

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **233687**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **415438**

(22) Data zgłoszenia: **21.12.2015**

(51) Int.Cl.

C08L 55/02 (2006.01)

C08L 53/02 (2006.01)

C08K 3/36 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01)

(54)

Modyfikowana kompozycja polimerowa

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

03.07.2017 BUP 14/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:

**ELEKTROTECHNIKA TAR
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Wola Rzędzińska, PL
SIĘĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ-INSTYTUT
INŻYNIERII MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH
I BARWNIKÓW, Toruń, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ZBIGNIEW FRĄSZCZAK, Toruń, PL
BOGUSŁAW KRÓLIKOWSKI, Toruń, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Jan Michalak

PL 233687 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest modyfikowana kompozycja polimerowa z materiałem mineralnym pochodzenia wulkanicznego – perlitem.

W literaturze naukowej znaleziono bardzo niewiele doniesień dotyczących mieszanin perlitu z tworzywami termoplastycznymi (np.: H. Tian, H. Tagaya, J. Material Sci., 2007, 42, 3244–3250, Z. Frąszczak, B. Królikowski, A. Buchelt, Przetwórstwo Tworzyw, 3, (159), maj–czerwiec 2014, s. 199–202). Perlit jest to minerał pochodzenia wulkanicznego. Ruda perlitowa sprowadzana jest ze Słowacji lub z Węgier, gdzie pozyskiwana jest w postaci litej skały w kopalniach odkrywkowych. W dawnych epokach geologicznych szybko stygnąca w środowisku wodnym lawa wydobywająca się z podmorskich wulkanów zamykała w swoim wnętrzu krople wody. To właśnie te zamknięte w zastygłej i zwietrzałej lawie krople wody (2–5%) są odpowiedzialne za jego specyficzne właściwości.

Z polskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku nr P.407797 znana jest polimerowo-mineralna kompozycja konstrukcyjna zawierająca osnowę polimerową w postaci rozdrobnionego tworzywa polimerowego typu poliolefiny, do której wprowadzono modyfikator mineralny pochodzenia wulkanicznego, korzystnie drobnoziarnisty perlit. Do osnowy poliolefinowej, korzystnie w postaci proszku w ilości poniżej 90% masowych wprowadzono perlit o nieregularnej, ostrokrawędziowej strukturze cząstek, o wielkości cząstek poniżej 0,1 mm w ilości powyżej 10% masowych, korzystnie 20–30% masowych, po czym tak otrzymaną kompozycję ujednorodniono i zhomogenizowano w temperaturze do 160°C, a następnie w temperaturze do 190°C, a następnie w dalszym procesie wytłaczania w temperaturze do 190°C jest wytwarzany granulát o grubości około 2 mm o następujących właściwościach: gęstość od 0,964 do 1,072 Mg/m³, masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR od 3,1 do 8,4 g/10 min przy 5 kg i temperaturze 190°C, wytrzymałość na rozciąganie od 17,56 do 21,3 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu od 622 do 1088 MPa, siła maksymalna przy zginaniu od 27,3 do 34,1 N.

Perlit zawiera SiO₂ (65–75%), Al₂O₃ (10–18%), K₂O + Na₂O (6–9%), MgO + CaO (2–6%) oraz Fe₂O₃ (1–5%). Jest on formą naturalnego szkła obojętną chemicznie (pH ok. 7). Masa właściwa perlitu surowego wynosi 2,23–2,40 Mg/m³, gęstość pozorna 1,00–1,30 Mg/m³, twardość 5,5–7,0 według skali Mohsa, a temperatura topnienia 950–1300°C. Jest łamliwy i łatwo się kruszy.

Wydobyty ze złoża perlit zostaje zmielony do odpowiedniej granulacji, a następnie wprowadzony na kilka sekund do pieca, w którym panuje temperatura 900–1100°C. Zamknięte w ziarenkach krople wody wytwarzają parę wodną o ciśnieniach wystarczających do rozkruszenia materiału do wielkości od kilkudziesięciu μm do kilku mm. Równoległe przebiega proces spiekania szklawa wulkanicznego i tworzą się przeważnie wewnątrz puste i trochę nieregularne, szkliste „mikrobombki”. Proces ten nosi nazwę ekspansji (spęczania), a otrzymany produkt o białawej barwie to perlit ekspandowany. Objętość ziaren zwiększa się 5–20 razy.

Perlit stosowany jest głównie jako surowiec w procesie wytwarzania izolacyjnych materiałów budowlanych. Charakteryzuje się wysoką izolacyjnością cieplną i akustyczną oraz ogniotrwałością przy dużej wytrzymałości mechanicznej. Podczas prażenia mielonej skały dla celów budownictwa powstają frakcje perlitu ekspandowanego o różnej wielkości ziarna, z których frakcja o ziarnistości poniżej 200 μm, połamana w procesie transportu pneumatycznego, jest nieprzydatna dla budownictwa. Uważana jako odpad, stanowi problem dla środowiska. Od dawna próbowano wykorzystywać taką frakcję do wielu celów praktycznych. Po odpowiednim zmieleniu i dalszej obróbce znalazła ona zastosowanie jako wkłady filtracyjne, głównie w przemyśle spożywczym, a także doskonale sprawdziła się w zestawach naprawczych w mieszaninach tworzywowych w połączeniu z żywicami termo- lub chemo-utwardzalnymi, przy renowacji dużych powierzchni elementów konstrukcyjnych np. na jachtach czy żaglówkach. Największe, przesiane ziarna perlitu nawet powyżej 2 mm w mieszaninie z humusem lub torfem używane są też jako podłoże do upraw hydroponicznych stosowanych w ogrodnictwie, a także jako składnik dentystycznych past wybielających lub czyszczących.

Dokonano oceny możliwości przygotowywania nowych mieszanin polimerów termoplastycznych napełnianych przetworzonym wulkanicznym materiałem mineralnym – perlitem. (Frąszczak Z., Królikowski B., Buchelt A. Modyfikowanie materiałów polimerowych perlitem, Przemysł Chemiczny 2013, 92, 11, s. 2110–2114; Z. Frąszczak, B. Królikowski, A. Buchelt, Modyfikowanie materiałów polimerowych perlitem cz. 2, Przemysł Chemiczny 2014, 93, 08, s.1459–1462). Wytworzono mieszaniny o różnym stopniu napełnienia oraz przeprowadzono badania określając ich właściwości użytkowe, które będą determinowały zakres zastosowania wytworzonego nowego materiału polimerowego.

Modyfikowana kompozycja polimerowa według wynalazku zawierająca osnowę polimerową w postaci rozdrobnionego tworzywa polimerowego, do której wprowadzono napełniacz mineralny pochodzenia wulkanicznego, korzystnie drobnoziarnisty perlit o nieregularnej, ostrokrawędziowej strukturze cząstek, o wielkości tych cząstek poniżej 0,1 mm, charakteryzuje się tym, że do osnowy polimerowej stanowiącej akrylonitryl-butadien-styren (ABS) o właściwościach: gęstość 1,06 Mg/m³, masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR 18,9 g/10 min przy 5 kg i temperaturze 220°C, wytrzymałość na rozciąganie 47,4 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu 1590 MPa, udarność z karbem Charpy'ego 15,8 kJ/m² w postaci proszku w ilości poniżej 90% masowych wprowadzono drobnoziarnisty perlit w ilości poniżej 20% masowych oraz modyfikator udarności stanowiący elastomer, korzystnie styren-butadien-styren (SBS) w ilości do 10% masowych, po czym tak otrzymaną kompozycję ujednorodniono i zhomogenizowano w temperaturze około 200 (±5)°C, a następnie w dalszym procesie wytłaczania w temperaturze około 220 (±5)°C jest wytwarzany granulata o wielkości ziaren od 1,5 do 2,5 mm i następujących właściwościach: wytrzymałość na rozciąganie od 25,7 do 41,6 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu od 1170 do 2165 MPa, udarność z karbem Charpy'ego od 3,1 kJ/m² do 9,2 kJ/m².

Nieoczekiwanie okazało się, że wprowadzenie napełniacza mineralnego pochodzenia wulkanicznego, korzystnie drobnoziarnistego perlitu o wielkości cząstek poniżej 0,1 mm w ilości poniżej 20% masowych do osnowy polimerowej ABS w postaci proszku w ilości poniżej 90% masowych wraz z modyfikatorem w postaci elastomeru SBS w ilości do 10% masowych przy odpowiednim doborze parametrów technologicznych stanowiących istotę wynalazku pozwoliło na ujednorodnienie kompozycji, co z kolei pozwoliło na niewielki spadek wartości wytrzymałości na rozciąganie i udarności z karbem z jednoczesnym znacznym wzrostem wartości modułu sprężystości, a więc sztywności materiału. Mieszanie przygotowano w postaci granulatu na wyłaczarce dwuślimakowej o budowie segmentowej ślimaków.

Przeprowadzone badania wykazały, że modyfikowane kompozycje wytwarzane z użyciem drogiego tworzywa ABS napełnionego perlitem według wynalazku stanowią dobry materiał konstrukcyjny o znacznie niższej cenie, który może znaleźć zastosowanie w różnych dziedzinach techniki, szczególnie w przemyśle elektrotechnicznym, a za tym w różnych innych gałęziach gospodarki.

Przedmiot wynalazku zilustrowany jest nieograniczającymi go przykładami realizacji.

Przykład I

Kompozycję polimerową o zawartości 9,5% masowych perlitu o wielkości cząstek poniżej 0,1 mm wraz z 85,7% masowych ABS o właściwościach: gęstość 1,06 Mg/m³, masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR 18,9 g/10 min przy 5 kg i temperaturze 220°C, wytrzymałość na rozciąganie 47,4 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu 1590 MPa, udarność z karbem Charpy'ego 15,8 kJ/m² w postaci proszku oraz 4,8% masowych elastomeru SBS, uplastyczniono i zhomogenizowano na wyłaczarce dwuślimakowej współbieżnej w temperaturze 220°C uzyskując granulata o wielkości ziaren około 2 mm i następujących właściwościach: wytrzymałość na rozciąganie 39,8 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu 1301 MPa, udarność z karbem Charpy'ego 8,9 kJ/m².

Przykład II

Kompozycję o zawartości 9,1% masowych perlitu o wielkości cząstek poniżej 0,1 mm wraz z 81,8% masowych ABS jak w przykładzie I w postaci proszku oraz 9,1% masowych elastomeru SBS uplastyczniono i zhomogenizowano na wyłaczarce dwuślimakowej współbieżnej w temperaturze 220°C uzyskując granulata o wielkości ziaren około 2 mm i następujących właściwościach: wytrzymałość na rozciąganie 34,8 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu 1374 MPa, udarność z karbem Charpy'ego 9,2 kJ/m².

Przykład III

Kompozycję o zawartości 19% masowych perlitu o wielkości cząstek poniżej 0,1 mm wraz z 76,2% masowych ABS jak w przykładzie I w postaci proszku oraz 4,8% masowych elastomeru SBS uplastyczniono i zhomogenizowano na wyłaczarce dwuślimakowej współbieżnej w temperaturze 220°C uzyskując granulata o wielkości ziaren około 2 mm i następujących właściwościach: wytrzymałość na rozciąganie 34,9 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu 1329 MPa, udarność z karbem Charpy'ego 5,2 kJ/m².

Zastrzeżenie patentowe

1. Modyfikowana kompozycja polimerowa zawierająca osnowę polimerową w postaci rozdrobnionego tworzywa polimerowego, do której wprowadzono napełniacz mineralny pochodzenia wulkanicznego, korzystnie drobnoziarnisty perlit o nieregularnej, ostrokrawędziowej strukturze cząstek, o wielkości tych cząstek poniżej 0,1 mm, **znamienna tym**, że do osnowy polimerowej stanowiącej akrylonitryl-butadien-styren (ABS) o właściwościach: gęstość 1,06 Mg/m³, masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR 18,9 g/10 min przy 5 kg i temperaturze 220°C, wytrzymałość na rozciąganie 47,4 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu 1590 MPa, udarność z karbem Charpy'ego 15,8 kJ/m² w postaci proszku w ilości poniżej 90% masowych wprowadzono drobnoziarnisty perlit w ilości poniżej 20% masowych oraz modyfikator udarności stanowiący elastomer, korzystnie styren-butadien-styren (SBS) w ilości do 10% masowych, po czym tak otrzymaną kompozycję ujednorodniono i zhomogenizowano w temperaturze około 200 (±5)°C, a następnie w dalszym procesie wytłaczania w temperaturze około 220 (±5)°C jest wytwarzany granulát o wielkości ziaren od 1,5 do 2,5 mm i następujących właściwościach: wytrzymałość na rozciąganie od 25,7 do 41,6 MPa, moduł sprężystości przy statycznym rozciąganiu od 1170 do 2165 MPa, udarność z karbem Charpy'ego od 3,1 kJ/m² do 9,2 kJ/m².