



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253015

(11) (11)

(22) Přihlášeno 06 08 85
(21) PV 5733-85

(51) Int. Cl.⁴

C 22 C 35/00

(40) Zveřejněno 12 03 87

(45) Vydáno 16 05 88

(75)
Autor vynálezu

KUCHAŘ LUMÍR prof. ing. CSc., OSTRAVA, KOZELSKÝ PETER ing. CSc.,
VŘESINA, JEŽKA DRAHOMÍR ing. CSc., OSTRAVA, GOSZYK BOHUSLAV ing.,
DOERRÁ

(54) Způsob výroby slitiny pro mikrolegování oceli vanadem a dusíkem

Způsob výroby slitiny pro mikrolegování oceli vanadem a dusíkem tavením v dusíkaté atmosféře spočívá v tom, že se na slitinu působí plazmou s obsahem ionizovaného dusíku, nebo dusíkatou atmosférou, nebo se do slitiny dusík dmýchá, přičemž tavenina obsahuje vanad od 3 do 85 % hmotnostních, do které se přidává buď hliník od 1 do 80 % hmotnostních, nebo křemík od 1 do 85 % hmotnostních, nebo mangan od 1 do 30 % hmotnostních, nebo železo až do 80 % hmotnostních, a to buď samostatně, nebo v jejich vzájemné kombinaci. Dále se do taveniny přidává až 30 % hmotnostních ceru, nebo kovů alkalických zemin, nebo kovů vzácných zemin, titan až do 30 % hmotnostních, zirkonium až do 30 % hmotnostních, tantal až do 30 % hmotnostních, uran až do 30 % hmotnostních.

Vynález se týká způsobu výroby slitiny pro mikrolegování oceli vanadem a dusíkem.

Legování konstrukčních a stavebních ocelí nitridem vanadu se provádí například tak, že po přísadě ferovanadu se ocel nadusičí například přísadou dusíkatého manganu, jehož výroba je velmi obtížná a tím i drahá. Nadusičení ocelí je možné provádět např. i přísadou dusíkatého vápna. Jeho výroba je energeticky zvláště náročná, výroba je velmi omezená a tedy se jedná opět o přísadu velmi drahou. Nadusičování oceli plyným dusíkem je velmi málo účinné. Proto se z ekonomických důvodů výše uvedených postupů prakticky nepoužívá.

Velmi úspěšným řešením je použití Nitrovanu vyráběného v zahraničí. Jedná se o briketu, která byla dlouhodobě žíhaná v atmosféře dusíku a obsahuje až 10-12 % uhlíku, 6-8 % dusíku, zbytek tvoří vanad. Tato přísada se obtížně vyrábí a její výroba je přímo vázaná pouze na zařízení zahraniční firmy.

Vysoký obsah uhlíku, který vychází z výrobní technologie neumožňuje použití Nitrovanu při legování speciálních ocelí s omezeným obsahem uhlíku. Značná náročnost přísady podmiňuje její nižší využití a průměrnou měrnou hmotnost, což je příčinou určitých ztrát vanadu a zvláště dusíku při legování.

Jsou známy způsoby výroby dusíkem nasycovaného ferovanadu žíháním jemně drceného ferovanadu v dusíkové atmosféře. Jedná se o proces velmi náročný, protože drcení ferovanadu je velmi obtížné, podsítné frakce z běžného drcení ferovanadu jsou většinou znečištěné a nejsou tedy vhodnou surovinou pro nitridaci. Navíc při žíhání je nutno drcený ferovanad neustále promíchávat, nadusičování probíhá pomalu a obtížně, jedná se o reakci povrchovou adsorbční a difúzi dovnitř zrna.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny předmětem vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se na roztavenou slitinu působí plazmou s obsahem ionizovaného dusíku, nebo dusíkovou atmosférou, nebo se dusík dmýchá do slitiny, přičemž do taveniny s obsahem od 3 do 85 % hmotnostních vanadu se přidává buď hliník od 1 až do 80 % hmotnostních, nebo křemík od 1 do 85 % hmotnostních, nebo mangan od 1 do 30 % hmotnostních, nebo železo až do 80 % hmotnostních, a to buď samostatně, nebo v jejich vzájemné kombinaci.

Dále se přidává až 30 % hmotnostních ceru nebo kovů alkalických zemin nebo kovů vzácných zemin, titan až do 30 % hmotnostních, zirkonium až do 30 % hmotnostních, tantal až do 30 % hmotnostních, uran až do 30 % hmotnostních, a to rovněž buď samostatně, nebo v jejich vzájemné kombinaci.

Vyššího účinku se dosahuje především tím, že se sníží energetická náročnost, společně se surovinovou náročností výroby a dochází k podstatnému zvyšování užitné hodnoty oceli. Současně jde při výrobě vysoké kvalitní oceli o velmi snadné technologické postupy.

Vynález je blíže popsán na příkladech konkrétního provedení.

Základem pro přípravu slitiny je tavenina vanadu, železa a dalších kovových prvků. Vzhledem k tomu, že termodynamická stabilita nitridu vanadu je při vysokých teplotách např. nad 1700 °C nízká a též i z ekonomických důvodů je vhodné snížit teplotu tání, zvýšení rozpustnosti dusíku v tavenině a tvorbu stabilních nitridů lze podmínit přísadou hliníku, křemíku, ceru, kovů vzácných zemin, titanu, tantalu, zirkonu a uranu. Ve slitině přítomné nitridy se ve styku s ocelí jednoduše rozkládají působením kyslíku na oxidy a na dusík metalurgicky velmi dobře využitelný k mikrolegování, nebo spolu s nitridem vanadu ovlivňující mechanické vlastnosti hotové oceli.

S výhodou lze provádět tavení a nadusičování v běžných tavících agregátech, napří-

klad indukčních, odporových, obloukových, v dusíkaté atmosféře nebo ještě lépe s dmýcháním dusíku na nebo pod hladinu taveniny. Jako nejuspěšnější řešení bylo vyzkoušeno tavení a nedusičování pomocí dusíkaté plazmy ve složení dusík-interní plyn, kterým může být například argon, helium a další. Ionizovaný plazmatický dusík velmi intenzivně proniká do taveniny a proces nedusičení je velmi účinný.

Při tavení běžného ferovanadu s obsahem 80 % hmotnostních vanadu v plazmové peci v dusíkaté plazmě byla vyrobena slitina s obsahem 5 až 6 % hmotnostních dusíku a při tavení slitiny silikovanad s obsahem 8 % hmotnostních křemíku a 85 % hmotnostních vanadu, přičemž zbytek tvořilo železo, byla získána slitina s obsahem 6 až 8 % hmotnostních dusíku. Takto vyrobená slitina obsahovala především vázaný na vanad, byla dále homogenní, kompaktní a její technicko-metalurgické parametry umožnily dokonalé využití legujících prvků.

Tavením slitiny s obsahem 10 % hmotnostních vanadu, 10 % hmotnostních křemíku, zbytek železo, v indukční peci v dusíkaté atmosféře byl vyroben kov s obsahem 1,4 % hmotnostních dusíku.

Tavením slitiny s obsahem 8 hmotnostních % křemíku, 73 % hmotnostních vanadu, zbytek železo, v argon-dusíkové plazmě byl vyroben kov s obsahem 8 % hmotnostních dusíku.

Tavením slitiny s obsahem 50 % hmotnostních vanadu, 25 % hmotnostních hliníku, 15 % hmotnostních křemíku, zbytek železo, v argon-dusíkové plazmě byl vyroben kov s obsahem 7 až 8 % hmotnostních dusíku.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby slitiny pro mikrolegování oceli vanadem a dusíkem tavením v dusíkaté atmosféře, **vyznačený tím, že se na slitinu působí plazmou s obsahem ionizovaného dusíku, dusíkatou atmosférou, popřípadě se dusík dmýchá do slitiny, přičemž do taveniny s obsahem od 3 do 85 hmotnostních % vanadu se přidává hliník od 1 do 80 % hmotnostních, křemík od 1 do 85 % hmotnostních, mangan od 1 do 30 % hmotnostních, železo od 0 do 80 % hmotnostních, a to buď samostatně nebo v jejich vzájemné kombinaci.**

2. Způsob výroby podle bodu 1 vyznačený tím, že se do taveniny přidává od 0 do 30 % hmotnostních céru, popřípadě kovy alkalických zemin a vzácných zemin, titan od 0 do 30 % hmotnostních, zirkonium od 0 do 30 % hmotnostních, tantal od 0 do 30 % hmotnostních, niob od 0 do 30 % hmotnostních.