

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94 265

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.11.73 (P. 166842)

Pierwszeństwo: 26.02.73 Stany
Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 02.12.74

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP C10m 3/08
B21b 45/02

Int. Cl.² C10M 3/08
B21B 45/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Southwire Company,
Corrollton (Stany Zjednoczone Ameryki)

**Środek do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów
w procesie jego odlewania i walcowania
oraz urządzenie do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów
w procesie jego odlewania i walcowania**

Przedmiotem wynalazku jest środek do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów w procesie jego odlewania i walcowania oraz urządzenie do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów w procesie jego odlewania.

Znane są różne środki do usuwania warstwy tlenków z powierzchni produktów opartych na miedzi. Przykładowymi czynnościami mającymi na celu usuwanie tlenków jest usuwanie mechaniczne drogą piaskowania lub skrobienia, oczyszczania (lub trawienie) w kąpielach kwasowych oraz redukcja w parach.

Przykładowo, w opisie patentowym USA nr 3623532 podano trawienie w kwasie jako sposób czyszczenia miedzianego pręta. Trawienie polega na zanurzeniu pręta w rozcieńczonym roztworze wodnym kwasów, na przykład kwasu siarkowego i cytrynowego, zaraz po opuszczeniu przez pręt walcarki a przed jego wejściem na zwijarkę. Proces trawienia wykorzystuje tu ciepło zawarte w pręcie w celu zwiększenia szybkości reakcji chemicznej. Tlenki miedzi są usuwane z powierzchni w wyniku działania kombinowanego procesu fizyko-chemicznego. Usuwanie tlenków odbywa się w wyniku różnic współczynników temperaturowych rozszerzalności tlenków oraz podłoża, a ponadto występuje ich częściowe rozpuszczanie się. Pręt powinien być oczyszczony i schładzany od temperatury około 530°C do temperatury otoczenia w czasie krótszym od jednej sekundy. Użyty kwas powraca do zbiornika, skąd jest pompowany przez wymiennik ciepła do wtryskiwacza.

W celu utrzymania optymalnych warunków oczyszczenia pręta, roztwór jest regenerowany w sposób ciągły w celu utrzymania na określonym poziomie zarówno zawartości miedzi, jak i stężenia kwasu. Odbywa się to w wyniku przepuszczania użytego roztworu przez urządzenie do nakładania elektrolitycznego i okresowe dodawanie świeżego kwasu.

Opisany proces trawienia daje dobre rezultaty. Jego wadą są wysokie koszty spowodowane przez zastosowanie materiałów kwasoodpornych oraz koszty ochrony ekologicznej, związane z pozostawianiem zużytego kwasu. Dążenie do uzyskania trwałej produkcji wyrobu o lepszej jakości doprowadziło do opracowania innych sposobów trawienia.

Sposoby trawienia, w których do obróbki utlenionego pręta miedzianego wykorzystuje się jeden lub więcej gazów lub par redukujących, są podane w opisach patentowych USA nr 3546029, 3562026, 3620863 i 3659830. Według tych opisów warstwa tlenków jest usuwana przez poddanie pręta działaniu gazów lub par redukcyjnych w wysokiej temperaturze, a następnie natychmiastowe hartowanie pręta w kąpeli chłodzącej, po czym następuje wystawienie go na działanie atmosfery. Ochoć redukcja tlenków w gazach ma pewne zalety w stosunku do trawienia w kwasach, ma jednak również określone wady. Nadające się do redukowania tlenków gazy i pary są palne lub trujące, ewentualnie mają jednocześnie obie te własności, wymagając w ten sposób specjalnego traktowania w obawie przed eksplozją czy zatruciem personelu. Ponadto sposób wymaga stosowania atmosfer beztlenkowych w podwyższonych temperaturach, co jest związane ze stosowaniem specjalnych złącz dla pełnego odcięcia pręta i gazów redukujących od atmosfery, uniemożliwiających wchodzenie tlenu atmosferycznego oraz wypływ gazu ochronnego do atmosfery. Inna wada redukcji parowej w porównaniu z systemami redukcji w cieczach wynika ze zmniejszonej wydajności.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie niedogodności związanych ze stosowaniem znanych środków do chłodzenia i czyszczenia prętów z miedzi i jej stopów w procesie ich odlewania i walcowania.

Zadaniem wynalazku jest znalezienie środka do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów, takiego rodzaju, ażeby nie powodował niepożądaną redukcji miedzi, korozji pręta, nie wymagał regeneracji w połączeniu z odzyskiem miedzi, a ponadto aby był bezpieczny w stosowaniu. Zadaniem wynalazku jest również opracowanie urządzenia do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów w procesie jego odlewania i walcowania, w którym byłby stosowany środek do chłodzenia i czyszczenia pręta, o składzie zgodnym z wynalazkiem.

Zgodnie z wynalazkiem, środek do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów w procesie jego odlewania i walcowania stanowi wodny roztwór bezkwasowego związku wybranego spośród grup zawierających alifatyczne alkohole monowodorotlenowe, alkohole poliowodorotlenowe, ketony, aminy pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe alkilowe i alkanolowe oraz ich mieszaniny. Aminy pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe alkilowe i alkanolowe wybrane są spośród takich, które zawierają do sześciu atomów węgla w grupach alkilowych i alkanolowych. Stosowane wodne roztwory mają pH większe od 7, korzystnie 9 do 11.

Środkiem według wynalazku traktuje się odlewany i walcowany sposobem ciągłym pręt, który po wyjściu z urządzenia walcowniczego ma temperaturę około 530°C. W pierwszym momencie następuje gwałtowny spadek temperatury pręta, wynikiem którego jest jego hartowanie. Nie następuje przy tym wchodzenie środka obróbczego w szkodliwe reakcje z olejem i innymi zanieczyszczeniami, którymi pokryty jest pręt po zakończeniu odlewania i walcowania. Zatem środek obróbczy może swobodnie cyrkulować w zamkniętym obiegu bez konieczności jego regeneracji, a wymaga tylko mechanicznego oddzielenia smarów i innych zanieczyszczeń. W trakcie tej obróbki pręta nie następuje wydzielanie miedzi przez jej redukcję z powierzchni pręta. Oczyszczanie pręta następuje przez wywołanie naprężeń termicznych w warstwie tlenków pokrywających pręt powierzchniowo, w wyniku czego warstwa tych tlenków oddziela się od pręta.

Ponieważ stosuje się, co jest korzystne, więcej niż jedną strefę chłodzenia i czyszczenia pręta, do zamkniętego obiegu ciekłego środka obróbczego według wynalazku należy wprowadzać ten środek tak, ażeby jego temperatura zwiększała się w wyniku wymiany ciepła z prętem co najwyżej o 70°C, a tym samym by utrzymywana była różnica temperatur pomiędzy prętem a tym środkiem, przynajmniej w pierwszej strefie chłodzenia i czyszczenia, na odpowiednio wysokiej wartości. Jest korzystne jeśli w pierwszej strefie chłodzenia i czyszczenia obniży się temperaturę pręta do około 90°C, co w efekcie zabezpiecza ten pręt przed utlenianiem.

Środek obróbczy obok składników czyszczących może zawierać również składniki smarujące pręt. Współczynnik zasadowości środka obróbczego reguluje się przez dodawanie do niego odpowiednich ilości wodorotlenków metali alkalicznych oraz soli mineralnych i organicznych metali alkalicznych, w rodzaju wodorotlenku sodu i węglanu sodu.

Korzystne efekty uzyskuje się, gdy środek według wynalazku zawiera środki powierzchniowo czynne, środki chelatyzujące, woski rozpuszczalne w wodzie lub emulgujące się, w celu ochrony czystej powierzchni podlegającej w końcu zwinaniu pręta. Ilość dodawanego wosku jest niewielka, rzędu 0,1% wagowo.

Temperatura stosowanego według wynalazku środka winna być utrzymywana w zakresie 4,4°C do około 92,6°C. Środek ten podlega ciągłej recyrkulacji, przepływając przez wymienniki ciepła ustalające jego temperaturę przed wprowadzeniem do poszczególnych stref chłodzenia i czyszczenia.

Środek według wynalazku może mieć różny skład ilościowy, w zależności od założonych warunków procesu chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi lub jej stopów. Najczęściej zawiera on ponad 90% objętościowo

wody. Stosunek zawartości wody do pozostałych składników nie jest krytyczny i może być zmieniany. Ważną cechą tego środka winna być jego zdolność do szybkiego odbierania ciepła od gorącego pręta po obróbce walcowania, dzięki czemu warstwa tlenków ulega termicznemu kruszeniu przy jednoczesnej reakcji z pozostałym na powierzchni tlenkiem dla jego redukcji z powierzchni pręta, pozostawiając czysty, wolny od warstwy tlenku pręt. Składniki czyszczące środka według wynalazku są rozpuszczalne w wodzie.

Alifatyczne alkohole monowodorotlenowe, zalecane do stosowania, zawierają do sześciu atomów węgla. Należą do nich metanol, etanol, n-propanol i inne. Szczególnie dobre wyniki daje sam n-propanol, jeszcze lepsze w połączeniu z alkoholami poliowodorotlenowymi jak glicerol, glikol i podobne. Stosunek zawartości alkoholu alifatycznego do alkoholu poliowodorotlenowego nie jest krytyczny i może się zmieniać od, na przykład, 7:1 do 1:1.

Zalecanymi alkoholami poliowodorotlenowymi są alkohole, zawierające dwie do trzech grup hydroksylowych, na przykład glikol etylenowy, glikol propylenowy, glikol dwuetylenowy i glicerol. Nadającymi się tu do stosowania ketonami są: aceton, propanon, butanon i pentanon, zarówno same jak i w połączeniu z innymi ketonami lub z jednym lub więcej alifatycznymi alkoholami monowodorotlenowymi albo poliowodorotlenowymi w rodzaju glicerolu, glikolu i podobnych. Wzajemny stosunek zawartości ketonu do alifatycznego alkoholu monowodorotlenowego i poliowodorotlenowego nie jest krytyczny i może być zmieniany w szerokich granicach, podobnie jak stosunek zawartości alkoholu monowodorotlenowego do alkoholu poliowodorotlenowego. Pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe aminy grup alkilowych i alkanolowych posiadają od jednego do trzech atomów węgla, najczęściej dwa. Stosunek użytych amin do alkoholi nie jest krytyczny i może zmieniać się w szerokich granicach, na przykład od około 1:1 do około 1:7.

Urządzenie do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów w procesie jego odlewania i walcowania zawiera zespoły obróbki pręta usytuowane kolejno za urządzeniem walcowniczym, każdy utworzony z obudowy z kanałem, przez który przemieszczany jest obrabiany pręt, i do którego jest wprowadzany ciekły i/lub gazowy środek do chłodzenia i czyszczenia pręta z układu zasilania.

Zgodnie z wynalazkiem pierwszy zespół obróbki pręta, usytuowany bezpośrednio za urządzeniem walcowniczym, zawiera obudowę, w której ścianie wlotowej jest usytuowana dysza zasilana powietrzem, parą lub innym gazem oczyszczającym, skierowująca strumień tych gazów w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczania pręta. W ścianie wyjściowej tej obudowy jest utwierdzona dysza wtryskiwacza ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, skierowująca strumień tego ciekłego środka w kierunku zgodnym z kierunkiem przemieszczania pręta. Ta ostatnia dysza ma elementy do nastawiania natężenia przepływu ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, a jej wylot jest połączony przewodem, w którym przemieszcza się pręt, z drugim zespołem obróbki pręta.

Drugi zespół obróbki pręta zawiera obudowę zaopatrzoną w przewód odprowadzający ciekły środek chłodzący i oczyszczający do zamkniętego układu zasilania, oraz mająca co najmniej jedną dyszę rozpylającą w kierunku poprzecznym do kierunku przemieszczania pręta ciekły środek chłodzący i oczyszczający, przy czym obudowa jest połączona przewodem, w którym przemieszcza się pręt, z trzecim zespołem obróbki pręta.

Trzeci zespół obróbki pręta ma obudowę zaopatrzoną na swym wejściu w dyszę wtryskiwacza ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, skierowującą strumień tego ciekłego środka w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczania pręta.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi, wyposażone w zespoły obróbki pręta, w schemacie ideowym, fig. 2 — pierwszy zespół obróbki pręta w przekroju osiowym, fig. 3 — drugi zespół obróbki pręta, wyposażony w wysokociśnieniowe dysze do rozpylania ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego w przekroju osiowym, fig. 4 — trzeci zespół obróbki pręta, w którym ciekły środek przepływa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczania pręta, w przekroju osiowym, zaś fig. 5 — ostatni zespół obróbki pręta, przeznaczony do jego woskowania, również w przekroju osiowym.

Stopiony metal jest formowany na kształtownik 12 w formie 11, wchodzącej w skład urządzenia odlewniczego 10 do ciągłego odlewania, uwidocznionego na fig. 1. Kształtownik 12 jest walcowany przez walcarkę 13, zmniejszającą jego przekrój z jednoczesnym wzrostem długości, co powoduje utworzenie się walcowanego pręta 14. Pręt 14 zostaje następnie poddany obróbce bezkwasowej, przez skierowanie go do pierwszej strefy obróbczej, oznaczonej liczbami 15, 16 i 17. Dalszy ciąg obróbki tego pręta ma miejsce kolejno w drugiej strefie obróbczej, oznaczonej liczbami 17, 18, 19 oraz w trzeciej strefie obróbczej 19, 20, 21. Następnie pręt 14 jest płukany i/lub woskowany w urządzeniu 21, skąd przenoszony jest na rolki ściskające 22, dalej do mechanizmu 23 prowadzącego pręt oraz na zwijarkę 24. Między strefami obróbczymi pierwszą i drugą znajduje się zespół do obróbki przez natryskiwanie pod ciśnieniem, przedstawiony na fig. 2.

W miarę przesuwu pręta 14 w kierunku zwijarki 24 roztwór obróbczy ze zbiornika 30 ulega ciągłej recyrkulacji przez urządzenie odlewnicze 10. Roztwór ze zbiornika 30 jest pompowany przez przewód 32

i pompę 31 do chłodzonego wodą wymiennika ciepła 33 przez przewód 34. Roztwór obróbczy jest następnie przesyłany przewodem 35 do poszczególnych stref obróbczych za pośrednictwem odpowiednich przewodów odgałęźnych 36, 37, 38 i 39. Powrotne przewody 40 i 41 sprowadzają roztwór obróbczy znów do zbiornika 30 w celu dalszej recyrkulacji.

Opisany tu układ przedstawia jedno z zalecanych wykonanń wynalazku, gdzie stosuje się trzy strefy, w których następuje bezpośredni kontakt gorącego i walcowanego pręta 14 z bezkwasowym płynnym środkiem obróbczym według niniejszego wynalazku. W tym przypadku płyn obróbczy przepływa w kierunku ruchu pręta w pierwszej strefie 15, 16, 17, a w kierunku przeciwnym do ruchu pręta w drugiej strefie 17, 18, 19 i trzeciej strefie 19, 20, 21. Wszystkie trzy strefy mogą być jednak zaprojektowane tak, aby płyn poruszał się w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pręta, lub też w każdej ze stref płyn może poruszać się zarówno w kierunku ruchu pręta, jak i przeciw niemu.

Możliwa jest też taka modyfikacja urządzenia, że czyszczenie, chłodzenie i pokrywanie pręta woskiem odbywa się w dwóch lub nawet jednej strefie. Przykładowo, pierwsza strefa 15, 16, 17 może służyć do czyszczenia i częściowego chłodzenia, a druga strefa 17, 18, 19 do chłodzenia i woskowania. Do wprowadzenia tych zmian wystarczy odwrócenie, dodanie lub odjęcie jednego lub więcej łatwo odejmowalnych elementów.

Urządzenie według wynalazku nie jest ograniczone do trzech stref — dodatkowo strefy mogą być dodane bez żadnych ograniczeń. Może też okazać się niezbędnym dodanie szeregowo dwóch stref identycznych z pierwszą. Choć możliwe jest zastosowanie układu z całkowitym przepływem wstecznym cieczy w rodzaju opisanego w odniesieniu do trawienia kwasowego według opisu patentowego USA nr 3623532, najlepsze wyniki w urządzeniach według wynalazku uzyskuje się przy przepływie wstecznym w pierwszej strefie, a zgodnym z kierunkiem ruchu pręta w pozostałych strefach. Przy zgodnym z kierunkiem ruchu pręta przepływie chłodniejszej cieczy przez kanał chłodzący uzyskuje się większą różnicę temperatur gorącego pręta. Początkowy skok temperatury ułatwia pękanie warstwy tlenku na powierzchni pręta.

Na figurze 2 uwidoczniono zespół 15 do oczyszczania pręta przez natryskiwanie pod ciśnieniem, przez który przechodzi chłodzony i czyszczony pręt 14. Zespół 15 posiada obudowę 50 z wlotową ścianą 51 graniczącą z obudową walcarki 13, z wyjściową ścianą 52 i przegradzającą płytą 53. W płytach ścian znajdują się położone naprzeciwko siebie otwory, przez które przechodzi pręt 14 wychodzący z walcarki 13.

W otworze wlotowej ściany 51 znajduje się powietrzna dysza 59, przez którą można przepuścić powietrze, parę lub inne gazy. Dysza 59 otacza kanał P, przez który przemieszcza się pręt, wychodzący z walcarki 13. W skład dyszy 59 wchodzi cylindryczna osłona umieszczona w sąsiedztwie wejściowej ściany 51, a której gwintowana, cieńsza część 62 wchodzi przez otwór w ścianie 51 do obudowy walcarki 13. Nakrętka 64, nakręcona na zewnętrzny gwint części 62, mocuje dyszę 59 do ściany 51. Cylindryczna osłona 61 ogranicza otwór 65 tworzący kanał P dla ruchu pręta, który to otwór jest poszerzony w miejscu 66. Poszerzenie 66 i otwór 65 łączą się stożkową częścią 68. Z poszerzeniem 66 łączy się doprowadzająca powietrze rura 69 przez wlot 70 w osłonie 61 dyszy powietrznej.

W poszerzenie 66 jest wkręcona wkładka 71 dyszy, z otworem 72 dla pręta, ustawionym w jednej linii z kanałem P i otworem 65 w osłonie 61 dyszy powietrznej. Na wewnętrznym końcu wkładki 71 znajduje się stożkowa część 74, dopasowana do stożkowej części 68 osłony 61 dyszy powietrznej. Średnica wkładki 71 jest równa średnicy poszerzenia 66 dyszy 61 na jego gwintowanych częściach, a ponadto wkładka 71 ma w miejscu 75 zmniejszoną średnicę zewnętrzną między stożkową częścią 74 a gwintowaną częścią 76. Między wkładką 71 a osłoną 61 dyszy powietrznej powstaje w ten sposób pierścieniowa komora 78, łącząca się z doprowadzającą powietrze rurą 69. Z części wkładki 71, posiadającej zmniejszoną średnicę, wystaje na zewnątrz pierścieniowy kołnierz 79, wchodzący w głąb pierścieniowej komory 78. Na brzegu kołnierza 79 znajdują się umieszczone w odstępach wycięcia. Kołnierz 79 służy jako kołnierz sterujący, będąc normalnie umieszczony w pobliżu otworu 70 osłony 61 dyszy powietrznej.

Gdy wkładka 71 wsunie się maksymalnie głęboko w osłonę 61 dyszy powietrza, kołnierz 79 przesunie się poza otwór 70 i ograniczy przepływ powietrza z rury 69. Stożkowa część 74 wkładki 71 znajdzie się wtedy w pobliżu stożkowej części 68 osłony 61 dyszy powietrza, co również powoduje ograniczenie przepływu powietrza z pierścieniowej komory 78 do otworu 65 dyszy powietrznej. Gdy ze źródła powietrza przez rurę 69 płynie pod wysokim ciśnieniem strumień powietrza, pary lub innego gazu, ilość gazu i szybkość jego przepływu do otworu 65 jest regulowana przez przesunięcie wkładki 71 do wnętrza lub na zewnątrz osłony 61 dyszy powietrznej. Po uzyskaniu wymaganych wielkości, wkładkę 71 ustala się w osiągniętej pozycji przez dokręcenie i dociśnięcie do osłony 61 nakrętki 80, nakręconej na gwint wkładki 71.

Powietrzna dysza 59 zmniejsza więc ilość smaru, wynoszonego przez pręt 14 poza walcarkę 13 przez uderzenie w pręt pierścieniowym strumieniem powietrza, skierowanym przeciwko kierunkowi ruchu pręta 14. Oczyszczanie powietrzne może być pominięte w przypadku, gdy kąpiel obróbcza nie reaguje z olejem smarującym, jak to ma miejsce w opisywanym urządzeniu.

Pręt 14 poruszający się w kanale P i przechodzący z powietrznej dyszy 59 przez obudowę 50, jest prowadzony przez przegradzającą płytę 53 ze współosiowym do kanału P otworem 88. W skład płyty wchodzi prowadząca nasadka 86, wyposażona w stożkowy otwór 88, służący do prowadzenia początku pręta 14, wchodzącego do chłodzącego przewodu 16, z powietrznej dyszy 59 przez kanał P.

W dolnej ścianie 89 obudowy 50 znajduje się odprowadzająca rura 90, przez którą usuwane są olej i płyn obróbczy, które mogłyby się tu zbierać.

W wyjściowej ścianie 52 obudowy 50 znajduje się urządzenie służące do ciągłego wprowadzania cieczy obróbczej według niniejszego wynalazku do chłodzącego przewodu 16.

W skład urządzenia do wprowadzania cieczy obróbczej wchodzi dysza 100 wtryskiwacza, połączona z wyjściową ścianą 52, obudowa 101 dyszy, złączka 102 dyszy oraz iglica 104 dyszy. Złączka 102 i iglica 104 posiadają otwory 105 dla pręta, ustawione na jednej linii z kanałem P. Otwór 105 w złączce 102 przechodzi w stożkową część 108, a zewnętrzna powierzchnia iglicy 104 przechodzi w stożkową część 109, dopasowaną do części stożkowej 108. W obudowie 101 znajduje się gwintowany otwór z wkręconą weń iglicą 104 oraz pogłębienie 111. Przestrzeń między iglicą 104 a pogłębieniem 111 tworzy pierścieniową komorę 112. Roztwór obróbczy płynący do komory 112 przepływa między stożkowymi częściami 108 i 109 złączki 102 i iglicy 104 do otworu 105 złączki 102 i wzdłuż kanału P pręta 14. Kierunek przepływu roztworu obróbczego, płynącego przez utworzony między stożkowymi częściami 108 i 109 stożkowy, pierścieniowy otwór 116, jest zgodny z kierunkiem ruchu pręta 14 w stronę chłodzącego przewodu 16. Przewód 16, przez który przechodzi pręt 14, jest całkowicie wypełniony płynem.

Figura 3 przedstawia zespół 17, znajdujący się między pierwszą obróbczą strefą 15, 16, 17 a drugą obróbczą strefą 17, 18, 19. Obudowa 120 jest wyposażona w otwory położone naprzeciwko siebie w ścianach wejściowej 122, wyjściowej 124 oraz w przegradzającej płycie 125, identycznej z płytą 53 na fig. 2. Ponad kanałem P, po obu stronach przegradzającej, płyty 125, znajdują się rozpylające dysze 126 i 128, z których wypływa strumień znajdującego się pod wysokim ciśnieniem roztworu obróbczego, padającego na przechodzący pod nimi pręt 14. Zespół ten służy do usunięcia z pręta warstwy tlenków, oddzielonej od jego powierzchni w wyniku nagłego schłodzenia w pierwszej obróbczej strefie 15, 16, 17. Strumień wychodzący z dyszy 126 i 128 skierowuje również ciecz obróbczą z przewodów 16 i 18 w stronę otworu 130, znajdującego się w dolnej ścianie 132 obudowy 120 skąd, przez przewód 40, powraca ona do zbiornika 30 (fig. 1). Częściowe oddzielenie wchodzącego z przeciwnych stron roztworu obróbczego powoduje zmniejszenie tendencji do tworzenia się piany. Na górnej ścianie 138 znajduje się wentylacyjne urządzenie 134 i 136 łączące się z wnętrzem obudowy 120. Przegradzająca płyta 125, zwisająca z górnej ściany 138 obudowy 120, jest wyposażona w prowadzącą nasadkę 139 ze stożkowym otworem 140, prowadzącym początek pręta 14.

Roztwór obróbczy wypływający z zespołu 17, przez kanał 18 przechodzi do zespołu 19, przedstawionego na fig. 4. W skład drugiej strefy obróbczej wchodzi element, oznaczony cyframi 17, 18 i 19. W skład zespołu 19 wchodzi obudowa 150, wyposażona w położone naprzeciw siebie otwory, wykonane w ścianach wejściowej 152 i wyjściowej 154. Z wejściową ścianą 152 jest połączona wtryskowa dysza 160, identyczna z dyszą 100 na fig. 2 z tą jednakże różnicą, że jest umieszczona tak, aby wtryskiwać roztwór obróbczy do chłodzącego przewodu 18 w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pręta 14. Przewód zasilający łączy się z przewodem 38, dostarczając roztwór obróbczy do wtryskiwacza 160. Z wyjściową ścianą 154 obudowy 150 jest połączony przyspieszacz 170 przepływu, składający się z obudowy 171 i szpuli 172. Szpula 172 z otworem 173 wystaje przez otwór w wyjściowej ścianie 154, który to otwór 173 jest zgodny z kanałem P ruchu pręta. Na zewnętrznej powierzchni szpuli 172 jest wycięty pierścieniowy rowek 174, z którego prowadzi szereg otworów do otworu 173, skierowanych w stronę obudowy 150. W obudowie 171 przyspieszacza przepływu znajduje się pierścieniowy rowek 174, a między obudową 171 a szpulą 172 znajduje się pierścieniowa komora 176. Zasilający kanał 178 łączy się z otworem 179, który otwiera się do pierścieniowej komory 176, co umożliwia przepływ płynu przez otwory 175 do otworu 173. Otwory 175 są ustawione tak, że roztwór obróbczy wpływający do otworu 173 jest skierowany w stronę obudowy 150. Płyn w kanale 20 płynie więc w kierunku obudowy 150.

Z dolną ścianą 182 obudowy 150 połączony jest odprowadzający przewód 180. Wentylacyjny otwór 184 jest połączony z obudową 150 na górnej jej ścianie 186. Płyn obróbczy, który został wprowadzony do obudowy 150 z przyspieszacza przepływu 170 lub z chłodzącego kanału 20, zostaje usunięty przez przewód 180. Podobnie znajdujące się w obudowie 150 gazy są usuwane przez wentylacyjny otwór 184. W normalnych warunkach pracy pręt 14 opuszcza drugą obróbczą strefę 17, 18, 19 w stanie czystym i w temperaturze, poniżej której nie może wystąpić ponowne utlenienie po wyjściu z ostatniej strefy obróbczej, na przykład w temperaturze 65°C. Trzecia strefa obróbcza identyczna z drugą, służy do zwiększenia wydajności urządzenia. Dla uzyskania pełnej obróbki pręta, trzecia strefa może mieć zastosowany zespół obróbczo-oczyszczający 21.

Pokazany na fig. 5 zespół 21 przedstawia sobą obudowę 200 podzieloną płytami 201 i 202. W wejściowej ścianie 203, wyjściowej ścianie 204 i płytach 201, 202 znajdują się położone na jednej linii otwory tak, że pręt 14 może przejść przez wnętrze obudowy. Prowadzące nasadki 205 i 206 na płycie 202 i wyjściowej ścianie 204 prowadzą początek pręta 14 wzdłuż kanału P. Umieszczony w wejściowej ścianie 203 wtryskiwacz 207 jest analogiczny do wtryskiwacza 160 z fig. 4. Pochodzący ze zbiornika 30 roztwór obróbczy wchodzi pod ciśnieniem przez przewód 59 do wtryskiwacza 207 i dalej do kanału 20, w którym przechodzi pręt 14. Kierunek przepływu płynu obróbczego jest tu przeciwny do kierunku ruchu pręta. Zespół może ulec modyfikacji w celu uzyskania przepływu płynu zgodnego z kierunkiem ruchu pręta.

W płycie 201 znajduje się woskująca dysza 208, podobna do powietrznej dyszy 59 z fig. 2. Przewód 209 łączy się z niepokazanym na rysunku zbiornikiem wosku, dostarczając wosk pod ciśnieniem do dyszy 208. Przy przechodzeniu pręta 14 przez dyszę, jego powierzchnia jest pokrywana woskiem. Kanał 210 w dolnej ścianie 211 obudowy 200 odprowadza niewykorzystany wosk ponownie do jego zbiornika. W razie potrzeby bezpośrednio za dyszą woskującą umieszcza się dyszę powietrzną, taką samą jak dysza 59 z fig. 2, służącą do usuwania nadmiaru wosku z pręta i do jego suszenia. Nie jest to jednak niezbędne, bowiem pręt jest na tyle gorący, że po jego zwinięciu następuje wysychanie powierzchni bez udziału czynników zewnętrznych.

Połączony z górną ścianą 212 obudowy 200 wentylator 211 służy do wyciągania gazów z obudowy 200 do atmosfery. Do znanych urządzeń położonych poza zespołem 21 należą ściskające rolki 22, mechanizm 23 prowadzenia pręta oraz zwijarka 24, przedstawione schematycznie na fig. 1. Gdy w skład płynu obróbczego według niniejszego wynalazku wchodzi materiał smarujący, zmniejszający dalsze utlenianie i działający jako smar przy następnych operacjach wyciągania drutu, elementy do nakładania wosku mogą być usunięte. W razie potrzeby można zastosować oddzielny etap woskowania.

Przykład I. Bezkwasowy roztwór obróbczy przygotowany jak następuje. Koncentrat roztworu obróbczego według niniejszego wynalazku zawiera następujące składniki:

Składnik	Zawartość objętościowa w %
alkohol poliwodorotlenowy	7,2
n-propanol	41,8
trójetanolamina	12,0
woda	39,0

W zbiorniku przygotowano 9430 litrów rozcieńczonego roztworu wodnego, zawierającego około 2% tego koncentratu. Układ zapewniał cyrkulację płynu, wynoszącą 1130 litrów na minutę. pH rozcieńczonego roztworu obróbczego wynosiło 10, co uzyskano przez dodanie wodorotlenku sodu. W celu zmniejszenia pienienia się dodano 4,54 kg octanu wapnia.

Przykład II. Roztwór obróbczy przygotowany zgodnie z przykładem I został wprowadzony do zbiornika 30 z fig. 1, gdzie podlegał stałej recyrkulacji w układzie z szybkością około 1130 litrów na minutę.

W warunkach ustalonych uzyskano stan następujący:

Wydajność procesu	— 20 ton/godzinę
Średnica pręta po walcowaniu	— 7,93 mm
Temperatura roztworu obróbczego u wlotu do pierwszej strefy obróbczej	— 37,4°C
Temperatura pręta u wlotu do pierwszej strefy obróbczej	— 586°C
Szybkość przepływu roztworu obróbczego w pierwszej strefie obróbczej	— 94,3 litra/minuta

Okresowa analiza recyrkulowanego roztworu obróbczego wykazała wzrost zawartości miedzi rzędu około 40 ppm, a więc znacznie mniejszy niż przy trawieniu w kwasie. Warstwa tlenku była usuwana w sposób ciągły przez filtry, znajdujące się w przewodzie pompowym. Co jakiś czas do układu dodawano roztwór polepszającego w ilości 18,85 litra na godzinę.

Obrabiany w opisany tu sposób pręt miedziany był całkowicie wolny od warstwy tlenku. Ważną cechą niniejszego wynalazku jest możliwość uzyskiwania znacznie większych wydajności procesu, niż w przypadku oczyszczania w parach, bez wad, występujących przy redukcji tlenków w parach oraz przy trawieniu w kwasach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Środek do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów, w procesie jego odlewania i walcowania, z n a m i e n n y t y m , że stanowi go wodny roztwór bezkwasowego związku wybranego spośród grup zawierających alifatyczne alkohole jednowodorotlenowe, alkohole wielowodorotlenowe, ketony, aminy pierwszorzędowe i alkanolowe oraz ich mieszaniny, w których zawartość wody wynosi powyżej 90% objętościowo, stosunek zawartości amin do alkoholi jest zmienny w zakresie 1:1 do 1:7, zaś stosunek zawartości alkoholi alifatycznych do alkoholi wielowodorotlenowych jest zmienny w zakresie 7:1 do 1:1, natomiast pH roztworu jest większe od 7, korzystnie 9–11.

2. Środek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe aminy alkilowe i alkanolowe zawierają do sześciu atomów węgla w grupach alkilowych i alkanolowych.

3. Urządzenie do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów, w procesie jego odlewania i walcowania, zawierające zespoły obróbki pręta usytuowane kolejno za urządzeniem walcowniczym, każdy utworzony z obudowy z kanałem, przez który jest przemieszczany obrabiany pręt i do którego jest wprowadzany ciekły i/lub gazowy środek do chłodzenia i czyszczenia pręta z układu zasilania, z n a m i e n n e t y m , że pierwszy zespół (15) obróbki pręta (14), usytuowany bezpośrednio za urządzeniem walcowniczym (13), zawiera obudowę (50), w której ścianie wlotowej (51) jest usytuowana dysza (59) zasilana powietrzem, parą lub innym gazem oczyszczającym, skierowująca strumień tych gazów w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczania pręta, zaś w ścianie wyjściowej (52) tej obudowy jest utwierdzona dysza (100) wtryskiwacza ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, skierowująca strumień tego ciekłego środka w kierunku zgodnym z kierunkiem przemieszczania pręta, przy czym dysza ta ma elementy (102, 104) do nastawiania natężenia przepływu ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego.

4. Urządzenie do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów, w procesie jego odlewania i walcowania, zawierające zespoły obróbki pręta usytuowane kolejno za urządzeniem walcowniczym, każdy utworzony z obudowy z kanałem, przez który jest przemieszczany obrabiany pręt i do którego jest wprowadzany ciekły i/lub gazowy środek do chłodzenia i czyszczenia pręta z układu zasilania, z n a m i e n n e t y m , że pierwszy zespół (15) obróbki pręta (14), usytuowany bezpośrednio za urządzeniem walcowniczym (13), zawiera obudowę (50), w której ścianie wlotowej (51) jest usytuowana dysza (59) zasilana powietrzem, parą lub innym gazem oczyszczającym, skierowująca strumień tych gazów w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczania pręta, zaś w ścianie wyjściowej (52) tej obudowy jest utwierdzona dysza (100) wtryskiwacza ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, skierowująca strumień tego ciekłego środka w kierunku zgodnym z kierunkiem przemieszczania pręta, przy czym dysza ta ma elementy (102, 104) do nastawiania natężenia przepływu ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, zaś jej wylot jest połączony przewodem (16), w którym przemieszcza się pręt, z drugim zespołem (17) obróbki pręta, posiadającym obudowę (120) zaopatrzoną w przewód (40) odprowadzający ciekły środek chłodzący i oczyszczający do zamkniętego układu zasilania (31, 32, 33, 35, 36, 37, 40) oraz mającą co najmniej jedną dyszę (126, 128) rozpylającą ciekły środek chłodzący i oczyszczający w kierunku poprzecznym do kierunku przemieszczania pręta.

5. Urządzenie do chłodzenia i czyszczenia pręta z miedzi i jej stopów, w procesie jego odlewania i walcowania, zawierające zespoły obróbki pręta usytuowane kolejno za urządzeniem walcowniczym, każdy utworzony z obudowy z kanałem, przez który jest przemieszczany obrabiany pręt i do którego jest wprowadzany ciekły i/lub gazowy środek do chłodzenia i czyszczenia pręta z układu zasilania, z n a m i e n n e t y m , że pierwszy zespół (15) obróbki pręta (14), usytuowany bezpośrednio za urządzeniem walcowniczym (13), zawiera obudowę (50), w której ścianie wlotowej (51) jest usytuowana dysza (59) zasilana powietrzem, parą lub innym gazem oczyszczającym, skierowująca strumień tych gazów w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczania pręta, zaś w ścianie wyjściowej (52) tej obudowy jest utwierdzona dysza (100) wtryskiwacza ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, skierowująca strumień tego ciekłego środka w kierunku zgodnym z kierunkiem przemieszczania pręta, przy czym dysza ta ma elementy (102, 104) do nastawiania natężenia przepływu ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, zaś jej wylot jest połączony przewodem (16), w którym przemieszcza się pręt, z drugim zespołem (17) obróbki pręta, posiadającym obudowę (120) zaopatrzoną w przewód (40) odprowadzający ciekły środek chłodzący i oczyszczający do zamkniętego układu zasilania (31, 32, 33, 35, 36, 37, 40) oraz mającą co najmniej jedną dyszę (126, 128) rozpylającą ciekły środek chłodzący i oczyszczający w kierunku poprzecznym do kierunku przemieszczania pręta, przy czym obudowa (120) drugiego zespołu (17) jest połączona przewodem (18), w którym przemieszcza się pręt, z trzecim zespołem (19) obróbki pręta mającym obudowę (150) zaopatrzoną na swym wejściu w dyszę (160) wtryskiwacza ciekłego środka chłodzącego i oczyszczającego, skierowującą strumień tego ciekłego środka w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczania pręta.

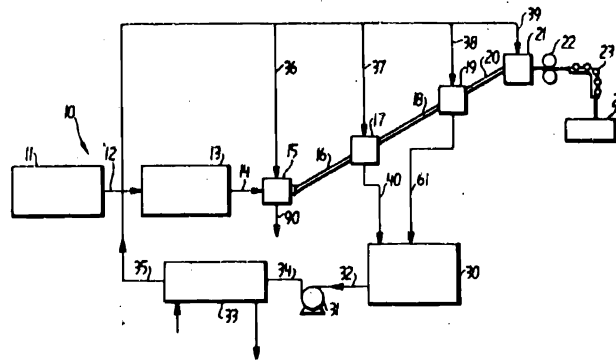


FIG. 1

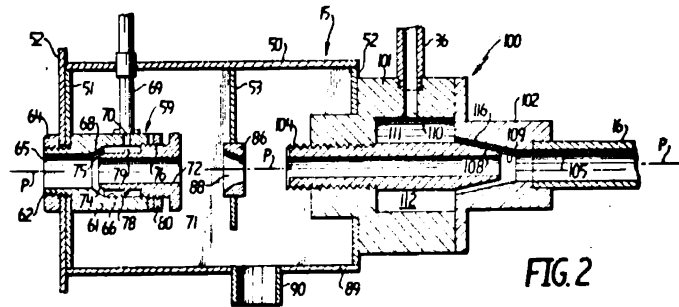


FIG. 2

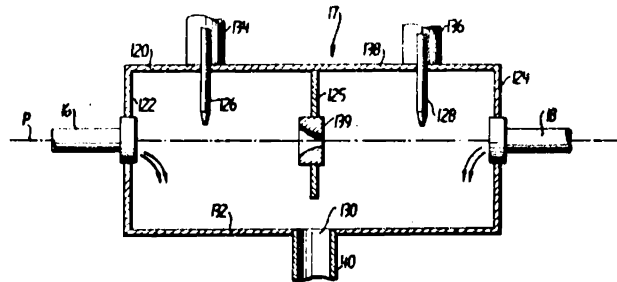


FIG. 3

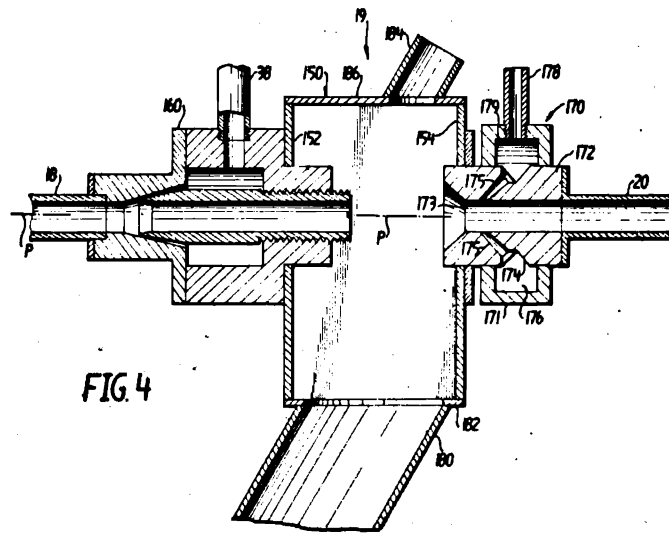


FIG. 5

