



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92475** (13) **C2**  
(51) МПК (2009)  
H04L 12/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

**(54) СПОСІБ РОБОТИ З ЧЕРГАМИ І КОМПОНУВАННЯ ПАКЕТІВ, ЩО МАЮТЬ РІЗНІ ПРІОРИТЕТИ, ТА МУЛЬТИПЛЕКСОР ДЛЯ МУЛЬТИПЛЕКСУВАННЯ ПАКЕТІВ**

1

(21) а200706414  
(22) 04.11.2005  
(24) 10.11.2010  
(86) PCT/IB2005/053618, 04.11.2005  
(31) 0424918.1  
(32) 11.11.2004  
(33) GB  
(46) 10.11.2010, Бюл.№ 21, 2010 р.  
(72) БАКНЕЛЛ ПОЛ, GB, БЕЙКЕР МЕТЬЮ П. ДЖ., GB, МОУЛСЛІ ТІМОТІ ДЖ., GB  
(73) КОНІНКЛІЙКЕ ФІЛІПС ЕЛЕКТРОНІКС Н.В., NL  
(56) US 2004042420 A1, 04.03.2004  
US 6795870 B1, 21.09.2004  
US 6601041 B1, 29.07.2003  
(57) 1. Спосіб мультиплексування пакетів даних, яким призначені різні пріоритети, який включає такі стадії: приймання пакетів даних; організація черги пакетів даних для кожного окремого пріоритету; формування групи пакетів даних, причому першу частину (90) групи пакетів даних заповнюють пакетами даних, вибраними з однієї або декількох черг відповідно до певного першого правила, а другу частину (95) групи пакетів даних заповнюють пакетами даних, вибраними з однієї або декількох черг відповідно до певного другого правила; і передавання згаданої групи пакетів даних; причому розміри першої та другої частин (90, 95) групи пакетів даних підбирають відповідно до тривалості затримки в передаванні даних у кожній черзі, зіставленої з вимогами щодо тривалості затримки для відповідної черги, пов'язаними із гарантуванням якості обслуговування (QoS-вимогами щодо тривалості затримки).  
2. Спосіб мультиплексування за п. 1, який **відрізняється** тим, що відповідно до першого правила пакети даних вибирають із черги, якій відповідає найвищий пріоритет пакетів даних.  
3. Спосіб мультиплексування за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що відповідно до другого правила пакети даних вибирають з однієї або декількох черг, що містять пакети даних із пріоритетом, нижчим від найвищого пріоритету.  
4. Спосіб мультиплексування за п. 1 або п. 2, або п. 3, який **відрізняється** тим, що відповідно до другого правила пакети даних вибирають із будь-якої черги, в якій затримка у видачі пакетів даних стала тривалішою певного порогового значення,

2

за винятком принаймні черги з найвищим пріоритетом.

5. Спосіб мультиплексування за будь-яким із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що відповідно до другого правила пакети даних вибирають із будь-якої черги, в якій обсяг даних, що очікують на передавання, перевищує певне порогове значення, за винятком принаймні черги з найвищим пріоритетом.

6. Спосіб мультиплексування за будь-яким із пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що включає приймання сигналу, який характеризує комбінацію першої та другої частин (90, 95) групи пакетів даних, і підбирання розмірів першої та другої частин (90, 95) групи пакетів даних відповідно до цього сигналу.

7. Мультиплексор (300) для мультиплексування пакетів даних, яким призначені різні пріоритети, який включає в себе: засіб (10) для приймання пакетів даних; засіб (30, 40) для організації засобу (50) зберігання черги пакетів даних для кожного окремого пріоритету; засіб (60, 80) для формування групи пакетів даних, із заповненням першої частини (90) групи пакетів даних пакетами даних, вибраними з одного або декількох засобів (50) зберігання черг відповідно до певного першого правила, і заповненням другої частини (95) групи пакетів даних пакетами даних, вибраними з одного або декількох засобів (50) зберігання черг відповідно до певного другого правила; засіб (100) для передавання згаданої групи пакетів даних; і засіб (110) для підбирання розмірів першої та другої частин (90, 95) групи пакетів даних відповідно до тривалості затримки в передаванні даних з кожного засобу (50) зберігання черги, зіставленої з вимогами щодо тривалості затримки для відповідної черги.

8. Мультиплексор (300) за п. 7, який **відрізняється** тим, що відповідно до першого правила пакети даних вибирають із засобу (50) зберігання черги, який містить пакети даних найвищого пріоритету.

9. Мультиплексор (300) за п. 7 або п. 8, який **відрізняється** тим, що відповідно до другого правила пакети даних вибирають з одного або декількох засобів (50) зберігання черг, які містять пакети даних із пріоритетом, нижчим від найвищого пріоритету.

(13) **C2**

(11) **92475**

(19) **UA**

10. Мультиплексор (300) за п. 7 або п. 8, або п. 9, який **відрізняється** тим, що відповідно до другого правила пакети даних вибирають із будь-якого засобу (50) зберігання черги, для якого затримка у видачі пакетів даних стала тривалішою певного порогового значення, за винятком принаймні засобу (50) зберігання черги з найвищим пріоритетом.

11. Мультиплексор (300) за будь-яким із пп. 7-10, який **відрізняється** тим, що відповідно до другого правила пакети даних вибирають із будь-якого засобу (50) зберігання черги, в якому обсяг даних,

що очікують на передавання, перевищує певне порогове значення, за винятком принаймні засобу (50) зберігання черги з найвищим пріоритетом.

12. Мультиплексор (300) за будь-яким із пп. 7-11, який **відрізняється** тим, що включає в себе засіб (100) приймання сигналу, який характеризує комбінацію першої та другої частин групи пакетів даних, причому засіб (110) виконаний з можливістю підбирання розмірів першої та другої частин (90, 95) групи пакетів даних відповідно до цього сигналу.

Винахід стосується способу мультиплексування пакетів даних, мультиплексора для мультиплексування пакетів даних, терміналу системи зв'язку, що включає в себе такий мультиплексор, а також системи зв'язку, що включає в себе такий термінал. Винахід може застосовуватися, наприклад (але не лише в них!), у системах мобільного зв'язку, таких як UMTS.

У системах зв'язку необхідно мультиплексувати пакети даних, які мають різні пріоритети. Наприклад, у системах UMTS у каналі E-DCH на рівні MAC пакети даних, які називають MAC-d-блоками даних (відомі фахівцям як «MAC-d PDU»), для передавання об'єднуються з утворенням більших «розширених» MAC-e-блоків даних (відомих фахівцям як «MAC-e PDU»). Якщо постійно надходять MAC-d-блоки даних із найвищим пріоритетом, то MAC-e-блоки даних можуть заповнюватися цими високопріоритетними MAC-d-блоками даних, але коли кількість MAC-d-блоків даних із високим пріоритетом, що мають передаватися, є меншою, то незаповнений простір MAC-e-блоків даних може бути використаний для передавання MAC-d-блоків даних із нижчим пріоритетом, які очікували своєї черги. Відповідно, MAC-e-блок даних може поєднувати MAC-d-блоки даних із різними пріоритетами.

У системі UMTS за забезпечення належного врахування пріоритетів MAC-d-блоків даних відповідає процедура мультиплексування MAC-d-блоків даних для формування MAC-e-блоків даних. У найпростішому випадку це мультиплексування може просто діяти безпосередньо відповідно до пріоритетів. У прикладі, наведеному на Фіг.1, показані черги 5 MAC-d-блоків даних, що мають різні пріоритети  $P_1 \dots P_n$  (пріоритет знижується від  $P_1$  (найвищого) до  $P_n$  (найнижчого)), які мультиплексується за допомогою перемикача 6 для формування MAC-e-блока даних 7. MAC-e-блок даних може містити чотири MAC-d-блока даних і заповнюватися MAC-d-блоками даних, пріоритет яких є найвищим (з наявних). При використанні цієї простої схеми, якщо для передавання постійно надходять високопріоритетні MAC-d-блоки даних, то передавання MAC-d-блоків даних із нижчим пріоритетом, які надходять тоді ж, буде затримано. Така «жорстка» схема врахування пріоритетів при мультиплексуванні MAC-d-блоків даних для формування MAC-e-блоків даних не завжди призво-

дить до оптимального заповнення MAC-e-блоків даних та є надто негнучкою для задоволення усіх вимог до блоків даних PDU, пов'язаних із гарантуванням якості обслуговування (відомим фахівцям як «quality-of-service», QoS), таких як вимоги до тривалості затримок та вимоги до швидкості передавання. Наприклад, у чергах, що містять блоки даних PDU з низьким пріоритетом, може траплятися «зависання» - вони не отримуватимуть можливості передавати свої блоки даних PDU.

Метою винаходу є забезпечення гнучкого та ефективного мультиплексування пакетів даних.

Відповідно до першого аспекту винаходу пропонується спосіб мультиплексування пакетів даних, яким призначені різні пріоритети, який включає такі стадії:

- приймання пакетів даних;
- організація черги пакетів даних для кожного окремого пріоритету;
- формування групи пакетів даних, причому першу частину групи пакетів даних заповнюють пакетами даних, вибраними з однієї або декількох черг відповідно до певного першого правила, а другу частину групи пакетів даних заповнюють пакетами даних, вибраними з однієї або декількох черг відповідно до певного другого правила; і
- передавання згаданої групи пакетів даних.

Винахід забезпечує гнучкість для належної роботи з різними пріоритетами, гарантовані швидкості передавання даних та сценарії призупинення обробки шляхом розділення пакета даних, такого як MAC-e-блок даних, який є достатньо великим для уміщення в собі множини менших пакетів даних, таких як MAC-d-блок даних, на щонайменше дві частини та уможливлення застосування різних правил мультиплексування для цих різних частин. У такий спосіб може передаватися комбінація пакетів даних, що мають різні пріоритети.

За варіантом, якому віддається перевага, відповідно до першого правила пакети даних вибирають із черги, якій відповідає найвищий пріоритет пакетів даних. Цим забезпечується виділення для пакетів даних із найвищим пріоритетом певної визначеної частки простору.

За варіантом, якому віддається перевага, відповідно до другого правила пакети даних вибирають з однієї або декількох черг, що містять пакети даних із пріоритетом, нижчим від найвищого. Цим

забезпечується виділення певного простору для пакетів даних із нижчим пріоритетом.

В одному з варіантів здійснення відповідно до другого правила пакети даних вибирають із будь-якої черги, в якій затримка у видачі пакетів даних стала тривалішою, ніж певне порогове значення, за винятком принаймні черги з найвищим пріоритетом. Це порогове значення може бути однаковим або різним для різних черг. Цей підхід може сприяти забезпеченню гарантованої якості обслуговування у частині вимог до тривалості затримки.

В одному з варіантів здійснення відповідно до другого правила пакети даних вибирають із будь-якої черги, в якій обсяг даних, що очікують на передавання, перевищує певне порогове значення, за винятком принаймні черги з найвищим пріоритетом. Цей підхід може зменшити ймовірність переповнення буфера, у ситуації, коли довжина черги перевищує розмір буфера.

В одному з варіантів здійснення розміри першої та другої частин групи пакетів даних, що передається, підбирають відповідно до переважаючої комбінації пріоритетів пакетів даних, або відповідно до кількості даних у чергах, або відповідно до тривалості затримки в передаванні даних у кожній черзі, зіставленої з вимогами щодо тривалості затримки для відповідної черги. Такий підхід може забезпечити ефективне використання смуги передавання та може сприяти дотриманню QoS-вимог.

Відповідно до другого аспекту винаходу передбачений мультиплексор для мультиплексування пакетів даних, яким призначені різні пріоритети, який включає в себе:

засіб для приймання пакетів даних;

засіб для організації черги пакетів даних для кожного окремого пріоритету;

засіб для формування групи пакетів даних, із заповненням першої частини групи пакетів даних пакетами даних, вибраними з однієї або декількох черг відповідно до певного першого правила, і заповненням другої частини групи пакетів даних пакетами даних, вибраними з однієї або декількох черг відповідно до певного другого правила; і

засіб для передавання згаданої групи пакетів даних.

Відповідно до третього аспекту винаходу передбачений термінал системи зв'язку, який включає в себе мультиплексор відповідно до другого аспекту винаходу.

Відповідно до четвертого аспекту винаходу передбачена система зв'язку, яка включає в себе перший термінал системи зв'язку відповідно до другого аспекту винаходу для передавання пакетів даних і другий термінал системи зв'язку для приймання пакетів даних.

Нижче винахід розглядається на прикладі його здійснення з посиланнями на фігури креслень, на яких:

на Фіг.1 показана схема, що ілюструє відомий спосіб мультиплексування MAC-d-блоків даних;

на Фіг.2 показаний мультиплексор відповідно до даного винаходу;

на Фіг.3 показана блок-схема, яка ілюструє спосіб мультиплексування відповідно до даного винаходу; і

на Фіг.4 показана система зв'язку відповідно до даного винаходу.

На Фіг.2 показаний пристрій для мультиплексування, або мультиплексор, 300. Він має вхід 10 для приймання пакетів даних. До входу 10 підключений вхідний буфер 20 для зберігання прийнятих пакетів даних, такий як оперативний запам'ятовувальний пристрій. Мультиплексор має також модуль 40 засобів 50 зберігання черг, який може включати в себе запам'ятовувальний пристрій, такий як оперативний запам'ятовувальний пристрій. Вхідний буфер 20 підключений до модуля 40 через перший комутаційний засіб 30, такий як перемикач або його функціональний еквівалент, призначений для направлення кожного пакета даних із вхідного буфера 20 до одного із засобів 50 зберігання черг, відповідно до пріоритету, призначеного кожному з пакетів даних. Пріоритет може призначатися кожному з пакетів даних перед його прийманням або може призначатися засобом 110 керування. В альтернативному варіанті пакети можуть направлятися до засобів 50 зберігання черг у відповідних потоках MAC-d-блоків даних, кожному з яких (потоків) призначений відповідний пріоритет; цей підхід може бути застосований, якщо, наприклад, пріоритети потоків динамічно змінюються. Також мультиплексор має вихідний буфер 80, наприклад - оперативний запам'ятовувальний пристрій, для зберігання пакетів даних перед їх направленням на вихід 100. Вихідний буфер 80 має першу частину 90 та другу частину 95. Як перша частина 90, так і друга частина 95 може уміщувати щонайменше один пакет даних. Пакети даних вибирають для направлення із засобів 50 зберігання черг у вихідний буфер 80 за допомогою другого комутаційного засобу 60, такого як перемикач або його функціональний еквівалент, та направляють у першу частину 90 вихідного буфера 80 або другу частину 95 вихідного буфера 80 за допомогою перемикача 70. Керування першим та другим комутаційними засобами 30, 60 та перемикачем 70 здійснюється за допомогою засобу 110 керування, такого як мікропроцесор. Засіб 110 керування здійснює керування маршрутизацією пакетів даних до вихідного буфера 80 у відповідності до заздалегідь визначеного критерію. Засіб 110 керування може також регулювати розміри першої та другої частин 90, 95.

Засіб 110 керування може бути виконаний з можливістю заповнення першої частини 90 пакетами даних із засобу 50 зберігання черги, який містить пакети даних із найвищим пріоритетом.

Засіб 110 керування може бути виконаний з можливістю заповнення другої частини 95 пакетами даних з одного або декількох засобів 50 зберігання черг, що містять пакети даних із пріоритетом, нижчим від найвищого. Для заповнення другої частини 95 можуть вибиратися пакети даних, затримка в передаванні яких є тривалішою від певного заздалегідь визначеного порогового значення, або ж пакети даних, затримка в передаванні яких є найтривалішою з усіх. Згадане заздалегідь визначене порогове значення може бути різним або однаковим для кожного із засобів 50 зберігання черг. Для заповнення другої частини 95 можуть

вибиратися пакети даних із засобу 50 зберігання черги, в якому кількість пакетів даних перевищує певне заздалегідь визначене порогове значення. Це заздалегідь визначене порогове значення може бути різним або однаковим для кожного із засобів 50 зберігання черг. Вибір пакетів даних для заповнення другої частини 95 не мусить визначатися старшинством пріоритетів.

Засіб 110 керування може регулювати розмір першої частини 90 та другої частини 95 відповідно до переважаючої комбінації пріоритетів пакетів даних, що знаходяться у модулі 40, або відповідно до кількості пакетів даних, наявних у засобах 50 зберігання черг, або відповідно до тривалості затримки в передаванні пакетів даних із кожного засобу 50 зберігання черги, зіставленої з вимогами щодо тривалості затримки для відповідної черги, або відповідно до прийнятого сигналу, що характеризує комбінацію першої та другої частин. У цьому останньому випадку таке поєднання може відображатися, наприклад, вказівкою щодо тривалості однієї частини відносно іншої або ж вказівкою про абсолютні значення тривалості цих частин.

Як показано на Фіг.3, спосіб мультиплексування починається з етапу 200, на якому мультиплексором 300 приймаються декілька пакетів даних. Вони можуть прийматися з вже призначеними їм пріоритетами, або ж пріоритети можуть призначатися після їх приймання. На етапі 210 пакети даних зберігають у групі засобів 50 зберігання черг (де для кожного пріоритету  $P_1 \dots P_n$  передбачається один засіб зберігання черги). Одним зі способів визначення засобу 50 зберігання черги для зберігання даного пакета даних є використання мітки, яка вказує пріоритет даного пакета. На етапі 220 компонується першу частину 90 групи пакетів даних - із пакетів даних із найвищим серед збережених пакетів даних пріоритетом. На етапі 230 компонують другу частину 95 групи пакетів даних - із пакетів даних, які мають один або декілька різних нижчих пріоритетів. На етапі 240 здійснюють передавання утвореної групи пакетів даних, що включає в себе першу частину 90 та другу частину 95. Для наступних пакетів даних повторюють цей процес.

Нижче наводяться декілька прикладів того, як пакети даних можуть вибиратися із черг із засобів 50 зберігання черг для заповнення групи пакетів даних, що збирається у першій частині 90 та другій частині 95 вихідного буфера 80. У загальному випадку вважається, що ресурси, які можуть бути використані для першої частини 90 та другої частини 95, є відомими на момент початку операції мультиплексування (наприклад, виражені у кількості блоків даних PDU, що можуть бути передані). У випадку, якщо точної інформації про ресурси заздалегідь нема, наприклад, якщо загальні наявні ресурси завжди залежать від результатів мультиплексування, то може виявитися необхідним проаналізувати результати мультиплексування для декількох можливих варіантів розподілення ресурсів і згодом вибрати один із них.

#### 1) Прямий вибір за пріоритетом

У цьому випадку кожному потоку MAC-d-блоків даних призначений один пріоритет. Тоді для здійснення першого вибору пакети даних беруть із черги, якій відповідає найвищий пріоритет - доти, доки не будуть вичерпані ресурси, передбачені для першої частини 90. Якщо ця черга вичерпується, пакети даних беруть із черги, що має наступний (другий за рівнем) пріоритет тощо. Для другої частини 95 виконують аналогічну процедуру, однак для підмножини черг. Завдяки належному вибору цієї підмножини мультиплексор 300 може запобігати «зависанню» окремих черг, наприклад, забезпечувати відповідність вимогам щодо тривалості затримки.

#### 2) Рівномірний вибір для заповнення другої частини

У цьому випадку друга частина 95 заповнюється шляхом використання почергово по одному пакету даних із кожної черги, що належить до відповідної підмножини черг, за винятком черги, якій відповідає найвищий пріоритет. Задля максимальної рівномірності, особливо при наявності великої кількості черг, остання вибрана черга може запам'ятовуватися, із врахуванням цього при здійсненні наступних операцій мультиплексування.

3) Як варіант способу 2): якщо ресурси, передбачені для першої частини 90, використані не повністю, то ресурси, що лишилися невикористаними, можуть бути використані для другої частини 95.

4) Як ще один варіант способу 2): друга частина 95 може заповнюватися перед заповненням першої частини 90. Завдяки цьому може досягатися певна гнучкість у тому, які з черг використовуються для заповнення кожної з частин.

5) Перша та друга частини 90, 95 можуть заповнюватися з різних підмножин черг.

6) Пріоритети можуть динамічно змінюватися, наприклад, у відповідь на команди або інформацію, що приймаються мультиплексором 300. Такі зміни можуть стосуватися як однієї з першої та другої частин 90, 95, так і обох цих частин. Наприклад, якщо тривалість затримки у передаванні пакетів даних певної черги стає більшою від певного порогового значення, то пріоритет цієї черги може бути тимчасово збільшений, для уможливлення заповнення даними із цієї черги іншої частини.

7) Вибір пакетів даних для першої частини 90 та/або вибір пакетів даних для другої частини 95 може залежати від кількості даних у відповідних чергах, наприклад, черзі з найбільшою кількістю даних може призначатися найвищий пріоритет.

8) Для вибору з кількох черг, яким відповідає однаковий пріоритет, як критерій може бути використана довжина черги - наприклад, вибір може здійснюватися з найдовшої черги.

9) Вибір пакетів даних для першої частини 90 та/або вибір пакетів даних для другої частини 95 може бути модифікований для врахування як критерію довжини черги - наприклад, при здійсненні вибору перевага може віддаватися чергам, довжина яких є більшою від певного порогового значення.

10) Вибір може залежати від рівня QoS, який на поточний момент спостерігається у відповідному потоку даних. Наприклад, при здійсненні вибору перевага може віддаватися черзі, для якої середня затримка або найтриваліша затримка не відповідає QoS-вимогам.

11) Розмір ресурсів для кожної частини 90, 95 може змінюватися з урахуванням кількості даних у кожній черзі, наприклад, шляхом розділення ресурсів пропорційно до кількості даних у відповідних чергах.

12) Розмір ресурсів для кожної частини 90, 95 може змінюватися з урахуванням QoS-вимог, наприклад, шляхом розділення ресурсів таким чином, щоб виділити більше ресурсів тим чергам, яким відповідають найжорсткіші QoS-вимоги.

13) Розмір ресурсів для кожної частини 90, 95 може змінюватися з урахуванням поточно досягнутої якості послуг QoS для даних кожної черги, наприклад, шляхом розділення ресурсів таким чином, щоб надати більше ресурсів тій частині 90, 95, яка не відповідає або найбільше не відповідає вимогам стосовно тривалості затримки.

Для визначення, до якого засобу 50 зберігання черги призначений кожний пакет даних, може бути застосований не лише критерій пріоритету, а й інші критерії, наприклад, тип даних або QoS-вимоги для відповідного пакета даних. У цьому випадку пакети даних не обов'язково повинні мати явно призначений пріоритет - натомість роль характеристики, еквівалентної пріоритету, виконує тип даних, або ж тип даних неявно визначає пріоритет. Подібним чином, не тільки пріоритет може використовуватися як критерій визначення, до першої чи другої частини 90, 95 може бути призначений кожний пакет даних.

На Фіг.4 показана система зв'язку, що включає в себе термінал 410 системи зв'язку для передавання даних та термінал 400 системи зв'язку для приймання переданих даних. Термінал 410 системи зв'язку для передавання даних включає в себе пристрій 300 для мультиплексування (або мультиплексор), описаний вище з посиланнями на Фіг.2, підключений до трансивера 310 для передавання даних та приймання підтверджень, а також процесор 320 для обробки прийнятих підтверджень та видавання сигналу на вихід 330.

Мультиплексор 300 може бути виконаний з можливістю приймання на вході 100, наприклад, через трансивер 310, сигналу, який характеризує комбінацію першої та другої частин 90, 95, а також може бути виконаний з можливістю встановлення розміру першої та другої частин 90, 95 у відповідь на прийом такого сигналу. Мультиплексор 300 може бути виконаний з можливістю приймання на вході 100, наприклад, через трансивер 310, сигналу, який вказує, у який спосіб пакети даних можуть вибиратися із засобів 50 зберігання черг для заповнення групи пакетів даних, які збираються у першій частині 90 та другій частині 95 вихідного буфера 80, а також для керування його функціонуванням відповідно до цього сигналу. Такі сигнали можуть передаватися терміналом 400 системи зв'язку або іншим джерелом.

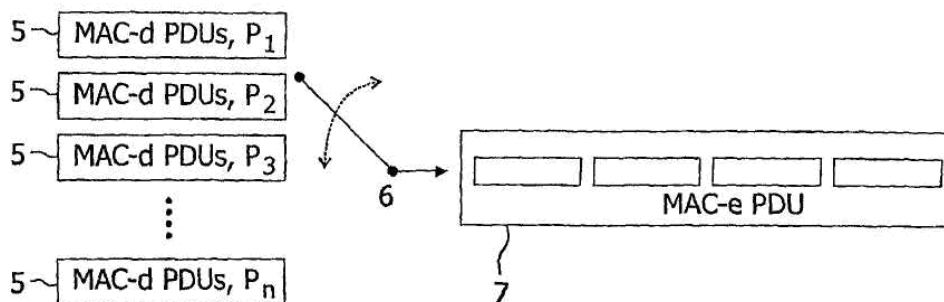
Хоча винахід описаний з вихідним буфером 80, який має першу частину 90 та другу частину 95, не виключено застосування ще й інших частин, а для заповнення цих інших частин можуть бути використані описані способи.

Хоча винахід описаний стосовно системи UMTS, його застосування не обмежено системою UMTS. Він може бути використаний у інших системах зв'язку, зокрема, у системах мобільного зв'язку. Використання винаходу не обмежується бездротовими системами зв'язку.

Слід також відзначити, що у цьому описі та формулі винаходу згадування елемента або засобу в однині не виключає наявності множини таких елементів. Крім того, визначення «включає в себе», «має», «включає», «містить» не виключають також наявності й інших елементів, засобів або операцій, на додаток до перелічених безпосередньо.

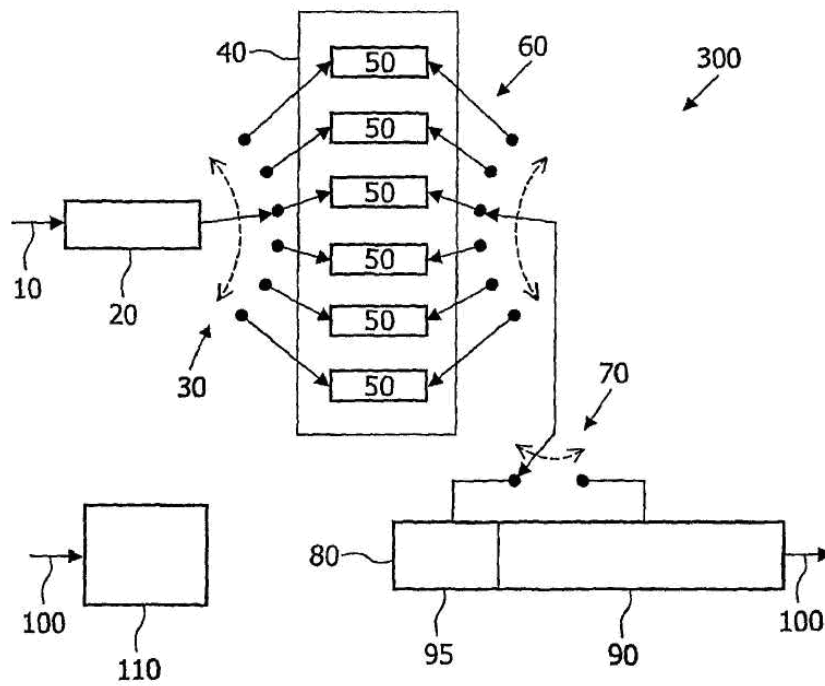
Включення номерів позицій в дужках у формулу винаходу призначене для сприяння розумінню і не повинно трактуватися як обмеження.

В результаті ознайомлення з цим описом фахівцям у цій галузі техніки стануть також очевидними й інші модифікації. Такі модифікації можуть включати в себе інші ознаки, відомі у даній галузі, які можуть бути застосовані замість або на додаток до ознак, вже описаних тут.

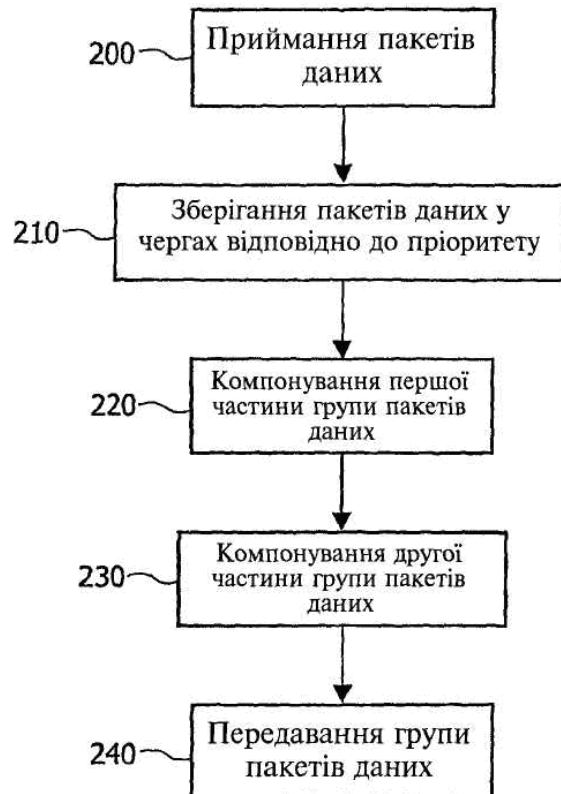


РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3

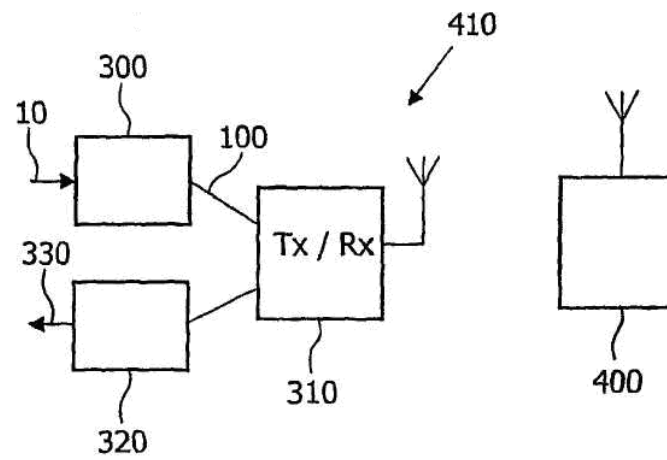


Fig. 4