

16 lutego 1932 r.

2

C 22 f 1/06

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 15261.

Kl. 40 d

1106

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

Sposób ulepszania własności wytrzymałościowych, a zwłaszcza wytrzymałości na zgniatanie, wyrobów z magnezu i jego stopów.

Zgłoszono 14 lutego 1930 r.

Udzielono 10 grudnia 1931 r.

Pierwszeństwo: 11 marca 1929 r. (Niemcy).

Przy kształtowaniu na gorąco magnezu i jego stopów zauważono, że ulepszenie się własności wytrzymałościowych, występujące, jak wiadomo, przy odkształceniach metali, objawia się, w przeciwieństwie do innych metali, przede wszystkim przy obciążeniu na ciągnięcie, podczas gdy polepszenie granicy elastyczności na zgniatanie i skręcanie jest znacznie mniejsze. Tak np. granica płynności przy zgniataniu (ciśnienie w kg/mm^2 , odpowiadające pozostającemu zgrubieniu 0,2%) wynosi po normalnym odkształceniu tych metali w stanie ogrzanym w przybliżeniu o połowę mniej, niż granica płynności przy rozciąganiu

(ciągnięcie w kg/mm^2 odpowiadające pozostałej rozciągłości 0,2%).

Wprawdzie dalszy wzrost wytrzymałości magnezu i jego stopów po odkształceniu w stanie ogrzanym można osiągnąć przez dodatkowe kształtowanie na zimno, lecz okazuje się przytem, że wprawdzie bezwzględne wartości granic płynności przy rozciąganiu jako też zgniataniu wzrastają, lecz niekorzystny stosunek granicy płynności przy rozciąganiu i zgniataniu pozostaje niezmienny.

Także granica płynności przy skręcaniu, wynosząca w metalach naogół połowę tejże granicy przy rozciąganiu, wynosi w

5 magnezie i jego stopach odkształcenia w stanie ogrzanym i w normalnych warunkach co najwyżej około $\frac{1}{4}$ granicy płynności przy rozciąganiu, przyczem także i ten stosunek nie da się poprawić przez dodatkowe odkształcenie na zimno tak, aby dorównał wartości wykazywanej przez inne metale.

W wielu przypadkach użycia magnezu i jego stopów w technice, pożądane jest polepszenie tego niekorzystnego stosunku granicy płynności przy rozciąganiu do pewnych innych własności wytrzymałościowych, zwłaszcza zaś do granicy płynności przy zgniataniu. Sposób według niniejszego wynalazku umożliwia zmianę wyżej wymienionych stosunków w pożądanym kierunku.

Przy odkształcaniu magnezu i jego stopów w stanie ogrzanym, przy temperaturze od 200 do 500°C, stosuje się zwykle, ze względów gospodarczych, tak dużą szybkość odkształcania, jaka jest możliwa bez uszkodzenia spoiwości materiału. Największa szybkość odkształcania, najkorzystniejsza ze względów gospodarczych, zależy w poszczególnych przypadkach od temperatury odkształcania i od własności plastycznych użytego stopu. Najlepiej jest stwierdzić uprzednio największą możliwą szybkość odkształcania dla danego stopu przy odpowiedniej temperaturze w zwykły sposób, a więc przez nastawienie urządzenia lub maszyny na największą sprawność. Stwierdzono przytem, że największą szybkość (np. największą szybkość wysuwania się prętów z formy prasy) możliwą jeszcze do osiągnięcia w odnośnem urządzeniu do kształtowania bez skruszenia obrabianego materiału, określa się następnie jako szybkość „normalną”.

W myśl niniejszego wynalazku można zatem osiągnąć pożądane polepszenie stosunku własności wytrzymałościowych przedewszystkiem w ten sposób, że odkształcanie odbywa się z szybkością znacz-

nie mniejszą od normalnej szybkości odkształcania, wynoszącej mniej niż połowę tej ostatniej. Inna droga, którą można obrać z takim samym wynikiem, polega na tem, że materiał formowany z dowolną szybkością, a zwłaszcza z szybkością normalną, poddaje się, w chwili ustania działania sił zewnętrznych powodujących odkształcenia, nagłemu ochładzaniu do temperatury, przy której nie zachodzą już zmiany struktury krystalicznej ani co do wielkości ani co do układu kryształów.

Do nagłego ochładzania metalu można używać zimnej lub ciepłej wody, oliwy, sprężonego powietrza i t. d., przyczem, np. w przypadku wytłaczania prętów, doprowadza się środek chłodzący możliwie blisko otworu wylotowego formy prasy.

Poniżej objaśniono zastosowanie nowego sposobu na przykładach wyrobu profilówek, wytłaczanych zapomocą tłoczarki, jednak możliwość stosowania nowego sposobu obejmuje wszelkie rodzaje formowania z ogrzaniem, zwłaszcza zaś także wytłaczanie części zwartych, odkuwanie ich, walcowanie i wyciąganie.

Przykład I. Zapomocą tłoczarki do wytłaczania prętów wykonano z czystego magnezu, przy temperaturze roboczej 450°, okrągły pręt o średnicy 25 mm. Normalna szybkość tłoczenia, w myśl definicji podanej powyżej, wynosiła 110 mm/sek. W stanie ochłodzonym stwierdzono granicę płynności materiału, przy rozciąganiu, równą 15 kg/mm², a granicę płynności, przy zgniataniu, 6 kg/mm². Granica płynności przy skręcaniu wynosiła 2,9 kg/mm².

Przy tej samej temperaturze wytłoczono z tego samego materiału taki sam okrągły pręt, lecz z szybkością zmniejszoną do 5 mm/sek. W tym przypadku stwierdzono granicę płynności przy zgniataniu = 11 kg/mm² i granicę płynności przy skręcaniu = 5,1 kg/mm², przyczem granica płynności przy rozciąganiu pozostała bez zmiany, w porównaniu z normalnie wytło-

czonym materiałem, i wynosiła 15 kg/mm².

Przykład II. Ze stopu magnezu zawierającego 6,5% glinu, 1% cynku, 0,3% manganu i drobniejsze zanieczyszczenia zwykłe w stopach magnezu, wytłoczono okrągłe pręty zapomocą tłoczarki o przekroju wylotu 25 mm i przy temperaturze 300°. Odpowiednio do mniejszej plastyczności tego stopu normalna szybkość tłoczenia wynosiła w tym przypadku tylko około 50 mm/sek. Dla materiału tego stwierdzono granicę płynności przy rozciąganiu — 22,5 kg/mm², granicę płynności przy zgniataniu — 14 kg/mm² i wytrzymałość na znużenie (próba na zginanie) 12 kg/mm².

Przy formowaniu z ogrzaniem, w myśl wynalazku, szybkość odkształcenia wynosiła 10 mm/sek, przy zachowaniu innych warunków bez zmiany. Dla materiału tego stwierdzono granicę płynności przy zgniataniu 22 kg/mm², wytrzymałość na znużenie przy zginaniu 16 kg/mm², podczas gdy granica płynności przy rozciąganiu 22 kg/mm² pozostała i w tym przypadku bez zmiany, w porównaniu z materiałem tłoczonym normalnie.

Przykład III. Zapomocą tłoczarki do wytłaczania prętów wykonano z czystego magnezu okrągły pręt o średnicy 25 mm, przy temperaturze roboczej 300°, przyczem normalna szybkość tłoczenia wynosiła 130 mm/sek. Otrzymany materiał wykazał granicę płynności: przy rozciąganiu 16 kg/mm², przy zgniataniu 6,5 kg/mm² i przy skręcaniu 3,7 kg/mm². Taka sama próba przy silnym ochłodzeniu okrągłego pręta, wychodzącego z formy, zapomocą zimnej wody aż do osiągnięcia temperatury poniżej 200°, dała materiał, którego granica płynności przy rozciąganiu pozostała znowu bez zmiany i była równa 16 kg/mm², natomiast granica płynności przy zgniataniu wzrosła do 13 kg/mm², a przy skręcaniu — do 5,5 kg/mm².

Przykład IV. Ze stopu magnezu wspo-

mnianego w przykładzie II wytłoczono okrągły pręt o średnicy 25 mm zapomocą tłoczarki do wytłaczania prętów, przy temperaturze około 350° z szybkością tłoczenia 10 mm/sek i przy jednoczesnym ochładzaniu zapomocą zimnej wody okrągłego pręta wychodzącego z formy prasy. Materiał ten wykazał granicę płynności przy rozciąganiu 24,8 kg/mm² i przy zgniataniu — 24,0 kg/mm².

Wybór jednego z obu opisanych sposobów zależy od przekroju materiału. Przy powiększających się rozmiarach przekroju dochodzi się naturalnie do pewnej granicy, powyżej której hartowanie nie jest już dość skuteczne tak, że lepiej zastosować tłoczenie ze znacznie zmniejszoną szybkością. W takich przypadkach może być jednak korzystne takie połączenie obu sposobów, mianowicie jednoczesne zmniejszenie, w mniejszym stopniu w porównaniu z szybkością normalną, szybkości odkształcania i hartowania bezpośrednio po odkształceniu.

Zachodzący tu proces hartowania nie ma nic wspólnego, na co wskazano już na wstępie opisu, ze znanym hartowaniem stosowanym przy uszlachetnianiu, ponieważ ten ostatni sposób nadaje się tylko do stopów dających się ulepszać i ujawnienie się jego wpływu zależy tylko od temperatury wyżarzania, która w żadnym razie nie może być taka jak temperatura stosowana przy odkształcaniu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ulepszania własności wytrzymałościowych, a zwłaszcza granicy elastyczności przy zgniataniu, wyrobów z magnezu i z jego stopów, otrzymanych przez kształtowanie w stanie ogrzanym, znamienny tem, że szybkość odkształcania w stanie ogrzanym zmniejsza się poniżej połowy „normalnej” szybkości odkształcania w stanie ogrzanym.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny

tem, że materiał odkształcony z dowolną szybkością, a zwłaszcza z szybkością „normalną”, poddaje się, w chwili ustania działania sił zewnętrznych powodujących odkształcenie się materiału, nagłemu ochładzaniu do temperatury poniżej 200°C, t. j. do temperatury, przy której nie zachodzi już zmiana struktury krystalicznej ani pod

względem układu kryształów ani też pod względem ich wielkości.

I. G. Farbenindustrie
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.