

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **232942**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **410310**

(22) Data zgłoszenia: **28.11.2014**

(51) Int.Cl.

E04B 1/86 (2006.01)

B32B 21/13 (2006.01)

E04C 2/10 (2006.01)

E04C 2/36 (2006.01)

E04F 13/075 (2006.01)

G10K 11/16 (2006.01)

(54) **Akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym oraz sposób wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.06.2016 BUP 12/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.08.2019 WUP 08/19

(73) Uprawniony z patentu:

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY

W POZNANIU, Poznań, PL

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA

IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,

Kraków, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JERZY SMARDZEWSKI, Poznań, PL

TADEUSZ KAMISIŃSKI, Zabierzów, PL

WOJCIECH BATKO, Rząska, PL

DOROTA DZIURKA, Środa Wielkopolska, PL

RADOSŁAW MIRSKI, Śrem, PL

ARTUR FLACH, Kraków, PL

ADAM PILCH, Wisła, PL

ADAM MAJEWSKI, Inowrocław, PL

EDWARD ROSZYK, Kolniczki, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Bartłomiej Fijałkowski

PL 232942 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym oraz sposób wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym przeznaczone do wytwarzania mebli pasywnych akustycznie, w tym poziomych nośnych elementów konstrukcyjnych.

Powszechnie znane ze stanu techniki są płyty warstwowe o strukturze komórkowej, w których pomiędzy warstwami zewnętrznymi umieszczona jest warstwa komórkowa. Warstwa komórkowa ma za zadanie nadanie wyrobowi warstwowemu sztywności, zwiększenie grubości, przy zachowaniu niskiej masy wyrobu.

Warstwa komórkowa wytwarzana jest najczęściej z wiotkich elementów papierowych, metalowych lub tworzyw sztucznych, połączone ze sobą i uformowane w postać plastra miodu sklejone są krawędziami z warstwami okładzinowymi. Znane są także warstwowe płyty, których poszczególne warstwy wykonane są wyłącznie z drewna.

Z patentu PL 191 805 znany jest prefabrykowany warstwowy element drewniany, z co najmniej trzema połączonymi ze sobą warstwami, z bezpośrednio obok siebie ułożonych elementów drewnianych w kształcie desek lub krawędziaków, gdzie elementy drewniane, co najmniej dwóch sąsiednich warstw, mają różne kierunki ułożenia. Warstwowy element drewniany jest wykonany z jednego materiału i składa się tylko z drewna, a połączenie pojedynczych warstw jest zrealizowane za pomocą kołka, który przebija warstwy z elementów drewnianych.

Ze patentu europejskiego EP2457480 znana jest struktura wielowarstwowa jedna na drugiej, z których każda składa się z jednego lub większej liczby elementów z tworzywa drzewnego, przy czym co najmniej jeden z elementów drewnianych jest wyposażony w co najmniej jedną wnękę, do której materiał wprowadzany jest materiał wypełniający przy użyciu infuzji próżniowej, do sklejanania warstw z warstwą sąsiednią.

Najczęściej spotykanym rozwiązaniem jest umieszczana w przegrodach budowlanych warstwa materiału tłumiącego – najczęściej wełny mineralnej lub styropianu, w jakiej przypadku poprawa właściwości akustycznych jest właściwością „przy okazji” głównego zastosowania takich materiałów, tj. izolacyjności cieplnej. Przykładem takiej izolacji akustycznej może być rozwiązanie ujawnione w opisie PL 198 033 „przegroda akustyczna budynku”. Dodatkowo zastosowanie warstwy o właściwościach izolatora lub pochłaniacza akustycznego w przegrodzie budowlanej pozwala wyeliminować lub ograniczyć niepożądane zjawiska akustyczne pochodzące zza przegrody. W wypadku zjawisk akustycznych wewnątrz pomieszczenia jakie miałyby być izolowane akustycznie lub wytłumione izolacja we wnętrzu ścian lub sufitów nie wpływa na poprawę warunków akustycznych.

Ze zgłoszenia patentu europejskiego nr EP2420379 znana jest struktura warstwowa zaopatrzona w warstwę rdzeniową, która ułożona jest z pasków wiotkiego materiału połączonych ze sobą w taki sposób aby tworzyć komórki wielokątne lub cylindryczne, które połączone krawędziami podstawy z warstwami okładzinowymi usztywniają element warstwowy.

Ze zgłoszenia patentu europejskiego EP1223032 znane są płytowe lekkie elementy konstrukcyjne, które pomiędzy warstwami okładzinowymi zawierają element nośny, przestrzenny. Element nośny wykonany jest z tworzywa termoplastycznego i połączony z warstwami okładzinowymi za pomocą punktów kotwiących.

Znana jest także płyta według zgłoszenia P.409789 w której falisty rdzeń umieszczony jest pomiędzy warstwami okładzin zewnętrznymi.

Znane są także wyroby komórkowe jakie stosuje się w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się fali akustycznej. Stosowane dawniej, na przykład w filharmoniach, okładziny ścian miały zwykle postać przykręconych lub zawieszonych na konstrukcjach wsporczych płyt, niekiedy perforowanych, pomiędzy którymi a podłożem znajdowała się pustka powietrzna lub warstwa wełny mineralnej. Fala dźwiękowa jaka poprzez perforację dostawała się w przestrzeń pomiędzy okładziną a ścianą była wielokrotnie odbijana i powoli tłumiona. W opisie patentowym CS213951 ujawniono tego typu konstrukcję, w której ażurowa i perforowana okładzina w postaci paneli kotwiona jest w pewnej odległości od podłoża i stanowi „pułapkę” dla fali dźwiękowej, jaka dostanie się pomiędzy okładziną a podłoże.

Niekiedy w wypadku przegród o znacząco małym współczynniku tłumienia dźwięku na ich powierzchni lub bezpośrednio przy niej zabudowuje się dodatkowe przegrody akustyczne, jak na przykład ujawniona w opisie wynalazku WO2010067210. Przegroda ta ma postać rozmieszczonych okresowo słupów wsporczych, do których trwale zamocowana jest okładzina zewnętrzna, najlepiej dwustronnie,

a pomiędzy którymi umieszczony jest materiał izolacyjny o właściwościach dźwiękochłonnych. Rozwiązanie to, choć skuteczne, zmniejsza rozmiary pomieszczenia, nawet o 50–60 centymetrów w zależności od wymaganej dźwiękochłonności przegrody.

Dlatego niekiedy można spotkać okładziny akustyczne bezpośrednio nanoszone na przegrody budowlane, jakie nie wymagają tak rozległych konstrukcji wsporczych. W zgłoszeniu patentowym US2009169913 ujawniono konstrukcję laminatu jaki może być przyklejony lub przykręcony do podłoża, w którym układ włókien zapewnia według twórców właściwą izolację oraz pochłanianie fali akustycznej. Co do zasady wynalazek ten dotyczy wynalazku stosowanego w turbinach gazowych statków powietrznych, w których kluczowymi parametrami jest masa, odporność termiczna (duże różnice temperatur), a także dźwiękochłonność materiału jaki ma wytłumić falę akustyczną zanim dotrze ona od przedziału pasażerskiego lub poza silnik, jednak z powodzeniem może być stosowany także jako okładzina (wykładzina) przegród budowlanych. Laminat zawiera co najmniej trzy nałożone na siebie i co najmniej częściowo ze sobą związane warstwy tkane. Jedna z tych warstw zawiera stosunkowo dużą w stosunku do innych warstwę tkaną (o grubych niciach), druga warstwa ma strukturę drobną, a pozostałe tkane warstwy mają strukturę, która ma zagęszczenie i grubość nici zawartą pomiędzy tymi parametrami wymienionych warstw. Wspomniane warstwy tkane zawierają przewody metalowe, które są skręcone lub zwinięte razem w nietkany sposób.

Z kolei okładzina ujawniona w opisie wynalazku GB2038410 tłumi falę akustyczną wykorzystując zjawisko rezonansu i składa się z zespołu rezonatorów, umieszczonych pomiędzy warstwami osłonowymi. Rezonatory umieszczone pomiędzy warstwami osłonowymi są rezonatorami Helmholtza o różnej częstotliwości rezonansowej.

Znane są także rozwiązania, jak ujawnione w zgłoszeniu WO2014146823, które odnosi się do ustroju składającego się z wielu płyt do pokrywania ścian, sufitu lub mebli. Płyty mają właściwości akustyczne, przy czym każdy panel ma przednią stronę, która jest ograniczona przez dwie krawędzie równoległe względem siebie, oraz dwie poprzeczne krawędzie, także równoległe do siebie, które przebiegają prostopadle do krawędzi wzdłużnych oraz umieszczoną na przedniej stronie niesymetryczną dekorację.

Znane rozwiązania w wypadku zastosowań w elementach konstrukcyjnych, przenoszących obciążenia mogą być wykorzystane jedynie wtedy, gdy związanie warstw w tych rozwiązaniach jest na tyle silne, że nie występuje odspajanie warstw od siebie. Dodatkowo wewnętrzne warstwy rdzenia muszą być na tyle wytrzymałe, aby nie odkształcały się pod wpływem nacisku. Koszt tego typu płyt dostępnych w obrocie jest znaczny, gdyż użyte do konstrukcji rdzenia drewno jest drewnem wolno rosnącym o dużej wytrzymałości mechanicznej, co dyskwalifikuje niektóre gatunki drzew szybkorosnących jakie mogą być uprawiane w naszym klimacie, a jakich przemysłowe znaczenie było dotychczas znikome.

Spośród producentów płyt meblowych, niewiele firm wytwarza perforowane płyty wiórowe i komórkowe, zwiększające chłonność akustyczną z możliwością zastosowania w produkcji okładzin ściennych lub frontów mebli skrzyniowych. Niestety liczba rozwiązań estetycznych i funkcjonalnych dla tego produktu jest silnie ograniczona. Brakuje bowiem możliwości wykorzystania tego rodzaju płyt na: powierzchnie robocze, elementy wierzchnie i konstrukcyjne korpusów mebli do pracy i przechowywania. Zwykle produkty te stosowane są jako okładziny ścienne lub nieobciążone ruchome elementy frontowe mebli (drzwi, klapy itp.) Produkuje się również okładziny ścienne, charakteryzujące się wyższą zdolnością pochłaniania dźwięku w stosunku do standardowych tworzyw drzewnych. Produkty te wyróżniają się widocznymi na powierzchni różnymi wzorami uzyskiwanymi w drodze wiercenia i/lub frezowania. Główny potencjał aplikacyjny zgłoszenia w kontekście aktualnego stanu techniki sprowadza się do opracowania konstrukcji nowych i znacznie ulepszonych warstwowych kompozytów płytowych przeznaczonych do produkcji nośnych konstrukcyjnych elementów mebli skrzyniowych, nośnych konstrukcyjnych płyt roboczych stołów i płyt wierzchnich mebli do przechowywania oraz frontowych elementów mebli do przechowywania. Przewaga proponowanego rozwiązania nad obecnie stosowanymi wiąże się z opracowaniem nowych struktur warstwowych wykonanych z wykorzystaniem: drewna, materiałów porowatych (o otwartych i zamkniętych ścianach), struktur komórkowych, włóknistych oraz tkanin. Zastosowanie takich komponentów, głównie o naturalnym pochodzeniu, pozwoliło wytworzyć kompozyty możliwe do zastosowania na dowolne elementy konstrukcyjne mebli. Co w przeciwieństwie do dotychczas oferowanych zastosowań, tylko na elementy frontowe mebli, rozszerzy zakres ich odbiorców. Ponadto wykorzystanie nowych kompozytów na większość lub

wszystkie elementy mebli znacznie podwyższy efekt pochłaniania dźwięku w zamkniętym pomieszczeniu. To zaś przyczyni się do obniżenia poziomu hałasu, efektów pogłosu i lepszego zrozumienia mowy.

Dlatego celowym było opracowanie akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym oraz sposobu wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym pozwalających na wykorzystanie tanich, szybkorosnących gatunków drzew o (dotychczas) znikomym znaczeniu przemysłowym, w szczególności topoli (*Populus Nigra*), świerku (*Picea Abies*), sosny (*Pinus Sylvestris L*) o doskonałych właściwościach pochłaniania dźwięku.

Akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym zawiera co najmniej trzy warstwy konstrukcyjne, z których co najmniej jedna jest zewnętrzną warstwą perforowaną i jest trwale połączona z co najmniej jedną warstwą wewnętrzną tworzącą rdzeń i połączoną trwale z warstwą wewnętrzną tworzącą rdzeń warstwą podporową. Korzystnie, gdy warstwa podporowa jest dodatkową zewnętrzną warstwą perforowaną.

Co najmniej jedna warstwa zewnętrzna perforowana jest wytworzona z co najmniej trzy warstwowej sklejki topolowej o grubości co najwyżej 3 mm lub w innym przykładzie z płyty HDF o grubości co najwyżej 3 mm, a średnica otworów wytworzonych w warstwie zewnętrznej perforowanej nie jest większa niż 5 mm. Osie otworów są rozmieszczone co najwyżej 15 mm w wierzchołkach siatki kwadratów.

Warstwa wewnętrzna tworząca rdzeń wykonana jest z co najmniej trzech warstw listewek ułożonych wzajemnie równolegle w odległości od siebie nie mniejszej niż 5 mm, a układ listewek w warstwach sąsiadujących jest wzajemnie prostopadły. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną tworzącą rdzeń mają przekrój poprzeczny korzystnie o wymiarach 4 x 10 mm. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną tworzącą rdzeń wykonane są z drewna drzew wybranych spośród: topoli (*Populus Nigra*) i/lub świerku (*Picea Abies*) i/lub sosny (*Pinus Sylvestris L*).

Warstwy warstwy wewnętrznej tworzącej rdzeń oraz warstwa zewnętrzna perforowana oraz warstwa podporowa połączone są trwale klejem, korzystnie klejem dyspersyjnym na bazie octanu winylu, w ilości co najwyżej 150 g/mkw. Grubość zestawionych i połączonych trwale ze sobą warstw nie przekracza 18 mm.

Sposób wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym polega na tym, że z listewek z drewna drzew wybranych spośród: topoli (*Populus Nigra*) i/lub świerku (*Picea Abies*) i/lub sosny (*Pinus sylvestris*) o wilgotności nie przekraczającej 8% i wymiarach 4 x 10 mm wytwarza się warstwę wewnętrzną tworzącą rdzeń, a następnie zestawia się ją z posmarowanymi klejem, korzystnie dyspersyjnym na bazie polioctanu winylu, co najmniej jedną warstwą zewnętrzną perforowaną oraz warstwą podporową, po czym zestawione warstwy prasuje się pod naciskiem nie mniejszym niż 0,8 N/mm². Korzystnie, gdy w wypadku warstwy wewnętrznej tworzącej rdzeń wykonanej z drewna topoli nacisk wynosi 0,8 N/mm², a w wypadku drewna iglastego 0,9 N/mm², a klej naniesiony jest na warstwy zewnętrzne perforowane w ilości nie przekraczającej 150 g/m².

Płyty według wynalazku, wytworzone sposobem według wynalazku cechują doskonałe parametry wytrzymałościowe, w szczególności wytrzymałość na zginanie statyczne wzdłuż włókien okładzin zewnętrznych nie mniejsza niż 25 MPa, moduł sprężystości liniowej w poprzek włókien nie mniejszy niż 2200 MPa, moduł sprężystości liniowej wzdłuż włókien nie mniejszy niż 4200 MPa, jakie uzyskano przy gęstości mniejszej niż 400 kg/m³. Parametrów takich nie posiadają znane i dostępne rozwiązania.

Akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym wytworzona sposobem według wynalazku przedstawiona została na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia płytę według wynalazku w widoku ogólnym, fig. 2 przedstawia warstwy płyty według wynalazku, fig. 3 przedstawia wykres współczynnika pochłaniania dźwięku w wypadku płyty z rdzeniem z drewna sosny i okładziną topolową, fig. 4 przedstawia wykres współczynnika pochłaniania dźwięku w wypadku płyty z rdzeniem z drewna sosny i okładziną topolową.

P r z y k ł a d I

Akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym zawiera trzy warstwy konstrukcyjne, z których jedna jest zewnętrzną warstwą perforowaną 1 i jest trwale połączona z warstwą wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń oraz połączoną trwale z warstwą wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń warstwą podporową 3.

Warstwa zewnętrzna perforowana 1 jest wytworzona z trzywarstwowej sklejki topolowej o grubości 3 mm, a średnica otworów wytworzonych w warstwie zewnętrznej perforowanej 1 wynosi 5 mm. Osie otworów są rozmieszczone co 15 mm w wierzchołkach siatki kwadratów.

Warstwa wewnętrzna 2 tworząca rdzeń wykonana jest z trzech warstw listewek ułożonych wzajemnie równolegle w odległości od siebie wynoszącej 5 mm, a układ listewek w warstwach sąsiadujących jest wzajemnie prostopadły. Listewki warstwy wewnętrznej 2 tworzące rdzeń mają przekrój poprzeczny o wymiarach 4 x 10 mm. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń wykonane są z drewna topoli (*Populus Nigra*).

Warstwy warstwy wewnętrznej 2 tworzącej rdzeń oraz warstwa zewnętrzna perforowana 1 oraz warstwa podporowa 3 połączone są trwale klejem dyspersyjnym na bazie octanu winylu. Grubość zestawionych i połączonych trwale ze sobą warstw wynosi 18 mm.

Sposób wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym polega na tym, że z listewek z drewna drzew wybranych spośród: topoli (*Populus Nigra*) o wilgotności nie przekraczającej 8% i wymiarach 4 x 10 mm wytwarza się warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń, a następnie zestawia się tę warstwę z posmarowanymi klejem dyspersyjnym na bazie polioctanu winylu, warstwą zewnętrzną perforowaną 1 oraz warstwą podporową 3, po czym zestawione warstwy prasuje się pod naciskiem 0,8 N/mm², a klej naniesiony jest na warstwy zewnętrzne perforowane w ilości 150 g/m².

Płyty według wynalazku, wytworzone sposobem według wynalazku cechują doskonałe parametry wytrzymałościowe, w szczególności wytrzymałość na zginanie statyczne wzdłuż włókien okładzin zewnętrznych nie mniejsza niż 25 MPa, moduł sprężystości liniowej w poprzek włókien nie mniejszy niż 2200 MPa, moduł sprężystości liniowej wzdłuż włókien nie mniejszy niż 4200 MPa, jakie uzyskano przy gęstości mniejszej niż 400 kg/m³. Parametrów takich nie posiadają znane i dostępne rozwiązania.

Przykład II

Akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym zawiera trzy warstwy konstrukcyjne, z których jedna jest zewnętrzną warstwą perforowaną 1 i jest trwale połączona z warstwą wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń oraz połączoną trwale z warstwą wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń warstwą podporową 3. Warstwa podporowa 3 jest dodatkową zewnętrzną warstwą perforowaną.

Warstwa zewnętrzna perforowana 1 jest wytworzona z trzywarstwowej sklejki topolowej o 20 grubości 3 mm, a średnica otworów wytworzonych w warstwie zewnętrznej perforowanej 1 wynosi 5 mm. Osie otworów są rozmieszczone co 15 mm w wierzchołkach siatki kwadratów.

Warstwa wewnętrzna 2 tworząca rdzeń wykonana jest z trzech warstw listewek ułożonych wzajemnie równolegle w odległości od siebie wynoszącej 5 mm, a układ listewek w warstwach sąsiadujących jest wzajemnie prostopadły. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń, mają przekrój poprzeczny o wymiarach 4 x 10 mm. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń wykonane są z drewna drzew iglastych.

Warstwy warstwy wewnętrznej 2 tworzącej rdzeń oraz warstwa zewnętrzna perforowana 1 oraz warstwa podporowa 3 połączone są trwale klejem dyspersyjnym na bazie octanu winylu. Grubość zestawionych i połączonych trwale ze sobą warstw wynosi 18 mm.

Sposób wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym polega na tym, że z listewek z drewna drzew iglastych o wilgotności nie przekraczającej 8% i wymiarach 4 x 10 mm wytwarza się warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń, a następnie zestawia się go z posmarowanymi klejem dyspersyjnym na bazie polioctanu winylu, warstwą zewnętrzną 5 perforowaną 1 oraz warstwą podporową 3, po czym zestawione warstwy prasuje się pod naciskiem 0,9 N/mm², a klej naniesiony jest na warstwy zewnętrzne perforowane w ilości 150 g/m².

Płyty według wynalazku, wytworzone sposobem według wynalazku cechują doskonałe parametry wytrzymałościowe, w szczególności wytrzymałość na zginanie statyczne wzdłuż włókien okładzin wewnętrznych nie mniejsza niż 25 MPa, moduł sprężystości liniowej w poprzek włókien nie mniejszy niż 2200 MPa, moduł sprężystości liniowej wzdłuż włókien nie mniejszy niż 4200 MPa, jakie uzyskano przy gęstości mniejszej niż 400 kg/m³. Parametrów takich nie posiadają znane i dostępne rozwiązania.

Przykład III

Akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym zawiera trzy warstwy konstrukcyjne, z których jedna jest zewnętrzną warstwą perforowaną 1 i jest trwale połączona z jedną warstwą wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń oraz połączoną trwale z warstwą wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń warstwą podporową 3.

Warstwa zewnętrzna perforowana 1 jest wytworzona z płyty HDF o grubości 3 mm, a średnica otworów wytworzonych w warstwie zewnętrznej perforowanej 1 wynosi 5 mm. Osie otworów są rozmieszczone co 15 mm w wierzchołkach siatki kwadratów.

Warstwa wewnętrzna 2 tworząca rdzeń wykonana jest z trzech warstw listewek ułożonych wzajemnie równolegle w odległości od siebie wynoszącej 5 mm, a układ listewek w warstwach sąsiadujących jest wzajemnie prostopadły. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń mają przekrój poprzeczny o wymiarach 4 x 10 mm. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń wykonane są z drewna topoli (*Populus Nigra*).

Warstwy – listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń, warstwa wewnętrzna 2 tworząca rdzeń oraz warstwa zewnętrzna perforowana 1 oraz warstwa podporowa 1 oraz warstwa podporowa 3 połączone są wzajemnie trwale klejem dyspersyjnym na bazie ocatnu winylu. Grubość zestawionych i połączonych trwale ze sobą warstw wynosi 18 mm.

Sposób wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym polega na tym, że z listewek z drewna drzew wybranych spośród: topoli (*Populus Nigra*) o wilgotności nie przekraczającej 8% i wymiarach 4 x 10 mm wytwarza się warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń, a następnie zestawia się ją z posmarowanymi klejem dyspersyjnym na bazie polioctanu winylu, warstwą wewnętrzną perforowaną 1 oraz warstwą podporową 3, po czym zestawione warstwy prasuje się pod naciskiem 0,8 N/mm², a klej naniesiony jest na warstwy zewnętrzne perforowane w ilości 150 g/m².

Płyty według wynalazku, wytworzone sposobem według wynalazku cechują doskonałe parametry wytrzymałościowe, w szczególności wytrzymałość na zginanie statyczne wzdłuż włókien okładzin zewnętrznych nie mniejsza niż 25 MPa, moduł sprężystości liniowej w poprzek włókien nie mniejszy niż 2200 MPa, moduł sprężystości liniowej wzdłuż włókien nie mniejszy niż 4200 MPa, jakie uzyskano przy gęstości mniejszej niż 400 kg/m³. Parametrów takich nie posiadają znane i dostępne rozwiązania.

Przykład IV

Akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym zawiera trzy warstwy konstrukcyjne, z których jedna jest zewnętrzną warstwą perforowaną 1 i jest trwale połączona z warstwą 2 wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń oraz połączoną trwale z warstwą wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń warstwą podporową 3. Warstwa podporowa 3 jest dodatkową zewnętrzną warstwą perforowaną 1.

Warstwa zewnętrzna perforowana 1 jest wytworzona z płyty HDF o grubości 3 mm, a średnica otworów wytworzonych w warstwie zewnętrznej perforowanej 1 wynosi 5 mm. Osie otworów są rozmieszczone co 15 mm w wierzchołkach siatki kwadratów.

Warstwa wewnętrzna 2 tworząca rdzeń wykonana jest z trzech warstw listewek ułożonych wzajemnie równolegle w odległości od siebie wynoszącej 5 mm, a układ listewek w warstwach sąsiadujących jest wzajemnie prostopadły. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń mają przekrój poprzeczny o wymiarach 4 x 10 mm. Listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń wykonane są z drewna drzew iglastych.

Warstwy – listewki tworzące warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń, warstwa wewnętrzna 2 tworząca rdzeń oraz warstwa zewnętrzna perforowana 1 oraz warstwa podporowa 1 oraz warstwa podporowa 3 połączone są wzajemnie trwale klejem dyspersyjnym na bazie octanu winylu. Grubość zestawionych i połączonych trwale ze sobą warstw wynosi 18 mm.

Sposób wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym polega na tym, że z listewek z drewna drzew iglastych o wilgotności nie przekraczającej 8% i wymiarach 4 x 10 mm wytwarza się warstwę wewnętrzną 2 tworzącą rdzeń, a następnie zestawia się ją z posmarowanymi klejem dyspersyjnym na bazie polioctanu winylu, warstwą zewnętrzną perforowaną 1 oraz warstwą podporową 3, po czym zestawione warstwy prasuje się pod naciskiem 0,9 N/mm², a klej naniesiony jest na warstwy zewnętrzne perforowane w ilości 150 g/m².

Płyty według wynalazku, wytworzone sposobem według wynalazku cechują doskonałe parametry wytrzymałościowe, w szczególności wytrzymałość na zginanie statyczne wzdłuż włókien okładzin zewnętrznych nie mniejsza niż 25 MPa, moduł sprężystości liniowej w poprzek włókien nie mniejszy niż 2200 MPa, moduł sprężystości liniowej wzdłuż włókien nie mniejszy niż 4200 MPa, jakie uzyskano przy gęstości mniejszej niż 400 kg/m³. Parametrów takich nie posiadają znane i dostępne rozwiązania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Akustyczna płyta komórkowa z rdzeniem listewkowym zawierająca co najmniej trzy warstwy konstrukcyjne, z których co najmniej jedna jest zewnętrzną warstwą perforowaną (1) i jest trwale połączona z co najmniej jedną warstwą wewnętrzną (2) tworzącą rdzeń i połączoną trwale z warstwą wewnętrzną (2) tworzącą rdzeń warstwą podporową (3), **znamienna tym**, że warstwa zewnętrzna perforowana (1) wytworzona jest z co najmniej trzy warstwowej sklejki topolowej o grubości co najwyżej 3 mm lub z płyty HDF o grubości co najwyżej 3 mm, a średnica otworów wytworzonych w warstwie zewnętrznej perforowanej (1) nie jest większa niż 5 mm, a osie otworów są rozmieszczone co najwyżej 15 mm w wierzchołkach siatki kwadratów.
2. Płyta według zastrz. 1, **znamienna tym**, że warstwa podporowa (3) jest dodatkową zewnętrzną warstwą perforowaną (1).
3. Płyta według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że warstwa wewnętrzna (2) tworząca rdzeń wykonana jest z co najmniej trzech warstw listewek ułożonych wzajemnie równolegle w odległości od siebie nie mniejszej niż 5 mm, a układ listewek w warstwach sąsiadujących jest wzajemnie prostopadły.
4. Płyta według zastrz. 3, **znamienna tym**, że listewki tworzące warstwę wewnętrzną (2) tworzącą rdzeń mają przekrój poprzeczny o wymiarach 4 x 10 mm.
5. Płyta według zastrz. 3 albo 4, **znamienna tym**, że listewki tworzące warstwę wewnętrzną (2) tworzącą rdzeń wykonane są z drewna drzew wybranych spośród: topoli (*Populus Nigra*) i/lub świerku (*Picea Abies*) i/lub sosny (*Pinus sylvestris L.*).
6. Płyta według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, **znamienna tym**, że warstwy warstwy wewnętrznej (2) tworzącej rdzeń oraz warstwy zewnętrznej perforowanej (1) oraz warstwy podporowej (3) połączone są trwale klejem w ilości co najwyżej 150 g/m².
7. Płyta według zastrz. 6, **znamienna tym**, że klej jest klejem dyspersyjnym na bazie octanu winylu.
8. Płyta według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, **znamienna tym**, że grubość zestawionych i połączonych trwale ze sobą warstw nie przekracza 18 mm.
9. Sposób wytwarzania akustycznej płyty komórkowej z rdzeniem listewkowym, **znamienny tym**, że z listewek z drewna drzew wybranych spośród: topoli (*Populus Nigra*) i/lub świerku (*Picea Abies*) i/lub sosny (*Pinus Sylvestris L.*) o wilgotności nie przekraczającej 8% i wymiarach 4 x 10 mm wytwarza się warstwę wewnętrzną (2) tworzącą rdzeń, a następnie zestawia się ją z posmarowanymi klejem, korzystnie dyspersyjnym na bazie polioctanu winylu, co najmniej jedną warstwą zewnętrzną perforowaną (1) oraz warstwą podporową (3), po czym zestawione warstwy prasuje się pod naciskiem nie mniejszym niż 0,8 N/mm², a klej naniesiony jest na warstwy zewnętrzne perforowane (1) w ilości nie przekraczającej 150 g/m².
10. Sposób według zastrz. 9, **znamienny tym**, że w wypadku warstwy wewnętrznej (2) tworzącej rdzeń zawierającej drewno topoli nacisk wynosi 0,8 N/mm².
11. Sposób według zastrz. 9, **znamienny tym**, że w wypadku warstwy wewnętrznej (2) tworzącej rdzeń zawierającej drewno drzew iglastych nacisk wynosi 0,9 N/mm².

Rysunki

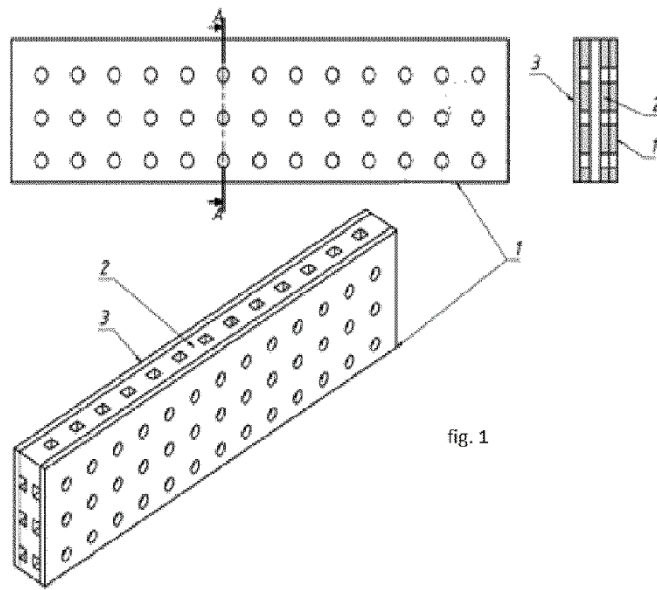


fig. 1

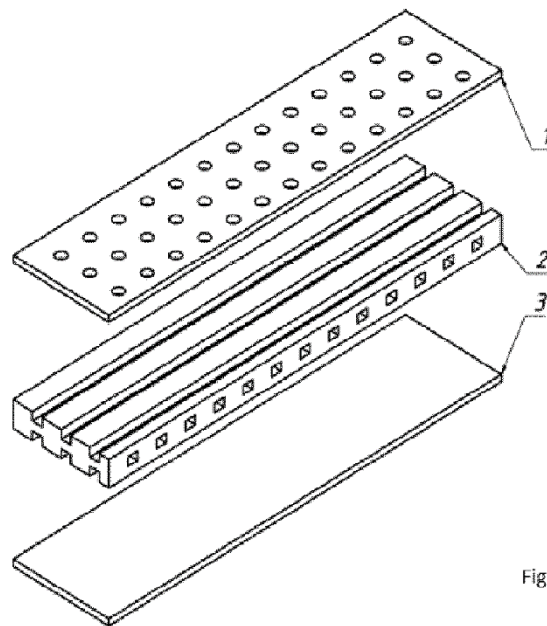


Fig. 2

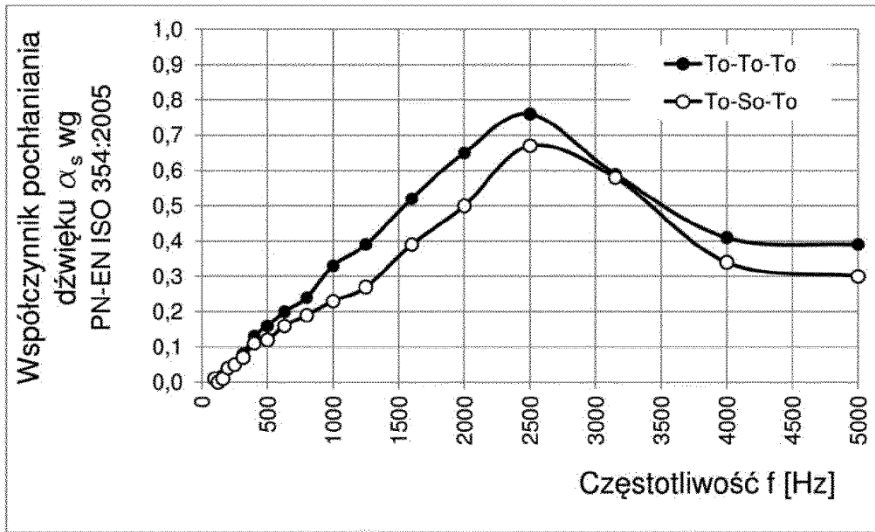


fig.3

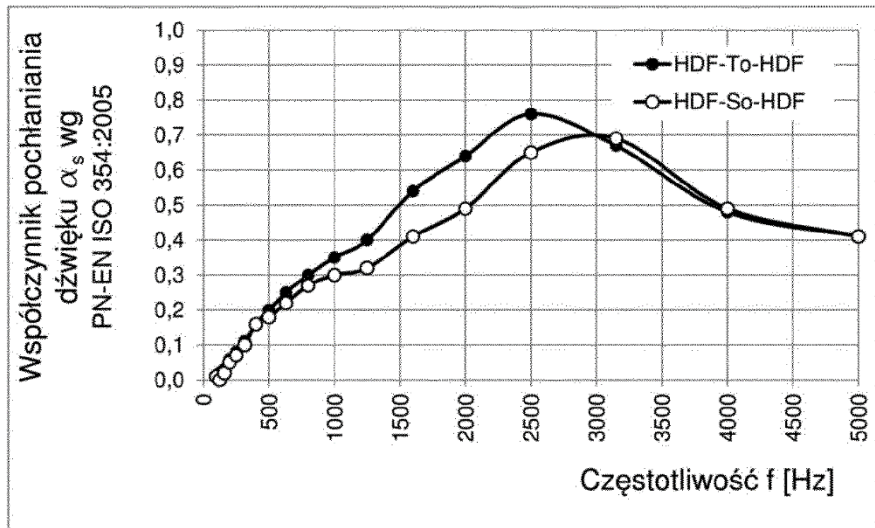


fig.4

