



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95229 (13) C2
(51) МПК
H04L 29/06 (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРОТОКОЛИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ БАГАТОКАНАЛЬНИХ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ

1

(21) a200710345
(22) 16.02.2006
(24) 25.07.2011
(86) PCT/US2006/005795, 16.02.2006
(31) 11/355,700
(32) 15.02.2006
(33) US
(31) 60/654,605
(32) 18.02.2005
(33) US
(31) 60/659,642
(32) 07.03.2005
(33) US
(31) 60/715,730
(32) 08.09.2005
(33) US
(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.
(72) РЕЗАЙІФАР РАМІН, US, АГАШЕ ПАРАГ А., US, БЕНДЕР ПОЛ Е., US
(73) КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, US
(56) US 2002172192 A1; 21.11.2002
US 4703475 A; 27.10.1987
US 2004059978 A1; 25.03.2004
US 6611521 B1; 26.08.2003
US 2001032325 A1; 18.10.2001
EP 1161022 A; 05.12.2001
(57) 1. Спосіб передачі даних в багатоканальній системі зв'язку, який містить етапи, на яких сегментують, за допомогою пристрою, сконфігурованого для передачі даних в багатоканальній системі зв'язку, пакет верхнього рівня на пакети каналного рівня, які підлягають передачі по множині каналів передачі;
додають, за допомогою вказаного пристрою, перший порядковий номер до кожного пакета каналного рівня; і
додають, за допомогою вказаного пристрою, другий порядковий номер до кожного пакета каналного рівня, який підлягає передачі в перший раз, при цьому другий порядковий номер знаходиться в просторі послідовностей, пов'язаному з конкретним каналом зв'язку;
при цьому, перший порядковий номер належить до першої послідовності, а другий порядковий номер належить до другої послідовності, і при цьому перший порядковий номер і другий порядковий

2

номер, обидва, містять щонайменше два номери, які відрізняються один від одного.
2. Спосіб за п. 1, в якому перший порядковий номер містить молодші значущі біти порядкового номера (SAR_seq LSB) сегментації і збору, і другий порядковий номер містить порядковий номер (ARQseq) запиту автоматичного повторення для кожного пакета каналного рівня, який підлягає передачі в перший раз.
3. Спосіб за п. 1, в якому перший порядковий номер містить порядковий номер (SAR_seq) сегментації і збору для кожного пакета каналного рівня, який підлягає повторній передачі.
4. Спосіб за п. 1, який містить також додавання прапора статусу до кожного пакета каналного рівня, при цьому прапор статусу вказує, чи є кожний пакет каналного рівня пакетом, переданим в перший раз, або повторно переданим пакетом.
5. Спосіб за п. 1, який містить також прийом повідомлення з приймача, при цьому повідомлення включає в себе розрив першого порядкового номера, вказаного першими порядковими номерами двох послідовно прийнятих пакетів каналного рівня, що мають перервані другі порядкові номери.
6. Спосіб за п. 5, який містить також визначення каналу передачі, з яким зв'язаний розрив першого порядкового номера.
7. Спосіб за п. 6, який містить також повторну передачу одного або більше пакетів каналного рівня, які мають перші порядкові номери, що заповнюють розрив першого порядкового номера, і передані по визначеному каналу передачі.
8. Спосіб обробки даних в багатоканальній системі зв'язку, який містить етапи, на яких перевіряють, за допомогою пристрою, сконфігурованого для обробки даних в багатоканальній системі зв'язку, два пакети каналного рівня, прийнятих послідовно по конкретному каналу передачі, при цьому кожний пакет каналного рівня ідентифікований першим порядковим номером і другим порядковим номером, другий порядковий номер пов'язаний з конкретним каналом зв'язку; і
передають, за допомогою вказаного пристрою, перше повідомлення на передавач для запиту повторної передачі одного або більше пропущених пакетів каналного рівня, якщо перервані другі

(19) UA (11) 95229 (13) C2

порядкові номери двох послідовно прийнятих пакетів даних;

при цьому, перший порядковий номер належить до першої послідовності, а другий порядковий номер належить до другої послідовності, і при цьому перший порядковий номер і другий порядковий номер, обидва, містять щонайменше два номери, які відрізняються один від одного.

9. Спосіб за п. 8, в якому перший порядковий номер містить молодші значущі біти порядкового номера (SARseq LSB) сегментації і збору, і другий порядковий номер містить порядковий номер (ARQseq) запиту автоматичного повторення.

10. Спосіб за п. 8, в якому перше повідомлення включає в себе перші порядкові номери двох послідовно прийнятих пакетів даних.

11. Спосіб за п. 8, який містить також прийом вказівки зняття активного стану у пілота; і передачу другого повідомлення на передавач, при цьому друге повідомлення включає в себе перший порядковий номер останнього пакета каналного рівня, прийнятого з пілота до зняття активного стану.

12. Спосіб за п. 11, в якому друге повідомлення передається після закінчення заздалегідь заданого періоду часу після прийому вказівки.

13. Спосіб за п. 8, який містить також перемикання обслуговуючого стільника з першого стільника на другий стільник; і передачу другого повідомлення на передавач, при цьому друге повідомлення включає в себе перший порядковий номер останнього пакета каналного рівня з кожного пілота, пов'язаного з першим стільником.

14. Спосіб за п. 13, в якому друге повідомлення передається після закінчення заздалегідь заданого періоду часу після прийому вказівки.

15. Пристрій, сконфігурований для передачі даних в багатоканальній системі зв'язку, який містить засіб для сегментації пакета верхнього рівня в пакети каналного рівня, які підлягають передачі по множині каналів передачі;

засіб для додавання першого порядкового номера до кожного пакета каналного рівня і

засіб для додавання другого порядкового номера до кожного пакета каналного рівня, який підлягає передачі в перший раз, при цьому другий порядковий номер знаходиться в просторі послідовностей, зв'язаному з конкретним каналом зв'язку;

при цьому, перший порядковий номер належить до першої послідовності, а другий порядковий номер належить до другої послідовності, і при цьому перший порядковий номер і другий порядковий номер, обидва, містять щонайменше два номери, які відрізняються один від одного.

16. Пристрій за п. 15, в якому перший порядковий номер містить молодші значущі біти порядкового номера (SARseq LSB) сегментації і збору, і другий порядковий номер містить порядковий номер (ARQseq) запиту автоматичного повторення для кожного пакета каналного рівня, який підлягає передачі перший раз.

17. Пристрій за п. 15, в якому перший порядковий номер містить порядковий номер (SARseq) сегментації і збору для кожного пакета каналного рівня, який підлягає повторній передачі.

18. Пристрій, сконфігурований для обробки даних в багатоканальній системі зв'язку, який містить засіб для перевірки двох пакетів каналного рівня, прийнятих послідовно по

конкретному каналу передачі, при цьому кожний пакет каналного рівня охарактеризований першим порядковим номером і другим порядковим номером, другий порядковий номер пов'язаний з конкретним каналом передачі; і

засіб для передачі повідомлення на передавач для запиту повторної передачі одного або більше пропущених пакетів каналного рівня, якщо перервані другі порядкові номери двох послідовно прийнятих пакетів даних;

при цьому, перший порядковий номер належить до першої послідовності, а другий порядковий номер належить до другої послідовності, і при цьому перший порядковий номер і другий порядковий номер, обидва, містять щонайменше два номери, які відрізняються один від одного.

19. Пристрій за п. 18, в якому перший порядковий номер містить молодші значущі біти порядкового номера (SARseq LSB) сегментації і збору і другий порядковий номер містить порядковий номер (ARQseq) запиту автоматичного повторення.

20. Пристрій за п. 18, в якому перше повідомлення включає в себе перші порядкові номери двох послідовно прийнятих пакетів даних.

21. Машинозчитуваний носій, який включає в себе команди, що виконуються процесором, для сегментації пакета верхнього рівня на пакети каналного рівня, які підлягають передачі по множині каналів передачі;

додавання першого порядкового номера до кожного пакета каналного рівня і

додавання другого порядкового номера до кожного пакета каналного рівня, який підлягає передачі в перший раз, при цьому другий порядковий номер знаходиться в просторі послідовностей, пов'язаному з конкретним каналом зв'язку;

при цьому, перший порядковий номер належить до першої послідовності, а другий порядковий номер належить до другої послідовності, і при цьому перший порядковий номер і другий порядковий номер, обидва, містять щонайменше два номери, які відрізняються один від одного.

22. Машинозчитуваний носій, який включає в себе команди, що виконуються процесором, для перевірки двох пакетів каналного рівня, прийнятих послідовно по конкретному каналу передачі, при цьому кожний пакет каналного рівня ідентифікований першим порядковим номером і другим порядковим номером, другий порядковий номер пов'язаний з конкретним каналом зв'язку; і передачі повідомлення на передавач для запиту повторної передачі одного або більше пропущених пакетів каналного рівня, якщо перервані другі порядкові номери двох послідовно прийнятих пакетів даних;

при цьому, перший порядковий номер належить до першої послідовності, а другий порядковий номер належить до другої послідовності, і при цьому

перший порядковий номер і другий порядковий номер, обидва, містять щонайменше два номери, які відрізняються один від одного.

За даною заявкою на патент заявляється пріоритет за датою подачі попередньої заявки № 60/654605, озаглавленої "Протоколи радіозв'язку для багатоканальних систем зв'язку", поданої 18.02.2005; за датою подачі попередньої заявки на патент № 60/659642, озаглавленої "Протоколи радіозв'язку для багатоканальних систем зв'язку", поданої 07.03.2005; і за датою подачі попередньої заявки на патент № 60/715730, озаглавленої "Протоколи радіозв'язку для багатоканальних систем зв'язку", поданої 08.09.2005, які всі належать заявнику даної заявки і спеціально включені сюди за допомогою посилання.

Галузь техніки, якої стосується винахід

Цей винахід стосується в цілому систем безпровідного зв'язку. Більш конкретно, варіанти здійснення, описані тут, стосуються нового набору протоколів (ПРЗ) (RLP) радіозв'язку, створених для підвищення ефективності багатоканальних систем зв'язку.

Рівень техніки

Системи безпровідного зв'язку широко застосовуються для забезпечення різних типів передачі (наприклад, голосу, даних тощо) на множину користувачів. Такі системи можуть ґрунтуватися на множинному доступі з кодовим розділенням (МДКР) (CDMA), множинному доступі з часовим розділенням (МДЧР) (TDMA), множинному доступі з частотним розділенням (МДЧР) (FDMA) або інших методах множинного доступу. Система безпровідного зв'язку може розроблятися для реалізації одного або більшої кількості стандартів, таких як IS-95, cdma2000, IS-856, W-CDMA, TD-SDMA та інші стандарти.

У відповідь на зростаючу потребу в мультимедійних послугах і високошвидкісних даних була запропонована багатоканальна модуляція в системах безпровідного зв'язку. Тут стоїть задача в забезпеченні ефективних і стійких багатоканальних систем зв'язку.

Короткий опис креслень

Фіг. 1 показує варіант здійснення багатоканальної системи передачі;

фіг. 2 показує варіант здійснення пакетів, які надходять на приймач через множину каналів передачі;

фіг. 3 показує варіант здійснення сегментації пакету для пакетів, переданих перший раз;

фіг. 4 показує варіант здійснення сегментації пакету для повторно переданих пакетів;

фіг. 5 показує варіант здійснення набору протоколу для багатоканальної системи зв'язку;

фіг. 6 показує варіант здійснення архітектури в багатоканальній системі зв'язку;

фіг. 7 показує варіант здійснення, як пакети перемикаються через множину каналів зв'язку;

фіг. 8 показує варіант здійснення передачі пакету під час обслуговування перемикачів стільника;

фіг. 9 показує варіант порядкового номера (SAR-seq) пооктетної сегментації і збору;

фіг. 10 показує сценарій в багатоканальній системі зв'язку;

фіг. 11 показує інший сценарій в багатоканальній системі зв'язку;

фіг. 12 показує блок-схему процесу, який може використовуватися у варіанті здійснення передачі даних в багатоканальній системі зв'язку;

фіг. 13 показує блок-схему процесу, який може використовуватися у варіанті здійснення реалізації обробки даних в багатоканальній системі зв'язку;

фіг. 14 показує блок-схему пристрою, в якому можуть бути реалізовані деякі описані варіанти здійснення; і

фіг. 15 показує блок-схему пристрою, в якому можуть бути реалізовані деякі описані варіанти здійснення.

Здійснення винаходу

Варіанти здійснення, описані тут, стосуються забезпечення нового набору протоколів (RLP) радіоканалів і зв'язаних процедур, створених для підвищення ефективності багатоканальних систем зв'язку.

Фіг. 1 показує варіант здійснення багатоканальної системи 100. Як приклад, різні термінали (ТД) (АТ) ПО доступу, що включають АТ 110а-110с, розподіляються в системі. Кожний АТ 110 може зв'язуватися з мережею (МД) (АН) 120 доступу через один або більше каналів з різними частотами по прямому каналу і/або заданому каналу в даний момент, як показано двосторонніми стрілками 130. Для ілюстрації і розуміння, двосторонні стрілки 130 показуються для кожного АТ 110. Тут може бути будь-яка кількість каналів (або частот) в прямому каналі або заданому каналі в системі зв'язку. Крім того, число частот прямого каналу не обов'язково повинно дорівнювати числу частот заданого каналу.

Крім того, АН 120 може зв'язуватися з базовою мережею, такою як мережа пакетних даних через вузол (ВОПД) (PDSN) 140 обслуговування пакетних даних. У варіанті здійснення система 100 може створюватися для підтримки одного або більшої кількості стандартів, наприклад, IS-95, cdma2000, IS-856, W-CDMA, TD-SCDMA, інші багатоканальні стандарти або їх комбінація.

Система (ПБС) (BTS) приймача-передавача базової станції, описана тут, може називатися як і/або виконувати функції приймача-передавача (ПДМ) (АНТ) доступу до мережі, точки (ТД) (АР) доступу, базової станції (БС) (BS), приймача-передавача (ПГМ) (MPT) групи модемів, вузла В (наприклад, в системі типу W-CDMA) тощо. Стіль-

ник може належати до зони обхвату, що обслуговується BTS. Крім того, стільник може включати в себе один або більше секторів. Крім того, контролер базової станції (BSC) може належати до частини системи зв'язку, що створюється для з'єднання з базовою станцією (наприклад, мережа пакетних даних) і направляти пакети даних між АТ та базовою станцією, виконання різних радіодоступів і функцій підтримки каналів (таких як технологія м'якої передачі), керування радіопередавачами і приймачами тощо. BSC може також належати до і/або виконувати функції контролера мережного доступу (КМД) (ANC). BSC і один або більше BTS можуть складати частину AN.

АТ, описаний тут, може стосуватися різних типів пристроїв, включаючи (але не обмежуючи) мобільний телефон, стільниковий телефон, переносний комп'ютер, мультимедійний безпроводний пристрій, карту безпроводного зв'язку персонального комп'ютера (ПК) (PC), персональний цифровий секретар (ПЦС) (PDA), зовнішній або внутрішній модем тощо. АТ може бути будь-яким пристроєм даних, який зв'язується через безпроводний канал і/або через провідний канал (наприклад, у вигляді волоконно-оптичних або коаксіальних кабелів). АТ може мати різні назви, такі як блок доступу, вузол доступу, абонентський блок, мобільна станція, мобільний пристрій, мобільний блок, мобільний телефон, віддалена станція, віддалений термінал, віддалений блок, користувацький пристрій, користувацьке обладнання, ручний пристрій тощо. Різні АТ можуть бути вбудовані в систему. АТ можуть бути мобільними або стаціонарними і можуть розподілятися по всій системі зв'язку. АТ може з'єднуватися з однією або більше BTS прямого каналу і/або заданого каналу в даний момент.

"Передавач", описаний тут, може бути BTS, AN, АТ або будь-яким іншим засобом, створеним для передачі пакетів даних по одному або більше каналах передачі. "Приймач", описаний тут, може бути АТ, BTS, AN або будь-яким іншим засобом, що створюється для прийому пакетів даних по одному або більше каналах передачі. Канал передачі може включати в себе радіочастотну (РЧ) (RF) несучу, волоконно-оптичний канал, коаксіальний кабель, інший цифровий засіб зв'язку або їх комбінацію.

Багатоканальна система зв'язку, описана тут, може включати в себе систему мультиплексування з частотним розділенням, систему мультиплексування з ортогональним частотним розділенням або інші багатоканальні системи модуляції, де кожний канал відповідає частотному діапазону.

У деяких одноканальних системах зв'язку передавач (наприклад, BTS) сегментує пакет верхнього рівня (наприклад, пакет Інтернет протоколу (ІП) (IP)) на множину пакетів і додає до кожного пакету порядковий номер до передачі пакетів на приймач (наприклад, АТ) по каналу передачі (наприклад, RF несучій). Приймач використовує порядкові номери прийнятих пакетів для відновлення початкового пакету верхнього рівня. Якщо приймач виявляє розрив (або пропуск) в порядкових номерах (наприклад, перервані порядкові номери

двох послідовно прийнятих пакетів), тоді він відправляє повідомлення з негативним підтвердженням (НП) (NAK) на передавач, вказуючи на пропуск (наприклад, видалення) пакету(ів). Передавач потім повторно передає пропущений пакет(и).

У системі зв'язку, що використовує множину каналів передачі (наприклад, множину RF несучих і/або інших цифрових каналів передачі), оскільки пакети надходять на приймач по різних каналах передачі, порядкові номери прийнятих пакетів можуть уриватися, навіть за відсутності пропущених пакетів. У таких ситуаціях вищезазначена схема передачі пакетів може викликати велику кількість повідомлень NAK (наприклад, від приймача) і помилкових пакетів, що повторно передаються, (наприклад, від передавача) і як результат знижується швидкість процесу передачі.

Тому необхідно мати нову схему для подолання згаданих недоліків і забезпечити ефективну передачу даних в багатоканальній системі зв'язку.

Варіанти здійснення, описані тут, стосуються нового набору RPL, створених для забезпечення ефективної передачі даних в багатоканальній системі зв'язку.

У варіанті здійснення спосіб передачі даних в багатоканальній системі зв'язку містить сегментацію пакету верхнього рівня на пакети каналного рівня, які підлягають передачі по множині каналів передачі; додавання першого порядкового номера до кожного пакету каналного рівня (наприклад, відповідно до заздалегідь визначеного порядку); і додають другий порядковий номер до кожного пакету каналного рівня, що підлягає передачі в перший раз, другий порядковий номер знаходиться в просторі послідовностей, зв'язаному з конкретним каналом передачі. Другий порядковий номер може використовуватися для виявлення пропущених пакетів, як буде описано нижче.

У варіанті здійснення спосіб обробки даних в багатоканальній системі зв'язку містить перевірку двох пакетів каналного рівня, прийнятих послідовно по конкретному каналу передачі, при цьому кожний пакет каналного рівня ідентифікований першим порядковим номером і другим порядковим номером, другий порядковий номер зв'язаний з конкретним каналом передачі; і передачу повідомлення на передавач для запиту повторної передачі одного або більше пропущених пакетів каналного рівня, якщо перервані другі порядкові номери двох послідовно прийнятих пакетів даних.

В одному варіанті здійснення надається багатоканальний RLP, який включає в себе частину сегментації і збору (CIC) (SAR) і частину автоматичного повтору запиту (АПЗ) (ARQ). Частина SAR RLP може відповідати на сегментацію пакету верхнього рівня (наприклад, IP пакету) на частини, названі тут "пакетами каналного рівня", і додавати (перший) порядковий номер, названий тут "SAR_seq", до кожного пакету каналного рівня. Приймач може використовувати SAR_seq прийнятих пакетів для відновлення пакету верхнього рівня. Частина ARQ RLP може додавати інший (другий) порядковий номер, названий тут "ARQ_seq", до кожного пакету каналного рівня. ARQ_seq може належати до простору послідовностей, які зв'яз-

зані з конкретним логічним каналом передачі, який дозволяє приймачу виявляти пропущені пакети за допомогою ідентифікації будь-якого розриву(ів) в ARQ_seg пакетів, прийнятих по каналу передачі. ARQ_seg може бути досить довгим для циклічного переходу під час пакету стирань по каналу передачі, але не обов'язково повинен бути таким довгим для запобігання послідовності циклічного переходу під час повторної передачі. У варіанті здійснення логічний канал зв'язку може включати в себе пілоти прямого каналу, які витягують пакети з такої самої черги BTS.

Як приклад, фіг. 2 показує варіант здійснення двох "потоків" (або "каналів") 210, 220 пакетів, які надходять на приймач по двох каналах передачі, наприклад, Link #1 та Link #2. Для цілей ілюстрації кожний пакет ідентифікується парою порядкових номерів: SAR_seg та ARQ_seg. Якщо приймач виявляє розрив в ARQ_seg прийнятих пакетів в кожному каналі (наприклад, перервані порядкові номери двох пакетів, прийнятих послідовно по одному і тому самому каналу відповідно до схеми передачі), приймач може відправляти повідомлення (наприклад, повідомлення NAK) на передавач, повідомляючи про пропущений пакет(и). Зазначимо, що SAR_seg в кожному каналі передачі може не упорядковуватися. Приймач може використовувати SAR_seg прийнятих пакетів (по різних каналах) для відновлення початкового пакету верхнього рівня.

Фіг. 3 показує варіант здійснення сегментації пакету для пакетів, переданих перший раз. Пакет (наприклад, IP пакет) верхнього рівня може сегментуватися на множину пакетів каналного рівня. Кожний пакет каналного рівня може включати в себе перший порядковий номер, наприклад, молодший значущий біт(и) SAR_seg (SAR-seq LSB); другий порядковий номер, наприклад, ARQ_seg; інші поля RLP, зв'язані з даним каналом; і прапор F/R. Прапор F/R може створюватися для вказівки, чи є пакет переданим в перший раз (для цього прапор F/R встановлюється в "F", як показано на фіг. 3) або повторно переданим (для цього прапор F/R встановлюється в "R", як показано на фіг. 4). Зазначимо, що в показаному варіанті здійснення, RLP-ARQ додатково не сегментує пакет RLP-SAR, так як RLP-ARQ може запитувати RLP-SAR для сегментації пакету верхнього рівня так, що він відповідає інформаційному наповненню фізичного шару.

Фіг. 4 показує варіант здійснення сегментації пакету для повторно переданих пакетів. У цьому випадку ARQ_seg не повинен повторно включатися в пакет, що передається, (з урахуванням пакету, вже ідентифікованого приймачем як "пропущений"). Прапор F/R встановлюється в "R". Зазначимо, що довжина поля SAR_seg, включеного в пакети RLP-SAR, що повторно передаються, може бути більшою, ніж довжина пакету, переданого в перший раз (наприклад, SAR_seg vs. SAR_seg LSB). Це дозволяє довжині SAR_seg для пакетів, переданих в перший раз (які складають більшість відправлених пакетів), бути менше, без спонукання повторно переданих пакетів RLP-SAR до циклічного переходу. Наприклад, довжина

SAR_seg в пакеті RLP-SAR, переданому в перший раз, може бути такою, щоб не робити циклічний перехід під час пакету помилок.

У деяких варіантах здійснення, коли пакет RLP повторно передається використовуючи затриманий ARQ, названий тут "D-ARQ", може використовуватися формат, показаний на фіг. 4. Це дозволяє уникнути можливості циклічного переходу малого ARQ_seg (так як показано на фіг. 3) між першим часом передачі пакету і часом відправлення пакету D-ARQ.

Фіг. 5 показує варіант здійснення набору протоколів, наприклад, відображаючи відношення між протоколом верхнього рівня, приклади RLP-SAR та RLP-ARQ, наприклад, на кожному потоці каналу. Для ілюстрації і розуміння чітко показані два канали передачі. Варіант здійснення на фіг. 5 може поширюватися на систему, що використовує більш ніж два канали передачі.

Фіг. 6 показує варіант здійснення архітектури в багатоканальній системі зв'язку, де BSC 610 знаходиться в зв'язку з сектором обслуговування, використовуючи два канали передачі 620, 630. Аналогічно для одноканального випадку заголовки RLP можуть додаватися сектором для дозволу точного за часом пакетування пакетів RLP.

У варіанті здійснення на фіг. 6 черга, зв'язана з кожним пакетом в BSC, може бути метаданими, які указують SAR_seg, зв'язаний з октетами в пакеті. Керування потоком між BTS та BSC може виконуватися за допомогою ідентифікаторів кадрів (або "FramelDs"), які залежать від ділянки SAR_seg. Таким чином, той факт, що пакети верхнього рівня в кожній черзі BSC можуть уриватися, не впливає на інтерфейс BTS-BSC. У деяких варіантах здійснення BSC може сегментувати пакети верхнього рівня, що проходять через BTS, зв'язані з різними каналами. Декадрування може виконуватися в приймачі після спільного заданого введення кадрів RLP в порядку SAR_seg. Якщо кадрування пакетів верхнього рівня виконується RLP, тоді пакет RLP може не містити октети з більш ніж одного пакету верхнього рівня. Якщо використовується кадрування даних верхнього рівня керування каналом (ДВПК) (HDLC), тоді інформаційне наповнення RLP може містити октети з більш ніж одного пакету верхнього рівня, доти, доки не урвуться октети з пакетів верхнього рівня.

Фіг. 7 показує варіант здійснення того, як пакети перемежуються, проходячи через множину каналів. Наприклад, пакет RLP з SAR_seq=81 в Link #2 може також включати в себе октети 91-100.

При перемиканні стільника кожна обслуговуюча BTS може вказувати BSC два параметри, наприклад, <FramelD, octet_offset>, зв'язані з останнім кадром, який обслугований. На основі такої інформації BSC може визначати, які октети вже обслуговані, і відправляти тільки октети для нового сектора обслуговування. На відміну від одноканального випадку, октети, одержані для нового сектора обслуговування, не повинні уриватися, так як показано на фіг. 8.

У варіанті здійснення при визначенні розриву в ARQ_seg в будь-якому з каналів передачі приймач може відправляти повідомлення із звітом про ста-

тус, яке може включати в себе наступне: пари SAR_seg, початку і кінця розриву послідовності SAR, зв'язаної з каналом передачі, де виявлений розрив ARQ_seg. Альтернативно приймач може відправляти повідомлення NAK на передавач, яке може включати в себе таку інформацію, як пропущений SAR_seg і/або останній SAR_seg, прийнятий по каналу передачі.

У варіанті здійснення передавач може підтримувати список SAR_seg, відправлених по кожному каналу. Передавач може використовувати цю карту для визначення, чи необхідно повторно передати пакет SAR, чий SAR_seg включений в повідомлення із звітом про статус (в світлі, що він ще може знаходитися в процесі передачі). У варіанті здійснення при прийомі повідомлення із звітом про статус передавач може виконувати наступні дії, зв'язані з кожним повідомленим розривом SAR в повідомленні із звітом про статус: а) визначати канал передачі, з яким зв'язаний розрив SAR; б) повторно передавати блоки даних RLP, які зв'язані з повідомленим розривом SAR в повідомленні із звітом про статус, і відправляти по каналу передачі, для якого повідомляється про розрив SAR.

Можуть бути ситуації, коли приймач (наприклад, АТ) повторно прямує (або перемикається) з одного стільника на інший, доки приймаються пакети по множині каналів передачі. В одному варіанті здійснення простір послідовностей ARQ_seg може створюватися на основі для кожного стільника і для кожної частоти. Наприклад, ARQ_seg може одержувати початковий стан, коли стільник встановлюється в активний стан. ARQ_seg може не встановлюватися в початкове положення при повторному направленні в стільник. Сектори, які знаходяться в режимі м'якої передачі, можуть спільно використовувати один і той самий простір ARQ_seg. У деяких варіантах здійснення передавач (наприклад, АН) може визначати сектори, які явним чином спільно використовують однаковий простір ARQ_seg, наприклад, за повідомленням, яке відправлене на приймач (наприклад, АТ). Це дозволяє АТ виявляти будь-які розриви на початку обслуговування з сектора.

У деяких варіантах здійснення може бути бажаним визначати пропуск пакетів RLP в кінці передачі з пілота. Розглянемо наступні сценарії:

- Знімається активний стан у пілота і пропущені (наприклад, видалені) останні декілька пакетів, відправлених з цього пілота. Оскільки приймач може покладатися на прийом наступного хорошого пакету RLP для визначення розриву в ARQ_seg, то він може бути нездатним визначити такі пакети RLP, що пропускаються, і може не запускатися повідомлення із звітом про статус.

- АТ повторно направляє цей канал (КДД) (DSC) джерела даних з сектора А в сектор В (сектор А і сектор В зв'язуються з різними стільниками) і стираються останні декілька пакетів RLP з сектора А. В результаті АТ може бути нездатним виявити такий розрив в ARQ_seg прийнятих пакетів RLP і може не запускатися повідомлення із звітом про стан.

У варіанті здійснення спосіб, описаний далі, може використовуватися для виявлення видале-

них пакетів RLP в кінці передачі з пілота. При повторному направленні DSC або зняття у пілота активного стану АТ відправляє повідомлення на АН, яке може включати в себе останній SAR_seg з пілота(ів), які не є довгими в секторі обслуговування. (У деяких ситуаціях для усунення відправлення такої великої кількості повідомлень NAK у випадку, коли АТ перемикається туди-сюди між двома стільниками, АТ може відправляти звіт тільки, якщо пройшов заздалегідь визначений період часу (наприклад, T ms) і АТ не направило його DSC назад на початковий стільник). У випадку повторного направлення DSC повідомлення може включати в себе останній SAR_seg з пілотів в старому секторі обслуговування. У випадку зняття активного стану у пілота повідомлення може включати в себе останній SAR_seg з пілота, який видаляється з сектора обслуговування. При прийомі повідомлення з АТ АН може визначати, чи пропустив АТ будь-які пакети RLP.

Можуть бути ситуації, коли приймач пропускає пакети RLP, які відправлені передавачем в кінці пакету даних з каналів передачі. Для виявлення таких пропущених пакетів у варіанті здійснення приймач може запускати таймер (наприклад, "перехоплюючий" таймер), коли він визначає пропуск в SAR_seg. Таймер може повторно встановлюватися, якщо пропуск заповнений або якщо приймач відправляє повідомлення NAK, яке включає в себе пропуск (через інші сигнали запуску). Коли час таймера закінчується, приймач може відправляти повідомлення NAK для цього розриву. Повідомлення NAK може включати в себе останній SAR_seg, прийнятий з всіх обслуговуючих пілотів.

У варіанті здійснення нижченаведене може застосовуватися, коли відправляється повідомлення із звітом про стан або повідомлення NAK:

- Якщо виникає будь-який з наступних випадків, приймач (наприклад, АТ) відправляє повідомлення із звітом про статус або повідомлення NAK;

1. Стільник обслуговування змінює або знімає у обслуговуючого пілота активний стан, і є розрив в SAR_seg.

2. АТ визначає розрив в ARQ_seg із стільника.

- Якщо заздалегідь заданий період часу (наприклад, T мс) закінчився в той час, коли АТ виявив розрив в SAR_seg, не було відправлене повідомлення NAK, що включає в себе пропущені SAR_seg.

- У випадку зняття активного стану у пілота, повідомлення із звітом про статус з АТ може включати в себе останній SAR_seg з пілота, який видаляється з сектора обслуговування.

- У випадку повторного направлення DSC повідомлення із звітом про статус з АТ може включати в себе останній SAR_seg з пілотів в старому секторі обслуговування.

- Повідомлення із звітом про стан може включати в себе останній SAR_seg з всіх каналів передачі в секторі обслуговування.

- При прийомі повідомлення із звітом про стан з АТ АН може визначати, чи пропущені будь-які пакети RLP.

- При прийомі повідомлення NAK з AT AN може передавати октети SAR_seq в повідомленні NAK, які не були повторно передані.

Можуть також бути ситуації, коли приймач пропускає пакети RLP, які відправляються передавачем в кінці пакету даних (не тільки з одного каналу передачі). У варіанті здійснення нижченаведене може використовуватися для виявлення таких пропущених пакетів:

- Після відправлення пакету RLP на сектори BSC може запускати таймер (таймер "пропуску").

- Таймер може повторно встановлюватися будь-який раз, коли BSC відправляє новий пакет RLP на будь-який з секторів.

- Коли час таймера закінчується, BSC може відправляти повідомлення про наповнення.

1. Повідомлення може вказувати приймачу (наприклад, AT), що це є кінцем пакету даних.

2. Це повідомлення може включати в себе останній пакет RLP.

- При прийомі повідомлення про пропуск, якщо AT виявляє, що є розрив в SAR_seq, який не був повідомлений раніше, AT відправляє повідомлення NAK.

Приклади, описані нижче, будуть ілюструвати різні варіанти здійснення, описані тут.

У прикладі видалення пілота з сектора обслуговування розглядається сценарій, де пілот, що належить каналу #2 (Link #2), видаляється з сектора обслуговування після того, як він обслужив пакет <3,10>.

Link # 1	Link #2 (being removed)
<ARQ_seq, SAR_seq>	<ARQ_seq, SAR_seq>
<1,5>	<1,6>
<2,7>	<2,8> Erased
<3,9>	<3,10> Erased

При прийомі повідомлення призначення каналу трафіка, яке знімає активний стан у пілота, AT може відправляти повідомлення на AN, яке включає в себе наступну інформацію:

AT Status_Report_Message {pilot × link_2: last_SAR_seq=6}

AN послідовно повторно передає пакети з SAR_seq=8, 10 відповідно по будь-якому з пілотів, що залишилися, в секторі обслуговування.

У прикладах перемикання стільників розглядається сценарій, де обмінюється обслуговуючий стільник і наступні пакети обслуговуються старим обслуговуючим стільником:

Link # 1	Link #2
<ARQ_seq, SAR_seq>	<ARQ_seq, SAR_seq>
<1,5>	<1,6>
<2,7>	<2,8> Erased
<3,9> Erased	<3,10> Erased

При перемиканні AT може відправляти повідомлення на AN, яке включає в себе наступну інформацію:

AT Status_Report_Message {pilot × link_2: last_SAR_seq=6 pilot y link_1: last_SAR_seq=7}

AN потім повторно відправляє пакети з SAR_seq=8, 9, 10 відповідно по будь-якому з пілотів в сектор обслуговування.

Нижченаведене показує приклад SAR_seq на основі сегмента:

Link# 1	Link #2
<ARQ_seq, SAR_seq>	<ARQ_seq, AR_seq>
<1,5>	<1,6>
<2,7> Erased	<2,8> Erased
<3,9>	<3,10>

Коли пакет <3,9> приймається по каналу #1 (Link #1), приймач може відправляти:

Status_Report_message
{SAR_missing_boundary=5,9}

Коли передавач приймає вказане вище повідомлення із звітом про статус, він може повторно передавати тільки пакет з SAR_seq=7, так як повідомлення із звітом про статус вказує передавачу, що а) виникло видалення в каналі #1 (де відправлені пакети з SAR_seq=5,9) і б) пропущені блоки даних RLP, які відправляються по каналу #1, і з SAR_seq між 5 та 9. Коли передавач повторно передає пакет з SAR_seq=7, він може відправляти його по каналу #1 або каналу #2. Повторно переданий пакет з SAR_seq=7 може відправлятися без ARQ_seq.

Коли пакет <3,10> приймається по каналу #2, приймач може відправляти (передбачається, що ще не прийнятий повторно переданий пакет з SAR_seq=7):

Status_Report_message
{SAR_missing_boundary=6,10}

Коли передавач приймає вказане вище повідомлення із звітом про стан, він може повторно передавати пакет з SAR_seq=8.

Фіг. 9 показує приклад SAR_seq на основі октетів, який схожий на приклад на основі сегмента, показаного вище, з різницею, що SAR_seq є порядковим номером на основі октетів. У цьому випадку приймач може відправляти повідомлення із звітом про статус після прийому пакету RLP, що містить "Октети 81-90". Створюється звіт про статус, так як приймач виявляє розрив в ARQ_seq в каналі #1. Повідомлення із звітом про статус може вказувати:

- missing_interval: octets with SAR_seq=51 through 80 are missing on link #1.

Передавач може виконувати нижченаведене після прийому повідомлення із звітом про статус:

Для кожного повідомленого missing_interval передавач виявляє канал передачі, по якому передані блоки даних RLP, і повторно передає пропущені блоки даних, повідомляючи приймачу, що вони належать missing_interval і відправлені по цьому каналу. При повторній передачі може не мати значення, який канал передачі в секторі обслуговування вибирається для відправлення пропущених октетів.

Фіг. 10 показує приклад, в якому приймач відправляє повідомлення із звітом про статус за результатом виявлення розриву в ARQ_seq. У цьому випадку канал передачі (наприклад, Link #1), по якому пакет "1" відправляється, може бути засмі-

чений і таким чином недоступний; пакет "2" може видалятися під час передачі. Після того як закінчився "перехоплюючий таймер", приймач відправляє повідомлення із звітом про статус, що запитує повторну передачу пакетів, які не відправлені по каналу #1 і з SAR_seg між 0 та 2.

Фіг. 11 показує приклад, схожий на один з показаних на фіг. 10, з різницею в тому, що видаляється повідомлення із звітом про стан. У результаті передавач повторно відправляє пакети "1" та "2" при прийомі повідомлення NAK.

Фіг. 12 показує блок-схему процесу 1200, який може використовуватися у варіанті здійснення для виконання передачі даних в багатоканальній системі зв'язку. Етап 1210 сегментує пакет верхнього рівня на пакети канального рівня, які підлягають передачі по множині каналів передачі. Етап 1220 додає перший порядковий номер (наприклад, SAR_seg LSB або SAR_seq) до кожного пакету канального рівня. Етап 1230 додає другий порядковий номер (наприклад, ARQ_seg) до кожного пакету канального рівня, що підлягає передачі в перший раз, другий порядковий номер є ділянкою послідовностей, зв'язаною з конкретним каналом зв'язку.

Фіг. 13 показує блок-схему процесу 1300, який може використовуватися у варіанті здійснення обробки даних в багатоканальній системі зв'язку. Етап 1310 перевіряє два пакети канального рівня, прийняті послідовно по конкретному каналу передачі, кожний пакет канального рівня ідентифікований по першому порядковому номеру і другому порядковому номеру, другий порядковий номер зв'язаний з конкретним каналом передачі. Етап 1320 передає повідомлення на передавач для запиту повторної передачі одного або більше пропущених пакетів канального рівня, якщо перервані другі порядкові номери двох послідовно прийнятих пакетів даних.

Фіг. 14 показує блок-схему пристрою 1400, який може використовуватися для виконання деяких описаних варіантів (як описано вище). Наприклад, пристрій 1400 може включати в себе блок (або модуль) 1410 сегментації, створений для сегментації пакету верхнього рівня в пакети канального рівня, які підлягають передачі по множині каналів передачі; і блок 1420 додавання порядкових номерів, створений для додавання першого порядкового номера до кожного пакету канального рівня (як описано вище). Блок 1420 додавання порядкового номера може також створюватися для додавання другого порядкового номера до кожного пакету канального рівня, що підлягає передачі в перший раз (як описано вище). Пристрій 1400 може також включати в себе приймальний блок 1430, створений для прийому повідомлення (такого як повідомлення із звітом про стан або повідомлення NAK, описане вище) з приймача, наприклад, повідомляючи про один або більшу кількість пропущених пакетів; і передавальний блок 1440, створений для передачі пакету даних на приймач.

У пристрої 1400 блок 1410 сегментації, блок 1420 додавання порядкового номера, приймальний блок 1430 і передавальний блок 1440 можуть

підключатися до шини 1450 зв'язку. Блок 1460 обробки і блок 1470 пам'яті можуть також підключатися до шини 1450 зв'язку. Блок 1460 обробки може створюватися для керування і/або координації роботи різних блоків. Блок 1470 пам'яті може здійснювати команди, що виконуються блоком 1460 обробки.

Фіг. 15 показує блок-схему пристрою 1500, який може використовуватися для виконання деяких описаних варіантів здійснення (як описано вище). Наприклад, пристрій 1500 може включати в себе блок (або модуль) 1510 перевірки, створений для контролю двох пактів канального рівня, прийнятих послідовно по конкретному каналу передачі, кожний пакет канального рівня ідентифікований першим порядковим номером і другим порядковим номером; і передавальний блок 1520 створений для передачі повідомлення на приймач, наприклад, якщо уриваються другі порядкові номери двох послідовно прийнятих пакетів даних, або при виявленні інших пропущених пакетів (як описано вище). Пристрій 1500 може додатково включати в себе приймальний блок 1530, наприклад, створений для прийому пакету даних і повідомлень з передавача.

Пристрій 1500, блок 1510 перевірки, передавальний блок 1520 і приймальний блок 1530 можуть підключатися до шини 1540 зв'язку. Блок 1550 обробки і блок 1560 пам'яті можуть також підключатися до шини 1540 зв'язку. Блок 1550 обробки може створюватися для керування і/або координації роботи різних блоків. Блок 1560 пам'яті може виконувати команди, що виконуються блоком 1550 обробки. (У деяких варіантах блок 1560 пам'яті може також зберігати активний стан АТ, як описано вище).

Різні блоки/модулі на фіг. 14-15 та інші варіанти здійснення можуть реалізовуватися апаратно, програмно, у вбудованій програмі або їх комбінації. Різні блоки/модулі, описані тут, можуть виконуватися апаратно, програмно, у вбудованій програмі або їх комбінації. В апаратному виконанні різні блоки можуть виконуватися в одній або більше спеціалізованих інтегральних схемах (CIC) (ASIC), процесорах цифрових сигналів (ПЦС) (DSP), пристроях обробки цифрових сигналів (ПОЦС) (DSPD), програмованих користувачем вентиляльних матрицях (ПКВМ) (FPGA), процесорах, мікропроцесорах, контролерах, мікроконтролерах, програмованих логічних пристроях (ПЛП) (PLD), інших електронних блоках або будь-якій їх комбінації. У програмному виконанні різні блоки можуть виконуватися з модулями (наприклад, процедурами, функціями тощо), які виконують функції, описані тут. Програмні коди можуть зберігатися в блоці пам'яті і виконуватися на процесорі (або блоці обробки). Блок пам'яті може виконуватися з процесором або зовні до процесора, у випадку якого він може контактно з'єднуватися з процесором по різних засобах, відомих з рівня техніки.

Варіанти, описані тут, забезпечують деякі варіанти здійснення RLP і виконуються для багатоканальних систем зв'язку. Є інші варіанти здійснення і виконання. Різні описані варіанти здійснення можуть виконуватися в BTS, BSC, АТ

та інших передавачах і приймачах, створених для систем зв'язку.

Фахівець в даній галузі техніки розуміє, що інформація і сигнали можуть представлятися за допомогою будь-яких різних технологій та методів. Наприклад, дані, інструкції, команди, інформація, сигнали, біти, символи і чіпи, які можуть згадуватися по всьому вказаному вище опису, можуть представлятися у вигляді напруги, струму, електромагнітних хвиль, магнітних полів або частинок, оптичних полів або частинок, або будь-якої їх комбінації.

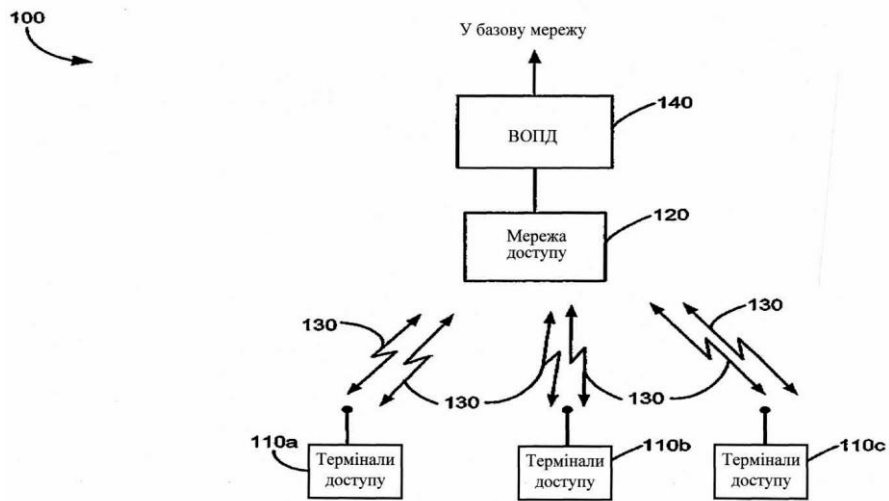
Крім того, фахівцеві буде очевидно, що різні ілюстративні логічні блоки, модулі, схеми та етапи алгоритму, описані в зв'язці з варіантами здійснення, описаними тут, можуть виконуватися як електронні апаратні засоби, комп'ютерне програмне забезпечення або їх комбінація. Для розуміння представлення рівноцінності апаратного забезпечення та програмного забезпечення різні ілюстративні компоненти, блоки, модулі, схеми та етапи описані вище в загальних термінах їх функціональності. Якщо така функціональність виконується апаратно або програмно, вона залежить від конкретного застосування і заданих проектних обмежень на всю систему. Висококваліфікований фахівець може виконати описану функціональність різними способами для кожного конкретного застосування, але такі рішення здійснення не треба інтерпретувати як відхід від обсягу даного винаходу.

Різні ілюстративні логічні блоки, модулі та схеми, описані в зв'язці з варіантами здійснення, описаними тут, можуть виконуватися або здійснюватися з процесором загального призначення, процесором цифрових сигналів (ПЦС) (DSP), спеціалізованою інтегральною схемою (ІС) (ASIC), програмованою користувачем вентиляційною матрицею (ПКВМ) (FPGA) або іншими програмованими логічними пристроями, логічними елементами на дискретних компонентах або транзисторній логіці, дискретними апаратними компонентами або їх будь-якої комбінації, призначеної для здійснення функцій, описаних тут. Процесор загального при-

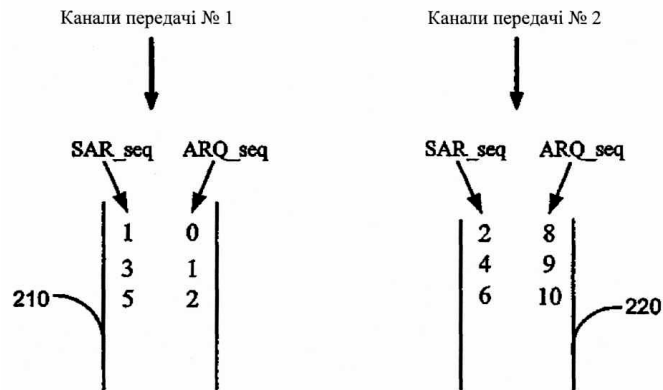
значення може бути мікропроцесором, але, в альтернативі, процесор може бути будь-яким звичайним процесором, контролером, мікроконтролером або кінцевим апаратом. Процесор може також виконуватися як комбінація комп'ютерних пристроїв, наприклад, комбінації DSP і мікропроцесора, множина мікропроцесорів, одного або більше мікропроцесорів в зв'язку з ядром DSP або будь-яка інша така конфігурація.

Етапи способу або алгоритму, описані тут в зв'язці з варіантами здійснення, описаними тут, можуть прямо реалізовуватися в апаратному забезпеченні, в модулі програмного забезпечення, що виконується процесором, або їх комбінації. Модуль програмного забезпечення може належати оперативній пам'яті (RAM), флеш-пам'яті, постійній пам'яті (ROM), електрично програмованій ROM (EPROM), електрично стираній програмованій ROM (EEPROM, регістрам, жорсткому диску, знімному диску, CD-ROM або будь-якій іншій формі запам'ятовуючого носія, відомого з рівня техніки. Зразковий запам'ятовуючий носій з'єднується з процесором так, що процесор може читувати інформацію з і записувати інформацію на запам'ятовуючий носій. В альтернативі запам'ятовуючий носій може бути складовою частиною процесора. Процесор і запам'ятовуючий носій можуть належати ASIC. ASIC може належати АТ. В альтернативі процесор і запам'ятовуючий носій можуть належати до дискретних компонентів в АТ.

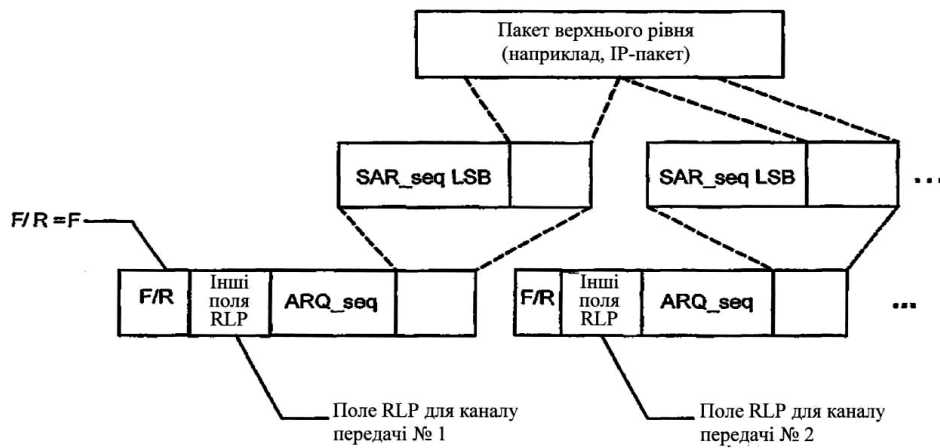
Попереднє розкриття описаних варіантів здійснення забезпечується з тим, щоб дати можливість фахівцеві в даній галузі техніки створювати або використовувати даний винахід. Різні модифікації цих варіантів здійснення без великих зусиль будуть очевидні фахівцеві в даній галузі техніки, і основні принципи, визначені тут, можуть застосовуватися для інших варіантів здійснення без відходу від суті та обсягу винаходу. Даний винахід не призначений для обмеження варіантами здійснення, показаними тут, але надається для широкого обсягу, що узгоджується з принципами і новими ознаками, описаними тут.



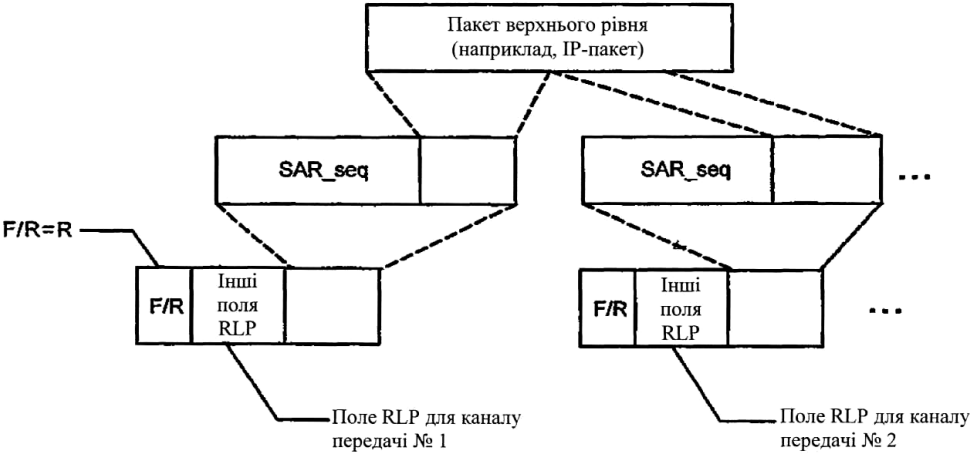
Фиг. 1



Фиг.2



Фиг. 3



Фіг. 4

Протокол послідовності			
Протокол вибору маршруту			
Приклад А протоколу маршруту		Приклад В протоколу маршруту	
RLP-SAR маршруту А		RLP-SAR маршруту В	
RLP-ARQ маршруту А (канал передачі №1)	RLP-ARQ маршруту А (канал передачі №2)	RLP-ARQ маршруту В (канал передачі №1)	RLP-ARQ маршруту В (канал передачі №2)
Рівень потоку через фізичний рівень			

Фіг. 5

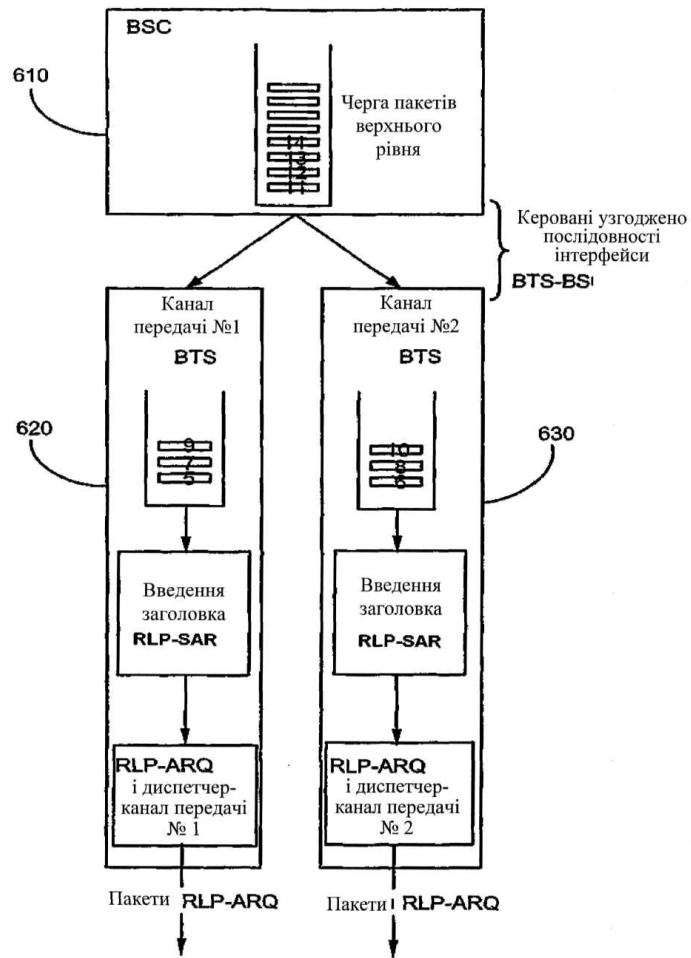


Fig. 6

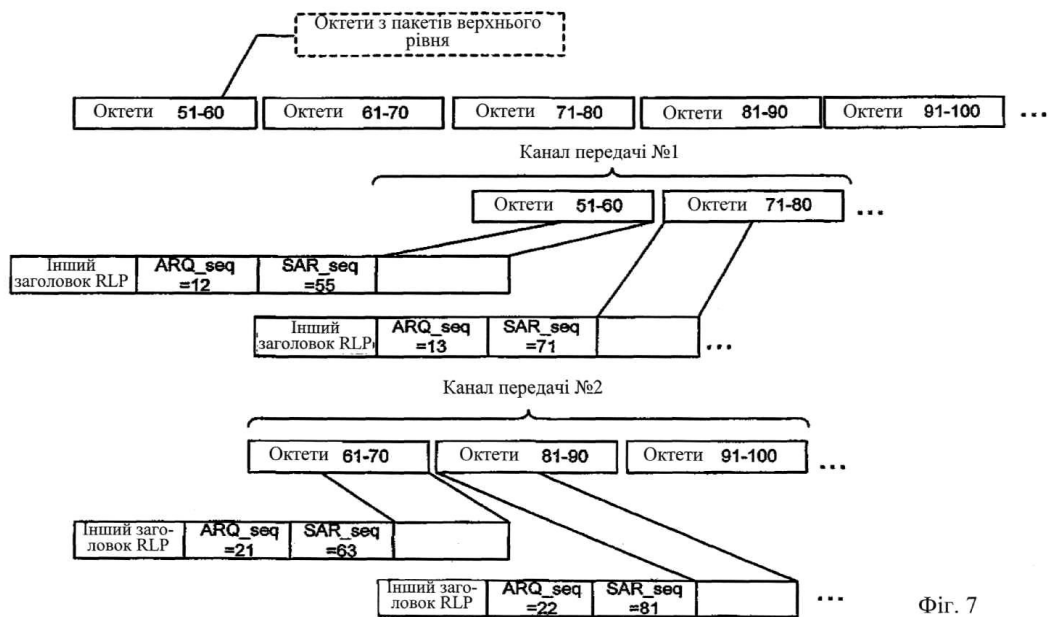
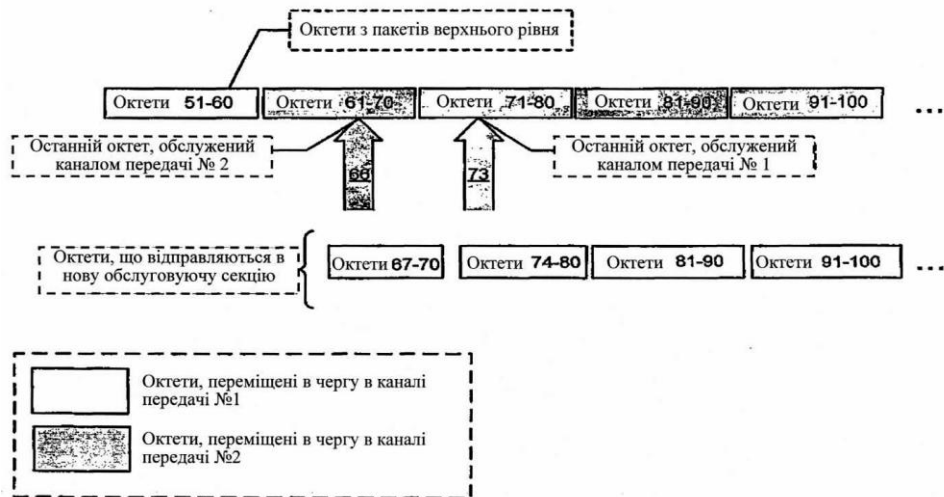
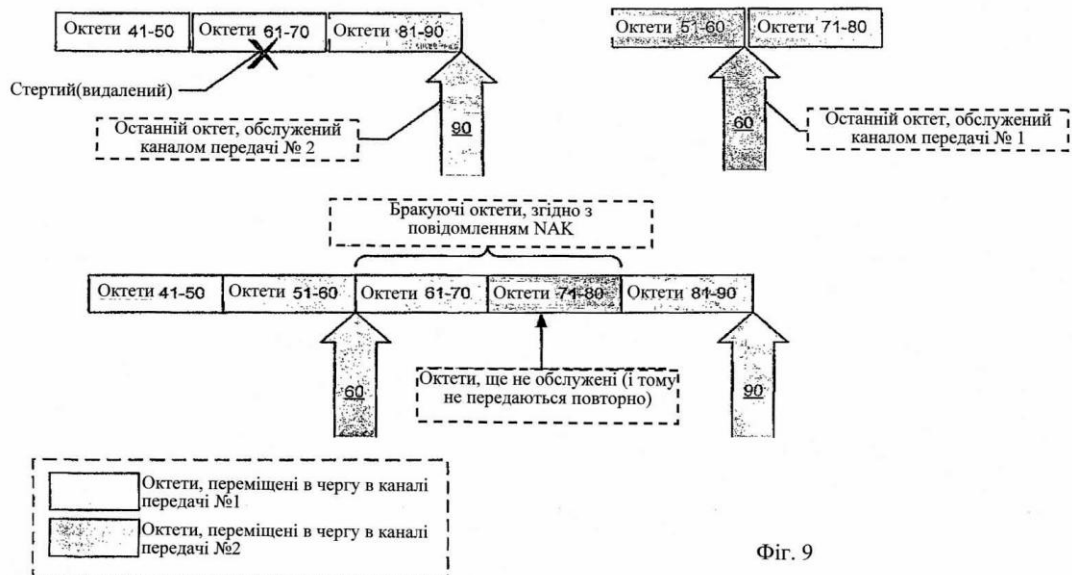


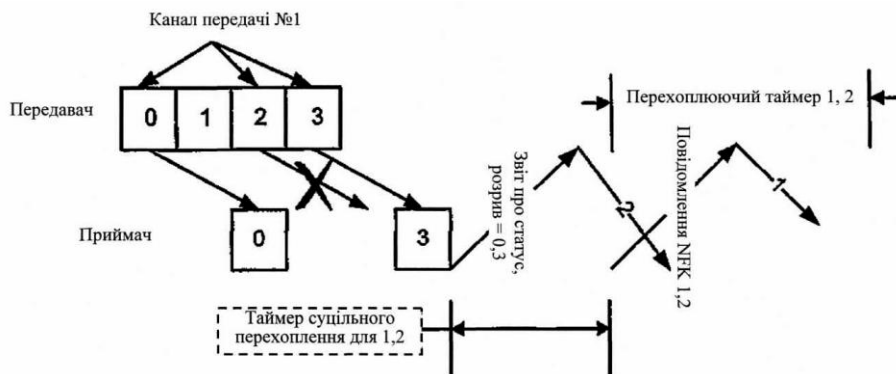
Fig. 7



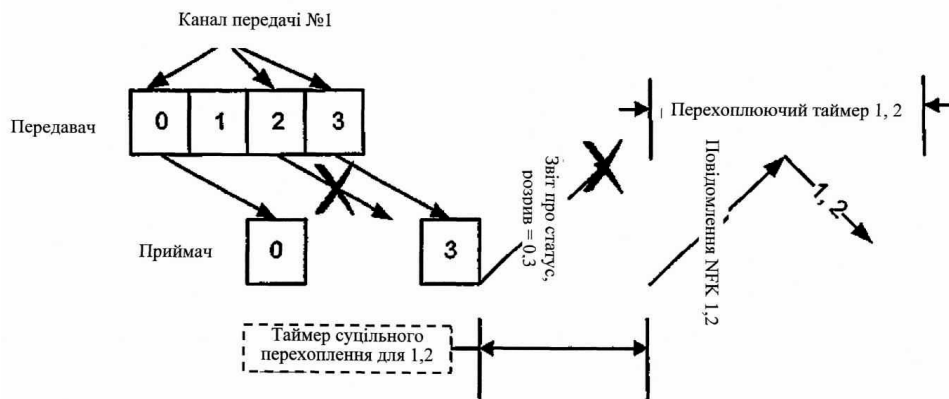
Фиг. 8



Фиг. 9

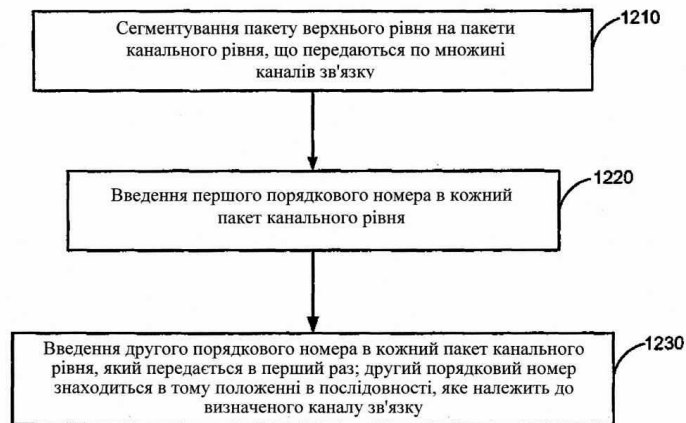


Фиг. 10



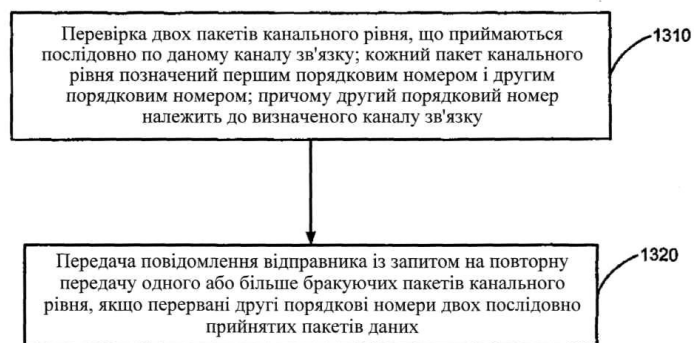
Фіг. 11

1200

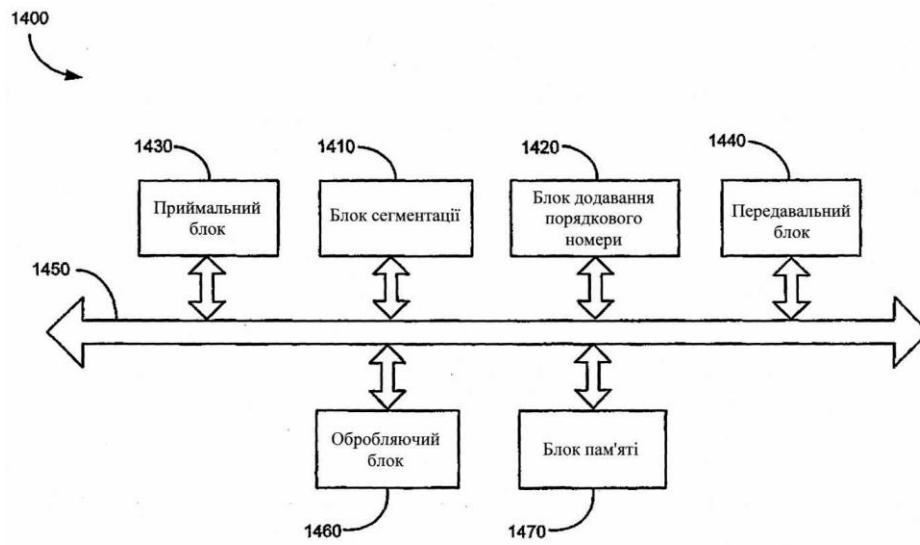


Фіг. 12

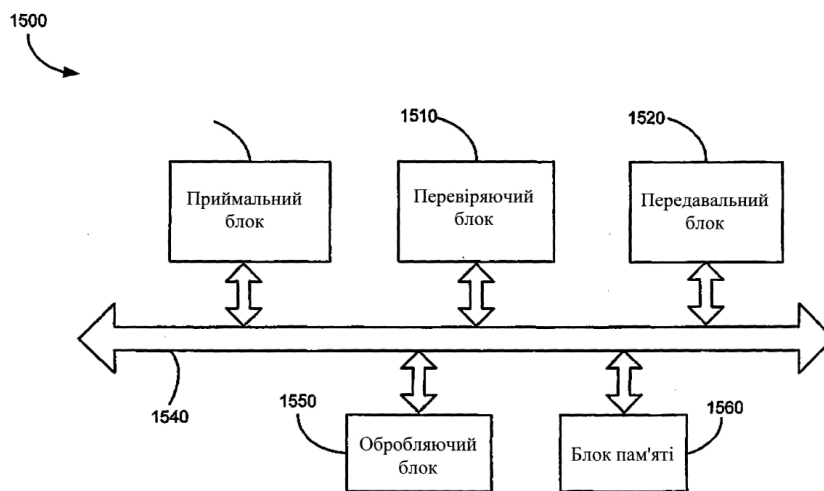
1300



Фіг. 13



Фіг. 14



Фіг. 15