



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

264 301

(11) (B2)

[13]

(51) Int. Cl.⁴

C 21 C 7/10

(22) Přihlášeno 01 07 74
(21) PV 4619-74
(30) Právo přednosti od 30 06 73 DE
(P 23 33 466.9)

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 12 89

(72) Autor vynálezu

HENTRICH ROBERT dipl. phys., YUN ZIXANG dr. dipl. ing.,
HÜTTENTAL-GEISWEID (DE)

(73) Majitel patentu

STAHLWERKE SÜDWESTFALEN AKTIENGESELLSCHAFT, HÜTTENTAL-GEISWEID (DE)

(54) Způsob výroby legovaných ocelí

(57) Cílem je vyřešení způsobu výroby legovaných ocelí, zejména chromových a chrom-niklových ocelí s nízkým obsahem uhlíku, vakuovým oduhličením zkujňovacím plynem, dmýchaným shora na povrch lázně, který je vyřešen tak, že se zkujňovací plyn dmýchá s malou kinetickou dopadovou energií, kde tlaková složka této energie dopadu dmýchaného proudu nebo proudů, kolmá k povrchu lázně je menší než 19,6 Pa a úplně nebo částečně se dmýchá pod úhlem odlišným od 90° vzhledem k povrchu lázně.

Vynález se týká způsobu výroby legovaných ocelí, zejména chromových a chromniklových ocelí s nízkým obsahem uhlíku, vakuovým oduhličením zkujňovacím plynem foukaným shora na povrch lázně.

Pro řadu účelů použití, zejména v případě chromových a chromniklových ocelí odolných proti korozi, s obsahem v % hmot. 10 až 40 % chromu a 0 až 35 % niklu a s malým obsahem kobaltu, mědi, manganu, molybdenu, křemíku, vanadu, wolframu, titanu, tantalu, niobu a dusíku jednotlivě nebo ve směsi, je žádoucí velmi nízký obsah uhlíku v oceli. Je známe, že obsah uhlíku v oceli se dá regulovat zkujňovacími pochody, které spočívají ve vefukování zkujňovacího plynu. Rovněž je známe provádět oduhličení při snížení tlaku, to znamená v některém ze známých vakuových zařízení nebo nádob. Bylo již navrženo, aby se tavenina v pánvi, která se má zbavit uhlíku, zavedla do stojatého oduhličovacího zařízení a aby se na povrch lázně vefukoval dmýhací trubicí kyslík s velkou kinetickou energií.

Nevýhodou při foukání kyslíku s vysokou kinetickou energií ve vakuu je to, že vzniká poměrně malé "ohnisko" a že tedy je styková plocha kyslíku a taveniny relativně malá. Mimoto dochází při dopadu ostře omezeného proudu zkujňovacího plynu s vysokou kinetickou energií na povrch strusky a lázně k rozstříkování strusky a taveniny, které nepříznivě ovlivňuje životnost vyzdívky nádoby. Mimo to je obtížné regulovat tento proces, který nabývá v důsledku dosažitelného přesného složení taveniny a vzrůstajících nároků na kvalitu neustále větší význam.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby legovaných ocelí vakuovým oduhličením, který podle vynálezu navrhuje dmýchat zkujňovací plyn s malou kinetickou dopadovou energií, kde tlaková složka energie dopadu dmýchaného proudu, kolmá k povrchu lázně je menší než 19,6 Pa a dmýhá se aspoň částečně pod jiným než pravým úhlem k povrchu lázně. Tím se odstraní nedostatky dosavadních způsobů, totiž velké ztráty taveniny, zkrácení životnosti vyzdívky, obtíže při řízení postupu a nastavování tavicí teploty v důsledku nekontrolované reakční rychlosti. Malá kinetická energie dopadu plynu, které se dosahuje velkou dopadovou plochou kyslíkového proudu na povrch lázně, zaručuje, že proud zkujňovacího plynu dopadá na povrch lázně měkce. Tím, že rychlost dopadu je malá, nedochází k rozstříkování roztavené oceli a strusky, takže se dosahuje vysokého výtěžku při zvýšené životnosti žáruvzdorné vyzdívky nádoby. Nízká dopadová rychlost plynu umožňuje spolehlivou regulaci procesu, takže se zabrání nežádoucímu přecházení chromu do strusky.

Zavádění zkujňovacího plynu pod jiným než 90° úhlem k povrchu lázně je výhodné proto, že se jím dosahuje větší stykové plochy mezi proudem kyslíku a taveninou. Dále má způsob podle vynálezu tu výhodu, že zkujňovací plyn se dá zavádět do nádoby na jednom nebo několika místech pod libovolným úhlem. Plocha kolem střední osy nádoby, která se tím uvolní, se dá využít i pro jiné účely, například k měření, pozorování, k zavádění legovacích přísad, k odběru vzorků a podobně.

Účelně se podle vynálezu vefukuje zkujňovací plyn do nádoby v několika vzájemně oddělených proudech se stejným nebo vzájemně odlišným úhlem dopadu na povrch lázně. Složka kinetické dopadové energie proudu nebo proudů plynu, která je kolmá k povrchu lázně, má výhodně hodnotu pod 19,6 Pa, může být však menší než 9,8 Pa a dokonce menší než 1,96 Pa. Pod pojmem "kolmá složka" se rozumí vektorové znázornění, podle něhož se kinetická energie dopadu šikmého dopadajícího proudu plynu rozděluje na složku rovnoběžnou s povrchem lázně v bodě dopadu a na složku kolmou k povrchu lázně.

Průměrná složka dopadové rychlosti, kolmá k povrchu lázně, vztažená na fyzikální normální podmínky, má být účelně menší než 5 m.s^{-1} , měřeno těsně nad povrchem lázně ve vzdálenosti asi 50 mm. Tato kolmá složka však může být menší než $3,5 \text{ m.s}^{-1}$ a dokonce menší než 2 m.s^{-1} . Uvedené hodnoty jsou vztaženy na normální fyzikální podmínky, to znamená na teplotu 20 °C a tlak 0,1 MPa. Vynález bude vysvětlen na základě jednoho příkladu provedení.

V elektrické peci byla tavenina oduhličena kyslíkem na obsah uhlíku 0,45 % hmot., potom odpíchnuta do pánve a přidáním legovacích přísad byl nastaven obsah chromu na 18 % hmot. a obsah niklu na 10,5 % hmot. Ocelová tavenina byla dopravena s teplotou 1 610 °C do stojatého oduhličovacího zařízení a v něm zkujňována kyslíkem při tlaku 3,99 až 10,66 kPa. Kyslík byl dmýchán dmýchací trubicí, skloněnou k povrchu lázně pod úhlem 45°, s kinetickou dopadovou energií, jejíž kolmá tlaková složka byla 0,03 Pa, vztaženo na panující tlak a teplotu v oduhličovacím zařízení. Za těchto podmínek odpovídala dopadová plocha kyslíkového proudu na taveninu asi 60 % povrchu lázně. Po 18minutovém zkujňování byla teplota lázně 1 660 °C a lázeň měla podle analýzy obsah v % hmot.

0,006 % uhlíku
17,7 % chromu a
10,7 % niklu.

Uvedená analýza ukazuje, že spalování chromu je při způsobu podle vynálezu zanedbatelně malé a že stačí provést nepatrnou korekci přídavnou přísadou dalších legovacích přísad. Způsobem podle vynálezu je kromě toho možné dosáhnout v poměrně krátkém čase při klidném průběhu zkujňování takových konečných obsahů uhlíku, které jsou žádoucí u chromových a chromniklových ocelí, pokud jde o vysokou odolnost proti korozi a dobrou svařovatelnost, aniž by docházelo k vysokým ztrátám chromu a aniž by bylo třeba provádět složitá opatření.

Způsob podle vynálezu lze provádět v zařízení, znázorněném jako příklad na výkrese, který ukazuje schematický svislý řez zařízením.

Zařízení sestává z vakuové nádoby 10 s odnímatelným víkem 11, kterým prochází výškově nastavitelná dmýchací trubice 12 na kyslík, připojená závitovou objímkou 13 na kyslíkové potrubí s regulačním ventilem 14. Dmýchací trubice 12 na kyslík je uložena ve víku 11 vzhledem k povrchu lázně pod úhlem odlišným od 90°, konkrétně pod úhlem 45°.

V blízkosti dna vakuové nádoby 10, to znamená v co největší vzdálenosti od místa výstupu kyslíku z ústí dmýchací trubice 12, vychází odsávací potrubí 15, které vede k neznámé vývěvě. Dmýchací trubice 12 dmýchá kyslík podle svého sklonu směrem od odsávacího potrubí 15, čímž se zabrání přímému odsávání kyslíku dmýchaného do vakuové nádoby 10.

Vakuová nádoba 10 je opatřena přípojkou 16 netečného plynu, okrajovým těsněním 17 a stojanem 18 pro pánev 20. Víko 11 má ucha 12 sloužící k jeho zdvihání. U dna pánve 20 je uložena trysková vložka 21, od které jde potrubí 22 k přípojce 16 netečného plynu. Množství kyslíku vycházejícího z dmýchací trubice 12 se nastavuje regulačním ventilem 14. Při zkujňování způsobem podle vynálezu vzniká vhodně vytvořeným ústím dmýchací trubice 12 široce vějířový kyslíkový paprsek 23, jehož kinetická energie se při tomto postupu zmenšuje.

K rychlé výměně látek a vyrovnaní koncentrace se tryskovou vložkou 21 přivádí do pánve 20 netečný plyn, kterým se lázeň promíchává.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby legovaných ocelí, zejména chromových a chromniklových ocelí s nízkým obsahem uhlíku, vakuovým oduhličením zkujňovacím plynem, dmýchaným shora na povrch lázně, vyznačený tím, že zkujňovací plyn se dmýchá s malou kinetickou dopadovou energií, kde tlaková složka této dopadové energie dmýchaného proudu nebo proudů, kolmá k povrchu lázně, je menší než 19,6 Pa na objemovou jednotku a úplně nebo částečně pod úhlem, odlišným od 90° vzhledem k povrchu lázně.

2. Způsob podle bodu 3, vyznačený tím, že tlaková složka střední kinetické energie dopadu dmýchaného proudu, kolmá k povrchu lázně, leží pod hodnotou 9,8 Pa.

3. Způsob podle bodů 3 a 4, vyznačený tím, že tlaková složka střední kinetické energie dopadu dmýchaného proudu leží pod hodnotou 1,96 Pa.

4. Způsob podle bodů 1 až 5, vyznačený tím, že kolmá složka střední dopadové rychlosti dmýchaného proudu k povrchu lázně, vztaženo na normální fyzikální podmínky, to znamená teplotu 20 °C a tlak 0,1 MPa, leží těsně nad povrchem lázně pod hodnotou 5 m.s⁻¹.

5. Způsob podle bodu 6, vyznačený tím, že kolmá složka střední dopadové rychlosti dmýchaného proudu leží pod hodnotou 3,5 m.s⁻¹.

6. Způsob podle bodů 6 a 7, vyznačený tím, že kolmá složka střední dopadové rychlosti dmýchaného proudu leží pod hodnotou 2,0 m.s⁻¹.

1 výkres

264301

