(19) **RU** (11) **2 185 026** (13) **C2**

(51) МПК[7] **H 04 B 7/185, B 64 B 1/44, 1/48, B 64 G 1/24**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96107413/09, 22.07.1994

(24) Дата начала действия патента: 22.07.1994

(30) Приоритет: 30.07.1993 US 08/100,037

(43) Дата публикации заявки: 10.05.1998

(46) Дата публикации: 10.07.2002

(56) Ссылки: GB 1431485 A, 07.04.1976. FR 2622754 A1, 05.05.1989. US 4228538 A, 14.10.1980. US 5149015 A, 22.09.1992. US 4704732 A, 03.11.1987. ПИРУМОВ В.С., ЧЕРВИНСКИЙ Р.А. Радиоэлектроника в войне на море. - М.: Воениздат, 1987, с.40,41. US 3092770, 04.06.1963. US 2598064, 27.05.1952.

(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 29.02.1996

(86) Заявка PCT:
US 94/08059 (22.07.1994)

(87) Публикация PCT:
WO 95/04407 (09.02.1995)

(98) Адрес для переписки:
117279, Москва, ул. Введенского, д.24, корп.2, кв.37 А.В.Сергееву

(71) Заявитель:
ИНТЕРНЕШНЕЛ МАЛТИ-МЕДИА КОРПОРЕЙШН (US)

(72) Изобретатель: СЕЛИГСОН Шервин Ай (US), СЕЛИГСОН Скотт (US)

(73) Патентообладатель:
ИНТЕРНЕШНЕЛ МАЛТИ-МЕДИА КОРПОРЕЙШН (US)

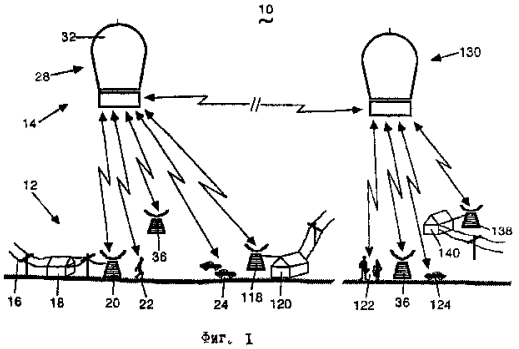
(74) Патентный поверенный:
Сергеев Андрей Викторович

RU 2185026 C2

(54) СУБ-ОРБИТАЛЬНАЯ, ВЫСОТНАЯ КОММУНИКАЦИОННАЯ СИСТЕМА

(57)

Суборбитальная высотная коммуникационная система включает по крайней мере две наземные станции и одну ретрансляционную станцию. Каждая из наземных станций включает средства для передачи и приема телекоммуникационных сигналов. Ретраслянционные станции включают средства для передачи и приема телекоммуникационных сигналов от и на указанные наземные станции и от и на другие ретрансляционные станции. Предусмотрены средства для контроля бокового и вертикального движения ретрансляционных станций, так что предварительно определенная высота и местонахождение каждой из указанных ретрансляционных станций может быть достигнуто и сохранено. Ретрансляционные станции снабжены средствами для ремонта и повторного использования станций. Достигаемым техническим результатом является повышение качества и надежности ретрансляции телекоммуникационных сигналов. 3 с. и 53 з.п. ф-лы, 10 ил.



Фиг. 1

RU 2185026 C2

(19) **RU** (11) **2 185 026** (13) **C2**

(51) Int. Cl.[7] **H 04 B 7/185, B 64 B 1/44, 1/48, B 64 G 1/24**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 96107413/09, 22.07.1994

(24) Effective date for property rights: 22.07.1994

(30) Priority: 30.07.1993 US 08/100,037

(43) Application published: 10.05.1998

(46) Date of publication: 10.07.2002

(85) Commencement of national phase: 29.02.1996

(86) PCT application:
US 94/08059 (22.07.1994)

(87) PCT publication:
WO 95/04407 (09.02.1995)

(98) Mail address:
117279, Moskva, ul. Vvedenskogo, d.24,
korp.2, kv.37 A.V.Sergeevu

(71) Applicant:
INTERNEShNEL MALTI-MEDIA KORPOREJShN (US)

(72) Inventor: SELIGSON Shervin Aj (US),
SELIGSON Skott (US)

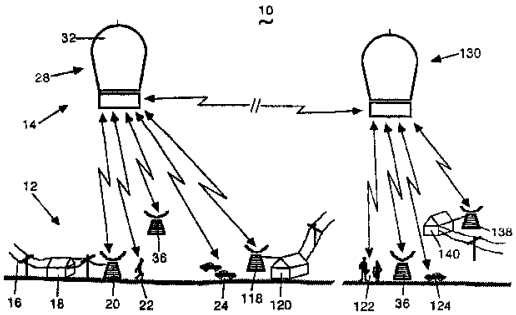
(73) Proprietor:
INTERNEShNEL MALTI-MEDIA KORPOREJShN (US)

(74) Representative:
Sergeev Andrej Viktorovich

(54) SUB-ORBITAL HIGH-ALTITUDE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

FIELD: high-altitude communication systems. SUBSTANCE: system has at least two ground stations and one relay station. Each of ground stations incorporates means for transmitting and receiving telecommunication signals. Relay stations incorporate means for transmitting telecommunication signals to and receiving them from ground stations and for transmitting them to and receiving from other relay stations. Means are provided for monitoring sideways and vertical motion of relay stations so that height and location of mentioned relay stations can be predetermined and saved. Relay stations are provided with means for repairs and reuse of stations. EFFECT: enhanced quality and reliability of relaying telecommunication signals. 56 cl, 10 dwg



Фиг. 1

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

Область изобретения

Данное изобретение относится к высотной коммуникационной системе широкого радиуса действия, в частности к коммуникационной системе в суборбитальном летательном аппарате, который находится намного выше любой физически связанной с землей системы и чьи компоненты могут находиться на высоте и на станции в течение долгого времени.

Обзор имеющегося уровня техники

В настоящее время радиотелекоммуникационные системы используют инфраструктуры, находящиеся или на земле (наземные) или в космосе (спутниковые). Системы, находящиеся на земле, включают в себя радиовышки и антенны на высотных зданиях, горах и т.п. Также используются привязанные к земле аэростаты. Основным компонентом космических телекоммуникационных систем являются спутники, несущие оборудование для телекоммуникаций.

Наземные радиотелекоммуникационные системы были известны еще с первых дней развития радио, почти сто лет тому назад. Их конфигурация может быть различной, от простых одно- и двусторонней радиосвязи к радио- и телепередающим сетям, до современных сложных сотовых сетей и предложенных сетей частных коммуникаций (PCN).

"Ретрансляционные станции" применяются для приема и посылки радиопередач с и в другие точки. Поскольку они находятся на или вблизи земли, их радиосигналы в общем случае скорее ближе к горизонтальным, чем вертикальным. Поэтому ретрансляционная станция может передавать и принимать сигналы с ограниченного расстояния. Расстояние, которое могут проходить радиосигналы, ограничено из-за наличия горизонтальных препятствий, обусловленных кривизной поверхности Земли; препятствий на линии прямой видимости, обусловленных неровностями рельефа, деревьями и строениями; наличия помех, вызванных другими сигналами или отражениями передаваемых сигналов; затухания сигналов, вызванного нежелательным поглощением передаваемых сигналов. Для увеличения охватываемой территории необходимо или использовать более мощное оборудование, и/или увеличить высоту ретрансляционных станций. Увеличение мощности помогает решить проблемы затухания и образования помех, вызванных другими сигналами, но оно не влияет на проблемы, связанные с кривизной поверхности земли, линией прямой видимости и рассеиванием, вызванным отражениями сигнала. Поэтому предпочтительнее увеличивать высоту ретрансляционной станции, например, путем расположения ее на вышках, высотных зданиях, вершинах гор. Это снимает проблемы, связанные с горизонтом и линией прямой видимости, таким образом увеличивая площадь территории, которую она может охватить, и в некоторой степени уменьшает проблемы затухания и помех, вызванных отражением сигнала. Тем не менее, не всегда имеется возможность расположить ретрансляционную станцию в наиболее подходящем месте из-за различных политических или географических факторов или просто из-за невозможности получить разрешение от землевладельца или правительства.

В некоторой степени эти проблемы решаются путем использования радиотелекоммуникационного оборудования, установленного на привязанных к земле аэростатах. Тем не менее использование привязанных к земле аэростатов имеет свои слабые стороны. Если привязанные к земле аэростаты расположены на небольшой высоте, площадь охватываемой территории будет не больше, чем у ретрансляционных станций, расположенных на высотных зданиях или вышках, что создает трудности в обосновании затрат на них. К тому же, поскольку они будут подвержены влиянию ветра и погодных условий, существующих на данной высоте, они будут легко повреждаться и требовать частой замены.

С другой стороны, если они будут закреплены на такой высоте, которая даст им возможность ретранслировать телекоммуникационные сигналы на достаточно большую территорию, чтобы сделать их применение экономически оправданным и избежать влияния погодных условий, что продлит срок их существования, и аэростаты, и средства их привязывания их к земле станут опасными для самолетов, а средства привязывания останутся подверженными влиянию погодных условий.

Более того, вероятно, что средства привязывания вышедшего из строя аэростата будут разбросаны на десятки или сотни тысяч футов, что вызовет повреждения собственности и вероятность ранения людей. К тому же, если средства привязывания упадут на линии электропередач, возникнет вероятность пожара и утечек электроэнергии.

Таким образом, эти неудобства делают привязанные аэростаты неподходящими для использования в качестве элемента телекоммуникационной системы, чьи компоненты должны функционировать длительное время.

Для преодоления большинства этих ограничений наземных радиотелекоммуникационных систем с использованием спутниковых технологий, развивавшихся с первых дней существования Спутника (1957), были сконструированы орбитальные космические телекоммуникационные системы. На протяжении многих лет с высокой степенью надежности использовались спутниковые системы на геосинхронной орбите (приблизительно 22000 миль). Их наибольшим преимуществом является большая высота, что дает возможность одному спутнику передавать и принимать сигналы с площадей, измеряемых сотнями тысяч квадратных миль. В то же время изготовление, запуск и позиционирование спутников требуют больших затрат как первоначально, так и при замене. К тому же из-за затрат, связанных с их изготовлением и запуском, а также больших трудностей в их обслуживании, необходимо приложить очень много усилий для обеспечения их надежности.

Более того, из-за большой высоты спутника существует задержка радиопередач в любом направлении, составляющая приблизительно 1/8 с. Это значительно

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

ограничивает возможности спутника проводить и обеспечивать обычную двустороннюю (дуплексную) звуковую связь. Также из-за большой высоты радиопередающее оборудование требует больше энергии, чем необходимо для подобных наземных систем. Это повышает стоимость и влияет на размер и вес оборудования, находящегося на спутнике и на земле.

При выходе спутника из строя, что несомненно случится в результате отказа электронного оборудования или сокращения орбиты, попытки вернуть или восстановить его будут крайне дорогостоящими. К тому же, эти попытки, будь то успешные или нет, подвергают персонал и оборудование риску повреждения или потери. С другой стороны, потерянный спутник может быть оставлен на орбите. Он будет частью "космического мусора", пока его орбита не уменьшится настолько, что он войдет в атмосферу в направлении земли. Если он полностью не испарится во время полета, он может при врезании в землю повредить людей или собственность.

Как попытка разрешить проблемы, сопутствующие высотным спутниковым системам, было предложено выводить спутники на орбиту на высоте или около 500 миль, или около 5000 миль. Хотя это и уменьшит энергопотребление и время задержки радиопередачи, возникнут другие проблемы. Они связаны с тем, что на низких высотах спутник не является геосинхронным. Поэтому может возникнуть необходимость передавать телекоммуникационные сигналы между несколькими спутниками во время определенного сеанса связи. Это вызвано тем, что положение каждого спутника на орбите по отношению к земле постоянно изменяется. Поэтому определенный спутник, который в начале сеанса связи находится над наземной станцией, может во время сеанса передвинуться на такое расстояние, что он перестанет улавливать сигналы с земли. Для восстановления связи сигнал с земли должен быть передан на другой спутник, находящийся ближе к наземной станции. Спутники также должны быть запрограммированными так, чтобы это могло произойти. Таким образом, существует необходимость применения очень сложных навигационных приспособлений. К тому же, представители промышленности не могут прийти к согласию относительно оптимальных высот, углов распространения сигналов и того, как решать проблему, связанную с эффектом Доплера. Более того, из-за небольшой высоты спутника его орбита будет сокращаться с большей скоростью, чем у спутников на большей высоте, поэтому они сами и оборудование, расположенное на них, необходимо будет заменять чаще, что также влечет за собой значительные затраты.

Описанные проблемы могут быть в значительной мере решены путем применения телекоммуникационной инфраструктуры, использующей долговечные высотные возвращаемые телекоммуникационные станции, которые могут находиться на месте и которые расположены на суборбитальном самолете, а также имеют возможности для приема телекоммуникационных сигналов с наземной станции и ретрансляции их на другие подобные станции или на последующие наземные станции.

Поскольку распространение радиосигналов от и на ретрансляционную станцию будет почти вертикальным, проблемы, связанные с препятствиями на линии прямой видимости, помехами, вызванными отражениями, и проблемы затухания будут сведены к минимуму. Это объясняется тем, что снизится вероятность блокировки, отражения или поглощения сигналов высотными зданиями, деревьями или элементами рельефа. Это значит, что для передачи сигнала на заданное расстояние потребуется меньше энергии, чем при горизонтальной передаче на или вблизи земли. Кроме того, поскольку система будет работать на высотах, составляющих менее десяти процентов высоты, на которой находятся самые низкие из предложенных спутниковых систем, потребуется меньше энергии для телекоммуникационных сигналов без заметной задержки в передаче.

Это создаст возможность обеспечения относительно дешевых эффективных радиотелекоммуникаций с устранением экономических и физических ограничений, связанных с наземными сетевыми инфраструктурами, системами с привязанными аэростатами или орбитальными космическими сетевыми инфраструктурами.

Описание изобретения

Таким образом, с учетом вышеупомянутого, данное изобретение относится в целом к телекоммуникационной системе, включающей в себя по крайней мере две наземные станции. Каждая из наземных станций включает в себя средства для приема и средства для передачи телекоммуникационных сигналов с и на наземные станции и с и на другие ретрансляционные станции.

Ретрансляционные станции располагаются на высоте приблизительно от 12 да 35 миль. Предусмотрена наличие средств для контроля горизонтальных перемещений ретрансляционной станции с тем, чтобы при достижении предварительно определенной высоты было достигнуто и сохранялось предварительно определенное местоположение каждой из ретрансляционных станций.

Другая сторона изобретения относится к способу телекоммуникаций, включающему в себя этапы по обеспечению наличия по крайней мере двух наземных станций и по крайней мере одной ретрансляционной станции. Одна из ретрансляционных станций располагается на высоте приблизительно от 12 до 35 миль. Телекоммуникационный сигнал передается с одной из наземных станций на одну из ретрансляционных станций. После этого ретрансляционная станция передает телекоммуникационный сигнал на вторую наземную станцию или на другую ретрансляционную станцию, а потом на вторую наземную станцию. Каждая из ретрансляционных станций поддерживается на предварительно определенной высоте и в местоположении.

Еще одна сторона изобретения относится к ретрансляционной станции для высотной суборбитальной телекоммуникационной системы. Она включает в себя средства для

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

приема и передачи телекоммуникационных сигналов с и на наземные станции и/или с и на другие ретрансляционные станции. Она также включает в себя средства для контроля горизонтальных и вертикальных перемещений указанной ретрансляционной станции с тем, чтобы предварительно определенная высота и положение ретрансляционной станции были достигнуты и поддерживались.

Описание чертежей

Фиг. 1 является схематическим изображением коммуникационной системы, построенной в соответствии с представленной сейчас формой изобретения.

Фиг. 2 является видом спереди одной из ретрансляционных станций, входящих в изобретение.

Фиг. 3 является видом части фиг. 2, показывающим движительную систему.

Фиг. 4 является видом части фиг. 2, показывающим другую форму движительной системы.

Фиг. 5А и 5В являются соответственно видом сверху и видом спереди другой формы части изобретения, показанной на фиг. 2.

Фиг. 6А, 6В и 6С являются видами дополнительных форм части изобретения, показанной на фиг. 2.

Фиг. 7 является схематическим изображением другого варианта устройства коммуникационной системы, изображенной на фиг. 1.

Фиг. 8 является видом части ретрансляционной станции.

Фиг. 9 является видом второго варианта воплощения части ретрансляционной станции, показанной на фиг. 5.

Фиг. 10 является видом возвращаемой ретрансляционной станции.

Описание представляемого варианта реализации.

Обращаясь к фиг. 1, система 10 включает в себя наземную часть 12 и воздушную часть 14.

Наземная часть 12 может включать в себя обычные телефонные сети 16 с ветвями, присоединенными к наземной станции 18, имеющей средства, подходящие для передачи и приема на больших расстояниях, например антенну 20. Наземная часть 12 может также включать в себя мобильные телефоны распространенных типов, например сотовые телефоны, которые могут находиться у людей 22 или в автомобилях 24. СВЧ-антенна 20 предназначена для передачи и приема телекоммуникационных сигналов на и с суборбитальной высотной ретрансляционной станции 28, расположенной на высоте приблизительно от 12 до 35 миль.

Желательно, чтобы имелся набор ретрансляционных станций 28, каждая из которых была бы установлена на определенной высоте и в фиксированном положении над землей. В настоящее время предпочтительно, чтобы ретрансляционные станции находились в воздухе и в указанном месте по крайней мере от 20 до 30 дней.

Каждая ретрансляционная станция 28 включает в себя средства для приема телекоммуникационных сигналов от наземной станции 20, отдельных людей 22 или автомобилей 24 и дальнейшей передачи их на другую наземную станцию 118, отдельного человека 122 или автомобиль 124 или прямо, или посредством другой ретрансляционной станции 130. При возвращении сигнала на наземную часть 12 системы 10 телекоммуникационные звонки завершаются обычным образом.

Ретрансляционная станция 28 может включать в себя подъемное устройство 32.

Хотя обычные аэростаты нулевого давления считаются подходящими подъемными устройствами для высотных полетов, они не подходят для систем, которые должны работать в течение одной недели или десяти дней. Это вызвано тем, что когда газ в аэростате нулевого давления остывает ночью, его плотность повышается. В результате этого он опускается, пока не достигнет высоты полета в атмосфере с плотностью, равной его собственной плотности. Поэтому, чтобы оставаться на высоте, аэростат нулевого давления должен каждую ночь сбрасывать 8-9% своего веса для того, чтобы компенсировать повышение плотности, иначе он врежется в землю.

Подходящим подъемным устройством может быть надувное устройство легче воздуха, например высотный аэростат сверхвысокого давления конструкции, разработанной корпорацией Winzen International. Inc. из Сан Антонио, Техас. Аэростат сверхвысокого давления 32 сконфигурирован так, что он парит на предварительно определенной высоте в атмосфере высокой плотности. Конфигурирование аэростата завершается уравновешиванием давления внутри аэростата и массы его полезной нагрузки с ожидаемым давлением воздуха и окружающими температурами на предусмотренной разработкой высоте полета в атмосфере высокой плотности. Было замечено, что устройства такого типа проявляют высокую степень вертикальной стабильности во время дневного полета, несмотря на то, что они подвергаются значительным перепадам температур.

В альтернативном решении подъемное устройство 32 может быть усовершенствованным аэростатом нулевого давления конструкции, в которой предусмотрены приспособления для контроля степени нагревания газа внутри аэростата на протяжении дня и охлаждения его ночью. Таким образом, контроль нагрева газа снижает количество балласта, который необходимо сбрасывать каждую ночь.

В другом альтернативном решении подъемное устройство 32 может быть аэростатом нулевого давления под сверхдавлением. Это обычный аэростат нулевого давления, модифицированный закрыванием его выходных отверстий. В нем может в полете поддерживаться повышенное давление в установленных пределах путем контролируемого выпуска газа через клапан. Это уменьшает количество балласта, который должен быть сброшен, когда газ охладится ночью, в то время как в обычном аэростате нулевого давления при этом повысится плотность и будет потеряна высота.

Хотя аэростат нулевого давления под сверхдавлением все-таки испытывает дневные колебания высоты, он требует значительно меньших количеств балласта и потерь газа, чем аэростат нулевого давления

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

с контролем нагрева. Поэтому время полета и полезная нагрузка могут быть значительно большими, чем для аэростатов нулевого давления. В то же время расширение и сжатие газа внутри аэростата на протяжении двадцатичетырехчасового периода, который сопровождается переменами высоты, налагает огромные нагрузки на него, так что полезная нагрузка, которую он может нести, снижается.

Поэтому желателен контроль высоты аэростата и расширения и сужения газов внутри него с целью уменьшения нагрузок на него. Это может быть достигнуто путем контроля степени нагрева газа внутри аэростата на протяжении дня и охлаждения его ночью. Таким образом, в зависимости от степени, в которой можно контролировать нагрузки на аэростат, он может нести в течение относительно длительных периодов времени полезные нагрузки до трех-четырех тонн.

Количество теплоты внутри аэростата можно контролировать, изготовив оболочку аэростата или части оболочки из подходящего прозрачного электро- или фотохроматического материала. Таким образом, оболочка аэростата будет достаточно прозрачной при низких уровнях освещенности ночью. Это позволит энергии теплового излучения проникать в аэростат и нагревать его внутренние части, так же, как это происходит в парниках. На протяжении дня солнечный свет или сигнал с земли приведет к тому, что оболочка станет темной или отражающей. Это уменьшит количество лучистой энергии, проникающей в аэростат, таким образом поддерживая внутренние части аэростата относительно холодными.

Другой способ контроля высоты состоит в использовании аэростата, включающего в себя центральную расширяемую камеру, наполненную газом, который легче воздуха, окруженную другой значительно не расширяемой камерой, которая наполнена воздухом. Для уменьшения высоты сжатый воздух нагнетается во внешнюю камеру; для увеличения высоты воздух выпускается из внешней камеры. Типичной системой такого рода является проект воздушного шара Одиссей, принадлежащий Albuquerque, Нью-Мексико и описанный в газете Нью-Йорк Таймс от 7 июля 1994 года в части С на странице 1.

Обеспечивают наличие набора станций слежения 36. Они включают в себя хорошо известные приспособления, которые могут идентифицировать ретрансляционную станцию 28 независимо от того, присутствует ли она в группе, и определять ее положение и высоту.

Как будет объяснено, предусмотрено наличие движительной системы для возвращения ретрансляционной станции 28 на предписанное ей место, когда станция слежения 36 определит, что она переместилась. Движительная система может работать автоматически для удержания ретрансляционных станций на месте путем использования системы контроля, основывающейся на нечеткой логике.

Обращаясь к фиг. 2, можно увидеть, что каждая из ретрансляционных станций 28 включает в себя один модуль оборудования 38. В подаваемой сейчас форме изобретения модуль оборудования включает в себя платформу. В то же время модуль оборудования 38 может иметь любую удобную форму и размер, достаточные для поддержания оборудования, необходимого для достижения цели ретрансляционной станции.

Как видно из фиг. 2 и 3, модуль оборудования 38 включает в себя корпус 40, поддерживаемый устройством 32. Корпус 40 содержит передатчик и приемник 44 телекоммуникационных сигналов и антенну для связи с землей 48. Антенна 48 предназначена для приема и передачи телекоммуникационных сигналов между наземной станцией 20 и ретрансляционной станцией 28. Ретрансляционная станция 28 также включает в себя набор антенн 52, которые приспособлены для приема и передачи телекоммуникационных сигналов с и на другие ретрансляционные станции. Корпус 40 также содержит модуль ориентирования 56, который передает идентификатор и положение ретрансляционной станции на станцию слежения 36. Он принимает указания со станции слежения для приведения в действие движительной системы. Предусмотрено наличие антенны ориентирования 58 для осуществления связи между станцией слежения 36 и модулем ориентирования 56.

На корпусе 40 устанавливают подходящее возбуждаемое устройство энергообеспечения 60, устройство энергообеспечения 60 может включать в себя набор солнечных батарей 64. Хорошо известным способом солнечные батареи улавливают солнечный свет и превращают его в электрическую энергию, которая может быть использована телекоммуникационным оборудованием, а также для ориентирования и движения.

Дополнительно устройство энергообеспечения может также включать в себя набор ветряных лопастей 68. Ветряные лопасти устроены так, что направлены в разных направлениях так, чтобы некоторые из них всегда были направлены против господствующих ветров. Ветряные лопасти 68 могут быть использованы для генерации электроэнергии хорошо известным способом, которая также может быть использована телекоммуникационным оборудованием, а также для ориентирования и движения.

Как видно из фиг. 4, предусмотрено наличие устройства энергообеспечения переменного напряжения в форме системы СВЧ-энергии, похожей на ту, которая была разработана корпорацией Endosat Inc. из Роквиля, Мэриленд. Система СВЧ-энергии включает в себя наземный СВЧ-генератор (не показан), который создает луч СВЧ-энергии с частотой 35 ГГц. Этот луч направляют на приемники 80 на ретрансляционной станции 28 и там превращают в постоянный ток. Луч также может исходить от источника, находящегося на орбите, или из открытого космоса.

Таким же образом, как и система солнечной энергии, система СВЧ-энергии может поставлять энергию, достаточную для работы телекоммуникационной системы на ретрансляционной станции, а также для энергообеспечения ориентирования и движения.

Как видно из фиг. 3 и 4, движительная

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

система ретрансляционной станции 28 может включать в себя набор ракет или реактивных двигателей 90, или пропеллеров 94. Реактивные двигатели 90 и пропеллеры 94 расположены в горизонтальной плоскости вдоль взаимно перпендикулярных осей и поддерживаются гондолами двигателей 100 на корпусе 40. Путем избирательного приведения в действие различных реактивных двигателей или пропеллеров ретрансляционная станция 28 может быть направлена и удерживаться в предварительно определенном положении над землей.

При необходимости на вертикальных осях могут быть расположены дополнительные реактивные двигатели и ракеты 108 или пропеллеры 112 для помощи в доставке ретрансляционной станции на предварительно определенную высоту путем запуска или возвращения на нее, если отклонение станции от этой высоты превысит допустимое значение.

Отклонения ретрансляционных станций 28 от своих предварительно определенных местоположений могут быть обнаружены станциями слежения 36. В этом случае станции слежения 36 на некоторое время приведут в действие элементы движительных систем ретрансляционных станций 28 для возвращения их в предварительно определенные местоположения.

В альтернативном решении, как показано на фиг. 5A и 5B, каждая ретрансляционная станция 28 может включать в себя набор из двух-четырех отсеков 34. Каждый отсек 34 включает в себя модуль оборудования 38, который независимо несет его собственное подъемное устройство 32.

Некоторые модули оборудования 38 могут нести телекоммуникационное оборудование, тогда как другие модули оборудования 38 могут нести оборудование для производства и передачи энергии. Таким образом, энергию с энергопроизводящих модулей можно направлять в виде луча СВЧ-излучения на антенны коммуникационных модулей. Поскольку ретрансляционная станция состоит из нескольких отсеков 34, каждый отсек 34 может быть меньше и легче, чем если бы был один модуль оборудования, составляющий ретрансляционную станцию 28. К тому же, наличие набора отсеков 34 создает запас, благодаря которому ретрансляционная станция сохранит работоспособность при отказе оборудования в одном из отсеков 34.

В другом альтернативном решении, как показано на фиг. 6A, 6B и 6C, вместо аэростатов могут быть использованы легкие беспилотные самолеты 114. Самолет 114 можно контролировать с земли хорошо известным способом. В то же время их применение менее желательно, чем аэростатов. Это вызвано тем, что для того, чтобы оставаться в воздухе, они постоянно меняют свое положение, а также из-за того, что их полезные нагрузки ограничены использованием легких каркасов самолетов, необходимых для достижения больших высот.

Как показано на фиг. 6A, потребности в энергии, необходимой для поддержания самолетов 114 в воздухе в течение длительного времени, могут быть удовлетворены путем использования солнечной энергии. В данном примере самолет может представлять собой по существу летающее крыло, состоящее из высокоэффективных солнечных батарей 116. Солнечные батареи на крыле могут питать электродвигатели и систему аккумуляции энергии.

Вдобавок к этому, как видно из фиг. 6B, для обеспечения длительных периодов полета могут быть использованы водородно-кислородные регенеративные топливные элементы 118.

К тому же, как видно из фиг. 6C, легкий самолет 114 может получать энергию в виде энергии СВЧ-излучения, направляемого в виде луча на антенну 126 на самолете с передающей параболической антенны 128 на земле, как описано выше, или улавливаемого из СВЧ-излучения открытого космоса.

При работе системы 10 потребитель не знает о ее существовании. Так, когда осуществляется звонок, телекоммуникационный сигнал передают с телефона звонящего по обычной сети на наземную станцию 18, связанную с данной местностью. СВЧ-антенна 20 направит в виде луча телекоммуникационный сигнал, соответствующий данному телефонному звонку, на ближайшую ретрансляционную станцию 28. Переключающая схема хорошо известного типа направит сигнал на другую наземную станцию 120, находящуюся возле получателя информации. Если получатель находится дальше, сигнал будет передан на следующую ретрансляционную станцию 130, с которой он будет направлен на переносной телефон, находящийся у отдельного человека 122 или в автомобиле 124 или на наземную станцию 140, находящуюся возле получателя. Сигнал, принятый наземной станцией 120 или 140, будет передан на телефонный аппарат получателя по обычной телефонной сети. При установлении посредством наземных станций и ретрансляционных станций коммуникационной связи между двумя телефонами стороны могут общаться.

Поскольку ретрансляционные станции находятся на высоте около 12-35 миль, они находятся над неблагоприятными погодными условиями. В то же время, на этих высотах энергопотребности телекоммуникаций достаточно низки, чтобы сделать возможным использование тех же частот, что используются для наземных передач. Это значит, что могут быть использованы существующие зарезервированные частоты. Поскольку большинство инженерных разработок проводилось для этих частот, затраты на внедрение данной системы снижаются. Более того, максимальное использование существующих частот может быть достигнуто с помощью известных в настоящее время цифровых технологий коллективного доступа, таких как коллективный доступ с частотным разделением каналов (EDMA), коллективный доступ с временным разделением каналов (TDMA), коллективный доступ с кодовым разделением каналов (CDMA) или их комбинаций.

Таким образом, по сравнению с телекоммуникационными сигналами со спутников сигналы, генерируемые в коммуникационных системах по данному изобретению, могут быть относительно слабыми, поскольку они проходят более

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

короткие расстояния. Это является большим преимуществом, поскольку возможность использования более слабых сигналов приводит к использованию приемников и передатчиков, которые меньше, легче и требуют для своей работы меньше энергии.

Этот аспект данной телекоммуникационной системы может быть усилен, если ретрансляционные станции 28, установленные над более густонаселенными территориями 132, будут работать на меньших высотах и/или иметь более узкую фокусировку угла приема и передачи 142, чем другие ретрансляционные станции 28, установленные над менее густонаселенными территориями 134, которые будут работать на больших высотах и/или иметь широкую фокусировку углов приема и передачи 144, что видно из фиг. 7А и 7В. Пользуясь этим, можно уменьшить значительный дисбаланс в интенсивности потока через различные ретрансляционные станции, составляющие телекоммуникационную систему. Более того, как было объяснено раньше, ретрансляционные станции 28, разработанные для более густонаселенных территорий 132, могут работать с меньшими мощностями. Это приведет к снижению расходов по эксплуатации. Это является еще одним преимуществом перед спутниковой системой, поскольку в такой системе уменьшение высоты орбиты для определенного спутника повысит скорость сокращения орбиты и сократит срок его службы.

Как хорошо видно из фиг. 2, 8, 9 и 10, для каждой ретрансляционной станции 28 предусмотрено наличие системы возвращения 150. Как будет более полно объяснено, система возвращения включает в себя устройство для сдувания 152 и контролируемый на расстоянии парашют 154.

Обращаясь к фиг. 2 и 8, один вариант реализации устройства для сдувания 152 включает в себя корпус 160, который полностью сформирован соответствующим устройством 32 легче воздуха. Корпус 160 включает в себя расширяющийся наружу и радиально направленный фланец, который полностью присоединен к устройству 32 сварным швом или с помощью клея. Фланец 164 поддерживает направленную вниз цилиндрическую стенку 168, которая поддерживает нижнюю стенку 172. Как видно из фиг. 8, нижняя стенка 172 обозначена открытой решеткой, так что корпус 160 соединен с внутренней частью устройства 32 и находится под тем же давлением.

Возле своего верхнего края цилиндрическая стенка 168 поддерживает направленный внутрь фланец 176. К фланцу герметически прикреплена хрупкая крышка 184. Это может быть достигнуто путем присоединения крышки к фланцу с помощью клея или при помощи соответствующей прокладки, или изготовлением крышки и корпуса 160 как единого целого.

Цилиндрическая стенка 168, нижняя стенка 172 и крышка 184 ограничивают камеру, содержащую контролируемый на расстоянии парашют возвращения 154.

На нижней стороне крышки 184 стенка 192 формирует небольшую камеру 190. Внутри камеры 190 содержится небольшой взрывной пакет 194, который реагирует на сигнал, принимаемый антенной 196.

Парашют 154 имеет стропы управления 198, связанные с контролируемым по радио двигательным элементом 200, содержащимся в корпусе 160. Двигательный элемент 200 может включать в себя электрические двигатели, которые в ответ на сигналы с земли могут менять длину контрольных строп хорошо известным способом, таким образом обеспечивая парашюту контроль за направлением.

Для возвращения ретрансляционной станции посылают закодированный сигнал на устройство, где он принимается антенной 196. Это ведет к детонации взрывного заряда 194 и удалению хрупкой крышки 184.

Поскольку разработкой предусмотрено, что крышка 184 разломается, взрывной заряд может быть относительно слабым с тем, чтобы он не повредил парашют 154.

В этом отношении стенка 192 помогает направить взрывную силу наверх против крышки, а не по направлению к устройству 32.

После удаления крышки начнется утечка газов изнутри устройства 32 через нижнюю стенку 172 и отверстие в крышке корпуса. Силы выходящих из устройства 32 сразу после удаления крышки газов будет достаточно для выпуска парашюта.

Как видно из фиг. 10, парашют 154 будет поддерживать устройство 32 с помощью своих строп управления 198. Как объяснено выше, ретрансляционная станция 28 может быть направлена к предварительно определенной точке на земле.

В варианте реализации, показанном на фиг. 9, фланец 164 поддерживает крышку 204 при помощи кольцевой герметичной прокладки между ними. Крышку 204 удерживают на фланце 164 при помощи расположенных по окружности через промежутки фиксирующих держателей 210. Фиксирующие держатели подвижно удерживают в контакте с крышкой 204 при помощи электродвигателей 212. Электродвигатели в ответ на сигналы с земли приводятся в действие для отодвигания держателей 210.

При отодвигании держателей 210 давление газов, вытекающих из устройства 32, приведет к удалению крышки и создаст возможность для выпуска парашюта.

После проведения технического обслуживания ретрансляционной станции система возвращения 150 может быть заменена, а устройство 32 может быть снова накачано и возвращено на соответствующие станции.

Если ретрансляционные станции включают в себя контролируемые на расстоянии самолеты 114, они могут быть возвращены хорошо известным способом для технического обслуживания на соответствующие станции.

Хотя изобретение было описано в отношении конкретных реализаций, несомненно, что люди квалифицированные в данной области, смогут легко увидеть другие варианты реализации в свете вышеизложенного описания. Таким образом, границы изобретения должны быть определены не описанием, а скорее границами формулы изобретения.

Формула изобретения:

Телекоммуникационная система,

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

содержащая по крайней мере две наземные станции, каждая из которых имеет средства для передачи и приема телекоммуникационных сигналов, по крайней мере одну ретрансляционную станцию, которая содержит средства для приема и передачи телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям, а также от и к другим ретрансляционным станциям, при этом по крайней мере одна из упомянутых ретрансляционных станций находится на предварительно заданной высоте для передачи и приема телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям и от и к другим ретрансляционным станциям, а также установленные на ретрансляционной станции средства управления для управления вертикальным перемещением ретрансляционной станции так, чтобы предварительно заданная высота была ею достигнута и поддерживалась, отличающаяся тем, что предварительно заданная высота находится в пределах между приблизительно 19 и 56 км (12 и 35 миль) и упомянутые средства управления выполнены также с возможностью управления горизонтальным перемещением по крайней мере одной ретрансляционной станции, причем средства для управления вертикальным и горизонтальным перемещением упомянутой ретрансляционной стации выполнены также с возможностью управления так, чтобы предварительно заданная высота и местоположение по крайней мере одной ретрансляционной станции достигались и поддерживались, при этом телекоммуникационная система содержит первые средства идентификации, функционирующие так, чтобы отдельно или одновременно идентифицировать текущую высоту или местоположение по крайней мере одной ретрансляционной станции, и вторые средства идентификации, функционирующие так, чтобы отдельно или одновременно идентифицировать упомянутую предварительно заданную высоту или местоположение для по крайней мере одной ретрансляционной станции, и средства для перемещения по крайней мере одной ретрансляционной станции от текущей высоты или местоположения к предварительно заданной высоте или местоположению.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что упомянутые средства для управления по крайней мере одной ретрансляционной станцией на предварительно заданной высоте или местоположении содержат движительную систему и средства для ее избирательной активизации.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что средства для управления вертикальным и горизонтальным перемещением ретрансляционной станции или станций так, чтобы предварительно заданная высота и местоположение ретрансляционной станции достигались и поддерживались, содержат первые средства идентификации, функционирующие так, чтобы отдельно или одновременно идентифицировать текущую высоту или местоположение по крайней мере одной ретрансляционной станции, вторые средства идентификации, функционирующие так, чтобы отдельно или одновременно идентифицировать предварительно заданную высоту или местоположение по крайней мере одной ретрансляционной станции, и средства для перемещения по крайней мере одной ретрансляционной станции от текущей высоты или местоположения к предварительно заданной высоте или местоположению.

4. Система по п. 3, отличающаяся тем, что средства для управления по крайней мере одной ретрансляционной станции на предварительно заданной высоте и местоположении содержат движительную систему и средства для ее избирательной активизации.

5. Система по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит наземную телекоммуникационную сеть, причем по крайней мере одна из упомянутых наземных станций соединена с этой телекоммуникационной сетью.

6. Система по п. 1, отличающаяся тем, что по крайней мере одна из упомянутых наземных станций выполнена передвижной.

7. Система по пп. 1,2 или 3, отличающаяся тем, что по крайней мере одна из упомянутых ретрансляционных станций легче воздуха.

8. Система по п. 7, отличающаяся тем, что упомянутые средства для управления горизонтальным перемещением содержат движительную систему и электрические средства для приведения ее в действие.

9. Система по п. 7, отличающаяся тем, что упомянутая по крайней мере одна ретрансляционная станция содержит надувное устройство, соединенное с ним, средства для выпускания газа во время пребывания надувного устройства на высоте.

10. Система по п. 9, отличающаяся тем, что средства для выпускания газа из надувного устройства действуют по сигналу от удаленного источника.

11. Система по п. 9, отличающаяся тем, что надувное устройство снабжено парашютом, имеющим контрольные метки для управления его спуском при необходимости.

12. Система по п. 1, отличающаяся тем, что по крайней мере одна ретрансляционная станция содержит аэростат.

13. Система по п. 12, отличающаяся тем, что упомянутый аэростат имеет средства для контроля его высоты.

14. Система по п. 12, отличающаяся тем, что аэростат имеет средства для контроля температуры находящегося в нем газа.

15. Система по п. 12, отличающаяся тем, что по крайней мере часть оболочки аэростата выполнена из электрохроматического материала.

16. Система по п. 12, отличающаяся тем, что по крайней мере часть оболочки аэростата выполнена из фотохроматического материала.

17. Система по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит по крайней мере три ретрансляционные станции, каждая из которых имеет несколько секций, по крайней мере одна из которых содержит средства для избирательного приема и передачи телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям и/или другим ретрансляционным станциям и по крайней мере одна из секций содержит средства энергообеспечения средств для приема и передачи телекоммуникационных сигналов и/или средства управления вертикальным и

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

горизонтальным перемещением ретрансляционных станций.

18. Система по п. 17, отличающаяся тем, что по крайней мере две из упомянутых секций содержат средства для избирательного приема и передачи телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям и/или другим ретрансляционным станциям, выполненные так, что если средства одной из секций откажут, другая секция продолжала бы работу и, таким образом, обеспечивала работоспособность ретрансляционной станции.

19. Система по п. 17, отличающаяся тем, что по крайней мере две из секций содержат средства энергообеспечения средств приема и передачи телекоммуникационных сигналов и/или средств управления вертикальным и горизонтальным перемещением ретрансляционной станции, выполненные так, что если средства энергообеспечения одной из упомянутых секций откажут, другая секция продолжала бы работу и, таким образом, обеспечивала работоспособность ретрансляционной станции.

20. Система по п. 1, отличающаяся тем, что упомянутые средства для приема и передачи телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям и от и к другим ретрансляционным станциям выполнены с возможностью работы на тех же частотах, которые предназначены для наземных телекоммуникационных сигналов.

21. Система по п. 1, отличающаяся тем, что ретрансляционные станции, которые находятся над более густонаселенными территориями, расположены ниже тех станций, которые находятся над менее густонаселенными территориями.

22. Система по п. 1, отличающаяся тем, что ретрансляционные станции, находящиеся над более густонаселенными территориями, имеют более узкую фокусировку угла приема и передачи телекоммуникационных сигналов, а ретрансляционные станции, находящиеся над менее густонаселенными территориями, имеют более широкую фокусировку угла приема и передачи телекоммуникационных сигналов.

23. Способ дальней связи с использованием телекоммуникационной системы, имеющей по крайней мере две наземные станции и по крайней мере одну ретрансляционную станцию, по крайней мере одна из которых расположена на предварительно заданной высоте для приема и передачи телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям и другим ретрансляционным станциям, содержащий передачу телекоммуникационного сигнала от первой из наземных станций к по крайней мере одной ретрансляционной станции, прием телекоммуникационного сигнала по крайней мере одной ретрансляционной станцией и передачу сигнала ко второй наземной станции, при этом по крайней мере одну ретрансляционную станцию поддерживают на предварительно заданной высоте для передачи и приема телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям и другим ретрансляционным станциям, отличающийся тем, что для осуществления связи предварительно заданную высоту выбирают в пределах между приблизительно 19 и 56 км (12 и 35 миль) и управляют также горизонтальным перемещением по крайней мере одной ретрансляционной станции, при этом управление перемещением содержит идентификацию текущей высоты или местоположения над землей по крайней мере одной ретрансляционной станции, идентификацию предварительно заданной высоты или местоположения для по крайней мере одной ретрансляционной станции и перемещение по крайней мере одной ретрансляционной станции с текущей высоты или местоположения к предварительно заданной высоте или местоположению.

24. Способ по п. 23, отличающийся тем, что он содержит идентификацию текущей высоты и местоположения над землей по крайней мере одной ретрансляционной станции, идентификацию предварительно заданной высоты и местоположения для по крайней мере одной ретрансляционной станции и перемещение по крайней мере одной ретрансляционной станции с текущей высоты и местоположения к предварительно заданной высоте и/или местоположению.

25. Способ по п. 23 или 24, отличающийся тем, что перемещают по крайней мере одну ретрансляционную станцию путем воздействия на нее тяговой силы в направлении, в котором она должна перемещаться.

26. Способ по п. 25, отличающийся тем, что ретрансляционной станции или станциям обеспечивают возможность приема и аккумуляции энергии, которую используют для создания тяговой силы и для передачи и приема телекоммуникационных сигналов этой ретрансляционной станции или этими станциями.

27. Способ по п. 26, отличающийся тем, что в нем предусмотрен прием и аккумулирование солнечной энергии по крайней мере одной ретрансляционной станцией.

28. Способ по п. 26, отличающийся тем, что в нем предусмотрен прием и аккумулирование энергии СВЧ-излучения по крайней мере одной ретрансляционной станцией.

29. Способ по п. 26, отличающийся тем, что в нем предусмотрен прием и аккумулирование энергии ветра по крайней мере одной ретрансляционной станцией.

30. Способ по п. 26, отличающийся тем, что в нем предусмотрен прием и аккумулирование химической энергии по крайней мере одной ретрансляционной станцией.

31. Способ по п. 23 или 24, отличающийся тем, что по крайней мере одну ретрансляционную станцию возвращают в предварительно определенное место на земле.

32. Способ по п. 23, отличающийся тем, что по крайней мере одну из наземных станций перемещают.

33. Способ по п. 23, отличающийся тем, что по крайней мере одну из наземных станций выполняют легче воздуха.

34. Способ по п. 33, отличающийся тем, что по крайней мере одну из ретрансляционных станций наполняют газом легче воздуха.

35. Способ по п. 34, отличающийся тем,

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

что обеспечивают управление высотой по крайней мере одной ретрансляционной станции.

36. Способ по п. 35, отличающийся тем, что управление высотой ретрансляционной станции осуществляют путем регулирования температуры упомянутого газа.

37. Способ по п. 36, отличающийся тем, что температуру газа регулируют, изменяя количество энергии солнечного излучения, проникающего в ретрансляционную станцию.

38. Способ по п. 37, отличающийся тем, что количество энергии проникающего в ретрансляционную станцию солнечного излучения осуществляют путем изменения прозрачности оболочки ретрансляционной станции.

39. Способ по п. 38, отличающийся тем, что прозрачность оболочки ретрансляционной станции изменяют, используя электрохроматические свойства по крайней мере части этой оболочки.

40. Способ по п. 38, отличающийся тем, что прозрачность оболочки ретрансляционной станции изменяют, используя фотохроматические свойства по крайней мере части этой оболочки.

41. Способ по п. 23, отличающийся тем, что прием и передачу телекоммуникационных сигналов по крайней мере одной ретрансляционной станции осуществляют таким образом, что в случае отказа средств энергообеспечения, размещенных в одной из ее секций, вводят в действие другие средства энергообеспечения, размещенные в другой ее секции для обеспечения бесперебойного приема и передачи телекоммуникационных сигналов.

42. Способ по п. 41, отличающийся тем, что прием и передачу телекоммуникационных сигналов по крайней мере одной ретрансляционной станции осуществляют таким образом, что в случае отказа средств приема - передачи, размещенных в одной из ее секций, вводят в действие другие средства приема - передачи, размещенные в другой ее секции для обеспечения бесперебойного приема и передачи телекоммуникационных сигналов.

43. Способ по п. 41, отличающийся тем, что для энергообеспечения используют энергию СВЧ-излучения, которую затем преобразуют в электрическую энергию.

44. Способ по п. 23, отличающийся тем, что телекоммуникационные сигналы передают на частотах, зарезервированных для наземных телекоммуникационных сигналов.

45. Способ по п. 23, отличающийся тем, что связь осуществляют путем использования множества ретрансляционных станций, причем ретрансляционные станции, находящиеся над более густонаселенными территориями, размещают меньшей высоте, чем ретрансляционные станции, находящиеся над менее густонаселенными территориями.

46. Способ по п. 23, отличающийся тем, что связь осуществляют путем использования множества ретрансляционных станций, причем те из них, которые находятся над более густонаселенными территориями, имеют более узкую фокусировку угла приема и передачи телекоммуникационных сигналов, чем те, которые находятся над менее густонаселенными территориями.

47. Способ по п. 23, отличающийся тем, что передачу телекоммуникационных сигналов на вторую наземную станцию осуществляют путем их передачи сначала с первой ретрансляционной станции на вторую ретрансляционную станцию, а затем со второй ретрансляционной станции на вторую наземную станцию.

48. Ретрансляционная станция для высотной суборбитальной телекоммуникационной системы, содержащая средства для приема и передачи телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям и к другим ретрансляционным станциям, средства управления вертикальным перемещением ретрансляционной станции, предназначенные для поддержания предварительно заданной высоты для приема и передачи телекоммуникационных сигналов от и к наземным станциям и другим ретрансляционным станциям, отличающаяся тем, что средства управления выполнены с возможностью поддержания высоты в пределах приблизительно 19 - 56 км (от 12 до 35 миль), а также с возможностью управлять горизонтальным перемещением ретрансляционной станции, средства для управления горизонтальным и вертикальным перемещением ретрансляционной станции содержат первые средства для идентификации текущей высоты и/или местоположения ретрансляционной станции, и вторые средства для идентификации предварительно заданной высоты и/или местоположения ретрансляционной станции и энергозависимую движительную систему, которая обеспечивает перемещение ретрансляционной станции от ее текущей высоты и местоположения к предварительно заданной высоте и/или местоположению.

49. Ретрансляционная станция по п. 48, отличающаяся тем, что она содержит аэростат.

50. Ретрансляционная станция по п. 49, отличающаяся тем, что аэростат снабжен средствами для контроля температуры находящегося в нем газа.

51. Ретрансляционная станция по п. 50, отличающаяся тем, что часть оболочки аэростата выполнена из электрохроматического материала.

52. Ретрансляционная станция по п. 50, отличающаяся тем, что часть оболочки аэростата выполнена из фотохроматического материала.

53. Ретрансляционная станция по п. 49, отличающаяся тем, что аэростат снабжен средствами для контроля его высоты.

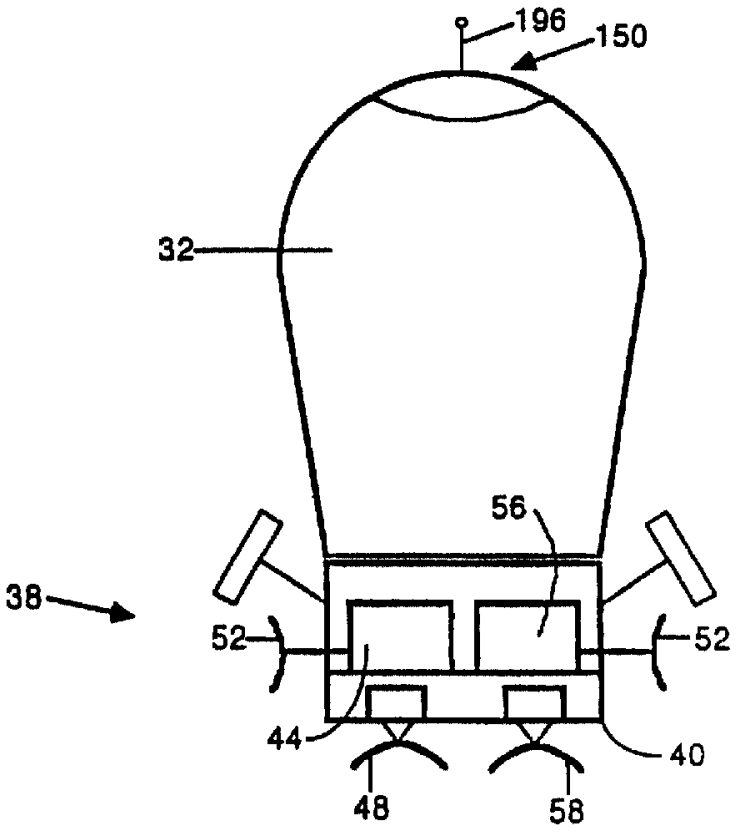
54. Ретрансляционная станция по п. 48, отличающаяся тем, что она содержит надувное устройство и прикрепленные к нему средства для выпускания воздуха при его пребывании на высоте.

55. Ретрансляционная станция по п. 54, отличающаяся тем, что прикрепленные к аэростату средства для выпускания воздуха выполнены с возможностью функционировать по сигналу с удаленного источника.

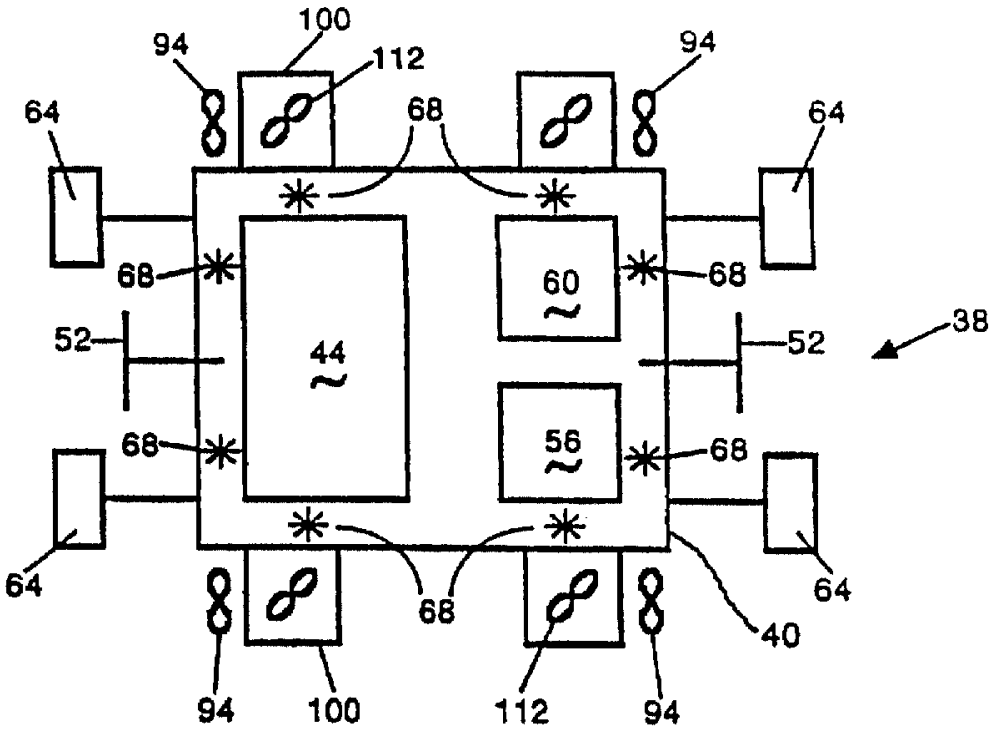
56. Ретрансляционная станция по п. 54, отличающаяся тем, что надувное устройство снабжено парашютом для управления его спуском при его возвращении.

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

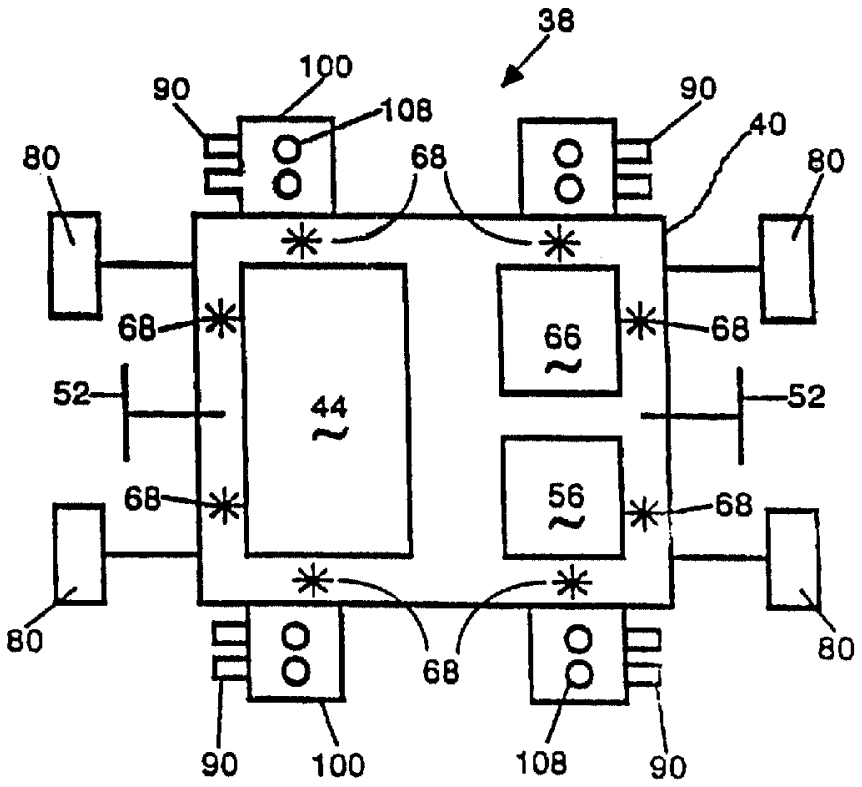


Фиг. 2



Фиг. 3

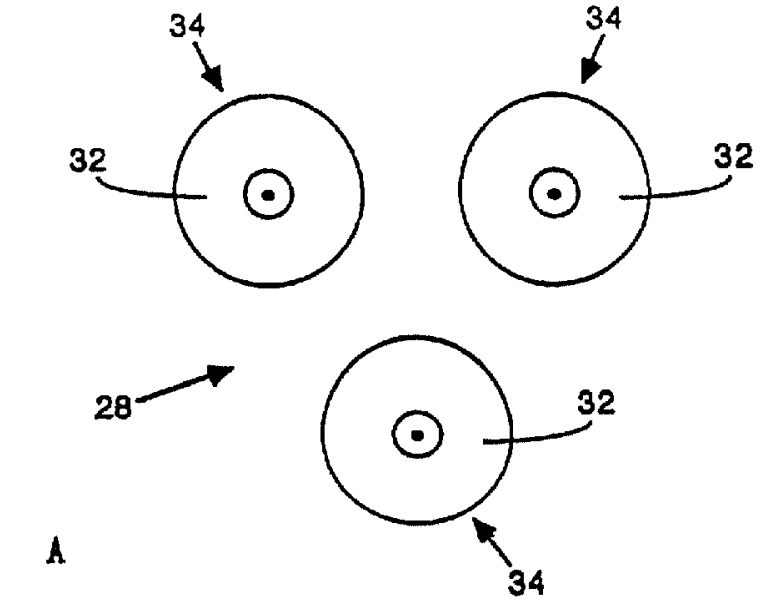
RU 2185026 C2

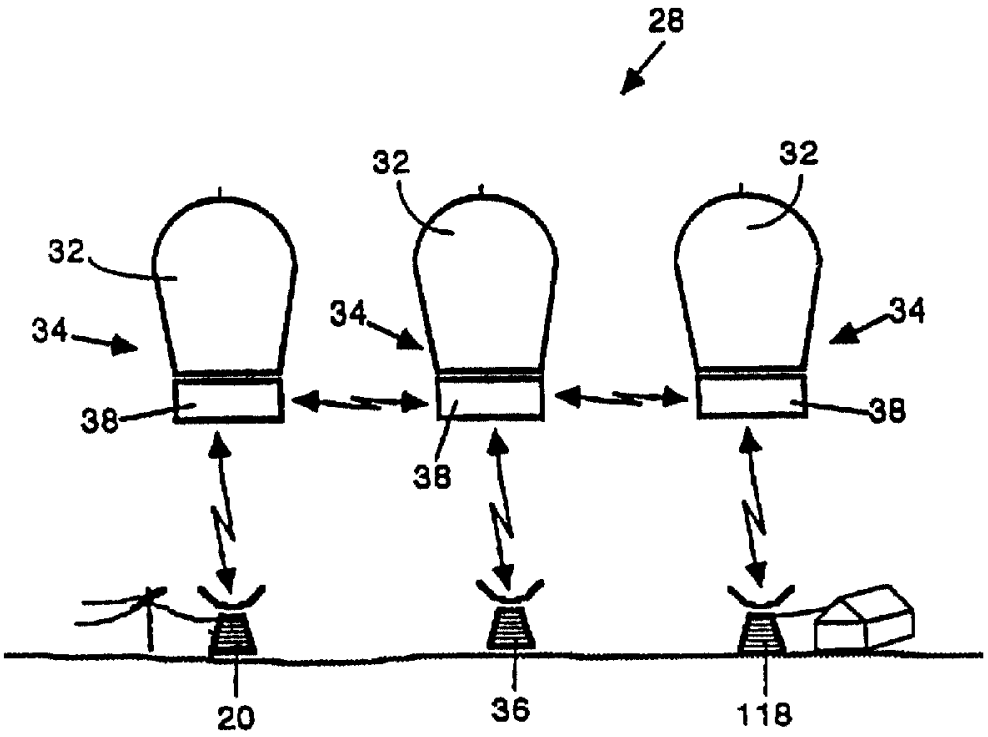


Фиг. 4

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

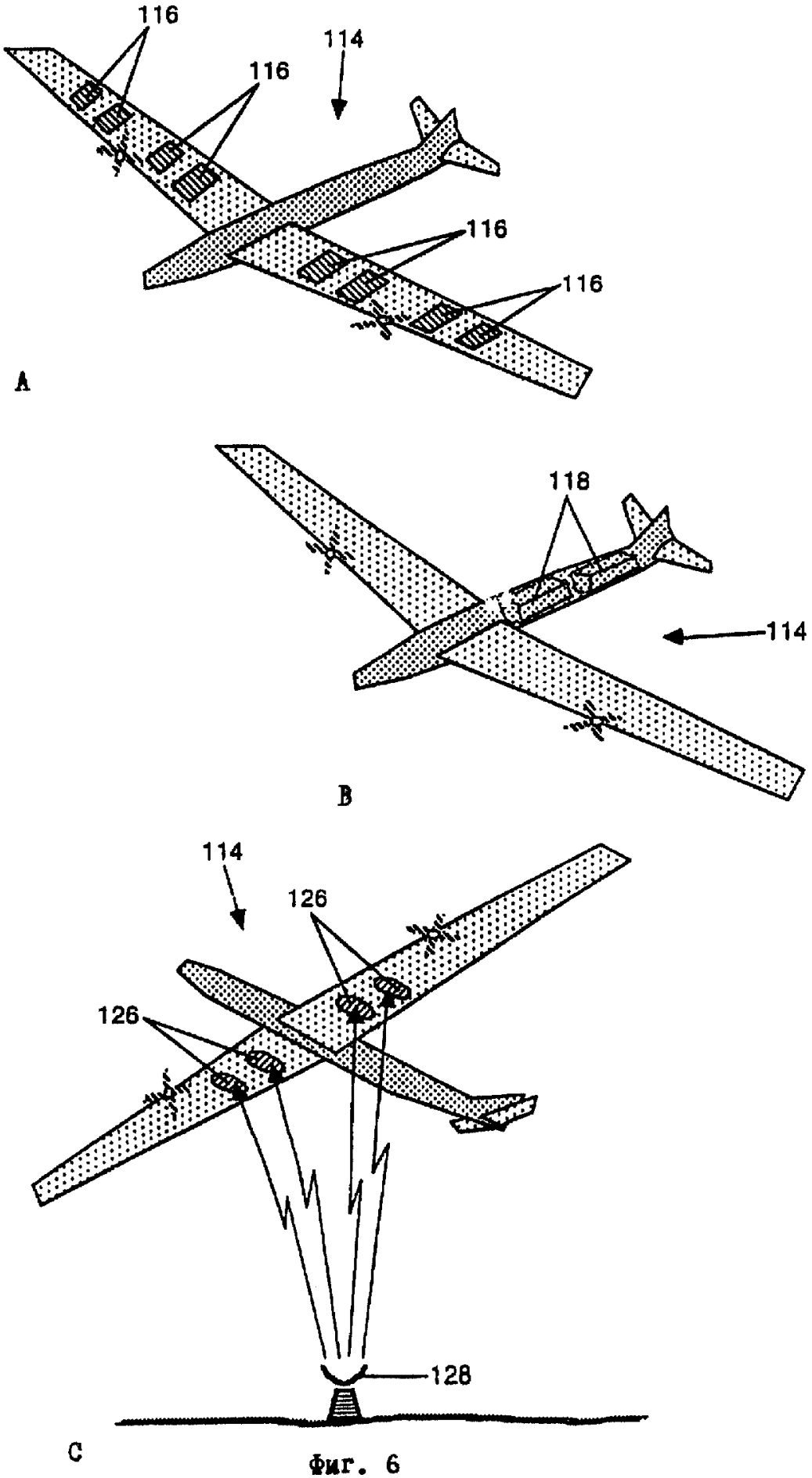




Фиг. 5

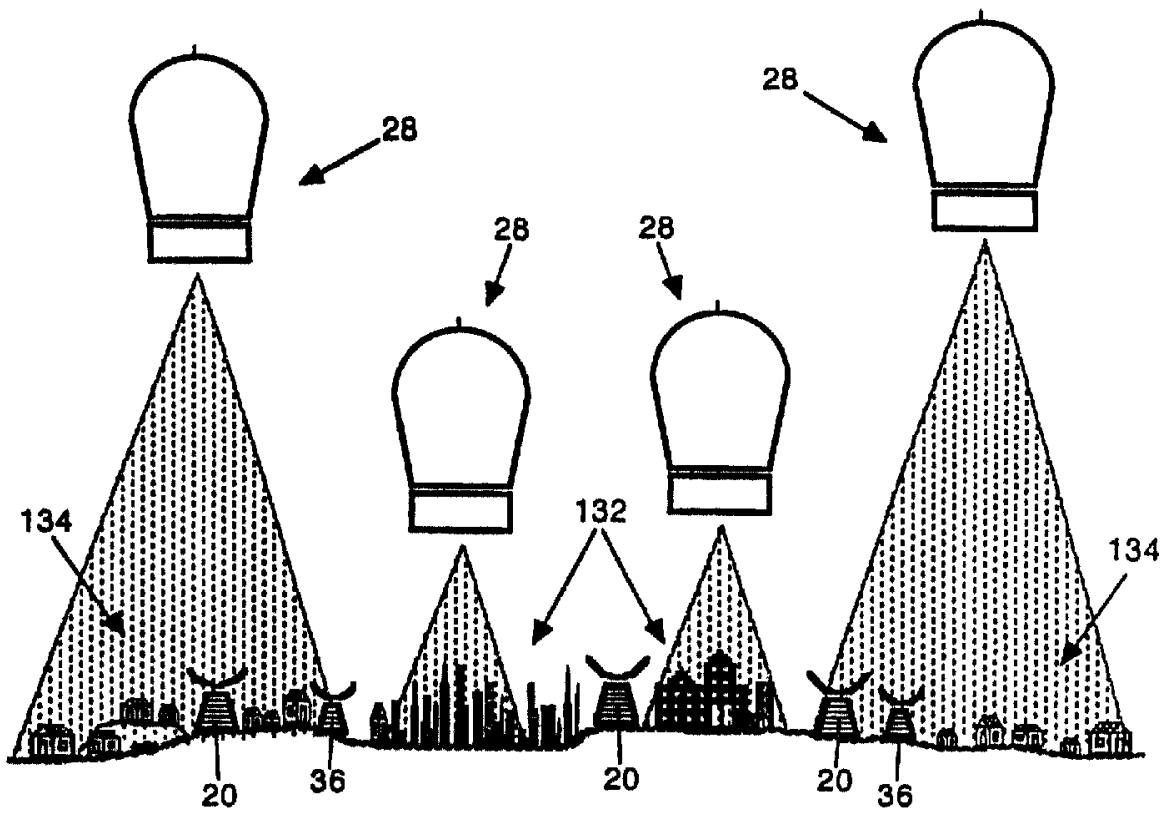
RU 2185026 C2

RU 2185026 C2

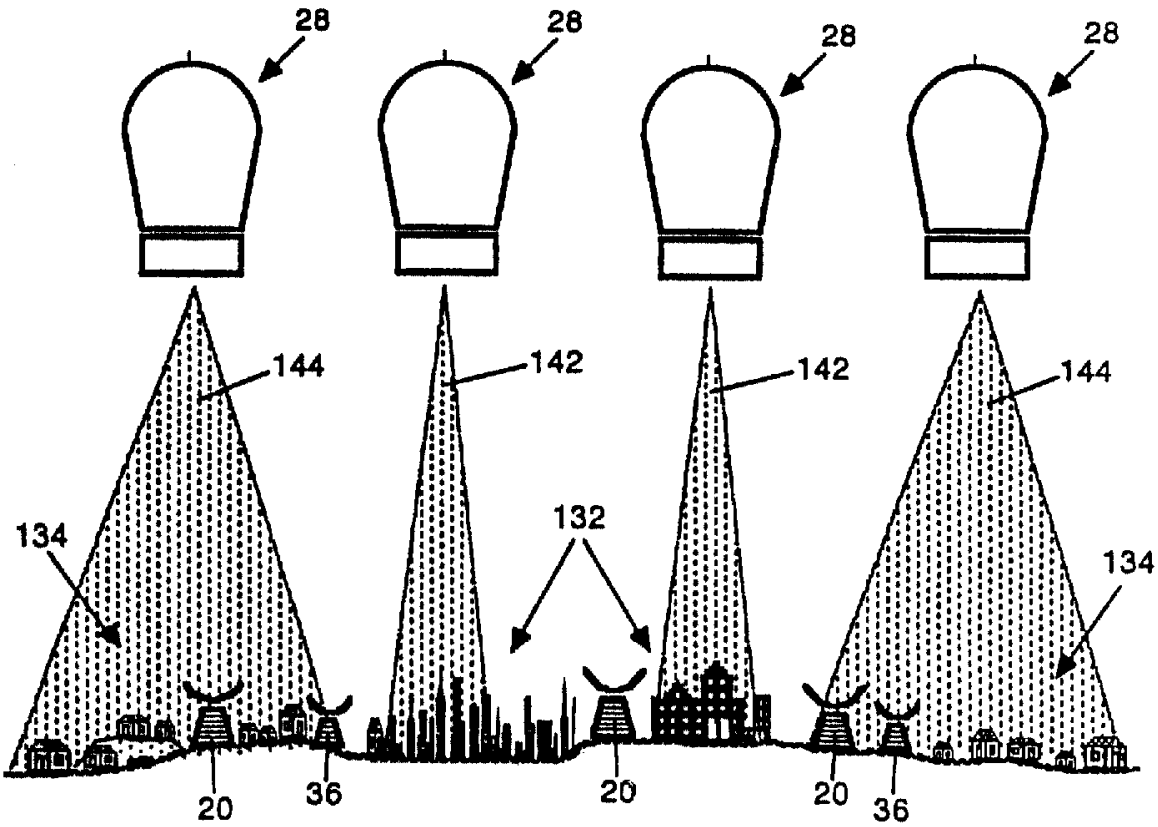


Фиг. 6

RU 2185026 C2



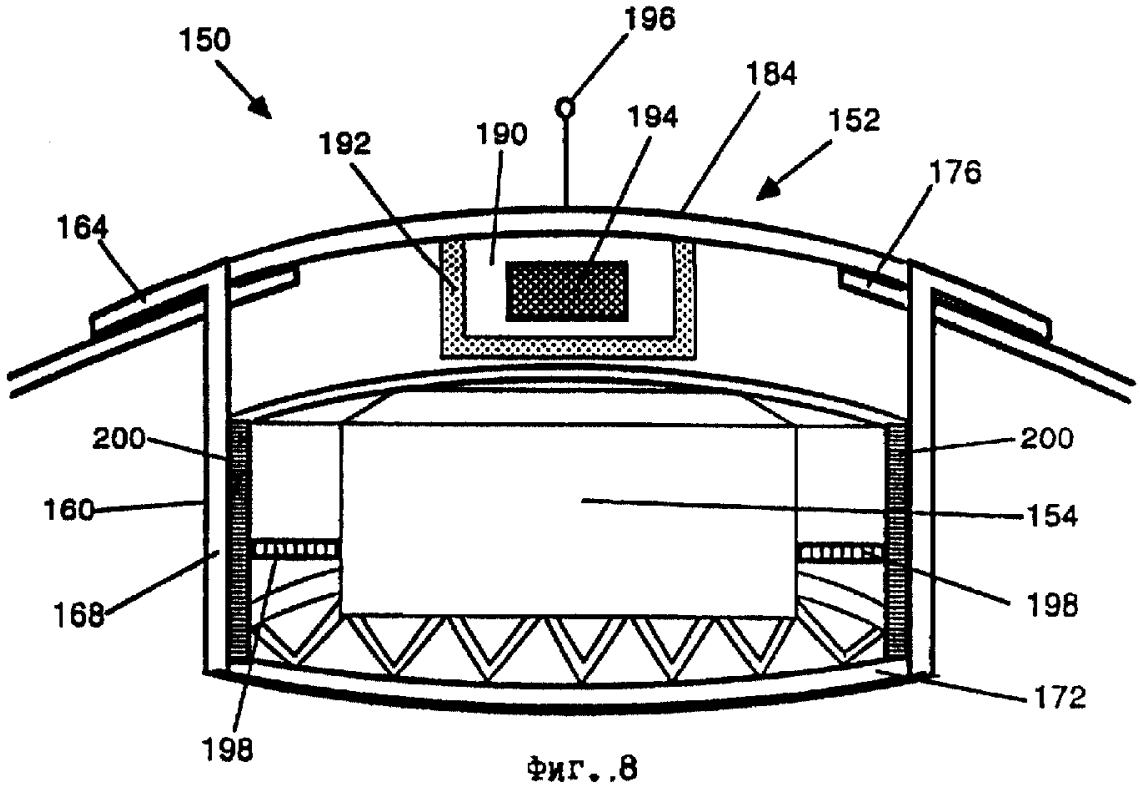
A



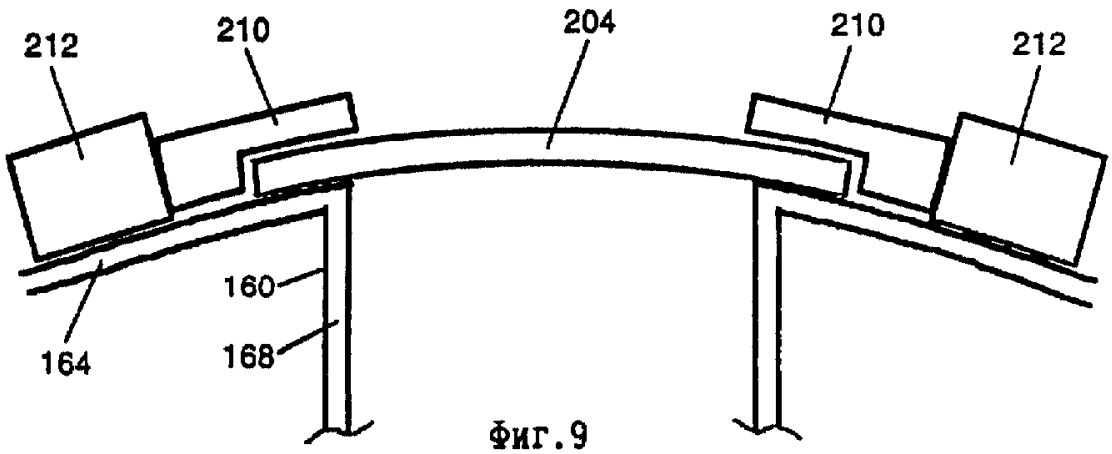
B

Фиг. 7

RU 2185026 C2



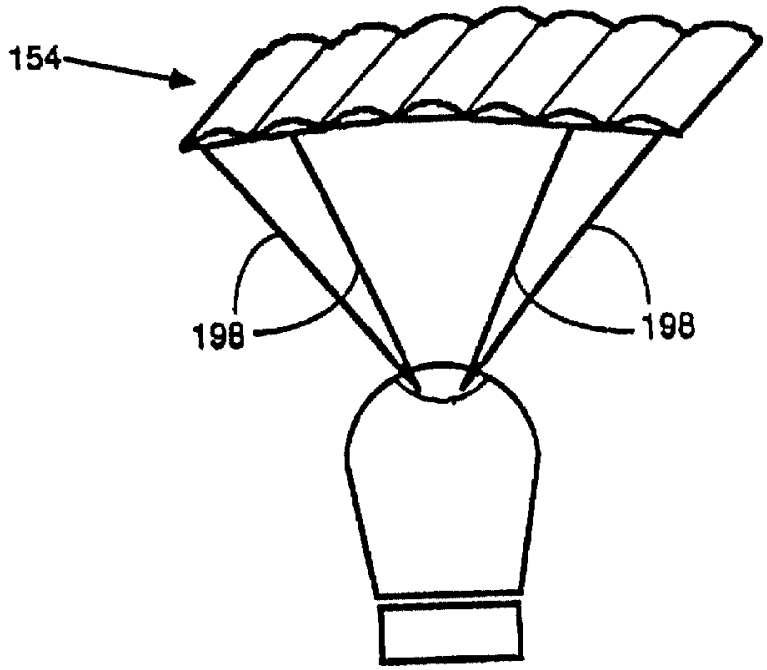
Фиг..8



Фиг.9

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2



Фиг. 10

RU 2185026 C2

RU 2185026 C2