

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **237679**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423199**

(22) Data zgłoszenia: **18.10.2017**

(51) Int.Cl.

B32B 21/08 (2006.01)

B32B 27/28 (2006.01)

B32B 27/30 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

B32B 27/34 (2006.01)

B32B 27/36 (2006.01)

C08L 97/02 (2006.01)

B32B 7/12 (2006.01)

C08J 5/04 (2006.01)

C09J 5/06 (2006.01)

(54)

Warstwowy laminat oraz sposób jego wytwarzania

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.04.2019 BUP 09/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

17.05.2021 WUP 10/21

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA POZNAŃSKA, Poznań, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

SŁAWOMIR BORYSIK, Zalasewo, PL

DOMINIK PAUKSZTA, Poznań, PL

IZABELA RATAJCZAK, Poznań, PL

GRZEGORZ WÓJCIK, Dębowiec, PL

JANUSZ ORLEWSKI, Biecz, PL

**ALEKSANDRA GRZĄBKA-ZASADZIŃSKA,
Poznań, PL**

WOJCIECH BEDNAREK, Gniezno, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Marcin Walkowiak

PL 237679 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest warstwowy laminat zbudowany z co najmniej dwóch warstw połączonych spoiną klejową złożoną z polimeru chemo- lub termoutwardzalnego, z których jedna jest warstwą z litego naturalnego drewna, a druga z materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego, korzystnie polipropylenu, polietylenu, poli(chloroku winylu) lub innego polimeru termoplastycznego, napełnionego materiałem lignocelulozowym, korzystnie słomą rzepakową, paździerzami lnianymi lub konopnymi, lub innym materiałem lignocelulozowym. Laminat ten nadaje się w szczególności do wykorzystania do produkcji desek podłogowych, paneli oraz innych drewnopodobnych pokryć podłogowych czy ściennych.

Światowa produkcja desek podłogowych, paneli oraz innych drewnopodobnych pokryć podłogowych w roku 2015 wyniosła około 200 mln m². Natomiast ilość drewna okrągłego sprzedanego przez Lasy Państwowe w 2015 roku wyniosła 12,5 mln m³, co oznacza deficyt surowca do produkcji podłóg.

Aktualnie produkuje się najczęściej podłogi drewniane trójwarstwowe, które są klejone głównie żywicami mocznikowo-formaldehydowymi. Warstwą wierzchnią jest szlachetne drewno liściaste stanowiące 30% całej masy konstrukcji, natomiast warstwą środkową i dolną stanowi mniej wartościowe, ale także coraz bardziej deficytowe drewno iglaste. Rozwiązanie według wynalazku proponuje aby warstwa ta została zastąpiona przez materiał kompozytowy.

Wobec zmniejszającej się ilości surowca stosowanego do produkcji podłóg z naturalnego drewna, korzystnym stało się znalezienie takiego rozwiązania, które połączy naturalne drewno z materiałami kompozytowymi, otrzymywanymi z odpadowych materiałów lignocelulozowych oraz z polimerów termoplastycznych, korzystnie pochodzących z recyklingu materiałowego. Należy podkreślić, że materiały kompozytowe w porównaniu z naturalnym drewnem cechują się lepszymi właściwościami fizykochemicznymi takimi jak dźwiękochłonność, stabilność wymiarowa, palność, przewodnictwo cieplne, które jest korzystne przy zastosowaniu w podłogach z ogrzewaniem podłogowym. Produkty wytworzone w oparciu o niniejsze rozwiązanie charakteryzować będą się również większą odpornością na działanie czynników zewnętrznych, np. wilgoć i grzyby. Ponadto należy podkreślić, że kompozyty polimerów termoplastycznych napełnione materiałem lignocelulozowym nadają się do recyklingu materiałowego oraz do odzysku energii.

Znane są metody łączenia drewna z materiałami polimerowymi, opierające się na wykorzystaniu połączeń mechanicznych typu: wkręty, śruby, metody natrysku tworzywa termoplastycznego na warstwę drewna lub wypełniania profilu drewnianego tworzywem sztucznym. Tak uzyskane materiały drewno – tworzywo sztuczne stosuje się między innymi do produkcji profili giętych dla przemysłu meblarskiego. Znana jest również metoda łączenia metali z drewnem i materiałami polimerowymi, wykorzystująca połączenia klejowe, a mająca zastosowanie do piast, rur i innych elementów o przekroju kołowym.

Z opisu patentowego TW200302860 znany jest sposób połączenia drewna oraz sklejki drzewnej z metalami, poprzez łączenie z zastosowaniem klejów.

Z amerykańskiego opisu US 2707694 A znany jest sposób łączenia metali z drewnem i materiałami polimerowymi, w którym łączono równolegle arkusze metalu, drewna czy tworzyw za pomocą termoutwardzalnych klejów, w warunkach podwyższonej temperatury i ciśnienia.

W opisie DE102012220939A1 ujawniono sposób łączenia materiałów drzewnych z tworzywami polimerowymi, według którego elementy z litego drewna (materiału drewnopochodnego) ogrzewa się, formuje na gorąco do pożądanego kształtu, następnie pomiędzy nimi umieszcza się wypełniacz, korzystnie materiał polimerowy i chłodzi się aż do uzyskania trwałego połączenia.

Opis patentowy US 5019199 A przedstawia sposób łączenia drewna z materiałami polimerowymi do wykorzystywania w przemyśle meblarskim. W tym sposobie powierzchnię z litego drewna łączy się z materiałem stanowiącym warstwę tworzywa termoplastycznego, naniesioną w technologii wtrysku na materiał o dużej powierzchni właściwej. Warstwa adhezyjna występuje nie bezpośrednio między tworzywem a drewnem, lecz pomiędzy materiałem o wysokiej powierzchni właściwej (tkaniny, włókniny) a drewnem. Jako spoiwa stosuje się przykładowo żywice epoksydowe/mocznikowe.

Powyższe przykłady dotyczą połączeń drewna lub materiałów drewnopodobnych z metalami lub z tworzywami sztucznymi. Żaden z przedstawionych przykładów nie dotyczy rozwiązania, które jest przedmiotem wynalazku polegającego na zastosowaniu warstwy z kompozytu polimerowego – materiału złożonego z osnowy polimerowej oraz napełniacza.

Próby połączenia drewna z materiałami kompozytowymi odnotowano w opisie patentowym WO 2005097932 A1. Wyrób otrzymywany według ujawnionego sposobu łączenia jest wykorzystywany w przemyśle meblarskim, do produkcji np. krzesel lub stołów. Opisano sposób łączenia dwóch powierzchni, z których co najmniej jedna stanowi element kompozytowy o osnowie polimerowej termoplastycznej napełnionej włóknem drzewnym; a druga z powierzchni jest polimerem lub kompozytem napełnionym włóknem drzewnym. Powierzchnie te łączy się za pomocą warstwy polimeru termoplastycznego, wykazującego zdolności adhezyjne wobec obu powierzchni, w warunkach wysokiej temperatury i ciśnienia.

Rozwiązanie ujawnione w WO 2005097932 A1 dotyczy innej kategorii sposobu łączenia warstw, niż wynalazek. Łączenie warstw według WO2005097932 A1 polega na wprowadzeniu pomiędzy łączone warstwy polimeru termoplastycznego szczepionego bezwodnikiem maleinowym, a następnie doprowadzenie do stopienia tego polimeru oraz jednocześnie warstwy kompozytu. Obecność bezwodnika maleinowego jest odpowiedzialna za połączenie termoplastu z łączonym drewnem.

W jeszcze innym opisie patentowym WO 2006051201 A1 opisano warstwowe układy łączące drewno z kompozytami polimerowymi. Niemniej jednak połączenie materiału polimerowego z drewnem jest w tym przypadku mechaniczne, a nie za pomocą warstwy łączącej, na przykład kleju. Rozwiązanie zaprezentowane w WO 2006051201 A1 znajduje zastosowanie do produkcji profili okiennych. W przypadku profili okiennych ważna jest izolacyjność cieplna oraz odporność na takie właściwości jak wiatr, promieniowanie świetlne i UV. Natomiast głównym założeniem niniejszego wynalazku jest osiągnięcie wyrobu cechującego się bardzo dobrym przewodnictwem cieplnym z uwagi na możliwość stosowania chociażby w ogrzewaniu podłogowym. Prezentowane w niniejszym rozwiązaniu wyroby powinny być odporne na czynniki mechaniczne, na przykład na ścieranie występujące podczas użytkowania.

W opisie CA 2881415 A1 przedstawiono panele do zastosowania również jako materiał podłogowy o poprawionej izolacyjności akustycznej i cieplnej. Rozwiązanie to prezentuje układ wielowarstwowy, gdzie jako kolejne warstwy wykorzystane mogą być drewno, mikrowłókna czy materiały polimerowe o grubości od 1 do 200 mm. W przeciwieństwie do zgłoszenia CA 2881415 A1, materiał według wynalazku charakteryzuje się dobrym przewodnictwem cieplnym, mającym na celu umożliwienie stosowania go wraz z ogrzewaniem podłogowym.

W jeszcze innym opisie patentowym, CA 2279215 A1 wykorzystuje łączenie drewna z kompozytem polimerowym WPC (Wood Polymer Composite), jednakże jako napełniacz kompozytu wykorzystane zostaje jedynie drewno. W rozwiązaniu według wynalazku zastosowano inny napełniacz, w postaci napełniacza lignocelulozowego, na przykład słomy rzepakowej czy paździerzki lnianych i konopnych.

Rozwiązanie według wynalazku przedstawia inne podejście do sposobu wytwarzania warstwowego laminatu. Łączenie warstw przebiega ze zastosowaniem polimerów chemo- i termoutwardzalnych, w wyniku czego nie jest potrzebne stosowanie wysokich temperatur (powyżej temperatur topnienia, często ok. 200°C i powyżej) charakterystycznych dla termoplastów. Łączenie warstw w niniejszym rozwiązaniu przebiega w temperaturze nieznacznie podwyższonej, tj. ok. 40–80°C i jest efektem przebiegu reakcji sieciowania. W wyżej wymienionym opisie WO2005097932A1 łączenie jest efektem stapiania i dyfuzji makrocząsteczkowej pomiędzy jedną z łączonych warstw i wprowadzanej żywicy termoplastycznej.

W stanie techniki z opisów patentowych EP2599622 czy P.409977 znany jest również profil kompozytowy zawierający drewno oraz matrycę polimerową, niemniej jednak w takich przypadkach nie są stosowane inne napełniacze lignocelulozowe oparte na włóknach naturalnych oraz słomie rzepakowej. Okazało się, że napełniacze lignocelulozowe oparte na napełniaczach włóknistych (w odróżnieniu od proszkowych jak w przypadku EP2599622 czy P.409977) posiadają lepsze właściwości wytrzymałościowe (np. większe wartości naprężenia przy zerwaniu, modułów sprężystości, udarowości).

Istotą wynalazku jest warstwowy laminat zawierający połączone ze sobą warstwy litego drewna oraz kompozytową. Warstwa kompozytowa zbudowana jest z materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego o temperaturze topnienia nie wyższej niż 270°C, korzystnie polietylenu, polipropylenu, poli(chloroku winylu), polistyrenu, polioksymetylenu, poliamidu-6, lub poli(tereftalanu etylenu). Napełniacz jest materiałem lignocelulozowym opartym na włóknach naturalnych, paździerzach lnianych lub konopnych, lub słomie rzepakowej, przy czym zawartość napełniacza warstwy kompozytowej nie przekracza 80%.

Warstwa litego drewna może pochodzić z takich gatunków drewna jak: dąb, buk, jesion, brzoza, sosna, świerk, klon, jawor, wiśnia, akacja, irokko, merbau, sepelle, doussie, jatoba, badi, tali czy sucupira.

Korzystnym jest kiedy wypełniacz warstwy kompozytowej stanowi odpadowy materiał lignocelulozowy, np. słoma rzepakowa, paździerz lniany lub konopny.

Przedmiotem wynalazku jest również sposób wytwarzania warstwowego laminatu zawierającego połączone ze sobą warstwy litego drewna oraz kompozytową o osnowie z polimeru termoplastycznego. Warstwę litego drewna może stanowić drewno takich gatunków jak: dąb, buk, jesion, brzoza, sosna, świerk, klon, jawor, wiśnia, akacja, irokko, merbau, sepelle, doussie, jatoba, badi, tali czy sucupira. Warstwa materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego polimeru termoplastycznego, korzystnie polipropylenu, polietylenu lub poli(chlorku winylu) wypełnionego jest materiałem lignocelulozowym, korzystnie słomą rzepakową, paździerzami lnianymi lub konopnymi. W sposobie według wynalazku pomiędzy warstwę litego naturalnego drewna, a warstwę materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego wprowadza się polimer termoutwardzalny lub chemoutwardzalny, korzystnie izocyjanianowy, epoksydowy lub mocznikowo-formaldehydowy.

Proces klejenia przeprowadza się w podwyższonej temperaturze – w granicach 40–80°C – w której przebiega reakcja sieciowania, korzystnie 60°C i przy podwyższonym ciśnieniu do maksymalnie 600 bar, korzystnie 300 bar. Korzystnie do polimeru termoutwardzalnego lub chemoutwardzalnego dodaje się środek sieciujący.

Korzystnie także przed klejeniem warstwę litego naturalnego drewna poddaje się opalaniu, wędzeniu lub parzeniu. Dodatkowo korzystnym jest kiedy przed klejeniem warstwę materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego poddaje się obróbce skrawaniem po stronie zespolenia.

Rozwiązanie według wynalazku przedstawiono w oparciu o poniższe przykłady realizacji.

Przykład I

Warstwę kompozytową, stanowiącą płyty kompozytu polipropylenu izotaktycznego zawierającego 60% rozdrobnionej słomy rzepakowej o wymiarach 165 x 291 x 6 mm, z wyprofilowanym bokiem pozwalającym łączyć ze sobą deski, otrzymuje się metodą wytłaczania. W następnej kolejności płyty zostają poddane obróbce skrawaniem powodującej usunięcie warstwy kompozytu o 0,2 mm z jednej strony, po czym skleja się płytę kompozytową z deską dębową o wymiarach 165 x 291 x 2 mm (warstwa litego drewna) za pomocą polimeru chemoutwardzalnego w temperaturze 60°C (np. będącego żywicą epoksydową w obecności środka sieciującego) i pod ciśnieniem 300 bar w prasie hydraulicznej otrzymując deskę przygotowaną do zastosowania.

Przykład II

Płyty kompozytu polipropylenu izotaktycznego z zawartością 50% paździerzy lnianych o wymiarach 165 x 291 x 5 mm (warstwa kompozytowa) z wyprofilowanym bokiem pozwalającym łączyć ze sobą deski otrzymuje się metodą wtryskiwania. W następnej kolejności płyty zostają poddane obróbce skrawaniem powodującej usunięcie warstwy zewnętrznej kompozytu o 0,2 mm, po czym łączy się za pomocą polimeru termoutwardzalnego, np. żywicy mocznikowo-formaldehdowej w temperaturze 80°C płyty kompozytowe z deskami: dębową o wymiarach 165 x 291 x 2 mm oraz świerkową (warstwy litego drewna) o wymiarach 165 x 291 x 2 mm, w taki sposób, że płyta kompozytowa stanowi warstwę środkową. Tak przygotowany układ gotowy jest do zastosowania.

Przykład III

Profile o wymiarach 1540 x 195 x 10 mm kompozytu polipropylenu izotaktycznego pochodzącego z recyklingu materiałowego zawierające 60% paździerzy konopnych otrzymuje się metodą wytłaczania. W następnej kolejności profile zostają poddane obróbce skrawaniem powodującemu usunięcie warstwy zewnętrznej kompozytu o 0,2 mm, po czym profile z materiału kompozytowego łączy się za pomocą polimeru chemoutwardzalnego będącego żywicą izocyjanianową w obecności środka sieciującego z deską drewna merbau o wymiarach 1540 x 195 x 2 mm, otrzymując deskę dwuwarstwową przygotowaną do zastosowania.

Przykład IV

Płyty o wymiarach 1540 x 195 x 6 mm kompozytu z osnową polichlorku winylu, pochodzącego z recyklingu materiałowego zawierającego 40% słomy rzepakowej otrzymuje się metodą wytłaczania. W następnej kolejności płytę kompozytową łączy się z dwiema deskami: świerkową i bukową w taki sposób, że płyta kompozytowa stanowi środkową warstwę otrzymywanego wyrobu wielowarstwowego. Kolejnym etapem jest złączenie trzech płyt za pomocą polimeru chemoutwardzalnego z dodatkiem

czynnika sieciującego np. żywicy epoksydowej z dodatkiem czynnika sieciującego w temperaturze 50°C i pod ciśnieniem 400 bar, po czym otrzymuje się wielowarstwowy wyrób gotowy do zastosowania.

W sposobie według wynalazku pomiędzy warstwę litego naturalnego drewna (wybranego z takich gatunków jak: dąb, buk, jesion, brzoza, sosna, świerk, klon, jawor, wiśnia, akacja, irokko, merbau, sepelle, doussie, jatoba, badi, tali czy sucupira), a warstwę materiału kompozytowego ośnowie z polimeru termoplastycznego wprowadza się polimer termoutwardzalny lub chemoutwardzalny, np. izocyjanianowy, epoksydowy lub mocznikowo-formaldehydowy.

Z punktu widzenia technologii najistotniejszym jej elementem jest zachowanie odpowiednich warunków procesu klejenia. Proces klejenia przeprowadza się w podwyższonej temperaturze w procesie prasowania ciśnieniowego w zakresie temperaturowym 40–80°C – w której przebiega reakcja sieciowania, korzystnie 60°C i przy podwyższonym ciśnieniu do maksymalnie 600 bar, korzystnie 300 bar. Korzystnie do polimeru termoutwardzalnego lub chemoutwardzalnego dodaje się środek sieciujący.

Możliwym wariantem jest też kiedy warstwę litego naturalnego drewna poddaje się opalaniu, wędzeniu lub parzeniu. Dodatkowo przed klejeniem warstwę materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego można też poddać obróbce skrawaniem po stronie zespolenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Warstwowy laminat zawierający połączone ze sobą warstwy litego drewna oraz kompozytową **znamienny tym**, że warstwa kompozytowa zbudowana jest z materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego o temperaturze topnienia nie wyższej niż 270°C, korzystnie polietylenu, polipropylenu, poli(chloroku winylu), polistyrenu, polioksymetylenu, poliamidu-6, lub poli(tereftalanu etylenu), napełnionego materiałem lignocelulozowym opartym na włóknach naturalnych, paździerzach lnianych lub konopnych, lub słomie rzepakowej, przy czym zawartość napełniacza warstwy kompozytowej nie przekracza 80%.
2. Warstwowy laminat według zastrz. 1 **znamienny tym**, że napełniacz warstwy kompozytowej stanowi odpadowy materiał lignocelulozowy, korzystnie słoma rzepakowa, paździerz lniany lub konopny.
3. Sposób wytwarzania warstwowego laminatu zawierającego połączone ze sobą warstwy litego drewna oraz kompozytową o osnowie z polimeru termoplastycznego, korzystnie polipropylenu, polietylenu lub poli(chloroku winylu), napełnionego materiałem lignocelulozowym, korzystnie słomą rzepakową, paździerzami lnianymi lub konopnymi **znamienny tym**, że pomiędzy warstwę litego naturalnego drewna takich gatunków jak: dąb, buk, jesion, brzoza, sosna, świerk, klon, jawor, wiśnia, akacja, irokko, merbau, sepelle, doussie, jatoba, badi, tali czy sucupira a warstwę materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego wprowadza się polimer termoutwardzalny lub chemoutwardzalny, korzystnie izocyjanianowy, epoksydowy lub mocznikowo-formaldehydowy, a proces klejenia przeprowadza się w podwyższonej temperaturze w granicach 40°–80°C, korzystnie 60°C i przy podwyższonym ciśnieniu do maksymalnie 600 bar, korzystnie 300 bar.
4. Sposób według zastrz. 3 **znamienny tym**, że do polimeru termoutwardzalnego lub chemoutwardzalnego dodaje się środek sieciujący.
5. Sposób według zastrz. 3 lub 4 **znamienny tym**, że przed klejeniem warstwę litego naturalnego drewna poddaje się opalaniu, wędzeniu lub parzeniu.
6. Sposób według zastrz. 3, 4 lub 5 **znamienny tym**, że przed klejeniem warstwę materiału kompozytowego o osnowie z polimeru termoplastycznego poddaje się obróbce skrawaniem po stronie zespolenia.