

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1999-1786**
(22) Přihlášeno: **19.05.1999**
(30) Právo přednosti: **10.06.1998 JP 1998/162163**
(40) Zveřejněno: **12.04.2000**
(Věstník č. 4/2000)
(47) Uděleno: **10.07.2013**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **21.08.2013**
(Věstník č. 34/2013)

(11) Číslo dokumentu:

304 012

(13) Druh dokumentu: **B6**

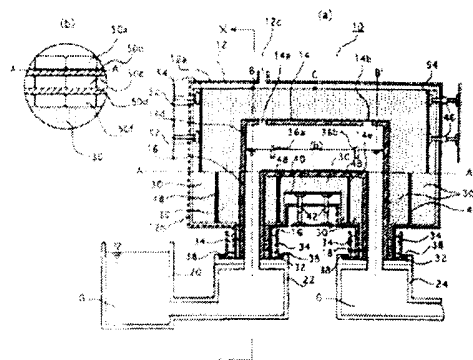
(51) Int. Cl.:
C03B 5/225 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
US 1598308; EP 0759524.

(73) Majitel patentu:
ASAHI GLASS COMPANY LTD., Tokyo 100-8405, JP

(72) Původce:
Takei Yusuke, Tokyo, JP
Matsuwaki Masataka, Yokohama-shi, JP
Hirabara Yasuharu, Suehiro-cho, JP
Kijima Takashi, Suehiro-cho, JP
Sugimoto Mitsuo, Yokohama-shi, JP

(74) Zástupce:
PATENTSERVIS Praha a.s., Na Podkovce 281/10,
Praha 4, 14700



(54) Název vynálezu:
**Zařízení k vakuovému odplyňování
roztaveného skla**

(57) Anotace:
Vakuové odplyňovací zařízení (10), určené pro roztavené sklo, zahrnuje vakuové pouzdro (12), ze kterého se odčerpává vzduch za účelem vytvoření podtlaku, dále zahrnuje vakuovou odplyňovací nádobu (14) složenou ze žáruvzdorných cihel sestavených do vakuového pouzdra (12), dále zahrnuje potrubí (16) orientované směrem nahoru, sestavené ze žáruvzdorných cihel, které je ve spojení s vakuovou odplyňovací nádobou (14) ve vakuovém pouzdru (12) pro nasávání a vytahování neodplyněného roztaveného skla (G) a vedení roztaveného skla (G) do vakuové odplyňovací nádoby (14), dále zahrnuje potrubí (18) orientované směrem dolů, sestavené ze žáruvzdorných cihel, které je ve spojení s vakuovou odplyňovací nádobou (14) ve vakuovém pouzdru (12) pro vytahování a odvádění odplyněného roztaveného skla (G), a dále zahrnuje ústrojí pro absorpci tepelné expanze, přičemž vnější spodní část vakuové odplyňovací nádoby (14) je pro absorpci tepelné expanze opatřena ústrojím pro absorpci tepelné expanze v alespoň jednom z potrubí (16) orientovaného směrem nahoru, potrubí (18) orientovaného směrem dolů a vakuové odplyňovací nádoby (14).

CZ 304012 B6

Zařízení k vakuovému odplyňování roztaveného skla

Oblast techniky

5

Zařízení se týká zařízení k vakuovému odplyňování roztaveného skla, které z plynule přiváděného roztaveného skla odstraňuje bubliny.

10

Dosavadní stav techniky

Pro zajištění zlepšené kvality vytvářených výrobků ze skla se používá vakuové odplyňovací zařízení, které odstraňuje bubliny generované v roztaveném skle, a to před tím, než se roztavené sklo, roztavené v tavicí nádrži, formuje ve formovacím zařízení, tak, jak je to znázorněno na obr. 3.

15

Zařízení k vakuovému odplyňování 110 na obr. 3 se používá v procesu, při kterém je roztavené sklo G v tavicí nádobě 120 vakuově zbavováno plynu a je dále plynule přiváděno do následující nádoby k dalšímu zpracování. Zařízení k vakuovému odplyňování zahrnuje vakuové pouzdro 112, které se před vytvořením podtlaku vyprazdňuje, dále zahrnuje vakuovou odplyňovací nádobu 114, která se nachází ve vakuovém pouzdře a je zbavena tlaku společně s vakuovým pouzdrzem, dále zahrnuje nahoru orientované potrubí 116 a dolů orientované potrubí 118, přičemž obě potrubí jsou připojena k příslušným koncům vakuové odplyňovací nádoby směrem nahoru (a směrem dolů). Nahoru orientované potrubí 116 má spodní konec ponořený do roztaveného skla G v šachtě 122, umístěné před vakuovým pouzdrzem 112 a která je spojená s tavicí nádrží. Podobně má dolů směřující potrubí 118 spodní konec ponořený do roztaveného skla v šachtě 124, umístěné za pouzdrzem 112 a spojené s nádobou, která slouží k dalšímu zpracování.

20

25

30

Vakuová odplyňovací nádoba 114 je vodorovně uložena ve vakuovém pouzdře 112, ve kterém je pomocí vakuového čerpadla (není zobrazeno) vytvořen podtlak. Jelikož je uvnitř vakuové odplyňovací nádoby 114 a uvnitř vakuového pouzdra 112 vytvořen podtlak s hodnotou 1/20 až 1/3 atm, je roztavené sklo G v přední šachtě 112, a to před odplyněním, nasáváno a taženo směrem nahoru potrubím 116 a je dále vedeno do vakuové odplyňovací nádoby 114. Po vakuovém odplynění ve vakuové odplyňovací nádobě 114 je roztavené sklo dolů směřujícím potrubím 118 vedeno do šachty 124.

35

Aby se vnitřní prostor vakuového pouzdra 112, přes sací otvor 112c, pomocí vakuového čerpadla (není zobrazeno) vyprázdnil a uvnitř vakuové odplyňovací nádoby 114 se vytvořil a udržel příslušný podtlak, zahrnuje vakuová odplyňovací nádoba 114 horní část se sacími otvory 114a, 114b, otevřenými směrem dovnitř vakuového pouzdra 112.

40

Okolo vakuové odplyňovací nádoby 114 a potrubí 116 a potrubí 118 ve vakuovém pouzdru 112 je umístěn tepelně izolační materiál 130, například žáruvzdorné cihly, které pokrývají uvedené díly a tepelně izolují.

45

Vzhledem k tomu, že je obvyklé odplyňovací zařízení 110 konstruováno pro manipulaci s roztaveným sklem G, které má vysokou teplotu pohybující se v rozmezí 1200 až 1400 °C, průchody a díly přicházející do styku s roztaveným sklem G, například vakuová odplyňovací nádoba 114, potrubí 116 až 118, sestávají z kruhových pouzder vyrobených z drahých kovů, například z platiny a jejích slitin, jak je uvedeno v JP-A 2 221 129.

50

Důvodem k výrobě dílů, přes které prochází roztavené sklo a kterými jsou vakuová odplyňovací nádoba 114, potrubí 116 a potrubí 118 z drahých kovů, například z platiny a jejích slitin, je ten, že nedochází k znečištění roztaveného skla G a je přitom, při uvedených vysokých teplotách, zajištěna jistá odolnost, jelikož je, vzhledem k malé možnosti reakce drahého kovu s roztaveným

55

sklem při vysokých teplotách, ztěžší možné, že by se drahý kov při kontaktu s roztaveným sklem G do roztaveného skla vyluhoval.

5 Pokud je vakuová odplyňovací nádoba 114, potrubí 116 a potrubí 118 vyrobeno z drahého kovu, například z platiny a její slitiny, objevují se následující problémy, z nichž důležitým problémem je možnost postavení velkého vakuového odplyňovacího zařízení:

10 požaduje se, aby teplota roztaveného skla G u vstupu do vakuového odplyňovacího zařízení 110 nebyla větší jak 1400 °C. Pokud by teplota byla větší jak 1400 °C, potom by se pevnost drahého kovu snížila. Pro udržení teploty, která by nepřesáhla hodnotu 1400 °C, se nemůže teplota v tavicí nádobě 120 zvyšovat. Zvyšování by mohlo vést k nedostatečné eluci skla v tavicí nádobě 120. Náklady prudce narůstají.

15 Jelikož se manipuluje s velkým množstvím roztaveného skla, musí být plochy průřezů průchodů roztaveného skla velké. Požaduje se, aby stěny průchodů byly tlusté a mohly tím zajistit pevnost průchodů, což na druhé straně zvyšuje spotřebu drahého materiálu a tím i růst výrobních nákladů.

20 Hovoří-li se o snižování nákladů, byl podán návrh, aby se průchody roztaveného skla u konvenční vakuové odplyňovací nádoby 110 (obr. 3), tzn. vakuová odplyňovací nádoba 114, potrubí 116 a potrubí 118, vytvářely ze žáruvzdorných cihel, které jsou mnohem levnější než drahé kovy, například platina a její slitiny (slitina platiny a rhodia), aby se tím umožnilo zkonstruovat zařízení s většími rozměry a většími průchody roztaveného skla.

25 Velikost vyráběných žáruvzdorných cihel je však omezena. Je absolutně vyloučeno vyrobit každou vakuovou odplyňovací nádobu 114, každé potrubí 116 a 118 z jedné žáruvzdorné cihly. Aby se zmíněné díly 114, 116, 118 vakuové odplyňovací nádoby 110 mohly vyrobit ze žáruvzdorných cihel, je nutné, aby se použily kombinované žáruvzdorné cihly. Znamená to vytváření spojů mezi žáruvzdornými cihlami v celém průchodu, ve kterém dochází k přímému styku s roztaveným sklem.

30 I když je z důvodů vyloučení vlivu mezer u spojů žáruvzdorných cihel provedeno sestavení vakuové odplyňovací nádoby a obou zmíněných potrubí pomocí spojovacího materiálu atd., tepelná expanze žáruvzdorných cihel snadno vytváří u spojů mezery, a to proto, že vakuová odplyňovací nádoba a obě potrubí vakuového odplyňovacího zařízení se zahřívají na teplotu 35 vnitřních povrchů stěn, která dosahuje hodnoty 1200 až 1400 °C. Vzniklá tu možnost prosakování roztaveného skla mezerami, a tím ke snížení životnosti průchodu a dále možnost, že by styk prosakujícího roztaveného skla s tepelně izolačním materiálem okolo průchodů mohl způsobit vyluhování složek izolačního materiálu do roztaveného skla, což by mělo za následek zhoršení kvality výrobků z takového znehodnoceného skla.

40

Podstata vynálezu

45 Cílem tohoto vynálezu je řešení problémů a poskytnutí velkých a praktických vakuových odplyňovacích zařízení, schopných absorbovat tepelnou expanzi průchodů a výslednou tepelnou deformaci, a to zvýšením teploty vakuového odplyňovacího zařízení s cílem zabránit tomu, aby došlo k zničení průchodů a zároveň zabránit tomu, aby skleněné výrobky měly zhoršenou kvalitu a dále dosáhnout toho, aby se nemuselo manipulovat s velkým množstvím roztaveného skla.

50 Aby se dosáhlo tohoto cíle, tento vynález poskytuje vakuové odplyňovací zařízení, určené pro roztavené sklo, které zahrnuje vakuové pouzdro, ze kterého se odčerpává vzduch za účelem vytvoření podtlaku, dále zahrnuje vakuovou odplyňovací nádobu složenou ze žáruvzdorných cihel sestavených do vakuového pouzdra, dále zahrnuje potrubí orientované směrem nahoru, které je sestaveno ze žáruvzdorných cihel, kde uvedené potrubí je ve spojení s vakuovou odplyňovací nádobou ve vakuovém pouzdra pro nasávání a vytahování neodplyněného roztaveného

55

5 skla a vedení roztaveného skla do vakuové odplyňovací nádoby, dále zahrnuje potrubí orientované směrem dolů, které je sestaveno ze žáruvzdorných cihel, kde toto potrubí je ve spojení s vakuovou odplyňovací nádobou ve vakuovém pouzdru pro vytahování a odvádění odplyněného roztaveného skla, dále zahrnuje ústrojí pro absorpci tepelné expanze, s tím, že tepelná expanze je absorbována ústrojím pro absorpci tepelné expanze v alespoň jednom potrubí orientovaného směrem nahoru, potrubí orientovaného směrem dolů a ve vakuové odplyňovací nádobě.

10 Výhodně ústrojím pro absorpci tepelné expanze je zvedák, který zvedá alespoň jednu část vakuové odplyňovací nádoby v souladu s množstvím tepelné expanze pro absorpci tepelné expanze vakuové odplyňovací nádoby ve svislém směru, jestliže se vakuová odplyňovací nádoba nachází ve vodorovné poloze.

15 Výhodně ústrojí pro absorpci tepelné expanze zahrnuje posouvací prvek pro volné posouvání alespoň části vakuové odplyňovací nádoby v podélném směru pro absorpci tepelné expanze vakuové odplyňovací nádoby v podélném směru.

20 Výhodně je ústrojím pro absorpci tepelné expanze absorpční vrstva tepelné expanze nacházející se okolo potrubí orientovaného směrem nahoru a potrubí orientovaného směrem dolů, přičemž tato vrstva je vytvořena z keramických vláken.

25 Výhodně je ústrojím pro absorpci tepelné expanze absorpční vrstva tepelné expanze nacházející se podél části vnějšího povrchu vakuové odplyňovací nádoby ve směru výšky zařízení pro absorpci tepelné expanze vakuové odplyňovací nádoby v této části, přičemž absorpční vrstva je vytvořena z keramických vláken.

Přehled obrázků na výkresech

30 Obr. 1 (a) schematicky znázorňuje příčný řez vakuovým odplyňovacím zařízením pro roztavené sklo, a to podle provedení tohoto vynálezu,

Obr. 1 (b) schematicky znázorňuje příčný řez podstatnou částí vakuové odplyňovací nádoby, která tvoří část vakuového odplyňovacího zařízení,

35 Obr. 2 znázorňuje příčný řez realizovaný podél čáry X-X na obr. 1,

Obr. 3 schematicky znázorňuje příčný řez konvenčním vakuovým odplyňovacím zařízením pro roztavené sklo.

Příklady provedení vynálezu

45 Nyní bude vakuové odplyňovací zařízení 10 podle tohoto vynálezu popsáno mnohem podrobněji, a to s odvoláním na příslušné provedení zobrazené na přiložených výkresech. Obr. 1(a) schematicky znázorňuje příčný řez vakuovým odplyňovacím zařízením, a to podle provedení tohoto vynálezu. Vakuové odplyňovací zařízení 10 zahrnuje vakuové pouzdro 12 ve tvaru pravoúhlého oblouku, vakuovou odplyňovací nádobu 14, která je umístěná vodorovně ve vakuovém pouzdře 12, a dále vzhůru orientované potrubí 16 a směrem dolů orientované potrubí 18, kde obě zmíněná potrubí mají příslušné horní části připojeny k pravé a levé části vakuové odplyňovací nádoby 14.

50 Vakuové odplyňovací zařízení se používá v procesu, ve kterém je roztavené sklo G v tavicí nádobě 20 vakuově odplyňováno a poté je plynule dopraveno do zpracovací nádoby (není zobrazena), například od formovací nádoby, kde se sklo upravuje pro použití jako tabulové sklo (plovoucí lázeň), nebo do formovací nádoby sloužící k výrobě lahví.

Vakuové pouzdro 12 funguje při vytváření podtlaku ve vakuové odplynovací nádobě jako tlaková vzduchotěsné nádoby. U znázorněného příkladu má vakuové pouzdro 12 tvar pravoúhlého oblouku, který obklopuje vakuovou odplynovací nádobu 14, potrubí 16 a potrubí 18. Vakuové pouzdro 12 zahrnuje tepelný izolační materiál 30, který se nachází v oblasti okolo vnějších
 5 povrchů vakuové odplynovací nádoby 14, potrubí 16 a 18. Tepelně izolační materiál je vyroben ze žáruvzdorných cihel propouštějících vzduch, které nejen izolují roztavené sklo s vysokou teplotou, ale při vyčerpávání vakuové odplynovací nádoby 14 nevytváří žádnou překážku. Ačkoliv neexistují žádná omezení týkající se materiálu a konstrukce vakuového pouzdra 12, pokud má
 10 takové pouzdro požadovanou délku a pevnost a zajišťuje vakuové odplynovací nádobě vzduchotěsnost, dává přednost tomu, aby se vakuové pouzdro vyrábělo z ploché oceli, nejlépe nerezové oceli, nebo z žáruvzdorné oceli. Vakuové pouzdro 12 má v horní části sací otvor 12c, který slouží k vyčerpání vzduchu z vnitřku vakuového pouzdra. Vytvoření vakua se realizuje vakuovým čerpadlem (není zobrazeno), přičemž uvnitř vakuové odplynovací nádoby 14, která se nachází ve
 15 střední části vakuového pouzdra, se může udržovat jistý tlak s hodnotou například 1/20 až 1/3 atm. Vakuová odplynovací nádoba 14 je ve vodorovné poloze umístěna ve střední části vakuového pouzdra 12. Příčný řez průchodu roztaveného skla ve vakuové odplynovací nádobě 14 má pravoúhlý tvar. Ačkoliv by tvar vakuové odplynovací nádoby 14 mohl být kruhový, tak, jak je tomu u konvenční vakuové odplynovací nádoby, dává se přednost pravoúhlému tvaru v podmínkách, kdy se úprava roztaveného skla G vakuovým odplynováním provádí ve velkém měřítku
 20 a při velké spotřebě elektricky odlévaných cihel, nebo hustých pálených žáruvzdorných cihel, které vytváří vakuovou odplynovací nádobu 14.

Je-li vnitřní šířka průchodu příliš velká, se žáruvzdornými cihlami s velikostí menší než je vnitřní
 25 šířka, dává se přednost tomu, aby strop průchodu měl tvar oblouku. Vakuová odplynovací nádoba 14 má v horní části sací otvory 14a, 14b, které jsou otevřeny směrem dovnitř vakuové odplynovací nádoby 14 a slouží k vytváření podtlaku uvnitř vakuové odplynovací nádoby 14, který dosahuje hodnoty 1/20 až 1/3 atm, přičemž se v nádobě udržuje tento tlak tím, že se vzduch odčerpá z vakuového pouzdra 12 přes sací otvor 12c vakuovým čerpadlem (není zobrazeno). Vakuová odplynovací nádoba 14 zahrnuje přepážky 36a a 36b, které slouží k blokování stoupajících
 30 bublin v roztaveném skle G a k jejich likvidaci. Horní část vzhůru orientovaného potrubí 16 a horní část směrem dolů orientovaného potrubí 18 jsou připojeny k levému konci a pravému konci vakuové odplynovací nádoby 14 ve svislém směru. Potrubí 16 a potrubí 18 mají spodní konce v jedné rovině se spodními konci přírub vakuového pouzdra 12 a mají pravoúhlý obloukový tvar. Spodní konec vzhůru orientovaného potrubí 16 a spodní konec dolů orientovaného potrubí
 35 18 se nachází na horních částech šachty 22 naplněné roztaveným sklem G a šachty 24, rovněž naplněné roztaveným sklem G, přičemž mezi spodními konci obou zmíněných potrubí a horními částmi obou zmíněných šachet jsou vsunuty spodní přijímací cihly 32.

Toto uspořádání eliminuje po celou dobu potřebu zavěšení pro podporu vakuové odplynovací
 40 nádoby 14, vzhůru orientovaného potrubí 16 a směrem dolů orientovaného potrubí 18 vakuovým pouzdem 12. Toto uspořádání rovněž eliminuje velmi obtížné operace potřebné ke zvednutí celého zařízení třeba jen o 1 m, což se požaduje při údržbě, opravě nebo při náhradě konvenčního vakuového odplynovacího zařízení 110 za zařízení z drahých slitin kovů, například ze slitin platiny.

45 Vakuové pouzdro 12 je rozděleno na horní vakuové pouzdro 12a a na spodní vakuové pouzdro 12b vodorovnou rovinou indikovanou čarou A–A' na obr. 1(a) (dále nazývanou rovinou řezu A–A').

50 Stěny průchodu potrubí 16, vakuové odplynovací nádoby 14 a potrubí 18 mají v příčném řezu vícevrstvou strukturou (obr. 1b). V příčném řezu vícevrstvá struktura zahrnuje vnitřní povrchovou cihlovou vrstvu 50a, první nosnou cihlovou vrstvu 50c, vrstvu 50b z dusacího materiálu, druhou nosnou cihlovou vrstvu 50f a vrstvu 50d z dusacího materiálu. Vnitřní povrchová cihlová
 55 vrstva 50a, která tvoří vnitřní povrch stěny průchodu a jev přímém kontaktu s roztaveným sklem G, sestává ze žáruvzdorných cihel. První nosná cihlová vrstva 50c, která slouží jako podpora

vnitřní povrchové cihlové vrstvy 50a, se nachází za vnitřní povrchovou cihlovou vrstvou 50a tak, aby byla od vnitřní povrchové cihlové vrstvy 50a oddělena mezerou, přičemž je zhotovena ze žáruvzdorných cihel. Vrstva 50b z dusacího materiálu zahrnuje dusací materiál umístěný mezi vnitřní povrchovou cihlovou vrstvou 50a a první nosnou cihlovou vrstvou 50c. Druhá nosná cihlová vrstva 50f, která slouží jako podpora první nosné cihlové vrstvy 50c, se nachází mezi první nosnou cihlovou vrstvou 50c, přičemž je od první nosné cihlové vrstvy 50c oddělena mezerou a je zhotovena ze žáruvzdorných cihel. Vrstva 50d z dusacího materiálu zahrnuje dusací materiál umístěný mezi první nosnou cihlovou vrstvou 50c a druhou nosnou cihlovou vrstvou 50f. Ačkoliv u tohoto provedení představuje příčný řez vícevrstvou strukturou pětivrstvou strukturou, je možné použít například i strukturu složenou ze tří vrstev nebo i sedmi vrstev. Ačkoliv neexistuje omezení, pokud jde o počet vrstev ve struktuře příčného řezu, požaduje se, aby alespoň dno vakuové odplyňovací nádoby 14 zahrnovalo v příčném řezu vnitřní povrchovou cihlovou vrstvu 50a, vrstvu 50b z dusacího materiálu a první nosnou cihlovou vrstvu 50c ve spojení s posuvným prvkem pro vrstvu vakuové odplyňovací nádoby 14, jak je znázorněno na obr. 1(b).

Přednost se dává tomu, podle tohoto vynálezu, aby žáruvzdorné cihly, které se používají k vytvoření alespoň průchodu, který je v přímém styku s roztaveným sklem mezi následnými průchody ve vakuové odplyňovací nádobě 14 s potrubím 16 a potrubím 18, byly husté žáruvzdorné cihly. Pro vnitřní povrchovou cihlovou vrstvu 50a průchodu, který je v přímém kontaktu s roztaveným sklem G, se mohou použít jakékoliv husté žáruvzdorné cihly, pokud se takové cihly mohou vytvarovat do tvaru průchodu, pokud mají vysokou hustotu, pokud únik cihel do roztaveného skla nesníží kvalitu skleněného výrobku a pokud cihly mohou být roztaveným sklem G jen stěží narušovány. Příkladem takových hustých žáruvzdorných cihel jsou elektricky lité cihly a husté pálené cihly.

Příkladem elektricky litých žáruvzdorných cihel mohou být elektricky lité cihly na bázi zirkonia, jakékoliv pálené cihly odolné proti korozi, elektricky lité žáruvzdorné cihly na bázi hliníku a AZS ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{--ZrO}_2\text{--SiO}_2$) elektricky lité cihly.

Na druhé straně lze jako husté pálené cihly použít jakékoliv pálené cihly s vysokou odolností proti korozi. Například to mohou být husté pálené cihly na bázi zirkonu, husté pálené cihly na bázi hliníku a husté pálené cihly na bázi křemičitanu hlinitého.

Použitím takových cihel, sestavených do vrstvy na povrchy průchodů, lze erozi povrchů průchodů roztaveným sklem G zpomalit.

Dusacím materiálem pro naplnění dusací vrstvy 50d je typ slévateľných žáruvzdorných materiálů, do kterého se, je-li v práškové podobě, přidává malé množství vody a tvrdidlo, přičemž následuje zpracování tohoto práškového žáruvzdorného materiálu.

Potřebná pevnost dusacího materiálu se získá keramickou vazbou vytvářenou teplem. Tímto materiálem může například být materiál na bázi hliníku (Al_2O_3), materiál na bázi zirkonu ($\text{ZrO}_2\text{--SiO}_2$) a materiál AZS ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{--ZrO}_2\text{--SiO}_2$). Zmínit se je možné i o materiálu na bázi hliníku CMP-AH, o materiálu na bázi zirkonu ZR-2000 a materiálu ZM-2500 (na bázi zirkonu) (vyráběného Asahi Glass Company Ltd). Dusací materiál může kromě toho zahrnovat cement, viz JP-B-57-2666, který zahrnuje hliníkovou strusku získanou při výrobě železa a obsahující kalcium monoaluminát, kalcium dialuminát, nebo kalcium silikoaluminát jako hlavní komponenty, dále anorganický materiál žíravé zeminy, například kalcium monoaluminát – typ bauxitového cementu, kalcium dialuminát – typ bauxitového cementu nebo křemičitobauxitový cement, nebo při vysoké teplotě pálené magnezium, ultrajemný prášek jako například oxid křemíku, oxid chromu nebo hliníku, pasivní plnidla, přičemž zmíněné materiály mají při srovnání s konvenčními materiály nízký obsah vápníku a přidané vody, vykazují vysokou odolnost vůči teplotě a korozi a mají vysokou pevnost. Mezi takovými dusacími materiály se dává přednost odlévatelné žáruvzdorné látce zvané ramcrete, do které se přidává malé množství spojovacího materiálu s aktivním ultrajemným práškem. Příkladem dusacího materiálu je materiál s nízkým obsahem cementu. Dusací

materiál s nízkým obsahem cementu zahrnuje ultrajemnou práškovou bázi, může se velmi hustě plnit za přidání 3 až 6 % hmotnostních vody s použitím vibrátoru, přičemž vykazuje vynikající fyzikální vlastnosti, pokud jde o odolnost vůči korozi a teplotě.

- 5 Tak jak to již bylo vysvětleno, průchod zahrnuje vnitřní povrch cihlové vrstvy 50a, vrstvu 50b dusacího materiálu a dále první nosnou cihlovou vrstvu 50c. I kdyby roztavené sklo zcela narušilo vnitřní povrch cihlové vrstvy 50a průchodu, množství dusacího materiálu, který se do roztaveného skla G vyluhuje ve formě nečistot, se může minimalizovat tak, aby se zabránilo snížení kvality výrobku ze skla, a to díky dusacímu materiálu, který je součástí vrstvy 50b dusacího materiálu a který je vysoce odolný vůči korozi.

- 10 Ve vakuovém pouzdře 12 je tepelně izolační materiál 30 umístěn vně průchodů vakuové odplynovací nádoby 14, vně potrubí 16 a potrubí 18, aby se tím průchody tepelně izolovaly od vysokých teplot procházejícího roztaveného skla G. Tepelně izolační materiál 30 je vyroben z izolačního materiálu propouštějícího vzduch, aby se nevytvářela překážka pro vyčerpání vakuové odplynovací nádoby 14.

- 20 Spodní přijímací cihly 32 jsou žáruvzdornými cihlami, které se nepoužívají pouze ke spojení nahoru orientovaného potrubí 16 a směrem dolů orientovaného potrubí 18 s šachtou 22 a s šachtou 24, ale umísťují se rovněž na zmíněných šachtách, kde podpírají potrubí 16, 18 a spodní vakuové pouzdro 12b a přijímají aplikovaná zatížení. Spodní přijímací cihly se vyrábí z hustých žáruvzdorných cihel, které jsou podobné cihlám používaných u nahoru orientovaného potrubí 16 a směrem dolů orientovaného potrubí 18.

- 25 Těsnicí materiál 38 je aplikován u styčných částí spodního konce spodního vakuového pouzdra 12b a a spodních přijímacích cihel 32, kde zabezpečuje vzduchotěsnost. Jelikož se u styčných částí vytváří malé mezery, když je spodní vakuové pouzdro 12b položeno na spodní přijímací cihly 32, potom těsnicí materiál 38 nebrání roztavenému sklu G jen v prosakování těmito mezerami, ale rovněž brání vzduchu ve vstupu do spodního vakuového pouzdra 12b, což umožňuje udržet ve vakuovém pouzdru 12 předepsané vakuum. Výběr materiálu pro těsnicí materiál 38 není ničím omezen. Z odlévatelných materiálů, nebo malty se může použít každý, který má dobrou tepelnou odolnost a je vzduchotěsný.

- 35 Okolo spodní koncové části spodního vakuového pouzdra 12b jsou umístěna potrubí s vodou 34, která zajišťují chlazení spodní koncové části. Voda v potrubí brání během činnosti vakuového odplynovacího zařízení 10 nadměrnému zvýšení teploty ve spodní části spodního vakuového pouzdra 12b a tím i možnosti snížení odolnosti kovového materiálu spodního vakuového pouzdra 12b.

- 40 Jestliže je vakuové odplynovací zařízení 10 zahříváno před tím, než roztavené sklo G projde ze šachty 22 do šachty 24 přes potrubí 16, přes vakuovou odplynovací nádobu 14 a přes potrubí 18 vakuového odplynovacího zařízení 10, žáruvzdorné cihly, vytvářející průchod roztavenému sklu G, se zahřívají na teplotu okolo 1200 až 1400 °C. Zahřívání cihel způsobuje nezanedbatelné tepelné rozpínání, které v samotném průchodu generuje deformace. Jelikož přitom vlivem tepelné deformace dochází k rozpínání mezer mezi žáruvzdornými cihlami, existuje při průtoku roztaveného skla průchodem možnost prosakování roztaveného skla zmíněnými mezerami. Existuje zde rovněž možnost, že tepelná deformace vytvoří rozdíl mezi povrchy sousedních žáruvzdorných cihel, čímž se zvýší nestejnost vnitřních povrchů průchodů, což může vést k poškození průchodů.

- 50 Existuje i možnost, že roztavené sklo G prosákne v místech spojů se zvýšenou nestejností. Aby se zabránilo poškození průchodu a prodloužila se životnost vakuového odplynovacího zařízení 10, poskytnou se tomuto zařízení ústrojí tepelné expanze s absorpčními prvky tepelné expanze. Nyní bude popsána struktura absorpčního prvku tepelné expanze. První absorpční prvek tepelné expanze zahrnuje ocelovou desku 40, která je umístěna na vnější spodní části vodorovně orientované vakuové odplynovací nádoby 14, nebo mezi tepelně izolačním materiálem 30 a spodním

5 vakuovým pouzdrům 12b, dále zahrnuje zvedáky mezi ocelovou deskou 40 a spodním vakuovým pouzdrům 12b, přičemž ocelová deska 40 je jednotně zvedána zvedáky 42 tak, aby se zvedala spodní část vakuové odplyňovací nádoby 14. Jelikož se zvedáky 42 nacházejí vně spodního vakuového pouzdra 12b, jsou části spodního vakuového pouzdra 12b s procházejícími tyčemi zvedáků opatřeny těsněním proti úniku vzduchu, a to běžným způsobem.

10 Důvodem, proč se spodní část vakuové odplyňovací nádoby zvedá, je následující skutečnost. Po zahřátí vakuového odplyňovacího zařízení 10 na teplotu 1200 až 1400 °C jsou žáruvzdorné cihly, které jsou naskládány ve svislém směru tak, aby vytvářely vzhůru orientované potrubí 16 a směrem dolů orientované potrubí 18 mezi průchody pravoúhlého obloukovitého tvaru, tepelně roztaženy, přičemž spodní přijímající cihly 32 podírající potrubí 16 a 18, slouží jako pevné konce. Vlivem tepelné expanze se část vakuové odplyňovací nádoby 14, která je vyšší než potrubí 16 a potrubí 18 a je vytvořená z žáruvzdorných cihel naskládaných na sebe ve svislém směru od spodních přijímajících cihel 32, rovněž pohybuje směrem nahoru a vytváří rozdíl mezi touto
15 částí a jinou částí vakuové odplyňovací nádoby 14, nebo způsobuje deformaci této nádoby.

Nabízíme konkrétní vysvětlení s odvoláním na obr. 1(a). Průřežky středních os potrubí 16 a potrubí 18 a vnějšího povrchu tepelné izolačního materiálu pokrývajících vakuovou odplyňovací nádobu 14 nazveme polohou B a B'. Poloha izolačního materiálu 30 na vnějším povrchu, kde
20 je izolační materiál umístěn nad středem vakuové odplyňovací nádoby 14 v podélném směru, je označena jako C. Tepelná expanze v poloze B a B' ve svislé poloze je způsobena tepelnou expanzí potrubí 16 a potrubí 18 vytvořených ze žáruvzdorných cihel, přičemž tepelná expanze v poloze B a B' je větší než tepelná expanze ve svislém směru v poloze C, kdy za těchto podmínek nejsou žádné žáruvzdorné cihly ve svislém směru skládány na sebe (tepelná expanze způsobená stěnou
25 vakuové odplyňovací nádoby 14 se mezi polohami B a B' a polohou C neliší, a tím nepřispívá k vytváření tepelné expanze mezi polohami B a B' a polohou C). Rozdíl tepelné expanze vytváří rozdíl mezi částí vnitřního povrchu cihlové vrstvy 50a nad potrubím 16, 18 a jinými částmi, například částí vnitřního povrchu cihlové vrstvy 50a, která odpovídá poloze C. Tepelná deformace (deformace stříhem), způsobená rozdílem tepelné expanze, vytváří mezery ve spojích vnitřního
30 povrchu cihlové vrstvy 50a vakuové odplyňovací nádoby 14. Aby se mohl zrušit rozdíl nebo deformace stříhem ve vnitřním povrchu cihlové vrstvy 50a, zvedák 42 používaný ke zvedání ocelové desky 40 jako odpověď na množství tepelné expanze, lokalizuje polohy B a B' a polohu C na stejné úrovni ve svislém směru. Jako zvedák 42 se může použít jakýkoliv zvedák, například šroubový zvedák, hnaný zvedák atd.

35 Druhý tepelný absorpční prvek tepelné expanze je zařízením, které zahrnuje posuvný prvek posunující horní vakuovou odplyňovací nádobu 14d, která je součástí vakuové odplyňovací nádoby 14, a to vodorovným směrem podél řezné roviny A-A' na obr. 1(a).

40 Jelikož je vakuová odplyňovací nádoba 14 příliš dlouhá, není možné ignorovat tepelnou expanzi vakuové odplyňovací nádoby 14 v podélném směru, je-li nádoba zahřívána. Na rozdíl od toho je tepelná expanze vakuového pouzdra malá, a to proto, že zvýšení teploty u vakuového pouzdra je malé. Jelikož se vzdálenost mezi středovou osou B potrubí 16 a středovou osou B' potrubí 18 poněkud mění v důsledku vybavení vakuového pouzdra 12, existuje zde možnost, že expanze
45 vakuové odplyňovací nádoby 14 je v podélném směru omezena a proto nevznikají deformace. Pro absorpci tepelné expanze s cílem zabránit tomu, aby se vakuová odplyňovací nádoba deformovala, poskytuje se zařízení sloužící k posunu horní vakuové odplyňovací nádoby 14b v podélném směru průchodu, kde je zmíněná horní vakuová odplyňovací nádoba jako součást vakuové odplyňovací nádoby 14 oddělena v rovině řezu A-A' (obr. 1a) v podélném směru průchodu.

50 Konec vakuové odplyňovací nádoby 14, který je spojen s potrubím 18, je upevněn ve vodorovném směru pomocí zvedáků 46 prostřednictvím ocelové desky 54. Opačný konec vakuové odplyňovací nádoby 14, který je připojen k potrubí 16, je pohyblivý a působí na něj jistý tlak vyvolaný pružinami Belleville 52 prostřednictvím ocelové desky 54. Důvodem pro působení

tlaku na horní vakuovou odplyňovací komoru 14d zmíněnými pružinami 52 je skutečnost, že i když se vyskytuje tepelné smršťování vzniklé poklesem teploty roztaveného skla G, nebo z jiného důvodu, které zkracuje délku vakuové odplyňovací nádoby 14, mohou mezery ve spojích obtížně expandovat, jelikož na ně předem působí jistý tlak, který spoje pevně sevře. Části horního vakuového pouzdra 12a s procházejícími tyčemi zvedáků 46, stejně tak části horního vakuového pouzdra 12a s tyčemi podporujícími pružiny 52, které pouzdrem procházejí, jsou opatřeny vzduchotěsným těsněním, které zde slouží k udržení podtlaku ve vakuovém pouzdře 12.

Jako zvedáky 46 se mohou použít jakékoliv zvedáky, například šroubové zvedáky a zvedáky ovládané račnou. Místo pružin Belleville 52 se mohou použít různé pružiny, například listové pružiny. Ačkoliv se zvedáky 46 u tohoto provedení nacházejí na straně potrubí 18 a pružiny 52 na straně potrubí 16, zvedáky 46 se mohou nacházet na straně potrubí 16 a zmíněné pružiny 52 se mohou nacházet na straně potrubí 18, tedy obráceně. S ohledem na tepelnou expanzi vakuové odplyňovací nádoby 14 v podélném směru je délka vakuové odplyňovací komory 14 konstruována jako menší délka, než je požadovaná délka, takže průchod ve vakuové odplyňovací nádobě 14 se může hladce spojit s potrubím 16 a s potrubím 18, a to tehdy, když zahřívání vakuového odplyňovacího zařízení bylo ukončeno.

Na obr. 1(a) je znázorněná vakuová odplyňovací nádoba 14 rozdělena na horní vakuovou odplyňovací nádobu 14d a na spodní vakuovou odplyňovací nádobu 14e, přičemž horní vakuová odplyňovací nádoba 14d se může posouvat. Dělicí rovinou je rovina řezu A–A' na obr. 1(b). Horní a dolní odplyňovací nádoba jsou od sebe odděleny mezi vnitřním povrchem cihlové vrstvy 50a a vrstvou 50b dusacího materiálu s dusacím materiálem ve vrstvě v příčném řezu struktury vakuové odplyňovací nádoby 14. Pokud se použije dusací materiál s jemným zrnem, může vnitřní povrch cihlové vrstvy 50a horní vakuové odplyňovací nádoby 14d lehce klouzat na vrstvě 50b dusacího materiálu spodní vakuové odplyňovací nádoby 14e, a to vlivem tepelné expanze. Jako třetí absorpční prvek tepelné expanze je použito zařízení, které obsahuje absorpční vrstvy tepelné expanze umístěné okolo potrubí 16 a 18. Pro omezení eroze, způsobené při vysoké teplotě roztaveným sklem G, se požaduje, aby průtok horkého roztaveného skla G byl omezen zvětšením průměrů potrubí 16 a 18. Znamená to, že tepelná expanze potrubí 16 a potrubí 18 je ve směru příčného řezu příliš velká, než aby se mohla ignorovat. Jelikož je potrubí 16 a 18 zakryto spodním vakuovým pouzdrem 12b prostřednictvím tepelného izolačního materiálu 30, existuje zde možnost, že se spodní vakuové pouzdro 12b vlivem tepelné expanze roztrhne ve směru příčného řezu. Dokonce i tehdy, když se spodní vakuové pouzdro neroztrhne, existuje přitom možnost, že trvání tepelné expanze ve směru příčného řezu ve spodním vakuovém pouzdře 12b vyvolá deformaci okolo potrubí 16 a 18 tím, že se roztáhnou mezery ve spojích žáruvzdorných cihel, ze kterých jsou obě potrubí 16 a 18 sestavena.

Z důvodu absorbování tepelné expanze a vyloučení tepelných deformací okolo potrubí 16 a 18 se zařazují absorpční vrstvy 48 tepelné expanze. Jako absorpční vrstvy 48 tepelné expanze se k zakrytí potrubí 16 a 18 používají vrstvy obsahující keramickou vlnu.

Absorpční vrstvy 48 tepelné expanze mají být tak tenké, aby mohly absorbovat množství tepelné expanze obou potrubí 16 a 18, a to alespoň ve směru příčného řezu. Od keramické vlny se vyžaduje, aby byla správně plněna, jelikož následné plnění by ztížilo možnost termální absorpce, například tehdy, když absorpční vrstvy 48 tepelné absorpce mají tloušťku 20 mm a když velikost tepelné expanze potrubí 16 a/nebo 18 v příčném řezu má hodnotu 5 mm, přitom se dává přednost tomu, aby keramická vlna byla plněna na hustotu 0,5 g/cm³. Pokud jde o keramickou vlnu, neexistují žádná omezení. Přijatelné jsou jakékoliv keramické vlny, pokud jsou vláknité a vykazují nejvyšší tepelnou odolnost.

Na obr. 2 je znázorněn čtvrtý absorpční prvek tepelné expanze, zobrazený jako příčný řez vedený podíl čáry X–X na obr. 1. Čtvrtý absorpční prvek tepelné expanze zahrnuje absorpční vrstvy 49 tepelné expanze s keramickými vlákny, které se nacházejí vně vakuové odplyňovací nádoby 14 a u její části ve směru nahoru a v podélném směru. Absorpční vrstvy 49 tepelné expanze absorbu-

jí tepelnou expanzi vakuové odplynovací nádoby 14 ve směru její šířky. Zmíněné absorpční vrstvy 49 by měly být tlusté do té míry, aby absorpční vrstvy 49 tepelné expanze mohly absorbovat množství tepelné expanze vakuové odplynovací nádoby 14 ve směru její šířky. Pokud jde o materiál keramické vlny a stupeň plnění keramické vlny, vysvětlení lze nalézt u třetího absorpčního prvku a jeho absorpčních vrstev tepelné expanze. Vakuové odplynovací zařízení 10, podle provedení tohoto vynálezu, je v podstatě konstruováno tak, jak to již bylo vysvětleno, proto bude popsána pouze jeho činnost. Zprv, vnitřní povrchy potrubí 16, vakuové odplynovací nádoby 14 a potrubí 18 se ohřejí na teplotu, která není nižší jak 1200 °C, a to před zahájením činnosti vakuového odplynovacího zařízení 10. Roztavené sklo G, přivedené z tavicí nádoby 20, se potrubím 22 orientovaným směrem nahoru přivede do potrubí 24 orientovaného směrem dolů otvorem vedlejšího průchodu (není znázorněn). Jakmile hladina roztaveného skla G dosáhne jisté úrovně, vyčerpá se z vakuového pouzdra 12 vakuovým čerpadlem přes sací otvory 14a a 14b vzduch, čímž uvnitř vakuové odplynovací nádoby 14 vznikne podtlak o hodnotě 1/20 až 1/3 atm.

Výsledkem je, že roztavené sklo G je taženo směrem nahoru, přes potrubí 16 a přes potrubí 18 do vakuové odplynovací nádoby 14, přičemž roztavené sklo se nasává tak dlouho, až rozdíl hladin mezi roztaveným sklem G v tavicí nádobě 24 a ve vakuové odplynovací nádobě 14 dosáhne jisté hodnoty. Vakuová odplynovací nádoba 14 obsahuje roztavené sklo G, které zde má jistou hloubku, přičemž se ve vakuové odplynovací nádobě vytvoří vyčerpaný horní prostor. Dále se uzavře vedlejší průchod.

Po předchozím ohřátí vakuového odplynovacího zařízení 10 již nelze ignorovat tepelnou expanzi v žáruvzdorných cihlách, které vytvářejí průchody, a to proto, že teplota ohřátých cihel dosahuje hodnoty okolo 1200 až 1400 °C. Jestliže se tepelná expanze ponechá ve stavu, ve kterém se nachází, může nastat situace, že tepelná deformace průchodů způsobí expanzi mezer ve spojích žáruvzdorných cihel, což vede ke zkrácení jejich životnosti. Aby bylo možné se s tímto problémem vyrovnat v době, kdy se vakuové odplynovací zařízení 10 zahřívá, zvedáky 42, umístěné mezi spodním vakuovým pouzdrém 12b a tepelným izolačním materiálem 30, který se nachází pod, ve vodorovném směru uloženou vakuovou odplynovací nádobou 14, se zvedají společně s ocelovou deskou 40, přičemž vakuová odplynovací nádoba je deformována ve svislém směru. Pokud je tepelná expanze při zahřívání vakuového odplynovacího zařízení 10 ve svislém směru v pozici B a B' (obr. 1(a)) větší než tepelná expanze v pozici C (obr. 1(a)), například o 5 mm, rozdíl tepelné expanze se zruší, zruší se i deformace ve střihu, kdy ke zrušení dochází v důsledku ovladatelné činnosti zvedáků, které ocelovou desku zvednou o 5 mm, což odpovídá hodnotě zmíněného rozdílu. Po dokončení vakuového odplynovacího zařízení 10 se zvedáky zafixují přivařením. Jelikož je vakuová odplynovací nádoba 14 dlouhá, dochází u ní k tepelné expanzi v takovém rozsahu, že tepelnou expanzi v podélném směru již není možné v průběhu zahřívání vakuového odplynovacího zařízení ignorovat. Tím, že se horní vakuová odplynovací nádoba 14d může posouvat, může se vlivem tepelné expanze roztahovat, přičemž na ni působí tlak od pružin Belleville 52. Proto tepelná expanze v podélném směru nezpůsobuje žádnou tepelnou deformaci horní vakuové odplynovací nádoby 14d.

Potrubí 16 a potrubí 18 není k horní vakuové odplynovací nádobě 14 připojeno před zahřátím vakuového odplynovacího zařízení 10. Jakmile se vakuová odplynovací nádoba ohřeje, horní vakuová odplynovací nádoba 14d se vlivem tepelné expanze posouvá ve vodorovném směru a spojuje potrubí 16 a potrubí 18 s horní vakuovou odplynovací nádobou 14d.

Přestože potrubí 16 a potrubí 18 při zahřívání vakuového odplynovacího zařízení expanduje ve směru příčného řezu, tepelná expanze potrubí 16 a 18 se může absorbovat keramickou vlnou přítomnou v absorpční vrstvě 48 tepelné expanze. Výsledkem je, že tepelná expanze potrubí 16 a 18 ve směru příčného řezu nevyvolává žádné deformace. Mezery ve spojích žáruvzdorných cihel potrubí 16 a 18 neexpandují.

Tepelná expanze vzniká ve směru šířky vakuové odplynovací nádoby 14, a to při zahřívání vakuového odplynovacího zařízení 10. Tato tepelná expanze se absorbuje keramickou vlnou,

která je přítomna v absorpční vrstvě 49 tepelné expanze, umístěné směrem nahoru u alespoň části vakuové odplyňovací nádoby 14.

Po ukončení ohřevu vakuového odplyňovacího zařízení 10 roztavené sklo G prochází z tavicí nádoby 20 do šachty 22 a je taženo směrem nahoru do potrubí 16 a dále do vakuové odplyňovací nádoby 14. Roztavené sklo G je při průchodu vakuovou odplyňovací nádobou 14 a při jistém podtlaku zbaveno plynu. Ve vakuové odplyňovací nádobě 14 při jistém podtlaku bubliny přítomné v roztaveném skle stoupají a jsou blokovány přepážkami 36a a 36b a přitom zanikají. Tím jsou bubliny vystupující z roztaveného skla G eliminovány.

Roztavené sklo G, zbavené plynu, je z vakuové odplyňovací nádoby 14 odváděno do potrubí 18 a teče do šachty 24 a je dále ze šachty 24 odváděno do následné zpracovací nádoby (není zobrazena), například do formovací nádoby.

Přestože bylo vakuové odplyňovací zařízení, podle tohoto vynálezu, popsáno velmi podrobně, tento vynález se neomezuje pouze na podrobně popsané provedení. Je zřejmé, že v rozsahu tohoto vynálezu lze realizovat různé modifikace tohoto vynálezu, stejně jako různá uspořádání, která zde nebyla uvedena.

Tak jak to bylo podrobně popsáno, tento vynález může poskytnout vakuové odplyňovací zařízení, která zahrnuje alespoň jeden z absorpčních prvků tepelné expanze, který by absorboval tepelnou expanzi průchodů, která je způsobena zahříváním vakuového odplyňovacího zařízení a tepelnou deformací vyvolanou tepelnou expanzí, přičemž tento absorpční prvek prodlužuje životnost průchodů.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Vakuové odplyňovací zařízení (10), určené pro roztavené sklo, zahrnuje vakuové pouzdro (12), ze kterého se odčerpává vzduch za účelem vytvoření podtlaku, dále zahrnuje vakuovou odplyňovací nádobu (14) složenou ze žáruvzdorných cihel sestavených do vakuového pouzdra (12), dále zahrnuje potrubí (16) orientované směrem nahoru, sestavené ze žáruvzdorných cihel, kteréžto potrubí (16) je ve spojení s vakuovou odplyňovací nádobou (14) ve vakuovém pouzdru (12) pro nasávání a vytahování neodplyněného roztaveného skla (G) a vedení roztaveného skla (G) do vakuové odplyňovací nádoby (14), dále zahrnuje potrubí (18) orientované směrem dolů, sestavené ze žáruvzdorných cihel, kteréžto potrubí (18) je ve spojení s vakuovou odplyňovací nádobou (14) ve vakuovém pouzdru (12) pro vytahování a odvádění odplyněného roztaveného skla (G), a dále zahrnuje ústrojí pro absorpci tepelné expanze, **vyznačující se tím**, že vnější spodní část vakuové odplyňovací nádoby (14) je pro absorpci tepelné expanze opatřena ústrojím pro absorpci tepelné expanze v alespoň jednom z potrubí (16) orientovaného směrem nahoru, potrubí (18) orientovaného směrem dolů a vakuové odplyňovací nádoby (14).

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ústrojím pro absorpci tepelné expanze je zvedák (42), který zvedá alespoň jednu část vakuové odplyňovací nádoby (14) v souladu s množstvím tepelné expanze pro absorpci tepelné expanze vakuové odplyňovací nádoby (14) ve svislém směru, jestliže se vakuová odplyňovací nádoba (14) nachází ve vodorovné poloze.

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že ústrojí pro absorpci tepelné expanze zahrnuje posouvací prvek pro volné posouvání alespoň části vakuové odplyňovací nádoby (14) v podélném směru pro absorpci tepelné expanze vakuové odplyňovací nádoby (14) v podélném směru.

5 4. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ústrojím pro absorpci tepelné expanze je absorpční vrstva (48) tepelné expanze uspořádané kolem potrubí (16) orientované směrem nahoru a kolem potrubí (18) orientované směrem dolů, přičemž tato vrstva (48) je vytvořena z keramických vláken.

10 5. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ústrojím pro absorpci tepelné expanze je absorpční vrstva (49) tepelné expanze uspořádaná podél části vnějšího povrchu vakuové odplynovací nádoby (14) ve směru výšky zařízení pro absorpci tepelné expanze vakuové odplynovací nádoby (14) v této části, přičemž absorpční vrstva (49) je vytvořena z keramických vláken.

15

3 výkresy

FIG. 1

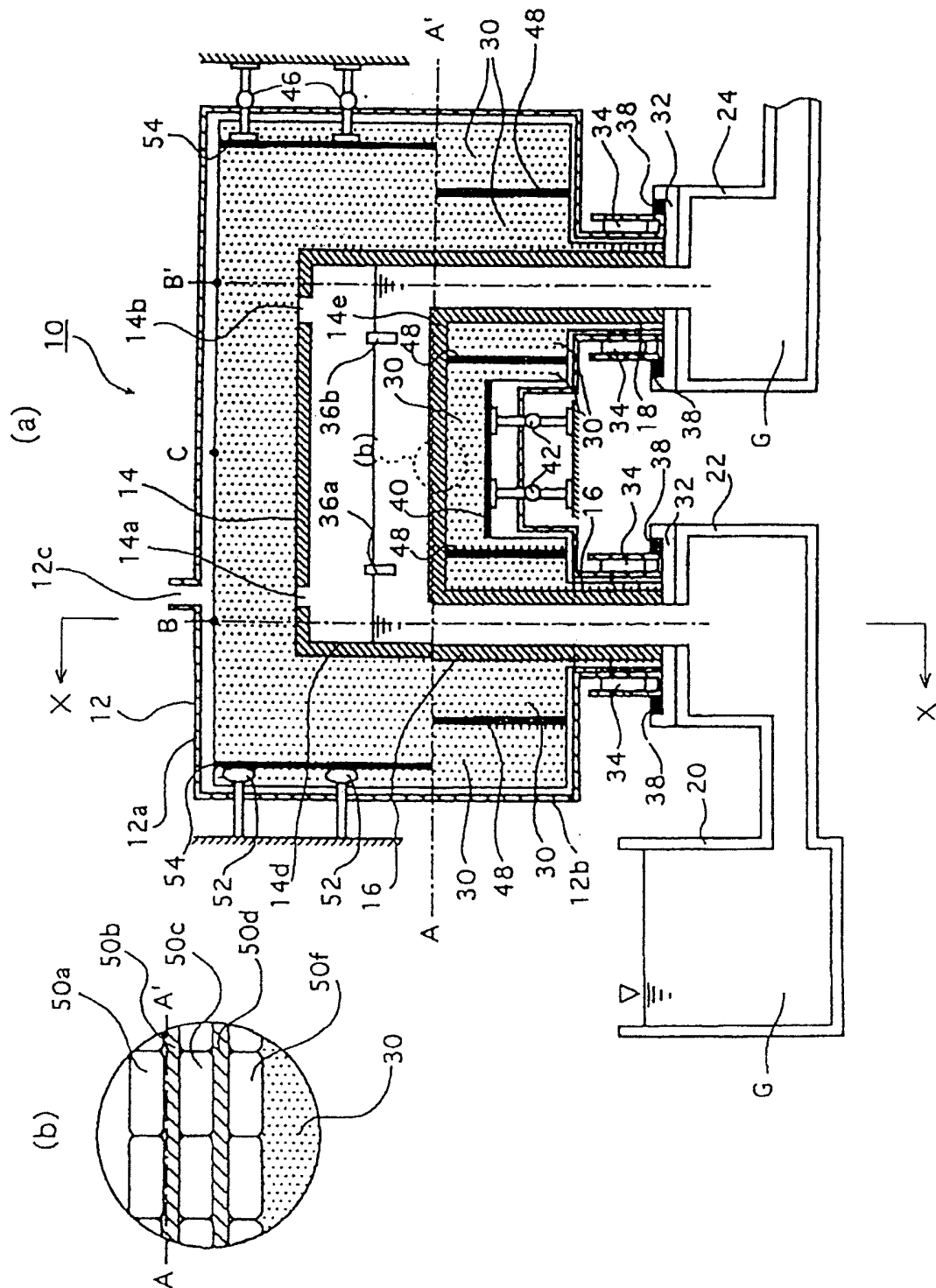


FIG. 2

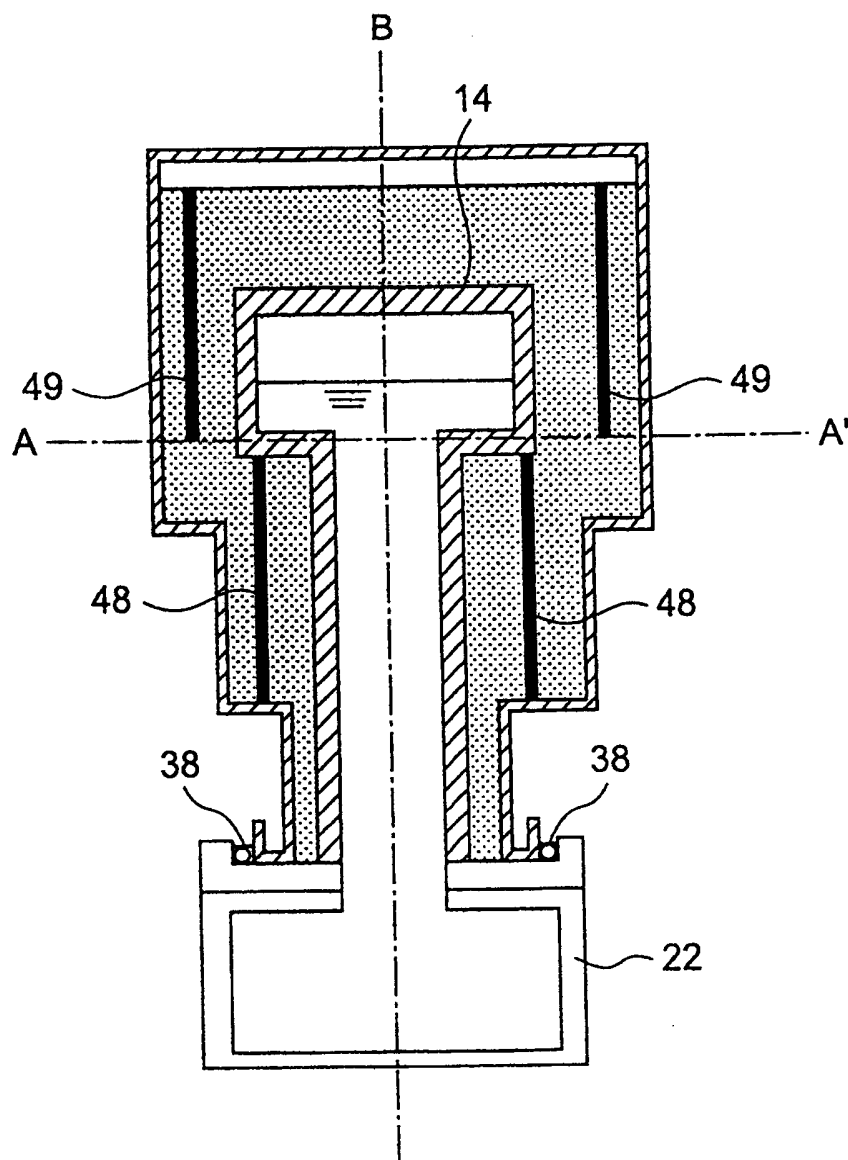
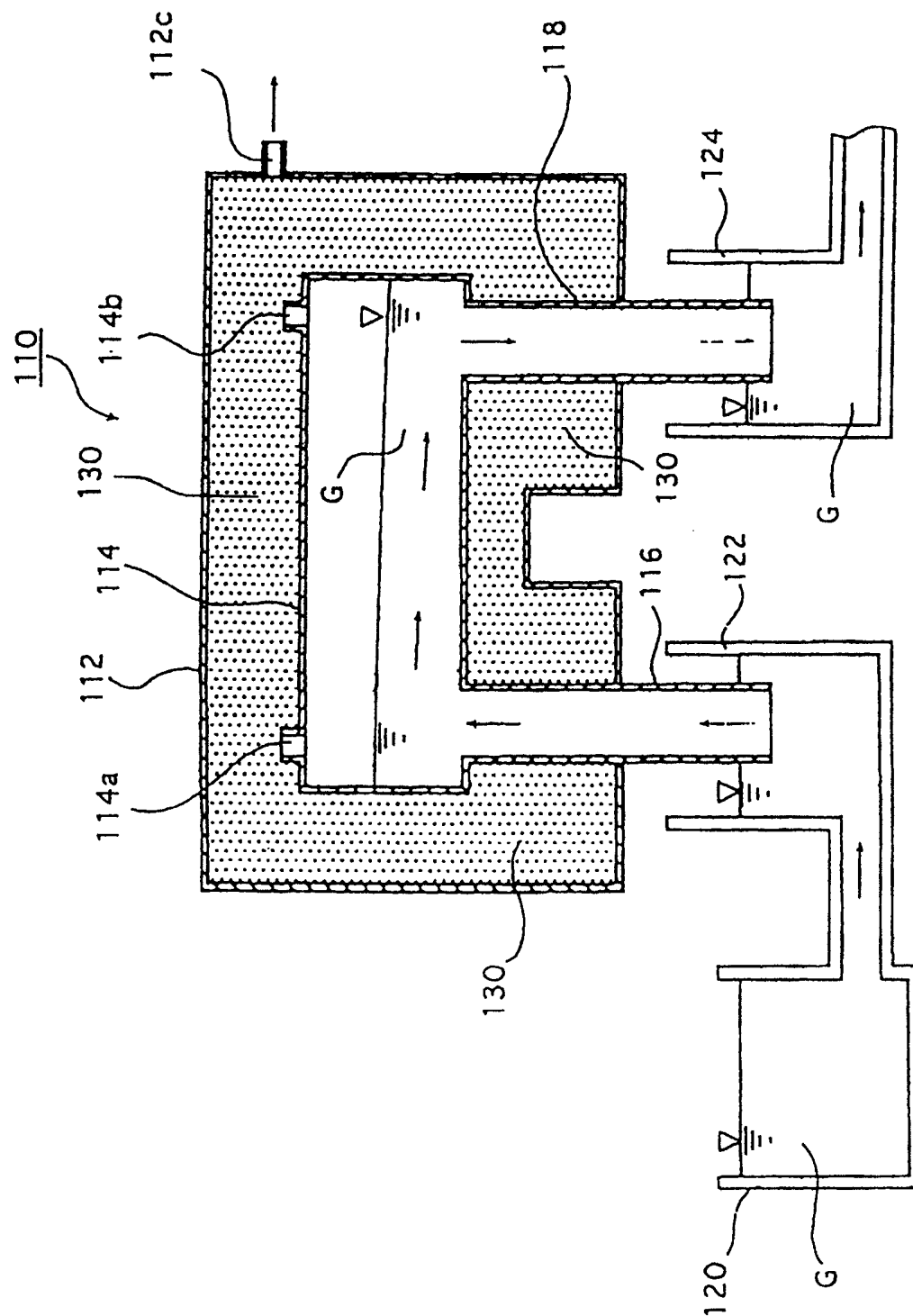


FIG. 3



Konec dokumentu