

Warszawa, 5 lutego 1948 r.

URZĄD PATENTOWY



C22c 39/26

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 33332

Inland Steel Company

Kl. 18 d, 1/30

406 39/26

(Chicago, Illinois, Stany Zjednoczone Ameryki)

Stal austenitowa, zawierająca do 1,7% węgla i 0.03 — 1% ołowiu

Zgłoszono 28 listopada 1938 r.

Udzielono 8 sierpnia 1947 r.

Pierwszeństwo: 28 października 1938 r. (Stany Zjednoczone Ameryki)

Wynalazek niniejszy dotyczy stali austenitowej zwłaszcza stali o polepszonej obrabialności, chociaż nie ogranicza się wyłącznie do tego rodzaju stali. W technologii i przemyśle jest rzeczą dobrze znaną, że stale austenitowe trudno poddają się obróbce mechanicznej. Niektóre dawniejsze patenty dotyczyły polepszania obrabialności takich stali przez wprowadzanie do nich stosunkowo znacznych ilości siarki. Zawartość jednak zbyt dużych ilości siarki w stalach tego typu może wpływać szkodliwie na pewne ich właściwości mechaniczne. Proponowano również dodawać do stali selenu i telluru osobno lub łącznie z dodatkiem lub bez dodatku substancji zwiększającej

kruchość, w celu polepszenia obrabialności stali austenitowych.

Zalecano już również dodawanie ołowiu do stali. W większości jednak przypadków proponowano dodawać ołowiu jako środka do usuwania zanieczyszczeń stali lub jako nośnika środka, który by zapewnił opadnięcie substancji oczyszczającej poniżej powierzchni roztopionej kąpieli stalowej. O ile wiadomo nikt dotychczas nie zwrócił uwagi na to, że ołów, wprowadzony do roztopionej stali i znajdujący się w odpowiednim stanie rozproszenia w wyrobie gotowym, polepsza jego obrabialność.

Wynalazek niniejszy opiera się na odkryciu, że zawartość ołowiu w stalach au-

stenitowych w odpowiedniej postaci i ilości powoduje znaczne polepszenie ich obrabialności. Jest rzeczą ważną, żeby ołów został wprowadzony do stali w taki sposób i w takich warunkach, aby większa jego część była zasadniczo równomiernie rozproszona w masie stali. Według specjalnie korzystnej postaci wynalazku niniejszego procentowa zawartość ołowiu zatrzymanego w stali waha się w granicach od 0.03 do 0.478%. Wynalazek niniejszy dotyczy jednak stali o zawartości ołowiu w granicach od 0.03 do 1%. Mniejsza zawartość procentowa jest wskazana w tych przypadkach, gdy chodzi o zapobieżenie utracie pożądanych właściwości mechanicznych stali, ponieważ próby wykazały, że trudno jest uzyskać zasadniczo zupełnie równomierne rozproszenie ołowiu w masie stali, gdy

jego zawartość przekracza 0.478%. Jednakże w stalach austenitowych, przeznaczonych do niektórych celów, pewne pogorszenie właściwości mechanicznych jest dopuszczalne, wskutek czego ilość zatrzymanego w stali ołowiu może przekraczać 0.478%.

Pojęcie „stali austenitowych” obejmuje stale, wyróżniające się budową austenitową, to znaczy stale w dużym stopniu austenitowe, austenit zaś uzyskany został wskutek odpowiedniej obróbki cieplnej lub za pomocą innych środków i sposobów, znanych dobrze w technice. Innymi słowy wynalazek niniejszy odnosi się do stali, które są zasadniczo austenitowe bez względu na sposób uzyskania budowy austenitowej. Typowe składy chemiczne takich stali, stosowanych w przemyśle, przedstawia następująca tabela:

Węgiel %	Chrom %	Nikiel %	Krzem %	Mangan %	Siarka %	Fosfor %
0.07 — 0.20	17 — 19	7 — 9	do 0.75	do 0.60	do 0.03	do 0.03
0.07 — 0.20	18 — 20	8 — 10	do 0.75	do 0.60	do 0.03	do 0.03
0.08 — 0.20	19 — 22	10 — 12	do 0.75	do 0.60	do 0.03	do 0.03
do 0.20	24 — 26	11 — 13	1.0 — 2.0	0.75 — 1.5	do 0.03	do 0.03
do 0.25	24 — 26	19 — 20	1.0 — 2.0	0.75 — 1.5	do 0.03	do 0.03
0.40 — 0.60	14 — 16	34 — 36	0.75 — 1.25	0.75 — 1.0	do 0.05	do 0.05
0.67 — 0.20	17 — 19	—	0.75	0.7 — 9.0	do 0.03	do 0.03
0.5 — 1.7	—	—	0.50 — 1.0	10 — 20	do 0.05	do 0.05
(.9) — 1.5	13 — 17	13 — 16	2.0 — 3.5	0.20 — 0.30	do 0.05	do 0.05
0.40 — 0.50	23 — 25	4 — 6	do 1.0	0.50	do 0.05	do 0.05
0.40 — 0.50	8 — 9	—	3.0 — 3.5	0.30 — 0.50	do 0.05	do 0.05
0.50	20	30	0.5 — 1.0	0.50	do 0.05	do 0.05
0.50 — 0.90	1 — 2	19 — 23	1.0 — 3.0	0.50	do 0.05	do 0.05

Wynalazek niniejszy dotyczy wprowadzania ołowiu w ilościach wahających się od 0.03 do 1%, do jakiegokolwiek stali austenitowej, przy czym stale, wyszczególnione w powyższej tabeli, zostały podane tytułem przykładu. Ponadto istnieją również inne stale austenitowe, objęte wynalazkiem niniejszym, jak to wynika z dalszego opisu.

Zawartość węgla w tych stalach tylko nieznacznie lub nawet zupełnie nie wpływa na możliwość nadania im właściwości stali

według wynalazku niniejszego. W stali według wynalazku niniejszego zawartość węgla może występować w dowolnej ilości procentowej, odpowiedniej do danego przeznaczenia stali, to znaczy w ilości do 1.70%. Typowe względnie najczęściej stosowane zawartości węgla wskazuje powyższa tabela. Oczywiście, jest rzeczą znaną, że procentowa zawartość węgla w stopie żelaza odgrywa ważną rolę przy uzyskiwaniu budowy austenitowej.

Wynalazek niniejszy można stosować do

stali niklowych, zawierających 5—44% niklu, przy czym osnowę stopu stanowi zasadniczo żelazo wraz z jego zanieczyszczeniami, zwykle występującymi w takich stalach. Zatem zakres wynalazku niniejszego obejmuje stale austenitowe, zawierające 5—44% niklu i 0,3—1% ołowiu, których osnowę zasadniczo stanowi żelazo wraz z jego zanieczyszczeniami.

Wynalazek niniejszy dotyczy również stali manganowych, zawierających 10—20% manganu, których osnowę zasadniczo stanowi żelazo wraz z jego zanieczyszczeniami. Zatem wynalazek niniejszy obejmuje stale austenitowe, zawierające 10—20% manganu i 0,03—1% ołowiu, których osnowę stanowi zasadniczo żelazo wraz z jego zanieczyszczeniami.

Zarówno nikiel, jak i mangan, sprzyjają tworzeniu się budowy austenitowej. Z tego względu można stosować mangan łącznie z niklem w celu otrzymania stali austenitowej, polepszając jej obrabialność przez dodanie ołowiu, najlepiej w granicach 0,03—0,478%, możliwy jednak jest również dodatek ołowiu w granicach 0,03—1%.

Innym typem stali objętej wynalazkiem niniejszym jest stal austenitowa, zawierająca chrom w połączeniu z niklem lub manganem albo z niklem i manganem. W takich stalach zawartość chromu służy normalnie do zwiększenia odporności na nadżeranie i wytrzymałości w wyższych temperaturach, podczas gdy nikiel lub mangan względnie obydwa te składniki razem ułatwiają uzyskiwanie budowy austenitowej. Wchodzą zatem w zakres wynalazku niniejszego stale austenitowe, zawierające chrom w ilości 5—28%, nikiel w ilości 5—44% i ołów w ilości 0,03—1%, których osnowę stanowi zasadniczo żelazo wraz z jego zanieczyszczeniami. Należy jednak przestrzegać, aby łączna zawartość niklu i chromu była mniejsza niż 50%. Pożądaną jest również rzeczą, aby zawartość ołowiu była mniejsza niż 0,478%.

Gdy stosuje się łącznie nikiel i mangan, jako składniki, ułatwiające tworzenie się budowy austenitowej, albo zastępuje się nikiel lub mangan lub też obydwa te składniki w całości lub częściowo jakimkolwiek innym składnikiem, oddziaływującym w podobny sposób, to pożądane jest zastosowanie co najmniej 1% niklu lub 1% manganu, co również wchodzi w zakres wynalazku niniejszego. Podobnie w stopach według wynalazku niniejszego, zawierających chrom z niklem lub manganem albo z obydwooma tymi składnikami, stosuje się zawartość co najmniej 1% chromu, co nie przekracza zakresu wynalazku niniejszego.

Przeprowadzono próby obrabialności tych stali austenitowych, zawierających lub nie zawierających ołowiu, po uprzednim poddaniu próbek obróbce cieplnej, w celu nadania im możliwie jednakowej twardości według Brinella. Stwierdzono np., że dodatek 0,08% ołowiu do stali o zawartości 18% Cr i 8% Ni, zahartowanej w 1093° C, wpłynął na polepszenie obrabialności stali o 11%, przy czym jako miernik służył stosunek czasu potrzebnego do przecięcia pręta stali bez ołowiu do czasu potrzebnego do przecięcia pręta z tej samej stali, ale z dodatkiem ołowiu.

Chociaż wyżej omówione stale zawierały siarkę w ilości do 0,05%, leży jednak w zakresie wynalazku niniejszego dodawanie ołowiu we wskazanych ilościach procentowych do stali austenitowych, zawierających siarkę w granicach 0,05—0,50%. Innymi słowy, do zakresu wynalazku niniejszego należą stale austenitowe zawierające ołów we wskazanych ilościach procentowych, oraz siarkę do 0,50%. Są podstawy do twierdzenia, że przy dodawaniu ołowiu w ilościach 0,03—1% do stali austenitowej, zawierającej 0,05—0,50% siarki, ołów i siarka współdziałają w kierunku dalszego polepszania obrabialności stali.

Wynalazek niniejszy obejmuje również stale, zawierające fosfor, jako czynnik zwiększający kruchość, w ilości dochodzą-

cej do 0,50% . Raczej pożądanym jest dodatek około 0,05% fosforu, można jednak stosować większe zawartości, jak zaznaczono, łącznie z ołowiem wprowadzonym w ilości 0,03—1% .

W stali mogą być również obecne inne składniki dodatkowe, o ile nie niszczą one budowy austenitowej, stale zawierające jeden lub większą liczbę składników stopowych grupy, obejmującej molibden, wolfram, miedź, krzem, wanał, kobalt, tytan, niob i aluminium, mogą być zasadniczo austenitowe. Dodatkowe te składniki stopowe stosuje się zazwyczaj w ilościach około 0,5—5% .

Stale austenitowe wyróżniają się tym, że wykazują stosunkowo małą twardość, mają jednak bardzo silną skłonność do utwardzania się przy obróbce na zimno i przy obrabianiu na maszynach. Stale austenitowe mają przy tym skłonność do płynięcia przed nożem obrabiarki i stawiania dużego oporu tarcia w zetknięciu z nim. Stosując zawartość ołowiu w pewnych określonych ilościach w tych stalach austenitowych można polepszyć ich obrabialność. Dokładny wpływ ołowiu na polepszenie obrabialności stali nie został dotychczas ostatecznie zbadany. Zauważono przy obrabianiu stali zawierających ołów, w porównaniu ze stalami bez ołowiu, że w obecności ołowiu narzędzia mniej się grzeją; to wskazywałoby, że ołów odgrywa rolę smaru dla narzędzi i powoduje wobec tego mniejszy opór tarcia. Ołów oddziałuje, zdaje się, również na charakter powstałych wicrów. Stale austenitowe, zawierające ołów, powodują mniejsze zużycie narzędzi i wykazują mniejszą skłonność do nawijania się na narzędzie w czasie obróbki.

Jak podano poprzednio, można polepszyć obrabialność stali austenitowej, zawierającej 18% chromu i 8% niklu, przez dodanie 0,08% ołowiu. Ślady ołowiu nie wywierają znaczącego wpływu na obrabialność. Z tego powodu stwierdzono, że

najmniejsza zawartość ołowiu w stali, która może dać wynik dodatni, wynosi około 0,03% , w większości jednak przypadków zaleca się stosować zawartość ołowiu nie mniej niż 0,10% . Doświadczenia z dodawaniem ołowiu do stali w celu polepszenia jej obrabialności wykazują, że przy wprowadzeniu do stali dużej ilości ołowiu, ilość ołowiu zatrzymanego w stali jest stosunkowo mała. Duża zawartość ołowiu stwarza również pewne trudności pod względem właściwego rozproszenia ołowiu w stali i z tego powodu może wpłynąć szkodliwie na niektóre właściwości mechaniczne stali. Stwierdzono, że pożądana górna granica zawartości ołowiu, zatrzymanego w stali, powinna wynosić mniej niż 0,5% , np. 0,478% , chociaż zawartość jego w stali do 1% może znacznie polepszyć obrabialność stali. Za jeden z najlepszych sposobów wprowadzania ołowiu do stali uważa się dodawanie go do roztopionej stali w wlewnicy, w postaci rozdrobnionej, po uprzednim wlewniu do kokili niedużej ilości stali, przez wsypywanie rozdrobnionego ołowiu w kierunku strumienia stali doprowadzanej do wlewnicy z kadzi, i to przez dłuższy okres czasu. Inne sposoby są również możliwe, jednakże głównym warunkiem, jeżeli chodzi o polepszenie obrabialności stali, jest dodawanie ołowiu w taki sposób i w takim czasie, aby został on zatrzymany w stali i to w większości w stanie zasadniczo jednostajnego rozproszenia w masie stali i przeważnie w postaci submikroskopowej.

Powiedzenie, że „osnowę stali stanowi zasadniczo żelazo” należy rozumieć w ten sposób, że może ona zawierać drobne ilości składników dodatkowych, takich jak tytan, kobalt, miedź, wolfram, molibden, krzem, wanał, niob i aluminium, w łącznej ilości 0,5—5% . W każdym razie zawartość tych składników nie może być tak duża, aby stanowiła przeszkodę w uzyskiwaniu budowy austenitowej.

Z powyższego widać, że na podstawie

wynalazku niniejszego można znacznie polepszyć obrabialność stali austenitowych, przez wprowadzenie do nich ołowiu w postaci odpowiednio rozproszonej i w ilościach wskazanych. Ponadto, można to uzyskać bez pogorszenia właściwości mechanicznych stali, chociaż — jak zaznaczono — w niektórych gatunkach stali właściwości mechaniczne mogą być poświęcone w pewnej mierze.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Stal austenitowa, zawierająca do 1,7% węgla i 0,03—1% ołowiu, znamienna tym, że zawiera ponadto 5—44% niklu.

2. Odmiana stali według zastrz. 1, znamienna tym, że zamiast niklu zawiera 10—20% manganu.
3. Stal według zastrz. 1, znamienna tym, że zawiera 10—20% manganu.
4. Odmiana stali według zastrz. 1, znamienna tym, że zawiera 5—28% chromu i co najmniej jeden pierwiastek grupy, obejmującej nikiel i mangan.
5. Stal według zastrz. 3, znamienna tym, że zawiera 1—28% chromu, przy czym łączna zawartość niklu, chromu i manganu nie przekracza 50%.

Inland Steel Company

Zastępca: Inż. Leon Skarżeński
rzecznik patentowy