

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

93144

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.12.74 (P. 176144)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08.05.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP

B22f 1/00

Int. Cl.².

B22F 1/00



Twórcy wynalazku: Tadeusz Narbutt, Witold Missol, Szymon Adamczak,
Zbigniew Zaleski

Uprawniony z patentu: Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice (Polska)

Sposób wytwarzania spiekanej stali molibdenowej

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania spiekanej stali molibdenowej na odpowiedzialne części maszyn.

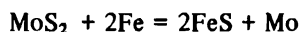
Znany dotychczas sposób wytwarzania spiekanej stali molibdenowej polega na wprowadzeniu do czystego proszku żelaza lub do proszku żelaza, zawierającego łącznie lub osobno proszkowe dodatki stopowe, na przykład miedź, nikiel i grafit, proszku molibdenu w ilości 0,3 do 1% wagowych wsadu lub sproszkowanego stopu ferromolibdenu w ilości od 0,6 do 2,5% wagowych wsadu. Po wymieszaniu składników mieszankę prasuje się jednokrotnie lub dwukrotnie ciśnieniem od 4 do 7 ton na centymetr kwadratowy na prasach hydraulicznych i mechanicznych, a uzyskane wypraski spieka się jedno lub dwukrotnie w atmosferach redukujących w temperaturach od 1000 do 1350°C w czasie od 1 do 2 godzin.

Stosowanie dodatku elementarnego proszku molibdenu lub proszku ferromolibdenu powoduje, że w znanym sposobie wytwarzania podczas spiekania przebiega jedynie powolna dyfuzja w stanie stałym i tym samym wnikanie molibdenu do żelaza zachodzi tylko częściowo i w efekcie spiekana stal molibdenowa wykazuje niedostateczną jednorodność. Równocześnie charakteryzuje się ona stosunkowo dużą porowatością otwartą, właściwą dla zwykłych procesów technologicznych, wynoszącą w zależności od ciśnienia prasowania od 8 do 16% objętości kształtki, co powoduje utwardzanie na wskroś w zabiegach najbardziej typowej obróbki cieplno-chemicznej, to jest podczas nawęglania, węglazotowania i azotowania.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego sposobu otrzymywania spiekanej stali molibdenowej, zapewniającego uzyskanie stali molibdenowej o wysokiej jednorodności i niskiej porowatości otwartej.

Istota rozwiązania technicznego zgodnie z wynalazkiem polega na tym, że do czystego proszku żelaza lub do proszku żelaza, zawierającego łącznie lub osobno znane proszkowe dodatki stopowe, wprowadza się molibden w postaci dwusiarczku molibdenu o ziarnistości poniżej 100 mikrometrów, korzystnie poniżej 60 mikrometrów, w ilości od 0,2 do 3% wagowych wsadu, a następnie składniki proszkowe poddaje się mieszanii, prasowaniu i spiekaniu znanymi metodami metalurgii proszkowej.

Wprowadzony dwusiarczek molibdenu w czasie procesu spiekania reaguje z żelazem, tworząc siarczek żelaza i wolny molibden według równania:



Z kolei powstały siarczek żelaza FeS tworzy z żelazem w temperaturze 988°C topliwą eutektykę, w której łatwo rozpuszcza się molibden.

Zastosowanie dodatku molibdenu w postaci dwusiarczku molibdenu MoS₂ zgodnie z wynalazkiem zapewnia szybki przebieg dyfuzji molibdenu do żelaza poprzez fazę ciekłą i tym samym wysoką jednorodność materiału spiekane. Jednocześnie wywiązany siarczek żelaza FeS w wyniku reakcji między dwusiarczkiem molibdenu i żelazem powoduje zasklepianie się porów w spieku, oddziałując sferoidyzująco na ich kształt.

Tym samym porowatość otwarta w spiekanej stali molibdenowej otrzymanej sposobem według wynalazku w zależności od ilości wprowadzonego dwusiarczku molibdenu i ciśnienia prasowania przyjmuje małe wartości i wynosi od 0,1 do 2% objętości kształtki. Wytworzona stal molibdenowa ze względu na małą porowatość otwartą, poddana utwardzeniu drogą obróbki cieplno-chemicznej, na przykład nawęglania, węgloazotowania lub azotowania, wykazuje wyraźnie zarysowane, utwardzone i odporne na ścieranie warstewki powierzchniowe przy zachowaniu ciągliwości rdzenia.

Zgodnie ze sposobem według wynalazku dla obniżenia porowatości otwartej spiekanej stali molibdenowej można również wprowadzać dwusiarczek molibdenu do gotowych fabrycznie mieszanek, zawierających już molibden w postaci elementarnej lub stopowej.

Sposób według wynalazku jest wyjaśniony w poniższych przykładach.

Przykład I. Mieszaninę proszków w ilości 80 kilogramów, zawierającą 98% wagowych proszku żelaza o ziarnistości poniżej 160 mikrometrów, 1,5% wagowych dwusiarczku molibdenu o ziarnistości poniżej 60 mikrometrów i 0,5% środka poślizgowego w postaci stearynianu cynku, miesza się w czasie 60 minut w 100-litrowym mieszalniku łopatkowym. Gotową mieszaninę prasuje się na prasach hydraulicznych lub mechanicznych w kształtki w matrycach stalowych pod ciśnieniem 6000 kilogramów na centymetr kwadratowy. Otrzymane kształtki spieka się w atmosferze endogazu lub zdysocjowanego amoniaku w temperaturze 1150°C w czasie 90 minut.

Wytworzona spiekana stal molibdenowa charakteryzuje się średnią porowatością czynną 0,3%, gęstością od 6,7 do 6,8 gramów na centymetr sześcienny i wykazuje jednorodną strukturę oraz może być poddawana zabiegowi warstwowemu nawęglania lub węgloazotowania.

Przykład II. Mieszaninę proszków w ilości 80 kilogramów, zawierającą 93,25% wagowych proszku żelaza o ziarnistości poniżej 160 mikrometrów, 2,5% wagowych proszku miedzi o ziarnistości poniżej 100 mikrometrów, 1,75% wagowych proszku niklu o ziarnistości poniżej 45 mikrometrów, 1,5% wagowych dwusiarczku molibdenu o ziarnistości poniżej 60 mikrometrów, 0,5% wagowych proszku grafitu o ziarnistości poniżej 65 mikrometrów i 0,5% wagowych środka poślizgowego w postaci stearynianu cynku, miesza się w dwóch etapach.

W pierwszym etapie miesza się składniki stopowe z 10 kilogramami proszku żelaza w czasie 15 minut w 20-litrowym mieszalniku łopatkowym. W drugim etapie wymieszaną wstępnie mieszaninę przenosi się do 100-litrowego mieszalnika łopatkowego, wprowadza się resztę proszku żelaza i całość miesza się w czasie 60 minut. Następnie mieszaninę prasuje się wstępnie ciśnieniem 5000 kilogramów na centymetr kwadratowy i spieka w atmosferze endogazu w temperaturze 890°C w czasie 60 minut. Wstępnie sprasowane i spieczone kształtki doprasowuje się ciśnieniem 6000 kilogramów na centymetr kwadratowy, po czym spieka się końcowo w temperaturze 1150°C w czasie 60 minut.

Wytworzona stal według przykładu II charakteryzuje się wysoką jednorodnością przy porowatości otwartej średnio 0,1% i gęstością od 7,1 do 7,3 gramów na centymetr sześcienny. Może ona być poddawana zabiegowi warstwowemu nawęglania lub węgloazotowania.

Przykład III. Do 80 kilogramów proszku stopowego, zawierającego 96% wagowych żelaza, 1,75% wagowych niklu, 0,5% molibdenu, wprowadza się 1% wagowy wsadu dwusiarczku molibdenu o ziarnistości poniżej 60 mikrometrów, 0,5% wagowych wsadu proszku grafitu o ziarnistości poniżej 0,65 mikrometra i 0,5% wagowych wsadu środka poślizgowego w postaci stearynianu cynku. Całość miesza się w czasie 60 minut w 100-litrowym mieszalniku łopatkowym, a następnie prasuje i spieka podobnie jak w przykładzie II.

Wytworzona stal według przykładu III charakteryzuje się wysoką jednorodnością przy porowatości otwartej średnio 0,1% i gęstością od 7,1 do 7,3 gramów na centymetr sześcienny. Może ona być poddawana zabiegowi warstwowemu nawęglania i węgloazotowania.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania spiekanej stali molibdenowej, polegający na mieszaniu z proszkiem żelaza proszkowego składnika lub proszkowych składników stopowych, a następnie na prasowaniu mieszanki i spiekaniu wyprasek w atmosferach redukujących, z n a m i e n n y t y m, że do proszku żelaza lub mieszanki proszku żelaza, zawierającej łącznie lub osobno znane proszkowe dodatki stopowe, wprowadza się dwusiarczek molibdenu o ziarnistości poniżej 100 mikrometrów, korzystnie poniżej 60 mikrometrów, w ilości od 0,2 do 3% wagowych wsadu.