

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61315

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 1 a, 3

Zgłoszono: 08.IV.1968 (P 126 287)

Pierwszeństwo: _____

MKP B 03 b, 3/44

Opublikowano: 21.XII.1970

UKD

Współtwórcy wynalazku: Janusz Dietrych, Zygfryd Nowak

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Urządzenie do odśrodkowego zagęszczania oraz klasyfikowania mieszanin ciał stałych i cieczy lub materiałów sypkich

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do odśrodkowego zagęszczania oraz klasyfikowania mieszanin ciał stałych i cieczy a także materiałów sypkich, z samoczynnym usuwaniem produktów segregacji z naczynia wirującego.

Znane jest wiele sposobów i urządzeń używanych do rozdzielania różnych ciał z mieszanin płynnych lub sypkich. Przy czym bardzo często są to procesy złożone, wieloetapowe i szczególnie uciążliwe przy rozdzielaniu wody i ciał stałych w mieszaninach płynnych, gdzie zmniejszanie zawartości wody prowadzi do zagęszczania produktów stałych.

Naturalny przebieg takich procesów jest długotrwały i mało skuteczny. Dlatego też dla potrzeb na przykład górnictwa, przy oddzielaniu mułów węglowych z wód odwodnień kopalnianych, zlewów mokrej przeróbki mechanicznej, płuczek, czy mieszanin poflotacyjnych, stosuje się mechaniczne procesy intensywnego zagęszczania. Najskuteczniejsze tutaj są urządzenia do odśrodkowego zagęszczania mieszanin wodnych, które cechuje duża wydajność a także duża zdolność rozdzielcza.

Pozwalają one uzyskiwać produkty o stosunkowo małym stopniu uwodnienia, co ma istotne znaczenie przy odzyskiwaniu węgla z mułów kopalnianych zarówno dla celów energetycznych, koksowniczych czy przetwórstwa chemicznego. Wszystkie urządzenia do odśrodkowego zagęszczania lub klasyfikowania mieszanin posiadają wirujące naczynia segregujące o kształtach cylindrów lub stożków

2

ściętych, do wnętrza których podawana jest w sposób ciągły nadawa czyli przeznaczona do segregacji mieszanina.

Mieszanina, poddana ruchowi obrotowemu wraz z naczyniem, rozdziela się na jego ścianach bocznych, tworzących przegrody segregujące lub posiadających wykładziny klarujące czy odsączające tak, że ciała stałe pozostają wewnątrz, a woda odsącza się na zewnątrz naczynia.

Produkty zagęszczone, zbierające się na ścianach naczynia wirującego muszą być usuwane i odbierane w sposób ciągły, co warunkuje skuteczność techniczną procesu. Usuwanie ich w dotychczas znanych urządzeniach odbywa się w jednej grupie rozwiązań konstrukcyjnych grawitacyjnie, w innej osady usuwane są zgarniaczami mechanicznymi, a jeszcze w innej grupie produkty są usuwane osiowymi ruchami drgającymi naczyń wirujących. Ruchy drgające naczyń wirujących wpływają dodatnio także na sam proces zagęszczania, intensyfikując go. Dlatego też urządzenia te są najpowszechniej stosowane i najbardziej wszechstronne.

W znanych dotychczas urządzeniach do odśrodkowego zagęszczania lub klasyfikowania mieszanin poosiowe wzbudzenie drgań naczynia odbywa się za pomocą mechanicznych zespołów napędowych mimośrodowych, korbowych lub bezwładnościowych. Wszystkie te zespoły mają skomplikowane konstrukcje i bardzo złożone układy kinematyczne, które są trudne do wykonania i kosztowne. Jedno-

częście znane zespoły wzbudzające są konstrukcyjnie związane z zespołami mas wirujących, jak też z korpusami urządzeń, a wynikiem tego jest przemawianie przez nie wszystkich drgań zarówno wymuszonych jak również własnych poszczególnych zespołów urządzenia.

W wyniku tego powstają bardzo złożone drgania, których nie da się uniknąć, ponieważ nie ma praktycznej możliwości wyważenia dynamicznego wszystkich mas ruchomych o skomplikowanych ruchach i rozkładach przyspieszeń. Wszystkie te zjawiska wywołują skomplikowane obciążenia łożysk, zespołu wirującego, elementów samego zespołu wzbudzającego, węzłów korpusu oraz posadowienia jego na fundamencie.

Wynikają z tego trudności i komplikacje w doborze łożysk oraz samym łożyskowaniu w warunkach zmiennych i przeciwstawnych drgań mas wirujących i korpusu, w zespole wzbudzającym występują przeciwstawne aspekty kinetyczne i wytrzymałościowe, w budowie korpusu konieczne są sterzenia ze względu na drgania i obciążenia zmęczeniowe, które powiększają ciężar, a wreszcie są trudności w sposobach posadowienia oraz wykonania fundamentów.

Stąd też wynikają trudności a raczej niemożność regulacji mechanicznych zespołów wzbudzających co do wielkości i częstotliwości drgań, a także ich natężenia. Znane mechanizmy są nastawiane w trakcie montażu, przy czym zabieg ten jest trudny i kłopotliwy. Wszelkie późniejsze regulacje wymagają stosowania przerw w pracy oraz demontażu urządzeń, ponieważ złożoność budowy czyni poszczególne zespoły trudnodostępnymi.

Wobec tego mechaniczne zespoły wzbudzające w dotychczasowych rozwiązaniach wykluczają ciągłą regulację parametrów ruchów drgających pod kątem jednorodności otrzymanego produktu zagęszczania przy zmieniających się parametrach nadawy. Rozwiązanie tych problemów wymagałoby zastosowania szczególnie złożonych środków, jak specjalne przekładnie bezstopniowe do regulacji częstotliwości oraz regulatory stabilne dla zmian wielkości amplitudy.

Jednak nie usunęłyby one nadal istniejących ujemnych cech dynamicznych w mechanicznych zespołach wzbudzających drgania, natomiast stworzyłyby dalsze komplikacje przy rozwiązywaniu mechanizmów sterujących, zapewniających skuteczne i ciągłe działanie regulacji podczas pracy urządzenia. Wszystkie rozważane cechy dyskwalifikują takie urządzenia z punktu widzenia możliwości automatyzacji procesu.

Celem urządzenia według wynalazku jest usunięcie wad i niedoskonałości konstrukcyjnych, jakie cechują dotychczas stosowane mechaniczne napędy wprawiające w poosiowe ruchy drgające, wstrząsające naczynia wirujące i powodujące samoczynne usuwanie produktów zagęszczania.

Cel ten został osiągnięty dzięki zastosowaniu wzbudzającego zamkniętego układu dwóch mas z zabudowanym między nimi elektromagnetycznym wibratorem wywołującym drgania osiowe, przy czym układ ten jest połączony trwale z wałem głównym i stanowi wraz z nim, kołem napędowym

i naczyniem segregującym jednolity wyważony dynamicznie zespół wirujący, nie związany z korpusem urządzenia, a tylko w nim ułożyskowany.

Masy układu wzbudzającego, stanowią dwie tarcze współśrodkowe połączone ze sobą na obwodzie elementem sprężystym, z których jedna jest zamocowana na wale głównym, a druga może przemieszczać się w granicach odkształceń sprężystego połączenia, powodując drgania osiowe wału i zespołu wirującego. Ruchy tarcz wywoływane są pod wpływem impulsów elektrycznych przez elektromagnetyczny wibrator, który składa się z cewki indukcyjnej lub elektromagnesu umocowanych na jednej tarczy i z rdzenia lub elementu ferromagnetycznego zamocowanych na drugiej tarczy.

Taka budowa układu wzbudzającego wyeliminowała przenoszenie i oddziaływanie ujemne drgań między masami wirującymi a korpusem i posadowieniem na fundamencie. Upraszcza to łożyskowanie zespołu wirującego, umożliwia zawartą budowę całości, zapewnia lepszy dostęp do poszczególnych zespołów oraz upraszcza fundamentowanie. Jednocześnie zastosowanie elektromagnetycznego wibratora, pozwala na ciągłą regulację częstotliwości i natężenia drgań.

Poza tym zwarta budowa samowzbudzającego osiowe drgania zespołu wirującego umożliwiła zastosowanie nastawnego w sposób ciągły układu ograniczająco-amortyzującego te drgania, którym reguluje się wielkość amplitudy. W konsekwencji rozwiązanie to pozwala na opanowanie i zastosowanie ciągłej regulacji procesu w oparciu o kontrolę parametrów nadawy i produktów zagęszczania.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny schemat urządzenia w pionowym przekroju wzdłuż osi zespołu wirującego, fig. 2 — ogólny schemat odmiany urządzenia w pionowym przekroju wzdłuż osi zespołu wirującego, polegającej na zastosowaniu innej konstrukcji wibratora, fig. 3 — ogólny schemat dalszej odmiany urządzenia w pionowym przekroju wzdłuż osi zespołu wirującego, polegającej na zabudowaniu wibratora na kole napędzającym.

Urządzenie ogólnie składa się z wirującego naczynia 1 w kształcie stożka o segregującej lub filtrującej wykładzinie 2 w części bocznej, oraz z głównego wału 3, umieszczonego w łożyskach 4 w ten sposób, aby poza ruchem obrotowym miał zapewnione osiowe ruchy drgające. Naczynie 1 umieszczone jest w dwukomorowym korpusie tak, że komora 5 służy do zbierania produktu zagęszczania podawanego ruchem drgającym, a komora 6 do zbierania odsąca, natomiast przewód 7 służy do podawania nadawy do wewnątrz naczynia 1. Elektromagnetyczny wibrator do wzbudzania poosiowych drgań wału 3 i naczynia 1 działa w układzie dwóch mas symetrycznych osiowo, z których jedna związana jest sztywno z tarczą 8, a druga z tarczą 10, połączonych ze sobą sprężystym elementem 9.

Tarcza 10 ma zamocowany trzpień 11 osadzony luźno suwliwie w prowadzącym otworze 3a wału 3 tak, że między dnem otworu 3a a końcem trzpienia 11 znajduje się podatny sprężysty pierścień 11a, natomiast tarcza 8 jest połączona trwale z wałem 3

a za jego pośrednictwem z naczyniem 1. Sam wirator, umieszczony pomiędzy tymi dwoma układami mas, składa się z ferromagnetycznego rdzenia 13 zamocowanego na końcu wału 3 oraz solenoidu, to jest cewki elektromagnetycznej 12 zamocowanej osiowo na tarczy 10 i zasilanej przewodami 14 łączącymi cewkę 12 ze ślizgowymi pierścieniami 15, osadzonymi w osi tarczy 10 na izolatorze 16.

Na głównym wale 3 pomiędzy łożyskami 4 osadzone jest sztywno napędowe koło 17, które przejmując napęd ruchem obrotowym całego jednolitego i zamkniętego zespołu wirującego, składającego się z naczynia 1, wału 3, koła 17 oraz wiratora elektromagnetycznego i będącego zespołem wyważonym pod względem dynamicznym ze względu na osiową symetrię jego mas.

Koło 17 ma umocowany na tarczy dwustronny ustawczy pierścień 18, stykający się po obu stronach z ogranicznikami drgań, które stanowią bieżniki 19 osadzone na sprężystym amortyzatorze 20 związanym trwale ze sztywnym układem 21 z jednej strony i na sprężystym amortyzatorze 22 związanym nastawnie z układem 21 poprzez regulator 23 z drugiej strony, ograniczniki swoim wzajemnym rozstawem ustalają wielkość średnich przemieszczeń osiowych zespołu wirującego.

Odmiana urządzenia według wynalazku, przedstawiona na fig. 2, ma inaczej rozwiązany konstrukcyjnie wirator drgań osiowych. Wirator składa się z osiowo wyważonych pierścieni, z których jeden jest ferromagnetycznym elementem 24, a drugi wieloczołowym elektromagnesem 26. Układ dwóch mas stanowią tylko tarcza 8 połączona trwale z wałem 3 oraz tarcza 10 związana z tarczą 8 sprężystym elementem 9. Przy czym ferromagnetyczny element 24 może być zamocowany na tarczy 8 albo też na tarczy 10 i odpowiednio naprzeciw niego wieloczołowy elektromagnes 26 na tarczy 10 lub 8.

Inna odmiana urządzenia według wynalazku, pokazana na fig. 3, ma wirator drgań osiowych umieszczony wprost na napędzającym kole 17, przy czym sam wirator składa się z trzech mas, które stanowią dwie tarcze 27 umieszczone po obydwu stronach tarczy koła 17 i związane z nią na obwodach sprężystymi elementami 28 oraz tarcza koła 17 z zamocowanym na niej ferromagnetycznym elementem 30, związana sztywno z wałem 3 i poprzez niego z naczyniem 1. Na wewnętrznych powierzchniach tarcz 27 zamocowane są pierścieniowe elektromagnesy 29 naprzeciw elementu 30, z którym mogą pracować na przemian i przeciwbieżnie, wywołując drgania zespołu wirującego raz w jednym raz w drugim kierunku osi. Odmiana ta cechuje się dużą zawartością budowy, ponieważ eliminuje osobny układ dwutarczowy na wale.

W odmianach urządzenia według wynalazku przedstawionych na fig. 2 i fig. 3 zastosowano rozwiązanie, w którym bieżniki 19 stykają się wprost z wieńcem napędzającego koła 17, który spełnia rolę pierścienia ustawczego dla ograniczników średnich przemieszczeń poosiowych.

Zespół ograniczników może być poza kołem napędzającym, na przykład związany z osobnym kołnierzem ustawczym wału 3. Przy tym można zasto-

sować w zespołach ograniczników różne konstrukcje bieżników jak również współpracujących z nimi amortyzatorów. Regulacja rozstawu ograniczników może być rozwiązana układem mechanicznym, pneumatycznym lub hydraulicznym. Regulacja częstotliwości i natężenia drgań wiratorów może być rozwiązana przetwornicą impulsów. Obydwa układy regulacyjne mogą być sterowane odpowiednio za pomocą programowanego urządzenia koordynującego w oparciu o impulsy kontrolujące i mierzące parametry nadawy oraz produktu zagęszczania. Można też zastosować w układzie sterowania do regulacji drgań odpowiedni analizator procesu zagęszczania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do odśrodkowego zagęszczania oraz klasyfikowania mieszanin ciał stałych i cieczy lub materiałów sypkich z samoczynnym usuwaniem produktów segregacji, mające wirujące naczynie w kształcie stożka lub walca o powierzchni bocznej segregującej lub filtrującej zamocowane do napędzającego je wału wykonywającego ruchy obrotowe i posuwisto-zwrotny w kierunku osiowym, **znamiennie tym**, że główny wał (3) jest zaopatrzony w dwumasowy zamknięty układ wzbudzający drgania poosiowe, składający się z tarczy (8) połączonej trwale z wałem (3) i zaopatrzonej w sprężysty element (9), z tarczy (10) zamocowanej do trzpienia (11) osadzonego luźno w otworze (3a) wału (3) i połączonej z tarczą (8) sprężystym elementem (9) oraz z elektromagnetycznego wiratora wywołującego drgania poosiowe i umieszczonego pomiędzy tarczą (8) a tarczą (10), przy czym napędowe koło (17) osadzone sztywno na wale (3) jest umieszczone pomiędzy amortyzatorami (20) i (22) ustalającymi wielkości średnich przemieszczeń poosiowych całego zespołu wirującego wspólnie z układem wzbudzającym i naczyniem (1), stanowiąc jednolity zespół symetryczny osiowo o zrównoważonych obciążeniach dynamicznych tworzących go mas i eliminując wpływ tych obciążeń i drgań na korpus urządzenia i jego podstawę.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że elektromagnetyczny wirator ma indukcyjną cewkę (12) zamocowaną współśrodkowo na tarczy (10) oraz ferromagnetyczny rdzeń (13) osadzony na wale (3) w osi otworu cewki (12) tak, aby podczas zasilania prądem impulsowym tej cewki następowało okresowe wciąganie rdzenia (13), wywołujące wymuszone ruchy względne dwóch układów masowych tarczy (8) oraz tarczy (10) i wibrujący ruch poosiowy wału (3) wraz z naczyniem (1).

3. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że tarcza (10) jest przymocowana bezpośrednio (fig. 2) tylko poprzez sprężysty element (9) do tarczy (8).

4. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że główny wał (3) jest zaopatrzony w trzymasowy zamknięty układ wzbudzający drgania poosiowe umieszczony wprost na napędowym kole (17) i składający się z dwóch tarcz (27) związanych sprężystymi elementami (28) z tarczą koła (17), a umieszczonych symetrycznie po jej obydwu stro-

nach oraz z elektromagnetycznego wibratora posoiowego dwustronnego i przemiennego działania, umieszczonego wewnątrz pomiędzy tarczami (27).

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, **znamienna tym**, że elektromagnetyczny wibrator składa się z elektromagnesu (26) i z ferromagnetycznego elementu (24) zamocowanych współosiowo naprzeciwko siebie na tarczach (8) i (10).

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 4,

znamienna tym, że elektromagnetyczny wibrator ma dwa pierścieniowe elektromagnesy (29) zamocowane na wewnętrznych powierzchniach tarcz (28) oraz pierścieniowy ferromagnetyczny element (30) umieszczony pomiędzy tymi elektromagnesami na tarczy koła (17), przy czym elektromagnesy (29) działają na przemian, oddziałując poprzez koło (17) na wał (3) i naczynie (1), nadając im w dwu kierunkach wstrząsalnych ruch wibrujący.

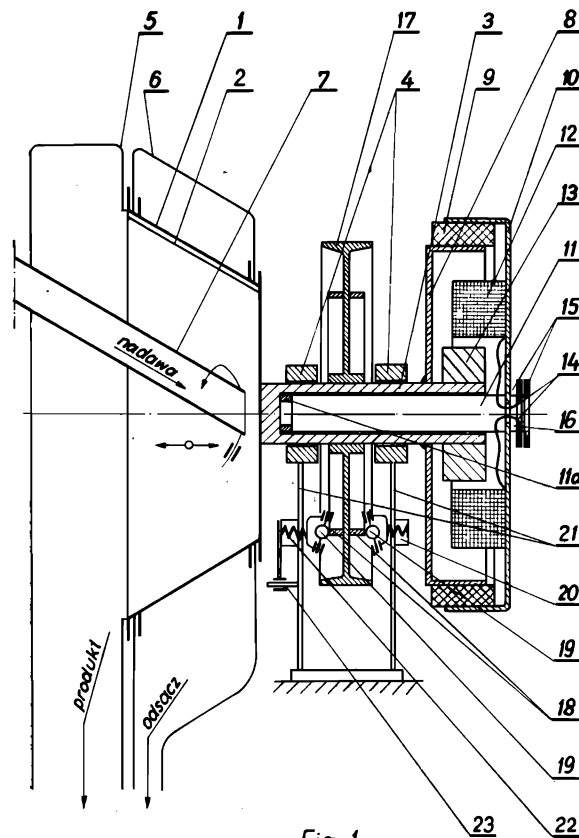


Fig 1

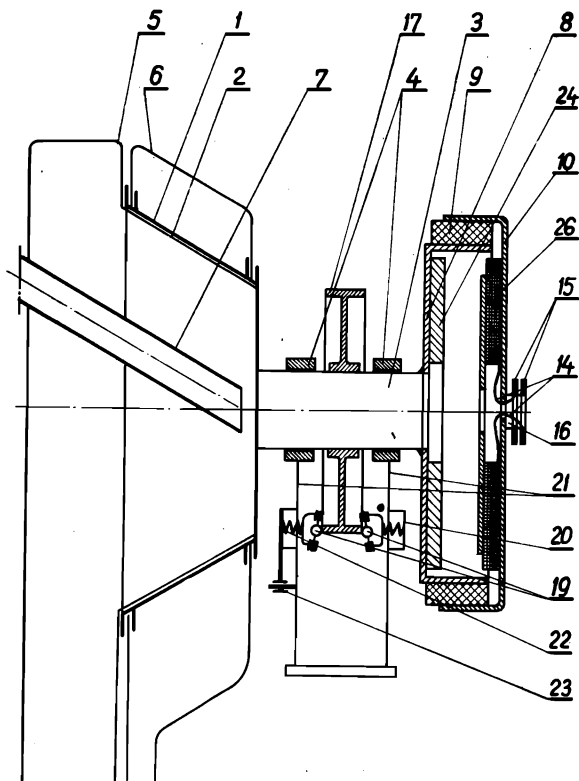


Fig. 2

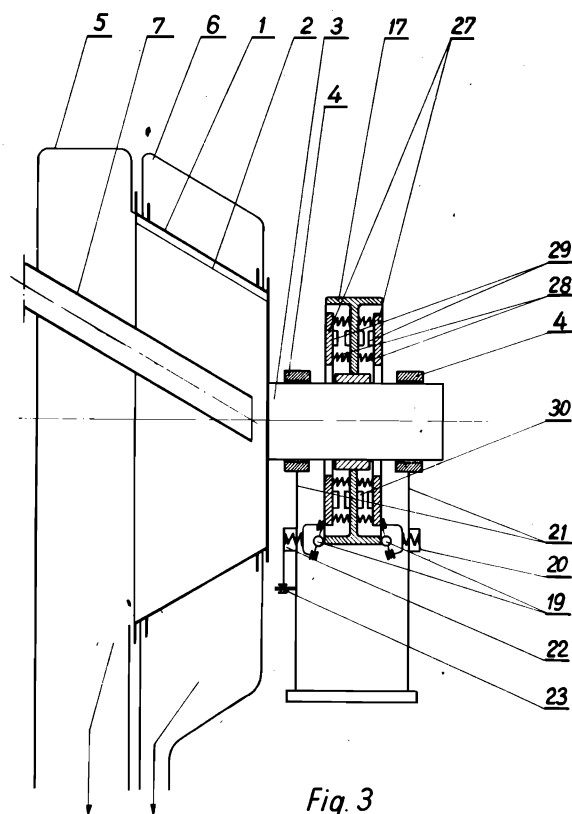


Fig. 3