(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
08 декабря **2016 (08.12.2016)**

WIPO PCT

(10) Номер международной публикации
WO 2016/195539 A1

(51) Международная патентная классификация :
F17D 5/04 (2006.01) ***G01M 3/16*** (2006.01)

(21) Номер международной заявки : PCT/RU2016/000316

(22) Дата международной подачи :
25 мая 2016 (25.05.2016)

(25) Язык подачи : Русский

(26) Язык публикации : Русский

(30) Данные о приоритете :
2015 121328 04 июня 2015 (04.06.2015) RU

(71) Заявитель : АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ" **(JOINT STOCK COMPANY "ATOMENERGOPROEKT")** [RU/RU]; АО "Атомэнергопроект", ул. Бакунинская, 7/1, Москва, 105005, Moscow (RU).

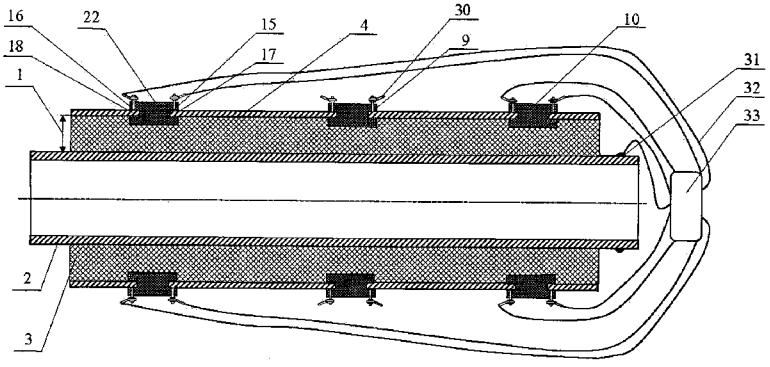
(72) Изобретатели : ПОСТНИКОВ, Борис Алексеевич **(POSTNIKOV, Boris Alekseevich);** ул. Гончарова, 5а-13, Москва, 127254, Moscow (RU). КАЗАЧКОВА, Зинаида Семёновна **(KAZACHKOVA, Zinaida Semyonovna);** Волгоградский проспект, 91-14, Москва, 109117, Moscow (RU). МИШИН, Евгений Борисович **(MISHIN, Yevgeniy Borisovich);** ул. Юбилейная, 40/1, Мытищи, Московская обл., 141021, Mytischy (RU). НИКИТИНА, Елена Александровна **(NIKITINA, Yelena Aleksandrovna);** ул. Свободы, 8-37, Железнодорожный, Московская обл., 143980, Zheleznodorozhniy (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: PIPELINE LEAK DETECTION DEVICE

(54) Название изобретения : УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК В ТРУБОПРОВОДАХ



Фиг. 1

(57) Abstract: A device for detecting leaks of an aqueous heat transfer medium comprises a protective casing coaxially mounted on a metal pipe (2) such that an annular gap (1) is provided, said protective casing being comprised of four metal sheets (4) curved arcuately around the pipe (2). The straight edges of the sheets (4) are connected to one another by means of a dielectric pad, and the curved edges (9) of the sheets (4) are connected to one another by means of a dielectric ring (10). The faces (15) and (16) of the ring (10) are each provided with an annular groove (17) and (18) for accommodating the curved edges (9). Opposite each curved edge (9) in the annular grooves (17) and (18) there are mounted electrical connectors in the form of lamellae for securing the curved edge (9). Contact terminals (30) are fastened on the outside surface (22) of the ring (10) and are individually connected to each lamella. A measuring instrument (33) is connected by conductors (32) to a terminal (31) on the pipe (2) and to the contact terminals (30) on the ring (10) in order to determine the electrical resistance of thermal insulation (3) in the annular gap (1). The invention increases the accuracy with which the site of a leak is detected and simplifies the maintenance of thermally insulated pipelines.

(57) Реферат :

[продолжение на следующей странице]

WO 2016/195539 A1

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья *21.3)*

— до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило *48.2(h))*

Устройство для обнаружения утечек водяного теплоносителя содержит коаксиально установленный с кольцевым зазором (1) на металлической трубе (2) защитный кожух, выполненный составным из четырех дугообразно изогнутых поперек трубы (2) металлических листов (4). Прямолинейные края листов (4) соединены между собой при помощи диэлектрической прокладки, а дугообразные края (9) листов (4) соединены между собой при помощи диэлектрического кольца (10). На торцах (15) и (16) кольца (10) выполнено по кольцевой проточке (17) и (18) для размещения дугообразных краев 9. Напротив каждого дугообразного края (9) в кольцевых проточках (17) и (18) смонтированы электрические разъемы в виде ламелей для фиксации дугообразного края (9). Контактные клеммы (30) закреплены на наружной поверхности (22) кольца (10) и по отдельности подсоединены к каждой ламели. Измерительный прибор (33) проводниками (32) подключен к контактной клемме (31) трубы (2) и к контактным клеммам (30) кольца (10) для определения электрического сопротивления теплоизоляции (3) в кольцевом зазоре (1). Изобретение повышает точность определения места утечки, упрощает обслуживание теплоизолированных трубопроводов.

Устройство для обнаружения утечек в трубопроводах

Область техники

Изобретение относится к области магистральных трубопроводов, применяемых для горячего водоснабжения, а именно к устройствам для электрического контроля наблюдения и обнаружения утечек водяного теплоносителя в трубопроводах атомных электрических станций и может быть использовано при эксплуатации теплоизолированных туб, закрытых защитным кожухом.

Предшествующий уровень техники

Известна электрическая система диагностики технического состояния магистральных трубопроводов при их переходах через авто - и железные дороги заключающаяся в том, что осуществляют непрерывный контроль электрического напряжения в зазоре образованного между металлическим магистральным трубопроводом и охватывающего его металлическим защитным кожухом которые подключены к устройству катодной защиты от коррозии. При уменьшении значения электрического напряжения между парой магистральный трубопровод - защитный кожух ниже заданного порога дополнительно измеряют градиент электрического напряжения вдоль защитного кожуха и по пространственному расположению максимального значения градиента электрического напряжения на защитном кожухе определяют место электрического контакта магистрального трубопровода с защитным кожухом. Техническим результатом анализируемого изобретения является возможность определения места электрического контакта магистрального трубопровода с защитным кожухом. (См. патент RU 2317479 C1, МПК F17 D5/00, приоритет от 09.11.2006).

Данная электрическая система хорошо работает на определение контакта между металлическим магистральным трубопроводом и охватывающего его металлическим защитным кожухом и предупреждает обо всех нежелательных механических воздействий на магистральный трубопровод . Но в тоже время если произойдёт протечка , то такая электрическая система не сможет определить место возникновения аварийной течи , поскольку измеряет только изменение электрического напряжения между металлическим магистральным трубопроводом и всем охватывающим его металлическим защитным кожухом .

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является устройство для обнаружения утечек из трубопроводов , содержащее коаксиально установленный с кольцевым зазором на металлической трубе металлический защитный кожух , электрические контакты для металлического защитного кожуха и измерительный прибор с электрическими проводниками , подключенными к металлической трубе и к электрическим контактам металлического защитного кожуха для определения электрического сопротивления среды находящейся в кольцевом зазоре между трубой и защитным кожухом . (См. патент на изобретение RU 2 264 578 U1, МПК F17D 5/00, приоритет от 11.11.2004)

Однако с помощью данного изобретения можно определить лишь факт возникновения утечки на конкретном продольном участке трубы , и только в случае , если теплоноситель , являющийся электрическим проводником , заполняет зазор между трубой и металлическим кожухом , замыкая электрическую цепь «кожух - труба ». Определение места течи в пределах кожуха не предусмотрено . Такая система контроля течи не будет реагировать на возникшую течь в случае , если теплоносителя между трубой и металлическим кожухом недостаточно для заполнения зазора между ними , что возможно в случае небольшой течи или в случае , если теплоноситель имеет

высокую температуру и быстро испаряется . Последнее характерно для трубопроводов атомных электростанций , температура теплоносителя в которых может достигать 350 °С , кроме этого при использовании труб большого диаметра , обёрнутых теплоизоляционным материалом возникает трудность ремонта , поскольку для нахождения предполагаемого места утечки приходится осуществлять демонтаж значительной части , охватывающего трубу защитного кожуха и всей теплоизоляции под снятым кожухом . Поэтому желательно иметь возможность достаточно точного определения места возникновения течи , контролировать утечки не только по продольным направлениям труб , а так же и по радиальным направлениям , в этом случае не надо будет полностью демонтировать защитный кожух и теплоизоляцию под ним . Когда в трубе возникает малая течь (течь с небольшим расходом теплоносителя), то теплоноситель начинает равномерно распространяться по теплоизоляции во все стороны в радиальном и продольном направлениях , т.е. фронт распространения теплоносителя по теплоизоляции представляет собой сферу . Т.к. температура трубы может достигать 350°С, то по теплоизоляции распространяется не сам теплоноситель , а его пары , которые конденсируются вблизи кожуха , температура поверхности которого не более 60°С, или на самом кожухе . Более конкретней теплоизоляция впитав в себя теплоноситель в радиальном направлении начинает промокать вдоль трубы , поэтому желательно зафиксировать начальный момент возможного образования свища до того как промокнет вся теплоизоляция и чем быстрее момент образования свища зафиксирован тем точнее будет определено место утечки .

Раскрытие изобретения

Задачей данного изобретения является повышение точности определения места утечки в теплоизолированных трубах закрытых защитным кожухом , путём разбивки его на несколько секторов .

Поставленная задача достигается тем, что в устройстве для обнаружения утечек в трубопроводах, содержащем коаксиально установленный с кольцевым зазором на металлической трубе металлический защитный кожух, электрические контакты для металлического защитного кожуха и измерительный прибор с электрическими проводниками, подключенными к металлической трубе и к электрическим контактам металлического защитного кожуха для определения электрического сопротивления среды находящейся в кольцевом зазоре, новым является то, что защитный кожух выполнен составным из дугообразно изогнутых поперёк трубы металлических листов, прямолинейные края которых соединены между собой при помощи диэлектрической прокладки, дугообразные края листов соединены между собой при помощи диэлектрического кольца, в котором на торце выполнена кольцевая проточка для размещения дугообразных краёв листов, при этом в кольцевой проточке напротив каждого дугообразного края листов смонтированы электрические разъёмы для фиксации дугообразного края листа, а электрические контакты металлического защитного кожуха закреплены на наружной поверхности кольца и по отдельности подсоединены к каждому электрическому разъёму.

Кроме этого диэлектрические прокладка и кольцо в сечении могут быть выполнены Н - образной формы.

Кроме этого кольцевой зазор между металлической трубой и металлическим защитным кожухом может быть заполнен теплоизоляцией.

Кроме этого кромки дугообразно изогнутых металлических листов могут быть загнуты по контуру.

Выполнение защитного кожуха составным из дугообразно изогнутых поперёк трубы металлических листов обеспечивает быстрый доступ к месту утечки, именно с

той стороны трубы , где образовался свищ , демонтируя только тот участок защитного кожуха и теплоизоляцию которые располагаются в радиальном направлении к свищу .

Соединение между собой прямолинейных краёв дугообразно изогнутых вдоль трубы металлических листов защитного кожуха при помощи диэлектрической прокладки и соединение между собой дугообразных краёв этих листов при помощи диэлектрического кольца обеспечивает электрическую изоляцию металлических листов между собой .

Выполнение кольцевой проточки на торце кольца для размещения в ней дугообразных краёв листов обеспечивает придание цилиндр образной формы защитному кожуху , составленному из дугообразно изогнутых металлических листов .

Расположение электрических разъёмов в кольцевой проточке напротив каждого дугообразного края листов обеспечивает механическую и электрическую фиксацию дугообразно изогнутых краёв металлических листов .

Крепление электрических контактов металлического защитного кожуха на наружной поверхности кольца и подсоединение их по отдельности к каждому электрическому разъёму обеспечивает электрическую связь каждого дугообразно изогнутого металлического листа с измерительным прибором .

Выполнение диэлектрической прокладки и кольца в сечении Н - образной формы обеспечивает надёжную фиксацию краёв дугообразно изогнутых металлических листов .

Заполнение кольцевого зазора между металлической трубой и металлическим защитным кожухом теплоизоляцией позволяет по смачиванию теплоизоляции в случае образования свища быстро определить разницу электрического сопротивления материала теплоизоляции и точно рассчитать место утечки из трубопровода .

Загнутые по контуру кромки дугообразно изогнутых металлических листов обеспечивают более жёсткую связь с электрическими разъёмами .

Ниже приводится описание одного из многочисленных вариантов выполнения устройства для обнаружения утечек в трубопроводах , варианты которых подчинены единому изобретательскому замыслу , отображенному в нижеприведённой формуле изобретения .

Описание и прилагаемые чертежи представляют собой иллюстрации изобретения , которые не должны рассматриваться как ограничивающие его объем .

Различные конкретные детали описываются для того , чтобы содействовать всестороннему пониманию изобретения . Однако в некоторых случаях хорошо известные или традиционно используемые детали не описываются , чтобы не загромождать описание .

Если не указано иное , все технические и научные термины , используемые в настоящем описании , имеют значения , которые приняты среди специалистов в области техники , к которой относится настоящее изобретение .

Настоящее изобретение относится отчасти к конструкции трубопроводов атомной электростанции для транспортировки водяного теплоносителя или пара, давление и температура которых могут превышать стандартные давления и температуры воздуха на уровне моря . Предложенные технические решения могут найти применение в теплоэнергетике , водоснабжении , химической и аэрокосмической промышленности , а также для контроля течей из трубопроводов и оборудования в других отраслях промышленности .

Краткое описание чертежей

Изобретение поясняется чертежами , где :

на фиг . 1 представлен продольный вид контролируемого участка трубопровода , подсоединённый к измерительному прибору ;

на фиг . 2 тоже , как на фиг . 1, но поперечный вид ;

на фиг . 3 показан один сегмент секции защитного кожуха ;

на фиг . 4 представлено разъёмное соединение прямолинейных краёв металлических листов защитного кожуха при помощи диэлектрической прокладки ;

на фиг . 5 представлено разъемное соединение дугообразных краев металлических листов защитного кожуха при помощи диэлектрического кольца ;

на фиг . 6 показан цилиндрический отсек защитного кожуха .

на фиг . 7 дана конструкция электрического разъема с держателем провода в диэлектрическом кольце защитного кожуха ;

на фиг . 8 представлена конструкция держателя провода ;

Устройство для обнаружения утечек в трубопроводах , содержит коаксиально установленный с кольцевым зазором 1 на магистральной металлической трубе 2 металлический защитный кожух . В зазоре 1 между металлической трубой 2 и защитным кожухом расположена теплоизоляция 3. Защитный кожух по окружности выполнен составным из дугообразно изогнутых поперёк трубы 2 металлических листов 4. В данном случае металлическую трубу 2 обрамляют четыре дугообразно изогнутых металлических листов 4 вьшолненных в виде сегментов , которые образуют четыре секции защитного кожуха . Прямолинейные кромки 5 и дугообразные кромки 6 этих металлических листов 4 по всему контуру загнуты . Прямолинейные края 7 дугообразно

изогнутых металлических листов 4, которые располагаются вдоль трубы 2 соединены , между собой при помощи прямолинейной диэлектрической прокладки 8. Дугообразные края 9 металлических листов 4 соединены между собой при помощи диэлектрического кольца 10 концентрично установленного на трубе 2. Соединённые между собой четыре секции защитного кожуха образуют цилиндрический отсек , который располагается вокруг трубы 2. Такие цилиндрические отсеки , последовательно соединенные один с другим по дугообразным краям 9 диэлектрическими кольцами 10 образуют защитный кожух вокруг всей трубы 2. На боковых стенках 11 и 12 прокладки 8 выполнены прямолинейные проточки 13 и 14, для размещения в прямолинейных проточках 13 и 14 прямолинейных загнутых кромок 5 металлических листов 2. На торцах 15 и 16 кольца 10 выполнены кольцевые проточки 17 и 18, для размещения в кольцевых проточках 17 и 18 дугообразно изогнутых загнутых кромок 6 металлических листов 4. Прямолинейные проточки 13 14 в прокладке 8 и кольцевые проточки 17 и 18 в кольце 10 в сечении выполнены одинаковой Н - образной формы . В кольцевых проточках 17 и 18 напротив каждого дугообразно изогнутого края 9 металлического листа 2 смонтированы электрические разъёмы для фиксации дугообразно изогнутых загнутых кромок 6 металлических листов 2. Электрический контактный разъём представляет собой расположенные на параллельных стенках 19 и 20 кольцевых проточек 17 и 18 ламелей 21, пластины которых изогнуты U - образной формы . На ламели 21 со стороны наружной поверхности 22 кольца 10 закреплена закладная гайка 23, в которую ввинчена шпилька 24, а на другом конце 25 шпильки 24 навинчена гайка 26 с шайбой 27, прижимающейся к наружной поверхности 22 кольца 10 и две контргайки 28 и 29 с электрической клеммой 30. В данном случае , поскольку защитный кожух по окружности состоит из четырёх секций , то на наружную поверхность 22 кольца 10 со стороны дугообразно изогнутых металлических листов равномерно по окружности выведено четыре пары электрических клемм 30. Все электрические клеммы 30

диэлектрических колец 10 и клемма 31 металлической трубы 2 с помощью электрических проводов 32 подсоединены к измерительному прибору 33.

Варианты осуществления изобретения

Устройство работает следующим образом. Измерительный прибор 33 постоянно включён и все дугообразно изогнутые металлические листы 4, и труба 2 находятся под небольшой разностью потенциалов, например три вольта. К клемме 31 трубы 2 подключён отрицательный полюс, а к клеммам 30 металлических листов 4 подключён положительный полюс источника питания находящегося в измерительном приборе 33. Как правило, трубопроводы работают при отсутствии течи. При этом температура теплоносителя выше температуры окружающей среды, что способствует удалению лишней влаги из теплоизоляции 3. Через довольно короткий промежуток времени после начала подачи теплоносителя по трубе 2 величина влажности теплоизоляции 3 становится постоянной и в дальнейшем не меняется. Зависящие от влажности теплоизоляции 3 значения электрического сопротивления теплоизоляции 3 и электрической емкости системы: «металлический лист 4 - теплоизоляция 3 - труба 2» также выйдут на какие-то постоянные значения соответствующие температуре работы трубопровода. Измерительный прибор 33 показывает, что на участках между трубой 2 и всеми окружающими её дугообразно изогнутыми металлическими листами 4 электрическое сопротивление минимально и электрическая ёмкость тоже минимальна.

При маловероятной возникшей течи, которая может произойти, например, от коррозии металла в трубе 2 или от некачественного сварного шва, теплоноситель начинает поступать из трубы 2 в теплоизоляцию 3. Т.к. теплоизоляция 3 воздухопроницаемая, то теплоноситель смачивает ее или, при достаточно высокой температуре, наполняет своими парами, что приводит в месте образования течи к значительному увеличению электрической проводимости теплоизоляции 3. Включается

электрическая цепь труба 2 - теплоизоляция 3 - металлические листы 4, и электрический сигнал поступает от трубы 2 по минимальному электрическому сопротивлению теплоизоляции 3 до самого ближайшего к ней дугообразно изогнутому металлическому листу 4 и затем по проводам 32 к измерительному прибору 33. Поскольку каждый дугообразно изогнутый металлический лист 4 защитного кожуха электрически изолирован один от другого и подсоединён самостоятельными электрическими проводами 32 к измерительному прибору 33, то измерительный прибор 33 точно определяет место течи под конкретным металлическим листом .

Очевидно , что точность определения места возникновения течи из трубы 2 определяется размерами отдельных изолированных друг от друга металлических листов 4, составляющих защитный кожух трубопровода . Чем меньше площадь металлического листа 4, тем точнее можно определить место течи . Поэтому при конструировании защитного кожуха надо разумно разбивать его на составные секции .

Также необходимо отметить , что предлагаемая конструкция защитного кожуха состоящего из отдельных металлических листов 4 значительно облегчает доступ к месту образования течи на трубе 2 и последующему ремонту . Один металлический лист 4 легко можно отделить от соседних , благодаря упругим свойствам металлических листов 4, диэлектрических прокладок 8 и диэлектрических колец 10. Для этого достаточно металлический лист 4 немного сжать внутрь , чтобы его прямолинейные загнутые кромки 5 вышли из прямолинейных проточек 13 и 14 прокладки 8, а загнутые дугообразные кромки 6 вышли из кольцевых проточек 17 и 18 кольца 10. Для ремонта трубы 2 нет необходимости снимать всю теплоизоляцию 3, а только ту часть , которая промокла в радиальном направлении . Особое значение этого изобретения приобретает для ремонта теплоизоляционных труб 2 повышенного диаметра .

Сборка защитного кожуха осуществляется с помощью сжатия внутрь прямолинейных краёв 7 дугообразно изогнутого металлического листа 4 и ввод его прямолинейно загнутых кромок 5 в прямолинейные проточки 13 и 14 прокладки 8 и ввод загнутых дугообразных кромок 6 в кольцеобразные проточки 17 и 18 кольца 10. При вводе загнутых дугообразно изогнутых кромок 6 в кольцевые проточки 17 и 18 кольца 10 необходимо обеспечить фиксацию и электрический контакт с ламелями 21 электрического разъёма. Соединение металлических листов 4 с прокладкой 8 и кольцом 10 осуществляется за счет фиксации загнутых кромок 5 и 6 металлических листов 4 стенками прямолинейных проточек 13 и 14 прокладки 8 и стенками кольцеобразных проточек 17 и 18 кольца 10.

Промышленная применимость

Технико-экономический эффект состоит в том, что упрощается обслуживание теплоизолированных трубопроводов, закрытых защитным кожухом.

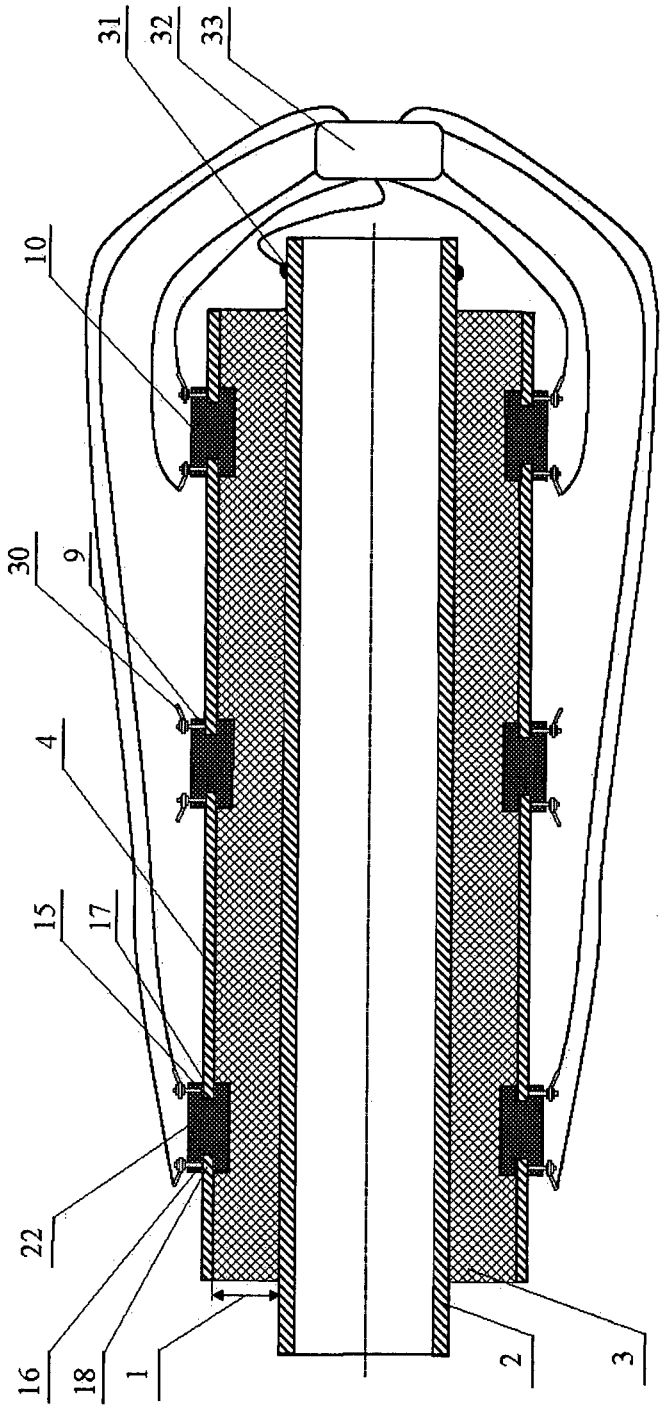
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для обнаружения утечек в трубопроводах, содержащее коаксиально установленный с кольцевым зазором на металлической трубе металлический защитный кожух, электрические контакты для металлического защитного кожуха и измерительный прибор с электрическими проводниками, подключенными к металлической трубе и к электрическим контактам металлического защитного кожуха для определения электрического сопротивления среды находящейся в кольцевом зазоре, отличающееся тем, что с целью повьппения точности определения места утечки в трубе, защитный кожух выполнен составным из дугообразно изогнутых поперёк трубы металлических листов, прямолинейные края которых соединены между собой при помощи диэлектрической прокладки, дугообразные края листов соединены между собой при помощи диэлектрического кольца, в котором на торце вьшолнена кольцевая проточка для размещения дугообразных краёв листов, при этом в кольцевой проточке напротив каждого дугообразного края листов смонтированы электрические разъёмы для фиксации дугообразного края листа, а электрические контакты металлического защитного кожуха закреплены на наружной поверхности кольца и по отдельности подсоединены к каждому электрическому разъёму.

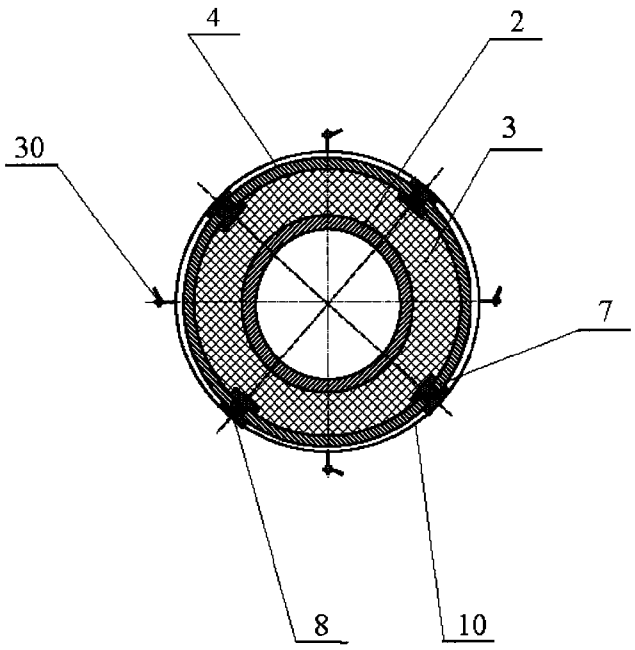
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что диэлектрические прокладка и кольцо в сечении выполнены Н - образной формы.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что кольцевой зазор между металлической трубой и металлическим защитным кожухом заполнен теплоизоляцией.

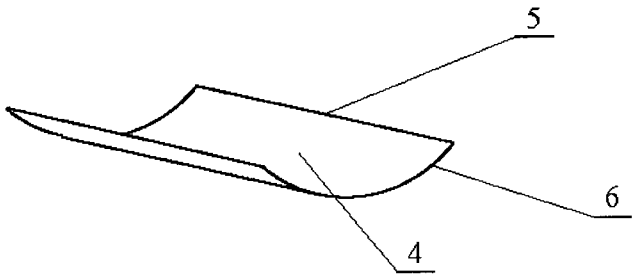
4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что кромки дугообразно изогнутых металлических листов загнуты по контуру.



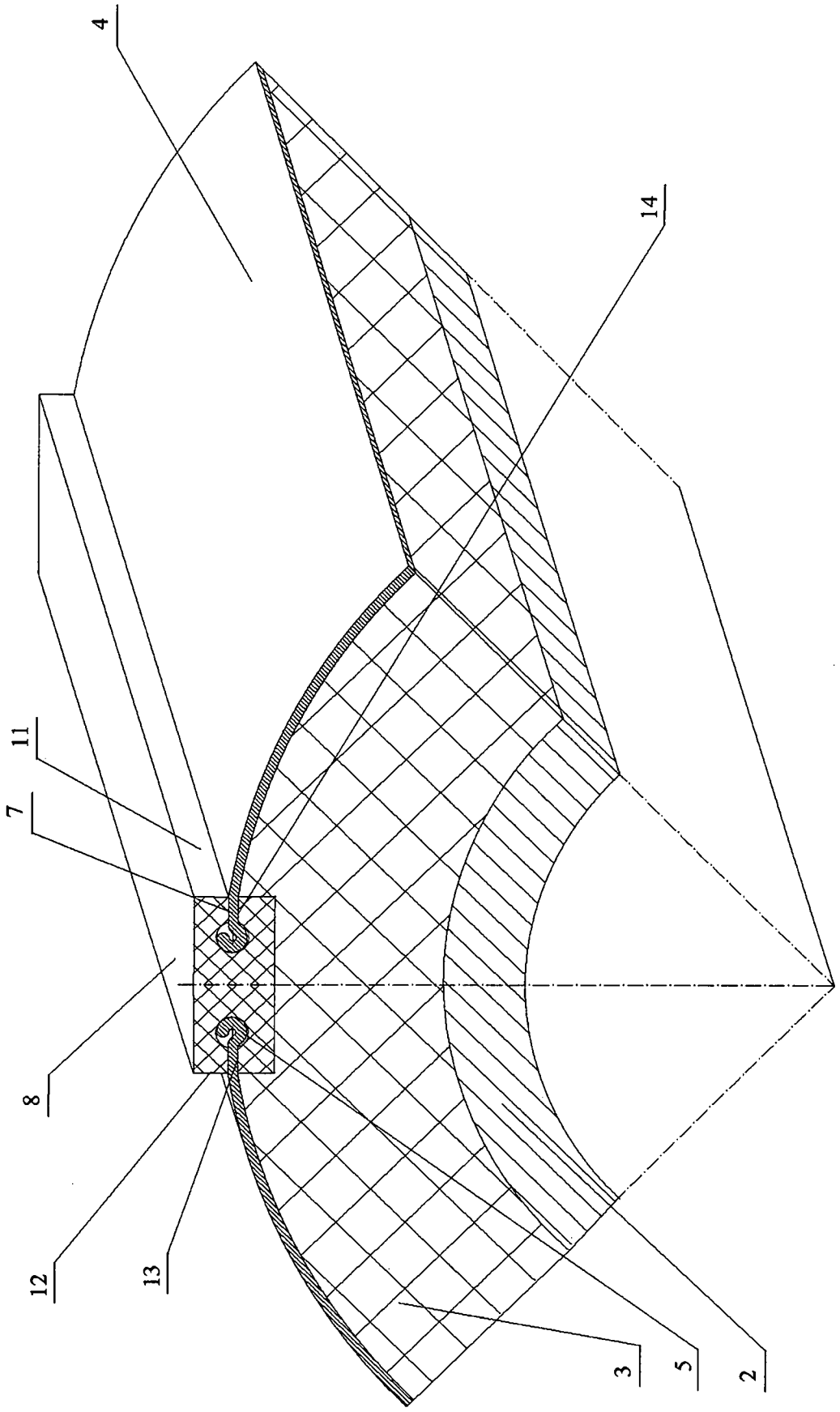
Фиг. 1



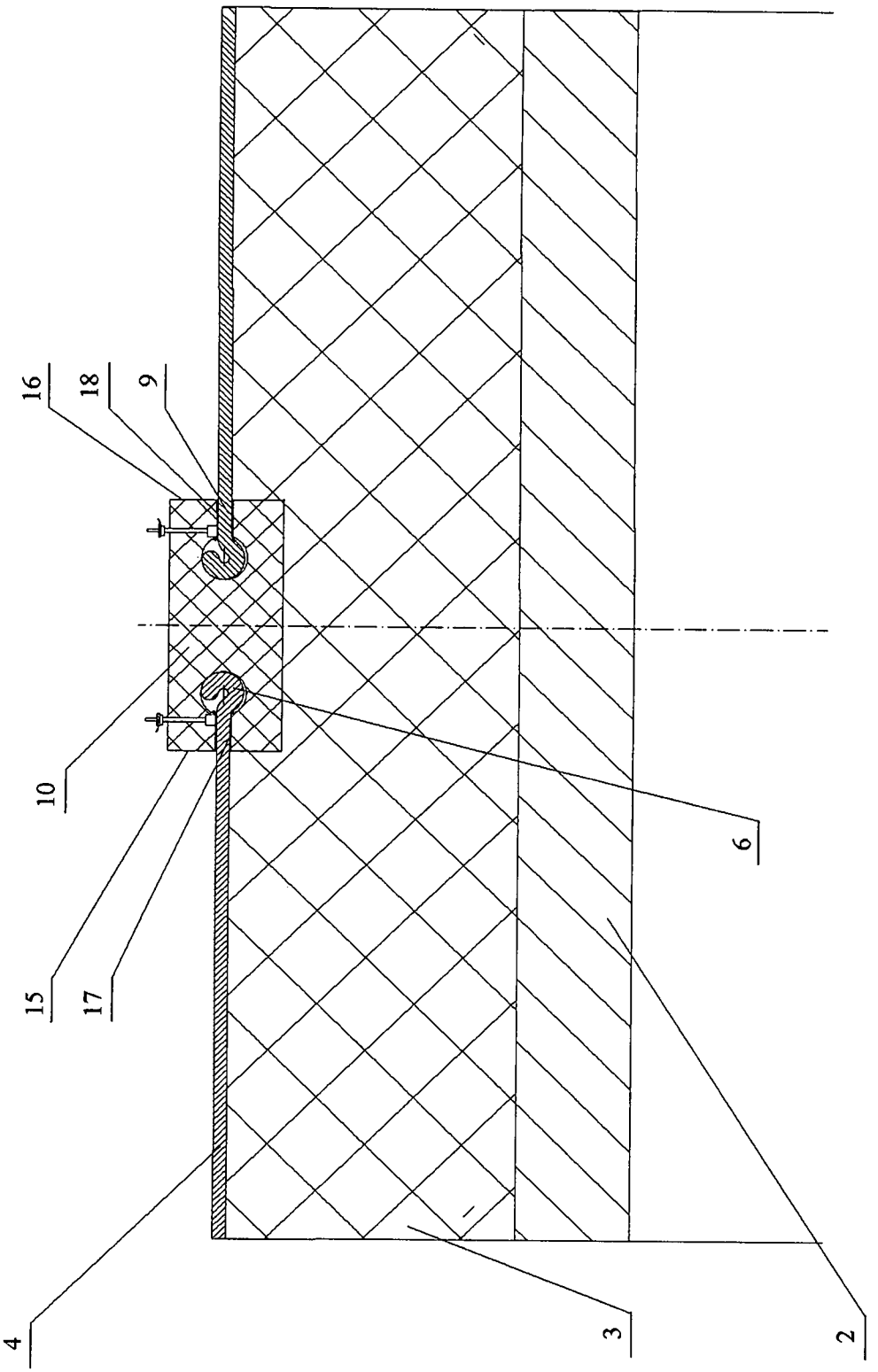
Фиг. 2



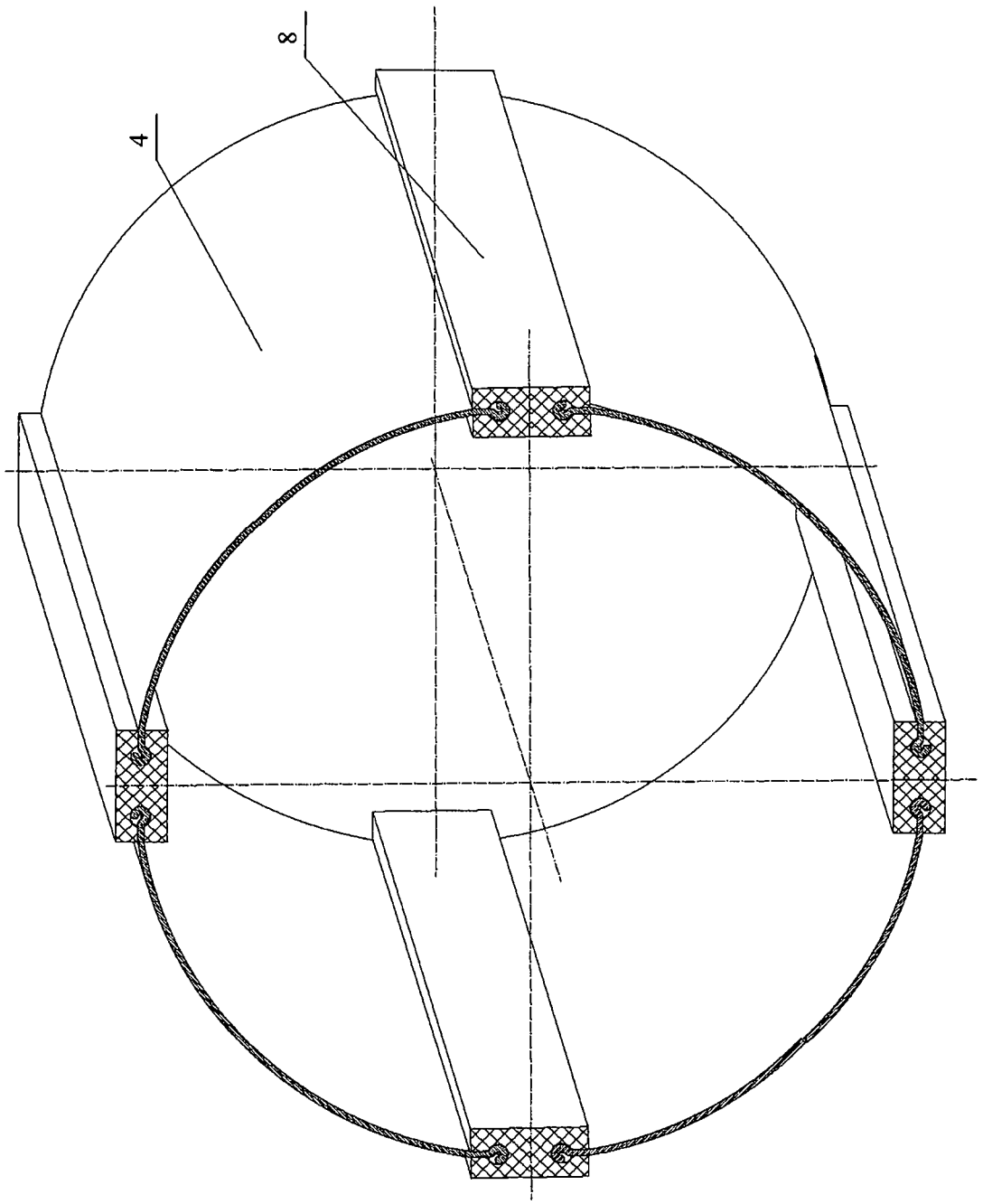
Фиг. 3



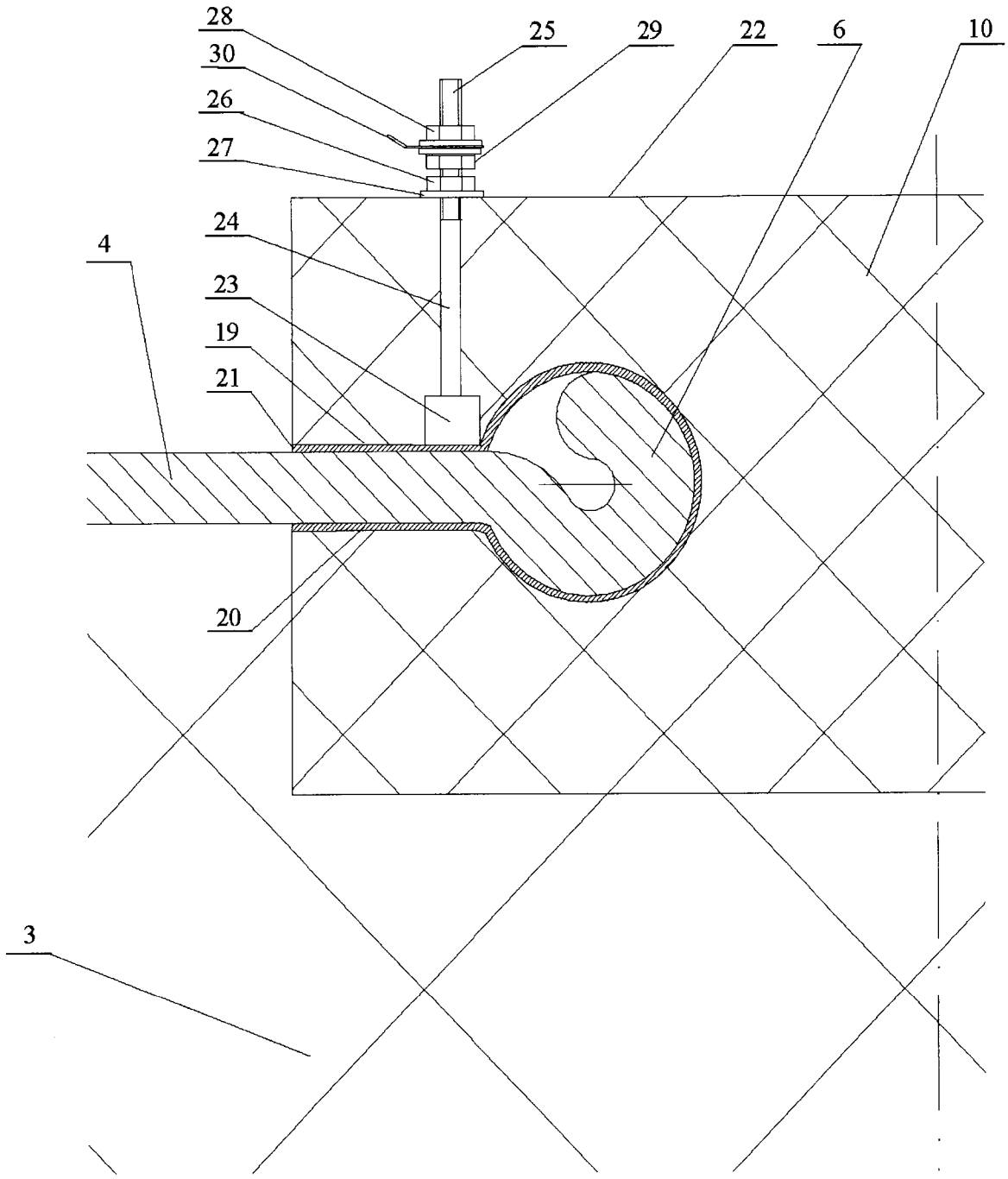
Фиг. 4



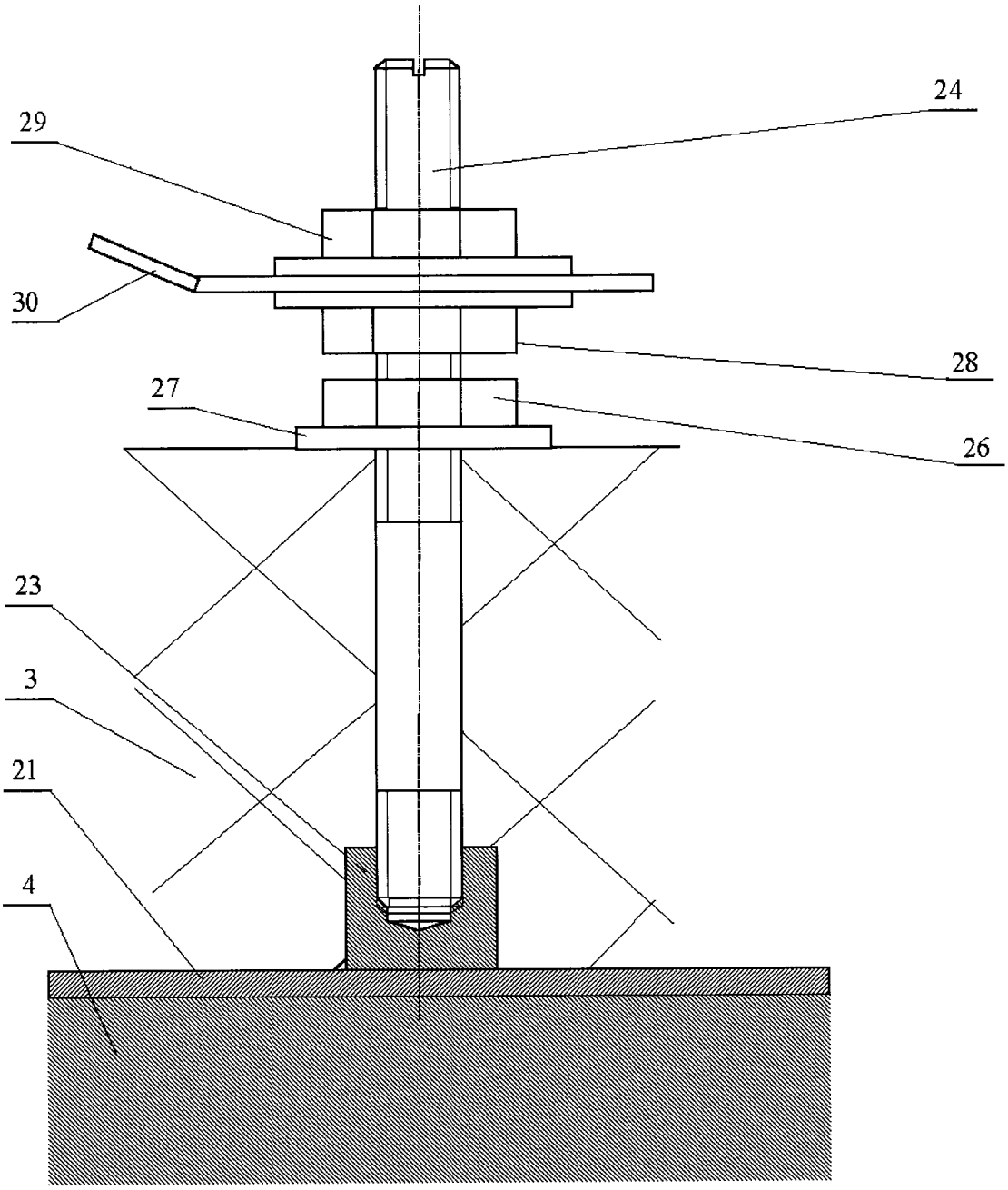
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг.7



Фиг. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2016/000316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F17D 5/04 (2006.01); G01M 3/16 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F17D 5/00-5/06, G01M 3/00, 3/02, 3/04, 3/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3721970 A (UNITED STATES OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE UNITED STATES ATOMIC ENERGY COMMISSION) 20.03.1973	1-4
A	US 4922232 A (JOSEPH F. BOSICH) 01.05.1990	1-4
A	US 20071 19238 A1 (AREVA NP GMBH https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?ll=0&ND=3&adjacent=true&locale=en EP&FT=D&date=20070531 &CC=US&NR=20071 19238A1 &KC=A1 -#) 31.05.2007	1-4
A	DE 4124640 A1 (BRANDES BERND) 28.01.1993	1-4

Π Further documents are listed in the continuation of Box C. D See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 November 2016 (02.11.2016)	27 October 2016 (27.10.2016)
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2016/0003 16

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ

F17D 5/04 *(2006.01)*
G01M 3/16 *(2006.01)*

Согласно Международной патентной классификации МПК

B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА

Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)

F17D 5/00-5/06, G01M 3/00, 3/02, 3/04, 3/16

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FTPS

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ :

Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US 3721970 A (UNITED STATES OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE UNITED STATES ATOMIC ENERGY COMMISSION) 20.03. 1973	1-4
A	US 4922232 A (JOSEPH F. BOSICH) 0 1.05. 1990	1-4
A	US 20071 19238 A l (AREVA NP GMBH hltps://worldwide.espacenet.corn/publicationDetails/biblio?II=Q& ID= 3&adjacent=true&locaIe=en EP&FT=D&date=2007053l&CC=U, S& NR=20071 19238A1&KC=A1 - #) 3 1.05.2007	1-4
A	DE 4124640 A l (BRANDES BERND) 28.01. 1993	1-4

Ω последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах -аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов :

"A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным

"E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее

"L" документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)

"O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение

"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска ; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности

"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска ; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста

"&" документ, являющийся патенте м-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
02 ноября 2016 (02. 11.2016)	27 октября 2016 (27. 10.2016)

Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва , Г-59, ГСП -3, Россия , 125993 Факс : (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37	Уполномоченное лицо: Щербаков В .В . Телефон № 8 499 240 25 9 1