



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

266 263

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
B 22 F 9/04

(21) PV 8128-BZ.F

(22) Prihlášené 19 11 87

(40) Zverejnené 11 04 89

(45) Vydané 13 07 90

(75)

Autor vynálezu

ŠALAK ANDREJ ing. CSc., KOŠICE

(54)

Spôsob výroby oceleového prášku z triesok, vznikajúcich pri trieskovom obrábaní valcovaných polovýrobkov z liatych ocelí

(57) Spôsob výroby oceleového prášku z triesok, vznikajúcich pri trieskovom obrábaní valcovaných polovýrobkov z liatych ocelí, ktoré majú koncentráciu uhlíka v rozsahu 0,3 až 1,5 %, umožňuje vyrobiť prášok nízkej koncentrácie kyslíka a uhlíka, a to obvykle nižšie 0,15 resp. 0,1 % hmot. Jeho podstata spočíva v tom, že kúskové a odmastené triesky sa indukčne vysokou frekvenciou rýchlo ohrejú nad obvyklú kaliacu teplotu príslušnej ocele a zakalí sa do vody. Po osušení triesky sa melú a vyrobený prášok výhodnej frakcie, ku ktorému sa pridá práškový oxid železnatý, sa dvojstupňovo žíha pri teplotách 700 až 1 100 °C, a to v prvom stupni v inertnej atmosfére a v druhom stupni v redukčnej atmosfére. Tieto podmienky spracovania umožňujú nezávisle od východiskovej koncentrácie uhlíka a kyslíka v prášku dosiahnuť nízke koncentrácie týchto prvkov, ako je hore uvedené. Tým sa dosiahnu vysoké technologické vlastnosti prášku.

Vynález sa týka spôsobu výroby ocelového prášku z triesok, vznikajúcich pri trieskovom obrábaní valcovaných polovýrobkov z liatych ocelí, ktorý sa s výhodou použije na výrobu súčiastok postupmi práškovej metalurgie.

Je známych viacej spôsobov výroby ocelového prášku pre práškovú metalurgiu z triesok, ktoré vznikajú pri trieskovom obrábaní ocelí, a to v závislosti od koncentrácie uhlíka. Triesky z ocelí koncentrácie uhlíka asi do 0,4 % hmot. možno mlieť na prášok napr. v kryogených mlynch, v ktorých pôsobením kvapalného dusíka skrehnuté triesky sa ľahko rozdrobia. Iný spôsob je rozdrobovanie takýchto triesok vo vírivých nárazových mlynch s výhodou po predbežnom oduhličení, aby sa zvýšila ich plasticita a aby tak došlo k ich deformačnému spevneniu počas mletia ako podmienky vzniku častíc prášku. Triesky z ocelí vyššej koncentrácie uhlíka asi ako 0,4 % hmot. možno rozdrobovať aj pri okolnej teplote v príslušných mlynch, ale proces trvá dlho. Na skrátenie doby rozdrobovania možno takéto triesky zakaliť do vody po predchádzajúcom ohreve pri teplote 800 až 950 °C. Vo všetkých prípadoch takto vzniklý prášok sa musí redukčne žihať s cieľom znížiť koncentráciu kyslíka a uhlíka aspoň 0,20 % hmot., aby sa dosiahla dostatočná lisovateľnosť a spekavosť prášku. Základnou podmienkou akéhokoľvek spôsobu výroby prášku z triesok je, aby triesky boli z jedného druhu ocele.

Nevýhodou doterajších spôsobov je, že buď vyžadujú napr. špeciálne mlyny, alebo mletie dlho trvá a preto sú tieto postupy energeticky náročné. Nevýhodou spôsobu využívajúceho známy spôsob kalenia triesok je, že počas ohrevu i v endotermickej atmosfére, ktorý kvôli dosiahnutiu rovnomerného prehrevu triesok trvá asi 30 minút, dochádza k oxidácii povrchu častíc triesok, ale i po hraniciach metalografických zŕn. Takéto oxidy, najmä v oceliach legovaných mangánom a chrómom, čiže prvkami vysokej afinity ku kyslíku, pri bežne používaných teplotách žihania asi do 1 100 °C, aby sa vylúčilo spečenie prášku, nie sú odstraniteľné ani vo vysokoredukčných atmosférach. Spoločnou nevýhodou známych spôsobov je, že pri nevyhnutnom žíhaní takéhoto prášku v redukčných atmosférach nedarí sa odstrániť súčasne kyslík na hodnotu nižie 0,2 % a uhlík koncentrácie nižie 0,1 % hmot. Takéto prášky majú potom v porovnaní s bežne používanými železnými práškami zhoršenú lisovateľnosť a spekavosť. Vyššie koncentrácie kyslíka sa prejavajú potom v spekaných a kovaných výrobkoch, vyrobených z takýchto práškov, ako nežiadúce vtrúseniny. Pritom jednotlivé častice prášku sú v závislosti od veľkosti rôzne oduhličené, čo je taktiež nežiadúce.

Uvedené nedostatky sú odstránené spôsobom podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že triesky, vznikajúce pri trieskovom obrábaní valcovaných ocelových polovýrobkov z liatych ocelí, ktoré majú s výhodou koncentráciu uhlíka 0,3 až 1,5 % hmot., rozdrobené na kúsky veľkosti nižie asi 10 mm a odmastené, podrobia sa kvôli zvýšeniu ich krehkosti pre zlepšenie mechanického rozdrobovania tepelnému spracovaniu, ktoré sa skladá z indukčného ohrevu frekvenciou 100 až 500 kHz na teplotu 900 až 1 200 °C a kalenia do vody z tejto teploty. Takto zakalené triesky sa osušia a rozdrobia v mlynch na prášok veľkosti častíc po preosiati nižie 0,3 mm. K takémuto prášku sa primieša práškový oxid železnatý v množstve, aby sa v takto vzniklej práškovej zmesi dosiahol pomer kyslíka a uhlíka 1,5 až 3. Táto prášková zmes sa potom dvojstupňovo žiha pri teplote v rozsahu 700 až 1 100 °C. Pritom prvý stupeň žihania sa vykoná počas 1 až 4 h v inertnej atmosfére s prídavkom vodnej pary, aby sa dosiahol rosný bod atmosféry 0 až +30 °C. Druhý stupeň žihania prášku sa vykoná počas 15 až 20 min v redukčnej atmosfére. Potom sa čiastočne spečený prášok opätovne rozdrobí a preoseje na žiadané frakcie.

Výhodou spôsobu podľa vynálezu je, že možno ním prepracovať na prášok triesky širokej koncentrácie uhlíka, pretože kalením napr. z teploty 1 200 °C sa dosiahne tvrdosť 58 HRC i pri koncentrácii uhlíka 0,4 %. To umožňuje rýchly vysokofrekvenčný ohrev na vysoké teploty a zakalenie do vody. Ďalšou výhodou tohto procesu spôsobu je, že v dôsledku vysokej rýchlosti a tým krátkej doby ohrevu, vylučuje oxidáciu najmä po hraniciach metalografických zŕn častíc triesok. Ďalšou a rozhodujúcou výhodou spôsobu je, že prídavkom oxidu železnateho k prášku, ktorý má vysokú koncentráciu kyslíka, vytvárajú sa podmienky na súčasnú redukciu kyslíka a na oduhličenie, ktoré sa vykoná dvojstupňovým žíhaním. To zabezpečuje dosiahnutie z technic-

kého hľadiska veľmi nízku koncentráciu kyslíka a uhlíka v takto vyrobenom prášku, a to kyslíka nižšie 0,15 % a uhlíka 0,1 % hmot. Tým sa vytvárajú podmienky na dosiahnutie vysokých technologických vlastností ocelového prášku vyrobeného z triesok podľa vynálezu. Hlavnou výhodou spôsobu podľa vynálezu je, že takýmto prepracovaním doterajšieho odpadu sa vyrobí lacnejší prášok, ako obvyklými postupmi.

P r í k l a d

Na kúsky veľkosti nižšie 10 mm rozdrobené a odmastené triesky z ocele koncentrácie uhlíka 1,0 %, mangánu 0,3 %, kremíka 0,3 % a chrómu 1,5 % hmotnostných, boli indukčne ohriate pri frekvencii 400 kHz na teplotu 1 000 °C počas 30 s a z tejto teploty boli priamo zakalené do vody. Po vybratí z vody zakalené triesky boli osušené teplým vzduchom a mleté pri okolnej teplote. K vysokej frakcii prášku veľkosti častíc nižšie 0,315 mm, ktorý mal koncentráciu kyslíka 1,5 %, bol pridaný práškový oxid železnatý veľkosti častíc nižšie 0,04 mm v množstve 2,5 % hmot. Tým sa zvýšila koncentrácia kyslíka v prášku na 2,23 %, čím sa dosiahol pomer kyslíka k uhlíku v práškovej zmesi 2,23 a tým bola splnená podmienka vynálezu. Táto prášková zmes bola napred žiňaná v dusíku pri teplote 950 °C počas 2 h a potom v druhom stupni pri teplote 1 100 °C počas 1 h vo vodíku. Po rozdrobení a preosiatí prášok mal koncentráciu kyslíka 0,16 % a uhlíka iba 0,02 % hmot. Prášok žiňaný doteraz obvyklým spôsobom pri teplote 1 100 °C počas 2 h v redukčnej atmosfére, v štiepenom čpavku, ale bez prídavku oxidu železnateho, mal koncentráciu kyslíka 0,57 % a uhlíka 0,17 % hmot. Tým boli preukázané výhody spôsobu podľa vynálezu.

Spôsob podľa vynálezu možno úspešne využiť jednak priamo v práškovej metalurgii, jednak v strojárskych podnikoch, v ktorých vznikajú triesky z jedného druhu ocele. Takýmito miestami sú napr. podniky na výrobu ložísk, ktoré používajú iba jeden základný druh ocele koncentrácie uhlíka 1,0 % a chrómu 1,5 % hmot., preto u nich nedochádza k zmiešaniu rôznych triesok. To vytvára podmienky na vysoko efektívne využitie odpadu a na zavedenie bezodpadovej technológie, čo je ďalšou výhodou spôsobu podľa vynálezu.

P R E D M E T V Y N Á Ľ E Z U

Spôsob výroby ocelového prášku z triesok, vznikajúcich pri trieskovom obrábaní valcovných polovýrobkov z liatych ocelí, ktoré majú koncentráciu uhlíka s výhodou 0,3 až 1,5 %, vyznačený tým, že triesky rozdrobené na kúsky veľkosti nižšie 10 mm a odmastené, sa podrobia tepelnému spracovaniu, ktoré sa skladá z indukčného ohrevu frekvenciou 100 až 500 kHz na teplotu 900 až 1 200 °C a kalenia do vody, potom sa zakalené triesky osušia a rozdrobia pri okolnej teplote na prášok, veľkosti častíc s výhodou nižšie 0,3 mm, potom sa k prášku primieša práškový oxid železnatý v množstve, aby sa v takto vzniklej práškovej zmesi dosiahol pomer kyslíka k uhlíku 1,5 až 3, potom sa táto prášková zmes dvojstupňovo žiňa pri teplote v rozsahu 700 až 1 100 °C, pričom prvý stupeň sa vykoná počas 1 až 4 h v inertnej atmosfére s prídavkom vodnej pary v množstve, aby sa dosiahol rosný bod atmosféry 0 až +30 °C a druhý, nadväzujúci stupeň, sa vykoná počas 15 až 120 min v redukčnej atmosfére a potom sa čiastočne spečený prášok rozdrobí a preoseje na žiadané po frakcii.