



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: 2008105417/28, 15.02.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.02.2008

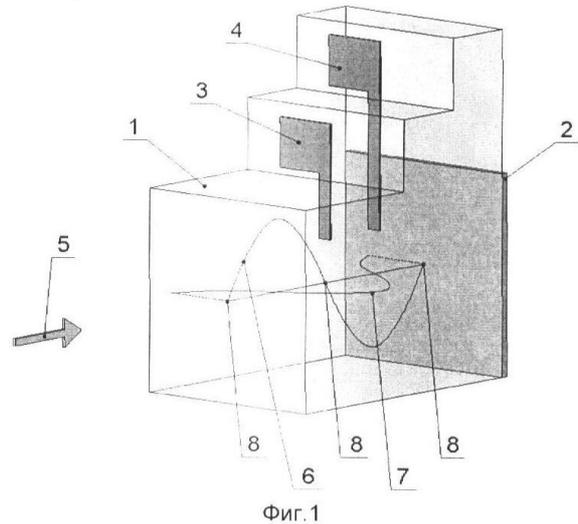
(45) Опубликовано: 20.08.2009 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 1618102 A1, 10.05.1995. RU 2027154 C1,  
20.01.1995. RU 2227905 C1, 27.04.2004.  
EP 0025529 A, 25.03.1981. EP 0488864 A1,  
03.06.1992. FR 2867273 A1, 09.09.2005.**(54) ПРИЕМНИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

(57) Реферат:

Приемник вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный энергии электромагнитной волны, и предназначен для регистрации электромагнитного излучения, а также может быть использован для генерации электроэнергии. Приемник состоит из рабочей среды, в которой имеются свободные заряженные частицы и возбуждается стоячая электромагнитная волна, а также электродов, расположенных определенным образом в рабочей среде или на ее поверхности. Такое построение приемника позволяет уменьшить шумы и устранить ограничения по длине волны регистрируемого излучения, расширить верхнюю границу температурного диапазона эксплуатации, а также арсенал средств,

предназначенных для регистрации электромагнитного излучения. 3 ил.



RU 2 364 986 C1

RU 2 364 986 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*H01L 31/00* (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2008105417/28, 15.02.2008

(24) Effective date for property rights:  
15.02.2008

(45) Date of publication: 20.08.2009 Bull. 23

### (54) RECEIVER OF ELECTROMAGNETIC EMISSION

(57) Abstract:

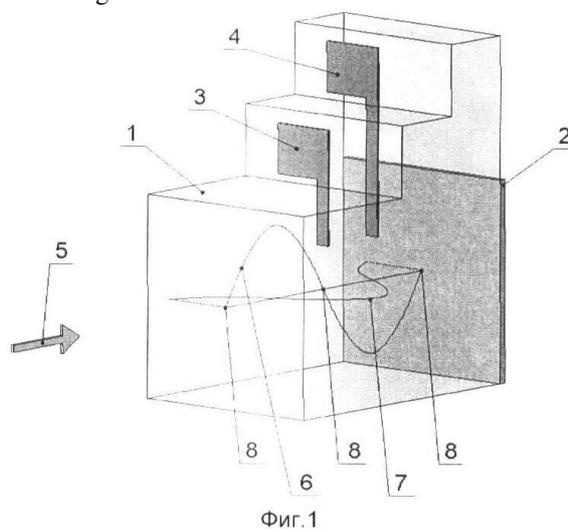
FIELD: physics.

SUBSTANCE: receiver generates the electric signal proportional to energy of an electromagnetic wave, and is intended for registration of electromagnetic emission, and also can be used for electric power generation. The receiver consists of a working environment with free charged particles and where the standing electromagnetic wave actuates, and also the electrodes located definitely in the working environment or on its surface. Such construction of the receiver allows to reduce noise and to eliminate restrictions on length of a wave of registered emanation, to expand a high bound of a temperature range of operation, and also to expand an arsenal of the means intended for registration of electromagnetic emission.

EFFECT: possibility to reduce noise and to eliminate restrictions on length of a wave of registered emission, to expand high bound of a

temperature range of operation, and also to expand an arsenal of the means intended for registration of electromagnetic emission.

3 dwg



Изобретение предназначено для формирования электрического сигнала, величина которого пропорциональна энергии электромагнитной волны.

Для регистрации электромагнитного излучения в оптическом диапазоне длин волн применяют различные приемники, например фотоприемники, функционирующие за счет фотоэффекта, или тепловые приемники, принцип действия которых основан на изменении температуры чувствительного элемента при поглощении электромагнитного излучения веществом [Ишанин Г.Г. Приемники излучения оптических и оптико-электронных приборов. - Л.: «Машиностроение», 1986, с.с.26, 102, 131].

Фотоприемники используют фотоэффект внешний и фотоэффект внутренний. Для внешнего фотоэффекта известна «красная граница фотоэффекта», а для внутреннего фотоэффекта известна «красная граница фотопроводимости». В обоих случаях «красная граница» означает, что существует некоторая пороговая длина электромагнитной волны, меньше которой фотоэффект проявляется, а больше которой отсутствует. Следовательно, фотоприемники, использующие фотоэффект, не способны регистрировать электромагнитное излучение с длиной волны больше определенной, что является недостатком.

Тепловые приемники не имеют ограничения по длине волны. Разновидностью теплового приемника, близкого по устройству и аналогичного по назначению к заявляемому приемнику, является болометр. В болометре под действием падающего на него лучистого потока повышается температура и, как следствие, изменяется электрическое сопротивление чувствительного элемента, в качестве которого, как правило, используют полупроводниковые и редко металлические пленки.

Через чувствительный элемент болометра пропускают ток заданной величины и по падению напряжения определяют изменение сопротивления и, соответственно, энергетическую характеристику излучения. Однако известно, что токи смещения в полупроводниках являются источником различных шумов [ред. Р.Дж.Киес. Фотоприемники видимого и ИК-диапазонов. - М.: «Радио и связь», 1985, с.47]. Кроме того, болометры имеют характерный источник шумов, обусловленный флуктуациями тепловых потоков, возникающих при теплообмене чувствительного слоя болометра с окружающей средой. Шумы ограничивают обнаружительную способность приемников излучения, которая является важной эксплуатационной характеристикой.

Целью изобретения является уменьшение уровня шумов приемника электромагнитного излучения и устранение зависимости его работоспособности от длины волны излучения.

Указанная цель достигается тем, что заявляемый приемник содержит рабочую среду, в которой имеются свободные заряженные частицы, отражатель и электроды, располагающиеся определенным образом в рабочей среде или на ее поверхности.

Устройство приемника поясняется на Фиг.1, где обозначено: 1 - рабочая среда; 2 - отражатель; 3 - первый электрод; 4 - второй электрод; 5 - электромагнитная волна; 6 - стоячая волна электрического поля; 7 - стоячая волна магнитного поля; 8 - узлы стоячей волны электрического поля. В качестве рабочей среды 1 используется слаболегированный полупроводник n-типа. Отражателем 2 служит осажденная пленка металла. Электродами 3 и 4 являются сильнолегированные области полупроводника n-типа, причем электрод 3 располагается в плоскости одного из узлов стоячей волны электрического поля, а электрод 4 - в плоскости одного из узлов стоячей волны магнитного поля.

Электромагнитная волна распространяется в рабочей среде и возвращается

отражателем, при этом возникает стоячая электромагнитная волна. Как известно [Болотовский Б.М., Серов А.В. Особенности движения частиц в электромагнитной волне. - ж. УФН, т.173, №6, 2003, с.675], в стоячей электромагнитной волне свободные заряженные частицы собираются вблизи узлов электрического поля из-за наличия градиента силового потенциала. Другими словами, в стоячей электромагнитной волне существует сила, которая приводит к периодическому изменению концентрации свободных зарядов вдоль направления распространения электромагнитной волны. Под действием силы заряженные частицы вытесняются в области узлов стоячей волны электрического поля. Поэтому, если расположить электроды так, чтобы объемная концентрация свободных заряженных частиц вокруг одного из них отличалась бы от объемной концентрации свободных заряженных частиц вокруг другого, и замкнуть электроды между собой внешней цепью, то в цепи потечет ток, подобно тому, как это происходит в электрохимических источниках тока.

В предложенном приемнике изменение объемной концентрации заряженных частиц не зависит от длины волны электромагнитного излучения и, таким образом, устраняется недостаток, свойственный приемникам, основанным на фотоэффекте. В отличие от тепловых приемников излучения отсутствует необходимость в токе смещения и отсутствует необходимость в поглощении электромагнитного излучения и преобразовании энергии излучения в тепло, поскольку энергия электромагнитного излучения непосредственно превращается в энергию свободных заряженных частиц, как следствие, устраняются источники дополнительных шумов.

Другой вариант приемника изображен на Фиг.2, где обозначено: 1 - рабочая среда; 2 - отражатель; 3 - первый электрод; 4 - второй электрод; 5 - электромагнитная волна; 6 - стоячая волна электрического поля; 7 - стоячая волна магнитного поля; 8 - узлы стоячей волны электрического поля. От приемника на Фиг.1 данный приемник отличается тем, что электроды 3 и 4 располагаются на одной плоскости, перпендикулярной направлению распространения электромагнитной волны. Если указанная плоскость совпадает с узлом стоячей волны электрического поля, то при возникновении стоячей волны сопротивление между электродами будет уменьшаться, а при исчезновении стоячей волны сопротивление между электродами будет увеличиваться. Если указанная плоскость совпадает с узлом стоячей волны магнитного поля, то при возникновении стоячей волны сопротивление между электродами будет увеличиваться, а при исчезновении стоячей волны сопротивление между электродами будет уменьшаться, что объясняется изменением объемной концентрации заряженных частиц.

На Фиг.3 представлен вариант приемника, в котором стоячая электромагнитная волна влияет на емкость между электродами, где обозначено: 1 - рабочая среда; 2 - отражатель; 3 - первый электрод; 4 - второй электрод; 5 - электромагнитная волна; 6 - стоячая волна электрического поля; 7 - стоячая волна магнитного поля; 8 - узлы стоячей волны электрического поля; 9 - изолятор. Электроды электрически изолированы друг от друга и от рабочей среды и располагаются перпендикулярно направлению распространения электромагнитной волны. Если электроды располагаются при этом в плоскости узла стоячей волны электрического поля, то емкость между электродами из-за увеличения концентрации заряженных частиц между ними при наличии стоячей волны будет больше чем в отсутствии стоячей волны. Если электроды располагаются в плоскости узла стоячей волны магнитного поля, то емкость между электродами из-за уменьшения концентрации заряженных частиц между ними при наличии стоячей волны будет меньше чем при отсутствии стоячей

волны.

Примеры конкретной реализации заявляемого приемника не исчерпываются приведенными выше и, тем не менее, позволяют сделать вывод о расширении набора средств, предназначенных для регистрации электромагнитного излучения как в оптическом диапазоне длин волн, так и радиоволн.

Необходимо отметить, что:

а) приемник с расположением электродов, соответствующим Фиг.1, может быть использован не только для регистрации электромагнитного излучения, но и для генерации электрической энергии;

б) для получения стоячей волны можно использовать не только отражатель, но и любое другое подходящее устройство, например волновод, заполненный рабочей средой;

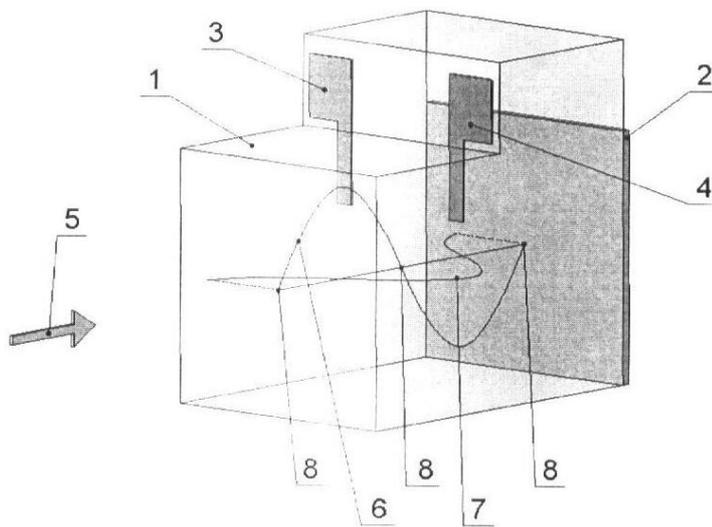
с) поскольку на поверхности отражателя всегда находится узел стоячей волны электрического поля, то отражатель, граничащий с рабочей средой, можно использовать как один из электродов, или электроды, расположенные в одной плоскости, могут быть использованы как отражатель;

д) в качестве среды, содержащей свободные заряженные частицы, могут выступать: вакуум с электронами или ионами, ионизированные газы, жидкости, полупроводники, токопроводящие полимеры и пр. Рабочая среда может содержать одновременно как положительно, так и отрицательно заряженные частицы.

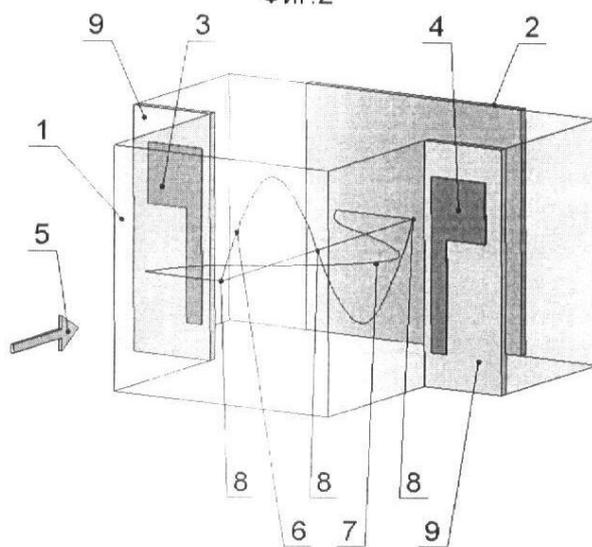
Относительная свобода в выборе рабочей среды, определяемая физическим принципом функционирования предлагаемого приемника, порождает другое полезное свойство. Например, при создании рабочей среды в вакуумированной полости, в которой подогреваемый катод, аналогичный применяемому, в электровакуумных лампах испускает электроны, приемник будет работоспособным при таких высоких температурах, при которых применение фотоприемников или тепловых приемников становится невозможным. То есть диапазон рабочих температур приемника электромагнитного излучения, основанного на пространственном перераспределении свободных заряженных частиц в поле стоячей волны, может быть существенно расширен по сравнению с аналогами.

#### Формула изобретения

Приемник электромагнитного излучения, содержащий электроды и рабочую среду, в которой имеются свободные заряженные частицы, отличающийся тем, что в рабочей среде возбуждается стоячая электромагнитная волна.



Фиг.2



Фиг.3