

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58628

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 28.IV.1966 (P 114 289)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 31.X.1969

Kl. 18 c, 9/08

MKP C 21 d

1 9/08

UKD621.785 : 621-46

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Mieczysław Gruszka, mgr inż. Jerzy Janicki

Właściciel patentu: Biuro Projektów Przemysłu Hutniczego „Biprohut”, Gliwice (Polska)

Urządzenie do zanurzeniowego chłodzenia rur przy hartowaniu
i przesycaniu

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zanurzeniowego chłodzenia rur przy hartowaniu i przesycaniu w dowolnym ciekłym ośrodku, do którego wprowadza się rury ukośnie, nadając im ruch obrotowy jeszcze przed zetknięciem się ze zwierciadłem cieczy chłodzącej.

Czynnikiem sprawiającym duże trudności przy hartowaniu długich przedmiotów jest uniknięcie deformacji, których powodem jest niedostateczna równomierność chłodzenia. Szczególnie jaskrawie występuje to przy hartowaniu długich grubościennych rur oraz rur ze spęczonymi końcami.

Pionowe zanurzenie, dające na ogół dobre wyniki przy hartowaniu długich przedmiotów, to znaczy dające małe deformacje, nie jest w zasadzie stosowane dla rur, gdyż wyposażenie takich hartowni jest kosztowne ze względu na głębokie zbiorniki hartownicze, wysoką halę i potrzebę stosowania specjalnych suwnic hartowniczych, co jest drogie w eksploatacji i mało wydajne. Hartowanie i przesycanie rur odbywa się więc na ogół w pozycji poziomej.

Z praktyki i literatury technicznej znane jest chłodzenie rur w tej pozycji, przy czym rury zanurza się nieobrotowo w intensywnie mieszanym ośrodku chłodzącym, lub po zanurzeniu w czynniku chłodzącym nadaje się rurom ruch obrotowy, albo rury w ciągu produkcyjnym chłodzi się natryskowo, ewentualnie wprowadza się poziomo rury do kąpieli chłodzącej z obrotem i równoczes-

2

nym wtryskiem czynnika do wnętrza rury. Chłodzenie odbywa się przy oscylacyjnym ruchu rur w płaszczyźnie pionowej, lub w odmianie urządzenia — przy oscylowaniu zwierciadła cieczy chłodzącej.

Zasadniczą wadą wymienionych wyżej dwóch pierwszych metod jest brak ruchu obrotowego rury w chwili jej zanurzania i utrudnione chłodzenie od wewnątrz, co może powodować znaczne deformacje rury i nierównomierność struktury materiału w przekroju poprzecznym. Metoda trzecia dla rur o grubości ścianki powyżej 15 mm i dla rur ze spęczonymi końcami nie daje wymaganych efektów, ze względu na niezbyt intensywne i tylko zewnętrzne chłodzenie. Metoda czwarta nie wykazuje w zasadzie powyższych wad ale nie gwarantuje jednak zupełnej równomierności chłodzenia rury z zewnątrz i od wewnątrz w chwili zanurzania, gdyż chłodzenie zewnętrznej powierzchni będzie zapoczątkowane w kierunku pionowym, a wewnętrznej — wzdłużnie. Oscylacyjny ruch pionowy pomostów z chłodzonymi rurami może wywoływać falowanie zwierciadła cieczy chłodzącej i zachlapywanie gorącej rury wyczekującej na zanurzenie, co następuje dopiero w momencie zejścia sąsiedniego pomostu do dolnego położenia. Może to również sprzyjać pewnej nierównomierności chłodzenia. Manipulacje przy podawaniu rur na zespoły obracające i przetrzymywanie ich w tym położeniu do momentu zejścia sąsiedniej rury w

dolne położenie, lub do momentu przepompowania cieczy z sąsiedniej komory, nasuwają pewne zastrzeżenia odnośnie niepotrzebnych strat ciepłych i spadku temperatury rury. Brak tutaj również możliwości regulacji prędkości obrotu i przesuwu oraz temperatury czynnika chłodzącego, co nasuwa wniosek, że urządzenie w konkretnym wykonaniu może mieć zastosowanie w odniesieniu do dość wąskiego asortymentu rur, zarówno pod względem wielkości przekroju jak i rodzaju materiału.

Celem wynalazku jest usunięcie mankamentów związanych z poziomym chłodzeniem rur a więc nierównomierności chłodzenia i związanych z tym drogich inwestycji.

Cel ten został osiągnięty przez to, że zastosowano skośne zanurzanie rur w ośrodku chłodzącym z uwzględnieniem ruchu obrotowego już w chwili zanurzenia, oraz przez zastosowanie mieszadeł i wtrysku cieczy do wnętrza rury.

Przedmiot wynalazku w przykładowym rozwiązaniu przedstawiono na rysunku na którym fig. 1 obrazuje schematycznie widok z góry na urządzenie, fig. 2. — przekrój urządzenia wzdłuż linii A—A zaznaczonej na fig. 1., fig. 3. — przekrój wzdłuż linii B—B zamoczonej na fig. 2, a fig. 4 — szczegół „a” napędu — zestawu obrotu rur zaznaczony na fig. 3.

W podanym przykładowo rozwiązaniu urządzenie składa się z czterech zespołów: zespołu podającego rury, maszyny hartowniczej, zespołu odbierającego rury, wanny hartowniczej z instalacją zasilającą i jest przystosowane do pracy w ciągu produkcyjnym, w którym gorące rury z pieca grzewczego są transportowane samotokiem z mechanizmem wyrzucającym i z urządzeniem do hartowania. Podający rury zespół 1, do maszyny hartowniczej, stanowi belka 2 z poprzecznymi żebrami 3 i 4. Zestaw belki 2 i żeber 3 oraz 4 w przekroju poprzecznym posiada pochylenie w kierunku maszyny hartowniczej. Belka 2 jest z jednej strony zamocowana na przegubie stałym 5, z drugiej jest związana z siłownikiem hydraulicznym 6 umożliwiającym jej odchylenie od położenia poziomego. W belce 2 mieści się zespół dźwigni 7 sprzężonych wspólnym wałem 8 napędzanym siłownikiem hydraulicznym 9, wywołującym ruch obrotowy dźwigni 7 w kierunku maszyny hartowniczej z położenia pionowego w styczne do pochylenia belki 2, lub ruch powrotny. Dźwignie 7 stanowią zarazem przedłużenie żeber 3 sięgające mniej więcej do środka zestawu obrotu rur 28. Maszyna hartownicza 10 jest ustawiona ukośnie, pod kątem pochylenia rury 39 zanurzanej w kąpeli chłodzącej. Główne zespoły maszyny to konstrukcja nośna 11, mechanizm przesuwu 12 rur i mechanizm obrotu 13 rur. Silnik elektryczny 14 mechanizmu przesuwu rur poprzez przekładnię 15 napędza wał 16 na przykład z czterema kołami łańcuchowymi 17 obracającymi łańcuchy nośne 18 prowadzone w prowadnicach 19. Łańcuchy są napinane zespołem kół napinających 20. Mechanizm obrotu rur jest również napędzany silnikiem elektrycznym 21, który przez przekładnię zębatą 22 napędza koło łańcuchowe 23, łańcuch obrotu 24 rur i koło łańcuchowe 25.

Łańcuch 24 z pomocą kół łańcuchowych 26 i odchylających 27 napędza zestawy obrotu 28 rur mocowane w równych odstępach na łańcuchach nośnych 18. Każde koło łańcuchowe 26 napędza za pośrednictwem trzech kół zębatych 29 dwa wały 30 z rolkami 31 i mieszadłami 32. W tym układzie, wały 30 posiadają zgodne obroty umożliwiające prawidłowy obrót rury 39 bez poślizgu. Zespół 33 odbierający rury z maszyny hartowniczej posiada budowę podobną do zespołu 1 podającego rury. Oba te zespoły są zasilane wspólnym układem hydraulicznym.

Wanna hartownicza 34 jest wyposażona w boczne prowadnice 35 rur, czołową prowadnicę 36 rur, przelew 37 na całym obwodzie wanny, oraz dwie instalacje zasilające. Instalacja zasilania świeżym czynnikiem chłodzącym jest wyposażona w termostat. Instalacja wtrysku jest wyposażona w dyszę 38, lub większą ilość dysz i pobiera czynnik o wymaganej temperaturze z wanny hartowniczej.

Działanie urządzenia w przykładowo podanym rozwiązaniu jest następujące: gorąca rura 39 wyrzucona przez samotok z pieca grzewczego zatrzymuje się na zestawie dźwigni 7 zespołu podającego 1. Powoduje to odchylenie zespołu podającego 1 do położenia ukośnego, odpowiadającego pochyleniu maszyny hartowniczej 10 potem następuje obrót zespołu dźwigni 7, umożliwiający wtoczenie się rury 39 na zestaw obrotu 28 rur. Rura 39 zaczyna się obracać a równocześnie następuje uruchomienie mechanizmu przesuwu 12 i rura zanurza się ukośnie w kąpiel chłodzącą, zatrzymując się w osi dyszy 38 przez którą następuje wtrysk czynnika do wnętrza rury, a następny zestaw obrotu 28 rur ustawia się przed zespołem 1 podającym rury. Mieszadła 32 wywołują intensywną wymianę czynnika w sąsiedztwie rury. W tym czasie, zestaw dźwigni 7 podnosi się do położenia pionowego, po czym zespół 1 wraca do położenia poziomego.

Wyrzucanie dalszych rur przez samotok powoduje powtarzanie powyższego cyklu. Rury za dyszą wtrysku 38 przestają się obracać, gdyż wytaczają się z zestawu obrotu 28 rur i są przez następny zestaw 28 transportowane skokami (z każdym cyklem) do góry po prowadnicach bocznych 35. Prowadnica czołowa 36 ogranicza ewentualne przesunięcia poosiowe rur. Gdy pierwsza rura wynurzy się z wanny hartowniczej 34, pozostaje przez okres jednego cyklu nad kąpielą chłodzącą. Przy następnym cyklu rura ta wtacza się na ustawiony ukośnie zespół 33, co powoduje jego obrót do położenia poziomego, opuszczenie zestawu dźwigni i wtoczenie rury do samotoku odbierającego. Dźwignie wracają do położenia pionowego, po czym zespół 33 ustawia się ponownie ukośnie. Od tego momentu występuje już pełny cykl podawania, chłodzenia, osuszania i odbierania rur.

Urządzenie niniejsze może być całkowicie zautomatyzowane. Pierwszy impuls, sterowniczy w cyklu daje wówczas wpadająca rura, naciskając np. przełącznik przy przetaczaniu się po zespole 1 podającym rury. Dalsze impulsy uzyskuje się w podobny sposób w momencie kończenia ruchu danego zespołu czy zestawu. Przy kończeniu produk-

cji, pierwszy impuls cyklu od podawanej rury można zastąpić impulsem na przykład ręcznym. Mechanizm obrotu rur pracuje stale, natomiast mechanizm przesuwu rur — okresowo. Obrót rur jest realizowany za pośrednictwem łańcucha zamkniętego 24, powiązanego kinematycznie z przesuwem rur. Dla utrzymania więc stałych obrotów rury, w okresie jej przesuwania następuje odpowiednia i samoczynna zmiana obrotów silnika 21 mechanizmu obrotu rur. Dla zakresu produkcyjnego rur, gdzie wystarczy jedna lub dwie prędkości przesuwu i obrotu przewiduje się zastosowanie silników prądu zmiennego; jedno- lub dwubiegowego dla mechanizmu przesuwu rur, odpowiednio — dwu- lub czterobiegowego (dla mechanizmu obrotu rury dla utrzymania stałych obrotów rury).

Przy bardziej zróżnicowanej produkcji przewiduje się silniki prądu zmiennego lub stałego, w układzie elektrycznym pozwalającym na zmianę prędkości przesuwu i obrotu w szerokim zakresie. Warunek prawidłowości procesu technologicznego wymagający równomiernego chłodzenia rury z zewnątrz i od wewnątrz przynajmniej poniżej temperatury przemiany martenzytycznej narzuca ilość zespołów obrotu 28 rur na których następuje chłodzenie rur z obrotem i wtryskiem wewnętrznym, a więc i ilość dysz 38, zależnie od wymiarów przekroju rury i jej materiału (co wiąże się z czasem chłodzenia) i okresem podawania rur. Zespół 1 podający rury i zespół 33 odbierający rury są zasilane wspólną pompą olejową.

Dźwignie 7 zespołu 1 podającego rury po obrocie stanowią przedłużenie żeber 3, sięgając mniej więcej do środka zestawu 28 obrotu rur i umożliwiając w ten sposób łagodne wtoczenie rury bez wstrząsu oraz dokładne jej podanie na ten zestaw. Kierunek obrotu rury w maszynie hartowniczej 10 jest zgodny z kierunkiem wtaczania rury i jest skierowany do maszyny hartowniczej. Zapobiega to zwiększonym poślizgom w momencie wtaczania rury na zestaw obrotu 28 i eliminuje możliwość wyskakiwania rury między rolki zewnętrzne 31 i prowadnice boczne 35.

Urządzenie według niniejszego wynalazku posiada następujące zalety. Ukośne zanurzenie rur w kąpeli chłodzącej z równoczesnym obrotem daje większą równomierność chłodzenia w chwili zanurzenia niż na przykład przy poziomym zanurzeniu z równoczesnym obrotem i wtryskiem. Przy ukośnym zanurzeniu usytuowanie rury względem czynnika chłodzącego jest jednakowe od wewnątrz i zewnątrz, a wytwarzająca się we wnętrzu para lub gaz mają swobodne ujście. Metoda niniejsza sprzyja więc uzyskaniu prawidłowej struktury materiału w całym przekroju rury i zmniejsza możliwość deformacji hartowniczych. Po wyjściu z wanny hartowniczej rura przez okres jednego cyklu pozostaje w ukośnym położeniu, co pozwala na dostateczne usunięcie czynnika, zwłaszcza z wnętrza rury. Ukośne osuszanie jest szczególnie istotne dla rur wewnętrznie spęczonych, w których pozostaje co najwyżej niewielka ilość cieczy, minimalnie zwilżająca wnętrze rury przy dalszym transporcie (poziomym), co nie powoduje zaburzeń w wypadku dalszego podgrzewania rur, na przy-

kład przy odpuszczaniu. Możliwość zmiany parametrów prędkości obrotu, prędkości zanurzenia, regulacji wtrysku i temperatury kąpeli chłodzącej, pozwala na zastosowanie niniejszego urządzenia do bardzo zróżnicowanej produkcji pod względem wymiarowym i materiałowym oraz umożliwia dobranie dla danego asortymentu optymalnych warunków chłodzenia.

Urządzenie może być przystosowane do każdej wydajności przez zastosowanie odpowiedniej ilości zestawów, na których odbywa się chłodzenie z obrotem i wtryskiem, zależnie od materiału i wymiarów rur w przekroju. Nie ogranicza więc wydajności innych urządzeń w ciągu produkcyjnym, na przykład agregatu do obróbki cieplnej rur. Urządzenie może być całkowicie zautomatyzowane, a sterowanie go impulsem od dostarczanej rury pozwala na dowolną zmianę wydajności. Urządzenie jest właściwie przystosowane do obracania gorących rur z położenia poziomego do ukośnego, co winno zapobiegać krzywieniu się rur przy tej operacji. Urządzenie pozwala na hartowanie rur zarówno krótkich jak i długich. Urządzenie zapewnia krótki czas transportu gorących rur z pieca do maszyny hartowniczej. Daje to małe straty ciepłe, umożliwia podgrzewanie do niższej temperatury i zmniejsza tym w pewnym stopniu wrażliwość na odkształcalność. Głębokość wanny hartowniczej i wysokość całego urządzenia jest zbliżona do urządzeń dla hartowania poziomego. Napędy mechanizmów urządzenia nie mają kontaktu z kąpielą chłodzącą i są łatwo dostępne, co umożliwia prawidłową ich kontrolę i konserwację. Urządzenie nadaje się do zastosowania w ciągu produkcyjnym lub linii automatycznej. Zbędne są tu dodatkowe urządzenia do podawania i odbierania rur z maszyny hartowniczej co daje możliwość na przykład zmniejszenia ilości suwnic.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do zanurzeniowego chłodzenia rur przy hartowaniu i przesycaniu, **znamiennie tym**, że zestawy (28) do obrotu rur są usytuowane ukośnie względem zwierciadła cieczy chłodzącej, z którymi to zestawami (28) rury są zanurzane ukośnie w czynniku chłodzącym, za pomocą mechanizmu przesuwu (12) rur, z równoczesnym obracaniem rur mechanizmem obrotu (13) oraz tym, że ma jedną lub więcej dysz (38) wtryskujących ciecz do wnętrza rury po jej zanurzeniu, regulator temperatury cieczy w wannie (34) i regulator natężenia wtrysku czynnika dyszą (38).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zestawy (28) do obrotu rur są umocowane na zamkniętych łańcuchach nośnych (18) i wyposażone są w rolki (31) nadające rurze ruch obrotowy, oraz mieszadła (32) powodujące intensywną wymianę cieczy wokół rury z tym, że rolki (31) i mieszadła (32) poprzez wały (30), koła zębate (29), koła łańcuchowe (26), (27) i zamknięty łańcuch (24) są napędzane mechanizmem obrotu (13) rur, sprzężonym elektrycznie znanym sposobem z mechanizmem przesuwu (12) tak, aby obroty rury były stałe zarówno w czasie jej przesuwania jak i w czasie postoju.

8

4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie** tym, że zespół podający (1) i odbierający (33) rury posiada dźwignie (7) osadzone na wspólnym wale (8) napędzanym najlepiej hydraulicznym siłownikiem (9), który zwalnia lub zatrzymuje rury na zespole podającym (1) i odbierającym (33).



fig. 1

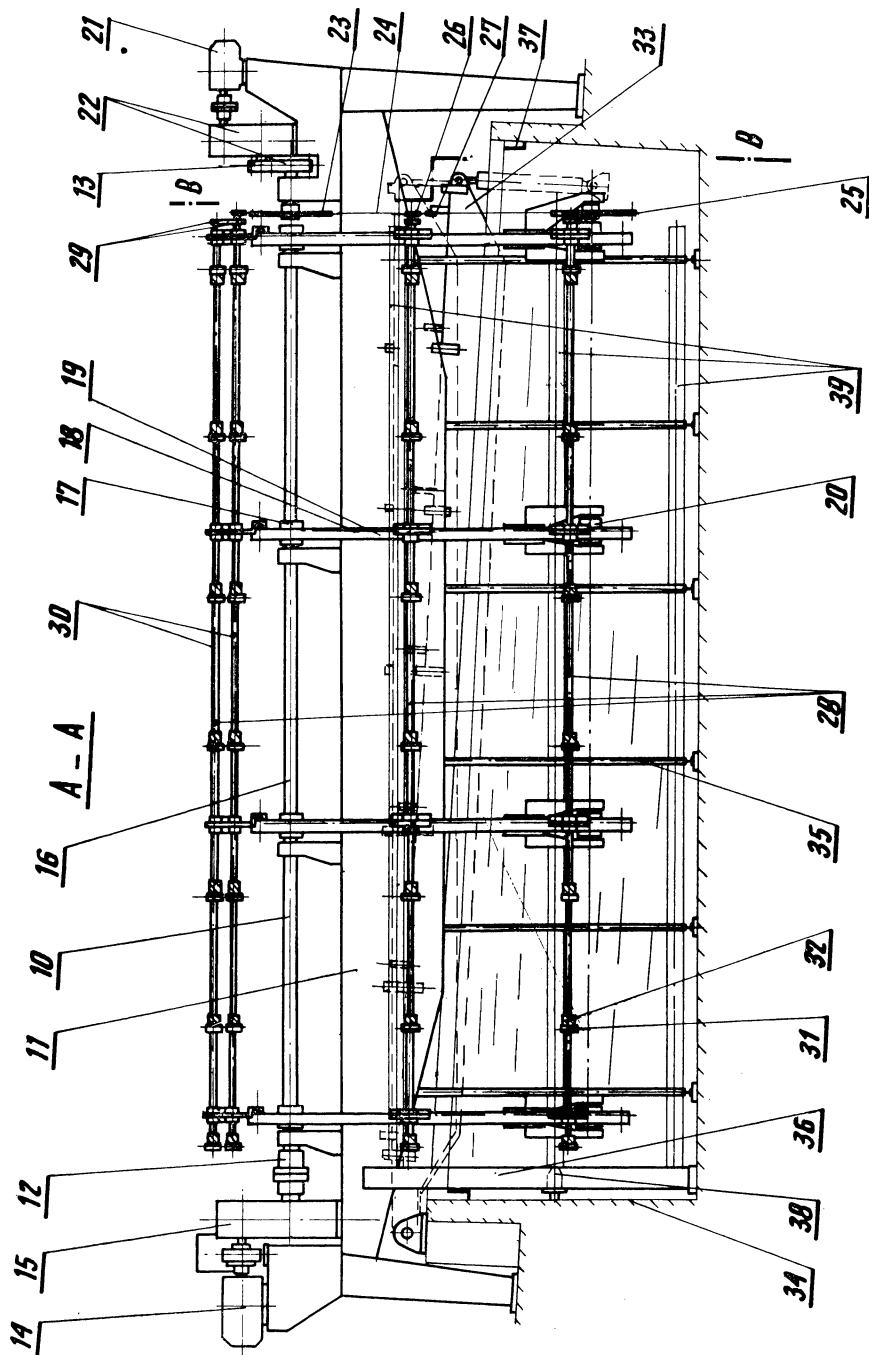


fig. 2

