

503 63/44

Opublikowano dnia 18 kwietnia 1962 r.

503 63/44



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45775

Kl. I a, 29

Zakłady Koksownicze „Victoria”*)

Wałbrzych, Polska

Sposób sortowania materiału ziarnistego i urządzenie do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 7 lutego 1961 r.

Przedmiotem wynalazku jest sposób sortowania materiałów ziarnistych oraz separator służący do sortowania materiału ziarnistego według tego sposobu.

Separator taki posiada szczególne znaczenie przy pracy z trudnym do sortowania materiałem wilgotnym, np. w koksownictwie, gdzie wilgotność węgla powoduje aglomerację ziarn.

Znane dotychczas urządzenia do przesiewania oparte są na zasadzie wykorzystania siły ciężkości na sitach o określonych wymiarach oczek lub na zasadzie wykorzystania sił bezwładności w separatorach powietrznych. W pierwszym przypadku, dla uzyskania dokładnych wyników sortowania, należy dostosować wielkość otworów sita do rozmiarów ziaren materiału, przy czym należy przestrzegać, aby była odpowiednio cienka warstwa materiału na sicie, a wilgotność rozdzielanego materiału nie przekraczała dopuszczalnych granic.

Z tych powodów przesiewacze sitowe posia-

dają małą wydajność. Nadmierna wilgotność materiału przeznaczonego do przesiewu najbardziej hamująco wpływa na szybkość przesiewania, ponieważ oczka sita już przy dość niskich zawartościach wody zatykają się.

Separatory powietrzne są jeszcze bardziej czułe na wilgotność materiału i nadają się głównie do sortowania ciał lekkich lub frakcji wykazujących duże różnice ciężarów właściwych, np. ziarna i plewy.

Ważnym problemem jest przesiewanie węgla w przemyśle koksowniczym, gdzie na dokładnej separacji ziarn różnej wielkości i różnych odmian petrograficznych węgli oparta jest nowoczesna technologia otrzymywania koksu. W tym przypadku główną przeszkodą w uzyskaniu pożądaných wyników stanowi stosunkowo duża (8–10%) wilgotność węgla i konieczność stosowania małych oczek sit (0–3 mm). Próbowano stosować sita ogrzewane elektrycznie do temperatury 40°C i tak np. przy powierzchni sit około 35 m² wydajność wynosi 100–120 t/h, przy zawartości 8–10% wody w węglu.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Maksymilian Sowa.

Wadą tego urządzenia jest ogromne zużycie energii, bardzo duże rozmiary i stosunkowo mała wydajność, przy tym koszty instalacji i eksploatacji takiego sita są bardzo wysokie.

Wymienione powyżej wady usuwa sposób według wynalazku oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Sposób sortowania materiałów sypkich według wynalazku polega na wykorzystaniu siły odśrodkowej, powstającej na skutek szybko obrotującego się w płaszczyźnie poziomej wirnika, z którego dostarczany nań materiał ziarnisty jest wyrzucany na ustawiony współśrodkowo do wirnika grzebień rozdzielczy, składający się z blaszek lub drutów tworzących szczeliny, przez które przechodzą ziarna o średnicach równych lub mniejszych od szerokości tych szczelin, zaś zatrzymują się ziarna o średnicach większych.

Separator według wynalazku, którego prawidłowe działanie praktycznie jest niezależne od wilgotności sortowanego materiału, uwidocznił w przykładowym wykonaniu na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia pionowy przekrój separatora w przykładowym wykonaniu, fig. 2 — widok z góry dwu najważniejszych elementów separatora: wirnika i wieńca grzebienia rozdzielczego z płytek, fig. 3 przedstawia układ wektorów sił działających na ziarna przesiewanego materiału, fig. 4 — wycinek przekroju podłużnego separatora o różnych wariantach grzebienia rozdzielczego wykonanego z płytek, przy czym wariant A przedstawia grzebień rozdzielczy z odbiciem górnym, wariant B — grzebień rozdzielczy z odbiciem dolnym, wariant C — urządzenie o dwu grzebieniu, ułożonych jeden pod drugim, a więc urządzenie o przesiewie powtarzanym, wariant D — urządzenie o dwu grzebieniu rozdzielczych współśrodkowych, dających dwa różne przesiewy oraz wariant E stanowiący kombinację wariantów C i D. Fig. 5 przedstawia przekrój podłużny takich samych wariantów co fig. 4 z tym, że grzebień jest wykonany ze strun.

Separator według wynalazku składa się z leja nadawczego 1, zawieszonego na śrubach regulacyjnych 2, pod którym znajduje się wirnik 4, posiadający krótkie łopatkę 5, najlepiej z twardej stali, o układzie podobnym do kół łopatkowych turbodmuchaw. Współśrodkowo do wirnika 4 umieszczony jest grzebień rozdzielczy, składający się z dwóch pierścieni 6' połączonych ze sobą kabłąkami 18. Między pierścieniami 6' naciągnięte są struny 7', rozstawione względem siebie w jednakowych odstępach. Przez obniżenie leja nadawczego 1 zmniejsza się

odległość między płytą wirnika 4 i dolną krawędzią leja nadawczego 1, regulując w ten sposób ilość materiału przesiewanego w separatorze na jednostkę czasu. Stożek 3 eliminuje martwą przestrzeń wirnika 4. Wirnik 4 jest napędzany za pomocą wału 9, osadzonego w łożysku oporowym 10 i łożyskach promieniowych 11, umieszczonych w obudowie dolnej 12 i górnej 13. Wał otrzymuje napęd od niewidocznego silnika za pomocą koła pasowego 14. Wymienione urządzenie napędowe jest umieszczone na konstrukcji nośnej 15. Istotną część separatora stanowią ścianki obudowy, zewnętrzna 20 i wewnętrzna 21, które tworzą komorę wewnętrzną 16 i zewnętrzną 17.

Podczas pracy separatora materiał ziarnisty z leja nadawczego 1 spada na wirnik 4, który materiałowi nadaje pożądaną energię kinetyczną. Na skutek ruchu wirowego wirnika 4 materiał posuwa się wzdłuż łopatek 5 z prędkością c oraz otrzymuje prędkość obwodową u (fig. 3). Po opuszczeniu wirnika 4 materiał posuwa się po wektorze wypadkowym v , który tworzy ze styczną do wirnika 4 w punkcie wylotu kąt β . Kąt α , stanowi odchylenie łopatek wirnika 4 od jego promienia r . Kąt β , określający kierunek ruchu ziaren, musi być ustalony dokładnie, inaczej separator pracuje nieprawidłowo, szczególnie przy zastosowaniu płytek. Zależy on od kąta α , to jest od kąta odchylenia łopatek wirnika od promienia wirnika i szybkości jego obrotów. Określenie kąta β , to jest kąta nachylenia płytek lub strun grzebienia rozdzielczego względem stycznej do wirnika w punkcie wylotu ziarn, dokonuje się doświadczalnie.

Najprostszy wariant grzebienia rozdzielczego jest przedstawiony na fig. 2 i fig. 4A, na których wokół wirnika 4 umieszczony jest grzebień rozdzielczy 8, składający się z płaskiego pierścienia 6 i umocowanych na nim prostokątnych płytek 7 np, z cienkiej stali, wytrzymałych na uderzenia i odpornych na ścieranie. Płytki 7 posiadają dwie cechy charakterystyczne: ułożenie ich pionowych płaszczyzn pod ściśle określonym kątem do promienia wirnika 4 oraz ścięcie ich krawędzi czołowej (od strony wirnika 4), praktycznie najkorzystniej pod kątem około 45° . Zgodnie z kierunkiem wektora wypadkowego v i z szybkością wyrażoną jego wielkością, materiał opuszcza wirnik 4 i trafia na położony wokół wirnika nieruchomy grzebień rozdzielczy 8, na którym płytki 7 są ułożone pionowo pod kątem β do stycznej wirnika 4, to znaczy, że płytki 7 są ułożone równolegle do kierunku ruchu materiału. Materiał uderza więc czołowo w szczelinę między płytkami 7

i na same czoła płytek, które tworzą z kierunkiem lotu materiału, przyjętym za poziomy ze względu na krótką drogę z wirnika 4 do grzebienia 8, kąt około 135° we wszystkich wariantach. Ziarnka materiału, mniejsze od szczeliny między płytkami, przedostają się do komory wewnętrznej 16 (fig. 4A), zaś ziarnka o wymiarach większych od szczeliny odbijają się od dwu sąsiednich płytek 7 i wpadają do zewnętrznej komory 17.

Wariant wskazany na fig. 4B ma grzebień rozdzielczy obrócony o 180° w stosunku do uwidocznionego na fig. 4A. W tym przypadku ziarnka materiału o wymiarach mniejszych od szczeliny przedostają się między płytkami do zewnętrznej komory 17, a większe odbijają się do wewnętrznej komory 16.

Fig. 4C przedstawia wariant zawierający dwa pierścieniowe grzebienie rozdzielcze. W górnym pierścieniu płytki są ułożone jak w poprzednich wariantach pod kątem β do stycznej wirnika, w dolnym pod kątem $360^\circ - \beta$, przy czym odstęp między płytkami w obu grzebieniach są zasadniczo jednakowe. Ziarna o wymiarach mniejszych niż szczeliny w górnym pierścieniu przedostają się do zewnętrznej komory 17, a większe po odbiciu się od czołowej powierzchni płytek górnych (przy czym część ich ulega rozkruszeniu) są skierowane na płytki dolne, gdzie drobniejsze przechodzą między płytkami do zewnętrznej komory 17, a większe spadają do wewnętrznej komory 16.

W przypadku ustawienia współśrodkowo dwóch grzebeni rozdzielczych (wariant wskazany na fig. 4D), drobna frakcja z pierwszego przesiewu, to znaczy materiał przelatujący między szczelinami grzebienia wewnętrznego, uderza o drugi zewnętrzny grzebień rozdzielczy, powodując następny przesiew w granicach innych, podyktowanych węższą szczeliną między płytkami tego grzebienia. Nowa frakcja spada do komory 23 między grzebieniami rozdzielczymi, powstałej przez wstawienie ścianki 22 między dotychczasowe ścianki 20 i 21. Uziarnienie tej frakcji jest zawarte w granicach szerokości szczeliny obu grzebeni rozdzielczych. Obydwa grzebienie mogą też posiadać odpowiednio ustawione grzebienie dolne (wariant — fig. 4E).

Zamiast pierścieni z płytkami można zastosować pierścienie z napiętymi na nich strunami, wykonanymi np. z drutu ze stali albo z włókien sztucznych. Takie grzebienie rozdzielcze wskazane są na fig. 5, będącej odpowiednikiem fig. 4. Struny są napięte pod takim kątem jak krawędzie czołowe płytek 7 i spełniają tę samą funkcję jak płytki, pozwalając przy tym

przesiewać materiał o takiej wilgotności, że osadzałby się on na płytkach zatykając szczeliny. Napięcie strun wymaga innego układu i większej ilości pierścieni 6' mocujących struny, jak to wskazano na fig. 5.

Przeprowadzone próby separatora z rozwiązaniami uwidocznionymi w wariantach A, B, C wykazały, że grzebienie rozdzielcze przy zastosowaniu strun pracują sprawniej, ponieważ wilgotność węgla nie zmniejsza wydajności separatora, natomiast przy zastosowaniu płytek, już przy zawartości wody w zmielonym węglu przekraczającej 15% zatykały się szczeliny między płytkami. Istotną sprawą jest, aby czołowe krawędzie płytek jak też i struny posiadały kąt nachylenia w stosunku do poziomu około 45° .

Zastosowanie podwójnych grzebeni rozdzielczych (fig. 4C i fig. 5C) daje w efekcie dokładniejszą segregację ziaren, ponieważ drobne ziarna odbite na grzebieniu górnym lub pochodzące z rozbicia się ziarn grubych na górnym grzebieniu odsiewają się na grzebieniu dolnym, zaś w wariantcie z grzebieniami współśrodkowymi (fig. 4D, E i fig. 5D, E) uzyskuje się kilka frakcji zawartych w granicach: 1-a frakcja o wymiarach powyżej szerokości szczeliny grzebienia wewnętrznego, 2-a frakcja — w granicach wymiarów obu szczelin, 3-a frakcja — poniżej szerokości szczeliny grzebienia zewnętrznego.

Energię kinetyczną materiał przesiewny może otrzymywać nie tylko od płaskiego wirnika, lecz również od innego urządzenia, np. od inżektora, bębna rotującego lub z wolnego spadku z większej wysokości.

Chociaż urządzenie według wynalazku służy przede wszystkim do sortowania rozdrobnionego materiału lub ciał sypkich, może również służyć do rozdzielania osadów o określonej granulacji od cieczy z ziarnem drobniejszym.

Urządzenie według wynalazku jest proste w konstrukcji, tanie w produkcji i eksploatacji. Zużycie energii elektrycznej na jednostkę sortowanego materiału jest niezwykle małe w porównaniu ze znanymi urządzeniami, służącymi do przesiewania, przy czym wymiary separatora są bardzo małe w stosunku do wysokiej jego wydajności.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sortowania materiału ziarnistego, znamienny tym, że materiał ten poprzez urządzenie doprowadzające jest dostarczany na wirnik, z łopatkami, który nadając ziarnom prędkość wylotową o stałym kierunku,

wyrzuca je na wieniec zewnętrzny łopatek lub strun, przy czym ziarna te przelatują między nimi, dając jeden asortyment lub odbijają się o równoległe do torów ziarn ustawione łopatki lub struny, dając inny asortyment.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastr. 1, znamienne tym, że składa się z leja nadawczego (1), przeznaczonego do doprowadzania ziarn na wirnik (4), zaopatrzony w łopatki (5), za pomocą których ziarna te są wyrzucane na nieruchomy, współśrodkowo z wirnikiem umieszczony wieniec grzebieńia rozdzielczego (8) zaopatrzonego w płytki (7) ułożone równoległe do torów ziarn, przy czym krawędzie czołowe tych płytek od strony wirnika są skierowane pod kątem około 135° do płaszczyzny obrotu wirnika.
3. Urządzenie według zastr. 2, znamienne tym, że wieniec grzebieńia rozdzielczego (8) skła-

da się ze strun (7') ułożonych tak samo jak krawędzie czołowe płytek (7).

4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3 w wykonaniu do rozdzielania materiału na kilka frakcji, znamienne tym, że ma kilka wieńców grzebieni rozdzielczych umieszczonych współśrodkowo, przy czym szczeliny między płytami tych grzebieni są coraz węższe w kierunku grzebieni zewnętrznych, a ściany przegrodowe przy każdym pierścieniu tworzą komory rozdzielające poszczególne frakcje.
5. Urządzenie według zastrz. 2—4, w odmianie wykonania do rozdzielania materiału na kilka frakcji, znamienne tym, że ma kilka współśrodkowych wieńców grzebieni rozdzielczych ustawionych parami jeden pod drugim.

Zakłady Koksownicze „Victoria“

Zastępca: mgr inż. Aleksander Riedel
rzecznik patentowy

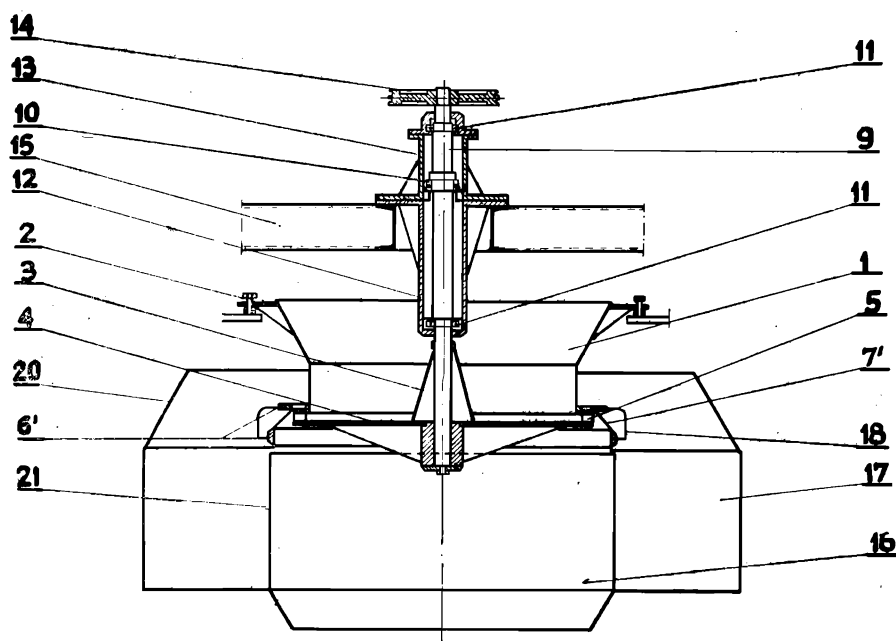


Fig. 1

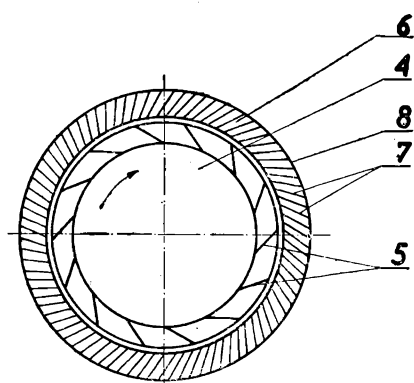


Fig. 2

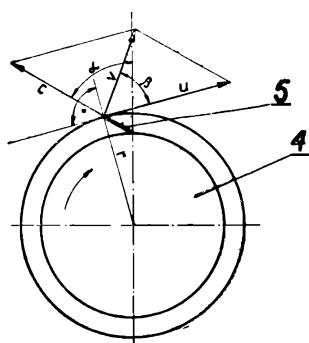


Fig. 3

