

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48609

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25. V. 1963 (P 101 697)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 24. XI. 1964

Kl. I b, 7

MKP B 03 c 7/10

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Bolesław Bartoszek, mgr inż. Zbigniew Ptasinski, dr inż. Juliusz Wróblewski, inż. Leszek Brühl

Właściciel patentu: Zakłady Energetyczne Okręgu Południowego
Przedsiębiorstwo Państwowe, Katowice (Polska)

Urządzenie do separacji magnetycznej materiałów sypkich

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie zaopatrzone w płytę z wędrującym polem magnetycznym, przeznaczone do oddzielania i przenoszenia cząstek magnetycznych z materiałów sypkich, zawierających składniki magnetyczne i niemagnetyczne.

Znana jest zasada oddziaływania wędrującego pola magnetycznego na drobne cząstki magnetyczne. Pod działaniem występujących w takim polu sił i momentów są one przyciągane do biegunów pola, uzyskując równocześnie ruch obrotowy wokół swej osi. Zasada ta jest wykorzystana w separatorach magnetycznych, stanowiących płytę z uzwojeniami prądu trójfazowego, wytwarzającymi nad jej powierzchnią wędrujące pole magnetyczne. Mieszanina zawierająca składniki magnetyczne i niemagnetyczne zsypywana i przesuwana wzdłuż powierzchni płyty zostaje rozdzielona, ponieważ składniki magnetyczne przesuwają się w kierunku obrzeży płyty a składniki niemagnetyczne tworzą pas w jej części środkowej. Do przenoszenia oddzielanego materiału wzdłuż płyty stosowane są różnego rodzaju przenośniki na przykład rynny drgające, przenośniki taśmowe albo też stosuje się w tym celu nachylenie płyty, która jest zaopatrzona na górnej powierzchni w rodzaj rynny wzdłuż której przesuwa się rozdzielany materiał.

Okazało się jednak, że w przypadku oddzielania drobnoziarnistych materiałów sypkich, na przy-

2

kład pyłów wielkopieczowych lub dymnicowych, zjawiska fizyczne charakterystyczne dla postaci pyłowej, na przykład zdolność tworzenia wskutek drgań lub lekkiego podmuchu powietrza zawieszin pyłowych (obłoków), duża przyczepność itp., powodują iż oddzielenie składników magnetycznych od niemagnetycznych za pomocą tego rodzaju separatorów jest ze względu na niewielką różnicę sił działających na cząstki poszczególnych składników praktycznie niemożliwe. Z tego powodu separatorów zaopatrzone w płyty z wędrującym polem magnetycznym nie są stosowane do oddzielania materiałów o konsystencji pyłowej.

Badania które doprowadziły do wynalazku wykazały, że zachowanie się drobnoziarnistych cząstek magnetycznych zmienia się wskutek odmienności układu sił działających na cząstkę w tym przypadku, gdy płyta wytwarzająca wędrujące pole magnetyczne znajduje się pod a nie nad cząstką. Prócz sił i momentów wędrującego pola magnetycznego działają bowiem wtedy na cząstkę siły grawitacji i oporu powietrza, a także siły przyczepności, które powodują zlepianie się cząstek i mają wpływ na jej zachowanie się w wędrującym polu magnetycznym. Okazało się również, że w przypadku gdy cząstce magnetycznej nadana jest pewna niewielka nawet prędkość początkowa o kierunku przeciwnym do kierunku ruchu linii sił pola magnetycznego, to zachowuje ona ten ruch przesuwając się wzdłuż płyty w tym kierunku

ku. Zjawisko to wykorzystano według wynalazku w ten sposób, że płytę umieszcza się wędrującym polem magnetycznym do dołu, a pod nią na obrzeże przeciwne do kierunku ruchu pola podaje się oddzielany materiał sypki, nadając mu równocześnie niewielką prędkość początkową. Wskutek tego składniki magnetyczne materiału znajdujące się pod płytą są do niej przyciągane i przesuwają się wzdłuż płyty w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wędrującego pola magnetycznego, natomiast cząstki niemagnetyczne opadają pod działaniem siły grawitacji, przy czym w celu oddzielenia cząstek niemagnetycznych tworzących zawieszoną pyłową stosuje się zasłonę powietrzną lub strumień powietrza zdmuchujący je z dolnej powierzchni płyty, niedopuszczając do przedostawania się tego pyłu do zasobnika składnika magnetycznego.

Jak wykazało doświadczenie urządzenie do separacji magnetycznej zbudowane na powyższej zasadzie umożliwia oddzielanie materiałów magnetycznych i niemagnetycznych w postaci pyłów, nawet o średnicy mniejszej od jednego mikrona, przy czym sprawność urządzenia przekracza 90% masy oddzielanego materiału magnetycznego. Ponadto umożliwia ono wyeliminowanie stosowania jakichkolwiek przenośników, ponieważ przenoszenie cząstek materiału magnetycznego następuje tylko i wyłącznie wskutek opisanego wyżej oddziaływania wirującego pola magnetycznego.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie płytę magnetyczną z wędrującym polem magnetycznym skierowanym do dołu, fig. 2 — zachowanie się zlepiających się cząstek magnetycznych podawanych na dolną powierzchnię tej płyty, a fig. 3 — schematyczny przykład urządzenia do separacji magnetycznej według wynalazku.

Podstawowym elementem urządzenia do separacji magnetycznej materiałów sypkich według wynalazku jest przedstawiona schematycznie na fig. 1 płyta, złożona z ferromagnetycznego rdzenia płaskiego 1, zaopatrzonego w dolnej części w zęby 2 i znajdujące się między nimi żłobki, w których są umieszczone uzwojenia 3 prądu trójfazowego, wytwarzające pod dolną powierzchnią płyty wędrujące pole magnetyczne 4, przy czym dolna powierzchnia płyty jest wyłożona warstwą uszczelniającą niemagnetyczną 5. Kierunek ruchu pola magnetycznego jest oznaczony na rysunku strzałką I.

Cząstki 6 materiału magnetycznego podawane na dolną powierzchnię płyty w pobliżu jej górnego magnetycznego obrzeża 10 poddane zostają działaniu układu sił i momentów, powodujących przyciągnięcie ich do powierzchni płyty oraz nadanie im ruchu wirowego (strzałka II) i ruchu postępowego w kierunku szybkości początkowej (strzałka III) tj. przeciwnym do kierunku ruchu linii sił wędrującego pola magnetycznego. Wskutek zlepiania się cząstek magnetycznych w większe grudki działające na nie siły grawitacyjne powodują odrywanie się ich od powierzchni płyty, a zmiana kierunku sił magnetycznych spowodowana zmianą przesuwania się biegunów wędrującego

pola magnetycznego, powoduje nadawanie im ruchu wzdłuż linii sił pola magnetycznego i przyciąganie do sąsiedniego bieguna, powodując skokowe przesuwanie cząstek w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wędrującego pola magnetycznego (fig. 2).

Urządzenie według wynalazku którego przykładowy schemat jest przedstawiony na fig. 3 składa się z zasobnika 7, oddzielanego materiału, płyty magnetycznej 1 i lejów 12 i 14 odprowadzających jego magnetyczny i niemagnetyczny składnik. Zasobnik 7 oddzielanego materiału jest zaopatrzony w zsyp 8, którego wylot 9 umieszczony pod górnym obrzeżem 10 płyty 1 jest od góry otwarty oraz w wibrator magnetyczny 11 zapobiegający zatykaniu się zsypu. Pod wylotem 9 zsypu 8 znajduje się lej 12 odprowadzający niemagnetyczne składniki 13 materiału do zasobnika lub wagonu, natomiast pod dolnym obrzeżem 13 płyty 1 — lej 14 odprowadzający jego składniki magnetyczne do zasobnika lub wagonu.

W celu zwiększenia intensywności ruchu postępowego składnika magnetycznego materiału wzdłuż płyty 1 (strzałka II) w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wędrującego pola magnetycznego płyta 1 jest korzystnie nachylona pod kątem do poziomu tworząc rodzaj sufitowej równi pochyłej. Wartość kąta jest zależna od wielkości cząsteczek magnetycznych i ich własności magnetycznych i wynosi od 0 do 45°.

Między lejem 12 i lejem 14 jest umieszczony pod płytą 1 kolektor 16 ze szczeliną 18, wydmuchującą strumień powietrza w kierunku stycznym do dolnej powierzchni płyty 5.

Działanie opisanego wyżej urządzenia jest następujące. Materiał oddzielany zawarty w zasobniku 7 jest podawany przez zsyp 8 do jego otwartego wylotu 9, nadając cząsteczkom materiału określoną szybkość początkową w kierunku równoległym do powierzchni płyty 1. Wartość tej szybkości można regulować wysokością położenia zasobnika 7.

Płyta magnetyczna 1 umieszczona nad wylotem 9 powoduje przyciąganie cząstek magnetycznych nadając im złożony ruch wirowy i ruch postępowy wzdłuż dolnej powierzchni 5 płyty 1, w kierunku przeciwnym do kierunku wytwarzanego przez nią ruchu wędrującego pola magnetycznego. Natomiast cząstki niemagnetyczne opadają pod działaniem siły ciężkości do leja 12 skąd odprowadzane są do zasobnika materiału niemagnetycznego.

Opisany wyżej złożony ruch grudek magnetycznych sprzyja oddzielaniu się od nich bardzo drobnych cząstek niemagnetycznych. Odrywające się pyły magnetyczne wskutek znikomego ciężaru mniejszego od siły oporu powietrza tworzą rodzaj obłoku zawieszzonego pod płytą. W celu niedopuszczenia do przedostania się tych pyłów do zasobnika materiału magnetycznego zostaje nań skierowany strumień powietrza z kolektora 16, powodujący zdmuchiwanie cząstek niemagnetycznych do leja 12. Natomiast cząstki materiału magnetycznego przesuwają się wzdłuż płyty 1 i opa-

dają z jej obrzeża 13 do leja 14, skąd odprowadzane są do zasobnika materiału magnetycznego lub wagonów.

Urządzenie według wynalazku może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do oddzielania magnetycznych tlenków żelaza z żelazonośnych lotnych pyłów dymnicowych, wypalek pirytowych lub pyłów wielkopieczowych, jak również do wzbogacania drobnoziarnistych magnetycznych rud żelaza zanieczyszczonych domieszkami niemagnetycznymi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do separacji magnetycznej materiałów sypkich, zaopatrzone w płytę wytwarzającą wędrujące pole magnetyczne i korzystnie nachyloną do poziomu, znamienne tym, że płyta (1) jest umieszczona w ten sposób, iż wytworzone przez nią pole magnetyczne (4) jest skierowane do dołu i przesuwą się w kierunku przeciwnym do kierunku nachylenia

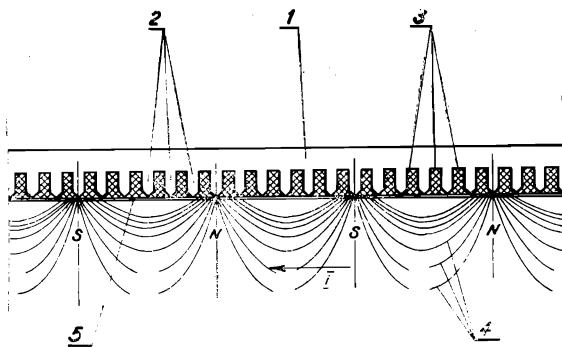


Fig. 1

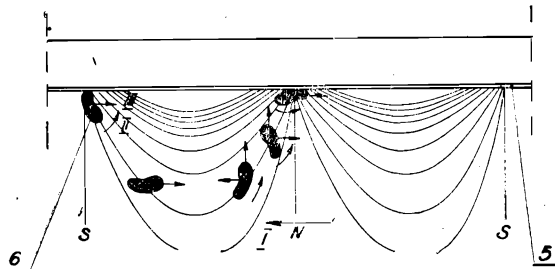


Fig. 2

płyty, przy czym oddzielany materiał jest podawany na dolną powierzchnię płyty w pobliżu jej górnego obrzeża (10).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zasobnik (7) materiału oddzielanego jest zaopatrzone w zsyp (8), którego otwarty wylot (9) jest umieszczony pod górnym obrzeżem (10) płyty (1) w ten sposób, że nadaje cząsteczkom oddzielanego materiału prędkość początkową (II) w kierunku równoległym do dolnej powierzchni (5) płyty (1), przy czym pod wylotem (9) znajduje się lej (12) materiału niemagnetycznego, natomiast pod obrzeżem (17) płyty (1) lej (14) materiału magnetycznego.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że między lejami odbiorczymi (12 i 14) jest umieszczony kolektor (16) ze szczeliną (18) wydmuchujący strumień powietrza stycznie do powierzchni dolnej (5) płyty (1) i zapobiegający przedostawaniu się pyłu niemagnetycznego do leja odbiorczego (14) materiału magnetycznego.

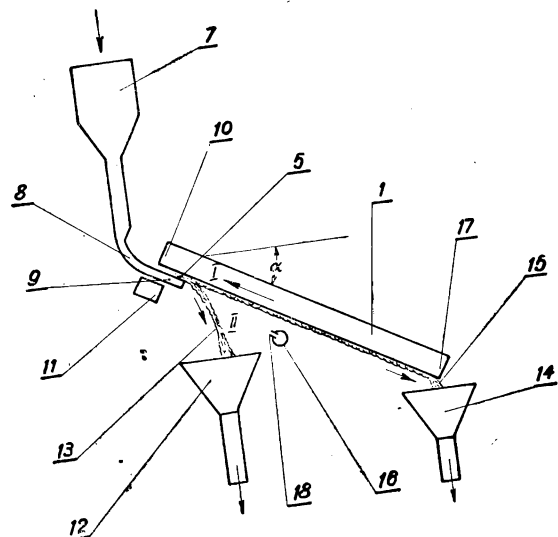


Fig. 3