

**УКРАЇНА****(19) UA (11) 98234 (13) C2****(51) МПК (2012.01)****H04W 76/00****H04W 88/04 (2009.01)****H04B 7/04 (2006.01)****ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ****(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки:	а 2011 00807	(72) Винахідник(и):	Чакрабарті Арнаб (US), Стамоуліс Анастасіос (US), Лін Дексу (US), Язді Камбіз Азаріан (US), Цзи Тінфан (US)
(22) Дата подання заявки:	05.02.2009	(73) Власник(и):	КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.04.2012	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/075,691, 61/086,441, 12/353,848	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2007281746 A1; 06.12.2007 WO 2007124566 A; 08.11.2007
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	25.06.2008, 05.08.2008, 14.01.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.05.2011, Бюл.№ 9		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.04.2012, Бюл.№ 8		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2009/033260, 05.02.2009		

(54) СПОСІБ ТА ПРИСТРІЙ ІНДЕКСУВАННЯ РЕТРАНСЛЯЦІЙНИХ АНТЕН ДЛЯ ЗВ'ЯЗКУ ЗА ДОПОМОГОЮ СПІЛЬНО ВИКОРИСТОВУВАНИХ АНТЕН**(57) Реферат:**

У цьому документі описане забезпечення розподіленої обробки для набору бездротових пристроїв зв'язку для реалізації розподіленого багатоантенного зв'язку через один або декілька пристроїв. Як приклад, можна встановлювати ретрансляційну лінію зв'язку між одним або декількома бездротовими приймачами-передавачами. Лінію зв'язку можна використовувати для розподілу параметра індексування на віддалений приймач-передавач. Параметр індексування можна використовувати для ідентифікації набору інструкцій, що залежать від індексу, пристосованого для конкретного бездротового вузла мережі. На основі інструкцій і параметра індексування такий приймач-передавач може самостійно обчислювати і передавати або приймати і декодувати потік даних трафіку для багатоантенного зв'язку. Таким чином, наприклад, Р-Р лінію зв'язку між УТ можна використовувати для реалізації переваг підвищеної пропускної здатності і знижених перешкод багатоантенного зв'язку для незапланованих конфігурацій мобільних пристроїв.

UA 98234 C2

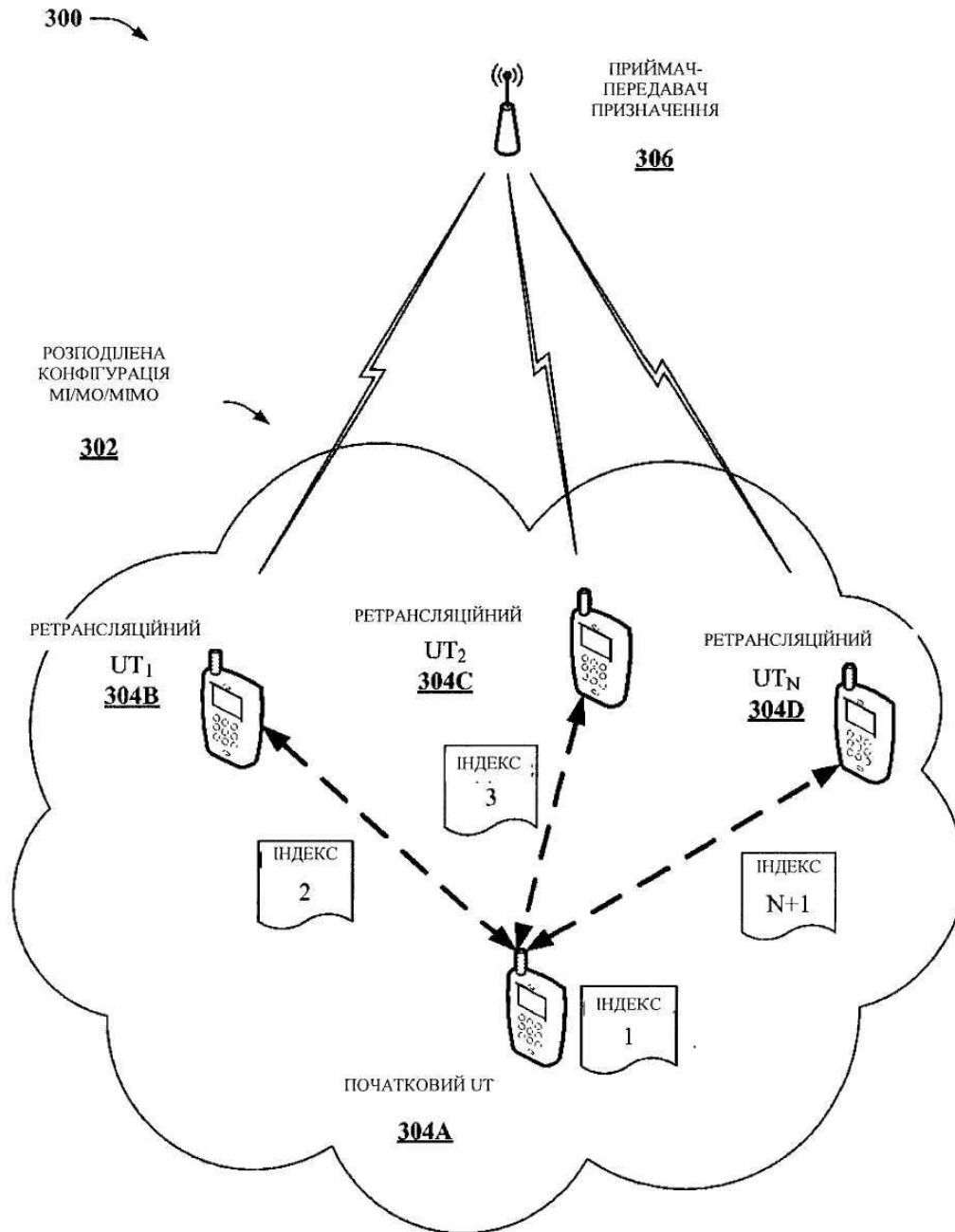


Fig. 3

Вимагання пріоритету згідно з 35 U.S.C. §119

По даній патентній заявці вимагається пріоритет на основі:

попередньої заявки США № 61/086441 під назвою «RELAY ANTENNA INDEXING TECHNIQUES FOR ANTENNA SHARING AMONG USERS», поданої 5 серпня 2008 р. і

попередньої заявки США № 61/075691 під назвою «MOBILE DEVICE RELAY», поданої 25 червня 2008 р., кожна з яких належить правоволодільцю даної заявки і даним явним чином включена в цей документ шляхом посилання.

Галузь техніки, до якої належить винахід

Нижченаведене належить, загалом, до бездротового зв'язку і, зокрема, до розподіленого багатоантенного бездротового зв'язку.

Рівень техніки

Системи бездротового зв'язку широко поширені для забезпечення різних типів зв'язку і контенту зв'язку, наприклад, голосового зв'язку, передачі даних і контенту і т. д. Звичайні системи бездротового зв'язку можуть являти собою системи множинного доступу для підтримки зв'язку з множиною користувачів шляхом спільного використання доступних системних ресурсів (наприклад, смуги, потужності, яка передається). Приклади таких систем множинного доступу можуть включати в себе системи множинного доступу з кодовим розділенням (CDMA), системи множинного доступу з часовим розділенням (TDMA), системи множинного доступу з частотним розділенням (FDMA), системи ортогонального множинного доступу з частотним розділенням (OFDMA) і т. п.

У загальному випадку системи бездротового зв'язку множинного доступу можуть одночасно підтримувати зв'язок для множини користувачьких терміналів. Мобільні пристрої, відповідно, можуть здійснювати зв'язок з однією або декількома базовими станціями за допомогою передач на прямій і зворотній лініях зв'язку. Пряма лінія зв'язку (або низхідна лінія зв'язку) - це лінія зв'язку від базових станцій до користувачьких терміналів, і зворотна лінія зв'язку (або висхідна лінія зв'язку) - це лінія зв'язку від користувачьких терміналів до базових станцій. Крім того, зв'язок між користувачькими терміналами і базовими станціями можна встановлювати за допомогою систем з одним входом і одним виходом (SISO), систем з множиною входів і одним виходом (MISO), систем з множиною входів і множиною виходів (MIMO) і т. д.

У доповнення до вищевикладеного, спеціалізовані бездротові мережі зв'язку дозволяють пристроям зв'язку передавати або приймати інформацію, знаходячись в русі і без потреби в звичайних базових станціях. Ці мережі зв'язку можуть бути підключені з можливістю зв'язку з суспільними або приватними мережами, наприклад, через дротові або бездротові точки доступу, для полегшення перенесення інформації на користувачькі термінали і від них. Такі спеціалізовані мережі зв'язку звичайно включають в себе сукупність терміналів доступу (наприклад, мобільних пристроїв зв'язку, мобільних телефонів, бездротових користувачьких терміналів), що здійснюють зв'язок в одноранговому режимі. Мережі зв'язку також можуть включати в себе сигнальні точки, які випромінюють потужні сигнали для полегшення однорангового зв'язку; наприклад, випромінювані сигнали маяка можуть містити інформацію хронування для допомоги в синхронізації хронування для передачі і прийому бездротових сигналів. Ці сигнальні точки розташовуються так, щоб забезпечувати широку зону покриття, коли відповідні термінали доступу переміщуються всередині однієї зони покриття і між різними зонами покриття.

У деяких системах бездротового зв'язку застосовуються ретрансляційні приймачі-передавачі для полегшення зв'язку між вихідним вузлом і вузлом призначення. Ретрансляційні приймачі-передавачі можуть працювати в різних конфігураціях. Приклади включають в себе повторну передачу (наприклад, прийом, фільтрацію і передачу прийнятого сигналу), посилення і пересилання (наприклад, прийом, фільтрацію, посилення і передачу сигналу), декодування і пересилання (наприклад, прийом, декодування, обробку, кодування і передачу сигналу), стиснення і пересилання (наприклад, прийом, фільтрацію, стиснення і пересилання сигналу) і т. д. Можливі інші приклади на основі додаткової обробки або фільтрації, реалізованих на ретрансляційному приймачі-передавачі.

У загальному випадку ретранслятори можуть забезпечувати додаткові можливості бездротового зв'язку. Наприклад, ретранслятор можна використовувати для збільшення дальності зв'язку між вихідним і кінцевим пристроями. Додатково, можна використовувати множину ретрансляторів, наприклад, в конфігурації бездротових ретрансляторів, для додаткового збільшення дальності зв'язку. У ряді випадків ці ретранслятори можуть бути стаціонарними точками (наприклад, запланованими базовими станціями), а в інших випадках ретранслятори можуть містити мобільні термінали. Наприклад, коли термінал доступу або користувачький термінал пристосований приймати і передавати по каналах висхідної лінії

зв'язку і низхідної лінії зв'язку, термінал доступу може діяти як ретранслятор для іншого бездротового вузла. Оскільки ретранслятори можуть бути стаціонарними вузлами або мобільними вузлами, ретрансляційний мережі можуть значною мірою забезпечувати гнучкість і модифікованість бездротового зв'язку, що може призводити до зниження перешкоди, збільшення дальності і навіть до зниження інфраструктурних витрат.

Розкриття винаходу

Нижче, в спрощеному вигляді, представлено зведення одного або декількох аспектів для забезпечення розуміння суті таких аспектів. Це зведення не є широким оглядом всіх мислимих аспектів і не покликано ні ідентифікувати ключові або критичні елементи всіх аспектів, ні обмежувати об'єм яких-небудь або всіх аспектів. Його єдиною метою є представлення деяких концепцій одного або декількох аспектів в спрощеній формі як введення до більш докладного опису, який приведений нижче.

У деяких аспектах винаходу застосовується одноранговий (P-P) бездротовий зв'язок серед сукупності користувацьких терміналів (UT) для реалізації розподіленого багатоантенного зв'язку. Як приклад можна встановлювати ретрансляційну лінію зв'язку між одним або декількома P-P UT. Лінію зв'язку можна використовувати для розподілу параметра індексування на віддалений UT, а також даних графіка для багатоантенного зв'язку. Параметр індексування може ідентифікувати набір інструкцій, що залежать від індексу, пристосований для конкретного бездротового пристрою. На основі інструкцій і параметра індексування такий бездротовий пристрій може самостійно обчислювати і передавати, або приймати і декодувати, потік для багатоантенного зв'язку. Таким чином, у вищевказаному прикладі P-P лінію зв'язку між UT можна використовувати для реалізації переваг підвищеної пропускної здатності і знижених перешкод багатоантенного зв'язку для незапланованих конфігурацій мобільних пристроїв.

У одному або декількох інших аспектах передбачено індексування віддалених передавачів для розподіленої багатоантенної обробки для зв'язку на основі P-P і точок доступу. Такі точки доступу можуть містити стільникові базові станції, бездротові маршрутизатори, можливості бездротової взаємодії точок доступу мікрохвильового доступу (WiMAX) і т.д. Як указано вище, індексування можна використовувати для розрізнення відповідних передавачів, чи то P-P пристрої (наприклад, користувацькі термінали) або стаціонарні точки доступу, або для ідентифікації відповідних наборів інструкцій, що залежать від індексу, прийнятих для реалізації багатоантенного зв'язку між пристроями P-P і стаціонарних точок доступу.

Згідно з іншими аспектами винаходу, мобільні мережеві компоненти можуть бути пристосовані для полегшення багатоантенного зв'язку для набору P-P UT. Мобільна мережа може отримувати інформацію, що ідентифікує UT і щонайменше одного P-P партнера UT. Параметри індексування можуть генеруватися для UT і P-P партнера і можуть бути пов'язані з відповідними наборами інструкцій для багатоантенного зв'язку. Параметри можуть пересилатися на UT, в необов'язковому порядку, з інструкціями, щоб UT могли диференціювати відповідні набори інструкцій. Після ідентифікації UT або P-P партнер може застосовувати відповідний набір інструкцій для полегшення багатоантенної передачі або прийому і отримання пов'язаних з ними переваг зв'язку.

У одному або декількох інших аспектах винаходу передбачений спосіб бездротового зв'язку. Спосіб може містити етап, на якому застосовують щонайменше один процесор зв'язку на бездротовому пристрої зв'язку (WCD) для реалізації інструкцій для багатоантенного зв'язку. Інструкції можуть містити інструкцію по формуванню каналу бездротового зв'язку з другим бездротовим пристроєм. Додатково, інструкції можуть містити інструкцію по встановленню ретрансляційної лінії зв'язку на каналі для передачі параметра, причому параметр індексує антену WCD або другого бездротового пристрою для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або прийому. У доповнення до вищевикладеного, спосіб може містити етап, на якому застосовують пам'ять на WCD для збереження параметра або інструкцій.

У доповнення до вищевикладеного, розкритий пристрій для бездротового зв'язку з множиною входів або множиною виходів. Пристрій може містити пам'ять для збереження інструкцій обробки або параметрів для реалізації розподіленого багатоантенного зв'язку. Додатково, пристрій може містити антену для передачі або прийому бездротових даних. Пристрій може додатково містити процесор зв'язку для виконання інструкцій на основі параметрів для формування каналу бездротового зв'язку між пристроєм і бездротовим пристроєм і передачі параметра на бездротовий пристрій, для індексування антени або антени бездротового пристрою для полегшення розподіленої обробки для багатоантенного зв'язку.

У інших аспектах винаходу передбачений пристрій для бездротового зв'язку. Пристрій може містити засіб для застосування щонайменше одного процесора зв'язку для реалізації наступних компонентів WCD: засоби для формування каналу бездротового зв'язку з бездротовим

пристроєм і засоби для встановлення ретрансляційної лінії зв'язку на каналі для передачі параметра; параметр індексує антену WCD або бездротового пристрою для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або прийому. У доповнення до вищевикладеного, пристрій може містити засіб для збереження параметра або інструкцій.

Згідно з додатковими аспектами винаходу, передбачений процесор, пристосований для бездротового зв'язку. Процесор може містити перший модуль для формування каналу бездротового зв'язку з бездротовим пристроєм. Крім того, процесор може містити другий модуль для встановлення ретрансляційної лінії зв'язку на каналі для передачі параметра; параметр індексує антену, пов'язану з процесором або з бездротовим пристроєм, для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або прийому. Крім того, процесор може містити третій модуль для збереження параметра або інструкцій в пам'яті.

Згідно з іншими аспектами винаходу, передбачений комп'ютерний програмний продукт, що містить машиночитаний носій. Машиночитаний носій може містити перший набір кодів, які наказують комп'ютеру формувати канал бездротового зв'язку з бездротовим пристроєм. Крім того, машиночитаний носій може містити другий набір кодів, які наказують комп'ютеру встановлювати ретрансляційну лінію зв'язку на каналі для передачі параметра; параметр індексує антену, пов'язану з комп'ютером або з бездротовим пристроєм для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або прийому. Крім того, машиночитаний носій може містити третій набір кодів, які наказують комп'ютеру зберігати параметр або інструкції.

У доповнення до вищевикладеного, розкритий спосіб для полегшення багатоантенного бездротового зв'язку. Спосіб може містити етап, на якому застосовують дротовий або бездротовий інтерфейс зв'язку для отримання даних, що ідентифікують WCD і потенційного бездротового партнера WCD. Крім того, спосіб може містити етап, на якому застосовують процесор для генерації параметрів індексування, що полегшують розподілену обробку для багатоантенного зв'язку для WCD або бездротового партнера. Додатково, спосіб може містити етап, на якому застосовують інтерфейс зв'язку для пересилання параметрів індексування на WCD.

Згідно з одним або декількома іншими аспектами, розкритий пристрій для полегшення багатоантенного бездротового зв'язку. Пристрій може містити інтерфейс зв'язку, який отримує повідомлення, що ідентифікує WCD і потенційного бездротового партнера WCD. Крім того, пристрій може містити модуль розподіленого керування, який генерує параметри індексування, що полегшують розподілену обробку для багатоантенного зв'язку для WCD і бездротового партнера; причому пристрій використовує інтерфейс зв'язку для передачі параметрів індексування на WCD або бездротовий партнер.

Згідно з додатковими аспектами, розкритий пристрій для полегшення багатоантенного бездротового зв'язку. Пристрій може містити засіб для отримання даних, що ідентифікують WCD і потенційного бездротового партнера WCD. Крім того, пристрій може містити засіб для генерації параметрів індексування, що полегшують розподілену обробку для багатоантенного зв'язку для WCD або бездротового партнера. У доповнення до вищевикладеного, пристрій може містити засіб для пересилання параметрів індексування на WCD.

У одному або декількох додаткових аспектах передбачений процесор для полегшення багатоантенного бездротового зв'язку. Процесор може містити перший модуль для отримання даних, що ідентифікують WCD і потенційного бездротового партнера WCD. Крім того, процесор може містити другий модуль для генерації параметрів індексування, що полегшують розподілену обробку для багатоантенного зв'язку для WCD або бездротового партнера. Додатково, процесор може містити третій модуль для пересилання параметрів індексування на WCD.

Згідно з іншими аспектами винаходу, передбачений комп'ютерний програмний продукт, що містить машиночитаний носій. Машиночитаний носій може містити перший набір кодів, які наказують комп'ютеру отримувати дані, що ідентифікують WCD і потенційного бездротового партнера WCD. Машиночитаний носій може додатково містити другий набір кодів, які наказують комп'ютеру генерувати параметри індексування, що полегшують розподілену обробку для багатоантенного зв'язку для WCD або бездротового партнера. У доповнення до вищесказаного, машиночитаний носій може містити третій набір кодів, які наказують комп'ютеру пересилати параметри індексування на WCD.

Для рішення вищезазначених і пов'язаних з ними задач один або декілька аспектів містять ознаки, повністю описані нижче і конкретно вказані в формулі винаходу. Нижченаведений опис і прикладені креслення детально ілюструють деякі з одного або декількох аспектів. Однак ці аспекти демонструють лише деякі можливі шляхи використання принципів різних аспектів, і описані аспекти покликані включати в себе всі подібні аспекти і їх еквіваленти.

Короткий опис креслень

Фіг. 1 - блок-схема ілюстративної конфігурації бездротового ретранслятора згідно з аспектами винаходу.

5 Фіг. 2 - блок-схема ілюстративного середовища однорангового бездротового зв'язку (P-P) згідно з додатковими аспектами винаходу.

Фіг. 3 - блок-схема ілюстративної системи, що забезпечує багатоантенний бездротовий зв'язок із застосуванням набору P-P користувачьких терміналів (UT).

Фіг. 4 - блок-схема ілюстративної системи, яка забезпечує розподілений багатоантенний зв'язок на основі розподіленої обробки.

10 Фіг. 5 - блок-схема ілюстративного UT, який пристосований використовувати P-P зв'язок для реалізації багатоантенного зв'язку згідно з деякими аспектами.

Фіг. 6 - блок-схема ілюстративної базової станції, яка пристосована для полегшення P-P багатоантенного зв'язку згідно з іншими аспектами.

15 Фіг. 7 - логічна блок-схема ілюстративного способу забезпечення багатоантенного P-P зв'язку згідно з аспектами винаходу.

Фіг. 8 - логічна блок-схема ілюстративного способу реалізації багатоантенного зв'язку в сукупності UT згідно з додатковими аспектами.

Фіг. 9 - логічна блок-схема ілюстративного способу для полегшення багатоантенного P-P зв'язку згідно з додатковими аспектами.

20 Фіг. 10 і 11 - блок-схеми ілюстративних систем для реалізації і полегшення, відповідно, P-P багатоантенного зв'язку.

Фіг. 12 - блок-схема ілюстративного середовища мобільного зв'язку згідно з іншими аспектами винаходу.

25 Фіг. 13 - блок-схема ілюстративного пристрою зв'язку для використання в середовищі мобільного зв'язку.

Фіг. 14 - блок-схема ілюстративної конфігурації P-P бездротового зв'язку згідно з додатковими аспектами винаходу.

Здійснення винаходу

30 Тепер опишемо різні аспекти з посиланням на креслення, на всіх з яких подібні номери посилальних позицій використовуються для позначення подібних елементів. У нижченаведеному описі, з метою пояснення, численні конкретні деталі викладені для забезпечення вичерпного розуміння одного або декількох аспектів. Однак очевидно, що такий(і) аспект(и) можна здійснювати на практиці без цих конкретних деталей. У інших випадках загальновідомі структури і пристрої показані у вигляді блок-схеми для полегшення опису одного або декількох аспектів.

40 Крім того, нижче описані різні аспекти винаходу. Очевидно, що викладені тут принципи можна реалізовувати в різноманітних формах, і що будь-яка розкрита тут конкретна структура і/або функція є лише репрезентативною. На основі викладених тут принципів фахівці в даній галузі техніки можуть зрозуміти, що розкритий тут аспект можна реалізовувати незалежно від будь-яких інших аспектів, і що два або більше з цих аспектів можна об'єднувати різними способами. Наприклад, можна реалізовувати пристрій і/або здійснювати на практиці спосіб з використанням будь-якої кількості викладених тут аспектів. Крім того, можна реалізовувати пристрій і/або здійснювати на практиці спосіб з використанням іншої структури і/або набору функцій, які доповнюють або відрізняються від одного або декількох викладених тут аспектів. Як приклад багато які з описаних тут способів, пристроїв, систем і пристосувань описані застосовно до реалізації пригнічення міжсекторних перешкод в мобільних мережах доступу (AN). Фахівцеві в даній галузі техніки очевидно, що аналогічну техніку можна застосовувати до інших середовищ зв'язку.

50 Системи бездротового зв'язку забезпечують обмін інформацією між бездротовими вузлами із застосуванням різних механізмів сигналізації. У одному прикладі базову станцію можна використовувати для передачі пілот-сигналів, які, крім іншого, встановлюють послідовності хронування і ідентифікують джерело сигналу і мережу, пов'язану з джерелом. Віддалений бездротовий вузол, наприклад, користувачький термінал (UT), може декодувати пілот-сигнал для отримання інформації, необхідної для встановлення основного каналу зв'язку з базовою станцією. Додаткові дані, наприклад, частота або набір частот бездротового зв'язку, часовий(і) слот(и), символні коди і т. п. можуть передаватися в сигналах керування, що передаються з базової станції. Ці дані можна використовувати для встановлення бездротових ресурсів, за допомогою яких дані трафіка, які несуть користувачьку інформацію, наприклад, мова або дані, можуть передаватися між базовою станцією і UT.

Останні досягнення в бездротовій технології включають в себе ретрансляційні станції, які передають дані між вихідним вузлом і вузлом призначення. Ретранслятори - це вузли, які приймають, обробляють і пересилають інформацію від одного вузла до іншого. У ряді випадків ретранслятори просто пересилають сигнали для досягнення поліпшених характеристик відношення сигналу до перешкоди плюс шум (SINR) відносних бездротових каналів. Наприклад, коли ретранслятор має вищі характеристики SINR з пунктом призначення, ніж джерело, підвищена пропускна здатність або енергоефективність може виправдовувати застосування ретранслятора. У інших випадках ретранслятори можуть реалізовувати глибшу обробку, наприклад, фільтрацію, посилення, стиснення і т.д., сигналів, для отримання додаткових вигід від ретранслятора.

Винахід, в деяких своїх аспектах передбачає використання кооперації УТ для підвищення пропускної здатності і енергоефективності при бездротовому зв'язку. Один можливий шлях забезпечення кооперації УТ полягає в тому, що УТ ретранслюють бездротові сигнали на або з інші/інших УТ в призначений наперед пункт призначення, наприклад, базову станцію мережі або іншу УТ. Згідно з додатковими аспектами винаходу, стратегії ретрансляції можуть імітувати багатоантенні системи зв'язку і забезпечувати переваги, властиві таким системам. Приклади багатоантенних систем зв'язку включають в себе системи з множиною входів і одним виходом (MISO), системи з одним входом і множиною виходів (SIMO) і системи з множиною входів і множиною виходів (MIMO). У загальному випадку багатоантенні системи досягають вищих показників пропускної здатності, ніж системи з одним входом і одним виходом (SISO), завдяки одночасній передачі належним чином вибраних сигналів з множини передавальних антен (наприклад, в системі SIMO), або завдяки належній обробці сигналів, прийнятих через множину приймальних антен (наприклад, в системі MISO), або завдяки обом процесам (наприклад, в системі MIMO).

Переваги зв'язку, отримані за рахунок багатоантенних систем, зумовлені ретельною обробкою сигналів, що передаються множиною передавальних антен, або ретельною обробкою сигналів, прийнятих на множині приймальних антен. Крім того, сигнали, які передаються/обробляються різними антенами, не ідентичні. Крім того, такі сигнали не зобов'язані бути взаємозамінними. Крім того, на приймальній стороні сигнали, прийняті на різних приймальних антенах, розрізняються і належним чином обробляються і об'єднуються на основі того, яка антена приймає сигнал, і з яким каналом пов'язаний прийнятий сигнал. Таким чином, багатоантенна система має можливість відрізнити одну від одної різні антени.

Для централізованого багатоантенного зв'язку індексування антен є порівняно простим процесом, оскільки кожна антена безпосередньо пов'язана зі спільним елементом обробки і ідентифікується таким елементом. Сигнали, що підлягають передачі з кожної антени, обчислюються і подаються на відповідні антени по стаціонарних з'єднаннях (наприклад, кабелю, наприклад, Ethernet, T-1 і т. д.). Для децентралізованих вузлів (наприклад, набору УТ) централізована обробка неефективна, оскільки ніякого стаціонарного з'єднання між центральним елементом обробки і відповідними УТ не існує. Крім того, УТ здатні переміщатися між зонами покриття різних вузлів, що не дозволяє ідентифікувати антену.

Додаткові аспекти винаходу передбачають реалізацію багатоантенної системи між одноранговими (P-P) УТ, в необов'язковому порядку, що включає в себе одну або декілька стаціонарних бездротових точок доступу, стаціонарні бездротові ретранслятори або аналогічну приймально-передавальну станцію. Для реалізації такої системи винахід передбачає механізм індексування, який дозволяє розрізняти віддалені антени, пов'язані з набором УТ або стаціонарними бездротовими приймачами-передавачами, або піднабір таких антен, з'єднаних з можливістю зв'язку за допомогою одного або декількох бездротових каналів. Також передбачений набір інструкцій багатоантенного зв'язку як функція антенного індексу. Приймач-передавач (наприклад, УТ або стаціонарна станція), використовуючи набір інструкцій і призначений йому індекс, може ідентифікувати піднабір інструкцій, призначений для передачі або прийому сигналів за допомогою конкретної антени багатоантенної системи зв'язку. Таким чином, індексування дозволяє окремим приймачам-передавачам генерувати або обробляти сигнали незалежно від інших приймачів-передавачів в багатоантенній конфігурації (наприклад, MIMO), забезпечуючи розподілену обробку. Таким чином, винахід дозволяє уникнути використання централізованого елемента обробки і стаціонарних антен для реалізації багатоантенного зв'язку.

Очевидно, що різні аспекти, описані нижче, забезпечують приклади розподіленої обробки для багатоантенного зв'язку для набору P-P пристроїв (наприклад, УТ). Однак очевидно, що в розподіленому багатоантенному зв'язку також можна використовувати стаціонарні точки доступу, стаціонарні бездротові станції, стаціонарні бездротові ретранслятори або інші не-P-P

пристрої. У деяких аспектах щонайменше один УТ використовується як ретранслятор для багатоантенного зв'язку, хоч щонайменше один УТ не суттєвий для реалізації різних аспектів винаходу. Наприклад, стаціонарна приймально-передавальна станція може діяти як бездротовий ретранслятор для іншого бездротового вузла (наприклад, стільникової базової станції) або навпаки, і полегшувати розподілену обробку для багатоантенного зв'язку для стаціонарної приймально-передавальної станції і іншого бездротового вузла. Альтернативно або додатково, інший бездротовий вузол може діяти як ретранслятор для стаціонарної приймально-передавальної станції, що полегшує багатоантенний зв'язок. Таким чином, термін «ретранслятор» або «ретрансляційна лінія зв'язку», ідо вживається тут, належить до конфігурації бездротового зв'язку, де перший вузол (або вузли) А може діяти як бездротовий ретранслятор для другого вузла(ів) В, причому другий вузол(и) В може діяти як бездротовий ретранслятор для першого вузла(ів) А, або перший вузол(и) А і другий вузол(и) В можуть діяти як бездротові ретранслятори один для одного.

Також очевидно, що перший вузол(и) А і другий вузол(и) В можуть становити частину єдиного бездротового приймача-передавача або окремих бездротових приймачів-передавачів. Таким чином, як ілюстрація першого варіанту, перша бездротова антена (наприклад, вузол А) і друга бездротова антена (наприклад, вузол В) багатоантенного мобільного пристрою можуть діяти, незалежно або спільно як бездротовий ретранслятор для одного або декількох інших бездротових пристроїв (наприклад, інших мобільних телефонів або базових станцій). Як ілюстрація останнього варіанту вузол А і вузол В можуть підключатися до різних УТ, до УТ і базової станції, до УТ і стаціонарної ретрансляційної станції і т. д.

На фіг. 1 показана блок-схема ілюстративної системи 100 для Р-Р зв'язку між УТ (102, 106). Використовуючи Р-Р зв'язок, УТ (106) може діяти як ретранслятор для іншого УТ (102), забезпечуючи кооперацію між УТ для бездротового зв'язку від джерела до пункту призначення. У зв'язку з широким поширенням мобільної технології, особливо в промислово розвинених країнах, велике число людей підписується на послуги бездротового зв'язку і застосовує УТ як персональний пристрій зв'язку. Додатково, оскільки люди часто об'єднуються один з одним (наприклад, в сім'ях, робочих співтовариствах, соціальних співтовариствах і т. д.), і оскільки УТ звичайно є портативними пристроями, що з легкістю переносяться такими людьми, множина УТ часто виявляються на малих відстанях один від одного (відносно дальності зв'язку УТ). Таким чином, в даний час імовірність того, що УТ (102) розташовується в межах дальності зв'язку до іншого УТ (106) відносно велика. Завдяки використанню гнучкого бездротового протоколу і відповідної апаратної або програмної конфігурації УТ (106) може брати участь в Р-Р зв'язку з іншими УТ (102) і діяти як ретранслятор.

На прямих лініях зв'язку (наприклад, лінії зв'язку, що звичайно застосовуються базовою станцією для передачі сигналів на УТ), потужність бездротового каналу часто буває меншою відповідній потужності Р-Р каналу(ів) між набором УТ (102, 106). Такий дисбаланс в потужності сигналу може виникати, коли існує щонайменше піднабір УТ, що знаходяться на малій відстані один від одного, по відношенню до відстані до бездротового вузла прямої лінії зв'язку (наприклад, базової станції 104). При такій конфігурації багатоантенний зв'язок і його переваги часто можна отримувати за допомогою каналу Р-Р УТ на прямій лінії зв'язку. У разі зворотної лінії зв'язку джерелом може бути УТ (102), і пунктом призначення може бути базова станція (104). Канали від джерела (102) до ретрансляючого УТ (106) можуть бути потужніші, ніж канали від джерела (102) до пункту призначення (104) або від ретранслятора (106) до пункту призначення (104). Багатоантенний зв'язок також можна забезпечити на такій зворотній лінії зв'язку, наприклад, де пункт призначення (104) містить множину антен.

Додатково, ретрансляційний вузол (106) може підвищувати пропускну здатність і енергоефективність при бездротовому зв'язку. Використання ретрансляційного вузла може залежати від характеристик SINR лінії зв'язку від джерела до ретранслятора (S-R), лінії зв'язку від ретранслятора до пункту призначення (R-D), лінії зв'язку від джерела до пункту призначення (S-D) або їх комбінації. Згідно з фіг. 1, вихідний УТ 102 може здійснювати зв'язок з вузлом призначення 104 безпосередньо або через ретрансляційним УТ 106.

У конфігурації зв'язку системи 100 можуть існувати різні сценарії відносної потужності каналу. У одному такому сценарії лінія зв'язку S-D може бути значно потужнішою за лінію зв'язку S-R або лінію зв'язку R-D. Можна ефективно реалізовувати прямий зв'язок між вихідним УТ 102 і вузлом призначення 104. Однак ретрансляційний УТ 106 може забезпечувати додаткові переваги для практичних цілей. Наприклад, вихідний УТ 102 і ретрансляційний УТ 106 можуть ініціювати Р-Р канал між УТ (102, 106). Використовуючи Р-Р канал, можна реалізовувати багатоантенну передачу за допомогою взаємопов'язаних УТ (102, 106), де кожний УТ передає незалежний потік сигналів, що містить аналогічні дані трафіка, на вузол призначення 104. Крім

того, багатоантенний прийом можна реалізовувати за допомогою взаємопов'язаних UT (102, 106), де кожний UT незалежно приймає і обробляє сигнали, що передаються вузлом призначення 104.

У іншому сценарії S-R лінія зв'язку може бути значно потужнішою, ніж лінії зв'язку S-D і R-D, які мають приблизно однакову потужність. У такому сценарії система 100 може нагадувати канал MISO 2x1. На каналі MISO сигнали, що передаються антенами, основані на знанні інформації, що передається. Ретрансляційний UT 106 може імітувати систему MISO і декодувати інформацію, прийняту від вихідного UT 102. Декодована інформація може передаватися від ретрансляційного UT 106 на вузол призначення 104 (наприклад, це також називається протокол декодування і пересилання).

У третьому сценарії лінія зв'язку S-R може мати приблизно таку ж потужність, як лінія зв'язку R-D, і обидві вони значно потужніші за лінію зв'язку S-D. Протокол декодування і пересилання також можна використовувати в цьому третьому сценарії. У деяких аспектах лінію зв'язку S-D можна ігнорувати, і конфігурацію зв'язку системи 100 можна розглядати як багатоперехідний канал (наприклад, двоперехідний канал).

У ще одному сценарії лінія зв'язку R-D може бути значно потужніша за лінію зв'язку S-D. Додатково, лінія зв'язку R-D може мати приблизно таку ж потужність, як лінія S-D зв'язку. Такий сценарій може нагадувати канал SIMO 1x2. Приймач (102, 106) може здійснювати об'єднання з максимальним відношенням для сигналів, прийнятих на множині приймальних антен (102, 106). При імітації каналу SIMO на ретрансляційний UT 106 від вихідного UT 102 на ретрансляційний UT 106 можна передавати «м'яку» інформацію, яка належить до передачі від джерела до пункту призначення. У ряді випадків зв'язок від ретранслятора до пункту призначення схильний до обмежень по пропускній здатності потужної лінії зв'язку R-D. Відповідно, «м'яку» інформацію можна дискретизувати (наприклад, розкласти на дискретні фрагменти) за допомогою процесора 108 (наприклад, який містить квантувач або модуль квантування) до дозволу, що може переноситися лінією зв'язку R-D. Очевидно, що, хоча вищезазначені аспекти розглянуті в конкретних сценаріях на основі ретрансляції з участю трьох вузлів (наприклад, джерела, пункту призначення і одного ретранслятора), додаткові аспекти можна здійснювати на практиці з іншими конфігураціями в об'ємі винаходу і прикладеній формулі винаходу (наприклад, застосовуючи множину ретрансляторів). Наприклад, у другому сценарії, що нагадує канал MISO 2x1, вихідну передачу можна декодувати і повторно передавати з множини ретрансляторів або по мультиплексованих каналах.

Системи MIMO дозволяють значно підвищувати пропускну здатність бездротового зв'язку, в залежності від незалежності один від одного множин сигналів, які або приймаються або передаються. Для досягнення незалежності сигналів множина антен, що передають сигнал, можуть бути рознесені на відстань щонайменше в половину довжини хвилі сигналів. Для стільникового зв'язку, наприклад, сигнали звичайно передаються на частоті приблизно 1 гігерц (ГГц) або 2 ГГц. Половина довжини хвилі для таких частот відповідає близько 15 сантиметрів (см) і 7,5 см, відповідно. У зв'язку з розміром більшості сучасних UT (102, 106) один UT може містити обмежену кількість незалежних антен, що обмежує можливість діставати перевагу зв'язку на основі MIMO. Однак завдяки застосуванню P-P ліній зв'язку між UT (102, 106) можна реалізовувати віртуальний масив антен поблизу UT (102, 106), забезпечивши незалежні канали і середовище сильного розсіювання, прийнятні для зв'язку на основі MIMO. Відповідно, така конфігурація може забезпечувати технологію MIMO навіть для UT (102, 106), що мають тільки одну антену.

Щоб проілюструвати вищевикладене згідно з деякими з описаних сценаріїв, для багатоантенної передачі (наприклад, MISO або MIMO) вихідний UT 102 і ретрансляційний UT 106 можуть передавати незалежні потоки, якщо вони рознесені приблизно на половину довжини хвилі сигналу або більше. Аналогічно, для багатоантенного прийому (наприклад, SIMO або MIMO) вихідний UT 102 і ретрансляційний UT 106 можуть приймати і обробляти незалежні сигнали, коли вони рознесені приблизно на половину довжини хвилі сигналу. Коли вузол призначення 104 містить множину антен, система 100 може реалізовувати конфігурацію MIMO для даних прямої лінії зв'язку (наприклад, що передаються на UT 102) і для даних зворотної лінії зв'язку (наприклад, що передаються на пункт призначення).

Альтернативно або в доповнення до вищевикладеного, можна забезпечити підвищену потужність обробки для вузла призначення 104 або UT 102. У одному прикладі розкриті тут аспекти можна реалізовувати без додаткової інфраструктури (наприклад, стаціонарних ретрансляційних станцій), що дозволяє здійснювати зв'язок типу MIMO з малими додатковими витратами або без них. Оскільки можна організувати ретранслятори на основі UT (наприклад, з відповідних UT в межах дальності зв'язку вихідного UT 102), зв'язок може пристосуватися до

перехідної населеності конкретного середовища. Наприклад, торговий центр може демонструвати інтенсивний зв'язок на основі MIMO, коли заповнений покупцями, і менш інтенсивний зв'язок, коли практично пустий. Було б важко ефективно розгорнути стаціонарну апаратну інфраструктуру для отримання такої гнучкості, тоді як із застосуванням зв'язку P-P UT

5 ця перевага досягається природним чином, з мінімальними витратами.

Для полегшення ретрансляції інформації (наприклад, пересилання сигналу від вихідного UT 102) ретрансляційний UT 106 може бути пристосований передавати, а також приймати дані висхідної лінії зв'язку і низхідної лінії зв'язку. Щоб досягти такої конфігурації, можна використовувати різні схеми. У схемі дуплексного зв'язку з частотним розділенням (FDD) ретрансляційний UT 106 може передавати на частотах висхідної лінії зв'язку і низхідної лінії зв'язку. У схемі дуплексного зв'язку з часовим розділенням (TDD) ретрансляційний UT 106 може використовувати мультиплексування. Коли множина UT (102, 106) виконані з можливістю передавати, а також приймати дані висхідної лінії зв'язку і низхідної лінії зв'язку, UT (102, 106) можуть діяти як ретранслятори один для одного.

15 У деяких аспектах винаходу P-P зв'язок між UT (102, 106) може застосовувати захист, корекцію помилок і т. п. для такого зв'язку. Наприклад, для захисту даних, що передаються між UT (102, 106), можна використовувати шифрування. Згідно з деякими аспектами, шифрування може містити дані, захищені особистим ключем, відомим тільки UT (102, 106), що передає дані. Приймаючий UT (102, 106) може використовувати відкритий ключ для декодування даних. 20 Таким чином, приймальний UT (102, 106) може перевіряти ідентичність передавального UT, а також упевнюватися в тому, що передані дані не пошкоджені після правильного декодування відкритим ключем. У інших аспектах шифрування може містити особистий ключ, який відомий тільки вузлу призначення (104) або передається некооперативно до початку сеансу кооперативного зв'язку. У таких аспектах дані, які ретранслюються ретрансляційним UT 106, зашифровані і дешифруються вузлом призначення (104).

25 Згідно з іншими аспектами, P-P релейний зв'язок може реалізовувати принципи рівноправності для забезпечення спільного використання бездротових ресурсів. Таким чином, наприклад, можна використовувати протокол, який обмежує релейний зв'язок на основі обопільності або інших принципів рівноправності. Додатково, користувачам можуть надаватися кредити на бездротові послуги на основі об'єму релейного зв'язку, який полегшується їх UT. Відповідно, пристрої можна захищати від надмірного використання ретрансляційних ресурсів за відсутності прийнятної обопільності таких ресурсів. Додатково, користувачів можна мотивувати дозволяти спільне використання на пристрої.

30 На фіг. 2 показана блок-схема ілюстративної системи 200, що забезпечує P-P зв'язок, який полегшує багатоантенний зв'язок для UT. Система 200 включає в себе набір UT 202, 204, пристосованих обмінюватися даними при здійсненні P-P зв'язку. Відповідно, UT 202, 204 можуть передавати і приймати по каналах висхідної лінії зв'язку і низхідної лінії зв'язку. Додатково, UT 204, 204 можуть використовувати послідовність хронування, що передається маяком хронування (не вказаний), який полегшує P-P зв'язок. Такий маяк хронування може являти собою стаціонарний передавач, що передає послідовність хронування по бездротовому каналу, який UT 202, 204 пристосовані розпізнавати. Альтернативно, маяк хронування може містити мобільний передавач, що передає такий сигнал. У деяких аспектах маяк хронування може передаватися одним з UT 202, 204 для полегшення P-P зв'язку.

35 Крім вищевикладеного, UT 202, 204 системи 200 може містити вихідний UT 202 і ретрансляційний UT 204. Вихідний UT 202 може містити один або декілька процесорів зв'язку 206 для виконання інструкцій, що зберігаються в пам'яті 210, що належать до багатоантенного бездротового зв'язку (наприклад, MISO, SIMO, MIMO). Такі інструкції можуть містити інструкцію по формуванню каналу бездротового зв'язку (наприклад, P-P каналу) ретрансляційним UT 204. Додатково, інструкції можуть містити інструкцію по встановленню ретрансляційної лінії зв'язку 50 208 по бездротовому каналу на основі ретрансляційного параметра 212. Ретрансляційний параметр 212 і ретрансляційна лінія зв'язку 208 може полегшувати передачу незалежних сигналів або обробку незалежних прийнятих сигналів для багатоантенного зв'язку, як описано тут.

55 Згідно з конкретними аспектами винаходу, ретрансляційний параметр 212 може містити індекс, що дозволяє відрізнати антену 208A вихідного UT 202 від антени 208B ретрансляційного UT 204. У деяких аспектах винаходу ретрансляційний параметр 212 може містити набір різних індексів, які дозволяють розрізняти окремі ретрансляційні антени 208B набору таких ретрансляційних антен, а також окремі антени 208A джерела набору таких антен джерела для багатоантенного зв'язку. Як приклад, якщо ретрансляційний UT 204 і вихідний UT 202 містять 60 пару передавальної і приймальної антен, ретрансляційний параметр може встановлювати різні

індекси для кожної з ретрансляційних антен 208B або для кожної з антен 208A джерела або для обох.

Використовуючи ретрансляційний параметр 212, ретрансляційний UT 204 може генерувати бездротовий потік або сигнал, що передається ретрансляційною антеною 208B (або, наприклад, набір бездротових потоків, що передаються окремими антенами набору ретрансляційних антен 208B). Аналогічно, вихідний UT 202 може застосовувати індексування джерел, пов'язане з ретрансляційним параметром 212, для генерації додаткового(их) потоку(ів), що передається(ються) антеною(ами) 208A джерела. Як описано вище на фіг. 1, якщо антена 208A джерела і ретрансляційна антена 208B розділені відстанню приблизно в половину довжини хвилі сигналу відповідних потоків, потоки є незалежними і можуть використовуватися для досягнення високої пропускної здатності, характерної для MIMO. У доповнення до вищевикладеного, ретрансляційний(і) антена(и) 208B може(ють) застосовувати ретрансляційний параметр 212 для прийому потоку або сигналу, що передається віддаленим передавачем (не вказаний, але показаний вище на фіг. 1 як 104), і антена(и) 208A джерела може(уть) додатково застосовувати такий параметр 212 для прийому подібного потоку або сигналу (які можуть бути, наприклад, однією і тією ж передачею або незалежними передачами, які посиляються масивом віддалених передавачів). Сигнал, прийнятий ретрансляційним UT 204, може пересилатися на вихідний UT 202 для обробки, яка узгоджується з багатоантенним прийомом. Коли такі антени 208A, 208B знаходяться на достатній відстані, обробка може давати вигоду в пропускній здатності, яка відповідає зв'язку на основі MISO або MIMO.

Очевидно, що індексування, яке забезпечується ретрансляційним параметром 212, полегшує передачу/прийм, що використовуються в багатоантенному зв'язку. Наприклад, ретрансляційний UT 204 може застосовувати інструкції, які залежать від індексу, для генерації хронування сигналу, частоти сигналу, фільтрації сигналу, стиснення сигналу і т. п. ретрансляційного потоку. Зокрема, інструкції для генерації ретрансляційного потоку на ретрансляційний UT 204 можна ідентифікувати з індексу, забезпеченого для ретрансляційної антени 208B. Крім того, вихідний UT 202 може застосовувати відповідний набір інструкцій, ідентифікованих індексом антен джерела, для генерації вихідного потоку. Комбінація ретрансляційного потоку і вихідного потоку, кожний з яких генерується згідно з відповідними інструкціями ретранслятора і джерела, забезпечує багатоантенну передачу. Аналогічно, інструкції, що залежать від індексу, можуть ідентифікувати відповідні набори інструкцій обробки ретранслятора і джерела для обробки або ретрансляції прийнятих бездротових сигналів для забезпечення багатоантенного прийому. Відповідно, внаслідок індексування ретрансляційного параметра 212 і інструкцій, що залежить від індексу, відповідні Р-Р UT 202, 204 можуть брати участь в розподіленому багатоантенному зв'язку, уникаючи необхідності в централізованій обробці для генерації незалежних потоків або реалізації незалежної обробки.

На фіг. 3 показана блок-схема ілюстративної системи 300, яка забезпечує масив Р-Р UT для багатоантенного зв'язку згідно з аспектами винаходу. Система 300 включає в себе розподілену багатоантенну (наприклад, з множиною виходів (MI), множиною виходів (MO), MIMO) конфігурацію, що містить набір UT 304A, 304B, 304C, 304D (304A-304D). Хоч конфігурація, подана на фіг. 3, зображує UT, які беруть участь в розподіленому багатоантенному зв'язку, очевидно, що один або декілька із зображених UT (304A-304D) можна замінити стаціонарною ретрансляційною станцією, базовою станцією або іншим відповідним бездротовим приймачем-передавачем, не виходячи за рамки об'єму винаходу або прикладеної формули винаходу. Таким чином, щонайменше в одному аспекті винаходу один або декілька UT 304A-304D може з'єднуватися зі стаціонарним приймачем-передавачем (наприклад, приймачем-передавачем призначення 306) для забезпечення багатоантенного зв'язку для стаціонарного приймача-передавача.

Конфігурація UT 304A-304D містить вихідний UT 304A, що має Р-Р лінію зв'язку з кожним з набору ретрансляційних UT 304B, 304C, 304D. У щонайменше одному альтернативному аспекті одна або декілька Р-Р ліній зв'язку між вихідним UT 304A і одним або декількома ретрансляційними UT 304B, 304C, 304D може бути непрямою лінією зв'язку (не вказана), яка маршрутизується через інший ретрансляційний UT (304B, 304C, 304D), стаціонарний ретранслятор (наприклад, приймач-передавач призначення 306) або базову станцію (не вказана), і т. п. В деяких аспектах відповідні UT 304A-304D можуть бути пристосовані для Р-Р зв'язку, а також для мережевого зв'язку (наприклад, з приймачем-передавачем призначення 306). Відповідно, UT 304A-304D можуть обмінюватися даними по бездротовому каналу з приймачем-передавачем призначення, що вказано бездротовими лініями зв'язку (які, в необов'язковому порядку, включають в себе бездротову лінію зв'язку між кінцевим 306 і вихідним UT 304A, хоч не вказані), і щонайменше вихідним UT 304A, що визначено пунктирними

лініями. У деяких аспектах ретрансляційні UT 304B, 304C, 304D можуть додатково обмінюватися даними по бездротовому каналу між відповідними ретрансляційними UT 304B, 304C, 304D.

Вихідний UT 304A може генерувати набір параметрів індексування, що дозволяють
5 відрізнити антену кожного UT 304A-304D в конфігурації 302. Зокрема, перший індекс пов'язаний з вихідним UT 304A, другий індекс пов'язаний з ретрансляційним UT1 304B, третій індекс пов'язаний з ретрансляційним UT2 304C і N+1 індекс пов'язаний з ретрансляційним UTN 304D, де N - ціле число, більше 2. Відповідні індекси використовуються відповідними UT 304A-304D для ідентифікації відповідних наборів інструкцій багатоантенного зв'язку (наприклад, див. фіг. 4,
10 нижче) для багатоантенної передачі або прийому, що здійснюється(ються) відповідними вузлами (304A-304D) розподіленої конфігурації 302. Таким чином, як описано тут, відповідні UT 304A-304D можуть передавати відповідні версії вихідного сигналу, ініційованого вихідним UT 304A, або приймати або обробляти відповідні версії сигналу пункту призначення, ініційованого приймачем-передавачем призначення 306.

Згідно з деякими аспектами винаходу, UT 304A-304B можуть зберігати наднабір інструкцій
15 багатоантенного зв'язку, що залежать від індексу, в пам'яті (наприклад, що містить всі набори, які належать до багатоантенного зв'язку, де окремі набори ідентифікуються індексом). Отримавши індекс від вихідного UT 304A, ретрансляційні UT 304B, 304C, 304D можуть вибирати відповідний набір, ідентифікований прийнятим індексом. У інших аспектах наднабір інструкцій може розподілятися вихідним UT 304A на відповідні ретрансляційні UT 304B, 304C, 304D після
20 встановлення Р-Р лінії зв'язку з ними, для полегшення багатоантенного зв'язку.

На фіг. 4 показана блок-схема ілюстративної системи 400 для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або прийому згідно з аспектами винаходу. Система 400 містить мобільний ретранслятор 402, призначений для бездротового зв'язку з іншими бездротовими
25 вузлами (не вказані). Такі інші бездротові вузли можуть містити стаціонарні вузли, наприклад, точки доступу бездротової мережі, і мобільні вузли, наприклад, UT.

Мобільний ретранслятор 402 може містити пам'ять 404 для збереження інструкцій для багатоантенного зв'язку. Інструкції можуть містити етапи обробки, які, при виконанні, полегшують багатоантенну передачу або прийом. Додатково, інструкції можуть містити
30 піднабори інструкцій для реалізації передачі або прийому на конкретному вузлі в конфігурації бездротових ретрансляторів (наприклад, див. фіг. 3, вище). Крім того, піднабори інструкцій можуть бути пов'язані з відповідними антенними індексами, що дозволяють вибирати конкретний піднабір на основі такого індексу, отриманого мобільним ретранслятором 402 або призначеного йому. Зокрема, піднабори інструкцій можуть вказувати конкретні бездротові
35 канали для передачі або прийому бездротових сигналів на конкретних вузлах. Крім того, піднабори інструкцій можуть містити набір каналних ресурсів, що підлягають використанню для передачі або прийому на конкретних вузлах. Наприклад, такі інструкції можуть містити частоту або довжину хвилі, що підлягають використанню для передачі або прийому, часовий слот, набір символів (наприклад, символів OFDM), потужність, що передається і т. д. В деяких аспектах піднабори інструкцій можуть містити інструкції кодування або декодування, інструкції фільтрації
40 сигналу (наприклад, для пригнічення шуму), інструкції стиснення даних, інструкції захисту зв'язку (наприклад, для встановлення захищеної лінії зв'язку, для шифрування/дешифрування даних), інструкції перевірки даних (наприклад, для застосування корекції помилок, виявлення помилок, зворотного зв'язку для підтвердження даних і т. д.) і т. п., або їх комбінацію, для конкретних вузлів.

Відповідно, мобільний ретранслятор 402 може отримувати індексний параметр для ідентифікації піднабору(ів) інструкцій, що використовуються мобільним ретранслятором 402 при багатоантенній передачі або прийомі. У деяких аспектах індексний параметр забезпечується вихідним вузлом (не вказаний), що спільно використовує Р-Р лінію зв'язку з мобільним
50 ретранслятором 402. У інших аспектах індексний параметр може генеруватися мобільним ретранслятором 402 на основі іншого піднабору інструкцій, пристосованих для генерації або поширення індексних параметрів вузла. Отримавши індексний параметр, що залежить від індексу піднабір(и) інструкцій можна ідентифікувати і виконувати за допомогою одного або декількох процесорів 406 для реалізації передачі або прийому. Крім того, мобільний ретранслятор 402 може отримувати дані трафіка, на яких виконуються ідентифіковані піднабори
55 інструкцій. Дані трафіка можуть містити дані передачі, забезпечені вихідним вузлом (не вказаний), або прийнятий сигнал, що підлягає обробці і пересиланню на вихідний вузол, як описано тут.

На фіг. 5 показана блок-схема ілюстративної системи 500, яка містить UT 502, призначеної
60 для реалізації аспектів винаходу. UT 502 може бути пристосований для бездротового з'єднання

з одним або декількома віддаленими приймачами-передавачами 504 (наприклад, точкою доступу, Р-Р партнером) стаціонарної або спеціалізованої бездротової мережі. Для зв'язку по стаціонарній мережі UT 502 може приймати бездротові сигнали від базової станції (504) по каналу прямої лінії зв'язку і у відповідь передавати бездротові сигнали по каналу зворотної лінії зв'язку. Крім того, для Р-Р зв'язку UT 502 може приймати бездротові сигнали від віддаленого Р-Р партнера (504) по каналу прямої лінії зв'язку або каналу зворотної лінії зв'язку і у відповідь передавати бездротові сигнали по каналу зворотної лінії зв'язку або каналу прямої лінії зв'язку, відповідно. Крім того, UT 502 може містити інструкції, що зберігаються в пам'яті 514, для реалізації багатоантенного зв'язку спільно з одним або декількома іншими віддаленими приймачами-передавачами 504, як описано тут.

UT 502 включає в себе щонайменше одну антену 506 (наприклад, бездротовий інтерфейс передачі/прийому або групу таких інтерфейсів, що містять вхідний/вихідний інтерфейс), яка приймає сигнал і приймач(и) 508, який здійснює звичайні дії (наприклад, фільтрацію, посилення, понижувальне перетворення і т. д.) над прийнятим сигналом. У загальному випадку антена 506 і передавач 528 (які спільно називаються приймачем-передавачем) може бути пристосований для полегшення бездротового обміну даними з віддаленим(и) приймачем-передавачем(и) 504. Згідно з щонайменше деяким аспектам, антені(ам) 506 можна призначати один або декілька різних параметрів індексування, щоб відрізнити антену(и) 506 від антени, щонайменше від антени віддаленого приймача-передавача 504.

Антену 506 і приймач(и) 508 також можуть бути пов'язані з демодулятором 510, який може демодулювати прийняті символи і видавати такі сигнали на схему(и) обробки 512 для оцінювання. Очевидно, що схема(и) обробки 512 може керувати і/або звертатися до одного або декількох компонентів (506, 508, 510, 514, 516, 518, 520, 522, 524, 526, 528) UT 502. Крім того, схема(и) обробки 512 може виконувати один або декілька модулів, додатків, движків і т. п. (520, 522, 524), які містять інформацію або регулювання, які належать до виконання функцій UT 502. Наприклад, такі функції можуть включати в себе отримання індексу для антени (506) і вибір набору інструкцій багатоантенного зв'язку, пов'язаного з індексом. Крім того, функції можуть включати в себе реалізацію захищеного зв'язку з віддаленим приймачем-передавачем 504, вибір належних каналних ресурсів для багатоантенного зв'язку, забезпечення корекції або виявлення помилок для обміну індексом, аналіз одного або декількох наборів інструкцій для відповідних антен (506, 208B) конфігурації Р-Р зв'язку, або інші операції, аналогічні описаним тут.

Додатково, пам'ять 514 UT 502 оперативно підключена до схеми(и) обробки 512. У пам'яті 514 можуть зберігатися дані, що підлягають передачі, прийняті дані і т. п., і інструкції, прийнятні для здійснення бездротового зв'язку з віддаленим пристроєм (504). Зокрема, інструкції можна використовувати для реалізації описаного тут розподіленого багатоантенного зв'язку. Крім того, в пам'яті 514 можуть зберігатися модулі, додатки, движки і т. д. (520, 522, 524), що виконуються вищеописаною схемою(ами) обробки 512.

У доповнення до вищесказаного, UT 502 може містити захисний модуль 516 для реалізації захищеного зв'язку з віддаленим приймачем-передавачем 504. У деяких аспектах захисний модуль 516 може містити захищене сховище 518 для зберігання особистого ключа, пов'язаного з цифровим сертифікатом. Особистий ключ можна використовувати для цифрового підписання даних, що зберігаються в пам'яті 514 або UT 502, що передаються, для перевірки автентичності і цілісності даних. У інших аспектах в захищеному сховищі 518 можуть зберігатися секретні дані, унікальні або, по суті, унікальні (наприклад, унікальні в наборі UT, бездротових терміналів і т. п.) для UT 502, які можна використовувати для шифрування даних. Секретні дані можна додатково передавати на віддалений приймач-передавач 504 за допомогою захищеного зв'язку для дешифрування шифрованих даних. Таким чином, наприклад, дані трафіка або параметри індексування, якими обмінюються між собою UT 502 і віддалений приймач-передавач 504, можуть бути захищені від втручання, підробки і т. д. захисним модулем 516.

Згідно з іншими аспектами винаходу, UT 502 може містити ресурсний модуль 520 для вибору набору ресурсів бездротового каналу для реалізації багатоантенного зв'язку, як описано тут. У деяких аспектах вибір можна здійснювати згідно з індексним параметром, призначеним UT 502 або одній або декільком антенам 506 UT 502. Крім того, UT 502 може містити модуль 522 корекції помилок, який забезпечує надійний обмін даними з віддаленим приймачем-передавачем 504. Наприклад, модуль 522 корекції помилок може застосовувати попереджуючу корекцію помилок, виявлення помилок або зворотний зв'язок, щоб надійно передавати або приймати ретрансляційний параметр (наприклад, індекс) на/від віддаленого/ого приймач-передавача 504. Додатково, UT 502 може містити модуль аналізу 524, який встановлює відповідні ролі для відповідних антен UT 502 і віддаленого приймача-передавача 504 при

реалізації багатоантенної передачі або прийому. Наприклад, відповідні ролі можуть характеризуватися відповідними піднаборами інструкцій багатоантенного зв'язку, пов'язаними з різними антенними індексами, як описано тут.

На фіг. 6 показана блок-схема ілюстративної системи бездротового зв'язку 600 згідно з аспектами винаходу. Зокрема, система 600 може містити базову станцію, пристосовану для полегшення багатоантенної передачі для набору UT 604, пристосованих для Р-Р зв'язку. Наприклад, базова станція 602 може бути пристосована генерувати набори інструкцій багатоантенного зв'язку для реалізації відповідними UT 604 або антенами таких UT 604. Додатково, набори інструкцій можуть бути пов'язані з різними індексами. Крім того, відповідні індекси можуть передаватися на відповідні UT 604 (або, наприклад, на ретрансляційний UT 604 для поширення на інші такі UT 604) для ідентифікації відповідних наборів інструкцій для описаної тут реалізації багатоантенного зв'язку.

Базова станція 602 (наприклад, точка доступу ...) може містити приймач 610, який отримує бездротові сигнали від одного або декількох UT 604 через одну або декілька приймальних антен 606, і передавач 624, який посилає кодовані/модульовані бездротові сигнали, забезпечені модулятором 622, на один або декілька UT 604 через передавальну (і) антену (и) 608. Приймач 610 може отримувати інформацію від приймальних антен 606 і може додатково містити одержувач сигналу (не показаний), який приймає дані висхідної лінії зв'язку, що передаються UT 604. Додатково, приймач 610 оперативно пов'язаний з демодулятором 612, який демодулює прийняту інформацію. Демодульовані символи аналізуються процесором зв'язку 614. Процесор зв'язку 614 підключений до пам'яті 616, де зберігається інформація, що належить до функцій, які забезпечуються або реалізуються базовою станцією 602. У одному прикладі збережена інформація може містити протоколи для розкладання бездротових сигналів і планування передач базової станції 602 по прямій лінії зв'язку і передач UT 604 по зворотній лінії зв'язку.

Щонайменше в одному аспекті базова станція 602 може отримувати дані, що ідентифікують UT (604) і щонайменше одного Р-Р партнера (604) UT (604). Базова станція 602 може застосовувати модуль розподіленого керування 618 для генерації параметрів індексування, що полегшують розподілену обробку для багатоантенного зв'язку для UT і Р-Р партнера. Наприклад, параметри індексування дозволяють розрізняти UT (604) і Р-Р партнера (604) або його відповідні антени. Додатково, параметри індексування можуть бути пов'язані з піднаборами інструкцій 628 по настройці MIMO, призначеними для реалізації багатоантенного зв'язку UT (604) і Р-Р партнером (604). Базова станція 602 може зберігати інструкції (наприклад, які включають в себе інструкції 628 по настройці MIMO і антенні індекси 630) в пам'яті 616 або у зовнішній базі даних 626, пов'язаній з базовою станцією 602 захищеною лінією зв'язку. Базова станція 602 може звертатися до інструкцій 628 і індексів 630 на вимогу UT (604), для забезпечення такої інформації (628, 630). Відповідно, базова станція 602 може реалізовувати зв'язок типу MIMO з мережевою підтримкою для Р-Р UT 604, де щонайменше один такий UT 604 з'єднаний бездротовим каналом зв'язку з базовою станцією 602.

Вищезазначені системи були описані застосовно до взаємодії між декількома компонентами, модулями і/або інтерфейсами зв'язку. Очевидно, що такі системи і компоненти/модулі/інтерфейси можуть включати в себе вказані тут компоненти або субкомпоненти, деякі з вказаних компонентів або субкомпонентів і/або додаткові компоненти. Наприклад, система може включати в себе вихідний UT 202, ретрансляційний UT 204, базову станцію 602 і базу даних 626, або іншу комбінацію цих або інших компонентів. Субкомпоненти також можуть бути реалізовані як компоненти, підключені з можливістю зв'язку до інших компонентів, крім тих, які включені в батьківські компоненти. Додатково, потрібно зазначити, що один або декілька компонентів можуть об'єднуватися в єдиний компонент, що забезпечує об'єднані функціональні можливості. Наприклад, захисний модуль 516 може включати в себе модуль 522 корекції помилок, або навпаки, для полегшення захищеного зв'язку і корекції помилок за допомогою єдиного компонента. Компоненти також можуть взаємодіяти з одним або декількома іншими компонентами, конкретно тут не описаними, але відомими фахівцям в даній галузі техніки.

Крім того, очевидно, що різні ділянки розкритих вище систем і розкритих нижче способів можуть включати в себе або складатися з штучного інтелекту або компонентів, субкомпонентів, процесів, засобів, способів або механізмів на основі знань або правил (наприклад, машин опорних векторів, нейронних мереж, експертних систем, байсівських мереж довір'я, нечіткої логіки, движків злиття даних, класифікаторів ...). Такі компоненти, крім і в доповнення до раніше описаних тут, можуть автоматизувати деякі механізми або процеси, які здійснюються ними, для підвищення адаптивності ділянок систем і способів, а також їх ефективності і інтелектуальності.

У зв'язку з вищеописаними ілюстративними системами, способи, які можуть бути реалізовані відповідно до розкритого винаходу, можна буде краще зрозуміти, звернувшись до логічних блок-схем, поданих на фіг. 7-9. Хоч для простоти пояснення способи показані і описані у вигляді послідовності блоків, очевидно, що заявлений винахід не обмежується порядком блоків, оскільки деякі блоки можуть з'являтися в інших порядках і/або одночасно з іншими блоками, ніж показано або описано тут. Крім того, не всі представлені блоки можуть вимагатися для реалізації описаних нижче способів. Додатково, очевидно також, що способи, розкриті нижче і протягом цього опису винаходу, можна зберігати в продукті для полегшення транспортування і перенесення таких способів на комп'ютери. Під терміном «продукт» мають на увазі те, що включає в себе комп'ютерну програму, доступну з будь-якого машиночитаного пристрою, пристрою, об'єднаного з носієм, або носія інформації.

На фіг. 7 показана логічна блок-схема ілюстративного способу 700 для забезпечення розподіленої обробки для багатоантенного зв'язку в бездротовому середовищі Р-Р. На етапі 702 спосіб 700 може застосовувати щонайменше один процесор зв'язку для формування бездротового каналу між інтерфейсом зв'язку UT і віддаленим UT. На етапі 704 спосіб 700 може встановлювати ретрансляційну лінію зв'язку по бездротовому каналу на основі ретрансляційного параметра. Зокрема, ретрансляційний параметр може індексувати антену UT або віддалений UT. Таке індексування може полегшувати розподілену багатоантенну передачу або прийом за рахунок ідентифікації відповідних наборів інструкцій для передачі або прийому сигналів в описаній тут конфігурації MISO, SIMO або MIMO.

На етапі 706 спосіб 700 може застосовувати ретрансляційний параметр для реалізації розподіленого багатоантенного зв'язку на UT. Наприклад, індекс, призначений антені UT ретрансляційним параметром, можна використовувати для вибору набору інструкцій зв'язку для антени. Завдяки реалізації вибраного набору інструкцій UT може генерувати одну з множини передач SIMO або MIMO, незалежних від віддаленого UT, або приймати або обробляти один з множини прийнятих сигналів MISO або MIMO, незалежних від віддаленого UT. На етапі 708 спосіб 700 може, в необов'язковому порядку, зберігати ретрансляційний параметр в пам'яті для полегшення багатоантенного зв'язку або для полегшення, згодом, такого зв'язку між UT і віддаленим UT.

На фіг. 8 показана логічна блок-схема ілюстративного способу 800 для забезпечення розподіленого багатоантенного зв'язку згідно з додатковими аспектами винаходу. На етапі 802 спосіб 800 може встановлювати Р-Р бездротову лінію зв'язку між UT і віддаленим терміналом. На етапі 804 спосіб 800 може надавати віддаленому терміналу ідентифікаційний індекс, що дозволяє відрізнити термінал або його антену(и) від UT або антени() UT. У деяких аспектах на етапі 806 спосіб 800 може застосовувати виявлення помилок, корекцію помилок або зворотний зв'язок при наданні ідентифікаційного індексу віддаленому терміналу. Таке надання може полегшувати точний обмін індексом або допомагати виявляти помилки при такому наданні, наприклад, для повторної передачі індексу.

На етапі 808 спосіб 800 може отримувати інструкції розподіленого багатоантенного зв'язку, що залежать від індексу. Інструкції, що залежать від індексу, можуть бути основані на ідентифікаційному індексі, наданому віддаленому терміналу (наприклад, наборі інструкцій, які не корелюють з ідентифікаційним індексом), або основані на окремому індексі, призначеному UT. На етапі 810 спосіб 800 може обчислювати параметри передачі або прийому для UT на основі індексу і інструкцій, що залежать від індексу. На етапі 812 спосіб 800 може генерувати потік багатоантенної передачі для UT. На етапі 814 спосіб 800 може вибирати каналні ресурси для UT на основі індексу. Такі каналні ресурси можуть бути додаткові до ресурсів, які призначені UT на основі ідентифікаційного індексу, наприклад, щоб уникнути перешкоди між сигналами, UT, що передаються, і віддаленим UT. На етапі 816 спосіб 800 може передавати обчислений потік за допомогою вибраних ресурсів.

На етапі 818 спосіб 800 може застосовувати індекс або пов'язаний індекс, призначений UT, для обчислення обробки сигналу для UT. На етапі 820 спосіб 800 може аналізувати прийнятий трафік за допомогою обчисленої обробки сигналу. Такий аналіз може містити пересилання сигналу, декодування сигналу і кодування даних, витягнутих з сигналу для передачі, фільтрацію сигналу, стиснення сигналу, посилення сигналу, шифрування або дешифрування сигналу і т. п., або їх комбінацію. На етапі 822 спосіб 800 може отримувати відповідні дані трафіка приймального сигналу від віддаленого терміналу. На етапі 824 спосіб 800 може реалізовувати виграш від сигналу OFDM на основі обміну, наприклад, шляхом належної обробки аналізованого прийнятого трафіка і відповідного трафіка сигналу прийому, отриманого від віддаленого терміналу.

На фіг. 9 показана логічна блок-схема ілюстративного способу 900 для полегшення розподіленої обробки для багатоантенного бездротового зв'язку для Р-Р УТ згідно з додатковими аспектами винаходу. На етапі 902 спосіб 900 може отримувати дані, що ідентифікують УТ і Р-Р партнера УТ. На 904 спосіб 900 може генерувати параметри індексування, що полегшують розподілений багатоантенний зв'язок для УТ і Р-Р партнера. На етапі 906 спосіб 900 може відображати відповідні параметри індексування у відповідні інструкції для незалежної реалізації зв'язку на УТ і Р-Р партнері. На етапі 908 спосіб 900 може ідентифікувати відповідні бездротові канали і ресурси для УТ і Р-Р партнера, що застосовуються при реалізації зв'язку. На етапі 910 спосіб 900 може пересилати параметри індексування, інструкції або ідентифіковані канали і ресурси на УТ або Р-Р партнера. На основі таких параметрів, інструкцій і каналів/ресурсів, УТ і Р-Р партнер можуть незалежно обробляти і передавати позасмугові сигнали або незалежно приймати, обробляти внутрішньосмугові бездротові сигнали або обмінюватися ними для реалізації багатоантенного зв'язку в конфігурації розподіленої обробки.

На фіг. 10 і 11 показані блок-схеми ілюстративних систем 1000, 1100 для застосування і полегшення, відповідно, розподіленої обробки для реалізації зв'язку MIMO, SIMO або MISO для набору Р-Р мобільних терміналів згідно з аспектами винаходу. Наприклад, системи 1000 і 1100 можуть розташовуватися, щонайменше частково, в бездротовій мережі зв'язку і/або на передавачі, наприклад, вузлі, базовій станції, точці доступу, користувацькому терміналі, персональному комп'ютері, з'єднаному з картою мобільного інтерфейсу і т. п. Очевидно, що системи 1000 і 1100 представлені як включаючи в себе функціональні блоки, які можуть бути функціональними блоками, які представляють функції, що реалізуються процесором, програмним забезпеченням або їх комбінацією (наприклад, програмно-апаратним забезпеченням).

Система 1000 може містити модуль 1002 для застосування процесора для реалізації інструкцій багатоантенного бездротового зв'язку, пристосованих для конкретного вузла набору таких вузлів. Наприклад, вузол може являти собою УТ, з'єднаний бездротовим каналом зв'язку з іншими вузлами набору. Додатково, система 1000 може містити модуль 1004 для застосування процесора при формуванні бездротового каналу між вузлом і одним або декількома іншими такими вузлами набору для формування спеціалізованої мережі таких вузлів. Крім того, система 1000 може містити модуль 1006 для формування ретранслятора на бездротовому каналі для забезпечення розподіленої обробки для багатоантенного бездротового зв'язку. Наприклад, бездротовий канал може дозволяти вузлам спільно використовувати дані трафіка. У результаті, додатково, модуль 1008 може незалежно обчислювати передачу даних трафіка для реалізації розподіленої обробки. Коли додаткові вузли також незалежно обчислюють передачі для даних трафіка, спеціалізована мережа може генерувати передачу SIMO або MIMO. Додатково, спільне використання даних трафіка може полегшувати незалежний прийом, обробку або пересилання прийнятих передач, що дозволяє здійснювати прийом MISO або MIMO для спеціалізованої мережі.

Система 1100 може містити модуль 1102 для отримання даних, що ідентифікують УТ і Р-Р партнера УТ. Додатково, система 1100 може містити модуль 1104 для генерації різних індексних параметрів зв'язку для УТ і Р-Р партнера. Індексні параметри можна використовувати для відрізнення антени УТ від відповідної антени Р-Р партнера. Додатково, індексні параметри можуть бути пов'язані з відповідними наборами інструкцій для генерації бездротових передач або прийому і обробки бездротових передач, на УТ і Р-Р партнері, відповідно. Завдяки застосуванню відповідних індексних параметрів, УТ і Р-Р партнер можуть ідентифікувати відповідні набори інструкцій і незалежно обробляти ці інструкції для реалізації зв'язку на основі SIMO, MISO або MIMO. Для перенесення параметрів, система 1100 може містити модуль 1106 для пересилання параметрів і, при необхідності, інструкцій, на УТ або Р-Р партнер.

На фіг. 12 показана блок-схема ілюстративної системи 1200, яка може полегшувати спеціалізований бездротовий зв'язок згідно з деякими розкритими тут аспектами. На основі послідовності хронування сигналу хронування синхронізації (наприклад, що передається маяком хронування - не вказаний), отриманої на бездротовому терміналі 1205, процесор 1210 даних передачі (ТХ) приймає, форматує, кодує, перемежує і модулює (або посимвольно відображає) дані трафіка і забезпечує символи модуляції («символи даних»). Символьний модулятор 1215 приймає і обробляє символи даних і пілотні символи і видає потік символів. Символьний модулятор 1215 мультимплексує дані і пілотні символи і видає їх на передавальний блок (передавач) 1220. Кожний символ передачі може являти собою символ даних, пілотний символ або нульове значення сигналу.

Передавач 1220 приймає і перетворює потік символів в один або декілька аналогових сигналів і додатково трансформує (наприклад, посилює, фільтрує і перетворює з підвищенням частоти) аналогові сигнали для генерації сигналу передачі, прийнятого для передачі по бездротовому каналу. Потім сигнал передачі передається через антену 1225 на віддалений(і) термінал(и) (1230) або інший одноранговий партнер. На бездротовому терміналі 1230, також на основі послідовності хронування сигналу синхронізації, антена 1235 приймає сигнал передачі, переданий передавачем 1220, і видає прийнятий сигнал на приймальний блок (приймач) 1240. Приймальний блок 1240 трансформує (наприклад, фільтрує, посилює і перетворює з пониженням частоти) прийнятий сигнал і цифрує трансформований сигнал для підвищення вибірок. Символьний демодулятор 1245 демодулює і видає прийняті пілотні символи на процесор 1250 для оцінювання каналу. Символьний демодулятор 1245 додатково приймає оцінку частотної характеристики для низхідної лінії зв'язку від процесора 1250, здійснює демодуляцію даних на прийнятих символах даних для отримання оцінних символів даних (які є оцінками переданих символів даних), і видає оцінні символи даних на процесор 1255 даних RX, який демодулює (наприклад, відміння посимвольне відображення), деперемежує і декодує оцінні символи даних для відновлення переданих даних трафіка. Обробка, яка здійснюється символьним демодулятором 1245 і процесором 1255 даних RX, є додатковою до обробки, яка здійснюється символьним модулятором 1215 і процесором 1210 даних TX, відповідно, на бездротовому терміналі 1205.

На бездротовому терміналі 1230, процесор 1260 даних TX обробляє дані трафіка і видає символи даних. Символьний модулятор 1265 приймає і мультиплексує символи даних з пілотними символами, здійснює модуляцію і видає потік символів. Потім передавальний блок 1270 приймає і обробляє потік символів для генерації сигналу, який передається антеною 1235 на бездротовий термінал 1205.

На бездротовому терміналі 1205, сигнал від терміналу 1230 приймається антеною 1225 і обробляється приймальним блоком 1275 для отримання вибірок. Потім символьний демодулятор 1280 обробляє вибірки і видає прийняті пілотні символи і оцінні символи даних для каналу зв'язку. Процесор 1285 даних RX обробляє оцінні символи даних для відновлення даних трафіка, переданих терміналом 1230. Процесор 1290 здійснює оцінювання каналу для кожного активного однорангового партнера, що передає на каналі зв'язку. Множина терміналів можуть одночасно передавати пілот-сигнали по однорангових каналах або на відповідних наборах піддіапазонів однорангових каналів, де набори піддіапазонів однорангових каналів можуть чергуватися.

Процесори 1290 і 1250 направляють (наприклад, керують, координують, адмініструють і т. д.) роботу терміналу 1205 і терміналу 1230, відповідно. Відповідні процесори 1290 і 1250 можуть бути пов'язані з блоками пам'яті (не показані), де зберігаються програмні коди і дані. Процесори 1290 і 1250 також можуть здійснювати обчислення для виведення оцінних частотних і імпульсних характеристик для каналу зв'язку, відповідно.

Техніки, описані для системи 1200, можна реалізовувати різними засобами. Наприклад, ці техніки можна реалізовувати у вигляді обладнання, програмного забезпечення або їх комбінації. Для реалізації у вигляді обладнання, яке може бути цифровим, аналоговим або змішаним, блоки обробки, що використовуються для оцінювання каналу, можна реалізовувати в одній або декількох спеціалізованих інтегральних схемах (ASIC), цифрових сигнальних процесорах (DSP), цифрових пристроях обробки сигналу (DSPD), програмованих логічних пристроях (PLD), програмованих користувачем вентильних матрицях (FPGA), процесорах, контролерах, мікроконтролерах, мікропроцесорах, інших електронних блоків, призначених для здійснення описаних тут функцій або їх комбінації. За допомогою програмного забезпечення, можлива реалізація за допомогою модулів (наприклад, процедур, функцій і т. д.), які здійснюють описані тут функції. Програмні коди можуть зберігатися в блоках пам'яті і виконуватися процесорами 1290 і 1250.

На фіг. 13 показана система бездротового зв'язку 1300 з множиною базових станцій (BS) 1310 (наприклад, бездротових точок доступу) і множиною терміналів 1320 (наприклад, UT), які можна використовувати спільно з одним або декількома аспектами. BS (1310), в загальному випадку, є стаціонарною станцією, яка здійснює зв'язок з терміналами і також може називатися точкою доступу, Вузлом В або яким-небудь іншим терміном. Кожна BS 1310 забезпечує покриття зв'язку для конкретної географічної області або зону покриття, подану на фіг. 13 у вигляді трьох географічних областей, позначених 1302a, 1302b, і 1302c. Термін «стілник» може належати до BS або до її зони покриття, в залежності від контексту вживання терміну. Для підвищення місткості системи, географічну область/зону покриття BS можна розділити на множину областей меншого розміру (наприклад, три області меншого розміру, згідно зі

стілником 1302a на фіг. 13), 1304a, 1304b, і 1304c. Кожна область меншого розміру (104a, 1304b, 1304c) може обслуговуватися відповідною базовою приймальною-передавальною підсистемою (BTS). Термін «сектор» може належати до BTS або до її зони покриття, в залежності від контексту вживання терміну. Для секторизованого стільника, BTS всіх секторів цього стільника звичайно суміщені в базовій станції стільника. Описані тут методи передачі можна використовувати для системи з секторизованими стільниками, а також для системи з несекторизованими стільниками. Для простоти, в даному описі, якщо не вказане зворотне, термін «базова станція» використовується в узагальненому значенні для позначення стаціонарної станції, яка обслуговує сектор, а також стаціонарної станції, яка обслуговує стільник.

Термінали 1320 звичайно розподілені по системі, і кожний термінал 1320 може бути стаціонарним або мобільним. Термінали 1320 також можуть називатися мобільною станцією, користувацьким обладнанням, користувацьким пристроєм або яким-небудь іншим описаним тут терміном. Термінал 1320 може бути бездротовим пристроєм, стільниковим телефоном, кишеньковим персональним комп'ютером (КПК), картою бездротового модему і т. д. Кожний термінал 1320 може здійснювати зв'язок з нулем, однією або множиною BS 1310 по низхідній лінії зв'язку (наприклад, FL) і висхідній лінії зв'язку (наприклад, RL) в будь-який даний момент. Низхідна лінія зв'язку - це лінія зв'язку від базових станцій до терміналів, і висхідна лінія зв'язку - це лінія зв'язку від терміналів до базових станцій.

Для централізованої архітектури системний контролер 1330 підключений до базових станцій 1310 і забезпечує координатію і керування для BS 1310. Для розподіленої архітектури, BS 1310 можуть, при необхідності, здійснювати зв'язок один з одним (наприклад, за допомогою дротової або бездротової ретрансляційної мережі, що забезпечує зв'язок між BS 1310). Передача даних по прямій лінії зв'язку часто відбувається від однієї точки доступу до одного терміналу доступу на або поблизу максимальної швидкості передачі даних, яка може підтримуватися прямою лінією зв'язку або системою зв'язку. Додаткові канали прямої лінії зв'язку (наприклад, канал керування) можуть передаватися від множини точок доступу на один термінал доступу. Передача даних по зворотній лінії зв'язку може відбуватися від одного терміналу доступу на одну або декілька точок доступу.

На фіг. 14 показане середовище бездротового зв'язку 1400 з повним або частковим плануванням, згідно з різними аспектами. Система 1400 може містити одну або декілька BS 1402 в одному або декількох стільниках і/або секторах, які приймають, передають, ретранслюють і т. д., сигнали бездротового зв'язку один одному і/або на один або декілька мобільних пристроїв 1404. Як показано, кожна BS 1402 може забезпечувати покриття зв'язку для конкретної географічної області, проілюстрованої як чотири географічні області, позначені 1406a, 1406b, 1406c і 1406d. Кожна BS 1402 може містити передавальний ланцюг і приймальний ланцюг, кожен з яких може, в свою чергу, містити сукупність компонентів, пов'язаних з передачею і прийомом сигналів (наприклад, процесори, модулятори, мультиплексори, демодулятори, демультиплексори, антени і т. д., див. фіг. 6), що очевидно фахівцям в даній галузі техніки. Мобільні пристрої 1404 можуть являти собою, наприклад, стільникові телефони, смартфони, ноутбуки, кишенькові пристрої зв'язку, кишенькові обчислювальні пристрої, супутникові радіостанції, глобальні навігаційні системи, КПК і або будь-який інший прийнятний пристрій для здійснення зв'язку по бездротовій мережі 1400. Систему 1400 можна використовувати спільно з різними описаними тут аспектами для полегшення забезпечення і/або використання синхронізованої бездротової передачі сигналу в описаному тут середовищі бездротового зв'язку (1300).

Використовувані в цій заявці терміни «компонент», «модуль», «система» і т. п. належать до комп'ютерної сутності, у вигляді обладнання, програмного забезпечення, виконуваного програмного забезпечення, програмно-апаратного забезпечення, проміжного програмного забезпечення, мікрокоду і/або будь-якої їх комбінації. Наприклад, модуль може являти собою, але без обмеження, процес, що виконується на процесорі, процесор, об'єкт, здійснимий модуль, потік виконання, програму, пристрій і/або комп'ютер. Один або декілька модулів можуть входити до складу процесу і/або потоку виконання; і модуль може розташовуватися на одному електронному пристрої або розподілятися між двома або більше електронними пристроями. Крім того, ці модулі можуть виконуватися з різних машиночитаних носіїв, на яких зберігаються різні структури даних. Модулі можуть здійснювати зв'язок за допомогою локальних і/або віддалених процесів, наприклад, згідно з сигналом, що має один або декілька пакетів даних (наприклад, даних від одного компонента, який взаємодіє з іншим компонентом в локальній системі, розподіленій системі і/або по мережі, наприклад, інтернету, з іншими системами за допомогою сигналу). Додатково, компоненти або модулі описаних тут систем можуть бути

реорганізовані або доповнені додатковими компонентами/модулями/системами для полегшення досягнення різних аспектів, цілей, переваг і т. д., описаних в зв'язку з цим, і не обмежуються конкретними конфігураціями, представленими на даній фігурі, що очевидно фахівцям в даній галузі техніки.

Крім того, різні аспекти описані тут застосовно до УТ. УТ також можна називати системою, абонентським блоком, абонентською станцією, мобільною станцією, мобільним телефоном, мобільним пристроєм зв'язку, мобільним пристроєм, віддаленою станцією, віддаленим терміналом, терміналом доступу (АТ), користувацьким агентом (UА), користувацьким пристроєм або користувацьким обладнанням (UК). Абонентська станція може являти собою стільниковий телефон, бездротовий телефон, телефон протоколу ініціювання сеансу (Session Initiation Protocol) (SIP), станцію бездротового місцевого доступу (WLL), кишеньковий персональний комп'ютер (КПК), кишеньковий пристрій, що має можливість бездротового з'єднання, обчислювальний пристрій або інший пристрій обробки, підключений до бездротового модему або аналогічного механізму, що полегшує бездротовий зв'язок з пристроєм обробки.

У одному або декількох ілюстративних варіантах здійснення, описані функції можна реалізовувати за допомогою обладнання, програмного забезпечення, програмно-апаратного забезпечення, проміжного програмного забезпечення, мікрокоду або будь-якої їх комбінації. При реалізації у вигляді програмного забезпечення, функції можуть зберігатися на або передаватися по машиночитаному носію як одна або декілька інструкцій або код. Машиночитані носії включають в себе комп'ютерні носії інформації і середовища зв'язку, що включають в себе будь-яке середовище, яка полегшує перенесення комп'ютерної програми з одного місця в інше. Носій інформації може являти собою будь-який доступний носій, до якого комп'ютер може здійснювати доступ. Як приклад, але не обмеження, такі машиночитані носії можуть містити ОЗП, ПЗП, ЕСППЗП, CD-ROM або інший запам'ятовуючий пристрій на основі оптичного диска, запам'ятовуючий пристрій на основі магнітного диска або інші магнітні запам'ятовуючі пристрої, смарт-карти і пристрої флеш-пам'яті (наприклад, карту, лінійку, USB-ключ ...), або будь-який інший носій, який можна використовувати для перенесення і зберігання потрібного програмного коду у вигляді інструкцій або структур даних, і до якого комп'ютер може здійснювати доступ. Наприклад, якщо програмне забезпечення передається з веб-сайту, сервера або з іншого віддаленого джерела з використанням коаксіального кабелю, оптоволоконного кабелю, витой пари, цифрової абонентської лінії (DSL) або бездротових технологій, наприклад, інфрачервоної, радіо- і НВЧ, то коаксіальний кабель, оптоволоконний кабель, вита пара, DSL, або бездротові технології, наприклад, інфрачервона, радіо- і НВЧ включаються у визначення носія. Використовуване тут поняття «диск» включає в себе компакт-диск (CD), лазерний диск, оптичний диск, цифровий універсальний диск (DVD), флоппі-диск і диск blu-ray, де диски звичайно відтворюють дані магнітними засобами, тоді як диски звичайно відтворюють дані оптичними засобами за допомогою лазерів. Комбінації вищепереліченого також підлягають включенню в об'єм машиночитаних носіїв.

Для апаратної реалізації, різні ілюстративні логіки, логічні блоки, модулі і схеми блоків обробки, описані в зв'язку з розкритими тут варіантами здійснення, можна реалізовувати або здійснювати за допомогою одного або декількох ASIC, DSP, DSPD, PLD, FPGA, дискретної вентильної або транзисторної логіки, дискретних апаратних компонентів, процесорів загального призначення, контролерів, мікроконтролерів, мікропроцесорів, інших електронних блоків, призначених для здійснення описаних тут функцій або їх комбінації. Процесор загального призначення може являти собою мікропроцесор, але, альтернативно, процесор може являти собою будь-який традиційний процесор, контролер, мікроконтролер або кінцевий автомат. Процесор також може бути реалізований у вигляді комбінації обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінації DSP і мікропроцесора, сукупності мікропроцесорів, одного або декількох мікропроцесорів в поєднанні з ядром DSP, або будь-якої іншої подібної комбінації. Додатково, щонайменше один процесор може містити один або декілька модулів, здатних здійснювати один або декілька з описаних тут етапів і/або дій.

Крім того, різні описані тут аспекти або ознаки можна реалізовувати як спосіб, пристрій або продукт з використанням стандартних методів програмування і/або проектування. Крім того, етапи способу або алгоритму, описані в зв'язку з розкритими тут варіантами здійснення, можна втілювати безпосередньо в обладнанні, в програмному модулі, що виконується процесором, або в їх комбінації. Додатково, в деяких аспектах етапи або дії способу або алгоритму можуть знаходитися у вигляді щонайменше одного або будь-якої комбінації або набору кодів або інструкцій, на комп'ютерозчитуваному носії або комп'ютерочитаному носії, який може бути включений в комп'ютерний програмний продукт. Під використанням тут терміном «продукт»

мають на увазі той, що включає в себе комп'ютерну програму, доступну з будь-якого машиночитаного пристрою, несучого або носія.

Додатково, слово «ілюстративний» використовується тут в значенні «служить приклад, варіант або ілюстрація». Будь-який аспект або конструкцію, описаний/у тут як «ілюстративний/у», не обов'язково розглядати як переважний/у або що має перевагу над іншими варіантами здійснення або конструкціями.

Навпаки, використання слова «ілюстративний» конкретно належить до даних понять. Під вживанням в цій заявці терміном «або» мають на увазі те, що включає «або», а що не виключає «або». Таким чином, якщо зворотне не вказане явним чином і не виходить з контексту, під «Х використовує А або В» мають на увазі будь-яку з природних включаючих перестановок. Тобто, якщо Х використовує А, Х використовує В або Х використовує А і В, то «Х використовує А або В» виконується при будь-якій з вищезгаданих умов. Крім того, вживання термінів в однині в цій заявці і в прикладеній формулі винаходу, в загальному випадку, потрібно розглядати в значенні «один або більше», якщо зворотне не вказане явно і не виходить з контексту.

Крім того, терміни, що вживаються тут «робити висновок» або «висновок», загалом, належать до процесу міркування про стани системи, середовища або користувача або їх висновку з набору спостережень, зібраних через події або дані. Висновок можна використовувати для ідентифікації конкретного контексту або дії або може генерувати, наприклад, розподіл ймовірностей по станах. Висновок може бути ймовірнісним, тобто обчислення розподілу ймовірностей по цікавлячих станах на основі розгляду даних і подій. Висновок також належить до методів, що використовуються для складання подій більш високого рівня з набору подій або даних. Такий висновок приводить до побудови нових подій або дій з набору подій, що спостерігаються, і/або збережених даних подій, незалежно від того, чи корелюють події в тісній часовій близькості, і чи надходять події і дані з одного або декількох джерел подій і даних.

Вищенаведений опис включає в себе приклади аспектів заявленого винаходу. Звичайно, неможливо описати всі мислимі комбінації компонентів або способів для опису заявленого винаходу, але фахівцям в даній галузі техніки очевидно, що можливі багато які додаткові комбінації і перестановки розкритого винаходу. Відповідно, розкритий винахід покликаний охоплювати всі такі альтернативи, модифікації і варіації, що відповідають суті і об'єму прикладеної формули винаходу. Крім того, оскільки терміни «включає в себе», «має» або «що має» використовуються в докладному описі або формулі винаходу, такі терміни мають на увазі такі, що означають невичерпний перелік на зразок терміну «що містить» в тому значенні, в якому «той, що містить» інтерпретується при використанні як перехідне слово в формулі винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб бездротового зв'язку, що включає етапи, на яких:

застосовують щонайменше один процесор зв'язку в пристрої бездротового зв'язку (WCD) для виконання інструкцій для багатоантенного зв'язку, причому інструкції містять:

формування каналу бездротового зв'язку з другим бездротовим пристроєм;

формування ретрансляційної лінії зв'язку по каналу для передачі параметра, причому параметр індексує антену WCD або другого бездротового пристрою для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або прийому; і

застосовують пам'ять на WCD для збереження параметра або інструкцій.

2. Спосіб за п. 1, що додатково включає етап, на якому застосовують процесор зв'язку і параметр для обчислення багатоантенного потоку передачі.

3. Спосіб за п. 2, в якому обчислення реалізовується на WCD, і обчислення для відповідного потоку передачі реалізовується на другому бездротовому пристрої.

4. Спосіб за п. 1, в якому ретрансляційна лінія зв'язку сприяє бездротовому зв'язку на основі множини входів (MI), множини виходів (MO) або множини входів/множини виходів (MIMO) на основі розподіленої обробки на WCD і другому бездротовому пристрої.

5. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому застосовують процесор зв'язку і ретрансляційний параметр для обробки прийнятого потоку для багатоантенного прийому, причому обробка для відповідного прийнятого потоку багатоантенного прийому реалізовується на другому бездротовому пристрої.

6. Спосіб за п. 5, в якому канал бездротового зв'язку є непрямою лінією зв'язку, що містить щонайменше один ретрансляційний вузол між WCD і другим бездротовим пристроєм.

7. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому застосовують індексування для вибору бездротового ресурсу для WCD для реалізації передачі або прийому.

8. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому застосовують ретрансляційну лінію зв'язку при забезпеченні індексу для антени другого бездротового пристрою.
9. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому застосовують попереджувальну корекцію помилок, виявлення помилок або зворотний зв'язок при забезпеченні параметра по ретрансляційній лінії зв'язку.
10. Спосіб за п. 1, в якому індексування включає встановлення ролі для антени при реалізації багатоантенної передачі або прийому.
11. Спосіб за п. 1, в якому індексування включає забезпечення окремого ідентифікатора для кожної передавальної або приймальної антени в багатотермінальному ретрансляторі, що реалізовує передачу або прийом.
12. Пристрій бездротового зв'язку з множиною входів або множиною виходів, що містить: пам'ять для збереження інструкцій обробки або параметрів для реалізації розподіленого багатоантенного зв'язку; антену для передачі або прийому бездротових даних; і процесор зв'язку для виконання інструкцій на основі параметрів для: формування каналу бездротового зв'язку між пристроєм і бездротовим пристроєм; передачі параметра для індексування згаданої антени або антени бездротового пристрою для сприяння розподіленій обробці для багатоантенного зв'язку.
13. Пристрій за п. 12, в якому процесор зв'язку використовує згаданий параметр для генерації потоку передачі для розподіленого багатоантенного зв'язку, що відрізняється від відповідного потоку передачі, згенерованого на бездротовому пристрої.
14. Пристрій за п. 12, в якому бездротовим пристроєм є Р-Р партнер пристрою, стаціонарний ретранслятор або мережева точка доступу.
15. Пристрій за п. 12, в якому інструкції і розподілена обробка зв'язку MI, MO або MIMO виконані із застосуванням антен згаданого пристрою або бездротового пристрою.
16. Пристрій за п. 12, в якому процесор зв'язку використовує параметр для декодування прийнятого сигналу для багатоантенного прийому.
17. Пристрій за п. 12, що додатково містить захисний модуль, який реалізовує захищений зв'язок для каналу бездротового зв'язку.
18. Пристрій за п. 12, що додатково містить ресурсний модуль, який використовує згаданий параметр для вибору ресурсів передачі або прийому для пристрою спільно з розподіленою обробкою.
19. Пристрій за п. 12, який додатково містить модуль корекції помилок, який забезпечує надійність при передачі параметра на бездротовий пристрій.
20. Пристрій за п. 19, в якому модуль корекції помилок використовує попереджувальну корекцію помилок, виявлення помилок або зворотний зв'язок при забезпеченні підвищеної надійності.
21. Пристрій за п. 12, що додатково містить модуль аналізу, який встановлює відповідні ролі відповідних антен пристрою і бездротового пристрою при реалізації багатоантенної передачі або прийому.
22. Пристрій за п. 21, в якому модуль аналізу забезпечує окремий ідентифікатор для відповідних антен, причому: відповідні ідентифікатори використовуються процесором зв'язку і процесором бездротового пристрою для реалізації відповідних інструкцій обробки; і відповідні інструкції обробки виконані з можливістю координувати зв'язок MI, MO або MIMO по множині бездротових антен.
23. Пристрій бездротового зв'язку, що містить засіб для застосування щонайменше одного процесора зв'язку для виконання наступних компонентів WCD: засоби для формування каналу бездротового зв'язку з бездротовим пристроєм; засоби для встановлення ретрансляційної лінії зв'язку по каналу для передачі параметра, причому параметр індексує антену WCD або бездротового пристрою для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або прийому; і засіб для збереження параметра або інструкцій.
24. Пристрій за п. 23, який додатково містить засіб для застосування процесора зв'язку і параметра, щонайменше щоб: обчислювати потік багатоантенної передачі, який відрізняється від відповідного потоку, обчисленого на бездротовому пристрої; або обробляти прийнятий потік багатоантенного прийому, який відрізняється від відповідного потоку, обробленого на бездротовому пристрої.
25. Процесор, пристосований для бездротового зв'язку, що містить:

перший модуль для формування каналу бездротового зв'язку з бездротовим пристроєм;
 другий модуль для встановлення ретрансляційної лінії зв'язку по каналу для передачі параметра, причому параметр індексує антену, зв'язану з процесором, або антену бездротового пристрою для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або прийому; і

5 третій модуль для збереження параметра або інструкцій в пам'яті.

26. Процесор за п. 25, який додатково містить третій модуль для застосування ретрансляційного параметра, щонайменше щоб:

обчислювати потік багатоантенної передачі, який відрізняється від відповідного потоку, обчисленого на бездротовому пристрої; або

10 обробляти прийнятий потік багатоантенного прийому, який відрізняється від відповідного потоку, обробленого на бездротовому пристрої.

27. Машиночитаний носій, на якому збережена комп'ютерна програма, яка при виконанні комп'ютером спонукає комп'ютер виконувати спосіб бездротового зв'язку, причому комп'ютерна програма містить:

15 перший набір кодів, які наказують комп'ютеру формувати канал бездротового зв'язку з бездротовим пристроєм;

другий набір кодів, які наказують комп'ютеру встановлювати ретрансляційну лінію зв'язку по каналу для передачі параметра, причому параметр індексує антену, пов'язану з комп'ютером або з бездротовим пристроєм для реалізації розподіленої багатоантенної передачі або
 20 прийому; і

третій набір кодів, які наказують комп'ютеру зберігати параметр або інструкції.

28. Машиночитаний носій за п. 27, в якому програма додатково містить другий набір кодів, які наказують комп'ютеру застосовувати процесор зв'язку і ретрансляційний параметр, щонайменше щоб:

25 обчислювати потік багатоантенної передачі, який відрізняється від відповідного потоку передачі, обчисленого на бездротовому пристрої; або

обробляти прийнятий потік багатоантенного прийому, який відрізняється від відповідного потоку прийому, обробленого на бездротовому пристрої.

29. Спосіб, який сприяє багатоантенному бездротовому зв'язку, що включає етапи, на яких:

30 застосовують дротовий або бездротовий інтерфейс зв'язку для отримання даних, що ідентифікують WCD і потенційного бездротового партнера WCD;

застосовують процесор для генерації параметрів індексування, які сприяють розподіленій обробці для багатоантенного зв'язку для WCD або бездротового партнера; і

застосовують інтерфейс зв'язку для пересилання параметрів індексування на WCD.

35 30. Спосіб за п. 29, що додатково включає етап, на якому зв'язують відповідні параметри індексування з відповідними наборами інструкцій для реалізації багатоантенного зв'язку на WCD або бездротовому партнері.

31. Спосіб за п. 30, в якому параметр індексування, призначений WCD або бездротовому партнеру, ідентифікує набір інструкцій, які повинні бути застосовані WCD або бездротовим
 40 партнером для зв'язку.

32. Спосіб за п. 29, який додатково включає етап, на якому ідентифікують бездротовий канал для WCD і бездротового партнера для обміну даними для багатоантенного зв'язку.

33. Спосіб за п. 29, в якому параметри індексування встановлюють відповідні ролі для WCD і бездротового партнера при реалізації багатоантенного зв'язку.

45 34. Пристрій, який сприяє багатоантенному бездротовому зв'язку, що містить:

інтерфейс зв'язку, який отримує повідомлення, що ідентифікує WCD і потенційного бездротового партнера WCD; і

модуль розподіленого керування, який генерує параметри індексування, які сприяють розподіленій обробці для багатоантенного зв'язку для WCD і бездротового партнера, причому

50 пристрій використовує інтерфейс зв'язку для передачі параметрів індексування на WCD або бездротовий партнер.

35. Пристрій за п. 34, в якому модуль розподіленого керування зв'язує відповідні параметри індексування з відповідними наборами інструкцій для реалізації багатоантенного зв'язку на WCD або бездротовому партнері.

55 36. Пристрій за п. 35, в якому параметр індексування, призначений WCD, ідентифікує набір інструкцій, які повинні бути застосовані WCD для зв'язку.

37. Пристрій за п. 34, що додатково містить ресурсний модуль, який ідентифікує бездротовий канал для обміну даними між WCD і бездротовим партнером при реалізації багатоантенного зв'язку, причому WCD є користувацьким терміналом (UT).

38. Пристрій за п. 34, в якому параметри індексування встановлюють відповідні ролі для WCD і бездротового партнера при реалізації багатоантенного зв'язку.

39. Пристрій за п. 34, в якому бездротовим партнером є UT, мережева точка доступу або бездротовий ретранслятор.

5 40. Пристрій, який сприяє багатоантенному бездротовому зв'язку, що містить:
засіб для отримання даних, які ідентифікують WCD і потенційного бездротового партнера WCD;
засіб для генерації параметрів індексування, які сприяють розподіленій обробці для
багатоантенного зв'язку для WCD або бездротового партнера; і
засіб для пересилання параметрів індексування на WCD.

10 41. Пристрій за п. 40, в якому параметр індексування, призначений WCD, ідентифікує набір інструкцій, які повинні бути застосовані WCD для зв'язку.

42. Процесор, який сприяє багатоантенному бездротовому зв'язку, що містить:
перший модуль для отримання даних, які ідентифікують WCD і потенційного бездротового
партнера WCD;

15 другий модуль для генерації параметрів індексування, які сприяють розподіленій обробці для багатоантенного зв'язку для WCD або бездротового партнера; і
третій модуль для пересилання параметрів індексування на WCD.

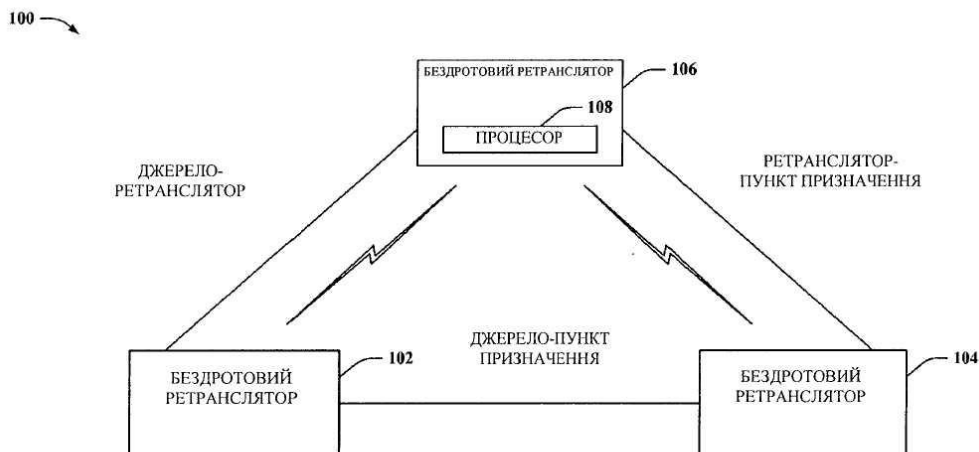
43. Процесор за п. 42, в якому параметр індексування, призначений WCD, ідентифікує набір інструкцій, які повинні бути застосовані WCD для зв'язку.

20 44. Машиночитаний носій, на якому збережена комп'ютерна програма, яка при виконанні комп'ютером спонукає комп'ютер виконувати спосіб бездротового зв'язку, причому комп'ютерна програма містить:

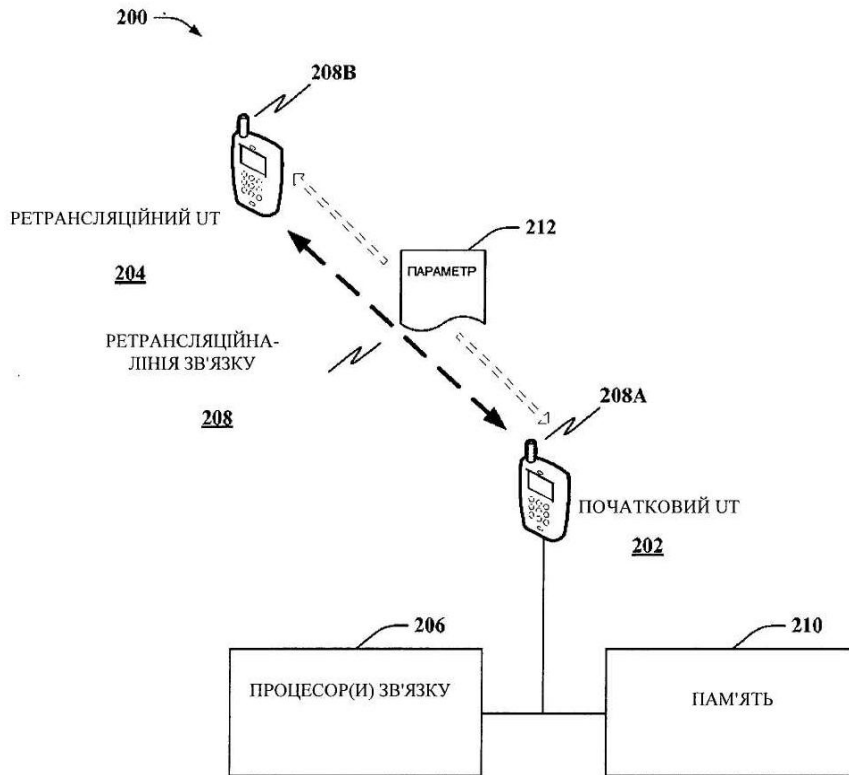
перший набір кодів, які наказують комп'ютеру отримувати дані, що ідентифікують WCD і потенційного бездротового партнера WCD;

25 другий набір кодів, які наказують комп'ютеру генерувати параметри індексування, які сприяють розподіленій обробці для багатоантенного зв'язку для WCD або бездротового партнера; і
третій набір кодів, які наказують комп'ютеру пересилати параметри індексування на WCD.

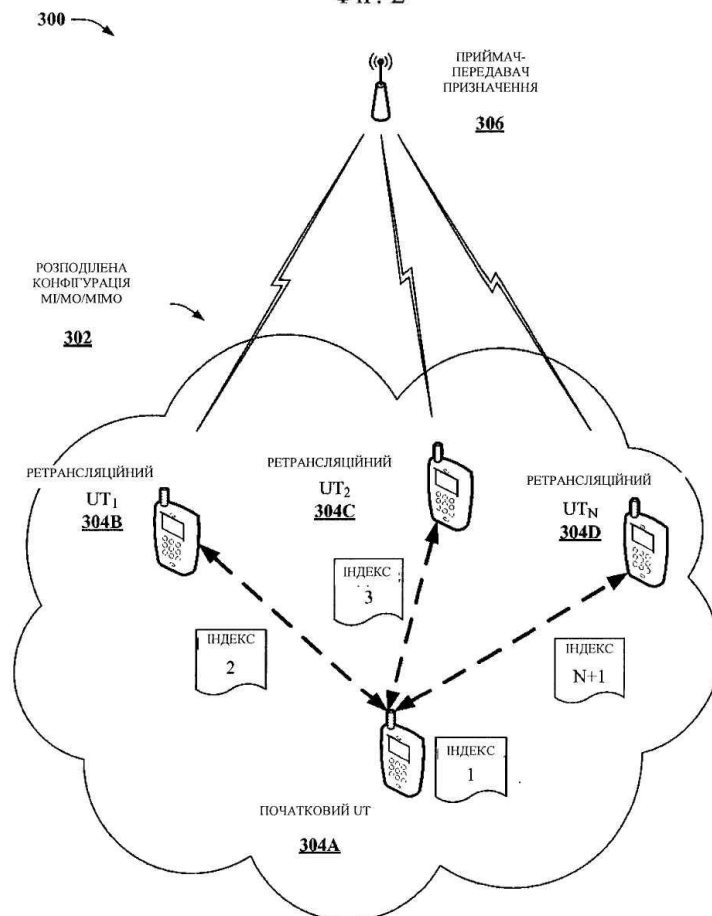
45. Машиночитаний носій за п. 44, в якому параметр індексування, призначений WCD, ідентифікує набір інструкцій, які повинні бути застосовані WCD для зв'язку.



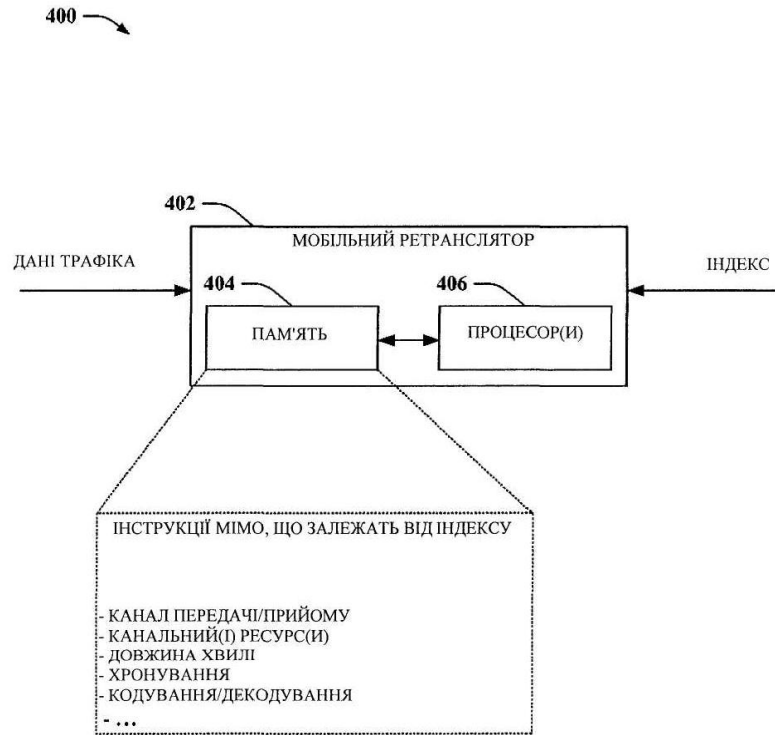
Фіг. 1



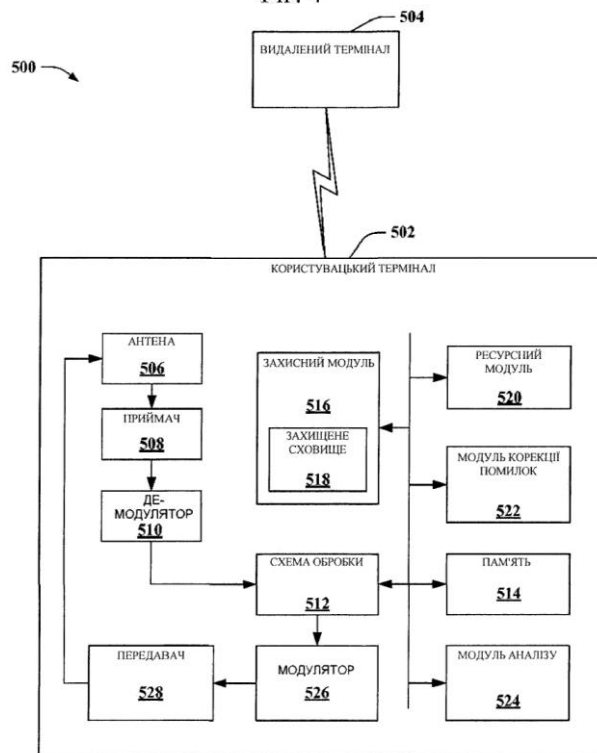
Фіг. 2



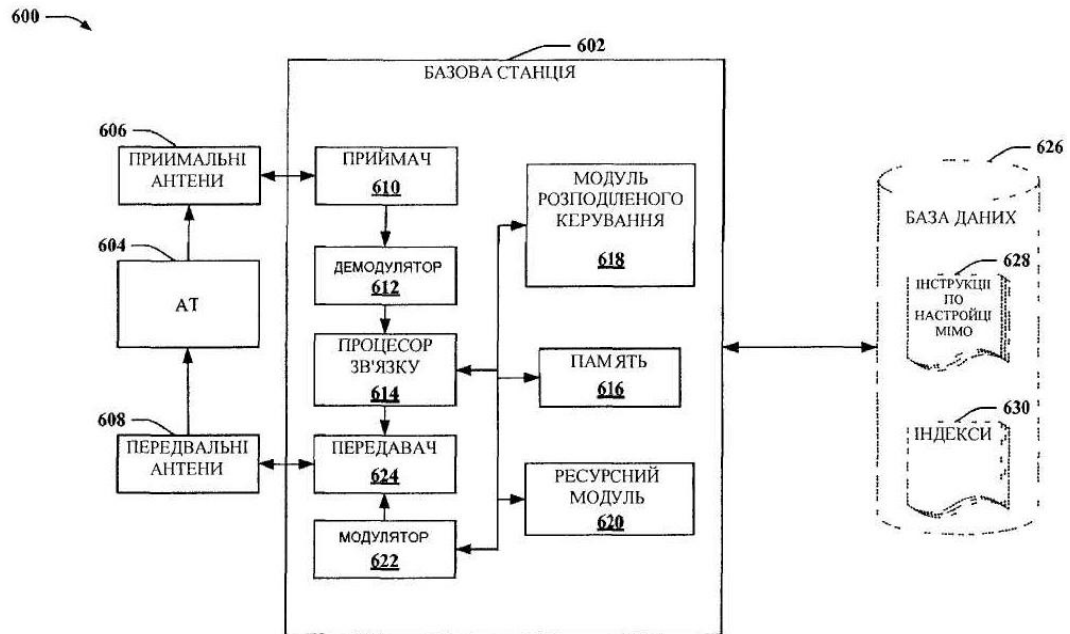
Фіг. 3



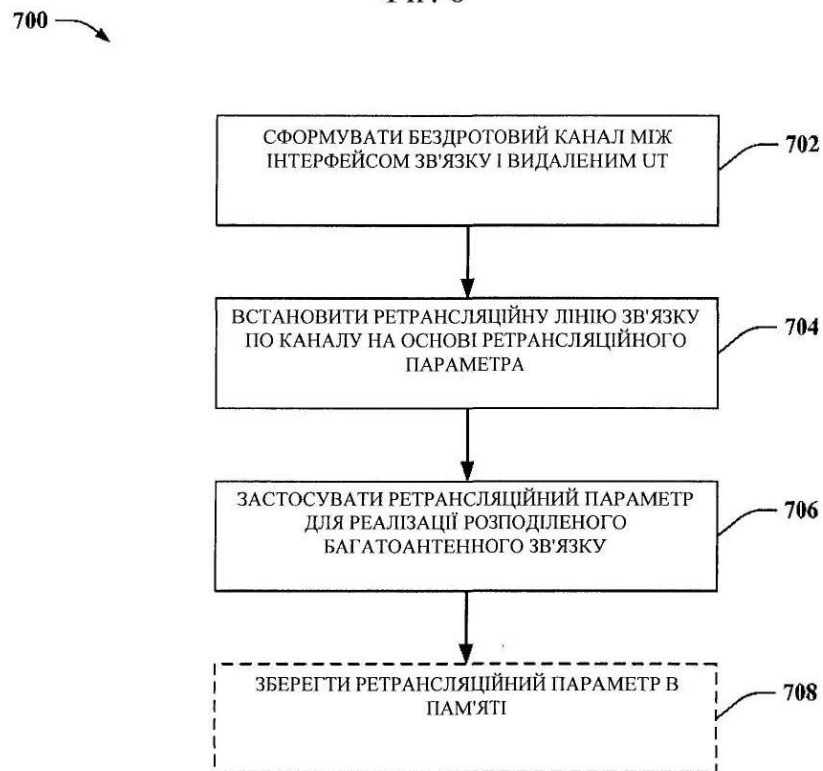
Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6



Фіг. 7

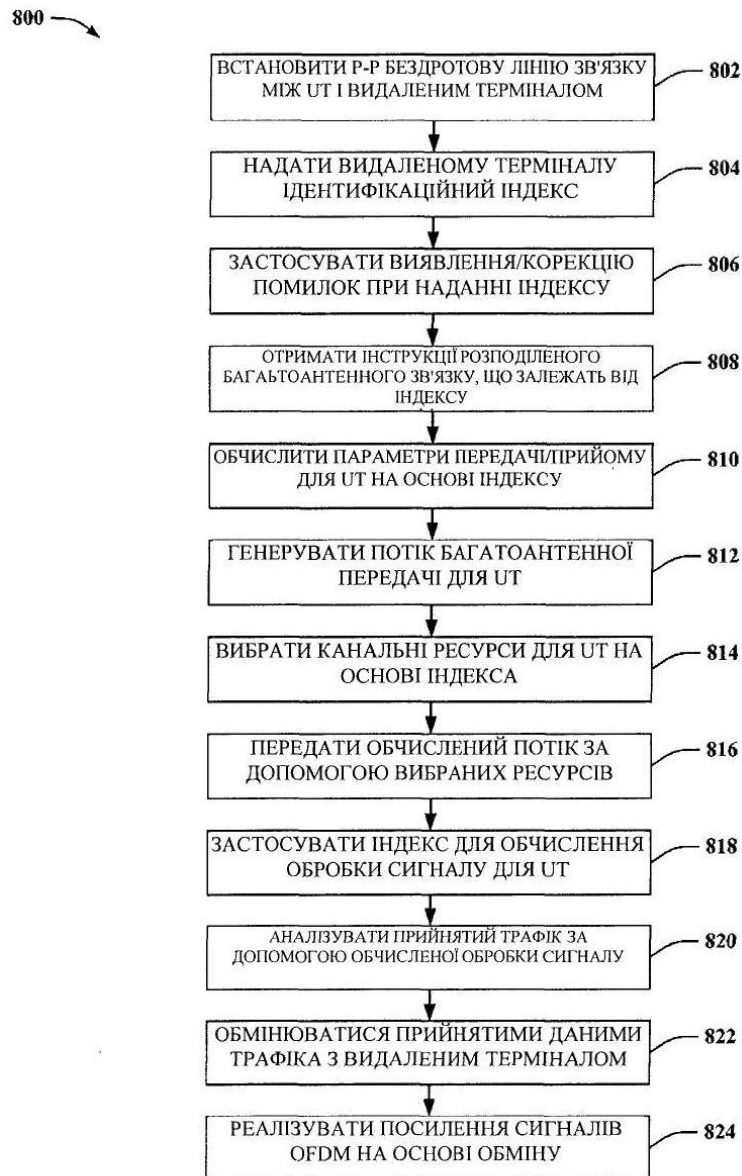
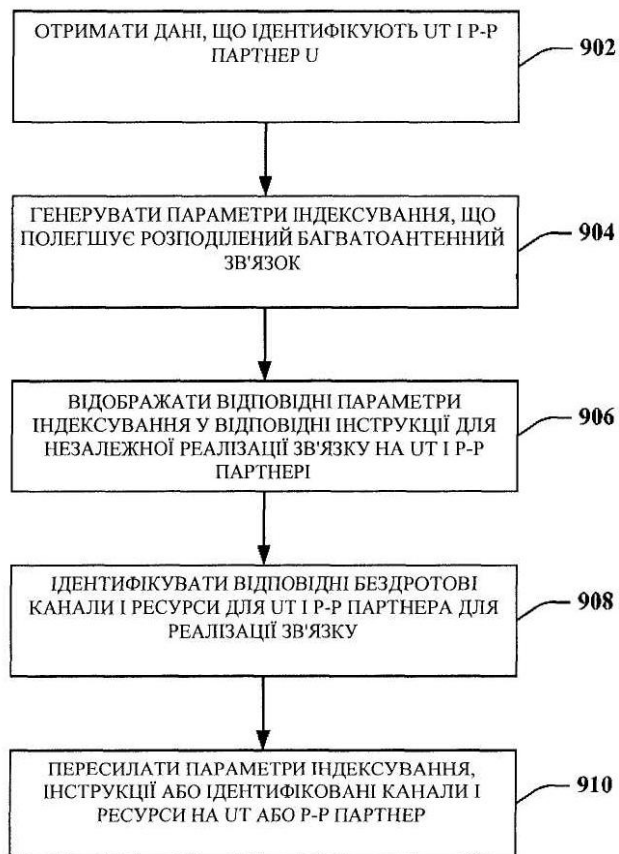


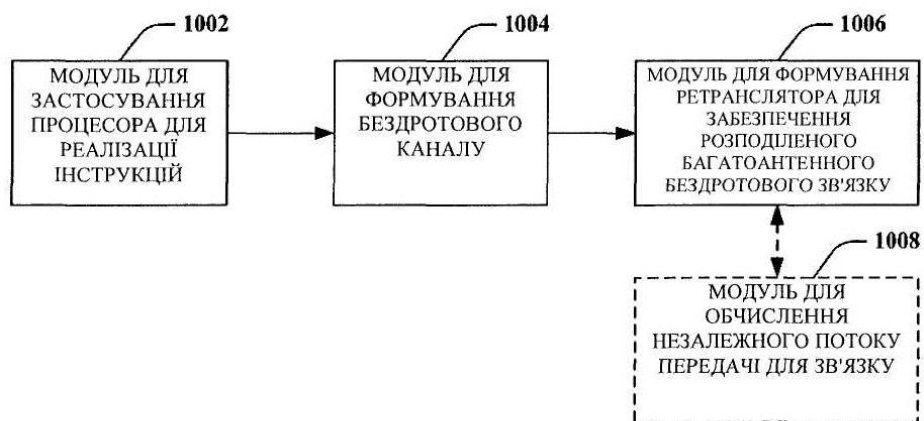
Fig. 8

900

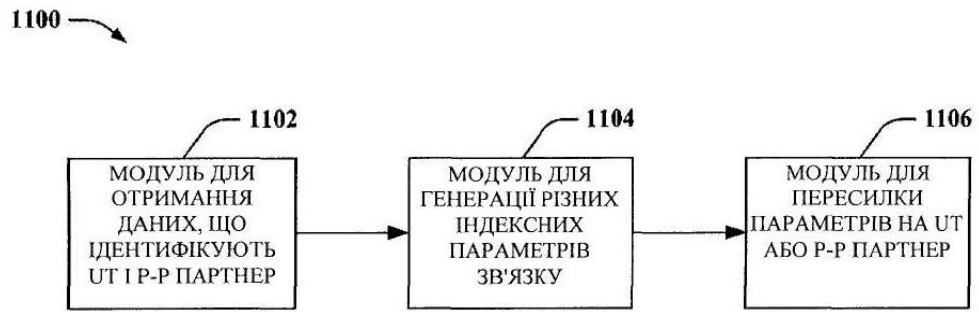


Фіг. 9

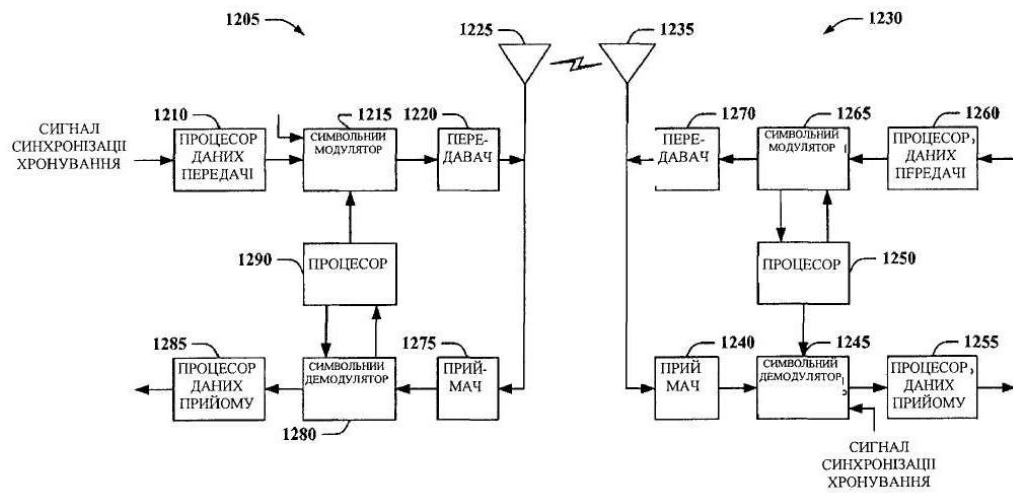
1000



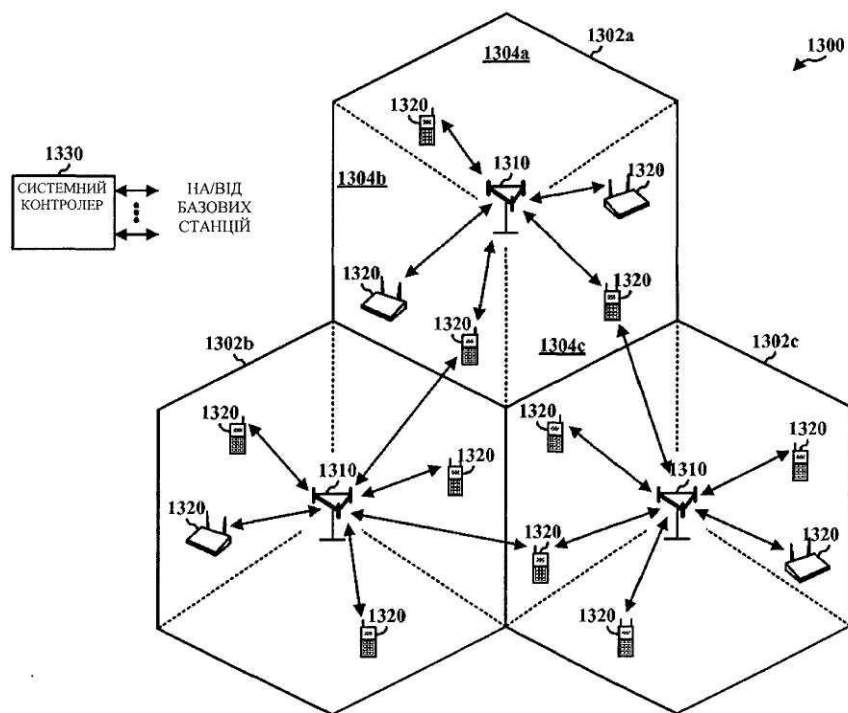
Фіг. 10



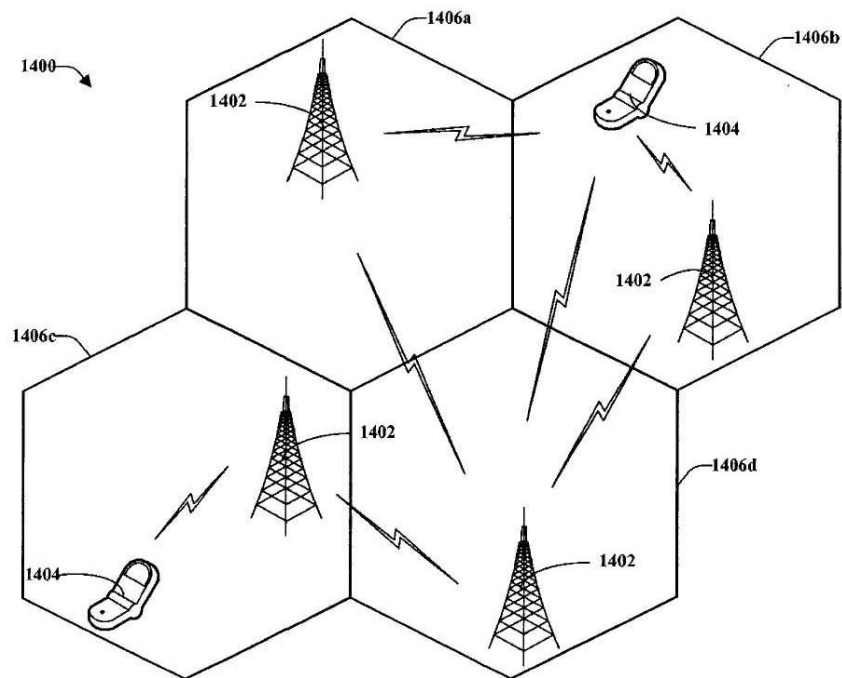
Фіг. 11



Фіг. 12



Фіг. 13



Фіг. 14

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601