

(19) C2 (11) 72442 (13) UA

(98) вул. Мішина, 4, кв. 39, м. Київ, 03151

(85) 1999-12-30

(74) Крилова Надія Іванівна, (UA)

(45) [2005-03-15]

(43) [2001-09-17]

(24) 2005-03-15

(22) 1998-05-29

(12) null

(21) 99116532

(46) 2005-03-15

(86) 1998-05-29 PCT/US98/10912

(30) 08/865,650 1997-05-30 US 08/890,355 1997-07-09 US

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕЙДЖЕРНОГО ВИКЛИКУ РАДІОТЕРМІНАЛУ У СИСТЕМІ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕЙДЖИНГОВОГО ВЫЗОВА ТЕРМИНАЛА В СИСТЕМЕ РАДИОСВЯЗИ METHOD AND DEVICE FOR PAGING CALL OF A TERMINAL IN A RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(56) CA 2139516, 06.01.1994 2 WO 9507594, 16.03.1995 2 WO 9608941, 21.03.1996 2 GB 2201866, 07.09.1988 2 WO 9610895, 11.04.1996 2

(71)

(72) US Батлер Брайан К. US Батлер Брайан К. US Butler, Brian, K. US Гілгаузен Клайн С. US Гилгаузен Клайн С . US Gilhausen, Klein, S.

(73) US КВАЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТИД US КВАЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТИД US QUALCOMM INCORPORATED

Настоящее изобретение относится к способу и устройству для пейджингового вызова терминала в системе радиосвязи, которые обеспечивают снижение уровня потребляемой электроэнергии в режиме ожидания вызова для связи. Предлагаемый способ предполагает создание канала передачи коротких быстрых пейджинговых сообщений 30 с минимальным кодированием в одном из временных интервалов, выделенных для передачи таких сообщений. Прием быстрого пейджингового сообщения терминалом указывает на наличие запроса для установления связи и на то, что терминал должен обработать более подробные полные кодированные пейджинговые сообщения 32, передаваемые по соответствующему каналу, в следующем из временных интервалов, выделенных для передачи таких сообщений.

Спосіб і пристрій для пейджерного виклику радіотерміналу у системі радіозв'язку, які зменшують споживання енергії у режимі чекання. Створюється канал швидких пейджерних повідомлень з мінімальним рівнем кодування, у якому здійснюється передача коротких швидких пейджерних повідомлень (30) у одній з групи щілин для швидких пейджерних повідомлень. Швидке пейджерне повідомлення вказує на те, що була прийнята вимога встановлення зв'язку і радіотермінал-адресат має обробляти закодований з високим рівнем канал повних пейджерних повідомлень, у якому передаються більш детальні повні пейджерні повідомлення (32) у наступній щілині, призначеній для повних пейджерних повідомлень. Радіотермінал веде моніторинг каналу повних пейджерних повідомлень лише після прийому швидкого пейджерного повідомлення у каналі швидких пейджерних повідомлень.

The present invention relates to a method and a device for paging call of a terminal in a radio communication system which provide the reduction of consumed power in the mode when the terminal waits for a call to establish communication. The proposed method implies creating a channel for transmitting short fast paging messages (30) with minimal coding within one of the time slots that are assigned for transmitting such messages. The reception of the fast paging message by the terminal indicates the call to establish communication, and that the terminal must process more detailed coded paging messages (32), which are transmitted over the corresponding channel, in the next of the time slots that are assigned for transmitting such messages.

1. Спосіб пейджерного виклику радіотерміналу, який передбачає:

- а) генерування швидкого пейджерного повідомлення,
- б) генерування повного пейджерного повідомлення, причому у зазначеному швидкому пейджерному повідомленні міститься менше даних, ніж у повному пейджерному повідомленні,
- в) передачу зазначеного повного пейджерного повідомлення у першому кодованому каналі і передачу зазначеного швидкого пейджерного повідомлення у другому кодованому каналі, причому рівень кодування зазначеного першого кодованого каналу більший за рівень кодування зазначеного другого кодованого каналу і зазначене швидке пейджерне повідомлення передається протягом інтервалу часу швидкого пейджерного повідомлення у пейджерному каналі, а зазначене повне пейджерне повідомлення передається протягом інтервалу часу повного пейджерного повідомлення у зазначеному пейджерному каналі,
- г) обчислення зазначеного інтервалу часу швидкого пейджерного виклику шляхом застосування першої хеш-функції до ідентифікаційного номера мобільної станції зазначеного радіотерміналу,
- д) обчислення зазначеного інтервалу часу повного пейджерного виклику шляхом застосування другої хеш-функції до зазначеного ідентифікаційного номера мобільної станції.

2. Спосіб за п. 1, який *відрізняється* тим, що додатково передбачає операції:

- згорткового кодування зазначеного повного пейджерного повідомлення,
- розширення зазначеного повного пейджерного повідомлення прямою послідовністю і
- розширення зазначеного швидкого пейджерного повідомлення прямою послідовністю.

3. Спосіб за п. 1, який *відрізняється* тим, що додатково передбачає операції:

- додання інформації, необхідної для виявлення помилок, до зазначеного повного пейджерного повідомлення,
- розширення зазначеного повного пейджерного повідомлення прямою послідовністю і
- розширення зазначеного швидкого пейджерного повідомлення прямою послідовністю.

4. Спосіб за п. 1, який *відрізняється* тим, що додатково передбачає операції:

- перемежування зазначеного повного пейджерного повідомлення,
- розширення зазначеного повного пейджерного повідомлення прямою послідовністю і
- розширення зазначеного швидкого пейджерного повідомлення прямою послідовністю.

5. Спосіб за п. 1, який *відрізняється* тим, що додатково передбачає операції додання часової затримки між передачею зазначеного швидкого пейджерного повідомлення і передачею зазначеного повного пейджерного повідомлення.

6. Спосіб за п. 1, який *відрізняється* тим, що до зазначеного ідентифікаційного номера рухомої станції із функцією зазначеного системного часу застосовується логічна операція XOR.

7. Спосіб за п. 1, який *відрізняється* тим, що зазначена операція в) виконується шляхом застосування зазначеної першої хеш-функції до зазначеного системного часу і до зазначеного ідентифікаційного номера рухомої станції.

8. Спосіб за п. 1, який *відрізняється* тим, що додатково передбачає операції:

- прийому зазначеного швидкого пейджерного повідомлення,
- активування схеми обробки сигналу, і
- обробки каналу повних пейджерних повідомлень з використанням зазначеної схеми обробки сигналу.

9. Спосіб за п. 8, який *відрізняється* тим, що зазначена схема обробки сигналу компресується системою решіткового декодування.

10. Спосіб за п. 8, який *відрізняється* тим, що зазначена схема обробки сигналу компресується оберненим перемежувачем.

11. Спосіб за п. 8, який *відрізняється* тим, що зазначена схема обробки сигналу компресується схемою контролю з циклічним надлишковим кодом.

Винахід стосується безпроводного зв'язку, зокрема, нового поліпшеного способу і апарату для пейджерного виклику стільникового телефону або іншого засоба радіозв'язку.

Стандарт IS-95 для стільникових телефонів (і його похідні IS-95A та ANSI J-STD-008 - далі просто IS-95) передбачає використання сучасних способів обробки сигналу для забезпечення ефективного і якісного телефонного обслуговування. Наприклад, стільникова телефонна система згідно з IS-95 використовує кодування, виявлення помилок, попереднє кодування для виявлення помилок, переупорядкування і модуляцію з розширенням спектру для більш ефективного використання робочої смуги частот і забезпечення більш надійного зв'язку. Взагалі використання стандарту IS-95 забезпечує подовжену тривалість розмови, більшу інформаційну здатність і меншу кількість перерваних сеансів зв'язку порівняно з стільниковими телефонними системами інших типів.

Для здійснення упорядкованого зв'язку IS-95 передбачає використання кодованих каналів зв'язку, у яких передаються дані різного функціонального призначення. Серед цих каналів є пейджерний канал, у якому передаються пейджерні повідомлення, які сповіщають стільникові телефони або інші радіотермінали про те, що слід чекати виклику на зв'язок. Згідно з стандартом IS-95 пейджерні повідомлення мають передаватись з низькою або середньою бітовою швидкістю (4800 або 9600біт/с) у часових інтервалах, призначених групам стільникових телефонів. У табл. I наведено дані, що містяться у Загальному пейджерному повідомленні і є прикладом пейджерного повідомлення, сформованого згідно з стандартом IS-95A.

Таблиця I

Поле повідомлення	Довжина, біт
MSG_TYPE (тип повідомлення)	8
CONFIG_MSG_SEQ	6
ACC_MSG_SEQ	6
CLASS_0_DONE	1
CLASS_1_DONE	1
резервне	2
BROADCAST_DONE	1
резервне	4
ADD_LENGTH	3
ADD_FIELD	8×ADD_LENGTH

А також пейджерне повідомлення яке може з'явитись кілька разів або не з'явитись:

PAGE_CLASS	2
PAGE_SUBCLASS	2
Спеціальні поля для PAGE_CLASS	звичайно 2-12біт

Таблиця I ілюструє довжину типового пейджерного повідомлення без опису функцій кожного поля. Такий опис можна знайти у стандарті IS-95 (зокрема у IS-95A). Пейджерне повідомлення починається з поля MSG_TYPE, яке містить довжину повідомлення, і закінчується 30-бітовим полем циклічного коду контролю КЦН (не показаним).

Стільниковий телефон веде періодичний моніторинг пейджерного каналу у призначеній для цього пейджерному інтервалі часу, зокрема, у телефоні періодично активуються схеми обробки комплексного РЧ сигналу і цифрового сигналу таким чином, щоб вони встигли успішно обробити пейджерне повідомлення. Оскільки типове пейджерне повідомлення є порівняно довгим і передається з високим рівнем кодування у каналі низької або середньої швидкості, необхідна обробка протягом кожного з інтервалів часу потребує значних часу і обробляючих ресурсів і, отже, значної потужності. Це знижує час, протягом якого стільниковий телефон, що живиться енергією акумулятора обмеженої ємності, може знаходитись в режимі чекання і тому є дуже небажаним.

Втіленням винаходу є нові поліпшені спосіб і система для пейджерного виклику стільникового телефону або іншого РТ, які забезпечують знижене споживання енергії у режимі чекання. Одне з втілень винаходу передбачає створення каналу швидких пейджерних повідомлень з мінімальним рівнем кодування, у якому протягом одного інтервалу часу з групи інтервалів часу швидких пейджерних викликів передаються швидкі короткі пейджерні повідомлення. Швидке пейджерне повідомлення сповіщає про те, що була прийнята вимога встановити зв'язок і що РТ-адресат має обробляти повідомлення у каналі повних пейджерних повідомлень з високим рівнем кодування протягом наступного інтервалу часу повних пейджерних повідомлень.

Щоб виконати виклик РТ, контролер базової станції (далі - КБС) під час призначеної для швидких пейджерних повідомлень інтервали часу генерує таке повідомлення для групи РТ, яка включає РТ-адресат. Після цього відбувається генерування повного пейджерного повідомлення, яке містить ідентифікатор РТ-адресата. Цей РТ веде періодичний моніторинг інтервалу часу швидких пейджерних повідомлень і після виявлення такого повідомлення активує схему декодування, призначену для обробки каналу повних пейджерних повідомлень. Після обробки повідомлення цього каналу РТ визначає, чи адресоване це повідомлення до нього, і якщо ні, деактивує схему декодування і повертається до обробки каналу швидких пейджерних повідомлень.

Особливості, задачі і переваги винаходу наведено у подальшому детальному описі втілень з посиланнями на креслення, у яких:

Фіг.1 - блок схема стільникової телефонної системи,

Фіг.2 - часова діаграма, що ілюструє часові інтервали каналів швидких пейджерних повідомлень і повних

пейджерних повідомлень,

Фіг.3 - схема алгоритму операцій, що виконуються у процесі пейджерного виклику РТ,

Фіг.4 - блок схема кодування у каналі повних пейджерних повідомлень і у каналі швидких пейджерних повідомлень,

Фіг.5 - схема алгоритму операцій, що виконуються у РТ у режимі чекання,

Фіг.6 - блок схема приймача згідно з одним з втілень винаходу.

Далі наведено опис способу і системи для пейджерного виклику стільникового телефону або іншого РТ, які забезпечують знижене споживання енергії у режимі чекання. Опис стосується стільникової телефонної системи, що працює згідно з стандартом IS-95. Хоча винахід призначено саме для таких систем, він може бути використаний і у інших цифрових системах зв'язку, включаючи системи з розділенням часу і провідні системи, у яких передаються кодовані сигнали.

Фіг.1 містить спрощену блок-схему стільникової телефонної системи, у якій може бути використаний винахід. РТ 10 (звичайно стільникові телефони) знаходяться проміж базових станцій (далі - БС) 12. РТ 10а, 10б працюють у активному режимі і підтримують зв'язок з однією або більше БС 12 РЧ сигналами, модульованими для паралельного доступу з кодовим ущільненням каналів (далі - ПДКУ) згідно з IS-95. Спосіб і систему для обробки таких сигналів описано у патенті США 5103459, включеному сюди посиланням. Інші РТ 10 знаходяться у стані чекання і ведуть моніторинг пейджерних повідомлень, що вказують на вимогу встановлення зв'язку.

Згідно з бажаним втіленням винаходу кожна БС передає сигнали, що утворюють групу прямих каналів зв'язку. Канали встановлено набором ортогональних 64-бітових кодів Уолша, кожний з яких використовується для модуляції даних відповідного каналу. Канали класифіковані за функціями і включають пілот-канал, у якому постійно передаються зсунуті за фазою сигнали, синхроканал, у якому передаються синхронізуючі сигнали, включаючи абсолютний системний час і фазовий зсув відповідного пілот-каналу, і інформаційні канали, у яких ведеться передача даних до РТ. Під час сеансу зв'язку з БС у інформаційних каналах передаються дані адресовані даному РТ.

Згідно з одним з втілень винаходу і один або більше каналів Уолша призначено виконувати функції каналів швидких пейджерних повідомлень і один або більше каналів Уолша - як канали повних пейджерних повідомлень. Бажано використовувати канали повних пейджерних повідомлень згідно з вимогами для таких каналів стандарту IS-95. Деякі способи і апаратура для здійснення таких пейджерних викликів описано у патентах США 5392287 та 5509015, включених посиланням.

Згідно з цими патентами і IS-95 канал повних пейджерних повідомлень розділяють на часові "кванти", які призначаються групам РТ, а окремим РТ надають унікальні міжнародні абонентські ідентифікаційні номери (МАН) або інші ідентифікатори, наприклад, ідентифікаційні номери рухомих станцій (ІНРС). У інших втіленнях можна використовувати інші ідентифікуючі дані, включаючи електронний серійний номер (ЕЧ) РТ або тимчасовий абонентський ідентифікаційний номер (ТАІН), або інші значення. Далі усі ці різновиди ідентифікаторів позначено ІНРС (ідентифікаційний номер рухомої станції). Канали швидких пейджерних повідомлень також ділять на часові інтервали.

Фіг.2 містить часову діаграму для часових інтервалів каналу повних пейджерних повідомлень і каналу швидких пейджерних повідомлень згідно з одним з втілень винаходу. Канал швидких пейджерних повідомлень розділено на інтервали часу 30, а канал повних пейджерних повідомлень - на інтервали часу 32, більш тривалі, ніж інтервали часу 30. Групи інтервалів часу швидких пейджерних повідомлень призначено одиночним інтервалам часу повних пейджерних повідомлень, як це показано діагональними стрілками, хоча винахід не виключає інші співвідношення, включаючи співвідношення "один інтервал часу - один інтервал часу". Призначення інтервалів часу 30 швидких пейджерних повідомлень певній групі РТ здійснюється з застосуванням функції хешування (хеш-функції) до ІНРС РТ 10.

Для здійснення пейджерного виклику РТ10 у відповідних інтервалах часу, призначених цьому РТ, передається швидке пейджерне повідомлення і потім повне пейджерне повідомлення. Обидві ці інтервали часу періодично повторюються, завдяки чому інтервал часу, призначений цьому РТ, з'являється через певні обмежені інтервали часу. Як показано на Фіг.2, інтервали часу 32 повних пейджерних повідомлень з'являються через інтервал 34 після інтервалу часу 30 швидких пейджерних повідомлень, що дає змогу РТ обробити швидке пейджерне повідомлення і активувати додаткові декодуючі схеми до появи наступного інтервалу часу повних пейджерних повідомлень.

Фіг.3 містить блок-схему операцій, які виконуються у БС 14 у процесі пейджерного виклику. Процес починається операцією 36, а операція 38 визначає наявність вимоги на встановлення зв'язку. Якщо таку вимогу прийнято, операцією 40 виконується обчислення інтервалів часу швидких пейджерних повідомлень і повних пейджерних повідомлень, призначених РТ 10-адресату виклику, з використанням ІНРС або іншого ідентифікатора. Згідно з одним з втілень винаходу інтервал часу швидких пейджерних повідомлень обчислюється з використанням першої хеш-функції, а інтервал часу повних пейджерних повідомлень - з використанням другої такої функції. Тривалість інтервалів часу повних пейджерних повідомлень становить приблизно 40мс, а інтервалів часу швидких пейджерних повідомлень - приблизно 5мс. Для РТ 10 може виявитись необхідним обробити канал повних пейджерних повідомлень повністю або частково залежно від змісту пейджерного повідомлення згідно з IS-95. Бажано, щоб необхідну обробку виконував КБС 14 за допомогою програмованих мікропроцесорів (не показаних).

У бажаному втіленні винаходу інтервал часу повних пейджерних повідомлень визначають згідно з вже згаданими патентами 5392287 та 5509015, а інтервал часу швидких пейджерних повідомлень - застосуванням хеш-функції до ІНРС, хоча винахід припускає інші способи призначення пейджерних інтервалів часу РТ. Зокрема, для інтервалів часу повних пейджерних повідомлень, системного часу t і кадрів тривалістю 20мс виконується рівняння:

$$(\text{floor}(t/4) - \text{PGSLOT}) \bmod (16 * T) = 0 \quad (1)$$

де L - тривалість інтервального циклу у одиницях 1,28с при $T=2^i$, де i - індекс інтервального циклу.

PGSLOT може бути обчислене хеш-функцією

$$\text{PGSLOT} = \text{floor}(N \times ((40505 \times (L \oplus H \oplus \text{DECORR})) \bmod 2^{16}) / 2^{16}) \quad (2)$$

де L -16 молодших біт 32-бітового HASH_KEY, H -16 старших біт HASH_KEY, а N = 2048. Бажано, щоб HASH_KEY являв собою ІНРС, або похідну від нього, наприклад MAIH. Функція floor(x) повертає найбільше ціле, що не перевищує x. Наприклад, floor(2,99)=floor(2,01)=floor(2,00)=2. Значення DECORR декореляції обчислюється за формулою

$$\text{DECORR} = 6 \times \text{HASH_KEY}[0..11] \quad (3)$$

де HASH_KEY[0..11] -11 молодших біт 32-бітового HASH_KEY.

У бажаному втіленні хеш-функція для інтервалів часу швидких пейджерних повідомлень обчислюється подібно до хеш-функції для повних пейджерних повідомлень, з тою відміною, що інтервал часу швидких пейджерних повідомлень з'являється між 40-ю та 120-ю мс перед інтервалом часу повних пейджерних повідомлень, а група РТ, призначена інтервалу часу швидких пейджерних повідомлень, змінюється з часом, завдяки чому РТ 10 у кожному інтервалі часу швидких пейджерних повідомлень належить до іншої групи РТ. Зміна для кожного інтервалу часу групи, до якої належить кожний з РТ 10, виключає утворення постійного зв'язку менш активних РТ з більш активним РТ 10 і, таким чином, усуває необхідність моніторингу великої кількості повних пейджерних повідомлень, не адресованих цьому РТ.

У бажаному втіленні винаходу інтервал часу швидких пейджерних повідомлень для РТ 10 з'являється усередині інтервалу 80 мс, який починається за 120 мс до початку інтервалу часу повних пейджерних повідомлень, обчисленої з рівняння

$$(\text{floor}((t-6)/4) - \text{PGSLOT}) \bmod (16 * T) = 0 \quad (4)$$

де PGSLOT визначено, як для інтервалів часу повних пейджерних повідомлень.

Бажаний період швидких пейджерних повідомлень становить 80мс. Цей період розділено на інтервали часу швидких пейджерних повідомлень, під час яких відбувається передача цих повідомлень (див. нижче). Бажано, щоб інтервали швидких пейджерних повідомлень і відповідні швидкі пейджерні повідомлення мали тривалість 1біт. Отже, кількість інтервалів часу швидких пейджерних повідомлень у періоді є функцією швидкості передачі даних у відповідному каналі.

Легко бачити, що рівняння (1) та (4) подібні, але у рівнянні (4) системний час зсунуто на 6 кадрів, внаслідок чого період інтервалів часу швидких пейджерних повідомлень починається за 120мс до інтервалу часу повних пейджерних повідомлень. Такий зсув (при періоді 80мс) забезпечує існування інтервалу тривалістю щонайменше 40мс між будь-яким інтервалом часу швидких пейджерних повідомлень і інтервалом часу повних пейджерних повідомлень, завдяки чому РТ після прийому швидкого пейджерного повідомлення має достатньо часу, щоб приготуватись до обробки повного пейджерного повідомлення.

Під час 80-мілісекундного періоду швидких пейджерних повідомлень інтервал часу швидких пейджерних повідомлень (тривалістю 1біт), призначена певному РТ 10, обчислюється за формулою

$$\text{QUICK_PGSLOT} = 1 + \text{floor}((40505 \times (L \oplus H \oplus \text{DECORR})) \bmod 2^{16}) / 2^{16} \quad (5)$$

де N - швидкість передачі даних у каналі швидких пейджерних повідомлень (QPAGE_RATE), репрезентована кількостями біт у 80-мілісекундному інтервалі часу. Наприклад, якщо швидкість передачі даних у каналі швидких пейджерних повідомлень становить 9600біт/с, значення QPAGE_RATE буде 768біт/кадр. Значення декореляції обчислюється за формулою

$$\text{DECORR} = \text{floor}((t-6)/64) \bmod 2^{16} \quad (6)$$

Рівняння (5) повертає значення між 1 і 768, яке відповідає інтервалу часу швидких пейджерних повідомлень (або розташуванню біт) у 80-мілісекундному періоді швидких пейджерних повідомлень, який починається за 120мс перед відповідним інтервалом часу повних пейджерних повідомлень. РТ веде моніторинг каналу швидких пейджерних повідомлень у інтервалі часу швидких пейджерних повідомлень, і якщо швидке пейджерне повідомлення було прийняте, РТ починає моніторинг каналу повних пейджерних повідомлень для пошуку повного пейджерного повідомлення.

Згідно з (6) значення DECORR декореляції обчислюється як функція системного часу і тому значення QUICK_PGSL0T для даної групи РТ 10 змінюється з часом. Внаслідок цього група терміналів 10, пов'язана з даним інтервалом часу повних пейджерних повідомлень, матиме різні інтервали часу швидких пейджерних повідомлень у різні моменти (хоча пейджерні виклики можуть з'являтися протягом того ж самого періоду швидких пейджерних повідомлень), що заважає утворенню постійного зв'язку менш активних РТ з більш активним РТ 10 і, таким чином, усуває необхідність моніторингу з занадто великою частотою і зменшує витрати енергії.

Після визначення інтервалів часу швидких і повних пейджерних повідомлень КБС 14 передає швидке пейджерне повідомлення (операція 42) і повне пейджерне повідомлення (операція 44) у відповідних каналах через одну або більше БС 12. БС 12 кодує і модулює пейджерні канали (див. нижче) і передає ці пейджерні повідомлення у відповідних інтервалах часу швидких і повних пейджерних повідомлень. Після передачі цих повідомлень КБС 14 (опер. 46) виконує опитування у пошуку відповіді, яка вказувала б на те, що пейджерний виклик прийнято. Якщо таку відповідь прийнято, починається сеанс зв'язку (опер. 50).

Якщо така відповідь відсутня протягом певного часу, відбуваються передача другого швидкого пейджерного повідомлення (опер. 52), і операцією 54 - передача повного пейджерного повідомлення. КБС запитує відповідь від РТ 10 (опер. 56) і перевіряє наявність цієї відповіді (опер. 58) і якщо її одержано, починає сеанс зв'язку (опер. 50). Якщо операцією 58 виявлено відсутність відповіді, виклик виявляється невдалим (опер. 60). У іншому втіленні для кожного виклику виконується передача двох або більше швидких пейджерних повідомлень або двох або більше відповідних повних пейджерних повідомлень. Другі швидке і повне пейджерні повідомлення підвищують імовірність того, що пейджерний виклик буде прийнятий, без запровадження часової затримки для чекання підтверджуючого повідомлення від РТ 10.

У бажаному втіленні винаходу швидке пейджерне повідомлення містить біт INCOMING_PAGE, значення 1 якого означає, що був прийнятий виклик для одного з РТ 10, пов'язаних з інтервалом часу швидких пейджерних повідомлень і ці РТ мають обробляти канал повних пейджерних повідомлень протягом наступного

відповідного інтервалу часу повних пейджерних повідомлень. Значення 0 біту INCOMING_PAGE означає, що для цих РТ 10 нема викликів і що нема потреби у обробці наступної відповідного інтервалу часу повних пейджерних повідомлень. Отже, швидке пейджерне повідомлення закодовано на вищому рівні, ніж повне, оскільки виклик репрезентовано лише одним бітом, а не кількома, і тому вимагає менших ресурсів для обробки. Таке кодування повідомлення не слід плутати з канальним кодуванням, описаним нижче, для якого вищий рівень кодування вимагає більших обробляючих ресурсів і тому воно менш бажане з точки зору споживання енергії.

Згідно з бажаним втіленням повне пейджерне повідомлення містить інформацію, визначену стандартом IS-95 для нормального пейджерного повідомлення, що дозволяє кожному РТ 10 визначати, чи є він адресатом цього повідомлення. Приклад такого повідомлення ілюстровано таблицею I, наведеною вище, з якої можна бачити, що повне пейджерне повідомлення містить значно більше інформації, ніж швидке, яке складається з одного біту. Отже, швидке пейджерне повідомлення легше обробляти у РТ 10, ніж повне, і з меншими витратами енергії.

У іншому втіленні винаходу використано багатобітові швидкі пейджерні повідомлення, які використовуються для кодування і передачі додаткової інформації, наприклад, такої, що вказує, якому саме РТ 10 з групи терміналів, призначених інтервалу часу 30 швидких пейджерних повідомлень, адресовано виклик. Багатобітове швидке пейджерне повідомлення може також вказувати на те, що моніторинг каналу повних пейджерних повідомлень має бути більш тривалим для того, щоб усі РТ 10 могли бути інформовані про зміни у параметрах системи. Фахівцям відомі і інші типи інформації, яку можна передати у багатобітових швидких пейджерних повідомленнях. У ще одному втіленні до швидких пейджерних повідомлень може бути застосоване кодування з корекцією можливих помилок.

Крім передачі меншої кількості інформації у швидких пейджерних повідомленнях порівняно з повними, бажане втілення винаходу також передбачає для швидких пейджерних повідомлень схему кодування мінімальної складності (порівняно з схемою для повних пейджерних повідомлень).

На Фіг.4 наведено схеми кодування каналу повних пейджерних повідомлень і каналу швидких пейджерних повідомлень згідно з одним з втілень винаходу. Дані для передачі у каналі повних пейджерних повідомлень кодуються з згортою кодувачем пристроєм 60 і кодові символи повторюються повторювачем 61 символів для одержання зумовленої швидкості генерування символів. Після цього символи надходять блочного перемикача 62 і потім до генератора 64 і проріджувача 66 довгого коду, де вони піддаються скремблюванню застосуванням функції "виключаюче АБО" (XOR) з прорідженим довгим кодом. Довгим кодом є бінарний код, сформований зумовленим чином як функція випадкових значень і відомий усім РТ 10. Скрембльовані дані модулюють канальним кодом Уолша, призначеним каналу повних пейджерних повідомлень, і модульовані цим кодом дані модулюють квадратною маніпуляцією з фазовим зсувом (КМФЗ), використовуючи псевдошумовий код (ПШК). Після цього дані об'єднують з даними інших каналів, підвищують частоту і передають, бажано, згідно з IS-95.

Дані для передачі у каналі швидких пейджерних повідомлень модулюються канальним кодом Уолша, призначеним цьому каналу, потім розширюються, об'єднуються і після підвищення частоти передаються. Біт, що передається у каналі швидких пейджерних повідомлень, бажано піддавати багаторазовому модулюванню одним і тим же кодом Уолша і передавати біт кілька разів. У інших втіленнях винаходу можна також застосувати повторювання біту, використовуючи повторювач символів, подібний до повторювача 61 каналу повних пейджерних повідомлень або піддавати дані каналу швидких пейджерних повідомлень скремблюванню, як це робиться у каналі повних пейджерних повідомлень.

Як можна бачити, обробка призначених для передачі даних каналу швидких пейджерних повідомлень є значно швидшою і простішою, ніж обробка даних повних пейджерних повідомлень. Отже, об'єм обробки даних каналу швидких пейджерних повідомлень при їх прийомі також буде суттєво меншим з відповідно меншими витратами енергії. Зменшення рівня обробки цих повідомлень підвищує імовірність помилок, але можна застосувати відомі способи зменшення частоти помилок без суттєвого підвищення складності схем, наприклад, багаторазову передачу одного й того ж біта або інтерпретувати низьку якість сигналу як позитивне повідомлення.

Фіг.5 містить блок-схему алгоритму обробки у РТ 10 у режимі чекання згідно з одним з втілень винаходу. Обробку бажано виконувати за допомогою програмованого мікропроцесора, з'єданого з іншими інтегральними схемами і системами, добре відомими фахівцям. Обробка починається операцією 80, а операцією 84 здійснюється моніторинг появи інтервалу часу швидких пейджерних повідомлень (на Фіг.5 - "ПП").

Після появи призначеного інтервалу часу РТ 10 обробляє канал швидких пейджерних повідомлень, використовуючи для цього суттєво меншу частину ресурсів обробки порівняно з обробкою повних пейджерних повідомлень. Згідно з схемою Фіг. 4 обробка при прийомі у каналі швидких пейджерних повідомлень включає зниження частоти прийнятого РЧ сигналу, звуження ПШ кодом і демодуляцію призначеним кодом Уолша (опер. 86). Одержані дані м'якого рішення безпосередньо обробляються для визначення логічного рівня.

Операція 88 на основі логічного рівня даних визначає, чи було прийняте швидке пейджерне повідомлення і якщо так, операцією 90 продовжується обробка (див. далі). Якщо такого повідомлення нема, операцією 89 здійснюється перевірка, чи була достатньою якість прийнятого сигналу під час його обробки. Якщо якість є неприйнятною, відбувається перехід до операції 82.

Якість сигналу можна визначати у різні відомі способи, наприклад, порівнюючи рівень сигналу, прийнятого від передавача 50 з пороговим значенням або порівнюючи з пороговим значенням відношення "сигнал/шум". Моніторинг повних пейджерних повідомлень у випадку, коли ця якість низька, зменшує кількість невиявлених повних пейджерних повідомлень при наявності невиявлених швидких пейджерних повідомлень.

Якщо швидке пейджерне повідомлення виявлено або якщо якість прийнятого сигналу неприйнятно, РТ 10 активує додаткову схему обробки (опер. 90), яка операцією 92 обробляє повне пейджерне повідомлення у відповідному інтервалі часу. Час між інтервалами часу швидких і повних пейджерних повідомлень має бути

достатнім для того, щоб активувати у РТ 10 додаткову схему обробки після появи швидкого пейджерного повідомлення.

Далі РТ 10, аналізуючи адресу, що міститься у повному пейджерному повідомленні, обробленому операцією 92, визначає (опер. 94), чи є він адресатом цього повідомлення. Якщо ні, РТ 10 деактивує його декодуючу схему (опер. 82) і знову виконує операцію 84; якщо так, то РТ 10 операцією 98 переходить у активний режим і починає обробку відповідного сеансу зв'язку (опер. 96).

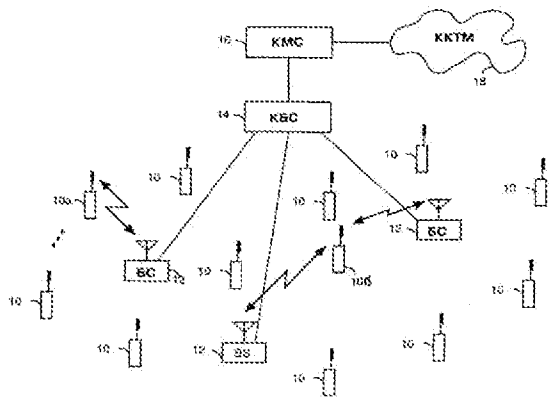
Фіг.6 містить спрощену блок-схему РТ 10 згідно з одним з втілень винаходу. Приймач 300 РЧ з'єднано з цифровим демодулятором 302, причому модулятор 302, блочний переупорядковувач 304, допоміжний решітковий декодер 306 і система 308 керування з'єднано між собою цифровою шиною.

У режимі чекання система керування періодично активує приймач 300 і демодулятор 302 для обробки пілот-каналу і каналу швидких пейджерних повідомлень. Приймач 300 знижує частоту сигналів і перетворює їх у цифрову форму, а цифровий демодулятор 302 виконує цифрову демодуляцію для першого періоду формування даних м'якого рішення для каналів, що обробляються. Система 308 керування аналізує ці дані для пілот-каналу, щоб визначити якість сигналу, і для каналу швидких пейджерних повідомлень, щоб визначити, чи було прийняте швидке пейджерне повідомлення.

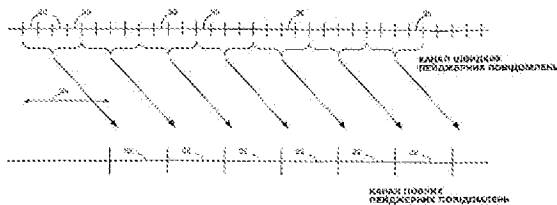
Якщо таке повідомлення було прийняте або прийнятий сигнал мав низьку якість, система 308 керування активує блочний зворотний переупорядковувач 304 і решітковий декодер 306 і готує цифровий демодулятор до обробки каналу повних пейджерних повідомлень у другому періоді, тривалішому за перший. Після цього система 308 керування веде моніторинг каналу повних пейджерних повідомлень у пошуках адресованого до неї повного пейджерного повідомлення і у випадку його відсутності деактивує зворотний переупорядковувач 304 і решітковий декодер 306 і повертається у режим чекання. Якщо таке повідомлення надійшло, система 308 переводить РТ 10 у активний режим, у якому проводить сеанс зв'язку.

У іншому втіленні винаходу канали швидких пейджерних повідомлень і повних пейджерних повідомлень об'єднані і утворюють один кодовий канал, тобто обидва канали модулюються одним кодом Уолша. У цьому об'єднаному каналі канали швидких пейджерних повідомлень і повних пейджерних повідомлень розрізняються з використанням певної схеми розділення часу. Наприклад, протягом деяких 80-мілісекундних інтервалів часу передаються швидкі пейджерні повідомлення, а у інших таких інтервалах часу – повні пейджерні повідомлення згідно з призначеннями інтервалів часу. Такий варіант дещо спрощує передавальну і приймальну обробку, оскільки передбачає модуляцію і демодуляцію лише одного кодового каналу, але включає значні зміни порівняно з стандартом IS-95 і тому менш сумісний з існуючими системами радіозв'язку цього стандарту.

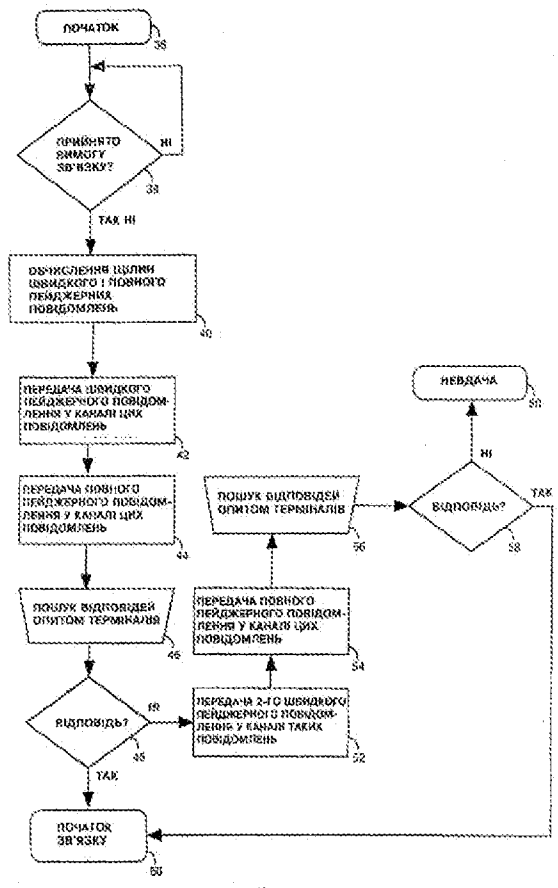
Як можна зрозуміти з наведеного опису, використання швидких пейджерних повідомлень з мінімальною кількістю біт, які передаються у мінімально кодованому каналі, знижує споживання енергії при моніторингу пейджерних повідомлень.



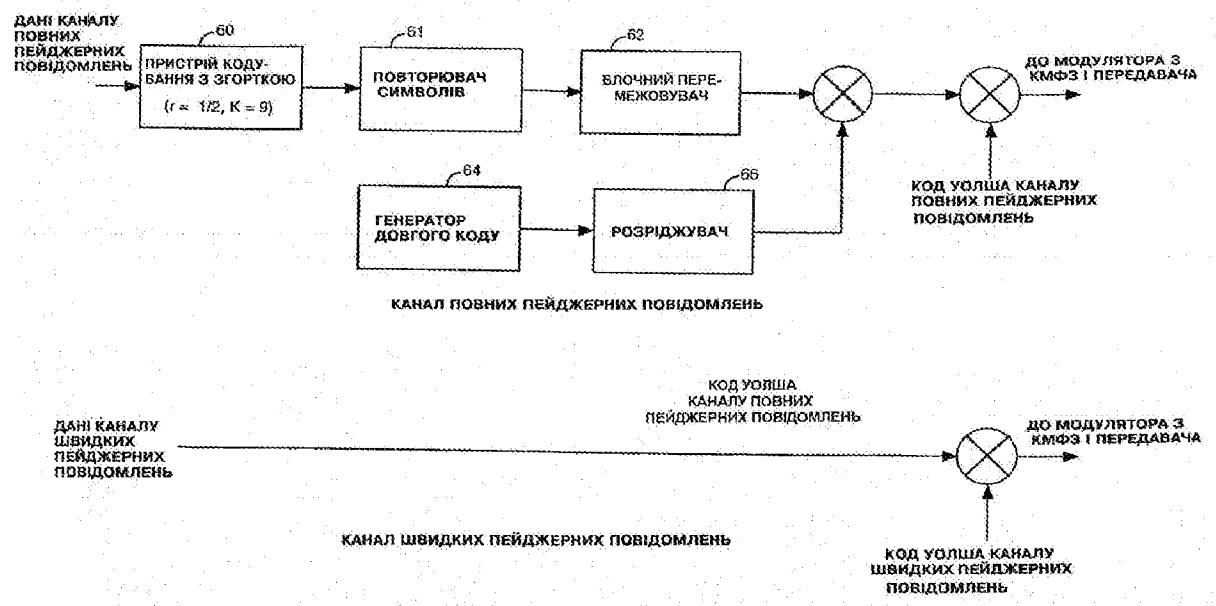
ФІГ. 1



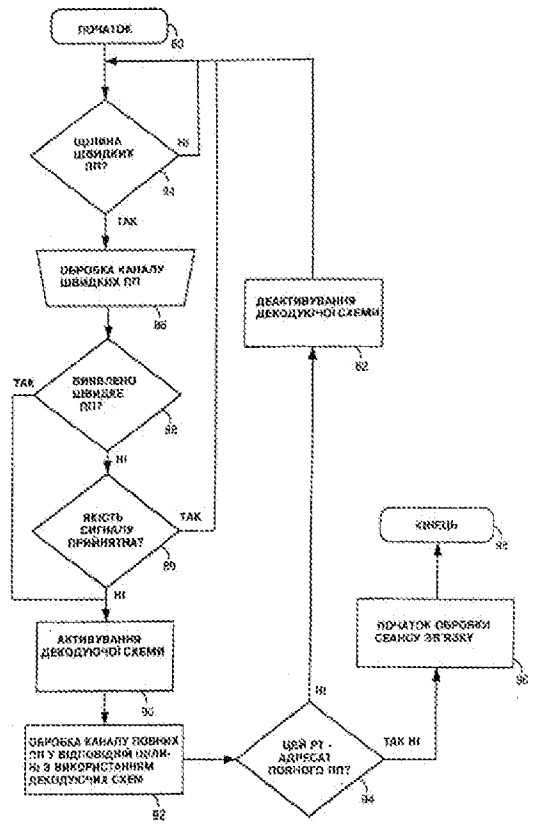
ФІГ. 2



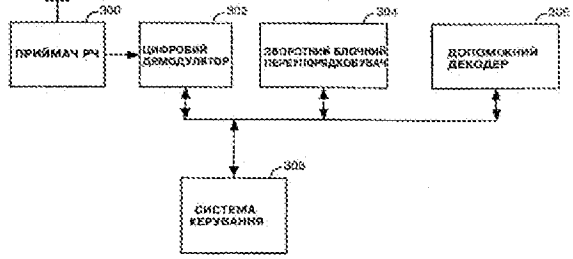
ФІГ. 3



ФІГ. 4



ФІГ. 5



ФІГ. 6