

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
W O 2010/117305 A 1

(43) Дата международной публикации
14 октября 2010 (14.10.2010)

PCT

(51) Международная патентная классификация :
H02K 57/00 (2006.01) **H02K 21/38** (2006.01)
H02K 21/24 (2006.01)

(21) Номер международной заявки : PCT/RU20 10/000 159

(22) Дата международной подачи :
07 апреля 2010 (07.04.2010)

(25) Язык подачи : Русский

(26) Язык публикации : Русский

(30) Данные о приоритете :
2009 113270 09 апреля 2009 (09.04.2009) RU

(72) Изобретатель ; и

(71) Заявитель : МЕЛЬНИЧЕНКО, Андрей
Анатольевич (M E L N I C H E N K O, A n d r e i A n a -
t o l i e v i c h) [RU/RU]; ул. Южная, д. 8, кв. 105, Чехов,
Московская обл., 142302, Chekhov (RU).

(74) Агент : АПАРИНА, Татьяна Викторовна (A P A R I -
N A, T a t i a n a V i k t o r o v n a); ООО "ПАТЕНТНО -
ПРАВОВАЯ ФИРМА "Апарина и Партнеры", ул.
Сущевская, д. 8-12, стр. 1, Москва, 127055, Moscow
(RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны) : AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны) : ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована :

— с отчетом о международном поиске (статья 21.3)

— до истечения срока для изменения формулы
изобретения и с повторной публикацией в случае
получения изменений (правило 48.2(K))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ELECTROMECHANICALLY CONVERTING ENERGY (EMBO D I M E N T S)

(54) Название изобретения : СПОСОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ (ВАРИАНТЫ) И
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

(57) Abstract: The group of inventions relates to electrical engineering, more specifically to electromechanics. The magnetic structure of a stator armature is designed so that the most part of the magnetic field of the magnetic conductors of the stator is closed outside the rotor inductor. The rotor inductor merely serves to periodically magnetize the magnetic conductor of the stator. During magnetization, no current passes through the windings of the stator armature, i.e. there is no demagnetizing reaction of the armature currents. With a pulsating field this is achieved using diodes or thyristors (transistors). During demagnetization, the diodes are open and the energy of the cores (or magnetic conductor) is converted into electrical energy. Almost all of the energy of the armature cores in the stator (save for that lost to hysteresis and eddy currents) is converted into emf and electrical energy. The most part of the field(s) of the stator cores is closed outside the rotor inductor and has no effect thereon. In the claimed methods, an open system of magnetic fields rather than a closed magnetic circuit with air gaps and slots is proposed. The magnetic field of the stator cores is for the most part closed outside the rotor inductor and is concentrated around the cores. The demagnetizing component of the current in the stator windings must be cut off. Current passes through the stator windings only during the demagnetization phase and a drop in Bi induction. This results in an increase in the electrical energy generated.

(57) Реферат: Группа изобретений относится к электротехнике, а именно к электромеханике. Магнитная система статора-якоря устроена так, что большая часть магнитного поля магнитопроводов статора замкнута вне ротора-индуктора. Ротор-индуктор служит лишь для периодического намагничивания магнитопровода статора. При намагничивании ток в обмотках статора-якоря не идет, то есть нет размагничивающей реакции токов якоря. При пульсирующем поле это достигается диодами или тиристорами (транзисторами). При размагничивании диоды открыты и энергия сердечников (или магнитопровода) преобразуется в электроэнергию. При этом в э.д.с. в электроэнергию преобразуется почти вся (кроме потерь на гистерезис и вихревые токи) энергия сердечников якоря статора. Большая часть поля (полей) сердечников статора замкнута вне ротора-индуктора и не действует на ротор-индуктор. В заявленных способах

[продолжение на следующей странице]

WO 2010/117305 A1



предлагается открытая система магнитных полей вместо магнитной цепи с воздушными зазорами и пазами. Магнитное поле сердечников статора большей частью замкнуто вне ротора-индуктора по объему вокруг сердечников. Необходимо отсечь размагничивающую составляющую тока в обмотках статора. Ток в обмотках статора идет только в фазу размагничивания, спада индукции B_i . Таким образом повышается генерируемая электрическая энергия.

СПОСОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ (ВАРИАНТЫ) И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

Область техники

Изобретение относится к электротехнике , а именно к электромеханике .

Уровень техники

Аналогов и прототипа нет .

Раскрытие изобретения

Любое устройство , реализующие электромеханическое преобразование ферромагнитной энергии - это электрическая машина , в которой происходит периодическое намагничивание и размагничивание магнитопровода статора . Магнитная система статора - якоря устроена так , что большая часть магнитного поля магнитопроводов статора замкнута вне ротора -индуктора . Ротор -индуктор служит лишь для периодического намагничивания магнитопровода статора . При намагничивании ток в обмотках статора -якоря не идет , а это значит , что нет размагничивающей реакции токов якоря . При пульсирующем поле это легко достигается простыми диодами или тиристорами (транзисторами) . При размагничивании диоды открыты и ферромагнитная энергия сердечников (или целого магнитопровода) преобразуется в электроэнергию .

При этом в полезную ЭДС и электроэнергию преобразуется почти вся (кроме потерь на гистерезис и вихревые токи) ферромагнитная энергия сердечников якоря статора . Большая часть ферромагнитного поля (полей) сердечников статора замкнута вне ротора - индуктора и не действует на ротор -индуктор . Это достигается конструкцией статора .

Это значит , что большая часть электроэнергии при преобразовании ферромагнитной энергии сердечников статора вообще не связана с электромеханическим преобразованием энергии . В полезную ЭДС и электроэнергию преобразуется практически вся ферромагнитная энергия сердечников статора , а тормозит ротор -индуктор лишь относительно небольшая часть ферромагнитного поля . Это значит , что большая часть электрической энергии генерируемой в обмотках статора вырабатывается без тормозной

пондеромоторной силы на ротор -индуктор . Тормозной момент на ротор -индуктор дает лишь небольшая часть ферромагнитного поля сердечников статора , непосредственно воздействующая на ротор -индуктор . А большая часть ферромагнитного поля статорных сердечников замыкается вне ротора -индуктора и никак не может создавать тормозной момент магнитной пондеромоторной силы на ротор . А в электроэнергию преобразуется все поле статора .

Этот способ преобразования ферромагнитной энергии электромеханическим путем принципиально отличается от обычных синхронных и индукторных генераторов . В этом способе сама топология магнитных полей представляет открытую систему полей , а не замкнутую магнитную цепь с воздушными зазорами и пазами . Значительная часть ферромагнитного поля магнитопровода , сердечник а(ов) статора замкнута вне ротора -индуктора . Магнитное поле сердечников статора большей частью замкнуто вне ротора -индуктора по объему вокруг сердечников . Это достигается конструкцией устройств . Важно так же отсечь размагничивающую составляющую тока в обмотках статора . При пульсирующем магнитном поле это легко достигается диодами (тиристоры , транзисторы). Ток в обмотках статора идет только в фазу размагничивания , спада индукции B_i . При этом в электроэнергию преобразуется вся ферромагнитная (кроме потерь) энергия магнитопровода , сердечников статора . Генерируемая таким образом энергия оказывается значительно больше (в разы), чем затраченная механическая для вращения ротора -индуктора . Этот результат полностью подтверждается экспериментально , однако в обычных синхронных и индукторных генераторах не наблюдается в силу конструкции и съема энергии .

Все устройства , реализующие принцип электромеханического преобразования ферромагнитной энергии , можно разделить на типы по строению магнитной цепи и типу возбуждения .

Первый тип - это ротор -индуктор с радиальным магнитным полем (например , постоянных магнитов) и радиально расположенными сердечниками . Пульсирующее магнитное поле достигается тем , что чередуются полюса одной полярности (а не переменной) на роторе -индукторе . При вращении ротора -индуктора сердечники статора периодически намагничиваются и размагничиваются . Токи снимаются только в фазе размагничивания .

Второй тип - это электрические машины с аксиальным возбуждением, кольцевой обмоткой (не вращается), охватывающей вал. Ротор-индуктор представляет собой как бы два зубчатых ротора на одном валу. Сердечники статора находятся вокруг ротора и параллельны оси вращения. При прохождении зубцов-полюсов около сердечников, они намагничиваются, а при прохождении пазов размагничиваются. Вместо прямых стержней сердечники статора могут быть П-образной формы. Вместо аксиального электромагнитного возбуждения возможен гладкий цилиндрический ротор с возбуждением от постоянных магнитов. Полюса одной полярности находятся на одном конце цилиндра, а другой полярности - на другом конце. Сердечники статора находятся вдоль ротора индуктора параллельно оси вращения, валу. При вращении ротора-индуктора полярность поля не изменяется, а лишь пульсирует. Сердечники статора могут быть прямыми стержнями с пазами для обмоток и полюсными наконечниками либо П-образной формы, вокруг ротора-индуктора.

Другой тип устройств - это дисковые роторы-индукторы с магнитами магнитные оси которых параллельны оси вращения. Вокруг дискового ротора расположены П-образные магнитопровода (как в электромеханическом счетчике электроэнергии). Полярность магнитов на роторе не изменяется, а лишь пульсирует, периодически намагничивая П-образные сердечники статора. Разновидностью этого устройства могут быть сердечники с двух сторон дискового ротора-индуктора, как в торцевых индукторных генераторах.

Устройство может представлять ротор-индуктор из двух как бы отдельных радиально намагниченных роторов (на общем валу) с постоянными магнитами. Сердечники статора-якоря расположены параллельно оси-валу, вокруг ротора-индуктора (как беличья клетка). Этот тип похож на электрические машины с аксиальным возбуждением, по топологии магнитной цепи к так называемой двухпакетной одноименно-полюсной индукторной машине. Конструкция статора при этом открытая, с возможностью замыкания магнитного поля сердечника (сердечников) статора вокруг него по воздуху, а не только по магнитной цепи (через воздушные зазоры между ротором и статором). Магнитная система статора для этого предусматривает конструктивное пространство. Устройство с радиальным магнитным потоком может иметь систему возбуждения как в однопакетной однополюсной электрической машине. Либо как в однополюсной индукторной машине с

двусторонним возбуждением .

Наиболее эффективны технически двухпакетные одноименно полюсные машины с ротором -индуктором с аксиальным возбуждением (обмотка возбуждения охватывает вал и не вращается) и статором в виде стержней или П-образной формы сердечниками . Эта конструкция может быть выполнена как с электромагнитным возбуждением , так и на постоянных магнитах . Возможно и смешанное возбуждение для регулирования индукции и напряжения .

Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии в общем виде представляет собой по типу возбуждения либо синхронный генератор с пульсирующим полем либо одноименно полюсную индукторную машину .

Устройство может представлять собой своего рода коммутаторный генератор , в котором при вращении ротора периодически разрывается и коммутируется магнитная цепь с возбуждением от постоянных магнитов либо электромагнитов . При возбуждении от постоянных магнитов отпадает необходимость в устранении пульсаций тока возбуждения . Ротор при вращении периодически замыкает (коммутирует) или разрывает магнитную цепь . При этом возникает пульсация (намагничивание -размагничивание) магнитного сердечника статора . Например , замыкается магнитная цепь из двух П-образных сердечников , на одном из которых находятся обмотки , а на другом - постоянные магниты возбуждения . Ротор содержит магнитные вставки периодически замыкая большой воздушный зазор (зазоры) . Или ротор имеет зубцы и пазы . При росте индукции -намагничивании , ток не идет в обмотках , а только при размагничивании ферромагнитная энергия преобразуется в электроэнергию . При этом блокируется размагничивающее действие токов (ампер -витков) нагрузки . Коммутаторные генераторы - это по сути разновидность индукторных генераторов .

Чтобы уменьшить эффект магнитного притяжения ротора к статору количество зубцов на роторе и статоре и расстояние между ними подбирается таким образом , чтобы тангенциальная сила на ротор (при любом положении относительно статора) была равна нулю .

Статор для устройств делается так , чтобы было конструктивное пространство для замыкания магнитных полей сердечников статора вне ротора -индуктора . Значительная (большая часть) ферромагнитного поля статора замыкается по воздуху вне ротора -

индуктора и не участвует в электромеханическом преобразовании энергии. Но индуцирует при размагничивании полезную ЭДС.

Конструкция электрических машин должна предусматривать замыкания магнитных потоков, полей по воздуху. Магнитные поля статора замыкаются либо внутри электрической машины, что достигается явно-полюсной конструкцией и увеличенными по высоте полюсами. Либо статорный сердечник делается без внешнего корпуса, с возможностью бокового рассеяния магнитного поля. Статор может представлять и набор отдельных магнитопроводов в виде стержней либо П-образной формы, расположенных вокруг ротора и закрепленных на специальных щитах. В этом случае корпус делается гораздо больше, чем конструкция магнитопроводов, с возможностью замыкания магнитных полей вокруг сердечников со всех сторон. Магнитные потоки вокруг сердечников замыкаются по воздуху, и поэтому внешний корпус должен быть достаточно просторным для магнитных полей. В обычных электрических машинах магнитные потоки замкнуты большей частью по замкнутой магнитной цепи (через воздушные зазоры). В моем изобретении используются как раз магнитные поля сердечников, замкнутые вне ротора - индуктора. В обычных электрических генераторах все поле статора замкнуто через ротор - индуктор (кроме очень незначительных полей рассеяния) в пазах.

В синхронных и индукторных генераторах на выходе используется переменный ток, который содержит большей частью размагничивающую составляющую фазу тока. В устройствах электромеханического преобразования ферромагнитной энергии размагничивающая составляющая тока нагрузки вообще отсутствует (или очень мала). Это достигается тем, что магнитное поле ротора - индуктора пульсирующее (постоянная составляющая), а в обмотках статора стоят диоды (тиристоры, транзисторы) блокирующие размагничивающую составляющую тока и ЭДС. В фазе спада индукции размагничивания диоды открыты и в обмотках идет ток и происходит преобразование накопленной в сердечниках ферромагнитной энергии в электрическую. Роль ротора - индуктора состоит лишь в создании намагничивающего поля. Большая, значительная часть ферромагнитного поля сердечников статора замкнута вне ротора - индуктора. Значительная часть электроэнергии в обмотках индуцируется без силового тормозного момента на ротор - индуктор пондеромоторных магнитных сил. За счет этого полученная при преобразовании ферромагнитных полей электроэнергия не связана с электромеханическим преобразованием

энергии . Так как размагничивающая реакция нагрузки отсутствует , то происходит полное преобразование ферромагнитной энергии сердечников статора в электроэнергию (кроме потерь на гистерезис и вихревые токи). Эта отличительная особенность моего изобретения плюс особая топология магнитного поля (полей), замкнутого в основном вне ротора - индуктора и не взаимодействующего с ним . Устройства , реализующие этот способ должны иметь такую конструкцию , чтобы значительная часть магнитного поля статорных сердечников могла замыкаться вокруг них по воздуху (диэлектрику), минуя ротор - индуктор . Это достигается за счет дополнительного конструкционного пространства .

Поле ротора - индуктора при вращении должно быть пульсирующим , либо с небольшой обратной полярностью (с постоянной суммарной составляющей намагничивающего поля). Ротор - индуктор может иметь цилиндрическую , дисковую или двухдисковую (на общем валу) форму . Ротор - индуктор может быть из двух роторов (на общем валу), через которые замыкается часть магнитного поля устройства (как в двухпакетных одноименно -полюсных индукторных машинах). Статор может состоять либо из одного моноблочного магнитопровода , например П-образной формы , либо электромашинного типа . Статор может быть выполнен из множества отдельных ферромагнитных сердечников вокруг (рядом) ротора - индуктора . В этом случае отдельные сердечники крепятся на специальных статорных крепежных щитах . Внешний металлический корпус может отсутствовать . Статорные сердечники набираются из шихтованной электротехнической или трансформаторной стали , специальных сплавов , ферритов . Ротор - индуктор может быть как на постоянных магнитах , так и с электромагнитным (смешанным) возбуждением . Ротор - индуктор может быть и в виде криостата с ферромагнетиками (сплавы) с точкой Кюри ниже 0 и индукциями $B=10-20$ тл. При таких сверхсильных намагничивающих полях воздушные зазоры между ротором - индуктором и ферромагнитными сердечниками могут быть очень большими и силовое взаимодействие ротора и статора быть очень низким . Способ и устройства электромеханического преобразования ферромагнитной энергии позволяет генерировать электроэнергию без эквивалентных затрат механической энергии на вращение ротора - индуктора .

При электромеханическом преобразовании ферромагнитной энергии энергия с обмоток снимается только при переходном процессе - при размагничивании

ферромагнитных сердечников статора . Во всех обычных синхронных и индукторных генераторах с обмоток электроэнергия снимается в виде переменного тока . При этом ток нагрузки дает размагничивающую реакцию , ослабляющую намагничивающее действие поля ротора -индуктора . В данном преобразователе размагничивающее действие тока нагрузки (при пульсирующем поле ротора -индуктора) вообще отсутствует . Если пульсирующее поле имеет небольшую обратную полярность , то размагничивающая составляющая может быть , но очень незначительная .

В электрических машинах традиционного исполнения практически все магнитное поле статора и ротора замкнуто по общей магнитной цепи . Это очень важное отличие . Та, большая часть ферромагнитного поля , что замкнута вне ротора , вообще не тормозит ротор -индуктор , но индуцирует полезную ЭДС и электроэнергию в обмотках сердечников статора . За счет этого достигается эффект , когда значительная часть электроэнергии с обмоток статора генерируется за счет ферромагнитной энергии самих сердечников статора , а не за счет электромеханического преобразования энергии (механической в электрическую). Это происходит за счет того , что полезную электроэнергию индуцирует все ферромагнитное поле статора (кроме потерь), а взаимодействует с ротором лишь небольшая часть этого магнитного поля . В целом такой преобразователь магнитной энергии способен производить гораздо больше электроэнергии , чем потреблять механической на вращения ротора -индуктора (на преодоления тормозного момента пондеромоторных магнитных сил). Заявленный технический результат не противоречит теории электромагнетизма и успешно подтвержден экспериментально .

Другим важным техническим результатом является возможность получения очень пологой вольтамперной характеристики выходной мощности (даже при слабой индуктивной и связи между ротором -индуктором и ферромагнитными сердечниками).

В электрических машинах традиционных типов с выходом в виде переменного тока неизбежно размагничивающее действие токов нагрузки и круто падающая вольтамперная характеристика . Особенно это заметно , если магнитная связь между ротором -индуктором и статором ослаблена (при так называемой открытой магнитной системе) из-за больших воздушных зазоров и больших магнитных полях рассеяния . Такие топологии будут плохо работать при размагничивающих токах нагрузки в обмотках из-за очень круто падающей вольтамперной характеристики при нагрузке . Однако если размагничивающая

8

составляющая тока отсутствует , то вольтамперная характеристика становится очень пологой (а не круто падающая) и падение напряжения с ростом тока нагрузки незначительно . Падение напряжения будет определяться только переходными процессами преобразования накопленной ферромагнитной энергии сердечников статора в электроэнергию без размагничивающего действия токов в обмотках . Это принципиально новый технический подход в электромеханике .

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ электромеханического преобразования ферромагнитной энергии , заключающийся в том , что при вращении ротора -индуктора периодически намагничиваются и размагничиваются расположенные через воздушный зазор рядом с индуктором ферромагнитные сердечники с обмотками , при этом энергия снимается только в фазу размагничивания , ток в обмотках блокируется , в частности , диодами , тиристорами , и в электрическую энергию преобразуется вся, за исключением потерь , ферромагнитная энергия сердечников статора , при этом , большая часть магнитного поля сердечников статора замкнута вне индуктора без создания тормозного момента магнитных сил на ротор - индуктор .

2. Способ электромеханического преобразования ферромагнитной энергии , заключающийся в том , что при вращении ротора происходит периодическое размыкание и замыкание магнитной цепи и периодически намагничиваются и размагничиваются ферромагнитные сердечники статора , при этом энергия снимается только в фазу размагничивания без размагничивающих токов , и тормозной момент создает лишь часть ферромагнитного поля сердечников статора , а в полезную электрическую энергию преобразуется вся, за исключением потерь , ферромагнитная энергия сердечников статора .

3. Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии состоит из радиально намагниченного ротора -индуктора и радиально расположенных сердечников статора вокруг ротора , в котором при вращении ротора -индуктора создается пульсирующее поле или поле с постоянной составляющей , при этом концы ферромагнитных сердечников , обращенные от ротора -индуктора , открыты или замкнуты через ферромагнитные шунты с образованием магнитной цепи со статором и ротором , а между ферромагнитными сердечниками и ротором -индуктором выполнен зазор , достаточный для частичного разделения полей .

4. Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии состоит из дискового ротора -индуктора с торцевым возбуждением и торцевым расположением сердечников статора в виде стержней или П-образных сердечников , охватывающих ротор с топологией системы магнитных полей , при этом ротор -индуктор

выполнен с разной полярностью, параллельной оси дискового ротора -индуктора, или с разной полярностью по радиусу диска.

5. Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии состоит из дискового ротора -индуктора и ферромагнитных стержней, расположенных параллельно оси ротора и замыкающиеся обратными от ротора -индуктора концами на шунт, замыкающий магнитный поток на ротор.

6. Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии состоит из двух соосных роторов -индукторов на общем валу и сердечников статора, расположенных между роторами -индукторами или примыкающих к ним, при этом сердечники статора - прямые или П-образные.

7. Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии состоит из двойного ротора - индуктора с аксиальным возбуждением или с постоянными магнитами, и ферромагнитных сердечников статора или сердечников П-образной формы, расположенных вокруг оси ротора и примыкающих к ротору -индуктору.

9. Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии состоит из двух П-образных магнитопроводов, один из которых представляет собой неподвижный индуктор, а другой - якорь с рабочей обмоткой, при этом зубчатый ротор - индуктор выполнен с возможностью вращения между двумя П-образными магнитопроводами.

10. Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии включает неподвижный индуктор с аксиальным возбуждением и зубчатый двухпакетный статор, между которыми установлен зубчатый ротор -индуктор - коммутатор магнитной цепи.

11. Устройство электромеханического преобразования ферромагнитной энергии, отличающееся тем, что индуктор выполнен с возможностью линейного возвратно - поступательного движения относительно сердечников статора, расположенных с воздушными зазорами относительно торцевой части индуктора.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT /RU 2010/0001 59

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 57/00 (2006.01); H02K 21/24 (2006.01); H02K 21/38 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K 57/00, 21/00, 21/12, 21/24, 21/38, 33/00, 23/00, 23/54-23/62, 33/00, 35/00-35/06, H02K 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic database consulted during the international search (name of database and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	RU 20061421 80 A (MELNICHE NKO ANDREI ANATOLIEVICH) 10.06.2008, p. 4, p. 5, lines 1-3, p. 11, lines 4-17, p. 3, lines 1-4, p. 4, lines 1-12, 1-2 lower, p. 5, lines 1-3	1-9 3-7, 9-11
Y	SU 84674 A (LIPKOVSKY M. V.) 04.11.1960, fig. 1, p. 1, lines 5-17	3
Y	RU 2130679 C1 (SCHISLENOK VLADIMIR NIKITICH) 20.05.1999, fig. 1, 2, p. 2, left col., lines 49-54, right col., lines 1-13	4-6
Y	US 64451 05 B1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 03.09.2002, fig. 12-14, col. 5, lines 47-67, col. 6, lines 1-17	7
Y	EP 0966004 A2 (OGINO SANSHIRO et al.) 22.12.1999, fig. 3, col. 4, lines 10-58, col. 5-6	9
	./..	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"P"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August 2010 (18.08.2010)

Date of mailing of the international search report

26 August 2010 (26.08.2010)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT /RU 2010/000159

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2551596 A 1 (BON PATRICE) 08.03.1985, fig. 3, p. 1, lines 1-14 lower	10
Y	RU 2181520 C2 (VORONEZHSKY GOSUDARSTVENNY TEKH NICHE SKY UNIVERSITET et al.) 20.04.2002, fig. 1, p. 3, left col., lines 37-63	11

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT /RU 2010/000159

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ :		H02K 57/00 (2006.01) H02K 21/24 (2006.01) H02K 21/38 (2006.01)	
Согласно Международной патентной классификации МПК			
В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА :			
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации): H02K 57/00, 21/00, 21/12, 21/24, 21/38, 33/00, 23/00, 23/54-23/62, 33/00, 35/00-35/06, H02K 1/00			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки :			
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины):			
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ :			
Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту Xs	
X Y	RU 2006142180 A (МЕЛЬНИЧЕНКО АНДРЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ) 10.06.2008, стр. 4, стр. 5, строки 1-3, стр. 11, строки 4-17, стр. 3, строки 1-4, стр. 4, строки 1-12, 1-2 снизу, стр. 5, строки 1-3	1-2 3-7,9-11	
Y	SU 84674 A (ЛИПКОВСКИЙ М.В.) 04.11.1960, фиг. 1, стр. 1, строки 5-17	3	
Y	RU 2130679 C1 (СЧИСЛЕНКО ВЛАДИМИР НИКИТИЧ) 20.05.1999, фиг. 1, 2, стр. 2, левая кол., строки 49-54, правая кол., строки 1-13	4-6	
Y	US 6445 105 B1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 03.09.2002, фиг. 12-14, кол. 5, строки 47-67, кол. 6, строки 1-17	7	
Y	EP 0966004 A2 (OGINO SANSHIRO et al.) 22.12.1999, фиг. 3, кол. 4, строки 10-58, кол. 5-6	9	
X последующие документы указаны в продолжении графы С.		Данные о патентах -аналогах указаны в приложении	
* Особые категории ссылочных документов : А документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным Е более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее L документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) О документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета		Т более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности У документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста & документ, являющийся патентом -аналогом	
Дата действительного завершения международного поиска 18 августа 2010 (18.08.2010)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске : 26 августа 2010 (26.08.2010)	
Наименование и адрес ISA /RU ФГУ ФИПС РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: (499) 243-3337		Уполномоченное лицо : Л. Шакина Телефон JV (495) 730-7641	

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT /RU 2010/000159

С. (продолжение) ДОКУМЕНТЫ , СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ :		
Категория *	Цитируемые документы с указанием , где это возможно , релевантных частей	Относится к пункту JVa
Y	FR 255 1596 A1 (BON PATRICE) 08.03. 1985, фиг . 3, стр . 1, строки 1-14 снизу	10
Y	RU 2181520 C2 (ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ и др.) 20.04.2002, фиг . 1, стр . 3, левая кол ., строки 37-63	11