

**УКРАЇНА**

(19) **UA** (11) **100564** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
H04L 1/00
H04L 1/18 (2006.01)

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

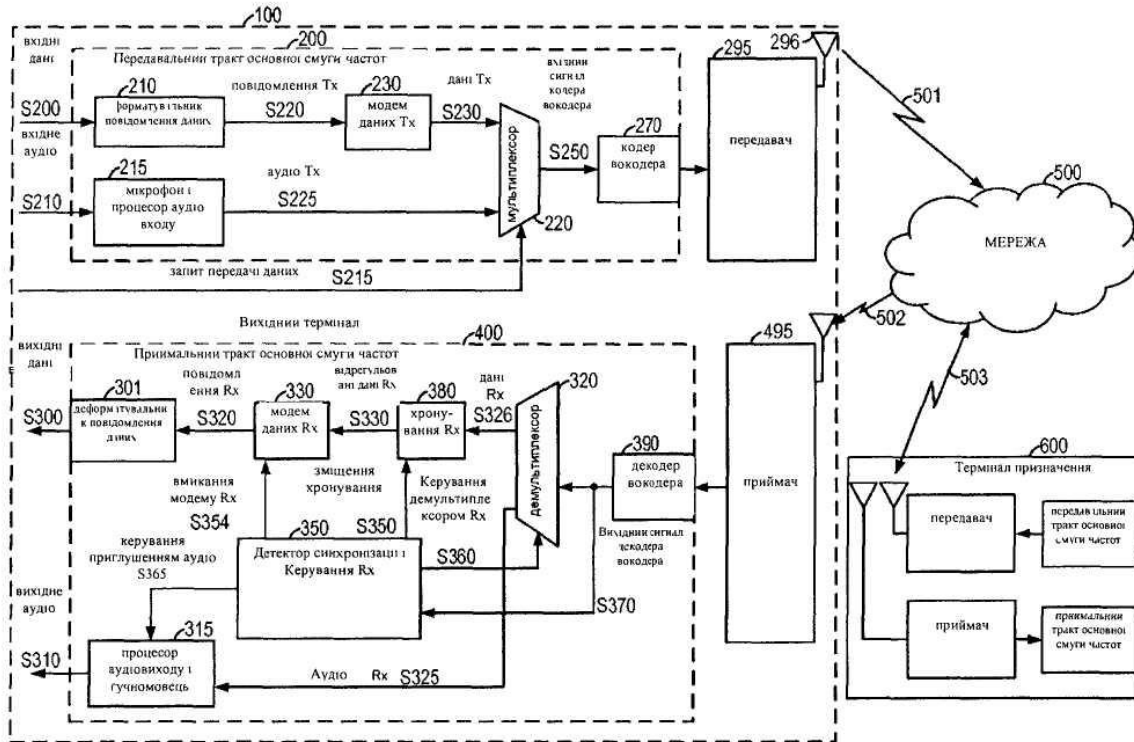
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2010 15810	(72) Винахідник(и):	Сграя Крістіан (US), Вернер Марк В. (US), Піч Крістіан (US), Гранцов Вольфганг (US), Леунг Ніколай К.Н. (US), Йоеттен Крістоф А. (US), Хуан Пенцзюнь (US)
(22) Дата подання заявки:	05.06.2009	(73) Власник(и):	КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.01.2013	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/059,179, 61/087,923, 61/093,657, 61/122,997, 61/151,457, 61/166,904, 12/477,590	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 6 690 681 B1; 10.02.2004 WO 02/21757 A1; 14.03.2002
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	05.06.2008, 11.08.2008, 02.09.2008, 16.12.2008, 10.02.2009, 06.04.2009, 03.06.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US, US, US, US, US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	11.04.2011, Бюл.№ 7		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.01.2013, Бюл.№ 1		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2009/046410, 05.06.2009		

(54) СИСТЕМА І СПОСІБ ВНУТРІШНЬОСМУГОВОГО МОДЕМУ ДЛЯ ПЕРЕДАЧ ДАНИХ ПО ЦИФРОВИХ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ ЗВ'ЯЗКУ**(57) Реферат:**

Надана система для передачі інформації через мовний кодек (внутрішньосмуговий), такий як знайдений в бездротовій мережі зв'язку. Модулятор перетворює дані в спектрально шумоподібному сигналі на основі перетворення сформованого імпульсу до попередньо визначених положень в кадрі модуляції, і сигнал ефективно кодується мовним кодеком. Послідовність синхронізації надає хронуння кадру модуляції в приймачі і виявляється на основі аналізу кореляційної пікової схеми. Протокол запиту/відповіді надає надійне перенесення даних з використанням надмірності повідомлення, повторної передачі і/або режимів стійкої модуляції залежних від умов каналів зв'язку.

UA 100564 C2



Фіг. 1

Домагання на пріоритет

Домагання на пріоритет робиться відповідно до наступних попередніх заявок на патент США: 61/059,179, озаглавленої "ROBUST SIGNAL FOR DATA TRANSMISSION OVER IN-BAND VOICE MODEM IN DIGITAL CELLULAR SYSTEMS" поданої 5 червня, 2008, і переданої її заявнику, і явним чином взятої в даний документ за допомогою посилання; і 61/087,923, озаглавленої "SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS (OR CELLULAR) COMMUNICATION NETWORKS", поданої 11 серпня, 2008, і переданої її заявнику, і явним чином взятої в даний документ за допомогою посилання; і 61/093657, озаглавленої "SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS (OR CELLULAR) COMMUNICATION NETWORKS", поданої 2 вересня, 2008, і переданої її заявнику, і явним чином взятої в даний документ за допомогою посилання; і 61/122997 озаглавленої "SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS (OR CELLULAR) COMMUNICATION NETWORKS" поданої 16 грудня 2008, і переданої її заявнику, і явним чином взятої в даний документ за допомогою посилання; і 61/151457, озаглавленої "SYSTEM AND METHOD FOR PROVIDING GENERAL BIDIRECTIONAL IN-BAND MODEM FUNCTIONALITY" поданої 10 лютого 2009, і переданої її заявнику, і явним чином взятої в даний документ за допомогою посилання; і 61/166904, озаглавленої "SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS (OR CELLULAR) COMMUNICATION NETWORKS", поданої 6 квітня 2009, і переданої її заявнику, і явним чином взятої в даний документ за допомогою посилання.

Споріднені заявки

Споріднені заявки, що знаходяться на одночасному розгляді на патент США, включають в себе:

"SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS", що має номер справи в досьє повіреного No. 081226U1, подана одночасно з даною заявкою, передана заявнику даної заявки, і явним чином взята в даний документ за допомогою посилання;

"SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS", що має номер справи в досьє повіреного No. 081226U2, подана одночасно з даною заявкою, передана заявнику даної заявки, і явним чином взята в даний документ за допомогою посилання;

"SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS", що має номер справи в досьє повіреного No. 081226U3, подана одночасно з даною заявкою, передана заявнику даної заявки, і явним чином взята в даний документ за допомогою посилання;

"SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS", що має номер справи в досьє повіреного No. 081226U5, подана одночасно з даною заявкою, передана заявнику даної заявки, і явним чином взята в даний документ за допомогою посилання;

"SYSTEM AND METHOD OF AN IN-BAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS", що має номер справи в досьє повіреного No. 081226U6, подана одночасно з даною заявкою, передана заявнику даної заявки, і явним чином взята в даний документ за допомогою посилання.

Рівень техніки

Галузь техніки, до якої належить винахід

Дане розкриття, загалом, стосується передачі даних по мовному каналу. Більш конкретно, розкриття стосується передачі не мовної інформації через мовний кодек (внутрішньосмуговий) в мережі зв'язку.

Опис попереднього рівня техніки

Передача мови була основним продуктом в системах зв'язку з часу появи телефонів фіксованих ліній зв'язку і бездротового радіо. Просування в дослідженнях і конструюванні систем зв'язку привело промисловість до систем, основаних на цифрових технологіях. Однією перевагою цифрової системи зв'язку є можливість зменшення необхідної смуги пропускання передачі за допомогою реалізації стиснення даних, які повинні бути передані. У результаті, множина досліджень і розробок були направлені на методики стиснення, особливо в галузі кодування мови. Звичайний пристрій стиснення мови є «вокодером», і також взаємозамінно називається «мовним кодеком», або «мовним кодером». Вокодер приймає оцифровані вибірки мови і виробляє набори бітів даних, відомі як «мовні пакети». Існує декілька стандартизованих алгоритмів вокодування для підтримання різних систем цифрового зв'язку, які вимагають

мовний зв'язок, і фактично сьогодні підтримка мови є мінімальною і істотно вимогою в більшості систем зв'язку. Проект 2 співпраці третього покоління (3GPP2) є прикладом організації стандартизації, яка специфікує системи зв'язку IS-95, CDMA2000 1xRTT (Технологія радіопередачі на одній несучій (1x)), CDMA2000 EV-DO (розвиток оптимізованої передачі даних). Проект співпраці третього покоління є іншим прикладом організації стандартизації, яка специфікує GSM (глобальна система мобільного зв'язку), UMTS (універсальна система мобільного зв'язку), HSDPA (високошвидкісний пакетний доступ по низхідній лінії зв'язку), HSUPA (високошвидкісний пакетний доступ по висхідній лінії зв'язку), HSPA+ (розвиток високошвидкісного пакетного доступу) і LTE (довгостроковий розвиток). VoIP (передача голосу по Інтернет-протоколу) є зразковим протоколом, що використовується в системах зв'язку, визначених в 3GPP і 3GPP2, а також в інших. Приклади вокодерів, що використовуються в таких системах і протоколах зв'язку включають в себе ITU-T G.729 (Комітет по зв'язку Міжнародного Союзу Електрозв'язку), AMR (адаптивний багатошвидкісний мовний кодек) і EVRC (Версія 3, 68, 70 служби вдосконаленого мовного кодера із змінною швидкістю передачі).

Спільне використання інформації є основною метою сьогоднішніх систем зв'язку додатково до необхідності в миттєвій і повсякденній можливості в з'єднанні. Користувачі сьогоднішніх систем зв'язку передають мову, відео, текстові повідомлення і інші дані, для того, щоб залишатися підключеними. Нові додатки, що розробляються мають тенденцію до випередження розвитку мереж і можуть вимагати оновлення в схемах і протоколах модуляції систем зв'язку. У деяких віддалених географічних областях можуть бути доступними тільки мовні послуги через відсутність підтримки інфраструктури для просунених мовних послуг в системі. Альтернативно, користувачі можуть вибирати включення тільки мовних послуг на своїх пристроях зв'язку через економічні причини. У деяких країнах, мережам зв'язку поручається підтримка послуг загального користування, таких як Служба Порятунку 911 (E911) або виклик служби порятунку з транспортного засобу (eCall). У цих прикладах додатків служб порятунків, швидка передача даних є пріоритетною, але не завжди реалістичною, особливо у випадку, коли просунені послуги даних є не доступними в користувацькому терміналі. Попередні методики надавали рішення для передачі даних через мовний кодек, але ці рішення можуть лише підтримувати передачі даних на малій швидкості через неефективність кодування, що витікає зі спроби кодування немовних сигналів вокодером.

Алгоритми стиснення мови, реалізовані більшістю вокодерів, використовують методики "аналізу синтезом", щоб змодельовати людський голосовий тракт наборами параметрів. Набори параметрів звичайно включають в себе функції коефіцієнтів цифрових фільтрів, коефіцієнтів посилення, і збережених сигналів, відомих як кодова книга, як невеликий приклад. Пошук параметрів, які найбільш близько відповідають характеристикам вхідного мовного сигналу, виконується в кодері вокодера. Параметри використовуються потім в декодері вокодера, щоб синтезувати оцінку вхідної мови. Набори параметрів, доступні вокодеру, щоб кодувати сигнали, настраюють на мову переважної моделі, що характеризується голосовими періодичними сегментами, а також неголосовими сегментами, які мають шумоподібні характеристики. Сигнали, які не включають в себе періодичні або шумоподібні характеристики, не ефективно кодуються вокодером і можуть привести в результаті до серйозного спотворення в декодованому вихідному сигналі в деяких випадках. Приклади сигналів, які не демонструють мовні характеристики, включають в себе "тональні" сигнали, що швидко змінюються з однією частотою або двотональні сигнали "DTMF" з множиною частот. Більшість вокодерів нездатні ефективно і якісно кодувати такі сигнали.

Передача даних через мовний кодек для звичайно згадується як "внутрішньосмугова" передача даних, в якій дані взяті в один або більше мовних пакетів, що виводяться з мовного кодера. Декілька методик використовують аудіотони на попередньо визначених частотах в межах мовної смуги частот, щоб представити дані. Використання тонів попередньо визначених частот, щоб передавати дані через мовні кодеки, особливо на високих швидкостях передачі даних, є ненадійним через вокодери, що використовуються в системах. Вокодери розробляються, щоб моделювати мовні сигнали з використанням обмеженої кількості параметрів. Обмежені параметри є недостатніми, щоб ефективно моделювати тональні сигнали. Можливість вокодерів моделювати тони додатково погіршується при спробі збільшити швидкість передачі даних швидкою зміною тонів. Це впливає на точність виявлення і призводить в результаті до потреби в доданні складних схем для того, щоб мінімізувати помилки даних, що в свою чергу додатково знижує повну швидкість передачі даних системи зв'язку. Тому, виникає потреба, щоб ефективно і якісно передавати дані через мовний кодек в мережі зв'язку.

Відповідно було б вигідно надати поліпшену систему для передачі і прийому інформації через мовний кодек в системі зв'язку.

Суть винаходу

Розкриті тут варіанти здійснення задовольняють вищезазначені встановлені потреби за допомогою використання внутрішньосмугового модему для надійної передачі і прийому немовної інформації через мовний кодек.

У одному варіанті здійснення, спосіб відправлення немовної інформації через мовний кодек включає етапи, на яких обробляють множину вхідних символів даних для створення множини сигналів першого імпульсу, формують множину сигналів першого імпульсу для створення множини сформованих сигналів першого імпульсу, і кодують множину сформованих сигналів першого імпульсу з допомогою мовного кодека.

У іншому варіанті здійснення, пристрій містить процесор, сконфігурований для обробки множини вхідних символів даних для створення множини сигналів першого імпульсу, пристрій формування, сконфігурований для формування множини сигналів першого імпульсу для створення множини сформованих сигналів першого імпульсу, і мовний кодек, сконфігурований для кодування множини сформованих сигналів першого імпульсу для створення мовного пакету.

У іншому варіанті здійснення, пристрій містить засіб обробки множини вхідних символів даних для створення множини сигналів першого імпульсу, засіб формування множини сигналів першого імпульсу для створення множини сформованих сигналів першого імпульсу, і засіб кодування множини сформованих сигналів першого імпульсу мовним кодеком.

У іншому варіанті здійснення спосіб синхронізації немовних кадрів через мовний кодек включає етапи, на яких генерують попередньо визначену послідовність, яка має шумоподібні характеристики і є стійкою до помилок мовного кадру, і відправляють попередньо визначену послідовність через мовний кодек.

У іншому варіанті здійснення, пристрій містить генератор, сконфігурований для генерування попередньо визначеної послідовності, яка має шумоподібні характеристики і є стійкою до помилок мовного кадру, і мовного кодек, сконфігурований для обробки попередньо визначеної послідовності для створення мовного пакету.

У іншому варіанті здійснення, пристрій містить засіб генерування попередньо визначеної послідовності, яка має шумоподібні характеристики і є стійкою до помилок мовного кадру, і засіб відправлення попередньо визначеної послідовності через мовний кодек.

У іншому варіанті здійснення, спосіб одержання немовних даних, вкладених в пакет вокодера, включає етапи, на яких приймають і декодують пакет вокодера, фільтрують декодований пакет вокодера доти, доки не виявляється сигнал синхронізації, обчислюють зміщення хронування на основі сигналу синхронізації, і витягують немовні дані, вкладені в декодований пакет вокодера на основі зміщення хронування.

У іншому варіанті здійснення, пристрій містить приймач, сконфігурований щоб приймати і декодувати пакет вокодера, фільтр, сконфігурований щоб фільтрувати декодований пакет вокодера доти, поки не виявляється сигнал синхронізації, обчислювач, сконфігурований, щоб обчислювати зміщення хронування на основі сигналу синхронізації, і пристрій витягання, сконфігурований щоб витягувати немовні дані, вкладені в декодований пакет вокодера, на основі зміщення хронування.

У іншому варіанті здійснення пристрій містить засіб прийому і декодування пакету вокодера, засіб фільтрування декодованого пакету вокодера доти, доки не виявляється сигнал синхронізації, засіб обчислення зміщення хронування на основі сигналу синхронізації, і засіб витягання немовних даних, вкладених в декодований пакет вокодера, на основі зміщення хронування.

У іншому варіанті здійснення спосіб керування передачами вихідного термінала з термінала призначення у внутрішньосмуговій системі зв'язку включає етапи, на яких передають сигнал «Почати» з термінала призначення, припиняють передачу сигналу «Почати» по виявленню першого прийнятого сигналу, передають сигнал NACK з термінала призначення, припиняють передачу NACK сигналу по виявленню успішно прийнятого повідомлення даних вихідного термінала, передають сигнал ACK з термінала призначення, і припиняють передачу ACK сигналу після того, як попередньо визначене число ACK сигналів було передане.

У іншому варіанті здійснення пристрій містить процесор, пам'ять в електронному зв'язку з процесором, і інструкції, збережені в пам'яті, інструкції є здатні до виконання етапів, на яких: передають сигнал «Почати» з термінала призначення, припиняють передачу сигналу «Почати» по виявленню першого прийнятого сигналу, передають сигнал NACK з термінала призначення, припиняють передачу NACK сигналу по виявленню успішно прийнятого повідомлення даних

вихідного термінала, передають сигнал АСК з термінала призначення, і припиняють передачу АСК сигналу після того, як попередньо визначене число АСК сигналів було передане.

У іншому варіанті здійснення пристрій керування передачами вихідного термінала з термінала призначення у внутрішньосмуговій системі зв'язку містить засіб передачі сигналу «Почати» з термінала призначення, засіб припинення передачі сигналу «Почати» по виявленню першого прийнятого сигналу, засіб передачі сигналу NACK з термінала призначення, засіб припинення передачі NACK сигналу по виявленню успішно прийнятого повідомлення даних вихідного термінала, засіб передачі сигналу АСК з термінала призначення, і засіб припинення передачі АСК сигналу після того, як попередньо визначене число АСК сигналів було передане.

У іншому варіанті здійснення спосіб керування передачами вихідного термінала з вихідного термінала у внутрішньосмуговій системі зв'язку включає етапи, на яких виявляють сигнал запиту в вихідному терміналі, передають сигнал синхронізації з вихідного термінала по виявленню сигналу запиту, передають сегмент користувацьких даних з вихідного термінала з використанням першої схеми модуляції і припиняють передачу сегмента користувацьких даних по виявленню першого прийнятого сигналу.

У іншому варіанті здійснення пристрій містить процесор, пам'ять в електронному зв'язку з процесором, інструкції, збережені в пам'яті, інструкції є здатними до виконання етапів, на яких виявляють сигнал запиту в вихідному терміналі, передають сигнал синхронізації з вихідного термінала по виявленню сигналу запиту, передають сегмент користувацьких даних з вихідного термінала з використанням першої схеми модуляції і припиняють передачу сегмента користувацьких даних по виявленню першого прийнятого сигналу.

У іншому варіанті здійснення пристрій керування передачами вихідного термінала з вихідного термінала у внутрішньосмуговій системі зв'язку містить засіб виявлення сигналу запиту в вихідному терміналі, засіб передачі сигналу синхронізації з вихідного термінала по виявленню сигналу запиту, засіб передачі сегмента користувацьких даних з вихідного термінала з використанням першої схеми модуляції і засіб припинення передачі сегмента користувацьких даних по виявленню першого прийнятого сигналу.

У іншому варіанті здійснення спосіб керування двоспрямованими передачами даних з термінала призначення у внутрішньосмуговій системі зв'язку включає етапи, на яких передають сигнал відправлення з термінала призначення, припиняють передачу сигналу відправлення по виявленню першого прийнятого сигналу, передають сигнал синхронізації з термінала призначення, передають сегмент даних користувацьких з термінала призначення з використанням першої схеми модуляції, і припиняють передачу сегмента користувацьких даних по виявленню другого прийнятого сигналу.

У іншому варіанті здійснення пристрій містить процесор, пам'ять в електронному зв'язку з процесором, інструкції, збережені в пам'яті, інструкції є здатними до виконання етапів, на яких передають сигнал відправлення з термінала призначення, припиняють передачу сигналу відправлення по виявленню першого прийнятого сигналу, передають сигнал синхронізації з термінала призначення, передають сегмент користувацьких даних з термінала призначення з використанням першої схеми модуляції, і припиняють передачу сегмента користувацьких даних по виявленню другого прийнятого сигналу.

У іншому варіанті здійснення пристрій керування двоспрямованими передачами даних з термінала призначення у внутрішньосмуговій системі зв'язку містить засіб передачі сигналу відправлення з термінала призначення, засіб припинення передачі сигналу відправлення по виявленню першого прийнятого сигналу, засіб передачі сигналу синхронізації з термінала, засіб передачі сегмента користувацьких даних з термінала призначення з використанням першої схеми модуляції, і засіб припинення передачі сегмента користувацьких даних по виявленню другого прийнятого сигналу.

У іншому варіанті здійснення, система передачі даних за внутрішньосмуговою системою зв'язку з транспортного засобу, що вміщає в себе систему, вбудовану в транспортний засіб (IVS), в точку відповіді на виклики суспільної безпеки (PSAP), містить один або більше датчиків, розташованих в IVS для надання даних датчика IVS, передавач IVS, розташований в IVS для передачі даних датчика IVS, приймач PSAP, розташований в PSAP для прийому даних датчика IVS, передавач PSAP, розташований в PSAP для передачі даних команд PSAP, приймач IVS, розташований в IVS для прийому даних команд PSAP, причому передавач IVS містить форматувальник повідомлення IVS для форматування даних датчика IVS і створення повідомлення IVS, процесор IVS для обробки повідомлення IVS і створення множини сформованих імпульсних сигналів IVS, мовний кодер IVS для кодування сформованих імпульсних сигналів IVS і створення кодованого сигналу IVS, генератор синхронізації IVS для генерування сигналу синхронізації IVS, і контролер передачі IVS для передачі послідовності

сигналів синхронізації IVS і повідомлень IVS, причому приймач PSAP містить детектор PSAP для виявлення сигналу синхронізації IVS і створення прапора синхронізації PSAP, демодулятор PSAP для демодулювання повідомлення IVS і створення прийнятого повідомлення IVS, причому передавач PSAP містить форматувальник повідомлення PSAP для форматування даних команд PSAP і створення повідомлень команд PSAP, процесор PSAP для обробки повідомлення команд PSAP і створення множини сформованих імпульсних сигналів PSAP, мовний кодер PSAP для кодування сформованих імпульсних сигналів PSAP і створення кодованого сигналу PSAP, генератор синхронізації PSAP для генерування сигналу синхронізації PSAP, і контролер передачі PSAP для передачі послідовності сигналів синхронізації PSAP і повідомлень команди PSAP; причому приймач IVS містить детектор IVS для виявлення сигналу синхронізації PSAP і створення прапора синхронізації IVS, і демодулятор IVS для демодулювання повідомлень PSAP і створення прийнятого повідомлення PSAP.

Короткий опис креслень

Аспекти і супутні переваги варіантів здійснення, описаних тут, стануть більш зрозумілими при зверненні до подальшого докладного опису разом з прикладеними кресленнями, на яких:

Фіг. 1 є схемою варіанту здійснення вихідного термінала і термінала призначення, які використовують внутрішньосмуговий модем для передачі даних через мовний кодек в бездротовій мережі зв'язку.

Фіг. 2 є схемою варіанту здійснення модему передачі даних, що використовується у внутрішньосмуговій системі зв'язку.

Фіг. 3A є схемою варіанту здійснення генератора сигналів синхронізації.

Фіг. 3B є схемою іншого варіанту здійснення генератора сигналів синхронізації.

Фіг. 3C є схемою ще одного варіанту здійснення генератора сигналів синхронізації.

Фіг. 4 є схемою варіанту здійснення генератора пакетів синхронізації.

Фіг. 5 є схемою варіанту здійснення послідовності пакетів синхронізації.

Фіг. 6A є схемою варіанту здійснення послідовності преамбули синхронізації.

Фіг. 6B є схемою варіанту здійснення послідовності преамбули синхронізації з опорними послідовностями, що не перекриваються.

Фіг. 7A є графіком вихідного сигналу кореляції преамбули синхронізації, в якому преамбула містить опорні послідовності, що не перекриваються.

Фіг. 7B є графіком вихідного сигналу кореляції преамбули синхронізації, в якому преамбула містить опорні послідовності, що перекриваються.

Фіг. 8A є схемою варіанту здійснення формату повідомлення синхронізації.

Фіг. 8B є схемою іншого варіанту здійснення формату повідомлення синхронізації.

Фіг. 8C є схемою ще одного варіанту здійснення формату повідомлення синхронізації.

Фіг. 9 є схемою варіантом здійснення формату повідомлення даних передачі.

Фіг. 10 є схемою варіанту здійснення складової синхронізації і формату повідомлення даних передачі.

Фіг. 11A є графіком спектральної щільності потужності сигналу, оснований на внутрішньосмуговому імпульсі, в залежності від частоти.

Фіг. 11B є графіком спектральної щільності потужності сигналу, оснований на внутрішньосмуговому тоні, в залежності від частоти.

Фіг. 12 є схемою варіанту здійснення модулятора даних, що використовує розріджені імпульси.

Фіг. 13 є схемою варіанту здійснення представлення символу даних розрідженого імпульсу.

Фіг. 14A є схемою варіанту здійснення розташування сформованого імпульсу в межах кадру модуляції з використанням методики циклічного повернення.

Фіг. 14B є схемою варіанту здійснення розташування сформованого імпульсу в межах кадру модуляції для звичайного прикладу з рівня техніки.

Фіг. 15A є схемою варіанту здійснення детектора сигналу синхронізації і контролера приймача.

Фіг. 15B є схемою іншого варіанту здійснення детектора сигналу синхронізації і контролера приймача.

Фіг. 16 є схемою варіанту здійснення детектора пакетів синхронізації.

Фіг. 17A є схемою варіанту здійснення детектора преамбули синхронізації.

Фіг. 17B є схемою іншого варіанту здійснення детектора преамбули синхронізації.

Фіг. 18A є схемою варіанту здійснення контролера детектора синхронізації.

Фіг. 18B є схемою іншого варіанту здійснення контролера детектора синхронізації.

Фіг. 19 є схемою варіанту здійснення регулювальника хронування прийому.

Фіг. 20 є схемою варіанту здійснення модему даних прийому, що використовується у внутрішньосмуговій системі зв'язку.

Фіг. 21 є схемою варіанту здійснення системи екстреного виклику, вбудованою в транспортний засіб.

5 Фіг. 22 є схемою варіанту здійснення взаємодії послідовності запиту даних, переданого по низхідній лінії зв'язку в терміналі зв'язку призначення, і послідовності відповіді даних, переданого по висхідній лінії зв'язку в вихідному терміналі зв'язку, за допомогою взаємодії, ініційованої терміналом призначення.

10 Фіг. 23A є схемою варіанту здійснення взаємодії послідовності запиту даних, переданого по низхідній лінії зв'язку в терміналі зв'язку призначення, і послідовності відповіді даних, переданого по висхідній лінії зв'язку в вихідному терміналі зв'язку, за допомогою взаємодії, ініційованої вихідним терміналом.

15 Фіг. 23A є схемою іншого варіанту здійснення взаємодії послідовності запиту даних, переданого по низхідній лінії зв'язку в терміналі зв'язку призначення, і послідовності відповіді даних, переданих по висхідній лінії зв'язку в вихідному терміналі зв'язку, за допомогою взаємодії, ініційованої вихідним терміналом.

Фіг. 24A є схемою варіанту здійснення взаємодії послідовності двоспрямованого запиту даних і послідовності відповіді даних, переданої як по низхідній лінії зв'язку, так і по висхідній лінії зв'язку.

20 Фіг. 24B є схемою іншого варіанту здійснення взаємодії послідовності двоспрямованого запиту даних і послідовності відповіді даних, переданої як по низхідній лінії зв'язку, так і по висхідній лінії зв'язку.

Фіг. 25 є схемою варіанту здійснення формату пакету користувацьких даних, причому довжина користувацьких даних є меншою, ніж розмір пакету передачі.

25 Фіг. 26 є схемою варіанту здійснення формату пакету користувацьких даних, причому довжина користувацьких даних є більшою, ніж розмір пакету передачі.

Фіг. 27A є схемою варіанту здійснення взаємодії послідовності запиту даних передачі і послідовності відповіді даних передачі, причому довжина користувацьких даних є більшою, ніж розмір пакету передачі.

30 Фіг. 27B є схемою іншого варіанту здійснення взаємодії послідовності запиту даних передачі і послідовності відповіді даних передачі, причому довжина користувацьких даних є більшою, ніж розмір пакету передачі.

35 Фіг. 27C є схемою ще одного варіанту здійснення взаємодії послідовності запиту даних передачі і послідовності відповіді даних передачі, причому довжина користувацьких даних є більшою, ніж розмір пакету передачі.

Фіг. 27D є схемою ще одного варіанту здійснення взаємодії послідовності запиту даних передачі і послідовності відповіді даних передачі, причому довжина користувацьких даних є більшою, ніж розмір пакету передачі.

Докладний опис

40 Фіг. 1 показує варіант здійснення внутрішньосмугової системи передачі даних, яка може бути реалізована в межах бездротового вихідного терміналу 100. Вихідний термінал 100 здійснює зв'язок з терміналом 600 призначення через канали 501 і 502 зв'язку, мережа 500 і канал 503 зв'язку. Приклади відповідних систем радіозв'язку включають в себе системи стільникової телефонії, працюючі у відповідності зі стандартами Глобальної Системи Мобільного зв'язку (GSM), Універсальної Системи Мобільного зв'язку Проекту співпраці третього покоління (3GPP UMTS), множинного доступу з кодовим розділенням каналів 2 Проекти співпраці третього покоління (3GPP2 CDMA), синхронного множинного доступу з кодовим розділенням каналів і часовим розділенням (TD-SCDMA), і глобальної сумісності мереж зв'язку для мікрохвильового доступу (WiMAX). Фахівцям в даній галузі техніки буде зрозуміло, що методики, описані тут, можуть бути однаково застосовані до внутрішньосмугової системи передачі даних, яка не залучає бездротовий канал. Мережа 500 зв'язок включає в себе будь-яку комбінацію обладнання маршрутизації і/або перемикачів, лінії зв'язку і іншої інфраструктури, відповідної для того, щоб встановити лінію зв'язку між вихідним терміналом 100 і терміналом 600 призначення. Наприклад, канал 503 зв'язку може бути не бездротовим зв'язком. Вихідний термінал 100 звичайно функціонує як пристрій голосового зв'язку.

Передавач

60 Передавальний тракт 200 основної смуги частот звичайно спрямовує мову користувача через вокодер, але також здатний до спрямовування немовних даних через вокодер у відповідь на запит, що відбувається з вихідного терміналу або мережі зв'язку. Спрямовування немовних даних через вокодер вигідне, оскільки воно позбавляє вихідний термінал від необхідності

запитувати і передавати дані по окремому каналу зв'язку. Немовні дані відформатовуються в повідомлення. Дані повідомлень, все ще в цифровій формі, перетворюються в шумоподібний сигнал, що містить сформований імпульс. Інформація про даних повідомлень вбудовується в позиції імпульсу шумоподібного сигналу. Шумоподібний сигнал кодується вокодером. Вокодер не конфігурується по-іншому в залежності від того, чи є вхідний сигнал користувацькими мовними або немовними даними, таким чином, вигідно перетворювати дані повідомлення в сигнал, який може ефективно кодуватися набором параметрів передачі, призначеним вокодеру. Шумоподібний сигнал, що кодується, передається внутрішньосмуговим способом по лінії зв'язку. Оскільки передана інформація вбудована в позиціях імпульсу шумоподібного сигналу, надійне виявлення залежить від відновлення хронування імпульсу, відносно меж кадру мовного кодека. Щоб допомогти приймачу у виявленні внутрішньосмугової передачі, генерується попередньо визначений сигнал синхронізації і кодується вокодером до передачі даних повідомлення. Послідовність протоколу синхронізації, керування, і повідомлень передається, щоб гарантувати надійне виявлення і демодуляцію немовних даних в приймачі.

Що стосується передавального тракту 200 основної смуги частот, вхідний аудіосигнал S210 вводиться в мікрофон і процесор 215 вхідного аудіосигналу і передається через мультимплексор 220 в кодер 270 вокодера, в якому генеруються стиснені голосові пакети. Придатний процесор вхідного аудіосигналу як правило включає в себе схему перетворення вхідного сигналу в цифровий сигнал і узгоджувач сигналу, щоб сформувати цифровий сигнал, такий як фільтр нижніх частот. Приклади відповідних вокодерів включають в себе описані наступними довідковими стандартами: GSM-FR, GSM-HR, GSM-EFR, EVRC, EVRC-B, SMV, QCELP13K, IS-54, AMR, G.723.1, G.728, G.729, G.729.1, G.729a, G.718, G.722.1, AMR-WB, EVRC-WB, VMR-WB. Кодер 270 вокодера надає голосові пакети в передавач 295 і антену 296 і голосові пакети передаються по каналу 501 зв'язку.

Запит про передачу даних може бути ініційований вихідним терміналом або через систему зв'язку. Запит S215 передачі даних припиняє голосовий тракт через мультимплексор 220 і здійснює тракт даних передачі. Вхідні дані S200 попередньо обробляються форматувальником 210 повідомлення даних і виводяться як Tx повідомлення S220 в Модем 230 Tx даних. Вхідні дані S200 можуть включати в себе інформацію про користувацький інтерфейс (UI), інформацію про положення/місцеположення користувача, відмітки часу, інформація про датчик обладнання, або інші відповідні дані. Приклад відповідного форматувальника 210 повідомлення даних включає в себе схему, щоб обчислити і прикласти біти циклічного контролю по надмірності (CRC) до вхідних даних, надати пам'ять буфера повторної передачі, реалізувати кодування контролю помилок, таке як гібридний автоматичний повторний запит (HARQ), і перемешувати вхідні дані. Модем 230 Tx даних перетворює Tx повідомлення S220 в Tx Дані S230 сигналу даних, який спрямований через мультимплексор 220 в кодер 270 вокодера. Як тільки передача даних завершена, голосовий тракт може бути повторно здійснений через мультимплексор 220.

Фіг. 2 є відповідною зразковою блок-схемою модему 230 Tx даних, показаною на Фіг. 1. Три сигнали можуть бути мультимплексовані за часом через мультимплексор 259 у вихідний сигнал Tx даних S230; вихідний сигнал S245 синхронізації, вихідний сигнал S240 приглушення, і вихідний сигнал S235 модулятора Tx. Треба розуміти, що різні порядки і комбінації вихідного сигналу S245 синхронізації, вихідного сигналу S240 приглушення, і вихідного сигналу S235 модулятора Tx можуть бути виведені в Tx дані S230. Наприклад, вихідний сигнал S245 синхронізації може бути відправлений перед кожним сегментом даних вихідного сигналу S235 модулятора Tx. Або, вихідний сигнал S245 синхронізації може бути відправлений один раз перед зміщенням вихідного сигналу S235 модулятора Tx і вихідного сигналу S240 приглушення, відправленого між кожним сегментом даних вихідного сигналу S235 модулятора Tx.

Вихідний сигнал S245 синхронізації є сигналом синхронізації, що використовується, щоб встановити хроновані в приймальному терміналі. Сигнали синхронізації потрібні, щоб встановлювати хронування для переданих внутрішньосмугових даних, оскільки інформація про дані вбудована в позиціях імпульсу шумоподібного сигналу. Фіг. 3A показує відповідну блок-схему як приклад СинхроГенератора 240, показаний на Фіг. 2. Три сигнали можуть бути мультимплексовані за часом через мультимплексор 247 у вихідний сигнал S245 синхронізації; пакет S241 синхронізації, вихідний сигнал S236 пробудження, і вихідний сигнал S242 преамбули синхронізації. Треба розуміти, що різні порядки і комбінації пакету S241 синхронізації, вихідного сигналу S236 пробудження, і вихідного сигналу S242 преамбули синхронізації можуть бути виведені у вихідний сигнал S245 синхронізації. Наприклад, Фіг. 3B показує СинхроГенератор 240, що містить вихідний сигнал S236 пробудження і вихідний сигнал S242 преамбули синхронізації, в якому вихідний сигнал S236 пробудження може бути відправлений перед кожним вихідним сигналом S242 преамбули синхронізації. Альтернативно, Фіг.3C показує

СинхроГенератор 240, що містить пакет S241 синхронізації і вихідний сигнал S242 преамбули синхронізації, в якому пакет S241 синхронізації може бути відправлений перед кожним вихідним сигналом S242 преамбули синхронізації.

Повертаючись до Фіг. 3А, пакет S241 синхронізації використовується, щоб встановити грубе хронування в приймачі і містить щонайменше один сигнал синусоїдальної частоти, що має попередньо визначену частоту вибірки, послідовність, і тривалість, і генерується пакет 250 синхронізації, показаний на Фіг. 4. Синусоїдальна Частота 1 251 представляє двійкові дані +1, і Частота 2 252 представляє двійкові дані -1. Приклади придатних сигналів включають в себе синусоїди постійної частоти в голосовій смузі, такий як 395 Гц, 540 Гц, і 512 Гц для одного синусоїдального сигналу і 558 Гц, 1035 Гц, і 724 Гц для іншого синусоїдального сигналу. Послідовність 253 пакету синхронізації визначає, який сигнал частоти є мультиплексованими через мультиплексор 254. Інформаційна послідовність, модульована в пакет синхронізації, повинна бути послідовністю з хорошими властивостями автокореляції. Прикладом придатної Послідовності 253 пакету синхронізації є код Баркера довжини 7, показаний на Фіг. 5. Для кожного '+' символу, Синусоїда Частоти 1 виводиться на пакет S241 синхронізації, і для кожного '-' символу, виводиться Синусоїда Частоти 2.

Повернемося до Фіг. 3А, вихідний сигнал S242 преамбули синхронізації використовується, щоб встановити кінцеве (основане на вибірці) хронування в приймачі і містить попередньо визначений шаблон даних, відомий в приймачі. Придатним прикладом Послідовності S242 вихідного сигналу преамбули синхронізації є Послідовність 241 Преамбули Синхронізації, показана на Фіг. 6А. Складова послідовність 245 преамбули генерується скріпленням декількох періодів послідовності 242 псевдовипадкового шуму (PN) з і доданим результатом послідовності, що перекривається PN 242 і інвертована версія послідовності 244 PN. Символи '+' в складовій послідовності 245 преамбули представляють двійкові дані +1, і символи '-' представляють двійкові дані -1. Інший відповідний приклад вставляє вибірки, оцінені як нуль, між частинами даних послідовності PN. Це надає часову тривалість між бітами даних, щоб враховувати ефект "змазування", викликаний характеристиками смугового фільтра каналу, який має тенденцію до поширення енергії біта даних по декількох інтервалах часу біта.

Раніше описане складання преамбули синхронізації з використанням пов'язаних періодів послідовності PN з сегментами обернених версій послідовності, що перекриваються PN надає переваги в зниженні часу передачі, поліпшених властивостях кореляції, і поліпшених характеристиках виявлення. Переваги приводять в результаті до преамбули, яка є стійкою до помилок передачі мовного кадру.

Перекриваючи сегменти PN, результуюча складова преамбула синхронізації містить менше число бітів в послідовності в порівнянні з неперекритою версією, таким чином зменшуючи повний час, необхідний для передачі складової послідовності 245 преамбули.

Щоб проілюструвати поліпшення властивостей кореляції перекритої преамбули синхронізації, Фіг. 7А і Фіг. 7В показують порівняння між кореляцією послідовності 242 PN з неперекритою складовою послідовністю 245b преамбули, показаною на Фіг. 6В і кореляцією послідовності 242 PN з перекритою складовою послідовністю 245 преамбули синхронізації, показаною на Фіг. 6А. Фіг. 7А показує головні піки кореляції, і позитивні і негативні, так само як незначні піки кореляції, розташовані між головними піками для неперекритої складової послідовності 245b преамбули синхронізації. Негативний пік 1010 є наслідком кореляції послідовності 242 PN з першим інвертованим сегментом неперекритої складової послідовності 245b преамбули. Позитивні піки 1011, 1012, 1013 кореляції виходять з кореляції послідовності 242 PN з трьома пов'язаними сегментами послідовності 242 PN, які складають середню секцію неперекритої складової послідовності 245b преамбули. Негативні піки 1014 виходять з кореляції послідовності 242 PN з другим інвертованим сегментом неперекритої складової послідовності 245b преамбули. На Фіг. 7А незначний пік 1015 кореляції, відповідний зміщенню 3 вибірок від першого позитивного піка 1011 кореляції, показує величину приблизно 5 (1/3 величини головних піків). Фіг. 7В показує декілька головних піків кореляції, і позитивних і негативних, так само як незначні піки кореляції між головними піками для перекритої складової послідовності 245 преамбули синхронізації. На Фіг. 7В незначний пік 1016 кореляції, відповідний зміщенню 3 вибірок PN від першого позитивного піка 1011 кореляції, показує величину приблизно 3 (1/5 величини головних піків). Менша величина незначного піка 1016 кореляції для перекритої преамбули, показаної на Фіг. 7В призводить в результаті до меншої кількості помилкових виявлень головних піків кореляції преамбули в порівнянні з неперекритими незначними піками 1015, приклад показаний на Фіг. 7А.

Як показано на Фіг. 7В, п'ять головних піків згенеровані, при кореляції послідовності 242 PN з складовою послідовністю 245 преамбули синхронізації. Показаний шаблон (1 негативний пік, 3

позитивних піків, і 1 негативний пік) дозволяє визначити хронування кадру, на основі будь-яких 3 виявлених піків і відповідної часової тривалості між піками. Комбінація 3 виявлених піків з відповідною часовою тривалістю завжди унікальна. Схожий опис шаблону піка кореляції показують в Таблиці 1, де піки кореляції позначені '-' для негативного піка і '+' для позитивного піка. Методика використання унікального шаблону піка кореляції вигідна для внутрішньосмугових систем, оскільки унікальний зразок компенсує можливі втрати мовного кадру, наприклад, через погані умови каналу. Втрата мовного кадру може привести також до втрати піка кореляції. При наявності унікального шаблону піків кореляції, відділених попередньо визначеною часовою тривалістю, приймач може надійно виявляти преамбулу синхронізації навіть з втраченими мовними кадрами, які приводять в результаті до втрачених списів кореляції. Декілька прикладів показані в Таблиці 2 для комбінацій 3 виявлених піків в шаблоні (2 піки втрачені в кожному прикладі). Кожне введення в Таблиці 2 представляє унікальний шаблон піків і часової тривалості між піками. Приклад 1 в Таблиці 2 показує виявлені піки 3, 4, і 5 (піки 1 і 2 були втрачені), приводячи в результаті до шаблону '+ + -' з однією попередньо визначеною тривалістю між кожним піком. Приклади 2 і 3 в Таблиці 2 також показують шаблон '+ + -', однак тривалість відрізняється. У прикладу 2 є дві попередньо визначених тривалості між виявленими піками 2 і 4, в той час як у Прикладу 3 є дві попередньо визначених тривалості між виявленими піками 3 і 5. Таким способом, Приклади 1, 2 і 3 кожний представляє унікальний шаблон, з якого може бути одержане хронування кадру. Треба розуміти, що виявлені піки можуть виходити за межі кадру, але при цьому унікальні шаблони і попередньо визначена тривалість вся ще застосовні.

Таблиця 1

	Номер піка кореляції				
	1	2	3	4	5
Полярність піка кореляції	-	+	+	+	-

Таблиця 2

		Номер піка кореляції				
		1	2	3	4	5
Виявлені піки кореляції	Приклад 1			+	+	-
	Приклад 2		+		+	-
	Приклад 3		+	+		-
	Приклад 4		+	+	+	
	Приклад 5	-			+	-
	Приклад 6	-		+		-
	Приклад 7	-		+	+	
	Приклад 8	-	+			-
	Приклад 9	-	+		+	
	Приклад 10	-	+	+		

Фахівцеві в даній галузі техніки буде зрозуміло, що може використовуватися різна послідовність преамбули, що призводить в результаті до різних шаблонів піків кореляції, як показано на Фіг. 7В і Таблиці 1. Фахівцеві в даній галузі техніки також буде зрозуміло, що може використовуватися множина шаблонів піків кореляції, щоб ідентифікувати різні режими роботи або передавати інформаційні біти. Приклад додаткового шаблону піків кореляції показаний в Таблиці 3. Шаблон піків кореляції, показаний в Таблиці 3, підтримує унікальний шаблон, з якого може бути одержане хронування кадру, як описано раніше. Наявність множини шаблонів піків кореляції вигідна для того, щоб ідентифікувати різні конфігурації передавача в приймачі, такі як формати повідомлення або схеми модуляції.

Таблиця 3

	Номер піка кореляції				
	1	2	3	4	5
Полярність піка кореляції	+	-	-	-	+

Звернемося знов до Фіг. 3А, вихідний сигнал S236 пробудження використовується, щоб ініціювати пробудження кодера 270 вокодера щоб з стану сну, стану низької швидкості передачі або стану переривчатої передачі. Вихідний сигнал S236 пробудження може також використовуватися, щоб заборонити кодеру 270 вокодера входити в стан сну, низької швидкості передачі або переривчатої передачі. Вихідний сигнал S236 пробудження генерується Генератором 256 Пробудження. Сигнали пробудження вигідні при передачі внутрішньосмугових даних через вокодери, які реалізують сон, функції переривчатої передачі (DTX), або працюють при більш низькій швидкості передачі під час бездіяльності голосових сегментів, щоб мінімізувати затримку запуску, яка може статися при переході від стану бездіяльності голосу до стану активного голосу. Сигнали пробудження можуть також використовуватися, щоб ідентифікувати характеристики режиму передачі; наприклад, тип схеми модуляції, що використовується. Першим прикладом придатного вихідного сигналу S236 пробудження є одиночний синусоїдальний сигнал постійної частоти в мовній смузі частот, такий як 395 Гц. У цьому першому прикладі сигнал Пробудження забороняє кодеру вокодера 270 вхід в сон, DTX, або стан низької швидкості передачі. У цьому першому прикладі приймач ігнорує переданий вихідний сигнал S236 пробудження. Другим прикладом відповідного вихідного сигналу S236 пробудження є сигнал, що містить безліч синусоїдальних сигналів з кожним сигналом, що ідентифікує певну схему модуляції даних, наприклад, 500 Гц для схеми 1 модуляції і 800 Гц схеми 2 модуляції. У цьому другому прикладі вихідний сигнал пробудження забороняє кодеру 270 вокодера входити в сон, DTX, або стан низької швидкості передачі. У цьому другому прикладі приймач використовує переданий вихідний сигнал S236 пробудження, щоб ідентифікувати схему модуляції даних.

Прикладом складового вихідного сигналу S245 синхронізації є такий, який містить мультимплексований пакет S241 синхронізації і вихідний сигнал S242 преамбули синхронізації, як показано на Фіг. 8А. Tsb 701 і Tsp 702 представляють тривалість за часом, коли кожний сигнал передається. Приклад відповідного діапазону для Tsb - 120-140 мілісекунд, і Tsp - 40-200 мілісекунд. Іншим прикладом складового вихідного сигналу S245 синхронізації є такий, який містить мультимплексований вихідний сигнал S236 пробудження і вихідний сигнал S242 преамбули синхронізації, як показано на Фіг. 8В. Twu 711 і Tsp 702 представляють тривалість за часом, коли кожний сигнал передається. Приклад відповідного діапазону для Twu - 10-60 мілісекунд, і Tsp - 40-200 мілісекунд. Іншим прикладом складового вихідного сигналу S245 синхронізації є такий, який містить мультимплексований вихідний сигнал S236 пробудження, пакет S241 синхронізації, і вихідний сигнал S242 преамбули синхронізації, як показано на Фіг. 8С. Twu 711, Tsp1 721, Tsb 701, Tsp2 722 представляють тривалість за часом, коли кожний сигнал передається. Приклад відповідного діапазону для Twu 20-80 мілісекунд, Tspl - 40-200 мілісекунд, Tsb - 120-140 мілісекунд, і Tsp2 40-200 мілісекунд.

Повернемося до Фіг. 2, відповідним прикладом вихідного сигналу S235 модулятора Tx є сигнал, згенерований Модулятором 235 з використанням позиційно-імпульсної модуляції (PPM) зі спеціальними формами імпульсу модуляції. Ця методика модуляції призводить в результаті до низького спотворення, при кодуванні і декодуванні різними типами вокодерів. Додатково, ця методика призводить в результаті до хороших властивостей автокореляції і може бути легко виявлена приймачем, узгодженим з формою хвилі. Крім того, сформований імпульс не має тональної структури; замість цього сигнали здаються шумоподібними в зоні частотного спектра, а також зберігають чутну шумоподібну характеристику. Приклад спектральної щільності потужності сигналу, оснований на сформованих імпульсах, показаний на Фіг. 11А. Як може бути помічено на Фіг. 11А, спектральна щільність потужності показує шумоподібну характеристику по внутрішньосмуговому частотному діапазону (постійна енергія по частотному діапазону). Навпаки, приклад спектральної щільності потужності сигналу з тональною структурою показаний на Фіг. 11В, на якому дані представлені тонами в частотах приблизне 400 Гц, 600 Гц, і 1000 Гц. Як може бути помічено на Фіг. 11В, спектральна щільність потужності зображує "сплески" суттєвої енергії по внутрішньосмуговому частотному діапазону в частотах тону і його гармоніках.

Фіг. 12 є зразковою блок-схемою Модулятора 235, показаного на Фіг.2. Генератор 238 розріджених імпульсів проводить імпульс, що відповідає вхідному Tx повідомленню S220, з використанням позиційно-імпульсної модуляції і потім Формувач 239 Імпульсів формує імпульс, щоб створити сигнал для кращої якості кодування в кодері вокодера. Придатний приклад розрідженого Імпульсу показаний на Фіг. 13. Вісь часу розділена на кадри модуляції тривалістю T_{MF} . У межах кожного такого кадру модуляції, число моментів часу t_0, t_1, \dots, t_{m-1} визначається відносно межі кадру модуляції, яка ідентифікує потенційні позиції основного імпульсу $p(t)$. Наприклад, Імпульс 237 в позиції t_3 позначається як $p(t-t_3)$. Біти інформації Tx повідомлення

S220, що вводяться в Модулятор 235, відображаються в символи з відповідним перекладом на позиції імпульсу згідно з таблицею відображення. Імпульс може також бути сформований з полярністю перетворення, $\pm p(t)$. Символи можуть тому бути представлені одним з відмінних сигналів на 2m в межах кадру модуляції, де m представляє число моментів часу, визначених для кадру модуляції, і коефіцієнт множення, 2, представляє позитивну і негативну полярність.

Приклад придатного відображення позиції імпульсу показаний в Таблиці 4. У цьому прикладі модулятор відображає 4-бітовий символ для кожного кадру модуляції. Кожний символ представлений з точки зору позиції k форми імпульсу $p(n-k)$ і знаку імпульсу. У цьому прикладі T_{MF} дорівнює 4 мілісекунди, що призводить в результаті до 32 можливих положень для частоти вибірки 8 КГц. Імпульси відділяються 4 моментами часу, що призводить в результаті до призначення 16 різних позицій імпульсу і комбінацій полярності. У цьому прикладі ефективна швидкість передачі даних становить 4 біти за символ в періоді 4 мілісекунди або 1000 бітів/сек.

Таблиця 4

Символ		Імпульс
десятковий	двійковий	
0	0000	$p(n-0)$
1	0001	$p(n-4)$
2	0010	$p(n-8)$
3	0011	$p(n-12)$
4	0100	$p(n-16)$
5	0101	$p(n-20)$
6	0110	$p(n-24)$
7	0111	$p(n-28)$
8	1000	$-p(n-28)$
9	1001	$-p(n-24)$
10	1010	$-p(n-20)$
11	1011	$-p(n-16)$
12	1100	$-p(n-12)$
13	1101	$-p(n-8)$
14	1110	$-p(n-4)$
15	1111	$-p(n-0)$

Інший приклад придатного відображення позиції імпульсу показаний в Таблиці 5. У цьому прикладі модулятор відображає 3-бітовий символ для кожного кадру модуляції. Кожний символ представлений з точки зору позиції k форми імпульсу $p(n-k)$ і знаку імпульсу. У цьому прикладі T_{MF} дорівнює 2 мілісекунди, що призводить в результаті до 16 можливих позицій для частоти вибірки 8 КГц. Імпульси відділяються 4 моментами часу, що призводить в результаті до призначення 8 різних позицій імпульсу і комбінацій полярності. У цьому прикладі ефективна швидкість передачі даних становить 3 біти за символ в періоді 2 мілісекунди або 1500 бітів/сек.

Таблиця 5

Символ		Імпульс
десятковий	двійковий	
0	000	$p(n)$
1	001	$p(n-4)$
2	010	$p(n-8)$
3	011	$p(n-12)$
4	100	$-p(n-12)$
5	101	$-p(n-8)$
6	110	$-p(n-4)$
7	111	$-p(n)$

Щоб збільшити надійність в поганих умовах каналу, Модулятор 235 може збільшити тривалість кадру модуляції T_{MF} , при цьому підтримуючи постійне число моментів часу t_0, t_1, \dots, t_{m-1} . Ця методика служить для того, щоб вмістити велику часову тривалість між імпульсів, що призводить в результаті до більш надійного виявлення. Приклад придатного відображення

позиції імпульсу включає в себе T_{MF} 4 мілісекунди, що призводить в результаті до 32 можливих позицій для частоти вибірки 8 КГц. Як в попередньому прикладі, якщо імпульси відділені 4 моментами часу, відображення призводить в результаті до призначення 16 різних позицій імпульсу і комбінацій полярності. Однак, в цьому прикладі, розділення між моментами часу збільшене коефіцієнтом 2 від попереднього прикладу, що призводить в результаті до 8 різних позицій імпульсу і комбінацій полярності. У придатному прикладі Модулятор 235 може перемикається між різними відображеннями позиції імпульсу або тривалістю кадру модуляції в залежності від сигналу зворотного зв'язку, що вказує на умови каналу або успіх передачі. Наприклад, Модулятор 235 може почати передачу, з використанням T_{MF} в 2 мілісекунди, потім перемкнутися на T_{MF} в 4 мілісекунди, якщо умови каналу визначені як погані.

Щоб збільшити надійність з визначеними вокодерами, Модулятор 235 може змінити первинне зміщення часу у відображенні позиції імпульсу. Приклад придатного відображення позиції імпульсу показаний в Таблиці 6. У цьому прикладі модулятор відображає 3-бітовий символ за кадр модуляції. Кожний символ представлений з точки зору позиції к форми імпульсу $p(n-k)$ і знаку імпульсу. У цьому прикладі T_{MF} дорівнює 2 мілісекунди, що призводить в результаті до 16 можливих позицій для частоти вибірки 8 КГц. Первинне зміщення встановлене в 1 момент часу, і імпульси відділені 4 моментами часу, що в результаті призводить до призначення 8 різних позицій імпульсу і комбінацій полярності, як показано в таблиці.

Таблиця 6

Символ		Імпульс
десятковий	двійковий	
0	000	$p(n-1)$
1	001	$p(n-5)$
2	010	$p(n-9)$
3	011	$p(n-13)$
4	100	$-p(n-13)$
5	101	$-p(n-9)$
6	110	$-p(n-5)$
7	111	$-p(n-1)$

Повинно бути зрозуміло, що зменшення кількості моментів часу розділення привело б до збільшеного числа бітів за символ і таким чином більш високих швидкостей передачі даних. Наприклад, якщо T_{MF} дорівнює 4 мілісекунди, одержуване число можливих позицій для частоти вибірки в 8 КГц є 32 з позитивною або негативною полярністю для кожного, що призводить до 64 різних сигналів, якщо жодне розділення не включене. Для відображення з 64 позиціями число бітів за символ, що підтримуються, дорівнює 6, і результуюча ефективна швидкість передачі даних рівна 1500 біт в секунду. Також треба розуміти, що різні комбінації T_{MF} і частоти вибірки можуть використовуватися, щоб досягнути бажаного ефективного бітрейта.

Прикладом відповідного Формувача 239 Імпульсів є перетворення з характеристикою «корінь з піднесеного косинуса»:

$$r(t) = \begin{cases} 1 - \beta + \frac{4\beta}{\pi}, & t = 0 \\ \frac{\beta}{\sqrt{2}} \left[\left(1 + \frac{2}{\pi}\right) \sin\left(\frac{\pi}{4\beta}\right) + \left(1 - \frac{2}{\pi}\right) \cos\left(\frac{\pi}{4\beta}\right) \right], & t = \pm \frac{T_s}{4\beta} \\ \frac{\sin\left[\pi \frac{t}{T_s} (1 - \beta)\right] + 4\beta \frac{t}{T_s} \cos\left[\pi \frac{t}{T_s} (1 + \beta)\right]}{\pi \frac{t}{T_s} \left[1 - \left(4\beta \frac{t}{T_s}\right)^2\right]}, & \text{в протилежному випадку} \end{cases}$$

Де β є коефіцієнтом згладжування, $1/T_s$ є максимальною швидкістю передачі символів, і t є моментом часу вибірки.

- 5 Для попереднього прикладу з 32 можливими позиціями імпульсу (моменти часу), наступне перетворення генерує форму імпульсу з характеристикою «корінь з піднесеного косинуса», де число нулів до першого ненульового елемента імпульсу визначає точну позицію імпульсу в межах кадру.

$$r(n) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 40 \\ -200 & 560 & -991 & -1400 \\ 7636 & 15000 & 7636 & -1400 \\ -991 & 560 & -200 & 40 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- 10 Треба розуміти, що перетворення може бути укорочене або подовжене для різних варіантів розмірів кадру модуляції.

- Фіг. 14А є приклад розміщення імпульсу в межах кадру модуляції, щоб згенерувати конкретне введення в алфавіті модуляції. На Фіг. 14А імпульс представлений 13 вибірками, показаними як P0-P12, де кожна вибірка представляє ненульові елементи $r(n)$, показані в попередньому прикладі. Фіг. 14В є прикладом типового варіанту здійснення у відомому рівні 15 техніки. На Фіг. 14В позиція імпульсу зміщена на 7 в межах кадру модуляції $T_{MF}(n)$ 1003, і "хвостова" частина імпульсу тягнеться в наступний кадр модуляції $T_{MF}(n+1)$ 1004 4 вибірками (P9-P12). Вибірki з кадру модуляції $T_{MF}(n)$ 1003, що розповсюджуються в наступний кадр модуляції $T_{MF}(n+1)$ 1004, як показано на Фіг. 14В привів би в результаті до міжсимвольних перешкод, якщо вибірки імпульсу для кадру $T_{MF}(n+1)$ позиціоновані в якій-небудь з перших 4 20 вибірок кадру $T_{MF}(n+1)$, оскільки сталося б перекриття вибірок. Альтернативно, в методиці «циклічного повернення», показаній на Фіг. 14А, хвостові вибірки, які тягнулися б в наступний кадр модуляції, $T_{MF}(n+1)$ 1004, вміщені на початку поточного кадру модуляції, $T_{MF}(n)$ 1003. Вибірki (P9-P12) циклічно повертаються до початку $T_{MF}(n)$ у вибірках 0-3. Використання 25 методики циклічного повернення для генерування алфавіту модуляції усуває випадки, в яких вибірки сформованого імпульсу тягнуться в наступний кадр модуляції. Методика циклічного

повернення вигідна, оскільки вона призводить в результаті до зниженої між символної перешкоди, яка сталася б, якщо вибірки сформованого імпульсу в існуючому кадрі тягнулися в наступний кадр і перекривалися з вибірками сформованого імпульсу в наступному кадрі. Фахівцеві в даній галузі техніки буде зрозуміло, що методика циклічного повернення могла б використовуватися для будь-якої позиції імпульсу в кадрі модуляції, що приведе в результаті до вибірок, що тягнуться в наступний кадр модуляції. Наприклад, імпульс, позиція якого зміщена на 8 в межах кадру модуляції $T_{MF}(n)$ 1003, був би вибіркою (P8-P12), що циклічно повертається.

Іншим прикладом відповідного Формувача 239 Імпульсів є сигнал перетворення амплітуди, форми:

$$r(n) \cdot p(n-t)$$

Приклад сигналу перетворення амплітуди з 32 вибірок має форму:

$$r(n) = \begin{bmatrix} -2000 & 0 & 6000 & -2000 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Іншим прикладом відповідного Формувача 239 Імпульсів є синтезуючий фільтр з лінійним прогнозом. Відгук зразкового рекурсивного синтезуючого фільтра з LPC визначається його імпульсним відгуком

$$h(n) = \delta(n) + \sum_{i=1}^{10} a_i h(n-i)$$

І коефіцієнтами: $a(i) = \{-6312, 5677, -2377, 1234, -2418, 3519, -2839, 1927, -629, 96\}/4096$, $i=1, \dots, 10$. Фільтри з лінійним прогнозом добре відомі з рівня техніки. Залишковий сигнал $g(n)$ спочатку створюється вхідними символами згідно з вищезгаданими таблицями відображення імпульсу. Фактична форма імпульсу модуляції потім виходить з фільтрування модульованого сигналу $g(n)$ з $h(n)$.

Фахівцеві в даній галузі техніки буде зрозуміло, що методики, описані тут, можуть бути однаково застосовані до різних форм імпульсу і перетворень. Довжина форм хвилі і схеми модуляції, застосовні до цих форм хвилі, можуть також відрізнятися. Крім того форми імпульсу можуть використовувати абсолютно некорельовані (або ортогональні) форми хвилі, щоб представити різні символи. У доповнення до полярності сформованого імпульсу, амплітуда формованого імпульсу може також використовуватися, щоб нести інформацію.

Звернемося знову до Фіг. 2, вихідний сигнал S240 приглушення є сигналом, що використовується для відділення передач Tx повідомлень і генерується Генератором 255 приглушення. Приклад відповідного складового сигналу Tx Даних S230, що містить мультимплексований вихідний сигнал S235 модулятора Tx і вихідний сигнал S240 приглушення, показаний на Фіг. 9. T_{mu1} 731, T_{d1} 732, T_{mu2} 733, T_{d2} 734, T_{mu3} 735, T_{d3} 736, і T_{mu4} 737 представляють тривалість за часом, коли кожний сигнал передається. Приклад придатного діапазону для T_{mu1} , T_{mu2} , T_{mu3} , і T_{mu4} є 10-60 мілісекунд і T_{d1} , T_{d2} , і T_{d3} є 300-320 мілісекунд для нормальної роботи і 600-640 мілісекунд для надійної роботи. Приклади придатної послідовності генератора приглушення можуть бути сигнали з повністю нульовою послідовністю або сигналом синусоїдальної частоти. Інший відповідний приклад сигналу, що використовується для відділення передач повідомлення Tx, показаний на Фіг. 10. У цьому прикладі вихідний сигнал S236 пробудження і вихідний сигнал S242 преамбули синхронізації передують кожній передачі вихідного сигналу S235 модулятора Tx. Фахівцеві в даній галузі техніки буде зрозуміло, що різні комбінації вихідного сигналу S242 преамбули синхронізації, вихідного сигналу S240 приглушення, і вихідного сигналу S235 модулятора Tx можуть бути

однаково застосовані. Наприклад, вихідний сигнал S235 модулятора Tx на Фіг. 10 може передувати і йти далі за вихідним сигналом S240 приглушення.

Приймач

Що стосується Фіг. 1, приймальний тракт 400 основної смуги частот звичайно спрямовує декодовані голосові пакети з вокодера на аудіопроцесор, але також здатний до спрямовування декодованих пакетів через демодулятор даних. Оскільки немовні дані були перетворені в шумоподібний сигнал і закодовані вокодером в передавачі, вокодер приймача спроможний ефективно розшифрувати дані з мінімальним спотворенням. Декодовані пакети безперервно відстежуються на наявність внутрішньосмугового сигналу синхронізації. Якщо сигнал синхронізації знайдений, відновлюється хронування кадру, і декодовані дані про пакет прямують в демодулятор даних. Декодовані дані про пакет демодулюються в повідомлення. Повідомлення деформатуються і виводяться. Послідовність протоколу, що включає в себе синхронізацію, керування і повідомлення гарантує надійне виявлення і демодуляцію немовних даних.

Голосові пакети приймають по каналу 502 зв'язку в приймачі 495 і вводяться в декодер 390 вокодера, де розшифрований голос генерується, потім спрямовується через демультіплексор 320 в аудіо процесор і гучномовець 315, що генерує вихідний аудіосигнал S310.

Як тільки сигнал синхронізації виявляється в Вихідному сигналі S370 Декодера Вокодера Детектором 350 Синхронізації, сигнал S360 керування демультіплексора Rx перемикається на тракт Rx даних демультіплексора 320 Rx. Пакети вокодера декодуються декодером 390 вокодера і спрямовуються Rx демультіплексором 320 в Rx хронування 380, потім в Rx модем 330 даних. Дані Rx демодулюються модемом 330 даних Rx і пересилаються в деформатувальник 301 повідомлення даних, де вихідні дані S300 робляться доступними для користувача або обладнання взаємодії.

Приклад відповідного деформатувальника 301 повідомлення даних включає в себе схему для депережежування даних Rx повідомлення S320, реалізації декодування контролю помилок, такого як гібридний автоматичний повторний запит (HARQ), і обчислення і перевірки бітів циклічного контролю по надмірності (CRC). Придатні вихідні дані S300 можуть включати в себе інформацію про користувацький інтерфейс (UI), інформацію користувача про позицію/місцеположення, відмітку часу, інформацію про датчик обладнання, або інші придатні дані.

Фіг. 15A є відповідною зразковою блок-схемою Контролера 350 Приймача і Детектора Синхронізації, показаної на Фіг. 1. Вихідний сигнал S370 Декодера Вокодера вводиться в Детектор 360 пакетів синхронізації і Датчик 351 преамбули Синхронізації. Детектор 360 пакетів синхронізації виявляє переданий сигнал пакету синхронізації в Вихідному сигналі S370 Декодера Вокодера і генерує індекс S351 синхронізації пакету. Детектор 351 Преамбули синхронізації виявляє переданий вихідний сигнал преамбули синхронізації в Вихідному сигналі S370 Декодера Вокодера, і генерує індекс S353 синхронізації Преамбули. Сигнали Індекс S351 синхронізації пакетів і індекс S353 синхронізації Преамбули вводяться в Контролер 370 Детектора синхронізації. Контролер 370 Детектора синхронізації генерує вихідні сигнали керування S360 демультіплексора Rx, який направляє вихідний сигнал S370 Декодера Вокодера в тракт S326 даних або аудіо тракт S325, Керування S365 приглушенням Аудіо, який включає або вимикає вихідний аудіосигнал S310, і зміщення S350 хронування, який надає інформацію про хронування бітів в Rx хронування 380, щоб вирівняти Rx Дані S326 для демодуляції.

Інший приклад відповідного детектора 350 синхронізації показаний на Фіг. 15B. Вихідний сигнал S370 Декодера Вокодера вводиться в пам'ять 352 і Детектор 351 Преамбули Синхронізації. Пам'ять 352 використовується, щоб зберігати останні вибірки Вихідного сигналу S370 Декодера Вокодера, які включають в себе прийнятий вихідний сигнал пробудження. Придатним прикладом пам'яті 352 є пам'ять типу «Перший увійшов - перший обслугований» (FIFO) або Оперативний Запам'ятовуючий Пристрій (RAM). Детектор 351 Преамбули Синхронізації виявляє переданий вихідний сигнал преамбули синхронізації в Вихідному сигналі S370 Декодера Вокодера, і виводить сигнал прапора S305 синхронізації. Тип S306 Модуляції сигналів і прапор S305 синхронізації вводяться в Контролер 370 Детектора Синхронізації. Контролер 370 Детектора Синхронізації генерує сигнал Пошуку S307 Модуляції, який використовується, щоб одержати доступ до пам'яті 352, знайти прийнятий вихідний сигнал пробудження, оснований на зміщенні S350 хронування, і оцінити вихідний Сигнал пробудження для визначення типу модуляції, що використовується в передачі. Виявлений тип модуляції, що Виходить в результаті виводиться з пам'яті 352 як Тип S306 Модуляції. Контролер 370 Детектора Синхронізації також генерує вихідні сигнали Керування S360 демультіплексором Rx,

які направляють Вихідний сигнал S370 Декодера Вокодера в тракт даних або аудіо тракт, Керування S365 приглушенням Аудіо, який включає або вимикає вихідний аудіосигнал S310, і Зміщення S350 Синхронізації, який надає інформацію про хронування бітів в Rx хронування 380, щоб вирівняти Rx Дані S326 для демодуляції.

Приклад відповідного Детектора 360 синхронізації пакетів показаний на Фіг. 16. Вихідний сигнал S370 Декодера Вокодера вводиться в обчислювач 361 потужності. Приклади придатного обчислювача 361 потужності включають в себе функцію зведення вхідного сигналу в квадрат або функцію абсолютного значення, обчислену на вхідному сигналі. Вихідний сигнал S370 Декодера Вокодера також вводиться в функції 362 змішувача, де він множиться на синфазні і квадратурні компоненти опорної Синусоїди 1 363 Частоти і Синусоїди 2364 Частоти, щоб генерувати компоненти сигналу, перетворені з пониженням частоти в частоті 0 Гц. Вихідні сигнали змішувача 362 фільтруються по низьких частотах за допомогою LPF 365, щоб усунути високочастотну кратну гармоніку в змішаному вихідному сигналі. Зразкова передавальна функція відповідного LPF 365 має форму:

$$H_{LR}(z) = c \cdot \frac{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}{1 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}$$

де $c=0,0554$, $a_1=2$, $a_2=1$, $b_1=-1,9742$, $b_2=0,9744$. Величина синфазних і квадратурних вихідних сигналів LPF 365 обчислюється Великою 366 і підсумовується в Суматорі 367. Вихідний сигнал Суматора 367 вводиться в узгоджений Фільтр 368, який є узгодженим з переданою Послідовністю пакетів Синхронізації. Узгоджені Фільтри є добре відомими з рівня техніки. У Вихідному сигналі узгодженого Фільтра 368 проводиться пошук максимального піка в Пошуку 369 Максимуму. Як тільки максимум знайдений в Пошуку 369 Максимуму, індекс, придатний зміщенню часу максимуму, виводиться в сигналі індексу S351 синхронізації пакетів.

Приклад відповідного Детектора 351 Преамбули Синхронізації показаний на Фіг. 17A. Вихідний Сигнал S370 Декодера Вокодера обробляється узгодженим Фільтром 368, який є узгодженим з Послідовністю Преамбули Синхронізації. Вихідний сигнал узгодженого Фільтра 368 потім вводиться в Пошук 369 Максимуму, який шукає максимальний пік. Як тільки максимум знаходиться в Пошуку 369 Максимуму, індекс, відповідний зміщенню часу максимуму, виводиться в індексі S353 синхронізації Преамбули.

Інший приклад придатного Детектора 351 Преамбули Синхронізації показаний на Фіг. 17B. Вихідний Сигнал S370 Декодера Вокодера обробляється фільтром на етапі 452. Придатний приклад фільтра на етапі 452 є розрідженим фільтром з коефіцієнтами, основаними на тому, що фільтрується по основній смузі частот імпульсному відгуку Послідовності Преамбули Синхронізації. Розріджений фільтр має структуру з кінцевою імпульсною характеристикою з деякими з коефіцієнтів, встановлених в нуль, і призводить в результаті до зниження обчислювальної складності, основаної на меншій кількості необхідних множників через нульові коефіцієнти. Розріджені фільтри добре відомі з рівня техніки. На етапі 453 проводиться пошук у вихідному сигналі фільтра на максимальні позитивні і негативні піки кореляції, які відповідають очікуваному шаблону, основаному на негативній і позитивній тривалості піка кореляції. Наприклад, на етапі 453 повинні бути знайдені 5 піків, на основі Послідовності 245 Преамбули Синхронізації, 3 позитивних піки, відповідних кореляціям з псевдовипадковою шумовою (PN) послідовністю 243 і 2 негативні піки, придатних кореляціям з інвертованою версією PN послідовності 244. У придатному прикладі детектор синхронізації повинен знайти щонайменше 2 піки, щоб оголосити, що преамбула синхронізації виявлена. На етапі 461 вважається число виявлених піків і якщо більшість піків виявляється, то прапор індикатора синхронізації встановлюється в значення «Істина» на етапі 460, вказуючи, що преамбула синхронізації була виявлена. Відповідним прикладом, коли більшість піків виявлена, є 4 з 5 піків, які відповідають очікуваному шаблону. Якщо більшість піків не виявляється, то керування переходить на етап 454, в якому часова тривалість між позитивними піками, знайденими на етапі 453, порівнюється з очікуваною тривалістю, PeakDistT1. PeakDistT1 встановлюється як функція періоду PN послідовності 242 оскільки фільтрація прийнятої преамбули проти PN послідовності 242, повинна привести до часової тривалості між піками кореляції, яка дорівнює деякому кратному числу періодів. Якщо часова тривалість між позитивними піками знаходиться в межах діапазону PeakDistT1, тоді позитивні амплітуди піків перевіряються по порогу PeakAmpT1 на етапі 455. Придатний діапазон для PeakDistT1 - плюс або мінус 2 вибірки. PeakAmpT1 є функцією амплітуд попередніх знайдених піків. У відповідному прикладі PeakAmpT1 встановлюється так, що піки, знайдені на етапі 453, не відрізняються по амплітуді більше ніж на коефіцієнт, що дорівнює 3, і середня пікова амплітуда не перевищує половину максимальної пікової амплітуди, що спостерігається до цієї точки. Якщо або перевірка часової тривалості позитивного піка на

етапі 454 або перевірка амплітуди на етапі 455 не вдалися, тоді часова тривалість негативного піка перевіряється на етапі 456. Якщо часова тривалість негативного піка знаходиться в межах діапазону PeakDistT2, тоді амплітуди негативних піків перевіряються по порозу PeakAmpT2 на етапі 457. Придатний діапазон для PeakDistT2 - плюс або мінус 2 вибірки. PeakDistT2 встановлюється як функція періоду PN послідовності 242, і PeakAmpT2 встановлюється як функція амплітуд попередніх знайдених піків. Якщо або перевірка часової тривалості позитивних піків на етапі 454 і перевірка амплітуди позитивних піків на етапі 455, або перевірка часової тривалості негативних піків на етапі 456 і перевірка амплітуди негативних піків на етапі 457 проходить, тоді прапор індикатора синхронізації встановлюється в значення «Істина» на етапі 460, вказуючи, що преамбула синхронізації була виявлена. Якщо або перевірка часової тривалості негативних піків на етапі 456, або перевірка амплітуди негативних піків на етапі 457 не вдалися, тоді прапор індикатора синхронізації встановлюється в значення «Брехня» на етапі 458, вказуючи, що преамбула синхронізації не була виявлена. Повинно бути зрозуміло, що різні порядок і комбінації етапів будуть досягати того ж самого результату. Наприклад, виявлення більшості піків на етапі 461 може бути зроблене після перевірки позитивних піків на етапах 454 і 455.

Приклад відповідного Контролера 370 Детектора Синхронізації показаний на Фіг. 18а. Етап 407 - точка входу в контролері, яка ініціалізує буфери пам'яті і конфігурує первинний стан приймача. На етапі 406 перевіряється тип пошуку синхронізації, що вказує, чи шукається сигнал синхронізації в даних Rx або аудіо тракті Rx. Етап 372 вводиться, якщо в аудіо тракті Rx проводиться пошук синхронізації. З використанням індексу S351 синхронізації пакетів, максимальний пакет синхронізації і індекс шукаються по визначеному числу N1 кадрів обробки на етапі 372. Етап 373 визначає, чи проходять максимальний пакет синхронізації і індекс, по якому проводили пошук на етапі 372, по критерію успішного пошуку. Приклад відповідного критерію рішення про пошук на етапі 373 має форму:

$$(s_{\max \max} \geq Th_{SB}) \text{ і } (i_{\max} \leq N_{\text{sync}} - N_{\text{guard}})$$

де $s_{\max \max}$ є максимальним з пакетів синхронізації, знайдених по N1 кадрах обробки, Th_{SB} є порогом виявлення пакетів синхронізації, i_{\max} є індексом максимального пакету синхронізації, N_{sync} є числом кадрів обробки, по яких проводився пошук, і N_{guard} є періодом очікування в кадрах обробки. Якщо пакет синхронізації не знаходиться, керування переходить назад до етапу 406, і пошук перезапускається. Якщо пакет синхронізації знаходиться, керування переходить на етап 374, де генерується сигнал Керування S365 приглушенням аудіо, щоб перешкоджати тому, щоб аудіо тракт був виведений на гучномовець. На етапі 375, з використанням індексу S353 синхронізації Преамбули, максимальна преамбула синхронізації і індекс шукаються по визначеному числу N2 кадрів обробки. Етап 376 визначає, чи проходить максимальна преамбула синхронізації і індекс, по якому проводився пошук на етапі 375, по критерію успішного пошуку. Приклад відповідного критерію рішення про пошук на етапі 376 має форму:

$$(c_1 \cdot (s_{\max \max} P(i_{\max}))^2) + c_2 \cdot z_{\max \max}^2) \geq Th_{PD}$$

де $s_{\max \max}$ є максимальним з пакетів синхронізації, знайдених по N1 кадрах обробки, c_1 і c_2 , є масштабними коефіцієнтами, $z_{\max \max}$ є максимумом з вихідних сигналів узгодженого фільтра 368 в Детекторі 351 Преамбули Синхронізації, $P(i_{\max})$ є максимальною вхідною потужністю, для Пошуку 369 Максимуму в Детекторі 360 пакетів синхронізації по максимальному індексу пакету синхронізації, i_{\max} .

Якщо преамбула синхронізації не знайдена на етапі 376, керування переходить назад до етапу 406, і пошук перезапускається. Якщо преамбула синхронізації знаходиться, сигнал Керування S360 Демультіплексором Rx генерується на етапі 378 для перемикання на тракт даних Rx в Демультіплексорі 320. Керування потім переходить до етапу 377, в якому обчислюється сигнал Зміщення S350 хронування. Приклад придатного обчислення Зміщення хронування (Timing Offset) має форму:

$$\text{Timing Offset} = ((i_{z\max} - N_{\text{sync}} - 1) \cdot N_{\text{samp}}) + (k_{\max} \cdot i_{z\max})$$

де $i_{z\max}$ є індексом в максимумі з вихідного сигналу узгодженого фільтра 368 в Детекторі 351 Преамбули Синхронізації по одному кадру, N_{sync} є числом кадрів обробки, по яких здійснювався пошук, N_{samp} є числом вибірок в одному кадрі, і k_{\max} є фазою максимуму вихідного сигналу узгодженого фільтра 368 в Детекторі 351 Преамбули Синхронізації по одному кадру. Керування потім переходить на етап 418, в якому Модем Rx 330 включається за допомогою сигналу Включення S354 Модему Rx, потім нарешті переходять зворотню до етапу 406 і пошук перезапускається. Етап 372а вводиться, якщо по тракту даних Rx проводиться пошук синхронізації. Етапи 372а, 373а, 375а, і 376а діють так само як етапи 372, 373, 375, і 376 відповідно; основна відмінність полягає в тому, що аудіо тракт не приглушається і

Демультимплексор не перемикається від Аудіо Rx на дані Rx, оскільки Типом Пошуку Синхронізації, перевіреним на етапі 406, є Дані Rx.

Інший приклад відповідного Контролера 370 Детектора синхронізації показаний на Фіг. 18В. Етап 407 є точкою входу в контролері, який ініціалізує буфери пам'яті і конфігурує первинний стан приймача. На етапі 406 тип пошуку синхронізації перевіряється з вказівкою, чи шукається синхронізуючий сигнал в даних Rx або аудіо тракту Rx. Керування потім переходить на етап 411, в якому включається Детектор 351 Преамбули. Етап 412 перевіряє сигнал прапора S305 синхронізації, який вказує, що Преамбула синхронізації була знайдена, потім підтверджує це, неодноразово перевіряючи прапор S305 синхронізації в загальній складності N разів. Відповідне значення для N дорівнює 1 (що значить, що тільки 1 преамбула виявлена без підтвердження) для Терміналу 600 призначення і дорівнює 3 для Вихідного Терміналу 100. Якщо преамбула синхронізації знаходиться, генерується сигнал керування S365 приглушенням аудіо, щоб перешкоджати тому, щоб аудіо тракт був виведений на гучномовець. Сигнал Керування S360 Демультимплексором Rx потім генерується на етапі 378, щоб перемкнутися від аудіо тракту Rx на тракт даних Rx в Демультимплексорі 320. Керування потім переходить на етап 377, в якому обчислюється сигнал Зміщення S350 хронування. Приклад придатного обчислення Зміщення хронування (Timing Offset) має форму:

$$\text{Timing Offset} = \text{PulsePosition} + \text{PeakDistance}$$

PulsePosition є часовою тривалістю від позитивного піка кореляції до першого опорного моменту часу, і може бути позитивною або негативною величиною. PeakDistance є часовою тривалістю між позитивним піком кореляції і негативним піком кореляції. Приклад відповідного першого опорного моменту часу може бути певною позицією вибірки відносно поточного прийнятого мовного кадру. Інший приклад відповідного обчислення Зміщення хронування (Timing Offset) має форму:

$$\text{Timing Offset} = \text{PulsePosition}$$

PulsePosition є часовою тривалістю від негативного піка кореляції до другого опорного моменту часу, і може бути позитивною або негативною величиною. Приклад відповідного другого опорного моменту часу може бути визначеною позицією вибірки відносно поточного прийнятого мовного кадру. Керування потім переходить на етап 414, в якому Тип Модуляції визначається за допомогою сигналу Пошуку S307 Модуляції за допомогою пошуку в пам'яті 352 в попередньо визначеній позиції, в якій прийнятий вихідний сигнал пробудження повинен бути збережений. Керування потім переходить на етап 418, в якому Модем 330 Rx включається за допомогою сигналу Увімкнення S354 Модему Rx. Схема демодуляції, що використовується в Увімкненні S354 Модему Rx, визначається на етапі 418 вхідним сигналом Типу S306 Модуляції. Керування нарешті переходить назад на етап 406, і пошук перезапускається. Етап 411а вводиться, якщо по тракту даних Rx проводиться пошук синхронізації. Етапи 411а, і 412а діють так само як і етапи 411, і 412 відповідно; основна відмінність полягає в тому, що аудіо тракт не приглушається і Демультимплексор не перемикається від Аудіо Rx на дані Rx, оскільки Типом Пошуку Синхронізації, перевіреним на етапі 406, є Дані Rx. Треба розуміти, що різний порядок і комбінації етапів будуть досягати того ж самого результату. Наприклад, етапи Тракту 374 приглушення Аудіо і Етап 378 перемикавання тракту можуть бути відмінні при відсутності ефекту повного виявлення синхронізації.

Фіг. 19 є відповідною зразковою блок-схемою хронування 380 Rx, показаною на Фіг. 1. Хронування 380 Rx використовується, щоб вирівняти межу кадру модуляції у вихідних даних з декодера 390 вокодера так, щоб могла статися демодуляція в модемі 330 даних Rx. Дані S326 Rx Сигнали вводяться в Буфер 381, де зберігаються декілька вибірок. Придатні приклади Буферів 381 включають в себе пам'ять типу «Перший Увійшов - Перший Обслугований» (FIFO) або оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП). Вибірки з Буфера 381 вводяться в Змінну Затримку 382, причому затримка застосовується, щоб вирівняти межу кадру модуляції, що відповідає керуючому сигналу зміщення S350 хронування. Придатна затримка, застосована в Змінній Затримці 382, може бути будь-яким числом вибірок від нуля до розміру кадру - 1. Затриманий сигнал виводиться як відрегульовані Дані S330 Rx.

Фіг. 20 є відповідною зразковою блок-схемою модему даних Rx 330, показаного на Фіг. 1. Два сигнали демультимплексуються за часом з вхідного сигналу S330 відрегульованих Даних Rx через Демультимплексор 331 Модему даних Rx; демультимплексор S332 приглушення, і демультимплексор S333 даних Rx. Демультимплексор S332 приглушення є періодом відділення або приглушення, який може існувати між успішно прийнятими повідомленнями, і відділяється від сигналу відрегульованих Даних S330 Rx, якщо відділення або приглушення сигналу було застосоване в передавачі. Дані S333 Демультимплексора Rx є прийнятим модульованим вхідним сигналом повідомлення в Демодуляторі 335. Демодулятор 335 демодулює прийняті біти

інформації повідомлення з відрегульованих Даних S330 Rx. Модем 330 даних Rx використовує межу кадру демодуляції, визначену хронуванням 380 Rx, і індикатор типу демодуляції, визначений Контролером 370 Детектора синхронізації, щоб визначити позицію імпульсу сигналу даних і обчислити символ вихідних даних, на основі позиції імпульсу сигналу даних. Прикладом придатного демодулятора є корелятор узгодженого фільтра, узгоджений з всіма доступними циклічними зсувами форми імпульсу модуляції, застосованої модулятором даних передачі. Іншим прикладом придатного демодулятора є корелятор узгодженого фільтра, узгоджений з відфільтрованою по основній смузі частот версії імпульсу, застосованого модулятором даних передачі, причому смуговий фільтр представляє характеристики передачі каналу.

10 Система

Фіг. 21 є зразковим варіантом використання системи і способів, розкритих тут. Схема представляє типовий приклад системи екстреного виклику в транспортному засобі (eCall). Транспортний випадок 950 показаний як аварія між двома транспортними засобами. Інші відповідні приклади транспортного випадку 950 включають в себе аварію множини транспортних засобів, аварію одного транспортного засобу, спущену шину у одного транспортного засобу, несправність двигуна у одного транспортного засобу або інші ситуації, де несправний транспортний засіб або користувач потребує допомоги. Система 951 в транспортному засобі (IVS) розташовується в одному або більше транспортних засобів, залучених до транспортного випадку 950, або може бути розташована безпосередньо на користувачі. Система 951 в транспортному засобі може містити вихідний термінал 100, описаний тут. Система 951 в транспортному засобі зв'язується по бездротовому каналу, який може містити канал 501 висхідної лінії зв'язку і каналу 502 низхідної лінії зв'язку. Запит на передачу даних може бути прийнятий Системою в транспортному засобі через канал зв'язку або може бути автоматично або вручну згенерований в Системі в транспортному засобі. Бездротова вежа 955 приймає передачу з Системи 951 в транспортному засобі і взаємодіє з дротовою мережею, що містить дротовий канал 962 висхідної лінії зв'язку і дротовий канал 961 низхідної лінії зв'язку. Придатним прикладом бездротової вежі 955 є вежа стільникового телефонного зв'язку, що містить антени, приймачі-передавачі, і обладнання транзитної лінії зв'язку, добре відома з рівня техніка, для того, щоб взаємодіяти з бездротовою висхідною лінією 501 зв'язку і низхідною лінією 502 зв'язку. Дротова мережа взаємодіє з точкою відповіді на виклики суспільної безпеки (PSAP) 960, в якій аварійна інформація, передана Системою 951 в транспортному засобі, може бути прийнята і їй можуть керувати і передавати дані. Точка 960 відповіді на виклики суспільної безпеки може містити термінал 600 призначення, описаний тут. Передача між Системою в транспортному засобі 951 і точкою 960 відповіді на виклики суспільної безпеки виконується з використанням схеми взаємодії, описаної в наступних розділах.

Фіг. 22 є зразковою схемою взаємодії послідовностей синхронізації і передачі даних між Вихідним Терміналом 100 і Терміналом 600 призначення. У цьому прикладі послідовність 810 Передачі по висхідній лінії зв'язку ініціюється Терміналом 600 призначення. Послідовність 800 Передачі по низхідній лінії зв'язку є передачею синхронізації і повідомлень даних від Терміналу 600 призначення до Вихідного Терміналу 100, і послідовність 810 Передачі по висхідній лінії зв'язку є передачею синхронізації і повідомлень даних від Вихідного Терміналу 100 до Терміналу 600 призначення. Послідовність 800 Передачі по низхідній лінії зв'язку ініціюється під час t_0 850 Терміналом 600 призначення з послідовністю 801 синхронізації. Придатні приклади послідовності 801 синхронізації описані на Фіг. 8А, Фіг.8В, і Фіг.8С. Після послідовності 801 синхронізації Термінал 600 призначення передає повідомлення 802 "Почати", щоб видати команду Вихідному Терміналу 100 на початок передачі його послідовності 810 передачі по висхідній лінії зв'язку. Термінал 600 призначення продовжує передавати поперемінно синхронізацію 801 і повідомлення 802 "Почати" і чекає відповіді від Вихідного Терміналу 100. Під час t_1 851 Вихідний Термінал 100, що прийняв повідомлення 802 "Почати" з Терміналу 600 призначення, починає передавати свою послідовність 811 синхронізації. Відповідні приклади послідовності 811 синхронізації описані на Фіг. 8А, Фіг. 8В, і Фіг. 8С. Після послідовності 811 синхронізації Вихідний Термінал 100 передає повідомлення 812 мінімального набору даних (або "MSD") в Термінал 600 призначення. Відповідний приклад даних, що містять повідомлення 812 MSD, включає в себе датчик або дані користувача, відформатовані форматувальником 210 повідомлень даних. Під час t_2 852 Термінал 600 призначення, що одержав повідомлення 811 синхронізації від Вихідного Терміналу 100, починає передавати повідомлення 803 негативного підтвердження (або "NACK") Вихідному Терміналу 100. Термінал 600 призначення продовжує передавати поперемінно синхронізацію 801 і повідомлення 803 "NACK", поки він успішно не приймає повідомлення 812 MSD від Вихідного Терміналу 100. Відповідний приклад успішного

прийому повідомлення 812 MSD включає в себе перевірку контролю циклічним надмірним кодом, що виконується на повідомленні 812 MSD. Під час t_3 853, Термінал 600 призначення, що успішно одержав повідомлення MSD, починає передавати поперемінно синхронізацію 801, і повідомлення 804 підтвердження (або "ACK"). Вихідний Термінал 100 може спробувати відправити повідомлення 812 MSD багато разів (813, 814), поки він не прийме повідомлення 804 "ACK". У відповідному прикладі, якщо Вихідний Термінал 100 намагається відправити MSD повідомлення більше 8 разів, причому кожна спроба є версією з різною надмірністю, він перемикається на більш стійку схему модуляції, ідентифіковану сигналом S236 Пробудження. Придатний приклад більш стійкої схеми модуляції включає в себе збільшення тривалості кадру модуляції T_{MF} , при підтриманні постійного числа моментів часу, як описано раніше. Під час t_4 854 Вихідний Термінал 100, що одержав повідомлення 804 "ACK" від Терміналу 600 призначення, припиняє передачу повідомлення 814 MSD. У відповідному прикладі повторна передача запитується Терміналом 600 призначення за допомогою передачі повідомлень 802 «почати» знов після того, як попередньо визначене число повідомлень 804 "ACK", були відправлені Терміналом 600 призначення.

Фіг. 23A є іншою зразковою схемою взаємодії послідовностей синхронізації і передачі даних між Вихідним Терміналом 100 і Терміналом 600 призначення. У цьому випадку, послідовність 810 Передачі по висхідній лінії зв'язку ініціюється Вихідним Терміналом 100. Послідовність 810 Передачі по висхідній лінії зв'язку ініціюється під час t_0 850a Вихідним Терміналом 100 з голосовими даними 815 за допомогою конфігурування передавального тракту 200 основної смуги частот Вихідного Терміналу 100 на аудіо тракт Tx S225. Під час t_1 851a, Вихідний Термінал 100 конфігурує передавальний тракт 200 основної смуги частот на тракт S230 даних Tx і починає передавати його послідовність 811 синхронізації, з подальшим повідомленням 812 MSD. Під час t_2 852a Термінал 600 призначення, що одержав повідомлення 811 синхронізації з Вихідного Терміналу 100, починає передавати поперемінно синхронізацію 801 і повідомлення 803 "NACK" в Вихідний Термінал 100. Термінал 600 призначення продовжує передавати поперемінно синхронізацію 801 і повідомлення 803 "NACK", поки він успішно не приймає повідомлення MSD з Вихідного Терміналу 100. Під час t_3 853, Термінал 600 призначення, що успішно прийняв повідомлення 813 MSD, починає передавати поперемінно синхронізацію 801, і підтвердження або повідомлення 804 "ACK". Вихідний Термінал 100 може спробувати відправити повідомлення 812 MSD багато разів, поки він не прийме повідомлення 804 "ACK", причому кожна спроба є версією з різною надмірністю. Під час t_4 854 Вихідний Термінал 100, що прийняв повідомлення 804 "ACK" з Терміналу 600 призначення, припиняє передачу повідомлення 814 MSD.

Фіг. 23B є іншою зразковою схемою взаємодії послідовностей синхронізації і передачі даних між Вихідним Терміналом 100 і Терміналом 600 призначення. У цьому випадку, послідовність 810 Передачі по висхідній лінії зв'язку ініціюється Вихідним Терміналом 100. Замість того, щоб передавати голосові дані по висхідній лінії зв'язку, щоб ініціювати передачу, Вихідний Термінал 100 передає поперемінно синхронізацію 811 і повідомлення 805 "ВІДПРАВИТИ" під час t_0 850b. Під час t_1 851b Термінал 600 призначення, що прийняв повідомлення 805 "ВІДПРАВИТИ" з Вихідного Терміналу 100, передає поперемінно синхронізацію 801, і повідомлення 802 «Почати». Під час t_2 852b Вихідний Термінал 100, що прийняв повідомлення 802 "Почати" з Терміналу 600 призначення, передає послідовність 811 синхронізації з подальшим повідомленням 812 MSD, в Термінал 600 призначення. Під час t_3 853b Термінал 600 призначення, що прийняв повідомлення 811 синхронізації з Вихідного Терміналу 100, передає поперемінно синхронізацію 801 і повідомлення 803 "NACK" в Вихідний Термінал 100. Під час t_4 854b, Термінал 600 призначення, що успішно прийняв повідомлення MSD, передає поперемінно синхронізацію 801 і повідомлення 804 "ACK". Після прийому повідомлення 804 "ACK" з Терміналу 600 призначення, Вихідний Термінал 100 припиняє передачу повідомлення MSD.

Фіг. 24A є зразковою схемою взаємодії послідовностей синхронізації і передачі даних між Вихідним Терміналом 100 і Терміналом 600 призначення. У цьому випадку, дані запитуються і передаються і Вихідним Терміналом 100, і Терміналом 600 призначення по висхідній лінії зв'язку і по низхідній лінії зв'язку відповідно для підтримання двоспрямованої передачі даних. Послідовність 800 Передачі по висхідній лінії зв'язку ініціюється під час t_0 850 Терміналом 600 призначення за допомогою поперемінної послідовності 801 синхронізації і повідомлення 802 "Почати". Під час t_1 851 Вихідний Термінал 100, що прийняв повідомлення 802 "Почати" з Терміналу 600 призначення, починає передавати свою послідовність 811 синхронізації, з подальшими даними 812. Під час t_2 852, Термінал 600 призначення передає поперемінно синхронізацію 801 і повідомлення 803 "NACK", поки він успішно не прийме дані 812 з Вихідного Терміналу 100, на який потім Термінал 600 призначення відправляє поперемінно послідовність

801 синхронізації і повідомлення 804 "АСК". Під час t_4 854 Вихідний Термінал 100, що прийняв повідомлення 804 "АСК" з Термінала 600 призначення, припиняє свою передачу даних. Під час t_5 855, Термінал 600 призначення передає поперемінно послідовність 801 синхронізації і повідомлення 805 "ВІДПРАВИТИ", що вказує запит на передачу даних по низхідній лінії зв'язку.

5 Під час t_6 856, Вихідний Термінал 100 після виявлення повідомлення 805 "ВІДПРАВИТИ", відповідає поперемінно послідовністю 811 синхронізації, і повідомленням 816 "Почати". Під час t_7 857, Термінал 600 призначення, після виявлення повідомлення 816 "Почати", відповідає послідовністю 801 синхронізації, з подальшими даними 806. Під час t_8 858, Вихідний Термінал 100 передає поперемінно послідовність 811 синхронізації і повідомлення 817 "NACK", поки він

10 успішно не прийме дані 806 з Термінала 600 призначення, на який під час t_9 859 Вихідний Термінал 100 відправляє поперемінно послідовність 811 синхронізації і повідомлення 818 "АСК". Під час t_{10} 860 Термінал 600 призначення, що прийняв повідомлення 818 "АСК" з Вихідного Термінала 100, припиняє передачу своїх даних 806. Фахівцеві в даній галузі техніки

15 буде зрозуміло, що взаємодії, описані тут, симетричні і можуть ініціюватися Вихідним Терміналом 100. Фахівцеві в даній галузі техніки також буде зрозуміло, що кожне з послідовностей синхронізації, повідомлення «почати», повідомлення NACK, і повідомлення АСК можуть бути тими ж самими або різними послідовностями між переданими по низхідній лінії зв'язку і по висхідній лінії зв'язку.

Фіг. 24В є іншою зразковою схемою взаємодії послідовностей синхронізації і передачі даних між Вихідним Терміналом 100 і Терміналом 600 призначення, в якій дані запитуються і передаються і Вихідним Терміналом 100, і Терміналом 600 призначення по висхідній лінії зв'язку і по низхідній лінії зв'язку. Відмінність між взаємодіями Фіг. 24В і Фіг. 24А береться в t_3 853. У цьому прикладі, поперемінна синхронізація 801 і повідомлення 805 "ВІДПРАВИТИ" передається Терміналом 600 призначення замість поперемінної синхронізації і повідомлення

25 "АСК". У цьому прикладі повідомлення 805 "ВІДПРАВИТИ" служить, щоб указати, що Термінал 600 призначення успішно прийняв дані 812 Вихідних Термінали 100, і що призводить до припинення передачі даних в t_4 854 Вихідним Терміналом 100. Повідомлення "ВІДПРАВИТИ" також вказує на запит з Термінала 600 призначення, щоб відправити дані по низхідній лінії зв'язку.

Фіг. 25 є зразковою схемою складу пакету даних передачі, за допомогою якого довжина користувацьких даних є меншою, ніж довжина пакету даних передачі. Сегмент 900 користувацьких даних збирається в пакет 806 або 812 даних передачі нарівні з попереднім індикатором 910 довжини і подальшою послідовністю бітів 911 заповнення, яка служить, щоб заповнити дані до кінця пакету даних передачі. Придатним прикладом для індикатора 910

35 довжини є 1-3 байтове значення, яке вказує на довжину сегмента 900 користувацьких даних. Придатним прикладом довжини 806 або 812 пакету даних передачі може бути 100-200 байтів. Придатний приклад бітів 911 заповнення включає в себе двійкове "0" значення. Фахівцеві в даній галузі техніки буде зрозуміло, що біти 911 заповнення можуть містити двійкове значення "1" або можуть містити шаблон двійкових значень "1" і "0".

Фіг. 26 є зразковою схемою складу пакету даних передачі, за допомогою якої довжина користувацьких даних є більшою, ніж довжина пакету даних передачі. Користувацькі дані 900 розділяються на численні сегменти таким чином, що, перший сегмент плюс індикатор довжини рівний довжині пакету даних передачі, і подальші сегменти рівні довжині пакету даних передачі. Якщо призначені для користувача дані є не цілочисельним кратним числом довжини пакету

45 даних передачі, то останній сегмент вміщає в себе заповнення. У прикладі Фіг. 26 користувацькі дані розділяються на два сегменти. Перший сегмент 901 користувацьких даних збирається в пакет 806 або 812 даних передачі нарівні з попереднім індикатором 910 довжини. Другий сегмент 902 користувацьких даних збирається в пакет 806 або 812 даних передачі, і тому що сегмент менше, ніж довжина пакету даних передачі, використовується заповнення 911, щоб

50 заповнити дані до кінця пакету даних передачі.

Фіг. 27А є зразковою схемою взаємодії послідовності запиту даних передачі і послідовності відповіді даних передачі, в якій довжина користувацьких даних більше розміру пакету передачі. Що ініціюється повідомленнями «Почати» запитуючого термінала або по низхідній лінії 800 зв'язку, або по висхідній 810 лінії зв'язку, під час t_{20} 870, перший пакет 806 або 812 даних

55 передачі, що містить індикатор 910 довжини і перший сегмента 901 користувацьких даних, передається відповідаючим терміналом. Під час t_{21} 871, той, що оскільки відповідає термінал ще не прийняв повідомлення АСК, він починає передавати дані користувача знов у другій спробі 903. Під час t_{22} 872, що відповідає термінал, що прийняв повідомлення АСК, припиняє передачу першого пакету 806 або 812 даних. Під час t_{23} 873, що запитує термінал, після оцінки

60 індикатора 910 довжини, щоб визначити, скільки сегментів очікується, запитує наступний пакет

806 або 812 даних передачі передачею повідомлення «почати» до відповідаючого термінала. Під час $t_{24} 874$, що відповідає термінал, що прийняв повідомлення «почати» від запитуючого термінала, починає передавати наступний пакет 806 або 812 даних передачі, що містить наступний сегмент 902 користувацьких даних і заповнення 911 (в цьому прикладі, наступний пакет даних передачі є останнім пакетом даних). Під час $t_{25} 875$ термінал, що відповідає, який прийняв повідомлення АСК, припиняє свою передачу даних. Фахівцеві в даній галузі техніки буде зрозуміло, що взаємодії, описані тут, симетричні, за допомогою чого запитуючі і відповідаючі термінали можуть бути або Вихідним Терміналом 100, або Терміналом 600 призначення. Фахівцеві в даній галузі техніки буде також зрозуміло, що призначені для користувача дані можуть охоплювати більше ніж два пакети 806 або 812 даних передачі.

Фіг. 27В є іншою зразковою схемою взаємодії послідовності запиту даних передачі і послідовності відповіді даних передачі, в якій довжина користувацьких даних більша, ніж розмір пакету передачі. У цьому прикладі, після того, як перший пакет 806 або 812 даних передачі запитаний через повідомлення «Почати», передані запитуючим терміналом, подальші пакети даних передачі 806 або 812 автоматично передаються відповідаючим терміналом, на основі прийому повідомлення АСК від запитуючого термінала. У цьому прикладі запитуючий термінал не передає повідомлення «Почати», щоб ініціювати передачу подальшого пакету 806 або 812 даних передачі від відповідаючого термінала. Під час $t_{31} 881$, що відповідає термінал, що прийняв повідомлення АСК, припиняє передачу першого пакету даних, потім відразу починає передавати наступний пакет 806 або 812 даних передачі, розділений тільки послідовністю синхронізації. Під час $t_{32} 882$ запитуючий термінал, що прийняв послідовність синхронізації, починає передавати повідомлення NACK, поки він успішно не прийме пакет 806 або 812 даних передачі. Під час $t_{33} 883$, успішно прийнявши пакет 806 або 812 даних передачі, запитуючий термінал починає передавати повідомлення АСК. Під час $t_{34} 884$, що відповідає термінал, що прийняв повідомлення АСК, припиняє передачу пакету даних передачі 806 або 812.

Фіг. 27С є ще однією зразковою схемою взаємодії послідовності запиту даних передачі і послідовності відповіді даних передачі, в якій довжина користувацьких даних більша, ніж розмір пакету передачі. У цьому прикладі, після того, як перший пакет даних передачі 806 або 812 запитаний через повідомлення «Почати», передані запитуючим терміналом, подальші пакети 806 або 812 даних передачі автоматично передаються відповідаючим терміналом, на основі прийому повідомлення АСК від запитуючого термінала. У цьому прикладі запитуючий термінал не передає повідомлення «Почати», щоб ініціювати передачу пакету 806 або 812 даних передачі від відповідаючого термінала, і при цьому запитуючий термінал не передає повідомлення NACK. Під час $t_{41} 891$, що відповідає термінал, що прийняв повідомлення АСК, припиняє передачу першого пакету даних, потім відразу починає передавати наступний пакет 806 або 812 даних передачі, розділений тільки послідовністю синхронізації. Під час $t_{42} 892$, успішно прийнявши пакет 806 або 812 даних передачі, запитуючий термінал починає передавати повідомлення АСК. Як тільки відповідаючий термінал приймає повідомлення АСК, він припиняє передачу пакету 806 або 812 даних передачі.

Фіг. 27D є ще однією зразковою схемою взаємодії послідовності запиту даних передачі і послідовності відповіді даних передачі, в якій довжина користувацьких даних більша, ніж розмір пакету передачі. Фіг. 27D є альтернативою до зразкової схеми взаємодії, показаної на Фіг. 27В. У прикладі Фіг. 27D усувається проміжок часу в $t_{32} 882$ між повідомленням АСК запитуючого термінала для першого сегмента 903 користувацьких даних і NACK для наступного сегмента 902 користувацьких даних. Це допомагає підтримати хронування у відповідаючому терміналі так, що, він не повинен повторно синхронізуватися з послідовністю синхронізації запитуючого термінала.

Фахівцеві в даній галузі техніки буде зрозуміло, що відповідаючі термінали можуть автоматично передавати пакети даних, що йдуть за першим пакетом даних, не передаючи роздільник послідовності синхронізації. У цьому випадку послідовність синхронізації відправляється один раз до першого пакету 806 або 812 даних передачі, потім по прийому повідомлень АСК відповідаючий термінал автоматично передає подальший пакет даних, не відправляючи синхронізацію. Фахівцеві в даній галузі техніки також буде зрозуміло, що індикатор 910 довжини міг також бути переданий з іншими сегментами даних в доповнення до першого.

У схемах взаємодії, розкритих тут, можуть існувати стани помилки, на які треба відповісти і які повинні бути оброблені попередньо визначеним чином. Наступні розділи надають приклади по обробці станів помилок, що відповідає схемам взаємодії, розкритим тут. У кожному прикладі стан помилки викладається нарівні з відповідним описом відповіді. Фахівцеві в даній галузі техніки буде зрозуміло, що обробка помилок, описана тут, може бути однаково застосована до

вихідного або терміналу призначення і в односпрямованих, і в двоспрямованих варіантах здійснення.

Зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал не виявляє передану преамбулу синхронізації. У зразковій відповіді Вихідний Термінал затримує передачу повідомлення MSD, поки попередньо визначене число преамбул синхронізації не буде виявлене.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал неправильно виявляє преамбулу синхронізації. У зразковій відповіді Вихідний Термінал затримує передачу повідомлення MSD, поки попередньо визначене число виявлених преамбул синхронізації не призводить до того ж самому зміщенню вибірки.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал помилково виявляє преамбулу синхронізації, хоч насправді не було жодної переданої. У зразковій відповіді Вихідний Термінал ігнорує помилково виявлені преамбули синхронізації. Вихідний Термінал міг би ініціювати передачу MSD, тільки якщо попередньо визначене число виявлених преамбул синхронізації привело до тієї ж самої оцінки зміщення вибірки.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Термінал призначення не виявляє передану преамбулу синхронізації. У відповіді як приклад Термінал призначення не починає декодувати повідомлення MSD, але продовжує передавати повідомлення «Почати», щоб ініціювати Вихідний Термінал, щоб повторно ініціювати передачу MSD після того, як прийнятий попередньо визначене число повідомлень «Почати» (включаючи послідовність преамбули синхронізації).

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Термінал призначення неправильно виявляє преамбулу синхронізації. У відповіді як приклад Термінал призначення декодує прийняті дані MSD неправильно по всіх версіях надмірності. На основі неправильно декодованих даних, Термінал призначення може повторно ініціювати передачу MSD відправкою повідомлення «Почати» в Вихідний Термінал.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Термінал призначення помилково виявляє преамбулу синхронізації, хоч насправді не було жодної переданої. Не існує ніякої відповіді, оскільки імовірність цього випадку дуже низька. Термінал призначення не починає відстежувати свій прийнятий сигнал, поки він чекає преамбулу синхронізації від Вихідного Терміналу.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал неправильно розуміє повідомлення «Почати» як повідомлення NACK. У зразковій відповіді, якщо передача MSD не почалася, Вихідний Термінал затримує передачу MSD, поки він не приймає повідомлення «Почати». У іншій відповіді як приклад, якщо передача MSD відбувається в теперішній момент, Вихідний Термінал затримує повторну ініціалізацію передачі.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал неправильно розуміє повідомлення «Почати» як повідомлення ACK. У зразковій відповіді, якщо передача MSD не почалася, Вихідний Термінал ігнорує будь-яке повідомлення ACK. У іншій зразковій відповіді Вихідний Термінал ігнорує ACK, якщо попередні повідомлення були інтерпретовані як повідомлення «Почати». У ще одній зразковій відповіді, якщо попередні повідомлення були повідомленнями NACK, Вихідний Термінал припиняє себе і завершує передачу MSD, якщо наступне повідомлення також інтерпретується як ACK. У ще одній іншій зразковій відповіді, якщо попереднє повідомлення було інтерпретоване як ACK, Вихідний Термінал завершує передачу MSD помилково. Імовірність цієї події низька, однак, якщо це дійсно відбувається, Термінал призначення може повторно ініціювати передачу знов, відправляючи запит з повідомленнями «Почати».

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал неправильно розуміє повідомлення NACK як повідомлення «Почати». У зразковій відповіді, одне NACK, яке інтерпретується як «Почати», не має ніякого ефекту на передачу MSD. У іншій зразковій відповіді, ряд повідомлень NACK, які все інтерпретуються як повідомлення «Почати», може примусити передавач Вихідного Терміналу повторно ініціювати MSD. Термінал призначення не чекає цього і не прийме вхідних даних, розуміючи їх як неправильно декодовані дані. На основі неправильно декодованих даних, Термінал призначення може запитати, щоб Вихідний Термінал повторно ініціював передачу відправкою повідомлення «Почати».

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал неправильно розуміє повідомлення NACK як повідомлення ACK. У зразковій відповіді, якщо попереднє повідомлення було інтерпретоване як повідомлення «Почати», Вихідний Термінал ігнорує будь-яке повідомлення ACK. У іншій зразковій відповіді, якщо попереднє повідомлення було інтерпретоване як повідомлення NACK, Вихідний Термінал чекає іншого ACK. Якщо наступне

повідомлення не інше ACK, поточне ACK ігнорується. У ще одній зразковій відповіді, якщо попереднє повідомлення було також помилково виявлене як повідомлення ACK, Вихідний Термінал може завершити передачу MSD, хоч Термінал призначення ще не прийняв MSD правильно. Імовірність цієї події низька, однак, якщо це дійсно відбувається, Термінал

5

призначення може повторно ініціювати передачу знов, відправляючи запит з повідомленнями «Почати».

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал неправильно розуміє повідомлення ACK як повідомлення «Почати». У відповіді як приклад Вихідний Термінал не перервав би передачу додаткових версій надмірності MSD, оскільки звичайна умова аварійного

10

припинення роботи - прийом попередньо визначеного числа повідомлень ACK. Якщо більше подальших повідомлень інтерпретується як повідомлення «Почати», Вихідний Термінал може повторно ініціювати передачу MSD. Зрештою, Термінал призначення припинив би передавати повідомлення. Вихідний Термінал зрештою вирішив би, що Термінал призначення більше не передає кадри синхронізації і зробив би власне скидання, таким чином зупиняючи подальші

15

передачі.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал неправильно розуміє повідомлення ACK як повідомлення NACK. У відповіді як приклад Вихідний Термінал продовжував би передавати версії надмірності доти, поки повідомлення ACK не виявилися

20

правильно. Зрештою, Термінал призначення припинив би передавати повідомлення. Вихідний Термінал зрештою вирішив би, що Термінал призначення більше не передає кадри синхронізації і зробив би власне скидання, таким чином зупиняючи подальші передачі.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Вихідний Термінал визначає, що прийняте повідомлення ненадійне. У зразковій відповіді, якщо прийняті повідомлення є повідомленнями «Почати», Вихідний Термінал продовжує відлічувати ненадійні повідомлення,

25

але з більш низьким коефіцієнтом зважування, ніж якби повідомлення були прийняті з надійним визначенням. Подальший триггер події, оснований на кількості прийнятих повідомлень, потребує більшого попередньо визначеного числа ненадійних повідомлень, прийнятих проти

30

того, як якби повідомлення були прийняті з надійним визначенням. У іншій зразковій відповіді, якщо ненадійні прийняті повідомлення - повідомлення NACK або повідомлення ACK, Вихідний Термінал може проігнорувати повідомлення.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Термінал призначення нездатний виявити передане MSD через шум або інші спотворення каналу. У зразковій відповіді, після спроби декодувати попередньо визначене число версій надмірності, Термінал призначення може

35

запитати Вихідний Термінал повторно ініціювати передачу відправкою повідомлення «Почати». У повторно ініційовані передачі Вихідний Термінал може використовувати стійкий модулятор, який є менш схильним до шуму і інших спотворень каналу.

Інший зразковий стан помилки відбувається, коли Термінал призначення не може оцінити сигнал пробудження правильно. У зразковій відповіді, якщо Термінал призначення вважає виявлення сигналу пробудження ненадійним, він вибирає швидкий (або нормальний) режим

40

модуляції для першої проби над демодуляцією даних MSD. Для будь-якого іншого набору попередньо визначеного числа прийнятих версій надмірності даних MSD Термінал призначення може використовувати стійкий режим модуляції, щоб демодулювати дані.

Таким чином, розкритими тут є пристрій і спосіб достовірної і ефективної внутрішньосмугової передачі даних, через мовний кодек в системі бездротового зв'язку.

45

Фахівцям в даній галузі техніки буде зрозуміло, що інформація і сигнали можуть бути представлені з використанням будь-якої множини різних технологій і методик. Наприклад, дані, інструкції, команди, інформація, сигнали, біти, і символи, які можуть бути згадані по всьому вищезазначеному опису, можуть бути представлені напруженнями, струмами, електромагнітними хвилями, магнітними полями або частинками, оптичними полями або

50

частинками, або будь-якою їх комбінацією. Крім того, хоча варіанти здійснення описуються передусім з точки зору системи бездротового зв'язку, описані методики можуть бути застосовані до інших внутрішньосмугових систем передачі даних, які фіксовані (непереносимі) або не включають в себе бездротовий канал.

Фахівцям в даній галузі техніки далі буде зрозуміло, що різні ілюстративні логічні блоки, модулі, схеми, і етапи алгоритму, описані застосовно до варіантів здійснення, розкритих тут,

55

можуть бути реалізовані як електронне апаратне забезпечення, програмне забезпечення, або комбінації обох. Щоб ясно ілюструвати цю взаємозамінність апаратного і програмного забезпечення, різні ілюстративні компоненти, блоки, модулі, схеми, і етапи були описані вище звичайно з точки зору їх функціональності. Чи реалізовується така функціональність як

60

апаратне забезпечення або програмне забезпечення, залежить від конкретного додатку і

конструктивних обмежень, накладеного на всю систему. Фахівці в даній галузі техніки можуть реалізувати описану функціональність змінними способами до кожного конкретного додатку, але такі рішення реалізації не повинні бути інтерпретовані як відхилення від об'єму даного винаходу.

Різні ілюстративні логічні блоки, модулі, і схеми, описані застосовно до варіантів здійснення, розкритих тут, можуть бути реалізовані або виконані за допомогою процесора загального призначення, цифрового сигнального процесора (DSP), спеціалізованої інтегральної схеми (ASIC), програмованої користувачем вентильної матриці (FPGA) або іншого програмованого логічного пристрою, дискретного логічного елемента або транзисторної логіки, дискретного апаратного компонента, або будь-якої їх комбінації, розробленої, щоб виконати функції, описані тут. Процесор загального призначення може бути мікропроцесором, але в альтернативі, процесор може бути будь-яким стандартним процесором, контролером, мікроконтролером, або кінцевим автоматом. Процесор може також бути реалізований як комбінація обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінація DSP і мікропроцесора, множини мікропроцесорів, одного або більше мікропроцесорів в з'єднанні з ядром DSP, або будь-яку іншу таку конфігурацію.

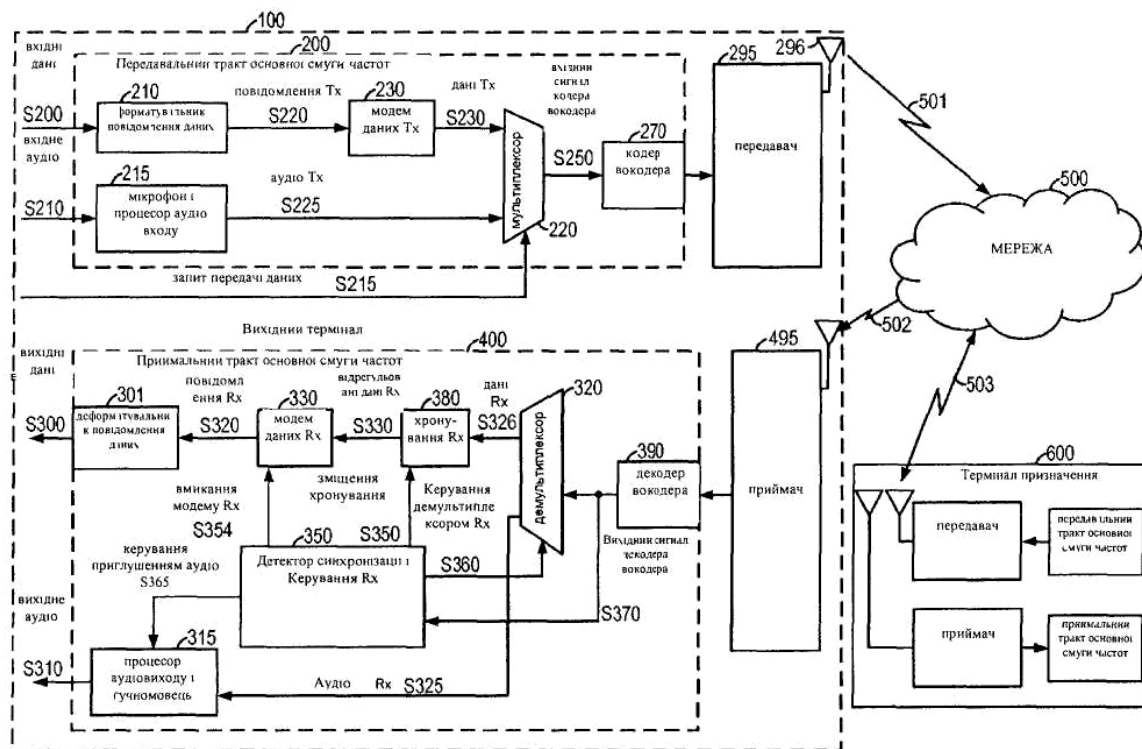
Етапи способу або алгоритму, описаного застосовно до варіантів здійснення, розкритих тут, можуть бути втілені безпосередньо в апаратному забезпеченні, в програмному модулі, що виконується процесором, або в комбінації обох. Програмний модуль може знаходитися в RAM пам'яті, флеш-пам'яті, ROM пам'яті, EPROM пам'яті, EEPROM пам'яті, регістрах, жорсткому диску, знімному диску, CD-ROM, або будь-якій іншій формі носія, відомого з рівня техніки. Носій підключений до процесора таким чином, щоб процесор міг зчитувати інформацію з, і записати інформацію в носій. У альтернативі носій може бути невід'ємною частиною процесора. Процесор і носій можуть знаходитися в ASIC. У альтернативі процесор і носій можуть знаходитися як дискретні компоненти в користувацькому терміналі.

Попередній опис розкритих варіантів здійснень наданий, щоб дозволити будь-якому фахівцеві в даній галузі техніки здійснювати або використовувати даний винахід. Різні модифікації до цих варіантів здійснень будуть очевидні для фахівців в даній галузі техніки, і універсальні принципи, визначені тут, можуть бути застосовані до інших варіантів здійснень, не відступаючи від суті або об'єму винаходу. Таким чином, даний винахід не призначається щоб бути обмеженим варіантами здійснення, показаними тут, але повинен одержати самий широкий об'єм, що не суперечить принципам і новим ознакам, розкритим тут.

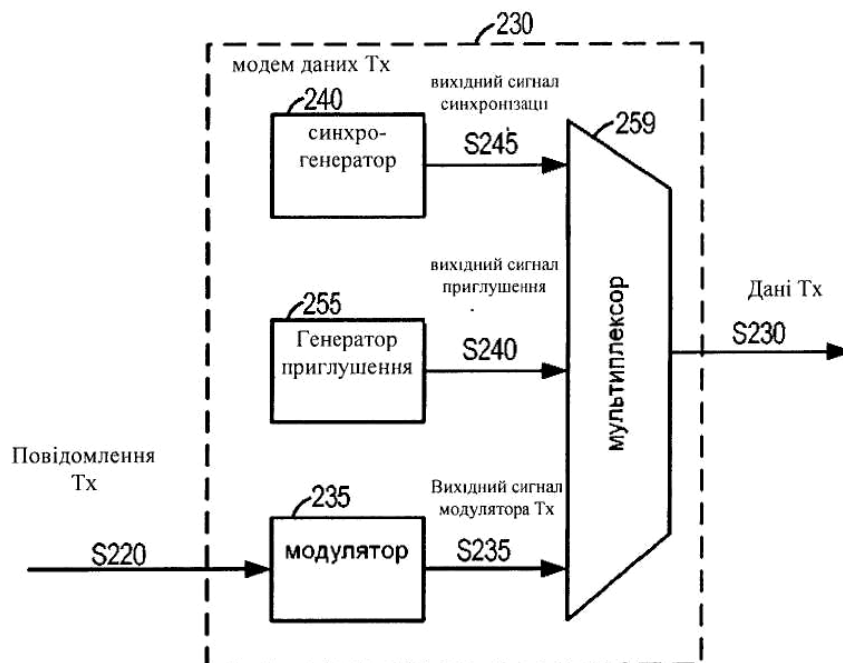
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб керування передачами вихідного терміналу з терміналу призначення у внутрішньосмуговій системі зв'язку, який включає етапи, на яких:
 - передають сигнал "Почати" з терміналу призначення;
 - припиняють передачу сигналу "Почати" після виявлення першого прийнятого сигналу, причому перший прийнятий сигнал вказує успішний прийом сигналу "Почати" з вихідного терміналу;
 - передають сигнал NACK з терміналу призначення, за допомогою чого вихідний термінал змушують відповісти за допомогою передачі повідомлень даних вихідного терміналу, припиняють передачу NACK сигналу після виявлення успішно прийнятого повідомлення даних вихідного терміналу;
 - передають сигнал ACK з терміналу призначення, за допомогою чого вихідний термінал змушують відповісти за допомогою припинення передачі повідомлень даних вихідного терміналу; і
 - припиняють передачу ACK сигналу після того, як попередньо визначене число ACK сигналів було передане.
2. Спосіб за п. 1, в якому сигнал "Почати" містить сигнал синхронізації, за яким далі йде повідомлення "Почати".
3. Спосіб за п. 1, в якому NACK сигнал містить сигнал синхронізації, за яким далі йде NACK повідомлення.
4. Спосіб за п. 1, в якому ACK сигнал містить сигнал синхронізації, за яким далі йде ACK повідомлення.
5. Спосіб за п. 1, в якому успішно прийняте повідомлення даних вихідного терміналу є повідомленням даних, перевіреним циклічним надлишковим контролем.
6. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому повторюють етапи на основі передачі попередньо визначеного числа NACK сигналів при невиявленні успішно прийнятого повідомлення даних вихідного терміналу.

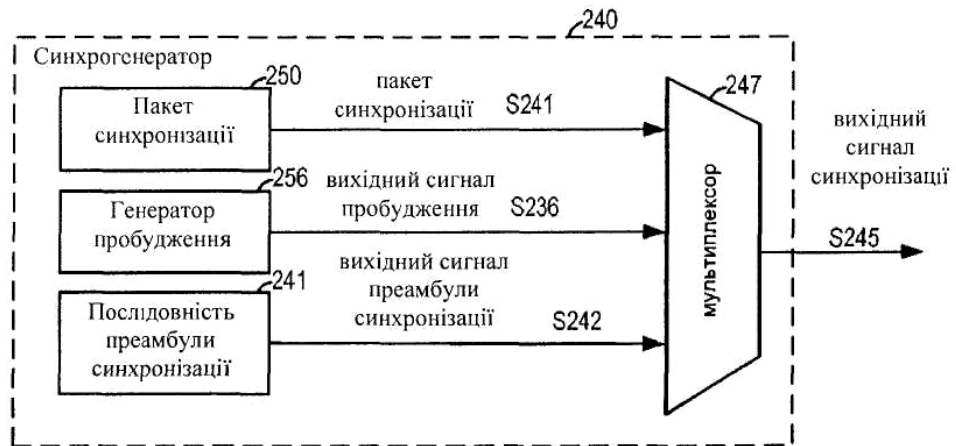
7. Пристрій керування передачами вихідного термінала з термінала призначення у внутрішньосмуговій системі зв'язку, який містить:
процесор;
пам'ять в електронному зв'язку з процесором; і
- 5 інструкції, збережені в пам'яті, причому інструкції виконані для виконання етапів, на яких:
передають сигнал "Почати" з термінала призначення;
припиняють передачу сигналу "Почати" після виявлення першого прийнятого сигналу, причому
перший прийнятий сигнал вказує успішний прийом сигналу "Почати" з вихідного термінала;
передають сигнал NACK з термінала призначення, за допомогою чого вихідний термінал
- 10 змушують відповісти за допомогою передачі повідомлень даних вихідного термінала,
припиняють передачу NACK сигналу після виявлення успішно прийнятого повідомлення даних
вихідного термінала;
передають сигнал ACK з термінала призначення, за допомогою чого вихідний термінал
змушують відповісти за допомогою припинення передачі повідомлень даних вихідного
- 15 термінала; і
припиняють передачу ACK сигналу після того, як попередньо визначене число ACK сигналів
було передане.
8. Пристрій за п. 7, в якому в якому сигнал "Почати" містить сигнал синхронізації, за яким далі
йде повідомлення "Почати".
- 20 9. Пристрій за п. 7, в якому NACK сигнал містить сигнал синхронізації, за яким далі йде NACK
повідомлення.
10. Пристрій за п. 7, в якому ACK сигнал містить сигнал синхронізації, за яким далі йде ACK
повідомлення.
11. Пристрій за п. 7, в якому успішно прийняте повідомлення даних вихідного термінала є
повідомленням даних, перевіреним циклічним надлишковим контролем.
- 25 12. Пристрій за п. 7, в якому пам'ять додатково містить інструкції, інструкції є такими, що
виконуються для повторення етапів на основі передачі попередньо визначеного числа NACK
сигналів при невиявленні успішно прийнятого повідомлення даних вихідного термінала.
13. Пристрій керування передачами вихідного термінала з термінала призначення у
внутрішньосмуговій системі зв'язку, причому пристрій містить:
- 30 засіб передачі сигналу "Почати" з термінала призначення;
засіб припинення передачі сигналу "Почати" після виявлення першого прийнятого сигналу,
причому перший прийнятий сигнал вказує успішний прийом сигналу "Почати" з вихідного
термінала;
- 35 засіб передачі сигналу NACK з термінала призначення, за допомогою чого вихідний термінал
змушують відповісти за допомогою передачі повідомлень даних вихідного термінала,
засіб припинення передачі NACK сигналу після виявлення успішно прийнятого повідомлення
даних вихідного термінала;
- 40 засіб передачі сигналу ACK з термінала призначення, за допомогою чого вихідний термінал
змушують відповісти за допомогою припинення передачі повідомлень даних вихідного
термінала; і
засіб припинення передачі ACK сигналу після того, як попередньо визначене число ACK
сигналів було передане.
14. Пристрій за п. 13, який додатково містить засіб повторення етапів на основі передачі
45 попередньо визначеного числа NACK сигналів при невиявленні успішно прийнятого
повідомлення даних вихідного термінала.



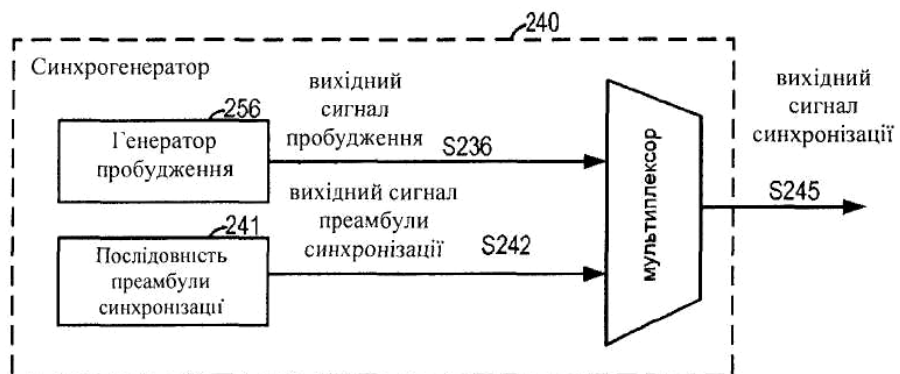
Фіг. 1



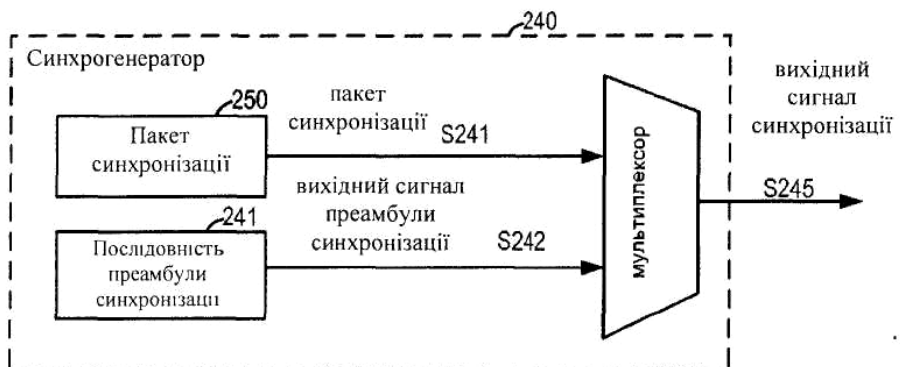
Фіг. 2



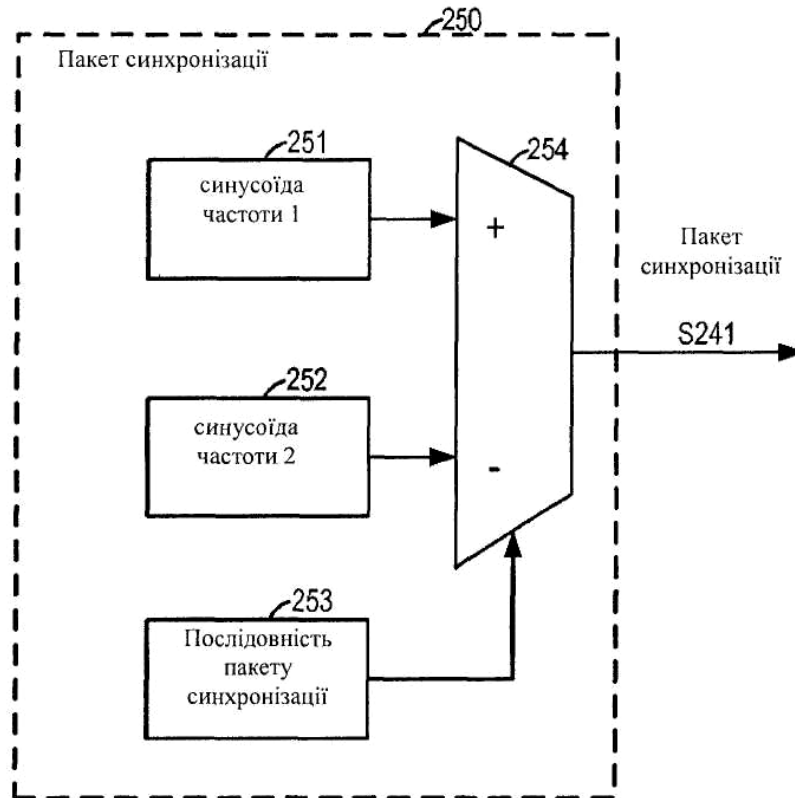
Фіг. 3А



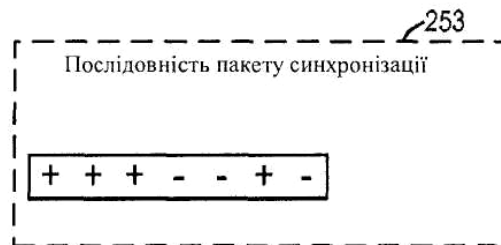
Фіг. 3В



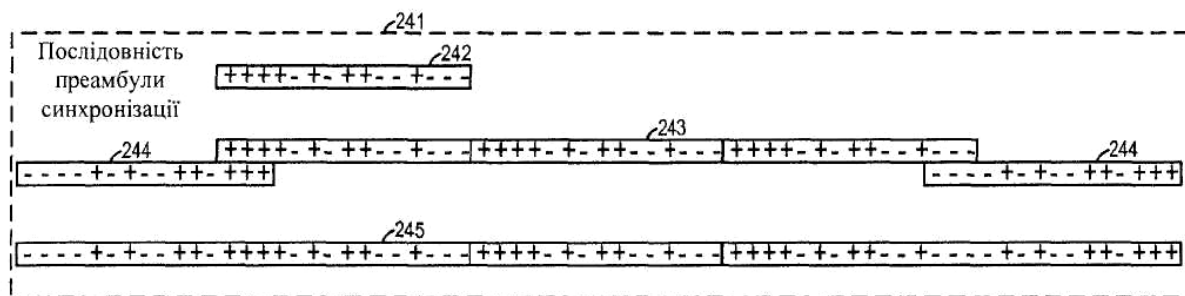
Фіг. 3С



Фіг. 4



Фіг. 5

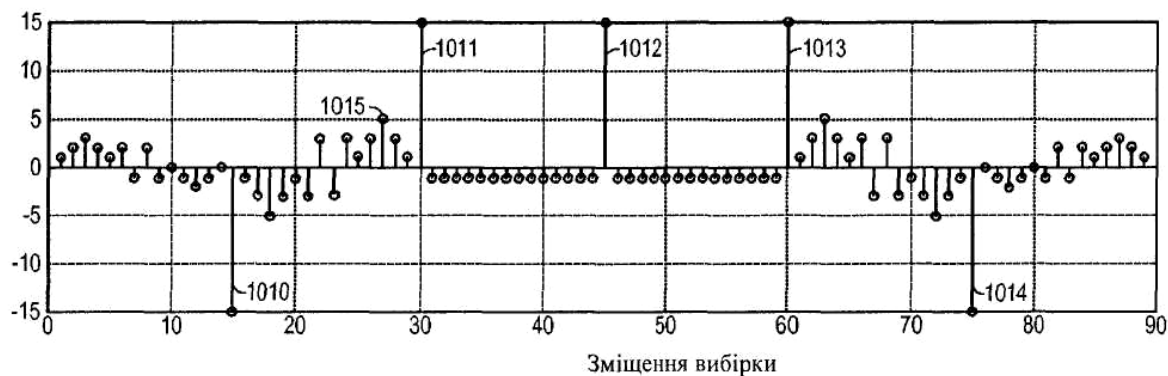


Фіг. 6А



Фіг. 6В

Вихідний Сигнал Кореляції Преамбули Синхронізації (Без Перекриття)



Фіг. 7А

Вихідний Сигнал Кореляції Преамбули Синхронізації (З Перекриттям)



Фіг. 7В

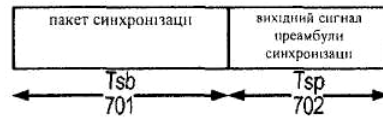


Fig. 8A



Fig. 8B



Fig. 8C

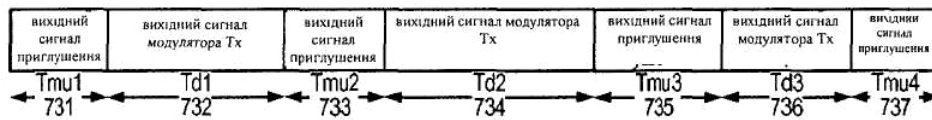
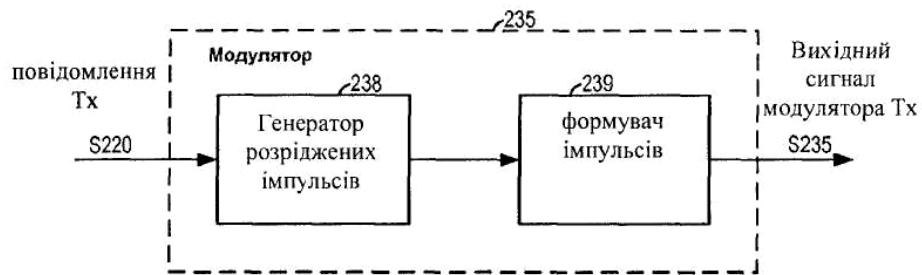
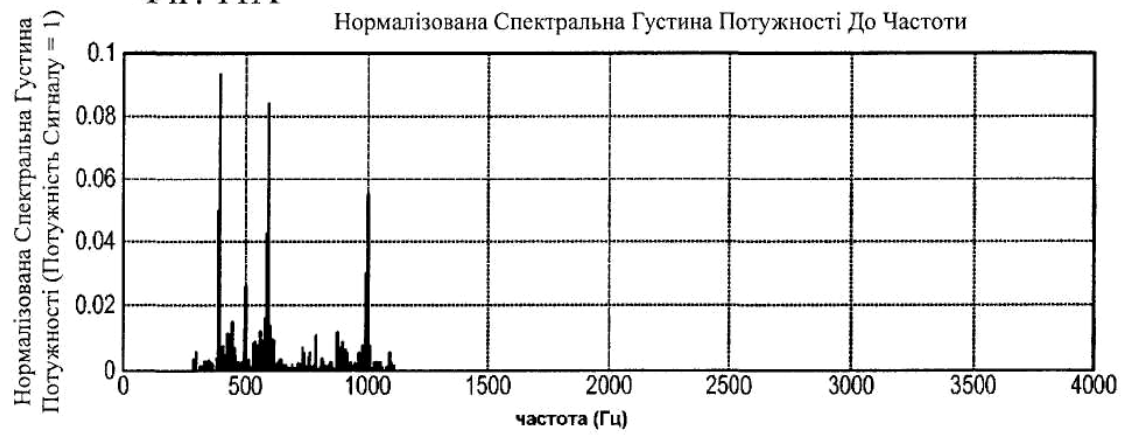


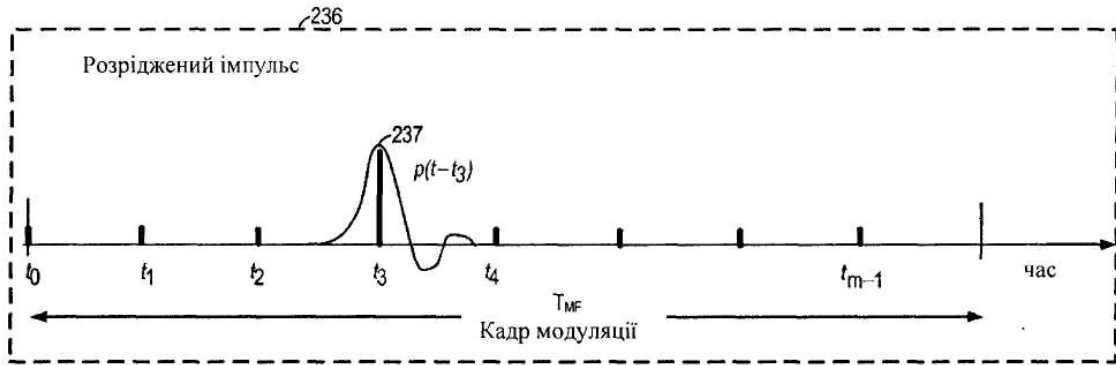
Fig. 9



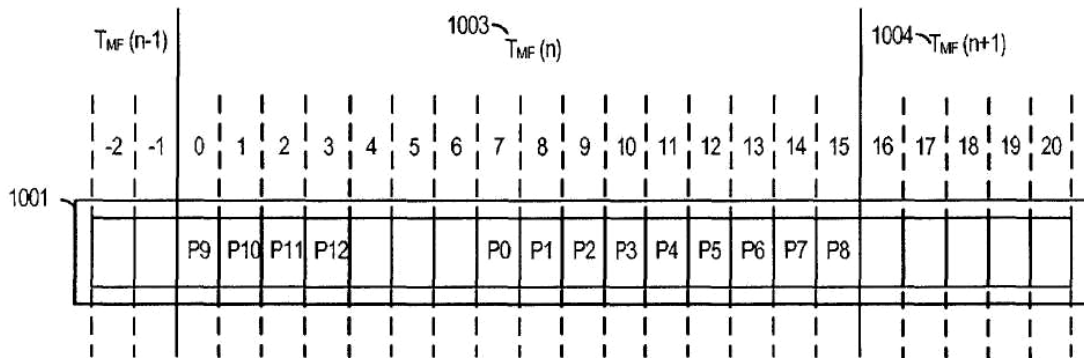
Fig. 10



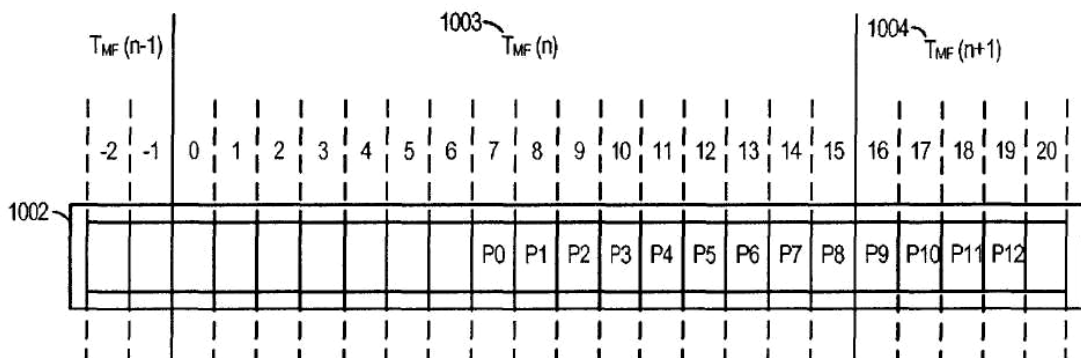
Фіг. 12



Фіг. 13

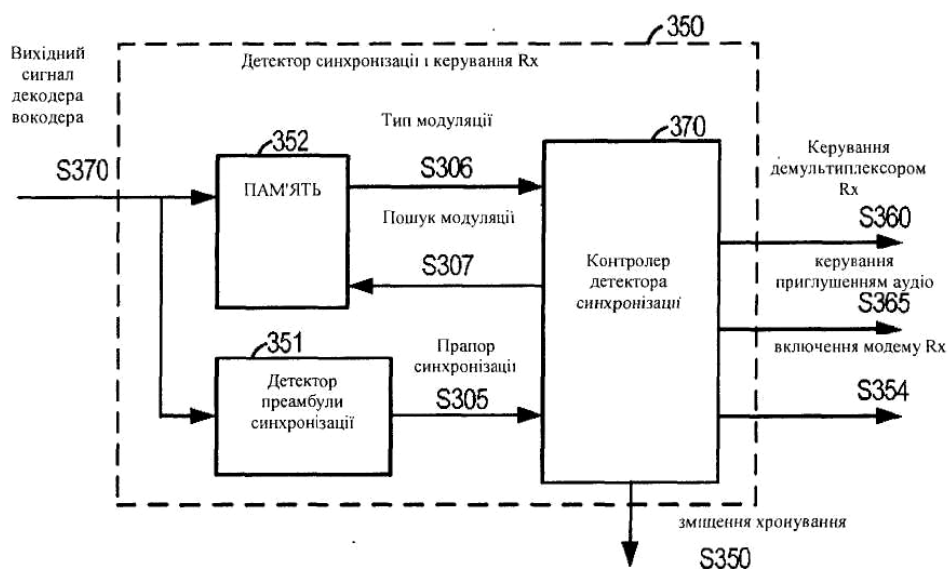
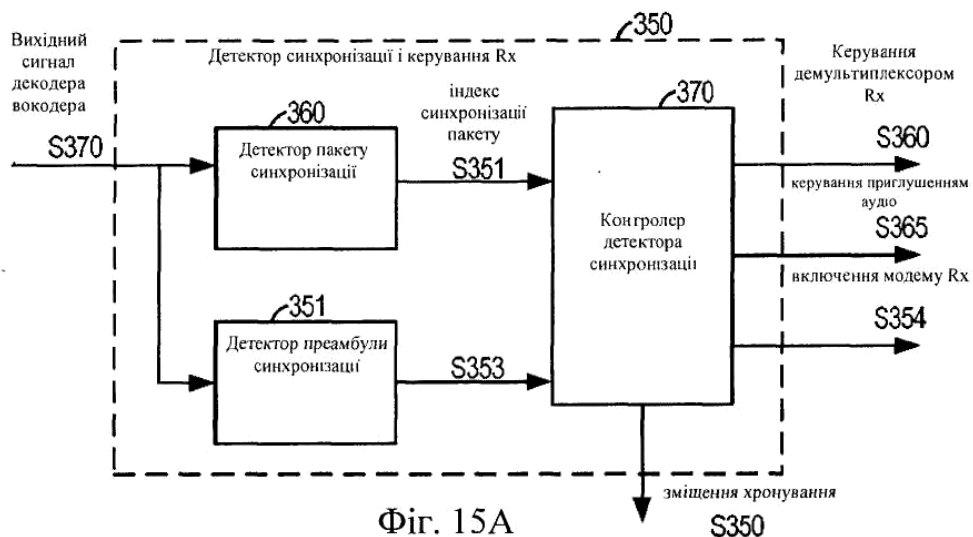


Фіг. 14A



Фіг. 14B

Попередній рівень техніки



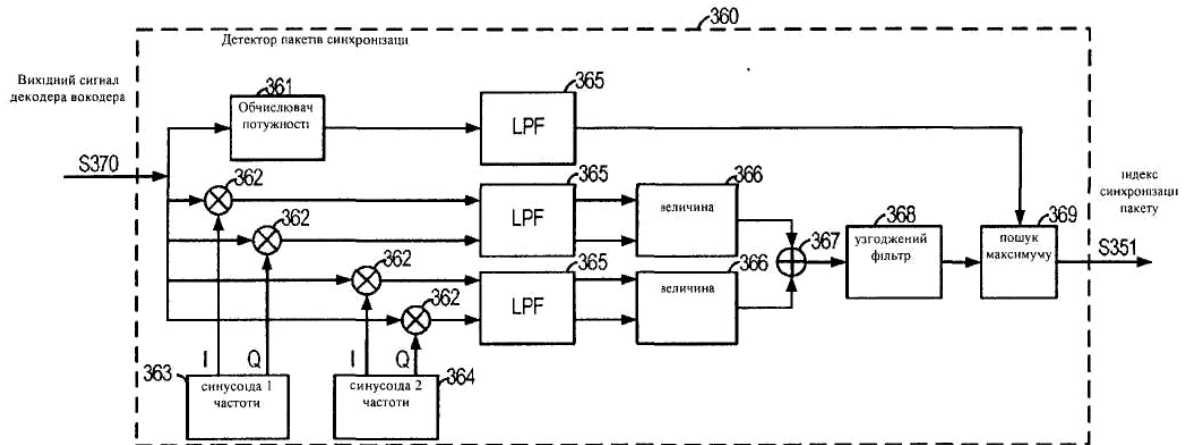
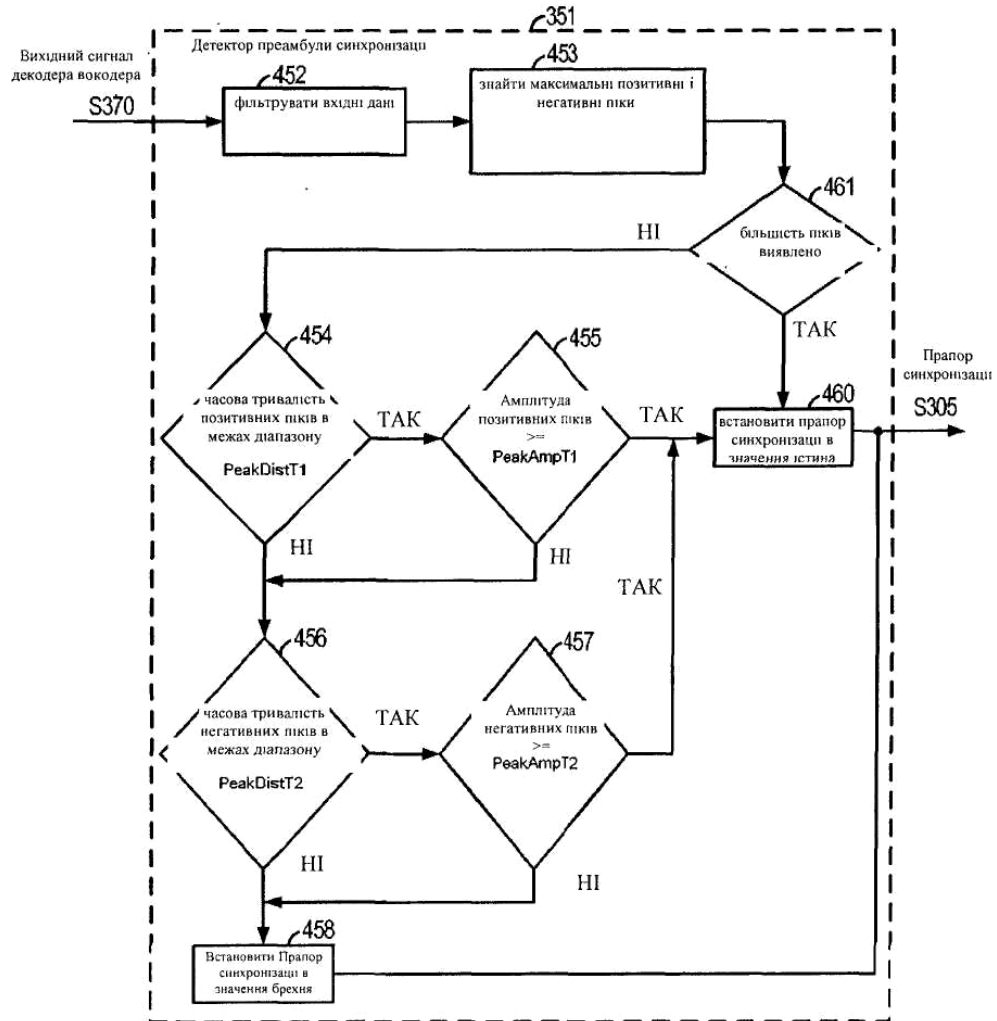


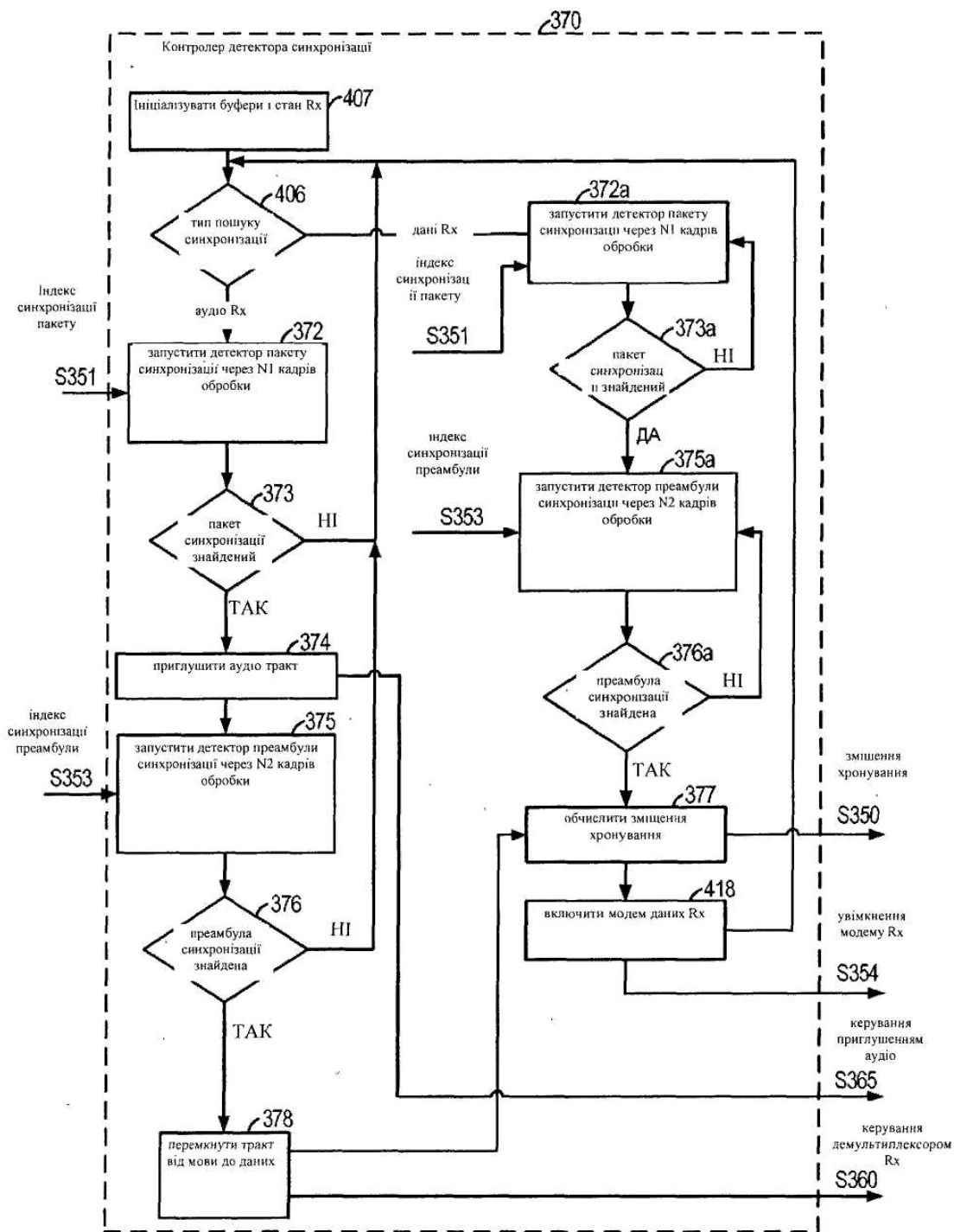
Fig. 16



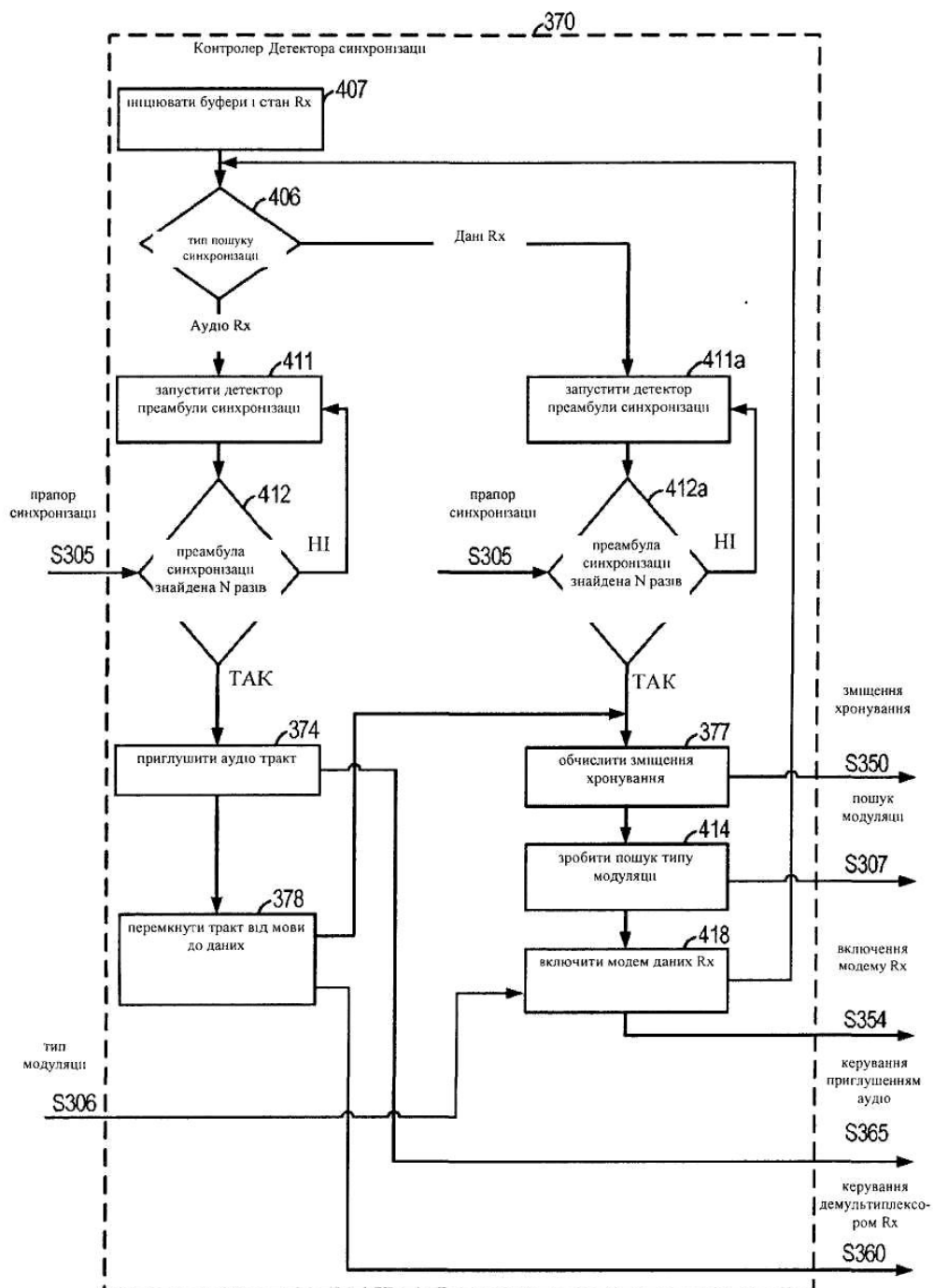
Фіг. 17А



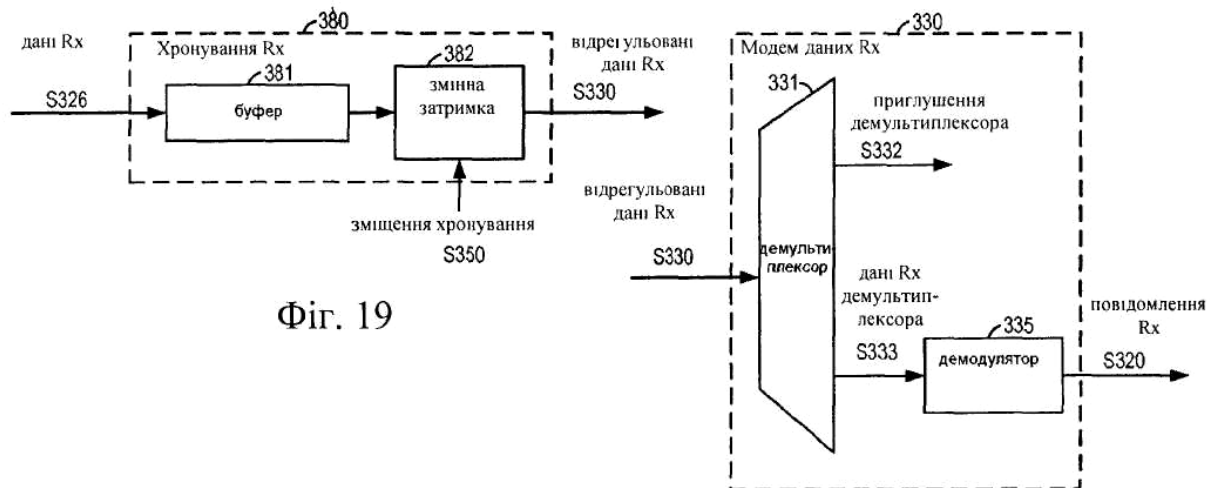
Фіг. 17В



Фіг. 18А

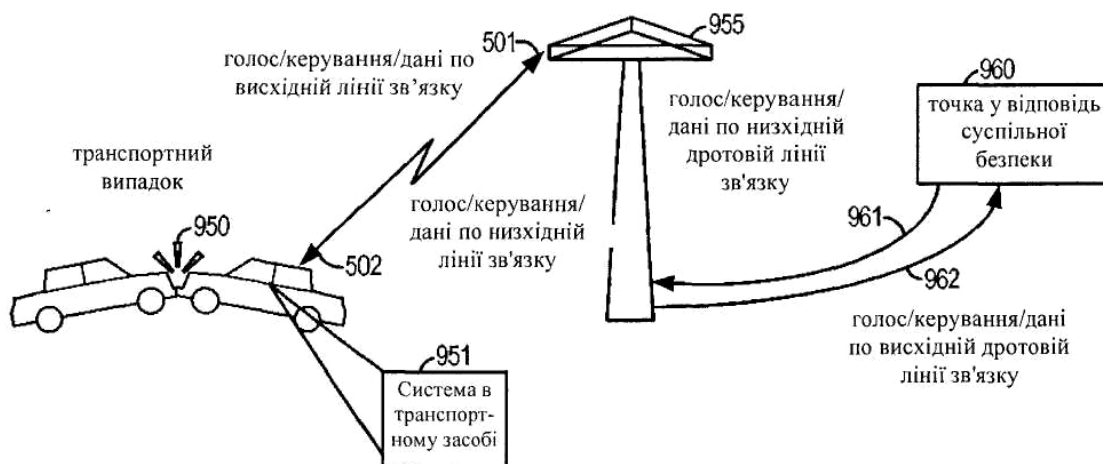


Фіг. 18В



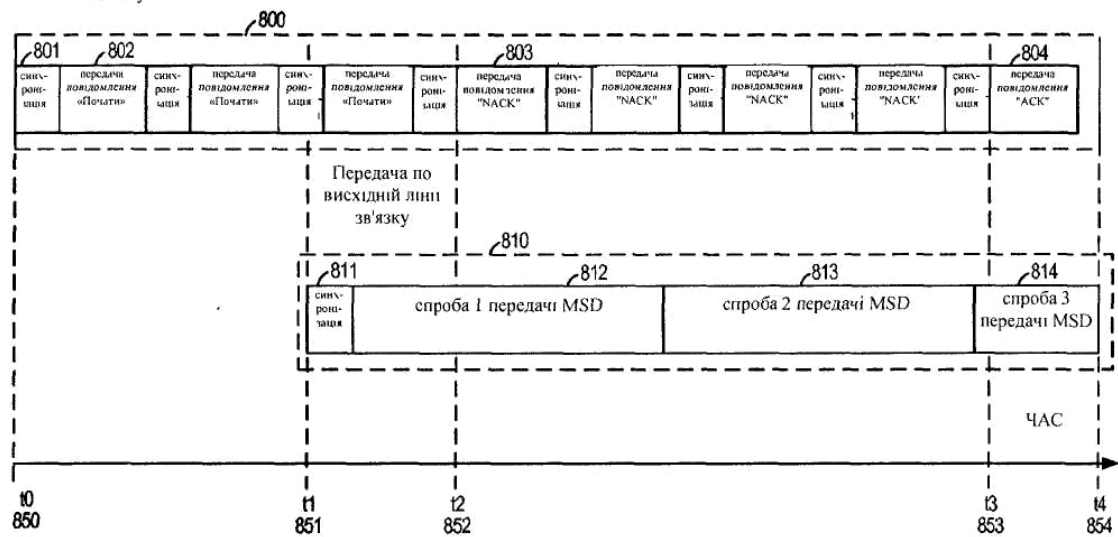
Фіг. 19

Фіг. 20



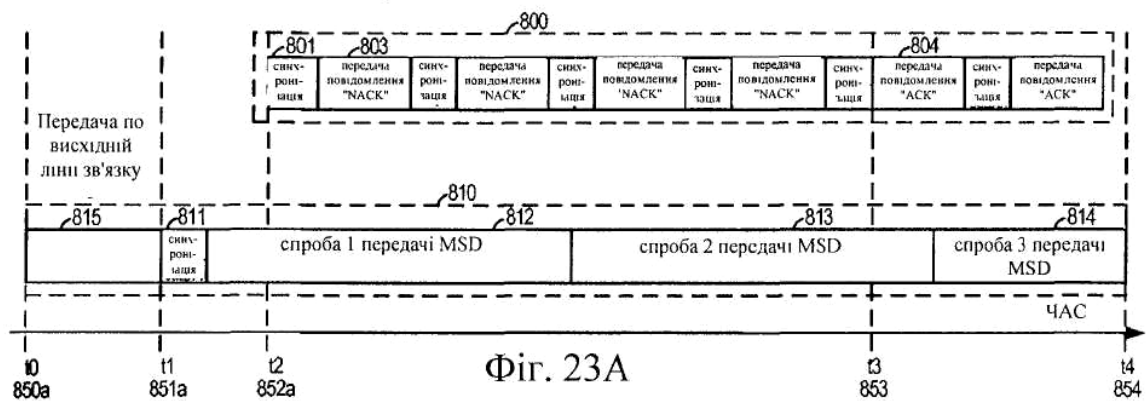
Фіг. 21

Передача по низхідній лінії зв'язку

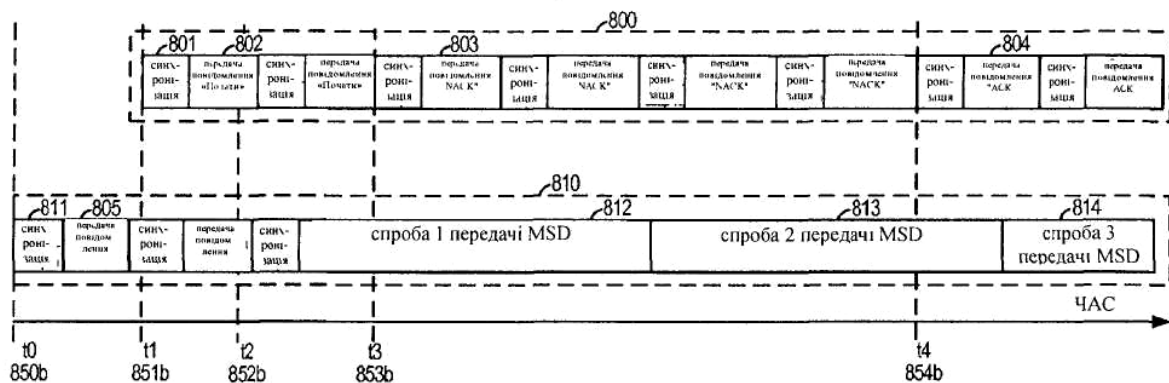


Фіг. 22

Передача по низхідній лінії зв'язку

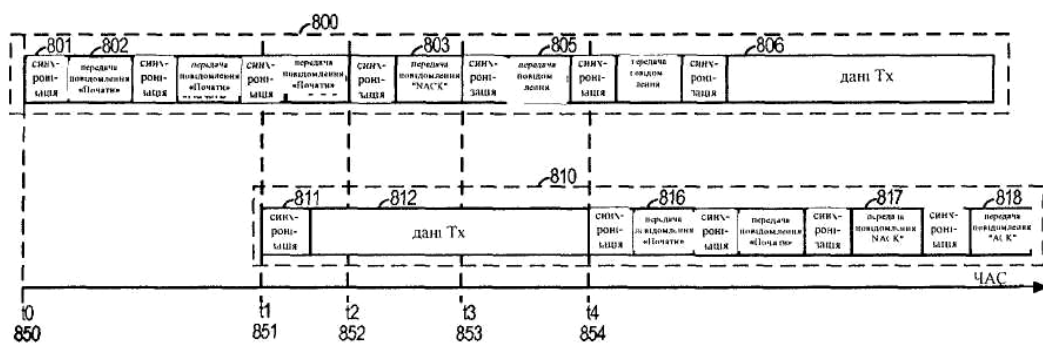
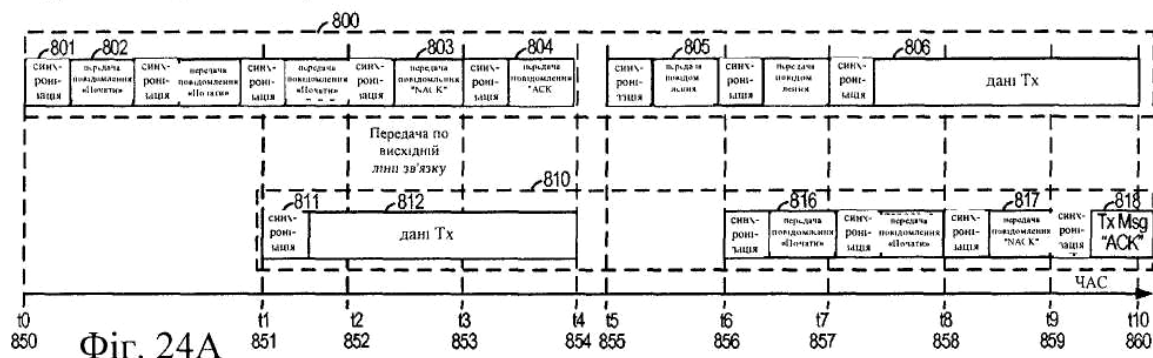


Фіг. 23А

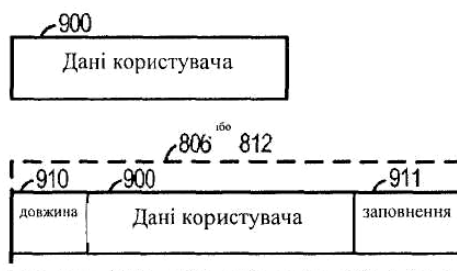


Фіг. 23В

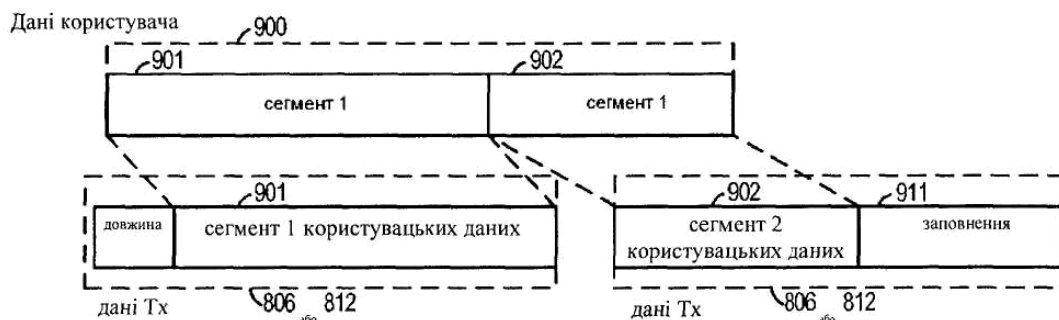
Передача по низхідній лінії зв'язку



Фіг. 24В



Фіг. 25



Фіг. 26

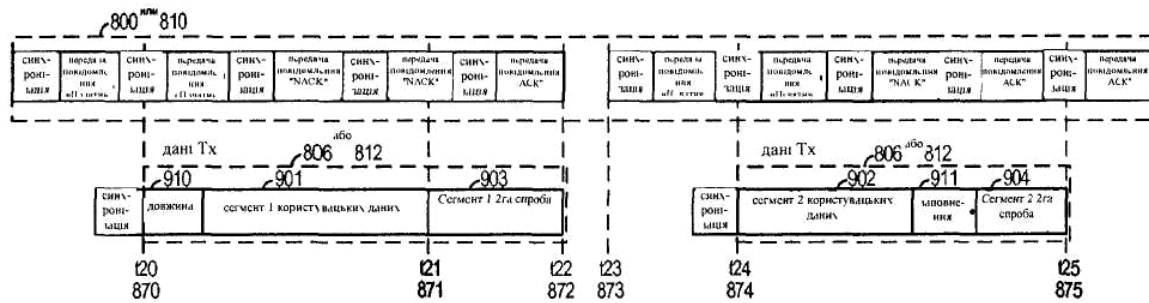


Fig. 27A

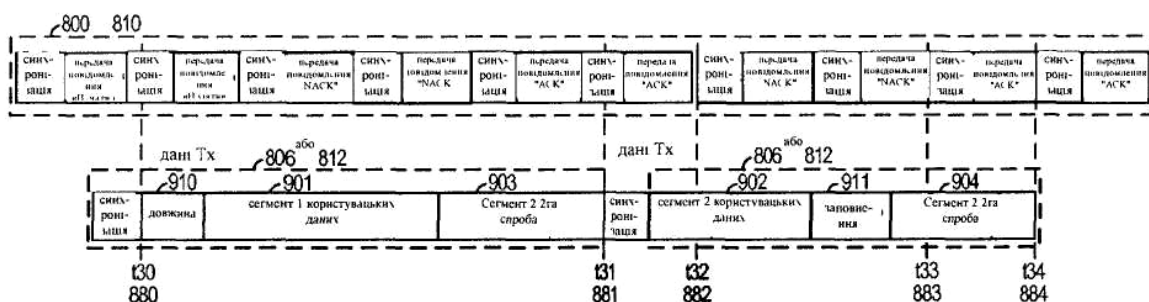


Fig. 27B

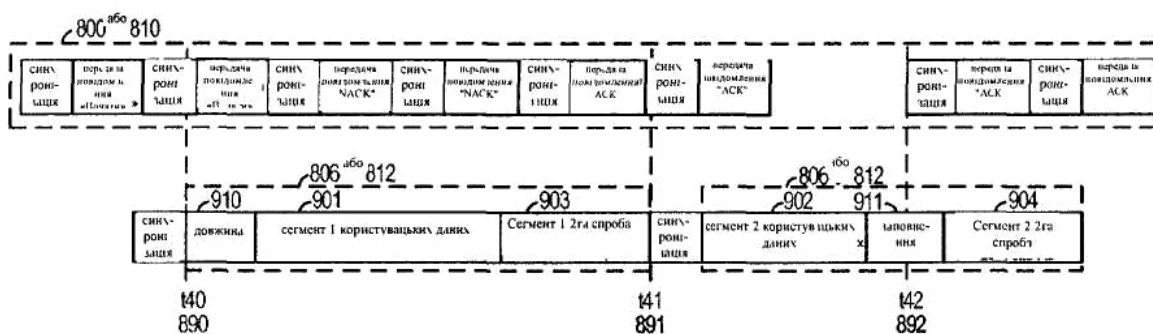


Fig. 27C

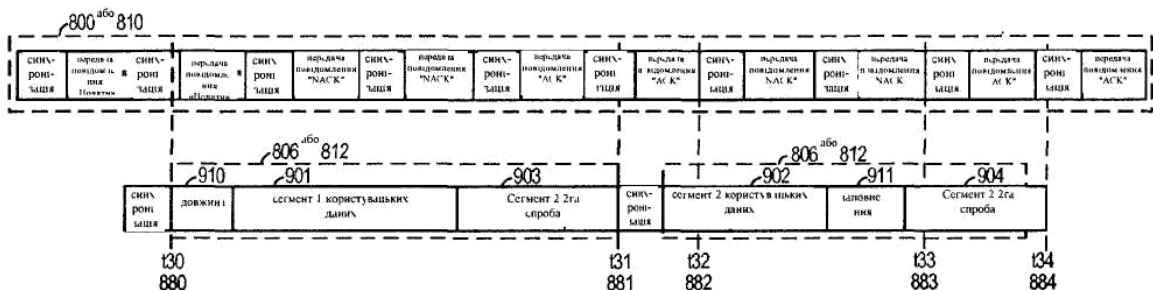


Fig. 27D

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601