

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **227653**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **402975**

(22) Data zgłoszenia: **04.03.2013**

(51) Int.Cl.

B32B 5/22 (2006.01)

D04H 5/02 (2012.01)

D04H 5/06 (2006.01)

(54)

**Dźwiękochłonny kompozyt na podstawie termoplastycznej
oraz sposób wytwarzania tego kompozytu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

15.09.2014 BUP 19/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2018 WUP 01/18

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

IZABELLA KRUCIŃSKA, Łódź, PL

EULALIA GLIŚCIŃSKA, Łódź, PL

MARINA MICHALAK, Łódź, PL

PL 227653 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest dźwiękochłonny kompozyt na podstawie termoplastycznej, charakteryzujący się zwłaszcza wysokim współczynnikiem absorpcji dźwięków wysokich częstotliwości, oraz sposób wytwarzania tego kompozytu.

Z opisu patentowego CN201576445 jest znany materiał dźwiękochłonny, który stanowią nałożone na siebie warstwy z krótkich i cienkich włókien bawełnianych.

W opisie patentowym JP2010046394 ujawniono włókninową matę absorbującą dźwięk i stanowiącą barierę dla wody, wytworzoną przez połączenie włókniny z krótkich włókien hydrofobowych i niehydrofobowych, użytych w stosunku od 5/95 do 55/45, z materiałem powierzchniowym z utworzeniem laminatu.

Z opisu zgłoszenia patentowego WO2009088648 jest znany materiał włókninowy zawierający fazę z cząsteczkami otoczonymi włóknami, przeznaczony m.in. do wytwarzania artykułów absorbujących dźwięk.

Z opisu patentowego JP7247666 jest znane zastosowanie włókniny jako warstw absorbujących dźwięk w drewnianej podłodze.

Z opisu patentowego MX2009005284 jest znany materiał o właściwościach dźwiękochłonnych złożony z warstw różnych włókien.

Z opisu zgłoszenia patentowego WO2009085679 jest znany złożony materiał włókninowy zawierający submikronowe włókna o średnicy mniejszej niż 1 μm i mikrowłókna o średnicy co najmniej 1 μm , z których co najmniej jedno są zorientowane we włókninie. Z materiału tego można wytwarzać m.in. artykuły absorbujące dźwięk.

W opisie patentowym JP2001055657 ujawniono materiał włókninowy posiadający zdolność absorpcji dźwięku oraz tłumienia drgań, wytworzony poprzez rozproszenie włókien staplowych w postaci włókniny igłowanej pomiędzy włókna otrzymane techniką melt-blown.

Z opisu patentowego JP 61253065 jest znany materiał izolacyjny typu laminat, o wysokim współczynniku tłumienia dźwięku, w którym warstwa tłumenna jest wytworzona z włókniny z włókien trudnotopliwych i włókien typu rdzeń-otoczka, w których rdzeń stanowi polimer trudnotopliwy, zaś otoczkę pełniącą funkcję spajającą stanowi polimer łatwotopliwy.

Znany jest, z opisu patentowego CN2756440, materiał złożony z ultracienkiej warstwy włókien odpowiedzialnej za absorpcję dźwięku o wysokich częstotliwościach i warstwy włókniny odpowiedzialnej za absorpcję dźwięku o średnich częstotliwościach, które to warstwy są połączone poprzez stopienie pierwszej z nich.

Struktura kompozytowa o właściwościach absorbujących i izolujących dźwięk, wytworzona poprzez połączenie włókniny z polietylenowym filmem, jest znana z opisu patentowego WO2012126141.

Z opisu patentowego JP2003011257 jest znane zastosowanie materiału złożonego z pianki, na przykład z żywicy akrylowej, i zewnętrznego materiału w postaci, na przykład włókniny poliestrowej, jako wyrobu pochłaniającego dźwięk.

Z opisu patentowego JP10333684 jest znany materiał absorbujący dźwięk, w postaci płyty powstającej przez sklejenie folii aluminiowej z włókniną.

W opisie patentowym CN2221621 ujawniono tapetę ścienną, wykazującą właściwości pochłaniania dźwięku, wytworzoną z włókniny powleczonej cienką warstwą kopolimeru etylenu i octanu winylu.

Nadto znane są kompozyty absorbujące dźwięk wytworzone bądź to z runa otrzymanego z włókien juty na zgrzeblarce, przez napylenie protein sojowych i następnie sprasowanie, bądź to z runa otrzymanego z mieszanki włókien juty i włókien polipropylenowych, poddanego procesowi prasowania, a także kompozyty włókna juty lub filcu z juty z naturalnym kauczukiem jako środkiem wiążącym wypełnienie jutowe.

Znane są również naturalne kompozyty dźwiękochłonne włókna ramii z poli(L-kwasem mlekowym) otrzymywane w procesie prasowania.

Dźwiękochłonny kompozyt na podstawie termoplastycznej, złożony z włókien stanowiących wypełnienie i termoplastycznego polimeru stanowiącego podstawę wiążącą te włókna, **według wynalazku** charakteryzuje się tym, że wypełnienie stanowią standardowe włókna odcinkowe, korzystnie wiskozowe lub poliestrowe, zaś podstawę stanowi polimer termoplastyczny o temperaturze topnienia niższej od temperatury destrukcji standardowych włókien wypełniających, korzystnie polikwas mlekowy lub polipropylen, którego udział w kompozycji jest nie mniejszy niż 50% wagowych, przy czym jedna z po-

wierzchni kompozytu zawiera regularnie rozmieszczone spłaszczone wypukłości o średnicy nie mniejszej niż 5 mm i nie większej niż 20 mm, i grubość kompozytu między wypukłościami jest nie większa niż 1 cm.

Sposób wytwarzania dźwiękochłonnego kompozytu na podstawie termoplastycznej, określonego powyżej, z runa otrzymanego z mieszanki włókien z polimeru termoplastycznego i włókien stanowiącymi wypełnienie, w drodze sprasowania, **według wynalazku** polega na tym, że z runa otrzymanego z mieszanki odcinkowych włókien standardowych, korzystnie wiskozowych lub poliestrowych z włóknami z polimeru termoplastycznego o temperaturze topnienia niższej od temperatury destrukcji standardowych włókien wypełniających, korzystnie z polikwasu mlekowego lub polipropylenu, w której udział włókien z polimeru termoplastycznego jest nie mniejszy niż 50% wagowych, formuje się w drodze igłowania włókninę, po czym układa się pakiet warstw tej włókniny, który sprasowuje się w prasie hydraulicznej przy użyciu płyty z otworami o średnicy nie mniejszej niż 5 mm i nie większej niż 20 mm, umożliwiającymi otrzymanie spłaszczonych uwypukleń, w temperaturze niższej od temperatury destrukcji standardowych włókien wypełniających oraz wyższej lub równej temperaturze topnienia włókien z polimeru termoplastycznego, w czasie nie dłuższym niż 15 minut pod ciśnieniem nie wyższym niż 1 MPa do grubości nie większej niż 1 cm.

Kompozyt według wynalazku cechuje się małą grubością, dużą sztywnością i łatwą konserwacją. Jako materiał dźwiękochłonny znajduje zastosowanie, między innymi, do wewnętrznej obudowy środków transportu i pomieszczeń.

Przedmiot wynalazku ilustrują poniższe przykłady.

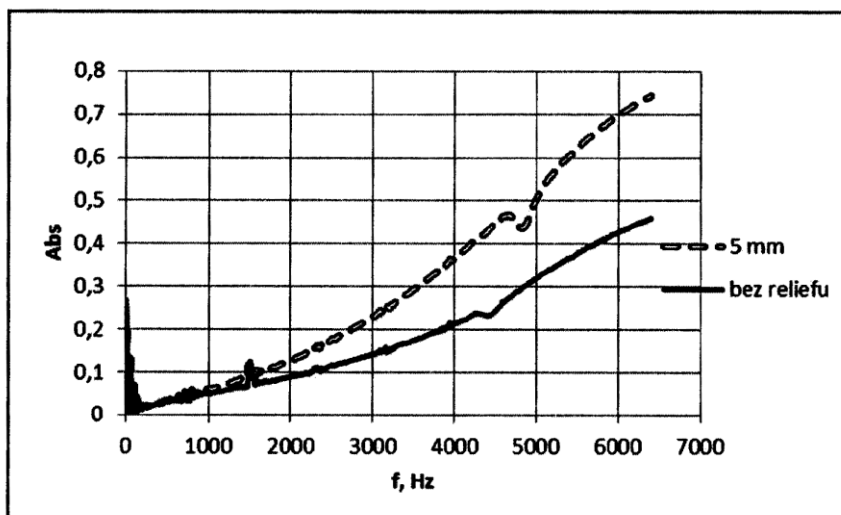
P r z y k ł a d I.

Z mieszanki włókien z polikwasu mlekowego (PLA) i włókien wiskozowych, o udziale włókien z PLA równym 80%, wytworzono runo systemem zgrzeblarkowym, które następnie poddano procesowi igłowania. Z otrzymanej w ten sposób włókniny wycięto 8 próbek o jednakowej wielkości i ułożono je warstwowo. Powstały pakiet sprasowano w prasie hydraulicznej z użyciem płyty z otworami ϕ 5 mm umożliwiającymi otrzymanie spłaszczonych uwypukleń kompozytu, w czasie 4 minuty, w temperaturze 172°C, przy ciśnieniu 0,275 MPa.

Otrzymano kompozyt o grubości pomiędzy uwypukleniami równej 3,41 mm.

Współczynnik absorpcji dźwięku badano na rurze Kundta w zakresie częstotliwości dźwięku od 50 do 6400 Hz.

Wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku otrzymanego kompozytu przedstawiono na poniższym wykresie, na którym, dla porównania, przedstawiono także wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku kompozytu otrzymanego w identyczny sposób, ale nie zawierającego uwypukleń (bez reliefu).



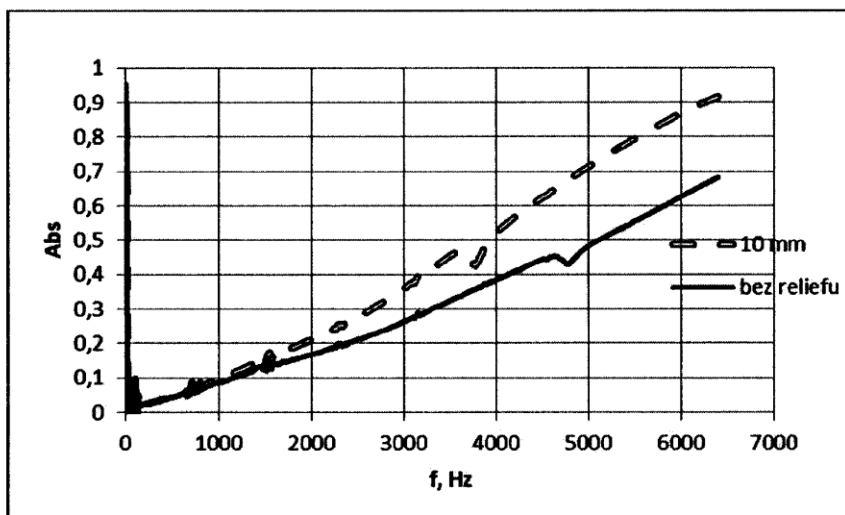
P r z y k ł a d II.

Z mieszanki włókien z PLA i włókien wiskozowych, o udziale włókien z PLA równym 80%, wytworzono runo systemem zgrzeblarkowym, które następnie poddano procesowi igłowania. Z otrzymanej w ten sposób włókniny wycięto 8 próbek o jednakowej wielkości i ułożono je warstwowo. Powstały

pakiet sprasowano w prasie hydraulicznej z użyciem płyty z otworami ϕ 10 mm umożliwiającymi otrzymanie spłaszczonych uwypukleń kompozytu, w czasie 4 minuty, w temperaturze 172°C, przy ciśnieniu 0,275 MPa.

Otrzymano kompozyt o grubości pomiędzy uwypukleniami równej 3,80 mm. Współczynnik absorpcji dźwięku badano na rurze Kundta w zakresie częstotliwości dźwięku od 50 do 6400 Hz.

Wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku otrzymanego kompozytu przedstawiono na poniższym wykresie, na którym, dla porównania, przedstawiono także wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku kompozytu otrzymanego w identyczny sposób, ale nie zawierającego uwypukleń (bez reliefu).

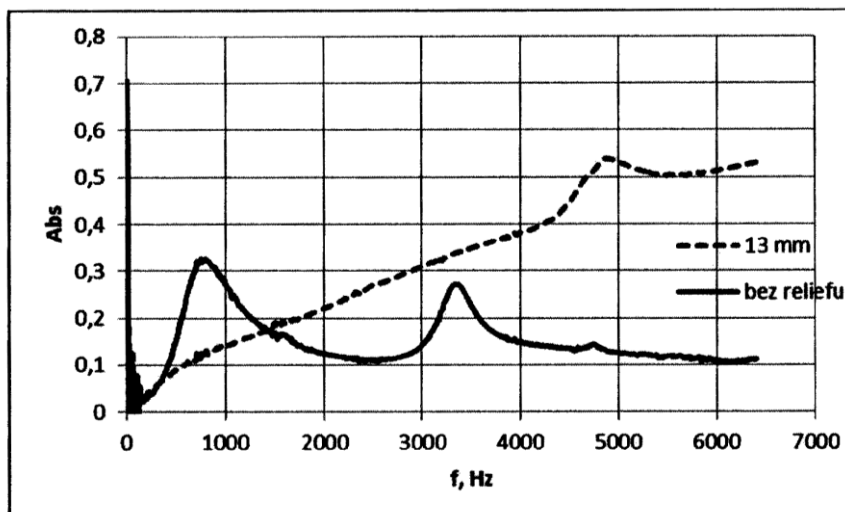


Przykład III.

Z mieszanki włókien polipropylenowych i włókien poliestrowych, o udziale włókien polipropylenowych równym 80%, wytworzono runo systemem zgrzeblarkowym, które następnie poddano procesowi igłowania. Z otrzymanej w ten sposób włókniny wycięto 5 próbek o jednakowej wielkości i ułożono je warstwowo. Powstały pakiet sprasowano w prasie hydraulicznej z użyciem płyty z otworami ϕ 13 mm umożliwiającymi otrzymanie spłaszczonych uwypukleń kompozytu, w czasie 4 minuty, w temperaturze 170°C, przy ciśnieniu 0,27 MPa.

Otrzymano kompozyt o grubości pomiędzy uwypukleniami równej 5,12 mm. Współczynnik absorpcji dźwięku badano na rurze Kundta w zakresie częstotliwości dźwięku od 50 do 6400 Hz.

Wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku otrzymanego kompozytu przedstawiono na poniższym wykresie, na którym, dla porównania, przedstawiono także wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku kompozytu otrzymanego w identyczny sposób, ale nie zawierającego uwypukleń (bez reliefu)

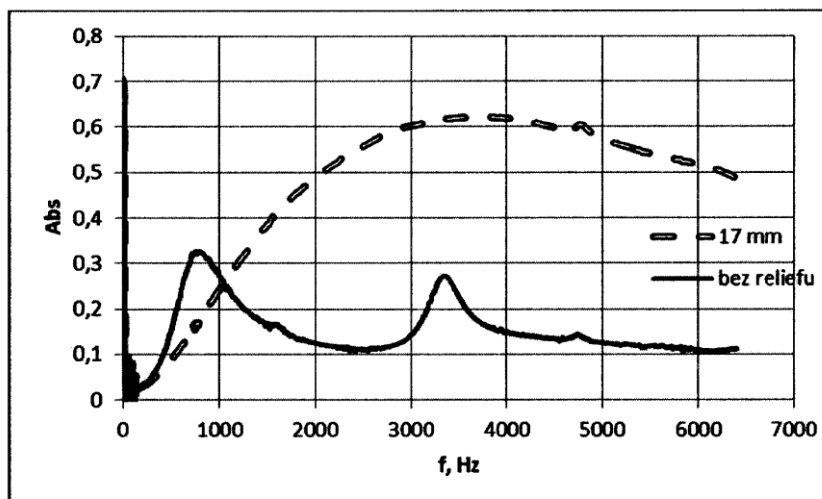


Przykład IV.

Z mieszanki włókien polipropylenowych i włókien poliestrowych, o udziale włókien polipropylenowych równym 80%, wytworzono runo systemem zgrzeblarkowym, które następnie poddano procesowi igłowania. Z otrzymanej w ten sposób włókniny wycięto 5 próbek o jednakowej wielkości i ułożono je warstwowo. Powstały pakiet sprasowano w prasie hydraulicznej z użyciem płyty z otworami ϕ 17 mm umożliwiającymi otrzymanie spłaszczonych uwypukleń kompozytu, w czasie 4 minuty, w temperaturze 170°C, przy ciśnieniu 0,27 MPa.

Otrzymano kompozyt o grubości pomiędzy uwypukleniami równej 5,31 mm. Współczynnik absorpcji dźwięku badano na rurze Kundta w zakresie częstotliwości dźwięku od 50 do 6400 Hz.

Wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku otrzymanego kompozytu przedstawiono na poniższym wykresie, na którym, dla porównania, przedstawiono także wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku kompozytu otrzymanego w identyczny sposób, ale nie zawierającego uwypukleń.



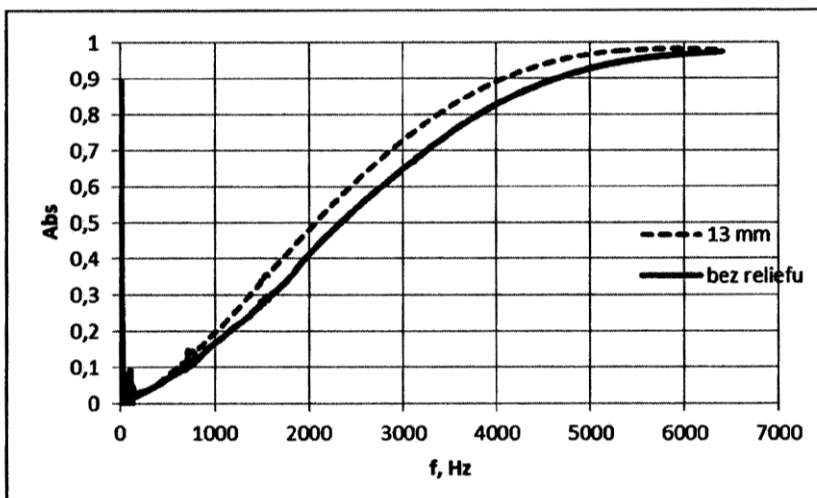
Przykład V.

Z mieszanki włókien polipropylenowych i włókien poliestrowych, o udziale włókien polipropylenowych równym 80%, wytworzono runo systemem zgrzeblarkowym, które następnie poddano procesowi igłowania. Z otrzymanej w ten sposób włókniny wycięto 5 próbek o jednakowej wielkości i ułożono je warstwowo. Powstały pakiet sprasowano w prasie hydraulicznej z użyciem płyty z otworami ϕ 13 mm umożliwiającymi otrzymanie spłaszczonych uwypukleń kompozytu, w czasie 3 minuty, w temperaturze 168°C, przy ciśnieniu 0,27 MPa.

Otrzymano kompozyt o grubości pomiędzy uwypukleniami równej 5,20 mm. Współczynnik absorpcji dźwięku badano na rurze Kundta w zakresie częstotliwości dźwięku od 50 do 6400 Hz.

Wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku otrzymanego kompozytu przedstawiono na poniższym wykresie, na którym, dla porównania, przedstawiono także wyniki badania współczynnika ab-

sorpcji dźwięku kompozytu otrzymanego w identyczny sposób, ale nie zawierającego uwypukleń (bez reliefu).

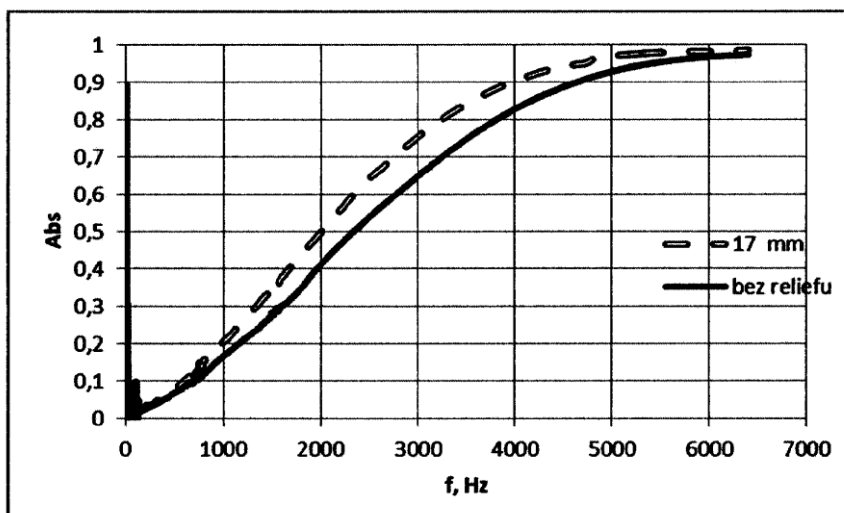


Przykład VI.

Z mieszanki włókien polipropylenowych i włókien poliestrowych, o udziale włókien polipropylenowych równym 80%, wytworzono runo systemem zgrzeblarkowym, które następnie poddano procesowi igłowania. Z otrzymanej w ten sposób włókniny wycięto 5 próbek o jednakowej wielkości i ułożono je warstwowo. Powstały pakiet sprasowano w prasie hydraulicznej z użyciem płyty z otworami ϕ 17 mm umożliwiającymi otrzymanie spłaszczonych uwypukleń kompozytu, w czasie 3 minuty, w temperaturze 168°C, przy ciśnieniu 0,27 MPa.

Otrzymano kompozyt o grubości pomiędzy uwypukleniami równej 5,04 mm. Współczynnik absorpcji dźwięku badano na rurze Kundta w zakresie częstotliwości dźwięku od 50 do 6400 Hz.

Wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku otrzymanego kompozytu przedstawiono na poniższym wykresie, na którym, dla porównania, przedstawiono także wyniki badania współczynnika absorpcji dźwięku kompozytu otrzymanego w identyczny sposób, ale nie zawierającego uwypukleń (bez reliefu).



Zastrzeżenia patentowe

1. Dźwiękochłonny kompozyt na osnowie termoplastycznej, złożony z włókien stanowiących wypełnienie i termoplastycznego polimeru stanowiącego osnowę wiążącą te włókna, **znamienny tym**, że wypełnienie stanowią standardowe włókna odcinkowe, korzystnie wiskozowe lub poliestrowe, zaś osnowę stanowi polimer termoplastyczny o temperaturze topnienia

niższej od temperatury destrukcji standardowych włókien wypełniających, korzystnie polikwas mlekowy lub polipropylen, którego udział w kompozycie jest nie mniejszy niż 50% wagowych, przy czym jedna z powierzchni kompozytu zawiera regularnie rozmieszczone spłaszczone wypukłości o średnicy nie mniejszej niż 5 mm i nie większej niż 20 mm, i grubość kompozytu jest nie większa niż 1 cm.

2. Sposób wytwarzania dźwiękochłonnego kompozytu na podstawie termoplastycznej, określonego powyżej, z runa otrzymanego z mieszanki włókien z polimeru termoplastycznego i włókien stanowiącymi wypełnienie, w drodze sprasowania, **znamienny tym**, że z runa otrzymanego z mieszanki odcinkowych włókien standardowych, korzystnie wiskozowych lub poliestrowych, z włóknami z polimeru termoplastycznego o temperaturze topnienia niższej od temperatury destrukcji standardowych włókien wypełniających, korzystnie z polikwasu mlekowego lub polipropylenu, w której udział włókien z polimeru termoplastycznego jest nie mniejszy niż 50% wagowych, formuje się w drodze igłowania włókninę, po czym układa się pakiet warstw tej włókniny, który sprasowuje się w prasie hydraulicznej przy użyciu płyty z otworami o średnicy nie mniejszej niż 5 mm i nie większej niż 20 mm, w temperaturze niższej od temperatury destrukcji standardowych włókien wypełniających oraz wyższej lub równej temperaturze topnienia włókien z polimeru termoplastycznego, w czasie nie dłuższym niż 15 minut pod ciśnieniem nie wyższym niż 1 MP do grubości nie większej niż 1 cm.