

Даний винахід стосується широкомовних передач, інакше відомих як багатоточкові передачі, у системі провідного або безпроводного зв'язку. Більш конкретно, даний винахід стосується системи і способу використання зовнішнього декодера у такій системі широкомовної передачі.

Системи зв'язку були розроблені для забезпечення можливості передачі інформаційних сигналів від станції відправника до фізично окремої станції призначення. При передачі інформаційного сигналу від станції відправника по каналу зв'язку, інформаційний сигнал спочатку перетворюється у форму, придатну для ефективної передачі по каналу зв'язку. Перетворення, або модуляція, інформаційного сигналу включає в себе зміну параметра несучою відповідно до інформаційного сигналу таким чином, що спектр результуючої модульованої несучої обмежений межами ширини смуги каналу зв'язку. На станції призначення вихідний інформаційний сигнал копіюється з хвилі модульованої несучої, прийнятої по каналу зв'язку. Таке копіювання загалом одержують, використовуючи інверсію модуляційного процесу, що застосовується станцією відправника.

Модуляція також полегшує множинний доступ, тобто одночасну передачу і/або прийом, декількох сигналів по спільному каналу зв'язку. Системи зв'язку з множинним доступом часто включають в себе множину абонентських модулів, для яких потрібна скоріше робота з перервами порівняно короткої тривалості, ніж безперервний доступ до спільного каналу зв'язку. У техніці відомо декілька методик множинного доступу, типу множинного доступу з часовим розділенням каналів (МДЧасР, TDMA), множинного доступу з частотним розділенням каналів (МДЧастР, FDMA) і множинного доступу з амплітудною модуляцією (МДАМ, AM). Інший тип методики множинного доступу являє собою систему з розширеним спектром множинного доступу з кодовим розділенням каналів (МДКР, CDMA), яка відповідає "Стандарту сумісності рухомої станції з базовою станцією для дворежимної широкосмугової стільникової системи зв'язку з розширеним спектром TIA/EIMS-95 (Асоціація виробників засобів зв'язку/Асоціація виробників електронного обладнання/міжнародний стандарт)", що далі згадується як стандарт IS-95. Використання методик МДКР у системі зв'язку множинного доступу розкрито у [патенті США №4901307 під назвою "Система зв'язку множинного доступу з розширеним спектром, що використовує супутникові або наземні ретранслятори" і у патенті США №5103459 під назвою "Система і спосіб генерування форм сигналів у системі стільникового телефонного зв'язку МДКР"], обидва передані правонаступнику даного винаходу.

Системою зв'язку множинного доступу може бути безпроводна або провідна лінія зв'язку, і вона може переносити мовний сигнал і/або дані. Прикладом системи зв'язку, що передає і мовний сигнал, і дані, є система, що відповідає стандарту IS-95, який визначає передачу мовного сигналу і даних по каналу зв'язку. Спосіб передачі даних у кодованих каналних кадрах фіксованого розміру детально описаний у [патенті США №5504773 під назвою "Спосіб і пристрій форматування даних для передачі"], переданому правонаступнику даного винаходу. Відповідно до стандарту IS-95, дані або мовний сигнал розбиваються на кодовані каналні кадри, які мають ширину 20 мілісекунд, зі швидкостями передачі даних, що досягають 14,4кбіт/с. Додаткові приклади систем зв'язку, що передають і мовний сигнал, і дані, містять системи зв'язку, які відповідають "Проекту партнерства третього покоління" (3GPP), втіленому у наборі документів, що включають в себе [Документи №№ 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 і 3G TS 25.214 (стандарт ШМДКР (широкосмугового множинного доступу з кодовим розділенням)), або "Стандарт фізичного рівня для систем з розширеним спектром cdma2000 TR-45.5" (стандарт IS-2000)].

Прикладом системи зв'язку тільки для даних є система зв'язку високошвидкісної передачі даних (ВПД, HDR), яка відповідає промисловому стандарту TIA/EIA/IS-856, що далі згадується, як стандарт IS-856. Ця система ВПД базується на системі зв'язку, розкритій у [заявці, що одночасно розглядається, з порядковим номером 08/963,386 під назвою "Спосіб і пристрій високошвидкісної передачі пакетованих даних", зареєстрованій 3 листопада 1997р.] і переданій правонаступнику даного винаходу. Система зв'язку ВПД визначає набір швидкостей передачі даних, що знаходиться у межах від 38,4кбіт/с до 2,4Мбіт/с, в якому точка доступу (ТД) може надсилати дані в абонентську станцію (термінал доступу, ТРД). Оскільки ТД аналогічна базовій станції, термінологія відносно комірок і секторів така ж, як відносно систем для мовних сигналів.

У системі зв'язку множинного доступу, зв'язок між користувачами проводиться через одну або більше базових станцій. Перший користувач в одній абонентській станції здійснює зв'язок з другим користувачем у другій абонентській станції, передаючи дані по зворотній лінії зв'язку до базової станції. Базова станція приймає дані, і може направляти дані до іншої базової станції. Дані передаються по прямій лінії зв'язку тієї ж самої базової станції, або іншої базової станції, у другу абонентську станцію. Прямая лінія зв'язку відноситься до передачі від базової станції в абонентську станцію, а зворотна лінія зв'язку відноситься до передачі від абонентської станції у базову станцію. Аналогічно, зв'язок може проводитися між першим користувачем в одній абонентській станції і другим користувачем на станції наземної лінії зв'язку. Базова станція приймає дані від користувача по зворотній лінії зв'язку і направляє дані через комутовану телефонну мережу загального користування (KTMЗК, PSTN) другому користувачеві. У багатьох системах зв'язку, наприклад, IS-95, ШМДКР (W-CDMA), IS-2000, прямій лінії зв'язку і зворотній лінії зв'язку виділені роздільні частоти.

Описане вище обслуговування безпроводного зв'язку являє собою приклад обслуговування прямого зв'язку. Навпаки, широкомовне обслуговування забезпечує обслуговування багатоточкового зв'язку. Основна модель широкомовної системи складається з широкомовної мережі користувачів, що обслуговується однією або більше центральними станціями, які передають інформацію користувачам з деяким інформаційним наповненням, наприклад, новинами, кінофільмами, спортивними подіями і т.п. Абонентська станція кожного широкомовного мережного користувача відстежує загальний широкомовний сигнал прямої лінії зв'язку. Оскільки центральна станція фіксовано визначає інформаційне наповнення, користувачі взагалі не здійснюють зворотний зв'язок. Прикладами спільного використання систем зв'язку широкомовного обслуговування є телевізійне віщання, радіомовні передачі і т.п. Такі системи зв'язку загалом є високо спеціалізованими системами зв'язку спеціального призначення. З нещодавнім прогресом у безпроводних системах телефонів для стільникового зв'язку виник інтерес до використання існуючої інфраструктури - головним чином, стільникових систем прямого телефонного зв'язку, для широкомовного обслуговування. (Термін "стільникові" системи, як він використовується тут, охоплює системи зв'язку, що

використовують і частоти стільникового зв'язку, і частоти PCS (системи персонального зв'язку)).

Інформаційний сигнал, що підлягає обміну між терміналами у системі зв'язку, часто упорядковують у множину пакетів. Для цілей даного опису, пакет являє собою групу байтів, включаючи дані (корисне навантаження) і керуючі елементи, скомпоновані у визначений формат. Керуючі елементи містять, наприклад, початкову частину і показник якості. Показник якості містить, наприклад, контроль циклічним надмірним кодом (КЦНК), біт (біти) контролю парності та інші типи показника, відомий фахівцям у даній галузі техніки. Пакети звичайно формуються у повідомлення відповідно до структури каналу зв'язку. Повідомлення, відповідним чином модульоване, що переміщується між терміналом відправника і терміналом призначення, піддається впливу характеристиками каналу зв'язку, наприклад, співвідношенню сигнал-шум, замиранню, часовій дисперсії та іншим таким характеристикам. Такі характеристики впливають на модульований сигнал по-різному у різних каналах зв'язку. Отже, передача модульованого сигналу по каналу безпроводного зв'язку вимагає інших міркувань, ніж передача модульованого сигналу по каналу зв'язку, подібному до провідного, наприклад, по коаксіальному кабелю або оптичному кабелю. На додаток до вибору модуляції, що відповідає конкретному каналу зв'язку, були винайдені інші способи для захисту інформаційного сигналу. Такі способи містять, наприклад, кодування, повторення символів, перемежування та інші способи, відомі фахівцям у даній галузі техніки. Однак, ці способи збільшують непродуктивні витрати. Тому повинен бути зроблений технічний компроміс між надійністю доставки повідомлень і кількістю додаткових бітів. Навіть із захистом інформації, що обговорювався вище, стан каналу зв'язку може погіршуватися до такої міри, коли станція призначення, можливо, не зможе декодувати деякі з пакетів, що містять повідомлення (стирання) У системах зв'язку тільки для даних, відновлення полягає у повторній передачі не декодованих пакетів, використовуючи запит автоматичного повторення (ЗАП), що надсилається станцією призначення на станцію відправника. Однак, як обговорювалося вище, абоненти не забезпечують зворотний зв'язок з базовою станцією. Крім того, навіть якщо абонентам забезпечувати можливість повідомляти ЗАП, цей зв'язок може перевантажувати систему зв'язку. Отже, потрібний інший спосіб захисту інформації.

На основі викладеного вище, у техніці є потреба у способі і системі використання зовнішнього декодера у такій системі ширококомовного зв'язку.

Розкриті тут варіанти здійснення направлені на заявлені вище потреби, забезпечуючи спосіб і систему, що виконує спосіб використання зовнішнього декодера. Використання зовнішнього декодера додатково полегшує зниження споживаної потужності абонентської станції за допомогою визначення кількості кадрів, які повинні бути прийняті правильно; і завершення прийому кадрів, коли згадана визначена кількість кадрів прийнята правильно.

В іншому аспекті винаходу, використання зовнішнього декодера додатково полегшує поліпшений спосіб жорсткої передачі обслуговування у загальному ширококомовному каналі за допомогою прийому в абонентській станції кадрів, що передаються по спільному ширококомовному каналу з першого сектора; визначення на абонентській станції необхідності у передачі обслуговування; ідентифікації в абонентській станції щонайменше одного сектора, що належить групі м'якої передачі обслуговування, відмінній від групи м'якої передачі обслуговування, що включає перший сектор; визначення кількості кадрів з поточного буфера, які повинні бути прийняті правильно; завершення прийому кадрів, коли згадана визначена кількість кадрів прийнята правильно; і початку прийому кадрів з ідентифікованого щонайменше одного сектора.

В іншому аспекті винаходу, використання зовнішнього декодера додатково полегшує поліпшений спосіб для міжчастотної жорсткої передачі обслуговування за допомогою прийому в абонентській станції послуги на каналі від сектора у системі відправника; визначення в абонентській станції необхідності у передачі обслуговування; ідентифікації в абонентській станції системи призначення; визначення кількості кадрів з поточного буфера, які повинні бути прийняті правильно; завершення прийому кадрів, коли згадана визначена кількість кадрів прийнята правильно; настроювання на частоту системи призначення; і прийому обслуговування на каналі щонайменше з одного сектора, якщо щонайменше один сектор системи призначення одержаний в абонентській станції.

В іншому аспекті винаходу, використання зовнішнього декодера додатково полегшує використання спільного ширококомовного каналу для передачі сигналів за допомогою заміщення частини інформаційного наповнення ділянки контролю по парності буфера передаваних даних сигнальною інформацією; і передачі інформаційного наповнення буфера передаваних даних у визначений час по спільному ширококомовному каналу.

Фіг.1 ілюструє концептуальну блок-схему системи зв'язку високошвидкісного ширококомовного обслуговування (ВШШО, HSBS);

Фіг.2 ілюструє концепцію фізичних і логічних каналів для ВШШО;

Фіг.3 ілюструє кодування відомого рівня техніки;

Фіг.4 ілюструє обробку на фізичному рівні відповідно до одного варіанту здійснення винаходу;

Фіг.5 ілюструє буфер передаваних даних;

Фіг.6 ілюструє концепцію груп м'якої передачі обслуговування у системі ширококомовного зв'язку;

Фіг.7 ілюструє часову діаграму для жорсткої передачі обслуговування;

Фіг.8 ілюструє часову діаграму для передачі обслуговування у той час, як абонентська станція приймає ширококомовне інформаційне наповнення з двох комірок; і

Фіг.9 ілюструє приймальний буфер абонентської станції.

Визначення

Слово "зразковий" використовується тут, щоб означати "служить як приклад, зразок або ілюстрація". Будь-який варіант здійснення, описаний тут, як "зразковий", не обов'язково повинен розглядатися, як переважний або вигідний у порівнянні з іншими варіантами здійснення.

Термін "прямий зв'язок" використовується тут для позначення зв'язку між двома абонентськими станціями по виділеному каналу зв'язку.

Терміни "широкомовний зв'язок" або "багатоточковий зв'язок" використовуються тут для позначення зв'язку, в якому множина абонентських пунктів приймає передачу від одного джерела.

Термін "пакет" використовується тут для позначення групи бітів, що включають в себе дані (корисне

навантаження) і керуючі елементи, що розміщуються у визначеному форматі. Керуючі елементи містять, наприклад, початкову частину, показник якості та інші елементи, відомі фахівцям у даній галузі техніки. Показник якості містить, наприклад, контроль циклічним надмірним кодом (КЦНК, CRC), біт контролю парності та інші, відомі фахівцям у даній галузі техніки.

Термін "мережа доступу" використовується тут для позначення сукупності базових станцій (БС, BS) і одного або більше контролерів базових станцій. Мережа доступу переміщує пакети даних між множиною абонентських станцій. Мережа доступу крім цього може бути пов'язана з додатковими мережами поза мережею доступу, типу корпоративної інтрамережі або Інтернету, і може переміщувати пакети даних між кожним терміналом доступу і такими зовнішніми мережами.

Термін "базова станція" використовується тут для позначення обладнання, з яким здійснюють зв'язок абонентські станції. "Комірка" відноситься до обладнання або географічної зони обслуговування, в залежності від контексту, в якому використовується цей термін. "Сектор" являє собою ділянку комірки. Оскільки сектор має атрибути комірки, положення, описані на прикладі комірок, з готовністю розповсюджуються на сектори.

Термін "абонентська станція" використовується тут для позначення обладнання, з яким здійснює зв'язок мережа доступу. Абонентська станція може бути рухомою або стаціонарною. Абонентською станцією може бути будь-який пристрій для даних, який здійснює зв'язок через безпроводний канал або через провідний канал, наприклад, використовуючи волоконно-оптичні або коаксіальні кабелі. Крім того, абонентською станцією може бути будь-який пристрій з деякої кількості типів пристроїв, включаючи, але не обмежуючись цим, PC-карту, компактну флеш-пам'ять, зовнішній або внутрішній модем або телефон безпроводної або провідної лінії зв'язку. Абонентська станція, яка знаходиться у процесі встановлення активного з'єднання каналу інформаційного обміну з базовою станцією, як вважають, знаходиться у стані встановлення з'єднання. Абонентська станція, яка встановила активне з'єднання каналу інформаційного обміну з базовою станцією, називається абонентською станцією і, як вважають, знаходиться у стані трафіку (інформаційного обміну).

Термін "фізичний канал" використовується тут для позначення маршрутизації зв'язку, через який розповсюджується сигнал, що описується у термінах модуляційних характеристик і кодування.

Термін "логічний канал" використовується тут для позначення маршрутизації зв'язку у межах рівнів протоколу або базової станції, або абонентської станції.

Термін "канал зв'язку/лінія зв'язку" використовується тут для позначення фізичного каналу або логічного каналу відповідно до контексту.

Термін "зворотний канал/лінія зв'язку" використовується тут для позначення каналу зв'язку/лінії зв'язку, по якому абонентська станція надсилає сигнали у базову станцію.

"Прямий канал/лінія зв'язку" використовується тут для позначення каналу/лінії зв'язку, по якому базова станція надсилає сигнали в абонентську станцію.

Термін "м'яка передача обслуговування" використовується тут для позначення зв'язку між абонентською станцією і двома або більше секторами, де кожний сектор належить іншій комірці. Зв'язок по зворотній лінії зв'язку приймається обома секторами, а зв'язок по прямій лінії зв'язку одночасно продовжується по прямим лініях зв'язку двох або більше секторів.

Термін "більш м'яка передача обслуговування" використовується тут для позначення зв'язку між абонентською станцією і двома або більше секторами, де кожний сектор належить тій же комірці. Зв'язок по зворотній лінії зв'язку приймається обома секторами, а зв'язок по прямій лінії зв'язку одночасно продовжується по одній з двох або більше прямим лініях зв'язку секторів.

Термін "стирання" використовується тут для позначення відмови при розпізнаванні повідомлення.

Термін "виділений канал" використовується тут для позначення каналу, що модулюється інформацією, визначеною для індивідуальної абонентської станції.

Термін "спільний канал" використовується тут для позначення каналу, що модулюється інформацією, загальною для всіх абонентських станцій.

Як обговорювалося вище, базова модель широкомовної системи містить широкомовну мережу користувачів, що обслуговуються однією або більше центральними станціями, які передають користувачам інформацію з деяким інформаційним наповненням, наприклад, новинами, кінофільмами, спортивними подіями і т.п. Кожна абонентська станція користувача широкомовної мережі відстежує загальний сигнал широкомовної прямої лінії зв'язку. Фіг.1 ілюструє концептуальну блок-схему системи 100 зв'язку, здатну виконувати високошвидкісне широкомовне обслуговування (ВШШО) відповідно до варіантів здійснення даного винаходу.

Інформаційне наповнення широкомовного розсилання бере початок у сервері інформаційного наповнення (СІН) 102. Сервер інформаційного наповнення може бути розміщений у межах комунікаційної мережі (не показаної) або зовнішнього Інтернету (ІР) 104. Інформаційне наповнення постачається у формі пакетів у вузол обслуговування широкомовної передачі пакетованих даних (ВОШПД, BPDSN) 106. Тут використовується термін "ВОШПД", тому що хоча ВОШПД може бути фізично поєднаний або ідентичний звичайному ВОПД (вузол обслуговування передачі пакетованих даних) (не показаному), ВОШПД може логічно відрізнятися від звичайного ВОПД. ВОШПД 106 постачає пакети відповідно до місця призначення пакетів у функціональний блок керування пакетами (ФКП) 108. ФКП являє собою керуючу функцію об'єкта керування базових станцій 110 для ВШШО, оскільки контролер базових станцій призначений для звичайного обслуговування мовних сигналів і даних. Для ілюстрації з'єднання концепції високого рівня ВШШО з фізичною мережею доступу, Фіг.1 зображає ФКП, фізично поєднаний або навіть ідентичний, але логічно відмінний від контролера базових станцій (КБС). Фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що це зроблено тільки для педагогічних цілей. КБС/ФКП 108 забезпечують пакети для базових станцій 114.

Система 100 зв'язку забезпечує можливість високошвидкісного широкомовного обслуговування (ВШШО) за допомогою введення широкомовного спільно використовуваного каналу прямого зв'язку (П-ШСВК) 112, здатного здійснювати високошвидкісні передачі даних, які можуть прийматися великою кількістю абонентських станцій 114. Термін "широкомовний спільно використовуваний канал прямого

зв'язку" використовується тут для позначення єдиного фізичного каналу прямої лінії зв'язку, по якому здійснюється ширококомовний інформаційний обмін. Єдиний П-ШСВК може нести один або більше каналів ВШШО, мультиплексованих способом МРЧ (мультиплексування з розділенням часу), у межах єдиного П-ШСВК. Термін "канал ВШШО" використовується тут для позначення єдиного логічного ширококомовного сеансу ВШШО, визначеного інформаційним наповненням ширококомовного сеансу. Кожний сеанс визначений інформаційним наповненням ширококомовної передачі, яке може змінюватися з часом; наприклад, 7 годин ранку - новини, 8 годин ранку - погода, 9 годин ранку - кінофільм і т.д. Фіг.2 ілюструє обговорювану концепцію фізичних і логічних каналів для ВШШО.

Як ілюструється на Фіг.2, ВШШО забезпечене на двох каналах П-ШСВК 202, кожний з яких передається на окремій частоті  $f_x$ ,  $f_y$ . Таким чином, наприклад, у зазначеній вище системі зв'язку cdma2000 такий фізичний канал може містити, наприклад, додатковий канал прямого зв'язку (П-ДК), ширококомовний канал керування прямого зв'язку (П-ШКК), спільний канал керування прямого зв'язку (П-СКК), інші спільні та виділені канали і комбінацію каналів. Використання спільних і виділених каналів для інформаційної ширококомовної передачі розкрито у попередній заявці на [патент США з порядковим номером 60/279970 під назвою "Спосіб і пристрій для групових викликів, що використовують виділені і спільні канали у безпроводних мережах", зареєстрований 28 березня 2001р.] і переданій правонаступнику даного винаходу. Фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що інші системи зв'язку використовують канали, які здійснюють подібну функцію, тому ідея є придатною і для інших систем зв'язку. Канали П-ШСВК 202 несуть ширококомовний потік обміну інформацією, який може містити один або більше ширококомовних сеансів. Канали П-ШСВК 202b несуть один канал 204c ВШШО; два канали 204a, 204b ВШШО мультиплексовані у П-ШКК 202a. Інформаційне наповнення каналу ВШШО відформатоване у пакети, що містять корисне навантаження 206 і заголовки 208.

Фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що використання ширококомовного обслуговування ВШШО, як ілюструється на Фіг.2, призначене тільки для педагогічних цілей. Тому у даному секторі, ширококомовне обслуговування ВШШО може бути використане декількома способами відповідно до особливостей, що підтримуються втіленням конкретної системи зв'язку. Особливості втілення включають в себе, наприклад, кількість сеансів, що підтримуються ВШШО, кількість розподілених частот, кількість підтримуваних ширококомовних фізичних каналів та інші особливості втілення, відомі фахівцям у даній галузі техніки. Таким чином, наприклад, у секторі може бути використано більш ніж дві частоти і канали П-ШСВК. Крім того, в один П-ШСВК може бути мультиплексовано більш ніж два канали ВШШО. Крім того, єдиний канал ВШШО може бути мультиплексований у більш ніж один ширококомовний канал всередині сектора, на різних частотах, щоб обслуговувати абонентів, які постійно знаходяться на цих частотах.

Як обговорювалося вище, системи зв'язку часто передають інформацію у кадрах або блоках, які захищені кодуванням проти несприятливих умов, що впливають на канал зв'язку. Приклади таких систем містять cdma2000, ШМДКР, УСМЕ (універсальну систему мобільного електрозв'язку). Як ілюструється на Фіг.3, бітовий потік інформації, що підлягає передачі 302, який бере початок на більш високих рівнях, подається на (внутрішній) кодер 304 на фізичному рівні. Кодер приймає блок бітів довжиною  $S$ . Цей блок з  $S$  бітів звичайно включає в себе деякі службові біти, наприклад, біти хвоста для внутрішнього кодера, контроль циклічним надмірним кодом (КЦНК), для підказки внутрішньому декодеру на стороні прийому, виявляючи успіх або невдачу декодування, підказку внутрішньому декодеру, та іншу службову інформацію, відому фахівцям у даній галузі техніки. Тоді кодер кодує  $S$  бітів за допомогою вибраного коду, приводячи до закодованого блока довжиною  $P=S+R$ , де  $R$  означає кількість надмірних бітів. Фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що хоча варіанти здійснення пояснюються у термінах моделі ієрархічного представлення, це виконано для педагогічних цілей, і різні ілюстративні логічні блоки, модулі, схеми і етапи алгоритму, описані у зв'язку з фізичним рівнем, втілюють у вигляді електронного обладнання, програмного забезпечення або комбінації і того, і іншого. Таким чином, наприклад, внутрішній кодер 304 може бути втілений або виконаний за допомогою процесора загального призначення, процесора цифрових сигналів (ПЦС), інтегральної схеми прикладної орієнтації (ІСПО), програмованої користувачем вентильної матриці (ПКВМ) або іншого програмованого логічного пристрою, дискретного логічного елемента або транзисторних логічних схем, дискретних апаратних компонентів або будь-якої їх комбінації, призначеної для виконання описаних тут функцій. Процесором загального призначення може бути мікропроцесор, але як альтернатива, процесором може бути будь-який звичайний процесор, контролер, мікроконтролер або кінцевий автомат. Процесор також може бути втілений у вигляді комбінації обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінації ПЦС і мікропроцесора, множини мікропроцесорів, одного або більше мікропроцесорів разом з оперативною пам'яттю ПЦС, або будь-якої іншої такої конфігурації.

Відповідно до одного варіанту здійснення даного винаходу, як ілюструється на Фіг.4, бітовий потік інформації, що підлягає передачі 402, спочатку кодується зовнішнім кодером 406, і потім кодований потік подається у внутрішній кодер (не показаний), що постійно знаходиться на фізичному рівні 408. Бітовий потік інформації, що підлягає передачі 402, який бере початок на більш високих рівнях, подається у буфер 404 передаваних даних. Буфер передаваних даних показаний більш детально на Фіг.5. На Фіг.5, біти заповнюють систематичну ділянку 504 буфера 404 передаваних даних (Фіг.4) рядок за рядком зліва направо. Систематична ділянка 504 містить  $k$  рядків 508 довжиною  $L$ . В одному варіанті здійснення, як показано на Фіг.5, довжина  $L$  буфера співпадає з довжиною кадру радіозв'язку без службових бітів (наприклад, КЦНК, для підказки внутрішньому декодеру, і бітів хвоста для внутрішнього кодера). Повертаючись знову до Фіг.4, зазначимо, що як тільки систематична ділянка 504 (Фіг.5) заповнена, зовнішній блоковий кодер 406 активізується для виконання постовпцевого кодування бітів у систематичній ділянці 504 (Фіг.5), щоб генерувати  $(n-k)$  додаткових рядків 510 (Фіг.5) бітів контролю парності. Ця постовпцева операція виконується стовпець за стовпцем для двійкового зовнішнього коду, тобто  $m=1$ . Для недвійкового коду, тобто  $m>1$ , кожні  $m$  суміжних стовпців у рядку обробляються, як  $m$ -бітовий символ,  $m$ -бітові символи по верхніх  $k$  рядках зчитуються зовнішнім кодером, щоб зробити  $n-k$   $m$ -бітових символів, які заповнюють відповідні нижні  $n-k$  рядки цих стовпців.

В іншому варіанті здійснення, довжина  $L$  буфера дорівнює кількості бітів, які несуть кодовані внутрішнім кодом кадри, діленій на  $m$ , розмір коду зовнішнього кодера. У цьому варіанті здійснення, перші  $m$  рядків

буфера передаваних даних надсилаються у першому кодованому внутрішнім кодом кадрі, другі  $m$  рядків бітів надсилаються у другому кодованому внутрішнім кодом кадрі доти, доки не буде переданий весь буфер. Повернемося знову до Фіг.4, на якій як тільки заповнюється систематична ділянка 504 (Фіг.5), зовнішній блоковий кодер 406 активізується для виконання постовпцевого кодування бітів у систематичній ділянці 504 (Фіг.5), щоб генерувати  $m(n-k)$  додаткових рядків 510 (Фіг.5) бітів контролю парності. Ця постовпцева операція виконується стовпець за стовпцем для двійкового зовнішнього коду, тобто  $m=1$ . Для недвійкового коду, тобто  $m>1$ , кожен  $m$  рядків стовпця формують  $m$ -бітовий символ. Символи  $k$  з верхніх  $k$   $m$  рядків у стовпці зчитуються зовнішнім кодером, щоб виробити  $(n-k)$   $m$ -бітових символів, які заповнюють відповідні нижні  $m(n-k)$  рядків цього стовпця.

В одному варіанті здійснення зовнішній кодер містить систематичний код Ріда-Соломона (Р-С). Потім інформаційне наповнення буфера 404 передаваних даних подається на фізичний рівень 408. На фізичному рівні 408 індивідуальні кадри кодуються внутрішнім кодером (не показаний), внаслідок чого одержують закодовані кадри. Структурою внутрішнього декодера може бути, наприклад, структура Фіг.3. Систематичні рядки і рядки контролю по парності буфера під час передачі можуть чергуватися, щоб знизити шанс стирання великої кількості систематичних рядків, коли загальна величина стирання внутрішнього коду перевищує можливість виправлення зовнішнього коду. Кадри додатково обробляються відповідно до вибраної схеми модуляції. В одному варіанті здійснення обробка виконується відповідно до стандарту IS-2000. Оброблені кадри потім передаються по каналу 410 зв'язку.

Кадри, що передаються, приймаються на станції призначення і подаються на фізичний рівень 412. На фізичному рівні 412 індивідуальні кадри демодулюються і подаються на внутрішній декодер (не показаний). В одному варіанті здійснення, внутрішній декодер декодує кожний кадр, і якщо декодування успішне, виводить правильно декодований кадр; або якщо декодування невдале, оголошує стирання. Успіх або відмову при декодуванні потрібно визначати з високою точністю. В одному варіанті здійснення, цього досягають включенням довгого (наприклад, 16-розрядного) контролю циклічним надмірним кодом (КЦНК) у кадрі після зовнішнього кодування і перед внутрішнім кодуванням. Однак, фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що можна використовувати інші механізми для індикації якості кадру. Включений КЦНК, одержаний з декодованого кадру, порівнюється з КЦНК, обчисленим на основі бітів декодованого кадру, і якщо ці два КЦНК ідентичні, декодування оголошується успішним. Далі обробка на фізичному рівні продовжується відповідно до результату рішення внутрішнього декодера.

Правильно декодовані кадри подаються у відповідні рядки приймального буфера 414. Якщо всі систематичні кадри  $k$  правильно декодовані внутрішнім декодером, систематичні кадри з систематичної ділянки 414(1) приймального буфера 414 переходять на верхній рівень (не показаний) для подальшої обробки без декодування зовнішнім кодом.

Якщо внутрішній декодер не може декодувати кадр, декодер оголошує стирання, і забезпечує зовнішній блоковий декодер 416 індикацією, що кадр відсутній. Процес продовжується доти, доки не з'явиться стільки кадрів контролю по парності, що прийняті правильно і проходять у ділянку 414(2) контролю по парності приймального буфера 414, скільки є стертих систематичних кадрів. Приймальний пристрій зупиняє прийом будь-яких кадрів, що залишаються, і зовнішній декодер (не показаний) активізується для відновлення стертих систематичних кадрів. Відновлені систематичні кадри проходять на верхній рівень.

Якщо загальна кількість правильно прийнятих кадрів у приймальному буфері 414 менше, ніж  $k$ , відповідно до одного варіанту здійснення, зовнішній декодер не активізується, оскільки немає гарантії, що декодування було успішним. Правильно прийняті систематичні кадри разом з ідентифікацією пропущених бітів проходять на більш високі рівні. В іншому варіанті здійснення, приймальний пристрій використовує декодовані біти з внутрішнього декодера (які є ненадійними, як показано невдалими перевірками КЦНК), щоб відновити біти для систематичних бітів. Відповідно до одного варіанту здійснення, приймальний пристрій декодує ненадійні біти з внутрішнього декодера і знаходить найбільш ймовірне ключове слово. В іншому варіанті здійснення, приймальний пристрій використовує вимірювання якості сигналу стертих кадрів у буфері, щоб вибрати досить помилково прийнятих кадрів з найвищим співвідношенням сигнал/шум, для формування підбуфера з  $k$  рядками. Приймальний пристрій потім виконує побітову обробку (змінюючи значення біта 0 на значення біта 1 і навпаки, одночасно в одному стовпці) і перевіряє, чи привела побітова обробка до ключового слова. В одному варіанті здійснення, побітова обробка спочатку виконується на найменш достовірних бітах і продовжується з бітами у порядку збільшення надійності бітів. Надійність біта може бути визначена відповідно до показників декодування внутрішнім кодом, наприклад, співвідношенням сигнал/шум і вибірністю по гармоніках проміжної частоти протягом кадру, подібно до показника Ямамото (Yamamoto), частоти повторення помилок повторно закодованих символів, повторно закодованого енергетичного показника, та інших показників, відомих фахівцям у даній галузі техніки, або комбінацій показників. Якщо ключове слово не знайдене, побітову обробку продовжують по всіх стовпцях, що залишилися, для всіх ненадійних рядків. Якщо ключове слово не знайдене, побітову обробку продовжують зі збільшеною кількістю бітів, що обробляються (тобто змінюючи 2 біти одночасно, потім 3 біти, до максимальної кількості бітів), доки або не буде знайдене ключове слово, або всі комбінації не будуть вичерпані. В іншому варіанті здійснення, щоб перевірити повний успіх декодування у даній ситуації, використовується КЦНК з ненадійних рядків. Кадри переходять на більш високі рівні, тільки якщо КЦНК всіх рядків співпадають; інакше, на більш високі рівні переходять тільки біти з достовірних рядків.

Для поліпшення надійності декодування, в іншому варіанті здійснення, демодуляція і декодування внутрішнім кодом виконуються більш ніж для  $k$  правильно прийнятих кадрів у буфері. Відповідно до ще одного варіанту здійснення, демодуляція і декодування внутрішнім кодом виконуються для всіх кадрів у буфері. В обох варіантах здійснення, декодування зовнішнім кодом виконується на  $k$  (або  $km$ ) рядках з найвищою якістю. Якість може бути визначена відповідно до показників декодування внутрішнім кодом, наприклад, співвідношенням сигнал/шум і вибірністю по гармоніках проміжної частоти протягом кадру, подібно до показника Ямамото, частоти повторення помилок повторно закодованих символів, повторно закодованого енергетичного показника та інших показників, відомих фахівцям у даній галузі техніки, або комбінацій показників. Використання показників якості для оцінки якості детально розкрито у [патенті США №5751725 під назвою "Спосіб і пристрій для визначення швидкості даних, що приймаються, у системі

зв'язку змінної швидкості прийому даних" та у патенті США №5774496 під назвою "Спосіб і пристрій для визначення швидкості прийому даних для даних, що передаються зі змінною швидкістю, у приймальному пристрої зв'язку"], обидва передані правонаступнику даного винаходу.

Економія енергії акумуляторної батареї

Важливою вимогою для абонентської станції є низька витрата енергії акумуляторної батареї. Описаний вище спосіб кодування гарантує, що для декодування систематичної інформації з одного буфера передаваних даних, досить менш ніж  $n$  правильно прийнятих кадрів. Отже, для абонентської станції не є необхідним приймати всі  $n$  кадрів для декодування переданої інформації. Якщо абонентська станція визначає ступінь надмірності, наприклад, на основі швидкості кодування кадрів, абонентська станція може визначати кількість кадрів, які повинні бути прийняті правильно, тобто як заявляють, правильно декодованим внутрішнім декодером для того, щоб зовнішній декодер декодував їх правильно. Абонентська станція може визначати швидкість кодування декількома способами, відомими фахівцям у даній галузі техніки. Таким чином, наприклад, може бути тільки одна фіксована швидкість кодування. Якщо використовується більше, ніж одна швидкість, абонентська станція може використати сліпе визначення швидкості, або станція відправника забезпечує для абонентської станції можливі швидкості передачі даних. Крім того, для абонентської станції може бути забезпечена інформація про ступінь надмірності.

Як тільки абонентська станція накопичує визначену кількість кадрів, правильно декодованих внутрішнім декодером, у приймальному буфері 414 (і систематичній ділянці 414(1), і ділянці 414(2) контролю по парності), абонентська станція може завершувати прийом і декодування внутрішнім кодом додаткових кадрів. Тому забезпечується економія енергії акумуляторної батареї. Оскільки абонентська станція знає кількість кадрів у буфері 404 передаваних даних і кількість кадрів, які він прийняв, абонентська станція може визначати час, коли абонентська станція повинна запустити прийом і декодування внутрішнім кодом кадрів, що містять нову систематичну інформацію.

Оскільки ВШШО забезпечене на додаток до традиційних послуг системи зв'язку, наприклад, системи передачі мовних сигналів, системи обміну короткими повідомленнями, даними, та інших послуг, відомих фахівцям у даній галузі техніки, потрібно, щоб абонентська станція могла приймати такі традиційні послуги у той час, як вона зайнята у ВШШО. Таким чином, абонентська станція повинна забезпечувати можливість приймати сигнальні повідомлення. Передача сигналів у ширококомовному обслуговуванні детально розкрита у [заявці, що одночасно розглядається, з порядковим номером 09/933978 під назвою "Спосіб і система для передачі сигналів у системі ширококомовного зв'язку", зареєстрованій 20 серпня 2001р.] і переданій правонаступнику даного винаходу. Функції передачі сигналів включають в себе, наприклад, прийом повідомлень системи пошукового виклику, відповідь на повідомлення системи пошукового виклику, службові повідомлення, що містять прийом конфігурації системи, пошук сусідніх систем на тих же або відмінних частотах і передачу інших сигналів, відомих фахівцям у даній галузі техніки. Як обговорювалося вище, абонентська станція може припиняти функції прийому після накопичення достатньої кількості кадрів у буфері, і таким чином, може пропускати сигнальну інформацію.

Отже, в одному варіанті здійснення, функції передачі сигналів, які повинна виконувати абонентська станція, що приймає ширококомовний канал, виконуються протягом найбільш ймовірного часу, коли абонентська станція приймає ширококомовний канал. Найбільш ймовірний час, коли абонентська станція приймає ширококомовний канал, є звичайно часом, коли передається по радіо ділянка буфера з систематичними рядками. Як альтернатива, абонентська станція зобов'язана приймати ширококомовний канал у заздалегідь визначений час. Тому абонентська станція повинна встановити, що вона не повинна завершувати прийом кадрів до часу, протягом якого абонентська станція зобов'язана приймати ширококомовний канал.

Жорстка передача обслуговування на спільній ширококомовній прямій лінії зв'язку

Для удосконалення ефективності спільної ширококомовної прямої лінії зв'язку, у зонах, що перекриваються, обслуговування різних секторів бажані м'яка і більш м'яка передачі обслуговування. Спосіб і система для забезпечення зв'язку з абонентською станцією через більш ніж одну базову станцію під час процесу м'якої передачі обслуговування розкриті у [заявці, що одночасно розглядається, з порядковим номером 09/933607 під назвою "Спосіб і система для передачі обслуговування у ширококомовній системі зв'язку", зареєстрованій 20 серпня 2001р.] і переданій правонаступнику даного винаходу.

Хоча бажаний описаний спосіб м'якої і більш м'якої передачі обслуговування, оскільки абонентська станція не відчуває порушення безперервності у передаваній інформації, такі способи не завжди можуть використовуватися у системі ширококомовного зв'язку. Абонентська станція може м'яко об'єднувати тільки синхронні передачі; отже, абонентська станція може виконувати м'яку і більш м'яку передачу обслуговування тільки між базовими станціями, які належать одній і тій же групі м'якої передачі обслуговування (МПО). Як використовується тут, "група МПО" означає групу всіх базових станцій (БС), що передають спільну ширококомовну пряму лінію зв'язку одночасно і синхронно. Фіг.6 ілюструє дві групи МПО, одна з яких містить БС<sub>1</sub>, БС<sub>2</sub> і БС<sub>3</sub>, інша містить БС<sub>4</sub>, БС<sub>5</sub>, БС<sub>6</sub> і БС<sub>7</sub>. Отже, якщо абонентська станція перетинає межі із зони обслуговування групи 1 602 МПО до зони обслуговування групи 2 604 МПО, потрібна жорстка передача обслуговування.

Використання описаного вище способу кодування збільшує ймовірність, що абонентська станція або не відчуває порушення безперервності у передаваній інформації, або знижує до мінімуму таке порушення безперервності, якщо воно відбувається.

Фіг.7 ілюструє несинхронізовану передачу між групою 1 602 МПО і групою 2 604 МПО (див. Фіг.6), де передача від базових станцій групи 2 604 МПО відстрочена відносно передачі від базових станцій групи 1 602 МПО. Абонентська станція (не показана) відстежує передачу від базової станції групи 1 602 МПО. У момент часу  $t_0$  абонентська станція визначає, що вказана жорстка передача обслуговування до іншої групи МПО. Передача обслуговування вказується, наприклад, коли показник якості передачі, що приймається, падає нижче порогового значення. Тоді абонентська станція визначає, чи можлива м'яка передача обслуговування. Відповідно до одного варіанту здійснення, абонентська станція визначає конфігурацію сусідніх секторів відповідно до значення індикатора конфігурації сусідніх станцій ВШШО (NGHBR\_CONFIG\_HSBS), що передається поточною базовою станцією. Такий спосіб детально описаний у

[заявці, що одночасно розглядається, яка цитується вище, з порядковим номером 09/933607 під назвою "Спосіб і система для передачі обслуговування у широкомовній системі зв'язку", зареєстрованій 20 серпня 2001р.] і переданій правонаступнику даного винаходу. Абонентська станція продовжує накопичувати кадри буфера 1 702(1) до часу  $t_1$ , коли абонентська станція накопичує у буфері 1 702(1) досить хороших кадрів для декодування. Це включає в себе пакети  $P_0$  704(2),  $P_1$  (який був переданий у частині  $P_{1-1}$  704(4) у буфері 0 702(0) і частині  $P_{1-2}$  706(2) у буфері 1 702(1)), і  $P_2$  706(4). Символ  $P$  означає систематичну частину буфера; символ  $R$  означає надмірну частину. Абонентська станція ініціює жорстку передачу обслуговування і одержує передачу базової станції групи 2 604 МПО у момент часу  $t_2$ . Інтервал  $\Delta t = t_2 - t_1$  залежить від типу передачі обслуговування, який виконує абонентська станція, наприклад, міжчастотної жорсткої передачі обслуговування, передачі обслуговування на тій же частоті, конструкції абонентської станції і базової станції та інших критеріїв, відомих фахівцям у даній галузі техніки. Різні способи виконання передачі обслуговування обговорюються у [заявці, що одночасно розглядається, яка цитується вище, з порядковим номером 09/933607 під назвою "Спосіб і система для передачі обслуговування у широкомовній системі зв'язку", зареєстрованій 20 серпня 2001р.] і переданій правонаступнику даного винаходу. Таким чином, у момент часу  $t_2$  абонентська станція починає приймати кадри 712, що передаються базовою станцією групи 2 604 МПО. Через можливість виправлення кодування відповідно до варіанту здійснення даного винаходу, прийняті кадри можуть бути достатніми для правильного декодування пакетів  $P_2$  716(2),  $P_3$  716(4) буфера 1 716(4). Абонентська станція відкидає будь-які пакети, що дублюються. Фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що розкриті вище принципи застосовуються у сценарії, в якому передача від базових станцій групи 1 602 МПО просунута відносно передачі від базових станцій групи 2 604 МПО.

#### Міжчастотна жорстка передача обслуговування

Якщо абонентська станція переміщується за межі границі системи зв'язку, з якою вона у даний час підтримує зв'язок, бажано підтримувати лінію зв'язку, передаючи запит у сусідню систему, якщо вона існує. Сусідня система може використовувати будь-яку безпроводну технологію, прикладами якої є МДКР, ВМТС (NAMPS) (вузькосмугова аналогова мобільна телефонна служба), ВМТС (AMPS) (вдосконалена мобільна телефонна служба), МДЧасР або МДЧастР. Якщо сусідня система використовує МДКР у тому ж діапазоні частот, як і поточна система, може бути виконана міксистемна м'яка передача обслуговування. У ситуаціях, де міксистемна м'яка передача обслуговування не доступна, лінія зв'язку передається через жорстку передачу обслуговування, де поточне з'єднання порушується раніше, ніж виконується нове. Приклади типових ситуацій жорсткої передачі обслуговування включають в себе: (1) ситуацію, в якій абонентська станція переміщується з ділянки, яка обслуговується системою МДКР, у ділянку, яка обслуговується системою, що використовує альтернативну технологію, і (2) ситуацію, в якій запит переноситься між двома системами МДКР, які використовують різні діапазони частот (міжчастотна жорстка передача обслуговування).

Міжчастотні жорсткі передачі обслуговування можуть також відбуватися між базовими станціями однієї тієї ж системи МДКР. Наприклад, у ділянці великих потреб типу ділянки ділової частини міста може потребуватися більша кількість частот для обслуговування потреб, ніж в оточуючій її приміській ділянці. З точки зору вартості не може бути ефективним застосовувати всі наявні частоти по всій системі. Запит, що бере початок на частоті, що застосовується тільки у ділянці високого перевантаження, повинен бути переданий при переміщенні користувача у менш перевантажену ділянку. Інший приклад стосується мікрохвильового або іншого обслуговування, яке діє на частоті, що знаходиться у межах границь системи. Коли користувачі переміщуються у ділянку, яка страждає від перешкод з боку іншого обслуговування, їх запит може бути потрібно передати на обслуговування на іншій частоті.

Спосіб виконання жорсткої передачі обслуговування, в якому зроблена спроба досягти успіху з більшою ймовірністю, розкритий у [патенті США №5999816 під назвою "Спосіб і пристрій для виконання допоміжної рухомою станцією жорсткої передачі обслуговування між системами зв'язку"], переданому правонаступнику даного винаходу. У цьому [патенті №5999816], абонентські станції тимчасово настроюються на частоту системи призначення жорсткої передачі обслуговування і здійснюють пошук пілот-сигналів, які розташовуються на цій частоті, для включення пов'язаних базових станцій в активний набір. Якщо пошук успішний, і щонайменше одна з пов'язаних базових станцій задовольняє критерії, що підлягають включенню в активний набір, абонентська станція одержує базову станцію. Коли спроба жорсткої передачі обслуговування є невдалою, абонентська станція повертається до вихідної системи з інформацією, яку вихідна система використовує для допомоги в ефективності майбутніх спроб передачі обслуговування. Як альтернатива, абонентська станція шукає систему призначення, не роблячи спроби передачі обслуговування. Після того, як задача пошуку завершена, абонентська станція повторно настроюється на вихідну частоту, щоб продовжити звичайний обмін інформацією. У той час як він настроєний на резервну частоту, які-небудь кадри даних, що генеруються абонентською станцією або передаються базовою станцією, будуть зруйновані. Як правило, базова станція забезпечує тільки підмножину можливих зміщень для абонентської станції, щоб здійснювати пошук. Навіть у цьому випадку, тривалість спроби передачі обслуговування або пошуку може тривати до потенційного руйнування деякої кількості кадрів даних.

Отже, поліпшений спосіб виконання спроби жорсткої передачі обслуговування з більшою ймовірністю успіху розкритий у [патенті США №6134440 під назвою "Спосіб і пристрій для виконання допоміжної рухомої станції жорсткої передачі обслуговування з використанням автономного пошуку"], і переданому правонаступнику даного винаходу. У [патенті США №6134440], після направлення на пошук пілот-сигналів у діапазоні резервної частоти, абонентська станція настроюється на цю резервну частоту і виробляє вибірки вхідних даних, зберігаючи ці вибірки у пам'яті. Протягом часу, коли абонентська станція настроюється на резервну частоту, всі дані, що передаються в абонентську станцію по прямій лінії зв'язку, втрачаються. Точно так само, будь-які дані зворотної лінії зв'язку, що передаються абонентською станцією, можуть передаватися на резервній частоті. Тому такі дані зворотної лінії зв'язку не можуть прийматися на базовій станції відправника. Коли збережена достатня кількість вибірок, абонентська станція перенастроюється на частоту відправника. У цей час дані прямої лінії зв'язку знову приймаються абонентською станцією, і дані зворотної лінії зв'язку можуть бути успішно передані на базову станцію відправника. Після перенастроювання на частоту відправника, пошуковий пристрій в абонентській станції буде згодом

використовуватися для пошуку зміщень пілот-сигналу, використовуючи дані, що зберігаються, зібрані з резервної частоти. Відповідно до даного винаходу, завдяки відносно короткому періоду часу, необхідному для того, щоб зробити вибірку і зберегти інформацію на резервній частоті, активна лінія зв'язку не порушується. Жодна активна лінія зв'язку не пошкоджується послідовним автономним пошуком. Оскільки потрібна менша кількість часу, щоб вибирати дані на резервній частоті, ніж потрібно для активного пошуку пілот-сигналів у реальному часі, і оскільки лінія зв'язку руйнується процесом жорсткої передачі обслуговування тільки у той час, як абонентська станція настроюється на резервну частоту, переривання прямого і зворотного каналів зв'язку у системі відправника знижене до мінімуму. Фактично, кодування з виправленням помилок, що використовується у сучасних системах зв'язку, може усувати всі помилки, що вводяться вибіркою на резервній частоті, якщо час вибірки досить малий.

Використання описаного вище способу кодування поліпшує спосіб пошуку, розкритий в обох зазначених вище заявках, що одночасно розглядаються. Оскільки абонентська станція не повинна накопичувати всі п кадрів від буфера 404 передаваних даних для відновлення всієї систематичної інформації, як тільки абонентська станція накопичує визначену кількість кадрів, правильно декодованих внутрішнім декодером, у приймальному буфері 414 Фіг.4 (і систематична ділянка 414(1), і ділянка 414(2) контролю по парності), абонентська станція може завершити прийом додаткових кадрів. Оскільки абонентська станція знає кількість кадрів у буфері 404 передаваних даних, і кількість кадрів, які вона прийняла, абонентська станція може визначати час, коли потрібно запустити прийом і декодування внутрішнім кодом кадрів, що містять нову систематичну інформацію. Потім абонентська станція може використовувати час між завершенням прийому додаткових кадрів і часом поновлення прийому і декодування внутрішнім кодом кадрів для виконання передачі обслуговування/пошуку відповідно до концепцій, розкритих у [патентах США №№ 599816 і 6134440].

Отже, як тільки абонентська станція накопичує визначену кількість кадрів, правильно декодованих внутрішнім декодером, і у момент часу, коли абонентська станція повинна запустити прийом і декодування внутрішнім кодом, абонентська станція закінчує прийом додаткових кадрів. Потім абонентська станція настроюється на частоту системи призначення. Інформація, що стосується системи призначення, може бути одержана, наприклад, від системи відправника. Якщо абонентська станція настроєна на систему призначення для виконання передачі обслуговування, абонентська станція намагається одержати щонайменше один сектор системи призначення. Якщо щонайменше один сектор системи призначення одержаний, як виміряно, наприклад, за допомогою мінімального рівня пілот-сигналу щонайменше одного сектора системи призначення, передача обслуговування, як вважають, є успішною, і абонентська станція залишається у системі призначення і починає приймати обслуговування по каналу від одержаного сектора. Інакше, абонентська станція починає приймати сигнали на частоті системи призначення і зберігати сигнали. Абонентська станція виконує зберігання протягом заданого часу, або до часу, коли абонентська станція повинна знову настроїтися на сектор у системі відправника. Потім абонентська станція одночасно приймає кадри і аналізує збережені сигнали, щоб ідентифікувати сектор (сектори) у системі призначення для передачі обслуговування. Потім абонентська станція може повторювати описаний спосіб або виконувати передачу обслуговування сектору (секторам), ідентифікованому аналізом.

Фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що варіанти здійснення даного винаходу однаково підходять і для жорсткої передачі обслуговування на спільному широкомовному каналі, і для передачі обслуговування на каналі інформаційного обміну, доки кодування-декодування за даним винаходом використовується конкретним каналом.

#### Пошуковий виклик

Як ілюструється на Фіг.6, всі абонентські станції у групі МПО або відстежують спільний широкомовний прямий канал зв'язку, зайнятий у зв'язку з іншими абонентськими станціями, або відстежують канал системи пошукового виклику. Канал системи пошукового виклику, який абонентська станція відстежує, відомий для системи зв'язку. Канал системи пошукового виклику призначається для абонентів, що відстежують канал системи пошукового виклику і зайняті у зв'язку з іншими абонентськими станціями відповідно до способів, які використовуються сучасними системами зв'язку, наприклад, IS-2000, ШМДКР, УСМЕ. Додатково/альтернативно, канал системи пошукового виклику призначається абонентам відповідно до способів, розкритих у [заявках, що одночасно розглядаються, з порядковими номерами 09/933607 і 09/933978, обидві під назвою "Спосіб і система для передачі сигналів у широкомовній системі зв'язку", зареєстрованих 20 серпня 2001р.] і переданих правонаступнику даного винаходу. Отже, можна здійснювати пошуковий виклик для будь-якого абонента.

Відповідно до одного варіанту здійснення спільний широкомовний канал використовується для пошукового виклику абонентської станції, що відстежує спільний широкомовний прямий канал зв'язку. Як пояснювалося з посиланням на Фіг.4, канали ВШШО, впорядковані у пакети, мультиплексовані у П-ШСВК. Тому абонентська станція, що приймає канал ВШШО, повинна забезпечувати можливість відрізнати пакети, що несуть сигнальні повідомлення, наприклад, повідомлення системи пошукового виклику, від пакетів, що несуть інформаційне наповнення каналу ВШШО. Відповідно до одного варіанту здійснення, BSRID визначеного значення, наприклад, '000', може бути зарезервований для індикації, що інформаційне наповнення пакету або пакетів несе сигнальну інформацію (інформацію системи пошукового зв'язку). Недолік цього підходу полягає у тому, що оскільки інформаційне наповнення пакету або пакетів синхронізоване у групі МПО, всі абонентські станції у групі МПО приймають одну і ту ж інформацію системи пошукового виклику, призначається вона для них чи ні. Оскільки корисне навантаження на пакет є обмеженим, може бути потрібно декілька пакетів, що несуть інформацію системи пошукового виклику, щоб здійснювати пошуковий виклик для всіх абонентів у групі МПО. Це приводить до затримки інформаційного наповнення каналу ВШШО, яка може бути небажаною у деяких застосуваннях.

Отже, відповідно до іншого варіанту здійснення, інформаційне наповнення пакету або пакетів каналу ВШШО, що передається секторами у групі МПО, є не синхронізованим у заздалегідь визначених періодичних інтервалах. Отже, інформаційне наповнення пакету або пакетів може бути різним у кожному секторі, і тому забезпечувати можливість здійснювати пошуковий виклик для абонентських станцій по секторах. Оскільки періодичні інтервали заздалегідь визначені, абонентські станції знають, що пакет або



пакети, які передаються у даному інтервалі, несуть сигнальну інформацію.

Розглянемо знову Фіг.5, на якій відповідно до одного варіанту здійснення декілька заздалегідь визначених рядків на ділянці 506 контролю по парності буфера 502 передаваних даних замінені інформацією системи пошукового виклику. Коли абонентська станція зустрічається з пакетом, який, як відомо абонентській станції, несе інформацію системи пошукового виклику, абонентська станція інтерпретує заздалегідь визначені рядки, як сигнальну інформацію. Оскільки декілька заздалегідь визначених рядків у ділянці 506 контролю по парності були замінені, інформаційні біти є незахищеними і можуть бути стерті. Однак, через те, що інформація системи пошукового виклику переноситься у декількох пакетах, базова станція може збільшувати потужність протягом часу, коли передаються пакети, що переносять і сигнальну інформацію, і інформаційне наповнення ВШШО, щоб компенсувати втрату захисту внаслідок кодування.

Як альтернатива, зовнішній кодер може кодувати інформаційні рядки з меншою надмірністю для пакету, що несе і інформаційне наповнення ВШШО, і інформацію системи пошукового виклику, ніж надмірність для пакетів, що несуть інформацію інформаційного наповнення ВШШО. Тому інформацію контролю по парності заповнено менше, ніж  $(n-k)$  рядків ділянки 506 контролю по парності буфера 502 передаваних даних. Рядки, що не використовуються бітами контролю парності, можуть використовуватися для інформації системи пошукового виклику. Хоча захист пакету, що несе і інформаційне наповнення ВШШО, і інформацію системи пошукового виклику, менше, ніж у пакета, що несе інформацію інформаційного наповнення ВШШО, швидкість кодування може бути розроблена так, щоб бути задовільною при нормальних умовах каналу. Крім того, базова станція може збільшувати потужність протягом часу, коли передаються пакети, що несуть і сигнальну інформацію, і інформаційне наповнення ВШШО, щоб компенсувати втрату захисту внаслідок меншого кодування.

Відповідно до іншого варіанту здійснення, немає ніякої необхідності заздалегідь визначати періодичні інтервали для передачі інформації системи пошукового виклику. Пакет, що несе інформацію інформаційного наповнення ВШШО, закодований з однією швидкістю кодування, а пакет, що несе інформацію системи пошукового виклику, закодований з іншою швидкістю. Абонентська станція намагається декодувати прийнятий пакет відповідно до першої гіпотези швидкості. Якщо декодування успішне, пакет обробляється відповідно до залежності між гіпотезою швидкості і інформаційним наповненням пакету. Якщо декодування невдале, абонентська станція намагається декодувати прийнятий пакет відповідно до другої гіпотези швидкості. Якщо декодування успішне, пакет обробляється відповідно до залежності між гіпотезою швидкості і інформаційним наповненням пакету. Інакше, оголошується стирання.

Передача обслуговування при передачі інформаційного наповнення широкомовної системи

Передача обслуговування може відбуватися при передачі буфера інформаційного наповнення. Фіг.8 представляє часову діаграму, що ілюструє передачу обслуговування абонентської установки від базової станції А 801 до базової станції В 803 при прийомі буфера інформаційного наповнення, що передається широкомовним розсиланням від базової станції А і базової станції В. У даному прикладі інформаційне наповнення являє собою введення і прогноз погоди для Сан Дієго і Чикаго. У кадрах F1-F4, 802(1)-802(4) і 804(1)-804(4) буферів 806 і 808 передаваних даних міститься одне і те ж інформаційне наповнення повідомлення. Для простоти ілюстрації, біти контролю по парності, або надмірна частина буфера передаваних даних не показані.

Коли інформаційне наповнення, що передається базовою станцією А і базовою станцією В, зміщене у часі, користувач абонентської установки може сприймати дубльоване інформаційне наповнення і підрізання інформаційного наповнення.

Наприклад, у системі для інформаційного наповнення, що підтримує зв'язок, по широкомовному каналу, показаному на Фіг.8, перша базова станція 801 містить перший буфер 806 передаваних даних, сконфігурований для зберігання першої множини кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів 802(1)-802(4), що містять інформаційне наповнення. Перший набір кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів F1 802(1) з першої множини кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів містить першу ділянку інформаційного наповнення, наприклад, "Ласкаво просимо на шоу". Перша базова станція 801 сконфігурована для передачі першої множини кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів по широкомовному каналу.

Друга базова станція 803 містить другий буфер 808 передаваних даних, сконфігурований для зберігання другої множини кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів 804(1)-804(4), що містять таке ж інформаційне наповнення. Другий набір кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів 804(1) і 804(2) другої множини кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів містить другу частину інформаційного наповнення, наприклад, "Ласкаво просимо на шоу" і "За прогнозом погоди для Сан Дієго очікується". Друга базова станція 803 сконфігурована для передачі другої множини кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів по широкомовному каналу.

Кадри у буферах 806, 808 передаваних даних закодовані внутрішнім кодом і закодовані зовнішнім кодом таким же чином. Однак, інформаційне наповнення у буфері 808 передаваних даних передається із затримкою відносно інформаційного наповнення у буфері 806 передаваних даних.

Абонентська станція може виконувати передачу обслуговування від першої базової станції 801 до другої базової станції 803, у той час як інформаційне наповнення передається по широкомовному каналу обома базовими станціями 801 і 803. У даному прикладі, абонентська станція може приймати перший набір кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів F1 802(1), що передається від першої базової станції А; і, після передачі обслуговування, може приймати другий набір кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів F1 804(1) і F2 804(2) від другої базової станції В.

Абонентська станція може також виконувати передачу обслуговування назад до базової станції А. У даному прикладі, після передачі обслуговування назад до базової станції А, абонентська станція може приймати кадр F4 802(4) від базової станції А.

Фіг.9 ілюструє приймальний буфер абонентської станції. Абонентська станція може зберігати прийняті кадри у прийальному буфері 910. Ліва сторона фіг.9 представляє інформаційне наповнення приймального

буфера у порядку, в якому кадри приймаються абонентською станцією. Права сторона Фіг.9 представляє інформаційне наповнення приймального буфера після того, як дубльовані кадри з приймального буфера видалені і підрізані кадри, ідентифіковані як стерті кадри. Неодержання послідовного кадру інформаційного наповнення внаслідок передачі обслуговування і неузгодженість за часом передач одного і того ж широкоповного інформаційного наповнення між комірками згадується, як "підрізаний" кадр.

Відповідно до інформаційного наповнення лівої сторони приймального буфера, абонентська станція прийняла дубльовані кадри F1 907(1) і 907(2) внаслідок першої передачі обслуговування до базової станції В 803, і не прийняла підрізаний кадр F3 внаслідок другої передачі обслуговування до базової станції А 801.

Повторне вирівнювання за часом двох передач одного і того ж інформаційного наповнення і зовнішнє кодування може пом'якшувати проблеми дубльованих кадрів і підрізаних кадрів. Користувач абонентської станції може сприймати безшовне обслуговування без втрати інформаційного наповнення, навіть при передачі обслуговування до нової комірки при прийомі буфера широкоповного інформаційного наповнення.

Абонентська станція може приймати індикацію вирівнювання за часом передачі першої множини кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів F1 802(1)-802(4) і другої множини кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів F1 804(1)-F4 804(2). На основі цієї індикації вирівнювання за часом абонентська станція може ідентифікувати підрізаний кадр інформаційного наповнення і дубльований кадр інформаційного наповнення.

Індикація вирівнювання за часом може бути індикацією початку передачі першого кадру F1 804(1) з кадрів, що передаються по широкоповному каналу від базової станції В 803. У системі ШМДКР, індикація може бути, наприклад, кількістю системних кадрів, що передаються по широкоповному каналу керування від базової станції В. У системі CDMA2000, індикацією може бути, наприклад, системний час другої базової станції В, що передається по широкоповному каналу керування від другої базової станції В.

Володіючи знанням про вирівнювання за часом передач, абонентська станція може визначати дубльовані кадри типу F1 907(1) і F1 907(2), показані на лівій стороні приймального буфера 910 Фіг.9.

Абонентська станція може визначати, чи є який-небудь з дубльованих кадрів F1 907(1), 907(2) правильно декодованим внутрішнім кодом. Коли який-небудь з дубльованих кадрів правильно декодований внутрішнім кодом, абонентська станція може вибирати один з правильно декодованих внутрішнім кодом дубльованих кадрів F1 907(1) або F1 907(2) для декодування зовнішнім кодом. Коли жодний з дубльованих кадрів не був правильно декодований внутрішнім кодом, абонентська станція може ідентифікувати дубльовані кадри, як стерті кадри. Стертий кадр може бути виправлений, використовуючи декодування зовнішнім кодом.

Приймальний буфер з правого боку, показаний на фіг.9, ілюструє ситуацію, де щонайменше один з кадрів F1 907(1), 907(2) правильно декодований і один з кадрів F1 907(1) вибраний для декодування зовнішнім кодом. При відсутності другого кадру F1, кадр F2 907 (3), показаний у правому представленні приймального буфера, тепер правильно розташований у приймальному буфері 910, як кадр F2 907(2).

Володіючи знанням про вирівнювання за часом передач, абонентська станція може також визначати підрізані кадри. Абонентська станція може ідентифікувати підрізані кадри, як стерті кадри.

Представлення праворуч приймального буфера, показаного на Фіг.9, ілюструє підрізаний кадр F3 907(3), ідентифікований, як стертий кадр, у правильному положенні у приймальному буфері 910. Для виправлення підрізаного кадру F3 907 (3), абонентська станція може декодувати зовнішнім кодом прийнятий перший набір кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів F1 907(1) і прийнятий другий набір кодованих внутрішнім кодом і кодованих зовнішнім кодом кадрів F2 907(2) і F4 907(4). Для простоти ілюстрації, біти контролю парності, або надмірна частина приймального буфера, не показані.

Фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що хоча діаграми графічних схем програми накреслені у послідовному порядку для розуміння, при фактичному здійсненні деякі етапи можуть виконуватися паралельно. Крім того, якщо не вказано інакше, етапи способу можна замінювати, не відходячи при цьому від об'єму винаходу.

Фахівцям у даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що інформація і сигнали можуть бути представлені з використанням будь-якої з ряду різних технологій і способів. Наприклад, дані, інструкції, команди, інформація, сигнали, біти, символи і елементарні сигнали, які можуть згадуватися всюди у наведеному вище описі, можуть бути представлені напруженнями, струмами, електромагнітними хвилями, магнітними полями або фізичними точками, оптичними полями або частинками або будь-якою їх комбінацією.

Фахівцям у даній галузі техніки також повинно бути зрозуміло, що різні ілюстративні логічні блоки, модулі, схеми і етапи алгоритмів, описані у зв'язку з розкритими тут варіантами здійснення, можуть бути втілені, як електронне обладнання, програмне забезпечення або їх комбінації. Щоб чітко проілюструвати цю взаємозамінність обладнання і програмного забезпечення, різні ілюстративні компоненти, блоки, модулі, схеми і етапи були описані вище загалом у термінах їх функціональних можливостей. Незалежно від того, чи втілені такі функціональні можливості, як обладнання або програмне забезпечення, це залежить від конкретного застосування і конструктивних обмежень, що накладаються на всю систему. Фахівці у даній галузі техніки можуть втілювати описані функціональні можливості різними способами для кожного конкретного застосування, але такі рішення втілення не повинні інтерпретуватися, як відхилення від об'єму даного винаходу.

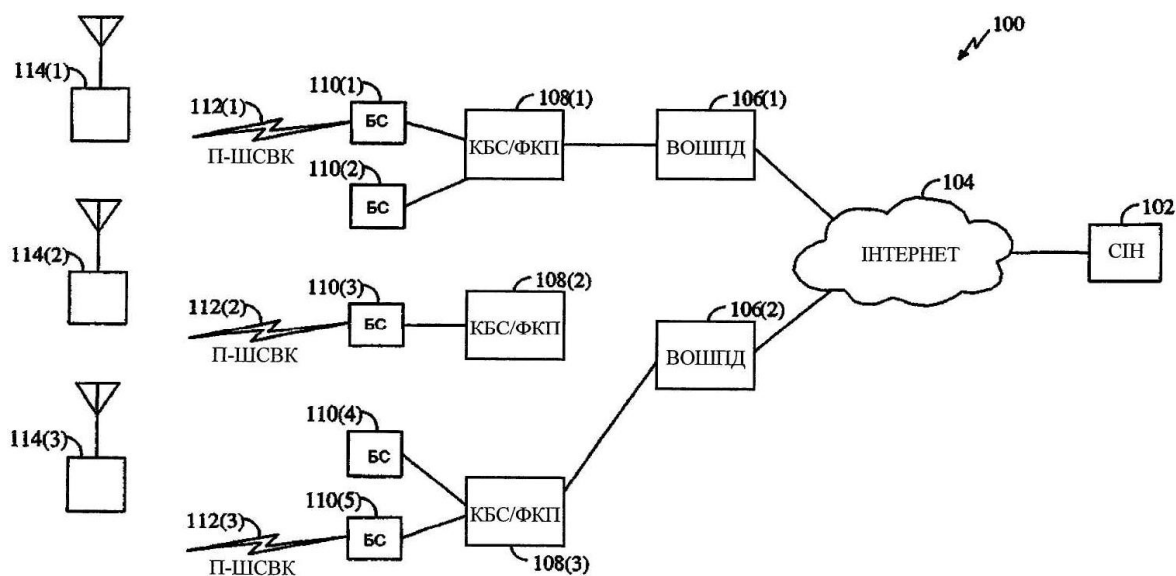
Різні ілюстративні логічні блоки, модулі і схеми, описані у зв'язку з розкритими тут варіантами здійснення, можуть бути втілені або виконані за допомогою процесора загального призначення, процесора цифрових сигналів (ПЦС), інтегральної схеми прикладної орієнтації (ІСПО), програмованої користувачем вентиляційної матриці (ПКВМ) або іншого програмованого логічного пристрою, дискретного вентиляційного логічного елемента або транзисторних логічних схем, дискретних апаратних компонентів або будь-якої їх комбінації, призначеної для виконання описаних тут функцій. Процесором загального призначення може бути мікропроцесор, але як альтернатива, процесором може бути будь-який звичайний процесор, контролер, мікроконтролер або кінцевий автомат. Процесор може також бути втілений у вигляді комбінації обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінації ПЦС і мікропроцесора, множини мікропроцесорів, одного

або більше мікропроцесорів разом з оперативною пам'яттю ПЦС, або будь-якої іншої такої конфігурації.

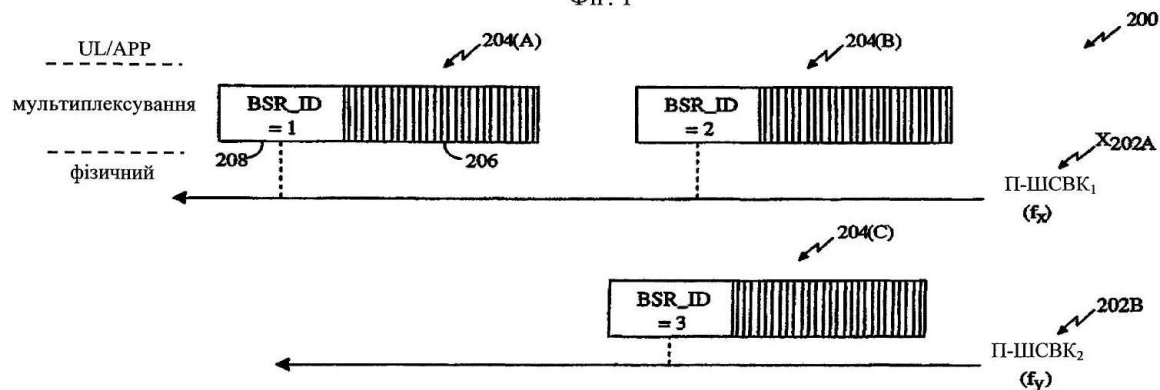
Етапи способу або алгоритму, описані у зв'язку з розкритими тут варіантами здійснення, можуть бути втілені безпосередньо в обладнанні, у програмному модулі, виконаному за допомогою процесора, або у комбінації з того й іншого. Програмний модуль може постійно знаходитися в пам'яті ОЗП (оперативного запам'ятовуючого пристрою), флеш-пам'яті, пам'яті ПЗП (постійного запам'ятовуючого пристрою), пам'яті ППЗП (програмованого ПЗП), пам'яті ППЗПС (програмованого ПЗП, що електрично стирається), у реєстраторах, на жорсткому диску, знімному диску, CD-ROM (компакт-диску, що не перезаписується) або будь-якій іншій формі носія даних, відомого у техніці. Зразковий носій даних приєднують до процесора, типу процесора, який може зчитувати інформацію з носія даних і записувати інформацію на носій даних. Як альтернатива, носій даних може складати єдине ціле з процесором. Процесор і носій даних можуть постійно знаходитися у схемах ІСПО. ІСПО можуть постійно знаходитися у терміналі користувача. Як альтернатива, процесор і носій даних можуть постійно знаходитися у вигляді дискретних компонентів у терміналі користувача.

Попередній опис розкритих варіантів здійснення забезпечений для того, щоб дати можливість будь-якому фахівцеві у даній галузі техніки виконувати або використовувати даний винахід. Фахівцям у даній галузі техніки будуть очевидні різні видозміни до цих варіантів здійснення, а визначені тут загальні принципи можна застосовувати до інших варіантів здійснення, не відходячи при цьому від об'єму або суті винаходу. Таким чином, даний винахід не повинен обмежуватися показаними тут варіантами здійснення, але повинен відповідати найширшому об'єму, що узгоджується з розкритими тут принципами і новими ознаками.

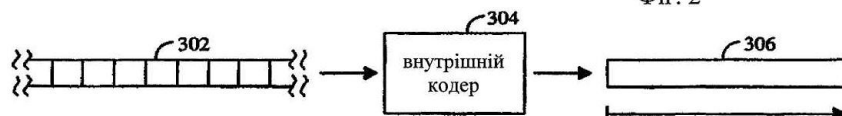
Частина розкриття даного патентного документа містить матеріал, який є об'єктом, що охороняється авторським правом. Власник авторського права не заперечує факсимільне відтворення будь-якою особою патентного документа або розкриття патенту, оскільки він зареєстрований у Патентному відомстві США, але інакше зберігає за собою всі авторські права.



Фиг. 1

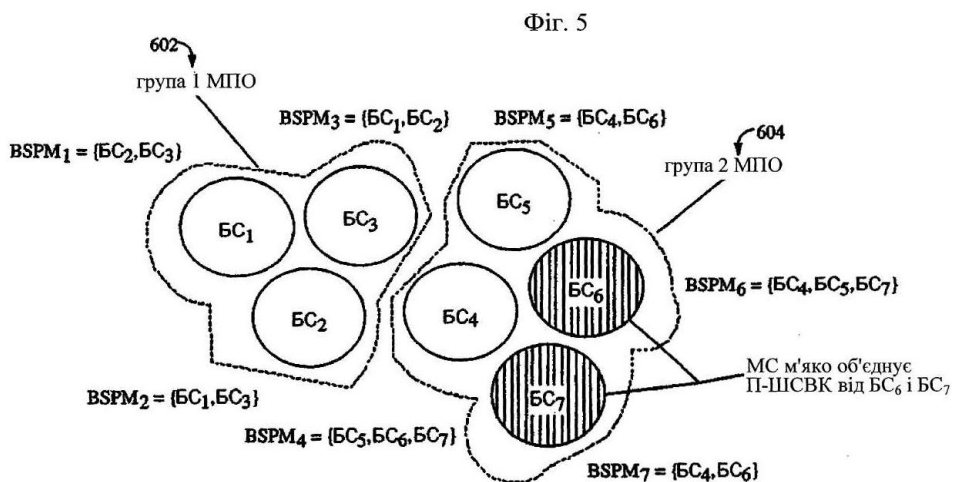
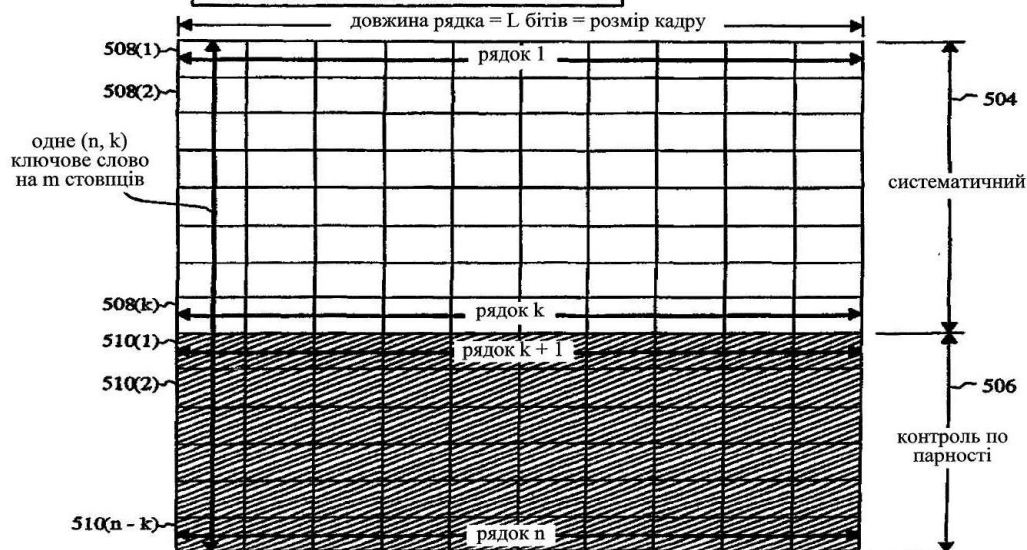
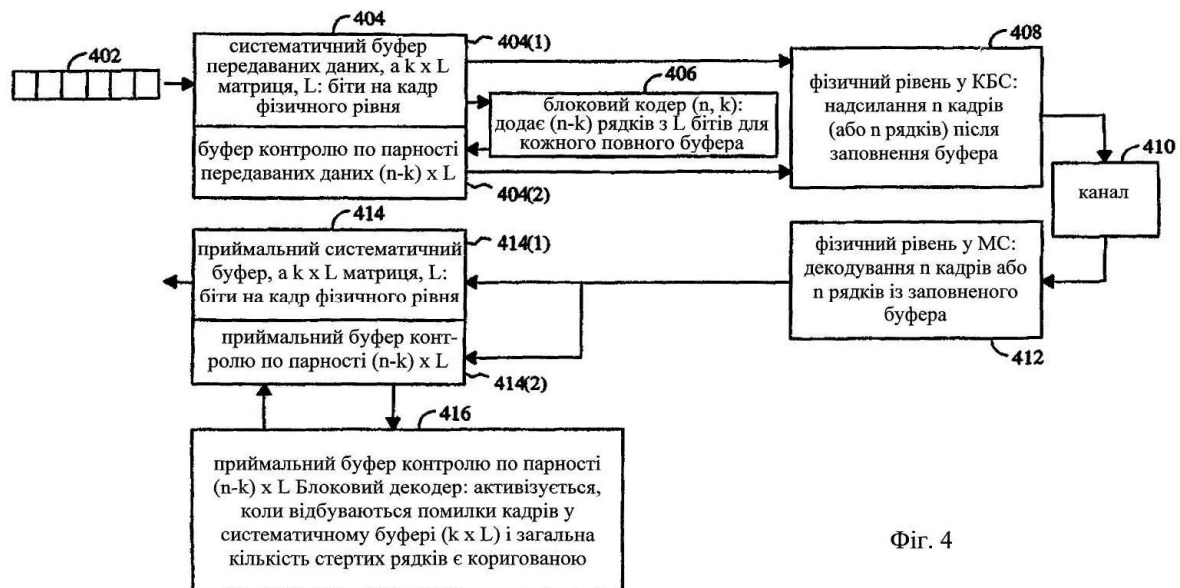


Фиг. 2

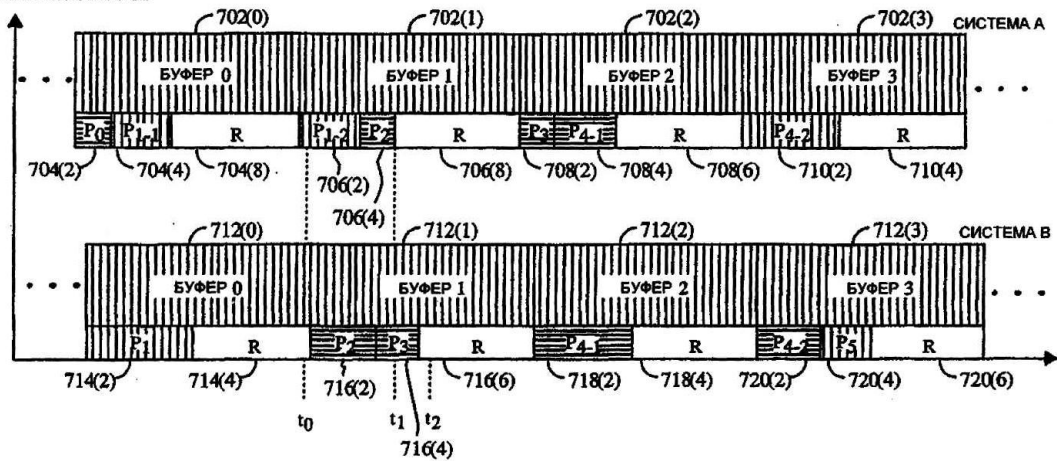


Фиг. 3

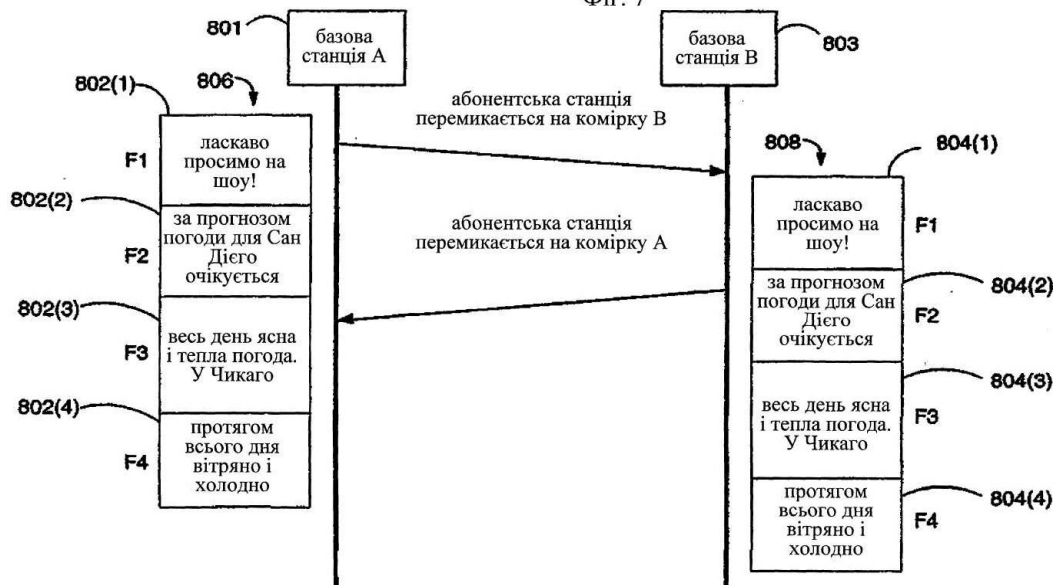
-- РІВЕНЬ ТЕХНІКИ --



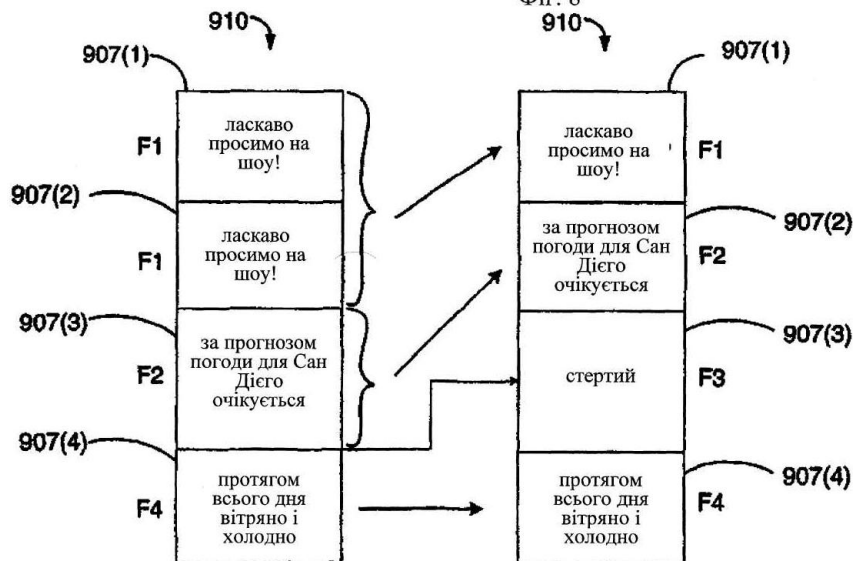
передача базової  
приймально-  
передавальної системи



Фіг. 7



Фіг. 8



Фіг. 9