



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006124938/09, 12.07.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.07.2006

(43) Дата публикации заявки: 20.01.2008

(45) Опубликовано: 27.04.2009 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2208273 C1, 10.07.2003. RU 2030823
C1, 10.03.1995. SU 1518849 A1, 30.10.1989. SU
123580 A, 27.12.1966. US 4001834 A,
04.01.1977. GB 1219670 A, 20.01.1991.

Адрес для переписки:
105425, Москва, Щелковский пр-д, 3, корп.1,
кв.47, М.В. Смелову

(72) Автор(ы):

Смелов Михаил Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

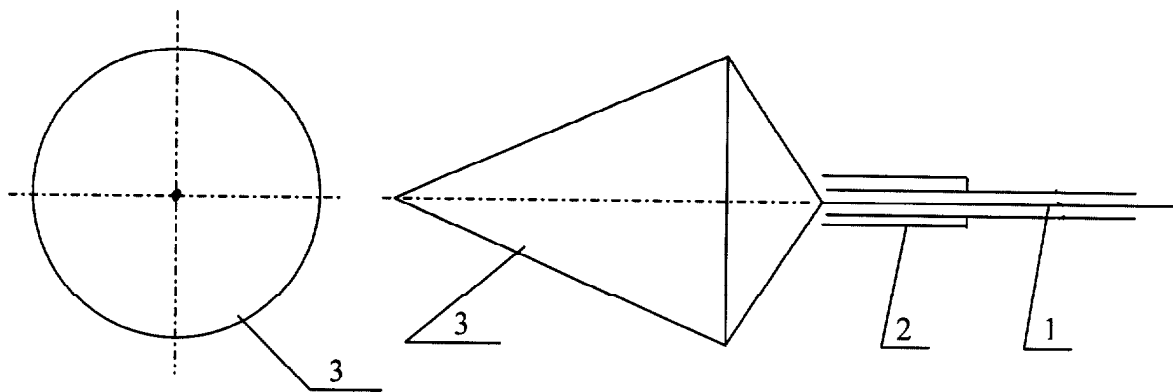
Смелов Михаил Васильевич (RU)

**(54) СПОСОБ И АНТЕННА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА ПРОДОЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН**

(57) Реферат:

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано для передачи и приема продольных электромагнитных волн. Технический результат состоит в повышении эффективности трансформации питающей электрической энергии в энергию излучения. Способ возбуждения продольной электромагнитной волны в вакууме включает процесс преобразования электрической энергии в излучение электромагнитной продольной волны. Возбуждение продольной электромагнитной волны производится путем продольной концентрации силовых линий электрического или магнитного полей ближней зоны антенны в направлении волнового вектора и образования фронта продольной волны в пространстве в форме

неоднородности поля в переходной области между ближней и волновой зоной излучения благодаря запаздыванию электрического или магнитного полей в дальней зоне относительно колебаний электрона на излучающем элементе антенны. Излучающий элемент антенны выполнен заостренным и обеспечивает концентрацию силовых линий электрического или магнитного полей ближней зоны вблизи элемента в форме острия, благодаря чему излучающее и излучаемое продольные электромагнитные поля имеют одинаковую природу и симметрию. Антенна может включать в себя несколько излучающих элементов, образующих фазированную антенную решетку, создающую более узконаправленный луч продольной волны. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2006124938/09, 12.07.2006**(24) Effective date for property rights:
12.07.2006(43) Application published: **20.01.2008**(45) Date of publication: **27.04.2009 Bull. 12**

Mail address:

**105425, Moskva, Shchelkovskij pr-d, 3, korp.1,
kv.47, M.V. Smelovu**

(72) Inventor(s):

Smelov Mikhail Vasil'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Smelov Mikhail Vasil'evich (RU)**(54) METHOD AND ANTENNA FOR TRANSMISSION AND RECEPTION OF LONGITUDINAL ELECTROMAGNET WAVES**

(57) Abstract:

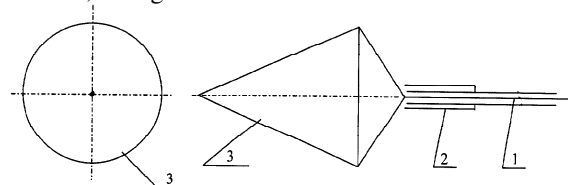
FIELD: physics.

SUBSTANCE: method for excitation of longitudinal electromagnet wave in vacuum includes process of electric energy transformation into radiation of electromagnet longitudinal wave. Excitation of longitudinal electromagnet wave is done by means of longitudinal concentration of power lines of electric or magnet fields of antenna near-field region in direction of wave vector and formation of longitudinal wave front in space in the form of field heterogeneity in transitional area between near-field region and wave zone of radiation due to delay of electric or magnet fields in far-field region relative to electron oscillations on radiating element of antenna. Radiating element of antenna is arranged as sharpened and provides for concentration

of power lines of electric or magnet fields of near-field region near element in the form of spike, therefore, radiating and radiated longitudinal electromagnet fields have identical nature and symmetry. Antenna may include several radiating elements that create phased array forming narrower beam of longitudinal wave.

EFFECT: increased efficiency of feeding electric energy transformation into radiation energy.

3 cl, 3 dwg



фиг. 1

Изобретение способа и антенны для передачи и приема продольных электромагнитных волн относится к области радиотехники.

В заявленном изобретении описывается способ генерации продольных электрических волн. Этот способ реализуется путем создания устройства антенны.

В качестве аналога способа и устройства для генерации продольных электромагнитных волн (ПЭМВ) в вакууме используется метод генерации ПЭМВ с помощью двух скрещенных волноводов [1], благодаря чему в дальней (волновой) зоне достигается компенсация поперечной магнитной компоненты электромагнитной (ЭМ) волны и создание одной электрической компоненты вдоль направления распространения ЭМ-волны, то есть продольной электрической волны (Е-волны). Следует отметить, что аналогично создается продольная магнитная волна (Н-волна) при компенсации поперечных электрических компонент ЭМВ. Так, например, в аналоге [2] описываются способ и устройство радиотехнической антенны в виде "укороченного вибратора", где два укороченных цилиндрических электрических вибратора компенсируют электрическую компоненту ЭМ-волны в ближней зоне, а две укорачивающие индуктивности создают встречное магнитное поле на своих полюсах в плоскости, перпендикулярной оси антенны, эта Н-волна с высокой концентрацией магнитной энергии излучается в узком луче в указанной плоскости передачи ЭМ-энергии.

В качестве прототипа, то есть аналога, наиболее близкого по физической сущности, берется способ генерации и приема электромагнитных солитонов вакуума, а устройством, реализующим данный способ, является по сути магнитная (спиновая) ЕН-антенна [3], в которой импульсное продольное электрическое и магнитное поле в форме торического узла создается системой прецессирующих когерентных спинов электронов намагниченного монокристаллического ферромагнетика.

Специфическим свойством Е-антенн продольных волн является обнаруженная высокая проникающая способность их излучения, так как электрический вектор узкого луча волны (иглы напряженности поля), перпендикулярный проводящей поверхности экрана, не создает токов перезарядки на поверхности проводника, а узкое кольцо силовых линий фарадеевского индукционного магнитного поля этой электрической иглы, параллельное экрану, не создает токов Фуко на поверхности проводника экрана, поэтому это излучение проходит без затухания через обычные экраны. Следует отметить, что вектор Умова-Пойтинга таких волн равен нулю тождественно, так как электрическое и магнитное поле продольных волн скрещены и их векторное произведение равно нулю (как в стоячих ЭМ-волнах), то есть электромагнитный импульс волны отсутствует, а энергия (информация), пропорциональная E^2 и H^2 , передается (по аналогии с поперечными волнами на поверхности воды [4]) локальными вихрями фронта волны, т.е. локальным моментом импульса, причем импульс волны отсутствует, но потенциальная энергия волны транслируется, именно эта энергия, например, используется в прибойных гидроэлектростанциях.

Сущность изобретения

Известны способы возбуждения и излучения поперечных ЭМ-волн и устройства, осуществляющие эти способы в виде антенн: рупорных, волноводных, вибраторных и др. [5]. Эти антенны широко используются в радиосвязи и радиолокации, однако для целей связи и локации объектов (подводных, подземных) и внутри электромагнитных экранов различной природы, а также для передачи информации без помех и искажений на космических расстояниях такие антенны непригодны в силу сильного

затухания поперечных волн в указанных средах или расходимости луча, что требует большой апертуры антенны.

Эффективным излучающим элементом этих антенн является полуволновый вибратор с широкой диаграммой направленности (ДН), образованной интерференцией точечных источников $\sim \exp(i \cdot k \cdot r)/r$ в пространстве. 5
Общепринято, что амплитуда ЭМ-поля такого вибратора определяется из решения математически некорректного интегро-дифференциального уравнения Поклингтона-Галлена [5] с нулевыми краевыми условиями для поля на торцах цилиндрического вибратора, что 10
принципиально не верно с точки зрения электродинамики. Так как на ребрах торца вибратора существует максимальная концентрация заряда, а следовательно, и максимальная концентрация напряженности электрического поля, то поле в вакууме вокруг торцов не равно нулю, но достигает максимума в противоположность указанным краевым условиям. Это поле определено корректно в [6] с помощью 15
решения самосогласованных сингулярных интегральных уравнений заряда и поля. Обнаружено в [6], что вблизи торца цилиндрического слоя вдоль оси вибратора напряженность поля спадает медленно по закону $E \sim 1/r^{0.5}$ в отличие от быстрого уменьшения поля диполя (или полуволнового вибратора) $E \sim 1/r^2$, что обуславливает 20
эффективную генерацию энергии продольной электрической волны сразу на торце вибратора, соответствующего закону распространения энергии поля дальней (волновой) зоны, то есть по закону $E^2 \sim (1/\sqrt{r}) \sim 1/r$. Данный эффект положен в основу способа возбуждения продольного электрического поля.

Первый независимый пункт изобретения

Способ создания продольной электромагнитной волны

Известные антенны продольных ЭМ-волн основаны на способе преобразования поперечной ЭМ-волны в продольную путем сложения электрической и магнитной компоненты ЭМ-поля в пространстве с помощью линейной или нелинейной 30
интерференции (в солитонных антеннах). Однако в предлагаемой антенне возбуждение продольной волны производится путем концентрации электрической или магнитной компоненты ЭМ-поля на острие электрического или магнитного вибратора (не обязательно полуволнового). В области острия силовые линии полей сконцентрированы в продольном направлении вдоль оси, излучаемой продольной 35
волны. Тем самым природа и симметрия генерирующего поля в ближней зоне и излученного поля в дальней зоне одна и та же, что обуславливает высокую эффективность преобразования ЭМ-энергии, питающей антенну, в излучение, то есть высокий КПД антенны.

Таким образом, независимый существенный признак способа возбуждения продольной электромагнитной волны в вакууме включает в себя процесс преобразования электрической энергии в излучение электрической, магнитной и электромагнитной продольной волны, отличающийся тем, что возбуждение этих 40
продольных волн производится путем продольной концентрации силовых линий поля ближней зоны антенны в направлении луча и образованием фронта продольной волны в пространстве в форме неоднородности поля в переходной области между ближней и волновой зоной излучения благодаря запаздыванию поля в дальней зоне относительно колебаний электрона на острие антенны

Второй независимый пункт изобретения

Антенна, реализующая способ создания продольной электромагнитной волны

Первым независимым существенным признаком устройства антенны, реализующей описанный способ создания продольных волн: электрической E-волны, или магнитной

Н-волны, или электромагнитной ЕН-волны, содержащей излучающий элемент, является наличие концентратора силовых линий у этого элемента в форме острия, благодаря чему излучающее и излучаемое продольное поле имеют одинаковую природу и симметрию, что обуславливает высокую эффективность трансформации питающей ЭМ-энергии в поле излучения.

Перечень чертежей

На фиг.1 показана коническая антенна продольной электрической волны. На фиг.2 - фазированная антенная решетка продольной электрической волны. На фиг.3 - конфигурация силовых линий продольной электрической волны.

Конструкция такой приемопередающей антенны показана на фиг.1, где обозначено: питающий фидер 1, запирающий стакан 2, заостренный элемент антенны 3, выполненный, например, в форме прямого конуса или капли из электропроводного материала. Центральный проводник фидера, несущий электрический ток радиочастоты, имеет электрический контакт с элементом 3. Запирающий стакан препятствует затеканию радиочастотных токов на экранную оболочку фидера. Принципиально важно, что экранная оболочка соединяется с общим проводником радиочастотного генератора или приемника и не заземляется, что исключает эффект замыкания и искажения приемного и передающего продольного поля на нулевой потенциал Земли или заземленные окружающие предметы.

Отношение поперечного габарита к продольному габариту элемента антенны равно $\sim 1/3$, что обеспечивает создание в пространстве узкого продольного луча, при этом на поперечнике антенны и на ее продольной оси должно укладываться нечетное число полуволн. Такое соотношение в совокупности с заостренным торцом цилиндра способствует концентрации силовых линий электрического поля в направлении волнового вектора. Важно отметить, что стандартный полуволновый вибратор с нулевыми краевыми условиями на торце теоретически не должен был излучать вдоль оси.

Вторым независимым существенным признаком устройства антенны, реализующей описанный способ создания продольных волн, является наличие нескольких излучающих элементов, образующих фазированную антенную решетку (ФАР). Данная ФАР позволяет в большей степени усиливать (концентрировать) излучение продольных волн в пространстве, что наблюдается на математической модели и в экспериментах.

Конструкция ФАР показана на фиг.2, где обозначено: питающий фидер 1, запирающий стакан 2, радиочастотный разветвитель 3, антенные элементы ФАР: цилиндрический директор 4, игольчатый индуктор 5.

Принцип работы антенны

Теории возбуждения и распространения продольных электромагнитных волн, в частности электрических волн, не существует, так как считается, что продольные (кулоновские) поля уничтожаются поперечной калибровкой Лоренца-Ландау [7, 8]. Однако именно учет продольных (кулоновских) фотонов электрического поля ядра атома определяет сдвиг Лэмба энергетических уровней электронов атомов, обуславливая устойчивость атомов, молекул и других физических объектов.

В основе принципа действия антенны положены два известных факта: концентрация силовых линий электрического и магнитного поля на острие заряженного элемента антенны и образование переходной области усиления поля между ближней (кулоновской) и дальней (волновой) зоной, по аналогии с поперечным

ЭМ-полем согласно [9], вследствие запаздывания волны относительно радиочастотных дипольных колебаний электронов вдоль острия элемента.

Сильная концентрация силовых линий на острие создает очень высокую напряженность продольного поля $E \sim U/(5 \cdot R)$, где U - потенциал заряда элемента антенны, R - радиус кривизны поверхности острия, и, как следствие этого, большую неоднородность поля вблизи оси антенны (см. фиг.3). На фиг.3 обозначено: фронт падающей плоской продольной волны с вектором напряженности E 1, коническое острие элемента антенны 2, точки мгновенных положений колеблющегося электрона на поверхности острия 3, силовые линии рассеянной продольной электрической волны ближней зоны 4, область усиления поля за счет запаздывания поля 5, фронты рассеянной продольной волны дальней зоны 6, волновой вектор продольной волны 7.

Расчеты квазистатического поля ближней зоне концентраторов показывают, что напряженность поля уменьшается как $E \sim 1/r^\alpha$, где показатель степени $\alpha = (0,5 \div 2)$, в частности, автором заявки проведен расчет поля в плоскости бесконечно тонкого кольца (острия цилиндрического торца) и определен показатель степени $\alpha = 0,5$, такой же результат получен в [6]. Продольная неоднородность создает в указанной выше переходной области фронт продольной волны, что показано на фиг.3. Такой фронт волны наблюдается на математической модели, а также экспериментально в аналогах и прототипах заявленной антенны.

Для доказательства технической реализуемости, проведено математическое моделирование физических процессов генерации и распространения, используя библиотеку "pdetool" решений уравнений в частных производных на языке MATLAB 5, программа расчета дана в ПРИЛОЖЕНИИ 1. Математическая модель строилась для решения задачи дифракции плоской продольной волны, возбуждающей электрические вибраторы с известными [8] краевыми условиями для касательной составляющей электрического поля на поверхности вибратора (неоднородные условия Дирихле). Форма вибраторов представляла собой заостренные одиночные конуса, капли - ромбы или заостренные цилиндры, как показано на графиках результатов моделирования в ПРИЛОЖЕНИИ 2. На этих графиках следует отметить тот факт, что вибраторы излучают почти без ближней зоны (ближняя зона находится на поверхности острия) на конце острой кромки вибратора в соответствии с теоретическими результатами, полученными при решении упомянутых корректных сингулярных интегральных уравнений поля на торце вибратора в [6]. Кроме того, в результате численного моделирования и экспериментальных исследований аналогов и прототипа заявленной антенны установлено, что излучение продольного поля имеет аномально узкий луч с высоким коэффициентом направленного действия при малом размере апертуры, что характерно только для сверхнаправленных антенн [10] поперечных волн. Данное явление объясняется макроскопическим квантовым эффектом бозе-конденсации продольных фотонов (скалярных бозонов) в отличие от (отталкивающихся и, следовательно, расходящихся) поперечных фотонов (спина 1), являющихся векторными бозонами, неспособными к конденсации или самоконцентрации излучения бозонов.

Список использованных источников

1. Протасевич Е.Т. Некоторые особенности взаимодействия электромагнитных волн ТЕ- и ТЕМ-типов с металлами. Радиотехника и электроника. М.: Изд-во РАН, т.48, 1988, №1, с.5-7.

2. Коробейников В. Новый вид электромагнитного излучения ? Адрес ИНТЕРНЕТ: <http://www.n-t.ru/tp/ts/nv.htm> --> src="Новый вид электромагнитного

излучения.files/top100.gif"

3. Патент РФ №2208273. Антенна электромагнитных солитонов. Автор Смелов М.В., приоритет 09.01.2002.

4. Ламб Г. Гидродинамика. М.: Гос. изд. Техничко-теоретической литературы, 1947.

5. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. М.: "Высшая школа", 1988.

6. Неганов В.А., Ключев Д.С., Ефремова А.А. Сингулярное интегральное представление электромагнитного поля в ближней зоне электрического вибратора. М.: Антенны, вып. 4 (95), 2005. С.22.

7. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. М.: "Наука", 1967.

8. Никольский В.В. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: "Наука", 1973.

9. Парселл Э. Электричество и магнетизм. Берклевский курс физики. Т.2. М.: "Наука", 1984.

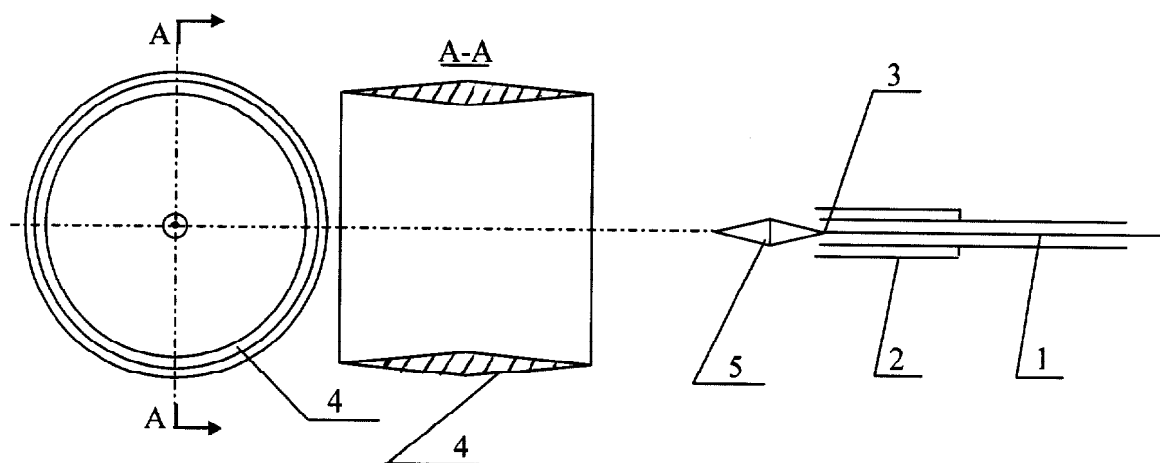
10. Захарьев Л.Н., Леманский А.А. Рассеяние волн "черными" телами. М.: "Сов. радио", 1972.

Формула изобретения

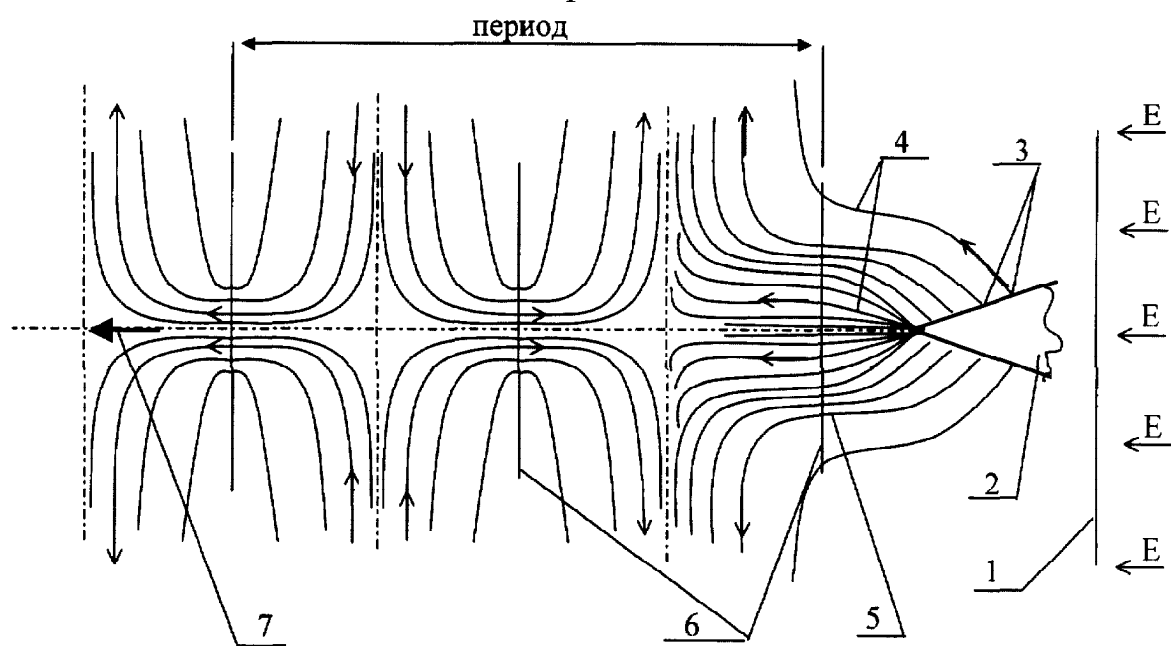
1. Способ возбуждения продольной электромагнитной волны в вакууме, включающий процесс преобразования электрической энергии в излучение продольной электромагнитной волны, отличающийся тем, что возбуждение продольной электромагнитной волны производится излучающим элементом антенны, обеспечивающим концентрацию силовых линий электрического или магнитного полей ближней зоны антенны в направлении волнового вектора и образование фронта продольной электромагнитной волны в пространстве в форме неоднородностей электрического или магнитного полей в переходной области между ближней и волновой зоной излучения благодаря запаздыванию электрического или магнитного полей в дальней зоне относительно колебаний электронов на излучающем элементе антенны.

2. Устройство возбуждения продольной электромагнитной волны в вакууме, содержащее излучающую антенну, имеющую фидер, центральный проводник которого соединен с излучающим элементом, отличающееся тем, что указанный излучающий элемент антенны выполнен заостренным и обеспечивает концентрацию силовых линий электрического или магнитного полей в направлении волнового вектора.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что оно содержит несколько излучающих элементов, образующих антенную решетку.



фиг. 2



фиг. 3