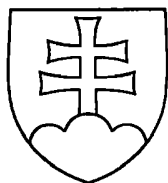


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19)

SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 14.10.97
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 1004268, 1006363
(32) Dátum priority: 14.10.96, 20.06.97
(33) Krajina priority: NL, NL
(40) Dátum zverejnenia: 10.04.2000
(86) Číslo PCT: PCT/NL97/00575, 14.10.97

(21) Číslo dokumentu:

485-99

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁷:

B 29B 9/14
// B 29K 23:00,
B 29 K 105:06

(71) Prihlasovateľ: DSM N.V., Heerlen, NL;

(72) Pôvodca vynálezu: Claessens Hubertus Marie, Schinnen, NL;
Bulters Markus Johannes Henricus, Sittard, NL;
Wallink Hermanus Antonius, Selfkant, DE;

(74) Zástupca: Hörmannová Zuzana, Ing., Bratislava, SK;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Pelety v tvare tyčíniek a spôsob ich výroby**

(57) Anotácia:

Opísané tyčinkovité tvarované pelety majú jadro a obal, pričom jadro obsahuje zmes sklenených vlákien a polypropylénových vlákien. Polypropylén vlákien je homopolymér alebo štatistický kopolymér propylénu a menej než 10 hmotnostných percent jedného alebo viac olefinov zo skupiny etylénu, 1-olefinov so 4 až 10 atómami uhlíka a diénov so 4 až 10 atómami uhlíka. Polypropylén vlákien má index toku taveniny (230 °C/2,16 kg) v rozmedzí 5 až 500 dg/min. a hustotu najmenej 900 kg/m³. Obal sa skladá z najmenej 50 hmotnostných percent polypropylénového homopolyméru, štatistického kopolyméru propylénu a menej než 10 hmotnostných percent jedného alebo viac olefinov zo skupiny etylénu, 1-olefinov so 4 až 10 atómami uhlíka a diénov so 4 až 10 atómami uhlíka alebo blokového kopolyméru propylénu a najviac 27 hmotnostných percent jedného alebo viac olefinov zo skupiny etylénu a buténu a najviac 8 hmotnostných percent jedného alebo viac olefinov zo skupiny 1-olefinov s 3 až 10 atómami uhlíka a diénov so 4 až 10 atómami uhlíka. Propylén obsiahnutý v obale má index toku taveniny v rozmedzí 1 až 200 dg/min. (230 °C/2,16 kg) a hustotu najmenej 900 kg/m³.

PELETY V TVARE TYČINIEK A SPÔSOB ICH VÝROBY

Oblasť vynálezu

Vynález sa týka peliet v tvare tyčíniek obsahujúcich termoplastický polymér a sklenené vlákna, so sklenenými vláknami orientovanými v pozdĺžnej osi peliet a majúcimi dĺžku peliet.

Doterajší stav techniky

Pelety tohoto typu sú známe z patentu EP-A-170245. Vyššie uvedený patent popisuje granulát obsahujúci termoplastický polymér s veľmi nízkou viskozitou. Granulát bol vyrobený ťahaním zväzku sklenených vlákien roztaveným polymérom tak, že zväzok sklenených vlákien je impregnovaný taveninou, ďalej ochladením vzniknutého prameňa sklenených vlákien a termoplastického polyméru a spracovaním na granulát.

Vďaka nízkej viskozite polyméru tavenina polyméru penetruje do zväzku sklenených vlákien počas výroby granulátu tak, že každé alebo prakticky každé jednotlivé sklenené vlákno je obklopené polymérom. Pretože sklenené vlákna sú obklopené polymérom, prameň má veľmi veľkú pevnosť a tvarované výrobky vyrobené z granulátu majú veľmi dobré mechanické vlastnosti. Dôvodom je, že počas tvarovania granulátu do tvarovaných predmetov sú sklenené vlákna veľmi dobre rozptýlené a ich rozrušenie nastáva iba v malom rozsahu.

Avšak výroba peliet podľa patentu EP-A-170425 je veľmi ťažkopádna, najmä preto, že zväzok sklenených vlákien môže byť ťahaný taveninou iba malou rýchlosťou.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je pripraviť pelety v tvare tyčíniek, ktoré je možné ľahšie vyrábať a ktoré však môžu poskytnúť tvarované predmety s dobrými

mechanickými vlastnosťami.

Tento cieľ bol prekvapivo dosiahnutý výrobou peliet, ktoré majú jadro a obal a sú pripravené z jadra obsahujúceho zmes sklenených vlákien a polypropylénových vlákien. Polypropylén vlákien je homopolymér alebo štatistický kopolymér propylénu a menej než 10 hmotnostných percent jedného alebo viac olefínov zo skupiny zahrňujúcej etylén, 1-olefíny so 4 až 10 atómami uhlíka a diény so 4 až 10 atómami uhlíka. Polypropylén pre vlákna má index toku taveniny ($230\text{ }^{\circ}\text{C}/2,16\text{ kg}$) v rozmedzí 5 až 500 dg/min a hustotou najmenej 900 kg/m^3 . Obal sa skladá z najmenej 50 hmotnostných percent polypropylénového homopolyméru, štatistického kopolyméru propylénu a menej než 10 hmotnostných percent jedného alebo viac olefínov zo skupiny zahrňujúcej etylén, 1-olefíny so 4 až 10 atómami uhlíka a diény so 4 až 10 atómami uhlíka alebo blokového kopolyméru propylénu a najviac 27 hmotnostných percent jedného alebo viac olefínov zo skupiny zahrňujúcej etylén a butén a najviac 8 hmotnostných percent jedného alebo viac olefínov zo skupiny zahrňujúcej 1-olefíny s 3 až 10 atómami uhlíka a diény s 4 až 10 atómami uhlíka. Propylén obsiahnutý v obale má index toku taveniny v rozmedzí 1 až 200 dg/min ($230\text{ }^{\circ}\text{C}/2,16\text{ kg}$) a hustotu najmenej 900 kg/m^3 .

Granulát tohoto typu môže byť ľahko vyrábaný, napríklad ťahaním zväzku obsahujúceho sklenené vlákna a polypropylénové vlákna s pomocou zariadení na potiahnutie kábla, ochladením vzniknutého prameňa a spracovaním na granulát. Bolo zistené, že týmto spôsobom môže byť dosiahnutá veľmi vysoká výkonnosť procesu, čo znamená, že pelety môžu byť vyrábané v priemyselnom meradle.

Okrem toho bolo zistené, že ak sa granulát spracuje na tvarovaný výrobok tavením peliet v extrudéri, načo nasleduje extrudovanie na predmet, tento predmet sa umiestni v podobe taveniny do otvorenej formy a uzavretie formy a lisovanie tvarovaných predmetov, potom majú takto získané tvarované výrobky veľmi dobré mechanické vlastnosti. Tvarované výrobky majú predovšetkým veľmi vysokú odolnosť proti nárazu. To znamená, že tieto pelety

sú veľmi vhodné na výrobu štruktúrnych tvarovaných výrobkov.

Skutočnosť, že sú s pomocou peliet vyrobených podľa vynálezu dosiahnuté dobré mechanické vlastnosti je veľmi prekvapujúca, pretože sklenené vlákna v peletách nie sú celkom obklopené polymérom a patent EP-A-170245 výslovne hovorí, že je to nevyhnutné.

Z patentu EP-A-170245 je známy flexibilný kompozit v tvare tyčiniek, ktorý sa skladá z jadra spevňujúcich vlákien a polymérových vlákien a tenkého obalu z termoplastického polyméru. Tento kompozit môže byť spracovaný na pelety. Ako spevňujúce vlákna sú doporučované uhlíkové vlákna. Avšak pelety podľa tohoto vynálezu nie sú popísané v patente EP-A-226420 ani nemôže byť na základe tohoto dokumentu odvodené, že granulát sa podľa tohoto vynálezu ľahko vyrába a že tvarované výrobky tvarované z peliet majú tieto dobré mechanické vlastnosti.

Je výhodné, ak je hodnota indexu toku taveniny polypropylénových vlákien vyššia než hodnota indexu toku taveniny polymérnej kompozície tvoriacej obal. To umožní veľmi homogénne tvarovanie s ešte lepšími mechanickými vlastnosťami.

Pre sklenené vlákna v peletách môžu byť použité obvyklé vlákna, ktoré majú obvykle hrúbku medzi 8 a 25 μm . Sklenené vlákna by mali mať výhodnejšie hrúbku medzi 15 a 20 μm .

Polypropylénové vlákna môžu mať hrúbku obvyklú pre polypropylénové vlákna, napríklad v rozmedzí 5 až 35 μm , výhodnejšie v rozmedzí 10 až 30 μm . Polypropylén vlákien má najlepšie index toku taveniny v rozmedzí medzi 10 až 300 dg/min (230 °C/2,16 kg), ešte výhodnejšie v rozmedzí 20 až 100 dg/min. Vlákna môžu okrem polypropylénu obsahovať obvyklé aditíva, ako sú stabilizátory, pomocné spracovávacie činidlá, nukleačné činidlá a pigmenty. Použitý polypropylén je výhodnejšie homopolymér.

Sklenené a polypropylénové vlákna môžu byť podľa tohoto vynálezu prítomné v samostatných zväzkoch napríklad v rozmedzí 400 až 4000 vlákien každého typu v peletách. Vlákna by však mali byť rozmiestnené čo najviac

homogénne, tak aby sklenené vlákna boli prítomné ako jednotlivé vlákna a/ alebo v skupinách s maximálne 300 vláknami, výhodnejšie maximálne 100 vlákien, výhodnejšie maximálne 50 vlákien. Ešte výhodnejšie by vlákna mali byť rozmiestnené tak, aby maximálne 50 % vlákien bolo úplne obklopené sklenenými vláknami. Sklenené vlákno je úplne obklopené sklenenými vláknami pokiaľ všetky vlákna, ktoré priamo susedia s týmto skleneným vláknom sú tiež sklenené vlákna.

Jadro peliet podľa tohoto vynálezu obsahuje výhodne sklenené vlákna v množstve v rozmedzí 50 až 95 hmotnostných % a polypropylénové vlákna v množstve v rozmedzí 50 až 5 hmotnostných %. Ešte výhodnejšie jadro obsahuje sklenené vlákna v množstve v rozmedzí 60 až 85 hmotnostných % a polypropylénové vlákna v rozmedzí 40 až 15 hmotnostných %.

Obal obsahuje výhodne polypropylén v rozmedzí 75 až 100 hmotnostných %, ešte výhodnejšie obal obsahuje polypropylén v rozmedzí 85 až 100 hmotnostných %.

Obal obsahuje výhodne polypropylénový homopolymér alebo blokový kopolymér skladajúci sa z bloku obsahujúceho polypropylénové monoméne jednotky v rozmedzí 94 až 100 hmotnostných % a etylénové monoméne jednotky v rozmedzí 6 až 0 hmotnostných % a z bloku obsahujúceho etylénové monoméne jednotky v rozmedzí 20 až 80 hmotnostných % a propylénové monoméne jednotky v rozmedzí 80 až 20 hmotnostných %, kde blokový kopolymér obsahuje celkom v rozmedzí 1 až 25 hmotnostných % etylénu.

Je tiež možné, aby obal obsahoval okrem polypropylénu tiež elastomér, napríklad kopolymér etylénu s 1-olefínom, ktorý má 3 až 10 atómov uhlíka, alebo napríklad polymér etylénu, propylénu a jedného alebo viac diénov, napríklad EPDM.

Pelety obsahujú sklenené vlákna najlepšie v množstve v rozmedzí 10 až 70 hmotnostných % a polypropylén a elastomér celkom v množstve v rozmedzí 90 až 30 hmotnostných %, ešte výhodnejšie sklenené vlákna v množstve v rozmedzí 30 až 50 hmotnostných % a polypropylénu celkom v rozmedzí 50 až

70 hmotnostných % a elastomér.

V špeciálnom uskutočnení pelety obsahujú priemyselné sadze v rozmedzí 0,01 až 4,0 hmotnostných %. Pelety obsahujú priemyselné sadze výhodnejšie v rozmedzí 0,1 až 1,0 hmotnostné %. Výhodnejšie obal i polypropylénové vlákna jadra obsahujú sadze. Pelety obsahujúce sklenené vlákna musia obsahovať tiež sadze pre mnoho využití, pretože je často požadované, aby tvarované výrobky mali čiernu farbu. Nevýhodou však je, že mechanické vlastnosti tvarovaných výrobkov majú nižšiu hodnotu v porovnaní s tvarovanými výrobkami vyrobenými z granulátu so sklenenými vláknami, ktorý neobsahuje sadze. Avšak je veľmi prekvapujúce, že táto nevýhoda vzniká v omnoho menšej miere v tvarovaných výrobkoch vyrobených z peliet obsahujúcich sadze podľa tohoto vynálezu.

Môže byť použitý akýkoľvek bežne používaný typ sadzí pre polypropylén. Výhodne by mali byť použité sadze so špecifickým povrchom najmenej 150 m²/g, ešte výhodnejšie najmenej 200 m²/g (merané pomocou BET metódy za použitia absorpcie N₂).

Je tiež možné, aby pelety obsahovali plnivo. Toto plnivo je výhodnejšie zabudované do obalu peliet. Tým bude zaistené, že okrem prítomnosti plniva bude dosiahnutá i vysoká výrobná rýchlosť. Pelety môžu napríklad obsahovať plnivo v rozmedzí 10 až 30 hmotnostných %. Ak pelety obsahujú plnivo, celkový percentuálny podiel plniva a sklenených vlákien je výhodne v rozmedzí 25 až 80 hmotnostných % a ešte výhodnejšie v rozmedzí 35 až 50 hmotnostných %.

Príklady vhodných plnív sú mastenec, wolastonit, krieda, síran barnatý, slúda, íl atď. Výhodne je používaný mastenec.

Použitie plniva v peletách podľa vynálezu otvára ďalšie aplikačné možnosti.

V ďalšom vhodnom uskutočnení obsahujú pelety podľa vynálezu jedno alebo viac spojív, ktoré zlepšujú väzbu medzi sklenenými vláknami a polypropylénovou matricou v tvarovaných výrobkoch, ktoré môžu byť vyrábané

z peliet. Príkladom vhodných spojív sú propylénové polyméry roubované s anhydridom kyseliny maleínovej. Spojivo má výhodnejšie nižšiu viskozitu než polymér vlákna. Množstvo spojiva obsiahnutého v peletách je obvykle v rozmedzí medzi 0,2 a 5 hmotnostnými % a závisí napríklad od typu spojiva a od množstva a typu sklenených vlákien. Spojivo je výhodnejšie zabudované do polypropylénových vlákien jadra peliet. Tým je zaistené, že spojivo je vysoko efektívne.

Použitý zväzok vlákien môže byť tvorený napríklad zväzkom paralelne orientovaných vlákien s niekoľkými závitmi na dĺžkový meter. Zväzok je výhodnejšie vyrobený spradením niekoľkých sklenených vlákien a niekoľkých polypropylénových vlákien obvyklým spôsobom, rozdeľujúcim vlákna a potom ich spájajúcim. Príklady vhodných techník na rozdelenie vlákien sú popísané v patentoch EP-A-616055, EP-A-59969 a EP-A-505275.

Na výrobu peliet môže byť zväzok vlákien vybavený obalom použitím známeho zariadenia na potahovanie kábla. Zariadenie na potiahnutie kábla sa obvykle skladá z extrudéra na roztavenie polymérnej kompozície, ktorá tvorí obal, a hlavice extrudéra, ktorou sú zväzky vlákien tvoriacich jadro ťažiska. Polymérna kompozícia obalu je extrudovaná okolo jadra v hlavici extrudéra alebo tesne pri nej. Ďalej extrudát môže byť ochladený pretiahnutím vzniknutého prameňa vodným kúpeľom a ochladený prameň môže byť spracovaný na pelety napríklad rozrezaním prameňa pomocou granulátora.

Zväzky vlákien, ktoré tvoria jadro sú výhodnejšie ťahané hlavicou extrudéra potahovacieho zariadenia rýchlosťou prinajmenšom 100 m/min, ešte výhodnejšie rýchlosťou prinajmenšom 200 m/min.

Prameň je výhodnejšie spracovaný na pelety po schladení na teplotu v rozmedzí 50 až 100 °C. Dĺžka granulátu je výhodnejšie v rozmedzí 5 až 50 milimetrov, ešte výhodnejšie v rozmedzí 10 až 30 milimetrov. Prameň je výhodnejšie rozrezaný na granulát pomocou granulátora s rotačným nožom a statorom bez medzery medzi nožom a statorom. Toto môže byť dosiahnuté napríklad podporením noža pružinou. Výhodou je, že prameň môže byť

narezaný dobre bez napríklad vytiahnutia vlákien jadra z obalu.

Pelety podľa vynálezu môžu byť spracované na tvarované výrobky obvyklými metódami, napríklad lisovaním a vstrekováním do formy a vytlačovaním.

Vynález sa tiež týka spôsobu spracovania peliet podľa vynálezu do tvarovaných výrobkov

- tavením peliet v extrudéri
- extrudovaním vzniknutej taveniny na jeden alebo viac predmetov
- umiestnením predmetu alebo predmetov otvorenej formy na tvarované výrobky ešte v roztavenom stave
- uzavretím formy, aby sa vytvaroval tvarovaný výrobok.

Výsledkom tohoto postupu je to, že tvarované výrobky majú veľmi dobré mechanické vlastnosti. Tvarovaný výrobok má navyše homogénne zloženie.

Výhodnejšie pre tavenie peliet je používaný jednozávitový extrudér. Jednozávitový extrudér má výhodnejšie také rozmery závitovky, že granulát sa taví hlavne pod vplyvom tepla zo stien extrudéra. Dĺžka závitovky je výhodnejšie v rozmedzí 15 D až 40 D (D je priemer závitovky), ešte výhodnejšie v rozmedzí 20 D až 30 D. Spracovávacia hĺbka v plniacej zóne závitovky je výhodnejšie v rozmedzí 0,13 D až 0,28 D. Spracovávacia hĺbka v čerpacej zóne závitovky je výhodnejšie v rozmedzí 0,08 D až 0,15 D.

Na strane hlavice má extrudér výhodne ventil, ktorý môže byť uzavretý počas tavenia granulátu. Tu je vyrovnávací priestor medzi ventilom a koncom závitovky, v ktorom môže byť nahromadené primerané množstvo taveniny, aby mohla byť extrudovaná na požadovaný predmet. Počas tavenia granulátu v množstve dostatočnom na formovanie predmetu, závitovka výhodne prevádza taveninu takým spôsobom, že veľkosť vyrovnávacieho priestoru vzrastá ako funkcia množstva roztaveného granulátu a tavenina je nahromadená vo vyrovnávacom priestore pri tlaku vyššom než je atmosferický, ale výhodnejšie nie vyššom než 3,0 MPa (30 bar), oveľa výhodnejšie nie vyššom než 1,5 MPa

(15 bar). Týmto spôsobom je dosiahnuté, že granulát je dobre roztavený a sklenené vlákna sú impregnované polypropylénovou taveninou, avšak rozrušenie sklenených vlákien sa vyskytuje iba v malom rozsahu.

Potom ventil môže byť otvorený a predmet môže byť extrudovaný pomocou závitovky zapojenej v opačnom smere a potom je ventil znovu uzavretý. Plocha prierezu štrbiny v hlavici extrudéra je výhodnejšie prinajmenšom 50 % pričného prierezu valca extrudéra. Ešte výhodnejšie plocha prierezu štrbiny zodpovedá v rozmedzí 75 až 100 % pričného rezu valca. Štrbina môže mať akýkoľvek tvar. Štrbina môže mať napríklad kruhový, štvorcový alebo pravouhlý tvar, závisiaci od požadovaného tvaru predmetu.

Predmet alebo predmety sú výhodnejšie umiestnené do formy okamžite po extrudovaní. Forma je výhodnejšie uzavretá čo najskôr po extrudovaní predmetu alebo predmetov aby bol tvarovaný výrobok vytvarovaný.

Je tiež možné vyrábať tvarované výrobky zo zmesi peliet podľa tohoto vynálezu a peliet polypropylénu, ktoré neobsahujú sklenené vlákna.

Vynález sa tiež týka tvarovaných výrobkov vyrábaných z peliet. Príklady takto tvarovaných výrobkov sú kryty elektronických a elektromechanických zariadení, časti strojov a časti áut ako sú nárazníkové rámy, prístrojové dosky, poličky, profily a sedadlové konštrukcie.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Príklad I

Vláknitý zväzok sklenených vlákien a polypropylénových vlákien bol pokrytý polypropylénovým obalom pomocou extrudéra s nasadenou extrudérovou hlaviciou na pokrývanie povrchu káblov.

Vláknitý zväzok bol zložený z piatich „priamych prameňov“ po 630 Tex, každý z nich obsahoval 75 hmotnostných percent sklenených vlákien a 25 hmotnostných percent polypropylénových vlákien. Vlákna boli rozdelené takým spôsobom, že boli prítomné vo vláknitom zväzku ako jednotlivé vlákna a v

skupinách vlákien s najviac 50 vláknami. Polypropylén používaný pre polypropylénové vlákna bol homopolymér s indexom toku taveniny (230 °C/2,16 kg) 21 dg/min a hustotou 904 kg/m³.

Polypropylén obalu bol homopolymér s indexom toku taveniny 45 dg/min a hustotou 904 kg/m³. Polypropylénové vlákna obsahovali 2 hmotnostné percentá spojiva a obal obsahoval 1 hmotnostné percento spojiva. To znamená, že granulát obsahoval 1,2 hmotnostné percentá spojiva. Ako spojivo bol použitý Polybond (TM) 3150, polypropylén modifikovaný anhydridom kyseliny maleínovej, vyrábaný firmou Uniroyal, Veľká Británia.

Použitý extrudér bol jednozávitový extrudér dodávaný firmou Schwabenthan (TM), Nemecko a mal priemer závitovky 30 milimetrov. Hlavice na pokrývanie káblov boli trubicového typu a priemer trysky hlavice na prípravu vláknitého zväzku na pokrývanie kábla bol 2,4 milimetrov. Taviaca teplota polypropylénového obalu bola 240 °C. Vlákňitý zväzok bol ťahaný hlavicou rýchlosťou 100 m/min (rýchlosť linky) a ukladaný. Po potiahnutí bol obsah skleneného vlákna v peletách 30 hmotnostných percent.

Takto vytvorený prameň bol vedený vodným kúpeľom, a tak ochladený na 50 °C a narezaný na granulát s dĺžkou 12,5 milimetrov.

Pelety boli neskôr dávkované do jednozávitového extrudéra od firmy Kannegiesser z Nemecka, ktorého priemer bol 80 milimetrov a dĺžka 26 D, spracovávacia hĺbka v plniacej zóne bola 15 mm a spracovávacia hĺbka v čerpacej zóne bola 9 milimetrov. Na strane konca závitovky je valec uzávierateľný hydraulickým ventilom. Pelety boli roztavené a nahromadené v stabilizačnom priestore pri závitovom konci extrudéra, zatiaľ čo závitovku vytvorilo prostredie tak, že v stabilizačnom priestore bol udržiavaný tlak 1,5 MPa (15 bar). Za približne 27 sekúnd bolo získané v stabilizačnom priestore približne 600 gramov roztaveného granulátu.

Potom bol predmet extrudovaný okolo 2,7 sekundy pri otvorenom ventile a závitovka bola spustená v opačnom smere tak, aby sa stabilizačný priestor vyprázdnil. Predmet mal valcový tvar s priemerom 85 milimetrov a dĺžkou 140

milimetrov.

Okamžite po extrudovaní bol predmet umiestnený doprostred dutiny formy v tvare štvorcovej rovnej dosky, pozdĺžny smer predmetu bol paralelný s jednou stranou dutiny formy. Potom bola vylisovaná doska, ktorá mala dĺžku a šírku 400 milimetrov a hrúbku 3,2 milimetrov. Forma mala teplotu 50 °C.

Z dosky boli vyrezané testovacie doštičky, kolmo a rovnobežne so smerom súhlasným s pozdĺžnym smerom predmetu tak, ako bol umiestnený do dutiny formy pred vylisovaním dosky.

Boli stanovené E-modul (E_{mod}), napätie pri pretrhnutí (σ napätie) a predĺženie pri pretrhnutí (ϵ predĺženie) v súlade s ISO R 527-1B, a razová húževnatosť Izod v súlade s ISO 180-4A.

Výsledky sú uvedené v tabuľke I. V tejto tabuľke sú uvedené hodnoty v kolmom smere ($\perp$) a v rovnobežnom smere ($//$) a priemer týchto hodnôt.

Porovnávací pokus A

Granulát obsahujúci 30 hmotnostných percent sklenených vlákien bol pripravený impregnovaním zväzku sklenených vlákien 2400 Tex prostredníctvom taviaceho impregnačného procesu za použitia polypropylénového homopolyméru, ktorý má viskozitu 150 Pa*s, meranú pri strihovej rýchlosti 1 s⁻¹ a pri 240 °C, zarezaním výsledných prameňov sklenených vlákien a polyméru na granulát dĺžky 12,5 milimetrov ako je popísané v patente EP-A-170245. Počas impregnácie bola rýchlosť linky 10 m/min. Pelety obsahovali 1,2 hmotnostných percent Polybondu (TM) 3150.

Pelety boli roztavené, materiál bol extrudovaný na predmet a lisovaný, aby bola získaná doska, ako je popísané v príklade 1. Potom boli zmerané mechanické vlastnosti ako je popísané v príklade I. Výsledky sú tiež uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1

Mechanické vlastnosti tvarovaných výrobkov z granulátu podľa vynálezu a granulátu z impregnovaných sklenených vlákien.

	Príklad I			Pokus A		
	//	⊥	Priemer	//	⊥	Priemer
E modul (Mpa)	7500	3200	5350	5930	3930	4930
Napätie pri pretrhnutí (Mpa)	136	45	91	101	65	83
Predĺženie pri pretrhnutí (%)	2,4	2,7	2,6	2,2	2,7	2,5
Rázová húževnatosť Izod (KJ.m ²)	62	42	53	54	34	44

Príklad II

Príklad II bol uskutočnený rovnakým spôsobom ako príklad I, s tým rozdielom, že pelety obsahovali 0,12 hmotnostných percent sadzí. Boli použité sadze predávané pod obchodným názvom Elftex (TM) firmou Cabot z USA, ktoré mali špecifický povrch – 74 m²/g (BET, N₂ absorpcie). Sadze boli zabudované do obalu peliet.

Výsledky sú uvedené v tabuľke 2.

Porovnávací pokus B

Porovnávací pokus B bol uskutočnený rovnakým spôsobom ako porovnávací pokus A s tým rozdielom, že pelety obsahovali 0,12 hmotnostných percent sadzí. Boli použité sadze predávané pod obchodným názvom Elftex (TM).

Výsledky sú uvedené v tabuľke 2.

Porovnanie výsledkov z tabuľky 1 a 2 ukazuje, že pridaním sadzí sa zhoršujú mechanické vlastnosti, ale že toto zhoršenie sa menej prejavuje v peletách podľa tohoto vynálezu.

Tabuľka 2

Mechanické vlastnosti tvarovaných predmetov z granulátu podľa vynálezu a granulátu z impregnovaných sklenených vlákien so sadzami.

	Príklad II			Pokus B		
	//	⊥	Priemer	//	⊥	Priemer
E modul (Mpa)	5900	3700	4800	5400	3700	4550
Napätie pri pretrhnutí (Mpa)	87	50	69	88	47	68
Predĺženie pri pretrhnutí (%)	1,8	2,2	2,0	1,7	1,8	1,8
Rázová húževnatosť Izod (KJ.m ²)	38	17	28	30	16	23

Príklad III

Príklad III bol uskutočnený rovnakým spôsobom ako príklad II, s tým rozdielom, že boli použité sadze predávané pod obchodným názvom Black Pearls (TM) 800 od firmy Cabot z USA, ktoré majú špecifický povrch 210 m²/g. Sadze boli zabudované do obalu peliet.

Výsledky sú uvedené v tabuľke 3.

Porovnanie výsledkov z príkladov II a III ukazujú, že mechanické vlastnosti sú lepšie v prípade, že sadze majú vyšší špecifický povrch.

T a b u ľ k a 3

Mechanické vlastnosti tvarovaných výrobkov z peliet podľa vynálezu so sadzami s vysokým špecifickým povrchom.

	Príklad III		
	//	⊥	Priemer
E modul (Mpa)	7200	3400	5300
Napätie pri pretrhnutí (Mpa)	130	42	86
Predĺženie pri pretrhnutí (%)	2,3	2,2	2,3
Rázová húževnatosť Izod (KJ.m ²)	56	32	44

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Tyčinkovite tvarované pelety obsahujúce termoplastický polymér a sklenené vlákna, so sklenenými vláknami orientovanými v pozdĺžnom smere pelety a majúcimi dĺžku peliet, **vyznačujúce sa tým**, že pelety majú jadro a obal, jadro obsahuje zmes sklenených vlákien a polypropylénových vlákien, polypropylén vlákien je homopolymér alebo štatistický kopolymér propylénu a menej než 10 hmotnostných percent jedného alebo viac olefínov zo skupiny zahrňujúcej etylén, 1-olefíny so 4 až 10 atómami uhlíka a diény so 4 až 10 atómami uhlíka, polypropylén vlákien má index toku taveniny ($230\text{ }^{\circ}\text{C}/2,16\text{ kg}$) v rozmedzí 5 až 500 dg/min a hustotou najmenej 900 kg/m^3 , obal sa skladá z najmenej 50 hmotnostných percent polypropylénového homopolyméru, štatistického kopolyméru propylénu a menej než 10 hmotnostných percent jedného alebo viac olefínov zo skupiny zahrňujúcej etylén, 1-olefíny so 4 až 10 atómami uhlíka a diény s 4 až 10 atómami uhlíka alebo blokového kopolyméru propylénu a najviac 27 hmotnostných percent jedného alebo viac olefínov zo skupiny zahrňujúcej etylén a butén a najviac 8 hmotnostných percent jedného alebo viac olefínov zo skupiny zahrňujúcej 1-olefíny s 3 až 10 atómami uhlíka a diény so 4 až 10 atómami uhlíka, propylén obsiahnutý v obale má index toku taveniny v rozmedzí 1 až 200 dg/min ($230\text{ }^{\circ}\text{C}/2,16\text{ kg}$) a hustotou najmenej 900 kg/m^3 .

2. Pelety podľa nároku 1, **vyznačujúce sa tým**, že hodnota indexu toku taveniny polypropylénu pre vlákna je vyššia než hodnota indexu toku polyméru pre obal.

3. Pelety podľa nároku 1 alebo 2, **vyznačujúce sa tým**, že sklenené vlákna sú jednotlivé vlákna a/alebo zväzky vlákien s maximálne 300 vláknami.

4. Pelety podľa nároku 3, **vyznačujúce sa tým**, že sklenené vlákna a propylénové vlákna sú prítomné ako jednotlivé vlákna a/alebo zväzky vlákien

s najviac 100 vláknami.

5. Pelety podľa nároku 3 a 4, **vyznačujúce sa tým**, že najviac 50 % sklenených vlákien je úplne obklopených sklenenými vláknami.

6. Pelety podľa nároku 1 – 5, **vyznačujúce sa tým**, že obal obsahuje 75 - 100 hmotnostných % polypropylénu.

7. Pelety podľa nároku 1 – 6, **vyznačujúce sa tým**, že pelety obsahujú 0,01 – 4,0 hmotnostných percent sadzí.

8. Pelety podľa nároku 7, **vyznačujúce sa tým**, že sú použité sadze so špecifickým povrchom najmenej 150 m²/g.

9. Spôsob prípravy tyčinkovite tvarovaných peliet podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 – 8, **vyznačujúci sa tým**, že prameň je narezaný na pelety s pomocou rotačného noža a statoru, bez medzery medzi nožom a statorom.

10. Spôsob spracovania granulátu podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 – 8, **vyznačujúci sa tým**, že sa pripravia tvarované materiály tavením peliet v extrudéri, extrudovaním vzniknutej taveniny na jeden alebo viac predmetov, umiestnením predmetu alebo predmetov do otvorenej formy pre tvarovaný výrobok v roztavenom stave a uzavretím formy, aby sa vytvaroval výrobok.

11. Tvarovaný výrobok vyrobený z peliet podľa niektorého z nárokov 1 – 8.