



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2012119251/07**, **12.05.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.05.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **12.05.2012**

(43) Дата публикации заявки: **20.11.2013** Бюл. № 32

(45) Опубликовано: **10.03.2014** Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2107385 C1, 20.03.1998. RU 2335820 C1, 10.10.2008. RU 2010123771 A, 20.12.2011. RU 2046429 C1, 20.10.1995. US 2003041427 A1, 06.03.2003.

Адрес для переписки:

**109456, Москва, 1 Вешняковский пр-д, 2,
ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии,
патентный отдел, О.В. Голубевой**

(72) Автор(ы):

**Стребков Дмитрий Семенович (RU),
Волк Игорь Петрович (RU),
Подосинников Александр Анатольевич (RU),
Подосинников Анатолий Анатольевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

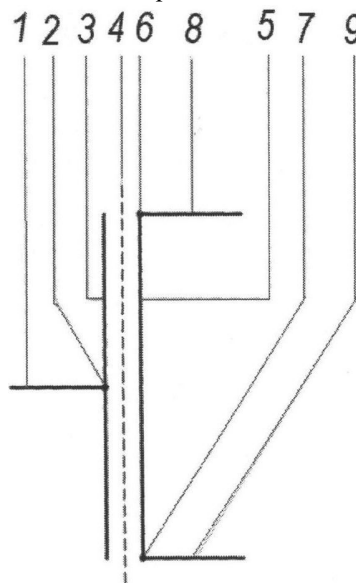
**Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский
институт электрификации сельского
хозяйства (ГНУ ВИЭСХ
РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ) (RU),
Стребков Дмитрий Семенович (RU),
Подосинников Александр Анатольевич (RU)**

**(54) РЕЗОНАНСНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КОНДЕНСАТОР СТРЕБКОВА-ПОДОСИННИКОВА
(ВАРИАНТЫ)**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, в частности к области резонансных высокочастотных электрических конденсаторов для преобразования и передачи электрической энергии. Технический результат заключается в снижении энергетических затрат на генерирование электромагнитных волн и потерь при передаче электрической энергии. Технический результат достигается тем, что в электрическом конденсаторе, содержащем обкладки в виде лент из проводящего материала, слой пленочного диэлектрика, расположенного между обкладками, и электроды, соединенные с обкладками и внешними выводами конденсатора, электрический конденсатор содержит две обкладки с тремя электродами, причем первый электрод присоединен к середине первой обкладки, а вторая обкладка имеет два

электрода, присоединенных к концам обкладки. 4 н.и 7 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2012119251/07, 12.05.2012**(24) Effective date for property rights:
12.05.2012

Priority:

(22) Date of filing: **12.05.2012**(43) Application published: **20.11.2013 Bull. 32**(45) Date of publication: **10.03.2014 Bull. 7**

Mail address:

**109456, Moskva, 1 Veshnjakovskij pr-d, 2, GNU
VIEhSKh Rossel'khozakademii, patentnyj otdel,
O.V. Golubevoj**

(72) Inventor(s):

**Strebkov Dmitrij Semenovich (RU),
Volk Igor' Petrovich (RU),
Podosinnikov Aleksandr Anatol'evich (RU),
Podosinnikov Anatolij Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut
ehlektrifikatsii sel'skogo khozajstva (GNU
VIEhSKh ROSSEL'KhOZAKADEMII) (RU),
Strebkov Dmitrij Semenovich (RU),
Podosinnikov Aleksandr Anatol'evich (RU)**

(54) RESONANT ELECTRIC CAPACITOR BY STREBKOV-PODOSINNIKOV (VERSIONS)

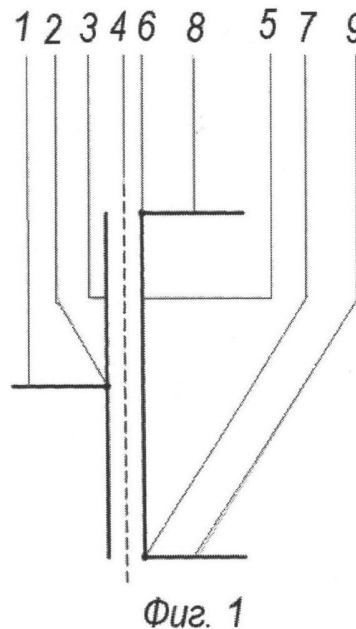
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: in an electric capacitor comprising plates in the form of tapes from conducting material, a layer of a film dielectric arranged between plates, and electrodes connected to plates and external leads of the capacitor, the electric capacitor comprises two plates with three electrodes. The first electrode is connected to the middle of the first plate, and the second plate has two electrodes connected to the ends of the plate.

EFFECT: reduced energy costs for generation of electromagnetic waves and losses during transfer of electric energy.

11 cl, 4 dwg



Изобретение относится к области электротехники, в частности к области резонансных высокочастотных электрических конденсаторов для преобразования и передачи электрической энергии. Известен электрический конденсатор, состоящий из двух разноименно заряженных проводников, при этом заряд, который надо перенести с одного проводника на другой, чтобы зарядить один из них отрицательно, а другой положительно, называется зарядом конденсатора. Разность потенциалов U между обкладками конденсатора прямо пропорциональна величине заряда Q , находящегося на каждой из них: $Q=CU$.

Параметры, конструкция и область применения электрических конденсаторов определяются диэлектриком, разделяющим его обкладки, поэтому основная классификация электрических конденсаторов проводится по типу диэлектрика. В зависимости от типа используемого диэлектрика электрические конденсаторы могут быть воздушные, бумажные, слюдяные, керамические, электролитические и др.

По емкости различают электрические конденсаторы постоянной емкости и конденсаторы переменной емкости. Конденсаторы переменной емкости и полупеременные изготавливаются с механически и электрически управляемой емкостью. Изменение емкости в электрическом конденсаторе с механическим управлением достигается чаще всего изменением площади его обкладок или изменением зазора между обкладками. Простейший воздушный конденсатор переменной емкости состоит из двух изолированных систем металлических пластин, которые входят друг в друга при вращении рукоятки: одна группа (ротор) может перемещаться так, что ее пластины заходят в зазоры между пластинами другой группы (статора). Вдвигая и выдвигая одну систему пластин в другую, можно изменить емкость конденсатора. Электрические конденсаторы переменной емкости с твердым диэлектриком (керамические, слюдяные, стеклянные, пленочные) в основном используются как полупеременные (подстрочные) с относительно небольшим изменением емкости. (Лит.: Ренне В.Т. Электрические конденсаторы, 3 изд., Л., 1969).

Электрический конденсатор используют в качестве пассивного электронного компонента на частотах $f < f_p$, на которых его сопротивление носит емкостный характер, где f_p - резонансная частота.

Обычно максимальная рабочая частота электрического конденсатора носит емкостный характер <http://m.wikipedia.org/wiki/конденсатор>).

Недостатком известных электрических конденсаторов является равенство напряжений на обкладках и невозможность изменения напряжения на электродах в резонансных однопроводных линиях.

Другим недостатком известных электрических конденсаторов является невозможность использования их в резонансных высоковольтных высокочастотных волноводных линиях в качестве приемника, передатчика или преобразователя емкостных реактивных токов и токов смещения в однопроводной линии или однолинейном проводящем канале в режиме резонанса напряжений или резонанса токов.

Задачей предлагаемого изобретения является создание многоэлектродных электрических конденсаторов для работы в передающих, преобразующих и приемных контурах и в однопроводных линиях. Технический результат заключается в снижении энергетических затрат на генерирование электромагнитных волн и потерь при передаче электрической энергии.

Технический результат достигается тем, что в электрическом конденсаторе Стребкова-Подосинникова, содержащем обкладки в виде лент из проводящего

материала, слой пленочного диэлектрика, расположенного между обкладками, и электроды, соединенные с обкладками и внешними выводами конденсатора, электрический конденсатор содержит две обкладки с тремя электродами, причем первый электрод присоединен к середине первой обкладки, а вторая обкладка имеет
5 два электрода, присоединенных к концам обкладки.

В варианте конструкции электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова первая и вторая обкладки со слоем диэлектрика заключены в экранирующий корпус из проводящего материала с тремя отверстиями для внешних выводов трех
10 электродов, заключенных в диэлектрические бобышки.

В другом варианте конструкции электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова, содержащем обкладки в виде лент из проводящего материала, изолированные пленочным диэлектриком, и электроды, соединенные с обкладками и с
15 внешними выводами конденсатора, электрический конденсатор Стребкова-Подосинникова содержит четыре одинаковой площади и размеров обкладки, намотанные на диэлектрическую катушку, первая и вторая обкладки имеют по одному электроду, электрод первой обкладки расположен во внутреннем пространстве катушки, а электрод второй обкладки установлен во внешнем
20 пространстве катушки, а третья и четвертая обкладки имеют по два электрода, вторая, третья и четвертая обкладки скоммутированы последовательно таким образом, что электрод второй обкладки, расположенный во внешнем пространстве катушки, присоединен к внутреннему электроду третьей обкладки с двумя
25 электродами, у которой внешний электрод соединен с внутренним электродом четвертой двухэлектродной обкладки, а внутренний электрод четвертой двухэлектродной обкладки и электрод первой обкладки присоединены к внешним выводам для коммутации в однопроводной линии.

В варианте конструкции электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова все четыре обкладки с пленочным диэлектриком помещены в экранированный корпус
30 из проводящего материала.

В варианте конструкции электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова экранированный корпус имеет шесть отверстий для внешних выводов шести электродов, заключенных в диэлектрические бобышки.

В другом варианте конструкции электрического резонансного конденсатора Стребкова-Подосинникова, содержащего обкладки в виде лент из проводящего материала, изолированные пленочным диэлектриком, и электроды, соединенные с обкладками и с внешними выводами конденсатора, электрический конденсатор
40 Стребкова-Подосинникова содержит четыре одинаковой площади и размеров обкладки, намотанные на диэлектрическую катушку, первая, вторая и четвертая обкладки имеют по одному электроду, а третья обкладка содержит два электрода, один из которых соединен с электродом второй обкладки, а другой электрод второй обкладки и электрод первой обкладки присоединены к внешним выводам
45 конденсатора для коммутации в двухпроводной цепи, а электрод четвертой обкладки присоединен к середине четвертой обкладки и соединен с внешним выводом конденсатора для коммутации в однопроводной линии.

В варианте конструкции электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова все четыре обкладки с пленочным диэлектриком помещены в экранированный корпус
50 из проводящего материала.

Еще в одном варианте конструкции электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова экранированный корпус имеет пять проходных изоляторов для

внешних выводов пяти электродов от четырех обкладок конденсатора.

В варианте конструкции электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова, содержащего обкладки в виде лент из проводящего материала, изолированные пленочным диэлектриком, и электроды, соединенные с обкладками, электрический конденсатор Стребкова-Подосинникова содержит четыре изолированные друг от друга обкладки одинаковой площади и размеров, намотанные на диэлектрическую катушку, все четыре обкладки содержат по одному электроду, электроды первой и третьей обкладки и электроды второй и четвертой обкладки присоединены к внешним выводам конденсатора для коммутации в двухпроводной цепи.

В варианте конструкции фиг.1 все четыре обкладки с пленочным диэлектриком помещены в экранированный корпус из проводящего материала.

В варианте конструкции электрического резонансного конденсатора Стребкова-Подосинникова экранированный корпус имеет четыре внешних вывода с проходными изоляторами, присоединенными к четырем электродам от четырех обкладок конденсатора.

Сущность предлагаемого устройства поясняется фиг.1 - 8, где на фиг.1 представлена общая схема электрического резонансного трехэлектродного конденсатора Стребкова-Подосинникова с использованием двух изолированных диэлектриком обкладок, одна из которых имеет два электрода для подключения к замкнутой электрической цепи, на фиг.2 представлен макет исполнения резонансного трехэлектродного конденсатора в виде двух медных лент и пленочного диэлектрика, намотанного на катушку, на фиг.3 представлен макет резонансного трехэлектродного конденсатора, заключенного в металлический экран для экранирования паразитных электромагнитных шумов, на фиг.4 представлена блок-схема электрического резонансного конденсатора Стребкова-Подосинникова с использованием четырех изолированных диэлектриком обкладок с шестью электродами, на фиг.5 - конструкция резонансного электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова с четырьмя обкладками и шестью электродами, на фиг.6 - блок-схема электрического резонансного конденсатора Стребкова-Подосинникова с четырьмя обкладками и пятью электродами, на фиг.7 - схема включения электрического резонансного конденсатора с четырьмя электрическими обкладками и пятью электродами в электрическую сеть, на фиг.8 - блок-схема электрического резонансного конденсатора Стребкова-Подосинникова с четырьмя обкладками и четырьмя электродами.

Электрический резонансный трехэлектродный конденсатор Стребкова-Подосинникова на блок-схеме фиг.1 содержит электрод 1, симметрично соединенный в точке 2 в середине обкладки 3, которая изолирована слоем пленочного диэлектрика 4 от обкладки 5, к концам которой 6 и 7 присоединены два электрода 8 и 9.

На фиг.2 представлена конструкция трехэлектродного резонансного электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова. На катушку 10, выполненную из диэлектрического материала, с осевым отверстием 11 для вывода электрода 8, присоединенного к началу 6 двухэлектродной обкладки 5, наматывают обкладки 5 и 3 в виде лент из проводящего материала, разделенных между собой пленочным диэлектриком 4 с присоединенными к концам обкладки 5 электродами 8 и 9 и к середине обкладки 3 электрода 1.

На фиг.3 представлена конструкция трехэлектродного электрического резонансного конденсатора Стребкова-Подосинникова в экранирующем корпусе 17 из проводящего материала, где в верхней крышке 13 закреплены диэлектрические бобышки 14 с выведенными через отверстия в них концами токопроводящих

электродов 1, 8, 9 обкладок резонансного конденсатора, заключенного в экранирующий корпус для уменьшения паразитных электромагнитных шумов.

Блок-схема резонансного электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова на фиг.4 содержит четыре обкладки 15, 16, 17 и 18, изолированные друг от друга слоями пленочного диэлектрика 4. Первая обкладка 15 имеет один электрод 19, присоединенный к середине обкладки 15. Вторая обкладка 16 также имеет один электрод 20, присоединенный к концу обкладки 16. Третья обкладка 17 имеет два электрода 21 и 22, присоединенные к концам обкладки. Четвертая обкладка 18 имеет также два электрода 23 и 24, присоединенные к концу и к середине обкладки 18. Вторая обкладка 16 соединена с третьей обкладкой 17 с помощью перемычки 25, а третья обкладка 17 соединена с четвертой обкладкой 18 с помощью перемычки 26.

Конструкция резонансного электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова на фиг.5 содержит диэлектрическую катушку 27, в которой в щелевидных отверстиях 28 закреплены начала четырех обкладок 15, 16, 17 и 18 в виде лент из медной фольги с изоляцией между обкладками слоем диэлектрика 4 из лент полипропилена. Электрод 29 первой одноэлектродной обкладки 15 расположен во внутреннем пространстве электрической катушки 27. Вторая одноэлектродная обкладка 16 имеет электрод 20, расположенный во внешнем пространстве катушки 27, который коммутируется перемычкой 25 с электродом 21 третьей двухэлектродной обкладки 17, второй электрод 22 коммутируется перемычкой 26 с электродом 23 четвертой двухэлектродной обкладки 18, выходной электрод 24 присоединяется к середине обкладки 18.

В блок-схеме резонансного электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова на фиг.6 первая, вторая и четвертая обкладки 28, 29, 30 содержат по одному электроду 31, 32 и 33, а третья обкладка 34 содержит два электрода 35 и 36, электрод 35 обкладки 34 соединен с электродом 32 второй обкладки 29. Второй электрод 36 обкладки 34 соединен с внешним выводом 37 конденсатора, электрод 31 первой обкладки 28 соединен с внешним выводом 38 конденсатора. Внешние выводы 37 и 38 предназначены для присоединения к внешней двухпроводной сети 39. Электрод 33 четвертой обкладки присоединен к внешнему выводу 40 однопроводной линии 41 (фиг.7).

На фиг.7 в качестве примера применения показана блок-схема включения двух резонансных электрических конденсаторов 42 и 43 в схеме соединения двух двухпроводных линий 39 и 44 с высокочастотным генератором 45 и электрической нагрузкой 46, соединенных однопроводной линией 41.

Блок-схема электрического резонансного конденсатора на фиг.8 содержит четыре обкладки 47, 48, 49, 50 одинаковой площади и размеров, изолированные тонкими слоями диэлектрика 4 и содержащие по одному электроду 51, 52, 53, 54. Электрод 51 первой обкладки 47 и электрод 53 третьей обкладки 49 присоединены к внешним выводам 55 и 56, а электрод 52 второй обкладки 48 и электрод 54 четвертой обкладки 50 присоединены к внешним выводам 57 и 58 для коммутации в двухпроводной высокочастотной линии 59, в начале которой установлен высокочастотный генератор 60, а в конце линии 59 - электрическая нагрузка 61.

Пример 1 выполнения резонансного электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова

На диэлектрическую катушку 10 диаметром (фиг.2) $D=100$ мм, высотой 150 мм, с осевым отверстием 11 3,5 мм для вывода электрода 9 намотаны через пленочный полипропиленовый диэлектрик 4 толщиной 25 микрон обкладки 3 и 5 резонансного

электрического трехэлектродного конденсатора Стребкова-Подосинникова в виде лент толщиной 50 микрон, высотой 120 мм и длиной 600 м из проводящего материала (медная фольга), причем одна обкладка имеет два электрода 8 и 9, припаянных к началу и концу этой ленты, а вторая обкладка имеет в середине один токопроводящий электрод 1.

Пример 2 выполнения резонансного электрического конденсатора Стребкова-Подосинникова

На катушку 27 из диэлектрика намотаны четыре ленты 15, 16, 17, 18 длиной 800 м, высотой 0,1 м и толщиной 50 микрон, выполненные из медной фольги и изолированные друг от друга пленочным пропиленовым диэлектриком 4 толщиной 50 микрон. Конструкции электрических резонансных конденсаторов подробно показаны на фиг.3 и 5.

Электрический резонансный высокочастотный многоэлектродный конденсатор Стребкова-Подосинникова работает следующим образом. Электрический заряд от однопроводной линии или однолинейного проводящего канала в режиме резонанса напряжений или резонанса токов через входной электрод (фиг.4) накапливается на обкладке 15 и через пленочный диэлектрик 4 генерирует заряд противоположного знака на обкладках 16, 17, 18, соединенных определенным образом при помощи перемычек 25, 26. Трансформируемый по знаку и напряжению заряд снимается с электрода 24.

По существу резонансный конденсатор представляет собой устройство, сочетающее в себе черты трансформатора и конденсатора, работающее в резонансных разомкнутых контурах. Резонансный электрический конденсатор Стребкова-Подосинникова представляет аналог резонансного высокочастотного трансформатора Н.Тесла и в отличие от трансформатора Н. Тесла имеет большую распределенную емкость и взаимную индуктивность обкладок, поэтому имеет более низкую резонансную частоту.

Электрические резонансные конденсаторы Стребкова-Подосинникова предназначены для работы в однопроводных высокочастотных линиях (фиг.4 и 5), в двухпроводных высокочастотных линиях (фиг.7) и для согласования и связи однопроводных и двухпроводных высокочастотных линий (фиг.1,3, 6 и 7).

Конденсатор на фиг.4 и 5 обеспечивает коэффициент повышения входного напряжения в три раза за счет трехкратного увеличения количества и площади обкладок во входных и выходных цепях. При включении конденсатора в обратном направлении, если входные и выходные клеммы поменять местами, напряжение на выходе будет в три раза меньше по сравнению с напряжением на входе. Конденсатор на фиг.6 и 7 имеет внутреннюю емкостную связь между обкладками 28, 29 и 34. Конденсатор на фиг.8 представляет аналог емкостного трансформатора для гальванической развязки двухпроводных высокочастотных линий.

Формула изобретения

1. Электрический конденсатор, содержащий обкладки в виде лент из проводящего материала, слой пленочного диэлектрика, расположенного между обкладками, и электроды, соединенные с обкладками, отличающийся тем, что электрический конденсатор содержит две обкладки с тремя электродами, причем первый электрод присоединен к середине первой обкладки, а вторая обкладка имеет два электрода, присоединенные к концам обкладки.

2. Электрический конденсатор по п.1, отличающийся тем, что первая и вторая

обкладки со слоем диэлектрика заключены в экранирующий корпус из проводящего материала с тремя отверстиями для вывода трех электродов, заключенных в диэлектрические бобышки.

3. Электрический конденсатор, содержащий обкладки в виде лент из проводящего материала, изолированные пленочным диэлектриком, и электроды, соединенные с обкладками и с внешними выводами конденсатора, отличающийся тем, что электрический конденсатор содержит четыре одинаковой площади и размеров обкладки, намотанные на диэлектрическую катушку, первая и вторая обкладки имеют по одному электроду, электрод первой обкладки расположен во внутреннем пространстве катушки, а электрод второй обкладки установлен во внешнем пространстве катушки, а третья и четвертая обкладки имеют по два электрода, вторая, третья и четвертая обкладки скоммутированы последовательно таким образом, что электрод второй обкладки, расположенный во внешнем пространстве катушки, присоединен к внутреннему электроду третьей обкладки с двумя электродами, у которой внешний электрод соединен с внутренним электродом четвертой двухэлектродной обкладки, а внутренний электрод четвертой двухэлектродной обкладки и электрод первой обкладки присоединены к внешним выводам конденсатора для коммутации в однопроводной линии.

4. Электрический конденсатор по п.3, отличающийся тем, что все четыре обкладки с пленочным диэлектриком помещены в экранированный корпус из проводящего материала.

5. Электрический конденсатор по п.4, отличающийся тем, что экранированный корпус имеет шесть отверстий для внешних выводов шести электродов, заключенных в диэлектрические бобышки.

6. Электрический резонансный конденсатор, содержащий обкладки в виде лент из проводящего материала, изолированные пленочным диэлектриком, и электроды, соединенные с обкладками и с внешними выводами конденсатора, отличающийся тем, что электрический конденсатор содержит четыре одинаковой площади и размеров обкладки, намотанные на диэлектрическую катушку, первая, вторая и четвертая обкладки имеют по одному электроду, а третья обкладка содержит два электрода, один из которых соединен с электродом второй обкладки, а другой электрод второй обкладки и электрод первой обкладки присоединены к внешним выводам конденсатора для коммутации в двухпроводной цепи, а электрод четвертой обкладки присоединен к середине четвертой обкладки и соединен с внешним выводом конденсатора для коммутации в однопроводной линии.

7. Электрический конденсатор по п.6, отличающийся тем, что все четыре обкладки с пленочным диэлектриком помещены в экранированный корпус из проводящего материала.

8. Электрический конденсатор по п.7, отличающийся тем, что экранированный корпус имеет пять проходных изоляторов для внешних выводов пяти электродов от четырех обкладок конденсатора.

9. Электрический конденсатор, содержащий обкладки в виде лент из проводящего материала, изолированные пленочным диэлектриком, и электроды, соединенные с обкладками, отличающийся тем, что электрический конденсатор содержит четыре изолированные друг от друга обкладки одинаковой площади и размеров, намотанные на диэлектрическую катушку, все четыре обкладки содержат по одному электроду, электроды первой и третьей обкладки и электроды второй и четвертой обкладки присоединены к внешним выводам конденсатора для коммутации в двухпроводной

цепи.

10. Электрический резонансный конденсатор по п.9, отличающийся тем, что все четыре обкладки с пленочным диэлектриком помещены в экранированный корпус из проводящего материала.

5

11. Электрический резонансный конденсатор по п.10, отличающийся тем, что экранированный корпус имеет четыре внешних вывода с проходными изоляторами, присоединенными к четырем электродам от четырех обкладок конденсатора.

10

15

20

25

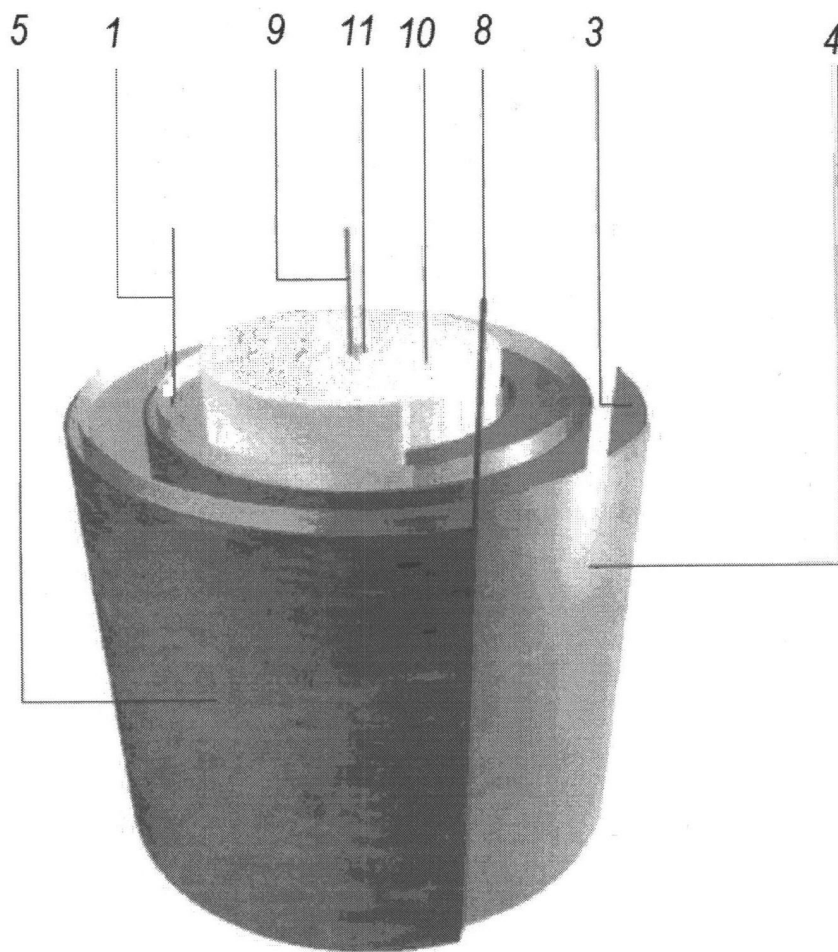
30

35

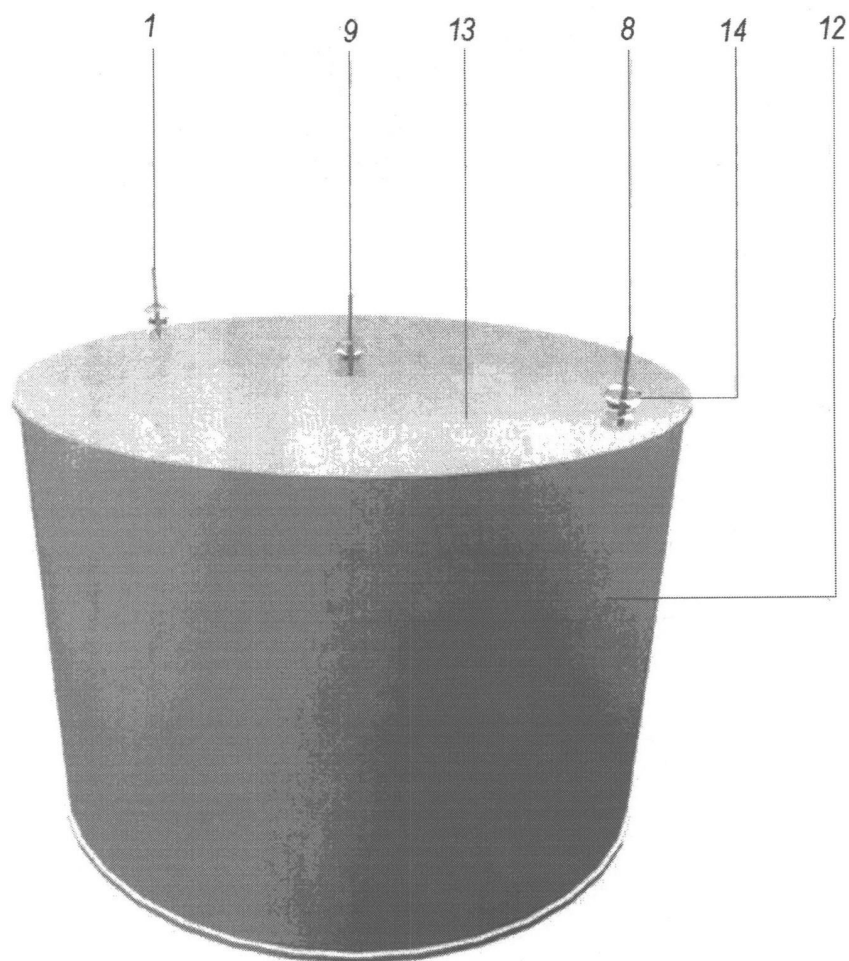
40

45

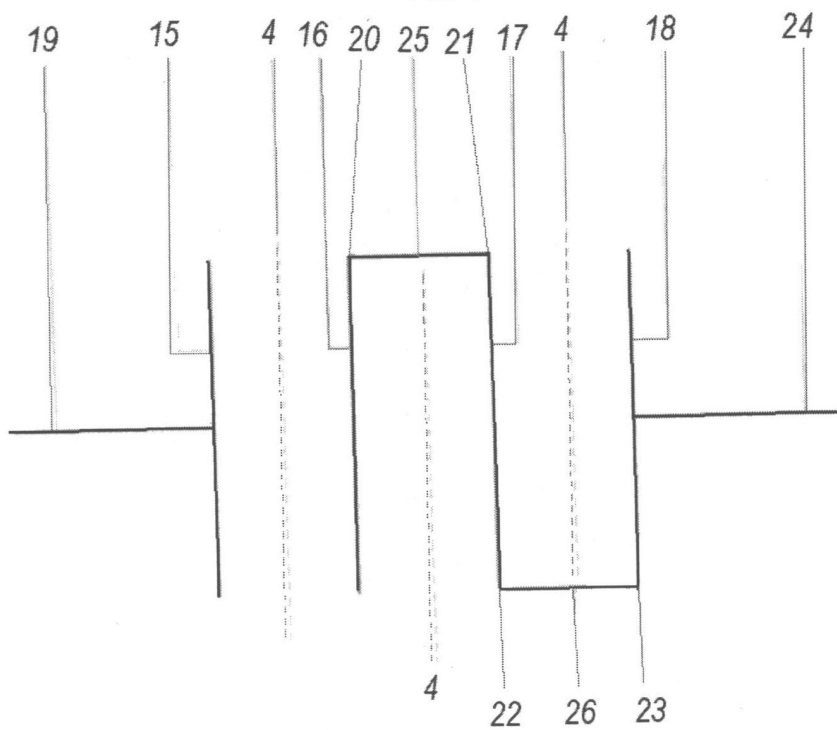
50



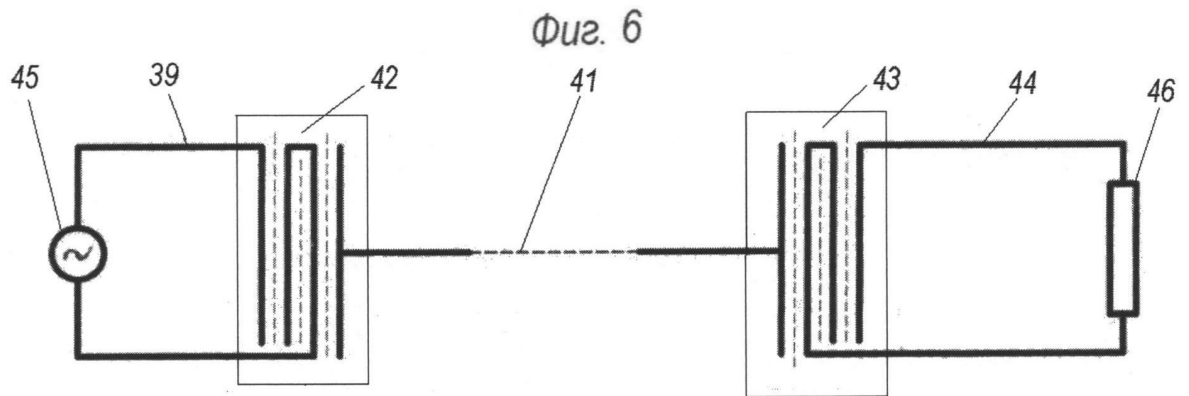
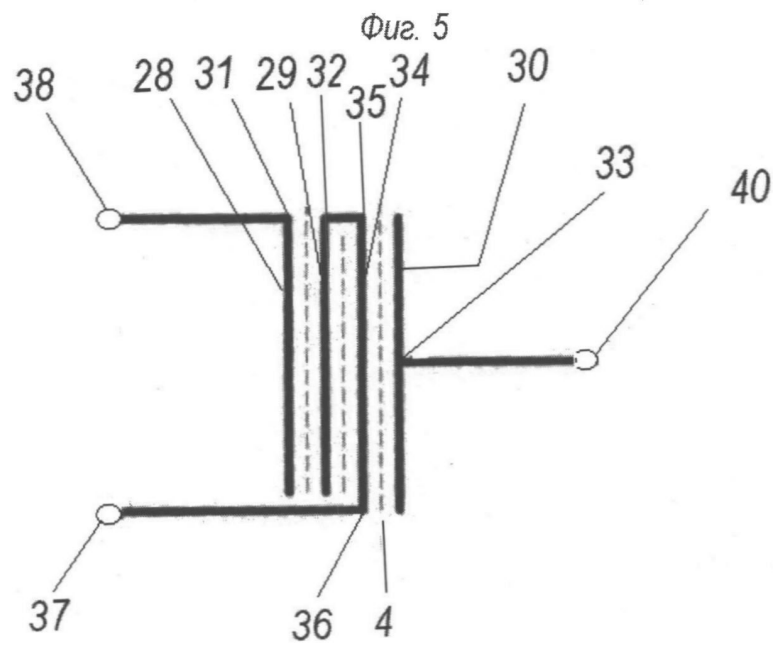
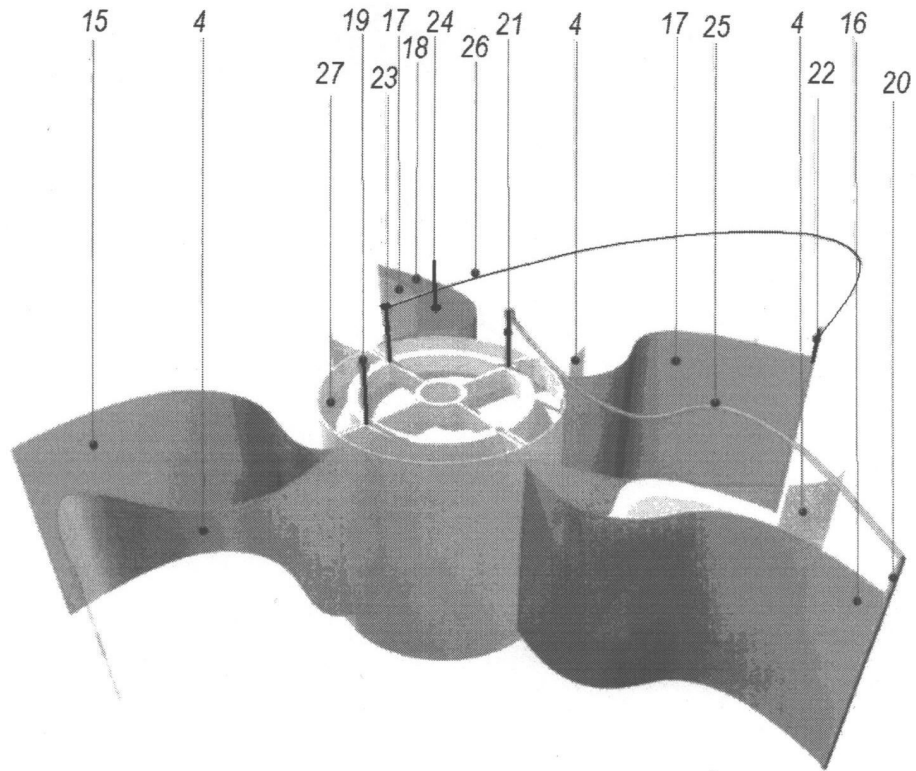
Фиг. 2



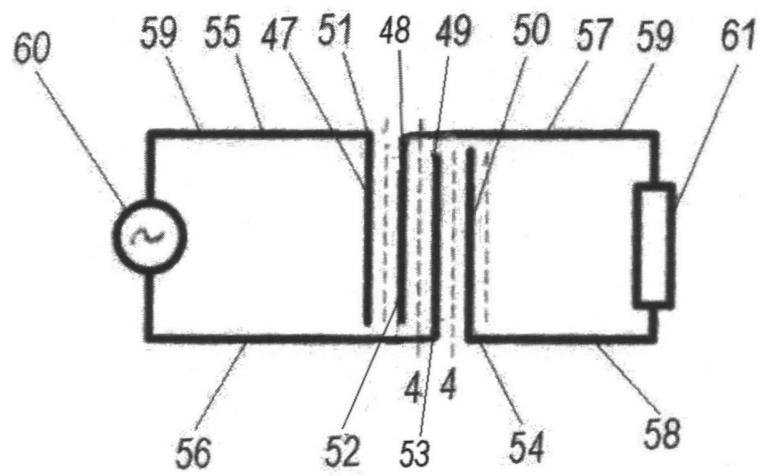
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 7



Фиг. 8