



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007101310/09, 15.06.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.06.2004

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2008

(45) Опубликовано: 27.12.2008 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: : WO 9926317 A1, 27.05.1999. US
5280472 A, 18.01.1994. US 6047199 A,
04.04.2000. US 5742583 A, 21.04.1998. RU
2107989 C1, 27.03.1998.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
15.01.2007(86) Заявка РСТ:
SE 2004/000942 (15.06.2004)(87) Публикация РСТ:
WO 2005/125045 (29.12.2005)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

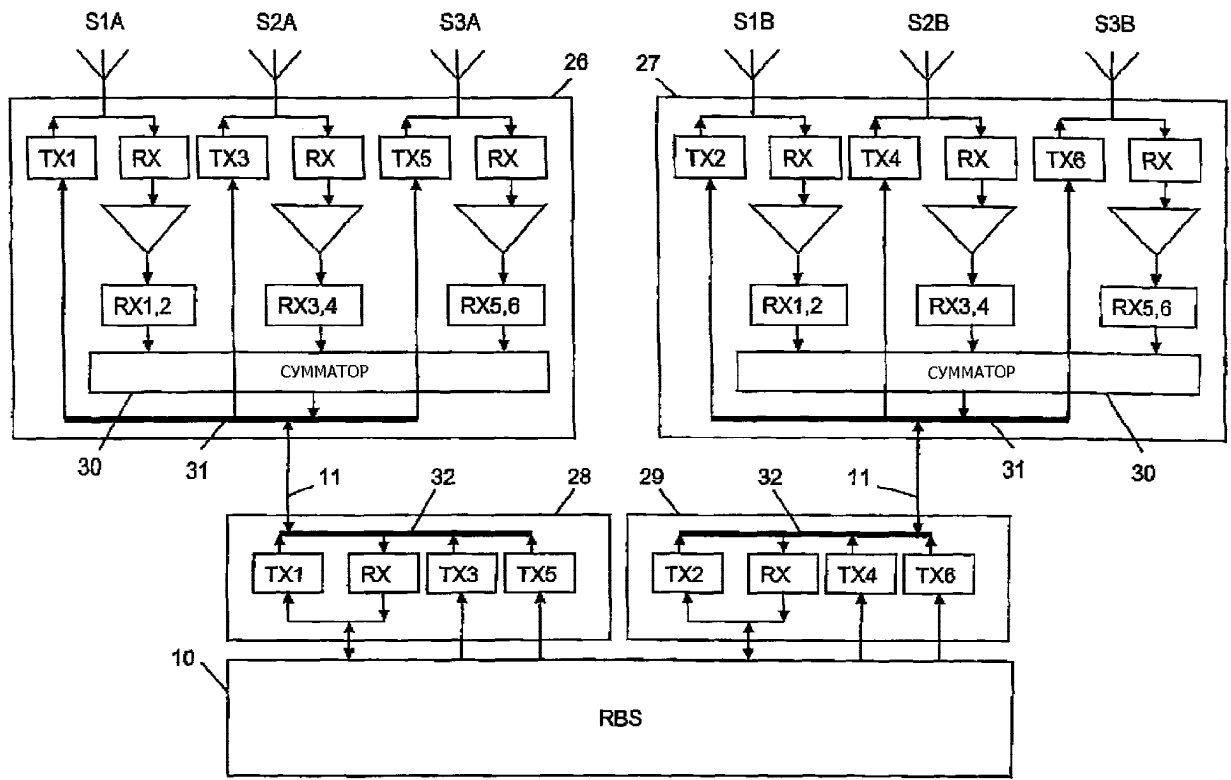
(72) Автор(ы):
СКЕРБИ Ульф (SE)(73) Патентообладатель(и):
ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ ЭРИКССОН
(ПАБЛ) (SE)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗНЕСЕНИЯ АНТЕНН

(57) Реферат:

Изобретение относится к области связи и может быть использовано в мобильной сотовой системе с секторизованными сотами. Пространственное разнесение или поляризационное разнесение обеспечено посредством обеспечения по меньшей мере двух ветвей (А, В). В соответствии с изобретением полоса частот оператора разделена на множество полос частот для передачи и приема (ТХ полос частот и RX полос частот). Все секторы (S1, S2, S3) объединены в виде ветвей в соответствующий смонтированный на мачте усилитель (ТМА). ТХ сигналы в пределах ТХ полос частот, принадлежащих ТМА, дуплексируют и одновременно передают на секторы (S1-S3). Радиочастотные сигналы (РЧ-сигналы), принятые

на одной ветви сектора, объединяются с РЧ-сигналами, принятыми на соответствующем секторе в других ветвях. Объединенные таким образом RX сигналы подаются к базовой радиостанции по единственному фидеру вместе с ТХ сигналами, подаваемыми в противоположном направлении от приемопередатчиков (TRX) базовой станции к тому же самому ТМА. Сектору могут быть назначены две или несколько ТХ частот. По выбору может быть обеспечена скачкообразная перестройка частоты в пределах каждой ТХ полосы частот (синтезная скачкообразная перестройка частоты). Технический результат - упрощение путем уменьшения числа фидеров между базовой станцией и устройством разнесения антенн. 3 н. и 15 з.п. ф-лы, 22 ил.



Фиг. 6



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007101310/09, 15.06.2004**
 (24) Effective date for property rights: **15.06.2004**
 (43) Application published: **20.07.2008**
 (45) Date of publication: **27.12.2008 Bull. 36**
 (85) Commencement of national phase: **15.01.2007**
 (86) PCT application:
SE 2004/000942 (15.06.2004)
 (87) PCT publication:
WO 2005/125045 (29.12.2005)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

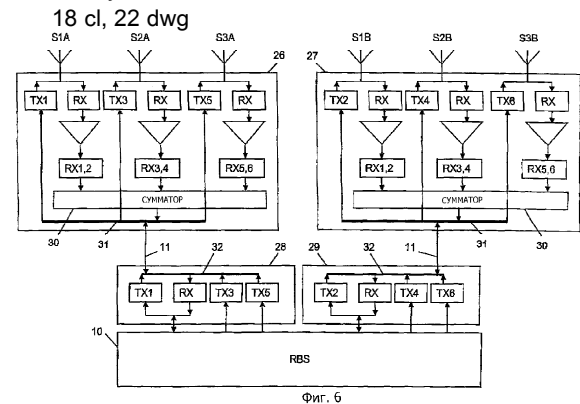
(72) Inventor(s):
SKERBI Ul'f (SE)
 (73) Proprietor(s):
TELEFONAKTIEBOLAGET LM EHRIKSSON
(PABL) (SE)

(54) **DEVICE AND EXPEDIENT OF SPATIAL DIVERSITY OF ANTENNAS**

(57) Abstract:
 FIELD: physics, communication.
 SUBSTANCE: invention concerns field of communication and can be used in portable honeycomb system with sectorized cells. The spatial diversity or a polarisation diversity is provided by means of maintenance at least two branches (A, B). According to the invention the frequency band of the functional is parted on set of frequency bands for transmission and reception (TX frequency bands and RX frequency bands). All sectors (S1, S2, S3) are united in the form of branches in corresponding installed on a mast the amplifier (TMA). TX signals within TX the frequency bands belonging TMA dplexed and simultaneously transmitted on sectors (S1-S3). The radio-frequency signals (RF-signals) accepted on one branch of sector, unite with the Rch-signals accepted on corresponding sector in other branches. United thus RX signals move to base radio station on a unique feeder together with TX the signals submitted in an opposite direction

from transceivers (TRX) of base station besides most TMA. To sector can be appointed two or the several TX frequencies. The abrupt reorganisation of frequency within everyone TX frequency bands (fusionable abrupt reorganisation of frequency) can be for choice provided.

EFFECT: simplification by reduction of number of feeders between base station and the device of a diversity of antennas.



RU 2 342 784 C2

RU 2 342 784 C2

Область техники, к которой относится изобретение
Изобретение относится, в общем, к области связи и, в частности, к устройству пространственного разнесения антенн.

Описание предшествующего уровня техники

5 Хорошо известно использование способов разнесенного приема для уменьшения эффектов затухания. Известны способы пространственного разнесения и поляризационного разнесения.

На фиг.1 показано, что типичное антенное устройство для обеспечения пространственного разнесения содержит мачту 1 с треугольным поперечным сечением. На
10 каждой стороне мачты и на ее верху смонтированы две разнесенные антенны 2. Сигналы, принимаемые на одну из них, подаются по ветви А к первому непоказанному приемнику, а сигналы, принимаемые на другую из них, подаются по ветви В ко второму непоказанному приемнику. Принятый радиосигнал в ветви А сравнивается с радиосигналом, принятым в ветви В, и выбирается наиболее сильный сигнал, или сигналы, принятые в ветвях,
15 суммируются в групповой спектр. В типичной мобильной радиосистеме две антенны разнесены на расстояние по меньшей мере 10 длин волны друг от друга.

На фиг.1 антенное устройство обеспечивает секторизованные соты в сотовой мобильной радиосистеме посредством обеспечения двух антенн на каждой стороне мачты. Эти сектора указаны пунктирными линиями и помечены S1, S2 и S3.

20 На фиг.2 показано типичное антенное устройство, обеспечивающее поляризационное разнесение. На верху мачты, столба 2 или при любой подобной опоре три антенны 4 смонтированы под угловым смещением 120 градусов, тем самым обеспечивая три сектора S1-S3, как показано пунктирными линиями. Вид спереди каждой антенны 4 показан на фиг.3. Как показано на нем, каждая антенна содержит три вертикально разнесенных
25 антенных элемента с ортогональной поляризацией. Каждый антенный элемент содержит два поперечно расположенных элемента 6 и 7. Элементы 6 антенн соединены схематично показанными проводами 8. Подобные элементы 7 соединены проводами 9. Соединенные элементы 6 вместе образуют ветвь А для РЧ-сигналов. Соединенные элементы 7 образуют ветвь В для РЧ-сигналов. Если радиостанция, например мобильный блок, передает свои
30 РЧ-сигналы, они будут приняты в ветви А и ветви В в одно и то же время. Внизу в базовой радиостанции принятые РЧ-сигналы суммируются в групповой спектр. Выигрыш от разнесения достигается в условиях эксплуатации с высокой пропорцией сигналов многолучевого распространения. Поскольку антенны 4 не нуждаются в горизонтальном разнесении, они могут быть смонтированы под одним и тем же обтекателем (антенны).
35 Устройство поляризационного разнесения антенн требует меньше места, чем устройство пространственного разнесения антенн.

Далее будут описаны антенные устройства, имеющие три сектора и две ветви А и В, хотя изобретение не ограничено этим. Идея изобретения может быть применена к
40 антенным устройствам, использующим два или несколько секторов и две или несколько ветвей.

Типичная RBS показана на фиг.4. Она содержит базовую радиостанцию (RBS) 10, шесть фидеров 11, простирающихся между RBS и шестью смонтированными на мачте блоками (ТМА) 12, каждый из которых снабжен соответствующей антенной 13 разнесения.

ТМА иногда называется предварительным НЧ-усилителем мачты. Следует отметить, что
45 эти блоки необязательно монтируются на мачте, но могут быть смонтированы на столбах, стенах зданий, крышах зданий и т.д. То же самое относится к антеннам пространственного разнесения. Изобретение, следовательно, не ограничено усилителями, смонтированными на мачтах. Смонтированный на мачте (мачтовый) усилитель - это только название, под которым устройство этого вида известно специалисту в данной области
50 техники.

Данное антенное устройство подобно антенному устройству, показанному на фиг.1 и 2, и содержит три сектора S1-S3. В каждом секторе имеются две ветви А и В, обеспечивающие разнесение. Антенное устройство показано в скобках, помеченных S1-S3

и А, В. Антенна 13 в секторе S2 ветвь А, например, соответствовала бы помеченной крестом антенне 2 на фиг.1 или ветви А антенны 4 в секторе S2 на фиг.2.

На фиг.4 все ТМА идентичны, и, следовательно, далее делается ссылка только на ТМА 12 в ветви А сектора S1. Антенна 13 подключена к дуплексному фильтру 14, содержащему
 5 узел 15 передатчика (TX) и узел 16 приемника (RX). Усилитель 17 радиочастоты усиливает принятый отфильтрованный RX сигнал и подает его к другому дуплексному фильтру 18, который содержит узел 19 передатчика (TX) и узел 20 приемника (RX).
 Функция дуплексного фильтра заключается в отделении TX сигнала от RX сигнала, что дает возможность усиливать отделенный RX сигнал перед его поступлением в фидер 11.
 10 Сигналы, принятые на две антенны 13 разнесения ветвей А и В в секторе S1, обрабатываются в соответствующем ТМА.

Базовая радиостанция 10 содержит шесть дуплексных фильтров 22, каждый из которых подключен к соответствующему маломощному усилителю 23 (LNA), одному для каждой антенны/ТМА. Сердцем базовой радиостанции являются блоки 24, 25 (TRX1, TRX2)
 15 приемопередатчиков, в которых RX сигналы усиливаются, демодулируются и обрабатываются по разнесению и отправляются по их назначениям. Каждый TRX1 и TRX2 также обеспечивает TX сигналы, которые отправляются по соответствующему фидеру 11 к ТМА в ветви А и к ТМА в ветви В, соответственно. Каждая антенна 13 может передавать TX сигналы в нисходящей линии связи и может принимать RX сигналы в восходящей линии
 20 связи.

RX сигналы будут следовать RX цепи 21R, простирающейся от антенны 13, через RX узел 16 дуплексного фильтра 14, усилитель 17 радиочастоты, RX узел 20 дуплексного
 фильтра 18, фидер 11, дуплексный фильтр 22, LNA 23 к TRX. TX сигналы будут следовать TX цепи 21T от TRX, через дуплексный фильтр 22, фидер 11, дуплексные фильтры 19 и 15,
 25 к антенне 13.

В зависимости от возможностей, которые имеет приемопередатчик, и пропускной способности, на которую рассчитана базовая радиостанция, может быть только один TRX или гораздо больше приемопередатчиков, чем показанные шесть.

Устройство, показанное на фиг.1, называется двойным разнесением с 6 фидерами и
 30 тремя секторами.

Основным недостатком известной RBS является то, что каждый ТМА требует индивидуального фидера. Для трехсекторного объекта с пространственным или поляризационным разнесением требуются шесть фидеров. Фидеры являются дорогими и
 35 нуждаются в индивидуальном закреплении на мачте или столбе. Каждый фидер, таким образом, будет давать нагрузку на мачту, особенно, если расстояние между RBS и ТМА велико. Каждый фидер должен быть также вручную прикреплен к мачте, что является требующей времени работой, особенно если необходимо прикрепить много фидеров.

EP-A1-1100212 относится к устройству передатчика и приемника, в котором сигналы,
 40 передаваемые четырьмя передатчиками на четырех различных частотах, суммируются в гибридных сумматорах и широкополосных сумматорах. Сигналы четырех различных частот подаются на общем фидере к первому контактному зажиму диплексора и передаются на единую антенну, общую для четырех передатчиков. Эта антенна также принимает радиосигналы в другой полосе частот RX. Диплексор обеспечивает RX сигналы на втором
 45 контактном зажиме, от которого они подаются к приемнику на втором фидере. Соответственно, между диплексором и устройством передатчика и приемника имеются два фидера. TX частоты попадают в пределы частотного диапазона TX, который обычно не перекрывается с частотным диапазоном RX.

Сущность изобретения

50 Задачей изобретения является уменьшение числа фидеров между базовой станцией и устройством разнесения антенн, которое обеспечивает секторизованные соты в сотовой мобильной телефонной системе.

Это достигается способом и средствами, указанными в пунктах 1 и 9 формулы

изобретения.

В соответствии с изобретением полоса частот оператора подразделяется на множество поддиапазонов для передачи и приема (TX полоса частот и RX полоса частот). Каждому сектору назначена по меньшей мере одна TX полоса частот и одна RX полоса частот.

5 Назначенные TX полосы частот могут дополнительно делиться на один или несколько TX поддиапазонов, когда используется разнесение. Секторы объединяются в виде ветвей в соответствующий смонтированный на мачте усилитель (ТМА). TX сигналы в пределах TX

10 полос частот, принадлежащих ТМА, дуплексируются и одновременно передаются на секторы этого ТМА. РЧ-сигналы, принимаемые на одну ветвь сектора, объединяются с РЧ-сигналами, принимаемыми на других секторах этой же ветви. RX сигналы, объединяемые таким образом, подаются к базовой радиостанции по единому фидеру вместе с TX сигналами, подаваемыми в противоположном направлении от приемопередатчиков (TRX) базовой станции к тому же ТМА.

Сектору может быть назначено две или несколько TX частот.

15 По выбору может быть обеспечена скачкообразная перестройка частоты в пределах каждой назначенной TX полосы частот (скачкообразная перестройка частоты синтезатора). Скачкообразная перестройка частоты синтезатора может быть необязательно объединена со скачкообразной перестройкой основной полосы частот между TX полосами частот, назначенными сектору в одной ветви, и также между этими TX полосами частот и TX

20 полосами частот, назначенными соответствующему сектору в других ветвях.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 является видом сверху мачты, снабженной антенным устройством с учетом пространственного разнесения,

25 Фиг.2 является видом сверху мачты, снабженной антенным устройством с учетом поляризационного разнесения,

Фиг.3 является схематичным видом спереди антенны, показанной на фиг.2,

Фиг.4 является блок-схемой объекта базовой радиостанции в соответствии с предыдущим уровнем техники,

30 Фиг.5 иллюстрирует TX и RX полосы частот, назначенные оператору, и процесс назначения их различным секторам и ветвям антенного устройства типа, показанного на фиг.1 или фиг.2, причем этот процесс назначения используется для объекта базовой радиостанции вида, показанного на фиг.6,

Фиг.6 является блок-схемой объекта базовой радиостанции в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения,

35 Фиг.7 иллюстрирует частотную диаграмму и модифицированный процесс назначения для использования с базовой радиостанцией в соответствии со вторым и третьим вариантами осуществления изобретения,

40 Фиг.8 иллюстрирует ветвь А комбинации антенн разнесения, имеющую три сектора, причем каждый сектор вписан в ней в TX и RX полосы частот, следующие из процесса назначения, примененного в сочетании со вторым вариантом осуществления объекта базовой радиостанции,

Фиг.9 иллюстрирует TX и RX полосы частот в ветви А фиг.8,

45 Фиг.10 иллюстрирует ветвь В комбинации антенн, на которую ссылались в связи с фиг.8, причем соответствующие секторы были вписаны в ней в TX и RX полосы частот, следующие из процесса назначения, примененного в сочетании со вторым вариантом осуществления объекта базовой радиостанции,

Фиг.11 иллюстрирует TX и RX полосы частот в ветви В фиг.10,

Фиг.12 является блок-схемой второго варианта осуществления объекта базовой радиостанции с двумя базовыми радиостанциями в соответствии с изобретением,

50 Фиг.13 является блок-схемой третьего варианта осуществления объекта базовой радиостанции в соответствии с изобретением,

Фиг.14 является блок-схемой устройства для скачкообразной перестройки частоты синтезатора и скачкообразной перестройки основной полосы частот, используемой в

сочетании с любым из вариантов осуществления объекта базовой радиостанции в соответствии с изобретением,

Фиг.15 является блок-схемой варианта осуществления, в котором принятые RX сигналы в одной ветви преобразуются по частоте и подаются вместе с RX сигналами, принятыми на

5 другой ветви, по одному единственному фидеру к базовой радиостанции,

Фиг.16 является частотной диаграммой, иллюстрирующей ситуацию на фиг.15,

Фиг.17 является частотной диаграммой, показывающей использование перекрывающихся полос частот,

Фиг.18 является блок-схемой трехсекторного объекта с двумя фидерами,

10 сконструированными для использования с перекрывающимися полосами частот в соответствии с фиг.17,

Фиг.19 является блок-схемой трехсекторного объекта с тремя фидерами для базовой радиостанции TDMA (множественного доступа с разделением по времени), или FDMA

15 (множественного доступа с частотным разделением), совмещенной с базовой радиостанцией CDMA (множественного доступа с кодовым разделением), или WCDMA (широкополосного множественного доступа с кодовым разделением),

Фиг.20 является частотной диаграммой, иллюстрирующей единственную полосу частот, разделенную между двумя операторами, чьи диапазоны операторов перемежаются,

20 Фиг.21 является частотной диаграммой, иллюстрирующей две различные полосы частот, разделенные между двумя операторами, и

Фиг.22 является блок-схемой трехсекторного объекта с одним фидером.

Подробное описание вариантов осуществления

На фиг.5 полоса частот, которую государственная власть назначает оператору мобильной радиосистемы, разделена на множество поддиапазонов В1-В6 для

25 использования в качестве TX и RX полос частот в мобильной радиосистеме.

Предположим, например, что оператору был назначен частотный диапазон 12 МГц. Каждый из диапазонов В1-В6 будет, таким образом, 2 МГц шириной. В пределах 2 МГц может быть 10 несущих GSM (глобальной системы мобильной связи), каждая из которых 200 кГц шириной.

30 Сначала TX полосы частот назначаются ветвям А и В чередующимся образом, как показано в левом разделе фиг.5. После этого пары ветвей А и В распределяются среди секторов. Ветви А и В в В1 и В2 назначены сектору S1, ветви А и В в В3 и В4 назначены S2, и ветви А и В в В5 и В6 назначены сектору S3 в антенном устройстве, показанном на фиг.1 или фиг.2 и 3. Этот процесс назначения ветвей и секторов для TX полос частот

35 приводит к распределению TX полос частот вида, показанного в верхней части правой части фиг.5. TX1 назначен ветви А в секторе S1, TX2 назначен ветви В в том же самом секторе S1, TX3 назначен ветви А в секторе S2, TX4 назначен ветви В в S2 и т.д.

Следует понимать, что полоса частот TX1 лежит внутри поддиапазона В1, что TX2 лежит внутри поддиапазона В2 и т.д.

40 В каждом секторе передача, таким образом, будет иметь место на двух различных TX полосах частот. С использованием способа дуплексирования, который будет описан, одна из них будет передаваться на ветви А, тогда как другая TX полоса частот будет передаваться на ветви В.

Затем RX частоты назначаются ветвям и секторам. Как хорошо известно, в мобильной

45 радиосистеме TX полоса частот обычно ассоциативно связана с RX полосой частот. Фиг.5 иллюстрирует RX полосы частот RX1-RX6, связанные с TX полосами частот TX1-TX6.

Например, в ветви А сектора S1, на которой передача имеет место на TX1 полосе частот, радиосигналы принимаются на RX1 полосе частот. То же самое происходит для других TX

полос частот TX2-TX6 и связанных с ними RX полос частот RX2-RX6.

50 Для того чтобы сделать разнесение возможным в секторе, все ветви сектора должны принимать один и тот же сигнал. Следовательно, необходимо, чтобы ветвь А сектора S1 также принимала сигналы на RX2 полосе частот в другой ветви В. Ветвь А в S1 должна, следовательно, принимать сигналы на полосах частот RX1+RX2. То же самое рассуждение

применимо для ветви В сектора S1, на которой имеет место передача на TX полосе частот TX2. В дополнение к приему сигналов на своей связанной RX полосе частот RX2 ветвь В должна принимать сигналы на ветви А, и, следовательно, ветвь В должна принимать на RX1+RX2. Это было иллюстрировано на нижней правой части фиг.6, где индивидуальные RX полосы частот показаны пунктирными линиями, а комбинированная полоса частот RX1+RX2 показана сплошной линией. Применяя то же самое рассуждение для сектора S2, получим, что его ветви А и В должны принимать на комбинированной полосе частот RX3+RX4, и в секторе S3 его ветви должны принимать радиосигналы, попадающие в пределы комбинированной RX полосы частот RX5+RX6.

На фиг.6 показан первый вариант осуществления объекта базовой радиостанции в соответствии с изобретением, в котором была реализована только что обсуждавшаяся процедура назначения. Следует понимать, что использованные надписи, такие как S1-S3, TX1-TX6, RX1-RX6 и А, В, относятся к тем же самым объектам, обсуждаемым выше в сочетании с фиг.5. На фиг.6 запись, например, S3A означает ветвь А сектора S3. Объект содержит два TMA 26, 27, два фидера 11, два блока 28, 29 фильтров и RBS 10. Этот объект может быть описан как 3-секторный объект с 2 фидерами. TMA 26 содержит ветвь А антенного устройства, и TMA 27 содержит ветвь В. TMA 26 подключен к единственному фидеру 11, который, в свою очередь, подключен к блоку 28 фильтра. TMA 27 подключен к единственному фидеру 11, который, в свою очередь, подключен к блоку 29 фильтра, обеспеченному внутри или снаружи RBS 10. Блок 28 фильтра содержит три полосовых фильтра TX1, TX3 и TX5 и полнодиапазонный RX фильтр, расположенные показанным образом. Блок 29 фильтра содержит три полосовых фильтра TX2, TX4 и TX6 и полнодиапазонный RX фильтр, расположенные показанным образом. Непоказанным приемопередатчикам (TRX) в RBS была назначена соответствующая TX полоса частот, в пределах которой передатчик может передавать.

TMA 26 на фиг.6 может быть представлен как будто TMA 12 на фиг.4 под скобками S1 и А; S2 и А; S3 и А были объединены в единый блок. При этом предполагается, что соответствующие сектор и ветви были назначены TX и RX полосам частот, как показано в правой части фиг.5. Взятие А-ветвей всех секторов и объединение их в единый TMA 26 является элементом новизны, который делает возможным использование только одного фидера для TMA. Подобным же образом В-ветви всех секторов объединены в единый TMA 27 с только одним фидером.

В частности, TMA 26 содержит дуплексный фильтр, сделанный из полосового фильтра для полосы частот TX1 передатчика и RX фильтра, подключенного к сектору S1, ветвь А антенного устройства. RX фильтр, который пропускает по меньшей мере полосу частот оператора, подключен ко входу усилителя радиочастоты, выход которого подключен к RX фильтру, который пропускает объединенную полосу частот RX1+RX2, показанную на фиг. 5. Фильтр RX1+RX2 подключен к одному входному зажиму сумматора 30. Сумматор является сумматором гибридного типа с затуханием около 3 дБ. Сумматор имеет выход, соединенный с шиной 31, соединенной с фидером 11. Подобным же образом ветвь А сектора S2 содержит дуплексный фильтр с фильтрами TX3 и RX, усилитель радиочастоты и объединенный фильтр RX3+RX4. Фильтр RX3+RX4 подключен к сумматору. Подобным же образом ветвь А сектора S3 содержит дуплексный фильтр с фильтрами TX5 и RX, усилитель радиочастоты и объединенный фильтр RX5+RX6. Фильтр RX5+RX6 подключен к сумматору. В сумматоре принятые фильтрованные сигналы на А ветвях объединяются, и объединенный сигнал прилагается к шине 31, от которой он входит в фидер 11.

Блок 28 фильтра содержит дуплексный фильтр TX1 и RX, подобный дуплексному фильтру 22 на фиг.4. RX фильтр пропускает по меньшей мере частоты RX1, RX2,..., RX6 и отправляет объединенный принятый сигнал к приемопередатчикам в RBS 10, в которой он подвергается обработке по разнесению посредством сравнения с подобным же образом объединенным сигналом и RX1+RX2 фильтрованным сигналом, принятым от TMA 27.

Блок 28 фильтра дополнительно содержит TX фильтры TX3 и TX5, каждый из которых подключен к соответствующему TRX в RBS. Фильтры TX1, TX3 и TX5 все подключены к

шине 32, которая соединена с фидером 11. Индивидуальные TX сигналы, пропущенные TX1, TX3 и TX5, соответственно, в фильтр 28, одновременно подаются к ТМА 26 по фидеру 11, где они встречаются шину 31, которая разделяет TX сигналы и посылает их к TX фильтрам TX1, TX3 и TX5, в которых они фильтруются таким образом, что сигнал передатчика в пределах полосы частот TX1 передается в ветвь А S1, сигнал передатчика в пределах полосы частот TX3 передается в ветвь А S2, и сигнал передатчика в пределах полосы частот TX5 передается в ветвь А S2. Шина 31 имеет двойственные функции, она работает как разветвитель для TX сигналов и как сумматор для RX сигналов. Шина 32 также имеет двойственные функции, она работает как сумматор для TX сигналов и как разветвитель для RX сигналов.

Блок 29 фильтра имеет структуру, идентичную блоку 28 фильтра, хотя блоки фильтров сконструированы для различных TX и RX полос частот, как указано.

Основным преимуществом данного варианта осуществления является то, что необходимы только два фидера по сравнению с 6 фидерами, необходимыми согласно предыдущему уровню техники, показанными на фиг.4.

Следует отметить, что частота передатчика может быть подвергнута скачкообразной перестройке частоты в пределах полосы частот. Например, TX сигнал, попадающий в полосу частот TX1, может перескочить в полосу частот, пропущенную TX1 фильтром. Средство, которым это достигается, будет описано далее ниже.

Еще одним преимуществом варианта осуществления на фиг.5 и 6 является следующее: передатчики в RBS удовлетворяют требованию, что секторы должны быть взаимно изолированы. Для того чтобы подчиниться этому требованию, требуется защитная полоса частот между TX полосами частот в пределах одного и того же сумматора/разветвителя. Для TX полос частот блок 28 или 29 фильтра действует как сумматор, и ТМА 26 или 27 действует как разветвитель. Благодаря процессу назначения ветвей и секторов секторы S1, S2 и S3 в ветви А разделены защитными полосами частот, обеспеченными TX2, TX4 и TX6. Сошлемся на верхнюю правую часть фиг.5. Соответствующим образом, полосы частот TX1, TX3 и TX5 действуют как защитные полосы частот между TX полосами частот (TX2, TX4 и TX6) секторов в ветви В.

Требования к фильтрам RX1, RX3 и RX5 в ветви А таковы, что каждый RX фильтр будет мешать шуму утекать к другим RX фильтрам (межканальный шум). Если это требование выполнено, то добавления шума не происходит.

Третьим преимуществом варианта осуществления является то, что необходимо меньше соединителей. Это уменьшает стоимость ТМА.

Фиг.7 является видом, подобным фиг.5. На фиг.7 полоса частот оператора разделена на 12 поддиапазонов В1-В12. Четырем приемопередатчикам (TRX) в RBS назначен один подчастотный диапазон В, а именно один сектор. Поддиапазонам В1-В4 назначен сектор S1, поддиапазонам В5-В8 назначен сектор S2, и В9-В12 назначен сектор S3.

Следуя подобному процессу назначения ветвей и секторов, описанному в сочетании с фиг.7, каждой ветви и каждому сектору назначены две TX полосы частот. В результате процесса назначения ветви А в секторе S1 назначены TX частоты в пределах TX полос частот TX1 и TX3, ветви А в S2 назначены TX5 и TX7, и ветви А в S3 назначены TX9 и TX11. Для того чтобы обеспечить разнесение в восходящей линии связи, сигналы, принятые в ветви А сектора, например S1, должны быть такими же, что и сигналы, принятые в ветви В того же сектора. Следуя подобному рассуждению, данному в сочетании с фиг.5, оказывается, что ветвь А в дополнение к своим «собственным» RX частотам RX1 и RX3 (которые являются RX частотами, связанными с TX частотами TX1 и TX3) должна принимать RX частоты в ветви В того же сектора S1. Этими последними RX частотами являются RX2 и RX4. Поэтому ветвь А должна принимать сигналы в пределах полос частот RX1+RX2+RX3+RX4. Подобным же образом, ветвь В в секторе S1 должна принимать сигналы в пределах полос частот RX1+RX2+RX3+RX4. Эта объединенная RX полоса частот показана сплошными линиями на фиг.7 в ее правой нижней части. Пунктирные линии иллюстрируют индивидуальные RX полосы частот, которые в мобильной

радиосистеме связаны с соответствующими индивидуальными ТХ частотами. Результат процесса назначения показан на фиг.8-11.

Фиг.8 иллюстрирует ветвь А логической антенны 33 с тремя секторами S1-S3, и фиг.10 иллюстрирует ветвь В подобной логической антенны 34 с тремя секторами S1-S3. ТХ и RX 5 полосы частот, которые в результате процесса назначения фиг.7 назначены соответствующим секторам логических антенн, оказываются в соответствующих секторах. Фиг.9 связана с фиг.8 и иллюстрирует в форме графиков ТХ и RX частоты, назначенные соответствующим секторам в ветви А. Фиг.11 связана с фиг.10 и иллюстрирует в форме графиков ТХ и RX частоты, назначенные соответствующим секторам в ветви В. ТХ частоты 10 в ветви В (т.е. ТХ2, ТХ4, ТХ6,..., ТХ12) служат в качестве защитных полос частот между ТХ частотами ветви А и наоборот. Следовательно, требование изоляции также выполнено с помощью этого процесса назначения.

На фиг.12 показан второй вариант осуществления изобретения. Этот вариант осуществления относится к процессу назначения, описанному на фиг.7-11, в которых 15 секторам ветви назначены две ТХ полосы частот. В соответствии со вторым вариантом осуществления одна из двух ТХ полос частот во всех ветвях и секторах назначена первой RBS, помеченной RBS1, а другая из этих двух назначена второй RBS, помеченной RBS2. Две базовые станции будут, таким образом, делить одно и то же антенное устройство. Это является выгодным в случае, когда две различные мобильные радиосистемы, обе 20 использующие систему с частотным разделением, используются в одной и той же географической области. Например, RBS1 может обслуживать систему GSM, тогда как RBS2 может обслуживать систему DAMPS или TDMA. Основным преимуществом этого варианта осуществления является то, что требуются только два фидера 11. Это следует сравнить со случаем предыдущего уровня техники, показанным на фиг.4, который, при 25 применении на двух базовых радиостанциях, потребовал бы двенадцать фидеров.

Второй вариант осуществления содержит два ТМА 35 и 36. ТМА 35 имеет конструкцию того же самого общего вида, что и ТМА 26 на фиг.6, и содержит множество 30 дуплексированных ТХ фильтров, подключенных к шине 31, и множество полнодиапазонных RX фильтров, подключенных к сумматору через соответствующий RF усилитель и узкополосные объединенные RX фильтры. Различия с фиг.6 заключаются в том, что 35 каждый сектор имеет дополнительный ТХ фильтр для дополнительной станции RBS, и что объединенные RX фильтры в каждом секторе будут пропускать RX сигналы дополнительной RBS станции. Фильтры в каждом из секторов ветви А указаны на фиг.8, и в ветви А они подключены способом, показанным в ТМА 35. Фильтры в каждом из секторов ветви В указаны в уменьшенном масштабе на фиг.10 и подключены подобным же образом, 40 показанным в ТМА 36, в котором нет места для ссылочных обозначений. В каждом ТМА ТХ сигналы разделены.

Два отдельных фильтра ТХ1 и ТХ3 в ТМА 35 могут быть заменены единственным ТХ фильтром, пропускающим ТХ1, ТХ2 и ТХ3. Это, вероятно, уменьшит стоимость.

40 Сошлемся на сектор S1. Требуется защитная полоса частот для фильтров ТХ5, ТХ7 следующего сектора (S2), и такая защитная полоса частот обеспечена ТХ4 полосой частот. Подобным же образом полоса частот ТХ8 служит в качестве защитной полосы частот между S2 полосами частот ТХ5, ТХ7 и фильтрами ТХ9, ТХ11 следующего сектора (S3).

45 Объединенные RX сигналы от ТМА 35 подаются в блок 37 фильтра через единственный фидер 11. Объединенные RX сигналы от ТМА 36 подаются в блок 38 фильтра через другой единственный фидер 11. А и В ветви, принадлежащие RBS1, используют ТХ фильтры в обоих блоках 37, 38 фильтров. Ветвь А, принадлежащая RBS2, использует фильтры в блоке 37 фильтра, тогда как ветвь В, принадлежащая RBS2, использует фильтры в блоке 50 38 фильтра.

Объединенные RX сигналы от ТМА 35 подаются к RX фильтру 39 дуплексного фильтра ТХ1-RX в блоке 37 фильтра и оттуда к TRX в RBS1, которая обрабатывает RX сигналы ветвей А и В. RX фильтр должен пропускать по меньшей мере частоты RX1, RX2,..., RX12.

Объединенные сигналы от ТМА 36 подаются к RX фильтру 40 дуплексного фильтра TX2-RX в блок 38 фильтра и оттуда к TRX в RBS1, которая обрабатывает RX сигналы ветвей А и В. RX фильтр должен пропускать по меньшей мере частоты RX1, RX2,..., RX12. Малая часть RX сигналов, пропущенная RX фильтром 39, переносится к TRX в RBS2, которая

5 обрабатывает RX сигналы в ветви А через прямое подключение, показанное стрелками 41. Это происходит потому, что невозможно подключить полнодиапазонный RX фильтр 43 к шине 44, с которой соединены RX фильтр 43 и TX фильтры TX3, TX7, TX11, TX5, TX1, TX5 и TX9. Только один RX фильтр на той же самой полосе частот может быть подключен к шине; если подключено больше RX фильтров на той же самой полосе частот, то это

10 приведет к потере сигнала. По той же причине малая часть RX сигналов, пропущенная RX фильтром 40, переносится к TRX в RBS2, которая обрабатывает сигналы ветви В. Это показано стрелками 42. RX фильтр 40 подключен к шине 45, и его принятые сигналы переносятся от RBS1 к RBS2 через прямое подключение, показанное стрелками 42.

В варианте осуществления, показанном на фиг.12, скачкообразная перестройка частоты синтезатора может быть реализована в пределах соответствующих TX полос частот TX1-TX12.

15

Третий вариант осуществления изобретения показан на фиг.13, на которой назначение частоты является тем же самым, что и показано на фиг.7-11. Третий вариант осуществления содержит два ТМА 35, 36, два фидера 11, два блока 46, 47 фильтра, разветвитель 48 и одну RBS. ТМА являются такими же, что и во втором варианте осуществления. Этот третий вариант осуществления использует особенность, которую проявляет много существующих приемопередатчиков базовых радиостанций. Эта

20 отмеченная особенность касается гибридной объединенной пары приемопередатчиков (TRX). Два TRX подключены к соответствующему входу гибридного сумматора, выход которого подключен к блоку фильтра, от которого TX сигналы от обоих TRX подаются к фидеру. TX сигнал, который проходит гибридный сумматор, затухает на 3 дБ. Если объединение TRX осуществляется комбинацией фильтров, подобной 46, 47 на фиг.13, то выходная мощность будет на 3 дБ выше, так как отсутствуют потери гибридного сумматора. Третий вариант осуществления описан со ссылкой на уже существующую

25 базовую радиостанцию, снабженную шестью парами гибридных сумматоров и блоками фильтра, в которых гибридные сумматоры опущены или проигнорированы, что обеспечивает двенадцать индивидуальных TRX.

Этим TRX назначена соответствующая TX полоса частот TX1-TX12, как описано в сочетании с фиг.7, и TX сигналы от индивидуальных TRX будут проходить

35 соответствующий TX фильтр в блоках 46 и 47 фильтра, как показано. Блок 46 фильтра принадлежит ветви А, а блок 47 фильтра - ветви В. TX сигналы от блока 46 фильтра подаются через левый фидер 11 к ТМА 35, в котором они разделяются перед передачей. Подобным же образом, TX сигналы от блока 47 фильтра подаются через правый фидер 11 к ТМА 36, где они разделяются и передаются.

40 Объединенные RX сигналы, подаваемые от ТМА 35 к RBS через фидер 11, проходят RX фильтр 39 в блоке 46 фильтра и подвергаются разделению в разветвителе 48. Результирующие разделенные RX сигналы подаются к каждому из двенадцати TRX TRX1-TRX12. Подобным же образом объединенные RX сигналы от ТМА 36 подаются к блоку 47 фильтра и оттуда к разветвителю 48, где они подвергаются разделению. Результирующие

45 разделенные сигналы подаются к каждому из двенадцати TRX TRX1-TRX12. Таким образом каждый приемопередатчик принимает RX сигналы от А и В ветвей и может выполнять обработку разнесения.

С этим третьим вариантом осуществления скачкообразная перестройка частоты синтезатора может происходить в пределах каждой назначенной TX полосы частот и также

50 между TX полосами частот индивидуального сектора; последняя скачкообразная перестройка частоты называется скачкообразной перестройкой основной полосы частот. Очевидно, что скачкообразная перестройка основной полосы частот в секторе S1 может происходить между TX1 и TX3. Менее очевидно то, что она может также происходить в том

же самом секторе S1 в другой ветви В. Это происходит потому, что мобильный блок в пределах этого сектора доступен от ветви А так же, как и от ветви В. В частности, скачкообразная перестройка основной полосы частот в секторе S1 может происходить между TX1, TX3, TX2 и TX4. В секторе S2 скачкообразная перестройка основной полосы частот может происходить между TX5, TX7, TX6 и TX8. В секторе S3 она может происходить между TX9, TX11, TX10 и TX12.

Средства, посредством которых скачкообразная перестройка частоты синтезатора и скачкообразная перестройка основной полосы частот реализованы в секторе S1, показаны в схематичной блок-схеме на фиг.14. Устройство скачкообразной перестройки частоты для каждой основной полосы частот показано в 49, и устройство скачкообразной перестройки основной полосы частот показано в 50. Скачкообразная перестройка частоты синтезатора и скачкообразная перестройка основной полосы частот происходят в одно и то же время и предпочтительно случайно как в пределах полосы частот, так и между полосами частот. Для сектора S2 подобные устройства 49 скачкообразной перестройки частоты обеспечивают скачкообразную перестройку в пределах каждой из полос частот TX5-TX8, и подобное устройство скачкообразной перестройки основной полосы частот обеспечивает скачкообразную перестройку между полосами частот TX5-TX8. Для сектора S3 подобные устройства 49 скачкообразной перестройки частоты обеспечивают скачкообразную перестройку в пределах каждой из полос частот TX9-TX12, и подобное устройство скачкообразной перестройки основной полосы частот обеспечивает скачкообразную перестройку между полосами частот TX9-TX12. Устройства 49 и 50 все размещены в пределах RBS.

Основным преимуществом скачкообразной перестройки частоты является уменьшение эффектов шумящего канала. Посредством передачи в течение коротких периодов в каналах, влияния единственного шумящего канала будут устранены. В системе GSM скачкообразная перестройка частоты синтезатора может происходить в приемопередатчике посредством скачкообразной перестройки между различными 200 кГц каналами, тогда как скачкообразная перестройка основной полосы частот может происходить посредством скачкообразной перестройки между приемопередатчиками.

Таким образом, можно обеспечить скачкообразную перестройку частоты синтезатора и скачкообразную перестройку основной полосы частот существующим аппаратным обеспечением в современной базовой радиостанции. Насколько заявитель знает, это элемент новизны, и этот элемент новизны делает антенное устройство более полезным, так как скачкообразная перестройка может происходить среди больших частот.

Как модификация изобретения сумматоры 30 в TMA 26, 27 и также в TMA 35, 36 могут быть опущены. RX сигналы от соответствующих полнодиапазонных RX фильтров в каждом секторе подаются непосредственно к шине 31.

Причина того, почему используются сумматоры, будет объяснена со ссылкой на фиг.6. Если сумматоры не используются, RX сигнал на выходе RX1,2 фильтра будет утекать к RX3,4 фильтру через шину 31. Сумматор действует как гибридная схема или изолятор, который ослабляет RX сигнал на 3 дБ. Использование LNA, подключенных перед сумматорами, однако, перевесит это в противном случае серьезное ослабление RX сигнала.

На фиг.15 показана система пространственного разнесения антенн согласно данной одновременно рассматриваемой заявке PCT/SE04/00359, включенной здесь в качестве ссылки. TMA 51 содержит две антенны 13А и 13В разнесения. Антенна 13А обеспечивает ветвь А, и антенна 13В обеспечивает ветвь В. В TX цепи используется дуплексный фильтр 52, содержащий TX и RX фильтры. В RX цепях ветвей А и В RX фильтр RX1 подключен к соответствующим антеннам. В ветви В RX1 фильтр подключен к усилителю радиочастоты, чей выход подключен к смесителю 54. В ветви А RX1 фильтр подключен к сумматору через LNA. RX сигнал от антенны 13В в ветви В преобразуется по частоте на частоту, которая попадает вне частотного диапазона, пропускаемого RX1 фильтрами. В сумматоре RX сигнал в ветви А объединяется с преобразованным по частоте RX сигналом в ветви В и

прилагается к дуплексному фильтру 53 с TX фильтром и RX2 фильтром. Фидер 11 подключен к дуплексному фильтру 53. Благодаря преобразованию частоты можно пропустить RX сигналы разнесения на ветвях А и В в одном единственном фидере.

На фиг.16 полный диапазон частот, назначенный оператору, показан скобкой "полная RX 5 полосу". Полной RX полосой частот является диапазон, пропускаемый фильтром RX2. Полоса частот, занятая каналами абонентов, показана в 55, и полоса частот, чью частоту занимают преобразованные по частоте RX сигналы, показана скобкой 56.

В ранее описанных вариантах осуществления TX частотные диапазоны, назначенные секторам S1-S3 ветви (А или В), являются неперекрывающимися. На фиг.17 они 10 перекрываются. Сектору 1 в ветви А назначена TX полоса частот 57, сектору S2 в той же самой ветви А назначен частотный диапазон 57 равной ширины, и то же самое выполняется для сектора 3 в ветви А. Сектору 1 в ветви В назначена другая полоса частот 58, которая перекрывает полосу частот 57 в том же секторе ветви А. При этом можно обеспечить скачкообразную перестройку частоты антенны между ветвями А и В. 15 Скачкообразная перестройка частоты антенны означает, что сигнал на фиксированной частоте передается поочередно на ветвях А и В. Это обеспечит некоторый вид TX разнесения. В системе GSM, например, вещательный канал управления (BCCH) может быть подвергнут скачкообразной перестройке частоты антенны. Скачкообразная перестройка частоты антенны реализуется посредством передачи сигнала фиксированной 20 частоты на различные TRX в RBS.

Использование перекрывающихся полос частот 57, 58 уменьшит ширину защитных полос частот между секторами одной и той же ветви по сравнению с описанными первым, вторым и третьим вариантами осуществления. На фиг.17 защитная полоса частот между 25 TX полосами частот 57 в секторе S1 и секторе S2 была указана двумя малыми противоположными стрелками.

Поскольку RX фильтры, такие как RX1+RX2, RX3+RX4 и RX5+RX6, не являются достаточно крутыми, существуют частотные диапазоны, отмеченные окружностями 59 на 30 фиг.17, на которой между фильтрами имеет место RX перекрывание. Эти области частотного спектра будут ухудшены из-за добавления шума от других секторов. Для того чтобы обеспечить решение этой проблемы, способ преобразования частоты, описанный в сочетании с фиг.15 и 16, используется для RX полос частот сектора S2 способом, показанным на фиг.18, на которой смеситель 60 вставлен в RX цепь, принадлежащую сектору S2 в А и В ветвях. RX сигнал, принятый на антенну, смешивается с опорной 35 частотой f_1 , и результирующий преобразованный по частоте RX сигнал на выходе микшера прилагается к RX3'+RX4' частотному фильтру. Относительная частота f_1 выбирается таким образом, что результирующий преобразованный по частоте RX сигнал попадет вне RX1+RX2 и RX5+RX6 полос частот, либо выше этих частот, как показано на фиг.16, либо ниже их. Посредством частотного перемещения RX3+RX4 полосы частот таким образом не будет 40 перекрывающихся огибающих фильтров в областях 59, и, следовательно, эти области не будут чувствительно ухудшены.

В вариантах осуществления, описанных на фиг.6, полнодиапазонные RX фильтры в TMA 26 и 27 могут быть заменены полосовыми фильтрами соответствующей рабочей частоты. Например, RX фильтр в S1A может быть заменен полосовым фильтром RX1+RX2, RX 45 фильтр в S2A может быть заменен полосовым фильтром RX3+RX4, и RX фильтр в S3A может быть заменен полосовым фильтром RX5+RX6. То же самое также применимо для варианта осуществления, показанного на фиг.18.

Подобным же образом полнодиапазонные RX фильтры в TMA 35 и 36 на фиг.12 и 13 могут быть заменены полосовыми фильтрами соответствующей рабочей частоты. Например, RX фильтр в S1A может быть заменен полосовым фильтром RX1+RX2+RX3+ 50 RX4, RX фильтр в S2A может быть заменен полосовым фильтром RX5+RX6+RX7+RX8, и RX фильтр в S3A может быть заменен полосовым фильтром RX9+RX10+RX11+RX12.

Фиг.19 изображает трехсекторный объект с тремя фидерами для базовой радиостанции TDMA (множественного доступа с разделением по времени) или FDMA (множественного

доступа с частотным разделением), совмещенной с базовой радиостанцией CDMA (множественного доступа с кодовым разделением), или WCDMA (широкополосного множественного доступа с кодовым разделением). Это устройство является комбинацией доктрин данного изобретения с доктринами одновременно рассматриваемой заявки PCT/SE04/00359. Когда TDMA/FDMA система и CDMA/WCDMA система находятся на различных полосах частот, например 900 МГц и 2100 МГц, частоты распределены, как показано на фиг.21.

Как видно на фиг.20, все RX полосы частот попадают в пределы одного и того же поддиапазона, и все TX полосы частот попадают в пределы другого одного и того же поддиапазона независимо от того, является ли это TDMA, FDMA, CDMA или WCDMA. Соответственно, полосы частот, назначенные различным операторам, чередуются.

В случае, показанном на фиг.21, TX и RX полосы частот, принадлежащие TDMA или FDMA, обе попадут в пределы всех из назначенных одному оператору полос частот, в этом примере 900 МГц полосу частот, и, так сказать, идут вместе. TX и RX полосы частот, принадлежащие CDMA или WCDMA, также попадут в пределы всех из назначенных другому оператору полос частот, в этом примере 2100 МГц полосу частот, и принадлежат вместе.

Сошлемся на фиг.19. Вариант осуществления, показанный в ней, охватывает два случая, показанных на фиг.20 и 21. TX1, TX2 и TX3 полосы частот принадлежат TDMA/FDMA и передаются на ветвь А сектора 1 (S1A), S2A и S3A, соответственно. WCDMA передача имеет место на двух ветвях А и В. При CDMA/WCDMA передаче к мобильному блоку и приеме от него используется тот же самый частотный диапазон назначенных оператору RX и TX полос частот во всех секторах. Следовательно, не может быть использовано частотное разделение, подобное частотному разделению, используемому для TDMA/FDMA системы, как показано на фиг.5. В CDMA/WCDMA системе ветвь В из двух ветвей преобразуется по частоте, и результирующий RXW' сигнал подается от крайнего левого TMA на фиг.19 к CDMA/WCDMA RBS по единственному фидеру. На фиг.20 (где W заменяет CDMA/WCDMA) преобразованные по частоте RXW сигналы показаны в средней части частотной диаграммы. Оператор обычно имеет малую часть доступной полосы частот. Поскольку RBS может принимать в полном диапазоне, назначенном стандарту, имеется возможность переместить одну RX ветвь к другой неиспользуемой части полного диапазона с использованием преобразования частоты. Поскольку все сигналы к TMA и от него находятся на разных частотах, они могут подаваться по одному и тому же фидеру.

На фиг.22 показан трехсекторный объект с одним фидером для TDMA или FDMA системы. Это устройство является комбинацией доктрин данного изобретения с доктринами одновременно рассматриваемой заявки PCT/SE04/00359. Разделение полосы частот и назначения ветвей и секторов подобны показанным на фиг.5, хотя вся передача происходит только на одной ветви, ветви А. TX1 был объединен с TX2, TX3 с TX4, и TX5 с TX6. Это означает, что TX1 для ветви А передает на той же самой антенне, что и TX2 ветви В, и также, что TX1 передает в том же самом секторе, что и TX2, что подразумевает, что их соответствующие передачи покрывают одну и ту же область. RX сигналы, принятые на ветвь В, смешиваются с соответствующими опорными частотами для того, чтобы переместить результирующие преобразованные по частоте RX сигналы RX7-RX12 к другой части полосы частот оператора. В RBS перемещенные по частоте RX сигналы преобразуются с понижением частоты до их первоначальных частот таким образом, чтобы обеспечить обработку разнесения. Основным преимуществом этого варианта осуществления является то, что необходим только один фидер.

Могут встречаться объекты базовых радиостанций (RBS) с 2 секторами. Также могут встречаться объекты RBS с более чем трехсекторными антенными устройствами. Данное изобретение не ограничено показанными трехсекторными антенными устройствами.

Может встречаться подобное разнесение, использующее более чем две ветви, и данное изобретение не ограничено устройством разнесения двух антенн.

Число ветвей разнесения может быть увеличено до трех и более посредством

соответствующего разделения назначенных оператору полос частот В. Сошлемся на фиг.5. Если, например, используются три ветви А, В и С, то каждый сектор мог бы содержать три поддиапазона, и было бы три сектора. Вся полоса частот оператора могла бы быть разделена на $3 \times 3 = 9$ поддиапазонов В1-В9. Иногда антенное устройство содержит только

5 два сектора. Сошлемся на фиг.5. В этом случае каждый сектор содержал бы два поддиапазона. Назначенная оператору полоса частот подразделялась бы только на $2 \times 2 = 4$ поддиапазона В1-В4. Иногда антенное устройство содержит более чем три сектора. Сошлемся на фиг.5. Если, например, антенное устройство содержит 4 сектора, и в каждом имеются ветви А и В, то полоса частот оператора подразделялась бы на $4 \times 2 = 8$

10 поддиапазонов В1-В8.

Формула изобретения

1. Способ уменьшения числа фидеров между базовой радиостанцией (1) и системой антенн разнесения на объекте базовой станции разделенной по частоте мобильной

15 сотовой системы с секторизованными сотами, причем система антенн разнесения содержит комбинации антенн для передачи и приема в соответствующий сектор соты (S1-S3), причем каждая антенная комбинация содержит по меньшей мере две ветви (А, В) для обеспечения разнесения, причем оператору упомянутой сотовой системы назначена предварительно заданная полоса частот оператора, которая, в свою очередь, разделена

20 на множество полос частот, каждая для передачи и приема (ТХ полосы частот и RX полосы частот), причем этот способ предусматривает стадию назначения каждому сектору (S1-S3) одной RX полосы частот и одной ТХ полосы частот, отличающийся дополнительной возможностью разделить назначенные ТХ полосы частот на один или несколько поддиапазонов (В1-В6) таким образом, чтобы обеспечить две (А, В) или более ветвей

25 разнесения, дуплексированием по ветвям ТХ полос частот (А: ТХ1, ТХ3, ТХ5, В: ТХ2, ТХ4, ТХ6), назначенных секторам ветви таким образом, что в каждом секторе ветви сигналы передаются на ТХ полосе частот, назначенной этому сектору, объединением по секторам сигналов, принятых в собственной назначенной RX полосе частот (RX1-2) сектора (S1), с сигналами (RX3-4, RX5-6), принятыми в других секторах (S2, S3) в той же самой ветви (А), передачей дуплексированных ТХ сигналов и приемом объединенных

30 RX сигналов во всех секторах ветви по единственному фидеру.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительно к упомянутой ТХ и RX полосе частот каждому сектору (S1-S3) в каждой ветви (А, В) назначена одна или несколько дополнительных ТХ полос частот и одна или несколько дополнительных RX полос частот.

35 3. Способ по п.2, отличающийся тем, что одна или несколько дополнительных ТХ и RX полос частот ассоциативно связаны с соответствующей отдельной базовой радиостанцией.

4. Способ по п.2, отличающийся тем, что одна или несколько дополнительных ТХ и RX полос частот ассоциативно связаны с единственной базовой радиостанцией.

5. Способ по п.2, отличающийся тем, что ТХ полосы частот, назначенные секторам

40 одной ветви, разделены по частоте ТХ полосами частот, назначенными соответствующим секторам других ветвей, причем последние ТХ полосы частот действуют, таким образом, как защитные полосы частот между первыми, и наоборот.

6. Способ по п.4, отличающийся тем, что вызов мобильной станцией, присутствующей в секторе антенной системы, подвергается синтезной скачкообразной перестройке частоты в

45 пределах ТХ полосы частот одновременно с тем, что он подвергается скачкообразной перестройке основной полосы частот среди ТХ полос частот, назначенных этому сектору.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что каждый дуплексированный ТХ сигнал фильтруется в индивидуальном ТХ фильтре.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что объединенные по секторам RX сигналы ветви

50 фильтруются, в объекте антенного устройства, в индивидуальных полосовых фильтрах, причем полосовой фильтр индивидуального сектора пропускает RX полосу частот, назначенную этому сектору, плюс RX полосы частот, назначенные тому же самому сектору в других ветвях.

9. Устройство разнесения антенн в базовой радиостанции разделенной по частоте мобильной сотовой системы с секторизованными сотами, причем это устройство разнесения антенн содержит комбинации антенн для передачи и приема в соответствующий сектор соты (S1, S2, S3), причем каждая такая антенная комбинация
5 содержит по меньшей мере две ветви (A, B) для обеспечения разнесения, причем оператору упомянутой сотовой системы назначена предварительно заданная полоса частот оператора, которая, в свою очередь, разделена на множество полос частот для передачи и приема (TX полосы частот и RX полосы частот), причем каждому сектору
10 назначена одна RX полоса частот и одна TX полоса частот, причем устройство разнесения антенн дополнительно содержит в каждой ветви (A, B) TX и RX фильтры и малошумящие усилители, отличающиеся смонтированным на мачте усилителем (26, 27), обеспеченным для каждой ветви (A, B), смонтированным на мачте усилителем для индивидуальной ветви (A или B), содержащим для каждого из секторов (S1, S2, S3) TX- и RX-фильтры, смонтированным на мачте усилителем ветви (A или B), содержащим разветвитель (31, TX1,
15 TX3, TX5) для разделения соответствующих TX полос частот, назначенных секторам упомянутой ветви (A), и сумматор (30 или 31) для объединения сигналов, принятых в собственной назначенной RX полосе частот сектора (S1), с сигналами (RX3-4, RX5-6), принятыми в других секторах (S2, S3) в той же самой ветви (A), и единственным фидером (11), подключенным к соответствующему смонтированному на мачте усилителю для
20 передачи всех TX и RX сигналов ветви, к которой относится смонтированный на мачте усилитель.

10. Устройство разнесения антенн по п.9, отличающееся тем, что в дополнение к упомянутой одной TX полосе частот и одной RX полосе частот каждому сектору в каждой ветви назначена одна или несколько дополнительных TX полос частот и одна или
25 несколько дополнительных RX полос частот, что каждый сектор ветви снабжен одним или несколькими дополнительными TX фильтрами, причем RX полосовой фильтр сектора пропускает упомянутую одну или несколько дополнительных RX полос частот.

11. Устройство разнесения антенн по п.10, отличающееся тем, что упомянутый один TX фильтр и упомянутый один или несколько дополнительных TX фильтров объединены в
30 один единственный TX фильтр, пропускающий соответствующие частоты, связанные с различными TX фильтрами.

12. Устройство разнесения антенн по п.9, отличающееся тем, что упомянутый один или несколько дополнительных TX фильтров и упомянутый один или несколько дополнительных RX фильтров связаны с соответствующей индивидуальной базовой
35 радиостанцией.

13. Устройство разнесения антенн по п.9, отличающееся тем, что TX фильтры, связанные с секторами одной ветви, разделены по частоте TX полосами частот TX фильтров, связанных с соответствующими секторами других ветвей, причем последние TX
40 полосы частот, таким образом, действуют как защитные полосы частот между TX частотами TX фильтров, связанных с секторами упомянутой одной ветви.

14. Устройство разнесения антенн по п.9, отличающееся тем, что сумматор и диплексор являются объединенным блоком в виде шины (31), которая подключена к фидеру.

15. Устройство разнесения антенн по п.9, отличающееся тем, что сумматор является отдельным блоком (30), к которому RX сигналы, принятые во всех секторах
45 смонтированного на мачте усилителя, подаются через соответствующие радиочастотные усилители и RX фильтры, причем сумматор подключен к шине (31), и упомянутая шина подключена к единственному фидеру (11) смонтированного на мачте усилителя.

16. Базовая радиостанция в объекте базовой станции разделенной по частоте мобильной сотовой системы с секторизованными сотами, причем базовая радиостанция
50 приспособлена для использования с антенной системой разнесения, содержащей комбинации антенн для передачи и приема в соответствующем секторе соты (1, 2, 3), причем каждая такая антенная комбинация содержит по меньшей мере две ветви (A, B) для обеспечения разнесения, причем оператору упомянутой сотовой системы назначена

предварительно заданная полоса частот оператора, которая, в свою очередь, разделена на множество полос частот, каждая для передачи и приема (TX полосы частот и RX полосы частот), причем между антенной системой разнесения и базовой радиостанцией простираются фидеры, причем каждому сектору назначена одна TX полоса частот и одна RX полоса частот, отличающаяся смонтированным на мачте усилителем (26, 27), обеспеченным для каждой ветви (А, В), смонтированным на мачте усилителем для индивидуальной ветви (А или В), содержащим для каждого из секторов (S1, S2, S3) TX- и RX-фильтры, смонтированным на мачте усилителем ветви (А или В), содержащим разветвитель (31, TX1, TX3, TX5) для разделения соответствующих TX полос частот, назначенных секторам упомянутой ветви (А или В), и сумматор (30 или 31) для объединения сигналов, принятых в собственной назначенной RX полосе частот сектора (S1), с сигналами (RX3-4, RX5-6), принятыми в других секторах (S2, S3) в той же самой ветви (А), и единственным фидером (11), подключенным к соответствующему смонтированному на мачте усилителю для передачи всех TX и RX сигналов ветви, к которой принадлежит смонтированный на мачте усилитель, блок (28, 29) фильтра базовой радиостанции (RBS), обеспеченный в каждой ветви (А, В), причем блоки фильтра RBS подключены к соответствующим фидерам (11) так же, как и к приемопередатчикам (TRX), обеспеченным в базовой радиостанции, причем RBS блок фильтра ветви (А) содержит полосовой RX фильтр, пропускающий по меньшей мере полосу частот оператора, и индивидуальные TX фильтры, причем каждый TX фильтр связан с соответствующим сектором ветви, к которой принадлежит RBS блок фильтра.

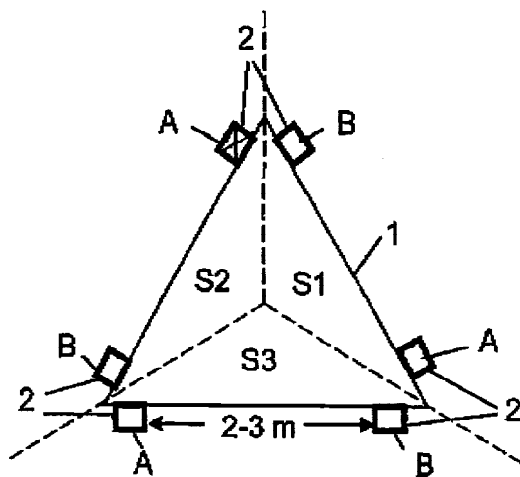
17. Базовая радиостанция по п.16, отличающаяся тем, что каждому сектору назначена одна или несколько дополнительных TX полос частот и одна или несколько дополнительных RX полос частот, причем каждая дополнительная TX и RX полоса частот связана с соответствующей дополнительной базовой радиостанцией, причем каждый RBS блок фильтра, подключенный к базовой радиостанции, дополнительно содержит TX фильтр для каждой дополнительной TX полосы частот, причем каждая дополнительная RX полоса частот связана с соответствующим дополнительным полосовым RX фильтром, пропускающим, по меньшей мере, полосу частот оператора, принятый RX сигнал в фидере, к которому подключен RBS блок фильтра ветви, сначала проходит полосовой RX фильтр, а оттуда в дуплексный TX/RX фильтр, усилитель и соединитель, от которого RX сигнал подается к дополнительному полосовому RX фильтру, выход которого подключен к дополнительной базовой радиостанции.

18. Базовая радиостанция по п.16, отличающаяся средством (49), обеспечивающим синтезную скачкообразную перестройку частоты в пределах каждой назначенной TX полосы частот, и средством (50), обеспечивающим скачкообразную перестройку основной полосы частот среди TX частот, назначенных индивидуальному сектору.

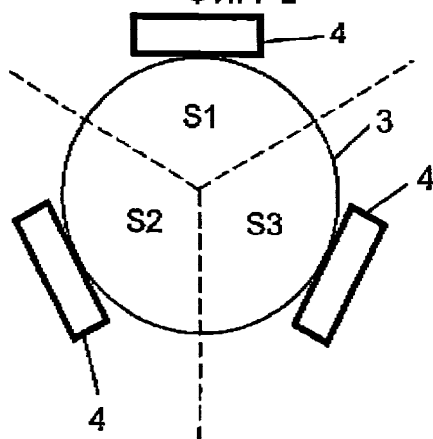
40

45

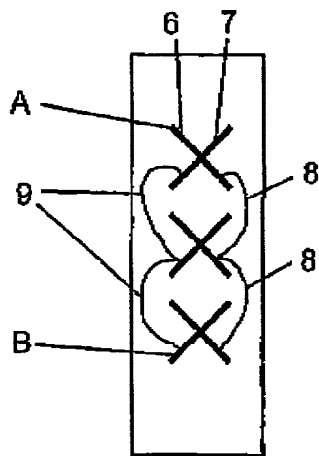
50



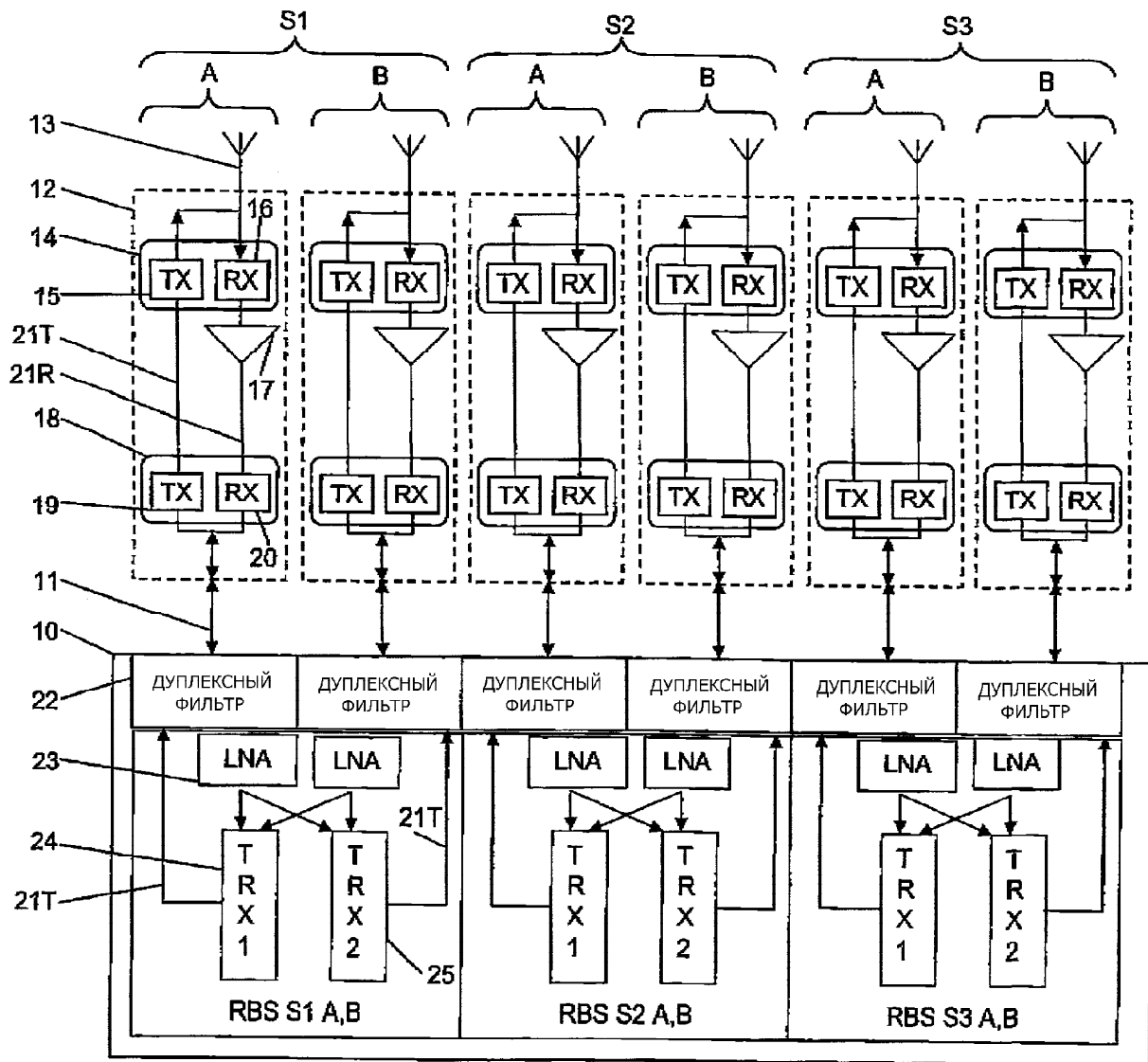
ФИГ. 1



ФИГ. 2

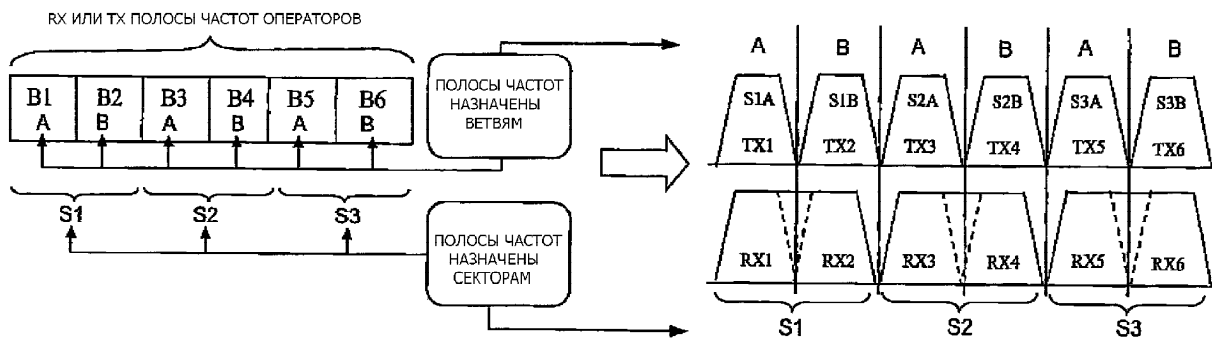


ФИГ. 3

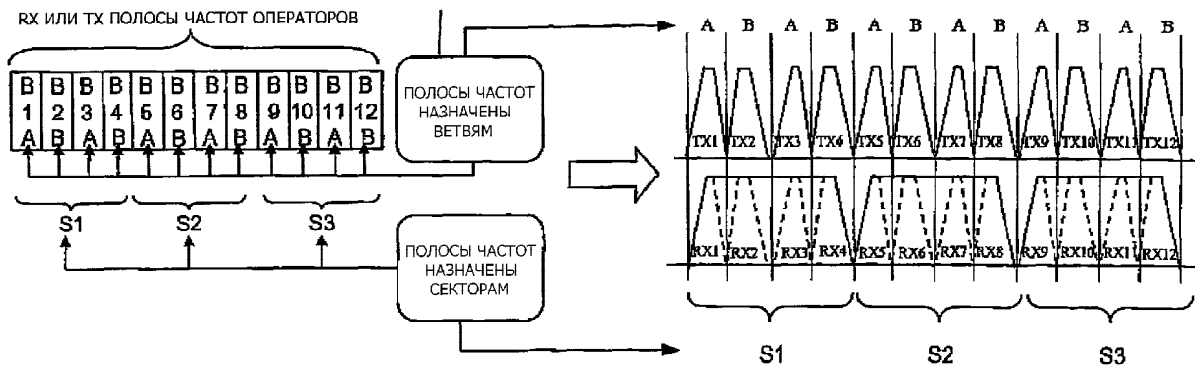


Фиг. 4

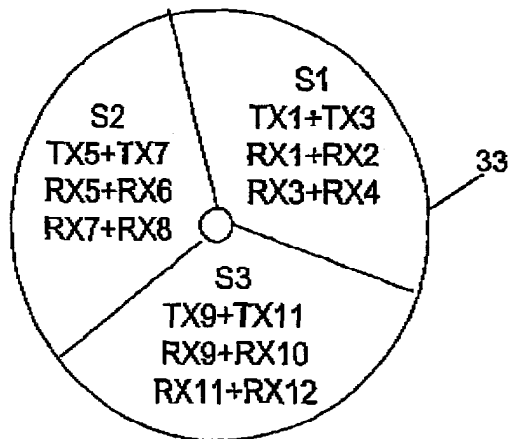
ПРЕДЫДУЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ



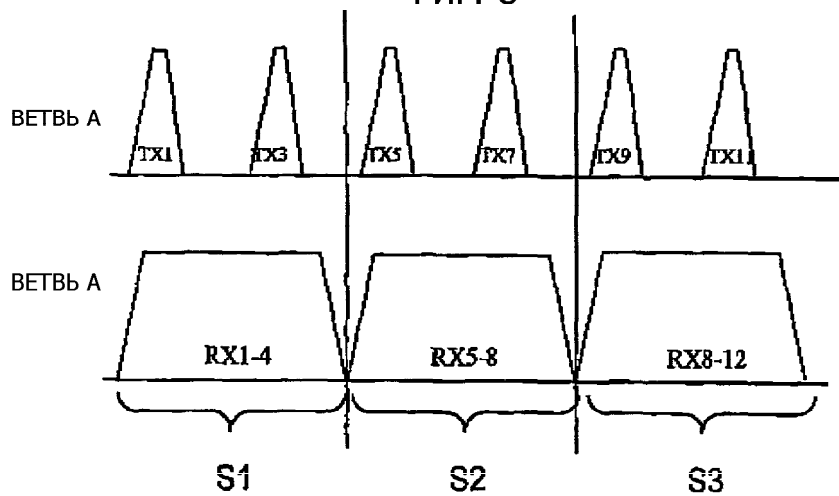
Фиг. 5



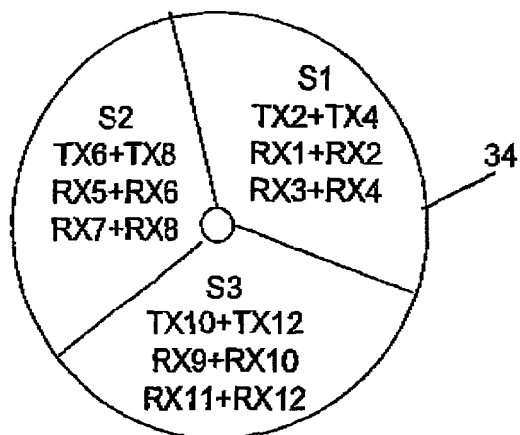
ФИГ. 7
ВЕТЬ А, RBS1+RBS2



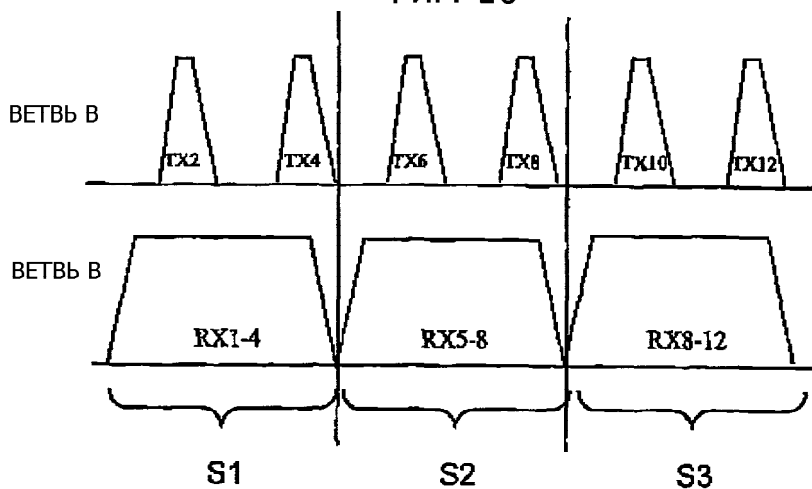
ФИГ. 8



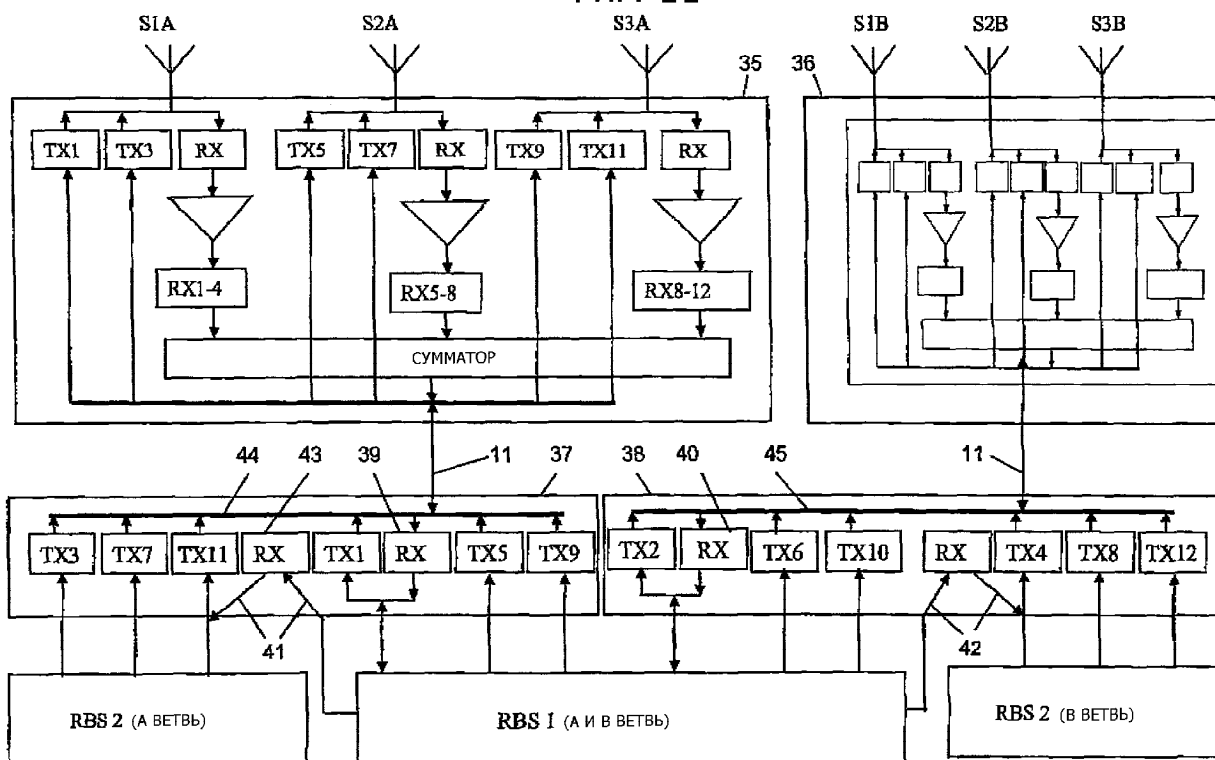
ФИГ. 9



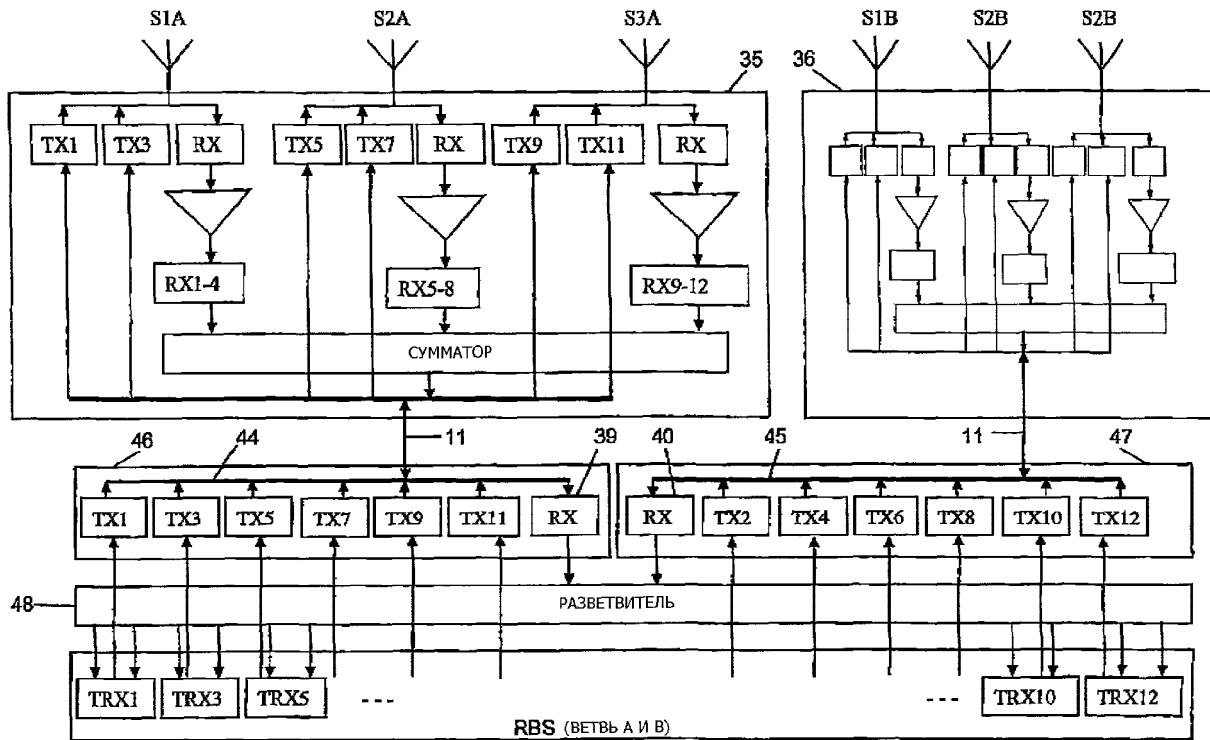
Фиг. 10



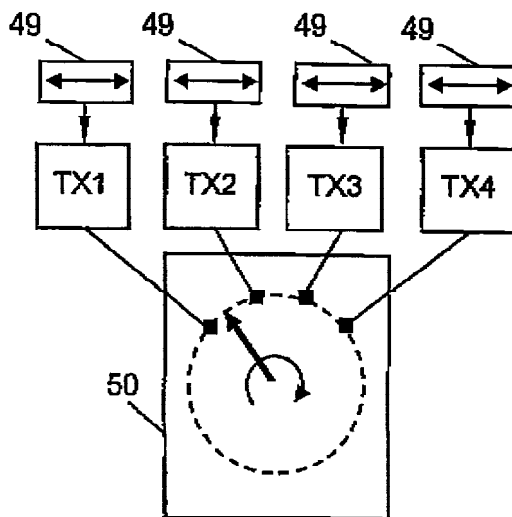
Фиг. 11



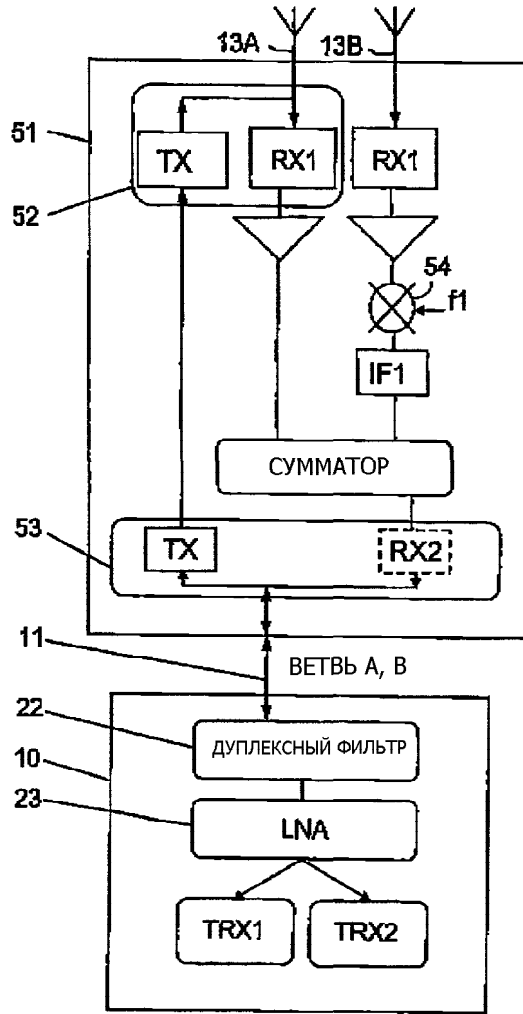
Фиг. 12



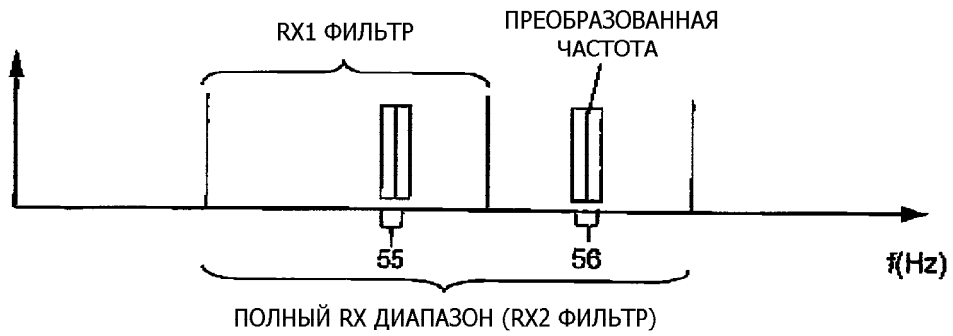
ФИГ. 13



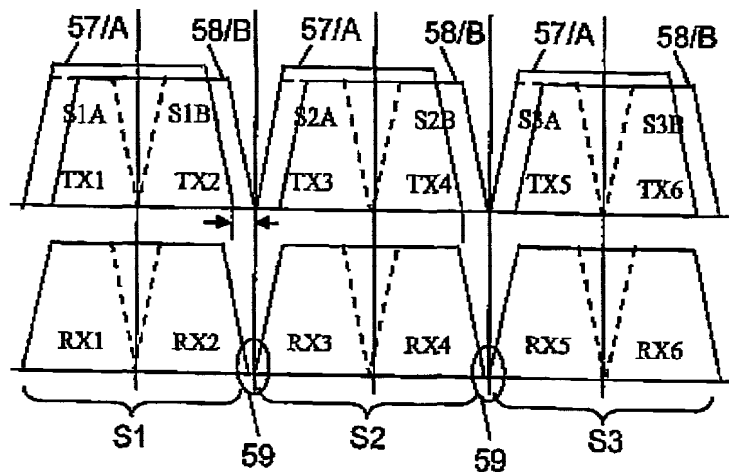
ФИГ. 14



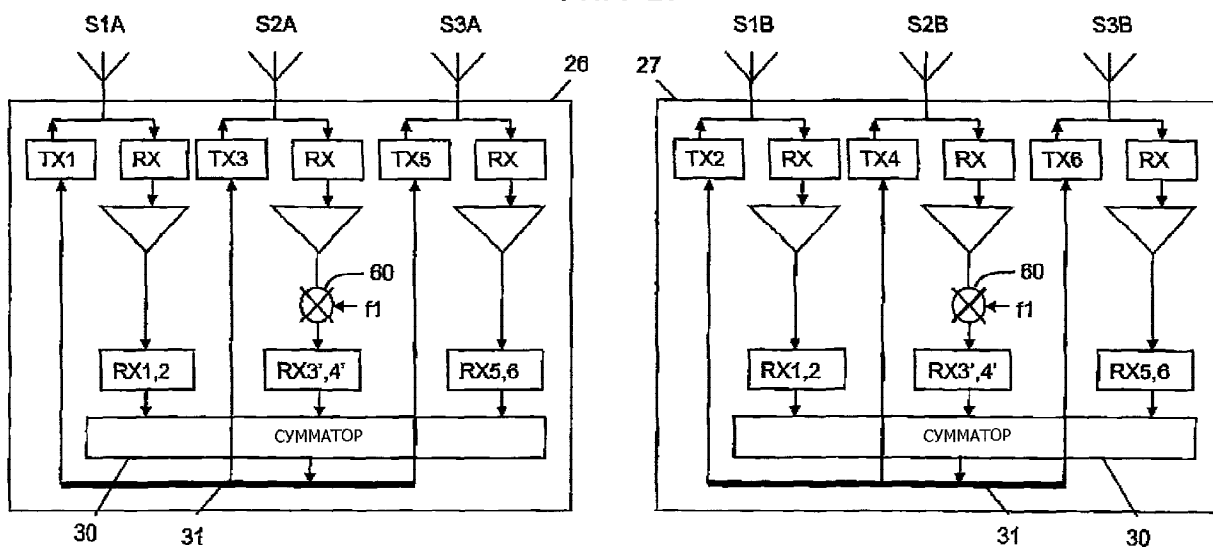
Фиг. 15



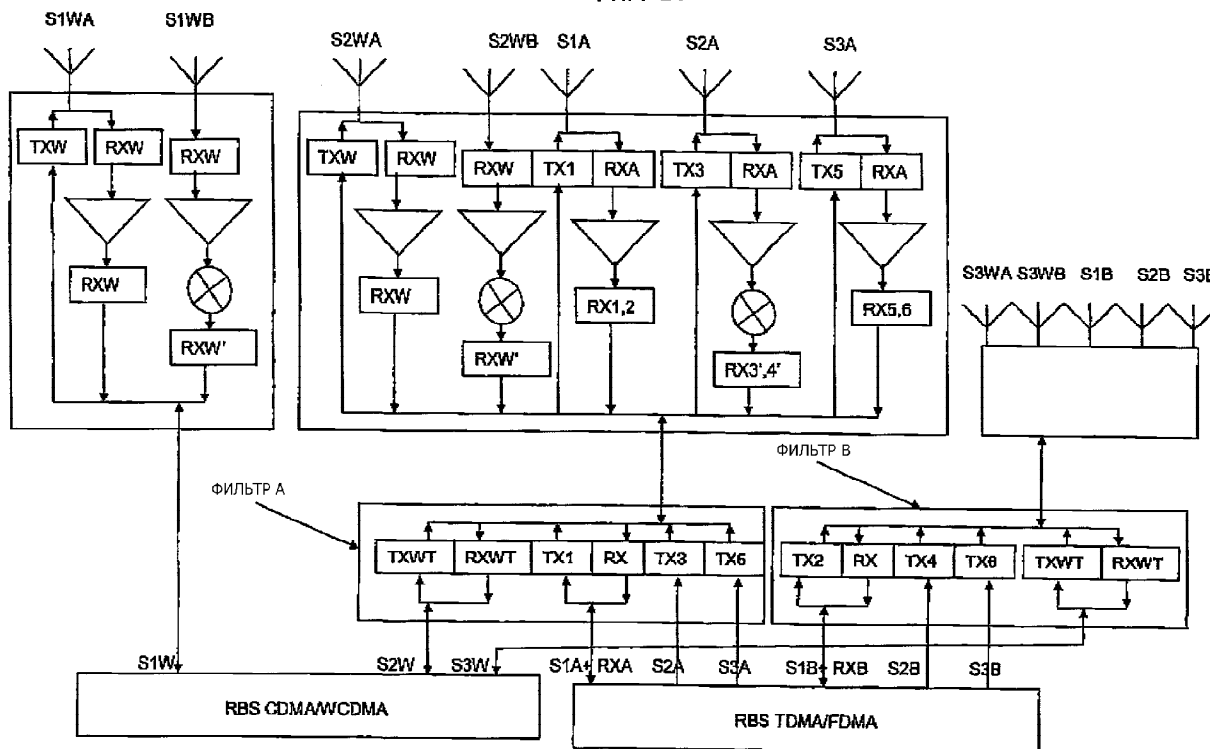
Фиг. 16



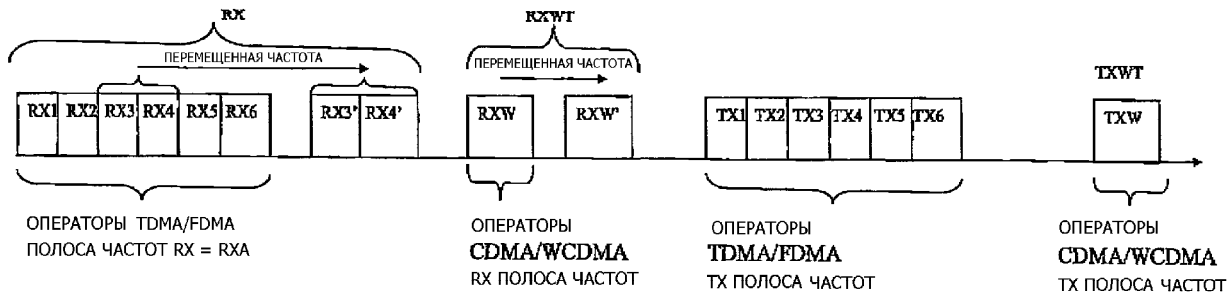
Фиг. 17



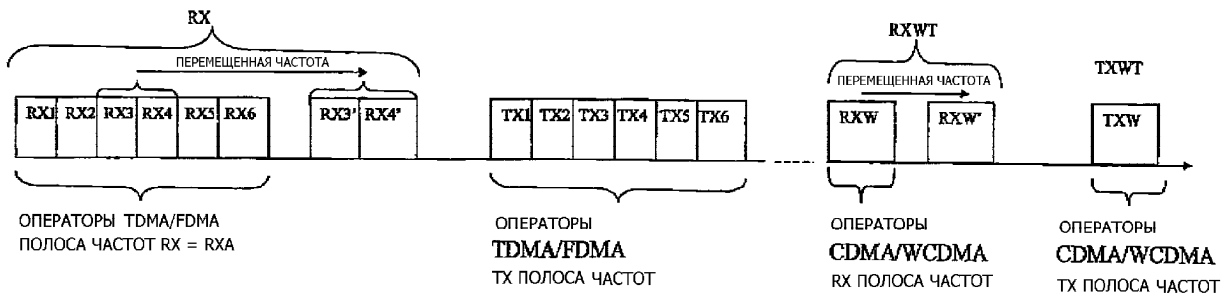
Фиг. 18



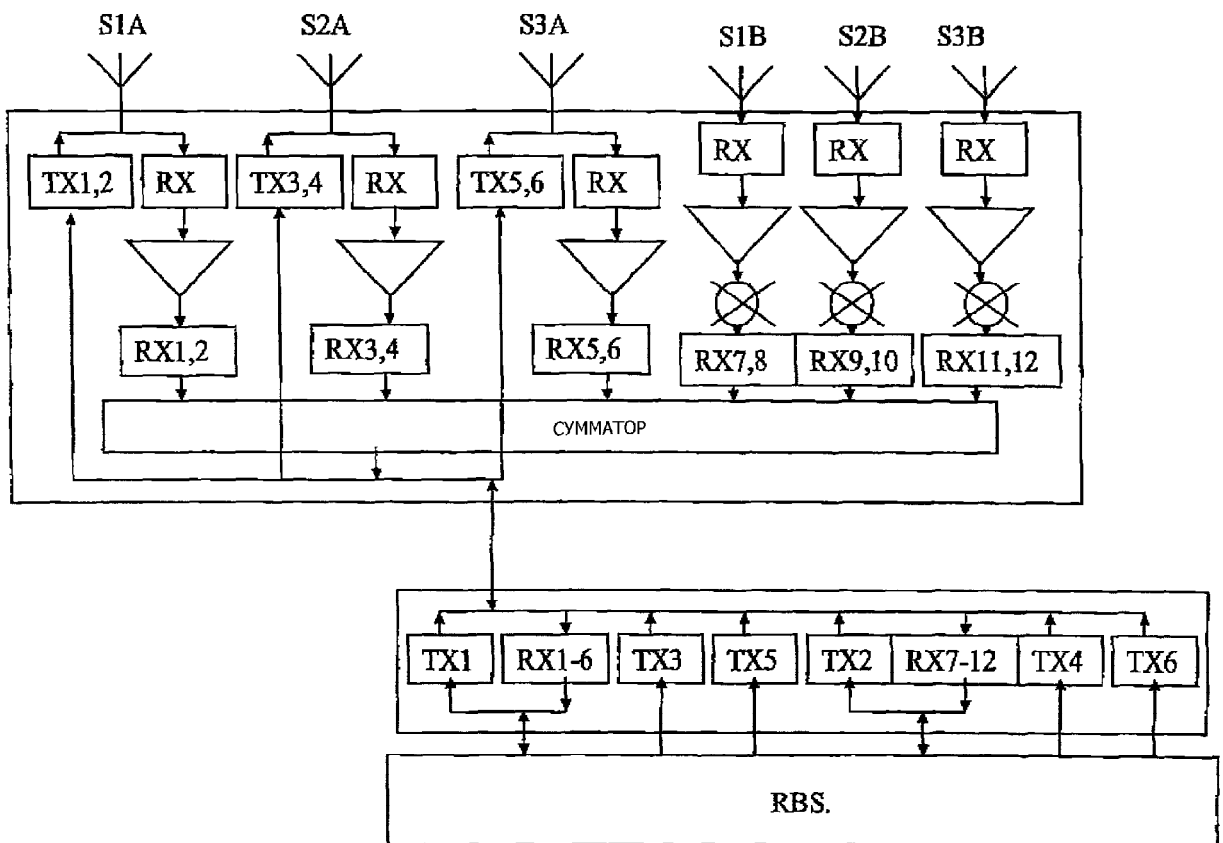
Фиг. 19



Фиг. 20



Фиг. 21



Фиг. 22