



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 196 379** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 02 K 57/00, F 01 B 29/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2001103590/09, 07.02.2001

(24) Дата начала действия патента: 07.02.2001

(46) Дата публикации: 10.01.2003

(56) Ссылки: RU 2158465 C1, 27.10.2000. RU 2119228 C1, 20.09.1998. RU 2035603 C1, 20.05.1995. US 4480599 A, 06.11.1984. DE 3102070 A1, 19.08.1982. НАЗАРОВ Л.С. Маневровые тепловозы. - М.: Транспорт, 1977, с.236-237, рис.159.

(98) Адрес для переписки:
193036, Санкт-Петербург, С-36, ул. 6-ая
Советская, 25/20, кв.5, В.С.Григорчуку

(71) Заявитель:
Григорчук Владимир Степанович

(72) Изобретатель: Григорчук В.С.

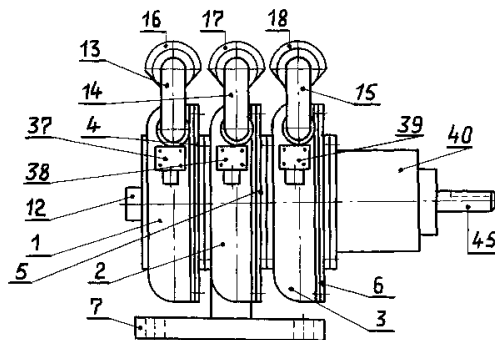
(73) Патентообладатель:
Григорчук Владимир Степанович

(54) **ИОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

(57)

Изобретение относится к области электротехники и касается особенностей выполнения электродвигателей постоянного тока. Сущность изобретения состоит в следующем. Ионный электродвигатель содержит корпус со станиной, закрытый крышками, якорь и клеммную коробку. Новым в электродвигателе является то, что якорь выполнен в форме нескольких газовых турбин, изолированных друг от друга, размещенных в отдельных корпусах, закрытых крышками и установленных на общем валу, один конец которого закреплен в подшипнике корпуса. Входной и выходной каналы каждой из газовых турбин соединены между собой трубопроводом, имеющим снаружи охладитель и штуцер с запорным краном, внутри которого размещены два ионизатора газа, по одному с каждой стороны газовой турбины. Каждый ионизатор газа содержит полый цилиндр с источником электронов в форме стержня, соединенного с ускоряющей сеткой. Все электроды соединены с выводами клеммной коробки. Внутренние полости корпусов и трубопроводов заполнены водородом под

давлением, который является рабочим телом. К одному из крайних корпусов прикреплен корпус понижающего редуктора, ведущая шестерня которого закреплена на конце общего вала. Вал электродвигателя соединен через водило с подвижной кареткой, шестерни которой входят в зацепление с ведущей шестерней и неподвижной шестерней, прикрепленной к корпусу. Технический результат состоит в повышении эксплуатационных качеств электродвигателя постоянного тока. 8 ил.



Фиг. 1

Настоящее изобретение относится к области электротехники и может найти применение в качестве электродвигателя.

Известен электродвигатель постоянного тока смешанного возбуждения П-22, содержащий корпус со станиной, передний и задний подшипниковые щиты, два главных полюса и один дополнительный полюс с обмотками, якорь, имеющий сердечник, в пазы которого уложена обмотка, концы которой соединены с коллектором, две траверсы со щеткодержателями и угольными щетками, клеммную коробку /Маневровые тепловозы/ Под ред. Л.С. Назарова, М., Транспорт, 1977, с. 236-237, рис. 159/.

Недостатками известного электродвигателя постоянного тока П-22 являются: большой вес, большие тепловые, индуктивные и электрические потери, повышенный расход электротехнической стали и меди.

Указанные недостатки обусловлены конструкцией электродвигателя постоянного тока.

Известен также электродвигатель постоянного тока, содержащий корпус со станиной, внутри которого размещен якорь, имеющий сердечник с радиальными пазами, в которые вставлены лопасти, имеющие пальцы, входящие в профилированный паз, выполненный на внутренней поверхности задней крышки, генератор газа, представляющий собой трубку, закрытую с обеих сторон крышками с решетками, внутренняя полость которой заполнена кристаллами палладия, а на наружной поверхности установлены нагреватели-охладители, электрически соединенные с выводами клеммной коробки, причем кристаллы палладия насыщены, а внутренние полости электродвигателя заполнены водородом, который является рабочим телом /патент РФ 2158465, кл. Н 02 К 57/00, F 01 В 29/00, опубл. 27.10.2000, Бюл. 30/.

Известный электродвигатель постоянного тока как наиболее близкий по технической сущности и достигаемому полезному результату принят за прототип.

Недостатками известного электродвигателя постоянного тока, принятого за прототип, являются: большой расход электроэнергии, невозможность быстрого изменения направления вращения, высокая себестоимость палладия.

Указанные недостатки обусловлены конструкцией электродвигателя постоянного тока.

Целью настоящего изобретения является повышение эксплуатационных качеств электродвигателя постоянного тока.

Указанная цель согласно изобретению обеспечивается тем, что якорь с сердечником и лопастями, генератор газа с нагревателями-охладителями заменены якорем в форме нескольких газовых турбин, изолированных друг от друга, размещенных в разных корпусах, закрытых крышками и установленных на общем валу, один конец которого закреплен в подшипнике корпуса, а входной и выходной каналы каждой из газовых турбин соединены между собой трубопроводом, имеющим снаружи охладитель и штуцер с запорным краном, ионизаторами газа, одинаковыми по

конструкции, размещенными по два в каждом трубопроводе, по одному с каждой стороны газовой турбины, каждый из которых содержит полый цилиндр, внутрь которого вставлен источник электронов в форме стержня, ускоряющими сетками по две на каждый трубопровод, каждая из которых соединена с источником электронов, замедляющими сетками по две на каждый трубопровод, причем все упомянутые электроды соединены с выводами клеммной коробки, а внутренние полости газовых турбин и трубопроводов заполнены водородом под давлением, который является рабочим телом, понижающим редуктором, ведущая шестерня которого закреплена на втором конце общего вала, а вал электродвигателя соединен через водило с подвижной кареткой, шестерни которой входят в зацепление с ведущей шестерней и неподвижной шестерней, закрепленной на корпусе.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фигуре 1 изображен общий вид ионного электродвигателя, на фигуре 2 - вид слева на ионный электродвигатель, на фигуре 3 - вид справа на ионный электродвигатель, на фигуре 4 - вид ионного электродвигателя в разрезе, на фигуре 5 - схема понижающего редуктора ионного электродвигателя, на фигуре 6 - устройство ядерной (изотопной) высоковольтной батареи, предназначенной для питания ионного электродвигателя, на фигуре 7 - схема ионного электродвигателя, на фигуре 8 - электрическая схема ионного электродвигателя.

Ионный электродвигатель постоянного тока содержит корпуса 1, 2, 3, соединенные между собой болтами и закрытые крышками 4, 5, 6, в нижней части одного из которых выполнена станина 7 с отверстиями для крепления. Внутри корпусов размещены газовые турбины 8, 9, 10, изолированные друг от друга и установленные на общем валу 11, один конец которого закреплен в подшипнике 12 одного из корпусов. Входные и выходные каналы газовых турбин, которые вместе с общим валом являются якорем ионного электродвигателя, соединены между собой трубопроводами 13, 14, 15, имеющими снаружи охладители 16, 17, 18 и штуцера 19 с запорными кранами 20. Внутри каждого из трубопроводов размещены два ионизатора газа, по одному с каждой стороны газовой турбины. Ионизаторы газа содержат полые цилиндры 21, 22, внутрь которых вставлены источники электронов в форме стержней 23, 24, соединенных с ускоряющими сетками 25, 26. Между ускоряющими сетками размещены замедляющие сетки 27, 28. Над полыми цилиндрами размещены соленоиды 29, 30, соединенные с высоковольтными источниками тока 31, 32 через выключатели 33, 34. Одни и те же электроды в разных трубопроводах соединены между собой, как показано на фигуре 8, через групповые выключатели 35, 36 и подключены к выводам клеммных коробок 37, 38, 39. Внутренние полости корпусов газовых турбин и трубопроводов заполнены водородом под давлением, который является рабочим телом ионного электродвигателя. Понижающий редуктор содержит корпус 40, прикрепленный болтами к крышке корпуса газовой турбины, внутри которого размещены ведущая

шестерня 41, закрепленная на втором конце общего вала и входящая в зацепление с большой шестерней 42 подвижной каретки 43, установленной на водило 44, закрепленном на валу 45 ионного электродвигателя. Малая шестерня 46 подвижной каретки входит в зацепление с неподвижной шестерней 47, соединенной с корпусом. Внутренние полости корпусов газовых турбин, трубопроводы и поверхности газовых турбин покрыты прочным изоляционным материалом. Для питания ионного электродвигателя предназначены ядерные (изотопные) высоковольтные батареи, разбитые на три группы и соединенные внутри группы последовательно, а между группами параллельно. Все включатели одной группы ядерных высоковольтных батарей имеют общий привод. Ядерные высоковольтные батареи первой группы 48, 49, 50, 51 включаются включателями первой группы 52, 53, 54, 55. Ядерные высоковольтные батареи второй группы 56, 57, 58, 59 включаются включателями второй группы 60, 61, 62, 63. Ядерные высоковольтные батареи 64, 65, 66, 67 включаются включателями третьей группы 68, 69, 70, 71. Все ядерные (изотопные) высоковольтные батареи имеют одинаковое устройство и каждая из них содержит корпус 72, внутри которого установлен эмиттер 73, содержащий соли радиоактивного металла и являющийся источником α или β излучения. Эмиттер изолирован от корпуса вакуумом или диэлектриком 74. Напряжение ядерной высоковольтной батареи зависит от процентного содержания изотопа в эмиттере и материала диэлектрика, может достигать до 360 000 вольт. Ядерные высоковольтные батареи имеют небольшой вес и размеры, безопасны и срок их службы составляет 15 - 25 лет /0 ядерных источниках тока см. В. Фильштих, Топливные элементы, пер. с нем., изд. Мир, М., 1968, с. 339, рис. 72, а также С.И. Венецкий, О редких и рассеянных, Рассказы о металлах, М., Металлургия, 1980, с. 29-30/.

Работа ионного электродвигателя постоянного тока.

В основу работы ионного электродвигателя положен принцип, используемый в ионном ракетном двигателе /см. Машиностроение, Терминологический словарь, под общей ред. М.К. Ускова и Э.Ф. Богданова, М., Машиностроение, 1995, с. 151, рис. 13И (б) и с. 179, рис. 12К/.

Для пуска ионного электродвигателя постоянного тока необходимо посредством включателей первой группы 52, 53, 54, 55 подключить ядерные высоковольтные батареи первой группы 48, 49, 50, 51 к цилиндру 21, источнику электронов 23, ускоряющей сетке 25 и к источнику электронов 24, ускоряющей сетке 26, а также посредством включателя 33 подключить соленоид 29 к ядерной высоковольтной батарее 31. При этом внутри цилиндра 21 будет происходить объемная ударная ионизация водорода. Заряженный положительно цилиндр 21 ионизирует атомы водорода, а с поверхности стержня 23 будут вылетать электроны и двигаться в сторону полого цилиндра 21, ионизируя на своем пути встречающиеся атомы водорода. В свою очередь ионы водорода, движущиеся от полого цилиндра 21, будут бомбардировать

поверхность стержня 23 и выбивать из него электроны. Магнитным полем соленоида 29 ионы водорода станут перемешиваться, что приведет к более полной ионизации водорода /О ионизации водорода см. В. А. Батушев, Электронные приборы, изд. 2, М., Высшая школа, 1980, с. 298-299/. Под действием электрического поля ускоряющей сетки 25 ионы водорода станут выбрасываться из ионизатора газа и будут двигаться в направлении, показанном стрелками на фигуре 7. Ионы водорода встречаются на своем пути лопасти газовой турбины 8, ударяют в них, передавая им часть своей энергии и заставляя последнюю вращаться в направлении, показанном стрелкой. Совершив работу по вращению газовой турбины, ионы водорода следуют в направлении замедляющей сетки 28 и, достигнув ее, замедляют скорость движения, затем попадают на сетку 26 и стержень 24, которые в данном случае выполняют роль нейтрализаторов. Ионы водорода приобретают недостающие электроны и превращаются в нейтральные атомы. Далее водород движется через охладитель 16, где отдает ему тепло, полученное при ионизации, а затем возвращается в ионизатор газа и все повторяется сначала. То же самое происходит и в трубопроводах 14, 15 с газовыми турбинами 9 и 10. Скорость движения ионов водорода зависит от напряженности электрического поля ускоряющей системы или ускоряющих систем, если работают все три ионизатора газа. Следовательно, изменяя ступенчато напряженность электрического поля путем подключения двух или трех групп ядерных высоковольтных батарей, можно изменять частоту вращения вала ионного электродвигателя. Предлагаемый ионный электродвигатель постоянного тока имеет девять скоростей вращения вала 45, которые обеспечиваются отключением от питания одной или двух газовых турбин посредством групповых включателей 35, 36 и подключением одной, двух или трех групп ядерных высоковольтных батарей. Таким образом, ионизаторы газа вместе с ускоряющими системами и нейтрализаторами представляют собой как бы электрические насосы, приводящие в движение водород и заставляющие вращаться газовые турбины. Для обеспечения вращения вала 45 ионного электродвигателя в обратном направлении необходимо в клеммной коробке произвести соответствующие переключения. При этом водород, находящийся в цилиндре 22 (фиг.7), станет ионизироваться, как было описано выше. Соленоид 30, подключенный включателем 34 к ядерной высоковольтной батарее 32, станет перемешивать ионы водорода. Стержень 24 будет излучать электроны и под действием электрического поля ионы водорода станут выбрасываться через ускоряющую сетку 26 и двигаться в сторону замедляющей сетки 27. Встретив на своем пути лопасти газовой турбины 8 ионы водорода приведут ее во вращение в обратном направлении. Далее ионы водорода, пролетая через замедляющую сетку 27, подходят к нейтрализатору, которым является теперь уже стержень 23 и сетка 25. Затем, превратившись в нейтральные атомы, водород проходит через охладитель 16 и

возвращается в исходное положение. В остальных трубопроводах происходит то же самое, если включены групповые выключатели 35, 36. Для повышения мощности на валу 45 предназначен понижающий редуктор. Крутящийся момент от общего вала 11 передается на ведущую шестерню 41, а затем на большую шестерню 42 подвижной каретки 43. Малая шестерня 46 обкатывается по зубьям неподвижной шестерни 47, вращая водило 44 и вместе с ним вал 45 с уменьшенной скоростью. Для остановки ионного электродвигателя необходимо отключить ядерные высоковольтные батареи всех трех групп от электродов ионного электродвигателя. При работе ионного электродвигателя возможна утечка водорода и тем самым уменьшение мощности. Недостающее количество водорода может быть восполнено из баллона сжатого водорода через штуцер 19 при открытом запорном кране 20. После поступления нужного количества водорода запорный кран 20 закрывается. Ионный электродвигатель постоянного тока не обратим. Ионный электродвигатель постоянного тока может быть использован на судах, электромобилях и батарейных локомотивах.

Положительный эффект: возможность в более широких пределах регулировать частоту вращения вала электродвигателя, более широкая область применения, меньшие тепловые потери, более высокая мощность на валу, более быстрый переход от прямого вращения к обратному.

Формула изобретения:

Ионный электродвигатель постоянного тока, содержащий корпус со станиной, закрытый крышками, якорь, установленный в подшипниках корпуса, клеммную коробку, отличающийся тем, что якорь выполнен в форме нескольких газовых турбин, изолированных друг от друга, размещенных в разных корпусах, закрытых крышками и установленных на общем валу, закрепленном в подшипниках корпуса, причем входные и выходные каналы каждой из газовых турбин соединены между собой трубопроводом, имеющим снаружи охладитель и штуцер с запорным краном, а внутри два ионизатора газа, одинаковые по конструкции, размещенные по одному с каждой стороны газовой турбины, каждый из которых содержит полый цилиндр, внутрь которого вставлен источник электронов в форме стержня, соединенного с ускоряющей сеткой, перед которой размещена замедляющая сетка, причем все упомянутые электроды соединены с выводами клеммной коробки, а внутренние полости корпусов и трубопроводов заполнены водородом под давлением, который является рабочим телом, кроме того, к одному из крайних корпусов прикреплен корпус понижающего редуктора, ведущая шестерня которого закреплена на конце общего вала, а вал электродвигателя соединен через водило с подвижной кареткой, шестерни которой входят в зацепление с ведущей шестерней и неподвижной шестерней, прикрепленной к корпусу.

35

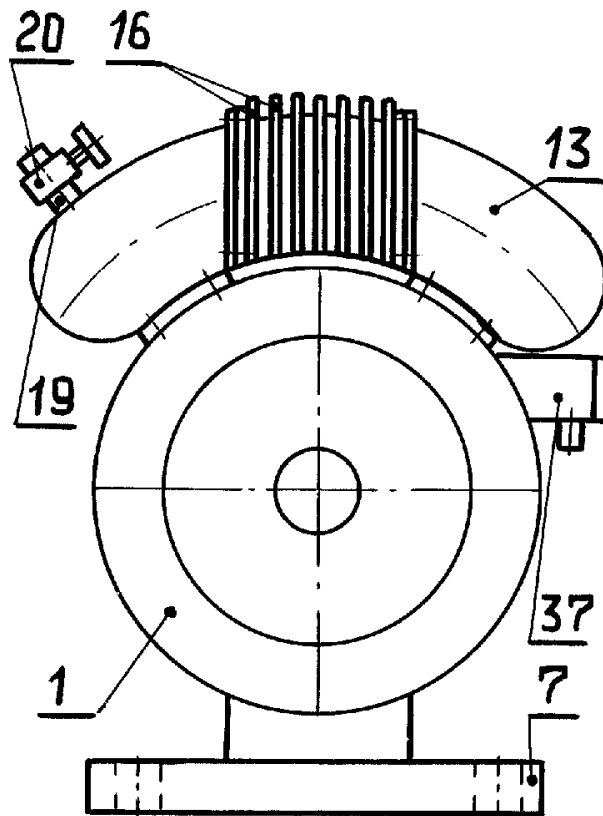
40

45

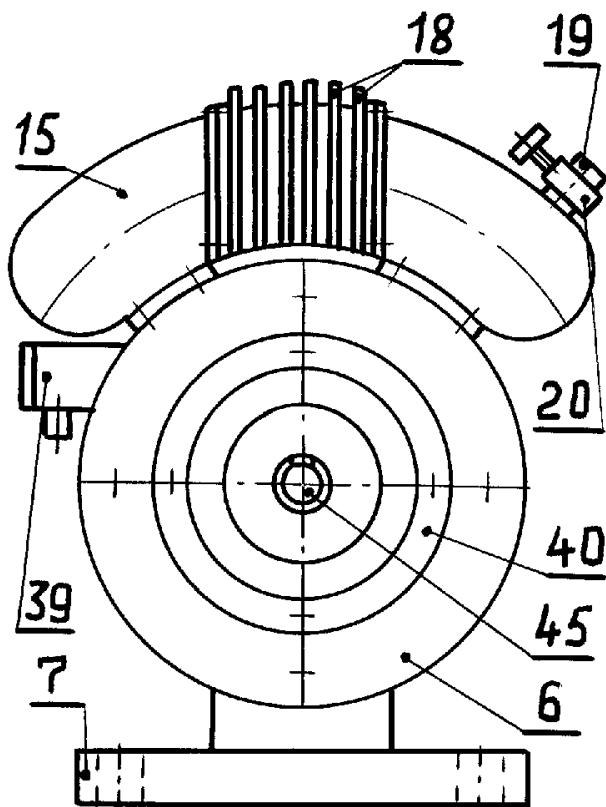
50

55

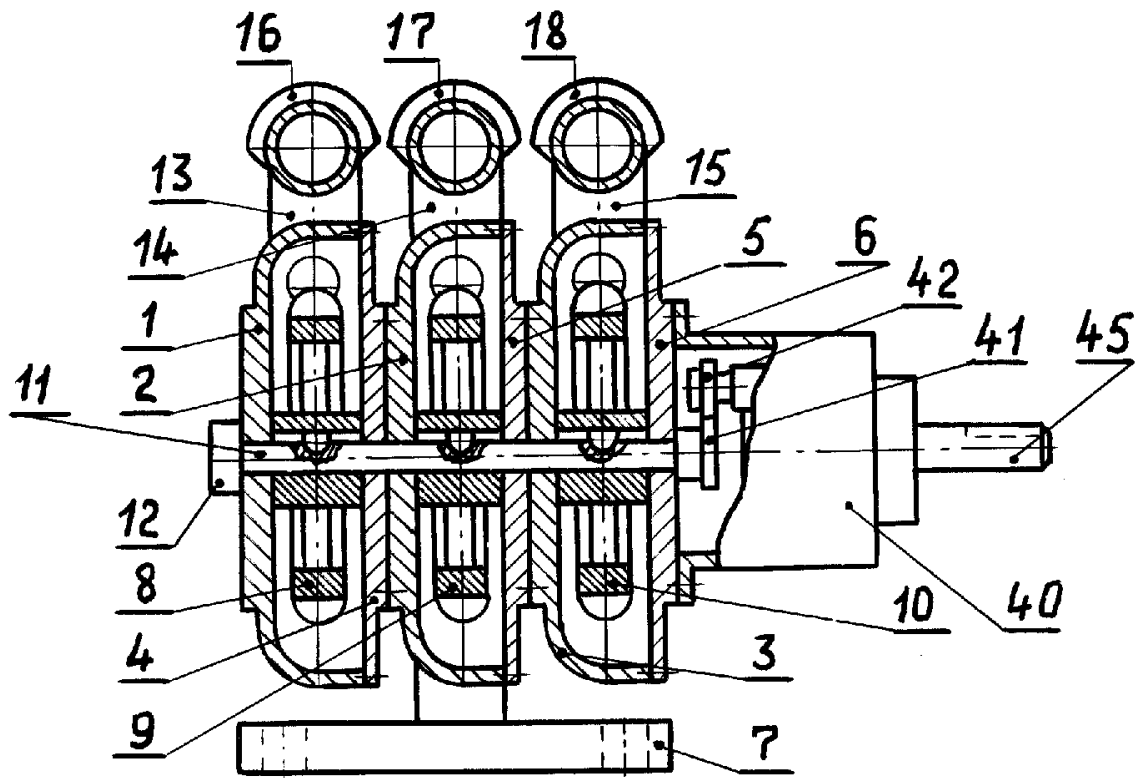
60



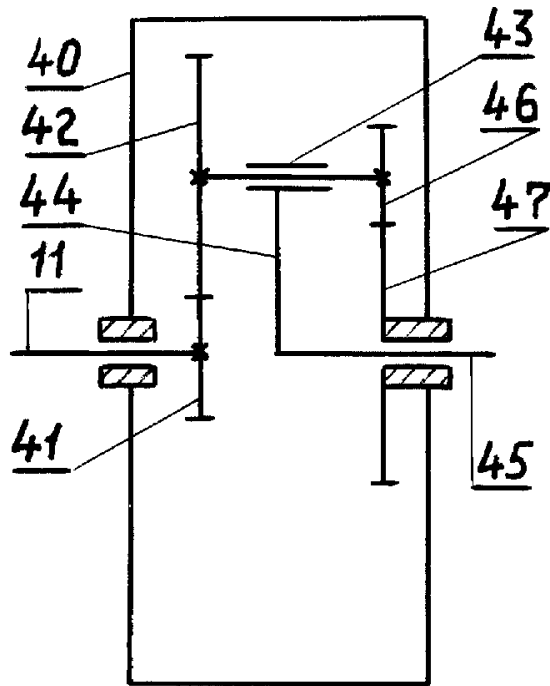
Фиг. 2



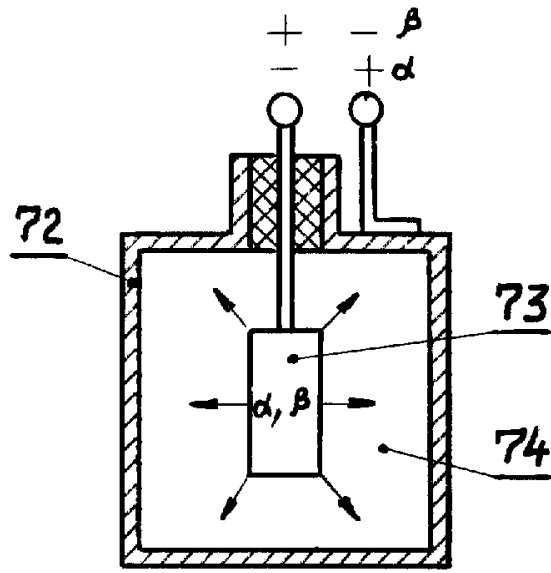
Фиг. 3



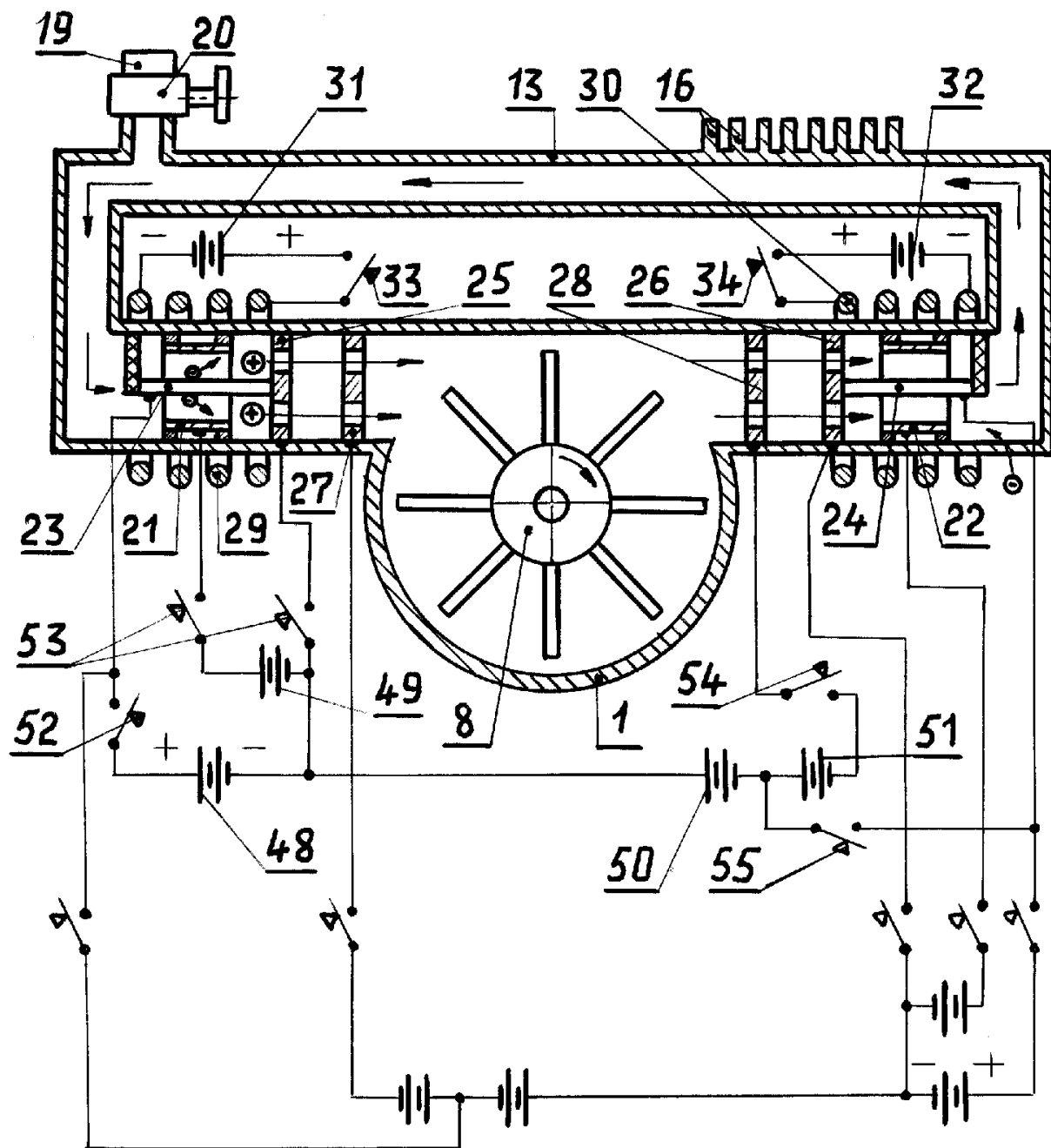
Фиг. 4



Фиг. 5



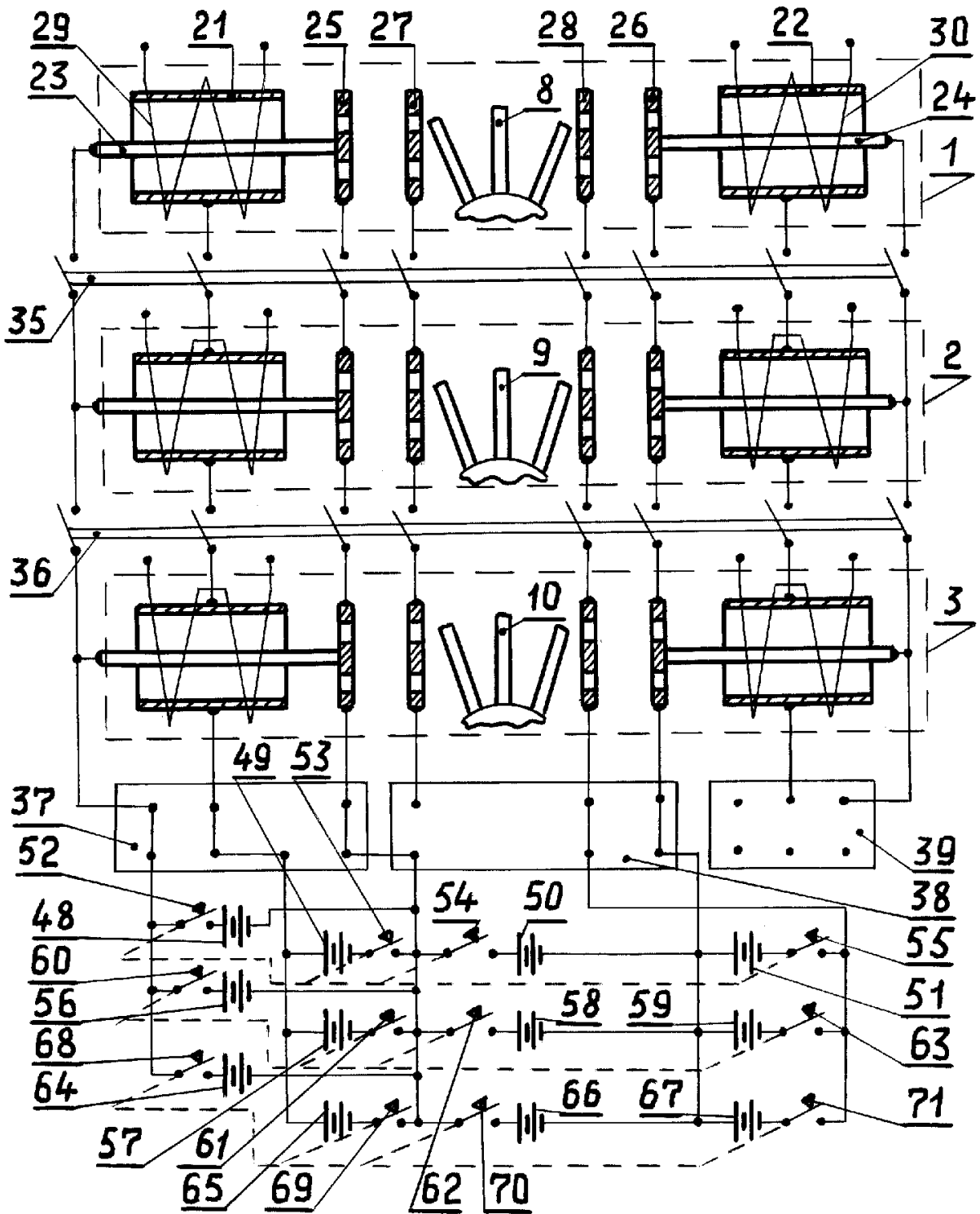
Фиг. 6



Фиг. 7

RU 2196379 C2

RU 2196379 C2



Фиг. 8

RU 2196379 C2

RU 2196379 C2