

B03 d 1/00.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46020

Kl. 1 c, 1/01

Klöckner-Humboldt Deutz A. G. *)

Köln, Niemiecka Republika Federalna

Sposób regulacji wielkości przepływu i zawartości ciał stałych w zawieszynie oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 25 kwietnia 1960 r.

Pierwszeństwo: 1 czerwca 1959 r. (Niemiecka Republika Federalna).

Wynalazek dotyczy sposobu regulacji wielkości przepływu i zawartości ciał stałych w zawieszynie oraz urządzenia do stosowania tego sposobu, mającego szczególne zastosowanie przy flotacji węgla kamiennego.

W urządzeniach przygotowawczych konieczne jest, aby w aparatach do oddzielania ciał stałych zawiesziny, lub do oddzielania jednego ciała stałego od znajdujących się w zawieszynie innych ciał stałych, doprowadzana była równomierna ilość zawiesziny o stałym zagęszczeniu (gęstości). Dotychczas regulację doprowadzania zawiesziny przeprowadza się ręcznie, przy czym trzeba było liczyć się z większymi

rozbieżnościami odnośnie gęstości i ilości przepływu.

W technice flotacyjnej szczególnie ważne jest utrzymywanie określonej zawartości ciał stałych w strumieniu zawiesziny, gdyż zmienność w jej składzie prowadzi do zakłóceń w procesie rozdzielania. Dla stwierdzenia składu zawiesziny pobierano okresowo jej próby, określano ich skład, i na podstawie niego dodawano potem do zawiesziny mniej lub więcej płynów albo ciał stałych.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad przez zastosowanie samoczynnej regulacji gęstości i ilości strumienia zawiesziny. Według wynalazku, cel ten osiąga się dzięki temu, że zawieszinę sporządza się jako mieszaninę pewnej ilości cieczy o dużej zawartości ciał stałych oraz pewnej ilości cieczy nie za-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Friedel Isenhardt i inż. Willi Görtz.

wierającej ciał stałych lub zawierającej je w małych ilościach, że gęstość zawiesiny mierzy się stale za pomocą przyrządu pomiarowego włączonego w strumień zawiesiny, przy czym wielkość pomiarową przekazuje się na urządzenie sterujące umieszczone w przewodzie doprowadzającym jedną, lub obydwie części zawiesiny, oraz że dwa te urządzenia sterujące poprzez odpowiednie przełączenie oddziałują wzajemnie na siebie w taki sposób, że doprowadzona w każdej chwili łączna ilość zawiesiny ma stały skład.

Przede wszystkim przy flotacji węgla kamiennego, dla jakości uzyskiwanego czystego węgla duże znaczenie ma ponadto jednakowy skład ziarn. Ten jednakowy jakościowo skład ziarn można uzyskać w ten sposób, że ta część ilości zawiesiny, która ma dużą zawartość ciał stałych, jest pobierana z zagęszczaczy dla grubych i drobnych ziarn przy zastosowaniu odpowiedniego doboru wielkości przekrojów pobierania. Przez odpowiednie dobranie stosunku przekrojów pobierania, które najkorzystniej nastawia się za pomocą zasuw, możliwe staje się nastawianie określonego składu ziarn.

W urządzeniach przygotowawczych, w których stosuje się zawiesiny, w przewody doprowadzające włącza się zazwyczaj zbiorniki pośrednie, zaopatrzone w przelewy, które zaczynają działać przy wahaniami ilościowych. Może to mieć niekorzystny wpływ na przebieg procesu, ponieważ część strumienia zawiesiny opuszcza urządzenie i musi być ponownie do niego doprowadzona. Również i tej wady można uniknąć według wynalazku przez stałe samoczynne mierzenie poziomów cieczy w zbiornikach pośrednich, włączonych w przewody doprowadzające jedną albo obydwie części, a wartości tych pomiarów przeniesione zostają na poszczególne elementy sterujące, które patrząc w kierunku przepływu strumienia włączone są w odpowiednie przewody doprowadzające przed zbiornikami pośrednimi.

Przyrząd do pomiaru gęstości, włączony w strumień zawiesiny, może w urządzeniu według wynalazku być zaopatrzony w dwie, na różne głębokości zanurzone, na końcu otwarte rury, w których za pomocą stałego w czasie dopływu gazu utrzymuje się takie jego ciśnienie, że wchodzi on do zawiesiny, przy czym obydwie rury są połączone z przyrządem mierzącym różnicę ciśnienia (przełącznikiem różnicy ciśnień), którego wskazania są miarą gęstości zawiesiny.

Urządzenia sterujące, które znajdują się w przewodach doprowadzających obydwie części zawiesiny, mogą być najkorzystniej wykonane jako elementy sterujące zasuwami regulacyjnymi, które połączone są z wyjściową stroną przekładnika różnicy ciśnień.

Przykład wykonania urządzenia według wynalazku będzie szczegółowiej opisany na podstawie rysunku, który dotyczy doprowadzenia zawiesiny dla flotacji węgla kamiennego.

Z płuczki węglowej zawiesina wpływa przez centralne dopływy 31, 31' do zagęszczacza 30 wody płuczkiej dla ziarna grubego i do zagęszczacza 30' wody płuczkiej dla ziarna drobnego. Czystą wodę odprowadza się przelewami 32, 32'. Materiał gęsty (część zawiesiny z większą zawartością ciał stałych) poprzez przewody 33, 33' z elementami zamykającymi 34, 34' oraz z zasuwami regulacyjnymi 35, 35' i przyłączonymi za nimi rurociągami 36, 36' trafia do zbiornika 37 (zbiornik pośredni) dla materiału gęstego. W zbiorniku 37 zanurzona jest rura 38, która poprzez przewód 39 jest połączona z przekładnikiem 45.

Poprzez oczyszczacz powietrza 40, reduktor ciśnienia 41, urządzenie zamykające 42, przewód 43 i dokładnie nastawiany dławik 41a, sprężone powietrze trafia do przewodu 39 i wypływa przez zanurzoną rurę 38. W przewodzie 39 ustala się ciśnienie, które daje czynnik gazowy dla określonej wysokości lustra cieczy gęstej w zbiorniku 37, podczas, gdy skład cieczy gęstej pozostaje w przybliżeniu stały. Przewód 43 jest połączony poprzez przewód 44 z przekładnikiem 45. Przez ten przewód zostaje pobierane ciśnienie powietrza pomocniczego, które służy do utworzenia ciśnienia wyjściowego w przekładniku. Wymaganą wysokość poziomu w zbiorniku nastawia się mechanicznie na przekładniku 45. W przekładniku porównuje się wymaganą wartość ciśnienia w przewodzie 39 z wartością rzeczywistą i uzyskuje się wartość mierzoną, którą jako impuls regulujący przez przewody 46, 46' doprowadza się pneumatycznie, hydraulicznie albo w inny odpowiedni sposób do urządzeń sterujących 47, 47' zasuwami regulującymi 35, 35'.

Elementy sterujące 47, 47' zasuw regulujących są połączone ze źródłem sprężonego powietrza (nie pokazanym na rysunku) poprzez przewody 51, 51' oraz element zamykający 48, reduktor ciśnienia 49 i oczyszczacz powietrza 50. Ponadto pomiędzy reduktorem ciśnienia 49 i oczyszczaczem powietrza 50 znajduje się odgałęzienie, które poprzez przewody

52, 53' jest połączone z elementami sterującymi 47, 47' (doprowadzanie powietrza roboczego). Zaznaczony linią kreskową przewód 53, który połączony jest z nie opisanym jeszcze szczegółowiej urządzeniem pomiarowym, prowadzi również do elementów sterujących 47, 47'. Zasuwy regulujące 35, 35', których przekroje otworów (przekroje odprowadzające) są różne, w taki sposób oddziałują na dopływający do zbiornika 37 gęsty materiał, że w zbiorniku tym utrzymuje się w przybliżeniu stały poziom lustra cieczy, przy czym w celu osiągnięcia określonego składu ziarna zawiesziny można nastawiać strumienie przepływające z zagęszczacza dla ziarna grubego 30 i zagęszczacza dla ziarna drobnego 31 przez odpowiedni dobór stosunku przekrojów poprzecznych.

Ze zbiornika 37 gęsty materiał dostaje się za pomocą pompy 54 i przewodu 55 do zbiornika dla materiału gęstego 56. W zbiorniku 56 usytuowana jest w podobny sposób jak w zbiorniku 37 zanurzana rura 57, która poprzez przewód 58 połączona jest z przekąźnikiem 64. Nie pokazane na rysunku źródło sprężonego powietrza o stałym ciśnieniu wyjściowym jest połączone z zanurzoną rurą 57 poprzez element zamykający 59, reduktor ciśnienia 60, oczyszczacz powietrza 61, dokładnie nastawiany dławik 60a, przewód 62 i przewód 58 i utrzymuje w przewodzie 58 takie ciśnienie, że powietrze może stale uchodzić do zawiesziny z otworu rury 57 zanurzonej w cieczy. Panujące w przewodzie ciśnienie stanowi miarę poziomłu lustra cieczy materiału gęstego, znajdującego się w zbiorniku 56. Pomiedzy oczyszczaczem powietrza 61 a dławikiem 60a odgałęzia się przewód 63, poprzez który przekąźnik zostaje zasilany powietrzem pomocniczym.

Przekąźnik 64 jest połączony przewodami 53, 53' z elementami sterującymi 47, 47' zasuw regulujących 35, 35'. Wskazane jest także umieszczenie przekąźnika 64 i (lub elementów sterujących 47, 47', aby niezależnie od impulsu regulacyjnego przekąźnika 45, zasuw 35 i 35' przesuwaly się do położenia krańcowego, to znaczy całkowicie otwierały się lub zamykały, gdy tylko lustro cieczy gęstego materiału w zbiorniku 56 osiągnie przewidziany poziom.

Ze zbiornika 56 gęsty materiał przechodzi przez element zamykający 65 i przewód 66 do zasuw regulującej 67, a stąd przewodem 68 do mieszałnika 69. Mieszałnik 69 jest połączony poprzez filtr 70, element zamykający 71, zasuwę regulującą 72 i przewód 73 z dopro-

wadzeniem drugiego strumienia zawiesziny; to znaczy strumienia zawiesziny nie zawierającej wcale lub zawierającej stosunkowo małą ilość materiału stałego. W mieszałniku 69 strumień ten (ciecz) miesza się ze strumieniem pierwszym (materiał gęsty). W ten sposób utworzona zawiesina płynie poprzez element zamykający 74 i przewód 75 do rury pomiarowej 76, która najkorzystniej ma stały przekrój przelotowy i jest tak umieszczona, że zawiesina może w niej płynąć zasadniczo pionowo w górę. Do rury pomiarowej wprowadzone są dwie od dołu otwarte rury zanurzone 77 i 78 o różnej długości, do których poprzez dokładnie nastawiane dławiki 79 i 80 doprowadza się powietrze ze źródła o stałym ciśnieniu wyjściowym. Najkorzystniej jest, aby otwory obydwóch rur były skierowane przeciw strumieniowi zawiesziny, oraz aby ich wzajemna odległość mogła być zmieniana. Ustalające się w przewodach 81 i 82 ciśnienie jest miarą zanurzenia rur. Przy z góry ustalonej różnicy zanurzenia różnica ciśnień w przewodach 81 i 82 jest miarą gęstości zawiesziny.

Inny (nie pokazany na rysunku) układ służący do pomiaru gęstości polega na tym, że przewód pomiarowy 76 zastępuje się zbiornikiem pośrednim, na przykład podobnym do zbiornika 37, przy zachowaniu urządzenia mierzącego z dwiema rurami zanurzonymi.

Zanurzone rury 77 i 78 są połączone poprzez przewody 81 i 82 z przekąźnikiem różnicy ciśnień 83, 84. Zasilanie przekąźnika powietrzem pomocniczym odbywa się przez element zamykający 85, reduktor ciśnienia 86, oczyszczacz powietrza 87 i przewód 88. W przekąźniku różnica ciśnień w przewodach 81 i 82 zostaje przekształcona na ciśnienie powietrza i poprzez przewód 89 z odgałęzieniem 91 jest dalej podawana na elementy sterujące 90, 92 zasuw regulujących 67 i 72 jako wielkość nastawcza elementów sterujących 90 i 92 zasuw regulujących 67 i 72 doprowadzone zostaje dodatkowe powietrze poprzez element zamykający 93, reduktor ciśnienia 94, oczyszczacz powietrza 95 i przewody 96, 96'. Ponadto elementy sterujące 90 i 92 są połączone poprzez przewody 97 i 97', z odgałęzieniem rozpoczynającym się pomiędzy reduktorem ciśnienia 94 a oczyszczaczem powietrza 95. Dzięki temu odbywa się zasilanie elementów sterujących 90 i 92 oczyszczonym powietrzem roboczym o wyznaczonym ciśnieniu.

Opisane wyżej urządzenie pracuje w następujący sposób:

Zasuwy regulujące 35, 35', 67 i 72 są elementami nastawczymi o całkowicie prostym przepływie strumienia cieczy. Dzięki temu, nawet przy dużym zagęszczeniu (np. 500—600 g materiału stałego w litrze wody) uzyskuje się niezawodne nastawianie dopływu przy pracy ciągłej urządzenia.

Poziom cieczy w zbiornikach pośrednich 37 i 56 mierzony jest przez zanurzone rury 38 lub 57 dostarczające sprężone powietrze, przy czym powietrze to dopływa do nich pod stałym ciśnieniem wyjściowym. Z doprowadzonego powietrza, poprzez mieszaninę, której poziom należy mierzyć, uchodzi tyle powietrza do atmosfery, że w przewodach 39 i 58 ustają się ciśnienia wyznaczane przez zanurzenie i gęstość cieczy. Zmiany gęstości na skutek zmian zagęszczania zawiesiny mogą być na ogół pominięte. Z ciśnienia panującego w zanurzonych rurach 38 i 57 i połączonych z nimi przewodach 39 i 58 wynika zatem wystarczająco dokładny wskaźnik poziomu cieczy w zbiornikach i ta wielkość pomiarowa zostaje wzmocniona za pomocą przekąźników 45 i 64 i zostaje doprowadzona do elementów sterujących zasuwami regulacyjnymi, które są przy tym tak ustawione, że nastawiają zasadniczo jednakowy poziom zwierciadła materiału gęstego w zbiorniku 37, natomiast przekroczenie uprzednio zadanej wysokości poziomu cieczy w zbiorniku 56 powoduje zamknięcie zasuw regulujących 35, 35' poprzez przekąźnik 64 i przewody 53 i 53', niezależnie od wysokości zwierciadła w zbiorniku 37. Przez to osiąga się, że przelewy zbiorników 37, 56 i 69 działają tylko w wyjątkowych okolicznościach pracy, podczas gdy zakłócenia z powodu wahań przepływu są przyjmowane w zasadzie tylko przez zagęszczacze 30, 30' wody płuczącej.

Gęstość zawiesiny mierzona jest na odcinku pomiarowym 76 po jej wyjściu z mieszalnika 69, który na przykład może być wykonany jako mieszadło turbinowe. Na odcinku pomiarowym rury pomiarowej 76 strumień zawiesiny jest prowadzony pionowo z dołu do góry, z praktycznie jednakową prędkością przepływu. W obie zanurzone rury 77 i 78 zostaje wdmuchiwane sprężone powietrze przez dokładnie nastawiany dławik 79 i 80 pod stałym ciśnieniem początkowym. Ciśnienie powietrza należy przy tym tak ograniczyć, aby w rurach utrzymywała się reszta ciśnienia, które zależy od głębokości zanurzenia i ciężaru właściwego cieczy. Ponieważ głębokość zanurzenia podczas pomiaru pozostaje stała, to różnica ciśnień

między obu rurami 77 i 78, a zatem również pomiędzy przewodami 81 i 82 jest miarą ciężaru właściwego zawiesiny. Wartość pomiarowa użyta zostaje do nastawiania składu zawiesiny. Sposób pomiaru, jaki został zastosowany w opisywanym przypadku, polega zatem na wykorzystaniu statycznej różnicy słupów przepływającej cieczy.

Wielkość pomiarowa przemieniona przez pneumatyczny przekąźnik 83, 84 w odpowiednie ciśnienie sprężonego powietrza steruje dopływem obu składowych strumieni zawiesiny poprzez elementy sterujące 90 i 92 zasuw regulujących 67 i 72. Ruchy tych zasuw odbywają się w przeciwnych kierunkach, tak że w jednostce czasu suma ilości obu doprowadzonych części zawiesin pozostaje jednakowa i wskutek tego przy równoczesnym nastawianiu składu zawiesiny utrzymany zostaje jednakowy jej dopływ.

Wynalazek opisano na podstawie przykładu regulacji wielkości przepływu i zawartości ciał stałych zawiesiny, która jako ciało stałe zawiera szlamy surowego węgla, pobierane z urządzenia przeróbki na mokro przez oczyszczanie wodą i po wyregulowaniu wielkości przepływu i gęstości, doprowadzona zostaje do flotacji.

Wynalazek można z powodzeniem stosować również do regulowania ilości i gęstości innych zawiesin, jakie stosuje się w technice mokrej przeróbki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji wielkości przepływu i zawartości ciał stałych w zawieszynie, zwłaszcza w urządzeniach do flotacji węgla kamiennego, w których gęstość zawiesiny przy jej przepływie mierzona jest w sposób ciągły za pomocą dwóch zanurzonych w niej rur, a wielkość uzyskiwane z pomiarów oddziałują na przekąźnik różnicy ciśnień, którego strona wyjściowa współpracuje z urządzeniem sterującym zasuwami regulacyjnymi, znamienny tym, że strumień zawiesiny wypływa z mieszalnika, do którego materiał gęsty i ciecz doprowadzone zostają poprzez zasuwę regulującą, współpracującą z przekąźnikiem, oraz że całkowita ilość w jednostce czasu doprowadzonej cieczy i materiału gęstego utrzymywana jest na stałym poziomie przez przeciwbieżnie włącz-

do urządzenia sterujące zasuwami regulacyjnymi, oraz że materiał gęsty do zbiornika mieszalnika doprowadza się poprzez zbiorniki pośrednie, w których poziomy zawarty w nich substancji mierzone są w sposób ciągły i w których przelew zawarty w nich cieczy umożliwiony jest za pomocą urządzeń regulujących lub sterujących.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że odprowadzanie substancji gęstej z zagęszczaczy wody płuczającej, przeznaczonych dla substancji gruboziarnistej i drobnoziarnistej, odbywa się w taki sposób za pomocą odpowiedniego ustawiania przelotów odpływowych zasuw regulujących, że ustalony zostaje wyznaczony skład zawiesiny odnośnie rozkładu ziarn.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że sterowanie zasuw regulujących pod zagęszczaczami wody płuczającej odbywa się w ten sposób, że niezależnie od impulsu sterującego, pochodzącego od wartości mierzonej spoza układu obwodu regulacyjnego, uruchamiany zostaje proces przetaczający, w wyniku którego zasuw przesuwają się do jednego z położenia krańcowych.

4. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—3, znamienne tym, że przyrząd mierzący gęstość zaopatrzony jest w dwie otwarte od dołu rury, zanurzone do różnej głębokości w zawieszinie, że rury te są zanurzane przy zmieniającej się odległości do odcinka przewodu pomiarowego o stałym przekroju przepływowym, przez który zawiesina przepływa od dołu do góry, przy czym otwory rury skierowane są przeciw prądowi strumienia zawiesiny, oraz że rury te poprzez urządzenie mierzące różnice ciśnień połączone są z zasuwami regulacyjnymi, przewidzianymi w przewodach doprowadzających składowe strumienie zawiesiny.

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że urządzenie sterujące, przewidziane w przewodach doprowadzających składowe strumienie, ukształtowane są jako urządzenia sterujące zasuw regulujących, które połączone są ze stroną wyjściową przekładnika różnicy ciśnień.

Klöckner-Humboldt — Deutz A. G.

Zastępca: dr Andrzej Au
rzecznik patentowy

