

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50 815

Patent dodatkowy
do patentu: _____

Zgłoszono: 28. XI. 1963 (P 103 081)

Pierwszeństwo: 30. XI. 1962 Austria

Opublikowano: 14. III. 1966

Kl. ~~18b~~ 5/32

18 a 13/00

MKP C 21 b 13/00

UKD
669. 184. 147. 2

BIBLIOTEKA

Twórca wynalazku: dr Rudolf Rinesch

Właściciel patentu: Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke
Aktiengesellschaft, Linz (Austria)

Urząd Patentowy
PRL

Sposób stapiania lup gąbczastych, żelaza gąbczastego i tym podobnego sztucznego złomu, oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu stapiania lup gąbczastych, żelaza gąbczastego i tym podobnego sztucznego złomu, oraz urządzenia do stosowania tego sposobu.

Znane jest świeżenie stali z doprowadzaniem ciał stałych do strefy reakcji pomiędzy tlenem a kąpielą przez ich swobodne opadanie na jej powierzchnię. W ten sposób doprowadzano do strefy reakcji drobno rozdrobnione zasadowe substancje, takie jak wapno lub paliwo stałe, przy czym nie występowało przy tym nadmierne zużycie przewodów doprowadzających te substancje stałe. Do wprowadzania żelaznych materiałów wsadowych, takich jak złom nie można było stosować tego znanego sposobu.

Obecnie dąży się do tego aby znaleźć wydajny sposób stapiania lup gąbczastych, żelaza gąbczastego i tym podobnego sztucznego złomu, za pomocą którego możnaby osiągnąć produkt stopiony, nadający się do przetwarzania na stal. W ten sposób możnaby zwiększyć zakres stosowalności sposobu polegającego na nadmuchiwanu tlenu na powierzchnię stali, możnaby zastąpić stopioną surówką w całości lub częściowo stałymi materiałami wsadowymi i możnaby zrezygnować ze stosowania trudnego do obróbki złomu, którego załadowanie powoduje duże koszty transportu i robocizny.

Lupy gąbczaste, żelazo gąbczaste lub podobny sztuczny złom nadają się z tego względu dobrze

2

jako materiały wsadowe, z tym że są one drobnoziarniste i z tych względów mogą być załadowywane w sposób zmechanizowany.

Dotychczasowe próby stapiania lup gąbczastych, żelaza gąbczastego i podobnego sztucznego złomu nie przynosiły zadowalających rezultatów. Próbowano na przykład zastosować wsad, składający się z 50% stopionej surówki i 50% lup i przekształcić go na stal. Lupy wprowadzano na dno tygla i zalewano je stopioną surówką. Za pomocą dysz do świeżenia i ogrzewania równocześnie doprowadzano olej i tlen, próbując ogrzać kąpiel do temperatury świeżenia, a następnie po zamknięciu dopływu paliwa próbowano całość poddać świeżeniu. Po pochyleniu tygla okazało się jednak, że praktycznie prawie cała ilość stosowanych lup gąbczastych pozostała w stanie niestopionym na dnie tygla.

Wyjaśnić to można tym, że lupy gąbczaste zawierają banieczki powietrza, które działają jak warstwa izolująca, uniemożliwiająca doprowadzenie dostatecznej ilości ciepła. W innym doświadczeniu próbowano również przy zastosowaniu wsadu składającego się z 50% stopionej surówki i 50% lup gąbczastych wprowadzić najpierw stopioną surówkę, nadmuchiwać na nią przez krótki okres czasu tlen, po czym doprowadzać w sposób ciągły lupy gąbczaste poprzez pochylnię, przy czym równocześnie ogrzewano wsad za pomocą dysz doprowadzającej olej i tlen.

Również w tym przypadku nie osiągniętożądanego wyniku. Część lup osadzała się na ścianach tygla, podczas gdy przeważająca część tworzyła na powierzchni stopionej surówki gęstą powłokę, hamującą przenikanie ciepła z płomienia do kąpieli. Pomimo oczyszczenia środkowej części powierzchni kąpieli i prowadzenia procesu świeżenia na tej oczyszczonej powierzchni i pomimo dodatkowego doprowadzenia ciepła przez spalanie oleju nie udało się stopić całkowicie lup gąbczastych. Również samo świeżenie nie było równomierne, na skutek czego stal została przetleniona. Pomimo to temperatura przy spuszczeniu była zbyt niska, a odsiarczenie niezadowalające.

Celem wynalazku jest uniknięcie wyżej wymienionych niedogodności i trudności. Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że lupy gąbczaste, żelazo gąbczaste lub tym podobny sztuczny złom doprowadza się do strefy reakcji strumienia tlenu z stopioną surówką przez swobodne ich opadanie w stanie otoczonym płomieniem.

Urządzenia za pomocą których wyżej wymienione materiały wsadowe mogą zostać wprowadzone do strefy reakcji przez swobodne opadanie tych materiałów mają znaną w zasadzie rurę służącą do nadmuchiwan, w której jest umieszczona współosiowo rura opadowa, a w tej ewentualnie współosiowo rura doprowadzająca paliwo. Znane urządzenia tego typu nie nadają się jednak z tego względu do doprowadzania do procesu metalurgicznego lup gąbczastych, żelaza gąbczastego i tym podobnego sztucznego złomu, ponieważ stosunek średnicy rury opadowej do pierścieniowej rury nadmuchującej tlen nie jest dostosowany do wprowadzania tak dużych ilości materiału, jak to jest konieczne przy wsadowaniu sztucznego złomu.

Według wynalazku zastosowano więc pierścien nasadowy, dławiący otwór wylotowy rury nadmuchiującej tlen. W pierścieniu tym są na obwodzie wykonane otwory. Stosując taki pierścien, strumień tlenu o kształcie pustego wewnątrz stożka lub o kształcie pustego wewnątrz cylindra rozdzielony zostaje na szereg strumieni tlenu, rozmieszczonych na okręgu koła. Najkorzystniej jest gdy pierścien nasadowy ma 4—12 otworów. Stosunek przekroju rury opadowej do sumy przekrojów otworów w pierścieniach winien wynosić od około 25:1 do 25:3. W tych warunkach powstaje w tyglu do świeżenia, gdzie jak wiadomo panuje atmosfera tlenku węgla, strumienie tlenu tworzą powłokę płomienną, otaczającą swobodnie opadające lupy gąbczaste. Płomień podsyca jest jeszcze dzięki temu, że przez środkową rurę doprowadza się olej lub gaz.

Korzystnie jest gdy osie otworów w pierścieniu dławiącym są pochylone do osi wzdłużnej rury do świeżenia (lancy) w taki sposób, że osie otworów przecinają się w odległości 90 do 150 cm poniżej końca rury. Odstęp ten odpowiada normalnemu odstępowi lancy od powierzchni kąpieli. Okazało się, że w tych warunkach lupy gąbczaste topią się bez trudności i że nie powstają powłoki hamujące doprowadzanie ciepła.

Podczas szeregu doświadczeń w tyglu 5-tono-

wym i tyglu 30-tonowym, wsadowano ilości 19 do 30% wagowych lup gąbczastych do stopionej surówki stalowej. Lupy miały następujący skład w procentach wagowych:

5 1,46% C, 0,16% Si, 0,070% Mn, 0,080% P, 0,230% S, 1,36% Fe₂O₃, 0,87% SiO₂ i 94,21% Fe.

Wielkość cząsteczek wynosiła 0—8 mm. Olej dodawano w ilości 24—35 kg/t wsadu podczas 18 minut.

10 Surówka stalowa zawierała oprócz żelaza następujące domieszki w procentach wagowych:

C	Si	Mn
4,0—4,2%	0,5—0,7%	1,6—1,8%
P	S	
0,15—0,20%	0,034—0,056%	

15

Proces prowadzono w następujący sposób:

Świeżenie stopionej su-

20 rówki stalowej Wsad: 4,140 kg surówki
stosując 30% lup gąbcza- 1,800 kg lup gąbczastych
stych jako 40 kg żelazostopów
wsad metaliczny 5,980 kg (= 100,0%) wa-
gowych

25

Otrzymano: 5,260 kg (= 88,0%) wa-
gowych.

Przebieg wytopu: dodatki w kg: Wapno Boksyt
3,10 min wprowadzenie

30 surówki 450 30

6,00 min świeżenie
wstępne

18,00 min stałe doprowadzanie lup gąbczastych
przez rurę opadową przy równoczesnym
doprowadzaniu ciepła

35

Dodatki do kadzi:

9 kg FeMn (75,6%) wagowych
23 kg FeSi (75,1%) wagowych
8 kg Al

40 2,00 min świeżenie końcowe
6,50 min temperatura upłynięcia, pobranie próby
2,00 min spust
37,60 min

45 Analizy w % wagowych

	C	Si	Mn	P	S	N	O	Temp. pobrania próby
Próba wsadowanej								
50 surówki	4,22	0,61	1,78	0,150	0,056	—	—	1195
Lupy gąbczaste	1,46	0,16	0,07	0,080	0,230	—	—	—
Próba przed								
55 spustem	0,07	—	0,19	0,014	0,048	—	0,051	1615
Produkt gotowy	0,08	0,16	0,27	0,015	0,050	0,004	—	—

Zużycie ciepła: 341.000 tys. Kcal/t stopionej surówki stalowej.

60 Przy innym wsadzie o tym samym składzie jakościowym i ilościowym z 450 kg wapna 300 kg dodano w postaci brył, a 150 kg w postaci pyłu wraz z lupami. W ten sposób udało się dalsze polepszenie odsiarczenia. Wynosiło ono 70 do 77%.

65 Przy dalszym wsadzie wapno w postaci pyłu

zastąpiono mlekiem wapiennym. Odsiarczenie wynosiło 75 do 85%.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku przedstawiono przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia koniec lancy w przekroju osiowym, a fig. 2 — schematycznie pierścien dławiający dopływ tlenu.

Urządzenie składa się z rury 1 do nadmuchiwania tlenu, otoczonej zewnętrznym płaszczem 2. Rury 1 i 2 są połączone na końcu za pomocą nasadki 4 wykonanej z ogniotrwałego materiału. Nasadka stanowi zakończenie rury do nadmuchiwania tlenu, a jej otwór 6 ma kształt rozbieżny. Pomiędzy rurą 1 dla tlenu a płaszczem 2 znajduje się rura kierująca 3 zapewniająca obieg czynnika chłodzącego. W rurze 1 jest umieszczona współosiowo rura opadowa 5 dla materiałów stałych kończąca się na początku rozbieżnego otworu 6 nasadki. Wewnątrz rury opadowej 5 jest umieszczona rura 7 doprowadzająca paliwo, w której końcu jest wsadzony element nadający strumieniowi paliwa ruch wirowy. Element ten ma śrubowe zwoje i powoduje dzięki temu dobre rozpylanie doprowadzanego paliwa.

Według wynalazku pierścieniowy wylot rury 1 doprowadzającej tlen zaopatrzony jest w pierścieniową nasadkę 9, mającą 10 otworów, pochyłonych do osi rury 1.

Na fig. 2 pokazano widok takiego pierścienia od góry. Jak wynika z fig. 1 otwory 10 mają rozbieżne zakończenia 11, dzięki czemu każdy z nich stanowi dyszę Laval'a. Stosunek przekroju rury opadowej do przekroju rury doprowadzającej paliwo i do sumy przekrojów otworów pierścieniowej nasadki 9 można zmieniać w szerokich granicach w zależności od ilości stałych materiałów wsadowych iżądanego stopnia nagrzewania. Najkorzystniejszym stosunkiem przekroju rury opadowej do sumy przekrojów otworów w nasadce wynosi 25:1.

Dzięki zastosowaniu nasadki pierścieniowej strumień tlenu jest dławiony i tlen wychodzi z rury 1 w postaci pojedynczych strumieni, przecinających się odległości 90 do 150 cm poniżej wylotu lancy. Lupy gąbczaste lub drobne żelazo gąbczaste doprowadzane przez rurę opadową wprowadzone zostają w obszar najwyższej temperatury reakcji i zostają szybko roztopione.

Jeżeli stosuje się sposób według wynalazku na przykład do stapiania wsadu, który przez świeżenie strumieniem nadmuchiwanego tlenu ma zostać przemieniony na stal, to można osiągnąć następujące korzyści.

Można zmechanizować i zautomatyzować transport lup i ich wprowadzanie do tygla.

Odpadają koszty rozdrabniania złomu, oszczędza się miejsce dzięki likwidacji placów składowania złomu, odciąża się dźwigi.

Skraca się wsadowanie i tym samym skracają czas wsadu.

Przy automatyzowaniu procesu można stosować analizę spektralną surówki do dokładnego określenia dodatku lup gąbczastych lub żelaza gąbczastego. Dzięki temu w sposób dokładniejszy można ustalić skład stali i osiąga się mniejsze odchylenia temperatury spustowej.

Można regulować temperaturę wsadu regulując ją prędkością doprowadzania lup gąbczastych albo żelaza gąbczastego.

Można użyć zawsze tą samą ilość złomu. Dzięki temu można stosować pewien wsad podstawowy, podczas gdy lupy stosuje się jako wsad dodatkowy w zależności od analizy surówki i temperatury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób stapiania lup gąbczastych, żelaza gąbczastego i tym podobnych drobnocząsteczkowych materiałów wsadowych, **znamienny tym**, że materiały te doprowadza się do strefy reakcji srumienia tlenu z stopioną surówką przez ich swobodne opadanie w stanie otoczonym płomieniem, przy czym materiały wsadowe prowadzi się przez rurę opadową kończącą się ponad kąpielą, na której końcu tworzy się płomień otaczający cząstki wsadu wytworzony przez oddzielne wdmuchiwanie tlenu i paliwa takiego jak olej.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że równocześnie z lupami lub żelazem gąbczastym doprowadza się pył wapienny i/lub substancje żużłujące w temperaturze płomienia wodoru, takie jak mleko wapienne.
3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, mające chłodzoną wodą rurę nadmuchową i umieszczoną współosiowo w niej rurę opadową oraz współosiowo w rurze opadowej umieszczoną rurę doprowadzającą paliwo, **znamiennie tym**, że pierścieniowy wylot rury (1) nadmuchującej tlen jest zamknięty za pomocą pierścieniowej nasadki (9), mającej otwory.
4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że pierścieniowa nasadka (9), umieszczona w pierścieniowym wylocie rury (1) doprowadzającej tlen, ma cztery do dwanaście otworów, przy czym stosunek pierścieniowego przekroju rury opadowej do sumy przekrojów otworów (10) waha się w granicach od 25:1 do 25:3.
5. Urządzenie według zastrz. 3 lub 4, **znamiennie tym**, że otwory (10) pierścieniowej nasadki (9) są nachylone do osi urządzenia nadmuchowego w taki sposób, że osie strumieni tlenu przecinają się w odległości 90 do 150 cm poniżej urządzenia nadmuchowego.
6. Urządzenie według zastrz. 3—5, **znamiennie tym**, że otwory (10) pierścieniowej nasadki (9) mają rozbieżne wyloty (11).

FIG. 1

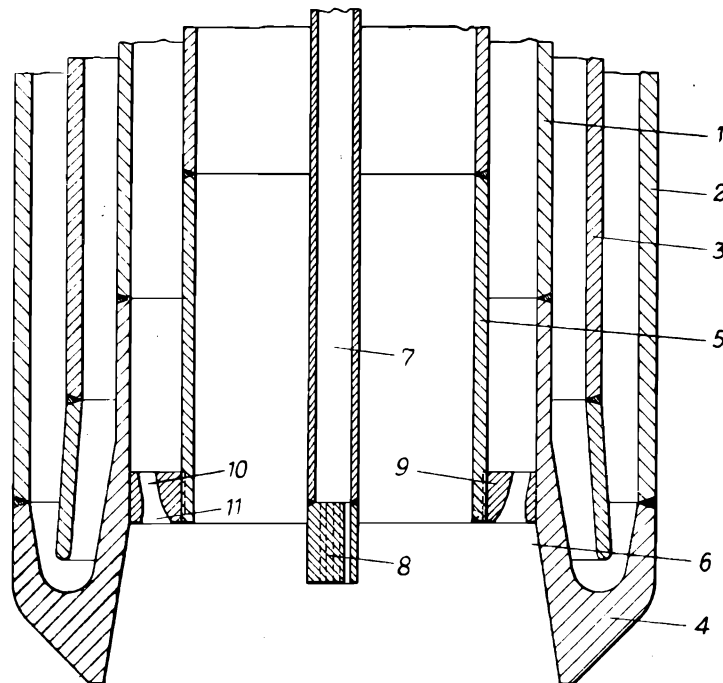


FIG. 2

