



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

208146

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³

B 29 F 3/02

- (22) Přihlášeno 12 11 75
(21) (PV 7644-75)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 12 11 74
(48980/74) Velká Británie
(40) Zveřejněno 28 11 80
(45) Vydáno 15 05 84

(72) Autor vynálezu

KENDALL-SMITH BRIAN JOHN, BIRMINGHAM a BONNINGTON MICHAEL GLYNN,
DUDLEY, WORCESTERSHIRE (VELKÁ BRITÁNIE)

(73) Majitel patentu

BRITISH INDUSTRIAL PLASTICS LIMITED, MANCHESTER (VELKÁ BRITÁNIE)

(54) Způsob výroby předmětů z plnidla a z pryskyřičného amino-formaldehydového materiálu

1

Vynález se týká způsobu výroby předmětů z plnidla a z pryskyřičného amino-formaldehydového materiálu, jež obojí je v netekutém tvaru, v plynulém tvarovacím nebo vytlačovacím sledu.

Podstatným znakem výroby teplem tvrditelných lisovacích směsí bylo předběžné hnětení teplem tvrditelného pryskyřičného materiálu (používaného jako základní hmoty) s plnidlem nebo plnidly, takže se plnidlo dokonale smísilo s pryskyřičným materiálem, jím se napustilo a povláklo.

Toto se dá provádět buďto za "suchých" podmínek, kdy pryskyřičný materiál je v podstatě tuhý a roztaví se nebo se změkčí v průběhu hnětení, nebo v přítomnosti rozpouštědla nebo jiného kapalného prostředí, načež následuje případné sušení. Výsledná lisovací směs se potom zpracovává v samostatné etapě na vytvrzené předměty postupem lisování nebo vytlačování.

Patentový spis USA č. 3 746 489 popisuje způsob výroby výlisků, vyztužených skleněnými vlákny tím, že se vlákna smísí s tekutým teplem tvrditelným pryskyřičným materiálem k vytvoření viskózní těstovité směsi, jež se nepřetržitě podává v přímé přepravě do vstřikovacího zařízení opatřeného tryskou, jež vstřikuje směs do dutiny formy za účelem reakce směsi k tvoření vytvrzených výlisků.

Cílem tohoto dosavadního způsobu výroby je usnadnit manipulaci se skleněnými vlákny, zajistit jejich přiměřený rozptyl v pryskyřičném materiálu a zachovat jejich délku tak, aby nedocházelo k význačným ztrátám jejich vlastností. K tomu účelu byl navržen způsob mísení vláken s pryskyřičným materiálem a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Těstovitá hmota, přiváděná přímo od mísicího stroje do vstřikovacího zařízení, je v podstatě homogenní, dobře promísenou směsí vláken v pryskyřičném materiálu a míchací činnost vstřikovacího zařízení musí být snížena na co nejmenší míru, aby se zabránilo degradaci (rozpadu) vláken.

Bylo zjištěno, že se dá používat vstřikovacích lisů nebo vytlačovacích lisů k provádění konečného mísení hrubých směsí plnidel v teplem tvrditelných amino-formaldehydových pryskyřičných materiálech a k výrobě vytvrzených předmětů přímo z takovýchto hmot bez předcházejícího vytváření homogenní, dobře promísené disperze plnidla v pryskyřici a bez používání speciálně k tomu účelu sestrojeného mísicího přístroje.

V homogenní disperzi jsou částice plnidla (nebo vyztužovacího materiálu) dobře smíchány s pryskyřicí a jí napuštěny nebo obaleny; v nehomogenní směsi druhu používaného při způsobu výroby podle vynálezu, plnidlo není do značného rozsahu napuštěno ani obaleno pryskyřicí, ale dobře se s ní mísí teprve ve vstřikovacím nebo vytlačovacím lisu.

Způsob výroby předmětů z plnidla a z pryskyřičného amino-formaldehydového materiálu, jež obojí je v netekutém tvaru, v plynulém tvarovacím nebo vytlačovacím sledu záleží v tom, že se vytvoří nehomogenní směs plnidla a pevného částicového teplem tvrditelného amino-formaldehydového pryskyřičného materiálu vytvrditelného k vytvoření pevného plastického materiálu, nehomogenní směs se vystaví působení rotujícího šneku a materiál se tlačí do formy, přičemž se nehomogenní směs důkladně promísí a plastifikuje na plastifikovanou homogenní směs, zahájí se vytvrzování směsi, které se dokončí, když směs byla zatlačena do formy.

Teplem tvrditelný amino-formaldehydový materiál bude sestávat z materiálu, jenž je schopen kondenzace k vytvoření vytvrzené základní hmoty (uváděné dále jako teplem tvrditelný materiál), v níž mohou být rozptýleny jakékoliv obvyklé přísady, jako například katalyzátor, mazivo, stabilizátor nebo plastifikátor, a mohou být v zrnité nebo práškové formě.

Teplem tvrditelný materiál může být zejména v podstatě tuhou zplodinou reakce mezi formaldehydem a prekurzorem zvoleným z močovin, amino-g-triazinů a fenolů, například dimethylmočoviny, methylolmelaminu nebo melaminformaldehydové pryskyřice, jejich derivátu, jako například alkylovaného hexamethylolmelaminu, směsí nebo sdruženého kondenzátu kterýchkoliv těchto látek jedné s druhou nebo s jinou teplem tvrditelnou látkou, jako například sdruženým kondenzátem nenasyceného polyesteru tuhého melaminu.

Teplem tvrditelným materiálem je zejména močovinová, melaminová nebo fenol-formaldehydová pryskyřice, podle volby smísená nebo spolukondenzovaná s jinou teplem tvrditelnou látkou, jako například alkydem, dialylftalátem nebo epoxidovou pryskyřicí.

Teplem tvrditelným materiálem je zejména teplem tvrditelná pryskyřice, jež je částečně kondenzovaná, avšak podstatně tuhá při teplotách okolí v nepřítomnosti rozpouštějících množství vody nebo jiného rozpouštědla.

Jestliže se používá tekutého plastifikátoru, jako například vody nebo monokresylglycerylového etheru, nebo jiné kapalné složky, měly by být přítomny v takovém množství, aby teplem tvrditelný materiál nebyl tekutý, s výhodou ani viditelně vlhký.

Zejména nejvýše asi 10 % hmot. teplem tvrditelného materiálu bude voda nebo jiné rozpouštědlo. Jakékoliv tekavá kapalina, použitelná na počátku v nehomogenní směsi, se výhodně odvoduje z bubny v průběhu mísení. Protože pryskyřice, použité nebo vyrobené v bubnu, jsou kondenzačního typu, může se vyvíjet voda nebo jiná tekavá látka v průběhu jakékoliv kondenzace, k níž může docházet působením tepla, když plnidlo a teplem tvrditelný materiál postupují bubnem. Takto je plnidlo výhodně schopno absorbovat tekavé látky, nebo se dá bu-

ben odvodušňovat. Více, avšak nikoliv úplně kondenzovaný materiál, jenž vychází na výstupním konci bubnu, je odléván bezprostředně přímým vstřikováním do formy (nebo technikou tzv. vstřikové komprese) nebo tím, že se vede přímo do ohřívané vytlačovací hlavy, a tím se vytvrzuje.

Nehomogenní směs se s výhodou vytvoří hrubým směřováním teplem tvrditelného materiálu s plnidlem a výsledná hrubě smíšená hmota se přivádí do stroje.

Podle jiného provedení se nehomogenní směs vytváří v násypce připojené ke stroji.

Výhodně se teplem tvrditelný materiál a plnidlo přivádějí do stroje odděleně a nehomogenní směs se vytváří na vstupním konci bubnu stroje.

Podle jiného provedení vynálezu se plnidlo volí ze skupiny sestávající z práškové celulózy, dřevité moučky, klouzku, uhlíčitane vápenatého, práškového skla, vytvrzených aminoplastických částicových materiálů a z vláknitých materiálů.

Nehomogenní směs se účelně vytváří za teploty okolí.

Podle dalšího provedení vynálezu se forma na výstupním konci bubnu vstřikovacího nebo vytlačovacího lisu udržuje na teplotě dostatečné k zahájení vytvrzování stejnorodé látky.

Vstřikovací nebo vytlačovací lis může být opatřen jediným šnekem. Může být zapotřebí použít stroje vybaveného šnekovým krytem (bubnem) uvnitř vhodně drážkovaným v závislosti na velikosti částicek plnidla nebo na povaze teplem tvrditelného materiálu, zejména v jemně práškovité formě, k získávání žádoucích podávacích charakteristik.

Vhodná plnidla zahrnují celulózu, dřevitou moučku, klouzek, uhlíčitan vápenatý (CaCO_3), práškové sklo a podobně, a vytvrzené speciální aminoplastické hmoty.

Teplem tvrditelné hmoty se také dají plnit nebo vyztužovat podle vynálezu vláknitými materiály, jako např. celulózu, skleněnými vlákny, osinkovými vlákny nebo uhlíkovými vlákny, a mohou zahrnovat jakékoliv vhodné přísady nebo výrobní pomocné prostředky jako například plastifikátor, mazivo pro formu, vytvrzující činidlo nebo pigment.

Pigment lze přidávat zejména hrubým směšováním s teplem tvrditelným materiálem v téže chvíli, kdy je přidáváno plnidlo.

Následující příklady znázorňují výhodně provedení vynálezu.

P ř í k l a d 1 a 2

Bylo použito vstřikovacího lisu BIPEL 155/150 - (BIPEL je zapsaná výrobní značka) - s dvěma úpravami:

a) Standardní buben (šnekový kryt byl nahrazen jiným s podélným drážkovaním obvodově rozmístěným kolem vnitřní stěny bubnu a rozprostírajícím se v podstatě celou délkou bubnu a

b) podávací zásobník byl opatřen míchadlem k nepřetržitému promíchávání svého obsahu.

Pro obě následující směsi (tabulka 1) byly veškeré přísady naplněny do lopatkové míchačky, dříve než se začalo s mísením, jež se potom provádělo po dobu od 10 do 30 minut k výrobě nehomogenní směsi ze syntetické plastické hmoty, v daném případě sušené melaminoformaldehydové pryskyřice BL35, plniva a jiných přísad.

Takto vyrobená "hrubá" směs byla přiváděna do zásobníku stroje a ten byl uveden v činnost k mísení obsahu v zásobníku, jeho podávání do bubnu, spojování nehomogenní směsi v bubnu a zhotovení zkušebních výlisků.

T a b u l k a 1

Příklad	Přísady	Váhové díly
1.	BL 35 melaminoformaldehydová pryskyřice	1 956.0 teplem
	MCGE ⁽¹⁾	148.5 tvrditelné
	hexamin ⁽²⁾	14.9 hmota
	Brooksite/M ₅ ⁽³⁾	55.6
	mazivo	30.0
	dřevitá moučka	1 000.0 (plnivo)
2.	BL 35 melaminoformaldehydová pryskyřice	2 220.0 teplem
	glycerin monostearový	10.8 tvrditelný
	mazivo	9.0 materiál
	modř GLSR ⁽⁴⁾	22.0
	modř RS ₂ ⁽⁵⁾	9.0 pigment
	černě D. C. 70 ⁽⁶⁾	1.5
	běloba RH42 ⁽⁷⁾	1.2
	prášková celulóza	1 000.0 (plnivo)

Poznámky: (1) monocresylglycerinový éter
 (2) hexamethylentetramin
 (3) katalyzátor pro lisovací směs, obvykle směs siřičitanu zinečnatého a jemně rozemletého melaminového lisovacího prášku
 (4) Ciba Geigy (U. K.) Ltd.
 (5) Reckitts Colours Ltd.
 (6) Blythe Colours Ltd.
 (7) TiO₂-Laporte Industries Ltd.

Pracovní podmínky stroje a poznámky k výsledkům představuje tabulka 2.

T a b u l k a 2

Teplota bubnu (°C)	Teplota formy (°C)	Rychlost vstřikování (s)	Tlak vstřikování (MPa)	Rychlost šneku (ot/min)
Příklad 1				
80	148	2	137,9	60
Příklad 2				
80	148	2	137,9	60

pokračování tabulky

Vratná doba (s)	Zdvih šneku (mm)	Zpětný tlak (MPa)	Doby vstřikování (s)	Doba cyklu (s)	Poznámky
Příklad 1					
5	1.375	4,83	4	45	konsis- tentní výlisky
Příklad 2					
6	1.375	4,83	25	125	dobry rozptyl pigmentu

P ř í k l a d 3

BL 35 Melaminoformaldehydová pryskyřice	2 220 dílů	teplem tvrditelná hmota
mazivo	20 dílů	
katalyzátor	3.2 dílů	
práškovitá celulóza	900 dílů	plnivo
BaSO ₄	100 dílů	

P ř í k l a d 4

Teplem tvrditelný materiál jako v pří- kladu 3	2 543.2 dílů	
práškovitá celulóza	700 dílů	
skleněná vlákna 3,18 mm	300 dílů	plnivo

P ř í k l a d 5

Močovinoformaldehydová pryskyřice	1 400 dílů	teplem tvrditelný materiál
mazivo	10 dílů	
plastifikátor	40 dílů	
katalyzátor	1.4 dílů	
práškovitá celulóza	4.76 dílů	plnivo
BaSO ₄	133 dílů	

Byla vyrobena močovinoformaldehydová pryskyřice reakcí dimethylmočoviny a močoviny ve váhovém poměru 10:1.

P ř í k l a d 6

Melaminmočovinoformaldehydová pryskyřice	1 600 dílů	teplem tvrditelný materiál
stabilizátor	67 dílů	
mazivo	27 dílů	
dřevitá moučka	1 070 dílů	plnivo

Melaminmočovinoformaldehydová pryskyřice byla vyrobena smísením

melaminoformaldehydové pryskyřice	100 dílů
močovinoformaldehydové pryskyřice	200 dílů
formaldehydu	165 dílů
plastifikátoru	40 dílů

P ř í k l a d 7

Tuhý alkyd, jak je obsažen v polyesterové pryskyřici BEETLE 4 128 (BEETLE je zapsaná výrobní značka).

1 000 dílů

BL 35 melaminoformaldehydová pryskyřice	1 000 dílů	teplem tvrditelný materiál
diethyltalát	100 dílů	
terciární butylperoxid	50 dílů	
silanové spojovací činidlo	13 dílů	
mazivo	70 dílů	
prášková celulóza	1 200 dílů	plnivo
CaCO ₃ "Millicarb"	1 000 dílů	
kaolín	780 dílů	

Alkyd a melaminformaldehydová pryskyřice jsou zesíťovány, aby vytvářely systém smíšené pryskyřice ve vytvrzených předmětech.

P ř í k l a d 8

BL 35 melaminformaldehydová pryskyřice	1 400 dílů	teplem tvrditelný materiál
fenolická pryskyřice	700 dílů	
mazivo	20 dílů	
katalyzátor	2 díly	plnivo
dřevitá moučka	1 000 dílů	
BaSO ₄	150 dílů	

T a b u l k a 3

příklad	3	4	5	6	7	8
teplota bubnu °C	95	95	90	90	50	100
teplota formy °C	165	165	150	150	165	165
tlak vstřiku (MPa)	12,07	12,07	12,07	12,07	12,07	12,07
pokračující tlak (MPa)	4,83	4,83	4,83	4,83	4,83	4,83
doby vstřiku (s)	10	10	10	10	10	10
úhrnná doba cyklů (s)	40	40	20	20	40	40

T a b u l k a 4

vlastnost u příkladu	3	4	5	6	7	8
pevnost v ohybu (MN/m ²)	77	66	87	95	48	84
modul pružnosti (GN/m ²)	4,8	6,0	4,8	5,5	4,5	5,4
energie při lomu (KJ/m ²)	618	363	788	820	256	654
úchylka v lomu (mm)	1,6	1,1	1,8	1,7	1,1	1,6
absorpce vařící vody (mg/g)	22	23	25	50	10	17
izolační odpor (10 ¹⁰ ohmů)	1,3	3,3	2,7	1,6	4,3	4,0

V každém z příkladů 3 až 8 měly vyrobené výlisky formu kolíkových tyčí. Tyto ukazovaly přijatelnou povrchovou úpravu, mechanickou pevnost a fyzikální vlastnosti.

Operační podmínky vstřikovacího (nebo vytlačovacího) lisu se dají pohodově volit patřičně kvalifikovanými pracovníky. Pro stroje všeobecného typu použité, jak bylo výše popsáno, jsou tyto výhodné podmínky:

Teplota bubnu 80 až 110 °C.
 Teplota formy 140 až 170 °C.
 Vstřikovací tlak až do 137,9 MPa.
 Úhrnná doba cyklů 15 až 130 vteřin.

Tyto podmínky se mohou podle vůle měnit v závislosti na používaných materiálech a na typu výlisků, jež se mají vyrábět. Vytlačovací lis bude ovšem opatřen vytlačovací hlavou, jež se dá zahřívat na teplotu dostatečně vysokou k vytvrzování hmoty, jež jí prochází.

Dříve bylo pro průmyslové formáře nezbytné požadovat od výrobců lisovací směsi obsahující vhodné množství a druh plniva pro speciální používání. Pro výrobce lisovacích směsí bývalo pak zase často nezbytné udržovat sklady různých lisovacích směsí založených na stejném pryskyřičném materiálu, avšak obsahujících různá množství a/nebo typy homogenně rozptýleného plniva. Pro skladování zásob bývá často potřebný prostor, jehož by se dalo lépe využít.

Prostřednictvím vynálezu mohou nyní výrobci lisovacích směsí vyrábět jenom neplněné nebo částečně plněné syntetické, teplem tvrditelné hmoty pro průmyslové formáře, kteří je pak mohou bez přílišné pracnosti a režijních nákladů hrubě směšovat s potřebným množstvím a druhem plniva k vytváření nehomogenní směsi, jak byla o tom výše zmínka.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby předmětů z plnidla a z pryskyřičného amino-formaldehydového materiálu, jež obojí je v netekutém tvaru, v plynulém tvarovacím nebo vytlačovacím sledu, vyznačující se tím, že se vytvoří nehomogenní směs plnidla a pevného částicového teplem tvrditelného amino-aminoformaldehydového pryskyřičného materiálu vytvrditelného k vytvoření pevného plastického materiálu, nehomogenní směs se vystaví působení rotujícího šneku a materiál se tlačí do formy, přičemž se nehomogenní směs důkladně promísí a plastifikuje na plastifikovanou homogenní směs, zahájí se vytvrzování směsi, které se dokončí při teplotě v rozmezí 130 až 180 °C, když směs byla zatlačena do formy.

2. Způsob podle bodu 1, při němž teplem tvrditelný materiál pozůstává z teplem tvrditelné složky a z přídavných složek, vyznačující se tím, že teplem tvrditelná složka sestává z v podstatě tuhé zplodiny reakce mezi formaldehydem a prekurzorem zvoleným z močovin, amino-s-triazinů a fenolů, z derivátu takové zplodiny nebo ze směsi či sdružený kondenzát takové zplodiny nebo derivátu s jinou takovou zplodinou nebo jinou teplem tvrditelnou látkou.

3. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že nehomogenní směs se vytvoří hrubým směšováním teplem tvrditelného materiálu s plnidlem a výsledná hrubě smíšená hmota se přivádí do stroje.

4. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že nehomogenní směs se vytváří v násypce připojené ke stroji.

5. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že teplem tvrditelný materiál a plnidlo se přivádějí do stroje odděleně a nehomogenní směs se vytváří na vstupním konci bubnu stroje.

6. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že se plnidlo volí ze skupiny sestávající z práškové celulózy, dřevité moučky, klouzku, uhlíkatu vápenatého, práškového skla, vytvrzených aminoplastických částicových materiálů a z vláknitých materiálů.

7. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že nehomogenní směs se vytváří za teploty okolí.