

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220177
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 29 D 7/02

(22) Přihlášeno 07 12 81
(21) (PV 9031-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

(75)

Autor vynálezu

BLAHNA JAN ing., ROSICE nad Labem, DVOŘÁKOVÁ ZDENKA, FIALA
JIRÍ, PARDUBICE, KAVAN MOJMÍR, OHRAZENICE, MAŤÁTKO JAN ing.,
NOVOTNÝ ZDENĚK, PARDUBICE

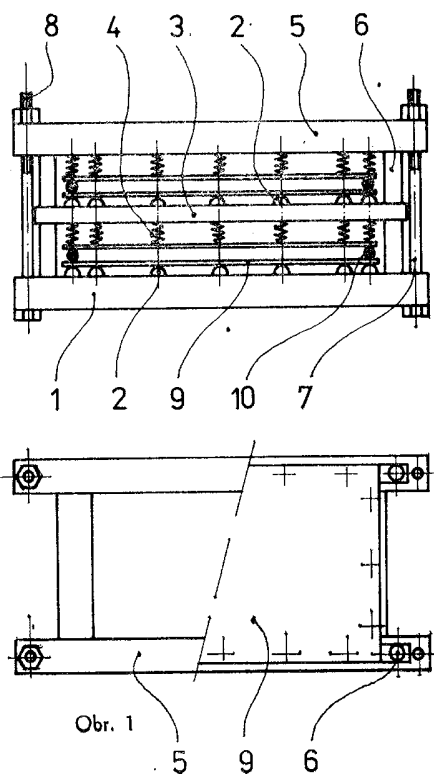
(54) Zařízení pro výrobu desek z plastických hmot

1

Zařízení pro výrobu desek z polymerů ve formách sestavených z tabulí ze silikátového skla těsněných pružným provazcem v robustních rámech se soustavou podpěr a přitlačných pružin, které umožňuje vyrábět libovolné tloušťky a formáty desek ve vodorovné poloze. Je vhodné zejména pro polymetakrylátové desky, tzv. organické sklo.

Dosahuje se vysoké kvality vyrobených desek při zvýšené produktivitě práce. Zařízení snižuje nároky na manipulaci s formami.

2



Vynález se týká zařízení pro výrobu desek z plastických hmot, vyráběných blokovou polymerací výchozích monomerů.

Předmětem vynálezu je konstrukce zařízení, sloužící k výrobě desek blokovou polymerací nenasycených monomerů nebo jejich směsí, případně za přítomnosti dalších pomocných látek, jako jsou separátory, mazadla, barviva, pigmenty a stabilizátory.

Dosud se pro výrobu desek blokovou polymerací používá nerozebíratelných etážových stojanů, do kterých se vkládají formy, vytvořené ze dvou tabulí silikátových skel vhodné tloušťky. Prostor pro polymerující materiál je vymezen pružnými těsnicemi vložkami a těsnost je zajištěna lepicí páskou nebo snímatelnými pružinami. Obsluha tohoto zařízení je náročná na ruční manipulaci.

Další známé zařízení využívá soustavy svislých tuhých rámu se zabudovanými silikátovými skly, mezi která se vkládají pružné těsnicí vložky. Celý systém se stlačuje hydraulicky, pneumaticky nebo mechanicky. Nevýhodou je omezený rozměr vyrobených desek vzhledem k rozdílu hydrostatického tlaku polymerující vrstvy a z toho plynoucí nadměrné tloušťkové tolerance desek.

Jiná zařízení pracující kontinuálně tvoří dva nekonečné leštěné kovové pásy vzájemně těsněné pružným těsněním a přitlačované soustavou válečků. Desky vyrobené na tomto zařízení se nedají použít jako optický materiál a zařízení je velmi nákladné.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro výrobu desek z plastických hmot tvořené soustavou kovových rámu a tabulí silikátového skla, které je předmětem vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z horizontálně uloženého spodního kovového rámu, opatřeného na vrchní straně podpěrnými výstupky, na které dosedají dvě tabule ze silikátového skla, vzájemně oddělené těsnicí šňůrou, na vrchní stranu tabule dosedají pružiny, které jsou seshora připevněny k vnitřnímu pevnému kovovému rámu, opatřenému na vrchní straně podpěrnými výstupky, na kterých jsou stejným způsobem uloženy další sestavy tvořené tabulemi, těsnicí šňůrou a pružinami, přičemž nejvýše uložená sestava je svrchu zakončena pevným kovovým rámem, upevněným k sestavě šrouby a přitlačnými maticemi. Vertikální vzdálenost každé sestavy tabulí, těsnicí šňůry a pružin mezi dvěma vnitřními pevnými rámy je vymezena vloženou distanční vložkou. Zařízení může být zhotoveno též tak, že pružiny jsou částečně, nebo zcela nahrazeny hydraulickými, nebo pneumatickými elementy.

Předmět vynálezu je schematicky znázorněn na přiloženém obr. 1. Zařízení podle vynálezu se skládá z pevných kovových rámu 3, odolávajících průhybu. Na horní straně je soustava podpěrných výstupků 2, vytvářejících přesnou rovinu, na kterých je připevněna tabule ze silikátového skla vhodné tloušťky a potřebného rozměru, tvořící spod-

ní stranu polymerační formy. Na spodní straně pevného kovového rámu 3 jsou ve stejných místech jako podpěrné výstupky 2 upevněny pružiny 4. Přítlačná síla všech pružin musí být stejná. Na tabuli 9 ze silikátového skla se po obvodu uloží těsnicí šňůra 10 kruhového nebo jiného vhodného průřezu, vyrobená z pružného materiálu odolávajícího alespoň krátkodobému působení zpracovávaných monomerů. Jako těsnění je možné použít měkčeného polyvinylchloridu, nebo lehčeného polyetylénu. Na těsnicí šňůru 10 je položena další tabule ze silikátového skla shodných rozměrů jako spodní. Na tuto soustavu je přiložen další pevný kovový rám 3, který krycí sklo vlastní hmotou zatíží.

Jednotlivé pevné kovové rámy 3 s tabulemi 9 ze silikátového skla a těsnicemi šňůrami 10 se na sebe skládají v libovolném počtu. Spodní rám 1 a vrchní rám 5 je robustnější konstrukce, zabezpečující dostatečnou tuhost systému. Spodní rám 1 je opatřen stejnou soustavou podpěrných výstupků 2, jako vnitřní pevné kovové rámy 3 a stejně tak je na něm upevněna tabule 9 ze silikátového skla. Vrchní rám 5 je na spodní straně opatřen soustavou pružin 4, stejných jako u vnitřních pevných kovových rámu 3.

Celý systém složený ze spodního rámu 1, vrchního rámu 5 a libovolného počtu vnitřních pevných kovových rámu 3 je v rozích stažen šrouby 7 a maticemi 8 tak, že distanční vložky 6 dosednou pevně na rámy. Zařízení je konstruováno tak, že při stlačení rámu až na vzdálenost vymezenou distančními vložkami vznikne určité, přesně definované stlačení pružin 4 a tím jsou dvojice skel k sobě přitlačovány přesně definovanou silou. Přítlačná síla není závislá na vlastní hmotnosti jednotlivých rámu ani na hmotnosti složeného systému.

Změnou tloušťky těsnicí šňůry 10 mezi tabulemi 9 ze silikátových skel a změnou tloušťky distančních vložek 6 je možné v širokých mezích velmi jednoduše měnit tloušťku vyráběných desek.

Pružiny 4 lze nahradit pneumatickými nebo hydraulickými elementy, čímž se dosáhne stejného účinku jako při použití pružin.

Do takto připravené soustavy forem se pomocí vhodného zařízení nalije přesně odvážené množství reagující směsi. Množství je odvislé od požadované tloušťky polymerních desek a typu polymerujících látek.

V popsaném zařízení lze blokovou polymerací polymerovat nenasycené monomery, jako jsou estery alifatických nebo aromatických alkoholů C 1 až C 8 a glykolů C 2 až C 14 a nenasycených kyselin, jako jsou akrylová, metakrylová, maleinová, fumarová, styren a jeho deriváty, maleinanhydrid, a to samostatně, případně v libovolných směsích v závislosti na požadovaných vlastnostech připravovaných desek. Polymerace se provádí běžnými iniciátory polymerace, zvolenými podle použitých monomerů.

Jako reakční směsi lze s výhodou použít místo monomerů nebo jejich směsí roztoků nízkomolekulárních polymerů ve výchozích monomerech, připravených předem.

Polymerující směs může obsahovat mazadla, jako stearin, rafinovaný montánní vosk, změkčovadla, jako estery kyseliny ftalové a alifatických alkoholů C 1 až C 16, barviva rozpustná v reakčním systému, pigmenty, jako je titanová běloba, zinková běloba, perleťové pigmenty, uhlíčitany vápníku a barya, stabilizátory tepelné degradace a UV stabilizátory. Reakční směs může obsahovat síťující složky, jako jsou vícefunkční akryláty a metakryláty, případně kyseliny akrylovou a metakrylovou za přítomnosti jejich amidů.

Polymeraci je možné provádět buď v proudě vzduchu, nebo v kapalném teplosměnném médiu, s výhodou ve vodní lázni, po dobu závislou na tloušťce vyráběných desek a zvolené polymerační teplotě. Nastavenou teplotu je nutné regulovat po celou dobu polymerace v úzkém rozmezí.

Po dopolymerování zbytkových monomerů se celý systém pomalu ochladí, rozebere a vyjmou se polymerní desky. Současně s tím se mezi tabule silikátových skel ukládají nové těsnicí šňůry 10, a tak se připraví ve stejné operaci i soustava forem k dalšímu naplnění.

Kromě transparentních, bezbarvých i barevných desek, je možné způsobem podle vynálezu vyrábět i desky opálové a kryté pigmenty, případně i s výraznou kresbou imitující perleť, a to v libovolném barevném odstínu.

Při výrobě desek imitujících perleť se do polymerující směsi přidá perleťový pigment zvoleného barevného odstínu a až do dosažení gelu se polymeruje shodným způsobem. Dále se pak přeruší polymerace, soustava forem se uvolní povolením matic 8 na šroubech 7 a distanční vložky 6 mezi jednotlivými rámy se nahradí vyššími a tím se sníží tlak pružin na silikátová skla na minimum. V případě použití pneumatických či hydraulických elementů se tlak v systému sníží, případně zruší. Z forem se vyjmou těsnicí šňůry 10 a vhodným způsobem se gel ve formách promíchá tak, aby se vytvořila kresba charakteristická pro perleť. Kresba se provádí např. lanky, trny, nebo ultrazvukem.

Zařízením podle vynálezu je možno vyrobit desky s minimálními tloušťkovými tolerancemi, libovolné tloušťky a rozměru, s vysokými kvalitativními parametry, především optickými. Umožňuje pracovní postup plně mechanizovat a dosáhnout tak vysoké produktivity práce.

Zařízení podle vynálezu může být použito při normální nebo zvýšené teplotě, na vzduchu i v kapalném teplosměnném médiu. S výhodou lze zařízení podle vynálezu použít k výrobě organického skla s výbornými optickými vlastnostmi a minimálními tloušťko-

vými tolerancemi, v libovolných rozměrech a tloušťkách.

Příklady provedení

1. Na spodní rám 1 o rozměru 1100×1600 milimetrů se upevní tabule 9 ze silikátového skla 6 mm tlustého, o rozměru 1020×1520 milimetrů. Po obvodu silikátového skla se uloží těsnicí šňůra 10, připravená z měkčeného PVC, o tloušťce 5,5 mm. Na těsnicí šňůru 10 se položí další deska 9 ze silikátového skla a nasadí distanční vložky 6, o tloušťce 2 mm a vnitřní pevný kovový rám 3. Stejným způsobem se uloží další deska 9 ze silikátového skla, těsnicí šňůry 10, distanční vložky 6 a vnitřní pevné kovové rámy 3, do celkového počtu 9 kusů. Jako poslední se položí vrchní krycí rám 5. Celý soubor se stáhne šrouby 7 a maticemi 8, až distanční vložky dosednou na kovové rámy a vznikne tak soubor 10 forem pro blokovou polymeraci.

Mezi skly vzniknou dutiny o tloušťce 4,8 milimetru. Po naklopení souboru o úhel 10° se v jednom místě každé formy uvolní pružné těsnění a vzniklou mezerou se do formy nalije 7,3 kg předpolymeru, vzniklého částečnou polymerací metylmetakrylátu za přítomnosti iniciátoru, o viskozitě 20 až 40 MPa .s. Z forem se odstraní vzduch a těsnění se zasune na původní místo, mezi dvojice skel.

Celá soustava se vloží do vodní lázně s teplotou $60 \pm 1^\circ\text{C}$. Po šesti hodinách polymerace se soubor přemístí do proudovzdušné skříně s plynule se zvyšující teplotou rychlostí $0,5^\circ\text{C}$ až 1°C za minutu. Po dobu jedné hodiny se dopolymeruje zbytek monomeru při teplotě 120°C . Poté se teplota rychlostí $0,5^\circ\text{C}$ až 1°C za minutu sníží na 40°C a soubor se opačným postupem rozebere a připravené čiré, bezbarvé desky organického skla o tloušťce $4 \pm 0,2$ mm se z forem vyjmou.

2. Postupem podle příkladu 1 se připraví soustava forem za použití silikátového skla o tloušťce 8 mm, těsnění z měkčeného PVC o tloušťce 13 mm, 5 kusů vnitřních rámu a distančních vložek a tloušťce 4,5 mm. Vzniklý soubor obsahuje 6 forem s dutinou o tloušťce 12 mm mezi dvojicemi silikátových skel.

Do každé formy se vhodným způsobem nalije 18,2 kg předpolymeru připraveného polymerací metylmetakrylátu za přítomnosti iniciátoru. Předpolymer obsahuje 4 % dibutylftalátu a 0,05 % barviva Celitonbraun BT o viskozitě 40 až 60 MPa .s. Polymeruje se ve vodní lázni při teplotě $45 \pm 1^\circ\text{C}$ po dobu 14 až 18 hodin s následnou polymerací po dobu 3 hodin při teplotě 120°C v proudě vzduchu a postupným ochlazením. Získají se tak čiré, hnědé desky organického skla.

3. Postupem podle příkladu 2 připraví se soubor forem s těsněním z měkčeného PVC o tloušťce 26 mm a distančními vložkami o

tloušťce 9 mm. Stejným způsobem se do forem nalije 36,5 kg předpolymeru, vzniklého polymerací 60 dílů metylmetakrylátu a 40 dílů styrenu, o viskozitě 60 až 80 MPa.s. Do předpolymeru se přidá 0,01 % ÚV stabilizátoru. Polymeruje se ve vodní lázni při teplotě $35 \pm 1^\circ\text{C}$, po dobu 32 až 40 hodin a dále pak 4 hodiny při 120°C .

4. Postupem podle příkladu 1 se připraví formy, do kterých se nalije 7,3 kg předpolymeru, vzniklého polymerací směsi 90 dílů benzylmetakrylátu a 10 dílů etylakrylátu za pomoci iniciátoru na viskozitu 20 až 40 MPa.s, s přídavkem 1% stearinu. Polymerace probíhá při $50 \pm 1^\circ\text{C}$ po dobu 10 hodin a jednu hodinu při 120°C v proudě vzduchu.

5. Postupem podle příkladu 1 se připraví soubor forem a jednotlivé formy se naplní 7,3 kg předpolymeru, který je připraven polymerací metylmetakrylátu za přítomnosti iniciátoru na viskozitu 20 až 40 MPa.s, s přídavkem 0,4 % perleťového pigmentu.

Polymeruje se ve vodní lázni při $60 \pm 1^\circ\text{C}$ po dobu 4 až 6 hodin, do dosažení gelu. Soubor forem se vyjme z vodní lázně, uvolní matice 8 a v uvolněném stavu se zavěsí na jeřáb. Z jednotlivých forem se vyjmou těsnicí šňůry a gelem mezi dvojicemi skel se

protáhne lanko s navlečenými korálky, čímž vznikne kresba, imitující perleť. Současně se vymění distanční vložky za jiné o tloušťce 4 mm. Po stažení matic 8 se soubor forem přemístí do proudovzdušné skříně, kde se během 1 hodiny, při 120°C dopolymerují zbytky monomeru a postupně se ochladí.

6. Na spodní rám 1 o rozměru 600×600 mm se upevní tabule 9 ze silikátového skla, tloušťky 6 mm, o rozměru 520×520 mm. Po obvodu tabule skla se uloží těsnicí šňůra 10, připravená z měkčeného PVC, o tloušťce 0,3 mm.

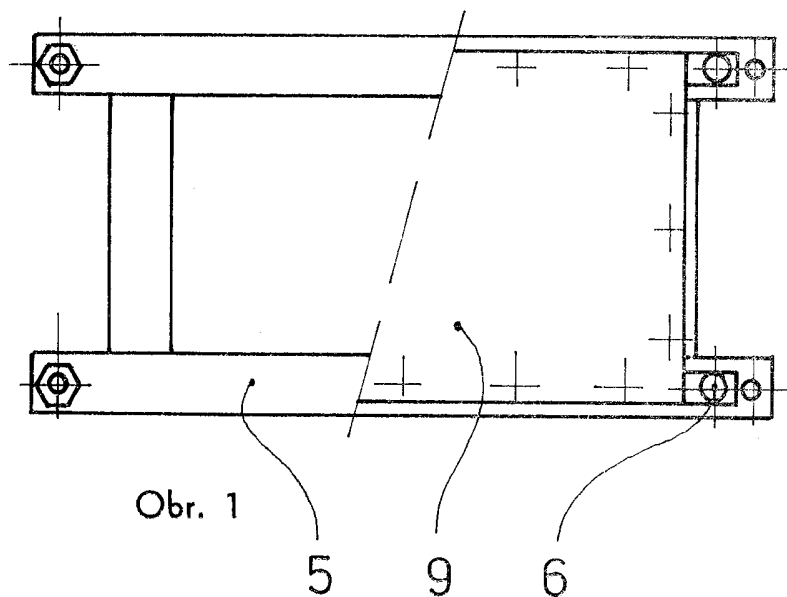
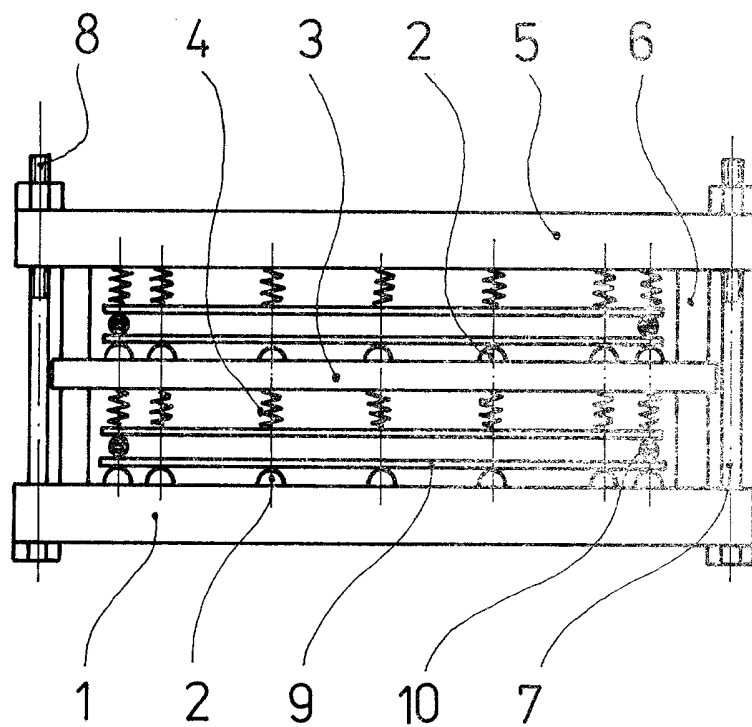
Stejným způsobem se složí další skla, těsnění, distanční vložky a rámy o počtu 14 ks a nakonec vrchní rám 5 a soubor forem se stáhne šrouby a maticemi 8. V každé formě se povytáhne těsnění a vzniklou mezerou se do forem nalije 0,16 kg předpolymeru, vzniklého polymerací 95 hmotnostních dílů metylmetakrylátu a 5 hmotnostních dílů etylenglykoldimetakrylátu za pomoci iniciátoru o viskozitě 20 až 30 MPa.s, s přídavkem 0,1 % stearinu. Po zasunutí těsnění a vyčerpání vzduchu se polymeruje ve vodní lázni při $65 \pm 1^\circ\text{C}$ 4 hodiny a pak 1 hodinu při 120°C Celsia v proudovzdušné skříni s následným pozvolným ochlazením na 40°C .

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro výrobu desek z plastických hmot, tvořené soustavou kovových rámu a tabulí silikátového skla, vyznačené tím, že sestává z horizontálně uloženého spodního kovového rámu (1), opatřeného na vrchní straně podpěrnými výstupky (2), na které dosedají dvě tabule (9) ze silikátového skla, vzájemně oddělené těsnicí šňůrou (10), na vrchní stranu tabule (9) dosedají pružiny (4), které jsou seshora připevněny k vnitřnímu pevnému kovovému rámu (3), opatřenému na vrchní straně podpěrnými výstupky (2), na kterých jsou stejným způsobem uloženy další sestavy tvořené tabulemi (9), těsnicí šňůrou (10) a pružinami (4), přičemž nejvýše uložená sestava je svrchu zakonče-

na pevným vrchním kovovým rámem (5), upevněným k sestavě šrouby (7) a přitažnými maticemi (8), vertikální vzdálenost každé sestavy tabulí (9), těsnicí šňůry (10) a pružin (4) mezi dvěma vnitřními pevnými kovovými rámy (3) je vymezena vloženou distanční vložkou (6), přičemž mezera mezi dvěma nejbližšími rámy (3) daná velikostí distanční vložky (6) je menší než součet rozměrů výšky podpěrných výstupků (2), dvou tabulí (9) ze silikátového skla, těsnicí šňůry (10) a pružin (4) v nezatíženém stavu.

2. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že pružiny (4) jsou nahrazeny hydraulickými nebo pneumatickými elementy.



Obr. 1