



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 400

(21) PV 6868-87.B
(22) Přihlášeno 24 09 87

(40) Zveřejněno 10 02 89
(45) Vydáno 22.6.1990

(11)
(13) B1
(51) Int. Cl.⁴
C 21 C 1/10

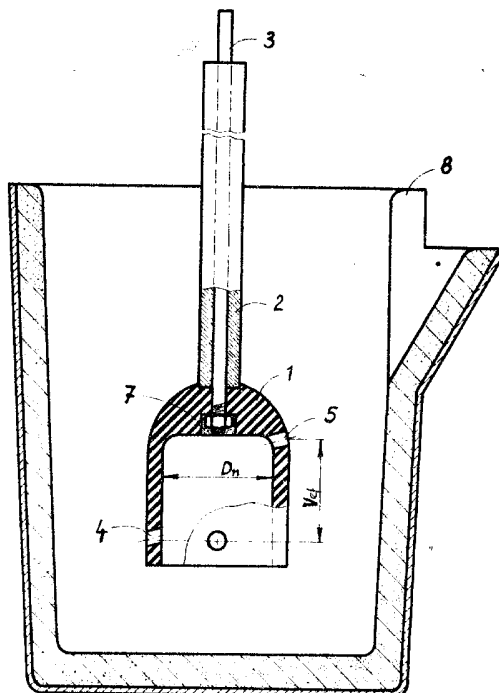
(75)
Autor vynálezu

POLÁK JAROSLAV ing. CSc.,
POSPÍŠIL VLASTISLAV, OLOMOUČ

(54)

Způsob přidávání odpařitelných a roztavitelných přísad do roztavených železných slitin a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Způsob přidávání odpařitelných a roztavitelných přísad do roztavených železných slitin v upravovací panvi v přetlakové komoře autoklavu prostřednictvím ponorného modifikovaného zvonu zajišťuje výrobu tvárné litiny s vermikulárním grafitem nebo temperované litiny modifikované hořčíkem a nebo výrobu předslitin s hořčíkem a cérem a nebo odsiřování a dezoxidací slitin železa. Ponorný modifikační zvon, zavěšený na kovové tyči, uložený v ochranné trubce procházející víkem přetlakové komory autoklavu, je opatřen alespoň jedním dolním otvorem a alespoň jedním horním otvorem, které jsou upraveny v jiné povrchce ponorného modifikačního zvonu. Poměr objemu ponorného modifikačního zvonu k objemu přetlakové komory má hodnotu 2 až 4 : 1000. Poměr součtu ploch dolních otvorů a horních otvorů k vnitřnímu objemu ponorného modifikačního zvonu má hodnotu 1 : 100 až 1 : 200. Doba ponoření ponorného modifikačního zvonu do nejspodnější polohy je rovna nebo menší než tři sekundy a dno ponorného modifikačního zvonu se ponořuje ke dnu upravovací pánve do vzdálenosti 50 mm nebo menší.



Vynález se týká způsobu přidávání odpařitelných a roztavitelných přísad do roztavených železných slitin v upravovací pánvi v přetlakové komoře autoklávu, přičemž tyto přísady jsou umístěny v ponorném modifikačním zvonu, který se ponořuje do taveniny pro výrobu tvárné litiny nebo litiny s vermikulárním grafitem nebo temperované litiny modifikované hořčíkem a nebo výrobu předslitin s hořčíkem a cérem a nebo pro odsiřování a dezoxidaci slitin železa, jakož i zařízení k jeho provádění.

Pro vnášení hořčíku, céru a dalších zplyňujících nebo tavitelných látek do roztavených kovových slitin je známé používat autoklávy s přetlakovou komorou, kdy se využívá fyzikálního zákona, že teplota varu se zvyšuje se zvyšujícím se přetlakem. Do přetlakové komory s vloženou upravovací pánví s taveninou se vhání vzduch v takovém přetlaku, který je úměrný teplotě tekutého kovu a tedy i hořčíku a tluší jeho odpařování. Pro plnění uvedených funkcí se používá různých způsobů vnášení uvedených látek. Kovový hořčík se ponořuje upevněný na tyči buď holý, nebo opatřený izolačními vrstvami, které brání ohřívání a odpařování, rafinační přísady se volně vhazují do pánve nebo se používá ponorných modifikačních zvonů různé konstrukce z různého materiálu a provedení, do kterého se vkládají přísady. Podle toho je i různý stupeň využití hořčíku a dalších přísad a různá reprodukovatelnost těchto hodnot, a tím i kvalita výroby.

Je známé, viz například Technický naučný slovník díl I

(SNTL 1981) str. 125 a 126, vytvořit autokláv, jehož ponorný zvon je opatřen dvěma řadami otvorů, které nejsou umístěny nad sebou v jedné površe. Způsob přidávání odpařitelných a roztavitelných přísad, pokud jde o doby a polohy spouštění, stejně tak jako záležitosti poměrů přetlakové komory a ponorného modifikačního zvonu, zde však nejsou řešeny. Obdobně je tomu i v knize "Magnesiumbehandeltes Gusseisen" autorů prof. K.J. Vasčenko a L. Sofroni (VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Lipsko 1960) na str. 130 až 135 a str. 146, 157.

Obdobně je z autorského osvědčení SSSR č. 142 665 známý objem přetlakové komory o hodnotě $2,7 \text{ m}^3$, avšak ani postup vnášení přísad, ani objem ponorného modifikačního zvonu zde uvedeny nejsou.

Z autorského osvědčení SSSR č. 817 061 a z vyložené přihlášky vynálezu NSR č. 1,168 458 je patrné, že je známo vytvořit ponorný modifikační zvon s řadami otvorů nad sebou, přičemž tyto otvory jsou skloněny vzhledem k podélné ose ponorného modifikačního zvonu vždy ve stejném směru, což se ukázalo jako nevýhodné.

Vynález si klade za úkol odstranit některé výše uvedené nedostatky a vytvořit takový způsob a^o zařízení pro přidávání odpařitelných a roztavitelných přísad do roztavených železných slitin, které by umožnily vytvořit optimální podmínky pro průběh technologického procesu, to je pro maximální využití všech přísad, optimální promíchání přísad s taveninou a zlepšení regulovatelnosti procesu a jeho reprodukovatelnosti.

Vytčený úkol se řeší způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že doba spouštění ponorného modifikačního zvonu v tavenině do spodní polohy, vzdálené do 50 mm nad dnem upravovací pánve, je maximálně 3 sekundy.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že jednak poměr efektivního objemu ponorného modifikačního zvonu, přičemž efektivní objem ponorného modifikačního zvonu se vypočítá z průměru ponorného modifikačního zvonu D_n a efektivní výšky V_{ef} , k objemu přetlakové komory má hodnotu 2 až 4 : 1000 v závislosti na obsahu síry a jednak poměr součtu ploch alespoň jednoho dolního otvoru a alespoň jednoho horního otvoru k vnitřnímu objemu ponorného modifikačního zvonu má hodnotu 1 : 100 až 1 : 200. Další výhodné vytvoření zařízení podle vynálezu spočívá jednak v tom, že efektivní výška mezi alespoň jedním dolním otvorem a alespoň jedním horním otvorem ponorného modifikačního zvonu je stejná nebo menší než vnitřní průměr ponorného modifikačního zvonu, jednak v tom, že celková plocha alespoň jednoho dolního otvoru ponorného modifikačního zvonu je stejná nebo větší než celková plocha alespoň jednoho horního otvoru ponorného modifikačního zvonu, a jednak v tom, že alespoň jeden horní otvor ponorného modifikačního zvonu je svým vnitřním koncem skloněn směrem ke dnu ponorného modifikačního zvonu a alespoň jeden dolní otvor ponorného modifikačního zvonu je směrem ke dnu ponorného modifikačního zvonu skloněn svým vnějším koncem. Další výhodné vytvoření zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že poměr vnitřního průměru dna upravovací pánve k vnitřnímu průměru ponorného modifikačního zvonu má hodnotu 2 : 1 až 4 : 1. Konečně podle posledního výhodného vytvoření vynálezu se předpokládá, že ponorný modifikační zvon je v horním dnu opatřen průchozím otvorem pro kovovou tyč a soustředným větším slepým otvorem pro ochrannou trubku, přičemž spodní konec kovové tyče je včetně zajištění ve vnitřní části horního dna ponorného modifikačního zvonu překryt ochranným námazkem.

Hlavní výhody způsobu a zařízení podle vynálezu spočívají v tom, že se vytvoří dokonalé podmínky pro průběh celého technologického procesu, to znamená, že se umožní maximální využití všech přísad, že se zajistí co nejlepší

promíchání přísad s taveninou, že se zlepší regulovatelnost celého procesu a že se umožní jeho velmi dobrá reprodukovatelnost. Rovněž se zajistí odpařování optimální rychlostí a pro zajištění maximálního využití přísad v tavenině se volí doba spouštění ponorného modifikačního zvonu do nejspodnější polohy v upravovací pánvi o hodnotě rovné nebo menší než tři sekundy, protože přísady projdou taveninou dříve, než se ohřejí na teplotu odpařování, takže se neodpařují při ponořování ponorného modifikačního zvonu. Dno ponorného modifikačního zvonu při tomto procesu nemá být od dna upravovací pánve vzdáleno více než 50 mm. Tím nastane odpařování přísad v nejnižší poloze a využije se tak co nejdelší cesty zplyněného hořčíku, céru a rafinačních látek kovem. Dále se zajistí souběžná modifikace i rafinace železné slitiny. Při modifikačním procesu vzniká značné množství zplodin reakce hořčíku a céru. Jsou to například MgO , MgS , $Mg-Mn-Fe$ -silikáty, které, dostanou-li se do odlitků, snižují jejich mechanické a jiné vlastnosti a mohou vést ke zmetkování. Přísada ztekucovacích látek, které se rozpouštějí nebo odpařují současně s hořčíkem a cérem a jsou jejich parami rozptylovány do celého objemu kovu, působí na ztekucení a koagulaci zplodin reakce, které pak vyplouvají snáze na povrch do strusky a s ní se odstraní. Dále se zajistí, aby odpařování vložených přísad probíhalo optimální rychlostí, která zaručuje jejich maximální využití a aby byla co nejlépe plněna míchací funkce. Výhody ještě lépe vyniknou z dále uvedených skutečností. Při ponořování se naplňují volné prostory ponorného modifikačního zvonu, pokud nejsou naplněny přísadami, tekutým kovem. Velikost zvonu musí být tedy taková, aby pojala všechny nezbytně nutné přísady pro splnění modifikace, ale aby tam nevznikly zbytečně velké prostory, kam by vniklo již při ponořování příliš mnoho kovu, který by předčasně ohřál obsah na teploty odpařování. Ani v dalším procesu modifikace není žádoucí, aby v ponorném modifikačním zvonu byly zbytečně velké prostory, které by vedly k značnému nahromadění kovu a nežádoucímu

urychlení reakce. Velikost ponorného modifikačního zvonu může tedy bezchybně splnit svoji funkci tehdy, je-li v určitém poměru k velikosti přetlakové komory autoklávu. Pak je možno řídit proces modifikace a docílit dobré a reprodukovatelné výsledky. Ze stejného důvodu jsou voleny velikosti otvorů pro vnikání kovu do ponorného modifikačního zvonu a unikání plyných zplodin tak, aby celý proces probíhal určitou intenzitou a byl dobře regulovatelný. Využití přísad je tím vyšší, čím delší cestou kovem musí při svém odpaření nebo roztavení projít. Je proto důležité, aby se maximální množství těchto přísad dostalo do kovu co nejnižší v pánvi. Z toho důvodu je navrženo provést ponorný modifikační zvon tak, aby jeho efektivní výška, tj. výška od spodní řady otvorů k horní řadě otvorů byla stejná nebo menší než vnitřní průměr ponorného modifikačního zvonu. Z téhož důvodu je navrženo, aby celková plocha spodních otvorů byla větší než celková plocha horních otvorů, protože tím je vytvářen ve spodních otvorech menší odpor pro unikání par z ponorného modifikačního zvonu do kovu. Pronikání plynů co nejnižší do kovu napomáhá i sklon spodních otvorů svým vnitřním koncem směrem ke dnu. Naproti tomu jsou v horní části provedeny otvory na plášti ponorného modifikačního zvonu, skloněné vnějším koncem ke dnu ponorného modifikačního zvonu, tak, aby se tam nevytvořil plynový polštář, který by nedovolil vniknutí kovu až ke dnu a roztavení přísad, přičemž je zaručeno, že plyny zde unikající se plně zúčastní modifikačního procesu a intenzivního víření kovu. Z důvodu, aby byl vytvořen vysoký sloupec kovu, kterým prochází zplyněné nebo roztavené přísady, je navržena modifikační pánev přiměřeně štíhlá, tedy s vnitřním průměrem dna upravovací pánve k vnitřnímu průměru ponorného modifikačního zvonu v poměru 2 : 1 až 4 : 1. Horní dno ponorného modifikačního zvonu je opatřeno průchozím otvorem pro kovovou tyč a soustředným osazením. Do tohoto osazení se vloží trubka ze žáruvzdorné hmoty a celá se utěsňuje tak, aby kovová tyč po ponoření do konce byla chráněna před

stykem s roztaveným kovem. Ochranným nánosem se rovněž chrání zajištění tyče ve vnitřní části ponorného modifikačního zvonu. Izolační schopnost této žáruvzdorné ochrany je volena tak, aby tyč vydržela namáhání při ponožení, vztlačkové síly i vibrace a aby vydržela i ohybové namáhání vyvolané celkovou hmotností náplně ponorného modifikačního zvonu vetknuté ve vodorovné poloze. V této poloze se může provádět plnění ponorného modifikačního zvonu.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladu provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. 1 je schematicky znázorněn ponorný modifikační zvon s upravovací pánví podle vynálezu, obr. 2 schematicky znázorňuje v menším měřítku zařízení podle vynálezu s autoklávem s přetlakovou komorou s upravovací pánví a s ponorným modifikačním zvonom.

Ponorný modifikační zvon 1 je zavěšen na kovové tyči 3, která je uložena v ochranné trubce 2. Tato ochranná trubka 2 prochází víkem přetlakové komory 6 autoklávu. Ponorný modifikační zvon 1 je v horním dnu opatřen průchozím otvorem pro kovovou tyč 3 a k němu soustředným horním slepým otvorem pro ochrannou trubku 2, přičemž spodní konec kovové tyče 3 je včetně zajištění, které je tvořeno například maticí, překryt ve vnitřní části horního dna ponorného modifikačního zvonu 1 ochranným námazkem 7. Ponorný modifikační zvon 1 je opatřen alespoň jedním, s výhodou však celou řadou horních otvorů 5 a dolních otvorů 4. Tyto dolní otvory 4 a horní otvory 5 jsou jednak uspořádány v různých površkách ponorného modifikačního zvonu 1, to znamená, že nejsou upraveny nad sebou, a jednak jsou skloněny, přičemž horní otvory 5 jsou ke dnu ponorného modifikačního zvonu 1 skloněny svým vnitřním koncem a dolní otvory 4 jsou ke dnu ponorného modifikačního zvonu 1 skloněny svým vnějším koncem. Přitom poměr součtu ploch dolních otvorů 4 a horních

otvorů 5 k vnitřnímu objemu ponorného modifikačního zvonu 1 má hodnotu 1 : 100 až 1 : 200 a efektivní výška V_{ef} mezi dolními otvory 4 a horními otvory 5 je stejná nebo menší než vnitřní průměr D_n ponorného modifikačního zvonu 1. Dále je výhodné uspořádat uvedené otvory tak, aby celková plocha dolních otvorů 4 byla stejná nebo větší než celková plocha horních otvorů 5 ponorného modifikačního zvonu 1. Na dnu přetlakové komory 6, jejímž víkem prochází kovová tyč 3 pro spouštění a zdvihání ponorného modifikačního zvonu 1, je uspořádána upravovací pánve 8, do které je ponorný modifikační zvon 1 zasunutelný, přičemž poměr efektivního objemu ponorného modifikačního zvonu 1 k objemu přetlakové komory 6 má hodnotu 2 až 4 : 1000 a s výhodou má poměr vnitřního průměru dna upravovací pánve 8 k vnitřnímu průměru D_n ponorného modifikačního zvonu 1 hodnotu 2 : 1 až 4 : 1.

Ponorný modifikační zvon 1, naplněný příslušnou odpařitelnou nebo roztavitelnou přísadou, například hořčíkem, se kovovou tyčí 3 spustí do upravovací pánve 8, přičemž v přetlakové komoře 6 autoklávu je požadovaný tlak. Pro zajištění odpařování optimální rychlostí a pro zajištění maximálního využití přísad v tavenině se volí doba spouštění ponorného modifikačního zvonu 1 do nejspodnější polohy v upravovací pánvi 8 o hodnotě rovné nebo menší než tři sekundy, protože přísady projdou taveninou dříve, než se ohřejí na teplotu odpařování, takže se neodpařují při ponořování ponorného modifikačního zvonu 1. Dno ponorného modifikačního zvonu 1 při tomto procesu nemá být od dna upravovací pánve 8 vzdáleno více než 50 mm. Tím nastane odpařování přísad v nejnižší poloze a využije se tak co nejdelší cesty zplyněného hořčíku, céru a rafinačních látek kovem. Ponorný modifikační zvon 1 se po ukončení upravovacího procesu vytáhne z taveniny a v přetlakové komoře 6 autoklávu se naplní novou dávkou přísady, čímž je připraven k opětovnému použití. Toto plnění se zpravidla provádí ve vodorovné poloze ponorného modifikačního zvonu 1.

1. Způsob přidávání odpařitelných a roztavitelných přísad do roztavených železných slitin v upravovací pánvi v přetlakové komoře autoklávu, přičemž tyto přísady jsou umístěny v ponorném modifikačním zvonu, který se ponořuje do taveniny pro výrobu tvárné litiny nebo litiny s vermikulárním grafitem nebo temperované litiny modifikované hořčíkem a nebo výrobu předslitin s hořčíkem a cérem a nebo pro odsiřování a dezoxidaci slitin železa, vyznačený tím, že doba spouštění ponorného modifikačního zvonu v tavenině do spodní polohy, vzdálené do 50 mm nad dnem upravovací pánve, je maximálně 3 sekundy.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že jednak poměr efektivního objemu ponorného modifikačního zvonu (1) k objemu přetlakové komory (6) má hodnotu 2 až 4 : 1000 a jednak poměr součtu ploch alespoň jednoho dolního otvoru (4) a alespoň jednoho horního otvoru (5) k vnitřnímu objemu ponorného modifikačního zvonu (1) má hodnotu 1 : 100 až 1 : 200.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že efektivní výška (V_{ef}) mezi alespoň jedním dolním otvorem (4) a alespoň jedním horním otvorem (5) ponorného modifikačního zvonu (1) je stejná nebo menší než vnitřní průměr (D_n) ponorného modifikačního zvonu (1).

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že celková plocha alespoň jednoho dolního otvoru (4) ponorného modifikačního zvonu (1) je stejná nebo větší než celková plocha alespoň jednoho horního otvoru (5) ponorného modifikačního zvonu (1).

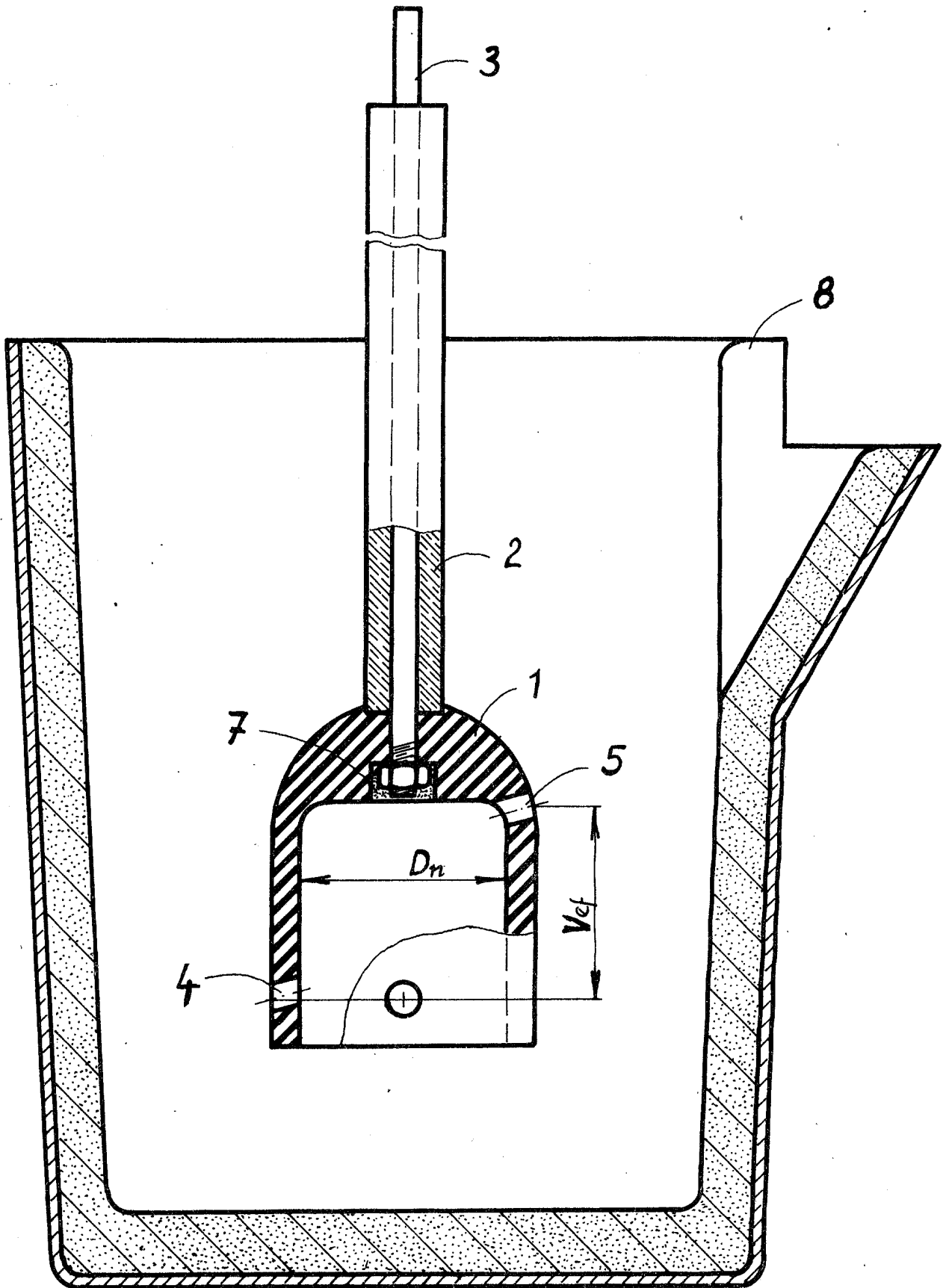
5. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že alespoň jeden horní otvor (5) ponorného modifikačního zvonu (1) je

svým vnitřním koncem skloněn směrem ke dnu ponorného modifikačního zvonu (1) a alespoň jeden dolní otvor (4) ponorného modifikačního zvonu (1) je směrem ke dnu ponorného modifikačního zvonu (1) skloněn svým vnějším koncem.

6. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že poměr vnitřního průměru dna upravovací pánve (8) k vnitřnímu průměru (D_n) ponorného modifikačního zvonu (1) má hodnotu 2 : 1 až 4 : 1.

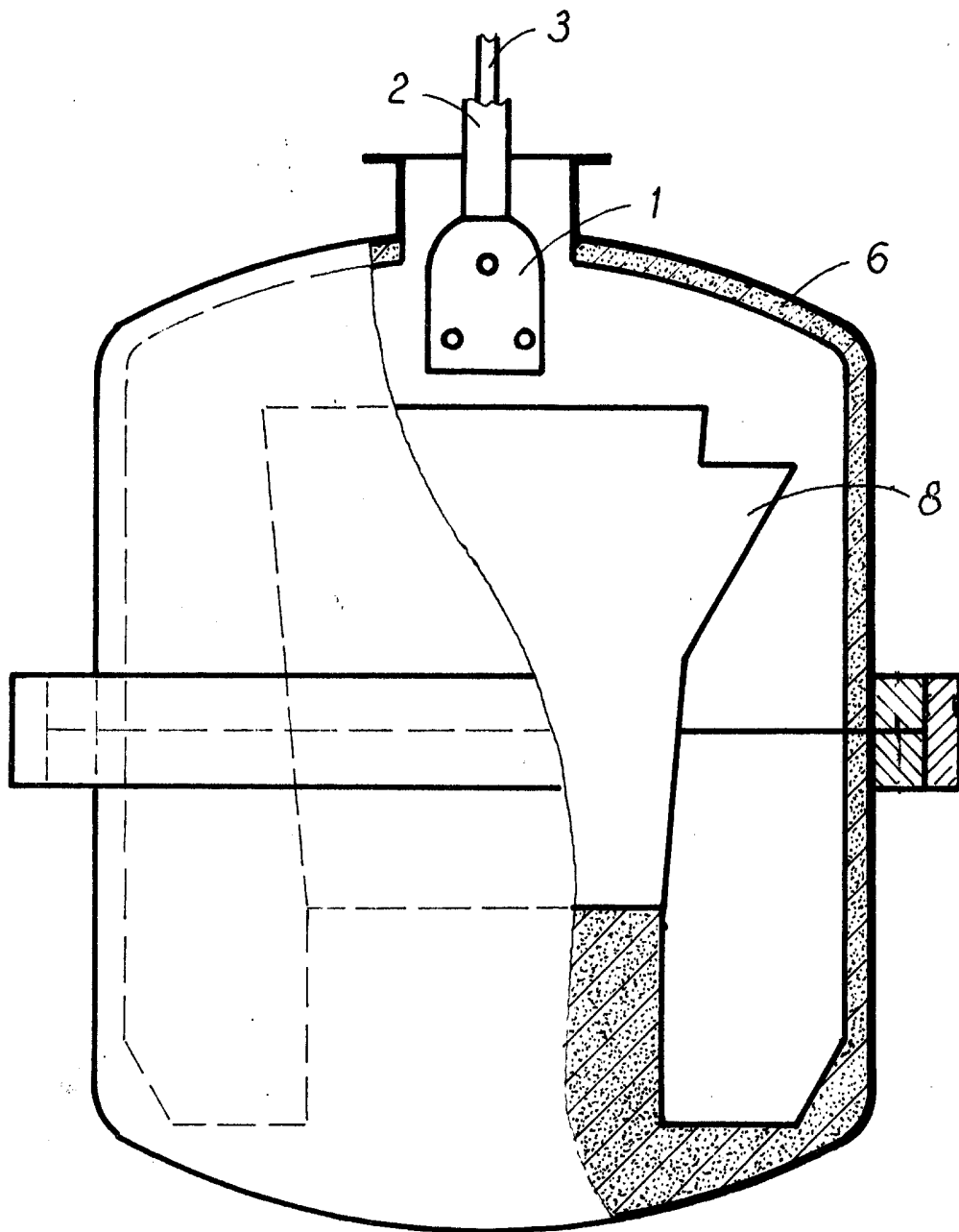
7. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že ponorný modifikační zvon (1) je v horním dnu opatřen průchozím otvorem pro kovovou tyč (3) a soustředným větším slepým otvorem pro ochrannou trubku (2), přičemž spodní konec kovové tyče (3) je včetně zajištění ve vnitřní části horního dna ponorného modifikačního zvonu (1) překryt ochranným námazkem (7).

2 výkresy



Obr. 1

265 400



Obr. 2

Vytiskly Moravské tiskařské závody,
středisko 100, Studentská tř.5, OLČMOUC

Čeřa: 2,40 Kčs