

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243989 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **433066**

(22) Data zgłoszenia: **2020.02.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.08.30 BUP 22/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.11.13 WUP 46/2023**

(51) MKP:

B32B 27/38 (2006.01)

B32B 27/12 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

E06B 5/11 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA
KOŚCIUSZKI, Kraków, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

TOMASZ MAJKA, Kraków, PL

PIOTR STACHAK, Kraków, PL

KATARZYNA BIALIK-WĄS, Kraków, PL

KAROLINA KOMISARZ, Wieliczka, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Jerzy Radecki, Częstochowa, PL

(54) Tytuł:

Kompozyt na płyty antywłamaniowe

PL 243989 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kompozyt na płyty antywłamaniowe, do stosowania w budownictwie, zwłaszcza w produkcji skrzydeł drzwiowych lub podobnych elementów do zamykania otworów.

Znany jest z amerykańskiego opisu patentowego US2018015703 panel z materiału kompozytowego o strukturze warstwowej zawierający: pierwszą warstwę zewnętrzną, warstwę pośrednią i drugą warstwę zewnętrzną; przy czym druga warstwa zewnętrzna ma naprężenie wyboczeniowe mniejsze niż naprężenie wyboczeniowe pierwszej warstwy zewnętrznej, a każda pierwsza warstwa zewnętrzna i druga warstwa zewnętrzna mają naprężenia przy ściskaniu większe niż naprężenie wyboczeniowe drugiej warstwy zewnętrznej. Panel według zastrzeżenia, w którym wzmacniany włóknom materiału polimerowy stanowiący wspomnianą pierwszą warstwę zewnętrzną zawiera matrycę polimerową wybraną z grupy składającej się z: matrycy epoksydowej, zmodyfikowanej matrycy żywicy epoksydowej, matrycy żywicy poliestrowej, matrycy z żywicy poliuretanowej lub matrycy z żywicy poliamidowej; oraz włókna osadzone we wspomnianej matrycy polimerów i wybrane z grupy obejmującej: włókna węglowe, włókna szklane, włókna aramidowe, włókna polipropylenowe lub włókna poliestrowe.

Znany jest z amerykańskiego opisu patentowego US2006093791 kompozyt wielowarstwowy strukturalny, odporny na korozję zawierający żywicę poliestrową i warstwę rdzeniową wzmocnioną włóknom, mającą pierwszą powierzchnię i przeciwną drugą powierzchnię, przy czym wspomniana warstwa rdzenia zawiera piankę polimerową o zamkniętych komórkach. Włókna wzmacniające zawierają, co najmniej jedno z włókien szklanych, włókien grafitowych, włókien węglowych, włókien ceramicznych i włókien aramidowych.

Znane są z polskiego opisu patentowego nr PL200960 drzwi antywłamaniowe, które w obrębie ramy posiadają luźno osadzoną płytę pancerną w postaci sztywnej siatki stalowej. Płyta jest umieszczona między prętami osadzonymi obrotowo w podporowych gniazdach ramy i okładziną płaszcza. Ponadto w obrębie ramy znajduje się gipsowo-kartonowa płyta, a także warstwa wełny mineralnej, która wypełnia pozostałą, wewnętrzną przestrzeń płaszcza. Płyta i warstwa tworzą wygłuszające i zarazem ognioodporne wypełnienie drzwi.

Znane są z polskiego opisu patentowego nr PL210913 drzwi antywłamaniowe, których skrzydło posiada wypełnienie w postaci dwóch płyt wiórowych sklejonych ze sobą punktowo. W wyfrezowanych kanałach płyt wiórowych umieszczone są poziomo i pionowo-stalowe pręty o średnicy 6–10 mm.

Znany jest z polskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku PL 322180 kompozyt do tworzenia bądź odtwarzania warstw wierzchnich elementów maszyn, który jest otrzymywany na bazie tworzyw chemoutwardzalnych, w szczególności na bazie żywicy epoksydowej i utwardzaczy aminowych charakteryzujących się tym, że jako utwardzacz zawiera aminę alifatyczną lub cykloalifatyczną bądź aromatyczną albo addukty amin, korzystnie addukt aminy alifatycznej i aromatycznej, w ilości 4–7% wagowych.

Korzystnym jest, jeśli kompozyt zawiera 24% wagowych chemoutwardzalnej żywicy epoksydowej, 60–80% wagowych napelnacza metalicznego, korzystnie stopu żelazo-chromu o granulacji do 100 μm , 0,5–3% wagowych dodatku napelnacza nieżelaznego, korzystnie aluminium płatkowego, 0,5–5% wagowych napelnacza włóknistego, korzystnie włókna aramidowego w postaci pulpy, oraz 4–7% wagowych utwardzacza aminowego, korzystnie adduktu aminy alifatycznej i aromatycznej.

Celem rozwiązania według wynalazku było opracowanie kompozytu na płyty antywłamaniowe, charakteryzującego się wysoką udarnością i lekkością przy niskich kosztach wykonania.

Istotą kompozytu na płyty antywłamaniowe według wynalazku, który zawiera żywicę epoksydową jako bazę, utwardzacz aminowy i wypełniacz włóknisty w postaci warstw różnych tkanin ułożonych naprzemiennie, jest to, że żywica epoksydowa zawiera w strukturze jednostki powtarzające łańcucha głównego 6 atomów węgla, a jej liczba epoksydowa wynosi $0,3 \div 0,9 \text{ mol/100 g}$, gęstość żywicy epoksydowej w temperaturze 20°C wynosi $1 \div 1,2 \text{ g/cm}^3$, a jej lepkość w temperaturze 25°C wynosi $10 \div 15 \text{ Pas}$, z kolei utwardzacz stanowi związki zawierające ugrupowania aminowe o liczbie aminowej $500 \div 1000 \text{ mg KOH/g}$, którego lepkość w temperaturze 25°C wynosi $1 \div 15 \text{ Pas}$, a gęstość w temperaturze 20°C wynosi $1,0 \div 1,5 \text{ g/cm}^3$, przy czym udział utwardzacza w żywicy epoksydowej wynosi $1 \div 35$ części wagowych na 100 części wagowych żywicy, natomiast wypełniacz włóknisty tworzy 10 warstw tkanin o przewodności cieplnej poniżej 7 W/m, o gramaturze $90 \div 260 \text{ g/m}^2$ i splocie skośnym albo płóciennym.

Korzystnym jest, gdy utwardzacz stanowi terpolimer formaldehyd-fenol-trietylenotetraamina.

Kompozyt według wynalazku, dzięki zastosowanym komponentom, umożliwia wykonanie cienkich i lekkich płyt antywłamaniowych o uderzości powyżej 140 kJ/m². Kompozyt jest tani w produkcji, co zmniejsza koszty produkcji skrzydeł drzwiowych, które charakteryzują się niską przenikalnością cieplną i niewystępowaniem mostków cieplnych, jak to ma miejsce w skrzydłach drzwiowych znanych ze stanu techniki.

Przykład 1

Płyta antywłamaniowa o wymiarach 1836 mm dł. × 642 mm szer. × 9 mm gr. Żywica epoksydowa o liczbie epoksydowej 0,51÷0,54 mol/100 g w ilości 22 części wag. na 100 części wag. całej płyty. Terpolimer formaldehyd-fenol-trietylenotetraamina o liczbie aminowej 500÷700 mg KOH/g – utwardzacz aminowy. Udział żywicy epoksydowej do utwardzacza – 100 g : 13,5 g. 10 warstw tkanin, jako wypełniacz włóknisty, gdzie pierwszą warstwę (górną) stanowi tkanina diolenowa, drugą warstwę stanowi tkanina szklana, trzecią warstwę stanowi tkanina aramidowa, czwartą warstwę stanowi tkanina szklana, piątą warstwę stanowi tkanina diolenowa, szóstą warstwę stanowi tkanina diolenowa, siódmą warstwę stanowi tkanina szklana, ósmą warstwę stanowi tkanina aramidowa, dziewiątą warstwę stanowi tkanina szklana, a dziesiątą warstwę (spód) stanowi tkanina diolenowa. Wytrzymałość mechaniczna na statyczne rozciąganie wynosi 568 MPa, a moduł Younga 27,05 GPa. Wytrzymałość mechaniczna na statyczne zginanie wynosi 423 MPa, a moduł Younga 23,88 GPa. Uderzość Charpy'ego wynosi 140 kJ/m². Waga płyty wynosi 20 kg.

Przykład 2

Płyta antywłamaniowa o wymiarach 1836 mm dł. × 642 mm szer. × 14 mm gr. Żywica epoksydowa o liczbie epoksydowej 0,51÷0,54 mol/100 g w ilości 25 części wag. na 100 części wag. całej płyty. Terpolimer formaldehyd-fenol-trietylenotetraamina o liczbie aminowej 500÷700 mg KOH/g – utwardzacz aminowy. Udział żywicy epoksydowej do utwardzacza – 100 g : 20 g. 10 warstw tkanin, jako wypełniacz włóknisty, gdzie pierwszą warstwę (górną) stanowi tkanina diolenowa, drugą warstwę stanowi tkanina aramidowa, trzecią warstwę stanowi tkanina szklana, czwartą warstwę stanowi tkanina aramidowa, piątą warstwę stanowi tkanina diolenowa, szóstą warstwę stanowi tkanina diolenowa, siódmą warstwę stanowi tkanina aramidowa, ósmą warstwę stanowi tkanina szklana, dziewiątą warstwę stanowi tkanina aramidowa, a dziesiątą warstwę (spód) stanowi tkanina diolenowa. Wytrzymałość mechaniczna na statyczne rozciąganie wynosi 505 MPa, a moduł Younga 22,68 GPa. Wytrzymałość mechaniczna na statyczne zginanie wynosi 280 MPa, a moduł Younga 21,41 GPa. Uderzość Charpy'ego wynosi 125 kJ/m². Waga płyty wynosi 35 kg.

Przykład 3

Płyta antywłamaniowa o wymiarach 1836 mm dł. × 642 mm szer. × 20 mm gr. Żywica epoksydowa o liczbie epoksydowej 0,51÷0,54 mol/100 g w ilości 35 części wag. na 100 części wag. całej płyty. Terpolimer formaldehyd-fenol-trietylenotetraamina o liczbie aminowej 500÷700 mg KOH/g – utwardzacz aminowy. Udział żywicy epoksydowej do utwardzacza – 100 g : 27 g. 10 warstw tkanin, jako wypełniacz włóknisty, gdzie pierwszą warstwę (górną) stanowi tkanina diolenowa, drugą warstwę stanowi tkanina aramidowa, trzecią warstwę stanowi tkanina aramidowa, czwartą warstwę stanowi tkanina aramidowa, piątą warstwę stanowi tkanina diolenowa, szóstą warstwę stanowi tkanina diolenowa, siódmą warstwę stanowi tkanina szklana, ósmą warstwę stanowi tkanina szklana, dziewiątą warstwę stanowi tkanina szklana, a dziesiątą warstwę (spód) stanowi tkanina diolenowa. Wytrzymałość mechaniczna na statyczne rozciąganie wynosi 365 MPa, a moduł Younga 18,70 GPa. Wytrzymałość mechaniczna na statyczne zginanie wynosi 256 MPa, a moduł Younga 12,80 GPa. Uderzość Charpy'ego wynosi 120 kJ/m². Waga płyty wynosi 50 kg.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kompozyt na płyty antywłamaniowe zawierający żywicę epoksydową jako bazę, utwardzacz aminowy i wypełniacz włóknisty w postaci warstw różnych tkanin ułożonych naprzemiennie, **znamienny tym**, że żywica epoksydowa zawiera w strukturze jednostki powtarzające łańcucha głównego 6 atomów węgla, a jej liczba epoksydowa wynosi 0,3÷0,9 mol/100 g, gęstość żywicy epoksydowej w temperaturze 20°C wynosi 1÷1,2 g/cm³, a jej lepkość w temperaturze

25°C wynosi $10 \div 15$ Pas, z kolei utwardzacz aminowy stanowi związki zawierające ugrupowanie aminowe o liczbie aminowej $500 \div 1000$ mg KOH/g, którego lepkość w temperaturze 25°C wynosi $1 \div 15$ Pas, a gęstość w temperaturze 20°C wynosi $1,0 \div 1,5$ g/cm³, przy czym udział utwardzacza w żywicy epoksydowej wynosi $1 \div 35$ cz. wag. na 100 cz. wag. żywicy, natomiast wypełniacz włóknisty tworzy 10 warstw tkanin o przewodności cieplnej poniżej 7 W/m, o gramaturze $90 \div 260$ g/m² i splocie skośnym albo płóciennym.

2. Kompozyt według zastrz. 1, **znamienny tym**, że utwardzacz stanowi terpolimer formaldehyd-fenol-trietylenotetraamina.