



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11) 2 250 543 (13) C2
(51) МПК⁷ H 01 R 4/60, F 16 L 25/00, C
22 C 9/06

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002129243/09, 31.10.2002
(24) Дата начала действия патента: 31.10.2002
(30) Приоритет: 01.11.2001 DE 20117689.0
(43) Дата публикации заявки: 20.07.2004
(45) Опубликовано: 20.04.2005 Бюл. № 11
(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 00/11391 A, 02.03.2000. RU 98116515 A, 20.07.2000. RU 99101595 A, 27.10.2000. SU 1365184 A1, 07.01.1988. RU 2035098 C1, 10.05.1995. SU 1309129 A1, 07.05.1987. RU 2035098 C1, 10.05.1995. SU 1309129 A1, 07.05.1987. EP 0982524 A1, 01.03.2000. EP 0744788 A, 27.11.1996.

Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. О.Ф.Ивановой

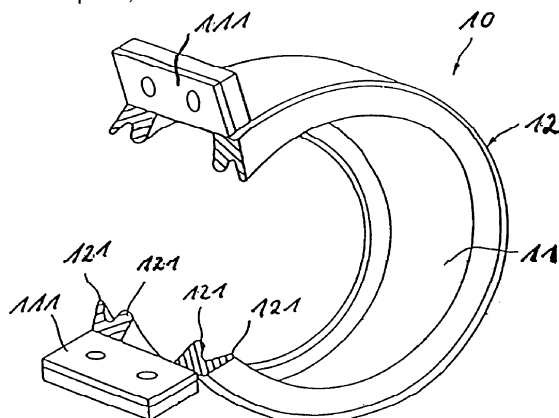
(72) Автор(ы):
ДАУМЕ Бритта (DE)
(73) Патентообладатель(ли):
ДАУМЕ ПАТЕНТБЕЗИТЦГЕЗЕЛЛЬШАФТ МБХ
УНД КО. КГ (DE)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО КОНТАКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ЧАСТИ ПРОДОЛГОВАТОГО ТЕЛА, В ЧАСТНОСТИ ТРУБЫ ИЛИ КАБЕЛЯ

(57) Реферат:

Устройство, согласно изобретению для электропроводящего контактирования электропроводящей части продолговатого тела, в частности кабеля или трубы, содержит корпус для прилегания к контактируемому телу и, по меньшей мере, один находящийся в положении монтажа между корпусом и контактируемым телом контактный элемент для создания электропроводящего соединения с электропроводящей частью контактируемого тела. Согласно изобретению, по меньшей мере, один контактный элемент пластинчатой структуры состоит из сплава, состоящего, по меньшей мере, на 94,5% из меди (Cu) и содержащего 2-4% никеля (Ni), 0,5-1% кремния (Si) и 0,05-0,25% магния (Mg). Техническим результатом от использования предложенного устройства является снижение

давления, оказываемого на контактируемое тело. 20 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 250 543** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 01 R 4/60, F 16 L 25/00, C**
22 C 9/06

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2002129243/09, 31.10.2002**

(24) Effective date for property rights: **31.10.2002**

(30) Priority: **01.11.2001 DE 20117689.0**

(43) Application published: **20.07.2004**

(45) Date of publication: **20.04.2005 Bull. 11**

Mail address:

103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. O.F.Ivanovoj

(72) Inventor(s):
DAUME Britta (DE)

(73) Proprietor(s):
DAUME PATENTBEZITTSGEZELL'ShAFT MBKh
UND KO. KG (DE)

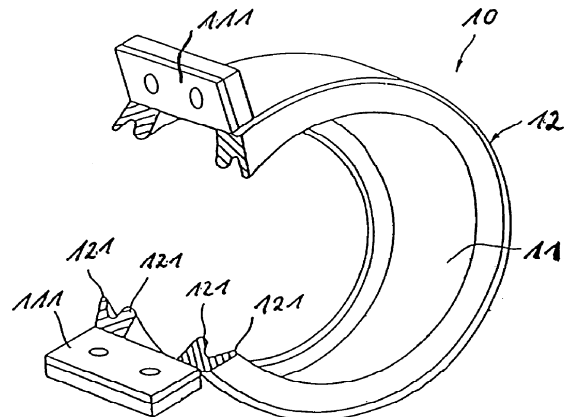
(54) **DEVICE FOR CONTACTING CURRENT-CONDUCTING PART OF ELONGATED BODIES SUCH AS TUBES OR CABLES**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: proposed device has case for abutting against body to be brought in contact and at least one contact member set in wiring position between case and body to be brought in contact so as to establish electrical connection with current-conducting part of this body. At least one laminated contact member is made of alloy that has in its composition at least 94.5% of copper (Cu), 2 - 4% of nickel (Ni), 0.5 - 1% of silicon (Si), and 0.05 - 0.25% of magnesium.

EFFECT: reduced pressure on contacted body.
21 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2 2 5 0 5 4 3 C 2

RU 2 2 5 0 5 4 3 C 2

Изобретение относится к контактирующему устройству описанного в ограничительной части п.1 формулы.

Подобные контактирующие устройства находят частое применение, например, в качестве так называемых заземляющих муфт для заземления кабелей или труб. Они содержат, как правило, корпус, который выполнен преимущественно, по меньшей мере, частично из упругого материала и прилегает к контактируемому телу. По меньшей мере, один, преимущественно металлический контактный элемент, который в положении монтажа прилегает к электропроводящей части контактируемого тела, создает электропроводящее соединение с контактируемым телом. Контактный элемент находится в положении монтажа устройства между контактируемым телом и корпусом и удерживается с обращенной к контактируемому телу стороны корпуса.

В EP 0744788 A1 раскрыто родовое контактирующее устройство для электропроводящего контактирования внешнего проводника коаксиального кабеля, с которого удалена изоляция. Корпус устройства содержит лентообразный металлический несущий элемент, который со своей наружной поверхности и со своих осевых краев окружен оболочкой из упругого материала. С обращенной к контактируемому телу в положении монтажа стороны, напротив, не предусмотрено покрытие упругим материалом. Корпус накладывают по типу хомута вокруг внешнего проводника контактируемого коаксиального кабеля, который кольцеобразно освобожден от своей электроизолирующей оболочки. Выполненные из электроизолирующего материала стороны корпуса опираются при этом на оставшиеся края оболочки, тогда как непокрытая часть несущего элемента располагается на радиальном расстоянии от голого участка трубы. Это радиальное расстояние перекрывается контактным элементом, выполненным в виде ленты из медной оплетки. Эта лента прилегает как к голой трубе, так и к голой части несущего элемента корпуса и создает, таким образом, электропроводящее контактирование.

Из EP 0982524 A1 известно аналогичное устройство, у которого, однако, отдельный контактный элемент отсутствует. Напротив, металлический несущий элемент снабжен контактными выступами, которые с возможностью упругой деформации прилегают к электропроводящей части контактируемого тела и, тем самым, действуют как контактные элементы. В качестве контактных выступов предложены, в частности, профилирования и, например, язычковые высечки. В качестве материала для контактных выступов или несущего элемента, в котором выполнены контактные выступы, предложена, в том числе, низколегированная медь.

Известные контактирующие устройства имеют тот недостаток, что они в положении монтажа, в котором хомутобразный корпус стянут вокруг контактируемого тела, оказывают на контактируемое тело относительно сильное и трудноконтролируемое давление. Этот критерий, не представляющий принципиального интереса при контактировании труб, приобретает существенное значение при контактировании кабелей, в частности, волноводных коаксиальных кабелей. При заземлении таких кабелей обычно с внешнего проводника удаляют изоляцию и с помощью контактирующего устройства, например так называемой заземляющей муфты, создают электропроводящее контактирование. После удаления изолирующего слоя, который часто выполняет также важную опорную функцию, внешний проводник становится относительно восприимчивым к деформациям. Такие деформации, в частности, сужения, могут возникнуть из-за слишком большого радиального давления. Уже легкие сужения имеют следствием повышение волнового сопротивления в кабеле, что в неблагоприятных условиях приводит к отражениям и ошибочной подгонке к последующим конструктивным элементам. В результате снижается эффективность волновой проводимости.

Задачей изобретения является усовершенствование устройства, согласно изобретению, так, чтобы можно было уменьшить давление, оказываемое на контактируемое тело.

Эта задача решается посредством отличительной части п.1 формулы. Признакам его отличительной части придается более подробно следующее значение.

За счет особого выбора материала, представляющего собой сплав, состоящий, по

меньшей мере, на 94,5% из меди и содержащий 2-4% никеля, 0,5-1% кремния и 0,05-0,25% магния, становится возможным изготовление контактных элементов в виде пластинчатых структур, которые могут быть изготовлены по своей толщине тоньше, чем соответствующие профильные пластины из других материалов, не теряя при этом необходимых для своих прочих функций, например, пружинящих и/или несущих свойств. С выполненными более тонкими, чем контактные элементы, профильными пластинами можно реализовать меньшие усилия прижима к контактируемому телу, благодаря чему нужное электропроводящее соединение не пострадало бы.

Другое преимущество следует из заметной экономии материала за счет более тонкого выполнения профильной пластины. Благодаря этому, производственные расходы можно сэкономить в такой сумме, которая с избытком компенсирует прибавочную стоимость, возникающую из все еще высокой в настоящее время стоимости применяемого, согласно изобретению, материала.

Преимущества изобретения могут быть использованы как в контактирующих устройствах, содержащих отдельный контактный элемент между контактируемым телом и корпусом, так и в таких, в которых несущий элемент уже снабжен действующими в качестве контактных элементов контактными выступами. В частности, преимущество уменьшения массы выражается прежде всего у названного последним вида контактирующих устройств, поскольку здесь сплавом, согласно изобретению, может быть заменена особенно высокая массовая доля всего устройства.

Особенно предпочтительным оказалось выбирать такой сплав, который состоит, по меньшей мере, на 90,8% из меди и содержит 2,7-3,3% никеля, 0,6-0,7% кремния и 0,1-0,2% магния. Предпочтительно применимым является при этом определяемый в американской Системе цифровых обозначений (UNS) как "С 70250" сплав, в основном, из 96,2% меди, 3% никеля, 0,65% кремния и 0,15% магния. Подобный материал обладает свойствами, которые делают его пригодными для применения в качестве контактного элемента контактирующего устройства, согласно изобретению, а именно электропроводностью более МСм/м, теплопроводностью 180-200 Вт/(мК), коэффициентом теплового расширения $17-18 \cdot 10^{-6}/\text{K}$, плотностью 8,7-9,0 г/см³ и модулем упругости 120-140 кН/мм². К тому же материал легко обрабатывается и сохраняет благоприятными свои механические, пружинящие свойства даже при формовании из тонкой пластины толщиной, например, менее 0,5 или даже менее 0,4 мм. Контактные элементы, согласно изобретению, выполнены поэтому в своей предпочтительной форме толщиной около 0,4 мм. Специальную форму контактные элементы могут иметь в широких пределах и в согласовании со специальными условиями.

В одной предпочтительной форме выполнения корпус контактирующего устройства, согласно изобретению, состоит из, в основном, лентообразного металлического несущего элемента, стягиваемого наподобие хомута вокруг контактируемого тела. Он частично окружен упругим материалом так, что обращенная в положении монтажа устройства к контактируемому телу сторона несущего элемента остается, по меньшей мере, частично свободной от упругого материала. Таким образом, по меньшей мере, один контактный элемент в положении монтажа может создать электропроводящий контакт между электропроводящей частью контактируемого тела и несущим элементом. По меньшей мере, один контактный элемент может быть выполнен при этом, например, в виде, по меньшей мере, одного выступа несущего элемента, причем контактный выступ или контактные выступы выполнен или выполнены как единое целое и особенно предпочтительно из одного материала с несущим элементом. Контактный выступ или выступы могут быть выполнены при этом, например, в виде круглых, треугольных, прямоугольных, трапециевидных или подобных профилировании несущего элемента или в виде, например, язычковых высеков. Язычки могут быть при этом ориентированы как в направлении периферии, так и в осевом направлении контактируемого тела. В частности, названный последним вариант может быть реализован предпочтительно за счет образования отдельной меандровой линии высека или разреза в направлении периферии несущего элемента. При этом возникают два противоположных друг другу и

зацепляющихся друг за друга ряда язычков, которые в противоположной друг другу ориентации аксиально прилегают в положении монтажа к контактируемому телу. Таким образом, за одну чрезвычайно простую операцию обработки можно образовать множество надежных мест контакта.

5 У описанных выше форм выполнения особенно предпочтительным является одинаковый материал контактных выступов и несущих элементов. Существенно более трудоемким, однако в рамках изобретения вполне возможным, является соединение контактного выступа или выступов с несущим элементом с материальным замыканием. При этом для несущего элемента и контактных выступов могут быть выбраны, в частности, 10 разные материалы.

В принципиально другой форме выполнения контактный элемент, выполненный, согласно изобретению, в виде профилированной пластины из особого сплава, выполнен как отдельный конструктивный элемент, который в положении монтажа находится между электропроводящей частью контактируемого тела и лентообразным несущим элементом 15 корпуса. Для создания надежного электропроводящего соединения контактный элемент профилирован при этом преимущественно волно-, меандро- или зигзагообразно. В любом случае желательно выполнить контактный элемент или элементы так, чтобы они в положении монтажа упруго-пружиняще прилегали к контактируемому телу.

Другие преимущества изобретения следуют из специального описания 20 предпочтительных примеров выполнения и прилагаемого схематичного чертежа, на котором изображают:

фиг.1 - вид в перспективе на контактирующее устройство;

фиг.2 - вид в перспективе на контактирующее устройство в положении монтажа;

фиг.3 - радиальный разрез контактирующего устройства в положении монтажа;

25 фиг.4 - различные формы выполнения отдельных контактных элементов при виде сбоку и в разрезе;

фиг.5 - внутренняя сторона контактирующего устройства в первом примере выполнения на виде сверху;

30 фиг.6 - несущий элемент контактирующего устройства во втором примере выполнения на виде сверху;

фиг.7 - контактирующее устройство во втором примере выполнения в положении монтажа, осевой разрез.

На фиг.1 изображена схематично предпочтительная основная форма контактирующего устройства 10 для кабелей, труб и т.п. Металлический несущий элемент 11 выполнен 35 лентообразным с возможностью стягивания наподобие хомута вокруг контактируемого тела 20, как показано на фиг.2. Для этого он имеет отогнутые на своих узких сторонах лапки 111, соединяемые между собой, например, винтами 13. Несущий элемент 11, по меньшей мере, со своей лежащей снаружи в положении монтажа стороны окружен упругой оболочкой 12. Эта оболочка имеет дополнительно уплотнительные манжеты 121, которые проходят в 40 направлении периферии контактируемого тела и аксиально отстоят друг от друга. Обращенная в положении монтажа к контактируемому телу 20 поверхность 112 несущего элемента 11 не покрыта оболочкой 12.

На фиг.2 схематично изображено положение монтажа такого контактирующего устройства 10 вокруг контактируемого тела 20, а именно в данном примере выполнения 45 вокруг коаксиального кабеля. В зоне контактирующего устройства 10, как видно на фиг.7, внешняя оболочка 22 коаксиального кабеля удалена, так что электропроводящая поверхность 21 внешнего проводника коаксиального кабеля противостоит голой поверхности 112 несущего элемента 11 на некотором расстоянии от нее.

Это расстояние, как показано на фиг.3, может быть перекрыто контактным элементом 50 30. Фиг.3 представляет радиальный разрез контактного элемента в положении монтажа. У изображенного на фиг.3 примера выполнения речь идет об отдельном контактном элементе 30, который находится в зоне контактирующего устройства 10 между контактируемой поверхностью 21 коаксиального кабеля и голой поверхностью 112

несущего элемента 11. В схематичном изображении на фиг.3 оболочка 12 из упругого материала корпуса не показана.

Согласно изобретению, контактный элемент 30 из листа состоит из сплава, состоящего, по меньшей мере, на 94,5% из меди (Cu) и содержащего 2-4% никеля (Ni), 0,5-1% кремния (Si), а также 0,05-0,25% магния (Mg). В примере выполнения легирующие компоненты представлены, в основном, в следующих долях: 96,2% Cu, 3% Ni, 0,65% Si и 0,15% Mg.

Контактный элемент может быть выполнен самым различным образом. Три особенно предпочтительных примера выполнения изображены на фиг.4. При этом речь идет о контактном элементе 30 с волнообразно (а), меандрообразно (b) или зигзагообразно (с) профилированной пластине из упомянутого выше сплава, согласно изобретению. Профилирование выполнено при этом преимущественно так, что прилегание контактного элемента 30 к несущему элементу 11 и внешнему проводнику 21 происходит упруго-пружиняще. Таким образом, можно без проблем компенсировать неровности в оболочке 22 коаксиального кабеля, с которой удалена изоляция. Как хорошо видно на фиг.3, электропроводящий контакт создается несколькими местами контакта, образованными выступами 31. Очевидно, что за счет этого на внешний проводник 21 действует радиальное сжимающее усилие. Это усилие должно быть рассчитано так, чтобы происходило надежное электропроводящее контактирование и чтобы, однако, несмотря на отсутствие стабилизации из-за оболочки 22, с которой удалена изоляция, не возникало сужения внешнего проводника 21, которое привело бы к нарушениям волновой проводимости.

На фиг.5 изображен вид сверху на внутреннюю сторону контактирующего устройства с отдельным контактным элементом 30 по фиг.3 и 4 в особенно предпочтительном усовершенствовании. Контактный элемент 30 удерживается здесь с обращенной в положение монтажа к контактируемому телу 20 стороны корпуса удерживающими средствами. Удерживающие средства состоят из карманов 121, образованных с внутренней стороны несущего элемента 11 упругой оболочкой 12. Концы отдельного контактного элемента 30 могут быть вставлены в эти карманы 121, что значительно упрощает, в частности, монтаж контактирующего устройства. Зона с внутренней стороны контактного элемента 11 между карманами 121 не покрыта оболочкой, в результате чего возникает электропроводящее соединение между несущим элементом и контактируемым внешним проводником 21 коаксиального кабеля.

На фиг.6 изображена принципиально иная форма выполнения контактирующего устройства 10, согласно изобретению. При этом отдельный контактный элемент отсутствует, а вместо него сам несущий элемент 11 снабжен контактными выступами 32. В изображенной на фиг.6, особенно предпочтительной форме выполнения контактные выступы 32 состоят из противоположных друг другу язычков, проходящих в осевом направлении контактируемого тела 20. Их принцип действия изображен на фиг.7. Язычки 32 особенно просто изготавливают за счет того, что в несущем элементе 11 высекают сплошную меандрообразную линию 35 высечки или разреза, как показано на фиг.6. Возникающие зацепляющиеся между собой язычки могут быть приведены в упруго пружинящий и электропроводящий контакт с контактируемой поверхностью 112 путем легкого отгибания.

Другие примеры выполнения, т.е. контактные выступы, выполненные, например, в виде круглых, треугольных, прямоугольных или аналогичных профилирований несущего элемента 11, на чертеже подробно не показаны.

Формула изобретения

1. Устройство для электропроводящего контактирования электропроводящей части продолговатого тела, в частности кабеля или трубы, содержащее корпус для прилегания к контактируемому телу и, по меньшей мере, один находящийся в положении монтажа между корпусом и контактируемым телом контактный элемент для создания электропроводящего соединения с электропроводящей частью контактируемого тела, отличающееся тем, что, по

меньшей мере, один контактный элемент (30, 32) пластинчатой структуры состоит из сплава, состоящего, по меньшей мере, на 94,5% из меди (Cu) и содержащего 2-4% никеля (Ni), 0,5-1% кремния (Si) и 0,05-0,25% магния (Mg).

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что легирующие компоненты, по меньшей мере, в одном контактном элементе (30, 32) представлены в следующих долях %:

Ni 2,7-3,3

Si 0,6-0,7

Mg 0,1-0,2

Cu \geq 95,8.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что легирующие компоненты, по меньшей мере, в одном контактном элементе (30,32) представлены, в основном, в следующих долях %:

Ni 3

Si 0,65

15 Mg 0,15

Cu 96,2.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве материала, по меньшей мере, одного контактного элемента (30, 32) находит применение сплав, определяемый в Системе цифровых обозначений (UNS) как "С 760250".

20 5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что электропроводность, по меньшей мере, одного контактного элемента (30, 32) при комнатной температуре больше или, по существу, равна 20 МСм/м.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что теплопроводность, по меньшей мере, одного контактного элемента (30, 32) при комнатной температуре составляет 180-200 Вт/(мК).

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что коэффициент теплового расширения, по меньшей мере, одного контактного элемента (30, 32) при комнатной температуре составляет $17-18 \cdot 10^{-6}/\text{К}$.

30 8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что плотность материала, из которого изготовлен, по меньшей мере, один контактный элемент (30, 32), составляет $8,7-9,0 \text{ г/см}^3$.

9. Устройство по п.1, отличающееся тем, что модуль упругости материала, из которого изготовлен, по меньшей мере, один контактный элемент (30, 32), составляет $120-140 \text{ кН/мм}^2$.

35 10. Устройство по п.1, отличающееся тем, что толщина пластины, по меньшей мере, одного контактного элемента (30, 32) составляет не более 0,5 мм.

11. Устройство по п.10, отличающееся тем, что толщина пластины, по меньшей мере, одного контактного элемента (30, 32) составляет не более 0,4 мм.

40 12. Устройство по п.1, отличающееся тем, что корпус имеет, по существу, лентообразный стягиваемый наподобие хомута вокруг контактируемого тела (20) металлический несущий элемент (11), который частично окружен упругим материалом (12) так, что обращенная в положении монтажа к контактируемому телу сторона (112) несущего элемента (11) остается, по меньшей мере, частично свободной от упругого материала (12), в результате чего, по меньшей мере, один контактный элемент (30, 32) в положении монтажа создает электропроводящий контакт между электропроводящей частью (21) контактируемого тела (20) и несущим элементом (11).

45 13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один контактный элемент выполнен в виде, по меньшей мере, одного выступа (32) несущего элемента.

14. Устройство по п.13, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один контактный выступ (32) выполнен за одно целое с несущим элементом (11).

50 15. Устройство по п.14, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один контактный выступ (32) выполнен из материала несущего элемента (11).

16. Устройство по п.14 или 15, отличающееся тем, что по меньшей мере, один контактный выступ (32) выполнен в виде круглого, треугольного, прямоугольного или

трапецеидального профилирования несущего элемента (11).

17. Устройство по п.14 или 15, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один контактный выступ (32) выполнен в виде язычковой высечки несущего элемента (11).

18. Устройство по п.12, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один контактный элемент выполнен в виде отдельного конструктивного элемента (30).

19. Устройство по п.18, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один отдельный контактный элемент (30) выполнен в виде профилированной ленты, имеющей волно-, меандро- или зигзагообразное сечение.

20. Устройство по п.18 или 19, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один отдельный контактный элемент (30) посредством удерживающих средств (122) удерживается на обращенной в положении монтажа к контактируемому телу стороне (112) корпуса.

21. Устройство по п.12, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один контактный элемент (30, 32) прилегает в положении монтажа упругопружиняще к электропроводящей части (21) контактируемого тела (20).

20

25

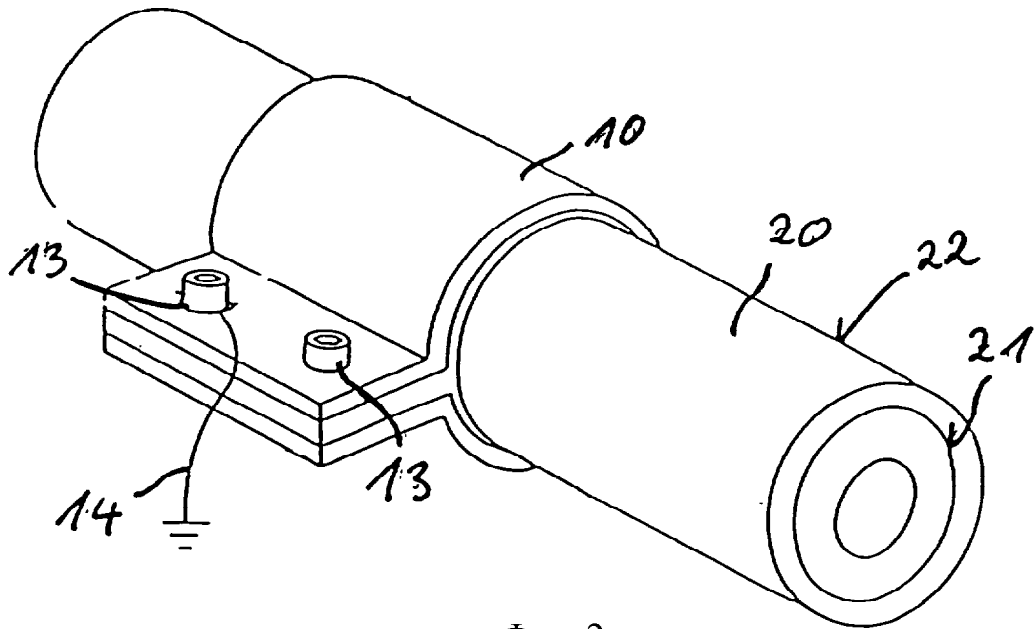
30

35

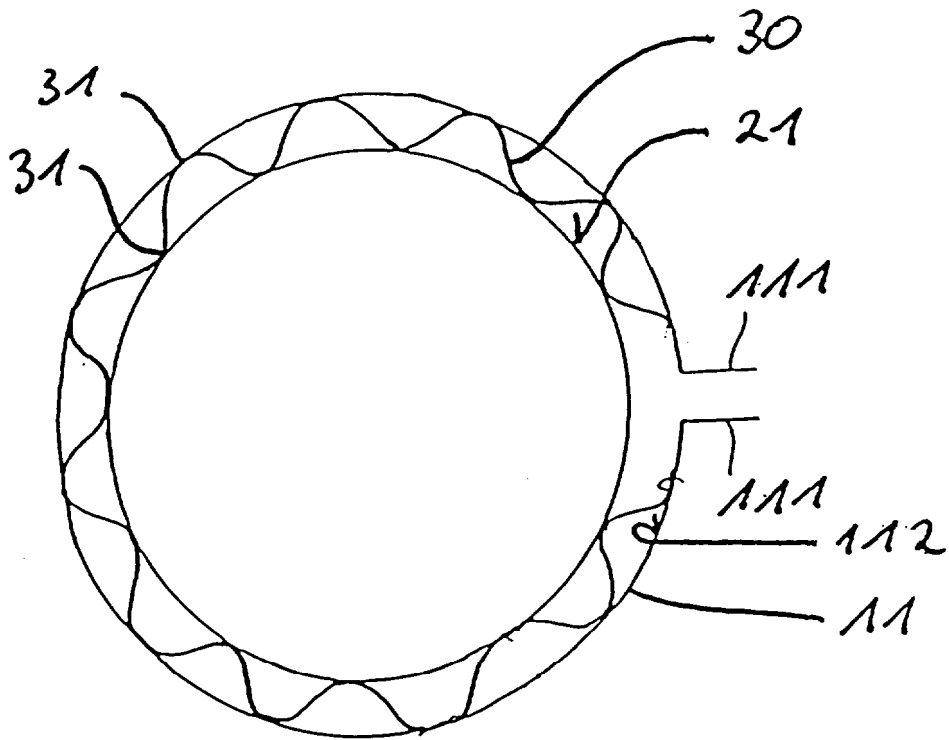
40

45

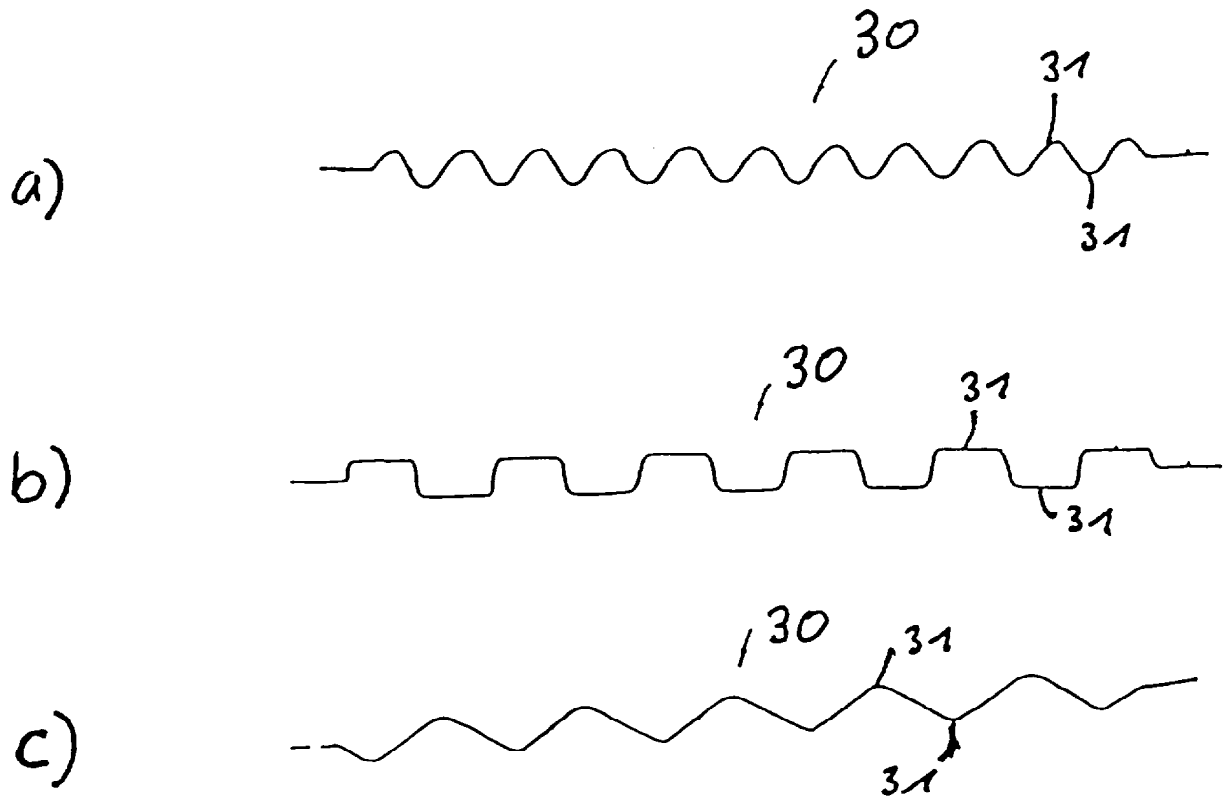
50



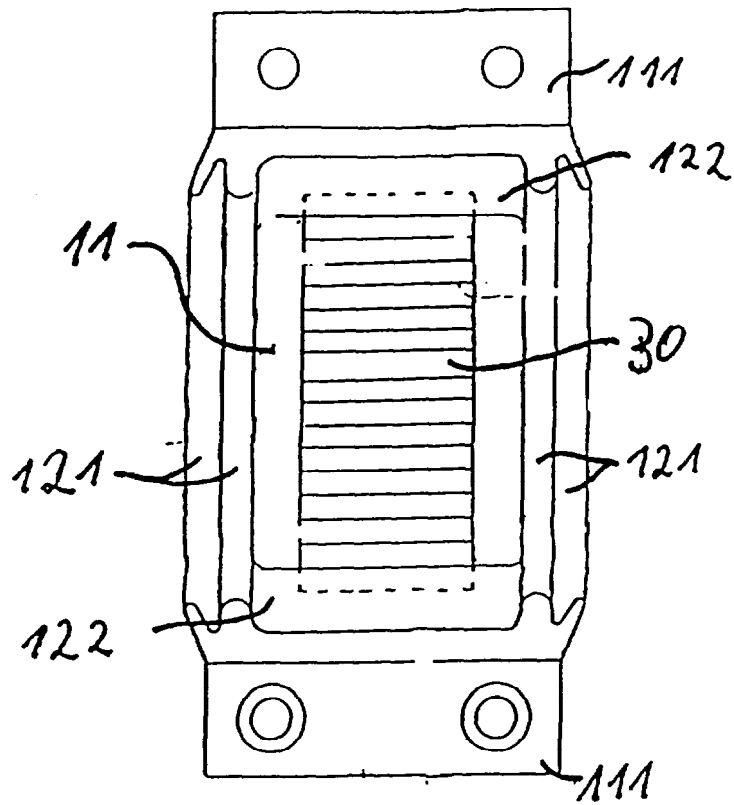
Фиг. 2



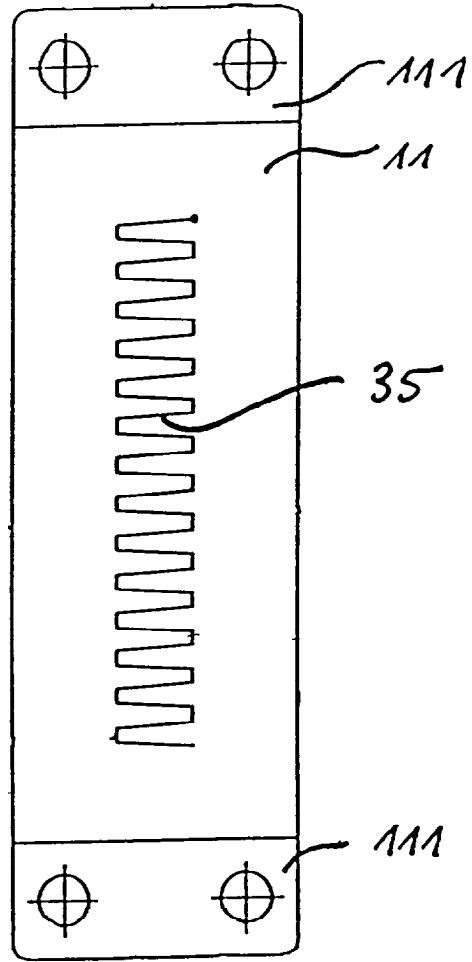
Фиг. 3



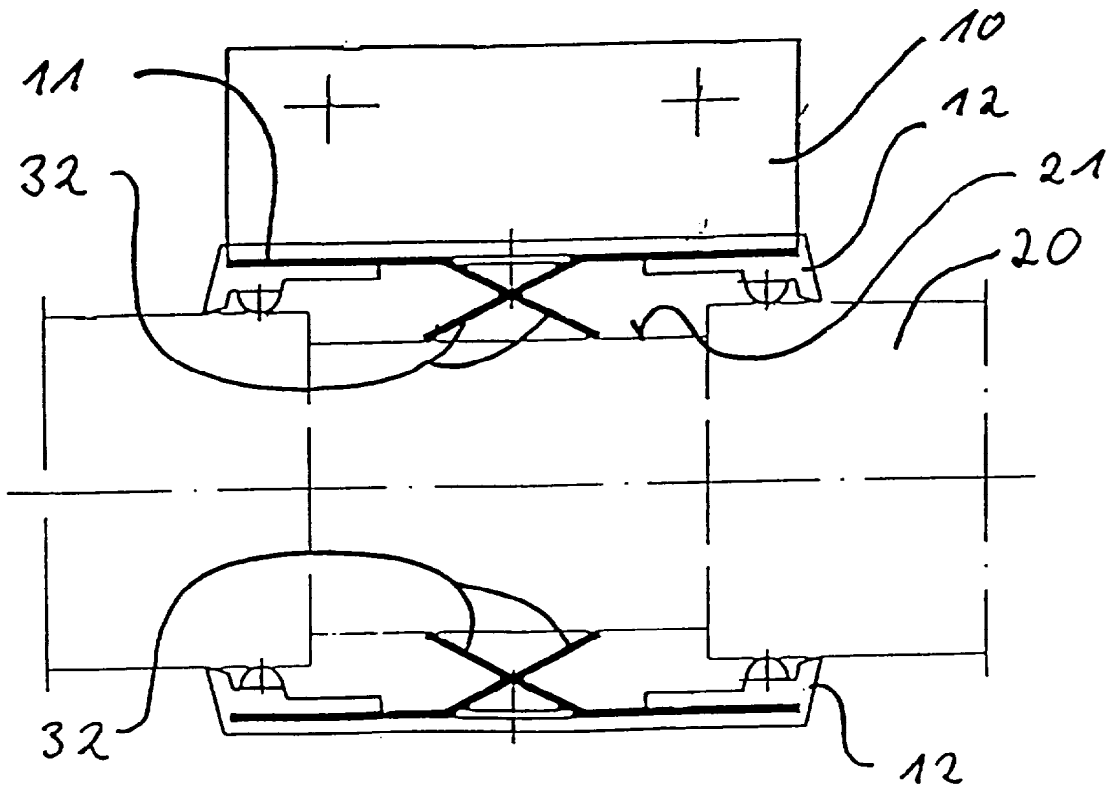
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7