

Opublikowano dnia 14 maja 1965 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

C22c 41/04
18c.1/16

Nr 37456

KL. 18 c, 13

Olgierd Świderaki

Sopot, Polska

Urządzenie chłodnicze do obróbki cieplnej stali w niskich temperaturach

Udzielono patentu z mocą od dnia 17 marca 1964 r.

Urządzenie chłodnicze według wynalazku do obróbki cieplnej stali w niskich temperaturach przeznaczone jest do spowodowania rozpadu pozostałego po obróbce na gorąco austenitu i utworzenie się martenzytu. Proces ten zachodzi w zakresie temperatur — 70 i — 90°C, zależnie od rodzaju stali.

Pozostałość austenitu w stali obniża znacznie właściwości wytrzymałościowe stali, a w szczególności jej twardość. Rozpad austenitu, który następuje po upływie pewnego czasu powoduje odkształcenia i pękanie się przedmiotów ze stali nie poddanej obróbce cieplnej w niskich temperaturach. Obróbka cieplna stali w niskich temperaturach ma zastosowanie głównie do stali narzędziowych, używanych do wyrobu kształtowych narzędzi tnących, przeciągaczy, sprawdzianów, przyrządów pomiarowych i szablonów.

Poza tym obróbkę tę można stosować do stopów aluminium, które w niskich temperaturach

zachowują plastyczność, np. utrzymywanie w niskich temperaturach nitów aluminiowych, dając doskonałe warunki nitowania.

Urządzenie chłodnicze według wynalazku pozwala na osiągnięcie bardzo niskich temperatur przy zastosowaniu obiegu sprężonego powietrza.

Instalacje hutnicze przeważnie posiadają sieć sprężonego powietrza o ciśnieniu do 7 atm. Do osiągnięcia wymaganych temperatur ciśnienie to jest zbyt wysokie i zmniejsza się je za pomocą zaworu dławiącego.

Urządzenie chłodnicze przedstawione na rysunku pracuje w sposób następujący. Sprężone powietrze z sieci lub sprężarki jest doprowadzane przez zawór 10, filtr 1 i odolawiacz 2 do chłodnicy 3, w której ochładza się przez obieg wody chłodzącej. W chłodnicy 3 następuje również skroplenie znacznej ilości pary wodnej, zawartej w powietrzu. Skropliny te są okresowo odprowadzane przez kurek 17. Regulacja obiegu

wody chłodzącej odbywa się za pomocą zaworu 20. Z chłodnicy powietrze przechodzi do wymiennika ciepła 5, w którym ochładza się do niskiej temperatury kosztem pogrzanania się powietrza wychodzącego z komory chłodzącej 6. Wymiennik ciepła spełnia podwójną rolę: wymraża prawie całkowicie (99,9%) parę wodną zawartą w powietrzu oraz umożliwia osiągnięcie niskich temperatur po rozprężeniu w zaworze (dyszy) ekspansyjnym 9. Ochłodzone powietrze jest doprowadzane przez zawór odcinający 16 do zaworu 8, w którym następuje spadek ciśnienia powietrza, po czym powietrze rozpręża się w zaworze ekspansyjnym 9 do ciśnienia około 1 atm i osiąga wymaganą niską temperaturę. Odpowiedni dobór stopnia dławienia powietrza i powierzchni chłodzenia pozwala na osiągnięcie wymaganej temperatury. Z zaworu ekspansyjnego powietrze doprowadza się przez dyfuzor, w którym następuje zmniejszenie szybkości przepływu i następnie do komory chłodniczej 6, w której znajduje się obrabiana stal ładowana przez zamykany otwór 7. Z komory chłodniczej powietrze płynie przez wymiennik ciepła 5 i ogrzewa się do temperatury około $+15^{\circ}\text{C}$ i uchodzi na zewnątrz przez otwór 15. Przy uruchomieniu urządzenia chłodniczego należy powietrze, płynące z chłodnicy 3, przeprowadzić przez osuszacz 4, wypełniony substancjami wilgociobłonnymi, jak Silicagel lub KOH w celu osuszenia powietrza. Proces ten musi trwać do chwili ochłodzenia powietrza do temperatury około -45°C w wymienniku ciepła 5. W tej temperaturze, wskazywanej termometrem 29, następuje, praktycznie biorąc, całkowite wymrożenie wilgoci powietrza. Po osiągnięciu tej temperatury można osuszacz wyłączyć z obiegu. Uskutecznia się to przez zamknięcie zaworów 11 i 13 oraz otwarcie zaworu 12. Wymrożona wilgoć powietrza osiada na rurach wymiennika ciepła 5 i jest okresowo odtajana za pomocą gorącego powietrza lub pary doprowadzanych przez zawór 14. Skropliny po odtajaniu są doprowadzane przez kurek 18. W celu uniknięcia dużych wahań temperatury po załadunku stali do komory chłodniczej 6, znajduje się w niej odpowiednia ilość cieczy o niskiej temperaturze zamarzania (np. spirytus denaturowany). W cieczy tej zanurza się stal; ciecz ta jest chłodzona zimnym powietrzem, płynącym z zaworu ekspansyjnego 9 i przepływającym przez rurki zanurzone w cieczy. Utrzymanie równomiernej temperatury w masie cie-

czy odbywa się za pomocą mieszadła 32 napędzanego silnikiem elektrycznym. Całość urządzenia jest obudowana izolacją cieplną 21.

Regulacja temperatury odbywa się za pomocą zaworu dławiącego 8 i zaworu ekspansyjnego 9, według wskazań manometrów 22, 23, 24 oraz termometrów 29, 30 i 31.

W celu zapobieżenia zamarzania cieczy w przypadku spadku temperatury powietrza chłodzącego zainstalowano samoczynny zawór elektromagnetyczny 37, sterowany wyłącznikiem termostatycznym w zależności od minimalnej temperatury cieczy i zamykający dopływ powietrza, co powoduje zatrzymanie urządzenia chłodniczego. W przypadku braku w fabryce sieci sprężonego powietrza, lub gdy nie dysponuje się powietrzem o wysokim ciśnieniu, stosuje się oddzielną sprężarkę 33. Najodpowiedniejszym do tego celu jest agregat sprężarki, jakiego używa się do napędu urządzeń pneumatycznych.

Sprężarka ta jest wtedy połączona obiegiem zamkniętym, który uzyskuje się przez otwarcie zaworów 36 i 34 oraz zamknięcie zaworów 15 i 10.

Zastosowanie sprężarki 33 o wydajności i ciśnieniu dobranych do urządzenia chłodniczego obniża koszty obróbki stali.

Urządzenie chłodnicze według wynalazku może być również stosowane w laboratoriach do wytwarzania niskich temperatur. Jest ono proste i łatwe do wykonania oraz nie wymaga wykwalifikowanej obsługi. Komorę chłodniczą 6 można również chłodzić bezpośrednio powietrzem bez pośrednictwa cieczy.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Urządzenie chłodnicze do obróbki cieplnej stali w niskich temperaturach, znamienne tym, że posiada w zamkniętym obiegu sprężonego powietrza, doprowadzanego z sieci fabrycznej lub oddzielnej sprężarki, chłodnicę (3), wymiennik ciepła (5), zawór dławiący (8) i zawór ekspansyjny (9).
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zawór ekspansyjny przepływu (9) posiada postać dyszy o regulowanym przekroju krytycznym w celu zmniejszenia strat rozprężania powietrza.

Olgierd Świderski

