

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 134 582

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 82 05 14 (P. 236426)

Pierwszeństwo: 81 05 18 Stany
Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 82 12 20

Opis patentowy opublikowano: 1986 11 29

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Patent 134 582

Int. Cl.³ B03B 5/32

Twórca wynalazku: Jeffrey L. Beck

Uprawniony z patentu: Conoco Inc., Ponca City (Stany Zjednoczone Ameryki)

URZĄDZENIE DO ZAGĘSZCZANIA ZAWIESINY

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zagęszczania zawiesiny. Urządzenie takie znajduje zastosowanie np. w górnictwie przy odprowadzaniu węgla lub innych materiałów z pokładów kopalni na powierzchnię ziemi.

Znane jest urządzenie służące do rozpraszania pod ciśnieniem ściśniętego płynu. Posiada ono obudowę ze ściankami bocznymi o korzystnie kołowym kształcie w przekroju poprzecznym na górze i na dole. Wloty umieszczone są na ściankach bocznych tak, że oś wlotu jest styczna do średnicy ścianki bocznej. Wylot znajduje się u dołu, a wlot na górze. Płyny pod wysokim ciśnieniem wypływające przez wlot tworzą wir na obwodzie ścianki bocznej, pomiędzy górą a dołem, i wychodzą wylotem pod niskim ciśnieniem. Powietrze jest wprowadzane przez wloty umieszczone w górze, aby nie dopuścić do występowania kawitacji w obudowie. Urządzenie może być połączone z wylotem w celu zmniejszenia prędkości płynów opuszczających wylot.

Znany jest również sposób i urządzenie służące do wtryskiwania zawiesiny będącej pod niskim ciśnieniem do strumienia wysokiego ciśnienia. Tworzy on za pomocą wody wtryskiwanej do komory pod wysokim ciśnieniem, zawiesinę pod wysokim ciśnieniem. W pewnym położeniu komory następuje rozdzielenie zawiesiny i wody. Część wody pod wysokim ciśnieniem jest usuwana tworząc wir pod niskim ciśnieniem. Zawiesina pod niskim ciśnieniem jest wtryskiwana do wiru niskiego ciśnienia, gdzie miesza się z cieczami o wysokim ciśnieniu. Zawiesina pod wysokim ciśnieniem jest usuwana wylotem w którym panuje wysokie ciśnienie.

Celem wynalazku jest zwiększenie zagęszczenia zawiesiny poprzez usuwanie wody z zawiesiny. Urządzenie do zagęszczenia zawiesiny, według wynalazku, charakteryzuje się tym, że z wlotem i z wylotem połączone są przewody transportujące zawiesinę pod wysokim ciśnieniem tworząc wir wewnątrz komory, natomiast na przewodzie wylotowym niskiego ciśnienia jest umieszczony zawór, a do komory przyłączony jest układ zabezpieczający przed kawitacją. Korzystnie układ zabezpieczający przed kawitacją składa się z przewodu niskiego

ciśnienia umieszczonego w komorze na osi i zaworu zwrotnego zamocowanego na przewodzie. Korzystnie urządzenie zawiera elementy do mierzenia zagęszczenia zawiesiny połączone z wylotem wysyłające sygnał wyjściowy odpowiadający zagęszczeniu i elementy przenoszące sygnał wyjściowy do elementów sterujących. Korzystnie urządzenie zawiera zawory posiadające korpus, w którym umieszczona jest gumowa tuleja oraz wkładka.

Zawór zamocowany na przewodzie niskiego ciśnienia zapewnia jednolite zmniejszenie średnicy przy zamykaniu. Zawór działa sprawniej, gdy płyn płynie po obwodzie ścianki przewodu z dużą prędkością. W przypadku redukcji ciśnienia w komorze, urządzenie zawierające zawór zwrotny, umożliwia wejście powietrza do komory. W ten sposób wyrównuje się ilość powietrza pomiędzy zewnętrzną i wewnętrzną ścianką komory, zapobiegając kawitacji. Urządzenie umożliwia również pomiar zagęszczenia zawiesiny na wylocie i przekazywanie odpowiedniej informacji do zaworu sterującego. Dzięki temu zawór kontrolny umożliwia utrzymanie zagęszczenia zawiesiny na poprzednio określonym poziomie.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zawór i komorę urządzenia do zagęszczania zawiesiny w przekroju poprzecznym, a fig. 2 zamontowanie urządzenia według wynalazku, w układzie do zagęszczania zawiesiny.

Na fig. 1 przedstawione jest urządzenie do zagęszczania zawiesiny. Komora 10 posiada wlot 11 i wylot 12. W obu wylotach panuje wysokie ciśnienie. Komorę 10 tworzą dwie ścianki boczne 13 i 14 oraz ścianka tylna 15. Aby ulepszyć konstrukcję i wzmocnić komorę 10, poza ścianką boczną 15 znajduje się ścianka wypukła 16, a druga ścianka wypukła 17 znajduje się poza ścianką boczną 14. Przewód niskiego ciśnienia 18 przechodzi przez ściankę wypukłą 17 i ściankę boczną 14. Jest on połączony z komorą 19 utworzoną pomiędzy ściankami bocznymi 14 i 13. Przekrój poprzeczny komory 19 jest kołowy. Może mieć inne kształty. Oś 20 komory 19 jest równoległa do osi przewodu niskiego ciśnienia 18.

Zawór sterujący 21 zawiera urządzenie sterujące 22 i hydrauliczny przewód sterujący 23 przyłączony do zaworu 24. W zaworze 24 znajduje się wewnętrzna tuleja gumowa 25, która jest regulowana gumową wkładką 26. Górna powierzchnia gumowej wkładki 26 styka się ze zbiornikiem hydraulicznym 33, który jest połączony z hydraulicznym przewodem sterującym 23. Do korpusu 24 zaworu 21 jest dołączony przewód niskiego ciśnienia 18 za pomocą kołnierza 27 i śrub 28. Przewód wylotowy 29 zaworu 21 połączony jest z korpusem zaworu 24 za pomocą kołnierza 30 i śrub 31. Zawór sterujący 21 posiada przewód elektryczny 32 doprowadzony do urządzenia sterującego 22. Zawór 21 jest zaworem hydraulicznym. Alternatywnym rozwiązaniem jest zastosowanie zaworu pneumatycznego. Zawór 21 jest sterowany sygnałem elektrycznym doprowadzonym przewodem 32 do wnętrza zaworu, w którym elektryczno-hydrauliczny obwód sterujący wywołuje ciśnienie hydrauliczne w hydraulicznym przewodzie sterującym 23. Płyn hydrauliczny jest doprowadzony do komory 33 w korpusie 24 zaworu 21, w której to ciśnienie działa na gumową wkładkę 26. Wkładka 26 powoduje deformację gumowej tulei 25 w kierunku do wewnątrz. Z kolei tuleja 25 dąży do zamknięcia zaworu 21 zwężając się i zwiększając przy tym ciśnienie w przewodzie niskiego ciśnienia 18.

Zagęszczenie zawiesiny poprzez oddzielenie wody od zawiesiny zachodzi w sposób następujący: zawiesina pod wysokim ciśnieniem wchodzi przez wlot 11 porusza się wokół komory 19 opuszczając ją pod zwiększonym ciśnieniem przez wylot 12. Natomiast woda wypływa

przewodem niskiego ciśnienia 18 wzdłuż ścianek jako ciecz o niskim ciśnieniu z maksymalnie wysoką prędkością. Prędkość odpowiada ciśnieniu w przewodzie 18 i ciśnieniu na wlocie 11.

Ponieważ woda porusza się w kierunku korpusu 24 zaworu 21, to jej przejście przez tuleję 25 będzie zależało od wielkości zamknięcia gumowej tulei 25. Jeśli gumowa tuleja 25 jest całkowicie otwarta, mając średnicę wewnętrzną taką samą jak przewód niskiego ciśnienia 18, to ciśnienie różnicowe będzie mniejsze na skutek tarcia przy przejściu przez zawór 21. Jednakże, jeśli sygnał doprowadzony przewodem 32 do urządzenia sterującego 22 wskaże, że należy mniej wody wprowadzić do przewodu niskiego ciśnienia 18, wtedy płyn hydrauliczny lub pneumatyczny wpłynie przewodem 23 do zbiornika 33. Ciśnienie płynu hydraulicznego na gumową wkładkę 26 spowoduje deformację gumowej tulei 25 w kierunku do wewnątrz. Zwiększy się ciśnienie w przewodzie niskiego ciśnienia 18, natomiast zmniejszy się ilość wody płynącej z komory 19 do przewodu 18.

W ten sposób zwiększając ilość wody można kierować wypływem zawiesiny przez wylot 12. Jeśli zagęszczenie na wylocie 12 jest stale kontrolowane i zmiany są przekazywane przewodem 32 do urządzenia sterującego 22, to będzie ono utrzymywane na zupełnie niskim poziomie. Taki sposób kontroli przedstawia fig. 2.

Na fig. 2 przedstawione jest urządzenie do zagęszczania zawiesiny zamontowane w układzie. Kontrola zagęszczania materiałów przepompowywanych z kopalni polepsza sprawność operacji urabiania. W tym przykładzie zbiornik 40 jest połączony za pomocą przewodu 41 z pompą 42, która jest z kolei połączona z przewodem 43. Przewód 43 transportuje wodę w dół i zakończony jest zaworem sterującym 44. Zawór sterujący 44, który może być zdalnie sterowany, jest połączony z przewodem 46, który z kolei jest połączony z przewodem 47 zakończonym drugim zaworem sterującym 48.

Zawór sterujący 48 połączony jest przewodem 49 z wlotem wody o wysokim ciśnieniu 50 wirującego urządzenia wtryskującego 51. Zbiornik ściekowy 52 jest umieszczony w ziemi w dogodnym położeniu względem kopalni. Prowadzą do niego przewody wlotowe wielu przewodów zawieszinowych. Przede wszystkim służy do gromadzenia zawiesiny wody i materiałów kopalnych z wielu pokładów. Dzięki temu materiały te mogą zostać później wypompowane z kopalni. Zbiornik ściekowy 52 składa się z dwóch części: 53, i 54. Część 53 zawiera materiał wypompowany z kopalni, przeznaczony do ewentualnego wywiezienia z kopalni i ogólnie składający się z wody i materiałów usuwanych z przodków kopalni np. węgla. Część 53 zawiera także elementy oddzielające wodę od materiałów osadzonych w części 53, przy czym woda przepływa nad ścianką przelewową 55 do części 54. Nadmiar wody jest wypompowywany przewodem ssącym 56, za pomocą pompy 57 i doprowadzony zostaje przewodem 58 do zaworu sterującego 59, a następnie zaworem zwrotnym 60 do przewodu 47.

Materiał jest usuwany ze zbiornika ściekowego 52 za pomocą czerpaka 61. Zawiera on pompę 62 z otworem ssącym 63 oraz silnik 64. Wylot 65 pompy 60 jest połączony za pomocą elastycznego przewodu 56 z wlotem zawiesiny o niskim ciśnieniu 67 wirującego urządzenia wtryskowego 31. Wylot wody o niskim ciśnieniu 68 połączony jest przewodem 69, zakończonym zaworem sterującym 70, który z kolei jest połączony za pomocą przewodu 71 ze zbiornikiem ściekowym 52. Wylot 72 wirującego urządzenia wtryskowego 51 jest połączony przewodem 73 z wlotem 11 urządzenia 10 do zagęszczania zawiesiny. Wylot 12 jest połączony przewodem 74 z gęstościomierzem 75.

Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, że zarówno na wlocie 50, jak i wylocie 72 urządzenia wtryskowego 51, jak i na wlocie 11 i wylocie 12 urządzenia 10 do zagęszczania zawiesiny, którymi przepływa odpowiednio woda, a następnie woda z zawiesiną panuje wysokie ciśnienie. Jedynie na wylocie 68 urządzenia wtryskowego 51 panuje niskie ciśnienie. Z kolei wylot gęstościomierza 75 połączony jest przewodem 76 z przepływomierzem 77, dalej z przewodem 78, który przenosi zagęszczoną zawiesinę na powierzchnię kopalni, gdzie zostaje ona umieszczona tymczasowo w zbiorniku 79. W zbiorniku 79 znajduje się mieszkadło 80 utrzymujące cząsteczki w stanie zawieszenia.

Zawór zwrotny 8 jest połączony przewodem 9 z wnętrzem komory 19 i służy do zmniejszania podciśnienia w komorze 19. Gęstościomierz jest również połączony za pomocą obwodu sterującego 81 z urządzeniem sterującym 22.

Przepływomierz 77 jest również połączony przewodem sterującym 82 z silnikiem 64. Sterowanie polega na zmianie prędkości obrotowej silnika 64 pompy 62, celem kontroli zagęszczania węgla w wodzie tworzącego zawiesinę.

Zawiesina jest dostarczana przewodem 66 do wirującego urządzenia wtryskowego 51. Celem sterowania obwody sterujące mogą być połączone z komputerem.

Proces przedstawiony na fig. 2 wygląda następująco: węgiel, dostarczany z wielu przodków kopalni jest transportowany do zbiornika ściekowego 52 za pomocą układu służącego do transportowania zawiesiny. Takie układy do transportowania zawiesiny są dobrze znane ze staru techniki i dlatego ich działanie oraz opis nie zostały podane. Węgiel umieszczony w części 53, jest usuwany z kontrolowaną prędkością za pomocą pompy 62. Pompa 62 działa dzięki obrotom silnika 64, który napędza wał (nie pokazany) pompy 62. Pompa 62 zasysa materiał otworem 63, usuwa go wylotem 65, a dalej przesyła przewodem 66 do wlotu 67 pracującego pod niskim ciśnieniem wirującego urządzenia wtryskowego 51.

Wirujące urządzenie wtryskowe 51 zaopatrywane jest w wodę o wysokim ciśnieniu, dostarczaną wlotem 50. Woda porusza się po obwodzie przekroju poprzecznego komory i opuszcza ją przez wylot 72, pracujący również pod wysokim ciśnieniem. Pewna ilość wody przepływa z wlotu 50 do wylotu 68. Woda opuszczająca wylot 68 wytwarza niskie ciśnienie wywołane wirowaniem płynu i działające wzdłuż osi wylotu. Zawiesina tworzy strumień o wysokim ciśnieniu, który porusza się po obwodzie komory w wirującym urządzeniu wtryskowym 51. Dzięki temu przez wylot 72 jest odprowadzana mieszanina wody i zawiesiny. Woda znajdująca się w wirującej komorze 51 jest doprowadzana ze zbiornika 40 przewodem 41. Pompa 42 zwiększa ciśnienie wody. Ciśnienie zwiększa się również pod wpływem ciężaru wody w przewodzie 43. Woda jest dostarczana przewodem 43, zaworem sterującym 44, przewodami 46 i 47 oraz zaworem sterującym 48 poprzez przewód 49 do wlotu 50. Jak wyjaśniono poprzednio, część wody wypływa wylotem 69, tworząc obszar niskiego ciśnienia w komorze wirującego urządzenia wtryskowego 51. Zasysając wodę z części 54 zbiornika ściekowego 52 za pomocą pompy 57, przesyła się ją przewodem 58, zaworem sterującym 59 i zaworem zwrotnym 60 do przewodu 47, gdzie łączy się z wodą płynącą ze zbiornika 40. Zawór zwrotny 60 zabezpiecza przed wpływaniem wody z przewodu 46 do zbiornika 54.

Natomiast zawiesina jest wprowadzana przewodem 66 na wlot 67 łącząc się z wodą w komorze 51, skąd jest usuwana przez wylot 72 do przewodu 73. Następnie jest wprowadzona na wlot 11 urządzenia 10 do zagęszczania zawiesiny. Na wlocie 11 panuje wysokie ciśnienie.

nie. Zawieszina będąca nadal pod wysokim ciśnieniem jest usuwana z urządzenia 10 wylotem 12 do przewodu 74, który zakończony jest gęstościomierzem 75.

Jeśli gęstościomierz 75 wykazuje stężenie zbyt niskie, to sygnał jest przesyłany za pomocą obwodu sterującego 81 do urządzenia sterującego 22 zaworu 21, który z kolei przesyła sygnał przewodem 23 do zaworu 24. Wówczas płyn hydrauliczny lub sprężone powietrze jest usuwane z komory 33 powodując rozprężenie gumowej tulei 25. Stopień rozprężenia zależy od stopnia zagęszczenia porównywanego z wymaganym zagęszczeniem.

Jeśli gęstościomierz 75 stwierdza, że zagęszczenie jest zbyt wysokie, to sygnał jest przesyłany za pomocą obwodu sterującego 81 do urządzenia sterującego 22 i dalej przewodem 23 do zaworu 24. Wówczas komora 33 zostaje napełniona płynem lub powietrzem ściskając bardziej gumową tuleję 25, a nawet zamykając ją, co powoduje zmniejszenie ilości cieczy płynącej przewodem 29, do części 53, zbiornika 52. To ściśnięcie spowoduje wzrost stosunku cieczy do węgla.

W przypadku, gdy zwiększa się podciśnienie w czasie pracy, może zostać otwarty zawór zwrotny 8 i wówczas przewodem 9 prowadzącym do wnętrza komory 19 jest dostarczone powietrze, które przywróci w komorze ciśnienie zewnętrzne. Do kontroli zagęszczenia może być także zastosowany przepływomierz 77 powodując zmianę prędkości obrotowej silnika 64 i w ten sposób doprowadzając więcej lub mniej wody do węgla.

Zawór opisany tak szczegółowo jest szczególnie użyteczny, ponieważ posiada wysoką odporność na ścieranie w czasie przepływu zawiesziny i nie zatyka się tak łatwo jak inne typy zaworów, przez które przechodzi zawieszina. Zawór zamyka się jednakowo na całej średnicy, ponieważ płyny w przewodzie 18 poruszają się po obwodzie przewodu 18 z dużą prędkością. Zamknięcie zaworu stanowi jednocześnie sposób kontrolowania ciśnienia w przewodzie 18. Inne typy zaworów, które mogłyby zamykać tylko jedną część przewodu, posiadają duży stopień ścieralności i nie działają tak sprawnie przy zastosowaniu szczególnego rodzaju strumienia płynącego przewodem 18. Jednakże taki typ zaworów nie jest wykluczony, ponieważ ich działanie jest typowe.

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

1. Urządzenie do zagęszczania zawiesziny zawierające komorę o przekroju kołowym mającą wlot zawiesziny o wysokim ciśnieniu, wylot zawiesziny o wysokim ciśnieniu, których osie są prostopadłe do średnicy oraz wylot niskiego ciśnienia, którego oś jest równoległa do osi komory, z n a m i e n n e t y m, że z wlotem /11/ połączony jest przewód /73/, a z wylotem /12/ połączony jest przewód /74/, które są przewodami transportującymi zawieszinę pod wysokim ciśnieniem, tworząc wir wewnątrz komory /19/, natomiast na przewodzie wylotowym niskiego ciśnienia /18/, jest umieszczony zawór /21/, a do komory /19/ przyłączony jest układ zabezpieczający przed kawitacją.

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że układ zabezpieczający przed kawitacją składa się z przewodu niskiego ciśnienia /9/ umieszczonego w komorze /19/ na osi /20/ i zaworu zwrotnego /8/ zamocowanego na przewodzie /9/.

3. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że zawiera elementy do mierzenia zagęszczenia zawiesziny połączone z wylotem /12/ wysyłające sygnał wyjściowy odpowiadający zagęszczeniu; i elementy przenoszące sygnał wyjściowy do elementów sterujących.

4. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że zawór 21 posiada korpus /24/ w którym umieszczona jest gumowa tuleja /25/ oraz wkładka /26/.

