РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 543 984**(13) **C2**

(51) МПК
H01H 33/66 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2013120041/07, 30.11.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.11.2010

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
01.10.2010 IN 2914/CHE/2010

(43) Дата публикации заявки: **20.11.2014** Бюл. № **32**

(45) Опубликовано: **10.03.2015** Бюл. № **7**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO2010/015604 A1, 11.02.2010. DE 9314754 U1, 03.03.1994. DE 19910119 A1, 14.09.2000. DE 3344643 A1, 20.06.1985. DE 3806921 C2, 26.03.1992**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **06.05.2013**

(86) Заявка PCT:
IB 2010/003054 (30.11.2010)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2012/042294 (05.04.2012)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):
БРАМХАПУРИКАР Хришикеш С (IN),
СУББИАХТХЕВЕР Дуккаиаппан (IN),
АХИРЕ Шашикант Р. (IN),
КХАНДАЛКАР Санджай (IN),
ПРАБАХАРАН Венкатесан (IN),
ВИСВАНАТХАН Рамеш (IN),
ХИНГАНЕ Йогеш Б. (IN)

(73) Патентообладатель(и):
АББ ТЕКНОЛОДЖИ ЛТД (CH)

(54) КОМПАКТНЫЙ ВАКУУМНЫЙ ПРЕРЫВАТЕЛЬ С ИЗБИРАТЕЛЬНЫМ ИНКАПСУЛИРОВАНИЕМ

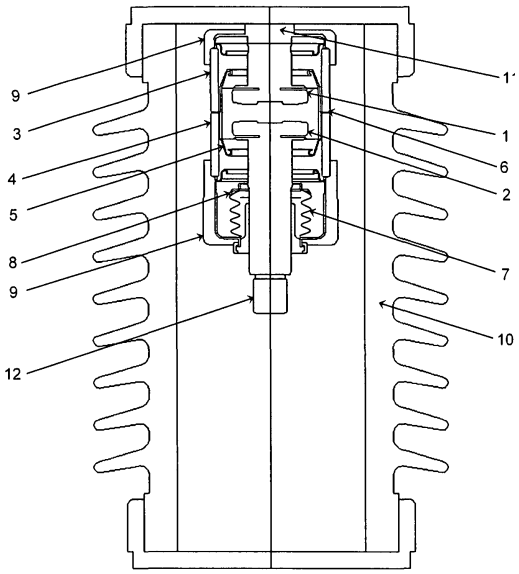
(57) Реферат:

Вакуумный прерыватель содержит неподвижный и подвижный контакты, разнесенные друг относительно друга в осевом направлении. Кроме того, вакуумный прерыватель содержит два цилиндра керамического изолятора, каждый из которых окружает неподвижный контакт и подвижный контакт, а также содержит плавающий экран, расположенный внутри упомянутых керамических цилиндров и имеющий фланец плавающего потенциала, расположенный между двумя керамическими цилиндрами и высвобожденный в окружающую среду. Вакуумный прерыватель инкапсулирован с помощью инкапсулирующего материала, включая в себя инкапсулирование, по меньшей мере, одной контактной клеммы, проходящей от металлического концевого наконечника соответствующих упомянутых контактов, и покрытие соответствующего керамического цилиндра на перекрывающее расстояние. Технический результат - создание компактного вакуумного прерывателя, обладающего повышенной устойчивостью к напряжению. 2 н.

RU 2543984 C2

RU 2543984 C2

и 8 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 2

RU 2543984 C2

RU 2543984 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 543 984** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
H01H 33/66 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2013120041/07, 30.11.2010**

(24) Effective date for property rights:
30.11.2010

Priority:
(30) Convention priority:
01.10.2010 IN 2914/CHE/2010

(43) Application published: **20.11.2014** Bull. № **32**

(45) Date of publication: **10.03.2015** Bull. № **7**

(85) Commencement of national phase: **06.05.2013**

(86) PCT application:
IB 2010/003054 (30.11.2010)

(87) PCT publication:
WO 2012/042294 (05.04.2012)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):
BRAMKhAPURIKAR Khrishikesh S (IN),
SUBBIAKhTKhEVER Dukkaiappan (IN),
AKhIRE Shashikant R. (IN),
KKhANDALKAR Sandzhaj (IN),
PRABAKhARAN Venkatesan (IN),
VISVANATKhAN Ramesh (IN),
KhINGANE Jogesh B. (IN)

(73) Proprietor(s):
ABB TEKNOLODZhI LTD (CH)

RU 2543984 C2

(54) COMPACT VACUUM INTERRUPTER WITH SELECTIVE ENCAPSULATION

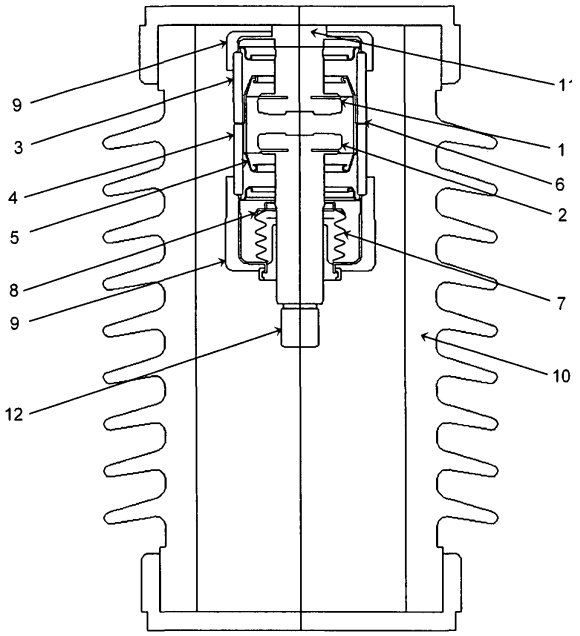
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: vacuum interrupter includes fixed and moving contacts located at some distance relative to each other in axial direction. Besides, a vacuum interrupter includes two cylinders of a ceramic insulator, each of which envelopes the fixed contact and the moving contact, as well as contains a floating screen located inside the above ceramic cylinders and having a flange of the floating potential, which is located between two ceramic cylinders and released to environment. The vacuum interrupter is encapsulated by means of encapsulating material, including encapsulation of at least one contact terminal passing from a metal end tip of the corresponding above said contacts, and covering of the corresponding ceramic cylinder at overlapping distance.

EFFECT: creation of a compact vacuum interrupter having increased stability to voltage.

10 cl, 3 dwg



Фиг. 2

RU 2543984 C2

Область техники

Изобретение относится к устройству для прерывания тока в электрораспределительной системе, а более конкретно - к компактному вакуумному прерывателю для среднего напряжения.

Предшествующий уровень техники

Обычно вакуумные прерыватели используются для надежного прерывания токов повреждения и отключения нагрузки в электрораспределительных системах. Вакуумные прерыватели приобрели важность по сравнению с пневматическими, масляными или элегазовыми устройствами для прерывания тока из-за их надежности и компактности. Вакуумные прерыватели инкапсулируются для улучшенной работы, компактности и повышения диэлектрической стойкости. Инкапсулирование вакуумного прерывателя в данном случае подразумевает заключение или помещение вакуумного прерывателя в инкапсулирующий материал, такой как силиконовая смола.

Вакуумные прерыватели встраиваются в эпоксидную смолу, образуя полюс внутреннего автоматического выключателя. Однако для внешних автоматических выключателей вакуумные прерыватели размещают в фарфоровых или керамических корпусах. Техническое требование к внутренним утечкам по поверхности диэлектрика в вакуумном прерывателе выполняется посредством инкапсулирования слоем из изолирующего материала всего вакуумного прерывателя.

Инкапсулирование выполняют таким образом, при котором металлические части, которые находятся под высоким или плавающим потенциалом или под потенциалом земли, экранируют. Между керамикой и изолирующим материалом используют связующее вещество для лучшего склеивания.

Вакуумные прерыватели инкапсулируются, чтобы получить преимущества, которые получаются от увеличения длины пути утечки и изоляционного промежутка, а также из уменьшения областей высокого напряжения и областей неравномерного напряжения. Это некоторые из главных вопросов, которые рассматривают при инкапсулировании вакуумных прерывателей. Однако в настоящей практике при попытке достичь вышеуказанных преимуществ инкапсулируют весь вакуумный прерыватель, в результате чего вес вакуумного прерывателя увеличивается помимо увеличения стоимости и других аспектов, с которыми можно столкнуться в ходе процесса инкапсулирования. Кроме того, напряженность электрического поля возрастает, благодаря чему область напряжения оказывается непрерывной от 5-полюсной верхней клеммы до нижней части керамического корпуса вакуумного прерывателя. Данная непрерывная область напряжения, которая находится на внутренней поверхности фарфорового/керамического корпуса внешнего автоматического выключателя, вызывает повреждения поверхности диэлектрика.

Согласно вышеуказанному существует необходимость в инкапсулировании вакуумного прерывателя с помощью улучшенной конструкции, обеспечивающей решение для инкапсулирования вакуумного прерывателя и направленной на конкретные преимущества данного инкапсулирования, как упомянуто ранее в данном документе.

Задача изобретения состоит в обеспечении компактного вакуумного прерывателя. Также другой задачей изобретения является обеспечение вакуумного прерывателя, преимуществами которого являются большая длина пути утечки тока и толщина изоляционного промежутка на незащищенном вакуумном прерывателе, а также меньший размер областей высокого напряжения и областей неравномерного напряжения на полностью закрытом вакуумном прерывателе.

Еще одна задача изобретения состоит в обеспечении вакуумного прерывателя,

который можно доработать до более высокого значения максимального напряжения.

Краткое изложение существа изобретения

Соответственно изобретение обеспечивает вакуумный прерыватель, который содержит неподвижный контакт и подвижный контакт. Подвижный и неподвижный контакты разнесены относительно друг друга в осевом направлении. Незащищенный вакуумный прерыватель также содержит два керамических изолирующих цилиндра. Каждый керамический цилиндр окружает неподвижный контакт и подвижный контакт. Также обеспечен плавающий экран, расположенный внутри упомянутых керамических цилиндров. Плавающий экран имеет фланец плавающего потенциала, расположенный между двумя упомянутыми керамическими цилиндрами и высвобожденный в окружающую среду. Окружающая среда находится под управляемым давлением или атмосферным давлением. Вакуумный прерыватель заключен внутри корпуса. Корпус подходящим или соответствующим образом заполнен воздухом, маслом или газом. Также упомянутый вакуумный прерыватель инкапсулирован в инкапсулирующий материал. Инкапсуляция вакуумного прерывателя включает в себя инкапсуляцию для, по меньшей мере, одной контактной клеммы, проходящей от металлического концевого наконечника соответствующих упомянутых контактов, и покрывающую соответствующий керамический цилиндр на перекрывающем расстоянии. Такой вид инкапсулирования, покрывающий керамический цилиндр на перекрывающем расстоянии и высвобождающий фланец плавающего потенциала в окружающую среду, называется избирательным инкапсулированием. Инкапсулирующий материал представляет собой твердую изоляцию типа силикона. Упомянутое перекрывающее расстояние составляет порядка 12-18 мм. Участок, где фланец плавающего потенциала высвобожден, не инкапсулирован. Вакуумный прерыватель по изобретению можно использовать для различного номинального напряжения до 40,5 кВ с помощью подходящих модификаций. Вакуумный прерыватель можно дорабатывать до более высокого номинального напряжения.

Соответственно настоящее изобретение также обеспечивает способ повышения устойчивости по напряжению вакуумного прерывателя по сравнению с неинкапсулированным и с полностью инкапсулированным вакуумным прерывателем, который соответствует вакуумному прерывателю по изобретению. Способ по изобретению содержит следующие этапы: а) инкапсулируют вакуумный прерыватель. Инкапсулирование вакуумного прерывателя включает инкапсулирование, по меньшей мере, одной контактной клеммы от металлического концевого наконечника соответствующего упомянутого контакта и покрытие соответствующего упомянутого керамического цилиндра на перекрывающем расстоянии; и б) высвобождают участок с фланцем плавающего потенциала, подвергаемым в окружающую среду, и не инкапсулируют его.

Краткое описание чертежей

На прилагаемых чертежах:

Фиг. 1 - вертикальный вид в разрезе вакуумного прерывателя внутри корпуса согласно известному уровню техники.

Фиг. 2 - вертикальный вид в разрезе вакуумного прерывателя внутри корпуса согласно изобретению.

Фиг. 3 - вертикальный вид в разрезе вакуумного прерывателя, представленного на Фиг. 2.

Описание предпочтительных вариантов воплощения

Согласно Фиг. 1 вакуумный прерыватель имеет неподвижный контакт (1) и

подвижный контакт (2). Неподвижный и подвижный контакты находятся внутри соответствующих керамических цилиндров (3, 4) соответственно для изоляции.

Плавающий экран (5) имеет фланец (6) плавающего потенциала, не соединенный непосредственно с каждым из потенциалов высокого напряжения или земли. Фланец (6) плавающего потенциала расположен между двумя керамическими цилиндрами (3, 4), в некоторых случаях эквидистантно - в таких случаях потенциал приближается к половине потенциала высокого напряжения. Данный потенциал называют плавающим потенциалом.

Сильфоны (7) обеспечены для облегчения перемещения подвижного контакта (2) вакуумного переключателя и при этом сохраняют вакуум внутри вакуумного переключателя, а над сильфоном расположен защитный экран (8) сильфона.

Вся сборочная единица вакуумного прерывателя инкапсулирована с помощью подходящего инкапсулирующего материала, который представляет собой твердую изоляцию типа силикона. Данная инкапсуляция (9) предназначена для изолирования металлических частей, которые работают под высоким потенциалом, плавающим потенциалом или потенциалом Земли. Инкапсулирующий материал приклеен к поверхности керамических цилиндров клеящим веществом для прочного приклеивания инкапсулирующего материала к керамической поверхности. Инкапсулированный вакуумный прерыватель размещен внутри фарфорового корпуса (10) вакуумного автоматического выключателя. В корпусе (10) содержится воздух, масло и газ под управляемым давлением или атмосферным давлением.

Данный вид вакуумного прерывателя подходит для внешних автоматических выключателей с фарфоровым покрытием. Ограничения по утечке по внешней поверхности диэлектрика преодолеваются посредством инкапсулирования, как описано ранее.

Однако в вакуумном прерывателе, описанном выше, электростатическое поле усиливается за счет того, что инкапсулирующий материал покрывает всю керамическую поверхность. Область напряжений непрерывна от полюса верхней клеммы до дна фарфорового корпуса. Данная непрерывная область напряжений находится на внутренней поверхности фарфора. Благодаря непрерывной области напряжений существует вероятность повреждения поверхности диэлектрика, которое происходит из-за ускорения ионизации в полости между фарфоровым корпусом и вакуумным прерывателем в процессе работы.

Учитывая вышеописанное, имеется необходимость в вакуумном прерывателе с меньшими областями высокого напряжения, по возможности с отсутствием областей неравномерного напряжения и с добавлением дополнительной длины пути утечки по поверхности диэлектрика и дополнительной величины изолирующего воздушного зазора. Но это требует определенной конструкции вакуумного прерывателя, которая способствует достижению таких преимуществ, как меньший размер областей высокого напряжения и областей неравномерного напряжения, и это связано с большей длиной пути утечки и большей величиной изолирующего воздушного зазора. Помимо этого вакуумный прерыватель должен иметь меньший вес, улучшенные эксплуатационные характеристики и сравнительно низкую цену. Также нужно, чтобы имелась возможность повышения номинального напряжения вакуумного прерывателя посредством соответствующих применимых модификаций.

Изобретение более подробно разъяснено со ссылками на Фиг. 2 и 3. В данном случае инкапсулирование (9) не выполняют для всего вакуумного прерывателя, как изложено выше. Инкапсулирование (9), по меньшей мере, одной контактной клеммы (11, 12) с

помощью инкапсулирующего материала выполняют, начиная от металлических концевых наконечников, относящихся к соответствующему неподвижному или подвижному контакту, и на расстоянии, перекрывающем поверхность керамического цилиндра. Расстояние перекрытия может составлять около 12-18 мм в зависимости от требуемого усиления.

Следует отметить, что фланец (6) плавающего потенциала высвобожден в окружающую среду, которая имеет управляемое или атмосферное давление и может представлять собой воздух, масло или газ, заключенный внутри фарфорового корпуса (10), как и ранее, при полном инкапсулировании. В данном случае участок, имеющий фланец (6) плавающего потенциала, не инкапсулирован, и неинкапсулированная область увеличена до такой степени, что на керамических изоляторах перекрытие составляет лишь 12-18 мм, высвобождая данный участок в окружающую среду. Чем длиннее керамический участок, тем больше неинкапсулированная область. Это эффективным образом уменьшает области высокого напряжения и области неравномерного напряжения на внутренней поверхности фарфорового корпуса (10). Кроме того, имеющаяся область напряжений не непрерывна, что позволяет устранить возможность повреждения поверхности диэлектрика рядом с наружным диаметром вакуумного прерывателя и внутренним диаметром фарфоровой части, как упомянуто выше.

Номинальное напряжение вакуумного прерывателя увеличено до 40,5 кВ, что является прекрасным примером повышения номинального напряжения вакуумного прерывателя посредством избирательного инкапсулирования. В другом случае для существующих вакуумных прерывателей это было бы невозможно.

Вес вакуумного прерывателя также уменьшен благодаря неинкапсулированному участку. Уменьшены дефекты, связанные с инкапсулированием. Стоимость становится относительно низкой.

Некоторые аспекты изобретения не описаны отдельно и хорошо понятны специалистам в данной области техники. Некоторые другие модификации или варианты изобретения также следует рассматривать как лежащие в рамках объема изобретения.

Формула изобретения

1. Вакуумный прерыватель, содержащий:

неподвижный контакт и подвижный контакт, разнесенные относительно друг друга в осевом направлении; два цилиндра керамического изолятора, каждый из которых окружает упомянутый неподвижный контакт и подвижный контакт;

плавающий экран, расположенный внутри упомянутых керамических цилиндров и имеющий фланец плавающего потенциала, расположенный между двумя упомянутыми керамическими цилиндрами и высвобожденный в окружающую среду;

при этом для упомянутого вакуумного прерывателя предусмотрена инкапсуляция с помощью инкапсулирующего материала, включающая в себя инкапсуляцию для, по меньшей мере, одной контактной клеммы, проходящей от металлического концевого наконечника соответствующих упомянутых контактов, и покрывающую соответствующий керамический цилиндр на перекрывающем расстоянии.

2. Вакуумный прерыватель по п.1, в котором упомянутый инкапсулирующий материал представляет собой твердую изоляцию, такую как силикон.

3. Вакуумный прерыватель по п.1, в котором упомянутое перекрывающее расстояние составляет около 12-18 мм.

4. Вакуумный прерыватель по п.1, который заключен в корпус, соответствующим образом заполненный воздухом, маслом или газом.

5. Вакуумный прерыватель по любому из пп.1-4, в котором внешняя среда находится под управляемым давлением или атмосферным давлением.

6. Вакуумный прерыватель по п.1, номинальное напряжение которого составляет до 40,5 кВ.

7. Вакуумный прерыватель по п.1, в котором участок, на котором фланец плавающего потенциала высвобожден в окружающую среду, не инкапсулирован.

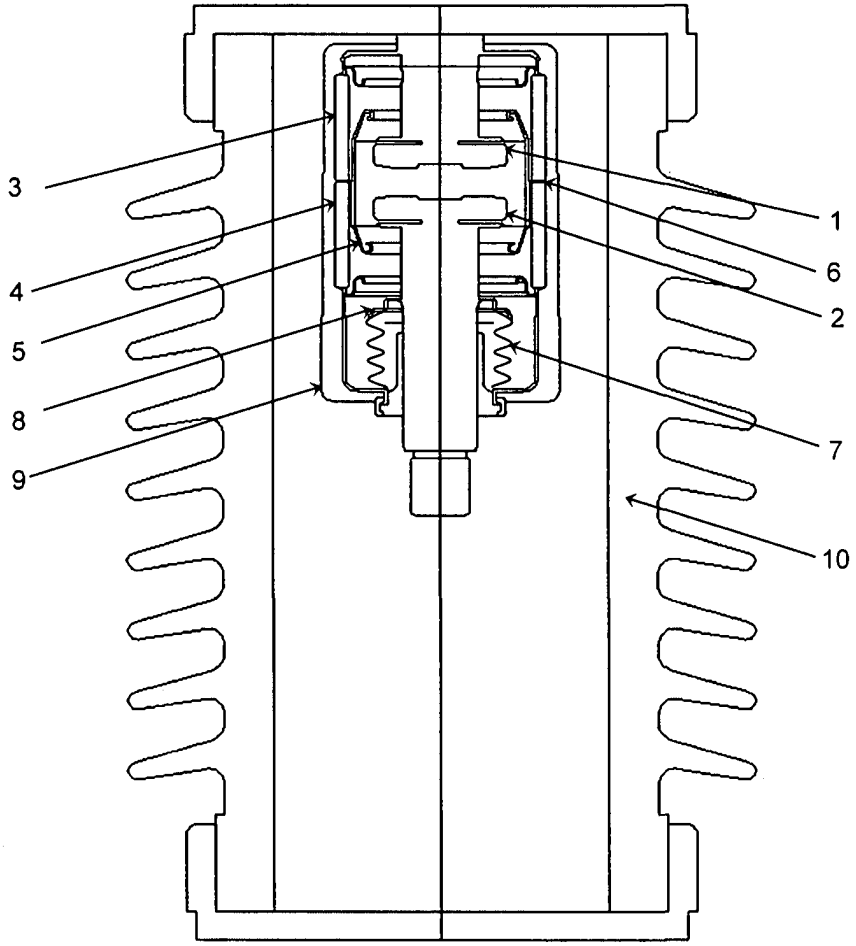
8. Вакуумный прерыватель по п.1, который компактен и имеет меньший вес, меньше дефектов и меньшую стоимость.

9. Способ улучшения устойчивости по напряжению вакуумного прерывателя по любому из пп.1-8, содержащий этапы, на которых:

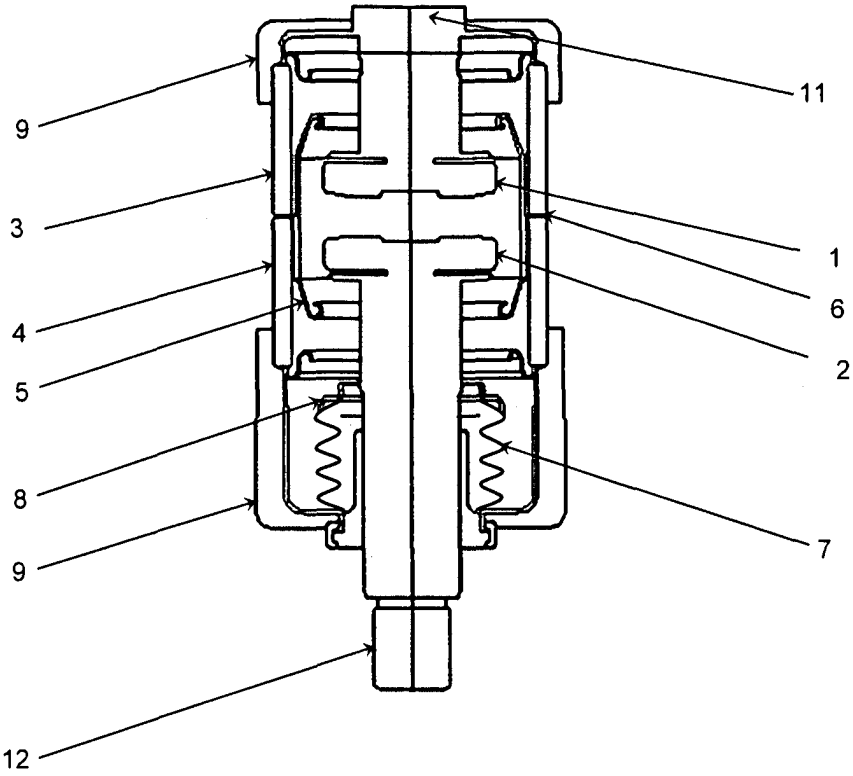
инкапсулируют упомянутый вакуумный прерыватель с помощью инкапсулирующего материала, включая инкапсулирование, по меньшей мере, одной контактной клеммы от металлического концевого наконечника соответствующего упомянутого контакта и покрытие соответствующего упомянутого керамического цилиндра на перекрывающем расстоянии;

высвобождают участок с фланцем плавающего потенциала в окружающую среду и освобождают от инкапсуляции.

10. Способ по п.9, в котором инкапсулирование дополнительно содержит этап, на котором инкапсулирующий материал приклеивают к поверхности керамических цилиндров посредством связующего вещества для лучшего приклеивания инкапсулирующего материала.



Фиг. 1



Фиг. 3