PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

287 670

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[7]:
C 03 B 7/14
C 03 B 5/23
C 03 B 7/02

(21) Číslo přihlášky: **1994 - 2678**

(22) Přihlášeno: **01.11.1994**

(30) Právo přednosti:
02.11.1993 FR 1993/9313022

(40) Zveřejněno: **13.12.1995**
(Věstník č. 12/1995)

(47) Uděleno: **14.11.2000**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **17.01.2001**
(Věstník č. 1/2001)

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(73) Majitel patentu:
SAINT-GOBAIN VITRAGE, Courbevoie, FR;

(72) Původce vynálezu:
Moreau Raymond, Croissy sur Seine, FR;
Gobert Roger, Feucherolles, FR;
Jeanvoine Pierre, Poissy, FR;

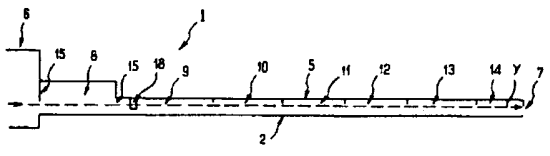
(74) Zástupce:
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

Kanál pro výtok a úpravu roztaveného skla, pec, která ho obsahuje, a jeho použití

(57) Anotace:

Kanál (1) pro výtok a úpravu roztaveného skla obsahuje žlábek a nadstavbu (5) a je určený pro dopravu roztaveného skla z komory (6) pro tavení a čeření, napájené zeskelňovatelnými materiály, k pásmu tváření roztaveného skla, za účelem jeho uvádění z jeho teploty tavení na jeho tvářecí teplotu. Kanál obsahuje několik po sobě následujících pásem (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14), uložených v podstatě napříč k jeho podélné ose. Každé pásmo má svou vlastní funkci, je samostatně tepelně regulováno a je izolováno na části své výšky vzhledem k přilehlým pásmům oddělovacími prostředky (15). Pásma obsahují nejméně jedno přechodové pásmo (8), nejméně jedno odváděcí pásmo (9), nejméně jedno chladicí pásmo (10, 11, 12) a nejméně jedno pásmo (13, 14) tepelné a/nebo chemické homogenizace.



CZ 287670 B6

Kanál pro výtok a úpravu roztaveného skla, pec, která ho obsahuje, a jeho použití

Oblast techniky

Vynález se týká kanálu pro výtok a úpravu roztaveného skla (skloviny), obsahujícího žlábek a nadstavbu a určeného pro dopravu roztaveného skla z komory pro tavení a čeření, napájené zeskelňovatelnými materiály, k pásmu tváření roztaveného skla za účelem jeho uvádění z jeho teploty tavení na jeho tvářecí teplotu.

Dosavadní stav techniky

Takový kanál se vřazuje do konstrukce zařízení, obvykle nazývaných tavicí pece, která jsou určena pro kontinuální poskytování roztaveného skla (skloviny) do zařízení na výrobu plochého skla typu zařízení float.

Pro tavení zeskelnitelných materiálů a následnou úpravu teplotního stavu roztaveného skla tak, aby mělo požadovanou kvalitu a zejména dobrou chemickou a tepelnou homogenitu, jsou takové pece vytvořeny ve formě po sobě následujících oddělení (komor), ústících jedna do druhé a majících každá přesně určené funkce.

Je tak známá z evropského patentového spisu EP–B–0 304 371 pec, obsahující první oddělení, kde se provádí tavení zeskelnitelných materiálů, následované dalším, tvořícím škrtící hrdlo, označované jako korzet, které ústí do oddělení, nazývaného jako komora na sejití skloviny, určená pro úpravu teplotního stavu roztaveného skla. Z tohoto oddělení se poté takto homogenizované sklo do výtokového kanálu, jehož funkcí je dopravovat sklovinu do tvářecího zařízení.

Takový typ pece, i když dovoluje poskytovat sklo vysoké kvality, však není bez určitých nevýhod. Jednak není její struktura koncepčně příliš jednoduchá, protože vyžaduje ne méně než čtyři rozdílné komory velmi rozdílných rozměrů. Dále, oddělení nebo komora na sejití skloviny, kde se provádí úprava teplotního stavu roztaveného skla, dimenzovaná tak, aby vyvolávala podle potřeby pás konvekční recirkulace skla v tavné komoře, t.j. „vratný proud“, který i když optimalizace teplotní teplotní úpravu skla při zvyšování doby jeho pobytu v peci, přináší rovněž značné zatížení na topný výkon v úrovni tavicí pece, kde trvale recirkuluje sklo o méně vysoké teplotě, procházející z oddělení pro úpravu teplotního stavu.

Je také rovněž známa z patentového spisu USA č.US–3 294 512 pec, jejíž tavicí komora ústí do komory nebo oddělení, zajišťujícího současně dopravu a úpravu teplotního stavu roztaveného skla a jehož rozměry vymezují hloubku skla, dostatečně omezenou pro to, aby zabránila tvorbě konvekčního proudu skla. Je však možné si položit otázku, zda úprava teplotního stavu, takto dosažená, je dostatečná. Tato pec je totiž koncipována tak, že podporuje tvorbu konvekčních proudů ve skle ale v tavicí komoře v blízkosti spojení s oddělením pro úpravu teplotního stavu.

Vynález si klade za úkol odstranit tyto nevýhody a navrhnout nový typ úpravy teplotního stavu roztaveného skla, který by zaručil poskytování skla zvýšené kvality a který by však neměl nedostatky, pokud jde o konstrukční náklady a/nebo provozní náklady pece, uvnitř níž se provádí uvedená úprava teplotního stavu.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje kanál pro výtok a úpravu roztaveného skla, obsahující žlábek a nadstavbu a určený pro dopravu roztaveného skla z komory pro tavení a čeření, napájené

zeskelňovatelnými materiály, k pásmu tváření roztaveného skla, za účelem jeho uvádění z jeho teploty tavení na jeho tvářecí teplotu, jehož podstatou je, že obsahuje několik po sobě následujících pásem, uložených v podstatě napříč k jeho podélné ose, přičemž každé pásmo má svou vlastní funkci, je samostatně tepelně regulováno a je izolováno na části své výšky vzhledem k přilehlým pásmům oddělovacími prostředky, přičemž tato pásma obsahují nejméně jedno přechodové pásmo, nejméně jedno odváděcí pásmo, nejméně jedno chladicí pásmo a nejméně jedno pásmo tepelné a/nebo chemické homogenizace.

Oddělovací prostředky mezi pásmy mohou mít tvar zavěšených štítů, stínících stěn, snížených oblouků a zavěšených hradítek, částečně vnořených do hloubky roztaveného skla.

Odváděcí pásmo zde slouží pro odvádění veškerých nečistot typu znečištěného skla v důsledku přítomnosti neroztavených složek nebo částí, pocházejících ze žáruvzdorného materiálu. Chladicí pásmo je určeno pro to, aby vyvolalo celkové zmenšení teploty skla, pocházející z tavicího pásma, a to za tím účelem, aby mělo teplotu, vhodnou pro jeho přivádění do tvářecího zařízení. Homogenizační pásmo je určeno pro tepelnou a/nebo chemickou homogenizaci za účelem zmenšení teplotních spádů ve skle a/nebo redukování přítomnosti různých „žil“ nebo dílčích proudů skla, které se poněkud chemicky odlišují jedny od druhých. Přechodové pásmo může být uloženo mezi zbytkem kanálu a „protiproudovou“ komorou, která ústí do kanálu, zejména tvořenou komorou pro tavení a čeření. Toto přechodové pásmo tak může dovolovat svými konstrukčními vlastnostmi optimalizaci rychlosti skla, které přichází z protiproudové komory, a které přichází do kanálu.

Řešení pece s takovým kanálem je obecně řečeno relativně jednoduché, protože je možné vyústit tavicí komoru přímo do tohoto kanálu, který zajišťuje společně dopravu skla a úpravu jeho teplotního stavu. Kromě toho dovoluje rozdělení tohoto kanálu do různých pásem racionalizovat tuto úpravu teplotního stavu. Úprava teplotního stavu je totiž rozložena do více navzájem se doplňujících pochodů, jako je chlazení, tepelné vyrovnání, chemické homogenizace, odvod nebo optimalizace rychlosti výtoku skloviny, přičemž každé z těchto pásem je konkrétně přiřazeno nejméně jednomu z těchto pochodů.

Každý z těchto pochodů tak může být zvládnut a optimálním způsobem seřízen nezávisle na druhých, což činí úpravu teplotního stavu skla velmi dobře modulovatelnou a flexibilní podle potřeb, přičemž tento modulovatelný charakter je zesílen skutečností, že pásma mají každé nezávislou tepelnou regulaci a jsou částečně „těsná“ vzhledem k ostatním, alespoň pokud jde o určitou atmosféru v každém z pásem mezi hladinou skla a klenbou.

S výhodou jsou rozměry kanálu zvoleny tak, aby se zabránilo tvorbě konvekčního recirkulačního pásu roztaveného skla směrem k tavnému a čeřicímu pásmu, zejména omezením hloubky skla v kanálu.

Nepřítomnost tohoto recirkulačního pásu dovoluje předpokládat podstatnou redukci energetických nákladů na funkci pece, poněvadž ruší problém vnikání „chladnějšího skla“, pocházejícího z oddělení pro úpravu teplotního stavu, do tavicí komory, což vyžaduje značný tepelný přívod v úrovni tavicí komory, doprovázený značným tepelným příkonem. Je rovněž třeba poznamenat, že se tak znatelně zmenšuje setrvačnost pece a že je možné mnohem rychleji přecházet z výroby jednoho skla na druhé, například čirého skla a skla výrazněji tmavšího.

Ekonomické výhody, spojené s nepřítomností tohoto recirkulačního pásu, se však nezískávají na účet kvality úpravy teplotního profilu skla, a to vzhledem k rozdělení kanálu na funkčně specifická pásma, přičemž tato segmentace dovoluje řídit úpravu teplotního profilu a provádět relativně rychlý v úrovni každého z těchto pásem pro optimální seřízení.

Konstrukčně má kanál s výhodou v podstatě rovinnou dolní stěnu a nemá tak práh mezi jednotlivými pásmy, které ho tvoří. Má rovněž s výhodou nejméně jednu a zejména pouze jednu

změnu průřezu, která může být umístěna do spoje mezi pásmem kanálu, ležícím na nejblíže protiproudové straně, a následujícím pásmem. Tato změna, zejména redukce průřezu, je žádoucí zejména pro umožňování optimalizace rychlosti proudění skla, vstupujícího do kanálu. Kanál podle vynálezu však přitom nadále má jednoduchou koncepci.

Pojmy „protiproudý" a „poproudý", jakož „ve směru proti proudu" a „po proudu", znamenají v celém popisu orientaci z hlediska směru toku proudu skloviny v kanálu, t.j. na vstupní straně, z níž sklovina proudí (a tedy na straně proti proudu), a na výstupní straně, na kterou sklovina proudí (a nachází se tedy dále po proudu).

Kanál podle vynálezu s výhodou má na svém konci nejvíce proti proudu (krajním protiproudém konci, vstupním konci) pásmo, zde nazývané „předkanál", jehož funkcí je řídit rychlost skloviny, vstupující do kanálu. Pro tento účel, jak bylo uvedeno výše, má kanál větší průřez, než je průřez následujících pásem. Jeho průřez tak může mít „mezilehlou" velikost mezi velikostí pásem, umístěných dále po proudu, a velikosti tavicí komory, umístěné právě před ním ve směru proti proudu. V podstatě funguje jako určité regulační nárazníkové pásmo, které brání veškerým jevům příliš rychlého nasávání roztaveného skla, pocházejícího z tavicí komory, v kanálu, a to za účelem vyloučení jakékoli poruchy v proudovém systému skloviny v oddělení, které se nachází proti proudu před kanálem (t.j. před kanálem ve smyslu postupu skloviny), zejména v komoře pro tavení a čeření.

Předkanál může být dále opatřen prvními odváděcími prostředky, zejména odvádění s povrchu, uloženými v předkanálu a uzpůsobenými tak, že působí zejména na postranní dílčí proudy skloviny. Může se jednat o niky pro povrchové sbírání, přiřazené k povrchovým odvodům a umístěné s výhodou na koncích dvou odtokových větví, umístěných po obou stranách předkanálu, přičemž tyto větve mohou rovněž sloužit jako přepadové výtoky.

Jestliže má kanál za úkol zejména celkově snížit teplotu skloviny, aby byla vhodná pro její tváření, například o asi 150 °C, toto chlazení musí být postupné a teplota musí být pečlivě řízena po celé délce kanálu.

Kromě toho teplota skla určuje alespoň zčásti velikost a povahu konvekčních proudů, které sklovinu uvádějí do pohybu.

Předkanál, jak již bylo uvedeno, který je přechodovým pásmem mezi tavicí komorou a zbytkem kanálu, je tak s výhodou opatřen pomocnými ohřevovými prostředky. Tyto prostředky jsou zejména tvořeny hořáky, uloženými ve dvou řadách, souměrných vzhledem k podélné ose kanálu, přičemž je možné modulovat topný výkon těchto hořáků podle potřeby.

Kanál také obsahuje nejméně jedno odtokové pásmo s odtokem, doplňujícím odtok, prováděný v předkanálu. Toto pásmo s výhodou následuje předkanál a je opatřeno odváděcími prostředky, které mohou být s výhodou řešeny tak, že ovlivňují především centrální dílčí proudovou část proudu skloviny a doplňují tak odvod postranních dílčích proudů, provedený již před tím v předkanálu.

Odváděcí prostředky obsahují povrchový odtok, s výhodou spojený s hnacím ústrojím s pomalým otáčením, ponořeným do hloubky skla, a vychylovací hradítko, uzpůsobené tak, aby bylo alespoň částečně ponořeno v hloubce skloviny. Optimální tvar pro dosažení účinného odvádění je takový, že hradítko je s výhodou nakloněno v úhlu odlišném od 90°, svíraném s podélnou osou kanálu, na poproudové straně hnacího ústrojí, u kterého se volí přiměřeným způsobem smysl a rychlost otáčivého pohybu. Hnací ústrojí má tak sklon shromažďovat znečištěnou sklovinu z povrchu skla v jednom z koutů, které vytváří hradítko s postranními stěnami kanálu, což je dobře lokalizované pásmo, odkud bude snadné ji odebírat povrchovým odtokem.

Kanál obsahuje rovněž nejméně jedno pásmo, určené konkrétně pro chlazení skloviny, a s výhodou obsahuje tři taková pásma za sebou. Jejich cílem je, jak již bylo uvedeno, snížit teplotu skloviny a zrušit, nebo alespoň snížit, tepelné spády, které mohou existovat zejména ve směru osy, kolmé na osu proudění skla.

Sklovina má totiž přirozenou tendenci mít nižší teplotu na okrajích, t.j. v blízkosti postranních stěn kanálu. Nejlepší je tedy soustředit chlazení na střední část proudu skloviny a chladit mnohem mírněji nebo dokonce ohřívat jeho postranní části.

Pro chlazení skloviny ve střední části může každé z pásem používat jedno nebo více následujících prostředků, z nichž každý má své specifické výhody. První prostředek spočívá ve ventilaci chladicího pásma, přičemž se přivádí klenbou uvnitř kanálu plyn, jako je vzduch, o předem určené teplotě. Plyn se potom s výhodou uvádí do cirkulace podél dráhy, která je v podstatě rovnoběžná s podélnou osou kanálu, aby se působilo hlavně na střední část skloviny. Je však výhodné, aby nedocházelo k příliš přímému a náhlému kontaktu mezi chladicím plynem a sklovinou, a je tedy účelné, aby cirkuloval pokud možno v určité vzdálenosti od hladiny skloviny.

Je také možné použít, při jejich přizpůsobení podle potřeby, ventilační prostředky pro podélnou ventilaci, popsané ve francouzském patentovém spisu FR–2 220 480.

Je rovněž možné použít jiný chladicí prostředek, aniž by se použilo ventilace, která vede k zavádění rušivých plynů do atmosféry kanálu. Klenba tak může být chlazena zevně, například oběhem chladicí tekutiny, plynu nebo kapaliny, v její samotné tloušťce. Cirkulační obvod tekutiny v klenbě je řešen například s větším počtem vháněcích bodů ve vnější stěně klenby a uložených s výhodou na její střední ose, přičemž každý z těchto vháněcích bodů je spojen kanály a odváděcími otvory, které rovněž vytvořeny ve vnější stěně klenby.

Oběh chladicí tekutiny v tloušťce nejméně jedné stěny kanálu, obzvláště klenbě, uvnitř sklípkové nebo voštinové konstrukce, uložené v její tloušťce, dovoluje chladit sklo nikoliv již konvekcí, ale sáláním. Jedná se o chlazení, působící na klenbu, kde se částečně projevuje snížení této teploty na snížení teploty skloviny sáláním.

Oběh uvedené chladicí tekutiny v tloušťce stěny může být například zajišťován v ose v podstatě rovnoběžné s podélnou osou kanálu, nebo v ose v podstatě na ní kolmé, přičemž se ovlivňuje v podstatě centrální dílčí proud skloviny a nikoliv jeho okraje.

Každý ze způsobů chlazení, ventilace nebo chlazení vnější stěnou, má své výhody. Ventilace dovoluje rychlé a účinné chlazení skloviny, které však s sebou nese riziko, že bude prudké. Naproti tomu chlazení stěn z vnějšku je mnohem rychlejší a dovoluje zcela kontrolovat obsah atmosféry nad roztavenou sklovinou v kanálu (což může být velmi účelné v případě, kdy se vyrábějí speciální skla). Toto vnější chlazení však vykazuje určitou setrvačnost, což není vždy příznivé, jestliže se výrobní podmínky mají v průběhu času měnit relativně často.

Nejlepší je tedy kombinovat oba způsoby chlazení. Získá se tak flexibilita tím, že se mohou aktivovat více nebo méně, a to střídavě nebo současně. Je možné každé chladicí pásmo vybavit jedním daným režimem, nebo je vybavit oběma chladicími režimy současně. jsou možné všechny kombinace.

Kromě toho je alespoň jedno z chladicích pásem výhodně opatřeno prostředky pro postranní ohřev, uloženými buď v úrovni postranních stěn kanálu, nebo na okrajích klenby. Mohou být ve formě standardních hořáků, nazývaných „okrajové hořáky“, které zpravidla mohou ohřívat šířky skloviny o velikosti řádově jednoho centimetru nebo deseti centimetrů. Může se také jednat o hořáky s plochým plamenem, které jsou řešeny tak, že z nich vycházejí plameny, které se pohybují podél stěn, kde jsou instalovány, místo aby narážely přímo na povrch proudu skloviny.

Hořáky tak ohřívají nepřímo sklo sáláním ze stěn a mohou ho snadno ohřívat na mnohem větší šířce, zejména několik desítek centimetrů na každé straně.

Je rovněž možné zvolit použití vyřazovacích trubek, vyúsťujících například z otvorů, vytvořených v postranních stěnách, které je možné „zapouštět" více nebo méně hluboko do kanálu, aby modulovaly šířku skloviny, vystavenou ohřevu. Mohou být také použity prostředky pro elektrický ohřev, například elektrody, ponořené na okrajích proudu skloviny, nebo jiný prostředek.

Účel těchto různých zařízení je v tom, že jsou buď zcela prosté plamenů, nebo vytvářejí plameny, které však přímo nenarážejí na sklovinu.

Ať se jedná o lokální chlazení nebo ohřev skloviny, je tak dávána přednost tomu, aby tato změna teploty byla prováděna způsobem, který není náhlý, zejména sáláním ze stěn.

Za chladicím pásmem nebo pásmy s výhodou následuje vyrovnávací pásmo teploty, určené pro rušení tepelných spádů, které zůstaly a které by mohly být vytvořeny chlazením, prováděným v předchozích pásmech. V tomto pásmu se účelně použijí chladicí a/nebo ohřevové prostředky typu, jaký již byl popsán. Je tak například možné kombinovat použití ventilace vzduchem, který je více nebo méně předehřátý, a eventuálně použít postranních ohřevové prostředky, je–li to potřebné. Je třeba poznamenat, že pokud se zvolí v kanálové sestavě současně chladicí režim bez ventilace a režim ohřevu bez plamenů typu vyzařovacích trubek, je tak možné zcela řídit atmosféru kanálu, například použít dusíkovou atmosféru, což je výhodné pro možnost výroby speciálních skel.

V krajní části kanálu po proudu je s výhodou umístěno konečné odváděcí pásmo, zejména pro dolní dílčí proud v dotyku se dnem, a homogenizace, aby se tak zajistilo poslední čištění skloviny před jejím vytékáním výtokovým hrdlem mimo kanál, které má zmenšený průřez. Toto pásmo je tak opatřeno dnovým odtokem, jako je štěrbina, vytvořená ve dně. Aby se čištění učinilo účinnější, je obvod s výhodou uložen právě před patním členem, uloženým na dně, který dovoluje lépe shromažďovat nečistoty. Na výstupní straně tohoto odtoku je s výhodou uloženo více míchadel, určených pro zlepšení stejnorodosti skloviny.

Toto homogenizační pásmo může rovněž obsahovat na výstupní straně od dnového odtoku a míchadel prostředek pro regulaci ztráty náplně, vyplývající z proudění skloviny. Jedná se například o hradítko, u kterého je možné libovolně regulovat hloubku ponoření do skla.

Kanál podle vynálezu se obecně může nacházet v tavicí peci, a to přímo nebo jinak mezi komorou pro tavení a čeření a tvářecím pásmem.

Předkanál, tedy přechodové pásmo, může mít současně mezilehlý průřez, jak již bylo vysvětleno, a být uspořádán tak, jako zbytek kanálu, s dnem ležícím výše než dno tavicí komory.

Tavicí komora samotná může být tavicí komora s ohřevem plamenem.

Ohřevový prostředek může být také tvořen větším počtem kyslíkových hořáků bez reverzního chodu a použití regenerátorů, neboť spalování kyslíku poskytuje lepší tepelný výtěžek než spalování s běžnými hořáky, napájenými vzduchem jako spalovacím plynem, neboť se zmenšuje objem spalin, jakož i množství znečišťujících plynů, které je nutno odstraňovat, typu NO_X. Výhodná koncepce pece, vybavené v její tavicí komoře kyslíkovými hořáky, je popsána ve francouzském patentovém spisu 2 711 981, na kterou se zde odvoláváme. Když tavicí komora ústí přímo do kanálu podle vynálezu, je výhodné, aby v tomto případě hořáky, kterými může být vybaven předkanál, byly také kyslíkové hořáky. Když není možné zcela utěsnit atmosféru tavicí a čeřicí komory vzhledem k atmosféře předkanálu, vyloučí se tak riziko, že by do komory pro tavení a čeření vnikal vzduch, pocházející z předkanálu.

Zejména v případě, kde jsou v chladicích pásmech kanálu podle vynálezu použity prostředky pro chlazení ventilací, je také důležité použít prostředky pro utěsnění atmosféry těchto pásem a kanálu obecně vzhledem ke komoře pro tavení a čeření. Tyto prostředky mohou být ve formě clon nebo štítů, zavěšených na klenbě a dotýkajících se hladiny skloviny, nebo lépe zavěšeného hradítka, částečně ponořeného do skla. Výše popsané vychylovací hradítko pro usnadňování odvodu centrálního dílčího proudu skla v odváděcím pásmu, přilehlém k předkanálu, může velmi výhodně plnit tuto roli.

Je možné uvažovat i odlišný ohřev komory pro tavení a čeření, zejména při použití vhodné mezilehlé komory nebo oddělení mezi komorou pro tavení a čeření a kanálem podle vynálezu.

Použití kanálu a pece, která ho obsahuje, je zejména vhodné pro přívod roztavené skloviny do zařízení na vytváření plochého skla typu zařízení float (na výrobu plaveného skla).

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení, neomezujících jeho rozsah, s odvoláním na připojené výkresy, na kterých znázorňuje obr. 1 podélný řez kanálem podle vynálezu, obr. 2 půdorysu kanálu podle vynálezu, obr. 3 podélný řez chladicím pásmem kanálu, obr. 4 příčný řez chladicím pásmem kanálu, a obr. 5 půdorys homogenizačního pásma kanálu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 a 2 znázorňují velmi schematicky kanál 1 pro dopravu a úpravu teplotního stavu skla podle vynálezu. Tento kanál je vymezován dnem 2, postranními stěnami 3, 4 a klenbou 5. Sklo jím proudí podél podélné osy X kanálu. Vychází z tavicí komory 6, která je znázorněna pouze jejím výstupním koncem, a ústí do vstupní kanálové části Y vylévajícím hrdlem 7, plynule napájecím neznázorněné tvářecí zařízení na výrobu plochého skla, jako je zařízení na výrobu plaveného skla float.

Dno 2 kanálu 1 je přibližně rovinné a vodorovné po jeho celé délce. Postranní stěny 3 a 4 jsou v podstatě svislé. Klenba 5 je rovinná nebo prohnutá. Hladina roztavené skloviny v kanálu 1 je vyznačena čárkovanou čarou Y.

Průřez kanálu 1 je přibližně konstantní po jeho celé délce až na jeho pásmo 8, ležící nejvíce po proudu (tj. na jeho krajní vstupní straně), nazývané předkanál, které má průřez a zejména šířku mezilehlou mezi průřezem tavicí komory 6 a průřezem zbytku kanálu 1. Jeho výška, měřená mezi dnem a hlavou klenby, je rovněž mezilehlá.

Tento předkanál 8 tvoří první oblast kanálu 1, která vzhledem ke svým rozměrům je způsobilá optimalizovat rychlost výtoku roztaveného skla (skloviny), vstupujícího do kanálu 1. Kromě toho tento předkanál 8 a obecně řečeno celý kanál 1 má práh a jeho dno je převýšeno vzhledem ke dnu tavicí komory 6. Vhodná volba při tomto veškerém dimenzování dovoluje zrušit veškerý konvekční vratný proud skloviny v kanálu 1 k tavicí komoře 6, což vyvolává významné energetické úspory v úrovni tavicí komory 6 a zmenšuje setrvačnost pece.

Nyní budou popsána jednotlivá pásma 8 až 14 kanálu 1 od přívodu strany k výstupní straně ve smyslu proudění skloviny podél osy X. Předkanál 8 je izolován od tavicí komory 6 a následného pásma 9 kanálu 1 tepelnými clonami 15 ve formě štítů, zavěšenými, zavěšenými na klenbě, jejichž nejnižší část je blízká hladině Y roztaveného skla Y. Všechna pásma 9 až 14 kanálu, která

následují, jsou rovněž od sebe oddělována tímto typem oddělovacího prostředku 15 ve formě štítu.

Tento předkanál 8 je opatřen dvěma odtokovými větvemi 16, uspořádanými napříč vzhledem k ose X, kde jsou umístěny sběrací niky 17 vhodného tvaru, připojené k odtokům sbíraných složek s povrchu.

Toto sbírání s povrchu se ukazuje obzvláště účinné pro odstraňování postranních proudů z hlavního proudu skloviny, protože všechny neroztavené části nebo znečištěná sklovina nebo lehké složky se nacházejí na povrchu. Tyto odtokové větve 16 jsou uloženy v předkanálu 18 právě před spojením tohoto předkanálu s následujícím pásmem, tj. právě před náhlým zmenšením průřezu kanálu. Bude to hlavně sklovina, která se nachází „na okrajích" a nikoliv centrální proud, která bude hlavně unášena a „tlačena" k odtokovým proudům a poté k odtoku, přítomností sběracích nik, v důsledku samotné geometrie průtoku v této oblasti. Míra zmenšení průřezu v tomto spojení mezi oběma pásmy bude tedy určovat šířku proudu skloviny, který bude na každé straně osy X podrobován tomuto povrchovému sbírání a odtoku.

Tento předkanál je kromě toho opatřen standardními hořáky, například neznázorněnými hořáky na směs paliva a vzduchu, které jsou uloženy v úrovni postranních stěn v dostatečné vzdálenosti od hladiny roztaveného skla, aby se vyloučil jakýkoli kontakt mezi plameny a sklovinou. Tyto hořáky mohou rovněž fungovat na kyslík v případě, kdy ohřev v tavicí komoře 6 je rovněž zajišťován kyslíkovými hořáky.

Pásmo 9 je pásmo odvádění, opatřené hradítkem 18, zavěšeným na klenbě 5, vnořeným částečně do hloubky skleněné taveniny. Materiály, které tvoří hradítko, se volí tak, aby částečně vzdorovaly korozi, a způsob jejich upevnění je upraven tak, že je možné je v případě potřeby rychle nahradit jiným hradítkem. Toto hradítko 18 je lehce nakloněno vzhledem ke směru příčnému k ose kanálu 1. Právě před nimi je uloženo poháněcí zařízení 19 pro pomalé otáčení v trigonometrickém smyslu a povrchový odtok 20.

Dají se tak velmi výhodně vytvořit po sobě následující různé doplňkové odváděcí prostředky, které působí každý na danou část proudu roztaveného skla, čímž se zaručuje optimální vyloučení všech povrchových nečistot.

Tři pásma 10, 11 a 12, která následují, jsou chladicí pásma, jejichž funkcí je nakonec snižovat střední teplotu skloviny o asi 150 až 250 °C, a to nejúčinnějším způsobem s co možná nejmenším „rušením", aby se netvořily přídavné poruchy tepelné stejnorodosti.

Tato pásma jsou opatřena každé nejméně jedním z následujících chladicích prostředků, jak je znázorněno na obr. 3 a 4, určených pro chlazení v podstatě střední části proudu skla, což je část, která má teplotu všeobecně vyšší, než je zbytek roztaveného skla (skloviny).

První prostředek je větrání přiváděním plynu, například vzduchu o okolní teplotě, jak je znázorněno na obr. 3. Vzduch je přiváděn vedením 20A, vytvořeným v klenbě, zahnutým tak, že vháněný vzduch cirkuluje s výhodou v blízkosti klenby 5 ve smyslu proudění skloviny. Vzduch je poté odváděn otvory 20B, vytvořenými podobně v klenbě 5, přičemž odvod je usnadňován tím, že tyto otvory jsou před umístěním oddělovacího prostředku 15 ve formě zavěšeného štítu, který také slouží jako hradítko vůči plynům mezi dvěma přilehlými oblastmi. Tento proud vzduchu je tedy pokud možno udržován v odstupu od povrchu skloviny a chladí současně přímo sklo konvekcí a klenbu, která zpětně chladí sklovinu sáláním.

Druhý chladicí prostředek, nazývaný „vnější" chladicí prostředek, spočívá v chlazení klenby 5 tím, že se v její tloušťce nechá proudit chladicí tekutina, zde vzduch o okolní teplotě. Na obr. 4 je také patrné, že je možné vstřikovat vzduch do středního kanálu, tvořícího vháněcí bod 21, který zajišťuje cirkulaci vzduchu v klenbě před tím, než se nechá vystupovat postranními vnějšími

otvory, tvořícími odváděcí body 22, uloženými buď na stejné příčné ose, jako je vháněcí bod 21, nebo mnohem dále po směru proudění roztaveného skla, než je tento bod. Rovněž může být zajištěna podélná nebo příčná cirkulace chladicí tekutiny celou sklípkovou nebo voštinovou strukturou, která podporuje tepelnou výměnu mezi tekutinou a klenbou.

Optimálně se každé chladicí pásmo opatří současně ventilačním prostředkem a vnějším chladicím prostředkem klenby. Tím, že se použijí společně nebo střídavě, je možné optimálně modulovat intenzitu chlazení podle tahu, typu skla atd.

Každé chladicí oblasti může být také přiřazen daný typ chlazení.

Nejméně jedno chladicí pásmo je rovněž opatřeno ohřívacími prostředky „okrajů" proudu skloviny, tj. skloviny, která se nachází v blízkosti každé z postranních stěn 3, 4 kanálu 1. Tyto prostředky jsou například standardní hořáky tak zvaného okrajového typu, umístěné v úrovni postranních stěn, nebo vyzařovací trubky, které ústí rovněž v této úrovni. Může také jednat o hořáky s plochým plamenem, uložené na okrajích klenby 5, uzpůsobené tak, že tyto plameny zůstávají tangenciální ke klenbě. Hořáky s plochým plamenem a vhodné vyzařovací trubky jsou dodávané společností Four Industriel Belge F.B.I. a Pyronics.

Tyto prostředky mohou být kombinované. Mají každý svoji výhodu. Okrajové hořáky jsou jednoduché a dobře známé, ale obvykle mají omezenou topnou kapacitu. Hořáky s plochým plamenem mohou ohřívat větší šířku skloviny a vyzařovací trubky jsou více modulovatelné jednoduchým způsobem, neboť stačí regulovat jejich velikosti a z vnějšku je zasunout hlouběji do kanálu nad hladinou skloviny vzhledem k přítomnosti otvorů, vytvořených v postranních stěnách 3, 4.

Pásmo 13, které následuje, je pásmo tepelného vyrovnání, jehož cílem je zrušit jakýkoli zbytkový tepelný spád ve sklovině, zejména napříč úrovně klenby. Mohou zde být osazeny všechny výše uvedené chladicí a/nebo topné prostředky, samotné nebo v kombinaci, přičemž jejich funkce je trvale seřízena v závislosti na potřebách, které vzaly v úvahu měřicí nástroje, zejména tepelné, umožňující hodnotit tepelnou roztaveného skla v různých bodech v každém okamžiku.

S výhodou je toto pásmo vybaveno větracími nebo chladicími prostředky, používajícími tekutiny, jejichž teplota je modulovatelná, a postranní ohřevové prostředky, jako jsou vyzařovací trubky.

Pásmo 14 je pásmo konečně homogenizace. Je opatřeno dnovým odváděním, tvořeným odvodem, tvořený příčnou štěrbinou 24, vytvořenou ve dně, umístěnou před patní člen 25, upevněný ke dnu 2. Nečistoty typu unášených nečistot, pocházejících z žárovzdorného materiálu, jsou tak blokovány tímto patním členem a jsou účinně odebírány v úrovni štěrbiny 24, sloužící jako odtok. Eventuálně jsou zde také umístěny ohřevové prostředky, jakož i nejméně jedna příčná řada míchadel 26. Může být použito každé míchadlo známého typu. Zejména je možné použít míchadel, zavěšených na klenbě ve formě klik, tvořených aktivní částí, sestávající ze svislých válců, umístěných na konci ramen, vystupujících ze svislých hřídelů, známých pod anglickým názvem „stirrer". Mohou také být použity, samotné nebo v kombinaci s předchozími, dalšími míchadla jako ta, která jsou známá pod anglickým označením „blender", která jejich koncepcí udělají roztavenému sklu (sklovině) pohyb, který již není kruhový, ale šroubovicový, a tedy účinnější, protože se může jednat o hloubku toku skla.

Míchadla 26 jsou roztáčena pomocí neznázorněných motorů a jsou umístěna za dnovou odváděcí výtokovou štěrbinou 24 za tím účelem, aby se nerušil chod odvádění.

Nakonec je toto pásmo opatřeno za odváděcí výtokovou štěrbinou 24 a míchadly 26 hradítkem 27, ponořeným do skla v regulovatelné hloubce, a to za účelem regulování ztráty náplně v důsledku odtoku skloviny, zejména v závislosti na požadovaném průtoku.

Na konci dráhy kanálu 1 je tak roztavené sklo homogenizované tepelně a chemicky na povrchu a po celé své šířce a odvodem na dně se vylévá s požadovaným průtokem rozdělovacím (vylévacím) hrdlem 7 o zmenšeném průřezu.

Pokud jde o rozměry, mají všechna pásma s výhodou přibližně podobné délky, kromě prvního pásma 8, nazývaného předkanál, které může být delší.

Pokud jde o konstrukční materiály tohoto kanálu, zvolí se nejvhodněji typ žáruvzdorných materiálů podle různých pásem tohoto kanálu a podle teploty skal, které zde proudí. Předkanál tak musí být opatřen žáruvzdornými materiály, které jsou nejvíce odolné proti korozi a vysokým teplotám, zatímco v pásmech co nejvíce po proudu mohou být vzata v úvahu jiná hlediska.

Tento kanál může následovat jakýkoli typ tavicí komory s ohřevem plamenem nebo s elektrickým ohřevem, přímo nebo prostřednictvím přechodových komor. Tavicí komora může s výhodou ústit přímo do kanálu podle vynálezu, protože tento kanál zajišťuje současně přenos a úpravu teplotního stavu.

Kanál podle vynálezu funguje velmi úsporně, protože umožňuje nepřítomnost vratného proudu, aniž by se zhoršovala kvalita skla, přičemž setrvačnost pece je odpovídajícím způsobem snížena.

Jeho koncepce je relativně jednoduchá a zpracování, které se zde provádí, je mimořádně modulovatelné a přizpůsobuje se výrobě jakéhokoli typu skla, zejména speciálních skel, protože umožňuje eventuálně velmi přesně řídit složení atmosféry nad hladinou roztaveného skla.

Jsou zajištěna všechna opatření pro zajištění úpravy teplotního stavu alespoň tak dobré, jako u konstrukce typu se sestavou hrdlo/pásmo pro úpravu teplotního stavu/kanál. Je také možné si povšimnout toho, že délka kanálu podle vynálezu se může volit velmi blízká délce výše uvedené konstrukce, což umožňuje modernizovat současné pece s úpravou teplotního stavu pro sejití na teplotu zpracování, aniž by bylo nutné je celé přestavovat.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kanál (1) pro výtok a úpravu roztaveného skla, obsahující žlábek a nadstavbu (5), a určený pro dopravu roztaveného skla z komory (6) pro tavení a čeření, napájené zeskelňovatelnými materiály, k pásmu tváření roztaveného skla, za účelem jeho uvádění z jeho teploty tavení na jeho tvářecí teplotu, **vyznačený tím**, že obsahuje několik po sobě následujících pásem (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14), uložených v podstatě napříč k jeho podélné ose, přičemž každé pásmo má svou vlastní funkci, je samostatně tepelně regulováno a je izolováno na části své výšky vzhledem k přilehlým pásům oddělovacími prostředky (15), přičemž tato pásma obsahují nejméně jedno přechodové pásmo (8), nejméně jedno odváděcí pásmo (9), nejméně jedno chladicí pásmo (10, 11, 12) a nejméně jedno pásmo (13, 14) tepelné a/nebo chemické homogenizace.

2. Kanál (1) podle nároku 1, **vyznačený tím**, že jeho rozměry jsou zvoleny za účelem zabránění tvorbě pásu konvekční recirkulace roztaveného skla směrem ke komoře (6) pro tavení a čeření.

3. Kanál (1) podle nároku 1 nebo 2, **vyznačený tím**, že oddělovací prostředky (15) mezi pásmy jsou zvoleny ze zavěšených clon nebo štítů, stínicích stěn, plochých oblouků a zavěšených hradítek, částečně vnořených do roztaveného skla.

4. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačený tím**, že dno (2) kanálu (1) je v podstatě uloženo ve vodorovné rovině.

5. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačený tím**, že obsahuje alespoň jednu změnu průřezu ve směru jeho podélné osy, zejména ve spojení mezi pásmem nejblíže ke vstupu do kanálu, nazývaným předkanál, který je přechodovým pásmem (8), a následujícími pásmy (9).

6. Kanál (1) podle nároku 5, **vyznačený tím**, že průřez přechodového pásma, nazývaného předkanál (8), a zejména jeho šířka, je větší, než průřez následujících pásem (9).

7. Kanál (1) podle nároku 5 nebo 6, **vyznačený tím**, že předkanál (8) je opatřen odváděcími prostředky, jako jsou sběracími niky (17) pro sbírání s povrchu proudu roztaveného skla a zejména jeho postranních dílčích proudů, přiřazené k povrchovým odváděcím prostředkům a zejména uložené na konci odtokové větve (16) nebo větví, vytvořených po obou stranách předkanálu.

8. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 5 až 7, **vyznačený tím**, že předkanál (8) je opatřen topnými prostředky, zejména hořáky, uloženými v souměrných řadách vzhledem k podélné ose kanálu (1).

9. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 1 až 8, **vyznačený tím**, že obsahuje odváděcí pásmo (9), které následuje zejména po pásmu nazývaném předkanál (8), které je opatřeno odváděcími prostředky proudu roztaveného skla, zejména jeho středního proudu, obsahujícími povrchový odtok (20B), eventuálně uložený v blízkosti vnořeného poháněcího zařízení (19) s pomalým otáčením.

10. Kanál (1) podle nároku 9, **vyznačený tím**, že odváděcí pásmo (9) obsahuje hradítko (18), částečně ponořené do roztaveného skla, zejména nakloněné v úhlu odlišném od 90° vzhledem k podélné ose kanálu (1), a uložené právě za povrchovým odtokem (20) ve směru po proudu.

11. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 1 až 10, **vyznačený tím**, že obsahuje nejméně jedno chladicí pásmo, s výhodou tři po sobě následující chladicí pásma (10, 11, 12).

12. Kanál (1) podle nároku 11, **vyznačený tím**, že méně jedno z chladicích pásem (10, 11, 12) je větrané, zejména zaváděním a poté cirkulací vnějšího plynu v jeho střední části podélné osy kanálu.

13. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 11 nebo 12, **vyznačený tím**, že alespoň v jednom z chladicích pásem (10, 11, 12) je nejméně jedna ze stěn, zejména klenba (5), opatřena vnějšími chladicími prostředky bez ventilace.

14. Kanál (1) podle nároku 13, **vyznačený tím**, že klenba (5) je chlazena oběhem tekutiny, zejména plynu, v je o tloušťce, zejména směrováním přes sklípkovou nebo voštinovou strukturu.

15. Kanál (1) podle nároku 14, **vyznačený tím**, že oběh chladicí tekutiny v tloušťce klenby (5) je vyvoláván prostřednictvím nejméně jednoho vnějšího vháněcího bodu (21), přibližně uprostřed klenby, připojeného kanály k nejméně jednomu z obou odváděcích bodů (22).

16. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 1 až 15, **vyznačený tím**, že nejméně jedno z pásem, z nichž sestává, a zejména nejméně jedno z chladicích pásem (10, 11, 12), je opatřeno postranními prostředky pro ohřev, zejména uloženými buď na postranních stěnách nebo na stranách klenby.

17. Kanál (1) podle nároku 16, **vyznačený tím**, že ohřevové prostředky jsou zvoleny mezi hořáky„ jako okrajové hořáky nebo hořáky s plochým plamenem, a vyzařovací trubky.

18. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 1 až 17, **vyznačený tím**, že chladicí pásmo nebo pásma (10, 11, 12) jsou následována nejméně jedním pásmem (13) tepelné homogenizace se zesílenou tepelnou izolací, přičemž toto pásmo je opatřeno prostředky pro úpravu teplotního stavu, zaměřenými na zrušení jakéhokoli tepelného spádu napříč k podélné ose kanálu (1).

19. Kanál (1) podle nároku 18, **vyznačený tím**, že prostředky pro úpravu teplotního stavu obsahují ventilační systém pro ventilaci plynem a teplotou regulovanou vhodným způsobem.

20. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 1 až 19, **vyznačený tím**, že obsahuje pásmo (14) chemické homogenizace a odvádění skla, s výhodou umístěné nejvíce po proudu v kanálu.

21. Kanál (1) podle nároku 20, **vyznačený tím**, že pásmo (14) chemické homogenizace a dovádění obsahuje dnový odtok, zejména tvořený štěrbinou, vytvořenou ve dně, s výhodou umístěnou právě před výstupkem, uloženým na dně.

22. Kanál (1) podle nároku 21, **vyznačený tím**, že homogenizační pásmo (14) obsahuje více míchadel, umístěných po proudu za dnovým odtokem.

23. Kanál (1) podle nároku 21 nebo 22, **vyznačený tím**, že homogenizační pásmo (14) obsahuje regulační prostředek ztráty tlaku v důsledku proudění skla, tvořený zejména hradítkem, jehož hloubka ponoření ve skle je regulovatelná, a uloženým po proudu za dnovým odtokem a míchadly.

24. Kanál (1) podle kteréhokoli z nároků 1 až 23, **vyznačený tím**, že je zakončen rozdělovacím hrdlem (7) zmenšeného průřezu.

25. Pec pro tavení zeskelnitelných materiálů, obsahující tavicí a čeřicí komoru (6) pro tavení a čeření zeskelnitelných materiálů, a kanál (1) pro dopravu skla k tvářecímu pásmu za účelem jeho uvádění z teploty tavení na teplotu tváření, **vyznačená tím**, že uvedený kanál je kanál podle nejméně jednoho z nároků 1 až 24.

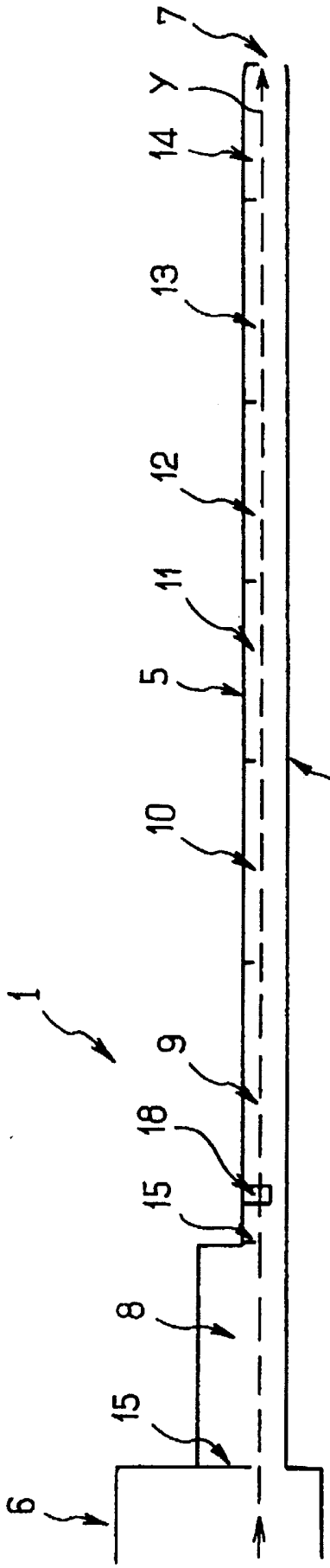
26. Pec podle nároku 25, **vyznačená tím**, že pásmo kanálu (1) nejvíce proti proudu, nazývané předkanál (8), má průřez menší než je tavicí a čeřicí komory (6) a větší než je průřezem kanálu (9), a je od něj oddělováno tepelnou clonou (15).

27. Pec podle nároku 25 nebo 26, **vyznačená tím**, že sestava dna (2) kanálu leží výše než dno tavicí a čeřicí komory (6).

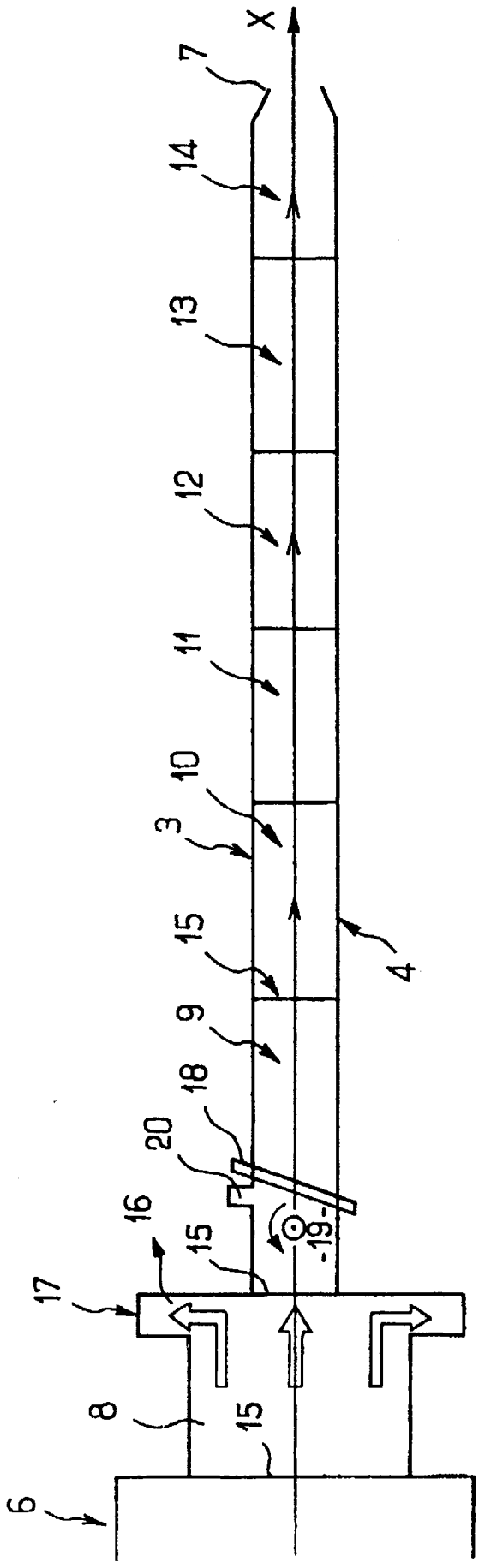
28. Pec podle kteréhokoli z nároků 25 až 27, **vyznačená tím**, že ohřev v tavicí a čeřicí komoře (6) je zajišťován více hořáky, pracujícími s kyslíkem a bez obracení.

29. Použití kanálu podle kteréhokoli z nároků 1 až 24, nebo pece podle kteréhokoli z nároků 25 až 28, pro napájení zařízení pro vytváření plochého skla typu float.

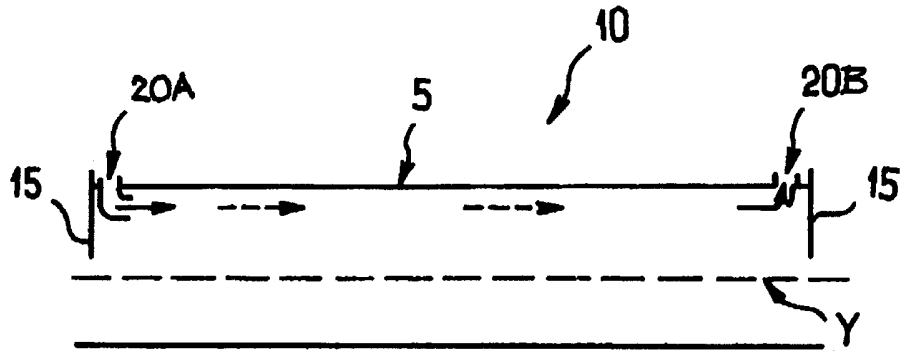
3 výkresy



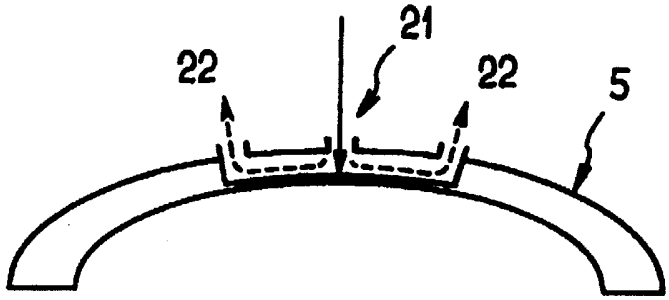
Obr. 1



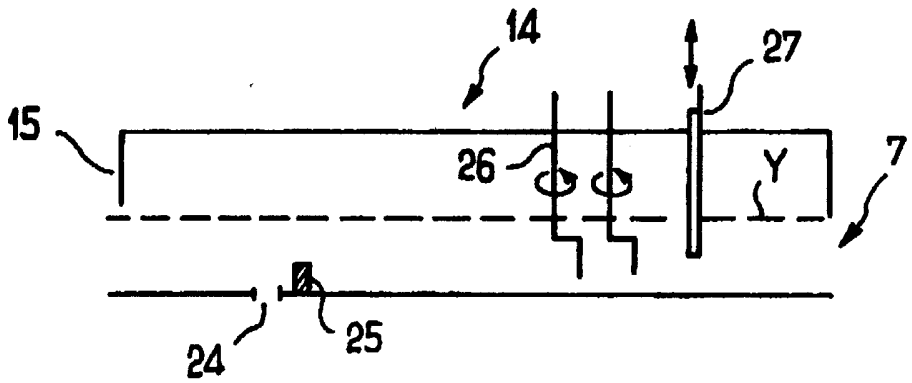
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

Konec dokumentu