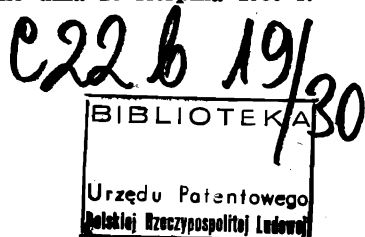


Opublikowano dnia 16 sierpnia 1960 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43525

Kl, 40 a, ~~34/60~~
19/30

Metallurgical Processes Limited *)

Bahamas, Wielka Brytania

The National Smelting Company Limited

Londyn, Wielka Brytania

Metallurgical Development Company

Bahamas, Wielka Brytania

Sposób odzyskiwania cynku z materiałów zawierających cynk

Patent trwa od dnia 17 sierpnia 1959 r.

Pierwszeństwo: 21 sierpnia 1958 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy sposobu odzyskiwania cynku z materiałów cynkonośnych, zawierających głównie związki tlenkowe oraz pewną ilość siarki. Dotyczy on zwłaszcza sposobu odzyskiwania cynku metalicznego z cynkonośnych żużli hutniczych, np. otrzymywanych z pieców szybowych do wytapiania ołowiu.

Według znanego sposobu zwykle wdmuchuje się sproszkowany węgiel w strumieniu powietrza, wziętego w ilości wystarczającej do spalania paliwa, do roztopionego żużla zawierają-

cego cynk. Dzięki temu wydzielają się pary cynku. Ponad poziomem roztopionego żużla wdmuchuje się powietrze wtórne, służące do całkowitego spalania tlenku węgla na dwutlenek węgla oraz do utleniania par cynku do tlenku cynku, pary cynku po ochłodzeniu tych gazów, zbiera się w osłonie skąd odzyskuje się je w inny sposób. W tym przypadku prawie całkowita ilość zawartego w żużlu ołowiu zostaje również wyparowana i zebrana razem z tlenkiem cynku.

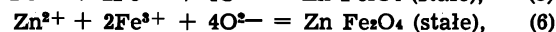
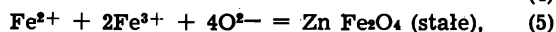
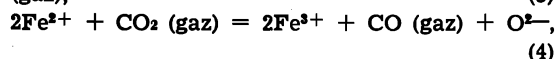
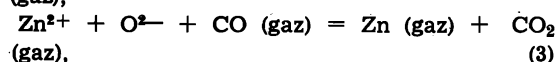
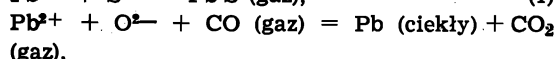
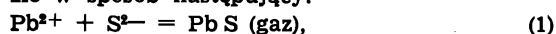
Według innego znanego sposobu stosuje się ciepło elektrotermiczne topnienia żużla odprowadzanego z pieca szybowego. Większa część

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest John Lumsden.

cynku zawartego w żużlu ulatnia się i skrapla w postaci ciekłego metalu. Gazy tworzące się według tego sposobu zawierają zasadniczo pary cynku i tlenek węgla. Cynk z takiej mieszaniny gazowej może być odzyskany przez skraplanie jego par w pewnej liczbie znanych skraplaczy.

Przedmiotem wynalazku jest odzyskiwanie cynku metalicznego z zawierających cynk żużli hutniczych, szczególnie z żużla z pieca szybowego, służącego do wytapiania ołowiu procesem pirometalurgicznym.

Wynalazek oparty jest na ważnych pewnych właściwościach termodynamicznych żużli wpływających z pieca szybowego do topienia ołowiu. Główne składniki takich żużli stanowią: tlenek żelaza, wapno, krzemionka i tlenek cynku oraz nieznaczna ilość ołowiu. Właściwości takich żużli można określić, gdy przyjmie się, że zawierają one ładunki atomowe, a kationy są np. Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} i Pb^{2+} , natomiast aniony są O^{2-} i S^{2-} . Zachodzą tu pewne równowagi ważne dla wynalazku, które można wyrazić w sposób następujący:



Reakcja (1) wskazuje, że w danej temperaturze prężność gazowego siarczku ołowiu ponad żużlem jest proporcjonalna do produktu stężeń jonów ołowiu i siarki. Równanie (2) wskazuje, że gdy stosunek $\text{CO}_2 : \text{CO}$ w gazie zmniejszy się poniżej pewnej wartości, wówczas jony ołowiu w żużlu zostaną zredukowane do ołowiu metalicznego. Dlatego przy danej całkowitej zawartości ołowiu w żużlu prężność gazowego siarczku ołowiu ponad powierzchnią żużla winna być stała tak długo, aż stosunek $\text{CO}_2 : \text{CO}$ jest dość wysoki, aby zapobiec redukcji ołowiu metalicznego. Równanie (3) wskazuje, że stężenie par cynku w gazach jest odwrotnie proporcjonalne do wartości stosunku $\text{CO}_2 : \text{CO}$ oraz proporcjonalne do stężenia jonów cynkowych.

Równanie (4) wskazuje, że stosunek jonów żelazowych do jonów żelazawych, zawartych w roztworze jest proporcjonalny do pierwiastka kwadratowego z zawartości stosunku $\text{CO}_2 : \text{CO}$. Równanie (5) wskazuje, że przy wystarczającym utlenianiu żelaza do tlenku żelazowego

można osiągnąć punkt, w którym następuje oddzielenie magnetytu od roztworu. Równanie (6) wskazuje, że przy obecności wystarczającej ilości żelaza ferrytowego żelazocynk może być strącony; żelazocynk tworzy z magnetytem stały roztwór. O ile więc stosunek $\text{CO}_2 : \text{CO}$ wzrośnie ponad pewną wartość, wówczas oddziela się stały roztwór żelazocynku od magnetytu.

Przy wartości stosunku $\text{CO}_2 : \text{CO}$, wynoszącej ponad wartość przy których oddziela się magnetyt, dalsze zwiększenie tego stosunku powoduje zmniejszenie zawartości zredukowanego cynku. Zatem ulatnianie się siarczku ołowiu przy minimalnej zawartości cynku reguluje się przez regulowanie stosunku $\text{CO}_2 : \text{CO}$ tak, aby jego wartość była zbliżona do wartości, przy której następuje oddzielenie magnetytu. W takich warunkach można usunąć prawie całkowitą ilość ołowiu w postaci jego siarczki bez spowodowania dalszej redukcji cynku. Przy wytwarzaniu niższego stosunku $\text{CO}_2 : \text{CO}$ w gazach może nastąpić redukcja i ulatnianie się cynku.

Stwierdzono, że jeżeli sproszkowane paliwo węglowe razem z powietrzem w ilości wystarczającej do spalania węgla na mieszaninę gazową, zawierającą tlenek i dwutlenek węgla (stosunek $\text{CO}_2 : \text{CO}$ najlepiej równy 0,4—1,2, wdmuchuje się do roztopionego żużla zawierającego cynk, otrzymanego z pieca szybowego do wytapiania ołowiu, a wytwarzane gazy są doprowadzane do natryskowego skraplacza ołowianego, to następuje redukcja większej ilości cynku zawartego w żużlu i skroplenie go na metal ciekły. Jednak pewna część par cynku zostaje w skraplaczu zamieniona na żużel. Ulatnia się przy tym, praktycznie biorąc, całkowita ilość ołowiu, lecz stwierdzono, że im większa jest zawartość ołowiu w żużlach, tym gorsza jest skuteczność skraplania.

Stwierdzono następnie, że przy niskiej zawartości ołowiu w żużlach, uzyskuje się dobrą skuteczność skraplania, gdy sproszkowane paliwo zawiera koks przy małej zawartości wodoru. Ponadto otrzymuje się tym gorszą skuteczność skraplania im więcej zawiera wodoru używany węgiel bitumiczny lub podobne inne paliwo.

Wynalazek dotyczy sposobu odzyskiwania cynku metalicznego z zawierającego cynk roztopionego żużla mało zawierającego ołowiu. Do roztopionego żużla wdmuchuje się sproszkowane paliwo węglowe o małej zawartości wodoru przy doprowadzaniu powietrza w ilości wystarczającej do tworzenia się mieszaniny tlenku

i dwutlenku węgla; zachodzi tu redukcja i ułatwienie się cynku zawartego w żużlu, przy czym pary cynku są następnie skraplane na cynk metaliczny.

Według takiego sposobu odzyskiwania cynku metalicznego z żużla jest pożądane, aby cynk, który nie został odzyskany w stanie metalicznym był doprowadzany z powrotem do urządzenia w celu odzyskania go następnie w postaci metalicznej. Cynk, który uchodzi ze skraplacza, może być odzyskany przez wymywanie wodą; tak odzyskany cynk w postaci sproszkowanej zawiera dużą ilość ołowiu; żużle tworzące się w skraplaczu również zawierają ołów. Stwierdzono, że gdy przerabiane żużle zawierają takie produkty ołowiano-cynkowe, to skuteczność skraplania staje się gorszą. Im więcej tworzy się produktów ołowiano-cynkowych, tym większa część cynku znajdującego się w obiegu wraca z powrotem do przerabianych żużli przy dalszym pogarszaniu się skuteczności skraplania. Nie jest korzystne doprowadzanie z powrotem do pieca produktów ubocznych w celu odzyskania zawartego w nich cynku.

Jeden ze sposobów przezwyciężenia powyższych trudności polega na tym, że takie uboczne produkty ołowiano-cynkowe dodaje się do materiałów wsadowych pieca szybowego, służącego do wytapiania ołowiu. W takim piecu ołów jest odzyskiwany w postaci metalicznej, a cynk otrzymuje się w postaci żużla nadającego się do przeróbki.

Jest więc korzystniej cynkowe odpady żużlowe zawierające również i ołów, poddawać spiekaniu razem z koncentratami ołowiu zawierającymi cynk w celu wytworzenia spieków, które ładuje się do pieca szybowego, służącego do wytapiania ołowiu; ołów metaliczny razem z żużlem zawierającym cynk o małej zawartości ołowiu odprowadza się z pieca szybowego. Ten roztopiony żużel poddaje się przeróbce sposobem według wynalazku w celu odzyskania zawartego w nim cynku metalicznego.

Stwierdzono, że gdy przerabiany żużel wykazuje dużą zawartość ołowiu, to ołów może być oddzielony przez wdmuchiwanie do żużli sproszkowanego materiału węglistego razem z ilością powietrza, wystarczającą w przybliżeniu do spalania węgla na dwutlenek węgla.

Wynalazek dotyczy również sposobu odzyskiwania cynku z roztopionych żużli zawierających cynk, według którego żużle wprawdzie przedmucha się sproszkowanym paliwem węglowym zmieszonym z powietrzem wziętym w takiej ilości, aby wytwarzały się gazy utleniające w

celu usunięcia ołowiu i siarki. Następnie żużle przedmucha się sproszkowanym paliwem węglowym o małej zawartości wodoru przy użyciu powietrza w takiej ilości, aby tworzyły się gazy stosunkowo redukcyjne w celu zredukowania cynku i usunięcia go w postaci metalicznych par cynku.

Korzystnie jest, gdy paliwo (które może zawierać tylko sam węgiel lub węgiel i wodór jako główne składniki palne) jest wdmuchiwane w zawierające cynk żużle przy użyciu powietrza w ilości wystarczającej do całkowitego spalania wodoru na parę wodną, a węgla — na dwutlenek węgla. Żużle po takiej obróbce doprowadza się do innego pieca, w którym wdmuchuje się sproszkowany koks lub inne paliwo węglowe ubogie w zawartość wodoru do roztopionych żużli przy użyciu ilości powietrza wystarczającej do spalania węgla na gaz zawierający więcej tlenu węgla niż dwutlenku węgla. Tworzące się gazy doprowadza się do ołowiowego skraplacza rozpryskowego. Uzyskuje się korzystne warunki odzyskiwania cynku metalicznego.

Głównym celem obróbki żużli gazami utleniającymi jest usunięcie ołowiu; występuje tu ołów w postaci gazowego siarczku ołowiu, stanowiący główny powód małej skuteczności skraplania cynku podczas jego redukcji i ułatwianiu się z żużli. Przy żużlach typowych, zwykle początkowa zawartość w nich ołowiu jest mniejsza, niż potrzebna do utworzenia siarczku ołowiu z siarką znajdującą się w żużlach. Jakkolwiek siarka jest eliminowana co najmniej w ilości równoważnej chemicznej ilości usuwanego ołowiu, to jednak znaczna część siarki pozostaje w żużlach, podczas gdy usuwanie ołowiu jest prawie całkowite. Po obróbce usuwania ołowiu zostaje wyeliminowany główny czynnik wpływający niekorzystnie na skuteczność skraplania i przy procesie ułatwiania cynku tworzą się inne związki siarki niż siarczki ołowiu. Dodatek ołowiu do żużli działa silnie katalitycznie na usuwanie siarki.

W celu uzyskania dalszego polepszenia skuteczności skraplania, niekiedy jest korzystne dodanie do roztopionych żużli podczas obróbki ich gazami stosunkowo utleniającymi, pewnej ilości odpadów zawierających tlenek ołowiu lub innych odpadów ołowionośnych o małej zawartości siarki. Stwierdzono, że przy dodaniu ołowiu do żużla w chwili gdy zawartość w nim ołowiu odpowiada wagowo czterokrotnej zawartości w nich siarki, usuwanie ołowiu może być dokonane prawie całkowicie; dalsze dodawanie

ołowiu przy korzystnych warunkach usuwania siarki powoduje, że staje się mniej skuteczne usunięcie ołowiu.

Gdy do roztopionych żużli hutniczych wdmuchuje się sproszkowany koks przy użyciu powietrza w ilości wystarczającej do tworzenia się gazów zawierających tlenek i dwutlenek węgla, to głównymi składnikami takich gazów są azot, tlenek węgla, dwutlenek węgla i pary cynku. Jednak stwierdzono, że różne składniki żużla są w pewnym stopniu unoszone przez gazy.

Stwierdzono również, że pewne takie składniki są unoszone w gazach w postaci cząstek cieczy, natomiast inne składniki są zawarte w gazach w postaci par lub związków chemicznych. Ponadto stwierdzono dalej, że cząstki żużla unoszone w gazach można w znacznym stopniu zatrzymać przed skraplaczem w znany sposób, np. za pomocą specjalnej przestrzeni, znajdującej się nad kąpielą żużlową w miejscu, gdzie szybkość ruchu gazów nie jest zbyt duża, aby umożliwić opadanie takich cząstek z powrotem do żużla lub też przez umieszczenie filtru koksowego na drodze przepływu gazów albo przez spowodowanie nagłej zmiany kierunku przepływu gazów względnie przez kombinację tych zabiegów. Składniki opuszczające kąpiel żużlową w postaci par nie mogą być jednak usunięte przez taką obróbkę. Gdy zanieczyszczenia pary osiągną skraplacz, to zostają one zamienione na stałe związki, działające jako zarodniki do tworzenia się pyłu i zmniejszając skuteczność skraplania cynku metalicznego.

Trzy składniki wyparowujące z kąpeli żużlowej głównie stanowią ołów, krzem i siarkę. Nie jest dokładnie określona postać lotna tych składników, lecz jest prawdopodobne, że gdy produkty gazowe zawierają znaczne ilości tlenu i dwutlenku węgla, ołów jest wyparowywany częściowo w postaci metalicznej i częściowo postaci siarczku; gdy paliwo zawiera dużo wodoru, występuje tworzenie się pary krzemu i siarki oraz pewna ilość siarczku wodoru.

Sposób przeróbki żużli według wynalazku w celu usunięcia z nich ołowiu i siarki przeprowadza się w takich warunkach, aby gazowe produkty spalania paliwa zawierały większy stosunek dwutlenku węgla do tlenu węgla, niż jest stosowany przy następującej redukcji cynku z żużli. W celu zapobieżenia w pierwszym stadium procesu redukcji dużej ilości cynku jest konieczne wytwarzanie gazów, zawierających tak wysoki stosunek dwutlenku węgla do tlenu węgla, aby odpowiednia zawartość w żużlu

tlenu żelaza została utleniona z tlenu żelazowego na żelazowy. Znaczy to, że paliwo winno być zasilane z taką ilością powietrza, potrzebnego do całkowitego spalania lub też nieco z większą ilością powietrza niż potrzebne jest do całkowitego spalania, lecz produkty gazowe mogą zawierać pewną ilość tlenu węgla (i wodoru) bez zawartości wolnego tlenu. Praktycznie biorąc, górna granica zawartości tlenu względem wartości stosunku CO_2/CO winna być nieduża i jest niekorzystne mieć gazy utlenione wystarczająco do tworzenia stałego magnetytu lub żelazocynku. Przy górnej granicy zawartości tlenu, usuwanie cynku z żużla jest zahamowane oraz usuwanie siarki staje się przyspieszone przy zmniejszonym stosunku CO_2/CO ; w tym przypadku usuwanie ołowiu nie jest bardzo skuteczne. Ogólnie biorąc, jest więc korzystnie prowadzić proces możliwie w pobliżu tej górnej granicy zawartości tlenu. Przy przeróbce typowych żużli utlenianie magnetytu rozpoczyna się prawdopodobnie gazem powstałym przy 97% spalenin węgla (to znaczy przy stosunku CO_2/CO wynoszącym 94:6 i stosunku $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ — 97:3). Stwierdzono, że w celu wytworzenia takiego gazu należy paliwo doprowadzać z większą ilością powietrza, niż jest wymagana do całkowitego spalania węgla na dwutlenek węgla, a wodoru na parę wodną.

W celu wytworzenia korzystnych warunków obróbki ze względu na unikanie usuwania cynku, należy doprowadzać powietrze w ilości co najmniej wystarczającej do spalania całkowitej ilości węgla na dwutlenek węgla i całkowitej ilości wodoru na parę wodną. Przy przeróbce szczególnego rodzaju żużli zakres w jakim musi być zwiększony stosunek powietrze/paliwo może być określony przez znalezienie stosunku powietrze/paliwo, przy którym następuje utlenianie magnetytu oraz utrzymując stosunek powietrze/paliwo np. 5% poniżej wartości krytycznej.

Ogólnie biorąc, tworzenie magnetytu zaczyna się wówczas, gdy stosuje się powietrze w ilości równej około 1,1 krotnie ilości potrzebnej do uzyskania całkowitego spalania całkowitej ilości paliwa. Ogólnie zaleca się stosować powietrze w nadmiarze 5% ilości powietrza potrzebnej do całkowitego spalania paliwa na dwutlenek węgla i wodoru na parę wodną; posiada to taką korzyść, że zawsze zapewnia ponowne tworzenie się magnetytu i nie zachodzi znaczne ułatwienie cynku.

Stwierdzono przy prowadzeniu pieca szybkiego do wytapiania ołowiu, że przy materiałach

wsadowych o zbyt dużej zawartości ołowiu stwarza się niekorzystne warunki pracy pieca. Przy przeróbce bogatych koncentratów ołowiu stwierdzono, że konieczne jest dodanie do materiałów wsadowych pewnych materiałów rozcieńczających, np. pewnej ilości żużli często granulowanych.

Przy piecach szybowych do wytapiania ołowiu w zastosowaniu do przetapiania koncentratów ołowianych, zawierających cynk tworzą się zwykle zwały żużla cynkowego. Jeżeli piece takie stosują sposób według wynalazku, to jako materiał rozcieńczający materiały wsadowe takich pieców mogą stanowić stare żużle cynkonośne. Zatem sposób według wynalazku umożliwia odzyskiwanie cynku metalicznego zawartego w koncentratkach ołowianych oraz z żużla zawierającego cynk, używanego jako dodatk rozcieńczający.

Przykład. Gdy przerabiany żużel otrzymuje się z pieca w stanie roztopionym oraz paliwo do usuwania z żużli ołowiu i siarki stanowi węgiel o małej zawartości wodoru, wówczas potrzebna zawartość węgla (C) w paliwo wynosi zwykle 3—6% ciężaru żużla. Gdy używane paliwo zawiera wodór i węgiel, to ilość wymagana paliwa, może być obliczona jako równoważnik wartości kalorycznej ilości węgla przy górnej granicy jego zużycia.

Przy takiej przeróbce usuwa się prawie całkowitą ilość ołowiu wraz z pewną ilością siarki. Usunięcie całkowitej ilości ołowiu czyni możliwe prowadzenie następnego stadium procesu, polegającego na redukcji cynku, zapewniając przy tym dobrą skuteczność skraplania cynku; ołów w połączeniu z siarką stanowi najbardziej szkodliwy czynnik skuteczności skraplania; siarka przy braku ołowiu działa mniej skutecznie. Przy stosowaniu paliwa z wystarczającą ilością powietrza do całkowitego spalania, to ilość siarki usuniętej jest w pewnym nadmiarze do równoważnej chemicznie ilości ołowiu; wskazuje to, że prawdopodobnie większa część ołowiu, ulatnia się w postaci siarczku ołowiu oraz pewna ilość siarki utlenia się w innej postaci. Przy zwiększeniu wartości stosunku powietrze/paliwo następuje zwiększenie ilości par siarki i dwutlenku siarki. Główną zaletą sposobu w związku z oddzieleniem magnetytu jest ta, że staje się możliwe łatwiejsze usunięcie siarki z przerabianych żużli.

Korzystnie jest wprowadzać do gazów opuszczających przerabianą kąpiel żużlową powietrze w nadmiarze w celu przekształcenia siarczku ołowiu na siarczan ołowiu, a inne związki siarko-

we na dwutlenek siarki. Te gazy mogą być kierowane do palenisk kotłowych w celu wykorzystania ich ciepła utajonego do podgrzewania pary, po czym doprowadza się je do odpylacza w celu oddzielenia cząstek siarczanu ołowiu, zawierających tylko małą ilość tlenu cynku. Następnie gazy poddaje się płukaniu (wodą przy ewentualnym dodatku alkaliu, np. wapna) w celu usunięcia z nich dwutlenku siarki. Część tych gazów może być wdmuchiwana wraz z powietrzem z powrotem do kąpeli żużlowej; ułatwia to usuwanie siarki z żużli przy spalaniu danej ilości paliwa.

Roztopiony żużel, po usunięciu z niego ołowiu i częściowo siarki, doprowadza się do drugiego pieca. Do tego pieca wdmuchuje się w strumieniu powietrza sproszkowane paliwo węglowe przy takiej ilości powietrza, aby produkty spalania były przystosowane do redukcji cynku zawartego w żużlu; cynk zawarty w takich gazach może być skroplony w skraplaczach ołowianych. Używane paliwo winno być ubogie w zawartość wodoru, gdyż tworząca się para wodna wpływa na skraplanie cynku. Odpowiednim węglem jest węgiel krótkopłomienny, koks lub antracyt. Ogólnie biorąc, ilość powietrza wdmuchiwanego ze sproszkowanym paliwem winna wynosić 60—70% ilości powietrza wymaganego do całkowitego spalania. Początkowe produkty spalania redukują cynk oraz częściowo redukują tlenek żelazowy do tlenku żelazowego zawartego w żużlu. W gazach opuszczających skraplacz stosunek objętościowy CO₂:CO wynosi najlepiej 0,4—1,2.

W zastosowaniu do przerabianego żużla, zawierającego 17—18% cynku wymagana ilość węgla (C) wynosi ogólnie 18—25% w stosunku do ciężaru przerabianego żużla.

Pozostałości zawierające ołów — cynk, otrzymywane ze skraplacza i płuczki wodnej, zwykle dodaje się do materiałów wsadowych picca szybowego do wytapiania ołowiu. O ile takie pozostałości zawierają mało siarki, to można je dodawać do żużla przed jego odołowieniem i odsiarczeniem stosunkowo utlenionym gazem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odzyskiwania cynku metalicznego z roztopionych żużli zawierających cynk i o małej zawartości ołowiu, znamienny tym, że do żużli wdmuchuje się sproszkowane paliwo węglowe o małej zawartości wodoru przy użyciu powietrza w ilości wystarczającej do tworzenia się mieszaniny dwutlenku i tlenu węgla, umożliwiającą redukcję

i ulatnianie się cynku zawartego w przerabianych żużlach, przy czym tworzące się pary cynku skrapla się na cynk metaliczny.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że pył cynkowy ze skraplacza spieka się razem z koncentratami ołowiu, zawierającymi cynk, w postaci spieków, które dodaje się do materiałów wsadowych pieca szybowego do wytapiania ołowiu, z którego otrzymuje się ołów metaliczny razem z żużlem zawierającym cynk i o małej zawartości ołowiu i wykraplający z pieca szybowego, który poddaje się przeróbce sposobem według wynalazku w celu odzyskania cynku metalicznego.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że do żużli wdmuchuje się mieszaninę sproszkowanego paliwa węglowego i powietrza wziętego w takiej ilości, aby powstawał gaz stosunkowo utleniony w celu usunięcia ołowiu i siarki, po czym wdmuchuje się taką mieszaninę paliwa o małej zawartości wodoru i powietrza przy takiej jego ilości, aby tworzył się gaz stosunkowo redukcyjny w celu redukcji cynku i usunięcia go w postaci par cynku metalicznego.
4. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że paliwo zawierające tylko węgiel lub węgiel i wodór jako główne składniki palne, wdmuchuje się do roztopionych żużli zawierających cynk razem z powietrzem w ilości wystarczającej do zapewnienia całkowitego spalania wodoru na parę wodną, a węgla na dwutlenek węgla, po czym żużle po takiej przeróbce doprowadza się do drugiego pieca, w którym sproszkowany koks (lub inne paliwo węglowe o małej zawartości wodoru) wdmuchuje się do roztopionych żużli przy ilości powietrza wystarczającej do spalania węgla na gazy, zawierające więcej tlenu węgla niż dwutlenku węgla, które doprowadza się do skraplacza ołowianego.
5. Sposób według zastrz. 1, w zastosowaniu do roztopionych żużli cynkonośnych, pochodzących z pieca szybowego do wytapiania ołowiu, znamienny tym, że najpierw sproszkowane paliwo węglowe wraz z powietrzem zawierającym tlen w ilości wystarczającej do spalania węgla na dwutlenek węgla i pewnej ilości wodoru zawartego w paliwie na parę wodną wdmuchuje się do roztopionych żużli, wskutek czego następuje wyparowanie większej ilości ołowiu i małej ilości cynku, po czym sproszkowane paliwo węglowe o małej zawartości wodoru razem z powietrzem, zawierającym ilości tlenu wystarczającej co najmniej do spalania węgla na tlenek węgla, lecz niewystarczającej do spalania węgla na mieszaninę składającą się z równej objętościowo ilości tlenu i dwutlenku węgla, wdmuchuje się do roztopionych żużli, wskutek czego cynk zawarty w żużlach zostaje zredukowany i wyparowany, a gazy zawierające pary cynku kieruje się do skraplacza w celu odzyskania cynku metalicznego.
6. Sposób według zastrz. 5, znamienny tym, że gazy zawierające cynk doprowadza się do kontaktu z roztopionym ołowiem w celu skroplenia cynku metalicznego hamując utlenianie się cynku za pomocą dwutlenku węgla.
7. Sposób według zastrz. 6, znamienny tym, że pary ołowiu i cynku powstałe podczas wstępnej przeróbki żużli paliwem węglowym, odzyskuje się z gazów i doprowadza z powrotem do materiałów wsadowych pieca szybowego do wytapiania ołowiu.
8. Sposób według zastrz. 6, znamienny tym, że materiały ze skraplacza zawierające cynk nie odzyskany w postaci metalu podczas skraplania gazów cynkonośnych oraz zawierających również ołów, dodaje się do materiałów wsadowych pieca do wytapiania ołowiu w celu odzyskania zawartego w nich cynku.

Metallurgical Processes Limited
The National Smelting Company
Limited

Metallurgical Development
Company

Zastępca: mgr inż. Adolf Towpik
rzecznik patentowy