

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242674 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435750**

(22) Data zgłoszenia: **2020.10.21**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.09.06 BUP 23/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.04.03 WUP 14/2023**

(51) MKP:

B05C 11/02 (2006.01)

B05C 11/10 (2006.01)

C09J 5/02 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
IM. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

AGNIESZKA DEREWOŃKO, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:

Rafał Parczewski, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Przyrząd i sposób wykonania jednozakładkowych połączeń klejowych

PL 242674 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do wykonania pięciu egzemplarzy jednozakładowego połączenia klejowego (JPK) i sposób wykonania jednozakładowego połączenia klejowego.

Wynalazek należy do dziedziny techniki mechanika.

Wynalazek rozwiązuje problem techniczny tworzenia jednozakładowych połączeń klejowych (JPK) o równomiernej grubości spoiny klejowej.

W połączeniu klejowym do trwałego złączenia dwóch obiektów, często wykonanych z różnych materiałów, wykorzystywanie jest zjawisko adhezji mechanicznej przez wnikanie kleju (łącznika) w nierówności powierzchni łączonych obiektów. Z tego powodu producenci klejów zalecają by maksymalna grubość spoiny klejowej nie przekraczała 10% grubości cieńszego z łączonych obiektów.

Połączenia klejowe są przedmiotem wielu norm określających metody wyznaczania ich właściwości w zadanych warunkach obciążenia. Należą do nich normy polskie PN-ISO 15109:2002, PN-EN ISO 8510-2:2010, PN-EN ISO 9653:2011 i PN-EN 14258:2007 oraz międzynarodowe regulacje prawne, takie jak normy DIN EN 1465, ASTM D 3433, ISO 10365: 1992. Nie znaleziono jednak dokumentu opisującego sposób i/lub przyrząd wykonania jednozakładowego połączenia klejowego, który zapewni równomierny rozkład kleju w spoinie klejowej.

Połączenia klejowe są szeroko używane w lotnictwie i motoryzacji ze względu na dużą redukcję masy własnej pojazdów przy zachowaniu wymaganej wytrzymałości mechanicznej i trwałości.

Z australijskiego zgłoszenia patentowego AU2003214087A1 znany jest sposób przygotowania wyprasek, z nanoszoną wodną dyspersją kleju na co najmniej jedną powierzchnię styku sklejanych w przyszłości części. Wodna dyspersja kleju jest następnie suszona z użyciem promieniowania elektromagnetycznego co umożliwia przechowywanie w ten sposób przygotowanych wyprasek. Przed montażem wyprasek np. do sekcji bocznych drzwi, okładzin dachowych i podobnych elementów funkcjonalnych stosowanych w produkcji pojazdów, klej na wypraskach jest aktywowany a wypraski są łączone przez ściskanie.

Z międzynarodowego zgłoszenia patentowego WO2009144299A1 znany jest proces wytwarzania konstrukcji z blachy składającej się z co najmniej dwóch połączonych ze sobą arkuszy, w którym co najmniej jeden z arkuszy jest powlekany klejem zawierającym co najmniej jeden reaktywny polimer i utwardzacz, następnie dwa arkusze są składane razem i opcjonalnie połączone razem, następnie odkształcone plastycznie i dopiero wtedy klej łączący ze sobą dwa arkusze zostaje ostatecznie utwardzony.

Z patentu europejskiego EP0636517B1 znany jest sposób wytwarzania konstrukcji z podwójnych arkuszy z warstwą izolacyjną umieszczoną pomiędzy arkuszami. Materiał izolacyjny jest przyklejony do płyty podstawy i płyty osłonowej. Nakładanie spoiwa odbywa się poprzez walcowanie, natryskiwanie lub w formie folii. Ostateczne utwardzenie całej powierzchni kleju następuje w późniejszej obróbce cieplnej.

Z niemieckiego zgłoszenia patentowego DE10120121A1 znany jest sposób odkształcania w element kształtowy metalowej blachy, która jest wzmocniona w niektórych obszarach. Arkusz wzmocniający jest przyklejony do arkusza podstawowego na całej jego powierzchni przy użyciu kleju utwardzanego w podwyższonej temperaturze.

Z australijskiego patentu AU2014219398B2 znany jest sposób formowania złącza wtryskowego obejmujący tworzenie ściany komory w obszarze połączenia między dopasowanymi powierzchniami dwóch części oraz wtryskiwania kleju strukturalnego do komory kleju przez port wtryskowy i usuwanie nadmiaru kleju z komory kleju przez otwór upustowy.

Z europejskiego zgłoszenia patentowego EP2804920A1 znany jest sposób tworzenia ulepszanego podłoża oraz sposobu jego wytwarzania w dziedzinie opakowań spożywczych, w którym blokowanie kleju jest skutecznie eliminowane, lub znacznie zmniejszone przez nakładanie topliwego kleju za pomocą aplikatora szczelinowego i formowanie tak, aby zawierał wieloszczelinowy wzór.

Z europejskiego patentu EP1543888B1 znana jest metoda przemysłowa powlekania podłoża i urządzenie do powlekania, które może tworzyć warstwę adhezyjną na powierzchni podłoża bez jego specjalnego przygotowania i stosowania rozpuszczalników organicznych przez nanoszenie kleju za pomocą obracającego się wałka aplikatora z jednoczesnym przesuwaniem wałka aplikatora, przy zdefiniowanej zależności między prędkością obrotową a liniową wałka aplikatora.

Z amerykańskiego patentu US9759370B2 znane są urządzenia do nanoszenia kleju ułatwiające nakładanie kleju na docelowe podłoża, zapewniające dobrą przyczepność otrzymanych wiązań przy

jednoczesnym łatwym ich zrywaniu, które złożone są z samoprzylepnej podkładki oraz zestawu do prasowania.

We wszystkich przedstawionych wyżej patentach nie znaleziono dokładnego opisu przyrządu i sposobu, który umożliwia wykonanie jednozakładkowego połączenia o założonej grubości spoiny klejowej w warunkach laboratoryjnych, bez stosowania wewnętrznych dystansów w jej obszarze np. żyłki.

Celem wynalazku jest przyrząd i sposób wykonania jednozakładkowych połączeń klejowych (JPK) o równomiernej grubości spoiny klejowej.

Przyrząd do wykonania jednozakładkowego połączenia klejowego (JPK) złożony jest z podstawy dolnej i górnej połączonych dwoma klamrami, z których każda mocowana jest do podstaw czterema śrubami ampulowymi, ogranicznika zakładki dolnych, ogranicznika zakładki górnych, płyty ustalającej zakładki dolne, płyty ustalającej zakładki górne oraz listwy dociskowej, przy czym ograniczniki, płyty ustalające oraz listwa dociskowa są mocowane do podstaw śrubami ampulowymi, charakteryzuje się tym, że w każdej podstawie znajduje się pięć wybrań wykonanych w tolerancji $-0,05$ mm o szerokości i głębokości równej odpowiednio szerokości i połowie grubości zakładki, długość wybrań w podstawie dolnej jest równa długości zakładki dolnej, a długość wybrań w podstawie górnej jest krótsza od długości zakładki górnej o długość spoiny klejowej oraz o szerokość rowka poprzecznego odprowadzającego nadmiar kleju, przy czym rowek jest wykonany wzdłuż górnej krawędzi podstawy dolnej prostopadle do wybrań, wybrania rozdzielone są występami dystansowymi, w których znajdują się otwory gwintowane pod śruby ampulowe, wzdłuż podłużnych krawędzi wybrań wykonano rowki odprowadzające nadmiar kleju, a w listwie dociskowej dokręcanej do występów dystansowych podstawy dolnej sześcioma śrubami ampulowymi znajduje się wybranie schodkowe.

Korzystnie, odległość między dnem wybrania w podstawie dolnej a dnem wybrania w podstawie górnej jest równa sumie grubości zakładki dolnej z tolerancją $\pm 0,005$ mm oraz grubości spoiny klejowej.

Sposób wykonania jednozakładkowego połączenia klejowego charakteryzuje się tym, że w pierwszym etapie poziomuje się przyrząd z zamocowanym ogranicznikiem zakładki górnych; w drugim etapie pokrywa się pastą woskową wszystkie powierzchnie wybrań i występów dystansowych oraz wewnętrzne powierzchnie listwy dociskowej; w trzecim etapie oczyszcza się drobnoziarnistym papierem ściernym oraz odtłuszcza obszary spoiny klejowej zakładki dolnej i górnej oraz poleruje się pastą woskową powierzchnie zakładki górnej od strony wybrania; w czwartym etapie umieszcza się zakładki dolne w wybraniach podstawy dolnej, a następnie dosuwa do podstawy górnej i blokuje ogranicznikiem zakładki dolnych i płytą ustalającą dokręcaną dwunastoma śrubami ampulowymi; w piątym etapie zabezpiecza się zakładki dolne taśmą samoprzylepną lub izolacyjną przyklejaną prostopadle do osi zakładki dolnych i wyznaczającą skrajną krawędź wewnętrzną spoiny klejowej, rozcinaną wzdłuż osi otworów przeznaczonych do mocowania listwy dociskowej; w szóstym etapie przygotowuje się klej; w siódmym etapie nakłada się klej w kształcie prostokąta z wykorzystaniem zjawiska napięcia powierzchniowego, przy czym obwódka wewnątrz obszaru spoiny klejowej o szerokości co najmniej 1 mm pozostaje bez kleju w obszarze spoiny klejowej; w ósmym etapie umieszcza się zakładki górne w wybraniach podstawy górnej w sposób zapewniający pokrycie jej obszaru spoiny klejowej z obszarem spoiny klejowej zakładki dolnej, przy czym zakładka jest opierana wstępnie o ogranicznik zakładki górnych; w dziewiątym etapie unieruchamia się zakładki górne płytą ustalającą dokręcaną i poziomowaną dwunastoma śrubami ampulowymi; w dziesiątym etapie nakłada się i poziomuje listwę dociskową, która jest dokręcana sześcioma śrubami ampulowymi; w jedenastym etapie usuwa się taśmę samoprzylepną i nadmiar kleju z rowków wzdłużnych oraz wyjmuje się jednozakładkowe połączenia klejowe przez podważenie dolnej zakładki i wsunięcie sztywnego paska blachy o długości zakładki i szerokości mniejszej od szerokości zakładki w utworzoną szczelinę oraz powolne powiększanie szczeliny w kierunku spoiny klejowej po 24-godinnym utwardzeniu kleju w temperaturze pokojowej.

Rozwiązania według wynalazku zapewniają równomierną grubość spoiny klejowej w jednozakładkowym połączeniu klejowym bez stosowania dodatkowych elementów dystansowych wewnątrz obszaru spoiny klejowej przez zastosowanie poziomowanej listwy dociskowej zapewniającej równomierny nacisk na obszar spoiny klejowej. Umieszczenie pięciu wybrań w każdej z podstaw przyrządu umożliwia jednocześnie utworzenie pięciu jednozakładkowych połączeń klejowych o takich samych wymiarach i właściwościach mechanicznych, co zapewnia powtarzalność próbek, pod warunkiem zastosowania zakładki o identycznych wymiarach z taką samą tolerancją.

Wynalazek został przedstawiony na przykładzie wykonania, na którym fig. 1 przedstawia przyrząd do wykonania jednozakładkowego połączenia klejowego, fig. 2 przedstawia szczegóły konstrukcyjne listwy dociskowej.

Przyrząd do wykonania jednozakładkowego połączenia klejowego (JPK) składającego z dwóch płytek 1 i 2 z aluminium 2024 T3, o szerokości 20 mm i grubości 2 mm, połączonych spoiną klejową 3 o grubości maksymalnej 0,2 mm złożony jest z podstawy dolnej 4 i górnej 5 o różnych wysokościach, w których umieszczane są płytki na zakładki dolne 1 i górne 2. Podstawy są obustronnie złączone klamrami łączącymi 10, które są przymocowane ampulowymi śrubami mocującymi 11. W każdej części wyfrezowane jest po pięć wybrań 101 i 102. Szerokość pojedynczego wybrania odpowiada szerokości łączonych płytek 1 i 2. Głębokość wybrania jest równa połowie grubości zakładki. Wzdłuż każdej krawędzi wybrania wyfrezowane są rowki wzdłużne 103 odprowadzające nadmiar kleju o szerokości i głębokości 1 mm. Długość wybrania 101 w podstawie dolnej 4 odpowiada długości zakładki dolnej 1. Zakładki dolne są dodatkowo unieruchamiane ogranicznikiem zakładek dolnych 12. W podstawie górnej 5 dno wybrania 102 jest o grubość zakładki dolnej i grubość spoiny klejowej wyższe niż w podstawie dolnej 4, tak by ograniczyć możliwość przesuwu dolnych zakładek. Długość wybrania 102 w części przeznaczonej na górne zakładki 5 jest krótsza o długość spoiny klejowej oraz o szerokość rowka poprzecznego 104 odprowadzającego klej. Położenie zakładek górnych jest limitowane ogranicznikiem zakładek górnych 13.

W obu podstawach wybrania rozdzielone są występami dystansowymi 105 i 106 o szerokościach umożliwiających wykonanie gwintowanych otworów na śruby ampulowe 9. W części na zakładki dolne 4 w otwory wkręcane jest dwanaście śrub ampulowych 9 mocujących płytę ustalającą zakładki dolne 6. Płyta ustalająca zakładki górne 7 jest mocowana w podstawie górnej 5 przez dwanaście śrub ampulowych 9 wkręcanych w otwory w występach dystansowych 105. Listwa dociskowa 8 służy do przenoszenia równomiernej siły docisku na obszar spoiny klejowej 3. Na całej długości listwy 8 znajduje się wybranie schodkowe 81 stanowiące ogranicznik zakładek górnych 2 oraz rowek odprowadzający nadmiar kleju.

Sposób wykonania JPK charakteryzuje się jedenastoma etapami, przy czym pierwszy polega na wypoziomowaniu dwóch podstaw przyrządu 4 i 5 połączonych dwoma klamrami 10 mocowanymi do podstaw czterema śrubami ampulowymi 11 każda, z zamocowanym ogranicznikiem zakładki górnej 13. W etapie drugim wszystkie powierzchnie wybrań oraz obszary dystansowe podstawy dolnej 4, podstawy górnej 5 oraz wewnętrzna powierzchnia listwy dociskowej 8 są pokrywane pastą woskową w celu łatwiejszego czyszczenia przyrządu z nadmiarowego kleju, który może wypłynąć po utworzeniu spoiny klejowej 3. Pokryte powierzchnie są polerowane, a z rowków poprzecznych i wzdłużnych jest usuwany nadmiar pasty woskowej aby poprawić ich drożność. W etapie trzecim obszary spoiny klejowej dolnej i górnej zakładki są czyszczone droбноziarnistym papierem ściernym oraz odtłuszczane acetonem. W etapie czwartym w wybraniach podstawy dolnej 4 układane są zakładki 1, dosuwane do ściany podstawy górnej 5 i unieruchamiane ogranicznikiem zakładek dolnych 12. Zakładki są dociskane i poziomowane płytą ustalającą dolne zakładki 6 dokręcaną dwunastoma śrubami ampulowymi 9. W etapie piątym obszary zakładek dolnych 1 poza spoiną klejową są zabezpieczane taśmą samoprzylepną, która jest przyklejana na całej szerokości przyrządu (łącznie z występami dystansowymi), prostopadle do osi zakładek, wyznaczając skrajną krawędź wewnętrzną spoiny klejowej. Taśma jest rozcinana wzdłuż osi otworów przeznaczonych do mocowania listwy dociskowej 8 w występach dystansowych. Swobodne części taśmy pozostające po rozcięciu są dociskane do krawędzi bocznych zakładek. Taśma ogranicza rozplływ nadmiaru kleju i ułatwia czyszczenie przyrządu po wykonaniu złącza. Dwuskładnikowy klej, Epidian53 z utrwalczem Z1, jest przygotowywany w etapie szóstym. Po odpowiednio długim mieszaniu (ok. 10 min.), powstały klej w stanie płynnym umieszczany jest w komorze próżniowej w celu jej odpowietrzenia próżniowo. W etapie siódmym odpowietrzony klej nakładany jest na obszar spoiny klejowej dolnej zakładki 1. Przy nanoszeniu kleju wypełniany jest jedynie fragment środkowy w kształcie prostokąta obszaru spoiny pozostawiając obwódkę dookoła krawędzi obszaru spoiny klejowej o szerokości ok. 1 mm bez kleju, co przy wykorzystaniu zjawiska napięcia powierzchniowego, ogranicza rozlanie się kleju poza obszar spoiny klejowej, ale uzupełnia klejem cały obszar spoiny klejowej pod wpływem nacisku zakładki górnej oraz listwy dociskowej. W etapie ósmym w wybraniach 102 układane są zakładki górne 2 w ten sposób aby obszar spoiny klejowej 3 pokrywał się z obszarem spoiny klejowej 3 na zakładce dolnej 1 przygotowaną powierzchnią spoiny klejowej do dołu. Zakładki górne są unieruchamiane i poziomowane płytą ustalającą zakładki górne 7 dokręcaną dwunastoma śrubami ampulowymi 9 w etapie dziewiątym.

W etapie dziesiątym jest nakładana listwa dociskowa 8, która jest mocowana i poziomowana sześcioma śrubami ampulowymi 9. W etapie jedenastym następuje zdjęcie taśmy klejącej po 24-godzinym utwardzeniu kleju w temperaturze pokojowej i wyjęcie wykonanych JPK przez podważenie zakładki dolnej 1. W utworzoną szczelinę wsuwa się sztywny pasek blachy o długości zakładki i szerokości mniejszej od szerokości zakładki w celu powiększania szczeliny w kierunku spoiny klejowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do wykonania jednozakładkowego połączenia klejowego (JPK) złożony jest z podstawy dolnej i górnej połączonych dwoma klamrami, z których każda mocowana jest do podstaw czterema śrubami ampulowymi, ogranicznika zakładek dolnych, ogranicznika zakładek górnych, płyty ustalającej zakładki dolne, płyty ustalającej zakładki górne oraz listwy dociskowej, przy czym ograniczniki, płyty ustalające oraz listwa dociskowa są mocowane do podstaw śrubami ampulowymi, **znamienny tym**, że w każdej podstawie (4, 5) znajduje się pięć wybrań (101, 102) wykonanych w tolerancji $-0,05$ mm o szerokości i głębokości równej odpowiednio szerokości i połowie grubości zakładek (1, 2), długość wybrań (101) w podstawie dolnej (4) jest równa długości zakładki dolnej (1), a długość wybrań (102) w podstawie górnej (5) jest krótsza od długości zakładki górnej (2) o długość spoiny klejowej (3) oraz o szerokość rowka poprzecznego odprowadzającego nadmiar kleju (104), przy czym rowek (104) jest wykonany wzdłuż górnej krawędzi podstawy dolnej (4) prostopadle do wybrań (101), wybrania (101, 102) rozdzielone są występami dystansowymi (105, 106), w których znajdują się otwory gwintowane pod śruby ampulowe (9), wzdłuż podłużnej krawędzi wybrań (101, 102) wykonano rowki odprowadzające nadmiar kleju (103), a w listwie dociskowej dokręcanej do występów dystansowych (106) podstawy dolnej (4) sześcioma śrubami ampulowymi (9) znajduje się wybranie schodkowe (81).
2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że odległość między dnem wybrania (101) w podstawie dolnej (4) a dnem wybrania (102) w podstawie górnej (5) jest równa sumie grubości zakładki dolnej (1) z tolerancją $\pm 0,005$ mm oraz grubości spoiny klejowej (3).
3. Sposób wykonania jednozakładkowego połączenia klejowego, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie poziomuje się przyrząd z zamocowanym ogranicznikiem zakładek górnych (13); w drugim etapie pokrywa się pastą woskową wszystkie powierzchnie wybrań (101, 102) i występów dystansowych (105, 106) oraz wewnętrzne powierzchnie listwy dociskowej (8); w trzecim etapie oczyszcza się drobnoziarnistym papierem ściernym oraz odtłuszcza obszary spoiny klejowej zakładki dolnej (1) i górnej (2) oraz poleruje się pastą woskową powierzchnie zakładki górnej (2) od strony wybrania (102); w czwartym etapie umieszcza się zakładki dolne (1) w wybraniach (101) podstawy dolnej (4), a następnie dosuwa do podstawy górnej (5) i blokuje ogranicznikiem zakładek dolnych (12) i płytą ustalającą (6) dokręcaną dwunastoma śrubami ampulowymi (9); w piątym etapie zabezpiecza się zakładki dolne (1) taśmą samoprzylepną lub izolacyjną przyklejaną prostopadle do osi zakładek dolnych (1) i wyznaczającą skrajną krawędź wewnętrzną spoiny klejowej (3), rozcinaną wzdłuż osi otworów przeznaczonych do mocowania listwy dociskowej (8); w szóstym etapie przygotowuje się klej; w siódmym etapie nakłada się klej w kształcie prostokąta z wykorzystaniem zjawiska napięcia powierzchniowego, przy czym obwódka wewnątrz obszaru spoiny klejowej (3) o szerokości co najmniej 1 mm pozostaje bez kleju w obszarze spoiny klejowej (3); w ósmym etapie umieszcza się zakładki górne (2) w wybraniach podstawy górnej (5) w sposób zapewniający pokrycie jej obszaru spoiny klejowej (3) z obszarem spoiny klejowej (3) zakładki dolnej (1), przy czym zakładka (2) jest opierana wstępnie o ogranicznik zakładek górnych (13); w dziewiątym etapie unieruchamia się zakładki górne (2) płytą ustalającą (7) dokręcaną i poziomowaną dwunastoma śrubami ampulowymi (9); w dziesiątym etapie nakłada się i poziomuje listwę dociskową (8), która jest dokręcana sześcioma śrubami ampulowymi (9); w jedenastym etapie usuwa się taśmę samoprzylepną i nadmiar kleju z rowków wzdłużnych (103) oraz wyjmuje się jednozakładkowe połączenia klejowe przez podważenie dolnej zakładki (1) i wsunięcie sztywnego paska blachy o długości zakładki i szerokości mniejszej od szerokości zakładki w utworzoną szczelinę oraz powolne powiększanie szczeliny w kierunku spoiny klejowej po 24-godzinnym utwardzeniu kleju w temperaturze pokojowej.

Rysunki

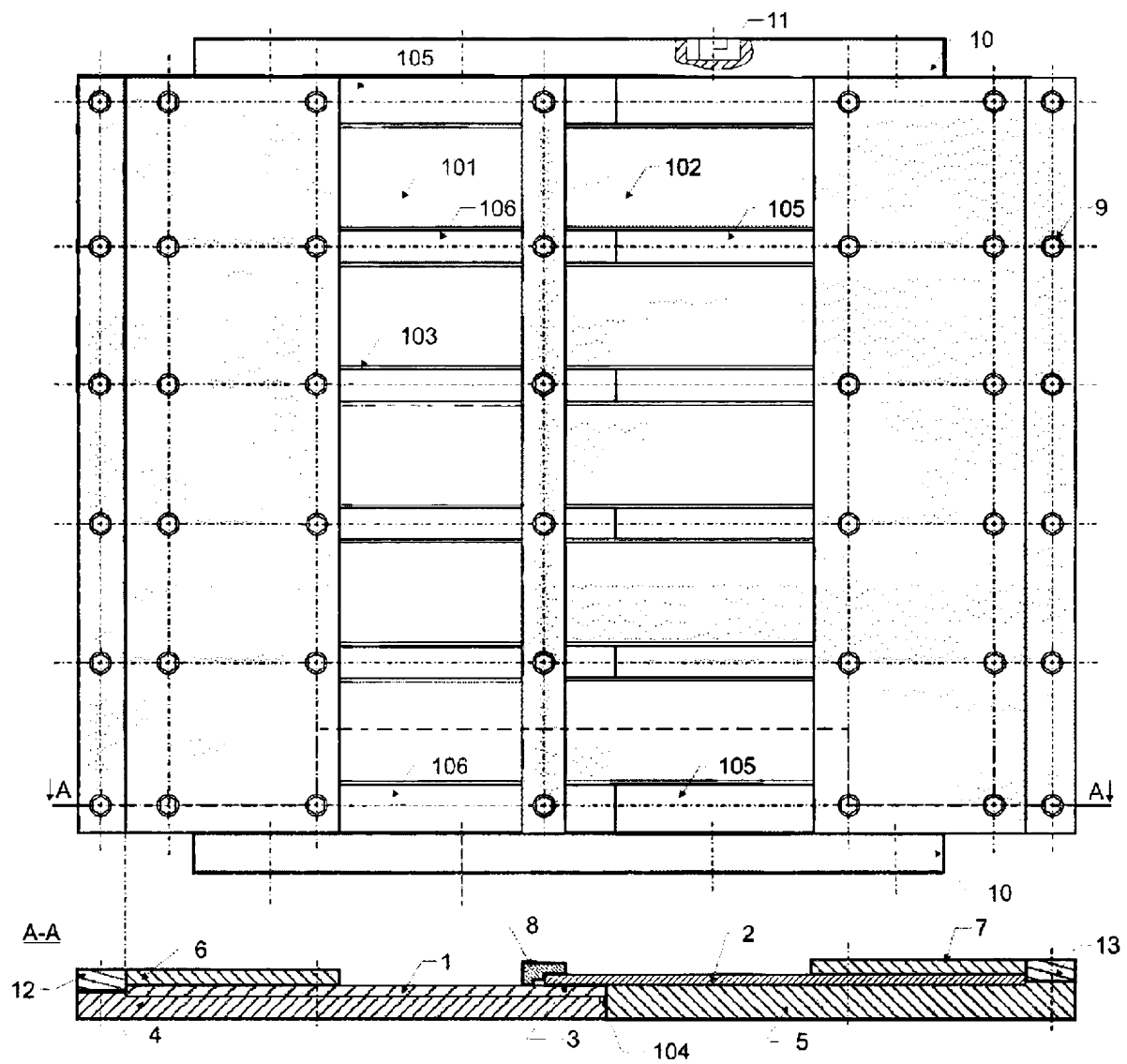


Fig. 1

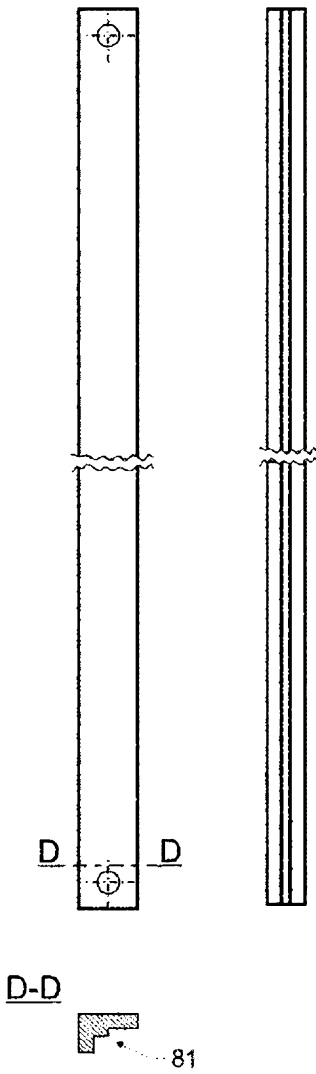


Fig. 2