

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58736

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.VII.1965 (P 109 816)

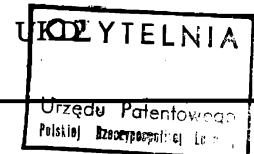
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.XII.1969

Kl. 59 b, 5/41

MKP ~~F-03-b~~

F 04 d, 7/04



Twórca wynalazku: mgr inż. Eugeniusz Bąk

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Wielostopniowa pompa do transportu cieczy
zwłaszcza zawierających ciała stałe

1

Przedmiotem wynalazku jest wielostopniowa pompa o dzielonej budowie kadłuba i przeciwbieżnym układzie do transportu cieczy zwłaszcza zawierających ciała stałe intensywnie działające ścierająco na części składowe pompy.

Dotychczas znane i stosowane wielostopniowe pompy rotodynamiczne, a w szczególności odśrodkowe nie znajdowały zastosowania do transportu cieczy zawierających ciała stałe o intensywnym działaniu erozyjnym. Dla tych celów były używane najczęściej jednostopniowe pompy odśrodkowe o wzmocnionych kadłubach i zmodyfikowanych kształtach wirników. Znane odśrodkowe pompy wielostopniowe mają różne rozwiązania konstrukcyjne. Najczęściej są budowane jako jednostrumieniowe, których układy bliźniaczych stopni mieszczą się w niedzielnym kadłubie, zaopatrzone w jednym końcu w króciec ssawny, a w drugim w króciec tłoczny.

Jednostrumieniowe pompy buduje się także o dzielonych kadłubach, które składają się z pierścieni obejmujących poszczególne stopnie tłoczenia, przy czym pierścienie są zwierane krańcowymi pokrywami za pomocą śrub ściągających je w jedną całość. Znane są także odśrodkowe pompy dwustrumieniowe, składające się z dwóch przeciwbieżnych układów tłocznych, wyposażonych w jednakowe lub zróżnicowane stopnie tłoczące w poszczególnych układach. Najczęściej stosowane są układy dwustrumieniowe umieszczo-

2

ne w korpusach niedzielonych, w których są wykonane jednocześnie przewalowe kanały lub otoczki łączące układy szeregowo.

5 Znane są również dwustrumieniowe układy symetryczne w pompach zaopatrzone w dwa króćce ssawne i wspólny króciec tłoczny, w których obydwa układy pracują równolegle, przy czym są one budowane z kadłubami dzielonymi lub niedzielonymi. Wszystkie znane kadłuby dzielone 10 pomp mają uszczelnienia pomiędzy pierścieniami, które stykają się bezpośrednio z tłoczonym pompą czynnikiem, a w wypadku mieszanin działających erozyjnie są narażone na uszkodzenie.

Omówione rozwiązania wielostopniowych pomp 15 odśrodkowych przy zastosowaniu do transportu mieszanin wody i ciał stałych, wykazują wiele istotnych wad i niedomagań. Przede wszystkim w pompach o układach dzielonych, erozyjne działanie czynnika powoduje szybkie niszczenie uszczelnień oraz ustawowych powierzchni dolegających w pierścieniach kadłuba, co skraca żywotność 20 pomp oraz zmusza do częstej wymiany uszczelnień. W pompach o jednolitych kadłubach, silnie ścierające działanie mieszaniny powoduje nadmierne zużywanie się jego fragmentów, co ma 25 tę zasadniczą wadę, że powoduje konieczność zastosowania nowego, drogiego i skomplikowanego w wykonaniu kadłuba. Nie eliminuje natomiast 30 tej wady zastosowanie na przykład materiałów trudno ścierających się, ponieważ są one drogie

i technologicznie trudne do opanowania, zwłaszcza przy wykonaniu skomplikowanego kształtu kadłuba pompy.

Poza tym w układach dwustrumieniowych kadłuby niedzielone stwarzają dodatkowe trudności ze względu na przekroje i zużycie kanałów przewalowych. Natomiast w kadłubach dzielonych dwustrumieniowych sąsiadujące komory przewalowe ostatnich stopni tłoczących są wykonywane jako wspólny kadłub jednolity, co wymaga stosowania wzmocnionej budowy tego elementu ze względu na skomplikowany charakter obciążeń i podraża jego wykonanie, a mimo to w przypadku pompowania mieszanin cieczy i ciał stałych, element ten ulega bardzo szybkiemu zużyciu.

Celem wynalazku jest usunięcie wad występujących w pompach wielostopniowych stosowanych dotychczas, a szczególnie w pompach stosowanych do transportu cieczy zawierających ciała stałe.

Cel ten osiągnięto przez skonstruowanie pompy wielostopniowej o dzielonej budowie kadłuba i dwu symetrycznych, przeciwbieżnych układach tłoczących połączonych w szereg. Istotą wynalazku jest to, że sąsiadujące ze sobą komory końcowych stopni układów tłoczących o przeciwnych kierunkach przepływu są zaopatrzone w jednokowe pierścienie kadłuba z tłoczonymi króćcami i są połączone ze sobą poprzez wspólną przegrodę działową za pomocą wspomagających śrub umieszczonych na zewnątrz kadłuba. Przy tym połączenia pomiędzy tłoczonymi pierścieniami a działową przegrodą oraz pomiędzy międzystopniowymi pierścieniami kadłuba a przewalowymi przegrodami są zaopatrzone w elastyczne wkładki zabezpieczające, umieszczone od strony działającego od wewnątrz czynnika przed pierścieniami uszczelniającymi części kadłuba.

Połączenia uszczelniające pierścieni kadłuba i przegród mogą mieć różne kształty dolegających do siebie powierzchni labiryntowych, a także mogą mieć osobne pierścienie uszczelniające dla każdego labiryntu, przy czym każdy z labiryntów uszczelniających jest od środka zaopatrzony w zabezpieczającą wkładkę, która jest wykonana z materiału elastycznego, gąbczastego lub plastycznego. Wewnętrzne czynne powierzchnie pierścieni kadłuba mogą być ponadto zaopatrzone w utwardzoną warstwę zespojoną trwale z materiałem tych pierścieni.

Rozwiązanie konstrukcyjne pompy według wynalazku charakteryzuje się przede wszystkim pełną szczelnością oraz trwałością uszczelnień kadłuba, co udało się uzyskać dzięki umieszczeniu przed zasadniczą uszczelką wkładki elastycznej zabezpieczającej tę uszczelkę od erozyjnego działania czynnika transportowanego pompą. Poza tym takie rozwiązanie zabezpiecza powierzchnie pasowań w kadłubie przed uszkodzeniami i zniszczeniem przez działanie erozyjne czynnika, przy czym powierzchnie dolegające do ochronnych wkładek nie wymagają starannej obróbki, co ułatwia i potania produkcję pomp.

Jednocześnie symetryczna budowa układów w

pompie upraszcza znacznie jej technologię wytwarzania przez produkcję części powtarzalnych, co ułatwia także eksploatację, ponieważ pozwala na wymianę i zamianę elementów szybciej zużywających się w poszczególnych układach. Natomiast składana i dzielona budowa kadłuba pompy sprzyja możliwościom różnicowania materiałów na poszczególne części według stopnia zużycia się ich podczas pracy, dlatego elementy narażone na erozję mogą być wykonane z materiałów trwalszych i droższych, a części nie zużywające się nadmiernie mogą być wykonywane z materiałów tańszych.

Wreszcie zestawienie obok siebie pierścieni tłocznych i połączenie ich przez przegrodę osobnymi śrubami usztywnia korpus pompy i powoduje zwiększenie wytrzymałości całej pompy przez odciążenie śrub ściąających pokrywę. Zapewnia to możliwość wymiany części podlegających największemu zużyciu w pompie i jest bardzo korzystne ze względu na ekonomikę produkcji i eksploatacji. Przy czym symetryczny rozkład łącznych śrub umożliwia ustawianie króćców pompy w różnych położeniach co 90° , co pozwala na korzystny rozkład obciążeń pompy ciśnieniem w króćcach. Ponadto budowa pompy ułatwia prace montażowe przy naprawach oraz przy ustawianiu urządzenia na miejscu pracy.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pompę w rzucie bocznym wzdłuż osi wału z pokazanymi za pomocą wyrwania wnętrzami stopni tłoczących, fig. 2 — pompę w przekroju bocznym wzdłuż linii K—K zaznaczonej na fig. 1, fig. 3 — szczegół „S” połączenia uszczelniającego zaznaczony na fig. 1, przy czym z prawej strony jest przedstawiona odmiana pierścienia kadłuba z warstwą utwardzoną.

Wielostopniowa pompa według wynalazku składa się z dwóch symetrycznych układów tłoczących, połączonych szeregowo i przeciwbieżnie, z których układ A jest niskociśnieniowy, a układ B jest wysokociśnieniowy. Obydwa układy A i B są osadzone na wspólnym wale 1 podpartym na końcach łożyskami 2 oraz składają się z identycznych części. Skład układu A lub B stanowi kraciowa pokrywa 3 zaopatrzona w ssawny króciec 4, międzystopniowe pierścienie 5 z interwałowymi przegrodami 6 kadłuba, zaopatrzone w kierownice i osadzone na wale 1 wirniki 7 jednakowe dla wszystkich stopni oraz tłoczne pierścienie 8 kadłuba zaopatrzone w tłoczne króćce 9 i połączone ze sobą przez działową przegrodę 10. Przy czym wewnątrz pierścieni 8 są osadzone na wale 1 wirniki 7 ostatnich stopni tłoczenia oraz przewalowe przegrody 11 oparte o ustawcze kołnierze 12 przegrody 10, która jest uszczelniona na wale dławicą 13 i oddziela od siebie układy A i B.

Poza tym tłoczne pierścienie 8 są wyposażone na zewnątrz w mocujące uszy 14, rozstawione symetrycznie na obwodzie co 90° i zaopatrzone w otwory 15, w których są umieszczone wspomagające śruby 16 zaopatrzone na końcach w nakrętki 17, łączące pierścienie 8 ze sobą i z przegrodą 10. Jednocześnie kraciowe pokrywę 3 są zaopatrzo-

5

ne w osadze gniazda 18 z otworami 19 parami ułożone symetrycznie na obwodzie co 90°. W otworach 10 są umieszczone ściągające śruby 20 zaopatrzone na obydwu końcach w nakrętki 21, za pomocą których łączy się w jedną całość korpus pompy, ściągając pokrywami 3 międzystopniowe pierścienie 5 i tłoczne pierścienie 8 ze sobą w obydwu układach A i B.

Interwałowe przestrzenie 22 w pierścieniach 5 oraz przewałowe komory 23 po obu stronach przegród 10 w pierścieniach 8 są uszczelnione w korpusie specjalnymi uszczelnieniami. Uszczelnienia te tworzą schodkowe obrzeża 24 pierścieni 5 i 8 oraz przylegające do nich schodkowe obrzeża 25 w przegrodach 6 i 10, przy czym między każde z przylegających obrzeży 24 i 25 jest włożona od wewnątrz ochraniająca wkładka 26 stykająca się z wewnętrznymi przestrzeniami 22 i 23 pompy i narażona na działanie erozyjne mieszaniny, a dalej między uszczelnianymi obrzeżami za wkładką chroniącą znajduje się właściwy uszczelniający pierścień 27.

Labirynty uszczelniających obrzeży 24 i 25 mogą mieć różne kształty przylegające do siebie, a ochraniające wkładki 26 mogą być wykonane z materiałów elastycznych, gąbczastych lub półplastycznych. Dwa sąsiadujące ze sobą uszczelnienia na każdej z przegród 6 lub 10 mogą być uszczelnione jednym wspólnym uszczelniającym pierścieniem 27 lub też każda para stykających się obrzeży 24 i 25 ma osobny pierścień 27. Obydwa układy A i B pompy są połączone ze sobą szeregowo w ten sposób, że tłoczny króciec 9 układu A jest połączony ze ssawnym króćcem 4 układu B za pomocą przewałowego bocznika 28. Zgodnie z wynalazkiem wewnętrzne powierzchnie pierścieni 5 i 8 kadłuba mogą być zaopatrzone w utwardzone warstwy 29, zespolone trwale z materiałem tych pierścieni.

Wielostopniowa pompa według wynalazku działa w następujący sposób. Mieszanina wody i ciał stałych jest zasysana przez ssawny króciec 4 w pokrywę 3 układu A, a następnie jest podawana wirnikami 7 kolejnych stopni aż do przewałowej komory 23 w pierścieniu 8 układu A, skąd króć-

6

cem 9 i przewałowym bocznikiem 28 jest podawana do ssawnego króćca 4 w pokrywę 3 układu B. W układzie B mieszanina jest podawana w kierunku przeciwnym niż w układzie A wirnikami 7 poszczególnych stopni do komory 23 w pierścieniu 8, skąd króćcem 9 wypływa do przewodu transportującego.

Działająca erozyjnie mieszanina w przestrzeniach 22 i komorach 23 korpusu styka się z wewnętrznymi powierzchniami pierścieni 5 i 8 oraz z ochraniającymi wkładkami 26 powierzchni uszczelniających, a nie styka się bezpośrednio z pierścieniami 27 uszczelniającymi korpus przed przeciekami wody i dlatego nie niszczy uszczelnień. Poza tym erozyjne i dynamiczne działanie niszczące najbardziej atakujące części w przewałowych komorach 23, jest kompensowane połączeniem pierścieni 8 korpusu za pomocą osobnych śrub 16, co pozwala stosować oszczędniejsze przekroje pierścieni 8 oraz przegród 10 i 11, a jednocześnie daje możliwości wymiany zużytych pojedynczych części.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielostopniowa pompa do transportu cieczy zwłaszcza zawierających ciała stałe, zawierająca dwa symetryczne układy tłoczące o przeciwnych kierunkach przepływu przedzielone przegrodą, **znamienna tym**, że sąsiadujące ze sobą komory (23) końcowych stopni układów są zaopatrzone w jednakowe pierścienie (8) z króćcami (9) połączone ze sobą poprzez wspólną przegrodę (10) śrubami (16) umieszczonymi po zewnętrznej stronie kadłuba, przy czym połączenie pomiędzy pierścieniami (8) i przegrodą (10) lub międzystopniowymi przegrodami (6) i pierścieniami (8) i (5) jest zaopatrzone w elastyczną zabezpieczającą wkładkę (26) umieszczoną od strony działającego od wewnątrz czynnika, przed uszczelką (27).
2. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wewnętrzne powierzchnie pierścieni (5, 8) są zaopatrzone w utwardzoną warstwę (29), zespoloną trwale z materiałem tych pierścieni.

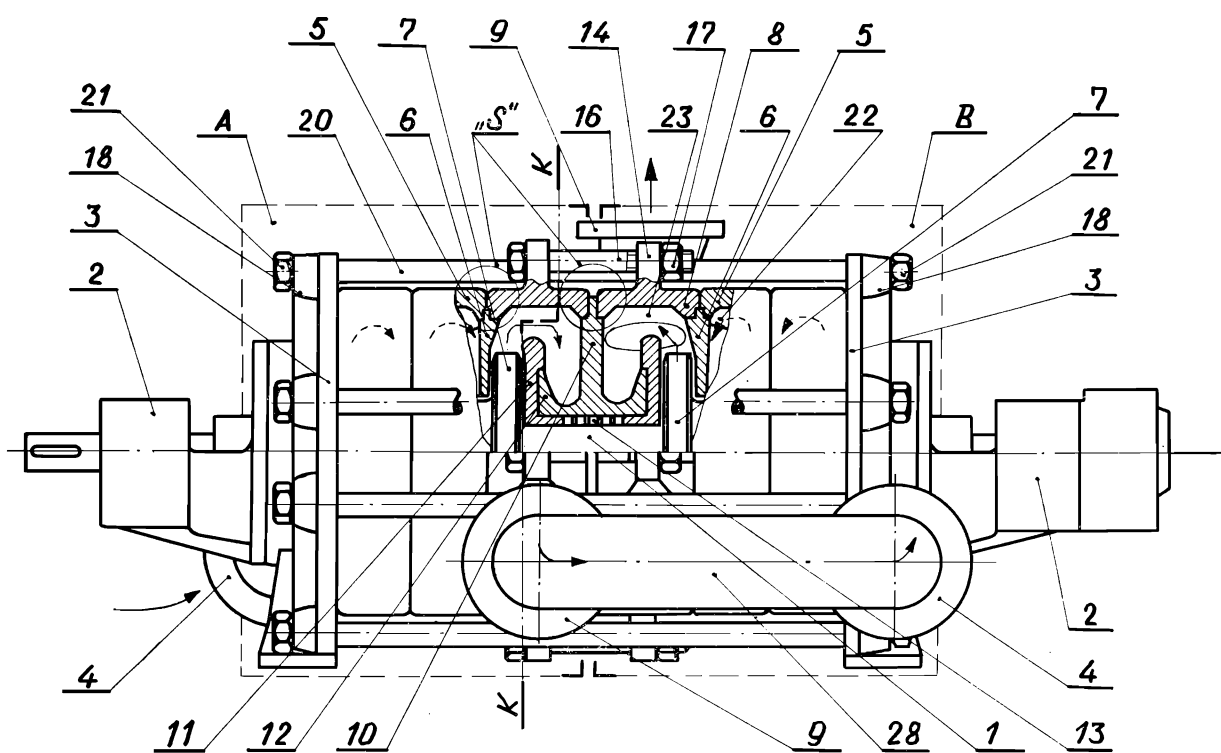


Fig. 1

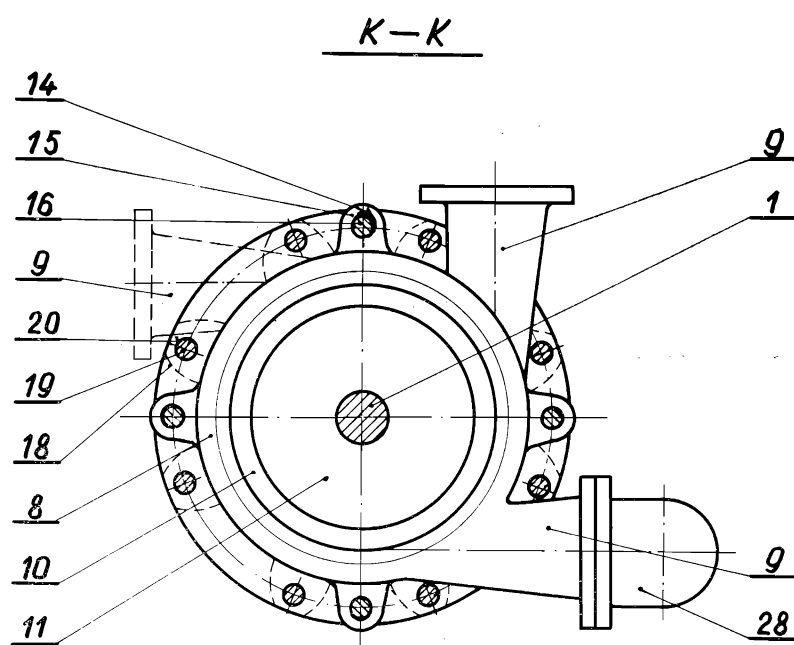


Fig. 2

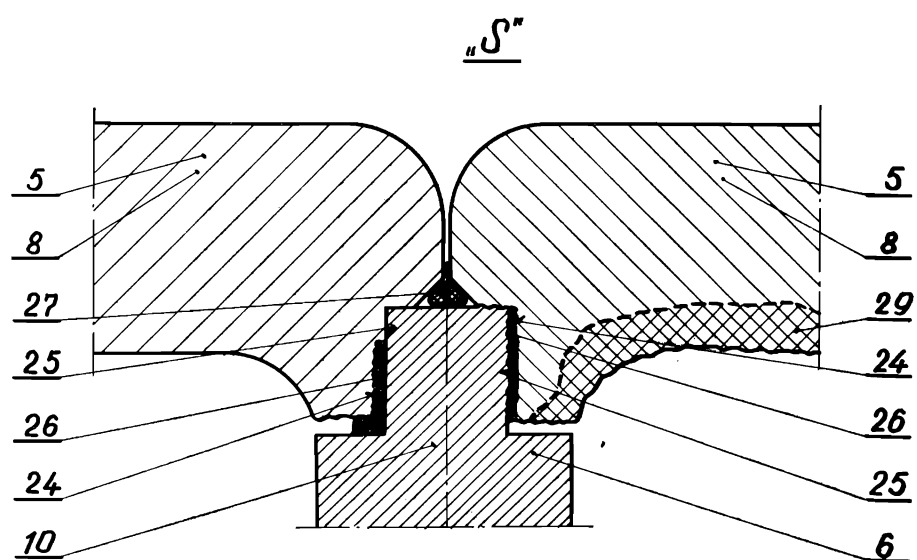


Fig. 3