

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227069**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **408403**

(22) Data zgłoszenia: **02.06.2014**

(51) Int.Cl.

**C08L 23/12 (2006.01)**

**C08K 3/08 (2006.01)**

**C08K 7/16 (2006.01)**

**C08J 9/32 (2006.01)**

**B29C 67/20 (2006.01)**

(54)

**Sposób wytwarzania kompozycji polimerowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**07.12.2015 BUP 25/15**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.10.2017 WUP 10/17**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANETA TOR-ŚWIĄTEK, Lublin, PL**

**TOMASZ GARBACZ, Lublin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Tomasz Milczek**

**PL 227069 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kompozycji polimerowej modyfikowanej mikrosferami i mikrocząstkami żelaza, w procesie wtryskiwania mikroporującego.

Proces modyfikacji struktury tworzyw polimerowych jest przeprowadzany w głównych procesach przetwórstwa poprzez dodanie do tworzywa przetwarzanego środka porującego – poroforu o określonej charakterystyce rozkładu. Powstawanie struktury porowatej ma miejsce na skutek rozkładu dodanego poroforu oraz odpowiednich warunków procesu przetwórczego przy uwzględnieniu rodzaju tworzywa i poroforu. Modyfikacja struktury tworzywa polegająca na powstaniu struktury dwufazowej tworzywo – gaz wiąże się również z zastosowaniem odpowiedniej metody przetwórstwa, co opisano w książce E. Bociągi pod tytułem „Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych” wydanej przez Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2008, s. 101÷125. Proces wytwarzania wyprasek litych tworzyw termoplastycznych odbywa się za pomocą wtryskiwania klasycznego przy użyciu formy wtryskowej, nadającej ostateczny kształt. Dodając do tworzywa termoplastycznego środek porujący konieczne staje się zastąpienie tego procesu wtryskiwaniem porującym, uwzględniając przy tym zmiany parametrów procesu przetwórstwa oraz dostosowanie poszczególnych elementów linii technologicznej. Dodawany w procesie porofor może być w postaci gazu, cieczy lub ciała stałego i jest zwykle dodawany do tworzywa w trakcie procesu.

Znany jest, z opisu patentowego polskiego nr 200671 sposób łączenia tworzywa sztucznego z powierzchnią metalu, który obejmuje etapy: a) naniesienia na powierzchnię metalu proszku adhezyjnej kompozycji polimerowej polipropylenu lub polietylenu lub kopolimeru propylen/etylen, b) naprasowanie na powierzchnię metalu tworzywa sztucznego metodą formowania wtryskowego, c) doprowadzenie do powierzchni metalu ciepła, aż do temperatury, która powoduje zmięknienie lub stopienie tworzywa sztucznego pod ciśnieniem od 0,01 do 5 MPa. Zgodnie z opisem, tworzywo polimerowe nie jest modyfikowane środkiem porującym w postaci mikrosfer oraz nie zawiera cząstek metalu.

Z opisu patentowego polskiego nr 189197 sposób i urządzenie do pokrywania metalowego podłoża w kształcie taśmy pasem tworzywa sztucznego. Prezentowany sposób obejmuje etapy: a) wylewania na miejscu operacji pasa z tworzywa sztucznego, b) prowadzenie pasa z tworzywa sztucznego wokół wałka chłodzącego, c) odciąganie pasa z tworzywa aż do ustabilizowania produkcji pasa, d) rozpędzenie pasa z tworzywa sztucznego do odpowiedniej prędkości i ogrzanie podłoża do temperatury bliskiej temperaturze mięknięcia części pasa z tworzywa sztucznego zwróconej w stronę podłoża, e) dociskanie pasa z tworzywa sztucznego do podłoża i jeśli trzeba odcinanie, f) pokrywanie podłoża pasem z tworzywa sztucznego z dużą szybkością. Zgodnie z opisem wytwarzanie kompozytu odbywa się metodą kalandrowania. W rozwiązaniu zastosowano tworzywo polimerowe lite, nie zawierające środka porującego, zaś wzmocnienie ma formę taśmy metalowej.

Ponadto, z opisu patentowego polskiego nr 174773 sposób wytwarzania struktury z termoplastycznej pianki z tworzywa sztucznego. Struktura ta zawiera co najmniej 10% otwartych komórek, które mają postać podobną do wielościanu i przylegają do siebie. Żebra komórek umieszczone są w matrycy przestrzennej i są w całości zgodne postaciowo. W rozwiązaniu tym zastosowano środek porujący, jednak brak jest informacji o charakterystyce jego rozkładu. Otrzymana struktura nie posiada wzmocnienia w postaci cząstek metalu. Porowata struktura powstaje matrycy, co wskazuje na zastosowanie metody przetwórstwa chemiczno-fizycznej.

Znane są sposoby wyłaczania porującego kształtowników opisane w książce R. Sikory pod tytułem „Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych” wydanej przez Wydawnictwo Edukacyjne Żak w Warszawie w 1993 r., strony 223÷226, oraz w książce M. Bielińskiego pod tytułem „Techniki porowania tworzyw termoplastycznych” wydanej przez Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno – Rolniczej w Bydgoszczy w 2004 r., strony 64÷67. Podstawową cechą charakterystyczną cytowanych publikacji jest opis procesu wtryskiwania porującego tworzyw zawierających wyłącznie środek porujący, bez dodatku wzmocnienia metalicznego. Brak jest również informacji o środku mikroporującym w postaci mikrosfer.

Istotą sposobu wytwarzania kompozycji polimerowej w procesie wtryskiwania mikroporującego według wynalazku jest to, że do układu uplastyczniającego wtryskarki posiadającego cztery strefy grzejne, zasypuje się mieszaninę polipropylenu w ilości od 87,5% do 93,5%, korzystnie 90,0%, środka mikroporującego w postaci mikrosfer o egzotermicznej charakterystyce rozkładu w ilości od 1,5% do 2,5%, korzystnie 2,0% oraz mikrocząstek żelaza w postaci proszku w ilości od 5% do 10%, korzystnie 8%, po czym nagrzewa się powstałą mieszaninę do temperatury w strefie pierwszej 200°C, w strefie

drugiej 210°C, w strefie trzeciej 220°C, w strefie czwartej 230°C, następnie wtryskuje się mieszaninę w czasie 5 s do formy wtryskowej o temperaturze 25°C pod ciśnieniem 100 MPa, po czym chłodzi się mieszaninę w formie wtryskowej w czasie 25 s.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest wytworzenie kształownika mikroporowatego z warstwą ochronną wzmocnioną mikrocząstkami żelaza, które nadały jej właściwości magnetyczne i przewodzące. Korzystnym sposobem wytwarzania jest również zastosowana metoda wtryskiwania mikroporującego, pozwalająca na jednoczesne przetwarzanie mieszanki zawierającej polipropylen, mikrosfery oraz mikrocząstki żelaza. Korzystnym skutkiem wynalazku jest także rozmieszczenie mikrosfer w rdzeniu wytworu, zaś mikrocząstek żelaza w warstwie wierzchniej wytworu.

**P r z y k ł a d 1.** Kształownik mikroporowaty został wykonany w procesie wtryskiwania mikroporującego, przy użyciu wtryskarki z jednoślindakowym układem uplastyczniającym oraz dwugniazdowej formy wtryskowej. Do układu uplastyczniającego wtryskarki posiadającego cztery strefy grzejne, zasypano polipropylen o gęstości 911 kg/m<sup>3</sup> w ilości 87,5%, środka mikroporującego w postaci mikrosfer o egzotermicznej charakterystyce rozkładu w ilości 1,5% oraz mikrocząstki żelaza w postaci proszku w ilości 5%. Zastosowany granulát środka mikroporującego składał się z 65% środka czynnego – mikrosfer i 45% kopolimeru etylen/octan winylu. Wprowadzoną do układu mieszaninę nagrzano do temperatury w strefie pierwszej 200°C, w strefie drugiej 210°C, w strefie trzeciej 220°C, w strefie czwartej 230°C, zaś temperatura formy wtryskowej wyniosła 25°C. Uplastycznioną mieszaninę wtrysnęto do formy wtryskowej w czasie wtrysku wynoszącym 5 s pod ciśnieniem 100 MPa i chłodzono w formie wtryskowej czasie chłodzenia wynoszącym 25 s. Otrzymano wytwór o grubości 4,0 mm i szerokości 20 mm, oraz strukturze mikroporowatej w rdzeniu z mikrocząstkami żelaza widocznymi w warstwie wierzchniej. Średnica mikroporów wyniosła 0,0534 mm, zaś udział powierzchniowy mikroporów wyniósł 15%. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 775 kg/m<sup>3</sup>, wytrzymałością równą 27 MPa oraz temperaturą mięknięcia VST równą 136°C.

**P r z y k ł a d 2.** Kształownik mikroporowaty został wykonany w procesie wtryskiwania mikroporującego, przy użyciu wtryskarki z jednoślindakowym układem uplastyczniającym oraz dwugniazdowej formy wtryskowej. Do układu uplastyczniającego wtryskarki posiadającego cztery strefy grzejne, zasypano polipropylen o gęstości 911 kg/m<sup>3</sup> w ilości 90,0%, środka mikroporującego w postaci mikrosfer o egzotermicznej charakterystyce rozkładu w ilości 2,0% oraz mikrocząstki żelaza w postaci proszku w ilości 8%. Zastosowany granulát środka mikroporującego składał się z 65% środka czynnego – mikrosfer i 45% kopolimeru etylen/octan winylu. Wprowadzoną do układu mieszaninę nagrzano do temperatury w strefie pierwszej 200°C, w strefie drugiej 210°C, w strefie trzeciej 220°C, w strefie czwartej 230°C, zaś temperatura formy wtryskowej wyniosła 25°C. Uplastycznioną mieszaninę wtrysnęto do formy wtryskowej w czasie wtrysku wynoszącym 5 s pod ciśnieniem 100 MPa i chłodzono w formie wtryskowej w czasie chłodzenia wynoszącym 25 s. Otrzymano wytwór o grubości 4,0 mm i szerokości 20 mm, oraz strukturze mikroporowatej w rdzeniu z mikrocząstkami żelaza widocznymi w warstwie wierzchniej. Średnica mikroporów wyniosła 0,0635 mm, zaś udział powierzchniowy mikroporów wyniósł 42%. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 520 kg/m<sup>3</sup>, wytrzymałością równą 20 MPa oraz temperaturą mięknięcia VST równą 120°C.

**P r z y k ł a d 3.** Kształownik mikroporowaty został wykonany w procesie wtryskiwania mikroporującego, przy użyciu wtryskarki z jednoślindakowym układem uplastyczniającym oraz dwugniazdowej formy wtryskowej. Do układu uplastyczniającego wtryskarki posiadającego cztery strefy grzejne, zasypano polipropylen o gęstości 911 kg/m<sup>3</sup> w ilości 93,5%, środka mikroporującego w postaci mikrosfer o egzotermicznej charakterystyce rozkładu w ilości 2,5% oraz mikrocząstki żelaza w postaci proszku w ilości 10%. Zastosowany granulát środka mikroporującego składał się z 65% środka czynnego – mikrosfer i 45% kopolimeru etylen/octan winylu. Wprowadzoną do układu mieszaninę nagrzano do temperatury w strefie pierwszej 200°C, w strefie drugiej 210°C, w strefie trzeciej 220°C, w strefie czwartej 230°C, zaś temperatura formy wtryskowej wyniosła 25°C. Uplastycznioną mieszaninę wtrysnęto do formy wtryskowej w czasie wtrysku wynoszącym 5 s pod ciśnieniem 100 MPa i chłodzono w formie wtryskowej w czasie chłodzenia wynoszącym 25 s. Otrzymano wytwór o grubości 4,0 mm i szerokości 20 mm, oraz strukturze mikroporowatej w rdzeniu z mikrocząstkami żelaza widocznymi w warstwie wierzchniej. Średnica mikroporów wyniosła 0,0979 mm, zaś udział powierzchniowy mikroporów wyniósł 57%. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 400 kg/m<sup>3</sup>, wytrzymałością równą 14 MPa oraz temperaturą mięknięcia VST równą 80°C.

### Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób wytwarzania kompozycji polimerowej w procesie wtryskiwania mikroporującego, **znamienny tym**, że do układu uplastyczniającego wtryskarki posiadającego cztery strefy grzejne, zasypuje się mieszaninę polipropylenu w ilości od 87,5% do 93,5%, korzystnie 90,0%, środka mikroporującego w postaci mikrosfer o egzotermicznej charakterystyce rozkładu w ilości od 1,5% do 2,5%, korzystnie 2,0% oraz mikrocząstek żelaza w postaci proszku w ilości od 5% do 10%, korzystnie 8%, po czym nagrzewa się powstałą mieszaninę do temperatury w strefie pierwszej 200°C, w strefie drugiej 210°C, w strefie trzeciej 220°C, w strefie czwartej 230°C, następnie wtryskuje się mieszaninę w czasie 5 s do formy wtryskowej o temperaturze 25°C pod ciśnieniem 100 MPa, po czym chłodzi się mieszaninę w formie wtryskowej w czasie 25 s.