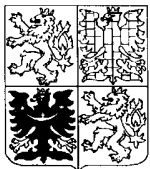


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18.09.1998**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **30.10.1997**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/961176**
(33) Země priority: **US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.02.2001**
(Věstník č. 2/2001)
(86) PCT číslo: **PCT/US98/19590**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/23158**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 1595

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 08 L 27/08

C 08 J 5/18

B 32 B 27/08

B 65 D 1/00

//(C 08 L 27/08, C 08 L 23:04, C 08 L 83:04)

(71) Přihlašovatel:
THE DOW CHEMICAL COMPANY, Midland, MI,
US;

(72) Původce:
Lee Eric K., Midland, MI, US;
Debney Martin F., Midland, MI, US;
Jenkins Steven R., Sanford, MI, US;
Hinton Carlos E., Midland, MI, US;

(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Vytlačovatelné vinylidenchloridové polymerní
kompozice**

(57) Anotace:

Vinylidenchloridová polymerní kompozice obsahuje vinylidenchloridový polymer a koncentrát tvořený směsí vysokoviskozního silikového polymeru s vysokou molekulovou hmotností a nosného polymeru, např. vysokohustotního polyethylenu, přičemž koncentrát je obsažen v množství, které je dostatečné pro zlepšení vytlačovatelnosti vinylidenchloridového polymeru. Vinylidenchloridovou kompozici lze pracovat do pružných a pevných obalů jak s jednovrstvou, tak s vícevrstvou strukturou, pro použití při uchování potravin, tekutých léčiv a jiného zboží podléhající rychlé zkáze.

Vytlačovatelné vinylidenchloridové polymerní kompozice

Oblast techniky

Vynález se týká vinylidenchloridových polymerních (PVDC) kompozic se zlepšenou vytlačovatelností.

Dosavadní stav techniky

Pro řízení tvorby degradačních produktů PVDC během zpracování tavením jsou k vinylidenchloridovému polymeru před vlastním zpracováním na konečný produkt přidávány pomocné prostředky, jako jsou lubrikanty (např. vnitřního a vnějšího typu), olefinické vosky a oleje. Bylo ale zjištěno, že po dlouhé době vytlačování při požadovaných podmínkách zpracování dochází k nadměrné adhezi vinylidenchloridového polymeru ke kovovému povrchu šneku a matrice extrudéru. Tato adheze zvyšuje dobu zdržení vinylidenchloridového polymeru, což podporuje degradaci, která vede k tvorbě usazenin na povrchu matrice či k tvorbě bahnité úsady na povrchu matrice a k tvorbě uhlíkaté úsady na kovovém povrchu šneku a matrice.

Požadována je proto vinylidenchloridová polymerní kompozice v práškové formě nebo ve formě kuliček vhodná pro vytlačování, která by nevykazovala nepřijatelnou úroveň degradace v důsledku nadměrné adheze taveniny PVDC ke kovovému povrchu šneku a matrice.

Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je vinylidenchloridová polymerní (PVDC) kompozice obsahující 1) vinylidenchloridový polymer a 2) koncentrát obsahující směs silikonového polymeru a vhodného nosného polymeru v množství, které je dostatečné pro zlepšení vytlačovatelnosti vinylidenchloridového polymeru.

Autoři vynálezu objevili, že přidavek koncentráту silikonového/nosného polymeru k PVDC zlepšuje vytlačovatelnost PVDC tím, že redukuje stupeň adheze ke kovovému povrchu šneku a matrice. Kompozice PVDC, které jsou předmětem vynálezu, mají zlepšenou vytlačovatelnost. Výraz „zlepšená vytlačovatelnost“ zde znamená, že při vystavení polymerní kompozice žadaným podmínkám zpracování v extrudéru je polymerní kompozice méně

tepelně citlivá a následně dochází u výtlačku k menší tvorbě degradovaného materiálu ve formě usazeniny na povrchu matrice, k menší tvorbě bahnitého nánosu a uhlíkaté úsady na povrchu šneku a matrice extrudéry, k menším změnám barvy či k menšímu uvolňování chlorovodíku. Současně je nižší mechanická energie potřebná k vytlačování, tj. množství energie dodané pro vytlačení polymeru v důsledku tření a viskozity polymerní kompozice, ve srovnání s PVDC kompozicemi, které neobsahují koncentrát silikonového/nosného polymeru.

Vinylidenchloridové polymery, které mohou být použity při provedení tohoto vynálezu, jsou v oboru dobře známé. Viz. např. U.S. Patenty 3 642 743 a 3 879 359. Nejběžnější PVDC polymery jsou známy jako pryskyřice SaranTM, což je ochranná známka Dow Chemical Company. Zde používané výrazy „vinylidenchloridový polymer“ a „PVDC“ zahrnují homopolymery vinylidenchloridu a také jeho kopolymery a terpolymery, přičemž hlavní složkou je vinylidenchlorid a zbytek tvoří jeden nebo více monoethylenicky nenasycených monomerů, které lze kopolymerovat s vinylidenchloridovým monomerem. Monoethylenicky nenasycené monomery, které lze použít při uplatnění vynálezu při přípravě vinylidenchloridových polymerů, zahrnují vinylchlorid, alkylakryláty, alkylmethakryláty, kyselinu akrylovou, kyselinu methakrylovou, kyselinu itakonovou, akrylonitril a methakrylonitril. Ke vhodným ethylenicky nenasyceným monomerům patří vinylchlorid, akrylonitril, methakrylonitril, alkylakryláty a alkylmethakryláty. Ještě výhodnějšími ethylenicky nenasycenými monomery jsou vinylchlorid, akrylonitril, methakrylonitril a alkylakryláty a alkylmethakryláty s 1 až 8 atomy uhlíku na alkylovou skupinu. Nejvhodnějšími ethylenicky nenasycenými monomery jsou vinylchlorid, methylakrylát, ethylakrylát a methylmethakrylát.

Vinylidenchloridový polymer s výhodou vzniká ze směsi monomerů obsahující vinylidenchloridový monomer v množství 60 až 99 % hmotn. a dále monoethylenicky nenasycený komonomer v množství 40 až 1 % hmotn., přičemž uvedená hmotnostní procenta jsou vztažena na celkovou hmotnost vinylidenchloridového polymeru. Výhodnější je množství monoethylenicky nenasyceného monomeru 40 až 4 % hmotn. a nejvhodnější množství 40 až 6 % hmotn., vztaženo na celkovou hmotnost vinylidenchloridového polymeru.

Koncentrát silikonového/nosného polymeru, který lze použít při využití vynálezu pro přípravu vinylidenchloridové polymerní kompozice, je možné připravit smícháním silikonového polymeru a nosného polymeru (např. HDPE) v tavenině při použití konvenčních technik zpracování taveniny. Ke konvenčním zařízením pro zpracování taveniny, které lze použít, patří vyhřívané dvouválcové míchací mlýny, Brabenderovy mixéry, Branburyho mixéry, jednošroubové extrudéry, dvojšroubové extrudéry. Je žádoucí, aby silikonový

polymer a nosný polymer byly míchány za takových podmínek a po takovou dobu, aby byla vyrobena vizuálně homogenní směs silikonového polymeru a nosného polymeru.

K silikonovým polymerům, které lze při provedení tohoto vynálezu použít pro přípravu koncentráту, patří vysokoviskozitní silikonové kapaliny. Výrazem „vyskoviskozitní silikonové kapaliny“ je zde míněn široký rozsah polysiloxanových látek s vysokou molekulovou hmotností. Tyto vysokoviskozitní silikonové kapaliny, které jsou často označovány jako silikonové gumy, obsahují 20 až 100 % siloxanových polymerů se střední molekulovou hmotností 50 000 a vyšší a mají viskozitu 90 000 mPa s (90 000 cP) a vyšší při teplotě okolí. Ke vhodným polysiloxanům patří polydimethylsiloxan, polydimethyldifenylsiloxan, a polymethylalkylarylsiloxan. Je známo, že manipulace s těmito tekutinami a také jejich nástřik do konvenčního míchacího zařízení s pevnými termoplastickými polymery je obtížný v důsledku jejich vysoké viskozity. Viz. např. U.S. Patent 4 446 090.

Množství silikonového polymeru použitého pro přípravu koncentráту podle tohoto vynálezu je 0,1 až 99,9, s výhodou pak 10 až 90 a nejvýhodněji 25 až 75 % hmotn., vztaženo na hmotnost koncentráту.

Nosné polymery, které mohou být použity při přípravě koncentráту podle vynálezu, jsou v oboru dobře známé tím, že udělují vinylidenchloridovým polymerům užitečné vlastnosti. Patří sem např. polyolefiny, oxidované polyolefiny, kopolymery ethylenu a vinylacetátu a akrylátové kopolymery. S výhodou je nosným polymerem polyolefin, výhodněji pak polyethylen a nejvýhodněji vysokohustotní polyethylen (HDPE).

Množství nosného polymeru použitého pro přípravu koncentráту podle vynálezu je 0,1 až 99,9 % hmotn., vhodněji pak 10 až 90 a nejvýhodněji 25 až 75 % hmotn., vztaženo na hmotnost koncentráту.

Nejvhodnější koncentrát silikonového/nosného polymeru je komerčně dostupný u Dow Corning jako 50/50 % hmotn. směs vysokoviskozitního polydimethylsiloxanu s vysokou molekulovou hmotností a vysokohustotního polyethylenu.

Obecně lze vinylidenchloridovou polymerní kompozici podle tohoto vynálezu připravit tavným míšením vinylidenchloridového polymeru s koncentrátem silikonového/nosného polymeru s využitím konvenčních technik zpracování taveniny v konvenčních zařízeních pro zpracování taveniny, která byla zmíněna dříve.

Koncentrát silikonového/nosného polymeru podle tohoto vynálezu je obvykle smíchán s vinylidenchloridovým polymerem v množství, které poskytuje 0,01 až 10 % hmotn. koncentráту silikonový/nosný polymer ve směsi. Množství silikonového polymeru přítomné

ve vinylidenchloridové polymerní kompozici, která je předmětem vynálezu, závisí na složení vinylidenchloridové polymerní směsi a na podmínkách zpracování, kterým je vinylidenchloridová polymerní kompozice vystavena. Obvykle je silikonový polymer ve vinylidenchloridové polymerní kompozici přítomen v množství 0,005 až 5,0 % hmotn., výhodné je množství 0,02 až 0,2 % hmotn. a nejvhodnější 0,1 % hmotn., vztaženo na hmotnost vinylidenchloridové polymerní kompozice.

K vinylidenchloridové polymerní kompozici lze přidat také řadu používaných aditiv. Druh a množství aditiva závisí na několika faktorech. Jedním z faktorů je zamýšlené použití kompozice. Druhým faktorem je snášenlivost kompozice vůči aditivům, tedy množství aditiva, které je možné přidat, aniž by došlo k nepříznivému ovlivnění fyzikálních vlastností směsi a k jejich změnám na nepřijatelnou úroveň. Další faktory jsou zřejmé odborníkům v oblasti přípravy a míšení polymerů.

Příklady aditiv zahrnují změkčovadla, tepelné stabilizátory, pigmenty, činidla usnadňující zpracování, lubrikanty, plniva, antioxidanty. Všechna tato aditiva jsou známa a existuje několik komerčně dostupných druhů pro každý z těchto typů aditiv.

K příkladům lubrikantů patří mastné kyseliny, jako je kyselina stearová, estery, jako jsou mastné estery, voskové estery, estery glycerolu, glykolové estery, estery mastných alkoholů, dále pak mastné alkoholy, jako je n-stearylalkohol, amidy mastných kyselin, jako je N,N'-ethylenbisstearamid, kovové soli mastných kyselin, jako je kalciumstearát, zinkiumstearát a magnesiumstearát a dále pak polyolefinické vosky, jako je parafinický a oxidovaný polyethylen. Parafinové a polyethylenové vosky a jejich vlastnosti a syntézy jsou popsány v 24 Kirk-Othmer Encyc. Chem. Tech. 3rd Ed., Waxes, 473-77, J. Wiley & Sons, 1980.

Aditiva lze do vinylidenchloridové polymerní kompozice přidat konvenčním zpracováním tavením a také způsoby suchého míšení v případě teplotně citlivých polymerů. Vinylidenchloridová polymerní kompozice, která je předmětem tohoto vynálezu, může být zpracována v tavenině a vytlačována do jakéhokoliv vhodného konečného produktu, např. do různých fólií či jiných předmětů. Jak je v oboru dobře známo, fólie a předměty jsou vyráběny klasickou koextruzí, např. nástřikovou blokovou koextruzí, vícekanálovou matricovou koextruzí nebo jejich kombinacemi, injekčním tvarováním, koinjekčním tvarováním, výtlačným lisováním, odléváním, vyfukováním, vyfukovacím tvarováním, kalandrováním a laminováním.

K příkladům předmětů patří vyfukované a odlévané, jednovrstvé a vícevrstvé fólie, pevné a pružné obaly, pevné a lehčené listy plastické hmoty, tuby, trubky, pruty, vlákna a různé profily. Laminační postupy jsou obzvláště vhodné pro výrobu vícevrstevných fólií. Jak je

v oboru známo, k typickým laminačním technikám patří tavení, při kterém jsou samostatné pláty spojovány působením tepla a tlaku, dále pak mokré spojování, při kterém jsou dvě nebo více vrstev vrstveny pomocí spojovacího nátěru lepidla které je nanášeno za mokra, voda je odstraněna a v dalším kroku jsou vrstvy spojeny následnou tlakovou laminací. K laminačním technikám dále patří tepelná reaktivace, kdy je předem natřená fólie spojována s jinou fólií zahříváním a reaktivací nátěru lepidla, které se tak stává účinným při spojování v následující tlakové laminaci.

Vinylidenchloridové polymerní kompozice, které jsou předmětem vynálezu, jsou zvláště vhodné pro zpracování na pružné a pevné obaly jak s jednovrstvou, tak s vícevrstvou strukturou, které jsou používány pro uchovávání potravin, nápojů, léků a dalšího zboží podléhajícího rychlé zkáze. Takovéto obaly by měly mít dobré mechanické vlastnosti a také nízkou propustnost pro plyny, jako je např. kyslík, oxid uhličitý, vodní pára, páchnoucí či aromatické látky, uhlovodíky nebo zemědělské chemikálie.

Jednovrstvé struktury jsou tvořeny vinylidenchloridovou polymerní kompozicí, která je předmětem tohoto vynálezu.

Vícevrstvé struktury se skládají 1) z jedné nebo více vrstev organického polymeru či směsi dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer tvořící jednu vrstvu je shodný nebo se liší od organického polymeru jiné vrstvy a 2) z jedné nebo více vrstev vinylidenchloridové polymerní kompozice, která obsahuje vinylidenchloridový polymer a koncentrát obsahující směs vysokoviskozitního silikonového polymeru s vysokou molekulovou hmotností a nosného polymeru, přičemž koncentrát je obsažen v množství, které postačuje pro zlepšení vytlačovatelnosti vinylidenchloridového polymeru.

Vícevrstvá struktura může mít tři vrstvy, kterými jsou 1) první vnější vrstva organického polymeru nebo směsi dvou či více různých organických polymerů, 2) centrální vrstva z vinylidenchloridové polymerní kompozice a 3) druhá vnější vrstva organického polymeru, který je shodný nebo se liší od organického polymeru první vnější vrstvy.

Následuje několik obměn třívrstvé struktury:

a) Třívrstvá struktura obsahující 1) první vnější vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice, 2) centrální vrstvu z organického polymeru nebo ze směsi dvou nebo více různých organických polymerů a 3) druhou vnější vrstvu organického polymeru, který je shodný nebo se liší od organického polymeru tvořícího centrální vrstvu.

b) Třívrstvá struktura obsahující 1) první vnější vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice, 2) centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých

organických polymerů a 3) druhou vnější vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice, která je shodná nebo se liší od vinylidenchloridové kompozice, která tvoří první vnější vrstvu.

Vícevrstvá struktura může mít také pět nebo sedm vrstev, přičemž jedna nebo více vrstev je tvořeno vinylidenchloridovou polymerní kompozicí, která je předmětem tohoto vynálezu a zbývající vrstvy obsahují organický polymer nebo směs dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer tvořící jednu vrstvu je shodný nebo odlišný od organického polymeru další vrstvy.

Pětivrstvá struktura obsahuje 1) dvě vnější vrstvy vinylidenchloridové polymerní kompozice a 2) tři centrální vrstvy organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer jedné vrstvy je shodný s organickým polymerem dalších vrstev nebo se od něj liší.

Pětivrstvá struktura se také může skládat 1) ze dvou vnějších vrstev organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer jedné vrstvy je shodný nebo se liší od organického polymeru další vrstvy a 2) ze tří centrálních vrstev vinylidenchloridové polymerní kompozice.

Sedmivrstvá struktura obsahuje 1) dvě vnější vrstvy vinylidenchloridové polymerní kompozice, 2) první centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, druhou centrální vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice, 3) třetí centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, 4) čtvrtou centrální vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice a 5) pátou centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer jedné vrstvy je shodný nebo se liší od organického polymeru další vrstvy.

Jednu nebo obě vnější vrstvy popsané sedmivrstvé struktury lze nahradit organickým polymerem nebo směsí dvou nebo více různých polymerů.

Mezi sousední vrstvy vícevrstvých struktur je možné vložit lepicí vrstvy v závislosti na složení a způsobu přípravy vícevrstvé struktury.

Organické polymery, které lze použít pro přípravu vícevrstvé struktury podle tohoto vynálezu, zahrnují polyolefiny, polyamidy, polymery založená na aromatických monomerech a chlorované polyolefiny.

K polyolefinům, které lze použít při provedení vynálezu, patří např. nízkohustotní polyethylen, lineární nízkohustotní polyethylen, velmi-nízkohustotní polyethylen, polypropylen (PP), polybuten, ethylen/vinylacetátové kopolymery, kopolymery ethylenu a propylenu, kopolymery ethylenu a 1-butenu a polyethylentereftaláty a jejich kopolymery.

K polymerům založeným na aromatických monomerech, které lze použít při provedení tohoto vynálezu, patří polystyren, polymethylstyren, polyethylstyren, kopolymer styrenu a methylstyrenu a styren/chlorstyrenový kopolymer.

Polyamidy, které mohou být použity při provedení tohoto vynálezu, zahrnují různé třídy nylonu, jako je nylon 6, nylon 66 a nylon 12.

Lepicí materiály, které lze při provedení vynálezu použít pro přípravu lepících vrstev, zahrnují ethylen/vinylacetátové kopolymery, kopolymery ethylenu a ethylesteru kyseliny akrylové, ionomery, modifikované polyolefiny, které jsou popsány v U.S. Patentu 5 443 874, akrylátová terpolymerní lepidla popsaná v U.S. Patentu 3 753 769 a lepidla vznikající reakcí epoxidových pryskyřic s okyseleným aminoethylovaným vinylovým polymerem, jak je popsáno v U.S. Patentu 4 447 494. Vhodnější lepící látkou je maleinanhydridem roubovaný polyethylen nebo polypropylen, jako je lepící pryskyřice ADMER (obchodní značka Mitsui Petrochemicals) a dále pak ethylen-vinylacetátové kopolymerní pryskyřice, jako je ELVAXTM (obchodní značka DuPont). Nejvhodnějším lepícím materiálem je ELVAXTM 3175 s indexem tavení 6, který je 28% vinylacetátovým kopolymerem. Tloušťka jednovrstvých a vícevrstvých struktur podle tohoto vynálezu je široce proměnná a závisí na zamýšleném použití výrobku. Jednovrstvá struktura podle tohoto vynálezu má obvykle tloušťku 0,00127 až 0,254 mm (0,05 až 10 mil), s výhodou pak 0,0051 až 0,152 mm (0,2 až 6 mil) a nejvhodněji 0,0102 až 0,0457 mm (0,4 až 1,8 mil). Vícevrstvá struktura, která je předmětem tohoto vynálezu, má obvykle tloušťku 0,00127 až 5,08 mm (0,05 až 200 mil), s výhodou pak 0,0254 až 2,54 mm (1 až 100 mil) a nejvýhodněji 0,0508 až 2,032 mm (2 až 80 mil), přičemž vrstva polymeru PVDC má tloušťku 0,000127 až 0,508 mm (0,005 až 20 mil), s výhodou pak 0,00508 až 0,254 mm (0,2 až 10 mil) a nejvýhodněji 0,00508 až 0,2032 mm (0,2 až 8,0 mil).

Předložený vynález je dále podrobněji objasněn následujícími příklady. Tyto příklady jsou uvedeny za účelem vysvětlení vynálezu a neomezují rozsah tohoto vynálezu. Všechny díly a procenta jsou hmotnostní, pokud není výslovně uvedeno jinak.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Směs vysokomolekulárního polydimethylsiloxanu a vysokohustotního polyethylenu (dodáno Dow Corning jako pomocný extrudační prostředek 50-020) v poměru 50/50 %

hmotn. byla nejprve rozemleta na prášek (mesh 70). Připravena byla následující směs obsahující rozemletý pomocný prostředek:

100 dílů kopolymeru vinylidenchloridu a vinylchloridu s obsahem 20 % hmotn. vinylchloridu

0,125 dílu mletého pomocného prostředku Dow Corning Process Aid 50-020

0,1 dílu oxidovaného polyethylenového vosku (Allied Signal AC629A)

Tato směs byla poté zpracována v extrudéru o průměru 6,35 cm (2,5 palce) opatřeném kruhovou maticí pro porovnání zanášení povrchu matrice ve srovnání s kontrolním materiálem, který obsahoval pouze výše uvedený vinylidenchloridový kopolymer. Oba vzorky byly extrudovány po dobu jedenácti hodin za následujících podmínek vytlačování:

Otáčky extrudéru = 25 min^{-1}

Teplota tavení = 165°C

Tlak v extrudéru = 17,23 MPa (2500 psi)

Parametry šneku extrudéru: poměr délky ku průměru = 21, kompresní poměr = 3,3:1.

U použitého šneku byla v dávkovací části odstraněna pevná slitina povrchu šneku o délce 2,54 cm (1 palce). Tato vlastnost způsobuje, že šnek je obzvláště náchylný k tvorbě nánosu na povrchu matrice a ke tvorbě bahnité úsady během vytlačování.

Pokud se týče tvorby nánosu na povrchu matrice a tvorby bahnité úsady, pozorováno bylo následující. Kontrolní vzorek tvořil silný nános na povrchu matrice, který vyžadoval čištění povrchu matrice každou hodinu. Na extrudátech se v intervalech kratších než 1 hodina objevovaly tmavě hnědé bahnité úsady a také uhlíkaté částice. V případě směsi obsahující polydimethylsiloxanové pomocné činidlo s vysokou molekulovou hmotností nedocházelo k tvorbě tmavě zbarvené úsady na povrchu matrice a nebylo tak nutné čištění povrchu matrice. Výskyt bahnité úsady a uhlíkatých částic na extrudátu poklesl na 3-krát během 11 hodin vytlačování, přičemž množství úsad bylo mnohem nižší ve srovnání s kontrolním vzorkem.

Pozorování tvorby uhlíkaté úsady na šneku extrudéru bylo provedeno prudkým ochlazením šneku a následným prohlédnutím "zkornatělého" materiálu na šneku a také povrchu šneku po jedenácti hodinách vytlačování. V případě kontrolního vzorku bylo nalezeno několik uhlíkatých částic ve vrstvách taveniny blízko povrchu válce v závitech č. 5, 6 a 7, které jsou počátečními závity přechodové části šneku. Uhlíkatá úsada se vyskytovala také v tlačném závitu a také na povrchu závitu šneku číslo 5. Na druhou stranu, v případě směsi obsahující pomocný prostředek Dow Corning Extrusion Process Aid neobsahoval na konci vytlačování povrch šneku prakticky žádné uhlíkaté úsady.

Výše uvedený příklad zpracování ukazuje příznivé účinky snížené tvorby nánosu na povrchu matrice, tvorby bahnitě úsady a uhlíkaté úsady na povrchu šneku při přidavku pomocného prostředku Dow Corning Process Aid k vinylidenchloridovým kopolymerům.

Příklad 2

Srovnání adheze ke kovu pro vinylidenchloridovou kopolymerní směs z příkladu 1, která obsahovala pomocný prostředek Dow Corning Process Aid 50-020 a pro kontrolní materiál bez tohoto pomocného prostředku, bylo provedeno na základě porovnání sil nutných pro vyjmutí šneku extrudéru z bubnu extrudéru po prudkém ochlazení. U kontrolní směsi bez přidavku pomocného činidla Dow Corning Process Aid 50-020 byla pro vyjmutí potřebná síla více než 890 N (200 pound-force), zatímco v případě pokusné směsi obsahující pomocný prostředek Dow Corning Process Aid 50-020 byla nutná síla pouze 89 N (20 pound-force).

Výše uvedený příklad ukazuje účinek snížení adheze ke kovu při zahrnutí pomocného prostředku Dow Corning do vinylidenchloridové polymerní směsi.

Příklad 3

Schopnost koncentrátu obsahujícího silikon s vysokou molekulovou hmotností a HDPE zvýšit rychlost krystalizace vinylidenchloridových polymerů byla demonstrována pomocí diferenční skenovací kalorimetrie (DSC). Nejdříve byly připraveny následující směsi vinylidenchloridového kopolymeru (6 % methylakrylátu, 94 % vinylidenchloridu) s využitím vysoko-intenzivního mixéru:

Kontrolní směs

Vinylidenchloridový kopolymer	100 dílů
Epoxidovaný olej sojových bobů	1,0 díl
Acetyltributylcitrát	5,0 dílů

Pokusná směs 1

Vinylidenchloridový kopolymer	100 dílů
Epoxidovaný olej sojových bobů	1,0 díl
Acetyltributylcitrát	5,0 dílů
Oxidovaný PE vosk	0,06 dílu
Koncentrát silikonu s vysokou molekulovou hmotností/HDPE	0,08 dílu

Pokusná směs 2

Vinylidenchloridový kopolymer	100 dílů
Epoxidovaný olej sojových bobů	1,0 díl
Acetyltributylcitrát	5,0 dílů
Oxidovaný PE vosk	0,1 dílu
Koncentrát silikonu s vysokou molekulovou hmotností/HDPE	0,125 dílu

Výše popsané směsi byly poté extrudovány do pásů s využitím extrudéru o průměru 19,05 mm (0,75 palce) se šnekem s poměrem délky ku průměru 20:1 při teplotě taveniny 160 °C. Extrudované pásy byly poté ochlazeny vzduchem na teplotu místnosti. Rychlost krystalizace pásků byla poté měřena porovnáním času nutného pro dosažení píku krystalizační exotermie v diferenčním skenovacím kalorimetru (DSC). Počáteční teplota DSC skenu byla 50 °C a rychlost nárůstu teploty 10 °C/min.

Pro tři výše popsané směsi byly naměřeny následující časy do objevení píku krystalizační exotermie, přičemž kratší čas znamená vyšší rychlost krystalizace:

Vzorek	Čas do píku exotermie (min)
Kontrolní vzorek	4,49
Pokusná směs 1	3,33
Pokusná směs 2	2,76

Výsledky naznačují, že přídavek koncentráту silikonu s vysokou molekulovou hmotností a HDPE k vinylidenchloridové polymerní směsi zvyšuje její rychlost krystalizace.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Vinylidenchloridová polymerní kompozice, vyznačující se tím, že obsahuje 1) vinylidenchloridový polymer a 2) koncentrát tvořený směsí vysokoviskozitního silikonového polymeru s vysokou molekulovou hmotností a nosného polymeru, přičemž koncentrát je obsažen v množství, které je dostatečné pro zlepšení vytlačovatelnosti vinylidenchloridového polymeru.
2. Kompozice podle nároku 1, vyznačující se tím, že vinylidenchloridový polymer vzniká ze směsi monomerů, která obsahuje 60 až 99 % hmotn. vinylidenchloridového monomeru a 40 až 1 % hmotn. monoethylenicky nenasyčeného komonomeru, který s ním lze kopolymerovat.
3. Kompozice podle nároku 2, vyznačující se tím, že monoethylenicky nenasyčeným monomerem je vinylchlorid, alkylakrylát, alkylmethakrylát, kyselina akrylová, kyselina methakrylová, kyselina itakonová, akrylonitril či methakrylonitril.
4. Kompozice podle nároku 1, vyznačující se tím, že koncentrát je obsažen v množství 0,01 až 10 % hmotn., vztaženo na hmotnost kompozice.
5. Kompozice podle nároku 5, vyznačující se tím, že silikonový polymer je obsažen v množství 0,001 až 5 % hmotn., vztaženo na hmotnost kompozice.
6. Kompozice podle nároku 1, vyznačující se tím, že silikonový polymer má střední molekulovou hmotnost alespoň 50 000 a viskozitu alespoň 90 000 mPa.s při teplotě okolí.
7. Kompozice podle nároku 7, vyznačující se tím, že silikonovým polymerem je polydimethylsiloxan, polydimethyldifenylsiloxan či polymethylalkylarylsiloxan.
8. Kompozice podle nároku 1, vyznačující se tím, že nosným polymerem je polyolefin, oxidovaný polyolefin, kopolymer ethylenu s vinylacetátem nebo akrylátový kopolymer.
9. Kompozice podle nároku 8, vyznačující se tím, že nosným polymerem je polyolefin.

10. Kompozice podle nároku 9, vyznačující se tím, že polyolefinem je vysokohustotní polyethylen.
11. Kompozice podle nároku 10, vyznačující se tím, že koncentrát obsahuje směs 0,1 až 99,9 % hmotn. silikonu a 99,9 až 0,1 % hmotn. vysokohustotního polyethylen.
12. Kompozice podle nároku 10, vyznačující se tím, že koncentrát obsahuje směs 10 až 90 % hmotn. silikonu a 90 až 10 % hmotn. vysokohustotního polyethylen.
13. Kompozice podle nároku 10, vyznačující se tím, že koncentrát obsahuje směs 25 až 75 % hmotn. silikonu a 75 až 25 % hmotn. vysokohustotního polyethylen.
14. Kompozice podle nároku 10, vyznačující se tím, že koncentrát obsahuje směs 50 % hmotn. polydimethylsiloxanu a 50 % hmotn. vysokohustotního polyethylen, vztaženo na hmotnost koncentrátu.
15. Jednovrstvá struktura, vyznačující se tím, že obsahuje 1) vinylidenchloridový polymer a 2) koncentrát tvořený směsí viskoviskozitního silikonového polymeru s vysokou molekulovou hmotností a nosného polymeru, přičemž koncentrát je obsažen v množství dostatečném pro zlepšení vytlačovatelnosti vinylidenchloridového polymeru.
16. Vícevrstvá struktura, vyznačující se tím, že obsahuje 1) jednu nebo více vrstev organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer z jedné vrstvy je shodný nebo se liší od organického polymeru další vrstvy a 2) jednu nebo více vrstev vinylidenchloridové polymerní kompozice skládající se z vinylidenchloridového polymeru a koncentrátu obsahujícího směs viskoviskozitního silikonového polymeru s vysokou molekulovou hmotností a nosného polymeru, přičemž koncentrát je obsažen v množství, které je dostatečné pro zlepšení vytlačovatelnosti vinylidenchloridového polymeru.
17. Vícevrstvá struktura podle nároku 16, vyznačující se tím, že obsahuje 1) první vnější vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, 2) centrální vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice a 3) druhou vnější vrstvu

- organického polymeru, který je shodný nebo se liší od organického polymeru tvořícího první vnější vrstvu.
18. Vícevrstvá struktura podle nároku 16, vyznačující se tím, že obsahuje 1) první vnější vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice, 2) centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů a 3) druhou vnější vrstvu organického polymeru, který je shodný nebo se liší od organického polymeru centrální vrstvy.
 19. Vícevrstvá struktura podle nároku 16, vyznačující se tím, že obsahuje 1) první vnější vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice, 2) centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů a 3) druhou vnější vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice, která je shodná nebo se liší od vinylidenchloridové polymerní kompozice tvořící první vnější vrstvu.
 20. Vícevrstvá struktura podle nároku 16, vyznačující se tím, že mezi sousední vrstvy vícevrstvé struktury je vsunuta lepicí vrstva.
 21. Vícevrstvá struktura podle nároku 16, vyznačující se tím, že organickým polymerem je polyolefin, polyamid nebo polystyren.
 22. Vícevrstvá struktura podle nároku 16, vyznačující se tím, že polyolefinem je nízkohustotní polyethylen, lineární nízkohustotní polyethylen, velmi-nízkohustotní polyethylen, polypropylen, polybuten, ethylen/vinylacetátové kopolymery, ethylen/propylenové kopolymery, kopolymery ethylenu a 1-butenu nebo polyethylentereftaláty nebo jejich kopolymery.
 23. Vícevrstvá struktura podle nároku 16, vyznačující se tím, že má tloušťku 0,00127 až 5,08 mm.
 24. Pětivrstvá nebo sedmivrstvá struktura, vyznačující se tím, že obsahuje 1) jednu nebo více vrstev vinylidenchloridové polymerní kompozice, která se skládá z vinylidenchloridového polymeru a z koncentrátu obsahujícího směs vysokoviskozitního silikonového polymeru s vysokou molekulovou hmotností a nosného polymeru, přičemž koncentrát je obsažen

v množství, které je dostatečné pro zlepšení vytlačovatelnosti vinylidenchloridového polymeru a 2) zbývající vrstvy obsahující organický polymer nebo směs dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer jedné vrstvy je shodný nebo se liší od organického polymeru další vrstvy.

25. Pětivrstvá struktura podle nároku 24, vyznačující se tím, že obsahuje 1) dvě vnější vrstvy vinylidenchloridové polymerní kompozice a 2) tři centrální vrstvy organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer jedné vrstvy je shodný nebo se liší od organického polymeru další vrstvy.
26. Pětivrstvá struktura podle nároku 24, vyznačující se tím, že obsahuje 1) dvě vnější vrstvy organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer jedné vrstvy je shodný nebo se liší od organického polymeru další vrstvy a 2) tři centrální vrstvy vinylidenchloridové polymerní kompozice.
27. Sedmivrstvá struktura podle nároku 24, vyznačující se tím, že obsahuje 1) dvě vnější vrstvy vinylidenchloridové polymerní kompozice, 2) první centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, druhou centrální vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice, 3) třetí centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, 4) čtvrtou centrální vrstvu vinylidenchloridové polymerní kompozice a 5) pátou centrální vrstvu organického polymeru nebo směsi dvou nebo více různých organických polymerů, přičemž organický polymer jedné vrstvy je shodný nebo se liší od organického polymeru další vrstvy.
28. Sedmivrstvá struktura podle nároku 27, vyznačující se tím, že jedna nebo obě vnější vrstvy jsou nahrazeny organickým polymerem nebo směsí dvou nebo více různých organických polymerů.
29. Pětivrstvá nebo sedmivrstvá struktura podle nároku 23, vyznačující se tím, že mezi sousední vrstvy fólie je vsunuta lepicí vrstva.
30. Pevný obal obsahující jednovrstvou strukturu podle nároku 15.
31. Pevný obal obsahující vícevrstvou strukturu podle nároku 16.