



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **108574**

(13) **C2**

(51) МПК

**H04W 28/06** (2009.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	<b>а 2014 01975</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Мерлін Сімон (US), Вентінк Мартен Мензо (US), Абрахам Сантош Пол (US)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>11.08.2011</b>	(73) Власник(и):	<b>КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California 92121, United States of America (US)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>12.05.2015</b>	(74) Представник:	<b>Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115</b>
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>61/372,548, 61/374,894, 13/205,911</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>ХР 002664811, 20.05.2010 US 2008123620 A1, 29.05.2008 KR 20080080889 A, 05.09.2008 US 2004180696 A1, 16.09.2004</b>
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>11.08.2010, 18.08.2010, 09.08.2011</b>		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>US, US, US</b>		
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>25.04.2014, Бюл.№ 8</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>12.05.2015, Бюл.№ 9</b>		
(62) Номер та дата подання попередньої заявки, з якої виділено заявку, позначену кодом (21):	<b>, а201302881, 11.08.2011</b>		

## (54) СИГНАЛІЗАЦІЯ РОЗШИРЕНИХ ФОРМАТІВ КАДРІВ MPDU, A-MPDU ТА A-MSDU

### (57) Реферат:

Спосіб для сигналізації розширених розмірів для форматів кадрів протокового блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC), агрегованого MPDU (A-MPDU) та агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC. Спосіб пропонує новий механізм сигналізації для перенесення розширених розмірів для MPDU, A-MPDU і A-MSDU за допомогою елемента можливості надвисокої пропускну здатності (VHT). Один або декілька бітів можуть додаватися в полі роздільника.

UA 108574 C2

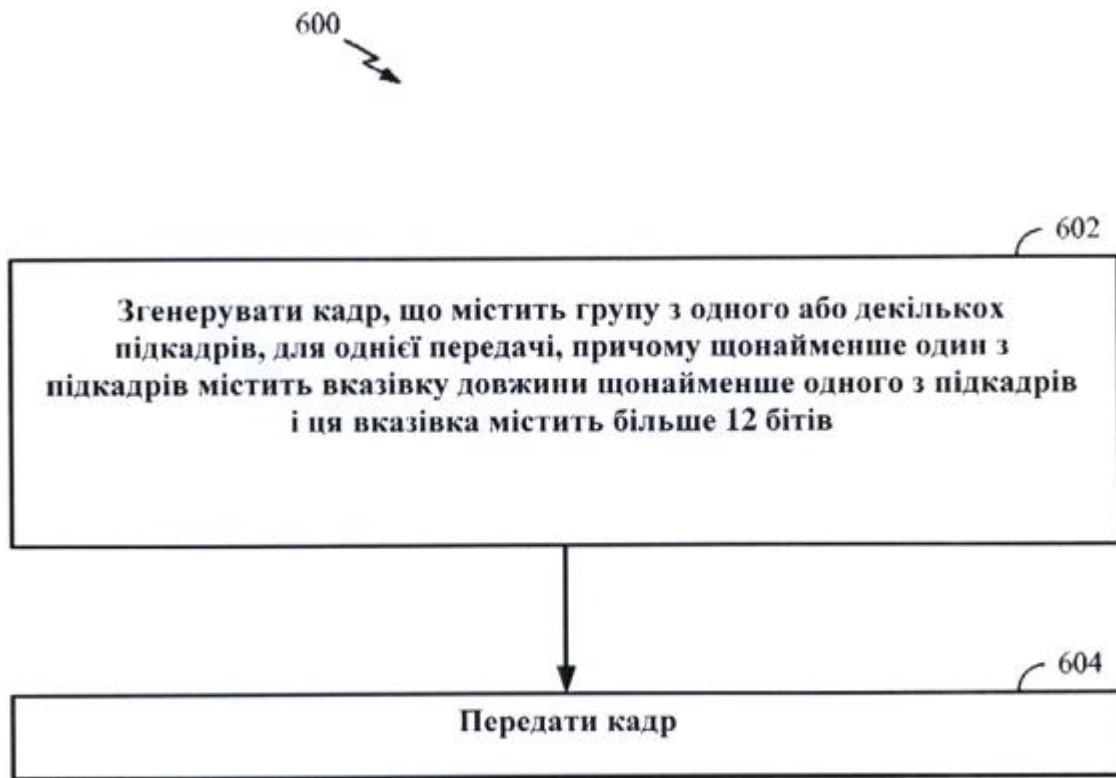


Fig. 6

За даною патентною заявкою заявляється пріоритет згідно з попередньою патентною заявкою США № 61/372,548, озаглавленою "Сигналізація для розширених форматів кадрів MPDU, A-MPDU та A-MSDU", поданою 11 серпня 2010 р.; і попередньою патентною заявкою США № 61/374,894, озаглавленою "Сигналізація для розширених форматів кадрів MPDU, A-MPDU та A-MSDU", поданою 18 серпня 2010 р.; переуступлених даному патентовласнику, розкриття яких повністю включені в цей документ за допомогою посилання.

Галузь техніки, до якої належить винахід.

Деякі аспекти даного розкриття стосуються, загалом, бездротового зв'язку, і зокрема, сигналізації інформації про формати кадрів протокового блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC), агрегованого MPDU (A-MPDU) або агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC.

Рівень техніки.

Щоб вирішити проблему збільшення вимог з ширини смуги, які накладаються на систему бездротового зв'язку, розробляються різні схеми для забезпечення можливості множині користувачських терміналів здійснювати зв'язок з однією точкою доступу шляхом спільного використання каналних ресурсів, при цьому досягаючи високих пропускних здатностей. Технологія множинного входу або множинного виходу (MIMO) представляє один такий підхід, який недавно з'явився як поширений спосіб для систем зв'язку наступного покоління. MIMO-технологія була задіяна в декількох стандартах бездротового зв'язку, що з'являються, таких як стандарт Інституту інженерів з електротехніки та радіоелектроніки (IEEE) 802.11. IEEE 802.11 означає набір стандартів радіоінтерфейсу бездротової локальної мережі (WLAN), розроблених робочою групою IEEE 802.11 для зв'язку ближньої дії (наприклад, від десятків метрів до декількох сотень метрів).

Бездротова MIMO-система задіює деяку кількість ( $N_T$ ) передавальних антен і деяку кількість ( $N_R$ ) приймальних антен для передачі даних. MIMO-канал, що формується  $N_T$  передавальними і  $N_R$  приймальними антенами, може бути розкладений на  $N_S$  просторових потоків, де, для всіх практичних цілей,  $N_S \leq \min(N_T, N_R)$ .  $N_S$  просторових потоків може використовуватися для передачі  $N_S$  незалежних потоків даних для досягнення більшої загальної пропускної здатності.

У бездротових мережах з однією точкою доступу і множиною станцій одночасні передачі до різних станцій можуть здійснюватися на множині каналів як у висхідному, так і в низхідному напрямках.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують спосіб бездротового зв'язку. Спосіб, загалом, включає в себе генерування кадру, що містить щонайменше одне з: вказівки максимальної довжини для протокового блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC), вказівки максимальної довжини для агрегованого MPDU (A-MPDU) або вказівки максимальної довжини для агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC, причому максимальна довжина MPDU містить значення більше або дорівнює 4095 байт, максимальна довжина A-MPDU містить значення більше 64 кілобайт, а максимальна довжина A-MSDU містить значення більше 7935 байт; і передачу кадру.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують спосіб бездротового зв'язку. Спосіб, загалом, включає в себе генерування кадру, що містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказівку довжини щонайменше одного з підкадрів і причому ця вказівка містить більше 12 бітів; і передачу кадру.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують пристрій для бездротового зв'язку. Пристрій, загалом, включає в себе ланцюг, сконфігурований для генерування кадру, що містить щонайменше одне з: вказівки максимальної довжини для протокового блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC), вказівки максимальної довжини для агрегованого MPDU (A-MPDU) або вказівки максимальної довжини для агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC, причому максимальна довжина MPDU містить значення більше або дорівнює 4095 байт, максимальна довжина A-MPDU містить значення більше 64 кілобайт, а максимальна довжина A-MSDU містить значення більше 7935 байт; і передавач, сконфігурований для передачі кадру.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують пристрій для бездротового зв'язку. Пристрій, загалом, включає в себе ланцюг, сконфігурований для генерування кадру, що містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказівку довжини щонайменше одного з підкадрів і причому ця вказівка містить більше 12 бітів; і передавач, сконфігурований для передачі кадру.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують пристрій для бездротового зв'язку. Пристрій, загалом, включає в себе засіб для генерування кадру, що містить щонайменше одне з: вказівки максимальної довжини для протокового блока даних (MPDU) керування доступом до

середовища (MAC), вказівки максимальної довжини для агрегованого MPDU (A-MPDU) або вказівки максимальної довжини для агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC, причому максимальна довжина MPDU містить значення більше або дорівнює 4095 байт, максимальна довжина A-MPDU містить значення більше 64 кілобайт, а максимальна довжина A-MSDU містить значення більше 7935 байт; і засіб передачі кадру.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують пристрій для бездротового зв'язку. Пристрій, загалом, включає в себе засіб для генерування кадру, що містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказівку довжини щонайменше одного з підкадрів і причому ця вказівка містить більше 12 бітів; і засіб передачі кадру.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують комп'ютерно-програмний продукт для бездротового зв'язку. Комп'ютерно-програмний продукт, загалом, включає в себе машинозчитуваний носій, який має інструкції, що виконуються для генерування кадру, який містить щонайменше одне з: вказівки максимальної довжини для протокового блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC), вказівки максимальної довжини для агрегованого MPDU (A-MPDU) або вказівки максимальної довжини для агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC, причому максимальна довжина MPDU містить значення більше або дорівнює 4095 байт, максимальна довжина A-MPDU містить значення більше 64 кілобайт, а максимальна довжина A-MSDU містить значення більше 7935 байт; і для передачі кадру.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують комп'ютерно-програмний продукт для бездротового зв'язку. Комп'ютерно-програмний продукт, загалом, включає в себе машинозчитуваний носій, який має інструкції, що виконуються для генерування кадру, який містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказівку довжини щонайменше одного з підкадрів і причому ця вказівка містить більше 12 бітів; і для передачі кадру.

Деякі аспекти забезпечують точку доступу для бездротового зв'язку. Точка доступу, загалом, включає в себе щонайменше одну антену, ланцюг, сконфігурований для генерування кадру, що містить щонайменше одне з: вказівки максимальної довжини для протокового блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC), вказівки максимальної довжини для агрегованого MPDU (A-MPDU) або вказівки максимальної довжини для агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC, причому максимальна довжина MPDU містить значення більше або дорівнює 4095 байт, максимальна довжина A-MPDU містить значення більше 64 кілобайт, а максимальна довжина A-MSDU містить значення більше 7935 байт; і передавач, сконфігурований для передачі кадру за допомогою щонайменше однієї антени.

Деякі аспекти забезпечують точку доступу для бездротового зв'язку. Точка доступу, загалом, включає в себе щонайменше одну антену, ланцюг, сконфігурований для генерування кадру, що містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказівку довжини щонайменше одного з підкадрів і причому ця вказівка містить більше 12 бітів; і передавач, сконфігурований для передачі кадру за допомогою щонайменше однієї антени.

Короткий опис креслень.

Для того, щоб вищеперелічені ознаки даного розкриття мали бути цілком зрозумілі, більш докладний опис здійснення винаходу, суть якого стисло наведена вище, може виконуватися з посиланнями на аспекти, деякі з яких ілюструються на прикладених кресленнях. Однак потрібно зазначити, що прикладені креслення ілюструють тільки деякі зразкові аспекти розкриття винаходу і, отже, не повинні розглядатися як такі, що обмежують його обсяг, оскільки опис може допускати інші так само ефективні аспекти.

Фіг. 1 зображає схему мережі бездротового зв'язку відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 2 зображає структурну схему ілюстративної точки доступу і користувацьких терміналів відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 3 зображає структурну схему ілюстративного бездротового пристрою відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 4 зображає поле параметрів агрегованого протокового блока даних керування доступом до середовища (MAC) (A-MPDU) в елементі можливості високої пропускну здатності (HT) в стандарті Інституту інженерів з електротехніки та радіоелектроніки (IEEE) 802.11n.

Фіг. 5 зображає формат підкадру A-MPDU в стандарті IEEE 802.11n.

Фіг. 6 зображає ілюстративні операції для сигналізації розміру кадру, які можуть виконуватися бездротовим вузлом (наприклад, точкою доступу), відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 7 зображає ілюстративні співвідношення між максимальними значеннями довжини MPDU і значеннями довжини агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 8 зображає запропонований елемент можливості надвисокої пропускну здатності (VHT) відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 9 зображає поле довжини кадрів в елементі VHT-можливості відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 10A та 10B зображають два ілюстративних поля довжини кадрів в елементі VHT-можливості відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 11 зображає ілюстративні операції для сигналізації розширених форматів кадрів MPDU, A-MPDU та A-MSDU відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Фіг. 12 зображає ілюстративну мережу, що містить базову станцію та користувацьке обладнання відповідно до деяких аспектів даного розкриття.

Різні аспекти з деяких аспектів даного розкриття описані нижче. Потрібно розуміти, що описані ідеї можуть здійснюватися в багатьох різноманітних формах і що будь-яка окрема структура, функція або і те, і інше, з тих, що розкриваються тут, наводиться тільки як ілюстрація. На основі описаних ідей фахівець в даній галузі техніки повинен розуміти, що будь-який аспект, що розкривається тут, може здійснюватися незалежно від будь-яких інших аспектів і що два або більше з цих аспектів можуть бути об'єднані будь-яким чином. Наприклад, пристрій може здійснюватися або спосіб може застосовуватися на практиці з використанням будь-якої кількості аспектів, викладених тут. Крім того, такий пристрій може здійснюватися або такий спосіб може застосовуватися на практиці з використанням інших структур, функціональних можливостей або структур і функціональних можливостей в доповнення до або крім одного або декількох з аспектів, викладених тут. Більше того, окремий аспект може містити щонайменше один елемент з окремого пункту формули винаходу.

Слово "ілюстративний", що використовується тут, означає "такий, що служить як приклад, окремий випадок або ілюстрація". Будь-який аспект, описаний тут як "ілюстративний", не обов'язково повинен тлумачитися як найкращий або такий, що має переваги перед іншими аспектами. Також термін "традиційні станції", що використовується тут, загалом, означає вузли бездротової мережі, які підтримують стандарт Інституту інженерів з електротехніки і радіоелектроніки (IEEE) 802.11n або більш ранні версії стандарту IEEE 802.11.

Методики багатоантенної передачі, описані тут, можуть використовуватися в комбінації з різними бездротовими технологіями, такими як множинний доступ з кодовим розділенням (CDMA), мультиплексування з ортогональним частотним розділенням (OFDM), множинний доступ з часовим розділенням (TDMA), множинний доступ з просторовим розділенням (SDMA) і так далі. Множина користувацьких терміналів може одночасно передавати/приймати дані по різних (1) каналах ортогонального коду для CDMA, (2) часових слотах для TDMA або (3) підсмугах для OFDM. CDMA-система може здійснювати IS-2000, IS-95, IS-856, широкосмуговий CDMA (W-CDMA) або деякі інші стандарти. OFDM-система може здійснювати IEEE 802.11 або деякі інші стандарти. TDMA-система може здійснювати GSM або деякі інші стандарти. Ці різні стандарти відомі в даній галузі техніки.

Ілюстративна MIMO-система

Фіг. 1 зображає MIMO-систему 100 множинного доступу з точками доступу і користувацькими терміналами. З метою спрощення тільки одна точка 110 доступу показана на Фіг. 1. Точкою доступу (AP), загалом, є стаціонарна станція, яка здійснює зв'язок з користувацькими терміналами і також може називатися базовою станцією або деякими іншими термінами. Користувацький термінал може бути стаціонарним або мобільним і також може називатися мобільною станцією, станцією (STA), клієнтом, бездротовим пристроєм або деякими іншими термінами. Користувацьким терміналом може бути бездротовий пристрій, такий як стільниковий телефон, "електронний помічник" (PDA), переносний пристрій, бездротовий модем, ноутбук, персональний комп'ютер тощо.

Точка 110 доступу може здійснювати зв'язок з одним або декількома користувацькими терміналами 120 в будь-який заданий момент по низхідній і висхідній лініях зв'язку. Низхідною лінією зв'язку (тобто прямою лінією зв'язку) є лінія зв'язку від точки доступу до користувацьких терміналів, а висхідною лінією зв'язку (тобто зворотною лінією зв'язку) є лінія зв'язку від користувацьких терміналів до точки доступу. Користувацький термінал також може здійснювати одноранговий зв'язок з іншим користувацьким терміналом. Системний керуючий засіб 130 підключається до точок доступу і забезпечує для них координацію і керування.

Система 100 задіює множину передавальних і множину приймальних антен для передачі даних по низхідній і висхідній лініях зв'язку. Точка 110 доступу обладнується деякою кількісно



$N_{ap}$  антен і представляє множинний вхід (MI) для низхідних передач і множинний вихід (MO) для висхідних передач. Набір  $N_u$  вибраних користувацьких терміналів 120 в сукупності представляє множинний вихід для низхідних передач і множинний вхід для висхідних передач. У деяких випадках може бути бажано, щоб виконувалася умова  $N_{ap} \geq N_u \geq 1$ , якщо потоки символів даних для  $N_u$  користувацьких терміналів не мультиплексуються за кодом, частотою або часом яким-небудь чином.  $N_u$  може бути більше  $N_{ap}$ , якщо потоки символів даних можуть мультиплексуватися з використанням різних кодових каналів з CDMA, непересічних множин підсмуг з OFDM і так далі. Кожний вибраний користувацький термінал передає користувацькі дані до і/або приймає користувацькі дані від точки доступу. Загалом, кожний вибраний користувацький термінал може бути обладнаний однією або множиною антен (тобто  $N_{ut} \geq 1$ ).  $N_u$  вибраних користувацьких терміналів можуть мати однакову або різну кількість антен.

MIMO-системою 100 може бути система дуплексного зв'язку з часовим розділенням (TDD) або система дуплексного зв'язку з частотним розділенням (FDD). Для TDD-системи низхідна і висхідна лінії зв'язку спільно використовують одну і ту саму смугу частот. Для FDD-системи низхідна і висхідна лінії зв'язку використовують різні смуги частот. MIMO-система 100 також може задіяти єдину несучу або множину несучих для передач. Кожний користувацький термінал може бути обладнаний єдиною антеною (наприклад, для зменшення витрат) або множиною антен (наприклад, коли можливі додаткові витрати).

Фіг. 2 зображає структурну схему точки 110 доступу і двох користувацьких терміналів 120m та 120x в MIMO-системі 100. Точка 110 доступу обладнується  $N_{ap}$  антенами 224a-224ap. Користувацький термінал 120m обладнується  $N_{ut, m}$  антенами 252ma-252mu, і користувацький термінал 120x обладнується  $N_{ut, x}$  антенами 252xa-252xu. Точка 110 доступу є передавальним об'єктом для низхідної лінії зв'язку і приймальним об'єктом для висхідної лінії зв'язку. Кожний користувацький термінал 120 є передавальним об'єктом для висхідної лінії зв'язку і приймальним об'єктом для низхідної лінії зв'язку. "Передавальний об'єкт", що використовується тут, є незалежно керованим пристроєм або пристроєм, здатним передавати дані по частотному каналу, а "приймальний об'єкт" є незалежно керованим пристроєм або пристроєм, здатним приймати дані по частотному каналу. У наступному описі нижній індекс "dn" означає низхідну лінію зв'язку, нижній індекс "up" означає висхідну лінію зв'язку,  $N_{up}$  користувацьких терміналів вибираються для одночасної передачі по висхідній лінії зв'язку,  $N_{dn}$  користувацьких терміналів вибираються для одночасної передачі по низхідній лінії зв'язку,  $N_{up}$  може бути рівним або не рівним  $N_{dn}$ , і  $N_{up}$  і  $N_{dn}$  можуть постійними значеннями або можуть змінюватися для кожного інтервалу планування. Керування пучком або яка-небудь інша методика просторової обробки може використовуватися в точці доступу і користувацькому терміналі.

У висхідній лінії зв'язку, на кожному користувацькому терміналі 120, вибраному для висхідної передачі, процесор 288 даних передачі приймає дані трафіку від джерела 286 даних і керуючі дані від керуючого засобу 280. Процесор 288 даних передачі обробляє (наприклад, кодує, чергує і модулює) дані трафіку  $\{d_{up, m}\}$  для користувацького терміналу на основі кодуючих і модуляційних схем, асоційованих зі швидкістю, вибраною для користувацького терміналу, і забезпечує потік символів даних  $\{s_{up, m}\}$ . Просторовий процесор 290 передачі виконує просторову обробку над потоком символів даних  $\{s_{up, m}\}$  і забезпечує  $N_{ut, m}$  потоків символів передачі для  $N_{ut, m}$  антен. Кожний передавальний блок (TMTR) 254 приймає та обробляє (наприклад, конвертує в аналогові, посилює, фільтрує і перетворює з підвищенням частоти) відповідний потік символів передачі для генерування висхідного сигналу.  $N_{ut, m}$  передавальних блоків 254 забезпечують  $N_{ut, m}$  висхідних сигналів для передачі від  $N_{ut, m}$  антен 252 до точки 110 доступу.

Планування деякої кількості  $N_{up}$  користувацьких терміналів може здійснюватися для одночасної передачі по висхідній лінії зв'язку. Кожний з цих користувацьких терміналів виконує просторову обробку над цим потоком символів даних і передає свій набір потоків символів передачі по висхідній лінії зв'язку до точки доступу.

У точці 110 доступу,  $N_{ap}$  антен 224a-224ap приймають висхідні сигнали від всіх  $N_{up}$  користувацьких терміналів, що здійснюють передачу по висхідній лінії зв'язку. Кожна антена 224 забезпечує прийнятий сигнал відповідному приймальному блоку (RCVR) 222. Кожний приймальний блок 222 виконує обробку, додаткову до обробки, що виконується передавальним блоком 254, і забезпечує потік символів, що приймається. Просторовий процесор 240 прийому виконує приймальну просторову обробку над  $N_{ap}$  потоків символів, що приймаються, від  $N_{ap}$  приймальних блоків 222 і забезпечує  $N_{up}$  відновлених висхідних потоків символів даних. Приймальна просторова обробка виконується відповідно до обернення матриці кореляції каналів (CCMI), мінімальної середньоквадратичної помилки (MMSE), успішного заглушення перешкод (SIC) або яких-небудь інших методик. Кожний відновлений висхідний потік символів

даних  $\{s_{up, m}\}$  є деякою оцінкою потоку символів даних  $\{s_{up, m}\}$ , переданого відповідним користувацьким терміналом. Процесор 242 даних прийому обробляє (наприклад, демодулює, відновлює послідовність і декодує) кожний відновлений висхідний потік символів даних  $\{s_{up, m}\}$  відповідно до швидкості, що використовується для цього потоку, для одержання декодованих даних. Декодовані дані для кожного користувацького терміналу можуть забезпечуватися колектору 244 даних для збереження і/або керуючому засобу 230 для додаткової обробки.

У низхідній лінії зв'язку, в точці 110 доступу процесор 210 даних передачі приймає дані трафіку від джерела 208 даних для  $N_{dn}$  користувацьких терміналів, для яких запланована низхідна передача, керуючі дані від керуючого засобу 230 і, можливо, інші дані від планувальника 234. Різні типи даних можуть бути відправлені по різних каналах перенесення. Процесор 210 даних передачі обробляє (наприклад, кодує, чергує і модулює) дані трафіку для кожного користувацького терміналу на основі швидкості, вибраної для користувацького терміналу. Процесор 210 даних передачі забезпечує  $N_{dn}$  низхідних потоків символів даних для  $N_{dn}$  користувацьких терміналів. Просторовий процесор 220 передачі виконує просторову обробку над  $N_{dn}$  низхідних потоків символів даних і забезпечує  $N_{ap}$  потоків символів передачі для  $N_{ap}$  антен. Кожний передавальний блок (TMTR) 222 приймає та обробляє відповідний потік символів передачі для генерування низхідного сигналу.  $N_{ap}$  передавальних блоків 222 забезпечують  $N_{ap}$  низхідних сигналів для передачі від  $N_{ap}$  антен 224 до користувацьких терміналів.

На кожному користувацькому терміналі 120,  $N_{ut, m}$  антен 252 приймають  $N_{ap}$  низхідних сигналів від точки 110 доступу. Кожний приймальний блок (RCVR) 254 обробляє прийнятий сигнал від асоційованої антени 252 і забезпечує потік символів, що приймається. Просторовий процесор 260 прийому виконує приймальну просторову обробку над  $N_{ut, m}$  потоків символів, що приймаються, від  $N_{ut, m}$  приймальних блоків 254 і забезпечує відновлений низхідний потік символів даних  $\{s_{dn, m}\}$  для користувацького терміналу. Приймальна просторова обробка виконується відповідно до CCMI, MMSE або якої-небудь іншої методики. Процесор 270 даних прийому обробляє (наприклад, демодулює, відновлює послідовність і декодує) відновлений низхідний потік символів даних для одержання декодованих даних для користувацького терміналу.

На кожному користувацькому терміналі 120,  $N_{ut, m}$  антен 252 приймають  $N_{ap}$  низхідних сигналів від точки 110 доступу. Кожний приймальний блок (RCVR) 254 обробляє прийнятий сигнал від асоційованої антени 252 і забезпечує потік символів, що приймається. Просторовий процесор 260 прийому виконує приймальну просторову обробку над  $N_{ut, m}$  потоків символів, що приймаються, від  $N_{ut, m}$  приймальних блоків 254 і забезпечує відновлений низхідний потік символів даних  $\{s_{dn, m}\}$  для користувацького терміналу. Приймальна просторова обробка виконується відповідно до CCMI, MMSE або якої-небудь іншої методики. Процесор 270 даних прийому обробляє (наприклад, демодулює, відновлює послідовність і декодує) відновлений низхідний потік символів даних для одержання декодованих даних для користувацького терміналу.

Фіг. 3 зображає різні компоненти, які можуть задіятися в бездротовому пристрої 302, який може задіятися всередині системи 100. Бездротовий пристрій 302 є прикладом пристрою, який може конфігуруватися для виконання різних способів, описаних тут. Бездротовий пристрій 302 може бути точкою 110 доступу або користувацьким терміналом 120.

Бездротовий пристрій 302 може включати в себе процесор 304, який керує роботою бездротового пристрою 302. Процесор 304 також може називатися центральним процесором (CPU). Пам'ять 306, яка може включати в себе як постійний запам'ятовуючий пристрій (ROM), так і оперативний запам'ятовуючий пристрій (RAM), забезпечує інструкції і дані процесору 304. Частина пам'яті 306 також може включати в себе енергонезалежний оперативний запам'ятовуючий пристрій (NVRAM). Процесор 304, як правило, виконує логічні та арифметичні операції на основі програмних інструкцій, збережених всередині пам'яті 306. Інструкції в пам'яті 306 можуть бути такими, що виконуються для здійснення описаних тут способів.

Бездротовий пристрій 302 також може включати в себе корпус 308, який може включати в себе передавач 310 і приймач 312 для забезпечення можливості передачі і прийому даних між бездротовим пристроєм 302 і віддаленим пунктом. Передавач 310 і приймач 312 можуть об'єднуватися в приймач-передавач 314. Множина передавальних антен 316 може приєднуватися до корпусу 308 і електричним чином об'єднуватися з приймачем-передавачем 314. Бездротовий пристрій 302 також може включати в себе (не показано) множину передавачів, множину приймачів і множину приймач-передавачів.

Бездротовий пристрій 302 також може включати в себе засіб 318 виявлення сигналів, який може використовуватися з метою виявлення і вимірювання рівня сигналів, прийнятих

приймачем-передавачем 314. Засіб 318 виявлення сигналів може виявляти такі сигнали як повна енергія, енергія на піднесучу на символ, спектральна щільність потужності та інші сигнали. Бездротовий пристрій 302 також може включати в себе цифровий сигнальний процесор (DSP) 320 для використання в обробці сигналів.

5 Різні компоненти бездротовою пристрою 302 можуть об'єднуватися один з одним за допомогою шинної системи 322, яка може включати в себе шину живлення, шину керуючого сигналу і шину сигналу стану додатково до шини даних.

Фахівцям в даній галузі техніки буде зрозуміло, що методики, описані тут, можуть, загалом, застосовуватися в системах, що використовують схеми множинного доступу будь-якого типу, такі як SDMA, OFDMA, CDMA, SDMA та їх комбінації.

Деякі аспекти даного розкриття забезпечують методики для сигналізації розширених розмірів для форматів кадрів протокольного блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC), агрегованого MPDU (A-MPDU) та агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC. Перша методика пропонує модифікації над поточною специфікацією стандарту 15 IEEE 802.11n для забезпечення можливості використання більш довгих MPDU в A-MPDU. Ця методика все так само використовує формат сигналізації IEEE 802.11n і задіює зарезервовані біти для перенесення нової інформації. Друга методика пропонує новий механізм сигналізації для перенесення розширених розмірів для MPDU, A-MPDU та A-MSDU за допомогою елемента можливості надвисокої пропускної здатності (VHT).

20 Деякі аспекти даного розкриття можуть задіяти Роздільник A-MPDU-підкадрів для сигналізації довжини MPDU. Довжина MPDU може сигналізуватися як параметр узгодження. Додатково, поточні розміри A-MSDU та A-MPDU можуть бути розширені, і приймач може повідомлятися про нові розміри за допомогою спеціального механізму сигналізації.

Збільшення довжини MPDU в A-MPDU на один або два біти може забезпечити можливість 25 більш довгих агрегованих даних (наприклад, A-MPDU), при цьому зберігаючи механізм підтвердження блоків (BA) в стандарті IEEE 802.11n. Наприклад, один додатковий біт в MPDU може збільшити максимальний розмір MPDU до 8 К, що може давати в результаті A-MPDU з максимальним розміром 512 кілобайт (КБ). Наприклад, в системі з чотирма просторовими потоками, передачею 80 МГц, квадратурною амплітудною модуляцією (QAM) 64 і кодовою швидкістю 5/6, час передачі може бути таким, що дорівнює 3,6 мілісекунд (наприклад,  $64 \times 8 \text{ К} \times 8 / (4 \times 5 \times 234) \times 4 \text{ е-}6 = 3,6 \text{ мс}$ ). Для більш високих швидкостей передачі даних максимальна тривалість може бути коротшою. Як приклад, два додаткових біти в MPDU можуть давати в результаті MPDU з максимальним розміром 16 К, що може давати в результаті A-MPDU з 30 максимальним розміром 1 Мбайт, що, в свою чергу, може забезпечити можливість більш довгих блоків даних протоколу фізичною рівня (PPDU).

Результат (наприклад, відстань Хеммінга) коду циклічного контролю за надмірністю (CRC) може зберігатися для пакетних довжин аж до 11450 байт. Для більш довгих пакетів відстань Хеммінга може бути меншою. Отже, шляхом задіювання узгоджуваної максимальної довжини MPDU, яка обмежує максимальний розмір MPDU значенням 11450 октетів, ефективність CRC- 40 кодів може зберігатися.

У деяких сценаріях, MPDU можуть заповнюватися A-MSDU. Максимальний розмір A-MSDU вже є узгоджуваним в стандарті IEEE 802.11n, але третій розмір може додаватися до можливих розмірів A-MSDU, якщо поле довжини MPDU збільшується на два біти. З іншого боку, максимальний розмір MSDU не належить до ефективності агрегування, оскільки A-MSDU вже 45 може забезпечити можливість досягнути бажаного рівня агрегування.

У наш час, наступні довжини визначаються в стандарті IEEE 802.11n для MPDU, A-MSDUs та A-MPDUs: максимальна довжина MPDU, рівна 4095 байт, узгоджувані довжини A-MSDU 3839 або 7935 байт, узгоджувані довжини A-MPDU 8, 16, 32, 64 КБ. Для деяких аспектів, максимальна довжина MPDU може бути збільшена до 8191, 11450 або 16384 байт, максимальна довжина A- 50 MSDU може бути збільшена до 11450 (або 11195), 16127 або 15871 байт, і максимальна довжина A-MPDU може бути збільшена до 128, 256, 512 або 1024 КБ.

Для деяких аспектів запропоновані значення для MSDU, MPDU, A-MPDU та A-MSDU можуть бути узгоджуваними, щоб забезпечити можливість зворотної сумісності. Узгоджувані розміри також можуть давати в результаті варіанти здійснення з різними можливостями.

55 Для деяких аспектів розмір MSDU може бути збільшений, щоб підтримувати джамбо-кадри. Однак може бути необов'язковим підвищувати розмір MSDU для досягнення поліпшеного агрегування, оскільки A-MSDU можуть вже використовуватися для агрегування. Для деяких аспектів максимальна довжина MSDU може включати в себе 2304 або 9000 байт і може бути узгоджуваною.

60 Для деяких аспектів порядок узгоджуваної максимальної довжини A-MPDU може бути в



діапазоні від 0 до 7 для підтримки до восьми різних розмірів, таких як розміри, які раніше підтримувалися в стандарті IEEE 802.11n, додатково до нових запропонованих розмірів (наприклад, 128, 256, 512, 1024 КБ). Фіг. 4 зображає поле параметрів A-MPDU в елементі можливості високої пропускної здатності (HT) в стандарті IEEE 802.11n. Як зображено, деякі із зарезервованих бітів (наприклад, біти B5-B7) можуть використовуватися для сигналізації нових розмірів для максимальної довжини A-MPDU. Порядок максимальної довжини A-MPDU може бути збільшений шляхом задіявання зарезервованого біта з поля параметрів A-MPDU в елементі HT-можливості (такого як B5) як старший значущий біт (MSB) порядку максимальної довжини A-MPDU для підтримки до восьми різних розмірів.

Фіг. 5 ілюструє формат підкадру A-MPDU в стандарті IEEE 802.11n. Як зображено, MPDU-роздільник може включати в себе декілька полів, таких як довжина MPDU, CRC, характеристика роздільника і декілька зарезервованих бітів. A-MPDU-підкадр може включати в себе MPDU-роздільник, MPDU, наповнення і інші поля. Для деяких аспектів два біти можуть додаватися до MPDU-роздільника у вказівці довжини A-MPDU-підкадру, наприклад, як MSB (наприклад, в положеннях B2 та B3). Потрібно помітити, що будь-який з бітів B2 або B3 може бути MSB нового, розширеного MPDU-роздільника.

Як приклад існує поле роздільника MPDU в стандарті IEEE 802.11n задіює 12 бітів для передачі розміру A-MPDU-підкадру. Для деяких аспектів один або декілька бітів можуть додаватися в полі роздільника MPDU для можливості вказувати більш довгі MPDU-розміри (наприклад, додавання двох додаткових бітів до MPDU-роздільника може давати в результаті 14-бітове поле роздільника MPDU, яке підтримує MPDU-розміри від 0 до 16383 бітів). Для деяких аспектів додаткові біти можуть представляти MSB MPDU-роздільника, але можуть розташовуватися в положенні молодшого значущого біта (LSB) розділового поля MPDU.

Фіг. 6 зображає ілюстративні операції 600 для сигналізації розміру кадру, які можуть виконуватися бездротовим вузлом (наприклад, точкою доступу), відповідно до деяких аспектів даного розкриття. На етапі 602 бездротовий вузол генерує кадр, що містить групу з одною або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказівку довжини щонайменше одного з підкадрів і причому ця вказівка містить більше 12 бітів. Для деяких аспектів кадр може бути A-MPDU-кадром, а підкадри можуть бути A-MPDU-підкадрами. Для деяких аспектів вказівка може бути виражена в полі роздільника (наприклад, в MPDU-роздільнику), яке може включати в себе один або декілька додаткових бітів додатково до 12 бітів. На етапі 604 бездротовий вузол передає кадр.

Для деяких аспектів узгоджувані максимальні значення довжини MPDU (наприклад, 4095, 8191, 11450 байт) можуть бути визначені шляхом додавання підполя максимальної довжини MPDU в полі параметрів A-MPDU. Як приклад, максимальна довжина MPDU може бути вказана за допомогою двох бітів таким чином: 00=4095; 01=8191; 10=11450; 11=16383.

Для іншого аспекту узгоджувані максимальні значення довжини MPDU можуть бути визначені в полі параметрів A-MPDU, яке включається в Елемент HT-можливості. Наприклад, два зарезервованих біти, таких як B6 та B7, можуть використовуватися для вказівки 00=3839; 01=7935; 02=11194; 03=16384.

Для деяких аспектів узгоджувані максимальні значення довжини MPDU також можуть виводитися на основі довжини A-MSDU із зумовленою взаємнооднозначною відповідністю, як зображено в таблиці на Фіг. 7.

Фіг. 7 зображає ілюстративні співвідношення між максимальними значеннями довжини MPDU і значеннями A-MSDU. Як зображено в таблиці, кожна довжина A-MSDU може відповідати максимальній довжині MPDU. Для деяких аспектів, якщо узгоджувані максимальні значення довжини MPDU визначаються як на Фіг. 7, один із зарезервованих бітів (наприклад, B6) в полі параметрів A-MPDU може використовуватися для вказівки максимальної довжини MSDU (наприклад, B6=0→2304 байт, B6=1→9000 байт).

Для деяких аспектів узгоджувані максимальні значення довжини A-MSDU, що включають в себе поточні значення (наприклад, 3839, 7935) і запропоновані нові значення (наприклад, 11194 (або 11450), 16127 або 15871 байт), можуть бути визначені за допомогою зарезервованого біта (наприклад, B13) в інформаційному полі HT-можливостей як MSB для максимальної довжини A-MSDU.

Для іншого аспекту може бути визначений новий елемент можливості надвисокої пропускної здатності (VHT), який може включати в себе вказівку максимальних довжин MSDU, A-MSDU, MPDU та A-MPDU. Новий елемент можливості може бути визначений за допомогою ідентифікації елемента (ID), що не використовується попередніми специфікаціями (наприклад, 75). Новий елемент можливості може включати в себе одне або декілька з нових запропонованих полів, таких як порядок максимальної довжини A-MPDU (або максимальна

довжина A-MPDU), максимальна довжина A-MSDU і максимальна довжина MSDU.

Для деяких аспектів, ID елемента, яка належить до HT-можливостей (наприклад, 45), може бути використана повторно для вказівки модифікованої, іншої довжини в полі довжини (в цей час 26), що відповідає кадру, який включає в себе одне або декілька із запропонованих нових полів, таких як порядок максимальної довжини A-MPDU (або максимальна довжина A-MPDU), максимальна довжина A-MSDU і максимальна довжина MSDU.

Фіг. 8 зображає запропонований елемент VHT-можливості відповідно до деяких аспектів даного розкриття. Запропонований елемент VHT-можливості може включати в себе ідентифікаційне поле 802, поле 804 довжини, поле 806 довжини кадрів та інші поля. Поле 806 довжини кадрів може включати в себе одне або декілька наступних полів: поле 808 порядку максимальної довжини A-MPDU, поле 810 максимальної довжини A-MSDU, поле 812 максимальної довжини MSDU та інші поля. Запропонований елемент VHT-можливості може визначати одну або декілька можливостей, що особливим чином належать до VHT (IEEE 802.11ac). Наприклад, порядок максимальної довжини A-MPDU і максимальна довжина A-MSDU можуть бути присутніми як можливість. Максимальна довжина MPDU може бути обмежена 11450 байтами для забезпечення ефективності CRC-кодів.

Фіг. 9 зображає поле 806 довжини кадрів, що містить поле 902 порядку максимальної довжини A-MPDU і поле 904 максимальної довжини A-MSDU в елементі VHT-можливості, відповідно до деяких аспектів даного розкриття. Поле 902 порядку максимальної довжини A-MPDU може включати в себе три біти для вмісту восьми різних значень (наприклад, 0, 1, ..., 7), що відповідають максимальним довжинам A-MPDU, рівним  $2^{(13+\text{порядок максимальної довжини A-MPDU})}$  КБ. Поле 904 максимальної довжини A-MSDU може включати в себе два біти для вмісту чотирьох значень (наприклад, 0→3839, 1→7935, 2→11195, 3→16127).

Фіг. 10A та 10B зображають два приклади полів 806 довжини кадрів, що містять поле максимальної довжини A-MPDU 1002 і поле 904 максимальної довжини A-MSDU в елементі VHT-можливості, відповідно до деяких аспектів даного розкриття. На Фіг. 10A поле максимальної довжини A-MPDU визначається як таке, що приймає вісім різних значень, таких як 0→8 КБ, 1→16 КБ, 2→32 КБ, 3→64 КБ, 4→128 КБ, 5→256 КБ, 6→512 КБ та 7→1024 КБ. На Фіг. 10B поле максимальної довжини A-MPDU визначається як таке, що приймає інший набір значень, такий як 0→8 КБ, 1→16 КБ, 2→32 КБ, 3→64 КБ, 4→128 КБ, 5→256 КБ, 6→512 КБ та 7→716 КБ.

Для деяких аспектів поле максимальної довжини A-MSDU може включати в себе наступні біти довжини A-MSDU: 00: 3839, 01: 7935, 10: 11450 та 11: 16127, 15871 або 11195 Байт. Біт довжини MSDU може бути встановлений або в значення "0", або в значення "1" для вказівки максимальної довжини MSDU, що дорівнює поточному значенню 2304 байт або 9000 байт, відповідно.

Фіг. 11 зображає ілюстративні операції 1100 для сигналізації розширених форматів кадрів MPDU, A-MPDU та A-MSDU, які можуть виконуватися бездротовим вузлом (наприклад, точкою доступу), відповідно до деяких аспектів даного розкриття. На етапі 1102 може генеруватися кадр, що містить щонайменше одне з: вказівку максимальної довжини для протокольного блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC), вказівку максимальної довжини для агрегованого MPDU (A-MPDU) або вказівку максимальної довжини для агрегованого сервісного блока даних (A-MSDU) MAC, причому максимальна довжина MPDU містить значення більше або дорівнює 4095 байт, максимальна довжина A-MPDU містить значення більше 64 кілобайт, а максимальна довжина A-MSDU містить значення більше 7935 байт. Для деяких аспектів довжина MPDU може бути узгоджуваною, і довжина MPDU може вибиратися з одного або декількох значень, які менше або рівні вказаному максимальному значенню довжини MPDU. На етапі 1104 кадр може бути переданий приймачу.

Фіг. 12 зображає ілюстративну мережу 1200, що містить базову станцію і користувацьке обладнання відповідно до деяких аспектів даного розкриття. Базова станція 1210 може генерувати кадрову структуру за допомогою компонента 1212 генерування кадрів і передавати кадр користувацькому обладнанню 1220 за допомогою компонента 1214 передачі кадрів. UE приймає кадр за допомогою компонента 1222 прийому кадрів і визначає максимальні розміри для щонайменше одного з MPDU, A-MPDU, MSDU та A-MSDU за допомогою компонента 1224 визначення розміру MPDU/A-MPDU/MSDU/A-MSDU. Потім UE може обробляти прийнятий кадр з використанням визначеного розміру (визначених розмірів) в обробному компоненті 1226. Якщо кадр приймається коректно, UE може відправляти повідомлення підтвердження до базової станції за допомогою компонента 1228 передачі ACK-повідомлення. Базова станція приймає ACK-повідомлення за допомогою компонента 1216 прийому ACK-повідомлення і приймає рішення, цей кадр або ж інший кадр потрібно передати в наступний часовий слот.

Різні операції способів, описаних вище, можуть виконуватися будь-якими відповідними засобами, здатними виконувати відповідні функції. Засоби можуть включати в себе різні апаратні і/або програмні компоненти і/або модулі, включаючи ланцюг, спеціалізований інтегральний ланцюг (ASIC) або процесор, але не обмежуючись переліченим.

5 Для деяких аспектів засіб прийому містить приймач, засіб передачі містить передавач, засіб генерування кадрової структури містить ланцюг, сконфігурований для генерування кадрової структури, а засіб визначення максимального значення містить ланцюг, сконфігурований для визначення максимального значення.

10 Різні операції способів, описаних вище, можуть виконуватися будь-якими відповідними засобами, здатними виконувати операції, такими як різні апаратні і/або програмні компоненти, ланцюги і/або модулі. Загалом, будь-які операції, що зображуються на кресленнях, можуть виконуватися відповідними функціональними засобами, здатними виконувати ці операції.

15 Термін "визначення", що використовується тут, охоплює широкий спектр дій. Наприклад, "визначення" може включати в себе розрахунок, обчислення, обробку, одержання, дослідження, пошук (наприклад, пошук в таблиці, базі даних або інших структурах даних), виявлення тощо. Також "визначення" може включати в себе прийом (наприклад, прийом інформації), доступ (наприклад, здійснення доступу до даних в пам'яті) тощо. Також "визначення" може включати в себе рішення, відбір, вибір, встановлення тощо.

20 Фраза "щонайменше одне з А або В", що використовується тут, розцінюється як така, що включає в себе будь-які комбінації А та В. Іншими словами, "щонайменше одне з А або В" містить А або В або А та В.

25 Різні ілюстративні логічні блоки, модулі та ланцюги, описані в зв'язку з даним розкриттям, можуть здійснюватися або виконуватися універсальним процесором, цифровим сигнальним процесором (DSP), спеціалізованим інтегральним ланцюгом (ASIC), вентильною матрицею з експлуатаційним програмуванням (FPGA) або іншим програмованим логічним пристроєм (PLD), ланцюгом на дискретних компонентах або транзисторною логікою, дискретними апаратними компонентами або будь-якою їх комбінацією, виконаною з можливістю виконання описаних тут функцій. Універсальним процесором може бути мікропроцесор, але як альтернатива процесором може бути будь-який процесор, що є в продажу, керуючий засіб, мікропроцесорний керуючий засіб або машина станів. Процесор також може бути виконаний як комбінація обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінація DSP і мікропроцесора, множина мікропроцесорів, один або декілька мікропроцесорів спільно з DSP-ядром або будь-яка інша така конфігурація.

35 Етапи способу або алгоритму, описаних в зв'язку з даним розкриттям, можуть здійснюватися безпосередньо апаратними засобами, програмним модулем, що виконується процесором, або їх комбінацією. Програмний модуль може знаходитися в носії даних будь-якої форми з відомих в даній галузі техніки. Деякі приклади носіїв даних, які можуть використовуватися, включають в себе оперативний запам'ятовувачий пристрій (RAM), постійний запам'ятовувачий пристрій (ROM), флеш-пам'ять, EPROM-пам'ять, EEPROM-пам'ять, реєстр, жорсткий диск, знімний диск, CD-ROM і так далі. Програмний модуль може містити єдину інструкцію або множину інструкцій і може бути розподілений по декількох різних кодових сегментах, між різними програмами і по множині носіїв даних. Носій даних може об'єднуватися з процесором, щоб процесор міг зчитувати інформацію з, і записувати інформацію на носій даних. Як альтернатива, носій даних може бути внутрішнім пристроєм по відношенню до процесора.

45 Способи, що розкриваються тут, містять один або декілька етапів або дій для досягнення описаного способу. Етапи і/або дії способу можуть мінятися місцями один з одним без виходу за межі обсягу, що визначається формулою винаходу. Іншими словами, якщо деякий конкретний порядок етапів або дій не вказаний, порядок і/або використання конкретних етапів і/або дій можуть бути модифіковані без виходу за межі обсягу, що визначається формулою винаходу.

50 В одному або декількох ілюстративних аспектах описані функції можуть здійснюватися апаратними засобами, програмними засобами, програмно-апаратними засобами або будь-якою їх комбінацією. У випадку здійснення програмними засобами, функції можуть зберігатися або передаватися як одна або декілька інструкцій або код на машинозчитуваному носії. Машинозчитувані носії включають в себе як комп'ютерні носії даних, так і середовища для зв'язку, що включають в себе будь-який носій, який забезпечує можливість перенесення комп'ютерної програми з одного місця в інше. Носіями даних можуть бути будь-які доступні носії, до яких комп'ютер може здійснювати доступ. Як приклад, і не обмеження, такі машинозчитувані носії можуть містити RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM або інший накопичувач на оптичному диску, накопичувач на магнітному диску або інші магнітні запам'ятовуючі пристрої, або будь-який інший носій, який може використовуватися для перенесення або зберігання

бажаного програмного коду в формі інструкцій або структур даних і до якого комп'ютер може здійснювати доступ. Крім того, будь-яке з'єднання належно відображається в назві машинозчитуваного носія. Наприклад, якщо програмні засоби передаються з вебсайта, сервера або іншою віддаленою джерела з використанням коаксіального кабелю, оптоволоконного кабелю, витої пари, цифрової абонентської лінії (DSL) або бездротових технологій, таких як інфрачервоні промені, радіо і мікрохвилі, то коаксіальний кабель, оптоволоконний кабель, вита пара, DSL або бездротові технології, такі як інфрачервоні промені, радіо і мікрохвилі, включаються у визначення носія. Терміни магнітний диск і оптичний диск, що використовуються тут, включають в себе компакт-диск (CD), лазерний диск, оптичний диск, універсальний цифровий диск (DVD), гнучкий диск і Blu-ray-диск, причому магнітний диск, як правило, відтворює дані магнітним чином, а оптичний диск відтворює дані оптичним чином за допомогою лазера. Таким чином, в деяких аспектах машинозчитуваний носій може містити постійний машинозчитуваний носій (наприклад, матеріальне середовище). Додатково, в деяких аспектах машинозчитуваний носій може містити часовий машинозчитуваний носій (наприклад, сигнал). Комбінації вищезазначених елементів також повинні включатися в обсяг машинозчитуваних носіїв.

Таким чином, деякі аспекти можуть містити комп'ютерно-програмний продукт для виконання представлених тут операцій. Наприклад, такий комп'ютерно-програмний продукт може містити машинозчитуваний носій із збереженими (і/або закодованими) на ньому інструкціями, причому інструкції виконані з можливістю виконання одним або декількома процесорами для виконання операцій, описаних тут. Для деяких аспектів комп'ютерно-програмний продукт може включати в себе пакувальний матеріал.

Програмні засоби або інструкції також можуть бути передані через передавальне середовище. Наприклад, якщо програмні засоби передаються з вебсайта, сервера або іншою віддаленою джерела з використанням коаксіального кабелю, оптоволоконного кабелю, витої пари, цифрової абонентської лінії (DSL) або бездротових технологій, таких як інфрачервоні промені, радіо і мікрохвилі, то коаксіальний кабель, оптоволоконний кабель, вита пара, DSL або бездротові технології, такі як інфрачервоні промені, радіо і мікрохвилі, включаються у визначення передавального середовища.

Крім того, потрібно розуміти, що модулі і/або інші придатні засоби для виконання способів і методик, описаних тут, можуть завантажуватися і/або іншим чином одержуватися користувачьким терміналом і/або базовою станцією, залежно від конкретних умов. Наприклад, такий пристрій може об'єднуватися із сервером для забезпечення можливості передачі засобів для виконання описаних тут способів. Альтернативно, різні способи, описані тут, можуть забезпечуватися за допомогою засобу зберігання (наприклад, RAM, ROM, фізичного носія даних, такого як компакт-диск (CD) або гнучкий диск тощо), щоб користувачький термінал і/або базова станція могли одержати різні способи при підключенні або забезпеченні цих засобів зберігання пристрою. Крім того, може задіятися будь-яка інша підходяща методика для забезпечення пристроєм описаних тут способів і методик.

Потрібно розуміти, що формула винаходу не обмежується точною конфігурацією і компонентами, проілюстрованими вище. Різні модифікації, зміни і варіації можуть бути зроблені в структурі, операціях і подробицях способів та пристрою, описаних вище, без виходу за межі обсягу, що визначається формулою винаходу.

Методики, забезпечені тут, можуть задіятися в найрізноманітніших додатках. Для деяких аспектів методики, представлені тут, можуть бути вбудовані в станцію точки доступу, термінал доступу, трубку мобільного телефону або бездротовий пристрій іншого типу з обробною логікою та елементами для виконання методик, забезпечених тут.

Хоча вищевикладене направлене на конкретні аспекти даного розкриття винаходу, інші і додаткові аспекти розкриття можуть бути запропоновані без виходу за межі об'єму винаходу, і його об'єм визначається нижченаведеними пунктами формули винаходу.

Посилальні позиції:

100 система

110 точка доступу

120 користувачький термінал

130 системний керуючий засіб

208 джерело даних

210 процесор даних передачі

222 приймальний блок

224, 252 антени

230 керуючий засіб для додаткової обробки



	234	планувальник
	240, 260	просторовий процесор прийому
	242, 270	процесор даних прийому
	244	колектор даних
5	254	передавальний блок
	280	керуючий засіб
	286	джерело даних
	288	процесор даних передачі
	290	просторовий процесор передачі
10	302	бездротовий пристрій
	304	процесор
	306	пам'ять
	308	корпус
	310	передавач
15	312	приймач
	314	приймач-передавач
	316	передавальні антени
	318	засіб виявлення сигналів
	320	цифровий сигнальний процесор
20	322	шинна система
	1200	мережа
	1210	базова станція
	1212	компонент генерування кадрів
	1214	компонент передачі кадрів
25	1220	користувацьке обладнання
	1222	компонент прийому кадрів
	1224	компонент визначення розміру
	1226	обробний компонент
	1228	компонент передачі АСК-повідомлення

30

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій для бездротового зв'язку, який містить:  
ланцюг, сконфігурований для генерування кадру, який містить групу з одного або  
35 декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить  
вказування довжини щонайменше одного з підкадрів, і причому це вказування містить більше 12  
бітів, причому вказування виражене в полі роздільника, причому поле роздільника містить поле  
довжини, і причому вказування містить один або декілька додаткових бітів додатково до 12 бітів,  
40 причому один або декілька додаткових бітів представляють старші значущі біти (MSB) поля  
довжини, причому один або декілька додаткових бітів додаються в положення молодшого  
значущого біта (LSB) поля довжини; і  
передавач, сконфігурований для передачі кадру.
2. Пристрій за п. 1, в якому кадр містить агрегований протокольний блок даних (A-MPDU)  
керування доступом до середовища (MAC), і в якому підкадри містять A-MPDU-підкадри.
- 45 3. Пристрій за п. 1, в якому поле роздільника є полем роздільника протокольного блока даних  
(MPDU) керування доступом до середовища (MAC).
4. Пристрій за п. 1, в якому довжина щонайменше одного з підкадрів менша або дорівнює 16383  
бітам.
5. Пристрій за п. 1, в якому вказування містить 14 бітів.
- 50 6. Пристрій за п. 1, в якому кадр використовується для зв'язку надвисокої пропускну здатності  
(VHT).
7. Спосіб бездротового зв'язку, який включає етапи, на яких:  
генерують кадр, який містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі,  
причому щонайменше один з підкадрів містить вказування довжини щонайменше одного з  
55 підкадрів, і причому це вказування містить більше 12 бітів, причому вказування виражене в полі  
роздільника, причому поле роздільника містить поле довжини, і причому вказування містить  
один або декілька додаткових бітів додатково до 12 бітів, причому один або декілька додаткових  
бітів представляють старші значущі біти (MSB) поля довжини, причому один або декілька  
додаткових бітів додаються в положення молодшою значущого біта (LSB) поля довжини; і  
60 передають кадр.

8. Спосіб за п. 7, в якому кадр містить агрегований протокольний блок даних (A-MPDU) керування доступом до середовища (MAC), і в якому підкадри містять A-MPDU-підкадри.
9. Спосіб за п. 7, в якому поле роздільника є полем роздільника протокольного блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC).
- 5 10. Спосіб за п. 7, в якому довжина щонайменше одного з підкадрів менша або дорівнює 16383 бітам.
11. Спосіб за п. 7, в якому вказування містить 14 бітів.
12. Спосіб за п. 7, в якому кадр використовується для зв'язку надвисокої пропускної здатності (VHT).
- 10 13. Пристрій для бездротового зв'язку, який містить:  
засіб для генерування кадру, що містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказування довжини щонайменше одного з підкадрів, і причому це вказування містить більше 12 бітів, причому вказування виражене в полі роздільника, причому поле роздільника містить поле довжини, і причому
- 15 вказування містить один або декілька додаткових бітів додатково до 12 бітів, причому один або декілька додаткових бітів представляють старші значущі біти (MSB) поля довжини, причому один або декілька додаткових бітів додаються в положення молодшого значущого біта (LSB) поля довжини; і  
засіб передачі кадру.
- 20 14. Пристрій за п. 13, в якому кадр містить агрегований протокольний блок даних (A-MPDU) керування доступом до середовища (MAC), і в якому підкадри містять A-MPDU-підкадри.
15. Пристрій за п. 13, в якому поле роздільника є полем роздільника протокольного блока даних (MPDU) керування доступом до середовища (MAC).
16. Пристрій за п. 13, в якому довжина щонайменше одного з підкадрів менша або дорівнює
- 25 16383 бітам.
17. Пристрій за п. 13, в якому вказування містить 14 бітів.
18. Пристрій за п. 13, в якому кадр використовується для зв'язку надвисокої пропускної здатності (VHT).
19. Машиночитаний носій, який містить комп'ютерну програму, збережену на ньому, причому
- 30 комп'ютерна програма містить інструкції, що виконуються для:  
генерування кадру, що містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказування довжини щонайменше одного з підкадрів, і причому це вказування містить більше 12 бітів, причому вказування виражене в полі роздільника, причому поле роздільника містить поле довжини, і причому вказування містить
- 35 один або декілька додаткових бітів додатково до 12 бітів, причому один або декілька додаткових бітів представляють старші значущі біти (MSB) поля довжини, причому один або декілька додаткових бітів додаються в положення молодшого значущого біта (LSB) поля довжини; і  
передачі кадру.
20. Точка доступу для бездротового зв'язку, яка містить:
- 40 щонайменше одну антену;  
ланцюг, сконфігурований для генерування кадру, що містить групу з одного або декількох підкадрів, для однієї передачі, причому щонайменше один з підкадрів містить вказування довжини щонайменше одного з підкадрів, і причому це вказування містить більше 12 бітів, причому вказування виражене в полі роздільника, причому поле роздільника містить поле довжини, і причому вказування містить один або декілька додаткових бітів додатково до 12 бітів, причому один або декілька додаткових бітів представляють старші значущі біти (MSB) поля довжини, причому один або декілька додаткових бітів додаються в положення молодшого значущого біта (LSB) поля довжини; і
- 45 передавач, сконфігурований для передачі кадру за допомогою щонайменше однієї антени.

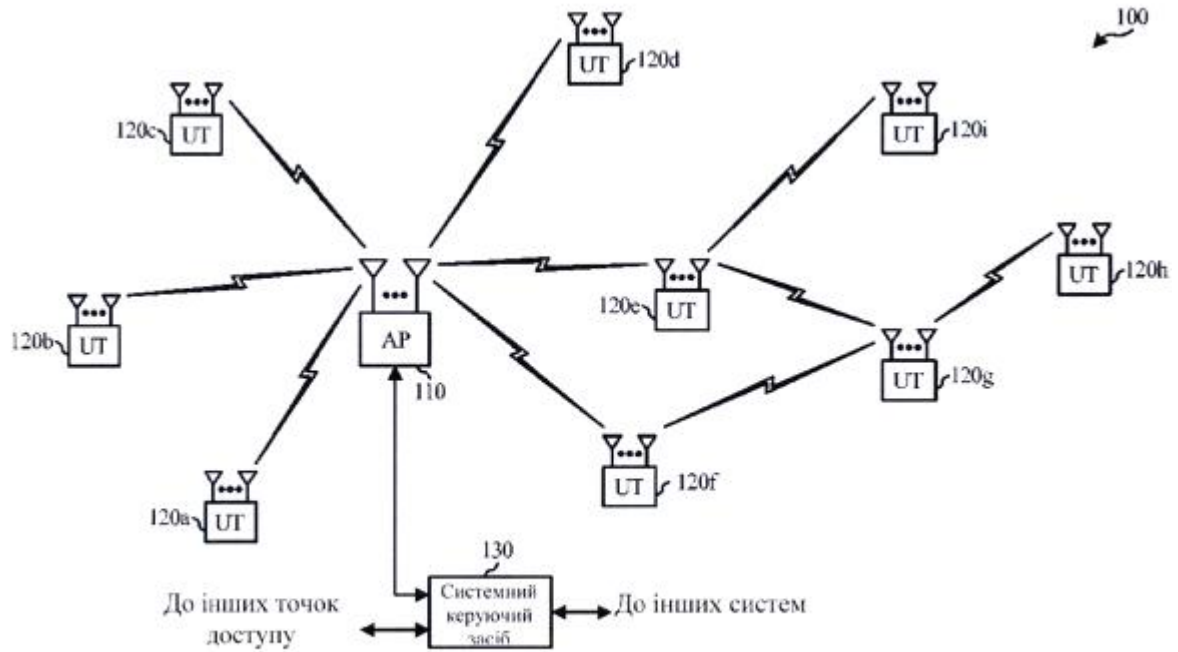


Fig. 1

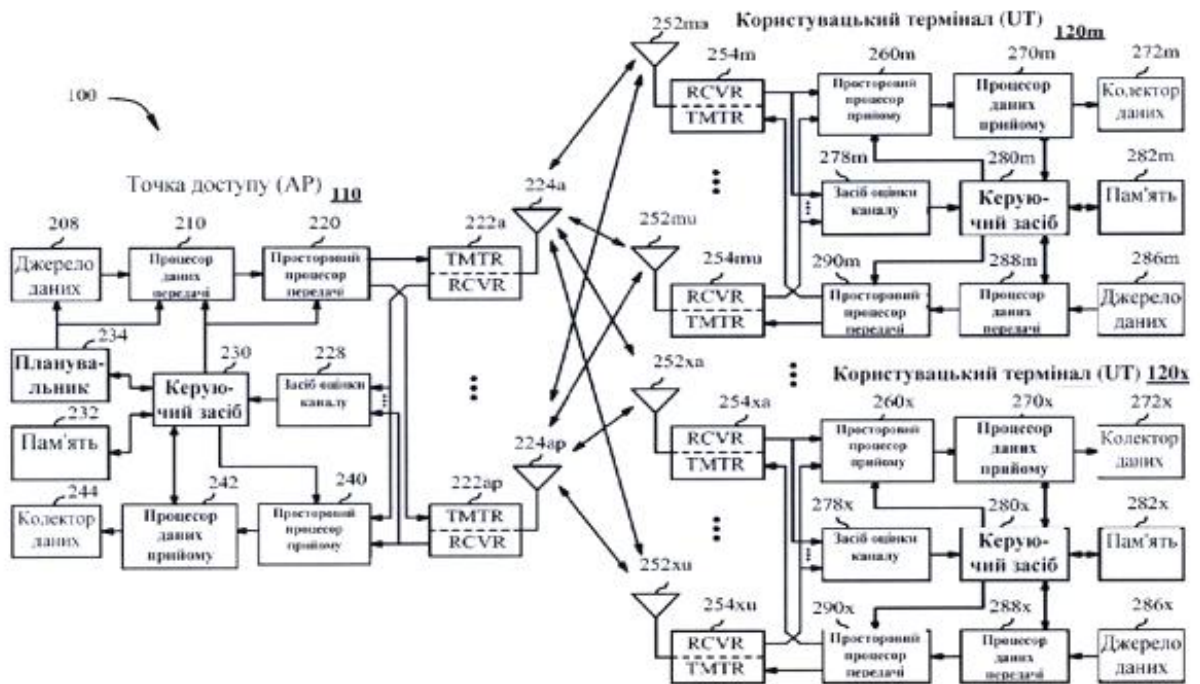


Fig. 2

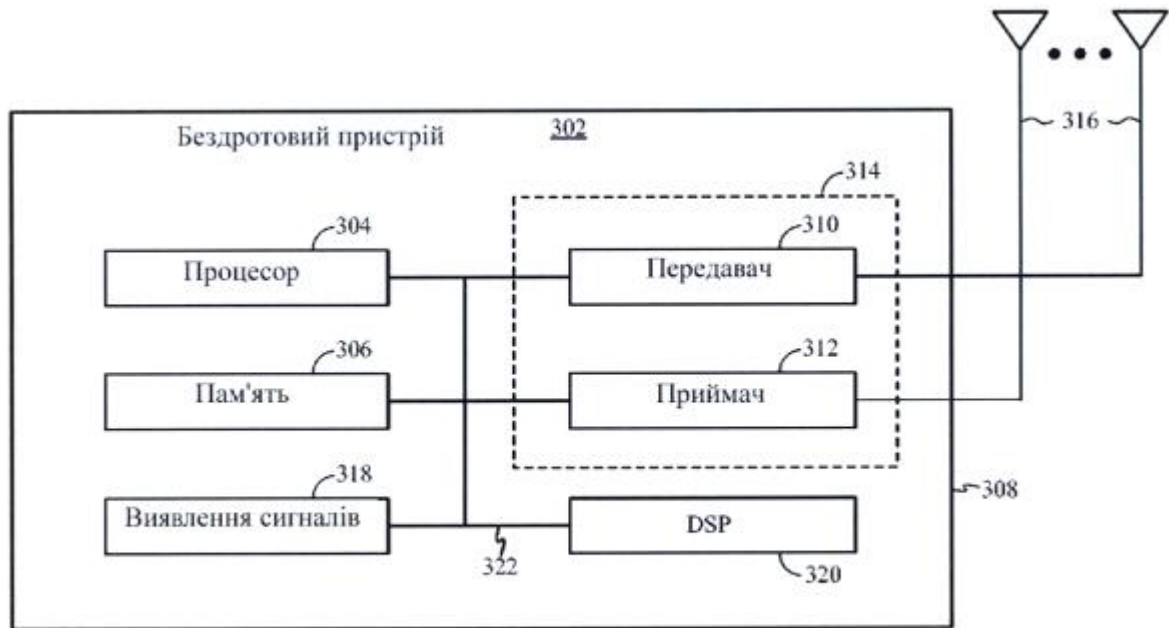


Fig. 3



Fig. 4



**Fig. 5**



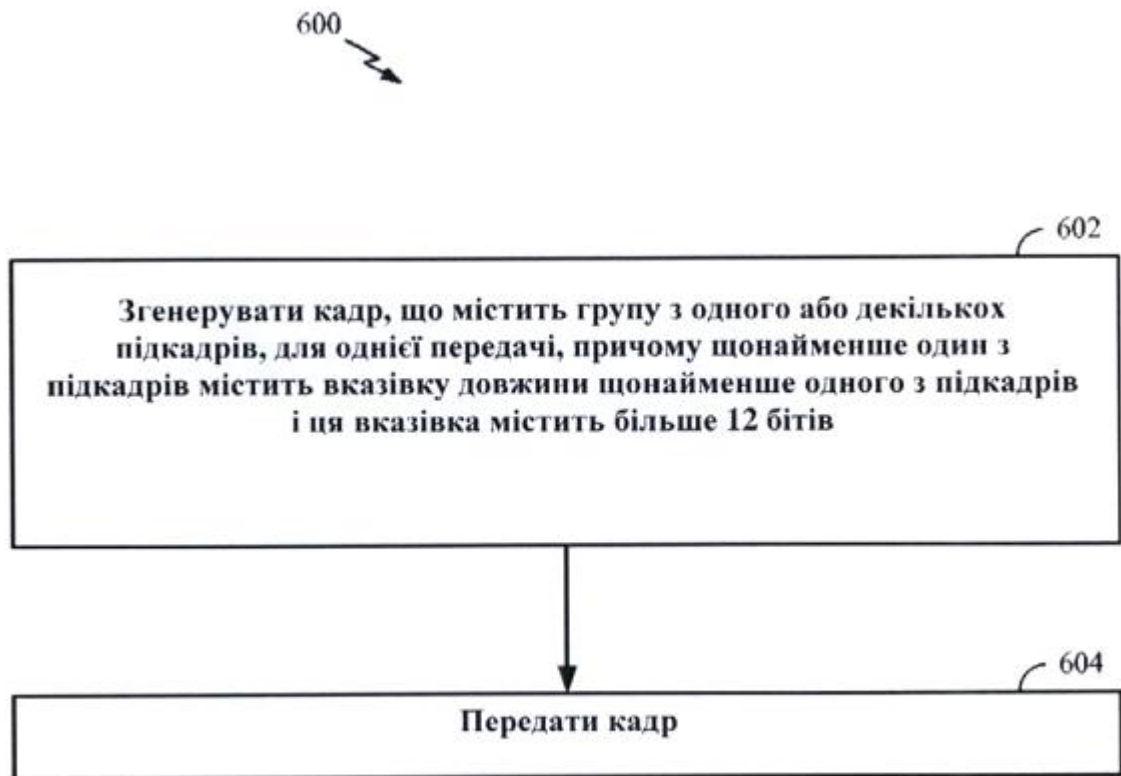


Fig. 6

Довжина A-MSDU	Відповідна довжина MPDU
3839	4095
7935	8191
11194 (або 11450)	11450
16127	16384

Fig. 7



Фіг. 8

<b>Порядок максимальної довжини A-MPDU - 3 біти (0-7)</b>	<b>Максимальна довжина A-MSDU - 2 біти (0-3)</b>
0: 8 КБ 1: 16 КБ 2: 32 КБ 3: 64 КБ 4: 128 КБ 5: 256 КБ 6: 512 КБ 7: 1024 КБ (=2 <sup>13+i</sup> )	0: 3839 Байт 1: 7935 Байт 2: 11195 Байт (3: 16127 Байт )

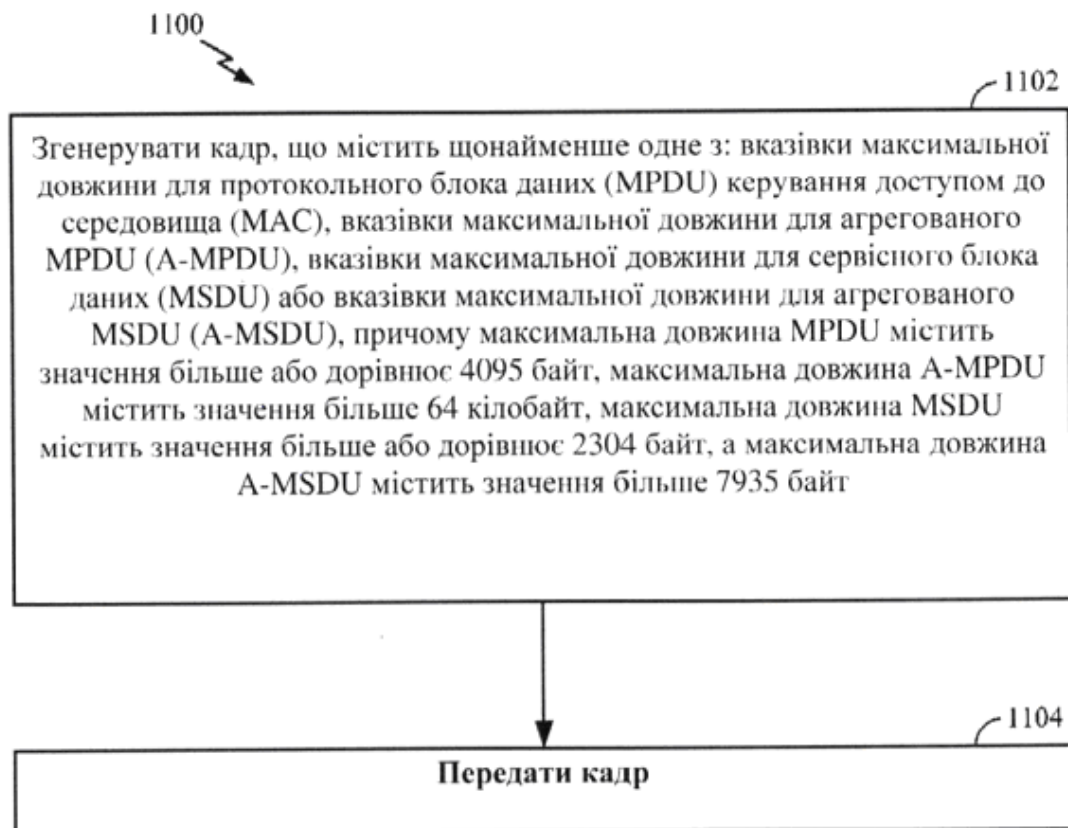
Фіг. 9

<div>1002</div> <div>Максимальна довжина A-MPDU - 3 біти (0-7)</div>	<div>904</div> <div>Максимальна довжина A-MSDU - 2 біти (0-3)</div>
0: 8 КБ	0: 3839 Байт
1: 16 КБ	1: 7935 Байт
2: 32 КБ	2: 11195 Байт
3: 64 КБ	(3: 16127 Байт )
4: 128 КБ	
5: 256 КБ	
6: 512 КБ	
7: 1024 КБ	

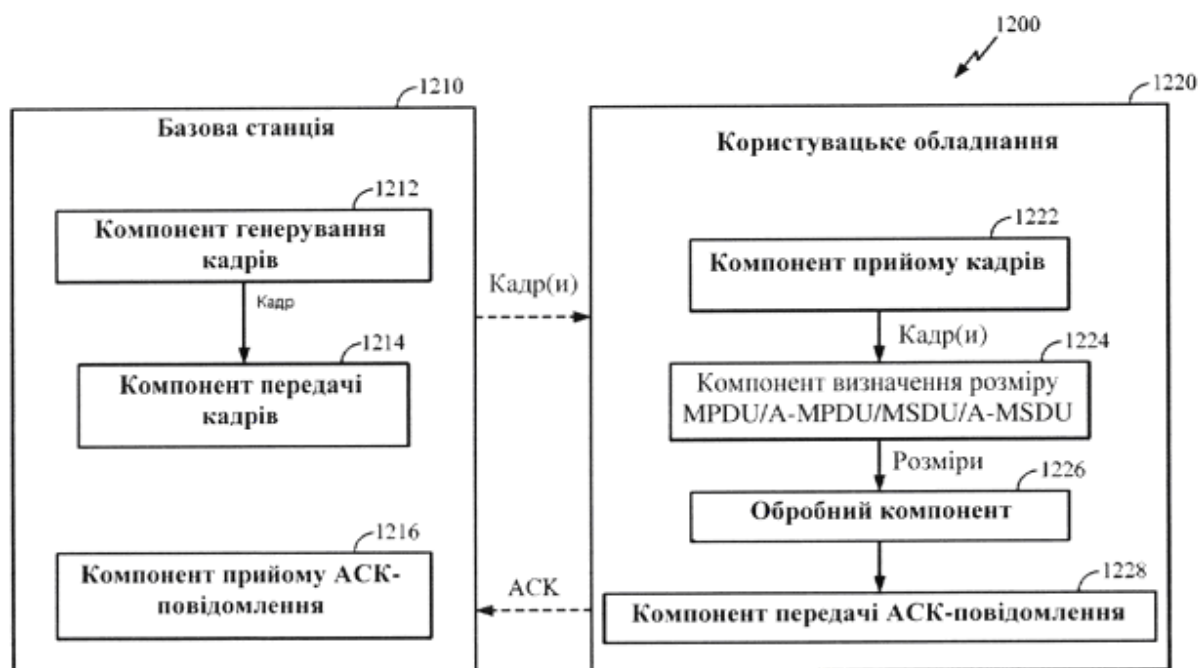
Fig. 10A

<div>1002</div> <div>Максимальна довжина A-MPDU - 3 біти (0-7)</div>	<div>904</div> <div>Максимальна довжина A-MSDU - 2 біти (0-3)</div>
0: 8 КБ	0: 3839 Байт
1: 16 КБ	1: 7935 Байт
2: 32 КБ	2: 11195 Байт
3: 64 КБ	(3: 16127 Байт )
4: 128 КБ	
5: 256 КБ	
6: 512 КБ	
7: 716 КБ	

Fig. 10B



Фіг. 11



Фіг. 12

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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