



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257001

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 22 C 38/14

(22) Přihlášeno 06 03 85

(21) PV 1588-85

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 16 01 89

(75)

Autor vynálezu

TUREK JIŘÍ ing. CSc., DOSTÁL JINDŘICH ing., LAPČÍKOVÁ JIŘINA ing.,
CHVOJKA JAN ing. CSc., OSTRAVA, STRAČAR SLAVOMÍR ing.,
ČEČKO MICHAL ing., KOŠICE

(54) Způsob výroby ocelí douklidněných hliníkem

Účelem je omezení výskytu pavoukovitých, síťových a jiných trhlin u ocelí, odlévaných na zařízení pro plynulé odlévání oceli. Uvedeného účelu se dosáhne způsobem výroby ocelí, kde v údobí legování se u těchto ocelí provede přísada titanu v množství, které zajišťuje jeho obsah v tavbě v rozmezí 0,01 až 0,3 % hmotnosti a/nebo přísada zirkonu v množství, které zajišťuje jeho obsah v tavbě v rozmezí 0,01 až 0,25 % hmotnosti, případně i dalších prvků s vysokou afinitou k síře a/nebo k dusíku, a to v závislosti na stavu válcovaného materiálu a jeho požadovaných vlastnostech.

Vynález se týká způsobu výroby ocelí douklidněných hliníkem, odlévaných na zařízení pro plynulé odlévání oceli a řeší omezení výskytu pavoukovitých, síťových a jiných trhlin, které se většinou prokázají až po vyválcování vývalků na plechy, zatímco na předlittcích nejsou patrné.

Doposud se při stávající výrobě předmětných ocelí prokazují na hotových vývalcích pro výrobu plechů pavoukovité, síťové nebo jiné trhliny, čímž se neúměrně zvyšuje pracnost při odstraňování těchto vad na hotových vývalcích, zvyšuje se předváha ve válcovně a spotřeba energií, a pro výskyt výrazných trhlin i zmetkovitost a dále se snižuje průchodnost válcovny a tím se prodlužuje výrobní cyklus.

Je znám i způsob výroby ocelí douklidněných hliníkem a odlévaných na zařízení pro plynulé odlévání oceli, který je spojen s úpravou povrchu krystalizátoru ochrannou vrstvou, zavedením indukčního míchání tekutého kovu v krystalizátoru, ve kterém se ocel i prodmýchává a dále s úpravou lícího proudu oceli a oceli v mezipánvi inertním plynem, jakož i změnou oscilace krystalizátoru a způsobu tažení předlittku. Tímto způsobem se sice zabráni tvorbě pavoukovitých, síťových nebo i jiných trhlin, ale jeho nevýhodou je, že spočívá v nákladné rekonstrukci stávajících zařízení pro plynulé odlévání oceli, případně výstavbou nového zařízení, čímž se neúměrně zvyšují investiční náklady.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby ocelí douklidněných hliníkem podle vynálezu, odlévaných na zařízení pro plynulé odlévání oceli, jehož podstata spočívá v tom, že v údobí legování se u těchto ocelí provede přísada titanu v množství, které zajišťuje jeho obsah v tavbě v rozmezí 0,01 až 0,3 % hmotnosti a/nebo přísada zirkonu v množství, které zajišťuje jeho obsah v tavbě v rozmezí 0,01 až 0,25 % hmotnosti, případně i dalších prvků s vysokou afinitou k síře a/nebo k dusíku, a to v závislosti na stavu válcovaného materiálu a jeho požadovaných vlastnostech.

Výhodou způsobu výroby ocelí podle vynálezu je to, že se jím dosáhne výrazného omezení výskytu pavoukovitých, síťových a jiných trhlin, čímž se docílí snížení zmetkovitosti výrobků, vyráběných z kontisliktů, při současném snížení výrobních nákladů. Výhodou je i to, že se zvýší průchodnost válcovny a tím se zkrátí výrobní cyklus a dále, že nejsou nutné náklady spojené s rekonstrukcí stávajících zařízení pro plynulé odlévání oceli, případně i výstavbou nového zařízení, čímž se podstatně sníží investiční náklady.

Působení titanu nebo zirkonu na omezení tvorby trhlin na předlittcích, vyrobených na zařízení pro plynulé odlévání oceli, je možno vysvětlit v podstatě dvojím způsobem. V průběhu plynulého odlévání oceli je možná difúze mědi z povrchu krystalizátoru do oceli, přičemž dochází místně k tvorbě sirníků mědi s teplotou tavení v rozmezí 1 000 až 1 100 °C. Tyto sirníky mědi jsou nízkotavitelné a vyskytují se po hranicích primárních zrn, které v oblasti pod sekundárním chlazením, to je v místech největší deformace materiálu, jsou iniciačními zárodky pro tvorbu trhlin. Protože titan i zirkon se vyznačují vyšší afinitou k síře ve srovnání s mědí a jejich sirníky se tvoří při podstatně vyšší teplotě, to je při teplotách nad 1 100 °C, a z hlediska morfologie se tyto sirníky nepodílejí na snížení tvářitelnosti, výrazně omezí uvedené prvky tvorbu trhlin.

Na tvorbě pavoukovitých, síťových nebo i jiných trhlin u ocelí douklidněných hliníkem a odlévaných na zařízení pro plynulé odlévání oceli se rovněž významně podílí precipitace nitridů hliníku, která dosahuje největší intenzity v oblastech teplot 900 až 1 000 °C v závislosti na efektivních koncentracích hliníku a dusíku. Těchto teplot dosahuje předlitték v místech pod sekundárním chlazením, to je v oblasti největší deformace materiálu. Přísadou titanu nebo zirkonu do tavby se jednak výrazně omezí tvorba nitridů hliníku a jednak se v důsledku vyšší afinity předmětných prvků k dusíku ve srovnání s hliníkem přesune tvorba nitridů titanu a zirkonu do oblasti podstatně vyšších teplot, to je nad 1 200 °C do míst toku materiálu, kdy ještě není vystaven vysoké deformaci ohybem a z hlediska morfologie se tyto nitridy nepodílejí na snížení tvářitelnosti.

Jako příklad se dále uvádí výroba oceli pro lodní plechy, odlévané na zařízení pro plynulé odlévání oceli, kde tato ocel o průměrném chemickém složení obsahuje 0,16 % uhlíku, 0,60 % manganu, 0,25 % křemíku, 0,012 % hliníku, 0,009 % dusíku, 0,05 % titanu a 0,06 % mědi, vyjádřeno v procentech hmotnosti, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky a nečistoty. Výše uvedená ocel se příkladně vyrobí v 180t konvertoru podle platných technologických směrnic s přísadou ferotitanu v časovém údobí legování oceli, přičemž tavba se odlije na zařízení pro odlévání oceli, čímž se docílí toho, že na předliscích a hotových vývalcích po válcování se výrazně omezí síťové, pavoukovité nebo i jiné trhliny.

Způsob výroby ocelí, douklidněných hliníkem podle vynálezu, je možno použít nejen u zařízení pro plynulé odlévání oceli, ale i při dosavadním klasickém způsobu výroby těchto ocelí.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby ocelí douklidněných hliníkem, odlévaných na zařízení pro plynulé odlévání oceli, vyznačený tím, že v údobí legování se u těchto ocelí provede přísada titanu v množství, které zajišťuje jeho obsah v tavbě v rozmezí 0,01 až 0,3 % hmotnosti a/nebo přísada zirkonu v množství, které zajišťuje jeho obsah v tavbě v rozmezí 0,01 až 0,25 % hmotnosti, případně i dalších prvků s vysokou afinitou k síře a/nebo k dusíku.