

Sposób wytwarzania kompozycji polimerowej

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kompozycji polimerowej w procesie uplastycznia jednoślimakowego.

5 Homogenizacja cieplna w układzie uplastyczniającym jednoślimakowym wtryskarki lub wytłaczarki jest znana z podręcznika R. Sikory pt. „Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych” wydanego przez Wydawnictwo Edukacyjne Żak w Warszawie w 1993 r. W podręczniku opisano procesy wytwarzania kompozycji polimerowych oraz wytłaczania swobodnego folii wykonywanych z tworzyw, do
10 których wprowadza się w ilości od 10-20% różnego rodzaju napełniacze, środki oraz składniki dodatkowe. W efekcie tego procesu w określonym układzie narzędziowym otrzymuje się wytwór o znanej strukturze jako wypraskę wtryskową lub wytłoczoną w postaci kształtownika, pręta, rury lub folii.

Znana jest z europejskiego opisu patentowego nr EP3064542B1
15 termoplastyczna kompozycja polimerowa podatna na degradację środowiskową i recykling organiczny poprzez kompostowanie, którą otrzymuje się w całości ze związków pochodzenia naturalnego oraz sposób jej wytwarzania. Kompozycja według wynalazku otrzymywana jest z polilaktydu oraz odpowiednio modyfikowanej skrobi termoplastycznej otrzymywanej w procesie termomechanicznego wytłaczania
20 mieszaniny skrobi naturalnej z odpowiednim plastyfikatorem, których właściwości fizyczne i mechaniczne oraz chemiczne są dodatkowo modyfikowane związkami pochodzenia naturalnego w postaci agaru i/lub epoksydowanego oleju roślinnego i/lub za pomocą gumy arabskiej.

Z kanadyjskiego zgłoszenia patentowego nr CA2354002A1 znany jest
25 biodegradowalny polimer mający skład od 8 do 80% wagowych skrobi modyfikowanej tak, aby zawierała grupę hydroksyalkilową C₂₋₆ lub modyfikowanej w reakcji z bezwodnikiem kwasu dikarboksylowego, korzystnie hydroksypropylovaną skrobią wysokoamylozową, od 0 do 87,9 % skrobi, od 4 do 1,1 % wagowych rozpuszczalnego w wodzie polimeru wybranego spośród polioctanu
30 winylu, polialkoholu winylowego i kopolimerów etylenu i alkoholu winylowego

o temperaturze topnienia zgodnej ze stanem stopionym składników skrobiowych, od 0 do 20% wagowych plastyfikatora polioliowego, korzystnie glicerolu, od 0,1 do 1,5% wagowych kwasu tłuszczowego lub soli C12-22, korzystnie kwasu stearynowego i od 0 do 12% dodanej wody.

5 Z australijskiego opisu patentowego nr AU2010247027B8 znana jest biodegradowalna, oparta na poliolefinie kompozycja materiału zawierająca wprowadzone do niej cząstki termoplastycznej skrobi. Materiał zawiera od 5% do 45% skrobi termoplastycznej - TPS, od 55% do 95% poliolefiny lub mieszanin poliolefin i od 0,5% do 8% kompatybilizatora. Opisano również sposób formowania
10 folii i zespołów opakowaniowych wykonanych z materiału polimerowego.

 Z amerykańskiego zgłoszenia patentowego nr US5861461A znana jest kompozycja tworzywa sztucznego o lepszej biodegradowalności i właściwościach fizycznych, zawierająca matrycę polimerową, będąca mieszanką polietylenu i biodegradowalnego poliestru alifatycznego, skrobi, środka sprzęgającego, inicjatora
15 rodnikowego, plastyfikatora skrobi, środka destrukuryzującego skrobię i środka autoutleniającego.

 Celem wynalazku jest otrzymanie kompozycji polimerowej o polepszonych cechach biodegradowalnych i zwiększonych właściwościach higroskopijnych.

 Istotą sposobu wytwarzania kompozycji polimerowej w procesie wytlaczania
20 w procesie uplastycznia jednoślismakowego z zastosowaniem głowicy wytłaczarskiej granulacyjnej, według wynalazku, jest to, że do mieszalnika planetarnego wprowadza się tworzywo biodegradowalne z grupy poliestrów alifatycznych w ilości od 46% do 69% wagowych. Następnie dodaje się karbonizowane włókno roślinne w postaci proszku w ilości od 15% do 20% wagowych, wermikulit ekspandowany w ilości od
25 2% do 5% wagowych, glicerynę bezwodną w ilości od 4% do 8% wagowych i alkohol etylowowinylowy w ilości od 2% do 6% wagowych. Następnie całość miesza się mieszadłem planetarnym z prędkością 35 obr/min i jednocześnie nagrzewa się za pomocą grzałek patronowych umieszczonych w korpusie cylindra mieszalnika planetarnego do temperatury 40°C w czasie 20 min. Po wymieszaniu mieszaninę
30 podaje się do leja zasypowego układu uplastyczniającego wytłaczarki

jednoślimakowej posiadającej cztery strefy grzejne i jednocześnie do leja zasypowego układu uplastyczniającego z dozownika grawimetrycznego wprowadza się wodorowęglan sodu w ilości od 5% do 18% wagowych, po czym nagrzewa się mieszaninę w strefie pierwszej do temperatury 160°C, w strefie drugiej do 5 temperatury 170°C, w strefie trzeciej do temperatury 180°C, a w strefie czwartej do temperatury 190°C i wytlacza się mieszaninę przez głowicę wytłaczarską granulacyjną z jedną strefą grzejną o temperaturze 200°C przy obrotach ślimaka 2,8 s⁻¹. Następnie chłodzi się wytloczynę w płaszczu wodnym do temperatury 60°C i wprowadza się do głowicy tnącej i rozdrabnia się do postaci granulatu.

10 Korzystnie jest, gdy do mieszalnika planetarnego wprowadza się tworzywo biodegradowalne z grupy poliestrów alifatycznych w ilości 62% wagowych, po czym dodaje się karbonizowane włókno roślinne w postaci proszku w ilości 17% wagowych, wermikulit ekspandowany w ilości 3% wagowych, glicerynę bezwodną w ilości 5% wagowych i alkohol etylowowinylowy w ilości 3% wagowych, a do leja 15 zasypowego układu uplastyczniającego z dozownika grawimetrycznego wprowadza się wodorowęglan sodu w ilości 10% wagowych.

Opcjonalnie tworzywem biodegradowalnym z grupy poliestrów alifatycznych jest polikaprolakton albo poliglikolid albo skrobia termoplastyczna.

Opcjonalnie karbonizowanym włóknem roślinnym jest włókno konopne albo 20 włókno lniane albo włókno z łądyg rzepaku.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia wytworzenie termoplastycznej kompozycji polimerowej zawierającej dodatki pochodzące z rozdrobionych roślin – odpadów po procesie przetwórstwa rolnego. W przeciwieństwie do tradycyjnych tworzyw sztucznych, które pochodzą z ropy 25 naftowej, kompozycja polimerowa według wynalazku jest w pełni otrzymana ze składników pochodzenia naturalnego. Porofor naturalny pozwala uzyskać strukturę porowatą, co przyspiesza inicjację procesu biodegradacji. Kolejnym korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że kompozycja z uwagi na zawartość minerału lessowego – ekspandowanego wermikulitu posiada także zwiększoną higroskopijność. 30 Wytworzone z kompozycji wyroby absorbują wilgoć. Wykorzystanie materiałów

odnawialnych w postaci dodatku naturalnego węgla pochodzącego z karbonizowanych włókien, pozwala także na zmniejszenie ilości dwutlenku węgla poprzez usunięcie go z atmosfery.

Przykład 1.

5 Kompozycja polimerowa została wytworzona w procesie wytłaczania w procesie uplastycznia jednoślimakowego z zastosowaniem głowicy wytłaczarskiej granulacyjnej. Do mieszalnika planetarnego wprowadzono tworzywo biodegradowalne z grupy poliestrów alifatycznych w ilości 62% wagowych. Tworzywem biodegradowalnym z grupy poliestrów alifatycznych był
10 polikaprolakton 440752 firmy Merck Life Science Sp.z.o.o. w postaci płatków. Następnie dodano karbonizowane włókno pochodzące z łądyg konopi siewnych po procesie pirolizy prowadzonej w temperaturze 460°C w atmosferze azotu w postaci proszku w ilości 17% wagowych, wermikulit ekspandowany produkowany przez firmę Veremeko z frakcji micron o wielkości 0,3 mm w ilości 3% wagowych,
15 glicerynę bezwodną cz.d.a. firmy Stanlab w ilości 5% wagowych i alkohol etylowowinylowy firmy Chem Distribution mający 44% molowych etylenu w ilości 3% wagowych. Następnie całość mieszano mieszadłem planetarnym z prędkością 35 obr/min i jednocześnie nagrzewano za pomocą grzałek patronowych umieszczonych w korpusie cylindra mieszalnika planetarnego do temperatury 40°C w czasie 20 min.
20 Mieszaninę po wymieszaniu i podgrzaniu podano do leja zasypowego układu uplastyczniającego wytłaczarki jednoślimakowej posiadającej cztery strefy grzejne i jednocześnie do leja zasypowego układu uplastyczniającego z dozownika grawimetrycznego wprowadzono wodorowęglan sodu firmy Chemikolor o pH 8 w ilości 10% wagowych, po czym nagrzano mieszaninę w strefie pierwszej do
25 temperatury 160°C, w strefie drugiej do temperatury 170°C, w strefie trzeciej do temperatury 180°C, a w strefie czwartej do temperatury 190°C i wytłaczano mieszaninę przez głowicę wytłaczarską granulacyjną z jedną strefą grzejną o temperaturze 200°C przy obrotach ślimaka 2,8 s⁻¹. Następnie wyłocznę schłodzono w płaszczu wodnym do temperatury 60°C i wprowadzono do głowicy
30 tnącej i rozdrobniono do postaci granulatu.

Otrzymano wytwór w postaci granulatu w formie walców o średnicy 3 mm i długości 5 mm mający strukturę porowatą w całym przekroju wytłoczyny z widocznymi wtrąceniami w postaci proszku z karbonizowanych konopi siewnych. Otrzymany granulat charakteryzował się gęstością pozorną równą 760 kg/m³,
5 wytrzymałością na rozciąganie równą 38 MPa, modułem Younga równym 3630 MPa oraz wydłużeniem przy zerwaniu 3,2 %.

Przykład 2.

Sposób wytwarzania kompozycji polimerowej przebiegał jak w pierwszym przykładzie wykonania z tym, że do mieszalnika planetarnego wprowadzono
10 tworzywo biodegradowalne z grupy poliestrów alifatycznych w postaci proszku w ilości 46% wagowych, którym był poliglikolid firmy Pol-Aura Odczynniki Chemiczne, następnie dodano włókno karbonizowane z lnu po procesie pirolizy prowadzonej w temperaturze 900°C w atmosferze azotu w postaci proszku w ilości
15 z frakcji micron o wielkości 0,4 mm w ilości 2% wagowych, glicerynę bezwodną cz.d.a. firmy Stanlab w ilości 8% wagowych i alkohol etylowowinylowy firmy Chem Distribution mający 44% molowych etylenu w ilości 6% wagowych, a do leja zasypowego układu uplastyczniającego z dozownika grawimetrycznego wprowadzono wodorowęglan sodu firmy Chemikolor o pH 8 w ilości 18%
20 wagowych.

Otrzymano wytwór w postaci granulatu w formie walców o średnicy 4 mm i długości 6 mm mający strukturę porowatą w całym przekroju wytłoczyny z widocznymi wtrąceniami w postaci proszku z karbonizowanego lnu. Otrzymany granulat charakteryzował się gęstością pozorną równą 794 kg/m³, wytrzymałością na
25 rozciąganie równą 45 MPa, modułem Younga równym 3820 MPa oraz wydłużeniem przy zerwaniu 3,8 %.

Przykład 3.

Sposób wytwarzania kompozycji polimerowej przebiegał jak w pierwszym przykładzie wykonania z tym, że do mieszalnika planetarnego wprowadzono
30 tworzywo biodegradowalne z grupy poliestrów alifatycznych w postaci skrobi

termoplastycznej firmy Grupa Azoty w Tarnowie w postaci proszku w ilości 69% wagowych, następnie dodano włókno karbonizowane z łodyg rzepaku po procesie pirolizy prowadzonej w temperaturze 460°C w atmosferze azotu w postaci proszku w ilości 15% wagowych, wermikulit ekspandowany produkowany przez firmę

5 Veremeko z frakcji micron o wielkości 0,35 mm w ilości 5% wagowych, gliceryna bezwodna cz.d.a. firmy Stanlab w ilości 4% wagowych i alkohol etylowowinylowy firmy Chem Distribution mający 44% molowych etylenu w ilości 2% wagowych, a do leja zasypowego układu uplastyczniającego z dozownika gravimetrycznego wprowadzono wodorowęglan sodu firmy Chemikolor o pH 8 w ilości 5% wagowych.

10 Otrzymano wytwór w postaci granulatu w postaci dysków sferycznych o średnicy 4 mm i grubości 3 mm mający strukturę porowatą w całym przekroju wytłoczony z widocznymi wtrąceniami w postaci proszku z karbonizowanych łodyg rzepaku. Otrzymany granulak charakteryzował się gęstością pozorną równą 624 kg/m³, wytrzymałością na rozciąganie równą 28 MPa, modułem Younga równym

15 2830 MPa oraz wydłużeniem przy zerwaniu 2,2 %.

POLITECHNIKA LUBELSKA
Zespół rzeczników patentowych
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
tel. 81 538 46 29

RZECZNIK PATENTOWY
Pater
mgr Paulina Pater
Nrew. 3571