



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008117251/09, 05.05.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.05.2008

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2009

(45) Опубликовано: 27.02.2010 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 166386, 15.01.1995. CA 676331 A,
17.12.1963. SU 1730706 A1, 30.04.1992. US
3221330 A, 30.11.1964. DE 2410498 A1,
18.09.1975.

Адрес для переписки:

111024, Москва, ул. Авиамоторная, 8А, отдел
ИРИС, МТУСИ, Е.П. Зелевичу

(72) Автор(ы):

Белянский Владимир Борисович (RU),
Худяков Кирилл Николаевич (RU),
Маненков Анатолий Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Московский технический
университет связи и информатики (RU)**(54) ВИБРАТОРНАЯ ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА ПОПЕРЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

(57) Реферат:

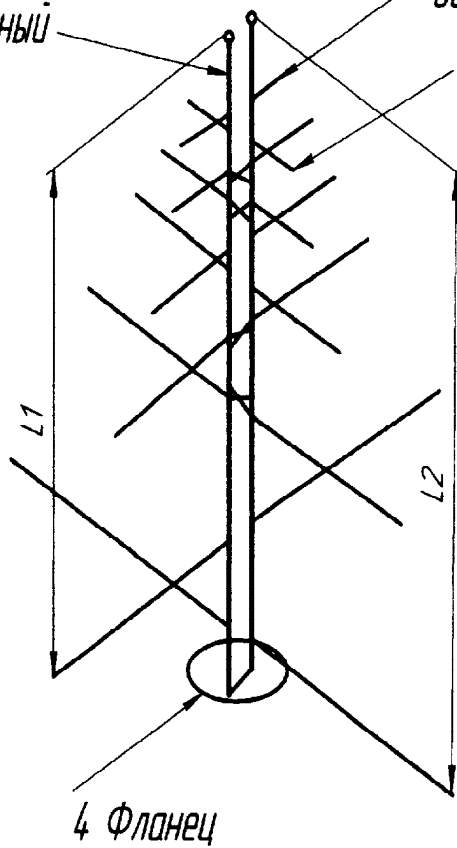
Изобретение относится к антенной технике и может быть использовано при создании передающих и приемных антенн радиосвязи, радиовещания, телевидения, систем охранной сигнализации и телеметрии. Техническим результатом изобретения является повышение степени согласования антенны поперечного излучения по входу и получение круговой диаграммы направленности в горизонтальной плоскости. Согласно изобретению вибраторная логопериодическая антенна поперечного излучения содержит первое полотно симметричных вибраторов, каждый из

которых подключен к распределительному фидеру в логопериодическом порядке, при этом в нее дополнительно введено второе полотно симметричных вибраторов, причем второе полотно повернуто по отношению к первому на 90° относительно осевой линии симметрии, а вибраторы второго полотна располагаются между вибраторами первого полотна, и вибраторы второго полотна подключены к распределительному фидеру между точками подключения вибраторов первого полотна, а сам распределительный фидер выполнен из металлических уголкового профиля. 4 ил.

1 Распределительный фидер

2 Полотно симметричных вибраторов

3 Дополнительное полотно симметричных вибраторов



Фиг.2

RU 2383088 C2

RU 2383088 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H01Q 11/10 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008117251/09, 05.05.2008**

(24) Effective date for property rights:
05.05.2008

(43) Application published: **10.11.2009**

(45) Date of publication: **27.02.2010 Bull. 6**

Mail address:
**111024, Moskva, ul. Aviamotornaja, 8A, otdel
IRIS, MTUSI, E.P. Zelevichu**

(72) Inventor(s):
**Beljanskij Vladimir Borisovich (RU),
Khudjakov Kirill Nikolaevich (RU),
Manenkov Anatolij Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Moskovskij tekhnicheskij universitet svjazi i
informatiki (RU)**

(54) VIBRATORY BROADSIDE RADIATION LOG-PERIODIC ANTENNA

(57) Abstract:

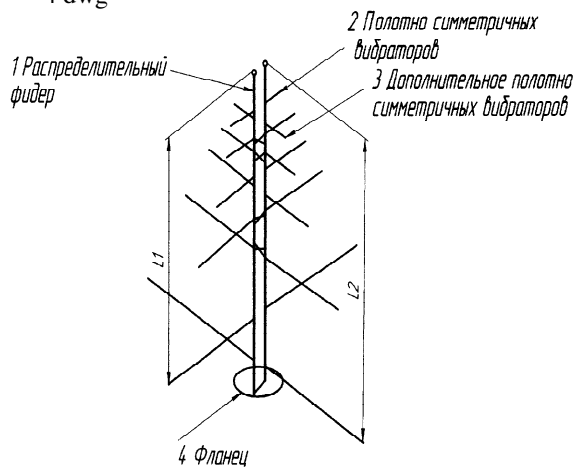
FIELD: physics; communication.

SUBSTANCE: invention relates to antenna engineering and can be used in designing transmission and reception antennae for radio communication, radio broadcasting, television, security alarm and telemetry systems. According to the invention, the vibratory broadside radiation log-periodic antenna has a first web of symmetrical vibrators, each of which is connected to a distribution feeder in logarithmic order. The antenna also includes a second web of symmetrical vibrators, where the second web is turned 90° from the first about the axial line of symmetry, and vibrators of the second web are placed between vibrators of the first web and vibrators of the second web are connected to the distribution feeder between connection points of vibrators of the first web, and the distribution feeder itself is made from

metallic angle bars.

EFFECT: increased degree of matching a broadside radiation antenna on the input and obtaining a circular pattern in the horizontal plane.

4 dwg



Фиг.2

RU 2 3 8 3 0 8 8 C 2

RU 2 3 8 3 0 8 8 C 2

Изобретение относится к антенной технике и может быть использовано при создании передающих и приемных антенн радиосвязи, радиовещания, телевидения, систем охранной сигнализации и телеметрии.

5 Прототипом предлагаемой антенны является логопериодическая антенна поперечного излучения (фиг.1), предложенная Э.М. Журбенко. Коротковолновая антенна с логарифмической периодичностью, кл. 21 А⁴46₀₂. Авторское свидетельство СССР №166386. «Бюл. изобр.» №22, 1964 г. Антенна Э.М.Журбенко выполнена из проводов, натянутых на опорах с помощью лееров. В данном случае существенными 10 элементами конструкции является полотно симметричных вибраторов и распределительный фидер, поставляющий электромагнитную энергию к вибраторам. Для создания режима поперечного излучения соседние вибраторы запитываются от распределительного фидера со сдвигом фаз в 180 градусов по отношению друг к 15 другу, что обеспечивается перекрещиванием точек питания вибраторов у распределительного фидера через вибратор, и, кроме того, между вибраторами выбираются такие расстояния, чтобы набег фазы по распределительному фидеру в режиме бегущей волны от вибратора к вибратору составлял 180 градусов для вибраторов, работающих в режиме, близкому к резонансному. В этом случае 20 геометрический параметр антенны σ будет равен

$$\sigma \approx 1/2,$$

при коэффициенте замедления волны в фидере, близком к единице.

Рассматриваемая антенна имеет существенный недостаток, из-за которого она не 25 получила сколь-нибудь широкого применения: антенна имеет очень плохое согласование по входу именно из-за того, что величина геометрического параметра антенны σ является очень большой или, другими словами, вибраторы слишком редко подсоединяются к распределительному фидеру, что приводит к невозможности использования этой антенны для наземного телевизионного вещания. Вторым 30 недостатком является то, что антенна Журбенко имеет направленную диаграмму в горизонтальной плоскости - это ограничивает ее применение в качестве передающей антенны.

Задачей предлагаемого изобретения является создание такой антенны, которая 35 может использоваться для наземного телевизионного вещания при возможности работы в широком диапазоне частот.

Техническим результатом изобретения является повышение степени согласования антенны по входу во всем диапазоне работы и получение круговой диаграммы направленности в горизонтальной плоскости при сохранении ее широкополосности.

40 Такой результат достигается в том случае, если к существующему полотну симметричных вибраторов, подключенных к распределительному фидеру, добавить дополнительное полотно симметричных вибраторов, причем второе полотно повернуто по отношению к первому полотну на 90° относительно осевой линии симметрии, а вибраторы второго полотна располагаются между вибраторами первого 45 полотна, и вибраторы второго полотна подключены к распределительному фидеру между точками подключения вибраторов первого полотна. Более точно размер дополнительного полотна L_2 (см. фиг.2) должен соотноситься с размером полотна прототипа L_1 следующим образом

$$50 \quad L_2 = L_1 K,$$

где K - масштабный коэффициент антенны, в данном случае равный

$$K = \frac{1}{\sqrt{\tau}},$$

где τ - геометрический параметр антенны, равный отношению длин соседних вибраторов полотна $\tau = l_n / l_{n+1}$,

l_n, l_{n+1} - длины соседних вибраторов в полотне (см. фиг.1, 2).

Перечень графического материала

Фиг.1 - вибраторная логопериодическая антенна поперечного излучения;

фиг.2 - предлагаемая вибраторная логопериодическая антенна поперечного излучения;

фиг.3 - вариант распределительного фидера (а) и конструкция предлагаемой антенны (б);

фиг.4. - Зависимость фазы излучаемого поля от K .

Предлагаемая вибраторная логопериодическая антенна поперечного излучения содержит распределительный фидер 1 с закрепленными на нем полотнами вибраторов 2 и 3. В нижней части к фидеру прикреплен фланец 4. Для увеличения жесткости конструкции и удобства монтажа полотен вибраторов распределительный фидер выполнен из уголковых профилей (фиг.3).

При подаче сигнала в точку питания (вершина антенны) сигнал распространяется по фидеру. Те вибраторы в полотне, длина которых близка к половине длины волны поданного сигнала, начинают возбуждаться и излучать энергию. Одним из важных свойств логопериодических антенн является изменение фазы излучаемого поля при пропорциональном растяжении или сжатии структуры. При растяжении структуры на период фаза сигнала запаздывает на 360° . Расстояние KR_n до произвольного (фиг.4, а) поперечного элемента (K - масштабный коэффициент) при этом возрастает в $1/\tau$ раз, так же как и все линейные размеры структуры. На фиг.4 приведен график изменения запаздывания фазы в радианах, построенный в зависимости от логарифма K .

Идеальному изменению фазы на чертеже соответствует сплошная прямая линия, а фактическому - волнообразная, отклоняющаяся от прямой не более чем на 20° .

Пространственное разнесение полотен вибраторов и сдвиг их размеров на масштабный коэффициент K приводит к разности фаз 90° между соответствующими вибраторами соседних полотен. Вместе с тем между соседними вибраторами одного полотна сохраняется разность фаз 180° , что не нарушает режим поперечного излучения. В совокупности это приводит к тому, что антенна обеспечивает круговое излучение (круговую диаграмму направленности) в горизонтальной плоскости. Общее увеличение количества вибраторов в структуре антенны ведет к уменьшению расстояния между вибраторами и параметр σ уменьшается, т.к.

$$\sigma = \frac{d_n}{4l_n},$$

см. фиг.1 и 2. Уменьшение этого параметра повышает степень согласования антенны по входу до величин, которые позволяют использовать антенну в качестве передающей для наземного телевизионного и радиовещания. Введение дополнительного полотна описанным способом приводит к тому, что обычная антенна поперечного излучения превращается в турникетную логопериодическую антенну. При этом изменение фазы от вибратора к вибратору происходит без применения фазовращателей, а только за счет пространственного разнесения полотен вибраторов.

Формула изобретения

Вибраторная логопериодическая антенна поперечного излучения, содержащая первое полотно симметричных вибраторов, каждый из которых подключен к распределительному фидеру в логопериодическом порядке, отличающаяся тем, что в
5 нее дополнительно введено второе полотно симметричных вибраторов, причем второе полотно повернуто по отношению к первому на 90° относительно осевой линии симметрии, а вибраторы второго полотна располагаются между вибраторами первого полотна и вибраторы второго полотна подключены к распределительному
10 фидеру между точками подключения вибраторов первого полотна, при этом сам распределительный фидер выполнен из металлических уголковых профилей.

15

20

25

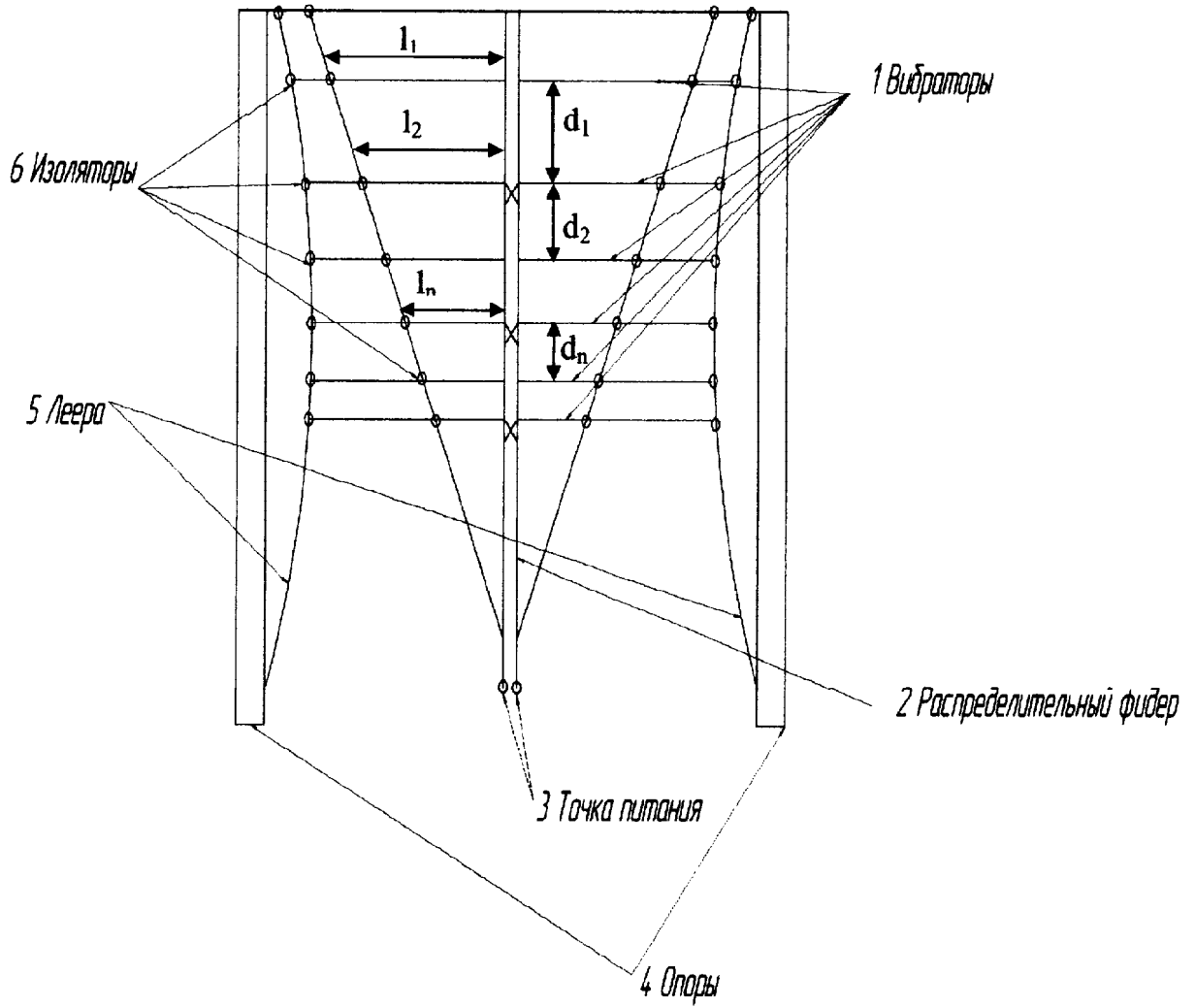
30

35

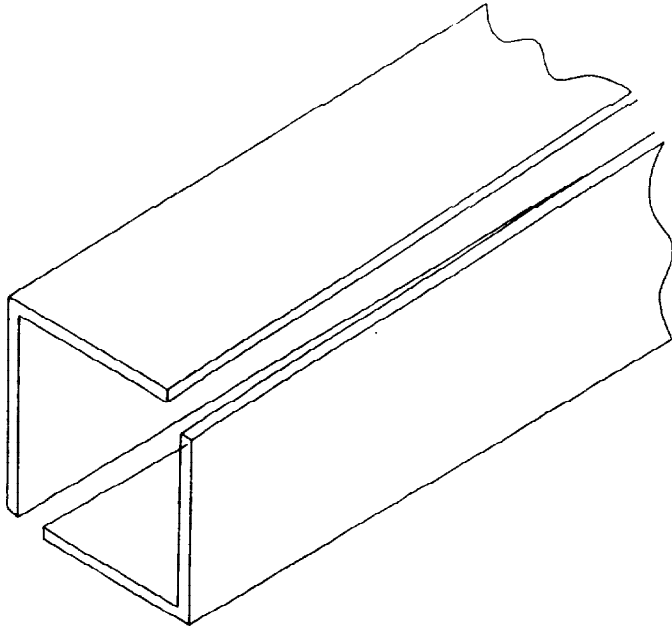
40

45

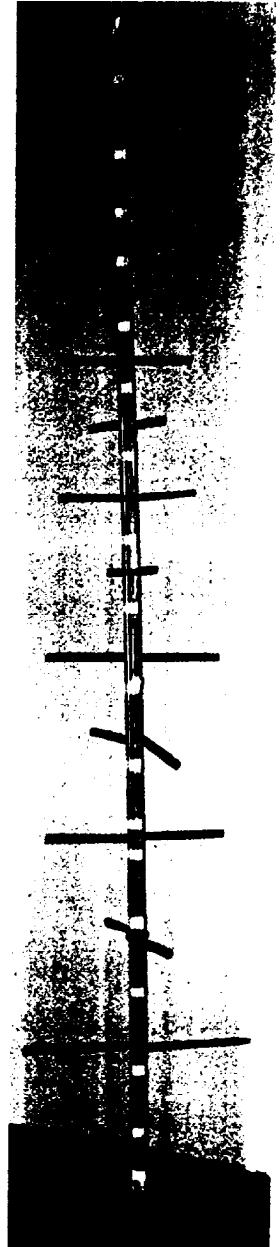
50



Фиг. 1
(прототип)



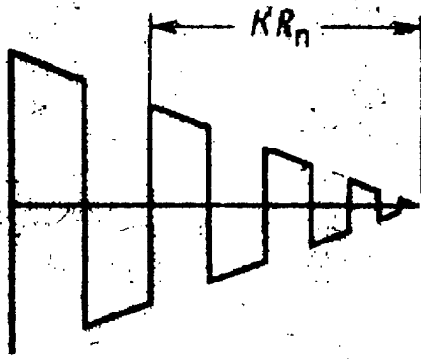
а)



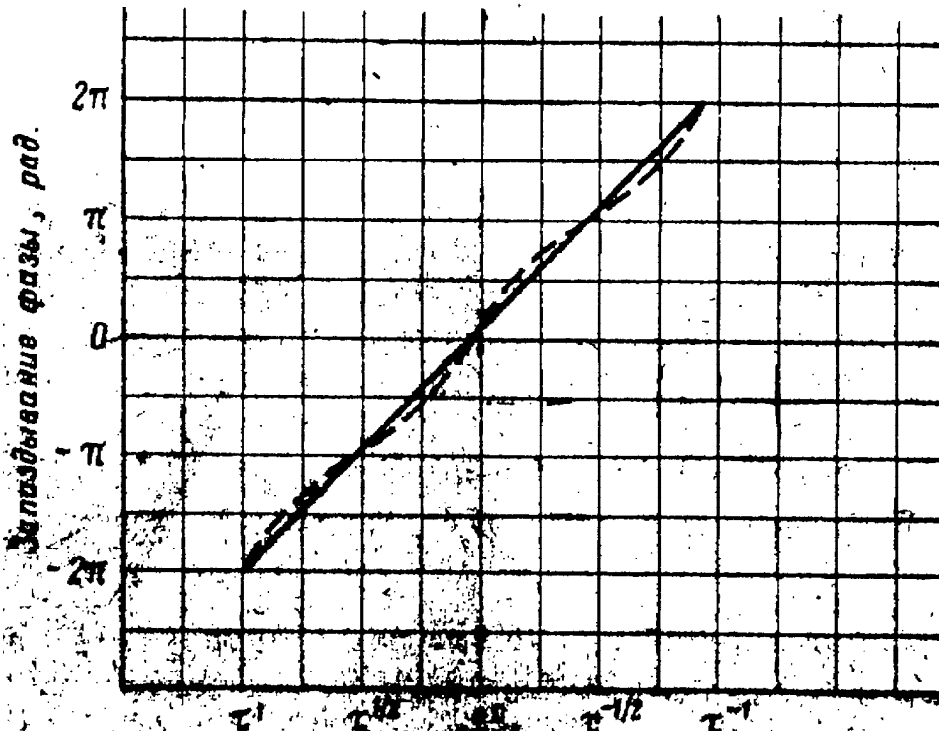
б)

Фиг.3

а



б



Фиг. 4