



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **44 762** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **H 04B 1/38 A, H 04B 7/005 B**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 97094443, 01.03.1996

(24) Дата начала действия патента: 15.03.2002

(30) Приоритет: 01.03.1995 US 08/398.619

(46) Дата публикации: 15.03.2002

(86) Заявка PCT:
PCT/US96/02820, 19960301

(72) Изобретатель:

Мартин Кристофер Б., US,
Корнфельд Ричард К., US,
Грегори Шерман, US

(73) Патентовладелец:

КВАЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТИД, US

(54) ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩАЯ СИСТЕМА РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ; СПОСОБ ПРИЕМА
РАДИОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

(57) Реферат:

Предлагаемая приемно-передающая система используется для сопряжения цифровых модемов с радиочастотными сигналами. Система содержит интерфейсные средства для связи с модемами, соединенные со средствами антенного интерфейса с помощью коаксиального кабеля, и антенну. К системе регулирования мощности при обмене сигналами относятся устройства для измерения мощности и аттенюаторы, которые

установлены в блоках антенного интерфейса и интерфейса для связи с модемами.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 3, 15.03.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

U A 4 4 7 6 2 C 2

U A 4 4 7 6 2 C 2



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **44 762** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **H 04B 1/38 A, H 04B 7/005 B**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
 UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
 PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 97094443, 01.03.1996
 (24) Effective date for property rights: 15.03.2002
 (30) Priority: 01.03.1995 US 08/398.619
 (46) Publication date: 15.03.2002
 (86) PCT application:
 PCT/US96/02820, 19960301

(72) Inventor:
 Martin Christopher B., US,
 Cornfeld Richard K., US,
 Gregory Sherman, US
 (73) Proprietor:
 QUALCOMM INCORPORATED, US

(54) **TRANSMITTER-RECEIVER SYSTEM FOR RADIOTELEPHONE COMMUNICATIONS; METHOD FOR RECEIVING A RADIO FREQUENCY SIGNALS**

(57) Abstract:

The proposed transmitter-receiver system for radiotelephone communications can be used as an interface between digital modems and radio frequency signals. The system contains a modem interface unit connected to an antenna interface unit via a coaxial cable, and an antenna. The system for signal power monitoring in communication process contains a power measuring

devices and attenuators installed in the antenna and modem interface units.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2002, N 3, 15.03.2002. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U A 4 4 7 6 2 C 2

U A 4 4 7 6 2 C 2



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **44 762** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **H 04B 1/38 A, H 04B 7/005 B**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
97094443, 01.03.1996

(24) Дата набуття чинності: 15.03.2002

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 01.03.1995 US 08/398.619

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.03.2002

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору РСТ:
РСТ/US96/02820, 19960301

(72) Винахідник(и):

Мартін Крістофер Б. , US,
Корнфельд Річард К. , US,
Грегорі Шерман , US

(73) Власник(и):

КВАЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТИД, US

(54) ПРИЙМАЛЬНО-ПЕРЕДАВАЛЬНА СИСТЕМА РАДІОТЕЛЕФОННОГО ЗВ'ЯЗКУ І СПОСІБ ПРИЙМАННЯ РЧ-СИГНАЛУ

(57) Реферат:

Описано трансверну систему, що є інтерфейсом між цифровими модемами і РЧ-сигналами. Система містить в собі модемний інтерфейс, з'єднаний з антенним інтерфейсом

коаксіальним кабелем, і антену. Схеми регулювання потужності при обміні сигналами включають схеми вимірювання потужності і атенюатори в антенному інтерфейсі, а також у модемному інтерфейсі.

U A
4 4 7 6 2
C 2

U A
4 4 7 6 2
C 2

Опис винаходу

Винахід відноситься до безпроводного зв'язку, зокрема, до радіочастотних (РЧ) трансіверних систем для безпроводного зв'язку, які являють собою інтерфейс між РЧ сигналами і цифровими модемами.

Рівень техніки

Безпроводні телефонні системи забезпечують телефонний зв'язок завдяки використанню абонентського пристрою і базової станції, які встановлюють між собою зв'язок за допомогою РЧ сигналів. Абонентський пристрій являє собою інтерфейс між індивідумом, якого називають абонентом, і базовою станцією, а базова станція є інтерфейсом між абонентським пристроєм і центром обробки викликів. У сотових безпроводних телефонних системах використовуються кілька базових станцій, розміщених у певній області, що дає можливість зробити абонентський пристрій мобільним. Абонентський пристрій часто нагадує компактну телефонну слухавку з антеною, і абонент звичайно носить його з собою і використовує для того, щоб робити і приймати телефонні виклики.

Цифрові безпроводні телефонні системи під час сеансу зв'язку обробляють і передають дані у різні спеціальні способи з метою використати наявну смугу РЧ більш ефективно, ніж аналогові безпроводні телефонні системи. Така обробка потребує, щоб абонентський пристрій цифрової безпроводної телефонної системи мав модем, здатний перетворювати мову і дані з аналогової форми у цифрову і назад, і РЧ трансіверну систему з антеною та схемою обробки РЧ сигналу. Модем конфігурують так, щоб належним чином демодулювати сигнали, які надходять від трансіверної системи і мають рівень (у децибелах), що відповідає діапазону можливих відстаней від базової станції до працюючих абонентських пристроїв.

У добре відомих цифрових безпроводних системах зв'язку з використанням паралельного доступу з кодовим ущільненням каналів (ПДКУ) для підвищення ефективності використання смуги РЧ сигналам, якими здійснюється зв'язок, надають форму з розширеним спектром шляхом використання розширюючого коду. У деяких цифрових безпроводних системах зв'язку силу сигналу, що транслюється, суттєво і контрольовано змінюють під час трансляції, щоб знизити інтерференцію між сигналами від різних абонентських пристроїв. Це дозволяє здійснювати максимальну кількість сеансів зв'язку у конкретній смузі РЧ. З причини таких суттєвих змін потужності, однак, виникає необхідність обмежувати потужність, щоб запобігти пошкодженню трансіверної системи внаслідок перевантаження. Таке обмеження потужності описане у документації до заявки на патент США 08/203 151 від 3.03.1993 на ім'я правонаступників цього патенту. Як обмеження потужності, так і керування потужністю потребують взаємодії між модемом і ВЧ трансіверною системою шляхом обміну керуючими сигналами, оскільки обидва вони беруть участь у визначенні сили ВЧ сигналу, що транслюється.

Трансіверна система і модем, що створюють абонентський пристрій цифрової безпроводної системи зв'язку, звичайно працюють у безпосередній близькості один до одного. Це зумовлюється у першу чергу вимогою компактності, необхідною для мобільності, яка традиційно була головною перевагою безпроводних телефонних систем. Компактність дає, однак, і інші переваги. Однією з переваг є те, що чутливість до змін у середовищі знижується завдяки малим відстаням між системами абонентського пристрою. Це знижує можливість впливу параметрів середовища на роботу абонентського пристрою. Ще одною перевагою є безпосередня близькість схеми обробки сигналів у трансіверній системі до антени, що дозволяє обробляти сигнали (Rx), прийняті антеною, з мінімально можливими втратами і мінімальними шумами. Нарешті, компактність абонентського пристрою полегшує обмін керуючими сигналами між модемом і трансіверною системою і це дозволяє цим системам разом здійснювати різні функції, включаючи згадане вище обмеження потужності у безпроводних системах з ПДКУ.

Компактна конфігурація абонентського пристрою, однак, не обов'язково забезпечує оптимальні передачу та прийом РЧ сигналів, якими здійснюється безпроводний зв'язок. Це зумовлено тим, що у нормальних умовах використання абонентський пристрій знаходиться поблизу абонента, а абонент часто знаходиться у місцях з поганими умовами для передачі та прийому ВЧ сигналів, зокрема, у приміщенні або поза горою. З такими неоптимальними особливостями трансіверної системи, однак, можна миритися завдяки перевагам компактності абонентського пристрою, згаданим вище, в тому числі мобільності.

У деяких безпроводних системах зв'язку, проте, мобільність не є головною вимогою. Таку систему описано у документації до заявки на патент (на розгляді) за серійним номером 08/382472, поданої 31.01.1995, на ім'я правонаступника цього винаходу. Концентрована абонентська система (КАС) забезпечує телефонне обслуговування з зниженою вартістю порівняно з існуючими телефонними системами і, використовуючи РЧ сигнали, створює інтерфейс між базовою станцією і багатьма абонентами за допомогою загальної для них групи модемів і трансіверної системи. У бажаному втіленні у абонентській системі використані модеми того ж типу, що і у існуючих мобільних абонентських пристроях і це призводить до зниження вартості розгортання КАС. Під час експлуатації КАС може бути розташована стаціонарно на тій же або більшій відстані від базової станції, ніж мобільні абонентські пристрої існуючих систем. Це зумовлено тим, що КАС призначено для забезпечення дешевого стаціонарного телефонного обслуговування як у місцевостях, де є мобільне телефонне обслуговування, так і там, де його нема, тобто за умов як наявності, так і відсутності близької базової станції. У бажаному втіленні КАС передбачається використання ПДКУ.

Оскільки КАС працює стаціонарно, не виникає потреби у компактності, як це має місце для існуючих мобільних абонентських пристроїв. Таким чином, умови для зв'язку КАС можуть бути поліпшені встановленням антени на відстані від абонента, а саме там, де умови для прийому/передачі РЧ сигналів найкращі. Для того, щоб така підсистема була ефективною у цифрових безпроводних системах, бажано, щоб така менш компактна

підсистема мала додаткові переваги, притаманні компактним конфігураціям. Ці переваги включають спрощення обміну керуючими сигналами між трансіверною і модемною системами, близькість схеми обробки РЧ сигналів до антени у трансіверній системі, а також можливість працювати у різних оточуючих умовах. Таким чином, бажано мати трансіверну систему, яка може забезпечити ці переваги одночасно з оптимальним розташуванням антени. Крім того, оскільки у бажаному втіленні КАС з метою зниження вартості використано цифрові модеми з стандартних мобільних абонентських пристроїв і при цьому вона може працювати на більших відстанях від базової станції, бажано також, щоб така трансіверна система регулювала силу сигналу Rx відповідно до рівнів, з якими мають працювати модеми, забезпечуючи цим належну обробку сигналів модемами.

Суть винаходу

З урахуванням згаданого вище далі наведено опис трансіверної системи для КАС, яка уможливорює розташування антени у місці оптимальних умов прийому і може взаємодіяти з існуючими або мінімально модифікованими цифровими модемами. Трансіверна система містить в собі антену, антенний інтерфейс і модемну інтерфейсну систему, з'єднані коаксіальним кабелем. Антену розташовано у місці з оптимальними умовами прийому, наприклад, на даху будинку і у безпосередній близькості до антенного інтерфейсу. Антенний інтерфейс коаксіальним кабелем з'єднаний з модемною інтерфейсною системою, яку розміщено усередині будинку, що забезпечує легкий доступ для обслуговування і змін конфігурації, а також можливість з'єднання з рештою елементів КАС.

Щоб зробити можливим використання модемів, що використовуються у існуючих мобільних абонентських пристроях, для демодуляції ВЧ сигналів, прийнятих антеною, модемна інтерфейсна система має два регульованих атенюатори і атенюаторний реєстр, призначені для зменшення сили прийнятого сигналу у випадках, коли КАС розміщено поблизу базової станції, або для передачі цього сигнал без послаблення, коли КАС більш віддалена. Як тільки КАС встановлено, то у випадку зміни умов середовища система виявлення втрати сигналу кількісно визначає втрати сили прийнятого (Rx) сигналу перед його подачею до модемів, а також сигналу, призначеного для трансляції (Tx), перед подачею його до антени. Система виявлення втрат сигналу містить в собі детектор, який встановлено у модемній інтерфейсній системі і який по коаксіальному кабелю приймає сигнал, що змінюється, від антенного інтерфейсу, а також атенюатор, керований детектором. Диференційний інтегратор, що входить до складу системи виявлення втрати сигналу, визначає різницю між змінним сигналом і еталонним сигналом, і, таким чином, втрати сигналів Rx та Tx залишаються незмінними або "нормалізованими".

На додаток до цього від модемної інтерфейсної системи до антенного інтерфейсу по коаксіальному кабелю надходить живлення постійним струмом, що дає змогу легко встановлювати антенний інтерфейс, керуючись тільки вимогами оптимального прийому і не турбуючись про живлення. Антенний інтерфейс дозволяє багатьом модемам надсилати сигнал, використовуючи єдиний підсилювач потужності, завдяки наявності системи обмеження максимальної потужності, яка визначає, коли сигнал, що надходить, перевищує можливість підсилювача потужності передавача, і надсилає у цьому випадку тривожний сигнал до модемної інтерфейсної системи, яка може сповістити про це КАС.

Скорочений опис креслень

Для кращого розуміння особливостей, мети та переваг винаходу далі йде детальний опис з посиланнями на креслення з єдиною системою позначень, у яких:

фіг. 1 містить схему сотової телефонної системи, конфігурованої згідно з одним з втілень винаходу;

фіг. 2 містить блок-схему контролера КАС, конфігурованого згідно з описаним втіленням винаходу;

фіг. 3 містить блок-схему антенного інтерфейсу і антени, конфігурованих згідно з описаним втіленням;

фіг. 4 містить блок-схему модемної інтерфейсної системи, конфігурованої згідно з описаним втіленням винаходу.

Детальний опис бажаного втілення

Описано спосіб і пристрій для забезпечення РЧ інтерфейсу КАС і при цьому вважається, що у сотовій цифровій телефонній системі використовується ПДКУ. Спеціалісту зрозуміло, що винахід може бути втілений з різними системами радіозв'язку з цифровою або аналоговою модуляцією і однією або багатьма базовими станціями, включаючи супутникові системи. Крім того, хоча у описі передбачено використання коаксіального кабелю, інші засоби провідного зв'язку також можуть бути застосовані. У багатьох інших випадках змінне послаблення певних сигналів впроваджується, щоб одержати потрібний рівень (дБ) сигналу. Зрозуміло, що тієї ж мети можна досягти, змінюючи підсилення сигналів. Крім того, далі у блочній формі представлені інші добре відомі інтерфейси та системи. Це зроблено для того, щоб запобігти зайвого ускладнення опису винаходу.

На фіг. 1 зображено сотову телефонну систему, конфігуровану згідно з одним з втілень винаходу. Трансівер 102 базової станції обмінюється РЧ сигналами з комунікаційними пристроями 100 і 112. У бажаному втіленні ці РЧ сигнали модульовані згідно з процедурами ПДКУ, описаними у документації до патентів США 4901307 ('307) та 5103459 (459) на ім'я правонаступників цього винаходу, а також у технічних вимогах Асоціації Телекомунікаційної Промисловості (2001 Pennsylvania Avenue, Suite 800, Washington, DC 20006) під назвою "Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System" (IS-95). Крім того, трансівер 102 базової станції (ТБС) взаємодіє з контролером 104 базової станції (КБС) у той чи інший спосіб, включаючи мікрохвильовий зв'язок, наземний провідний зв'язок, зв'язок по оптичному волокнистому кабелю або їх комбінацію. КБС 104 через мобільний телефонний комутатор (МТК) 105 має взаємозв'язок з загальною комутаційною телефонною мережею 106 (ЗКТМ), що дозволяє здійснювати різні сеанси зв'язку та телефонні розмови між ТБС 102, ТБС 110 та іншими ТБС 108.

Подібно до ТБС 102 ТБС 110 здійснює взаємозв'язок з КБС 104 і має зв'язок з віддаленим комунікаційним

пристроєм 112 та КАС 113, здійснюваний РЧ сигналами, модульованими згідно з згаданими вище документами '459, '307 та IS-95. У КАС 113 абонентські пристрої 116 (1 - 50) з'єднані з контролером 114 КАС, який виконує функції інтерфейсу з ТБС 110. Абонентські пристрої 116 (1 - 50) можуть використовуватися для прийому і ініціації викликів подібно до звичайних телефонів з імпульсною модуляцією і провідним зв'язком, або інших телефонних апаратів. В той час, як контролер 114 КАС показаний з'єднаним безпосередньо до абонентських пристроїв 116, обмін інформацією, проте, може бути здійснений у інший спосіб, включаючи спрощений радіозв'язок. Окрім наявних п'ятдесяти (116), до контролера 116 КАС можуть бути приєднані додаткові абонентські пристрої.

Фіг. 2 містить блок-схему контролера 114 КАС (див. фіг. 1), конфігурованого згідно з описаним втіленням винаходу. Через антену 250 антенний інтерфейс 270 передає і приймає РЧ сигнали, модульовані з розширеним спектром, до/від трансіверів 110 базових станцій (див. фіг. 1). Прийняті сигнали через коаксіальний кабель 251 і модемну інтерфейсну систему 252 надходять до модемної групи 260, яка містить модеми 262 (1 - 16). Сигнали, призначені для трансляції, створюються у модемній групі 260 і надсилаються через модемну інтерфейсну систему 252 і коаксіальний кабель 251 до антенного інтерфейсу 270, який надсилає сигнали до антени 250. Мультиплексорна система 266 з'єднує абонентські лінії 256 (1 - 50) з модемами 262 (1 - 16) модемної групи 260. Система 254 керування приймає і надсилає інформацію до модемної групи 260 і мультиплексорну систему 266 керування, використовуючи інформацію, що зберігається у підсистемі 253 пам'яті. Структура і функціонування системи 254 керування, а також модемів 262 і мультиплексорної системи 266 описано у згаданому документі 08/382472. Хоча показані 16 модемів, їх кількість згідно з винаходом може бути іншою.

Фіг. 3 містить блок-схему антенного інтерфейсу 270, конфігурованого згідно з одним з втілень винаходу. Антенний комутатор 302 з'єднаний з входом низькошумового підсилювача 304 (НШП) і з виходом з'єднувача 305, а також з антеною 250. Антенний комутатор 312 з'єднаний з виходом низькошумового підсилювача 304 і з входом регульованого атенюатора 313, а також з коаксіальним кабелем 251. Між з'єднувачем 305 і регульованим атенюатором 313 знаходиться підсилювач 306 потужності передавача (ПП). Детектор 307 через з'єднувач 305 приєднаний до виходу підсилювача 306 потужності передавача і до входу диференційного інтегратора 309, до другого входу якого надходить еталонна напруга. Вихідна напруга диференційного інтегратора 309 надходить до керуючого входу регульованого атенюатора 313 і генератора 316 низької частоти. Генератор 316 низької частоти і система 300 розподілу живлення з'єднані з коаксіальним кабелем 251 через індуктор 322. Через конденсатор 321, резистор 329 і фільтр 330 низьких частот (ФНЧ) до коаксіального кабелю 251 під'єднано генератор 325 високої частоти. Підсилювач 306 потужності і низькошумовий підсилювач 304 можуть бути зкомпоновані як послідовність підсилювачів і фільтрів, розміщених у будь-якому місці на шляху сигналу, але для полегшення сприймання вони зображені на фіг. як єдиний вузол.

Під час роботи сигнал Rx, прийнятий антеною 250, надходить до антенного комутатора 302, який спрямовує несучу сигналу до низькошумового підсилювача 304. Підсилювач 304 підсилює порівняно слабку несучу Rx сигналу до рівня, який перевищує нормальний рівень сигналу, що демодулюється модемами 262, на величину, щонайменше більшу за максимально можливі втрати сигналу у коаксіальному кабелі 251 та інших проміжних елементах. Підсилена несуча сигналу Rx через антенний комутатор 312 і коаксіальний кабель 251 надходить до модемного інтерфейсу 252 (див. фіг. 2). Сигнали Tx, призначені для трансляції, надходять від модемної інтерфейсної системи 252 через коаксіальний кабель 251 і спрямовуються антенним комутатором 312 до регульованого атенюатора 313, який надсилає сигнал до підсилювача 306 потужності. Від підсилювача 306 потужності підсилений сигнал проходить через з'єднувач 305 і антенний комутатор 302 до антени 250, яка транслює його до ТБС 110 (див. фіг. 1).

Від з'єднувача 305 детектор 307 одержує сигнал, переважно пропорційний несучій сигналу Tx на виході підсилювача 306 потужності, і створює пропорційну напругу постійного струму, яка надходить до диференційного інтегратора 309. Зрозуміло, що хоча бажаним співвідношенням між вхідними та вихідними сигналами детектора 307 є пропорційне, можна використовувати інші співвідношення, які дозволяють визначити потужність з виходу підсилювача 306 потужності. Використовуючи різницю між напругою від детектора 307 і еталонною напругою, диференційний інтегратор 309 виробляє інший сигнал постійного струму. Якщо напруга від детектора 307 менша за еталонну, напруга від диференційного інтегратора 309 приймає значення першого рівня, яке у бажаному втіленні дорівнює 11В, хоча прийнятним може бути інший рівень. Як тільки напруга від детектора 307 перевищить еталонну, диференційний інтегратор 309 починає зменшувати вихідну напругу пропорційно до різниці між напругою від детектора 307 і еталонною. Як і раніше, пропорційність між вхідним і вихідним сигналом системи, у даному випадку диференційного інтегратора 309, бажана, але не обов'язкова, оскільки, як це зрозуміло, того ж результату можна досягти, використовуючи інші співвідношення.

Регульований атенюатор 313 реагує на це зменшення напруги від диференційного інтегратора 309 послабленням сигналу, що має бути транслюваний, одержаного від антенного комутатора 312. Це послаблення зростає пропорційно зменшенню напруги від диференційного інтегратора. Крім того, коли напруга від диференційного інтегратора 309 зменшується до рівня нижче 11В, генератор 316 низької частоти починає надсилати тривожний сигнал до модемної інтерфейсної системи 252 через індуктор 322 і коаксіальний кабель 251. Цей сигнал низької частоти є тривожним сигналом перевищення потужності і використовується модемною інтерфейсною системою 252 і системою 254 керування для виконання подальших функцій керування потужністю. Зрозуміло, що цей зворотний зв'язок, який здійснюється зменшенням напруги від диференційного інтегратора 309 і викликає зростання послаблення у регульованому атенюаторі 313, можна здійснити і іншим шляхом. Таким чином, потужність вихідного сигналу від підсилювача 306 потужності підтримується на

заздалегідь визначеному максимальному рівні і, отже, підсилювач 306 потужності не може генерувати потужність, що перевищує цей рівень.

Генератор 325 високої частоти безперервно генерує сигнал визначення втрат сигналу, який має частоту, близьку до частот сигналів Rx та Tx, якими здійснюються різні телефонні виклики та інші сеанси зв'язку. У бажаному втіленні ця частота має бути досить близькою до частот сигналів Rx, Tx, щоб сигнал визначення втрат сигналу при проходженні через коаксіальний кабель 251 зазнав втрат, подібних втратам сигналів Rx, Tx. Проте використання частот сигналу визначення втрат, далеких від частот сигналів Rx, Tx, не суперечить принципам винаходу. Крім того, сила сигналу визначення втрат сигналу жорстко контролюється і, таким чином, втрати, яких він зазнає, проходячи через коаксіальний кабель, можуть бути виміряні. Сигнал визначення втрат через конденсатор 321, резистор 329 і фільтр 330 низьких частот надходить до коаксіального кабелю 251, який надсилає його до модемної інтерфейсної системи 252. Система 300 розподілу живлення через коаксіальний кабель 251 одержує напругу постійного струму від модемної інтерфейсної системи 252 і розподіляє живлення між іншими системами антенного інтерфейсу через з'єднання, які не показані на фіг.

Фіг. 4 містить блок-схему модемної інтерфейсної системи 252, конфігурованої згідно з одним з втілень винаходу. Підсилений сигнал Rx від антенного інтерфейсу 270 (див. фіг. 3) через коаксіальний кабель 251 і конденсатор 352 надходить до регульованого атенюатора 350. Від атенюатора 350 через з'єднувач 355, атенюатор 354 і антенний комутатор 356 сигнал надходить до низькошумового підсилювача 358, який підсилює його і надсилає до розгалужувача 360, який розгалужує його на чотири сигнали для чотирьох модемних підсистем (не показаних) з чотирьох модемів кожна, що створюють модемну групу 260 з шістнадцяти модемів (див. фіг. 2). Суматор 262 об'єднує сигнали Tx від чотирьох підсистем модемної групи, після чого вони проходять через підсилювач 364 потужності, який підсилює їх, антенний комутатор 356, регульований атенюатор 354, з'єднувач 355 і атенюатор 350. Одержаний сигнал Tx через конденсатор 352 і коаксіальний кабель 251 проходить до антенного інтерфейсу 270. Джерело живлення 380 з'єднане з коаксіальним кабелем через індуктор 382.

Смуговий фільтр 366 (СФ) одержує від з'єднувача 355 сигнал, пропорційний сигналу з виходу атенюатора 350, і відфільтровує більшість шумів і сигнали частоти, відмінної від частоти генератора 325 високої частоти (див. фіг. 3). Після цього сигнал генератора 325 високої частоти надходить до детектора 368, від якого відповідна напруга постійного струму надходить до входу диференційного інтегратора 370. Базуючись на різниці між напругою від детектора 368 і еталонною напругою, прикладеною до його другого входу, інтегратор 370 генерує напругу, яка надходить до регульованого атенюатора 350. Цей сигнал примушує атенюатор 350 у відповідній мірі зменшити силу несучої сигналу від антенного інтерфейсу 270, внаслідок чого втрати у коаксіальному кабелі 251 стають нормалізованими, а сигнал має рівень у межах, які легко забезпечують належне демодулювання одним з модемів 262 модемної групи 260. Еталонну напругу, що надсилається до диференційного інтегратора 370, обирають такою, щоб послаблення у регульованому атенюаторі 350 зменшувалося при збільшенні втрат сигналу у коаксіальному кабелі 251, що забезпечує стабільність втрат сигналу на шляху між платами антенного і модемного інтерфейсів. У бажаному втіленні втрати сигналу встановлені рівними максимальним втратам у одному тільки коаксіальному кабелі за у найменш оптимальних умов. Це забезпечує постійність сили сигналу, що надходить до модемів, незважаючи на зміни довжини коаксіального кабелю 251, умов оточуючого середовища і температури. Джерело живлення 380 постачає постійний струм до антенного інтерфейсу 270 через коаксіальний кабель 251 і індуктор 382.

Сигнал низької частоти від генератора 316 низької частоти надходить до детектора 374 через смуговий фільтр 372, індуктор 377 та конденсатор 378. Одержавши цей сигнал, детектор 374 генерує тривожний сигнал переважання, що надходить до системи 254 керування (див. фіг. 2). Регулюючий УВЧ регістр 376 може активувати або деактивувати атенюатор 354 залежно від відстані від КАС 113 (див. фіг. 1) до ТБС 110. Якщо КАС розташовано поблизу базової станції, регістр встановлюється на активацію атенюатора 354, внаслідок чого сила сигналу, що надходить до антенного комутатора 356, зменшується. Якщо КАС розташований на значній відстані від ТБС 110, регулюючий УВЧ регістр деактивує атенюатор 354, і, таким чином, зменшення сили сигналу, що надходить до антенного комутатора 356, не відбувається. Це забезпечує для КАС збільшений динамічний діапазон при прийомі і передачі сигналів і, таким чином, збільшує відстань на якій вона може взаємодіяти з трансівером 110 базової станції. Несуча сигналу, призначеного для трансляції, що надходить від модемної групи 260 (див. фіг. 2) і суматора 362 (див. фіг. 4), проходять також через атенюатори 354 і 350, чим забезпечується те, що різниця рівнів (дБ) несучих прийнятого і трансльованого сигналів залишається у заздалегідь визначених межах, які у бажаному втіленні відповідають вимогам IS-95. Припустимо, однак, щоб несуча сигналу Tx обминала атенюатор 354, якщо така конфігурація бажана.

Трансіверна система, яка з'єднує антену з КАС через коаксіальний кабель, як це описано, дозволяє створити втілення з поліпшеними можливостями для прийому та передачі. Це зумовлюється тим, що така трансіверна система вбудована у КАС, а антена може бути встановлена на віддаленні, у місці з найкращими умовами прийому і передачі РЧ сигналів, що забезпечують зв'язок, в той час, як абонентські пристрої залишаються поблизу абонентів. Можливість використовувати коаксіальний кабель для зв'язку антени з КАС зумовлена функцією авторегулювання втрат сигналу, яку виконують антенний інтерфейс, генеруючи сигнал високої частоти, що проходить через коаксіальний кабель, і модемна інтерфейсна система, регулюючи послаблення несучої сигналу на основі даних про втрати, які зазнав сигнал високої частоти. Це дозволяє нормалізувати втрати сигналу за умов різних довжин кабелю, конфігурацій, параметрів оточуючого середовища, включаючи температуру, внаслідок чого рівень сигналу, що надходить до модемів, залишається у бажаних межах.

Можливість встановлювати антену у найкращім місці зумовлена ще й тим, що живлення до антенного

інтерфейсу надходить від модемної інтерфейсної системи через коаксіальний кабель, що виключає необхідність встановлювати трансверну систему у безпосередній близькості до джерела живлення.

Крім того, завдяки можливості додатково послаблювати сигнал у цій системі, використання регулюючого УВЧ реєстру у модемній інтерфейсній системі збільшує відстані від базової станції, у межах яких КАС з стандартними цифровими модемами може нормально функціонувати. Це дозволяє використовувати у КАС ті ж модеми, що і у існуючих системах, знижуючи цим вартість розгортання і втілення системи. Наявність у антенному інтерфейсі схеми вимірювання вихідної потужності, яка через коаксіальний кабель надсилає сигнал низької частоти до модемної системи, забезпечує можливість керування потужністю і обмежує витрати потужності у трансверній системі. Це дозволяє КАС з вбудованою у ній описаною вище трансверною системою використовувати модеми для сотових цифрових систем з ПДКУ, у яких з метою здійснення телефонних викликів так, як це описано, вихідна потужність має змінюватися досить суттєво. Використання модемів для сотових цифрових систем з ПДКУ бажане, тому що це покращує використання смуги частот і якість зв'язку.

Таким чином, описано трансверну систему, що створює інтерфейс для цифрових сотових модемів. Як це зрозуміло для спеціалістів, можливі інші втілення цього винаходу. Описане вище втілення слугує тільки для ілюстрації і не може розглядатися як обмеження винаходу.

Формула винаходу

1. Безпроводна телефонна трансверна система, яка містить в собі:
- антену для прийому радіочастотних (РЧ) сигналів;
- антенний інтерфейс, з'єднаний з означеною антеною і призначений для обробки означених РЧ-сигналів;
- коаксіальний кабель з першим і другим кінцями, у якому означений перший кінець приєднано до означеного антенного інтерфейсу;

- модемну інтерфейсну систему для обробки означених РЧ-сигналів, до якої приєднано означений другий кінець означеного коаксіального кабелю.

2. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 1, яка відрізняється тим, що означений антенний інтерфейс містить в собі низькошумовий підсилювач, який підсилює означені РЧ-сигнали, вносячи мінімальні шуми.

3. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 2, яка відрізняється тим, що означений антенний інтерфейс додатково має перший генератор, з'єднаний з означеним коаксіальним кабелем, який надсилає у означений коаксіальний кабель перший генераторний сигнал.

4. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 2, яка відрізняється тим, що означений антенний інтерфейс додатково має:

- підсилювач потужності, приєднаний до означеної антени, який створює вихідний РЧ-сигнал;
- регульований атенюатор, приєднаний до означеного підсилювача потужності, призначений для послаблення вихідного РЧ-сигналу;

- схему вимірювання вихідної потужності для керування означеним регульованим атенюатором і для формування сигналу на послаблення, коли рівень потужності вихідного сигналу означеного Підсилювача потужності перевищує заздалегідь визначений рівень;

- другий генератор, який генерує другий генераторний сигнал у відповідь на означений сигнал на послаблення.

5. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 4, яка відрізняється тим, що означена модемна інтерфейсна система має:

другий контрольований атенюатор, з'єднаний з означеним коаксіальним кабелем для нормалізації втрат, яких зазнає означений РЧ-сигнал, проходячи через означений коаксіальний кабель.;

- схему вимірювання втрат потужності, яка, використовуючи означений перший генераторний сигнал, кількісно визначає втрати сигналу і на основі цього регулює другий регульований атенюатор.

6. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 5, яка відрізняється тим, що означена модемна інтерфейсна система додатково має джерело живлення, яке з'єднане з означеним коаксіальним кабелем і постачає живлення постійним струмом до означеного антенного інтерфейсу.

7. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 6, яка відрізняється тим, що означена модемна інтерфейсна система додатково має тривожний датчик потужності для виявлення означеного другого генераторного сигналу і генерації у відповідь тривожного сигналу перевищення потужності.

8. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 7, яка відрізняється тим, що означений антенний інтерфейс додатково має схему розподілу живлення, яка через означений коаксіальний кабель одержує означене живлення постійним струмом від означеної модемної інтерфейсної системи і розподіляє означене живлення.

9. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 2, яка відрізняється тим, що означений антенний інтерфейс і означена антена встановлені в місці з поліпшеними умовами прийому РЧ-сигналів і у безпосередній близькості один до одного.

10. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 2, яка відрізняється тим, що означена модемна інтерфейсна система додатково має:

- третій регульований атенюатор, який приймає означені РЧ-сигнали;
- регулюючий реєстр для керування означеним третім атенюатором.

11. Безпроводна телефонна трансверна система, яка містить в собі:

- засіб прийому і трансляції радіохвильових сигналів;

- перший засіб обробки означених радіохвильових сигналів, з'єднаний з означеним засобом прийому і трансляції сигналів, який створює умови для трансляції означених радіохвильових сигналів;

- кабель, що проводить і має перший і другий кінці, який першим кінцем з'єднаний з означеним першим засобом обробки;

- другий засіб обробки означених радіохвильових сигналів, з'єднаний з означеним другим кінцем означеного кабелю, що проводить, який створює умови для демодуляції означених радіохвильових сигналів.

12. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 11, яка відрізняється тим, що означений перший засіб обробки має засіб для підсилення означених радіохвильових сигналів, який вносить мінімальні шуми.

13. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 12, яка відрізняється тим, що означений перший засіб обробки додатково має засіб для введення першого генераторного сигналу у означений кабель, що проводить.

14. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 13, яка відрізняється тим, що означений перший засіб обробки додатково має:

- засіб підсилення потужності, приєднаний до означеного засобу прийому, для створення вихідного радіохвильового сигналу;

- регульований атенюаторний засіб, приєднаний до означеного засобу підсилення потужності, для послаблення вихідного радіохвильового сигналу;

- засіб вимірювання вихідної потужності, приєднаний до означеного регульованого атенюаторного засобу, призначений для формування сигналу на послаблення, коли рівень потужності вихідного сигналу означеного засобу підсилення потужності перевищує заздалегідь визначений рівень;

- другий генератор, який генерує другий генераторний сигнал у відповідь на означений сигнал на послаблення.

15. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 14, яка відрізняється тим, що означений другий засіб обробки має:

- другий контрольований атенюаторний засіб, з'єднаний з означеним кабелем, що проводить, для нормалізації втрат, яких зазнає означений РЧ-сигнал, проходячи через означений кабель, що проводить;

- засіб вимірювання втрат потужності, який, використовуючи означений перший генераторний сигнал, кількісно визначає втрати сигналу і на основі цього регулює другий регульований атенюаторний засіб.

16. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 15, яка відрізняється тим, що означений другий засіб обробки додатково має засіб постачання живлення до означеного антенного інтерфейсу, з'єднаний з означеним кабелем, що проводить.

17. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 16, яка відрізняється тим, що означений другий засіб додатково має засіб виявлення означеного другого генераторного сигналу і генерації у відповідь тривожного сигналу-перевищення потужності.

18. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 17, яка відрізняється тим, що означений антенний перший засіб обробки додатково має засіб для прийому живлення від другого засобу обробки через означений кабель, що проводить, і для розподілу означеного живлення між означеним засобом підсилення і означеним засобом генерації.

19. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 12, яка відрізняється тим, що означений засіб прийому і означений перший засіб обробки встановлені в місці з поліпшеними умовами прийому радіохвильових сигналів і у безпосередній близькості один до одного.

20. Безпроводна телефонна трансверна система за п. 19, яка відрізняється тим, що означений другий засіб обробки додатково має:

- третій регульований атенюаторний засіб, який приймає означені радіохвильові сигнали;

- засіб зберігання для керування означеним третім регульованим атенюаторним засобом.

21. Спосіб прийому РЧ-сигналу, який містить в собі стадії:

(а) прийому означених РЧ-сигналів за допомогою антени;

(б) підсилення означених РЧ-сигналів низькошумовим підсилювачем;

(в) передачі означеного РЧ-сигналу і першого генераторного сигналу через означений кабель, що проводить;

(г) кількісне визначення втрат сигналу у означеному коаксіальному кабелі;

(д) послаблення означеного РЧ-сигналу, залежно від кількісного значення означених втрат сигналу.

22. Спосіб за п. 19, який відрізняється тим, що додатково містить в собі стадії:

- генерування вихідного сигналу за допомогою підсилювача потужності;

- генерування другого генераторний сигналу, коли потужність вихідного сигналу означеного підсилювача потужності перевищує заздалегідь визначений рівень.

23. Спосіб за п. 22, який відрізняється тим, що стадія (г) містить в собі стадії:

- прийому означеного першого генераторного сигналу, переданого через означений коаксіальний кабель;

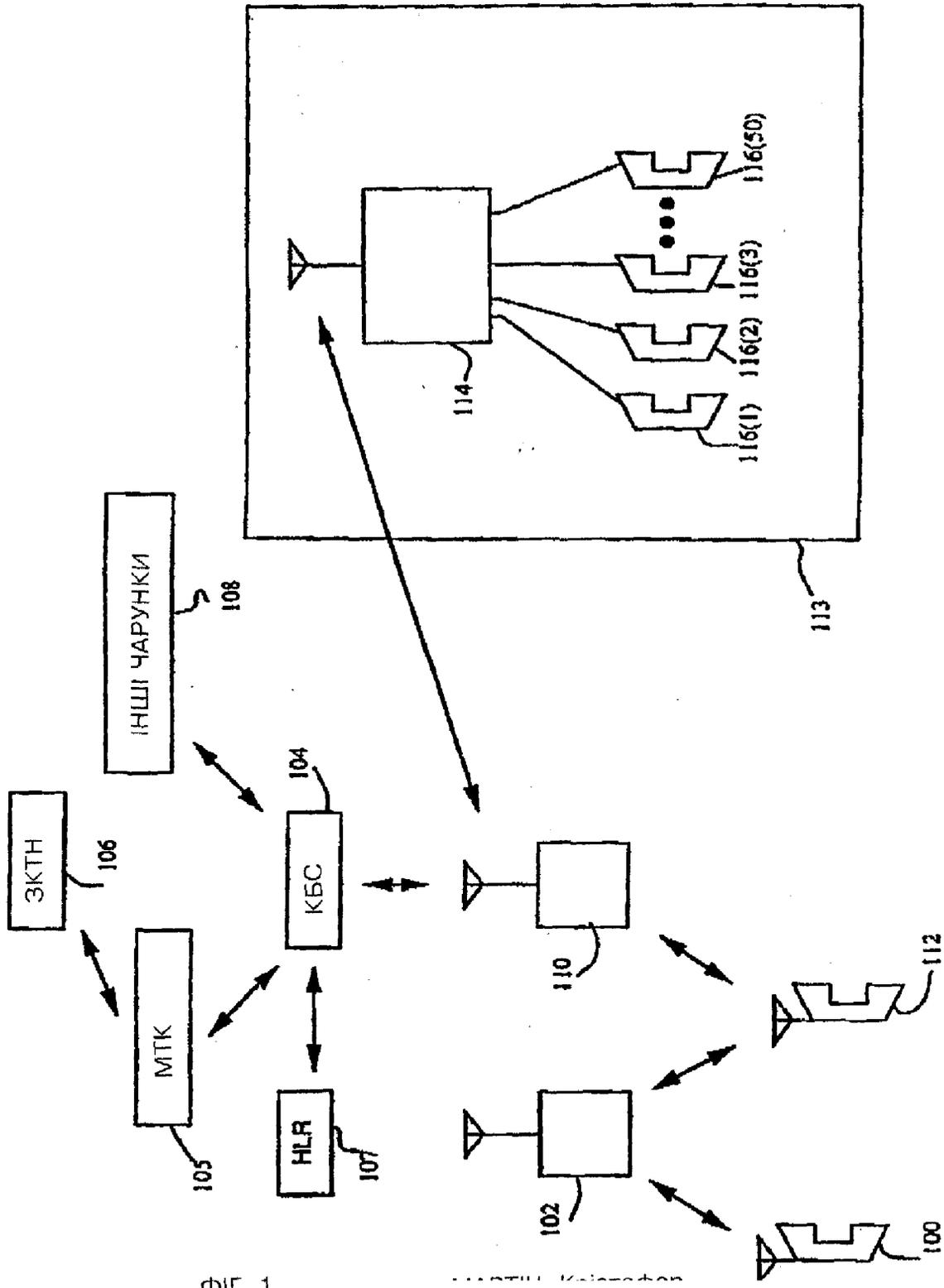
- кількісного визначення втрат сигналу, заснованого на силі прийнятого першого генераторного сигналу.

24. Спосіб за п. 23, який відрізняється тим, що додатково містить в собі стадію постачання живлення до означеного антенного інтерфейсу від означеної модемної системи через означений кабель, що проводить.

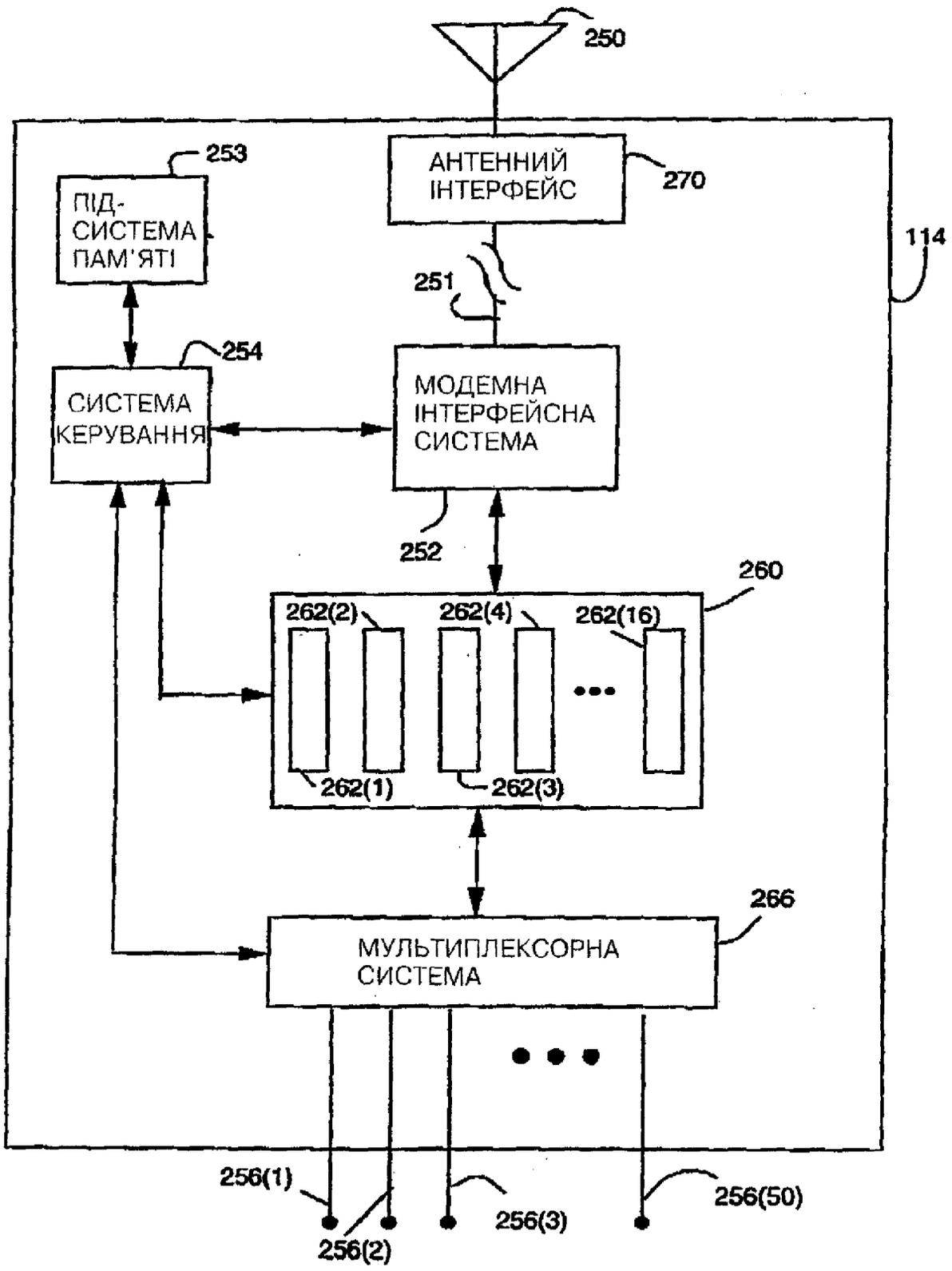
25. Спосіб за п. 22, який відрізняється тим, що додатково містить в собі стадії:

- зберігання інформації про бажану міру послаблення;

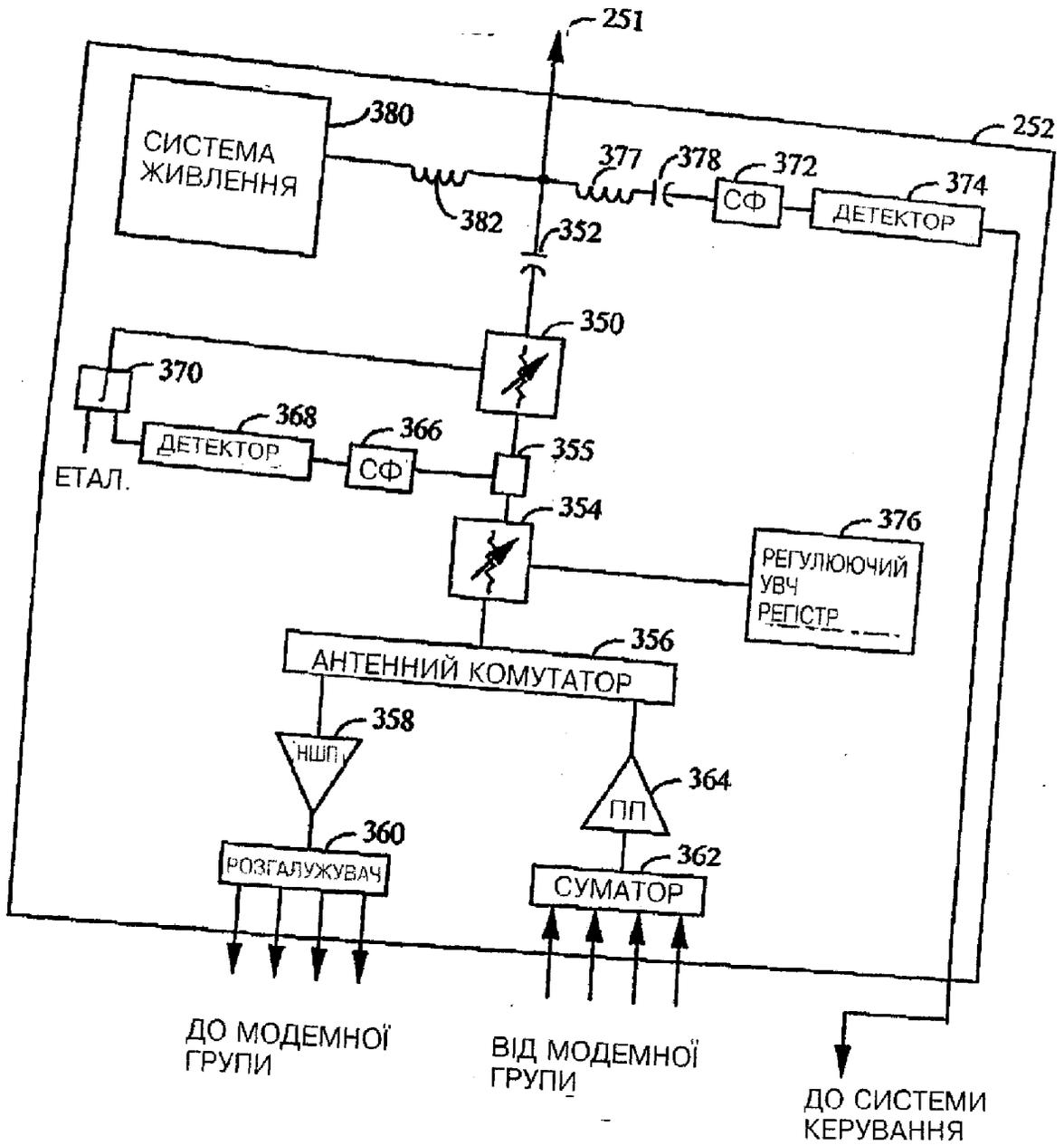
- постійного послаблення означеного РЧ-сигналу відповідно до означеної збереженої інформації.



ФІГ. 1



ФІГ. 2



ФІГ. 4

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 3, 15.03.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.