



(51) МПК
H02K 44/00 (2006.01)
H02K 16/02 (2006.01)
H02K 1/06 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012113743/07, 06.04.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 06.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.04.2012

(45) Опубликовано: 10.09.2013 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2256861 C1, 20.07.2005. SU 1486005 A1, 27.11.1996. RU 2363088 C2, 27.07.2009. RU 2409886 C1, 20.01.2011. RU 98230 U1, 10.10.2010. RU 2285999 C1, 20.10.2006. US 406968 A, 16.07.1889. US 3369134 A, 13.02.1968. EP 0058266 A1, 25.08.1982. ГОРБУНОВ В.А., КОЛЕСНИКОВ В.Е. и др.
 Экспериментальное исследование характеристик центробежного кондукционного (см. прод.)

Адрес для переписки:

630090, г.Новосибирск, ул. Институтская, 4/1,
 ФГБУН Институт теоретической и
 прикладной механики им. С.А.
 Христиановича Сибирского отделения РАН
 (ИТПМ СО РАН)

(72) Автор(ы):

**Баев Владимир Константинович (RU),
 Кацнельсон Савелий Семенович (RU),
 Сюняков Сергей Александрович (RU),
 Коротких Анатолий Яковлевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
 учреждение науки Институт теоретической и
 прикладной механики им. С.А.
 Христиановича Сибирского отделения
 Российской академии наук (ИТПМ СО
 РАН) (RU)**

(54) МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ (МГД) МАШИНА

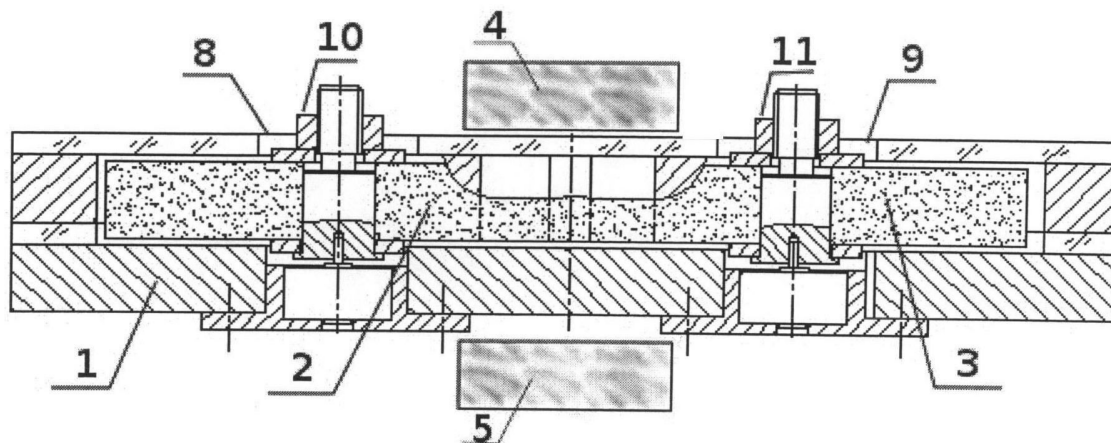
(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники и энергомашиностроения, а именно к энергопреобразующим устройствам роторного типа. Технический результат, достигаемый при использовании настоящего изобретения, задачей которого является создание многофункциональной магнитогидродинамической (МГД) машины, состоит в повышении ЭДС, генерируемой МГД машиной. Указанный технический результат достигается благодаря тому, что предлагаемая МГД машина роторного типа содержит параллельно установленные в корпусе дисковые роторы и коллекторы подвода и отвода рабочей среды. При этом, согласно

изобретению, рабочими элементами, преобразующими энергию рабочей среды в механическую, а затем в электрическую являются дисковые роторы, выполненные из электропроводного пористого материала, проницаемого, по крайней мере, с одной торцевой поверхности, и установленные с возможностью встречного вращения с обеспечением электрического контакта между собой на электропроводящих участках валов роторов, чередующихся с изолированными участками валов в шахматном порядке относительно друг друга. Каждая пара лежащих в одной плоскости дисков роторов размещена между полюсами постоянных магнитов, установленных в перпендикулярной

плоскости к осям роторов, и подключена последовательно только в одну пару контактов электрического напряжения на валах, так что

обеспечивается прохождение тока последовательно через каждый диск обоих роторов. 3 ил.



Фиг. 1

(56) (продолжение):

МГД-насоса. - Магнитная гидродинамика, 1984, №1, с.134-136. ФАРАДЕЙ М. Экспериментальные исследования по электричеству, т.1. - М.: Издательство АН СССР, 1947.

RU 2492570 C1

RU 2492570 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H02K 44/00 (2006.01)
H02K 16/02 (2006.01)
H02K 1/06 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012113743/07, 06.04.2012

(24) Effective date for property rights:
06.04.2012

Priority:

(22) Date of filing: 06.04.2012

(45) Date of publication: 10.09.2013 Bull. 25

Mail address:

630090, g.Novosibirsk, ul. Institutskaja, 4/1,
FGBUN Institut teoreticheskoy i prikladnoj
mekhaniki im. S.A. Khristianovicha Sibirskogo
otdelenija RAN (ITPM SO RAN)

(72) Inventor(s):

**Baev Vladimir Konstantinovich (RU),
Katsnel'son Savelij Semenovich (RU),
Sjunjakov Sergej Aleksandrovich (RU),
Korotkikh Anatolij Jakovlevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Institut teoreticheskoy i
prikladnoj mekhaniki im. S.A. Khristianovicha
Sibirskogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk
(ITPM SO RAN) (RU)**

(54) **MULTIFUNCTIONAL MAGNETOHYDRODYNAMIC (MHD) MACHINE**

(57) Abstract:

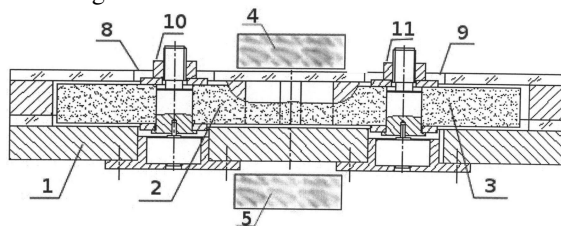
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: disclosed rotary MHD machine has disc rotors and collectors for inlet and outlet of the working medium, mounted in parallel in a housing. According to the invention, working elements which convert energy of the working medium to mechanical energy and then to electrical energy are disc rotors made from electroconductive porous material which is pervious on at least one end surface and are mounted with possibility of counter-rotation while providing electrical contact with each other on electroconductive areas of the rotor shafts which alternate with insulated areas of shafts in checkered order relative each other. Each pair of rotor discs lying in the same plane is placed between

poles of permanent magnets placed in a perpendicular plane to axes of the rotors and is connected in series to only one pair of voltage contacts on shafts so as to allow series-flow of current through each disc of both rotors.

EFFECT: design of a multifunctional magnetohydrodynamic (MHD) machine, high emf generated by the MHD machine.

3 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 9 2 5 7 0 C 1

RU 2 4 9 2 5 7 0 C 1

Изобретение относится к области энергомашиностроения, а именно к энергопреобразующим устройствам роторного типа. Предлагаемая МГД машина, в зависимости от условий и поставленной задачи может быть: электрогенератором, кондукционным МГД - насосом центробежного типа для перекачки проводящих и не проводящих газообразных и жидких сред, проточным химическим и электрокаталитическим реакторами.

Концептуальной основой предлагаемой многофункциональной машины являются известное свойство обратимости униполярной электрической машины и способ организации течения рабочей среды в устройствах роторного типа с использованием проницаемых пористых материалов.

Классическим примером униполярного генератора является генератор Фарадея /1/, известный как «диск Фарадея». Содержит электропроводящий диск, приводимый во вращение с помощью ручки, постоянный магнит, создающий поле параллельное оси вращения диска и двух токосъемников - один на оси диска, другой у края диска. В результате при вращении диска возникает ЭДС между его центром и краем. Такой генератор имеет чрезвычайно низкую ЭДС (от долей до единиц вольт) при низком внутреннем сопротивлении и большом токе.

Аналогом предлагаемого устройства является динамо машина или генератор с самовозбуждением на постоянных магнитах Николы Тесла /2/, представляющий совмещение двух дисков Фарадея, расположенных в одной плоскости и электрически связанных между собой гибким проводящим ремнем по периферии. Токосъем осуществлялся через осевые подшипники, в которых закреплялись и приводились во вращение диски. Такая схема позволяет в два раза повысить ЭДС электрической машины. Одним из отличий предлагаемого изобретения от известного является электрическая связь между двумя вращающимися в противоположных направлениях дисков, осуществляемая посредством непосредственного контакта боковых поверхностей дисков или посредством создаваемой там локальной проводящей зоны. Другим отличием является совмещение электрического генератора и движителя в единую машину, в которой для привода дисков, выполненных из пористого высокопроницаемого электропроводного материала, используется рабочая среда - струя газа или жидкости.

Прототипом предлагаемого технического решения является энергопреобразующее устройство роторного типа и способ организации течения рабочей среды в нем /3/. Энергопреобразующее устройство роторного типа содержит, по крайней мере, один ротор, установленный на валу с возможностью вращения, коллекторы подвода и отвода рабочей среды, при этом ротор выполнен любой геометрической формы, например диск, конус, усеченный конус, шар, из проницаемого в различных направлениях ячеистого материала с образованием каналов внутри тела ротора для протекания рабочей среды. Согласно способу, направление и интенсивность течения рабочей среды задают формой ротора и его ячеистой структурой, проницаемой в различных направлениях. В качестве ячеистого материала использован каталитический материал, причем процессы энергетического, массового обмена и химического взаимодействия происходят внутри тела ротора с участием его развитой поверхности.

Недостатками перечисленных выше прототипов является то, что каждый из них в отдельности обладает низкой ЭДС и не обладает свойствами многофункциональной МГД машины.

Задачей изобретения является создание многофункциональной МГД-машины и

повышение генерируемой ЭДС.

Поставленная задача реализуется благодаря тому, что многофункциональная МГД машина является энергопреобразующим устройством роторного типа, содержащая параллельно установленные в корпусе дисковые роторы и коллекторы подвода и отвода рабочей среды, согласно изобретению рабочими элементами, преобразующими энергию рабочей среды в механическую, а затем в электрическую являются дисковые роторы, выполненные из электропроводного пористого материала проницаемого, по крайней мере, с одной торцевой поверхности, и установленные с возможностью встречного вращения и с обеспечением электрического контакта между собой на электропроводящих участках валов роторов, чередующихся с изолированными участками валов в шахматном порядке относительно друг друга. Каждая пара лежащих в одной плоскости дисков размещена между полюсами постоянных магнитов, установленных в перпендикулярной плоскости к осям роторов и подключена последовательно только в одну пару контактов электрического напряжения на валах, так что обеспечивает прохождение тока последовательно через каждый диск обоих роторов.

Положительный результат достигается благодаря тому, что получение более высокой электродвижущей силы и увеличение производительности МГД-машины становится возможно при использовании многодисковых роторов установленных таким образом, чтобы при противоположном вращении дисков, электрический заряд мог перетекать с одного из дисков первого ротора к другому, сопряженному с ним диску второго ротора посредством проводящей среды или при непосредственном касании вращающихся в противоположные стороны дисков. При этом направление магнитного потока или направление полюсов магнита должно быть одинаковое для обеих пар дисков, чтобы вращение дисков в противоположные стороны развивало ток в одном диске от центра к окружности, а в другом от окружности к центру, в результате чего имеет место сложение электродвижущих сил двух дисков.

Принципиальным отличием предлагаемого изобретения от известных является непосредственный электрический контакт между двумя вращающимися в противоположных направлениях дисков и совмещение электрического генератора и двигателя в единую машину, в которой для привода дисков, выполненных из пористого высокопроницаемого электропроводного материала, используется рабочая среда - струя газа или жидкости.

Также отличием предлагаемого изобретения от известных технических решений является то, что электропроводящие диски роторов одновременно являются основным составляющим элементом, как генератора электрической энергии, так и двигателя. Высокая электропроводность дисковых роторов предлагаемой многофункциональной МГД машины, в отличие от известных магнитогидродинамических устройств, позволяет эффективно работать с непроводящей газообразной или жидкой рабочей средой.

На фиг.1 представлена схема многодисковой униполярной электрической МГД-машины, поперечный разрез; на фиг.2 - вид сверху; на фиг.3 изображена условная схема многофункциональной МГД-машины.

Согласно предлагаемому техническому решению МГД машина содержит корпус 1 с двумя дисковыми роторами 2 и 3, расположенными в одной плоскости и установленными с возможностью электрического контакта между боковыми поверхностями дисков. В перпендикулярной плоскости к осям роторов установлены полюса 4 и 5 постоянного магнита. В перпендикулярной к осям роторов плоскости

расположен входной канал коллектора подвода рабочей среды 6, в который подается газообразная или жидкая рабочая среда, приводящая во вращение электропроводящие пористые диски роторов, и выходной канал коллектора отвода рабочей среды - 7. Осесимметрично с валами роторов располагаются два окна 8 и 9, предназначенные для дополнительной эжекции газовой или жидкостной среды. Валы роторов снабжены скользящими токоподводящими контактами 10, 11 и являются валами отбора крутящего момента. Участки валов роторов между пористыми электропроводящими дисками 2 и 3 имеют электроизоляцию 12, размещенную в шахматном порядке относительно друг друга на роторах.

Многофункциональная МГД машина может работать в различных режимах, представленных в примерах: в режиме генератора электрической мощности, в режиме двигателя или насоса, а также в режиме проточного химического и электрокаталитического реакторов.

Пример 1

Способ работы МГД машины в режиме генератора, включающий газодинамическое движение, подаваемой рабочей среды, приводящее к разнонаправленному вращению пористых электропроводящих дисков роторов в магнитном поле и генерации электрического тока во внешней нагрузке.

В режиме электрогенератора поток рабочей среды газа или жидкости из канала 6 поступает в область контакта пористых дисков 2, 3 и далее, после частичного смешения с рабочей средой из каналов 8, 9 движется к выходному каналу 7. В результате такого сложного газодинамического течения электропроводящие пористые диски роторов приходят во вращательное разнонаправленное движение, и при наличии внешнего магнитного поля происходит генерация электрического тока, снимаемого с контактов 10, 11.

Пример 2

Способ работы МГД машины в режиме двигателя заключается в преобразовании энергии потока рабочей среды через разнонаправлено вращающиеся пористые электропроводящие диски роторов в энергию вращения роторов (при разомкнутой электрической цепи).

Способ работы МГД машины в режиме двигателя, включающий преобразование электрической энергии через разнонаправлено вращающиеся пористые электропроводящие диски роторов в энергию вращения роторов (при включении в электрическую цепь внешней ЭДС) без подачи рабочей среды.

При отсутствии магнитного поля или разомкнутой электрической цепи данная МГД машина работает в режиме двигателя, преобразующего энергию струи рабочей среды в энергию вращения роторов.

Пример 3

Способ работы МГД машины в режиме центробежного насоса, осуществляющего перекачку подаваемой рабочей среды, с возможностью отбора механической мощности с валов роторов.

При подключении к контактам 10, 11 внешнего источника электричества МГД-машина работает как центробежный кондукционный МГД насос используемый, например, для перекачки жидких металлов /4/. В данной машине, в отличие от /4/, движущейся проводящей средой являются роторы с пористыми электропроводящими дисками, что позволяет перекачивать как электропроводные, так и непроводящие среды.

Пример 4

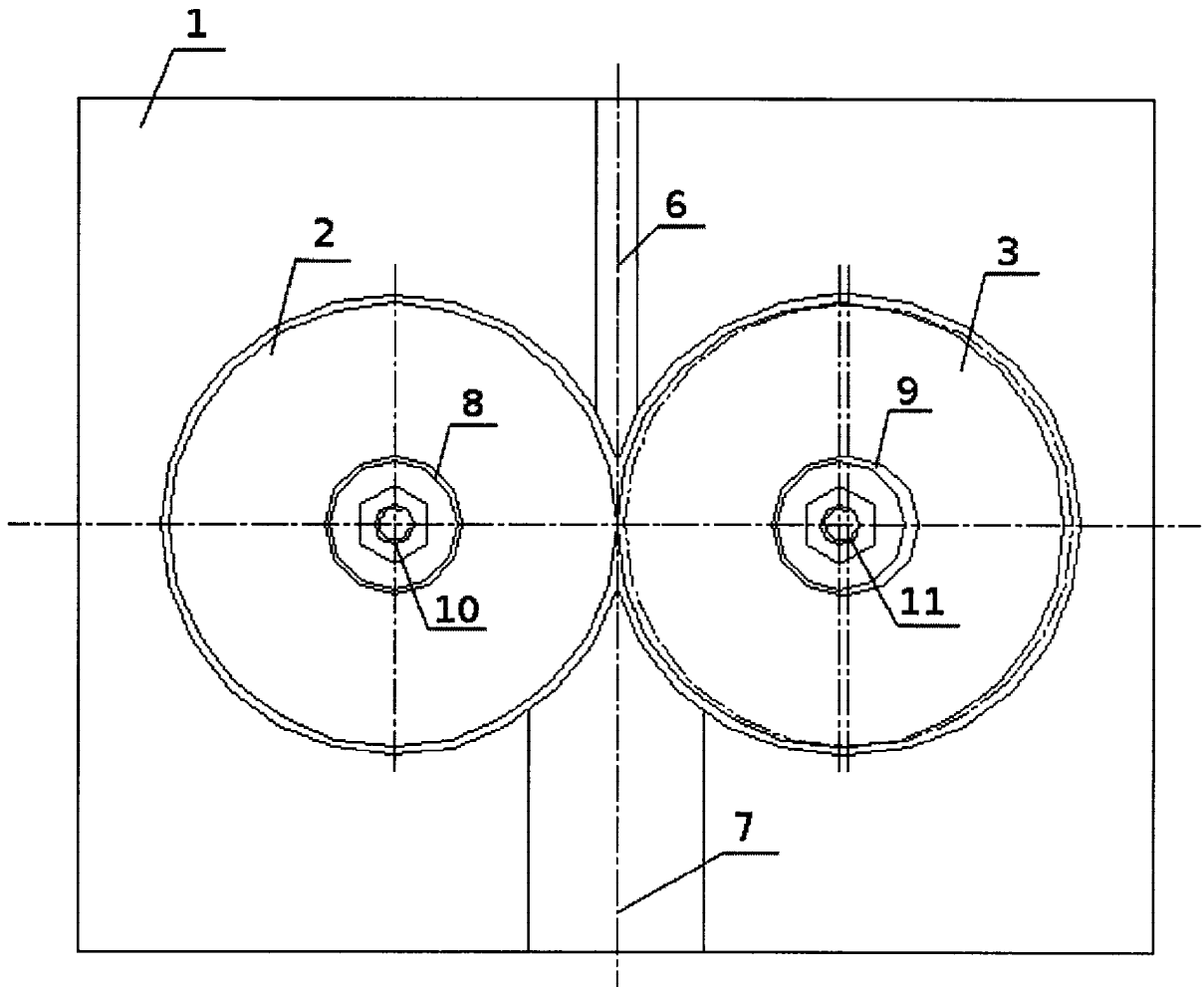
Основной частью рабочего объема предлагаемой МГД машины является система вращающихся дисков выполненных из пористого хорошо проницаемого электропроводного материала, за счет чего значительно возрастает эффективная поверхность взаимодействия последних с потоком рабочей среды. При соответствующем выборе материала дисков или нанесении покрытий, обладающих необходимыми каталитическими свойствами, многофункциональная МГД машина в генераторном режиме или в режиме насоса может быть использована в качестве проточного электрокаталитического химического реактора. Наличие окон 8, 9 позволяет проводить дозированную подачу реагентов в реакционную зону.

Источники информации:

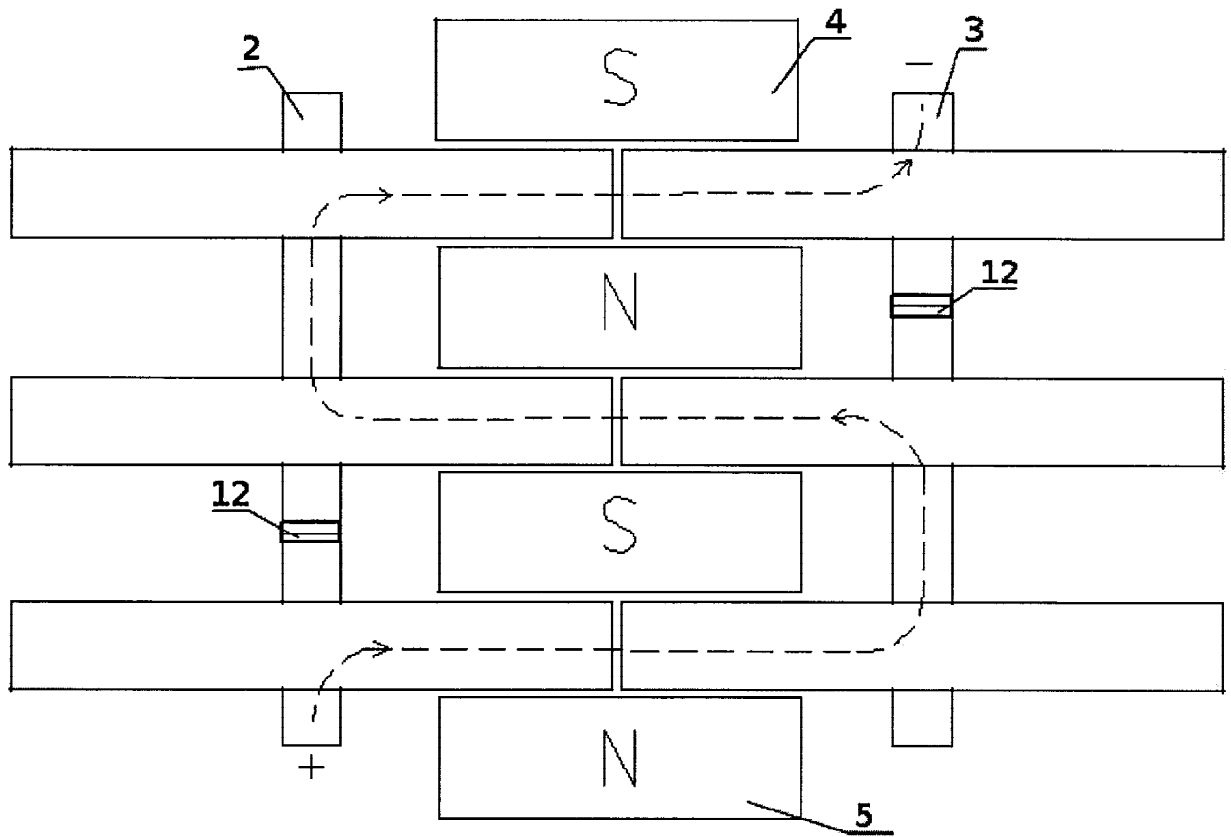
1. Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству Т.1 // М. Изд. АНССС. 1947
2. Патент США. №406968 Динамо Электрическая машина, 16 июля 1889 г. Никола Тесла.
3. Патент РФ. №2256861 Способ организации течения рабочей среды и энергопреобразующее устройство роторного типа для его осуществления, МПК F28D 11/02, публ. 20.07. 2005 г. - прототип.
4. Горбунов В.А., Колесников Ю.Б., Колоколов В.Е. и др. Экспериментальное исследование характеристик центробежного кондукционного МГД-насоса. // Магнитная гидродинамика. 1984. №1. С.134-136

Формула изобретения

Многофункциональная магнитогидродинамическая (МГД) машина - энергопреобразующее устройство роторного типа, содержащее параллельно установленные в корпусе дисковые роторы и коллекторы подвода и отвода рабочей среды, отличающаяся тем, что рабочими элементами, преобразующими энергию рабочей среды в механическую, а затем в электрическую, являются дисковые роторы, выполненные из электропроводного пористого материала, проницаемого, по крайней мере, с одной торцевой поверхности, и установленные с возможностью встречного вращения и с обеспечением электрического контакта между собой на электропроводящих участках валов роторов, чередующихся с изолированными участками валов в шахматном порядке относительно друг друга, причем каждая пара лежащих в одной плоскости дисков размещена между полюсами постоянных магнитов, установленных в перпендикулярной плоскости к осям роторов, и подключена последовательно только в одну пару контактов электрического напряжения на валах, так что обеспечивает прохождение тока последовательно через каждый диск обоих роторов.



Фиг. 2



Фиг. 3