

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# **OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO**

**124 111**

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Int. Cl.<sup>2</sup> B01D 33/06

Zgłoszono: 18.11.80 (P. 227963)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 30.10.81

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1984

**CZYTELNIA**

Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

**Twórcy wynalazku:** Bronisław Raj, Józef Drzągała,  
Mieczysław Maj, Stanisław Maciążka

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Zakłady Górniczo-Hutnicze „ORZEŁ BIAŁY”,  
Piekary Śląskie (Polska)

## **SPOSÓB ODWADNIANIA ZAWIESIN DROBNOZIARNISTYCH MATERIAŁÓW NA PRÓŻNIOWYM FILTRZE BĘBNOWYM I URZĄDZENIE DOZUJĄCE ZAGĘSZCZONĄ ZAWIESINĘ NA BOCZNĄ LUB GÓRNĄ CZĘŚĆ BĘBNA FILTRU PRÓŻNIOWEGO**

Przedmiotem wynalazku jest sposób odwadniania zawiesin drobnoziarnistych materiałów na próżniowym filtrze bębnowym przedłużający żywotność tkaniny filtracyjnej, zapewniający większy stopień odwadniania.

Wynalazek dotyczy również urządzenia dozującego zagęszczoną zawiesinę na boczną lub górną część bębna filtru próżniowego.

Wszystkie drobnoziarniste produkty mechanicznej przeróbki użytecznych kopalin, otrzymywane w procesach odbywających się przy dużym udziale wody i występujące w związku z tym w postaci zawiesiny, wymagają usunięcia tej wody do określonych granic.

Pierwszym etapem na tej drodze jest zagęszczanie zawiesiny materiału przez odprowadzenie sklarowanej wody.

Odbywa się to w zgęszczaczach o dużej powierzchni. Rozrzedzoną zawiesinę podaje się do nich centralnie. W powolnym prądzie zawiesiny zmierzającym ku krawędziom zgęszczacza, wszystkie cząstki stałe materiału opadają w dół, dzięki czemu w pobliżu tych krawędzi powstaje warstwa sklarowanej wody, którą się odprowadza. Obracające się po stożkowym dnie zgęszczacza grabe naprowadzają zagęszczony materiał do umiejscowionego w środku dna otworu wylewowego. Stąd jest on tłoczony do odwadniania próżniowego na filtrze bębnowym.

Wielkości cząstek stałych zawiesiny kierowanych do odwadniania próżniowego, na bębnowym filtrze, wahają się w szerokich granicach od kilku do kilkuset, a nawet kilku tysięcy mikronów, w zależności od rodzaju materiału.

W zależności od rodzaju materiału zróżnicowane są również udziały ziarn najdrobniejszych, to jest ziarn poniżej 35 mikronów. Udział tej klasy ziarnowej we flotacyjnych koncentratkach siarczkowych minerałów metali nieżelaznych wynosi od 40 do 70%. Im większy udział tej klasy ziarnowej w odwadnianej próżniowo zawiesinie, tym mniej sprawne i mniej skuteczne jest jej filtrowanie. Duży udział najdrobniejszych ziarn w zawiesinie, zwłaszcza ziarn materiałów hydrofobnych i trudnozwilżalnych ma jednak tę zaletę, że można je bez trudności

utrzymać w zawieszeniu przez mieszanie. Tego rodzaju zawiesinami wypełnia się wannę filtru, w której zanurza się próżniową jego część bębna. Powstaje dzięki temu kontakt zawiesiny z częścią bębna na dużej powierzchni i zassanie dużej ilości materiału. Zawiesiny drobnoziarnistych koncentratów siarczkowych minerałów metali użytecznych, ze względu na hydrofobny charakter ich powierzchni i łatwość utrzymania ich w zawieszeniu, kieruje się zawsze do wanny filtru i kontaktuje z próżniową częścią przez zanurzenie.

W przeciwieństwie do zawiesin cząstek hydrofobnych zawiesiny materiałów dobrze zwilżalnych przez wodę, zwłaszcza o przewadze ziarn ponad sto mikronów, utrzymują się trudno w stanie zawieszenia, nawet przy energicznym mieszaniu i następuje rozdzielanie fazy stałej od ciekłej. Do takich zawiesin należą między innymi drobnozmielone odpady dolomitowe po flotacji rud lub grubszy muł węglowy.

Ze względu na trudność utrzymania ich cząstek w zawieszeniu w wannie filtru podaje się ich zawiesinę na górną część bębna filtru.

Zagęszczoną zawiesinę podaje się na rynnę, która ma kształt trójkąta zwróconego podstawą do filtru.

Zaraz od punktu dopływu zawiesiny do rynny, to jest samego jej wierzchołka, rozchodzą się promieniście przegrody rozprowadzające zagęszczoną zawiesinę na całą jego szerokość. Rynna nachylona jest pod kątem  $30^\circ$  do stycznej na obwodzie bębna w punkcie padania na niego materiału. Punkt ten stanowi wyprzedzenie w stosunku do pionowej osi bębna o kąt  $30^\circ$ . Jest ona również miejscem, od którego rozpoczyna się strefa podciśnienia w komorze filtru, która to strefa rozciąga się na obwodzie bębna opartym o kąt  $90^\circ$ .

Na dalszym łuku bębna opartym o kąt  $30^\circ$  następuje odmuch odwodnionego materiału w wyniku doprowadzenia do tej strefy bębna sprężonego powietrza.

Znaczny kąt pomiędzy rynną dozującą a powierzchnią bębna filtru, oraz duże wyprzedzenie podawania zawiesiny na bęben w stosunku do jego pionowej osi, oraz spora ilość zawiesiny nakładana liniowo na wąski pasek filtru powoduje, że część tej zawiesiny nie zostaje zassana na płótnie filtracyjnym i spływa w dół po bębnie w kierunku przeciwnym do jego obrotów, gromadzi się w wannie filtru skąd ze względu na szybką sedimentację nie może być zassana na bęben.

Wkrótce wskutek osadzenia się ziarn zawiesiny na dnie wanny następuje unieruchomienie miesadła, a następnie bębna filtru. Aby temu zapobiec wymontowuje się miesadło z wanny, otwiera otwór spustowy i odprowadza niezassaną i spływającą zawiesinę do rzepia pompy, która tłoczy ją powtórnie do zagęszczania i filtrowania. Przeciwdziałanie spływaniu zawiesiny do wanny filtru poprzez uszczelnienie dolnej krawędzi rynny nadawczej z powierzchnią bębna filtru za pomocą elastycznego płata nie jest zadowalające ze względu na nawięty na bębnie drut usztywniający płótno filtracyjne.

Rozkład podawanej na filtr zawiesiny nie jest równomierny. Najmniejsze opory ruchu i najkrótszą drogę do przebycia ma zawiesina w osi rynny. W tym właśnie miejscu podawana jest największa ilość zawiesiny, w związku z czym z tego miejsca najwięcej jej spływa do wanny filtru. Brzegi zaś bębna dostają zbyt małą ilość materiału.

Opisane podawanie materiału na górną część bębna filtru prowadzi do zbyt krótkiego czasu odwadniania materiału, a tym samym do obniżenia skuteczności odwadniania. Odwadnianie odbywa się bowiem tylko na jednej ćwiartce bębna, gdyż z niewielkim wyprzedzeniem osi poziomej nastąpić musi strefa odmuchu odwadnianego płacka materiału za pomocą sprężonego powietrza.

Znana jest również metoda filtrowania polegająca na podawaniu zawiesiny rynną na bęben w kierunku przeciwnym do jego obrotów. Strumień zawiesiny pada z rynny pod dość znacznym kątem i z pewnym wyprzedzeniem do płaszczyzny pionowej w osi bębna. Zawiesina na bębnie podlega odwadnianiu w czasie obrotu bębna o kąt blisko  $270^\circ$ . Przechodzi najniższe położenie obracającego się bębna filtru, a potem jest wynoszona i wchodzi w strefę odmuchiwania sprężonym powietrzem.

Metoda ta ze względu na wydłużenie czasu ssania, któremu podlega odwadniana warstwa, daje dobry stopień odwadniania materiału. Obarczona jest jednak, tak jak poprzednie metody, wadą polegającą na nierównomiernym nakładaniu materiału z rynny na bęben filtru. Z miejsca, na które podawana jest największa ilość zawiesiny, to jest z połowy długości bębna, duża jej część nie zostaje zassana i spływając w kierunku przeciwnym do obrotu bębna przechodzi jego strefę odmuchu i nawadnia uprzednio odwodnioną warstwę materiału.

Przedstawione metody podciśnieniowego odwadniania zawiesin, mają szereg wad, wpływających na obniżenie wydajności tego procesu, jak również na zmniejszenie stopnia odwadniania.

Nieodłącznym elementem podawania zawiesiny na górną część bębna filtru jest rynna nadawcza rozszerzająca się ku wylotowi, z promienistymi przegrodami w dnie lub występami mającymi na celu rozprowadzenie nadawy na całą długość bębna. Zadania tego rynna nie spełnia należycie głównie z powodu braku równomierności rozprowadzania zawiesiny, powodując że znaczna część zawiesiny nie zostaje zassana na bęben i spływa w dół. Zachodzi potrzeba specjalnego jej ujęcia i przetłoczenia do ponownego odwadniania. Zmniejsza to wydajność filtrowania, a w niektórych przypadkach prowadzi do nawadniania odwodnionego już produktu. Najistot-

niejszą wadą przedstawionych metod odwadniania materiałów jest blokowanie otworów tkaniny filtracyjnej przez osadzanie się w nich najmniejszych cząstek stałych. Występuje to szczególnie w przypadku zawiesin o dużym udziale cząstek najdrobniejszych.

Celem wynalazku jest zwiększenie wydajności i stopnia odwadniania zawiesin na próżniowym filtrze bębnowym. Dla osiągnięcia tego celu stawia się do rozwiązania zadanie opracowania sposobu przygotowania i podawania zawiesiny na bęben filtru, który zagwarantuje całkowitą przyczepność odwadnianego materiału i wyeliminuje lub co najmniej ograniczy zatykanie tkanin filtracyjnych najdrobniejszymi cząstkami zawiesiny.

Zadanie to rozwiązuje sposób według wynalazku, w którym przygotowaną do odwadniania podciśnieniowego zawiesinę poddaje się hydraulicznej klasyfikacji w hydrocyklonie na zawiesinę cząstek o grubszym uziarnieniu i zawiesinę o drobnym uziarnieniu. Pierwszą z nich natryskuje się próżniową część bębna kierując w jego stronę kilka strumieni w postaci tworzących stożków, których wierzchołki mają miejsce u wylotu hydrocyklonów.

Strumienie padają na znaczną powierzchnię filtracyjną pod niewielkim kątem do bębna i ze znaczną energią.

Strumienie gruboziarnistej zawiesiny kierowane są poziomo lub pod niewielkim kątem na dolną część bębna, zgodnie z kierunkiem jego ruchu. Zawiesinę o drobniejszym uziarnieniu wypełnia się wannę filtru. Szybko poruszające się mieszadło wahadłowe wanny zdolne jest utrzymać w zawieszeniu najdrobniejsze cząstki nawet ciał bardzo dobrze zwilżalnych przez wodę. Drobnociarnista zawiesina zasysana jest przez zanurzającą się w wannie część bębna z nałożoną uprzednio tuż przed zanurzeniem, warstwą gruboziarnistego materiału. Warstwa tego materiału zabezpiecza tkaninę filtracyjną przed jej cementacją najdrobniejszymi ziarnami, które w wytworzonych warunkach zatrzymują się w szczelinach warstwy o grubszym uziarnieniu. W czasie dalszego obrotu bębna do 5/6 jego obrotu, licząc od miejsca natryskiwania, następuje próżniowe odwodnienie nałożonych na bęben obu warstw. Na ostatniej 1/6 części obrotu odmuchuje się odwodniony placek sprężonym powietrzem. Strefa odmuchiwania przypada nad strefą natryskiwania bębna.

W niektórych zawiesinach obecność najdrobniejszych cząstek nie jest pożądana. Szkodliwa jest na przykład zawartość rozmytych łtów wiotriololowych w rozmielonej skale dolomitowej przeznaczonej po wysuszeniu na mączkę kamienną do wypełnienia mas bitumicznych. Wydzieloną hydraulicznie frakcję tych łtów odprowadza się na osadniki, zaś tę jej część o grubszym uziarnieniu podaje się poziomymi lub nieco nachylonymi strumieniami w postaci tworzącej stożka na górną lub dolną część bębna filtru, zgodnie lub przeciwnie z kierunkiem obrotów bębna filtru.

Rozdział zagęszczonej zawiesiny na frakcję o grubszym uziarnieniu oraz frakcję drobnociarnistą, wytworzenie silnego strumienia gruboziarnistej zawiesiny, którym natryskiwana jest duża powierzchnia filtracyjna uskutecznione jest za pomocą urządzenia według wynalazku.

Jest to bateria hydrocyklonów klasyfikująco-zagęszczających ustawionych poziomo w jednej płaszczyźnie i skierowanych dyszami wylewowymi w kierunku bębna filtru. Baterię ustawia się przy górnej lub dolnej części bębna, aby zmniejszyć kąt padania strumienia na bęben. Dzięki temu uzyskuje się zwiększenie powierzchni kontaktu zawiesiny z próżniową powierzchnią na filtrze.

Bateria hydrocyklonów utwierdzona jest do poziomej płyty, która z jednej strony podwieszona jest za pomocą cięgna z śrubą rzymską u belki w górze, zaś z drugiej strony podparta jest przegubowo stojakiem ze stopką osadzoną przesuwnie w prowadnicy konstrukcji podtrzymującej. Końcówki dysz wylewowych hydrocyklonów oddalone są od powierzchni bębna o 200–500 mm. Bateria hydrocyklonów, utwierdzona na takiej konstrukcji, pozwala zmieniać kąt między osią hydrocyklonu a miejscem padania strumienia i umożliwia regulację odległości wylotów dysz od bębna filtru.

Zaletą odwadniania zawiesin według wynalazku jest przedłużenie żywotności tkaniny filtrującej i zapobieganie wzrostowi zawartości wody w odwadnianym materiale. Umożliwia odwadnianie na bębnowych filtrach zarówno zawiesin cząstek trudnozwilżalnych przez wodę, jak również zawiesin cząstek materiału hydrofilnego.

Duży stopień odwodnienia zawiesiny osiąga się dzięki niewielkiemu kątowi padania strumienia zawiesiny na powierzchnię bębna a także dzięki temu, że strumień ma postać tworzącej stożka, którego wierzchołek znajduje się u wylotu urządzenia dozującego. Zwiększa to wydajność powierzchni padania zawiesiny na bęben filtru, zapewnia równomierność grubości warstwy materiału na całej szerokości bębna. Urządzenie dozujące zawiesinę jest równocześnie urządzeniem klasyfikującym ją na frakcję gruboziarnistą i frakcję drobnociarnistą kierowaną do wanny filtru.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1. obrazuje schemat filtru bębnowego wraz z urządzeniem klasyfikująco-dozującym widziane z boku, fig. 2 — zarysy filtru i urządzenia dozująco-klasyfikującego widziane z góry. Przykładowemu odwadnianiu podlega flotacyjny koncentrat blendy cynkowej.

Zagęszczoną zawiesinę tego minerału poddaje się klasyfikacji na produkt piaskowy i szlamowy, wprowadzając ją pod ciśnieniem 0,05 MPa do urządzenia składającego się z baterii hydrocyklonów 1 o średnicy cylindrycznej części  $2\phi 200$  mm.

Hydrocyklony 1 ustawione są leżąc na płycie 6 poniżej osi bębna 16 filtru i zwrócone dyszami wylelowymi 4 w stronę dolnej powierzchni bębna 16 na czwartą ćwiartkę jego przekroju. Wytryskującym z dysz wylelowych 4 hydrocyklonów 1 strumieniem piaskowego produktu w postaci odwróconego stożka natryskuje się powierzchnię bębna 16 filtru. Objęta jest ona podciśnieniową strefą.

Warstwa natryskiwanego produktu piaskowego na obracający się zgodnie z ruchem wskazówek zegara bęben filtru 16, przechodzi przez wannę filtru 17 wypełnioną spływającym do niej szlamowym produktem przelewowym 5 hydrocyklonów 1.

Szlam ten zasysany jest poprzez szczeliny pomiędzy piaskowymi cząstkami blendy w pierwszej, wcześniej nałożonej przez natryskiwanie warstwie. Warstwa piaskowej blendy nałożona na płótno filtracyjne jest z kolei jakby złożem filtracyjnym dla szlamowych cząstek blendy. Najdrobniejsze cząstki blendy cynkowej wciągane zostają razem z wodą w szczeliny między grubsze cząstki i tam już pozostają.

Zabezpiecza to, jak już wspomniano, przed cementacją otworów w tkaninie filtracyjnej przez najdrobniejsze cząstki i pozwala na użycie tkaniny filtracyjnej o mniejszych oporach filtracji. Strefa podciśnieniowa obejmuje 5/6 obwodu bębna. Pozostałą 1/6 część bębna 18 stanowi strefa odmuchu sprężonym powietrzem.

Urządzenie dozujące zawiesinę na bęben filtru 16 składa się z baterii czterech hydrocyklonów 1 o średnicy cylindrycznej części  $2\phi 200$  mm i kącie stożkowym  $30^\circ$ . Średnica przewodu wlotowego 3 wynosi 80 mm, dyszy wylutowej 4 – 20 mm, zaś średnica rury przelewowej 5 – 50 mm. Hydrocyklony 1 położone są poziomo na płycie 6, która z jednej strony podwieszona jest przegubowo na belce 7, z drugiej podparta w przegubie 8. Ciężno podtrzymujące płytę 6 w przegubie 10 ma śrubę rzymską 9 do regulacji nachylenia hydrocyklonów. Podnosząc płytę 6 za pomocą ciężna ze śrubą rzymską 9 powoduje się obrót płyty 6 względem przegubu 8. Zmniejsza się tym samym kąt ustawienia dyszy wylutowej 4 hydrocyklonu 1 względem powierzchni bębna filtru 16. Następuje wówczas zwiększenie powierzchni objętej natryskiwaniem dyszą wylutową 4.

Podpórka 11 płyty 6 w przegubie 8 ma stopkę 14 przesuwającą się w prowadnicy 15 i umożliwiającą zbliżanie lub oddalanie wylotu 4 hydrocyklonu 1 od powierzchni bębna 16 filtru.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odwadniania zawiesin drobnoziarnistych materiałów na próżniowym filtrze bębnowym przez próżniowe zassanie tego materiału na bęben filtru i filtrowanie oraz odmuchiwanie odwodnionego placeka, z n a - m i e n n y t y m , że zawiesinę filtrowanego materiału klasyfikuje się w hydrocyklonie na zagęszczony produkt piaskowy i przelewowy produkt szlamowy, przy czym produktem piaskowym wypływającym z hydrocyklonu poziomym strumieniem w postaci stożka z wierzchołkiem u wylotu tego hydrocyklonu, natryskuje się najkorzystniej pod kątem mniejszym niż  $90^\circ$  bęben filtru, tuż ponad jego wanną, po czym podczas przemieszczania się tej części bębna przez wannę filtru, na nałożoną warstwę piaskowego materiału zassysa się próżniowo drugą warstwę produktu szlamowego, którym wannę wypełniono, następnie zaś podczas dalszego obrotu bębna, do 5/6 jego obwodu od miejsca natryskiwania, filtruje się z nałożonych warstw materiału wodę, a na pozostałej 1/6 bębna odmuchuje się odwodniony placek.

2. Urządzenie dozujące zagęszczoną zawiesinę na boczną lub górną część bębna filtru próżniowego, z n a - m i e n n e t y m , że stanowi go bateria poziomo położonych hydrocyklonów (1) zamocowanych na płycie (6) poniżej osi bębna (16), która z jednej strony podwieszona jest u belki (7) za pomocą śruby rzymskiej 9, z drugiej strony zaś podparta jest stojakiem (11) w przegubie (8) ze stopką (14), połączoną przesuwnie z prowadnicą (15) na konstrukcji (12), przy czym wylot hydrocyklonu (4) oddalony jest od bębna (16) o 200 do 500 mm.

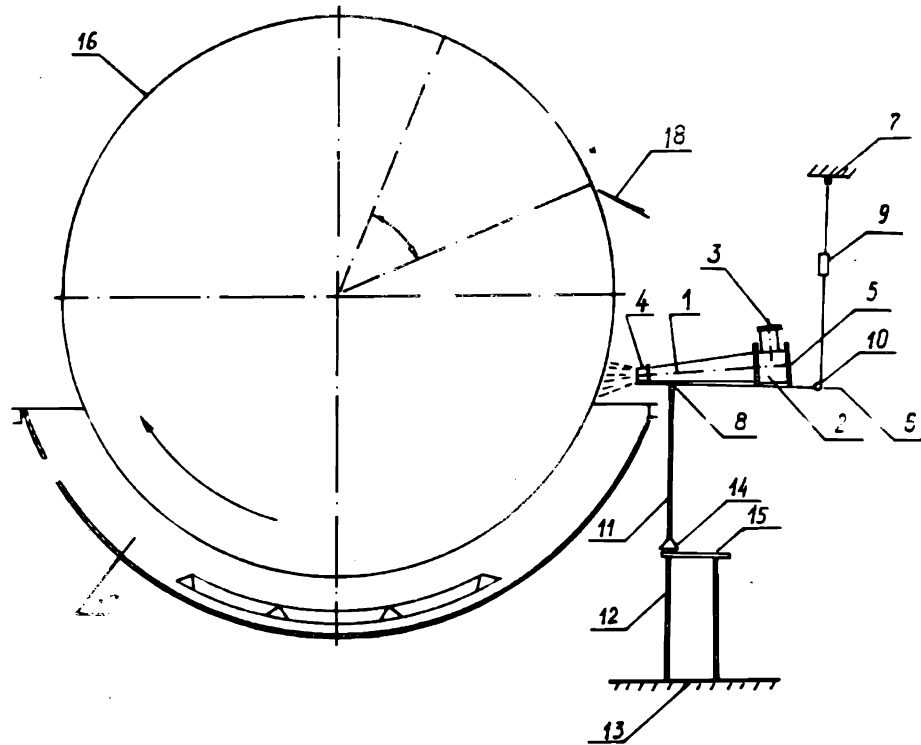


fig 1

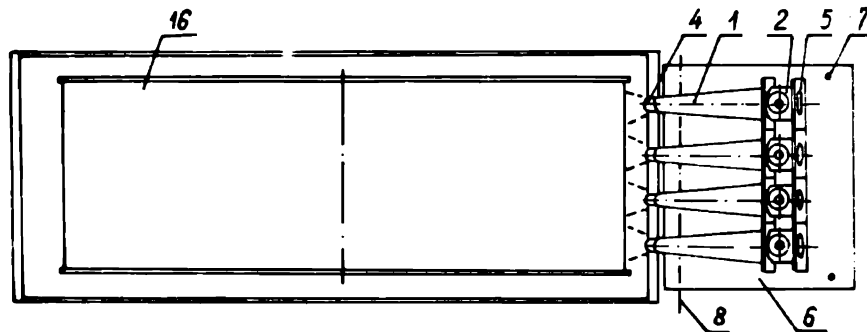


fig 2.