



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

241584

(11)

(81)

(22) Prihlásené 07 05 84

(21) (PV 3335-84)

(51) Int. Cl.⁴
C 03 L 23/06

(40) Zverejnené 22 03 85

(45) Vydané 15 09 87

(75)

Autor vynálezu

VAŠKO MILAN ing. CSc.; MAJLING JÁN ing., BRATISLAVA;
PETRŮ JAROSLAV RNDr. CSc., BRNO;
PRECLÍK BOHUSLAV ing., PRAHA

(54) Pigmentový a plnený nízkohustotný polyetylén

1

2

Vynález rieši nanášaciu zmes pre extrúzne nanášanie na papier, kartón, hliníkovú fóliu a na fóliu z plastov.

Jeho podstata spočíva v tom, že nanášacia kompozícia obsahuje tepelne upravené anorganické pigmenty, organické pigmenty s vysokou tepelnou odolnosťou, zmesi synergicky pôsobiacich tepelných stabilizátorov polyfenolického a fosfitového typu, svetelné stabilizátory na báze stericky tienných amínov, svetelné stabilizátory hydroxybenzofenolového alebo hydroxyfenylbenzotriazolového typu, nízkohustotný polyetylén. Uvedený pigmentovaný a plnený nízkohustotný polyetylén sa dá používať na rôzne podložky, ako je papier, kartón, Al-fólia.

Vynález sa týka pigmentovaného a plneného nízkohustotného polyetylénu určeného pre extrúzne nanášanie na papier, kartón, hliníkovú fóliu a na fólie z plastov.

Extrúzne nanášanie tavenín na pásové podložky ako je papier, kartón a rôzne fólie, je bežne známou technológiou, pri ktorej je polymér alebo polymérna zmes extrudovaná na upravovaný materiál, pohybujúci sa vhodnou rýchlosťou.

Táto technológia je popísaná v učebniciach a v patentovej literatúre, ako napr. v britských patentových spisoch č. 688 637 alebo 992 388.

Najlepšie prepracovaná je technológia extrúzneho nanášania nízkohustotného polyetylénu, u ktorého sa podarilo dosiahnuť vysokých spracovateľských rýchlostí, pričom sa dosahuje veľmi dobrá rovnomernosť hrúbky filmu v priečnom a pozdĺžnom smere, dobrá adhézia nielen k poréznym substrátom ako je papier a kartón, ale aj k hliníkovej fólii.

Ako vhodné typy sa ukázal hlavne nízkohustotný polyetylén so špecifickou hmotnosťou okolo 913 kg/m^3 , so širokou distribúciou molekulových hmotností a s indexom toku taveniny ITT okolo 7 g/10 min .

V súčasnosti sa začínajú používať ako extrúzne nanášanie aj iné polyméry, ako je polypropylén, polyetyléntereftalát a polyamid s cieľom dosiahnuť lepšie bariérové a povrchové vlastnosti polymérnej vrstvy. Tieto polymérne materiály sú pomerne drahšie ako je polyetylén pre extrúzne nanášanie, ich príprava, ako aj technológia extrúzneho nanášania sú pomerne náročné technologické operácie.

Vhodným spôsobom sa dajú bariérové a povrchové vlastnosti extrudovaného filmu polyetylénu meniť vhodným pigmentom alebo plnivom. Technologický proces extrúzneho nanášania pigmentovaných a plnených polyetylénov je spojený s ťažkosťami, vznikajúcimi pri degradácii polyetylénu vzhľadom na vysoké spracovateľské teploty a dĺžky pohybu granulátu šneku extrúdera. Aj pri použití tepelných stabilizátorov dochádza však pri obvyklých teplotách extrúzneho nanášania k tvorbe plynných produktov, ktoré spôsobujú trhanie clony taveniny a vznik nehomogenít v extrudovanom filme.

Znížením extrúzneho teploty, resp. zvýšením obsahu tepelných stabilizátorov v polyetyléne, dochádza ku značnému zníženiu oxidácie povrchu taveniny, čo má za následok zníženie adhézie extrudovaného filmu k podložke a taktiež ku nižšiemu povrchovému napätiu plneného filmu a ku zníženiu účinnosti povrchových úprav korónovým výbojom, plameňom alebo oxidačnými prostriedkami.

Uvedené nedostatky sú odstránené predmetným vynálezom, ktorého podstata spočíva v tom, že obsahuje 3 až 75 % hmot. tepelne upravených anorganických pigmentov

a plnív, ako kysličník titaničitý, kysličník zinočnatý, uhličitan vápenatý, kaolín, mas-tenec a ich zmesi, 0,5 až 10 % organických pigmentov s vysokou tepelnou odolnosťou, 25 až 97 % nízkohustotného polyetylénu s indexom toku taveniny, 3 až 70 g/10 min , 0,1 až 3 % tepelných stabilizátorov a polyfenického a fosfitového typu a ich zmesi, 0,1 až 2,0 % svetelného stabilizátora na báze stericky tienených amínov a 0,1 až 1,0 svetelných stabilizátorov hydroxybenzofenolového alebo hydroxyfenylbenztriazolového typu a spracovateľské prísady.

Pigmentovaný a plnený nízkohustotný polyetylén vyrobený podľa predmetu vynálezu možno použiť priamo alebo v zmesi pigmentových a plnených koncentrátov s číreným neplneným polyetylénom vhodným pre extrúzne nanášanie.

Použitím plneného a pigmentovaného polyetylénu pre extrúzne nanášanie sa dosiahne lepšieho vzhľadu zušľachtených materiálov, povrch má vyššiu opacitu, je matnejší a pôsobí prírodnejším dojmom. Dobrý estetický účinok možno dosiahnuť použitím aj menej akostných podložiek (nebielený papier a kartón). Zvýšenie polarítty povrchu v dôsledku prítomnosti anorganických plnív zlepšuje potlačiteľnosť, povrch má lepšiu prijímovosť farby, zlepšuje sa adhézia farby k polyolefinickému povrchu, dosahuje sa väčšia sýtosť farby.

Prítomnosť anorganických plnív a svetelného stabilizátora na báze stericky tienených amínov zvyšujú účinnosť korónovej úpravy povrchu, čím sa môže znižovať intenzita korónového výboja, resp. sa dosahujú vyššie hodnoty adhézie pre potlačovanie a lepenie. Zvarovateľnosť materiálu sa nemení, pričom pri zvarovaní k iným druhom materiálov, ako aj Al-fólii sa zvyšuje pevnosť zvaru, ako aj sa znižuje teplota zvarovania.

Podľa druhu použitého plniva a pigmentu možno meniť bariérové vlastnosti laminovaných materiálov, ako je priepustnosť pre vodnú paru a plyny, pričom možno tieto hodnoty zvyšovať alebo znižovať. Taktiež sa dá vhodným spôsobom upravovať frikčný koeficient povrchu pigmentovaných a plnených polyolefinov.

Pomocou organických pigmentov odolných voči vysokým extrúznym teplotám možno dosiahnuť ľubovoľný farebný odtieň extrudovaných filmov, pričom intenzitu a tón farby možno meniť obsahom anorganických pigmentov a plnív prítomných v polyetyléne.

Hlavným problémom pri extrúznom nanášaní pigmentovaných a plnených polyetylénov je nižšia tepelná stabilita taveniny, čo sa prejavuje silnou tepelnou degradáciou polyetylénu, pri ktorej vznikajú plynné nízkomolekulové produkty.

Nakoľko sa pri extrúznom nanášaní pracuje s pomerne vysokými odťahovými rýchlos-

tami taveniny od 60–400 m/min, pri veľmi malých hrúbkach nanášaného filmu od 20 až 40 μm , plynové bubliny v tavenine spôsobujú trhanie clony taveniny, pričom dochádza k nerovnostiam na povrchu extrudovaného filmu až k vytváraniu nepokrytých miest na podložke.

Na dosiahnutie dostatočnej tepelnej stability extrudovaného pigmentového a plneného polyetylénu je nutné použiť taký stabilizačný systém, ktorý by umožňoval pracovať pri vysokých extrúzných teplotách 290 až 320 °C, bez degradácie polyetylénu.

Polyetylén pre extrúzne nanášanie v prítomnosti anorganických pigmentov a plniv je nutné stabilizovať synergickou zmesou fenolických a fosfitových stabilizátorov v množstve, ktoré závisí od množstva a druhu plniv a pigmentov.

V prípade nutnosti dosiahnutia vysokých povrchových napätí extrudovaných filmov plnených polyetylénom je nutné použiť niektorý z typov svetelných stabilizátorov typu stéricky tienéných amínov, ktoré zvyšujú aj odolnosť voči slnečnému žiareniu a UV žiareniu. Lepšia svetlostálosť sa dá doceliť pridaním svetelných stabilizátorov typu hydroxybenzofenolového alebo hydroxyfenylbenzotriazolového typu.

Príklad 1

Pigmentový a plnený nízkohustotný polyetylén bol pripravený na zmiešavacom a granulovacom výtláčnom extrúderi zmiešavaním 20 % hmot. mikromletého uhlíčitanu vápenatého, 3 hmot. % kysličníka titaničitého, 0,3 hmot. % tris-(fenyletyl)-fosfitu, 0,3 hmot. % pentaerytrityl-tetrakis 3, (3,5-di-terc-butyl-4-hydroxyfenyl)-propionátu, 0,4 hmot. % stéricky tienéného amínu piperidínového typu s 76 hmot. % nízkohustotného polyetylénu o špecifickej hmotnosti 913 kg/m^3 a o indexe toku taveniny 7 g/10 min. Takto pripravený pigmentovaný a plnený polyetylén bol priamo spracovaný na nanášacom extrúderi pri odťahovej rýchlosti 180 m/min na nebielený sulfátový papier o gramáži 80 g/m^2 , nános pigmentovaného a plneného filmu bol 35 g/m^2 . Pri extrúznej teplote 305 °C sa dosiahol rovnomerný nános s dobrou krycou schopnosťou. Stupeň korónovej úpravy bol o 8 mN/m vyšší ako neplneného typu polyetylénu upravovaného za rovnakých podmienok.

Príklad 2

Pigmentovaný a plnený polyetylén bol pripravený na zmiešavacom a granulovacom výtláčnom extrúderi zmiešanim 43 hmot. % mikromletého uhlíčitanu vápenatého, 7 hmot. % kysličníka titaničitého, 0,5 hmot. percent tris-(fenyletyl)-fosfitu, 0,6 hmot. percent pentaerytrityltetrakis 3 (3,5-di-terc-butyl-4-hydroxyfenyl)-propionátu, 0,8 hmot. percent stéricky tienéného amínu piperidi-

nového typu s 48 hmot. % nízkohustotného polyetylénu o špecifickej hmotnosti 913 kg/m^3 a o indexe toku taveniny 7 g/10 min.

Takto pripravený pigmentovaný a plnený koncentrát bolo nutné pred extrúznym nanášaním zmiešať v pomere 1 : 1 s polyetylénom vhodným pre extrúzne nanášanie, najlepšie s polyetylénom o tavnom indexe 7 g/10 min. Technológia extrúzneho nanášania bola rovnaká ako v príklade 1.

Príklad 3

Pigmentovaný a plnený nízkohustotný polyetylén bol pripravený na zmiešavacom a granulovacom výtláčnom extrúderi zmiešanim 22 hmot. % mastenca, 5 hmot. % kysličníka zinočnatého, 0,25 hmot. % tris-nonyl-fosfitu, 0,35 hmot. % oktadyl-3-(3,5-di-terc-butyl-4-hydroxyfenyl)-propionátu, 0,4 hmot. % stéricky tienéného amínu piperazínového typu a s 72 hmot. % nízkohustotného polyetylénu o špecifickej hmotnosti 912 kg/m^3 o indexe toku taveniny 20 g/10 min. Takto pripravený pigmentovaný a plnený polyetylén bol spracovaný na extrúdnom nanášacom zariadení ako v príklade 1.

Príklad 4

Koncentrát plneného nízkohustotného polyetylénu bol pripravený na zmiešavacom a granulovacom výtláčovacom extrúznom zariadení zmiešavaním 60 hmot. % mikromletého uhlíčitanu vápenatého, 0,8 hmot. % tris-(fenyletyl)-fosfitu, 0,8 hmot. % pentaerytrityl-tetrakis-3-(3,5-di-terc-butyl-4-hydroxyfenyl)-propionátu, 0,7 hmot. % 2-hydroxybenzofenonu, 0,7 hmot. % stéricky tienéného amínu piperidínového typu s 38 hmot. percentami nízkohustotného polyetylénu o indexe toku taveniny 20 g/10 min.

Koncentrát pigmentovaného nízkohustotného polyetylénu bol pripravený na tom istom zmiešavacom zariadení zmiešanim 50 hmot. % kysličníka titaničitého s 35 hmot. percentami nízkohustotného polyetylénu o indexu toku taveniny 20 g/10 min a 15 hmot. percent nízkohustotného polyetylénu o indexe toku taveniny 70 g/10 min.

Zmes granulátov pre extrúzne nanášanie bola pripravená vzájomným miešaním 30 hmot. % plneného koncentrátu, 8 hmot. % pigmentového koncentrátu a 52 hmot. % nízkohustotného polyetylénu o indexu toku taveniny 7 g/10 min.

Technológia extrúzneho nanášania bola zvolená ako v príklade 1.

Príklad 5

Pigmentovaný a plnený nízkohustotný polyetylén bol pripravený podľa bodu 1. Ku granulátu sa pridalo 5 hmot. dielov pigmentového koncentrátu červeného organického pigmentu v polyetyléne. Technológia ex-

trúzneho nanášania bola rovnaká ako v príklade 1.

Vhodným zložením stabilizačného systému, tepelnou úpravou plnív a pigmentov možno pripraviť materiály, ktoré je možno extrúzne nanášať na rôzne podložky, ako je papier, kartón, Al-fólia pri vysokých od-

ťahových rýchlostiach až do 350 m/min a nánosoch 20 g/m², pričom náncs má dobrú adhéziu k podložke, je bez trhlín a povrchových defektov, v priečnom aj pozdĺžnom smere je rovnomerný, pričom sa dosahuje rovnomernej degradácie pigmentu a plniva v nánose polyetylénu.

PREDMET VYNÁLEZU

Pigmentovaný a plnený nízko hustotný polyetylén pre extrúzne nanášanie na papier, kartón, hliníkovú fóliu a na fólie z plastov vyznačený tým, že nanášacia kompozícia obsahuje 3 až 75 hmot. % tepelne upravených anorganických pigmentov a plnív, 0,5 až 10 hmot. % organických pigmentov s vysokou tepelnou odolnosťou, 0,1 až 3 hmot. percenta zmesi synergicky pôsobiacich te-

peľných stabilizátorov polyfenolického a fosfitového typu, 0,1 až 2,0 hmot. % svetelných stabilizátorov na báze stericky tienných amínov, 0,1 až 1,0 hmot. % svetelných stabilizátorov hydroxybenzofenolového alebo hydroxyfenylbeztriazolového typu, 25 až 97 hmot. % nízko hustotného polyetylénu s indexom toku taveniny 3 až 70 g/10 minút.

O P R A V A

k PVAO č. 241 584 (51) Int. Cl.⁴ C 08 L 23/06

**Správné jméno třetího autora je:
PETRŮJ JAROSLAV RNDR. CSc., BRNO,**

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY