



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205674

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

C 08 L 23/16

(22) Přihlášeno 16 01 79

(21) (PV 337.79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 29 07 83

(75)

Autor vynálezu

PODEŠVA MILAN ing.
a VAŠ KAREL, GOTTWALDOV

(54) Způsob přípravy termoplastických směsí obsahujících zcela zesíťovaný kaučuk

1

Vynález se týká způsobu přípravy termoplastických směsí obsahujících zcela zesíťovaný kaučuk a nízký obsah polyetylénu o vysokém tavném indexu.

Z patentové literatury například patenty US 3 835 201, US 4 031 169, US 4 036 912, US 4 046 840 jsou známé způsoby přípravy a složení směsí kaučuků a plastů vhodných pro výrobu technických výrobků, které lze zpracovávat tvářením za vyšších teplot. Takto připravené materiály se však vyznačují nízkou tepelnou stabilitou, která je způsobena přítomností nezesíťovaného kaučuku a plastu jako např. polyetylénu. Jistým zlepšením uvedených vlastností lze dosáhnout částečným síťováním směsí kaučuků s plasty již při výrobě; s výhodou bylo použito principu tzv. dynamické vulkanizace, který byl popsán v patentu US 3 037 954. Částečným síťováním, jak je uvedeno např. v patentech US 3 758 643 a US 3 862 106, není však ještě dosaženo maximálních mechanických hodnot směsí.

Úplná dynamická vulkanizace vyžaduje hnětení směsí kaučuků s plasty nebo látkami termoplastického charakteru ve vysokoobrátkových mísících strojích při 100 ot. za minutu (jako např. laboratorní míšič Plasti Corder Brabender PLV 151 o obsahu pracovní komory 0,05 l) a za teplot kolem 180 °C. Způsob přípravy je popsán např. v patentu US 1 493 951. Na velkých provozně zavedených gumárenských hnětacích strojích, u kterých jsou otáčky rotorů nižší, nelze

2

úplnou dynamickou vulkanizací získat materiály, které jsou technicky využitelné. Vzniklé produkty mají charakter drti a jsou nepracovatelné.

Uvedené nedostatky odstraňuje předmět vynálezu, kterým je způsob přípravy termoplastických směsí obsahujících zcela zesíťovaný kaučuk, vyznačený tím, že se připraví hnětením ve vysokotlakém hnětacím stroji 15 až 50 hmot. % etylénpropylénového terpolymeru s obsahem 55 až 90 hmot. % etylénu nebo jako směsi s kaučukem butadién-styrénovým ve hmotnostním poměru 1:2 až 12:1, 1 až 9,5 hmot. % polyetylénu o tavném indexu 20 až 200, 10 až 50 hmot. % ztužujících plniv, 1 až 10 hmot. % změkčovadel, 0,75 až 2,5 hmot. % kyslíčnicku zinečnatého, 0,15 až 1,0 hmot. % kyseliny stearové, 0,03 až 2,5 hmot. % tetrametylthiurammonosulfidu a 0,02 až 1,0 hmot. % síry.

S překvapením bylo zjištěno, že úplnou dynamickou vulkanizací směsí na bázi EPDM popřípadě v kombinaci s SBR lze realizovat na běžně dostupných gumárenských hnětacích strojích za přítomnosti malého množství polyetylénu s vysokým tavným indexem stanoveným např. podle ČSN 64 0861 při 190 °C. Velmi dobré výsledky byly dosaženy s urychlovacím systémem obsahujícím jako vulkanizační činidlo síru a aktivátor vulkanizace kyslíčnick zinečnatý a kyselinu stearovou. Uspokojivých výsledků bylo dosaženo i se systémy bezsírovými. Doposud provedené práce

týkající se uvedené problematiky byly prováděny s izotaktickým polypropylénem popřípadě s polyetylémem s hodnotami tavného indexu od 0,1 do 1, s optimálním obsahem plastu ve směsi kolem 50 hmot. %. Přesto, že samotná pevnost použitého polyetylénu s vysokým tavným indexem a rovněž jeho tepelná odolnost je nízká, výsledné směsi mají vysoké mechanické vlastnosti a vynikající flexibilitu.

Z ekonomických důvodů lze směsi přímo při míchacím procesu upravovat plnivý a změkčovacími, extendery apod. tak, jak je běžné u vulkanizátů vyráběných komerčními způsoby. Směsi lze zpracovávat při teplotách kolem 150 °C například válcováním, vytlačováním apod., při čemž vzniklý odpad lze znova zpracovávat.

Příklad 1

Do hnětacího stroje typu Banbury-Bridge o obsahu pracovní komory 60 l při počáteční teplotě 25 °C byl vnesen kaučuk, kysličník zinečnatý a kyselina stearová. Po 1 až 2 minutách hnětení se přidal polyetylén o vysokém tavném indexu, saze, změkčovač, po 4 minutách dosáhla teplota na kontrolním čidle 130 °C, byl přidán urychlovač vulkanizace. V průběhu 2 minut se zvýšila teplota na 150 °C a zvedl se o 10 až 15 % odběr proudu hnací jednotky. Po dalších 2 minutách odběr proudu hnací jednotky klesl na původní hodnotu a hnětení bylo ukončeno. Ze směsi byla při teplotě 150 °C vyválcována fólie, ze které byly vyseknuty tělesa pro stanovení základních mechanických vlastností.

Použitá receptura	hmot. %
Etylén-propylénový terpolymer	40
Polyetylén o tavném indexu 20	8
Saze	44
Změkčovač	4
Kysličník zinečnatý	2
Kyselina stearová	0,8
Tetrametylthiurammonosulfid	1,2

Základní mechanické vlastnosti

Pevnost v tahu	9,0 MPa
Modul 200 %	7,3 MPa
Tažnost	330 %
Elasticita	21 %
Tvrdost	76 Sh A
Průtažnost	50 %
Strukturní pevnost Crescent při 25 °C	35 N . mm ⁻¹

Příklad 2

Postup míchání je stejný jako v příkladě 1, do směsi byla navíc při hnětení přidána síra současně s urychlovačem vulkanizace.

Použitá receptura	hmot. %
Etylén-propylénový terpolymer	42,5
Butadién-styrénový kaučuk	7,5
Polyetylén o tavném indexu 200	5
Saze	38
Změkčovač	2,5
Kysličník zinečnatý	2,5
Kyselina stearová	0,75
Tetrametylthiurammonosulfid	0,25
Síra	1

Základní mechanické vlastnosti

Pevnost v tahu	10 MPa
Modul 200 %	8,5 MPa
Tažnost	280 %
Elasticita	23 %
Tvrdost	80 Sh A
Průtažnost	40 %
Strukturní pevnost Crescent při 25 °C	30 N . mm ⁻¹

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přípravy termoplastických směsí obsahující zcela zesíťovaný kaučuk vyznačený tím, že se hněte ve vysokotlakém hnětacím stroji 15 až 50 hmot. % etylén-propylénového terpolymeru s obsahem 55 až 90 hmot. % etylénu nebo jeho směsi s kaučukem butadién-styrénovým ve hmotnostním poměru 1:2 až 12:1, 1 až 9,5 hmot. % polyetylénu o tavném indexu 20 až 200, 10 až

50 hmot. % ztužujících plniv, 1 až 10 hmot. % změkčovačů, 0,75 až 2,5 hmot. % kysličníku zinečnatého, 0,15 až 1,0 hmot. % kyseliny stearové, 0,03 až 2,5 hmot. % tetrametylthiurammonosulfidu.

2. Způsob přípravy termoplastických směsí podle bodu 1 vyznačený tím, že se při hnětení přidá 0,02 až 1,0 hmot. % síry.