

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

55913

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 17.XI.1965 (P 111 658)

Pierwszeństwo: 24.XI.1964 Austria

Opublikowano: 30.VIII.1968

Kl. ~~47-1, 8/20~~

~~47-1, 21/02~~

MKP F 16 I 37/06

UKD **CZYTELNIA**

Urzedu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Lp. 24

Twórca wynalazku

i

Immanuel Straub, Wangs (St. Gallen), (Szwajcaria)

właściciel patentu

Złącze do przedmiotów w kształcie prętów lub rur, zwłaszcza do szczelnego łączenia dwóch końcówek rur, sposób jego wytwarzania oraz narzędzie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest złącze do przedmiotów w kształcie prętów lub rur zwłaszcza do szczelnego łączenia dwóch końcówek rur zaopatrzone przynajmniej w jeden wydrążony i rozszerzający się w swym przekroju poprzecznym pierścień zaciskowy, umieszczony wewnątrz pierścieniowej obudowy korytka obejmującego końcówki rur i zaciskany czynnikiem pod ciśnieniem doprowadzonym do jego wydrążonej przestrzeni połączonej zaworem z obudową.

Przedmiotem wynalazku jest również sposób wytwarzania tego złącza i narzędzie do stosowania tego sposobu.

Znane są połączenia wspomnianego rodzaju zwane złączami rurowymi, które w większości wymagają kłopotliwej i pracochłonnej obróbki końcówek rur albo też stosowania końcówek specjalnie ukształtowanych.

Inne znane tego typu złącza umożliwiają co prawda łączenie przedmiotów bez specjalnego przygotowywania ich końcówek, na przykład po prostu przeciętych końcówek rur, jednak z tym zastrzeżeniem, że wymiary przedmiotu (w tym przypadku średnica rury) muszą się mieścić w bardzo wąskich zakresach tolerancji zarówno wymiarów jak i kształtu, ponieważ już nawet niewielkie odchylenia od założonych wymiarów lub kształtu powodują niewłaściwe działanie złącza. Większość złączy stosowanych jako sprzęgła rurowe nie jest dostosowana do wbudowania w prze-

2

wody wysokociśnieniowe, ponieważ używany jako element łączący i uszczelniający pierścień zaciskowy zostaje wskutek działającego na styku rur wysokiego ciśnienia zdeformowany, a niejednokrotnie odkształcony plastycznie albo w ogóle zniszczony.

Przypadki te mają szczególnie miejsce wtedy, gdy pierścień zaciskowy działa jako uszczelnienie podatne i styka się po swej stronie zewnętrznej z obudową, która uniemożliwia jego rozszerzanie się w kierunku promieniowym. Ponieważ zaś między obudową a zewnętrzną powierzchnią końcówek rur istnieje zawsze pewna szczelina, to przy wystarczająco dużym ciśnieniu oddziaływającym wskutek tego na pierścień zaciskowy jest on stopniowo sprasowywany, wskutek czego zanikają jego własności uszczelniające.

Inną wadą niektórych znanych dotychczas złączy tego rodzaju jest ich wrażliwość na ewentualne błędy współosiowości mocowanych przedmiotów. W tym przypadku, pierścień zaciskowy podlega najczęściej uszkodzeniom przez ścinanie, wskutek czego zostaje odpowiednio zmniejszone jego działanie zaciskowe, a tym samym jego działanie uszczelniające. Ponadto, wiele ze znanych dotychczas złączy tego typu nie może być stosowanych do mocowania przedmiotów o gładkich ścianach, na przykład rur ze szkła lub z tworzyw sztucznych albo też przedmiotów, których powierzchnie są łatwo podatne na uszkodzenia, na przykład rur pokrytych

warstwą tworzywa sztucznego lub platerowanych. Przyczyną tego jest fakt, że w przypadku gdy nie zostanie uzyskane wystarczająco silne przyleganie pod działaniem sił tarcia między złączem i przedmiotem to niemożliwe będzie również uzyskanie wystarczająco bezpiecznego zamocowania przedmiotu.

Powyższe wady i niedogodności usuwa złącze według wynalazku charakteryzujące się tym, że jest zaopatrzone we współśrodkowy względem pierścienia zaciskowego pierścień zamykający, umieszczony w korytku otaczającym z obydwu stron pierścień zaciskowy, który pod działaniem ciśnienia zmniejsza swą średnicę wewnętrzną. Pierścień ten ma w przekroju poprzecznym stosunkowo sztywne ścianki i przylega do ścianek korytka lub ewentualnie do współosiowego z nim pierścienia zaciskowego. Pierścień zaciskowy może mieć przy tym postać pierścieniowego przewodu, którego przestrzeń wydrążona jest zaopatrzona w zawór.

Szczególnie celowe jest gdy pierścień zaciskowy stanowi korytkowy pierścień samouszczelniający z zawiniętym do tyłu obrzeżem, który w połączeniu ze ścianą korytka tworzy szczelnie zamkniętą przestrzeń, w którą wchodzi zawór. Pierścień zaciskowy jest wykonany z elastycznego odkształcalnego materiału, na przykład z naturalnego lub syntetycznego kauczuku, dzięki czemu złącze według wynalazku zapewnia z jednej strony rozłączne zamocowanie przedmiotu, a z drugiej strony, ich całkowicie szczelne połączenie.

W przypadku wykonania pierścienia zaciskowego z kauczuku jest możliwe uzyskanie, przy stosunkowo niewielkich ciśnieniach czynnika, wystarczająco silnego przylegania pierścienia dociskowego do obudowy i mocowanego przedmiotu.

Wywinięte do tyłu obrzeża tego korytkowego pierścienia mogą mieć zmniejszającą się w kierunku do ich krawędzi grubość ścianek tworząc w połączeniu ze ścianką korytka wywinięte uszczelnienie wargowe.

W zależności od specjalnych zastosowań złącza według wynalazku, między pierścieniem zaciskowym a mocowanym przedmiotem mogą być przewidziane dodatkowo wkładki, na przykład, w celu zwiększenia nacisku lub ochrony pierścienia zaciskowego.

Jako czynnik ciśnieniowy celowo jest stosować praktycznie nieściśliwe płyny, na przykład różnego rodzaju oleje, glicerynę albo też plastyczne „płynące” tworzywa sztuczne, na przykład oronit.

Jako pierścień zamykający może być stosowana jednozwojna sprężyna śrubowa wygięta w postaci pierścienia ze stykającymi się końcówkami. Tego rodzaju pierścień umożliwia zmniejszenie się jego średnicy pod działaniem zewnętrznych nacisków promieniowych, zachowując przy tym praktycznie stałą średnicę przekroju poprzecznego.

Według wynalazku proponuje się również wykonanie opisanego wyżej złącza w ten sposób, że odcinek rury mający stanowić obudowę kształtuje się tworząc otwarte do wewnątrz korytko, po czym mocuje się w nim zawór i wkłada pierścień zaciskowy oraz pierścień zamykający w ten sposób,

aby wydrążona przestrzeń pierścienia zaciskowego została połączona z zaworem.

Celowe jest przy tym stosowanie obróbki plastycznej na zimno tego odcinka rury, zwłaszcza za pomocą prasy.

Według wynalazku proponowane jest również narzędzie do stosowania opisanego wyżej sposobu wykonania złącza, które stanowi matrycę współosiową z odcinkiem rury oraz współosiowy z nim poruszany ruchem postępowo-zwrotnym wzdłuż osi stempel, przy czym zarówno stempel jak i matryca są wyposażone w zbieżne względem tej osi powierzchnie robocze do kształtowania końcówek odcinka rury — kołnierzy obudowy.

Narzędzie może być ponadto wyposażone w pierścień chwytowy osadzony przesuwnie między matrycą i stemplem i zapobiegający oddziaływaniu osiowemu sił sprężystych, przy czym średnica wewnętrzna tego pierścienia odpowiada średnicy zewnętrznej kształtowanego odcinka rury. Pierścień chwytowy służy przy tym do współosiowego prowadzenia odcinka rury względem powierzchni roboczych, jak również do wyeliminowania ewentualnych wybrzuszeń środkowych powstających w wyniku odkształcenia końcówek tego odcinka rury.

Celowe jest również wyposażenie zarówno matrycy jak i stempla w zamykające powierzchnie robocze od strony osi — powierzchnie zderzakowe ograniczające wielkość odkształcenia końcówek tego odcinka rury. Powierzchnie zderzakowe mogą przy tym równocześnie tworzyć trzpień kalibrujący średnicę wewnętrzną obudowy w trakcie jej wykonywania za pomocą opisanego narzędzia.

Wynalazek jest wyjaśniony na przykładach rozwiązań konstrukcyjnych złącza, przedstawionych na rysunkach, które przedstawiają również narzędzie do wytwarzania tego złącza.

Fig. 1 przedstawia przykład wykonania złącza w widoku z boku z częściowym przekrojem osiowym, fig. 2 — przykład wykonania według fig. 1 w widoku z przodu, fig. 3 — pierścień zaciskowy złącza przedstawionego na fig. 1 w widoku z boku z jego częściowym przekrojem — w stanie zwolnionym, fig. 4 — częściowy widok z przodu pierścienia według fig. 3, fig. 5 — odmianę wykonania złącza w widoku z boku z częściowym przekrojem, fig. 6 — odmianę wykonania złącza podobnego do przedstawionego na fig. 1 w stanie zwolnionym w częściowym przekroju osiowym, fig. 7 — przykład wykonania złącza przedstawionego na fig. 6 — w stanie zaciśniętym, fig. 8 — odmianę wykonania złącza podobnego do przykładu przedstawionego na fig. 7 w częściowym przekroju osiowym, fig. 9 — odmianę wykonania złącza podobną jak na fig. 8 w częściowym przekroju osiowym, fig. 10 — nieco odmienny przykład wykonania złącza w częściowym przekroju osiowym, fig. 11 — jeszcze inną odmianę wykonania w częściowym przekroju osiowym, fig. 12 i 13 — przykład wykonania z dwoma pierścieniami zaciskowymi w częściowym przekroju osiowym, fig. 14 — odmianę wykonania w częściowym przekroju osiowym, fig. 15 — schematycznie przedstawione w przekroju osiowym narzędzie do wytwarzania obudowy złącza według wynalazku — w położeniu

otwartym, a fig. 16 — to samo narzędzie w położeniu zamkniętym.

Przykład wykonania złącza przedstawiony na fig. 1 i 2 stanowi złącze rurowe do szczelnego połączenia dwóch końcówek rur 2 i 3 posiadające obudowę 1 złożoną z dwóch teleskopowo wsuniętych jedna w drugą i wzajemnie połączonych połówek 1a i 1b zaopatrzonych w stożkowo do środka wygięty kołnierz 4 i 5. W ten sposób wewnątrz obudowy 1 utworzone jest korytka otaczające luźno, z pozostawieniem pierścieniowych szczelin 16 i 17 obydwie końcówki 2 i 3 łączonych rur. W korytku tym jest umieszczony pierścień zaciskowy, który wypełnia większą część przestrzeni korytka. Pierścień zaciskowy stanowi samouszczelniający pierścień kołnierzowy 6 z wywinętymi do wewnątrz obrzeżami 7 i 8 o zmniejszającej się ku końcowi grubości ścianek.

Obrzeża te ściśle przylegają do wewnętrznej ścianki korytka obudowy 1. Przez takie ukształtowanie pierścienia zaciskowego utworzona jest wewnątrz niego zamknięta przestrzeń 9, połączona z otoczeniem przez zawór. Zawór ten składa się z korpusu zaworu 12, połączonego na przykład przez przyspawanie lub przylutowanie z obudową 1, do którego wkręcony jest element zamykający 13 zaworu. Ponadto, korpus 12 jest zaopatrzony w płaskie dno oraz mimośrodowo umieszczony kanał 14 łączący się z przestrzenią 9, natomiast element 13 zaworu zaopatrzony jest w podobny, współśrodkowy kanał 15. Po wykręceniu elementu zamykającego 13 o kilka zwojów z korpusu zaworu 12 przestrzeń 9 połączona jest przez kanał 14 i kanał 15 z otoczeniem. Natomiast po wkręceniu elementu zamykającego 13 zaworu do oparcia go o dno korpusu 12 — połączenie to zostaje zamknięte. Oczywiście do złącza według wynalazku mogą być stosowane również innego rodzaju zawory w zależności od zastosowania urządzenia, rodzaju użytego czynnika ciśnieniowego itp.

Jak wynika z fig. 1 i 2, wewnątrz korytka obudowy 1 znajdują się na obrzeżach pierścienia kołnierzowego 6 z obydwu jego stron pierścienie zamykające 18 i 19 mające postać pierścieniowych sprężyn śrubowych, przy czym na fig. 1 i 2 pierścienie te są przedstawione w takim położeniu jakiego przyjmują po wypełnieniu przestrzeni 9 czynnikiem pod ciśnieniem. W położeniu zwolnionym czyli bez czynnika ciśnieniowego, pierścienie zamykające mają większą średnicę i znajdują się w korytku obudowy w miejscu które odpowiada przejściu cylindrycznej części ścianki w część stożkową tworzącą kołnierze 4 i 5. Te obydwa położenia pierścieni zamykających zostaną jeszcze poniżej szczegółowo opisane.

Jak to wynika z fig. 1 i 2 pierścienie zamykające 18 i 19 całkowicie zamykają pierścieniowe szczeliny 16 i 17 utworzone między obudową 1 i końcówkami 2 i 3 łączonych rur. Jeżeli więc do przestrzeni 9 doprowadzony zostanie przez kanały 14 i 15 zaworu czynnik pod ciśnieniem, na przykład gliceryna lub „płynące tworzywo sztuczne” to przy wystarczająco wysokim ciśnieniu pierścień kołnierzowy 6 odkształci się wskutek powiększenia przestrzeni 9 w jego przekroju poprzecznym tak

daleko, że pierścienie zamykające 18 i 19 pokryją całkowicie pierścieniowe szczeliny 16 i 17 wskutek czego przestrzeń korytka obudowy 1 zostanie praktycznie zamknięta i wypełniona.

Dalsze zwiększenie ciśnienia czynnika spowoduje jeszcze ściślejsze przyleganie pierścienia kołnierzowego 6 i tworzącego się środkowego żebra 10 do końcówek 2 i 3 łączonych rur w przestrzeni 11, przez co uzyskuje się zwiększone tarcie pomiędzy pierścieniem kołnierzowym 6 a końcówkami 2 i 3 rur i obudową 1. Jakiegokolwiek wyboczenie lub inne odkształcenie pierścienia kołnierzowego 6 lub jego obrzeży jest przy tym uniemożliwione zarówno przez obudowę 1 jak i przez zakrywające pierścieniowe szczeliny 16 i 17 pierścienie zamykające 18 i 19, zaś z drugiej strony, przez końcówki 2 i 3 rur i działające na ich styku 11 — ciśnienie panujące w przewodzie. Wtedy gdy ciśnienie wewnątrz przewodu wzrasta powodując częściowe wysunięcie środkowego żebra 10 z przestrzeni 11 między końcówkami 2 i 3 rur — wzrasta również ciśnienie w przestrzeni 9 złącza powodując tym samym zwiększone parcie pierścienia kołnierzowego 6 i pierścieni zamykających 18 i 19 na końcówki 2 i 3 rur, a tym samym odpowiednio zwiększone uszczelnienie.

Oczywiście rozumie się również, że pierścień kołnierzowy 6 jest celowo wykonany z elastycznie odkształcalnego materiału, na przykład z naturalnego lub syntetycznego kauczuku z wkładką tekstylną lub bez niej.

Fig. 3 i 4 przedstawia pierścień kołnierzowy 6 po wyjęciu go z obudowy w stanie odprężonym. Przy wkładaniu pierścienia do obudowy, obrzeża 7 i 8 odgina się nieco do osi pierścienia, wskutek czego powierzchnie wewnętrzne 10a i 10b leżące po obydwu stronach środkowego żebra 10 stają się lekko stożkowe (rozbieżne na zewnątrz) umożliwiając łatwe wprowadzenie końcówek łączonych rur.

Inny przykład wykonania złącza przedstawiony na fig. 5 składa się z pierścieniowej obudowy 20 mającej w przekroju postać otwartej do wewnątrz litery U, przy czym we wnętrzu tej obudowy jest osadzony pierścień zaciskowy tworzący pierścieniowy przewód 21, zaopatrzony w otwór w którym osadzony jest schematycznie przedstawiony zawór 12 i 13. Z obydwu stron przewodu 21 osadzone są wewnątrz obudowy pierścienie zamykające utworzone przez dwie stożkowe pierścieniowe sprężyny 22 i 23, które pod działaniem ciśnienia wewnątrz przewodu 21 w ten sposób się odkształcają, że ściśle przylegają do obydwu końcówek 2 i 3 łączonych rur powodując ich wzajemne zaklinowanie. Przestrzeń 11 między końcówkami 2 i 3 rur przykryta jest za pomocą pierścieniowej wkładki 24 zapobiegającej wnikanii pierścieniowego przewodu 21 do przestrzeni 11 przez co eliminuje się możliwość jego okaleczenia w przypadku gdy krawędzie końcówek 2 i 3 rur są ostro zakończone.

Uszczelnienie uzyskuje się w tym przypadku przez ściśle przyleganie wewnętrznej powierzchni pierścieniowego przewodu 21 do zewnętrznych powierzchni końcówek 2 i 3 rur między stożkowymi sprężynami pierścieniowymi 22 i 23 oraz pierście-

niową wkładką 24. Szczelność przedstawionego na fig. 5 złącza rurowego zależy przede wszystkim od zaklinowania pierścieniowych sprężyn 22 i 23 na powierzchni końcówek 2 i 3 łączonych rur, podczas gdy czynnik ciśnieniowy wewnątrz pierścieniowego przewodu 21 powoduje tylko równomierne dociskanie wewnętrznych obrzeży tych sprężyn pierścieniowych i części powierzchni przewodu 21 do powierzchni zewnętrznej końcówek rur.

Przykład wykonania złącza przedstawiony na fig. 6 i 7 jest podobny do wykonania na fig. 1 i 2 przy czym fig. 6 przedstawia złącze w częściowym przekroju w położeniu zwolnionym przed osadzeniem końcówek rur, a fig. 7 — po osadzeniu tych końcówek w położeniu zaciśniętym.

W tym przykładzie wykonania, obudowa 30 ma postać jednolitego pierścienia złożonego z części cylindrycznej 31, zakończonej z obydwu stron stożkowo do wewnątrz odgiętymi kołnierzami 32 i 33. W utworzonym wewnątrz tej obudowy otwartym do wewnątrz korytku jest umieszczony pierścień zaciskowy 34 mający postać korytkowego pierścienia samouszczelniającego, złożonego z części środkowej 35 stanowiącej właściwy pierścień i z dwóch wywiniętych do siebie obrzeży 36 i 37. W położeniu zwolnionym pierścieniowa przestrzeń utworzona między częścią środkową 35 i wywiniętymi obrzeżami 36 i 37 pierścienia kołnierzego 34 jest bardzo mała, a ponieważ obrzeża te przylegające do wewnętrznej ścianki korytka dociskane są do środkowej części 35 pierścienia.

Dzięki temu uzyskuje się dwie następujące korzyści: w trakcie późniejszego wprowadzenia do wewnętrznej przestrzeni w pierścieniu kołnierzym 34 czynnika pod ciśnieniem pozostaje w niej tylko pomijalnie mała reszka powietrza tak, że zbędne jest odpowietrzanie tej przestrzeni, z drugiej zaś strony wewnętrzna powierzchnia pierścienia kołnierzego 34 jest z obydwu końców nieco rozszerzona tworząc w ten sposób stożkowe wprowadzenie mocowanych przedmiotów, na przykład końcówek rur. Część środkowa 35 pierścienia kołnierzego 34 jest ponadto zaopatrzona po stronie wewnętrznej w środkowe żebro 38, stanowiące uszczelnienie przestrzeni między końcówkami rur wtedy, gdy przedstawione urządzenie ma stanowić sprzęgło rurowe.

W korytku utworzonym wewnątrz obudowy znajdują się ponadto między pierścieniem kołnierzym 34 i stożkowymi kołnierzami 32 i 33 — pierścienie zamykające 39 i 40, tworzące podobnie jak w rozwiązaniu przedstawionym na fig. 1 i 2, pierścienie wykonane ze sprężyn śrubowych. W zwolnionym położeniu, pierścienie zamykające 39 i 40 znajdują się w gniazdach utworzonych w miejscu zetknięcia części cylindrycznej 31 i kołnierzy stożkowych 32 i 33 obudowy 30.

W położeniu przedstawionym na fig. 7 w złączu osadzone są mocowane przedmioty na przykład z lewej strony końcówka 41 rury, a z prawej kołnierz zamykający 42, przy czym są one umieszczone wewnątrz obudowy 30 w ten sposób, że stykają się z żebrem środkowym 38 pierścienia kołnierzego 34. Ponadto, do wewnętrznej przestrzeni pierścienia kołnierzego 34 doprowadzony jest przez niepokazany na rysunku i zamocowany w

obudowie 30 zawór, czynnik ciśnieniowy 43 w postaci ciastowatej masy tworzywa sztucznego.

Jak to wynika z fig. 7 pierścień kołnierzy 34 jest silnie odkształcony pod działaniem czynnika ciśnieniowego 43 tak, że jego wywinięte obrzeża 36 i 37 przylegają ściśle do wewnętrznej powierzchni cylindrycznej części 31 obudowy tworząc łącznie z nią uszczelnienie wargowe, zapobiegające przedostawaniu się czynnika na zewnątrz. Pierścienie zamykające 39 i 40 są natomiast wyparte z ich położenia spoczynkowego i wskutek zmniejszenia swojej średnicy wewnętrznej wysunięte są w położenie odpowiadające stykowi z końcówką 41 rury i kołnierzem zamykającym 42.

W ten sposób pierścienie te zamykają również w swym położeniu przedstawionym na fig. 7 szczeliny pierścieniowe 43 i 44 utworzone między kołnierzami 32 i 33 obudowy 30 a powierzchnią zewnętrzną końcówki 41 rury i kołnierzem zamykającym 44. Jak to jest widoczne z rysunku, pierścień kołnierzy jest wskutek działania ciśnienia odkształcony tak, że zajmuje całkowicie wolną przestrzeń utworzoną w obudowie korytka. W szczególności, pierścień kołnierzy przylega całą powierzchnią do pierścieni zamykających 39 i 40, które równocześnie zapobiegają dalszemu jego rozszerzaniu się w tym kierunku. Ponadto pierścień kołnierzy uszczelnia szczelinę między kołnierzem zamykającym 42 a końcówką 41 połączonej z nim rury. Doświadczalnie ustalono, że połączenie przedstawione na fig. 6 i 7 daje całkowite uszczelnienie i wytrzymuje ciśnienia wewnątrz przewodu przekraczające 30 kg/cm².

Inne rodzaje wykonania złącza według wynalazku przedstawione na fig. od 8 do 14, i pokazane dla uproszczenia jedynie w ich częściowych przekrojach osiowych i zawsze w położeniu zaciśniętym, mają poszczególne elementy oznaczone tymi samymi znacznikami jak na fig. 7. Również w celu uproszczenia, na figurach tych nie został przedstawiony zawór, ponieważ jest zrozumiałe, że zawór ten jest stosowany w celu doprowadzenia czynnika ciśnieniowego do wnętrza wydrążonego pierścienia kołnierzego 34.

Przedstawione na fig. 8 złącze rurowe dostosowane jest do przeciętnych ciśnień w przewodach do około 40 kg/cm² zwłaszcza zaś do tych przypadków, kiedy przepływający przez przewód ośrodek oddziałuje na materiał pierścienia kołnierzego. W tym celu, przestrzeń między końcówkami rur jest przynajmniej na odcinku odpowiadającym długości obudowy 30 zakryta wkładką pośredniczącą 45, do której przylega pierścień 34 i pierścienie zamykające 39 i 40. Wkładka pośrednicząca 45 stanowi przykładowo tuleję z tworzywa elastycznego naciągniętą na obydwie końcówki rur. Może ona być jednak wykonana w postaci nawoju z taśmy, przyklejonego, jeśli okaże się to pożądane, do obydwu końcówek rur, przy czym wykonana jest z materiału, na który nie oddziałuje ciecz lub ośrodek przepływający przez przewód, a ponadto ma własności uszczelniające i jest półsztywny, na przykład z poliamidu, polichlorku winylu lub polietylenu.

Przykład wykonania przedstawiony na fig. 9

jest podobny do przedstawionego na fig. 8, przy czym wkładka pośrednicząca 45 jest w tym przypadku krótsza niż odstęp między obydwoh pierścieniami zamykającymi 39 i 40, które pod działaniem ciśnienia bezpośrednio przylegają do końcówek 41 rur tworząc z obydwu stron wkładki pośredniczącej 45, szczeliny 46 i 47. W szczeliny te „wpływa” przy wystarczającym ciśnieniu czynnika ciśnieniowego 43 — materiał pierścienia kołnierzego 34 i wskutek tego dokładnie przylega na określonym odcinku do powierzchni zewnętrznej końcówek 41 rur. Wskutek tego, przedstawione na fig. 9 połączenie, zapewne w przeciwieństwie do połączenia na fig. 8, szczególnie zwiększoną wytrzymałość na rozrywanie połączenia, ponieważ odpowiednio zwiększone jest tarcie między złączem a szczelnie zamocowanymi końcówkami rur uzyskane wskutek „wpłynięcia” materiału do pierścienia kołnierzego 35 w szczeliny 46 i 47.

Jeszcze inny przykład wykonania złącza rurowego według wynalazku przedstawia fig. 10. Łączone ze sobą rury 48, 49 są w tym przypadku wykonane ze szkła lub kwarcu, a ich końcówki są zaopatrzone w wykonywane zwykle po obcięciu rur żebrówce zgrubienia 50 i 51.

W celu wykorzystania tych zgrubień do podwyższenia wytrzymałości na rozrywanie utworzonego połączenia rur, ich końcówki są zaopatrzone w pierścieniowe nakładki 52 i 53, umieszczone między zgrubieniami 50 i 51 i pierścieniami zamykającymi 39 i 40 i stykające się z jednej strony z tym zgrubieniem, a z drugiej z pierścieniem zamykającym. Jako nakładki 52 i 53 mogą być stosowane bandaż z półsztywnej taśmy lub przecięte pierścienie metalowe.

Cechą charakterystyczną tego przykładu rozwiązania jest to, że szczelne połączenie uzyskuje się bezpośrednio za pomocą pierścieniowych żeber (zgrubień) 50, 51, wskutek czego nakładki 52 i 53 nie stykają się z ciecżą lub ośrodkiem płynącym przez rury 48, 49 i dlatego nakładki te mogą w odróżnieniu do rozwiązania przedstawionego na fig. 8 i 9 być wykonane również z takiego materiału, na który oddziałuje przepływający przez przewody ośrodek.

Przykład wykonania przedstawiony na fig. 11 może być stosowany zarówno jako złącze rurowe jak i pierścień mocowany zaciskowo na pręcie na przykład rusztowania albo też jako sprzęgło wałów służące do przeniesienia momentu obrotowego.

Na fig. 11 jest przedstawione przykładowo zastosowanie powyższego rozwiązania do zakotwienia konsoli na pręcie rusztowania, przy czym obudowa 30 złącza jest w tym przypadku zaopatrzona w przynacowane do niej ramie 57. Jest przy tym oczywiste, że przy zastosowaniu urządzenia jako sprzęgła wałów do przenoszenia momentu obrotowego ramie to jest zbędne.

Powyższe złącze różni się od dotychczas omówionych przykładów tym, że jest zaopatrzone w pierścieniowe nakładki 55 i 56, umieszczone między pierścieniem kołnierzym 34 i przedmiotem 54 do którego jest on mocowany, które mają przekrój na zewnątrz wypukły i są wykonane ze stali

sprężynowej. W położeniu naprężonym, a więc wtedy gdy pierścień kołnierzy 34 znajduje się pod działaniem czynnika ciśnieniowego 43, zostaje odkształcony i powoduje doleganie pierścieni zamykających 49 i 40 do pręta 54 a dalszy wzrost ciśnienia czynnika ciśnieniowego 43 powoduje takie odkształcenie nakładek 55 i 56, że ich wypukły na zewnątrz przekrój zostaje odpowiednio spłaszczony. Wskutek tego krawędzie tych nakładek stykające się z powierzchnią zewnętrzną pręta 54 zostają w nią wciśnięte powodując przytwierdzenie obudowy 30 z ramieniem 57 do pręta 54 tak długo, dopóki podtrzymane jest odpowiednie ciśnienie czynnika ciśnieniowego.

W przypadku gdy złącze według powyższego przykładu wykonania jest stosowane jako złącze rurowe, mogą być dodatkowo zastosowane zwykle okrągłe pierścienie uszczelniające umieszczone po wklęsłej stronie nakładek 55 i 56 między tymi nakładkami i zewnętrzną powierzchnią rur, wskutek czego odkształcenie nakładek powoduje dodatkową uszczelnienie połączenia.

Jeszcze inną odmianę wykonania złącza przedstawia fig. 12. W tym przypadku obudowa 30 jest ukształtowana w postaci dwóch korytek, z których każde wyposażone jest w oddzielny pierścień kołnierzy 34 oraz w dwa pierścienie zamykające 39 i 40. Ten przykład wykonania przedstawia również złącze rurowe, przy czym jedno z korytek obudowy obejmuje końcówkę 41a rury, a drugie korytko — inną końcówkę 41b rury. Zgodnie z tym poszczególne części składowe złącza są oznaczone tymi samymi oznaczeniami liczbowymi z indeksami „a” i „b”.

Przykład wykonania przedstawiony na fig. 12 przystosowany jest zwłaszcza do połączeń przewodów rurowych pod wysokim ciśnieniem oraz przewodów rurowych, które narażone są na odkształcenia spowodowane oddziaływaniem sił zewnętrznych na przykład wolnołężących przewodów rurowych w kopalniach i stoczniach. Jednak może być ono również stosowane jako sprzęgło wałów służące do przenoszenia momentu obrotowego. Stwierdzono przy tym, że dopuszczalne są w tym przypadku znacznie większe błędy współosiowości obudowy 30 i rur 41a i 41b niż na to zezwalają inne odmiany rozwiązań złącza według wynalazku, przy czym błędy te nie mają wpływu zarówno na wytrzymałość jak i szczelność połączenia.

Przykład wykonania złącza przedstawiony na fig. 13 różni się od złącza na fig. 12 tym, że między każdym z pierścieni 34a i 34b i powierzchnią zewnętrzną końcówek rur 41a i 41b umieszczone są nakładki 58 i 59 o konstrukcji podobnej do nakładek 55 i 56 przedstawionych na fig. 11. Długość tych pierścieniowych nakładek 58 i 59 jest mniejsza od odstępów między pierścieniami zamykającymi 39a, 40a, 39b, 40b tak, że między tymi nakładkami a pierścieniami zamykającymi tworzone są szczeliny, w które przy wystarczającym ciśnieniu czynnika ciśnieniowego wtłaczany jest materiał pierścieni 34a i 34b, powodując ich szczelne doleganie do końcówek rur 41a i 41b.

Wreszcie na fig. 14 przedstawiony jest przykład wykonania złącza podobny do przedstawionego na

fig. 11, ale w zastosowaniu jako złącze rurowe. Między pierścieniem kołnierзовym 34 i powierzchnią zewnętrzną każdej z końcówek rur 41 są w tym przypadku umieszczone pierścieniowe wkładki 60, 61 mające na swej powierzchni stykającej się z zewnętrzną powierzchnią rur profil uzębiony. Dzięki temu uzyskuje się zwiększone tarcie, a tym samym silniejsze połączenie złącza z rurami.

Oczywiście są możliwe jeszcze dalsze odmiany rozwiązań złącza, na przykład różnorodne wkładki umieszczane między pierścieniem zaciskowym a mocowanym przezeń przedmiotem mogą być umieszczone w odpowiednich gniazdach wewnętrznej powierzchni pierścienia zaciskowego. Podobnie zamiast wyżej opisanych mogą mieć zastosowanie pierścienie zamykające w postaci stożkowego pierścienia sprężystego, lub pierścienia wykonanego z odcinka odpowiednio wygiętej sprężyny śrubowej albo też złożone z elastycznego ściśliwego pierścieniowego rdzenia wykonanego na przykład ze strupy z tworzywa sztucznego, na który są nawleczone sztywne elementy, na przykład małe pierścienie metalowe lub kulki tworzące rodzaj sznura pereł. Również zewnętrzna powierzchnia tych pierścieni zamykających może być wyposażona w wykładzinę zwiększającą tarcie albo też w ostre krawędzie powodujące zakleszczenie pierścienia zamykającego na mocowanym za pomocą urządzenia przedmiocie.

Może być również kilka obudów łączonych w jeden zespół zaopatrzony w kilka otworów przelotowych i odpowiednią ilość otaczających ich otwartych od wewnątrz korytek przystosowanych do umieszczenia w nich pierścieni zaciskowych i zamykających.

Wreszcie złącze według wynalazku może być przez dobór odpowiednich wkładek stosowane wyłącznie jako połączenie zaciskowe bez równoczesnego działania uszczelniającego na przykład jako sprzęgło dwóch wałów do przeniesienia momentu obrotowego. Przez odpowiedni dobór materiałów na pierścienie zaciskowe oraz czynnika ciśnieniowego i konstrukcji zaworu doprowadzającego ten czynnik złącze może być budowane jako rozłączne do wielokrotnego albo też do jednorazowego zastosowania.

Na fig. 15 i 16 przedstawiono schematycznie przykład rozwiązania narzędzia do wytwarzania obudowy złącza według wynalazku, które na fig. 15 znajduje się w położeniu otwartym, a na fig. 16 — zamkniętym, przy czym na rysunkach tych oznaczono ogólnie liczbę 100 zespół matrycy a liczbą 101 zespół stempla.

Stempel 101 składa się z bloku 102 przymocowanego za pomocą połączenia śrubowego 104 i 105 do suwaka 103 nieprzedstawionej na rysunku prasy i jest przez ten suwak poruszany ruchem postępowo-zwrotnym. Blok 102 jest na swej powierzchni czołowej 106 zwróconej do matrycy 100 zaopatrzony we współśrodkową do osi 108 stempla część roboczą 107 mającą postać pierścieniowego wydrążenia o przekroju trapezowym. Do wnętrza tej części roboczej 107 wchodzi koniec 109 odcinka 110 rury i zostają przez nią odpowiednio ukształtowane w sposób przedstawiony na fig. 16. Po-

wierzchnia części roboczej 107 znajdująca się od strony osi stempla stanowi powierzchnię zderzakową 111, a równocześnie powierzchnię zewnętrzną współśrodkowego względem stempla trzpienia kalibrującego 112. Jak to wynika z fig. 16, trzpień kalibrujący służy do ograniczenia wymiaru odfkształcenia górnego końca 109 odcinka 110 rury czyli do kalibrowania prześwitu utworzonej przez odfkształcenie tego odcinka pierścieniowej obudowy.

Przedstawiony przykładowo na fig. 15 i 16 stempel 101 jest zaopatrzony w jednoczęściowy blok stemplowy 102, jednak w zależności od wielkości tego bloku i możliwości wykonawczych może on się również składać z kilku wzajemnie połączonych części. Powierzchnia czołowa 106 stempla jest ponadto zaopatrzona w otwór współśrodkowy 113, służący do dokładnego współosiowego ustawienia na prasie stempla 101 narzędzia względem matrycy.

Matryca 100 jest zbudowana podobnie jak stempel i składa się z bloku matrycowego 115, przymocowanego w niewidoczny na rysunku sposób do płyty podstawowej 114. Powierzchnia czołowa bloku 115 matrycy jest zaopatrzona w część roboczą 117 współśrodkową do osi stempla 108 i ukształtowaną podobnie jak i jego część robocza 117. Część robocza 117 matrycy służy przy tym do kształtowania dolnych końców 119 odcinka 110 rury w sposób przedstawiony na fig. 16, przy czym powierzchnia wewnętrzna 121 tej części roboczej stanowi równocześnie powierzchnię zewnętrzną drugiego trzpienia kalibrującego 112 współosiowego względem osi 108 stempla i matrycy służącego podobnie jak trzpień kalibrujący 112 do kalibrowania prześwitu z przeciwnej strony obudowy.

W rozwiązaniu przedstawionym na rysunku blok matrycowy 115 składa się z jednej części i jest zaopatrzony w otwór współśrodkowy 123 odpowiadający otworowi 113 w bloku 102 stempla.

Przy mocowaniu narzędzia na prasie można uzyskać dokładnie współśrodkowe ustawienie bloku matrycy 115, a tym samym całej matrycy 100 względem bloku stempla 102 przymocowanego do suwaka 103 za pomocą nie przedstawionego na rysunku trzpienia współśrodkującego wetkniętego w otwory współśrodkowe 113, 123, przy czym płyta podstawowa 114 zostaje wówczas przykręcona śrubami lub w inny sposób przytwierdzona do nie przedstawionego na rysunku stołu roboczego prasy.

Do podtrzymania i prowadzenia odcinka 110 rury w narzędziu przewidziany jest pierścień podtrzymujący 124, umieszczony między matrycą i stemplem, którego średnica wewnętrzna jest odpowiednio dostosowana do średnicy zewnętrznej odcinka 110 rury. W celu ułatwienia dokładnego prowadzenia odcinka 110 rury pierścień podtrzymujący 124 jest przesuwany równolegle do osi 108 ze swojego górnego położenia przy otwartym narzędziu — w położenie dolne po zamknięciu narzędzia. W tym celu jest on zaopatrzony w dolnej części w wytoczenie 125 (fig. 15), w które wchodzi suwliwie blok matrycowy 115. Dolna powierzchnia 126 pierścienia podtrzymującego 124 opiera się na

pierścieniowej płytce 127, osadzonej suwliwie z możliwością przesuwu na zewnętrznej powierzchni bloku matrycowego 115 i podpartej od dołu za pomocą sprężyn 129 osadzonych w gniazdach 128 płyty podstawowej 114.

Wskutek tego w podniesionym położeniu stempla 101 względem matrycy 100 będący pod działaniem sprężyn 129 pierścień podtrzymujący 124 znajduje się w swym górnym położeniu, natomiast przy przesuwaniu stempla 101 obrzeże bloku 102 stempla naciska na górną powierzchnię 130 pierścienia podtrzymującego 124 przesuując go przy równoczesnym pokonywaniu oddziaływania sprężyn 129 tak daleko do dołu aż powierzchnia czołowa 131 wytoczenia 125 dociśnięta zostanie do obrzeża powierzchni czołowej 116 bloku 115 matrycy.

Pierścień podtrzymujący 124 ma więc trojakie zadanie: po pierwsze, dokładne współśrodkowanie odcinka 110 rury przy wkładaniu go do narzędzia i prowadzenie go przez występującą w trakcie obróbki plastycznej przesuwne osiowym, po drugie, wyeliminowanie występującego przy obróbce plastycznej odcinka rury, wybrzuszenia części środkowej i po trzecie, ograniczenie skoku roboczego stempla względem matrycy określonego odstępem między nimi po ukończonym suwie roboczym, to jest zamkniętym położeniu narzędzia.

Sposób działania opisanego powyżej narzędzia jest pokazany na fig. 15 i 16.

Jak to wynika z fig. 16 możliwe jest wykonanie za pomocą narzędzia pierścieniowej obudowy przykładowych rozwiązań złącza według wynalazku przedstawionych na fig. 6—11, z odcinka rury przy równoczesnym kalibrowaniu jej dwóch wymiarów, a mianowicie prześwitu za pomocą trzpieni kalibrujących 112 i 122 oraz długości za pomocą pierścienia podtrzymującego 124.

Oczywiście rozumie się, że przedstawione powyżej narzędzie może być również inaczej skonstruowane przy zachowaniu opisanych korzyści, na przykład prócz wieloczęściowego rozwiązania bloku stempla i bloku matrycy można zastosować również przesuwne osadzenie pierścienia podtrzymującego 124 wraz z płytą pierścieniową, sprężynami podpierającymi — na stemple, co jest szczególnie ważne wtedy, gdy matryca umieszczona jest w płaszczyźnie stołu roboczego prasy w celu ułatwienia automatyzacji cyklu pracy. Następnie pierścień podtrzymujący może być również prowadzony w swym ruchu osiowym nie przez blok matrycy lub stempla lecz za pomocą osobnych elementów prowadzących w ten sposób, że możliwe jest jego odchylanie na bok względem osi narzędzia w celu ułatwienia wkładania odcinka rury lub wyjmowania wykonanej z niego obudowy złącza.

Można również zastosować specjalny element zderzakowy ograniczający skok roboczy stempla względem matrycy, a tym samym kalibrujący długość wykonywanej obudowy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Złącze do przedmiotów w kształcie rur lub prętów zwłaszcza do szczelnego łączenia dwóch

końcówek rur, wyposażone przynajmniej w jeden wydrążony pierścień zaciskowy rozszerzający się w swym przekroju poprzecznym i umieszczony w otwartym z jego strony i biegnącym wokół pierścieniowej obudowy korytka, przy czym wydrążenie tego pierścienia zaciskowego, w celu uzyskania zacisku, jest wypełniane czynnikiem pod ciśnieniem poprzez umieszczenie w obudowie zawór, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w umieszczone w korytku obudowy po obydwu stronach pierścienia zaciskowego współosiowe względem niego pierścienie zamykające, które pod działaniem ciśnienia promieniowego zmniejszają swoją średnicę wewnętrzną, są stosunkowo sztywne w swym przekroju poprzecznym i przylegają do ścianek korytka oraz ewentualnie do współosiowych z nim powierzchni pierścienia zaciskowego.

2. Złącze według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jego otwarte do wewnątrz korytko obudowy ograniczone jest przez współosiową z nim środkową część cylindryczną zamkniętą z obydwu stron przez współosiowe, wygięte do środka stożkowe kołnierze (4, 5) obejmujące przedmiot (2, 3), w kształcie pręta lub rury w ten sposób, że między otworem tych kołnierzy a powierzchnią zewnętrzną przedmiotu znajduje się szczelina (16, 17).
3. Złącze według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że pierścień zaciskowy stanowi samouszczelniający pierścień kołnierzowy (6), zaopatrzony w wywinięte obrzeża (7, 8), których krawędzie przylegają do środkowej części korytka obudowy, przy czym między krawędziami tych obrzeży osadzony jest w korytku zawór (12, 13).
4. Złącze według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że wywinięte obrzeża (7, 8) pierścienia kołnierzowego (6) mają zmniejszającą się grubość w kierunku do ich krawędzi.
5. Złącze według zastrz. 3 lub 4, **znamiennie tym**, że pierścień kołnierzowy (6) jest wykonany z elastycznego odkształcalnego materiału.
6. Złącze według zastrz. 1—5, **znamiennie tym**, że wywinięte obrzeża (7, 8) pierścienia kołnierzowego (6) przed doprowadzeniem czynnika ciśnieniowego, przylegają do jego środkowej części, wskutek czego wydrążona przestrzeń (9) tego pierścienia przed doprowadzeniem czynnika ciśnieniowego jest praktycznie pomijalnie mała.
7. Złącze według zastrz. 1—6, **znamiennie tym**, że pierścień zaciskowy stanowi pierścieniowy przewód (21) zaopatrzony po swej stronie zwróconej w kierunku korytka w otwór połączony z wnętrzem przewodu, którego obrzeża stykają się w tym miejscu z powierzchnią korytka, w którym jest osadzony zawór (12, 13).
8. Złącze według zastrz. 1, 2 i 7, **znamiennie tym**, że umieszczone po obydwu stronach pierścienia kołnierzowego (21) pierścienie zamykające stanowią sprężyste pierścienie (22, 23) w kształcie stożków ściętych ze zwróconymi ku sobie wierzchołkami, do których powierzchni

zewewnętrznej przylega pierścień kołnierзовy i które pod działaniem nacisku tego pierścienia kołnierowego odkształcają się w ten sposób, że wzrasta kąt nachylenia ich tworzącej.

9. Złącze według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że krawędzie wewnętrzne sprężystych pierścieni (22, 23) przylegają do pierścieniowego przewodu (21), który odkształca je powodując zwiększony docisk między nimi a powierzchnią mocowanego przedmiotu (2, 3).
10. Złącze według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że między sprężystymi pierścieniami (22, 23) w kształcie stożków ściętych i końcowymi częściami korytka umieszczony jest dodatkowo element zamykający o zmniejszającym się prześwicie.
11. Złącze według zastrz. 1—10, **znamiennie tym**, że pierścienie zamykające (18, 19) lub (22, 23) utworzone są przez pierścieniowo wygiętą sprężynę śrubową.
12. Złącze według zastrz. 11, **znamiennie tym**, że sprężyna śrubowa jest na swej powierzchni zewnętrznej uzębiona.
13. Złącze według zastrz. 1—6, **znamiennie tym**, że pierścienie zamykające (18, 19) lub (22, 23) składają się z elastycznego pierścieniowego i odkształcalnego rdzenia, na który nawleczone są w sposób przesuwny sztywne elementy tworzące rodzaj sznura pereł.
14. Złącze według zastrz. 1—14, **znamiennie tym**, że między pierścieniem zaciskowym i mocowanym przedmiotem jest umieszczona przynajmniej jedna całkowicie do niego przylegająca nakładka.
15. Złącze według zastrz. 14, **znamiennie tym**, że długość nakładki jest mniejsza od odstępów między pierścieniami zamykającymi.
16. Złącze według zastrz. 14 i 15, **znamiennie tym**, że nakładka przylega do pierścienia zaciskowego, który odkształca ją powodując zwiększony docisk między nakładką a powierzchnią mocowanego przedmiotu.
17. Złącze według zastrz. 16, **znamiennie tym**, że nakładka stanowi pierścień w kształcie odcinka rury, który w przekroju osiowym jest na zewnątrz wypukły.
18. Złącze według zastrz. 15, **znamiennie tym**, że nakładka stanowi metalowy pierścień w kształcie odcinka rury, którego zewnętrzna powierzchnia jest szorstka.
19. Złącze według zastrz. 14—18, **znamiennie tym**, że nakładka jest umieszczona w gnieździe pierścienia zaciskowego i jest z nim połączona oraz na możliwość zmniejszania średnicy wewnętrznej.
20. Złącze według zastrz. 1—19, **znamiennie tym**, że zawór składa się z korpusu (12) połączonego

na stałe z obudową (1) złącza i zaopatrzonego w otwór (14) połączony z wnętrzem korytka oraz z umieszczonego w nim przesuwne elementu zamykającego (13), zaopatrzonego również w otwór przelotowy (15).

21. Sposób wytwarzania złącza według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jego obudowę (1) wykonuje się z odcinka rury kształtując ją w postaci otwartego do wnętrza korytka, a następnie mocuje się w nim zawór (12, 13) i umieszcza pierścień zaciskowy (6) i pierścienie zamykające (18, 19), przy czym wydrążoną przestrzeń (9) pierścienia zaciskowego łączy się z tym zaworem.
22. Sposób według zastrz. 21, **znamiennie tym**, że odcinek rury odkształca się na zimno.
23. Sposób według zastrz. 22, **znamiennie tym**, że obróbkę plastyczną na zimno nieruchomego odcinka rury wykonuje się za pomocą prasy.
24. Narzędzie do stosowania sposobu według zastrz. 21, **znamiennie tym**, że składa się z współśrodkowej do obrabianego odcinka rury matrycy (100) i współśrodkowego przesuwanego osiowo względem matrycy stempla (101), przy czym zarówno stempel jak i matryca zaopatrzone są w części robocze (107) i (117) z powierzchniami odkształcającymi końcówki odcinka rury w celu ukształtowania z nich stożkowych obrzeży obudowy.
25. Narzędzie według zastrz. 24, **znamiennie tym**, że między matrycą (100) i stemplem (101) umieszczony jest pierścień podtrzymujący (124), którego średnica wewnętrzna odpowiada średnicy zewnętrznej obrabianego odcinka (110) rury, przy czym pierścień ten jest osadzony przesuwnie i prowadzony współosiowo względem stempla i matrycy przy równoczesnym oddziaływaniu siły sprężyn (129) w celu współosiowego prowadzenia obrabianego odcinka rury i wyeliminowania wybrzuszenia jego części środkowej przy kształtowaniu końcówek.
26. Narzędzie według zastrz. 24 i 25, **znamiennie tym**, że zarówno matryca (100) jak i stempel (101) mają od strony osiowej swych części roboczych powierzchnie zderzakowe ograniczające wymiary odkształcanych końcówek odcinka rury.
27. Narzędzie według zastrz. 26, **znamiennie tym**, że części robocze matrycy (100) i stempla (101) mają postać stożków ściętych lub kształt lejkowy, zaś ich powierzchnie zderzakowe mają postać współśrodkowego do osi narzędzia trzpienia kalibrującego (122), którego średnica zewnętrzna odpowiada średnicy wewnętrznej (prześwitowi) wykonywanej pierścieniowej obudowy.

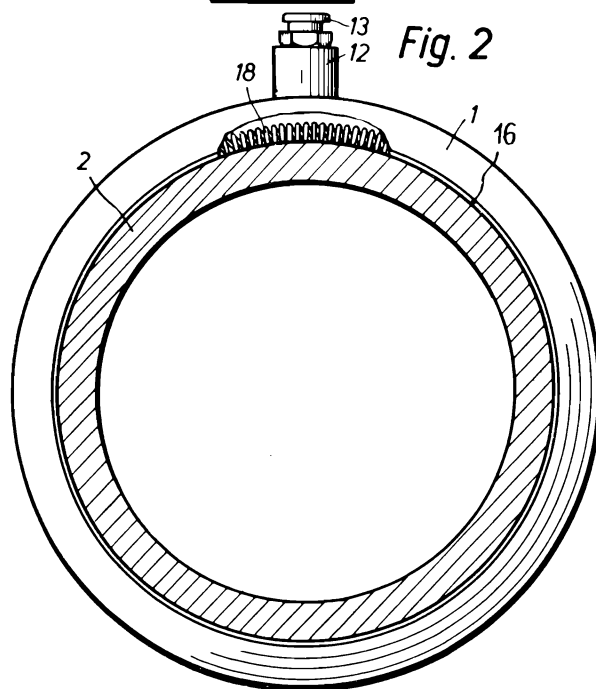
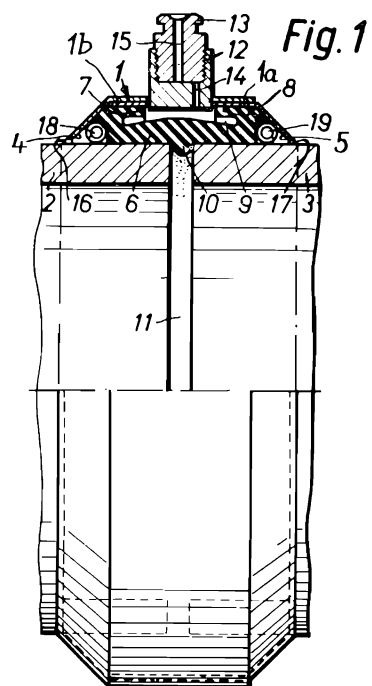


Fig. 3

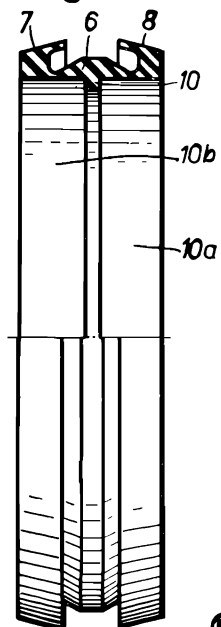


Fig. 4

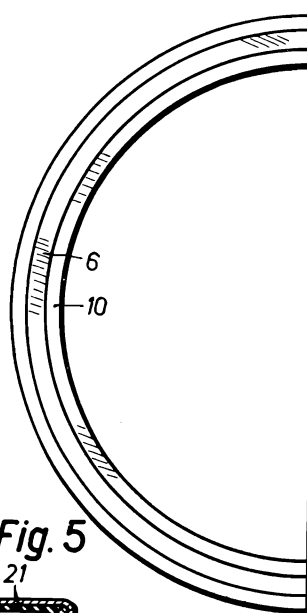


Fig. 5

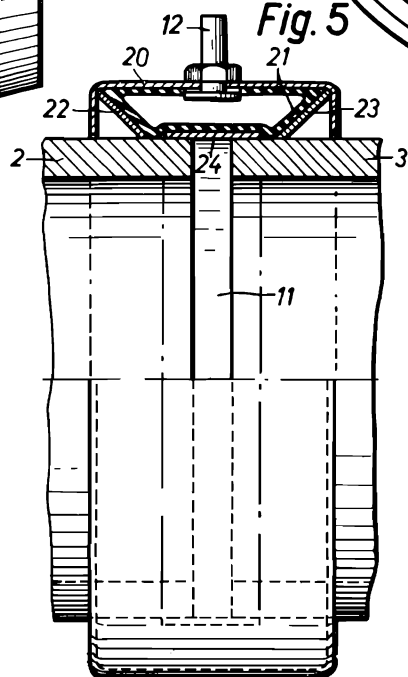
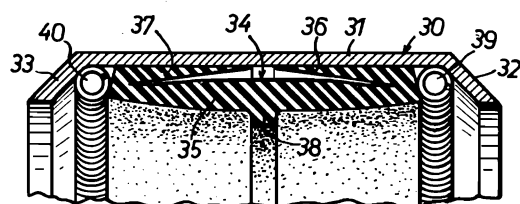
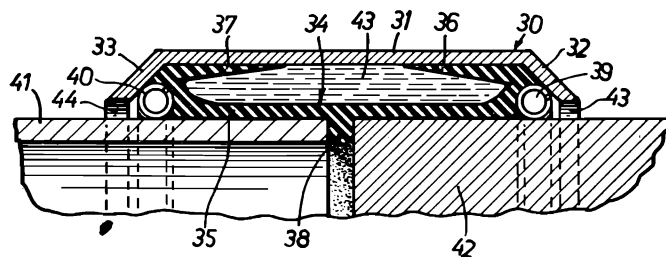
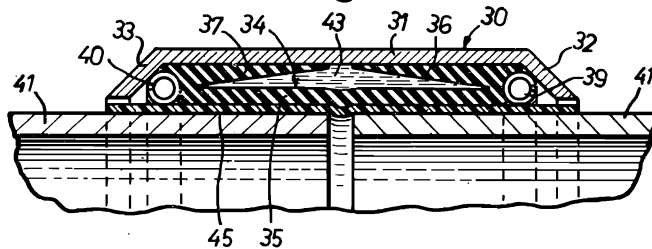
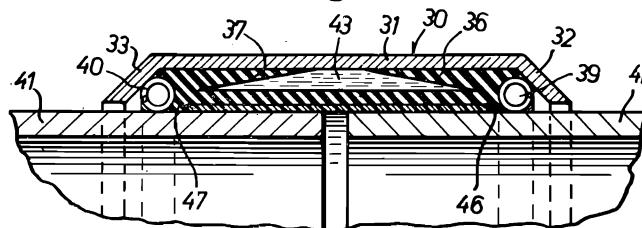
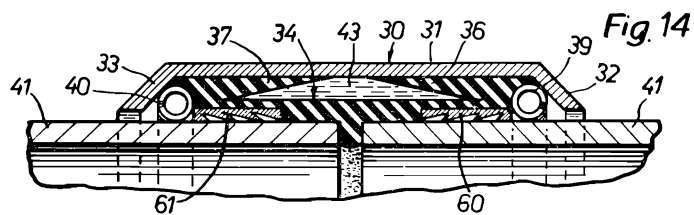
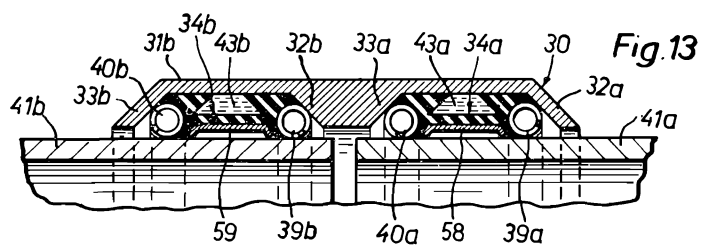
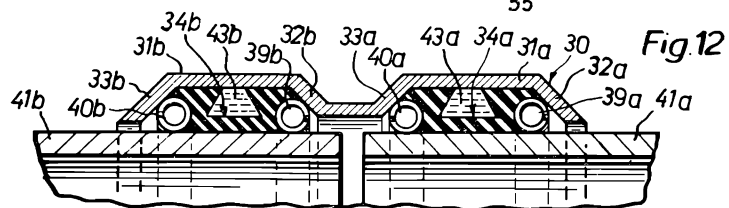
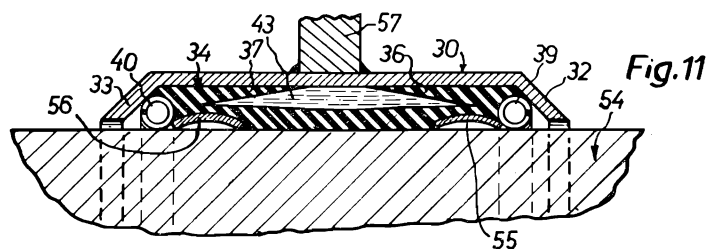
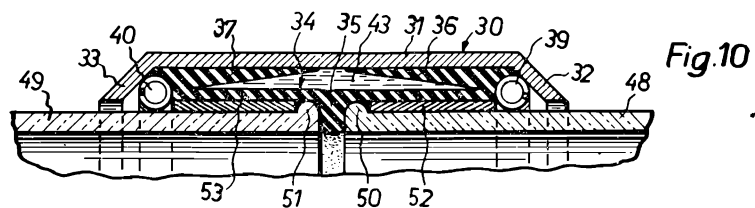


Fig.6*Fig.7**Fig.8**Fig.9*



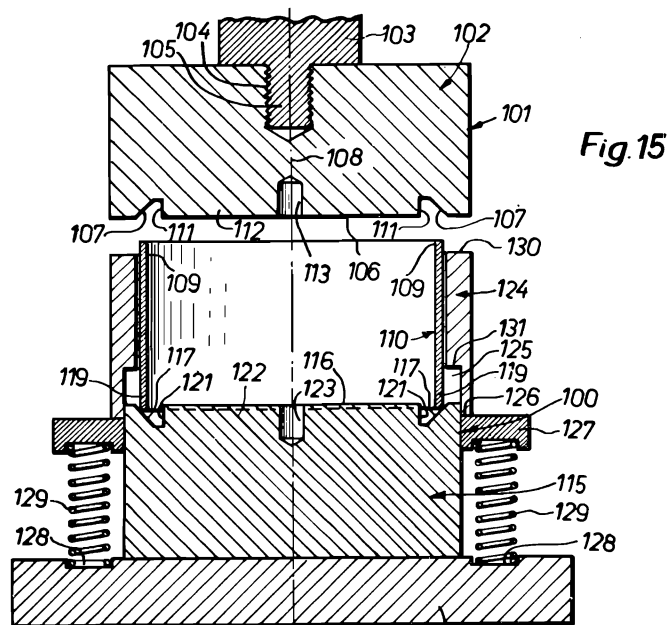


Fig. 15

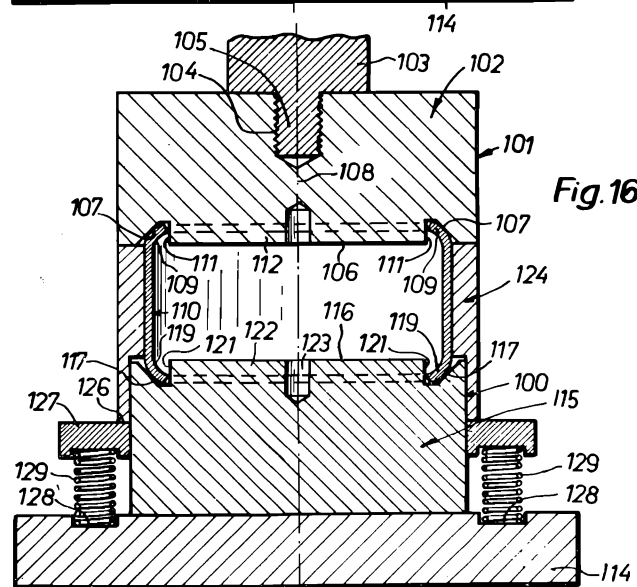


Fig. 16