



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011109944/07, 16.03.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.03.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.03.2011

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2012 Бюл. № 27

(45) Опубликовано: 27.01.2013 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 94083 U1, 10.05.2010. RU 2168062 C1, 27.05.2001. RU 2234788 C2, 20.08.2004. RU 2076434 C1, 27.03.1997. RU 2130679 C1, 20.05.2009. RU 2127939 C1, 20.03.1999. CN 2388770 Y, 19.07.2000. FR 2742937 A1, 27.06.1997. CN 101917101 A, 15.12.2010. GB 2442622 A, 09.04.2008. US 7777383 B2, 17.08.2010.

Адрес для переписки:

192007, Санкт-Петербург, а/я 146, ООО
"АИС поли-ИНФОРМ-патент"

(72) Автор(ы):

**Велико-Иваненко Анатолий Юрьевич (RU),
Есаков Сергей Михайлович (RU),
Есаков Михаил Сергеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

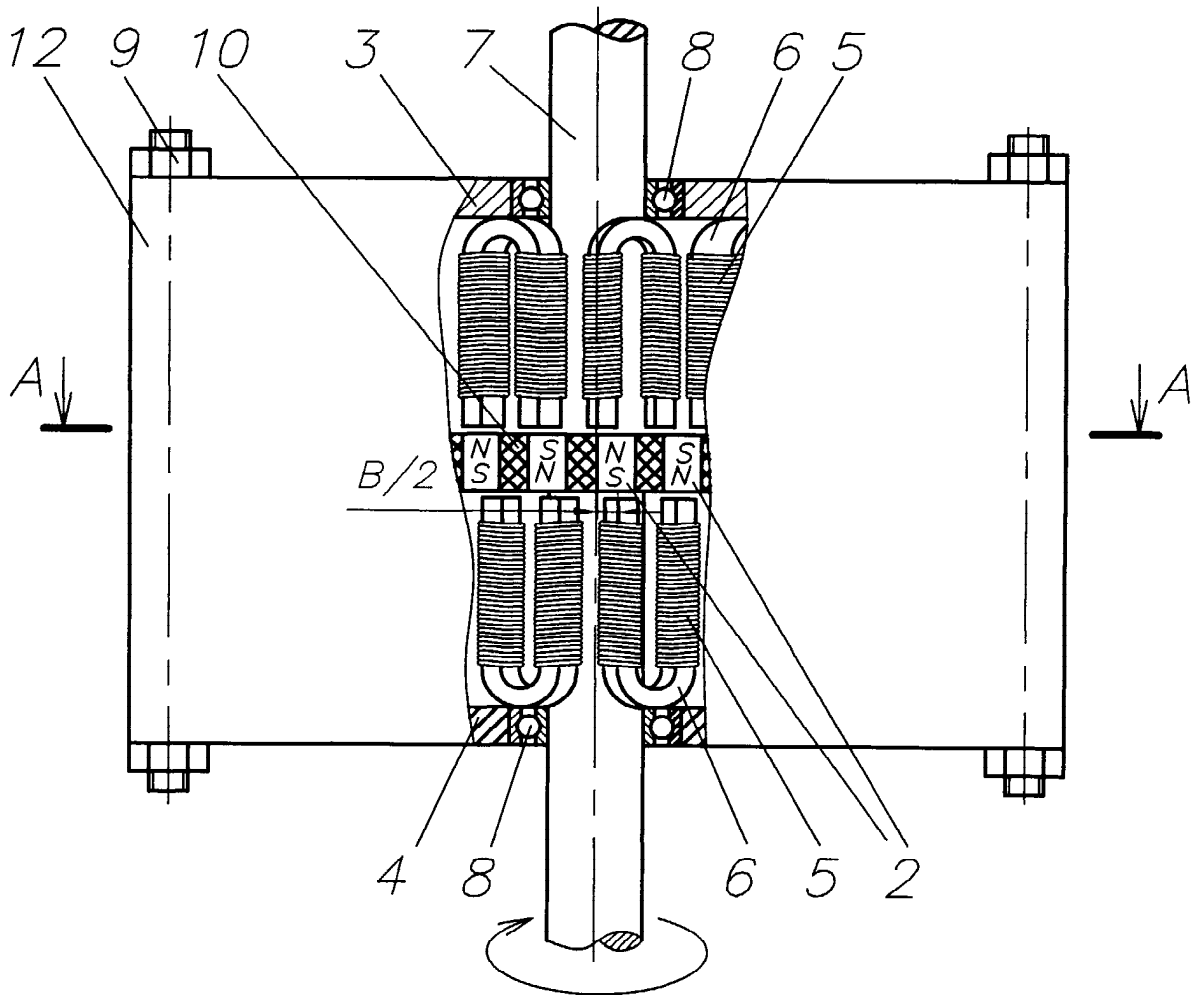
**Есаков Сергей Михайлович (RU),
Есаков Михаил Сергеевич (RU)**

(54) МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, а именно к низкооборотным электрическим генераторам, и может быть использовано, в частности, в ветроэнергетических установках. В магнитоэлектрическом генераторе, ротор которого содержит закрепленный на валу диск (1), на котором размещен кольцеобразный ряд постоянных магнитов (2) с чередующейся полярностью, расположенных эквидистантно относительно друг друга, а статор содержит две параллельные пластины (3, 4), между которыми размещены обмотки, причем обмотки статора размещены на U-образных сердечниках из электротехнической стали, которые укреплены на пластинах (3, 4) статора, ширина B_c торца U-образного сердечника (6)

составляет половину ширины В постоянного магнита (2) ротора, причем концы U-образных сердечников (6) одной пластины (3) обращены навстречу концам U-образных сердечников (6) другой пластины (4) и смещены относительно них на расстояние, равное половине ширины постоянного магнита (2) ротора, при этом постоянные магниты (2) ротора размещены между встречными концами U-образных сердечников (6) статора. Технический результат, достигаемый при использовании данного изобретения, состоит в уменьшении магнитного сопротивления в магнитном контуре и, соответственно, в увеличении напряженности магнитного поля, ЭДС, индуцируемой в обмотках статора, и, как следствие, КПД генератора. 4 ил.



Фиг. 1

RU 2 4 7 4 0 3 2 C 2

RU 2 4 7 4 0 3 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 474 032** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

H02K 21/24 (2006.01)

H02K 16/04 (2006.01)

H02K 1/12 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011109944/07, 16.03.2011**

(24) Effective date for property rights:
16.03.2011

Priority:

(22) Date of filing: **16.03.2011**

(43) Application published: **27.09.2012 Bull. 27**

(45) Date of publication: **27.01.2013 Bull. 3**

Mail address:

**192007, Sankt-Peterburg, a/ja 146, OOO "AIS poli-
INFORM-patent"**

(72) Inventor(s):

Veliko-Ivanenko Anatolij Jur'evich (RU),

Esakov Sergej Mikhajlovich (RU),

Esakov Mikhail Sergeevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Esakov Sergej Mikhajlovich (RU),

Esakov Mikhail Sergeevich (RU)

(54) MAGNETOELECTRIC GENERATOR

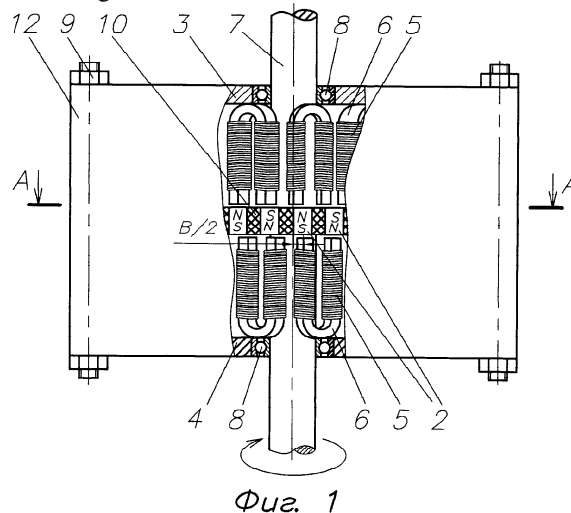
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: in a magnetoelectric generator, the rotor of which comprises a disc (1) fixed on a shaft, and on the disc there is a ring-shaped row of permanent magnets (2) with alternating polarity, arranged as equidistant relative to each other, and the stator comprises two parallel plates (3,4), between which there are windings, besides, stator windings are arranged on U-shaped cores from electrotechnical steel, which are fixed on plates (3, 4) of the stator, width B_c of the end of the U-shaped core (6) makes a half of the width B of the permanent magnet (2) of the rotor, besides, ends of the U-shaped cores (6) of one plate (3) face the ends of the U-shaped cores (6) of the other plate (4) and are displaced relative to them by the distance equal to the half of the width of the permanent magnet (2) of the rotor, besides, the permanent magnets (2) of the rotor are arranged between opposite ends of U-shaped cores (6) of the stator.

EFFECT: reduced magnet resistance in a magnetic circuit, increased intensity of magnetic field, electromotive force induced in stator windings, and a coefficient of generator efficiency.

4 dwg



Изобретение относится к области электротехники, а именно к низкооборотным электрическим генераторам, и может быть использовано, в частности, в ветроэнергетических установках.

Известен низкооборотный магнитоэлектрический генератор, содержащий
 5 кольцеобразный ряд обмоток статора на железных сердечниках из листов или прессованного порошка железа и соответствующий кольцеобразный ряд постоянных магнитов ротора, в частности, синхронная машина с постоянной намагниченностью для синусоидального напряжения, обмотки выполнены сосредоточенными, а не
 10 распределены в пазах, сердечники с обмотками чередуются с железными сердечниками без обмоток, так что на каждом втором железном сердечнике имеется обмотка, число промежутков между сердечниками отличается от числа полюсов, при этом число промежутков между сердечниками s и число полюсов p следует выражениям $|s-p|=2 \cdot m$ и $s=12 \cdot n \cdot m$, где n и m - натуральные числа, причем машина рассчитана на трехфазное
 15 напряжение с последовательным соединением соседних катушек для получения m таких групп на фазу, которые могут быть соединены последовательно или параллельно, RU 2234788 C2.

Недостатком этого генератора является низкий коэффициент полезного действия (кпд), поскольку обмотки в кольцеобразном ряду находятся на значительном
 20 расстоянии друг от друга, и в момент нахождения магнитов в промежутке между обмотками ЭДС в них не индуцируется.

Известен также магнитоэлектрический генератор, ротор которого снабжен постоянными магнитами, а статор содержит две параллельные пластины в виде
 25 соединенных друг с другом дисков, между которыми размещены обмотки; статор имеет магнитопроводы в виде плоских колец, RU 2168062.

Данное техническое решение имеет тот же недостаток, что и описанный выше аналог (RU 2234788 C2): низкий коэффициент полезного действия по той же причине.
 30 Кроме того, при прохождении постоянных магнитов ротора над сердечниками обмоток статора имеет место взаимное притяжение постоянных магнитов ротора и сердечников обмоток статора (так называемый эффект «залипания» ротора), что затрудняет пуск генератора и создает интенсивный шум при его работе.

Некоторое повышение кпд генератора, уменьшение пускового момента и уровня
 35 шума в процессе работы обеспечивается в магнитоэлектрическом генераторе, ротор которого снабжен постоянными магнитами, а статор содержит две параллельные пластины, между которыми размещены кольцевые обмотки, ротор выполнен из двух закрепленных на валу параллельных дисков, на каждом из которых на обращенных
 40 друг к другу поверхностях размещены кольцеобразные ряды постоянных магнитов, расположенных в каждом ряду эквидистантно, полярность постоянных магнитов каждого ряда чередуется, при этом полюса постоянных магнитов одного ряда обращены к противоположным полюсам постоянных магнитов другого ряда, а кольцевые обмотки статора выполнены в форме равнобедренных трапеций, боковые
 45 стороны которых расположены радиально относительно оси вращения ротора, а участки кольцевых обмоток в основаниях трапеций выгнуты по дуге, кольцевые обмотки попарно вставлены друг в друга, при этом расстояние l между участками кольцевых обмоток в основаниях трапеций превышает ширину b кольцеобразного
 50 ряда постоянных магнитов, RU 94083 U1.

Данное техническое решение принято в качестве прототипа настоящего изобретения.

В этом устройстве магнитопровод включает диски ротора и постоянные магниты

ротора. Однако постоянные магниты одного диска расположены на значительном расстоянии от постоянных магнитов другого диска, определяемом размерами обмоток статора. Воздушный промежуток между рядами постоянных магнитов представляет собой значительное магнитное сопротивление, существенно
 5 уменьшающее напряженность магнитного поля в контуре, что снижает индуцируемую в обмотках статора ЭДС и, соответственно, КПД генератора.

Задачей настоящего изобретения является уменьшение магнитного сопротивления в магнитном контуре и, соответственно, увеличение напряженности магнитного поля,
 10 ЭДС, индуцируемой в обмотках статора, и КПД генератора.

Согласно изобретению в магнитоэлектрическом генераторе, ротор которого содержит закрепленный на валу диск, на котором размещен кольцеобразный ряд постоянных магнитов с чередующейся полярностью, расположенных эквидистантно относительно друг друга, а статор содержит две параллельные пластины, между
 15 которыми размещены обмотки, обмотки статора размещены на U-образных сердечниках из электротехнической стали, которые укреплены на пластинах статора, ширина B_c торца U-образного сердечника составляет половину ширины B постоянного магнита ротора, причем концы U-образных сердечников одной пластины
 20 обращены навстречу концам U-образных сердечников другой пластины и смещены относительно них на расстояние, равное половине ширины постоянного магнита ротора, при этом постоянные магниты ротора размещены между встречными концами U-образных сердечников статора.

Заявителем не выявлены какие-либо технические решения, идентичные
 25 заявленному, что позволяет сделать вывод о соответствии изобретения критерию «Новизна».

Благодаря реализации отличительных признаков изобретения обуславливается новое свойство объекта: значительно уменьшаются воздушные промежутки в
 30 магнитном контуре, поскольку зазор между концами U-образных сердечников статора и постоянными магнитами ротора может быть минимальным и зависит, практически, только от точности изготовления деталей ротора и статора генератора.

Таким образом, отличительные признаки изобретения обеспечивают важный технический результат, состоящий в уменьшении магнитного сопротивления в
 35 магнитном контуре благодаря минимизации воздушных промежутков, что позволяет увеличить напряженность магнитного поля, ЭДС, индуцируемую в обмотках, и, соответственно, повысить КПД генератора.

Заявителем не выявлены источники информации, в которых содержались бы
 40 сведения о влиянии отличительных признаков изобретения на достигаемый технический результат. Указанные новые свойства объекта обуславливают, по мнению заявителя, соответствие изобретения критерию «Изобретательский уровень».

Сущность изобретения поясняется чертежами, где изображено:

на фиг.1 - вид спереди с вырезом части кожуха;

45 на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1;

на фиг.3 - ротор в аксонометрии;

на фиг.4 - U-образный сердечник с обмоткой.

Магнитоэлектрический генератор включает ротор, содержащий диск 1, на котором
 50 размещен кольцеобразный ряд постоянных магнитов 2 прямоугольной формы. Полярность постоянных магнитов 2 чередуется (фиг.1). Магниты 2 расположены эквидистантно относительно друг друга. Статор генератора содержит две параллельные пластины 3 и 4, выполненные из немагнитного материала, в частности,

алюминиевого сплава, обмотки 5 статора размещены в пространстве между пластинами 3, 4 на U-образных сердечниках 6 из электротехнической стали, которые укреплены с помощью винтов на пластинах 3, 4. Длина L постоянного магнита 2 равна длине L_c торца U-образного сердечника 6. Ширина B_c торца U-образного сердечника равна половине ширины B постоянного магнита 2. Концы U-образных сердечников, укрепленных на пластине 3, обращены навстречу концам U-образных сердечников, укрепленных на пластине 4, и смещены относительно них на расстояние, равное половине ширины B постоянного магнита 2 ротора. Диск 1 ротора укреплен на валу 7 ротора посредством шпоночного соединения. Вал 7 сопряжен с пластинами 3, 4 посредством подшипников 8. Пластины 3 и 4 стянуты шпильками 9, обеспечивающими жесткость конструкции. Постоянные магниты 2 размещены между встречными концами U-образных сердечников 6, стянуты бандажной лентой 11 из немагнитного материала и залиты эпоксидным компаундом 10; конструкция закрыта кожухом 12.

Устройство работает следующим образом.

При вращении вала 7 с диском 1 к концам U-образных сердечников 6, чередуясь, подходят полюса постоянных магнитов 2 противоположной полярности, что приводит к перемагничиванию сердечников 6 и, соответственно, к изменению магнитного поля, индуцирующего ЭДС в витках обмоток 5. Поскольку обмотки 5 (в отличие от прототипа) не находятся в зазоре между полюсами магнитов 2 и U-образными сердечниками, этот зазор может быть минимальным и зависит только от точности изготовления и жесткости конструкции в целом. Благодаря минимальному значению указанного зазора увеличивается напряженность магнитного поля, уменьшаются потери в магнитном контуре, возрастает ЭДС, индуцируемая в обмотках 5, и, соответственно, увеличивается КПД генератора.

Так как концы U-образных сердечников одной пластины смещены относительно концов другой пластины на расстояние, равное половине ширины постоянного магнита ротора, а ширина U-образного сердечника равна половине ширины постоянного магнита ротора, исключается так называемый эффект «залипания» ротора, затрудняющий пуск генератора и создающий интенсивный шум при его работе, поскольку магнитное поле U-образных сердечников 6 одного ряда уравнивает воздействие на постоянные магниты 2 магнитного поля U-образных сердечников другого ряда. Таким образом, при любом положении ротора суммарная составляющая магнитных сил, действующих на ротор, равна нулю.

Для изготовления устройства использованы известные конструкционные материалы и заводское оборудование. Это обстоятельство, по мнению заявителя, позволяет сделать вывод о том, что данное изобретение соответствует критерию «Промышленная применимость».

Формула изобретения

Магнитоэлектрический генератор, ротор которого содержит закрепленный на валу диск, на котором размещен кольцеобразный ряд постоянных магнитов с чередующейся полярностью, расположенных эквидистантно относительно друг друга, а статор содержит две параллельные пластины, между которыми размещены обмотки, отличающийся тем, что обмотки статора размещены на U-образных сердечниках из электротехнической стали, которые укреплены на пластинах статора, ширина B_c с торца U-образного сердечника составляет половину ширины B постоянного магнита ротора, причем концы U-образных сердечников одной пластины обращены навстречу

концам U-образных сердечников другой пластины и смещены относительно них на расстояние, равное половине ширины постоянного магнита ротора, при этом постоянные магниты ротора размещены между встречными концами U-образных сердечников статора.

5

10

15

20

25

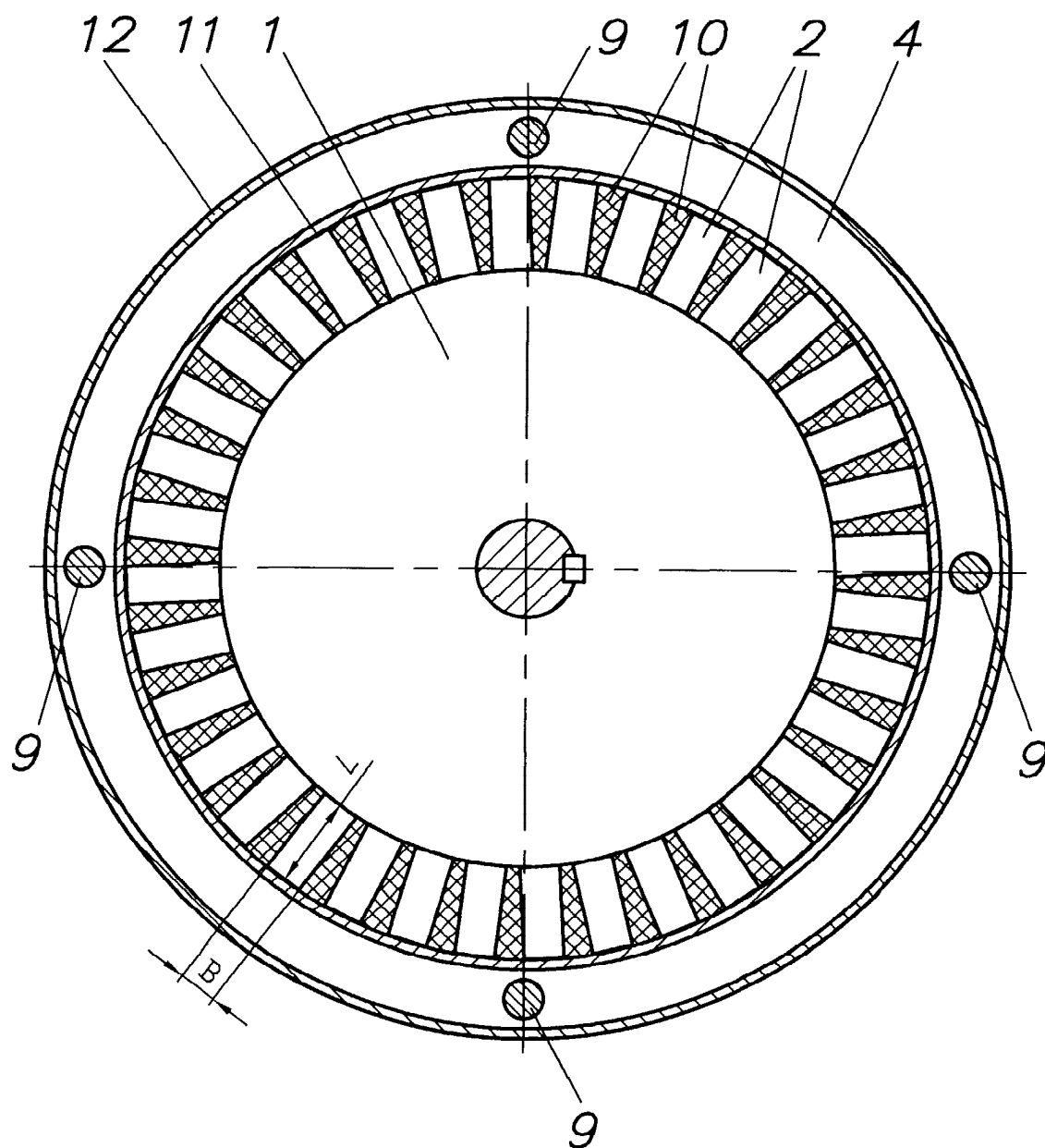
30

35

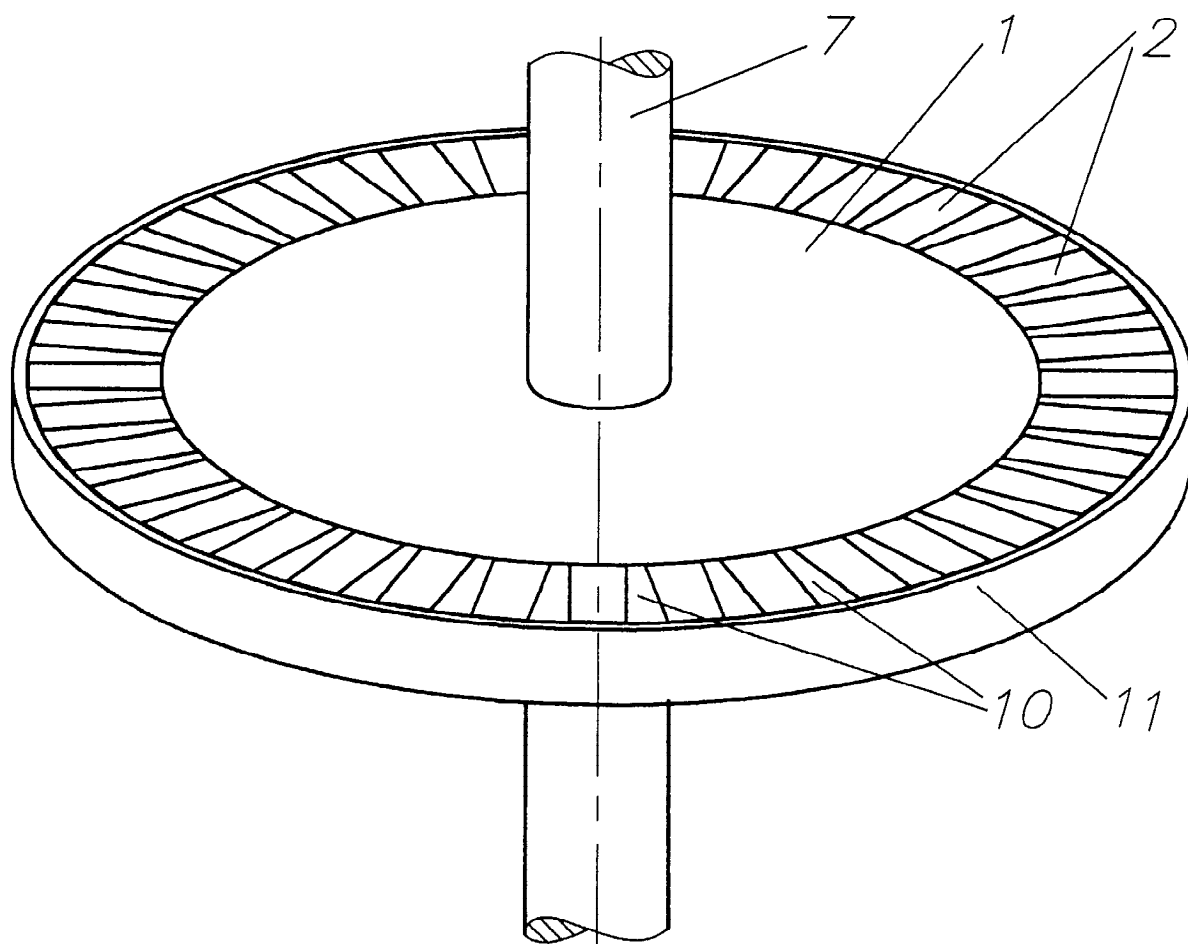
40

45

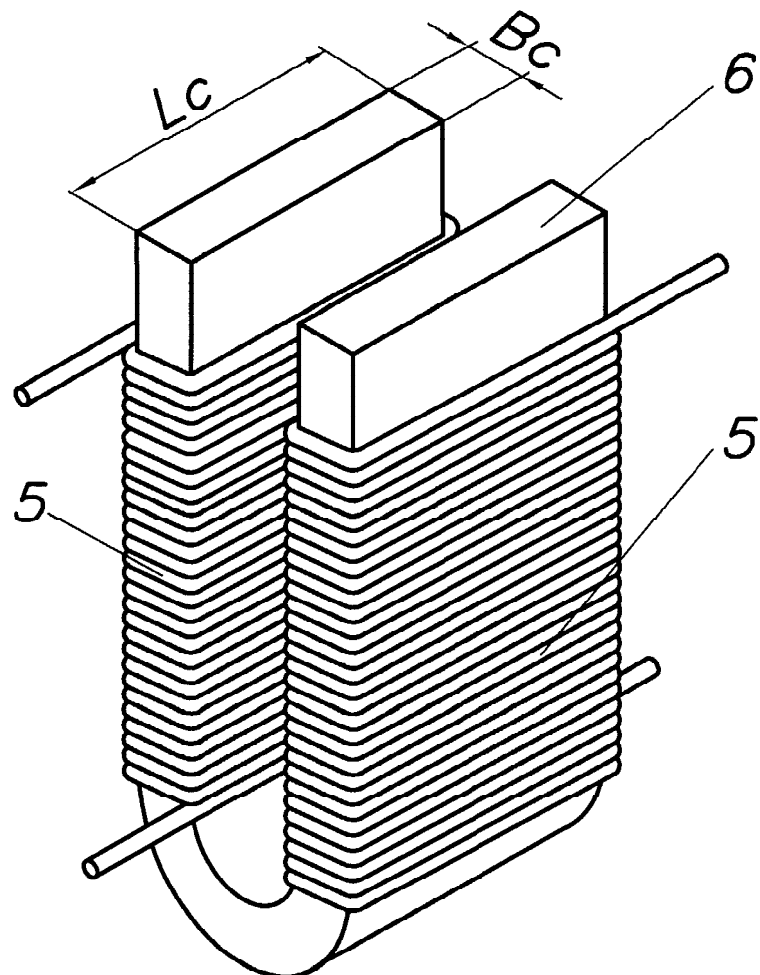
50

$$\underline{A - A}$$


Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4