



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 168 062** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **F 03 D 9/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99125638/06, 07.12.1999

(24) Дата начала действия патента: 07.12.1999

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2001

(46) Дата публикации: 27.05.2001

(56) Ссылки: SU 1737151 A1, 30.05.1992. SU 861715 A, 07.09.1981. SU 861716 A, 07.09.1981. DE 3244719 A1, 07.06.1984. FR 2522732 A, 09.09.1983.

(98) Адрес для переписки:
195220, Санкт-Петербург, ул. Гжатская 21,
ОАО "ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева", Патентное
подразделение

(71) Заявитель:

Открытое акционерное общество
"Всероссийский научно-исследовательский
институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева"

(72) Изобретатель: Ивашинцов Д.А.,
Рыжов А.М., Кузнецов М.В., Крывой В.Н., Зуев
Н.В.

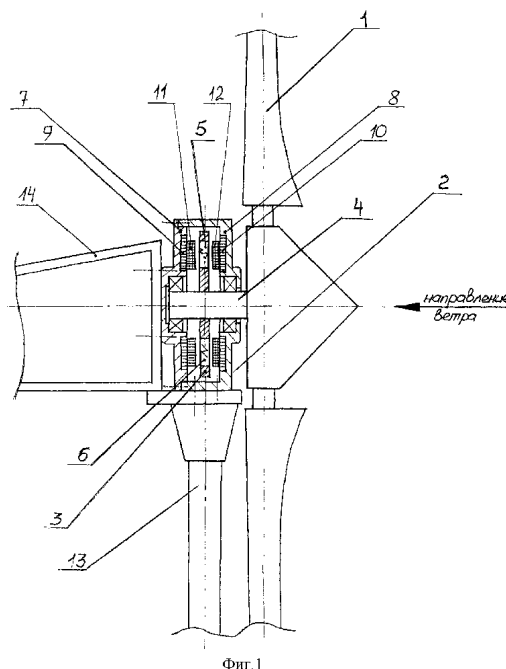
(73) Патентообладатель:

Открытое акционерное общество
"Всероссийский научно-исследовательский
институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева"

(54) ВЕТРОГЕНЕРАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ветроэнергетики, а именно к ветроэнергетическим агрегатам, предназначенным для заряда аккумуляторной батареи и электропитания различных потребителей. Технический результат, заключающийся в уменьшении габаритов, массы и стоимости ветроагрегата и расширении рабочего диапазона скоростей ветра, достигается за счет того, что ветрогенератор, содержащий ветроколесо и магнитоэлектрический генератор, ротор которого имеет постоянные магниты и связан с ветроколесом, а статор выполнен из шихтованного магнитопровода с обмотками, согласно изобретению имеет два идентичных статора, магнитопроводы которых выполнены в виде плоских колец с установленными на их торцевой части и обращенными друг к другу плоскими обмотками, а ротор выполнен в виде немагнитного диска с смонтированными в него постоянными магнитами, при этом диск ротора расположен между обмотками статора. 2 з. п. ф-лы, 4 ил.



RU 2 168 062 C1

RU 2 168 062 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 168 062** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **F 03 D 9/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

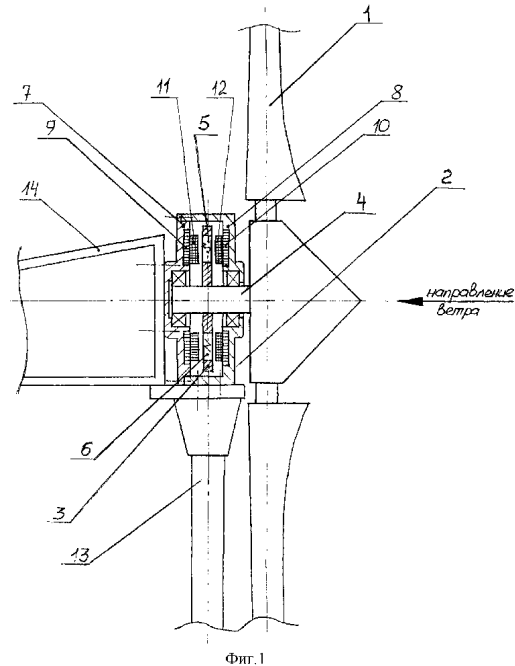
(21), (22) Application: 99125638/06, 07.12.1999
(24) Effective date for property rights: 07.12.1999
(43) Application published: 27.05.2001
(46) Date of publication: 27.05.2001
(98) Mail address:
195220, Sankt-Peterburg, ul. Gzhatskaja 21,
OAO "VNIIG im. B.E. Vedeneeva", Patentnoe
podrazdelenie

(71) Applicant:
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
"Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut gidrotehniki im. B.E. Vedeneeva"
(72) Inventor: Ivashintsov D.A.,
Ryzhov A.M., Kuznetsov M.V., Kryvoj V.N., Zuev
N.V.
(73) Proprietor:
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
"Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut gidrotehniki im. B.E. Vedeneeva"

(54) WINDMILL GENERATOR

(57) Abstract:

FIELD: wind-power engineering; units designed for battery charging and power supply. SUBSTANCE: windmill generator has windwheel and magnetoelectric generator whose rotor has permanent magnets and is coupled with windwheel and its stator is built of wound laminated core. Novelty is that generator has two identical stators whose cores are made in the form of flat rings mounting flat windings on their end part which are facing each other and that its rotor is made in the form of nonmagnetic disk with built-in permanent magnets; rotor disk is placed between stator windings. EFFECT: reduced size, weight, and cost of unit, enlarged operating range of wind velocities. 3 cl, 4 dwg



RU 2 168 062 C1

RU 2 168 062 C1

Изобретение относится к области ветроэнергетики, в частности к ветроэнергетическим агрегатам, предназначенным для заряда аккумуляторной батареи и электропитания различных потребителей, например,

электроосветительные приборы, радио- и телеприемники и др., в районах и на объектах без электроснабжения.

Известны безредукторные ветроагрегаты или ветрогенераторы, которые имеют крыльчатое ветроколесо с горизонтальной осью вращения и магнитоэлектрический генератор с постоянными магнитами. Сегменты ротора с постоянными магнитами установлены непосредственно на крыльях (лопастях) ветроколеса и вращаются вместе с ним, а неподвижные сегменты статора с соответствующим воздушным зазором установлены напротив сегментов ротора и выполнены в виде кругового статора или в виде дуговых статоров, авторские свидетельства СССР: N 868105, F 03 D 9/00; N 861715, F 03 D 1/00; N 861716, F 03 D 1/00; N 969948, F 03 D 1/00.

Существенным недостатком всех указанных аналогов является их малая эффективность из-за низкого аэродинамического КПД ветроколеса, вследствие нарушения нормального аэродинамического обтекания последнего и больших аэродинамических потерь, вызванных сегментами статора и ротора. Кроме того, неравномерный воздушный зазор между сегментами ротора и статора создает большой момент страгивания ветроколеса из-за чего начало вращения последнего возможно лишь при относительно высокой скорости ветра.

Указанных недостатков лишен безредукторный ветроагрегат по авторскому свидетельству СССР N 1737151, F 03 D 9/00. Этот ветроагрегат включает ветроколесо и магнитоэлектрический генератор, ротор которого связан с ветроколесом и выполнен в виде двух стальных колец с закрепленными на них постоянными магнитами, причем противоположные полюса магнитов имеют одинаковую полярность, а неподвижный статор с обмоткой расположен между кольцами ротора.

По числу сходных признаков и достигаемому результату данный ветроагрегат наиболее близок к заявленному и принят за прототип. Недостатком прототипа является невысокая эффективность генератора из-за существенных магнитных потоков рассеяния, обусловленных установкой постоянных магнитов ротора на стальных кольцах с размещением магнитов одинаковой полярности друг против друга. При такой конструкции генератора часть потока дорогостоящих постоянных магнитов не используется.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение эффективности ветроагрегата путем снижения потоков рассеяния постоянных магнитов.

Сущность заявленного изобретения выражается в следующей совокупности существенных признаков, достаточной для достижения указанного выше технического результата.

Согласно изобретению ветрогенератор, содержащий ветроколесо и

магнитоэлектрический генератор, ротор которого имеет постоянные магниты и связан с ветроколесом, а статор выполнен из шихтованного магнитопровода с обмотками, характеризуется тем, что генератор имеет два идентичных статора, магнитопровода которых выполнены в виде плоских колец с установленными на их торцевой части и обращенными друг к другу плоскими обмотками, а ротор выполнен из немагнитного материала в форме диска и снабжен смонтированными в него постоянными магнитами, при этом диск ротора расположен между обмотками статора.

В этом заключается совокупность существенных признаков, обеспечивающая получение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объект правовой охраны.

Кроме того, заявленное решение имеет факультативные признаки, характеризующие его частные случаи, конкретные формы его материального воплощения либо особые условия его использования, а именно:

- магнитопроводы статоров с обмотками установлены с возможностью взаимного перемещения в тангенциальном направлении на угол до 120° с последующей фиксацией;
- ветрогенератор содержит коммутирующее устройство с возможностью переключения обмоток статоров последовательно или параллельно в зависимости от скорости ветра.

Заявленное техническое решение является новым, так как характеризуется наличием новой совокупности признаков, отсутствующих во всех известных нам объектах техники аналогичного назначения.

Непосредственный технический результат, который может быть получен при реализации заявленной совокупности признаков, заключается в следующем.

1. Полезно используются как входящий, так и выходящий магнитные потоки постоянных магнитов ротора, при этом потоки рассеяния минимальны.

2. При слабых ветрах и низкой частоте вращения ветрогенератора обмотки статоров включаются последовательно, что позволяет поддерживать напряжение на выходе ветрогенератора. А при сильных ветрах и повышенной частоте вращения ветрогенератора обмотки статоров включаются параллельно, что ограничивает чрезмерное повышение напряжения на выходе ветрогенератора.

Получение упомянутого технического результата обеспечивает появление у объекта изобретения в целом ряда новых полезных свойств, а именно уменьшение габаритов, массы и стоимости ветрогенератора, возможность начала его вращения при слабых ветрах и расширение рабочего диапазона скоростей ветра.

Указанное позволяет признать заявленное техническое решение соответствующим критерию "изобретательский уровень".

Заявленный ветрогенератор иллюстрируется чертежами, где на фиг. 1 представлен вариант с вращающимся валом при расположении ветроколеса перед мачтой; на фиг.2 - вариант с неподвижным валом при расположении ветроколеса за мачтой; на фиг.3 - вариант с электрической схемой ветрогенератора с однофазными обмотками

статоров и выходом на переменном токе; на фиг.4 - вариант с электрической схемой ветрогенератора с трехфазными обмотками статоров с выпрямителями и выходом на постоянном токе.

Ветрогенератор содержит ветроколесо 1 и магнитоэлектрический генератор 2, дискообразный ротор 3 которого находится на валу 4. На этом же валу 4 находится и ветроколесо 1. Ротор 3 из немагнитного материала имеет вмонтированные в него постоянные магниты 5, 6. Два неподвижных статора 7 и 8 (в исполнении фиг.1 конструктивно совмещенные со щитами генератора) имеют магнитопроводы в виде шихтованных плоских колец 9 и 10 из ферромагнитной ленты, на торцевой части которых установлены обмотки 11, 12. Генератор 2 с ветроколесом 1 установлен на мачте 13 с возможностью поворота с помощью флюгера 14 на направление ветра.

При расположении ветроколеса 1 с генератором 2 за мачтой 13, как известно, может обеспечиваться безфлюгерная ориентация на направление ветра. В данном исполнении ветроколесо 1 смонтировано непосредственно на корпусе генератора 2, который выполнен с возможностью вращения относительно неподвижного вала 4. Дискообразный ротор из немагнитного материала 3 соединен с вращающимся корпусом генератора 2 и имеет постоянные магниты 5, 6. На неподвижном валу 4 установлены два дисковых статора 7 и 8, в которые вмонтированы шихтованные плоские кольца 9 и 10 из ферромагнитной ленты, на торцевой части которых установлены обмотки 11, 12.

Статорные кольца 9 и 10 вместе с обмотками 11, 12 установлены с возможностью взаимного перемещения в тангенциальном направлении в пределах до 120° с последующей фиксацией.

В случае выполнения обмоток с ферромагнитными зубцами благодаря указанному смещению уменьшается момент страгивания ветрогенератора, что позволяет обеспечить начало вращения ветрогенератора при слабых ветрах.

Как показано на фиг.3 однофазные обмотки 11 и 12 статоров генератора 2 могут переключаться последовательно или параллельно с помощью коммутирующего устройства КУ, имеющего два нормально-разомкнутых контакта К1 и К2 и один нормально-замкнутый контакт К3. В общем случае коммутирующее устройство КУ может быть выполнено как на электромагнитных, так и на полупроводниковых элементах.

На фиг. 4 трехфазные обмотки 11 и 12 статоров генератора 2 подсоединены соответственно к выпрямителям В1 и В2, выходы которых с помощью коммутирующего устройства КУ могут переключаться последовательно или параллельно.

Работа ветрогенератора осуществляется следующим образом.

При наличии ветра вращается ветроколесо 1, вместе с ветроколесом 1 вращается связанный с ним диск ротора 3 генератора 2. При этом поток постоянных магнитов 5, 6 пересекает неподвижные статорные обмотки 11, 12, в которых наводится ЭДС. Причем благодаря расположению диска ротора 3 между обмотками 11, 12 используются как входящий, так и выходящий магнитные потоки ротора, которые замыкаются через статорные кольца 9 и 10 из ферромагнитной ленты. Рассеяние потока магнитов при этом минимально, что позволяет уменьшить габариты, массу и стоимость ветрогенератора.

При слабых ветрах и низкой частоте вращения ветрогенератора

нормально-разомкнутые контакты К1 и К2 коммутирующего устройства КУ разомкнуты, а нормально-замкнутый контакт К3 замкнут. При этом статорные обмотки 11 и 12 включены последовательно, что позволяет поддерживать напряжение на выходе ветрогенератора и расширить рабочий диапазон скоростей ветра в сторону слабых ветров. Это особенно важно для районов с низкой среднегодовой скоростью ветра.

В районах с высокой среднегодовой скоростью ветра, при сильных ветрах и повышенной частоте вращения ветрогенератора коммутирующее устройство КУ переключается, при этом нормально-разомкнутые контакты К1 и К2 замыкаются, а нормально-замкнутый контакт К3 размыкается. В этом случае статорные обмотки 11 и 12 включены параллельно, что позволяет ограничивать чрезмерное повышение напряжения на выходе ветрогенератора и расширить рабочий диапазон скоростей ветра в сторону сильных ветров.

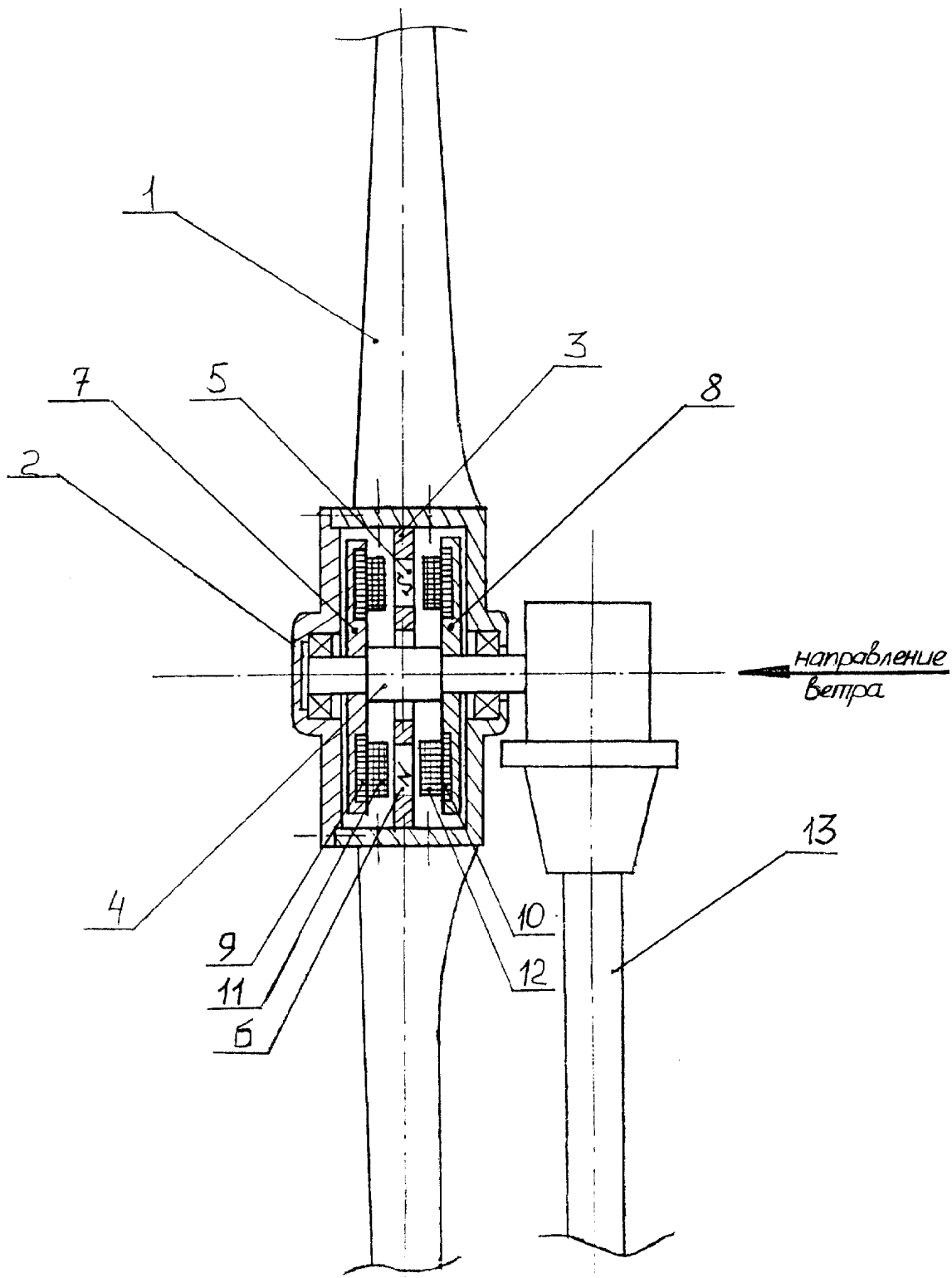
В общем случае переключение коммутирующего устройства КУ может быть автоматизировано.

Формула изобретения:

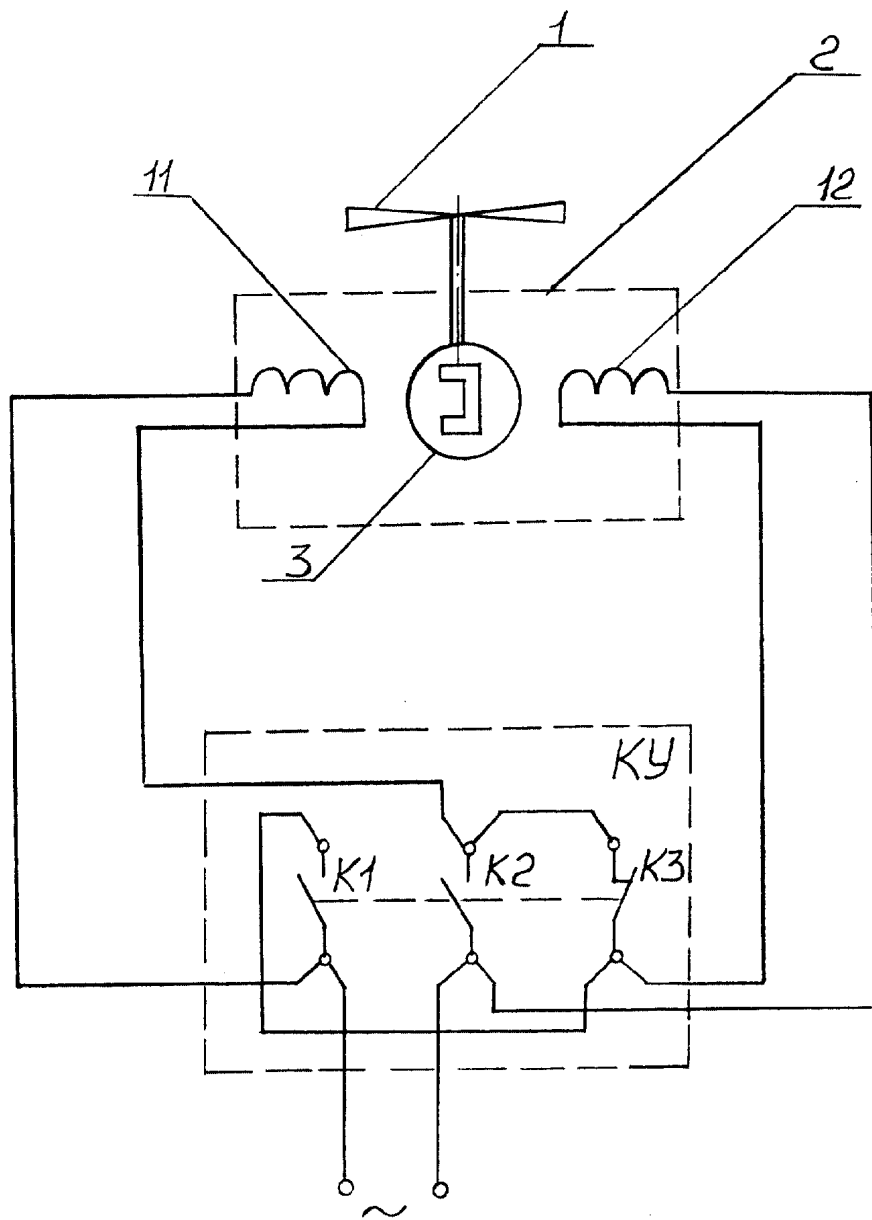
1. Ветрогенератор, содержащий ветроколесо и магнитоэлектрический генератор, ротор которого имеет постоянные магниты и связан с ветроколесом, а статор выполнен из шихтованного магнитопровода с обмотками, отличающийся тем, что генератор имеет два идентичных статора, магнитопроводы которых выполнены в виде плоских колец с установленными на их торцевой части и обращенными друг к другу плоскими обмотками, а ротор выполнен в виде немагнитного диска с вмонтированными в него постоянными магнитами, при этом диск ротора расположен между обмотками статора.

2. Ветрогенератор по п.1, отличается тем, что магнитопроводы статоров с обмотками установлены с возможностью взаимного перемещения в тангенциальном направлении на угол до 120° с последующей фиксацией.

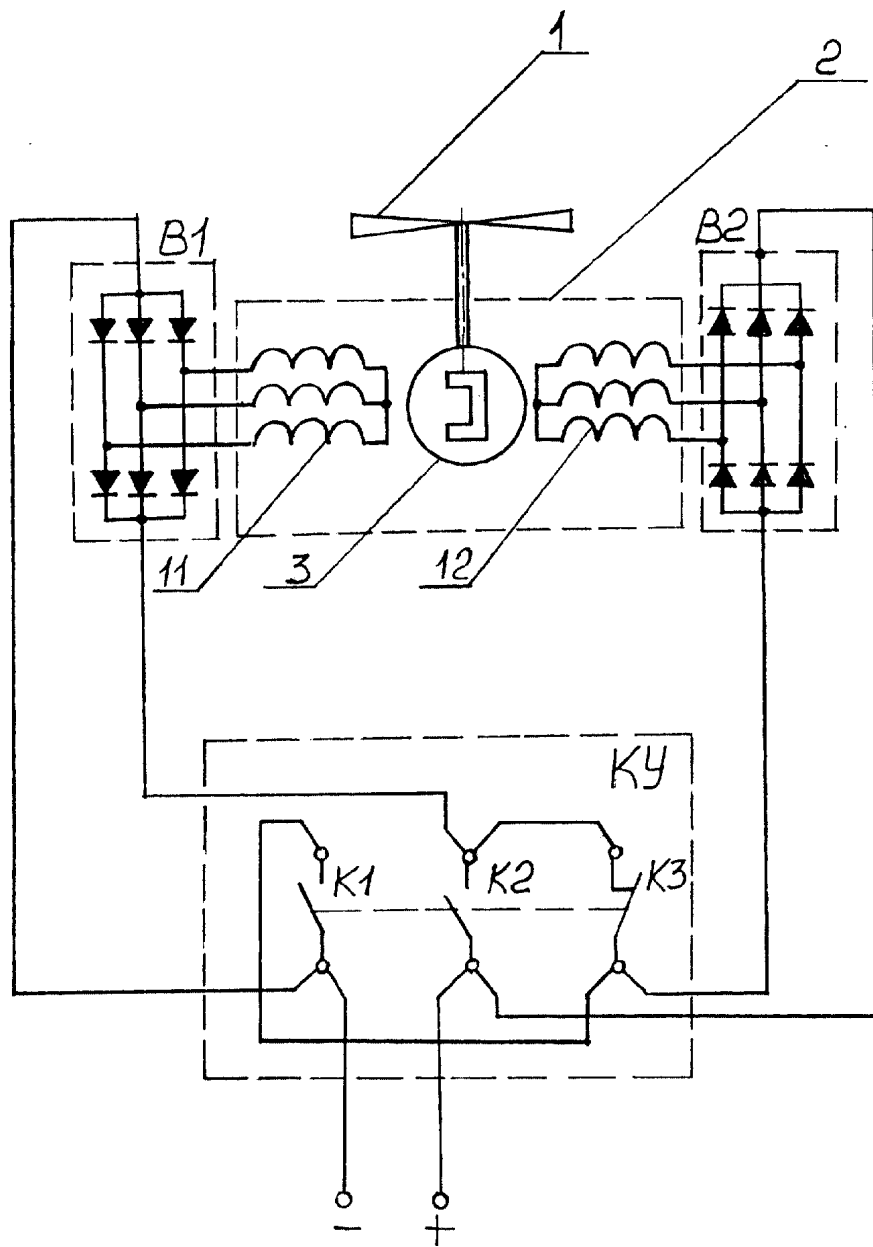
3. Ветрогенератор по п.1, отличающийся тем, что содержит коммутирующее устройство с возможностью переключения обмоток статоров последовательно или параллельно в зависимости от скорости ветра.



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4