

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

86 005

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.07.73 (P. 164006)

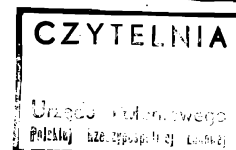
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.74

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

Int. Cl.²
F16D 33/12

MKP F16d 33/12



Twórcy wynalazku: Erazm Rozwadowski, Jan Debiec, Krzysztof Karowiec

Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Projektowo-Konstrukcyjny
Maszyn Górniczych „KOMAG”,
Gliwice (Polska)

Sprzęgło hydrokinetyczne z regulowanym napełnieniem

Wynalazek dotyczy sprzęgła hydrokinetycznego przeznaczonego zwłaszcza do regulacji prędkości obrotowej wentylatora umieszczonego wraz z silnikiem i sprzęgłem wewnątrz przewodu wentylacji kopalnianej nazywanego lutnią. W związku z tym zastosowaniem obudowa sprzęgła wirująca wraz z wirnikiem turbinowym jest zaopatrzona na swym obwodzie w łopatki wentylatora, a sprzęgło ma układ do regulacji prędkości obrotowej tego wentylatora.

W zasadzie sprzęgło hydrokinetyczne ma dwa ułotkowane wirniki umieszczone w komorze zawierającej ciecz roboczą. Jeden wirnik zwany pompowym jest osadzony na wale napędzającym, a drugi wirnik zwany turbinowym, jest osadzony na wale napędzanym lub jest bezpośrednio połączony z maszyną napędzaną. Obudowa sprzęgła jest obrotowa oraz jest połączona z jednym z wirników. Połączenie w jednej maszynie wentylatora ze sprzęgłem jak w rozwiązaniu, którego dotyczy wynalazek wymaga, aby obudowa sprzęgła wirowała wraz z wirnikiem turbinowym. W rozmaitych znanych rozwiązaniach sprzęgieł hydrokinetycznych ciecz robocza znajduje się w stałym obiegu między komorą roboczą, a zbiornikiem pomocniczym. Zbiornik ten bywa umieszczony wewnątrz lub na zewnątrz sprzęgła. Obieg cieczy jest wykorzystywany przede wszystkim do regulacji ilości cieczy znajdującej się w danej chwili w komorze roboczej. Od tej bowiem ilości cieczy zależy przełożenie kinematyczne. Obieg wymaga stałego odpływu cieczy z komory roboczej oraz stałego zasilania cieczą tej komory. W różnych znanych rozwiązaniach, ciecz wytłoczona siłą odśrodkową z komory roboczej poprzez kalibrowane dysze przechodzi do wirującego zbiornika ukształtowanego w obudowie. Z tego zbiornika tak zwaną rurą czerpakową, tj. rurą mającą otwór wlotowy ustawiony naprzeciw pędzącej cieczy, powraca ona do komory roboczej w bliskości osi. W innych znanych rozwiązaniach obieg przechodzi przez urządzenie umieszczone na zewnątrz sprzęgła na przykład chłodnice itp., a ciecz ze zbiornika umieszczonego na zewnątrz jest tłoczona do komory roboczej za pomocą pompy.

Wymienione cechy konstrukcyjne sprzęgła hydrokinetycznego zespolonego w jedną maszynę z wentylatorem są opisane jako znane w opisie patentowym RFN nr 1450223, przy czym patent ten zastrzega pewne szczegóły regulacji ilości cieczy w komorze za pomocą zespołu urządzeń, które są wyłącznie z pompą umieszczone poza sprzęgłem i wentylatorem. Umieszczenie dodatkowych urządzeń poza maszyną montowaną wewnątrz przewodu wentylacyjnego jest niekorzystne. Natomiast znacznie korzystniejsze jest posługiwanie się w celu

regulacji ilości cieczy pozostającej w komorze roboczej sprzęgła rurą czerpakową jak wspomniana powyżej lecz uchylną względem osi mimośrodowej w stosunku do sprzęgła. Jest to opisane w książce Z. Szydelskiego „Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne” (Wydanie z roku 1964) na str. 184–186 oraz uwidocznione na rys. 99.

W sprzęgle hydrokinetycznym nie jest obojętne, z którym wirnikiem wiruje obudowa sprzęgła. Poważna różnica występująca w charakterystyce pracy sprzęgła szczególnie uwidacznia się przy jego uruchamianiu. Gdy obudowa zawierająca wirujący zbiornik jest związana z wirnikiem pompowym, ciecz w zbiorniku podlega działaniu siły odśrodkowej z chwilą zadziałania napędu bez względu na ilość w jakiej znajduje się ona w sprzęgle. W związku z tym, bezzwłocznie rozpoczyna się zasilanie cieczą komory roboczej sprzęgła, a tym samym działanie cieczy na wirnik turbinowy. Natomiast gdy obudowa zawierająca wirujący zbiornik związana jest z wirnikiem turbinowym, uruchomienie maszyny jest utrudnione lub wręcz niemożliwe przy małej zawartości cieczy, gdyż rura czerpakowa nie pobiera cieczy ze zbiornika, który nie rozpoczął jeszcze wirować i nie dostarcza jej do komory roboczej. Jeśli więc konieczne jest aby obudowa wirowała wraz z wirnikiem turbinowym ze względu na sprzężenie w jednej maszynie sprzęgła hydrokinetycznego z wentylatorem stosuje się w znanych rozwiązaniach pompę poza sprzęgłem, która dopełniając komorę roboczą umożliwia szybkie uruchomienie wirnika turbiny. Jednakże jak już zaznaczono, zespół maszynowy umieszczony w przewodzie wentylacyjnym nie powinien mieć żadnych urządzeń pomocniczych na zewnątrz tego zespołu. Sprzęgło wentylatora górniczego powinno mieć możliwość pracy przy obrotach w obu kierunkach. Tak zwana rewersja jest w przypadku wentylatora górniczego szczególnie ważna. Przy obrotach w jednym kierunku wentylator wprowadza do kopalni świeże powietrze, jednakże w wyjątkowych chwilach bezpośrednio po odstrzale materiału wybuchowego, wentylator powinien mieć możliwość zmiany kierunku obrotów w celu usunięcia szkodliwej atmosfery.

W znanych rozwiązaniach sprzęgieł hydrokinetycznych o regulowanym napełnieniu (np. według patentu USA nr 3245220) możliwość rewersji zapewniają dwie równoległe, połączone ze sobą rury czerpakowe o przeciwnie skierowanych otworach wlotowych. Podobne rozwiązanie konstrukcyjne opisano w książce Dakukina, Bermana i innych pt. „Centrobieżnyje i objemnyje gidropieredaczi i perspektywy ich promienienija w gornoj promyselnosti”, wyd. z roku 1964, str. 134, rys. nr 73, gdzie dwie rury czerpakowe o otworach wlotowych przeciwnie skierowanych, przymocowane sztywno do kadłuba rozdzielczego, skierowane zawsze w dół i umieszczone w dolnej części wirującego zbiornika są zaopatrzone w kulowe zawory zwrotne. Wadą takich rozwiązań jest brak możliwości sterowania poziomem cieczy w wirującym zbiorniku przez wychylanie rur czerpakowych, a także znaczne zwiększenie strat hydraulicznych związane z umieszczeniem w wirującym pierścieniu cieczy dwu przeciwnie skierowanych rur.

Wynalazek polega na zastosowaniu w sprzęgle hydrokinetycznym, mającym obudowę sprzęgłową związaną z wirnikiem turbinowym, zbiornika wirującego umieszczonego wewnątrz wymienionej obudowy lecz nie związanego z obudową natomiast sztywno związanego z wirnikiem pompowym. Dzięki temu rozwiązaniu sprzęgło według wynalazku nie naraża na trudności przy uruchomieniu oraz ma korzystną charakterystykę pracy odpowiadającą charakterystyce znanych sprzęgieł, w których zbiornik stanowiący integralną część obudowy wiruje łącznie z obudową wraz z wirnikiem pompowym. W dalszym rozwinięciu wynalazku wprowadzono szereg nowych cech konstrukcyjnych dotyczących przede wszystkim sposobu rozwiązania możliwości rewersji.

W sprzęgle hydrokinetycznym według wynalazku zastosowano dwie wychylne rury czerpakowe działające niezależnie od siebie, o osiach obrotu mimośrodowych względem osi sprzęgła, przy czym jedna z nich jest używana tylko sporadycznie, a mianowicie w przypadku konieczności pracy wentylatora z przeciwnym niż normalny kierunkiem obrotów. W czasie pracy wentylatora z normalnym kierunkiem obrotów rura ta jest stale maksymalnie wychylona do wewnątrz wirującego zbiornika sprzęgła, dzięki czemu jej otwór wlotowy znajduje się poniżej dolnego lustra cieczy wirującej w zbiorniku, nie bierze więc ona wtedy udziału w obiegu cieczy wewnątrz sprzęgła. Ciecz robocza jest wówczas podawana do komory roboczej sprzęgła przez drugą rurę czerpakową, której wlot skierowany przeciwnie do normalnego kierunku obrotów sprzęgła, znajduje się w zewnętrznej części wirującego zbiornika i jest zanurzony w wirującym pierścieniu cieczy.

Ciecz przepływająca pod ciśnieniem z dowolnej aktualnie pracującej rury czerpakowej do komory roboczej sprzęgła, mogłaby wracać z dodatkowej komory umieszczonej blisko osi sprzęgła do wirującego zbiornika przez aktualnie nie pracującą drugą rurę czerpakową. Aby uniemożliwić ten niepożądany efekt, zastosowano obrotową przesłonę przesłaniającą otwór wylotowy rury nie biorącej aktualnie udziału w obiegu cieczy roboczej. Przesłona ta jest sterowana za pośrednictwem dwóch kół zębatach przez obrót sworzni, na którym jest osadzona rura czerpakowa przeznaczona do pracy przy przeciwnym, niż normalny, kierunku obrotów.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony przykładowo na rysunku schematycznym, na którym fig. 1 przedstawia sprzęgło w przekroju osiowym, fig. 2 przedstawia to samo sprzęgło w przekroju poprzecznym, fig. 3

przedstawia fragment sprzęgła w odmianie wykonania w przekroju osiowym, fig. 4 przedstawia przesłonę do zamykania wylotu z rur czerpakowych w widoku, fig. 5 przedstawia w powiększeniu fragment fig. 1 dotyczący mechanizmu sterowania tą przesłoną.

Na wale 1 silnika niewidocznego na rysunku jest osadzony wirnik 2 pompowy. Wirnik 3 turbinowy stanowi wirującą obudowę sprzęgła łącznie z tuleją 4 i czołową pokrywą 5. Całość obudowy złożona z elementów 3, 4, 5 jest ułożyskowana na wale 1 oraz na nieruchomym elemencie 6 przytwierdzonym do wsporników 7 wystających ku osi z przewodu wentylacyjnego niewidocznego na rysunku. Sprzęgło w danym przykładzie jest zarazem wentylatorem dzięki temu, że bezpośrednio na tulei 4 ma umieszczone łopatki 8 wentylatora.

Wirnik 2 jest sztywno połączony ze zbiornikiem 9, który ma ścianę obwodową w postaci tulei 10 umieszczonej wewnątrz tulei 4 przy zachowaniu właściwego luzu. Tuleja 10 przechodzi w niekompletną ścianę 11 czołową zbiornika 9. W zbiorniku 9 są umieszczone dwie rury czerpakowe 12 i 13. Jedna z nich jest widoczna na fig. 1, a obie na fig. 2 przedstawiającej przekrój płaszczyzną poprzeczną przeprowadzoną przez zbiornik 9. Rury są ustawione otworami wlotowymi w przeciwnych kierunkach. Każda z rur 12 i 13 jest osadzona na jednym z dwóch obrotowych sworzni 14 i 15, dzięki czemu jest uchylna. Uchylność ta jest ograniczona przez ukształtowanie nieruchomego elementu 6 widoczne na fig. 2. Osiowy kanał w każdym sworznii 14 i 15 stanowi połączenie danej rury 12 lub 13 ze zbiornikiem 16 znajdującym się przy osi sprzęgła. Do obracania poszczególnych sworzni 14 lub 15 służą układy ślimakowe 17.

Wypływ cieczy roboczej z komory 18 utworzonej przez ułopotkowane wirniki 2 i 3, zwanej komorą roboczą, zachodzi pod działaniem siły odśrodkowej głównie poprzez kalibrowane otwory 19 w wirniku 2, zaś powrót tej cieczy do komory 18 ze zbiornika 16 pod działaniem ciśnienia panującego w tym zbiorniku zachodzi poprzez otwory 20. Ażeby wykluczyć bezpośredni przepływ cieczy ze zbiornika 16 do zbiornika 9 poprzez rurę 12 lub 13 aktualnie nie pracującą, która ma otwór wlotowy skierowany przy danym kierunku obrotów zgodnie z tym kierunkiem, można w tych rurach umieścić zawory zwrotne, jak to jest znane. Korzystniejsze jest rozwiązanie w przykładzie przedstawionym na rysunku polegające na zastosowaniu przesłony 21. Jest ono opisane poniżej.

Fig. 3 przedstawia odmianę rozwiązania zbiornika 9. Mianowicie w przykładzie przedstawionym na fig. 1, zbiornik 9 nie jest kompletnym naczyniem. Ma on na całej długości poosiowej ścianę obwodową w postaci tulei 10, lecz brak mu części ściany 11 czołowej po stronie odwróconej od silnika. Faktycznie ta ściana 11 czołowa nie jest niezbędna. W odmianie wykonania przedstawionej na fig. 3 nie tylko jest ona w całości pominięta, ale również tuleja 10 jest tak skrócona, że zbiornik jest pozbawiony części ściany obwodowej. Ma to na celu umożliwienie umieszczenia otworu wlotowego rury 12 lub 13 na nieco większym promieniu, gdzie panuje większe ciśnienie dynamiczne. Dla usztywnienia ściany obwodowej czyli tulei 10 niekompletnego zbiornika 9 zastosowano żebra 23, które ponadto spełniają korzystną rolę przyspieszając pierścień cieczy roboczej wirujący w zbiorniku 9.

Fig. 4 i fig. 5 mają na celu dokładniej wyjaśnić stosowanie przesłony 21.

Fig. 4 przedstawia widok czołowej ściany 24 zbiornika 16 od wnętrza tego zbiornika. Ściana 24 nie wiruje, gdyż jest połączona z nieruchomym elementem 6. Do tej ściany przylega obrotowa przesłona 21, która zamyka wylot z rury 12 lub 13.

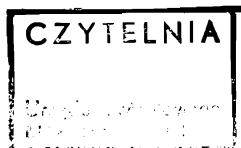
Fig. 5 przedstawia powiększony fragment fig. 1 obejmujący mechanizm sterowania obrotową przesłoną 21. Przesłona 21 jest połączona z kołem zębatym 22 zazębiającym się z kołem zębatym 25 osadzonym na obrotowym sworznii 15 rury czerpakowej 13. Koło 22 jest ułożyskowane w czołowej ścianie 24 połączonej z nieruchomym elementem 6. Dla zapewnienia szczelności obrotowej przesłony 21 zastosowano sprężynę 26 zapewniającą jej doleganie do czołowej ściany 24.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sprzęgło hydrokinetyczne, którego obudowa wiruje wraz z wirnikiem turbinowym, zawierające zbiornik cieczy roboczej z odbiorem cieczy za pomocą rury czerpakowej o nastawnej uchylności, z n a m i e n n e t y m, że ma w obudowie (3, 4, 5) zbiornik (9) wirujący połączony sztywno z wirnikiem (2) pompowym.

2. Sprzęgło według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że wirujący zbiornik (9) ma na całej długości poosiowej ścianę obwodową w postaci tulei (10) oraz jedynie fragment obwodowy ściany czołowej (11) po stronie odwróconej od silnika.

3. Sprzęgło według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że wirujący zbiornik (9) ma ścianę obwodową w postaci tulei (10) krótszej niż poosiowa długość zbiornika.



4. Sprzęgło według zastrz. 1, mające dwie rury czerpakowe, z n a m i e n n e t y m, że obie rury czerpakowe (12 i 13) są umieszczone na odrębnych sworzniach obrotowych, aby były niezależnie uchylne, przy czym jeden sworzeń (15) związany z rurą czerpakową (13) ma koło zębate (25) zazębiające się z kołem zębatym (26) połączonym z przesłoną (21) służącą do zamykania na przemian wylotu z rur czerpakowych (12 i 13).

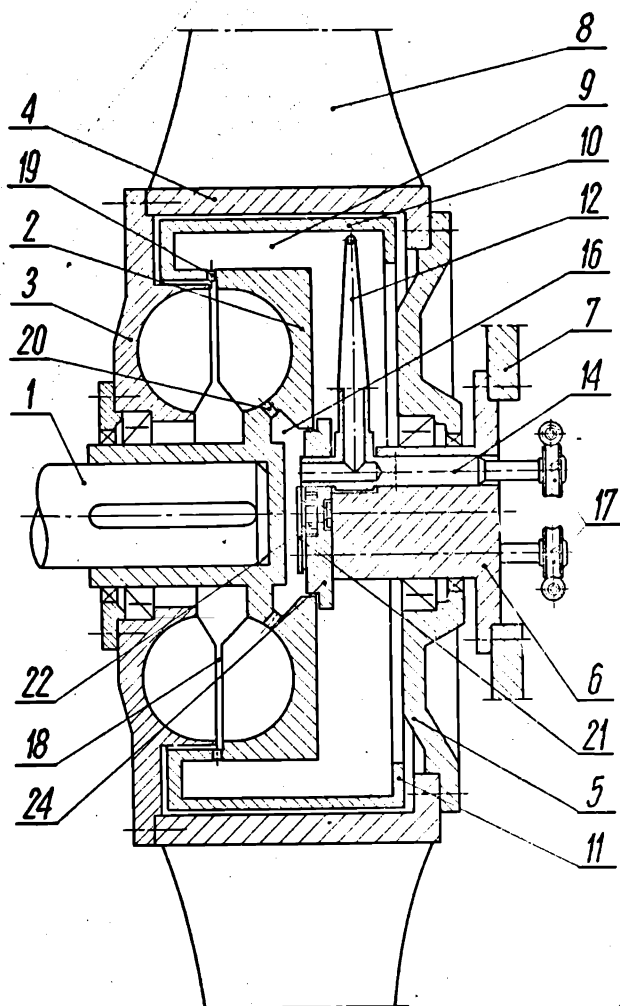


Fig. 1

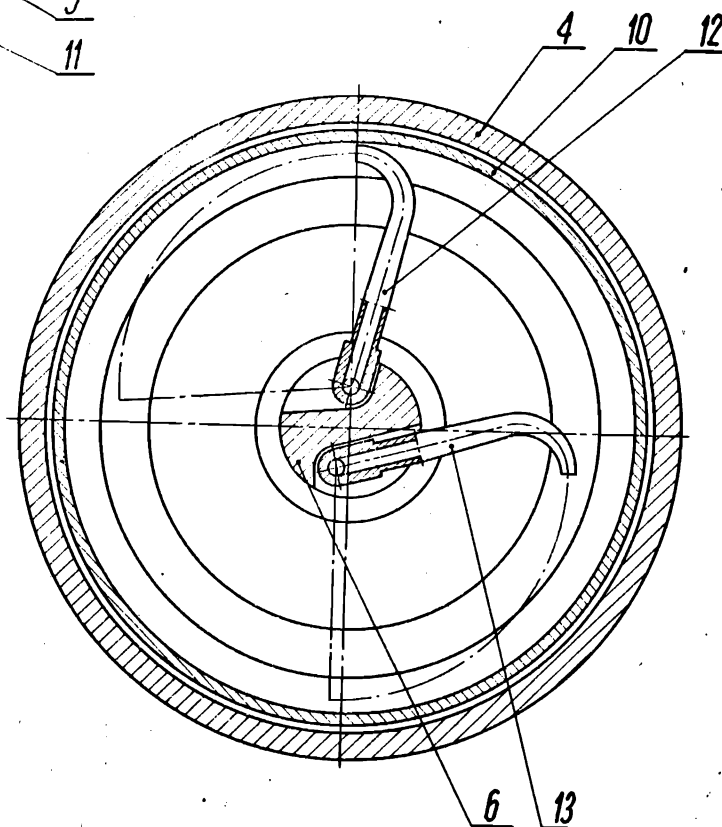


Fig. 2

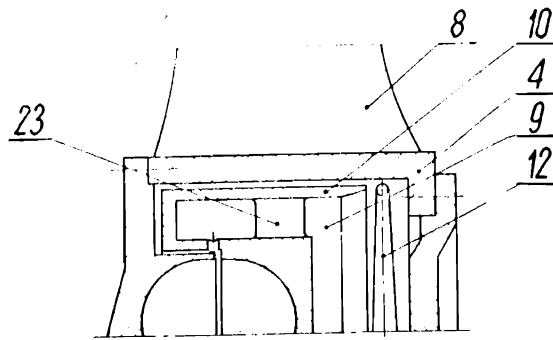


Fig. 3

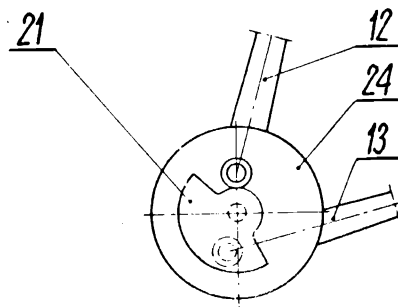


Fig. 4

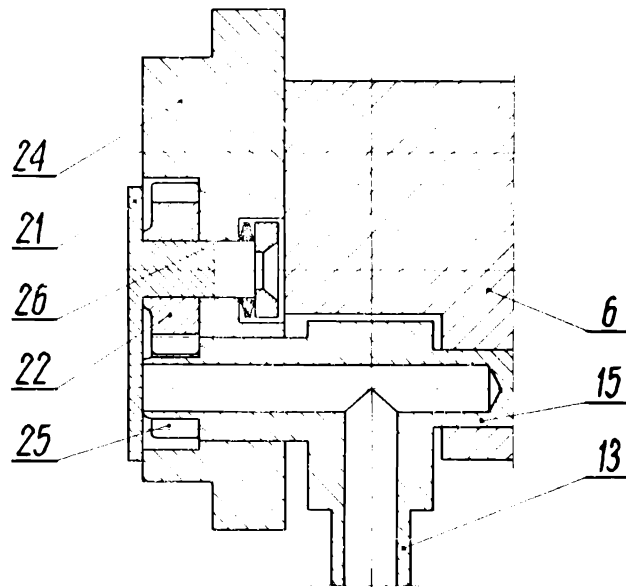


Fig. 5