

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244827 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **413701**

(22) Data zgłoszenia: **2015.08.28**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2017.03.13 BUP 06/2017**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.03.11 WUP 11/2024**

(51) MKP:

C09J 9/02 (2006.01)

C09J 7/00 (2018.01)

C09J 133/08 (2006.01)

C08F 220/18 (2006.01)

C08F 220/28 (2006.01)

C08K 3/08 (2006.01)

C08K 5/07 (2006.01)

C08J 5/12 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,
Szczecin, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**AGNIESZKA KOWALCZYK, Szczecin, PL
KRZYSZTOF KOWALCZYK, Szczecin, PL
ZBIGNIEW CZECH, Dobra, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Monika Wielecka, Szczecin, PL

(54) Tytuł:

**Sposób wytwarzania prądotrzymującej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej
i prądotrzymująca samoprzylepna taśma konstrukcyjna do łączenia podłoży metalowych**

PL 244827 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania prądoprzewodzącej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej i prądoprzewodząca samoprzylepna taśma konstrukcyjna do łączenia podłoży metalowych. Tego typu taśmy konstrukcyjne mogą być zastosowane do łączenia elementów metalowych dając po utwardzeniu połączenia klejowe o wysokiej wytrzymałości na ścinanie.

Z opisu wynalazku US 3475213 znane są taśmy samoprzylepne przewodzące prąd elektryczny, składające się z metalowej folii przewodzącej prąd oraz samoprzylepnego filmu klejowego napełnionego sferycznymi cząstkami metali tj. miedzi, srebra, antymonu, bizmutu, kadmu, chromu, kobaltu, żelaza, molibdenu, niklu, tytanu lub cynku. Według wynalazku jako kleje samoprzylepne mogą być stosowane kleje na bazie naturalnych i syntetycznych polimerów tj. poliakrylany, etery poliwinylowe, kopolimery polioctanu winylu, poliizobutylen, kauczuk naturalny, neopren oraz kauczuki silikonowe. Z opisu wynalazku US 3497383 znane są jednostronnie klejące taśmy samoprzylepne przewodzące prąd elektryczny przeznaczone do zastosowań jako prądoprzewodzące składniki warstw ekranujących przed falami radiowymi prądoprzewodzące elementy łączące. Wyroby te składają się z folii metalowej (miedzianej lub aluminiowej) oraz kleju akrylanowego lub kauczukowego. Natomiast z opisu wynalazku US 4054714 znana jest przewodząca prąd kompozycja klejowa do łączenia powierzchni urządzeń elektrycznych. Objęta ochroną patentową kompozycja klejowa charakteryzuje się tym, że utwardza się w temperaturze pokojowej oraz może być stosowana na powierzchni wilgotne czy zaolejone. Wspomniana kompozycja klejowa składa się z polimerowego spoiwa, przewodzących prąd cząsteczek metali szlachetnych oraz ciekłego wielowodorotlenowego alkoholu. Przy czym jako spoiwo polimerowe stosuje się mieszaniny chlorosulfonowanego polietylenu lub chlorek kwasu sulfonowego z chlorowanym polietylenem wraz z monomerami winylowymi (przeważnie akrylanami) i inicjatorem (przeważnie aminowym). Jako elektroprzewodzące napełniacze metaliczne stosowane są srebro i złoto. Kompozycja klejowa wg wynalazku nie posiada właściwości samoprzylepnych.

Z kolei opis wynalazku US 5939190 odnosi się do elektroprzewodzącej taśmy transferowej, w której jako podkład zastosowano włókninę typu spun-bond, natomiast jako film klejowy stosowano kleje samoprzylepne na bazie akrylanu butylu, akrylanu 2-etyloheksylu oraz kwasu akrylowego. Wynalazek był przeznaczony do stosowania w kontaktach elektronicznych oraz w ekranach elektromagnetycznych. Z opisu wynalazku US 6235385 znana jest przewodząca prąd elektryczny taśma klejąca, zbudowana z filmu klejowego i metalowej folii. Według wynalazku jako folię metalową stosuje się folię aluminiową lub miedzianą. Natomiast jako prądoprzewodzący klej stosuje się żywice akrylowe lub kauczukowe rozpuszczone w rozpuszczalnikach organicznych, napełnione przewodzącymi prąd proszkami metali tj. miedzią, aluminium, niklem, chromem lub grafitem w ilości od 50 do 200 części wagowych na 100 części wagowych kleju; przy czym rozmiar ziaren napełniacza jest mniejszy niż 0,149 mm. Z kolei opis wynalazku US 2003/0059607 odnosi się do przewodzącej prąd elektryczny beznośnikowej taśmy klejącej, wykazującej trwałe właściwości samoprzylepne. Według wynalazku taśma ta powstaje poprzez naniesienie samoprzylepnego filmu klejowego na antyadhezyjne podłoże alkaliczne. Jako kleje samoprzylepne stosowane są kompozycje poliuretanowe, poliakrylanowe oraz kauczukowe napełnione sadzą, kredą, siarczanem baru, talkiem, mikią, krzemionką lub tlenkiem cynku. Jako dodatki prądoprzewodzące stosowano proszki metali tj. aluminium, miedź lub srebro. Z następnego opisów wynalazków WO 088107 oraz US 0086777 znana jest przewodząca prąd elektryczny i ciepło taśma samoprzylepna, zbudowana warstwowo z folii metalowej, kleju przewodzącego prąd oraz warstwy grafitu (w różnych kombinacjach). Jako folie metalowe stosowano folie aluminiowe lub miedziane. Jako warstwa klejowa stosowane są kleje akrylanowe lub silikonowe z dodatkiem proszków metali takich jak nikiel, węgiel, aluminium. Z opisu patentowego PL 216734B1 znany jest sposób wytwarzania prekursora samoprzylepnych taśm strukturalnych przewodzących prąd elektryczny polegający na polimeryzacji kopolimerów, modyfikacji żywicą epoksydową i napełniaczami przewodzącymi prąd elektryczny, a następnie sieciowaniu, który charakteryzuje się tym, że poddaje się polimeryzacji rozpuszczalnikowej monomery 40–70% wagowych estrów alkilowych kwasu akrylowego o długości łańcucha węglowego w łańcuchu bocznym grupy alkilowej od 1 do 12 atomów węgla, 10–40% wagowych estrów alkilowych kwasu akrylowego, metakrylowego, bądź innego monomeru zawierającego grupy oksiranowe, 5–25% wagowych estrów alkilowych kwasu akrylowego zawierających w łańcuchu bocznym grupy alkilowej grupy hydroksylowe oraz 0–3% wagowych kwasów winylokarboksylowych. Stężenie wszystkich monomerów użytych do syntezy rozpuszczalnikowego samo-

przylepnego kleju poliakrylanowego wynosi 100% wagowych. Następnie tak otrzymany rozpuszczalnikowy poliakrylanowy klej samoprzylepny w ilości 50 do 80% wagowych modyfikuje się dodatkiem 50 do 200% wagowych żywicy epoksydowej, 0,3 do 3% wagowych związku sieciującego w temperaturze pokojowej, 1 do 7% wagowych związku sieciującego termicznie, 0,1 do 2% wagowych promotora adhezji, 10–40% wagowych napełniaczy przewodzących prąd elektryczny. Stężenie wszystkich komponentów użytych do modyfikacji rozpuszczalnikowego samoprzylepnego kleju strukturalnego odnosi się do masy polimeru kleju rozpuszczalnikowego. Otrzymany zmodyfikowany rozpuszczalnikowy poliakrylanowy klej samoprzylepny powleka się na podłożu dehezyjnym i suszy otrzymując usieciowany prekursor samoprzylepnych taśm strukturalnych przewodzących prąd elektryczny. Z tego opisu znane jest również połączenie materiałów przewodzących prąd elektryczny, zwłaszcza metali, szkła lub tworzyw sztucznych zawierające samoprzylepną taśmę strukturalną, w którym pomiędzy materiałami przewodzącymi prąd elektryczny ma samoprzylepną taśmę strukturalną przewodzącą prąd elektryczny stanowiącą produkt utwardzania termicznego w temperaturze 120–160°C prekursora samoprzylepnych taśm strukturalnych przewodzących prąd elektryczny wytworzonego zgodnie z wyżej opisanym sposobem. Tak otrzymany prekursor jest sieciowany wyłącznie termicznie, nie zawiera nienasyconego fotoinicjatora kopolimeryzującego i nie zawiera fotoinicjatora I rodzaju. Takiego prekursora nie można zgrzewać za pomocą zgrzewarek inwertorowych.

Sposób wytwarzania prądoprzewodzących samoprzylepnych taśm konstrukcyjnych, według wynalazku, polega na mieszaniu składników prekursora samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego na bazie poliakrylanów, przy czym jako składniki prekursora stosuje się estry alkilowe kwasu akrylowego o długości łańcucha węglowego od 4 do 12 atomów, estry alkilowe kwasu akrylowego zawierające w łańcuchu bocznym grupę hydroksylową w ilości do 20% wagowych, akrylanu glicydydu lub metakrylanu glicydydu w ilości do 15% wagowych, ich polimeryzacji wolnorodnikowej w rozpuszczalniku i w obecności inicjatora, następnie modyfikacji żywicą epoksydową w ilości do 200% wagowych w stosunku do masy prekursora i napełniaczem prądoprzewodzącym, naniesieniu na nośnik i sieciowaniu przy pomocy utwardzaczy stosowanych w ilości do 5% wagowych. Istota rozwiązania polega na tym, że wytwarza się prekursor samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego z następujących komponentów 60–90% wagowych estrów alkilowych kwasu akrylowego o długości łańcucha węglowego od 4 do 12 atomów, 2 ÷ 20% wagowych estrów alkilowych kwasu akrylowego zawierających w łańcuchu bocznym grupę hydroksylową i do 4 atomów węgla, 5 ÷ 15% wagowych akrylanu glicydydu lub metakrylanu glicydydu i 0,01 ÷ 5% wagowych nienasyconego fotoinicjatora. Prekursor samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego, którym jest kopolimer epoksyakrylanowy zawierający grupy funkcyjne w łańcuchu bocznym, takie jak: hydroksylowa oraz epoksydowa. Prekursor ten zdolny jest do sieciowania pod wpływem promieniowania UV dzięki wbudowaniu w łańcuch poliakrylanowy nienasyconego fotoinicjatora na bazie benzofenonu lub na bazie antrachinonu lub na bazie benzoiny. Udział wagowy wszystkich komponentów samoprzylepnego prekursora kleju konstrukcyjnego wynosi 100%. Polimeryzację prowadzi się w obecności inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej (2,2'-azobisisobutyronitrylu) i octanu etylu, metyloetyloketonu lub acetonu jako rozpuszczalnika. Tak otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju, jako 50% wagowy roztwór kopolimeru akrylanowego w rozpuszczalniku modyfikuje się dodając żywicę epoksydową na bazie bisfenolu A lub bisfenolu F lub żywicę epoksynowolakową w ilości 100 ÷ 200% wagowych w stosunku do masy prekursora, czyli w stosunku wagowym suchych mas pomiędzy 2:1 a 1:2. Dodaje się również w celu modyfikacji 0,5 ÷ 5,0% wagowych fotoinicjatora I rodzaju w postaci związków typu α -hydroksyalkilofenonów, 1 ÷ 5% wagowych fotoreaktywnych monomerów lub oligomerów w postaci dwufunkcyjnych lub wielofunkcyjnych monomerów akrylanowych, cykloalifatycznych lub aromatycznych uretanoakrylanów lub epoksyakrylanów, 0,1 ÷ 5% wagowych promotorów adhezji lub związków obniżających napięcie powierzchniowe w postaci związków na bazie polimetylosiloksanów, poliakrylanów lub poliestrów, 0,1 ÷ 5% wagowych lub w ilości stechiometrycznej utwardzaczy utajonych w postaci adduktów kwasów Lewisa, pochodnych imidazolu, bezwodników kwasów karboksylowych, związków fenolowych lub dicyjanodiamidu. Wagowe procenty komponentów użytych do modyfikacji odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej. Dodaje się również 2 ÷ 60 części wagowych napełniacza prądoprzewodzącego na 100 części wagowych kopolimeru epoksyakrylanowego i żywicy epoksydowej. W celu stabilizacji uzyskanej kompozycji klejowej dodaje się również izopropanol w ilości 10 ÷ 40% wagowych w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej. Następnie tak uzyskaną kompozycję klejową powleka się, suszy się w temperaturze nie większej niż 105°C, sieciuje się naświetlając promieniami UV w zakresie 200 ÷ 400 nm.

Jako estry alkilowe kwasu akrylowego o długości łańcucha węglowego od 4 do 12 atomów stosuje się akrylan butylu, akrylan pentylu, akrylan heksylu, akrylan heptylu, akrylan 2-etyloheksylu, akrylan oktylu, akrylan izooktylu i/lub akrylan dodecyłu. W celu zapewnienia prekursorom samoprzylepnych klejów konstrukcyjnych mieszalności z żywicą epoksydową, w łańcuch kopolimeru akrylanowego wbudowuje się podczas syntezy estry alkilowe kwasu akrylowego zawierające grupy wodorotlenowe oraz estry alkilowe kwasu akrylowego zawierające grupy epoksydowe. Jako estry alkilowe kwasu akrylowego zawierające w łańcuchu bocznym grupę hydroksylową i do 4 atomów węgla stosuje się akrylan 2-hydroksyetylu, akrylan 2-hydroksypropylu, akrylan 3-hydroksypropylu lub akrylan 4-hydroksybutylu. Wbudowanie fotoinicjatora w łańcuch kopolimeru akrylanowego ma na celu nadanie mu zdolności do reakcji sieciowania pod wpływem promieniowania UV z innymi składnikami kompozycji klejowej tzw. związkami fotoreaktywnymi, w rezultacie powodując zwiększenie gęstości usieciowania wytwarzanego w końcowym etapie filmu klejowego. Korzystnie jako nienasycony fotoinicjator na bazie benzofenonu stosuje się 4-akryloilooksybenzofenon. Korzystnie jako nienasycony fotoinicjator na bazie antrachinonu stosuje się 2-akryloilooksyantrachinon. Korzystnie jako nienasycony fotoinicjator na bazie benzoiny stosuje się akrylan benzoiny. Jako fotoinicjator I rodzaju stosuje się związki typu α -hydroksyalkilofenonów. Związki te pod wpływem promieniowania UV ulegają najpierw fotolizie, a następnie reagują z obecnymi w układzie związkami nienasyconymi (monomerami i/lub oligomerami procesu sieciowania UV). Korzystnie jako fotoinicjatory I rodzaju stosuje się 2-hydroksy-1-[4-[4-(2-hydroksy-2-metylo-propionilo)-benzylo]-fenylo]-2-metylo-propan-1-on (Irgacure 127), 1-hydroksy-cykloheksylo-fenyloketon (Irgacure 184). Dodatek monomerów i/lub oligomerów procesu sieciowania UV wpływa na zwiększenie gęstości usieciowania uzyskiwanego polimeru. Dodatek epoksyakrylanów wpływa korzystnie na adhezję uzyskiwanej w końcowym etapie samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej. Podobnie wpływa dodatek dwufunkcyjnych czy wielofunkcyjnych monomerów akrylanowych oraz cykloalifatycznych i aromatycznych uretanoakrylanów, z tym, że cykloalifatyczne uretanoakrylany zwiększają elastyczność finalnego wyrobu, co jest bardzo korzystne. Jako półstałe żywice epoksydowe na bazie bisfenolu A korzystnie stosuje się Epidian 4 lub Araldite GZ 601 x 75, Araldite GY 240, Araldite GY 250, Araldite GY 260, Araldite GY 266, Araldite GY 280, Araldite GY 2600, DER 332 oraz DER 337. Jako ciekłe żywice epoksydowe stosuje się korzystnie Epidian 6, Araldite GY 260, Polylox E 260 lub Epon 862. Jako żywice na bazie bisfenolu F stosuje się Epoxy Hard Fill. Jako żywice epoksynowolakowe stosuje się DEN 431, DEN 425 lub DEN 438. Po suszeniu otrzymuje się produkt o gramaturze od 30 do 150 g/m² co daje grubość od 0,02 ÷ 0,12 mm. Jako napełniacze prądoprzewodzące stosuje się pył aluminiowy i/lub pył cynkowy i/lub ciecze jonowe dicyjanoamidowe i/lub ciecze jonowe tetrafluoroboranowe i/lub pochodne kwasu dinonylo-naftalenosulfonowego i/lub nanorurki węglowe. Jako źródło promieniowania UV stosuje się typowe nisko-, średnio- lub wysokociśnieniowe rtęciowe lampy UV emitujące spektralne promieniowanie UV oraz ekscymerowe lampy UV lub lasery ekscymerowe UV emitujące monochromatyczne promieniowanie UV o ściśle określonej długości fali. Naświetlanie promieniowaniem UV prowadzi się w celu nadania im odpowiedniej kohezji (wytrzymałości wewnętrznej). W ten sposób uzyskane samoprzylepne taśmy konstrukcyjne utwardza się na gotowych do połączenia elementach metalowych za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej lub hybrydowo za pomocą wymienionej zgrzewarki, a następnie utwardza się taśmę w temperaturze od 130°C do 170°C przez 10 do 30 minut uzyskując trwałe połączenie elementów metalowych.

Prądoprzewodząca samoprzylepna taśma konstrukcyjna do łączenia podłoży metalowych według wynalazku, charakteryzuje się tym, że jest wytworzona według powyższego sposobu. Taśmę z podłożami zgrzewa się za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej. Taśma służy do łączenia podłoży metalowych, które stanowi podłoże aluminiowe i/lub stalowe. Taśma może utworzyć połączenie (podłoże/taśma/podłoże), które może być dodatkowo produktem utwardzania termicznego, czyli w trakcie zgrzewania dodatkowo taśmę strukturalną utwardza się termicznie, korzystnie od 130°C do 170°C przez 10 do 30 minut.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest to, że mogą posłużyć do trwałego łączenia elementów metalowych (w szczególności aluminiowych lub stalowych). Przewodzące prąd samoprzylepne taśmy konstrukcyjne mogą być stosowane w miejsce tradycyjnych metod spajania (np. z użyciem nitów, śrub czy poprzez lutowanie) wszędzie tam gdzie wymagane są trwałe, wysokowytrzymałe i estetyczne połączenia sztywne (np. w przemyśle samochodowym czy budowlanym). Rozwiązanie pozwala na uzyskanie prądoprzewodzącej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej na bazie kompozycji z żywicy epoksydowej oraz roztworów kopolimerów epoksyakrylanowych z grupami funkcyjnymi takim jak: grupa hydrok-

syłowa oraz epoksydowa, która to kompozycja zawiera również wrażliwe na promieniowanie UV fotoinicjatory oraz zdolne do sieciowania, pod wpływem UV, związki chemiczne a także promotory adhezji (lub związki obniżające napięcie powierzchniowe) i związki sieciujące pod wpływem podwyższonej temperatury (tzw. utwardzacze utajone) oraz dodatki prądotrzewodzące.

Wynalazek ilustrują bliżej poniższe przykłady wykonania.

Przykład I

W znajdującym się w łaźni olejowej reaktorze szklanym o pojemności 250 ml zaopatrzonym w mieszadło mechaniczne, chłodnicę zwrotną, termometr oraz układ dozujący umieszcza się 100 g rozpuszczalnika – octanu etylu. Rozpuszczalnik ogrzewa się do temperatury wrzenia, po czym w ciągu 2 h wkrapla się do niego 100 g mieszaniny monomerów wraz z inicjatorami, tj. 69,5 g akrylanu butylu (69,5% wag.), 20 g akrylanu 2-etyloheksylu (20% wag.) 5 g akrylanu 2-hydroksyetylu (5% wag.), 5 g metakrylanu glicydylu (5% wag.), 0,1 g inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej 2,2'-azobisizobutyronitrylu (0,1% wag.), 0,5 g fotoinicjatora tj. 4-akryloilooksybenzofenonu (0,5% wag.). Procenty wagowe odnoszą się do całkowitej masy otrzymywanego prekursora samoprzylepnego kleju strukturalnego, jako 50-cio % roztworu kopolimeru akrylanowego w octanie etylu. Proces polimeryzacji prowadzi się przez 5 h, do uzyskania roztworu kopolimeru o lepkości (w 23°C) około 14 Pa·s. Otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego miesza się następnie z żywicą epoksydową Epidian 6 w stosunku wagowym suchych mas 1 : 1. W celu uzyskania pełnej kompozycji klejowej dodaje się jeszcze 1% wag. fotoinicjatora I rodzaju tj. Irgacure 127, 1% wag. cykloalifatycznego uretanoakrylanu Laromer UA 19 T, 1% wag. utwardzacza utajonego – adduktu kwasu Lewisa – Nacure Super A 218, 0,25% wag. promotora adhezji – modyfikowany poliakrylan – BYK 4510. Procenty wagowe w/w dodatków do kompozycji prekursora z żywicą epoksydową odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej. W celu nadania właściwości prądotrzewodzących dodaje się 50 cz. wag. pyłu aluminiowego na 100 cz. wag. polimeru (kopolimeru epoksyakrylanowego i żywicy epoksydowej). Natomiast w celu stabilizacji uzyskanej kompozycji klejowej stosuje dodatek izopropanolu w ilości 20% wag. w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej. Tak otrzymaną kompozycję klejową powleka się na folii poliestrowej (w celu uzyskania próbek do badań właściwości samoprzylepnych) i na papierze silikonizowanym (w celu uzyskania bežnośnikowej dwustronnie klejącej prądotrzewodzącej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej), tak aby po odparowaniu rozpuszczalnika uzyskać produkt o gramaturze 90 g/m², a następnie suszy w suszarce w temperaturze 105°C przez 10 min. Otrzymany film klejowy naświetla się 60 s lampą UV Aktipint Mini 18–2 o natężeniu 900 mJ/cm². Wytworzoną w ten sposób warstwę samoprzylepną zabezpiecza się papierem silikonizowanym. Właściwości samoprzylepne uzyskanej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej mierzono wg normy AFERA, stosowanej przez Europejskie Stowarzyszenie Producentów Produktów Samoprzylepnych. Adhezję do stali mierzono wg normy AFERA 4001, kleistość – AFERA 4105 oraz kohezja w 20°C – AFERA 4012. Przewodność skrośną wyznaczono przez pomiar prądu stałego przepływającego przez warstwę kleju przy znanym napięciu. W tym celu próbkę kleju o ściśle określonej grubości nanoszono na elektrodę w formie płytki aluminiowej. Na naniesioną warstwę kleju przyklejano elektrodę z folii aluminiowej o ściśle określonym kształcie. Elektrody łączono z przewodami pomiarowymi z układem amperomierza CEM DT-9929 ($I_{min}=10nA$), woltomierza CEM DT-9929 i stabilizowanego zasilacza MCP M10-HP300. Badania prowadzono stosując napięcie stałe w zakresie 0–300 V. Na podstawie wartości napięcia i natężenia prądu wyznaczono przewodność próbek zgodnie z równaniem:

$$\sigma = \frac{I}{U} \cdot \frac{l}{S} = \frac{I}{U} \cdot \frac{l}{a \cdot b} [S/m]$$

gdzie: I – natężenie prądu [A], U – napięcie [V], S – powierzchnia przekroju próbki [m²], l , a , b – odpowiednio grubość, szerokość i długość próbki [m].

Połączenia klejowe elementów aluminiowych z udziałem otrzymanej taśmy zgrzewano za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej przy prądzie 15 kA przez 650 ms. Wytrzymałość na ścinanie tak utworzonych połączeń klejowych płytka aluminiowa/samoprzylepna taśma konstrukcyjna mierzono wg normy PN-ISO 4587 na maszynie wytrzymałościowej Zwick/Roell Z010. We wszystkich podanych przykładach uzyskano samoprzylepne taśmy konstrukcyjne o wytrzymałości na ścinanie powyżej 7 MPa, co pozwala zaliczyć otrzymane produkty do rodziny klejów konstrukcyjnych. Uzyskane wyniki badań przedstawiono w tabeli 1.

Przykład II

W znajdującym się w łaźni olejowej reaktorze szklanym o pojemności 250 ml zaopatrzonym w mieszadło mechaniczne, chłodnicę zwrotną, termometr oraz układ dozujący umieszcza się 50 g metyloetyloketonu oraz 50 g acetonu. Rozpuszczalniki ogrzewa się do temperatury wrzenia, po czym w ciągu 2 h wkrapla się do niego 100 g mieszaniny monomerów wraz z inicjatorami, tj. 78 g akrylanu 2-etyloheksylu (78% wag.), 15 g akrylanu 2-hydroksypropylu (15% wag.), 5 g akrylanu glicydyłu (10% wag.), 0,1 g inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej 2,2'-azobisisobutyronitrylu (0,1% wag.), 2 g fotoinicjatora tj. 2-akryloilooksyantrachinonu (2% wag.). Procenty wagowe odnoszą się do całkowitej masy otrzymywanego prekursora samoprzylepnego kleju strukturalnego, jako 50-cio % roztworu kopolimeru akrylanowego w mieszaninie rozpuszczalników. Proces polimeryzacji prowadzi się przez 5 h, do uzyskania roztworu kopolimeru o lepkości (w 23°C) około 18 Pa·s. Otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego miesza się następnie z żywicą epoksynowolakową DEN 431 w stosunku wagowym suchych mas 1 : 1. W celu uzyskania pełnej kompozycji klejowej dodaje się jeszcze 0,5% wag. fotoinicjatora I rodzaju tj. Irgacure 184, 2% wag. aromatycznego uretanoakrylanu Laromer 9073, 2% wag. utwardzacza utajonego – addukt kwasu Lewisa – Nacure Super A 202 Catalyst, 5% wag. związku obniżającego napięcie powierzchniowe – polimetylosiloksan – BYK 325. Procenty wagowe dodatków do kompozycji prekursora z żywicą epoksynowolakową odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej. W celu nadania właściwości przewodzących dodaje się 60 cz. wag. pyłu cynkowego na 100 cz. wag. polimeru (kopolimeru epoksyakrylanowego i żywicy epoksynowolakowej). W celu stabilizacji uzyskanej kompozycji klejowej stosuje się dodatek izopropanolu w ilości 40% wag. w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej. Tak otrzymaną kompozycję klejową powleka się na folii poliesterowej (w celu uzyskania próbek do badań właściwości samoprzylepnych) i na papierze silikonizowanym (w celu uzyskania beznośnikowej dwustronnie klejącej przewodzącej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej), tak aby po odparowaniu rozpuszczalnika uzyskać produkt o gramaturze 150 g/m², a następnie suszy w suszarce w temperaturze 105°C przez 10 min. Otrzymany film klejowy naświetla się lampą 45 s UV Aktipint Mini 18–2 o natężeniu 900 mJ/cm². Wytworzoną w ten sposób warstwę samoprzylepną zabezpiecza się papierem silikonizowanym. Połączenia klejowe elementów aluminiowych z otrzymaną przewodzącą samoprzylepną taśmą konstrukcyjną były zgrzewane na inwertorowej zgrzewarce elektrycznej przy prądzie 16 kA w czasie 650 ms. Uzyskane wyniki badań właściwości samoprzylepnych oraz wytrzymałości na ścinanie przedstawiono w tabeli 1.

Przykład III

W znajdującym się w łaźni olejowej reaktorze szklanym o pojemności 250 ml zaopatrzonym w mieszadło mechaniczne, chłodnicę zwrotną, termometr oraz układ dozujący umieszcza się 100 g rozpuszczalnika – octanu etylu. Rozpuszczalnik ogrzewa się do temperatury wrzenia, po czym w ciągu 2 h wkrapla się do niego 100 g mieszaniny monomerów wraz z inicjatorami, tj. 64,99 g akrylanu pentylu (64,99% wag.), 20 g akrylanu 3-hydroksypropylu (20% wag.), 15 g metakrylanu glicydyłu (15% wag.), 0,1 g inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej 2,2'-azobisisobutyronitrylu (0,1% wag.), 0,01 g fotoinicjatora tj. akrylanu benzoiny (0,01% wag.). Procenty wagowe odnoszą się do całkowitej masy otrzymywanego prekursora samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego, jako 50-cio % roztworu kopolimeru akrylanowego w octanie etylu. Proces polimeryzacji prowadzi się przez 5 h, do uzyskania roztworu kopolimeru o lepkości (w 23°C) około 15 Pa·s. Otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego miesza się następnie z żywicą epoksydową DER 337 w stosunku wagowym suchych mas 1 : 2. W celu uzyskania pełnej kompozycji klejowej dodaje się jeszcze 1,5% wag. fotoinicjatora I rodzaju tj. Irgacure 127, 3% wag. monomeru dwufunkcyjnego Laromer HDDA, 5% wag. utwardzacza utajonego – dicyjanodiamidu, 0,5% wag. związku obniżającego napięcie powierzchniowe – polidimetylosiloksan – BYK 341. Procenty wagowe dodatków do kompozycji prekursora z żywicą epoksydową odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej. W celu nadania właściwości przewodzących dodaje się 5 cz. wag. cieczy jonowej dicyjanoamid 1-butylo-3-metyloimidazoliowy na 100 cz. wag. polimeru (kopolimeru akrylanowego i żywicy epoksydowej). W celu stabilizacji uzyskanej kompozycji klejowej stosuje się dodatek izopropanolu w ilości 30% wag. w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej. Tak otrzymaną kompozycję klejową powleka się na folii poliesterowej (w celu uzyskania próbek do badań właściwości samoprzylepnych) i na papierze silikonizowanym (w celu uzyskania beznośnikowej dwustronnie klejącej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej), tak aby po odparowaniu rozpuszczalnika uzyskać produkt o gramaturze 60 g/m², a następnie suszy w suszarce w temperaturze 105°C przez 10 min. Otrzymany film klejowy naświetla się 6 s lampą UV Aktipint Mini 18–2 firmy Technigraf o natężeniu 900 mJ/cm². Wytworzoną w ten sposób warstwę samoprzylepną zabezpiecza się papierem silikonizowanym. Połączenia

klejowe płytek aluminiowych z otrzymaną prądoprzewodzącą samoprzylepną taśmą konstrukcyjną były zgrzewane za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej przy prądzie 19 kA w czasie 650 ms a następnie utwardzane w temperaturze 170°C przez 30 min. Uzyskane wyniki badań właściwości samoprzylepnych oraz wytrzymałości na ścinanie przedstawiono w tabeli 1.

Przykład IV

W znajdującym się w łaźni olejowej reaktorze szklanym o pojemności 250 ml zaopatrzonym w mieszadło mechaniczne, chłodnicę zwrotną, termometr oraz układ dozujący umieszcza się 70 g metyloetyloketonu i 30 g acetonu. Rozpuszczalniki ogrzewa się do temperatury wrzenia, po czym w ciągu 1,5 h wkrapla się do niego 100 g mieszaniny monomerów wraz z inicjatorami, tj. 60 g akrylanu heksylu (60% wag.), 13 g akrylanu dodecyłu (13% wag.), 15 g akrylanu 4-hydroksybutylu (15% wag.), 10 g akrylanu glicydyłu (10% wag.), 0,1 g inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej 2,2'-azobisisobutyronitrylu (0,1% wag.), 2 g fotoinicjatora tj. 2-akrylanoksyantrachinonu (2% wag.). Procenty wagowe odnoszą się do całkowitej masy otrzymywanego prekursora samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego, jako 50-cio % roztworu kopolimeru akrylanowego w mieszaninie rozpuszczalników. Proces polimeryzacji prowadzi się przez 5 h, do uzyskania roztworu kopolimeru o lepkości (w 23°C) około 16 Pa·s. Otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju strukturalnego miesza się następnie z żywicą epoksydową DER 332 w stosunku wagowym suchych mas 1 : 2. W celu uzyskania pełnej kompozycji klejowej dodaje się jeszcze 1% wag. fotoinicjatora I rodzaju tj. Irgacure 184 (BASF, Niemcy), 5% wag. epoksyakrylanu Laromer 9023, 0,1% wag. utwardzacza utajonego – pochodna imidazolu tj. 2-etylo-4-metyloimidazol (EMI 24), 2% wag. związku obniżającego napięcie powierzchniowe – poliester (BYK 333). Procenty wagowe dodatków do kompozycji prekursora z żywicą epoksydową odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej. W celu nadania właściwości prądoprzewodzących dodaje się 5 cz. wag. nanorurek węglowych Nanocyl NC 7000 oraz 2,5 cz. wag. cieczy jonowej tetrafluoroboran 1-(2-hydroksyetylo)-3-metyloimidazoliowy na 100 cz. wag. polimeru (kopolimeru akrylanowego i żywicy epoksydowej). W celu stabilizacji uzyskanej kompozycji klejowej stosuje dodatek izopropanolu w ilości 20% wag. w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej. Tak otrzymaną kompozycję klejową powleka się na folii poliesterowej (w celu uzyskania próbek do badań właściwości samoprzylepnych) i na papierze silikonizowanym (w celu uzyskania bezośnikowej dwustronnie klejącej prądoprzewodzącej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej), tak aby po odparowaniu rozpuszczalnika uzyskać produkt o gramaturze 120 g/m², a następnie suszy w suszarce w temperaturze 105°C przez 10 min. Otrzymany film klejowy naświetla się 36 s lampą UV Aktipint Mini 18–2 firmy Technigraf o natężeniu 900 mJ/cm². Wytworzoną w ten sposób warstwę samoprzylepną zabezpiecza się papierem silikonizowanym. Połączenia klejowe płytek stalowych z otrzymaną prądoprzewodzącą samoprzylepną taśmą konstrukcyjną były zgrzewane za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej przy prądzie 6,5 kA w czasie 100 ms a następnie utwardzane w temperaturze 150°C przez 30 min. Uzyskane wyniki badań właściwości samoprzylepnych oraz wytrzymałości na ścinanie przedstawiono w tabeli 1.

Przykład V

W znajdującym się w łaźni olejowej reaktorze szklanym o pojemności 250 ml zaopatrzonym w mieszadło mechaniczne, chłodnicę zwrotną, termometr oraz układ dozujący umieszcza się 100 g rozpuszczalnika – octanu etylu. Rozpuszczalnik ogrzewa się do temperatury wrzenia, po czym w ciągu 2 h wkrapla się do niego 100 g mieszaniny monomerów wraz z inicjatorami, tj. 81,5 g akrylanu heptylu (81,5% wag.), 3 g akrylanu 2-hydroksyetylu (3% wag.), 15 g akrylanu glicydyłu (15% wag.), 0,1 g inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej 2,2'-azobisisobutyronitrylu (0,1% wag.), 0,5 g fotoinicjatora tj. akrylanu benzoiny (0,5% wag.). Procenty wagowe odnoszą się do całkowitej masy otrzymywanego prekursora samoprzylepnego kleju strukturalnego, jako 50-cio % roztworu kopolimeru akrylanowego w octanie etylu. Proces polimeryzacji prowadzi się przez 5 h, do uzyskania roztworu kopolimeru o lepkości (w 23°C) około 18 Pa·s. Otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju strukturalnego miesza się następnie z żywicą epoksydową Araldite GY 260 w stosunku wagowym suchych mas 1 : 2. W celu uzyskania pełnej kompozycji klejowej dodaje się jeszcze 3% wag. fotoinicjatora I rodzaju tj. Irgacure 127, 1% wag. cykloalifatycznego uretanoakrylanu Laromer 8987, 5,0% wag. dicyjanodiamidu, 0,25% wag. związku obniżającego napięcie powierzchniowe – polimetylosiloksan (BYK 325). Procenty wagowe dodatków do kompozycji prekursora z żywicą epoksydową odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej. W celu nadania właściwości prądoprzewodzących dodaje się 2 cz. wag. pochodną kwasu dinonylnaftaleno-sulfonowego Nacure 1323 na 100 cz. wag. polimeru (kopolimeru epoksyakrylanowego i żywicy epoksydowej). W celu stabilizacji uzyskanej kompozycji klejowej stosuje dodatek izopropanolu w ilości 10% wag. w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej. Tak otrzymaną kompozycję klejową powleka się

na folii poliestrowej (w celu uzyskania próbek do badań właściwości samoprzylepnych) i na papierze silikonizowanym (w celu uzyskania beznośnikowej dwustronnie klejącej samoprzylepnej taśmy strukturalnej), tak aby po odparowaniu rozpuszczalnika uzyskać produkt o gramaturze 150 g/m^2 , a następnie suszy w suszarce w temperaturze 105°C przez 10 min. Otrzymaną samoprzylepną taśmę strukturalną (lub próbę na folii poliestrowej) naświetla się 27 s lampą UV Aktipint Mini 18–2 o natężeniu 900 mJ/cm^2 . Otrzymany film klejowy naświetla się 60 s lampą UV Aktipint Mini 18–2 firmy Technigraf o natężeniu 900 mJ/cm^2 . Wytworzoną w ten sposób warstwę samoprzylepną zabezpiecza się papierem silikonizowanym. Połączenia klejowe płytek stalowych z otrzymaną przewodzącą samoprzylepną taśmą konstrukcyjną były zgrzewane za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej przy prądzie 6,8 kA w czasie 120 ms a następnie utwardzane w temperaturze 160°C przez 30 min. Uzyskane wyniki badań właściwości samoprzylepnych oraz wytrzymałości na ścinanie przedstawiono w tabeli 1.

Przykład VI

W znajdującym się w łaźni olejowej reaktorze szklanym o pojemności 250 ml zaopatrzonym w mieszadło mechaniczne, chłodnicę zwrotną, termometr oraz układ dozujący umieszcza się 100 g rozpuszczalnika – octanu etylu. Rozpuszczalnik ogrzewa się do temperatury wrzenia, po czym w ciągu 2 h wkrapla się do niego 100 g mieszaniny monomerów wraz z inicjatorami, tj. 87,5 g akrylanu oktylu (87,5% wag.), 2 g akrylanu 2-hydroksybutylu (2% wag.), 10 g akrylanu glicydylu (10% wag.), 0,1 g inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej 2,2'-azobisizobutyronitrylu (0,1% wag.), 0,5 g fotoinicjatora tj. 2-akryloiloksyantrachinonu (0,5% wag.). Procenty wagowe odnoszą się do całkowitej masy otrzymywanego prekursora samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego, jako 50-cio % roztworu kopolimeru akrylanowego w octanie etylu. Proces polimeryzacji prowadzi się przez 5 h, do uzyskania roztworu kopolimeru o lepkości (w 23°C) około $18 \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju strukturalnego miesza się następnie z żywicą epoksynowolakową DER 425 w stosunku wagowym suchych mas 1 : 1. W celu uzyskania pełnej kompozycji klejowej dodaje się jeszcze 1% wag. fotoinicjatora I rodzaju tj. Irgacure 127, 1% wag. wielofunkcyjnego monomeru akrylanowego (POEA), 2,5% wag. utwardzacza utajonego – 4,4'-izopropylidenodifenolu, 0,1% wag. związku obniżającego napięcie powierzchniowe – polimetylosiloksan (BYK 322). Procenty wagowe dodatków do kompozycji prekursora z żywicą epoksynowolakową odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej. W celu nadania właściwości przewodzących dodaje się 50 cz. wag. pyłu aluminiowego oraz 2,5 cz. wag. cieczy jonowej dicyjanoamid 1-butylo-3-metyloimidazoliowy. W celu stabilizacji uzyskanej kompozycji klejowej stosuje dodatek izopropanolu w ilości 15% wag. w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej. Tak otrzymaną kompozycję klejową powleka się na folii poliestrowej (w celu uzyskania próbek do badań właściwości samoprzylepnych) i na papierze silikonizowanym (w celu uzyskania beznośnikowej przewodzącej samoprzylepnej taśmy strukturalnej), tak aby po odparowaniu rozpuszczalnika uzyskać produkt o gramaturze 75 g/m^2 , a następnie suszy w suszarce w temperaturze 105°C przez 10 min. Otrzymaną samoprzylepną taśmę strukturalną (lub próbę na folii poliestrowej) naświetla się lampą 24 s UV Aktipint Mini 18–2 o natężeniu 900 mJ/cm^2 . Wytworzoną w ten sposób warstwę samoprzylepną zabezpiecza się papierem silikonizowanym. Połączenia klejowe płytek stalowych z otrzymaną przewodzącą samoprzylepną taśmą konstrukcyjną były zgrzewane za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej przy prądzie 6,5 kA w czasie 120 ms. Uzyskane wyniki badań właściwości samoprzylepnych oraz wytrzymałości na ścinanie przedstawiono w tabeli 1.

Przykład VII

W znajdującym się w łaźni olejowej reaktorze szklanym o pojemności 250 ml zaopatrzonym w mieszadło mechaniczne, chłodnicę zwrotną, termometr oraz układ dozujący umieszcza się 100 g rozpuszczalnika – octanu etylu. Rozpuszczalnik ogrzewa się do temperatury wrzenia, po czym w ciągu 2 h wkrapla się do niego 100 g mieszaniny monomerów wraz z inicjatorami, tj. 60 g akrylanu izooktylu (60% wag.), 20 g akrylanu 2-hydroksyetylu (20% wag.), 15 g akrylanu glicydylu (15% wag.), 0,1 g inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej 2,2'-azobisizobutyronitrylu (0,1% wag.), 5 g fotoinicjatora tj. 4-akryloilooksybenzofenonu (5% wag.). Procenty wagowe odnoszą się do całkowitej masy otrzymywanego prekursora samoprzylepnego kleju strukturalnego, jako 50-cio % roztworu kopolimeru akrylanowego w octanie etylu. Proces polimeryzacji prowadzi się przez 5 h, do uzyskania roztworu kopolimeru o lepkości (w 23°C) około $17 \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju strukturalnego miesza się następnie z żywicą epoksydową Epon 862 w stosunku wagowym suchych mas 1 : 1,5. W celu uzyskania pełnej kompozycji klejowej dodaje się jeszcze 5% wag. fotoinicjatora I rodzaju tj. Irgacure 184, 1% wag. epoksyakrylan (Ebecryl 1039), 0,75 cz. wag. utwardzacza utajonego – bezwodnika kwasowego (Aradur HY 905) na 100 cz. wag. kompozycji klejowej, 2,0% wag. promotora adhezji – poliakrylan

(BYK 361). Procenty wagowe dodatków do kompozycji prekursora z żywicą epoksydową odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej. W celu nadania właściwości prądoprzewodzących dodaje się 0,5 cz. wag. nanorurek węglowych Nanocyl NC 7000 oraz 25 cz. wag. pyłu cynkowego na 100 cz. wag. kompozycji klejowej. W celu stabilizacji uzyskanej kompozycji klejowej stosuje dodatek izopropanolu w ilości 10% wag. w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej. Tak otrzymaną kompozycję klejową powleka się na folii poliestrowej (w celu uzyskania próbek do badań właściwości samoprzylepnych) i na papierze silikonizowanym (w celu uzyskania beznośnikowej prądoprzewodzącej samoprzylepnej taśmy konstrukcyjnej), tak aby po odparowaniu rozpuszczalnika uzyskać produkt o gramaturze 30 g/m², a następnie suszy w suszarce w temperaturze 105°C przez 10 min. Otrzymaną samoprzylepną taśmę strukturalną (lub próbkę na folii poliestrowej) naświetla się 16 s lampą UV Aktipint Mini 18–2 o natężeniu 900 mJ/cm². Wytworzoną w ten sposób warstwę samoprzylepną zabezpiecza się papierem silikonizowanym. Połączenia klejowe płytek stalowych z otrzymaną prądoprzewodzącą samoprzylepną taśmą konstrukcyjną były zgrzewane za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej przy prądzie 6,7 kA w czasie 100 ms, a następnie utwardzane w temperaturze 130°C przez 10 min. Uzyskane wyniki badań właściwości samoprzylepnych oraz wytrzymałości na ścinanie przedstawiono w tabeli 1.

TABELA 1

Zgrzewalna prądoprzewodząca samoprzylepna taśma konstrukcyjna wg przykładu	Adhezja do stali 180° [N/25 mm]	Kleistość [N]	Kohezja w 20°C [h]	Przewodność skrośna [μs/m]	Wytrzymałość na ścinanie [MPa]
1	10,2	9,8	72	0,27	9,5 ± 0,5
2	12,5	11,1	72	0,18	8,2 ± 0,8
3	9,7	9,1	72	5,52	14,5 ± 1,0
4	12,2	11,9	72	0,38	15,1 ± 0,9
5	12,7	11,8	72	0,12	14,9 ± 0,7
6	10,5	9,1	72	1,10	9,3 ± 1,1
7	11,8	11,0	72	0,38	7,9 ± 0,6

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania prądoprzewodzących samoprzylepnych taśm konstrukcyjnych polegający na mieszanii składników prekursora samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego na bazie poliakrylanów, przy czym jako składniki prekursora stosuje się estry alkilowe kwasu akrylowego o długości łańcucha węglowego od 4 do 12 atomów, estry alkilowe kwasu akrylowego zawierające w łańcuchu bocznym grupę hydroksylową w ilości do 20% wagowych, akrylanu glicydydu lub metakrylanu glicydydu w ilości do 15% wagowych, ich polimeryzacji wolnorodnikowej w rozpuszczalniku i w obecności inicjatora, następnie modyfikacji żywicą epoksydową w ilości do 200% wagowych w stosunku do masy prekursora i napełniaczem prądoprzewodzącym, naniesieniu na nośnik i sieciowaniu przy pomocy utwardzaczy stosowanych w ilości do 5% wagowych, **znamienny tym**, że wytwarza się prekursor samoprzylepnego kleju konstrukcyjnego z następujących komponentów 60 ÷ 90% wagowych estrów alkilowych kwasu akrylowego o długości łańcucha węglowego od 4 do 12 atomów, 2 ÷ 20% wagowych estrów

alkilowych kwasu akrylowego zawierających w łańcuchu bocznym grupę hydroksylową i do 4 atomów węgla, 5 ÷ 15% wagowych akrylanu glicydyli lub metakrylanu glicydyli i 0,01 ÷ 5% wagowych nienasyconego fotoinicjatora na bazie benzofenonu lub na bazie antrachinonu lub na bazie benzoiny, przy czym udział wagowy wszystkich komponentów samoprzylepnego prekursora kleju konstrukcyjnego wynosi 100%, następnie tak otrzymany prekursor samoprzylepnego kleju, jako 50% wagowy roztwór kopolimeru akrylanowego w rozpuszczalniku modyfikuje się dodając żywicę epoksydową na bazie bisfenolu A lub bisfenolu F lub epoksynowolakową, w ilości 100 ÷ 200% wagowych w stosunku do masy prekursora oraz 0,5 ÷ 5,0% wagowych fotoinicjatora I rodzaju, jako który stosuje się związki typu α -hydroksyalkilofenonów, 1 ÷ 5% wagowych fotoreaktywnych monomerów lub oligomerów w postaci dwufunkcyjnych lub wielofunkcyjnych monomerów akrylanowych, cykloalifatycznych lub aromatycznych uretanoakrylanów lub epoksyakrylanów, 0,1 ÷ 5% wagowych promotorów adhezji lub związków obniżających napięcie powierzchniowe w postaci związków na bazie polimetylosiloksanów, poliakrylanów lub poliestrów, 0,1 ÷ 5% wagowych lub w ilości stechiometrycznej utwardzaczy utajonych w postaci adduktów kwasów Lewisa, pochodnych imidazolu, bezwodników kwasów karboksylowych, związków fenolowych lub dicyjanodiamidu, przy czym procenty wagowe komponentów odnoszą się do suchej masy kompozycji klejowej, dodaje się 2 ÷ 60 części wagowych napełniacza prądoprzewodzącego na 100 części wagowych kopolimeru epoksyakrylanowego i żywicy epoksydowej oraz izopropanol w ilości 10–40% wagowych w przeliczeniu na całą masę kompozycji klejowej, następnie tak uzyskaną kompozycję klejową powleka się, suszy się w temperaturze nie większej niż 105°C, sieciuje się naświetlając promieniami UV w zakresie 200 ÷ 400 nm.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako estry alkilowe kwasu akrylowego o długości łańcucha węglowego od 4 do 12 atomów stosuje się akrylan butylu, akrylan pentylu, akrylan heksylu, akrylan heptylu, akrylan 2-etyloheksylu akrylan oktylu, akrylan izooktylu i/lub akrylan dodecyli.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako estry alkilowe kwasu akrylowego zawierające w łańcuchu bocznym grupę hydroksylową i do 4 atomów węgla stosuje się akrylan 2-hydroksyetylu, akrylan 2-hydroksypropylu, akrylan 3-hydroksypropylu lub akrylan 4-hydroksybutylu.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako nienasycony fotoinicjator na bazie benzofenonu stosuje się 4-akryloilooksybenzofenon.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako nienasycony fotoinicjator na bazie antrachinonu stosuje się 2-akryloilooksyantrachinon.
6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako nienasycony fotoinicjator na bazie benzoiny stosuje się akrylan benzoiny.
7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że po suszeniu otrzymuje się produkt o gramaturze od 30 do 150 g/m².
8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako napełniacze prądoprzewodzące stosuje się pył aluminiowy i/lub pył cynkowy i/lub ciecze jonowe dicyjanoamidowe i/lub ciecze jonowe tetrafluoroboranowe i/lub pochodne kwasu dinonylnaftalenosulfonowego i/lub nanorurki węglowe.
9. Prądoprzewodząca samoprzylepna taśma konstrukcyjna do łączenia podłoży metalowych, **znamienna tym**, że jest wytworzona sposobem według zastrzeżeń nr 1–8 i utwardzona na gotowych do połączenia elementach metalowych, zwłaszcza aluminiowych i/lub stalowych, za pomocą inwertorowej zgrzewarki elektrycznej lub hybrydowo za pomocą wymienionej zgrzewarki, a następnie utwardzona w temperaturze od 130°C do 170°C i w czasie od 10 do 30 minut.