



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011117454/07, 29.04.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.04.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.04.2010 FR 1053388

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2012 Бюл. № 31

(45) Опубликовано: 10.09.2015 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US6108187 А , 22.08.2000. FR2799585
А1, 13.04.2001. FR2689699 А1, 08.10.1993.
WO9800898 А1, 08.01.1998. RU2096882 С1,
20.11.1997

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**КЛАВЕРИ Мальвина (FR),
РОЛАН Брюно (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

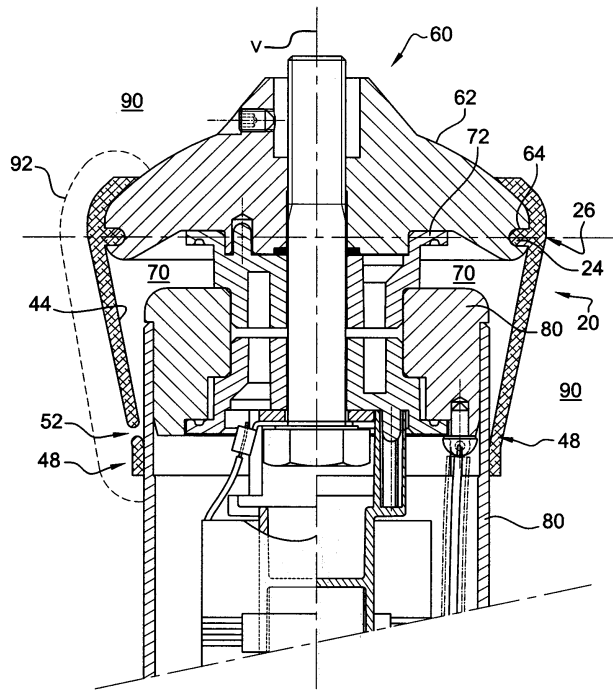
АББ ФРАНС (FR)

(54) ЗАЩИТНЫЙ КОЖУХ ДЛЯ МОЛНИЕОТВОДА С УПРЕЖДАЮЩЕЙ ЭМИССИЕЙ СТРИМЕРА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области техники защиты от прямых воздействий молний. Диэлектрический защитный кожух (20) для молниеотвода (60) с устройством с упреждающей эмиссией стримера, содержащий активную часть (62), присоединенную к устройству с упреждающей эмиссией стримера для способствования запуску восходящего лидера из активной части, заземляемый токоотвод (80) и диэлектрическую часть, через которую активная часть установлена на токоотводе. Активная часть отделена от токоотвода воздушным пространством для образования между ними

искрового промежутка, через который проходит ток молнии от активной части к токоотводу. Защитный кожух выполнен с возможностью быть прикрепленным к молниеотводу для защиты искрового промежутка от ухудшения его диэлектрических свойств окружающей средой, при этом оставляя активную часть молниеотвода открытой окружающей среде. Изобретение повышает надежность молниеотвода при риске ухудшения окружающей средой диэлектрических характеристик его искрового промежутка. 3 н. и 14 з.п. ф-лы, 7 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011117454/07, 29.04.2011

(24) Effective date for property rights:
29.04.2011

Priority:

(30) Convention priority:
30.04.2010 FR 1053388

(43) Application published: 10.11.2012 Bull. № 31

(45) Date of publication: 10.09.2015 Bull. № 25

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**KLAVERI Mal'vina (FR),
ROLAN Brjuno (FR)**

(73) Proprietor(s):

ABB FRANS (FR)

(54) **PROTECTIVE COVER FOR LIGHTNING DISCHARGER WITH ADVANCED STREAMER EMISSION**

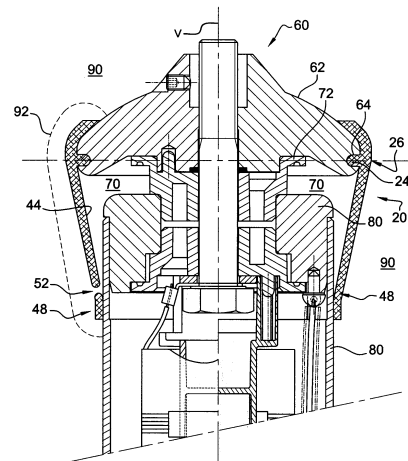
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention is referred to the area of protection against the direct impact of lightning. A dielectric protective cover (20) for a lightning discharger (60) with a device with advanced streamer emission comprises an active part (62) connected to the device with advanced streamer emission in order to promote the start-up of the rising leader from the active part, an earthed current tap (80) and a dielectric part through which the active part is mounted at the current tap. The active part is separated from the current tap by an air gap in order to form between them a discharge gap, through which lightning current passes from the active part to the current tap. The protective cover is designed for connection to the lightning discharger in order to protect the discharge gap from worsening its dielectric properties by the environment, at that leaving the active part of the lightning discharger open to the environment.

EFFECT: invention increases the reliability of the lightning discharger at a risk of dielectric properties worsening by the environment for its discharge gap.

17 cl, 7 dwg



ФИГ.1

Изобретение относится к области техники защиты от прямых воздействий молний и, более конкретно, к области молниеотводов с устройством с упреждающей эмиссией стримера (ESE молниеотвод). Принцип ESE молниеотвода заключается в применении импульсов напряжения между молниеотводом и землей для создания ионизированного пространства вокруг наконечника. Это ионизированное пространство способствует продвижению запуска восходящего лидера от наконечника молниеотвода для увеличения вероятности удара молнии в ESE молниеотвод. Восходящий лидер, соединяясь с нисходящим лидером из грозовых облаков, обеспечивает прохождение тока молнии к земле через ESE молниеотвод.

Конструкция молниеотвода с ESE устройством, как правило, включает в себя:

- активную часть, которая установлена на наконечнике и присоединена к ESE устройству для применения импульсов напряжения к активной части,
- заземляемый токоотвод, и
- диэлектрическую часть, через которую активная часть установлена на токоотводе, причем активная часть отделена от токоотвода воздушным пространством для образования между ними искрового промежутка с воздухом, через который проходит ток молнии от активной части к токоотводу.

Будучи установленными на защищаемом месте, ESE молниеотводы очевидно расположены во внешней окружающей среде. В результате этого, диэлектрические свойства искрового промежутка с воздухом, образованного между активной частью и токоотводом, могут быть ухудшены окружающими условиями.

Эта проблема конкретно касается дождевой воды, которая может быть осаждена на диэлектрической части ESE молниеотвода или даже взвешена в форме капель в воздухе искрового промежутка молниеотвода. В результате этого, уровень электрической изоляции между активной частью и токоотводом ESE молниеотвода уменьшается из-за проводимости дождевой воды, что ухудшает эффективность ESE молниеотвода. В крайнем случае, активная часть и токоотвод закорачиваются, предотвращая применение импульсов напряжения к активной части молниеотвода, в этом случае ESE молниеотвод работает только как простой молниеотвод Франклина.

Эта проблема также существует в отношении воздушного загрязнения, особенно если ESE молниеотвод установлен рядом с заводскими трубами, так как трубы заводов часто используются для расположения молниеотводов, как высокая точка зданий. Загрязняющие частицы могут оставаться взвешенными в атмосферном воздухе и, следовательно, в воздушном пространстве искрового промежутка с воздухом ESE молниеотвода, но, в основном, они могут быть осажены на диэлектрическую часть ESE устройства. Такие загрязняющие частицы также могут иметь некоторую электрическую проводимость, приводящую к ухудшению уровня изоляции искрового промежутка с воздухом ESE молниеотвода. Наконец, также, насекомые могут образовывать гнезда в пространстве между активной частью и токоотводом ESE молниеотвода, образуя искровой промежуток с воздухом.

В патентной заявке Франции FR-A-2799585 было предложено улучшение, в котором активная часть ESE молниеотвода включает в себя металлическую форму колокола, открытую снизу. Внутри формы колокола расположен искровой промежуток, который образован между ней и основанием, присоединенным к токоотводу. Подобным образом, основание изолировано от формы колокола посредством изолятора, который также расположен внутри колокола. Таким образом, искровой промежуток и изоляция в некоторой степени защищены от окружающей среды.

Тем не менее, эта защита не является удовлетворительной, так как капли воды могут

достигнуть искрового промежутка и изоляции, несмотря на колокол, особенно в случае гроз с вихревыми ветрами. Форма колокола не предотвращает проникновение и осаждение частиц, особенно в случаях серьезных воздушных загрязнений или проникновения насекомых.

5 Следовательно, целью настоящего изобретения является предложение решения для улучшения надежности ESE молниеотвода по отношению к риску ухудшения окружающей средой диэлектрических характеристик его искрового промежутка.

Для достижения этой цели в изобретении разработан диэлектрический защитный кожух для молниеотвода с устройством с упреждающей эмиссией стримера, содержащий:

10 - активную часть, присоединенную к устройству с упреждающей эмиссией стримера для способствования запуску восходящего лидера из активной части,

- заземляемый токоотвод, и

- диэлектрическую часть, через которую активная часть установлена на токоотводе, причем активная часть отделена от токоотвода воздушным пространством для
15 образования между ними искрового промежутка с воздухом, через который проходит ток молнии от активной части к токоотводу,

причем упомянутый защитный кожух выполнен с возможностью быть прикрепленным к молниеотводу для защиты искрового промежутка с воздухом от
ухудшения его диэлектрических свойств окружающей средой, при этом оставляя
20 активную часть молниеотвода открытой окружающей среде.

Согласно одному варианту осуществления защитный кожух выполнен с возможностью быть герметично прикрепленным вокруг нижней периферии активной части молниеотвода.

Согласно одному варианту осуществления защитный кожух выполнен с
25 возможностью быть прикрепленным и герметизированным к периферии токоотвода.

Согласно одному варианту осуществления защитный кожух имеет упругое свойство для удерживания его на месте на молниеотводе посредством зажимания упругого защитного кожуха на активной части молниеотвода и, необязательно, на токоотводе молниеотвода.

30 Согласно одному варианту осуществления защитный кожух содержит кольцевой выступ на внутренней поверхности защитного кожуха, предназначенный для расположения на активной части молниеотвода, причем упомянутый кольцевой выступ выполнен с возможностью расположения в соответствующей канавке активной части молниеотвода для прикрепления защитного кожуха на молниеотводе.

35 Согласно одному варианту осуществления защитный кожух выполнен из EPDM и/или силикона.

Согласно одному варианту осуществления защитный кожух содержит, по меньшей мере, одно углубление во внутренней поверхности части защитного кожуха, выполненное с возможностью зацепления с токоотводом молниеотвода для обеспечения
40 выпуска из защитного кожуха конденсата, образующегося в искровом промежутке с воздухом.

Согласно одному варианту осуществления защитный кожух имеет такие размеры, что изоляционное расстояние через воздух между активной частью и токоотводом молниеотвода снаружи защитного кожуха больше или равно двум изоляционным
45 расстояниям искрового промежутка с воздухом.

Согласно одному варианту осуществления защитный кожух выполнен как одна единственная деталь, причем защитный кожух выполнен с возможностью обеспечения выпуска в окружающую среду расширившегося воздуха из искрового промежутка при

его запуске из-за тока молнии.

Согласно одному варианту осуществления защитный кожух выполнен с возможностью выпуска расширившегося воздуха посредством его прохождения между защитным кожухом и токоотводом.

5 Согласно одному варианту осуществления защитный кожух имеет упругое свойство для обеспечения упругой деформации защитного кожуха в результате расширения воздуха в искровом промежутке с воздухом при его запуске током молнии для обеспечения или способствования прохождению расширившегося воздуха между защитным кожухом и токоотводом.

10 Согласно одному варианту осуществления защитный кожух содержит две отдельные детали, выполненные с возможностью прикрепления первой детали на активной части молниеотвода и второй части на токоотводе молниеотвода, при этом соединяя их вместе с образованием защитного кожуха, причем две детали выполнены с возможностью быть разделенными посредством расширения воздуха в искровом промежутке с

15 воздухом при его запуске током молнии.
Согласно одному варианту осуществления вторая деталь выполнена с возможностью изменения положения под действием расширения воздуха в искровом промежутке с воздухом при запуске током молнии для отображения возникновения удара молнии в молниеотвод в результате изменения ее положения.

20 Согласно одному варианту осуществления вторая деталь выполнена с возможностью переворота на токоотводе под действием расширения воздуха в искровом промежутке с воздухом при запуске током молнии для отображения возникновения удара молнии в молниеотвод.

Согласно одному варианту осуществления первая деталь выполнена с возможностью

25 образования формы колокола, внутри которой расположены диэлектрическая часть и искровой промежуток, когда первая деталь прикреплена к активной части молниеотвода.

В изобретении дополнительно разработан набор, содержащий:

- молниеотвод с устройством с упреждающей эмиссией стримера, содержащий:

30 - активную часть, присоединенную к устройству с упреждающей эмиссией стримера для способствования запуску восходящего лидера из активной части,

- заземляемый токоотвод, и

- диэлектрическую часть, через которую активная часть установлена на токоотводе, причем активная часть отделена от токоотвода воздушным пространством для

35 образования между ними искрового промежутка с воздухом, через который проходит ток молнии от активной части к токоотводу, и

упомянутый выше защитный кожух, выполненный с возможностью быть прикрепленным к молниеотводу для защиты искрового промежутка с воздухом от ухудшения его диэлектрических свойств окружающей средой, при этом оставляя

40 активную часть молниеотвода открытой окружающей среде.

В изобретении дополнительно разработана сборка, содержащая:

- молниеотвод с устройством с упреждающей эмиссией стримера, содержащий:

- активную часть, присоединенную к устройству с упреждающей эмиссией стримера для способствования запуску восходящего лидера из активной части,

45 - заземляемый токоотвод, и

- диэлектрическую часть, через которую активная часть установлена на токоотводе, причем активная часть отделена от токоотвода воздушным пространством для образования между ними искрового промежутка с воздухом, через который проходит

ток молнии от активной части к токоотводу, и упомянутый выше защитный кожух, причем защитный кожух прикреплен к молниеотводу для защиты искрового промежутка с воздухом от ухудшения его диэлектрических свойств окружающей средой, причем активная часть молниеотвода открыта окружающей среде.

Другие признаки и преимущества изобретения будут понятны при чтении последующего подробного описания вариантов осуществления изобретения, данных для только примера, и со ссылкой на чертежи, на которых:

Фиг.1 представляет собой вид в разрезе защитного кожуха, прикрепленного к молниеотводу, согласно одному варианту осуществления;

Фиг.2 представляет собой схему ESE молниеотвода, на котором прикреплен защитный кожух с фиг.1;

Фиг.3 представляет собой вид снизу нижней части защитного кожуха с фиг.1;

Фиг.4 представляет собой вид в разрезе защитного кожуха согласно другому варианту осуществления;

Фиг.5, 6 и 7 представляют собой последовательные виды защитного кожуха с фиг.3 до запуска искрового промежутка, при выпуске воздуха, расширившегося от запуска искрового промежутка, и после запуска искрового промежутка.

Следовательно, изобретение относится к диэлектрическому защитному кожуху, прикрепляемому к молниеотводу с ESE устройством. ESE молниеотвод может относиться к известному типу, содержащему:

- активную часть, присоединенную к ESE устройству для способствования запуску восходящего лидера из активной части,

- заземляемый токоотвод, и

- диэлектрическую часть, через которую активная часть установлена на токоотводе, причем активная часть отделена от токоотвода воздушным пространством между ними для образования искрового промежутка с воздухом, через который проходит ток молнии от активной части к токоотводу.

Активная часть и токоотвод представляют собой два электрода искрового промежутка с воздухом.

Защитный кожух приспособлен к ESE молниеотводу так, чтобы прикрепляться к молниеотводу, при этом оставляя активную часть молниеотвода открытой окружающей среде. Крепление защитного кожуха на ESE молниеотводе, таким образом, не влияет на работу активной части ESE молниеотвода, которая может создать ионизированное пространство в окружающей среде рядом с активной частью.

Более того, защитный кожух приспособлен к ESE молниеотводу так, что крепление защитного кожуха к ESE молниеотводу защищает искровой промежуток с воздухом молниеотвода. Эта защита искрового промежутка с воздухом ESE молниеотвода обеспечена против ухудшения окружающей средой диэлектрических свойств искрового промежутка с воздухом.

Это возможно благодаря сущности диэлектрического защитного кожуха. Благодаря его диэлектрическому свойству защитный кожух может быть расположен рядом или в соприкосновении с различными электродами искрового промежутка с воздухом без закорачивания электродов искрового промежутка с воздухом, образованного между активной частью и токоотводом, также он не ухудшит его диэлектрические свойства. Эта возможность расположения защитного кожуха вблизи от активной части и токоотвода делает возможным уменьшение площади поверхности сообщения по текучей среде (площади поверхности обмена) между воздухом в воздушном пространстве и

воздухом снаружи защитного кожуха. Следовательно, защитный кожух выполнен с возможностью вмещения воздушного пространства искрового промежутка с воздухом так, чтобы уменьшить, по существу, его сообщение по текучей среде с воздухом снаружи защитного кожуха. Следовательно, проникновение капель воды, насекомых или
5 загрязняющих частиц в воздушное пространство внутри защитного кожуха уменьшено или полностью предотвращено посредством уменьшения обмена между воздушным пространством и наружным воздухом. В конце концов, благодаря его диэлектрической сущности защитный кожух может быть выполнен и расположен на ESE молниеотводе с возможностью достижения адекватной защиты искрового промежутка с воздухом
10 от ухудшения окружающей средой посредством уменьшения сообщения по текучей среде между воздушным пространством искрового промежутка с воздухом и наружным воздухом.

По сравнению с ESE молниеотводом, описанным в документе FR-A-2799585, предложенный защитный кожух значительно улучшает защиту ESE молниеотводов от
15 ухудшения окружающей средой. Действительно, в упомянутом выше устройстве предшествующего уровня техники защитный колокол не может быть расположен вблизи от токоотвода или в соприкосновении с ним, так как на расстояние между ними наложено изоляционное расстояние искрового промежутка с воздухом, образованного между ними. Более того, защитный кожух, предложенный изобретением, может быть
20 легко использован на ESE молниеотводе согласно документу FR-A-2799585 для улучшения его надежности.

На фиг.1 изображен вид в разрезе первого варианта осуществления защитного кожуха согласно изобретению. Здесь геометрия защитного кожуха 20 и ESE молниеотвода 60 имеет симметрию вращения вокруг оси, обозначенной на фиг.1 буквой «V».

На фиг.2 изображен вид ESE молниеотвода, на котором может быть закреплен
25 защитный кожух. Токоотвод 80 на заземление расположен в нижней части ESE молниеотвода 60 так, чтобы быть легко присоединенным к земле. Активная часть 62 установлена на токоотвод 80 через диэлектрическую часть 72, то есть, часть электроизоляционного материала или сборку деталей, которая является
30 электроизолирующей. Диэлектрическая часть 72 позволяет разделить активную часть 62 и токоотвод 80 воздушным пространством 70, образующим искровой промежуток ESE молниеотвода 60. Диэлектрическая часть 72 ESE молниеотвода и воздушное пространство 70 обеспечивают электрическую изоляцию активной части 62 относительно токоотвода 80. Активная часть 62 ESE молниеотвода 60 может включать в себя
35 направленный вверх штырь 68 для улучшения точечного эффекта ESE молниеотвода.

ESE молниеотвод содержит, как известно и не изображено, пусковое устройство как средство для приложения пиков напряжения к активной части 62 для создания ионизированного пространства вокруг штыря 68.

На фиг.1 изображен защитный кожух 20, прикрепленный к ESE молниеотводу 60
40 так, чтобы оставлять активную часть 62 ESE молниеотвода открытой окружающей среде.

Согласно варианту осуществления, изображенному на фиг.1, защитный кожух 20 образует такую же деталь, что имеет преимущество, заключающееся в обеспечении единственного защитного кожуха, экономичного в изготовлении и простого в
45 осуществлении на ESE молниеотводах. Здесь защитный кожух 20 имеет форму муфты. Защитный кожух 20 прикреплен к наружной периферии молниеотвода 60, образуя сборку защитного кожуха 20 с ESE молниеотводом 60. Размеры защитного кожуха 20 до сборки могут быть выбраны для получения крепления поверх ESE молниеотвода

60 посредством упругого деформирования защитного кожуха 20.

Из фиг.1 видно, что верхняя часть защитного кожуха 20 прикреплена к активной части 62 ESE молниеотвода. Верхняя часть 26 защитного кожуха 20 до ее прикрепления к активной части 62 имеет внутренний диаметр, который меньше, чем наружный диаметр активной части 62 ESE молниеотвода 60. Упругая деформация защитного кожуха 20 обеспечивает эффективное зажимание защитного кожуха 20 на активной части 62. Упругая деформация защитного кожуха 20 на активной части 62 также обеспечивает герметичное прикрепление защитного кожуха 20 на периферии активной части ESE молниеотвода. В качестве дополнительной или альтернативной меры защитный кожух 20 может включать в себя выступ 24 на внутренней поверхности (или внутренней стенке) защитного кожуха 20. Таким образом, выступ 24 расположен в канавке 64, предусмотренной, например, на активной части 62 ESE молниеотвода 60, для эффективного зажимания защитного кожуха 20 на ESE молниеотводе. Исходя из симметрии вращения, канавка 64 и выступ 24 могут иметь круглую форму, тогда как выступ 24 является кольцевым.

Подобным образом, нижняя часть 48 защитного кожуха 20 может быть прикреплена к токоотводу 80, как видно из фиг.1. Нижняя часть 48 защитного кожуха 20 до ее прикрепления к токоотводу 80 может иметь внутренний диаметр, который меньше, чем наружный диаметр токоотвода 80 ESE молниеотвода 60, для обеспечения прикрепления посредством упругой деформации. Упругая деформация нижней части 48 позволяет защитному кожуху 20 быть герметично прикрепленным на периферии токоотвода 80.

В качестве альтернативы варианту осуществления, изображенному на фиг.1, защитный кожух 20 может быть прикреплен к активной части 62 верхней частью 26 без прикрепления к токоотводу 80. В этом случае защитный кожух 20 полностью поддерживается активной частью 62. Нижняя часть 48 защитного кожуха простирается от токоотвода 80, при этом находясь достаточно близко к токоотводу 80 для ограничения сообщения по текучей среде между воздушным пространством 70 и воздухом 90 снаружи защитного кожуха 20. Для того чтобы дополнительно уменьшить обмен между воздушным пространством 70 и наружным воздухом 90, нижняя часть 48 может быть расположена вокруг токоотвода 80 с небольшим зазором или даже может быть расположена в соприкосновении с ним.

Тем не менее, желаемый уровень герметизации прикрепления к токоотводу 80 преимущественно не мешает обеспечению, по меньшей мере, одного дренажного канала 52 для выпуска конденсата из воздуха в воздушном пространстве 70 наружу защитного кожуха. Воздушное пространство 70, несмотря на то, что оно отделено от наружного воздуха 90, подвержено изменениям атмосферной температуры. Возможно, что влага в воздушном пространстве 70 сконденсируется с образованием жидкой воды. Наличие жидкой воды внутри защитного кожуха 20 может предотвратить правильную работу искрового промежутка. Дренажный канал 52 для конденсированной воды расположен предпочтительно у нижней части 48 токоотвода 80, имеется в виду, что правильным является предусмотрение уровня герметизации, достаточного для предотвращения или, по существу, ограничения проникновения вовнутрь защитного кожуха 20 капель воды, взвешенной в воздухе, что не является несовместимым с предусмотрением в защитном кожухе 20 или, необязательно, в токоотводе 80, по меньшей мере, одного дренажного канала 52 для выпуска конденсата из воздуха наружу защитного кожуха 20. Такая степень герметизации также является достаточной для предотвращения или уменьшения, по существу, проникновения загрязняющих частиц, а также проникновения насекомых.

Преимущественным является предусмотрение множества дренажных каналов 52 в форме углублений или канавок. На фиг.3 изображен вид снизу нижней части 48 защитного кожуха 20. Из этого чертежа видно, что углубления 42 образованы во внутренней поверхности 44 нижней части 48 защитного кожуха 20. Канавки могут быть
5 осуществлены просто посредством вертикальных углублений в защитном кожухе 20. Эти углубления простираются вдоль внутренней поверхности части 48 наружу защитного кожуха. Таким образом, выпускание конденсата из воздушного пространства 70 не выполняется посредством сквозного отверстия, проходящего прямо через защитный кожух 20. При отсутствии сквозного отверстия в защитном кожухе 20 улучшается
10 возможность защитного кожуха 20 сопротивляться механическим напряжениям.

На фиг.4 изображен вариант осуществления защитного кожуха 20, выполненного из двух отдельных деталей 30 и 40. Здесь каждая из деталей 30 и 40 имеет форму муфты. Для этого альтернативного варианта осуществления одинаковые характеристики, описанные выше, обозначены одинаковыми номерами. Первая деталь 30 содержит
15 верхнюю часть 26 защитного кожуха 20, и вторая деталь 40 содержит нижнюю часть 48 защитного кожуха 20. Первая деталь 30, таким образом, выполнена с возможностью прикрепления к активной части 62 ESE молниеотвода 60, тогда как вторая деталь 40 выполнена с возможностью прикрепления к токоотводу 80.

На фиг.5 изображен вид защитного кожуха 20, выполненного из двух деталей 30 и
20 40, прикрепленного к ESE молниеотводу 60. Как и на фиг.1, защитный кожух 20 и ESE молниеотвод 60 с фиг.5 имеют симметрию вращения вокруг вертикальной оси, обозначенной буквой «V».

После сборки защитного кожуха 20 и ESE молниеотвода 60 посредством прикрепления деталей 30 и 40, детали 30 и 40 соединяются вместе для защиты искрового
25 промежутка с воздухом от ухудшения окружающей средой. Воздушное пространство 70, таким образом, по существу, герметично окружено защитным кожухом 20. Деталь 30 выполнена с возможностью прикрепления к активной части 62 ESE молниеотвода 60 так, чтобы оставлять активную часть 62 ESE молниеотвода 60 открытой окружающей среде. Деталь 40 выполнена с возможностью прикрепления к токоотводу 80.
30 Прикрепление деталей 30 и 40, соответственно, на активной части 62 и токоотводе 80 может быть выполнено посредством упругой деформации, как упомянуто для защитного кожуха с фиг.1.

Тогда, согласно двум предыдущим вариантам осуществления, защитный кожух 20 простирается от активной части 62 к токоотводу 80. Таким образом, воздушное
35 пространство 70 между активной частью 62 и токоотводом 80 и диэлектрическая часть 72 отделены от атмосферного воздуха 90, находящегося снаружи защитного кожуха 20.

На фиг.1 и 5 изображен ESE молниеотвод 60, оснащенный защитным кожухом 20. Тем не менее, сборка защитного кожуха 20 с ESE молниеотводом 60 может быть
40 преимущественно выполнена на месте, защитный кожух 20 и ESE молниеотвод 60 могут быть доставлены в качестве комплекта, готового к сборке (или набора).

Прикрепление защитного кожуха 20 ESE молниеотвода ведет к отделению воздушного пространства 70 от воздуха 90, находящегося снаружи защитного кожуха 20. Из фиг.1 и 5 видно, что изоляционное расстояние между активной частью 62 и
45 токоотводом через воздух 90 снаружи защитного кожуха 20 больше или равно двум изоляционным расстояниям воздушного пространства 70. Наружный воздух 90 имеет диэлектрические свойства (то есть, свойства электрической изоляции), которые могут быть изменены дождем и загрязнением в атмосфере. Тем не менее, поскольку защитный

кожух 20 является диэлектрическим, длина дуги 92, которая может образоваться в наружном воздухе 90, больше, чем высота защитного кожуха 20, как видно из фиг.1. Следовательно, наружный воздух 90 предусматривает изоляционное расстояние, равное высоте защитного кожуха 20. Выбор длины защитного кожуха 20 после установки на ESE молниеотвод 60 позволяет сохранять достаточную электрическую изоляцию между активной частью 62 и токоотводом 80 для приспособления под изменения изоляционных характеристик наружного воздуха 90. Для этой же цели преимущественно выбран материал кожуха 20, имеющий гидрофобное свойство, для предотвращения капания или осаждения капель воды на наружной поверхности защитного кожуха 20. Более того, защитный кожух 20 может иметь достаточно гладкую поверхность для ограничения осаждения загрязняющих частиц на наружной поверхности защитного кожуха 20.

В конце концов, все элементы, простирающиеся между активной частью 62 и токоотводом 80, либо защищены от воздействия атмосферных условий (в этом случае, воздух в искровом промежутке с воздухом и диэлектрическая часть 72), либо имеют достаточную электрическую изоляцию, несмотря на воздействия атмосферных условий (в этом случае, для защитного кожуха 20).

В случае удара молнии пробой или запуск искрового промежутка ESE молниеотвода 60 вызывает очень быстрый нагрев воздушного пространства 70. Этот нагрев воздушного пространства 70, отделенного от наружного воздуха 90 защитным кожухом 20, вызывает механическое напряжение на защитном кожухе 20, являющееся результатом расширения воздушного пространства 70.

Защитный кожух 20 предпочтительно выполнен из упругого материала для упругой деформации защитного кожуха 20, когда подвержен механическому напряжению от расширенного воздушного пространства 70. Деформация, которая для защитного кожуха 20 является чисто упругой, позволяет сохранять функцию защитного кожуха 20 после возникновения первого удара молнии.

С этой точки зрения упругий материал защитного кожуха 20 имеет удлинение при растяжении, которое предпочтительно больше или равно 300%. Каучук на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера (ethylene-propylene-diene monomer (EPDM)) или силикон представляют собой упругие материалы, особенно подходящие для изготовления защитного кожуха 20. Предпочтительно используемый силикон имеет следующие свойства: предел прочности при растяжении, равный 7,3 МПа, удлинение при разрыве, равное 500% по стандарту NFT 46-002 (соответственно, *résistance a la rupture* и *allongement a la rupture* по-французски) и твердость по Шору А, равную 60, как определено в стандарте NFT 46-052 (*dureté en Shore A* по-французски). Предпочтительно используемый EPDM имеет следующие свойства: предел прочности при растяжении, равный 7,5 МПа, и удлинение при разрыве, равное 680% по стандарту NFT 46-002 (соответственно, *résistance a la rupture* и *allongement a la rupture* по-французски). EPDM и силикон в добавок к упругости имеют преимущественные свойства для использования в качестве защитного кожуха для ESE молниеотвода. Таким образом, они обладают гладкой поверхностью, хорошей электрической изоляцией и хорошим сопротивлением старению. В варианте осуществления защитного кожуха 20, выполненного из двух отдельных деталей 30 и 40, детали 30 и 40 могут быть выполнены из разных материалов. Деталь 30 предпочтительно выполнена из EPDM, тогда как деталь 40 предпочтительно выполнена из силикона с твердостью по Шору А, равной 60.

Как обсуждено ранее, упругость защитного кожуха 20 обеспечивает упругое прикрепление защитного кожуха 20 к ESE молниеотводу, при этом обеспечивая герметичное прикрепление.

К тому же, конструкция защитного кожуха 20 может быть выполнена с возможностью обеспечения упругой деформации защитного кожуха 20 для выпуска в атмосферу части воздуха, расширившегося в воздушном пространстве 70.

5 Адаптация конструкции может состоять, с одной стороны, из изготовления защитного кожуха из упругого материала и, с другой стороны, из выбора приспособленной геометрии защитного кожуха 20.

Геометрия и/или упругость защитного кожуха 20 могут быть выбраны для обеспечения того, чтобы расширившийся воздух выпускался в результате прохождения между защитным кожухом 20 и токоотводом 80. Для этого прикрепление защитного кожуха 20 на активной части 26 в результате расширения воздуха может проявлять упругую деформацию ниже, чем упругая деформация прикрепления защитного кожуха 20 к токоотводу 80. Тогда расширившийся воздух выпускается посредством отсоединения нижней части 48 относительно токоотвода 80, с которым нижняя часть 48 защитного кожуха 20 при нормальных условиях соприкасается. Расширившийся воздух выпускается в атмосферу и вдоль токоотвода 80 вниз, несмотря на то, что воздух, нагретый запуском искрового промежутка, стремится подняться на уровень верхней части ESE молниеотвода 60, образованной активной частью 62. Вообще, предпочтительным является то, что защитный кожух 20 имеет достаточную силу зажима на активной части 62 ESE молниеотвода 60 для обеспечения удерживания сборки защитного кожуха 20 на ESE молниеотводе 60, несмотря на механические напряжения. Таким образом, функция сохранения от изменения окружающей средой защитного кожуха 20 обеспечивается в течение долгого времени без необходимости вмешательства в защитный кожух 20 для нового прикрепления защитного кожуха на ESE молниеотводе после каждого удара молнии.

25 В варианте осуществления защитного кожуха 20 на фиг.1 защитный кожух 20 выполнен из упругого материала для обеспечения выпуска расширившегося воздуха, а также для сопротивления механическим напряжениям в точке прикрепления к активной части 62.

В варианте осуществления, изображенном на фиг.5, защитный кожух 20 имеет геометрию, выполненную с возможностью обеспечения выпуска расширившегося воздуха в случае запуска искрового промежутка 62 с воздухом.

На фиг.5, 6 и 7 показаны последовательные виды защитного кожуха 20, выполненного из двух деталей 30 и 40, при возникновении запуска искрового промежутка. Перед запуском деталь 30 имеет часть 32, перекрывающую, по меньшей мере, частично часть 34 детали 40, как видно из фиг.5. Другими словами, часть 32 окружает часть 34, что предотвращает накопление воды у соединения двух этих частей и риск капания воды вовнутрь защитного кожуха 20. Следовательно, перед запуском воздушное пространство 70 хорошо отделено от наружного воздуха 90 защитным кожухом 20. Теперь обратимся к фиг.6. При запуске искрового промежутка с воздухом воздушное пространство 70 расширяется и сообщает деформацию детали 30 в направлении стрелки 73 и деформацию детали 40 в направлении стрелки 74. Затем деформация двух деталей 30 и 40 вызывает разделение частей 34 и 32, которые изначально были соединены. Это разделение обеспечивает образование воздушного отверстия 36 для выпуска расширившегося воздуха, следующего за запуском искрового промежутка с воздухом. Будет понятно, что положение деталей 30 и 40 на фиг.6 является промежуточным положением, которое не соответствует стабильному положению.

После запуска искрового промежутка детали 30 и 40 посредством упругой деформации могут вернуться в конфигурацию, изображенную на фиг.5. Части 32 и 34 тогда снова

соединяются друг с другом, что снова отделяет воздушное пространство 70 от наружного воздуха 90. Тогда функция предохранения ESE молниеотвода от ухудшения окружающей средой обеспечивается независимо от возникновения первого запуска искрового промежутка с воздухом ESE молниеотвода. Тем не менее, точка, в которой соединяются детали 30 и 40, может занимать положение, немного отличающееся от исходного положения, изображенного на фиг.5. Таким образом, исходное перекрытие детали 40 деталью 30 может теперь, после первого запуска, стать перекрытием детали 30 деталью 40, соответственно ситуации, в которой деталь 40 прошла над деталью 30, иначе говоря, часть 34 будет окружать часть 32.

Согласно альтернативному варианту осуществления детали 30 и 40 после запуска не возвращаются в исходную конфигурацию, изображенную на фиг.5, детали 30 и 40 остаются разделенными. На фиг.7 изображена эта новая конфигурация, в которой могут находиться детали 30 и 40 после запуска искрового промежутка. Деталь 30 возвращена в исходное положение, изображенное на фиг.5, тогда как деталь 40 находится в новом положении. Следовательно, деталь 40 имеет два положения прикрепления на токоотводе 80. Первое положение прикрепления детали 40 соответствует положению, изображенному на фиг.5, в котором деталь 40 и деталь 30 соединены вместе. Второе положение прикрепления детали 40 соответствует положению, изображенному на фиг.7. После первого запуска деталь 40 сохраняет положение, изображенное на фиг.7.

Для изменения положения из положения, изображенного на фиг.5, в положение, изображенное на фиг.7, деталь 40 была перевернута вдоль токоотвода 80 под действием расширения воздуха. Действительно, в первом положении и как видно из фиг.6, деталь 40 имеет внутреннюю поверхность 44, направленную к токоотводу 80, и наружную поверхность 46, направленную к наружному воздуху 90. Во втором положении, как видно из фиг.7, к токоотводу 80 направлена наружная поверхность 46, тогда как к наружному воздуху 90 направлена внутренняя поверхность 44.

В зависимости от энергии молнии расширение воздуха ведет к полному перевороту детали 40, как видно из фиг.7, или частичному перевороту детали 40, что не изображено. Частичный переворот детали 40 соответствует части 34, загнутой вниз на нижнюю часть 48, причем нижняя часть остается прикрепленной к токоотводу 80. Таким образом, деталь 40 загнута надвое вдоль токоотвода 80.

Перевернутое положение детали 40 характеризует возникновение удара молнии в ESE молниеотвод. Таким образом, простой взгляд на положение детали 40 позволяет определить возникновение удара молнии в ESE молниеотвод. Внутренняя поверхность 44 может иметь видимый узор или цвет для улучшения визуального определения с расстояния возникновения удара молнии в ESE молниеотвод. В качестве дополнительной или альтернативной меры, внутри защитного кожуха может быть расположен индикатор, такой как лента яркого цвета, что не изображено, так, чтобы быть видимым снаружи, когда деталь 40 перевернулась на токоотводе 80.

После возникновения удара молнии часть 34 детали 30 предпочтительно выполнена с возможностью быть достаточно близко к токоотводу 80, чтобы после исходного запуска искрового промежутка с воздухом воздушное пространство 70 все еще было защищено от ухудшения, вызванного окружающей средой. Теперь обратимся к фиг.7. Таким образом, деталь 30 образует форму колокола, внутри которой расположены диэлектрическая часть 72 и искровой промежуток 70. Нижний край формы колокола находится рядом с токоотводом 80, предпочтительно на расстоянии, которое меньше, чем расстояние диэлектрической изоляции искрового промежутка с воздухом, что

обеспечивает адекватную защиту искрового промежутка с воздухом и его диэлектрической части 72.

Конечно же, настоящее изобретение не ограничено описанными и проиллюстрированными примерами и вариантом осуществления и может быть подвергнуто многочисленным изменениям, доступным для специалистов в данной области техники.

Формула изобретения

1. Диэлектрический защитный кожух (20) для молниеотвода с устройством с упреждающей эмиссией стримера, отличающийся тем, что он содержит:
 - активную часть (62), присоединенную к устройству с упреждающей эмиссией стримера для способствования запуску восходящего лидера из активной части (62),
 - заземляемый токоотвод (80), и
 - диэлектрическую часть (72), через которую активная часть (62) установлена на токоотводе (80), причем активная часть (62) отделена от токоотвода (80) воздушным пространством (70) для образования между ними искрового промежутка с воздухом, через который проходит ток молнии от активной части (62) к токоотводу (80),причем упомянутый защитный кожух (20) выполнен с возможностью быть прикрепленным к молниеотводу для защиты искрового промежутка с воздухом от ухудшения его диэлектрических свойств окружающей средой, при этом оставляя активную часть (62) молниеотвода открытой окружающей среде.
2. Защитный кожух по п. 1, отличающийся тем, что он выполнен с возможностью быть герметично прикрепленным вокруг нижней периферии активной части молниеотвода.
3. Защитный кожух по п. 1, причем он выполнен с возможностью быть прикрепленным и герметизированным к периферии токоотвода.
4. Защитный кожух по п. 1, отличающийся тем, что он имеет упругое свойство для удерживания его на месте на молниеотводе посредством зажимания упругого защитного кожуха на активной части (62) молниеотвода (60) и необязательно на токоотводе молниеотвода.
5. Защитный кожух по п. 1, отличающийся тем, что он содержит кольцевой выступ (24) на внутренней поверхности (44) защитного кожуха (20), предназначенный для расположения на активной части молниеотвода, причем упомянутый кольцевой выступ предусмотрен для расположения в соответствующей канавке активной части молниеотвода для прикрепления защитного кожуха (20) на молниеотводе.
6. Защитный кожух по п. 1, отличающийся тем, что защитный кожух (20) выполнен из EPDM и/или силикона.
7. Защитный кожух по п. 1, отличающийся тем, что он содержит по меньшей мере одно углубление во внутренней поверхности (44) части защитного кожуха (20), предусмотренное для зацепления с токоотводом молниеотвода для обеспечения вытекания из защитного кожуха конденсата, образующегося в искровом промежутке с воздухом.
8. Защитный кожух по пп. 1-7, отличающийся тем, что он имеет такие размеры, что изоляционное расстояние через воздух между активной частью и токоотводом молниеотвода снаружи защитного кожуха больше или равно двум изоляционным расстояниям искрового промежутка с воздухом.
9. Защитный кожух по п. 1, отличающийся тем, что он выполнен как одна единственная деталь, причем защитный кожух сконструирован позволять выпуск в

окружающую среду расширившегося воздуха из искрового промежутка при его запуске из-за тока молнии.

5 10. Защитный кожух по п. 9, отличающийся тем, что он выполнен с возможностью выпуска расширившегося воздуха посредством его прохождения между защитным кожухом и токоотводом.

11. Защитный кожух по п. 10, отличающийся тем, что он имеет упругое свойство для обеспечения упругой деформации защитного кожуха (20) в результате расширения воздуха в искровом промежутке с воздухом при его запуске током молнии для обеспечения или способствования прохождению расширившегося воздуха между 10 защитным кожухом и токоотводом.

12. Защитный кожух по п. 1, отличающийся тем, что он содержит две отдельные детали (30, 40), предусмотренные для прикрепления первой детали (30) на активной части молниеотвода и второй части (40) на токоотводе молниеотвода, при этом соединяя их вместе с образованием защитного кожуха, причем две детали (30, 40) предусмотрены 15 быть разделенными посредством расширения воздуха в искровом промежутке с воздухом при его запуске током молнии.

13. Защитный кожух по п. 12, отличающийся тем, что вторая деталь (40) адаптирована изменять положение под действием расширения воздуха в искровом промежутке с воздухом при запуске током молнии для отображения возникновения удара молнии в 20 молниеотвод в результате изменения ее положения.

14. Защитный кожух по п. 12, отличающийся тем, что вторая деталь (40) адаптирована поворачиваться на токоотводе под действием расширения воздуха в искровом промежутке с воздухом при запуске током молнии для отображения возникновения удара молнии в молниеотвод.

25 15. Защитный кожух по п. 12, отличающийся тем, что первая деталь (30) предусмотрена для образования формы колокола, внутри которой расположены диэлектрическая часть и искровой промежуток, когда первая деталь (30) прикреплена к активной части молниеотвода.

30 16. Набор для диэлектрического защитного кожуха молниеотвода, отличающийся тем, что он содержит:

- молниеотвод (60) с устройством с упреждающей эмиссией стримера, содержащий:
- активную часть (62), присоединенную к устройству с упреждающей эмиссией стримера для способствования запуску восходящего лидера из активной части,
- заземляемый токоотвод (80), и
- 35 - диэлектрическую часть (72), через которую активная часть (62) установлена на токоотводе (80), причем активная часть (62) отделена от токоотвода (80) воздушным пространством (70) для образования между ними искрового промежутка с воздухом, через который проходит ток молнии от активной части к токоотводу (80), и
- защитный кожух (20) по п. 1, выполненный с возможностью быть прикрепленным 40 к молниеотводу (60) для защиты искрового промежутка с воздухом от ухудшения его диэлектрических свойств окружающей средой, при этом оставляя активную часть (62) молниеотвода (60) открытой окружающей среде.

17. Сборка для диэлектрического защитного кожуха молниеотвода, отличающаяся тем, что она содержит:

- 45 - молниеотвод с устройством с упреждающей эмиссией стримера, содержащий:
- активную часть (62), присоединенную к устройству с упреждающей эмиссией стримера, для способствования запуску восходящего лидера из активной части,
- заземляемый токоотвод (80), и

- диэлектрическую часть (72), через которую активная часть (62) установлена на токоотводе (80), причем активная часть (62) отделена от токоотвода (80) воздушным пространством (70) для образования между ними искрового промежутка с воздухом, через который проходит ток молнии от активной части к токоотводу (80), и

5 - защитный кожух (20) по п. 1,

причем защитный кожух (20) прикреплен к молниеотводу (60) для защиты искрового промежутка с воздухом от ухудшения его диэлектрических свойств окружающей средой, причем активная часть (62) молниеотвода (60) открыта окружающей среде.

10

15

20

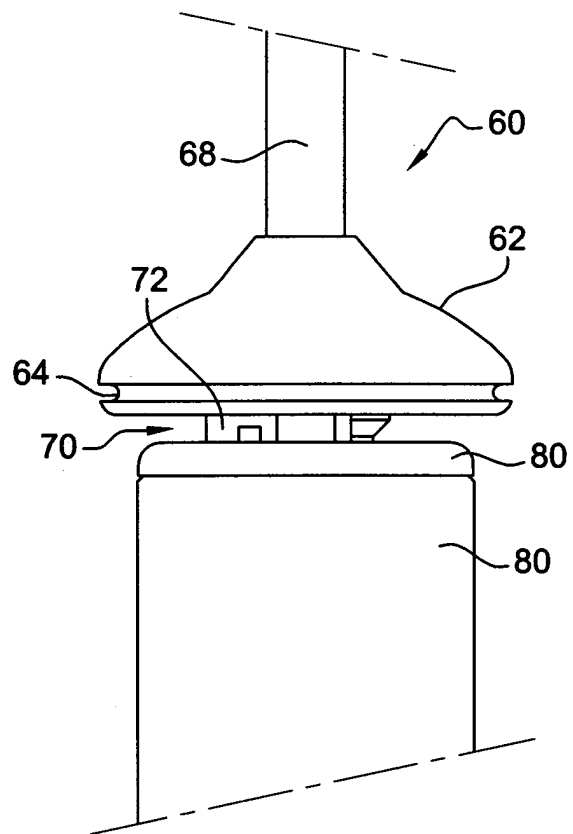
25

30

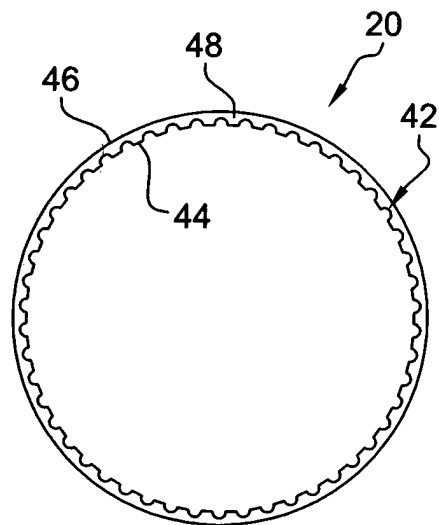
35

40

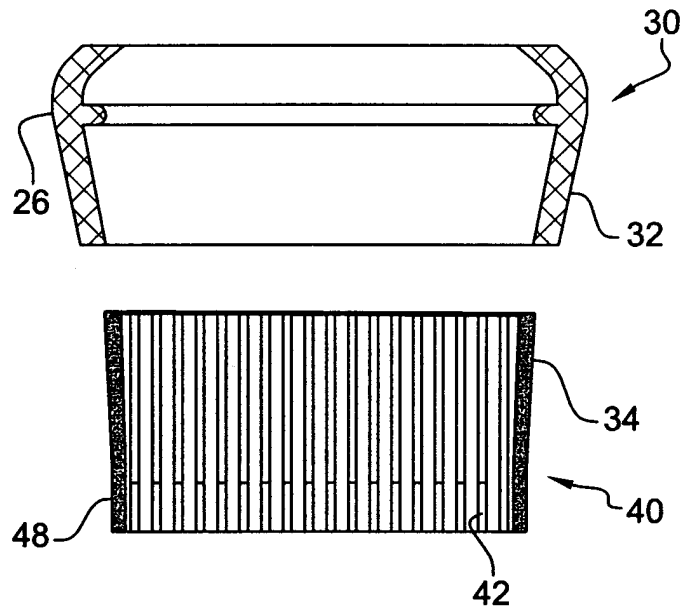
45



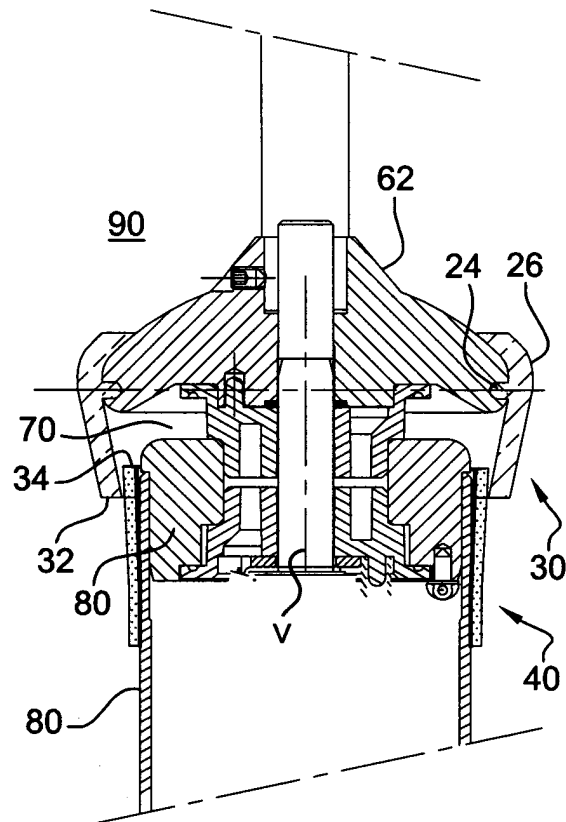
ФИГ.2



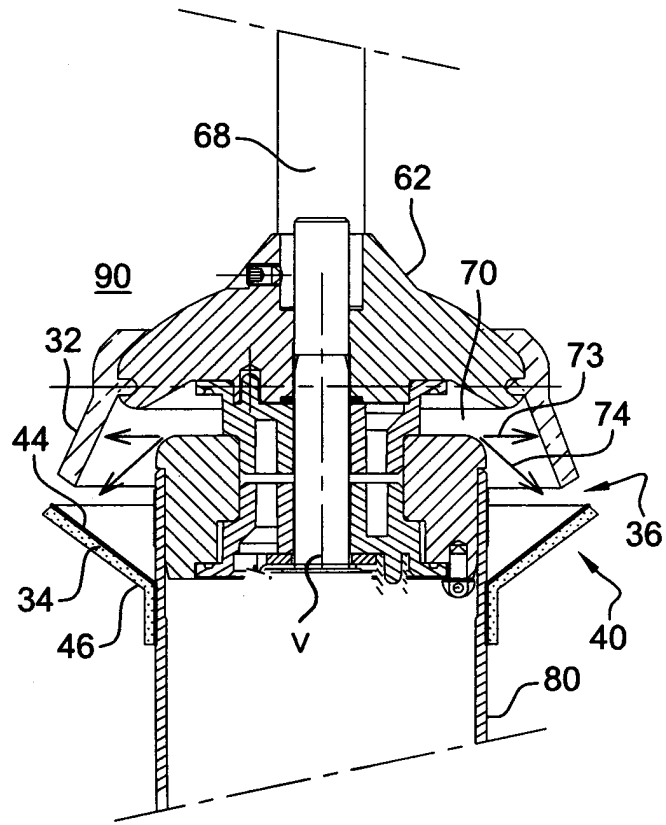
ФИГ.3



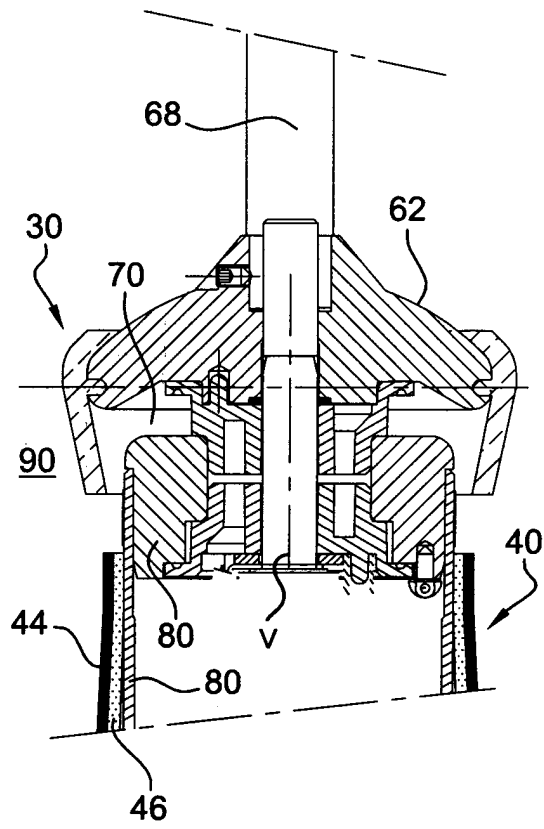
ФИГ.4



ФИГ.5



ФИГ.6



ФИГ.7