

49.45.111
Warszawa, 10 kwietnia 1937 r.

URZĄD PATENTOWY

B22d 43/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22964.

Tadeusz Sędzimir
(Katowice, Polska).

Kl. ~~31 c, 15/04.~~

31b² 43/00

Sposób oczyszczania metali.

Zgłoszono 17 października 1932 r.

Udzielono 19 marca 1936 r.

Produktem wyjściowym przy obróbce metali przez walcowanie, kucie, ciągnięcie, struganie i t. d. jest przy używanych obecnie sposobach postępowania blok, odlany ze stopionego metalu i następnie mniej lub bardziej ochłodzony.

Jedną z głównych wad tego postępowania stanowi fakt, że metal, stygnący w postaci bloku, segreguje się w ten sposób, iż najczystsze kryształy tworzą się zwykle w sąsiedztwie ścianek formy, podczas gdy metal zastyga ku środkowi i ku górze bloku, przyczem zawiera on co raz więcej zanieczyszczeń. Wskutek tego trzeba dużą część bloku odcinać, jako nienadającą się

do dalszej przeróbki. W pozostałej zaś części trzeba godzić się na pewną zawsze szkodliwą niejednorodność metalu, powodującą wady produktu końcowego, jak żyły, rozszczepianie się szyn kolejowych i t. d.

Inną poważną wadę tego postępowania stanowi duży jego koszt. Już bowiem same formy do odlewania bloków są kosztowne i krótkotrwałe. Urządzenia zaś do odlewu i obróbki ciężkich bloków wymagają włożenia dużego kapitału inwestycyjnego i są kosztowne w użyciu. Koszt samej pracy walcowania jest też nadmiernie duży, gdyż dla uzyskania nawet stosunkowo

ciężkich produktów (np. taśm, drutów) należy walcować je z grubych bloków, najczęściej w kilku stadiach, przy czym po każdym z nich produkt podlega ponownemu podgrzewaniu, co powoduje nie tylko stratę paliwa, lecz również samego metalu wskutek utleniania się jego powierzchni.

Sposób oczyszczania metali, stanowiący przedmiot wynalazku niniejszego, umożliwia uniknięcie wymienionych niedogodności i wad stosowanego obecnie ogólnie sposobu przeróbki metali. Wynalazek polega na tym, że metal najpierw topi się, poczem wywołuje się tworzenie się w stopionym metalu skorupy przez powolne miejscowe odprowadzanie ciepła poniżej jego powierzchni, następnie usuwa się tę wytworzoną skorupę z metalu stopionego, pozostawiając jednak ciągle pewną określoną najmniejszą ilość metalu stopionego, która jest znacznie większa, niż ilość metalu każdorazowo wykrysztalizowanego. Ciepło można też odprowadzać zapomocą strumienia gazu, pary lub cieczy. W ten sposób uzyskuje się skorupę metalu o składzie znacznie czystszy, niż pozostałość ciekła, unikając równocześnie przy tem oczyszczaniu tworzenia wstępnych bloków i wielokrotnego podgrzewania ich podczas przeróbki. Jako powierzchnię stopionego metalu rozumie się naturalną powierzchnię, powstającą pod działaniem siły ciężkości.

Na rysunku wyjaśniono sposób postępowania, stanowiący przedmiot wynalazku na przykładach urządzeń, mogących służyć do wykonywania tego sposobu.

Fig. 1 przedstawia przekrój podłużny, a częściowo widok z boku całkowitego urządzenia; fig. 2 i 3 — przekrój podłużny względnie poprzeczny bębna chłodzącego; fig. 4, 5 i 8 — widok boczny względnie przekrój podłużny pewnych odmian wykonania bębnow chłodzących; fig. 6 przedstawia przekrój podłużny urządzenia, służącego do wytwarzania rur lub podobnych

wyrobów, fig. 7 i 7a różne przekroje wytwarzanych skorup metalowych, fig. 8 — narząd ciepłochłonny z wewnętrznym chłodzeniem, a fig. 9 — przekrój poprzeczny fig. 8.

W przykładzie wykonania, przedstawionym na fig. 1, bęben ciepłochłonny *e* zanurza się częściowo w stopionym metalu *d*, znajdującym się w naczyniu *a*. Bęben ciepłochłonny *e* jest osadzony na wale *u* i obracany np. zapomocą przekładni ślimakowej *f*. Przez otwór środkowy wału *u* doprowadza się do wnętrza bębna środek ciepłochłonny (odprowadzający ciepło), np. parę wodną. Na powierzchni bębna *e* tworzy się skorupa metalowa *5*, którą odrywa się podczas ruchu obrotowego bębna *e* z jego powierzchni w miejscu *3* przez działanie siły ciągnącej wałków *e'* i *f*. Wałki te służą jako pierwsze wałki, rozpoczynające dalszą przeróbkę skorupy *5*, np. przez walcowanie. Skorupa *5* posuwa się np. między dalsze grupy walców *j*, nożyce *k*, a w razie potrzeby, między dalsze narzędzia. Jeżeli to jest potrzebne, skorupa *5* podlega w komorze *l*, o ile możliwości przy zużytkowaniu jej ciepła własnego, wyżarzeniu, a następnie (w komorze *m*) ochłodzeniu. Skorupa *5* może być przytem na całej swej drodze lub też na pewnej jej części chroniona od utleniania przez zastosowanie atmosfery obojętnej lub redukcyjnej.

Narządy ciepłochłonne mogą posiadać postać np. bębnow (fig. 2, 3, 4, 5, 8 i 9), wykonanych z jednego kawałka materiału odpowiednio odpornego na działanie ciepła lub też złożonych z płaszcza zewnętrznego *t* oraz den *o* i *w*. Wewnątrz bębnow mogą być umieszczone przewody, przez które przepływa środek ciepłochłonny, jak np. para, gaz lub ciecz odpowiednia, przy czem środek ten może również podlegać odparowaniu w bębnach. Wymieniony środek ciepłochłonny może zajmować w pewnych przypadkach całe wnętrze narządu,

zanurzonego w roztopionym metalu, lub też tylko część wnętrza, np. przestrzeń pierścieniową wewnątrz płaszcza f (fig. 4).

Odmiana narządu ciepłochłonnego, przedstawiona na fig. 6, posiada postać czopa g o kształcie lekko zbieżnego stożka, umieszczonego pionowo w metalu stopionym d , a podlegającego wewnątrz chłodzeniu. Skorupa metalowa o postaci rury, tworząca się na powierzchni tego czopa jest wyciągana ku górze, najlepiej zapomocą siły, działającej nie jednostajnie, lecz z pewnymi przerwami. Uzyskaną rurę lub taśmę można zużyć jako taką lub też poddać ją dalszej obróbce bezpośrednio w stanie gorącym lub też dopiero po ochłodzeniu.

Nie jest jednak rzeczą konieczną, aby narząd ciepłochłonny e był zanurzony w metalu stopionym, gdyż jest również możliwe, że narząd będzie dotykał jedynie powierzchni metalu lub będzie znajdował się tylko w pobliżu powierzchni stopionego metalu d . W tym przypadku powierzchnia stopionego metalu oddaje swoje ciepło narządowi ciepłochłonnemu e przeważnie przez promieniowanie, poczem można skorupę, utworzoną na swobodnej powierzchni metalu, wyciągnąć nawet bez dotykania narządu ciepłochłonnego.

Według wynalazku można jednak zastosować również ciepłochłonne środki w stanie ciekłym, gazowym lub parowym, np. w postaci strumienia pary, przeprowadzanego przez powierzchnię stopionego metalu lub też nad tą powierzchnią, przyczem wyciąga się skorupę w postaci taśmy, wytwarzającej się wskutek ochłodzenia na powierzchni swobodnej lub na powierzchni dotyku obu ciał.

Jeżeli pożądané jest uniknięcie zestalenia się metalu roztopionego d również na powierzchni den o (fig. 4) bębnow, wykonywa się te bębny z materiału izolacyjnego, który nie odbiera metalowi roztopionemu przy zanurzeniu się w nim dostatecznej ilości ciepła, aby spowodować ze-

stalenie się pewnej ilości metalu. Dna mogą posiadać również postać stosunkowo cienkich kołnierzy, które, w krótkim czasie po zanurzeniu się w stopionym metalu d , osiągają w pobliżu swojego obwodu temperaturę, zbliżoną do temperatury tego metalu. Wskutek tego wymieniony kołnierz ogranicza i określa szerokość taśmy 5 , ponieważ część metalu, krzepnąca na dnie o , nie może zostać wyciągniętą razem z taśmą 5 .

W pewnych przypadkach można np. ogrzewać w tym samym celu pewne określone części powierzchni bębna lub dna tego bębna aż do temperatury, zbliżonej do temperatury topnienia metalu d lub nawet wyższej od temperatury topnienia. Użytkuje się to np. przez zastosowanie narządów ogrzewczych s (fig. 2 i 4) wewnątrz bębna oraz w pobliżu płaszcza bębna. Przez te narządy ogrzewcze przeprowadza się np. prąd elektryczny. Te same środki można stosować również wówczas, gdy chodzi o podział taśmy na kilka pasm, taśm, drutów i t. d.

Takie miejsca powierzchni narządów ciepłochłonnych, izolowane lub ogrzewane, w mniejszym lub większym stopniu, a odpowiednio rozmieszczone na narządzie ciepłochłonnym, umożliwiają uzyskanie wstęg o zmiennej grubości zarówno w poprzek, jak i wzdłuż przekroju. Tak np. bęben według fig. 2, wyposażony w równomiernie rozłożone przewody i w narząd, odprowadzający ciepło, wytworzy taśmę o jednakowej grubości x (fig. 7), bęben zaś według fig. 5 o przewodach 5 i $5'$, rozmieszczonych na jego długości nierównomiernie, wytworzy taśmę (fig. 7a) o grubości y , większej w tych miejscach, w której odprowadzono więcej ciepła.

Proces zestalania się metalu roztopionego na powierzchni pochłaniania ciepła lub w pobliżu tej powierzchni, zdolnej do pochłaniania jego ciepła topnienia, odby-

wa się początkowo w ten sposób, że metal, zestalający się w bezpośredniej bliskości takiej stosunkowo chłodnej powierzchni, ścina się gwałtownie w drobne kryształki, przyczem skład chemiczny tej pierwszej warstwy jest mniej więcej taki sam, jak średni skład chemiczny całej masy stopionego metalu.

Później odpływ ciepła w kierunku powierzchni zanurzonego narzędzia odbywa się wolniej i wtedy tworzą się większe kryształki metalu o osiach mniej więcej prostopadłych do powierzchni, odbierającej ciepło. Te kryształki zawierają stosunkowo czysty metal, wszelkie zaś zanieczyszczenia, jak np. domieszki niemetaliczne, tlenki, żużel, gazy i t. d. zostają odsunięte w głąb stopionego metalu.

Ponieważ stosunkowo czyste kryształki, w ten sposób narosłe, stanowią część taśmy, która w procesie ciągłym zostaje następnie wyciągnięta ze stopionego metalu i poddana dalszej obróbce przez walcowanie i t. d., sposób ten daje możliwość oczyszczania i uszlachetniania metalu w wysokim stopniu.

W tych przypadkach, w których chodzi o uzyskanie metalu możliwie najczystsze- go, sposób niniejszy umożliwia również uniknięcie wymienionej pierwszej fazy drobnokrystalicznego nagłego zestalania się metalu przy pierwszym zetknięciu się ze stosunkowo chłodniejszą powierzchnią narzędzia, zanurzonego w metalu, a mianowicie przez nagrzanie tej powierzchni do temperatury bliskiej lub wyższej od temperatury stopionego metalu, np. zapomocą palników gazowych *n* (fig. 1), w pobliżu miejsca *1*, w którym wymieniona powierzchnia zanurzonego narzędzia ciepłochłonnego *e* zaczyna stykać się z metalem roztopionym *d*. Aby uniknąć dużych strat ciepła, można podgrzewać bardzo płytko, poczem już po przebiegnięciu stosunkowo krótkiej drogi w zetknięciu z roztopionym metalem, wymieniona powierzchnia pod-

grzana zaczyna odbierać mu ciepło i metal zaczyna wykryształizowywać się, ale już według opisanej drugiej, łagodniejszej fazy, przyczem wydzielają się stosunkowo duże, czyste kryształki metalu, przyczem wszelkie zanieczyszczenia usuwają się w głąb stopionego metalu.

Ubywający w zbiorniku *a* metal dopełnia się z zewnątrz przez dolewanie, a skoro zawartość zanieczyszczeń stanie się zbyt wielką, wylewa się całą zawartość zbiornika *a*, w celu oczyszczenia jej zwykłymi sposobami hutniczymi.

W przypadkach, gdy nie zależy na wielkiej czystości metalu w otrzymywanej wstędze, natomiast zależy na możliwie najmniejszych kosztach produkcji, np. przy wyrobie blach do krycia dachów, przyczem materiał o średnim składzie chemicznym dobrze oczyszczonego stopionego metalu, jest wystarczająco dobry, można urządzenie bębna ciepłochłonnego *e* uprościć jeszcze bardziej, pozbawiając go wewnętrznego urządzenia do chłodzenia, a stosując tylko chłodzenie go od zewnątrz, np. przez zbliżenie doń innego chłodzonego narzędzia z (fig. 8 i 9). Sposób ten daje możliwość uzyskania stosunkowo cienkiej i równej taśmy, którą można następnie rozwałcować na gotowy produkt, stosując bardzo małą liczbę przejść przez walce.

Grubość wstęgi można dowolnie regulować, między innymi np. przez zmianę szybkości obrotowej bębna ciepłochłonnego, lub w przypadkach, gdy wstęga mniej lub bardziej ślizga się po narzędziu ciepłochłonnym, przez zmianę długości czasu zetknięcia taśmy z nim, a oprócz tego przez zmianę intensywności chłodzenia oraz zmianę temperatury stopionego metalu.

Sposób według wynalazku daje więc możliwość uzyskania wstęgi tylko tak grubej, aby gotowy produkt posiadał po walcowaniu żądane właściwości mechaniczne, metalograficzne i inne, między innymi aby

posiadał żądany stopień przewalcowania.

W przypadkach oczyszczania metali o wysokiej temperaturze stygnięcia może być rzeczą wskazaną, aby opisana czynność zestalania wstęgi metalu odbywała się pod osłoną gazów obojętnych lub redukcyjnych albo odpowiedniego żużla, stopionych soli i t. d., w celu uniknięcia utlenienia się jej powierzchni. W takich przypadkach otwór, przez który zestalona wstęga 5 przechodzi do walców e' i f , może być uszczelniony np. zapomocą walców h (fig. 1) tak, aby utrudnić przedostawanie się powietrza atmosferycznego do osłaniającej komory, złożonej ze zbiornika a i przykrywy b , lub przeszkodzić stratom gazów ochronnych, np. gazu, zawierającego znaczny procent wodoru, jeżeli znajduje się on pod ciśnieniem wyższym od atmosferycznego.

Powierzchnia narządu ciepłochłonnego może mieć różne kształty, posiadać np. zagłębienia, wypukłości i t. d., jeżeli tego wymaga nadanie produktowi ostatecznego kształtu.

Można również umieścić w zbiorniku a dwa lub większą liczbę narządów ciepłochłonnych e i wyciągać otrzymane wstęgi oddzielnie lub też razem, t. j. połączone w jedną całość, w dowolnych połączeniach, np. w zależności od kształtużądanego produktu metalowego. Takie połączenie dwóch lub większej liczby wstęg w jedną może mieć miejsce, zanim wstęgi te opuszczają stopiony metal d , albo też ponad jego powierzchnią.

W szczególności można umieścić np. dwa jednakowe bębny e równolegle naprzeciw siebie, i obracać je w przeciwnych kierunkach w ten sposób, że ze stopionego metalu wynurzają się ich strony, leżące naprzeciw siebie, a następnie wyciągać obie równolegle wynurzające się taśmy metalu razem i przerabiać dalej jako jedną. Jeżeli najmniejsza odległość po-

między obydwoma wynurzającymi się powierzchniami bębnow e będzie właśnie równa sumie grubości obu taśm, to w tem miejscu złączą się one w jedną taśmę.

W podobny sposób można również nakładać na siebie szereg taśm w celu uzyskania taśmy o większej grubości przy wyjściu z wymienionej komory nad zbiornikiem metalu a , zawierającej atmosferę redukcyjną. Złączenie taśm przez spojenie może wtedy następować przy zetknięciu się ich ze sobą albo też dopiero przy dalszej obróbce, np. w walcarkach.

Sposób według wynalazku umożliwia także przeprowadzenie przez stopiony metal gotowej wstęgi z tego samego lub innego metalu, przyczem pewna ilość roztopionego metalu zakrzepnie na powierzchni wymienionej wstęgi, przenosząc na nią swoje ciepło topnienia. Taką wstęgę można przepuszczać przez stopiony metal samą lub też obok narządu ciepłochłonnego, np. obok opisanego bębna e , co umożliwia powiększenie w tym przypadku ilości zakrzepniętego na wstędze metalu. W ten sposób można uzyskać wstęgę oraz walcowane z niej gotowe przedmioty, zawierające np. inny metal w środku, a inny na powierzchni i blisko niej, jak np. drut stalowy, powleczony miedzią elektrolityczną.

Wymieniony poprzednio sposób postępowania umożliwia także ochładzanie utworzonej taśmy i puszczenie jej jeszcze raz lub wiele razy przez stopiony metal, ten sam lub inny, w celu otrzymania w ten sposób taśmy o większej grubości.

W celu ułatwienia rozpoczęcia pracy można w to miejsce, które w czasie pracy zajmuje zakrzepnięta wstęga 5 (fig. 1), włożyć gotową wstęgę z tego samego lub innego, bardziej ciepłoodpornego metalu tak, aby jej tylny koniec sięgał nieco poza punkt 1, w którym rozpoczyna się zestalanie się taśmy 5. Można również w tym celu tak skonstruować bęben e , aby go można było całkowicie wyjmować ze stopione-

go metalu *d* i wkładać dopiero równocześnie z puszczeniem w ruch całego urządzenia.

W taśmie metalu oddzielającej się od narządu ciepłochłonnego, kryształ są zwykle prostopadłe do powierzchni tego narządu. Jeżeli pożądana jest zmiana tego kierunku na bardziej prostopadły do długości taśmy, nadaje się jednej lub kilku parom walców roboczych, np. *e'* i *f* (fig. 1), niejednakowe szybkości obrotowe. Nadaje się np. dolnym walcom *f* szybkość o kilka procentów mniejszą, a górnym *e* o kilka procentów większą od szybkości wychodzącej taśmy, co powoduje silniejsze nachylenie kryształków materiału taśmy w kierunku jej długości.

Ponieważ siła, powodującą powyższe przechylenie kryształów taśmy, jest siła tarcia pomiędzy powierzchnią walców a taśmą, przeto w przypadkach, gdy siła ta nie jest dostatecznie duża, nacina się lub złobkuje powierzchnię walców.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób oczyszczania metali, znamieny tem, że metal topi się, poczem wywołuje się tworzenie się w stopionym metalu skorupy przez powolne miejscowe odprowadzanie ciepła poniżej powierzchni metalu, a następnie usuwa się wytworzoną skorupę, pozostawiając jednak ciągle pewną określoną najmniejszą ilość metalu stopionego, znacznie większą od ilości metalu każdorazowo wykrystalizowanego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że ciepło odprowadza się zapomocą strumienia gazu, pary lub cieczy.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że w celu uzyskania różnych stopni oczyszczenia stosuje się środki ciepłochłonne o różnej pojemności cieplnej.

4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że odprowadzanie ciepła usku-

tecznia się zapomocą narządów statycznych, chłodzonych zapomocą cieczy, pary lub gazów lub też umieszczonych w pobliżu mas ciepłochłonnych.

5. Sposób według zastrz. 4, znamieny tem, że masy ciepłochłonne są również chłodzone.

6. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że odprowadzanie ciepła uskutecznia się w różnym stopniu w różnych miejscach powstającej skorupy.

7. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że w celu uzyskiwania skorup lub usuwania ich z metalu stopionego wyłącznie w pewnych określonych miejscach powierzchni narządów ciepłochłonnych inne miejsca tych narządów są izolowane pod względem cieplnym całkowicie lub tylko na granicach pożądanego powstawania skorupy lub też są one ogrzewane w tych miejscach zapomocą ciepła, doprowadzanego z zewnątrz.

8. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że odprowadzanie ciepła względnie szybkość odprowadzania ciepła, uzyskane zapomocą środków ciepłochłonnych, są regulowane przez poprzednie ogrzewanie wspomnianych środków.

9. Sposób według zastrz. 4, znamieny tem, że narząd ciepłochłonny ma kształt bębna, odpowiedniego wałka lub też innego ciała obrotowego, napędzanego z szybkością stałą lub zmienną.

10. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że środek ciepłochłonny chłodzi powstającą skorupę aż do stanu, w którym nadaje się ona do dalszej przeróbki.

11. Sposób według zastrz. 9, znamieny tem, że szybkość usuwania powstającej skorupy stosuje się stale lub też okresowo inną, niż szybkość obrotowa narządu ciepłochłonnego o postaci ciała obrotowego.

12. Sposób według zastrz. 4, znamieny tem, że co najmniej powierzchnię narządu ciepłochłonnego wytwarzającą skorupę kształtuje się odpowiednio do kształ-

tu półproduktu lub produktu końcowego, który ma się uzyskać.

13. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że otrzymaną skorupę przerabia się dalej przez stłaczanie, walcowanie, ciągnienie, ścinanie, cementowanie, hartowanie, odpuszczanie, pokrywanie innemi metalami lub w inny odpowiedni sposób aż do uzyskania w nieprzerywanym toku pracy półproduktów lub produktów końcowych, przyczem zużywa się (możliwie) pierwotne ciepło skorupy.

14. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że powierzchnię stopionego metalu oraz (lub) skorupy chroni się przed utlenieniem zapomocą żużli, soli lub atmosfery ochronnej z gazów obojętnych lub redukujących.

15. Sposób według zastrz. 9, znamien-ny tem, że początek skorupy wytwarza się przez wykryształizowanie metalu na taśmie metalowej, opasującej obrotowy narząd ciepłochłonny, którą wyciąga się razem z początkiem skorupy.

16. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że utworzoną skorupę przepro-

wadza się w celu zmiany kierunku kryształów przez walcarki, których współpracujące walce posiadają różne szybkości obwodowe.

17. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że łączy się ze sobą skorupy, wytworzone zapomocą dwóch lub większej liczby narządów ciepłochłonnych.

18. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 17, znamienne tem, że składa się z naczynia (*a*) na metal roztopiony (*d*), z narządu ciepłochłonnego (*t*), który można zanurzyć całkowicie lub częściowo w roztopionym metalu, lub z przyrządu, umożliwiającego zastosowanie dowolnego innego środka ciepłochłonnego poniżej powierzchni stopionego metalu, z urządzenia do odprowadzania ciepła z części lub środka metalu oraz z urządzenia do usuwania skorupy, powstałej na tym narzędzie lub wytworzonej przez zastosowanie innego środka.

Tadeusz Sędzimir.

Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.



