



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90845

(13) C2

(51) МПК (2009)
H04L 12/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СИСТЕМА І СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ПОЧАТКУ ВИМІРЮВАННЯ

1

2

(21) a200510440

(22) 03.05.2004

(24) 10.06.2010

(86) PCT/IB2004/001509, 03.05.2004

(31) 60/469,195

(32) 09.05.2003

(33) US

(31) 60/503,851

(32) 17.09.2003

(33) US

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) СУМРО АМДЖАД, US, ЧЖУНЬ ЧЖУН, US,
МАНГОЛЬД ШТЕФАН, US

(73) КОНІНКЛІЙКЕ ФІЛІПС ЕЛЕКТРОНІКС Н.В., NL

(56) US 5987306 A; 16.11.1999

US 5563607 A; 08.10.1996

JP 63104193 A; 09.05.1988

US 6298233 B1; 02.10.2001

XP 002292634; 14.10.2003

XP 002293195; 02.2003

(57) 1. Спосіб визначення часу початку вимірювання у мережевому пакеті запитування вимірювань ("Measurement Request Frame"), який передбачає включення певного часу початку вимірювання для визначення певного часу, в який має розпочатися вимірювання, який відрізняється тим, що він включає такі етапи:

форматування пакета запитування вимірювань з полем інформаційних елементів запитування вимірювання (поле "Measurement Request Elements"), що містить щонайменше один інформаційний елемент запитування вимірювання ("Measurement Request Element") для визначення певного типу мережевого вимірювання; вказування щонайменше одного часу початку вимірювання у пакеті запитування вимірювань; для вказування, що відповідне вимірювання повинне бути розпочате після прийому даного пакета запитування вимірювань, - встановлення часу початку вимірювання рівним нулю.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що він включає: форматування пакета запитування вимірювань з полем інформаційних елементів запитування вимірювання, що містить щонайменше один інформаційний елемент запитування вимірювання, причому цей щонайменше один інформаційний елемент запитування вимірювання містить щонайменше один запит на вимірювання

("Measurement Request") для заданого типу мережевого вимірювання;

вказування принаймні одного - першого, другого або третього - часу початку у, відповідно, принаймні одному - у пакеті запитування вимірювань, у щонайменше одному інформаційному елементі запитування вимірювання або у щонайменше одному запиті на вимірювання;

причому у полях для згаданих першого, другого і третього часів початку вказують, в порядку зростання пріоритету, застосовний час початку, в який повинно починатися, відповідно, вимірювання з пакета запитування вимірювань, відповідного інформаційного елемента запитування вимірювання або відповідного запиту на вимірювання.

3. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап встановлення часу початку вимірювання рівним або значенню таймера для реалізації функції часової синхронізації (TSF-таймера), або частині значення TSF-таймера.

4. Спосіб за п. 2, який додатково включає етап встановлення щонайменше одного зі згаданих полів для згаданих першого, другого і третього часів початку рівними нулю для вказування, що відповідне вимірювання повинне бути розпочате після прийому пакета запитування вимірювань.

5. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що згаданий етап форматування передбачає включення в згаданий пакет запитування вимірювань поля "Measurement Mode" ("режим вимірювання"), яке містить значення режиму, яке визначає спосіб інтерпретації часу початку вимірювання, що має застосовуватися у випадку даного інформаційного елемента.

6. Спосіб за п. 5, який додатково включає етап присвоєння полю "Measurement Mode" значення, що визначає спосіб інтерпретації відповідного часу початку вимірювання, що відповідає даному інформаційному елементу.

7. Спосіб за п. 5 або 6, який відрізняється тим, що включає етап присвоєння підполю "Start" ("початок") поля "Measurement Mode" значення вказівника, що вказує на один з наступних варіантів:

- вимірювання потрібно почати у вказаний час початку;
- вимірювання потрібно почати через деякий довільний проміжок часу після вказаного часу початку;
- вимірювання може початися в будь-який час;

(13) C2

(11) 90845

(19) UA

- вимірювання потрібно почати негайно після прийому запиту;

- фактичний час початку вимірювання має бути повідомлений замовнику вимірювання; і

- фактичний час початку вимірювання може не повідомлятися замовнику вимірювання.

8. Спосіб за п. 7, який відрізняється тим, що згаданий етап присвоєння значення вказівника додатково включає етап використання 3-бітових кодів для відображення вибраного вказівника.

9. Спосіб за п. 8, який відрізняється тим, що згаданий етап використання включає етап використання наведених нижче 3-бітових кодів для відображення вибраного вказівника:

x00 вимірювання потрібно почати у вказаний час початку;

x01 вимірювання потрібно почати через деякий довільний проміжок часу після вказаного часу початку;

x10 вимірювання може початися в будь-який час;

x11 вимірювання потрібно почати негайно після прийому запиту;

1xx фактичний час початку вимірювання має бути повідомлений замовнику вимірювання; і

0xx фактичний час початку вимірювання може не повідомлятися замовнику вимірювання.

10. Пристрій для визначення часу початку вимірювання у мережевому пакеті запитування вимірювань ("Measurement Request Frame"), який має засіб для включення певного часу початку вимірювання для визначення певного часу, в який має розпочатися вимірювання, який відрізняється тим, що він включає в себе:

схему для вимірювань, для форматування пакета запитування вимірювань з полем інформаційних елементів запитування вимірювання (поле "Measurement Request Elements"), що містить щонайменше один інформаційний елемент запитування вимірювання ("Measurement Request Element") для визначення певного типу мережевого вимірювання;

таймер для реалізації функції часової синхронізації (TSF-таймер); і

керуючий процесор, підключений до згаданої схеми для вимірювань та згаданого TSF-таймера і виконаний з можливістю визначення щонайменше одного часу початку вимірювання у пакеті запитування вимірювань;

причому пристрій виконаний з можливістю встановлення часу початку вимірювання рівним нулю для вказування, що відповідне вимірювання повинне бути розпочате після прийому даного пакета запитування вимірювань.

11. Пристрій за п. 10, який відрізняється тим, що час початку вимірювання рівний або значенню TSF-таймера, або частині значення TSF-таймера.

12. Пристрій за п. 10, який відрізняється тим, що керуючий процесор виконаний з можливістю включати принаймні перший інформаційний елемент запитування вимірювання, що має поле "Measurement Mode" ("режим вимірювання"); і присвоєння згаданому полю "Measurement Mode" значення, яке визначає спосіб інтерпретації часу початку вимірювання, що відповідає даному інформаційному елементу.

Цей винахід стосується визначення способу інтерпретації часу початку виконання вимірювань у бездротових локальних мережах (WLAN). Для унеможливлення неоднозначностей час початку задається значенням таймера TSF або частиною такого значення.

Загалом, існує два типи бездротових локальних мереж (WLAN) - інфраструктурні (infrastructure) і спеціальні (ad hoc), або незалежні. На Фіг.2А зображений перший тип, в якому обмін інформацією звичайно відбувається лише між бездротовими вузлами, що іменуються станціями (STA_i) 201, і точкою доступу (AP) 200, тоді як у другому, зображеному на Фіг.2В, обмін інформацією здійснюється між бездротовими вузлами STA_i 201. Станції STA_i 201 і точка доступу (AP) 200, що знаходяться в одній зоні упевненого радіоприйому, відомі як BSS. У другому типі мережі WLAN, станції STA_i 201, що обмінюються інформацією одна з одною безпосередньо, без точки доступу (AP), разом іменуються IBSS.

Стандарт IEEE 802.11 специфікує керування доступом до середовища (MAC) і фізичні характеристики WLAN для підтримки пристроїв фізичного рівня. Стандарт IEEE 802.11 визначений в міжнародному стандарті ISO/IEC 8802-11 "Information Technology - Telecommunications and Information

Exchange Area Networks", 1999 р. [1], і включений в цю заявку шляхом посилання, як якщо був викладений в ній в повному обсязі.

У доповненні IEEE 802.11h [2] до стандарту IEEE 802.11, весь зміст якого включений в цю заявку шляхом посилання, як якщо був викладений в ній в повному обсязі, запити на вимірювання включають в себе часову прив'язку, що визначає, коли повинно бути виконано зажадане вимірювання. Наприклад, поле «Measurement Offset» ("зсув вимірювання") і поле "Activation Delay" («затримка активізації») разом задають часову прив'язку відповідно до IEEE TGh.

Відповідно до доповнення IEEE TGk Draft D 0.1 [3] до стандарту IEEE 802.11, весь зміст якого включений в цю заявку шляхом посилання, як якщо був викладений в ній в повному обсязі, замість визначення точного часу початку вимірювання використовують випадковий інтервал після заданого часу початку. Хоча ця особливість і може бути корисною для деяких вимірювань, для інших типів вимірювань бажано було б починати вимірювання в точно заданий час. Наприклад, точці доступу (AP) може знадобитися ця інформація, щоб затримати або доставити трафік, коли запитана станція виконує вимірювання.

Стандарт IEEE 802.11 на цей час допускає вимірювання або точно за часом, або з довільним часом початку. Тому корисно було б мати гнучкий механізм, який би дозволяв повідомляти різні способи інтерпретації часу початку вимірювання в одному запиті на вимірювання.

У залежності від стану каналу для передавання запиту на вимірювання станції-адресату можуть робитися декілька спроб. Приймавши більш від однієї копії одного й того самого запиту на вимірювання, відповідна станція відкидатиме прийняті останніми дублюючі пакети. Це відповідно до протоколу, визначеного стандартом IEEE 802.11.

Таке відкидання дублюючих пакетів згідно з протоколом IEEE 802.11 станцією, що приймає, може призвести до того, що у станції, що запитує, і станції, що приймає, виявляться різні beacon-пакети часової прив'язки, від яких кожна з них буде відраховувати час початку вимірювання. Наприклад, якщо запит на вимірювання передається протягом одного інтервалу beacon-пакета і стан каналу дозволив станції, що приймає, прийняти цей пакет правильно, але її підтвердження (ACK) не буде одержане станцією, що передає, і, якщо запит на вимірювання буде потім успішно переданий протягом іншого інтервалу beacon-пакета, то beacon-пакети часової прив'язки на станції, що передає, і станції, що приймає, відрізнятимуться.

Таким чином, щоб подолати в наявному на сьогоднішній день механізмі неоднозначність щодо часу початку, що вказується в запитах на вимірювання, для часової прив'язки необхідний загальний стандартний час.

Цей винахід спрямований на надання пристрою і способу гнучкого визначення часу початку вимірювання шляхом модифікації запиту на вимірювання із включенням в нього абсолютного часу початку, що задається факультативно або значенням таймера TSF, або частиною цього значення, а також шляхом факультативної модифікації інформаційного елемента запитування вимірювання із запровадженням в поле «Mode» ("режим") вказівника способу інтерпретації згаданого абсолютного часу початку. Абсолютний час початку, включений в пакет 300 запитування вимірювань, див. Фіг.3, стосується часу початку першого вимірювання, яке виконується станцією у відповідь на одержання пакета 300 запитування вимірювань. Абсолютний час початку для інформаційного елемента 400 запитування вимірювання, див. Фіг.4A, стосується часу початку першого запиту 406 на вимірювання, що в ньому міститься. Абсолютний час початку 432 для запиту 430 на вимірювання стосується тільки даного запитаного вимірювання.

В одному варіанті здійснення цього винаходу, якому віддають перевагу, пропонується пристрій і спосіб визначення часу початку вимірювання замовником, що передає пакет запитування вимірювань. При цьому або (1) застосовується синхронізована часова відмітка, до якої прив'язуються вказані часи початку, або (2) забезпечується гнучка інтерпретація вказаних часів початку шляхом включення в поле «Mode» інформаційного елемента запитування вимірювання бітових комбінацій, що використовуються для інтерпретації вказаного

часу початку в залежності від вимірювання, що відповідає даному інформаційному елементу.

У ще одному варіанті здійснення, якому віддають перевагу, цей винахід спрямований на надання пристрою і способу, які забезпечують гнучкість при здійсненні вимірювань за стандартом 802.11 шляхом запровадження в інформаційному елементі запитування вимірювання поля "Measurement Mode" («режим вимірювання») і вказування в ньому бітів, що визначають, як інтерпретувати час початку, вказаний для кожного вимірювання: 1) дотримувати, як в запиті; 2) додавати до нього випадковий інтервал; 3) ігнорувати; або 4) діяти негайно. Додатковий біт поля «Mode» вказує, чи повідомляти замовнику фактичний час початку вимірювання. Щоб уникнути неоднозначності між станцією, що вимірює, і станцією, що одержує звіт про результати вимірювань, час початку може задаватися значенням таймера TSF або частиною такого значення.

Фіг.1 являє собою спрощену блок-схему, що ілюструє архітектуру бездротової системи зв'язку, в якій передбачається застосовувати варіанти здійснення цього винаходу;

Фіг.2A ілюструє спрощену блок-схему точки доступу (AP) і кожної станції (STA_i) в конкретній BSS-мережі відповідно до одного варіанта здійснення цього винаходу;

Фіг.2B ілюструє спрощену блок-схему кожної станції (STA_i) в конкретній IBSS-мережі відповідно до одного варіанта здійснення цього винаходу;

Фіг.3 ілюструє формат пакета запитування вимірювань ("Measurement Request Frame"), з модифікованим полем «Measurement Start Time» ("час початку вимірювання"), який може застосовуватися для передавання станціями запиту на вимірювання відповідних інформаційних елементів відповідно до одного варіанта здійснення цього винаходу;

Фіг.4A ілюструє формат інформаційного елемента запитування вимірювання, з модифікованим полем «Measurement Mode» ("режим вимірювання"), яке може використовуватись для визначення способу інтерпретації часу початку вимірювання відповідно до одного варіанта здійснення цього винаходу;

Фіг.4B ілюструє формат інформаційного елемента запитування вимірювання з модифікованим полем «Measurement Mode» і часом початку інформаційного елемента запитування вимірювання.

Фіг.4C ілюструє формат поля «Measurement Mode» запиту на вимірювання, з модифікованим полем «Start» ("початок") для визначення способу інтерпретації часу початку пакета запитування вимірювань, який має застосовуватись для інформаційного елемента запитування вимірювання, що його містить.

Фіг.4D демонструє деякі можливі значення поля «Start» поля «Measurement Mode», показаного на Фіг.4B, які можуть застосовуватись для визначення способу інтерпретації часу початку, який має застосовуватись для інформаційного елемента запитування вимірювання, в якому міститься дане поле «Mode».

Фіг.4Е ілюструє деякі можливі значення поля «Measurement Type» ("тип вимірювання") інформаційного елемента запитування вимірювання, показаного на Фіг.4А, які можуть бути використані для визначення типу вимірювання, що запитується.

Фіг.4F ілюструє формат поля «Measurement Request» ("запит на вимірювання") стандартного варіанта запиту ("Basic Request").

Для більш глибокого розуміння цього винаходу в наведеному нижче описі розкриті, виключно для наглядності, але ніяк не для обмеження, характерні деталі, такі як конкретна архітектура, інтерфейси, методи тощо. Однак фахівцю в цій галузі техніки буде очевидно, що даний винахід може бути реалізований і в інших варіантах втілення, з відступом від цих конкретних деталей.

На Фіг.2А зображена типова бездротова BSS-мережа, в якій можуть використовуватися варіанти здійснення даного винаходу. Як показано на Фіг.2А, точка доступу (AP) 200 з'єднується з множиною нестационарних станцій (STA_i) 201, які через бездротові лінії зв'язку 202 обмінюються одна з одною і точкою доступу (AP) інформацією множиною бездротових каналів. Основний принцип цього винаходу полягає в створенні механізму, що підвищує гнучкість інтерпретації часу початку, та/або вираженні часу початку через значення таймера TSF для вимірювань, що виконуються точкою доступу (AP) 200 і станцією (STA_i) 201. На Фіг.2В зображена типова бездротова IBSS-мережа, в якій можуть використовуватися варіанти здійснення даного винаходу. На Фіг.2В зображена типова бездротова IBSS-мережа, в якій можуть використовуватися варіанти здійснення даного винаходу. Як показано на Фіг.2В, множина нестационарних станцій (STA_i) 201 обмінюються одна з одною інформацією через бездротові лінії зв'язку 202 без використання точки доступу (AP). Слід зазначити, що кожна мережа, показана на Фіг.2А і Фіг.2В, для цілей наглядності зображена невеликою. На практиці більшість мереж буде складатися з набагато більшої кількості нестационарних станцій (STA_i) 201.

Відповідно до стандарту IEEE 802.11h запити на вимірювання містять часову прив'язку, яка вказує, коли виконувати запитане вимірювання. Наприклад, поле «Measurement Offset» ("зсув вимірювання") і поле "Activation Delay" («затримка активізації») разом задають часову прив'язку відповідно до IEEE TGh. Поле «Activation Delay» визначає кількість beacon-пакетів (моментів часу TBTT), яку необхідно пропустити перш ніж почати вимірювання, а поле «Measurement Offset» визначає час від останнього з цих TBTT. При визначенні часу у такий спосіб можуть виникати неоднозначності, як згадувалося вище.

Відповідно до IEEE TGk Draft D 0.1 замість визначення точного часу початку вимірювання використовують випадковий інтервал після заданого часу початку. Хоча ця особливість і може бути корисною для деяких вимірювань, для інших типів вимірювань бажано було б починати вимірювання в точно заданий час. Наприклад, точці доступу (AP) може знадобитися ця інформація, щоб за-

тримати або доставити трафік, коли запитана станція виконує вимірювання. Крім того, все ще існує згадана вище проблема неоднозначності, зумовлена порушенням синхронізації між ініціатором запиту на вимірювання і його одержувачем.

Отже, відомі з рівня техніки механізми передбачають або прив'язку часу вимірювань, що може створити неоднозначність при інтерпретації часу вимірювання станцією, що вимірює, і станцією, що одержує результати вимірювання (якою може бути станція, що запитувала результати вимірювання, а може бути й станція, що не здійснювала запитування), або часи початку, що визначаються до певної міри випадково. Відповідно, в даній галузі техніки існує необхідність передбачити як прив'язку за абсолютним часом, так і гнучкий механізм, що уможливилує передавання в цьому самому запиті на вимірювання вказівника на різні способи інтерпретації часу початку вимірювання.

Запропоновані за цим винаходом пристрій і спосіб передбачають механізм, що дозволяє уникнути будь-якої неоднозначності при інтерпретації часу початку вимірювання шляхом визначення часу початку за допомогою мітки абсолютного часу. Відповідно до цього винаходу описана вище проблема вирішується запропонованими пристроєм і способом одним або декількома з таких шляхів: впровадженням мітки абсолютного часу в пакет запитування вимірювань, в інформаційний елемент запитування вимірювання і в запит на вимірювання. Гнучкість у пристрої і способі, що є предметом цього винаходу, забезпечується введенням в інформаційний елемент запитування вимірювання необов'язкового поля «Mode» ("режим"). Це поле «Mode» визначає, як вузлу, що вимірює, інтерпретувати час початку вимірювання для кожного елемента. В одному варіанті здійснення, якому віддають перевагу, для визначення можливих способів інтерпретації використовується 3-бітовий код, як показано на Фіг.4D.

Фіг.1 ілюструє архітектуру, яку можна застосувати для точки доступу (AP) і кожної станції (STA) в бездротових локальних мережах (WLAN), зображених на фігурах 2А і 2В. Як точка доступу (AP) 200, так і станція (STA_i) 201 може мати в своєму складі приймач 101, демодулятор 102, схему 103 збирання результатів вимірювання, запам'ятовувальний пристрій 104, керуючий процесор 105, TSF-таймер 106 або його частину, модулятор 107 і передавач 108. Система 100 показана на Фіг.1 як приклад і виключно для цілей наглядності. Хоч в даному описі можуть вживатися терміни, звичайно вживані при описуванні конкретних нестационарних станцій, сам опис і вжиті в ньому поняття рівною мірою стосуються інших систем обробки даних, в тому числі з архітектурою, відмінною від показаної на Фіг.3.

У робочому режимі приймач 101 і передавач 108 з'єднані з антеною (не показана) для перетворення прийнятого сигналу і передавання відповідних даних, які перетворюються у відповідні цифрові дані і навпаки за допомогою демодулятора 102 і модулятора 107. Схема 103 збирання результатів вимірювання, яка працює під керуванням керуючого процесора 105, формує пакет 300 запи-

тування вимірювань, що містить час початку (304) вимірювання, що встановлюється рівним значенню TSF-таймера 106 або його частині, в яке повинно виконуватися перше вимірювання, вказане в пакеті запитування вимірювань. Вимірювання, що запитується (запитуються), вказується (вказуються) в щонайменше одному інформаційному елементі 305 запитування вимірювання, що міститься в пакеті 300 запитування вимірювань.

В альтернативному варіанті здійснення формату інформаційного елемента 400 запитування вимірювання модифікується шляхом запровадження поля «Measurement Mode» ("режим вимірювання") 404, як показано на Фіг.4А. На Фіг.4С представлений формат поля «Measurement Mode» 410, в якому поле «Start» ("початок") 407 задається, як показано на Фіг.4D.

В одному варіанті здійснення, якому віддають перевагу, пакет 300 запитування вимірювань передається станцією (STA) або точкою доступу (AP), для запитування в іншій станції BSS-мережі або IBSS-мережі вимірювання одного або декількох каналів. Варіант формату тіла 300 пакета запитування вимірювань, якому віддають перевагу, показаний на Фіг.3 і має такі поля:

- поле «Category» ("категорія") 301 встановлюється рівним значенню, яке вказує "Radio Measurement" ("радіовимірювання") або "Spectrum Management" ("управління спектром"). В альтернативному варіанті здійснення цього винаходу, якому може віддаватися перевага, орієнтованому на стандарт IEEE 802.11, поле «Category» визначається в таблиці 1 п. 7.3.11 проекту 802.11h D3.11;

- поле "Action" («операція») 302 встановлюється рівним значенню, яке відповідає запиту на вимірювання. В альтернативному варіанті здійснення цього винаходу, якому може віддаватися перевага, орієнтованому на стандарт IEEE 802.11, поле «Action» визначається в таблиці 5 п. 7.4.1 проекту 802.11h D3.11;

- поле "Dialog Token" («діалоговий маркер») 303 встановлюється рівним певному ненульовому значенню, що вибирається станцією, яка передає пакет запитування вимірювань, для ідентифікації транзакції "запит-звіт";

- поле «Measurement Frame Start Time» ("час початку з пакета запитування вимірювань") 304 встановлюється рівним певному значенню часу, а в альтернативному варіанті здійснення, якому віддають перевагу, - значенню TSF-таймера, в який повинно починатися вимірювання, визначене першим інформаційним елементом запитування вимірювання. Якщо «Measurement Start Time» встановлюється рівним нулю, вимірювання, визначене першим інформаційним елементом запитування вимірювання, буде починатися відразу ж після прийому пакета 300 запитування вимірювань. Поле «Measurement Frame Start Time» 304 є необов'язковим;

- поле «Measurement Request Elements» ("інформаційні елементи запитування вимірювання") 305 містить щонайменше один інформаційний елемент запитування вимірювання. Відповідно до першого альтернативного варіанту здійснення інформаційний елемент 400 запитування вимірю-

вання має формат, показаний на Фіг.4А. Відповідно до другого варіанту здійснення інформаційний елемент 440 запитування вимірювання має формат, показаний на Фіг.4В. В орієнтованому на стандарт 802.11 варіанті здійснення цього винаходу кількість і довжина інформаційних елементів запитування вимірювання в пакеті 300 запитування вимірювань обмежені максимально допустимим розміром блока даних протоколу керування доступом до середовища (відомого як MMPDU). Модифікований інформаційний елемент має такі підполя:

1. Підполе "Element ID" («ідентифікатор інформаційного елемента») 401, яке встановлюється рівним значенню унікального ідентифікатора;

2. Підполе "Length" («довжина») 402, яке є змінним і залежить від довжини поля «Measurement Request» ("запит на вимірювання"). Мінімальне значення поля «Length» - 3.

3. Підполе «Measurement Token» («маркер вимірювання») 403, яке встановлюється рівним певному ненульовому значенню, унікальному для інформаційних елементів запитування вимірювання у даному конкретному пакеті запитування вимірювань.

4. Необов'язкове підполе «Measurement Mode» («режим вимірювання») 404, яке показане на Фіг.4С. В одному варіанті здійснення, якому віддають перевагу, це підполе містить підполе «Start» ("початок") 407, яке визначає (див. Фіг.4D) спосіб інтерпретації полів "Start Time" 304, 408 або 432 (в залежності від того, яке поле "Start Time" має пріоритет для даного вимірювання), що має застосовуватися для вимірювання, що відповідає даному інформаційному елементу.

5. Поле «Measurement Element Start Time» ("час початку з інформаційного елемента запитування вимірювання") 408, яке встановлюється рівним значенню певного часу, а в альтернативному варіанті здійснення, якому віддають перевагу, - значенню TSF-таймера, в який повинно починатися вимірювання, задане в даному інформаційному елементі 400 запитування вимірювання. Якщо поле «Measurement Element Start Time» 408 встановлюється рівним нулю, то вимірювання, що задається даним інформаційним елементом запитування вимірювання, повинно починатися після прийому пакета 300 запитування вимірювань. Поле «Measurement Element Start Time» є необов'язковим, і воно перекриває значення поля «Measurement Frame Start Time» 304, якщо останнє присутнє в пакеті 300.

6. Підполе «Measurement Type» («тип вимірювання») 405, яке визначає тип вимірювання, що запитується, і може вказувати один із декількох типів 420, і

7. Підполе «Measurement Request» ("запит на вимірювання") 406, яке надає додаткові параметри для виконання вимірювання запитаного типу; наприклад, коли типом запиту на вимірювання є «Basic Request type» ("стандартний тип запиту"), підполе "Measurement Request" має формат 430, представлений на Фіг.4F, що передбачає такі поля:

- поле «Channel Number» ("номер каналу") 431, що встановлюється рівним номеру каналу, якого стосується даний запит на вимірювання;

- необов'язкове поле «Measurement Start Time» ("час початку з запиту на вимірювання") 432, що встановлюється рівним певному абсолютному значенню таймера, наприклад, TSF-таймера, що відповідає моменту часу (± 32 мкс), в який повинно початися вимірювання, що запитується в даному підполі "Measurement Request". Значення 0 вказує на те, що вимірювання починається негайно - якщо підполе «Measurement Mode» 404 відсутнє, але якщо підполе «Measurement Mode» 404 є наявним, то тоді вимірювання починається у момент часу, заданий відповідно до підполя «Measurement Mode» 404, відносно значення поля «Measurement Start Time» 432, і

- поле «Measurement Duration» ("тривалість вимірювання") 433, що встановлюється рівним тривалості запитаного вимірювання, виражений в одиницях TU.

В альтернативному варіанті здійснення, якому віддають перевагу, зсув початку вимірювання, тобто поля «Start Time» 304, 408, 432, задається менш ніж 8-байтовим полем, шляхом використання лише потрібної кількості молодших розрядів 8-байтового абсолютного значення таймера, наприклад, значення TSF-таймера. Наприклад, його можна задати 4-байтовим полем, відкинувши чотири старших байти значення TSF-таймера.

Більш того, якщо не є необхідною максимальна точність до 1 мкс, можна не застосувати деякі з молодших розрядів значення TSF-таймера. Наприклад, якщо застосувати біти 36-5, тоді мінімально досяжна точність становить до 32 мкс; визначення цього у такий спосіб знижує складність реалізації.

Хоч були ілюстровані і описані варіанти здійснення цього винаходу, яким віддають перевагу, фахівцям в даній галузі техніки буде зрозуміло, що можливі різні зміни і модифікації, і певні засоби можна замінити їхніми еквівалентами, без виходу за межі обсягу цього винаходу. Наприклад, мітку

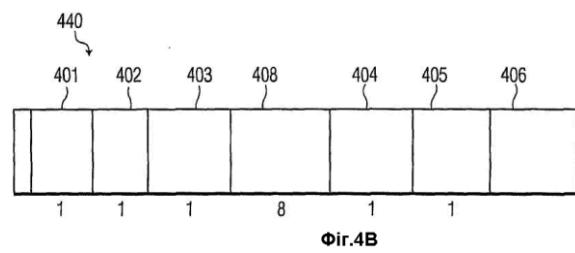
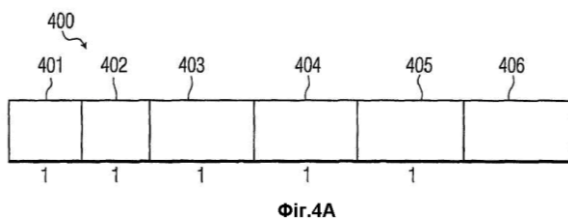
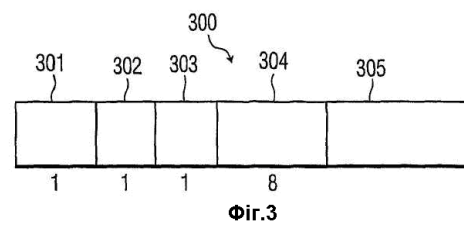
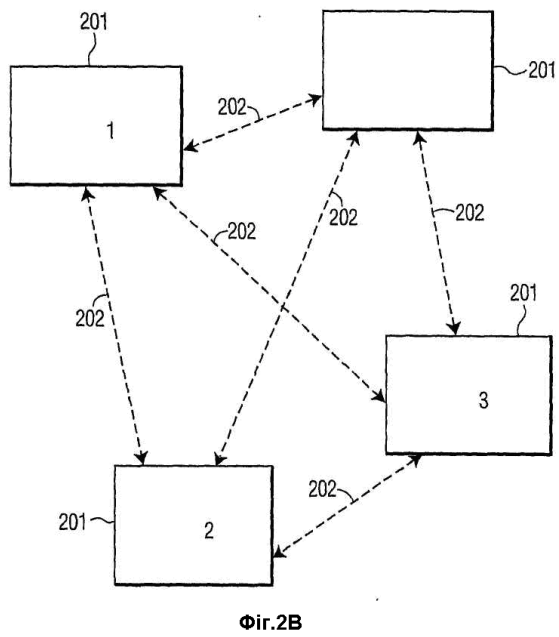
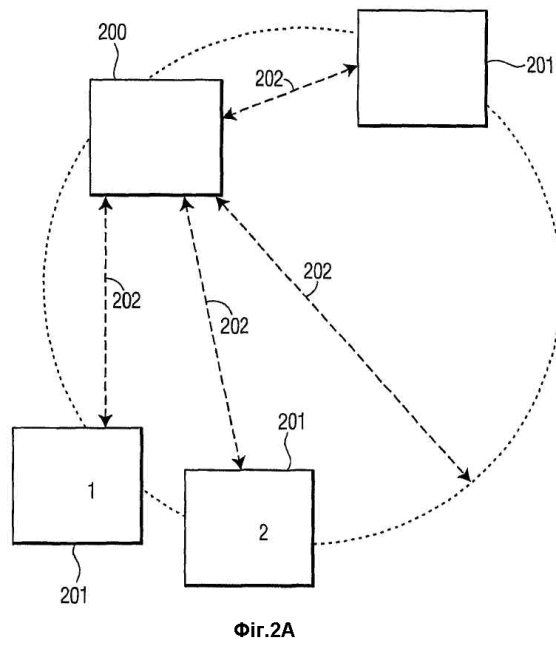
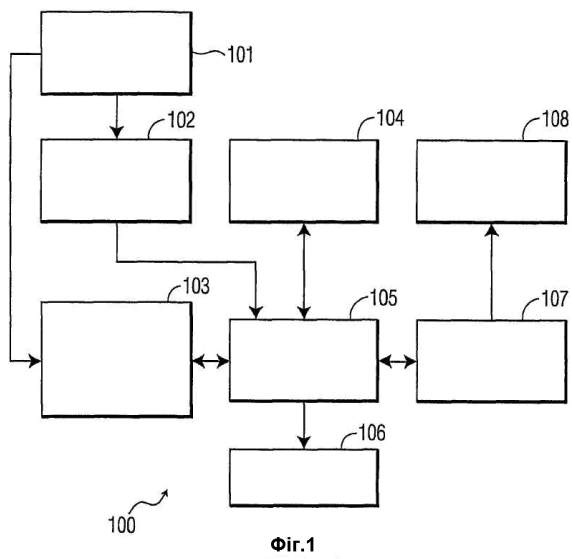
абсолютного часу можна вводити як на зовнішньому рівні - в пакеті запитування вимірювань, так і на внутрішньому рівні - в окремому "стандартному запиті", що міститься в інформаційному елементі запитування вимірювання, в будь-яких комбінаціях з полем «Measurement Mode». Крім того, пристосувати цей винахід до конкретної ситуації можна за допомогою численних різних модифікацій, не відхиляючись від його основної ідеї. Тому цей винахід не обмежується конкретним варіантом, розкритим як найбільш оптимальний спосіб його здійснення, але включає в себе всі варіанти здійснення, що не виходять за межі формули винаходу.

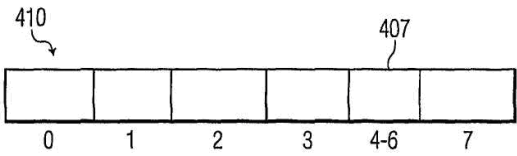
Перелік документів рівня техніки

[1] IEEE 802.11 WG Reference number ISO/IEC 8802-11:1999(E) IEEE Std 802.11, 1999 edition. International Standard [for] Information Technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific Requirements- Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications. New York USA: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. 1999.

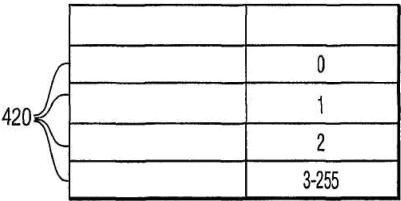
[2] IEEE 802.11 WG IEEE Std 802.11a, May 2003 edition. Draft Supplement to IEEE Standard for Information Technology-Telecommunications and Information Exchange Between Systems - LAN/MAN Specific Requirements - Part 11: Wireless Medium Access Control (MAC) and physical layer (PHY) specifications: Spectrum and Transmit Power Management extensions in the 5 GHz band in Europe.

[3] IEEE 802.11 WG IEEE Std 802.11k/D0.4, July 2003. Draft Supplement to IEEE Standard for Information Technology-Telecommunications and Information Exchange Between Systems - LAN/MAN Specific Requirements - Part 11: Wireless Medium Access Control (MAC) and physical layer (PHY) specifications: Specifications for Radio Resource Measurement.





Фиг.4С

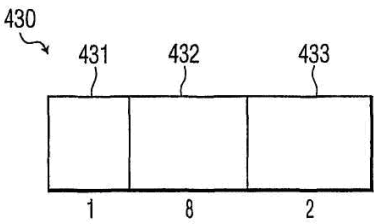


Фиг.4Е

407

x00	
x01	
x10	
x11	
1xx	
0xx	

Фиг.4D



Фиг.4F