



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.XII.1966 (P 118 181)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.XI.1969

Kl. 47 g, 26/01

MKP F 16 k, 3/42

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jan Knieżyk, mgr inż. Jerzy Pustówka,
mgr inż. Henryk Tarnawa

Właściciel patentu: Bielska Fabryka Armatur „Befa” Przedsiębiorstwo
Państwowe, Bielsko-Biała (Polska)

Zasuwa równoprzelotowa z miękkim uszczelnieniem zamknięcia przepływu

1

Przedmiotem wynalazku jest zasufa równoprzelotowa z miękkim czyli elastycznym (na przykład gumowym) uszczelnieniem zamknięcia przepływu, która może służyć jako organ zaporowy (odcinający) lub regulacyjny w rurociągach przewodzących zwłaszcza wodę, gazy i inne czynniki obojętne.

Znana jest armatura rurociągową zaporową i regulacyjną (a w szczególności różne typy i odmiany zasuw i zaworów) z miękkim uszczelnieniem zamknięcia przepływu, w której elastycznym (miękkim) elementom, współpracującym w odcinaniu przepływu czynnika, stanowią różnego rodzaju przepony, membrany, mieszki, zaciskane rurki itp., wykonane najczęściej z gumy. Wspólną ujemną cechą armatury tego typu jest jej stosunkowo krótka żywotność, czego główną przyczyną jest to, że wspomniane elementy elastyczne podlegają w czasie swej pracy dużym odkształceniom sprężystym, w następstwie czego ulegają one przeważnie dość szybkiemu zmęczeniu i uszkodzeniu.

Znane są również zasufy o konstrukcji podobnej do zasufy według wynalazku, w których jednakże — w odróżnieniu od tej ostatniej — zawierają kształt płyty, której boczne powierzchnie nie są względem siebie — w przekroju wzdłużnym — klinowo zbieżne, lecz równoległe. Takie zasufy, zwane płytowymi, nie pozwalają na uzyskanie tak wysokich szczelności zamykania,

2

jak w zasuwach klinowych, w szczególności chociażby dlatego, że — praktycznie rzecz biorąc — możliwe jest właściwie jedynie jednostronne, pewne uszczelnienie zamknięcia przepływu wzdłuż bocznej powierzchni zawieradła. W związku z tym, w tego typu zasuwach polega się głównie nie na uszczelnieniu bocznym, lecz na tak zwanym czołowym uszczelnieniu zamknięcia przepływu, to jest na uszczelnieniu wynikającym z dociskania zawieradła do kadłuba zasufy w kierunku wzdłużnej osi wrzecion napędowego, występującym na powierzchniach płaskich lub walcowych, równoległych do wzdłużnej osi przepływu.

Jako dalsze istotne niedomagania zasuw płytowych z miękkim uszczelnieniem wymienić należy duże siły, jakich trzeba używać przy zamykaniu a zwłaszcza przy otwieraniu zasufy — oraz szybkie zużywanie się elastycznej okładziny zawieradła po stronie odpływowej.

Znane są ponadto zasufy równoprzelotowe z miękkim uszczelnieniem, w których — podobnie jak w zasuwie według wynalazku — układ powierzchni uszczelniających zamknięcie przepływu jest w przekroju wzdłużnym klinowo-czołowy. W zasuwach tych zawieradło tworzą dwa niezależne od siebie krążki metalowe, na które nawulkanizowana jest warstwa elastycznej gumy. Powłoka gumowa nałożona jest na walcowe pobocznicę obydwu wspomnianych krążków oraz na jedną płaską powierzchnię boczną każdego z nich,

Krażki te ustawione są względem siebie zbieżnie, płaszczyznami pogumowanymi na zewnątrz, przy czym między krażkami znajduje się układ elementów rozpięających, połączony ruchowo z wrzecionem napędowym zasuwy oraz z samymi krażkami. Przy zamykaniu zasuwy krażki dociskane są najpierw do dolnej, walcowej powierzchni kadłuba, a następnie rozpięane są na boki i dociskane do jego bocznych, klinowych powierzchni uszczelniających. Opisana konstrukcja jest skomplikowana, pracochłonna i droga. Ponadto, rozkład nacisków powierzchniowych, zwłaszcza na bocznych, klinowych powierzchniach uszczelniających, jest nierównomierny, co spowodowane jest wspomnianym wyżej, a niezupełnie doskonałym, układem elementów rozpięających obydwie krażki.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcyjne zasuwy równoprzelotowej z miękkim uszczelnieniem zamknięcia przepływu, pozbawionej powyższych wad i niedogodności.

Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że na zawieradło o bocznych płaszczyznach roboczych klinowo względem siebie (w przekroju wzdłużnym) zbieżnych, wykonane jako jednolita i sztywna całość, nałożona jest elastyczna okładzina, pokrywająca powierzchnie uszczelniające (robocze) tego zawieradła, to znaczy jego obydwie zbieżne płaszczyzny boczne oraz dolną połowę jego pobocznic, która jest powierzchnią obrotową.

Promień krzywizny zewnętrznej pobocznic okładziny przy otwartej zasuwie, a więc gdy okładzina nie ulega żadnym odkształceniom sprężystym, jest mniejszy w środku zawieradła niż przy jego skrajach. Równocześnie promieniowa grubość pobocznic okładziny maleje od najniższego punktu zawieradła ku górze. Pobocznica okładziny posiada występ wchodzący w rowek wykonany w pobocznic zawieradła, przy czym promieniowa grubość tego występu maleje od najniższego punktu zawieradła ku górze. W obydwu bocznych zewnętrznych płaszczyznach okładziny wykonane są współśrodkowe kołowe wgłębienia.

Całość opisanego ukształtowania elastycznej okładziny umożliwia jej trwałe osadzenie na zawieradło, a ponadto warunkuje jej właściwe odkształcanie się przy zamykaniu zasuwy, a tym samym szczelne zamykanie przepływu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zasuwę w przekroju pionowo-wzdłużnym, w położeniu zamkniętym, fig. 2 przedstawia zasuwę w przekroju pionowo-poprzecznym, w położeniu zamkniętym, fig. 3 przedstawia zawieradło (klin) zasuwy wraz z elastyczną okładziną w przekroju pionowo-wzdłużnym, przy czym lewa połowa pokazuje okładzinę nawulkanizowaną lub przyklejoną do zawieradła, a prawa — okładzinę przymocowaną do zawieradła za pomocą wkrętów, fig. 4 przedstawia szczegół zamocowania okładziny do zawieradła za pomocą wkręta, w przekroju pionowo — wzdłużnym, fig. 5 przedstawia elastyczną okładzinę przeznaczoną do zamocowania za pomocą wkrętów, w przekroju pionowo-wzdłużnym oraz fig. 6 przedstawia okładzinę

według fig. 5 w widokach z boków, przy czym lewa połowa pokazuje okładzinę od strony roboczej (uszczelniającej) a prawa — od strony przeciwnej.

Klin zamykający przepływ w zasuwie składa się z zawieradła 1, wykonanego na przykład jako odlew żeliwny oraz z nałożonych na niego dwu symetrycznych okładzin 2, wykonanych z tworzywa elastycznego, na przykład z miękkiej gumy. Obydwie okładziny 2 mogą również alternatywnie tworzyć jedną całość. Okładziny 2 przymocowane są do zawieradła 1 za pośrednictwem nakładek 3 oraz wkrętów 4, przy czym przewiduje się możliwość dodatkowego lub alternatywnego zastosowania klejenia lub nakładania okładziny 2 na zawieradło 1 w drodze wulkanizacji. Okładziny 2 pokrywają całkowicie obydwie boczne, zbieżne powierzchnie zawieradła 1 oraz dolną część jego pobocznic, w przybliżeniu do połowy wysokości.

Przy zamykaniu zasuwy, zawieradło 1, a ściślej — elastyczne okładziny 2, zostają pionowo dociśnięte do dolnej, walcowej powierzchni kadłuba 5, przy czym oczywiście największy (prostopadły) docisk, a tym samym najlepsze zapewnienie szczelności, występuje w najniższym punkcie styku. Równocześnie następuje uszczelnienie na obydwu bocznych powierzchniach klinowych, przy czym w tym przypadku, powierzchnie uszczelnienia, najszerze u góry, zbieżają się po łuku ku dołowi aż do zera. Obydwie rodzaje uszczelnienia — czołowe i klinowe, uzupełniają się zatem nawzajem. Zależności te ilustrują dokładnie fig. 1 i 2.

Wzajemne ustalenie odnośnych wymiarów, wraz z ich tolerancjami, dla tych detali zasuwy (zawieradło 1, okładziny 2 oraz kadłub 5), które wspólnie z sobą tworzą zamknięcie przepływu, musi być dokonane — przy uwzględnieniu sprężystego odkształcania się okładzin 2 — w ten sposób, aby rozkład nacisków na powierzchniach uszczelniających był możliwie jak najbardziej równy. Zagadnienie to może być rozwiązane najlepiej w drodze prób i doświadczeń dla poszczególnych typów wielkości produkowanych zasuwy. Może w związku z tym wchodzić w rachubę na przykład nieznacznie różna — większa dla zawieradła i okładzin a mniejsza dla kadłuba — zbieżność klinowych powierzchni uszczelniających, czego uzasadnieniem jest fakt, że dolne partie okładzin 2 będą się, w kierunku na boki, odkształcać najmocniej, na skutek pionowego dociskania ich do dolnej, walcowej powierzchni kadłuba.

Pobocznic zewnętrzne elastycznych okładzin 2, w stanie luźnym czyli przy otwartej zasuwie, nie są powierzchniami walcowymi, lecz ich promień r zmniejsza się nieznacznie ku środkowi zawieradła, przy czym linią tworzącą może być linia prosta (wtedy pobocznic są powierzchniami stożkowymi — fig. 5) lub linia krzywa. Takie ukształtowanie okładzin 2 powoduje, że przy zamykaniu zasuwy, mają one większe tendencje do odkształcania się na zewnątrz, to jest w kierunku bocznych, zbieżnych powierzchni zawieradła, w wyniku czego zwiększa się docisk na bocznych powierzchniach uszczelniających. Efekt taki poświadczony jest w szczególności w najniższych partiach

styku okładziny 2 z kadłubem 5, gdzie boczne, klinowe powierzchnie zamknięcia są najwyższe.

Promieniowa grubość c pobocznic okładziny (okładzin) 2 maleje obustronnie i symetrycznie od najniższego punktu w górę (fig. 6), gdyż w ten sam sposób zmniejszają się dociski czołowe między tą pobocznica a kadłubem 5 przy zamkniętej zasuwie. Pobocznica okładziny 2 ma ponadto pierścieniowy występ 6, wykonany z okładziną 2 jako jednolita całość, wchodzący w pierścieniowy rowek wykonany w pobocznic zawieradła 1, w środku zawieradła i w płaszczyźnie prostopadłej do wzdłużnej osi rurociągu. Promieniowa grubość b tego pierścieniowego występu 6 maleje — podobnie jak grubość c pobocznic — od najniższego punktu obustronnie w górę (fig. 6). Celem występu 6 jest wzmocnienie utwierdzenia okładziny 2 na zawieradło 1 i z tego tytułu występ ten może mieć w przekroju poprzecznym zarys nie prostokątny, lecz nieco rozwarty (kształt tak zwane go „jaskółczego ogona” — fig. 3 i 5).

W obydwu bocznych, zbieżnych płaszczyznach okładziny 2 wykonane są współśrodkowe kołowe wgłębienia (fig. 3 i 5). Gdy okładzina 2 umocowana jest do zawieradła 1 za pomocą płaskich nakładek 3 oraz wkretów 4 (fig. 3, prawa połowa oraz fig. 4 i 5), wspomniane wgłębienia mają płaskie dna i kryją w sobie nakładki 3 oraz wkrety 4. Natomiast w przypadku okładziny 2 nawulkani-zowanej lub przyklejonej do zawieradła 1 (fig. 3, lewa połowa), wspomniane wgłębienia powinny mieć najlepiej kształt kulistej czaszy z równoczesnym łagodnym (zaokrąglonym) przejściem od zarysu wgłębienia do płaskiej, pierścieniowej powierzchni uszczelniającej.

Zaopatrzenie okładziny 2 we wspomniane boczne wgłębienia, czynią ją podatniejszą na elastyczne odkształcenia, występujące w czasie zamknięcia zasuwy. Ponadto, niezależnie od sposobu wykonania i mocowania, wszystkie ostre krawędzie okładziny 2, a tym samym odnośne krawędzie zawieradła 1, powinny być zaokrąglone dostatecznie dużymi promieniami. Ułatwia to poprawne wykonanie okładziny oraz zwiększa jej żywotność, a ponadto — w pewnych przypadkach — zapobiega gromadzeniu się osadów na klinie zamykającym zasuwy.

Podane w tytule opisu określenie „zasuwa równoprzelotowa”, należy rozumieć w ten sposób, że część przepływowa kadłuba 5 zasuwy nie ma żadnych zwężeń ani też — w środku swej długości, w dolnej części — wgłębienia, w które w położeniu zamknięcia zasuwy, wchodziła by dolna część klina. Wgłębienie takie, istniejąc z reguły w typowych kadłubach zasuw klinowych, powoduje zawirowania i zwiększa opory przepływu. Ponadto, we wgłębieniu takim — w szczególności w przypadku, gdy przez zasuwę przepływają media zawierające zanieczyszczenia lub zawiesiny — gromadzą się osady, co może być przyczyną nieszczelności i wymaga odpowiednio częstego czyszczenia kadłuba zasuwy.

Zasuwa, mając zamknięcie dwustronne, może pracować — z jednakowym efektem — przy obydwu kierunkach przepływającego czynnika.

Wewnętrzne powierzchnie kadłuba 5, na których następuje uszczelnienie, a więc dolna powierzchnia walcowa oraz boczne powierzchnie zbieżne, mogą — przy starannym wykonaniu oraz dokładnym oczyszczeniu odlewu — pozostać nieobrobione. To samo odnosi się do całego zawieradła 1 (za wyjątkiem gwintowanych otworków na wkrety 4).

Poza tym w skład zasuwy wchodzi znane, typowe elementy, stosowane powszechnie w różnych odmianach armatury rurociągowej.

Zasuwa według wynalazku może znaleźć szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu i gospodarki. W szczególności zasuwa może być stosowana do wody czystej zimnej (wodociągi itp.) i gorącej (gospodarka ciepłownicza, centralne ogrzewanie), cieczy zagęszczonych zawiesinami lub zawierających zanieczyszczenia mechaniczne miękkie (na przykład ścieki i kanalizacja) lub ziarniste (na przykład woda zanieczyszczona piaskiem) — oraz do innych mediów ciekłych, gazowych, gęstopłynnych i sypkich (na przykład przy transporcie rurociągowym z zastosowaniem strumienia sprężonego powietrza).

O możliwościach stosowania omawianych zasuw do czynników chemicznie agresywnych (przemysł chemiczny) jak również o zakresie temperatur przepływającego czynnika, decydować będzie — prócz odporności zasadniczych (metalowych) detali zasuwy — odporność tworzywa (gumy), z którego będzie wykonana elastyczna okładzina 2 osadzona na zawieradło 1. Dla normalnego wykonania (zasuwy ogólnego zastosowania przeznaczone do czynników neutralnych), to znaczy gdy okładzina 2 wykonana jest z gumy syntetycznej o normalnych (typowych) dla tego rodzaju zastosowań własnościach, temperatura czynnika przepływającego nie powinna przekraczać 65°C (około 340°K). Okładzina 2 powinna być najkorzystniej wykonana z gumy o twardości 65 — 75 według skali Shore'a.

Zasuwami według wynalazku będzie można zastąpić, w pewnych określonych przypadkach, wiele typów produkowanych aktualnie zasuw klinowych i płytowych, w których zamknięcie tworzą pierścienie uszczelniające, osadzone (lub napawane) w kadłubie i zawieradło, to jest klinie lub płytach, wykonane z tworzyw niekorodujących, takich jak brąz, mosiądz, stal nierdzewna bądź inne stopy metali lub tworzywa syntetyczne. W wyniku tego mogą być uzyskane znaczne oszczędności wymienionych metali, jak również w zakresie robocizny.

Zasuwy według wynalazku będzie można również stosować, w niektórych przypadkach, w miejsce zaworów z uszczelnieniem miękkim, a mianowicie na przykład zamiast zaworów membranowych, w których zawieradłem jest przepona z tworzywa elastycznego, na przykład z gumy. Zawory takie cechuje wysoka pracochłonność i wysokie koszty wytwarzania, krótka żywotność (szybkie zużywanie się przepony), lecz przede wszystkim — bez porównania wyższe opory hydrauliczne, niż w przypadku zasuw.

Zasuwa według wynalazku jest bardzo prosta w swej konstrukcji oraz łatwa i tania w wyko-

naniu. Czołowo-klinowy system zamknięcia przepływu zapewnia wysoką szczelność. Element elastyczny, to jest okładzina 2, nie podlega w czasie pracy dużym odkształceniom, w związku z czym żywotność zasuwy będzie długa. Po zużyciu, w sposób nader łatwy i prosty (zwłaszcza przy mocowaniu za pomocą wkrętów), okładziny 2 można wymienić. Równoprzelotowość kadłuba 5 zasuwy, gwarantuje minimalne opory hydrauliczne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zasuwa równoprzelotowa z miękkim uszczelnieniem zamknięcia przepływu, służąca w instalacjach rurociągowych jako organ zaporowy lub regulacyjny, w której zawieradło ma w widoku z boku kształt zbliżony do kołowej płyty, której płaskie ściany boczne są względem siebie — w przekroju wzdłużnym — klinowo zbieżne, **znamienna tym**, że na zawieradło (1), wykonanym jako jedna, jednolita i sztywna całość — przykładowo jako odlew metalowy, nałożona i utwardzona jest jednoczęściowa lub wieloczęściowa okładzina (2), wykonana z tworzywa elastycznego — najkorzystniej z gumy, pokrywająca obydwie klinowo zbieżne, płaskie ściany boczne zawieradła (1) oraz dolną część jego poboczniczy, która jest powierzchnią obrotową, w przybliżeniu do połowy jej wysokości.

2. Zasuwa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że promień krzywizny (r) zewnętrznej poboczniczy okładziny (2), określany w płaszczyźnie prostopadłej do wzdłużnej osi rurociągu, jest przy nieod-

kształconej okładzinie, czyli przy otwartej zasuwie — najmniejszy w środku zawieradła i rośnie obustronnie w kierunku jego bocznych powierzchni, przy czym równocześnie promieniowa grubość (c) poboczniczy okładziny (2) jest największa w najniższym punkcie zawieradła, malejąc obustronnie ku górze — w wyniku czego to ukształtowanie okładziny (2) nadaje jej warunki do właściwego odkształcania się przy zamykaniu zasuwy.

3. Zasuwa według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że pobocznica okładziny (2) zaopatrzona jest w występ (6), wchodzący w rowek wykonany w zawieradło (1), przy czym promieniowa grubość (b) tego występu (6) jest największa w najniższym punkcie zawieradła, malejąc obustronnie ku górze.

4. Zasuwa według zastrz. 1 — 3, w której elastyczna okładzina przymocowana jest do zawieradła za pomocą dwu bocznych nakładek z blachy oraz za pomocą wkrętów przy ewentualnym dodatkowym zastosowaniu klejenia, **znamienna tym**, że w obydwu bocznych zewnętrznych płaszczyznach okładziny (2), wykonane są współśrodkowe kołowe wgłębienia, kryjące w sobie nakładki mocujące (3) oraz wkręty mocujące (4).

5. Zasuwa według zastrz. 1 — 3, w której elastyczna okładzina przymocowana jest do zawieradła w drodze nawulkanizowania lub przyklejenia, **znamienna tym**, że w obydwu bocznych zewnętrznych płaszczyznach okładziny (2), wykonane są współśrodkowe kołowe wgłębienia, których głębokość jest największa w ich środku, nadające okładzinie (2) warunki do właściwego odkształcania się przy zamykaniu zasuwy.

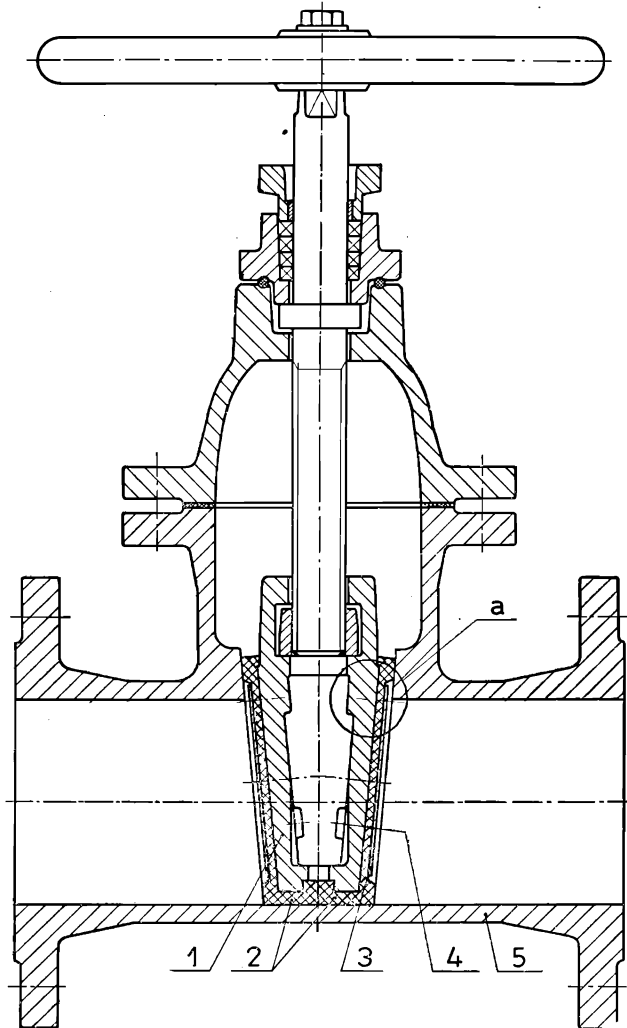


Fig. 1

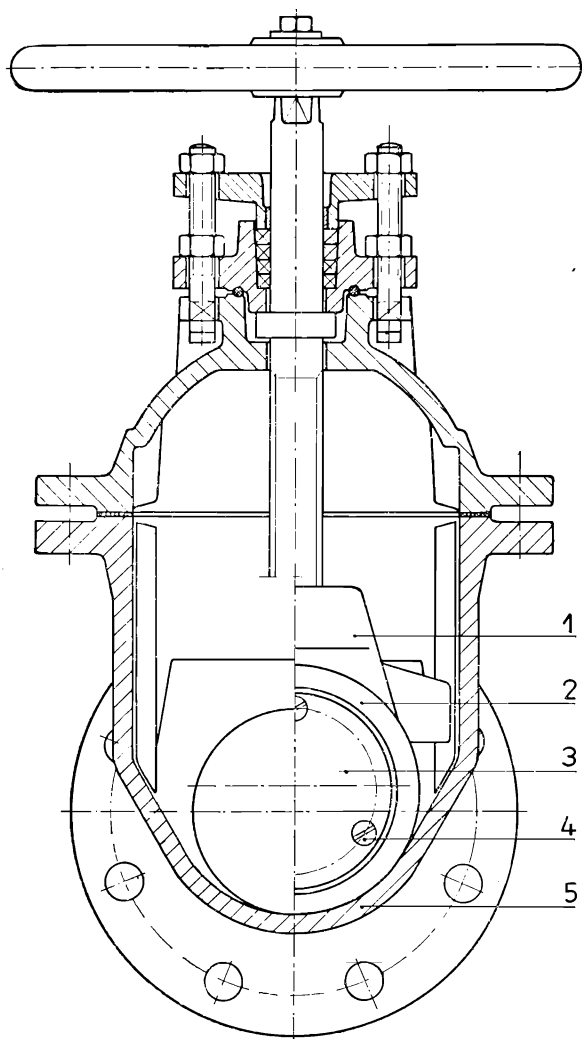
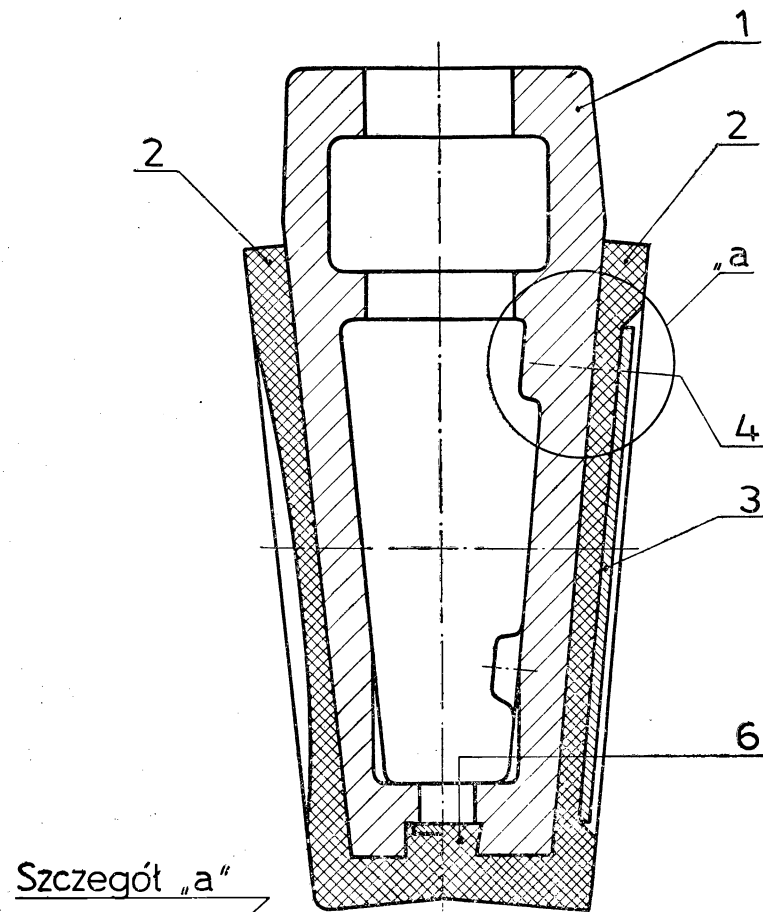


Fig. 2



Szczegół „a”

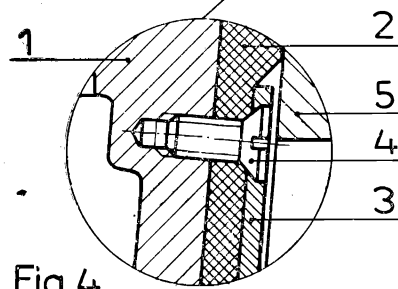


Fig. 3

Fig. 4

