



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 11.01.77 (P. 195234)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.08.78

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1981

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
(Instytut Techniczny Łódź)

Int. Cl.² B07B 13/00

Twórca wynalazku: Kazimierz Woźniak

**Uprawniony z patentu: Kombinat Przemysłu Narzędziowego „Vis”,
Warszawa (Polska)**

Sposób segregacji kształtowej ziarna oraz urządzenie do segregacji kształtowej ziarna

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób segregacji kształtowej ziarna oraz urządzenie do segregacji kształtowej ziarna, zwłaszcza materiału ziarnistego o rozmaitych formach geometrycznych i zbliżonych wartościach masy ziarna.

Wynalazek znajduje zastosowanie w procesie przygotowania ziarna do produkcji ściernic, jak również w innych procesach produkcyjnych, gdzie wynik procesu zależy od kształtu użytego ziarna.

Materiały ściernie mają w przemyśle zastosowanie w postaci rozdrobnionej. W skład produktu handlowego wchodzi ziarno o najrozmaitszych formach geometrycznych, najczęściej nieregularnych. Fakt ten ma duży wpływ na właściwości eksploatacyjne ścierniwa. Od kształtu ziarna i jego jednorodności zależy skuteczność i zakres zastosowań ścierniwa.

Pożądany kształt ziarna ścierniwa uzyskuje się albo przez odpowiedni dobór urządzeń mielących i parametrów ich pracy albo przez segregację gotowego ziarna. Dobór parametrów urządzeń mielących jest trudny, niepewny i rzadko stosowany.

Znane są sposoby segregacji materiałów pod względem ciężaru właściwego lub sposoby segregacji, gdzie parametrem klasyfikacyjnym jest masa składników, na przykład segregacja kulek w przemyśle łożysk tocznych.

W jednej z metod rozdzielania ziaren pod

2

względem ciężaru — opisaną w książce Wł. Krukowskiego pt. „Przeróbka mechaniczna kopalin”, str. 137 do 139 — segregację prowadzi się w strumieniu wody albo na pochyłych taśmach przenośnikowych, ze strumieniem wody biegnącym w kierunku przeciwnym do ruchu taśmy, lub na drgających stołach segregacyjnych ze strumieniem wody biegnącym poprzecznie do ruchu stołu. Sposób ten stosuje się do rozdzielania minerałów cięższych od lżejszych.

Inną metodę oraz urządzenie do segregacji ziarna pod względem ciężaru właściwego przedstawiono w brytyjskim opisie patentowym nr 1,393,213. Urządzenie, znane z brytyjskiego opisu patentowego, zawiera drgającą powierzchnię zębata, gdzie odległości pomiędzy zębami są mniejsze niż wymiary ziarna.

Znane sposoby kształtowej segregacji ziarna polegają albo na rozdzielaniu ziarna w strumieniu powietrza, na przykład w powietrznych separatorach odśrodkowych, albo na pochyłonych taśmach przenośnikowych, lub w bardziej stromych, nieruchomych korytach ze szczelinami, co opisano w książce Wł. Krukowskiego, pt. „Przeróbka mechaniczna kopalin” na str. 219—220. Separator płytowy i korytowy stosuje się do wzbogacania węgli kamiennych.

Sposoby i urządzenia do rozdzielania ziarna w strumieniu powietrza są niekorzystne w warun-

kach przemysłowych ze względu na tworzenie silnego zapylenia w miejscu roboczym i otaczającym środowisku.

Sposoby i urządzenia do rozdzielania ziarna w strumieniu wody mają zastosowanie tylko do rozdzielania minerałów różniących się ciężarem właściwym, co przy ścierniowach, posiadających ziarno o zbliżonej masie, nie znajduje praktycznego zastosowania.

Znane sposoby i urządzenia, wykorzystujące właściwości tarciove silnie pochylonej ruchomej taśmy, dają możliwość rozdziału tylko na dwa gatunki ziarna, mianowicie takie, które toczy się w dół i takie, które unoszone jest do góry taśmą przenośnika. Inną wadą takiego urządzenia jest konieczność stosowania ruchu obwodowego, a zatem elastycznej taśmy albo szeregu płyt, co utrudnia kontrolę parametrów i ogranicza stosowanie tego typu urządzeń do oddzielania kawałków węgla od skały płonnej. Podobne ograniczenia ma separator korytowy ze szczelinami.

Urządzenie o zębatej, drgającej powierzchni takiej, jak w brytyjskim opisie patentowym nr 1,393,213 przystosowane do segregacji zaokrąglonych ziaren o zbliżonym kształcie i różnym ciężarze właściwym, nie nadaje się do segregacji kształtowej, ponieważ drobne, blaszkowate ziarna ścierne o ostrych krawędziach mogłyby zaczepiać się i zakleszczać pomiędzy zębami powierzchni i zatykać te miejsca, podobnie jak w sitach.

Istotą wynalazku jest wzajemne nałożenie wirowego i grawitacyjnego transportu ziarna w jednym procesie przetwórczym, co prowadzi do łatwego technicznie sterowania parametrycznego procesem kształtowego rozdziału ziarna o różnych formach geometrycznych, przed jego użyciem w produkcji ściernic. Wynalazek ma również zastosowanie przy innych procesach produkcyjnych, gdzie wynik wytwarzania jest zależny od formy geometrycznej materiału ziarnistego. Sposób segregacji kształtowej ziarna, w którym na ruchomy stół segregacyjny podaje się materiał ziarnisty o rozmaitych formach geometrycznych i zbliżonych wartościach masy ziaren, następnie po pewnym czasie odbiera się ziarno posegregowane pod względem kształtu, polega na tym, że na pochyłą, gładką w kierunku ruchu płytę, wspomnianego stołu segregacyjnego, podaje się przeznaczone do segregacji ziarno, przez nasypanie w jednym górnym miejscu tej płyty, następnie przez pewien okres czasu poddaje się wspomnianą płytę ruchowi posuwisto-zwrotnemu wzdłuż poziomu leżącego w płaszczyźnie tej płyty, przy czym prędkość wspomnianego ruchu jest różna w obu kierunkach i następnie pod wpływem tego ruchu, po pewnym czasie, zależnym od stopnia izometryczności ziarna, następuje jego rozdział kształtowy, wzdłuż linii poziomej, leżącej poniżej miejsca nasypu, gdzie następnie, w różnych miejscach dolnej części płyty, odbiera się posegregowane ziarno.

Urządzenie do segregacji kształtowej ziarna zawiera poziomo lub prawie poziomo ruchomą płytę, nachyloną w stosunku do poziomu o kąt stoso-

wy do współczynnika tarcia spoczynkowego ziaren segregowanego materiału, która w górnej części ma miejsce nasypu zaopatrzone w podajnik ziarna przeznaczonego do segregacji, a w dolnej części co najmniej dwa miejsca odbioru posegregowanego ziarna i zawiera sprzężony ze wspomnianą płytą mechanizm napędowy do wywoływania ruchu o charakterystyce zbliżonej do piłożkowej, w kierunku poziomym lub prawie poziomym. Wspomniana płyta jest gładka w kierunku poziomym lub prawie poziomym. Pozioma lub prawie pozioma płyta ma powierzchnię falistą lub wyposażoną w niewielkie progi ciągnące się wzdłuż poziomych lub prawie poziomych linii jej powierzchni. Progi lub falistości w odległości większej niż wymiary ziarna mają na celu uzyskanie pewnego zróżnicowania kąta pochylenia płyty, co zmniejsza wrażliwość urządzenia na ten kąt.

Urządzenie ma prostą budowę, jest łatwe w eksploatacji i pozwala na łatwe i niezależne nastawienie parametrów segregacji kształtowej przy różnej granulacji ziarna oraz wytwarza jedynie niewielką ilość pyłów.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie przedstawionym na rysunku, który przedstawia urządzenie do segregacji kształtowej ziarna w ujęciu schematycznym.

Ruchoma płyta 1 umieszczona jest suwliwie na prowadnicach 8 i 9 za pomocą walcowego łącznika 14, zamocowanych sztywno w podstawie 7. Z jednej strony łącznika 14 umocowane jest ramie z rolką 11 połączone sztywno z łącznikiem 14, a z drugiego końca tego łącznika umieszczony jest mechanizm napędowy 5 do wytwarzania ruchu posuwisto-zwrotnego łącznika 14 o określonej charakterystyce prędkościowej. Rolka 11 opiera się o płaszczyznę płyty 12, która ma wmontowane urządzenie 10 do nastawiania nachylenia ramienia z rolką 11 na żądany kąt, co określa również kąt nachylenia do poziomu płyty 1. W górnym miejscu płyty jest ustalone miejsce nasypu 2 zaopatrzone w podajnik 13, a w dolnej linii tej płyty są miejsca 3 i 4 odbioru posegregowanego ziarna. Wzdłuż poziomych linii płyty 1 biegną niewielkie progi 6. Nad miejscem nasypu 2 znajduje się podajnik do równomiernego dozowania ziarna przeznaczonego do segregacji.

Za pomocą podajnika sypie się ziarno oraz równocześnie mechanizm napędowy 5 nadaje ruch poziomy łącznikowi 14 wraz z płytą 1. Ziarno o kształcie bardziej izometrycznym przesuwa się po pochyłości płyty i przeważnie toczy się do miejsca 4 odbioru, natomiast ziarno mniej izometryczne przenosi się w kierunku ruchu płyty o mniejszej prędkości i równocześnie zsuwa się z płyty w pobliżu miejsca 3. Dla bardziej zróżnicowanej segregacji umieszcza się odpowiednio więcej miejsc odbioru posegregowanego ziarna.

Sposób otrzymywania ziarna o zróżnicowanym kształcie, podany w przykładzie, polega na zastosowaniu płyty o regulowanym nachyleniu w stosunku do poziomu, której nadaje się ruch posuwisto-zwrotny o amplitudzie 2—10 mm i częstotli-

wości 3—20 cykli na sekundę. Nachylenie płyty reguluje się najkorzystniej w granicach od kąta bliskiego zero do 30°. Ziarno o wąskim zakresie uziarnienia (pojedyncza granulacja ziarna ściernego) podaje się w górnym rogu płyty 1. Ziarno to w czasie ruchu płyty stacza się po różnych torach. Ziarna o kształcie izometrycznym staczają się po najkrótszej drodze. Im ziarno mniej izometryczne, tym dłuższy staje się jego tor staczania się i tym dalej spada ono z płyty od miejsca nasypu. Taki rozkład ziarna na pochyłej płycie spowodowany jest układem sił działających na ziarno. W układzie tych sił można wyodrębnić współczynnik tarcia jako parametr decydujący o selektywności rozdziału. Najbliżej miejsca nasypu spada ziarno najbardziej izometryczne. Im dalej od tego miejsca ziarno jest mniej izometryczne. Najdalej spadają ziarna blaszkowate. W zależności od rodzaju rozdzielanego materiału ziarnistego stosuje się różne materiały na powierzchnię płyty i różne ukształtowanie jej powierzchni, na przykład szereg poziomych progów, różne kąty nachylenia płyty oraz różną częstotliwość i amplitudę drgań. Nastawienie tych parametrów jest proste i wzajemnie niezależne.

Dla sprawdzenia skuteczności sposobu według wynalazku przeprowadzono niżej opisane próby z udziałem opisanego urządzenia.

Przykład I. 100 g ziarna elektrokorundu szlachetnego o wielkości nominalnej ziarna 1000—1200 mikronów, o średnim współczynniku kształtu 0,36 i gęstości nasypowej 1,75 g/cm³ podano na gładką płytę z rezoteksu o długości 450 mm i szerokości 200 mm. Płytę pochyłoną pod kątem 5° do poziomu poddawano ruchowi posuwisto-zwrotnemu o częstości 7 cykli na sekundę i amplitudzie 4 mm. Po rozdzielaniu całej porcji ziarna otrzymano 6 grup ziarna: I grupa — 9 g ziarna o średnim współczynniku kształtu 0,58 i gęstości nasypowej 1,85 g/cm³, II grupa — 13 g ziarna o średnim współczynniku kształtu 0,53 i gęstości nasypowej 1,82 g/cm³, III grupa — 21 g ziarna o średnim współczynniku kształtu 0,49 i gęstości nasypowej 1,80 g/cm³, IV grupa — 38 g ziarna o średnim współczynniku kształtu 0,37 i gęstości nasypowej 1,74 g/cm³, V grupa — 13 g ziarna o średnim współczynniku kształtu 0,22 i gęstości nasypowej 1,64 g/cm³, VI grupa — 4 g ziarna o średnim współczynniku kształtu 0,19 i gęstości nasypowej 1,62 g/cm³.

Przykład II. 100 g ziarna węgla krzemowego o wielkości nominalnej ziarna 700 do 850 mikronów, średnim współczynniku kształtu 0,43 i gęstości nasypowej 1,42 g/cm³ podano na płytę ze szkła organicznego o długości 360 mm i szerokości 150 mm, nachyloną do poziomu pod kątem 20°. Płytę pokrytą była równolegle do poziomu progami o wysokości 0,5—1 mm, o szerokości 3 mm i z odstępami 9 mm. Na powierzchni płyty znajdowało się 12 progów. Płytę poddawano ruchowi posuwisto-

sto-zwrotnemu o częstości 8 cykli na sekundę i o amplitudzie 3 mm.

Po rozdzielaniu całości próbki otrzymano 6 grup ziarna: I grupa — 8 g ziarna o średnim współczynniku kształtu 0,54 i gęstości nasypowej 1,60 g/cm³, II grupa ziarna — 11 g o średnim współczynniku kształtu 0,51 i gęstości nasypowej 1,52 g/cm³, III grupa ziarna — 15 g o średnim współczynniku kształtu 0,49 i gęstości nasypowej 1,47 g/cm³, IV grupa ziarna — 28 g o średnim współczynniku kształtu 0,42 i gęstości nasypowej 1,42 g/cm³, V grupa ziarna — 29 g o średnim współczynniku kształtu 0,29 i gęstości nasypowej 1,35 g/cm³ i VI grupa ziarna — 9 g o średnim współczynniku kształtu 0,15 i gęstości nasypowej 1,29 g/cm³.

Współczynnik kształtu określano jako odstępstwo kształtu ziarna od sześciangu o boku równym najdłuższemu wymiarowi ziarna. Im ziarno bardziej izometryczne, tym wyższa wartość współczynnika kształtu. Współczynnik kształtu zmienia swoją wartość od 0 do 1. Ziarno o kształcie 1:1:1 ma współczynnik kształtu równy 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób segregacji kształtowej ziarna, w którym na ruchomą pochyłą płytę wprowadza się poddawany segregacji materiał ziarnisty o różnych kształtach, a następnie odbiera się posegregowane ziarno, **znamienny tym**, że na gładką w kierunku ruchu płyty wprowadza się przez nasypanie w jej górnej części przeznaczone do segregacji ziarno o różnych kształtach i zbliżonych wartościach masy, poddaje się tę płytę ruchowi posuwisto-zwrotnemu wzdłuż poziomu leżącego w płaszczyźnie tej płyty, przy czym prędkość wspomnianego ruchu jest różna w obu kierunkach i następnie odbiera się składniki ziarna o różnych kształtach wzdłuż linii poziomej, w różnych miejscach dolnej części płyty.

2. Urządzenie do segregacji kształtowej ziarna na ruchomej pochyłej płycie, **znamiennie tym**, że zawiera poziomo lub prawie poziomo ruchomą płytę (1), nachyloną do poziomu o kąt przystosowany do materiału ziarna o różnym kształcie i zbliżonej masie, która w górnej części ma miejsce nasypu zaopatrzony w podajnik (13) ziarna przeznaczonego do segregacji, a w dolnej części co najmniej dwa miejsca (3 i 4) odbioru posegregowanego ziarna oraz sprzężony z płytą (1) mechanizm napędowy (5) do nadawania ruchu posuwisto-zwrotnego o różnej prędkości w przeciwnych kierunkach.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że płyta (1) ma powierzchnię falistą lub wyposażoną w niewielkie progi ciągnące się wzdłuż linii poziomych jej powierzchni, przy czym odległości między falistościami są większe od rozmiarów ziarna.

