

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 129 179

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 04 23 /P. 223 682/

Pierwszeństwo: 79 04 24 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 81 02 27

Opis patentowy opublikowano: 1985 08 30

Int. Cl.³ F16L 49/00
F16L 21/02
F16L 47/06

Twórca wynalazku: Antal Péczely

Uprawniony z patentu: Magyar Tudományos Akadémia Kutatási Eszközök Kivitelező
Vállalata, Budapest /Węgry/

ŁĄCZNIK DO USZCZELNIONEGO POŁĄCZENIA KOŃCÓWEK CYLINDRYCZNYCH RUR SZKLANYCH

Wynalazek dotyczy łącznika do uszczelnionego połączenia końcówek cylindrycznych rur szklanych, przy którym na odcinku końcowym jednej rury szklanej, w celu przyjmowania cylindrycznego odcinka końcowego drugiej rury szklanej ukształtowany jest odcinek przyjmujący w postaci rozszerzonego pierścienia cylindrycznego o cylindrycznej powierzchni wewnętrznej i w odcinku przyjmującym umieszczona jest wkładka uszczelniająca wykonana z elastycznego, odpornego na działanie chemikaliów tworzywa.

Łącznik według wynalazku jest przeznaczony przede wszystkim dla laboratoriów stosujących substancje chemiczne, a także środki szklane, które wykazują bardzo dobrą odporność na działanie chemikaliów. Odcinki połączeniowe środków laboratoryjnych, zakończonych rurą szklaną, powinny być dopasowane do siebie w taki sposób, żeby dopasowanie było również odporne na oddziaływanie substancji chemicznych, ich par, a w niektórych przypadkach było ono uszczelnione także dla próżni.

Do połączenia rur szklanych powszechnie stosuje się doszlifowane do siebie lub dopasowane do siebie szlifowane powierzchnie szklane, pokryte odpowiednim smarem. Ponieważ wykonanie tych dopasowanych do siebie powierzchni szklanych jest bardzo pracochłonne i ich wykonanie wymaga zastosowania skomplikowanych, lecz nadających się do wykonania tylko krótkich serii narzędzi, powstało zapotrzebowanie na łączniki, które w przeciwieństwie do dotychczas stosowanych połączeń rurowych, nie zawierają dopasowanych do siebie powierzchni szklanych, oraz wprowadzonego między nimi smaru. Smar ten zresztą może być źródłem także zanieczyszczeń.

Do uszczelnionego połączenia końcówek cylindrycznych rur szklanych opracowano łączniki, przy których przylegające do siebie odcinki końcowe złączonych rur szklanych wyposażone są w wykonane prasowaniem gwinty, a na końcu nagwintowanym przyjmującej rury szklanej wkręca się element zamykający, wyposażony w środku w gwint przyjmujący przyłączaną rurę szklaną,

a za pomocą elementu zamykającego przyciska się wkładkę uszczelniającą do końcówki przyjmującej rury szklanej. Wkładka uszczelniająca posiada otwór środkowy dla prowadzenia przyłączonej rury szklanej. Zarówno element zamykający, jak również wkładka uszczelniająca wykonane są z tworzywa odpornego na działanie substancji chemicznych, a mianowicie element zamykający z gumy silikonowej, a wkładka uszczelniająca z policzterofluoroetyleny /teflonu/. Niekorzystną cechą tego łącznika jest trudność montażu, ponieważ należy dopasować do siebie gwinty, a ponadto przy czyszczeniu łącznik ten powinien być zawsze w pełni rozmontowany. Takie łączniki są rozpowszechnione tylko w niektórych miejscach, na przykład we wprowadzeniach rur włoskowatych lub termometrów.

Warunkiem podstawowym możliwości wykonania połączenia próżnioszczelnego jest ukształtowanie cylindryczne przylegających powierzchni przy zachowaniu dużej dokładności wymiarów. W tym celu stosowano dotychczas szlifowanie szkła, który to sposób posiada wspomniane wady. Celem wynalazku jest opracowanie łącznika do połączenia rur szklanych, który umożliwi połączenie próżnioszczelne między rurami szklanymi, bez stosowania smarów, w wysokim stopniu odporne na działanie substancji chemicznych, przy czym łącznik może być wykonany szybko i tanio metodami przemysłowymi i nie będzie wymagał zastosowania szlifowanych powierzchni szklanych i smaru.

Postawione zadanie zostało rozwiązane dzięki temu, że na odcinku końcowym jednej rury szklanej ukształtowany jest odcinek przyjmujący o cylindrycznej powierzchni wewnętrznej dla odcinka końcowego drugiej rury szklanej, ograniczony zawężeniem, gdzie między cylindrycznym odcinkiem przyjmującym a powierzchnią zewnętrzną włożonej do niego drugiej rury szklanej ukształtowana jest przestrzeń w kształcie cylindrycznego pierścienia, w której umieszczona jest wykonana z elastycznego tworzywa, korzystnie z policzterofluoroetyleny /teflonu/ wkładka uszczelniająca, przylegająca zarówno do powierzchni wewnętrznej cylindrycznego odcinka przyjmującego, jak również do powierzchni zewnętrznej cylindrycznego odcinka końcowego, w którym zgodnie z wynalazkiem na powierzchni cylindrycznej płaszcza drugiej rury szklanej wchodzącej do odcinka przyjmującego wykonane jest pierścieniowe gniazdo dla wkładki uszczelniającej i na cylindrycznym odcinku końcowym rury, po obu stronach gniazda są części ograniczające gniazdo z obu stron, posiadające średnice większe od gniazda, przy czym wkładka uszczelniająca umieszczona jest w gnieździe, oraz zarówno powierzchnia wewnętrzna wkładki uszczelniającej i powierzchnia zewnętrzna nieszlifowanego gniazda, jak również powierzchnia zewnętrzna wkładki uszczelniającej i wewnętrzna nieszlifowana powierzchnia cylindrycznego odcinka przyjmującego jednej rury szklanej są szczelnie do siebie dopasowane. Gniazdo jest albo zagłębione w ścianie rury szklanej, albo ograniczone dwoma wybrzuszeniami wykonanymi na obwodzie rury szklanej.

Przy zastosowaniu łącznika według wynalazku obrobione z dużą dokładnością gładkie cylindryczne powierzchnie szklane wraz ze sprężystą i szczelnie przylegającą wkładką uszczelniającą pozwalają na próżnioszczelne połączenie wykonane przy łatwym montażu. Dzięki dokładnej obróbce rury szklanej wymiar sprężystej wkładki uszczelniającej może być niewiele większy od dopasowanego wymiaru rury szklanej i dlatego dopasowanie może być przygotowane przy stosowaniu mniejszej siły, co znacznie obniża niebezpieczeństwo stłuczenia łączonych rur szklanych. W wyniku tego rozwiązania żywotność elementów szklanych łącznika i tym samym żywotność łącznika jest znacznie większa niż żywotność łączników opracowanych ze szlifowanymi powierzchniami szklanymi. Powierzchnia rur szklanych jest gładka, dzięki czemu można łatwo przeprowadzić ich czyszczenie.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia łącznik według wynalazku w przekroju wzdłużnym, fig. 2 - łącznik w innym przykładzie wykonania w przekroju wzdłużnym, fig. 3 - końcowy odcinek rury szklanej osadzonej na rozgrzanym trzpieniu celem jej plastycznej obróbki, w przekroju wzdłużnym, fig. 4 - końcowy odcinek rury szklanej w przekroju według linii IV - IV na fig. 3, fig. 5 - inny przykład obróbki plastycznej końcówki rury szklanej, nasadzonej na trzpień w przekroju wzdłużnym.

Na figurze 1 widoczny jest przykład prostego wykonania łącznika według wynalazku. Łącznik ten zapewnia próżnioszczelne i odporne na działanie substancji chemicznych połączenie między cylindrycznymi końcówkami rur szklanych 1 i 2. Rura szklana 1 posiada rozszerzony odcinek 5 ograniczony zawężeniem 6 i zakończona jest krawędzią 7 z zewnątrz. Rura szklana 2 wchodzi do tego rozszerzonego odcinka 5, ewentualnie przechodząc również pod zawężeniem 6. Między ścianą wewnętrzną rozszerzonego odcinka 5 a ścianą zewnętrzną wchodzącej rury szklanej 2 powstaje cylindryczno-pierścieniowa przestrzeń, w której umieszczona jest wkładka uszczelniająca 3 dla próżnioszczelnego zamykania łącznika. Wkładka uszczelniająca wykonana jest korzystnie z polichlorofluoroetyleny /teflonu/, który jest elastyczny i odporny na działanie substancji chemicznych. Powierzchnia wewnętrzna odcinka rozszerzonego 5 rury szklanej 1 powinna być ukształtowana cylindrycznie, z bardzo dokładnymi wymiarami, ażeby wkładka uszczelniająca 3 mogła przylegać szczelnie do płaskiej powierzchni szklanej w dowolnym miejscu odcinka rozszerzonego 5. Wkładka uszczelniająca 2 ułożona jest w gnieździe 9, które jest pierścieniowo ukształtowane na obwodzie rury szklanej 2, na jej końcu. Średnica zewnętrzna rury szklanej 2 zmniejsza się lekko w kierunku końca rury 1 dlatego wkładkę uszczelniającą można lekko przesunąć z końca rury szklanej 2 do gniazda 9. Przy zamykaniu łącznika wsuwa się rurę szklaną 2 wraz z wkładką uszczelniającą 3 do odcinka rozszerzonego 5 rury szklanej 1, aż do zatrzymania wkładki uszczelniającej 3 przez zwężenie 6, które ogranicza ruch osiowy rury szklanej 2. Między rurami szklanymi 1 i 2 ustawia się pierścień wsporczy 4, który naciągnięty na rurę szklaną 2 wchodzi do środka rury szklanej 1 i wyklucza ruch promieniowy rury szklanej 2, zabezpieczając pozycję środkową rury szklanej 1. W celu ułatwienia prowadzenia pierścienia wsporczego na końcu rozszerzonego odcinka 5 rury szklanej 1 ukształtowany jest odcinek stożkowy 8, rozszerzający się w kierunku końca rury szklanej. Materiał pierścienia wsporczego 4 powinien być również elastyczny i odporny na działanie substancji chemicznych i dlatego celowe jest wybranie gumy silikonowej lub kauczuku chlorowcowo-butyłowego na materiał pierścienia wsporczego 4. Kształt tego pierścienia może być cylindryczny, to jednak bardziej celowe jest ukształtować w formie przedstawionej na fig. 1, posiadający ramię 10, przylegające do krawędzi 7 na końcu rury szklanej 1.

Łącznik przedstawiony na fig. 1 może być zrealizowany przykładowo z następującymi wymiarami. Pełna długość rozszerzonego odcinka 5 rury szklanej 1 wynosi 18 mm, z czego odcinek stożkowy 8 obejmuje 6 mm, ze stożkowatością 1 : 10, przy czym odcinek cylindryczny wykonany jest z średnicą wewnętrzną 15 mm, a więc na końcu rury szklanej średnica odcinka stożkowego 8 wynosi 15,6 mm. Grubość krawędzi 7 jest zgodna z długością odcinka stożkowego 8, a więc wynosi 6 mm. Średnica zewnętrzna rury szklanej 2 wynosi 13 mm, a gniazdo 9 na jej końcu posiada głębokość 0,5 mm, a szerokość 3 mm. Pełna długość pierścienia wsporczego 4 wynosi 10 mm, z czego ramię 10 zajmuje 4 mm, którego średnica zewnętrzna wynosi 20 mm, a średnica części długości 6 mm, sięgającego wnętrza rury szklanej 1 zmienia się od 15,1 mm do 15,6 mm. Średnica otworu pierścienia wsporczego 4 wynosi od 12,3 mm do 12,7 mm. Wkładka uszczelniająca 3 wykonana jest ze średnicą zewnętrzną 15,1 mm i ze średnicą wewnętrzną 11,9 mm, przy czym jej grubość wynosi 2,7 mm. Z wymiarów tych wynika, że płaszcz zewnętrzny wkładki uszczelniającej 3 i wewnętrzna nieszlifowana powierzchnia odcinka rozszerzonego 5 rury szklanej 1 są ściśle do siebie dopasowane, tak samo, jak płaszcz wewnętrzny wkładki uszczelniającej 3 i część dna gniazda 9. Dopasowanie to jest warunkiem próżnioszczelnego połączenia rur szklanych.

Na figurze 2 przedstawiony jest inny przykład wykonania łącznika według wynalazku. Łącznik ten różni się od uwidocznionego na fig. 1 jedynie w kilku szczegółach, zasadniczo wykonany jest tak samo, z podobnych części. Kształt rury szklanej 1 różni się od kształtu rury 1 w tym, że rura szklana 1 posiada identyczną średnicę przez całą długość, w której wykonane jest zwężenie 13. Między zwężeniem 13 a tą końcówką rury szklanej 1, która wyposażona jest w krawędź 7 wykonany jest odcinek przyjmujący 14 z nieszlifowaną, wykonaną z dużą dokładnością powierzchnią cylindryczną. W tym odcinku przyjmującym 14 umieszczony jest odcinek końcowy rury szklanej 2 wraz z wkładką uszczelniającą 3 i wkładka uszczelniająca 3 może

być wsunięta w tym przypadku również najwyżej do zwężenia 13. Na końcu rury szklanej 2 wykonane jest w tym przypadku również gniazdo 9 przyjmujące wkładkę uszczelniającą 3, lecz gniazdo to nie jest zagłębione w ścianie rury szklanej 2, natomiast ograniczone jest dwoma wybrzuszeniami 11 przebiegającymi naokoło na ścianie rury szklanej 2. Takie rozwiązanie jest korzystniejsze, niż wykonanie ze zagłębionym gniazdem 9, ponieważ ściana rury szklanej 2 nie jest w tym miejscu zwężona, i dlatego rura ta jest mniej podatna na stłuczenie. W przypadku wkładki uszczelniającej również zauważa się zmiany: na jej płaszczu są dwa wgłębienia 12, przebiegające naokoło, których liczba może być mniejsza lub większa. Wykonanie tych wgłębień ma na celu zwiększenie elastyczności wkładki uszczelniającej 3 oraz dokładności dopasowania do rury szklanej 1 i ułatwienie wprowadzenia wkładki uszczelniającej 3. Położenie środkowe rury szklanej 2 względem rury szklanej 1 stabilizowane jest pierścieniem wsporczym 4 w sposób zgodny z przedstawionym na fig. 1.

Dalej zostanie wykonanie łącznika według wynalazku. Przy wykonaniu łącznika według wynalazku stosuje się trzpień wykonany z materiału, który w temperaturze zmiękczenia szkła pozostanie sztywny, zachowując swoje wymiary. Trzpień ten powinien być wykonany z rozmiarami dokładnie odpowiadającymi rozmiarom wewnętrznym obrabianej rury szklanej. W pierwszym etapie sposobu podgrzewa się rurę szklaną do temperatury ok. 300°C /od 250°C do 350°C /, następnie naciąga na trzpień cylindryczną rurę szklaną o średnicy wewnętrznej większej o 1 - 1,5 mm od średnicy przyjmującej trzpienia. Następnie podgrzewa się obrabiany odcinek końcowy rury szklanej do temperatury zmiękczenia szkła /wynoszącej ok. 700°C /, następnie stosując obwodową siłę dociskową przyciska się szkło do trzpienia, przerywa dostarczanie ciepła i na koniec ściągą się wystygłą, stwardniałą rurę szklaną z trzpienia.

Trzpień obrobiony zgodnie z kształtem wykonanej rury szklanej powinien być wykonany z materiału sztywnego i zachowującego wymiary w temperaturze zmiękczenia szkła, przy czym jego współczynnik rozszerzalności cieplnej powinien być w przybliżeniu zgodny z podobnym współczynnikiem szkła. Takim materiałem jest na przykład stal gatunku H9.

Figura 3 przedstawia łącznik według wynalazku w fazie naciągnięcia rury szklanej na podgrzany wstępnie trzpień. Wówczas, stosując siłę na obwodzie rury szklanej, w kierunku promieniowym dociska się rurę do trzpienia. Rura szklana uwidoczniona na fig. 3 odpowiada rurze szklanej 1 łącznika przedstawionego na fig. 1, a więc odpowiednie cyfry oznaczają poprzednie elementy. Rura szklana 1 naciągnięta jest na trzpień 15, posiadający uchwyt 16 zdolny do przytrzymania go. Przekrój trzpienia 15 przedstawia sześciokąt foremny w tej części /fig. 4/, która odpowiada rozszerzonemu odcinkowi 5 obrabianej rury szklanej 1. W przypadku przedstawionym na fig. 3 i 4 obrabiana część rury szklanej 1 podgrzewana jest palnikiem 18, poruszającym w kierunku strzałek C w zaznaczonych granicach. Siłę dociskową można wytwarzać na przykład dociskaniem narzędzia 17 do powierzchni zewnętrznej rury szklanej 1. Siła dociskowa wywierana będzie równomiernie na całym obwodzie, w kierunku promieniowym w przypadku obracania rury szklanej 1 dookoła trzpienia 15, dzięki czemu palnik 18 może podgrzewać rurę szklaną 1 również naokoło. W przypadku stosowania trzpienia 15 o przekroju regularnego wielokąta - w powyższym przykładzie sześciokąta foremnego - celowe jest obracać naciągniętą rurę szklaną 1 z szybkością ok. 30 obr/min., a następnie, po rozpoczęciu zastosowania siły dociskowej zwiększyć szybkość obrotową 4 - 5 krotnie.

Figura 5 przedstawia wykonanie części końcowej rury szklanej 1 uwidocznionej - jako element łącznika - na fig. 2. Jak uwidoczniono na fig. 5 stosuje się trzpień 19 o kształcie bryły obrotowej, wyposażony we wgłębienie 22 odpowiadające zwężeniu 13 rury szklanej 1 według fig. 2. W celu zabezpieczenia możliwości usuwania trzpienia 19 z rury szklanej 1 po zakończeniu procesu obróbki, trzpień ten składa się z kilku części, dopasowanych do siebie, przy wgłębieniu 22. Podstawowe części to dolny element 20 i górny element 21 trzpienia 19. W przeciwieństwie do poprzednio omawianego sposobu w tym przypadku wytwarza się obwodową siłę

dociskową nie z zewnątrz rury szklanej 1, za pomocą dociskanego narzędzia, lecz stosując próżnię. W tym celu wytwarza się próżnię między ścianą wewnętrzną rury szklanej 1 a trzpieniem 19, w cylindrycznej przestrzeni 29, odsysając powietrze z kierunku przeciwnego od obrabianego odcinka końcowego rury szklanej 1. Z tego powodu we wnętrzu trzpienia 19 celowe jest ukształtować kanał wewnętrzny, wprowadzony z jednej strony do pompy 27, a z drugiej strony do wnętrza rury szklanej 1, na jej odcinku obrabianym, przez otwór na płaszczy bocznym górnego elementu 21 trzpienia 19. W dolnym elemencie 20 trzpienia 19 wykonane jest ramię 28, do którego przylega koniec rury szklanej 1 z obrabianej strony. Drugi koniec rury zamyka się elementem zamykającym 25, zapewniając próżnioszczelność połączeń i rurę szklaną 1 przyciska się do ramienia 28 za pomocą sprężyn 26 oraz czopu 23.

W toku wykonania łącznika zilustrowanego na fig. 5 należy podgrzewać palnikiem 18 naciągniętą na podgrzany wstępnie trzpień 19 i zamkniętą próżnioszczelnie rurę szklaną 1 do zmniejszenia, następnie wytwarza się próżnię za pomocą pompy 27 poprzez kanał 24 w cylindrycznej przestrzeni 29 i przerywa dostarczanie ciepła zamknięciem pracy palnika 18. Pod wpływem próżni ściana rury szklanej 1 przyciska się do trzpienia 19 od strony ramienia 28, przybierając kształt trzpienia 19. Kiedy odcinek przyjmujący 14 rury szklanej 1 i wgłębienie 12 przyciska się do trzpienia 19, ochładzają się razem. Po wystygnięciu szkła i trzpienia usuwa się element zamykający 25, wyciąga się górny element 21 trzpienia 19 z rury szklanej 1 i ściąga rurę szklaną 1 z dolnego elementu 20 trzpienia.

Jest oczywiste, że przedstawione powyżej wykonania nie stanowią jedynej możliwości. Tak na przykład wykonanie przedstawione na fig. 3 może być zrealizowane również dla przygotowania rury szklanej 1, uwidocznionej na fig. 2. Dostarczenie ciepła może odbywać się także w innej formie, na przykład za pomocą palnika okrągłego, obejmującego rurę szklaną lub inaczej.

Łącznik według wynalazku może być przygotowany prosto, jego produkcja prowadzona może być metodami przemysłowymi, a montaż nie wymaga specjalnej wiedzy fachowej. W wyniku zastosowania prostych kształtów i gładkich powierzchni zamykanie i otwieranie łącznika, jego czyszczenie jest proste, co szczególnie korzystne jest w laboratoriach chemicznych, ponieważ w razie potrzeby można go bardzo szybko rozłączyć. Łącznik ten jest odporny na działanie substancji chemicznych, zapewnia próżnioszczelne połączenie między odcinkami końcowymi rur szklanych.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Łącznik do uszczelnionego połączenia końcówek cylindrycznych rur szklanych, przy którym na odcinku końcowym jednej rury szklanej ukształtowany jest odcinek przyjmujący o cylindrycznej powierzchni wewnętrznej dla odcinka końcowego drugiej rury szklanej, ograniczony zwężeniem, gdzie między cylindrycznym odcinkiem przyjmującym a powierzchnią zewnętrzną włożonej do niego drugiej rury szklanej ukształtowana jest przestrzeń w kształcie cylindrycznego pierścienia, w której umieszczona jest wykonana z elastycznego tworzywa, korzystnie z polichlorofluoroetyleny wkładka uszczelniająca przylegająca zarówno do powierzchni wewnętrznej cylindrycznego odcinka przyjmującego, jak również do powierzchni zewnętrznej cylindrycznego odcinka końcowego, z n a m i e n n y t y m, że na powierzchni cylindrycznej płaszcza drugiej rury szklanej /2/ wchodzącej do odcinka przyjmującego /14/ wykonane jest pierścieniowe gniazdo /9/ dla wkładki uszczelniającej /3/ i na cylindrycznym odcinku końcowym rury, po obu stronach gniazda /9/ są części ograniczające gniazdo /9/, posiadające średnice większe od gniazda /9/, przy czym wkładka uszczelniająca /3/ umieszczona jest w gnieździe /9/, a powierzchnia wewnętrzna wkładki uszczelniającej /3/, powierzchnia zewnętrzna nieszlifowanego gniazda /9/, jak również powierzchnia zewnętrzna wkładki uszczelniającej /3/ i wewnętrzna nieszlifowana powierzchnia cylindrycznego odcinka przyjmującego /14/ rury szklanej /1/ są szczelnie do siebie dopasowane.

2. Łącznik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że pierścieniowe gniazdo /9/ wgłębione jest w ścianie rury szklanej /2/.

3. Łącznik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że pierścieniowe gniazdo /9/ ograniczone jest dwoma pierścieniowymi wybrzuszeniami /11/ przebiegającymi na powierzchni zewnętrznej rury szklanej /2/ naokoło.

4. Łącznik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że na obwodzie powierzchni zewnętrznej wkładki uszczelniającej /3/ wykonane jest jedno lub więcej wgłębień /12/.

5. Łącznik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że na wchodzącej rurze szklanej /2/ naciągnięty jest pierścień wsporczy /4/ wykonany z tworzywa odpornego na działanie substancji chemicznych, celowo z gumy silikonowej lub z kauczuku chlorowco-butylowego, przy czym pierścień wsporczy /4/ celowo posiada ramię /10/, przylegające do odcinka przyjmującego /14/ jednej rury szklanej /1/, a część pierścienia wsporczego /4/, zwłaszcza część pod ramieniem /10/ sięga do wnętrza rury szklanej /1/.

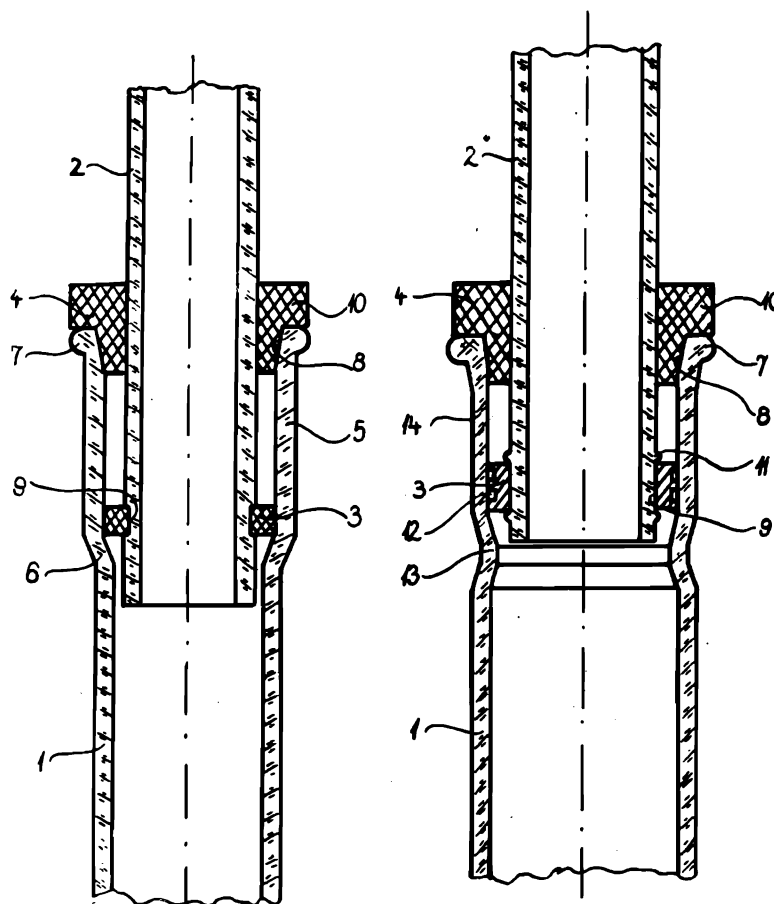
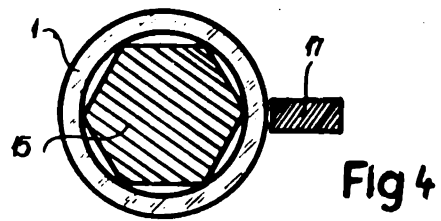
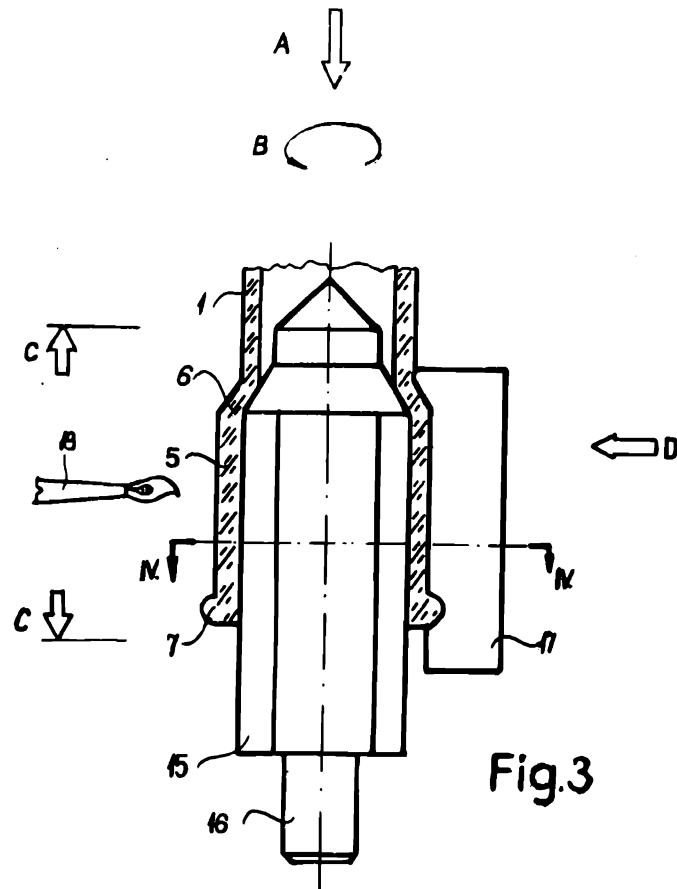


Fig.1

Fig.2



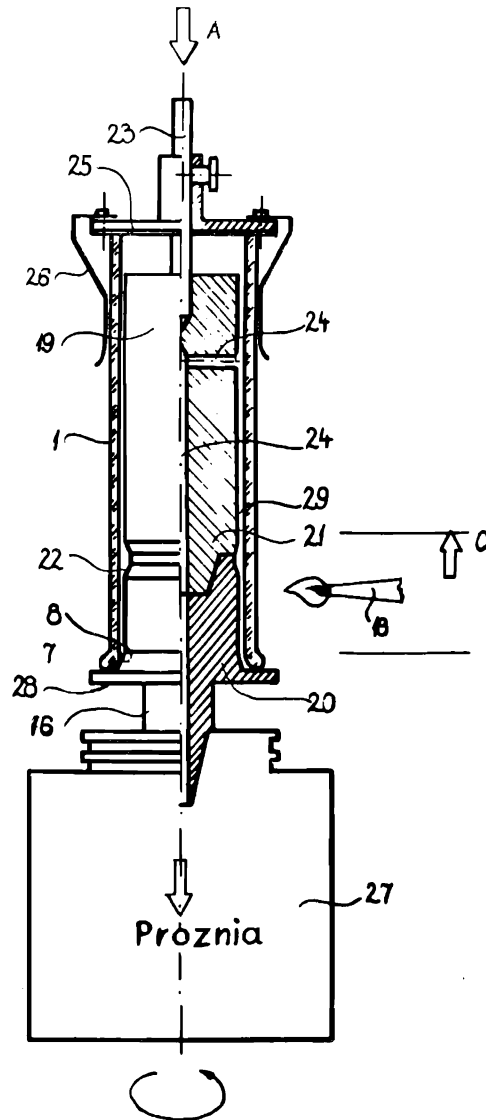


Fig.5