

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 3905

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04.07.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **19.07.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10034999**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.12.2003**

(Věstník č. 12/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/EP01/07625**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/006169**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 03 B 7/18

(71) Přihlašovatel:

SCHOTT GLAS, Mainz, DE;

(72) Původce:

Beck Michael, Hochheim, DE;

Druschke Frank, Mainz, DE;

Duch Klaus-Dieter, Taunusstein, DE;

Dürsch Ludwig, Mainz, DE;

Röttgers Johannes, Gau-Algesheim, DE;

Winkelmann Anton, Ober-Olm, DE;

(74) Zástupce:

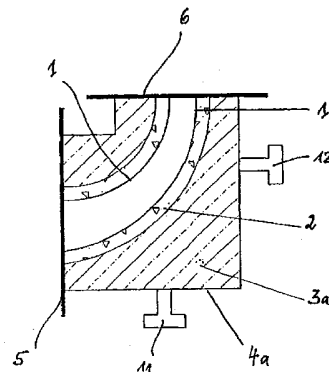
Kania František Ing., Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Sací dávkovač

(57) Anotace:

Sací dávkovače tohoto druhu se používají při zpracování skla a jsou opatřeny napájecím vedením (1) z ušlechtilého kovu, kterým lze vytápět a které je uloženo tepelně izolovaně v žáruvzdorném materiálu ve skříni (4a). Skříň je opatřena přípojkou tvaru příruby (5) pro připojení k zařízení pro přivádění roztaveného skla a výstupním prvkem (6) pro účinný záběr se sací koulí (7) odebírající dávku skla z napájecího vedení (1). Za účelem minimalizace mechanického tlakového zatížení napájecího vedení (1) a pro znemožnění nasávání vzduchových bublin je materiál (3a, 4a) obklopující napájecí vedení (1) z hlediska konstrukčního a/nebo materiálového vytvořen tak, aby se na vnějším obvodu napájecího vedení (1) mohl vytvořit podtlak.



CZ 2002 - 3905 A3

Sací dávkovač

Oblast techniky

Vynález se týká sacího dávkovače pro zpracování skla, s napájecím vedením z ušlechtilého kovu nebo ze slitiny ušlechtilého kovu, schopným provozního vytápění, které je tepelně izolováno a uloženo ve skříni opatřené přípojkou pro spojení se zařízením pro přivádění roztaveného skla a výstupním prvkem pro účinný záběr se sacím prvkem odebírajícím z napájecího vedení dávku skla, zejména se sací koulí.

Dosavadní stav techniky

Při výrobě a zpracování skla se jako výchozí materiál používají roztavené dávky skla. Ve většině provozů pro zpracování skla odebírají skláři sklo z otevřeného povrchu skleněné taveniny. Je však také známo, že se dávky skla odebírají z kapacích dávkovačů nebo ze sacích dávkovačů. U těchto sacích dávkovačů, kterých se týká řešení podle tohoto vynálezu, se sklo dávkuje nasáváním taveniny. Tyto sací dávkovače se přitom používají jak u žlábkových přívodů, tak i u jiných napájecích zařízení.

Na obr. 2 a 3 jsou znázorněny dva známé typické sací dávkovače. Sací dávkovač podle obr. 2 obsahuje trubku **1** zhotovenou z ušlechtilého kovu nebo jeho slitiny, která je obklopena několika vrstvami **2**, **3** ze žáruvzdorného materiálu, tedy ze zalévací hmoty **2** a z izolace **3**. Obě izolační vrstvy jsou uloženy v ocelové skříni **4**, která celé konstrukci uděluje potřebnou stabilitu. Trubka **1** z ušlechtilého kovu se přímo vytápí pomocí střídavého proudu, který se přivádí prostřednictvím dvou nebo několika přírub **5**, **6** (v závislosti na délce uspořádání). Tato trubka **1** z ušlechtilého kovu je zpravidla ohnuta směrem vzhůru o 90°. Sací dávkovač je koncipován tak, aby hladina skla celého systému byla přímo v

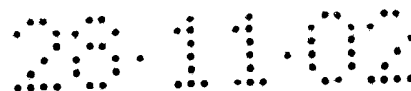
rovině okraje horní příruby **6**. Na tuto přírubu se zpravidla ještě nasazují tak zvané sací kroužky, jejichž průměr se volí podle velikosti a tvaru výrobku. Možné odpařování skla na otevřených horkých povrchových plochách je u této technologie zredukováno na minimum.

Na horní přírubu **6**, popřípadě na příslušný sací kroužek, se nasazuje tak zvaná sací koule **7**, jejíž průměr je i v tomto případě závislý na výrobku. Tato sací koule **7** nasává sklo z trubky **1** pomocí předem nastaveného podtlaku. Od této skutečnosti je odvozen výraz "sací dávkovač". Když je ve stanovené době a pod stanoveným tlakem sací koule **7** naplněna sklem, sací dávkovač ji zvedne a v ní obsažená dávka skla se přivádí k dalšímu zpracování. Další zpracování zpravidla provádějí skláři tak, že tuto dávku skla buď vyfukují nebo lisují.

Sací dávkovač může být umístěn na libovolném místě stávajícího rozváděcího a žlabového napájecího systému skla. Navazuje na tak zvanou kamennou část **8** s odpovídajícím průchozím otvorem nebo přímo na platinový žlab.

Ohnutá trubka **1** z ušlechtilého kovu má typický průměr asi 120 až 300 mm a délku asi 500 až 1000 mm, přičemž se většinou kuželovitě zužuje směrem od vstupu skla k jeho výstupu. Velikost průměru je závislá na požadovaném spektru výrobku, přičemž je třeba brát v úvahu přetržitý odběr skla a potřebný otopný výkon (teplotu procesu a tepelnou bilanci uspořádání).

Pro malé dávky skla (skleněné výrobky), které je sklář ještě dobře schopen odebírat (□ 15 kg) se zpravidla užívá sací dávkovač podle obr. 2. Pro větší dávky (které do 150 kg rovněž zpracovává sklář pomocí speciálního zařízení) se používá sací dávkovač podle obr. 3, t.j. kombinace nádrže **9** sestávající ze žárovzdorných kamenů (tak zvaná Bowl) a z kužele **10** z ušlechtilého kovu, na ní usazeného. Kužel **10** je opět přímo vytápěn; kamenná nádrž **9** je vytápěna elektrodovým ohřevem přímo ohřívajícím sklo.



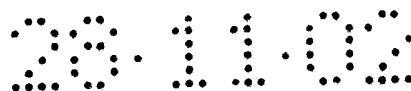
V porovnání s dosud velmi rozšířenou technikou odběru skla z představených zařízení, je možno u sacích dávkovačů použitím ušlechtilých kovů (slitin) zabezpečit lepší a stabilnější nastavování teplot potřebných ve výrobním procesu. Při žáruvzdorném vyložení dávkovače může dojít k tomu, že v důsledku nesymetrického ohřevu skla se v jednom výrobku spojí sklo o různé teplotě, čímž vzniknou ve výrobku tak zvané "šmouhy", kterým je možno zabránit vhodným a přizpůsobeným vedením teploty. Často se také ve výrobku vyskytují drobné kamínky, šmouhy nebo bublinky způsobené korozí žáruvzdorného materiálu. Přitom jsou i tyto bublinky důsledkem koroze žáruvzdorného materiálu.

Jak zabránit vzniku bublinek, které se porézními žáruvzdornými materiály zvenku dostávají do skleněné taveniny, je popsáno v patentovém spisu DE 42 02 278 C2. Problém bublin, vznikajících v důsledku poréznosti žáruvzdorných materiálů je možno řešit tak, že se v kontaktu se sklem použije jen velmi hutný materiál (stabilní vůči korozi za vysokých teplot).

S výše popsanými známými sacími dávkovači podle obr. 2 a 3 jsou v praxi spojeny i další nevýhody, které mohou velmi negativně ovlivnit kvalitu skla.

Prvním problémem je stabilita použitých stavebních dílů z ušlechtilých kovů, týkající se trubky 1, popřípadě kužele 10:

Při jejich použití nesmí být ve skleněné tavenině překročena určitá maximální teplota. Čím více se tato teplota blíží teplotě tavení příslušného materiálu, tím nižší je jejich mechanická stabilita. Při teplotách běžně užívaných u zpracovávaných skleněných tavenin (alespoň u speciálních skel vyžadujících srovnatelně vysoké teploty) platina měkne a nato má podobnou konzistenci jako papír. Mechanická stabilita pak připouští jen velmi omezenou dobu použití. Pro zlepšení mechanické stability se trubky z ušlechtilých kovů opatřují tak zvanými vroubky. Přídavně upevněné zpevňovací kroužky, které se zakotvují v žáru-



vzdorném materiálu obklopujícím trubku, dále zvyšují stabilitu, toto řešení však negativně ovlivňuje tepelnou bilanci.

Tím, že v průběhu sacího procesu v dutině trubky **1** z ušlechtilého kovu, popřípadě v dutině kužele **10**, dochází ke zvedání a k poklesu podtlaku v průběhu sekund, je obal z ušlechtilého kovu v pravidelných intervalech vystavován silnému tlakovému zatížení, neboť na vnější straně tohoto obalu je stálý atmosférický tlak, který zejména v blízkosti sací koule **7** způsobuje zborcení této konstrukční části. Tím se mění teplotní poměry a průchodnost je zpravidla tak omezena, že je znemožněna výroba. Tento problém se zvýšenou měrou vyskytuje u svarových švů a při dlouhém používání, neboť materiál v důsledku vysokých teplot a působení skleněné hmoty přídatně křehne a počáteční stabilita se silně redukuje. Proto jsou v současné době v provozu používány jen sací dávkovače s relativně malými průměry.

Druhý problém představují nasávané vzduchové bubliny:

Sací dávkovací agregát se nachází přímo na místě, kde se dávka skla předává do místa pro další zpracování, takže na této pozici není již další možnost odstraňovat bubliny, které se nacházejí ve skleněné tavenině.

Zejména u provedení podle obr. 3 je několik kritických poloh, ve kterých by mohlo docházet ke vzniku vzduchových bublin nasávaných z vnější strany podtlakem panujícím ve skleněné hmotě. Příčinou jsou spoje mezi kuželem **10** z ušlechtilého kovu a žáruvzdorné nádrže **9**, a provedení termočlánků v nádrži **9**, na nichž se mohou vyskytnout trhliny a otvory pro topné elektrody. Ačkoliv do mezer a trhlin může vnikat sklo, které způsobí jejich zapečetění, je vzhledem k různým druhům výrobků nutná různá teplota a potřebný podtlak, takže se toto zapečetění stává nestabilním, čímž může docházet k nasávání vzduchových bublin.

Vzduch může také být nasáván trhlinami vzniklými v trubce 1 nebo v kuzelu 10 z ušlechtilého kovu, které jsou způsobeny dlouhým používáním, chemickým nebo mechanickým porušením, neboť tyto konstrukční díly jsou zpravidla uloženy v zalévací hmotě vytvořené jako vrstva 2 keramického materiálu, známého pod názvem "Quarzal", která v důsledku procesu vytvrzování špatně těsní.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je výše popsany sací dávkovač pro zpracování skla s napájecím vedením z ušlechtilého kovu nebo ze slitiny ušlechtilého kovu, schopným provozního vytápění, které je tepelně izolováno a uloženo ve skříní opatřené přípojkou pro spojení se zařízením pro přivádění roztaveného skla a výstupním prvkem pro účinný záběr se sacím prvkem odebírajícím z napájecího vedení dávku skla, zejména se sací koulí, a vytvořit jej tak, aby se výše uvedenému tlakovému zatížení zabránilo, popřípadě aby bylo sníženo a aby nedocházelo k nasávání vzduchových bublin.

Řešení tohoto úkolu je možné pomocí tohoto vynálezu, jehož podstatou je, že materiál obklopující toto napájecí vedení je z hlediska konstrukčního a/nebo materiálového vytvořen tak, že z provozního hlediska se na vnějším povrchu napájecího vedení může vytvořit podtlak.

Snížením vnějšího tlaku na napájecí vedení v přirovnání k atmosférickému tlaku podle známého stavu techniky se sníží tlakové zatížení napájecí trubky, takže v případě rovnosti tlaku nedochází k žádnému mechanickému namáhání. Kromě toho podtlak, působící z vnější strany, brání nasávání vzduchu a tím tvorbě bublin.



Konstrukčně je opatření podle vynálezu dalším řešením zvláště zjednodušeno tím, že je skříň provedena jako vakuově těsná kovová skříň, opatřená alespoň jedním hrdlem pro napojení na sací čerpadlo.

Pomocí vhodného sacího čerpadla, t.j. vakuového čerpadla, napojitelného na zmíněné hrdlo, je možno v kovové skříni, s výhodou provedené z oceli, nastavit požadovaný podtlak.

Tlakové zatížení napájecího vedení lze udržovat na zvláště nízké úrovni, pokud je podle jednoho z provedení vynálezu na vnější straně napájecího vedení nastavitelný provozní podtlak v rozmezí 1 - 900 mbar, s výhodou v rozmezí 50 - 400 mbar.

Podle dalšího provedení vynálezu je dále výhodné, je-li vnější podtlak u napájecího vedení nižší než je minimální vnitřní tlak nastavující se v průběhu sacího procesu. Tím je napájecí vedení ze své vnitřní strany poněkud jakoby "nadmuté", čímž je přidavně stabilizováno.

Je rovněž výhodné, použije-li se podle dalšího provedení vynálezu pro tepelnou izolaci napájecího vedení alespoň jedna žáruvzdorná vrstva z vysoce porézního materiálu. Žáruvzdorná vrstva vysoce porézního materiálu zajišťuje nejen dobrou tepelnou izolaci, ale má také zejména výhodu spočívající v tom, že je možno celý systém rychle vyčerpat na požadovaný podtlak bez použití zvláštních konstrukčních opatření pro vyrobení podtlaku na vnější straně napájecího vedení.

U sacího dávkovače podle vynálezu může být napájecí vedení vytvořeno stejně jako u stejných zařízení podle známého stavu techniky buď jako provozně o 90° vzhůru ohnutá a kuželovitě se zužující trubka nebo alternativně jako směrem vzhůru se zužující kuželovitá část.

S výhodou jsou přípojka a výstup provedeny jako příruby.

Pokud je napájecí vedení opatřeno přímým elektrickým ohřevem, jsou přípojné příruby připojeny ke skříní s izolací. Při nepřímém nebo indukčním ohřevu, je výhodné, jsou-li přípojné příruby přímo svařeny se skříní.

Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 je znázorněno příkladné provedení vynálezu, navrhované na základě provedení sacího dávkovače podle obr. 2 s trubicou **1** z ušlechtilého kovu nebo z jeho slitiny, tvořící napájecí vedení, která je ohnuta vzhůru o 90° a kuželovitě se sbíhá. Konstrukční části, shodné s částmi sacího dávkovače podle obr. 2, jsou označeny stejnými vztahovými značkami. Opatření podle vynálezu mohou být stejně uplatněna i na sacím dávkovači podle obr. 3 s platinovým kuželem **10**.

Příklady provedení vynálezu

Vynález spočívá na poznatku, že negativní rozdíly tlaku při sacím procesu mezi vnitřní stranou konstrukčního prvku z ušlechtilého kovu, tedy trubky **1**, popřípadě kužele **10**, a jejich vnější stranou, jsou příčinou výše popsáných problémů (stabilita napájecího vedení, nasávání vzduchu a tvoření bublin).

Tento rozdíl tlaku je odstraněn podle vynálezu tak, že se vytvoří podtlak i na vnější straně konstrukčního prvku z ušlechtilého kovu. To je nejnadhěji proveditelné tak, jak to vyplývá z obr. 1, když se vnější strana trubky **1** z ušlechtilého kovu spolu s vrstvami **2**, **3** žáruvzdorného materiálu obloží vakuově těsnou ocelovou skříní **4**, ze které se odčerpá vzduch hrdly **11**, **12**. Tím odpadne tlakové zatížení a nadále nemohou být nasávány žádné vzduchové bubliny. Přitom je dokonce výhodné, sníží-li se vzniklý podtlak ještě pod úroveň sacího tlaku, neboť se tím trubka **1** z ušlechtilého kovu ze své vnitřní strany poněkud "nadme", čímž se přidavně stabilizuje.

Pomocí této metody je možno se v této oblasti zcela vzdát žáruvzdorného provedení konstrukce dávkovače a spektrum výrobků, které dosud nebylo možné vyrábět běžnými dávkovači z ušlechtilých kovů, se tím zvětší.

Neznázorněná čerpadla, použitá pro výrobu potřebného podtlaku na vnější straně trubky 1 z ušlechtilého kovu, mohou díky svému sacímu výkonu také dobře zvládnout štěrbinu ve vrstvách 2, 3a. Takové štěrbinu se vždy vyskytují při přímém vytápění trubky 1 z ušlechtilého kovu a jsou způsobeny potřebnými přívody proudu, neboť při zde panujících vysokých provozních teplotách neexistuje žádný elektricky izolující materiál, který by zajistil stoprocentní vakuovou těsnost. Naproti tomu mohou být standardně vakuově utěsněně zabudovány termočlánky a zařízení na měření tlaku. Při přímém vytápění je nejhospodárnějším řešením použití střídavého proudu 50 Hz. Pokud se klade zvláštní důraz na vakuovou těsnost, je také možno použít nepřímý ohřev, například indukční ohřev. V tomto případě jsou vstupní a výstupní příruby 5, 6 přímo svařitelné s vakuovou skříní 4a.

Konstrukční prvky z ušlechtilého kovu, tedy trubka 1 a kužel 10, jsou (jak je to obvyklé) oblitý vrstvou 2 žáruvzdorného křemenného materiálu. Na ni vnějším směrem navazuje porézní žáruvzdorná vrstva, která na jedné straně vzhledem ke své vysoké pórovitosti slouží jednak jako tepelná izolace, jednak má velkou výhodu spočívající v tom, že umožňuje rychlé odčerpání vzduchu celé soustavy na požadovanou hodnotu podtlaku, takže ve vnitřní části vakuové skříně nejsou nutná žádná konstrukční opatření pro rychlé vyrobení podtlaku přímo na vnější straně trubky 1. Jako materiál přitom přicházejí v úvahu zejména tak zvané lehčené tepelněizolační cihly.

Přitom je účelné dosáhnout vnějšího podtlaku ještě před zahájením práce sklářů.

Pro trubku 1 podle obr. 1 jsou výhodné následující parametry:

- materiál: všechny ušlechtilé kovy (slitiny) s výhodou Pt, PtRh 10 - 30
- tloušťka materiálu: 0,1 - 30 mm, s výhodou 0,5 - 3 mm
- rozměr trubky: průměr 1 - 1000 mm, s výhodou 50 - 400 mm
- délka trubky: 100 - 5000 mm, s výhodou 500 - 1500 mm
- otop trubky: přímý nebo nepřímý (např. indukční)

Počet žáruvzdorných materiálů pro vyzdívku vrstvy **3a** je 1 - 10, s výhodou 2 - 3, přičemž je výhodné použít porézní materiály vzhledem k jejich nižší tepelné vodivosti a kratší době čerpání.

V oblasti podtlaku je na vnější straně trubky **1** až 900 mbar, s výhodou 50 - 400 mbar, přičemž vnější tlak je s výhodou nižší než je minimální vnitřní tlak, který se nastavuje při sacím procesu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Sací dávkovač pro zpracování skla, s napájecím vedením (1, 10) z ušlechtilého kovu nebo ze slitiny ušlechtilého kovu, schopným provozního vytápění, které je tepelně izolováno a uloženo ve skříni (4a) opatřené přípojkou (5) pro spojení se zařízením (8, 9) pro přivádění roztaveného skla a výstupním prvkem (6) pro účinný záběr se sacím prvkem, odebírajícím z napájecího vedení (1, 10) dávku skla, zejména se sací koulí (7), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že materiál (3a, 4a), obklopující napájecí vedení (1, 10), je z hlediska konstrukčního a/nebo materiálového vytvořen tak, že z provozního hlediska se na vnějším obvodu napájecího vedení (1, 10) může vytvořit podtlak.

2. Sací dávkovač podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že skříň (4a) je provedena jako vakuově těsná kovová skříň opatřená alespoň jedním hrdlem (11, 12) pro napojení na sací čerpadlo.

3. Sací dávkovač podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že na vnější straně napájecího vedení (1, 10) je nastavitelný provozní podtlak v rozmezí 1 až 900 mbar, s výhodou v rozmezí 50 až 400 mbar.

4. Sací dávkovač podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vnější podtlak u napájecího vedení (1, 10) je nižší než je minimální vnitřní tlak nastavující se v průběhu sacího procesu.

5. Sací dávkovač podle některého z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro tepelnou izolaci napájecího vedení (1, 10) je použita alespoň jedna žáruvzdorná vrstva (3a) z vysoce porézního materiálu.

6. Sací dávkovač podle některého z nároků 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že napájecí vedení je vytvořeno jako trubka (1) ohnutá směrem vzhůru o 90° a kuželovitě se zužuje.

7. Sací dávkovač podle některého z nároků 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že napájecí vedení je vytvořeno jako směrem vzhůru se zužující kužel (10).

8. Sací dávkovač podle některého z nároků 1 až 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přípojka a výstupní prvek (5, 6) jsou provedeny jako příruby.

9. Sací dávkovač podle některého z nároků 1 až 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že napájecí vedení (1, 10) je opatřeno elektrickým ohřevem.

10. Sací dávkovač podle některého z nároků 1 až 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že napájecí vedení (1, 10) je opatřeno indukčním ohřevem.

FIG. 1

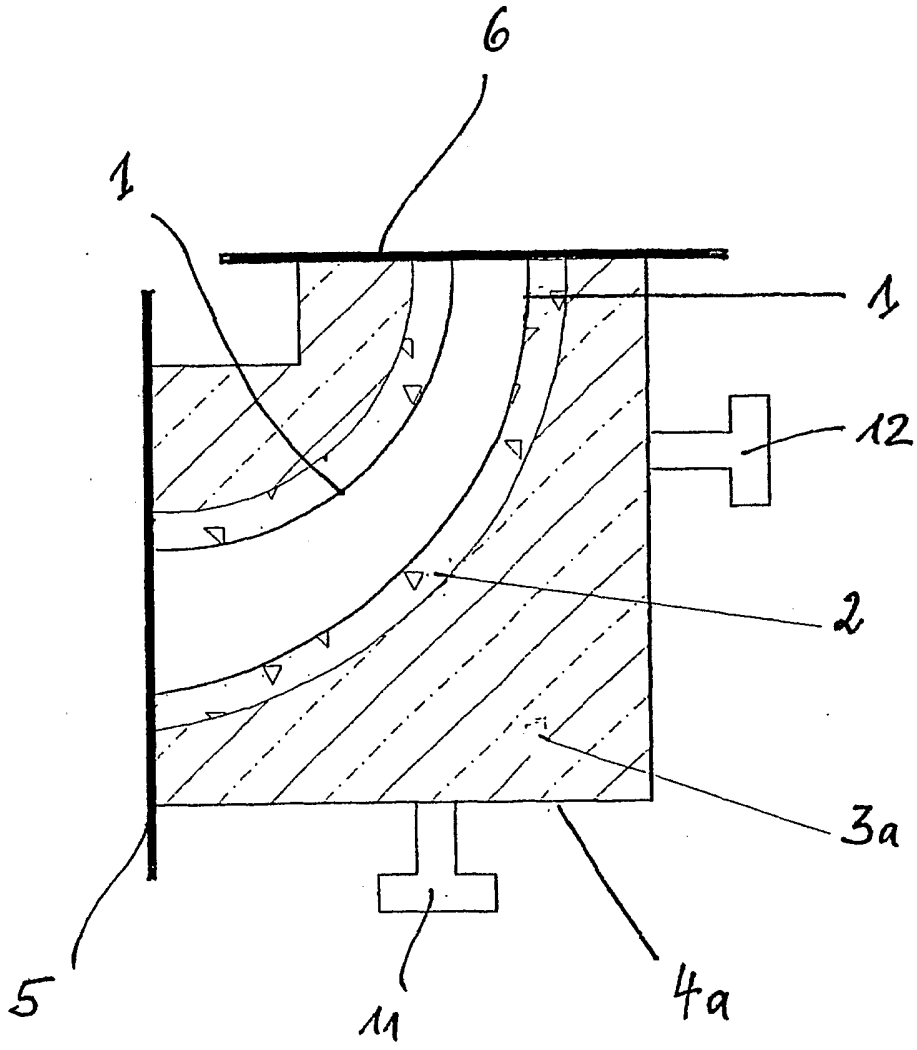


FIG. 3

