

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

27 666

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C08L 23/06 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-30177**
(22) Přihlášeno: **29.10.2014**
(47) Zapsáno: **29.12.2014**

- (73) Majitel:
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ
SPUR a.s., Zlín, CZ
- (72) Původce:
Ing. Martin Stěnička, Ph.D., Holešov, CZ
Ing. Roman Kolařík, Ph.D., Zlín, CZ
Ing. Zuzana Kožáková, Ph.D., Nové Mesto nad Váhom, SK
Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D., Vizovice, CZ
doc. Dr. Ing. Vladimír Pavlínek, Otrokovice, CZ
Ing. Ondřej Krátký, Zlín- Kudlov, CZ
- (74) Zástupce:
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ing. Jan Görig,
Nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín

- (54) Název užitného vzoru:
Polyolefinická směs pro výrobu fyzikálně lehčené pěny

CZ 27666 U1

Polyolefinická směs pro výrobu fyzikálně lehčené pěny

Oblast techniky

Technické řešení se týká polyolefinické směsi pro výrobu fyzikálně lehčené pěny. Lehčené produkty tohoto typu nacházejí uplatnění především v oblasti obalového či stavebního průmyslu, například jako tepelné a zvukové izolační systémy.

Dosavadní stav techniky

Princip kontinuální výroby pěnové struktury fyzikálním lehčením spočívá ve vytlačování vhodné kombinace taveninové směsi a fyzikálního nadouvadla za daných procesních podmínek (teplotní profil, výkon, množství nadouvadla), přičemž nejdůležitější roli hraje správná volba materiálu, zejména s ohledem na požadované rozměrové a mechanické vlastnosti konkrétního výrobku.

Do roztavené a zhomogenizované polymerní směsi se dávkuje nadouvadlo pod tlakem 10 až 20 MPa. Promísením nadouvadla s polymerní taveninou uvnitř vytlačovacího stroje dojde k výraznému snížení viskozity a současně k ochlazení taveniny. Poklesem tlaku ve vytlačovací hlavě směrem k její výstupní štěrbině dochází k iniciaci nukleace. Napěňování materiálu uvnitř hlavy vytlačovacího stroje lze zabránit zvýšením tlaku. Po opuštění vytlačovací hlavy polymerní tavenina, díky nadouvadlu, okamžitě expanduje do konečného tvaru výrobku o dané pevnosti. Pěnová struktura je po vytlačení udržována postupným nahrazováním nadouvadla vzduchem. Pokud je permeace nadouvadla z buněk příliš rychlá, nestíhá být nadouvadlo nahrazeno vzduchem a dochází tak k smrštění buněk. Proto je rozměrová stabilita pěny dána poměrem permeačních koeficientů vzduchu a nadouvadla.

Rozměrová stabilita se posuzuje sledováním změny objemu vzorku vystaveného podmínkám prostředí (teplota, vlhkost) v čase (US 4 395 510). Objem vzorku se měří 10 až 15 minut po vytlačení a dále pak po procesu zrání, který obvykle trvá 14 až 30 dní. Za rozměrově stabilní se označuje taková pěna, která se po procesu zrání nesmrstila anebo naopak neexpandovala o více než 15 % objemu pěny v čase produkce (US 6 225 363).

Stabilizace pěn může být provedena několika způsoby:

- a) částečným zesíťováním nebo smísením s polymery s vyšším modulem pružnosti nebo ionomery za účelem zvýšení pevnosti polymerního materiálu; příkladem je částečné zesíťování lLDPE, které je charakteristické nízkou pevností taveniny (US 4 714 716) anebo kopolymery na bázi etylenu s nenasycenou karboxylovou kyselinou (US 2006/0205832, US 4 347 329),
- b) částečnou perforací pěny urychlující uvolnění zpěňovacího činidla (US 5 424 016 a 5 585 058),
- c) stabilizací pěn pomocí částic,
- d) stabilizací pěny přísadkou modifikátoru zrání, který je obvykle tvořen alkylaminy a amidy nebo estery masných kyselin (US 4 214 054).

Nejčastější úpravou dlouhodobé stabilizace pěn je použití 1 až 10 hmotn. % modifikátoru zrání ve směsi taveniny. Jedná se o širokou skupinu nízkomolekulárních přísad na různé bázi, které slouží k prevenci post-extruzního smrštění nebo kolapsu pěn. U těchto přísad je důležité, aby jejich migrace na povrch byla rychlejší, než je rychlost výměny nadouvadla za vzduch. Pomalejší migrace nadouvadla ven z pěny prodlužuje dobu jejího zrání a tím snižuje efektivnost výroby.

Rozpustnost přísad se snižuje chlazením expandované pěny za vytlačovací hlavou, v důsledku čehož přísada migruje na povrch buněk a po ochlazení pěny pod bod tání dochází k její částečné krystalizaci. Na povrchu buněk se tak tvoří částečně krystalická vrstva přísady, která stabilizuje strukturu pěny.

Na základně provedených studií na rozměrovou stabilitu bylo zjištěno, že glycerol-monostearát (US 6 255 363) a stearyl stearamid (US 4 640 933) vykazují mírnou rozpustnost a jeví se tedy jako vhodné přísady na stabilizaci pěn na bázi polyetylenů.

5 Důležitou roli opět hraje znalost optimálního množství přísady. Příliš vysoký obsah voskovitých látek (glycerol, estery glycerolu a stearamidy) vede k ulpívání přísady na povrchu pěny a následnému znečištění výrobku.

10 Polymerní pěny jsou tedy charakterizovány jako disperze plynu ve směsi polymerních materiálů (základní složka na bázi polyetylenů, modifikátor zrání, aditivum ke zvýšení pevnosti pěny, nukleační činidlo, barvivo, a další), charakteristické tepelnými, izolačními a tlumícími vlastnostmi. Přestože je pro ně (v porovnání s nenapěněnými materiály) typická nízká spotřeba polymerního materiálu, je jejich příprava relativně nákladná. Jedním z důvodů této nákladnosti je právě i používání výše uvedených, poměrně drahých přísad pro zvýšení zpracovatelské, resp. dlouhodobé stability pěny.

Podstata technického řešení

15 K odstranění výše uvedených nedostatků přispívá polyolefinická směs pro výrobu fyzikálně lehčené pěny s optimalizovanými vlastnostmi, míchatelná s fyzikálním nadouvadlem, zejména na bázi uhlovodíku, která obsahuje základní polymerní složku na bázi polyetylenů, případně s přídavkem alespoň jednoho aditiva ze skupiny zahrnující nukleační činidlo, dlouhodobý stabilizátor a barvivo. Podstata technického řešení spočívá v tom, že k zajištění zpracovatelské stability
20 pěny a/nebo dlouhodobé stability pěny tato směs obsahuje 5 až 30 % hmotn. aditiva na bázi LLDPE nebo HDPE.

Aditivem na bázi LLDPE je polymer s indexem toku taveniny 0,2 až 4,0 g/10 min při teplotě 190 °C a zatížení 5 kg.

25 Aditivem na bázi HDPE je kopolymer s indexem toku taveniny taveniny 0,2 až 4,0 g/10 min při teplotě 190 °C a zatížení 5 kg.

Hlavní přínos předloženého technického řešení, především u náročné výroby tlustostěnných polyolefinických pěnových struktur, vyplývá z následující úvahy: výroba tlustostěnných polyolefinických pěnových struktur klade vysoké nároky na použité polymerní materiály - a to zejména na dostatečnou pevnost polymerní taveniny, která umožní zvýšit podíl fyzikálního nadouvadla.
30 Vyšší pevnost polymerní taveniny se dosahuje přídavkem přísady pro zvýšení zpracovatelské stability pěny. Přísadu je ale nezbytné dávkovat v relativně vysokém množství, což vzhledem k její ceně negativně ovlivňuje konečnou cenu výrobku.

U předloženého technického řešení je přísada pro zvýšení zpracovatelské stability pěny nahrazena standardním polymerním materiálem se specifickou molekulovou strukturou. Tím se jednak
35 sníží náklady, a to až o 20 %, a zároveň nahradí funkce modifikátoru zrání. Použitím těchto materiálů je tak zaručena potřebná kvalita vytlačovaných pěn při výrazném zvýšení efektivity jejich výroby.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

40 Polyolefinická směs pro výrobu fyzikálně lehčené pěny s optimalizovanými vlastnostmi, míchatelná s fyzikálním nadouvadlem na bázi uhlovodíku (v dávkování 1 až 30 hmotn. %) obsahovala následující komponenty (jejich množství jsou uvedena ve hmotn. %):

82 až 87,9	základní složky na bázi polyetylenů
10	LLDPE s bimodální distribucí molekulové hmotnosti a s indexem toku taveniny
45	0,2 až 4,0 g/10 min při teplotě 190 °C a zatížení 5 kg (pro zvýšení zpracovatelské stability pěny)

- 1 až 2 dlouhodobého stabilizátoru na bázi glycerol monostearátu
 1 až 5 nukleačního činidla
 0,1 až 1 barviva

Příklad 2

- 5 Polyolefinická směs pro výrobu fyzikálně lehčené pěny s optimalizovanými vlastnostmi, míchatelná s fyzikálním nadouvadlem na bázi uhlovodíku (v dávkování 1 až 30 hmotn. %) obsahovala následující komponenty (jejich množství jsou uvedena ve hmotn. %):

- 74 až 78,9 základní složky na bázi polyetylenu
 20 kopolymeru na bázi HDPE s širokou distribucí molekulových hmotností a s indexem toku taveniny taveniny 0,2 až 4,0 g/10 min při teplotě 190 °C a zatížení 5 kg (pro zvýšení dlouhodobé stability pěny)
 1 až 5 nukleačního činidla
 0,1 až 1 barviva

Příklad 3

- 15 Polyolefinická směs pro výrobu fyzikálně lehčené pěny s optimalizovanými vlastnostmi, míchatelná s fyzikálním nadouvadlem na bázi uhlovodíku (v dávkování 1 až 30 hmotn. %) obsahovala následující komponenty (jejich množství jsou uvedena ve hmotn. %):

- 67 až 73,9 základní složky na bázi polyetylenu
 25 LLDPE s bimodální distribucí molekulové hmotnosti a s indexem toku taveniny taveniny 0,2 až 4,0 g/10 min při teplotě 190 °C a zatížení 5 kg (pro zvýšení zpracovatelské stability pěny)
 1 až 2 dlouhodobého stabilizátoru na bázi glycerol monostearátu
 1 až 5 nukleačního činidla
 0,1 až 1 barviva

25 Příklad 4

Polyolefinická směs pro výrobu fyzikálně lehčené pěny s optimalizovanými vlastnostmi, míchatelná s fyzikálním nadouvadlem na bázi uhlovodíku (v dávkování 1 až 30 hmotn. %) obsahovala následující komponenty (jejich množství jsou uvedena ve hmotn. %):

- 64 až 68,9 základní složka na bázi polyetylenu
 30 kopolymeru na bázi HDPE s širokou distribucí molekulových hmotností a s indexem toku taveniny taveniny 0,2 až 4,0 g/10 min při teplotě 190 °C a zatížení 5 kg (pro zvýšení dlouhodobé stability pěny)
 1 až 5 nukleačního činidla
 0,1 až 1 barviva.

35 Průmyslová využitelnost

Modifikovaná receptura výroby tlustostěnných pěn na bázi polyolefinů fyzikálním lehčením je podle předkládaného technického řešení při zachování požadavků na kvalitu výrobků efektivnější, a to bez potřebných nákladů na úpravu stávajícího výrobního zařízení.

NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Polyolefinická směs pro výrobu fyzikálně lehčené pěny s optimalizovanými vlastnostmi, míchatelná s fyzikálním nadouvadlem, zejména na bázi uhlovodíku, která obsahuje základní polymerní složku na bázi polyethylenu, případně s přídavkem alespoň jednoho aditiva ze skupiny zahrnující nukleační činidlo, dlouhodobý stabilizátor a barvivo, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro zvýšení zpracovatelské stability pěny a/nebo dlouhodobé stability pěny směs dále obsahuje 5 až 30 % hmotn. aditiva na bázi lineárního nízkohustotního polyethylenu LLDPE nebo vysokohustotního polyethylenu HDPE.
- 10 2. Polyolefinická směs podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že aditivem na bázi lineárního nízkohustotního polyethylenu LLDPE je polymer s indexem toku taveniny 0,2 až 4,0 g/10 min při teplotě 190 °C a zatížení 5 kg.
3. Polyolefinická směs podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že aditivem na bázi vysokohustotního polyethylenu HDPE je kopolymer s indexem toku taveniny 0,2 až 4,0 g/10 min při teplotě 190 °C a zatížení 5 kg.

15

Konec dokumentu
