

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **238655**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425744**

(22) Data zgłoszenia: **28.05.2018**

(51) Int.Cl.

C08G 18/06 (2006.01)

C08L 75/04 (2006.01)

D06M 19/00 (2006.01)

(54) **Kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej
o polepszonych właściwościach mechanicznych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
02.12.2019 BUP 25/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
20.09.2021 WUP 25/21

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
SYLWIA CZŁONKA, Bełchatów, PL
NATALIA SIENKIEWICZ, Łódź, PL
KRZYSZTOF STRZELEC, Brzeziny, PL

(74) Pełnomocnik:
recz. pat. Ewa Kaczur-Kaczyńska

PL 238655 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o poprawionych właściwościach mechanicznych, przeznaczonej zwłaszcza na materiały izolacyjne.

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.

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 triizocyjanianem, przy czym wytworzenie pianki wymaga dodatkowo użycia środka spieniającego, nadającego wyrobom strukturę komórkową. Sztywne pianki poliuretanowe, 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.

Do niedawna produkcja poliuretanów opierała się wyłącznie na zastosowaniu polioli pochodzenia petrochemicznego. Nieustannie wzrastające ceny surowców kopalnianych oraz wizja ich wyczerpania, spowodowały intensywne poszukiwania nowych surowców do wytwarzania poliuretanów, które byłyby korzystne pod względem ekologicznym i pozwoliłyby zagospodarować surowce pochodzenia naturalnego. Z tego względu, w ostatnim czasie obserwuje się intensywny rozwój badań nad pozyskaniem polioli z surowców tanich i biodegradowalnych, takich jak oleje roślinne, które zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju stanowią dobrą alternatywę dla obecnie stosowanych polioli, pozyskiwanych głównie z ropy naftowej i węgla.

Oleje roślinne znajdujące zastosowanie w syntezie poliuretanów to związki będące estrami glicerolu oraz nienasyconych kwasów tłuszczowych i ponieważ większość z nich nie posiada w swej strukturze grup funkcyjnych zdolnych do reakcji z ugrupowaniami izocyjanianowymi, a tym samym możliwości tworzenia wiązań uretanowych, muszą być poddane modyfikacji. -Pomimo korzystnych aspektów ekologicznych wynikających z zastosowania produktów modyfikacji olejów naturalnych w syntezie poliuretanów, poliuretany otrzymane z ich udziałem charakteryzują się słabymi właściwościami mechanicznymi. Z tego względu prowadzone są intensywne badania mające na celu poprawę właściwości mechanicznych i użytkowych poliuretanów otrzymywanych z udziałem produktów modyfikacji olejów naturalnych. Coraz większą uwagę skupia się na zastosowaniu w tym celu różnego rodzaju napełniaczy matrycy polimerowej.

Znane są kompozycje na sztywną piankę poliuretanową, zawierające polioli, 4,4'-diizocyjanian difenylometanu, antypiren, katalizator oraz napełniacz, przy czym jako napełniacz zawierają celulozę, ligninę, mączkę drzewną, a także substancje nieorganiczne typu sadza, kreda, nanorurki, węglowe oraz oligosilsekwioxany.

Z publikacji w czasopiśmie *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe* 2014,22, 1(103), s. 119–128 są znane kompozycje przeznaczone do wytwarzania pianek poliuretanowych elastycznych, w których jako napełniacz i jednocześnie środek zmniejszający palność stosuje się rozdrobnione i wysuszone pióra ptasie.

W czasopiśmie *Advanced Materials Research Vols. 183–185* (2011) 1581–1585 ujawniono sztywne pianki poliuretanowe, w których do wytworzenia pianek oprócz polioli petrochemicznego zastosowano epoksydowany olej sojowy.

Kompozycja przeznaczona na sztywną piankę poliuretanową o poprawionych właściwościach mechanicznych, na bazie polioli, zawierająca oprócz polioli, 4,4'-diizocyjanian difenylometanu, antypiren, katalizator, napełniacz, a nadto epoksydowany olej sojowy, **według wynalazku** jako napełniacz zawiera pióra ptasie rozdrobnione i wysuszone do stałej masy w temperaturze 70°C, przy czym na 100 części wagowych polioli kompozycja zawiera 120 części wagowych 4,4'-diizocyjanianu difenylometanu, 10 części wagowych epoksydowanego oleju sojowego, 14 części wagowych antypirenu, 0,2 części wagowe katalizatora oraz 0,1–1,5 części wagowych napełniacza.

Pióra ptasie charakteryzują się wytrzymałością porównywalną z wytrzymałością włókien poliamidowych, a włókna powstałe z ptasich piór, o znacząco mniejszej średnicy w porównaniu do włókien roślinnych, charakteryzują się niską gęstością, a co za tym idzie dobrymi właściwościami izolacyjnymi,

zarówno termicznymi jak i akustycznymi. Produkty wytworzone z kompozycji według wynalazku charakteryzują się, w porównaniu z produktami wytworzonymi z dotychczas znanych kompozycji na sztywną piankę poliuretanową zawierających pióra ptasie jako wypełniacze, lepszymi właściwościami mechanicznymi – lepszą wytrzymałością na ściskanie przy 10% odkształceniu, dużą gęstością pozorną oraz dobrymi właściwościami izolacyjnymi. Dodatkowo charakteryzują się niższą temperaturą oraz krótkim czasem ich syntezy. Nadto rozwiązanie według wynalazku umożliwia wykorzystanie produktu odpadowego jakim są ptasie pióra.

Wyroby wytworzone z kompozycji według wynalazku, mogą znaleźć zastosowanie jako materiały izolacyjne w przemyśle budowlanym, motoryzacyjnym, elektronicznym oraz elektrochemicznym.

Przedmiot wynalazku ilustrują poniższe przykłady z powołaniem się na rysunek przedstawiający wykres ilustrujący właściwości mechaniczne kompozycji poliuretanowych wytworzonych w przykładach tj. wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu (σ_{10}).

P r z y k ł a d I

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

komponent A – mieszanina polioliu z fosforanem tris(2-chloro-1-metyletylowym) oraz N,N-dimetylocykloheksyloaminą, o nazwie handlowej Izopianol 40/30W/PIR, zawierająca polioliu	– 100 części,
fosforanu tris(2-chloro-1-metyletylowego) (antypirenu)	– 14 części,
N,N-dimetylocykloheksyloaminy (katalizatora)	– 0,2 części,
komponent B – polimeryczny diizocyjanian difenylometanu o nazwie handlowej Purocyn B	– 120 części,
epoksydowany olej sojowy	– 10 części,
pióra ptasie rozdrobnione i wysuszone do stałej masy w temperaturze 70°C w czasie 72 godzin	– 0,1 części.

Z kompozycji tej wytworzono sztywną piankę poliuretanową przez zmieszanie jej składników. Dla otrzymanej pianki określono czasy przetwórcze (czas startu, czas wzrostu, czas żelowania), temperaturę procesu syntezy (T_{max}) oraz wyznaczono wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu (σ_{10}) i gęstość pozorną (ρ_p) otrzymanej pianki.

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

komponent A zawierający polioliu	– 100 części,
fosforanu tris(2-chloro-1-metyletylowego)	– 14 części,
N,N-dimetylocykloheksyloaminy	– 0,2 części,
komponent B	– 120 części,
epoksydowany olej sojowy	– 10 części.

Z kompozycji tej wytworzono sztywną piankę poliuretanową przez zmieszanie jej składników. Dla otrzymanej pianki określono czasy przetwórcze (czas startu, czas wzrostu, czas żelowania), temperaturę procesu syntezy (T_{max}) oraz wyznaczono wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu (σ_{10}) i gęstość pozorną (ρ_p) otrzymanej pianki,

P r z y k ł a d II

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

komponent A zawierający polioliu	– 100 części,
fosforanu tris(2-chloro-1-metyletylowego) (antypirenu)	– 14 części,
N,N-dimetylocykloheksyloaminy (katalizatora)	– 0,2 części,
komponent B	– 120 części,
epoksydowany olej sojowy	– 10 części,
pióra ptasie przygotowane jak w przykładzie I	– 0,5 części.

Z kompozycji tej wytworzono sztywną piankę poliuretanową przez zmieszanie jej składników. Dla otrzymanej pianki określono czasy przetwórcze (czas startu, czas wzrostu, czas żelowania), temperaturę procesu syntezy (T_{max}) oraz wyznaczono wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu (σ_{10}) i gęstość pozorną (ρ_p) otrzymanej pianki.

Przykład III

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

komponent A zawierający

poliolu

– 100 części,

fosforanu tris(2-chloro-1-metyletylowego) (antypirenu)

– 14 części,

N,N-dimetylocykloheksyloaminy (katalizatora)

– 0,2 części,

komponent B

– 120 części,

epoksydowany olej sojowy

– 10 części,

pióra ptasie przygotowane jak w przykładzie I

– 1,5 części.

Dalej postępowano jak w przykładzie II.

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki badań czasów przetwórczych (czas startu, czas, wzrostu, czas żelowania), maksymalnej temperatury procesu (T_{max}), gęstości pozornej (ρ_p) oraz wytrzymałości na ściskanie przy 10% odkształceniu (σ_{10}) kompozycji poliuretanowych otrzymanych w przykładach I–III.

Tabela

Nr przykładu	Czasy syntezy			ρ_p [kg/m ³]	T_{max} [°C]	σ_{10} [kPa]
	Czas startu [s]	Czas wzrostu [s]	Czas żelowania [s]			
I - kompozycja referencyjna	67	487	350	37	146	160
I	65	480	495	39	137	180
II	62	506	365	41	134	220
III	56	516	360	42	128	170

Zastrzeżenie patentowe

1. Kompozycja przeznaczona na sztywną piankę poliuretanową o polepszonych właściwościach mechanicznych, na bazie polioliu, zawierająca oprócz polioliu, 4,4'-diizocyjanian difenylometanu, antypiren, katalizator, napelniacz, a nadto epoksydowany olej sojowy, **znamienna tym**, że jako napelniacz zawiera pióra ptasie rozdrobnione i wysuszone do stałej masy w temperaturze 70°C, przy czym kompozycja zawiera na 100 części wagowych polioliu 120 części wagowych 4,4'-diizocyjanianu difenylometanu, 10 części wagowych epoksydowanego oleju sojowego, 14 części wagowych antypirenu, 0,2 części wagowe katalizatora oraz 0,1–1,5 części wagowych napelniacza.

Rysunek

