



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2006124516/09, 07.12.2004**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.12.2004

(30) Конвенционный приоритет:
09.12.2003 DE 10357945.1

(43) Дата публикации заявки: **27.01.2008**

(45) Опубликовано: **27.11.2009** Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 4769736 A, 06.09.1988. SU 978253 A1, 30.11.1982. US 5594613 A, 14.01.1997. US 4433354 A, 21.02.1984.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: **10.07.2006**

(86) Заявка РСТ:
EP 2004/013897 (07.12.2004)

(87) Публикация РСТ:
WO 2005/060059 (30.06.2005)

Адрес для переписки:
101000, Москва, М.Златоустинский пер., 10, кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов. И.А.Веселищкой, рег. № 11

(72) Автор(ы):

**ДУРТ Райнер (DE),
ВЕТТЕР Мартин (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**ФЁНИКС КОНТАКТ ГМБХ УНД КО.
КГ (DE)**

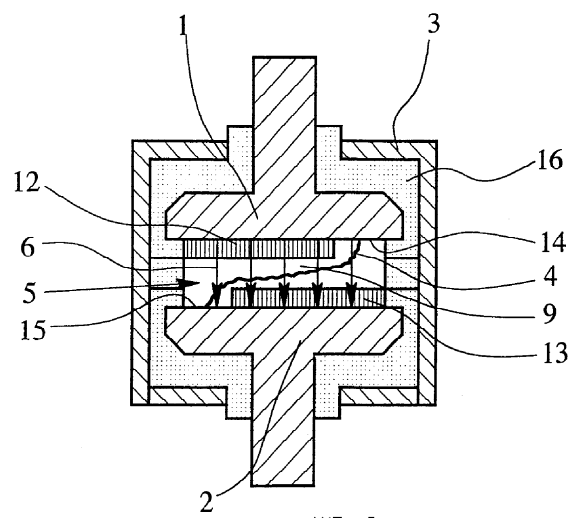
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

(57) Реферат:

Устройство для защиты от перенапряжений содержит первый электрод (1), второй электрод (2), разрядный искровой промежуток, выполненный между обоими электродами (1, 2), и корпус (3), в котором расположены электроды (1, 2). При зажигании разряда в разрядном искровом промежутке между обоими электродами (1, 2) в разрядном пространстве (5), связывающем эти два электрода (1, 2), возникает электрическая дуга (4). Обращенные друг к другу стороны (10, 11) электродов (1, 2) частично покрыты изолирующим или высокоомным

материалом (12, 13), причем непокрытые изолирующим или высокоомным материалом (12) участки (14, 15) электродов (1, 2) расположены со смещением относительно друг друга таким образом, что разрядное пространство (5) проходит по меньшей мере частично поперек направления электрического поля приложенного напряжения сети и/или противоположно этому направлению, вследствие чего путь, преодолеваемый электрической дугой (4) между обоими электродами (1, 2), имеет составляющую, расположенную поперек электрического поля Е. Технический

результат - повышение способности к гашению
 сетевого сопровождающего тока при простой
 конструктивной реализации устройства, 11 з.п.
 ф-лы, 6 ил.



ФИГ. 5

RU 2 3 7 4 7 2 9 C 2

RU 2 3 7 4 7 2 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2006124516/09, 07.12.2004**

(24) Effective date for property rights:
07.12.2004

(30) Priority:
09.12.2003 DE 10357945.1

(43) Application published: **27.01.2008**

(45) Date of publication: **27.11.2009 Bull. 33**

(85) Commencement of national phase: **10.07.2006**

(86) PCT application:
EP 2004/013897 (07.12.2004)

(87) PCT publication:
WO 2005/060059 (30.06.2005)

Mail address:
**101000, Moskva, M.Zlatoustinskij per., 10, kv.15,
"EVROMARKPAT", pat.pov. I.A.Veselitskoj, reg.
№ 11**

(72) Inventor(s):

**DURT Rajner (DE),
VETTER Martin (DE)**

(73) Proprietor(s):

**FENIKS KONTAKT GMBKh UND KO. KG
(DE)**

(54) EXCESS VOLTAGE PREVENTION DEVICE

(57) Abstract:

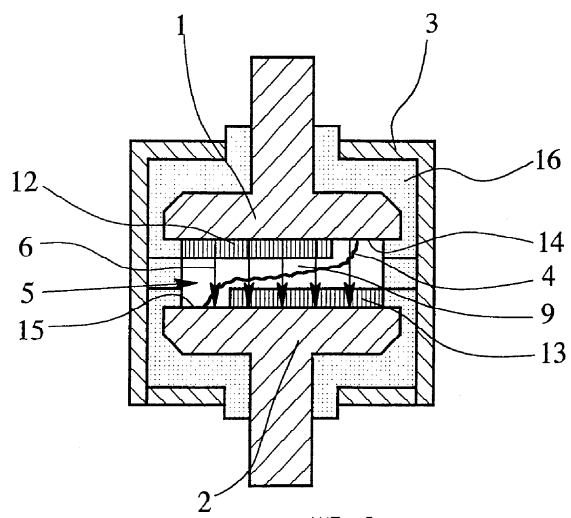
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: excess voltage prevention device includes first electrode (1), second electrode (2), discharge spark gap made between both electrodes (1, 2), and housing (3), in which electrodes (1, 2) are located. When igniting the discharge in discharge spark gap between both electrodes (1, 2) in discharge space (5) connecting those two electrodes (1, 2), electric arc (4) appears. Sides (10, 11) of electrodes (1, 2), which face each other, are partially covered with insulating or high-resistivity material (12, 13); at that, sections (14, 15)

of electrodes (1, 2), which are not covered with insulating or high-resistivity material (12), are offset relative to each other so that discharge space (5) passes at least partially across the direction of electric field of the applied circuit voltage and/or opposite to that direction; and as a consequence, the path covered with electric arc (4) between both electrodes (1, 2) has a component located across E electric field.

EFFECT: increasing capacity for dissipation of line follow current, and implementing simple design of the device.

12 cl, 6 dwg



ФИГ. 5

RU 2 3 7 4 7 2 9 C 2

RU 2 3 7 4 7 2 9 C 2

Настоящее изобретение относится к устройству для защиты от перенапряжений, содержащему первый электрод, второй электрод, разрядный искровой промежуток, выполненный между обоими электродами, и корпус, в котором расположены электроды, причем при зажигании разряда в разрядном искровом промежутке между обоими электродами в разрядном пространстве, связывающем эти два электрода, возникает электрическая дуга.

Электрические, в частности электронные, измерительные, управляющие, регулирующие и коммутируемые цепи, и прежде всего телекоммуникационные устройства и системы отличаются чувствительностью к воздействию кратковременных или импульсных, перенапряжений, которые могут возникать, в частности, от атмосферных разрядов или же при выполнении коммутационных операций либо вследствие коротких замыканий в сетях энергоснабжения. Эта чувствительность повысилась в той мере, в которой увеличилась доля применяемых электронных компонентов, в частности транзисторов и тиристоров; кратковременные перенапряжения представляют значительную опасность прежде всего для применяемых во все большем объеме интегрированных схем.

Электрические цепи обычно функционируют безотказно при напряжении, на которое они рассчитаны, т.е. при номинальном напряжении (как правило, соответствующем напряжению в электрической сети). Сбои в работе подобных цепей имеют место в случае перенапряжений. Перенапряжениями считаются любые напряжения, величина которых превышает верхний допуск на номинальное напряжение. К перенапряжениям относятся также переходные или кратковременные повышения напряжения, которые могут возникать вследствие воздействия атмосферных разрядов, а также вследствие манипуляций по переключению или коротких замыканий в сетях энергоснабжения и которые могут воздействовать на электрические контуры через гальваническую, индуктивную или емкостную связь. Для защиты от перенапряжений электрических цепей или электронных схем, прежде всего измерительных, управляющих, регулирующих и коммутируемых цепей, в частности телекоммуникационных устройств и систем, где бы они при этом ни использовались, разработаны элементы защиты от перенапряжений, известные уже более двадцати лет.

Важным элементом устройства для защиты от перенапряжений рассматриваемого типа является по меньшей мере один искровой промежуток, который срабатывает при определенном перенапряжении, соответствующем напряжению срабатывания, и тем самым предотвращает возникновение в электрической цепи, защищенной устройством защиты от перенапряжений, напряжений, превышающих напряжение срабатывания искрового промежутка.

Как указано в начале описания, предлагаемое в изобретении устройство для защиты от перенапряжений имеет два электрода и разрядный искровой промежуток, выполненный между обоими электродами. На практике подобные разрядные искровые промежутки называют также воздушными искровыми промежутками, причем в контексте изобретения под разрядным искровым промежутком следует понимать и воздушный искровой промежуток. Однако при этом между электродами, кроме воздуха, может находиться и другой газ.

Пространство в устройстве для защиты от перенапряжений, в котором при зажигании, или возбуждении, разряда в разрядном искровом промежутке (пробое) возникает электрическая дуга, ниже называется разрядным пространством. Это пространство обычно представляет собой полость между обоими электродами.

Наряду с устройствами для защиты от перенапряжений, имеющими разрядный

искровой промежуток (устройств с искровым пробоем), существуют устройства для защиты от перенапряжений, имеющие искровой промежуток с искровым перекрытием, при срабатывании которых развивается скользящий разряд.

Преимущество устройств для защиты от перенапряжений с разрядным искровым промежутком перед устройствами для защиты от перенапряжений на искровых промежутках с искровым перекрытием состоит в более высокой нагрузочной способности по импульсному току, а недостаток состоит в более высоком - и не особенно постоянном - напряжении срабатывания. По этим причинам уже предлагались различные устройства для защиты от перенапряжений с разрядным искровым промежутком, усовершенствованные с точки зрения напряжения срабатывания. При этом в зоне электродов, соответственно в зоне расположенного между электродами рабочего разрядного искрового промежутка предлагалось различными путями реализовывать вспомогательные средства зажигания разряда, например, таким образом, чтобы между электродами было предусмотрено по меньшей мере одно средство зажигания, обеспечивающее развитие скользящего разряда, выступающее, по меньшей мере частично, в разрядный искровой промежуток, имеющее форму ребра и выполненное из пластика (см., например, публикацию DE 4141681 A1 или DE 4402615 A1).

Предусмотренные в известных устройствах для защиты от перенапряжений указанные выше средства зажигания можно также называть "пассивными средствами", потому что они срабатывают не самостоятельно или "активно", а лишь под воздействием перенапряжения, возникшего на главных электродах.

Из публикации DE 19803636 A1 известно также устройство для защиты от перенапряжений, имеющее два электрода, выполненный между обоими электродами рабочий разрядный искровой промежуток и средство зажигания разряда. В этом известном устройстве для защиты от перенапряжений средство зажигания, в отличие от описанных выше средств зажигания, вызывающих скользящий разряд, выполнено как "активное средство зажигания", а именно благодаря тому, что наряду с обоими электродами, названными в указанной публикации главными электродами, предусмотрено еще два поджигающих, или пусковых, электрода. Пара этих поджигающих электродов образует второй разрядный искровой промежуток, выполняющий функцию поджигающего искрового промежутка. В этом известном устройстве для защиты от перенапряжений к средствам зажигания помимо поджигающего разрядного промежутка относится еще и цепь зажигания, имеющая элемент включения зажигания. При приложении перенапряжения к известному устройству для защиты от перенапряжений цепь зажигания с элементом включения зажигания обеспечивает срабатывание поджигающего разрядного промежутка. Поджигающий разрядный промежуток и оба поджигающих электрода расположены относительно обоих главных электродов таким образом, чтобы в результате срабатывания поджигающего разрядного промежутка срабатывал расположенный между обоими главными электродами разрядный искровой промежуток, называемый главным искровым промежутком. Срабатывание поджигающего разрядного промежутка вызывает ионизацию имеющегося в разрядном искровом промежутке воздуха, вследствие чего далее внезапно после срабатывания поджигающего искрового промежутка также срабатывает разрядный искровой промежуток между обоими главными электродами, т.е. главный искровой промежуток.

В известных устройствах для защиты от перенапряжений со средствами зажигания, варианты выполнения которых были рассмотрены выше, средства зажигания

обеспечивают более приемлемое, а именно более низкое и постоянное напряжение срабатывания.

В устройствах для защиты от перенапряжений рассматриваемого типа - с применением средств зажигания или без таковых - при зажигании разряда в разрядном
5 искровом промежутке между обоими электродами за счет возникновения электрической дуги устанавливается низкоомная связь. За счет этой низкоомной связи сначала обеспечивается желательное прохождение отводимого тока молнии. Однако затем при приложенном напряжении сети через эту низкоомную связь в устройстве
10 для защиты от перенапряжений проходит нежелательный сетевой сопровождающий ток, из-за чего по завершении процесса отвода тока необходимо как можно быстрее погасить электрическую дугу. Одна из возможностей достижения этой цели заключается в увеличении длины электрической дуги, а следовательно, и напряжения электрической дуги.

15 Возможность гашения электрической дуги по завершении процесса отвода тока, а именно увеличения длины электрической дуги, а следовательно, и ее напряжения, реализована в устройстве для защиты от перенапряжений, известном из публикации DE 4402615 A1. Известное из DE 4402615 A1 устройство для защиты от перенапряжений
20 имеет два узких электрода, каждый из которых выполнен изогнутым под углом и имеет искровой рог и отходящий от него под углом контактный стержень. Кроме того, искровой рог каждого электрода имеет отверстие на своем примыкающем к контактному стержню участке. Отверстия, предусмотренные в искровых рогах электродов, предназначены для того, чтобы в момент времени срабатывания элемента
25 защиты от перенапряжений, т.е. в момент зажигания разряда, возникшая электрическая дуга под действием теплового давления "пришла в движение", т.е. начала перемещаться от места ее зарождения. Поскольку искровые рога электродов расположены V-образно относительно друг друга, тем самым увеличивается
30 перекрываемый электрической дугой отрезок при ее перемещении, вследствие чего увеличивается и напряжение электрической дуги. Однако недостаток этого решения состоит в том, что для обеспечения требуемого увеличения длины электрической дуги электроды должны иметь соответственно большие геометрические размеры, вследствие чего и устройство для защиты от перенапряжений в целом должно иметь
35 определенные геометрические размеры.

Еще одна возможность гасить электрическую дугу по завершении процесса отвода тока заключается в охлаждении электрической дуги за счет охлаждающего действия
40 стенок из изоляционного материала, а также за счет применения изоляционных материалов, из которых выделяется газ. При этом необходимо обеспечивать интенсивный поток дугогасящего газа, что требует значительного усложнения конструкции.

Помимо этого существует еще одна возможность, заключающаяся в увеличении напряжения электрической дуги путем повышения давления. Для этой цели в
45 публикации DE 19604947 C1 предлагается задавать объем полости в корпусе таким образом, чтобы за счет электрической дуги обеспечивать многократное повышение давления по сравнению с атмосферным давлением. При этом повышение способности гашения сопровождающего тока обеспечивается за счет зависящего от давления
50 влияния на напряженность поля электрической дуги. Однако для обеспечения надежного функционирования этого устройства для защиты от перенапряжений, во-первых, требуется корпус, способный выдерживать исключительно высокое давление, а, во-вторых, требуется исключительно точно определять величину

напряжения сети, чтобы иметь возможность соответствующим образом задавать объем полости в корпусе.

Если в устройствах для защиты от перенапряжений рассматриваемого типа электрическая дуга погашена, то, несмотря на состоявшееся прерывание низкоомной связи между обоими электродами, пространство между электродами, т.е. разрядное пространство, остается почти полностью заполненным электропроводной плазмой. За счет имеющейся плазмы напряжение срабатывания между обоими электродами снижается настолько, что даже приложение напряжения сети может привести к повторному зажиганию разряда в разрядном искровом промежутке. Эта проблема актуальна особенно в том случае, когда устройство для защиты от перенапряжений имеет закрытый или полуоткрытый корпус, поскольку практически закрытый корпус препятствует охлаждению или улетучиванию плазмы.

Для предотвращения повторного зажигания разряда в устройстве для защиты от перенапряжений, т.е. в разрядном искровом промежутке, были предложены различные мероприятия, направленные на обеспечение вытеснения из пространства между пусковыми электродами находящегося в нем облака ионизированного газа или его охлаждения. Для решения этих задач применяются конструктивно сложные лабиринты и теплоотводы, что ведет к удорожанию производства устройства для защиты от перенапряжений.

В основу настоящего изобретения была положена задача разработки устройства для защиты от перенапряжений указанного в начале описания типа, которое отличалось бы высокой способностью к гашению сетевого сопровождающего тока, но при этом обладало бы простотой конструкции.

Предлагаемое в изобретении устройство для защиты от перенапряжений, в котором решена указанная выше задача, характеризуется, прежде всего и в основном, тем, что обращенная ко второму электроду сторона первого электрода и обращенная к первому электроду сторона второго электрода частично покрыты изолирующим или высокоомным материалом, причем непокрытый изолирующим или высокоомным материалом участок первого электрода и непокрытый изолирующим или высокоомным материалом участок второго электрода расположены со смещением относительно друг друга таким образом, что разрядное пространство проходит по меньшей мере частично поперек направления электрического поля приложенного напряжения сети и/или противоположно этому направлению, вследствие чего путь, преодолеваемый электрической дугой между двумя электродами, имеет составляющую, расположенную поперек электрического поля. Как следствие этого, электрическое поле или электрическое напряжение, приложенное к обоим электродам, перестает ускорять содержащиеся в плазме свободные носители зарядов на всем пути по направлению от одного электрода к другому электроду, что препятствует протеканию сетевого сопровождающего тока.

За счет исполнения и расположения (слоев) изолирующего или высокоомного материала на первом и втором электродах можно простым путем задавать форму разрядного пространства. Если на оба электрода нанести высокоомный, но тем не менее электропроводящий материал, электрическое сопротивление которого столь велико, что на его поверхности вследствие ограничения силы тока не может возникнуть электрическая дуга, то в результате по завершении собственно процесса отвода тока свободные носители зарядов, имеющиеся в разрядном пространстве между обоими электродами, разделяются электрическим полем приложенного напряжения сети и в зависимости от полярности "отсасываются" высокоомным

материалом на первом или втором электроде.

В известных устройствах для защиты от перенапряжений "удаление" электропроводной плазмы, остающейся по завершении собственно процесса отвода тока, но нежелательной, или содержащихся в ней свободных носителей зарядов

происходит за счет вытеснения плазмы из пространства между электродами. Недостаток подобных устройств для защиты от перенапряжений, называемых также устройствами с "продуваемыми" искровыми промежутками, состоит прежде всего в том, что для "выдувания" плазмы в устройстве для защиты от перенапряжений необходимо создать относительно сильный поток, для чего обычно применяются газовыделяющие изоляционные материалы. Горячая плазма выдувается наружу в окружающую атмосферу через отверстия для выдувания, выполненные в корпусе устройства для защиты от перенапряжений. Недостаток этого решения заключается в том, что на месте установки устройства для защиты от перенапряжений необходимо

соблюсти требование относительно определенных минимально допустимых расстояний до других токопроводящих или горючих элементов или приборов, что позволяет применять подобные выдуваемые устройства для защиты от перенапряжений лишь при соблюдении определенных условий монтажа.

В отличие от этого решения, предлагаемое в изобретении устройство для защиты от перенапряжений позволяет отказаться от "выдувания" горячей плазмы. Благодаря предлагаемому в изобретении исполнению и геометрическим размерам разрядного пространства предотвращается нежелательное последствие наличия плазмы - появление сетевого сопровождающего тока по завершении собственно процесса отвода тока электрической дуги - и исключается необходимость в выдувании плазмы из пространства между электродами или в ее охлаждении.

Конструктивно разрядное пространство можно реализовать таким образом, чтобы оно имело по меньшей мере три зоны, причем первая зона связана с первым электродом, вторая зона связана со вторым электродом, а третья зона связана с одной стороны с первой зоной, а с другой стороны - со второй зоной. Тем самым третья зона обеспечивает связь между первой и второй зонами и, следовательно, также между первым и вторым электродами. Третья зона реализована конструктивно таким образом, чтобы в этой зоне электрическое поле приложенного напряжения сети не ускоряло или ускоряло лишь незначительно содержащиеся в плазме свободные носители зарядов в направлении от первой зоны ко второй зоне или соответственно в обратном направлении. Для этого третья зона имеет по меньшей мере составляющую своей протяженности, расположенную поперек электрического поля. В частности, третья зона может проходить под косым углом к направлению электрического поля приложенного напряжения сети в основном перпендикулярно этому направлению или даже частично противоположно (навстречу) ему.

Благодаря предлагаемому в изобретении выполнению разрядного пространства между обоими электродами, имеющего по меньшей мере одну составляющую своей протяженности, расположенную поперек электрического поля, предотвращается - как это было описано выше - возникновение нежелательного сетевого сопровождающего тока. Однако одновременно с этим повышается напряжение срабатывания разрядного искрового промежутка, что обычно также нежелательно. По этой причине в одном из предпочтительных вариантов выполнения предлагаемого в изобретении устройства для защиты от перенапряжений предусмотрено активное средство зажигания для снижения напряжения срабатывания. Для этого, в принципе, можно применять различные известные из уровня техники активные средства зажигания. Вместе с тем, в

предпочтительном варианте изобретения активное средство зажигания реализовано за счет того, что к обоим электродам подключены последовательно включенные элемент коммутации напряжения и поджигающий элемент, причем напряжение срабатывания элемента коммутации напряжения меньше напряжения срабатывания
 5 разрядного искрового промежутка, а при срабатывании элемента коммутации напряжения через поджигающий элемент сначала проходит ответвляющийся ток.

При этом элемент коммутации напряжения выбирается с таким расчетом, чтобы он становился электропроводным, т.е. "включался" при напряжении срабатывания
 10 устройства для защиты от перенапряжений. В качестве элемента коммутации напряжения можно предусмотреть применение варистора, диода-ограничителя напряжения или газонаполненного разрядника для защиты от перенапряжений. Поджигающий элемент предпочтительно выполнен из проводящего пластика, металлического материала или проводящей керамики и находится в механическом
 15 контакте со вторым электродом.

При возникновении на устройстве для защиты от перенапряжений, снабженном описанным выше активным средством зажигания, перенапряжения, по величине равного или превышающего заданное переключателем напряжения напряжение срабатывания, элемент коммутации напряжения срабатывает, в результате чего через
 20 последовательную цепь, состоящую из первого электрода, элемента коммутации напряжения, поджигающего элемента и второго электрода, потечет ответвляющийся (отводимый) ток. При этом ток создает путем первичного поджигания электропроводную плазму, способную поступать в разрядное пространство, что
 25 вызывает зажигание разряда в разрядном искровом промежутке между первым электродом и вторым электродом и, следовательно, образование электрической дуги в разрядном пространстве. Более подробно подобное активное средство зажигания, которое может также обозначаться как "средство токового зажигания", описано в
 30 публикации DE 10146728 A1, которая в этом отношении включена в настоящее описание в качестве ссылки.

В частности, имеется множество вариантов выполнения и возможностей усовершенствования предлагаемого в изобретении устройства для защиты от перенапряжений. В этом отношении следует отметить, что предпочтительные
 35 варианты осуществления изобретения представлены, во-первых, в следующих за п.1 формулы изобретения зависимых пунктах и, во-вторых, в последующем описании со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано:

на фиг.1 - принципиальная схема предлагаемого в изобретении устройства для
 40 защиты от перенапряжений в первом варианте его выполнения,

на фиг.2 - принципиальная схема предлагаемого в изобретении устройства для защиты от перенапряжений во втором варианте его выполнения,

на фиг.3 - принципиальная схема предлагаемого в изобретении устройства для защиты от перенапряжений в еще одном варианте его выполнения,

на фиг.4 - принципиальная схема предлагаемого в изобретении устройства для
 45 защиты от перенапряжений в четвертом варианте его выполнения,

на фиг.5 - принципиальная схема предлагаемого в изобретении устройства для защиты от перенапряжений в следующем варианте его выполнения и

на фиг.6 - принципиальная схема предлагаемого в изобретении устройства для
 50 защиты от перенапряжений в последнем варианте его выполнения.

На чертежах показано предлагаемое в изобретении устройство для защиты от перенапряжений, выполненное в различных вариантах. В состав устройства для

защиты от перенапряжений, показанного лишь схематично для иллюстрации принципа его конструкции, входят первый электрод 1, второй электрод 2 и корпус 3, в котором расположены электроды 1, 2. Между обоими электродами 1 и 2 существует разрядный искровой промежуток, причем при зажигании, или возбуждении, разряда в разрядном искровом промежутке между обоими электродами 1 и 2 возникает электрическая дуга 4.

Согласно изобретению между обоими электродами 1 и 2 предусмотрено разрядное пространство 5, которое проходит по меньшей мере частично под косым углом (фиг.2) к направлению обозначенного стрелками 6 электрического поля приложенного напряжения сети, частично поперек этого направления (фиг.1, 5 и 6), частично противоположно этому направлению (фиг.3) или частично поперек этого направления и противоположно ему (фиг.4). Таким образом, во всех вариантах разрядное пространство 5 имеет по меньшей мере составляющую (компоненту), расположенную поперек электрического поля. Следовательно, в отличие от известного устройства для защиты от перенапряжений в качестве разрядного пространства 5 функционирует не вся полость между электродами 1, 2.

Как показано на чертежах, разрядное пространство 5 делится на три зоны 7, 8 и 9. При этом первая зона 7 связана с первым электродом 1, вторая зона 8 связана со вторым электродом 2 и первая зона 7 соединена со второй зоной 8 через третью зону 9. В показанных на чертежах вариантах устройства первая зона 7 и вторая зона 8 проходят в основном параллельно направлению электрического поля. Третья же зона 9 в показанных на фиг.1, 5 и 6 вариантах проходит в основном перпендикулярно направлению электрического поля или поперек него. В варианте, показанном на фиг.2, третья зона 9 разрядного пространства 5 проходит наискось, а в варианте, показанном на фиг.3 - наискось и противоположно направлению электрического поля, т.е. продольное направление третьей зоны 9 разрядного пространства 5 имеет составляющую, расположенную поперек направления электрического поля. В предлагаемом в изобретении устройстве для защиты от перенапряжений, показанном на фиг.4, третья зона 9 разрядного пространства 5 имеет как участки, проходящие перпендикулярно направлению электрического поля, так и участок, проходящий противоположно направлению электрического поля или навстречу ему.

За счет ориентации третьей зоны 9 разрядного пространства 5 под косым углом к направлению электрического поля приложенного напряжения сети, перпендикулярно или противоположно этому направлению удастся исключить ускорение имеющих в плазме свободных носителей зарядов на всем пути по направлению от первого электрода 1 ко второму электроду 2 или в обратном направлении, что препятствует возникновению сетевого сопровождающего тока.

Для образования разрядного пространства 5 на обращенную ко второму электроду 2 сторону 10 первого электрода 1 нанесен изолирующий или высокоомный материал 12, а на обращенную к первому электроду 1 сторону 11 второго электрода 2 - изолирующий или высокоомный материал 13. При этом, как показано на чертежах, изолирующий или высокоомный материал 12 и 13 не покрывает всю поверхность соответственно первого электрода 1 и второго электрода 2, а вместо этого на первом электроде 1 и втором электроде 2 оставлена зона, соответственно 14 и 15, не покрытая изолирующим или высокоомным материалом, соответственно 12 и 13. При этом, как показано непосредственно на чертежах, оба непокрытых изолирующим или высокоомным материалом 12, 13 участка 14, 15 соответственно первого электрода 1 и второго электрода 2 расположены со смещением относительно друг друга.

При этом из сравнения показанных на фиг.1, 2 и 3 вариантов выполнения предлагаемого в изобретении устройства для защиты от перенапряжений следует, что путем соответствующего выбора размеров материала 12, 13 можно простым образом задавать требуемую конфигурацию разрядного пространства 5. Если толщина
 5 материала 12, 13 остается постоянной по его длине, как в варианте, показанном на фиг.1, то за счет этого образуется зона 9 разрядного пространства 5, проходящая поперек направления электрического поля или перпендикулярно ему. Если толщина материала 12, 13 изменяется по его длине (фиг.2 и 3), то благодаря этому образуется
 10 разрядное пространство 5, проходящее под косым углом (фиг.2) к направлению электрического поля или частично противоположно (фиг.3) этому направлению.

В соответствии с показанным на фиг.4 вариантом за счет соответствующего исполнения и размещения материалов 12, 13 на электродах 1, 2 разрядному пространству 9 можно придавать практически любую конфигурацию. При этом
 15 оптимальная для соответствующего применения конфигурация разрядного пространства 5 определяется, с одной стороны, необходимой способностью к гашению сетевого сопровождающего тока, а с другой стороны - необходимым уровнем напряжения срабатывания устройства для защиты от перенапряжений. Вместе с тем, заданное значение последнего параметра можно также обеспечить,
 20 предусмотрев применение подходящего средства зажигания разряда, в частности активного средства зажигания.

Устройства для защиты от перенапряжений, показанные на фиг.1 и 5, отличаются друг от друга тем, что в устройстве, показанном на фиг.1, на электроды 1, 2 нанесен
 25 изолирующий материал 12, 13, а в устройстве, показанном на фиг.5, применяется высокоомный материал 12, 13, но при этом обладающий проводимостью. Непосредственное расположение высокоомного, но проводящего материала 12, 13 соответственно на стороне 10 первого электрода 1 и стороне 11 второго электрода 2 приводит к тому, что по завершении собственно процесса отвода тока имеющиеся в
 30 разрядном пространстве 5 свободные носители зарядов разделяются приложенным напряжением сети и - в зависимости от полярности - "отсасываются" материалом 12 или материалом 13. Благодаря сокращению количества свободных носителей зарядов в разрядном пространстве 5 повышается полное сопротивление разрядного
 35 пространства 5, вследствие чего также предотвращается возникновение сетевого сопровождающего тока при приложенном напряжении сети. В данном случае вместо известного из уровня техники механического "выдувания" плазмы, или свободных носителей зарядов, имеет место электрическое "отсасывание" свободных носителей
 40 зарядов, которое, однако, также препятствует возникновению нежелательного сетевого сопровождающего тока с одновременным исключением недостатков известного метода "выдувания".

На фиг.6 показано устройство для защиты от перенапряжений, выполненное по еще одному варианту. В этом варианте, если сравнивать с показанным на фиг.1
 45 вариантом, на электроды 1, 2 сначала нанесен изолирующий материал 12, 13. Однако разрядное пространство 5 образуется не только и не столько за счет формы изолирующего материала 12, 13, сколько за счет высокоомного материала 17, 18, дополнительно нанесенного на изолирующий материал 12, 13 - аналогично варианту,
 50 показанному на фиг.5.

При этом высокоомный материал 17 имеет электропроводное соединение с первым электродом 1, отстоящее от участка 14, а высокоомный материал 18 имеет электропроводное соединение со вторым электродом 2, отстоящее от участка 15. Оба

участка 19, 20, на которых первый электрод 1 соединен с высокоомным материалом 17, а второй электрод 2 - с высокоомным материалом 18, также расположены со смещением относительно друг друга. Высокоомный материал 17, 18 обеспечивает, прежде всего, "отсасывание" свободных носителей зарядов, находящихся после пробоя в разрядном пространстве 5. При этом через высокоомный материал 17, 18 течет ток, в результате чего вдоль высокоомного материала 17, 18 возникает падение напряжения. Благодаря этому падению напряжения вдоль высокоомного материала 17, 18 возникает электрическое поле, силовые линии 6' которого имеют составляющую, ориентированную противоположно направлению электрической дуги 4. Благодаря этому возникает искажение электрического поля в разрядном пространстве 5, что усиливает "поперечный характер" разрядного пространства 5. Однако в отличие от показанного на фиг.3 варианта это усиление "поперечного характера" достигается не геометрическим, а электрическим путем.

Наконец, как показано на чертежах, корпус 3, выполненный предпочтительно как металлический герметичный корпус, имеет внутренний изоляционный корпус 16, причем в вариантах, показанных на фиг.1-4, изолирующий материал 12, 13 соединен с изоляционным корпусом 16 или с частями изоляционного корпуса 16.

Формула изобретения

1. Устройство для защиты от перенапряжений, содержащее первый электрод (1), второй электрод (2), разрядный искровой промежуток, выполненный между обоими электродами (1, 2), и корпус (3), в котором расположены электроды (1,2), причем при зажигании разряда в разрядном искровом промежутке между обоими электродами (1, 2) в разрядном пространстве (5), связывающем эти два электрода (1, 2), возникает электрическая дуга (4), отличающееся тем, что обращенная ко второму электроду (2) сторона (10) первого электрода (1) и обращенная к первому электроду (1) сторона (11) второго электрода (2) частично покрыты изолирующим или высокоомным материалом (12,13), причем непокрытый изолирующим или высокоомным материалом (12) участок (14) первого электрода (1) и непокрытый изолирующим или высокоомным материалом (13) участок (15) второго электрода (2) расположены со смещением относительно друг друга таким образом, что разрядное пространство (5) проходит по меньшей мере частично поперек направления электрического поля приложенного напряжения сети и/или противоположно этому направлению, вследствие чего путь, преодолеваемый электрической дугой (4) между двумя электродами (1,2), имеет составляющую, расположенную поперек электрического поля Е.

2. Устройство для защиты от перенапряжений по п.1, отличающееся тем, что разрядное пространство (5) имеет по меньшей мере три зоны (7, 8, 9), причем первая зона (7) связана с первым электродом (1), вторая зона (8) связана со вторым электродом (2), а третья зона (9) связана с одной стороны с первой зоной (7), а с другой стороны - со второй зоной (8).

3. Устройство для защиты от перенапряжений по п.2, отличающееся тем, что третья зона (9) проходит в основном перпендикулярно направлению электрического поля приложенного напряжения сети.

4. Устройство для защиты от перенапряжений по п.2, отличающееся тем, что третья зона (9) проходит под косым углом к направлению электрического поля приложенного напряжения сети.

5. Устройство для защиты от перенапряжений по п.2, отличающееся тем, что третья

зона (9) проходит частично противоположно направлению электрического поля приложенного напряжения сети.

6. Устройство для защиты от перенапряжений по одному из пп.1-5, отличающееся тем, что обращенная ко второму электроду (2) сторона (10) первого электрода (1) и
5 обращенная к первому электроду (1) сторона (11) второго электрода (2) частично покрыты изолирующим материалом (12, 13), и обращенная ко второму электроду (2) сторона изолирующего материала (12) и обращенная к первому электроду (1) сторона изолирующего материала (13) по меньшей мере частично покрыты высокоомным
10 материалом (17, 18), причем первый электрод (1) имеет электропроводное соединение с высокоомным материалом (17), отстоящее от непокрытого изолирующим материалом участка (14), а второй электрод (2) имеет электропроводное соединение с высокоомным материалом (18), отстоящее от непокрытого изолирующим материалом участка (15).

7. Устройство для защиты от перенапряжений по п.1, отличающееся тем, что в нем предусмотрено активное средство зажигания разряда.

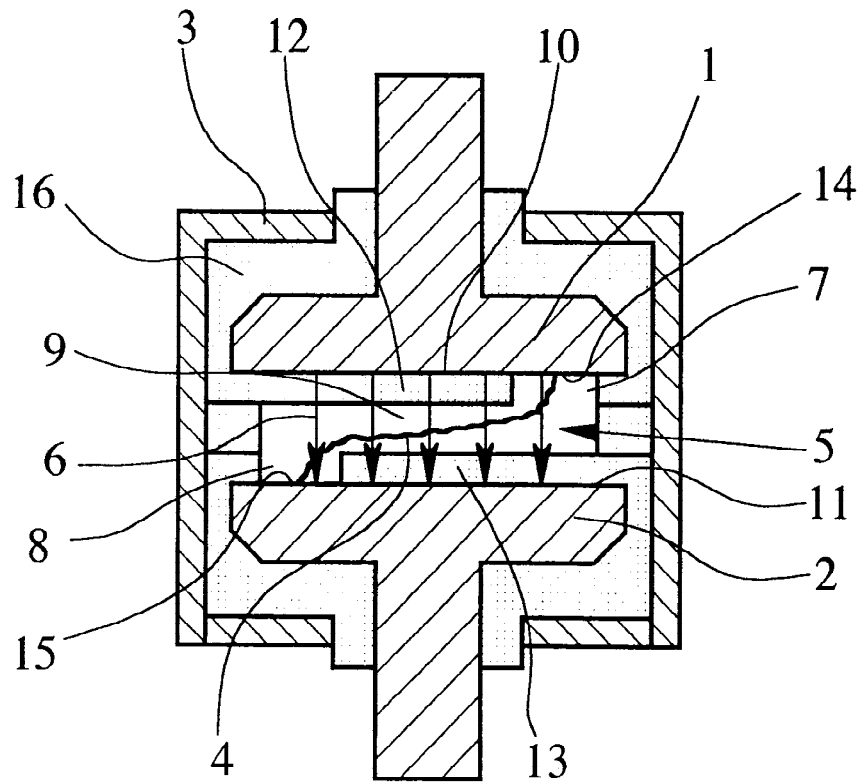
8. Устройство для защиты от перенапряжений по п.6, отличающееся тем, что в нем предусмотрено активное средство зажигания разряда.

9. Устройство для защиты от перенапряжений по п.7 или 8, отличающееся тем, что к обоим электродам (1, 2) подключены последовательно включенные элемент коммутации напряжения и поджигающий элемент, причем напряжение срабатывания
20 элемента коммутации напряжения меньше напряжения срабатывания разрядного искрового промежутка, а при срабатывании элемента коммутации напряжения через поджигающий элемент сначала проходит ответвляющийся ток.

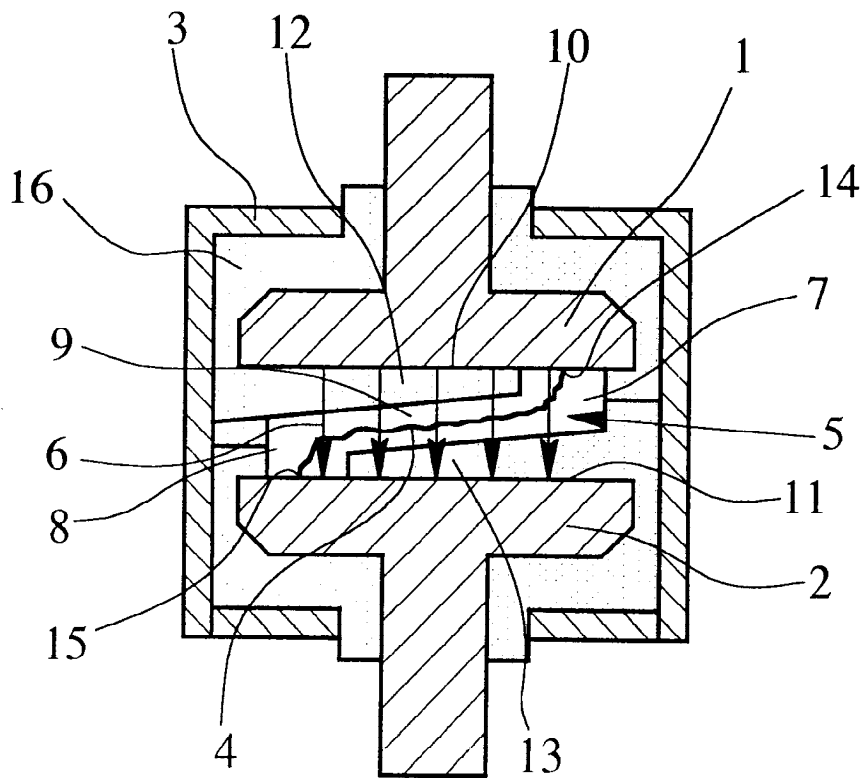
10. Устройство для защиты от перенапряжений по п.9, отличающееся тем, что в качестве элемента коммутации напряжения предусмотрен варистор, диод-ограничитель напряжения или газонаполненный разрядник для защиты от
30 перенапряжений.

11. Устройство для защиты от перенапряжений по п.9, отличающееся тем, что поджигающий элемент выполнен из электропроводящего пластика, металлического материала или электропроводящей керамики и находится в механическом контакте со вторым электродом (2).

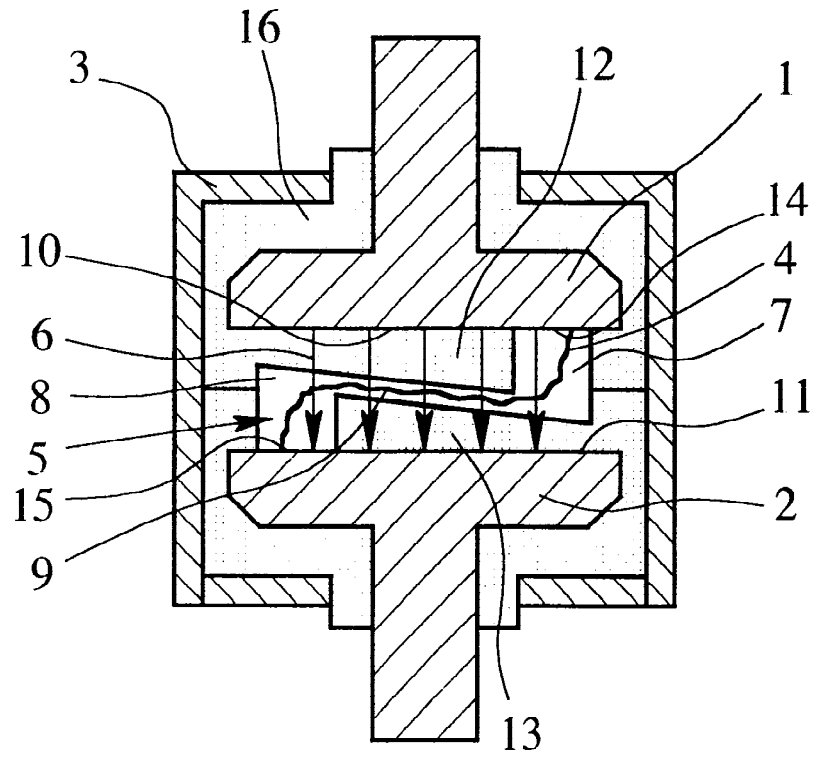
12. Устройство для защиты от перенапряжений по одному из пп.1-5, отличающееся тем, что корпус (3) выполнен в виде металлического герметичного корпуса и имеет
35 внутренний изоляционный корпус (16).



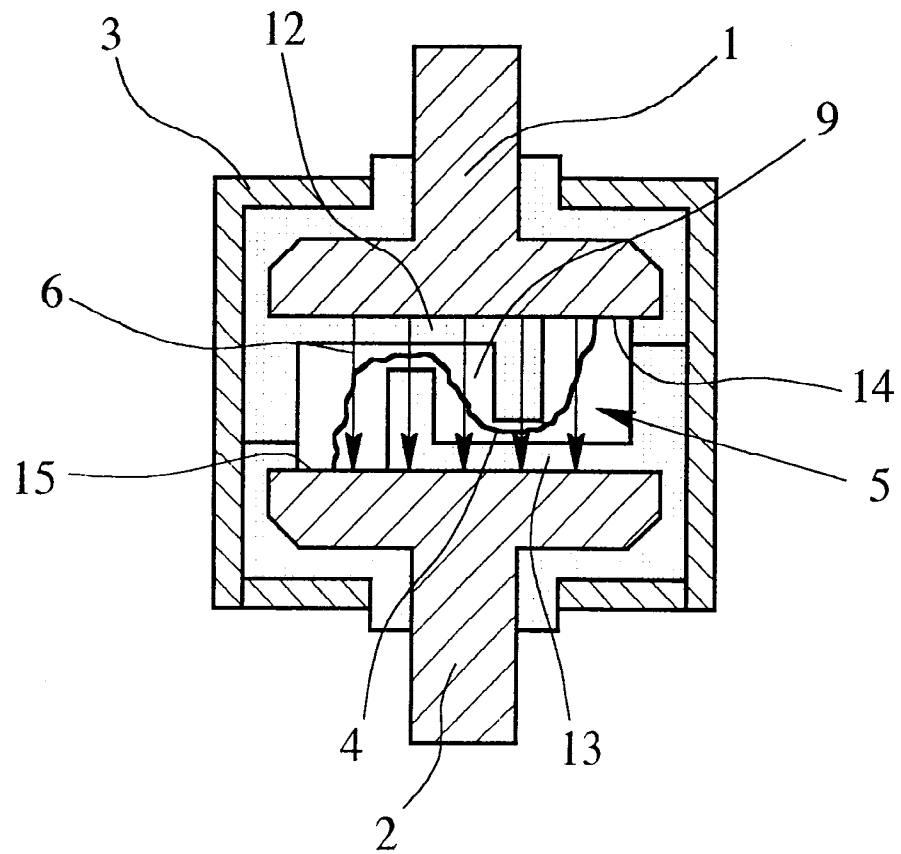
ФИГ. 1



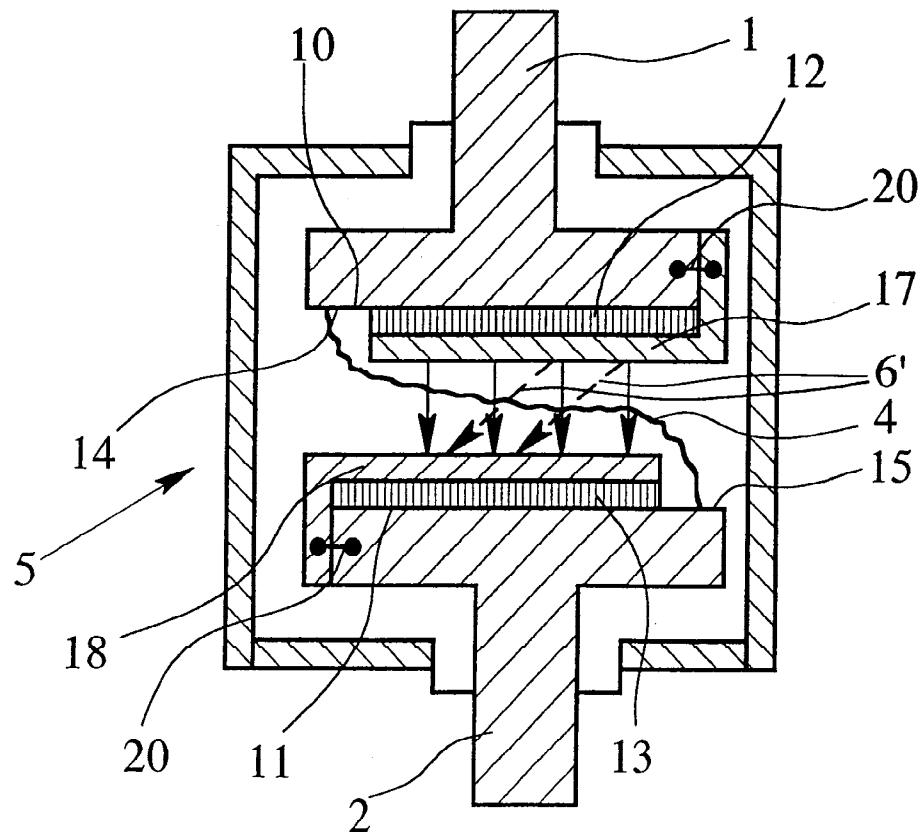
ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 6