

Połączenie klejowo-taśmowe oraz sposób jego wykonania

Przedmiotem wynalazku jest połączenie klejowo-taśmowe, w którego skład wchodzi dwustronna taśma adhezyjna oraz dwuskładnikowy klej epoksydowy, a także sposób jego wykonania.

5 Opis patentowy DE102008024804A1 dotyczy płaskiego kleju, takiego jak taśma klejąca, folia klejąca lub krawędź kleju, w szczególności do stosowania w budownictwie, z co najmniej jednym obszarem kleju zawierającym co najmniej jeden klej. Przedstawiony proces produkcyjny uniemożliwia stosowanie dwuskładnikowych klei epoksydowych, gdyż po nawinięciu na rolkę uległ by on utwardzeniu. Ponadto w rozwiązaniu stosuje się tzw. nośnik na który nakłada się kompozycje klejowe.

10 Opis patentowy DE10126743A1 dotyczy klejenia doczołowego płyt drewnopochodnych. W tym przypadku nie stosuje się taśmy dwustronnej adhezyjnej, tylko dwa kleje o różnym czasie utwardzania, wewnętrzny klej 10 – 20 minut, zewnętrzny klej 1 -2 godziny. Oba kleje są w postaci płynnej. Zakres grubości warstwy kleju wynosi od 2mm do 4mm.

15 Opis patentowy WO2016165691A1 dotyczy połączenia klejowego o zoptymalizowanym obciążeniu i sposobu wytwarzania połączenia o zoptymalizowanym obciążeniu. W tym przypadku nie stosuje się taśmy dwustronnej tylko co najmniej dwie różne mieszanki kleju. Klej o większej sztywności jest umieszczony w wewnętrznej części zakładki, zaś klej o mniejszej sztywności na granicach zakładki. Strefy z różnymi klejami w połączeniu zakładkowym mają kształt prostokątów.

20 Opis patentowy Pat.180059 dotyczy połączenia zakładkowego, jednak w tym przypadku zwiększenie jego wytrzymałości polega na wykonaniu rowków na granicach zakładek. Stosuje się tylko jeden rodzaj kleju.

W artykule Lucas F.M. da Silva, R.D. Adams Adhesive joints at high and low temperatures using similar and dissimilar adherends and dual adhesives, International Journal of Adhesion & Adhesives 27 (2007) 216–226, znane jest rozwiązanie polegające na zastosowaniu dwóch klei o różnej sztywności w połączeniu dwunakładowym. W tym przypadku oba kleje są w postaci płynnej a ich utwardzanie przebiega w podwyższonej temperaturze. Nie stosuje się dwustronnej taśmy adhezyjnej, zaś stała grubość jest ustalana w uchwycie i za pomocą podkładek silikonowych, które spełniają także rolę separatorów ograniczających mieszanie się obu klei.

30 W artykule Armin Yousefi Kanani, Xiaonan Hou, Jianqiao Ye, The influence of notching and mixed-adhesives at the bonding area on the strength and stress distribution of dissimilar single-lap joints, Composite Structures 241 (2020) 112136, znane jest rozwiązanie zastosowania w jednym połączeniu zakładkowym warstw kleju o różnej sztywności oraz dodatkowych nacięć w łączonych częściach aluminiowych. W tym przypadku występuje zatem ingerencja w klejone podłoże. Kleje występują w postaci płynnej.

35 W artykule Nitesh.S.Hirulkar, Pankaj.R.Jaiswal, Pirondi Alessandro, Paulo Reis, Influence of Mechanical surface treatment on the strength of mixed adhesive joint, Materials Today: Proceedings 5 (2018) 18776–18788, znane jest rozwiązanie połączenia zakładkowego z dwiema warstwami kleju o różnej sztywności w połączeniu z ingerencją w powierzchnię części klejonych poprzez: szlifowanie, piaskowanie, polerowanie i docieranie. Kleje występują w postaci płynnej.

Celem wynalazku jest wykonanie połączenia klejowego w oparciu o użycie dwustronnej taśmy adhezyjnej oraz dwuskładnikowego kleju epoksydowego.

Istotą połączenia klejowo-taśmowego wykonanego z użyciem dwustronnej taśmy adhezyjnej i kleju epoksydowego jest to, że na pierwszym podłożu znajduje się pierwsza strona dwustronnej taśmy adhezyjnej, w którym znajdują się otwory wypełnione dwuskładnikowym klejem epoksydowym, **zaś** na drugiej stronie dwustronnej taśmy adhezyjnej znajduje się drugie podłoże stykające się z dwuskładnikowym klejem epoksydowym znajdującym się w otworach.

Opcjonalnie pierwszym podłożem i drugim podłożem jest płyta aluminiowa albo jest płyta kompozytowa albo pierwszym podłożem jest płyta aluminiowa a drugim podłożem jest płyta kompozytowa.

Istotą sposobu wykonywania połączenia klejowo-taśmowego jest to, że w dwustronnej taśmie adhezyjnej wraz z dodatkową taśmą nośną wykonuje się otwory, po czym na pierwsze podłoże nakleja się dwustronną taśmę adhezyjną i otwory zalewa się dwuskładnikowym klejem epoksydowym. W dalszej kolejności usuwa się dodatkową taśmą nośną i na drugą stronę dwustronnej taśmy adhezyjnej nanosi się drugie podłoże w ten sposób aby stykało się z dwuskładnikowym klejem epoksydowym znajdującym się w otworach i dociska się drugie podłoże do drugiej strony taśmy.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest: wyeliminowanie wypłytki dwuskładnikowego kleju epoksydowego, zapewnienie stałej grubości połączenia, zwiększenie estetyki oraz zapewnienie kontrolowanego przebiegu zniszczenia połączenia poprzez odpowiedni udział procentowy obu warstw adhezyjnych, który ma charakter dwuetapowy.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 oraz fig. 2 przedstawiają etapy sposobu wykonania połączenia, zaś fig. 3 – przykład gotowego połączenia, fig. 4 – widok z góry poszczególnych zbadanych połączeń klejowych.

Sposób wykonania połączenia klejowo-taśmowego w przykładach wykonania polega na tym, że w dwustronnej taśmie adhezyjnej 2 wraz z dodatkową taśmą nośną 3 – Tesa 51571 o grubości w zakresie od 0,09 mm do 0,6 mm wykonuje się otwory 4 o średnicy od 5 mm do 20 mm. Wymiary zewnętrzne dwustronnej taśmy adhezyjnej wynoszą $a \times b$, przy czym stosunek a/b wynosi od 0,2 do 1. W dalszej kolejności taśmę nakleja się na podłoże 1 wykonane z aluminium albo płyty szklano-epoksydowe TSE firmy Izo-Erg. W kolejnym etapie otwory 4 są wypełniane dwuskładnikowym klejem epoksydowym 5 w postaci płynnej – Distal Classic, rozprowadzanym za pomocą pędzla do kleju firmy Astra - ID produktu 315113001. Nadmiar kleju pozostaje na dodatkowej taśmie nośnej 3, która jest usuwana po wypełnieniu otworów. W ostatnim etapie przyklejane jest drugie podłoże 6, wykonane z aluminium albo płyty szklano-epoksydowe TSE firmy Izo-Erg, które jest dociskane. Utworzone połączenie pozostawia się bez obciążenia do czasu związania dwuskładnikowego kleju epoksydowego.

Tabela 1. Przykłady wykonania

	Materiał podłoża 1	Materiał podłoża 2	Grubość taśmy [mm]	Średnica otworów [mm]	Ilość otworów [szt.]	Stosunek a/b
Przykład 1	Aluminium 2017 AT4	Aluminium 2017 AT4	0,09	5	1	1
Przykład 2	Płyta szklano- epoksydowa TSE EP GC 201	Płyta szklano- epoksydowa TSE EP GC 201	0,09	5	3	0,6
Przykład 3	Aluminium 2017 AT4	Płyta szklano- epoksydowa TSE EP GC 201	0,09	5	5	0,2
Przykład 4	Aluminium 2017 AT4	Aluminium 2017 AT4	0,6	20	4	1
Przykład 5	Płyta szklano- epoksydowa TSE EP GC 201	Płyta szklano- epoksydowa TSE EP GC 201	0,6	20	6	0,6
Przykład 6	Aluminium 2017 AT4	Płyta szklano- epoksydowa TSE EP GC 201	0,6	20	9	0,2

Otrzymane połączenia poddano testom jednoosiowego rozciągania na maszynie wytrzymałościowej MTS 250kN. Otrzymane wyniki zestawiono w tabeli 2.

5

Tabela 2. Wyniki badań.

Przykład wykonania	Maksymalna siła [kN]
Przykład 1	0,457
Przykład 2	1,083
Przykład 3	1,256
Przykład 4	22,608
Przykład 5	33,919
Przykład 6	50,832

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
 mgr inż. Maciej Nowicki
 Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

- 1 Pierwsze podłoże
- 2 Dwustronna taśma adhezyjna
- 3 Dodatkowa taśma nośna
- 4 Otwór
- 5 Dwuskładnikowy klej epoksydowy
- 6 Drugie podłoże