



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014121678/07, 10.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
10.08.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
18.11.2011 DE 102011118894.4

(43) Дата публикации заявки: 27.12.2015 Бюл. № 36

(45) Опубликовано: 10.05.2016 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: DE 1540490 A1, 29.01.1970. SU 1795524 A1, 15.02.1993. SU 902091 A1, 30.01.1982. DE 102006008480 A1, 06.09.2007. AT 143521 B, 11.11.1935. DE 19850199 C1, 21.09.2000. US 4027128 A, 31.05.1977.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 18.06.2014

(86) Заявка РСТ:  
EP 2012/003430 (10.08.2012)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/071987 (23.05.2013)Адрес для переписки:  
190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,  
ПАТЕНТИКА

(72) Автор(ы):

**ФОН ПРОНДЗИНСКИ Рудольф (DE),  
КНЕБЕЛЬ Йенс (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**ШАЛЬТБАУ ГМБХ (DE)**

## (54) СИЛЬНОТОЧНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

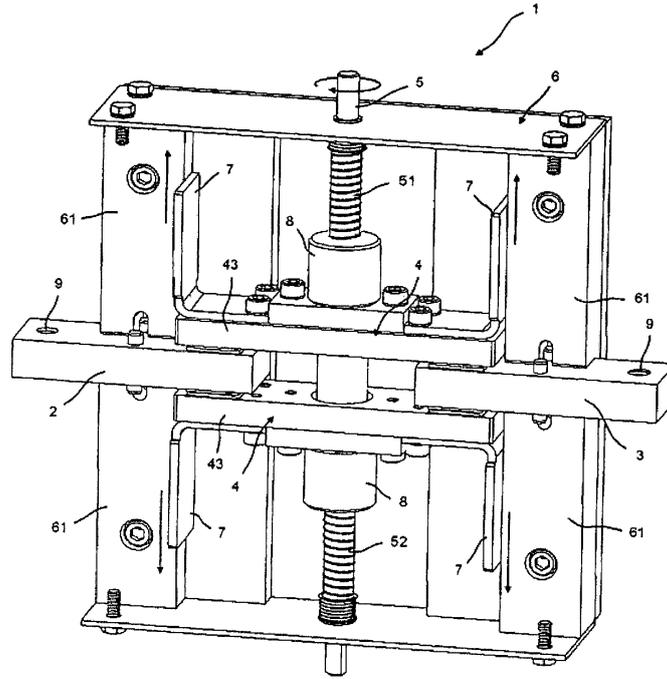
(57) Реферат:

Изобретение относится к сильноточному выключателю (1), содержащему первый неподвижный контакт (2), расположенный на расстоянии от него второй неподвижный контакт (3) и, по меньшей мере, одну подвижную относительно обоих неподвижных контактов контактную перемычку (4). Кроме того, предусмотрено устройство подачи, чтобы переводить контактную перемычку (4) из разомкнутого положения, в котором оба неподвижных контакта (2, 3) не соединены друг с другом, в замкнутое положение, в котором контактная перемычка электрически соединяет

друг с другом оба неподвижных контакта. Устройство подачи предназначено для того, чтобы в замкнутом положении прижимать контактную перемычку к обоим неподвижным контактам. Устройство подачи выполнено беспружинным, жесткость контактной перемычки и устройства подачи в направлении силы прижатия имеет значение, по меньшей мере, 50000 кН мм<sup>2</sup>, самая низкая собственная частота системы, состоящей из контактной перемычки и устройства подачи, в направлении силы прижатия составляет более 2000 Гц. Техническим

результатом является увеличение срока службы.

9 з.п. ф-лы, 2 ил.



ФИГ. 1

RU 2583763 C2

RU 2583763 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014121678/07, 10.08.2012

(24) Effective date for property rights:  
10.08.2012

Priority:

(30) Convention priority:  
18.11.2011 DE 102011118894.4

(43) Application published: 27.12.2015 Bull. № 36

(45) Date of publication: 10.05.2016 Bull. № 13

(85) Commencement of national phase: 18.06.2014

(86) PCT application:  
EP 2012/003430 (10.08.2012)

(87) PCT publication:  
WO 2013/071987 (23.05.2013)

Mail address:

190000, Sankt-Peterburg, VOKH-1125,  
PATENTIKA

(72) Inventor(s):

FON PRONDZINSKI Rudolf (DE),  
KNEBEL Jens (DE)

(73) Proprietor(s):

SHALTBAU GMBKH (DE)

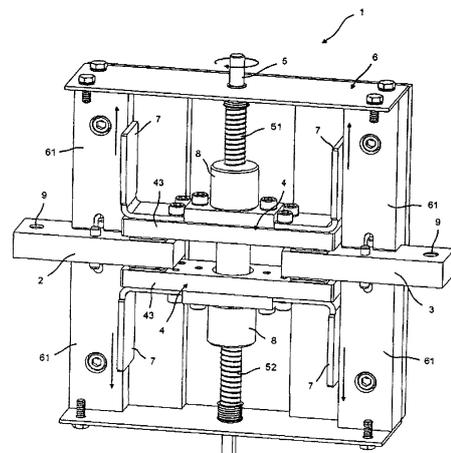
(54) **HIGH CURRENT SWITCH**

(57) Abstract:

FIELD: instrument making.

SUBSTANCE: invention relates to high-current circuit breaker (1) comprising first stationary contact (2) situated at distance from second fixed contact (3) and at least one movable relative to both fixed contacts contact bridge (4). Furthermore, provided feeder to transfer contact bridge (4) from open position in which two fixed contacts (2, 3) are not connected with each other in a closed position in which contact bridge electrically interconnects two fixed contacts. Delivery device is designed so that in closed position to press contact bridge to both fixed contacts. Feeder performed springless, rigidity of contact bridge and feeder in direction of pressing force has value of at least 50,000 kN mm<sup>2</sup>, lowest natural frequency of system consisting of contact bridge and feeder in direction of pressing force of more than 2,000 Hz.

EFFECT: technical result is increase in durability.  
10 cl, 2 dwg



ФИГ. 1

R U 2 5 8 3 7 6 3 C 2

R U 2 5 8 3 7 6 3 C 2

Настоящее изобретение относится к сильноточному выключателю согласно ограничительной части независимого п. 1 формулы изобретения.

Выключатель такого типа содержит первый неподвижный контакт и расположенный на расстоянии от него второй неподвижный контакт. Кроме того, предусмотрены подвижная относительно обоих неподвижных контактов контактная перемычка и устройство неупругой подачи, чтобы переводить контактную перемычку из разомкнутого положения выключателя, в котором оба неподвижных контакта не соединены друг с другом, в замкнутое положение, в котором контактная перемычка электрически соединяет оба неподвижных контакта друг с другом. Кроме того, устройство подачи предназначено для того, чтобы в замкнутом положении прижимать контактную перемычку к обоим неподвижным контактам.

В общем случае в выключателях могут иметь место две принципиально различные конструкции. В первой конструкции в процессе включения контактную перемычку перемещают при помощи соответствующего устройства подачи к обоим неподвижным контактам до тех пор, пока контактные поверхности неподвижных контактов и контактные поверхности контактной перемычки не войдут в соприкосновение и не будут плотно прилегать друг к другу. Контактная перемычка чаще всего приводится в действие пружиной или даже сама выполнена в виде пружины. Сильноточные выключатели, которые работают по этому принципу, доступны на рынке. Назначение размеров контактной перемычки, именно в том случае, когда контактная перемычка выполнена в виде пружины, решающим образом оказывает влияние на термически возможный ток длительной нагрузки выключателя. Если при таких выключателях в коммутируемой цепи тока происходит короткое замыкание, то вплоть до срабатывания предохранителя в течение короткого времени протекает ток с силой, которая существенно выше термически возможного тока длительной нагрузки выключателя. При таких импульсах тока с силой в размере нескольких кА в области мест контакта вследствие протекания тока образуются противоположные магнитные поля, которые вызывают значительные силы между неподвижными контактами и контактной перемычкой. Эти магнитные силы ориентированы противоположно силе прижатия, с которой контактная перемычка прижимается к неподвижным контактам, и при соответственно большой силе тока могут привести к подъему контактной перемычки. При этом между неподвижным контактом и контактной перемычкой образуется электрическая дуга, вследствие которой неподвижный контакт и контактная перемычка локально нагреваются, что может даже привести к тому, что материал расплавляется. Если происходит подъем контактной перемычки, то через электрическую дугу протекает значительно меньший ток, чем ранее, при замкнутом выключателе. Меньшее протекание тока приводит также к уменьшению магнитной силы подъема, вследствие чего выключатель благодаря постоянно действующей силе прижатия кратковременно снова замыкается. Этот процесс повторяется до тех пор, пока продолжается импульс тока. При этом нагревание мест контакта вследствие электрической дуги может привести к свариванию контактов. Особенно критичным является эффект повторяющегося подъема контактной перемычки при контактных перемычках, приводимых в действие пружиной, и при контактных перемычках, которые сами выполнены в виде пружины. Если частота тока возбуждения находится в диапазоне собственной частоты пружины, то может произойти резонансная катастрофа, так что периодически образующаяся электрическая дуга сохраняется особенно долго.

В настоящее время на рынке доступны приводимые в действие пружиной сильноточные выключатели, которые применимы для импульсов тока примерно до 30

кА. Конечным ограничивающим фактором является обеспечиваемая пружиной сила прижатия, посредством которой контактная перемычка прижимается к обоим неподвижным контактам. Как правило, такие выключатели включают без нагрузки.

5 Новые применения больших токов требуют выключателей, которые допускают термически возможный ток длительной нагрузки примерно 800 А и пригодны для импульсов тока вплоть до 85 кА или выше. Этим требованиям в настоящее время удовлетворяют лишь так называемые выключатели с ножевыми контактами. При этой второй конструкции контактный нож, преимущественно выполненный в форме клина, вдавливается в соответственно выполненный в форме клина захват неподвижного  
10 контакта. Выключатели с ножевыми контактами зачастую выполнены таким образом, что нож, то есть, контактная перемычка, соединен с возможностью вращения с одним из обоих неподвижных контактов и лишь вдавливается в соответствующий захват второго неподвижного контакта. При помощи выключателей с ножевыми контактами могут коммутироваться как очень большие термически возможные токи длительной  
15 нагрузки, так и очень большие динамические импульсы тока. Вследствие вдавливания ножа в процессе включения и раздвигания контактов в процессе выключения из-за трения происходит относительно большой износ. По сравнению с выключателями первой упомянутой конструкции выключатели с ножевыми контактами имеют сравнительно малый срок службы.

20 Выключатель упомянутого выше типа описан в DE 10 2006 008480 В4, как известный по состоянию техники. В этом печатном источнике также упомянута проблема, состоящая в том, что, в частности, при больших импульсах тока и возникающем вследствие этого подъеме контактов, может происходить возникновение электрической дуги, которая разрушает как неподвижные контакты, так и подвижную контактную  
25 перемычку. Поэтому в DE 10 2006 008480 В4 предложено выполнение контактной перемычки U-образной или же в форме чаши, при этом контактная перемычка во включенном состоянии охватывает отстоящие под прямым углом продолжения обоих неподвижных контактов. Продолжения обоих неподвижных контактов выполнены пружинящими и во включенном состоянии прижимаются изнутри наружу к контактной  
30 перемычке, выполненной в форме чаши. При такой конструкции магнитные поля, вызванные импульсами тока, увеличивают силу прижатия между неподвижными контактами и контактной перемычкой. Благодаря этому предотвращается подъем контактной перемычки. Однако выполненные пружинящими продолжения обоих неподвижных контактов в выключенном состоянии раздвинуты наружу, так что при  
35 замыкании и размыкании выключателя вследствие трения происходит износ контактной перемычки и продолжений неподвижных контактов, вследствие чего срок службы выключателя, известного из DE 10 2006 008480 В4, является относительно малым.

DE 1540490 А1 раскрывает изолированную в отношении газа и давления коммутационную систему высокого напряжения. Этот механизм для управления  
40 контактной перемычкой коммутационной системы выполнен наподобие подъемной платформы. Управление осуществляется с помощью шпиндельного привода.

АТ 143521 В описывает сильноточный выключатель, снабженный двумя контактными перемычками, между которыми расположены неподвижные контакты. Обе контактные перемычки оснащены контактными прижимными пружинами.

45 DE 19859199 С1 раскрывает разъединительный выключатель, который также включает в себя две контактные перемычки. Также этот разъединительный выключатель снабжен контактными прижимными пружинами.

Поэтому задачей настоящего изобретения является предложить сильноточный

выключатель, который пригоден для термически возможных токов длительной нагрузки примерно 800 А и импульсов тока примерно до 85 кА, и одновременно имеет большой срок службы.

Эта задача решена посредством признаков независимого п. 1 формулы изобретения.

5 В соответствии с этим предложенное в изобретении решение задачи предусматривает две подвижные контактные перемычки, при этом оба неподвижных контакта соответственно расположены на каждом конце контактных перемычек, между обеими контактными перемычками, причем устройство подачи выполнено для того, чтобы переводить обе контактные перемычки из разомкнутого положения, в котором оба  
10 неподвижных контакта не соединены друг с другом, в замкнутое положение, в котором оба неподвижных контакта электрически соединены друг с другом посредством обеих контактных перемычек, а в замкнутом положении контактные перемычки взаимно прижимаются к неподвижным контактам посредством устройства подачи, при этом жесткость контактных перемычек и устройства подачи имеет значение по меньшей  
15 мере  $50000 \text{ кН мм}^2$  в направлении силы прижатия, причем самая низкая собственная частота системы, состоящей из контактных перемычек и устройства подачи, в направлении силы прижатия составляет более 2000 Гц. Благодаря этому контактные перемычки и устройство подачи являются достаточно жесткими, чтобы иметь  
20 возможность передавать требуемые большие силы прижатия, которые предотвращают подъем контактной перемычки при больших импульсах тока с силой до 85 кА. Благодаря предложенной в изобретении самой низкой собственной частоте системы, состоящей из контактных перемычек и устройства подачи, составляющей по меньшей мере 2000 Гц, обеспечено, что резонансная катастрофа не может произойти. При допустимых вариантах применения возможные частоты возбуждения находятся ниже 2000 Гц. Всю  
25 систему, состоящую из контактных перемычек и устройства подачи, следует рассматривать как жесткую и, таким образом, беспружинную. Это не означает, что отдельные элементы устройства подачи или же контактные перемычки, которые непосредственно не участвуют в передаче силы, не могут иметь меньшие значения  
30 жесткости. Это относится, например, к подкладным шайбам, которые могут быть смонтированы в определенных конструктивных узлах устройства подачи или контактной перемычки. Сильноточный выключатель в соответствии с настоящим изобретением позволяет применять особенно высокие силы контактного прижатия.

Если происходит импульс тока, то соединение между неподвижным контактом и  
35 контактной перемычкой, которое поддерживается посредством силы прижатия устройства подачи, частично ослабляется, без подъема контактной перемычки. Неподвижные контакты и контактная перемычка лишь обнаруживают небольшое временное деформирование. Магнитные силы, вызываемые большой силой тока, поглощаются контактной перемычкой и устройством подачи и полностью  
40 преобразуются в тепло. Особо большим преимуществом по сравнению с традиционными выключателями с ножевыми контактами является намного больший срок службы сильноточного выключателя согласно изобретению.

Выгодные варианты выполнения настоящего изобретения являются предметом зависимых пунктов формулы изобретения.

В одном особенно предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения  
45 обе контактные перемычки прижимаются к неподвижным контактам с одной и той же силой, так что результирующая сила, воздействующая на опоры обоих неподвижных контактов, приближается к нулю. Поэтому неподвижные контакты не обязательно должны быть установлены в корпусе сильноточного выключателя особенно стабильно.

Благодаря этому предотвращается разрушение выключателя вследствие особенно больших сил прижатия.

В следующем особенно предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения параметры устройства подачи назначены таким образом, что в замкнутом  
5 положении каждая из контактных перемычек соответственно прижимается к обоим неподвижным контактам с силой по меньшей мере 500 Н. Благодаря этому предотвращается подъем контактной перемычки при импульсах тока более 35 кА.

В следующем особенно предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения устройство подачи содержит шпиндельный привод, чтобы переводить  
10 контактные перемычки из разомкнутого положения в замкнутое положение и прижимать их к неподвижным контактам по типу винтового зажима. Этот вариант выполнения обеспечивает возможность приложения очень больших сил прижатия при очень простой конструкции сильноточного выключателя. Чтобы добиться больших сил прижатия, альтернативно могут использоваться все возможные виды передач, например, клиновые  
15 механизмы или тому подобное.

Предпочтительно шпиндель шпиндельного привода установлен с возможностью вращения на корпусе сильноточного выключателя, при этом шпиндель расположен между обоими неподвижными контактами, перпендикулярно продольной протяженности  
20 контактных перемычек. В этом варианте выполнения требуется лишь один шпиндель, чтобы образовать на обоих неподвижных контактах равномерно распределенную силу прижатия. Эта конструкция является особенно простой и, кроме того, обеспечивает экономичное изготовление.

Кроме того, шпиндель предпочтительно имеет две противоположные резьбы, при этом противоположные резьбы соответственно находятся в зацеплении с каждой из  
25 обеих контактных перемычек. Благодаря этому простейшим способом две контактные перемычки могут переводиться из разомкнутого положения, в котором обе контактные перемычки не соприкасаются с неподвижными контактами, в замкнутое положение, в котором обе контактные перемычки соответственно соединяют друг с другом оба  
30 неподвижных контакта. Например, при вращении шпинделя по часовой стрелке обе контактные перемычки могут взаимно перемещаться к неподвижным контактам, причем вращение шпинделя против часовой стрелки вызывает то, что обе контактные перемычки снова удаляются от неподвижных контактов.

Кроме того, предпочтительно шпиндель установлен на корпусе с возможностью осевого перемещения на величину определенного зазора. Благодаря этому обеспечено,  
35 что обе контактные перемычки одновременно прижимаются к неподвижным контактам. Допуски конструктивных элементов могут привести к тому, что при установленном с невозможностью осевого перемещения шпинделе одна из обеих контактных перемычек в процессе включения достигает неподвижных контактов раньше, чем вторая контактная перемычка. Это имело бы следствием воздействие на неподвижные контакты  
40 изгибающего момента, вследствие чего опоры обоих неподвижных контактов нагружались бы при каждом процессе включения. Вследствие этого уменьшался бы срок службы выключателя. Разумеется, осевой зазор шпинделя должен быть меньше, чем путь перемещения контактных перемычек между разомкнутым положением и замкнутым положением.

В следующем предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения между контактной перемычкой и корпусом сильноточного выключателя имеется по  
45 меньшей мере одна направляющая скольжения. Благодаря этому обеспечено, что контактные перемычки могут надежно и без проблем замыкаться или же размыкаться.

Предпочтительно контактная перемычка содержит на обоих концах соответственно отклоненный на  $90^\circ$  направляющий элемент скольжения. Благодаря этому обеспечивается чрезвычайно точное направление контактной перемычки на соответствующем конструкционном элементе корпуса, при этом данный вариант выполнения может быть реализован очень экономично.

В следующем предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения устройство подачи приводится в действие гидравлически. При помощи гидравлики могут быть обеспечены очень большие силы прижатия. Гидравлическое устройство подачи также является жестким в упомянутом выше смысле.

В следующем предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения сильноточный выключатель является выключателем переменного тока, при этом самая низкая собственная частота системы, состоящей из контактных перемычек и устройства подачи, в направлении силы прижатия больше, чем частота переменного тока. Если через сильноточный выключатель протекает переменный ток с большой силой, то в области контакта между неподвижными контактами и контактной перемычкой образуются переменные магнитные поля, а именно, с частотой переменного тока. Если частота переменного тока находится в диапазоне резонансной частоты системы, состоящей из контактных перемычек и устройства подачи, то в этой системе возбуждаются колебания. При этом может произойти резонансная катастрофа.

Следствием были бы периодический подъем контактной перемычки и образование электрической дуги между контактной перемычкой и неподвижным контактом. Если же выключатель согласно предпочтительному варианту выполнения рассчитан таким образом, что собственная частота системы, состоящей из контактных перемычек и устройства подачи, в направлении силы прижатия больше, чем частота переменного тока, то это возбуждение колебаний предотвращается.

Контактные поверхности неподвижных контактов и контактных перемычек предпочтительно состоят из серебра. Так как серебро является очень пластичным, то вследствие давления прижатия между неподвижными контактами и контактной перемычкой обеспечивается очень хороший поверхностный контакт.

Вариант выполнения настоящего изобретения подробнее поясняется ниже при помощи чертежей. На них изображено:

фиг. 1 - сильноточный выключатель согласно изобретению в замкнутом положении в перспективной проекции, и

фиг. 2 - сильноточный выключатель согласно фиг. 1 в разомкнутом положении.

В приведенном варианте выполнения одинаковые элементы обозначены одинаковыми номерами позиций.

На фиг. 1 и 2 показан вариант выполнения предложенного в изобретении сильноточного выключателя 1 в замкнутом положении (фиг. 1) и в разомкнутом положении (фиг. 2).

Корпус 6 предложенного в изобретении сильноточного выключателя 1 показан частично раскрытым, чтобы обеспечить вид внутреннего строения выключателя.

Выключатель содержит левый первый неподвижный контакт 2 и правый второй неподвижный контакт 3. Оба неподвижных контакта 2 и 3 установлены на расстоянии друг от друга в корпусе 6 выключателя 1, при этом соответственно один конец неподвижных контактов 2 или же 3 выступает из корпуса 6. На этом конце соответственно находится электрический присоединительный элемент 9, чтобы иметь возможность интегрирования выключателя 1 в коммутируемую электрическую цепь.

В показанном на фиг. 1 замкнутом положении выключателя 1 оба неподвижных

контакта 2 и 3 электрически соединены друг с другом посредством обеих контактных перемычек 4. Каждая из обеих контактных перемычек 4 содержит в качестве проводника тока прямоугольный медный стержень 43, на обоих концах которого расположены первая контактная поверхность 41 и вторая контактная поверхность 42. Контактные поверхности 41 и 42 обозначены лишь на фиг. 2. На фиг. 2 также показано, что первый неподвижный контакт на своем конце, расположенном внутри корпуса 6, имеет контактную поверхность 21 как на своей верхней стороне, так и на своей нижней стороне. Равным образом правый второй неподвижный контакт 3 также содержит две такие контактные поверхности 31. В замкнутом состоянии выключателя, которое показано на фиг. 1, первая контактная поверхность 41 обеих перемычек 4 прилегает по плоскости к соответствующей контактной поверхности 21 первого неподвижного контакта 2. Вторая контактная поверхность 42 перемычек 4 контактирует с соответствующей контактной поверхностью 31 второго неподвижного контакта 3.

Перпендикулярно продольной протяженности обеих контактных перемычек 4 посередине между обоими неподвижными контактами 2 и 3 расположен шпindel 5, который установлен на корпусе 6 с возможностью вращения. Шпindel 5 предусмотрен для того, чтобы приводить выключатель в действие, то есть, в процессе включения перемещать обе контактные перемычки 4 к неподвижным контактам 2 и 3 и взаимно прижимать их к неподвижным контактам 2 и 3, а в процессе выключения перемещать обе контактные перемычки 4 от обоих неподвижных контактов 2 и 3. Для этого шпindel 5 включает в себя два резьбовых участка 51 и 52, которые посредством гайки 8, неподвижно соединенной с контактной перемычкой 4, соответственно находятся в зацеплении с каждой из обеих контактных перемычек 4. Оба резьбовых участка 51 и 52 выполнены противоположными, так что вращение резьбового шпинделя 5 против часовой стрелки вызывает то, что обе контактные перемычки перемещаются друг к другу в направлении обоих неподвижных контактов 2 и 3. Вращение шпинделя 5 по часовой стрелке вызывает то, что обе контактные перемычки удаляются друг от друга, и соединение обоих неподвижных контактов 2 и 3 размыкается. Для направления контактных перемычек на корпусе 6 на обоих своих концах контактные перемычки соответственно содержат направляющий элемент 7 скольжения. Направляющим элементом 7 скольжения является выполненная из стального листа деталь, которая привинчена к медному стержню 43 перемычки 4 и на соответствующем конце контактной перемычки 4 отстоит под прямым углом. Таким образом, отстоящее плечо направляющего элемента 7 скольжения проходит параллельно оси шпинделя 5. Отстоящие плечи направляющих элементов 7 скольжения направляются на направляющих колодках 61 скольжения корпуса 6. Направляющие поверхности колодок 61 скольжения также проходят параллельно оси шпинделя 5.

Так как направление движения обеих контактных перемычек 4 проходит перпендикулярно контактными поверхностями 21 и 31 обоих неподвижных контактов 2 и 3, то между контактными поверхностями 41 и 42 контактных перемычек 4 и контактными поверхностями 21 и 31 неподвижных контактов 2 и 3 при размыкании и замыкании выключателя не возникает или же возникает очень малое трение.

Поэтому выключатель 1 согласно изобретению имеет значительно больший срок службы, чем сравнимые выключатели с ножевыми контактами. Контактные поверхности 21, 31, 41 и 42 состоят из серебра. Серебро является очень хорошим проводником и, кроме того, является относительно пластичным, вследствие чего даже при малых силах прижатия между контактной перемычкой и неподвижным контактом образуется очень хорошее контактирование.

Не показан привод шпинделя 5, который, например, может состоять из электродвигателя. Благодаря шпиндельному приводу даже при небольшом вращающем моменте двигателя может быть реализована большая сила прижатия, с которой контактные переключки 4 прижимаются к расположенным внутри концам неподвижных контактов 2 и 3. Чтобы компенсировать допуски конструктивных элементов, резьбовой шпиндель 5 установлен на корпусе 6 выключателя 1 с возможностью осевого перемещения на величину определенного зазора. Благодаря этому при замкнутом выключателе обе контактные переключки 4 равномерно прижимаются к обоим неподвижным контактам 2 и 3.

#### Формула изобретения

1. Сильноточный выключатель (1), содержащий первый неподвижный контакт (2), расположенный на расстоянии от него второй неподвижный контакт (3), по меньшей мере одну подвижную относительно обоих неподвижных контактов контактную переключку (4) и устройство неупругой подачи, чтобы переводить контактную переключку из разомкнутого положения, в котором оба неподвижных контакта не соединены друг с другом, в замкнутое положение, в котором контактная переключка электрически соединяет друг с другом оба неподвижных контакта, при этом устройство подачи дополнительно предназначено для того, чтобы в замкнутом положении прижимать контактную переключку к обоим неподвижным контактам,

отличающийся тем, что

предусмотрены две подвижные контактные переключки (4),

при этом оба неподвижных контакта соответственно расположены на каждом конце контактных переключек, между обеими контактными переключками,

причем устройство подачи выполнено для того, чтобы переводить обе контактные переключки из разомкнутого положения, в котором оба неподвижных контакта не соединены друг с другом, в замкнутое положение, в котором оба неподвижных контакта электрически соединены друг с другом посредством обеих контактных переключек, а в замкнутом положении контактные переключки взаимно прижимаются к

неподвижным контактам посредством устройства подачи,

при этом жесткость контактной переключки и устройства подачи в направлении силы прижатия имеет значение по меньшей мере  $50000 \text{ кН мм}^2$ , а

самая низкая собственная частота системы, состоящей из контактной переключки и устройства подачи, в направлении силы прижатия составляет более 2000 Гц.

2. Сильноточный выключатель (1) по п. 1, отличающийся тем, что параметры устройства подачи назначены таким образом, что в замкнутом положении каждая из контактных переключек соответственно прижимается к обоим неподвижным контактам с силой по меньшей мере 500 Н.

3. Сильноточный выключатель (1) по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что устройство подачи содержит шпиндельный привод, чтобы переводить контактные переключки из разомкнутого положения в замкнутое положение и прижимать их к неподвижным контактам по типу винтового зажима.

4. Сильноточный выключатель (1) по п. 3, отличающийся тем, что шпиндель (5) шпиндельного привода установлен на корпусе (6) сильноточного выключателя (1) с возможностью вращения, при этом шпиндель расположен между обоими неподвижными контактами, перпендикулярно продольной протяженности контактных переключек.

5. Сильноточный выключатель (1) по п. 4, отличающийся тем, что шпиндель (5) имеет две противоположные резьбы (51, 52), при этом противоположные резьбы

соответственно находятся в зацеплении с каждой из обеих контактных перемычек.

6. Сильноточный выключатель (1) по п. 5, отличающийся тем, что шпиндель (5) установлен на корпусе (6) с возможностью осевого перемещения на величину определенного зазора.

5 7. Сильноточный выключатель (1) по одному из пп. 4-6, отличающийся тем, что между контактной перемычкой (4) и корпусом (6) сильноточного выключателя (1) находится по меньшей мере одна направляющая скольжения.

8. Сильноточный выключатель (1) по п. 7, отличающийся тем, что контактная перемычка (4) на обоих концах соответственно содержит отклоненный на 90°  
10 направляющий элемент (7) скольжения.

9. Сильноточный выключатель (1) по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что устройство подачи приводится гидравлически.

10. Сильноточный выключатель (1) по одному из пп. 1-2, 4-6, 8, отличающийся тем, что он является выключателем переменного тока, при этом самая низкая собственная частота системы, состоящей из контактных перемычек и устройства подачи, в  
15 направлении силы прижатия больше, чем частота переменного тока.

20

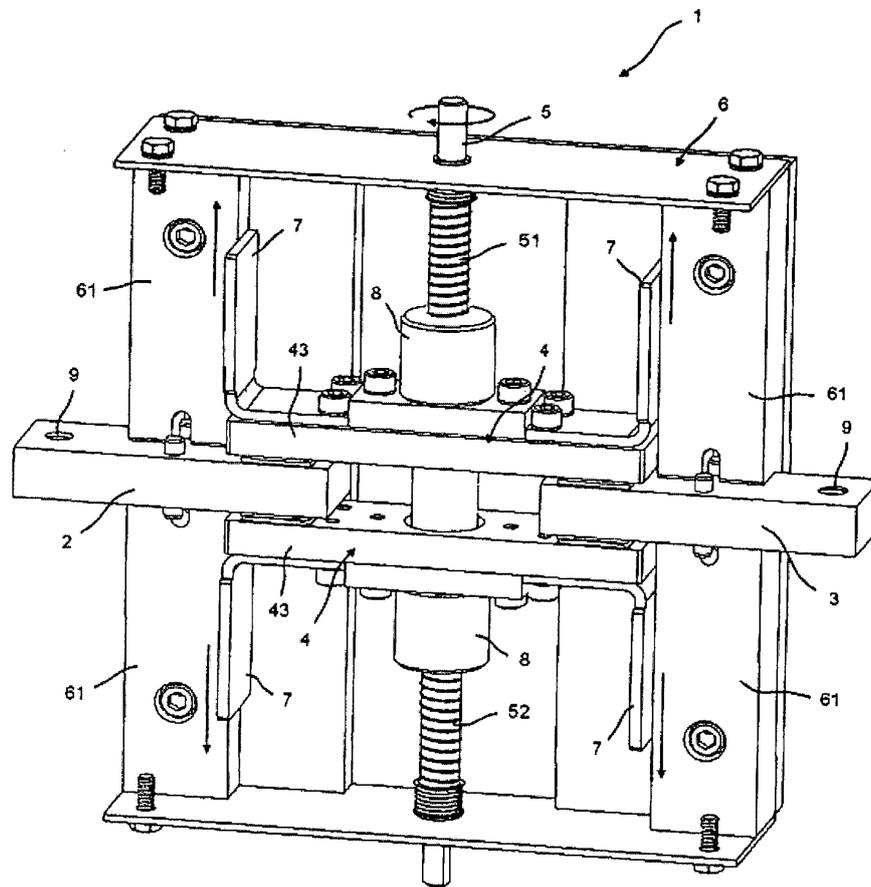
25

30

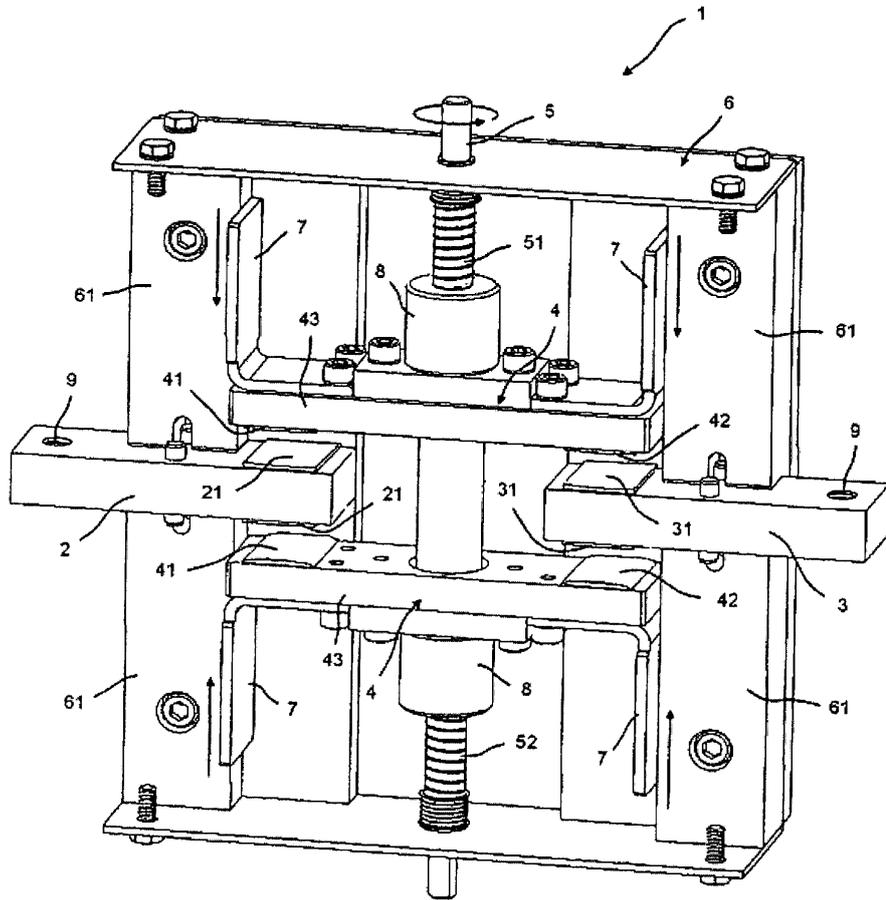
35

40

45



ФИГ. 1



ФИГ. 2