



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

223 471

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 08 81
(21) PV 5908-81

(51) Int. Cl. B 22 D 11/00

(40) Zveřejněno 28 01 83
(45) Vydáno 01 05 84

(75)

Autor vynálezu ŽUČEK JIŘÍ ing., PRAHA
VACEK JAN ing.CSc., PARDUBICE
CHLÁDEK LUBOMÍR RNDr., PARDUBICE

(54) Způsob výroby chladičů ke krystalizátorům pro poloplynulé a plynulé lití

Vynález se týká způsobu výroby chladičů ke krystalizátorům pro poloplynulé lití, ve kterých se tavenina formuje do odlitku požadovaného tvaru. Vynález řeší problém vytvoření vhodného systému rozvodu chladicího média po celém povrchu odlévaného polotovaru a tím zajišťuje intenzivní a rovnoměrný odvod tepla z tohoto povrchu. Vynález spočívá v tom, že základní díl, vytvořený z hliníku nebo z mědi, příp. z nízkolegované slitiny mědi, se opatří frézováním, lisováním nebo jinými postupy kanálkovými vybráními ve tvaru, v rozměrech a v rozmístění optimálního rozvodu chladicího média, tato vybrání se vyplní nízkotavným materiálem a k takto připravenému základnímu dílu se ze strany vybrání přivaří výbuchem po celé styčné ploše krycí díl. Vybráními může být případně opatřen krycí díl, který se k základnímu dílu výbuchem přivaří. Svařenec se ohřeje na teplotu tání nízkotavné výplně, která se z vybrání odstraní sklopním chladičem a vylitím. Vynález lze využít pro výrobu chladičů ke krystalizátorům ve všech velikostech a s jakýmkoliv systémem rozvodu chladicího média, příp. může být využit i pro výrobu zařízení s opačným teplotním režimem, tedy ohřivačů, kde ve vytvořených kanálkových vybráních proudí médium o takové teplotě, na jakou má být prostředí ohřivače otepleno. Využití vynálezu přichází v úvahu především při odlévání železných a neželezných kovů.

223 471

Vynález se týká způsobu výroby chladičů ke krystalizátorům, používaným při poloplynulém a plynulém lití a řeší problém vytvoření vhodného systému rozvodu chladicího média po celém povrchu ochlazovaného polotovaru a který zároveň zajišťuje intenzivní a rovnoměrný odvod tepla z tohoto povrchu.

Nejdůležitější součástí každého lícího zařízení používaného pro poloplynulé a plynulé lití polotovarů z železných i neželezných kovů je krystalizátor, který formuje odlitek do požadovaného tvaru. Krystalizátor v podstatě sestává z chladiče s přívodem, rozvodem a odvodem chladicího média, z upínacího a opěrného zařízení. Jsou známy krystalizátory rozličných konstrukcí, které jsou však podřízeny hlavnímu funkčnímu požadavku a to dosažení maximálně intenzivního a rovnoměrného odvodu tepla z tuhacího materiálu, který je nepřetržitě dopravován do funkční dutiny krystalizátoru. Tato funkční dutina je u agregátů, kde je krystalizátor přímo spojen s lící resp. udržovací pecí, vytvářena grafitovou vložkou, na kterou dosedá chladič. U agregátů, kde je krystalizátor oddělen od pece, může tvořit funkční dutinu přímo vnitřní část chladiče. Vysoká intenzita chlazení je zajišťována jednak volbou vhodného vysoce vodivého materiálu, z něž je chladič vyroben, jednak systémem, tedy kanálky, jimiž proudí chladicí médium, které zprostředkuje odvod tepla. Proto pro odlévání polotovarů ze slitin s relativně nízkou teplotou tavení, kupř. ze slitin hliníku, hořčíku, zinku a pod., se chladiče obvykle vyrábějí z hliníku, pro odlévání oceli, slitin mědi a niklu se vyrábějí z mědi. Konstrukční úprava chladicího systému, tj. tvar a rozmístění kanálků pro průtok chladicího média, kterým je obvykle měkká čistá voda, je závislá hlavně na tvaru odlévaných polotovarů. Pro lití polotovarů kruhového průřezu, kupř. tyčí, trubek a čepů, se většinou používá dělených

chladičů, u kterých díl, který formuje odlitek buď přímo nebo přes zalisovanou grafitovou kokilu, je vyroben z materiálu o vysoké tepelné vodivosti a je mechanicky spojen s vnějším dílem vyrobeným z běžných nízkolegovaných slitin železa. Vzájemné utěsnění obou dílů je zajišťováno vhodně konstruovanými těsnícími prstenci, obvykle z azbestové grafitizované šňůry. Taková úprava umožňuje uspořádat tvar chladicího prostoru tak, aby mohlo být dosaženo vysokého součinitele přestupu tepla ve všech místech a bylo zabráněno vzniku nebezpečných parních "pytlů" a lokálního přehřívání. V technické praxi je používána řada konstrukčních variant od vedení chladicího média kanálky nebo štěrbinami až ke sprchovému uspořádání. Dělených chladičů nelze však obvykle použít při odlévání čtvercových nebo obdélníkových průřezů a zejména při plynulém lití tenkostěnných širokých pasů, kde problémem zůstává bezpečné zajištění vodotěsnosti spoje. Kdyby totiž během provozu účinkem mechanických nebo tepelných pnutí došlo k poruše těsnosti stykových ploch a chladicí médium by proniklo do taveniny, došlo by k vážné havárii příp. k výbuchu. Proto se běžně používají chladiče nedělené, ve kterých je vytvořen samostatný průtočný chladicí okruh a to buď vrtáním nebo odléváním. Obě varianty jsou v praxi spojeny s problémy. U vrtaných kanálek jde o problémy především výrobního rázu. Rovnoměrnost chlazení totiž vyžaduje vytvoření velkého počtu kanálek v minimálních rozestupech, maximální intenzita vyžaduje jejich minimální průměr, aby byla docílena vysoká rychlost proudění chladicího média. Vyvrtání takových otvorů ve špatně obrobitelném materiálu, kterým je kupř. čistý hliník nebo měď a zvláště při někdy značných rozměrech chladičů, je za současného stavu techniky těžko realizovatelné. Proto se čistá měď nahrazuje lépe obrobitelnou nízkolegovanou slitinou mědi se stříbrem, chromem, zirkonem, železem, cínem nebo zinkem, což však v podstatě zhoršuje intenzitu chlazení a v některých případech vede k neúnosnému zvýšení nákladů. Je možno též vyvrtat podstatně větší otvory ve větších rozestupech a jejich průtočný průřez zmenšit rozdělovacími vložkami. Tento způsob však vede k výraznému zhoršení rovnoměrnosti odvodu tepla. Nevýhodou vrtaných kanálek je dále to, že se omezuje možnost volby různého uspořádání chladicích rozvodů, chladicí systém je v podstatě omezen na pravoúhlé křížování příčných a podélných vybrání a to z hydrodyna-

223 471

mického hlediska vytváří nevhodné podmínky pro rovnoměrný a laminární průtok chladicí vody. U odlévaných chladičů je velmi obtížné dosíci z čisté mědi hutný a bezporézní odlitek, nehledě k tomu, že problémem je rovněž výroba relativně dlouhých a tenkostěnných jader, která musí být na jedné straně dostatečně mechanicky pevná, avšak na druhé straně snadno odstranitelná z odlitku. Povrchová kvalita litých rozvodů není tak dokonalá jako u rozvodů vrtaných, což se promítá nepříznivě do podmínek pro laminární proudění vody. U všech typů vrtaných i odlévaných chladičů nelze v žádném případě dosíci štěrbínových rozvodů pod určitou světlost proto, že není možno je buď vyvrtat nebo u odlévaných chladičů vyrobit tak tenkostěnná nebo dlouhá jádra.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby chladičů ke krystalizátorům pro poloplynulé a plynulé lití podle vynálezu, který spočívá v tom, že na vrchní ploše základního dílu chladiče vyrobeného z hliníku nebo mědi, příp. z nízkolegované slitiny mědi, vytvoří frézováním, lisováním nebo jiným postupem kanálková vybrání ve tvaru, v rozměrech a v rozmístění zamýšleného optimálního rozvodu chladicího média. Tato vybrání se vyplní nízkotavným materiálem, kupř. olovem nebo zinkem či jejich slitinou. Na takto připravený základní díl se přiloží ze strany těchto vybrání stejný krycí díl buď z téhož materiálu, nebo z ocele či z nízkolegovaného železa a přivaří se výbuchem po celé styčné ploše. V takto naplátovaném krycím dílu se vyvrtají otvory pro připojení přívodu a odvodu chladicího média, celý svařenec se ohřeje na teplotu vyšší než je teplota tání výplně a výplň se z vybrání sklopením vyleje. Tím se vytvoří dutinové rozvody pro průchod chladicího média.

Může být zvolen i postup obrácený. Krycí díl vyrobený kupř. z oceli či z nízkolegovaného železa, se opatří frézováním vybráními, která se vyplní nízkotavným materiálem a na takto připravený díl se přiloží základní díl vyrobený z hliníku nebo z mědi, příp. z nízkolegované slitiny mědi a výbuchem se po celé styčné ploše přivaří. V krycím dílu se potom vyvrtají otvory pro připojení přívodu a odvodu chladicího média, svařenec se ohřeje a výplň se odstraní z kanálkových vybrání sklopením chladiče. I v tomto případě základní díl zajišťuje vysokou intenzitu odvodu tepla z tuhnutí odlitku a kanálková vybrání svým uspořá-

dáním a rozmístěním rovnoměrný odvod tepla z celého povrchu ochlazené taveniny.

Výhodou tohoto postupu je výroba chladičů ke krystalizátorům pro poloplynulé a plynulé liti ve všech v úvahu přicházejících velikostech, s jakýmkoliv systémem rozvodu chladicího média, se systémem kruhovým, čtvercovým, obdélníkovým i štěrbinovým, v rozměrech a v rozmístění, jež umožňují jak maximální odvod tepla z povrchu odlitků, tak rovnoměrnost tohoto odvodu a zajišťují nejvyšší intenzitu proudění chladicího média za podmínek, jež jinak a při jakémkoliv jiném postupu výroby nejsou splnitelné. Vhodným vybráním může být docílen pro zesílení chladicího účinku difusorový tvar kanálkových štěrbin při absolutní bezpečnosti provozu. Umožňuje vyrábět chladiče deskové, kruhové a v jakýchkoliv jiných tvarech a konstrukčních úpravách. Mechanická energie vyvolaná výbuchem, působícím na malé ploše chladicí desky, zaručuje vysokou pevnost spoje a tím spolehlivost a provozní bezpečnost.

Způsob výroby dle vynálezu může být dále využit i pro výrobu zařízení pracujících s opačným teplotním režimem, kupř. ohříváčů. V tom případě je médium proudící ve vytvořených kanálcích buď ohříváno na požadovanou teplotu, nebo proudící médium o vysoké teplotě předává teplo jinému prostředí, které ohříváč obklopuje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

223 471

1. Způsob výroby chladičů ke krystalizátorům pro poloplynulé a plynulé lité železných a neželezných kovů, vyznačený tím, že se základní díl chladiče, vyrobený z hliníku nebo z mědi, příp. z nízkolegovaných slitin těchto kovů, opatří frézováním, lisováním nebo jinými postupy vybráními ve tvaru, v rozměrech a v rozmístění optimálního rozvodu chladicího média, tato vybrání se vyplní nízkotavným materiálem, kupř. olovem nebo zinkem či jejich slitinou, na takto připravený základní díl se přiloží ze strany těchto vybrání stejný krycí díl buď z téhož materiálu, příp. z ocele či z nízkolegovaného železa a výbuchem se po celé styčné ploše k základnímu dílu přivaří, v takto přivařeném krycím dílu se vyvrtají otvory pro připojení přívodů a odvodů chladicího média k vytvořeným vybráním a svařenec se ohřeje na teplotu vyšší než je teplota tání výplně, která se odstraní ze svařence sklopením a vylitím.
2. Způsob výroby chladičů dle bodu 1, vyznačený tím, že vybráními se opatří krycí díl, tato vybrání se vyplní nízkotavným materiálem a krycí díl s vybráními se výbuchem přivaří po celé styčné ploše k základnímu dílu.