



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251609

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 22 D 27/13
B 22 D 27/00

(22) Přihlášeno 15 12 83
(21) PV 9459-83

(40) Zveřejněno 18 12 86

(45) Vydáno 15 04 88

(75)
Autor vynálezu

MORÁVEK MIROSLAV ing., MATĚJOVIC KAREL ing. CSc., NOVOTNÝ VOJTĚCH ing.,
NOZAR KAREL ing., FLANDERA FERDINAND ing., JELŠA JÚLIUS dipl. tech.,
MAŠEK JINDŘICH, RIEDLEBAUCH VÁCLAV ing. CSc., KRATOCHVÍL STANISLAV ing.,
RAJTMAJER JAROSLAV ing., LOUDA JOSEF ing., HORN ZDENĚK ing.,
TICHÝ JOSEF ing., ERNST JOSEF, PLZEŇ, SKÁLA JOSEF ing. CSc., PŘÍCHOVICE

(54) Způsob výroby ocelových ingotů a odlitků

Způsob výroby ocelových ingotů a odlitků, při němž se působí na ocelový ingot nebo odlitek tlakem média v rozmezí 10 až 115 MPa při teplotě ocelového ingotu nebo odlitku rovné teplotě solidu až 500 °C.

Vynález se týká způsobu výroby ocelových ingotů a odlitků, při němž se využívá příznivých účinků tlakového působení na všestranné zlepšení jakosti vyrobeného polotovaru.

Výrobci strojírenských zařízení požadují stále vyšší vnitřní čistotu, chemickou a strukturní homogenitu a mechanické vlastnosti kovových materiálů, zejména pak ocelových ingotů a odlitků pro náročné strojírenské výrobky, jako jsou turbíny, elektrické generátory, jaderné reaktory, válcovenské zařízení a pod.

V současné době se vysoká jakost kovových materiálů a zejména ocelových ingotů a odlitků docíluje zaváděním nových tavicích a rafinačních technologických postupů a ovlivňováním fyzikálně-metalurgického procesu krystalizace odlévaného kovu.

Ve fázi tavicích procesů se zpravidla jedná o takové technologické postupy, jako je tavení, případně i odlévání ve vakuu, odlévání pod tlakem, hermentování, přechod na elektrotavicí procesy, rafinace taveniny pomocí kyslíku argonu a dalších speciálních přísad nebo ve zvlášť uzpůsobených rafinačních pánvích s vlastním ohřevem a mícháním.

Ve fázi krystalizace kovu je v poslední době vypracována a z části i provozně realizována celá řada postupů řízené krystalizace, odvozených většinou od technologie elektrostruskového přetavování, využívání změny rychlosti ochlazování, dodatečného ohřevu taveniny při odlévání nebo zónové rafinace tuhnoucí taveniny.

Nevýhody dosavadních způsobů výroby hutních polotovarů a zejména velkých ocelových ingotů, případně i odlitků spočívají v tom, že zdokonalení tavicího procesu a sebelepší rafinace v tekuté fázi neřeší v plném rozsahu průvodní jevy a nedostatky procesu tuhnutí kovu, jako jsou segregace, odměšeni, strukturní i chemická heterogenita, stažení pórovitost, zóna kolumnární dendritické krystalizace spod., a to zejména ve velkých blocích.

Naproti tomu technologie řízené krystalizace nejsou v současné době z provozního hlediska propracovány v takovém rozsahu, aby byly běžně použitelné u kteréhokoliv výrobce a navíc společným znakem všech uvedených technologií, které zásadním způsobem mění jakost kovu, jsou vysoké náklady na jejich provozní zavedení a podstatně vyšší cena vyrobeného kovu.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby ocelových ingotů a odlitků podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na hutní polotovar se působí při teplotě solidu až 500 °C všestranně médiem o tlaku 10 MPa až 115 MPa.

Výhoda způsobu výroby ocelových ingotů a odlitků podle vynálezu spočívá v tom, že usměrňuje krystalizaci kovu ve vnitřních partiích ingotů a odlitků, odstraňuje nebo zmenšuje velikost vnitřních defektů, příznivě ovlivňuje morfologii vměstků a intermetalických fází, zlepšuje čistotu po hranicích zrn, zjemňuje a homogenizuje strukturu, zlepšuje orientaci dendritické struktury v kolumnární zóně ingotů, odstraňuje mikrostažení a pórovitost, potlačuje vznik segregací, likvací a umožňuje větší využití kovu, než tomu bylo dosud u běžně vyráběných ingotů a odlitků.

Z fyzikálních vlastností hutních polotovarů uvedený způsob výroby zvyšuje jeho plasticitu, tj. tažnost a zejména vrubovou a lomovou houževnatost, snižuje tranzitní teplotu při zachování nebo jen nepatrném snížení pevnostních vlastností, zlepšuje creepové vlastnosti a mechanické vlastnosti za tepla i za studena.

Vlivem vyšší chemické a strukturní homogenity zlepšuje i korozní odolnost kovu. Přínos vynálezu spočívá rovněž v tom, že nahrazuje současná finančně nákladná technologická přestavovací zařízení a ve výrobním procesu uzavírá cyklus moderní výroby vysoce

jakostních metalurgických výrobků, tj. ingotů nebo odlitků přímo v ocelárně a současně vytváří podmínky pro zjednodušení a zvýšení jakosti výroby výkovků. Způsob výroby podle vynálezu otvírá rovněž novou cestu rozvoje metalurgické výroby, a to zejména velmi hmotných ocelových ingotů a odlitků.

V příkladném provedení způsobu výroby podle vynálezu, aplikovaného na výrobu ingotu, se běžně vyrobená tavenina oceli odlévá do kokily ve vakuovém kesonu, upraveném současně pro tlakování. Bezprostředně po odlití ingotu a zrušení vakuu se ingot ochladí až na teplotu solidu a poté se postupně v kesonu zvyšuje tlak, v daném případě až na hodnotu 95 MPa. Tímto tlakem se na ingot působí po dobu 25 minut.

Dolní mez teploty, při níž je působení tlaku ještě účinné, je 500 °C. Potom se tlak zruší a ingot se dále zpracovává opět běžným způsobem. Výkovek, vyrobený z takto zpracovaného ingotu, dosahuje vyšší tažnosti o 10 - 20 %, vyšší vrubovou houževnatost o 20 - 30 %, přičemž pevnostní vlastnosti dosahují srovnatelné hodnoty, ojediněle jsou nižší max. o 5 %, přičemž vnitřní struktura vykazuje nižší velikost zrna a je zcela bez defektů, přestože využití ingotu je o 15 % vyšší než při běžné výrobě.

Způsob výroby podle vynálezu lze v příkladném provedení zajistit rovněž působením tlaku bez předchozího vakuování nebo střídavě působícím vyšším a nižším tlakem v rozmezí 10 až 115 MPa v závislosti na průběhu teploty ingotu nebo odlitku při jejich ochlazení v rozmezí teploty solidu až 500 °C.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby ocelových ingotů a odlitků, při němž se působí tlakem na ocelový ingot nebo odlitek, vyznačený tím, že tlakem media se působí v rozmezí 10 až 115 MPa při teplotě ocelového ingotu nebo odlitku rovné teplotě solidu až 500 °C.