

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202290185** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2024.05.31

(51) Int. Cl. **H02K 35/02** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.12.29

(54) **ЛИНЕЙНЫЙ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР С СУПЕРКОНДЕНСАТОРАМИ**

(96) **2021000147 (RU) 2021.12.29**

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ТАМБОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ" (ФГБОУ ВО
"ТГТУ") (RU)**

**Щегольков Александр Викторович,
Щегольков Алексей Викторович,
Кобелев Александр Викторович,
Плотницкий Игорь Олегович,
Земцова Наталия Викторовна (RU)**

(57) Изобретение относится к области электроэнергетики и может быть использовано для преобразования энергии магнитного поля постоянных магнитов в электроэнергию и использоваться для автономного электроснабжения и в технологиях ветрогенерации. Линейный электрогенератор с суперконденсаторами представляет собой катушки, закрепленные на немагнитном корпусе катушками статора, отличающийся тем, что по торцам штока, содержащего магниты, располагаются сильфоны, содержащие воздухоподводящую систему от накопительной емкости с воздухом, а катушка имеет электрическое соединение с суперконденсаторами, которые соединяются с преобразователем электрической энергии. Разработанный электрогенератор может быть использован при создании систем генерации микромощности, а также для систем локального энергоснабжения домовладений, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии, особенно на удаленных от систем централизованного энергоснабжения территориях.

A1

202290185

202290185

A1

Линейный электрогенератор с суперконденсаторами

Изобретение относится к области электроэнергетики и может быть использовано для преобразования энергии магнитного поля постоянных магнитов в электроэнергию и использоваться для автономного электроснабжения и в технологиях ветрогенерации.

В патенте на изобретение №2206170 (10.06.2003) представлен линейный электрогенератор. Линейный электрогенератор имеет в своем составе корпус из немагнитного материала, внутри которого установлены на валах вращающиеся от приводов в виде шаговых электродвигателей постоянные магниты в виде горизонтальных цилиндров с выпуклостями по сторонам, внутри обмотки статора между указанными вращающимися постоянными магнитами установлен с возможностью перемещения между ними постоянный магнит-ползун в виде прямоугольника с выпуклостями и с подвижными контактами по бокам, на внутренней стороне обмотки статора установлены неподвижные контакты для управления шаговыми электродвигателями приводов указанных постоянных магнитов в зависимости от нахождения постоянного магнита-ползуна, при этом система управления шаговыми электродвигателями приводов вращающихся постоянных магнитов обеспечивает замыкание подвижных контактов с неподвижными контактами при подходе постоянного магнита-ползуна к одной мертвой точке для передачи сигнала на систему управления указанных приводов постоянных магнитов в зависимости от положения постоянного магнита-ползуна для такого поворота постоянных магнитов, чтобы постоянный магнит-ползун устремлялся к другой мертвой точке, при этом наведенная в обмотке статора электродвижущая сила поступает в выпрямитель.

К недостатку изобретения следует отнести наличие мелких деталей, которые снижают надежность электрогенератора.

Известен (патент US 5347186) электрогенератор с индуктивной катушкой весьма большой толщины, которая характеризуется отношением внешнего диаметра к внутреннему $D_C/d_C=2,72$. Концевые участки трубчатого канала, в котором перемещается генерирующий магнит, выходят за пределы катушки на длину, многократно превышающую длину (осевой размер) генерирующего магнита. Такие геометрические характеристики предопределили большие габариты и массу электрогенератора. При ручном манипулировании им трудно обеспечить быстрое прохождение магнита через катушку, а потому эффективность данного опытного образца как источника тока мала. Этот энергетический недостаток усилен малыми осевыми размерами магнита и катушки: магнит выполнен в виде диска, то есть короткого цилиндра, характеризуемого отношением длины к диаметру $L_M/D_M=0,5$, поэтому при относительной длине катушки $L_C=1,1 L_M$ она также коротка.

Известен (патент RU 2304341, опубл. 10.08.2007) линейный электрический генератор, имеющий в составе корпус, установленную в нем электромагнитную систему с одной или несколькими, расположенными в ряд, кольцевыми индуктивными катушками, с цилиндрическим генерирующим магнитом, установленным с возможностью челночного перемещения внутри соосного катушке канала между ограничительными элементами на его концах, выходящих за пределы катушки.

Недостатком данной конструкции является низкая эффективность преобразования колебательной энергии в электроэнергию, что объясняется малыми амплитудами и частотами при встряске генератора рукой при ходьбе, а, следовательно, малыми линейными скоростями перемещений подвижного элемента относительно внешних катушек.

Патент RU 2453970, опубл. 20.06.2012 используется в качестве прототипа. Линейный генератор имеет конструкцию гидродинамического цилиндра для возвратно-поступательного движения поршня в цилиндре в осевом направлении посредством поочередного приложения давления текучей среды к поршню в левой гидродинамической камере в контакте с левой концевой

стенкой цилиндра, и давления текучей среды в правой гидродинамической камере в контакте с правой концевой стенкой цилиндра. Постоянный магнит сформирован между левой нажимной поверхностью в контакте с левой гидродинамической камерой поршня, и правой нажимной поверхностью в контакте с правой гидродинамической камерой поршня. Электроиндукционная катушка установлена над левой и правой гидродинамическими камерами, сформирована на цилиндрической стенке между левой и правой концевыми стенками цилиндра так, что выработка электроэнергии в электроиндукционной катушке обеспечивается посредством возвратно-поступательного движения в аксиальном направлении поршня, имеющего постоянный магнит.

К недостатку представленного электрогенератора относится сложности с адаптацией к системам ветрогенерации снабжённых накопителями сжатого воздуха.

Техническая задача изобретения состоит в том, чтобы повысить эффективность электрического генератора и упростить использование в системах ветрогенерации.

Поставленная техническая задача решается, тем, что по торцам штока содержащего магниты располагаются сильфоны содержащие воздухоподводящую систему от накопительной емкости с воздухом, а катушка имеет электрическое соединение с суперконденсаторами, которые соединяются с преобразователем электрической энергии.

Сущность изобретения следует из графического материала: фиг.1.

На фиг. 1 изображен общий вид устройства линейного электрогенератора с суперконденсаторами.

Линейный электрогенератор с суперконденсаторами состоит из катушки 1, которая расположена на немагнитном корпусе 2. В корпусе 2 располагается постоянный магнит 3 закрепленный на подвижном штоке 4. Симметрично относительно штока 4 располагаются упорные магниты 5 и 6, которые со штоком соединяются через полый сильфон 7 выполненный из упругого материала - силикона. Со стороны магнитов в левом и правом торце к сильфо-

нам 7 подключен трубопровод от емкости со сжатым воздухом 8. На торце штока имеются постоянные магниты 9. Катушка имеет электрическое соединение с суперконденсаторами 10. Суперконденсаторы также подключаются к преобразователю электрической энергии 11, которая предназначена для потребителя. Катушки, расположенные на корпусе линейного электрогенератора, предусматривают такие варианты соединения, как последовательное, параллельное, смешанное, что зависит от уровня электрического напряжения и мощности потребителя.

Линейный электрогенератор с суперконденсаторами работает следующим образом: постоянный магнит 3 закрепленный на подвижном штоке 4 начинает совершать возвратно-поступательные движения в корпусе линейного генератора 2 после поступления воздушного потока из трубопровода от емкости со сжатым воздухом 8 в полый сильфон 7. Ограничением движения штока служат постоянные магниты 9 которые имеют обратную полярность относительно упорных магнитов 5 и 6. При движении магнитов относительно катушки 1, магнитный поток, пронизывающий их витки, изменяется по величине и направлению. В соответствии с законом электромагнитной индукции на концах катушек возникает электродвижущая сила (ЭДС) индукции, пропорциональная скорости изменения магнитного потока и количеству витков в катушках. ЭДС накапливается в суперконденсаторах 10 и передается в преобразователь 11.

Проведенные испытания линейного электрогенератора с суперконденсаторами показывают его высокую эффективность связанную с возможностью работы с различными типами установок накопления энергии ветра с последующим получением электрической энергии адаптированной для различных типов потребителей.

Разработанный электрогенератор может быть использован при создании систем генерации микро мощности, а также для систем локального энергоснабжения домовладений, в том числе, с использованием возобнов-

ляемых источников энергии, особенно на удаленных от систем централизованного энергоснабжения территориях.

Таким образом технический результат был достигнут, что подтверждается улучшением энергетической эффективности электрогенератора.

авторы:

 А.В.Щегольков
 А.В.Щегольков.
 А.В.Кобелев
 И.О.Плотницкий
 Н.В.Земцова

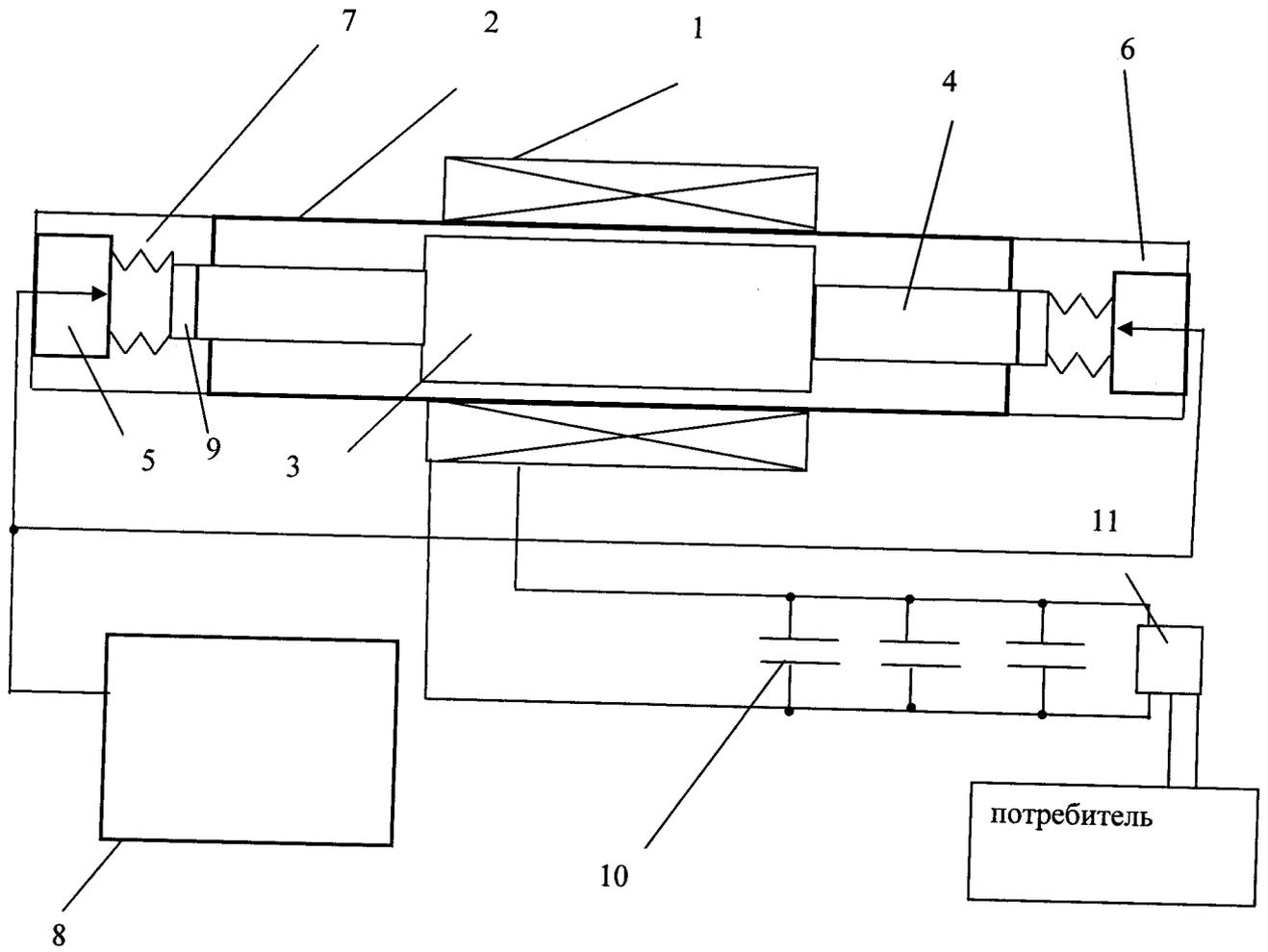
Формула изобретения

Линейный электрогенератор с суперконденсаторами, представляет собой катушки закрепленные на немагнитном корпусе, катушками статора, отличающийся тем, что по торцам штока содержащего магниты располагаются сифоны содержащие воздухоподводящую систему от накопительной емкости с воздухом, а катушка имеет электрическое соединение с суперконденсаторами, которые соединяются с преобразователем электрической энергии.

авторы:

 А.В.Щегольков
 А.В.Щегольков.
 А.В.Кобелев
 И.О.Плотницкий
 Н.В.Земцова

Фиг.1. Линейный электрогенератор с суперконденсаторами



ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202290185

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:
H02K 35/02 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
H02K 1/34, 7/18, 35/02, H02N 2/18, H02J 15/00, F03G 7/08

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
ЕАПАТИС, Espacenet Patent search, Google Patents

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	US 20180326932 A1 (PYGMALION TECHNOLOGIES LLC) 15.11.2018 пар. 0007, 0044-0047, 0063-0066, фиг. 5A, 5B, 5C, 17A, 17B, 17C, 17D	1
A	TWI 535149 B (YANG TAI HER) 21.05.2016	1
A	KR 20180067344 A (ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 20.06.2018	1
A	US 9853529 B2 (SINGH ISHWAR RAM) 26.12.2017	1

последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **15/06/2022**

Уполномоченное лицо:
Заместитель начальника отдела механики,
физики и электротехники



М.Н. Юсупов