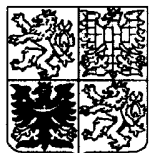


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

288 669

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1995 - 2053**

(22) Přihlášeno: **04.02.1994**

(30) Právo přednosti:
09.02.1993 US 1993/016162

(40) Zveřejněno: **14.02.1996**
(Věstník č. 2/1996)

(47) Uděleno: **14.06.2001**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **15.08.2001**
(Věstník č. 8/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/US94/01277**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 94/17997**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

C 03 B 25/00

C 03 B 25/08

C 03 B 35/20

B 32 B 17/02

(73) Majitel patentu:

GLASSTECH, INC., Perrysburg, OH, US;

(72) Původce vynálezu:

Shetterly Donivan M., Toledo, OH, US;

Schnabel James P. Jr., Maumee, OH, US;

(74) Zástupce:

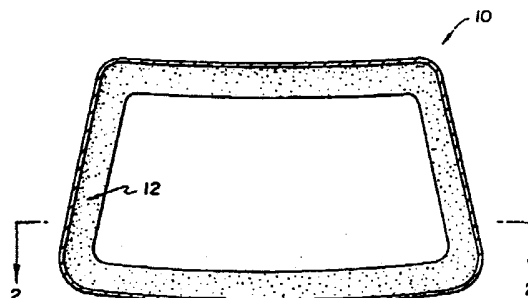
**PATENTSERVIS PRAHA, a.s., Jivenská 1/1273,
Praha 4, 14021;**

(54) Název vynálezu:

**Chladicí rám skleněné tabule a způsob chlazení
skleněné tabule**

(57) Anotace:

Chladicí rám (10) pro skleněnou tabuli, mající izolační rám (12), který přiléhá k vnitřnímu obvodu chladicího rámu (10) a snižuje rychlost ochlazování té části skleněné tabule, která se nachází v jeho blízkosti, a tím i snižuje velikost čistého tahového napětí vnitřního pásma a současně zachovává velikost obvodového tlakového napětí při ochlazování skleněné tabule. Izolační rám (12) probíhá směrem dovnitř do chladicího rámu (10) dostatečně daleko, takže tah ve vnitřním pásmu a tlak na okraji se vyrovnají na nulu alespoň 6 cm od okraje tabule směrem dovnitř. Způsob chlazení skleněné tabule z teploty vyšší než je dolní chladicí teplota zahrnuje upnutí tabule do chladicího rámu (10), ochlazení tabule v chladicím rámu (10) k vytvoření trvalých vnitřních pnutí a odizolování obvodové části tabule v průběhu chlazení.



CZ 288669 B6

Chladicí rám skleněné tabule a způsob chlazení skleněné tabule

Oblast techniky

5

Vynález se týká zlepšeného chladicího rámu pro upnutí skleněné tabule během ochlazování a zlepšeného způsobu ochlazování skleněné tabule.

10

Dosavadní stav techniky

Skleněné tabule jednotlivě lisované při výrobě vrstvených zadních a předních automobilových skel jsou ochlazovány takovým způsobem, aby byla zvládnuta vnitřní pnutí. Ochlazování se provádí buď přirozeným prouděním nebo slabým nuceným oběhem vzduchu. Tato skla potom
15 vykazují povrchová pnutí srovnatelná s pnutími u aktivně chlazených skleněných tabulí zhotovených běžným způsobem výroby předních automobilových skel gravitačním ohybem.

Obvodová tlaková napětí u lisovaných skel chlazených přirozeným prouděním nebo slabým nuceným oběhem vzduchu jsou však obecně větší než tato napětí u běžných aktivně chlazených
20 skel. Hodnota obvodových tlakových napětí činí v typickém případě 30 až 40 MPa u lisovaných skel chlazených přirozeným prouděním nebo slabým nuceným oběhem vzduchu a 15 až 20 MPa u aktivně chlazených skel. Vyšší hodnota obvodového tlakového napětí u lisovaných skel je lepší, neboť tato skla jsou při manipulaci méně náchylná k prasknutí u okraje.

Za tímto obvodovým pásmem s tlakovým napětím se ale nachází pásmo s tahovým napětím. Integrovaná hodnota tahového namáhání vnitřku tabule se musí rovnat integrované hodnotě
25 tlakového namáhání na okraji. Z toho plyne, že vnitřní tahové namáhání vnitřku tabule je u jednotlivě lisovaných a chlazených skel nutně vyšší než u skel zhotovených běžným způsobem výroby gravitačním ohýbáním. Měřitelná hodnota čistého tahového napětí vnitřního pásma
30 u lisovaných a chlazených skel činí v typickém případě 5 až 12 MPa, kdežto u skel zhotovených běžným způsobem výroby gravitačním ohýbáním činí v typickém případě 2,5 až 5,0 MPa.

Ze zkušenosti je známo, že hodnoty čistého tahového napětí vnitřního pásma, které jsou vyšší než
35 6 MPa, mohou způsobit u předních automobilových skel problémy (praskání). Zejména vrstvená přední automobilová skla s hodnotou čistého tahového napětí vnitřního pásma vyšší než 6 MPa nevyhoví při tzv. „zkoušce poškrábáním“ používané při kontrole předních automobilových skel.

Při zkoušce poškrábáním je vrstvené sklo (nebo samostatné sklo) obrušováno brusným papírem na bázi oxidu hlinitého o zrnitosti 80. V typickém případě se obrušuje pásmo široké kolem
40 15,2 cm nacházející se v těsné blízkosti obvodu skla. Jestliže do 24 hodin po obrušování vzniknou trhlinky, uvede se, že vzorek nevyhověl při zkoušce poškrábáním. Ze zkušenosti je známo, že vzorky, jejichž hodnota čistého tahového napětí vnitřního pásma je vyšší než 6 MPa při zkoušce obvykle nevyhoví, kdežto vzorky s nižší hodnotou čistého tahového napětí vnitřního pásma vyhoví. Výsledek zkoušky se považuje za dobré měřítko náchylnosti předních skel
45 zasazených do karoserie k prasknutí v důsledku náhodného poškrábání nebo po nárazu kamene.

Byly učiněny pokusy snížit hodnotu čistého tahového napětí vnitřního pásma snížením rychlosti ochlazování skleněné tabule, zejména v té části skleněné tabule, která je dále od míst, kde
50 skleněná tabule přichází do kontaktu s nosným rámem.

Ze zkušenosti je také známo, že hodnoty obvodových tlakových napětí, která jsou nižší než
55 kolem 15 až 20 MPa, mohou způsobit prasknutí vrstveného skla při jeho montáži do příslušného otvoru, zejména do otvoru karoserie automobilu. Vyšší hodnoty obvodových tlakových napětí snižují náchylnost k prasknutí skla při jeho montáži.

Patent US 5 069 703 popisuje kryt pro temperování skleněných tabulí, kde se k přikrytí rámu, určeného k podepření skleněné tabule při chlazení, používá kovová textilie. Kovová textilie má nízkou tepelnou vodivost a snižuje charakteristiky odvodu tepla typického rámu.

- 5 Patent US 4 687 501 popisuje lehké ohýbací železné tepelné štíty pro ohýbací formy pro sklo, které mají odstiňovat skleněné tabule od zdroje tepla. Funkcí tepelných štítů je měnit rychlost zahřívání různých oblastí skleněných tabulí pro ovlivnění konečného tvaru skel.

- 10 Typické skleněné tabule chlazené přirozeným prouděním nebo slabým nuceným oběhem vzduchu na běžných chladicích rámech vykazují příliš vysokou hodnotu čistého tahového napětí vnitřního pásma.

Podstata vynálezu

- 15 Předmětem předloženého vynálezu je chladicí rám pro skleněnou tabuli, který upravuje obvodová napětí u lisované a potom ochlazené skleněné tabule.

- 20 Dalším předmětem předloženého vynálezu je chladicí rám, který snižuje hodnotu čistého tahového napětí vnitřního pásma u lisované skleněné tabule ochlazené přirozeným prouděním nebo nuceným oběhem vzduchu.

- 25 Dalším předmětem předloženého vynálezu je způsob místního snížení rychlosti ochlazování ohřáté skleněné tabule u jejího obvodu spočívající v tom, že po vzniku trvalých pnutí ve skleněné tabuli se teplota skleněné tabule v blízkosti jejího obvodu udržuje nad její dolní chladicí teplotou, což způsobí, že pnutí ve vnitřním pásmu se rozdělí na větší plochu.

- 30 Dalším předmětem předloženého vynálezu je způsob udržování tlaku v obvodovém pásmu skleněné tabule vytvořeného chlazením přirozeným prouděním nebo slabým nuceným oběhem vzduchu.

- 35 Při využívání výše uvedených předmětů vynálezu obsahuje chladicí rám pro skleněné tabule sestavený podle předloženého vynálezu izolační rám přiléhající k vnitřnímu obvodu chladicího rámu. Izolační rám snižuje hodnotu čistého tahového napětí vnitřního pásma, v typickém případě o 50 % tím, že snižuje rychlost ochlazování obvodové části skleněné tabule ve srovnání s rychlostí ochlazování v centrální části této tabule.

- 40 Izolační rám s výhodou zasahuje dovnitř na 7 až 13 cm od tvářecího a chladicího rámu. Izolační rám způsobí, že vnitřní pásmo tahového napětí nebo oblast tahového napětí nacházející se blíže ke středu vzhledem k obvodové oblasti skleněné tabule je širší než toto pásmo nebo oblast u běžných chladicích rámu.

- 45 Vnitřní pásmo tahového napětí vyrovnává u ochlazované skleněné tabule upnuté v tomto rámu obvodové tlakové napětí, jelikož součet všech těchto sil se musí rovnat nule.

- U jednoho provedení obsahuje chladicí rám i nosný rám, který je také namontován kolem vnitřního obvodu a v oblasti uvnitř vnitřního obvodu na spodní straně chladicího rámu. Nosný rám zasahuje dovnitř směrem od chladicího rámu na stejnou vzdálenost jako izolační rám. Nosný rám podpírá izolační rám.

- 50 Izolační rám je s výhodou zhotoven z izolačního materiálu. Tyto materiály zahrnují skleněná vlákna jako základní materiál a plstěné materiály zhotovené z keramických vláken.

Izolační rám slouží k úpravě obvodových pnutí u lisovaných a potom ochlazených zadních a předních automobilových skel tím, že zvětší oblast tahového napětí vnitřního pásma, čímž sníží hodnotu tahového napětí vnitřního pásma a náchylnost skleněné tabule k prasknutí po nárazu.

- 5 Tyto uvedené předměty, charakteristické znaky a výhody předloženého vynálezu budou osvětleny pomocí následujícího podrobného popisu nejlepšího způsobu uskutečnění tohoto vynálezu a pomocí přiložených výkresů.

10 Přehled obrázků na výkrese

Obr. 1 představuje půdorys chladicího rámu pro skleněnou tabuli, včetně izolačního rámu zhotoveného podle předloženého vynálezu.

- 15 Obr. 2 je řez podél přímký 2–2 z obr. 1 ukazující izolační rám nasazený na nosném rámu při pohledu z boku.

Obr. 3 je diagram zobrazující rozložení napětí ve skleněné tabuli chlazené v chladicím rámu bez zlepšení podle vynálezu.

20

Obr. 4 je diagram zobrazující změněné rozložení napětí ve skleněné tabuli chlazení v chladicím rámu z obr. 3, včetně zlepšení podle předloženého vynálezu, přičemž bylo maximum čisté hodnoty tahového napětí vnitřního pásma ve skleněné tabuli sníženo.

25

Příklady provedení vynálezu

- 30 Chladicí rám pro skleněnou tabuli je označen na obr. 1 a 2 vztahovou značkou 10. Chladicí rám 10 snižuje hodnotu čistého tahového napětí vnitřního pásma, zatímco nemění hodnotu obvodového tlakového napětí vytvarované skleněné tabule při jejím chlazení v rámu. Jak bude podrobněji popsáno, chladicí rám 10 řídí průběh místního ochlazování a umožňuje, aby skleněné tabule pro použití ve vrstvených automobilových sklech byly ochlazovány tak, aby vyhověly na ně kladeným požadavkům, aniž by bylo třeba použít chladicí zařízení, čímž vznikají podstatné finanční úspory.

35

- Na obr. 1 a 2 je patrné, že chladicí rám 10 pro skleněnou tabuli obsahuje izolační rám 12, který přiléhá k vnitřnímu obvodu chladicího rámu. Izolační rám 12 zpomaluje přestup tepla z té plochy skleněné tabule, která se nachází v jeho blízkosti, a tím snižuje hodnotu čistého tahového napětí vnitřního pásma, neboť zvyšuje plochu, kde působí síly vyrovnávající síly obvodového tlakového napětí vzniklé při chlazení. Současně izolační rám 12 udržuje hodnotu obvodového tlakového napětí vytvořenou při chlazení skleněné tabule. Jelikož všechna tato napětí integrovaná nebo zprůměrovaná přes celou skleněnou tabuli se musí rovnat nule, je hodnota tahového napětí vnitřního pásma funkcí plochy tohoto pásma. Součet těchto sil se rovná 0 s výhodou ve vzdálenosti alespoň 6 cm od obvodu (směrem dovnitř) skleněné tabule. Tato vzdálenost leží 45 výhodně v rozmezí od 7 do 16 cm od obvodu skleněné tabule a nejvýhodněji tato vzdálenost činí kolem 11 cm.

- Izolační rám 12 zasahuje výhodně na 7 až 13 cm dovnitř od chladicího rámu a tím vytváří ve skleněné tabuli široký pás sníženého tahového napětí, zatímco podstatným způsobem nemění 50 obvodové tlakového napětí skleněné tabule. Z toho plyne, že hodnota čistého tahového napětí vnitřního pásma může být srovnatelná s hodnotou zjištěnou u skleněných tabulí chlazených běžným způsobem, které se používají jako přední automobilová skla, zatímco hodnota obvodového tlakového napětí je podstatně vyšší. Hodnota tahového napětí vnitřního pásma může být také, a s výhodou je, nižší než hodnota zjištění u skleněných tabulí chlazených běžným 55 způsobem, zatímco hodnota obvodového tlakového napětí je podstatně vyšší.

Chladicí rám 10 pro skleněnou tabuli s výhodou zahrnuje také nosný rám 14 zhotovený z tenkého pásu z nerezavějící oceli, upevněný kolem vnitřního obvodu a v oblasti uvnitř vnitřního obvodu chladicího rámu 10 na jeho spodní straně. Nosný rám 14 zasahuje směrem dovnitř chladicího rámu 10 na v podstatě stejnou vzdálenost jako izolační rám 12 a izolační rám 12 podpírá.

Izolační rám 12 s výhodou obsahuje materiál na bázi skleněných vláken, který tvoří základní materiál s velmi nízkou tepelnou vodivostí. Pro izolační rám 12 byl velmi úspěšně použit izolační materiál KaowoolTM.

Izolační rám 12 snižuje rychlost ochlazování obvodové části skleněné tabule takovým způsobem, že jak se při ochlazování skleněné tabule pnutí ustálí, izolační rám 12 udržuje teplotu skla ve své blízkosti nad jeho dolní chladicí teplotou. Pnutí vzniklá během ochlazování se proto rozdělí na větší plochu než v případě, kdy se ochlazení provádí bez izolačního rámu 12.

V následujícím příkladu jsou porovnány průměrné hodnoty obvodového tlakového napětí a průměrné hodnoty tahového napětí vnitřního pásma u kontrolních vzorků skleněných tabulí ochlazovaných bez použití izolačního rámu 12, vzorků skleněných tabulí ochlazovaných v chladicím rámu 10 majícím izolační rám 12 a vzorků průmyslových standardů. Tyto číselné výsledky představují u všech 3 skleněných tabulí, tvarovaných pro vrstven automobilní přední skla, průměrné hodnoty ze 4 bodů. Mělo by být jasné, že hodnoty jsou sečteny a zprůměrovány. Tyto 4 body byly vzdálené přibližně 20,3 cm od vertikální osy z obou stran a na vrchní a na spodní straně skleněné tabule. Průmyslové standardy představují naměřené hodnoty vzorků připravených tradičním způsobem gravitačním ohýbáním a aktivním chlazením.

	Průměrné obvodové tlakové napětí [MPa]	Průměrné tahové napětí vnitřního pásma [MPa]
Vzorky průmyslových standardů	15,0	3,0
Kontrolní vzorky	41,3	6,4
Vzorky s použitím izolačního rámu	41,0	3,4

Jak bylo ukázáno na příkladu, použití izolačního rámu 12 snížilo hodnotu tahového napětí vnitřního pásu o 47 % a současně zachovalo hodnotu obvodového tlakového napětí ve srovnání s kontrolními vzorky. Obr. 3 a 4 znázorňují nemodifikované a modifikované rozložení napětí ve skleněných tabulích chlazených bez popsaného izolačního rámu 12 a s izolačním rámem 12. Obr. 3 znázorňuje nemodifikované rozložení napětí. Obr. 4 znázorňuje modifikované rozložení napětí, přičemž amplituda tahového napětí, která se typicky objevuje ve vzdálenosti 20 mm od obvodu ochlazené skleněné tabule, má v důsledku použití izolačního rámu 12 velikost sníženou přibližně o 50 %.

Takového snížení tahového napětí vnitřního pásu může být také dosaženo u skleněných tabulí, které jsou vyrobeny gravitačním ohýbáním v obvodovém rámu a potom jsou ochlazeny. Hodnota obvodového tlakového napětí činí ale potom v typickém případě 20 MPa nebo méně, z čehož vyplývá větší náchylnost k prasknutí při montáži do vozidla. Rychlost ochlazování v aktivní chladicí části chladicí pece je podstatně nižší než u přirozeného proudění nebo u slabého nuceného oběhu. Snížená rychlost ochlazování se požaduje kvůli minimalizaci borcení a praskání skládaných skel na obvodovém rámu a kvůli tahovému napětí vnitřního pásu. Z této nižší rychlosti ochlazování vyplývá nižší hodnota obvodového tlakového napětí.

I když byl podrobně popsán nejlepší způsob provedení předloženého vynálezu, odborníkům v oboru, který souvisí s tímto vynálezem, budou zřejmé různé alternativní konstrukce a provedení tohoto vynálezu, který je definován následujícími nároky.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Chladicí rám (10) skleněné tabule pro nesení skleněné tabule během chlazení, **vyznačující se tím**, že k vnitřnímu obvodu chladicího rámu (10) přiléhá izolační rám (12), který zpomaluje ochlazování skleněné tabule v blízkosti izolačního rámu (12), čímž snižuje velikost čistého tahového napětí vnitřního pásma a současně zachovává velikost obvodového tlakového napětí při ochlazování skleněné tabule a izolační rám (12) probíhá směrem dovnitř od chladicího rámu (10) dostatečně daleko, takže tah ve vnitřním pásmu a tlak na okraji se vyrovnají na nulu ve vzdálenosti alespoň 6 cm od okraje skleněné tabule směrem dovnitř.

10

2. Chladicí rám podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že izolační rám zasahuje 7 až 13 cm směrem dovnitř od chladicího rámu (10), čímž se zvětšuje šířka vnitřního pásma a jí úměrně se zmenšuje velikost tahového napětí vnitřního pásma ve skleněné tabuli.

15

3. Chladicí rám podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje nosný rám (14), nasazený kolem vnitřního obvodu a v oblasti uvnitř vnitřního obvodu na spodní straně chladicího rámu (10).

20

4. Chladicí rám podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že nosný rám zasahuje dovnitř chladicího rámu (10) obecně do stejné vzdálenosti jako izolační rám (12) přičemž nosný rám (14) poskytuje opěru pro izolační rám (12).

25

5. Chladicí rám podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že izolační rám (12) obsahuje skleněná vlákna tvořící základní materiál.

6. Chladicí rám podle nároků 3, 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že nosný rám (14) je zhotoven z tenkého pásu z nerezavějící oceli.

30

7. Způsob chlazení skleněné tabule z teploty nad dolní chladicí teplotou, **vyznačující se tím**, že zahrnuje kroky:

uložení skleněné tabule na chladicí rám (10); ochlazení skleněné tabule na chladicím rámu (10) k vytvoření trvalých vnitřních pnutí ve skleněné tabuli a odizolování obvodové části skleněné tabule v průběhu chlazení k udržení teploty obvodové části nad dolní chladicí teplotou když ve skleněné tabuli vznikají trvalá vnitřní pnutí a uvedená izolace obvodové části skleněné tabule se provádí uvnitř chladicího rámu (10) dostatečně daleko takže tahové napětí vnitřního pásma okrajové tlakové napětí skleněné tabule se vyrovnají na nulu ve vzdálenosti alespoň 6 cm od okraje skleněné tabule směrem dovnitř.

35

40

8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že chladicí krok zahrnuje chlazení přirozeným prouděním okolního vzduchu.

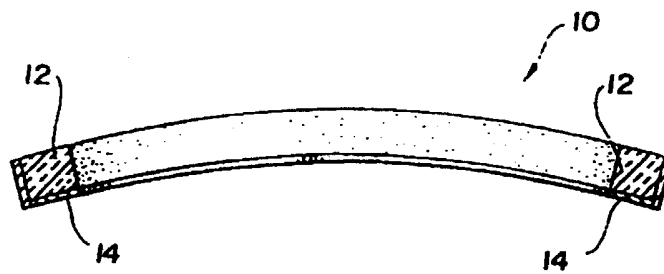
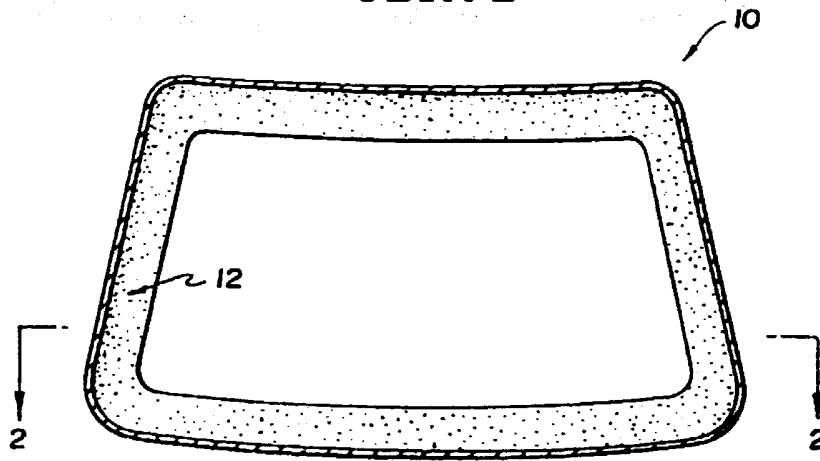
45

9. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že chladicí krok zahrnuje chlazení slabým nuceným oběhem vzduchu.

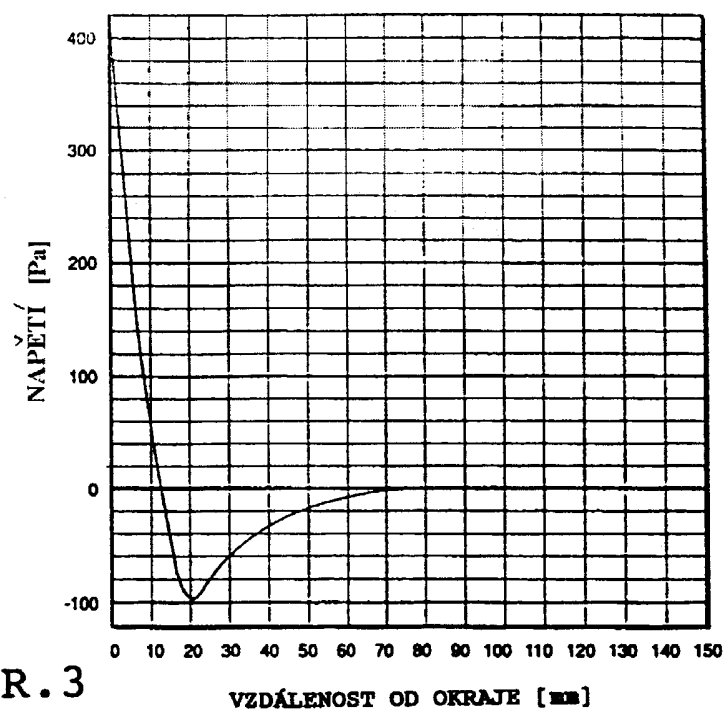
50

2 výkresy

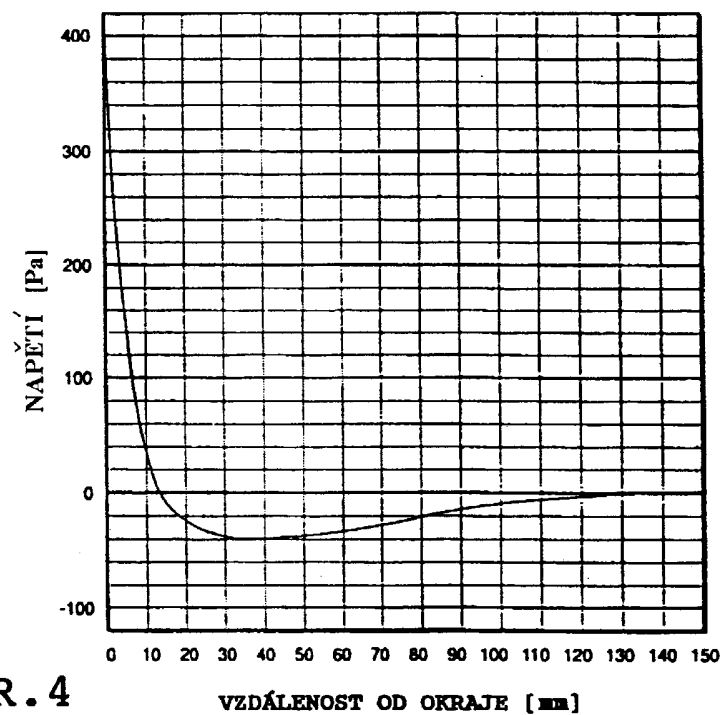
OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4

Konec dokumentu
