



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59502

Patent dodatkowy
do patentu: _____

Zgłoszono: 06. VII. 1966 (P 115 642)

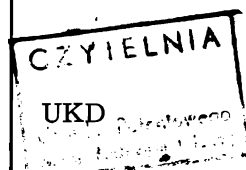
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31. III. 1970

Kl. 1 b, 1

MKP B 03 c

1106



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Kazimierz Skrzypek, mgr inż. Czesław Bonenberg, mgr inż. Zdzisław Kopczyński, dr inż. Marek Stefański, inż. Jan Krajewski
Właściciel patentu: Biuro Studiów i Projektów Hutnictwa „Biprostal”, Kraków (Polska)

Sposób odzyskiwania tlenków żelaza i manganu z żużli stalowniczych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu odzyskiwania tlenków żelaza i manganu, znajdujących się w żużlach pochodzących z procesów wytapiania stali w piecach martenowskich, konwertorach, względnie piecach elektrycznych. Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie umożliwiające stosowanie tego sposobu.

Żużle stalownicze stanowiąły dotychczas z zasady uciążliwy odpad, który gromadzono na licznych hałdach. Jak wiadomo, żużle te zawierają pewną część tlenków żelaza i manganu, jednak z powodu braku odpowiednich tanich i skutecznych metod, odzyskiwanie ich w skali przemysłowej było nieopłacalne. Proponowano wprawdzie wprowadzać do wsadu wielkopieczowego pewną część żużla celem wytopienia z niego tlenków żelaza i manganu, jednak postępowanie takie jest nieopłacalne ze względu na obniżenie wartości wsadu bezwartościowym żużlem i pogorszenie przez to bilansu energetycznego pieca, jak również jest szkodliwe dla procesu ze względu na obecność w żużlu fosforu.

Wyodrębnianie z żużla samego metalicznego żelaza uzyskiwano dotychczas poprzez zgrubne kruszenie żużla w kruszarkach lub kafarami. Część większych skrępow żelaznych wybierano wówczas ręcznie, mechanicznie lub magnetycznie. Natomiast wydzielanie z żużla tlenków żelaza lub manganu tymi metodami jest niemożliwe ze względu na organiczne ich związanie z żużlem. Natomiast

2

znane metody wyodrębniania tlenków manganu lub żużla na drodze chemicznej są w skali przemysłowej nieopłacalne i nie do przyjęcia.

Wynalazek postawił sobie za cel ustalenie takiej technologii, która umożliwiłaby odzyskiwanie tlenków żelaza i manganu z żużli stalowniczych, w sposób ekonomicznie opłacalny i na skalę przemysłową.

Cel ten udało się osiągnąć dzięki zastosowaniu sposobu, który jest przedmiotem niniejszego wynalazku.

Sposób według wynalazku polega na tym, że żużel stalowniczy najpierw poddaje się rozdrobnieniu do wielkości ziarn poniżej 0,3 mm i jednocześnie wyodrębnia się z niego na zasadzie magnetycznej większe nieregularne części metaliczne żelaza. Następnie, pylistą postać żużla poddaje się działaniu pola magnetycznego prądu stałego o regulowanym natężeniu w granicach od 6000 do 12000 Erstedów w celu całkowitego wyodrębnienia od żużla mieszaniny tlenków żelaza i manganu.

Wyodrębnioną mieszaninę tlenków żelaza i manganu poddaje się następnie jednorazowo lub wielokrotnie działaniu wędrującego pola magnetycznego o natężeniu od 500 do 1000 Erstedów za pomocą prądu zmiennego. Na drodze wędrującego pola magnetycznego występuje pełzanie materiału, podczas którego odpadają najpierw części słabsze magnetycznie to jest tlenki manganu, a potem cząstki bardziej magnetyczne to jest tlenki żelaza,

które w tym ruchomym polu są ciągle podtrzymywane i przesuwane.

W przypadku gdy żużel zawiera bardzo małą zawartość tlenku manganu, jego pylistą postać poddaje się od razu działaniu wędrującego pola magnetycznego, gdzie następuje rozdział na dwie frakcje to jest na mączkę żużlową i na czysty tlenek żelaza.

Dzięki rozdrobnieniu żużla do granulacji ziarn powyżej 0,3 mm i zastosowaniu różnego rodzaju separujących pól magnetycznych, najpierw o natężeniu od 6000 do 12000 Erstedów za pomocą prądu stałego, a potem wędrującego pola magnetycznego o natężeniu w granicach 500 do 1000 Erstedów za pomocą prądu ziemnego, uzyskuje się w prosty i ekonomicznie opłacalny sposób dokładne wyodrębnienie nawet śladowych zawartości tlenków żelaza i manganu, co należy do podstawowych cech i zalet wynalazku.

Okazało się przy tym, co jest również jednym z ważnych cech i zalet wynalazku, że użytkowym produktem opisanego sposobu mogą być nie tylko wyodrębnione tlenki żelaza i manganu lecz pozostała reszta, a mianowicie czysty żużel, który doprowadzony w procesie do granulacji poniżej 0,3 mm to jest do postaci pylistej, nadaje się do wykorzystania bezpośrednio w rolnictwie jako pełnowartościowy nawóz sztuczny odkwaszający glebę.

Powyższy sposób można zrealizować za pomocą znanych urządzeń do separacji magnetycznej rozdrobnionego wg wynalazku żużla stalowniczego. Można na przykład zastosować znane urządzenie zaopatrzone w płytę wytwarzającą wędrujące pole magnetyczne według patentów polskich nr 48609 i 51757 lub patentu szwedzkiego nr 120710.

Jednak płyty te ze względu na prostokątny przekrój rdzeni elektromagnesu i wystające poza ich gabaryty cewki, nie pozwalają na dowolne zwiększanie powierzchni roboczej separatora dla dostosowania jej do żądanej wydajności w skali przemysłowej i wytwarzanie na całej ciągłej powierzchni odpowiednio silnego natężenia pola magnetycznego o natężeniu wynoszącym około 1000 Erstedów. Natomiast rozwiązanie problemu wydajności przez połączenie ze sobą kilku płyt jest niemożliwe, gdyż w miejscu połączenia tworzy się martwa strefa, która jest wyłączona z efektywnej powierzchni roboczej separatora.

Zastosowanie natomiast odpowiednio zwiększonej jednej płyty, dostosowanej do założonej dużej przemysłowej wydajności jest nieekonomiczne, ponieważ wystające cewki rdzeni zwiększające gabaryt całego separatora, znacznie zmniejszają jego powierzchnię roboczą. Wszystkie opisane wady i niedomagania znanych urządzeń udało się usunąć w urządzeniu będącym przedmiotem niniejszego wynalazku.

Jego istota polega na tym, że płyta robocza stanowiąca blok elektromagnetyczny składa się z kilku lub jednego elektromagnesu, zaopatrzonych każdy z osobna w rdzenie w kształcie litery „T” połączone pomiędzy sobą prostokątnymi przekładkami tak, aby w utworzone w ten sposób okienka mieściły się cewki całkowicie w obrębie danego

rdzenia. Dzięki zastosowaniu takiej konstrukcji płyty, której wszystkie cewki mieszczą się całkowicie w obrębie rdzeni i nie wystają na zewnątrz uzyskano zwartą konstrukcję i wykorzystanie całej gabarytowej powierzchni płyty roboczej.

Ponadto ta cecha i jednocześnie zaleta umożliwia jednolite łączenie ze sobą bloków w jedną całość w zależności od żądanej wydajności bez martwych pól na powierzchni roboczej. Dodatkową cechą i zaletą tej konstrukcji jest łatwość wymiany poszczególnych segmentów bloku w przypadku ich uszkodzenia. Konstrukcja ta umożliwia ponadto otrzymanie w pełni skupionego pola magnetycznego wskutek możliwości wytworzenia ostrzy rdzeni na biegunach elektromagnesu w powierzchni roboczej. Umożliwia to uzyskanie podwyższonego natężenia pola magnetycznego i zwiększenia efektu separacji.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku jest uwidocznione w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny jego schemat w układzie kinematycznym, fig. 2 — oddzielnik magnetyczny w przekroju w płaszczyźnie pionowej, fig. 3 — w przekroju szczegół A zaznaczony na fig. 2 przedstawiający część elektromagnesu w widoku z boku, fig. 4 — ten sam szczegół A w widoku z góry, a fig. 5 — elektromagnes w widoku aksonometrycznym.

Jak uwidoczniono na fig. 1, urządzenie w ogólności składa się z młyna 1 ze zsytem 2, umożliwiającego rozdrobnienie żużla do ziarn wielkości poniżej 0,3 mm, z przenośnika 3 zaopatrzonego w znany sposób w magnetyczny separator 4 do oddzielania cząstek metalicznego żelaza Fe_{met} z rozdrobnionego żużla, oraz zgodnie z wynalazkiem z jednego lub kilku szeregowo połączonych oddzielników P prądu zmiennego z wędrującym polem magnetycznym o natężeniu 500 do 1000 Erstedów.

Ponadto, pomiędzy przenośnikiem 3 a oddzielnikiem P jest umieszczony separator 6 prądu stałego o regulowanym polu magnetycznym i natężeniu w granicach od 6000 do 12000 Erstedów, umożliwiający wyodrębnienie z pylistego żużla łącznie tlenków żelaza i manganu, to jest cząstek magnetycznych i bardzo słabo magnetycznych. Jako separator 6 może być zastosowany dowolnie jeden ze znanych typów magnetycznych separatorów bębnowych o charakterystyce dobranych zgodnie z niniejszym wynalazkiem.

Oczywiście, w przypadku gdy żużel zawiera wyłącznie tlenki żelaza, a nie zawiera w ogóle lub tylko śladowe ilości manganu, wówczas w układzie urządzenia można nie stosować separatora 6. Wówczas pylisty żużel 5 podaje się bezpośrednio do oddzielnika P jak to zaznaczono przykładowo liniami przerywanymi na fig. 1 rysunku.

Oddzielnik P z wędrującym polem magnetycznym jest zaopatrzony w elektromagnetyczny separujący blok B umieszczony pod kątem około 5 do 20° do poziomu, w wibracyjny, podający nadawę podest 7 umieszczony częścią swojej powierzchni pod blokiem B a częścią pod zasypowym lejem 8, oraz w stożkową przegrodę 9 umieszczoną pod

blokiem B, odbierając oddzielnie produkty rozdziału.

Źgodnie z wynalazkiem elektromagnetyczny blok B ma jeden lub kilka elektromagnesów E przedzielonych izolacją 10, składających się każdy z osobna z rdzeni 11 w kształcie litery „T” połączonych pomiędzy sobą prostokątnymi płytkami 12 i izolacyjną przekładką 13 tak, aby w utworzone w ten sposób okienka 14 mieściły się cewki 15 całkowicie w obrębie danego rdzenia. Poszczególne elektromagnesy E przedzielone izolacyjnymi przekładkami 10 mogą być łączone w bloki B dowolnej wielkości.

Cewki 15 w danym elektromagnesie E są połączone pomiędzy sobą elektrycznie tak, aby sąsiadujące ze sobą bieguny poszczególnych rdzeni 11 były jednoimienne N lub S tworzące w całym układzie elektromagnetycznym naprzemianległe bieguny N i S (fig. 3). Taki układ rdzeni, cewek oraz biegunów N, S w każdym z osobna elektromagnesie E umieszczonym wzdłuż pochyłości bloku B, tworzy pod dolną ścianą d rdzeni 11 wędrujące pole magnetyczne (fig. 3) i wskutek tego pełzanie materiału. Podczas tego pełzania materiału z pola magnetycznego jednego rdzenia 11 do drugiego występuje odpadanie materiałów niemagnetycznych na przykład mączki żuźlowej lub słabiej magnetycznych na przykład tlenków manganu.

Odzyskiwanie tlenków żelaza i manganu z żuźła stalowniczego, przy zastosowaniu wyżej opisanego przykładowo urządzenia, ma następujący przebieg.

Żużel z pieców stalowniczych poddaje się najpierw w młynie 1 rozdrobnieniu do wielkości ziarn poniżej 0,3 mm i wysypuje na przenośnik 3, którym z jednej strony za pomocą magnetycznego separatora 4 wyodrębnia się cząstki metalicznego żelaza Fe_{met} , a z drugiej strony rozdrobniony żużel kieruje się do bębnowego magnetycznego separatora 6 prądu stałego o regulowanym polu magnetycznym w granicach od 6000 do 12000 Erstedów. Tutaj następuje wyodrębnienie dwóch frakcji, jednej w postaci mączki żuźlowej 16 i drugiej w postaci mieszaniny 17 tlenków żelaza i manganu. Oczywiście mieszanina ta może zawierać jeszcze część mączki żuźlowej.

Wyodrębnioną mieszaninę 17 tlenków żelaza i manganu przekazuje się z kolei do magnetycznego oddzielacza P. Mieszaninę wsypuje się do leja 8 skąd po wibracyjnym podeście 7, w cienkiej warstwie wprowadza się pod spodnią ściankę d separującego bloku B. Wskutek nachylenia bloku, oraz wyposażenia go w elektromagnesy E składające się z kilku rdzeni 10 i odpowiednio połączonych cewek 15, tlenki żelaza jako bardziej magnetyczne pełzają po pochyłości spodniej ścianki d bloku B do dołu kolejno z jednego pola magnetycznego danego rdzenia 11 do drugiego pola i wreszcie w końcu odpadają na stożkową przegrodę 9 do wysypu 18, a tlenek manganu lub mączka żuźłowa jako mniej magnetyczny lub nie magnetyczny materiał od razu po opuszczeniu podestu 7 opada na przegrodę 9 do wysypu 19, odprowadzającego MnO lub mączkę żuźłową jako nawóz dla rolnictwa.

Oczywiście, w celu dokładniejszego dokonania

rozdziału, produkty tego rozdziału można poddawać ponownemu lub wielokrotnemu działaniu magnetycznych oddzielaczy P, jak to pokazano na fig. 1 rysunku. W przypadku gdy żużel nie posiada tlenków manganu lub posiada tylko bardzo małe ilości, wówczas zmielony żużel wprowadza się bezpośrednio na kolejne oddzielacze P jak to pokazano przykładowo liniami przerywanymi na fig. 1 rysunku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odzyskiwania tlenków żelaza i manganu z żużli stalowniczych, **znamienny tym**, że żużel najpierw poddaje się rozdrobnieniu do wielkości ziarn poniżej 0,3 mm i jednocześnie wyodrębnia się z niego większe nieregularne części metaliczne żelaza, następnie pylistą postać żuźła poddaje się działaniu pola magnetycznego prądu stałego o regulowanym natężeniu w granicach 6000 do 12000 Erstedów tak, aby wyodrębnić jednocześnie mieszaninę tlenków żelaza i manganu, a następnie wyodrębnioną mieszaninę poddaje się działaniu znanego wędrującego pola magnetycznego prądu zmiennego o natężeniu w granicach 500 do 1000 Erstedów tak, aby na drodze tego wędrującego pola magnetycznego najpierw oddzielały się od nadawy części słabo magnetyczne to jest tlenki manganu, a potem cząstki bardziej podatne magnetycznie to jest tlenki żelaza, które w tym polu są ciągle podtrzymywane i pełzają.
2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wyodrębnioną mieszaninę tlenku żelaza i manganu lub poszczególne wydzielone z niej składniki poddaje się wielokrotnemu działaniu wędrującego pola magnetycznego.
3. Odmiana sposobu według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że pylistą postać żuźła zawierającą bardzo małą ilość tlenku manganu poddaje się od razu działaniu wędrującego pola magnetycznego.
4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—3, składające się z młyna lub kruszarki oraz separatora magnetycznego w postaci magnetycznego oddzielacza z wędrującym polem, którego elektromagnetyczny blok jest pochylony pod kątem około 5 do 20°, **znamienny tym**, że elektromagnetyczny blok (B) jest zaopatrzony w jeden lub kilka elektromagnesów (E), składających się każdy z osobna z rdzeni (11) w kształcie litery „T” połączonych pomiędzy sobą prostokątnymi wkładkami (12) i izolacyjnymi przekładkami (13) tak, aby w utworzone w ten sposób okienka (14) mieściły się cewki (15) całkowicie w obrębie danego rdzenia, które są połączone między sobą elektrycznie tak, aby sąsiadujące bieguny rdzeni (11) były jednoimienne (N lub S), tworzące w całym układzie elektromagnetycznym na przemian imienne bieguny (N, S, N, S...), umożliwiające pod spodnią ścianą (d) pochylonego bloku (B) przesuwanie magnetycznego materiału, przy czym pod częścią powierzchni bloku (B) jest umieszczony wibracyjny podest (7) oraz stożkowa przegroda (9) odbierająca produkty rozdziału.

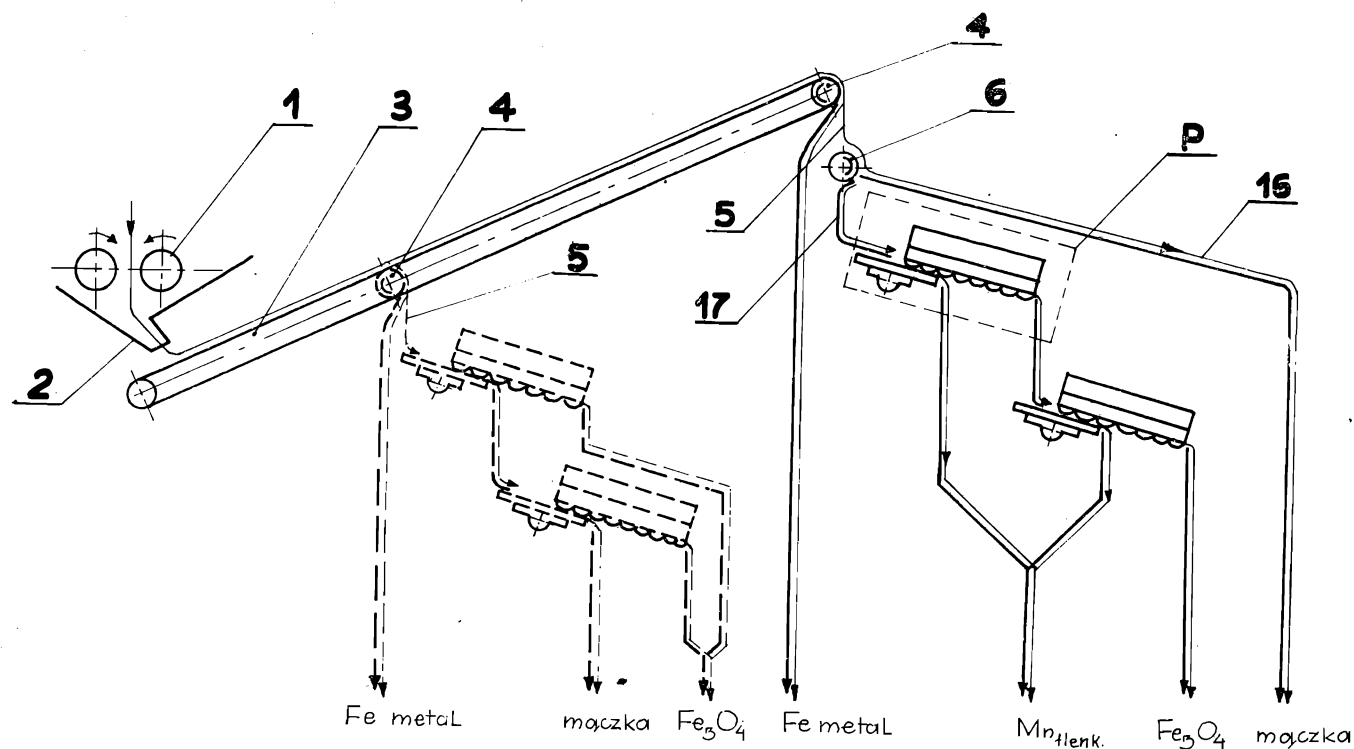


Fig.1

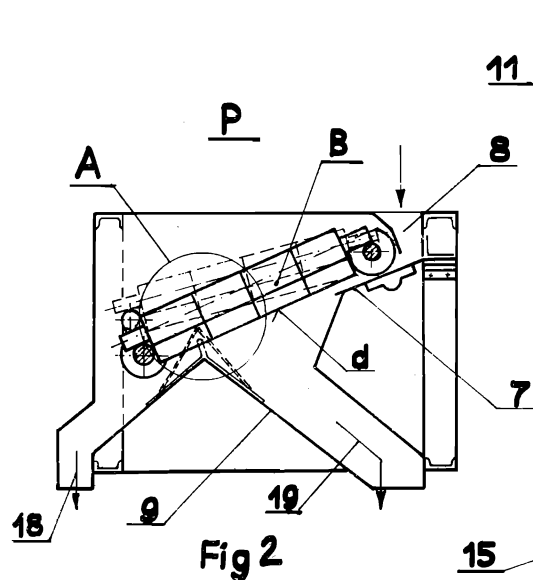


Fig.2

