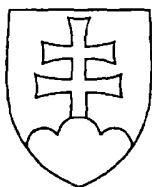


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA

- (22) Dátum podania prihlášky: 11. 10. 2001
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 09/698 858
09/966 734
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: 27. 10. 2000
28. 9. 2001
(33) Krajina alebo regionálna
organizácia priority: US, US
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: 11. 9. 2003
Vestník ÚPV SR č.: 9/2003
(62) Číslo pôvodnej prihlášky
v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: PCT/US01/31627
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: WO02/34434

(11), (21) Číslo dokumentu:

514-2003

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. 7 :

B22D 41/08

(71) Prihlasovateľ: THE OHIO STATE UNIVERSITY, Columbus, OH, US;

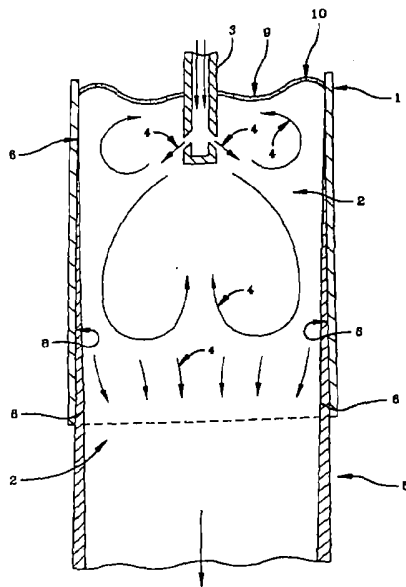
(72) Pôvodca: Sahai Yogeshwar, Powell, OH, US;

(74) Zástupca: Guniš Jaroslav, Mgr., Bratislava, SK;

(54) Názov: Spôsob a zariadenie na kontrolu stojatej povrchovej vlny a turbulencie v nádobe na kontinuálne liatie

(57) Anotácia:

Zariadenie podľa tohto vynálezu zahrnuje systém nádoby na roztavené kovy na liatie roztavených kovov, ktorý zahrnuje: a) nádobu (1), obsahujúcu roztavený kov (2), prispôbenú na to, aby obsahovala a dodávala roztavený kov (2) na liatie, pričom nádoba (1) má vnútorné povrchy (8) a roztavený kov tvorí horný povrch (9); b) ponorenú vstupnú dýzu (3), vychádzajúcu pod horný povrch (9); c) povrchový a/alebo ponorený člen (7, 11) na modifikovanie prúdenia, umiestnený medzi najmenej jedným z vnútorných povrchov (8) a ponorenou vstupnou dýzou (3). Povrchový a/alebo ponorený modifikátor (7, 11) prúdenia pôsobí tak, aby tlmil tvorbu vln v hornom povrchu (9) roztaveného kovu (2). Vynález tiež zahrnuje spôsob zlepšenia kvality procesu kontinuálneho liatia.



Spôsob a zariadenie na kontrolu stojatej povrchovej vlny a turbulencie v nádobe na kontinuálne liatie

Oblasť techniky

Vynález sa týka oblasti kontinuálneho liatia ocele.

Doterajší stav techniky

Pri kontinuálnom liatí ocele sa roztavený kov leje z veľkej nádoby, nazývanej "medzipanva", do vodou chladenej medenej formy s použitím ponorenej vstupnej dýzy ("submerged entry nozzle - SEN"). Oceľ začína tuhnúť, keď príde do styku so stenami medenej formy, pričom táto doska klesá nadol kontinuálne rýchlosťou liatia. Hrúbka vo forme lejacieho stroja na dosky je typicky okolo 9 až 12 palcov, zatiaľ čo v lejacom stroji na tenké dosky je hrúbka len asi 2 až 4 palce. Šírka dosky je vo všeobecnosti veľmi veľká, typicky 60 až 72 palcov. Na voľnom povrchu kovu sa udržiava vrstva tavidla, ktorá chráni horúci kov pred atmosférickou oxidáciou a vytvára tenkú mastiacu vrstvu medzi klesajúcou doskou a stenami formy.

Niekoľko štúdií prúdenia kvapaliny vo formách lejacích strojov na dosky ukázalo, že prúdenie roztaveného kovu vo forme má veľký vplyv na povrchovú a podpovrchovú kvalitu výsledného liateho kovu. Roztavený kov, vystupujúci z ponorenej vstupnej dýzy, je sklonený vzhľadom na vodorovný smer a naráža na úzku stenu. To vedie k vzniku horného a spodného recirkulačného prúdenia, ktoré sú schematicky znázornené vo všeobecnom obraze prúdenia na obr. 1. Horná recirkulácia spôsobuje stojatú vlnu na voľnom povrchu. Výška vlny typicky osciluje s časom. Táto oscilujúca stojatá vlna a s tým spojená turbulencia na voľnom povrchu sa považujú za hlavnú príčinu defektov v odlievateľných doskách, vyrobených týmto procesom.

V dôsledku iných fyzikálnych faktorov (napríklad hradidlo a nerovnomerné blokovanie dýzy) a turbulencie nemusia byť obrazce na oboch stranách formy symetrické a môžu sa kontinuálne meniť s časom. Výška vlny závisí od hĺbky ponorenia SEN, pretože vlna je typicky vyššia pri plytkom ponorení. Výška vlny tiež závisí od uhla otvoru a od plochy otvoru, pretože menšie uhly a menšie plochy typicky poskytujú väčšiu výšku vlny.

Povrchová turbulencia a stojaté vlny sú pravdepodobne najdôležitejšími faktormi, ovplyvňujúcimi kvalitu odliatkov. Vlna a recirkulácie oscilujú z jednej strany na druhú a nepriaznivo ovplyvňujú kvalitu odliatkov.

Prúdenie je ďalej vychýlené vplyvom hradidla alebo prednostným blokovaním dýzy. Vychýlený tok zväčšuje pravdepodobnosť strhávania trosky z tavidla. Väčší uhol vtoku smerom nadol od vodorovného smeru pomáha znížiť povrchovú turbulenciu a výšku vlny stlačením bodu nárazu do väčšej hĺbky vo forme. Nižší bod nárazu však vedie k tenkej stuhnutej vrstve na výstupe z formy a spája sa s nebezpečenstvom pretrhnutia. Ďalším problémom je, že hlbšia spodná recirkulácia zanáša inklúzie nadol do oveľa väčšej hĺbky a ovplyvňuje kvalitu odliateho kovu.

V súlade s tým je cieľom tohto vynálezu poskytnúť zariadenie a spôsob kontinuálneho liatia kovu, ktorý zabezpečuje rovnejší a menej turbulentný voľný povrch, aby sa dosiahlo efektívnejšie prúdenie tavidla, pričom sa tiež umožní efektívnejšie odstraňovať inklúzie a umožní sa potenciálne znížiť riziko pretrhnutia. Očakáva sa, že toto zmenší povrchové a podpovrchové defekty v odlievanej doske, spojené s touto povrchovou vlnou a turbulenciou.

Hoci sú tu opísané s ohľadom na oblasť liatia ocele, je zrejmé, že podobné výhody tlmenia povrchovej vlny, spolu s ďalšími výhodami, sa dajú dosiahnuť pri iných aplikáciách tohto vynálezu. Takéto výhody môžu byť zrejmé odborníkovi v tejto oblasti vo svetle tohto opisu alebo pomocou využívania tohto vynálezu v praxi.

Podstata vynálezu

Vynález zahrnuje systém nádoby na roztavené kovy na liatie roztavených kovov a spôsob vytvorenia prúdenia roztaveného kovu na kontinuálne liatie. Vo všeobecnosti zariadenie podľa tohto vynálezu zahrnuje systém nádoby na roztavené kovy na liatie roztavených kovov, pričom tento systém zahrnuje: a) nádobu, obsahujúcu roztavený kov, prispôsobenú na to, aby obsahovala a dodávala roztavený kov na liatie, pričom táto nádoba má vnútorné povrchy a roztavený kov tvorí horný povrch; b) ponorenú vstupnú dýzu, prechádzajúcu pod horný povrch; a c) člen na modifikovanie prúdenia, umiestnený medzi najmenej jedným z vnútorných povrchov a ponorenou vstupnou dýzou. Môže sa

použiť povrchový člen na modifikovanie prúdenia, ktorý je dostatočne blízko k hornému povrchu roztaveného kovu tak, aby tlmiť tvorbu vln v hornom povrchu roztaveného kovu. Tiež sa môže použiť ponorený člen na modifikovanie prúdenia, ktorý je úplne ponorený v určitej hĺbke pod horným povrchom roztaveného kovu a je v dostatočnej blízkosti ponorenej vstupnej dýzy, aby ovplyvnil obrazec horného a spodného recirkulačného prúdenia a výsledné pôsobenie turbulencie a vln, ktoré je nimi spôsobené. Ponorený člen na modifikovanie prúdenia vykazuje tiež účinok zoslabovania stojatých vln na povrchu roztaveného kovu vo forme na kontinuálne liatie.

Povrchový alebo ponorený člen na modifikovanie prúdenia je výhodne umiestnený na každej strane ponorenej vstupnej dýzy a môže sa použiť rad povrchových alebo ponorených členov na modifikovanie prúdenia na každej strane ponorenej vstupnej dýzy. Povrchový člen na modifikovanie prúdenia typicky prechádza do roztaveného kovu, hoci môže byť prispôbený tak, aby zostal tesne nad voľným povrchom roztaveného kovu tak, aby zabránil tvorbe vln v hornom povrchu kovu. Ponorený člen na modifikovanie prúdenia je typicky umiestnený pod povrchom roztaveného kovu na mieste, kde zabraňuje hornému a spodnému recirkulačnému prúdeniu, vyvolanému prúdom roztaveného kovu z ponorenej vstupnej dýzy. Normálne bude povrch roztaveného kovu niest' vrstvu tavidla. V určitých uskutočneniach prinajmenšom časť povrchového člena na modifikovanie prúdenia alebo jeho podpery môže prechádzať cez vrstvu tavidla a/alebo roztavený kov. V iných uskutočneniach môžu byť celé ponorené členy na modifikovanie prúdenia umiestnené vnútri roztaveného kovu a pod vrstvou tavidla.

Vo všeobecnosti tento vynález nie je obmedzený žiadnou geometriou povrchového alebo ponoreného člena na modifikovanie prúdenia. Napríklad v jednom uskutočnení môže byť povrchový člen na modifikovanie prúdenia tvarovaný tak, aby vytváral pomerne tenkú časť, prispôbenú na to, aby prechádzala cez vrstvu tavidla, a pomerne širokú časť, prispôbenú na to, aby prechádzala do roztaveného kovu. V inom uskutočnení povrchový člen na modifikovanie prúdenia zahrnuje viaceré zuby, prispôbené na to, aby prechádzali cez vrstvu tavidla, a pomerne širokú časť, prispôbenú na to, aby prechádzala do roztaveného kovu. V ešte inom uskutočnení povrchový člen na modifikovanie prúdenia zahrnuje spodnú časť, zužujúcu sa smerom preč od ponorenej vstupnej dýzy a smerom k

vnútornému povrchu tak, aby mala do istej miery lichobežníkový tvar. V alternatívnych uskutočneniach, v ktorých je člen na modifikovanie prúdenia ponorený do roztaveného kovu pod vrstvou tavidla, sa dajú použiť rôzne geometrie, aby sa znížila tvorba turbulencie a vln, spôsobená roztaveným kovom, vystupujúcim z ponorenej vstupnej dýzy. V takomto uskutočnení môže ponorený člen na modifikovanie prúdenia mať napríklad mnohouholníkovú, lichobežníkovú alebo kužeľovitú geometriu. Treba si však uvedomiť, že tieto geometrie sú len príkladmi rôznych geometrií, ktoré môžu prijateľne zabráňovať pôsobeniu turbulencie a vln podľa tohto vynálezu, pričom umožnia voľné a rovnomerné prúdenie tavidla na voľnom povrchu kovu, ako je len prakticky možné. Tieto geometrie ako také sa tiež môžu úspešne použiť na skonštruovanie povrchového alebo ponoreného člena na modifikovanie prúdenia.

Povrchový člen na modifikovanie prúdenia môže byť držaný v styku alebo vo funkčnej blízkosti voľného povrchu kovu ľubovoľnými vhodnými mechanickými prostriedkami, ako napríklad cez konzolu, pripevnenú k lejacej forme. Povrchový člen na modifikovanie prúdenia môže tiež držať pripevnenie k inej konštrukcii než k lejacej forme. V určitých uskutočneniach tohto vynálezu môže byť ponorený člen na modifikovanie prúdenia tiež pripevnený k ponorenej vstupnej dýze. Materiály a postupy pripevňovania môžu byť ľubovoľné z tých, ktoré sú vhodné na manipuláciu s teplotne odolnými materiálmi, ako je žiaruvzdorná keramika. Je výhodné, keď sa povrchový alebo ponorený člen na modifikovanie prúdenia nedotýka vnútorného povrchu formy, aby sa zabránilo prerušeniu tak tuhnutia materiálu, ako aj prúdenia tavidla do lejacej formy.

Ďalším aspektom tohto vynálezu je to, že člen na modifikovanie prúdenia alebo iný tlmiaci prostriedok voči turbulencii a/alebo vlnám umožňuje, aby ponorená vstupná dýza voľiteľne nasmerovala prúd roztaveného kovu v smere, ktorý je vodorovný alebo je nad ním (a nie, ako je typicky nadol smerujúci prúd). Tento znak pomáha podporiť efektívnejšiu elimináciu inklúzií počas lejacieho procesu a tiež znižuje riziko vysokoteplotného pretrhnutia čerstvo stuhnutej vrstvy, keď vystupuje z formy, zapríčineného tým, že horúci roztavený kov je nasmerovaný príliš nízko a príliš blízko k výstupnému koncu lejacej formy.

Systém nádoby na roztavené kovy na liatie roztavených kovov podľa tohto vynálezu tiež zahŕňa a) nádobu, obsahujúcu roztavený kov, prispôbenu na to, aby obsahovala a dodávala roztavený kov na liatie, pričom táto nádoba má vnútorné povrchy a roztavený kov tvorí horný povrch; b) ponorenú vstupnú dýzu, prechádzajúcu pod horný povrch; a c) prostriedky na tlmenie tvorby vln v hornom povrchu roztaveného kovu.

Prostriedky na tlmenie tvorby vln v hornom povrchu roztaveného kovu sa dajú realizovať použitím mechanickej sily (ako napríklad vo forme povrchového alebo ponoreného člena na modifikovanie prúdenia alebo ekvivalentného mechanického usporiadania alebo zariadenia), hydraulickej alebo pneumatickej sily (ako napríklad vo forme prúdu plynu, nasmerovaného na voľný povrch kovu), alebo použitím elektromagnetickej sily (ako napríklad použitím elektromagnetických ovládačov, používaných na iné účely kontrolovania roztavených kovov v priemysle).

Tento vynález tiež zahŕňa spôsob vytvorenia prúdu roztaveného kovu na kontinuálne liatie, pričom tento spôsob zahŕňa: a) vytvorenie nádoby, obsahujúcej roztavený kov, prispôbenej na to, aby obsahovala a dodávala roztavený kov na liatie, pričom táto nádoba má vnútorné povrchy a roztavený kov tvorí horný povrch; b) zavedenie prúdu roztaveného kovu pod horný povrch roztaveného kovu, pričom sa tlmí tvorba vln v hornom povrchu roztaveného kovu; a c) umožnenie roztavenému kovu vystupovať z nádoby tak, aby sa vytvoril kovový odliatok.

Tlmenie tvorby vln v hornom povrchu roztaveného kovu sa dá uskutočniť s použitím mechanického zariadenia, hydraulickej alebo pneumatickej sily alebo elektromagnetickej sily, ako sme opísali vyššie.

Ponorená vstupná dýza môže nasmerovať prúd roztaveného kovu vodorovne, nad alebo mierne pod vodorovný smer, hoci je výhodné, ak tento smer je mierne pod vodorovným smerom (t. j. 1 - 20 stupňov pod vodorovným smerom).

Tento vynález teda poskytuje jednoduchý spôsob zníženia turbulencie a pôsobenia vln, ktoré sú typicky inherentné procesu kontinuálneho liatia kovov. V jednom uskutočnení sa kus žiaruvzdorného alebo iného teplotne odolného člena (na ktorý budeme odkazovať ako na "povrchový modifikátor prúdenia") vloží alebo bude ináč zaberat' s voľným povrchom, výhodne zvrchu a blízko a výhodne na oboch stranách ponorenej

vstupnej dýzy. Povrchový modifikátor prúdenia potom tlmí horné recirkulačné prúdenie a ním vytvárané vlny, čo zasa podstatne spomaľuje rýchlosť povrchu a robí voľný povrch takmer rovným. To je schematicky znázornené na obr. 2. V iných uskutočneniach tohto vynálezu je kus žiaruvzdorného alebo iného teplotne odolného člena (na ktorý budeme odkazovať ako na "ponorený modifikátor prúdenia") umiestnený pod povrchom roztaveného kovu a je vytvorený na prerušenie normálneho obrazca recirkulačného prúdenia roztaveného kovu z ponorenej vstupnej dýzy, čím sa zníži veľkosť stojatých vln, ktoré vytvára. Takéto usporiadanie je znázornené na obr. 9 a 10. Použitím spôsobov a zariadenia podľa tohto vynálezu sa defekty, spôsobené vlnami voľného povrchu alebo turbulenciou, dajú zmenšiť alebo dokonca prakticky vylúčiť.

Pretože kov tuhne v styku so stenou formy, povrchový alebo ponorený modifikátor prúdenia by sa výhodne nemal dotýkať steny formy. Teda je typicky nevyhnutné zachovávať medzeru medzi povrchovým alebo ponoreným modifikátorom prúdenia a stenou formy.

Obr. 3 znázorňuje bočný pohľad na formu s vyššie opísaným povrchovým modifikátorom prúdenia. Tento koncept sa testoval a ukázalo sa, že funguje na malorozmerovom vodnom modeli. Tvar, veľkosť a umiestnenie povrchového modifikátora prúdenia bude závisieť od konkrétneho systému. Ani povrchový, ani ponorený modifikátor prúdenia by nemali spomaľovať prúdenie do takej miery, aby kov nadmerne tuhol v blízkosti voľného povrchu. Všeobecná trojrozmerná schéma systému povrchového modifikátora prúdenia je znázornená na obr. 3a. Pretože povrchový modifikátor prúdenia znižuje turbulenciu voľného povrchu, prúd sa stáva symetrickým na oboch stranách ponorenej vstupnej dýzy a podstatne sa zmenšuje vychýlený tok.

Očakáva sa, že spôsob a zariadenie podľa tohto vynálezu poskytnú oveľa lepšiu kontrolu nad procesom kontinuálneho liatia a významne zlepšia kvalitu ním vyrábaných liatych kovov.

Stručný opis obrázkov

Okrem vyššie uvedených znakov budú ďalšie aspekty tohto vynálezu zrejmé z nasledujúceho opisu výkresov a príkladných uskutočnení, kde rovnaké označenia v niekoľkých pohľadoch označujú identické alebo ekvivalentné znaky, a kde:

Obr. 1 znázorňuje pohľad spredu v reze na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci všeobecný obrazec prúdenia vo forme na kontinuálne liatie;

Obr. 2 znázorňuje pohľad spredu v reze na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci všeobecný obrazec prúdenia vo forme na kontinuálne liatie a znázorňujúci povrchové modifikátory prúdenia podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 2a znázorňuje rozložený pohľad spredu v reze na ponorenú vstupnú dýzu, ktorá má vodorovný výstup roztaveného kovu podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 2b znázorňuje rozložený pohľad spredu v reze na ponorenú vstupnú dýzu, ktorá má výstup nahor tečúceho roztaveného kovu podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 2c znázorňuje pohľad spredu v reze na ponorenú vstupnú dýzu, ktorá má výstup nadol tečúceho roztaveného kovu podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 3 znázorňuje schematicky bočný pohľad na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci všeobecný obrazec prúdenia vo forme na kontinuálne liatie a znázorňujúci povrchový modifikátor prúdenia podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 3a znázorňuje schematicky perspektívny pohľad na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci všeobecný obrazec prúdenia vo forme na kontinuálne liatie a znázorňujúci najmenej jeden povrchový modifikátor prúdenia podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 4 znázorňuje schematicky bočný pohľad na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci formu na kontinuálne liatie a znázorňujúci zvonku držaný povrchový modifikátor prúdenia podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 5 znázorňuje schematicky bočný pohľad na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci formu na kontinuálne liatie a znázorňujúci povrchový modifikátor prúdenia tvaru lopatky podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 6 znázorňuje schematicky bočný pohľad na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci formu na kontinuálne liatie a znázorňujúci povrchový modifikátor prúdenia, ktorý má viaceré zuby, podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 7 znázorňuje pohľad spredu v reze na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci formu na kontinuálne liatie a znázorňujúci povrchový člen na modifikovanie prúdenia podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 8 znázorňuje schematicky bočný pohľad na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci formu na kontinuálne liatie a znázorňujúci povrchový člen na modifikovanie prúdenia podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu;

Obr. 9a - 9c pozostávajú z rozložených pohľadov, čiastočne v reze, na alternatívne uskutočnenie tohto vynálezu, kde sa ponorené členy na modifikovanie prúdenia používajú na modifikovanie prúdenia roztaveného kovu z ponorenej vstupnej dýzy z obr. 2a; a

Obr. 10a - 10c znázorňujú, ako sa používajú ponorené členy na modifikovanie prúdenia z obr. 9a - 9c na modifikovanie prúdenia roztaveného kovu z ponorenej vstupnej dýzy z obr. 2c.

Podrobný opis výhodných uskutočnení

V súlade s predchádzajúcim súhrnom v ďalšom podávame podrobný opis výhodných uskutočnení, ktoré v súčasnosti považujeme za také, ktoré zahŕňujú najlepšie využitie vynálezu.

Obr. 1 znázorňuje pohľad spredu v reze na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci všeobecný obrazec prúdenia vo forme na kontinuálne liatie. Obr. 1 znázorňuje formu 1 na kontinuálne liatie a roztavený kov 2, vstupujúci do formy 1 na kontinuálne liatie, keď tento kov vystupuje z ponorenej vstupnej dýzy 3. Rztavený kov, keď vstúpi do formy 1 na kontinuálne liatie, tečie vo všeobecnosti pozdĺž prúdnic 4 a vystupuje z formy ako čiastočne stuhnutá doska 5 v tvare formy (typicky pravouhlý). Keď roztavený kov 2 postupuje cez formu, na vnútorných povrchoch 8 formy 1 sa tvorí vrstva stuhnutej ocele 6, aby vytvorila škrupinu nad čerstvo odliatou doskou. Pohyb kovu nadol cez formu je uľahčený vrstvou tavidla 9 (na voľnom povrchu 10 roztaveného kovu), ktorá

sa rozprestiera medzi vnútornými povrchmi 8 a vrstvou stuhnutej ocele 6 (neznázornené v hrúbke).

Obr. 2 znázorňuje pohľad spredu v reze na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci všeobecný obrazec prúdenia vo forme na kontinuálne liatie a znázorňujúci pár povrchových modifikátorov 11 prúdenia podľa jedného uskutočnenia tohto vynálezu. V alternatívnom uskutočnení tohto vynálezu je umiestnený druhý pár povrchových modifikátorov 7 prúdenia, jeden na každej strane vstupnej dýzy 3. Je zrejmé, že sa môžu použiť rôzne množstvá a usporiadania povrchových modifikátorov prúdenia bez toho, aby sme sa vychýlili z rámca tohto vynálezu.

Obr. 2 znázorňuje prúdnice, ktoré by spôsobili turbulenciu, ovplyvňujúcu voľný povrch 10 roztaveného kovu 2, nesúci vrstvu 9 tavidla. Povrchový člen 11 na modifikovanie prúdenia zasahuje do povrchu 10 kovu cez vrstvu 9 tavidla, ale výhodne sa nedotýka vnútorných povrchov, ako je vnútorný povrch 8, pod hladinou roztaveného kovu 2. Povrchový člen 11 na modifikovanie prúdenia znižuje turbulenciu v roztavenom kove 2, čím znižuje tvorbu vln vo voľnom povrchu 10, pričom sa zachováva voľné prúdenie materiálu tavidla k vonkajším okrajom voľného povrchu 10, takže tavidlo môže tiecť rovnomerne pozdĺž strán formy bez porušovania stuhnutej vrstvy kovu.

Obr. 2a znázorňuje rozložený pohľad na alternatívne uskutočnenie ponorenej vstupnej dýzy 3. V uskutočnení, znázornenom na obr. 2a, sú otvory ponorenej vstupnej dýzy prispôbované tak, aby spôsobili, že roztavený kov bude vystupovať z dýzy vo v podstate vodorovnom smere 4.

Obr. 2b znázorňuje rozložený pohľad na ďalšie alternatívne uskutočnenie ponorenej vstupnej dýzy 3. V uskutočnení, znázornenom na obr. 2b, je otvor ponorenej vstupnej dýzy prispôbovaný tak, aby spôsobil, že roztavený kov bude vystupovať z dýzy v smere 4 nahor od vodorovného smeru.

Obr. 2c znázorňuje pohľad spredu v reze na ďalšie alternatívne uskutočnenie ponorenej vstupnej dýzy 3.

Obr. 3 znázorňuje bočný pohľad v reze na systém na kontinuálne liatie z obr. 2. Obr. 3 znázorňuje povrchový člen 11 na modifikovanie prúdenia v jeho polohe, pripevnenej k stranám formy 1. Ako možno vidieť na obr. 3, povrchový člen 11 na

modifikovanie prúdenia je prispôsobený tak, že má spodnú časť 16, pričom spodná časť 16 je dostatočne dlhá na to, aby spôsobila, že bude prechádzať vrstvou 9 tavidla a bude ponorená do roztaveného kovu 2. Spodná časť 16 povrchového člena 11 na modifikovanie prúdenia je ďalej prispôsobená tak, aby bola dostatočne úzka, aby zachovávala priestor medzi vonkajšími okrajmi spodnej časti 16 a vnútorným povrchom 8 formy 1 na kontinuálne liatie. Udržiavanie priestoru medzi spodnou časťou a vnútorným povrchom 8 formy umožňuje väčšiu kontinuitu vrstvy 9 tavidla, pretože toto tečie na povrchu 10 roztaveného kovu bez sprievodného roztrhnutia tuhnuceho kovu.

Obr. 3a znázorňuje perspektívny pohľad na systém na kontinuálne liatie z obr. 2. Obr. 3a tiež znázorňuje ďalšie povrchové modifikátory 7 prúdenia alternatívneho uskutočnenia.

Obr. 4 znázorňuje bočný pohľad v reze na alternatívne uskutočnenie systému na kontinuálne liatie z obr. 2. Ako možno vidieť na obr. 4, povrchový modifikátor 11 prúdenia je prispôsobený na to, aby bol nesený zvonka, pričom povrchový modifikátor 11 prúdenia má hornú časť 12, pričom horná časť 12 je pripevnená k ľubovoľnému vhodnému, rozmerovo stálemu vonkajšiemu členu. Je zrejmé, že v tomto alternatívnom uskutočnení sa môžu viaceré, rôzne tvarované povrchové modifikátory prúdenia môžu prispôbiť tak, aby boli nesené zvonka.

Obr. 5 znázorňuje bočný pohľad v reze na ďalšie alternatívne uskutočnenie systému na kontinuálne liatie z obr. 2. Ako možno vidieť na obr. 5, povrchový modifikátor 11 prúdenia je prispôsobený tak, aby mal pomerne tenkú časť 13, pričom táto pomerne tenká časť 13 je prispôsobená tak, aby prechádzala cez vrstvu 9 tavidla a do roztaveného kovu 2. Povrchový modifikátor 11 prúdenia je ďalej prispôsobený tak, aby mal pomerne širokú časť 17, pričom táto pomerne široká časť 17 je trvale pripevnená k pomerne tenkej časti 13. V znázornenom alternatívnom uskutočnení je povrchový modifikátor 11 prúdenia umiestnený tak, aby pomerne široká časť 17 bola úplne ponorená do roztaveného kovu 2.

Obr. 6 znázorňuje bočný pohľad v reze na ďalšie alternatívne uskutočnenie systému na kontinuálne liatie z obr. 2. Ako možno vidieť na obr. 6, povrchový modifikátor 11 prúdenia je prispôsobený tak, aby mal viaceré zuby 18, pričom tieto zuby sú

prispôsobené tak, aby horná časť zubov bola nad vrstvou 9 tavidla a aby spodná časť prechádzala cez vrstvu 9 tavidla a do roztaveného kovu 2.

Obr. 7 znázorňuje pohľad spredu v reze na systém na kontinuálne liatie, znázorňujúci ďalšie alternatívne uskutočnenie tohto vynálezu. Povrchové modifikátory prúdenia, ako sú znázornené na obr. 2, sú nahradené povrchovými členmi 15 na modifikovanie prúdenia. Ako je znázornené na obr. 7, jeden povrchový člen na modifikovanie prúdenia je umiestnený na každej strane ponorenej vstupnej dýzy 3 a medzi ponorenou vstupnou dýzou 3 a vnútornou stenou 8 formy 1. Povrchové členy 15 na modifikovanie prúdenia sú umiestnené dostatočne blízko k vrstve 9 tavidla tak, aby boli v styku s vrstvou 9 tavidla, pričom povrchové členy 15 na modifikovanie prúdenia sú ďalej prispôsobené tak, aby neprechádzali cez vrstvu 9 tavidla. Povrchové členy 15 na modifikovanie prúdenia majú v priereze tvar U a majú spodnú kontaktnú časť 19, ktorá má dostatočne plochý, rovinný povrch na zachytenie vín, keď sa vytvárajú na voľnom povrchu 10 roztaveného kovu 2.

Na obr. 7 sú povrchové členy 15 na modifikovanie prúdenia prispôsobené tak, aby mali podpernú časť 20, pričom podperná časť 20 je prispôsobená tak, aby mohla byť trvale pripevnená k vonkajšiemu podpernému členu 21. Vonkajšie podperné členy 21 tvoria ľubovoľné rozmerovo stále vonkajšie podperné prostriedky.

Obr. 8 znázorňuje bočný pohľad v reze na systém na kontinuálne liatie z obr. 7, ktorý má povrchové členy 15 na modifikovanie prúdenia namiesto povrchových modifikátorov prúdenia z obr. 2. Ako možno vidieť na obr. 8, strany povrchového člena 15 na modifikovanie prúdenia sú umiestnené tak, aby boli dostatočne blízko, ale nie v styku so stranami formy 1.

Alternatívne uskutočnenie tohto vynálezu možno vidieť s odkazom na obr. 9a - 9c. V tomto konkrétnom uskutočnení zostávajú ponorené modifikátory 22 prúdenia pod voľným povrchom 10 roztaveného kovu 2 a pod vrstvou 9 tavidla. Ponorený modifikátor 22 prúdenia je umiestnený na každej strane ponorenej vstupnej dýzy 3 a je umiestnený tak, aby modifikoval prirodzený tok 4 roztaveného kovu 2 z nej. Ako možno vidieť z porovnania s obr. 1, ponorené modifikátory 22 prúdenia bránia prudkému prúdeniu v recirkulačných obrazcoch 4' nahor a nadol, ktoré sú vo všeobecnosti vyvolané ponorenou

vstupnou dýzou v procese kontinuálneho liatia dokonca i vtedy, keď je prúd 4 roztaveného kovu nasmerovaný pod menším než optimálnym, v podstate vodorovným sklonom z ponorenej vstupnej dýzy 3.

Poloha ponorených modifikátorov 22 prúdenia sa dá zabezpečiť rôznymi prostriedkami. Ako je znázornené na obr. 9a a 9b, ponorené modifikátory 22 prúdenia môžu byť pripevnené k časti ponorenej vstupnej dýzy 3 ľubovoľnými vhodnými pripevňovacími prostriedkami 23, ktoré sú schopné odolať vysokej teplote roztaveného kovu 2. Napríklad sa môže využiť vysoký bod topenia ocele alebo keramických konzol. Ako je znázornené na obr. 9c, polohu ponorených modifikátorov 22 prúdenia je tiež možné zabezpečiť ich pripevnením k dostatočne stabilnému podpernému členu 24, nachádzajúcemu sa nad voľným povrchom 10 roztaveného kovu 2. V každom z týchto prípadov je z vyššie uvedených dôvodov výhodné, ak sa medzi vnútornými povrchmi 8 formy 1 a ponorenými modifikátormi 22 prúdenia zachováva medzera.

Ešte ďalšie uskutočnenie tohto vynálezu je znázornené na obr. 10a - 10c. Toto uskutočnenie tohto vynálezu využíva ponorené modifikátory 22 prúdenia a pripevňovacie prostriedky 23 z obr. 9a - 9c, ale ponorenú vstupnú dýzu 3 z obr. 2c. Ako sme uviedli predtým, na minimalizovanie stojatých vln a turbulencie je vo všeobecnosti výhodné vytvoriť pre roztavený kov, vytekajúci z ponorenej vstupnej dýzy 3, dráhu 4 prúdenia smerujúcu mierne nadol. Obr. 10a - 10c ukazujú, že ponorené modifikátory 22 prúdenia podľa tohto vynálezu sa dajú tiež použiť s rovnakým alebo väčším účinkom s touto formou ponorenej vstupnej dýzy 3. Spôsobom, podobným činnosti ponorených modifikátorov 22 prúdenia z obr. 9a - 9c, sú ponorené modifikátory 22 prúdenia z obr. 10a - 10c schopné výhodne modifikovať prúdenie roztaveného kovu, vystupujúceho z ponorenej vstupnej dýzy 3, tak, aby sa prirodzené obrazce recirkulačného prúdenia zmenšili a aby sa znížila prudkosť turbulencie a stojatých vln, alebo aby sa dokonca prakticky eliminovali.

Ponorené modifikátory 22 prúdenia z obr. 9a - 9c a 10a - 10c sú znázornené s v podstate štvorcovým prierezom. Treba si však uvedomiť, že pri konštruovaní ponorených modifikátorov 22 prúdenia na použitie podľa princípov tohto vynálezu sa môžu použiť viaceré geometrie. Ponorené modifikátory 22 prúdenia môžu byť napríklad

mnohouholníkové, lichobežníkové, valcové, guľové, kužeľovité alebo prakticky ľubovoľného iného tvaru, ktorý výhodne zmení tok 4 roztaveného kovu z ponorenej vstupnej dýzy 3 a zmenší alebo eliminuje turbulenciu alebo stojaté vlny. Ponorené modifikátory 22 prúdenia tiež nie sú obmedzené na žiadnu konkrétnu veľkosť, ale mali by sa zvoliť na základe konkrétnej aplikácie, na ktorú sa použijú. Podobne, v závislosti od parametrov aplikácie sa presná poloha ponorených modifikátorov 22 prúdenia vzhľadom na ponorenú vstupnú dýzu 3 a voľný povrch 10 roztaveného kovu môže zmeniť tak, aby poskytla najlepšie výsledky. Napríklad, hoci ponorené modifikátory 22 prúdenia sú znázornené ako zostávajúce celkom pod horným povrchom 10 roztaveného kovu 2 a pod vrstvou 9 tavidla, je tiež možné, že časť ponorených modifikátorov prúdenia môže prísť do styku s vrstvou tavidla a/alebo s horným povrchom roztaveného kovu.

Tiež je zámerom, aby ponorené modifikátory 22 prúdenia mohli vykonávať ďalšie funkcie. Napríklad, určité snímače alebo iné zariadenia môžu byť pripevnené ku alebo zabudované do ponorených modifikátorov 22 prúdenia. Tieto snímače a zariadenia môžu zahŕňať, na účely ilustrácie, prostriedky na uskutočňovanie monitorovania teploty, snímania kyslíka, a na určovanie a kontrolu hladiny roztaveného kovu vo forme. Takéto snímače alebo zariadenia sa môžu použiť jednotlivo alebo, alternatívne, sa môžu použiť v rôznych kombináciách. Snímače a/alebo iné zariadenia môžu byť ďalej spojené s vonkajším zariadením, napríklad cez špeciálne vedenia alebo cez prostriedky, použité na zabezpečenie polohy ponorených modifikátorov 22 prúdenia.

Odborník v tejto oblasti by si tiež mal uvedomiť, že ponorené modifikátory 22 prúdenia s rôznymi geometriami sa môžu použiť na pôsobenie na jedinú ponorenú vstupnú dýzu 3. Rámec tohto vynálezu tiež nie je obmedzený na konkrétny počet ponorených modifikátorov 22 prúdenia, ktoré sa dajú použiť v jedinej aplikácii, na zmenu toku 4 roztaveného kovu sa môže použiť jeden alebo viaceré ponorené modifikátory prúdenia. Tiež sa predpokladá, že ponorené modifikátory 22 prúdenia sa dajú použiť s vyššie opísanými povrchovými modifikátormi 11 prúdenia na ďalšie zníženie turbulencie a stojatých vln. Na dosiahnutie požadovaných výsledkov sa dá použiť ľubovoľná kombinácia ponorených modifikátorov 22 prúdenia a modifikátorov 11 stojatých vln.

Tu opísané výhodné uskutočnenia sa nemajú chápať ako vyčerpávajúce alebo nevyhnutne obmedzujúce rámec tohto vynálezu. Výhodné uskutočnenia sa zvolili a opísali, aby sa vysvetlili princípy tohto vynálezu tak, aby odborníci v tejto oblasti mohli použiť vynález v praxi. Po ukázaní a opísaní výhodných uskutočnení tohto vynálezu bude odborník v tejto oblasti schopný robiť zmeny alebo úpravy tohto vynálezu, ako napríklad nahradením ekvivalentných materiálov alebo konštrukčných usporiadaní, alebo použitím ekvivalentných krokov procesu tak, aby bol schopný použiť vynález v praxi bez odchýlenia sa od jeho ducha, ako sa odráža v priložených nárokoch, text a poznatky z ktorých sú sem zahrnuté odkazom. Preto sa predpokladá, že vynález je obmedzený len tak, ako je naznačené rámcom nárokov a ich ekvivalentmi.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Systém nádoby na roztavené kovy na liatie roztavených kovov,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zahrnuje:
 - a) nádobu (1), obsahujúcu roztavený kov (2), prispôsobenú na to, aby obsahovala a dodávala uvedený roztavený kov (2) na liatie, pričom nádoba (1) má vnútorné povrchy (8) a roztavený kov tvorí horný povrch (9) kovu;
 - b) ponorenú vstupnú dýzu (3), prechádzajúcu pod horný povrch (9) kovu; a
 - c) povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia, umiestnený medzi najmenej jedným z uvedených vnútorných povrchov (8) a uvedenou ponorenou vstupnou dýzou (3) a v dostatočnej blízkosti uvedeného horného povrchu (9) uvedeného roztaveného kovu (2) tak, aby tlmil tvorbu vln v uvedenom hornom povrchu (9) uvedeného roztaveného kovu (2).
2. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 1,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že má najmenej jeden povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia na každej strane uvedenej ponorenej vstupnej dýzy (3).
3. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 1,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že uvedený najmenej jeden povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia prechádza do uvedeného povrchu roztaveného kovu (2).
4. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 1,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že uvedený povrch roztaveného kovu (2) zahrnuje vrstvu tavidla (9), a že uvedený najmenej jeden povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia prechádza do uvedenej vrstvy tavidla (9).
5. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 1,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že uvedený povrch roztaveného kovu zahrnuje vrstvu tavidla (9), a že uvedený najmenej jeden povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia prechádza do uvedenej vrstvy tavidla (9) a do uvedeného roztaveného kovu (2).

6. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 5,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že uvedený najmenej jeden povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia zahŕňa pomerne tenkú časť (13), prispôsobenú na to, aby prechádzala cez uvedenú vrstvu tavidla, a pomerne širokú časť, prispôsobenú na to, aby prechádzala do uvedeného roztaveného kovu (2).

7. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 5,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že uvedený najmenej jeden povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia zahŕňa viaceré zuby (18).

8. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 5,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že uvedený najmenej jeden povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia zahŕňa viaceré zuby (18), prispôsobené na to, aby prechádzali cez uvedenú vrstvu tavidla (9) do uvedeného roztaveného kovu (2).

9. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 1,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že uvedený najmenej jeden povrchový člen (7) na modifikovanie prúdenia zahŕňa spodnú časť (16), zužujúcu sa smerom preč od ponorenej vstupnej dýzy (3).

10. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 1,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že uvedená ponorená vstupná dýza (3) je prispôbena tak, aby nasmerovala prúd roztaveného kovu (2) smerom, ktorý je vodorovný alebo je nad vodorovným smerom alebo mierne pod vodorovným smerom.

11. Systém nádoby na roztavené kovy na liatie roztavených kovov,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zahŕňa:

- a) nádobu (1), obsahujúcu roztavený kov (2), prispôbenu na to, aby obsahovala a dodávala roztavený kov na liatie, pričom uvedená nádoba (1) má vnútorné povrchy (8) a uvedený roztavený kov tvorí horný povrch,

- b) ponorenú vstupnú dýzu (3), prechádzajúcu pod uvedený horný povrch (9); a
- c) prostriedky na tlmenie tvorby vln v uvedenom hornom povrchu uvedeného roztaveného kovu (2).

12. Spôsob vytvorenia prúdu roztaveného kovu na kontinuálne liatie, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zahrnuje:

- a) vytvorenie nádoby (1), obsahujúcej roztavený kov (2), prispôbenej na to, aby obsahovala a dodávala uvedený roztavený kov (2) na liatie, pričom uvedená nádoba (1) má vnútorné povrchy (8) a uvedený roztavený kov tvorí horný povrch (9);
- b) zavedenie prúdu roztaveného kovu (2) pod uvedený horný povrch (9) uvedeného roztaveného kovu, pričom sa tlmí tvorba vln v uvedenom hornom povrchu uvedeného roztaveného kovu (2); a
- c) umožnenie uvedenému roztavenému kovu (2) vystupovať z uvedenej nádoby (1) tak, aby sa vytvoril kovový odliatok.

13. Spôsob podľa nároku 12, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že tlmenie tvorby vln v hornom povrchu (9) roztaveného kovu (2) sa uskutoční použitím mechanickej sily.

14. Spôsob podľa nároku 12, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že tlmenie tvorby vln v hornom povrchu (9) roztaveného kovu sa uskutoční použitím fluidnej hydraulickkej alebo pneumatickej sily.

15. Spôsob podľa nároku 12, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že tlmenie tvorby vln v hornom povrchu (9) roztaveného kovu (2) sa uskutoční použitím elektromagnetickej sily.

16. Spôsob podľa nároku 12, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že roztavený kov (2) je nasmerovaný smerom, ktorý je vodorovný alebo nad vodorovným smerom alebo mierne pod čiarou, ktorá je kolmá na vodorovný smer

17. Systém nádoby na roztavené kovy na liatie roztavených kovov.

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zahrnuje:

a) nádobu (1), obsahujúcu roztavený kov, prispôsobenú na to, aby obsahovala a dodávala roztavený kov (2) na liatie, pričom nádoba má vnútorné povrchy (8) a roztavený kov (2) tvorí horný povrch (9) kovu;

b) ponorenú vstupnú dýzu (3), prechádzajúcu pod horný povrch (9) kovu; a

c) najmenej jeden ponorený člen (7) na modifikovanie prúdenia, umiestnený medzi najmenej jedným z vnútorných povrchov (8) a ponorenou vstupnou dýzou (3) a v dostatočnej blízkosti prúdu roztaveného kovu (2), vystupujúceho z ponorenej vstupnej dýzy (3), tak, aby tlmil tvorbu vln v hornom povrchu (9) roztaveného kovu.

18. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že má najmenej jeden ponorený člen (7) na modifikovanie prúdenia na každej strane ponorenej vstupnej dýzy (3).

19. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že najmenej jeden ponorený člen (7) na modifikovanie prúdenia je držaný pripevnením k ponorenej vstupnej dýze (3).

20. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že najmenej jeden ponorený člen (7) na modifikovanie prúdenia je držaný pripevnením k podpernému členu (21), ktorý sa nachádza nad uvedeným horným povrchom (9) kovu.

21. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 20,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že prostriedky na pripevnenie ponoreného modifikátora (22) prúdenia k podpernému členu prechádzajú cez horný povrch (9) kovu.

22. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 21,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že prostriedky na pripevnenie ponoreného modifikátora (22) prúdenia k podpornému členu pôsobia ako povrchový modifikátor prúdenia (11).

23. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že povrch roztaveného kovu (2) zahŕňa vrstvu tavidla (9), a že časť najmenej jedného ponoreného člena (11) na modifikovanie prúdenia je v styku s vrstvou tavidla (9).

24. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) vykonáva tiež monitorovaciu funkciu.

25. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 24,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) je prispôsobený na monitorovanie teploty roztaveného kovu.

26. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 24,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) je prispôsobený na monitorovanie hladiny roztaveného kovu (2) v uvedenej nádobe (1).

27. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 24,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) je prispôsobený na monitorovanie hladiny kyslíka v roztavenom kove (2).

28. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) sa použije v spojení s najmenej jedným povrchovým modifikátorom prúdenia (11).

29. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,

v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) má mnohouholníkový prierez.

30. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) má lichobežníkový prierez.

31. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) má kruhový prierez.

32. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorený modifikátor prúdenia (22) má kužeľovitý tvar.

33. Systém nádoby na roztavené kovy podľa nároku 17,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ponorená vstupná dýza (3) je prispôbena nasmerovať prúd roztaveného kovu (2) smerom, ktorý je vodorovný alebo je nad vodorovným smerom alebo mierne pod vodorovným smerom.

34. Systém nádoby na roztavené kovy na liatie roztavených kovov,
v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zahrnuje:

a) nádobu (1), obsahujúcu roztavený kov (2), prispôbenu na to, aby obsahovala a dodávala roztavený kov na liatie, pričom nádoba (1) má vnútorné povrchy (8) a roztavený kov (2) tvorí horný povrch (9) kovu;

b) ponorenú vstupnú dýzu (3), prechádzajúcu pod horný povrch (9) kovu na dodávanie roztaveného kovu (2) do nádoby (1); a

c) najmenej jeden ponorený člen (11) na modifikovanie prúdenia, umiestnený medzi najmenej jedným z vnútorných povrchov (8) a ponorenou vstupnou dýzou (3) a umiestnený v dráhe prúdu roztaveného kovu (2), vystupujúceho z ponorenej vstupnej dýzy (3), tak, aby zmenil prirodzený obrazec prúdenia roztaveného kovu (2) v nádobe (1), čím

sa zníži turbulencia v roztavenom kove a tlmí sa tvorba vln v uvedenom hornom povrchu (9) roztaveného kovu (2).

35. Spôsob zlepšenia kvality procesu kontinuálneho liatia kovov, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zahrnuje:

a) vytvorenie nádoby (1), obsahujúcej roztavený kov (2) a prispôsobenej na to, aby obsahovala a dodávala roztavený kov (2) na liatie, pričom nádoba (1) má vnútorné povrchy (8) a roztavený kov (2) tvorí horný povrch (9);

b) zavedenie prúdu roztaveného kovu (2) pod uvedený horný povrch (9) roztaveného kovu s použitím ponorenej vstupnej dýzy (3);

c) vytvorenie najmenej jedného ponoreného modifikátora (22) prúdenia, umiestneného medzi vnútornými povrchmi (8) a ponorenou vstupnou dýzou (3) a umiestneného v dráhe prúdu roztaveného kovu (2), vystupujúceho z ponorenej vstupnej dýzy (3); a

d) použitie najmenej jedného ponoreného modifikátora (22) prúdenia na zmenu prirodzeného obrazca prúdenia roztaveného kovu (2) v nádobe (1) tak, aby sa znížila turbulencia v roztavenom kove (2) a tlmila sa tvorba vln v hornom povrchu uvedeného roztaveného kovu; a

e) umožnenie roztavenému kovu (2) vystupovať z nádoby (1) tak, aby sa vytvoril kovový odliatok.

36. Spôsob podľa nároku 35, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že najmenej jeden ponorený modifikátor (22) prúdenia je držaný pripevnením k ponorenej vstupnej dýze (3).

37. Spôsob podľa nároku 35, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že najmenej jeden ponorený modifikátor (22) prúdenia je držaný pripevnením k podpernému členu, ktorý sa nachádza nad uvedeným horným povrchom (9) roztaveného kovu (2).

38. Spôsob podľa nároku 37, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že prostriedky, použité na pripevnenie ponoreného modifikátora (22) prúdenia k podpernému členu, prechádzajú cez horný povrch (9) roztaveného kovu (2).

39. Spôsob podľa nároku 38, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že prostriedky, použité na pripevnenie ponoreného modifikátora (22) prúdenia k podpernému členu, pôsobia ako povrchový modifikátor (11) prúdenia.

40. Spôsob podľa nároku 37, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že jeden alebo viaceré povrchové modifikátory prúdenia (11) sa použijú v spojení s najmenej jedným ponoreným modifikátorom (22) prúdenia.

41. Spôsob podľa nároku 37, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ďalej zahrnuje umiestnenie jedného alebo viacerých snímačov do alebo na uvedený najmenej jeden ponorený modifikátor (22) prúdenia.

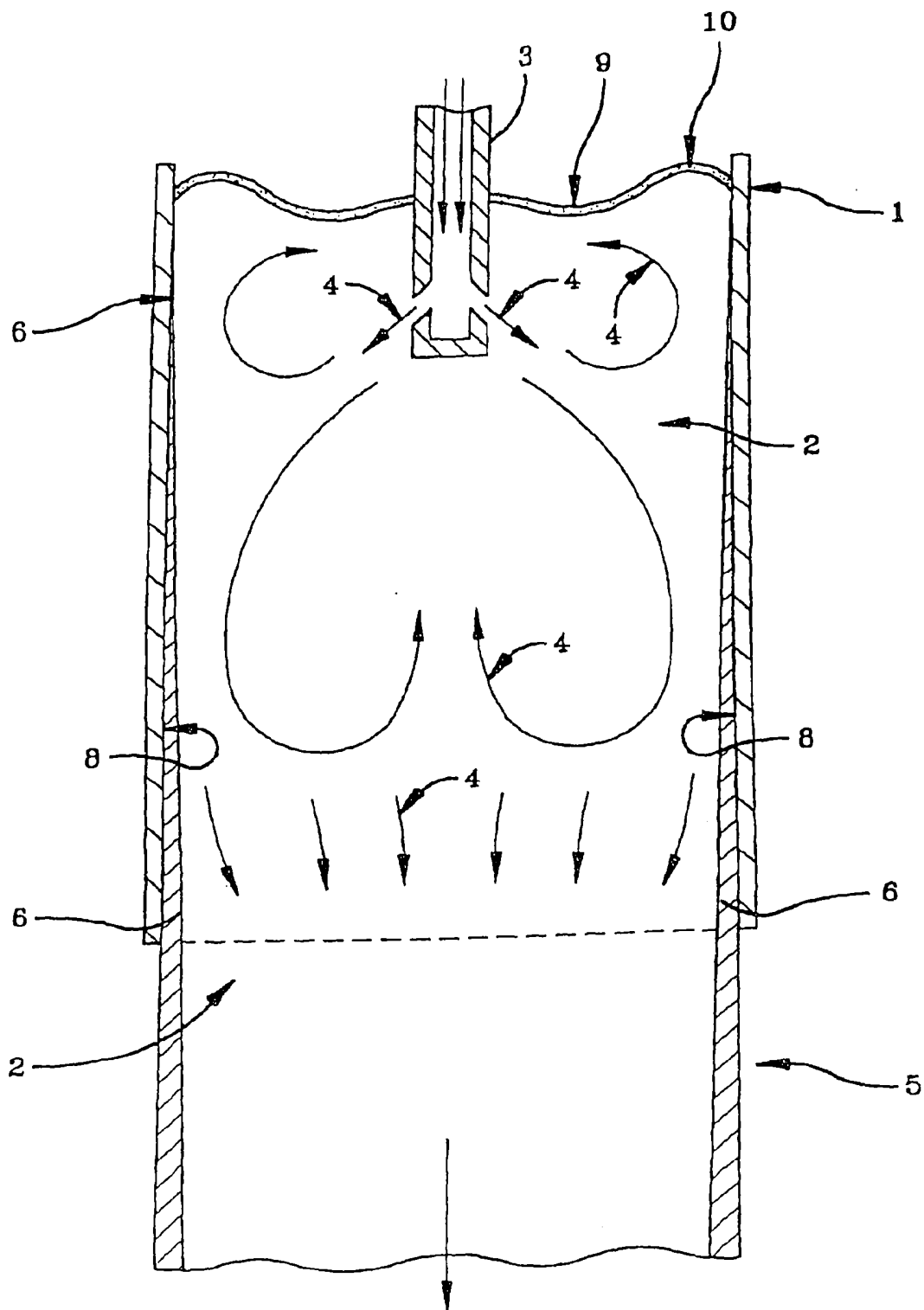
42. Spôsob podľa nároku 41, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že snímač monitoruje teplotu uvedeného roztaveného kovu (2).

43. Spôsob podľa nároku 41, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že snímač monitoruje hladinu kyslíka v uvedenom roztavenom kove (2).

44. Spôsob podľa nároku 41, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že snímač monitoruje hladinu uvedeného roztaveného kovu (2) v uvedenej nádobe (1).

45. Spôsob podľa nároku 41, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že roztavený kov (2) je nasmerovaný ponorenou vstupnou dýzou (3) smerom, ktorý je vodorovný alebo je nad vodorovným smerom alebo mierne pod čiarou, ktorá je kolmá na vodorovný smer.

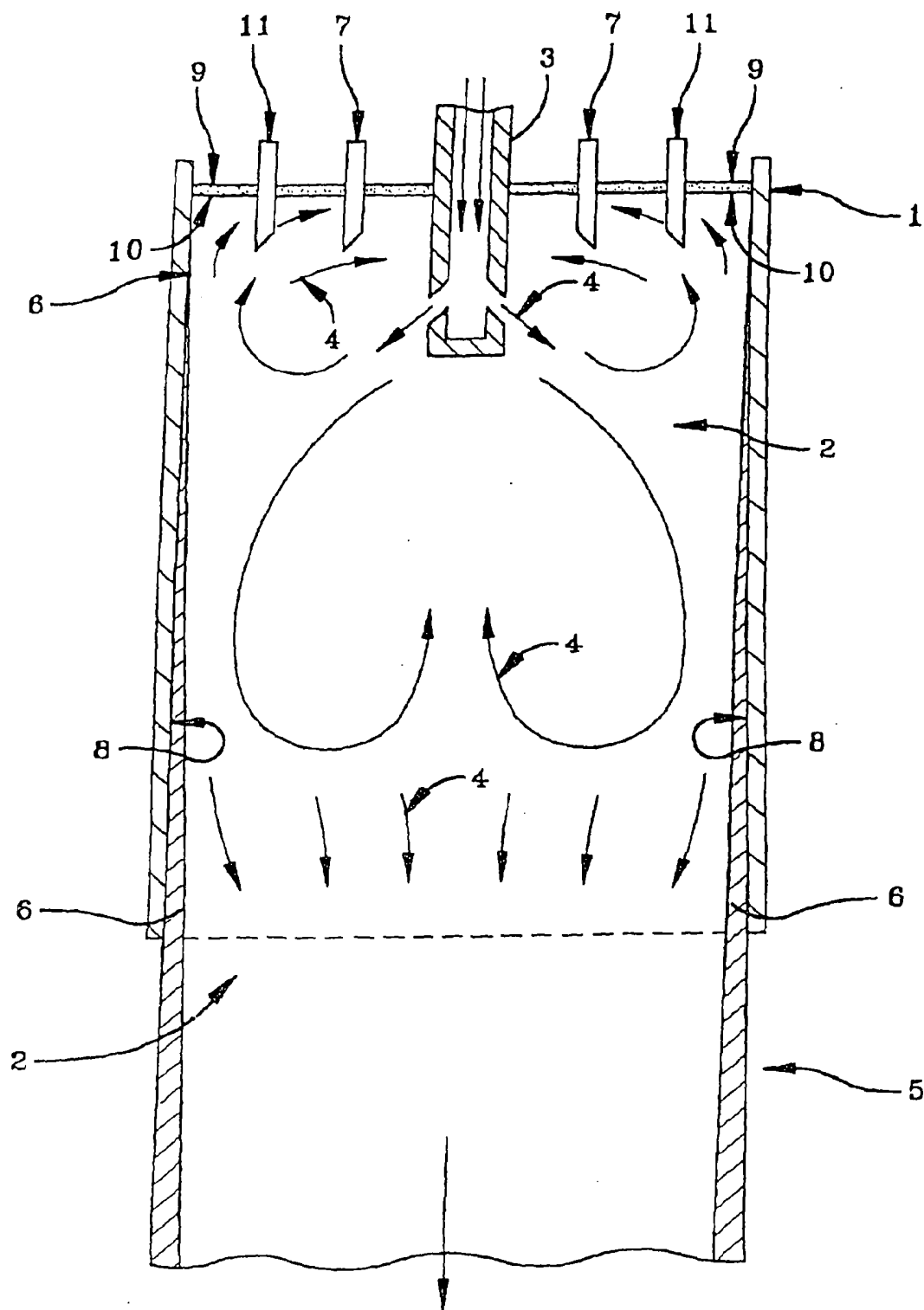
1/12



(PRIOR ART)

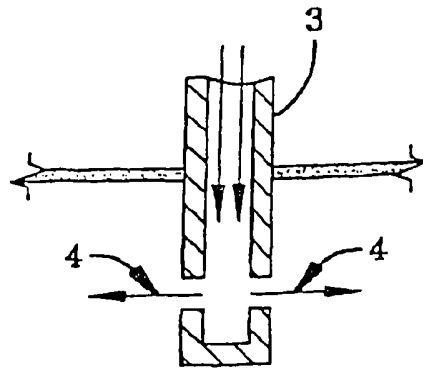
Obr. 1

2/12

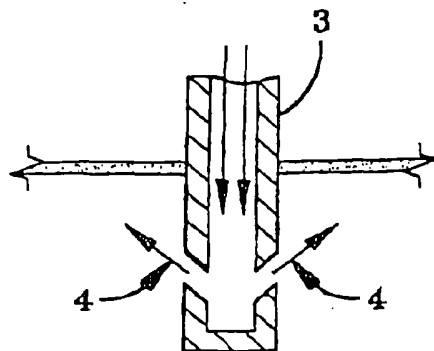


Obr. 2

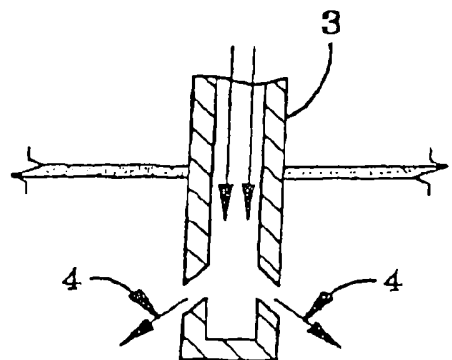
3/12



Obr. 2a

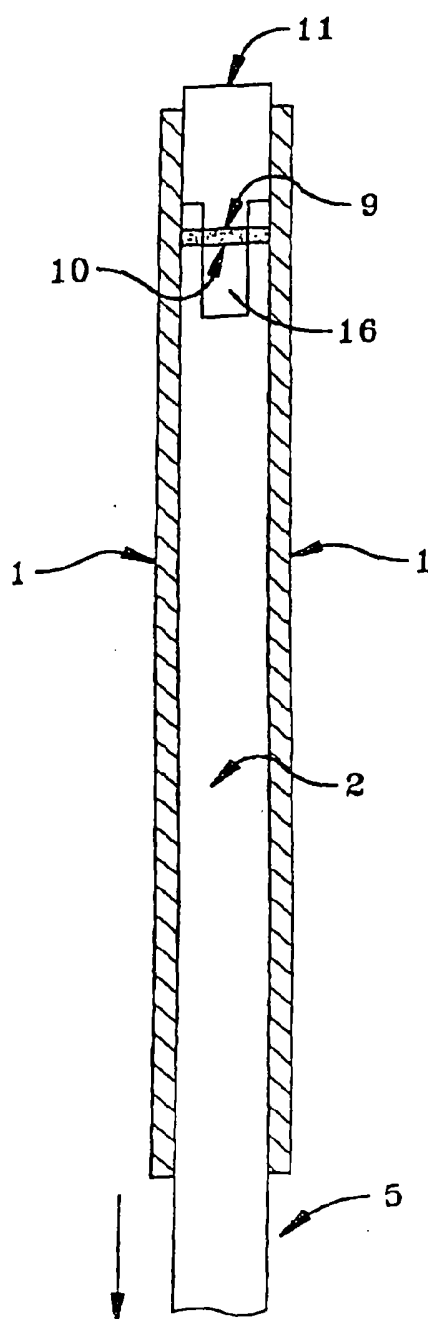


Obr. 2b



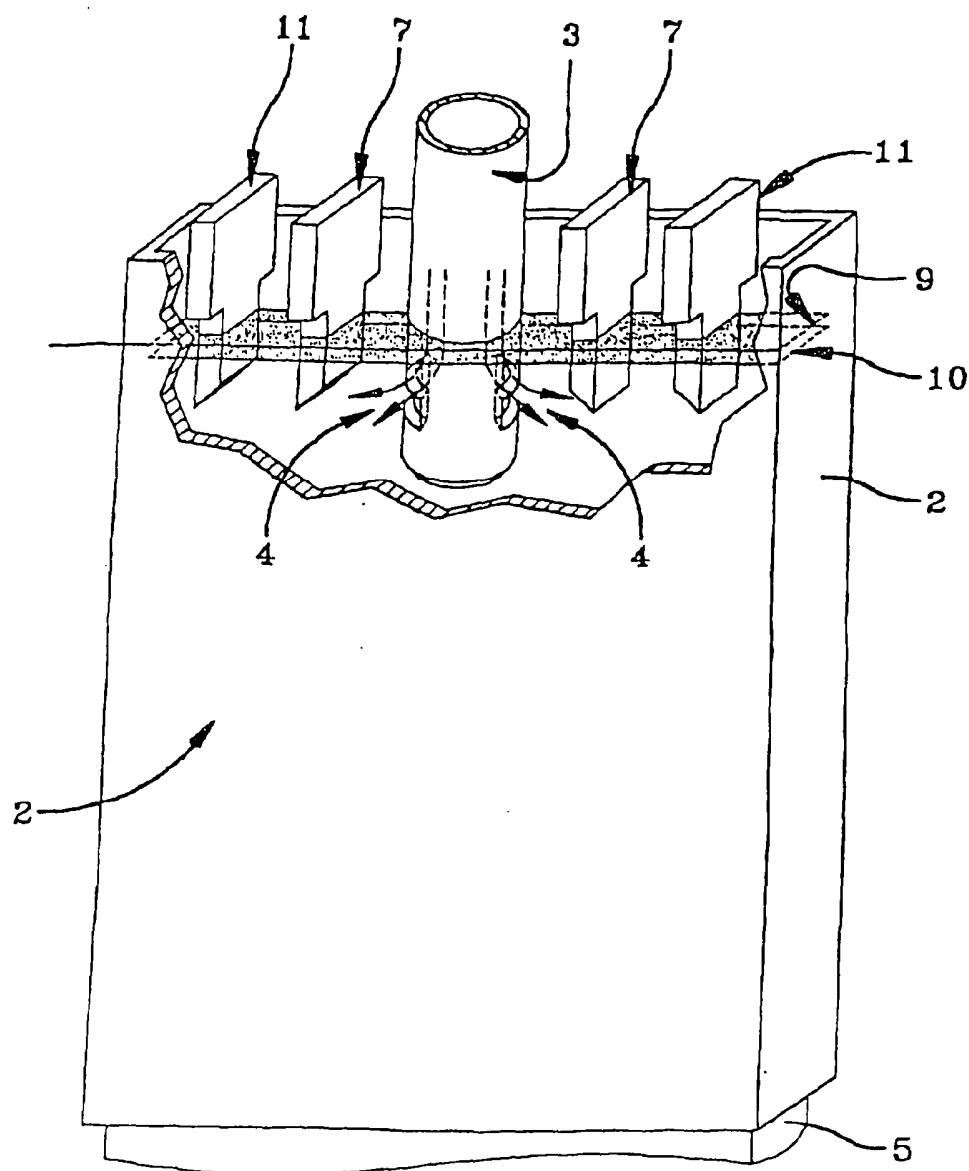
Obr. 2c

4/12



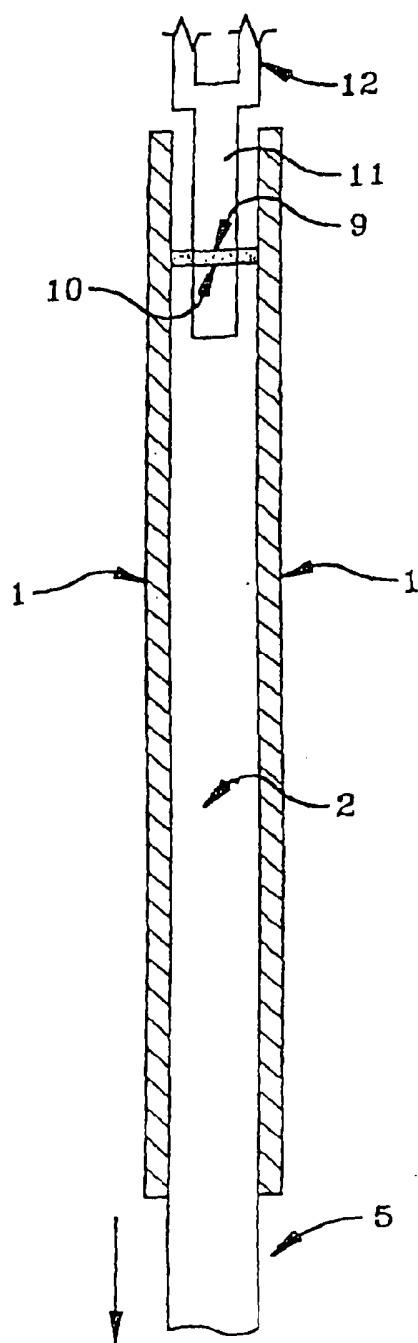
Obr. 3

5/12



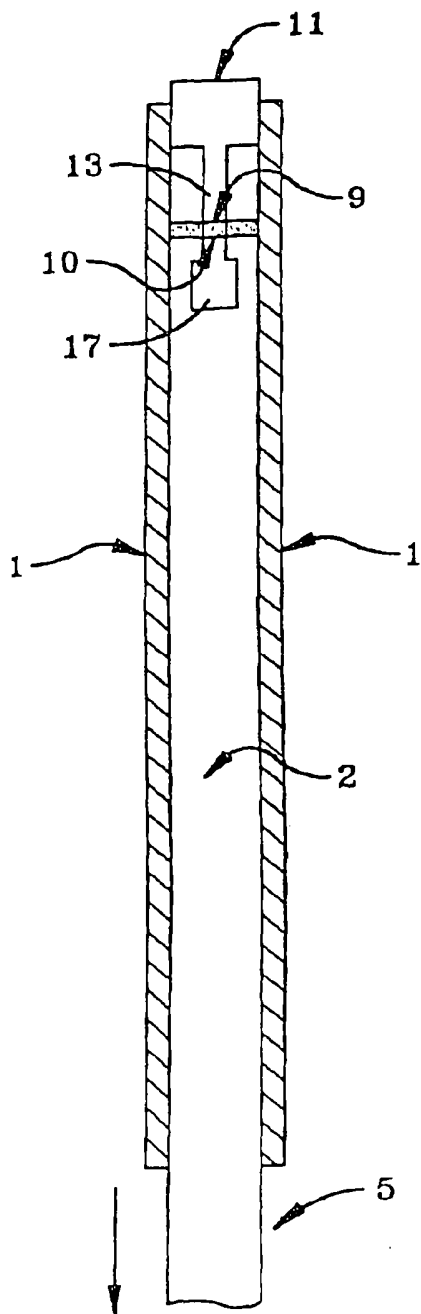
Обр. 3а

6/12



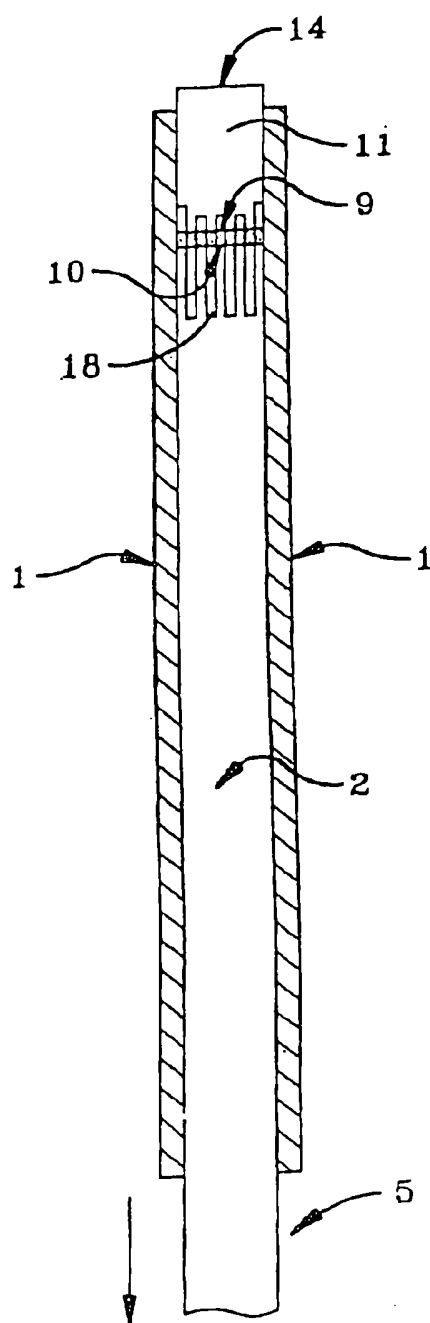
Obr. 4

7/12



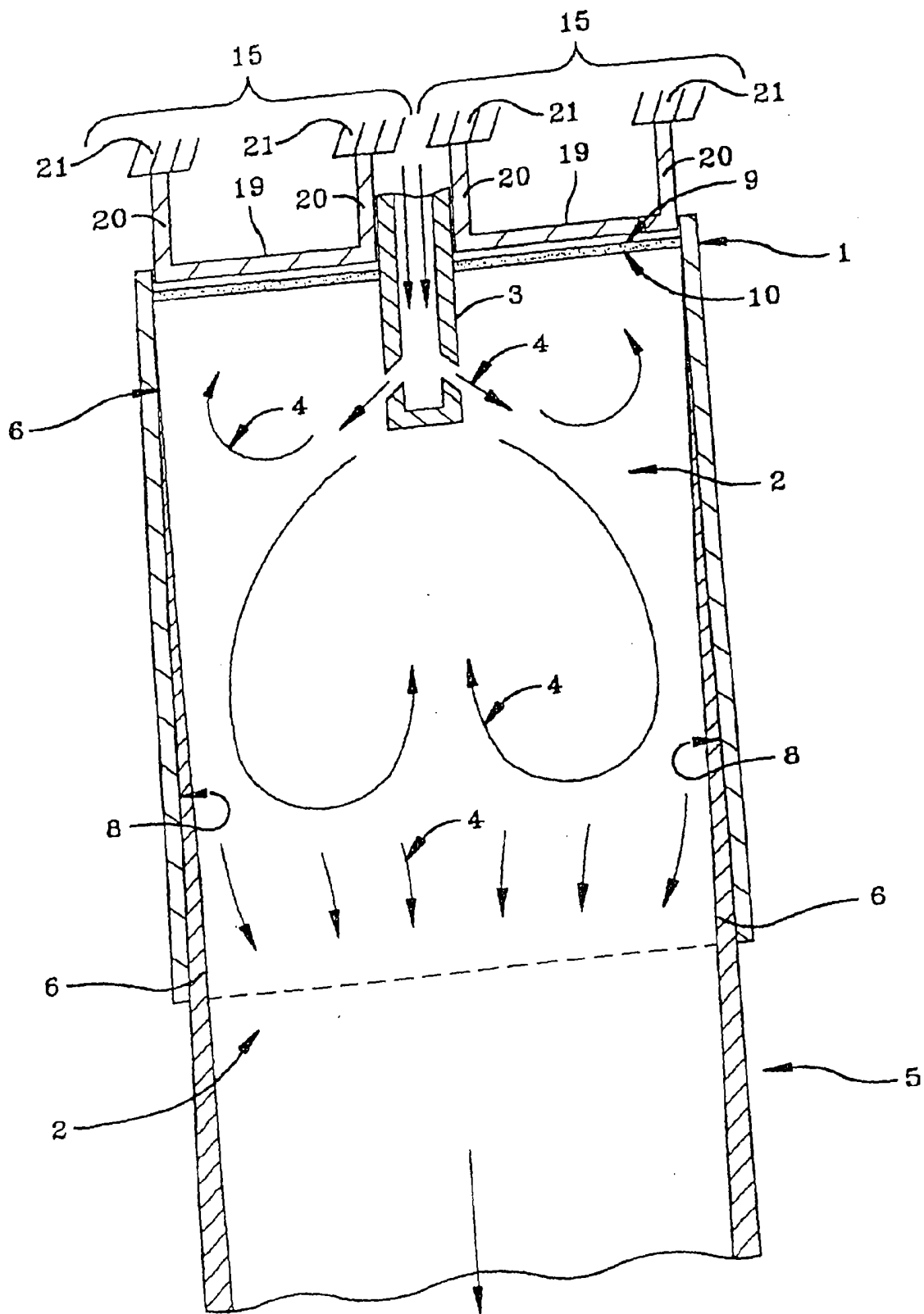
Obr. 5

8/12



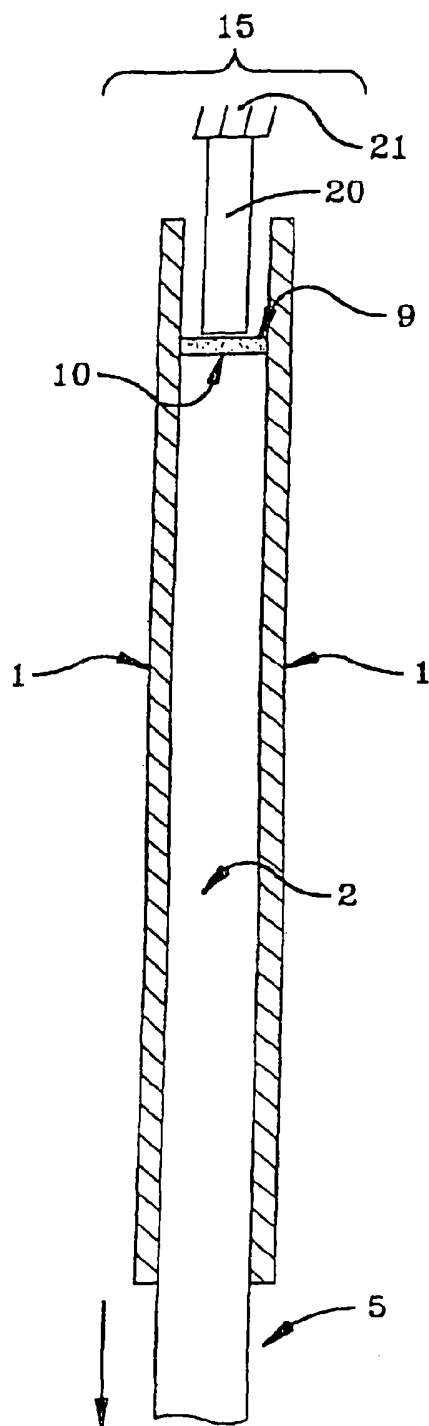
Obr. 6

9/12



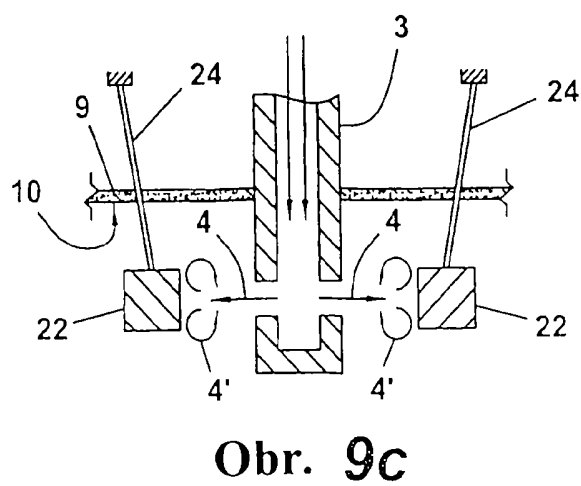
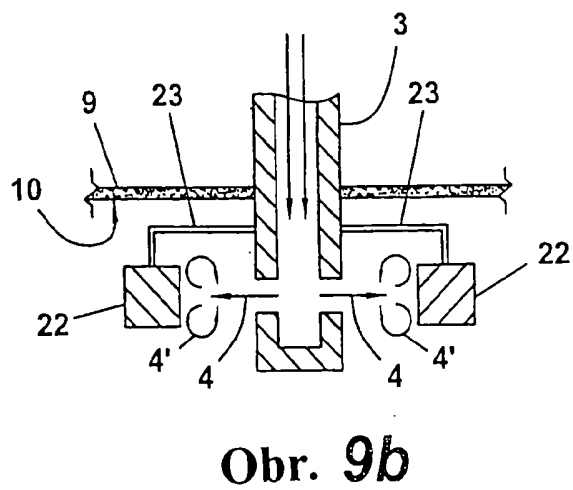
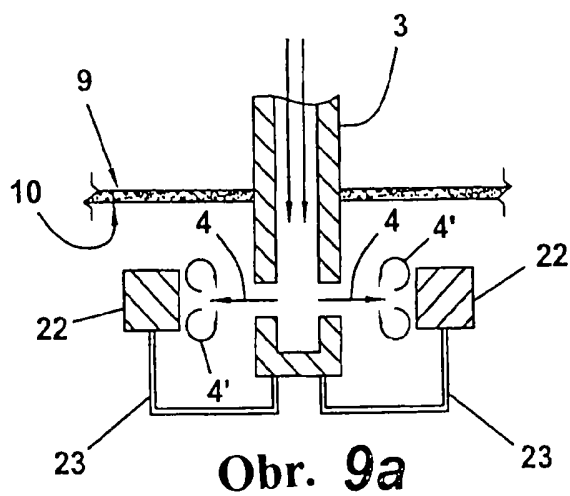
Obr. 7

10/12



Obr. 8

11/12



12/12

