

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243420 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442474**

(22) Data zgłoszenia: **2022.10.09**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.01.30 BUP 05/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.08.21 WUP 34/2023**

(51) MKP:

F16L 5/02 (2006.01)

F16L 5/08 (2006.01)

H02G 3/22 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

ZWIERZYCKI ARTUR AZ EXPORT, Gliwice, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

ARTUR ZWIERZYCKI, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:

Andrzej Fus, Wieliczka, PL

(54) Tytuł:

Zespół uszczelniający, zwłaszcza do pomieszczeń zagrożonych wybuchem

PL 243420 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zespół uszczelniający, zwłaszcza do pomieszczeń zagrożonych wybuchem pyłów palnych, oparów lub gazów, w szczególności z istniejącymi wiązkami przewodów (rur) w otworach ściennych.

Od 1 lipca 2003 roku w krajach UE obowiązuje Dyrektywa 94/9/EU ATEX95 parlamentu Europejskiego i Rady (z dnia 23.03.1994 r.) w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem i stosowanej od 2014 r. w nowej wersji pod nazwą 2014/34/UE ze zbiorem norm serii IEC 60079.

Celem wprowadzenia dyrektywy ATEX jest całkowita eliminacja lub maksymalne zmniejszenie ryzyka, jakie wiąże się ze stosowaniem dowolnego produktu w obszarach, w których może występować atmosfera grożąca wybuchem, określana dalej jako Ex.

Dyrektywa ATEX definiuje jedynie najbardziej podstawowe wymagania jakie musi spełniać produkt przeznaczony do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem. Wymagania szczegółowe podane są w normach zharmonizowanych z dyrektywą. Pełną odpowiedzialność za określenie czy dany wyrób podlega ocenie zgodności z wymaganiami dyrektywy ATEX oraz za spełnianie tych wymagań ponosi jego producent lub podmiot, który wprowadza wyrób do obrotu na terenie Unii Europejskiej.

W Polsce obowiązuje rozporządzenie ministra gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia atmosfery wybuchowej w miejscu pracy (Dz. U. Z 2010, Nr 138, poz. 931). W obszarach Ex dozwolone jest stosowanie wyłącznie urządzeń z ochroną przeciwwybuchową.

Z opisu zgłoszeniowego P.391899 znany jest zespół uszczelniający dla rurociągu, w szczególności przechodzącego przez otwory ścian dylatacyjnych takich jak ściana hali pomp i ściana zbiornika lub poprzez ściany ogniowe sąsiednich budynków. Rozwiązanie dotyczy elastycznego osadzenia, z uszczelnieniem w otworze ściany, rurociągu poddawanego zewnętrznym siłom wyboczeniowym. Moduł uszczelniający rurociągu posiada element elastyczny i zespoły ściskające. Kołnierz zewnętrzny zespołu ściskającego na większej średnicy elementu elastycznego zaopatrzony jest w cylindryczny występ wewnętrzny korzystnie na swojej wewnętrznej średnicy i/lub kołnierz wewnętrzny zespołu ściskającego na mniejszej średnicy elementu elastycznego zaopatrzony jest w cylindryczny występ zewnętrzny korzystnie na swojej zewnętrznej średnicy. Element elastyczny składa się z co najmniej dwóch spłaszczonych pierścieni zewnętrznego i wewnętrznego połączonych korzystnie rozłącznie tuleją. Pierścień zewnętrzny elementu elastycznego jest spęczony siłą poosiową śrubunku na kołnierzu zewnętrznym niezależnie od spęczenia siłą poosiową śrubunku pierścienia wewnętrznego na kołnierzu wewnętrznym.

W przypadku jednostronnego oddziaływania ciśnienia fali wybuchowej na okrągłą płytę lub pierścień, które obwodem opierają się na krawędzi otworu, największy moment gnący jest w środkowej części. Często dochodzi do zniekształcenia płyty (pierścienia wokół rury) zasłaniającej otwór i przechnięcia jej z całością uszczelnienia przez otwór, a w najlepszym przypadku do rozszczelnienia.

Z opisu patentowego nr PL240864B1 znany jest moduł uszczelniający posiadający dwa spłaszczone pierścienie połączone śrubunkami, których elementy nagwintowane umieszczone są w przelotowych otworach elastycznej tulei zamocowanej pomiędzy spłaszczonymi pierścieniami, przy czym zawiera jeden pierścień o większej średnicy. Na zewnętrznej powierzchni ma żebra, korzystnie niższe przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie i wyższe od strony wewnętrznej krawędzi na obwodzie otworu pierścienia większego. Ewentualnie ma żebra skojarzone, które w rzucie na powierzchnię pierścienia większego tworzą literę V lub U.

W celu zabezpieczenia centrów obliczeniowych, archiwów, zakładów chemicznych, ale również izolowanych od siebie stref garażów dla samochodów ze zbiornikami LPG lub napędem wodorowym, należy stosować wyższe wymogi ochrony przeciwwybuchowej. Celem wynalazku jest stworzenie nowej konstrukcji modułu uszczelniającego, który będzie przydatny do uszczelnienia przepustów ściennych w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem pyłów, oparów lub gazów, czyli spełniającego wymogi dla obszarów Ex, w szczególności dla wiązek przewodów lub rur prowadzonych w płaskiej rynience pod stropem pomieszczenia.

W rozwiązaniu zespołu uszczelniającego posiadającego dwa kołnierze połączone śrubunkami, których elementy nagwintowane umieszczone są w przelotowych otworach elastycznego elementu zamocowanego pomiędzy kołnierzami, przy czym kołnierz o większych wymiarach zaopatrzony jest w żebra na zewnętrznej powierzchni, ewentualnie niższe przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie i wyższe

w środkowej części, istotą wynalazku jest, że ma podłużne kołnierze zewnętrzny i wewnętrzny z liniowo umieszczonymi otworami przepustowymi, z żebrami I pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego i/lub żebrami II pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego. Korzystnie ma podłużne kołnierze zewnętrzny i wewnętrzny, podzielone podłużnie płaszczyznami, przechodzącymi przez liniowo umieszczone otwory przepustowe, korzystnie przecinającymi się w osiach otworów przepustowych, na części kołnierzowe w parach do siebie dopasowanych, korzystnie przystających do siebie w lustrzanym odbiciu, przy czym ma żebra I pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego i/lub ma żebra II pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego.

Korzystnie ma wzdłużnie podzielony elastyczny element, którego podział pokrywa się z podziałem podłużnych kołnierzy zewnętrznego i wewnętrznego.

Korzystnie ma elastyczny jednoczęściowy element z wyciętymi otworami przepustowymi z przeciętymi mostkami pomiędzy nimi i co najmniej jednym przecięciem do boku.

Korzystnie elastyczny element ma z materiału trudnopalnego i/lub samogasnącego, korzystnie z gumy samogasnącej lub silikonu trudnopalnego, niepalnego.

Korzystnie podłużne kołnierze zewnętrzny i wewnętrzny mają obrys prostokątów.

Korzystnie żebra I na częściach kołnierzowych są ze sobą szczepione i/lub połączone złączką, korzystnie przy powierzchni podłużnego kołnierza zewnętrznego.

Korzystnie złączka ma kształt kątownika.

Korzystnie ma żebra III ukształtowane łukami po stronie przeciwległej do kołnierza.

Korzystnie ma segment ognioodporny pomiędzy kołnierzem, a elastycznym elementem.

Korzystnie segment ognioodporny ma z materiału ceramicznego ekspandowanego i sprasowanego, korzystnie z ekspandowanego perlitu i/lub wermikulitu.

Korzystnie segment ognioodporny ma zasób materiału w postaci granulatu podatnego na ekspandowanie w temperaturze powyżej 180°C, przy czym ma mniejszy zasób objętościowy granulatu niż pojemność komory ekspandowania, korzystnie ma mieszaninę granulatów ekspandujących w różnych temperaturach.

Nieoczekiwanie stwierdzono w próbach wybuchowych, że pomimo podłużnego przecięcia kołnierzy w zespole, kołnierze zachowują wystarczającą sztywność dla uszczelnienia podłużnego otworu.

Żebra na powierzchni kołnierza usztywniają środkową część kołnierza i przeciwdziałają deformacji i wepchnięciu go do zasłanianego otworu.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony na rysunku, w którym Fig. 1 ukazuje widok zespołu od strony żeber, Fig. 2 – przekrój A-A w płaszczyźnie symetrii zespołu, Fig. 3 – przekrój A'-A' w płaszczyźnie symetrii zespołu z segmentem ognioodpornym, Fig. 4 – elastyczny jednoczęściowy element z przecięciami.

Zespół uszczelniający posiada dwa kołnierze połączone śrubunkami, których elementy nagwintowane umieszczone są w przelotowych otworach elastycznego elementu **3** zamocowanego pomiędzy kołnierzami. Kołnierze zewnętrzny **1** o większych wymiarach zaopatrzone jest w żebra na zewnętrznej powierzchni, niższe przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie i wyższe w środkowej części, ma podłużne kołnierze zewnętrzny **1** i wewnętrzny **2** z liniowo umieszczonymi otworami przepustowymi **10**, **11**, **12**, z żebrami I **7** pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego i/lub żebrami II **72** pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego **2**.

Korzystnie ma podłużne kołnierze zewnętrzny **1** i wewnętrzny (**2**), podzielone podłużnie płaszczyznami **C**, **D**, **E**, przechodzącymi przez liniowo umieszczone otwory przepustowe **10**, **11**, **12**, korzystnie przecinającymi się w osiach otworów przepustowych **10**, **11**, **12**, na części kołnierzowe **1A**, **1B**, **2A**, **2B** w parach do siebie dopasowanych, korzystnie przystających do siebie w lustrzanym odbiciu, przy czym ma żebra I **7** pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego **1** i/lub ma żebra II **72** pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego.

Korzystnie ma wzdłużnie podzielony elastyczny element **3**, którego podział pokrywa się z podziałem podłużnych kołnierzy zewnętrznego **1** wewnętrznego **2**. Korzystnie ma elastyczny jednoczęściowy element **3a** z wyciętymi otworami przepustowymi **10**, **11**, **12** z przeciętymi mostkami **15a** pomiędzy nimi i co najmniej jednym przecięciem **15** do boku. Korzystnie elastyczny element **3**, **3a** ma z materiału trudnopalnego i/lub samogasnącego, korzystnie z gumy samogasnącej lub silikonu trudnopalnego, niepalnego. Korzystnie podłużne kołnierze zewnętrzny **1** i wewnętrzny **2** mają obrys prostokątów. Korzystnie żebra I **7** na częściach kołnierzowych **1A**, **1B** są ze sobą szczepione i/lub połączone złączką **17**, ko-

korzystnie przy powierzchni podłużnego kołnierza zewnętrznego **1**. Korzystnie złączka **17** ma kształt kątownika **17a**. Korzystnie ma żebra III **7a** ukształtowane łukami **77** po stronie przeciwległej do kołnierza **1**. Korzystnie ma segment ognioodporny **8** pomiędzy kołnierzem **1**, a elastycznym elementem **3**. Korzystnie segment ognioodporny **8** ma z materiału ceramicznego ekspandowanego i sprasowanego, korzystnie z ekspandowanego perlitu i/lub wermikulitu. Korzystnie segment ognioodporny **8** ma zasób materiału w postaci granulatu **8a** podatnego na ekspandowanie w temperaturze powyżej 180°C, przy czym ma mniejszy zasób objętościowy granulatu **8a** niż pojemność komory **80** ekspandowania, korzystnie ma mieszaninę granulatów **8a** ekspandujących w różnych temperaturach.

Dla lepszego przedstawienia wynalazku, poniżej omówiono realizację wynalazku w przykładach.

Przykład I

Wykonano ze stali kwasoodpornej kołnierze **1**, **2**, pomiędzy którymi umieszczono elastyczny element **3**. Kołnierze zewnętrzny **1** i wewnętrzny **2** podzielone są podłużnie płaszczyzną przechodzącą przez liniowo umieszczone otwory przepustowe **10**, **11**, **12**. Kołnierz zewnętrzny **1** podzielony jest na części kołnierzowe **1A**, **1B** przystające do siebie w lustrzanym odbiciu. Kołnierz wewnętrzny **2** podzielony jest na części kołnierzowe **2A**, **2B** przystające do siebie w lustrzanym odbiciu. Części kołnierzowe **1A**, **1B** mają żebra I **7** – łącznie na dwóch częściach o kształcie w obrysie zbliżonym do trapezu, zaś podzielone – trójkątne ze ściętymi narożami, pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego **1**. Żebra I **7** na zewnętrznej powierzchni kołnierza zewnętrznego **1** (**1A**, **1B**) są niższe przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie i wyższe w środkowej części przy płaszczyźnie podziału. Części kołnierzowe **2A**, **2B** mają żebra II **72** pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego **2**. Elastyczny element **3** został wzdłużnie podzielony i jego podział pokrywa się z podziałem podłużnych kołnierzy zewnętrznego **1** i wewnętrznego **2**. Elastyczny element **3** wykonany został z trudnopalnej, samogasnącej gumy. Podłużne kołnierze zewnętrzny **1** (**1A**, **1B**) i wewnętrzny **2** (**2A**, **2B**) mają obrys prostokątów. Kołnierze **1**, **2** połączone zostały śrubunkami, których elementy nagwintowane **4** umieszczone są w przelotowych otworach elastycznego elementu **3** i kołnierzy zewnętrznego **1** i wewnętrznego **2**.

W trakcie montażu przez dokręcanie śrubunków **4**, **5** – przy zespole uszczelniającym umieszczonym wewnątrz w uszczelnianym otworze – na przewodach zaciska się elastyczny element **3** i odkształca boczne ścianki. Powierzchnia wewnętrzna elastycznego elementu **3** dociskana jest do powierzchni przewodów, a zewnętrzna, na obwodzie, do wewnętrznej powierzchni otworu uszczelnianego. Kołnierze zewnętrzny **1** opiera się o krawędź przelotowego otworu uszczelnianego w ścianie.

Przykład II

Wykonano ze stali kwasoodpornej kołnierze **1**, **2**, pomiędzy którymi umieszczono elastyczny element **3**. Kołnierze **1**, **2** połączone zostały śrubunkami, których elementy nagwintowane **4** umieszczone są w przelotowych otworach elastycznego elementu **3** i kołnierzy zewnętrznego **1** i wewnętrznego **2**.

Kołnierze zewnętrzny **1** i wewnętrzny **2** podzielone są podłużnie płaszczyzną przechodzącą przez liniowo umieszczone otwory przepustowe **10**, **11**, **12**. Kołnierz zewnętrzny **1** podzielony jest na części kołnierzowe **1A**, **1B** przystające do siebie w lustrzanym odbiciu. Kołnierz wewnętrzny **2** podzielony jest na części kołnierzowe **2A**, **2B** przystające do siebie w lustrzanym odbiciu. Części kołnierzowe **1A**, **1B** mają żebra III **7a** – łącznie na dwóch częściach o kształcie w obrysie zbliżonym do półowalu, zaś podzielone – ukształtowane łukami **77** po stronie przeciwległej do kołnierza **1**, pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego **1**. Żebra III **7a** na zewnętrznej powierzchni kołnierza zewnętrznego **1** (**1A**, **1B**) są niższe przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie modułu i wyższe w środkowej części przy płaszczyźnie podziału. Części kołnierzowe **2A**, **2B** mają żebra II **72** pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego **2**. Podłużne kołnierze zewnętrzny **1** (**1A**, **1B**) i wewnętrzny **2** (**2A**, **2B**) mają obrys prostokątów. Elastyczny element **3** został wzdłużnie podzielony i jego podział pokrywa się z podziałem podłużnych kołnierzy zewnętrznego **1** i wewnętrznego **2**. Elastyczny element **3** wykonany został z trudnopalnego, samogasnącego silikonu.

Dla ochrony elastycznego elementu **3** przed wpływem wysokiej temperatury (w przypadku pożaru od strony) kołnierza zewnętrznego **1**, pomiędzy kołnierzem zewnętrznym **1**, a elastycznym elementem **3**, umieszczono segment ognioodporny **8**. Segment ognioodporny **8** wykonany został z materiału ceramicznego ekspandowanego i sprasowanego, do czego wykorzystano ekspandowany perlit i wermikulit.

W trakcie montażu, przez dokręcanie śrubunków **4**, **5** – przy zespole uszczelniającym umieszczonym wewnątrz w uszczelnianym otworze na przewodach – ściska się elastyczny element **3** i odkształca jego boczne ścianki. Powierzchnia wewnętrzna elastycznego elementu **3** dociskana jest do

powierzchni przewodów, a zewnętrzna, na obwodzie, do wewnętrznej powierzchni otworu uszczelnianego. Kołnierz zewnętrzny **1** obrzeżem opiera się o krawędź przelotowego otworu uszczelnianego w ścianie.

Przykład III

Wykonano ze stali nierdzewnej kołnierze **1**, **2**, pomiędzy którymi umieszczono elastyczny element **3**. Kołnierze **1**, **2** połączone zostały śrubunkami, których elementy nagwintowane **4** umieszczone są w przelotowych otworach elastycznego elementu **3** i kołnierzy zewnętrznego **1** i wewnętrznego **2**. Kołnierze zewnętrzny **1** i wewnętrzny **2** podzielone są podłużnie płaszczyzną przechodzącą przez liniowo umieszczone otwory przepustowe **10**, **11**, **12**. Kołnierz zewnętrzny **1** podzielony jest na części kołnierzowe **1A**, **1B** przystające do siebie w lustrzanym odbiciu. Kołnierz wewnętrzny **2** podzielony jest na części kołnierzowe **2A**, **2B** przystające do siebie w lustrzanym odbiciu. Części kołnierzowe **1A**, **1B** mają żebra I **7** – łącznie na dwóch częściach o kształcie w obrysie zbliżonym do trapezu, zaś podzielone – trójkątne ze ściętymi narożami, pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego **1**.

Żebra I **7** na zewnętrznej powierzchni kołnierza zewnętrznego **1** (**1A**, **1B**) są niższe przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie zespołu i wyższe w środkowej części przy płaszczyźnie podziału. Żebra I **7** na częściach kołnierzowych **1A**, **1B** są ze sobą szczepione złączką **17**, która umieszczona została przy powierzchni podłużnego kołnierza zewnętrznego **1**. Złączka **17** ma kształt kątownika **17a**, z jednym ramieniem równoległe do żeber I **7** i z drugim ramieniem umieszczonym w podcięciu żeber I **7** przy powierzchni podłużnego kołnierza zewnętrznego **1**. Części kołnierzowe **2A**, **2B** (kołnierza wewnętrznego **2**) mają żebra II **72** pomiędzy krótszymi bokami. Elastyczny element **3** wykonany został z trudnopalnego, samogasnącego silikonu. Podłużne kołnierze zewnętrzny **1** (**1A**, **1B**) i wewnętrzny **2** (**2A**, **2B**) mają obrys prostokątów.

Dla ochrony elastycznego elementu **3** przed wpływem wysokiej temperatury (w przypadku pożaru od strony) kołnierza zewnętrznego **1**, pomiędzy kołnierzem zewnętrznym **1**, a elastycznym elementem **3**, umieszczono segment ognioodporny **8**. Segment ognioodporny **8** wykonany został z materiału ceramicznego ekspandowanego i sprasowanego, do czego wykorzystano ekspandowany perlit i wermikulit.

W trakcie montażu zespołu na uszczelnianą istniejącą wiązkę kabli (rur) nałożono elastyczny element **3** jednoczęściowy z wyciętymi otworami przepustowymi **10**, **11**, **12** z przeciętymi mostkami **15a** pomiędzy nimi i jednym przecięciem **15** do boku. Następnie nałożono części kołnierzowe **1A**, **1B** (kołnierza zewnętrznego **1**) i części kołnierzowe **2A**, **2B** (kołnierza wewnętrznego **2**). Pod kołnierz zewnętrzny **1** podłożono segment ognioodporny **8** i w przelotowe otwory wszystkich elementów wsunęto śrubunki **4**, **5**.

Przez dokręcanie śrubunków **4**, **5** ściska się elastyczny element **3** i odkształca jego boczne ścianki. Powierzchnia wewnętrzna elastycznego elementu **3** dociskana jest do powierzchni przewodów, a zewnętrzna, na obwodzie, do wewnętrznej powierzchni otworu uszczelnianego. Kołnierz zewnętrzny **1** opiera się obrzeżem o krawędź przelotowego otworu uszczelnianego w ścianie.

Doświadczalnie złączkę **17** wykonano również w postaci płytki przyspawanej do części kołnierzowej **1A** i umieszczanej w wybraniu żebra w części kołnierzowej **1B**.

Przykład IV

Wykonano ze stali kwasoodpornej kołnierze **1**, **2**, pomiędzy którymi umieszczono elastyczny element **3**. Ukazane w Fig. 3 kołnierze zewnętrzny **1** i wewnętrzny **2** podzielone są podłużnie płaszczyzną przechodzącą przez liniowo umieszczone otwory przepustowe **10**, **11**, **12**. Kołnierz zewnętrzny **1** podzielony jest na części kołnierzowe **1A**, **1B** przystające do siebie w lustrzanym odbiciu. Kołnierz wewnętrzny **2** podzielony jest na części kołnierzowe **2A**, **2B** przystające do siebie w lustrzanym odbiciu. Części kołnierzowe **1A**, **1B** mają żebra III **7a** – łącznie na dwóch częściach o kształcie w obrysie zbliżonym do półowalu, zaś podzielone – ukształtowane łukami **77** po stronie przeciwległej do kołnierza **1**, pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego **1**. Żebra III **7a** na zewnętrznej powierzchni kołnierza zewnętrznego **1** (**1A**, **1B**) są niższe przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie zespołu i wyższe w środkowej części przy płaszczyźnie podziału. Części kołnierzowe **2A**, **2B** mają żebra II **72** w postaci beleczek pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego **2**. Podłużne kołnierze zewnętrzny **1** (**1A**, **1B**) i wewnętrzny **2** (**2A**, **2B**) mają obrysy prostokątów.

Elastyczny element **3** został wzdłużnie podzielony i jego podział pokrywa się z podziałem podłużnych kołnierzy zewnętrznego **1** i wewnętrznego **2**. Elastyczny element **3** wykonany został z trudnopalnego, samogasnącego silikonu.

Dla ochrony elastycznego elementu **3** przed wpływem wysokiej temperatury (w przypadku pożaru) kołnierza zewnętrznego **1**, pomiędzy kołnierzem zewnętrznym **1**, a elastycznym elementem **3**,

umieszczono segment ognioodporny **8**. Segment ognioodporny **8** ma zasób materiału w postaci granulatu **8a** podatnego na ekspandowanie w temperaturze powyżej 180°C, umieszczony w folii, na przykład w woreczkach foliowych, przy czym ma mniejszy zasób objętościowy granulatu **8a** niż pojemność komory **80** ekspandowania. Wykorzystano mieszaninę granulatów **8a** ekspandujących w różnych temperaturach, to znaczy granulaty perlitu i wermikulitu.

Kołnierze **1**, **2** połączone zostały śrubunkami, których elementy nagwintowane **4** umieszczone są w przelotowych otworach elastycznego elementu **3** i kołnierzy zewnętrznego **1** i wewnętrznego **2**. Przez dokręcanie śrubunków **4**, **5** – przy zespole uszczelniającym umieszczonym w uszczelnianym otworze na przewodach wewnątrz – ściska się elastyczny element **3** i odkształca jego boczne ścianki. Powierzchnia wewnętrzna elastycznego elementu **3** dociskana jest do powierzchni przewodów, a zewnętrzna, na obwodzie, do wewnętrznej powierzchni otworu uszczelnianego. Kołnierze zewnętrzny **1** obrzeżem opiera się o krawędź przelotowego otworu uszczelnianego w ścianie.

Przykład V

Wykonano ze stali kwasoodpornej kołnierze **1**, **2**, pomiędzy którymi umieszczono elastyczny element. Kołnierze zewnętrzny **1** i wewnętrzny **2** podzielone są podłużnie płaszczyznami **C**, **D**, **E**, przechodzącymi przez liniowo umieszczone otwory przepustowe **10**, **12**, na linii łamanej, to znaczy osie otworów przepustowych **10**, **12**, odsunięte zostały w bok od podłużnej płaszczyzny środkowej.

Kołnierz zewnętrzny **1** podzielony jest na części kołnierzowe **1A**, **1B**. Kołnierz wewnętrzny **2** podzielony jest na części kołnierzowe **2A**, **2B**.

Części kołnierzowe **1A**, **1B** mają żebra III **7a** – łącznie na dwóch częściach o kształcie w obrysie zbliżonym do półowalu, zaś podzielone – ukształtowane łukami **77** po stronie przeciwległej do kołnierza **1**, pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego **1**. Żebra III **7a** na zewnętrznej powierzchni kołnierza zewnętrznego **1** (**1A**, **1B**) są niższe przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie zespołu i wyższe w środkowej części przy płaszczyznach podziału. Części kołnierzowe **2A**, **2B** mają żebra II **72** pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego **2**. Zastosowano elastyczny jednoczęściowy element **3a** z wyciętymi otworami przepustowymi **10**, **11**, **12** z przeciętymi mostkami **15a** pomiędzy nimi i co najmniej jednym przecięciem **15** do boku. Elastyczny jednoczęściowy element **3a** wykonany został z trudnopalnego, samogasnącego silikonu. Podłużne kołnierze zewnętrzny **1** (**1A**, **1B**) i wewnętrzny **2** (**2A**, **2B**) mają obrys prostokątów.

Dla ochrony elastycznego elementu **3a** przed wpływem wysokiej temperatury (w przypadku pożaru) kołnierza zewnętrznego **1**, pomiędzy kołnierzem zewnętrznym **1**, a elastycznym elementem **3a**, umieszczono segment ognioodporny **8**. Segment ognioodporny **8** wykonany został z materiału ceramicznego ekspandowanego i sprasowanego, do czego wykorzystano ekspandowany perlit i wermikulit.

Kołnierze **1**, **2** połączone zostały śrubunkami **4**, **5**, których elementy nagwintowane **4** umieszczone są w przelotowych otworach elastycznego elementu **3a**, segmentu ognioodpornego **8** i kołnierzy zewnętrznego **1** i wewnętrznego **2**. W trakcie montażu, przez dokręcanie śrubunków **4**, **5** – przy zespole uszczelniającym umieszczonym w uszczelnianym otworze na przewodach wewnątrz – ściska się elastyczny element **3a** i odkształca jego boczne ścianki. Powierzchnia wewnętrzna elastycznego elementu **3a** dociskana jest do powierzchni przewodów, a zewnętrzna, na obwodzie, do wewnętrznej powierzchni otworu uszczelnianego. Kołnierz zewnętrzny **1** opiera się o krawędź przelotowego otworu uszczelnianego w ścianie.

Przeprowadzone w komorach z wybuchami detonacyjnymi badania zespołów uszczelniających według ujawnionych rozwiązań dają pewność, że kołnierz zewnętrzny **1**, pomimo że składa się z dwóch części **1A**, **1B**, nie zostanie zdeformowany pod wpływem zmiennego ciśnienia fali uderzeniowej przy wybuchu palnych pyłów, oparów lub gazów w zamkniętej przestrzeni, i utrzyma szczelność, czego wcześniejsze rozwiązania uszczelnień podłużnych otworów nie zapewniały.

Ujawnione rozwiązanie spełnia wymogi dla stosowania w obszarach EX, czyli posiadających ochronę przeciwwybuchową.

Zastrzeżenia patentowe

1. **Zespół** uszczelniający, zwłaszcza do pomieszczeń zagrożonych wybuchem, posiada dwa kołnierze połączone śrubunkami, których elementy nagwintowane umieszczone są w przelotowych otworach elastycznego elementu zamocowanego pomiędzy kołnierzami, przy czym kołnierz o większych wymiarach zaopatrzony jest w żebra na zewnętrznej powierzchni, niższe

- przy zewnętrznej krawędzi na obwodzie i wyższe w środkowej części, **znamienny tym**, że ma podłużne kołnierze zewnętrzny (1) i wewnętrzny (2) z liniowo umieszczonymi otworami przepustowymi (10, 11, 12), z żebrami I (7) pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego (1) i/lub żebrami II (72) pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego (2).
2. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma podłużne kołnierze zewnętrzny (1) i wewnętrzny (2), podzielone podłużnie płaszczyznami (C, D, E), przechodzącymi przez liniowo umieszczone otwory przepustowe (10, 11, 12), korzystnie przecinającymi się w osiach otworów przepustowych (10, 11, 12), na części kołnierzowe (1A, 1B, 2A, 2B) w parach do siebie dopasowanych, korzystnie przystających do siebie w lustrzanym odbiciu, przy czym ma żebra I (7) pomiędzy dłuższymi bokami podłużnego kołnierza zewnętrznego (1) i/lub ma żebra II (72) pomiędzy krótszymi bokami podłużnego kołnierza wewnętrznego (2).
 3. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma wzdłużnie podzielony elastyczny element (3), którego podział pokrywa się z podziałem podłużnych kołnierzy zewnętrznego (1) i wewnętrznego (2).
 4. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma elastyczny jednoczęściowy element (3a) z wyciętymi otworami przepustowymi (10, 11, 12) z przeciętymi mostkami pomiędzy nimi i co najmniej jednym przecięciem (15) do boku.
 5. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elastyczny element (3) ma z materiału trudnopalnego i/lub samogasnącego, korzystnie z gumy samogasnącej lub silikonu trudnopalnego, niepalnego.
 6. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podłużne kołnierze zewnętrzny (1) i wewnętrzny (2) mają obrys prostokątów.
 7. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że żebra I (7) na częściach kołnierzowych (1A, 1B) są ze sobą szczepione i/lub połączone złączką (17), korzystnie przy powierzchni podłużnego kołnierza zewnętrznego (1).
 8. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że złączka (17) ma kształt kątownika (17a).
 9. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że żebra III (7a) ma ukształtowane łukami (77) po stronie przeciwległej do kołnierza (1).
 10. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma segment ognioodporny (8) pomiędzy kołnierzem (1), a elastycznym elementem (3).
 11. Zespół według zastrz. 10, **znamienny tym**, że segment ognioodporny (8) ma z materiału ceramicznego ekspandowanego i sprasowanego, korzystnie z ekspandowanego perlitu i/lub wermikulitu.
 12. Zespół według zastrz. 10, **znamienny tym**, że segment ognioodporny (8) ma zasób materiału w postaci granulatu (8a) podatnego na ekspandowanie w temperaturze powyżej 180°C, przy czym ma mniejszy zasób objętościowy granulatu (8a) niż pojemność komory (80) ekspandowania, korzystnie ma mieszaninę granulatów (8a) ekspandujących w różnych temperaturach.

Rysunki

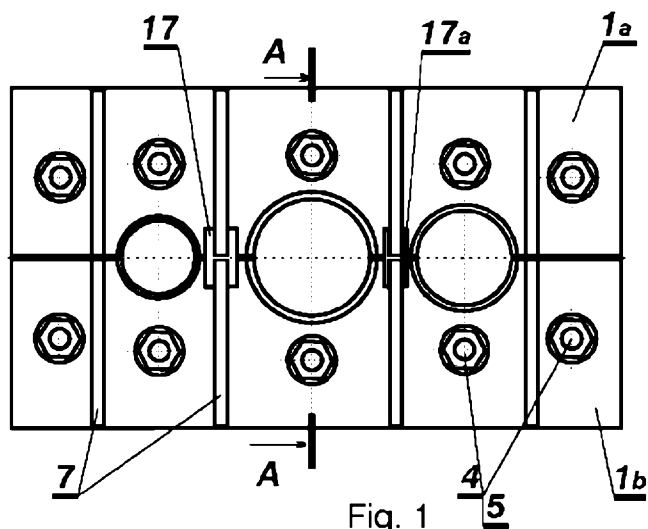


Fig. 1

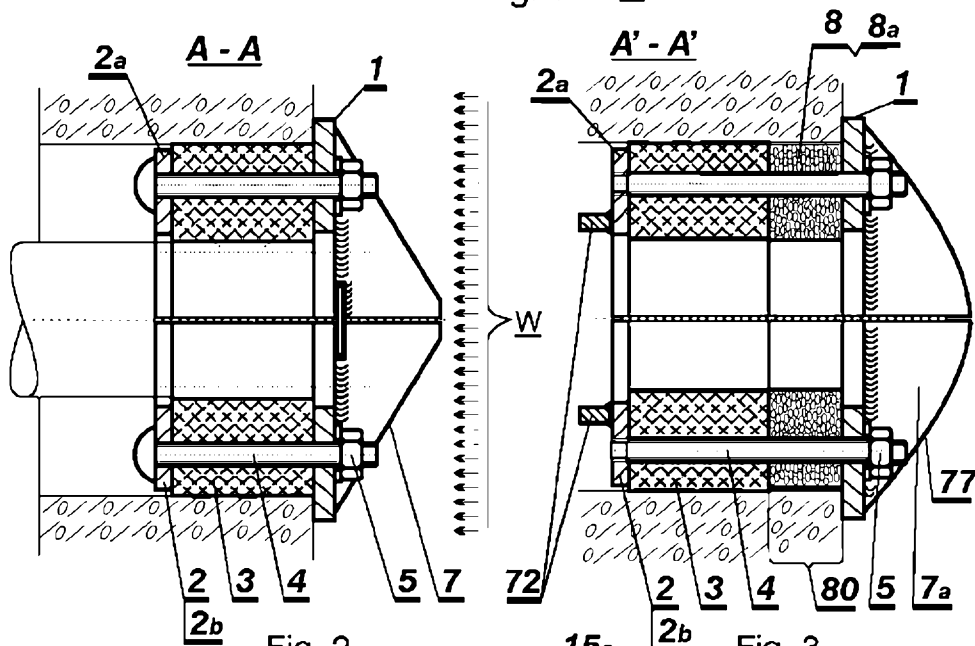


Fig. 2

Fig. 3

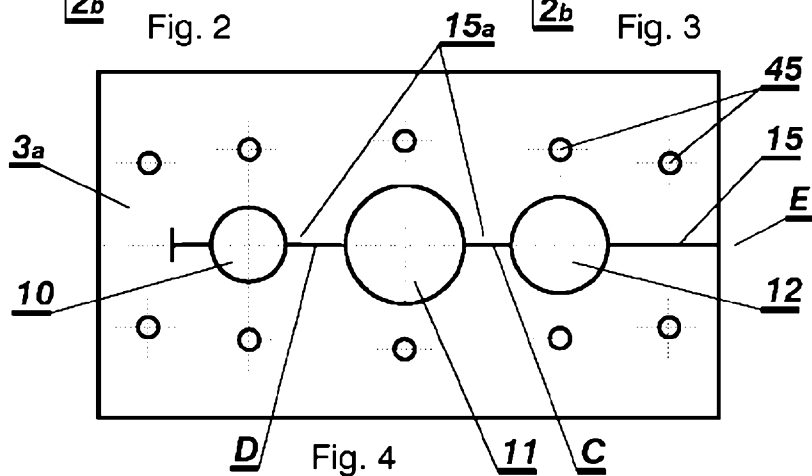


Fig. 4