



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.10.75 (P. 184432)

Pierwszeństwo: 04.11.74 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 31.07.76

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1983



Int. Cl.³ B65G 53/30

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Continental Oil Company, Ponca City (Stany
Zjednoczone Ameryki)

Urządzenie do wytwarzania i transportowania zawiesziny rozdrobnionego ciała stałego w ciekłym nośniku

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania i transportowania zawiesziny rozdrobnionego ciała stałego w ciekłym nośniku i przemieszczania tej zawiesziny z jednego stanowiska do drugiego w zamkniętym obwodzie do transportowania zawiesziny.

W dziedzinie górnictwa i transportu minerałów, zwłaszcza węgla, rozwinęły się urządzenia do transportu rozdrobnionego ciała stałego wprowadzonego do cieczy nośnej, tworzącego zawieszinę.

W urządzeniach tych zawieszinę przepompowuje się do stanowiska końcowego, na którym następuje oddzielenie ciał stałych od cieczy nośnej. Znane urządzenia posiadają co najmniej pojemnik do gromadzenia ciał stałych, stanowiący otwarty zbiornik lub osadnik w postaci miski, w którym formuje się zawiesina oraz jedną lub więcej pomp do przepompowywania tej zawiesziny. Niedogodnością tych znanych urządzeń jest duża pojemność, która wyklucza ich zastosowanie w pomieszczeniach o ograniczonym pułapie, na przykład w kopalniach o cienkich pokładach węgla.

Znane urządzenia zawierają otwarte zbiorniki do mieszania ciał stałych z cieczą nośną, w których w przypadkach zwiększonego dopływu ciał stałych dochodzi do przelewania zbiorników.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do wytwarzania i transportu zawiesziny rozdrobnionego ciała stałego w ciekłym nośniku i jej transportu od jednego stanowiska do drugiego, charakteryzujące się

2

niskim gabarytem, które pracuje w zamkniętym obwodzie.

Urządzenie to nadaje się do zastosowania w pomieszczeniach o niskim pułapie i nie stwarza problemów związanych z niebezpieczeństwem przelewania zawiesziny.

Urządzenie według wynalazku zawiera zbiornik o małej wysokości, dostosowany do płytkich pokładów węgla, z co najmniej jednym przenośnikiem śrubowym osadzonym u wylotu leja zawierającego wylot dla ciała stałego, zabezpieczony zaworem zwrótnym połączonym szczelnie na wylocie przenośnika śrubowego, i posiada zamkniętą komorę mieszalnikową, do mieszania ciała stałego z ciekłym nośnikiem, która ma króciec wlotowy dla ciała stałego, szczelnie połączony z zaworem i króciec wlotowy dla ciekłego nośnika oraz ma króciec wylotowy dla zawiesziny ciała stałego w ciekłym nośniku. Drugi rurowy przewód połączony jest z króćcem wlotowym komory mieszalnikowej, a trzeci rurowy przewód łączący króciec wylotowy komory mieszalnikowej, z króćcem ssawnym pompy. Do oddzielania rozdrobnionego ciała stałego od ciekłego nośnika, urządzenie posiada separator mający króciec wlotowy dla zawiesziny ciała stałego w ciekłym nośniku połączony z pierwszym rurowym przewodem i mający króciec wylotowy dla odprowadzania oddzielonego ciała stałego oraz króciec wylotowy dla odprowadzania oddzielonego ciekłego nośnika.

Urządzenie według wynalazku zawiera pompę do tłoczenia ciekłego nośnika, zaopatrzoną w króciec ssawny i króciec wylotowy, przy czym ten drugi króciec podłączony jest do drugiego przewodu, a czwarty rurowy przewód łączy króciec wylotowy separatora dla ciekłego nośnika z króćcem ssawnym pompy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia do wytwarzania i transportowania zawiesiny rozdrobnionego ciała stałego w ciekłym nośniku, fig. 2 — urządzenie z fig. 1 w widoku z góry, a fig. 3 — urządzenie z fig. 2 w widoku z boku.

Urządzenie według wynalazku nadaje się do zastosowania zwłaszcza w kopalniach węgla i wszędzie tam, gdzie jest pożądane wymieszanie rozdrobnionych ciał stałych z cieczą i dalej przepompowanie tak uzyskanej zawiesiny poprzez przewód względnie rurociąg.

Urządzenie 10 (fig. 1) zawiera kruszarkę 12, do której doprowadzane są bezpośrednio w stanie surowym ciała stałe celem rozdrobnienia na cząstki pozwalające na utworzenie z nich w cieczy nośnej zawiesiny, zaś cząstki największe mają wielkość pozwalającą na przejście przez pompę tłoczącą zawiesiny do rurociągu z kruszarki 12. Rozdrobnione ciała stałe, przenośnikiem 14 doprowadzane są do zespołu 16 składającego się z leja zasilającego i przenośnika. Zespół 16 złożony z leja zasilającego i przenośnika, do którego doprowadzane są rozdrobnione ciała stałe z kruszarki 12, zawiera co najmniej jeden przenośnik śrubowy 18 połączony z przewodem 20 lub z zamkniętą komorą włączoną w przewód 20. Poprzez przewód 20 przepływa ciągły strumień cieczy nośnej, zaś rozdrobnione ciała stałe zostają wyspane do tego strumienia z przenośnika 18. Utworzona w ten sposób zawiesina ciał stałych w cieczy nośnej zostaje doprowadzona przewodem 22 do króćca ssącego pompy 24 do pompowania zawiesiny.

Króciec wylotowy pompy 24 połączony jest przewodem 26 z separatorem 28 oddzielającym ciecz nośną od ciał stałych, przy czym separator ten może stanowić jedno z urządzeń zakładu pełnego przerobu ciał stałych lub też należeć do stanowiska zabiegów pośrednich, na którym to stanowisku ciała stałe zostają usunięte z cieczy nośnej i przekazane do dalszego przerobu. Ciecz nośna, oddzielona od ciał stałych w separatorze 28 zostaje z niego odprowadzona przewodem 30 do króćca ssącego pompy 32 służącej do pompowania cieczy nośnej. Do przewodu 30 podłączony jest przewód 34 w celu doprowadzania uzupełniającej cieczy nośnej do urządzenia 10. Króciec wylotowy pompy 32 do pompowania cieczy nośnej jest podłączony do przewodu 20, a ciecz nośna zostaje przepompowana z powrotem do pompy 24 tłoczącej zawiesinę.

Kruszarka 12 sprzężona z zespołem 16 i pompą 24 jest usytuowana na pierwszym stanowisku, z którego podaje się ciała stałe. Separator 28 do oddzielania ciał stałych od cieczy nośnej, połączony z pompą 32 do cieczy nośnej usytuowany jest na drugim stanowisku, do którego są podawane ciała stałe. Stanowiące rurociągi przewody 20 i 26 łączą pierwsze stanowisko z drugim, korzystnie mogą być przewodami

giętkimi. W przypadku gdy urządzenie 10 zastosowane jest w górnictwie do transportu rozdrobnionych minerałów, zwłaszcza węgla, wówczas kruszarka 12, zespół 16 oraz pompa 24 są zwykle umieszczone na pojeździe w celu ułatwienia przemieszczania urządzenia we współdziałaniu z urabiarką, przy czym przewody 20 i 26 zawierają odcinki przewodu giętkiego o nadwymiarowej długości dla umożliwienia ruchów tego pojazdu.

Przepływomierz cieczowy 35 do pomiaru szybkości przepływu cieczy nośnej tłoczonej przez pompę 32 oraz zawór 36 znanego typu do regulacji szybkości tego przepływu są włączone do przewodu 20. Znany regulator 38 szybkości przepływu jest włączony funkcjonalnie między przepływomierz 35 i zawór regulacyjny 36, przy czym zadaniem tego regulatora jest utrzymywanie na określonym z góry poziomie szybkości przepływu cieczy nośnej, tłoczonej przewodem 20.

Znany przekąźnik 40 ciśnienia jest podłączony do przewodu 20 na pierwszym stanowisku, na samym złączu przewodu 20 z przenośnikiem 18 lub w jego pobliżu. Przekąźnik 40 ciśnienia ustala wielkość ciśnienia cieczy nośnej wewnątrz przewodu 20 i wysyła sygnał proporcjonalny do tej wielkości. Znany aparat sterujący 42, sprzężony funkcjonalnie z przekąźnikiem 40 oraz z silnikiem 44 napędzającym pompę 24 ma za zadanie regulowanie szybkości silnika 44 oraz szybkości przepływu zawiesiny tłoczonej przez pompę 24, dzięki czemu ustala się równą szybkość przepływu cieczy nośnej przez przewód 20 oraz szybkość przepływu ciał stałych dosypywanych do tej cieczy.

Zespół 16 (fig. 2 i 3), a także pompa 24 do zawiesiny są zamontowane na podstawie lub pojeździe 46. Zespół 16 zawiera lej 48, do którego rozdrobnione ciała stałe są doprowadzane z kruszarki 12 lub innego źródła. Lej 48 ma duży wlot u góry, a u dołu mniejszy prostokątny wylot 50 dla odprowadzania rozdrobnionych ciał stałych. Z wylotem 50 leja 48 jest ściśle połączony przenośnik śrubowy 18, posiadający podłużną cylindryczną obudowę 52. Na tylnym końcu obudowy 52 osadzony jest silnik napędowy 54 sprzężony z wałem 56 ułożyskowanym w obudowie 52. Wał 56 zaopatrzone jest w śrubową ściankę 58 tak ukształtowaną, że obrót wału 56 powoduje przesuwanie rozdrobnionych ciał stałych, doprowadzanych do obudowy 52 z leja 48 w kierunku przedniego końca 60 obudowy 52.

Przedni koniec 60 obudowy 52 jest ściśle połączony z zamkniętą, cylindryczną komorą mieszalnikową 62, przy czym w sąsiedztwie tej komory umieszczony jest w obudowie 52 zawór zwrotny 64, który może mieć dowolną znaną postać. Zawór 64 przepuszcza rozdrobnione ciała stałe z przenośnika 18 do komory mieszalnikowej 62, lecz zapobiega przedostawaniu się ciał stałych i cieczy nośnej w kierunku powrotnym. Podczas działania zespołu 16 może być do nich doprowadzana woda razem z przemieszczanymi rozdrobnionymi ciałami stałymi w celu usunięcia powietrza z pomiędzy nich i zmniejszenia tym samym ilości powietrza porywanego razem z cieczą nośną.

Komora mieszalnikowa 62 ma wlotowy króciec 66 dla cieczy nośnej, do którego to króćca jest dołączony przewód 20 oraz wylotowy króciec 68 dla zawiesiny

ciał stałych w cieczy nośnej, do którego to króćca dołączony jest przewód 22. Pompa 24 do tłoczenia zawiesziny również zamontowana jest na podstawie lub pojeździe 46, a jej króciec ssący 70 jest połączony z przewodem 22. Króciec wylotowy 72 pompy 24 jest połączony z przewodem 26. Pompa 24 może być jedną z licznych znanych pomp, przydatnych do tłoczenia zawiesziny ciał stałych w cieczy nośnej, a sprzężony z nią silnik 44 może być hydraulicznym, elektrycznym lub innego rodzaju silnikiem, przy czym silnik ten jest wyposażony w reduktor lub inny zespół do powiększania lub zmniejszania szybkości z jaką napędzana jest pompa 24 oraz szybkości przepływu tłoczonej przez tę pompę zawiesziny ciał stałych w cieczy nośnej.

Urządzenie 10 może znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba transportowania ciał stałych z jednego stanowiska na drugie. W przypadku, gdy urządzenie 10 jest zastosowane w górnictwie i współdziała z urabiarką, wówczas kruszarka 12 może być zamontowana na podstawie lub na pojeździe 46 razem z zespołem 16 i pompą 24, ale możliwe są też liczne odmienne układy urządzenia.

Ciecz nośna dopływa ciągłym strumieniem przewodem 20 do komory mieszalnikowej 62. Szybkość przepływu strumienia cieczy nośnej jest utrzymywana na z góry określonym poziomie. Gdy dopływ rozdrobionych ciał stałych doprowadzanych przez przenośnik 18 do komory mieszalnikowej 62 osiągnął już swe maximum, zawiesina ciał stałych w cieczy nośnej nadal nadaje się do pompowania, zaś szybkość przepływu utworzonej zawiesziny i koncentracja w niej ciał stałych są tak dobrane, aby podczas jej transportu przewodem 26 wykluczyć osadzanie się ciał stałych w przewodzie.

Uwidoczniony na fig. 1 regulator 38 przepływu jest nastawiony na utrzymywanie szybkości przepływu cieczy nośnej tłoczonej przewodem 20 przez pompę 24 na z góry określonym, żądanym poziomie. Przepływomierz 35 mierzy w sposób ciągły szybkość przepływu cieczy nośnej przez przewód 20 i nadaje sygnał kontrolny, wprost proporcjonalny do tej szybkości. Aparat sterujący 38 otrzymuje sygnał kontrolny od przepływomierza 35 i wysyła dalszy sygnał który zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do różnicy między szybkością przepływu cieczy nośnej poprzez przewód 20, określoną za pomocą sygnału kontrolnego wysyłanego przez przepływomierz 35, a określoną z góry żadaną wielkością tej szybkości. Z kolei sygnał kontrolny wysyłany przez aparat sterujący 38 oddziałuje funkcjonalnie na zawór sterujący 36. W ten sposób przepływomierz 34, aparat sterujący 38 i zawór sterujący 36 współdziałają przy utrzymywaniu szybkości przepływu cieczy nośnej tłoczonej przewodem 20 do komory mieszalnikowej 62 na stałym, z góry określonym poziomie.

Szybkość przepływu może ulegać zmianom w celu dostosowania maksymalnego dopływu ciał stałych o wielkości ograniczonej zastosowaną pompą i średnicą rurociągów itp. W miarę jak ciecz nośna przepływa przez komorę mieszalnikową 62 rozdrobione ciała stałe i ewentualnie zastosowana woda, doprowadzane do tej komory przez przenośnik 18 mieszają się z cieczą nośną, dzięki czemu tworzy się zawiesina ciał stałych w tej cieczy. Zawiesina ta pły-

nie z komory mieszalnikowej 62 do króćca ssącego 70 pompy 24 poprzez przewód 22, z którego zostaje przepompowana przez przewód 26 do separatora 28.

Przełącznik 40 ciśnienia, podłączony do przewodu 20 ma za zadanie ustalanie wielkości ciśnienia w strumieniu cieczy nośnej wpływającej do komory mieszalnikowej 62 i wysyłanie sygnału kontrolnego wprost proporcjonalnego do tego ciśnienia. Przełącznik 40 może być podłączony do przewodu 20, do komory mieszalnikowej 62 albo do przewodu 22 tak, by poziom ciśnienia przy komorze mieszalnikowej 62 od strony pompy 24 albo w pobliżu tej komory mógł zostać ustalony. Najkorzystniejsze jest jednak podłączenie przełącznika 40 do przewodu 20 w sąsiedztwie wlotowego króćca 66 komory mieszalnikowej 62, gdyż w ten sposób możliwe jest ustalanie poziomu ciśnienia cieczy nośnej tuż przed jej wejściem do komory 62.

Sygnał kontrolny emitowany przez przełącznik 40 (fig. 1) zostaje przekazany funkcjonalnie na aparat sterujący 42. Zadaniem aparatu sterującego 42 jest wysłanie drugiego sygnału kontrolnego, proporcjonalnego do różnicy między sygnałem przełącznika, a określoną wartością, tj. określoną z góry wielkością ciśnienia cieczy nośnej. Sygnał kontrolny wysyłany przez aparat sterujący 42 zostaje przekazany funkcjonalnie w znany sposób na silnik 44 pompy 24, zaś zmiany sygnału kontrolnego powodują zmiany w szybkości działania pompy 24, co z kolei pociąga za sobą zmiany szybkości przepływu zawiesziny pompowanej przewodem 26 oraz ciśnienia cieczy nośnej i zawiesziny przed pompą 24.

W ten sposób przełącznik 40 i aparat sterujący 42 działaniem swym utrzymują ciśnienie cieczy nośnej w miejscu dosypywania do niej rozdrobionych ciał stałych lub w pobliżu tego miejsca na określonej z góry wysokości, przez powiększanie względnie zmniejszanie szybkości działania pompy 24. W urządzeniu według wynalazku aparat sterujący 42 utrzymuje ciśnienie cieczy nośnej na niskim poziomie tak, by było ułatwione doprowadzanie rozdrobionych ciał stałych do komory mieszalnikowej 62 przez przenośnik 18 oraz w celu zapobiegania przeciekom lub odpływowi powrotnemu cieczy nośnej i ciał stałych poprzez zawór zwrotny 64 i przenośnik 18.

Z chwilą uruchomienia działania urządzenia 10 zmiany szybkości przemieszczania transportowanych ciał stałych następują samoczynnie, tj. bez jakichkolwiek manipulacji ręcznych w odniesieniu do sterowania przenośnika 18 lub pomp 24 i 32. Szybkość cieczy nośnej, przepompowywanej z drugiego stanowiska na pierwsze przewodem 20 jest utrzymywana na stałym poziomie przez regulator 38, a przenośnik 18 działa w sposób ciągły. Pompa 24 tłoczy zawieszinę, o ile ciała stałe są doprowadzane do komory mieszalnikowej 62 albo samą cieczą nośną, w przypadku, gdy doprowadzanie ciał stałych do komory mieszalnikowej jest z inną szybkością niż dobrana wtedy zawiesina względnie sama ciecz nośna są pobierane z komory mieszalnikowej 62 z szybkością utrzymującą ciśnienie w komorze mieszalnikowej 62 na stałym niskim poziomie.

Dzięki temu rozdrobione ciała stałe można wprowadzać do leja 48 zespołu 16 w dużych ilościach, w małych ilościach lub wcale, nie zakłócając działa-

nią urządzenia 10 i bez potrzeby ręcznych zabiegów regulacyjnych. Szybkość przepływu cieczy nośnej przewodem 20 do komory mieszalnikowej 62 ustala się na początku na takim poziomie, by w przypadku doprowadzania przez przenośnik 18 do komory mieszalnikowej 62 maksymalnej ilości rozdrobnionych ciał stałych w jednostce czasu, tworzyła się zawiesina nadająca się do pompowania i zawierająca ciała stałe w takim stężeniu, by można je było transportować przewodem 26 bez ich osadzania się.

Jako nośnik cieczy może być zastosowana dowolna ciecz lub mieszanina, nadająca się do utworzenia w niej zawiesiny rozdrobnionych ciał stałych, przeznaczonych do transportu. W górnictwie węglowym, jako ciecz nośną stosuje się korzystnie wodę lub roztwór wodny, zawierający dodatki ułatwiające utworzenie w nim zawiesiny cząstek węgla.

Powyżej opisano jeden z przykładów wykonania przedmiotu wynalazku, ale mogą być w nim wprowadzone przez fachowców liczne zmiany w układzie poszczególnych zespołów. Na przykład, można zastosować większą liczbę pomp, rozlokowanych w różnych miejscach urządzenia, a także można zastosować rozmaite układy sterujące w celu utrzymania ciśnienia w komorze mieszalnikowej 62 na pożądanym niskim poziomie, przy równoczesnym zapewnieniu szybkości przepływu i stężenia zawiesiny zapobiegającego osadzaniu się ciał stałych. Tego rodzaju zmiany nie wpływają na zmianę istoty wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytwarzania i transportowania zawiesiny rozdrobnionego ciała stałego w ciekłym nośniku poprzez przewody pomiędzy jednym a drugim stanowiskiem, mające lej na rozdrobnione ciało stałe umieszczony na pierwszym stanowisku i mający wlot i wylot, pompę do transportu zawiesiny

ciała stałego w ciekłym nośniku zawierającą króciec ssawny i króciec wylotowy, przy czym pierwszy rurowy przewód łączy drugie stanowisko z króćcem wylotowym pompy oraz zespół regulacyjny podłączony do pompy, który reguluje natężenie przepływu wprost proporcjonalnie do zmian ciśnienia w strumieniu ciekłego nośnika przed pompą, **znamiennie tym**, że zawiera zbiornik o małej wysokości dostosowany do płytkich pokładów węgla, z co najmniej jednym przenośnikiem śrubowym (18), osadzonym u wylotu (50) leja (16), zawierającym wylot (60) dla ciała stałego zabezpieczony zaworem zwrotnym (64) przyłączonym szczelnie na wylocie (60) przenośnika śrubowego (18), i posiada zamkniętą komorę mieszalnikową (62) do mieszania ciała stałego z ciekłym nośnikiem, która ma króciec wlotowy dla ciała stałego szczelnie połączony z zaworem (64) i króciec wlotowy (66) dla ciekłego nośnika oraz króciec wylotowy (68) dla zawiesiny ciała stałego w ciekłym nośniku, drugi rurowy przewód (20) połączony z króćcem wlotowym (66) komory mieszalnikowej (62) oraz trzeci rurowy przewód (22) łączący króciec wylotowy (68) komory mieszalnikowej (62) z króćcem ssawnym (70) pompy (24), przy czym do oddzielenia rozdrobnionego ciała stałego od ciekłego nośnika, separator (28) ma króciec wlotowy dla zawiesiny ciała stałego w ciekłym nośniku połączony z pierwszym rurowym przewodem (26), i ma króciec wylotowy dla odprowadzania oddzielonego ciała stałego oraz króciec wylotowy dla odprowadzania ciekłego nośnika.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pompa (32) do tłoczenia ciekłego nośnika, zaopatrzona w króciec ssawny i króciec wylotowy, ma króciec wylotowy podłączony do drugiego przewodu (20) a czwarty rurowy przewód (30) łączy króciec wylotowy separatora (28) dla ciekłego nośnika z króćcem ssawnym pompy (32).

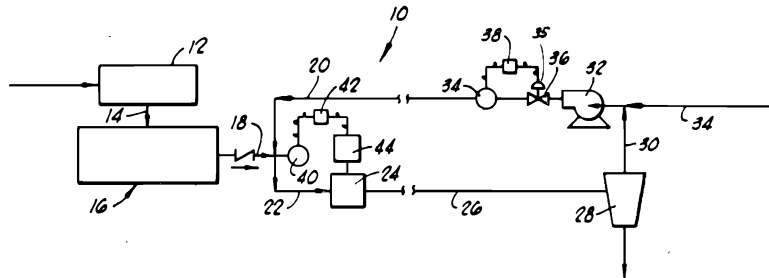


FIG. 1

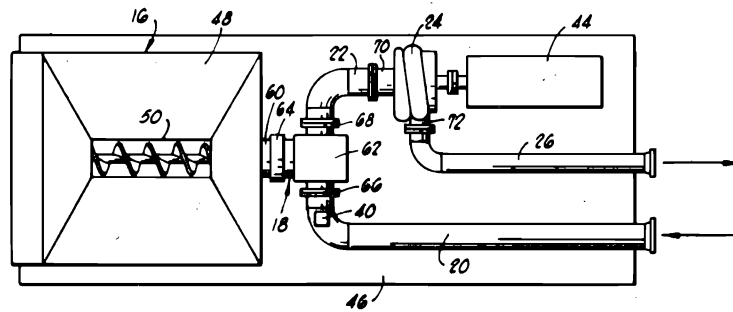


FIG. 2

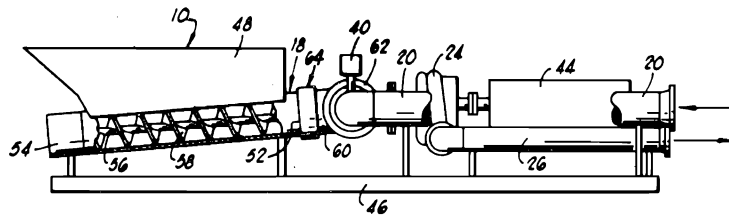


FIG. 3