



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51808

(13) C2

(51) 6 G11C7/00

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

125

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАПИСУ ЦИФРОВИХ ДАНИХ

1

2

(21) 2000031608

(22) 21 03 2000

(24) 16 12 2002

(31) 78388/1999

(32) 23 03 1999

(33) JP

(46) 16 12 2002, Бюл. №12, 2002 р.

(72) Канай Хірофумі, JP

(73) КАБУСІКІ КАЙСЯ ТОСІБА, JP

(56) US, 5337275, 09 08 1994

US, 5701492, 23 12 1997

WO, 9808223, 26 02 1998

US, 5920673, 06 07 1999

(57) 1 Пристрій (10) для запису цифрової інформації, який включає цифровий засіб (23) кодування з компресією, призначений для перетворення аналогової інформації, що надходить у часовій послідовності, у цифрові кодовані з компресією дані, і картку (25) енергонезалежної пам'яті для запису у зумовлені одиниці блоків цифрових кодованих з компресією даних, перетворених цифровим засобом (23) кодування з компресією, який відрізняється тим, що має

- засіб (M1) виявлення вільної області, для виявлення вільної від запису області у картці (25) енергонезалежної пам'яті,

- засіб (11) зберігання, для попереднього зберігання інформації про вільні області у картці (25) енергонезалежної пам'яті, виявлені засобом (M1) виявлення вільної області, і

- засіб (24A) керування записом, щоб керувати записом цифрових кодованих з компресією даних у вільні області у картці (25) енергонезалежної пам'яті на підставі інформації про вільні області, збережені у засобі (11) зберігання, і формувати призначені для запису службові дані у цифрових кодованих з компресією даних

2 Пристрій для запису цифрової інформації за п 1, який відрізняється тим, що засіб (M1) виявлення вільної області виконує пошук, проглядаючи усю призначену для записів область картки (25) енергонезалежної пам'яті, починаючи з початкового положення до кінцевого, і зберігає інформацію про виявлену вільну область безперервним занесенням цієї інформації у порядку виявлення у стек

у засобі (11) зберігання, а засіб (24A) керування записом цифрових кодованих з компресією даних у картку (25) енергонезалежної пам'яті інструктує починати запис з області, що відповідає інформації про вільну область, занесеної останньою у стек засобу (11) зберігання, коли засіб керування записом має записувати нові цифрові кодовані з компресією дані у картку (25) енергонезалежної пам'яті

3 Пристрій для запису цифрової інформації за п 1, який відрізняється тим, що засіб (M1) виявлення вільної області виконує пошук, проглядаючи усю призначену для записів область картки (25) енергонезалежної пам'яті, починаючи з кінцевого положення до початкового, і зберігає інформацію про виявлену вільну область безперервним занесенням цієї інформації у порядку виявлення у стек у засобі (11) зберігання, а засіб (24A) керування записом цифрових кодованих з компресією даних у картку (25) енергонезалежної пам'яті інструктує починати запис з області, що відповідає інформації про вільну область, занесеної останньою у стек засобу (11) зберігання, коли засіб (24A) керування записом має записувати нові цифрові кодовані з компресією дані у картку (25) енергонезалежної пам'яті

4 Пристрій для запису цифрової інформації за п 1, який відрізняється тим, що додатково має засіб (40) виявлення вставленої картки пам'яті, призначений для перевірки, чи вставлено (з можливістю видалення) картку (25) енергонезалежної пам'яті у корпус пристрою для запису цифрових даних, а засіб (M1) виявлення вільної області виконує пошук вільної області у картці (25) енергонезалежної пам'яті тоді, коли засіб (40) виявлення вставленої картки пам'яті підтверджує, що картку (25) енергонезалежної пам'яті вставлено

5 Пристрій для запису цифрової інформації за п 1, який відрізняється тим, що додатково має вхідний засіб (29), призначений для встановлення режиму роботи пристрою для запису цифрових даних, і засіб (M1) виявлення вільної області виконує пошук вільної області у картці (25) енергонезалежної пам'яті, коли вхідний засіб (29) уведено у дію

6 Пристрій для запису цифрової інформації за п 1, який відрізняється тим, що додатково має засіб (M2) обчислення залишкової ємності, призначений для кількісного визначення повної вільної області

(13) C2

(11) 51808

(19) UA

на підставі інформації про вільну область, яка міститься у стеку (11) засобу зберігання, і для обчислення тривалості запису для повної вільної області і тривалості запису на одиницю вільної області.

7. Пристрій для запису цифрової інформації за п. 1, який відрізняється тим, що, коли інформація про вільну область, виявлена засобом (M1) виявлення вільної області, заноситься у стек засобу (11) зберігання, перша інформація про таку область зберігається у дні стека згідно з логічним початковим значенням, яке відповідає значенню, що вказує на об'єм максимальної призначеної для запису обла-

сті картки (25) енергонезалежної пам'яті, і інформації про вільну область призначається логічний номер, одержаний зменшенням початкового логічного значення на одиницю у одиницях вільної області, кожного разу, коли вноситься інформація про таку область, а під час надходження нових цифрових кодованих з компресією даних, призначених для запису у картку (25) енергонезалежної пам'яті, цей запис здійснюється у порядку, починаючи з верхньої з вільних областей, занесених у стек засобу (11) зберігання.

Винахід стосується пристрою для запису цифрових даних, який виконує стискаюче цифрове кодування різних інформаційних сигналів і записує кодовані компресовані дані у картку напівпровідникової енергонезалежної пам'яті, зокрема пристрою для запису цифрових даних, здатного без втрат інформації і з збереженням часової послідовності записувати такі інформаційні дані, як рухомі зображення або звук у небезперервні вільні області даних цієї картки.

Протягом останніх років записувальні ємкості енергонезалежних напівпровідникових пристроїв пам'яті збільшувались і разом з ними збільшувались об'єми даних, які можна було записати у таку пам'ять. Були створені і знайшли практичне застосування напівпровідникова енергонезалежна пам'ять у вигляді картки, фотокамера для цифрового запису статичних зображень і записуюча аудіоапаратура, у яких використовуються такі картки замість фоточутливої плівки або магнітної плівки для аудіозапису.

У таких цифрових фотокамерах і аудіоапаратурі здійснюється перетворення прийнятого або сформованого у фотокамері аналогового сигналу у цифровий сигнал, кодування з компресією цього цифрового сигналу з наданням йому зумовленого формату і запис даних у напівпровідникову енергонезалежну пам'ять. Напівпровідникова енергонезалежна пам'ять має область зберігання даних, розділену на багато фізичних блоків, кожний з яких має певну інформаційну ємкість і у якій можна записувати і з яких можна стирати дані. Взагалі, щоб уможливити читання і редагування записаних даних на комп'ютері, їм надають формат, сумісний з операційною системою MS-DOS.

Мікропроцесор перетворює записані кодовані з компресією дані у дані формату MS-DOS і формує службові дані керування файлами, що містять записані дані, і записує ці дані у фізичні блоки напівпровідникової енергонезалежної пам'яті. При читанні і стиранні записаної у цих блоках інформації використовуються службові дані керування файлами.

Приклад пристрою для запису цифрової інформації з використанням напівпровідникової енергонезалежної пам'яті описано далі з посиланнями на фіг. 10, 11. Фіг. 10 містить блок-схему пристрою 20 для запису/відтворення цифрової аудіоінформації, фіг. 11 містить діаграму, яка пояснює струк-

туру фізичних блоків напівпровідникової енергонезалежної пам'яті.

Схема 21 аудіовходу пристрою для запису/відтворення цифрової аудіоінформації, наведеного на фіг. 10, містить мікрофон (не показаний), який приймає звук (музику або людський голос) і формує аналоговий електричний сигнал, і підсилювальну схему (не показану), яка підсилює цей сигнал.

Під час записування аналоговий електричний сигнал від схеми 21 аудіовходу перетворюється у цифровий аудіосигнал схемою 22 АЦП, після чого надходить до схеми 23 кодування з компресією. Ця схема кодує і компресує цифровий аудіосигнал, формуючи зумовлені цифрові компресовані дані. У схемі 23 кодування з компресією використовується процедура компресії G729A, що відповідає стандарту ITU (Міжнародного Союзу Зв'язку). Цифрові кодовані компресовані дані через мікропроцесорний засіб 24 керування записуються у картку 25 напівпровідникової енергонезалежної пам'яті (картку енергонезалежної пам'яті). Мікропроцесор також часто називають CPU (центральний процесорний вузол), і він являє собою єдину мікросхему, яка містить різні інтегральні вузли, наприклад, арифметичний вузол, який виконує арифметичні і логічні операції, вузол керування, який інтерпретує інструкції і генерує сигнали керування і вузол зберігання. Засіб 24 керування керує записом цифрової кодованої компресованої інформації у картку 25 енергонезалежної пам'яті і читанням інформації з цієї картки і генерує службові дані для записаних цифрових даних.

Під час відтворення цифрові кодовані компресовані дані читуються з картки 25 енергонезалежної пам'яті під керуванням засоба 24 керування і піддаються декомпресії схемою 26 декодування і декомпресії, таким чином, цифрові кодовані компресовані дані перетворюються у цифровий аудіосигнал. Схемою 27 ЦАП цифровий аудіосигнал, сформований схемою 26, перетворюється у аналоговий аудіосигнал, який надходить до вихідної схеми 28, яка містить підсилювач і гучномовець (не показані).

До засоба 24 керування приєднані перемикач 29 операцій і дисплей 29 на рідких кристалах. Перемикач 29 визначає операції, які має виконувати пристрій 20 запису/відтворення цифрової аудіоінформації, тобто аудіозапис, аудіовідтворення або

вимикання живлення. Дисплей 30 вказує на операційний стан пристрою 20 згідно з положенням перемикача 29.

Картку 25 енергонезалежної пам'яті можна вставляти у відповідну щілину, передбачену у корпусі (не показаному) пристрою 20, і виймати її.

Схема 22 АЦП, схема 23 кодування з компресією, схема 26 декодування з декомпресією і схема 27 ЦАП виконані як єдина інтегральна мікросхема (далі - аудіо ІМ, або ІС).

Стан цифрової кодуваної компресованої інформації, підготовленої до запису у картку 25 енергонезалежної пам'яті пристрою 20 запису/відтворення цифрової аудіоінформації, описано далі з посиланнями на фіг 11.

Якщо картка 25 енергонезалежної пам'яті має інформаційну ємність, наприклад, 8 МБ, область запису у напівпровідникову енергонезалежну пам'ять розділено на 1024 фізичні блоки. Стан цих блоків схематично показано на фіг 11.

Якщо у блоки 0 - 2, 4, 5 і 8 - 1014 картки 25 енергонезалежної пам'яті вже записано дані, то для запису нових цифрових даних, починаючи з 0, відбувається пошук вільних від запису блоків, які будуть використані для запису у них нових даних. У даному випадку будуть негайно виявлені вільні блоки 3, 6, 7, але для виявлення подальших вільних фізичних блоків, наприклад блоку 1015, розташованого поблизу кінця, потрібен час.

У пристрої для запису цифрової інформації у картку 25 енергонезалежної пам'яті у процесі запису такої цифрової інформації, як звук або рухоме зображення, яка надходить як часова послідовність даних, під час пошуку у картці 25 енергонезалежної пам'яті вільного від запису фізичного блоку, дані згідно з послідовністю надходження продовжують надходити і може статись, що до моменту знаходження вільного блоку і запису нової інформації у нього, дані, що надійшли під час пошуку, будуть втрачені.

Кожний з кластерів, показаних на фіг 11, є мінімальною одиницею файлу, який входить у таблицю призначення файлів (ТПФ) файлової системи МС-ДОС (див нижче) і кластери, що розглядаються, відповідають фізичним блокам.

Як уже відзначалось, під час запису цифрових кодованих з компресією даних, ці дані надходять безперервно і послідовно і перед їх записом відбувається пошук вільного від запису фізичного блоку у картці енергонезалежної пам'яті. Кожного разу, коли такий блок знайдено, відбувається запис у нього. Проблема полягає у тому, що поки відбувається пошук вільного від запису блоку, цифрові дані, що підлягають запису, продовжують надходити, і коли у знайдений вільний блок будуть записані нові дані, ті дані, що надійшли протягом пошуку, будуть втрачені.

Задачею винаходу є створення пристрою для запису цифрових даних, який у процесі запису нових цифрових даних у картку енергонезалежної пам'яті може здійснити швидкий пошук фізичного блоку, вільного від запису, і записати у цей блок нові цифрові дані без втрати цифрової інформації.

Пристрій для запису цифрових даних згідно з винаходом містить цифровий засіб кодування з компресією, призначений для перетворення ана-

логової інформації, що послідовно надходить з часом, у цифрові кодовані компресовані дані, засіб виявлення вільної області, призначений для виявлення вільної від запису області у картці енергонезалежної пам'яті і запису у зумовлені групи блоків цифрових кодованих компресованих даних, що були перетворені у засоби кодування з компресією і надійшли від нього, засіб зберігання, призначений для заздалегідного зберігання інформації про вільні області у картці енергонезалежної пам'яті, виявлені засобом виявлення вільної області, і засіб керування записом, призначений керувати записом цифрових кодованих компресованих даних у вільні області у картці енергонезалежної пам'яті на підставі інформації про вільні області, збережені у засоби зберігання, і формувати призначені для запису службові дані у цифрових кодованих компресованих даних.

У пристрої для запису цифрових даних здійснюється пошук вільної від запису області у картці енергонезалежної пам'яті і інформація про таку область вноситься у засіб зберігання до початку запису. Оскільки під час запису цифрових кодованих компресованих даних у вільні області картки енергонезалежної пам'яті використовується заздалегідна інформація про вільні області, стає можливим швидкий пошук вільного від запису фізичного блоку картки енергонезалежної пам'яті і запис нових цифрових даних у цей блок.

У пристрої для запису цифрових даних згідно з винаходом засіб виявлення вільної області виконує пошук, проглядаючи усю призначену для запису область картки енергонезалежної пам'яті, починаючи з початкової позиції до кінцевої, і зберігає інформацію про виявлену вільну область безперервним занесенням цієї інформації у порядку виявлення у стек у засоби зберігання. Засіб керування записом цифрових кодованих компресованих даних у картку енергонезалежної пам'яті починає запис з області, що відповідає інформації, занесеної у стек останньою.

Згідно з винаходом, у пристрої для запису цифрових даних засіб виявлення вільної області виконує пошук, проглядаючи усю призначену для запису область картки енергонезалежної пам'яті, починаючи з кінцевої позиції і до початкової, і зберігає інформацію про виявлену вільну область безперервним занесенням цієї інформації у порядку виявлення у стек у засоби зберігання. Засіб керування записом цифрових кодованих компресованих даних у картку енергонезалежної пам'яті починає запис з області, що відповідає інформації, занесеної у стек останньою.

Згідно з винаходом, пристрій для запису цифрових даних має засіб виявлення встановленої картки пам'яті, призначений для виявлення, чи встановлено (з можливістю видалення) картку енергонезалежної пам'яті у корпус пристрою для запису цифрових даних, і засіб виявлення вільної області, який виконує пошук вільної області у картці енергонезалежної пам'яті тоді, коли засіб виявлення встановленої картки пам'яті підтверджує, що картку енергонезалежної пам'яті встановлено.

Якщо у описаному вище пристрої для запису цифрових даних засіб виявлення встановленої картки пам'яті, встановлений у щілині для картки, пе-

редбачений у корпусі цього пристрою, виявляє, що картку енергонезалежної пам'яті вставлено, засіб виявлення вільної області виконує пошук вільної області у картці енергонезалежної пам'яті. Відповідно, якщо картку енергонезалежної пам'яті вставлено, інформація про вільну область автоматично заноситься для зберігання у засіб зберігання.

Пристрій для запису цифрових даних згідно з винаходом також містить вхідний засіб, призначений для встановлення оперативного режиму пристрою для запису цифрових даних, і засіб виявлення вільної області виконує пошук вільної області у картці енергонезалежної пам'яті, коли вхідний засіб уведено у дію.

У описаному вище пристрої для запису цифрових даних після того, як у тіло цього пристрою вставлено картку енергонезалежної пам'яті, засіб виявлення вільної області виконує пошук такої області у картці енергонезалежної пам'яті, якщо ввімкнено будь-який ключ вхідного засобу, наприклад, ввімкнено перемикач відтворення. Крім того, якщо картку енергонезалежної пам'яті вставлено, користувач може за бажанням у будь-який час здійснювати пошук вільної області.

Згідно з винаходом, пристрій для запису цифрових даних має, крім того, засіб обчислення залишкової ємності, призначений для кількісного визначення повної вільної області на підставі інформації про вільну область, що міститься у стеку засоба зберігання, і для обчислення тривалості запису для повної вільної області і тривалості запису на одиницю вільної області.

Оскільки у описаному вище пристрої для запису цифрових даних повна вільна область визначається через інформацію про вільну область, збережену у пристрої зберігання, а залишкова тривалість запису обчислюється на підставі кількісної оцінки повної вільної області, стає можливим швидке обчислення залишкової ємності з виведенням її на дисплей.

У процесі занесення інформації про вільну область у стек засоба зберігання перша інформація про таку область розташовується у дні стека згідно з логічним початковим значенням, яке відповідає значенню, що вказує на об'єм максимальної призначеної для запису області картки енергонезалежної пам'яті, і інформації про вільну область призначається логічний номер, одержаний зменшенням початкового логічного значення на одиницю у одиницях вільної області, кожного разу, коли вноситься інформація про вільну область. У випадку надходження для запису у картку енергонезалежної пам'яті нових цифрових кодованих компресованих даних запис здійснюється у порядку, починаючи верхньої з вільних областей, занесених у стек засоба зберігання.

У кресленнях

фіг 1 - блок-схема пристрою для запису цифрових даних згідно з одним з втілень винаходу;

фіг 2 - аксонометричний вигляд вузла з щільною для прийому картки;

фіг 3А - 3В - операція занесення у RAM (пам'яті з довільним доступом, далі - просто пам'яті або RAM) вільного фізичного блоку і вільного кластера картки енергонезалежної пам'яті для використання пристроєм для запису цифрових даних

згідно з винаходом,

фіг 4А - 4В - структура службових даних картки енергонезалежної пам'яті пристрою для запису цифрових даних згідно з винаходом;

фіг 5 - схема алгоритму обробки пошуку вільного фізичного блоку і вільного кластера картки енергонезалежної пам'яті згідно з винаходом і операції виштовхування вільного фізичного блоку і вільного кластера цієї картки;

фіг 6 - частина схеми алгоритму фіг 5, яка описує операцію занесення вільних кластерів у відповідний стек RAM;

фіг 7 - частина схеми алгоритму фіг 5, яка описує операцію занесення вільних фізичних блоків у відповідний стек RAM;

фіг 8А, 8В - частини схеми алгоритму фіг 5, які описують операцію виштовхування вільних кластерів і вільних фізичних блоків з відповідних стеків RAM і запис нових даних;

фіг 9 - схема алгоритму обчислення залишкової ємності для запису у картці енергонезалежної пам'яті згідно з винаходом;

фіг 10 - блок-схема пристрою для запису цифрової інформації згідно з існуючим рівнем техніки і

фіг 11 - ілюстрація проблем у пристрої для запису цифрової інформації згідно з існуючим рівнем техніки.

Далі описано бажані втілення винаходу з посиланнями на креслення. Фіг 1 містить блок-схему пристрою для запису цифрової інформації згідно з винаходом. Позначення на фіг 1 є ідентичними позначенням на фіг 10, тому детального опису відповідних елементів не наведено.

Пристрій 10 для запису цифрової інформації фіг 1 відрізняється від пристрою фіг 10 тим, що засіб 24А керування має мікропроцесор, який керує обміном даними між мікросхемою 31 обробки аудіоданих і картою 25 енергонезалежної пам'яті, має вбудований засіб обробки пошуку вільної для запису області (описаний нижче), який включає засіб виявлення вільної області, і RAM 11, яка спугує засобом зберігання і має зв'язок з засобом 24А керування. Пошук фізичних блоків картки 25 енергонезалежної пам'яті здійснюється під керуванням засоба 24А керування і вільний від запису фізичний блок заноситься у стек RAM 11 для тимчасового зберігання. Засіб 24А керування може бути виконаний на тих же функціональних елементах, що мікропроцесор. Картку 25 можна вставляти у призначену для неї щільну, що знаходиться у вузлі, встановленому на корпусі пристрою 10 для запису/відтворення цифрових даних. Засіб виявлення вставленої картки вузла щільності перевіряє, чи вставлена у щільну картка 25. На фіг 2 наведено приклад вузла для прийому картки.

Вузол 40 з щільною для прийому картки має корпус 41, щільну 42, у яку вводять картку 25 енергонезалежної пам'яті, контрольний контакт 43, який виявляє, чи уведено картку, входженням у з'єднання з бічним електродом 25а контролю введення картки у щільну 42 і провідник 44, з'єднаний з контактом 43. Електрод 25а і бічний електрод 25б "ЗЕМЛЯ" розташовані на поверхні картки 25 один проти одного і з'єднані один з одним.

Провідник 44, одним кінцем приєднаний до контакту 43 вузла 40, проходить назовні від корпусу

41 через резистор R1 до з'єднання з джерелом постійної напруги Vcc і до з'єднання з контрольним терміналом 241 засобу 24A керування

До введення картки 25 енергонезалежної пам'яті у щілину 40, термінал 241 засоба 24A керування має високий потенціал, що визначається напругою Vcc живлення. Після введення картки 25 у щілину 42, контакт 43 входить у з'єднання з електродом 25a і через нього з заземлюючим електродом 25b і набирає нульового потенціалу. Таким чином засіб 24A керування контролює введення у щілину картки 25 енергонезалежної пам'яті.

Фіг 3A - 3B ілюструють операцію занесення у RAM вільного фізичного блоку. Фіг 3A ілюструє запис фізичних блоків картки 25 енергонезалежної пам'яті, а фіг 3Б, 3В - занесення у зазначену RAM 11.

Фіг 3A ілюструє обробку придатних для запису блоків згідно з форматом МС-ДОС у картці енергонезалежної пам'яті об'ємом 8МБ, у якій розташовано 1024 фізичних блоків 0 - 1023. Фізичні блоки 0 - 8 утворюють область службових даних, причому Початковий Завантажувач Програм (ПЗП) займає блок 0, Таблиця Призначення Файлів - блоки 1, 2, а довідкові дані містяться у блоках 3 - 8. Фізичні блоки 9 - 1023 призначені для запису цифрових даних. Затемнений частині фіг 3A відповідають блоки, у яких записано дані, тобто цифрові кодовані компресовані дані записано у блоки 9- 11 і 16- 1013.

Коли картку 25 енергонезалежної пам'яті з заповненими і вільними блоками (фіг 3A) вставляють у пристрій 10 запису/відтворення цифрової інформації, то після перевірки цього вставлення засіб 24A керування пошуком серед блоків, починаючи з 0, знаходить у картці 25 блок, вільний від запису. Ця операція здійснюється вбудованим у картку 25 пристроєм обробки пошуку вільної області і приготування її для запису нових цифрових даних. Цей пристрій вносить виявлений вільний блок у стек пам'яті 11.

Інакше кажучи, засіб 24A керування, проглядаючи фізичні блоки фіг 3A, виявляє вільні блоки і заносить їх у стек пам'яті 11 у порядку пошуку (див. фіг 3Б). Для цього показчику (SP) стеку, якому відповідає перший знайдений вільний блок (на фіг 3A це блок 12), призначається початкове значення 1023, яке відповідає максимальній кількості фізичних блоків і є максимальною адресою у картці 25. Якщо перший вільний блок 12 заноситься відповідно до значення 1023 показчика стеку, то другий такий блок заноситься за адресою, що відповідає показчику стеку 1022, який одержують зменшенням на 1 початкового значення. Завдяки цьому кожного разу, коли виявлено вільний блок, показчик стеку попереднього вільного блоку зменшується на 1 і виявлений вільний блок заноситься згідно з цим новим показчиком.

Таблиця призначення файлів (ТПФ) МС-ДОС містить фізичні адреси файлів, записаних у носії (наприклад у картці енергонезалежної пам'яті). У МС-ДОС файли, записані на носії, складаються з одиниць "кластерів". Якщо розмір файла перевищує один кластер, файл записують у два або більше кластерів, не обов'язково послідовно. Тому ТПФ містить адреси і порядок кластерів, у яких

записано файл, і адреси файлів на носії записано у ТПФ як номери кластерів. Отже, максимальна кількість кластерів у носії визначається кількістю біт, потрібних ТПФ для запису номерів кластерів. Якщо у картці енергонезалежної пам'яті ємністю 8 МБ розмір кластера становить 8кБ, для запису номерів кластерів необхідно мати 12 біт, у які можна записати число 1024.

Оскільки картка 25 енергонезалежної пам'яті сумісна з МС-ДОС, вона має складатись з кластерів, які є логічними блоками, на додаток до фізичних блоків. Засіб 24A керування веде пошук вільних кластерів за допомогою пристрою обробки пошуку вільної області так, як це робиться для фізичних блоків, і заносить знайдені вільні кластери у інший стек пам'яті 11 (фіг 3В). Як і раніше, початковим значенням для показчика стеку є 1023, і кожного разу при занесенні у стек* вільного кластера, адреса у стеку зменшується на 1.

Інакше кажучи, засіб 24A проглядає як фізичні, так і логічні блоки, знаходить вільний блок і вільний кластер і заносить знайдені вільні блок і кластер у відповідні стеки у пам'яті 11. При їх занесенні у ці стеки максимальним значенням показчика стеку для кожного з фізичних блоків і кластерів, у які можна записувати цифрові дані, є 1023, і кожного разу при занесенні у відповідний стек одного фізичного блоку і одного кластера вільного кластера, адреса у стеку зменшується на 1 для отримання нового значення.

Отже, дані, що вказують на фізичний блок 12 (фіг 3Б), зберігаються у пам'яті 11 за адресою 1023. Починаючи з цих даних з показчиком стеку 1023, які утворюють дно стеку, дані, що вказують на вільні фізичні блоки, послідовно укладаються (тобто заносяться) у стек пам'яті 11, і дані, що відповідають фізичному блоку 1023, утворюють вершину стеку з показчиком стеку 900. Подібним чином дані, що вказують на вільні кластери послідовно заносяться у стек пам'яті 11, тобто дані кластера 12 (фіг 3В), зберігаються за адресою 1023 (дно), а дані, що відповідають кластеру 1023, зберігатимуться у стеку за адресою 900.

Якщо у пристрої для запису, оснащеному пам'яттю 11 (RAM) описаного вище типу, режим запису встановлюється перемикачем 29, нові цифрові кодовані компресовані дані, призначені для запису, формуються інтегральною мікросхемою IC 31 обробки аудіоінформації, а засіб 24A керування зчитує з відповідних стеків пам'яті 11 дані, що зберігаються у них і вказують на вільні фізичні блоки і вільні кластери, і інструктує картку 25 енергонезалежної пам'яті почати запис у вільному кластері 1023 і вільному фізичному блоці 1023, що знаходяться на вершині стеку за адресою 900, виконуючи цим запис нових даних. Якщо запис починається з кластера 1023 і фізичного блоку 1023, кожний з яких розташований у вершині стеку за адресою 1023, кожний з показчиків стеку збільшує значення адреси 900 на 1 і переміщується до наступної адреси 901. Якщо дані, що записуються, заповнюють ємність кластера 1023 і фізичного блоку 1023, решта даних записується у кластер 1022 і блок 1022, які мають адресу 901. Отже, у процесі запису нових даних адреса у стеку, за якою мають бути записані нові дані, збільшується на 1, і запис нових

даних здійснюється у належній послідовності без втрати інформації

Таким чином, оскільки вільні кластери і вільні фізичні блоки виявлено перед початком запису нових даних, запис нових цифрових даних, що надходять у певній послідовності у часі, буде виконуватись без втрат цих даних, тобто аудіодані будуть записані повністю, без втрат

Для виявлення вільної області (фіг 3А - 3В) уся придатна для запису область картки 25 енергонезалежної пам'яті перевіряється, починаючи від початкової адреси до останньої. У іншому втіленні, однак, перевірку придатної для запису області картки 25 енергонезалежної пам'яті можна виконувати у зворотному порядку, тобто починаючи з останньої адреси, з занесенням виявленої вільної області у стек пам'яті 11

Наведений вище опис стосується випадку, коли пошук вільної області у картці 25 енергонезалежної пам'яті виконується тоді, коли встановлено, що картку 25 уведено у щілину вузла 40 (фіг 2). Однак, іноді виникає проблема, пов'язана з тим, що при введенні картки 25 у щілину вузла 40 користувач може витягти її ще до повного входження у вузол 40. Навіть у такому випадку, як тільки бічний електрод 25а картки 25а увійшов у стикання з контрольним контактом 43 вузла 40, сигнал про введення картки надходить до засоба 24А керування, який починає пошук вільної області у картці 25 з занесенням відповідних даних у стеки пам'яті 11. Якщо під час пошуку, картка 25 буде витягнута з щілини вузла 11, занесення вільних областей у пам'ять 11 буде перерване до завершення, і якщо після цього картка 25 буде знову вставлена у щілину вузла 40, пошук вільної області почнеться спочатку, і нові дані будуть занесені у місця попередніх даних, вже заповнених у стеку пам'яті 11

Для усунення цієї вади у пристрої передбачено, що після повного введення картки 25 енергонезалежної пам'яті у щілину вузла 40 пошук вільної області у картці 25 виконується, наприклад, коли перемикачем 29 встановлено режим відтворення. Таке рішення дозволяє занести у стек пам'яті 11 інформацію про виявлену вільну область до встановлення режиму запису, яке відбудеться пізніше

Пристрій також можна сконструювати таким чином, щоб здійснювати пошук вільної області, коли перемикачем 29 встановлено режим запису, але тоді у процесі першої реалізації режиму запису після введення картки 25 час, потрібний для завершення цього пошуку, зумовить затримку, яка не дозволить почати запис негайно. Однак при повторному пізнішому встановленні режиму запису можна буде використати інформацію, одержану під час першої операції, і почати запис даних без затримки

Під час запису засобом 24А керування нових даних у заздалегідь виявлену вільну область картки 25 енергонезалежної пам'яті засіб 24 керування генерує службові дані, наприклад, місця запису, і записує ці дані у область довідкових даних і у ТПФ. Формування службових даних ілюстровано фіг 4А - 4В, у яких фіг 4А ілюструє стан, у якому дані записуються у фізичні блоки і кластери 0 - 18, на фіг 4В наведено вміст довідкових даних і на

фіг 4В показано вміст ТПФ

Як показано на фіг 4А, у картці 25 ПЗП, ТПФ і довідкові дані записано у фізичних блоках 0 - 8 і кластерах 0 - 8, дані файла 3 знаходяться у фізичних блоках 9-12, 15, 16 і у шести кластерах 9 - 12, 15, 16, дані файла 3 - у фізичних блоках 13, 14 (кластерах 13, 14) і дані файла 4 - у фізичних блоках 17, 18 (кластерах 17, 18). Довідкові дані (фіг 4В), що стосуються файлів 2-4, містять таку інформацію, як ім'я файлу, дату і час запису і розмір файлу. Наприклад, довідкові дані файлу з ім'ям "файл 3" містять час запису (00 00), дату запису (XX/XX/XX), ТПФ 9, номер початкового кластера файлу 3, і розмір файлу - 48кБ (оскільки цей файл займає 6 кластерів). У кластер можна записати 8кБ. Довідкові дані файлів 2 та 4 містять подібні записи, і такий вигляд мають довідкові дані усіх файлів, записаних у картці 25. Згідно з довідковими даними файлу 3, ТПФ вказує номер першого з кластерів, у яких міститься файл 3, і розмір файлу, тобто кількість використаних кластерів, але дані про те, які номери кластерів були використані, не входять у довідкові дані. Тому у ТПФ (фіг 4В) розміщено дані, які вказують на те, що першому кластеру файлу 3 під номером 9 наслідують кластер 10, кластеру 10 - кластер 11, кластеру 11 - кластер 12, кластеру 12 - кластер 15, кластеру 15 - кластер 16, після чого у ТПФ міститься код FFFh, який вказує, що кластер 16 є кінцевим для файлу 3

Зокрема, у процесі запису у картку 25 енергонезалежної пам'яті засіб 24А керування починає запис з вершини стеку пам'яті 11, у якому записано вільні фізичні блоки, і з вершини стеку пам'яті 11, у якому записано вільні кластери, і формує довідкові дані і дані для ТПФ, що відповідають новим даним, і записує довідкові дані і дані ТПФ у зумовлені кластери картки 25. Відповідно, при відтворенні це уможливіть швидкий пошук бажаного файлу і даних

Далі описано втілення, згідно з яким після завершення пошуку у картці 25 енергонезалежної пам'яті вільних фізичних блоків і вільних кластерів на базі цих даних, збережених у пам'яті 11, здійснюється обчислення і виведення на дисплей залишкової ємності для запису

При занесенні даних у відповідні стеки пам'яті 11 кожне з максимальних значень фізичних блоків і кластерів картки 25 енергонезалежної пам'яті використовується як початкова адреса стеку, і максимальному значенню надається донне значення стеків. Кожного разу, коли виявлено вільний фізичний блок і вільний кластер, поточна адреса стеку збільшується на 1 і кожному стеку призначається нова адреса, а адресам стеку, одержаним, коли виявлено усі вільні фізичні блоки і кластери, призначаються верхні адреси стеку. Крім того, під час запису нових даних запис починається з верхньої адреси стеків, завдяки чому адреса у стеку, обчислена, коли поточну адресу стеку, за яким відбувається запис, було збільшено на 1, вказує на наступний фізичний блок і кластер, призначені для запису

Віднімання значення адреси у стеку, за якою відбувається запис, від донної адреси стеку дає залишкову кількість фізичних блоків і кластерів,

придатних для запису. Множення обчислених кількостей залишкових фізичних блоків і кластерів на тривалість запису у один фізичний блок або кластер дає залишковий час для запису.

У цьому втіленні засіб обчислення залишкової ємності для запису, який містить засіб M2 обчислення залишкового часу, вбудовано у засіб 24A керування. Коли вимикачем 29 визначено режим виведення на дисплей залишкової ємності пристроя 10 запису/відтворення цифрових даних, на дисплей 30 на рідких кристалах виводиться залишковий час для запису, обчислений засобом 24A з адрес у стеках пам'яті 11, які вказують на вільні фізичні блоки або кластери, що залишились.

Фіг 5 ілюструє занесення вільного фізичного блоку і вільного кластера картки 25 енергонезалежної пам'яті у пам'ять 11 і виштовхування вільного фізичного блоку і вільного кластера картки 25 з пам'яті 11. Ці операції здійснюються засобом 24A керування.

При включенні перемикача 29, функцій засіб 24A керування ініціалізує пам'ять 11 (опер S1) і операцією S2 перевіряє, чи вставлена картка 25 енергонезалежної пам'яті у відповідну щілину пристроя 10 запису/відтворення. Якщо це так (S2, TAK), операцією S3 засіб 24A керування перевіряє наявність службових даних MC-DOS, і якщо це так (S3, TAK), виконує пошук вільних кластерів у картці 25 і заносить знайдені вільні кластери у відповідний стек пам'яті 11 (опер S4). Після завершення цієї операції операцією S5 засіб 24A керування заносить вільні фізичні блоки у відповідний стек пам'яті 11 і після завершення цієї операції перевіряє положення перемикача 29. Якщо його встановлено на запис (S6, TAK), засіб 24A керування бере з вершин відповідних стеків пам'яті 11 вільного кластера і вільного фізичного блоку і записує цифрові дані, підготовлені IC 31 обробки аудіоданих, у фізичний блок кластера картки 25, який відповідає узятим даним вільних кластера і фізичного блоку. Якщо об'єм даних перевищує ємність цього фізичного блоку, засіб 24A керування бере вільний фізичний блок і вільний кластер, що відповідають наступній адресі стека і записує подальші дані у вільний фізичний блок відповідного кластера картки 25. Таким чином, з надходженням наступних нових даних засіб 24A керування знімає один за одним вільні кластери і вільні фізичні блоки з вершини відповідних стеків пам'яті 11 і записує у них ці дані (опер S7).

Якщо картку 25 енергонезалежної пам'яті не вставлено (S2, HI) відбувається перехід до операції S6. Якщо наявність службової інформації не підтверджено (S3, HI) засіб 24A робить висновок, що вставлена картка не є картою 25 енергонезалежної пам'яті і повертається до операції S2. Якщо операцією S6 виявлено, що перемикач 29 встановлено у положення, відмінне від положення на запис (S6, HI), засіб 24A керування виконує операцію, яка відповідає цьому положенню перемикача 29 (S8).

Якщо потрібно стерти усі файли картки 25 енергонезалежної пам'яті або їх частину, імена файлів, що підлягають стиранню, мають бути визначені заздалегідь. У процесі стирання фізичні блоки і кластери стертих файлів заносяться у від-

повідні стеки пам'яті 11, чим забезпечується їх зберігання.

Фіг 6 ілюструє занесення вільних кластерів у стек пам'яті 11.

У процесі виконання операції S4 занесення вільних кластерів у стек засіб 24A керування спочатку операцією S4a встановлює початкове значення (1023) показчика (SP) стеку, яке відповідає донному значенню показчика стеку вільних кластерів пам'яті 11. Операцією S4b ТПФ (див. фіг 4A) картки 25 енергонезалежної пам'яті завантажуються у пам'ять 11. Після цього засіб 24A керування призначає кластеру ТПФ, завантаженому операцією S4c, значення кластера 2, а кластеру 2 - значення змінної n. Операцією S4d засіб 24A керування визначає чи змінна n є меншою за повну кількість кластерів у ТПФ. Якщо це так (S4d, TAK), засіб 24A керування операцією S4f зчитує вміст n-го кластера ТПФ і визначає, чи він вільний. Якщо цей кластер містить запис (S4f, HI) відбувається перехід до операції S4i, якою n збільшується на одиницю, і перехід назад до операції S4d. Отже, засіб 24A керування перевіряє стан кластерів 3-18 фіг 4A. Якщо операцією S4f, виявлено, що n-ий кластер вільний, засіб 24A операцією S4g заносить номер n кластера у стек у місце, визначене значенням показчика SP стеку пам'яті 11. Зокрема, якщо кластер 19 (фіг 4A) є першим вільним кластером, засіб 24A керування заносить кластер 19, який вказує на кластерну область "n", у стек за адресою 1023. Після цього операцією S4h засіб 24A зменшує на 1 значення показчика стеку, визначений операцією S4g і переміщує показчик SP стеку у нове значення. Операцією S4i засіб 24A керування, крім того, збільшенням n на 1 формує нове n і переходить назад до операції S4d, щоб занести черговий кластер у стек.

Фіг 7 ілюструє занесення вільних фізичних блоків у стек пам'яті 11.

У процесі виконання операції S5 занесення вільних фізичних блоків у стек засіб 24A керування спочатку операцією S5a встановлює початкове значення (1023) показчика (SP) стеку, яке відповідає донному значенню стеку вільних фізичних блоків пам'яті 11. Операцією S5b засіб 24A керування встановлює n = 0. Операцією S5c засіб 24A керування визначає чи змінна n є меншою за повну кількість фізичних блоків у пам'яті 11. Якщо це не так, відбувається перехід назад до S5d і до головної програми. У іншому разі (S5c, TAK), засіб 24A керування операцією S5e зчитує вміст n-го фізичного блоку і визначає, чи він вільний. Якщо цей блок містить запис (S5e, HI) відбувається перехід до операції S5h, якою n збільшується на одиницю, і перехід назад до операції S5c. Отже, засіб 24A керування перевіряє стан фізичних блоків 3-18 фіг 4A. Якщо операцією S5e, виявлено, що n-ий фізичний блок вільний, засіб 24A операцією S5f заносить номер n фізичного блоку у стек у місце, визначене значенням показчика SP стеку пам'яті 11. Зокрема, якщо фізичний блок 19 (фіг 4A) є першим вільним фізичним блоком, засіб 24A керування заносить номер (19) фізичного блоку у стек за адресою 1023. Після цього операцією S5g засіб 24A зменшує на 1 значення показчика стеку, визначений операцією S5f і переміщує показчик SP сте-

ку у нове значення. Операцією S5h засіб 24A керування, крім того, збільшенням η на 1 формує нове η і переходить назад до операції S5c, щоб занести черговий фізичний блок у стек.

Описаними операціями дані, що вказують на вільні фізичні блоки і вільні кластери картки 25 енергонезалежної пам'яті, заносяться у відповідні стеки пам'яті 11.

Фіг 8А, 8Б ілюструють операції запису нових цифрових даних з використанням даних, що вказують на вільні фізичні блоки і вільні кластери пам'яті 11, занесених у стек операцією S7.

Фіг 8А ілюструє виштовхування вільного кластера і запис нових даних. Коли засіб 24A керування починає операцію S7a виштовхування вільного кластера з стеку пам'яті 11, він операцією S7a1 зчитує верхню область, на яку вказує показник SP стеку і яка належить до кластерів, занесених у стек пам'яті 11. Операцією S7a2 засіб 24A керування порівнює значення показника стеку для зчитування з його початковим значенням 1023 і, якщо ці значення однакові (S7a2, TAK), засіб 24A керування визначає, що вільні кластери відсутні, тобто використані усі номери кластерів стеку (опер S7a4), і операцією S7a5 повертається до головної програми. У іншому разі (S7a2, HI) засіб 24A керування операцією S7a3 записує нові дані у область, визначену значенням показника стеку. Після завершення цієї операції здійснюється перехід назад до операції S7a1, якою засіб 24A керування збільшує на 1 значення показника стеку і сформувавши цим нову адресу у стеку, повторює операцію S7a2 і подальші дії.

Фіг 8Б ілюструє виштовхування вільного фізичного блоку і запис нових даних. Коли засіб 24A керування починає операцію S7b виштовхування вільного фізичного блоку з стеку пам'яті 11, він операцією S7b1 зчитує верхню область, на яку вказує показник SP стеку і яка належить до фізичних блоків, занесених у стек пам'яті 11. Операцією S7b2 засіб 24A керування порівнює значення показника стеку для зчитування з його початковим значенням 1023 і, якщо ці значення однакові (S7b2, TAK), засіб 24A керування визначає, що вільні фізичні блоки відсутні, тобто використані усі номери фізичних блоків стеку (опер S7b4), і операцією S7b5 повертається до головної програми. У іншому разі (S7b2, HI) засіб 24A керування операцією S7b3 записує нові дані у область, визначену значенням показника стеку. Після завершення цієї операції здійснюється перехід назад до операції S7b1, якою засіб 24A керування збільшує на 1 значення показника стеку і сформувавши цим нову адресу у стеку, повторює операцію S7b2 і подальші дії.

Описаними операціями нові дані можуть бути записані у порядку, починаючи з верхнього показника стеку, на підставі даних про області вільних кластерів і вільних фізичних блоків у відповідних стеках пам'яті 11.

Фіг 9 ілюструє обчислення засобом 24 керування залишкової ємності картки 25 енергонезалежної пам'яті, придатної для запису.

Коли перемикачем 29 функцій встановлено режим виведення на дисплей залишку ємності для запису (опер S11), засіб 24A керування бере зна-

чення показника стеку, згідно з яким здійснюється запис, і віднімає поточне значення SP показника з початкового значення (опер S12), одержуючи кількість кластерів, що залишились, після чого перемножує цю кількість на час, необхідний для запису даних у кластер або фізичний блок, що дає залишок часу для запису. Оскільки тривалість запису у кластер (або фізичний блок) 8-мегабайтної картки енергонезалежної пам'яті становить близько 8 с, засіб 24A керування перемножує залишкову кількість кластерів на 8 і перетворює результат у години та хвилини. Операцією S13 засіб 24A керування перетворює години і хвилини у дисплейний сигнал і надсилає цей сигнал до дисплея 30 на рідких кристалах.

Таким чином, відніманням значення залишкового показника стеку пам'яті 11 від початкового значення можна легко визначити залишок ємності картки енергонезалежної пам'яті для запису і вивести на дисплей залишок часу для запису нових даних.

Як можна бачити з наведеного опису, згідно з винаходом, кожного разу, коли уводять картку енергонезалежної пам'яті або перемикачем обирають певну функцію, здійснюється пошук вільних фізичних блоків і кластерів і після кожного виявлення такого фізичного блоку або кластера, початкове значення показника стеку встановлюється у дно відповідних стеків у порядку виявлення і кожному виявленому вільному фізичному блоку і кластеру призначається адреса у стеку, яка обчислюється відніманням 1 від донного значення показника стеку, і заноситься у відповідний стек пам'яті 11. На підставі збережених даних про вільні фізичні блоки і кластери ці блоки і кластери послідовно зчитуються з вершин відповідних стеків і у них записуються нові дані. Завдяки цьому цифрові дані, які надходять у безперервній часовій послідовності, послідовно записуються без втрат інформації. Крім того, оскільки значення показника стеку, згідно з яким здійснюється поточний запис, віднімається від початкового значення показника, це дає змогу легко і швидко обчислити і вивести на дисплей залишок часу для запису.

Хоча втілення винаходу були описані для випадку запису аудіоінформації, що надходить у безперервній часовій послідовності, подібним чином можна записувати часову послідовність рухомих зображень.

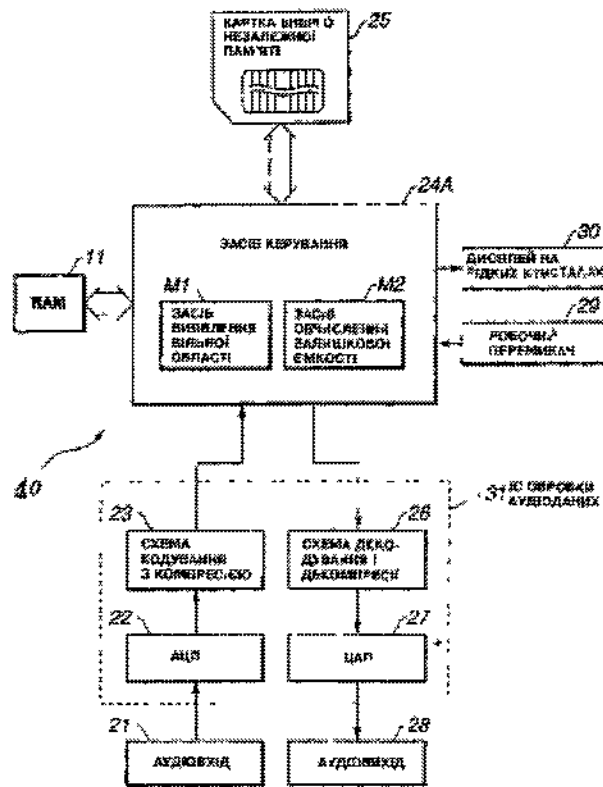
У кожному з втілень операція пошуку вільного фізичного блоку і вільного кластера картки енергонезалежної пам'яті і занесення знайденого вільного фізичного блоку і знайденого вільного кластера у відповідний стек здійснюється після перевірки введення картки енергонезалежної пам'яті у щипину вузла прийому картки пристрою для запису цифрових даних. Однак, у перемикачній функції можна передбачити спеціальне положення, яке визначатиме пошук вільного фізичного блоку і вільного кластера з занесенням у відповідні стеки пам'яті. Крім того, можна передбачити варіант, згідно з яким після введення картки енергонезалежної пам'яті і встановлення перемикача у положення для запису перед початком запису завжди починається пошук вільного фізичного блоку і вільного кластера. Слід додати, що, хоча пам'ять,

де зберігаються дані про вільні фізичні блоки і кластери картки енергонезалежної пам'яті, з'єднана з засобом керування (і мікропроцесором) і є зовнішнім пристроєм для них, можна зберігати ці дані у пам'яті, вбудованій у мікропроцесор.

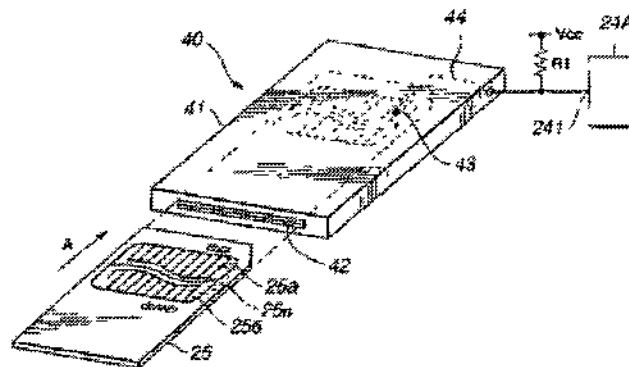
Згідно з наведеним описом, перевагою винаходу є те, що інформація, що надходить у часовій послідовності, тобто послідовність даних, може

бути негайно записана у вільні області картки енергонезалежної пам'яті без втрат цифрової інформації, а залишок часу для запису може бути обчислений і виведений на дисплей.

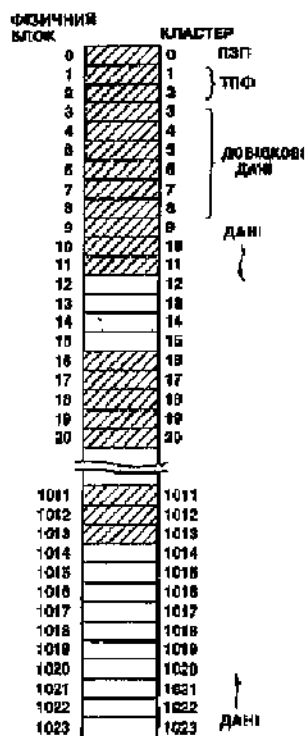
Наведений опис втілень не обмежує винаходу, який припускає модифікації без відхилення від його концепції.



Фиг. 1



Фиг 2



Фиг.3А

Внешний физический блок	SP
1023	900 (SP=концевое значение)
1022	901 (SP-1)
1021	902
1020	903
1019	904
1018	905
1017	906
1016	907
1015	908
1014	909
15	1020
14	1021
13	1022 (SP-1)
12	1023 (SP=исходное значение)

Фиг.3В

Внешний кластер	SP
1023	900 (SP=концевое значение)
1022	901 (SP-1)
1021	902
1020	903
1019	904
1018	905
1017	906
1016	907
1015	908
1014	909
15	1020
14	1021
13	1022 (SP-1)
12	1023 (SP=исходное значение)

Фиг.3Б

ФИЗИЧЕСКИЙ БЛОК		КЛАСТЕР
0	ПЭП	0
1	ТПФ	1
2	ТПФ	2
3	ДОВІДКОВІ ДАНІ	3
4		4
5		5
6	ФАЙЛ3	6
7	ФАЙЛ3	7
8	ФАЙЛ3	8
9	ФАЙЛ3	9
10	ФАЙЛ3	10
11	ФАЙЛ3	11
12	ФАЙЛ3	12
13	ФАЙЛ2	13
14	ФАЙЛ2	14
15	ФАЙЛ3	15
16	ФАЙЛ3	16
17	ФАЙЛ4	17
18	ФАЙЛ4	18
19		19
20		20

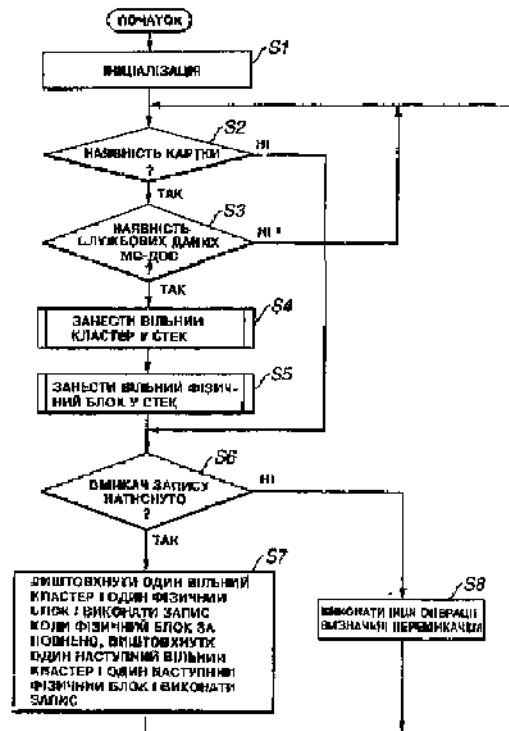
Фіг.4А

ДОВІДКОВІ ДАНІ			
НАЗВА ФАЙЛА	ЧАС ДАТА	ТПФ	РОЗМІР ФАЙЛА
ФАЙЛ3	00:00 XX/XX/XX	9	48K
ФАЙЛ2	XX:XX AA/AA/AA	13	18K
ФАЙЛ4	00:00 XX/XX/XX	17	18K

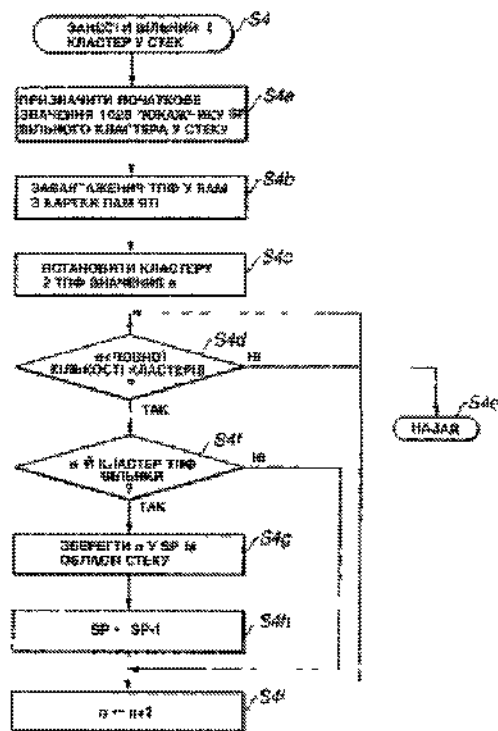
Фіг.4Б

КЛАСТЕР	ТПФ
9	10
10	11
11	12
12	16
13	14
14	FFFh
15	16
16	FFFh
17	18
18	FFFh
	00
	00
	00

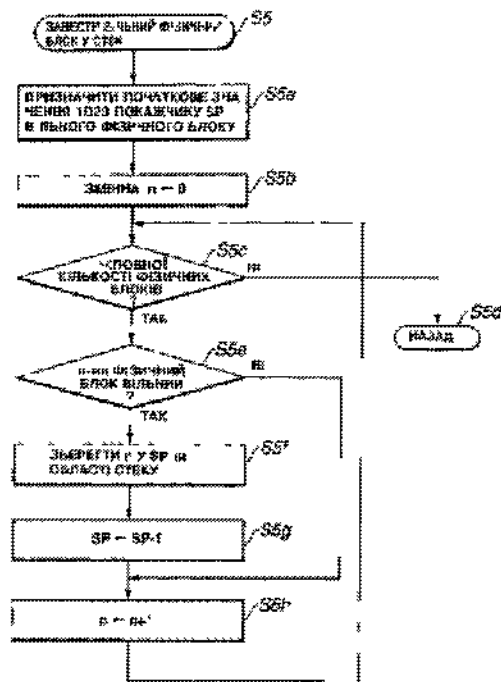
Фіг.4В



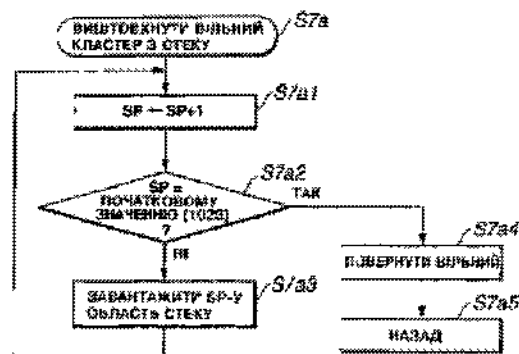
Фиг.5



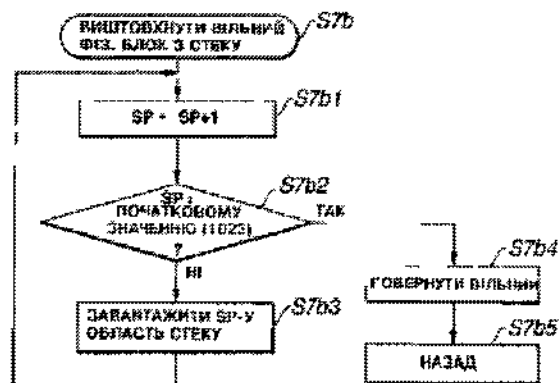
Фиг.6



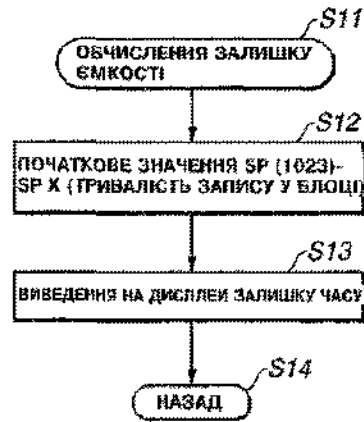
Фиг. 7



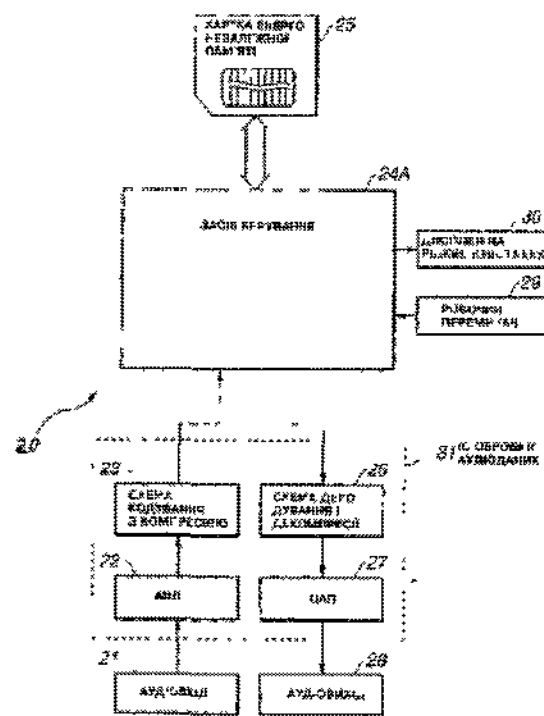
Фиг. 8А



Фиг. 8Б



Фиг 9



Фиг.10 (рівень техніки)

