



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85049 (13) C2
(51) МПК (2006)
H04Q 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ МАРШРУТУВАННЯ ТА СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ

1

(21) а200507602
(22) 18.02.2004
(24) 25.12.2008
(86) РСТ/FI2004/000075, 18.02.2004
(31) 60/447,752
(32) 19.02.2003
(33) US
(46) 25.12.2008, Бюл.№ 24, 2008 р.
(72) КАУРАНЕН КАРІ П., ГУЛККОНЕН ТОНІ
(73) НОКІА КОРПОРЕЙШН
(56) EP 1280365 A2, 29.01.2003
WO 03003771 A1, 09.01.2003
WO 0191370 A2, 29.11.2001
WO 03037021 A1, 01.05.2003
WO 03045095 A1, 30.05.2003
(57) 1. Спосіб виконання маршрутування у системі зв'язку, який включає мережу радіодоступу і сукупність базових мереж, що мають зв'язок з цією мережею радіодоступу, і який включає операції:
- прийому вимоги реєстрації у мережі радіодоступу;
- вибирання базової мережі для цієї вимоги реєстрації;
- пересилання цієї вимоги реєстрації до вибраної базової мережі;
- у відповідь на виконання умов щонайменше одного заздалегідь визначеного критерію повідомлення мережею радіодоступу вибраної базової мережі про те, що вимога реєстрації має бути обслугована вибраною базовою мережею.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково включає операцію прийому від вибраної базової мережі команди на ремаршрутування, яка вказує, що вимога реєстрації має бути спрямована до іншої базової мережі.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що операції вибирання і пересилання повторюються у відповідь на команду на ремаршрутування, внаслідок чого для вимоги реєстрації вибирається інша базова мережа.
4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що додатково включає операцію визначення групи базових мереж для обслуговування вимоги реєстрації, яка вказує базові мережі, серед яких вибирається базова мережа для вимоги реєстрації.
5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що додатково включає операцію моніторингу кількості базових мереж, що залишились у групі після опе-

2

рації вибирання, причому щонайменше один заздалегідь визначений критерій задовольняється, коли кількість базових мереж досягає 0.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що операція повідомлення включає внесення у повідомлення, що несе вимогу реєстрації, інформаційного елемента, який вказує, що маршрутування вимоги реєстрації до іншої базової системи не дозволено.

7. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що інформаційним елементом є Інформаційний Елемент причини Прикладної Частини Мережі Радіодоступу (RANAP).

8. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що операція повідомлення включає надсилання до вибраної базової мережі окремого повідомлення, яке вказує, що маршрутування вимоги реєстрації до іншої базової системи не дозволено.

9. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що операція повідомлення додатково включає надсилання до вибраної базової мережі окремого повідомлення, яке вказує, що маршрутування вимоги реєстрації до іншої базової системи не дозволено.

10. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що окреме повідомлення надсилається у відповідь на команду на ремаршрутування.

11. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що окреме повідомлення надсилається у відповідь на команду на ремаршрутування.

12. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що додатково включає операцію включення у команду на ремаршрутування каузального значення, яке вказує, чому вимога реєстрації має бути спрямована до іншої мережі.

13. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково включає операцію визначення у вимозі реєстрації вибраної базової мережі, а операція вибирання виконується перед операцією прийому, причому щонайменше один заздалегідь визначений критерій задовольняється, коли вибрану базову мережу визначено у вимозі реєстрації.

14. Система маршрутування у мережі радіодоступу, з'єднаної з сукупністю базових мереж, яка включає:

- перший інтерфейсний засіб для прийому вимоги реєстрації;
- засіб вибирання для вибирання базової мережі для цієї вимоги реєстрації;

(13) C2

(11) 85049

(19) UA

- засіб передачі для пересилання цієї вимоги реєстрації до вибраної базової мережі;
 - засіб моніторингу для моніторингу виконання умов щонайменше одного заздалегідь визначеного критерію; і
 - засіб повідомлення для інформування вибраної базової мережі мережею радіодоступу, що вимога реєстрації має бути обслугована вибраною базовою мережею.
15. Система за п. 14, яка **відрізняється** тим, що додатково включає другий інтерфейсний засіб для прийому від вибраної базової мережі команди на ремаршрутування.
16. Система за п. 14, яка **відрізняється** тим, що засобу повідомлення надано конфігурацію, яка дозволяє внесення у повідомлення, що несе вимогу реєстрації, інформаційного елемента, який вказує, що вимога реєстрації має бути обслугована базовою системою, яка її прийняла.
17. Система за п. 14, яка **відрізняється** тим, що засобу повідомлення надано конфігурацію, яка дозволяє надсилання до вибраної базової мережі окремого повідомлення, яке вказує, що вимога реєстрації має бути обслугована базовою системою, яка її прийняла.
18. Система за п. 16, яка **відрізняється** тим, що засобу повідомлення додатково надано конфігурацію, яка дозволяє надсилання до вибраної базової мережі окремого повідомлення, яке вказує, що вимога реєстрації має бути обслугована базовою системою, яка її прийняла.
19. Система за п. 14, яка **відрізняється** тим, що перший інтерфейсний засіб і засіб вибирання належать до мережі радіодоступу.
20. Система за п. 19, яка **відрізняється** тим, що перший інтерфейсний засіб, засіб вибирання, засіб

передачі, засіб моніторингу і засіб повідомлення встановлені в єдиному елементі мережі.

21. Система за п. 20, яка **відрізняється** тим, що елементом мережі є Контролер Радіомережі.

22. Система за п. 14, яка **відрізняється** тим, що перший інтерфейсний засіб належить до мережі радіодоступу, а засіб вибирання належить до мобільного терміналу, конфігурованого для зв'язку з мережею радіодоступу, і має конфігурацію, що забезпечує додання зазначення базової мережі до вимоги реєстрації.

23. Пристрій обробки даних в базовій мережі для мережі зв'язку, що включає мережу радіодоступу і сукупність базових мереж, який включає:

- перший інтерфейсний засіб для прийому вимоги реєстрації від мережі радіодоступу;
 - засіб прийняття рішення, який у відповідь на дії першого інтерфейсного засобу вирішує, чи має вимога реєстрації бути обслугована базовою мережею, до якої належить елемент базової мережі;
 - засіб передачі, який у відповідь на дії засобу прийняття рішення передає до мережі радіодоступу команду на ремаршрутування, яка вказує, що вимога реєстрації має бути спрямована до іншої базової мережі, причому перший інтерфейсний засіб має конфігурацію, яка дозволяє приймати повідомлення, що певна вимога реєстрації має бути обслугована базовою мережею, до якої належить елемент базової мережі.
24. Пристрій за п. 23, який **відрізняється** тим, що засіб передачі має конфігурацію, яка дозволяє включати у команду на ремаршрутування каузальне значення, яке вказує, чому вимога реєстрації має бути спрямована до іншої мережі.

Винахід стосується взагалі систем зв'язку, в яких сукупність базових мереж (БМ) користуються спільною Мережею Радіодоступу (МРД). Зокрема, винахід стосується процедури маршрутування у таких системах. Оскільки БМ звичайно обслуговуються різними операторами, такі системи далі будемо називати мультиоператорними базовими мережами (МОБМ). Маршрутуванням є процес, протягом якого МРД у відповідь на початкове повідомлення від користувачького терміналу вибирає для цього терміналу БМ.

Висока вартість ліцензій на мобільні телефонні мережі 3-го покоління (3G) і значні витрати на розгортання інфраструктури нової мережі зумовлюють необхідність розвитку нових стратегій для створення таких інфраструктур. Для оператора мережі ефективним шляхом зниження вартості капіталовкладень і пов'язаних з цим ризиків є спільне використання інфраструктури нової мережі з іншими операторами. У багатьох країнах власті дивляться прихильно на спільне використання мереж і дозволяють операторам утворювати групи для спільного використання частини або всієї мережі, якщо це не заважає конкуренції.

На сучасному ринку такий розвиток подій породжує плідні спілки і творчі об'єднання операторів і викликає потребу в інструментах, які дозволили б реалізувати різні варіанти спільного використання мереж.

Одним з варіантів спільного використання інфраструктури мережі є спільне користування Мережею Радіодоступу декількома операторами. У такій мережі спільна МРД з'єднана з декількома базовими мережами (БМ), з кожною з яких працює окремий оператор. Таку побудову називають мультиоператорними базовими мережами (МОБМ). Незважаючи на наявність декількох операторів користувач може, в залежності від можливостей його терміналів, розглядати мережу як єдину мережу, ідентифікатор якої транслюється МРД.

З точки зору оператора МОБМ надає такі переваги:

- МОБМ дозволяє незалежно визначати розмірність БМ;
- розрахункові засоби знаходяться у кожного оператора БМі
- МОБМ дозволяє мати повний контроль над наданим обслуговуванням і також хороший контроль якості обслуговування.

У МОБМ МРД посилає початкове повідомлення від користувача однієї з БМ. Якщо БМ, що прийняла це початкове повідомлення від МРД, не може обслужити даного користувача, вона інформує про це МРД, яка переспрямовує це початкове повідомлення до іншої БМ, щоб встановити, чи може бути даний користувач бути обслугований цією БМ.

Одне з ускладнень, пов'язане з сучасними МОБМ, стосується відмови в обслуговуванні у ситуації, коли жодна з БМ (тобто операторів) не може обслужити конкретного абонента. У такій ситуації остання БМ, до якої було переспрямоване повідомлення МОБМ, яке є повідомленням NAS (Рівень Неуспіху), не знає що це повідомлення вже спрямовували до інших БМ МОБМ і вони не змогли обслужити абонента. Отже, можливо, що остання БМ ініціює нову процедуру переспрямувань, хоча БМ, здатних надати обслуговування, нема. Оскільки у МРД не існує механізму вирішення таких проблем, вона може після прийому відмови обслуговування від останньої БМ вивільнити сигнальний зв'язок з користувацьким терміналом, не вказуючи причину вивільнення. Тоді користувацький термінал може після переходу у стан Пасивного Мобільного Менеджменту (MM-IDLE) або Пакетного Пасивного Мобільного Менеджменту (PMM-IDLE), наново почати всю цю процедуру.

Така ситуація звичайно виникає, коли абонент намагається зареєструватись у мережі. Тому початкове повідомлення від терміналу називають також "вимогою реєстрації".

Задачею винаходу є знайти рішення, яке уможливить усунення описаних вище вад.

Одне з втілень винаходу має механізм, за допомогою якого запрограмована процедура МОБМ може контролювано виконати відхилення вимоги реєстрації таким чином, що цим виключаються зайві переспрямування і спроби реєстрації.

Згідно з іншим втіленням, МРД визначає БМ, потенційно здатні надавати обслуговування (тобто такі, які, можливо, є здатними обслужити вимогу реєстрації). Після цього МРД пересилає вимогу до першої з цих БМ. Якщо перша БМ сповіщає, що не може обслужити вимогу, МРД надсилає цю вимогу до наступної БМ, потенційно здатної надати таке обслуговування. Отже, кожного разу МРД обирає одну БМ, потенційно здатну обслуговувати, надсилає до неї вимогу і чекає на відповідь перед обранням нової БМ. Якщо одна з БМ приймає вимогу, процес переспрямування закінчується і обслуговування продовжується звичайним чином, тобто користувач одержує обслуговування, як від однооператорної мережі.

В одному з варіантів МРДЛ відслідковує БМ, до яких вимога була надіслана, і ті БМ, до яких ще є доступ. Одночасно МРД стежить, щоб був задоволений щонайменше один заздалегідь визначений критерій. Якщо ця умова виконана, МРД інформує обрану БМ, що вимога реєстрації має бути обслугована нормально, тобто як однооператорною мережею. Заздалегідь визначеним критерієм може бути ситуація, коли більше нема БМ, здатних обслужити вимогу реєстрації, окрім щойно вибраної. Однак, таке інформування може бути здійснене, коли задовольняються два або більше зазда-

легідь визначених критеріїв. Наприклад, МРД може приймати і аналізувати інформацію ззовні МРД, наприклад, інформацію про статус від однієї або більше БМ, і цей аналіз може дати МРД підстави однієї або більше БМ, і цей аналіз може дати МРД підстави вирішити, що вимогу реєстрації має обслуговувати щойно обрана БМ.

Отже, згідно з одним з прикладів, винахід включає спосіб виконання ремаршрутування у системі зв'язку, яка містить МРД і сукупність з'єднаних з нею БМ. Цей спосіб включає операції прийому у МРД вимоги реєстрації, обрання БМ для цієї вимоги реєстрації і пересилання цієї вимоги до обраної БМ. Якщо задоволено щонайменше один заздалегідь визначений критерій, МРД інформує обрану БМ, що вимога реєстрації має бути обслугована саме нею.

В іншому варіанті винахід включає систему ремаршрутування у МРД, яка може мати зв'язок з сукупністю БМ. Система включає перший інтерфейсний засіб для прийому вимоги реєстрації, засіб обрання для обрання БМ для цієї вимоги обслуговування і засіб передачі для пересилання вимоги обслуговування до обраної БМ. Засіб моніторингу перевіряє, чи задоволений щонайменше один заздалегідь визначений критерій. Засіб інформування у відповідь на дії засобу моніторингу інформує обрану БМ, що вимога реєстрації має бути обслугована саме нею.

Інше втілення винаходу включає елемент БМ для мережі зв'язку, яка включає, наприклад, МРД і сукупність БМ. Елемент БМ включає перший інтерфейсний засіб для прийому вимоги реєстрації від МРД і засіб прийняття рішення, який у відповідь на дії першого інтерфейсного засобу вирішує, чи має бути вимога реєстрації обслугована тією БМ, якій належить цей елемент БМ. Засіб передачі у відповідь на дії засобу прийняття рішення передає до МРД команду на ремаршрутування, яка вказує, що вимога реєстрації має бути переспрямована до іншої БМ. Конфігурація першого інтерфейсного засобу дозволяє приймати інформацію про те, що певна вимога реєстрації має бути обслугована тією БМ, якій належить цей елемент БМ.

Ще одне втілення винаходу включає, наприклад, механізм, який дозволяє МОБМ діяти як єдина мережа з точки зору термінального пункту стосовно роумінгу. Інакше кажучи, винахід забезпечує однаковість дій за будь-яких обставин, і, таким чином, ремаршрутування може бути приховане від терміналу, а МОБМ для терміналу завжди виглядає як єдина мережа.

Згідно з іншим втіленням винаходу, команда на ремаршрутування може включати каузальне значення, яке вказує чому певна БМ не може обслужити даного користувача. Прийняте(ті) каузальне(ні) значення, передається(ються) до наступної БМ одночасно з новою спробою переспрямування. Завдяки цьому БМ знає, чому була раніше відхилена вимога реєстрації і може інформувати про це користувача.

Інші особливості і переваги винаходу розглядаються у наведеному далі детальному описі з посиланнями на креслення, в яких:

Фіг.1 - архітектура мережі, на якій може бути базована МОБМ згідно з винаходом,

- Фіг.2 - приклад МОБМ,
- Фіг.3 - обмін повідомленнями у першому втіленні винаходу,
- Фіг.4 - обмін повідомленнями у другому втіленні винаходу,
- Фіг.5 - обмін повідомленнями у третьому втіленні винаходу,
- Фіг.6 - схема операцій Контролера Радіомережі,
- Фіг.7 - схема Контролера Радіомережі,
- Фіг.8 - схема операцій елемента БМ і
- Фіг.9 - схема елемента БМ і його зв'язку з Контролером Радіомережі.

Далі наведено опис винаходу і його бажаних втілень з застосуванням термінології і концепцій, що використовується у середовищі УМСЗ (Універсальна Мобільна Система Зв'язку). Однак, слід відзначити, що винахід не пов'язаний з конкретною технологією, наприклад, УМСЗ, і може знайти застосування у будь-якій МОБМ.

Фіг.1, 2 ілюструють МОБМ. Фіг.1 ілюструє загальну архітектуру УМСЗ, яка включає три основні компоненти: Користувацьке Обладнання, МРД і БМ 120. МРД може бути Наземною Мережею 110 Радіодоступу Універсальної Мобільної Системи Зв'язку, а КО є сукупністю мобільних терміналів 110. Тут термін "мобільний термінал" означає будь-який термінальний пристрій (мобільне обладнання плюс модуль ідентифікації абонента), який користувач може контролювати і який може встановлювати зв'язок через МРД. Мобільні термінали можуть мати зв'язок через радіоінтерфейс Uu з елементами 111 вузла В, які є фізичними вузлами передачі/прийому у стільниковій мережі. Крім елементів вузла В МРД має Контролери Радіомережі (КРМ) 112, кожен з яких через інтерфейс Iu може мати зв'язок з набором елементів вузла В. Кожний КРМ контролює радіоресурси його області, тобто з'єднаного з ним набору елементів вузла В. КРМ 112, приєднані через інтерфейс Iu до БМ, утворюють пункт доступу до обслуговування, яке МРД надає БМ 120.

БМ може бути розділена на частину для комутації схем (КС) і частину для комутації пакетів (КП), причому перша здійснює функції звичайного комутатора, а друга виконує комутацію пакетів. Частина для комутації схем може бути приєднана до МРД через Центр Комутації Мобільних пристроїв (ЦКМ) 121, а частина для комутації пакетів - через Вузол Підтримки обслуговуючого GPRS (SGSN) 123. ЦКМ може включати Регістр Місцезнаходжень Візитерів (РМВ), тобто базу даних, яка містить копію профілю обслуговування користувача-візитера і інформацію про місцезнаходження мобільного терміналу. ЦКМ/РМВ через міжмережевий інтерфейс 122 ЦКМ можуть бути з'єднані з зовнішніми мережами з комутацією схем, наприклад, Комунальною Комутаторною Телефонною Мережею (KKTМ).

SGSN може мати зв'язок з Вузлом Підтримки міжмережевого Інтерфейсу GPRS (GGSN) 124, який з'єднує БМ з зовнішньою мережею з комутацією пакетів, наприклад, Інтернетом. SGSN і GGSN виконують відносно комутації пакетів функції, подібні функціям ЦКМ/РМВ і GMSC, відповідно. Обидві частини спільно користуються деякими

елементами МРД, наприклад, Регістром Домашніх Місцезнаходжень 125.

Мережу Фіг.1 можуть спільно використовувати декілька операторів, як це показано на Фіг.2. У цьому випадку МРД 210 спільно використовують три оператори А, В, С, кожен з яких працює з власною БМ (220, 221, 222, відповідно). Всі БМ можуть бути з'єднані з одним КРМ спільної МРД. У варіанті спільної мережі Фіг.2 спільна МРД 210 може широкомовно інформувати термінали про ідентифікатор "Х" ЗНМР (Загальнодоступної Наземної Мобільної Мережі), тобто залежно від своїх можливостей термінали можуть не знати ідентифікації різних операторів БМ. Однак, оператори можуть мати призначені радіочастоти і завдяки цьому можуть передавати власний Код Мобільної Мережі на свої носіях. Як і у мережі Фіг.1, Контроль Радіоресурсів (КРР) керує сигналами, що передаються через інтерфейс Uu, а Прикладна Частина МРД (RANAP) керує сигналами, що передаються через інтерфейс Iu.

Фіг.3 ілюструє обмін повідомленнями між різними вузлами згідно з першим втіленням винаходу (Фіг.2). Як уже відзначалось, КРР може бути використаний в УМСЗ для з'єднання терміналу з МРД. Коли користувач входить у мережу, перш за все має бути встановлений зв'язок з КРР через інтерфейс Uu (операція 300). Після цього термінал застосовує початкову процедуру прямої передачі для транспарентного перенесення початкового повідомлення, яке є повідомленням РПД (Рівень поза Доступом) через радіоінтерфейс МРД до МРД і потім до БМ (опер. 301). Повідомлення РПД є згаданою вище вимогою реєстрації, яке у зв'язку з реєстрацією може бути, наприклад, Вимогою Оновлення Місцеположення, Вимогою Оновлення Зони Маршрутів або повідомленням-додатком (типу PS або CS).

Далі КРМ ініціює початкове повідомлення КО згідно з протоколом RANAP і пересилає повідомлення РПД спочатку до БМ 220 оператора А у початковому повідомленні КО, яке містить повідомлення РПД (опер. 302). Вважається, що БМ 220 не може обслужити цю вимогу і тому ця БМ повертає до КРМ команду на ремаршрутування (опер. 303), яка є повідомленням типу IE (Інформаційний Елемент) протоколу RANAP, яке вказує на потребу ремаршрутування. КРМ потім вибирає БМ оператора В і знову надсилає повідомлення РПД, цього разу до БМ 221 (опер. 304). Вважатимемо, що БМ також не може обслужити вимогу, і тому повертає до КРМ команду на ремаршрутування (опер. 305), як це зробила БМ 220. Тепер КРМ бачить, що залишилась лише одна БМ, потенційно здатна обслужити вимогу, і надсилає повідомлення РПД до БМ 222 (опер. 304). Але, оскільки КРМ знає, що це остання БМ, потенційно здатна обслужити вимогу, він вказує у повідомленні, що цій БМ не дозволяється переспрямувати цю вимогу. Внесення у повідомлення інформації "ремаршрутування не дозволено" можна здійснити, згідно з RANAP, доданням у початкове повідомлення КО каузального IE, яке вказує на заборону переспрямування. Замість нового значення "ремаршрутування заборонено" цю інформацію можна передати окремим новим параметром, введеним у повідомлення.

Коли БМ приймає це повідомлення, вона знає, що це повідомлення має бути оброблене так, як би не було ніякої МОБМ. Інакше кажучи, БМ обробляє цю вимогу як нормальна однооператорна мережа і надсилає до КРМ повідомлення нормальної Прямой Передачі, яке включає сигнальне повідомлення, призначене для терміналу як РПД-ВРД ІЕ (повідомлення рівня поза доступом - вузол протокольних даних) (опер. 307). Після цього КРМ використовує процедуру низхідної прямої передачі для надсилання цього сигнального повідомлення до терміналу через радіоінтерфейс (опер. 308). У цьому втіленні індикація, наприклад, каузальний ІЕ, вводиться у повідомлення під час пересилання вимоги реєстрації до останньої наявної БМ.

Фіг.4 ілюструє обмін повідомленнями між різними вузлами згідно з першим втіленням винаходу (Фіг.2). Друге втілення взагалі відповідає першому за винятком того, що у другому втіленні у початковому повідомленні КО не використовується каузальний ІЕ. Замість цього КРМ надсилає окреме повідомлення до останньої наявної БМ, якщо ця мережа намагається переспрямувати вимогу реєстрації. Це повідомлення інформує БМ про заборону переспрямування, тобто семантично це повідомлення несе ту ж інформацію, що і каузальний ІЕ у першому втіленні. Отже операції 300-305 є ідентичними в цих обох втіленнях. Опер. 406 другого втілення відрізняється від опер. 306 першого втілення тим, що в опер. 406 в початковому повідомленні КО не використовується каузальний ІЕ. Замість цього КРМ надсилає повідомлення про заборону переспрямування (опер. 408) у відповідь на команду на ремаршрутування, прийняту від останньої наявної БМ. Приймавши це повідомлення, БМ довідується що відповідна вимога має бути оброблена так, якби ніяких МОБМ не існувало. Опер. 409-410 відповідають опер. 307, 308, відповідно. Повідомлення заборони переспрямування відповідає протоколу RANAP, а тип ІЕ повідомлення вказує, що воно стосується заборони переспрямування. Повідомлення РПД (Фіг.3, 4) повертається до КРМ у команді на ремаршрутування, тобто повідомлення РПД не зберігається у КРМ. Отже, повідомлення про заборону переспрямування є єдиним повідомленням типу, показаного на фіг., яке не несе у собі повідомлення РПД.

Одне з втілень винаходу комбінує перше і друге втілення таким чином, що як показник "ремаршрутування не дозволено" першого втілення, так і повідомлення про заборону ремаршрутування другого втілення є визначеними у МОБМ. Перше втілення дозволяє оптимізацію обміну сигналами, а друге втілення дозволяє МОБМ розв'язувати абнормальні ситуації, в яких команда на ремаршрутування може бути прийнята від БМ. Отже розглянуті вище перше і друге втілення є не ексклюзивними рішеннями, а можуть бути застосовані у сполученні.

БМ може відмовити в обслуговуванні з різних причин. Наприклад, одна БМ може відхилити вимогу реєстрації, оскільки мережу перевантажено, інша БМ може відхилити вимогу реєстрації, оскільки оператор мережі не має договору про роумінг з даним абонентом. Може статись, що остання наявна БМ не має такого договору, і тому термінал

інформується що роумінг не дозволений, що не відповідає дійсності, оскільки вимога була тимчасово відхилена з інших причин, наприклад, з причини поточного перевантаження БМ, в якій роумінг дозволений. Оскільки інформація про відсутність дозволу роумінгу у цій МОБМ, прийнята від БМ, зберігається у (U) SIM терміналу, який контролює вибір мережі у цьому терміналі, може статись, що цей термінал не намагатиметься більше зареєструватись у даній МОБМ.

Щоб уникнути описаної ситуації БМ інформує наступну БМ про причину, з якої була відхилена вимога реєстрації. Це можна здійснити доданням до команди на маршрутизацію каузального значення, яке вказує на причину відмови. Фіг.5 ілюструє обмін повідомленнями між різними вузлами згідно з цим втіленням (Фіг.2). У цьому втіленні кожна команда на ремаршрутування, надіслана до КРМ від БМ, включає каузальне значення, яке вказує, чому БМ відхилила вимогу (порівн. операції 503 і 505). КРМ пересилає отримане каузальне значення до наступної БМ у початковому повідомленні КО, завдяки чому кожна БМ, що приймає вимогу реєстрації, отримує також інформацію про причину попередньої відмови однією або декількома БМ (порівн. 504 і 506). Слід відзначити, що каузальні значення можуть бути використані у втіленнях Фіг.3, 4 або у згаданому вище комбінованому втіленні. Фіг.5 ілюструє випадок, коли було використане друге втілення і остання БМ прийняла вимогу реєстрації.

Кожна БМ, обробляючи вимогу, використовує каузальне значення. Хоча це значення може і не вплинути на остаточне рішення певної БМ (відхилення або виконання вимоги), остання БМ у будь-якому випадку може вказати дійсну причину відхилення у повідомленні РПД, надісланому до терміналу через КРМ. Це повідомлення може бути, наприклад, Відхиленням Оновлення Місцеположення, Відхиленням Оновлення Зони Маршрутів, які БМ надсилає у повідомленні Прямой Передачі. Одне або більше каузальних значень можуть бути передані до наступної БМ, тобто БМ може просто додати власне каузальне значення до списку каузальних значень (Фіг.5) або може визначити нове каузальне значення на основі прийнятих нею каузальних значень і власного каузального значення і надіслати лише це нове каузальне значення до наступної БМ.

Передачу каузальних значень можна реалізувати, наприклад, визначенням у RANAP транспарентного контейнера для зв'язку БМ-БМ, подібного існуючим "Транспарентного Контейнера Від КРМ-джерела до КРМ-об'єкта" і "Транспарентного Контейнера Від КРМ-об'єкта до КРМ-джерела", визначеним для зв'язку КРМ-КРМ. Коли каузальне значення переноситься у такому контейнері, нема потреби у модифікаціях КРМ при доданні до контейнера нової інформації.

Отже, згідно з винаходом, (UT) МРД відстежує БМ, до яких вже була надіслана вимога, і доступних для цього БМ. Хоча ці операції можуть бути розділені, їх звичайно вносять в єдиний елемент мережі, наприклад, КРМ.

Фіг.6 містить приклад послідовності операцій КРМ за припущення, що КРМ працює згідно з опи-

саним вище комбінованим втіленням винаходу. Після прийому від терміналу вимоги реєстрації (опер. 600) КРМ спочатку перевіряє, чи вказує це повідомлення, що цей термінал вже вибрав певну ЗНМР, тобто БМ (опер. 601). Якщо ні, КРМ визначає групу наявних БМ (опер. 602). Слід відзначити, що ця група не обов'язково є групою БМ, з'єднаних з МРД, оскільки КРМ може знати, що одна або більше БМ з якоїсь причини не можуть обслужити дану вимогу.

Далі КРМ обирає першу БМ, до якої має бути передана вимога і видаляє обрану БМ з групи наявних БМ, щоб відвернути повторне обрання цієї БМ (опер. 603, 604). Потім КРМ перевіряє, чи залишились у групі наявні БМ (опер. 605). Якщо так, КРМ пересилає вимогу до обраної БМ у початковому повідомленні КО (опер. 606). Якщо у групі не залишилось наявних БМ, тобто обрана БМ є останньою БМ, здатною обслужити вимогу, то КРМ вносить у повідомлення каузальний ІЕ, яке слугує інформуванням про те, що для цієї БМ переспрямування не дозволене (опер. 607). Ця операція виконується також безпосередньо після операції 601, якщо КРМ встановив, що термінал вибрав обслуговуючу ЗНМР.

Далі КРМ продовжує нормальну операцію (опер. 608), протягом якої перевіряє (опер. 609), чи була прийнята команда на ремаршрутування, що може відбутись, якщо повідомлення, надіслане до БМ, не містить каузального ІЕ. Якщо було визначено, що щойно обрана БМ, яка повернула команду на ремаршрутування, є останньою з наявних, до цієї БМ надсилається повідомлення з заборонною відхиленням (опер. 611). Після цього, а також якщо не було команди на ремаршрутування від обраної БМ, операції продовжуються як у випадку, коли мережа має лише одну БМ.

Як уже відзначалось, Фіг.6 ілюструє операції КРМ згідно з першим втіленням винаходу. Взагалі КРМ обирає групу наявних БМ і починає по черговому порядку, доки одна з цих БМ не прийме цю вимогу або доки не буде задоволений заздалегідь визначений критерій. Якщо критерій або критерії задоволено, КРМ інформує вибрану БМ, що ремаршрутування не дозволене. У наведених вище прикладах використано два окремі критерії, кожний з яких, якщо його задоволено, ініціює надсилання повідомлення про заборону ремаршрутування. Перший критерій задовольняється тим, що у групі наявних БМ БМ не залишилось, а другий - коли КРМ помічає, що певна БМ вже була обрана терміналом як обслуговуюча. Для ініціювання надсилання повідомлення про заборону ремаршрутування можуть бути використані інші, більш складні критерії. Наприклад, КРМ може додатково аналізувати інформацію, прийняту ззовні МРД для вирішення, чи слід надсилати повідомлення про заборону ремаршрутування. Певна БМ, наприклад, може інформувати про тимчасову недоступність, і цим задовольнити заздалегідь визначеному критерію. Для такої системи є придатним описане вище комбіноване втілення; якщо КРМ вже надіслав вимогу реєстрації до передостанньої БМ без застереження проти переспрямування, коли остання БМ інформує про її недоступність, КРМ

може надіслати повідомлення про заборону ремаршрутування до передостанньої БМ, якщо вона поверне команду на ремаршрутування.

Взагалі ініціювання передачі повідомлення "ремаршрутування не дозволено" вимагає виконання одного або більше заздалегідь визначених критеріїв. Якщо задоволено певний вирішальний критерій, може виявитись зайвим аналіз статусів інших критеріїв, і тоді ініціюється передача повідомлення "ремаршрутування не дозволено". Однак, це надсилання може потребувати виконання певної комбінації двох або більше критеріїв, як у випадку описаного вище другого втілення: повідомлення з заборонною ремаршрутування надсилається тоді, коли вичерпано наявні БМ і остання БМ повертає команду на ремаршрутування.

КРМ може також тимчасово змінити режим на примусове надсилання вимоги реєстрації, і тоді КРМ не чекає на команди на ремаршрутування і вводить "ремаршрутування не дозволено" у кожен вимогу реєстрації. Інакше кажучи, обслужити вимогу реєстрації має перша БМ, обрана КРМ.

Фіг.7 містить схему основних елементів КРМ. Ядром КРМ є комутаційний вузол 700, який через перший інтерфейс 701 має зв'язок з елементами вузла В (базовими станціями), через другий інтерфейс 702 - з БМ і через третій інтерфейс 703 - з іншими КРМ. Крім того, КРМ має вузол 704 контролю, вузол 705 розпорядження радіоресурсом і вузол 706 операцій і обслуговування. Вузол розпорядження радіоресурсом виконує керування радіоресурсами елементів вузла В (базових станцій), що мають зв'язок з КРМ, а вузол операцій і обслуговування є інтерфейсом зв'язку з менеджментом мережі, який дозволяє оператору керувати і конфігурувати КРМ з зовнішньої системи менеджменту. Описані вище функції згідно з винаходом можуть бути реалізовані у вузлі контролю.

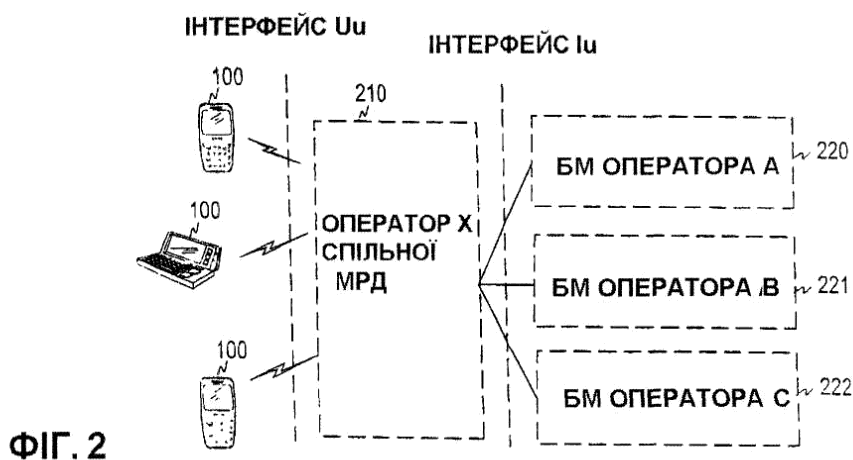
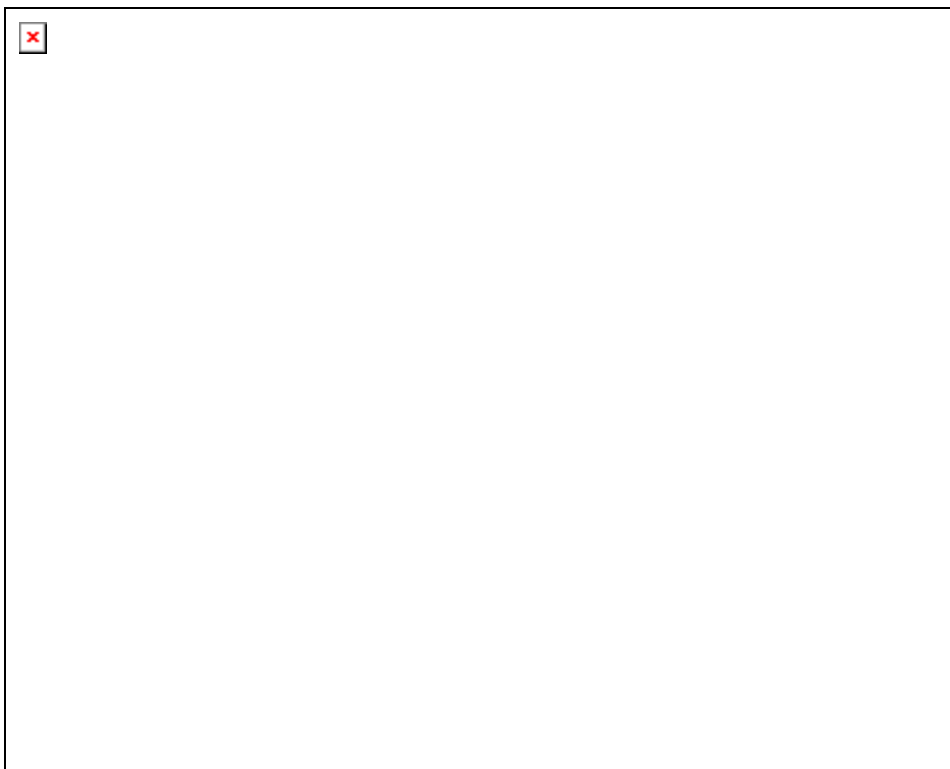
Фіг.8 містить схему операцій прикладу функціонування елемента БМ, який підтримує зв'язок з КРМ. Цим елементом є або ЦКМ/РМБ, або SGSN (Фіг.1). Після прийому вимоги реєстрації від МРД вона обробляється і потім приймається рішення про обслуговування або відмову (опер. 801, 802). Якщо елемент мережі вирішує надати обслуговування, обробка вимоги реєстрації продовжується так, якби ніякої МОБМ не було (опер. 803). Якщо елемент мережі вирішує, що надання обслуговування не є можливим, процес продовжується залежно від того, чи було додане до вимоги реєстрації повідомлення "ремаршрутування не дозволено". Якщо елемент мережі виявив (опер. 801) інформацію від МРД, що ремаршрутування не дозволено (у каузальному ІЕ), процес продовжується так, як би ніякої МОБМ не було (опер. 806). Якщо такої інформації не було, до КРМ надсилається команда на ремаршрутування, можливо, разом з каузальним значенням (опер. 805). Операції 803, 806 розглядаються як окремі, оскільки вони є різними. Операцією 803 елемент мережі надсилає до КРМ повідомлення про прийняття (повідомлення РПД), а операцією 806 - інше повідомлення РПД (відмова).

Фіг.9 містить схему елементів ЦКМ/РМБ або SGSN, які стосуються винаходу. Елемент мережі

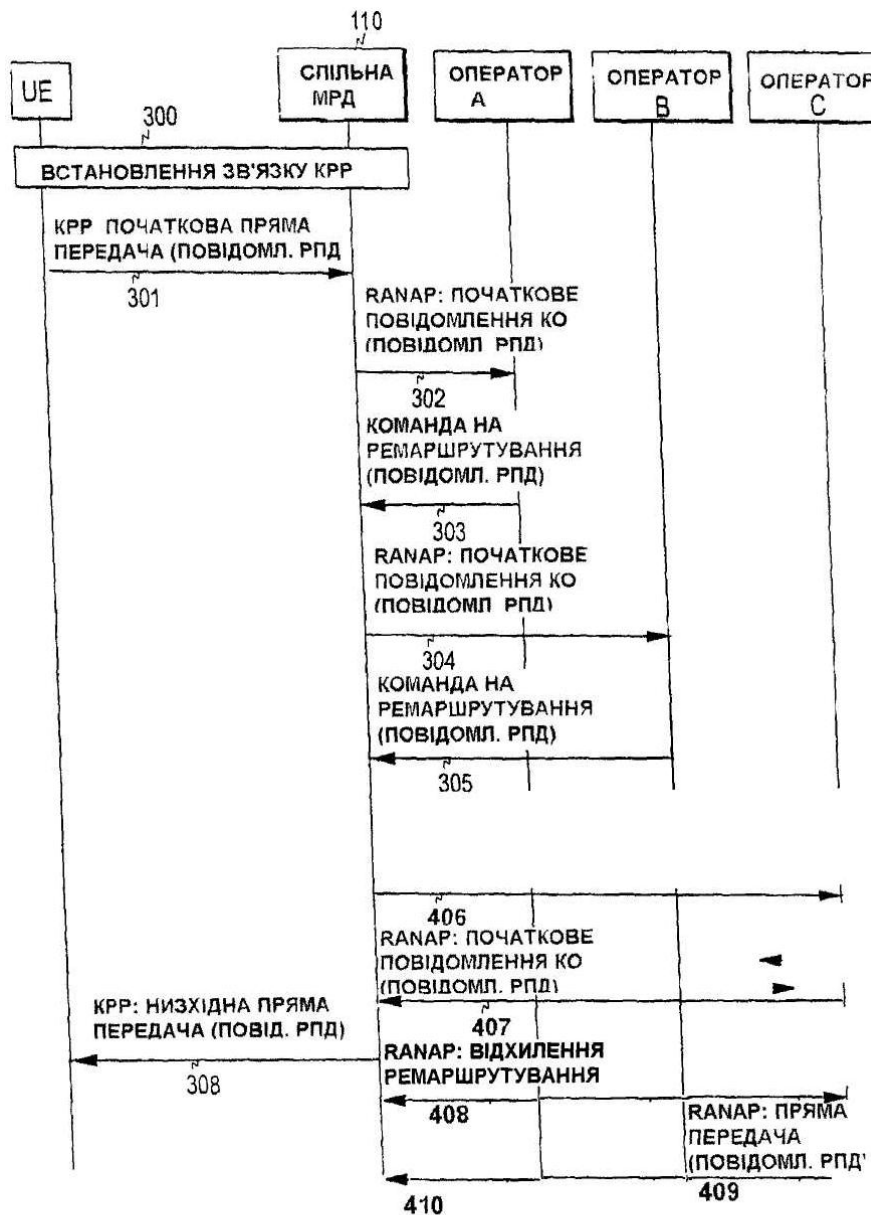
має два логічних вузла, які забезпечують функції винаходу: контролер 901 рівня 3 протоколу і базу даних 902. Контролер включає вузол RANAP 903, який утворює інтерфейс з МРД, і вузол розпорядження мобільністю з базою даних, яка має пам'ять 906 і систему 905 керування базою даних. Вузол RANAP приймає початкові повідомлення КО від МРД. Вузол розпорядження мобільністю використовує базу даних для обробки вимоги, включеної у повідомлення, і прийняття після цього рішення про надання обслуговування або відмову. Залежно від цього рішення вузол RANAP надсилає

до МРД відповідне повідомлення РПД або команду на ретаршрутування. Це рішення може бути прийняте у вузлі розпорядження мобільністю або у вузлі менеджменту.

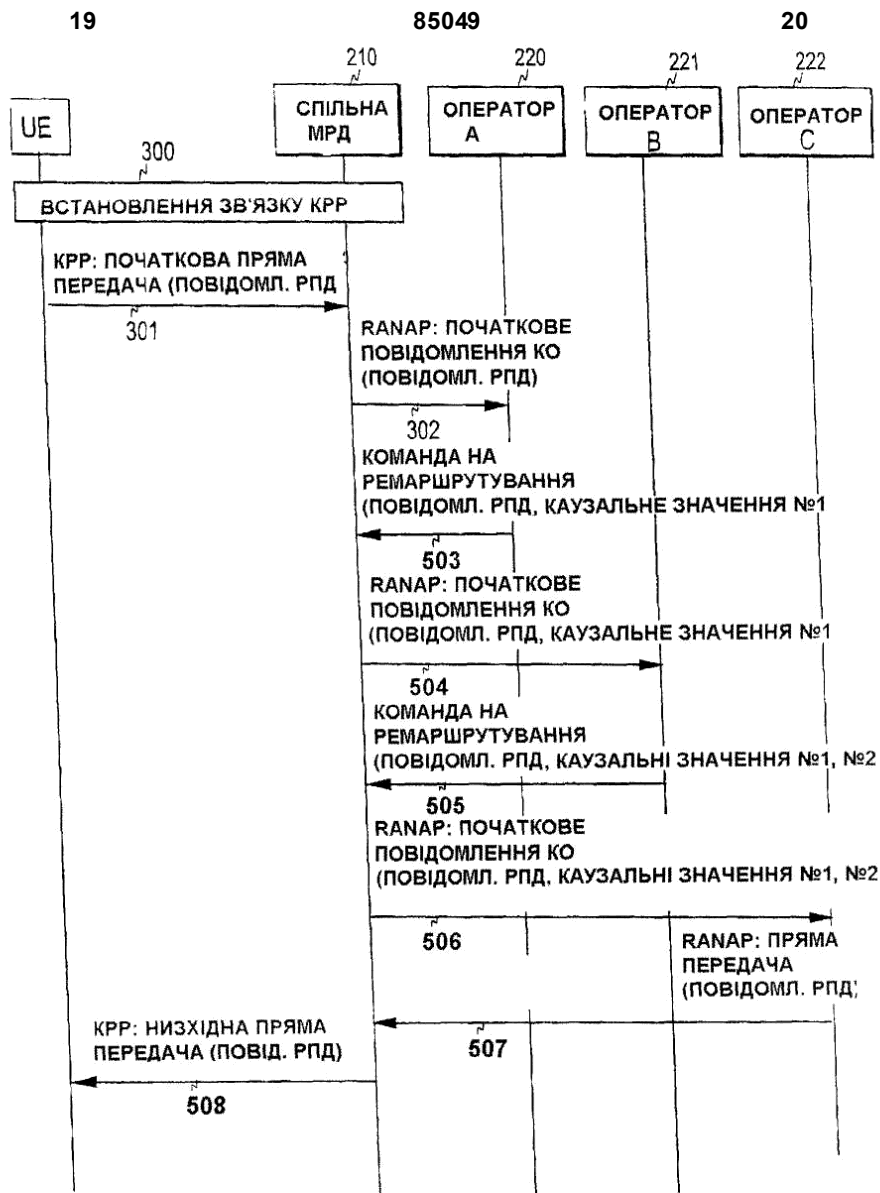
Отже, був наведений опис винаходу на прикладах з супроводжуваними кресленнями, але зрозуміло, що винахід не обмежується ними і може бути модифікований фахівцем згідно з обсягом і концепціями винаходу. Наприклад, спосіб згідно з винаходом може бути застосований у мережах різних типів, спільних для декількох операторів.



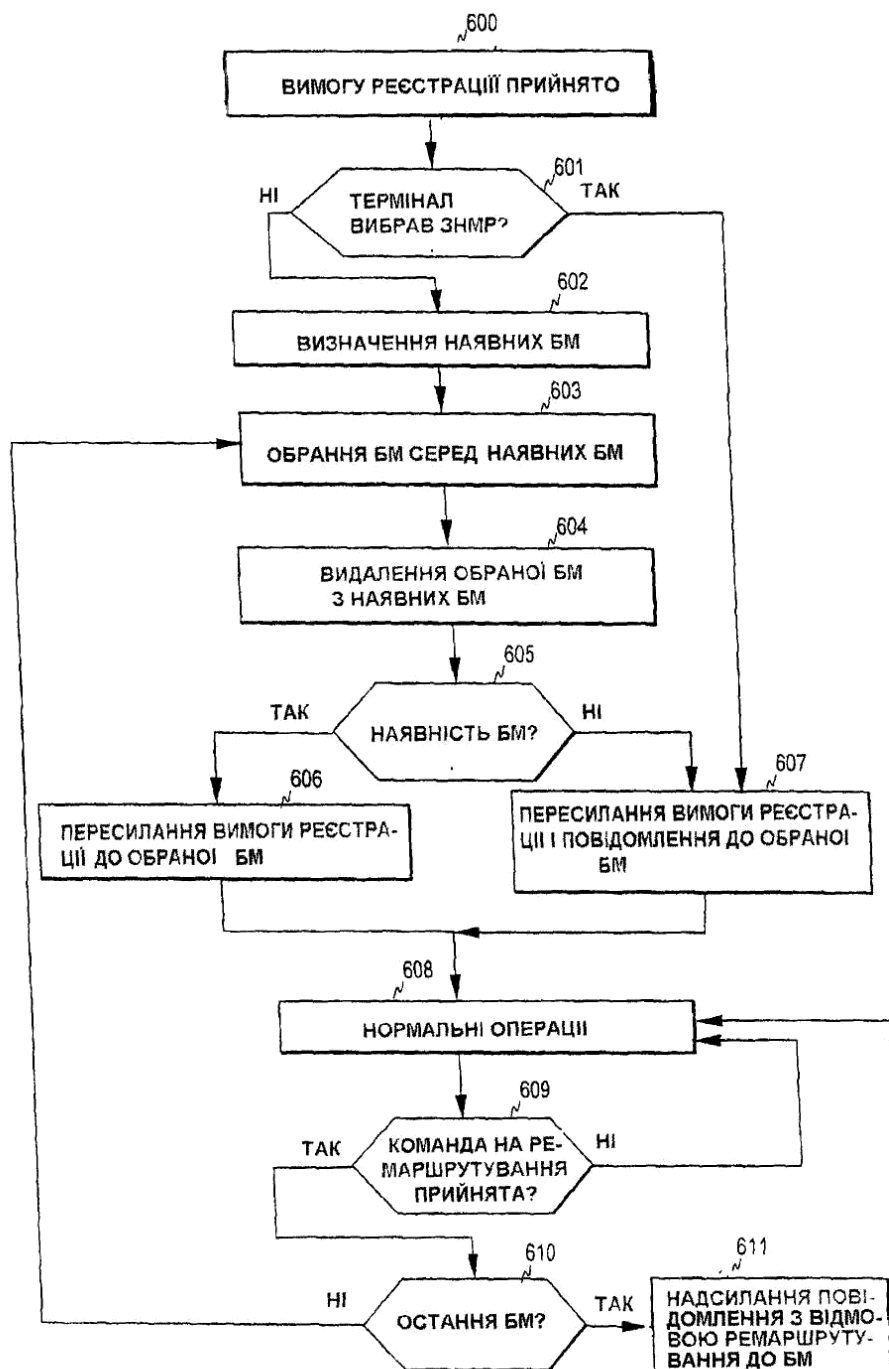




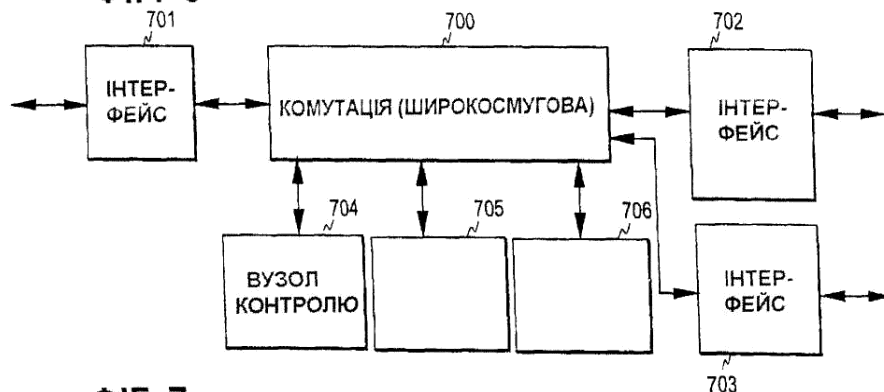
ФІГ. 4



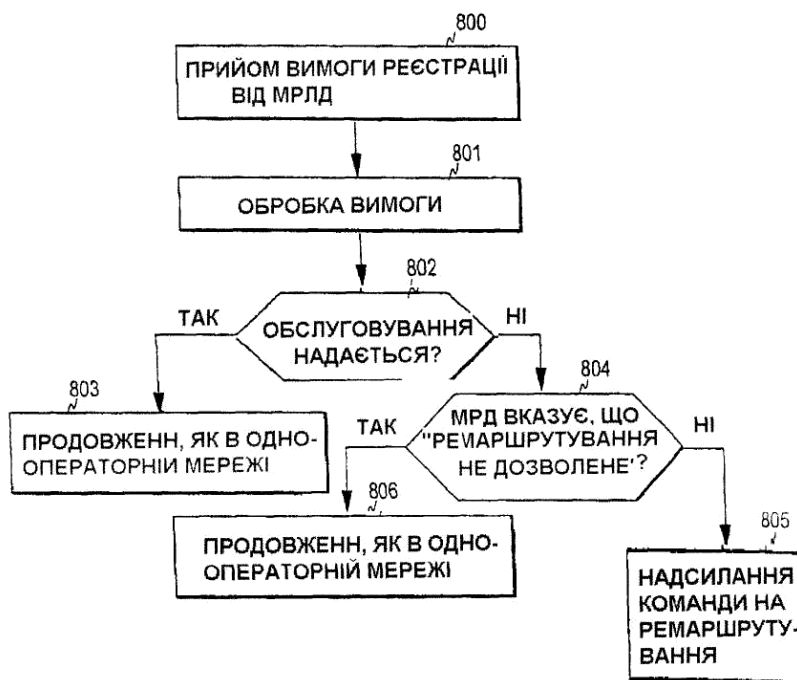
ФІГ. 5



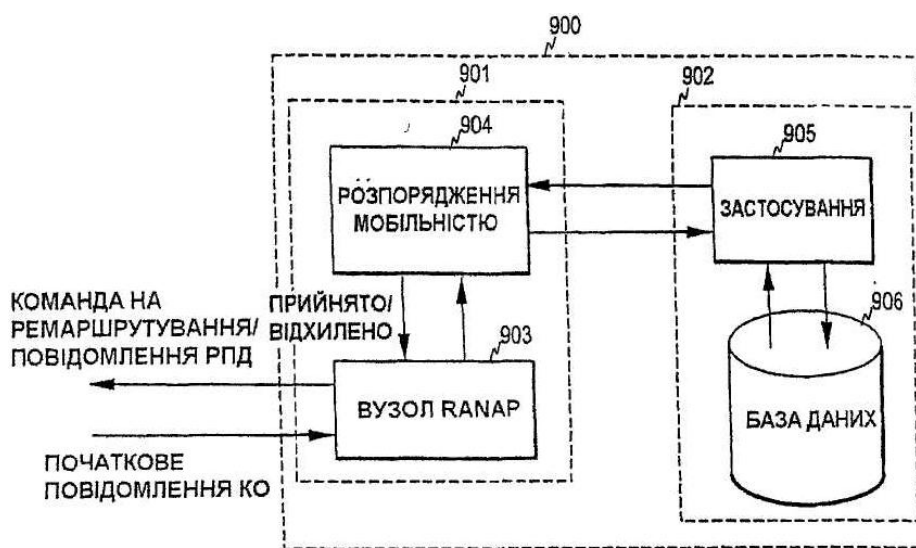
ФІГ. 6



ФІГ. 7



ФІГ. 8



Фіг. 9