

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32501

C 22 4, 1/54
Kl. 40 d, 1/50

Dürener Metallwerke Aktiengesellschaft, Berlin — Borsigwalde

Sposób wyrobu i przerabiania nitów z samoutwardzających się stopów alumińowych, zwłaszcza ze stopów *Al-Cu-Mg*

Zgłoszono 15 listopada 1940

Udzielono 21 grudnia 1943

Pierwszeństwo: 15 listopada 1939 (Niemcy)

Nity z samoutwardzających się stopów alumińowych w rodzaju *Al-Cu-Mg*, o dużej wytrzymałości, nituje się jak wiadomo na zimno. Takie nity ulepszone, to znaczy wyżarzane w temperaturach około 500°C i hartowane, muszą być, zależnie od temperatury przechowywania, zużywane w ciągu pewnego okresu czasu, ponieważ w razie dłuższego przechowywania stają się zbyt twarde i nie można ich wtedy dobrze odkształcać przez uderzanie. Dopuszczalny okres przechowywania np. stopu, zawierającego około 4,2% *Cu*, 0,8% *Mg*, 0,3% *Mn* i około 0,3% *Si*, którego resztę stanowi zwykle aluminium handlowe, określony jako dopuszczalny okres przydatności do nitowania, wynosi w temperaturze

10°C około 8 godzin, w temperaturze 20°C — około 2½ godzin, w temperaturze zaś 30°C — około 1¼ godziny. Te okresy przechowywania są w pewnej mierze zależne od składu chemicznego stopu, mianowicie przy mniejszej zawartości magnezu możliwe są nieco dłuższe okresy przechowywania.

W niektórych przypadkach występowały jednak trudności, ponieważ po rozklepaniu nitu powstawały popękane łby nie posiadające okrągłego kształtu. Stwierdzono, że przyczyną tych wad jest powstawanie grubych ziarn w sworzniu nitu przy ulepszaniu nitu wytworzonego z drutu wyżarzonego. Przy nieprzerwanym wytwarzaniu dużych ilości nitów o jednakowej wiel-

kości powiększa się z biegiem czasu forma do sworznia nitowego; miękki drut nitowy odkształca się wtedy w taki sposób, jak to odpowiada odkształcalności krytycznej, przy czym to odkształcanie się powoduje powstawanie grubych ziarn przy późniejszym ulepszaniu w temperaturze około 500°C. W celu usunięcia tej niedogodności proponowano rozciągać wyżarzony drut o 20—50% przed wytwarzaniem nitów. Wskutek tego krytyczny stopień odkształcania, osiągany przy wytwarzaniu nitów za pomocą niciarki w sworzniu nitu i powodujący gruboziarnistość przy ulepszaniu w temperaturze około 500°C, przekraczano we wszystkich miejscach nitu i osiągnano wszędzie budowę drobnoziarnistą. Uformowane łby były wszystkie okrągłe i nie posiadały rys.

W praktyce utrzymywano wielkość rozciągania miękkiego drutu nitowego przy dolnej granicy, ponieważ obawiano się, że przy dużych stopniach odkształcania nie będzie można wytwarzać dobrych nitów. Czas przechowywania ulepszonych nitów utrzymywano mniej więcej we wspomnianych wyżej górnych granicach.

Ten zwykły sposób wytwarzania i przerabiania nitów z samoutwardzających się stopów aluminium, zwłaszcza ze stopów *Al-Cu-Mg*, ma pewne niedogodności ujawniające się w praktyce oraz techniczne wady, które usuwa w znacznej mierze wynalazek niniejszy. Jedną z niedogodności znanego sposobu polega na tym, że nit musi być użyty do nitowania w stosunkowo krótkim okresie czasu po nagłym ochłodzeniu, ściśle oznaczonym, w zwykłej temperaturze pokojowej wynoszącej około 20°C; jeżeli w ciągu tego okresu zdatności do odkształcania się przy uderzeniu nity nie mogły być użyte, to nieodzowne było ponowne nagłe ochłodzenie ich. Wadą techniczną znanego sposobu jest zmniejszona wytrzymałość na ścinanie przerabianego nitu. Wskutek tego bowiem, że nit musi

być formowany już w krótkim czasie po nagłym ochłodzeniu, następuje szkodliwe działanie na przebiegi odbywające się w tworzyw przy naturalnym samoutwardzaniu się w związku z nagłym ochłodzeniem i powodujące powiększenie wytrzymałości. Wskutek tego końcowa wytrzymałość rozklepanego nitu mimo kształtowania go na zimno nie osiąga wytrzymałości albo też właśnie osiąga wytrzymałość niekształtowanego bez przeszkód samoutwardzonego drutu nitowego lub nitu.

Sposób wytwarzania i przerabiania nitów według wynalazku polega na tym, że drut nitowy z samoutwardzającego się stopu aluminium, zwłaszcza ze stopu *Al-Cu-Mg*, jest po wyżarzeniu wyciągany na zimno tak, iż jego przekrój poprzeczny zostaje zmniejszony przynajmniej o 35%, po czym z tego, w taki sposób na zimno ciągniętego drutu wyrabia się nity i wyżarza je w wysokiej temperaturze, wynoszącej około 500°C, następnie ochładza się je nagle w wodzie, przechowuje przez pewien okres czasu, dłuższy, niż stosowany dotychczas i uważany jako dopuszczalny okres zdatności do odkształcania przez uderzenie, wynoszący np. w temperaturze 20°C co najmniej osiem godzin, po czym poddaje się je nitowaniu uderzeniowemu.

Niespodziewanie stwierdzono bowiem, że okres przydatności do nitowania uderzeniowego może być wielokrotnie powiększony w porównaniu z dotychczas stosowanym, jeżeli wyżarzony drut na nity wyciąga się na zimno przed przerobieniem go na nity zmniejszając jego przekrój poprzeczny co najmniej o 35%. Górna granica wielkości rozciągania jest w zasadzie zależna od składu chemicznego stosowanego stopu, to znaczy od zdolności wyciągania się drutu wyżarzonego i od rodzaju nitów, jakie mają być wyrabiane z tego rozciąganego drutu.

Okazało się np., że nity ze stopu, zawierającego około 4,2% *Cu*, 0,5% *Mg*,

0,3% *Mn* i 0,3% *Si*, mogą być stosowane do nitowania uderzeniowego jeszcze w okresie do średnio około 72 godzin w temperaturze przechowywania wynoszącej 20°C, jeżeli są one wytworzone sposobem według wynalazku z drutu nitowego, wyżarzane przed wytwarzaniem nitów i następnie rozciągane na zimno o 40%. Gdy ten sam drut rozciągano o 25%, okres czasu zdolności do odkształcania się przy uderzeniu wynosił średnio tylko 8 godzin.

Dalej okazało się, że okres zdolności do odkształcania się przy uderzeniu nitu według wynalazku jest zwłaszcza w wyższych temperaturach przechowywania jeszcze korzystniejszy w porównaniu z nitami wytworzonymi w sposób dotychczasowy. Stwierdzono, że w temperaturze przechowywania wynoszącej 50°C okres zdolności do odkształcania się nitu wykonanego z drutu wyżarzonego i odkształconego o 40% wynosił około 24 godzin. Przy rozciągnięciu drutu o 25% okres ten wynosił jednakże tylko 1 godzinę.

Odpowiednio do tego rozklepywanie nitu uskutecznia się według wynalazku w temperaturze 50°C dopiero po przechowywaniu wynoszącym około jednej godziny. W temperaturach pokojowych, leżących pomiędzy 20 a 50°C, okres czasu przechowywania nitu według wynalazku przypada między 8 i 1 godz.; w temperaturze 30° np. wynosi on około 4 godzin. W temperaturach pokojowych poniżej 20°C okresy przechowywania są dłuższe i wynoszą np. w temperaturze 10°C około 20 godz.

Również czas przydatności do nitowania, to znaczy okres czasu, w ciągu którego nit może być odkształcany przez uderzenie bez zarzutu, odpowiadający (w odniesieniu do temperatury pokojowej wynoszącej 20°C) średnio około 72 godzinom, jest podobnie zależny od temperatury pokojowej. W odniesieniu do temperatury 50°C ustalono średni okres przydatności do nitowania uderzeniowego,

jak wspomniano wyżej, wynoszący 24 godzin. W temperaturze 30°C wynosi on około 42 godz., w temperaturze zaś 10°C — ponad 5 dni.

W praktyce określa się ze względów bezpieczeństwa dopuszczalny okres przydatności do nitowania krótszy i ogranicza go do mniej więcej jednej trzeciej średniej wspomnianego okresu. Więc np. należy ustalić w odniesieniu do temperatury pokojowej, wynoszącej 20°C, dopuszczalny okres przydatności nitów z wyżarzonego i do 40% rozciągniętego drutu do nitowania uderzeniowego, wynoszący około 24 godzin w temperaturze około 15°C, w temperaturze zaś 10°C — około 2 dni.

To powiększenie okresu przydatności do nitowania uderzeniowego zapewnia niezwyczajnie techniczno-przemysłowe ułatwienie, nie tylko ma się bowiem do rozporządzenia dłuższy okres czasu użycia nitów nagle ochładzanych i zaoszczędza się ponowne nagłe ochładzanie nitów, które nie mogły być użyte w okresie uważanym za dopuszczalny, lecz można także nagle ochładzać równocześnie znacznie większą liczbę nitów, co znacznie upraszcza stosowane do tego celu urządzenie, jak również samo przechowywanie nitów.

Możliwe jest wprawdzie przerabianie nitu wytworzonego z wyżarzonego i następnie co najmniej o 35% rozciągniętego drutu bezpośrednio po nagłym ochładzaniu od temperatury 500°C. Jeśli jednak odkształcanie nitów przez uderzenie rozpoczyna się według wynalazku dopiero po upływie najmniejszych okresów czasu, to osiąga się dalsze korzyści techniczne.

Już bowiem wytrzymałość na ścinanie drutu rozciągniętego o 35% po wyżarzaniu i samoutwardzonego, to znaczy po nagłym ochładzaniu i przechowywaniu go, jest aż o (około) 1 kg/mm² większa niż wytrzymałość na ścinanie drutu rozciągniętego tylko 25% po wyżarzaniu i samoutwardzonego. Tak samo wyróżniają się

nity samoutwardzone, wytworzone z drutu rozciągniętego o 35%, na ogół lepszą wytrzymałością na ścinanie w porównaniu z nitami, wytworzonymi z drutu rozciągniętego o 25%, mianowicie niezależnie od tego, czy nity były rozklepywane wkrótce po nagłym ochładzaniu, czy też po dłuższym przechowywaniu. W nitach rozklepywanych według wynalazku po dłuższym przechowywaniu zostaje nie tylko osiągnięta żądana wytrzymałość na ścinanie samoutwardzonego niezaklepywanego nitu lub samoutwardzonego drutu nitowego, lecz nawet przekroczone. Tłumaczy się to prawdopodobnie tym, że nity wskutek powiększonego okresu zdolności do odkształcania się przy uderzeniu są po nagłym ochładzaniu dłużej przechowywane, zanim zostaną użyte; wskutek tego szkodliwe działanie na wzmocnienie, następujące wskutek samoutwardzenia i powodowane przez kształtowanie na zimno, staje się prawdopodobnie słabsze, a nawet ujawnia się dodatkowe wzmocnienie na zimno.

Sposób według wynalazku okazał się szczególnie dobry w odniesieniu do stopów o wspomnianych wyżej składach chemicznych, których okres zdatności był jak wspomniano bardzo ograniczony, a którego jednakże nie można było pominąć, o ile w odkształconym na zimno nicie miała być niezawodnie osiągnięta wytrzymałość na ścinanie wynosząca 25 kg/mm². Sposób ni-

niejszy nadaje się do zastosowania także do stopów, w których zawartość magnezu przekracza np. 0,5%, lecz w tym przypadku okres zdolności do odkształcania się na zimno nie zostaje powiększony w takiej mierze, jak to następuje w tworzywach o mniejszej zawartości tego składnika.

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

Sposób wyrobu i przerabiania nitów z samoutwardzających stopów aluminium, zwłaszcza ze stopów *Al-Cu-Mg*, znamieny tym, że drut na nity, wykonany z takiego stopu, poddaje się rozciąganiu po wyżarzaniu tak, aby jego przekrój poprzeczny został zmniejszony co najmniej o 35%, po czym z drutu tego wyrabia się nity i wyżarza je w wysokiej temperaturze, wynoszącej około 500°C, ochładza nagle w wodzie, po czym przechowuje się je w temperaturze pokojowej w ciągu określonego czasu, dłuższego od okresu uważanego dotychczas za dopuszczalny okres zdolności do odkształcania się przy uderzeniu i wynoszącego np. w temperaturze 20°C przynajmniej osiem godzin, a następnie poddaje się je nitowaniu uderzeniowemu.

D ü r e n e r M e t a l l w e r k e
A k t i e n g e s e l l s c h a f t

Zastępca: inż. F. Winnicki

rzecznik patentowy