



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005111651/09, 20.04.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.04.2005

(45) Опубликовано: 27.11.2006 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: Коротковолновые антенны. /Под ред.
Г.З.Айзенберга. - М.: Радио и связь, 1985,
с.277. RU 2205481 C1, 27.05.2003. RU 2081483
C1, 10.06.1997. JP 2004266333, 24.09.2004.Адрес для переписки:
119311, Москва, ул. Крупской, 4, корп.3,
кв.148, Р.В. Кабетову

(72) Автор(ы):

Сомов Анатолий Михайлович (RU),
Кабетов Роман Владимирович (RU),
Виноградов Алексей Юрьевич (RU)

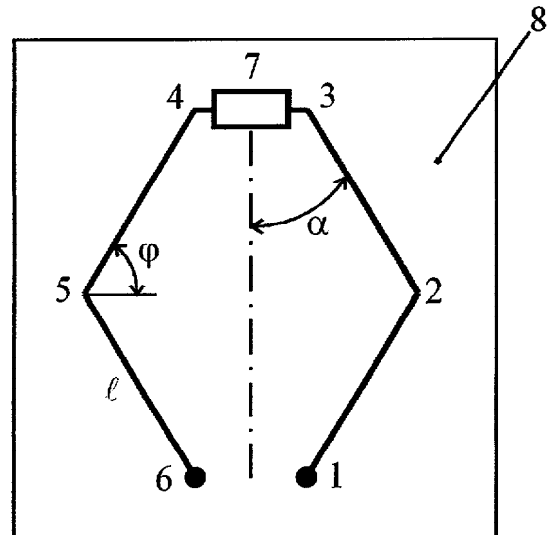
(73) Патентообладатель(и):

Сомов Анатолий Михайлович (RU),
Кабетов Роман Владимирович (RU),
Виноградов Алексей Юрьевич (RU)

(54) РОМБИЧЕСКАЯ АНТЕННА С РЕФЛЕКТОРОМ

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для телевидения, радиовещания и радиосвязи в сантиметровом и дециметровом диапазоне волн. Технический результат заключается в увеличении направленности при сохранении малых размеров конструкции. Для этого предлагается первую и вторую ромбические антенны, провода каждой из которых расположены вдоль сторон ромба и образуют длинную линию, с одной стороны нагруженную на активное сопротивление, равное ее волновому сопротивлению, а с другой стороны подключенную к линии питания, расположить так, что плоскости их ромбов расположены с взаимным наклоном, и параллельно плоскостям ромбов с внешней стороны угла их взаимного наклона на некотором расстоянии от них установлен проводящий экран - рефлектор, причем провода длинных линий подключены к общей линии питания в одних и тех же ее точках. 13 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005111651/09, 20.04.2005**(24) Effective date for property rights: **20.04.2005**(45) Date of publication: **27.11.2006 Bull. 33**

Mail address:

**119311, Moskva, ul. Krupskoj, 4, korp.3,
kv.148, R.V. Kabetovu**

(72) Inventor(s):

**Somov Anatolij Mikhajlovich (RU),
Kabetov Roman Vladimirovich (RU),
Vinogradov Aleksej Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Somov Anatolij Mikhajlovich (RU),
Kabetov Roman Vladimirovich (RU),
Vinogradov Aleksej Jur'evich (RU)**

(54) **RHOMBIC ANTENNA WITH REFLECTOR**

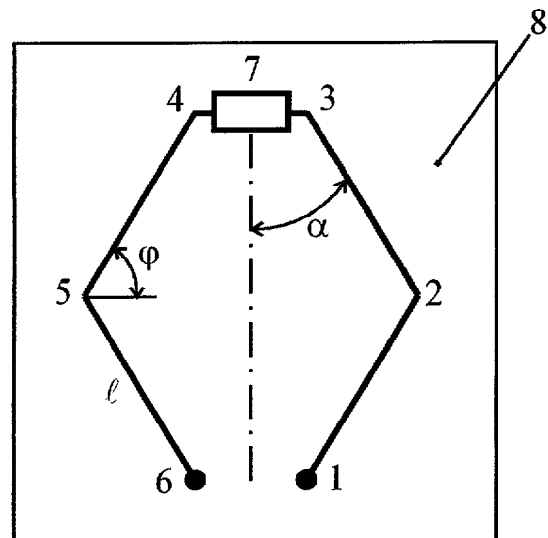
(57) Abstract:

FIELD: television, radio broadcast, and radio communications.

SUBSTANCE: first and second antennas designed for operation in superhigh and ultrahigh frequency bands that have their conductors disposed along rhomb sides to form long line loaded on one end into active resistance equal to wave impedance and on other end connected to power supply line are proposed to be disposed so that planes of their rhombs be mutually inclined and conducting screen-reflector be installed at certain distance from them in parallel with planes of rhombs on external side of their mutual inclination angle, conductors of long lines being connected to common power supply line at same points.

EFFECT: enhanced directivity at small size.

1 cl, 13 dwg



Фиг. 1

Изобретение предназначено для использования в составе радиотехнических устройств для телевидения, радиовещания и радиосвязи в сантиметровом и дециметровом диапазонах волн.

Известна ромбическая антенна [1], состоящая из проводов, расположенных вдоль 5 сторон ромба, нагруженных на активное сопротивление, равное волновому сопротивлению ромба и линии питания. Недостатками такой антенны являются сравнительно низкий коэффициент направленного действия и высокий уровень боковых лепестков.

Известна объемная ромбическая антенна [2], состоящая из пар или четверок 10 ромбических антенн, позволяющая получить высокую направленность. Однако при этом антенна будет иметь значительные габариты, что является ее недостатком.

Целью изобретения является увеличение направленности антенны при сохранении малых размеров конструкции.

Для этого предлагается ромбическая антенна с рефлектором, содержащая провода, расположенные вдоль сторон ромба и образующие длинную линию, с одной стороны 15 нагруженную на активное сопротивление, равное волновому сопротивлению ромба, с другой стороны подключенную к линии питания. При этом параллельно плоскости ромба на некотором расстоянии от него установлен плоский проводящий экран (рефлектор).

К общей линии питания в одних и тех же точках могут быть подключены две 20 ромбические антенны с рефлекторами, плоскости которых взаимно наклонены. При этом рефлекторы располагаются с внешней стороны угла наклона между плоскостями ромбов.

Изобретение поясняется чертежами, на которых

- фиг.1 - ромбическая антенна с рефлектором (вид сверху);

- фиг.2 - ромбическая антенна с рефлектором (вид сбоку);

- фиг.3 - две ромбические антенны с рефлекторами.

25 Ромбическая антенна с рефлектором (фиг.1) состоит из проводов 1-2-3-4-5-6, расположенных вдоль сторон ромба и нагруженных на активное сопротивление 7, равное волновому сопротивлению ромба, и плоского активного проводящего экрана (рефлектора) 8, расположенного параллельно плоскости ромба на некотором расстоянии от него (фиг.2). В точках 1 и 6 ромбическая антенна подключена к линии питания.

30 В дополнение к первой ромбической антенне 9 с рефлектором 10 (фиг.3) к линии питания 13 в тех же точках может быть подключена вторая ромбическая антенна 11 с рефлектором 12. При этом плоскости ромбов антенн 9 и 11 расположены под определенным углом, а рефлекторы 10 и 12 расположены с внешней стороны этого угла.

35 Ромбическая антенна с рефлектором работает следующим образом: при подключении высокочастотного генератора к линии питания (на чертеже не показан) вдоль проводов ромба 1-2-3-4-5-6 образуется бегущая волна тока.

40 Диаграмма направленности поля излучения каждого отдельного провода имеет воронкообразную форму. Ее сечение плоскостью, проходящей через ось провода, имеет форму двух лепестков, лежащих по обе стороны провода и отклоненных от его оси на угол α в направлении распространения бегущей волны. При определенных соотношениях между длиной электромагнитной волны λ_0 , длиной провода 1-2 l , образующего сторону ромбической антенны, и половиной тупого угла $\varphi=90-\alpha$ максимумы диаграммы направленности 1-2-3-4-5-6 лежат в плоскости, перпендикулярной плоскости ромбической 45 антенны и проходящей через продольную диагональ ромба, и смещены на угол θ_0 в эту и другую стороны от плоскости антенны. При этом, в частности, для l от $1.5\lambda_0$ до $0.5\lambda_0$ угол

$$\theta_0 = \arccos \frac{2l - \lambda_0}{2l} .$$

50 Электромагнитные волны, излучаемые ромбической антенной в полусферу, где находится рефлектор, отражаются от него. Расстояние между плоскостью ромба и плоскостью рефлектора d можно выбрать таким образом, чтобы излучаемые под углом θ_0 от плоскости ромба в сторону рефлектора волны, отражаясь от него, синфазно складывались с волнами, излучаемыми под углом θ_0 от плоскости ромба в сторону,

противоположную рефлектору, формируя при этом главный максимум диаграммы направленности ромбической антенны с рефлектором. Поляризация поля излучения в этом случае будет параллельна диагонали 2-5 ромба (фиг.1).

5 Коэффициент усиления ромбической антенны с рефлектором оказывается примерно на 5-6 дБ больше по сравнению с ромбической антенной без рефлектора.

10 Подключение в тех же точках линии питания 13 в дополнение к первой ромбической антенне 9 с рефлектором 10 (фиг.3) второй ромбической антенны 11 с рефлектором 12 так, чтобы плоскости их ромбов были взаимно наклонены под углом $2\theta_0$, а рефлекторы 10 и 12 располагались по разные стороны от этого угла, приводит к синфазному сложению полей первой и второй антенн в направлении биссектрисы угла между плоскостями их ромбов. В результате коэффициент усиления возрастает еще на 3 дБ.

Результаты компьютерного моделирования ромбической антенны с рефлектором, соответствующей фиг.1 и 2, имеющей $\alpha=45^\circ$ и $l=0.75\lambda_0$, приведены в приложении 1:

- 15 - фиг.4 - диаграммы направленности в плоскости, проходящей через направление максимального излучения и поперечную диагональ ромба, для основной и кроссовой поляризации;
- фиг.5 - диаграмма направленности в плоскости, проходящей через продольную диагональ ромба и перпендикулярной плоскости ромбической антенны;
- 20 - фиг.6 - зависимость входного сопротивления от частоты;
- фиг.7 - зависимость КСВ от частоты;
- фиг.8 - зависимости коэффициента усиления и уровня обратного излучения от частоты.

Результаты компьютерного моделирования первой и второй ромбических антенн с рефлекторами, соответствующих фиг.3, имеющих $\alpha=45^\circ$ и $l=0.75\lambda_0$, приведены в приложении 2:

- 25 - фиг.9 - диаграмма направленности в плоскости биссектрисы угла взаимного наклона плоскостей ромбов;
- фиг.10 - диаграмма направленности в плоскости, проходящей через продольные диагонали ромбов;
- фиг.11 - зависимость входного сопротивления от частоты;
- 30 - фиг.12 - зависимость КСВ от частоты;
- фиг.13 - зависимости коэффициента усиления и уровня обратного излучения от частоты.

Моделирование проводилось на центральной частоте 2450 МГц и в полосе от 2150 до 2750 МГц.

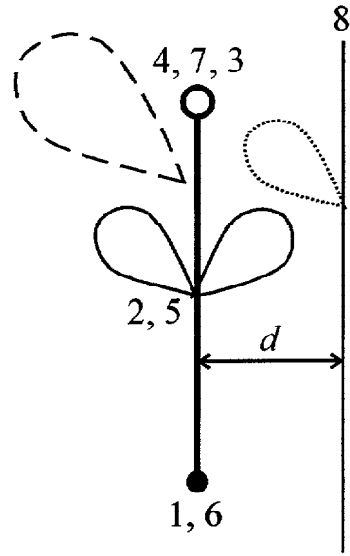
35 Для моделирования использовалась программа MMANA 1.77. Таким образом, ромбическая антенна с рефлектором позволяет увеличить направленность при сохранении небольших размеров конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

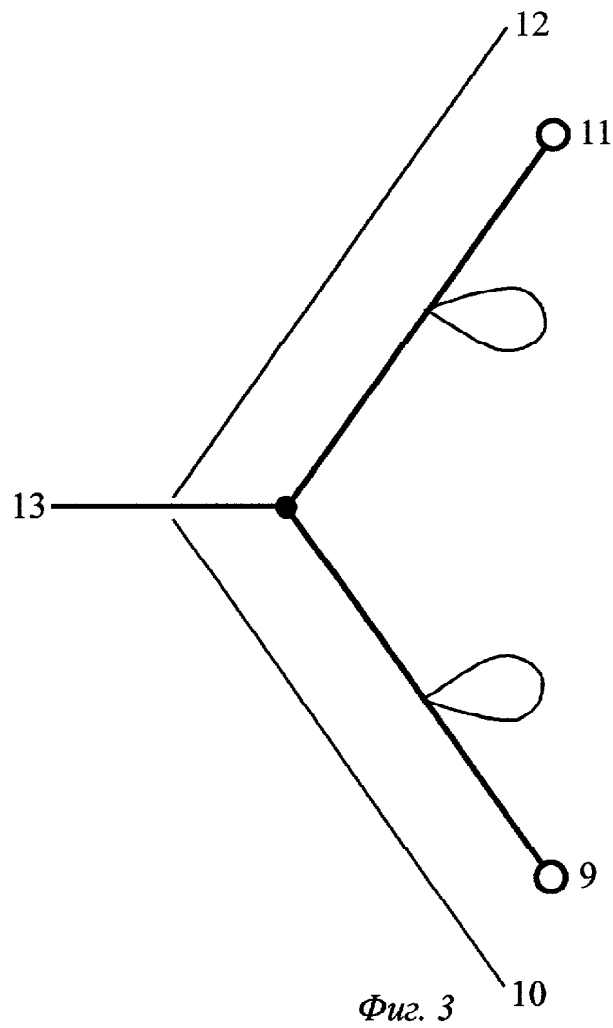
- 40 1. Коротковолновые антенны / Г.З.Айзенберг, С.П.Белоусов, Э.М.Журбенко и др. Под ред. Г.З.Айзенберга. - 2-е, перераб. и доп. - М: Радио и связь, 1985, - с.277.
- 2. Сомов А.М., Кабетов Р.В. Объемная ромбическая антенна. Патент на изобретение №2205481 от 27.05.2003 г.

Формула изобретения

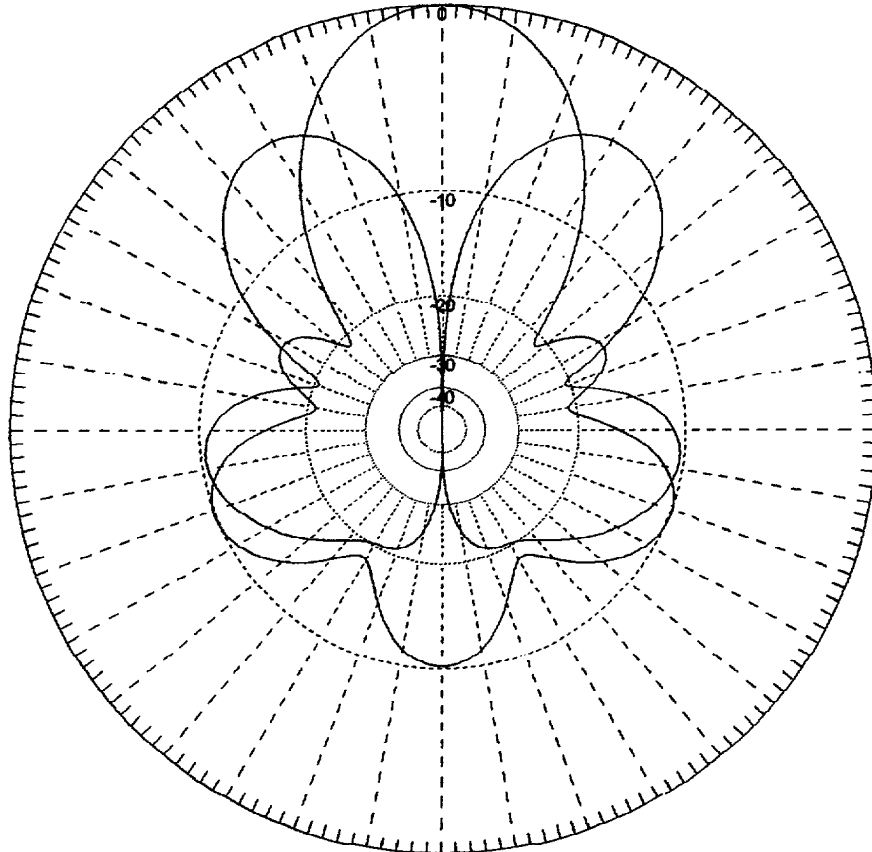
45 Ромбическая антенна с рефлектором, содержащая первую ромбическую антенну, провода которой расположены вдоль сторон ромба и образуют длинную линию, с одной стороны нагруженную на активное сопротивление, равное ее волновому сопротивлению, а с другой стороны подключенную к линии питания, отличающаяся тем, что введена вторая ромбическая антенна, плоскости ромбов которых расположены с взаимным наклоном, и параллельно плоскостям ромбов с внешней стороны угла их взаимного наклона на некотором расстоянии от них установлен проводящий экран - рефлектор, причем провода длинных линий подключены к общей линии питания в одних и тех же ее точках.



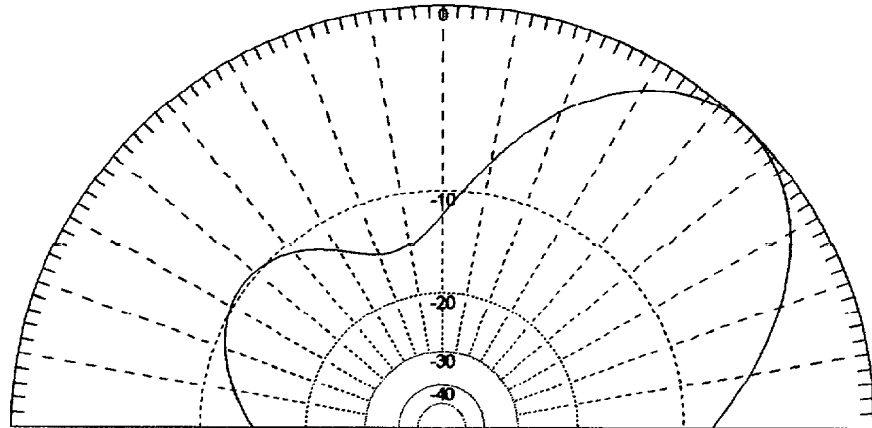
Фиг. 2



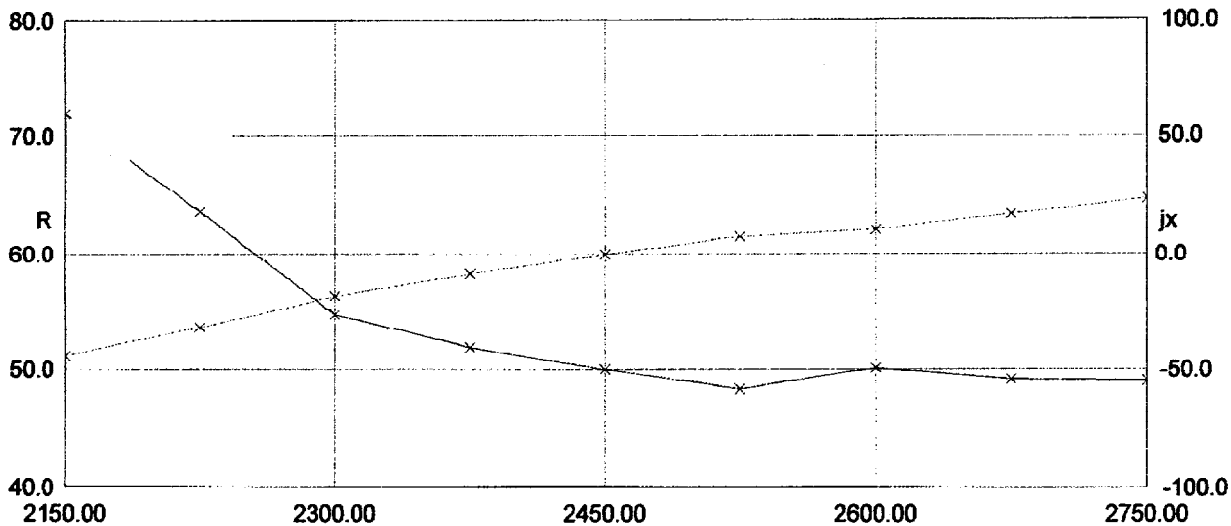
Фиг. 3



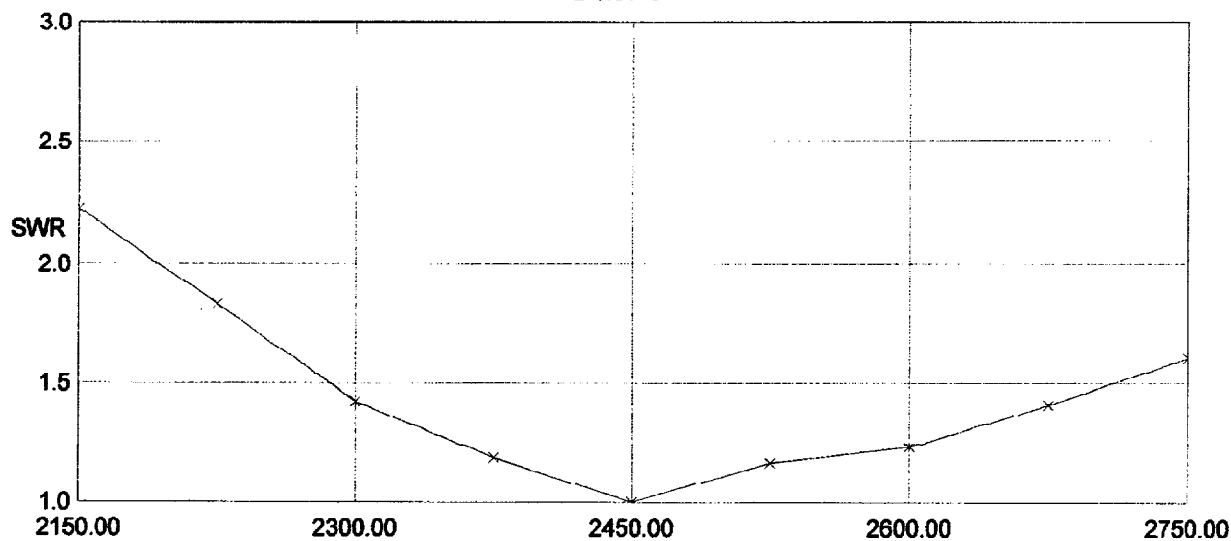
Фиг. 4



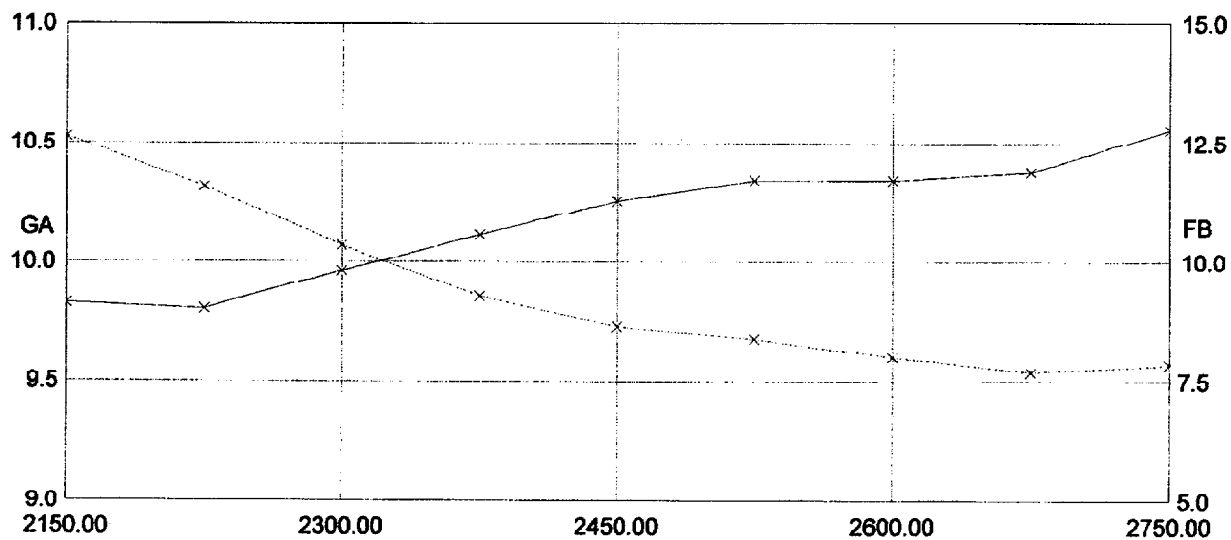
Фиг. 5



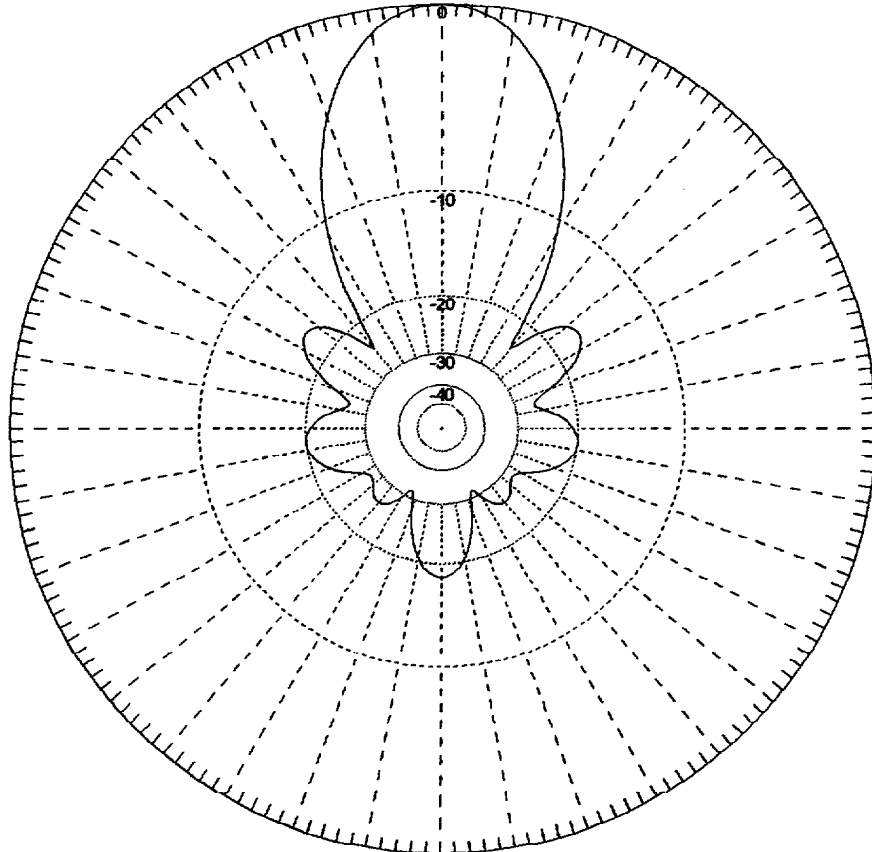
Фиг. 6



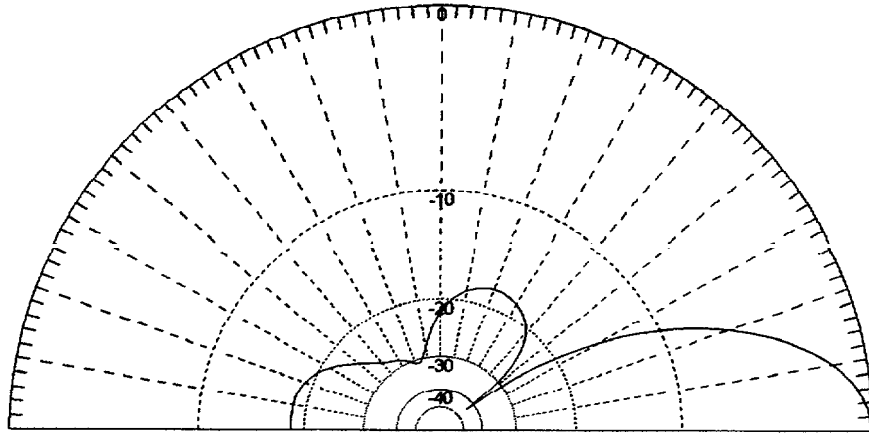
Фиг. 7



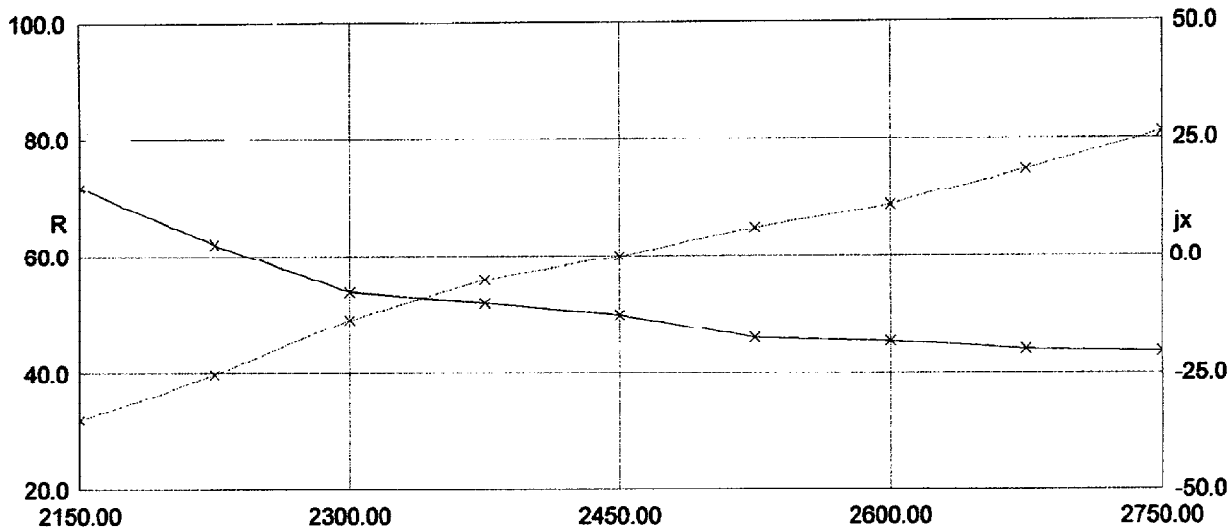
Фиг. 8



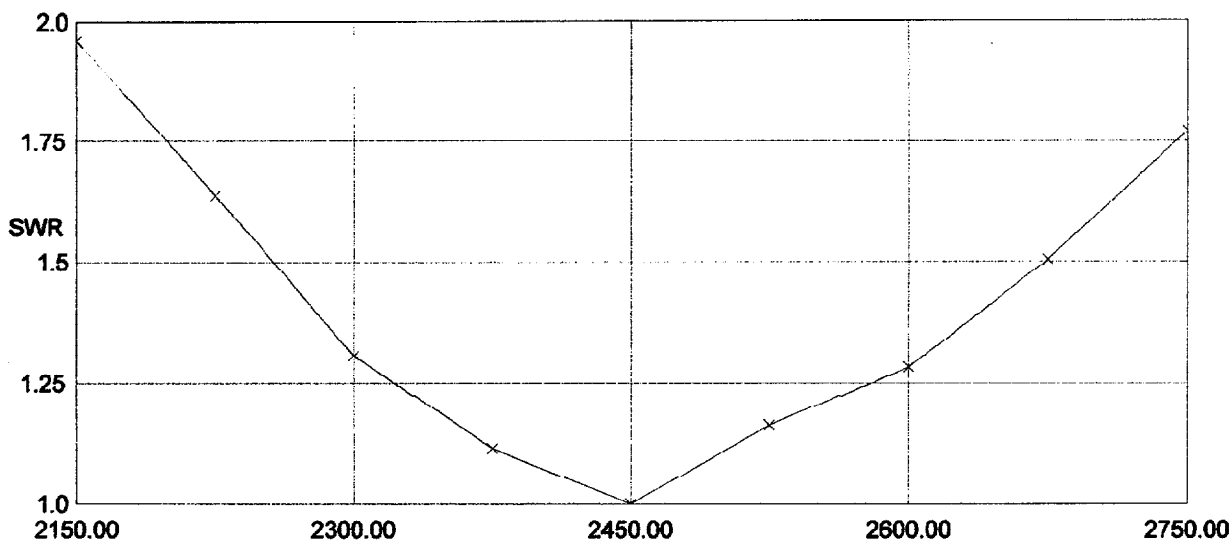
Фиг. 9



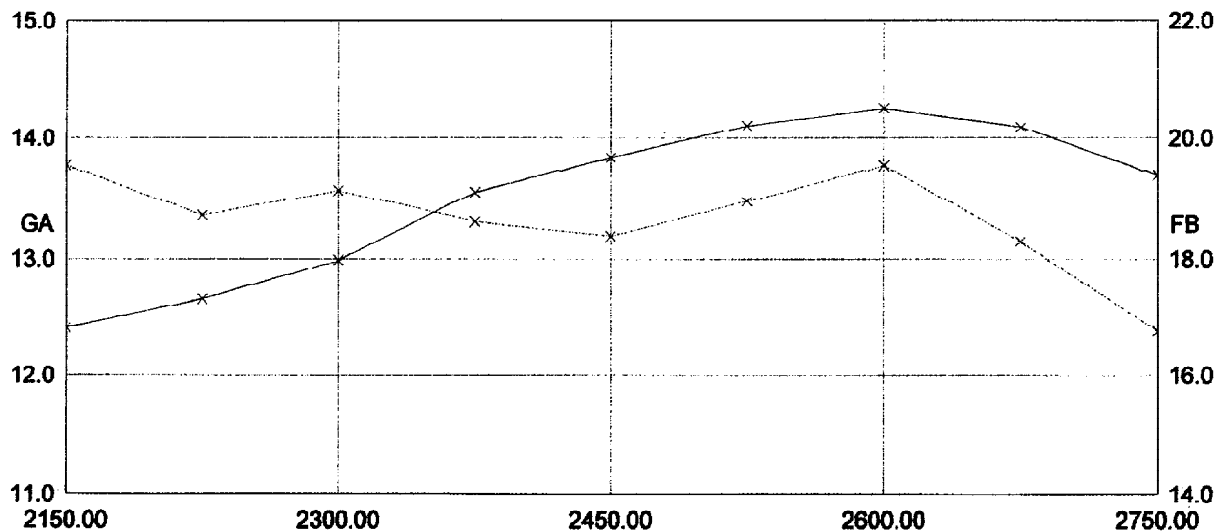
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13