

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

209479
(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[22] Přihlášeno 12 06 75
[21] (PV 4156-75)
[32] [31] [33] Právo přednosti od 14 06 74
(26522/74) Velká Británie
[40] Zveřejněno 23 11 80
[45] Vydáno 15 05 84

[51] Int. Cl.³
C 03 C 17/30

[72]
Autor vynálezu

KIRKBRIDE BERNARD JAMES, WIGAN, DOWNEY ROBERT ANDREW,
BURSCOUGH, THOMASSON CHARLES VICTOR, PRESTON a LEWIS
JOSEPH EARLE, BURSCOUGH (Velká Británie)

[73]
Majitel patentu

PILKINGTON BROTHERS LIMITED, ST. HELENS (Velká Británie)

(54) Způsob povlákání plochého skla křemíkem a zařízení k provádění tohoto způsobu

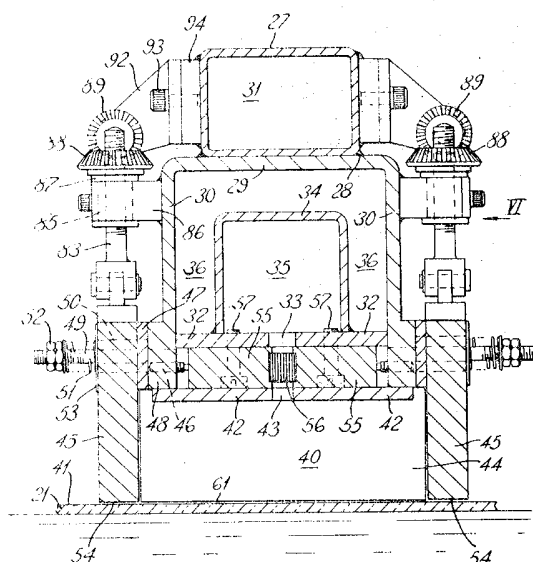
1

Účelem vynálezu je vytvořit zlepšený způsob a zařízení k povlákání plochého skla křemíkem, aby byla zvýšena hospodárnost způsobu a dosaženo větší rovnoměrnosti tloušťky povlaku z křemíku.

Účelu vynálezu se dosahuje tím, že se v bezprostřední blízkosti povrchu plochého skla o teplotě 400 až 750 °C uvolňuje plyn obsahující silan a inertní plyn při konstantním tlaku a při udržování neoxidačních podmínek v místě vytváření povlaku. Uvolňování plynu obsahujícího silan a inertní plyn se provádí v zařízení podle vynálezu, které zahrnuje podlouhlý rozváděč plynu, uložený napříč dráhy posuvu povlakaného povrchu skla a sestávající z podlouhlé komory s čelní plochou otevřenou směrem k povrchu skla a z přívodního vedení, vytvořeného z menšího členu tvaru obráceného U, umístěného souběžně nad touto podlouhlou komorou. Kolem přívodního vedení pro plyn přilehle k jeho vnějšímu povrchu tvořenému menším členem tvaru obráceného U je uspořádán kanál pro cirkulaci teplosměnné tekutiny, vymezený klenbou a postranními stěnami většího členu tvaru obráceného U, přičemž mezi podlouhlou komorou a přívodním vedením pro plyn je uspořádán po délce podlouhlé komory omezovač proudu plynu.

Vynález je použitelný ve spojení se všemi známými způsoby výroby plochého skla.

2



Obr. 3

Vynález se týká způsobu povlákání plochého skla křemíkem, při kterém se ploché sklo pohybuje povlékací stanicí, přičemž jeho teplota je od 400 °C do 750 °C a sklo se povléká křemíkem tepelným rozkladem plynu obsahujícího silan a inertní plyn na povrchu skla.

Vynález se dále týká zařízení k provádění výše uvedeného způsobu, zahrnujícího podlouhlý rozváděč plynu, uložený napříč dráhy posuvu povlékaného povrchu skla a sestávající z podlouhlé komory s čelní plochou otevřenou směrem k povrchu skla a z přívodního vedení, vytvořeného z menšího členu tvaru obráceného U, umístěného souběžně nad touto podlouhlou komorou.

Různé povlékací materiály se dosud používají nebo se navrhuje pro úpravu propustnosti záření a odrazových vlastností skla, pro zlepšení vzhledu skla nebo pro vytvoření dekorativních vzorů na povrchu skla. Takové povrchy často slouží více než jednomu účelu. Například povlaky z kyslíčnicků kovů a vakuově napařované povlaky se užívají pro vybavení skla vlastnostmi k ovládání slunečního záření a současně dávají sklu přitažlivý odstín.

Je známo, že se silany zahříváním rozkládají a při tom vzniká křemík. Silany se tudíž používají jako zdroj křemíku v elektrovodivých strukturách.

Úkolem vynálezu je vytvořit na povrchu skla povlak z křemíku, který by se mohl nanášet hospodárně, měl dobré vlastnosti pro ovládání slunečního záření a příjemný vzhled, jako doplněk sortimentu známých skel s povlakem pro ovládání slunečního záření, zejména pro zasklívání oken.

Vynález je založen na objevu, že povlak z křemíku může být vytvořen na žhavém povrchu skla, například na spojitém pásu žhavého skla, hospodárným způsobem, který vytváří trvanlivý a stejnoměrný povlak, se žádanými vlastnostmi pro ovládání slunečního záření a mající příjemný a stejnorodý vzhled.

Vynález řeší úkol tím, že vytváří způsob povlákání plochého skla křemíkem, při kterém se ploché sklo pohybuje povlékací stanicí, přičemž jeho teplota je od 400 do 750 °C a sklo se povléká křemíkem tepelným rozkladem plynu obsahujícího silan a inertní plyn na povrchu skla, jehož podstata spočívá v tom, že plyn obsahující silan a inertní plyn se uvolňuje v bezprostřední blízkosti žhavého povrchu skla při konstantním tlaku na povrch plochého skla do horké zóny povlékací stanice a v horké zóně se udržují neoxidační podmínky.

Je výhodné, když se udržuje rychlost tepelného rozkladu silanu regulací koncentrace silanu v plynu obsahujícím silan a inertní plyn pro vytváření povlaku křemíku předem stanovené tloušťky na povrchu skla.

Dále je výhodné, když se reguluje rychlost proudění plynu obsahujícího silan a inertní

plyn na hodnotu, při které se vytváří stejnoměrný povlak.

Dále je výhodné, když se teplota skla v povlékací stanici udržuje v rozmezí 500 až 700 °C.

Dále je výhodné, když se sklo posouvá povlékací stanicí ve tvaru spojitého pásu skla a koncentrace silanu v plynu se reguluje v závislosti na rychlosti posuvu pásu skla.

Dále je výhodné, když se pás skla posouvá po lázni roztaveného kovu, nad kterou se udržuje ochranná atmosféra a plyn obsahující silan a inertní plyn se uvolňuje do uvedené horké zóny, která je umístěna v místě, kde teplota skla je v rozmezí 600 až 670 °C.

Dále je výhodné, když se pás skla posouvá chladicí pecí a plyn obsahující silan a inertní plyn se uvolňuje do uvedené horké zóny, která je umístěna v chladicí peci v místě, kde teplota skla je v rozmezí 400 až 700 °C.

Dále je výhodné, když plyn obsahující silan a inertní plyn obsahuje silan v objemové koncentraci od 0,1 do 20 %, vodík v objemové koncentraci od 1 do 10 % a inertní plyn v objemové koncentraci od 70 do 99,9 %.

Dále je výhodné, když je silanem monosilan SiH_4 .

Vynález dále vytváří zařízení k provádění způsobu definovaného výše, zahrnující podlouhlý rozváděč plynu, uložený napříč dráhy posuvu povlékaného povrchu skla a sestávající z podlouhlé komory s čelní plochou otevřenou směrem k povrchu skla a z přívodního vedení vytvořeného z menšího členu tvaru obráceného U, umístěného souběžně nad touto podlouhlou komorou, jehož podstata spočívá v tom, že kolem přívodního vedení pro plyn, přilehle k jeho vnějšímu povrchu tvořenému menším členem tvaru obráceného U, je uspořádán kanál pro cirkulaci teplosměnné tekutiny, vymezený klenbou a postranními stěnami většího členu tvaru obráceného U, přičemž mezi podlouhlou komorou a přívodním vedením pro plyn je uspořádán po délce podlouhlé komory omezovač proudu plynu.

Je výhodné, když omezovač proudu plynu sestává ze řady kanálků vedených mezi přívodním vedením pro plyn a podlouhlou komorou.

Dále je výhodné, když je mezi přívodním vedením pro plyn a podlouhlou komorou vložena deska z tepelně izolačního materiálu.

Dále je výhodné, když boční stěny podlouhlé komory vymezují v podlouhlé komoře kanál vytvořený rozbíhavě od omezovače proudu plynu k otevřené čelní ploše podlouhlé komory.

Těmito opatřeními podle vynálezu se dosáhne obzvláště hospodárného způsobu povlákání skla křemíkem, vysoké rovnoměrnosti tloušťky i vzhledu křemíkového povlaku s výbornými vlastnostmi k ovládání slunečního záření, přičemž poměrně jednodu-

chou regulací lze dosáhnout na skle křemíkového povlaku předem určené tloušťky.

Nyní bude popsáno několik příkladů provedení vynálezu s odkazem na přiložené výkresy, ve kterých obr. 1 je svislý podélný řez zařízením na výrobu plaveného skla, s nádrží obsahující lázeň roztaveného kovu a rozváděč plynu podle vynálezu, umístěný napříč dráhy posuvu pásu skla u výstupního konce zařízení, obr. 2 je řez v rovině II—II z obr. 1, obr. 3 je řez v rovině III—III z obr. 2, znázorňující podrobněji detail rozváděče plynu, obr. 4 je pohled ze spodní strany na rozváděč plynu z obr. 3, znázorňující omezovač proudění plynu, kterým se ochlazený plyn vpouští do spodní podlouhlé komory s otevřenou čelní plochou, obr. 5 je část omezovače proudění plynu ve větším měřítku, obr. 6 je nárys ve směru šipky VI z obr. 3, znázorňující mechanismus nastavení postranních uhlíkových bloků na rozváděči plynu, obr. 7 je částečný řez podobný obr. 3, který znázorňuje úpravu rozváděče plynu s tvarovanými postranními stěnami podlouhlé komory vytvářejícími rozbíhavý průřez této podlouhlé komory, obr. 8 je částečný řez podobný obr. 7, který znázorňuje ještě jiný tvar tvarovaných postranních stěn podlouhlé komory, obr. 9 je řez podobný jako v obr. 3 alternativním tvarem rozváděče plynu s ještě jinak tvarovanou podlouhlou komorou, obr. 10 je schematický řez jiným provedením vynálezu pro povlékání skla v chladičí peci, obr. 11 je řez zasklívací jednotkou obsahující sklo opatřené povlakem z křemíku vyrobeným způsobem podle vynálezu a obr. 12 je řez podobnou, avšak více-násobnou zasklívací jednotkou.

Shodné součásti jsou na výkresech označeny shodnými vztahovými značkami.

Obr. 1 až 6 znázorňují výhodnou formu zařízení podle vynálezu pro použití k nanášení stejnoměrného tenkého povlaku z křemíku na horní povrch pásu skla vyráběného plavením na lázni roztaveného kovu. Povlak z křemíku se nanáší u výstupního konce lázně roztaveného kovu, když se pás skla přibližuje k místu, kde se zdvihá s povrchu lázně roztaveného kovu, na které byl vytvářen.

Obr. 1 a 2 znázorňují zařízení pro výrobu plochého skla plavením na lázni 10 roztaveného kovu uložené v nádrži sestávající ze vstupní koncové stěny 6, dna 7, výstupní koncové stěny 8 a postranních stěn 9. U vstupní koncové stěny 6 je žlab 2 pro přivádění skloviny 1 z úpravné části sklářské tavící pece. Žlab 2 je zakončen výpustí s postranními stěnami 3 a dnem 4. Proud skloviny 1 tekoucí do výpusti, obvykle sodnatopentakřemičité skloviny, se řídí ovládacím hradítkem 5. Výpust přechází přes vstupní koncovou stěnu 6 nádrže.

Sklovina 1 stéká přes dno 4 výpusti na povrch lázně 10 roztaveného kovu, kde vytváří rozplav 11. U vstupního konce lázně 10 roztaveného kovu se udržuje teplota asi

1000 °C ohříváči 12 upevněnými v klenbě 13, která je uložena nad nádrží a vymezuje horní prostor 14 nad lázni 10 roztaveného kovu. Klenba 13 má vstupní koncovou stěnu 15, která sahá dolů až k povrchu lázně 10 roztaveného kovu u jejího vstupního konce a která vytváří vstup 16 vymezené výšky. Klenba 13 má nástavec 17, který sahá až k ovládacímu hradítku 5 pro vytvoření komory, ve které je uzavřena výpust.

Klenba 13 má dále u výstupního konce svislou stěnu 19. Mezi spodní plochou svislé stěny 19 klenby 13 a horní plochou výstupní koncové stěny 8 nádrže je vytvořen výstup 23 pro pás 21 skla. Za výstupem 20 jsou upevněny poháněné tažné válce 22, které mají horní povrchy právě nad úrovní horního povrchu koncové stěny 8 nádrže, takže pás 21 skla se mírně zdvihne s povrchu lázně 10 roztaveného kovu pro jeho odvedení vodorovným směrem po tažných válcích 22 od výstupu 23 nádrže.

V horním prostoru 14 nad lázni 10 roztaveného kovu se udržuje s přetlakem ochranná atmosféra, například objemová koncentrace 95% dusíku a 5% vodíku, která se přivádí trubkami 23 vedenými dolů klenbou 13 a připojenými ke společné napájecí trubce 24. Ochranná atmosféra proudí dole vstupem 18 a vyplňuje tak komoru, ve které je uzavřena výpust skloviny 10. Podél lázně 10 roztaveného kovu se udržuje teplotní spád, takže u vstupního konce lázně 10 roztaveného kovu je teplota asi 1000 °C a u výstupního konce lázně 10 roztaveného kovu je teplota v rozmezí 570 až 650 °C, při které je pás 21 skla již dostatečně ztuhlý, aby se nepoškodil stykem s tažnými válci 22, takže může být zvednut s povrchu lázně 10 roztaveného kovu (obr. 1).

Sklovina 1, která proudí přes dno 4 výpusti na lázeň 10 roztaveného kovu, se roztéká na lázni 10 roztaveného kovu do stran (obr. 2) a vytváří vrstvu, která se potom dále posouvá jako pás 21 skla, který se postupně ochlazuje a nakonec se odvádí s povrchu lázně 10 roztaveného kovu. Šířka pásu 21 skla vytvářeného na lázni 10 roztaveného kovu je menší než šířka nádrže mezi postranními stěnami 9.

U výstupního konce lázně 10 roztaveného kovu, kde je teplota pásu 21 skla v rozmezí 570 až 670 °C, je napříč ke dráze posuvu pásu 21 skla po lázni 10 roztaveného kovu uspořádán rozváděč 26 plynu pro přivádění plynu obsahujícího silan k hornímu povrchu 41 pásu 21 skla.

Při provádění způsobu podle vynálezu se k povrchu 41 pásu 21 skla přivádí plyn obsahující silan, který obsahuje v objemové koncentraci 0,1 až 20 % silanu, 0,1 až 10 % vodíku a 70 až 99,9 % inertního plynu, například dusíku. Při teplotách v rozmezích 570 až 670 °C se silan snadno rozkládá pyrolyzou na žhavém povrchu 41 pásu 21 skla a zanechává na něm povlak křemíku Si. Výhodně se jako silan použije monosilan SiH₄.

Rozváděč **26** plynu z obr. 1 je podrobněji znázorněn na obr. 3 až 6. Rozváděč **26** plynu zahrnuje dutou kanálovou sekci **27**, která je přivařena svarem **28** ke klenbě **29** většího členu tvaru obráceného U, který má postranní stěny **30**. Dutá kanálová sekce **27** slouží jako vedení **31** pro průtok chladicí kapaliny, obvykle vody.

Od každé z postranních stěn **30** po celé jejich délce vyčnívají dovnitř vodorovné desky **32**, jejichž vnitřní okraje mezi sebou vymezují šterbinu **33**.

Na vodorovných deskách **32** je souměrně uložen menší člen **34** tvaru obráceného U a zakrývá šterbinu **33**. Spodní okraje menšího členu **34** tvaru obráceného U jsou přivařeny k vodorovným deskám **32**. Menší člen **34** tvaru obráceného U vymezuje přívodní vedení **35** pro plyn s výstupním otvorem tvořeným šterbinou **33** na jeho spodní straně.

Mezi menším členem **34** tvaru obráceného U a klenbou **29** a postranními stěnami **30** je vymezen kanál **36** tvaru obráceného U pro proud chladicí vody.

Rozváděč **26** plynu také vymezuje podlouhlou komoru **40** s otevřenou spodní plochou, přilehlou k hornímu povrchu **41** pásu **21** skla a spojenou v celé své délce s přívodním vedením **35** pro plyn.

V provedení podle obr. 1 až 6 má podlouhlá komora **40** klenbu vymezenou deskami **42** z tepelně izolačního materiálu, zejména ze stlačeného anorganického vláknitého materiálu, které mezi sebou vymezují podlouhlý otvor **43**, který lícuje se šterbinou **33** ve dnu přívodního vedení **35** pro plyn.

V provedení podle obr. 1 až 6 má podlouhlá komora **40** konce uzavřeny dvěma uhlíkovými deskami **44** a každá postranní stěna podlouhlé komory **40** je vytvořena ze dvou uhlíkových desek **45**, které jsou spolu spojeny středovým čepem **46** (obr. 2), který je upevněn v postranní stěně **30** kanálu **36**.

Uhlíkové desky **45** jsou udržovány v poloze přilehlé k izolačním podložkám **47** z téhož materiálu jako desky **42** z tepelně izolačního materiálu, které přiléhají k upínacím deskám **48** přivařeným k postranním stěnám **30**, šrouby **49**, které procházejí šterbinami **50** v uhlíkových deskách **45** a jsou připevněny k upínacím deskám **48**. Na každém šroubu **49** je maticí **52** držena tlačná pružina **51**, která je opřena o podložku **53** na vnější ploše uhlíkové desky **45**. Toto uspořádání umožňuje nastavení uhlíkových desek **45** popsaným způsobem tak, aby spodní plochy **54** uhlíkových desek **45** byly uspořádány co nejbližší k hornímu povrchu **41** pásu **21** skla po jeho celé šířce.

Omezovač **56** proudu plynu je upevněn mezi šterbinou **33** a otvorem **43** a mezi nosnými deskami **55** a je vyroben ze zvlněných kovových pásů. Nosné desky **55** jsou přišroubovány k vodorovným deskám **32** šrouby **57**, jejichž hlavy jsou zapuštěny do nosných desek **55** a jsou překryty deskami **42** z tepelně izolačního materiálu, které jsou u-

pevněny vhodným lepidlem k nosným deskám **55**. Jak je znázorněno na obr. 5, omezovač **56** proudu plynu obsahuje množství zvlněných kovových pásů **58**, které mají malou plochu průřezu vzhledem k ploše průřezu přívodního vedení **35** pro plyn, takže když se plyn obsahující silan přivádí pod tlakem do přívodního vedení **35** pro plyn, jak je znázorněno na obr. 2, úbytek tlaku v přívodním vedení **35** pro plyn je nízký ve srovnání s úbytkem tlaku v kanálcích **59** a omezovač **56** proudu plynu účinně omezuje proudění plynu obsahujícího silan do podlouhlé komory **40** při dostatečně stálém tlaku a teplotě po její celé délce.

Nosné desky **55**, ve kterých je omezovač **56** proudu plynu upevněn, jsou také z kovu, který je v bezprostředním styku s chlazenými vodorovnými deskami **32**, takže omezovač **56** proudu plynu se udržuje na teplotě pod 400 °C přes to, že rozváděč **26** plynu je umístěn v horním prostoru **14** u výstupního konce výrobního zařízení pro plavené sklo, kde teplota okolí je mírně pod teplotou pásu **21** skla.

Je ovšem třeba, aby se podlouhlá komora **40** ohřívala zářením z horního povrchu **41** pásu **21** skla, který se pohybuje pod otevřenou plochou podlouhlé komory **40**, přičemž rozváděč **26** plynu je umístěn tak, jak je znázorněno na obr. 3 a čelní plocha **61** podlouhlé komory **40** je umístěna přilehle k hornímu povrchu **41** pásu **21** skla, na kterém se usazuje povlak z křemíku.

Uspořádání desek **42** z tepelně izolačního materiálu zajišťuje, že přívodní vedení **35** pro plyn a omezovač **56** proudu plynu se mohou udržovat na teplotě pod 400 °C, takže silan se nerozkládá a neusazuje na vnitřním povrchu přívodního vedení **35** pro plyn nebo na omezovači **56** proudu plynu. Uhlíkové stěny podlouhlé komory **40** se udržují v podstatě na teplotě okolí, takže prostor v podlouhlé komoře **40** tvoří ohřívací zónu, do které se ochlazený plyn obsahující silan uvolňuje při dostatečně stálé teplotě a stálém tlaku na přič povrchu pásu **21** skla.

K jednomu konci rozváděče **26** plynu se vně nádrže přivádí chladicí voda, jak je znázorněno na obr. 2. Přívodní potrubí **62** je připojeno ke kanálu **36** a voda teče kanálem **36** k druhému konci rozváděče **26** plynu a potom neznázorněným otvorem v klenbě **29** a ve dnu duté kanálové sekce **27** do horního vedení **31** v duté kanálové sekci **27**. Voda protéká vedením **31** do odváděcího vodního potrubí **63** na témže konci rozdělovače **26** plynu, na kterém je připojeno přívodní vodní potrubí **62**.

Chladicí voda takto ochlazuje dutou kanálovou sekci **27**, klenbu **29**, postranní stěny **30** a menší člen **34** tvaru obráceného U, takže je zajištěna tuhost rozdělovače **26** plynu a plyn obsahující silan, proudící přívodním vedením **35** pro plyn, je udržován na teplotě přibližně rovné teplotě chladicí vody, to je 40 až 50 °C.

Podle obr. 2 je podlouhlá komora 40 u dna rozváděče 26 plynu uspořádána pouze v jeho střední části a má délku rovnou největší šířce pásu 21 skla, který se vyrábí plavením na lázni 10 roztaveného kovu. Štěrbina 33 je tudíž vytvořena pouze ve střední části přívodního vedení 35 pro plyn, a směrem k jeho oběma koncům, to je mimo podlouhlou komoru 40, má přívodní vedení 35 pro plyn i kanál 36 pro cirkulaci teplosměnné kapaliny spojitou stěnu, vytvořenou z desky přivařené k postranním stěnám 30.

Rozváděč 26 plynu je nastavitelně uložen ve stěnách 9 nádrže na lázeň 10 roztaveného kovu způsobem znázorněným na obr. 2 a je utěsněn v otvorech 64 v nich vytvořených. Při montáži rozváděče 26 plynu jsou otvory 64 prosty těsnění a rozváděč 26 plynu se zasune ve směru napříč nádrže z jedné strany, to jest z levé strany podle obr. 2. Levý konec rozváděče 26 plynu je upevněn v objímce 65, která je uložena na horním konci ozubené tyče 66, jejíž spodní konec je v záběru se šnekovým kolem uloženým ve skříni 67 s ručně otočným kolečkem 68. Skříň 67 je uložena na podvozku 69, který je uzpůsoben pro pojiždění na nosné kolejnici 70, jejíž pouze malá část je znázorněna na obr. 2. Nosná kladka 71 uložena na horním konci podpěry 72 je svisle nastavitelná k vytvoření podpěrného účinku pro rozváděč 26 plynu při jeho zasouvání z levé strany nádrže na lázeň 10 roztaveného kovu (obr. 2).

Rozváděč 26 plynu je dále veden ve směru napříč nádrže na další nosné kladce 71', která je uložena na horním konci nastavitelné podpěry 73 umístěné na pravé straně nádrže na lázeň 10 roztaveného kovu (obr. 2). Pravý konec rozváděče 26 plynu je uložen v objímce 74, která je upevněna na ozubené tyči 75, uspořádané v záběru se šnekovým kolem v pouzdru 76, přičemž šnekové soukolí je ručně nastavitelné kolečkem 77. Pouzdro 76 je upevněno na pevné podpěře 78.

Při seřizování rozváděče 26 plynu po jeho zasunutí do nádrže a zajištění mezi objímkami 65 a 74, se kolečka 68 a 77 uvedou do otáčení pro zdvihnutí rozváděče 26 plynu z nosných kladek 71, 71'. Otáčení koleček 68 a 77 také umožňuje nastavení výšky rozváděče 26 plynu podél celé šířky nádrže tak, že spodní plochy 54 uhlíkových desek 45 jsou nastaveny co nejbližší k hornímu povrchu 41 pásu 21 skla. V provozu je výhodné podepřít rozváděč 26 plynu na jeho spodní straně při jeho zavádění do nádrže. V tomto případě se rozváděč 26 plynu vsunuje shora dolů a potom se otočením objímek 65 a 74 převrátí o 180°.

Přes chlazení duté kanálové sekce 27, klenby 29 a postranních stěn 30, které pomáhá udržet tuhost rozváděče 26 plynu, se vyskytuje určité prohnutí rozváděče 26 plynu a pro jeho kompensaci jsou uhlíkové desky 45 nastavitelné kolem svých středových čepů 46. Toto nastavení se provádí mecha-

nismem znázorněným schematicky v obr. 2 a podrobněji v obr. 3 a 6.

Každá uhlíková deska 45 má pět šterbin 50, kterými prochází pružina zatěžující silou přídržné šrouby 49. Přilehle k vnějšímu konci každé uhlíkové desky 45 v blízkosti druhé šterbiny 50 je k hornímu povrchu každé šterbiny 50 upevněn nastavovač, který je také upevněn k hornímu povrchu každé uhlíkové desky 45 k jejich otáčení kolem jejich pevného středového čepu 46 v mezích nastavení vymezených šterbinami 50. Obvykle se uhlíkové desky 45 otáčejí mírně dolů kolem svého středového čepu 46, aby se vyrovnalo prohnutí duté kanálové sekce 27, klenby 29 a postranních stěn 30 a aby spodní plochy 54 uhlíkových desek 45 byly nastaveny co nejbližší k hornímu povrchu 41 pásu 21 skla podél jeho celé šířky. Každý nastavovač sestává z kovové základní desky 79, která je upevněna šrouby 80 k hornímu povrchu příslušné uhlíkové desky 45. Základní deska 79 nese nahoru vyčnívající kolík 81, ke kterému jsou připojeny vidlice 82 na spodním konci závitové tyče 83 čepem 84. Závitová tyč 83 je vyvedena nahoru okem 85 v nosném držáku 86, který je přivařen ke vnější ploše postranní stěny 30 kanálu 36. Opěrná podložka 87 je upevněna k vrchu nosného držáku 86 a závitová tyč 83 prochází nahoru touto opěrnou podložkou 87 a má na sobě našroubováno ozubené kuželové kolo 88 s vnitřním závitem, které zabírá s kuželovým ozubeným kolem 89, které je připevněno ke konci vodorovně upevněné tyče 90, která je držena v ložisku 91 upevněném na žeburu 92, které je připevněno šrouby 93 k držáku 94 přivařenému ke vnějšímu povrchu duté kanálové sekce 27.

Jak je znázorněno na obr. 2, každá tyč 90 prochází vedle duté kanálové sekce 27 postranní stěnou 9 nádrže a je uložena v neznázorněném druhém ložisku, v objímce 65, popřípadě v objímce 74, a vnější konec každé tyče 90 má tvar matice pro nasazení nástroje pro otáčení tyče 90 pro zdvihnutí nebo spuštění uhlíkových desek 45 kolem jejich středových čepů 46. Každé plynové přívodní potrubí 60 je připojeno, jak je znázorněno na obr. 2 u levé strany, ke směšovači 192, který je spojen s plynovým přívodním potrubím 193 přes průtokoměr 194 a nastavitelný ventil 95 k potrubí 96, které je připojeno ke zdroji plynného monosilanu SiH₄ v dusíku. Druhé plynové přívodní potrubí 97 je připojeno ke směšovači 192 a průtokoměrem 98 k nastavitelnému ventilu 99, spojenému plynovým přívodním potrubím 100 se zdrojem směsi dusíku a vodíku, jejíž složení je nastavitelné.

Regulace ventilů 95 a 99 umožňuje řídit složení plynu obsahujícího silan, dodávaného do plynového přívodního potrubí 60 tak, že tento plyn obsahuje v objemové koncentraci od 0,1 do 20 % silanu, až do 10 % vodíku a od 70 do 99,9 % inertního plynu, kterým je v tomto případě dusík. Výhodně jsou

plynová přívodní potrubí **60** u obou konců rozváděče **26** plynu připojena ke směšovači **192**, avšak může být vytvořen oddělený přívod pro oba konce rozváděče **26** plynu.

Zatímco v popisovaném provedení vynálezu se plyn přivádí k oběma koncům rozváděče **26** plynu, může být postačující přivádět plyn do potrubí pouze u jednoho konce rozváděče **26** plynu. Ventily **95**, **99** v přívodu plynu se používají v řízení rychlosti proudění plynu obsahujícího silan do přívodního vedení **35** pro plyn a tím pro řízení proudění plynu podložkou **53** do podlouhlé komory **40**. Rychlost proudění plynu do přívodního vedení **35** pro plyn je taková, aby se zajistil průtok plynu přes podložku **53** a podlouhlý otvor **43** do podlouhlé komory **40** při rovnoměrném tlaku po celé délce podlouhlé komory **40** pro zajištění rovnoměrnosti zpracování pásu **21** skla v jeho celé šířce.

Celková rychlost proudění plynu obsahujícího silan se řídí nastavením ventilů **95** a **99** pro vytvoření stejnoměrného povlaku křemíku. Složení plynu obsahujícího silan, zejména koncentrace silanu, se řídí nastavením ventilu **95** v závislosti na rychlosti posuvu pásu **21** skla po povrchu lázně **10** roztaveného kovu pod otevřenou spodní plochou podlouhlé komory **40** pro udržení rychlosti pyrolýzy silanu na žhavém povrchu **41** pásu **21** skla pro vytvoření křemíkového povlaku předem určené tloušťky na horním povrchu **41** pásu **21** skla v době, kdy se pás **21** skla vysune zpod otevřené spodní plochy podlouhlé komory **40**. Obvykle se při provádění způsobu podle vynálezu provádí řízení složení plynu obsahujícího silan ve spojení s kontrolou výrobku a seřazení ventilů **95**, **99** se zachová, jestliže se vytváří křemíkový povlak požadované tloušťky. Složení plynu obsahujícího silan se může předem stanovit výpočtem a/nebo pokusně a pro dosažení požadované tloušťky křemíkového povlaku se může provést dostatečně jemné nastavení.

Vodík a dusík z plynu obsahujícího silan unikají mezerou vymezenou mezi spodní plochou **54** podlouhlé komory **40** a horním povrchem **41** pásu **21** skla. Je také možno vytvořit těsnění mezi spodním povrchem uhlíkové desky **45** uložené ve směru proti posuvu pásu **21** skla takovou úpravou uhlíkových desek **45**, aby vrstva roztaveného kovu, například roztaveného cínu, lnula ke spodnímu povrchu této uhlíkové desky **45** a dotýkala se horního povrchu **41** pásu **21** skla bezprostředně před tím, než se na tomto povrchu **41** pásu **21** skla vytvoří křemíkový povlak. Vytvoření takového těsnění způsobí, že všechny unikající plyn uniká ve směru posuvu pásu **21** skla a zamíchá se do celkového proudu ochranné atmosféry, opouštějící výstupní konec lázně **10** roztaveného kovu výstupem **20**.

Může být vytvořeno odtahové potrubí, například šterbinové trubice uspořádané u vnější strany rozváděče **26** plynu pro odvá-

dění odpadních plynů z podlouhlé komory **40**.

Požaduje se rychlé ohřátí plynu obsahujícího silan bez rozkladu v plynné fázi. Když plyn proudí podlouhlou komorou **40**, je jeho ohřátí ovlivněno dobou jeho setrvání v této podlouhlé komoře **40** a tato doba závisí na vnitřním objemu podlouhlé komory **40** a na jejím uspořádání.

Obr. 7 a 8 znázorňují dvě alternativní uspořádání podlouhlé komory **40**, jejíž boční stěny **101** jsou tlusté uhlíkové desky, které jsou upevněny šrouby **102** k nosným deskám **55** s vloženými deskami **42** z tepelně izolačního materiálu pro tepelnou izolaci. Boční stěny **101** jsou tvarovány tak, že v podlouhlé komoře **40** vymezují žlab, který se rozbíhá od podlouhlého otvoru **43** k otevřené spodní ploše podlouhlé komory **40**. Vnitřní povrchy **103** bočních stěn **101** mohou mít zakřivený tvar podle obr. 7 s rychle rostoucím průřezem podlouhlé komory **40**, aby se zajistila prudká expanze plynů proudících dolů podlouhlým otvorem **43**.

Mírnější expanze a pozmeněné proudové pole se vytvoří u provedení podlouhlé komory **40** podle obr. 8, ve kterém vnitřní povrchy **103** bočních stěn **101** podlouhlé komory **40** jsou rovinné skloněné plochy.

Jiný rozváděč **26** plynu podle vynálezu je znázorněn na obr. 9 a má podlouhlou komoru se spodní otevřenou plochou tvarovanou pro laminární proudění obsahujícího silan rovnoběžně s horním povrchem **41** pásu **21** skla.

Rozváděč **26** plynu podle obr. 9 zahrnuje kanálový člen **130** tvaru převráceného U s postranními stěnami **131**, **132** a s vrchní stěnou **133**. Kanál uvnitř kanálového členu **130** je rozdělen do dvou sekcí svislou přepážkou **134**, přivařenou svarem **135** k vrchní stěně **133**. Vodorovné desky **138** a **139** směřují dovnitř od postranní stěny **131** a od svislé přepážky **134** u jejich spodních okrajů a společně vymezují podlouhlý otvor **136**. Nad podlouhlým otvorem **136** je souměrně uspořádán druhý, menší kanálový člen **140** tvaru obráceného U, přičemž jeho spodní okraje jsou přivařeny k vodorovným deskám **138** a **139**. K základně svislé přepážky **134** je přivařen vodorovný člen **141**, zasahující za postranní stěnu **132**.

Oba kanálové členy **130** a **140** tvaru převráceného U spolu s vodorovnými deskami **138**, **139** vymezují vedení **36** průřezu U pro průtok chladicí kapaliny. Postranní stěnou **132**, vrchní stěnou **133**, svislou přepážkou **134** a vodorovným členem **141** je vymezeno zpětné vedení **143** obdélníkového průřezu. Vnitřní plocha kanálového členu **140** tvaru převráceného U spolu s vodorovnými deskami **138**, **139** vymezuje plynové přívodní potrubí.

Omezovací prostředek **145** proudění plynu je podobný uspořádání v obr. 3, 4 a 5, má omezovač **56** uspořádaný mezi nosnými deskami **55** a je přišroubován ke spodní stra-

ně vodorovných desek **138**, **139** zapuštěnými šrouby **57** tak, že omezovač **56** lícuje s podlouhlým otvorem **136**. Jako u provedení podle obr. 3 mají kanálky v omezovači **56** malou plochu průřezu vzhledem k ploše přírodního plynového potrubí.

Tvarované uhlíkové bloky **146**, **147**, **148**, **149** vymezují podlouhlou komoru **40** tvaru U s otevřenou spodní plochou nad horním povrchem **41** pásu **21** skla, který má být povlečen křemíkem. Uhlíkový blok **146** se skládá z horní sekce **152** a ze spodní sekce **153** s vloženou vrstvou **154** vláknité tepelné izolace uloženou mezi nimi. Tvarovaný uhlíkový blok **147** se podobně skládá z horní sekce **155** a ze spodní sekce **156** s vloženou vrstvou **157** vláknité tepelné izolace mezi nimi. Vrstvy **154** a **157** vláknité tepelné izolace řídí proudění tepla mezi přírodním vedením **35** pro plyn a podlouhlou komorou **40** a umožňují ohřev uhlíkových bloků **146**, **147**, **148**, **149**, vymezujících stěny podlouhlé komory **40** za provozu.

Ke vnější ploše postranní stěny **132** kanálového členu **130** tvaru U je přivařeno několik rozpěrných dílů **167**. Tvarovaný uhlíkový blok **148** stojí na vrchní ploše, uhlíkový blok **147** v dotyku se zadními plochami rozpěrných dílů **167**. Rozpěrné díly **158**, odpovídající rozpěrným dílům **167**, jsou uspořádány v dolním ramenu, ve směru posuvu pásu **21** skla, profilu U podlouhlé komory **40** a oddělují tvarované uhlíkové bloky **148** a **149**. Rozpěrné díly **158** a uhlíkový blok **148** jsou připevněny k rozpěrným dílům **167** šrouby **159**, jejichž hlavy jsou zapuštěny v rozpěrných dílech **158**. Uhlíkový blok **149** je upevněn šrouby **168**, které jsou zapuštěny v rozpěrných dílech **158**. Šrouby **168** také zajišťují držáky **161** a **162**, které jsou uloženy podél rozváděče **26** plynu a nesou trubku **163** s podélným otvorem **164** pro přívod plynu pod tlakem.

Plochy uhlíkových bloků **146**, **147**, **148**, **149**, které vymezují stěny tvaru U podlouhlé komory **40**, jsou hladké a jsou tvarovány tak, aby nenastávala turbulence a zachovalo se laminární proudění plynu nad horním povrchem **41** pásu **21** skla. K zadní ploše tvarovaného uhlíkového bloku **149** jsou u jeho horní i spodní části připevněny pomocné uhlíkové bloky **165** a **166** pro pomoc v řízení proudění plynu. Spodní pomocný uhlíkový blok **166** je uložen bezprostředně nad horním povrchem **41** pásu **21** skla a omezuje proudění plynu u spodku uhlíkového bloku **149**.

Za provozu zařízení jsou vedení **142** tvaru U a zpětné vedení **143** propojena otvorem ve svislé přepážce **134** u jejího jednoho konce a jsou spojena s přívodem chladicí kapaliny

a přívodní vedení **35** pro plyn je připojeno ke zdroji plynu obsahujícího silan stejným způsobem jako u zařízení v obr. 1 až 6. Dále je trubka **163** připojena k neznázorněnému zdroji plynu pod tlakem, například směsi dusíku a vodíku, který proudí otvory **164** a slouží k rozptýlení odpadového plynu vytékajícího z podlouhlé komory **40** průřezu U.

Nyní budou popsány některé příklady provedení vynálezu.

Příklady 1 až 4 se týkají výroby křemíkového povlaku na horním povrchu **41** pásu **21** skla vyráběného plavením na lázni **10** roztaveného kovu bezprostředně před odváděním pásu **21** skla z výrobního zařízení. Příklad 5 se týká nanášení křemíkového povlaku na pás **110** litého zrcadlového skla, když je veden chladicí pecí.

V příkladech jsou uvedeny optické vlastnosti výrobků. Uvedené tloušťky povlaků jsou určeny měřením optické tloušťky známým způsobem. Propustnost denního světla je určena při použití C. I. E. světelného zdroje C jako zdroje světla. Uvedené optické vlastnosti byly určeny z měření prováděných se sklem s povlakem z křemíku na straně přivrácené k použitému zdroji světla.

Ve všech příkladech jsou složení plynů uvedena v objemové koncentraci.

Příklad 1

V zařízení znázorněném na obr. 1 až 6 se udržuje ochranná atmosféra obsahující 94 % dusíku a 6 % vodíku v horním prostoru **14** nad lázní **10** roztaveného cínu, po které se posouvá pás **21** skla.

Pás **21** skla se odvádí ze zařízení tažnými válci **22** rychlostí 295 m.h⁻¹ a vede se chladicí pecí, která je umístěna za tažnými válci **22**.

U výstupního konce lázně **10** roztaveného kovu je umístěn rozváděč **26** plynu v místě, kde je teplota horního povrchu **41** pásu **21** skla asi 610 °C, a je upevněn spodní plochou podlouhlé komory **40** co nejbližší k hornímu povrchu **41** pásu **21** skla.

Plyn obsahující silan se skládá ze 3,9 % monosilanu SiH₄, 93,9 % dusíku a 2,2 % vodíku a přivádí se do rozváděče **26** plynu plynovým přívodním potrubím **60** v množství 90 l.min⁻¹ na 1 m délky rozváděče **26** plynu. Přiváděné množství plynu se nastavuje tak dlouho, dokud se u výstupního konce rozváděče **26** plynu nevytvoří na povrchu pásu **21** skla souvislá vrstva křemíku.

Odstín křemíkem povlečených skleněných tabulí mařezaných z pásu **21** skla je hnědý v procházejícím světle a stříbrný v odraženém světle. Tloušťka, index lomu a optické vlastnosti povlečeného skla jsou tyto:

Vlnová délka maximálního odrazu	0,53 μm
Index lomu povlaku	3,73
Optická tloušťka povlaku	0,1324 μm
Tloušťka povlaku	0,0355 μm
Propustnost denního světla	23 %
Propustnost přímého slunečního světla	34 %
Celková propustnost tepla	40 %
Odraz slunečního záření	48 %

Příklad 2

na obr. 7, jehož podlouhlá komora **40** má zvláštní tvar.

Byl opakován postup z příkladu 1, ale bylo použito pozměněné zařízení, znázorněné

Pracovní podmínky byly tyto:

Složení ochranné atmosféry	94 % dusíku a 6 % vodíku
Rychlost pásu 21 skla	215 $\text{m} \cdot \text{h}^{-1}$
Teplota skla	640 $^{\circ}\text{C}$
Složení přiváděné směsi plynů	2,6 % monosilanu SiH_4 4,7 % vodíku 92,7 % dusíku
Množství přiváděné směsi plynů	84 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$ na 1 metr délky rozváděče 26 plynu

Byl vyroben křemíkový povlak stejnoměrné tloušťky. Odstín povlečeného skla byl hnědý v procházejícím světle a stříbrný v odraženém světle.

Tloušťka, index lomu a optické vlastnosti povlečeného skla byly tyto:

Vlnová délka maximálního odrazu	0,5850 μm
Index lomu povlaku	3,55
Optická tloušťka povlaku	0,1463 μm
Tloušťka povlaku	0,0412 μm
Propustnost denního světla	24 %
Propustnost přímého slunečního světla	33 %
Celková propustnost tepla	39 %
Odraz slunečního záření	47 %

Příklad 3

bylo použito upravené podlouhlé komory **40** znázorněné v obr. 8. Pracovní podmínky byly tyto:

Byl opakován postup z příkladu 1, avšak

Složení ochranné atmosféry	94 % dusíku, 6 % vodíku
Rychlost pásu 21 skla	295 $\text{m} \cdot \text{h}^{-1}$
Teplota skla	650 $^{\circ}\text{C}$
Složení přiváděné směsi plynů	2,3 % monosilanu SiH_4 , 5,2 % vodíku, 92,5 % dusíku
Množství přiváděné směsi plynů	87 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$ na 1 metr délky rozváděče 26 plynu

Byl vytvořen povlak z křemíku stejnoměrné tloušťky. Odstín povlečeného skla byl hnědý v procházejícím světle a stříbřitý v odraženém světle.

Tloušťka, index lomu povlaku a optické vlastnosti skla byly tyto:

Vlnová délka maximálního odrazu	0,51 μm
Index lomu povlaku	3,60
Optická tloušťka povlaku	0,124 μm
Tloušťka povlaku	0,0354 μm
Propustnost přímého slunečního světla	36 %
Propustnost denního světla	27 %
Celková propustnost tepla	41 %
Odraz slunečního záření	47 %

Další příklad provedení způsobu podle vynálezu s rozváděčem **26** plynu podle obr. 1 až 6 je tento:

Složení ochranné atmosféry
Rychlost pásu **21** skla
Teplota skla
Složení přiváděné směsi plynů
Množství přiváděné směsi plynů

90 % dusíku, 10 % vodíku
360 m . h⁻¹
660 °C
2,2 % monosilanu SiH₄,
5,6 % vodíku, 92,2 % dusíku
66 l.min⁻¹ na 1 metr délky
rozváděče **26** plynu

Příklad 4

Povlékaný pás **21** skla měl šířku 3 m. Pracovní podmínky byly tyto:

Byl vytvořen povlak stejnoměrné tloušťky, jehož odstín byl hnědý v procházejícím světle a stříbrný v odraženém světle.

Tloušťka povlaku z křemíku a optické vlastnosti povlečeného skla byly tyto:

Vlnová délka maximálního odrazu 0,44 μm
Index lomu povlaku 2,9
Optická tloušťka povlaku 0,11 μm
Tloušťka povlaku 0,038 μm
Propustnost denního světla 36 %
Propustnost přímého slunečního světla 47 %
Celková propustnost tepla 54 %
Odraz slunečního záření 35 %

Příklad 5

Byl opakován postup z příkladu 1, přičemž bylo použito upravené zařízení podle obr. 9 a plyn obsahující silan proudil podlouhlou komorou **40** rovnoběžně s horním povrchem **41** pásu **21** skla při v podstatě laminárním

proudění. Celková rychlost proudění plynu byla nastavena pro zajištění povlaku stejnoměrné tloušťky a koncentrace silanu v plynu byla měněna k dosažení změny tloušťky povlaku při zachování rovnoměrné tloušťky povlaku. Pracovní podmínky byly tyto:

Složení ochranné atmosféry 90 % dusíku, 10 % vodíku
Rychlost pásu **21** skla 365 m . h⁻¹
Teplota skla 620 °C
Složení přiváděné směsi plynů (a) 5 % monosilanu SiH₄,
95 % dusíku
(b) 10 % monosilanu SiH₄,
90 % dusíku
(c) 7 % monosilanu SiH₄,
3 % vodíku, 90 % dusíku

Tloušťka, index lomu a optické vlastnosti byly tyto:

	(a)	(b)	(c)
Vlnová délka maximálního odrazu (μm)	0,48	0,71	0,60
Index lomu povlaku	3,45	4,0	3,8
Optická tloušťka povlaku (μm)	0,119	0,178	0,150
Tloušťka povlaku (μm)	0,0348	0,0444	0,0395
Propustnost denního světla (%)	25	21	18
Propustnost přímého slunečního světla (%)	37	24	28
Celková propustnost tepla (%)	43	31	34
Odraz slunečního záření (%)	43	54	52
Barva v procházejícím světle	hnědá	zelená	hnědá
Barva v odraženém světle	stříbrná	zlatá	stříbrně zlatá

Kromě použití vynálezu při výrobě plochého skla plavením po lázni **10** roztaveného kovu je možno vynálezu použít pro povlékání žhavého pásu skla vyráběného jinými způsoby, například známým válcováním nebo svislým tažením, při kterých se vytvářovaný pás skla následně vede chladicí pecí.

Další tvar rozváděče **26** plynu pro povlékání pásu **110** válcovaného zrcadlového skla v chladicí peci je schematicky znázorněn v obr. 10. Tento rozváděč **26** plynu se umístí v chladicí peci, kde je teplota skla v rozmezí 400 až 750 °C. Pás **110** válcovaného zrcadlového skla se posouvá na válcích **111** chladicí pece. Rozváděč **26** plynu zahrnuje kryt **112**, který je připojen k odtahovému vedení **113**. Rozváděč **26** plynu je umístěn pod odtahovým vedením **113** a postranní stěny krytu **112** sahají dolů bezprostředně k hornímu povrchu pásu **110** válcovaného zrcadlového skla. Rozváděč **26** plynu zahrnuje ochranný kryt **114**, ve kterém je vymezeno přívodní vedení **35** pro plyn, obklopené vodou chlazeným kanálem **36** podobným způsobem, jak je znázorněno v obr. 3.

Omezovač **56** proudu plynu ve tvaru přehrávkové desky je vyroben ze zvlněných kovových pásků **58** stejného tvaru, jako je znázorněno v obr. 5. Omezovač **56** proudu plynu je nesen nosnými deskami **55**. Podlouhlá komora **40** je pod omezovačem **56** proudu plynu omezena uhlíkovými postranními díly **115**, které mají tvar písmena L pro vymezení otvoru ve stropu podlouhlé komory **40** pod omezovačem **56** proudu plynu. Spodek postranních dílů **115** zasahuje bezprostředně k hornímu povrchu pásu **110** skla. Toto uspořádání umožňuje vtékání plynu obsahujícího silan do podlouhlé komory **40** při stálém tlaku po celé její délce, která je rovna celkové šířce posouvaného pásu **110** skla.

Příklad 6

Povlékaná šířka pásu **110** skla
Rychlost pásu **110** skla v peci
Teplota skla
Složení přiváděné směsi plynů

Přiváděné množství směsi plynů

1 m
350 m . h⁻¹
620 °C
5,0 % monosilanu SiH₄,
5 % vodíku, 90 % dusíku
60 l.min⁻¹ na 1 m délky
rozdávěče **26** plynu

Byl vyroben povlak stejnoměrné tloušťky, který byl hnědý v procházejícím světle a stříbřitý v odraženém světle.

Aby se pod ochranným krytem **114** vytvořila neoxidační atmosféra, zavádí se směs plynů obsahující 95 % objemu dusíku a 5 % objemu vodíku vedeními **117**, která jsou uspořádána u vrchu ochranného krytu **114** po obou stranách rozváděče **26** plynu.

Omezovač **118** proudu plynu podobný omezovači **56** proudu plynu tvoří výstup z každého vedení **117** pro ochrannou atmosféru pro proudění směrem dolů v celé šířce rozváděče **26** plynu směrem k hornímu povrchu pásu **110** skla při dostatečně stálém tlaku. Tímto způsobem je vytvořeno stálé proudění ochranné atmosféry v oblasti mezi uhlíkovými postranními díly **115** a ochranným krytem **114**. Plyny se odvádějí pod spodními okraji ochranného krytu **114** nahoru odtahovým krytem **112** k odtahovému vedení **113**.

Tímto způsobem je vytvořena neoxidační atmosféra v oblasti pece, kde se vytváří křemíkový povlak na horním povrchu pásu **110** skla a je zde plynulý odtah odpadových plynů z povlékací zóny, čímž se zamezí možnost difúze plynů obsahujících silan po celé délce chladicí pece.

Zařízení upravené podle obr. 10 může být také použito v prostředí, kde není žádná ochranná atmosféra, jako je chladicí pec, a plyn se přivádí přímo do povlékací stanice bez ochranné atmosféry. V tomto provedení jsou vedení **117** a omezovače **118** proudu plynu vynechány a spodek každého z uhlíkových postranních dílů **115** je rozšířen ve směru posuvu pásu **110** skla na rozměry, které dostatečně zabráňují vnikání okolní atmosféry do podlouhlé komory **40**.

Příklad provozu na tomto upraveném zařízení pro povlékání válcovaného, vzorovaného skla, když se vede chladicí pecí, je tento:

Optické vlastnosti povlaku byly tyto:

Vlnová délka maximálního odrazu 0,4 μm
Index lomu povlaku 3,2
Optická tloušťka povlaku 0,1 μm
Tloušťka povlaku 0,0312 μm
Propustnost denního světla 33 %
Propustnost přímého slunečního světla 45 %
Celková propustnost tepla 51 %
Odraz slunečního záření 36 %

Také ploché sklo vyrobené plavením na lázni **10** roztaveného kovu se může povlékat v chladicí peci, kterou se pás **21** skla posouvá po odvedení z lázně **10** roztaveného kovu, přičemž rozváděč **26** plynu musí být v chladicí peci umístěn v místě, kde teplota pásu **21** skla je vyšší než 400 °C.

Když se vyrobené, křemíkem povlečené sklo rozřeže na tabule z pásu **21** skla známým způsobem, má příjemný vzhled a užitečné vlastnosti pro ovlivnění slunečního záření, takže je výhodné pro zasklívací jednotky, zejména pro okna v budovách.

Obr. 11 znázorňuje takovou zasklívací jednotku zahrnující tabuli **120** skla s povlakem **121** z křemíku, jehož tloušťka je pro názornost značně přehnaná. Tabule **120** skla je upevněna v rámu **122**, který je některým známým způsobem upevněn ve stěně **123** budovy.

Křemíkem povlečené sklo se může také použít ve vícevrstvých zasklívacích jednotkách. Jedna taková jednotka je znázorněna v obr. 12 a zahrnuje jednu nepovlečenou tabuli **126** skla a jednu tabuli **120** skla s povlakem **121** z křemíku, který ve znázorněném provedení je uspořádán uvnitř zasklívací jednotky pro jeho ochranu před povětrností. Tabule **120**, **126** skla jsou od sebe odděleny rozpěrnými prvky **124** známého druhu, přičemž povrchy skla lnou k rozpěrným prvkům **124** pomocí vhodného lepidla. Celá zasklívací jednotka je upevněna v rámu **125** pro zabudování do stěny budovy známým způsobem.

Umístění křemíkem povlečených povrchů skla uvnitř dvojité zasklívací jednotky chrání křemíkové povlaky proti vlivům povětrnosti. Z hlediska trvanlivosti křemíkových povlaků to ovšem není nutné a křemíkem povlečené povrchy skleněných tabulí mohou být venkovní povrchy.

Povlečená skleněná tabule může tvořit vnitřní nebo vnější výplň dvojité zasklívací jednotky. Ve vícevrstvé zasklívací jednotce obsahující tři nebo více výplní se může povlečená skleněná tabule použít jako střední, vnější nebo vnitřní výplň.

Pro některé účely, když se požaduje sklo o vysoké pevnosti, je třeba sklo zpevnit tepelným zpracováním. Sklo povlečené křemíkem podle vynálezu může být tepelně zpevněno známými způsoby bez jakéhokoli znatelného poškození křemíkového povlaku. Sklo povlečené křemíkem lze také laminovat.

Příjemný vzhled skla povlečeného křemíkem také dává možnosti použití, při kterých se nežádají vlastnosti pro ovlivnění slunečního záření, například při vnitřním zasklívání nebo jako ozdoba a někdy jako stavební prvek při výrobě nábytku. Tak například

sklo povlečené křemíkem může tvořit horní desku stolu.

Sklo povlečené křemíkem může také sloužit jako zrcadlo vytvořením temného podkladu pro zamezení průchodu světla sklem, přičemž takové zrcadlo obsahuje sklo povlečené křemíkem podle vynálezu s temným podkladem, například černou barvou buď na povrchu křemíkového povlaku, nebo na opačném povrchu skla.

Při provádění způsobu podle vynálezu mohou být jako složky plynu obsahujícího silan použity i jiné silany, například disilan Si_2H_6 nebo dichlorsilan SiH_2Cl_2 .

Způsob podle vynálezu se může použít pro vytvoření povlaku z křemíku na skle, který má tloušťku v rozmezí 0,02 μm až 0,1 μm nebo více. Výhodně mají povlaky tloušťku 0,025 μm až 0,06 μm .

Tenčí povlaky v tomto rozmezí tlouštěk jsou stříbřitě modré v odraženém světle a hnědé v procházejícím světle. Se vzrůstající tloušťkou povlaku se postupně mění i jeho vzhled, takže při tloušťce asi 0,04 μm je povlečené sklo žlutě stříbřité v odraženém světle a hnědé v procházejícím světle.

Barvy propuštěné a održené se stále prohlubují až do tloušťky povlaku asi 0,045 μm , při které nabývají významu interferenční barvy.

Interferenční barvy nejsou obvykle žádoucí na plochem skle pro zasklívání, ačkoliv mohou dávat přitažlivý vzhled ornamentálnímu sklu. Pro ovlivnění slunečního záření jsou obvykle výhodné povlaky na nevzorovaném skle, které mají tloušťku v rozmezí 0,03 až 0,045 μm . V tomto rozmezí tlouštěk lze snadno vyrobit povlaky stejnoměrného vzhledu.

Tloušťka povlaku z křemíku se určuje jednoduchou optickou technikou měřením vlnové délky, při které je odraz R_{max} od povrchu maximální.

Podle teorie tenkých filmů platí vztah:

$$R_{\text{max}} = \left(\frac{N_c^2 - N_g}{N_c^2 + N_g} \right)^2$$

kde N_c je index lomu povlaku a N_g je index lomu skla.

Za předpokladu, že je znám index N_g lomu skla, může být z výše uvedeného vztahu určen index lomu povlaku. Mezi indexem lomu N_c povlaku a tloušťkou d povlaku platí vztah

$$N_c \cdot d = \frac{\lambda_{\text{max}}}{4} = d_{\text{opt}},$$

kde λ_{max} je vlnová délka odpovídající maximálnímu odrazu R_{max} a d_{opt} je optická tloušťka povlaku.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob povlákání plochého skla křemíkem, při kterém se ploché sklo pohybuje povlákací stanicí, přičemž jeho teplota je od 400 °C do 750 °C a sklo se povláká křemíkem tepelným rozkladem plynu obsahujícího silan a inertní plyn na povrchu skla, vyznačený tím, že plyn obsahující silan a inertní plyn se uvolňuje v bezprostřední blízkosti žhavého povrchu skla při konstantním tlaku na povrch plochého skla do horké zóny povlákací stanice a v horké zóně se udržují neoxidační podmínky.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se udržuje rychlost tepelného rozkladu silanu regulací koncentrace silanu v plynu obsahujícím silan a inertní plyn pro vytváření povlaku křemíku předem stanovené tloušťky na povrchu skla.

3. Způsob podle bodu 2, vyznačený tím, že se reguluje rychlost proudění plynu obsahujícího silan a inertní plyn na hodnotu, při které se vytváří stejnoměrný povlak.

4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že se teplota skla v povlákací stanici udržuje v rozmezí 500 °C až 700 °C.

5. Způsob podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že se sklo posouvá povlákací stanicí ve tvaru spojitého pásu skla a koncentrace silanu v plynu se reguluje v závislosti na rychlosti posuvu pásu skla.

6. Způsob podle bodu 5, vyznačený tím, že se pás skla posouvá po lázni roztaveného kovu, nad kterou se udržuje ochranná atmosféra, a plyn obsahující silan a inertní plyn se uvolňuje do uvedených horkých zón, která je umístěna v místě, kde teplota skla je v rozmezí 600 °C až 670 °C.

7. Způsob podle bodu 5, vyznačený tím, že se pás skla posouvá chladicí pecí a plyn obsahující silan a inertní plyn se uvolňuje do uvedené horké zóny, která je umístěna v chladicí peci v místě, kde teplota skla je v rozmezí 400 °C až 700 °C.

8. Způsob podle bodů 1 až 7, vyznačený tím, že plyn obsahující silan a inertní plyn obsahuje silan v objemové koncentraci od 0,1 do 20 %, vodík v objemové koncentraci od 1 do 10 % a inertní plyn v objemové koncentraci od 70 do 99,9 %.

9. Způsob podle bodů 1 až 8, vyznačený tím, že silan je monosilan SiH_4 .

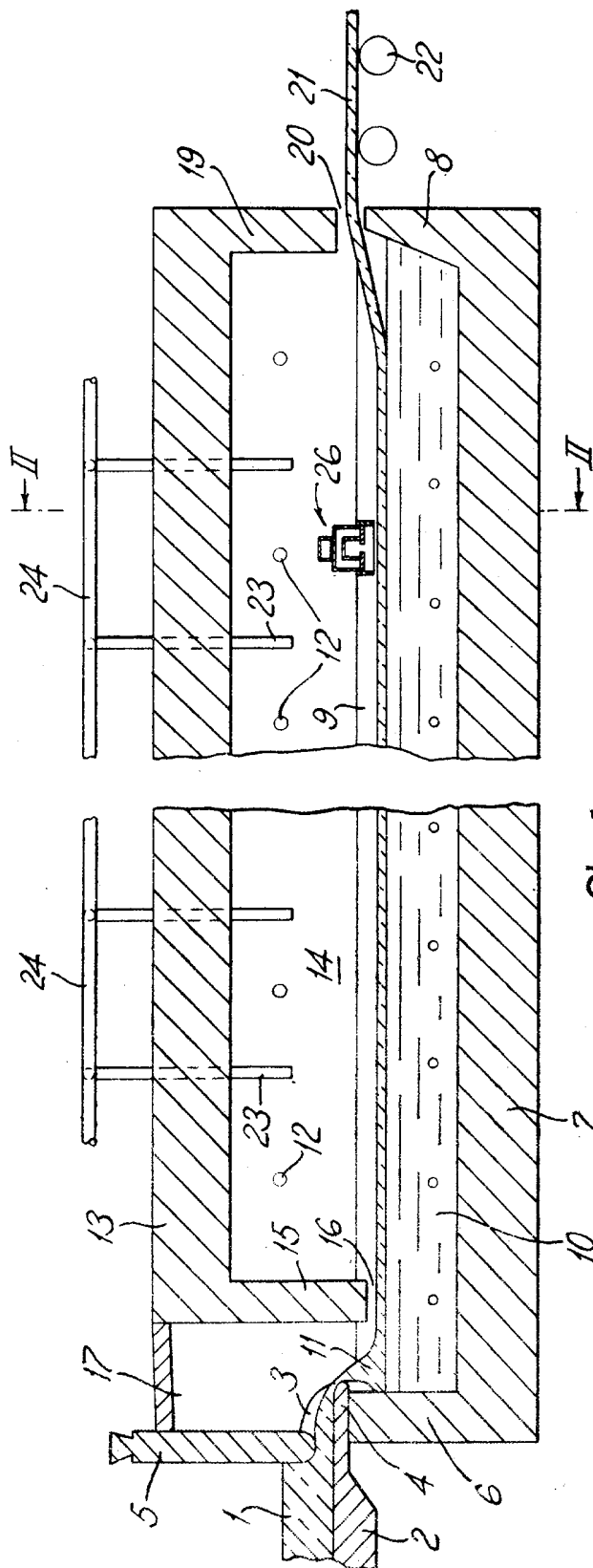
10. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, zahrnující podlouhlý rozváděč plynu, uložený napříč dráhy posuvu povlakaného povrchu skla a sestávající z podlouhlé komory s čelní plochou otevřenou směrem k povrchu skla a z přívodního vedení, vytvořeného z menšího členu tvaru obráceného U, umístěného souběžně nad touto podlouhlou komorou, vyznačené tím, že kolem přívodního vedení (35) pro plyn přilehle k jeho vnějšímu povrchu tvořenému menším členem (34) tvaru obráceného U je uspořádán kanál (36) pro cirkulaci teplosměnné tekutiny, vymezený klenbou (29) a postranními stěnami (30) většího členu tvaru obráceného U, přičemž mezi podlouhlou komorou (40) a přívodním vedením (35) pro plyn je uspořádán po délce podlouhlé komory (40) omezovač (56) proudu plynu.

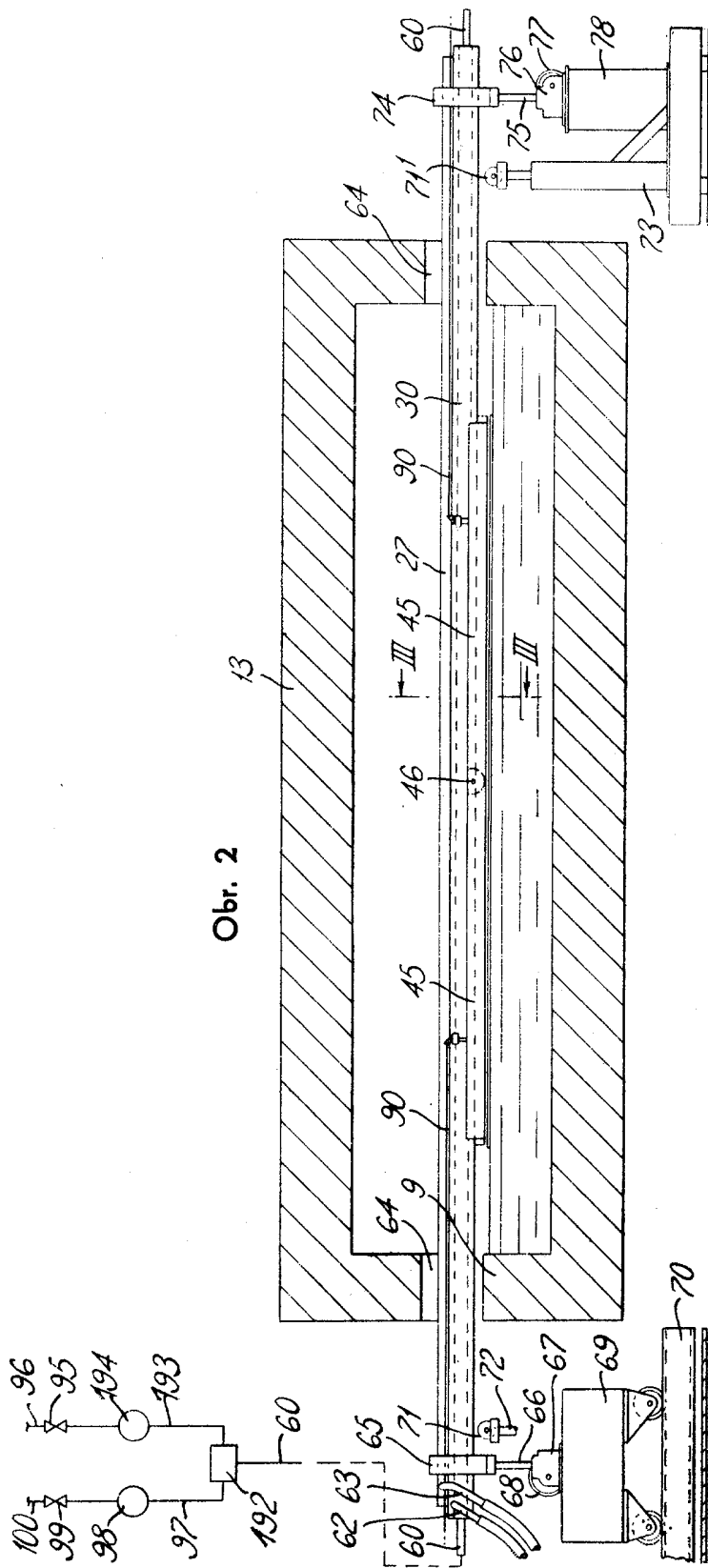
11. Zařízení podle bodu 10, vyznačené tím, že omezovač (56) proudu plynu sestává ze řady kanálků (59), vedených mezi přívodním vedením (35) pro plyn a podlouhlou komorou (40).

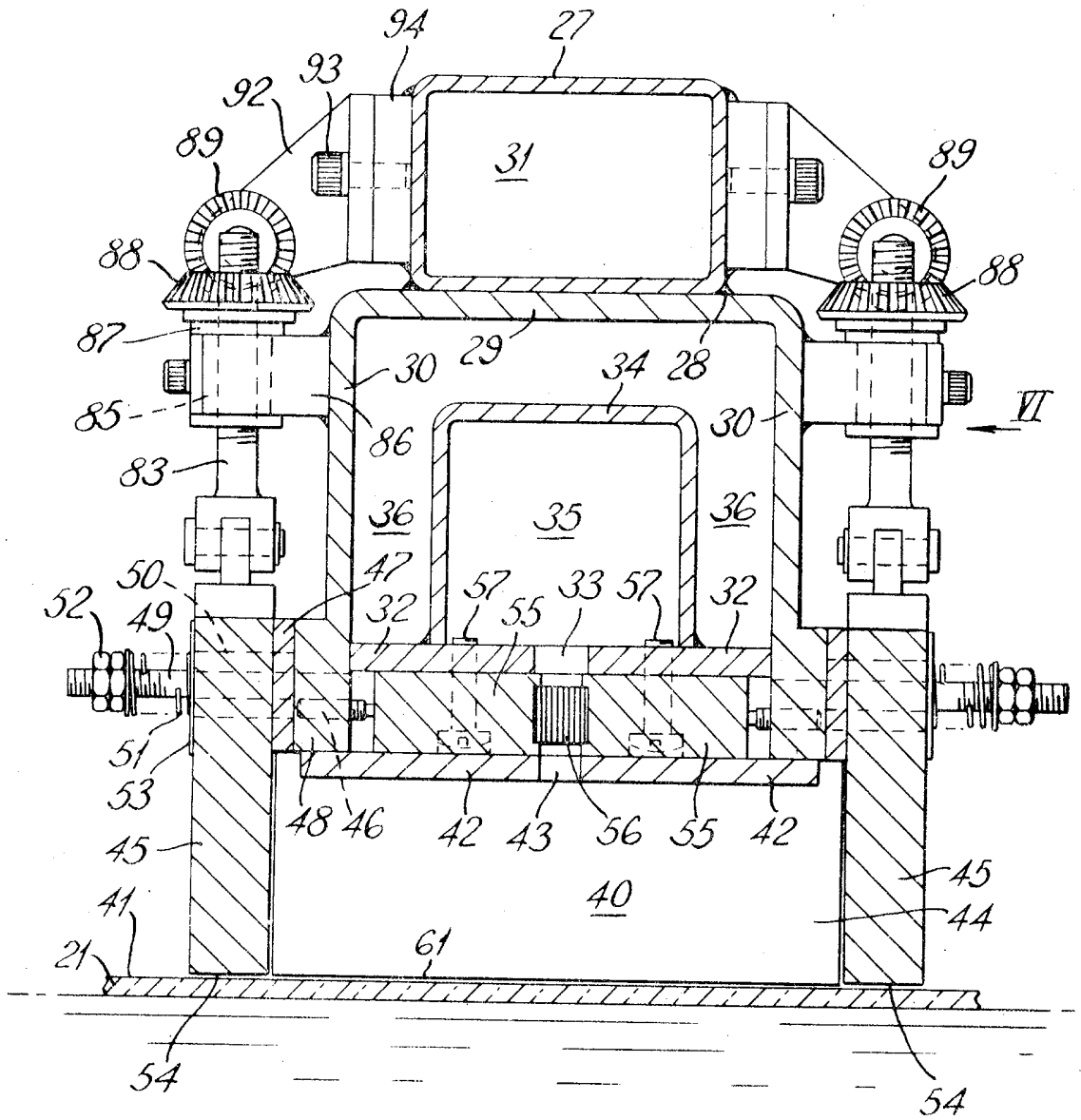
12. Zařízení podle bodu 10 nebo 11, vyznačené tím, že mezi přívodním vedením (35) pro plyn a podlouhlou komorou (40) je vložena deska (42) z tepelně izolačního materiálu.

13. Zařízení podle bodů 10 až 12, vyznačené tím, že boční stěny (101) podlouhlé komory (40) vymezují v podlouhlé komoře (40) kanál vytvořený rozbíhavě od omezovače (56) proudu plynu k otevřené čelní ploše (61) podlouhlé komory (40).

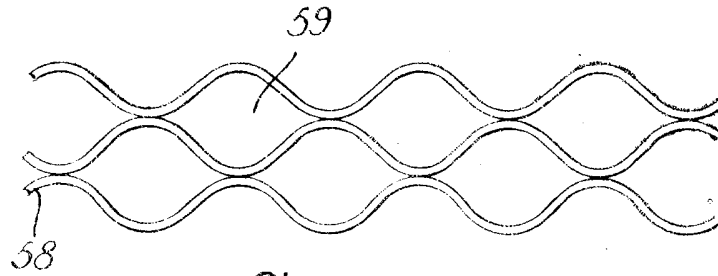
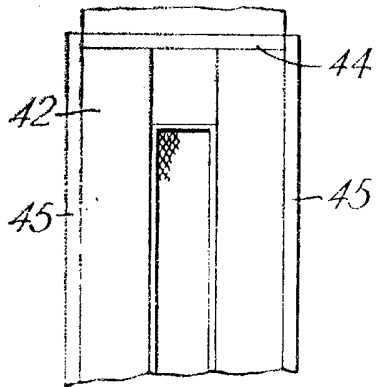
6 listů výkresů



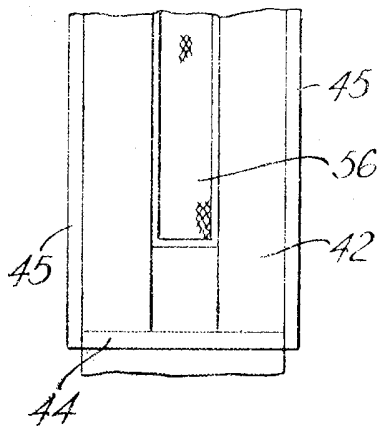




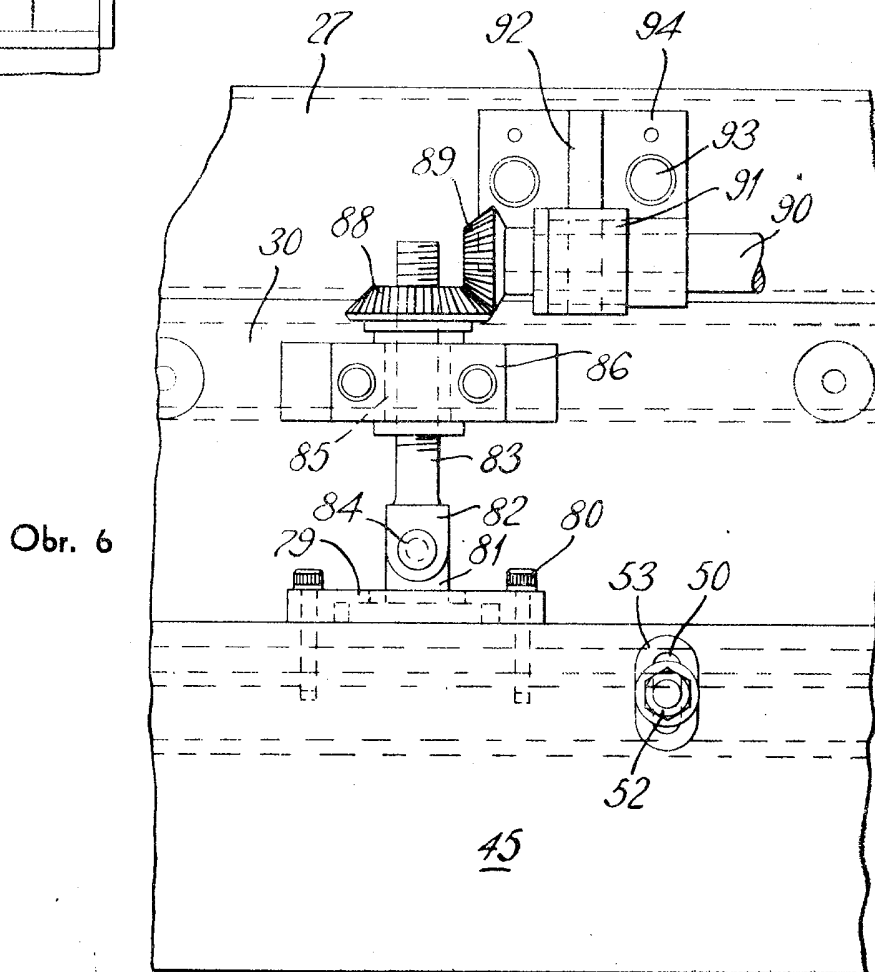
Öbr. 3



Obr. 5



Obr. 4



Obr. 6

