

Kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o właściwościach antybakteryjnych i jednocześnie o dobrych właściwościach mechanicznych oraz termicznych

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o właściwościach antybakteryjnych i jednocześnie o dobrych właściwościach mechanicznych oraz termicznych, przeznaczonej zwłaszcza na materiały stosowane do izolacji termicznych i akustycznych w przemyśle budowlanym.

- 5 Współcześnie poliuretany (PU) są jednymi z najczęściej stosowanych tworzyw sztucznych. Wszechstronne właściwości aplikacyjne poliuretanów wynikają przede wszystkim z szerokiej bazy surowcowej umożliwiającej otrzymywanie poliuretanów o ściśle zaprojektowanych właściwościach.
- 10 Spośród licznych grup materiałów wytwarzanych z poliuretanów, takich jak włókna, elastomery czy kleje, największym zainteresowaniem cieszą się produkty poliuretanowe o strukturze porowatej. Pianki poliuretanowe, stanowią około 90% ogólnej produkcji wyrobów poliuretanowych. Pianki otrzymywane są, podobnie jak pozostałe produkty poliuretanowe, w reakcji polioli z di- lub triizocyjaniem, przy czym wytworzenie pianki wymaga dodatkowo użycia środka spieniającego, nadającego wyrobom strukturę komórkową. Sztywne pianki poliureta-
- 15 nowe, charakteryzujące się strukturą zamknięto-komórkową, odznaczają się doskonałymi właściwościami izolacyjnymi i znajdują zastosowanie głównie w przemyśle budowlanym jako materiał izolacyjny budynków, rur oraz różnego rodzaju zbiorników, zabezpieczający te elementy przed utratą zimna i ciepła. Stosowane są także jako elementy wyposażenia i uszczelnienia kablin statków i samolotów.
- 20 Do niedawna sztywne pianki poliuretanowe wytwarzano z mieszaniny składającej się z polioli pochodzenia petrochemicznego o dużym rozgałęzieniu, wody bądź innego ośrodka spieniającego, katalizatora, emulgatora oraz niekiedy środka zmniejszającego palność. Nieustannie wzrastające ceny surowców oraz jednocześnie rosnące wymagania dotyczące właściwości mechanicznych, termicznych i użytkowych gotowych wyrobów,
- 25 spowodowały intensywne poszukiwania nowych surowców do wytwarzania kompozycji na pianki poliuretanowe, które byłyby korzystne pod względem ekologicznym, pozwoliłyby zagospodarować surowce i odpady pochodzenia naturalnego, a jednocześnie poprawiłyby właściwości tych kompozycji. Z tego powodu w ostatnim czasie obserwuje się intensywny rozwój badań nad zastosowaniem organicznych związków pochodzenia naturalnego jako związków modyfikujących strukturę i budowę chemiczną
- 30

poliuretanowych materiałów o strukturze porowatej. Zastosowanie komponentów pochodzenia naturalnego jest zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju i stanowi dobrą alternatywę dla obecnie stosowanych w tym samym celu odczynników syntetycznych.

Znane są kompozycje na sztywną piankę poliuretanową zawierające polioliol, diizocyjanian difenyloketanu oraz jako napełniacz taniny - związki organiczne pochodne fenoli, wytwarzane przez rośliny.

Znane są także kompozycje na piankę poliuretanową na bazie polioliolu, zawierające diizocyjanian difenyloketanu, katalizator, napełniacz w postaci produktów odpadowych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego oraz ewentualnie antypireny.

W opisach zgłoszeń patentowych P. 424965 i P. 424966 ujawniono kompozycje na piankę poliuretanową o właściwościach antybakteryjnych i przeciwgrzybiczych, zawierające na 100 części wagowych polioliolu 120 części wagowych diizocyjanian difenyloketanu, 14 części wagowych antypirenu, 0,2 części wagowe katalizatora oraz 5 części wagowych substancji pomocniczej w postaci eterycznego olejku z drzewa herbacianego, z lukrecji, olejku cytrynowego, goździkowego lub sosnowego lub substancji pomocniczej w postaci ekstraktu roślinnego z aloesu, rozmarynu, imbiru, goździka lub kurkumy.

Przedmiotem zgłoszenia patentowego P. 429396 jest kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o polepszonych właściwościach mechanicznych i termicznych, na bazie polioliolu, zawierająca na 100 części wagowych polioliolu 120 części wagowych 4,4'-diizocyjanianu difenyloketanu, 14 części wagowych antypirenu, 0,2 części wagowych katalizatora oraz jako napełniacz kurkuminę w ilości 1-5 części wagowych na 100 części wagowych polioliolu.

Zgłaszany wynalazek rozwiązuje problem zastosowania takiego napełniacza kompozycji na sztywną piankę poliuretanową o dobrych właściwościach mechanicznych i termicznych, który spowodowałby nadanie piance dodatkowo właściwości antybakteryjnych bez równoczesnego pogorszenia jej właściwości mechanicznych i termicznych.

Kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o właściwościach antybakteryjnych i jednocześnie o dobrych właściwościach mechanicznych oraz termicznych, na bazie polioliolu, zawierająca na 100 części wagowych polioliolu 120 części wagowych 4,4'-diizocyjanianu difenyloketanu, 14 części wagowych antypirenu, 0,2 części wagowych katalizatora oraz napełniacz pochodzenia roślinnego, **według wynalazku**

jako napełniacz zawiera kwercetynę w postaci sproszkowanej, w ilości 1-5 części wagowych na 100 części wagowych polioliu.

Nieoczekiwanie okazało się, że pianki poliuretanowe wytworzone z kompozycji według wynalazku charakteryzują doskonałymi właściwościami antibakteryjnymi - zastosowanie kwercetyny jako napełniacza kompozycji na sztywną piankę poliuretanową powoduje ponad 4-krotne zmniejszenie liczby jtk bakterii w piance, przy równoczesnym zachowaniu dobrych właściwości mechanicznych (wytrzymałości na ściskanie przy 10% odkształceniu, $\sigma_{10\%}$) i termicznych pianki (temperatury zeszklenia oraz temperatury odpowiadającej 10%, 50% i 80% ubytku masy kompozytu, T_g , $T_{10\%}$, $T_{50\%}$ oraz $T_{80\%}$).

Przedmiot wynalazku ilustrują poniższe przykłady z powołaniem się na rysunek przedstawiający wykres ilustrujący wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu ($\sigma_{10\%}$) pianek otrzymanych z kompozycji poliuretanowych przygotowanych w przykładach.

Przykład I.

Przygotowano kompozycję do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej, o składzie w częściach wagowych:

mieszanina polioliu z fosforanem tris(2-chloro-1-metyloetylowym)

oraz N,N-dimetylocykloheksyloaminą, o nazwie handlowej

Izopianol 40/30W/PIR - komponent A zawierająca

20	polioliu	-	100 części,
	fosforanu tris(2-chloro-1-metyloetylowego) (antypirenu)	-	14 części,
	N,N-dimetylocykloheksyloaminy (katalizatora)	-	0,2 części,
	polimeryczny diizocyjanian difenylometanu o nazwie handlowej Purocyn B – komponent B	-	120 części,
25	kwercetyna w postaci sproszkowanej	-	1 część.

Przygotowaną kompozycję spieniono otrzymując sztywną piankę poliuretanową i następnie oznaczono właściwości antibakteryjne, wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu ($\sigma_{10\%}$) oraz określono temperaturę zeszklenia (T_g) i temperaturę odpowiadającą 10%, 50% i 80% ubytku masy kompozytu (odpowiednio $T_{10\%}$, $T_{50\%}$, $T_{80\%}$) otrzymanej pianki.

Równocześnie dla celów porównawczych przygotowano kompozycję do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o składzie w częściach wagowych:

komponent A - 100 części

komponent B - 120 części

i w sztywnej piance poliuretanowej otrzymanej z tej kompozycji w drodze spienienia określono właściwości antybakteryjne, $\sigma_{10\%}$, T_g , $T_{10\%}$, $T_{50\%}$, $T_{80\%}$.

5 Przykład II.

Przygotowano kompozycję do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej, o składzie w częściach wagowych:

komponent A - 100 części

komponent B - 120 części

10 kwercetyna w postaci sproszkowanej - 2 części

Przygotowaną kompozycję spieniono otrzymując sztywną piankę poliuretanową i następnie w sztywnej piance poliuretanowej otrzymanej z tej kompozycji w drodze spienienia określono właściwości antybakteryjne, $\sigma_{10\%}$, T_g , $T_{10\%}$, $T_{50\%}$, $T_{80\%}$.

Przykład III.

15 Przygotowano kompozycję do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o składzie w częściach wagowych:

komponent A - 100 części

komponent B - 120 części

kwercetyna w postaci sproszkowanej - 5 części.

20 Dalej postępowano jak w przykładzie II.

W poniższej tabelicy przedstawiono właściwości antybakteryjne, temperatury zeszklenia (T_g) i temperatury odpowiadającej 10%, 50% i 80% ubytkowi masy (odpowiednio $T_{10\%}$, $T_{50\%}$, $T_{80\%}$) pianek przygotowanych w przykładach I- III.

Tablica.

Przykład	Zawiesina bakterii po 24 godzinach (Pałeczka okrężnicy) [CFU/ml]	Zawiesina bakterii po 24 godzinach (Gronkowiec złocisty) [CFU/ml]	T_g [°C]	T_{10%} [°C]	T_{50%} [°C]	T_{80%} [°C]
kompozycja referencyjna (bez kwercetyny)	74 x 10 ⁶	74 x 10 ⁶	127	265	454	591
I	50 x 10 ⁶	52 x 10 ⁶	140	238	440	570
II	25 x 10 ⁶	32 x 10 ⁶	135	245	445	575
III	15 x 10 ⁶	18 x 10 ⁶	110	252	448	592