

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

286 770

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1995 - 931

(22) Přihlášeno: 12.04.1995

(30) Právo přednosti:
15.04.1994 DE 1994/4412747

(40) Zveřejněno: 17.01.1996
(Věstník č. 1/1996)

(47) Uděleno: 03.05.2000

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 12.07.2000
(Věstník č. 7/2000)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:
C 03 B 23/03

(73) Majitel patentu:

FLACHGLAS AKTIENGESELLSCHAFT, Fürth,
DE;

(72) Původce vynálezu:

Funk Dieter, Witten, DE;
Bruns Dieter, Rheinberg, DE;
Wenning Rolf, Bocholt, DE;
Brans Walter, Recklinghausen, DE;

(74) Zástupce:

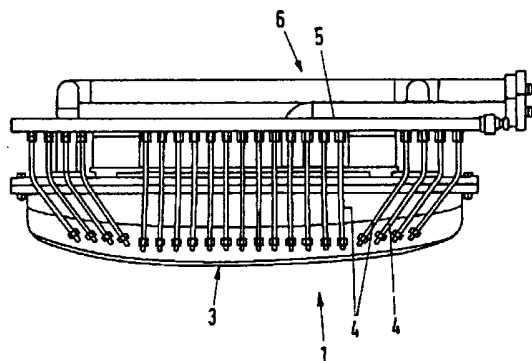
Čermák Karel dr., Národní tř. 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

Zařízení na ohýbání tabulí skla tlakem

(57) Anotace:

Pozitivní část (1) lisovací formy sestává z hliníkové slitiny a je opatřena topnými kanálky (4) pro tekutinové vyhřívání pomocí kapalného teplonosného média, kterými je vyhřívatelna s dostatečně homogenním rozložením teploty na teplotu, která je nižší než teplota pro ohýbání, a je opatřena prostředky pro regulaci teploty tak, že tepelné roztažení pozitivní části (1) lisovací formy odpovídá tepelnému roztažení ohýbané tabule skla položené na negativní části (2) lisovací formy.



CZ 286770 B6

Zařízení na ohýbání tabulí skla tlakem

Oblast techniky

- 5 Vynález se týká zařízení na ohýbání tabulí skla tlakem v průběhu automatizované výroby stejných oken pro motorová vozidla, určité velikostní šarže, při níž jsou tabule skla, které mají být ohnuty, ohřáty v průběžné peci na předem stanovenou teplotu a přímo po opuštění průběžné pece jsou dodávány ve vodorovné poloze pomocí vodorovného dopravníku do zařízení na
10 ohýbání tabulí skla tlakem, které má na svém lisovacím rámu horní pozitivní část lisovací formy a spodní negativní část lisovací formy ve tvaru prstence. Rozumí se, že půdorys negativní části lisovací formy je přizpůsoben geometrii skleněných tabulí, které mají být ohýbány. Její povrch, který přichází do záběru se skleněnou tabulí, je navržen tak, aby odpovídal zakřivení skleněné tabule, která má být ohnuta. Ohýbací operace představuje cyklický způsob výroby, tj. jedna
15 skleněná tabule následuje za druhou.

Dosavadní stav techniky

- 20 U známého zařízení na ohýbání tabulí skla, ze kterého předložený vynález vychází (WO 90/11973), je přikládána důležitost skutečnosti, že povrch nástroje, který přichází do kontaktu s tabulí skla, je vytvarován tak, aby odpovídal zakřivení tabule skla, která je ohýbána. Uspořádání pozitivní části lisovací formy jako celku může být libovolné. Forma není ani vyhřívána ani chlazena. Teplota, které je dosaženo při automatické operaci u zařízení pro
25 ohýbání tabulí skla na pozitivní části lisovací formy, respektive na kontaktní ploše se sklem, je sledována a toto je pokládáno za dostatečné. V praxi je u známých opatření, popsanych výše, pozitivní část lisovací formy vícevrstvé konstrukce s vloženými tepelně izolujícími vrstvami. Třebaže ohýbané tabule skla zůstávají v zařízení pro ohýbání, dokud není dosaženo požadovaného tvaru touto lisovací operací a tabule dostatečně zbavena vnitřních pnutí a následně obvyklé
30 chlazení nemůže vést k neovládaným chybám v geometrii tabule skla, během automatizované výroby stejných tabulí skla určitých velikostních šarží je možné nalézt tabule skla s geometrickými vadami. Tyto vady jsou zejména nepříjemné, když jsou na přesnost výroby kladena vysoká měřítka.
- 35 Vyhřívání lisovací formy jsou rovněž známé například z patentu US 5 125 945.

Podstata vynálezu

- 40 Úkolem vynálezu je u lisovacího zařízení pro ohýbání tabulí skla během automatické výroby stejných oken určité velikostní šarže pro motorová vozidla zajistit, že se u finálních vytvarovaných tabulí skla nebudou dále vyskytovat samovolné chyby v geometrii skla.
- Tento úkol je řešen zařízením na ohýbání tabulí skla tlakem v průběhu automatizované výroby
45 stejných oken pro motorová vozidla, určité velikostní šarže, při níž jsou tabule skla, které mají být ohnuty, ohřáty v průběžné peci na předem stanovenou teplotu a přímo po opuštění průběžné pece jsou dodávány ve vodorovné poloze pomocí vodorovného dopravníku do zařízení na ohýbání tabulí skla tlakem, které má na svém lisovacím rámu horní pozitivní část lisovací formy a spodní negativní část lisovací formy ve tvaru prstence, podle vynálezu, jehož podstatou je, že
50 pozitivní část lisovací formy sestává z hliníkové slitiny a je opatřena topnými kanály pro tekutinové vyhřívání pomocí kapalného teplotonosného média, kterými je vyhřívatelná s dostatečně homogenním rozložením teploty na teplotu tepelného roztažení, která je nižší než teplota pro ohýbání, a pozitivní část lisovací formy je opatřena prostředky pro ovládání a/nebo regulaci teploty pozitivní části lisovací formy, přičemž teplota tepelného roztažení pozitivní části lisovací

formy je ovladatelná a/nebo regulovatelná tak, že specifické tepelné roztažení pozitivní části lisovací formy odpovídá tepelnému roztažení ohýbané tabule skla položené na negativní části lisovací formy.

- 5 Je nutno ještě zdůraznit, že půdorys pozitivní části lisovací formy odpovídá geometrii ohýbaných skleněných tabulí a má povrch, který přichází do styku se skleněnou tabulí, navržen tak, aby odpovídal zakřivení ohýbané skleněné desky. U výhodného provedení předmětného vynálezu je uspořádání takové, že při dané teplotě a odpovídajícím teplotním roztažení pozitivní části lisovací formy má povrch, který přichází do styku se skleněnou tabulí stejné zakřivení, jaké je
10 požadováno u ohýbané tabule skla. Povrch, který přichází do styku se skleněnou tabulí, je obroben a vytvarován.

Vynález vychází z poznatku, že neřízené změny tvaru tabule skla v její geometrii, popsané na začátku, jinak totožných tabulí skla ze stejné šarže, jsou způsobeny rozdílnými tepelnými
15 roztažnostmi tabulí skla, které mají být ohýbány na jedné straně, a pozitivní části lisovací formy přinejmenším v oblasti jejího povrchu, který přichází do styku s tabulí skla, na straně druhé. Vynález zabráňuje vzniku těchto rozdílů za využití tohoto poznatku k potlačení těchto neřízených změn. Je překvapivé, že nevznikají problémy, když se tabule skla samy ochladí během ohýbací operace, přičemž teplota pozitivní části formy zůstává téměř nezměněna během
20 této ohýbací operace. Je také v podstatě známé, např. ze spisu DE 19 35 161, že zpětnému odpružení tabule skla, ohnuté za pomoci podobných ohýbacích operací s využitím tlaku, lze čelit vhodným opatřením proti ochlazování samotné tabule skla, které je uskutečněno ohříváním pozitivní části lisovací formy, která je rovněž vyrobena z hliníkové slitiny. Zatímco zde je teplotní korekce prováděna u ohnutých tabulí skla, podle vynálezu se tepelná korekce roztažnosti
25 provádí během ohýbání tabulí skla s pomocí kombinace výše uvedených znaků. Z rozsahů známých opatření, jak vyplývají např. ze spisů WO 90/11973, DE 19 35 161 není známo, že je nutno provádět sladěné řízení či regulaci teploty, aby se zabránilo rozdílným tepelným roztažením alespoň na stykovém povrchu pozitivní části formy tabulí skla na straně jedné a u tabule skla na straně druhé.

30 Podle vynálezu je možné použít různé hliníkové slitiny, například slitiny, které jsou popsány v "Stoff hutte", 1967, Verlag With Ernst und Sohn, str. 231. Zejména je možné použít hliníkovou slitinu vhodnou pro odlévání, která byla vyvinuta pro spodní desky textilních žehliček a pro předměty vystavené podobným napětím a která má navíc výhodnou tepelnou vodivost při
35 provozních teplotách a rovněž má relativně vysokou pevnost.

Do rozsahu vynálezu spadá několik dalších možností konstrukcí a návrhů zařízení pro ohýbání skleněných tabulí tlakem. Aby bylo dosaženo extrémně homogenního rozložení teploty v pozitivní části lisovací formy, je tato podle vynálezu opatřena topnými kanálky, procházejícími napříč
40 ke směru pohybu vodorovného dopravníku, které jsou připojeny k rozváděcím trubkám nebo ke sběrným trubkám, přičemž kanálky jsou protékány teplotnosným médiem. Teplota pozitivní části lisovací formy je ovládána a nebo regulována prostřednictvím průtočného množství a nebo teplotou teplotnosného média.

45 Do rozsahu vynálezu spadají nejrůznější kapalné látky, které je možné použít výhodně jako teplotnosného média. Pro vyhřívání pozitivní části lisovací formy je výhodné použít jako teplotnosného média syntetický nebo minerální olej. S ohledem na teplotu, při které jsou skleněné tabule ohýbány a která je přibližně 600 °C, by měla být teplota pozitivní části lisovací formy přibližně 200 °C a to alespoň v oblasti jejího povrchu, který přichází do styku s ohýbanou
50 skleněnou tabulí.

Je samozřejmé, že u zařízení pro ohýbání skleněných tabulí tlakem podle vynálezu mohou být tepelné kanálky pozitivní části lisovací formy vytvořeny v různém uspořádání. Je-li použita hliníková slitina, což znamená, že pozitivní lisovací forma je téměř bez pórů, mohou být topné

kanálky vytvořeny formou vrtaných otvorů. Je to jednodušší než opatřovat pozitivní část lisovací formy topnými kanálky, které jsou vytvořeny trubičkami zalitými v materiálu formy, například zalitými ocelovými trubičkami. Protože ocelové trubičky mají součinitele tepelné roztažnosti, které jsou téměř stejné, problémy, vyplývající z rozdílných součinitelů tepelné roztažnosti mezi
 5 hliníkovým materiálem pozitivní částí lisovací formy na jedné straně a zalitými ocelovými trubičkami na druhé straně, nevznikají. Ať jsou topné kanálky vytvořeny jakýmkoliv způsobem a jakýmkoliv způsobem rozmístěny, je vhodné, aby byly uzpůsobeny pro průtočnou rychlost teplotního média přibližně 1 litr za sekundu. Toto se také doporučuje z řídících nebo regulačních důvodů s ohledem na teplotu pozitivní části lisovací formy resp. povrchové oblasti
 10 pozitivní části lisovací formy, která přichází do styku s tabulí skla. Jestliže je využívána způsobem, jak je to popsáno výše, budou mít kanálky v pozitivní části lisovací formy obecně vnitřní průměr 8 až 10 mm. Jestliže je tato geometrie dodržena, pak by teplotní médium mělo obvykle mít specifickou tepelnou kapacitu v rozsahu mezi 1,5 až 2,5 kJ/kg. Pro tento účel může být použit syntetický olej nebo olej minerální, které jsou odolné vůči vypařování při teplotách
 15 okolo 300 °C.

Přehled obrázků na výkresech

20 Vynález je dále podrobněji vysvětlen s pomocí výkresů zobrazujících pouze jedno provedení. Následující obrázky jsou pouze schematické:

obrázek 1 představuje pozitivní část lisovací formy zařízení pro ohýbání tabulí skla tlakem, obrázek 2 znázorňuje boční pohled na pozitivní část lisovací formy z obrázku 1,
 25 obrázek 3 znázorňuje půdorys pozitivní části lisovací formy z obrázku 2 a obrázek 4 znázorňuje negativní část lisovací formy odpovídající pozitivní části lisovací formy, která je znázorněna na obrázku 1.

Příklady provedení vynálezu

Zařízení pro ohýbání tabulí skla tlakem, které je zobrazeno, je určeno pro ohýbání skleněných tabulí v průběhu automatizované výroby stejných oken motorových vozidel, určitých velikostních šarží. Jeho základní uspořádání může být navrženo podobně jako u známého zařízení pro
 35 ohýbání tabulí skla tlakem popsaného na začátku, podle WO 90/11 973. Tabule skla, které mají být ohýbány, a které nejsou na obrázcích zobrazeny, jsou během automatizované výroby ohřáty v průběžné peci na určitou teplotu a přímo po opuštění průběžné pece jsou ve vodorovné poloze dodávány do zařízení pro ohýbání tabulí skla pomocí vodorovného dopravníku. Zařízení pro ohýbání tabulí skla je opatřeno lisovacím rámem horní pozitivní části 1 lisovací formy, která je
 40 zobrazena na obr. 1 až 3, a spodní negativní části 2 lisovací formy, ve tvaru prstencové formy, která je zobrazena na obr. 4. Je samozřejmé, že části 1, 2 lisovací formy jsou navzájem přizpůsobeny v lisovacím stojanu, a že kinematika je zde stejná jako u běžného zařízení pro lisování. Části 1, 2 lisovací formy odpovídají v půdorysném pohledu svojí geometrií tabule skla, která má být ohýbána. Pozitivní část 1 lisovací formy má povrch 3, přicházející do styku s tabulí
 45 skla, navržen tak, aby odpovídal zakřivení ohýbaných tabulí skla. V příkladu výhodného provedení vynálezu je uspořádání takové, že ohýbané tabule skla mohou být drženy po ohýbací operaci v poloze pod pozitivní částí 1 lisovací formy pomocí podtlaku. Pro tento účel má pozitivní část 1 lisovací formy otvory a kanálky, spojené s vakuovým čerpadlem. Toto však není zobrazeno. Po uvolnění tlaku jsou tabule skla přemístěny vhodnými dopravními prostředky. Zde
 50 je rovněž možné odvolat se na známý stav techniky.

Z obr. 1 až 3 je patrné, že pozitivní část 1 lisovací formy je vytvořena jako litá, plná forma. Podle vynálezu je vytvořena z hliníkové slitiny. Pozitivní část 1 lisovací formy je opatřena topnými kanálky 4 pro vyhřívání kapalinou pomocí teplotního média. Takto může být vyhřívána

s dostatečně homogenním rozložením teploty až do teploty, při které dochází k určitému tepelnému roztažení, a která je pod teplotou potřebnou pro ohýbání. Teplota pozitivní části 1 lisovací formy může být výhodně ovládána a nebo regulována prostřednictvím průtočného množství kapalného teplotnosného média. Teplota, odpovídající určitému tepelnému roztažení pozitivní části 1 lisovací formy, je ovládána a nebo regulována tak, že určité tepelné roztažení pozitivní části 1 lisovací formy a tepelné roztažení tabule skla, která je ohýbána, a která je vystředěna na negativní části 2 lisovací formy při ohýbací teplotě, jsou prakticky stejné. Prstencová negativní část 2 lisovací formy může být také vyhřívána, a to v oblasti styku se skleněnou tabulí. Pozitivní část 1 lisovací formy má právě při určité teplotě určité tepelné roztažení, při kterém její plocha, přicházející do kontaktu s tabulí skla, má zakřivení, odpovídající zakřivení ohýbané tabule skla.

U příkladu výhodného provedení vynálezu má pozitivní část 1 lisovací formy vytvořeny topné kanálky 4, probíhající napříč směru pohybu vodorovného dopravníku, které jsou spojeny s rozváděcími trubkami 5 nebo sběrnými trubkami 6, vedenými ve směru dopravy, kterými protéká kapalně teplotnosné médium. Teplota pozitivní části 1 lisovací formy může být, jak již bylo zmíněno, výhodně ovládána nebo regulována průtočným množstvím kapalně teplotnosného média. Může být také ovládána nebo regulována pomocí teploty teplotnosného média. K vyhřívání pozitivní části 1 lisovací formy může být použit jako teplotnosné médium syntetický olej. Je-li teplota tabule skla, která má být ohýbána, přibližně 600 °C, je teplota pozitivní části 1 lisovací formy, alespoň u jejího povrchu 3, přicházejícího do styku s tabulí skla, přibližně 200 °C. Tepelné kanálky 4 mohou být tvořeny zalitými trubičkami, zvláště ocelovými, které z důvodu malého měřítka nejsou zobrazeny na obrázcích.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení na ohýbání tabulí skla tlakem v průběhu automatizované výroby stejných oken pro motorová vozidla, určité velikostní šarže, při níž jsou tabule skla, které mají být ohnuty, ohřáty v průběžné peci na předem stanovenou teplotu a přímo po opuštění průběžné pece jsou dodávány ve vodorovné poloze pomocí vodorovného dopravníku do zařízení na ohýbání tabulí skla tlakem, které má na svém lisovacím rámu horní pozitivní část lisovací formy a spodní negativní část lisovací formy ve tvaru prstence, **vyznačující se tím**, že pozitivní část (1) lisovací formy sestává z hliníkové slitiny a je opatřena topnými kanálky (4) pro tekutinové vyhřívání pomocí kapalného teplotnosného média, kterými je vyhřívatelna s dostatečně homogenním rozložením teploty na teplotu tepelného roztažení, která je nižší než teplota pro ohýbání, a pozitivní část (1) lisovací formy je opatřena prostředky pro ovládání a/nebo regulaci teploty pozitivní části (1) lisovací formy, přičemž teplota tepelného roztažení pozitivní části (1) lisovací formy je ovladatelná a/nebo regulovatelná tak, že specifické tepelné roztažení pozitivní části (1) lisovací formy odpovídá tepelnému roztažení ohýbané tabule skla položené na negativní části (2) lisovací formy.

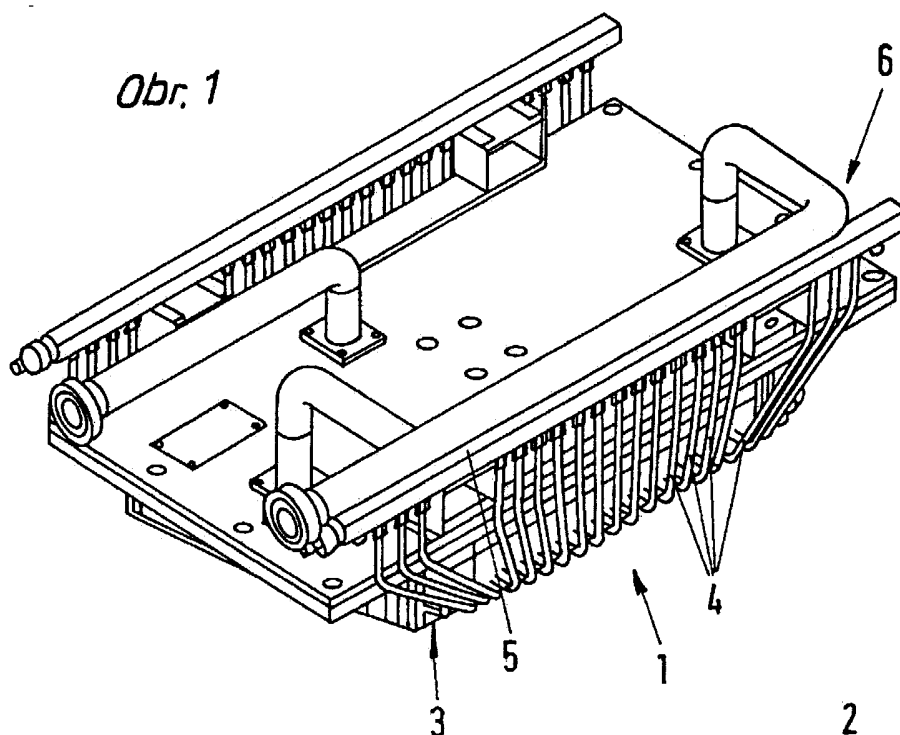
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pozitivní část (1) lisovací formy, při teplotě tepelného roztažení, má kontaktní plochu, přicházející do styku s tabulí skla, se zakřivením odpovídajícím zakřivení ohýbané tabule skla.

3. Zařízení podle některého z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že topné kanálky (4) jsou v pozitivní části (1) lisovací formy uspořádány ve směru příčném ke směru pohybu vodorovného dopravníku a jsou připojeny k rozváděcím trubkám (5) nebo sběrným trubkám (6), probíhajícím ve směru dopravy, kterými protéká teplotnosné médium.

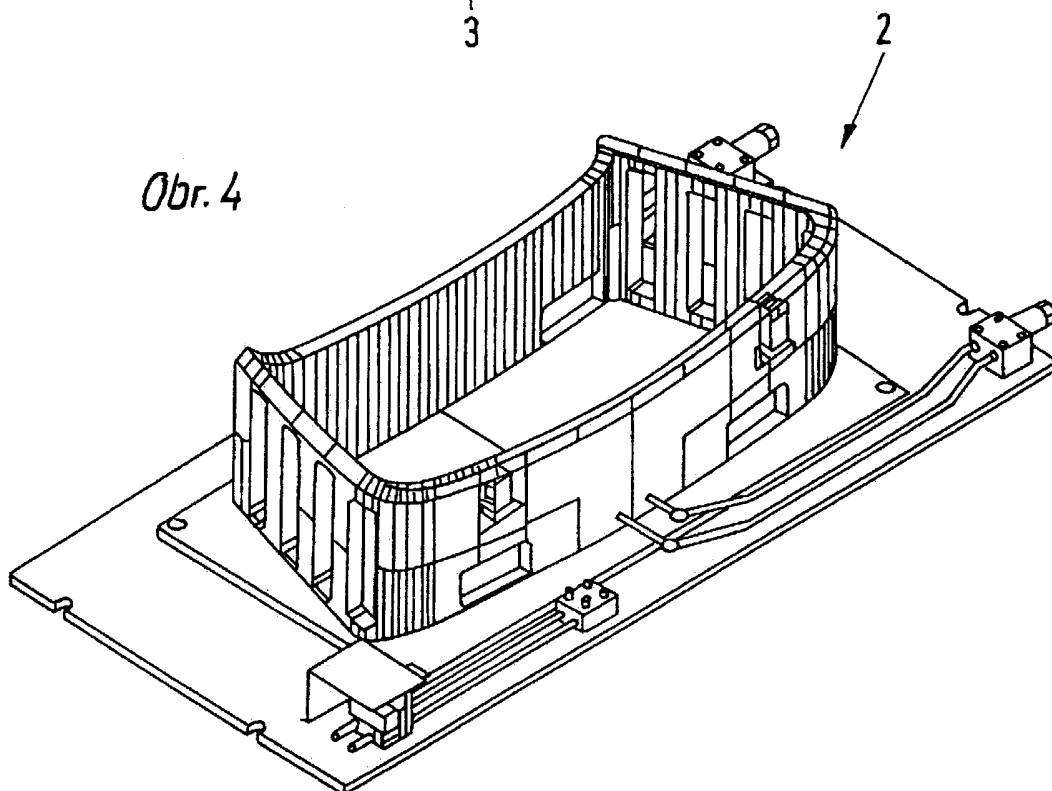
4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že teplota pozitivní části (1) lisovací formy je ovladatelná nebo regulovatelná pomocí průtočného množství a/nebo teplotou teplonosného média.
- 5
5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že pozitivní část (1) lisovací formy je vyhřívatelna syntetickým olejem nebo minerálním olejem jako nosičem tepla.
- 10
6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že při teplotě tabule skla, která má být ohýbána, přibližně 600 °C, je pozitivní část (1) lisovací formy, alespoň v oblasti kontaktní plochy, přicházející do styku se skleněnou tabulí, vyhřívatelna na přibližně 200 °C.
- 15
7. Zařízení podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že pozitivní část (1) lisovací formy obsahuje topné kanálky (4) sestávající ze zalitých trubiček, například ze zalitých ocelových trubiček.
- 20
8. Zařízení podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že topné kanálky (4) pozitivní části (1) lisovací formy jsou upraveny pro průtočnou rychlost teplonosného média přibližně 1 l/s.
- 25
9. Zařízení podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že topné kanálky (4) pozitivní části (1) lisovací formy mají průměr od 8 do 10 mm.
- 30
10. Zařízení podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že teplonosným médiem je minerální olej odolný vůči odpařování při teplotě přibližně 300 °C se specifickou tepelnou kapacitou 1,5 až 2,5 kJ/kg.

2 výkresy

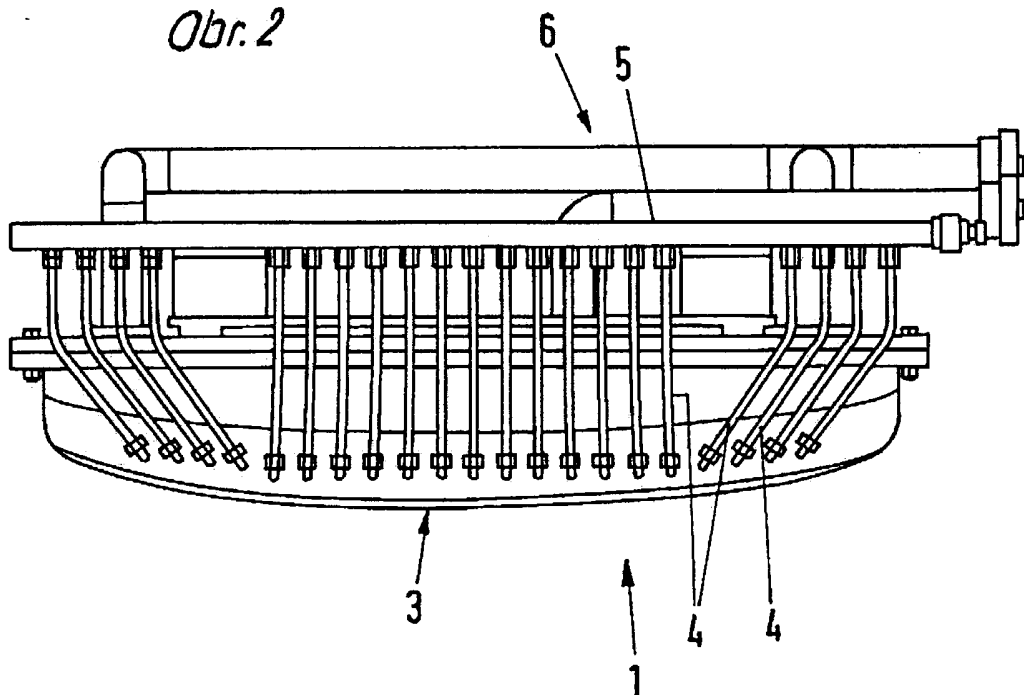
Obr. 1



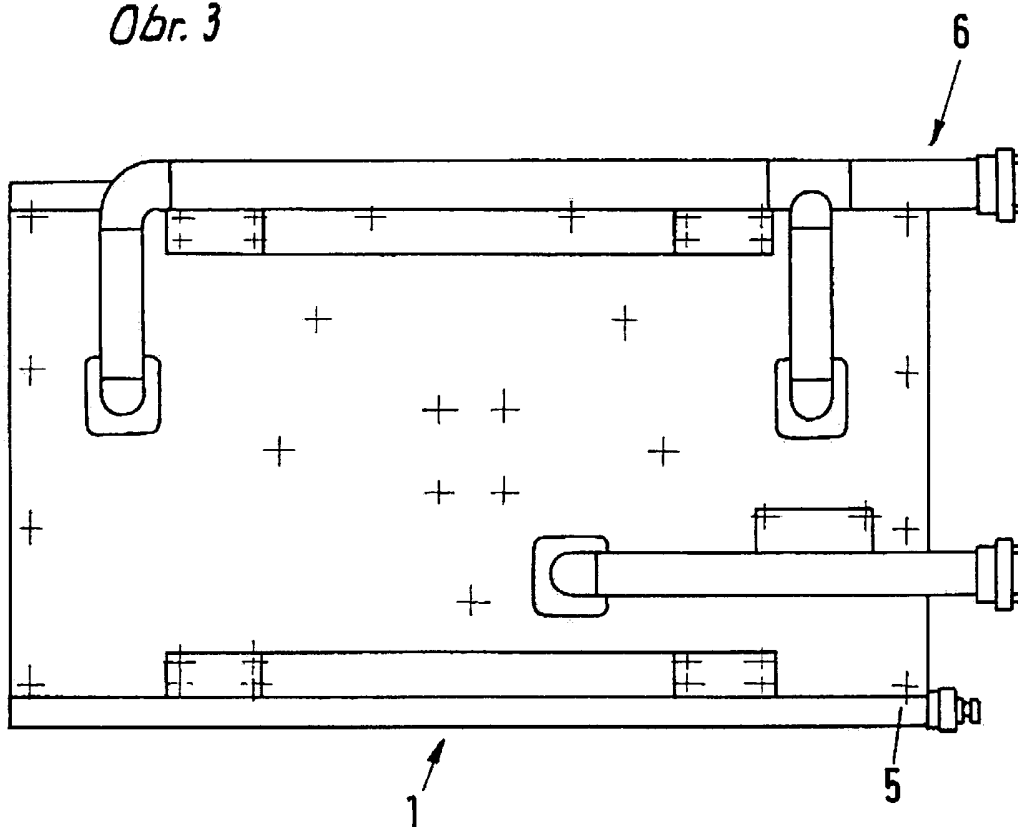
Obr. 4



Obr. 2



Obr. 3



Konec dokumentu