



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 679

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 03 77
(21) PV 1632-77

(51) Int. Cl.³ C 08 L 27/06

(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 09 83

(75)
Autor vynálezu

ŠTĚPEK JIRÍ doc. ing. CSc., PRAHA

ŠIMEK JAN ing., PRAHA

BERAN MIROSLAV ing., PRAHA

(54)
Teplem sítovatelná směs na bázi polyvinylchloridu nebo jeho kopolymerů
a způsob její výroby

1

Vynález se týká teplem sítovatelné směsi pro výrobu především tepelně tvarově odolných výrobků, na bázi vinylchloridu nebo jeho kopolymerů, s výhodou na bázi roubovaného kopolymeru vinylchloridu na chlorovaný butylkaučuk nebo kopolymeru vinylchloridu s propylenem a obsahující případně další složky, ovlivňující výsledné vlastnosti požadovaného výrobku, jako například stabilizátory, změkčovadla a maziva.

Vynález se dále týká způsobu výroby této směsi.

Je známo, že sítování polyvinylchloridu a jeho kopolymerů lze sice uskutečnit účinně samotnými peroxidů organických, případně v kombinaci s vícefunkčními nenasycenými monomery, jako jsou např. triallylkyanurát, diallylftalát, divinylbenzen, diallylfumarát, diallylmaleát a podobně, ale dosahuje se buď nízkého stupně sesítování, což nemá vliv na požadovanou změnu vlastností výsledného produktu, nebo dochází k prudkému zbarvení až k černání, i když systém obsahuje účinné tepelné stabilizátory, což výrobek znehodnocuje.

Uvedené nedostatky odstraňuje teplem sítovatelná směs pro výrobu především tepelně tvarově odolných výrobků na bázi polyvinylchloridu nebo jeho kopolymerů, s výhodou na bázi roubovaného kopolymeru vinylchloridu na chlorovaný butylkaučuk nebo kopolymeru vinylchloridu s propylenem a obsahující případně další složky, ovlivňující výsledné vlastnosti požadovaného výrobku, jako například stabilizátory, změkčovadla a maziva.

202 879

Podstata vynálezu spočívá v tom, že obsahuje 55 až 90 % hmot. polyvinylchloridu nebo jeho kopolymeru, 5 až 45 % hmot. síťovatelného polymeru, mísitelného s polyvinylchloridem nebo jeho kopolymery, například polymeru typu butadien - akrylonitrilového nebo etylen-vinylacetátového kopolymeru, chlorovaného polyethylénu, chlorprénového kaučuku, akrylnitril-butadien-styrénového kopolymeru, nebo methylmethakrylát-butadien-styrénového kopolymeru a 1 až 15 % hmot. síťovacího činidla. Jako síťovací činidlo může směs obsahovat peroxid nebo peroxid a vícefunkční nenasycené monomery, jako například triallylkyanurát, triallylisokyanurát, diallylfitalát, divinylbenzen, diallylfumarát a diallylmaleát. Alternativně může být jako síťovacího činidla použito 1 až 15 % hmot. kysličníku zinečnatého v kombinaci s 3 až 15 % hmot. epoxidovaného sojového oleje.

Podle posledního význaku vynálezu se teplem síťovatelná směs vyrábí tím způsobem, že se při teplotě od 160 do 180 °C provede homogenizace se síťovatelným polymerem a ostatními složkami směsi, načež se homogenizovaná směs ochladí na teplotu 120 až 135 °C, tj. teplotu rozkladu síťovacího činidla, směs se zhomogenizuje se síťovacím činidlem a takto připravená směs se zesítuje při teplotě rozkladu síťovacího činidla v mezích 160 až 180 °C.

Účinek vynálezu spočívá především v tom, že získané produkty se ve srovnání s produkty nesíťovaného polyvinylchloridu nebo jeho nesíťovatelných kopolymerů vyznačují zvýšenou tepelnou tvarovou odolností, vyšší pevností v tahu a tažností za zvýšených teplot a lepší odolností vůči povětrnostnímu stárnutí.

K základnímu složení je možno přidávat podle potřeby další složky, které ovlivní žádoucím směrem vlastnosti konečného výrobku, jako jsou například směkčovadla, masiva, plniva, pigmenty, antioxidanty a podobně.

Homogenizaci jednotlivých komponent je nutné provádět za takových podmínek, zvláště teplotních, kdy nedochází k spontánnímu síťování směsi. Je nutné, aby síťovací proces proběhl v převažující míře teprve po vytvarování materiálu nebo během tváření materiálu do tvaru požadovaného výrobku.

Vynález je blíže vysvětlen na dále uvedených příkladech provedení.

Příklad 1

Síťovatelná směs podle vynálezu měla toto složení:

Polyvinylchlorid	90 hmot. dílů
Peroxid	3 hmot. díly
Triallylkyanurát	3 hmot. díly
Tribáslkový síran olovnatý	6 hmot. dílů
Butadien-akrylonitrilový kaučuk (26 % akrylonitrilu)	10 hmot. dílů
OP vosk	0,4 hmot. dílů
E vosk	0,4 hmot. dílů

Naměřené hodnoty	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)			
	5	20	30	50
Nerozpustný podíl (%)	40	77	91	96
Pevnost v tahu při 120 °C (MPa)	4,4	7,1	9,1	10,8
Tažnost při 120 °C (%)	135	96	91	89
Barva (vizuálně)	bílá nažloutlá sv.béžová béžová			

Pro srovnání nesíťovaný polyvinylchlorid o složení 97 hmot. dílů, tribásický síran olovnatý - 3 hmot. díly má tyto vlastnosti:

	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)			
	5	20	30	50
Nerozpustný podíl (%)				
Pevnost v tahu při 120 °C (MPa)	0,9	0,9	1,0	1,1
Tažnost při 120 °C (%)	30	26	32	34
Barva (vizuálně)	sv. hnědá	hnědá	tmavohnědá	černá

Směs byla připravena hnětením na dvouválci. Po naváření byl nejdříve při teplotě 170 °C hněten (zhomogenizován) polyvinylchlorid s butadien-akrylonitrilovým kaučukem a s odpovídajícím množstvím stabilizátoru a maziva. Po ochlazení směsi na 120 °C byly do ní při této teplotě vmíchány během cca 5 minut síťovací činidla. Z vytažené fólie byly při 170 °C lisovány desky a to po dobu odpovídající požadovaným vlastnostem.

Příklad 2

Síťovatelná směs podle vynálezu měla toto složení:

Roubovaný kopolymer vinylchloridu na chlorovaný butylkaučuk	90 hmot. dílů
Kysličník zinečnatý	5 hmot. dílů
Epoxidovaný sojový olej	8 hmot. dílů
Butadien-akrylonitrilový kaučuk (26 % akrylonitrilu)	5 hmot. dílů

Naměřené hodnoty	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)		
	10	20	30
Nerozpustný podíl (%)	30	60	75
Pevnost v tahu při 120 °C (MPa)	4,0	5,2	8,0
Tažnost při 120 °C (%)	130	105	88
Barva (vizuálně)	bílá	šedá	hnědá
Vrubová houževnatost (kJ/m ²)	21,4	57,6	30,0

Směs byla připravena hnětením na dvouválci. Po naváření byl nejdříve při teplotě 160 °C

202 679

hněten (zhomogenizován) roubovaný kopolymer vinylchloridu na chlorovaný butyl-kaučuk s butadien-akrylonitril kaučukem a s odpovídajícím množstvím stabilizátoru. Po ochlazení směsi na 130 °C byly do ní při této teplotě vmíchány během cca 5 minut síťovací činidla. Z vytažené fólie byly při 170 °C lisovány desky a to po dobu odpovídající požadovaným vlastnostem.

Příklad 3

Síťovatelná směs podle vynálezu měla toto složení:

Kopolymer vinylchloridu s propylenem	90 hmot. dílů
Peroxid	3 hmot. díly
Triallylkyanurát	3 hmot. díly
Dibázioký síran olovnatý	4 hmot. díly
Butadien-akrylonitrilový kaučuk (40 % akrylonitrilu)	10 hmot. dílů

Naměřené hodnoty	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)			
	5	20	30	50
Nerozpustný podíl (%)	35	70	85	90
Pevnost v tahu při 120 °C (MPa)	4,0	6,7	8,5	8,8
Tažnost při 120 °C (%)	145	105	98	85
Barva (vizuálně)	sl. nažlout.	žlutá	žlutohnědá	hnědá

Směs byla připravena hnětením na dvouválci. Po naváření byl nejdříve při teplotě 160 °C hněten (zhomogenizován) kopolymer vinylchloridu s propylenem s butadienakrylonitrilovým kaučukem a s odpovídajícím množstvím stabilizátoru. Po ochlazení směsi na 120 °C byly do ní při této teplotě vmíchány během cca 5 minut síťovací činidla. Z vytažené fólie byly při 170 °C lisovány desky a to po dobu odpovídající požadovaným vlastnostem.

Příklad 4

Polyvinylchlorid	80 hmot. dílů
Peroxid	3 hmot. díly
Triallylkyanurát	4 hmot. díly
Tribázioký síran olovnatý	6 hmot. dílů
Akrylonitril-butadien-styrénový kopolymer	20 hmot. dílů

Naměřené hodnoty	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)			
	5	10	20	30
Nerozpustný podíl (%)	30	50	65	85
Pevnost v tahu při 120 °C (MPa)	3,0	6,0	6,8	7,5
Tažnost při 120 °C (%)	130	105	95	85
Barva (vizuálně)	sv. žlutá	sv. žlutá	žlutá	žlutooranžová

Směs byla připravena hnětením na dvouválci. Po naváření byl nejdříve při teplotě 165 °C hněten (zhomogenizován) PVC s akrylonitril-butadien-styrénovým kopolymerem a s odpovídajícím množstvím stabilizátoru. Po ochlazení směsi na 120 °C byly do ní při této teplotě vmíchány během cca 5 minut síťovací činidla. Z vytažené fólie byly při 170 °C lisovány desky a to po dobu odpovídající požadovaným vlastnostem.

Příklad 5

Polyvinylchlorid	85 hmot. dílů			
Peroxid	3 hmot. díly			
Triallylkyanurát	3 hmot. díly			
Tribázioký síran olovnatý	6 hmot. dílů			
Chlorovaný polyethylen	15 hmot. dílů			
Naměřené hodnoty	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)			
	5	10	20	30
Pevnost v tahu při 120 °C	3,2	5,5	6,2	6,5
Tažnost při 120 °C (%)	125	115	120	120
Barva (vizuálně)	bílá	šedobílá	šedobílá	žlutošedá

Směs byla připravena hnětením na dvouválci. Po naváření byl nejdříve při teplotě 170 °C hněten (zhomogenizován) polyvinylchlorid s chlorovaným polyetylenem a s odpovídajícím množstvím stabilizátoru. Po ochlazení směsi na 120 °C byly do ní při této teplotě vmíchány během cca 5 minut síťovací činidla. Z vytažené fólie byly při 170 °C lisovány desky a to po dobu odpovídající požadovaným vlastnostem.

Příklad 6

Polyvinylchlorid	90 hmot. dílů			
Peroxid	3 hmot. díly			
Triallylkyanurát	3 hmot. díly			
Tribázioký síran olovnatý	3 hmot. díly			
Dibázioký síran olovnatý	2 hmot. díly			
Kopolymer methylemethakrylát- -butadien-styren	10 hmot. dílů			
Naměřené hodnoty	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)			
	5	10	20	30
Pevnost v tahu při 120 °C (MPa)	4,0	6,0	7,2	8,2
Tažnost při 120 °C (%)	130	130	115	95
Barva (vizuálně)	bílá	bílá	nažloutlá	žlutá

Směs byla připravena hnětením na dvouválci. Po naváření byl nejdříve při teplotě 170 °C hněten (zhomogenizován) polyvinylchlorid s kopolymerem metylmetakrylát-butadien-styrén a s odpovídajícím množstvím stabilizátoru. Po ochlazení směsi na 120 °C byly do ní při této teplotě vmíchány během cca 5 minut síťovací činidla. Z vytažené fólie byly při

202 679

170 °C lisovány desky a to po dobu odpovídající požadovaným vlastnostem.

Příklad 7

Polyvinylchlorid	90 hmot. dílů
Peroxid	3 hmot. díly
Triallylkyanurát	3 hmot. díly
Tribázický síran olovnatý	6 hmot. dílů
Ethylen-vinylacetátový kopolymer	10 hmot. dílů
Naměřené hodnoty	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)
	5 10 20 30
Pevnost v tahu při 120 °C (MPa)	3,5 6,2 6,8 6,8
Tažnost při 120 °C (%)	120 95 85 80
Barva (vizuálně)	sv. žlutá sv. žlutá žlutá žlutá

Směs byla připravena hnětením na dvouválci. Po naváření byl nejdříve při teplotě 165 °C hněten (zhomogenizován) polyvinylchlorid s ethylen-vinylacetátovým kopolymerem a s odpovídajícím množstvím stabilizátoru. Po ochlazení směsi na 120 °C byly do ní při této teplotě vmíchány během cca 5 minut síťovací činidla. Z vytažené fólie byly při 170 °C lisovány desky a to po dobu odpovídající požadovaným vlastnostem.

Příklad 8

Sítovatelná směs podle vynálezu měla toto složení:

Polyvinylchlorid	90 hmot. dílů
Chloroprenový kaučuk	8 hmot. dílů
Kysličník zinečnatý	5 hmot. dílů
Epoxidovaný sojový olej	5 hmot. dílů
Naměřené hodnoty	Doba síťování v lisu při 170 °C(min)
	10 20 30
Nerospustný podíl	40 65 80
Pevnost v tahu při 120 °C (MPa)	4,5 5,5 8,2
Tažnost při 120 °C (%)	125 97 82
Barva (vizuálně)	sv. žlutá žlut.oranž. oranž.hnědá
Vrubová houževnatost (kJ/m ²)	15,0 18,5 18,0

Směs byla připravena hnětením na dvouválci. Nejdříve byla při teplotě 170 °C zhomogenizována směs polyvinylchloridu s chloroprenovým kaučukem a epoxidovaným sojovým olejem a potom po ochlazení směsi na 135 °C byl do ní přimíchán během cca 5 minut kysličník zinečnatý. Z vytažené fólie byly při 180 °C lisovány desky, a to po dobu odpovídající požadovaným vlastnostem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

- 1 Teplem sítovatelná směs pro výrobu tepelně tvarově odolných výrobků na bázi polyvinylchloridu nebo jeho kopolymerů, s výhodou na bázi roubovaného kopolymeru vinylchloridu na chlorovaný butylkaučuk nebo kopolymeru vinylchloridu s propylenem a obsahující případně další složky, jako například stabilizátory, změkčovadla a masiva, vyznačující se tím, že obsahuje 55 až 90 % hmot. polyvinylchloridu nebo jeho kopolymeru, 5 až 45 % hmot. sítovatelného polymeru, mísitelného s polyvinylchloridem nebo jeho kopolymeru, například polymeru typu butadien-akrylnitrilového nebo ethylén-vinylacetátového kopolymeru, chlorovaného polyethylénu, chlorprénového kaučuku, akrylonitril-butadien-styrénového kopolymeru nebo methylethakrylát-butadien-styrénového kopolymeru a 1 až 15 % hmot. sítovacího činidla.
- 2 Teplem sítovatelná směs podle bodu 1, vyznačující se tím, že jako sítovací činidlo obsahuje peroxid nebo peroxid a vícefunkční nenasycené monomery, jako například triallylkyanurát, triallylisokyanurát, diallylftalát, divinylbenzen, diallylfumarát a diallyl-maleát.
- 3 Teplem sítovatelná směs podle bodu 1, vyznačující se tím, že jako sítovací činidlo obsahuje 15 % hmot. kysličníku zinečnatého v kombinaci s 3 až 15 % hmot. epoxidovaného sojového oleje.
- 4 Způsob výroby teplem sítovatelné směsi podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že se při teplotě od 160 do 180 °C provede homogenizace se sítovatelným polymerem a ostatními složkami směsi, načež se homogenizovaná směs ochladí na teplotu 120 až 135 °C, tj. teplotu rozkladu sítovacího činidla, směs se zhomogenizuje se sítovacím činidlem a takto připravená směs se zesítuje při teplotě rozkladu sítovacího činidla v mezích 160 až 180 °C.