



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015135576, 07.01.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.01.2014Дата регистрации:  
30.08.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
22.01.2013 DE 102013200913.5

(43) Дата публикации заявки: 02.03.2017 Бюл. № 7

(45) Опубликовано: 30.08.2017 Бюл. № 25

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 24.08.2015(86) Заявка РСТ:  
EP 2014/050133 (07.01.2014)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/114483 (31.07.2014)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ЦЕРНАТ Радун-Мариан (DE),  
КРЕНКЕ Мартин (DE),  
ЛЕМАНН Фолькер (DE),  
ЛЕБНЕР Фридрих (DE),  
НОВАКОВСКИ Анджей (DE)**

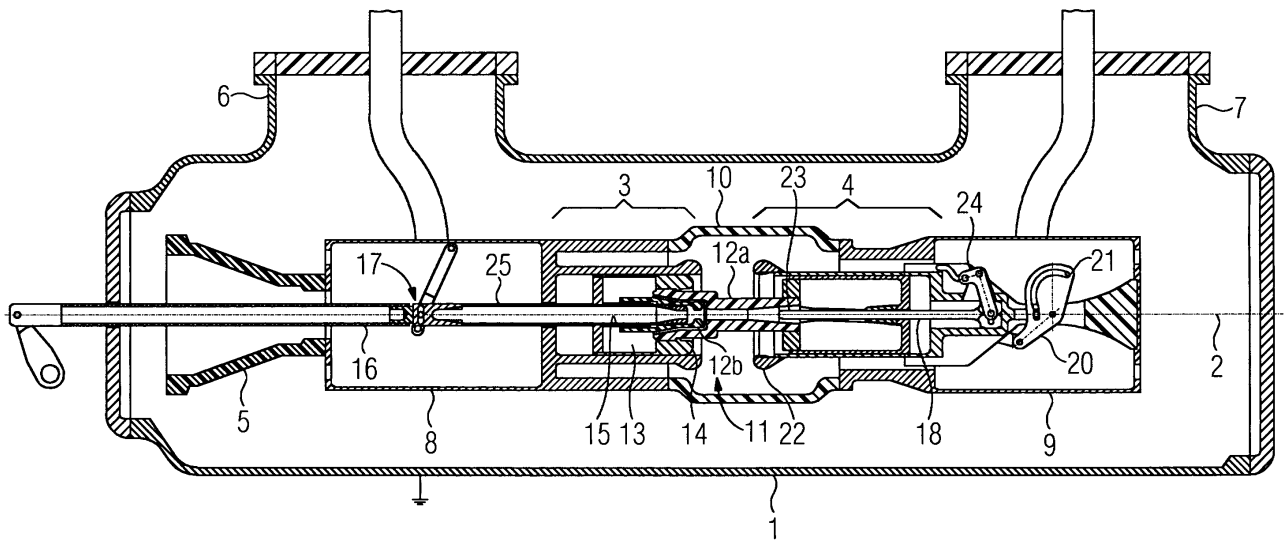
(73) Патентообладатель(и):

**СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ (DE)**(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: EP 0809269 A2, 26.11.1997. KR  
20070008041 A, 17.01.2007. EP 1211706 A1,  
05.06.2001. SU 1026184 A1, 30.06.1982.**(54) КОММУТАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО**

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике. Коммутационное устройство, содержащее первый комплект (3) контактов и второй комплект (4) контактов, подвижный относительно первого комплекта (3) контактов, имеет изоляционное сопловое устройство (12). Изоляционное сопловое устройство (12) опирается на первый комплект (3) контактов, содержащий первый дугогасительный контактный элемент (15), установленный подвижно относительно

изоляционного соплового устройства (12). При этом изоляционное сопловое устройство (12) содержит основное сопло (12а) и вспомогательное сопло (12б), каждое из которых ограничивает соответствующий участок соплового канала. Технический результат заключается в уменьшении нагрузок, испытываемых конструктивными узлами коммутационного устройства. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 8 ил.



ФИГ.1

RU 2629568 C2

RU 2629568 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015135576, 07.01.2014**

(24) Effective date for property rights:  
**07.01.2014**

Registration date:  
**30.08.2017**

Priority:

(30) Convention priority:  
**22.01.2013 DE 102013200913.5**

(43) Application published: **02.03.2017** Bull. № 7

(45) Date of publication: **30.08.2017** Bull. № 25

(85) Commencement of national phase: **24.08.2015**

(86) PCT application:  
**EP 2014/050133 (07.01.2014)**

(87) PCT publication:  
**WO 2014/114483 (31.07.2014)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**TSERNAT Radu-Marian (DE),  
KRENKE Martin (DE),  
LEMANN Folker (DE),  
LEBNER Fridrikh (DE),  
NOVAKOVSKI Andzhej (DE)**

(73) Proprietor(s):

**SIMENS AKTSIENGEZELLSHAFT (DE)**

(54) **SWITCHING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: switching device comprising a first set (3) of contacts and a second set (4) of contacts movable with respect to the first set (3) of contacts has an insulating nozzle device (12). The insulating nozzle device (12) is supported by a first set (3) of contacts, comprising a first arc interrogation element (15) mounted movably with respect to the insulating nozzle

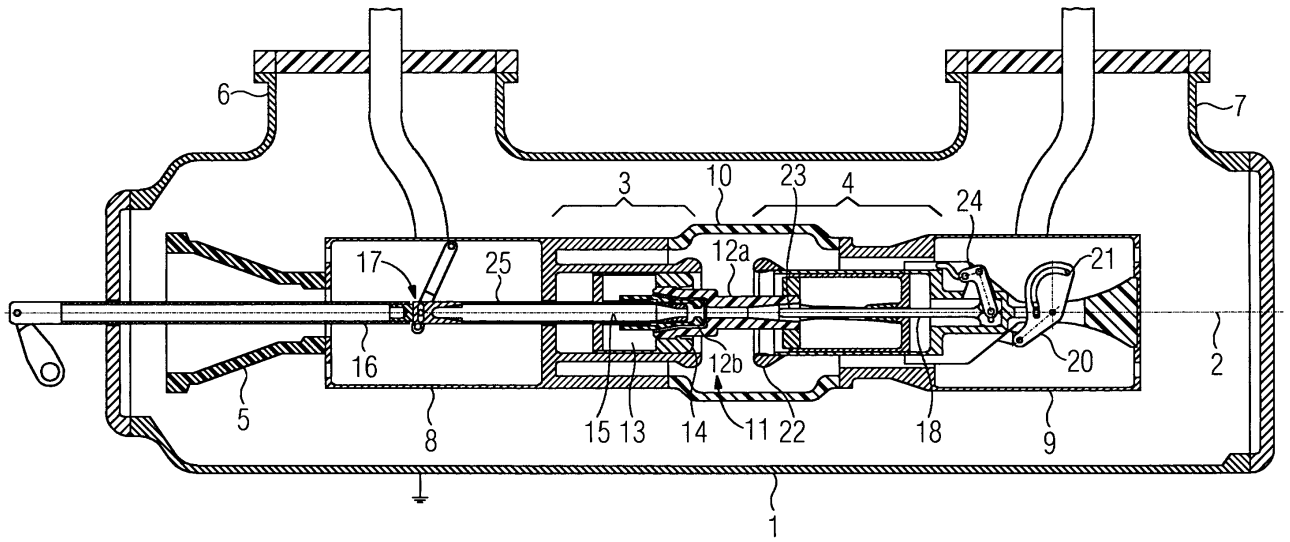
device (12). In this case, the insulating nozzle device (12) comprises a main nozzle (12a) and an auxiliary nozzle (12b), each of which limits the corresponding portion of the nozzle channel.

EFFECT: reduction of loads tested by the structural components of the switching device.

11 cl, 8 dwg

C 2  
2 6 2 9 5 6 8  
R U

R U  
2 6 2 9 5 6 8  
C 2



ФИГ. 1

RU 2629568 C2

RU 2629568 C2

Данное изобретение касается коммутационного устройства, содержащего первый комплект контактов и второй комплект контактов, подвижный относительно первого комплекта контактов, а также изоляционное сопловое устройство, опирающееся на первый комплект контактов, при этом первый комплект контактов содержит первый дугогасительный контактный элемент.

Известное из US 5,578,806 коммутационное устройство содержит первый, а также второй комплекты контактов, причем на первый комплект контактов опирается изоляционное сопловое устройство. Этот первый комплект контактов снабжен дугогасительным контактным элементом, который служит для направления коммутационной дуги. Изоляционное сопловое устройство служит для управления и направления горячей коммутационной дуги, а также расширяющегося от коммутационной дуги газа. Коммутационная дуга оказывает термическое воздействие на свое окружение. Соответственно, первый дугогасительный контактный элемент, а также изоляционное сопловое устройство следует выполнять таким образом, чтобы они имели достаточный запас прочности и могли неоднократно управлять, направлять и проводить коммутационную дугу. Несмотря на соответственно рассчитанные первый дугогасительный контактный элемент и изоляционных сопловых устройств возникают явления обгорания контактов. Следовательно, известные коммутационные устройства необходимо регулярно контролировать. Кроме того, в области изоляционного соплового устройства возникают явления усиления электрического поля, которые ведут к дополнительным нагрузкам.

Таким образом, встает задача, создать коммутационное устройство, конструктивные узлы которого будут испытывать меньшие нагрузки.

Согласно изобретению эта задача в коммутационном устройстве указанного вначале рода решается тем, что первый дугогасительный контактный элемент выполнен подвижным относительно изоляционного соплового устройства.

Коммутационное устройство снабжено первым комплектом контактов, а также вторым комплектом контактов для прерывания цепи тока. Кроме того, оба комплекта контактов выполнены подвижными друг относительно друга, так что во включенном состоянии имеет место гальваническое контактирование обоих комплектов контактов, тогда как в выключенном состоянии имеет место электрически изолированный промежуток между обоими комплектами контактов. Во время перевода коммутационного устройства из его включенного состояния в ее выключенное состояние может произойти зажигание так называемой коммутационной дуги между обоими комплектами контактов. В частности, первый комплект контактов может содержать первый дугогасительный контактный элемент, который рассчитан таким образом, что он обладает повышенным запасом прочности к воздействиям коммутационной дуги. В частности, первый дугогасительный контактный элемент служит для перемещения основания коммутационная дуги, так что этот первый дугогасительный контактный элемент, во-первых, должен быть в состоянии проводить электрический ток, а во-вторых, должен иметь достаточную устойчивость к обгоранию.

Первый дугогасительный контактный элемент во время коммутационного процесса взаимодействует с изоляционным сопловым устройством, причем изоляционное сопловое устройство предпочтительно охватывает коммутационную дугу, которая направляется первым дугогасительным контактным элементом, и проводит ее в сопловом канале. Тем самым имеется возможность ограничения любого раздувания коммутационной дуги. В частности, между обоими комплектами контактов может быть помещена дугогасительная камера, в которой предпочтительно должно происходить горение

коммутационной дуги. Изоляционное сопловое устройство может при этом заходить в такую дугогасительную камеру. Предпочтительно изоляционное сопловое устройство может также ограничивать части дугогасительной камеры или делить дугогасительную камеру на различные зоны. Например, указанное изоляционное сопло может проходить  
5 сквозь дугогасительную камеру и через сопловой канал обеспечивать передачу текучей среды между первым комплектом контактов и вторым комплектом контактов. Например, через указанное коммутационное устройство, в частности через дугогасительную камеру, а также комплекты контактов может протекать электроизоляционная текучая среда, которая, во-первых, может служить для  
10 электрической изоляции различных элементов, проводящих электрические потенциалы, а во-вторых, также и для охлаждения, соответственно, обдува и, наконец, для гашения коммутационной дуги. Например, в случае электроизоляционной текучей среды речь может идти об изоляционном масле, но также и об изоляционном газе, например, гексафториде серы (элегазе), азоте, двуокиси углерода или смесях с этими газами.  
15 Движение первого дугогасительного контактного элемента относительно изоляционного соплового устройства делает возможным оказание положительного влияния на изоляционную прочность в зоне дугогасительной камеры. Например, за счет движения дугогасительного контактного элемента относительно сопла из изоляционного материала в выключенном состоянии между изоляционным сопловым устройством, а  
20 также первым дугогасительным контактным элементом может быть получен увеличенный просвет, заполняемый текучей средой. Внутри этой области возможно накопление электроизоляционной текучей среды, так что диэлектрическая прочность первого дугогасительного контактного элемента повышается, поскольку там скапливается увеличенный объем электроизоляционной текучей среды. Кроме того,  
25 преимуществом является то, что первый дугогасительный контактный элемент, например, во время перемещения и управления электрической дугой позиционирован особенно близко к изоляционному сопловому устройству, так что во взаимодействии с изоляционным сопловым устройством предотвращается выход коммутационной дуги. Таким образом, путем приближения первого дугогасительного контактного элемента  
30 к изоляционному сопловому устройству сокращается длина пути, имеющаяся в распоряжении горячей коммутационной дуги, и затрудняется выход коммутационной дуги и дугогасительной камеры, в частности из соплового канала изоляционного соплового устройства. Изоляционное сопловое устройство может, например, иметь основное сопло, а также вспомогательное сопло, которые совместно ограничивают  
35 сопловой канал. При этом основное сопло и изоляционное сопло могут, например, частично перекрывать друг друга, так что между основным соплом и вспомогательным соплом образуется кольцевой зазор, который из радиального направления выходит в сопловой канал. Тем самым здесь есть возможность, выполнить в сопловом канале радиальные устьевые отверстия, и из такого радиального устьевого отверстия, например,  
40 отводить горячие изоляционные газы. Тем самым, например, возможно снижение давления в сопловом канале изоляционного соплового устройства. Кроме того, такое радиальное устьевое отверстие в сопловом канале может быть использовано для того, чтобы переместить нагретый и увеличившийся в объеме изоляционный (коммутационный) газ в так называемый объем нагревания, временно накапливать его  
45 там, а при необходимости позднее выпустить его из этого объема нагревания, чтобы вызвать быструю деионизацию коммутационного участка между упомянутыми комплектами контактов. Объем нагревания может располагаться стационарно на первом комплекте контактов. Соответственно, получается и стабильное положение

этого объема нагревания по отношению к изоляционному сопловому устройству. Через этот объем нагревания может, например, проходить насквозь первый дугогасительный контактный элемент. Предпочтительно этот объем нагревания выполнен в виде симметричного тела вращения, через которое по центру проходит насквозь первый дугогасительный контактный элемент. Объем нагревания снаружи по боковой поверхности может охватываться первым контактом номинального тока. Указанный первый дугогасительный контактный элемент может быть подвижным относительно объема нагревания.

В частности, может быть предусмотрено, что изоляционное сопловое устройство по существу имеет структуру симметричного тела вращения, причем ограничиваемый изоляционным сопловым устройством сопловой канал ориентирован коаксиально оси вращения. Соответственно, как основное сопло, так и вспомогательное сопло должны быть выполнены в виде тел симметрии, при этом основное и вспомогательное сопла в радиальном направлении перекрываются путем вставления одного в другое, так что, например, в сопловом канале между основным и вспомогательным соплами образуется устьевое отверстие, которое располагается в радиальном направлении в сопловом канале.

Изоляционное сопловое устройство может быть соединено с первым комплектом контактов под фиксированным углом. Изоляционное сопловое устройство может быть по меньшей мере частично или, в частности, полностью установлено на первом комплекте контактов. Этот первый комплект контактов может быть выполнен из нескольких частей, так что первый дугогасительный контактный элемент является подвижным относительно изоляционного соплового устройства. Кроме того, может быть предусмотрено, что изоляционное сопловое устройство со скольжением прилегает ко второму комплекту контактов. К тому же, изоляционное сопловое устройство может проходить сквозь дугогасительную камеру, так что первая и вторая контактные стороны электрически изолированы друг от друга, и механический мостик между находящимися в разделенном состоянии контактными сторонами образуется посредством изоляционного соплового устройства.

Первый дугогасительный контактный элемент может быть по меньшей мере частично охвачен изоляционным сопловым устройством. Например, изоляционное сопловое устройство может быть снабжено выемкой, в которую входит первый дугогасительный контактный элемент. Этот первый дугогасительный контактный элемент может входить в эту выемку, например, с геометрическим замыканием. Кроме того, может быть предусмотрено, что за счет относительного движения между изоляционным сопловым устройством и первым дугогасительным контактным элементом варьируется глубина погружения первого дугогасительного контактного элемента в указанную выемку изоляционного соплового устройства. Этот первый дугогасительный контактный элемент может, например, входить в сопловой канал, в частности имеющий увеличенное поперечное сечение участок соплового канала. Кроме того, сопловой канал может выходить в выемку соплового устройства, причем первый дугогасительный контактный элемент входит в эту выемку, в частности, с геометрическим замыканием. В ходе относительного движения расстояние между входящим в выемку дугогасительным контактным элементом и устьевым отверстием соплового канала может варьироваться.

Предпочтительно может быть также предусмотрено, что изоляционное сопловое устройство ограничивает сопловой канал, имеющий устьевое отверстие, которое расположено напротив устьевого отверстия канала первого дугогасительного контактного элемента.

При выполнении изоляционного соплового устройства в виде симметричного тела вращения его сопловой канал предпочтительно проходит коаксиально оси вращения этого изоляционного соплового устройства. Предпочтительно этот сопловой канал проходит в изоляционном сопловом устройстве по центру. Сопловой канал имеет по одному торцевому устьевому отверстию, при этом, в частности, одно торцевое устьевое отверстие соплового канала расположено напротив устьевого отверстия канала первого дугогасительного контактного элемента. Таким образом, можно, например, выходящие из соплового канала среды пустить в канал первого дугогасительного контактного элемента. Тем самым можно, например, через образованную предпочтительно из устойчивого к выгоранию материала контактирующую область первого дугогасительного контактного элемента впускать нагретые изоляционные газы в первый дугогасительный контактный элемент и использовать этот первый дугогасительный контактный элемент для того, чтобы выводить горячие изоляционные газы из дугогасительной камеры. Например, этот первый дугогасительный контактный элемент может быть выполнен в форме так называемого трубчатого контактного элемента, так что в первом дугогасительном контактном элементе образуется вытянутый канал, который ориентирован предпочтительно соосно с сопловым каналом изоляционного соплового устройства. В частности, при втулкообразном выполнении контактирующей области первого дугогасительного контактного элемента такая втулкообразная контактирующая область может служить устьевым отверстием этого канала. Такая втулкообразная контактирующая область со стороны внешней боковой поверхности может быть охвачена изоляционным сопловым устройством, так что переход выходящих из соплового канала сред в канал первого дугогасительного контактного элемента получается с незначительными потерями. Сопловой канал может, например, выходить в выемку соплового устройства, причем первый дугогасительный контактный элемент с геометрическим замыканием входит в эту выемку. Выемка в радиальном направлении может быть расширена относительно поперечного сечения устьевого отверстия соплового канала. Окружающий устьевое отверстие заплечик обеспечивает место для размещения стенки, ограничивающей устьевое отверстие канала первого дугогасительного контактного элемента. При этом предпочтительно может быть предусмотрено движение первого дугогасительного контактного элемента относительно изоляционного соплового устройства таким образом, что обращенные друг к другу устьевые отверстия соплового канала и канала первого дугогасительного контактного элемента приближаются друг к другу или удаляются друг от друга. Эти устьевые отверстия будут располагаться при этом по существу поперек оси относительно движения между первым дугогасительным контактным элементом и изоляционным сопловым устройством. Предпочтительно поперечные сечения этих устьевых отверстий располагаются одинаково в одну линию. Соответственно, имеется возможность, к началу процесса выключения сохранять расстояние между этими устьевыми отверстиями как можно меньшим. Устьевые отверстия могут при этом касаться друг друга, так что имеется почти беззазорный переход от соплового канала к каналу первого дугогасительного контактного элемента. Однако, может быть предусмотрено также, что между устьевыми отверстиями соплового канала и канала первого дугогасительного контактного элемента даже при минимальном расстоянии все-таки остается зазор, который заполнен электроизоляционной текучей средой. Такое расстояние является предпочтительным для того, чтобы поддерживать прочность изоляции на пробой. Так, например, имеется возможность, что даже при обгорании окружающих устьевые отверстия областей на изоляционном сопловом устройстве, соответственно, на первом

дугогасительном контактном элементе остается электрически изолированная область, которая вследствие того, что имеет форму текучей среды, работает как самовосстанавливающаяся/самоподстраивающаяся. По сравнению со стыкуемыми друг с другом, неопределенным образом выгорающими поверхностями здесь получается конструкция со стабильными диэлектрическими свойствами. При этом, в частности, может быть предусмотрено, что во включенном состоянии имеется указанное минимальное расстояние между устьевыми отверстиями изоляционного соплового канала и канала в первом дугогасительном контактном элементе. Остающийся между устьевыми отверстиями зазор со сторон внешней боковой поверхности может быть охвачен изоляционным сопловым устройством. Может быть предусмотрено, что независимо от ширины зазора он постоянно охвачен изоляционным сопловым устройством. Тем самым предотвращается радиальное улетучивание выходящего из соплового канала изоляционного газа. Охватывание первого дугогасительного контактного элемента может быть достигнуто, например, за счет вхождения первого дугогасительного контактного элемента в выемку изоляционного соплового устройства. Независимо от размеров зазора между обращенными друг к другу устьевыми отверстиями первый дугогасительный контактный элемент остается в этой выемке продолжительное время. В соответствии с изменением зазора может варьироваться глубина погружения первого дугогасительного контактного элемента в эту выемку.

Увеличение расстояния между устьевыми отверстиями происходит до того момента времени, в который уже происходит гашение коммутационной дуги. В частности, первый дугогасительный контактный элемент взаимодействует со вторым дугогасительным контактными элементами второго комплекта контактов. Во время контактирования обоих дугогасительных контактных элементов обращенные друг к другу устьевые отверстия изоляционного соплового канала и канала первого дугогасительного контактного элемента приближены друг к другу с сохранением небольшого зазора. При гальваническом разделении дугогасительных контактных элементов или после такого разделения и при возможно уже горячей в этот момент времени коммутационной дуге предпочтительно происходит увеличение расстояния между устьевыми отверстиями соплового канала и канала первого дугогасительного контактного элемента. За счет дополнительного расстояния, соответственно, дополнительного движения первого дугогасительного контактного элемента относительно изоляционного соплового устройства происходит дополнительное увеличение изоляционного промежутка между обоими комплектами контактов. Одновременно между изоляционным сопловым устройством и первым дугогасительным контактными элементами в увеличивающемся зазоре между обращенными друг к другу устьевыми отверстиями создается подушка из электроизоляционной текучей среды, которая оказывает дополнительное охлаждающее воздействие на электрическую дугу. Кроме того, предпочтительно, чтобы первый дугогасительный контактный элемент мог вдвигаться в область тени экранирующего элемента. Экранирующим элементом такого типа может быть, например, отдельный электрод, регулирующий электрическое поле. Однако, может быть также предусмотрено, что первый дугогасительный контактный элемент снабжен первым контактом номинального тока, который по меньшей мере частично охватывает первый дугогасительный контактный элемент. С помощью относительного движения между первым дугогасительным контактными элементами и изоляционным сопловым устройством можно целенаправленно вдвигать первый дугогасительный контактный элемент в зону действия экранирующего элемента. Тем самым затрудняется обратное зажигание электрической дуги после произведенного гашения, поскольку в области

тени возрастание напряженности электрического поля на первом дугогасительном контактном элементе теперь уменьшается под воздействием электрического экранирования.

Предпочтительно также предусмотреть, чтобы сопловой канал служил для  
5 проведения текучей среды, и выходящая из устьевого отверстия соплового канала текучая среда втекала в канал первого дугогасительного контактном элементе.

Горящая между комплектами контактов коммутационная дуга нагревает и расширяет находящуюся внутри дугогасительной камеры между комплектами контактов электроизоляционную текучую среду. Вследствие такого термического воздействия  
10 температура изоляционной текучей среды повышается и при этом происходит увеличение объема. Чтобы воспрепятствовать разрушению коммутационного устройства, предпочтительно выводить этот так называемый изоляционный газ (текучую среду) из коммутационного участка между комплектами контактов и обеспечивать сброс давления. При этом предпочтительно отводить этот изоляционный газ и направлять в  
15 некритические зоны коммутационного устройства, в которых изоляционный газ, например, может быть смешан с более холодным газом и расширен. Переход текучей среды из соплового канала в канал первого дугогасительного контактном элементе использует форму, которая придана первому комплекту контактов, чтобы помимо проведения электрического тока осуществлять также проведение и направление текучей  
20 среды. За счет движения первого дугогасительного контактном элементе относительно изоляционного соплового устройства может быть изменено и расстояние между устьевыми отверстиями соплового канала, а также канала первого дугогасительного контактном элементе. Например, при выходе больших объемов изоляционного газа (например, в начале процесса выключения) может быть предусмотрено уменьшение  
25 расстояния между этими устьевыми отверстиями, и, напротив, при уменьшении объемов изоляционного газа (например, в конце процесса выключения) может быть предусмотрено увеличенное расстояние между устьевыми отверстиями. Кроме того, быстрая диэлектрическая деионизация коммутационного участка между комплектами контактов может быть подкреплена диэлектрическим экранированием контактирующей  
30 области первого дугогасительного контактном элементе, так что создается противодействие нежелательному обратному зажиганию коммутационной дуги во время процесса выключения.

В другом предпочтительном варианте осуществления можно предусмотреть, чтобы указанный канал по меньшей мере на отдельных участках был охвачен контактном  
35 гнездом первого дугогасительного контактном элементе.

Этот первый дугогасительный контактный элемент может иметь, например, контактное гнездо, в которое может вводиться имеющий ответную форму второй дугогасительный контактный элемент второго комплекта контактов. Так что можно простым образом обеспечить гальваническое контактирование двух дугогасительных  
40 контактных элементов. Во-вторых, это контактное гнездо может быть использовано также для того, чтобы обеспечить устьевое отверстие для канала в первом дугогасительном контактном элементе. Тем самым, выходящая из соплового канала текучая среда может через контактное гнездо попасть в канал первого дугогасительного контактном элементе. Контактное гнездо может быть окружено изоляционным  
45 сопловым устройством для обеспечения перехода изоляционного газа из соплового канала в канал первого дугогасительного контактном элементе с минимальными потерями.

В другом предпочтительном варианте осуществления может быть предусмотрено,

чтобы первый комплект контактов содержал первый контакт номинального тока, который по меньшей мере частично несет на себе изоляционное сопловое устройство.

Такое выполнение первого комплекта контактов с первым контактом номинального тока позволяет использовать на первом комплекте контактов указанный первый дугогасительный контактный элемент для проведения электрической дуги, тогда как первый контакт номинального тока служит для проведения номинального тока. Соответственно, первый контакт номинального тока может быть оптимизирован по своему полному электрическому сопротивлению, тогда как первый дугогасительный контактный элемент может быть оптимизирован по своему запасу прочности к воздействиям коммутационной дуги. Этот первый дугогасительный контактный элемент, во-первых, должен быть подвижным относительно первого контакта номинального тока. Может быть предусмотрено, например, что первый дугогасительный контактный элемент и первый контакт номинального тока длительное время проводят одинаковый потенциал, причем при процессе выключения сначала происходит разрыв гальванического соединения первого контакта номинального тока, например, со вторым контактом номинального тока второго комплекта контактов, при этом затем происходит гальваническое отделение первого дугогасительного контактного элемента от второго дугогасительного контактного элемента, если он предусмотрен во втором комплекте контактов. Соответственно, подлежащий прерыванию электрический ток может переключиться с контактов номинального тока на указанные дугогасительные контактные элементы и течь там после произведенного отделения в форме коммутационной дуги. Такая коммутационная дуга должна быть прервана во время переключаящего действия, так что, в конце концов, электрический ток может быть выключен. При процессе включения, наоборот, сначала предусмотрено контактирование дугогасительных контактных элементов, а затем - контактирование контактов номинального тока. Таким образом, возникающие во время процесса включения кратковременные электрические дуги предпочтительно проводятся дугогасительными контактными элементами.

Указанный первый контакт номинального тока может по меньшей мере частично нести на себе изоляционное сопловое устройство. Предпочтительно между первым контактом номинального тока и изоляционным сопловым устройством образуется соединение под фиксированным углом, так что движения первого контакта номинального тока передаются на изоляционное сопловое устройство (и наоборот). Предпочтительно первый контакт номинального тока выполнен по типу трубчатого контакта, причем крепление изоляционного соплового устройства предпочтительно осуществляется со стороны внутренней боковой поверхности, т.е. в диэлектрически экранированной области первого контакта номинального тока, выполненного трубчатым. Предпочтительно первый контакт номинального тока для этого выполнен в виде симметричного тела вращения, ось вращения которого расположена коаксиально оси выполненного по существу в виде симметричного тела вращения изоляционного соплового устройства. Предпочтительно первый дугогасительный контактный элемент, охваченный первым контактом номинального тока, выполнен трубчатым и расположен коаксиально оси вращения изоляционного соплового устройства и первого контакта номинального тока. Предпочтительно в области контактного гнезда первого дугогасительного контактного элемента первый дугогасительный контактный элемент со стороны внешней боковой поверхности окружен изоляционным сопловым устройством, причем изоляционное сопловое устройство в этой области, в свою очередь, охвачено первым контактом номинального тока со стороны внешней боковой

поверхности. Соответственно, первый контакт номинального тока, выполненный из электропроводного материала, может создавать диэлектрическое экранирование первого дугогасительного контактного элемента, а также расположенных в области тени частей изоляционного соплового устройства. В частности, при движении первого дугогасительного контактного элемента относительно первого контакта номинального тока, предпочтительно вдоль оси вращения, этот первый дугогасительный контактный элемент может вдвигаться в диэлектрически экранирующую область первого контакта номинального тока (процесс выключения) или выдвигаться из этой экранирующей области (процесс включения). В частности, во время процесса выключения первый дугогасительный контактный элемент может, удаляясь от изоляционного соплового устройства, перемещаться в область тени первого контакта номинального тока. Таким образом, если во время процесса выключения загорается коммутационная дуга, то она будет удлиняться и усиливать свое гашение. С другой стороны, контактирующая область дугогасительного контактного элемента перемещается в диэлектрически экранированную область, так что после погашения коммутационной дуги вследствие благоприятно выбранных диэлектрических характеристик внутри первого контакта номинального тока затрудняется обратное зажигание коммутационной дуги.

Выполнение изоляционного соплового устройства с основным соплом и вспомогательным соплом обладает также тем преимуществом, что изоляционное сопловое устройство при необходимости может быть заменено по типу модуля. С другой стороны, ограничение соплового канала посредством основного и вспомогательного сопел дает возможность оставлять между основным соплом и вспомогательным соплом, например, в области стыкового зазора между ними промежуток, так что образуется радиальное устьевое отверстие на сопловом канале. Через это радиальное устьевое отверстие могут выпускаться из соплового канала, например, избыточные текучие компоненты текучей среды, которые, например, как раз и не должны попасть в канал первого дугогасительного контактного элемента.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления может быть предусмотрено, что первый дугогасительный контактный элемент по меньшей мере на отдельных участках охвачен первым контактом номинального тока.

Первый контакт номинального тока может охватывать указанный первый дугогасительный контактный элемент по меньшей мере на отдельных участках. Тем самым, имеется возможность защитить первый дугогасительный контактный элемент посредством первого контакта номинального тока, во-первых, механически, но прежде всего диэлектрически. Этот первый дугогасительный контактный элемент при этом может проходить, например, по меньшей мере на отдельных участках внутри первого контакта номинального тока, так что нет необходимости в дополнительных мерах по экранированию первого дугогасительного контактного элемента. В частности, в выключенном состоянии контактирующая область первого дугогасительного контактного элемента полностью охвачена первым контактом номинального тока и диэлектрически экранирована.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления может быть предусмотрено, что первый дугогасительный контактный элемент и первый контакт номинального тока установлены подвижно друг относительно друга.

Относительная подвижность между первым дугогасительным контактным элементом и первым контактом номинального тока, в частности в направлении оси вращения первого дугогасительного контактного элемента позволяет при необходимости, в частности в выключенном состоянии, переместить дугогасительный контактный элемент

в диэлектрически экранированное первым контактом номинального тока пространство. С одной стороны, благодаря этому уменьшается опасность обратного зажигания погашенной коммутационной дуги. С другой стороны, увеличивается коммутационный участок, находящийся между обеими контактными сторонами, и этот коммутационный  
5 участок может быть заполнен электроизоляционной текучей средой. Тем самым улучшается разделение электрических потенциалов, так что даже высокие напряжения, а также большие токи могут надежно контролироваться коммутационным устройством данной конструкции. Наряду с движением первого дугогасительного контактного  
10 элемента, а также первого контакта номинального тока друг относительно друга происходит также движение первого дугогасительного контактного элемента относительно изоляционного соплового устройства. Предпочтительно при этом изоляционное сопловое устройство остается стационарно позиционированным относительно первого контакта номинального тока.

Кроме того, предпочтительно, чтобы второй комплект контактов содержал второй  
15 контакт номинального тока и второй дугогасительный контактный элемент, при этом для создания относительного движения указанных контактных элементов каждый из обоих дугогасительных контактных элементов выполнен подвижным относительно каждого из обоих контактов номинального тока.

Использование первого контакта номинального тока, а также первого  
20 дугогасительного контактного элемента в первом комплекте контактов предпочтительно влечет за собой использование второго дугогасительного контактного элемента, а также второго контакта номинального тока во втором комплекте контактов. Первые контактные элементы, а также вторые контактные элементы при этом могут быть выполнены ответными друг другу по форме, причем оба контакта номинального  
25 тока и оба дугогасительных контактных элемента предпочтительно имеют контактирующие области в форме симметричных тел вращения, которые выполнены с возможностью перемещения друг относительно друга вдоль оси вращения. Перемещаемость каждого контактного элемента обоих комплектов контактов позволяет оптимально согласовывать друг с другом опережающее или отстающее замыкание,  
30 соответственно, размыкание контактов между дугогасительными контактными элементами и контактами номинального тока. Так, например, можно реализовать устройство таким образом, что скорость замыкания и размыкания контактов номинального тока будет отличаться от скорости замыкания, соответственно, размыкания дугогасительных контактных элементов. Кроме того, имеется возможность  
35 по меньшей мере один дугогасительный контактный элемент перемещать в диэлектрически экранированное положение независимо от движения контактов номинального тока. Так, например, контакты номинального тока могут уже быть остановлены, в то время как каждый дугогасительный контактный элемент еще будет завершать движение, чтобы переместиться в диэлектрически экранированную область.

40 Кроме того, предложен способ управления коммутационным устройством, позволяющий обеспечить надежное гашение мощных электрических дуг.

Согласно изобретению предусмотрен способ управления для включения коммутационного устройства с первым комплектом контактов и вторым комплектом контактов, установленных подвижно относительно первого комплекта контактов,  
45 причем это коммутационное устройство содержит опирающееся на первый комплект контактов изоляционное сопловое устройство, и первый комплект контактов содержит первый дугогасительный контактный элемент, при котором предусмотрено, что при процессе включения первый и второй комплекты контактов приближаются друг к

другу, причем расстояние от первого дугогасительного контактного элемента до изоляционного соплового устройства уменьшается.

Во время процесса включения предусмотрено контактирование первого и второго комплектов контактов. Первый дугогасительный контактный элемент служит при этом для контактирования со вторым дугогасительным контактным элементом второго комплекта контактов, причем при процессе включения сначала они с опережением контактируют друг с другом, а вслед за этим соприкасаются друг с другом первый контакт номинального тока первого комплекта контактов и второй контакт номинального тока второго комплекта контактов. За счет движения первого дугогасительного контактного элемента относительно изоляционного соплового устройства поддерживается быстрое контактирование дугогасительных контактных элементов. Кроме того, указанное коммутационное устройство уже во время процесса включения подготавливается к процессу выключения, поскольку первый дугогасительный контактный элемент занимает подходящее для этого положение по отношению к изоляционному сопловому устройству. Расстояние до первого дугогасительного контактного элемента при этом уменьшается, причем устьевое отверстие соплового канала изоляционного соплового устройства приближается к первому дугогасительному контактному элементу, в частности к устьевому отверстию канала первого дугогасительного контактного элемента.

При этом может быть предусмотрено, что первый дугогасительный контактный элемент по меньшей мере на отдельных участках со стороны внешней боковой поверхности охватывается изоляционным сопловым устройством. Первый дугогасительный контактный элемент может, например, погружаться глубже в выемку изоляционного соплового устройства. В эту выемку может выходить сопловой канал.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления может быть предусмотрено, что при процессе включения первый дугогасительный контактный элемент после использования коммутирующего движения первого комплекта контактов выдвигается из области тени первого контакта номинального тока.

Если расстояние между изоляционным сопловым устройством и первым дугогасительным контактным элементом принимает свое предусмотренное минимально возможное значение, то коммутационное устройство подготовлено к процессу выключения. Между изоляционным сопловым устройством и первым дугогасительным контактным элементом желаемое минимальное расстояние имеется уже к началу выключающего действия. Для этого первый дугогасительный контактный элемент выдвигается из области тени диэлектрически экранирующего устройства, например, окружающего его первого контакта номинального тока. Когда первый комплект контактов приводится в движение, первый дугогасительный контактный элемент предпочтительно остается в экранирующей зоне первого контакта номинального тока первого комплекта контактов. Первый контакт номинального тока может иметь, например, по существу трубчатую форму и охватывать первый дугогасительный контактный элемент. При этом движение первого дугогасительного контактного элемента для выхода из области тени может быть запущено уже в момент начала движения первого контакта номинального тока первого комплекта контактов. Указанный первый дугогасительный контактный элемент должен выйти из области тени самое позднее к тому моменту времени, в который следует опасаться произвольного зажигания электрической дуги между обоими сближающимися комплектами контактов.

Кроме того, может оказаться предпочтительным, при процессе выключения использовать увеличение расстояния между первым дугогасительным контактным

элементом и изоляционным сопловым устройством перед гашением коммутационной дуги.

Во время горения коммутационной дуги в области между первым дугогасительным контактным элементом и изоляционным сопловым устройством можно отметить лишь незначительную диэлектрическую нагрузку. С погашением коммутационной дуги возникают разности потенциалов между комплектами контактов. В частности, на переходе между твердотельной изоляцией изоляционного соплового устройства и электроизоляционной текучей средой следует опасаться повышений напряженности электрического поля. За счет увеличения расстояния между изоляционным сопловым устройством (соответственно, устьевым отверстием соплового канала) и первым дугогасительным контактным элементом (соответственно, устьевым отверстием его канала) между изоляционным сопловым устройством и первым дугогасительным контактным элементом можно поместить большее количество электроизоляционной текучей среды. Так что повышается изоляционная способность в области устьевого отверстия соплового канала.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления может быть предусмотрено, что первый комплект контактов содержит первый дугогасительный контактный элемент и первый контакт номинального тока, а второй комплект контактов содержит второй дугогасительный контактный элемент и второй контакт номинального тока, причем каждый из обоих дугогасительных контактных элементов и каждый из обоих контактов номинального тока, приводимые одним общим приводным устройством, совершают коммутирующие движения.

Благодаря приводному выполнению всех дугогасительных контактных элементов и всех контактов номинального тока можно обеспечить благоприятную последовательность коммутационных операций указанного электрического коммутационного устройства. Если используется одно общее приводное устройство для совершения всех коммутирующих движений, то можно простым образом, исходя из общего приводного устройства, осуществлять синхронизацию отдельных движений дугогасительных контактных элементов, а также контактов номинального тока.

Ниже описывается более подробно один пример осуществления данного изобретения, схематично представленный на прилагаемых чертежах. На чертежах показано следующее:

Фиг. 1 - электрическое коммутационное устройство в выключенном состоянии,

Фиг. 2 - электрическое коммутационное устройство во включенном состоянии,

Фиг. 3-6 - переход электрического коммутационного устройства из включенного состояния в выключенное,

Фиг. 7 - редукторная передача для осуществления относительного движения между первым дугогасительным контактным элементом и изоляционным сопловым устройством, и

Фиг. 8 - альтернативный вариант редукторной передачи.

На Фиг. 1 коммутационное устройство показано в разрезе. Это коммутационное устройство имеет герметичный корпус 1. Этот герметичный корпус 1 выполнен по существу трубчатой формы и ориентирован коаксиально продольной оси 2.

Герметичный корпус 1 выполнен, например, из электропроводного материала и окружает расположенный внутри блок выключателя. Герметичный корпус 1 проводит предпочтительно потенциал земли. Блок выключателя содержит первый комплект 3 контактов, а также второй комплект 4 контактов. Блок выключателя опирается на герметичный корпус 1 посредством электроизолирующих опорных изоляторов. В

качестве примера на Фиг. 1 представлен опорный изолятор 5. Герметичный корпус 1 по периметру своей боковой стороны содержит несколько фланцевых патрубков 6, 7. Фланцевые патрубки 6, 7 служат для ввода фазовых проводов внутрь герметичного корпуса 1, чтобы осуществлять электрический контакт с находящимся там блоком выключателя и включить его в подлежащую разъединению цепь тока. Фазовые провода электрически изолированы и непроницаемы для текучей среды проходят через расположенные на боковой стороне фланцевые патрубки 6, 7. В данном варианте для непроницаемого для текучей среды замыкания герметичного корпуса 1 вокруг этих фазовых проводов расположены дисковые изоляторы, которые запирают фланцевые патрубки 6, 7 непроницаемо для текучей среды. Кроме того, торцевые отверстия герметичного корпуса 1 закрыты соответствующими крышками с фланцем. Внутреннее пространство герметичного корпуса 1 заполнено электроизоляционной текучей средой, например, элегазом (газообразным гексафторидом серы) или иным электроизоляционным газом. Такая электроизоляционная текучая среда омывает и промывает блок выключателя коммутационного устройства, расположенный внутри герметичного корпуса 1. Этот блок выключателя своей продольной осью ориентирован соосно с продольной осью 2 герметичного корпуса.

Блок выключателя содержит первый несущий корпус 8, а также второй несущий корпус 9. Первый несущий корпус 8 служит для позиционирования первого комплекта 3 контактов. Второй несущий корпус 9 служит для позиционирования второго комплекта 4 контактов. Оба несущих корпуса 8, 9 в данном случае имеют разную форму. Однако, может быть предусмотрено, что используются выполненные однотипно несущие корпуса 8, 9. Оба несущих корпуса 8, 9 выполнены в виде полых тел, которые по существу представляют собой симметричные тела вращения, причем оба несущих корпуса 8, 9 содержат электропроводный материал (например, металл) и создают электропроводящий контакт с фазовыми проводами, проведенными через упомянутые фланцевые патрубки 6, 7 внутрь герметичного корпуса 1. Несущие корпуса 8, 9 образуют, тем самым, часть цепи тока, прерываемой посредством данного коммутационного устройства. Оба несущих корпуса 8, 9 своими осями вращения ориентированы коаксиально продольной оси 2 и расположены на расстоянии друг от друга, причем обращенные друг к другу торцевые стороны обоих несущих корпусов 8, 9 соединены друг с другом под фиксированным углом посредством электроизоляционного дистанционирующего тела 10. Дистанционирующее тело 10 показано на Фиг. 1 символически. Такое электроизоляционное дистанционирующее тело 10 может, например, по типу трубы замкнуто охватывать продольную ось 2. Однако, может быть предусмотрено также, что электроизоляционное дистанционирующее тело 10 имеет несколько распределенных по окружности вокруг продольной оси 2 стержней, которые по типу клетки соединяют друг с другом оба несущих корпуса 8, 9 под фиксированным углом.

В области электроизоляционного дистанционирующего тела 10 расположена дугогасительная камера 11 коммутационного устройства. В дугогасительную камеру 11 входит изоляционное сопловое устройство 12. В данном случае изоляционное сопловое устройство 12 имеет основное сопло 12а, а также вспомогательное сопло 12б. Основное сопло 12а и вспомогательное сопло 12б совместно ограничивают сопловой канал, который ориентирован коаксиально продольной оси 2. Как основное сопло, так и вспомогательное сопло 12а, 12б выполнены в виде симметричных тел вращения, причем вспомогательное сопло 12б заходит в основное сопло 12а. Между основным соплом 12а и вспомогательным соплом 12б образован кольцевой канал, который с

радиального направления впадает в сопловой канал. Кольцевой канал соединяет сопловой канал с объемом 13 нагревания. Изоляционное сопловое устройство 12 своим основным соплом 12а, а также своим вспомогательным соплом 12b соединено под фиксированным углом с первым контактом 14 номинального тока, позиционированным с возможностью осевого перемещения в первом несущем корпусе 8. Аксиальное движение первого контакта 14 номинального тока в направлении продольной оси 2 передается на изоляционное сопловое устройство 12, так что оно движется таким же образом, что и первый контакт 14 номинального тока. Первый контакт 14 номинального тока посредством скользящего контактирования имеет электропроводящий контакт с первым несущим корпусом 8. Кроме того, первый комплект 3 контактов содержит первый дугогасительный контактный элемент 15. Этот первый дугогасительный контактный элемент 15 выполнен трубчатым и ориентирован коаксиально продольной оси 2. На своем конце, обращенном к сопловому каналу изоляционного соплового устройства 12, первый дугогасительный контактный элемент 15 имеет контактное гнездо для образования контактирующей области первого дугогасительного контактного элемента 15. Это контактное гнездо окружает устьевое отверстие канала, образованного со стороны внутренней боковой поверхности в трубчатом первом дугогасительном контактном элементе 15. Первый дугогасительный контактный элемент 15 имеет электропроводящее соединение с первым несущим корпусом 8 через систему скользящих контактов. Таким образом, первый дугогасительный контактный элемент 15, а также первый контакт 14 номинального тока всегда имеют электрический потенциал первого несущего корпуса 8. К обращенному от соплового канала изоляционного соплового устройства 12 концу первого дугогасительного контактного элемента 15 подсоединена приводная штанга 16. Для этого приводная штанга 16 снабжена горизонтальным болтом, который перемещается в удлиненном отверстии приводного элемента 25 первого контакта 14 номинального тока, соответственно, изоляционного соплового устройства 12. Приводная штанга 16 проходит через стенку герметичного корпуса 1 непроницаемо для текучей среды. Тем самым, производимое вне герметичного корпуса 1 движение можно передавать на первый комплект 3 контактов.

Устьевое отверстие канала первого дугогасительного контактного элемента 15 располагается на расстоянии от находящегося на торцевой стороне устьевого отверстия соплового канала изоляционного соплового устройства 12. Устьевое отверстие соплового канала располагается в выемке изоляционного соплового устройства 12, в которую заходит первый дугогасительный контактный элемент 15. Этот первый дугогасительный контактный элемент 15 заходит в выемку изоляционного соплового устройства независимо от положения контактов коммутационного аппарата. Движение первого контакта 14 номинального тока через редукторную передачу 17 передается также и на первый дугогасительный контактный элемент 14 (см. Фиг. 7). Для этого редукторная передача 17 снабжена рычажным устройством, которое при процессе включения вызывает движение первого контакта 14 номинального тока/изоляционного соплового устройства 12 и ускоренное движение первого дугогасительного контактного элемента 15. При процессе выключения движение первого контакта 14 номинального тока/изоляционного соплового устройства 12 и ускоренное движение первого дугогасительного контактного элемента 15 выполняется.

Движение первого контакта 14 номинального тока вследствие подсоединения под фиксированным углом изоляционного соплового устройства 12 к этому первому контакту 14 номинального тока также передается и на это изоляционное сопловое

устройство 12. Изоляционное сопловое устройство 12 при этом со стороны внутренней боковой поверхности упирается в первый контакт 14 номинального тока и окружает по меньшей мере контактирующую область с контактным гнездом первого дугогасительного контактного элемента 15 со стороны внешней боковой поверхности. Кроме того, находящийся между устьевыми отверстиями соплового канала и, соответственно, канала первого дугогасительного контактного элемента 15 зазор изменяемого размера охвачен изоляционным сопловым устройством 12.

В области торцевого устьевого отверстия соплового канала изоляционного соплового устройства 12, обращенного от первого дугогасительного контактного элемента 15, закреплен шатун 18 кривошипно-шатунного механизма. Шатун 18 заканчивается на плече 20 кривошипа, стационарно установленном во втором несущем корпусе 9. Плечо 20 кривошипа представляет собой вращающийся рычаг и преобразует аксиальное движение изоляционного соплового устройства 12 во вращательное движение. В плече 20 кривошипа расположена кулисная направляющая 21, в которой перемещается считывающий элемент (щуп), соединенный с линейно-подвижным вторым контактом 22 номинального тока. Этот второй контакт 22 номинального тока установлен на втором несущем корпусе 9 с возможностью аксиального перемещения и имеет со вторым несущим корпусом 9 электропроводящий контакт. Второй контакт 22 номинального тока выполнен в виде полого цилиндра, причем коаксиально второму контакту 22 номинального тока расположен второй дугогасительный контактный элемент 23, охваченный этим вторым контактом 22 номинального тока. Второй дугогасительный контактный элемент 23 установлен на втором контакте 22 номинального тока с возможностью перемещения. Посредством еще одной передачи 24 в ходе движения второго контакта 22 номинального тока может передаваться дополнительное движение на указанный второй дугогасительный контактный элемент 23, так что профиль движения перемещающегося второго контакта 22 номинального тока служит основой для движения второго дугогасительного контактного элемента 23, причем профили движения первого контакта 22 номинального тока и второго дугогасительного контактного элемента 23 дополняют друг друга, так что второй дугогасительный контактный элемент 23 может перемещаться относительно второго несущего корпуса 9 с большей скоростью, чем второй контакт 22 номинального тока.

Независимо от выполнения второго комплекта 4 контактов обеспечивается относительное движение между первым дугогасительным контактным элементом 15 и изоляционным сопловым устройством 12. Например, может быть также предусмотрено, что только приведение в действие первого контакта 14 номинального тока и первого дугогасительного контактного элемента 15 вызывает относительное движение между первым и вторым дугогасительными контактными элементами 15, 23, а также первым и вторым контактами 14, 22 номинального тока, при этом второй контакт 22 номинального тока и второй дугогасительный контактный элемент 23, например, остаются неподвижными относительно второго несущего корпуса 9.

На Фиг. 3, 4, 5 и 6, исходя из показанного на Фиг. 2 включенного положения коммутационного устройства, представлен коммутационный процесс для достижения выключенного положения. В частности, можно видеть, что во включенном состоянии (Фиг. 2) расстояние от устьевого отверстия канала первого дугогасительного контактного элемента 15 до торцевого устьевого отверстия соплового канала изоляционного соплового устройства 12, которое обращено к первому дугогасительному контактному элементу 15, имеет минимальную величину. К началу выключающего движения (Фиг. 3) сначала приводятся в движение первый контакт 14 номинального

тока, а также первый дугогасительный контактный элемент 15. Второй контакт 22 номинального тока еще остается в покое, так как кулисная направляющая 21 плеча 20 кривошипа вследствие его траектории, лежащей в этой области концентрично относительно центру вращения, не передает никакого движения на первый контакт 14 номинального тока. Следовательно, остается в покое и второй дугогасительный контактный элемент 23, который опирается на второй контакт 22 номинального тока. После произошедшего отделения первого контакта 14 номинального тока от второго контакта 22 номинального тока (Фиг. 4) в дальнейшем будет передаваться встречное движение на второй дугогасительный контактный элемент 23. В последующем процессе (Фиг. 5) как первый контакт 14 номинального тока, так и второй контакт 22 номинального тока, а также первый дугогасительный контактный элемент 15 и второй дугогасительный контактный элемент 23 удаляются друг от друга. При этом удаление первого дугогасительного контактного элемента 15 из зоны дугогасительной камеры 11 происходит быстрее, чем удаление первого контакта 14 номинального тока из этой дугогасительной камеры 11. Первый дугогасительный контактный элемент 15 движется в зону экранирования первого контакта 14 номинального тока, за счет чего расстояние от первого дугогасительного контактного элемента 15 до обращенного к первому дугогасительному контактному элементу 15 устьевого отверстия соплового канала изоляционного соплового устройства 12 увеличивается. Зажегшаяся после разделения контакта обоих дугогасительных контактных элементов 15, 23 электрическая дуга при выключении (смена Фиг. 4 на Фиг. 5) горит между обоими этими дугогасительными контактными элементами 15, 23 и проходит внутри соплового канала изоляционного соплового устройства 12. Внутри соплового канала эта коммутационная дуга расширяет так называемый изоляционный газ, который может быть отведен через торцевое устьевое отверстие соплового канала, обращенное к первому дугогасительному контактному элементу 15. Выходящий из соплового канала изоляционного соплового устройства 12 изоляционный газ вводится в устьевое отверстие канала первого дугогасительного контактного элемента 15. Первый дугогасительный контактный элемент 15 отводит этот изоляционный газ из дугогасительной камеры. Дополнительно используется образованный между основным соплом 12а и вспомогательным соплом 12b радиальный кольцевой канал, чтобы отвести изоляционный газ из зоны горячей коммутационной дуги из соплового канала изоляционного соплового устройства 12. Этот изоляционный газ вводится в объем 13 нагревания. Вследствие подвода термической энергии расширяющийся изоляционный газ сжимается внутри объема нагревания 13. Его удалению препятствует горящая электрическая дуга и закупоренный вторым дугогасительным контактным элементом 23 сопловой канал изоляционного соплового устройства 12. Только после снижения давления (коммутационная дуга погашена) в сопловом канале сжатый изоляционный газ может течь обратно из объема 13 нагревания и удаляться через торцевые устьевые отверстия соплового канала изоляционного соплового устройства 12. При этом коммутационный участок промывается и диэлектрически упрочняется.

На Фиг. 7 детально представлена редукторная передача 17. Приводная штанга 16 посредством горизонтального болта соединена с приводным элементом 25 первого контакта 14 номинального тока, соответственно, изоляционного соплового устройства 12. Для этого горизонтальный болт входит с зацеплением в удлиненное отверстие приводного элемента 25. Тем самым, при линейном движении приводной штанги 16 можно передавать это линейное движение через боковые стороны этого удлиненного отверстия непосредственно на первый контакт 14 номинального тока, соответственно,

на изоляционное сопловое устройство 12. Кроме того, редукторная передача 17 снабжена одноплечим рычагом 26. Этот одноплечий рычаг 26 стационарно закреплен на первом несущем корпусе 8. Одноплечий рычаг 26 на своем свободном конце соединен с горизонтальным болтом в удлиненном отверстии приводного элемента 25. Тем самым, посредством одноплечевого рычага 26 обеспечивается сцепление с приводной штангой 16, которая установлена линейно-подвижно для передачи движения. Указанный одноплечий рычаг 26 поворачивается при движении приводной штанги 16. Для компенсации своего избыточного хода одноплечий рычаг 26 скользит через удлиненное отверстие приводного элемента 25. При этом упруго отклоняемая приводная штанга 16 посредством горизонтального болта выдвигается из своего положения коаксиально продольной оси 2, чтобы скомпенсировать избыточный ход одноплечевого рычага 26. Одноплечий рычаг 26 снабжен также приводным пальцем 27, причем расстояние от приводного пальца 27 до центра вращения одноплечевого рычага 26 больше, чем расстояние от горизонтального болта до центра вращения одноплечевого рычага 26. Соответственно, при повороте одноплечевого рычага 26 приводной палец 27 проходит больший путь, чем горизонтальный болт, так что на приводной палец 27 может быть передано движение, отличающееся от движения горизонтального болта. На приводном пальце 27 закреплена соединительная накладка 28, которая соединена с линейно-подвижным первым дугогасительным контактным элементом 15. В данном случае эта соединительная накладка 28 соединена посредством линейно-подвижного выдвигного элемента, перемещающегося внутри имеющего трубчатую форму приводного элемента 25. Соединительная накладка 28 выведена с коленчатым изгибом через расположенное на внешней боковой стороне отверстие в приводном элементе 25 и удлиненным отверстием присоединена к приводному пальцу 27. При этом указанное удлиненное отверстие ориентировано таким образом, что может быть скомпенсирован избыточный ход находящегося на одноплечем рычаге 26 приводного пальца 27. Посредством редукторной передачи 17, исходя от приводной штанги 16, движение передается на первый контакт 14 номинального тока, причем с использованием стационарно позиционированного одноплечевого рычага 26 происходит подача ускоренного движения на первый дугогасительный контактный элемент 15.

На Фиг. 8 показан альтернативный передаточный механизм. На предусмотренном там приводном элементе 25 установлен с возможностью вращения двуплечий рычаг 29. Приводная штанга 16 соединена с приводным элементом 25, так что движения приводной штанги 16 передаются непосредственно на приводной элемент 25, а, следовательно, и на первый контакт 14 номинального тока, а также на изоляционное сопловое устройство 12.

Указанный двуплечий рычаг 29 соединен одним своим плечом с соединительной накладкой 28, которая линейно перемещается в приводном элементе 25 и передает движение на первый дугогасительный контактный элемент 15. Для приведения в движение первого дугогасительного контактного элемента 15 относительно первого контакта 14 номинального тока на первом несущем корпусе 8 стационарно позиционирована кулисная направляющая 30. Кулисная направляющая 30 сканируется другим плечом двуплечевого рычага 29, в то время как центр вращения этого двуплечевого рычага 29 движется вместе с приводным элементом 25. За счет выбора формы кулисной направляющей 30 возможно простое регулирование запуска и, соответственно, прекращения передачи движения соединительной накладкой 28/первого дугогасительного контактного элемента 15. В данном случае концевые зоны этой кулисной направляющей 30 расположены параллельно оси движения приводного элемента 25. Таким образом,

при прохождении этих концевых зон первому дугогасительному контактному элементу 15 не будет сообщаться никакого дополнительного движения. Дугогасительный контактный элемент 15 во время сканирования этих концевых зон будет двигаться вместе с первым контактом 14 номинального тока и изоляционного соплового устройства 12. Центральный участок, лежащий между концевыми зонами кулисной направляющей 30 имеет подъем, так что здесь происходит придание дополнительного движения первому дугогасительному контактному элементу 15. Вследствие этого расстояние от устьевого отверстия канала первого дугогасительного контактного элемента 15 до обращенного к нему устьевого отверстия соплового канала уменьшается. Далее первый дугогасительный контактный элемент 15 движется из области тени первого контакта 14 номинального тока. Путем изменения формы кулисной направляющей 30 можно изменять профиль движения первого дугогасительного контактного элемента 15.

15 (57) Формула изобретения

1. Коммутационное устройство, содержащее первый комплект (3) контактов и второй комплект (4) контактов, установленный подвижно относительно первого комплекта (3) контактов, а также опирающееся на первый комплект (3) контактов изоляционное сопловое устройство (12), причем первый комплект (3) контактов содержит первый дугогасительный контактный элемент (15), при этом первый дугогасительный контактный элемент (15) установлен подвижно относительно изоляционного соплового устройства (12), причем изоляционное сопловое устройство (12) содержит основное сопло (12a) и вспомогательное сопло (12b), каждое из которых ограничивает соответствующий участок соплового канала.

25 2. Коммутационное устройство по п. 1, отличающееся тем, что изоляционное сопловое устройство (12) ограничивает сопловой канал, который имеет устьевого отверстие, лежащее напротив устьевого отверстия канала первого дугогасительного контактного элемента (15).

30 3. Коммутационное устройство по п. 2, отличающееся тем, что сопловой канал служит для проведения текучей среды, и выходящая из устьевого отверстия соплового канала текучая среда втекает в канал первого дугогасительного контактного элемента (15).

35 4. Коммутационное устройство по п. 2 или 3, отличающееся тем, что указанный канал по меньшей мере на отдельных участках охвачен контактным гнездом первого дугогасительного контактного элемента (15).

5. Коммутационное устройство по п. 1, отличающееся тем, что первый комплект (3) контактов содержит первый контакт (14) номинального тока, который по меньшей мере частично несет на себе изоляционное сопловое устройство (12).

40 6. Коммутационное устройство по п. 5, отличающееся тем, что первый дугогасительный контактный элемент (15) по меньшей мере на отдельных участках охвачен первым контактом (14) номинального тока.

7. Коммутационное устройство по п. 5, отличающееся тем, что первый дугогасительный контактный элемент (15) и первый контакт (14) номинального тока установлены подвижно друг относительно друга.

45 8. Коммутационное устройство по п. 5, отличающееся тем, что второй комплект (4) контактов содержит второй контакт (22) номинального тока и второй дугогасительный контактный элемент (23), причем для придания относительного движения каждый из обоих дугогасительных контактных элементов (15, 23) выполнен подвижным

относительно каждого из обоих контактов (14, 22) номинального тока.

9. Коммутационное устройство по п. 1, отличающееся тем, что первый комплект (3) контактов содержит первый дугогасительный контактный элемент (15) и первый контакт (14) номинального тока, а второй комплект (4) контактов содержит второй дугогасительный контактный элемент (15) и второй контакт (22) номинального тока, причем каждый из обоих дугогасительных контактных элементов (15, 23) и каждый из обоих контактов (14, 22) номинального тока совершают коммутирующие движения с использованием общего приводного устройства.

10. Способ регулирования переключения коммутационного устройства, содержащего первый комплект (3) контактов и второй комплект (4) контактов, подвижный относительно первого комплекта (3) контактов, а также опирающееся на первый комплект (3) контактов изоляционное сопловое устройство (12), причем первый комплект (3) контактов содержит первый дугогасительный контактный элемент (15), в котором

при процессе включения первый и второй комплекты (3, 4) контактов приближают друг к другу, причем расстояние от первого дугогасительного контактного элемента (15) до изоляционного соплового устройства (12) сокращают, причем при процессе включения первый дугогасительный контактный элемент (15) после запуска коммутирующего движения первого комплекта (3) контактов выдвигают из области тени первого контакта (14) номинального тока.

11. Способ регулирования по п. 10, отличающийся тем, что при процессе выключения начинают увеличение расстояния между первым дугогасительным контактным элементом (15) и изоляционным сопловым устройством (12) перед погашением коммутационной дуги.

25

30

35

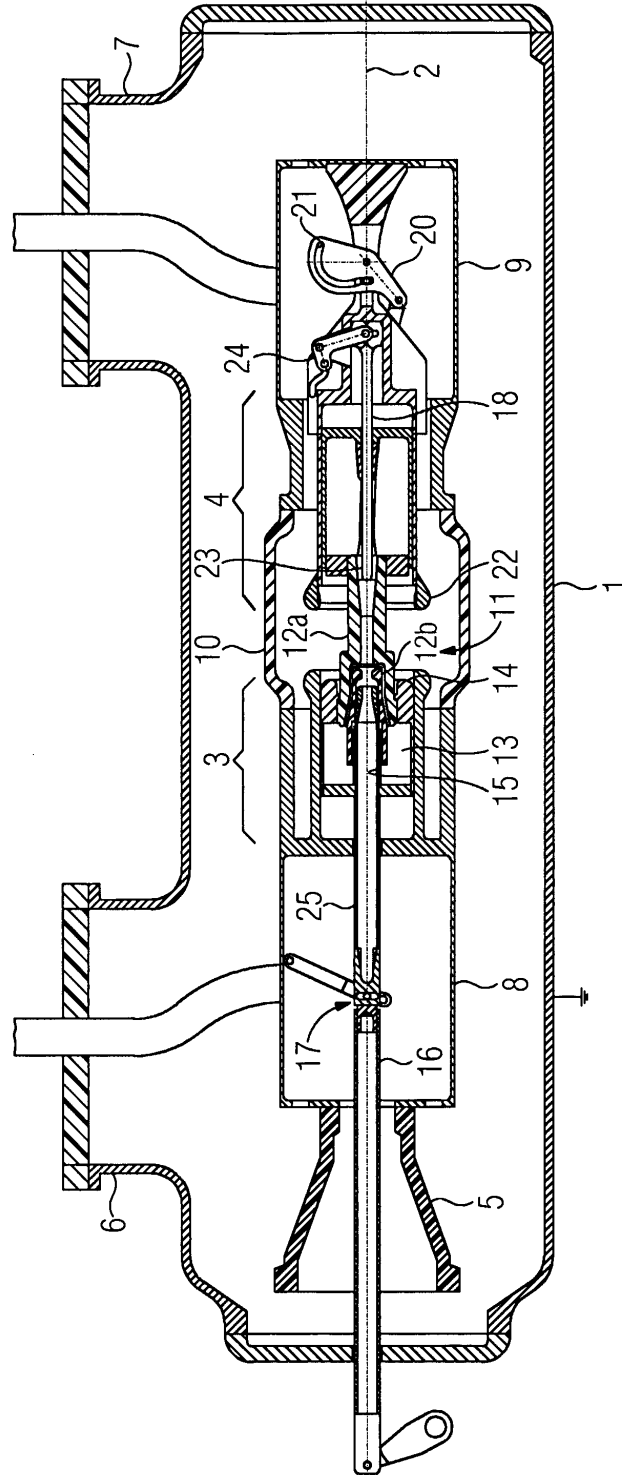
40

45

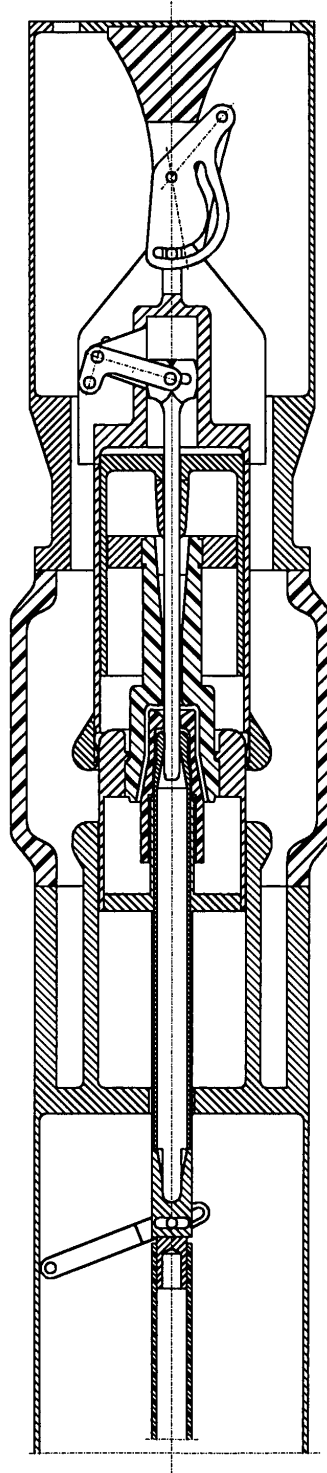
525845

1/8

ФИГ.1

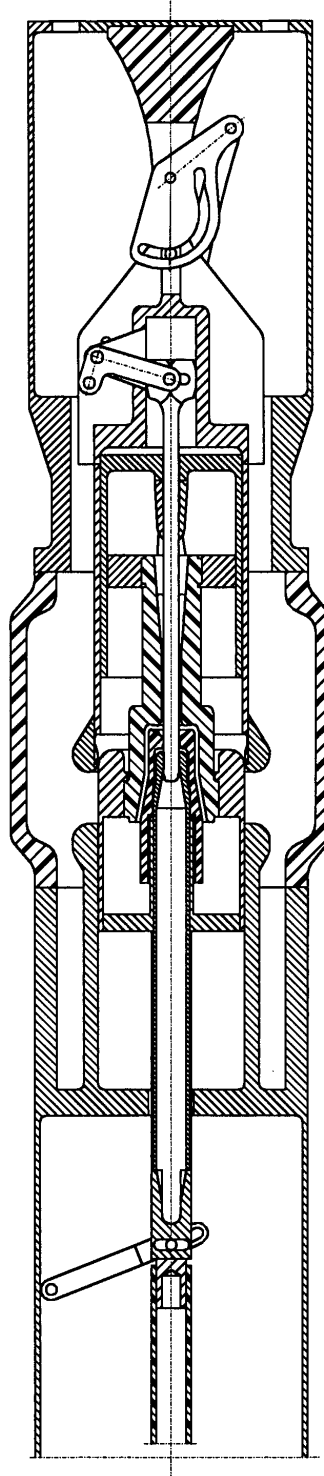


2/8



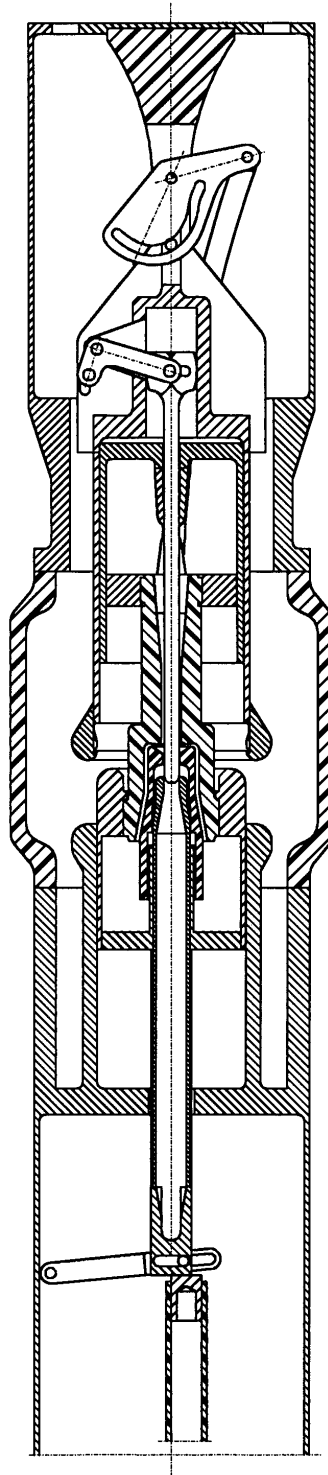
ФИГ. 2

3/8



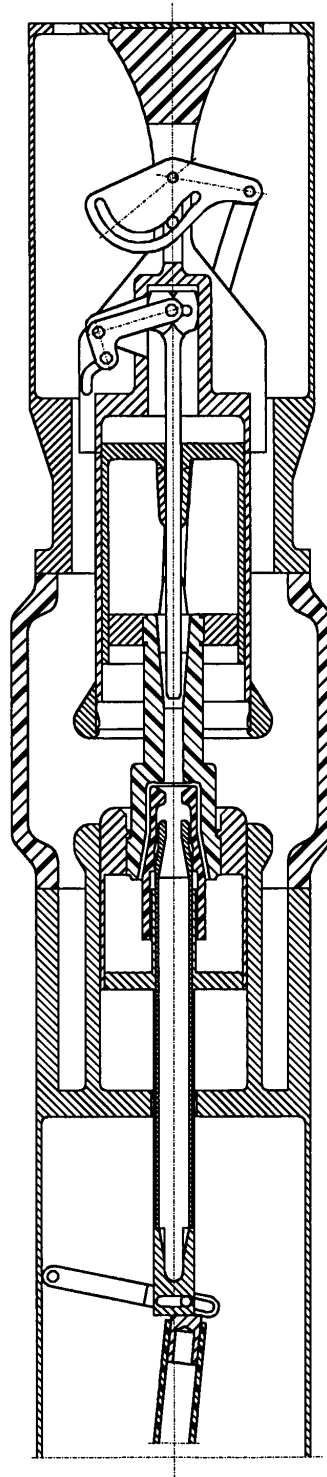
ФИГ.3

4/8



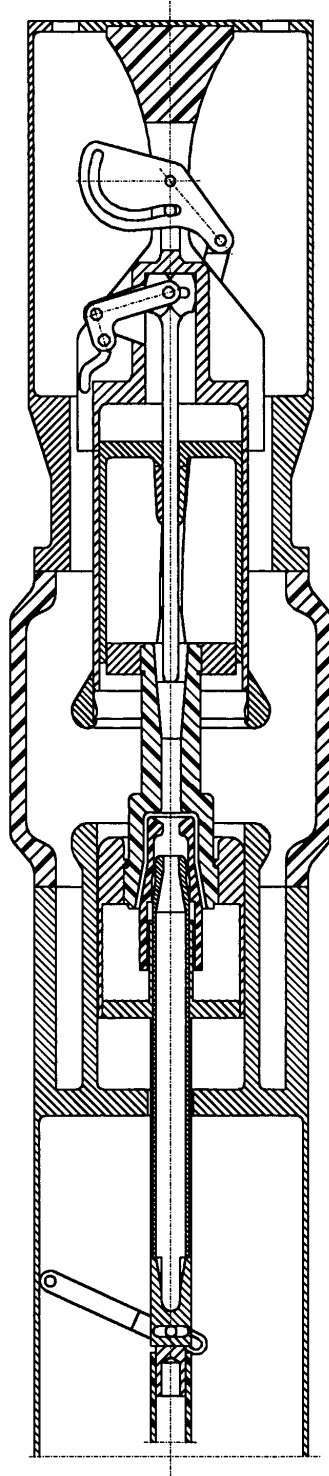
Фиг. 4

5/8



ФИГ. 5

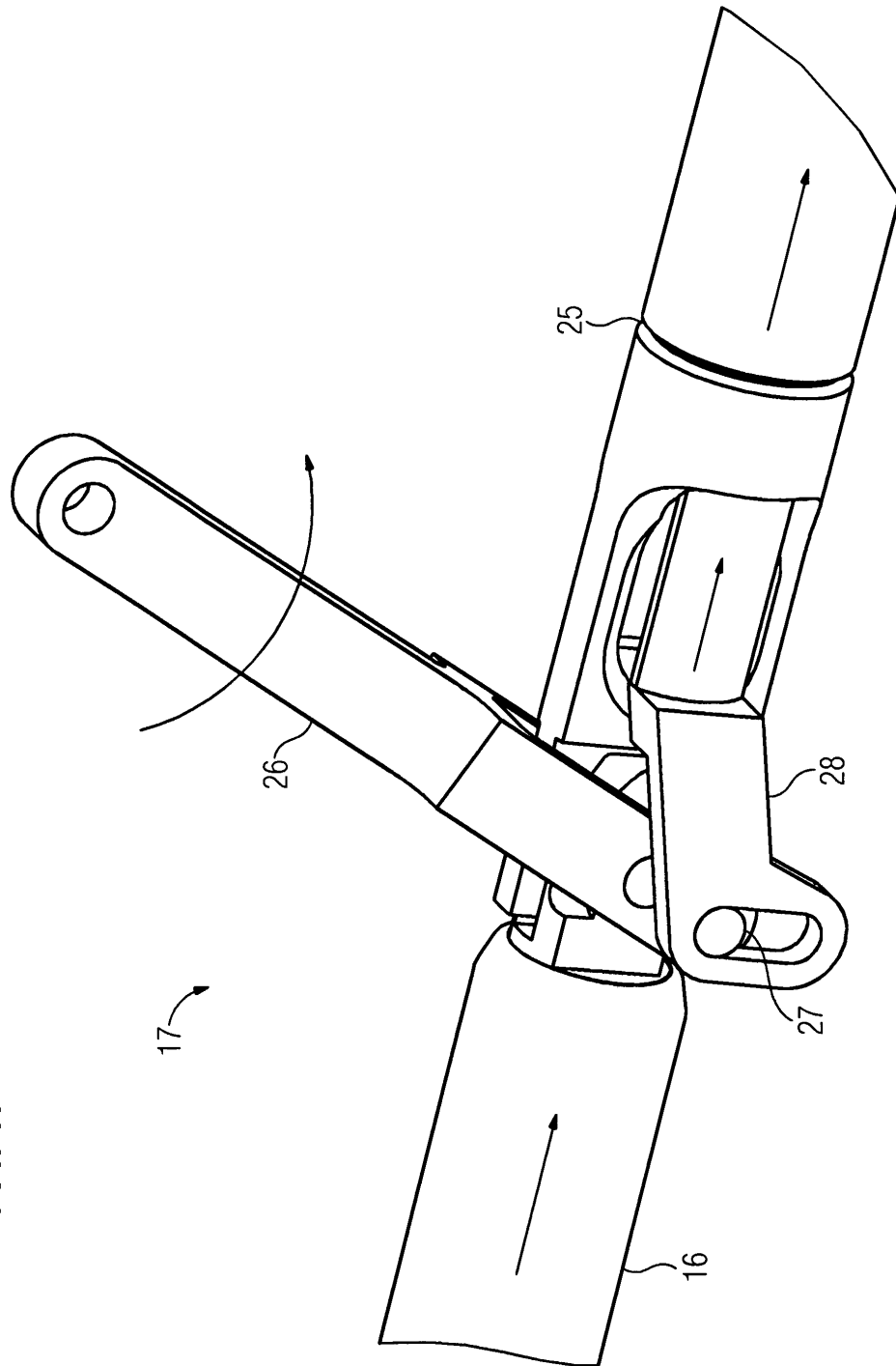
6/8



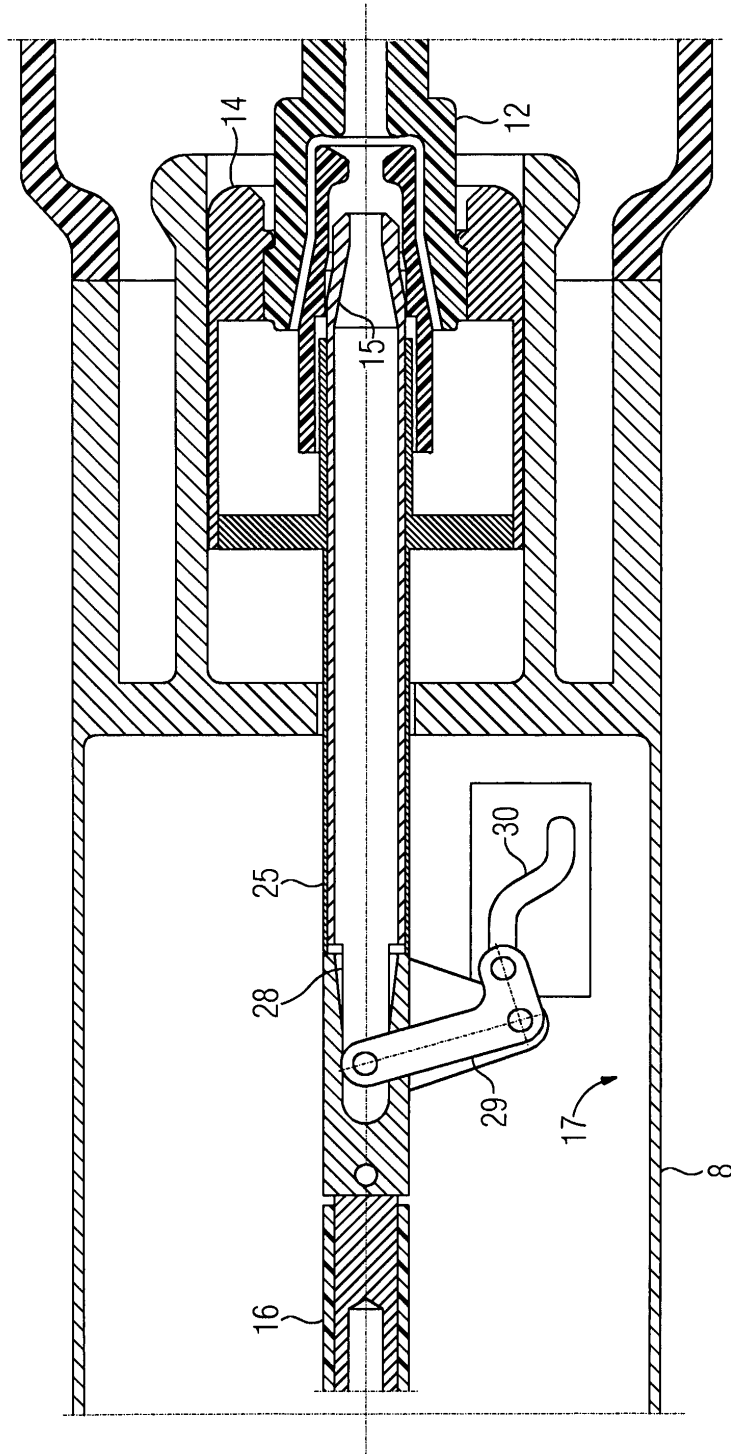
ФИГ. 6

7/8

ФИГ.7



8/8



ФИГ.8