



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47380

Kl. 81 e, 62
Kl. internat. B 65 g

Regnilk S. A. Société d'Entreprises Financières et Commerciales

Bazyleja, Szwajcaria

Urządzenie do przenoszenia materiałów drobnoziarnistych i w postaci pyłu za pomocą sprężonego powietrza

Patent trwa od dnia 10 maja 1961 r.

Pierwszeństwo: 18 maja 1960 r. (Australia)

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do przenoszenia za pomocą sprężonego powietrza, materiałów drobnoziarnistych i w postaci pyłu ze zbiorników, przy równoczesnej regulacji i kontroli natężenia strumienia pod względem ilości i koncentracji przenoszonego materiału.

Znane są urządzenia, przenoszące materiał za pomocą sprężonego powietrza ze zbiorników do przewodów transportujących, zaopatrzone w dyszę, usytuowaną ponad dnem zbiornika przepuszczającym powietrze, przy czym dysza zaopatrzona jest we współdziałający z nią stożek regulacyjny. Zadaniem tego rodzaju urządzeń transportowych jest szybkie przenoszenie zawartości zbiornika, np. silosa napełnionego cementem, w inne miejsce, np. do podobnego zbiornika zabudowanego na samochodzie. W różnych gałęziach przemysłu istnieje jednakże problem, wytworzenia strumienia o zmiennej koncentracji i przy ograniczeniu przepły-

wu ilościowego danego materiału do procesu, w którym poddawany on będzie reakcji chemicznej z innymi materiałami. Przypadek taki zachodzi np. w sposobie świeżenia surówki lub stali za pomocą tlenu w konwertorach z dodatkiem wapna, ponadto przy paleniskach na pył węglowy oraz przy rozpylaniu ciał stałych w strefę reakcji chemicznej z gazami, płynami lub innymi ciałami stałymi. Przy tego rodzaju zastosowaniach wskazana jest możliwość regulowania koncentracji ciała stałego w strumieniu gazowym, ponieważ dany wsad materiału, a więc np. surówki lub stali może się wahać co do składu lub ilości względnie może się okazać korzystne różniczkowanie koncentracji ciała stałego w poszczególnych fazach reakcji chemicznej.

Przy znanych urządzeniach transportowych tego rodzaju, działających na zasadzie dyszy o zarysie stożka ściętego, umieszczonej ponad

dnem zbiornika oraz współpracującego z nią stożka regulującego, powierzchnia szczeliny nie zmienia swej wielkości. Tworzące dwu stożków są względem ściany zbiornika krzywymi wklęsłymi, których mniemane, wysowane stożki rzeczywiste, przylegające stycznie do powierzchni wklęsłych w połowie wysokości tychże, mają kąt wierzchołkowy poniżej 30° . Stożek regulujący jest usytuowany centrycznie w dnie zbiornika.

Przedmiot wynalazku ma na celu umożliwienie opróżniania za pomocą sprężonego powietrza, zbiorników napełnionych materiałami droбноziarnistymi i w postaci pyłu ze zmiennym natężeniem ilości w jednostce czasu względnie w zmiennej koncentracji strumienia gazu i ciała stałego, a ponadto umożliwienie połączenia zmiennego w swej koncentracji strumienia gazu i ciała stałego jako strumienia wtórnego z pierwotnym (głównym) strumieniem gazu, przeznaczonego bądź tylko do rozcieńczania koncentracji ciała stałego w strumieniu wtórnym bądź jako składnik reakcji mającej nastąpić w oddzielnym miejscu.

W urządzeniu według wynalazku stożek regulujący posiada pionowy przesuw względem dyszy, co umożliwia regulację wydajności urządzenia w zależności od wymaganych warunków. Zwiększenie w urządzeniu transportowym wolnej powierzchni przepuszczającej powietrze, daje w porównaniu z dawnymi urządzeniami z dyszą o kącie wierzchołkowym około 60° , tę korzyść, że znajdujący się w zbiorniku materiał jest znacznie lepiej wprawiony w ruch, niż przy mniejszej powierzchni w znanych urządzeniach. Korzystniejsze bowiem zasysanie materiału powoduje w konsekwencji jego większą płynność podczas przetłaczania. Z drugiej strony mieszanina materiału i powietrza lub gazu jest na skutek wklęsłego kształtu płaszczyz stożków, zasysana przez dyszę w sposób równomierny i ze stałą szybkością przepływu. Ponieważ zaś szczelina istniejąca pomiędzy oboma stożkami, posiada od podstawy do wierzchołka w zasadzie taką samą powierzchnię przekroju, przechodzącą bez zmian do przewodu transportowego, rozprężanie się objętości gazu na przestrzeni od zbiornika do przewodu transportowego ma przebieg ciągły i w przyspieszeniu równomierny, eliminując do minimum burzliwość w obrębie dyszy i przepływu do przewodu transportowego. Wynikiem tego jest większa wydajność urządzenia przy stosunkowo małym zużyciu energii.

Regulację stożka względem dyszy można uzyskać rozmaitymi sposobami. Według jednego z rozwiązań wynalazku, ruchomy stożek regulujący (dławiący) jest zamocowany w centrycznym otworze przepony przepuszczającej powietrze, w obrębie komory ciśnieniowej usytuowanej na dnie zbiornika. Stożek jest zakończony łukiem prowadzącym, wyprowadzonym na zewnątrz zbiornika i sterowany za pomocą znajdującego się poza zbiornikiem serwowatora, na przykład silnika prądu stałego. Komora ciśnieniowa jest ograniczona przeponą z materiału elastycznego, w którą wbudowany jest centryczny stożek regulujący. Przepona wykonana jest przykładowo z tkaniny, najkorzystniej z bawełny i nylonu, grubości około 5–10 mm.

Według innego rozwiązania konstrukcyjnego, komora rozdzielcza sprężonego powietrza jest od góry zamknięta przeponą porowatą z materiału sztywnego np. z materiału spiekanego, a stożek regulujący umieszczony jest przesuwnie w centrycznym otworze przepony i dna zbiornika w sposób pyłu i gazoszczelny.

Szczegóły urządzenia z regulowanym przepływem transportowanego materiału według wynalazku, będą bardziej zrozumiałe na podstawie następujących przykładowych rozwiązań.

W przypadku zastosowania urządzenia według wynalazku do dozowania dopływu mieszaniny gazu i ciał stałych w strefę reakcji chemicznej, nieodzowna jest możliwość regulacji koncentracji strumienia mieszaniny odpowiednio do warunków reakcji, to znaczy możliwość kontroli przenoszonej podczas opróżnienia zbiornika ilości wagowej w jednostce czasu materiału droбноziarnistego lub w postaci pyłu. Do tego celu zbiornik wraz z urządzeniem transportowym działa swym ciężarem na mierniki ciężaru, znajdujące się w obwodzie elektrycznym i licznikiem elektronicznym, wskazującym stałą ilość wagową materiału droбноziarnistego lub w postaci pyłu w zbiorniku, zmniejszającą się na skutek przenoszenia, przy czym dowolnie nastawialne urządzenie regulujące przesuwane na drodze elektrycznej, pneumatycznej lub hydraulicznej, stożek względem dyszy, umożliwiając zmianę przenoszonej ilości wagowej w jednostce czasu przy uwzględnieniu zmniejszania się ciężaru, wskazywanego przez mierniki ciężaru.

W innym przykładzie przewidziano poza obrębem urządzenia transportowego dyszę mieszącą, w której następuje połączenie mieszaniny

gazu i ciał stałych, opuszczających urządzenie transportowe, z głównym względnie pierwotnym strumieniem gazu. W szczególnie korzystnym wykonaniu dysza mieszająca zaopatrzona jest w urządzenie regulujące dopływ gazu, przez co można zmieniać ilość gazu przetłaczanego przez urządzenie transportowe utrzymując na niezmiennym poziomie wydajność urządzenia, mimo ubytku masy w zbiorniku.

W tym celu wprowadzony jest przewód transportujący mieszaninę gazu i ciał stałych, w dyszę mieszającą w sposób teleskopowy przesuwnie względem obudowy dyszy, do której wpływa przez złączkę strumień gazu pierwotnego, przy czym strumień gazu i mieszaniny wypływa z obudowy dyszy w innym miejscu.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój pionowy części dolnej zbiornika ciśnieniowego wraz z urządzeniem transportowym według wynalazku, fig. 2 - drugie rozwiązanie stożka regulującego i porowatej przepony i fig. 3 - przyrząd rejestrujący ubytek ciężaru w przekroju pionowym.

Zbiornik 1 o dnie 2 w kształcie czaszy kulistej spoczywa poprzez wsporniki 3 na znanych miernikach ciężaru 4, zaopatrzonych w przyrząd kompensacyjny oraz przyrząd wskazujący i rejestrujący. Mierniki działają na zasadzie elektrostatycznej z dokładnością około 0,2%. Do dna 2 zbiornika 1 przyspawany jest krociec pierścieniowy 5 zaopatrzony w kołnierz 6. Poniżej znajduje się drugie dno 7 zaopatrzone na swoim obwodzie w kołnierz 8 odpowiadający kołnierzowi 6. Pomiedzy kołnierzami 6 i 8 połączonymi za pomocą trzpieni, napięta jest przepona 9 z materiału elastycznego i przepuszczającego powietrze np. z tkaniny bawełniano-nylonowej grubości 7—10 mm, w której centrycznym otworze zamocowany jest stożek regulujący 10. W dnie 7 znajduje się poniżej przepony 9 otwór wlotowy przewodu sprężonego powietrza 11, zaopatrzonego w elektrycznie uruchamiany zawór 12. Od przewodu 11 prowadzi odgałęzienie 13 z zaworem 14, poprzez dno 2 zbiornika do komory ograniczonej od dołu przez dno 2 i od góry przez stożkowatą i przepuszczającą powietrze powierzchnię 15. Przez ścianę zbiornika 1 przeprowadzony jest przewód transportujący 16 kończący się wewnątrz zbiornika dyszą 18, na zewnątrz zaś zaworem głównym 17 sterowanym elektrycznie, za którym znajduje się dysza mieszająca 34 zakończona kołnierzem 37. Przez krociec 36

wprowadzany jest do dyszy pod ciśnieniem gaz, którego funkcja będzie niżej opisana. W drugim końcu przewodu transportowego 16 zamocowana jest stożkowata dysza 18, tworząca wraz ze stożkiem 10 szczelinę o kształcie pierścienia. Po wierzchnie boczne obu stożków mają podobne krzywizny, a mniemane, wrysowane stożki rzeczywiste, przylegające stycznie do powierzchni wklęsłych w połowie wysokości tychże, mają kąt wierzchołkowy poniżej 30°. Wskazane jest, aby zarys wewnętrzny stożka dyszy 18 był bardziej stromy niż zarys stożka 10, wskutek czego szczelina jest przy zmniejszającej się ku górze zewnętrznej średnicy szerszą, a powierzchnia przekroju szczeliny pozostaje na całej wysokości w zasadzie ta sama i przechodzi bez zmiany do przewodu transportującego 16. W dnie 7 osadzona jest centrycznie obudowa 19, w której prowadzony jest pionowo przesuwnie tłok 20 i drąg tłokowy 21 stożka 10. W części dolnej 22 obudowy 19 osadzona jest na sworzniu 23 obrotowo dźwignia 24, z którą drąg tłokowy 21 połączony jest w sposób ruchomy. Drażek sterujący 25 łączy dźwignię 24 z nastawnikiem 26 napędzanym prądem stałym, który znajduje się w obwodzie elektrycznym z urządzeniem regulującym 27. Przepona 9 jest według tego rozwiązania wynalazku wykonana z materiału elastycznego, na przykład z porowatego kauczuku lub z płyty kauczukowej zaopatrzonej w szczeliny dla przepływu powietrza lub z kilkuwarstwowej tkaniny bawełniano-nylonowej grubości 5—10 lub 7—10 mm o tak małych oczkach, że przepona przepuszcza sprężone powietrze do zbiornika ciśnieniowego, podczas gdy drobnoziarnisty materiał, jak cement lub wapno, nie przelatuje przez tkaninę na dno 7 zbiornika. Napięcie przepony 9 pomiędzy stożkiem 10, a kołnierzami 6 i 8 winno odpowiadać jej przemieszczeniom, przejmowanym od przesuwającego się stożka 10. Płyty przeponowe 15 są wykonane z tego samego materiału. Ponieważ zaś nie jest konieczna ich elastyczność, można do ich wyrobu użyć porowatego materiału spiekane, na przykład w postaci kilku warstw, z których dolna ma kapilary o średnicy 50 do 100 μ , góra natomiast poniżej 10 μ .

W rozwiązaniu konstrukcyjnym uwidocznionym w fig. 2 stożek regulujący 10 osadzony jest na tłoku 20, ten zaś na drażku 21. Zamiast elastycznej przepony 9, zastosowano w tym przypadku sztywną przeponę 9' na przykład z porowatego materiału spiekane, która na swym

wewnętrzny obwódzie zakleszczona jest pomiędzy pierścieniami 30 i 31, osadzonymi na wspornikach 32, zamocowanych na dnie 7 zbiornika. Przepona 9' jest zamocowana na swym zewnętrznym obwodzie pomiędzy kołnierzami 6 i 8, jak w pierwszym przykładzie. Tłok 20' jest prowadzony pionowo przesuwnie w centrycznym otworze dna 7 zbiornika. Uszczelki 33 zapobiegają przedostawaniu się powietrza lub pyłu. Przesuw stożka 10 względem dyszy 18 i pozostałe części urządzenia nie różnią się od uwidoczniionych w fig. 1.

Zbiornik 1 wraz z wbudowaną armaturą nie jest w sposób sztywny połączony z przewodami doprowadzającymi i odprowadzającymi, które z uwagi na zmienną pozycję zbiornika w poziomie, połączone są ze zbiornikiem poprzez elastyczne złączki. Dotyczy to szczególnie przewodu 11 za zaworem 12 i odcinka przewodu łączącego zawór główny 17 z dyszą mieszającą 34.

Przyrząd rejestrujący 29 składa się z rolki napędzającej 29h, rolki napędzanej 29g i urządzenia zapisującego 29i, przy czym pomiędzy rolkami napięta jest taśma papierowa 29a. Ponadto przyrząd rejestrujący 29 zaopatrzony jest w podziałkę 29e oraz wskazówkę 29f i przesuwną płytkę przezroczystą 29c wyskalowaną pękiem prostych 29d nachylonych pod pewnymi kątami.

Działanie urządzenia według wynalazku jest następujące: zbiornik 1 po napełnieniu materiałem, na przykład cementem lub wapnem zamyka się ze wszystkich stron. Mierniki ciężaru 4 dostosowane, do wskazywania ciężaru brutto, są tak nastawione, że wskazują na podziałce ciężar netto, a więc ciężar po potrąceniu tary. Przez otwór zaworu 12 wyprowadza się sprężony gaz, na przykład powietrze lub tlen. Gaz względnie powietrze przepływa porami przepony 9 oraz zaworem 14 i z kolei przez płyty 15. Do tego momentu dysza 18 jest zamknięta przez przylegający do jej otworu stożek 10. Przetłaczanie materiału rozpoczyna się po otwarciu zaworu głównego 17 i przesunięciu dźwigni urządzenia sterującego 27 z pozycji 0, co powoduje impuls elektryczny przeniesiony na serwomotor 26, który z kolei, poprzez układ dźwigni 21—25 przesuw stożek 10. Od wielkości odchylenia dźwigni urządzenia sterującego 27 zależy wielkość impulsu i pośrednio stopień oddalenia stożka 10 od dyszy 18 to znaczy wielkość powierzchni szczeliny. W ten sposób ustala się ilość materiału, który ma być

przetłoczony w jednostce czasu. Wskutek ubytku ciężaru zbiornika 1 podczas przetłaczania, mierniki ciężaru 4 wywołują odpowiednie impulsy elektryczne w liczniku 28, w którym następuje transformowanie napięcia na ciężar, następnie wskazywany przez przyrząd rejestrujący 29, na podziałce 29e skalowanej w kg, przy czym na przesuwającej się taśmie papierowej 29a dokonuje się zapis w postaci krzywej 29b. W celu dobrania pożądanego programu pracy urządzenia transportowego, obsługa ustala płytkę 29c w takiej pozycji względem zapisu procesu, aby ten proces mieścił się w przyjętych tolerancjach, wyrażonych na wyskalowanej płytce. Odchyłki minimalne i maksymalne dozowanego materiału w danym procesie uzyskuje się przez sterowanie dźwignią urządzenia sterującego 27.

Odczyt przyrządu rejestrującego 29 orientuje obsługę urządzenia według wynalazku co do przebiegu przetłaczania. Ilekroć występują odchylenia od przyjętego programu przetłaczania danych ilości materiału w jednostce czasu lub ilekroć zachodzi konieczność zmiany tych ilości, obsługa uruchamia dźwignię urządzenia regulującego 27 w celu zwiększenia lub zmniejszenia szczeliny w dyszy 18, która to zmiana znajduje po chwili wyraz w odczycie na przyrządzie rejestrującym 29. Po przetłoczeniu przewidzianej ilości materiału, obsługa ustawia urządzenie regulujące 27 w pozycji 0, powodując przez to zamknięcie dyszy 18.

Według rozwiązania uwidocznionego na rysunku, mieszanina gazu i ciał stałych podlega w dyszy 34 zmieszaniu ze strumieniem głównym gazu, wprowadzonym do dyszy przez krociec 36 i, zgodnie z praktyką techniczną również dozowanym względnie sterowanym, na przykład za pomocą urządzenia podobnego do opisanego wyżej urządzenia regulującego. Urządzenie według wynalazku umożliwia zatem przykładowo doprowadzenie stałych ilości strumienia gazu do zróżnicowanych koncentracji ciał stałych.

Zastosowanie dyszy mieszającej 34 umożliwia ograniczenie, poprzez regulację ilości wprowadzonego do niej gazu pierwotnego, na przykład tlenu, ilości gazu wtórnego, który przepływa przez zbiornik 1. Rozdział dopływu gazu we wtórnym i głównym strumieniu reguluje się przez odpowiednie ustawienie wylotu rury teleskopowej 35 przewodu 16 w dyszy mieszającej 34. Ustawienie (przesuwanie) rury teleskopowej 35, umożliwiające zmianę wielkości szczeliny pomiędzy obudową dyszy 34, a wylotem ru-

ry teleskopowej 35, następuje ręcznie lub mechanicznie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do przenoszenia materiałów drobnopięknych i w postaci pyłu za pomocą sprężonego powietrza, ze zbiorników ciśnieniowych przez przewód transportujący, zaopatrzony w dyszę o kształcie stożka, usytuowaną ponad dnem zbiornika, przepuszczającym powietrze, przy czym z dyszą współdziała stożek regulujący dostosowany do jej przekroju, znamienne tym, że stożek regulujący jest pionowo przesuwany względem nieruchomej dyszy.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że powierzchnie płaszczy stożka dyszy (18) oraz stożka regulującego (10) są w zasadzie wzajemnie równoległe, przy czym wewnętrzna powierzchnia płaszczy stożka dyszy jest bardziej stroma, wskutek czego powstała pomiędzy oboma stożkami szczelina pierścieniowa posiada w zasadzie na całej wysokości tę samą powierzchnię przekroju.
3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tym, że tworzące obu stożków są względem ścian zbiornika krzywymi wklęsłymi, których mniemane, a wysowane stożki rzeczywiste, przylegające do powierzchni wklęsłych stycznie w połowie wysokości tychże mają kąt wierzchołkowy poniżej 30°, przy czym stożek regulujący (10) umieszczony jest swoją podstawą pionowo przesuwnie w centralnym otworze dna (9) zbiornika.
4. Urządzenie według zastrz. 1—3, znamienne tym, że dno zbiornika przepuszczające powietrze ma, co najmniej w zewnętrznym obwodzie, kształt odwróconego stożka ściętego, którego płaszczy jest nachylony pod kątem względem poziomu.
5. Urządzenie według zastrz. 1—4, znamienne tym, że stożek regulujący (10) osadzony jest w obrębie komory ciśnieniowej w centralnym otworze przepony (9) przepuszczającej powietrze, przy czym sterowanie stożka następuje za pomocą serwowatora, na przykład silnika prądu stałego.
6. Urządzenie według zastrz. 1—5, znamienne tym, że komora ciśnieniowa ograniczona jest przepuszczającą powietrze przeponą (9) wykonaną z elastycznego tworzywa, w której osadzony jest centralnie stożek regulujący (10) prowadzony poprzez tłok (20) wystający poza sztywne dno (7) zbiornika (1).
7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że przepuszczająca powietrze przepona (9) jest wykonana z tkaniny, na przykład z bawełny i nylonu grubości najkorzystniej od 8 do 10 mm.
8. Urządzenie według zastrz. 1—5, znamienne tym, że komora ciśnieniowa ograniczona jest od góry przepuszczającą powietrze przeponą (9'), wykonaną ze sztywnego tworzywa, na przykład z porowatego materiału spiekane-go, przy czym stożek regulujący (10) prowadzony jest poprzez tłok (20') przesuwnie, w sposób pyło i gazoszczelny, w centralnym otworze przepony (9').
9. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zbiornik ciśnieniowy (1) spoczywa wraz z urządzeniem transportowym na miernikach ciężaru (4) znajdujących się w obwodzie elektrycznym z licznikiem elektronowym (28), wskazującym zmniejszający się w toku przetwarzania ciężar masy w zbiorniku, przy czym dowolnie nastawialne urządzenie regulujące (27) umożliwia ustalenie położenia stożka regulującego (10) względem dyszy (18), a tym samym ustalenie ilości wagowej przetwarzanego materiału w jednostce czasu, przy uwzględnieniu wykazanego przez mierniki ciężaru ubytku ciężaru.
10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tym, że poza obrębem urządzenia transportowego umieszczona jest dysza mieszająca (34), w której następuje połączenie strumienia mieszaniny gazu i ciał stałych z głównym względnie pierwotnym strumieniem gazu.
11. Urządzenie według zastrz. 9 i 10, znamienne tym, że dysza mieszająca (34) zaopatrzona jest w urządzenie regulujące ilość gazu przepływającego przez zbiornik ciśnieniowy (1) bez wpływu na wielkość ciśnienia działającego pomiędzy zbiornikiem (1), a przewodem (16).
12. Urządzenie według zastrz. 11, znamienne tym, że przewód (16) wprowadzony jest przesuwnie w sposób teleskopowy do obudowy dyszy (34), do której pierwotny strumień gazu wpływa przez krociec (36).
13. Urządzenie według zastrz. 9—12, znamienne tym, że licznik elektronowy (28), na który działają mierniki ciężaru (4), połączony jest z urządzeniem rejestrującym (29), zaopatrzo-

nym w przezroczystą płytkę, wyskalowaną pękiem prostych o różnym kącie nachylenia, które odpowiadają danym wydajnościom urządzenia transportowego, przy czym ta umieszczona jest przed lub za okienkiem, za którym następuje zapis procesu opróżniania zbiornika ciśnieniowego (1).

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że szybka wyskalowana pękiem prostych umieszczona jest w urządzeniu rejestrującym (29) w sposób przesuwny, umożliwiając nakrycie linii danego zapisu na taśmie odpowiednimi prostymi podziałki płytki.

15. Urządzenie według zastrz. 8—14, znamienne tym, że zbiornik ciśnieniowy (1) wraz z jego armaturą połączony jest z przewodami doprowadzającymi i odprowadzającymi gaz pierwotny oraz wtórny, za pomocą elastycznych złączy.

Regnilk S.A. Société d'Entreprises
Financières et Commerciales

Zastępca: mgr Bolesław Kuźnicki
rzecznik patentowy

