

Sposób wytwarzania folii mikroporowatej

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania folii mikroporowatej w procesie wytłaczania z rozdmuchiwaniem swobodnym.

Proces zmiany właściwości fizykochemicznych jak i struktury tworzyw polimerowych jest przeprowadzany w głównych procesach przetwórstwa między innymi poprzez dodanie do tworzywa przetwarzanego środka porującego – poroforu o określonej charakterystyce rozkładu. Powstawanie struktury porowatej ma miejsce na skutek rozkładu dodanego środka porującego oraz odpowiednich warunków procesu przetwórczego przy uwzględnieniu rodzaju tworzywa i poroforu. Zmiana struktury tworzywa polegająca na powstaniu struktury dwufazowej tworzywo – gaz wiąże się również z zastosowaniem odpowiedniej metody przetwórstwa.

Znana jest z polskiego opisu patentowego nr PL209158 B1 wielowarstwowa folia mikroporowata zawierająca pierwszą i drugą warstwę folii mikroporowatej. Pierwsza warstwa folii ma pierwszą maksymalną wielkość porów, a druga warstwa folii ma drugą maksymalną wielkość porów różną od pierwszej maksymalnej wielkości porów. W bardziej szczególnym ukształtowaniu wielowarstwowe folie mikroporowate zawierają współwytłaczane warstwy folii mikroporowatej, pierwszą drugą i trzecią. Jedną spośród pierwszej, drugiej i trzeciej warstw folii ma maksymalną wielkość porów mniejszą niż odpowiednie maksymalne wielkości porów

w pozostałych warstwach folii wielowarstwowej lub większą niż odpowiednio maksymalne wielkości porów w pozostałych warstwach folii wielowarstwowej i ta jedna warstwa nie ma nieograniczonej powierzchni w folii wielowarstwowej. Sposoby wytwarzania wielowarstwowych folii mikroporowatych pozwalają uzyskać pierwszą warstwę folii mającą po rozciągnięciu maksymalną wielkość porów, która jest różna od maksymalnej wielkości porów drugiej warstwy folii po rozciągnięciu.

W polskim opisie patentowym nr PL187956 B1 przedstawiono wynalazek dotyczący miękkiej, mającej fakturowaną powierzchnię, stabilnej wymiarowo mikroporowatej folii zawierającej od około 45 do około 60% wagowych wypełniacza, w której zachowano równowagę pomiędzy mieszanką liniowego polietylenu małej gęstości, a polietylenem dużej gęstości innym polimerem termoodpornym. Mającą fakturowaną powierzchnię, stabilną wymiarowo mikroporowatą folię formuje się, wytłaczając preparat w postaci folii i orientując folię poprzez przepuszczanie jej przez co najmniej jeden zespół zazębionych ze sobą rolek zębatach. Orientowaną folię odpręża się, ogrzewa i ewentualnie, gofruje, uzyskując miękką, mającą fakturowaną powierzchnię, mikroporowatą folię, która jest stabilna wymiarowo w podwyższonych temperaturach.

Ponadto, w chińskim zgłoszeniu patentowym nr CN108789611 A przedstawiono sposób oraz urządzenie do wytwarzania mikroporowatej folii, zawierające pierwszy elastyczny korpus, drugi elastyczny korpus, górną formę, dolną formę i obrotowe urządzenie

napędowe. Górna forma i dolna forma są napędzane przez obrotowe urządzenie napędowe, aby obracać się w tym samym kierunku, pierwszy elastyczny korpus i drugie elastyczne korpusy dociskają przeznaczony do przetworzenia materiał, a przeznaczony do 5 przetworzenia materiał jest poddawany perforacji.

W amerykańskim zgłoszeniu patentowym nr US2011244336 A1 przedstawiono jednowarstwową lub wielowarstwową, dwuosiowo zorientowaną, mikroporowatą folię mającą funkcję odcinania, która zawiera homopolimer propylenu i kopolimer blokowy propylenu, 10 polietylen i czynnik β -nukleacji.

Ponadto japońskie zgłoszenie patentowe nr JP2008120930 A przedstawia mikroporowatą folię polietylenową mającą gęstość porów w przekroju poprzecznym ≥ 8 otworów/ μm , średnią wielkość porów 0,04-0,1 μm i wytrzymałość na przebicie $\geq 3,9$ N/16 μm .

15 Znane są również sposoby wytłaczania z rozdmuchiwaniem folii opisane w książce R. Sikory pod tytułem „Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych” wydanej przez Wydawnictwo Edukacyjne Żak w Warszawie w 1993 r., strony 427÷432, oraz w książce J. Stasiak pod tytułem „Wytłaczanie tworzyw polimerowych. Zagadnienia wybrane” 20 wydanej przez Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego w Bydgoszczy w 2007 r., strony 246÷283. W opisanych sposobach otrzymana folia jest wielowarstwowa i paroprzepuszczalna, ze względu na otrzymane w procesie pory otwarte.

Celem wynalazku jest otrzymanie folii mikroporowatej o zmienionych właściwościach fizyko-chemicznych.

Istotą sposobu wytwarzania folii mikroporowatej polegającego na wytłaczaniu z rozdmuchiwaniami polietylenu małej gęstości, według
5 wynalazku jest to, że do układu uplastyczniającego wytłaczarki jednoślindakowej posiadającego trzy strefy grzejne zasypuje się mieszaninę polietylenu małej gęstości w ilości od 86% do 96% wagowych, środka porującego w postaci mikrosfer polimerowych w formie granulatu w ilości od 1% do 5% wagowych oraz środka
10 antybakteryjnego w formie granulatu w ilości od 3% do 9% wagowych, przy czym środek porujący składa się z 65% wagowych n-pentanu i 35% wagowych kopolimeru etylen/octan winylu, zaś środek antybakteryjny składa się z 0,5% wagowych nanosrebra oraz 99,5% wagowych polietylenu małej gęstości, po czym nagrzewa się
15 mieszaninę w strefie pierwszej do temperatury 150°C, w strefie drugiej do temperatury 165°C, w strefie trzeciej do temperatury 170°C. Następnie przez głowicę wytłaczarską posiadającą dwie strefy grzejne o temperaturze w strefie pierwszej 170°C i strefie drugiej 160°C wytłacza się folię mikroporowatą z szybkością obrotową ślimaka
20 wynoszącą 170 obr./min. Jednocześnie do wnętrza głowicy wytłaczarskiej wprowadza się powietrze o temperaturze 17°C i ciśnieniu 0,04 MPa i jednocześnie rozdmuchuje się i chłodzi się wytłaczaną folię mikroporowatą, po czym przeprowadza się folię mikroporowatą przez układ odbierający obrotowo - nawrotny.

Następnie nawija się folię mikroporowatą na wałek o średnicy 72,5 mm z szybkością nawijania 17 m/s.

Korzystnie jest, gdy do układu uplastyczniającego wylączarki jednoślindakowej posiadającego trzy strefy grzejne zasypuje się mieszaninę polietylenu małej gęstości w ilości 91% wagowych, środka porującego w postaci mikrosfer polimerowych w formie granulatu w ilości 3% wagowych oraz środka antybakteryjnego w formie granulatu w ilości 6% wagowych.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest wytworzenie folii cienkościenniej w postaci rękawa o strukturze mikroporowatej z porami zamkniętymi i o obniżonej masie wytworu oraz posiadającej właściwości antybakteryjne. Zastosowana metoda wylączania pozwala na jednoczesne przetwarzanie mieszanki zawierającej polietylen małej gęstości, mikrosfery polimerowe oraz nanocząstki srebra. Korzystnym skutkiem wynalazku jest także rozmieszczenie mikrosfer polimerowych w całym przekroju folii bez naruszania jej ciągłości.

Przykład 1.

Cienkościenna folia mikroporowata w postaci rękawa została wykonana w procesie wylączania z rozdmuchiwanym swobodnym pionowo w górę, przy użyciu wylączarki z jednoślindkowym układem uplastyczniającym oraz głowicy wylączarskiej krzyżowej do wylączania folii. Do układu uplastyczniającego wylączarki posiadającej trzy strefy grzejne, zasypało mieszaninę polietylenu małej gęstości Malen E FABS 23-D022 o gęstości 923 kg/m³ w ilości 96% wagowych, środka porującego w postaci mikrosfer polimerowych

w formie granulatu w ilości 1% wagowych oraz środka antybakteryjnego w formie granulatu w ilości 3% wagowych. Zastosowany granulatan środka porującego w postaci mikrosfer polimerowych składał się z 65% wagowych czynnego środka porującego w postaci n-pentanu i 35% wagowych kopolimeru etylen/octan winylu – EVA o zawartości octanu winylu 30% wagowych. Zastosowany środek antybakteryjny składał się z 0,5% wagowych nanosrebra oraz 99,5% wagowych polietylenu małej gęstości. Wprowadzoną do układu mieszaninę nagrzano w strefie 5 pierwszej do temperatury 150°C, w strefie drugiej do temperatury 165°C, w strefie trzeciej do temperatury 170°C. Następnie wytłaczano folię mikroporowatą przez głowicę wytłaczarską z szybkością obrotową ślimaka wynoszącą 170 obr./min, przy czym temperatura 10 głowicy wytłaczarskiej wyniosła w strefie pierwszej 170°C, zaś w strefie drugiej 160°C. Jednocześnie do wnętrza głowicy wytłaczarskiej, przez kanał wlotowy o średnicy 12 mm usytuowany w dolnej części korpusu głowicy, wprowadzano powietrze o temperaturze 17°C i ciśnieniu 0,04 MPa i jednocześnie rozdmuchiowano i chłodzono wytłaczaną folię mikroporowatą. Następnie przeprowadzano folię 15 mikroporowatą przez układ odbierający obrotowo - nawrotny zbudowany z dwóch dociskanych do siebie walców, wałka odwracającego i wałka przewijającego umieszczonych na ramie obrotowej wyposażonej w zespół napędowy i czujnik położenia krawędzi i nawijano folię mikroporowatą na wałek o średnicy 72,5 mm 20 z szybkością nawijania 17 m/s.

Otrzymano folię mikroporowatą w postaci rękawa o grubości 0,15 mm i szerokości po spłaszczeniu 10 mm oraz strukturze porowatej w całym przekroju wytłoczyny z widocznymi porami. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 740 kg/m³, wytrzymałością równą 4,5 MPa modułem Younga równym 122 MPa, wydłużeniem równym 110%, odpornością na przebicie równą 1,6 MPa oraz redukcją bakterii 70%.

Przykład 2.

Sposób wytwarzania folii mikroporowatej przebiegał jak w pierwszym przykładzie wykonania z tym, że do układu uplastyczniającego wytłaczarki posiadającej trzy strefy grzejne, zasypiano mieszaninę polietylenu małej gęstości BRALEN+ FA03-01 o gęstości 920 kg/m³ w ilości 91% wagowych, środka porującego w postaci mikrosfer polimerowych w formie granulatu w ilości 3% wagowych oraz środka antybakteryjnego w formie granulatu w ilości 6% wagowych.

Otrzymano folię mikroporowatą w postaci rękawa o grubości 0,15 mm i szerokości po spłaszczeniu 10 mm oraz strukturze porowatej w całym przekroju wytłoczyny z widocznymi porami. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 720 kg/m³, wytrzymałością równą 3,7 MPa modułem Younga równym 86,9 MPa, wydłużeniem równym 32%, odpornością na przebicie równą 1,2 MPa oraz redukcją bakterii 92%.

Przykład 3.

Sposób wytwarzania folii mikroporowatej przebiegał jak w pierwszym przykładzie wykonania z tym, że do układu uplastyczniającego wytłaczarki posiadającej trzy strefy grzejne, zasypiano mieszaninę polietylenu małej gęstości PAXOTHENE NA208 o gęstości 918 kg/m^3 w ilości 86% wagowych, środka porującego w postaci mikrosfer polimerowych w formie granulatu w ilości 5% wagowych oraz środka antybakteryjnego w formie granulatu w ilości 9% wagowych.

Otrzymano folię mikroporowatą w postaci rękawa o grubości 0,15 mm i szerokości po spłaszczeniu 10 mm oraz strukturze porowatej w całym przekroju wytłoczyny z widocznymi porami. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 710 kg/m^3 , wytrzymałością równą 2,6 MPa modułem Younga równym 76,5 MPa, wydłużeniem równym 12%, odpornością na przebicie równą 1,2 MPa oraz redukcją bakterii 95%.

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

RZECZNIK PATENTOWY
Pater
mgr Paulina Pater
Nr ew. 3571