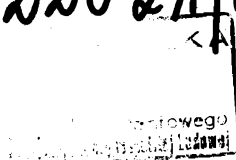


Warszawa, 17 sierpnia 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



C 220 21/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 26618.

Kl. 40 b, 18.

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
(Frankfurt n. M., Niemcy).

Stop glinu.

Zgłoszono 25 lipca 1936 r.

Udzielono 7 maja 1938 r.

Pierwszeństwo: 26 lipca 1935 r. dla zastrz. 1—2 (Niemcy).

Czysty glin i większość stosowanych w technice stopów glinu wykazuje podczas obróbki ich za pomocą narzędzi skrawających wióry skłonność do wyslizgiwania się spod narzędzia; zjawisko to nie występuje jednak przy obróbce stopów glinowo-magnezowych, zawierających co najmniej około 3% magnezu, przy czym im większa jest zawartość magnezu w stopie, tym słabiej daje się zauważyć to niekorzystne zjawisko. Dzięki temu przy obróbce tych stopów można stosować szybkości skrawania znacznie przekraczające szybkość zwykle stosowaną przy obróbce stopów glinowych. Zauważono jednak przy tym, że powstające przy obróbce wióry są nadzwyczaj długie i niekiedy, np. przy masowym wyrobie części fasonowych do aparatów i instru-

mentów, wykonywanych za pomocą maszyn samoczynnych, tokarek rewolwerowych i podobnych obrabiarek szybkobieżnych, powodują zakłócenia biegu pracy. Niedogodności te nasuwały bezpośrednio konieczność takiej zmiany właściwości tworzenia wiórów przy obróbce stopów glinowo-magnezowych, aby nie zmniejszając łatwości tworzenia wiórów otrzymywać takie wióry, które by same przez się rozpadały się na mniejsze części, dające się bez trudności usuwać z zasięgu roboczego.

Pożądany wynik można uzyskać w ten sposób, iż do stopów glinowo-magnezowych dodaje się około 1 do 5% składników stopowych, które tworzą z glinem twarde, kruche związki międzykryształowe, praktycznie biorąc nierozpuszczalne w sto-

pach w stanie stałym. Odpowiednimi składnikami stopowymi tego rodzaju są np.: mangan, chrom, żelazo, tytan, wanad, wolfram, kobalt, nikiel i podobne. Ilość dodatku, niezbędna do osiągnięcia pożądanego skutku, jest rozmaita w zależności od zawartości magnezu w stopie, jak również od struktury metalograficznej stopu. W przypadku stosowania stopów o zawartości magnezu powyżej 7% wystarcza już dodanie około 1% powyżej wymienionych dodatków, podczas gdy w stopach, zawierających tylko 3 — 7% magnezu, dodatek ten powinien wynosić około 3 — 4%, aby można było uzyskać całkowity skutek. W razie przeznaczenia stopu na odlewy wystarcza nieco mniejsza ilość dodatku, niż w razie przeznaczenia go na wyroby o strukturze otrzymywanej przez prasowanie, kucie lub też przy innej obróbce plastycznej. Przy obliczaniu ilości dodatku należy uwzględnić tę okoliczność, że wyżej wymienione związki glinowo-magnezowe, występujące w pewnych warunkach w stopach jako heterogeniczne składniki struktury metalograficznej, już same w pewnej mierze, nie mającej co prawda praktycznego znaczenia, powodują zmniejszenie się długości wiórów; im większe ilości tego związku znajdują się jako składnik heterogeniczny w poddawanym obróbce stopie, tym mniejsze ilości dodatków wystarczają już do uzyskania zamierzonego według wynalazku zmniejszenia długości wiórów.

Niekiedy celowe jest jednoczesne dodawanie kilku wyżej wymienionych metali, bez zmiany jednak ogólnej ilości dodatku. Uzyskuje się przy tym drobniejsze i równomierniejsze rozdzielanie kruchych kryształów pierwotnych, osadzonych w masie podstawowej, które w dalszym ciągu dodatnio wpływają na powstawanie wiórów. Dodawanie kilku takich metali jest korzystne zwłaszcza wtedy, gdy jednym z nich jest tytan, użyty w ilości do około 0,4% podawanego obróbce stopu, gdyż tytan

wykazuje najsilniejsze swoiste działanie według wynalazku. Jednak stosowanie jako dodatku wyłącznie tylko tytanu daje ujemne wyniki, gdyż wskutek znacznej skłonności tytano-glinu do rozpuszczania się (wytapiania się) przy topieniu trudno jest dodawać do stopu niezbędną ilość około 0,8 — 1%, gdyż właściwość ta wpływa ujemnie na równomierne rozdzielanie kryształów tytano-glinu w stopach glinowych.

Dodawanie krzemu, który również powoduje tworzenie się kruchych kryształów pierwotnych magnezo-krzemu, okazało się mniej korzystnym, a to z tego powodu, że chociaż wióry, powstające przy obróbce tych stopów, są również krótkie, jednak bez użycia specjalnych narzędzi lub dalszych procesów roboczych nie można uzyskać czystej powierzchni obrabianego przedmiotu.

Poniżej podano przykłady składu stopów według wynalazku, a mianowicie:

- | | | |
|-------------|-----------------------------|--|
| Przykład 1. | 9,5% Mg | |
| | 3,0% Mn, resztę stanowi Al | |
| „ 2. | 9,5% Mg | |
| | 1,5% V, resztę stanowi Al | |
| „ 3. | 9,5% Mg | |
| | 1,75% Mn | |
| | 0,2% Ti, resztę stanowi Al | |
| „ 4. | 5,5% Mg | |
| | 1,2% Mn | |
| | 1,3% Cr | |
| | 0,2% Ti, resztę stanowi Al | |
| „ 5. | 5,5% Mg | |
| | 3,2% Cr, resztę stanowi Al. | |

W niektórych stopach wyżej wymienionego rodzaju, zwłaszcza zaś w stopach, zawierających oddzielnie lub razem dodatki manganu, chromu i żelaza, łatwo powstają przy krzepnięciu stosunkowo duże kryształy odpowiednich glinków, które przy dalszej obróbce stal narzędziowa wyrывa z całości struktury, wskutek czego powierz-

chnie otrzymywane przy obróbce są szorstkie.

Okazało się zupełnie niespodziewanie, że obróbka cieplna w temperaturze powyżej 300°C, najkorzystniej pomiędzy 350°C i każdorazową temperaturą eutektyczną, prowadzi do tego, że pierwotne kryształy, składające się z twardych międzykryształowych glinków, ulegają przemianom z otaczającymi je mieszanymi kryształami glinowo-magnezowymi względnie z wydzielonymi przy krzepnięciu związkami glinowo-magnezowymi, przy czym zjawisku temu towarzyszy rozpad dużych kryształów pierwotnych na kryształy mniejsze. Unika się przy tym niebezpieczeństwa, że przy obróbce stopów za pomocą narzędzi skrawających wytworzy się szorstka powierzchnia.

W wielu przypadkach okazało się następną rzeczą korzystną przeprowadzanie przed wyżarzaniem lub po wyżarzaniu, przeprowadzanym w temperaturze powyżej 300°C i powodującym rozpad kryształów pierwotnych, dodatkowej obróbki cieplnej, która powoduje wydzielenie się w masie podstawowej składników, znajdujących się w przesyconym roztworze stałym. W tym celu stop poddaje się w znany sposób wyżarzaniu w temperaturach, leżących poniżej linii rozdziału, wynikającej z wykresu stopów glinowo-magnezowych, z drugiej zaś strony leżących dostatecznie wysoko (co najmniej około 200°C), aby uzyskać znaczne zheterogenizowanie przesyconych kryształów mieszanych wskutek wydzielania związku Al_3Mg_2 . Taki sam wynik uzyskuje się, jak wiadomo, przy odpowiednio przeprowadzanym chłodzeniu stopu znajdującego się w stanie ciekłym. Obecność kryształków Al_3Mg_2 powstających w postaci znacznie rozdrobnionej, sprzyja rozpadowi dużych pierwotnie wydzielonych glinków na dużą ilość mniejszych kryształów. Obydwie obróbki cieplne można przeprowadzać bezpośrednio jedną po drugiej i ewentualnie łączyć je.

Skoro jeden ze stopów, poddanych powyżej opisanej obróbce, w którym kryształy pierwotne glinków znajdują się w stanie rozpadu, podda się zabiegowi kształtowania, wówczas w wyniku tego procesu następuje znaczne rozdrobnienie kryształów rozpadowych, powstających z pierwotnych glinków, tak iż po ukończonym kształtowaniu masa stopu zawiera liczne kryształy mniej lub bardziej równomiernie rozproszonych glinków. Przy obróbce takich stopów za pomocą narzędzi skrawających obrobione przedmioty posiadają zupełnie gładkie powierzchnie.

Dzięki lepszemu rozprowadzeniu w masie kryształów, sprzyjających tworzeniu się wiórów i otrzymywanych za pomocą wyżej opisanej obróbki cieplnej, można znacznie zmniejszyć ilość metali dodawanych w celu wytworzenia twardych związków międzykryształowych, a mianowicie wystarczają dodatki w ilości co najmniej 0,5% do powyżej 3%. Daje to znaczne korzyści zarówno przy procesie topienia, jak i przy wszystkich dalszych przeróbkach.

Stopy mogą również zawierać (co po lepsza również częściowo wynika z opisanej obróbki cieplnej) cynk, krzem i miedź, które zostają pochłonięte pod postacią stałego roztworu przez podstawową masę stopu, ewentualnie jednak wydzielają się z masy podstawowej w postaci dwuskładnikowych związków z magnezem lub też związków wyżej wartościowych.

Przykład I. 9,0% *Mg*, 1,5% *Cr*, resztę stopu stanowi *Al*.

Stop, otrzymany przez ochłodzenie ze stanu ciekłego, wyżarza się w temperaturze 400 — 450°C i następnie prasuje. Struktura metalograficzna wykazuje wówczas liczne małe kryształy, równomiernie rozproszone w całej masie podstawowej stopu.

Przykład II. Podobna struktura powstaje, skoro stop, zawierający 9,5% *Mg*, 0,6% *Cr*, 0,2% *Mn* (resztę stopu stanowi *Al*), po skrzepnięciu i ochłodzeniu odlewu

wyżarza się w ciągu 10 godzin w temperaturze 270 — 300°C, a bezpośrednio potem w ciągu 5 godzin w temperaturze 400 — 420°C i następnie poddaje prasowaniu. Aby jeszcze dalej posunąć rozpad kryształów pierwotnych, stosuje się po procesie prasowania powtórna heterogenizację w ciągu 1 godziny w temperaturze 300°C.

Przykład III. 10,0% *Mg*, 0,2% *Ti*, 0,35% *Cr*, 0,5% *Si*, resztę stopu stanowi *Al*.

Obróbka cieplna odlewu według przykładu 1 lub 2 daje podobną strukturę metalograficzną, korzystną dla obróbki za pomocą narzędzi skrawających.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Stop glinu, dający się obrabiać za pomocą szybkoobrotowych narzędzi zdzierających wióry, znamienny tym, że zawiera co najmniej 3% magnezu oraz dodatki skład-

ników stopowych w ilościach co najmniej około 1% i najwyżej około 5%, które tworzą z glinem twarde, kruche związki międzykryształowe, praktycznie biorąc nierozpuszczalne w glinie w stanie stałym.

2. Stop według zastrz. 1, znamienny tym, że zawiera jednocześnie większą liczbę metali mogących tworzyć glinki, np. *Cr*, *Mn*, *Fe*, *V*, *W*, *Co*, *Ni*, *Ti*.

3. Sposób wytwarzania stopów glinu, według zastrz. 1 — 2, znamienny tym, że stopy przed ich zastosowaniem poddaje się obróbce cieplnej, powodującej rozpad twardych, kruchych kryształów, składających się ze związków międzykryształowych.

I. G. Farbenindustrie
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.