

Wydano 5 września 1940 r.

# URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

18c.9/

Nr 28958.

Kl. 18 c, 13.  
C21d, 9/52

Drahtwerk Bergerhammer Adolf vom Braucke jr., Berge.

**Sposób przygotowywania stali węglowej i stali stopowej za pomocą obróbki cieplnej do wytwarzania drutu oraz blachy, taśm, rur, prętów i podobnych wyrobów.**

Zgłoszono 29 sierpnia 1935 r.

Udzielono 7 sierpnia 1939 r.

Pierwszeństwo: 7 września 1934 r. dla zastrz. 1—2; 6 lipca 1935 r. dla zastrz. 3 (Niemcy).

Do wyrobu drutu stalowego zwykle używa się drutu walcowanego, który następnie przeciąga się w jednym lub kilku zabiegach w celu nadania mu pożądanej grubości. Podczas przeciągania drutu zachodzi obawa nadmiernego zwiększenia jego twardości wskutek odkształcenia na zimno, a tym samym i rozrywania się drutu. W celu uniknięcia tego drut poddaje się obróbce cieplnej przed przeciąganiem, jak również i pomiędzy poszczególnymi zabiegami przeciągania. Jako obróbkę cieplną obecnie stosuje się powszechnie tak zwane „patentowanie“ drutu, czyli ogrzewanie go nieco powyżej punktu  $A_{c_3}$ , który zależnie od zawartości węgla w stali

leży w temperaturach pomiędzy 900 — 700°C. Następnie drut ochładza się w kąpieli ołowiowej do temperatury około 500°C. Wskutek tej obróbki cieplnej stal przybiera strukturę sorbitową o bardzo drobnym ziarnie. Dzięki temu, że ogrzewanie przeprowadza się tylko do temperatury nieco niższej lub nieco wyższej od punktu  $A_{c_3}$ , praca odbywa się w tak zwanym „obszarze normalizacyjnym“, w którym stopy stali uzyskują ustrój drobnoziarnisty.

Na podstawie licznych prób stwierdzono, że drobnoziarnista struktura drutu, podlegającego przeciąganiu lub walcowaniu, oddziaływa niekorzystnie na sam pro-

ces przeciągania, jak też i na jakość stali, gdyż w tym przypadku poszczególne ziarna mogą być odkształcane tylko do ściśle określonej długości, po czym ulegają rozerwaniu.

Okazało się również, że drut o najlepszych właściwościach posiada przełom długowłóknisty. Taki przełom końcowy można otrzymywać tylko wówczas, gdy do wyrobu drutu używa się stali o strukturze gruboziarnistej, co pozwala na znacznie wydatniejsze zmniejszanie przekroju przy przeciąganiu. Stal o powyższej strukturze wykazuje dużą zdolność odkształcania się na zimno, co obok innych zalet pozwala również na zmniejszenie kosztów wyrobu.

Sposób według wynalazku niniejszego dotyczy cieplnej obróbki stali, umożliwiającą otrzymywanie drutu o bardzo gruboziarnistej strukturze.

Na rysunku przedstawiono wykres układu żelazo-węgiel, określający zakresy temperatur *I* — *III*, które specjalnie nadają się do wykonywania wynalazku niniejszego.

W celu otrzymania drutu o jak najbardziej gruboziarnistej strukturze według wynalazku ogrzewa się go, zależnie od zawartości w nim węgla i od jego przekroju, do temperatury ponad  $A_{c_3}$  (800 — 1300°C). W granicach tych temperatur cały węgiel, zawarty w stali, znajduje się w roztworze stałym, a stal posiada szczególnie gruboziarnistą strukturę. Drut, ogrzany do temperatury, mieszczącej się w zakresie *I*, szybko chłodzi się do temperatury, określonej granicami zakresu *II*, to znaczy, zależnie od zawartości w nim węgla, do temperatury 720 — 1050°C, i wreszcie gwałtownie ochładza się go do temperatury odpowiadającej zakresowi *III* (0 — 720°C) w kąpieli ołowiowej, powietrznej, solnej, olejowej, tranowej, naftowej, łojowej, kwaśnej lub zasadowej. Następnie drut przed obróbką ochładza

się do temperatury otoczenia. Temperaturę w zakresie *I* wykresu żelazo-węgiel ustala się zależnie od temperatur ochładzania w zakresie *II*. Potrzebną temperaturę zawsze należy dobierać tak, aby otrzymać przełom o jak najgrubszym ziarnie.

Zwłaszcza korzystne okazało się jak najszybsze podwyższanie temperatury żarzenia. Jest rzeczą możliwą, że w ten sposób można szybciej osiągnąć całkowite przejście węglików do roztworu. Sposób według wynalazku niniejszego posiada tę zaletę, że nie rozpuszczone blaszki cementytu, pozostałe z poprzedniej obróbki cieplnej, nie znajdują się już w stali poddanej obróbce cieplnej tym sposobem, wobec czego podczas chłodzenia jej (zakres *III* wykresu żelazo-węgiel) nie zachodzi nakładanie się powstającego cementytu na cementyt utworzony poprzednio.

Jedną z najważniejszych zalet wynalazku niniejszego stanowi, że przekrój drutu można zmniejszać przy znacznie większym odkształcaniu go na zimno osiągając tę samą wytrzymałość końcową, przy czym można znacznie zmniejszyć liczbę zabiegów obróbki cieplnej. Następnie jakość drutu oraz jego wytrzymałość na skręcanie i zginanie znacznie przekraczają jakość i wytrzymałość, wymagane przez obowiązujące obecnie przepisy.

Sposób obróbki cieplnej według wynalazku okazał się korzystny nie tylko przy wyrobie drutu, lecz również może być stosowany i w tych przypadkach, gdy materiał o innej postaci odkształca się na zimno, np. przy wytwarzaniu blachy, rur, taśm, prętów itd.

Dotychczas, przy obróbce cieplnej materiału, odkształconego uprzednio na zimno, chodziło tylko o pośrednie wyżarzanie go w temperaturze poniżej punktu  $A_{c_1}$  lub o wyżarzenie normalizacyjne w celu usunięcia zestalania tworzywa, jakie nastąpiło wskutek poprzedniej obróbki na zimno. Przez wyżarzanie w temperaturze

poniżej punktu  $A_{c_1}$  lub wyżarzanie normalizacyjne otrzymywano tylko drobnoziarnistą strukturę. Struktura zaś przedmiotów obrobionych według wynalazku jest gruboziarnista, co umożliwia znaczniejsze zmniejszanie ich przekroju podczas odkształcania na zimno przy tej samej wytrzymałości końcowej.

Stwierdzono, że stal nadeutektyczna i stal stopowa, obrobiona według wynalazku, wykazuje bardzo równomierne rozmieszczenie węgla i innych składników stopowych. Powstawanie grubych ziarn węgla które przy dotychczasowych sposobach obróbki cieplnej było niekiedy przyczyną nie nadawania się stali do użytku, przy zastosowaniu sposobu według wynalazku zachodzi w mniejszej mierze. Tak samo jednorazowa obróbka cieplna stopów nadeutektycznych przyczynia się do całkowitego zniszczenia siatki cementytowej.

Sposób obróbki cieplnej według wynalazku można uzupełnić ponadto tym, że stal stopową po ukończeniu obróbki cieplnej wyżarza się w temperaturze niższej od punktu  $A_{c_1}$ . Stwierdzono, że przy tym nie występuje wcale rozdrobnienie ziarn.

Sposób obróbki cieplnej może być powtórzony przed każdym zabiegiem odkształcenia, jeżeli odkształcanie przedmiotu, np. przeciąganie drutu skutecznia się w kilku zabiegach. Przedmioty już gotowe i odkształcone na zimno można również poddawać wyżarzaniu w obszarze temperatur  $\alpha$  lub  $\gamma$ . W ten sposób można otrzymywać, w razie potrzeby, materiał o drobnoziarnistej strukturze. Jeżeli przedmioty mają posiadać określoną twardość, nabytą wskutek przeciągania lub walcowania ich, to proces przeciągania lub walcowania można przerwać w odpowiedniej chwili, zależnie od żądanej twardości. Po cieplnej obróbce stali stopowej przerabia się ją na pożądaną wymiar końcowy.

Sposób według wynalazku nadaje się zwłaszcza do ulepszania stali stopowej, lecz może być również zastosowany odpowiednio do ulepszania innych materiałów odkształcanych na zimno.

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

1. Sposób przygotowywania stali węglowej i stali stopowej za pomocą obróbki cieplnej do wytwarzania drutu oraz blachy, taśm, rur, prętów i podobnych wyrobów, znamienny tym, że stal przed odkształcaniem na zimno ogrzewa się szybko do temperatury w granicach 800 — 1300°C (zakres *I*), zależnie od zawartości w stali  $C$ , w celu uzyskania struktury gruboziarnistej, po czym ochładza się ją szybko do temperatury 720 — 1050°C (zakres *II*) utrzymując stal przez pewien czas w tej temperaturze i wreszcie ochładza się ją gwałtownie w kąpeli olejowej, powietrznej, solnej, olejowej, tranowej, naftowej, łojowej, kwaśnej lub zasadowej do temperatury, zawartej pomiędzy 0 — 720°C (zakres *III*), po czym ochładza się stal do temperatury otoczenia przed obróbką na zimno.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że obróbkę cieplną stali, w razie stosowania kilku zabiegów przeciągania na zimno, powtarza się pomiędzy poszczególnymi zabiegami przeciągania raz lub kilka razy.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że po walcowaniu lub przeciąganiu gotowe już przedmioty wyżarza się w temperaturze niższej od punktu ( $A_{c_1}$ ) i następnie ochładza na powietrzu.

Drahtwerk Bergerhammer  
Adolf vom Braucke jr.  
Zastępca: inż. W. Zakrzewski,  
rzecznik patentowy.

