

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

260383
(11) (B1)

(22) Prihlášené 26 05 87
(21) (PV 3801-87.G)

(51) Int. Cl.⁴
C 23 C 8/40

(40) Zverejnené 18 05 88

(45) Vydané 15 05 89

(75)
Autor vynálezu

FELLNER PAVEL doc. ing. CSc., MAKYTA MIROSLAV ing. CSc.,
CHRENKOVÁ-PAUČÍROVÁ MARTA ing. CSc.,
MATIAŠOVSKÝ KAMIL doc. ing. DrSc., BRATISLAVA

(54) Spôsob elektrolytického boridovania ocelí v prostredí roztavených solí

1

Účelom spôsobu elektrolytického boridovania ocelí v potenciostatickom režime je možnosť prípravy jednofázovej boridovej vrstvy na hranách ocelových súčiastok. Podstata navrhovaného spôsobu tvorby boridovej vrstvy spočíva v tom, že sa ocelové súčiastky boridujú pri konštantnom potenciáli 0,55 až 0,75 V vzhľadom ku grafitovej elektróde, pri teplote 800 až 900 °C v roztavenej zmesi tetraboritanu sodného a chlórídu sodného.

Spôsob boridovania v potenciostatickom režime má použitie v strojárskom priemysle.

2

Vynález sa týka spôsobu elektrolytického boridovania ocelí v prostredí roztavených solí.

Moderný priemysel kladie vysoké nároky na povrchové vlastnosti nástrojov a strojových súčiastok, hlavne čo sa týka ich tvrdosti a odolnosti voči oxidácii za vysokých teplôt. Jedným z účinných spôsobov na zvýšenie tvrdosti a oxidačnej stálosti je vytváranie boridových vrstiev na povrchu ocelových materiálov. Boridovanie sa realizuje v súčasnej dobe väčšinou elektrolytickým spôsobom alebo termochemicky v prostredí roztavených solí, v práškových zmesiach rôzneho zloženia prípadne v pastách. Boridové vrstvy pripravené elektrolyticky na ocelových základoch pozostávajú z dvoch fáz: veľmi tvrdej povrchovej vrstvy tvorenej fázou FeB a menej tvrdej, avšak aj menej krehkej medzivrstvy Fe₂B. Z hľadiska technickej praxe je často výhodné pripraviť jednofázové vrstvy tvorené len fázou Fe₂B.

Výhodou elektrolytického boridovania v porovnaní s termickým je lepšia možnosť vytvorenia konštantných podmienok, a teda aj rýchlosti rastu boridových fáz. Doterajšie spôsoby elektrolytického boridovania však neumožňujú pripraviť boridové vrstvy neobsahujúce fázu FeB. Doterajším spôsobom boridovania je tiež obtiažne pripraviť kvalitné boridové vrstvy na hranách súčiastok.

Uvedené nevýhody v podstatnej miere odstraňuje spôsob elektrolytického boridovania ocelí v prostredí roztavených solí, ktorého podstata spočíva v tom, že sa ocelové súčiastky elektrolyticky boridujú v potenciostatickom režime v tavenine, ktorá sa používa pri elektrolytickom boridovaní v prostredí roztavených solí, pri teplotách 700 až 1000 °C, najvýhodnejšie pri 800 až 900 °C.

Ak sa potenciál boridovanej vzorky, ktorá je zapojená ako katóda, stanovuje voči grafitovej elektróde, je pre prípravu fázy Fe₂B na povrchu boridovanej vzorky potrebné udržiavať konštantný potenciál v intervale 0,55 až 0,75 V. Charakteristické pri tomto spôsobe boridovania je to, že katodický prúd klesá s časom elektrolýzy. Tento pokles je zreteľný najmä na začiatku tvorby boridovej fázy.

Výhodou navrhovaného spôsobu boridovania ocelí je možnosť prípravy jednofázovej boridovej vrstvy pri elektrolytickom spôsobe boridovania, čo pri galvanostatickom režime, t. j., pri elektrolýze s konštantným prúdom, nie je možné. Významnou výhodou potenciostatického režimu boridovania je možnosť pripraviť kvalitné boridové vrstvy na hranách súčiastok, napr. skrutkách, závitníkoch a pod. Využitie tohto spôsobu boridovania je hlavne pri boridovaní členitých povrchov napr. závitníkov a pod. Životnosť nástrojov upravených podľa postupu uvedeného v tejto prihláške je 2 až 5-krát vyššia ako neboridovaných súčiastok.

Príklad 1

Oceľ obsahujúca 0,06 % uhlíka, 0,17 % kremíka a 0,3 % mangánu (oceľ ČSN 11302) sa elektrolyticky boriduje v tavenine obsahujúcej 80 % hmot. tetraboritanu sodného a 20 % hmot. chloridu sodného pri teplote 850 °C a konštantnom potenciále 0,6 V, počas 2 hodín, čím sa vytvorí boridová vrstva Fe₂B o hrúbke 25 μm.

Príklad 2

Oceľ obsahujúca 1,025 % uhlíka, 0,225 % kremíka, 0,275 % mangánu a 0,2 % niklu (ČSN 19191) sa elektrolyticky boriduje v tavenine rovnakého zloženia ako v príklade 1 pri teplote 850 °C a potenciále 0,7 V. Počas dvoch hodín sa vytvorí boridová vrstva pozostávajúca len z fázy Fe₂B o hrúbke 35 μm.

Okrem zmesi solí tetraboritanu sodného a chloridu sodného, ktorá sa bežne používa, je možné použiť aj iné zmesi roztavených solí, napr. zmes tetraboritanu sodného s inými halogenidmi alkalických kovov. Pochopteľne je možné použiť tiež tetraboritan draselný.

Vylúčené boridové povlaky, ich hrúbka a zloženie, sa hodnotili pomocou metalografického mikroskopu a elektrónovoej mikroskopy. Uvedené spôsoby hodnotenia potvrdili, že vytvorené boridové vrstvy pozostávajú len z fázy Fe₂B a ich hrúbka zodpovedala operačným parametrom procesu.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob elektrolytického boridovania ocelí v prostredí roztavených solí, s výhodou v roztavenej zmesi tetraboritanu sodného a chloridu sodného, vyznačujúci sa tým, že

ocelové súčiastky sa boridujú pri konštantnom potenciále 0,55 až 0,75 V, vzhľadom ku grafitovej elektróde, pri teplote 800 až 900 stupňov Celzia.