



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57812

(13) C2

(51) 7 H04N7/10,7/173

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СИСТЕМА ТА СПОСІБ ПЕРЕДАЧІ ЦИФРОВОГО ВІДЕОСИГНАЛУ ТА ДАНИХ ЧЕРЕЗ КАНАЛ ЗВ'ЯЗКУ

1

(21) 2000063152

(22) 04 11 1998

(24) 15 07 2003

(86) PCT/US98/23550, 04 11 1998

(31) 60/064,153

(32) 04 11 1997

(33) US

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р

(72) Данн Брайен У, US, Ешлеман Метью А, US,
Батлер Уільям У, US, Коллінз Дональд Дж, US,
Страйк Тімоті М, US, Бохландер Рональд А, US,
Клаймек Девід Л, US

(73) ДЖОРДЖІЯ ТЕК РЕСЕРЧ КОРПОРЕЙШН, US

(56) US, 5371532, 06 12 1994

US, 5512936, 30 04 1996

(57) 1 Система для доставки цифрового відео і даних через один комунікаційний канал, що включає центральну станцію, місця зберігання та засоби доставки інформаційного матеріалу, на який надійшов запит, до користувача, яка відрізняється тим, що вона включає програмний центр, сконфігурований для прийому множини відеосигналів, які представляють множину відеопрограм, при цьому вищезгаданий програмний центр також сконфігурований для обробки принаймні одного сигналу двоспрямованих даних, а вказана центральна станція перебуває у зв'язку з вказаним програмним центром і сконфігурована для прийому вищезгаданої множини відеосигналів, які представляють вищевказану множину відеопрограм, і одночасного розміщення вказаної множини відеосигналів на шині, причому вказана центральна станція також сконфігурована для обробки вказаного принаймні одного сигналу двоспрямованих даних, а вищевказаний один сигнал двоспрямованих даних включає телефонний канал, і засоби, розміщені на вищевказаній центральній станції, для одночасної передачі та переривання будь-якого з вищезгаданої множини відеосигналів, які представляють вказану множину відеопрограм, на будь-який з множини адрес кінцевих користувачів, а також підтримання передачі принаймні одного вказаного сигналу двоспрямованих даних до будь-якої з вищезгаданої множини адрес кінцевих користувачів через один комунікаційний канал

2 Система за п 1, яка відрізняється тим, що

2

вона додатково включає засоби для точного контролю вказаної множини відеосигналів, які представляють вказану множину відеопрограм, для доставки до будь-якої з вказаної множини адрес кінцевих користувачів

3 Система за п 1, яка відрізняється тим, що розміщення вказаної шини у вказаній центральній станції, дозволяє вказаній множині адрес кінцевих користувачів отримувати одночасний доступ до будь-якої кількості з вказаної множини відеосигналів, які представляють вказану множину відеопрограм

4 Система за п 1, яка відрізняється тим, що вказана шина дозволяє будь-якій з адрес кінцевих користувачів, з'єднаних з центральною станцією, вибирати будь-який з вказаної множини відеосигналів, які представляють вказану множину відеопрограм

5 Система за п 1, яка відрізняється тим, що вона додатково містить засоби зв'язку від вказаної адреси кінцевого користувача до вказаної центральної станції для передачі запиту на один з вказаної множини відеосигналів, які представляють вказану множину відеопрограм

6 Система за п 1, яка відрізняється тим, що додатково містить шасі мережного відеоінтерфейсу, яке знаходиться на вказаній центральній станції

7 Система за п 1, яка відрізняється тим, що додатково містить шасі розподілу відеосигналу, яке знаходиться на вказаній центральній станції

8 Система за п 1, яка відрізняється тим, що додатково містить шасі доступу, яке знаходиться на вказаній центральній станції

9 Система за п 8, яка відрізняється тим, що вказана шина знаходиться у вказаному шасі доступу

10 Система за п 1, яка відрізняється тим, що має засоби для забезпечення одночасної передачі з вказаним, принаймні одним з множини відеосигналів, який представляє принаймні одну з вказаної множини відеопрограм, вказаного, принаймні одного сигналу двоспрямованих даних, через один телефонний канал

11 Спосіб доставки множини відеоканалів і двоспрямованих даних через один комунікаційний канал, що включає одержання запиту на інформаційний матеріал, його обробку та доставку

(13) C2

(11) 57812

(19) UA

замовленого матеріалу користувачеві, який **відрізняється** тим, що включає одночасне розміщення множини відеоканалів, кожний з яких представляє відеопрограму, на шині, при цьому після отримання запиту від принаймні однієї з множини адрес користувачів на принаймні один з вказаної множини відеоканалів, обробку вказаного запиту для визначення, чи має вказана адреса користувачів дозвіл на отримання вищезазначеного одного з вказаної множини відеоканалів, і одночасну передачу вказаного, принаймні одного з вказаних відеоканалів, який представляє принаймні одну відеопрограму, через один комунікаційний канал до однієї з вказаної множини адрес користувачів, якщо вказана принаймні одна адреса користувачів має право на отримання вказаного, принаймні одного з вищезазначеної множини відеоканалів, причому вказаний принаймні один з вказаної множини відеоканалів представляє принаймні одну вказану відеопрограму, та вказані двоспрямовані дані перериваються на вказаний принаймні одній адресі

користувача

12 Спосіб за п 11, який **відрізняється** тим, що додатково включає етап одночасного створення з вказаним, принаймні одним з вказаної множини відеоканалів, каналу двоспрямованих даних

13 Спосіб за п 11, який **відрізняється** тим, що додатково включає етап одночасного створення з вказаним, принаймні одним з вказаної множини відеоканалів, принаймні одного телефонного каналу

14 Спосіб за п 11, який **відрізняється** тим, що додатково включає етап одночасного створення з вказаним, принаймні одним з вказаної множини відеоканалів, каналу двоспрямованих даних і принаймні одного телефонного каналу

15 Спосіб за п 11, який **відрізняється** тим, що додатково включає етапи моніторингу кожного з вказаної множини відеоканалів, на який одержано запит від кожної вказаної адреси користувача, для створення архіву всіх відеоканалів, на які одержані запити від кожної з вказаних адрес користувачів, для зберігання вказаного архіву в базі даних

Запропонований винахід стосується передачі цифрового відеосигналу і даних, зокрема, системи та способів передачі цифрового відеосигналу і даних через канал зв'язку

Існує багато способів передачі цифрових відеосигналів абоненту. Наприклад, при використанні методології стиснення-розпаковування зображення від експертної групи з питань рухомого зображення (MPEG-2), стиснене цифрове зображення може передаватися різними носіями даних, включаючи коаксальний або ж волоконно-оптичний кабелі та через супутник. Деякі з цих систем передачі вважаються «відео-за-запитом» або «відео-майже-за-запитом», оскільки користувач, або абонент, може за бажанням вибрати конкретну програму з багатьох запропонованих і переглядати її. У системах «відео-за-запитом» користувач має можливість вибрати програму і переглянути її в будь-який зручний для нього час. У системах «відео-майже-за-запитом» користувачеві надається можливість вибору тих програм, які доступні в певний час, що повторюється. Більш того, мовлення відео належить до типу програм, що повторюються згідно з денним або тижневим розкладом і передаються одночасно широкому колу абонентів.

Як правило, ці системи пропонують користувачеві всі канали програм, з яких він обирає бажану, найчастіше використовуючи один з перетворювачів або декодерів свого телевізора. Скажімо, в звичайній системі кабельного телебачення всі доступні програми передаються через коаксальний кабель, прокладений до помешкання абонентів. Програми, доступні кожному конкретному користувачеві, встановлюються за допомогою вмонтованого фільтра або кодера між прокладеним кабелем і приміщенням абонента. Таким чином контролюється доступна користувачеві добірка

програм. У цих системах кабельного телебачення використання перетворювача надає можливість здійснювати «оплату-за-одиницю-перегляду». Якщо абонент бажає переглянути певну програму, він завчасно зв'язується з провайдером кабельного телебачення і купує її.

У системах передачі цифрового зображення через супутник користувач, або абонент, встановлює у себе невеликий параболічний відбивач та спеціальну електроніку. Для передачі цифрових відеосигналів використовується смуга частот супутника безпосереднього мовлення «DBS». При цьому повний обсяг телепрограм передається всім користувачам зі спеціалізованих супутників, розташованих на геосинхронній орбіті. Геосинхронною вважається орбіта, на якій супутник знаходиться у суворо фіксованому положенні відносно Землі. Приймальний пристрій абонента розкодовує потік даних, відбираючи бажані програми.

Кожна з вищезгаданих систем передачі цифрового відеосигналу має певні недоліки. У системах кабельного телебачення, наприклад, відносно легко вкрати або нелицензовано використати сигнал з кабелю, прокладеного безпосередньо до приміщення користувача, і несанкціоновано переглядати програми. До того ж, історично, системи кабельного телебачення страждають від проблем надійності.

Система передачі сигналу через супутник також має свої недоліки. Оскільки всі наявні програми одночасно трансляються всім абонентам, розподіл смуги робочих частот, а, отже, і пропускна спроможність каналів, стають недостатніми. Скажімо, при одночасній трансляції великої кількості спортивних програм з швидкорухомим зображенням, наприклад, недільним ранком у період футбольного сезону, для певних каналів повинна вводиться додаткова

смука робочих частот А оскільки їх кількість фіксована, це призводить до звуження робочих діапазонів інших каналів. До того ж, система передачі сигналу через супутник вимагає ретельного орієнтування параболічної антени-відбивача, яка повинна мати безперервний шлях огляду до передаючого супутника або супутників. За складних погодних умов відбувається затухання сигналу. До того ж, як і в системах кабельного телебачення, або будь-яких інших, де всі канали передаються всім абонентам, також можливе їх несанкціоноване використання.

Інші існуючі системи надають абоненту добірку програм шляхом використання мережі асинхронної передачі даних (ATM), по якій кінцевому користувачеві може бути передана конкретна програма. На жаль, системи ATM дорого коштують, і, оскільки в них використовується волоконно-оптичні комутатори, вони легко перевантажуються, якщо велика кількість користувачів одночасно вибирає для перегляду широкий ряд програм.

Тому перед промисловістю постала важлива, досі не вирішена проблема - усунути вищезазначені недоліки і удосконалити систему передачі у повній відповідності до запитів споживачів.

Даний винахід являє собою систему і спосіб передачі цифрового відеосигналу, двоспрямованих даних, таких як дані Інтернет і звичайної аналогової телефонної системи (POTS).

У короткому описі, архітектурно, ця система може бути реалізована таким чином. Система передачі цифрового відеосигналу і даних через канал зв'язку містить програмний центр, сконфігурований для прийому багатьох відеосигналів і принаймні одного двоспрямованого сигналу. Центральна станція, що взаємодіє з програмним центром, націлена на прийом великої кількості відеосигналів і розміщує їх на каналі передачі сигналів. Центральна станція також сконфігурована для передачі принаймні одного з численних відеосигналів і підтримує передачу сигналу двоспрямованих даних кінцевому користувачеві через канал зв'язку.

Даний винахід також може бути розглянутий як реальний спосіб надання великої кількості відеоканалів і каналу двоспрямованих даних через лінію зв'язку. Цей спосіб може бути узагальнений і представлений такими етапами: численні відеоканали розміщуються на лінії передачі даних, приймається запит від користувача на один із згаданих відеоканалів, запит обробляється з метою визначення, чи має абонент право на отримання принаймні одного відеоканалу, якщо таке право підтверджується, то цей один або декілька каналів транслюються користувачеві через канал зв'язку.

Наведені малюнки дозволяють наочно продемонструвати сутність винаходу. Немає потреби представляти елементи малюнків, оскільки зроблено акцент на очевидній ілюстративності принципів даного винаходу. До того ж, кожний елемент, показаний в декількох проекціях, має свій власний номер для посилення.

Фіг 1А - зовнішній вигляд системи, що ілюструє

загальну топологію запропонованої системи передачі цифрових відеосигналів і даних у цьому винаході.

Фіг 1Б - блок-схема, що демонструє алгоритм запиту користувачем програми через топологію системи, показану на Фіг 1А.

Фіг 2 - схематичне зображення, що ілюструє передачу цифрового відеосигналу від ретранслятора 11 до центру програмування і управління телефонної компанії 100.

Фіг 3 - схематичне зображення, що ілюструє забезпечення зв'язку між Центром програмування і управління телефонної компанії 100 та центральною станцією 400.

Фіг 4 - блок-схема, яка ілюструє взаємодію компонентів даного винаходу, що належать центру програмування і управління телефонної компанії 100.

Фіг 5 - блок-схема шасі управління відеосигналом 200, зображеного на Фіг 4.

Фіг 6 - блок-схема модуля управління відеосигналом 250, зображеного на Фіг 5.

Фіг 7 - схематичне зображення процесорного модуля 300 управління шасі.

Фіг 8 - функціональна схема, що ілюструє архітектуру і функціонування робочої станції управління системою (SMW325), показаною на Фіг 4.

Фіг 9 - функціональна схема, що ілюструє архітектуру центральної станції 400.

Фіг 10А - функціональна схема, що ілюструє шасі стільового відеоінтерфейсу 450, показаного на Фіг 9.

Фіг 10Б - блок-схема модуля стільового відеоінтерфейсу 700, показаного на Фіг 10А.

Фіг 11А - функціональна схема, що ілюструє шасі розподілу відеосигналу 500, показаного на Фіг 9.

Фіг 11Б - блок-схема, що ілюструє модуль вхідних відеосигналів, показаний на Фіг 11А.

Фіг 11В - схематичне зображення, що ілюструє альтернативну до показаної на Фіг 11Б схему розподілу.

Фіг 11Г - блок-схема, що ілюструє модуль з багаканальними відеовиходами 850, показаний на Фіг 11А.

Фіг 11Д - схема, що ілюструє віддалений модуль вихідних сигналів, показаний на Фіг 11А.

Фіг 12 - схема, що ілюструє шасі доступу 550 і модуль фільтра низьких частот 600, показаний на Фіг 9.

Фіг 13 - схема, що детально описує шасі доступу 550, показане на Фіг 9.

Фіг 14 - функціональна схема модуля адаптера універсального доступу 1000 (UAA), показаного на Фіг 12 і 13.

Фіг 15 - блок-схема робочої станції провідного пристрою центральної станції 650, показаної на Фіг 9.

Фіг 16 - блок-схема приміщення абонента 1300.

Фіг 17А - функціональна схема, що ілюструє інтелектуальний стільовий інтерфейс (INI) 1350, зображений на Фіг 16.

Фіг 17Б - схема, до якої входить інтерфейс 1358 віддаленого управління за допомогою ІЧ

випромінювання, зображений на Фіг 17А,

Фіг 17В - схема, що ілюструє віддалений ІЧ-приймач-передавач, показаний на Фіг 17В,

Фіг 17Г - схема, що ілюструє інтерфейс віддаленого управління за допомогою інфрачервоних променів 1358, показаний фіг 17А,

Фіг 18 - функціональна схема, що ілюструє розташування і можливу реалізацію пристроїв 1100 встановлення кадрів СО і пристрою встановлення кадрів СР 1400 в системі передачі цифрового відеосигналу і даних цього винаходу,

Фіг 19 - схема, що ілюструє пристрій 1100 встановлення кадрів СО, показаний на Фіг 18,

Фіг 20А - діаграма характеристик каналу передачі транспортного потоку з адаптивною швидкістю, показаного на Фіг 19,

Фіг 20Б - схема, що ілюструє форматування, яке використовується для передачі восьми транспортних потоків з адаптивною швидкістю передачі через оптичний канал зв'язку, як показано на Фіг 20А,

Фіг 21 - схема, що ілюструє виділення даних з потоку даних з адаптивною швидкістю передачі, показаного на Фіг 20, з якого формується потік даних з фіксованою швидкістю передачі

Фіг 22 - вибірка зі специфікацій транспортного пакету, що визначає перші три байти транспортного пакету, показані на Фіг 20А, 20Б і 21

Фіг 23 - функціональна схема, що ілюструє транспортний потік, який пересилається через з'єднання 1161, показане на Фіг 19,

Фіг 24А - схема фільтра PID 1110, показаного на Фіг 19,

Фіг 24В - блок-схема рішень, що ілюструє функціонування фільтра PID 1110, показаного на Фіг 24А,

Фіг 25 - блок-схема рішень, що ілюструє функціонування пристрою витягання PCR, показаного на Фіг 19,

Фіг 26 - докладна схема інкрементора PCR 1140, показаного на Фіг 19,

Фіг 27А - блок-схема мультиплексора даних СО 1150, показаного на Фіг 19,

Фіг 27Б - діаграма станів, що ілюструє функціонування мультиплексора даних 1150, показаного на Фіг 19,

Фіг 27В - блок-схема, що ілюструє функціонування мультиплексора даних СО 1150, показаного на Фіг 27А,

Фіг 27Г - блок-схема, що ілюструє функцію прийняття рішень по пакету програми 1152 мультиплексора даних СО, показану на Фіг 27А,

Фіг 28 - функціональна схема, що ілюструє роботу пристрою 1100 встановлення кадрів СО за течією потоку даних, показаного на Фіг 19 (від центральної станції до приміщень абонентів),

Фіг 29 - функціональна схема мультиплексора даних СО, що знаходяться на пристрої 1100 встановлення кадрів СО, які показані на Фіг 19 в зворотному до потоку даних напрямі (від приміщень абонентів до центральної станції),

Фіг 30 - функціональна схема, що ілюструє роботу демультіплексора даних СР 1455 в протилежному до потоку даних напрямі,

Фіг 31 - функціональна схема мультиплексора

даних СР 1450, що знаходиться в пристрої встановлення кадрів СР 1400, показаного на Фіг 17А, при функціонуванні в протилежному до потоку даних напрямі,

Фіг 32 - схема рішень, що ілюструє функціонування демультіплексора СО 1155 і демультіплексора даних СР 1455,

Фіг 33 - блок-схема операцій мультиплексора даних СР 1450, показаного на Фіг 17А,

Фіг 34 - функціональна схема альтернативної реалізації пристрою 1100 встановлення кадрів, показаного на Фіг 19

Програма передачі цифрового відеосигналу і даних цього винаходу може бути реалізована апаратними засобами, програмним забезпеченням або їх поєднанням. У переважному варіанті(ях) використання даного винаходу програма передачі цифрового відеосигналу і даних реалізується апаратними засобами, керованими програмним забезпеченням, або програмно-апаратними засобами, які зберігаються в пам'яті і виконуються відповідними командами виконавчої системи.

Блок-схеми, зображені на Фіг 8 і 15, демонструють архітектуру, функції, що виконуються, а також дію робочої станції управління системою, зображеної на Фіг 4, і робочої станції основного пристрою центральної станції, зображеного на Фіг 9. При цьому кожний блок являє собою модуль, сегмент або частину коду, який містить одну або декілька команд, що виконуються для реалізації певних логічних функцій. Також потрібно зазначити, що при деяких альтернативних реалізаціях функції, закладені в блоках, можуть виконуватися не в тому порядку, як визначено на Фіг 8 і 15. Наприклад, показані послідовно два блоки на Фіг 8 і 15, насправді можуть виконуватися одночасно або іноді в зворотному порядку, в залежності від їх призначення, що буде роз'яснено нижче.

Програма передачі цифрових відеосигналів і даних, яка містить в собі впорядкований список команд, що виконуються для реалізації логічних функцій, може здійснюватись на будь-якій системі виконання команд, інструментальних засобах або пристроях у поєднанні з комп'ютерно-зчитуванням носієм. Наприклад, на таких як автоматизована система, процесорна система або будь-яка інша, здатна вибирати команди з системи виконання команд, апаратних засобів або пристроїв, і виконувати ці команди. У контексті даного документа під поняттям "комп'ютерно-зчитуваний носій" мається на увазі будь-який носій, здатний вміщувати, зберігати, передавати, розмножувати, розповсюджувати або переносити програму для використання разом з системою виконання команд, апаратним засобом або пристроєм. Комп'ютерно-зчитуваний носій може бути, наприклад, електронна, магнітна, оптична, електромагнітна, інфрачервона або напівпровідникова система, апаратні засоби або середовище розповсюдження, і цим список не обмежується. Прикладами комп'ютерно-зчитуваних носіїв, крім іншого, є електричне з'єднання (електронне) з одним або більше проводів, портативна комп'ютерна дискета (магнітна), оперативний запам'ятовуючий пристрій

(ОЗП) (магнітний), постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП) (магнітний), постійний запам'ятовуючий пристрій, що стирається і програмується (СПЗП або флеш-пам'ять) (магнітний), оптоволоконна (оптичне), компакт-диск (CD-ROM) (оптичний). Зазначимо, що комп'ютерно-зчитуваним пристроєм може також бути і папір або інший носій, на якому роздруковано програму. Ця програма може бути прочитана електронним шляхом, наприклад, через оптичний скануючий або інший пристрій, після чого відкомпільована, виконана в режимі інтерпретації або ж, якщо необхідно, оброблена певним способом і збережена в пам'яті комп'ютера.

На Фіг 1А зображений зовнішній вигляд системи 10, що ілюструє загальну топологію, властиву передачі цифрового відеосигналу і даних цього винаходу. До топології системи 10 належать програмний центр та центр управління телефонної компанії (TPCC) 100, центральна станція 400, і приміщення абонентів 1300. TPCC 100 приймає вхідний сигнал від локальної мовленнєвої станції 12, яка надсилає мовленнєві телевізійні сигнали, ретранслятора 11, що надає цифрові відеосигнали у вигляді цифрового закодованого відеосигналу в стандарті MPEG-2, а також дані від провайдера послуг Інтернет (ISP) 14. Тут показано передачу Інтернет-даних, однак, згідно з винаходом, можуть передаватися будь-які інші, такі скажімо, як дані локальної мережі (LAN). TPCC 100 зв'язується з центральною станцією 400 по мережі SONET (синхронна оптична мережа) 150. Для спрощення зображено одну центральну станцію, однак TPCC 100 може зв'язуватися з багатьма центральними станціями 400 по мережі SONET 150. Мережа SONET 150 є одним із шляхів зв'язку TPCC з центральними станціями, і, як правило, таким є внутрішня мережа телефонної компанії, по якій зв'язуються багато центральних станцій з кожним TPCC. Мережа SONET 150 використовується тільки з ілюстративних міркувань. Для реалізації з'єднання між TPCC 100 і центральною станцією 400 також можуть використовуватися інші внутрішні мережі, наприклад, мережа SDH (синхронна цифрова ієрархія) або будь-який інший метод реалізації з'єднання між TPCC 100 і центральними станціями 400. Центральна станція 400 взаємодіє з абонентами 1300 по каналу зв'язку 16. Каналом зв'язку 16 може бути будь-який канал, що підтримує передачу стислого цифрового зображення, двоспрямованих даних Інтернет і POTS, наприклад, мідна пара проводів, через яку передаються звичайні сигнали по телефонній мережі. Іншим прикладом каналу зв'язку для реалізації з'єднання між центральною станцією 400 і абонентами 1300 може бути безкабельний радіоканал, такий як LMDS (локальна багатоадресна система розподілу). У приміщеннях абонентів 1300 розміщено інтелектуальний стільниковий інтерфейс (INI) 1350, до якого підключається обчислювальна система 1355, телефон 1360, апарат факсимільного зв'язку (не показаний) і телевизор 1365. Також допустиме використання додаткової цифрової лінії телефонного зв'язку для підключення апарату факсимільного зв'язку. Система передачі

цифрового відеосигналу і даних та спосіб їх передачі в цьому винаході використовуються для реалізації передавання стислого цифрового зображення, двоспрямованих потоків даних Інтернет і POTS з TPCC 100 до центральної станції 400, і від центральної станції 400 - до приміщень абонентів 1300 по каналу зв'язку 16.

На Фіг 1Б зображена блок-схема, що ілюструє спосіб, у який користувач замовляє програму через систему, показану на Фіг 1А. В блоці 51 користувач відправляє запит на центральну станцію 400 на перегляд певної програми. Цей запит передається через канал управління (детально буде описаний нижче) по каналу зв'язку 16. У блоці 52 центральна станція 400 приймає запит. У блоці 54 адаптер універсального доступу (UAA) центральної станції, що обробляє запит за допомогою таблиць, котрі доставляються з робочої станції провідного пристрою центральної станції, яка інформує UAA про те, чи існує доступ, обробляє запит, і, у разі позитивної відповіді, в блоці 56 замовлена програма передається користувачеві з центральної станції 400 по каналу зв'язку 16.

На Фіг 2 зображена схема, що ілюструє передачу відеосигналу від ретранслятора 11 до TPCC 100. Ретранслятор 11 приймає аналоговий відеосигнал від супутника 17. Або ж ретранслятор приймає цифрові закодовані відеосигнали від супутника 17, як показано на малюнку. Зрозуміло, що аудіосигнал передається разом з відеосигналами, і коли йде мова про відеосигнали або стислі цифрові відеосигнали, одночасно передається аудіосигнал. Ретранслятор 11 передає аналогові (або цифрові) відеосигнали по мережі 13 до багатьох TPCC 100. Мережею 13 може бути мережа передачі даних через супутник або, можливо, мережа SONET, подібно до мережі SONET 150, показаної на Фіг 1А. TPCC 100 одержує програми телебачення від локальних станцій мовлення 12.

На Фіг 3 схематично проілюстровано архітектуру з'єднань TPCC 100 з центральними станціями 400. Як було розглянуто вище, TPCC 100 приймає відеосигнали в аналоговому або цифровому вигляді від ретранслятора 11, локальне мовленнєве телебачення - від локальної мовленнєвої станції 12, і дані Інтернет - від ISP 14. TPCC 100 об'єднує вищезазначений відеосигнал і надсилає його до центральної станції 400 по мережі SONET телефонної компанії 150, або по будь-якій іншій мережі, що використовується для взаємодії між TPCC 100 і центральними станціями 400.

На Фіг 4 зображено блок-схему, яка ілюструє взаємодію компонентів, що знаходяться в TPCC 100 цього винаходу. В середині TPCC 100 об'єднуються двоспрямовані дані, що приймаються від ISP 14, відеосигнал, який приймається від ретранслятора 11 (показаний на Фіг 1А і 2) і локальні програми мовлення, котрі приймаються від локальної станції мовлення 12. Двоспрямовані дані Інтернет надходять від ISP 14 на маршрутизатор 101 через з'єднання 128. Маршрутизатор 101 через з'єднання 112 взаємодіє з високошвидкісним комутатором мережі ATM,

який в свою чергу сполучається з підсумовуючим-знижуючим мультиплексором мережі SONET 106 через з'єднання 114. Підсумовувач-знижуючий мультиплексор мережі SONET 106 зображений тільки з ілюстративних міркувань. Це може бути мультиплексор мережі SHD, якщо замість мережі SONET 150 застосовується мережа SHD. Таким чином, дані Інтернет обробляються на TPC 100 і переправляються на центральні станції 400 по мережі SONET 150. Так само через з'єднання 114 передаються управлінська і керуюча інформації від робочої станції управління системою 325, яка буде детально описана нижче. Відеосигнал надходить від ретранслятора 11 до приймача супутника 104 через з'єднання 126. Якщо відеосигнал пересилається від ретранслятора 11 у вигляді аналогового сигналу, він відправляється на кодер MPEG-2 109 через з'єднання 115 для перетворення його в формат стандарту MPEG-2. Незважаючи на те, що в наведеному варіанті реалізації винаходу використовується метод стиснення MPEG-2, можливе застосування будь-якого іншого метода для генерування стислого цифрового відеосигналу. Якщо відеосигнал, котрий надходить від ретранслятора 11, представлений у вигляді цифрового сигналу, він іде прямо на шасі управління відеосигналом 200 через з'єднання 118. З'єднання 118, як показано на малюнку, являє собою велику кількість з'єднань типу DS-3 і в наданому варіанті винаходу складається з семи (7) з'єднань типу DS-3. З'єднання DS-3 забезпечує передачу даних зі швидкістю приблизно 45 мегабіт на секунду (Мбіт/с), і наведене тільки з ілюстративною метою.

Насправді з'єднання 1 може реалізовуватись з великої кількості каналів з високою пропускною спроможністю, наприклад, із з'єднання типу OC-3, що забезпечує пропускну спроможність майже 155 Мбіт/с. Локальні програми мовлення з локальної станції мовлення 12 через з'єднання 124 відправляються на ефірний демодулятор 108, який взаємодіє з кодером формату MPEG-2 109 через з'єднання 123. Кодер формату MPEG-2 109 приймає ефірний мовний сигнал і перетворює його в цифровий відеосигнал у відповідності зі стандартом стиснення зображення MPEG-2, що використовується в переважному варіанті реалізації винаходу. Він зображений у вигляді одного елемента, однак використовується багато ефірних демодуляторів і кодерів формату MPEG-2. Сигнал у форматі MPEG-2 надходить на мультиплексор формату MPEG-2 111 через з'єднання 122. Мультиплексор формату MPEG-2 111 переправляє закодований в форматі MPEG-2 відеосигнал, прийнятий з ефіру, на шасі управління відеосигналами 200 через з'єднання 121. Як показано на малюнку, з'єднання 121 є ще одним з'єднанням, що підтримує передачу цифрового відеосигналу формату MPEG-2, наприклад, з'єднанням типу DS-3.

Також до шасі управління відеосигналом 200 через з'єднання 117 підключено робочу станцію управління системою (SMW) 325, що забезпечує керівні, контрольні і функції спостереження за TPC 100. Це буде детально описано з посиланням на Фіг. 8. SMW 325 також

сполучається з високошвидкісним комутатором мережі ATM 102 через з'єднання 116, за допомогою якого через з'єднання 14 на підсумовувач-знижуючий мультиплексор мережі SONET 106 посиляється управлінська і керуюча інформація для розміщення в мережі SONET 150. У такий спосіб відбувається обмін контрольно-керуючою інформацією з центральною станцією 400.

Шасі управління відеосигналом 200 вводить локальну контрольно-керуючу інформацію в цифрову відеопрограму, замінюючи неживаний нульовий пакет формату MPEG-2 транспортною відеоінформацією. Ця довідкова інформація по локальних програмах надходить з SMW 325. Робоча станція відповідає за спостереження і управління системою передачі цифрових відеосигналів і даних. Довідкова база даних по програмі передається або центральним провайдером, або генерується локально. Шасі управління відеосигналом 200 може також використовуватись при введенні даних для оновлення програмного забезпечення інформації щодо приміщень абонентів шляхом заміни неживаного нульового пакету формату MPEG-2 транспортною відеоінформацією. Після цього телепрограма з оновленими даними поступає на приватну мережу SONET 150 телефонної компанії (telco) через підсумовувач-знижуючий мультиплексор 106 мережі SONET 150. Маршрутизатор 101 відокремлює мережу, по якій передаються внутрішні дані телефонної компанії, від мережі Інтернет, направляючи до ISP 14 тільки певні пакети. Високошвидкісний комутатор мережі ATM 102 забезпечує стійке з'єднання з комутаторами окремих центральних станцій 400, здійснюючи передачу даних Інтернет до системи. До того ж, маршрутизатор 101 і високошвидкісний комутатор мережі ATM 102 обмінюються даними Інтернет в обох напрямках в напрямку, протилежному основному трафіку (від приміщення абонента в напрямку до центральної телефонної станції до TPC) та в напрямку основного трафіку (від TPC у напрямку центральної станції до приміщення абонента).

На Фіг. 5 зображена блок-схема, що ілюструє шасі управління відеосигналом 200, представленим на Фіг. 4. Шасі управління відеосигналом 200 містить в собі багато пар модулів управління відеосигналом 250 і пару процесорних модулів 300 управління шасі. У даному описі і малюнках до пар модулів існує така передумова. Термін "пари модулів" стосується активного і резервного модулів, кожний з яких призначений для виконання описаної функції. До кожного модуля пари подається вхідний сигнал, і кожний здатний подати вихідний сигнал. Резервний модуль буде функціонувати як активний у випадку виходу останнього з ладу. До того ж, у даному викладі термін "гаряча заміна" стосується можливості заміни модуля в системі, де він встановлений, без відключення її живлення.

Приймач супутника 104, що містить ряд мультиплексорів формату MPEG-2 111, приймає стільове навантаження від ретранслятора 11 через

з'єднання 126 Мультимплексори формату MPEG-2 стикуються з шасі управління відеосигналом 200 через ряд з'єднань типу DS-3 від 118a до 111n, кожне з яких має ще і резервне з'єднання. Кожне з'єднання типу DS-3 118 контактує з модулем управління відеосигналом 250, до того ж кожне резервне з'єднання типу DS-3 скомутоване з резервним модулем управління відеосигналом 250. Пара модулів управління відеосигналом 250 складається з активного модуля управління відеосигналом і резервного, причому резервне з'єднання типу DS-3 підключене до резервного модуля управління відеосигналом.

Мультимплексор формату MPEG-2 111 також сполучається з парою модулів управління відеосигналом 250 через з'єднання типу DS-3.

Вихід кожної пари модулів управління відеосигналом 250 приєднаний до підсумкового-знижувачого мультимплексора мережі SONET 106 через з'єднання DS-3 119. У шасі управління відеосигналом також включено пару процесорних модулів 300 управління шасі. Функціонування модуля управління відеосигналом 250 буде детально описане в поясненні до малюнка Фіг 6. Функціонування процесорного модуля 300 управління шасі буде детально описане при розгляді малюнка Фіг 7. Система передачі цифрових відеосигналів і даних у винаході підтримує до восьми груп програм цифрового відеосигналу, однак, в майбутньому передбачається підключення додаткових груп. Група програм - це один транспортний потік формату MPEG-2, що містить численні канали, котрі проходять через одне з'єднання мережі, наприклад, з'єднання типу DS-3 або OC-3. Таким чином, шасі управління відеосигналом 200 підтримує до восьми груп програм. Це означає, що кожне з'єднання типу DS-3 -118 або 119 - передає одну групу програм.

Група програм, що транспортується через з'єднання типу DS-3, може охоплювати приблизно 10 каналів, тоді як група, що транспортується через з'єднання OC-3, - біля 35. Це свідчить про максимальну пропускну спроможність - 80 каналів - при реалізації системи з використанням з'єднань типу DS-3 і 280 - при реалізації системи з використанням з'єднань типу OC-3. Принаймні, одна група (можливо і більше) буде містити локальні канали, як показано на малюнку, при підключенні до підсумкового-знижувачого мультимплексора мережі SONET 106 за допомогою з'єднань типу DS-3 121 і 123, що вміщують пару модулів управління відеосигналом №8. Решта з'єднань, які мають в наведеному варіанті реалізації винаходу сім груп програм, буде передавати телепрограму з інших джерел, як показано на малюнку, котрі надходять через з'єднання 118 і 119. Групи програм можуть бути ущільнені з метою збільшення абсолютної пропускну спроможності каналу. Так, дві наполовину заповнені групи, що передаються через з'єднання DS-3, можуть бути об'єднані в одну, звільняючи при цьому повний канал DS-3 для додаткових телепрограм.

На Фіг 6 зображена блок-схема модуля управління відеосигналом 250, показаним на Фіг 5.

Пара модулів управління відеосигналом 250 сприймає потік даних DS3 по лініях 118a і 118b. Сигнали, котрі проходять по лінії 118a, є основними, а вхідні дані по лінії 118b, що є додатковими або резервними, подаються відповідними потоками, приведеними на Фіг 5. Ці потоки даних містять закодовані в форматі MPEG-2 відеосигнали. Модуль управління відеосигналом 250 в кожній групі програм замінює нульовий пакет формату MPEG-2 даними управління і даними оновлення програмного забезпечення. Потім група програм, що містить додаткові дані (управління телепрограмою і оновлення програмного забезпечення), пересилається на шасі спільного відеоінтерфейса 450 через обидва канали зв'язку типу DS-3 119a і 119b. Кожний модуль управління відеосигналом 250 має основний кінцевий пристрій типу DS3 з приймачем 251a, а також додатковий кінцевий пристрій типу DS3 з приймачем 251b. Лінійні приймачі DS3 виділяють корисні дані з вхідного потоку двійкових сигналів і готують інформацію для передачі на блок вводу керуючих даних 256. Обидва приймачі 251a і 251b завжди активні і, забезпечують надмірність сигналу на вхідному каналі. Вбудований контрольний модуль 252 здійснює спостереження за приймачами через з'єднання 259a і 259b, а також визначає, який з сигналів лінійного приймача буде використано для передачі послідовних даних на блок вводу керуючих даних 256 по каналу зв'язку. Контрольний модуль 252 посилює керуючі сигнали на основний кінцевий пристрій DS3 з приймачем 251a, а також на додатковий кінцевий пристрій з приймачем 251b відповідно через канали зв'язку 259a і 259b. Блок вводу керуючих даних 256 відповідає за введення локальних керуючих даних в потік вхідних даних формату MPEG-2, що надходить від ретранслятора. Дані довідки по програмі і, можливо, дані для оновлення програмного забезпечення INI 1350 вводяться шляхом заміни нульових пакетів необхідними даними. Інформація, послідовно прийнята з блоку вводу керуючих даних 256, містить дані зображення в форматі MPEG-2 і додаткові керівні дані. Дані довідки по програмам, дані для оновлення програмного забезпечення і дані управління програмою вводяться в групу програм таким же чином. Новий потік передається через з'єднання 262a і 262b як вхідні дані на пристрій виведення програми 261, який містить в собі основний 257a і додатковий лінійні передавачі типу DS3 257b, котрі формують резервний канал зв'язку з шасі спільного відеоінтерфейсу 450. Основний відеосигнал виводиться на лінію 119a, надмірний - на лінію 119b.

Контрольний модуль 252 відповідає за належне функціонування модуля управління відеосигналом 250. Контрольний модуль 252 виконує налаштування та ініціалізацію всіх інших функціональних модулів, що містяться в модулі управління відеосигналом 250, і контролює виконання кожної функції. Він же підтримує зв'язок з процесорним модулем 300 управління шасі і відповідає за управління активним/резервним дублюванням. Якщо модуль управління відеосигналом 250 виходить з ладу, контрольний

модуль 252 міняє його режим на неактивний і сигналізує про це процесору 300 управління шасі через з'єднання 269 після того, як отримає наступний запит про стан. Оскільки модулі управління відеосигналом 250 розроблені з активним/резервним дублюванням, очікується, що вони будуть встановлені попарно. Кожний з модулів управління відеосигналами 250 здійснює поточний контроль за пошкодженням свого дублюючого сусіда через з'єднання 271 і миттєво переходить в активний режим у разі відмови активного модуля. Модуль управління електроживленням 254 відповідає за можливість "гарячої заміни" і управління режимом електроживлення. Поняття "гаряча заміна" стосується відключення одного з пари модулів, що вийшов з ладу, від шасі управління відеосигналом без вимкнення живлення пари.

На Фіг 7 приведено схему процесорного модуля 300 управління шасі, показаного на Фіг 5. Процесорний модуль 300 керує дублюванням і здійснює поточний контроль за станом шасі, в якому він встановлений. Він присутній в багатьох прикладних системах і містить програмно-апаратні засоби, що роблять можливим функціонування процесорного модуля управління шасі в кожній окремій прикладній системі, де він встановлений. Наприклад, оскільки один процесорний модуль управління шасі знаходиться і в шасі управління відеосигналом 200, і в шасі спільного відеоінтерфейса 450 (буде описаний при звертанні до Фіг 10), процесорні модулі управління шасі виконують різні функції в залежності від шасі, де вони встановлені. Функції визначаються програмно-апаратними засобами, встановленими в процесорному модулі управління шасі, та обумовлюються в залежності від прикладної системи, в якій вмонтовано модуль. Кожний процесорний модуль управління шасі буде містити в собі програмно-апаратне забезпечення для всіх можливих прикладних систем. Програмно-апаратне забезпечення, встановлене на кожному процесорному модулі управління шасі, визначить шасі, в якому встановлено модуль, і виконає відповідний сегмент коду. Процесорний модуль 300 управління шасі забезпечує проходження двоспрямованих даних про конфігурацію з робочої станції провідного пристрою центральної станції (COM) 650 через з'єднання 303 до будь-якої схемної плати, встановленої на тому ж шасі, і збирає інформацію про стан, звертаючись із запитом до всіх встановлених плат для передачі цієї інформації на COM 650. Процесорний модуль 300 управління шасі зберігає дані про конфігурацію кожної плати, виявляє необхідність встановлення і заміни плат, а також автоматично конфігурує нові плати без участі COM 650. Цей модуль використовується в багатьох прикладних системах, у всьому шасі системи передачі цифрового відеосигналу і даних, а також містить відповідне програмне і програмно-апаратне забезпечення виконання різних функцій в залежності від місця його розташування. Процесорний модуль 300 управління шасі конфігурується відповідним чином під час вмикання, базуючись на типі шасі чи його адресі,

що зчитується з об'єднувальної плати системи. Адресою шасі може бути значення, надане йому робочою станцією основного пристрою центральної станції (детально буде описано при звертанні до Фіг 9), або може бути набрано власноруч за допомогою перемикачів. У кожному шасі встановлюються по два модулі. Одночасно активним може бути тільки один модуль, інший залишається в режимі очікування. Процесор управління шасі, що знаходиться в режимі очікування, отримує доступ до всієї інформації про стан і конфігурації шасі і буде готовий автоматично замінити активний процесор управління шасі у разі відмови останнього. Процесор управління шасі складається з чотирьох основних функціональних блоків: контрольний модуль 301, підпорядкований інтерфейсний модуль 302, модуль мережі Ethernet 304 і модуль управління електроживленням 306. Контрольний модуль 301 являє собою вбудований мікропроцесор з асоціативною пам'яттю, що підтримує логіку. Контрольний модуль 301 забезпечує дублювання у вигляді декількох каналів зв'язку до індикаторів апаратного обладнання щодо наявності помилок і присутності плат свого спорідненого процесора управління шасі. У контрольний модуль 301 також включено групу двоходових регістрів для інформування про режим, результати самотестування, нульовий стан підлеглої плати та іншу інформацію. Він також допускає встановлення в початковий стан свого "материнського" процесорного модуля 300 управління шасі і може повертатися в початковий стан своїм "материнським" процесорним модулем 300 управління шасі. Контрольний модуль використовує двоспрямовану послідовну шину для обміну керуючими сигналами та інформацією про стан з підлеглими платами даного шасі.

Підлеглий інтерфейсний модуль 302 виявляє присутність всіх підлеглих плат в даному шасі і визначає, чи була плата знята або повторно встановлена. Підлеглою є кожна плата, що знаходиться всередині будь-кого з описаного тут шасі. Підлеглий інтерфейсний модуль 302 має лінію скидання для кожної підлеглої плати, на яку може бути поданий сигнал для повернення у початковий стан або повне її блокування. Модуль мережі Ethernet 304 надає можливість процесорному модулю 300 управління шасі сполучатися з робочою станцією COM 650 через порт 10base T мережі Ethernet за допомогою з'єднання 303. Модуль управління електроживленням 306 дозволяє проводити встановлення або зняття процесорного модуля 300 управління шасі під напругою. Він забезпечує керувану напругу постійного струму з рівнем +5В і +3,3В. Пристрій управління електроживленням 306 також подає вихідний сигнал для блокування вводу/виводу об'єднувальної плати, поки не стабілізується потужність. Він також автоматично відключає подачу живлення до плати і сигналізує про помилку, якщо виявляє зміну поточного стану. Модуль управління електроживленням 306 перериває подачу живлення на плату в разі надходження підтверджуючого сигналу по лінії скидання 307.

На Фіг 8 зображено функціональну схему, що ілюструє архітектуру і функціонування робочої станції управління системою (SMW 325), показаною на Фіг 4. Тут кожний блок являє собою модуль, сегмент або частину коду, які містять одну або більше команд, що виконуються для реалізації певної логічної функції(ій). Також потрібно зазначити, що в деяких випадках функції, відмічені в блоках, можуть виконуватися не в тій послідовності, як це відображено на Фіг 8. Наприклад, два блоки, показані послідовно на Фіг 8, можуть діяти одночасно, а іноді і в зворотному порядку, в залежності від заданої функції. У блоці 326 інтерфейсу користувача надається доступ до бази даних абонентів SMW, до стану провідного пристрою центральної станції (COM) і до утиліти провідника по програмах. Інтерфейс користувача є інтерфейсом управління абонентами і збільшення їх кількості, забезпечує перегляд розподілених COM і контроль за обладнанням центральної станції, має інтерфейс з картами каналів і провідником по програмах, а також представляє графічний інтерфейс абоненту використовуючи, наприклад, мову програмування Java і мову гіпер-текстових посилань (HTML). Для роботи графічного інтерфейсу абонента можуть бути задіяні й інші середовища програмування. У наведеному варіанті реалізації програми вибрано мову програмування Java і HTML, завдяки їхній переважній сумісності з різними базовими апаратними засобами, які можуть використовуватися при реалізації робочої станції управління системою і робочої станції провідного пристрою центральної станції. Провідний пристрій центральної станції (робоча станція COM) - це обчислювальний комплекс, який знаходиться у всіх центральних станціях телефонної компанії 400, і детально буде описаний нижче.

У блоці 327 модуль управління абонентами і збільшення їх установок підтримує головну базу даних інформації про абонентів, включаючи такі дозвіл доступу до відеоканалу, до послуг Інтернет, обсяг операцій, що проходять по банківському рахунку (сплата за одиницю перегляду (PPV)) і дозвіл або заборона доступу до послуг. Блок введення і управління абонентами 327 також розповсюджує і погоджує локалізовані копії бази даних з відповідними COM для надання інформації про конфігурацію адаптера універсального доступу (UAA) і інформації PPV. З інтерфейсом користувача 326 і блоком введення та управління абонентами 327 також взаємодіє модуль індикації стану COM 328. Цей модуль визначає загальний стан всіх COM, а також дозволяє переглянути докладний опис стану окремого COM. Модуль 329 містить в собі інформацію про карту каналів, опис програм, і генерує основну інформацію про карту каналів і опис програм для подальшого розподілу її між всіма COM. Модуль введення і управління абонентами 327 одночасно взаємодіє з базою даних SMW 334, яка в свою чергу взаємодіє з абонентською базою даних телефонної компанії 331 і базою даних SMW 332. База даних SMW 334 взаємодіє також з модулем інтерфейсу бази даних абонентів 337. У базі даних про абонентів

телефонної компанії 331 є інформація, що включає ім'я абонента і його адресу, а база даних SMW містить інформацію про ідентифікацію абонентів, щодо виконання заявок клієнтів, вартості одиниці перегляду і оцінки рейтингу каналу. Інтерфейс бази даних абонентів 337 перетворює базу даних про абонентів і інформацію про виручку у формат, придатний для сприйняття локальною системою виписки рахунків телефонної компанії. Модуль ієрархічного управління COM 333 сполучається з модулем введення і управління абонентами 327, модулем індикації стану COM 328, модулем карти каналів і опис каналу 329. Модуль ієрархічного управління COM 333 керує двоспрямованою передачею інформації до розподілених COM і, як показано на малюнку, з'єднується з віддаленими COM 336, 338 і 339. SMW також збирає статистичні дані про вибір користувачами каналів від робочих станцій провідного пристрою центральної станції.

Звернімося тепер до Фіг 9. На ньому зображена функціональна схема, що ілюструє архітектуру центральної станції 400, яка приймає об'єднані цифрові відеосигнали і дані по мережі SONET 150 на підсумовуючий-знижуючий мультиплексор мережі SONET 401. Мультиплексор мережі SONET 401 обмінюється інформацією простої старої телефонної системи (POTS) з телефонним комутатором PSTN (комутована телефонна мережа загального призначення) 409 через з'єднання 408. Підсумовуючий-знижуючий мультиплексор мережі SONET 401 обмінюється інформаційними даними також з комутатором 406 через з'єднання 407. Підсумовуючий-знижуючий мультиплексор мережі SONET 401 передає відеоінформацію до шасі стільового відеоінтерфейса (VNIS) 450 через з'єднання 402. На малюнку з'єднання 402 показане у вигляді одиночного з'єднання, однак воно насправді являє собою багатоканальне з'єднання типу DS-3, кожний канал якого переносить одну групу програм стиснутих цифрових відеосигналів, як описано вище. VNIS 450 виконує перетворення потоку з метою переведення одержаної відеоінформації в стандартний формат для передачі цифрового відеозображення, наприклад, у мовленнєвий асинхронний послідовний інтерфейс цифрового зображення (DVB-ASI). Складається DVB-ASI 450 з кількох модулів стільового відеоінтерфейса, і буде детально описаний у коментарі до малюнків Фіг 10А і 10Б.

Вихід VNIS 450 підключений до з'єднання 404, через яке VNIS 450 взаємодіє з шасі розподілу відеозображення 500. Канал зв'язку 404 також об'єднує багато каналів, кожний з яких переносить одну групу відеопрограм. Шасі розподілу відеосигналу 500 відповідальне за розподіл груп цифрових відеопрограм по всіх шасі доступу 550. Шасі розподілу відеосигналу 500 буде детально розглянуто далі при описі Фіг 11А - 11Д. Шасі доступу 550 буде більш детально описано нижче в коментарі до Фіг 12. Шасі розподілу відеосигналу 500 подає всім активним груп програм і всім резервним з'єднань на шасі доступу 550 через з'єднання 417. З'єднанням 417 може бути будь-яке з'єднання, що забезпечує необхідну пропускну

спроможність для передачі активних і резервних груп програм

Шасі доступу 550 через з'єднання 419 взаємодіє з шасі фільтру низьких частот 600, функціонування якого буде розкрито при описі Фіг 12 Шасі фільтра низьких частот 600 взаємодіє з помешканням користувача 1300 через канал зв'язку 16 Як показано на малюнку, каналом зв'язку 16 може бути цифрова абонентська лінія (DSH), яка, крім цифрових відеосигналів, що передаються до абонента 1300, містить у собі двоспрямовані дані Інтернет (або інші дані), а також службу POTS, призначену для підтримки телефонного з'єднання між приміщенням абонента 1300 і центральною станцією 400 Важливо зазначити, що, незважаючи на опис його як каналу зв'язку DSL, каналом 16 може бути будь-який канал зв'язку, котрий підтримує передачу ущільненого відеозображення, двоспрямованих даних Інтернет і POTS Для взаємодії між центральною станцією 400 і абонентами 1300 також можливе використання інших каналів зв'язку, наприклад, LMDS (глобальна багатоадресна система розподілу)

Шасі фільтра низьких частот 800 через з'єднання 420 передає інформацію POTS телефонному комутатору мережі PNTS 409, який в свою чергу встановлює зв'язок з мережею SONET телефонної компанії 150 по каналу зв'язку 408 через підсумовуючий-знижуючий мультиплексор 401

До центральної станції 400 також введено основний пристрій центральної станції (COM) 650 Робоча станція COM 650 передає керуючу інформацію на комутатор 406 через з'єднання 411 і взаємодіє з VNIS-450 через з'єднання 414 з метою передачі скерованих даних, які стосуються функціонування мережі Робоча станція COM 650 також взаємодіє з шасі розподілу відеосигналів 500 через з'єднання 418 і шасі доступу 550 через з'єднання 416 Як видно з малюнка, робоча станція COM 650 займається організацією роботи системи і виконує програмне забезпечення, керує функціонуванням пристроїв, які знаходяться на центральній станції 400, а також дає можливість функціонувати всім пристроям у даному винаході Функціонування робочої станції COM 650 буде детально описане в коментарі до малюнка Фіг 15

На фіг 10A зображена функціональна схема, що ілюструє шасі стільового відеоінтерфейсу 450, показаного на Фіг 9 Центральна станція 400 містить у собі підсумовуючий-знижуючий мультиплексор 401, який приймає об'єднані відео- і сигнали даних з мережі SONET 150 Центральна станція також містить шасі стільового відеоінтерфейсу 450, яке в свою чергу складається з пари модулів стільового відеоінтерфейсу 700, пари модулів вихідного відеосигналу 750 і пари процесорних модулів 300 управління шасі Кожна пара модулів стільового відеоінтерфейсу містить у собі активний і додатковий, або резервний, модуль стільового відеоінтерфейсу 700 Кожний модуль стільового відеоінтерфейсу (VNIM) 700 приймає групу відеопрограм по лінії типу DS3 402 Кожна група

програм подається одночасно і на активний, і на резервний VNIM На малюнку кожне шасі стільового відеоінтерфейсу 450 має вісім пар модулів стільового відеоінтерфейсу 700, причому кожна така пара приймає повну групу програм через з'єднання типу DS3 і відправляє їх на об'єднувальну плату 1200 Об'єднувальна плата 1200 взаємодіє з парою модулів вихідного відеосигналу 750 і буде розглянута на Фіг 13 Пара модулів вихідного відеосигналу 750 через з'єднання 404 переправляє програмні дані на шасі розподілу відеосигналу 500, як показано на Фіг 9 Інформація, що подається на з'єднання 404, може бути представлена в формі DVB-ASI

Шасі стільового відеоінтерфейсу 450 також містить пару процесорних модулів 300 управління шасі Функціонування процесора 300 описане вище Вісім пар модулів стільового відеоінтерфейсу 700 приймають відеосигнал в форматі DS3 і передають вісім груп програм на об'єднувальну плату мовлення 1200 у вигляді паралельних потоків даних

На Фіг 10B зображена блок-схема модуля стільового відеоінтерфейсу 700, показаного на Фіг 10A Модуль стільового відеоінтерфейсу 700 приймає одну групу цифрових відеопрограм через надмірні канали зв'язку типу DS-3 402a і 402b Корисні дані DS-3 (MPEG-2) виділяються з вхідного сигналу і розміщуються на об'єднувальній платі мовлення для передачі їх на модуль вихідного відеосигналу 750 Модуль стільового відеоінтерфейсу 700, розроблений з активної/резервної надмірності, містить схеми, які дозволяють виконувати "гарячу заміну". Він також взаємодіє з процесорним модулем 300 управління шасі стільового відеоінтерфейсу для різних цілей управління Подвійні сигнали типу DS-3 подаються на вхід кожного модуля з метою забезпечення надмірності каналу зв'язку Модуль стільового відеоінтерфейсу 700 містить основний кінцевий пристрій типу DS-3 з приймачем 701a і надмірний кінцевий пристрій з приймачем 701b Лінійні приймачі DS-3 виймають корисні дані з вхідного потоку двійкових сигналів і готують вміст їх для передачі на шинний формувач паралельного відеосигналу 706 Обидва приймачі 701a і 701b завжди знаходяться в активному режимі, забезпечуючи цим надмірність на каналах вхідних відеосигналів Контрольний модуль 704 контролює стан приймачів 701a і 701b через з'єднання 708a і 708b, і визначає, який з сигналів лінійного приймача буде використовуватися для послідовної подачі на шинний формувач паралельних відеосигналів 706 Контрольний модуль 704 передає керуючу інформацію на лінійний кінцевий пристрій типу DS-3 з приймачем 701a через з'єднання 714a, а також на лінійний кінцевий пристрій типу DS-3 з приймачем 701b через з'єднання 714b Шинний формувач паралельних відеосигналів 706 приймає дані, що послідовно передаються від одного з лінійних приймачів типу DS-3 701a або 701b через з'єднання 709a або 709b в залежності від того, який з лінійних кінцевих пристроїв типу DS-3 і приймачів знаходиться в активному режимі, що визначається вмонтованим контрольним модулем

704 Послідовно передані дані перетворюються в основний 8-розрядний формат байта, і до байта додаються два контрольні біти. Лінійні драйвери диференціальних сигналів, а в представленому варіанті реалізації винаходу лінійні драйвери диференціальних сигналів низької частоти (LVDS) (не показаний), що знаходяться в шинному формувачі паралельних відеосигналів 706, посиляють це 10-розрядне "слово" по 20-ти диференціальних вихідних лініях шинного формувача паралельних відеосигналів 706, якщо контрольний модуль 704 дозволить активізуватися цим драйвером.

Контрольний модуль 704 відповідає за належне функціонування модуля стьового відеоінтерфейсу 700. Він виконує встановлення і ініціалізацію всіх функцій модуля. Контрольний модуль 704 здійснює також поточний контроль стану кожної функції, підтримує зв'язок з процесором 300 управління шасі і відповідає за управління активною/резервною надмірністю. У випадку відмови модуля стьового відеоінтерфейсу 700, контрольний модуль 704 сповіщає про це процесорний модуль 300 управління шасі і переводить модуль стьового відеоінтерфейсу 700 в неактивний режим. Оскільки модуль стьового відеоінтерфейсу розроблений з активною/резервною надмірністю, як правило, вони встановлюються парами. Кожний з модулів спостерігає за пошкодженнями свого надмірного сусіди через з'єднання 711, і вмиє переходити в активний стан у разі його відмови. Подібним чином контрольний модуль 704 через з'єднання 712 подає інформацію про пошкодження до еквівалентного дублюючого контрольного модуля, що знаходиться в сусідньому модулі стьового відеоінтерфейсу. Модуль управління електроживленням 702 відповідає за можливість "гарячої заміни" і управління живленням відповідно до описаного вище.

На Фіг 11А зображено функціональну схему, що ілюструє шасі розподілу відеосигналу 500, показаного на Фіг 9. Центральна станція 400 містить шасі розподілу відеосигналу 500, який в свою чергу має пару модулів вхідного відеосигналу 800, пару модулів з багатоканальними відеовиходами 850, пару віддалених модулів вихідного сигналу 900 і пару процесорних модулів 300 управління шасі. Пара модулів вхідних відеосигналів 800 приймає вхідні відеосигнали формату DVB-ASI через з'єднання 404. Незважаючи на те, що на малюнку показана лише одна пара, фактично в запропонованому варіанті реалізації винаходу діють вісім пар модулів вхідних відеосигналів, що відповідають восьми вхідним сигналам формату DVB-ASI 404 і восьми резервним вхідним сигналам формату DVB-ASI. Кожний активний модуль вхідних відеосигналів 800 приймає активну групу програм, тоді як резервний модуль вхідних відеосигналів приймає групу програм через резервне з'єднання DVB-ASI. Кожний модуль вхідних відеосигналів 800 постачає групу програм на об'єднувальну плату мовлення 1200. Пара модулів з багатоканальними відеовиходами 850 приймає групи програм з об'єднувальної плати мовлення 1200 і формує дві

копії кожної групи програм у вигляді вихідного сигналу. Таким чином, кожний модуль з багатоканальними відеовиходами 850 формує 16 дискретних вихідних сигналів формату DVB-ASI 501. Весь цей час резервний модуль формує резервні вихідні сигнали. Пара віддалених модулів вихідних відеосигналів 900 може використовуватися замість модуля з багатоканальними відеовиходами 850 для забезпечення можливості взаємодії з цифровими системами ущільнення ліній (DLC). Віддалений модуль вихідного відеосигналу 900 видає одну ущільнену копію груп програм на одиночний волоконно-оптичний кабель, ущільнюючи вісім груп програм в послідовний потік бітових сигналів з частотою приблизно 2,488 Гігерц (ГГц). Одночасно резервний модуль передає вихідний сигнал на резервний оптоволоконний кабель.

Пара процесорних модулів 300 управління шасі також вмонтована в шасі розподілу відеосигналу 500, функціонування якого було описане вище. Кожна пара модулів вхідних відеосигналів 800 приймає до восьми груп відеопрограм в форматі DVB-ASI. Модулі з багатоканальними відеовиходами 850 формують дублюючі вихідні відеосигнали, забезпечуючи відеоінформацію для ряду шасі доступу 550 (будуть описані далі при посиланні на Фіг 12). Під час роботи пара видалених модулів вихідного відеосигналу 900 ущільнює всі групи програм цифрового відеозображення і передає їх на шасі доступу 550 через оптоволоконне з'єднання. Процесорний модуль 300 управління шасі керує надмірністю і контролює шасі.

На Фіг 11Б зображена блок-схема, що ілюструє модуль вхідних відеосигналів, показаний на Фіг 11А. Модуль вхідних відеосигналів 800 приймає всі вісім груп програм в форматі DVB-ASI через з'єднання 404. Ці дані перетворюються в паралельну форму LVDS (з приєднанням додаткових контрольних бітів) і стають доступними з певної об'єднувальної плати шасі для всіх модулів, сполучених з об'єднувальною платою мовлення 1200. Модуль вхідних відеосигналів 800 розроблений з активним/резервним дублюванням, і містить спеціальні схеми для можливості "гарячої заміни", а також взаємодії з процесорним модулем керування шасі 300 з метою управління. Приймач даних формату DVB-ASI 801 приймає вхідний сигнал з восьми окремих каналів 404. Кожна вхідна лінія 404 підтримує формат DVB-ASI. Відеоінформація, прийнята від ліній 404, переадресується з приймача DVB-ASI 801 до модуля формувача LVDS 802 через з'єднання 807. Модуль формувача LVDS 802 перетворює отримані дані, що передаються послідовно з приймача DVB-ASI 801, в паралельний формат. До кожного байта додаються спеціальні контрольні біти, і дані вирівнюються по байтах (Докладний опис дається при звертанні до Фіг 20).

Коли контрольний модуль 808 подає дозволяючий вихідний сигнал на лінію 808, вмикаються формувачі LVDS на всі 160 ліній і всі вісім груп програм передаються на об'єднувальну плату мовлення 1200, де вони стають одночасно

доступними всім іншим модулям об'єднувальної схеми мовлення 1200

Контрольний модуль 806 також відповідає за належне функціонування модуля вхідних відеосигналів 800, стежить за встановленням та ініціалізацією всіх функцій, що виконуються на модулі вхідних відеосигналів 800, а також здійснює поточний контроль за станом кожної функції. Він підтримує зв'язок з процесорним модулем 300 управління шасі і відповідає за управління активною/резервною надмірністю. Як тільки модуль вхідних відеосигналів 800 дає збій, контрольний модуль 806 сповіщає про це процесорний модуль 300 управління шасі і вмиє переводить модуль вхідних відеосигналів 800 в неактивний режим. Оскільки модуль вхідних відеосигналів 800 розроблений з активним/резервним дублюванням, вони встановлюються парами. Кожний з них здійснює поточний контроль за несправностями свого дублюючого сусіда через з'єднання 809, а також надсилає свою інформацію про несправності через з'єднання 811, і у разі збою в роботі активного модуля, вмиє переходить в активний режим. Модуль управління електроживленням 804 відповідає за можливість "гарячої заміни" і управління режимом електроживлення відповідно до описаного вище.

На Фіг 11В зображена схема, що ілюструє альтернативну до показаної на Фіг 11Б схему розподілу. Віддалений модуль вхідних відеосигналів 825 може використовуватися як альтернативний до модуля вхідних відеосигналів 800. Він приймає однократну ущільнену копію восьми 10-бітових паралельних груп відеопрограм разом з формуванням пакетів і службовими сигналами з одного оптоволоконного з'єднання 836. Кадрування здійснюється, а дані розподіляються у всім 10-розрядних паралельних груп відеопрограм. Водночас резервний модуль також розподіляє резервні вхідні дані. Один з двох модулів переправляє групи програм на об'єднувальну плату мовлення 1200.

Оптичний приймач 826 перетворює потік оптичних даних, прийнятих через з'єднання 836, в потік електронних даних, що містять відеопрограму, і направляє їх на з'єднання 842. Регенератор тактових імпульсів і синхронізатор даних 827 регенерують послідовні тактові імпульси з потоку послідовних даних і ресинхронізує ці дані під задані тактові імпульси. На з'єднання 844 подається сигнал синхронізації 2 488 ГГц, а на з'єднання 843 - відеопрограма. Демультіплексор/приймач типу 1/16 і визначник кадру 826 визначають початкові біти кадру і розподіляють дані в 16-розрядні слова. На з'єднання 845 передається сигнал синхронізації частотою 155 МГц, відеопрограма подається на з'єднання 846 і одночасно відбувається обмін інформацією управління кадруванням з пристроєм визначення корисних даних 829 через з'єднання 847. Пристрій визначення корисних даних 829 знімає біти кадрування і службові біти, передаючи на з'єднання 837 тільки групи відеопрограм. Буфер типу "першим прийшов - першим обслугований" (FIFO) 931 через з'єднання 837 заповнюється

всьмама групами відеопрограм, що надійшли, і обробляє ці дані за принципом "першим прийшов - першим обслугований" з метою ресинхронізації швидкості паралельної передачі даних. Формувачі відеосигналу LVDS 832 направляють вісім груп програм на об'єднувальну плату мовлення 1200 через з'єднання 838. Показане на малюнку оптичне з'єднання, через яке передаються мультіплексовані групи програм, повинно мати достатню пропускну спроможність, щоб групи програм передавалися без втрати інформації.

Контрольний модуль 834 через з'єднання 833а взаємодіє з процесорним модулем 300 управління шасі для встановлення біта помилки, і прочитує сусідній біт помилки через з'єднання 833b. Він же запускає формувачі відеосигналів LVDS 832 через з'єднання 839, коли це необхідно. Модуль управління електроживленням 841 відповідає за можливість "гарячої заміни" і керує електроживленням відповідно до описаного вище.

На Фіг 11Г зображено блок-схему, що демонструє модуль з багаканальними відеовиходами 850, показаний на Фіг 11 А, який приймає всі вісім груп програм від модуля вхідних відеосигналів 800 через об'єднувальну плату мовлення 1200. Ці вісім груп програм дублюються п'ять разів і в форматі DVB-ASI передаються з шасі розподілу відеосигналу 500 на лінії 501. Модуль з багаканальними відеовиходами 850 розроблений з активним/резервним дублюванням і містить спеціальні схеми для можливого проведення "гарячої заміни", а також взаємодіє з процесорним модулем 300 управління шасі для різнобічного контролю.

Приймач відеосигналів по паралельній шині 851 вміщує приймачі LVDS на 160 сигналів, вісім груп програм по 20 сигналів в кожній групі. Він приймає відеоінформацію з модуля вхідних відеосигналів 800 через об'єднувальну плату мовлення 1200. Формувачі DVB-ASI 856a-856n відповідають за створення вихідного сигналу на лінії 501, що відповідає формату DVB-ASI, для кожної групи програм. Кожне з'єднання від 857a до 857n включає потік даних, що послідовно передаються, і містять групи програм. Кожна група програм передається тільки на одне вихідне з'єднання, тому кожний модуль вихідних сигналів має 8 виходів. На модулі з багаканальними відеовиходами може знаходитися будь-яка кількість модулів формувачів DVB-ASI 856, забезпечуючи цим масштабність всієї системи.

Модуль з багаканальними відеовиходами 850 розроблений з активним/резервним дублюванням. Контрольний модуль 854 відповідає за належне функціонування з багаканальними відеовиходами 850. Контрольний модуль забезпечує встановлення та ініціалізацію всіх інших функцій модуля і контролює стан кожної з них, а також підтримує зв'язок з процесорним модулем 300 управління шасі і відповідає за управління активним/резервним дублюванням. Якщо модуль з багаканальними відеовиходами 850 дає збій, контрольний модуль сповіщає про це процесорний модуль 300 управління шасі через з'єднання 858 і миттєво переходить в неактивний режим. Таким же чином, якщо контрольний модуль

854 виявляє збій в роботі дублюючого модуля з багатоканальними відеовиходами через з'єднання 859, він вмиє переходить в активний режим. Оскільки модуль з багатоканальними відеосигналами 850 розроблений з активною/резервною надмірністю, обидві плати будь-якої пари завжди будуть формувати послідовність надмірних вихідних сигналів. Модуль управління електроживленням 852 відповідає за можливість виконання "гарячої заміни" і управління електроживленням, як описано вище.

Фіг 11Е - це схема, що ілюструє віддалений модуль вихідних сигналів, показаний на Фіг 11А. Віддалений модуль вихідних сигналів 900 виводить єдину ущільнену копію восьми 10-розрядних груп паралельних груп відеопрограм разом з кадріванням і службовими сигналами на одиночний оптоволоконний канал зв'язку для передачі до цифрових систем ущільнення ліній (DLCs). В цей час резервний модуль передає вихідні дані на резервний оптоволоконний канал зв'язку безперервно. Приймач відеосигналів в форматі LVDS 901 буде приймати всім груп програм, і виводити відеосигнал через з'єднання 914 до приймального буферу типу FIFO 904. Оскільки швидкості послідовної передачі і паралельного прийому даних не еквівалентні, ці всім груп програм даних, завантажуються в приймальний буфер типу FIFO 904 з метою синхронізації з швидкістю даних, що передаються послідовно. Приймальний буфер FIFO 904 доставляє відеопрограму через з'єднання 916 і прапорці FIFO - через з'єднання 918, а приймає сигнали управління FIFO з пристроєм встановлення кадрів 906 через з'єднання 917.

Пристрій встановлення кадрів 906 розділяє вхідні дані на кадри і поміщає кадруючі біти на початок кадру. Якщо виникає необхідність синхронізувати швидкість передачі даних, у кадр будуть подаватися додаткові біти. Дані вийдуть з пристроєм встановлення кадрів 906 через з'єднання 919 у вигляді 16-розрядних слів. При виході з пристроєм встановлення кадрів 906 потік 16-бітних даних, що паралельно передаються, ущільнюються мультіплексором/передавачем типу 16:1 907 для подачі їх оптичному передавачу 908 через з'єднання 911. Оптичний передавач 908, отримавши потік даних, що послідовно передаються через з'єднання 911, перетворює їх в оптичний потік для подальшої передачі на оптоволоконне з'єднання 912. Контрольний модуль 909 і пристрій управління електроживленням 902 функціонують, як описано вище.

На Фіг 12 зображено схему, що ілюструє шасі доступу 550 і модуль фільтра низьких частот 600, показаний на Фіг 9. Як показано на Фіг 11А, вихідний сигнал кожного модуля з багатоканальними відеовиходами 850 через з'єднання 501 передається на модуль вхідних відеосигналів 950 (Фіг 12), який також виконаний в запропонованому варіанті реалізації винаходу у вигляді пар. Вміст з'єднання 501 представлений в форматі DVB-ASI. Всі 16 відеосигналів формату DVB-ASI подаються на всім пар модулів вхідних відеосигналів 950,

Пара модулів вхідних відеосигналів 950 визначає, який з вхідних відеосигналів (основний або резервний) приймається, і формує ці групи програм на об'єднувальній платі мовлення 1200. Шасі доступу 550, крім того, містить модуль адаптера універсального доступу (UAA) 1000. Кожний модуль UAA 1000 приймає весь доступний вміст програми з об'єднувальної плати мовлення 1200. У модулі UAA 1000 також міститься пристрій встановлення кадрів центральної станції (CO) 1100, функціонування якого детально буде описане, посилаючись на Фіг 19.

Об'єднувальна плата мовлення ефективно розповсюджує цифровий відеосигнал по каналу зв'язку, який з'єднує центральну станцію 400 з помешканнями абонентів 1300. Всі програми завжди доступні для об'єднувальної плати мовлення 1200, яка синхронно відкриває користувачам доступ до всього цифрового відеосигналу. Таким чином, цей винахід дозволяє, наприклад, всім користувачам системи одночасно приймати однакові телепрограми фактично без втрати якості сигналу і без перевищення комутативної здатності центральної станції, і водночас дозволяє всім абонентам переглядати різні телепрограми без перевантаження системи. Об'єднувальна плата мовлення ефективно розповсюджує цифровий відеосигнал по каналу зв'язку, який з'єднує центральну станцію 400 з приміщеннями абонентів 1300, ефективно передає всі канали до фізичних пунктів, де на шасі доступу 550 виконується вибір каналу. Таким чином, відповідає необхідність надсилання всіх каналів до абонентів.

Модуль UAA 1000 надає користувачам послуги з обробки відеосигналів і даних. При розширенні системи вводиться додаткове шасі доступу і UAA для обслуговування нових абонентів. У шасі доступу 550 використовуються резервні модулі вхідних відеосигналів для прийому восьми груп програм в форматі DVB-ASI. Відеопрограми стають доступними кожному модулю DM 1000 через об'єднувальну плату мовлення 1200. Ця особливість конструкції унікальна, оскільки сотні відеопрограм об'єднувальної плати мовлення 1200 доступні для модуля адаптера універсального доступу 1000. Таким чином, кінцевий користувач 1300 може вибрати будь-які з доступних програм і переглядати так довго, скільки дозволяє йому оплачений час доступу до каналів, які він замовив. Таким чином, кінцевий користувач має доступ до всіх потрібних йому телепрограм, і відповідає необхідність пересилання всіх програмних даних до кожного абонента. Ця особливість даного винаходу дозволяє використати стандартну пару мідних провідників, або будь-які інші засоби зв'язку або інший пристрій, що підтримують передачу стислого відеосигналу, двоспрямованих даних Інтернет і POTS між центральною станцією 400 і помешканням абонентів 1300 для надання цифрових телепрограм абонентам згідно із запитом. Цифрові відеоканали ефективно розподіляються від шасі доступу до всіх модулів UAA 1000.

Більше того, в поєднанні з передачею відеосигналу кожному абоненту одночасно

надається можливість обміну двоспрямованими даними (тобто доступ в Інтернет) і POTS на одному каналі

Модуль UAA 1000 доставляє відеопрограми і дані Інтернет на шасі фільтра низьких частот 600 через з'єднання 419 Шасі фільтра низьких частот 600 містить ряд модулів низьких частот 1050, кожний з яких сконфігуровано для прийому вихідного сигналу від модуля адаптера універсального доступу Кожний модуль фільтра низьких частот 1050 об'єднує відеопрограми і дані з інформацією POTS і направляє їх до абонентів по каналу зв'язку 16 Кожний модуль UAA 1000 сконфігуровано відповідно до варіанту реалізації, запропонованого у винаході, і може обслуговувати чотири абонентські інтерфейсні лінії, однак винахід передбачає удосконалення технології, яке дозволить підвищити продуктивність

Модуль UAA 1000 приймає цифрові відеосигнали від об'єднувальної плати мовлення 1200 і передає відеопрограму абоненту згідно із запитом Дані Інтернет для всіх чотирьох абонентів надходять через коннектор 10base T на шасі доступу 550, який вміщує модуль UAA 1000

На Фіг 13 зображена схема, що описує шасі доступу 550, показане на Фіг 9 Об'єднувальна плата мовлення 1200, що вміщує всім груп відеопрограм, розподіляє їх від модуля вхідних відеосигналів 950 до кожного модуля адаптера універсального доступу 1000 Об'єднувальна плата мовлення 1200 формується набором з восьми груп цифрових відеопрограм У поданому варіанті реалізації винаходу кожна група програм передає цифрові дані зображення формату MPEG-2 в паралельному форматі Об'єднувальна плата мовлення 1200 сполучається з кожним модулем адаптера універсального доступу 1000 для надання всім кінцевим користувачам доступу до всіх відеопрограм Весь вміст відеопрограм завжди присутній на об'єднувальній платі мовлення 1200 Таким чином, цей винахід дозволяє, наприклад, всім користувачам системи одночасно приймати одну і ту ж саму телевізійну програму, або багатьом користувачам переглядати велику кількість різноманітних програм практично без втрати якості сигналу і перевищення комутативної здатності центральної станції

На Фіг 14 зображена функціональна схема модуля адаптера універсального доступу 1000 (UAA), показаного на Фіг 12 і 13 Модуль адаптера універсального доступу (UAA) 1000 забезпечує передачу цифрового відеосигналу і послуги Інтернет до n абонентів, використовуючи, в цьому варіанті реалізації винаходу, технологію асиметричної цифрової абонентської лінії (ADSL) ADSL містить в собі технологію адаптованої по швидкості цифрової абонентської лінії (RADSL) і будь-яке або всі різновиди xDSL-технологій До того ж, зрозуміло, що засіб передачі цифрових даних, наприклад, пара мідних дротів, або інший засіб, що підтримує передачу цифрових відеосигналів, двоспрямованих даних Інтернет і POTS, може бути використаний в рамках цього винаходу Технологія xDSL наводиться тільки з ілюстративною метою На схемі розглядається

обслуговування чотирьох приміщень абонентів за допомогою одного модуля UAA 1000 Вочевидь, що при реалізації даного винаходу допускається збільшення або зменшення кількості приміщень абонентів, що обслуговуються одним модулем UAA 1000 У варіанті реалізації винаходу модуль UAA 1000 приймає всім груп цифрових відеопрограм, однак, в майбутньому очікується збільшення кількості груп програм Модуль UAA 1000 дозволяє кожному абоненту вибрати з цієї групи певну програму для перегляду Вибір програми здійснюється шляхом використання каналу управління на каналі зв'язку xDSL (на малюнку показаний канал управління 1011) За допомогою каналу управління абонент замовляє центральній станції 400 через канал зв'язку 16 бажану телепрограму Зазначимо, що абоненту немає необхідності знати, яку групу програм або ідентифікаційний код (ID) програми, що він вибирає За допомогою модуля UAA 1000 груп програм і програмним ID надаються відповідні номери каналів Крім того, канал управління 1011 дозволяє абоненту користуватися службами передачі даних Ethernet Дані Ethernet можуть використовуватися замість цифрових відеопрограм або ж разом з ними Канал даних Ethernet спроектований для полегшення двостороннього доступу в Інтернет при високій пропускній спроможності через провайдера послуг Інтернет 14

Приймач шини відеосигналів LVDS 1009 одержує групи цифрових відеопрограм з об'єднувальної плати мовлення 1200 і перетворює диференціальні сигнали в несиметричні Потім несиметричні сигнали передаються через з'єднання 1012 на мультиплексор 1008 Мультиплексор 1008 приймає всім груп програм і забезпечує вихідний сигнал у вигляді одиночної групи програм для кожного пристрою встановлення кадрів СО абонентів 1100 через з'єднання 1014 Мультиплексор 1008 дозволяє контрольному модулю 1007 вибрати групу програм, яка містить вибраний абонентом канал, і передає цю групу на пристрій 1100 встановлення кадрів СО цього абонента Функціонування пристрою встановлення кадрів СО 100 буде детально розглянуто на Фіг 19 Мультиплексор 1008 може одночасно обслуговувати n пристроїв встановлення кадрів СО незалежно один від одного Контрольний модуль 1007 записує вибрану групу програм в регістр пристрою 1100 встановлення кадрів СО Далі пристрій 1100 встановлення кадрів СО дає команду мультиплексору 1008 вибрати певну групу програм з входу з'єднання 1012 Після чого пристрій 1100 встановлення кадрів СО вибирає одну програму з групи і переправляє її на приймач-передавач DSL 1001 для передачі програми абоненту 1300 через канал зв'язку 16 Пристрій встановлення кадрів забезпечує інтерфейс з мультиплексором 1008 У іншому випадку, мультиплексор 1008 міг би підтримувати інтерфейс з контрольним модулем 1007, однак у наданому варіанті реалізації даного винаходу пристрій 1100 встановлення кадрів може забезпечити більш відповідний інтерфейс з контрольним модулем 1007 Мультиплексор 1008

вибирає одну групу програм з восьми через з'єднання 1012 і направляє її до певного пристрою 1100 встановлення кадрів СО. Цей пристрій вибирає бажану програму з групи, об'єднує її з даними Інтернет, отриманими з пристроєм сполучення 1004, і передає комбінований сигнал абоненту через канал зв'язку 16. По суті, коли користувач вибирає для перегляду певний канал, контрольний модуль 1007 визначає групу програм та ідентифікатори пакету (PID) даної групи, по яких відбуватиметься фільтрація вибраного каналу. Контрольний модуль 1007 подає команду на мультиплексор 1008 через пристрій 1100 встановлення кадрів вибрати певну групу програм, а також наказує пристрою 1100 встановлення кадрів відфільтровувати певні PID. Таким чином, вибрана телепрограма потрапляє до користувача.

Для того щоб відкрився доступ до даних Інтернет, в переважному варіанті реалізації даного винаходу модуль концентратора 1006 приймає дані 10base-T мережі Ethernet з швидкістю передачі 10Мбп/с на один порт, і повторює їх на всі інші кінцеві порти. Пристрій сполучення 1004 забезпечує інтерфейс між конектором 10base-T (LAN) модуля концентратора 1006 і даними рівня TTL (WAN). Пристрій сполучення 1004 збирає адреси (тобто адреси Ethernet, або елемента управління доступом до середовища (MAC)) обладнання, підключеного до пристрою сполучення 1004 з боку приміщень абонентів, і відфільтровує дані, що не відповідають цим адресам. З боку WAN пристрій сполучення 1004 також підтримує інтерфейс з пристроєм 1100 встановлення кадрів СО через з'єднання 1016. На одного абонента припадає один пристрій 1100 встановлення кадрів СО і один пристрій сполучення. Пристрій 1100 встановлення кадрів СО обмінюється даними Ethernet з пристроєм сполучення 1004 через з'єднання 1016, а також даними каналу управління - з контрольним модулем 1007 через з'єднання 1011. Потрібно зазначити, що конектор Ethernet 10base-T - усього лише можливий варіант передачі двоспрямованих даних Інтернет між центральною станцією і приміщеннями абонентів. Використовуючи концепцію даного винаходу, можна передавати будь-які дані. Пристрій 1100 встановлення кадрів СО також приймає групу цифрових відеопрограм з мультиплексора 1008 через з'єднання 1014. Пристрій 1100 встановлення кадрів СО виводить дані на прийомопередавач xDSL 1001, а також приймає дані з прийомопередавача 1001 з швидкістю, котра відповідає вибраному (контрольним модулем 1007) режиму функціонування xDSL. Як відмічалося вище, докладний опис роботи пристрою 1100 встановлення кадрів СО представлено на Фіг. 19. Приймач-передавач xDSL 1001 обмінюється даними TTL з пристроєм 1100 встановлення кадрів, а також даними xDSL - з користувачами через канал зв'язку 16.

Контрольний модуль містить мікропроцесор, який використовується для встановлення двоспрямованого каналу управління з абонентом з метою взаємодії з процесорним модулем 300 управління шасі через локальну шину 1017, а

також проводить управління і зчитування стану модуля UAA 1000. Звичайними функціями контрольного модуля 1007, крім іншого, є реалізація двоспрямованого каналу управління (порт даних, що послідовно передаються) до кожного абонента через пристрій 1100 встановлення кадрів СО, визначення ID програми і групи програм, відповідної вибраному користувачем каналу, а також передача вибраної групи програм і ідентифікатора програми на пристрій 1100 встановлення кадрів СО. Додатковими функціями є конфігурування приймача-передавача xDSL 1001, реалізація випробувального порту для тестування приймача-передавача xDSL, читання адрес плат, залучення порту даних, що послідовно передаються для взаємодії з процесором 300 управління шасі, здійснення поточного контролю за станом прийомопередавача xDSL 1001 і пристроїв сполучення 1004, а також повернення модулів UAA 1000 у початковий стан.

Модуль керування електроживленням 1002 дозволяє встановлення модуля UAA 1000 в об'єднувальну плату без відключення живлення, без виникнення яких-небудь помилок на шині об'єднувальної плати і без пошкодження будь-якого пристрою, що знаходиться у модулі UAA 1000, а також без пошкодження пристроїв, підключених до цієї об'єднувальної плати. Для виконання даної функції використовується інтегральна схема контролера "гарячої заміни". Інтегральна схема також виконує вимкнення живлення мікропроцесорної системи.

На Фіг. 15 зображено блок-схему робочої станції основного пристрою центральної станції 650, яка функціонує таким чином. Блок 651 забезпечує інтерфейс користувача, котрий в свою чергу забезпечує інтерфейс бази даних абонента для розподілів UAA 1000. Інтерфейс користувача 651 також вводить в дію інтерфейс, через який проводиться конфігурування і контроль обладнання центральної станції 400, а також завантажує графічний інтерфейс користувача за допомогою, наприклад, мов програмування Java і HTML. Блок бази даних абонентів і управління 652 підтримує локальне дзеркальне відображення бази даних робочої станції управління системою 325 для абонентської інформації, включаючи отримання доступу до відеоканалів, послуг Інтернет, операціям, що проходять по банківському рахунку (сплата за одиницю перегляду (PPV)), дозвіл і заборона послуг, статистичні дані про канал. Блоки бази даних абонентів і управління 652 також дозволяють прийом інформації про рахунки і про абонентів. Блок бази даних абонентів і управління 652 також конфігурує службовий UAA 1000, включаючи первинне встановлення і будь-які зміни служб. Блок встановлення апаратного обладнання і індикації стану 654 виконує такі функції: ініціалізація обладнання центральної станції 400, здійснення поточного контролю за станом обладнання центральної станції 400, включаючи виконання опитування процесорних модулів управління шасі 400 про статусну інформацію, а також виконання опитування UAA про закупівлю.

одиниць перегляду Блок встановлення апаратного обладнання і індикації стану 654 також забезпечує доступ до баз даних конфігурацій плат для їх швидкого переконфігурування у разі одночасної заміни великої кількості модулів

Вмонтований блок управління мережею 656 виконує функцію обміну інформації між COM 650 і обладнанням центральної станції 400 Вмонтований блок управління мережею 656 також дозволяє програмному інтерфейсу додатку (API) визначити типи повідомлень/команди, що підтримуються системою Інтерфейсний блок робочої станції управління системою 657 забезпечує двоспрямоване з'єднання між робочою станцією провідного пристрою центральної станції 650 і робочою станцією системи 325, розташованою на TPCC 100 COM 650 також надає логіку, необхідну для обробки запитів користувачів бажаних програм, що стосуються перегляду, збору статистики по тенденціях перегляду каналів користувачами (тобто перегляд каналів за певний проміжок часу), і ще призначення комунікаційних портів на модулях UAA 1000, за допомогою яких проводиться передача телепрограм, двоспрямованих даних Інтернет і POTS

На Фіг 16 зображено блок-схему приміщення абонента 1300 Цифрові відеосигнали і дані надходять до приміщення абонентів 1300 з центральної станції 400 через канал зв'язку 16 У наведеному варіанті реалізації винаходу канал зв'язку 16 є, наприклад, каналом зв'язку абонентської цифрової лінії, що підтримує також з'єднання POTS У іншому випадку, каналом зв'язку 16 може бути будь-який канал, що підтримує передачі стислого цифрового відеосигналу, двоспрямованих даних Інтернет і POTS, включаючи безпроводні канали зв'язку До того ж, з'єднання між INI 1350 і комп'ютером 1355, телевізором 1365 і телефоном 1360 також може бути реалізоване з використанням різних шляхів з'єднань, включаючи безпроводні з'єднання

Канал зв'язку 16 сполучається з інтелектуальним спільним інтерфейсом (INI) 1350 Комп'ютер 1355, телевізор 1365 і телефон 1360, як показано на малюнку, сполучаються з INI 1350 INI 1350 може підтримувати додаткові лінії зв'язку POTS 1353a і 1353b, які подаються в формі цифрових сигналів Архітектура і функціонування INI 1350 детально будуть описані нижче

Фіг 17A - це функціональна схема, що ілюструє інтелектуальний спільний інтерфейс (INI) 1350, зображений на Фіг 16 INI 1350 містить в собі модем RADSL (адаптована за швидкістю цифрова абонентська лінія) 1351, сполучений з каналом зв'язку 16 Незважаючи на те, що на малюнку зображена передача цифрового відеосигналу і даних за допомогою модему RADSL 1351, у системі передачі цифрового відеосигналу і даних цього винаходу можливе використання будь-якої технології для передачі сигналу між помешканнями абонента 1300 і центральною станцією 400 До модему RADSL 1351 підключений і телефон 1360 Модем RADSL 1351 також підтримує підключення додаткових пристроїв POTS через з'єднання 1353f і 1353b, що

обслуговуються цифровими телефонними каналами зв'язку

Процесор 1354 підключається до інтерфейсу віддаленого управління за допомогою інфрачервоного випромінювання 1358, модему RADSL 1351, пристрою встановлення кадрів CO 1400, комплекту мікросхем формату MPEG-2 1356 і процесора графічного виведення 1357 Процесор 1354 управляє функціонуванням IN 11350 з метою передачі телевізійного відео- і аудіосигналу від комплекту мікросхем формату MPEG-2 до телевізора 1365, а також даних від інтерфейсу Ethernet 1352 до комп'ютера 1355 через 10base-T коннектор мережі Ethernet 1359 Процесор 1354 проводить з'єднання даних, що послідовно передаються, для усунення неполадок і підтримки системи і може взаємодіяти з пристроями з низькою швидкістю передачі даних, наприклад, крім іншого, утилітами або спостереженням за аварійним сигналом

Як показано на Фіг 17B, інтерфейс 1358 віддаленого управління за допомогою ІЧ променів (що входить в INI 1350), дозволяє двоспрямовану передачу ВЧ-інформації через розширюючу ВЧ систему розподілу 1361 до віддалених ІЧ-приймач-передавачів 1362 Віддалений ІЧ-приймач-передавач може бути розташований в будь-якому візуальному/керованому місці

На Фіг 17B зображено схему, що ілюструє віддалений ІЧ-приймач-передавач, показаний на Фіг 17B Передача ВЧ-інформації здійснюється шляхом перетворення повідомлень, одержаних ІЧ-приймачем від переносного дистанційного пульту (не показаний) Конструкція ІЧ-приймача 1367b повинна здійснювати прийом всіх відомих несучих частот, наприклад, в інтервалі від 32 до 40КГц, і всіх кодів У наданому варіанті реалізації цього винаходу кадр отриманих даних використовується для управління передавачем з частотною маніпуляцією (ЧМн) частотою 400МГц 1363a, який передає сигнали через розширюючу ВЧ-систему розподілу 1361 до INI 1350 за допомогою головного тракту ВЧ-сигналів 1374 Передавач з ЧМн 1363a і приймач з ЧМн 1366b (а також приймач з ЧМн 1363b і передавач з ЧМн 1366a, показані на Фіг 17Г) сполучаються з головним трактом ВЧ-сигналів 1374 через з'єднання 1377, яке, може бути будь-яким з'єднанням, здатним успішно об'єднати відповідні сигнали передавачів і приймачів в головний тракт ВЧ-сигналу 1374 Цей канал зв'язку можна отримати шляхом використання коаксіального кабеля з опором 75Ом або іншими шляхами, наприклад, крім іншого, безпроводного з'єднання Також схема містить приймач з ЧМн з частотою 360МГц і генератор ІЧ-випромінювання 1367a, який повинен мати достатню потужність для управління пристроями за допомогою ІЧ-променів

На фіг 17Г зображено схему, що ілюструє інтерфейс віддаленого управління за допомогою інфрачервоних променів 1358, показаний на фіг 17A Інтерфейс віддаленого управління за допомогою інфрачервоних променів 1358 розкодує інформацію на контролері прийомопередавача 1372, прийняту через основний тракт ВЧ-сигналу 1374, і передає

цифрове слово на процесор 1354 (Фіг 17А) через з'єднання 1376 Контролер прийомопередавача 1372 також проводить передачу інформації між ІЧ-приймачем 1367b і процесором 1354 (Фіг 17А) Процесор може керувати пристроями, підключеними до головного тракту ВЧ-сигналів 1374 і ВЧ-системи розподілу 1361 через передавач з ЧМН з частотою 360МГц 1366a, подібно описаному вище, але з частотою 360МГц

Високочастотний модулятор 1368 приймає аудіо- і відеосигнали на вхід з комплекту мікросхем формату MPEG-2 1356 (Фіг 17А) ВЧ-підсилювач 1369 і нерелективний вузькосмуговий режекторний фільтр 1371 забезпечують проходження тільки бажаних програм між ВЧ-модулятором 1368 і головним трактом ВЧ-сигналів 1374

Така система дозволяє одночасну передачу телевізійних ВЧ-сигналів і двоспрямованої інформації управління В цій системі може бути встановлено ряд віддалених ІЧ-приймачів-передавачів 1362 Ця система не залежить від несучої частоти пристрою дистанційного управління або реалізації абсолютного коду Декодування коду і управління генераторами ІЧ-випромінювання здійснюються програмним забезпеченням процесора 1354

На Фіг 18 зображено функціональну схему, що ілюструє розташування і можливу реалізацію пристроїв 1100 встановлення кадрів СО і пристрою встановлення кадрів СР 1400 в системі передачі цифрового відеосигналу і даних цього винаходу Пристрій 1100 встановлення кадрів СО приймає відеопрограми і розташований на центральній станції 400 в модулі UAA 1000 (не показаний) Пристрій 1100 встановлення кадрів СО також приймає і передає служби по обробці даних через Інтернет 14 Пристрій 1100 встановлення кадрів СО з'єднано з модемом 1351 з метою забезпечення зв'язку з відповідним модемом 1351 в приміщенні абонента 1300 через каналу зв'язку 16 Пристрій встановлення кадрів СО 1400 розташований в ІНІ 1350, і виводить цифрову відеопрограму в форматі MPEG-2 на декодер формату MPEG-2 1356, а також з'єднує служби по обробці інформації з комп'ютером 1355 через інтерфейс мережі 1352

Фіг 19 - схема, що ілюструє пристрій 1100 встановлення кадрів СО, показаний на Фіг 18 На фільтр ідентифікації пакету (PID) 1110 пристрою 1100 встановлення кадрів СО через з'єднання 1161 надходить група програм у вигляді транспортного потоку адаптивного типу формату MPEG-2, що містить численні програми Транспортний потік формату MPEG-2 складається з безперервного потоку транспортних пакетів Довжина всіх пакетів 188 байт Для синхронізації першому байту привласнюється значення 0x47 Така комбінація бітів не унікальна і може зустрічатися в пакеті Службова інформація транспортного пакету також містить і поле ідентифікації пакету (PID) Цей ідентифікатор відрізняє корисне навантаження транспортного пакету від корисних даних транспортних пакетів з іншими значеннями PID Відповідно до протоколу MPEG-2 транспортний пакет може містити корисні

дані, або поле адаптації або ж поле адаптації, що розташоване за корисними даними Поле адаптації, якщо воно присутнє, надає додаткову інформацію про потік даних

Одним з таких додаткових повідомлень є посилення на програмні тактові імпульси (PCR) Кодер і декодер для передачі транспортного потоку формату MPEG-2 використовують тактові імпульси частотою 27МГц Ці імпульси керують лічильником системного часу (STC), який забезпечує безперервне збільшення значення позначки часу Кодер використовує свій власний STC для фіксування часу, коли дані пересилаються на декодер Декодер приймає потік даних від кодера і використовує свій власний STC для визначення, коли необхідно відправляти позначені часом дані на свої внутрішні пристрої Для спрощення кодер і декодер не показані Однак, оскільки два абсолютно різних генератора тактових імпульсів керують лічильниками STC, неминуче виникне розходження між ними внаслідок зміни параметрів процесу, зовнішніх умов і т д Це розходження може призвести до помилок декодування під час отримання даних Тому необхідна синхронізація тактових сигналів декодера, незважаючи на те, що вони будуть розташовані на протилежних сторонах Землі Описане тут розв'язання даної проблеми полягає у використанні значення PRC, що записується в поле адаптації

Значення PRC - це копія STC кодера на той момент, коли значення PCR вводиться в транспортний потік під час виходу з кодера ISO/IEC IS 13818-1 - це міжнародний стандарт (1994) Систем формату MPEG-2, який гарантує, що затримка в ланцюгу при передачі сигналу від кодера до декодера є величиною постійною У відповідності із стандартом, транспортні пакети надходять на декодер в один і той же період синхронізуючих імпульсів і знаходяться в тому ж положенні, що і при виході з кодера Таким чином, декодер може порівняти отримане значення PCR зі своїм локальним значенням STC Якщо отримане значення PCR (STC) більше локального, декодер робить висновок, що локальний генератор тактових імпульсів з частотою 27МГц трохи повільніший, ніж віддалений Якщо отримане значення PCR (STC) менше локального, декодер робить висновок, що локальний генератор тактових імпульсів трохи швидший, ніж віддалений Генератор тактових імпульсів декодера має можливість варіювання частоти, і тому може використати значення PCR для узгодження свого значення PCR зі значенням STC віддаленого декодера

Посилаючись знову на Фіг 19, фільтр ідентифікації пакетів (PIN) 1110 (детально буде описаний при розгляді малюнків Фіг 24А і 24Б) приймає транспортний потік множини програм через з'єднання 1161 і переправляє його на вихід на з'єднання 1162 у вигляді транспортного потоку з однією програмою Остаточний транспортний потік переправляється на асинхронний запам'ятовуючий пристрій типу "першим прийшов - першим обслуговано" (асинхронний FIFO) для тимчасового зберігання

Пристрій витягання PCR 1130 (детально буде описаний при розгляді Фіг 25) спостерігає за вмістом групи з однією програмою через з'єднання 1162 і шукає в ній поле PCR. Після виявлення поля його значення витягується з потоку, точніше, копіюється, і фіксується в інкременторі PCR через з'єднання 1164. Інкрементор PCR 1140 (детально буде описаний, посилаючись на Фіг 26) набуває значення поля PCR через з'єднання 1164 і збільшує його на одиницю на кожному періоді тактових імпульсів з частотою 27МГц. Фільтр PID 1110, асинхронний буфер FIFO 1125, пристрій витягання значення PCR 1130 і інкрементор значення PCR 1140 функціонують від загального генератора тактових імпульсів з частотою 27МГц. Це забезпечується конструкцією об'єднувальної плати, яка передає транспортний потік адаптивного типу (Фіг 20А). Важливо, що вищезазначені компоненти пристрою 1100 встановлення кадрів СО синхронізуються тим же генератором тактових імпульсів, що і транспортний потік адаптивного типу 1161 (Фіг 20А), що є вхідним для пристрою 1100 встановлення кадрів СО. Це дозволяє зекономити при реалізації пристрою 1100 встановлення кадрів СО як синхронного пристрою.

Коли мультимплексор даних СО 1150 (функціонування якого детально буде описано, посилаючись на малюнки Фіг 27А, 27Б, 27В і 27Г) готовий передати пакет формату MPEG-2, він перевіряє вміст асинхронного пристрою FIFO 1125 через з'єднання 1166 і виявивши там пакет для відправки, пересилає його. Якщо цей пакет містить поле PCR, мультимплексор даних СО 1150 знає, що скориговане значення PCR знаходиться на інкременторі PCR 1140. У цьому разі мультимплексор даних СО 1150 припиняє роботу інкрементора PCR, скинувши сигнал запуску PCR через з'єднання 1171 для того, щоб стабілізувати вихід інкрементора PCR 1140.

Мультимплексор даних СО 1150 перезаписує або проводить перемаркування скоригованого значення PCR як вихідного, коли пакет передається на модем 1351 (Фіг 18). Якщо пакет MPEG-2 для передачі не виявляється, мультимплексор даних СО 1150 замість нього пересилає пакет, що містить служби по обробці даних із з'єднання 1169. Оскільки посилання на синхронізуючий сигнал для MPEG-2 кодується за допомогою генератора тактових імпульсів частотою 27МГц, потрібно зазначити, що наданий варіант реалізації винаходу має утиліту, що дозволяє даним, які синхронізуються в пристрої встановлення кадрів СО, синхронізуватися при такій же частоті, тобто 27МГц. Однак функція пристрою встановлення кадрів СО, перемаркування PCR цього винаходу може успішно працювати, якби пристрій встановлення кадрів СО не синхронізував би дані з тією ж частотою, що і посилання синхронізуючого сигналу закодованого відеосигналу. Зокрема, пристрій встановлення кадрів СО цього винаходу просто коректує поле PCR на одиницю на кожному періоді синхронізуючих імпульсів з частотою 27МГц каналу передачі даних адаптивного типу (Фіг 20А) поки пакет не буде готовий до передачі

на модем

Мультимплексор даних СО 1150 додає ще і канал управління 1174 до цифрового відеосигналу, і дані Інтернет. Канал управління 1174 встановлюється шляхом капіталізації неживаного флагового розряду `transport priority`, який присутній у всіх пакетах (цифрового відеосигналу, даних Інтернет і нульовому пакеті), що передаються між центральною станцією 400 і приміщеннями абонента 1300. Керуюча інформація передається через канал управління 1174, який є каналом керуючої інформації низької частоти в обох напрямках, шляхом використання (або точніше сказати, перезавантаження) флагового розряду `transport priority`, що присутній в кожному транспортному пакеті, що передається між центральною станцією 400 і приміщеннями абонентів 1300. Пристрій 1100 встановлення кадрів СО і пристрій встановлення кадрів CP 1400 використовують цей додатковий розряд для формування послідовного потоку даних в обох напрямках, по яких передається керуюча інформація, наприклад, запит програми від користувача, що знаходиться в приміщенні абонента 1300. Таким способом можлива передача послідовних повідомлень низької частоти, не створюючи перешкод програмі формату MPEG-2 або звичайним службам обробки даних. Універсальний асинхронний приймач-передатчик (UART), що знаходиться в пристрої 1100 встановлення кадрів СО і пристрої встановлення кадрів CP 1400, генерує і приймає повідомлення, що послідовно передаються, використовуючи ці розряди, і таким чином надаючи канал зв'язку головному процесору на іншому боці каналу зв'язку 16.

На Фіг 20А зображена тимчасова діаграма характеристик каналу передачі транспортного потоку з адаптивною швидкістю, показаного на Фіг 19. Канал зв'язку для передачі транспортного потоку з адаптивною швидкістю синхронізується при постійній швидкості передачі даних 27МГц, що вимірюється по $t=1/(27 \times 10^6)$ сек незалежно від швидкості передачі вхідних сигналів. Канал зв'язку дозволяє виконувати передачу транспортного потоку з довільною частотою (до $8 \times (27 \times 10^6)$ бп/с), використовуючи додатковий розряд DVALID, позначений на малюнку сигналом 1176, що синхронізується з частотою 27МГц. Цей розряд символізує, чи містить відповідний йому байт достовірні дані. Також вводиться додатковий розряд синхронізації пакету (PSYNC), представлений на малюнку сигналом 1177, для маркування першого байта кожного пакету в транспортному потоці. Ця схема забезпечує гнучкість даного винаходу при прийомі вхідних транспортних потоків з різними швидкостями телефонного зв'язку. Корисні дані виділяються з транспортного потоку 1161 зберігаються тільки ті байти, в яких виставлений рівень відповідного ім сигналу DVALID (лінія 1176). Приймач знає, що в цих корисних даних сигнал PSYNC (лінія 1177) виставлений на рівень першого байту кожного пакету.

На Фіг 20Б показано схему, що ілюструє форматування, яке використовується для передачі

восьми транспортних потоків з адаптивною швидкістю передачі через оптичний канал зв'язку, як показано на Фіг 20А Транспортний потік з адаптивною швидкістю передачі складається з 10-розрядних потоків даних, що паралельно передаються. Вісім потоків об'єднуються в форму 80-розрядних слів. Послідовний потік упорядковується в кадри. Приклад такого кадру - 1201. Кожний кадр містить 80-розрядне слово службової інформації 1201a, 80-розрядне слово для корекції швидкості передачі 1201b і тридцять 80-розрядних слів корисних даних від 1201c до 1201n, внаслідок чого виходить кадр довжиною 1200 біт.

Слово службової інформації 1201a містить 32 кадруючих біти 1202, чотирибайтовий показник корисних даних 1206 і сорок чотири 1204 неживаних біти між ними. Кадруючі біти визначають початок кадру і використовуються для синхронізації даних, що послідовно передаються з вихідними даними, які паралельно передаються на віддаленому модулі вхідних відеосигналів 825 (описано при розгляді Фіг 11В). Показник корисних даних 1206 вказує, що дані корисного навантаження починаються зі слова корекції швидкості 1201b, першого слова корисних даних 1201c, або другого слова корисних даних 1201d (не показано). Таким чином, потік даних, що послідовно передаються, коректує швидкість передачі так, щоб вона співпадала з швидкістю передачі вхідних даних. Зазначимо, що 80-розрядне слово службової інформації 1201a розділяється на десять 8-розрядних байт, але слово корекції швидкості передачі 1201b і слова корисних даних від 1201c до 1201n розділяються на десять 10-розрядних паралельних транспортних потоків з адаптивною швидкістю передачі, кожний з яких містить 8 біт даних, біт DVALID 1176 (Фіг 20А) і біт PSYNC 1177 (Фіг 20А і 21).

На Фіг 21 зображено часову діаграму, що ілюструє потік даних з довільною швидкістю передачі, з якого формується потік даних з адаптивною швидкістю передачі 27МГц (Фіг 20А). Потік даних з довільною швидкістю передачі, показаний у вигляді сигналу 1161, перетворюється за допомогою використання вибірових тактових імпульсів бітами DVALID і PSYNC, показаними на Фіг 20А. Як видно, інтервал $t=1/\alpha$ с, де $0<\alpha<27\times10^6$. Таким чином, будь-який потік даних з довільною швидкістю передачі може бути адаптовано перетворений в транспортний потік з частотою передачі 27МГц, показаний на Фіг 20А.

На Фіг 22 зображено таблицю визначення транспортного потоку, що береться з ISO/IEC 113818-1-Table 2-3. Ця таблиця визначає транспортний пакет згідно ITU-T Rec H 222.0, використовуючи перші три байти транспортного пакету, показані на Фіг 20А, 20Б і 21. Як показано на малюнку, досить перших трьох байт для визначення поля PID кожного пакету. Зазначимо, що байт два містить біти 4-0 PID [12:8] ID пакета «високий» (PIDH), в той час, як байт три містить біти 7-0, що визначають PID [7:0] ID пакета «низький» (PIDL). Використання розрядів PIDH і PIDL буде детально описане, посилаючись на

малюнки Фіг 24А-Б.

На Фіг 23 зображено функціональну схему, що ілюструє цифрову групу відеопрограм, яка пересилається через з'єднання 1161, показане на Фіг 19. Група програм складається з однієї або більше програм, показаних у вигляді каналів 1178, що містять кабельну мережу новин (CNN) і канал 1179, який в свою чергу містить, наприклад, домашню квиткову касу (HBO). Для спрощення показано усього лише два канали, однак в програмній групі може переноситися одночасно багато каналів. Ці програми розрізняються за допомогою поля пакету ID (PID).

На Фіг 24А зображено схему фільтра PID 1110, показаного на Фіг 19. Фільтр PID 1110 містить ряд 8-розрядних регістрів-фіксаторів 1111 a-1111n, сконфігурованих для прийому 8-розрядного транспортного потоку через з'єднання 1161. Регістри-фіксатори 1111 також мають два додаткових біти - біт PSYNC, що приймаються через з'єднання 1177, і біт DVALID, що приймається через з'єднання 1176. Біт DVALID подає дозволяючий сигнал синхронізації на 8-розрядні регістри-фіксатори 1111. У поєднанні з описаними на Фіг 20А, 20Б і 22, фільтр PID 1110 встановлює прапор DVALID в значення "низький" для всіх пакетів, що містять паразитні значення PID. У цьому випадку, шляхом аналізу бітів PIDL на з'єднанні 1116 і PIDH на з'єднанні 1117, з транспортного потоку 1161 виловлюється шукана програма, що містить групу програм. Біти PIDL - через з'єднання 1116 і PIDH - через з'єднання 1117 формують байт ідентифікації поточного пакету на з'єднанні 1118.

Компаратор 1121 аналізує поточне значення PID, що приймається через з'єднання 1118, і шукане значення PID, що приймається через з'єднання 1119.1 у разі їх співпадання, тобто поточне значення PID 1118 є шуканим значенням 1119, компаратор подає вхідний сигнал на регістр-фіксатор 1122. Якщо через з'єднання 1177 подано затверджуючий сигнал PSYNC і компаратор подає затверджуючий сигнал на з'єднання 1191, то регістр-фіксатор 1122 подає затверджуючий сигнал через з'єднання 1192 на вхід схеми логічного множення 1112. Якщо логічна схема "І" приймає вхідний сигнал від регістра-фіксатора 1122 і сигнал DVALID, затверджений через з'єднання 1176, логічна схема "І" подає спростовуючий сигнал через регістр-фіксатор 1114, в той час як відфільтровуюча програма, що містить шуканий пакет ID подається через з'єднання 1162 на асинхронний буфер FIFO 1125 (Фіг 19) і пристрій витягання PCR 1130 (Фіг 19).

На Фіг 24Б показано блок-схема рішень, що ілюструє функціонування фільтра PID, показаного на Фіг 24А. В блоці 1123 фільтр PID приймає новий пакет. У блоці 1124 визначається, чи містить пакет розшукуване значення PID. Якщо значення PID є саме такими, в блоці 1126 фільтр PID чекає наступний пакет. Якщо ж значення PID не те, котре шукалось, в блоці 1127 фільтр PID 1110 відмічає цей пакет як невірний, і в блоці 1126 очікується наступний пакет.

На Фіг 25 зображено блок-схема рішень, що ілюструє функціонування пристрою витягання

PCR, показано на Фіг 19. У блоці 1131 пристрій витягання PCR приймає новий пакет. У блоці 1132 пристрій витягання PCR визначає, чи містить пакет значення PCR. Якщо в новому пакеті немає значення PCR, пристрій витягання PCR 1130 чекає наступний пакет в блоці 1134. У разі наявності значення PCR, пакет пристрій витягання PCR 1130 фіксує його в інкременторі PCR 1140, блок 1136. Після цього пристрій витягання PCR 1130 чекає наступний пакет, блок 1134.

На Фіг 26 докладно зображено інкрементор PCR 1140, показаний на Фіг 19. Через лінію 1164 мультимплексор 1141 приймає нове значення PCR від пристрою витягання PCR 1130. Якщо через з'єднання 1171 поданий затверджуючий сигнал запуску PCR, регістр PCR 1144 запам'ятовує нове значення PCR, прийняте від мультимплексора 1141 через з'єднання 1147. Звичайно регістром PCR 1144 є 43-розрядний регістр. На кожному циклі синхронізуючих сигналів з частотою 27МГц в регістрі PCR 1144 фіксується або нове значення PCR, подане через з'єднання 1164, або поточне значення PCR+1, подане через з'єднання 1146 стільки разів, скільки на з'єднання 1171 подається затверджуючих сигналів запуску PCR. Поточне значення регістра подається на мультимплексор даних СО через з'єднання 1167 для повторного введення цього поля в потік MPEG-2, оскільки цей потік передається до приміщення абонента 1300 (Фіг 19) через з'єднання 1168. Такий спосіб дозволяє коректувати поля PCR поточною величиною з метою дотримання точності. На кожному циклі синхронізуючих імпульсів частотою 27МГц транспортний пакет із завантаженням значенням PCR припиняється, а значення поля PCR збільшується на одиницю для компенсації. Коли мультимплексор даних СО 1150 готовий передати транспортний пакет із завантаженням значенням PCR до приміщення абонента 1300, він припиняє роботу інкрементора PCR шляхом подачі спростовуючого сигналу запуску PCR через з'єднання 1171 і завантажує оновлене поле PCR в початковий транспортний пакет (детально це буде описано при розгляді Фіг 28).

Повернемося до Фіг 19. За допомогою інтерфейсу транспортного потоку, який синхронізує дані згідно з частотою 27МГц, це ж джерело синхронізуючих сигналів може використовуватися для фільтра PIS 1110, пристрій витягання PCR 1130, асинхронного буфера FIFO і інкрементора PCR 1140, значення PCR яких виражається в одиницях циклів синхронізуючих імпульсів частотою 27МГц. Це дозволяє реалізувати всі пристрої у вигляді однієї синхронної апаратної конструкції. Потрібно зазначити, що синхронізуючі імпульси з частотою 27МГц, пов'язані з вхідним транспортним потоком, можуть відрізнятися від синхронізуючих імпульсів, що використовуються кодуючим пристроєм. Однак бажано, щоб значення, додане в полі PCR, дещо відрізнялося від значення, що генерувалося. Різниця між двома синхронізуючими імпульсами під час того невеликого проміжку часу, коли запущений інкрементор PCR, надзвичайно мала. Використання синхронізації даних замість спроби

генерації синхронізуючих імпульсів кодера, пристрій СО 1125 і запускаючий сигнал PCR 1171 значно зменшують вартість винаходу. Асинхронний буфер FIFO 125 і запускаючий сигнал 1171 ставлять буфер між всіма іншими модулями і мультимплексором даних СО 1150, що є ще однією чисто синхронною конструкцією. Тому він стабілізується синхронними сигналами, що генеруються модемом 1351.

На Фіг 27А зображено блок-схему мультимплексора даних СО 1150, показано на Фіг 19. Мультимплексор 1151 приймає нове значення від інкрементора PCR 1140 через з'єднання 1167, служби даних - через з'єднання 1169 і дані від асинхронного буфера FIFO 1125, представленого у вигляді затриманої програми - через з'єднання 1166, а також вхідний сигнал від пристрою прийняття рішень 1152. Пристрій прийняття рішень подає або затверджуючий, або забороняючий сигнал запуску PCR на з'єднання 1171 з метою припинити чи продовжити роботу інкрементора PCR 1140. У залежності від поточних вимог мультимплексор 1151 вибирає, чи передати дані, прийняті від асинхронного буфера FIFO 1125, служби даних 1169, чи замінити в пакеті поле PCR новим значенням, прийнятим через з'єднання 1167. Мультимплексор 1151 передає остаточний транспортний потік даних на модем 1351 через з'єднання 1168 для подальшої передачі через канал зв'язку з низькою пропускнуною спроможністю 16.

На Фіг 27Б зображено діаграму станів, що ілюструє функціонування пристрою прийняття рішень 1152, показано на Фіг 27А. В станах m0, m1 і m2 байт, що містить вміст відеопрограми, прочитується з асинхронного буфера FIFO 1125 і передається через з'єднання 1168 на модем 1351. У стані m3 байт знов зчитується з асинхронного буфера FIFO 1125 і передається на модем 1351. Якщо біт 5 встановлений, треба перейти в стан m4, інакше - в стан mwait. У стані m4 байт знов зчитується з асинхронного буфера FIFO 1125 і передається на модем 1351. При значенні "нуль" необхідно перейти в стан mwait, інакше - в стан m5. У стані m5 прочитується байт і передається на модем 1351. Якщо 4-й біт встановлений, треба перейти в стан m6, інакше - в стан mwait. Якщо кінцевий автомат доходить до стану m6, для пакету надається нове значення PCR і, отже, старе значення замінюється новим.

У станах m6, m7, m8, m9, m10 і m11, з асинхронного буфера FIFO 1125 байт зчитується і відкидається. Запускаючий сигнал PCR на лінії встановлюється в забороняючий. Протягом наступних шести циклів синхронізуючих імпульсів передаються ці шість байтів, пов'язаних з новим значенням поля PCR (з'єднання 1167), замість шести, пов'язаних зі старим значенням поля PCR.

У стані mwait з асинхронного буфера FIFO 1125 зчитується байт, передається на модем 1351 і очікується наступне рішення (1125) відносно пакета. У стані i0 синхронний байт (0x47) стандарту MPEG-2 передається на модем 1351. У стані i1 на модем передається байт 0x1F. У стані i2 на модем передається байт 0xFE. У стані i3 на модем передається байт 0x1α, де α, певне

значення, лічильник безперервності. При станах n1 і n2 передаються значення PID для використання в Інтернеті, в наданому варіанті реалізації винаходу використовується значення PID - 0x1FFE. Потрібно зазначити, що може використовуватися будь-яке значення при умові, що воно не суперечить конструкції і не конфліктує з жодним РІО, які при ньому використовуються. Лічильник безперервності - це стандартне 4-х розрядне поле, що збільшується при кожному транспортному пакеті з таким же PID. У стані mwait байт даних Інтернету передається на модем 1351 і очікується наступне рішення по пакету (1152).

У стані n0 на модем 1351 передається стандартний синхронний байт формату MPEG-2 (0x47). У стані n1 на модем 1351 передається байт 0x1F. У стані n2 на модем передається байт 0xFF. У стані n3 - байт 0x1B, де B має певне значення лічильника безперервності. У стані mwait на модем 1351 передається 0xFF і очікується наступне рішення по пакету (1152).

На Фіг 27B зображена схема послідовності дій, що ілюструє функціонування мультимплексора даних СО 1150, показаного на Фіг 27A. В блоці 1153 мультимплексор даних СО 1150 готовий до відправки нового пакету. У блоці 1154 визначається, чи готовий до передачі через з'єднання 1166 пакет програми формату MPEG-2 (Фіг 19). У блоці 1154, якщо пакет програми в форматі MPEG-2 готовий, він передається на модем 1351 через з'єднання 1168. Якщо пакет програми в форматі MPEG-2 не готовий, мультимплексор даних СО 1150 визначає, чи досягнуто ліміту даних. У позитивному випадку мультимплексор даних СО 1150 передає нульовий пакет, як показано в блоці 1157. У протилежному - мультимплексор даних СО 1150 відправляє служби даних, як показано в блоці 1158.

На Фіг 27D зображена схема послідовності дій, що ілюструє функцію прийняття рішень по пакету програми 1152 мультимплексора даних СО, показану на Фіг 27A. В блоці 1181 проводиться вибір передачі пакету програми в форматі MPEG-2. Блок 1181 відповідає блоку 1156 з малюнка Фіг 27B. В блоці 1182 визначається, чи містить пакет, що передається, значення PCR. У іншому випадку, в блоці 1183 проводиться передача пакету програми MPEG-2. Якщо ж в блоці 1182 визначено, що пакет містить значення PCR, в блоці 1184 подається забороняючий сигнал запуску PCR на з'єднання 1171 (Фіг 19) і старе значення PCR замінюється новим через з'єднання 1167.

На Фіг 28 зображена функціональна схема, що ілюструє дію пристрою 1100 встановлення кадрів СО за течією потоку даних, показаного на Фіг 19 (від центральної станції 400 до приміщень абонентів 1300). На уповільнений транспортний потік 1168, призначений для передачі на модем 1351, вибірково відправляються окремі пакети з початкового транспортного потоку численних програм 1161 шляхом фіксування вибраного значення PCR, що знаходиться на вході інкрементора PCR 1164 (Фіг 19), через з'єднання 1172 і подачі на нього заборонного сигналу запуску PCR 1171. У пакетах, що містять поле

PCR, виконується корекція поля PCR відповідно до описаного на Фіг 26.

На Фіг 29 зображено функціональну схему мультимплексора даних СО, що знаходяться на пристрої 1100 встановлення кадрів СО, які показані на Фіг 19 в зворотному до потоку даних напрямі (від приміщень абонентів 1300 до центральної станції 400). Хоч для спрощення він і не показаний на Фіг 19, пристрій 1100 встановлення кадрів СО містить крім мультимплексора даних СО 1150, і демультимплексор даних СО 1155, який приймає двоспрямовані дані Інтернету від приміщень абонентів 1300 через з'єднання 1168 і керуючу інформацію - через канал зв'язку 1174. Демультимплексор даних СО направляє дані, наприклад, до комп'ютера 1355 (не показаний) через з'єднання 169. Функціонування каналу управління 1174 аналогічно описаному вище.

На Фіг 30 зображена функціональна схема, що ілюструє роботу демультимплексора даних CP 1455 в протилежному до потоку даних напрямі. Вміст відеопрограми і даних приймається через з'єднання 1456 від модему DSL 1351. Демультимплексор даних CP 1455 розділяє вміст відеопрограми, подаючи його на декодер MPEG-2 1356 (Фіг 18) через з'єднання 1457, і двоспрямовані дані Інтернету, подаючи їх на вхід комп'ютера 1355 (Фіг 18) через з'єднання 1459. Також він подає сигнали на канал управління 1174, функціонування якого описане при розгляді Фіг 19.

На Фіг 31 зображена функціональна схема мультимплексора даних CP 1450, що знаходиться в пристрої встановлення кадрів CP 1400 (Фіг 14A), при функціонуванні в протилежному до потоку даних напрямі. Двоспрямовані дані Інтернету подаються на мультимплексор CP 1450 через з'єднання 1459 і передаються на модем DSL 1351 через канал зв'язку 16. Зазначимо, що мультимплексор даних CP 1450 в протилежному до потоку даних напрямі через канал зв'язку 1174 передає тільки двоспрямовані дані Інтернету і керуючу інформацію.

На Фіг 32 зображено схему рішень, що ілюструє функціонування демультимплексора СО 1155 і демультимплексора даних CP 1455. Блок 1186 призначений для прийому нових пакетів. У блоці 1187 визначається, чи містить пакет служби по обробці даних. Якщо їх немає, то в блоці 1188 демультимплексор даних чекає на наступний пакет. Якщо ж пакет містить служби даних, в блоці 1189 вони вилучаються, і демультимплексор даних чекає на наступний пакет, як показано в блоці 1188.

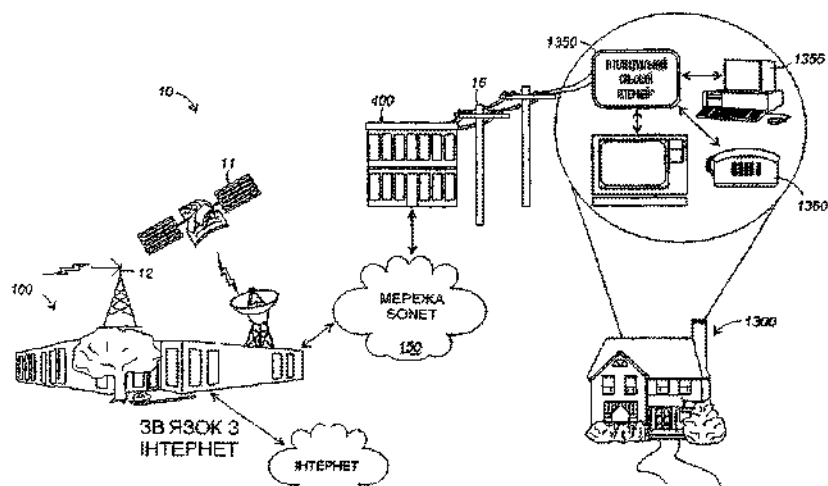
На Фіг 33 зображено схему послідовності операцій мультимплексора даних CP 1450, показаного на Фіг 17A. В блоці 1401 мультимплексор даних CP 1450 готовий передати новий пакет. У блоці 1402 визначається, чи досягнута норма даних. При позитивному результаті в блоці 1404 мультимплексор даних CP 1450 відправляє нульовий пакет. У іншому випадку в блоці 1406 мультимплексор даних CP 1450 передасть пакет служби по обробці даних на центральну станцію 400 через модем за допомогою каналу зв'язку 16. Це свідчить про те,

що дані в транспортному пакеті, які передаються в протилежному до потоку даних напрямі, форматуються таким же чином. Хоч і ця функція не є необхідною в конструкції цього винаходу, вона сприяє стандартизації. Мультиплексор даних CP 1450 генерує тільки служби даних і нульові пакети.

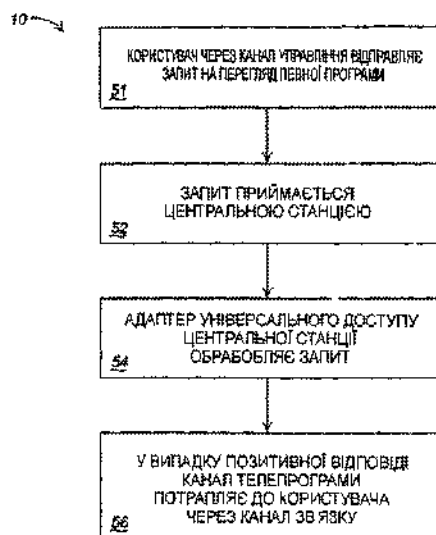
На Фіг 34 зображено функціональну схему альтернативної реалізації пристрою 1100 встановлення кадрів, показаного на Фіг 19. При цій реалізації пристрій 1100 встановлення кадрів СО додає нову програму до існуючого транспортного потоку Елементом пристрою, що виконують ті ж функції, які описані при розгляді малюнка Фіг 19, присвоєно однакові номери, і вони не будуть заноно описуватися. Як показано на малюнку, програма, що додається подається в асинхронний буфер FIFO 1125 через з'єднання 1551. Екстрактор PCR 1130 також проводить поточне

спостереження за транспортним потоком через з'єднання 1551, подібно до роботи фільтра PID 1110, показаного на Фіг 19. Разом екстрактор PCR 1130, інкрементор PCR 1140 і асинхронний буфер FIFO 1125 виконують ті ж функції, що і описані вище. Замість мультиплексора даних 1150 використовується мультиплексор програми 1550, який приймає існуючий потік програм через з'єднання 1552. Мультиплексор програми 1550 буде замінювати вхідні нульові пакети пакетами, пов'язаними з новою програмою, і подавати вихід на з'єднання 1554, що містить новий потік програми n+1.

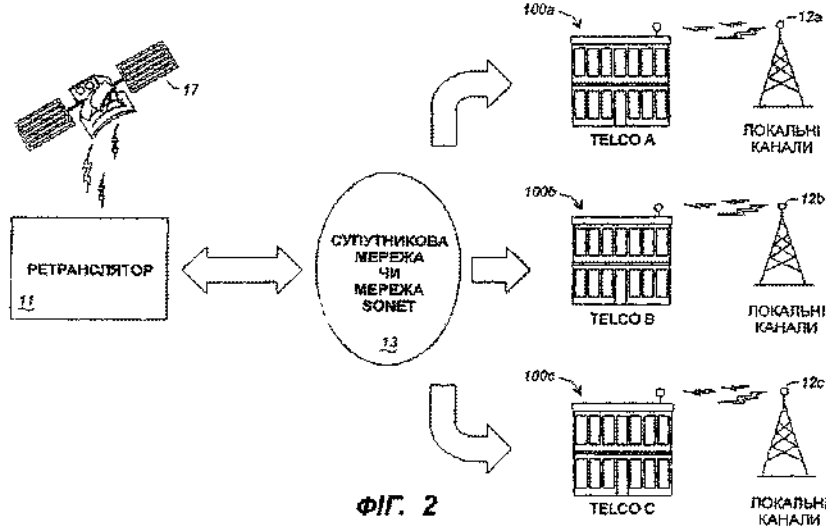
У описану вище реалізацію можуть бути внесені різні зміни і модифікації, що істотно не виходять за рамки даного винаходу. Всі такі модифікації і зміни потрібно включити в рамки даного винаходу.



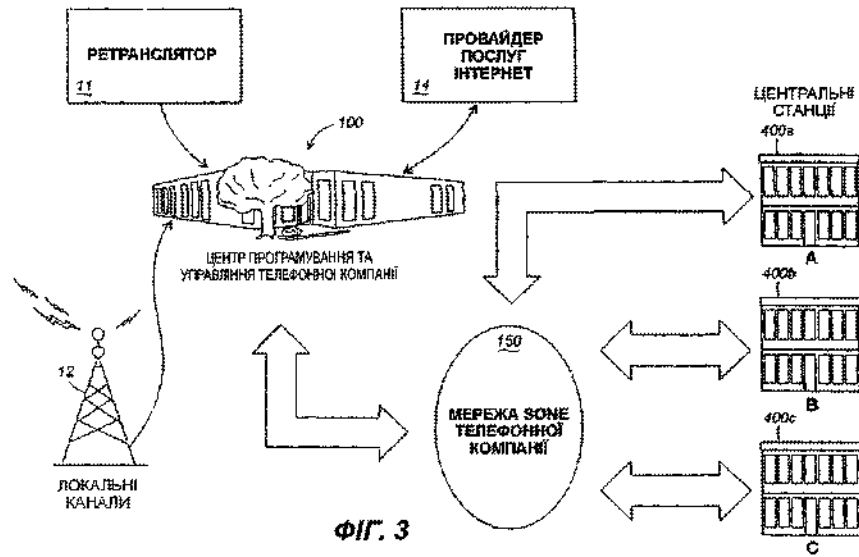
Φ/Γ 1A



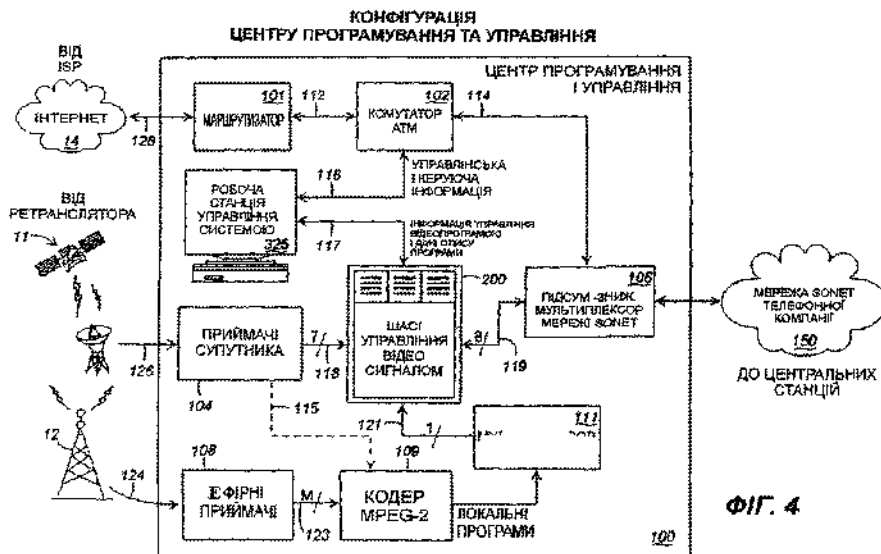
Φ/Γ. 1Б



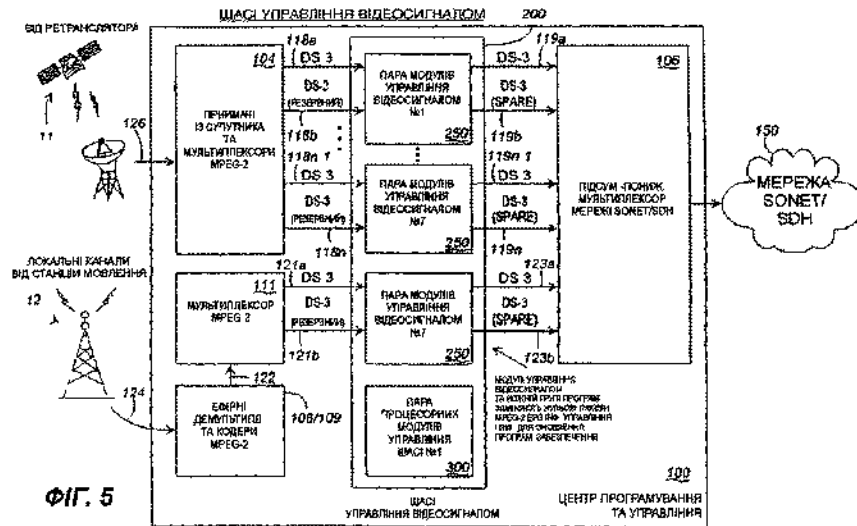
ФІГ. 2

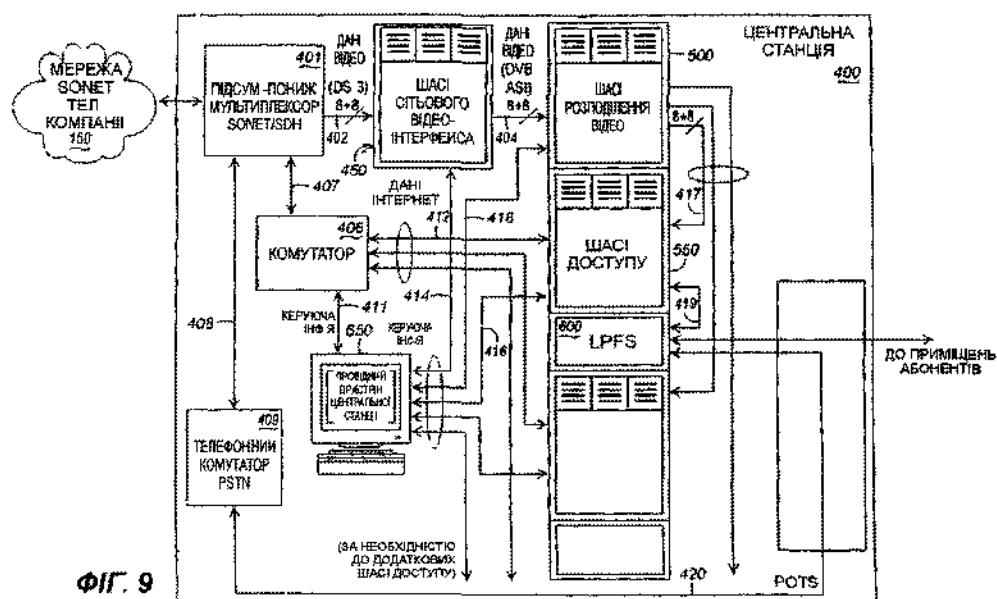
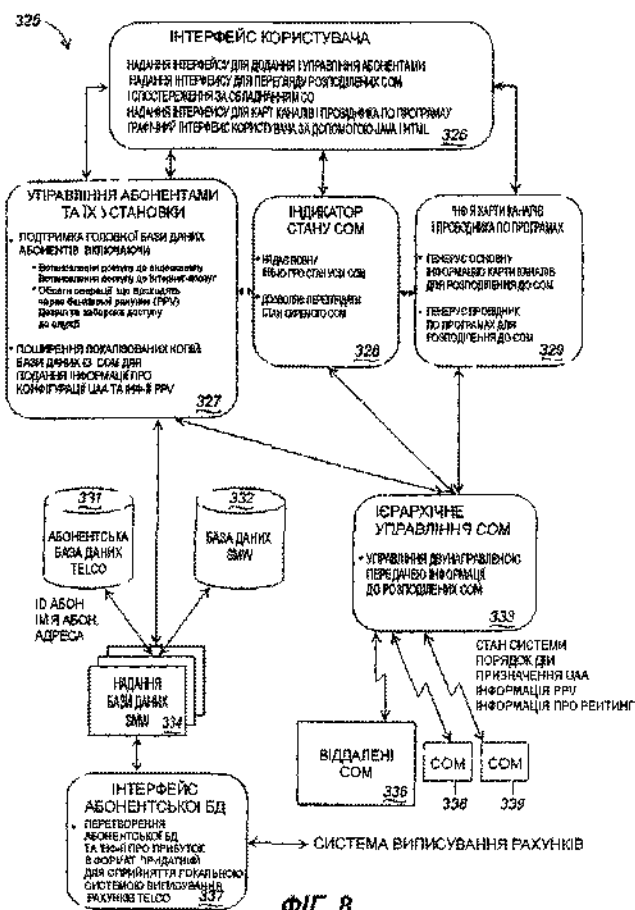


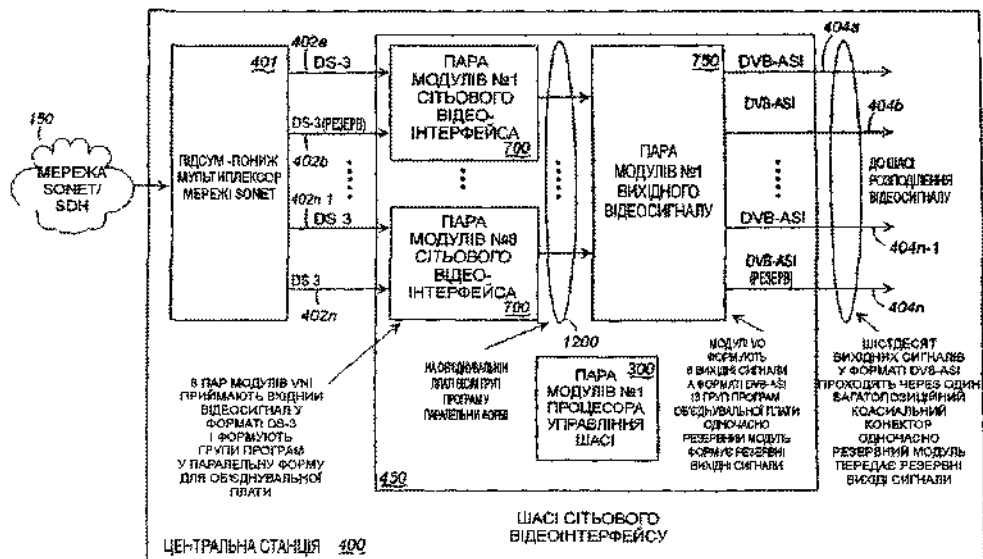
ФІГ. 3



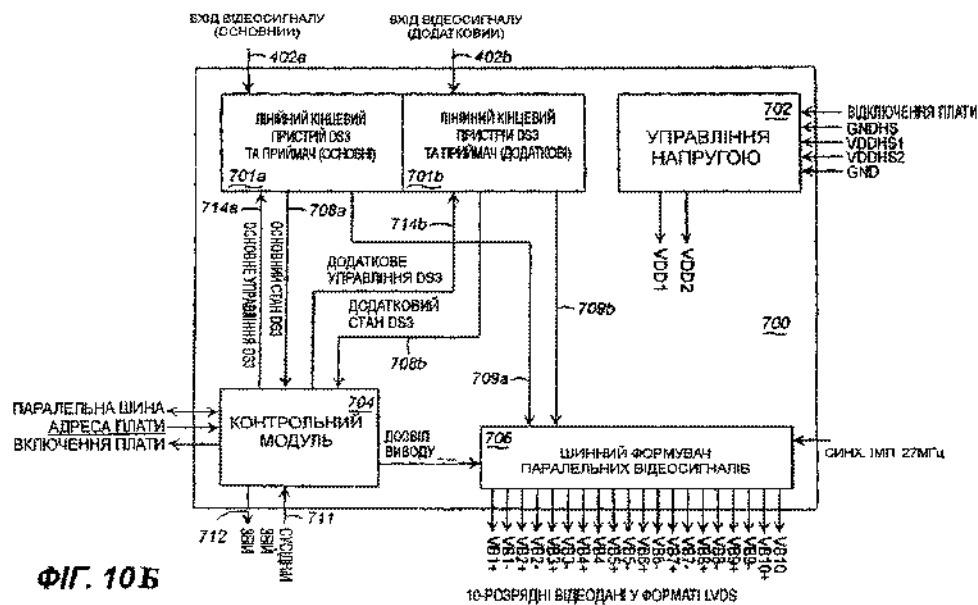
ФІГ. 4



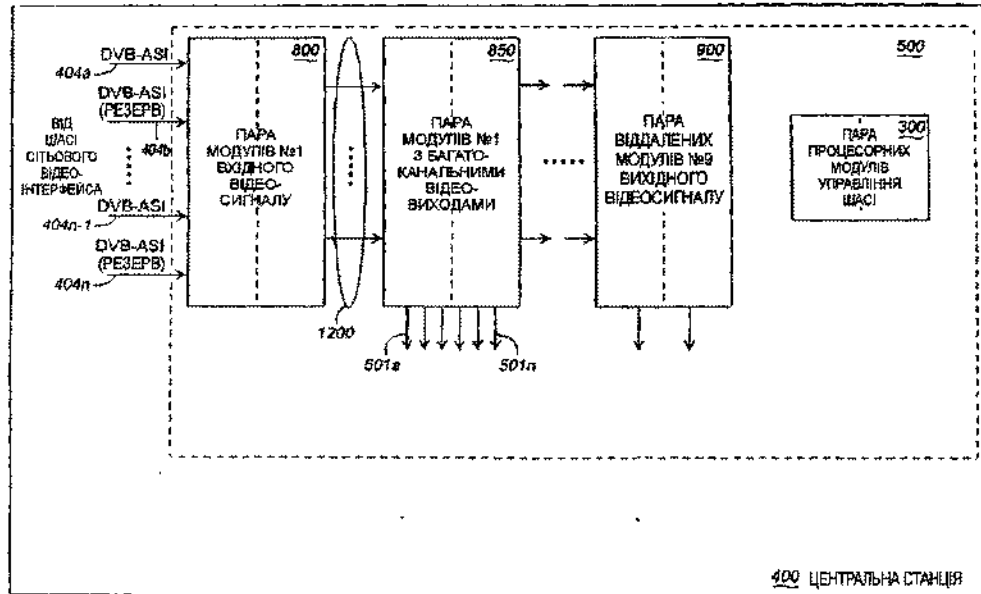




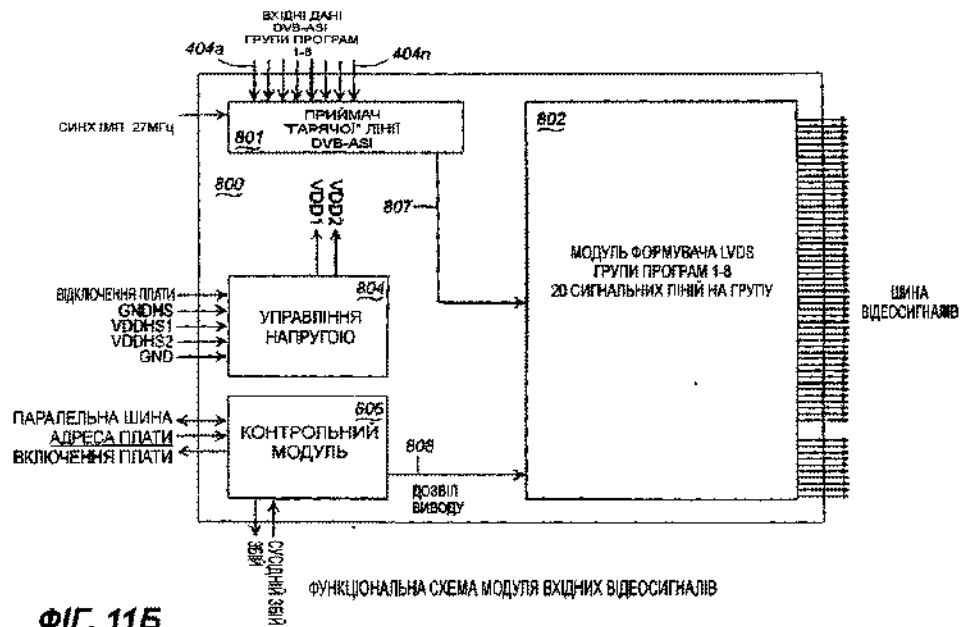
Ф/Г. 10А



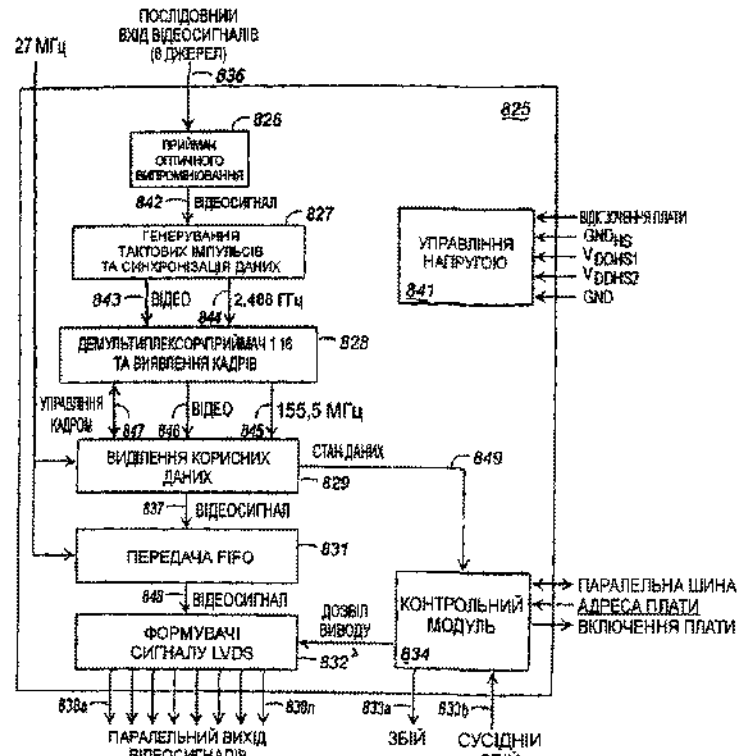
ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА СІТЬОВОГО ВІДЕОІНТЕРФЕЙСА - DS3



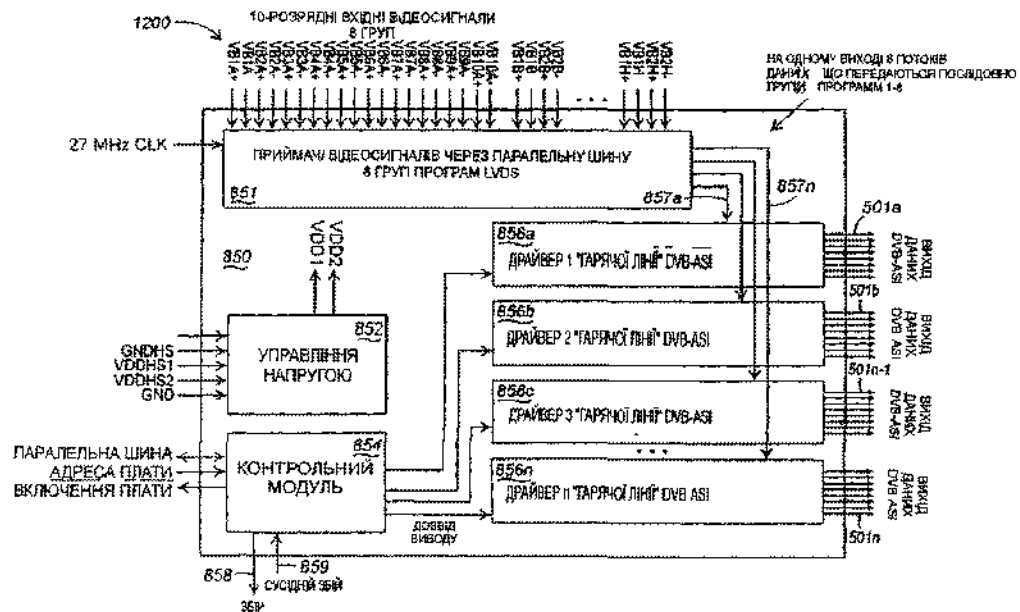
ФІГ. 11А



ФІГ. 11Б

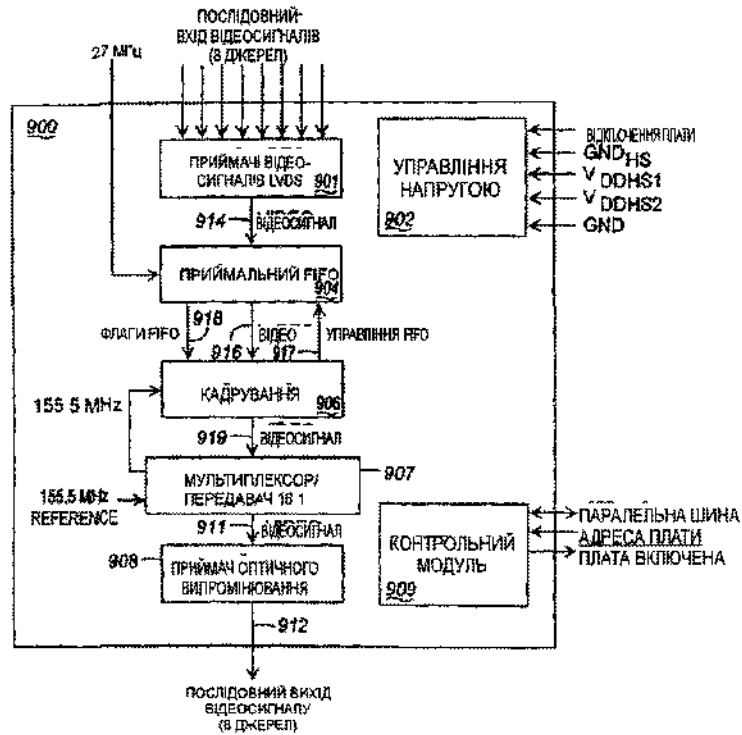


ФІГ. 11В

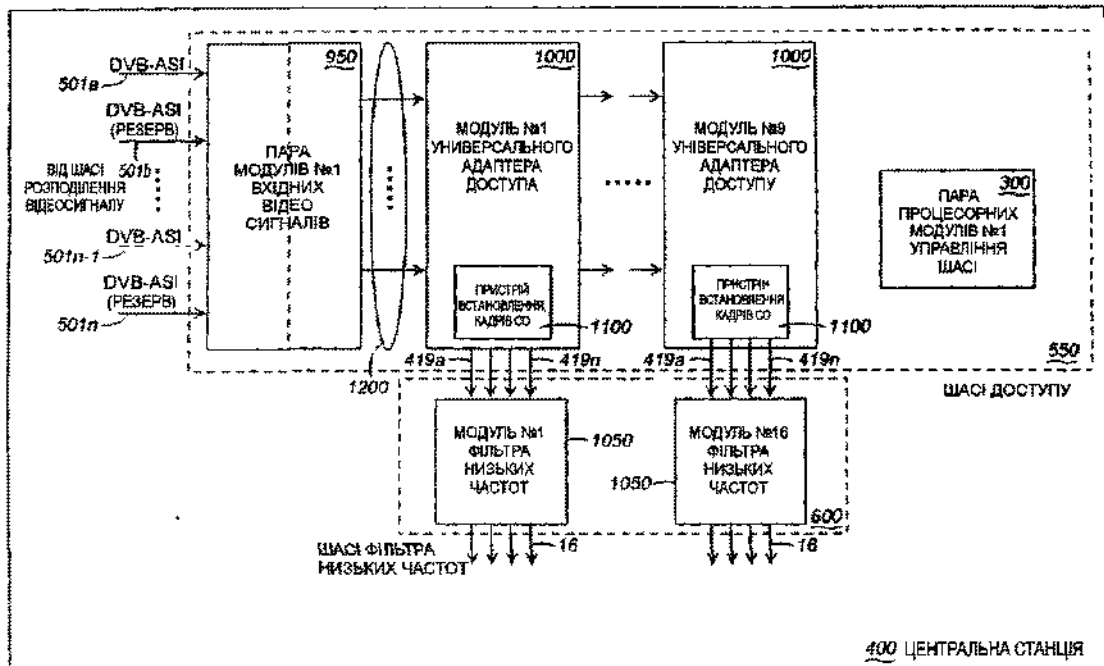


ФІГ. 11Г

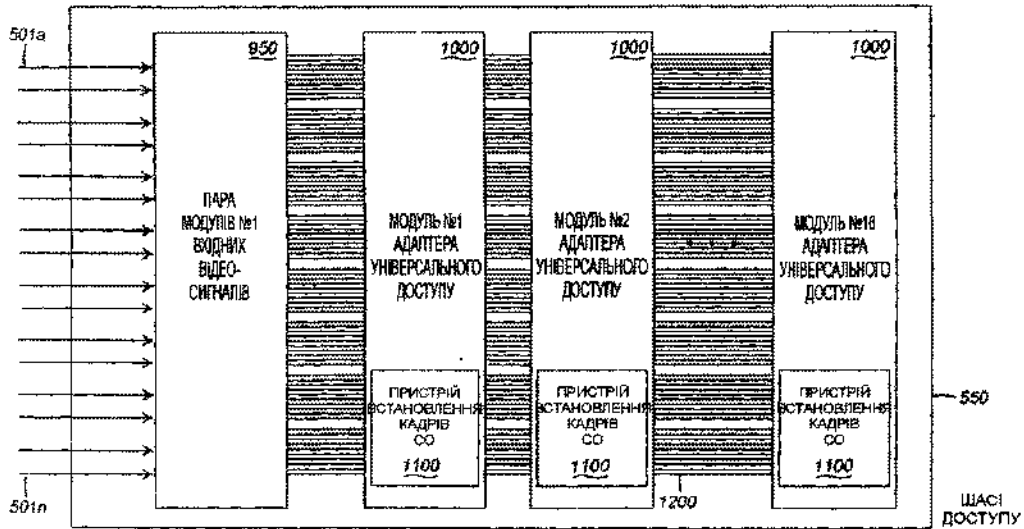
ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА МОДУЛЯ З БАГАТОКАНАЛЬНИМИ ВІДЕОВИХОДАМИ



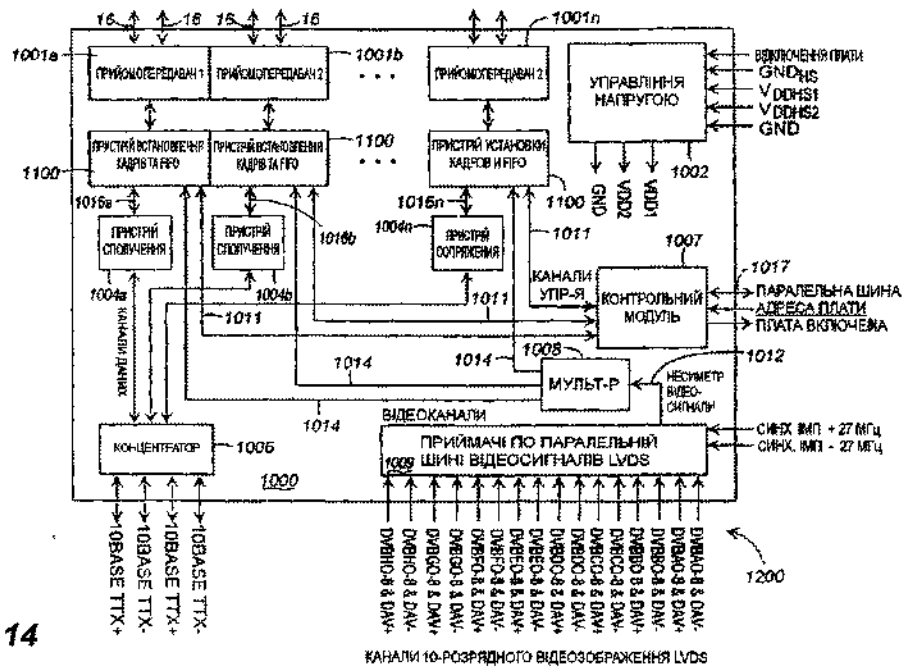
ФІГ. 11Д



ФІГ. 12

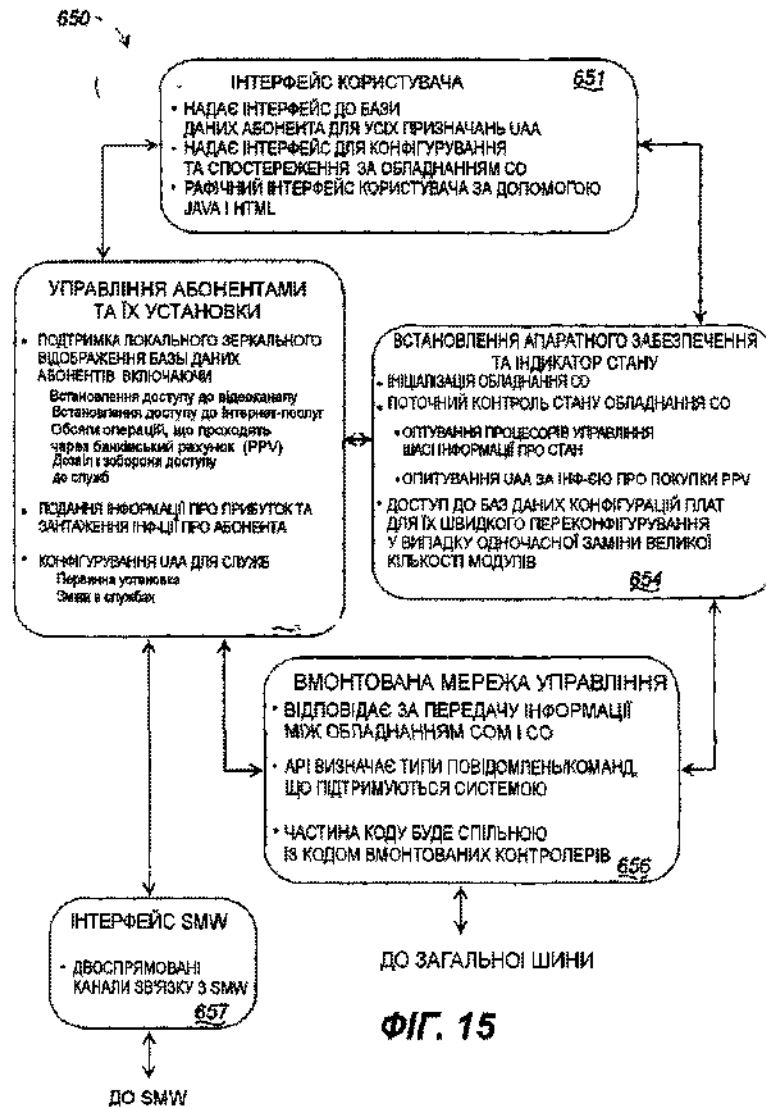


ФІГ. 13

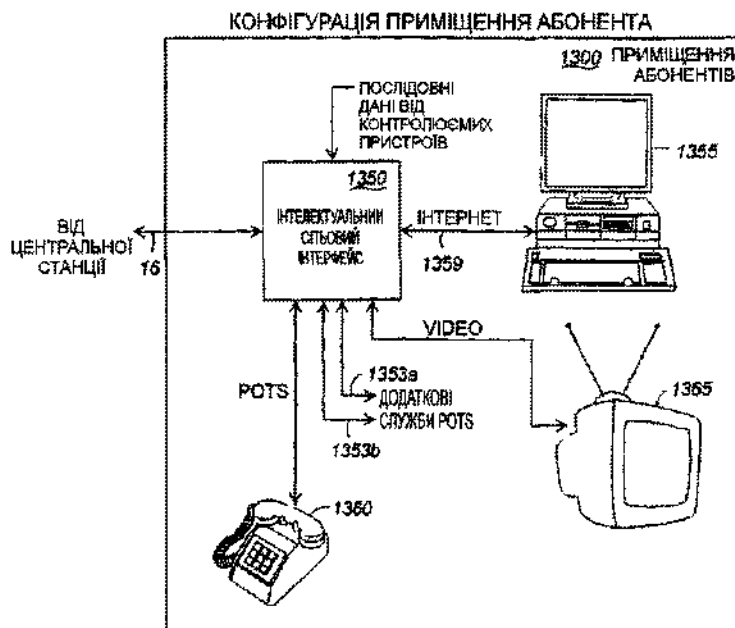


Ф/Г. 14

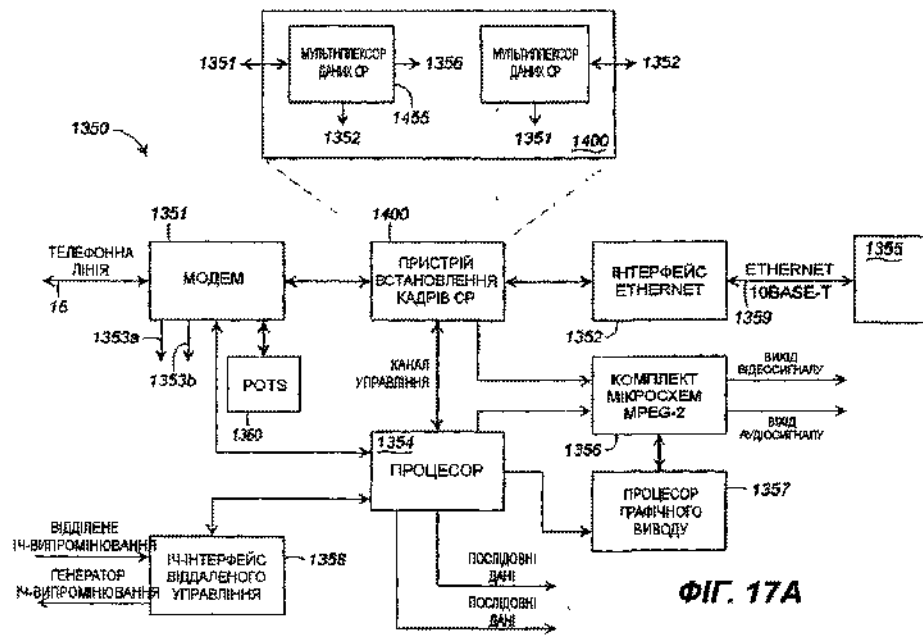
КАНАЛЫ 10-РАЗРЯДНОГО ВИДЕООБРАЖЕНИЯ LVDS



ФІГ. 15



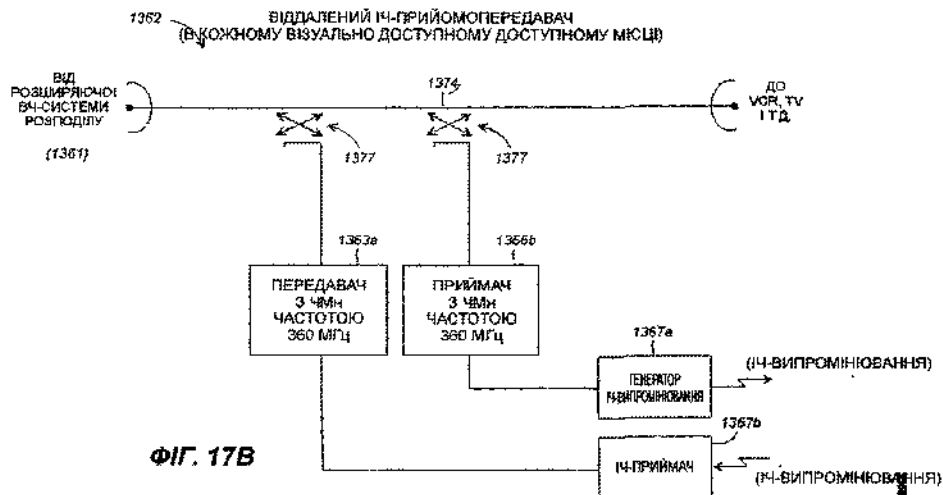
ФІГ. 16

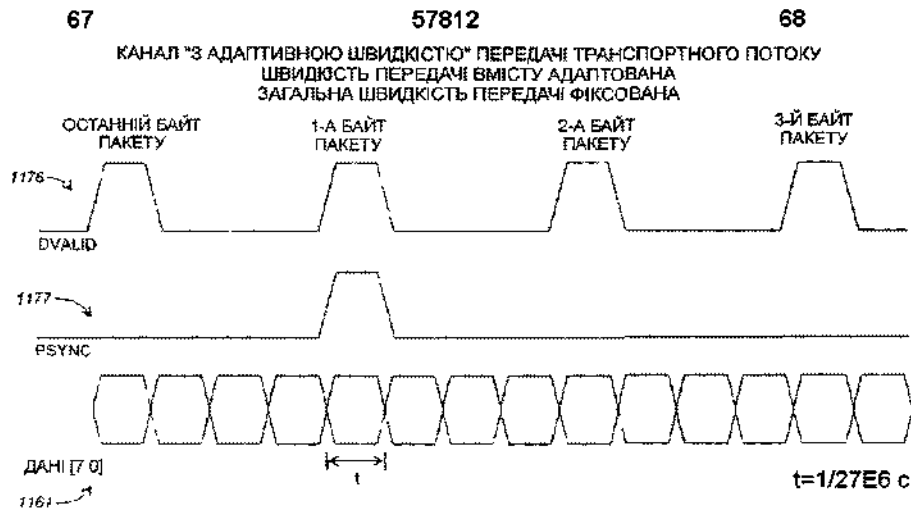


ВСТАНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ

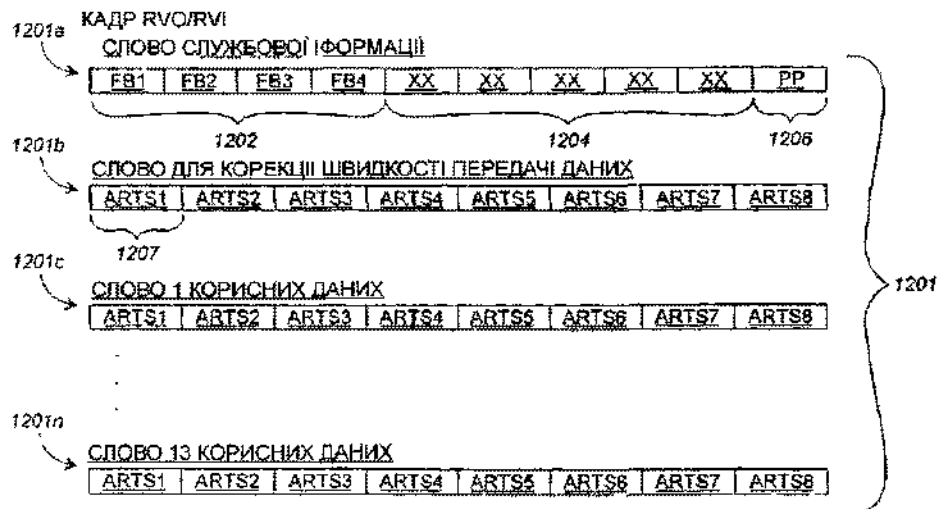


ВІДДАЛЕНИЙ ІЧ-ПРИЙОМОПЕРЕДАВАЧ

(В КОЖНОМУ ВІЗУАЛЬНО ДОСТУПНОМУ МІСЦІ)
(In every visually accessible place)

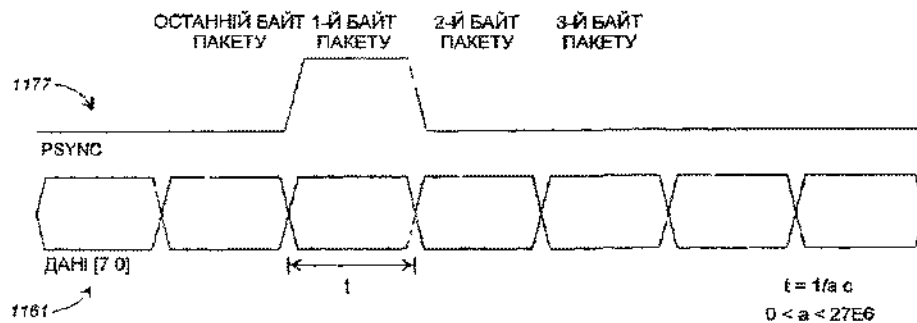


ФІГ. 20А



ФІГ. 20Б

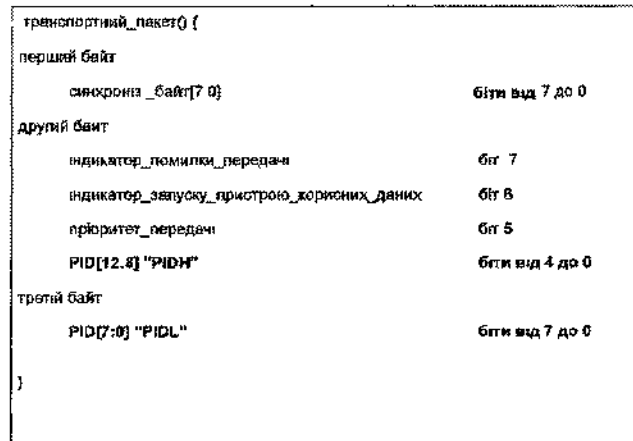
КАНАЛ З "ФІКСОВАНОЮ ШВИДКІСТЮ" ПЕРЕДАЧІ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ
ШВИДКІСТЬ ПЕРЕДАЧІ ВМІСТУ ТА ЗАГАЛЬНА ШВИДКІСТЬ ПЕРЕДАЧІ ЕКВІВАЛЕНТНІ І ФІКСОВАНІ



ПРИМІТКА ПОВ'ЯЗАНИЙ З ДАНИМИ СИГНАЛ PSYNC ЯВЛЯЄТЬСЯ ЛИШЕ ДОПОМІЖНИМ ПРИ ВИЯВЛЕННІ ТРАНСПОРТНИХ ПАКЕТІВ. ЦЕЙ СИГНАЛ ВИКЛЮЧАЄТЬСЯ, КОЛИ ДАНІ ПЕРЕДАЮТЬСЯ ВІД ПРИСТРОЮ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ ДО МОДЕМА І ГЕНЕРУЄТЬСЯ, КОЛИ ДАНІ НАДХОДЯТЬ ВІД МОДЕМА ДО ПРИСТРОЮ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ

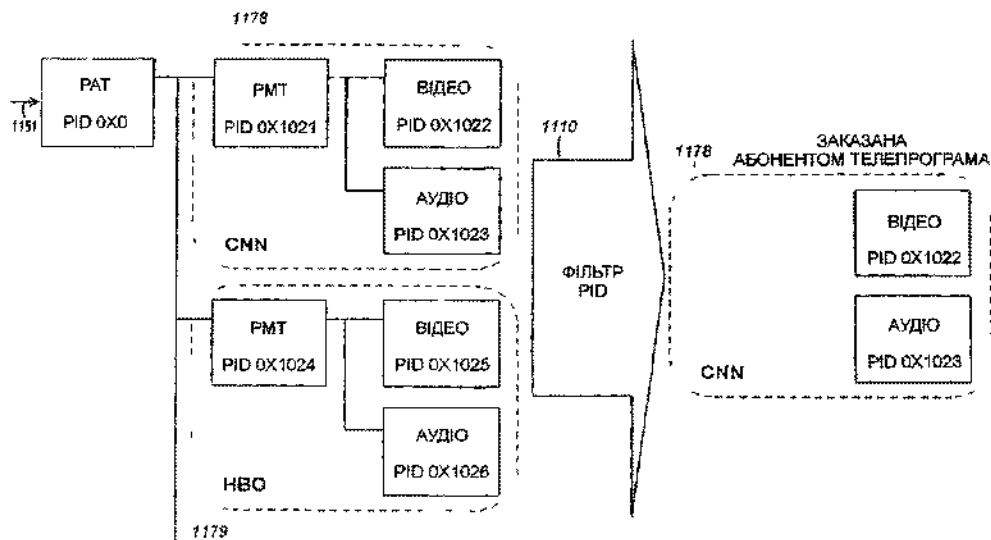
ФІГ. 21

ВИЗНАЧЕННЯ ПАКЕТУ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

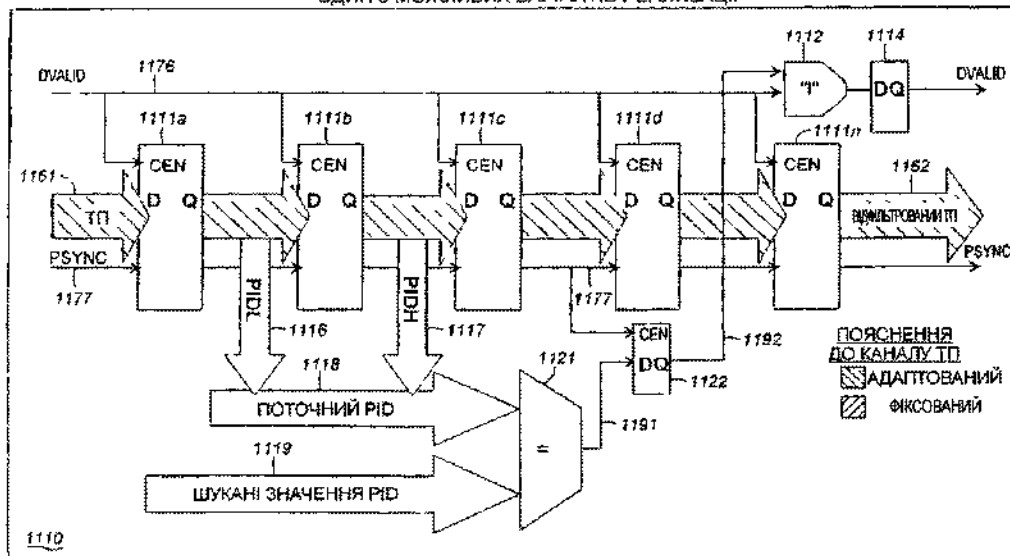


У ФІЛЬТРІ PID ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ВИДІЛЕНІ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ, ЯКИЙ З ПАКЕТІВ НЕОБХІДНО ПЕРЕДАВАТИ

ФІГ. 22

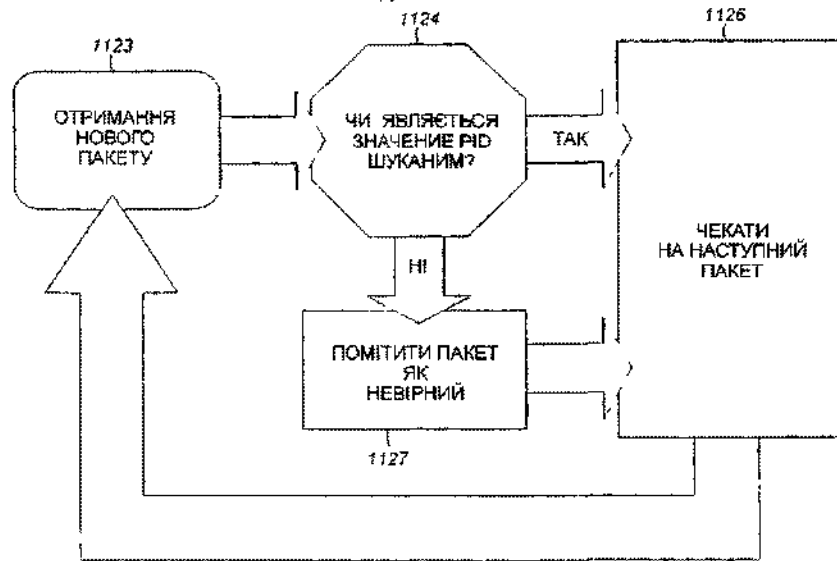


ФІГ. 23

ПРИСТРІЙ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ - ФІЛЬТР PID
ОДИН З МОЖЛИВИХ ВАРІАНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ

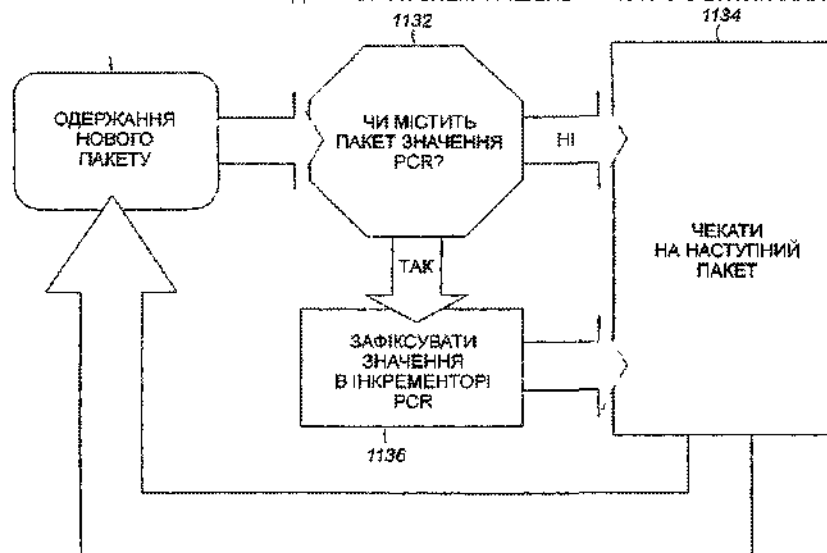
ФІГ. 24А

ПРИСТРІЙ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ - БЛОК-СХЕМА РІШЕНЬ ФІЛЬТРА PID



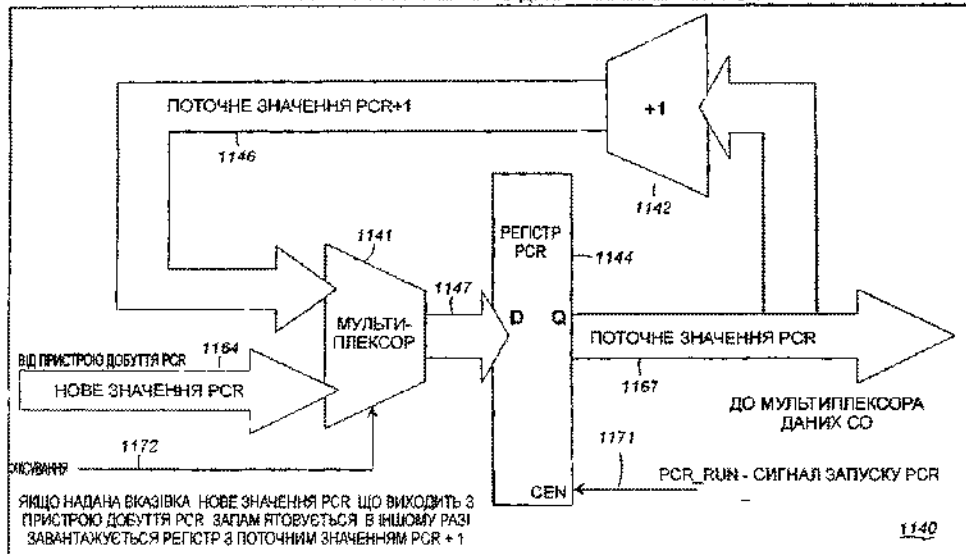
ФІГ. 24Б

ПРИСТРІЙ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ - БЛОК-СХЕМА РІШЕНЬ ПРИСТРОЮ ВИТЯГАННЯ РСР



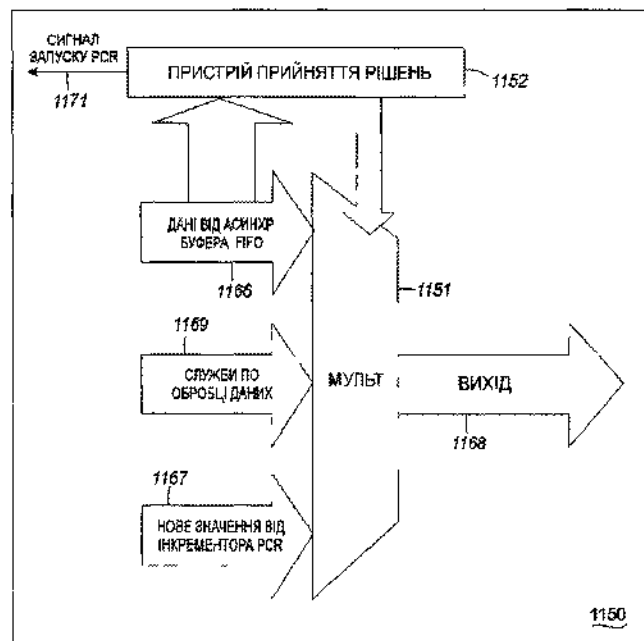
ФІГ. 25

ПРИСТРІЙ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ - ІНКРЕМЕНТОР PCR

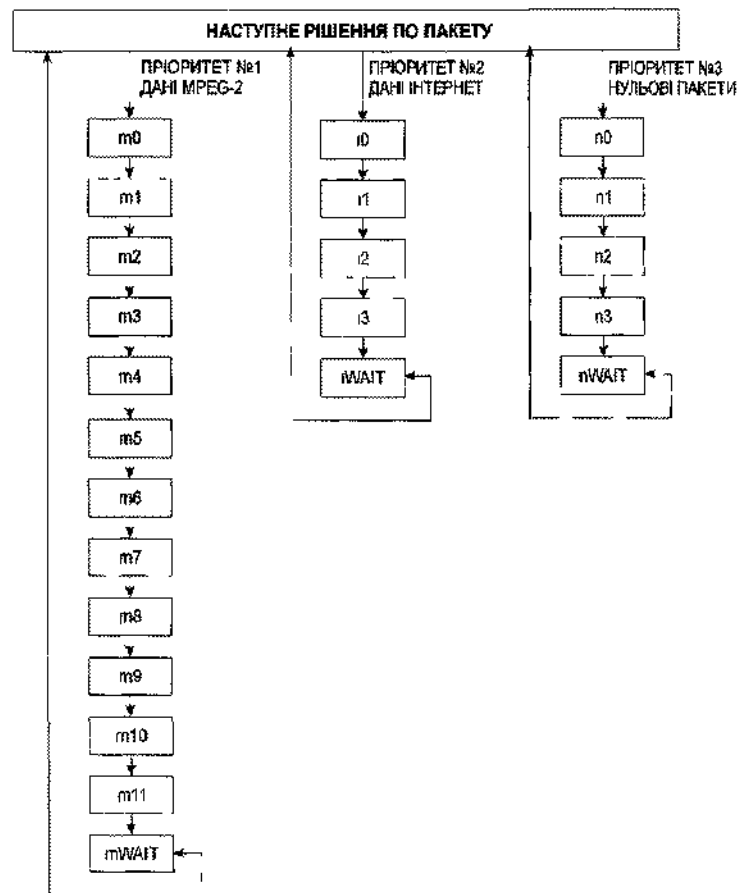


ФІГ. 26

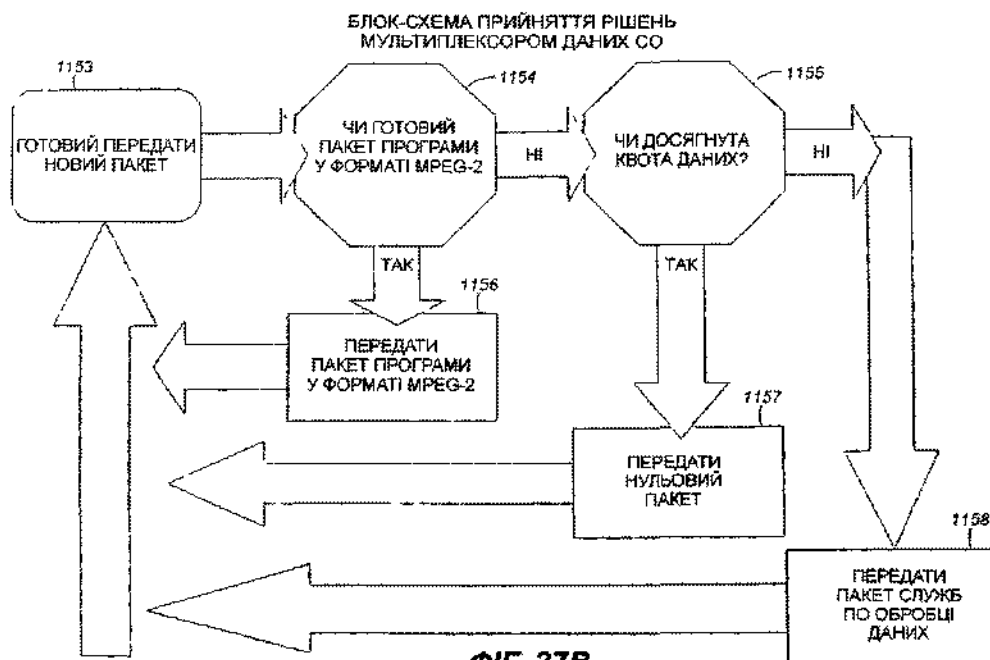
ДІАГРАМА МУЛЬТИПЛЕКСОРА ДАНИХ СО



ФІГ. 27А

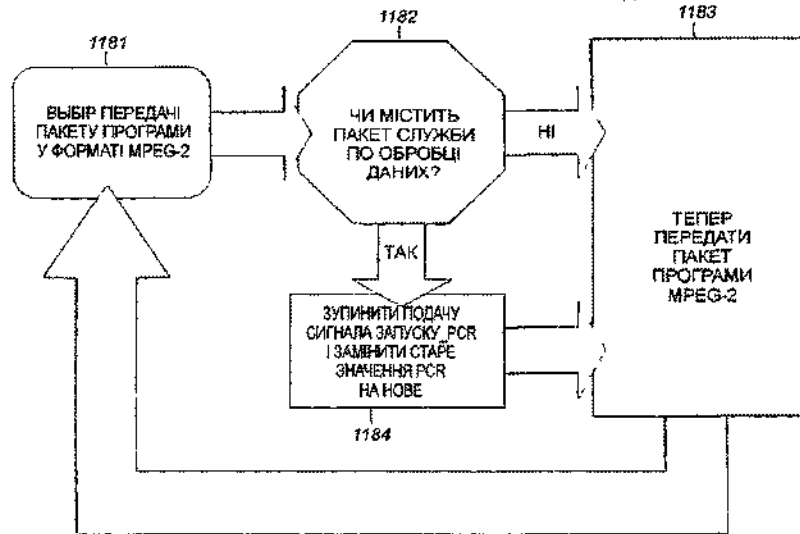


ФІГ. 27Б



ФІГ. 27В

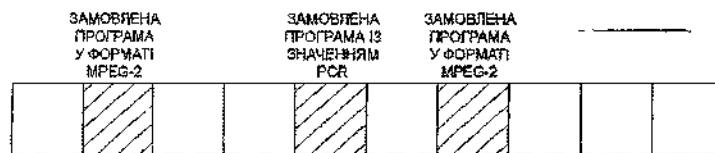
РІШЕННЯ З ПАКЕТУ ПРОГРАМИ МУЛЬТИПЛЕКСОРОМ ДАНИХ CO



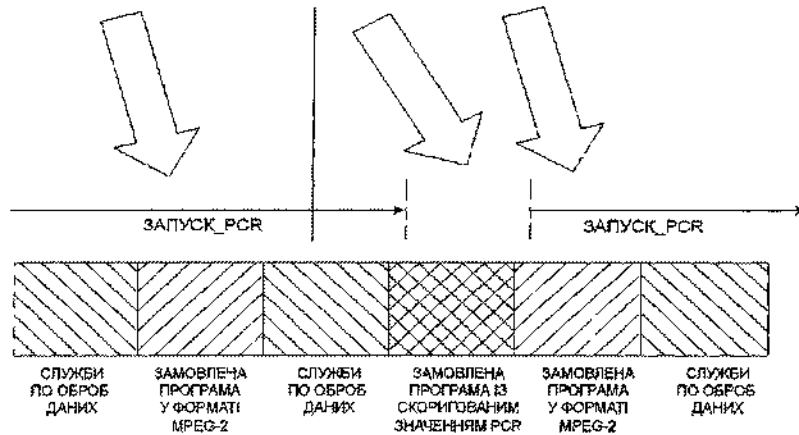
ФІГ. 27Г

ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРИСТРОЮ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ ЗА ТЕЧІЄЮ ПОТОКУ ДАНИХ

ГРУПА ПРОГРАМ, ЩО ВИЯВЛЕНА У ТРАНСПОРТНОМУ ПАКЕТІ

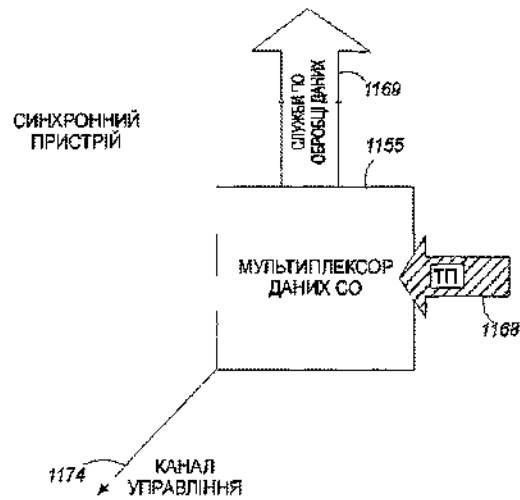


РЕГІСТР-ФІКСАТОР





ФІГ. 28

ПРИСТРІЙ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ СО - ПЕРЕДАЧА ДАНИХ
В ПРОТИПЕЖНОМУ ВІД ОСНОВНОГО ПОТОКУ НАПРЯМІ НАПРЯМКУ (ВІД СР ДО СО)

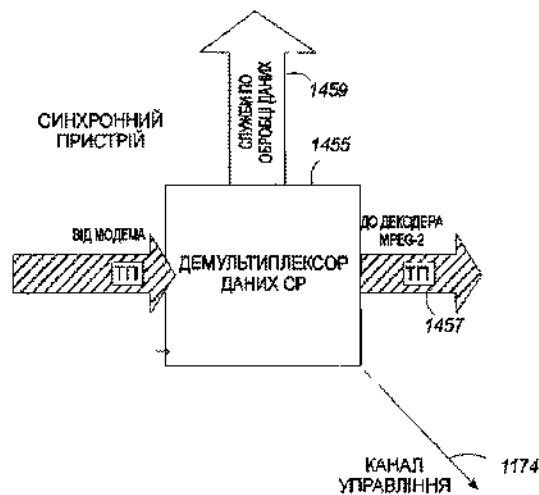


ФІГ. 29

ПОЯСНЕННЯ ДО
КАНАЛУ ПЕРЕДАЧІ ТП



-  АДАПТОВАНИЙ
-  ФІКСОВАНИЙ

ПРИСТРІЙ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ СР - ФУНКЦІОНУВАННЯ
ЗА ТЕЧЕНІЄЮ ПОТОКУ ДАНИХ (ВІД СО ДО СР)

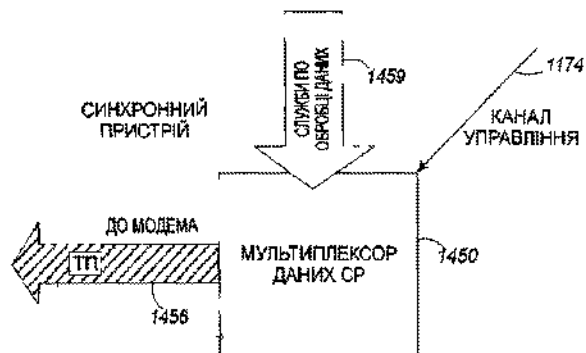


ФІГ. 30

ПОЯСНЕННЯ ДО
КАНАЛУ ПЕРЕДАЧІ ТП



-  АДАПТИВНИЙ
-  ФІКСОВАНИЙ

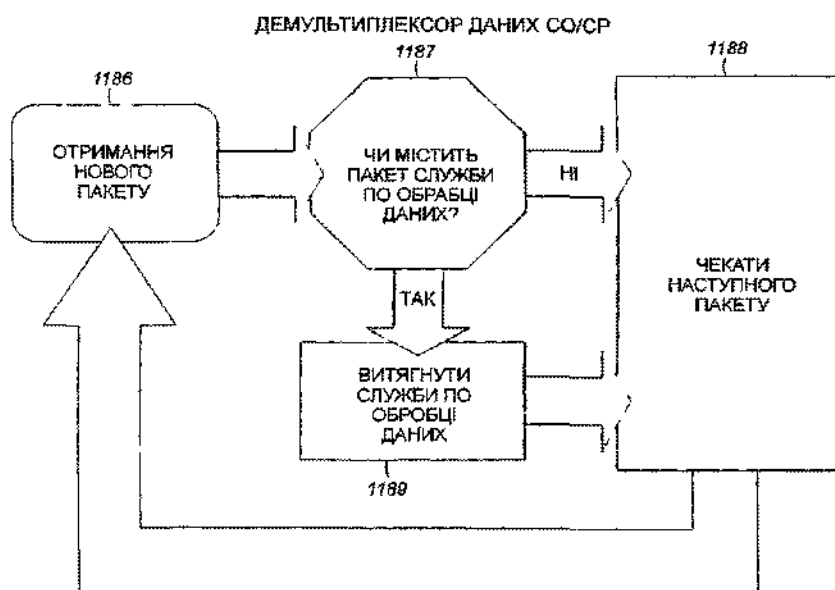
ПРИСТРІЙ ВСТАНОВЛЕННЯ КАДРІВ СР - ФУНКЦІОНУВАННЯ
У НАПРЯМКУ, ПРОТИЛЕЖНОМУ ВІД ПОТОКУ ДАНИХ (ВІД СР ДО СО)



ФІГ. 31

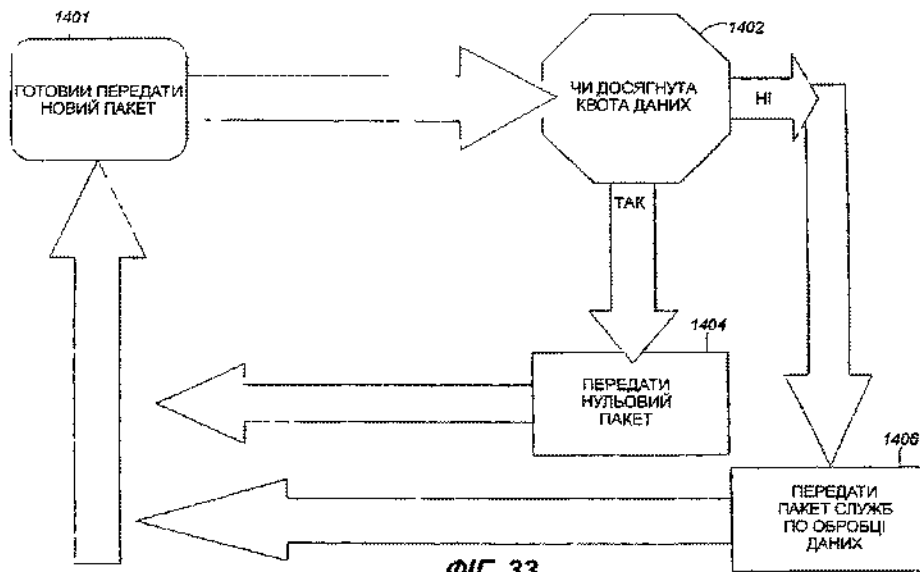
ПОЯСНЕННЯ ДО
КАНАЛУ ПЕРЕДАЧІ ТТ

-  АДАПТИВНИЙ
-  ФІКСОВАНИЙ

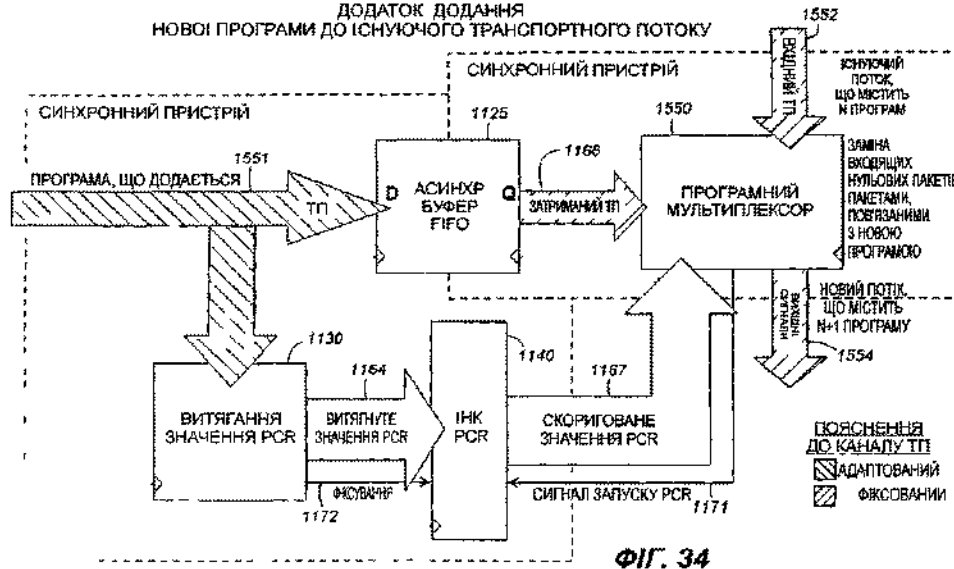


ФІГ. 32

БЛОК-СХЕМА МУЛЬТИПЛЕКСОРА ДАНИХ CP



ФІГ. 33

ДОДАТОК ДОДАВАННЯ
НОВОЇ ПРОГРАМИ ДО ІСНУЮЧОГО ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

ФІГ. 34