

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 300 021

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASŇICTVÍ

(21) Číslo přihlásky: 2003-750  
(22) Přihlášeno: 15.08.2001  
(30) Právo přednosti: 15.08.2000 GB 2000/20080  
(40) Zveřejněno: 17.09.2003  
(Věstník č. 9/2003)  
(47) Uděleno: 03.12.2008  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: 14.01.2009  
(Věstník č. 2/2009)  
(86) PCT číslo: PCT/GB2001/003653  
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 2002/014045

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.:

B29C 45/00 (2006.01)  
A61M 5/31 (2006.01)  
B29K 29/00 (2006.01)  
C08K 5/01 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 9413345; US 5338790; JP 10139977; JP 56155730; US 5641821.

(73) Majitel patentu:

BOREALIS TECHNOLOGY OY, Porvoo, FI

(72) Původce:

Matthijs Dirk, Knesselone, BE  
Jamtvedt Svein, Stathelle, NO  
Härkönen Mika, Porsgrunn, NO  
Oysaed Harry, Stathelle, NO

(74) Zástupce:

KOREJZOVÁ & SPOL., v.o.s. JUDr. Zdeňka  
Korejzová, advokátka, Korunní 104/E, Praha 10, 10100

(54) Název vynálezu:

**Částicová polypropylenová směs pro injekční  
vstřikování, tělo injekční stříkačky vytvořené z  
této směsi a injekční stříkačka mající takové  
tělo**

(57) Anotace:

Částicová polypropylenová směs pro injekční vstřikování, má nízký zákal a nízké tření, přičemž zahrnuje homopolymer polypropylenu nebo kopolymer polypropylenu, obsahující až 5 % hmotnostních etylenu. Tato polypropylenová směs obsahuje polyetylenový vosk mající viskozitu při teplotě 140 °C od 500 do 35 000 mPas. Dále je popsáno tělo injekční stříkačky vytvořené z této směsi a injekční stříkačka s náplní mající takové tělo.

CZ 300021 B6

## Částicová polypropylenová směs pro injekční vstřikování, tělo injekční stříkačky vytvořené z této směsi a injekční stříkačka mající takové tělo

### 5 Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká zlepšení ve výrobě injekčně vstřikovaných výrobků z polyolefinů, zejména výrobků z polypropylenu, obzvláště výrobků jako jsou injekční stříkačky. Vynález se tedy týká částicové polypropylenové směsi pro injekční vstřikování, mající nízký zákal a nízké  
10 tření a zahrnující homopolymer polypropylenu nebo kopolymer polypropylenu, obsahující až 5 % hmotnostních etylenu. Dále se vynález týká těla injekční stříkačky vytvořené z této směsi a injekční stříkačky mající takové tělo.

### 15 Dosavadní stav techniky

Injekční stříkačky jsou často vyráběny injekčním vstřikováním polymerů. Používané polymery musí zajistit dostatečně nízké tření mezi vnějším povrchem plunžru (pístu) a vnitřním povrchem  
20 těla injekční stříkačky. V případě polypropylenu je toto nízké tření obvykle dosahováno začleněním kluzného prostředku (například oleamidu nebo erucamidu) do směsi polymerů, použité pro injekční vstřikování.

Kluzný prostředek na bázi oleamidu se ale přesouvá směrem k povrchu v průběhu časové periody několika týdnů a způsobuje vykvétání, totiž vytváření zakalené vrstvy, která snižuje průhlednost  
25 injekční stříkačky.

JP 56155730 popisuje směs pro injekční vstřikování, která zahrnuje polypropylen s různými přísadami včetně možných polyetylenových vosků. Cílem tohoto dokumentu je vyloučit vznik bublinek při vysokorychlostním vstřikování.  
30

WO 94/13345 popisuje polypropylenovou směs vhodnou pro výrobu těla injekční stříkačky. Účelem vynálezu podle WO 94/13345 je vyloučit požadavek na vrstvu silikonového oleje mezi pístem a tělem stříkačky a tento dokument navrhuje jako řešení potažení pístu injekční stříkačky  
35 filmem tuhé lubrikační pryskyřice.

US 5 338 790 popisuje použití polyethylenu jako ne-nukleačního klarifikačního činidla. Takové klarifikační činidlo zlepšuje transparentnost vlastní polyetylenové směsi, ale nebude mít žádný účinek na zákal způsobovaný přítomností vysoce koncentrovaného kluzného činidla na bázi oleamidu.  
40

Nyní bylo překvapivě zjištěno, že prostřednictvím začlenění polyetylenového vosku do polypropylenu může být kluzný prostředek použit v koncentracích, při kterých je problém s vykvétáním omezen nebo zcela eliminován.  
45

### Podstata vynálezu

Podle předkládaného vynálezu je tedy navržena částicová polypropylenová směs pro injekční vstřikování, mající nízký zákal a nízké tření a zahrnující homopolymer polypropylenu nebo  
50 kopolymer polypropylenu, obsahující až 5 % hmotnostních etylenu. Podstata vynálezu přitom spočívá v tom, že tato polypropylenová směs obsahuje polyetylenový vosk mající viskozitu při teplotě 140 °C od 500 do 35 000 mPas.

Výhodně má polyetylenový vosk viskozitu při teplotě 140 °C od 15 000 do 35 000 mPas.  
55

Směs podle vynálezu výhodně obsahuje od 0,1 do 10 % hmotnostních polyetylenového vosku.

Směs podle vynálezu výhodně dále obsahuje kluzný prostředek.

5 Směs podle vynálezu výhodně obsahuje 0,02 až 0,5 % hmotnostních kluzného prostředku.

Směs podle vynálezu výhodně obsahuje klarifikační činidlo nebo činidlo podporující tvoření krystalizačních zárodků.

10 Výhodně je polyetylenový vosk nepolární polyetylenový vosk s hustotou od 920 do 980 kg/m<sup>3</sup>.

Dále je podle vynálezu navrženo tělo injekční stříkačky, homopolymer obsahující vytvořené z polypropylenové směsi zahrnující polypropylen nebo kopolymer polypropyleny, až 5 % hmotnostních etylenu, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že polypropylenová směs obsa-  
15 huje polyetylenový vosk mající viskozitu při teplotě 140 °C od 500 do 35 000 mPas.

Nakonec je podle vynálezu navržena také injekční stříkačka mající tělo vytvořené z polypropylenové směsi zahrnující homopolymer polypropyleny nebo kopolymer polypropyleny, obsahující až 5 % hmotnostních etylenu, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že polypropylenová  
20 směs obsahuje polyetylenový vosk mající viskozitu při teplotě 140 °C od 500 do 35 000 mPas.

Injekční stříkačka podle vynálezu má výhodně plunžr z polyolefinu.

Injekční stříkačka podle vynálezu má výhodně plunžr z HDPE.

25

Injekční stříkačka podle vynálezu výhodně obsahuje vstříknutelnou kapalinu.

Přestože plunžry v injekčních stříkačkách podle vynálezu mohou být vyrobeny z různých mate-  
riálů, zejména z polyolefinů, injekční stříkačky podle předkládaného vynálezu výhodně zahrnují  
30 plunžry mající těla injekční stříkačky se dotýkající povrch z HDPE, zejména plunžry vytvořené injekčním vstříkáním HDPE směsi, například zahrnující HDPE mající MFR216 (190 °C) 7 až 40 a hustotu 955 až 964 kg/m<sup>3</sup>. (MFR může být měřeno podle ISO 1133).

Polypropylenové směsi, použité při výrobě těl injekčních stříkaček, výhodně obsahují kluzný  
35 prostředek, to jest prostředek snižující povrchové tření. Vhodné kluzné prostředky zahrnují amidy mastných kyselin, například amidy nasycených nebo nenasycených mastných kyselin s délkou řetězce atomů uhlíku 12 až 24, včetně amidů bis nebo polyaminů, jako je například etylendiamin, Příklady takových amidů zahrnují oleamid, erucamid, stearamid, etylen-bis-stearamid a etylen-  
40 bis-oleamid, a jejich směsi. Obvykle takovéto kluzné prostředky budou tvořit 0,02 až 0,4 % hmotnostní, výhodně 0,05 až 0,25 % hmotnostních, zvláště výhodně 0,1 až 0,20 % hmotnostních z polypropylenové směsi.

Oleamid je komerčně dostupný, například jako Crodamide OR od firmy Croda Universal Ltd., Armoslip CP od firmy Akzo Nobel nebo Atmer SA 1758 nebo 1759 od firmy CIBA.

45

Polyetylenový (PE) vosk, použitý podle předkládaného vynálezu, bude obecně etylen homo nebo kopolymeru s nízkou molekulární hmotností, například mající viskozitu při teplotě 140 °C až 100 000 mPas (například 100 až 100 000 mPas nebo 10 000 až 90 000 mPas), výhodně až 50 000 mPas (například 12 000 až 45 000 mPas), zvláště výhodně mezi 500 a 35 000 mPas, například 15 000 až 35 000 mPas nebo 22 000 až 28 000 mPas, zejména kolem 25 000 mPas. Obvykle PE vosky s viskozitou 25 000 mPas při teplotě 140 °C, jako jsou například vyráběné Zieglerovou katalyzovanou polymerizací, mají průměrnou molekulární hmotnost (Mn) 5 až kD a MFR<sub>2,16</sub> (190 °C) 300 až 500 g/10 min, Viskozita 100 000 mPas při teplotě 140 °C odpovídá Mn kolem 8 kD a MFR<sub>2,16</sub> (190 °C) kolem 100. Naproti tomu polyetylenové „plasty“ obvykle mají  
50 MFR<sub>2,16</sub> (190 °C) menší než 80 g/10 min., což odpovídá Mn kolem 9 kD.  
55

PE vosky jsou komerčně dostupné a mohou být vyráběny například prostřednictvím vysokotlakých polymerizačních procesů nebo s použitím Zieglerovy katalyzované polymerizace. Obvykle Zieglerova katalýza vytváří ne-polární PE vosky s relativně vysokou hustotou, například s hustotami od 930 do 980 kg/m<sup>3</sup>. Vysokotlaké procesy obvykle vytvářejí ne-polární PE vosky s nižšími hustotami, například s hustotami od 910 do 950 kg/m<sup>3</sup>, ale mohou být rovněž použity pro výrobu polárních PE vosků s vyšší hustotou, například až 1050 kg/m<sup>3</sup>.

Přestože jakýkoliv PE vosk může být použit podle předkládaného vynálezu, je výhodné použít ne-polární PE vosky s hustotou od 920 do 980 kg/m<sup>3</sup>, zejména od 940 do 970 kg/m<sup>3</sup>. Obvykle PE vosk bude tvořit 0,1 až 10 % hmotnostních, výhodně od 0,2 do 4 % hmotnostních, zvláště výhodně od 0,5 do 2 % hmotnostních (například od 1,25 do 2 % hmotnostních) z polypropylenové směsi.

Příklady vhodných komerčně dostupných PE vosků zahrnují Licowax PE 190 a Licowax PE 520, dosažitelné od firmy Clariant.

Polypropylenové směsi mohou obsahovat další komponenty, jak je žádoucí, například anti-oxidační činidla, stabilizátory, odstraňovače kyselin, klarifikační činidla, barvicí činidla, činidla pro ochranu před UV zářením, krystalizační činidla, antistatická činidla, a tak dále. Obvykle tyto komponenty budou přítomné v množstvích menších než 2 % hmotnostní každý, zvláště výhodně menších než 0,5 % hmotnostních vztaheno na celkovou hmotnost směsi. Příklady takovýchto komponentů zahrnují Irganox 1010 a Irgafos 168 (stabilizátory od firmy Ciba Specialty Chemicals), stearan vápenatý a syntetickou vodnou mastkovou hlinu (například DHT-4A od firmy Kyowa Chemical Industry) (odstraňovače kyselin), a 1,3:2,4-di(etylbenzyliden)sorbitol – EBDS (například NC-4 od firmy Mitsui Toatsu) a 1,3:2,4 bis (3,4-dimethylbenzyliden)sorbitol – DMDBS (například Millad 3988 od firmy Milliken Chemicals) (sorbitolová klarifikační činidla).

Použitým polypropylenem může být jakýkoliv homo nebo kopolymer propylenu, vhodný pro injekční vstříkávání, zejména klarifikované homo a kopolymery propylenu. Zejména vhodné jsou náhodné kopolymery propylenu, například obsahující až 5 % hmotnostních komonomeru, zejména 2 až 4 % hmotnostní komonomeru, například komonomeru  $\alpha$ -olefinu, zejména etylenu. Komonomery obvykle neobsahují but-1-ene. Polypropylen má výhodně FMR<sub>2,16</sub> (230 °C) 2 až 100 g/10 min., zejména 10 až 50 g/10 min., zvláště výhodně 15 až 30 g/10 min. Takové polypropyleny jsou komerčně široce dostupné. Polypropylen výhodně tvoří od 90 do 99,5 % hmotnostního, zvláště výhodně od 97,99 % hmotnostních polypropylenové směsi.

Klarifikované polypropyleny mohou být vyráběny například mícháním taveniny polypropylenu s klarifikačními nebo krystalizačními činidly, například s deriváty sorbitolu, jako je EDDBS, MDDBS (1,3:2,7-di(methylbenzyliden)sorbitol), a DMDBS, fosfátovými solemi (jako je například 2,2'-metylenebis(4,6-di-tert.butylfenyl)fosfát sodný), benzoanem sodným, polyvinylcyklohexanem, a podobně. Obvykle takováto klarifikační nebo krystalizační činidla mohou mít za následek úrovně zakalení bezprostředně po injekčním vstříkávání menší než 60 %, zvláště výhodně menší než 40 % ve 2 mm silných, injekčně vstříkovaných vrstvách.

Injekční stříkačky podle vynálezu obvykle budou mít objemy, to jest maximální vstříknutelné obsahy, 0,1 až 300 ml, výhodně 0,2 až 150 ml. Tvar injekční stříkačky může být jakýmkoliv tvarem dosažitelným injekčním vstříkáváním. Injekční stříkačka může být prodávána prázdná nebo předem naplněná, například vstříkovatelnými kapalinami, jako jsou farmaceutická nebo kontrastní činidla.

Těla injekčních stříkaček podle předkládaného vynálezu budou obecně válcová s otvorem na jednom konci pro zavedení plunžru a s otvorem nebo otevíratelným ventilem na druhém konci, skrz který může být vytlačován obsah injekční stříkačky.

injekční vstřikování může být prováděno s využitím vybavení a za podmínek, jak je běžné pro injekční vstřikování polypropylenu.

5 Předkládaný vynález se rovněž týká dalších průhledných, injekčně vstřikovaných polypropylenových výrobků mající třecí povrchy, to jest povrchy, přes které při použití má klouzat další poly-  
inerní výrobek.

Vynález bude nyní dále popsán prostřednictvím následujících neomezuujících příkladů.

10

### Příklady provedení vynálezu

#### Příklad 1

15

#### Směs pro injekční vstřikování

Polypropylenový prášek	100 dílů hmotnostních
Oleamid (Crodamid OR)	0,15 dílů hmotnostních
20 PE-vosk (Licowax PE190 od firmy Clariant	1,00 dílů hmotnostních
Irganox B215FF (Ciba)	0,15 dílů hmotnostních
DMDBS	0,2 dílů hmotnostních
syntetická vodná mastková hlína	0,05 dílů hmotnostních
náhodný kopolymer propylenu a etylenu, obsahující 3 % hmotnostní etylenu	

25

#### Příklad 2

#### Injekční vstřikování

30

Těla a plunžry injekčních stříkaček pro 50 ml injekční stříkačku byly vyráběny injekčním vstřikováním ze směsi podle příkladu 1 respektive z HDPE.

35

#### Příklad 3

#### Součinitel tření (COF), zakalení a vizuální vzhled injekčně vstřikovaných výrobků

40 Byly vytvořeny 2 mm silné polypropylenové vrstvy injekčním vstřikováním polypropylenové směsi podle předkládaného vynálezu (v podstatě stejná jako směs podle Příkladu 1) a porovnávací směsi neobsahující PE vosk a s vyššími úrovněmi oleamidu. Byly stanoveny dynamické a statické součinitele tření pro tyto vrstvy. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 1 níže.

45

Tabulka 1

Směs	Oleamid % hm.	PE vosk % hm.	Statický COF	Dynamický COF
Dle vynálezu	0,15	1	0,57	0,34
Porovnávací	0,25	0	0,6	0,34

Jak může být patrné, charakteristiky tření byly v podstatě ekvivalentní.

Takovéto 2 mm silné polypropylenové vrstvy byly žihány po dobu 72 hodin při teplotě 55 °C pro napodobení obvyklého „stárnutí“, přičemž stanovené zakalení a vizuální vzhled jsou uvedeny v Tabulce 2 níže.

Tabulka 2

Směs	Zakalení	Vizuální vzhled
Dle vynálezu	42%	nepokrytá viditelná povrchová vrstva
Porovnávací	51%	jasně viditelná mastná povrchová vrstva

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Částicová polypropylenová směs pro injekční vstřikování, mající nízký zákal a nízké tření a zahrnující homopolymer polypropylenu nebo kopolymer polypropylenu, obsahující až 5 % hmotnostních etylenu, **vyznačující se tím**, že tato polypropylenová směs obsahuje polyetylenový vosk mající viskozitu při teplotě 140 °C od 500 do 35 000 mPas.
2. Směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že polyetylenový vosk má viskozitu při teplotě 140 °C od 15 000 do 35 000 mPas.
3. Směs podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že obsahuje od 0,1 do 10 % hmotnostních polyetylenového vosku.
4. Směs podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje kluzný prostředek.
5. Směs podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že obsahuje 0,02 až 0,5 % hmotnostních kluzného prostředku.
6. Směs podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že obsahuje klarifikační činidlo nebo činidlo podporující tvoření krystalizačních zárodků.
7. Směs podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že polyetylenový vosk je nepolární polyetylenový vosk s hustotou od 920 do 980 kg/m<sup>3</sup>.
8. Tělo injekční stříkačky, vytvořené z polypropylenové směsi zahrnující homopolymer polypropylenu nebo kopolymer polypropylenu, obsahující až 5 % hmotnostních etylenu, **vyznačující se tím**, že polypropylenová směs obsahuje polyetylenový vosk mající viskozitu při teplotě 140 °C od 500 do 35 000 mPas.

9. Injekční stříkačka mající tělo vytvořené z polypropylenové směsi zahrnující homopolymer polypropylenu nebo kopolymer polypropylenu, obsahující až 5 % hmotnostních etylenu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že polypropylenová směs obsahuje polyetylenový vosk mající viskozitu při teplotě 140 °C od 500 do 35 000 mPas.

5

10. Injekční stříkačka podle nároku 9, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že má plunžr z polyolefinu.

11. Injekční stříkačka podle nároku 10, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že má plunžr z HDPE.

10

12. Injekční stříkačka podle kteréhokoliv z nároků 9 až 11, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje vstříkнутelnou kapalinu.

15

---

Konec dokumentu

---