

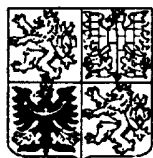
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

280 784

ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **5393-90**

(22) Přihlášeno: 02. 11. 90

(40) Zveřejněno: 13. 12. 95

(47) Uděleno: 21. 02. 96

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17. 04. 96

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

C 03 B 11/12

C 03 B 9/197

(73) Majitel patentu:

INTERNATIONAL PARTNERS IN GLASS
RESEARCH, Windsor, CT, US;

(72) Původce vynálezu:

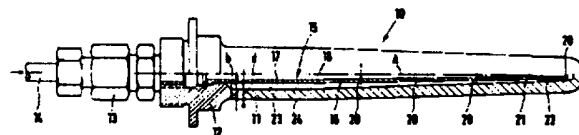
Trier Wolfgang prof. dr. Ing., Oberursel, DE;

(54) Název vynálezu:

**Způsob lisování dutých skleněných
výlisků a zařízení k provádění tohoto
způsobu**

(57) Anotace:

Způsob lisování ve formě, opatřené doplňkovou vnitřní stěnou, která je přivracena k vnější straně lisovaného výrobku, se provádí pomocí plunžru (10) pórovitou hlavou (11), tvarově doplňující povrch vnitřní strany skleněného výrobku, která má dutinu (15) plněnou kapalinou, z části se v průběhu každého pracovního cyklu v důsledku přenosu tepla ze skla na hlavu (11) plunžru (10) odpařující, čímž se vytváří mezi hlavou (11) plunžru (10) a skleněnou hmotou vrstva páry, přičemž odpařená kapalina se doplňuje další kapalinou přiváděnou do hlavy (11) plunžru (10). Tlak kapaliny v dutině (15) hlavy (11) plunžru (10) se mění v závislosti na změně lisovacího tlaku ve skle dokud sklo nedosáhne tvarové stability, potřebné pro vytažení hlavy (11) plunžru (10). Zařízení k provádění tohoto způsobu je opatřeno plunžrem (10) s dutou pórovitou hlavou (11), napojenou na vedení (14) pro přivádění kapaliny do hlavy (11) plunžru (10), kde vedení (14) pro přivádění kapaliny obsahuje uzavírací člen (13), který je periodicky ovladatelný v závislosti na pohybu plunžru (10).



Způsob lisování dutých tvarových skleněných výrobků a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu a zařízení na lisování dutých skleněných tvarových výrobků ve formě, která je opatřena doplňkovou vnitřní stěnou, přivrácenou k vnější straně lisovaného výrobku, pomocí plunžru s pórovitou hlavou a povrchem doplňkového tvaru, přivráceným k vnitřní straně zpracovávaného tvarového kusu. Hlava plunžru je naplněna kapalinou, z níž se v průběhu každého pracovního cyklu část odpaří na povrchu plunžrové hlavy v důsledku přenosu tepla ze skleněné hmoty na hlavu plunžru. Tím se vytvoří mezi touto plunžrovou hlavou a skleněnou hmotou dělicí vrstva páry. Kapalina se do hlavy plunžru průběžně doplňuje.

Dosavadní stav techniky

Při výrobě lehkých skleněných obalů se běžně používá metoda foukání a lisování skla. Touto metodou se skleněný polotovár, baňka, nejdříve vylisuje a potom se teprve fouká do konečného tvaru v dokončovací formě.

Takto se již po desetiletí vyrábějí sklenice se širokým hrdlem, například sklenice na marmeládu. Zdokonalením této výrobní technologie se podařilo vyrábět tímto způsobem i skleněné nádoby s úzkým hrdlem, jako jsou láhve, jejichž předností je zejména rovnoměrná tloušťka stěny a nízká hmotnost. Při této technologii je obtížné lisování baňky, má-li se použít úzký plunžr, jehož tloušťka je menší, než tloušťka prstu a jehož vrcholový úhel činí například jen 2° až 3°.

U dosud používaných masivních plunžrů bylo možno zabránit smršťování chladnoucí skleněné hmoty na jejich povrchu jen velmi přesnou regulací doby pracovního cyklu a pracovní teploty. Při použití masivních plunžrů je dále nevýhodné, že v důsledku vysokého namáhání skla ve stříhu v průběhu lisovací operace a v důsledku kluzných procesů, vznikajících mezi skleněnou hmotou a povrchem plunžru, nelze zabránit poškozování skleněného povrchu a otěru kovového povrchu plunžru. Poškozený povrch skla a vměstky malých kovových částíček snižují užitečnou pevnost skleněného obalu, zejména jeho odolnost vůči nárazům.

Pro odstranění těchto nedostatků bylo navrženo řešení popsané v US patentovém spise č. 4,682.996. Podle tohoto řešení má být mezi skleněnou hmotou a povrchem plunžru vytvářena vrstva páry jako mazací film, usnadňující prokluz mezi sklem a plunžrem, který také zabraňuje otěru kovu z plunžru a redukuje přechod tepla ze skleněné hmoty na plunžr. Tohoto cíle však nebylo dosud možno úspěšně dosáhnout zejména u tenkých plunžrů, jejichž použití je nezbytné při výrobě skleněných nádob s úzkým hrdlem.

Podstata vynálezu

Úkolem tohoto vynálezu je proto vytvořit způsob a zařízení, jimiž by se ještě dokonaleji zabezpečilo, aby nedocházelo k přímému dotyku skla s povrchem plunžru a k následnému smršťování

skleněné baňky na něm, a to i v případech, kdy je nutno použít velmi tenkého plunžru, jehož vrcholový úhel činí jen 1° , vynález představuje způsob lisování dutých tvarových skleněných výrobků ve formě, opatřené doplňkovou vnitřní stěnou, která je přivrácena k vnější straně lisovaného výrobku, pomocí plunžru s pórovitou hlavou, tvarově doplňující povrch vnitřní strany skleněného výrobku. Hlava plunžru má dutinu plněnou kapalinou, která se z části v průběhu každého pracovního cyklu v důsledku přenosu tepla ze skla na hlavu plunžru odpařuje, čímž se vytváří mezi hlavou plunžru a skleněnou hmotou vrstva páry, přičemž odpařená kapalina se doplňuje další kapalinou, přiváděnou do hlavy plunžru. Podstatou vynálezu je, že tlak kapaliny v dutině hlavy plunžru se mění v závislosti na změně lisovacího tlaku ve skle dokud sklo nedosáhne tvarové stability, potřebné pro vytažení hlavy plunžru.

Toto řešení je založeno na poznatku, že nestačí v dutině hlavy plunžru udržovat tlak kapaliny na konstantní hodnotě, například jejím připojením na vodovodní síť. Konstantní tlak v hlavě plunžru je sice možno v každém případě stanovit tak, aby pórovitou stěnou plunžru vystupovalo dostatečné množství kapaliny, která by mezi skleněnou hmotou a povrchem hlavy plunžru vytvořila vrstvu páry. Není však vždy možné při konstantním tlaku jednak zabránit nadměrné spotřebě kapaliny v důsledku jejího odkapávání z plunžru, jednak vyloučit, aby působení lisovacího tlaku kapalina nebyla tlačena přes pórovitou stěnu hlavy plunžru zpět do její dutiny, čímž by se zabránilo vytváření souvislé vrstvy páry na celém povrchu hlavy plunžru, popřípadě by docházelo k porušování souvislosti této vrstvy v průběhu lisovací operace.

Tyto problémy jsou podle vynálezu odstraněny změnou tlaku kapaliny v závislosti na změně lisovacího tlaku. Tím se vytváří podstatně stejnoměrnější vrstva páry, která vznikající baňku odděluje od hlavy plunžru, čímž se snižuje převod tepla ze skleněné hmoty na hlavu a vylučuje se smršťování baňky na jejím povrchu.

Je výhodné, když se tlak kapaliny v dutině hlavy plunžru v průběhu lisovací operace zvýší na hodnotu odpovídající 90 % až 110 % nejvyššího lisovacího tlaku ve skle. Tím se dosahuje vyrovnaní hydrodynamických ztrát tlaku v pórech hlavy plunžru tak, že vzniká žádoucí rovnováha mezi tlakem kapaliny a lisovacím tlakem, působícím na povrch hlavy plunžru, popřípadě v její blízkosti.

Další výhodným řešením způsobu podle vynálezu je, že se tlak kapaliny v dutině hlavy plunžru zvyšuje v průběhu prvního časového intervalu, začínajícího krátce před ponořením hlavy plunžru do formy a končícího krátce po zahájení lisovací operace. Účelným vymezením tohoto časového intervalu lze minimalizovat spotřebu kapaliny. Ukončení tohoto časového intervalu je možno stanovit tak, aby na konci lisovací operace, kdy se hlava plunžru vytahuje z formy, byla k dispozici ještě pára dostatečného tlaku, aby se do čerstvě vylisované baňky nenásal okolní vzduch, který by mohl obsahovat nečistoty. Tímto způsobem se přidavně zajišťuje případné znečištění baňky. Dále je výhodné znovu zvyšovat tlak kapaliny v dutině hlavy plunžru v průběhu druhého časového intervalu, navazujícího na vytažení hlavy z formy. Tak lze využít kapaliny k odstraňování částeček skla nebo cizích tělísek, které se mohly usadit na povrchu hlavy plunžru. Část kapaliny se odpařuje v pó-

rech hlavy, která je ještě horká po vykonání lisovací operace a pára odmršťuje kapky kapaliny, ulpívající na vnější straně, čímž se dokonale čistí povrch hlavy plunžru. Množství kapaliny, které v průběhu druhého časového intervalu proniká póry hlavy na její povrch, lze dávkovat tak, že je hlava plunžru dostatečně ochlazená, takže přídavné chlazení hlavy je zbytečné nebo může být omezeno.

Je také výhodné, zvyšuje-li se tlak kapaliny přívodem další kapaliny do dutiny hlavy plunžru. Je však také možno časově omezené zvyšování tlaku v dutině plunžru řídit tak, že se jeho objem přechodně zmenší, například pomocí pístu, který do této dutiny periodicky vniká. Spotřebované množství kapaliny je potom třeba doplňovat ve fázích, v nichž se píst nebo jiný orgán vrací do své klidové polohy.

Zařízení, které je podle vynálezu vhodné k provádění shora uvedeného způsobu, má plunžr s pórovitou dutou hlavou, napojenou na vedení pro přívod kapaliny do hlavy plunžru. Podstatou zařízení podle vynálezu je, že vedení přiváděné kapaliny obsahuje uzavírací člen, který je periodicky ovladatelný v závislosti na pohybu plunžru.

Uzavíracím členem může například být zpětný ventil, samočinně uzavírající přívod kapaliny, například z vodovodu do dutiny hlavy plunžru, v případě, že lisovací tlak v důsledku poréznosti hlavy vyvolal v této dutině tlak vyšší, než je tlak přiváděné kapaliny. Jako periodicky uzavírací člen může také být použit píst, ovládaný samostatným zdrojem energie, jehož současnou úlohou je periodicky zmenšovat objem dutiny hlavy plunžru, a tím přizpůsobovat tlak kapaliny v této dutině lisovacímu tlaku skleněné hmoty v průběhu lisovací operace. V každém případě je účelné, je-li uzavírací člen pevně spojen s plunžrem a je-li společně s ním vratně pohyblivý. Tímto uspořádáním se odstraňuje pružné spojovací vedení mezi uzavíracím členem a plunžrem, jehož pružnost by mohla ovlivňovat potřebné hodnoty tlaku v dutině plunžru.

Dále je výhodné, je-li na uzavírací člen napojena dutá vložka, zasahující do dutiny hlavy plunžru a obsahující výstupní otvor, uspořádaný pouze u volného konce duté vložky, přičemž na výstupní otvor je napojen kruhový prostor, vytvořený mezi dutou vložkou a vnitřní stěnou hlavy, který je vyplnitelný kapalinou, přicházející z výstupního otvoru. S výhodou je šířka mezikružného prostoru menší, než je tloušťka stěny hlavy plunžru.

Výhodné také může být, když na uzavírací člen je napojena dutá vložka, zasahující do dutiny hlavy plunžru a obsahující výstupní otvory, uspořádané ve vzájemném odstupu po délce duté vložky, přičemž na výstupní otvory je napojen kruhový prostor, vytvořený mezi dutou vložkou a vnitřní stěnou hlavy.

Dutá vložka vede proud kapaliny a rozděluje jej podél vnitřní povrchové plochy duté hlavy plunžru. Uspořádání výstupních otvorů je zvoleno tak, aby povrch hlavy plunžru při ponoření do formy byl vždy pokryt stejnoměrným filmem kapaliny.

Uzavíracím členem může být zpětný ventil. V tomto případě je tlak v dutině hlavy plunžru přímo závislý na lisovacím tlaku.

Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení předmětu vynálezu je dále podrobněji popsáno a znázorněno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je schéma zapojení zařízení pro výrobu dutých výlisků ze skla, na obr. 2 je plunžr zařízení podle vynálezu v částečném řezu v rovině osy a na obr. 3 je graf časového průběhu pohybu plunžru a dalších procesů při lisování.

Příklady provedení vynálezu

K zařízení, znázorněnému na obr. 1, přísluší dávkovač 1, který v průběhu každého dávkovacího cyklu předává potřebnou dávku roztaveného skla do stanice pro předběžné tvarování, s lisovací jednotkou 2. V lisovací jednotce 2 se lisují baňky. Na stanici pro předběžné tvarování navazuje dokončovací stanice 3, ve které se foukáním uděluje baňkám konečný tvar. Odtud přecházejí baňky na dopravník 4, jímž jsou odváděny. Přes chladič, opatřený regulátorem 5 teploty, se do lisovací jednotky 2 přivádí vhodná kapalina, například voda, o teplotě 10°C až 20°C , za účelem chlazení a vytvoření dělicí vrstvy páry. Kapalina je dodávána dávkovacím čerpadlem 6 z nádrže 7. Všechny funkce tohoto zařízení jsou kontrolovány a řízeny řídicí jednotkou 8.

Lisovací jednotka 2 obsahuje plunžr 10, znázorněný na obr. 2, s hlavou 11, vyrobenou z pórovitého materiálu, například ze spékaného kovu, který má pórovitost v rozmezí 10 % až 30 %, s výhodou 25 %, vztažených na objem hlavy 11 plunžru 10. Hlava 11 je upevněna na nosném tělese 12. Spojení je nejlépe zajištěno svařením. V nosném tělese 12 je zašroubován uzavírací člen 13, který je u znázorněného příkladného provedení tvořen běžné dostupným zpětným ventilem, napojeným vedením 14 na nádrž 7 přes chladič s regulátorem 5 teploty a přes dávkovací čerpadlo 6.

Hlava 11 plunžru 10 má dutinu 15, ve které je uspořádána vložka 16 tvaru trubky. Vložka 16 je například vyrobena z nerezavějící oceli a je upevněna na nosném tělese 12 tak, že je souosá s hlavou 11 plunžru 10. Hlava 11 i vložka 16 mají tedy společnou geometrickou osu A. Tímto způsobem je tedy dutina 15 hlavy 11 rozdělena na mezikruhový prostor 17 mezi vnitřní stěnou hlavy 11 a vložkou 16 a na vnitřní prostor 18 vložky 16.

Vnitřní prostor 18 vložky 16 je přes uzavírací člen 13 napojen na vedení 14 a alespoň jedním výstupním otvorem 20 poměrně malého průměru je spojen s mezikruhovým prostorem 17. Počet a uspořádání výstupních otvorů 20 závisí na celkové délce hlavy 11 plunžru 10 a na jejím uspořádání v prostoru. Má-li například hlava 11 pracovní polohu, ve které směřuje svisle vzhůru, je účelné, aby vložka 16 měla jen na svém volném horním konci jeden výstupní otvor 20. Kapalina, zavedená do vnitřního prostoru 18 z vedení 14 přes uzavírací člen 13, vystříkne tímto výstupním otvorem 20 jako ostrý paprsek svisle směrem vzhůru proti vnitřní stěně hlavy 11 plunžru 10, odkud se potom rozděluje do mezikruhového prostoru 17. Aby bylo možno podle potřeby měnit průřez tohoto paprsku, je u příkladného provedení, znázorněného na obr. 2, do koncové části vložky 16 zašroubována vyměnitelná tryska 21. Tato tryska 21 má na svém vnějším obvodovém plášti několik radiálně uspořádaných

čípků 22, zajišťujících trysku 21 v požadovaném odstupu od vnitřní stěny 23 hlavy 11 plunžru 10.

Vnitřní stěna 23 hlavy 11 je v blízkosti nosného tělesa 12 válcovitá a se vzrůstající vzdáleností od tohoto nosného tělesa 12 se postupně zužuje tak, že se pozvolna sbíhá s vložkou 16, aniž by se však této vložky 16 dotýkala. Vnější povrch 24 hlavy 11 plunžru 10 je geometricky podobný tvaru vnitřní stěny 23. V radiálním směru měřená šířka b mezikruhového prostoru 17 je všude značně menší, než tloušťka d stěny hlavy 11 plunžru 10.

V grafu na obr. 3 je znázorněna odstupňovaná čára 25, předs-tavující dráhu s plunžru 10 v čase t . Svislými čarami jsou v tomto grafu znázorněny určité časové okamžiky t_0 až t_8 , ve kterých probíhá následující děj. V čase t_0 se odkápne do neznázorněné formy dávka skla. V okamžiku t_1 začíná dávkovací čerpadlo 6 dodávat předem stanovené množství kapaliny, v tomto případě vody, do vnitřního prostoru 18 vložky 16, uspořádané v dutině 15 hlavy 11 plunžru 10. Kapalina je do vložky 16 dodávána přes uzavírací člen 13. V okamžiku t_2 se hlava 11 plunžru 10 se začíná ponořovat do skla. Tlak dodávané kapaliny se zvyšuje. Toto zvyšování probíhá v závislosti na změně lisovacího tlaku ve skle. V okamžiku t_3 se hlava 11 plunžru 10 zastaví. Styk vnějšího povrchu 24 plunžru se sklem dosáhl maxima, to je sklo je vytvarováno do příslušného tvaru. V okamžiku t_4 se vypíná dávkovací čerpadlo 6 a přestává se zvyšovat tlak kapaliny ve v dutině 15 hlavy 11 plunžru 10. V okamžiku t_5 se plunžr 10 odtahuje zpět. V okamžiku t_6 se hlava 11 plunžru 10 zcela vysunula ze vzniklé baňky. V okamžiku t_7 se opět spustí dávkovací čerpadlo 6, které se vypne v okamžiku t_8 . Následuje zahájení dalšího pracovního cyklu, to je opět okamžik t_0 . Celkové množství vody pro každý pracovní cyklus, přiváděné do hlavy 11 plunžru 10, je například v rozmezí 6 cm^3 až 12 cm^3 , jde-li o hlavu 11, určenou k lisování baněk pivních lahví o obsahu $0,33\text{ l}$. Je výhodné, je-li teplota přiváděné vody $15\text{ }^\circ\text{C}$.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

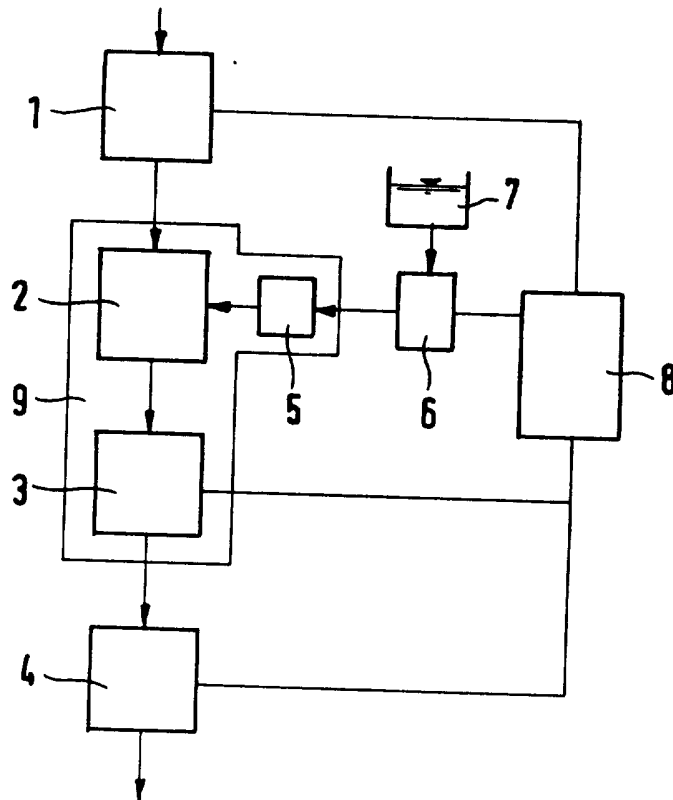
1. Způsob lisování dutých tvarových skleněných výrobků, ve formě, opatřené doplňkovou vnitřní stěnou, která je přivrácena k vnější straně lisovaného výrobku, pomocí plunžru s pórovitou hlavou, tvarově doplňující povrch vnitřní strany skleněného výrobku, která má dutinu plněnou kapalinou, z části se v průběhu každého pracovního cyklu v důsledku přenosu tepla ze skla na hlavu plunžru odpařující, čímž se vytváří mezi hlavou plunžru a skleněnou hmotou vrstva páry, přičemž odpařená kapalina se doplňuje další kapalinou, přiváděnou do hlavy plunžru, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tlak kapaliny v dutině hlavy plunžru se mění v závislosti na změně lisovacího tla-

ku ve skle dokud sklo nedosáhne tvarové stability, potřebné pro vytažení hlavy plunžru.

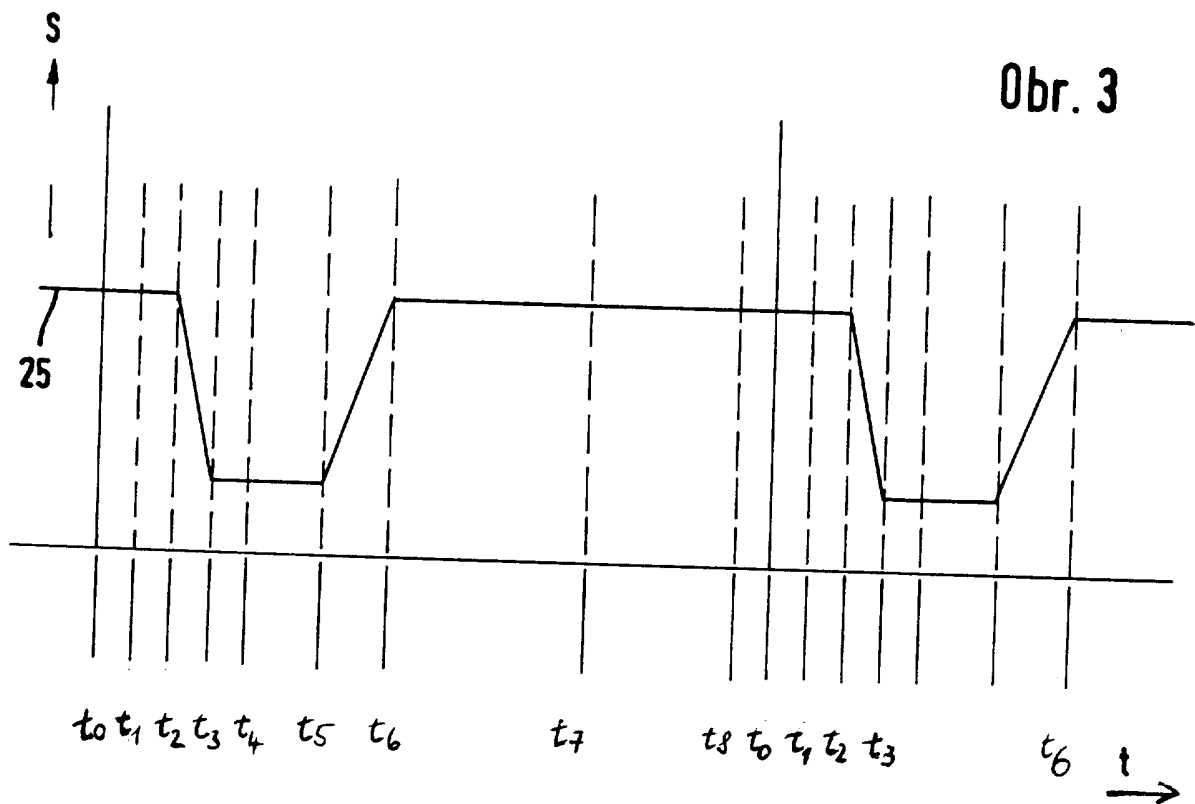
2. Způsob lisování dutých tvarových skleněných výrobků podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tlak kapaliny v dutině plunžru se v průběhu lisování zvyšuje na 90 % až 110 % nejvyššího lisovacího tlaku ve skle.
3. Způsob lisování dutých tvarových skleněných výrobků podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tlak kapaliny v dutině plunžru se zvyšuje v průběhu prvního časového intervalu, začínajícího před ponořením hlavy plunžru do formy a končícího po zahájení lisovací operace.
4. Způsob lisování dutých tvarových skleněných výrobků podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že po ukončení zvyšování tlaku v průběhu prvního intervalu se tlak sníží, potom se v průběhu druhého časového intervalu, který navazuje na vytažení hlavy z formy, tlak kapaliny v dutině hlavy plunžru opět zvýší.
5. Způsob lisování dutých tvarových skleněných výrobků podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tlak kapaliny v dutině hlavy plunžru se vždy zvyšuje přiváděním nové kapaliny do dutiny hlavy plunžru.
6. Zařízení k provádění způsobu podle alespoň jednoho z nároků 1 až 5, opatřené plunžrem s dutou pórovitou hlavou, napojenou na vedení pro přivádění kapaliny do hlavy plunžru, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vedení (14) pro přivádění kapaliny obsahuje uzavírací člen (13), který je periodicky ovladatelný v závislosti na pohybu plunžru (10).
7. Zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uzavírací člen (13) je pevně spojen s plunžrem (10) a společně s ním je vratně pohyblivý.
8. Zařízení podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že na uzavírací člen (13) je napojena dutá vložka (16), zasahující do dutiny (15) hlavy (11) plunžru (10) a obsahující výstupní otvor (20), uspořádaný pouze u volného konce duté vložky (16), přičemž na výstupní otvor (20) je napojen mezi kruhový prostor (17), vytvořený mezi dutou vložkou (16) a vnitřní stěnou (23) hlavy (11).
9. Zařízení podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že na uzavírací člen (13) je napojena dutá vložka (16), zasahující do dutiny (15) hlavy (11) plunžru (10) a obsahující výstupní otvory (20), uspořádané ve vzájemném odstupu po délce duté vložky (16), přičemž na výstupní otvory (20) je napojen mezikruhový prostor (17), vytvořený mezi dutou vložkou (16) a vnitřní stěnou (23) hlavy (11).
10. Zařízení podle nároků 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že šířka (b) mezi kruhového prostoru (17), měřená v radiálním směru, je menší než tloušťka (d) stěny hlavy (11) plunžru (10).

11. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 6 až 10, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že uzavírací člen (13) je zpětný
ventil.

2 výkresy

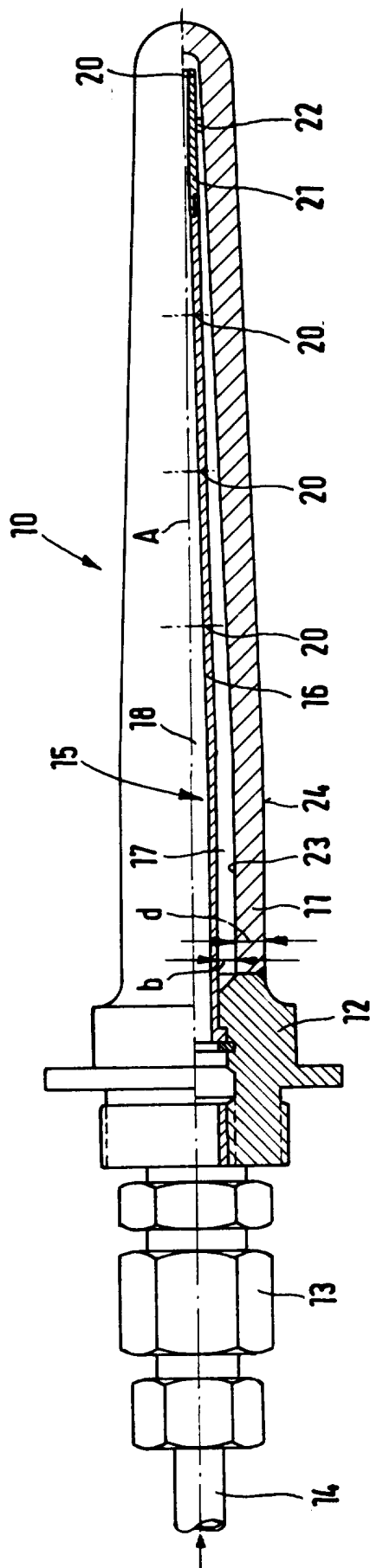


Obr. 1



Obr. 3

Obr. 2



Konec dokumentu