

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **237981**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **431920**

(22) Data zgłoszenia: **17.05.2019**

(62) Numer zgłoszenia, z którego nastąpiło wydzielenie:  
**429959**

(51) Int.Cl.

**C08L 3/04 (2006.01)**

**C08K 5/053 (2006.01)**

**C08K 3/36 (2006.01)**

**C08K 3/016 (2018.01)**

(54)

**Biodegradowalna kompozycja przeznaczona na opakowania**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**30.11.2020 BUP 25/20**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**28.06.2021 WUP 13/21**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANNA MASEK, Łódź, PL**

**MARIAN ZABORSKI, Łódź, PL**

**MIROŚŁAWA PROCHOŃ, Łódź, PL**

**OLGA MIELCAREK, Ksawerów, PL**

**MAŁGORZATA LATOS-BRÓZIO, Julianów, PL**

**PL 237981 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest biodegradowalna kompozycja przeznaczona na opakowania, zwłaszcza opakowania do świeczek np. świeczek typu tealight.

Surowce odnawialne to cechujące się stałą dostępnością zasoby naturalne, niewyczerpujące się w trakcie eksploatacji, których ubytek w przyrodzie zostanie szybko uzupełniony.

Większość wytwarzanych dotąd polimerów syntetycznych cechuje się dużą wytrzymałością. Zalegając w środowisku naturalnym, stają się zagrożeniem dla występujących w przyrodzie ekosystemów. W związku z tym, zaczęto wykorzystywać surowce odnawialne zarówno w produkcji polimerów jak i poszczególnych monomerów za pomocą metod biotechnologicznych.

Do najważniejszych surowców i polimerów wykorzystywanych w procesie wytwarzania materiałów wielocząsteczkowych zaliczamy:

- a) polisacharydy – skrobia, celuloza, chityna; chitozan
- b) naturalne makromonomery – oleje roślinne;
- c) poliestry alifatyczne
- d) chitozan

Stosowanie odnawialnych źródeł w technologicznym procesie produkcji tworzyw sztucznych, nadaje im szczególną właściwość, jaką jest biodegradowalność. polimery odgrywają bardzo ważną rolę, cecha ta jest szczególnie pożądana.

Obecnie materiały opakowaniowe do świeczek wytwarzane są głównie z polietylenu, polipropylenu oraz oksodegradowalnych materiałów i aluminium. Zgodnie z wymogami ekologii oraz zasad zrównoważonego rozwoju, należy dążyć do intensyfikacji wykorzystania substancji naturalnych w technologii polimerów, co przyczynia się do zwiększenia potencjału degradacyjnego wyrobów z tworzyw sztucznych. W ten nurt wpisują się materiały biodegradowalne. Są one w stanie ulegać degradacji, w stosunkowo krótkim czasie po określonym czasie eksploatacji. Na szczególną uwagę zasługują biopolimery z grupy poliestrów alifatycznych. Termin ważności, czy też czas eksploatacji materiału może być modyfikowany poprzez zastosowanie środków przeciwutleniających i plastyfikatorów czy antypirenow.

Celem wynalazku jest opracowanie biodegradowalnej termoplastycznej kompozycji do wytwarzania opakowań, która jest stabilna termicznie w warunkach przetwórstwa.

Założony cel realizuje biodegradowalna kompozycja polisacharydowa zawierająca skrobię termoplastyczną przeznaczona na opakowaniowe charakteryzująca się tym, że zawiera glicerynę w ilości od 0,1 do 10 cz. wag. na 100 cz. wag. skrobi termoplastycznej, montmorylonit w ilości od 0,1 do 10 cz. wag. na 100 cz. wag. skrobi termoplastycznej oraz fosforan melaminy w ilości 0,1 do 20 cz. wag. na 100 cz. wag. na 100 cz. wag. skrobi termoplastycznej.

Kompozycja według wynalazku zawierająca oprócz skrobi termoplastycznej dodatki w postaci montmorylonitu, gliceryny oraz fosforanu melaminy, charakteryzuje się dobrą termoformowalnością, a także mniejszym negatywnym wpływem na środowisko naturalne w związku z jej całkowitą biodegradowalnością. Kompozycja ta jest stabilna termicznie w warunkach przetwórstwa.

Przedmiot wynalazku ilustrują poniższe przykłady. Części podane w przykładach oznaczają części wagowe.

### Przykład 1

Przygotowano kompozycję o składzie:

skrobia Termoplastyczna TPS	– 100 części
montmorylonit	- 2 części
gliceryna	– 1 części
fosforan melaminy	– 15 części

Kompozycję przygotowano za pomocą mikromieszarki w temperaturze 180°C (50 obr/min, 30 min). Następnie otrzymana kompozycja została sprasowana w stalowej formie pomiędzy dwoma warstwami folii teflonowej. Proces prasowania prowadzony był w temperaturze 180°C, przy ciśnieniu 125 bar, przez czas około 10 min. Następnie zbadano właściwości mechaniczne otrzymanych kompozytów oraz określono temperaturę mięknięcia.

Badanie właściwości mechanicznych kompozytów

Badanie właściwości mechanicznych otrzymanych kompozytów w warunkach statycznych przeprowadzono zgodnie z normą PN-82/C-04205 przy użyciu maszyny wytrzymałościowej Zwick model 1435. Z każdego badanego kompozytu wycięto po 3 próbki w kształcie wioselka typu w-3 (szerokość

odcinka pomiarowego wyniosła 4 mm). Dla każdej próbki dokonano pomiaru grubości w trzech różnych punktach odcinka pomiarowego i przyjęto wartość średnią.

Za pomocą tego pomiaru wyznaczono:

- wytrzymałość na rozciąganie TS [MPa];
- względne wydłużenie odcinka pomiarowego w chwili zerwania EB [%].

Pomiar przeprowadzono przy sile wstępnej 0,1 N i szybkości badania 500 mm/min.

Oznaczono temperaturę mięknięcia według metody Vicat'a

Dla tworzyw sztucznych nie można ustalić dokładnego punktu topienia. Wraz z rosnącą temperaturą następuje w nich powolne mięknięcie. Temperaturę mięknięcia Vicat'a wyznaczono jako temperaturę, przy której igła z hartowanej stali o kołowym przekroju poprzecznym 1 mm<sup>2</sup> zagłębia się przy normowanym obciążeniu równym 10 N dokładnie na głębokość 1 mm w próbkę z szybkością ogrzewania 120°C/h.

Temperatura mięknięcia Vicat'a jest znormalizowana przez ISO 306 i ASTM D 1525.

Próbki stosowane do pomiaru to płytki o boku co najmniej 10 mm i grubości zawierającej się w przedziale 1,5–3,0 mm.

Wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli 1.

**P r z y k ł a d 2**

Przygotowano kompozycję o składzie:

skrobia Termoplastyczna TPS	– 100 części
montmorylonit	– 10 części
gliceryna	– 1 części
fosforan melaminy	– 15 części

Dalej postępowano jak w przykładzie 1.

**T a b e l a 1.** Zestawienie właściwości mechanicznych oraz temperatury mięknięcia według metody Vicat'a.

<b>Przykład</b>	<b>Temperatura mięknięcia według Vicata (°C)</b>	<b>TS – wytrzymałość na rozciąganie [MPa]</b>	<b>EB – wydłużenie przy zerwaniu [%]</b>
<b>Przykład 1</b>	<b>54-67</b>	<b>30-40</b>	<b>15-20</b>
<b>Przykład 2</b>	<b>57-70</b>	<b>30-45</b>	<b>15-20</b>

Opisane w tabeli 1 wyniki wskazują na stabilność termiczną materiałów w warunkach przetworstwa. Wyniki właściwości mechanicznych (Eb, TS) wskazują także na dobrą wytrzymałość otrzymanych materiałów.

### **Zastrzeżenie patentowe**

1. Biodegradowalna kompozycja polisacharydowa zawierająca skrobię termoplastyczną przeznaczona na opakowaniowe do świeczek, **znamienna tym**, że zawiera glicerynę w ilości od 0,1 do 10 cz. wag. na 100 cz. wag. skrobi termoplastycznej, montmorylonit w ilości od 0,1 do 10 cz. wag. na 100 cz. wag. skrobi termoplastycznej oraz fosforan melaminy w ilości 0,1 do 20 cz. wag. na 100 cz. wag. na 100 cz. wag. skrobi termoplastycznej.