

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

295 184

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-670**
(22) Přihlášeno: **09.08.2000**
(30) Právo přednosti: **26.08.1999 CH 1999/1560**
(40) Zveřejněno: **17.07.2002**
(Věstník č. 07/2002)
(47) Uděleno: **11.04.05**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **15.06.2005**
(Věstník č. 6/2005)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2000/007716**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/014084**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. : ⁷
B 22 D 11/057
B 22 D 11/059

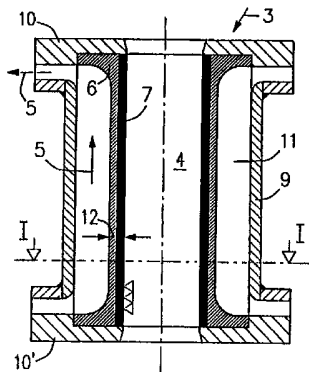
(73) Majitel patentu:
CONCAST STANDARD AG, Zürich, CH

(72) Původce:
Roehring Adalbert, Thalwil, CH
Stilli Adrian, Bülach, CH
Kawa Franz, Adliswil, CH
Braun Holger, Einsenhüttenstadt, DE

(74) Zástupce:
JUDr. Miloš Všečeka, Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:
Kokila ke kontinuálnímu lití oceli do sochorů a bloků

(57) Anotace:
Kokila ke kontinuálnímu lití oceli do sochorů a bloků sestává z vnitřního tělesa, které tvoří dutinu (4) formy a které je chlazeno chladicím médiem, přičemž vnitřní těleso zahrnuje nosič (6, 23) povrstvení, který je zhotoven z hliníku nebo hliníkové slitiny a na straně dutiny formy je opatřen povrstvením (7, 26), které je po svém přivedení do dutiny (4) formy opracováním přiveditelné na rozměr dutiny formy.



CZ 295184 B6

Kokila ke kontinuálnímu lití oceli do sochorů a bloků

Oblast techniky

5

Vynález se týká kokily ke kontinuálnímu lití oceli.

Dosavadní stav techniky

10

Při kontinuálním odlévání sochorů a malých předvalků se dnes používají téměř výhradně trubkové kokily, jejichž dutina formy je definována kokilovou trubicí. Takové kokilové trubky sestávají zpravidla z trubky z mědi nebo měděné slitiny, zhotovené větším množstvím nákladných operací, s tloušťkou stěny 8 až 25 mm. Kokilové trubky z mědi nebo měděné slitiny se zpravidla táhnou zastudena, aby se docílilo zpevnění, které kokilové trubce dává potřebnou pevnost. Vedle materiálových nákladů vyhánějí výrobní náklady do výše především opatření ke zpevnění materiálu a ke tvarování. Kokilová trubka je v dutině formy opatřena odlévacím kuželem a na vnější straně je opatřena hladkou stěnou, popř. hladkými stěnami. Dutina formy je v mnoha případech vybavena galvanicky nanesenými potahy z chromu a niklu.

20

Ke chlazení takových trubkových kokil se vysokou rychlostí, např. 6 až 14 m/s, protlačuje na vnější straně měděné trubky ve vodní štěrbině voda. Pro rovnoměrné chlazení měděné trubky je vyžadována vodní štěrba s pravidelnou sirkou vodní štěrby. Vodní štěrba se určuje jednak vnějším rozměrem měděné trubky a jednak vodním pláštěm, přizpůsobeným tomuto vnějšímu rozměru.

25

Měděné trubky představují při kontinuálním lití do sochorů a bloků rychle opotřebitelné součásti, které se musí po 120 až 200 odlitcích kvůli poškrábání, pokrivení atd. vyměnit. Ke zvýšení hospodárnosti jsou známy různé způsoby, které mají všechny za cíl přivést takové nákladné měděné trubky ke druhému a eventuálně třetímu použití.

30

Profil opotřebení takových kokil se zpravidla v oblasti hladiny roztaveného kovu vyznačuje pokrivením a tvořením trhlin, vyvolaným vysokým termickým namáháním, a v dolní polovině kokily abrazivním opotřebením a poškrábáním. Odstraní-li se takové vady v dutině formy třískovým obráběním, zvětšuje se dutina formy a rozměr průřezu litých předlitků.

35

Aby se zamezilo takovým zvětšením průřezu předlitku, je známo explozní přetváření kokilových trubek na trn, přizpůsobený rozměru dutiny formy. Jsou známy také jiné lisovací procesy ke zpětnému vytvarování rozšířené formy. Všechna tato zpětná tvarování, jako je explozní nebo lisovací rekaliibrace, mají jako společnou nevýhodu zmenšení vnějšího průřezu kokilové trubky. Tímto zmenšením průřezu se nekontrolovatelně zvětšuje vodní štěrba mezi kokilovou trubicí a vodním pláštěm, což má opět nevýhodný vliv na chlazení kokily.

40

Podstata vynálezu

45

Základem vynálezu je úkol zamezit nevýhodám popsaným ve stavu techniky a především vytvořit konstrukci pro trubkové kokily nově tak, aby se mohlo zamezit nákladné výrobě sochorových a blokových kokil se zastudena taženými trubicemi z mědi nebo měděných slitin. Další cíl je v konstrukci kokily, která má podstatně delší životnost a rekaliibrací je v oblasti dutiny formy uveditelná opět na žádané rozměry.

50

Tento úkol se podle vynálezu řeší znaky dále uvedenými.

Kokilou podle vynálezu je možné překonat u trubkových kokil nevýhody, popsané ve stavu techniky, a zamezit nákladné výrobě sochorových a blokových kokil ze zastudena tažených měděných trubek. Je-li povrstvení obnovitelné, je možné nosič povrstvení nově povrstvit tak často, jak je žádoucí, aniž by se přitom měnily parametry odlévání, jako je tvar předlitku nebo vodní šterbina. Danou volností ve tvarování a volbou materiálu nosičů potahu se může tepelný výkon kokily snadno přizpůsobit specifickým požadavkům. Také povrstvení, které se nanáší jako silná vrstva a výhodně se třískovým obráběním uvádí na žádaný rozměr dutiny formy, se může vzhledem k chladicímu výkonu, a je-li žádoucí také vzhledem k opotřeбенí přizpůsobit specifickým požadavkům při kontinuálním lití v závislosti na parametrech kontinuálního lití, například teplotě odlévání, popř. složení oceli. Předpokládá se, že má povrstvení při teplotě odlévání přiměřenou odolnost proti vyšším teplotám.

U trubkových kokil má kokilová trubka zaručit jednak vysoký tepelný výkon a jednak potřebnou odolnost. Jako míra pro odolnost se považuje životnost během provozu lití. K odolnosti kokilové trubky přispívají přinejmenším dva faktory. Odolnost kokilové trubky se určuje jednak její schopností odolávat vysokému termickému zatížení v provozu lití, podmíněnému kontaktem s taveninou na vnitřní straně při současném intenzivním chlazení na vnější straně. Odolnost kokilové trubky je dále určena její schopností odolávat mechanickému namáhání v provozu lití. Aby se umožnila dostatečná tvarová stálost kokilové trubky, musí být její pevnost v tlaku dimenzována tak, aby odolávala tlaku chladicí vody, kromě toho tlak chladicí vody působí prakticky na celý vnější plášť kokilové trubky, zatímco na straně dutiny formy nad hladinou taveniny není dán příslušný protitlak a pouze taveninou se způsobuje protitlak, rostoucí se vzdáleností od hladiny taveniny. Měděné trubky, které mají mít i přes termická a mechanická zatížení v provozu odlévání přijatelnou odolnost, mají obvykle – podle tvaru odlévání – tloušťku stěn 8 až 25 mm. Se stoupající tloušťkou stěn se také u vysoce tepelně vodivých materiálů redukuje tepelný výkon. U kokily podle vynálezu je volnost optimalizovat nezávisle na sobě požadavky vzhledem k odvádění tepla a odolnosti vnitřního tělesa, tvořícího dutinu formy, jednak volbou vhodných materiálů pro nosič povrstvení a jednak povrstvením. Nosič povrstvení může být dimenzován například tak, že zajišťuje vysokou mechanickou pevnost vnitřního tělesa a zaručuje tedy žádanou odolnost vnitřního tělesa, zatímco se povrstvení může vhodně vybrat vzhledem k termickým vlastnostem a tloušťce, aby se optimalizovalo odvádění tepla vnitřního tělesa. Nosič povrstvení, který je zhotoven z materiálu se zvýšenou mechanickou pevností, může mít redukovanou tloušťku stěny a umožňuje proto zvýšení tepelného výkonu kokily. Za předpokladu, že je povrstvení obnovitelné, se pak může opakovaným obnovením dosahovat podstatně delší odolnosti kokily.

Podle vynálezu se navrhuje zhotovit nosič povrstvení z hliníku nebo z hliníkové slitiny, například ze slitiny AlMgSi, známé jako anticorodal WN 6082. Hliník nebo hliníkové slitiny mají tepelnou vodivost v oblasti 130 až 220 W/mK. Protože se nosič povrstvení v provozu odlévání nachází vždy v omezeném tloušťkou povrstvení dané vzdálenosti od taveniny, uvedené do dutiny formy, a vnitřní těleso je kromě toho chlazeno, může se nosič povrstvení, zhotovený z hliníku, popř. hliníkové slitiny, v provozu odlévání udržovat na teplotě, při které má hliník, popř. hliníkové slitiny, mimořádně vysokou pevnost. Dále jsou zpevněné výlisky z hliníku, popř. hliníkové slitiny, poměrně levně zhotovitelné, například průtlačným lisováním.

Povrstvení se může obměňovat podle specifických požadavků při kontinuálním odlévání v podélném směru kokily a může se přizpůsobovat také vzhledem k nejrozličnějším druhům lití oceli. Výhodně se pro povrstvení alespoň v horní oblasti, blízké hladině roztaveného kovu, volí vysoce tepelně vodivý materiál, například měď, popř. měděná slitina s tepelnou vodivostí 200 až 400 W/mK. V dolní oblasti dutiny formy přicházejí v úvahu také tvrdší povrstvení, například z niklu.

K dosažení toho, aby se nosič povrstvení v provozu odlévání nepřehříval a vykazoval vysokou míru pevnosti a tvarové stálosti i za extrémních podmínek, je povrstvení provedeno jako silná vrstva s tloušťkou 0,5 až 5 mm, výhodně 1 až 4 mm. Takové povrstvení může být zhotoveno galvanicky nebo plátováním nebo pomocí termického stříkání, například žárovým stříkáním nebo

plazmovým střikáním, a opracováním se opatří plochou, která s potřebnou přesností odpovídá žádanému tvaru dutiny formy.

5 Při volbě materiálu pro povrstvení se mohou vedle tepelného výkonu nebo odolnosti proti opotřebení zohlednit i otázky mazání vzniklého předlitku. Proto se podle jednoho příkladu provedení navrhuje ukládat do povrstvení mazací prostředek k mazání kúry slitku. Jako mazací prostředky jsou navrženy prostředky na molybdenové a/nebo wolframové bázi, výhodně MoS_2 , a/nebo WS_2 .

10 Podle volby materiálu pro nosič povrstvení a pro povrstvení jsou dosažitelné stejné nebo dokonce vyšší tepelné výkony než u klasických, ve stavu techniky popsanych kokil, i když je tepelná vodivost nosiče povrstvení nižší než tepelná vodivost povrstvení. Tloušťky stěn, směrodatné pro průchod tepla, především nosiče povrstvení, mohou být provedeny relativně tenké.

15 Ke zvětšení povrchu, který je obtékán chladicím prostředkem, může být podle příkladu provedení nosič povrstvení na straně odvrácené od dutiny formy opatřen chladicími žebry. K nastavení parametrů chlazení se může vzdálenost mezi chladicími žebry zvolit například 5 až 8 mm. Tloušťka stěny nosiče povrstvení může u takových konstrukcí činit mezi chladicími žebry 2 až 10 mm, výhodně 5 až 8 mm. Nosič povrstvení s takto tenkými tloušťkami stěn zaručuje společně s například vrstvou 3 mm mědi vysoký tepelný výkon.

20 Je myslitelné, aby se nosič povrstvení vyráběl z lisovatelné hliníkové slitiny spříslušnými chladicími žebry v jedné lisovací operaci. Je také možné, sestavit nosič povrstvení z více částí a následně je uvnitř povrstvit. Nosiče povrstvení pro kokily s polygonálním průřezem dutiny formy mohou být sestaveny například z více rovných nebo zahnutých desek, které tvoří vždy jednu boční stěnu kokily, ohraničující dutinu formy.

30 Materiály, rozdílné oproti klasické trubkové kokile, propůjčují kokile podle vynálezu při optimální volbě tloušťky stěny nosiče povrstvení a tloušťce povrstvení řadu vlastností, které se mohou s výhodou využít vzhledem k provozu odlévání a konstrukci odlévacích zařízení. Kokila podle vynálezu přináší výhody vzhledem k použití elektromagnetického míchacího zařízení na vnější straně nosiče povrstvení. Při optimální volbě materiálu nosiče povrstvení se může ve srovnání se známými kokilami s identickým míchacím zařízením docílit zvýšený míchací výkon nebo se může k docílení stejného míchacího účinku použít výkonnostně slabší míchací zařízení. V porovnání s mědí nebo měděnými slitinami vedou totiž hliník nebo hliníkové slitiny k podstatně menšímu zeslabení elektromagnetického pole, zhotoveného elektromagnetickým míchacím zařízením.

35 Kvůli použití hliníku, popř. hliníkové slitiny, pro nosič povrstvení je kokila podle vynálezu relativně lehká ve srovnání s příslušnou kokilou z mědi, popř./měděné slitiny. Kvůli menší hmotnosti se může kmitání kokily, nutné v provozu lití, u kokily podle vynálezu – ve srovnání s příslušnou kokilou z mědi nebo měděné slitiny – provádět zjednodušenými prostředky. Menší hmotnost vede obecně ke snazšímu ovládání kokily podle vynálezu, především při výměně, popř. při montáži a demontáži a při transportu kokily. Všechna opatření, spojená s transportem kokily, se mohou provádět zjednodušenými prostředky.

40

45 Dále působí hliník v menší míře než měď absorbující radioaktivní záření. Kokila podle vynálezu má proto zvýšenou transparentnost pro radioaktivní záření ve srovnání se srovnatelnou kokilou z mědi, popř. měděné slitiny. Tato vlastnost kokily podle vynálezu je s výhodou využitelná vzhledem k dimenzování zařízení k měření úrovně hladiny roztaveného kovu, přivedeného do dutiny formy kokily. Obvykle se úroveň hladiny roztaveného kovu určuje pomocí měření prostupnosti radioaktivního záření stěnami kokily příčně ke směru lití. Kokila podle vynálezu umožňuje provádět takové měření prostupnosti se zvýšenou citlivostí a volitelně se slabšími radioaktivními zdroji záření a/nebo pracovat s jednodušší měřicí technikou.

50

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

5

obr. 1. vertikální řez kokilou,

obr. 2 horizontální řez kokilou podél roviny I-I obr 1 a

10

obr. 3 vertikální řez dalším příkladem kokily.

Příklady provedení vynálezu

15 Na obr. 1 a 2 je schématicky naznačena sochorová nebo bloková kokila 3, s dutinou 4 formy k plynulému lité oceli. Takové kokily se intenzivně chladí chladicím médiem, výhodně chladiči vodou. Šipkou 5 je znázorněn směr toku chladiči vody. Konstrukce kokily je následující: nosič 6 povrstvení nese na straně dutiny formy vysoce tepelně vodivé obnovitelné povrstvení 7 z mědi nebo měděné slitiny s tepelnou vodivostí 200 až 400 W/mK. Toto povrstvení 7 se může galva-
20 nicky nanášet na nosič 6 povrstvení. Může se ale nanášet také termickým stříkáním, například žárovým nebo plazmovým stříkáním, nebo plátováním. Po nanesení povrstvení 7 v tloušťce 0,5 až 5 mm, výhodně 2 až 4 mm, se dutina 4 formy opracováním uvádí na žádaný rozměr dutiny formy a žádanou povrchovou jakost dutiny formy. Pro opracování povrchu dutiny formy jsou použitelné všechny způsoby, známé ve stavu techniky, především se hodí obrábění jako je frézování, broušení, elektroeroze nebo opracování laserovým zářením. Vztahovými značkami je
25 označeno dolní a horní uzavírací víko 10, 10' kokily. Opláštění 9 je označeno vztahovou značkou.

Volba materiálu nosiče 6 povrstvení se přednostně směřuje na odolnost k plnění nosné funkce a na dobrou tvarovou stálost při zvýšené teplotě. Pevnost nosiče 6 povrstvení by měla být při
30 teplotách, realizovaných v provozu odlévání, vyšší než pevnost povrstvení. Jako materiály pro nosič povrstvení se nabízejí hliník nebo hliníkové slitiny. Při výrobě nosiče 6 povrstvení mohou například i vynikající vlastnosti hliníku a hliníkových slitin při lisování dávat výchylku. Také z více částí sestavené nosiče 6 povrstvení se mohou použít bez nevýhod, protože povrstvení
35 v dutině formy překrývá beze švů rozhraní mezi jednotlivými částmi. Nosič povrstvení může být zkonstruován například z většího množství částí, které jsou pohromadě drženy pomocí svařování, pomocí vhodných upevňovacích prostředků jako jsou šrouby nebo nýty nebo jiným způsobem.

Nosič 6 povrstvení je v tomto příkladě na straně, odvrácené od dutiny 4 formy, opatřen chladicími
40 žebry 11. Aby se získala příslušně velká chladicí plocha, činí vzdálenosti mezi chladicími žebry 5 až 8 mm. Také tloušťka stěny 12 nosiče 6 povrstvení mezi chladicími žebry 11 se může dimenzovat tenká 2 až 10 mm, výhodně 5 až 8 mm.

Na obr. 3 je kokila 20 s například čtvercovým průřezem opatřena míchacím zařízením 21.
45 Míchací zařízení 21 může být různou konstrukcí kokily oproti klasickým trubkovým kokilám uvedeno blíže dutině 22 formy. Je také možné materiál pro nosič 23 povrstvení a pro plášť 24 optimalizovat vzhledem k požadavkům na provoz elektromagnetického míchacího zařízení 21. Může se například vhodným zadáním pro elektrickou vodivost nosiče 23 povrstvení maximali-
50 zovat intenzita elektromagnetického pole, které se zhotovuje míchacím zařízením 21 v dutině 22 formy. Použití hliníku, popř. hliníkové slitiny, přináší v této souvislosti výhody kvůli poměrně nepatrné tepelné vodivosti těchto materiálů.

V oblasti 25 hladiny roztaveného kovu, popř. v horní polovině kokily, je povrstvení 26 z vysoce tepelně vodivého materiálu, a v dolní části, popř. v dolní polovině dutiny formy, je povrstvení 28
55 nanášeno z materiálu, tvrdšího než měď, například z niklu.

V povrstveních 26 a 28 jsou uloženy mazací prostředky (naznačeno tečkami) k mazání kúry slitku. Mazací prostředky na molybdenové a/nebo wolframové bázi, výhodně MoS₂, a/nebo WS₂, se mohou při nanášení povrstvení, například žárovým stříkáním, ukládat do různých materiálů povrstvení. Také jiné, ve stavu techniky známé mazací prostředky, které jsou uložitelné do povrstvení, jsou ve smyslu vynálezu zahrnuty.

Na příkladech obr. 1 až 3 jsou znázorněny pouze přímé kokily. Vynález se ale neomezuje na takové kokily s přímou dutinou formy. Všechny kokily ke kontinuálnímu lití do sochorů a bloků, které mají trubkovitý nosič povrstvení, spadají pod předmět vynálezu. Geometrie dutiny formy se může zvolit libovolně.

Pro určité legované oceli, především peritektické oceli, může být výhodné, je-li v oblasti 25 hladiny roztaveného kovu mezi vysoce tepelně vodivým povrstvením 26 a nosičem 23 povrstvení nanášena mezivrstva 29 z materiálu s menší tepelnou vodivostí než měď, například nikl.

Je možné při nanášení povrstvení uložit do povrstvení na vybraných místech měřicí sondy, například teplotní čidla. Uložené měřicí sondy mohou být před nanášením povrstvení s velkou přesností upraveny na povrstvovaném povrchu nosiče povrstvení nebo poblíž něj a při nanášení povrstvení se obalují materiálem, tvořícím povrstvení. Tímto způsobem se mohou měřicí sondy upravit uvnitř povrstvení, aniž by se odkázalo na to, zhotovit po nanášení povrstvení vývrty, které končí v povrstvení a jsou vhodné k zachycení měřicích sond. Jak známo, může se také polohování měřicích sond ve vývrtech pouze relativně nepřesně kontrolovat. Takovým nepřesnostem, které znamenají příčinu pro nepřesnosti při měření pomocí měřicích sond, se zamezuje, jsou-li měřicí sondy – jak bylo popsáno – při výrobě povrstvení zapuštěny v povrstvení.

Hliník je relativně neušlechtilý kov. Části z hliníku nebo hliníkové slitiny mají proto sklon ke korozi při spojení s jinými kovy, zprostředkovaném elektrolytem. Odolnost nosiče povrstvení kokily podle vynálezu proti korozi se může docílit známými prostředky, například nanášením vhodných ochranných vrstev na exponovaná místa.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kokila ke kontinuálnímu lití oceli do sochorů a bloků, sestávající z vnitřního tělesa, které tvoří dutinu (4) formy a které je chlazeno chladicím médiem, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vnitřní těleso zahrnuje nosič (6, 23) povrstvení, který je zhotoven z hliníku nebo hliníkové slitiny a na straně dutiny formy je opatřen povrstvením (7, 26), které je po svém přivedení do dutiny (4) formy opracováním přiveditelné na rozměr dutiny formy.

2. Kokila podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že povrstvení je alespoň v horní oblasti, blízké hladině roztaveného kovu, vysoce tepelně vodivé.

3. Kokila podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že jsou v povrstvení uloženy mazací prostředky k mazání kúry slitku.

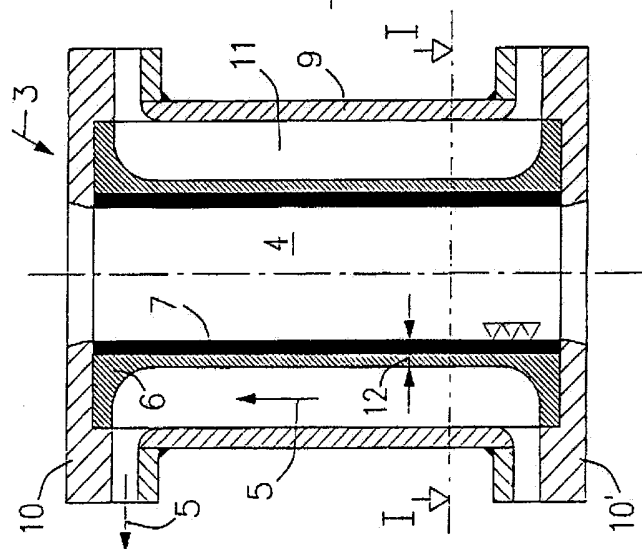
4. Kokila podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že jsou uloženy mazací prostředky na molybdenové a/nebo wolframové bázi s výhodou MoS₂ a/nebo WS₂.

5. Kokila podle některého z nároků 1 až 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tepelná vodivost nosiče povrstvení je nižší než tepelná vodivost povrstvení v horní oblasti blízké hladině roztaveného kovu.

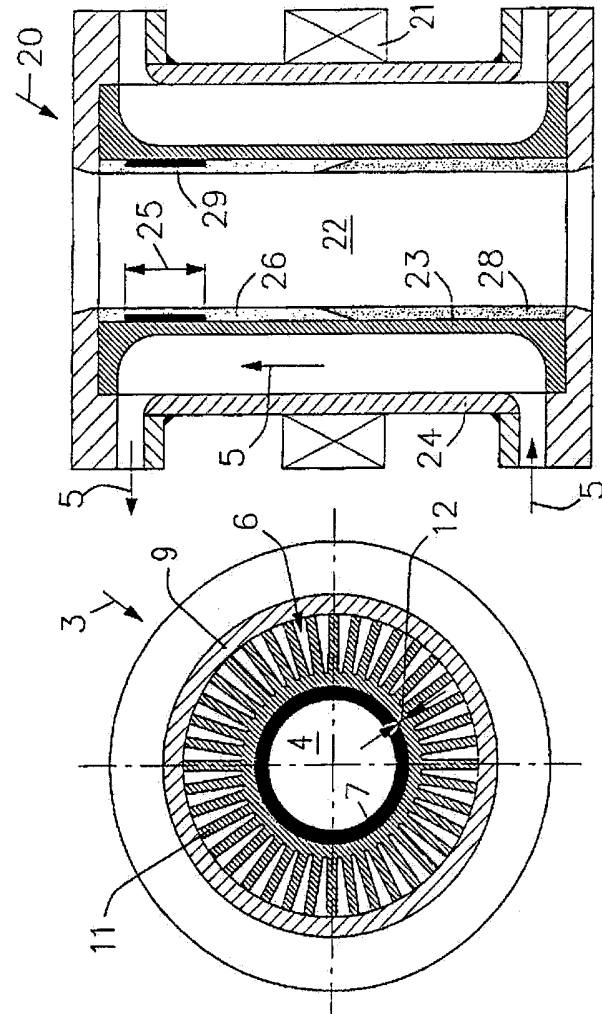
6. Kokila podle některého z nároků 1 až 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odolnost nosiče (6, 23) povrstvení je vyšší než odolnost povrstvení (7, 26).

7. Kokila podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že tloušťka povrstvení (7, 26) činí 0,5 až 5 mm, výhodně 2 až 4 mm.
8. Kokila podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že povrstvení (7, 26) je po svém zavedení třískovým obráběním, elektroerozi nebo pomocí laserového záření opracováno na předem určené rozměry dutiny formy.
9. Kokila podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že povrstvení (28) je v dolní části dutiny (22) formy odolné proti abrazivnímu opotřebení.
10. Kokila podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že je v oblasti (25) hladiny roztaveného kovu mezi povrstvením (7, 26) a nosičem (6, 23) povrstvení nanášena mezivrstva (29) z materiálu, který má menší tepelnou vodivost než povrstvení.
11. Kokila podle některého z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že povrstvení (7, 26) alespoň v části dutiny (22) formy sestává z mědi, popřípadě z měděné slitiny, s tepelnou vodivostí 200 až 400 W/mK.
12. Kokila podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že povrstvení (28) v dolní části dutiny (22) formy sestává z niklu.
13. Kokila podle některého z nároků 1 až 12, **vyznačující se tím**, že povrstvení (7, 26) v horní a/nebo dolní oblasti je galvanicky, plátováním nebo termicky nastříkané, například je nastříkané žárovým nebo plazmovým stříkáním.
14. Kokila podle některého z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím**, že povrstvení (7, 26) je po svém opracování na rozměr dutiny formy potaženo vrstvou chromu, výhodně vrstvou tvrdého chromu.
15. Kokila podle některého z nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že kokila je opatřena míchacím zařízením (21).
16. Kokila podle některého z nároků 1 až 15, **vyznačující se tím**, že nosič (6, 23) povrstvení je na straně, odvrácené od dutiny (4, 22) formy, opatřeno chladicími žebry (11).
17. Kokila podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že tloušťka stěny nosiče (6) povrstvení mezi chladicími žebry (11) činí 2 až 10 mm, výhodně 5 až 8 mm.
18. Kokila podle nároku 16 nebo 17, **vyznačující se tím**, že vzdálenost mezi chladicími žebry (11) činí 5 až 8 mm.
19. Kokila podle některého z nároků 1 až 18, **vyznačující se tím**, že je nosič (6, 23) povrstvení sestaven z většího množství částí.
20. Kokila podle některého z nároků 1 až 19, **vyznačující se tím**, že je do povrstvení uložena jedna nebo více měřicích sond.
21. Kokila podle některého z nároků 1 až 20, **vyznačující se tím**, že nosič povrstvení má ochrannou vrstvu proti korozi.
22. Kokila podle některého z nároků 1 až 21, **vyznačující se tím**, že povrstvení je obnovitelné.

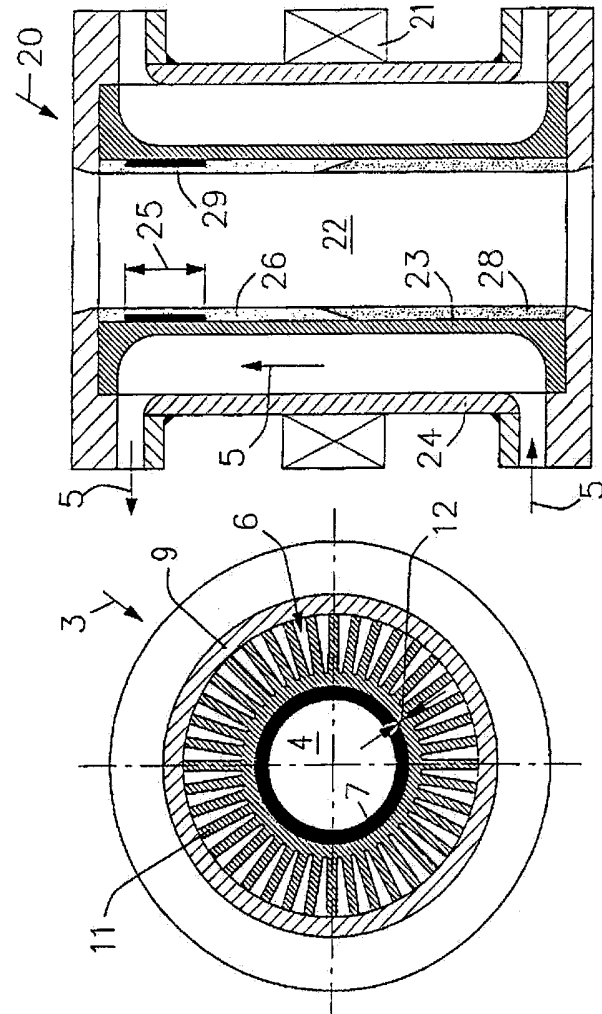
obr. 1



obr. 3



obr. 2



Konec dokumentu