

Sposób wytwarzania kompozycji polimerowej biodegradowalnej

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kompozycji polimerowej biodegradowalnej w procesie wtryskiwania ślimakowego.

5 Proces zmiany właściwości i struktury tworzyw polimerowych jest przeprowadzany w głównych procesach przetwórstwa poprzez dodanie do tworzywa wejściowego środka mikroporującego – poroforu o określonej charakterystyce rozkładu. Powstawanie struktury mikroporowatej ma miejsce na skutek rozkładu dodanego poroforu oraz odpowiednich warunków procesu przetwórczego przy
10 uwzględnieniu przemian stanu skupienia składników mieszaniny. Modyfikacja właściwości i struktury tworzywa polegająca na powstaniu struktury dwufazowej tworzywo – gaz wiąże się również z zastosowaniem odpowiedniej metody przetwórstwa.

 Znany jest z chińskiego zgłoszenia patentowego nr CN111057355A porowaty
15 materiał kompozytowy celulozy PLA i sposób jego wytwarzania. Materiał kompozytowy z porowatej celulozy PLA jest wytwarzany z porowatej celulozy, PLA, PBAT i przeciwutleniacza. Całkowicie degradowalny materiał kompozytowy jest wytwarzany przez mieszanie i granulowanie porowatej celulozy utworzonej przez przetwarzanie włókien roślinnych roztworem alkalicznym, PLA i PBAT. Ze względu
20 na istnienie porowatych włókien, matryca żywicy może przenikać do mikroporów porowatej celulozy, tworząc specjalnie ukształtowaną mikrostrukturę, a tym samym poprawiając właściwości fizyczne i mechaniczne materiału kompozytowego.

 Ze zgłoszenia patentowego nr WO2021125402A1 znana jest biodegradowalna kompozycja włókien PLA do formowania porowatej struktury. Biodegradowalna
25 kompozycja włókien PLA do formowania porowatej struktury zawiera 50 do 60% wag. polikwasu mlekowego - PLA; 20 do 30% wag. bursztynianu polibutylenu – PBS, 7 do 9% wag. politereftalanu adypinianu butylenu – PBAT, 0,1 do 1% wag. dodatku, 0,1 do 1% wag. środka zarodkującego krystalizację, 0,1 do 2% wag. naturalnego proszku z nasion grejpfruta - typu GENU® Pectin, 1 do 10% wag. wypełniacza
30 nieorganicznego oraz 0,001 do 10% wag. środka sieciującego.

Ponadto, z koreańskiego opisu patentowego nr KR100953377B1 znany jest zabudowany blok typu PLA eco wykonany metodą formowania wtryskowego z materiału PLA, która ma na celu zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska przy użyciu przyjaznego dla środowiska materiału oraz skrócenie czasu i kosztów budowy.

5 Zabudowany blok typu PLA eco wykonany metodą formowania wtryskowego z materiału PLA składa się z czterech części bocznych i części dolnej i ma wewnętrzne zagłębienie. Dolna część zawiera część siatkową, która ma części żebrowe i otwory przelotowe. Część dolna lub każda część boczna jest formowana wtryskowo w celu utworzenia części zakrzywionej.

10 Znane są sposoby wtryskiwania kształowników opisane w książce R. Sikory pt. „Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych”, Wydawnictwo Edukacyjne Żak w Warszawie, 1993 r., strony 183-228, oraz w książce E. Bociągi pt. „Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych” Wydawnictwa Naukowo Techniczne, 2008 r., strony 15-202, w których przetwarzane tworzywa i mieszaniny składają się
15 wyłącznie ze składników niedegradowanych i litych.

Celem wynalazku jest otrzymanie kompozycji polimerowej biodegradowalnej o zmienionych właściwościach fizyko-chemicznych wytworu.

Istotą sposobu wytwarzania kompozycji polimerowej biodegradowalnej w procesie wtryskiwania ślimakowego z zastosowaniem wtryskarki ślimakowej oraz
20 formy wtryskowej, według wynalazku, jest to, że do układu uplastyczniającego wtryskarki, posiadającego sześć stref grzejnych, zasypuje się mieszaninę polilaktydu w ilości od 83% do 89% wagowych, środka mikroporującego w postaci mikrosfer polimerowych o egzotermicznej charakterystyce rozkładu w formie granulatu w ilości od 5% do 15% wagowych oraz ciętych włókien lnianych o długości od 2 mm
25 do 10 mm i średnicy 0,02 mm w ilości od 2% do 6% wagowych, przy czym środek mikroporujący w postaci mikrosfer polimerowych o egzotermicznej charakterystyce rozkładu składa się z 65% wagowych n-pentanu i 35% wagowych kopolimeru etylen/octan winylu. Następnie nagrzewa się mieszaninę w strefie pierwszej do temperatury 40°C, w strefie drugiej do temperatury 150°C, w strefie trzeciej do
30 temperatury 180°C, w strefie czwartej do temperatury 200°C, w strefie piątej do

temperatury 200°C, a w strefie szóstej do temperatury 200°C. Następnie wtryskuje się kompozycję pod ciśnieniem 90 MPa w czasie 3 s przez kanał wlewowy stożkowy do zamkniętego gniazda formującego formy wtryskowej o temperaturze 25°C, po czym chłodzi się kompozycję w zamkniętej formie wtryskowej w czasie 30 s.

5 Korzystnie jest, gdy do układu uplastyczniającego wtryskarki, posiadającego sześć stref grzejnych zasypuje się mieszaninę polilaktydu w ilości 94,5% wagowych, środka mikroporującego w postaci mikrosfer polimerowych o egzotermicznej charakterystyce rozkładu w formie granulatu w ilości 1,5% wagowych oraz ciętego włókna lnianego o długości 5mm w ilości 4% wagowych.

10 Korzystnym skutkiem wynalazku jest wytworzenie kształtownika biodegradowalnego mikroporowatego zawierającego mikrosfery polimerowe, które zwiększają wydajność procesu wtryskiwania i jednocześnie zmniejszają sztywność wytworu oraz cięte włókna lniane, które zwiększyły właściwości mechaniczne. Ponadto zastosowana metoda wtryskiwania pozwala na jednoczesne przetwarzanie
15 mieszanki zawierającej biodegradowalny polilaktyd, mikrosfery polimerowe i biodegradowalne krótkie włókna lniane. Korzystnym skutkiem wynalazku jest także rozmieszczenie mikrosfer polimerowych w rdzeniu wytworu.

Przykład 1.

Kształtownik mikroporowaty został wykonany w procesie wtryskiwania
20 ślimakowego, przy użyciu wtryskarki ze ślimakowym układem uplastyczniającym oraz dwugniazdowej formy wtryskowej. Do układu uplastyczniającego wtryskarki posiadającego sześć stref grzejnych zasypano mieszaninę polilaktydu NatureWorks Ingeo 2002D o gęstości 1230 kg/m³ w ilości 95% wagowych, środka mikroporującego w postaci mikrosfer polimerowych o egzotermicznej
25 charakterystyce rozkładu w formie granulatu w ilości 3% wagowych oraz ciętych włókien lnianych o długości 10mm i średnicy 0,02 mm w ilości 2% wagowych. Zastosowany środek mikroporujący składał się z 65% wagowych środka czynnego w postaci n-pentanu i 35% wagowych kopolimeru etylen/octan winylu – EVA o zawartości octanu winylu 30% wagowych. Wprowadzoną do układu mieszaninę
30 nagrzano w strefie pierwszej do temperatury 40°C, w strefie drugiej do temperatury

150°C, w strefie trzeciej do temperatury 180°C, w strefie czwartej do temperatury 200°C, w strefie piątej do temperatury 200°C, a w strefie szóstej do temperatury 200°C. Następnie wtrysnięto kompozycję pod ciśnieniem 90 MPa w czasie 3 s przez kanał wlewowy stożkowy o długości 616 mm i średnicy przy kanale
5 doprowadzającym 75 mm do zamkniętego gniazda formującego formy wtryskowej o temperaturze 25°C i wymiarach długość 150 mm, szerokość 10 mm i wysokość 4 mm. Kompozycję chłodzono w zamkniętej formie wtryskowej w czasie 30s.

Otrzymano wytwór o długości 150 mm, grubości 4 mm i szerokości 10 mm oraz strukturze mikroporowatej w rdzeniu wypraski z widocznymi włóknami
10 lnianymi w całym przekroju wytworu. Średnica mikroporów polimerowych wyniosła 0,0534 mm. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 920 kg/m³, wytrzymałością równą 40 MPa modułem Younga równym 3115 MPa oraz wydłużeniem przy zerwaniu równym 1,5 %.

Przykład 2.

15 Sposób wytwarzania kształtownika mikroporowatego przebiegał jak w pierwszym przykładzie wykonania z tym, że do układu uplastyczniającego wtryskarki posiadającej sześć stref grzejnych, zasypano mieszaninę polilaktydu Corbion Purapol L130 o gęstości 1240 kg/m³ w ilości 94,5% wagowych, środka mikroporującego w postaci mikrosfer polimerowych w formie granulatu w ilości
20 1,5% wagowych oraz ciętych włókien lnianych o długości 5 mm i średnicy 0,02 mm w ilości 4% wagowych.

Otrzymano wytwór o długości 150 mm, grubości 4 mm i szerokości 10 mm oraz strukturze mikroporowatej w rdzeniu wypraski z widocznymi włóknami lnianymi w całym przekroju wytworu. Średnica mikroporów polimerowych wyniosła
25 0,0890 mm. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 715 kg/m³, wytrzymałością równą 42 MPa modułem Younga równym 3150 MPa oraz wydłużeniem przy zerwaniu równym 1,85%.

Przykład 3.

30 Sposób wytwarzania kształtownika mikroporowatego przebiegał jak w pierwszym przykładzie wykonania z tym, że do układu uplastyczniającego

wtryskarki posiadającej sześć stref grzejnych, zasypano mieszaninę polilaktydu NatureWorks Ingeo 3100HP o gęstości 1220 kg/m^3 w ilości 93,5% wagowych, środka mikroporującego w postaci mikrosfer polimerowych w formie granulatu w ilości 0,5% wagowych oraz ciętych włókien lnianych o długości 2 mm i średnicy 0,02 mm w ilości 6% wagowych.

Otrzymano wytwór o długości 150 mm, grubości 4 mm i szerokości 10 mm oraz strukturze mikroporowatej w rdzeniu wypraski z widocznymi włóknami lnianymi w całym przekroju wytworu. Średnica mikroporów polimerowych wyniosła 0,0946 mm. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 610 kg/m^3 , wytrzymałością równą 58 MPa modułem Younga równym 3220 MPa oraz wydłużeniem przy zerwaniu równym 2,1%.

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

RZECZNIK PATENTOWY
Pater
mgr Paulina Pater
Nr ew. 3571