



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 197 067

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 15 05 78
(21) PV 3108-78

(11) (B1)

(51) Int. Cl. B 29 C 3/02
B 29 D 3/02

(40) Zveřejněno 31.07 79
(45) Vydáno 30 11 82

(75)
Autor vynálezu KOKES Zdeněk, HRNČÍŘÍK Josef a LUČNÝ Miroslav, GOTTWALDOV

(54) Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů

1

Vynález se týká zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů, zejména práškových termoplastů na desky nebo jiné ploché výrobky.

Desky, dlaždice nebo obkladačky z termoplastů se vyrábějí na etážových lisech s vertikálně pohyblivým stolem, na němž je uložena alespoň jedna dělená forma, složená ze dvou lisovacích desek uložených nad sebou a z rámu uloženého mezi obě desky a ohraničující lisovací dutinu. Nevýhodou známých zařízení je zejména obtížnost mechanického uvolňování výlisku z dutiny formy tak, aby se nepoškodily.

Tyto nevýhody se ještě násobí při výrobě desek současně v jednom lisu, v němž je uspořádáno několik dělených forem nad sebou. Podle některých známých konstrukcí lze uvolňovat mechanicky výlisky z dutiny formy vyhazovačem, uloženým ve dnu formy. Takové řešení je však vhodné pouze pro některé typy forem a vůbec nevyhovuje při uspořádání forem nad sebou pro obtížnost uložení vyhazovačů v poměrně tenkých deskách lisovacích forem. Jiná známá zařízení řeší tento problém pohyblivým rámem, jehož pohyb je ovládán zvlášť složitým hydraulickým systémem, skládající se z řady hydraulických válců, šoupátek a převaděčů.

Samotný pohyblivý rám má rovněž určité nevýhody, spočívající v poměrně malé tloušťce rámu, z něhož vyplývá poměrně nízká tuhost rámu a tím velmi obtížné dodržení potřebných

malých vůlí mezi razníkem a pohyblivým rámem což má za následek přetoky na výlisku. Tento problém zvláště vyvstane při zvětšujících se rozměrech výlisku a střídavých cyklech ohřevu a chlazení, kdy je pohyblivý rám v důsledku nedostatečné adheze k vlastní formě také nedostatečně ochlazen a zbytkovým teplem je jeho rozměr úměrně zvětšen a tím je zvětšena vůle mezi razníkem a pohyblivým rámem.

Účelem vynálezu je odstranit shora uvedené nevýhody známých zařízení tím, že na horní desce formy je vytvořen razník, tvarově přizpůsobený pro vnikání do lisovací dutiny, vytvořené spodní deskou, dvěma pevnými lištami, posuvnou lištou, otočnou lištou, tyto jsou přitlačovány ke spodní desce přitlačnými prvky, přičemž středění forem je pomocí kolíků zapadajících do otvorů vytvořených na jejich druhém konci a umístěných v následující etáži lisu, přívod páry a vody je proveden krátkými teleskopy a těsníci U kroužky nebo ohebnou trubicí, přívodními kroužky s těsníci O kroužky. Posuvná lišta a otočná lišta jsou ovládány hydraulickými válci a jsou opatřeny ploškami, které zabráňují vnikání polymeru pod lišty a u otočné lišty pak uvolňují vylisovanou desku. Přitlačné prvky jsou vytvořeny jako kroužky z pryže s koeficientem objemové tepelné roztažnosti $= 0,0015 \text{ } ^\circ\text{C}$ a s tepelnou odolností do $200 \text{ } ^\circ\text{C}$ čepem z invaru s koeficientem délkové tepelné roztažnosti $\text{mm/deg} = 0,0000015 \text{ } ^\circ\text{C}$ a běžnými přitlačnými prvky to je přížinou a miskou. Těleso formy může být ve své spodní části tvořící razník opatřeno rybinou a upraveno jako výměnný razník. Pro lisování polymerů, které se po ochlazení smršťují více než forma je tato vytvořena deskou ke které je pevně přichycen rám z lišt, v čelní stěně desky je otočně uloženo několik válcových čepů, jejichž konec zasahující do dna jsou v jeho rovině srazeny opracovanou plochou a konce vyčnívající mimo formu jsou opatřeny pákami spojenými společným táhlem, které může být ovládáno buď ručně nebo silovým válcem.

Zařízení je zejména výhodné při vícenásobné formě, t.j. když forma se skládá z více etáží, z nichž každá etáž má svůj razník přizpůsobený pro vnitřní vnikání do dutiny druhé etáže a při větších rozměrech výrobku.

Vynález řeší přívody energií, t.j. páry pro ohřev formy a chladicí vody pro ochlazení formy. Dosavadní známé způsoby přívodu energií využívají ohebných hadic z různých kovů nebo teleskopických přívodů. Přívody z ohebných trubek musí být vyrobeny z kvalitních materiálů a vyrobeny odpovídající technologií, jelikož jsou značně namáhány střídavým ohřevem a chlazením, přičemž jsou namáhány značnými ohybovými silami. Z těchto důvodů často praskají. Další nevýhodou je značná potřeba prostoru, ve kterém jsou ohebné trubky vedeny.

Teleskopické trubky, které se vzájemně zasouvají, váží jednotlivé etáže formy na sebe tak, že demontáž jednotlivých etáží je velmi ztížena.

Tyto nevýhody řeší vynález krátkými teleskopickými trubicemi, které se zasouvají do následné trubky další etáže až v konečné fázi zdvihu etáže. Tímto provedením získávají jednotlivé etáže formy na volnosti, takže demontáž jednotlivých etáží formy je velmi usnadněna a může se provádět bez zásahu do celistvosti formy.

Příklad zařízení podle vynálezu je schematicky znázorněn na přiloženém výkrese, na němž představuje: Obr. 1 zařízení s několika formami nad sebou, na kterém je jedna forma označená 1 a kreslená s otevřenou otočnou lištou, jedna forma označená 1 b s pootevřenou otočnou lištou a jedna forma označená 1 c se zavřenou otočnou lištou. Obr. 2 - forma v půdoryse s označenými řezy A-A, B-B, C-C. Obr. 3 - řez A-A formou v místě přitlačování posuvné lišty. Obr. 4 - řez B-B formou v místě přívodu páry a vody. Obr. 5 - řez C-C formou v místě středení formy pomocí krátkých vodících kolíků. Obr. 6 - znázornění formy v provedení s výměnným razníkem. Obr. 7 - jiným provedením přívodu páry a vody. Obr. 8 - řez D-D obr. 7 - provedení přívodu v náryse. Obr. 9 - jiným provedením formy. Obr. 10 - řez E-E obr. 9 - provedení formy v náryse. Obr. 11 - řez F-F obr. 9 - provedení vysouvacích čepů v bokoryse. Obr. 12 - poloha při vyjímání vylisované desky. Obr. 13 - řez G-G obr. 12, poloha čepu při uvolňování vylisované desky.

Zařízení tvoří známý etážový lis, z něhož je pro zjednodušení znázorněn pouze horní vertikálně pohyblivý stůl 1 a spodní pevný stůl 2. K hornímu stolu 1 je připevněna horní deska formy 3, ve spodní části vytvořená jako razník 4.

Na spodní pevný stůl 2 je upevněn spodní díl tělesa formy 5. Mezi spodním dílem tělesa formy 5 a horním dílem tělesa formy 3 jsou znázorněny další tělesa formy 6, kterých může být takový počet, jenž je omezen zdvihem etážového lisu. Tělesa formy 3, 5, 6, jsou opatřeny kanály 7, k vytápění a chlazení. Na tělesech formy 3, 5, 6, jsou pevně přiřroubovány pevné nepohyblivé lišty 8 a 9, posuvná lišta 10 a otočná lišta 11.

Posuvná lišta 10 je vedena v drážkách na perech 12, které jsou skloněny vůči ose formy o určitý úhel alfa. Posuvná lišta 10 se uvádí do pohybu pomocí tlaku oleje, který působí na píst 13 v hydraulickém válečku 14. Tlakový olej se přivádí ze zdroje a přes hydraulický rozvaděč potrubím 15. Zdroj tlakového oleje a hydraulický rozvaděč není naznačen. Posuvná lišta 10 je přitlačována k tělesu formy 3, 5, 6, při lisování pomocí přitlačného prvku 16, který je vytvořen přitlačným kroužkem 16a působícím přes upevňovací šroub 17, (obr. 3). Přitlačný kroužek 16a, kterých je na délce posuvné lišty 10 několik, je proveden ze zvláštní směsi pryže, která má vysokou objemovou tepelnou roztažnost $\alpha_t = 0,0015 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ a rovněž vysokou tepelnou odolnost. Funkce je taková, že při pracovním cyklu, kdy se forma zahřívá pomocí páry nebo jiného tepelného zdroje, se zahřeje i směs přitlačného kroužku 16a, teplem nabývá na objemu a jelikož je uložena v uzavřeném prostoru, působí síla proti pedložce, kterou tvoří na jedné straně dno vybrání v posuvné liště 10 a na druhé straně hlava upevňovacího šroubu 17. Upevňovací šroub 17 je naproti tomu vyroben z invaru, který má koeficient tepelné roztažnosti $\text{mm/deg } 0,0000015 \text{ } ^\circ\text{C}$. Vzniklou silou je proto lišta přitlačována k tělesu formy 3, 5, 6, v okamžiku lisování, t.j. ve fázi pracovního cyklu, kdy může dojít k podtékání směsi pod posuvnou lištu 10. Otočná lišta 11 je uložena pevně na hřídeli 18 přes pero, které není naznačeno, hřídel 18 se otáčí v závěsech 19, tyto jsou připevněny na tělesech formy 3, 5, 6, pomocí šroubů a kolíků, které nejsou naznačeny.

Na jednom konci hřídele 18 je upevněno ozubené kolo 20, které je ve stálém záběru s ozubeným hřebenem 21. Ozubený hřeben 21 je uváděn do posuvného pohybu pístem 22, který je uložen v hydraulickém válečku 23. Tlak oleje přiváděný potrubím 15 působí na píst 22 a pomocí ozubeného hřebenu 21 a ozubeného kola 20 otáčí hřídel 18 a otočnou lištu 11. Tlak oleje rovněž tlačí trvale na otočnou lištu 11 při lisování prostřednictvím uvedených mechanismů a utěsňuje pomocí zámku 25, kterým je opatřena otočná lišta 11 prostor těles forem 3, 5, 6. Utěsnění otočné lišty 11 proti vnikání polymeru při lisování se zvyšuje přidavným tlakem pružin 28, které působí přes miskou 27 na otočnou lištu 11.

Přidavné pružiny 28 s miskami 27 mohou být s výhodou použity i v prostoru posuvné lišty 10.

Otočná lišta 11 je opatřena na vnitřní funkční straně šikmou ploškou 26, tato má dvojí funkci. Při vlastním lisování zvyšuje tlak na otočnou lištu 11 pro utěsnění, jelikož část síly razníku 4 působí při lisování přes směs materiálu 49 na šikmou plošku 26. Druhá funkce šikmé plošky 26 je, že po skončeném lisování pomáhá při odebrání vylisované desky 49. Otevřením otočné lišty 11 odtrhne šikmá ploška 26 desku 49 od těles formy 3, 5, 6 a tak ji uvolní. Při tomto vlastním odtržení je vhodné v daném okamžiku přivést do prostoru zámku 25 otočné lišty 11 tlakový vzduch, který při odtržení desky 49 vnikne ještě pod desku a pomůže ji uvolnit v celé ploše. Zmíněná úprava není na výkrese naznačena.

Píst 22 hydraulického válečku 23 je opatřen na druhém konci šoupátkem 24.

Funkce hydraulického okruhu a vzájemná součinnost posuvné lišty 10 a otočné lišty 11 je následující: Tlak oleje působí ve směru šípky na plochu pístu 22 ze zadní strany a zároveň na hřídel šoupátka 24. Píst 22 se posouvá a otáčí přes ozubený hřeben 21, a ozubené kolečko 20 otočnou lištou 11, která zapadne do zámku 25. Píst 22 tlačí na ozubený hřeben 21 přes tlačnou pružinu, která není na výkrese naznačena, píst proto pokračuje v posuvném pohybu tak dlouho, až šoupátko 24 odkryje spojovací otvory 29 a tlakový olej proudí do hydraulického válečku 14, kde posouvá píst 13 a tím posuvnou lištu 10, která se přitiskne z boku na pevnou lištu 8 a otočnou lištu 11. Touto operací je prostor lisovací desky 49 bočně uzavřen.

Při uvolňování desky 49 je postup opačný. Nejdříve se odsune posuvná lišta 10 a pak se otvírá otočná lišta 11.

Tělesa formy 3, 5, 6, jsou při uzavírání vzájemně středěny pomocí vodících kolíků 31, znázorněné na obr. 5. Vodicí kolíky 31 jsou opatřeny otvorem 30, takže při zavírání vodící kolík 31 zapadá do otvoru 30 následujícího vodícího kolíku 31. Vodicí kolík 31 a otvor 30 mají vhodné vybrání, takže při vzájemném uzavírání těles forem 3, 5, 6, působí středění jen po dobu než vznikne razník 4 do prostoru rámu tvořenému z pevných lišt 8, 9, z posuvné lišty 10 a otočné lišty 11. Po vniknutí do tohoto prostoru přebírá středění razník 4. Toto řešení má tu výhodu, že nejsou kladeny tak velké nároky na přesnost výroby při lisování razníku 4 vůči vodícím kolíkům 31. Krátké vodící kolíky 31 mají nesprávné

výhody proti dosavadním užívaným vodícím sloupkům, které vedou víceetážovou formou v celé výšce. Při demontáži některé z etáží je nutné demontovat celou formu, kdežto při provedení krátkých vodících kolíků jde vyjmout z formy jen poškozená etáž bez demontáže celé formy.

Přívod a odvod páry a chladicí vody znázorňuje obr. 4. Energie se přivádí nebo odvádí pevným přívodem 32, na kterém je přišroubován kroužek 33, ten má ve své dutině 33a těsnicí U kroužek 34. Těsnicí U kroužek 34 je vyroben ze spec. směsi pryže vysoce odolné vyšším teplotám. Do otvoru kroužku 33 a pevného přívodu 32 se při sjíždění těles formy 3, 5, 6, vsune krátký teleskop 35, který svým průměrem 37 těsní v těsnicím U kroužku 34. Pára nebo voda proudí průchozími otvory 38 do těles forem 3, 5, 6. Koncový teleskop 36 uzavírá soustavu a je proto opatřen jen těsnicím průměrem 37 a průchozím otvorem 38.

Jiné provedení je na obr. 7 a 8. Na pevný přívod 39 s drážkou 42 dosedají přívodní kroužky 40, opatřené rovněž drážkou 42 ve které je vložen těsnicí O kroužek 41. Drážka 42 je takového tvaru, že těsnicí O kroužek 41 nemůže samovolně vypadnout a určitou částí vyčnívá nad povrch přívodního kroužku 40. Při sjetí etáží lisu přitlačná pružina 46 přes pouzdro 45 tlačí na přívodní kroužky 40, těsnicí O kroužky 41 a těsní prostor přívodu páry a vody.

Přívodní kroužky 40 jsou unášeny pomocí těmenu 47 spolu s příslušnou etáží. Připevnění je tak provedeno, aby při dosednutí přívodního kroužku 40 na sebe, těmen dovolil určitý pohyb etáží při vlastním lisování. Vlastní přívod energií do etáží je proto proveden přes ohebnou trubku 43 a pevnou trubku 44. Ohebná trubka 43 je při tom velmi málo namáhána na ohyb, jelikož pohyb etáží vůči přívodním kroužkům 40 je několik mm. Vyvození těsnicího tlaku, jak je naznačeno přitlačnou pružinou 46, může být vyvozeno i jiným tlakovými systémy, např. vzduchovým nebo hydraulickým válcem.

Při lisování plochých útvarů z polymeru, které se po ochlazení smrští více než oceľová forma, je možno s výhodou použít jiné jednodušší provedení lisovacích forem, např. podle uvedeného uspořádání.

Forma je složena z vyhřívané desky 50 a na ní je přichycen pevný rám, skládající se z lišt 51, 52, 53. V čelní straně desky 50 a lišty 53 je vyvrtán kalibrický otvor do kterého je s vysokou přesností zalapován čep 54. (obr. 10). Osa čepu 54 prochází buď v rovině dna formy, nebo několik mm pod touto úrovní. Čep 54 je vhodně opracován tak, aby opracovaná plocha přesně lícovala s plochou dna formy, jak je naznačeno na obr. 11. Počet čepů 54 je úměrný ploše vylisované desky a jsou vzájemně spojeny např. pákami 55 a táhlem 56. Pohyb táhla 56 se vyvodí ručně pomocí rukojeti 57 nebo mechanicky např. silovým válcem 58.

Po vylisování desky 49 se otáčivým pohybem čepu 54 o 90° vysune deska 49, jak je naznačeno na obr. 12 a 13, z prosotoru lišt pevného rámu 51, 52, 53 vyjme se a čepy 54 se vrátí do původní polohy.

Pro náročnější účely lisování desek, např. vytvoření různých obrazců a reliefů na vylisované desce, snadnější možnost oprav razníku, který je při lisování nejvíce namáhán

se s výhodou použije výměnného razníku, jak je naznačeno na obr. 6.

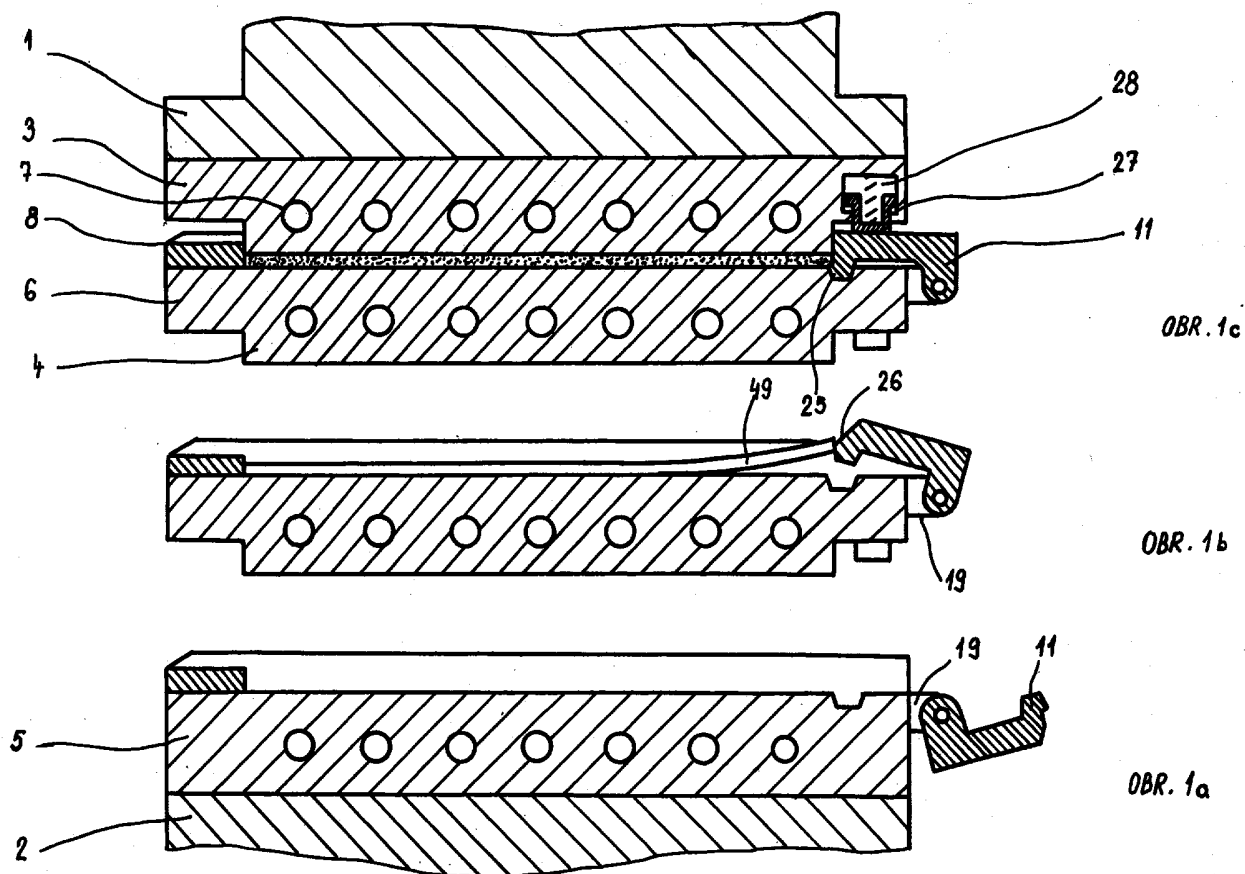
Spodní plocha tělesa formy 6 je opatřena vhodným upevňovacím zařízením, např. rybinou 62, do které zapadá rybina lisovacího razníku 63. Tímto způsobem upevnění je možno razník lehce vyjmout, vyměnit za jiný např. s jiným vzorem, bez obtížnější demontáže desek 6. Výměnný razník 63 se zvláště uplatní, když je nutné mít plochu razníků 4 tepelně zpracovanou - kalenou. V tomto případě je velmi obtížné tepelně zpracovávat těleso formy 3, 6 pro jeho členitost, kanály atd.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

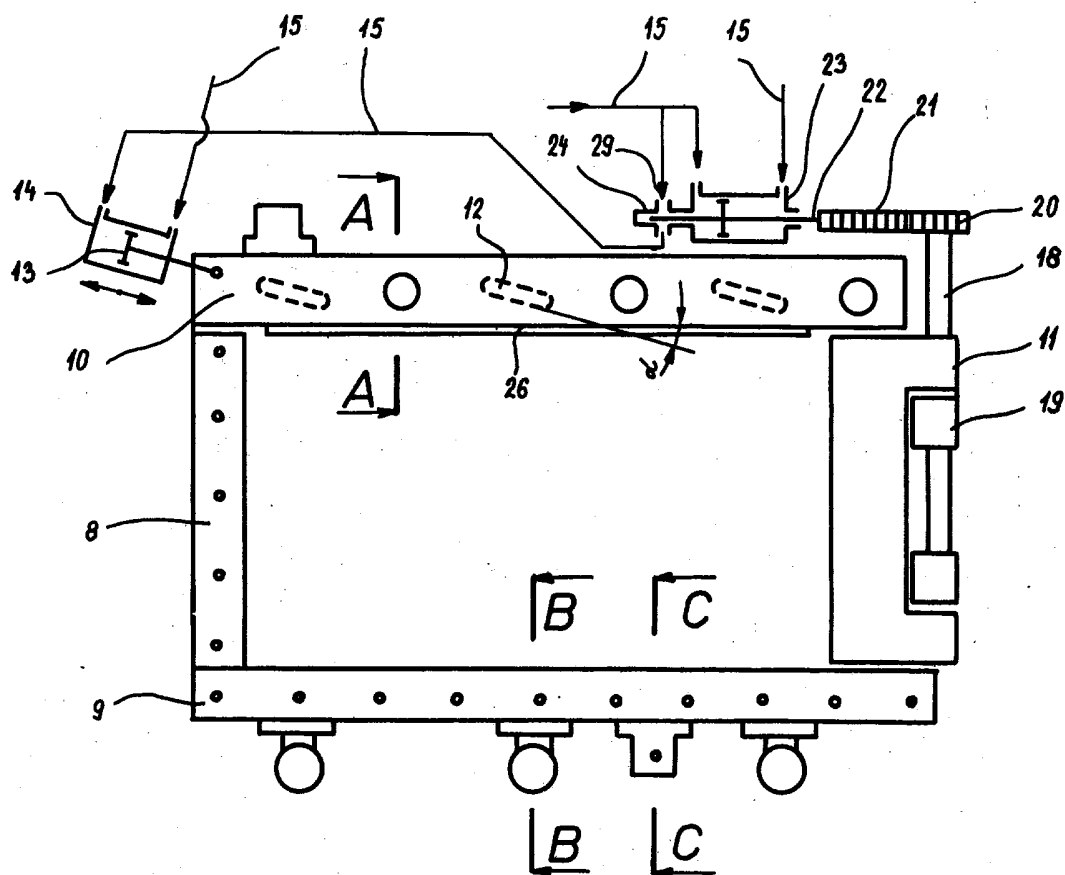
1. Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů vytvořené etážovým lisem s vertikálně pohyblivým stolem na němž je uložena nejméně jedna dělená forma klopená ze dvou desek uložených nad sebou, přičemž horní deska vytváří razník uzpůsobený pro vnikání do lisovací dutiny vyznačené tím, že dutina je vytvořena spodní deskou (5), dvěma pevnými lištami (8,9), posuvnou lištou (10), otočnou lištou (11), pohyblivé lišty jsou opatřeny přitlačnými prvky (16, 27), přičemž středšní forem je provedeno pomocí kolíků (31), otvorů (30).
2. Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů podle bodu 1, vyznačené tím, že posuvná lišta (10) a otočná lišta (11) jsou na straně vytvářející dutinu formy opatřeny šikmými ploškami (26) a pohyby těchto lišt jsou vyvozeny hydraulickými válečky (14, 23).
3. Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů podle bodu 1 a 2 vyznačené tím, že přitlačný prvek (16) je vytvořen jako kroužek z pryže s koeficientem objemové tepelné roztažnosti $\alpha_t = 0,0015 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, tepelnou odolností do $200 \text{ } ^\circ\text{C}$ a je pevně přitážen k posuvné liště (10) a tělesům formy (3,5,6) čepem (17) z invaru s koeficientem délkové tepelné roztažnosti $\alpha \text{ mm/deg} = 0,0000015 \text{ } ^\circ\text{C}$ a přitlačný prvek působící na otočnou lištu (11) je vytvořen pružinou (28) a miskou (27).
4. Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů podle bodu 1 - 3, vyznačené tím, že vzájemné středění forem je zajištěno pomocí vodících kolíků (31), které jsou ve své horní části opatřeny otvory (30) do nichž se zasouvá vodící kolík (31) výše položené formy.
5. Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů podle bodu 1, vyznačené tím, že přívod páry a vody je proveden buď krátkými teleskopy (35) opatřenými na spodním konci těsnícím průměrem (38), na horní straně je k němu rozebíratelně připojen kroužek (33) v jehož dutině (39) je těsnící U kroužek (34), nebo od pevného přívodu (39) na který dosedají přívodní kroužky (40), utěsněné na obou stranách pomocí těsnících O kroužků (41), přívodní kroužky (40) jsou unášeny těmeny (47) dovolující určitý pohyb etáží při

lisování pomocí ohebné trubky (43) přecházející v pevnou trubku (44) končící opět přívodním kroužkem (40) v následující etáži.

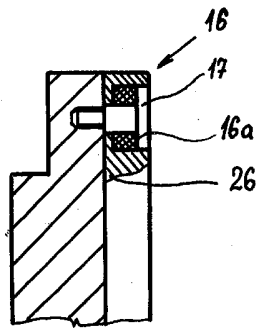
6. Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů podle bodu 1 vyznačené tím, že tělesa formy (3,6) mohou být ve své spodní části tvořící razník (4) vhodně opatřena například rybinou (62) a upravena jako výměnný razník (63).
7. Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů podle bodu 1 vyznačené tím, že forma je vytvořena deskou (50) na níž je pevně přichycen rám skládající se z lišt (51, 52, 53), přičemž na čelní stěně desky (50) a lišty (53) je několik kalibrických otvorů, ve kterých jsou otočně uloženy čepy (54) jejichž konce zasahující do dna formy jsou v jeho rovině sraženy přesně opracovanou plochou a konce vyčnívající mimo formu jsou opatřeny pákami (55) které jsou vzájemně spojeny táhlem (56).
8. Zařízení k lisování desek z vysoce plněných plastů podle bodu 7 vyznačené tím, že jedna z pák (55) je prodloužena a nese na svém konci rukojeť (57), nebo táhlo (56) spojené s pístní tyčí silového válce (58), k pootočení čepy (54) a 90° .



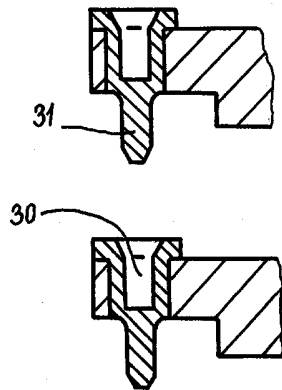
Obr. 1



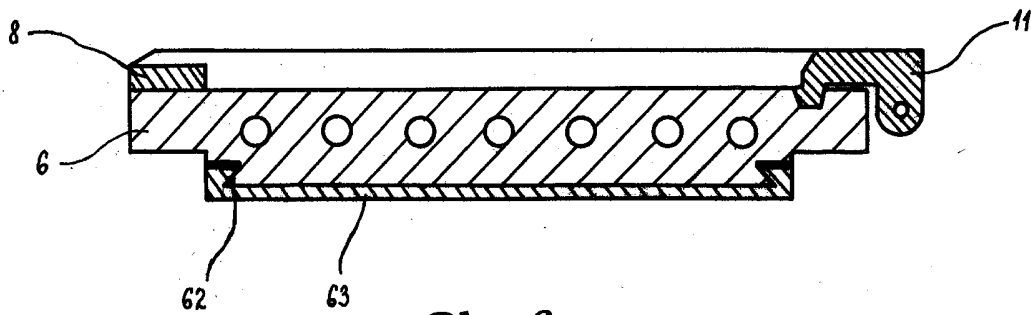
Obr. 2



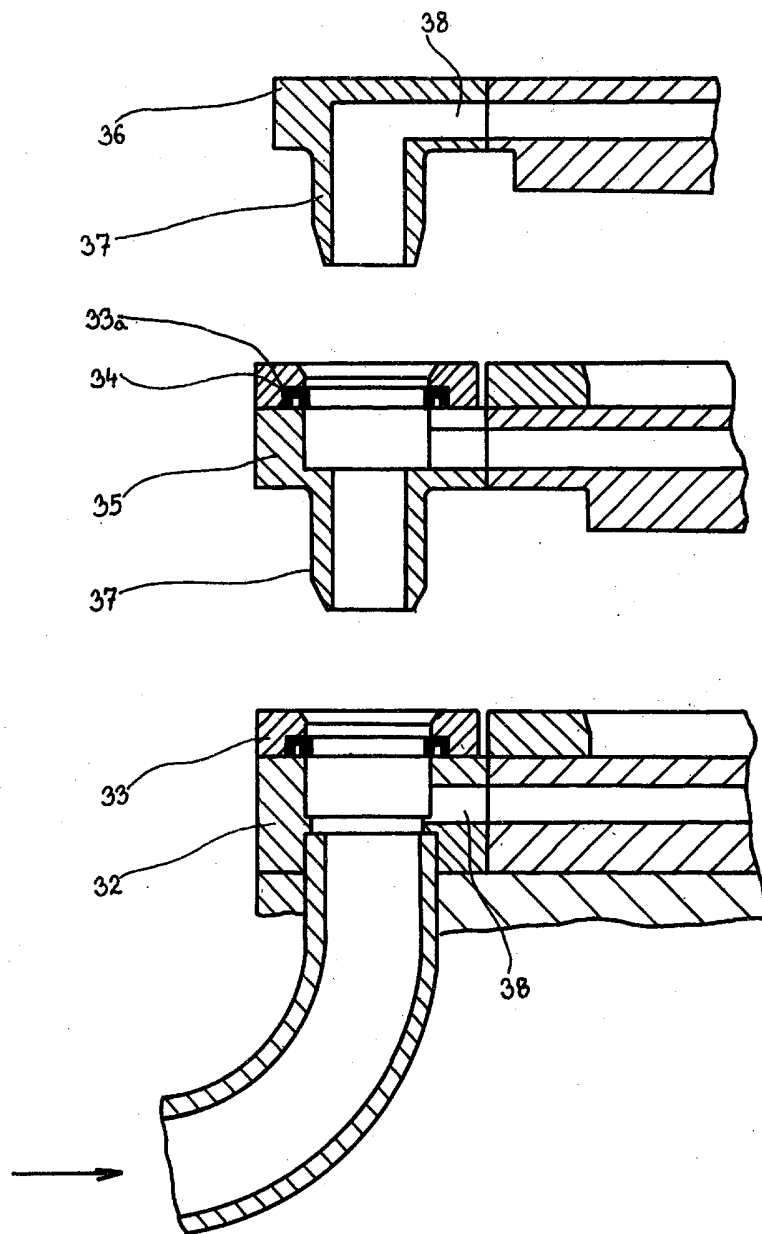
Obr. 3



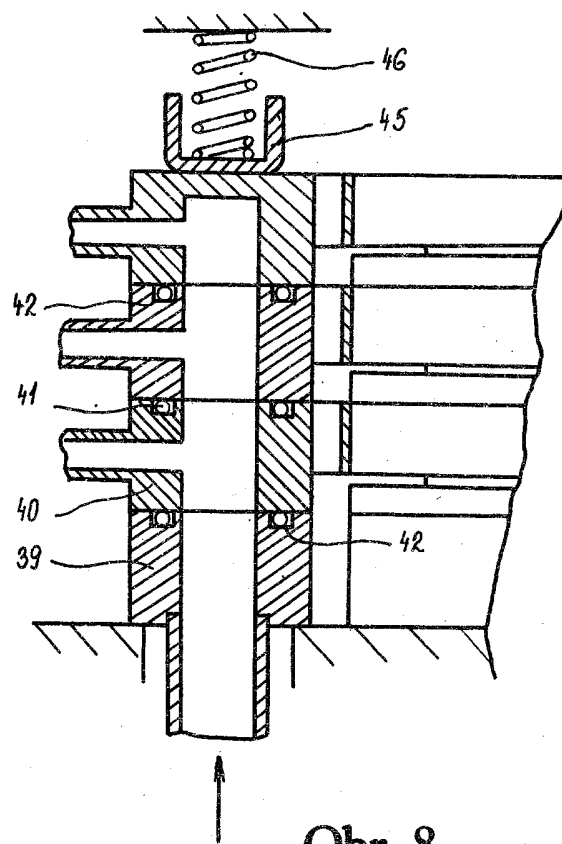
Obr. 5



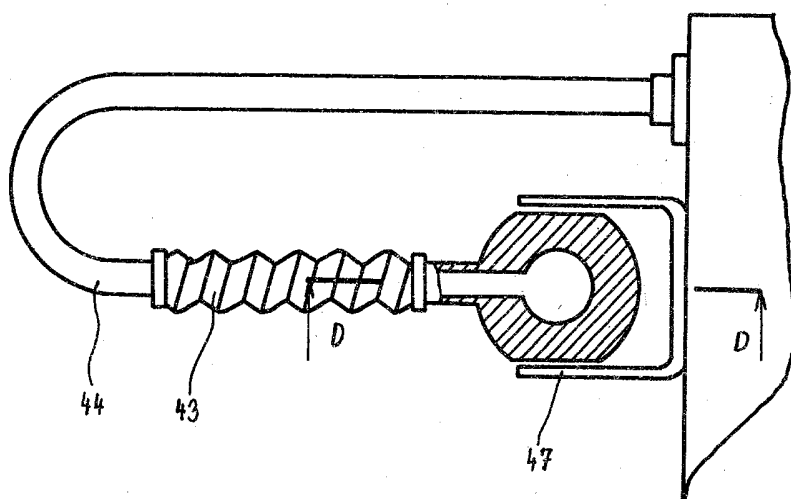
Obr. 6



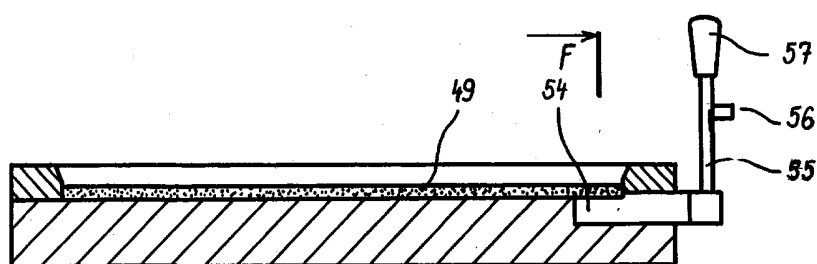
Obr. 4



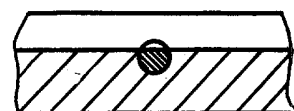
Obr. 8



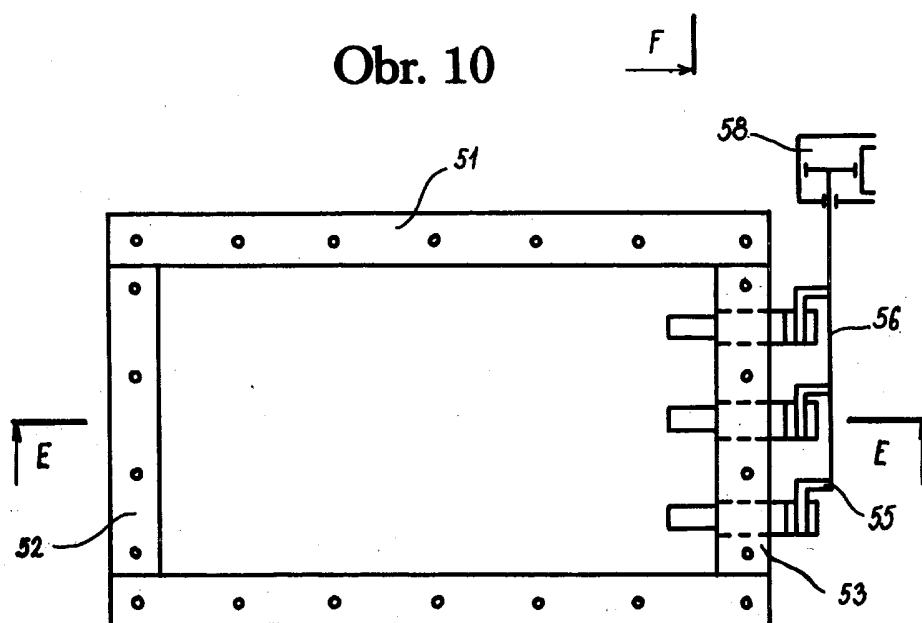
Obr. 7



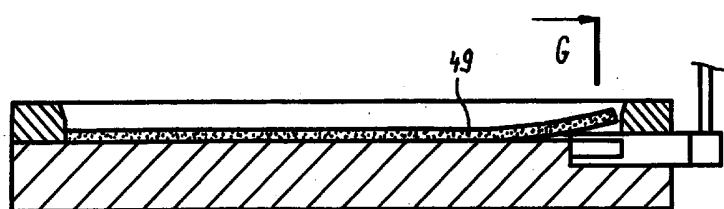
Obr. 10



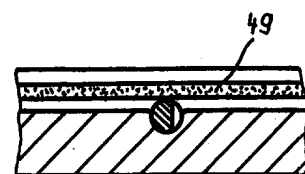
Obr. 11



Obr. 9



Obr. 12



Obr. 13