

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **239679**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423331**

(22) Data zgłoszenia: **02.11.2017**

(51) Int.Cl.

A41D 31/02 (2019.01)

B32B 27/12 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

C08J 9/00 (2006.01)

B32B 37/00 (2006.01)

C09J 5/02 (2006.01)

(54) **Sposób wytwarzania laminatu z dzianin i pianki polietylenowej,
o podwyższonej wytrzymałości na rozrywanie**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
06.05.2019 BUP 10/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
27.12.2021 WUP 39/21

(73) Uprawniony z patentu:

**BEDNAREK ALEKSANDER ALBED
PRZEDSIĘBIORSTWO
PRODUKCYJNO-HANDLOWO-USŁUGOWE,
Łódź, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ALEKSANDER BEDNAREK, Łódź, PL
BOGDAN MAZUREK, Łódź, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Adam Pawłowski

PL 239679 B1

Opis wynalazku

Niniejszy wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania laminatu z dzianin i pianki polietylenowej, o podwyższonej wytrzymałości na rozrywanie.

Nowoczesne wyroby odzieżowe wymagają stosowania innowacyjnych materiałów o złożonych właściwościach, takich jak przykładowo złożonych właściwościach dzianiny i pianki. Wytwarzanie takich laminatów w obecnie dostępnych technologiach napotyka jednak na trudności wynikające z tego, że trudno jest skutecznie połączyć dzianinę z pianką tak, aby nie dochodziło do ich rozwarstwiania.

Ogólnie rzecz biorąc, laminaty wytwarza się poprzez połączenie co najmniej dwóch warstw materiałów o różnych właściwościach mechanicznych, fizycznych czy technologicznych. Laminaty ze względu na konstrukcję warstwową charakteryzują się anizotropowością, co przejawia się dobrą wytrzymałością mechaniczną laminatu w kierunku równoległym do warstw i znacznie gorszą wytrzymałością mechaniczną laminatu w kierunku prostopadłym do warstw.

Znane są techniki wytwarzania laminatów w których poszczególne warstwy laminatu łączy się za pomocą warstwy kleju który nanosi się na odpowiednio oczyszczoną powierzchnię wybranej warstwy, którą następnie łączy się z warstwą innego materiału.

Dokładne oczyszczenie powierzchni przed klejeniem jest jednym z istotnych etapów procesu wytwarzania laminatów mających wpływ na siłę uzyskanego złącza klejonego, a tym samym jakość wytwarzanego laminatu określającą wytrzymałość złącza klejowego laminatu do rozwarstwiania się na etapie jego użytkowania. W związku z tym, etapy obróbki powierzchni podłoża przed naniesieniem kleju typowo obejmują mechaniczne usunięcie cienkiej warstwy materiału i/lub oczyszczenie podłoża za pomocą rozpuszczalników – których skład dobiera się w zależności od budowy chemicznej oczyszczanej warstwy materiału bądź wymagań dotyczących usuwanych zanieczyszczeń.

Metody mechanicznego czy termicznego (metodą płomieniową) oczyszczania podłoża pomimo, iż umożliwiają odpowiednie przygotowanie klejonej powierzchni, mogą być stosowane jedynie dla niektórych materiałów – o określonym stopniu twardości lub zdolności do wytwarzania na powierzchni nadtapianej płomieniem spalanej mieszanki gazowo-powietrznej, warstwy ciekłego i lepkiego poliuretanu; nadtopiona warstwa w tej metodzie styka się z warstwą materiału wierzchniego stanowiąc zarówno warstwę laminatu jak i spoiwo.

Metody laminacji płomieniowej nie można stosować dla laminatów wytwarzanych z pianek polipropylenowych, ze względu na brak możliwości wytworzenia na jej powierzchni warstwy klejącej podczas oddziaływania na nią utleniającym płomieniem spalanej mieszanki gazowo-powietrznej. Metoda laminacji płomieniowej jest szkodliwa dla środowiska; w trakcie tego procesu wydzielane są substancje zawierające substancje szkodliwe dla środowiska i organizmu człowieka, takie jak: amoniak, cyjanowódór, formaldehyd, izocyjaniany, tlenek węgla, tlenek siarki, tlenek azotu. Laminaty wytwarzane z dzianin wytwarzane są zazwyczaj metodą hot-melt łączącą w ramach jednej techniki technologię klejenia łączonych tekstyliów z jednoczesną obróbką termiczną klejonych warstw. Laminaty zbudowane z polimerów włóknotwórczych, w szczególności z dzianin, charakteryzują się niską wytrzymałością połączeń klejowych na oddzieranie. Główną ich przyczyną jest włochatość powierzchni dzianin, nierównomierna i niejednorodna powierzchnia. Klej наносzony na tak ukształtowaną strukturę osiada w pierwszej kolejności na włochatej warstwie dzianiny, co jest przede wszystkim przyczyną niskiej wytrzymałości połączeń warstwowych dzianin czy dzianin z piankami. Drugą jest nierównomierność powierzchni, która obniża efektywne pole połączeń łączonych warstw laminatu.

Celowym byłoby opracowanie sposobu wytwarzania laminatów z dzianin, który umożliwiłby wytworzenie laminatu zawierającego zewnętrzne warstwy dzianiny przedzielone warstwą pośrednią z pianki polietylenowej, który umożliwiłby wytworzenie laminatu o dobrej charakterystyce wytrzymałościowej, a w szczególności niskiej tendencji takiego laminatu do rozwarstwiania się.

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania laminatu z dzianin wiskozowych lub poliestrowych stanowiących warstwy zewnętrzne laminatu i pianki polietylenowej stanowiącej warstwę wewnętrzną laminatu, w którym na stronę dzianin przeznaczoną jako stronę wewnętrzną laminatu nanosi się klej i łączy się warstwy zewnętrzne z dzianiny z warstwą wewnętrzną z pianki polietylenowej za pomocą walców dociskowych. Sposób charakteryzuje się tym, że klej nanosi się na dzianiny poddane od strony, na którą nanosi się klej, uprzedniej obróbce plazmą atmosferyczną, przy czym dla dzianiny wiskozowej utrzymuje się moc wyładowań w zakresie od 1200 do 2600 W/m²min a dla dzianiny polie-

strowej utrzymuje się moc wyładowań w zakresie od 400 do 1300 W/m²min, a ponadto warstwę wewnętrzną z pianki polietylenowej poddaje się przed sklejeniem dwustronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań w zakresie od 600 do 1000 W/m²min.

Sposób według wynalazku umożliwia wytwarzanie laminatów z dzianin poliestrowych lub wiskozowych stanowiących warstwę zewnętrzną przedzieloną warstwą wewnętrzną z pianki polietylenowej, które charakteryzują się wysoką odpornością na rozerwanie.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia schemat blokowy sposobu wytwarzania laminatów z dzianin według wynalazku, a Fig. 2 przedstawia schematycznie kolejność laminowania poszczególnych warstw ze sobą.

Proces według wynalazku obejmuje zasadniczo trzy główne tory przygotowania poszczególnych warstw laminatu, w których każdą warstwę poddaje się obróbce plazmą atmosferyczną, celem odpowiedniego przygotowania jej powierzchni do procesu klejenia.

W pierwszym torze przygotowuje się pierwszą zewnętrzną warstwę dzianiny 10, poprzez jej początkowe pranie i barwienie w etapie 11, zgodnie ze znanymi technologiami. Stosować można przykładowo dzianiny poliestrowe lub wiskozowe.

Następnie podaje się jedną stronę dzianiny, przeznaczoną do połączenia z pianką 20, modyfikacji plazmą atmosferyczną w etapie 12.

W kolejnym etapie 13 dzianinę stabilizuje się na stabilizatorze, zgodnie ze znanymi technologiami.

Następnie w etapie 14 na zmodyfikowaną plazmą atmosferyczną stronę dzianiny, techniką hot-melt nanosi się punktowo klej odpowiedni do łączenia materiału dzianiny 10 z pianką stanowiącą warstwę środkową 20.

W drugim torze przygotowuje się warstwę środkową 20 z pianki polietylenowej. Piankę 20 poddaje się obustronnej obróbce plazmą atmosferyczną w etapie 21.

W trzecim torze przygotowuje się drugą zewnętrzną warstwę dzianiny 30, poprzez jej początkowe pranie i bielienie w etapie 31, zgodnie ze znanymi technologiami. Stosować można przykładowo dzianiny poliestrowe lub wiskozowe. Druga zewnętrzna warstwa dzianiny 30 może mieć takie same lub inne parametry co pierwsza zewnętrzna warstwa dzianiny 10.

Następnie podaje się jedną stronę dzianiny, przeznaczoną do połączenia z pianką 20, modyfikacji plazmą atmosferyczną w etapie 32.

W kolejnym etapie 33 dzianinę stabilizuje się na stabilizatorze, zgodnie ze znanymi technologiami.

Następnie w etapie 34 na zmodyfikowaną plazmą atmosferyczną stronę dzianiny, techniką hot-melt nanosi się punktowo klej odpowiedni do łączenia materiału dzianiny 30 z pianką stanowiącą warstwę środkową 20.

W etapie 22 łączy się pierwszą stronę pierwszej warstwy dzianiny 10 z pierwszą stroną pianki 20, a następnie do tak uzyskanego dwuwarstwowego laminatu w etapie 23 dołącza się pierwszą stroną drugiej dzianiny 30. W efekcie uzyskuje się 3-warstwowy laminat 50. Łączenie można przeprowadzać za pomocą walców dociskowych, pomiędzy które podaje się warstwy do złączenia zapewniając, w wyniku docisku walców, połączenie tych warstw za pomocą uprzednio naniesionego na warstwy dzianin 10, 30 kleju.

Następnie w etapie 24 wytworzony laminat nawija się na bele oraz odstawia się na czas niezbędny do całkowitego utwardzenia kleju oraz uzyskania pełnych właściwości wytrzymałościowych wytworzonego laminatu.

W rozwiązaniu według wynalazku dobrano odpowiednio parametry obróbki plazmą atmosferyczną dzianiny w etapach 12, 32 oraz pianki w etapie 21. Stanowisko obróbki plazmą atmosferyczną wyposażone jest w komorę, w której zamontowany jest walec transportowy do transportu pasa materiału (dzianiny lub pianki) w sposób ciągły przez komorę, oraz głowicę lasera do generowania plazmy niskotemperaturowej w kierunku strony spodniej dzianiny. Głowica układu do generowania wyładowań plazmowych wraz z walcem transportowym stanowią łącznie elektrody umożliwiające generację wyładowań plazmowych w przestrzeni międzyelektrodowej. Możliwy jest również układ, w którym stosuje się elektrodę ceramiczną pod głowicą, bez walca transportowego. Zatem w prowadzonym procesie obrabiany plazmą atmosferyczną pas dzianiny lub pianki znajduje się w bezpośrednim kontakcie z elektrodą stanowiącą wał transportowy i jest skierowany obrabianą powierzchnią w kierunku głowicy do generowania plazmy niskotemperaturowej.

Proces obróbki plazmą atmosferyczną dzianiny w etapach 12, 32 prowadzi się utrzymując moc wyładowań:

- dla dzianiny viskozowej: od 1200 do 2600 W/m²min, korzystnie 2400 W/m²min (jednostka określa moc wyładowań w stosunku do powierzchni i czasu oddziaływania);
- dla dzianiny poliestrowej: od 400 do 1300 W/m²min, korzystnie 1200 W/m²min (jednostka określa moc wyładowań w stosunku do powierzchni i czasu oddziaływania).

Proces obróbki plazmą atmosferyczną pianki w etapie 21 prowadzi się utrzymując moc wyładowań od 600 do 1000 W/m²min, korzystnie 800 W/m²min (jednostka określa moc wyładowań w stosunku do powierzchni i czasu oddziaływania).

Obróbka plazmą atmosferyczną pianki polietylenowej umożliwia wzbudzenie cząstek znajdujących się w przestrzeni między elektrodowej z wytworzeniem wolnych rodników, które w wyniku kontaktu z obrabianym materiałem zapewniają aktywację jego powierzchni, polegającej na zwiększeniu swobodnej energii powierzchni wywołanej wzrostem koncentracji rodnikowych centrów aktywnych oraz grup funkcyjnych zawierających w strukturze atom tlenu.

Obróbkę plazmą atmosferyczną prowadzi się w kroku 21 w atmosferze sterylnej mieszaniny gazowej zawierającej azot – jako gaz obojętny oraz tlen – jako gaz aktywny w stosunku objętościowym N₂ : O₂ od 7,5 : 2,5 do 8,5 : 1,5, korzystnie 8 : 2, uzyskanej ze zmieszania ze sobą gazów technicznych. Zastosowanie w procesie modyfikacji powierzchniowej dzianin i pianki plazmą atmosferyczną korzystnej mocy wyładowań aplikowanej na powierzchnię obrabianego materiału oraz odpowiedniego czasu oddziaływania wyładowań, jak podano powyżej, w istotnym stopniu zwiększało poziom zwilżalności dzianiny i pianki, a wynikowo adhezję powierzchniową obrabianego materiału (ponad dwukrotny wzrost wytrzymałości złącza klejowego na oddzieranie, potwierdzony wynikami badań laboratoryjnych).

Przykład 1

Wytworzono laminat z dwóch warstw zewnętrznych z dzianiny viskozowej i warstwy wewnętrznej z pianki polietylenowej. Dzianiny zewnętrzne poddano jednostronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań równą 2400 W/m²min, a piankę polietylenową poddano obustronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań równą 800 W/m²min.

Przykład 2

Wytworzono laminat z dwóch warstw zewnętrznych z dzianiny poliestrowej i warstwy wewnętrznej z pianki polietylenowej. Dzianiny zewnętrzne poddano jednostronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań równą 1200 W/m²min, a piankę polietylenową poddano obustronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań równą 800 W/m²min.

Przykład 3

Wytworzono laminat z jednej warstwy zewnętrznej z dzianiny viskozowej, drugiej warstwy zewnętrznej z dzianiny poliestrowej i warstwy wewnętrznej z pianki polietylenowej. Dzianinę viskozową poddano jednostronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań równą 2400 W/m²min, dzianinę poliestrową poddano jednostronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań równą 1200 W/m²min, a piankę polietylenową poddano obustronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań równą 800 W/m²min.

We wszystkich przypadkach zaobserwowano lepszą przyczepność warstwy środkowej do warstw zewnętrznych po naniesieniu na dzianiny kleju i złączeniu poszczególnych warstw przez docisk, w porównaniu z dzianinami wytworzonymi w analogicznym procesie, z pominięciem obróbki plazmą atmosferyczną.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób wytwarzania laminatu z dzianin viskozowych lub poliestrowych, stanowiących warstwy zewnętrzne laminatu i pianki polietylenowej stanowiącej warstwę wewnętrzną laminatu, w którym na stronę dzianin przeznaczoną jako stronę wewnętrzną laminatu nanosi się klej i łączy się warstwy zewnętrzne z dzianiny z warstwą wewnętrzną z pianki polietylenowej za pomocą walców dociskowych, **znamienny tym**, że klej nanosi się na dzianiny poddane od

strony, na którą nanosi się klej, uprzedniej obróbce plazmą atmosferyczną, przy czym dla dzianiny wiskozowej utrzymuje się moc wyładowań w zakresie od 1200 do 2600 W/m²min a dla dzianiny poliestrowej utrzymuje się moc wyładowań w zakresie od 400 do 1300 W/m²min, a ponadto warstwę wewnętrzną z pianki polietylenowej poddaje się przed sklejeniem dwustronnej obróbce plazmą atmosferyczną utrzymując moc wyładowań w zakresie od 600 do 1000 W/m²min.

Rysunki

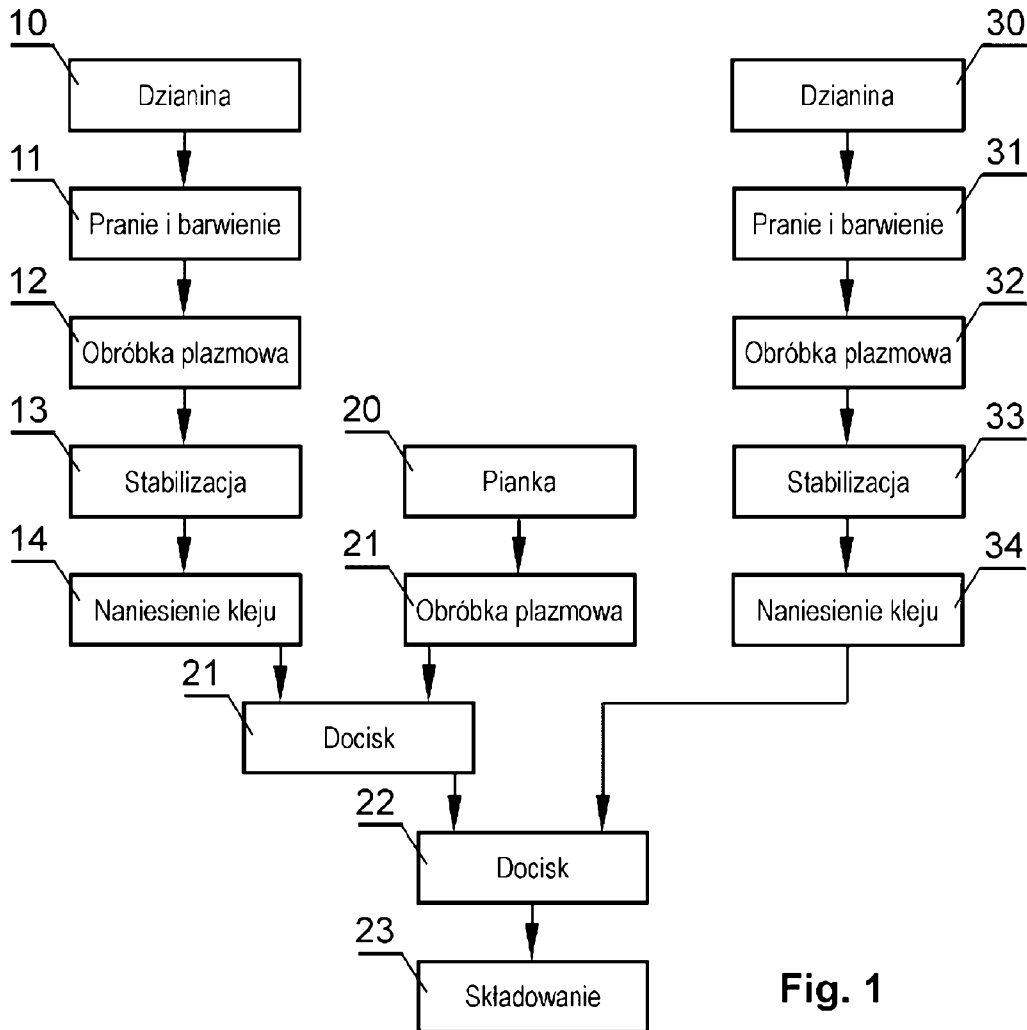


Fig. 1

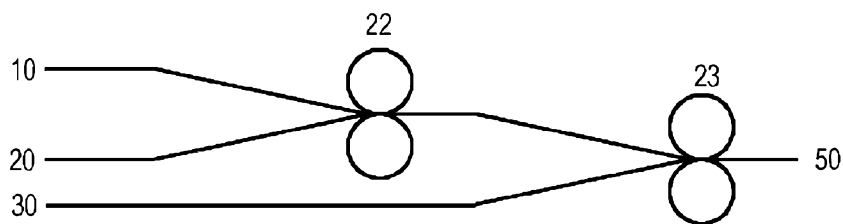


Fig. 2