



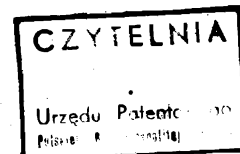
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 01.12.78 (P. 211 404)

Pierwszeństwo: 02.12.77 Austria

Zgłoszenie ogłoszono: 30.07.79

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1982



Int. Cl.² B22F 7/04
C23C 11/14

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Hoerbiger u. Co., Schongau/Lech (Republika Federalna Niemiec)

Sposób wytwarzania spiekanych płytek ciernych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania spiekanych płytek ciernych do sprzęgieł i hamulców polegający na rozsypywaniu sproszkowanego metalu na nośnik stalowy i spiekaniu go w piecu w atmosferze gazu ochronnego, zawierającego azot, pochodzącego, zwłaszcza z rozkładu amoniaku.

Do wytwarzania sprzęgieł ciernych wielopłytkowych i hamulców stosuje się spiekane płytki cierne, składające się z nośników stalowych, zaopatrzonych po jednej lub po obydwu stronach w spiekaną wykładzinę cierną i na co najmniej jednej krawędzi, wewnątrz i/lub na zewnątrz zabieraki np. uzębień dla przenoszenia siły. Sprawność takich sprzęgieł i hamulców jest w znacznym stopniu określona przez odporność nośników stalowych, a zwłaszcza ich elementów zabierakowych.

Ze względu na wymiary i ciężar sprzęgieł oraz hamulców niemożliwe jest stosowanie nadwymiarowych nośników stalowych. Dlatego też, zwłaszcza w przypadku sprzęgieł i hamulców do przekładni przełączalnych i nawrotnych dochodzi do pęknięć zmęczeniowych płytek ciernych. Poza tym na elementach zabierakowych występują ślady zużycia, spowodowane uderzeniami powierzchni nośnej korpusu, współpracującej z zabierakami płytek ciernych.

Aby temu zapobiec, starano się podnieść wytrzymałość nośników stalowych i uczynić, zwłaszcza te krytyczne strefy, bardziej odpornymi. Podniesienie wytrzymałości zmęczeniowej przez zastosowanie

2

stali o wyższej wartości lub przez utwardzanie nośników stalowych na drodze obróbki cieplnej nie jest również bezproblematyczne. Przy rozgrzewaniu w piecu przy spiekaniu wykładzin ciernych, rozgrzewa się również nośniki stalowe i mniej lub bardziej wyżarza się. Utwardzanie nośników stalowych przed spiekaniem jest z tego względu jedynie częściowo celowe. Niewskazane jest również utwardzenie po naniesieniu spiekanej wykładziny cierniej, ponieważ na wykładziny cierne niekorzystnie oddziałują tego rodzaju obróbka cieplna, zwłaszcza gdy stosuje się składniki wykładziny cierniej, których temperatura topnienia jest niższa od temperatury utwardzania. Również stosowane niekiedy utwardzanie indukcyjne nośników stalowych w obszarze ich uzębień przyczynia się do zwiększenia odporności na zużycie w obszarze boków zarysu zęba, lecz nie stanowi to istotnego podniesienia wytrzymałości zmęczeniowej.

W ostatnim czasie, w celu podniesienia odporności na zużycie i wytrzymałości zmęczeniowej części stalowych stosowano termochemiczną obróbkę dyfuzyjną. Wówczas, zwłaszcza w krytycznie obciążanych miejscach elementów stalowych wymagane jest dyfundowanie różnorodnych środków, jak azot, węgiel, bor i chrom. W przypadku spiekanych płytek ciernych, przez traktowanie azotem można uzyskać polepszenie właściwości warstwy krawędziowej nośników stalowych oraz przedłużenie ich żywotności. Do tego konieczny jest jednak proces obróbki ciepl-

nej gotowych płytek ciernych, co znacznie podwyższa koszty procesu wytwarzania i może być stosowane jedynie w krytycznych przypadkach.

Z niemieckiego opisu patentowego 950 298 znane jest w końcu nawęglanie płytek sprzęgłowych spiekanych warstwą wykładzinową w określonych miejscach, charakteryzujących się zwiększoną wytrzymałością, przy czym nawęglanie przebiega jednocześnie ze spiekaniem. Po naniesieniu wykładzin ciernych na nośniki stalowe, zostają one w miejscach nawęglanych, zasadniczo w obszarze uzębienia, pozbawione naniesionej wykładziny. Wówczas płytki, pod wpływem włączania pośredniego tarczy węglowej lub grafitowej lub innego środka, oddającego węgiel, nakładane są jedna na drugą w miejscach nawęglanych i poddawane obróbce cieplnej. Ten proces jest pracochłonny i nie stosowany ze względów na wysokie koszty w nowoczesnej produkcji seryjnej. Nawęglanie odbywa się w temperaturze około 900°C, natomiast temperatury stosowane zazwyczaj przy spiekaniu ciśnieniowym płytek ciernych, wytwarzanych w procesie rozsypywania, leżą w znacznie niższym zakresie. Poza tym nawęglanie nie przyczynia się zasadniczo do podniesienia wytrzymałości, zwłaszcza że dokładne utwardzanie przez nawęglanie jest możliwe jedynie w połączeniu z następującymi kapielami hartującymi, których nie można jednak stosować ze względu na spiekającą wykładzinę cierną.

Zadaniem wynalazku jest więc takie ulepszenie wstępnie opisanego sposobu wytwarzania spiekanych płytek ciernych, aby bez poważnego podniesienia kosztów wytwarzania i obniżenie wartości spiekanych wykładzin ciernych, możliwa byłaby termochemiczna obróbka dyfuzyjna nośników stalowych, a dzięki temu podniesienie wytrzymałości zmęczeniowej płytek ciernych.

Zadanie to rozwiązano dzięki temu, że termiczne spiekanie w atmosferze gazu ochronnego prowadzi się z nadmiarem azotu po czym, po zakończeniu termicznego spiekania, wprowadza się gaz płuczący.

Podstawą wynalazku jest założenie, że termochemiczna dyfuzja, w postaci traktowania azotem jest możliwa do przeprowadzenia jednocześnie podczas procesu spiekania, w panujących podczas tego procesu warunkach termicznych, jeżeli uda się uwolnić dostateczną ilość dyfuzyjnego azotu do obszaru nośników stalowych. Jak się okazało, jest to możliwe do uzyskania w nieskomplikowany sposób, dzięki zastosowaniu środków według wynalazku. Na określonym poziomie temperatur w procesie spiekania, powierzchnie górne nośników stalowych spiekanych płytek ciernych oraz stalowe ściany pieca do spiekania działają jako katalizator i powodują rozpad gazu amoniakalnego na składniki azot i wodór. Doprowadzenie azotu na powierzchnię górną nośnika stalowego jest dogodniejsze, dzięki porowatości spiekanych wykładzin ciernych, przy czym również w obszarze wykładzin ciernych, poprzez szkielet spiekany, występuje zjawisko azotowania. W ten sposób możliwe jest, dzięki przewidzianemu w wynalazku włączaniu obróbki azotem do procesu spiekania, uzyskanie spiekanych płytek ciernych o znacznie ulepszonych właściwościach wytrzymałościowych, bez dodatkowej obróbki cieplnej.

Przeprowadzenie po zakończeniu termicznego spiekania, przez piec do spiekania gazu płuczającego, przyspiesza chłodzenie materiału spiekanego. Dzięki temu ulega nie tylko skróceniu czas wytwarzania spiekanych płytek ciernych, lecz również redukuje się, zwłaszcza późniejsze wydzielanie się uwolnionego azotynu, a poza tym zapobiega się tworzeniu dużych ziaren, przez rekrytalizację w osnowie struktury stali.

W ramach sposobu według wynalazku stosuje się gaz ochronny zawierający oprócz azotu także węgiel, tlen i wodór, jak również inne składniki, których dyfundowanie w powierzchnię górną nośników stalowych płytek ciernych jest pożądane, aby dostosować ich właściwości do określonych wymagań.

Sposób według wynalazku jest opisany poniżej na przykładzie wytwarzania spiekanych płytek ciernych: Na nośnik stalowy o błyszczącej powierzchni górnej, który może stanowić stop stali o wysokiej zawartości węgla, rozsypuje się najpierw sproszkowany metal, możliwie równomierną warstwą. Sproszkowany metal napieka się, po czym pokryte tą warstwą wykładziny ciernie sprasowuje się do pożądanej grubości i poddaje następnie procesowi spiekania ciśnieniowego. To ciśnieniowe spiekanie odbywa się w piecach kołpakowych z gazem ochronnym w określonych warunkach temperatury i czasu, odnoszących się między innymi do stosowanych mieszanin proszku. Jako gaz ochronny stosuje się amoniak i gaz nośny, w którego skład wchodzi węgiel, tlen i wodór. Temperatura spiekania wynosi ok. 570°C.

Gaz ochronny wraz z gazem nośnym podczas procesu spiekania na bieżąco ciągle odnawia się. Piec kołpakowy jest zaopatrzony w odpowiednie do tego celu urządzenie odsysające i doprowadzające gaz. Wewnątrz pieca do spiekania powierzchnie górne nośników stalowych płytek ciernych działają jako katalizator i powodują w ten sposób rozpad doprowadzanego gazu amoniakalnego na jego składniki — azot i wodór. Poza tym gazy ochronne wprowadza się w piecu do spiekania w ruch cyrkulacyjny, np. za pomocą dmuchaw wbudowanych w piec. Na skutek ciągłego odnawiania rozpadowego gazu ochronnego na powierzchniach górnych nośników stalowych — i to nie tylko w obszarze niepokrytych warstwą spiekającą uzębień na krawędziach lecz również dzięki porowatości warstwy spiekanej w obszarze wykładzin ciernych — podtrzymuje się nadmiar azotu. W ten sposób dochodzi do dyfundowania azotu, dzięki czemu w obszarze powierzchni górnych nośników stalowych powstają azotki, podnoszące istotnie wytrzymałość nośników stalowych, zwłaszcza wytrzymałość zmęczeniową. Dzięki obecności dyfundowanych gazów nośnych tworzą się poza tym z żelazem kryształy roztworu stałego i kryształy związków, zwłaszcza bardzo twarde węgliki, azotki karbonylowe i azotki hydroksykarbonylowe, które również polepszają właściwości wytrzymałościowe.

Ze względów technicznych do pieca do spiekania można dołączyć piec reakcyjny, w którym ulegają spaleni palne składniki gazów ochronnych, odsysanych z pieca do spiekania, zwłaszcza nadmiar wodoru. W celu przyspieszenia chłodzenia materiału

spiekane go lub azotynu można doprowadzić do pieca do spiekania gaz płuczący.

W opisanym sposobie przy wytwarzaniu spiekanych płytek ciernych według procesu spiekania ciśnieniowego uzyskuje się efekt azotynowania, praktycznie bez podnoszenia kosztów, prowadzący do znacznie lepszego produktu końcowego. Nie wymagany jest więc dodatkowy proces roboczy, ani późniejsze hartowanie utwardzanych nośników stalowych, w czasie którego spiekane wykładziny ciernie mogłyby ulec uszkodzeniu. W przypadku spiekanych wykładzin ciernych z dodatkami żelaza, dzięki termochemicznej obróbce dyfuzyjnej, uzyskuje się nawet podniesienie właściwości ciernych i zmniejszenie zużycia. Poza tym stwierdzono również zwiększoną odporność na korozję wolnych powierzchni stali. Zmiany przeprowadzane w tradycyjnych piecach do spiekania są stosunkowo niewielkie; konieczne jest jedynie zastosowanie środ-

ków do ciągłego doprowadzania i odprowadzania gazu ochronnego, jak również do wprowadzania go w ruch cyrkulacyjny w samym piecu do spiekania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania spiekanych płytek ciernych do sprzęgieł i hamulców, przez rozsypywanie sproszkowanego metalu na nośnik stalowy i spiekanie go w piecu, w atmosferze gazu ochronnego, zawierającego azot, pochodzącego zwłaszcza z rozkładu amoniaku, **znamienny tym**, że termiczne spiekanie prowadzi się w atmosferze gazu ochronnego z nadmiarem azotu, po czym po zakończeniu termicznego spiekania, wprowadza się gaz płuczący.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się gaz ochronny, zawierający oprócz azotu także węgiel, tlen i wodór.