



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

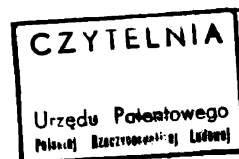
Zgłoszono: 20. 09. 76 (P. 192 566)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28. 03. 78

Opis patentowy opublikowano: 31. 12. 1981

Int. Cl.² C23C 1/02



Twórcy wynalazku: Łucja Cieślak, Jerzy Szota, Janusz Leśkiewicz

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego, Gliwice (Polska)

**Sposób cynkowania ogniowego drutu stalowego połączony
z wyżarzaniem rekrytalizującym**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób cynkowania ogniowego drutu stalowego połączony z wyżarzaniem rekrytalizującym.

Cynkowanie ogniowe jest zabiegiem mającym na celu zabezpieczenie drutu stalowego przed niszczącym wpływem atmosfery w środowiskach przemysłowych, miejskich, nadmorskich itp.

Ze znanych dotychczas sposobów cynkowania drutu największe zastosowanie ma cynkowanie ogniowe z poprzedzającym je odfuszczeniem i trawieniem w kąpielach kwasowych, płukaniem oraz topniskowaniem w solach (Steininger Z. — „Obróbka cieplna i powierzchniowa drutów stalowych” Wyd. Śląsk — Katowice 1977, „Handbuch Feuerverzinken” Leipzig 1970, Kurski K. „Cynkowanie ogniowe” WNT — Warszawa 1970).

Stosuje się także cynkowanie prowadzone po zabiegu wyżarzania drutu w atmosferze redukującej (Kurski K. Wiadomości Hutnicze nr 10 1961 — str. 300—305, Metal Progres T. 81 1962 nr 9 str. 1708). W tym przypadku można uniknąć problemów związanych z trawieniem i topniskowaniem przez zastosowanie wypalania zanieczyszczeń w piecu o temperaturze około 500°C oraz następną redukcję tlenków żelaza podczas wyżarzania rekrytalizującego, realizowanego przez nagrzewanie w piecach przelotowych gazowych lub elektrycznych oporowych w atmosferze redukującej, uzyskanej ze zdysocjowanego amoniaku oraz gazu ziemnego lub czadnicowego (75% H₂+25% N₂) w temperaturze około

2

850°C. Szybkość nagrzewania zależy od rodzaju pieca oraz od średnicy drutu lecz z reguły nie przekracza 100°C/s. Po przechłodzeniu do temperatury 500 do 550°C druty wprowadza się do kąpeli cynkowej o temperaturze 430—470°C, zawierającej dodatek aluminium w ilości 0,1—0,2%, na czas 5—10 sekund. Metoda ta charakteryzuje się niską temperaturą wejściową a tym samym wydłużonym czasem cynkowania. Ponadto sposoby wyżej omówione wymagają stosowania urządzeń o dużych wymiarach. Długość linii cynkowniczych przy stosowaniu metody topnikowej waha się w granicach 24—50 metrów, natomiast przy metodzie redukcji tlenków w piecach przelotowych 20—40 metrów. Wadą tych sposobów jest także jednorodna struktura wykonywanych drutów, powodująca duży rozrzut własności mechanicznych, wynikająca z utrudnionej regulacji temperatury na długości przelotowych pieców gazowych i elektrycznych.

Celem wynalazku jest otrzymanie jednorodnej struktury drutu zapewniającej wymagane własności mechaniczne, dobrej jakości powłok cynkowych, przy jednoczesnym skróceniu czasu zabiegów wyżarzania i cynkowania, zmniejszenie gabarytów urządzeń produkcyjnych, obniżenie ilości energii zapotrzebowanej do procesu oraz kosztów produkcji.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie ciągłego bezpośredniego nagrzewania indukcyjnego, z szybkością grzania 1000—3000°C/s, do temperatury 730—800°C prowadzonego w atmosferze redukują-

cej o składzie 2—5% H_2 reszta N_2 , oczyszczonej z pozostałości O_2 i osuszonej z pary wodnej do zawartości odpowiadającej punktowi rosy $\leq -40^\circ C$ a następnie bezpośrednio wprowadzenie drutu o temperaturze $600 \div 650^\circ C$ do kąpeli cynkowej o temperaturze $440 \div 460^\circ C$ zawierającej 0,1÷0,2% Al na czas 3,5÷5 sekund. Po cynkowaniu drut podlega zagarnianiu nadmiaru cynku oraz chłodzeniu według technologii konwencjonalnej.

W przypadku stosowania do procesu półfabrykatu znacznie zanieczyszczonego smarami ciągarskimi stosuje się w ciągłej linii technologicznej czyszczenie w bębnie zawierającym piasek szklarski o granulacji 0,5—1 mm przy obrotach bębna 5—10 obr./min.

Sposób według wynalazku różni się od metod stosowanych dotychczas zastosowaniem znacznie wyższych temperatur wejściowych drutu do kąpeli cynkowej i wynosi $600 \div 650$ w odróżnieniu od metod konwencjonalnych gdzie wynosi $20 \div 170^\circ C$ lub $500 \div 550^\circ C$ i zastosowaniem krótkich czasów cynkowania.

Zastosowanie sposobu według wynalazku pozwala na łatwą regulację temperatury wyżarzania przez regulację mocy generatora indukcyjnego. Dużą sprawność grzania można uzyskać przez optymalny dobór konstrukcji induktora.

Duża szybkość grzania $1000 \div 3000^\circ C/s$ pozwala na skrócenie zabiegu wyżarzania i znaczne zmniejszenie długości linii do cynkowania. Zastosowanie wyższej temperatury wprowadzenia drutu do kąpeli cynkowej $600 \div 650^\circ C$ pozwala na skrócenie czasu cynkowania do 3,5÷5 sekund, przy jednoczesnym zapewnieniu bardzo dobrych własności powłok cynkowych to jest przyczepności i plastyczności. Wprowadzenie drutu o podwyższonej temperaturze do kąpeli cynkowej zapewnia zrównoważenie bilansu cieplnego wanny cynkowniczej bez doprowadzenia energii z zewnątrz za wyjątkiem początkowej fazy rozruchu.

Przykład. Materiał wyjściowy: drut o średnicy 2,7 mm stosowany bezpośrednio po ciągnięciu w stanie zgniecionym z sumarycznym stopniem gniotu 90%. Powierzchnia drutu zabrudzona smarami ciągarskimi.

Przebieg cynkowania. Drut odwija się z kręgu na odwijaku, a następnie przeprowadza przez bęben wypełniony piaskiem szklarskim o granulacji 0,5 mm. Bęben obraca się z prędkością 10 obr./min. Kolejno drut jest prostowany w rolkach i wprowadzany do szczelnej muflы wypełnionej atmosferą o składzie 97% $N_2 + 3\% H_2$ oczyszczonej z pozostałości O_2 i osuszonej z H_2O do wartości odpowiadającej temperaturze punktu rosy $-40^\circ C$. W muflы drut jest nagrzewany indukcyjnie do temperatury $750^\circ C$ z szybkością $1800^\circ C/s$. Bezpośrednio z muflы zawierającej atmosferę ochronną drut o temperaturze $650^\circ C$ wprowadza się do kąpeli cynkowej o temperaturze $450^\circ C$ zawierającej 0,2% Al na czas 3,5 s. Po wyjściu drutu z kąpeli prowadzi się zgarnianie nadmiaru cynku przy użyciu pakunku azbestowego, po czym chłodzi się drut natryskiem wodnym.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób cynkowania ogniowego drutu stalowego połączonego z wyżarzaniem rekrytalizującym prowadzonym w atmosferze redukującej, **znamienny tym**, że drut stalowy poddaje się wyżarzaniu przez ciągle bezpośrednie nagrzewanie indukcyjne z szybkością $1000 \div 3000^\circ C/s$ do temperatury $730 \div 800^\circ C$ w atmosferze redukującej o składzie 2÷5% H_2 reszta N_2 oczyszczonej z pozostałości O_2 i osuszonej z pary wodnej do zawartości odpowiadającej punktowi rosy $\leq -40^\circ C$, a następnie drut o temperaturze $600 \div 650^\circ C$ bezpośrednio i z atmosfery redukującej wprowadza się na czas 3,5÷5 s do kąpeli cynkowej zawierającej 0,1÷0,2% Al o temperaturze $440 \div 460^\circ C$.