

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

90535

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP C23c 5/00

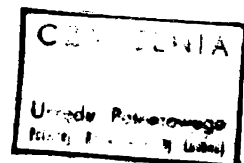
Zgłoszono: 15.05.74 (P. 171091)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² C23C 5/00

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1977



Twórcy wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: „December 4” Drótsmüvek,
Miskolc (Węgry)

Sposób patentowania drutu stalowego oraz urządzenie do patentowania drutu stalowego

Przedmiotem wynalazku jest sposób patentowania drutu stalowego, oraz urządzenie do patentowania drutu stalowego.

Patentowanie drutu stalowego jest samo w sobie od dawna znaną i szeroko stosowaną obróbką cieplną, która składa się z dwóch faz: austenitzacji i chłodzenia izotermicznego (utrzymywania temperatury). Austenitzacja odbywa się w temperaturze około 900°C, chłodzenie izotermiczne zaś w temperaturze około 500°C.

Znany jest sposób patentowania drutu stalowego w którym pierwszą fazę, to jest fazę austenitzacji realizuje się w ten sposób, że drut stalowy (przeważnie kilka drutów stalowych prowadzonym równolegle) podgrzewa się do pożądanej temperatury w sposób bezpośredni lub pośredni.

Dla podgrzewania pośredniego stosuje się różnego typu piece przelotowe. Powszechnie znanym niedociągnięciem tego sposobu podgrzewania jest to, że wskutek stosunkowo złego przekazywania ciepła drut podgrzewany do wymaganej temperatury nagrzewa się dość wolno. Z tego powodu prędkość przesuwania drutu należy utrzymywać w niskich zakresach, lub zwiększać długość pieca przelotowego. Pierwsze rozwiązanie jest niekorzystne z punktu widzenia wydajności pracy, a drugie z punktu widzenia kosztów inwestycyjnych.

Inną ujemną stroną tego sposobu podgrzewania jest to, że nawet przy pomocy skomplikowanego systemu opalania i stosowania gazu ochronnego nie ma możliwości wykluczenia, a jedynie łagodzenia procesu powstawania zgorzeli na drucie stalowym.

Podgrzewanie bezpośrednie powszechnie realizowane jest w ten sposób, że drut połączony jest ze źródłem prądu i wykorzystuje się ciepło Joule'a. Przy tej metodzie sporo problemów stwarza doprowadzenie prądu do drutu. W jednym ze znanych rozwiązań stosuje się specjalną mechaniczną konstrukcję stykową. Ujemną stroną tego rozwiązania jest to, że nie zapewnia niezawodności i tym samym doprowadzenie prądu jest niepewne.

Według innego znanego sposobu stosuje się wannę z kąpielą metalową (na przykład ołowiem) do której doprowadza się prąd. Ujemną stroną tego sposobu jest to, że zanurzania drutu w wannie z kąpielą ołowiową odbywa się po torze łamanym (na przykład przy pomocy rolek) i tym samym powstają trudności w fazie rozruchu.

Również i w wyżej opisanym sposobie podgrzewania bezpośredniego pojawia się problem pokrywania się drutu stalowego zgorzeliną. Dalsza obróbka drutu stalowego możliwa jest tylko po usunięciu zgorzeliny, co wiąże się ze znacznym nakładem czasu i kosztów. Usuwanie zgorzeliny przeprowadza się zazwyczaj za pomocą stężonych kwasów. Stosowanie kwasów z jednej strony nosi niebezpieczeństwo wypadku przy pracy, z drugiej zaś są szkodliwe dla zdrowia opary kwasów.

Drugą fazę znanego sposobu patentowania — chłodzenie izotermiczne — przeprowadza się zazwyczaj na drodze zanurzenia drutu w wannie z kąpielą ołowiową lub solankową o odpowiedniej temperaturze. Dla zanurzenia stosuje się odpowiednie elementy przewodnicze (uciskowe) — na przykład walce lub rolki. Elementy te jednakże nie zapewniają dostatecznej niezawodności i obsługę urządzenia stwarzają skomplikowaną. Inną ujemną stroną tego rozwiązania jest to, że kąpiel w miejscu wprowadzenia rozżarzonego drutu przegrzewa się, w ten sposób nie zapewnia pożądanego chłodzenia, co ujemnie odbija się na jakości drutu. Dla zlikwidowania tego problemu, stosuje się specjalne pompy zabezpieczające cyrkulację kąpeli. Pompy te stwarzają to, że urządzenie jest bardziej skomplikowanym i drogim, przy czym wskutek ciężkich warunków eksploatacyjnych pompy ulegają często awariom.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej omówionych wad i niedogodności.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu i urządzenia do patentowania drutu stalowego, które pozwalałyby na patentowanie drutu stalowego przy dużej wydajności, stałej i wysokiej jakości, dobrych warunkach pracy i zapotrzebowaniu małej powierzchni oraz umożliwiałyby zapobieganiu powstawania zgorzeliny i wraz z patentowaniem stwarzałyby możliwość jednoczesnego kształtowania.

Postawiony cel i zadanie zostały zgodnie z wynalazkiem zrealizowane w ten sposób, że drut stalowy przesuwa się w płaszczyźnie poziomej po torze prostoliniowym poprzez wannę-podgrzewacz zawierającą kąpiel solankową, następnie poprzez wannę patentującą zawierającą również kąpiel solankową, przy czym pomiędzy wannę-podgrzewacz i patentującą włącza się napięcie.

Podczas patentowania odcinek drutu stalowego wychodzący z wanny patentującej przesuwa się celowo z większą prędkością niż odcinek wprowadzany do wanny-podgrzewacza.

Urządzenie do patentowania drutu stalowego według wynalazku, charakteryzuje się tym, że posiada wannę-podgrzewacz i wannę patentującą ustawione względem siebie w linii prostej, z tym, że wanna-podgrzewacz podłączona jest do jednego bieguna źródła prądu, a wanna patentująca do drugiego bieguna tego samego źródła prądu, przy czym zarówno wanna-podgrzewacz jak i wanna patentująca składają się z dolnej i górnej wanny. Wanna górna na płycie czołowej w punktach przecięcia płaszczyzny przez tor drutów posiada nacięcia. Ponadto górna i dolna wanna zawiera solankę i połączone są one ze sobą za pomocą pompy.

Urządzenie wzdłuż toru przebiegu drutu stalowego, przed pierwszą wanną-podgrzewaczem posiada pierwszy element transportujący w postaci walca i za wanną patentującą drugi element transportujący w postaci walca.

Korzystne wykonanie urządzenia stanowiącego przedmiot wynalazku posiada trzy równoległe, odizolowane względem siebie wanny-podgrzewacze lub wanny patentujące, które podłączone są pod poszczególne fazy sieci prądu trójfazowego, przy czym wanna patentująca lub podgrzewacz podłączona jest do bieguna „O” tej samej sieci.

Pompa łącząca wannę dolną z górną powinna być pompą wysokowydajną, korzystnie pompą mamutową.

Zaletą rozwiązania stanowiącego przedmiot wynalazku polega na tym, że drut stalowy przesuwa się przez urządzenie patentujące bez załamań, przez co nie ma potrzeby stosowania elementów przewodniczych i że bezpośrednie podgrzewanie drutu stalowego poprzez kąpiel solankową przy pomocy prądu jest pewne i równomierne.

Inna zaleta polega na tym, że na drucie stalowym nie powstaje zgorzelina, ponieważ przylegająca do niego cienka powłoka solanki zamyka dostęp powietrza, a więc nie ma potrzeby stosowania gazów ochronnych i usuwania zgorzeliny — koniecznych w innych przypadkach — oraz wyklucza się wszystkie inne, związane z tym następstwa (nakłady czasu, kosztów, zabezpieczenie miejsca, stosowanie kwasów).

Następna zaleta polega na tym, że drut stalowy jednocześnie z procesem patentowania może być poddawany w dobrych warunkach innym obróbkom cieplnym, w trakcie których wytrzymałość mechaniczną drutu można zwiększać w ten sposób, że równocześnie polepszają się inne parametry mechaniczno-technologiczne (na przykład wytrzymałość na zginanie, wytrzymałość na skręcanie itp.);

Inne zalety polegają na tym, że obróbkę cieplną można dokonać bez potrzeby używania narzędzi i że

obróbka automatyczna drutu zachodzi tam, gdzie urządzenie stwarza ku temu optymalne warunki (tj. gdzie występuje najmniejszy opór względem obróbki);

Inne jeszcze zalety polegają na tym, że system podwójnych wanien — poza tym, że stwarza możliwość przesuwania drutu po linii prostej — zapewnia stałą cyrkulację kąpieli solankowej, tj. zabezpiecza przed lokalnym jej przegrzaniem;

Zaletą urządzenia jest to, że jest ono stosunkowo proste w wykonaniu i zapewnia pewną eksploatację, przy czym stosowane pompy nie posiadają części ruchomych, przez co nie ma potrzeby stosowania elementów przewodniczących zanurzonych w kąpieli, ani też systemu gazów ochronnych itp.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia do patentowania i obróbki cieplnej wrzucie bocznym; fig. 2 — przekrój A-A urządzenia według fig. 1; fig. 3 — urządzenie w przekroju B-B urządzenia według fig. 1.

Urządzenie według wynalazku składa się z pierwszego elementu transportującego na przykład walca 1 — usytuowanego wzdłuż toru drutów 7, prowadzonych równolegle względem siebie i w płaszczyźnie poziomej trzech wanien — podgrzewaczy 3, wanny patentującej 9; i drugiego elementu transportującego, na przykład walca 2. Wanny 3 i 9 są wannami piętrowymi i są wykonane z metalu. Składają się one z wanien dolnych 3' i 9', oraz górnych 3'' i 9'', które posiadają urządzenia ogrzewcze nie przedstawione na tym rysunku. Wanny 3' i 9' połączone są z wannami 3'' i 9'' pompami 6. Pompy 6 w korzystnym wykonaniu są pompami mamutowymi. Wanny górne 3'' i 9'' usytuowane na płycie czołowej 5, prostopadłej do kierunku przesuwu drutu 7, w punktach przecięcia przez tor 7 posiadają nacięcia 8.

Druty 7 przechodzą przez wanny górne 3'' i 9'' w ten sposób, że tor przechodzi poniżej górnej krawędzi płyt czołowych 5, ale powyżej dolnego punktu nacięć 8. Wanny dolne 3' i 9' oraz wanny górne 3'' i 9'' wypełnione są kąpielią solankową stosowaną w procesie patentowania (roztwór soli, lub sól topiona). W wannach górnych poziom zwierciadła solanki znajduje się powyżej płaszczyzny określonej przez druty 7. Utrzymywanie poziomu zwierciadła solanki zapewniają pompy 6 sterowane odpowiednim sposobem. Pompy te na bieżąco uzupełniają stan solanki wypływającej przez nacięcia do wanny dolnej na drodze poboru z tejże wanny.

Wanna-podgrzewacz 3 połączona jest z jednym biegunem źródła prądu, wanna patentująca 9 zaś z drugim biegunem tego samego źródła prądu.

W korzystnym wykonaniu wanna-podgrzewacz 3 z przyczyn racjonalnego jej wykorzystania składa się z trzech odizolowanych od siebie części (Fig. 2), które podłączone są do poszczególnych faz R, S, T sieci prądu trójfazowego, a jednoczęściowa wanna patentująca 9 do bieguna „O” tej samej sieci. Podłączenie wanny w gwiazdę jest korzystne dlatego, ponieważ obciąża ono sieć w sposób równomierny. Podłączenia w gwiazdę można dokonać także w ten sposób, że wannę patentującą dzieli się na trzy części.

Urządzenie według wynalazku działa w następujący sposób. Druty, które poddawane procesowi patentowania 7, przeprowadza się przez pierwszy walec 1, następnie po przeprowadzeniu ich przez nacięcia 8 górnych wanien 3'' wanien-podgrzewaczy 3 i górnej wanny 9'' wanny patentującej 9 przeprowadza się przez drugi walec 2. Pierwszemu walcowi 1 nadaje się prędkość obrotową v_1 , a drugiemu prędkość obrotową v_2 . Jeśli drut 7 poddaje się tylko patentowaniu wówczas obu walcem nadaje się jednakową prędkość ($v_1 = v_2$). Jeśli wraz z patentowaniem dokonuje się zmian kształtu, wówczas prędkość obrotową walca 2 należy zwiększyć w stosunku do prędkości walca 1 odpowiednio do wymiarów pożądanego zmniejszenia przekroju drutu. Prędkość obrotowa walca 2 w żadnym przypadku nie może być mniejsza niż prędkość obrotowa walca 1, albowiem w takim przypadku dojdzie do spiętrzenia się drutu 7 i zboczenia z toru.

Przy rozruchu urządzenia najpierw włącza się pompy 6, które zapewnią przepływ solanki z wanien dolnych 3' i 9' do wanien górnych 3'' i 9''. Następnie wanny włącza się pod napięcie.

Prąd poszczególnych faz R, S, T zamyka się po obwodzie: wanna dolna 3' — pompa 6 — wanna górna 3'' — druty 7 — wanna górna 9'' — pompy 6 i wanna dolna 9'.

Druty pod wpływem prądu zostają nagrzane. Nagrzanie jest największe na odcinku pomiędzy wannami górnymi 3'' i 9'' i przed wejściem do wanny górnej 9''. Tu zachodzi austenitizacja drutu 7. Przed wejściem do wanny górnej 9'' temperatura drutu 7 wynosi ok. 900°C. Po wprowadzeniu do kąpieli solankowej temperatura gwałtownie obniża się do rzędu 500°C (wartość temperatury dobiera się w oparciu o powszechnie znane zasady, odpowiednio do rodzaju drutu) i utrzymuje się do chwili opuszczenia górnej wanny 9'' (odcinek chłodzenia izotermicznego). Pompy 6 w sposób ciągły uzupełniają ubytek solanki z górnych wanien 3'' i 9'', względnie odprowadzonej przez druty 7. Jednocześnie pompy 6 ciągle mieszają solankę, poprzez co nie pozwalają na lokalne przegrzanie kąpieli.

Powłoka soli przylegającej do drutów 7 opuszczających górną wannę 3'' chroni je od powstawania na ich powierzchni zgorzeliny.

Jeśli równocześnie z patentowaniem pragnie się dokonać kształtowania, wówczas prędkość obrotową walca 2 należy zwiększyć w odpowiedniej mierze w stosunku do prędkości walca 1. Ponieważ prędkość pewnego odcinka współzależnych i naprężonych drutów można osiągnąć jedynie na drodze zmiany kształtu, w miejscu gdzie druty 7, stawiają najmniejszy opór, tj. przed wejściem do górnej wanny 9'' ulegają rozciągnięciu (zmniejsza się ich przekrój). Ta kombinowana technologia stwarza możliwość równoczesnego patentowania i obróbki cieplnej, bez potrzeby stosowania ciągadła. Stosowana kąpiel solankowa zapewnia dobry kontakt między siecią i drutem, efektywne nagrzewanie i utrzymywanie temperatury, chroniąc jednocześnie przed powstawaniem zgorzeliny na rozżarzonym drucie. Stosowanie tej samej kąpeli solankowej w wannach-podgrzewaczach i wannach patentujących nie jest konieczna, nie mniej jednak jest to korzystne z punktu widzenia uproszczenia technologii. W wannach-podgrzewaczach szczególnie korzystne jest stosowanie takich kąpeli solankowych, które w temperaturze żarzenia drutu nie wydzielają szkodliwych produktów przy rozkładzie (szczególnie z uwagi na ochronę zdrowia) oraz są dobrymi przewodnikami prądu.

W wannie-podgrzewaczu, w przeciwieństwie do wanny patentującej, nie istnieje nieodzowne stosowanie kąpeli patentującej.

Jak wskazują doświadczenia, korzystne zalety do patentowania posiada sól typ. 200 A, produkowana przez Z-dy Hertolwerk Magdeburg (Niemiecka Republika Demokratyczna), jakkolwiek odpowiednimi mogą być także inne, podobne substancje.

Prędkość obrotową walców, skład i stopień koncentracji solnaki, natężenie prądu, moc pomp, i wydajność ogrzewczą wanień należy zawsze dobierać i regulować odpowiednio do danych warunków. Wannę patentującą 9 należy wykonać znacznie dłuższą niż wanny-podgrzewacze, odpowiednio do wymaganego czasu utrzymywania temperatury. W interesie prawidłowej eksploatacji poszczególne części urządzenia powinny posiadać odpowiednią izolację, ponadto należy dbać o ochronę obsługi przed porażeniem prądem.

Jak wskazują uzyskane doświadczenia, wynalazek pozwala na osiągnięcie nawet 40% kształtowania (zmniejszania przekroju) drutu — bez używania specjalnego narzędzia — realizowanego równocześnie z patentowaniem. Wytrzymałość drutu podnosi się w międzyczasie w ten sposób, że poprawie ulegają także inne parametry mechaniczno-technologiczne (wytrzymałość na zginanie, wytrzymałość na skręcanie itp.). Drut przechodzi przez kąpiel po linii, prostej, bez załamań, nie powstaje na nim zgorzelina i kształt swój przybiera dokładnie tam, gdzie konstrukcja zapewnia ku temu optymalne warunki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób patentowania drutu stalowego, z n a m i e n n y t y m że drut stalowy przesuwany jest wzdłuż toru linii prostej i w płaszczyźnie poziomej, przechodzi przez wannę-podgrzewacz zawierającą kąpiel solankową, następnie przez wannę patentującą zawierającą także kąpiel solankową, przy czym wanna-podgrzewacz i wanna patentująca znajdują się pod napięciem prądu.

2. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że odcinek drutu opuszczający wannę patentującą porusza się z większą prędkością niż odcinek drutu wchodzący do wanny-podgrzewacza.

3. Urządzenie do patentowania drutu stalowego, z n a m i e n n e t y m, że posiada ustawione względem siebie w linii prostej wannę podgrzewacz (3) i wannę patentującą (9), z tym, że wanna-podgrzewacz (3) podłączona jest do jednego z biegunów źródła prądu, zaś wanna patentująca (9) do drugiego bieguna tego samego źródła prądu, przy czym zarówno wanna-podgrzewacz (3), jak i wanna patentująca (9) składają się z zawierających kąpiel solankową wanień dolnych (3', 9') i wanień górnych (3'', 9'') połączonych ze sobą za pomocą pompy 6.

4. Urządzenie, według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że powierzchnie czołowe (5) wanień górnych (3'', 9'') w miejscu przecięcia przez tor drutu (7) mają nacięcia (8).

5. Urządzenie, według zastrz. 3 albo 4, z n a m i e n n e t y m, że wzdłuż toru drutu posiada pierwszy element transportujący w postaci walca (1) usytuowany przed wanną-podgrzewaczem (3) oraz drugi element transportujący w postaci walca (2) usytuowany za wanną patentującą (9).

6. Urządzenie, według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że posiada trzy równoległe, odizolowane względem siebie wanny-podgrzewacze (3) lub wanny patentujące (9), które połączone są z poszczególnymi fazami (R, S, T) sieci prądu trójfazowego, przy czym wanna patentująca (9) lub wanna-podgrzewacz (3) połączona jest jednocześnie z biegunem „O” tej samej sieci.

7. Urządzenie, według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że pompa (6) jest pompą mamutową.

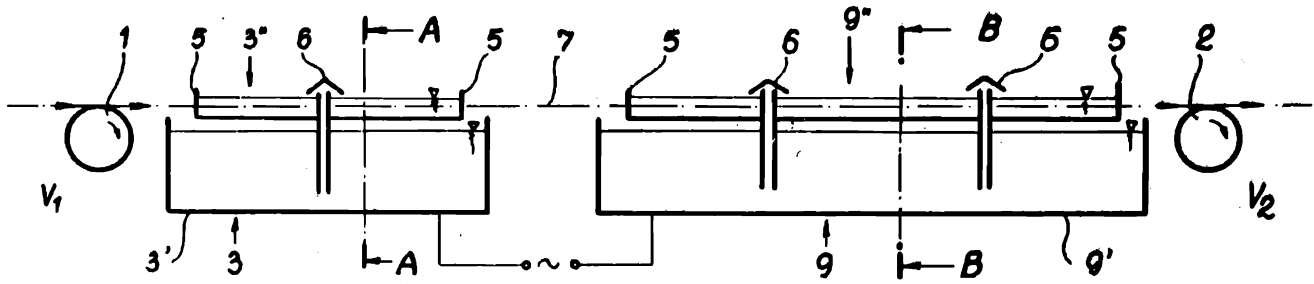


Fig. 1

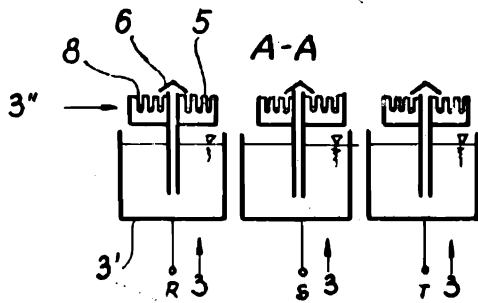


Fig. 2

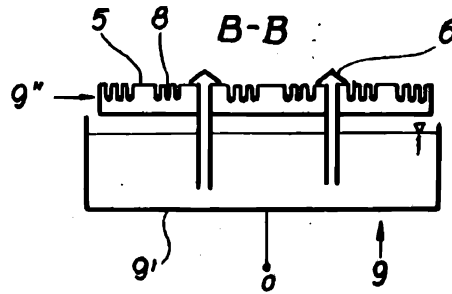


Fig. 3