

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年8月6日(06.08.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/115433 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 43/34 (2006.01) *B29C 70/06* (2006.01)
B29C 43/12 (2006.01) *B29K 105/08* (2006.01)
B29C 43/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052213
- (22) 国際出願日: 2015年1月27日(27.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-016998 2014年1月31日(31.01.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 阿部 俊夫(ABE Toshio); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 哲也(KATO Tetsuya); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). ▲高▼木 清嘉(TAKAGI Kiyoka); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 小山 貴之(KOYAMA Takayuki); 〒1088215

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 吉野 雄哉(YOSHINO Katsuya); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 岸本和昭(KISHIMOTO Kazuaki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 斎藤 浩一(SAITO Koichi); 〒4530862 愛知県名古屋市中村区岩塚町字九反所60-1 中菱エンジニアリング株式会社内 Aichi (JP). 石田 隆司(ISHIDA Takashi); 〒4530862 愛知県名古屋市中村区岩塚町字九反所60-1 中菱エンジニアリング株式会社内 Aichi (JP).

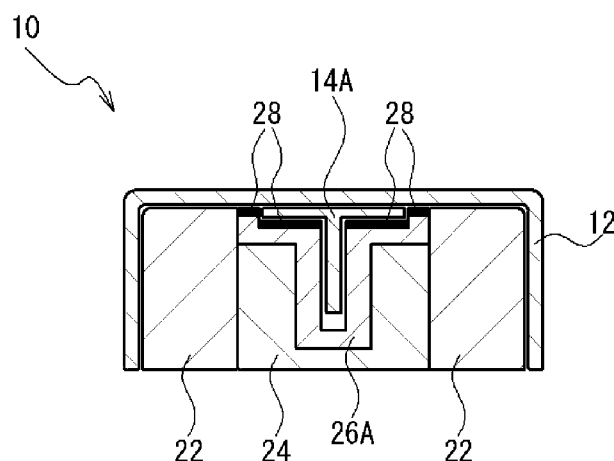
(74) 代理人: 工藤 実(KUDOH Minoru); 〒1400013 東京都品川区南大井六丁目24番10号カドヤビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[続葉有]

(54) Title: FRP-MOLDING JIG AND METHOD FOR MOLDING FRP STRUCTURE

(54) 発明の名称: FRP成形治具及びFRP構造体の成形方法



(57) Abstract: A FRP-molding jig has a main structure material-holding jig (22) and a flexible reinforcing component-holding jig (26A, 26D). The FRP-molding jig is used when the main structure material (12) and the reinforcing component (14A, 14B) are joined to mold the FRP structure (10). The main structure material-holding jig (22) positions and holds the main structure material (12) composed of a fiber component. The reinforcing component-holding jig (26A, 26D) is positioned in relation to the main structure material-holding jig (22), and performs positioning and holding while pressing the reinforcing component (14A, 14B) composed of a fiber component.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/115433 A1



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

FRP 成形治具は、主構造材保持治具 (22) と、柔軟性を有する補強部品保持治具 (26A ; 26D) とを有する。FRP 成形治具は、主構造材 (12) と補強部品 (14A ; 14B) とを接合して FRP 構造体 10 を成形する際に用いられる。主構造材保持治具 (22) は、繊維コンポーネントから構成される主構造材 (12) を位置決め保持する。補強部品保持治具 (26A ; 26D) は、主構造材保持治具 (22) に対して位置決めされ、繊維コンポーネントから構成される補強部品 (14A ; 14B) を押圧しながら位置決め保持する。

明 細 書

発明の名称： F R P 成形治具及び F R P 構造体の成形方法

技術分野

[0001] 本発明は、F R P（繊維強化プラスチック）構造体の成形に用いる F R P 成形治具及び F R P 構造体の成形方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、工業製品に対し F R P 構造体の適用範囲が拡大している。F R P 構造体のメリットとして、一体に成形することで部品点数、及び組立工数の削減を図ることができる点が挙げられる。

[0003] 複数の部品を一体に成形する際に、外板などの主構造材と、ストリンガーなどの補強部品とを接合して組み合わせる成形が行われている。この場合には、主構造材と補強部品との間の位置決め精度が問題となる。また、接合時において、主構造材と補強部品とを押圧する方法や、治具の配置などが問題となる。

[0004] 例えば、米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 3 1 5 8 2 4（特許文献 1）の F I G. 1 1 及び F I G. 2 2 には、主構造材と補強部品とを接合して組み合わせる F R P 構造体の成形方法が開示されている。特許文献 1 に記載されている F R P 構造体の成形方法では、F R P 構造体成形用の治具にスティフナープリフォーム（補強部品）を位置決めするための溝を形成しておき、この溝にスティフナープリフォーム（補強部品）を配置し、その上を強化繊維（主構造材の基材）で被う。そして、離型材やマトリックス樹脂拡散用のシートを配置して、バキュームバッグで被い、バキュームバッグの内部を真空中に引き、マトリックス樹脂を注入する。その後加熱等を行ってマトリックス樹脂を硬化させている。

[0005] また、関連する技術として、特許文献 2 には、航空機の胴体である複合材料構造物に補強材を適用するに際して、雄型治具を用いることが記載されている。また、特許文献 3 には、航空機の胴体である複合材料構造物に補強材

またはストリンガーを適用するに際して、支持体と複数のパネルとを備える治具を用いることが記載されている。

[0006] 特許文献 1 に記載されている F R P 構造体の成形方法では、治具に開設した溝に直接補強部品を配置して、主構造材に対して位置決めを行っている。この位置決め方法を用いた場合には、補強部品側の形状公差を見込んで治具の溝幅寸法を決定する必要がある。この公差の影響により、主構造材に対する補強部品の位置決め精度が悪くなるという問題がある。特に、コボンドを用いる場合には、未硬化部品に対する硬化済の部品の位置決め精度が出にくいという問題がある。

[0007] 図 8 に、従来の主構造材 1 1 2 に対する補強部品 1 4 の位置決め方法を示す。F R P 構造体は、主構造材 1 1 2 と、補強部品 1 4 と、主構造材 1 1 2 及び補強部品 1 4 を接合する接合部 1 6 とを有している。

[0008] 主構造材 1 1 2 は、例えば航空機の外板等を形成するプリプレグ材である。補強部品 1 4 は、例えばストリンガーであり T 字形断面を有するプリプレグ材である。

[0009] 図 8 を参照して、F R P 構造体の成形方法について説明する。F R P 構造体を成形する場合には、先ず所定の形状を有する主構造用治具 1 2 2 の上部に、主構造材 1 1 2 を配置する。

[0010] 次に、接合部 1 6 の接着フィルム等を配置し、位置決治具 1 2 6 の U 字型の溝に補強部品 1 4 の垂直延出部を差し込んで、主構造材 1 1 2 に対する補強部品 1 4 の位置決めを行う。そして、補強部品 1 4 を主構造材 1 1 2 に対して押圧する力を印加した状態で接合部 1 6 の硬化を行う。こうして F R P 構造体が完成する。

[0011] しかしながら、補強部品 1 4 には形状公差や寸法公差があるので、補強部品 1 4 と位置決治具 1 2 6 の係合部との間に予め隙間を形成しておくことが必要となる。この隙間の存在により、主構造材 1 1 2 に対する補強部品 1 4 の位置決め精度が低下するという問題があった。

[0012] また、主構造材と補強部品との間に閉空間が存在する F R P 構造体や、一

体に成形を行う際に構造部品の一部同士が干渉する場合等においては、主構造材に対して補強部品を押圧させるバギングが困難となる問題もある。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：米国特許出願公開第2011/0315824号明細書

特許文献2：欧州特許第2128017号明細書

特許文献3：米国特許第7597772号明細書

発明の概要

[0014] 本発明の目的は、主構造材と補強部品とを精度良く一体に成形することが可能な、FRP成形治具及びFRP構造体の成形方法を提供することである。

[0015] 本発明のFRP成形治具は、主構造材と補強部品とを接合してFRP構造体を成形する際に用いられるFRP成形治具に関する。前記FRP成形治具は、主構造材保持治具と、柔軟性を有する補強部品保持治具とを有する。前記主構造材保持治具は、繊維コンポーネントから構成される前記主構造材を位置決め保持する。前記補強部品保持治具は、前記主構造材保持治具に対して位置決めされ、繊維コンポーネントから構成される前記補強部品を押圧しながら位置決め保持する。

[0016] 本発明のFRP構造体の成形方法は、FRP成形治具を用いて、主構造材と補強部品とを接合してFRP構造体を成形する方法である。前記FRP成形治具は、主構造材保持治具と、柔軟性を有する補強部品保持治具とを有する。前記主構造材保持治具は、繊維コンポーネントから構成される前記主構造材を位置決め保持する。前記補強部品保持治具は、前記主構造材保持治具に対して位置決めされ、繊維コンポーネントから構成される前記補強部品を押圧しながら位置決め保持する。前記FRP構造体の成形方法は、前記主構造材保持治具に、前記補強部品保持治具を配置する工程と、前記補強部品保持治具を用いて、前記補強部品を挟持する工程と、前記主構造材保持治具及び前記補強部品上に、前記主構造材を配置する工程と、前記主構造材と前記

補強部品とを接合して前記FRP構造体を形成する工程と、前記主構造材保持治具及び前記補強部品保持治具から、前記FRP構造体を取り外す工程とを有する。

[0017] 本発明に係るFRP成形治具及びFRP構造体の成形方法を用いることによって、主構造材と補強部品とを精度良く一体に成形することができる。

図面の簡単な説明

[0018] 添付の図面は、実施形態の説明を助けるために本明細書に組み込まれる。なお、図面は、本発明を、図示された例および説明された例に限定するものとして解釈されるべきではない。

[図1]図1は、実施形態のFRP成形治具を用いて成形したFRP構造体の外観斜視図である。

[図2]図2は、実施形態のFRP成形治具を用いてFRP構造体を成形する状態を示す図であり、図1におけるX-Y平面での断面図である。

[図3]図3は、FRP成形治具における補強部品保持治具の他の実施形態について説明する図である。

[図4]図4は、FRP成形治具の他の実施形態について説明する図である。

[図5]図5は、分離型の中子の構成を説明する斜視図である。

[図6]図6は、主構造材に補強部品を接合した状態を示すFRP構造体の外観斜視図である。

[図7]図7は、主構造材に補強部品を接合する様子を示す斜視図である。

[図8]図8は、従来の主構造材と補強部品との位置決め方法を説明する断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 添付図面を参照して、FRP成形治具及びFRP構造体の成形方法の実施の形態を以下に説明する。以下の詳細な説明においては、実施形態の包括的な理解を提供するために、説明の目的で多くの詳細な特定事項が開示される。しかし、一又は複数の実施形態は、これらの詳細な特定事項なしで実行可能であることが明らかである。

[0020] 図1は、実施形態のFRP成形治具を用いて成形したFRP構造体10の外観斜視図である。図2は、FRP成形治具を用いてFRP構造体10を成形する状態を示す図であり、図1におけるX-Y平面での断面図である。

[0021] 図1を参照して、FRP構造体10は、主構造材12と、補強部品14Aと、主構造材12と補強部品14Aとを接合する接合部16とを有している。図1に示すFRP構造体10は、主構造材12に対して補強部品14Aを位置決めして接合した構成を有している。

[0022] 主構造材12（繊維コンポーネント）は、例えばC形の断面形状を有するFRPの幅広チャンネルであり、補強部品14A（繊維コンポーネント）は、例えばT形の断面形状を有するFRPの形材である。図1に示すFRP構造体10は、主構造材12に一の補強部品14Aを配置した実施例を示してあるが、主構造材12に複数列の補強部品14Aを配置することもできる。また、主構造材12の大きさも、小型のものから大型のものまで対応することができる。なお、主構造材12の形状は、C型断面を有する形状に限定するものではなく、平板、曲面板、その他の形状を適用することができる。

[0023] 接合部16は、主構造材12と補強部品14Aとを接合している部位であり、接着フィルムや接着剤、マトリックス樹脂等を用いて接合する。

[0024] 図2を参照して、補強部品14Aを主構造材12に接合してFRP構造体10を成形する際の、補強部品14Aの位置決め方法について説明する。ここでは、補強部品14AをT型の断面形状を有するFRPのプリプレグ材とし、この補強部品14Aを未硬化の強化繊維基材（主構造材12）に対して位置決めすると共に、マトリックス樹脂を注入して硬化させる実施例について説明する。

[0025] 図2に示すFRP成形治具は、主構造材保持治具22と、スライドコア24と、柔軟性を有する補強部品保持治具26Aと、硬質部28とを備える。

[0026] 2つの主構造材保持治具22は、未硬化の強化繊維基材（主構造材12）の成形を行う型として機能するとともに、補強部品保持治具26Aを保持する。主構造材保持治具22は、主構造材12を位置決め保持する。換言すれ

ば、主構造材保持治具 2 2 は、主構造材 1 2 に対して位置決めされている。主構造材保持治具 2 2 は、主構造材 1 2 に接触して、主構造材 1 2 を位置決め保持する。図 2 に記載の例では、主構造材保持治具 2 2 は、主構造材 1 2 の壁面である上壁下面に接触するとともに、主構造材 1 2 の壁面である側壁内面に接触している。

[0027] 主構造材保持治具 2 2 は、補強部品保持治具 2 6 A を位置決めする。図 2 に記載の例では、主構造材保持治具 2 2 は、補強部品保持治具 2 6 A に接触している（より具体的には、補強部品保持治具 2 6 A の第 1 側面および第 2 側面に接触している。）。そして、主構造材保持治具 2 2 は、補強部品保持治具 2 6 A を挟持している。

[0028] 主構造材保持治具 2 2 は、スライドコア 2 4 を位置決めする。図 2 に記載の例では、主構造材保持治具 2 2 は、スライドコア 2 4 に接触している（より具体的には、スライドコアの第 1 側面および第 2 側面に接触している。）。そして、主構造材保持治具 2 2 は、スライドコア 2 4 を挟持している。スライドコア 2 4 は、補強部品保持治具 2 6 A を保持するように構成されてもよい。図 2 に記載の例では、スライドコア 2 4 は、凹部を有する。そして、補強部品保持治具 2 6 A の一部分（例えば、後述の補強部品延出部を弾性保持する保持治具延出部分）は、スライドコア 2 4 の凹部内に配置される。補強部品保持治具 2 6 A の当該一部分は、スライドコア 2 4 の凹部によって保持される。

[0029] なお、主構造材保持治具 2 2 と、スライドコア 2 4 とを一体に形成して、スライドコアを省略することも可能である。

[0030] 主構造材保持治具 2 2 と、スライドコア 2 4 とが別体である時、主構造材保持治具 2 2 を、主構造材 1 2 から取り外すのが容易となる。スライドコア 2 4 を、主構造材保持治具 2 2 に対して、（図 2 における下方に向けて）スライドさせて、スライドコア 2 4 を主構造材保持治具 2 2 から離間させることが可能となるからである。スライドコア 2 4 を、主構造材保持治具 2 2 から取り外した後、主構造材保持治具 2 2 と補強部品保持治具 2 6 A とを、F

R P 構造体 1 0 から取り外すことが可能となる。

[0031] 補強部品保持治具 2 6 A は、主構造材保持治具 2 2 及びスライドコア 2 4 に嵌合するとともに、補強部品 1 4 A の X 軸方向の位置決め（図 1 参照）を行う。補強部品保持治具 2 6 A は、補強部品 1 4 A の延出する部位を側方から押圧しながら位置決め保持する。図 2 に記載の例では、補強部品 1 4 A は、主構造材 1 2 の表面に接触する接触面を有するベース部と、ベース部から、延出する部分（例えば、ベース部の当該接触面に対して垂直方向に延出する部分）である延出部とを備える。図 2 に示す実施例では、補強部品保持治具 2 6 A は、補強部品 1 4 A の T 形断面における垂直な延出部を両側から押圧（挟持）することで、補強部品 1 4 A を中央に位置決め保持している。図 2 に記載の例では、補強部品保持治具 2 6 A は、補強部品 1 4 A の延出部を受け入れ可能な凹部を有する。凹部内に配置された延出部は、補強部品保持治具 2 6 A の弾性により、補強部品保持治具 2 6 A によって挟持される。すなわち、凹部を構成する第 1 側面が、延出部の第 1 側面に接触し、凹部を構成する第 2 側面が、延出部の第 2 側面に接触することで、延出部は、補強部品保持治具 2 6 A によって挟持される。

[0032] 補強部品保持治具 2 6 A は、補強部品 1 4 A のベース部に接触する保持治具ベース部を備える。また、補強部品保持治具 2 6 A は、保持治具ベース部から延出する保持治具延出部分を備える。保持治具延出部分は、補強部品 1 4 A の延出部を受け入れ可能な凹部を有する。

[0033] 補強部品 1 4 A の形状や寸法には所定の寸法公差の範囲が存在する。従って、それぞれの補強部品 1 4 A 毎に、T 形断面における垂直な延出部の幅や、長さについて、それぞれ異なる寸法を有している。従来は、硬質な位置決治具を用いていたため、補強部品 1 4 A の延出部の幅が公差範囲の最大値を有している場合においても、補強部品 1 4 A の延出部が、硬質な位置決治具の U 字型の溝に入るように、位置決治具の溝の幅を広く設定していた。従って、補強部品 1 4 A の延出部と、位置決治具の溝との間には必ず隙間が生じていたために、その隙間の分だけ補強部品 1 4 A の X 軸方向（図 1 参照）に

おける位置決め精度が悪化していた。

[0034] 図2に示す補強部品保持治具26Aは、補強部品14Aの垂直な延出部を両側から挟持しているので、補強部品14Aを中央に位置決め保持することができる。補強部品保持治具26Aの素材として、発泡ゴム等の各種のゴムを用いることができる。耐薬品性に鑑みると、シリコン系のゴム材を用いることが好ましい。

[0035] また、補強部品保持治具26Aを用いて補強部品14Aを主構造材12に向けて押圧する部位や、補強部品保持治具26Aが直接主構造材12を押圧する部位には、可撓性を備えた硬質部28を配置することが好ましい。硬質部28は、補強部品保持治具26Aのうちの硬質部28以外の部分よりも硬度が高い。補強部品保持治具26Aは柔軟性を有しているために、FRP構造体10を成形する際に補強部品14Aや主構造材12にうねり（すなわち、非直線部）が生ずる可能性がある。その結果、補強部品14Aまたは主構造材12に形状誤差が生ずる可能性がある。

[0036] 補強部品保持治具26Aを用いて補強部品14Aを主構造材12に向けて押圧する部位や、補強部品保持治具26Aが直接主構造材12を押圧する部位に、可撓性を備えた硬質部28を配置することによって、FRP構造体10における補強部品14Aや主構造材12の所定の部位（例えば接合部16付近）における平面度や真直度を向上させることができる。

[0037] なお、硬質部28に可撓性を備えることによって、補強部品14Aと主構造材12とを接合する際の密着性を向上させ、ボイド等の欠陥を減少させることができる。可撓性を備える硬質部28として、マトリックス樹脂又は接着剤の硬化温度以上の耐熱性を有することが望ましい。また、接合や成形を行う部位の平面度や真直度を出せる程度の剛性を有することが望ましく、特に成形時に製品に要求される面精度を押圧時に出せる剛性を有することが望ましい。また、残渣が残りにくいことが望ましい。例えば、残渣が残りにくいGFRP等の軽量の複合材（厚さ0.1～5mm程度の板材）や、金属箔（厚さ0.1～1mm程度の板材）を用いることができる。あるいは、これ

らを押圧部表面に配して、他の材料と組み合わせた硬質部 28 としてもよい。

[0038] 図 2 に示す実施例では、2つの主構造材保持治具 22 及びスライドコア 24 から構成される割型構造を用いている。従って、FRP 構造体 10 を成形する場合には、先ず、割型構造の主構造材保持治具 22 及びスライドコア 24 を組み立てる。

[0039] 次に、主構造材保持治具 22 及びスライドコア 24 に対して補強部品保持治具 26A を配置する。そして、補強部品 14A の垂直な延出部を補強部品保持治具 26A の溝に嵌入してゆき、T 形断面の水平部下側を、硬質部 28 に当接させる。

[0040] 次に、未硬化の強化繊維基材（主構造材 12）を、主構造材保持治具 22、補強部品保持治具 26A 及び補強部品 14A の上面に被せて配置する。そして、未硬化の強化繊維基材（主構造材 12）の外周に、離型剤や樹脂拡散メディアを配置する。そして、主構造材 12、補強部品 14A、主構造材保持治具 22、及び補強部品保持治具 26A が配置された外周を吸引バッグ（バッキングフィルム）で被う。そして、吸引バッグ内を真空に引いて、大気圧を用いて接合部 16 に押圧力を印加する。同時に、樹脂を含浸していない強化繊維基材にマトリックス樹脂を注入して含浸させる。

[0041] マトリックス樹脂として熱硬化型のものを用いる場合には、真空に引いてマトリックス樹脂を注入した後に加熱を行って、マトリックス樹脂を硬化させる。マトリックス樹脂が硬化して主構造材 12 と補強部品 14A とが接合したら、吸引バッグを取り外して、FRP 構造体 10 及び FRP 成形治具を取り外す。

[0042] 次に、スライドコア 24、補強部品保持治具 26A 及び硬質部 28 を（図 2 の紙面の下方向に）引き抜いてから、それぞれの主構造材保持治具 22 を中央方向に移動させて（より具体的には、それぞれの主構造材保持治具 22 の下側部分を、補強部品 14A の延出部に向かう方向に移動させて）、2つの主構造材保持治具 22 を FRP 構造体 10 から離型する。こうして、図 1

に示すFRP構造体10が得られる。

[0043] 次に、図3を参照して、補強部品保持治具の他の実施形態について説明する。図2では、中実構造の補強部品保持治具26Aを用いて補強部品14Aを挟持して位置決め保持する実施形態について説明した。これに対して図3に示す実施形態は、中空構造の補強部品保持治具26Bを用いて補強部品14Aを挟持して位置決め保持する実施形態である。なお、図1及び図2に示した実施形態における構成部分と同一の作用を有する部位については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0044] 図3に示す補強部品保持治具26Bは、中空構造を有しており、中空部における内圧によって補強部品14Aを押圧しながら位置決め保持している。この補強部品保持治具26Bを用いることによっても、位置決め精度向上の目的を達成することができる。

[0045] 次に、図4を参照して、FRP成形治具の他の実施形態について説明する。図2及び図3では、T形断面の補強部品14Aを主構造材12の平面部に位置決め保持して成形を行う実施形態について説明した。これに対して図4に示す実施形態は、補強部品14Bと主構造材12との間に閉空間が形成されるFRP構造体の成形方法を説明する図である。なお、図2に示した実施形態における構成部分と同一の作用を有する部位については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0046] 図4を参照して、主構造材12（繊維コンポーネント）は、例えばC形の断面形状を有するFRPの幅広チャンネルであり、補強部品14B（繊維コンポーネント）は、例えば台形状の山形断面を有するFRPの形材である。主構造材12と補強部品14Bとは、離間した2箇所の接合部16で接合されている。従って、図4に示すFRP構造体10は、補強部品14Bと主構造材12との間に台形断面の閉空間を有している。

[0047] 図4を参照して、補強部品14Bを主構造材12に接合してFRP構造体10を成形する際の、補強部品14Bの位置決め方法について説明する。ここでは、補強部品14BをFRPのプリプレグ材とし、この補強部品14B

をFRP成形治具を用いて未硬化の強化繊維基材（主構造材12）に位置決めすると共に、マトリックス樹脂を注入して硬化させる実施例について説明する。

[0048] 図4に示すFRP成形治具は、主構造材保持治具22と、柔軟性を有する補強部品保持治具26Dと、柔軟性を有する中子26Cと、硬質部28とを備える。

[0049] 主構造材保持治具22は、未硬化の強化繊維基材（主構造材12）の成形を行う型として機能すると共に、補強部品保持治具26Dを保持する。図4に記載の例では、主構造材保持治具22は、補強部品保持治具26Dに接触している。そして、主構造材保持治具22は、補強部品保持治具26Dを挟持している。より具体的には、補強部品保持治具26Dは、主構造材保持治具22の第1内側面と、主構造材保持治具22の第2内側面とによって挟持されている。図4に記載の例では、主構造材保持治具22は、凹部を備えている。そして、補強部品保持治具26Dは、主構造材保持治具22の凹部内に配置されている。

[0050] 補強部品保持治具26Dは、主構造材保持治具22に嵌合するとともに、補強部品14Bの横方向の位置決め（図4に示す紙面の左右方向）及び上下方向（図4に示す紙面の上下方向）の位置決めを行うために、補強部品14Bの凸条（延出部）を左右方向及び下方から押圧しながら位置決め保持する。図4に記載の例では、補強部品14Bは、主構造材12の表面に接触する接触面を有するベース部と、ベース部から、延出する部分（例えば、ベース部の当該接触面に対して垂直方向に延出する部分）である延出部とを備える。延出部は、台形状の部分である。図4に記載の例では、補強部品保持治具26Dは、補強部品14Bの延出部を両側から押圧（挟持）することで、補強部品14Bを中央に位置決め保持している。図4に記載の例では、補強部品保持治具26Dは、補強部品14Bの延出部を受け入れ可能な凹部を有する。凹部内に配置された延出部は、補強部品保持治具26Dの弾性により、補強部品保持治具26Dによって挟持される。すなわち、凹部を構成する第

1 側面（傾斜状の側面）が、延出部の第 1 側面に接触し、凹部を構成する第 2 側面（傾斜状の側面）が、延出部の第 2 側面に接触することで、延出部は、補強部品保持治具 2 6 D によって挟持される。図 4 に示す実施例では、補強部品保持治具 2 6 D は、補強部品 1 4 B の凸条を両側から挟持することで、補強部品 1 4 B を中央に位置決め保持している。補強部品 1 4 B の形状や寸法にも所定の公差範囲が存在する。しかし、図 4 に記載の例では、柔軟性を有する補強部品保持治具 2 6 D が補強部品 1 4 B の凸条を両側から挟持する構成を用いることによって、補強部品 1 4 B を中央に位置決め保持することができる。

[0051] 補強部品保持治具 2 6 D は、補強部品 1 4 B のベース部に接触する保持治具ベース部を備える。また、補強部品保持治具 2 6 D は、保持治具ベース部に連なる補強部品受け入れ部を備える。補強部品受け入れ部は、補強部品 1 4 A の延出部を受け入れ可能な凹部を有する。

[0052] また、補強部品保持治具 2 6 D において、補強部品 1 4 B を主構造材 1 2 に向けて押圧する部位（接合部 1 6 の下方）に、可撓性を備えた硬質部 2 8 を配置することによって、F R P 構造体 1 0 における補強部品 1 4 B や主構造材 1 2 の接合部位の平面度や真直度を向上させることができる。硬質部 2 8 は、補強部品保持治具 2 6 D のうちの硬質部 2 8 以外の部分よりも硬度が高い。

[0053] F R P 構造体 1 0 の補強部品 1 4 B と主構造材 1 2 との間に形成される台形断面の閉空間には、台形断面の中子 2 6 C を配置する。例えば、中子 2 6 C は柔軟性を有する素材で構成される。また、中子 2 6 C の上面の主構造材 1 2 と接触する部位には、可撓性を備える硬質部 2 8 を配置することができる。硬質部 2 8 は、中子 2 6 C のうちの硬質部 2 8 以外の部分よりも硬度が高い。中子 2 6 C に柔軟性を有する素材を用いることによって、補強部品 1 4 B の寸法公差に関わらず、中子 2 6 C と補強部品 1 4 B との密着性を向上させることができる。また、中子 2 6 C と補強部品 1 4 B との間の隙間を減少させて、位置決め精度を向上させることができる。また、中子 2 6 C の柔

軟性により、補強部品 1 4 A に対する中子 2 6 C の離型を容易に行うことができる。また、中子 2 6 C を割型構造にすることもできる。

[0054] また、柔軟性を有する中子 2 6 C の上面の主構造材 1 2 と接触する部位に硬質部 2 8 を配置することによって、成形時における主構造材 1 2 のたるみや変形を減少させて、平面度や真直度を向上させることができる。

[0055] 補強部品保持治具 2 6 D や中子 2 6 C の素材として、発泡ゴム等の各種のゴムを用いることができる。耐薬品性に鑑みると、シリコン系のゴム材を用いることが好ましい。

[0056] 次に図 4 を参照して、閉空間を有する F R P 構造体 1 0 の成形方法について説明する。F R P 構造体 1 0 を成形する場合には、主構造材保持治具 2 2 の所定の位置に補強部品保持治具 2 6 D を配置する。そして、補強部品 1 4 B の台形の凸条を補強部品保持治具 2 6 D の溝に嵌入してゆき、補強部品 1 4 B の上部の両側の延出底部（補強部品 1 4 B のベース部）を補強部品保持治具 2 6 D 上面の硬質部 2 8 に当接させる。

[0057] 次に、台形断面を有する中子 2 6 C の凸条を、補強部品 1 4 B の溝に嵌入させる。次に、未硬化の強化繊維基材（主構造材 1 2）を、主構造材保持治具 2 2 及び中子 2 6 C の硬質部 2 8 の上面に被せて配置する。そして、未硬化の強化繊維基材（主構造材 1 2）の外周に離型剤や樹脂拡散メディアを配置して、主構造材 1 2、補強部品 1 4 B、主構造材保持治具 2 2、及び補強部品保持治具 2 6 D を吸引バッグ（バギングフィルム）で被う。そして、吸引バッグ内を真空に引いて、大気圧を用いて主構造材 1 2 及び接合部 1 6 に押圧力を印加する。同時に、樹脂を含浸していない強化繊維基材にマトリックス樹脂を注入して含浸させる。

[0058] マトリックス樹脂として熱硬化型のものを用いる場合には、真空に引いてマトリックス樹脂を注入した後に加熱を行って、マトリックス樹脂を硬化させる。マトリックス樹脂が硬化して主構造材 1 2 と補強部品 1 4 B とが接合したら、吸引バッグを取り外す。その後、F R P 構造体 1 0 と、F R P 成形治具の補強部品保持治具 2 6 D 及び主構造材保持治具 2 2 とを分離して、補

強部品保持治具 26D 及び主構造材保持治具 22 から FRP 構造体 10 を取り外す。

[0059] 次に、中子 26C を FRP 構造体 10 の閉空間から引き抜く。こうして FRP 構造体 10 が得られる。

[0060] なお、図 4 に示すような閉空間を有する FRP 構造体 10 の他の成形方法として、中子 26C の外周を中子用バッグを用いて被い、中子 26C の部位を大気圧のままとし、この中子用バッグと、主構造材 12 及び主構造材保持治具 22 等を被った吸引バッグとの間のみを真空に引くことによって、補強部品 14B と主構造材 12 との接合部 16 に押圧力を印加するバギング方法を用いることもできる。この場合には、中子 26C は大気圧中に存在するために変形が少ないので、より精度良く FRP 構造体 10 を成形することが可能となる。

[0061] また、中子 26C の素材として、加熱により収縮する素材（硬質ポリスチレンフォーム、硬質ウレタンフォーム等）を用いて、加熱後に離型を容易にすることができる。この場合、中子 26C の素材として、接着剤又はマトリックス樹脂の硬化温度以下で収縮する特性を有する素材（硬質ポリスチレンフォーム、硬質ウレタンフォーム等）を用いることができる。この場合、例えば 50℃ 以上で硬化温度以下の温度域の温度で熱収縮する特性を有する材料が好ましく、接着剤又はマトリックス樹脂の流動性がなくなる温度以上で硬化温度以下の温度域で収縮する特性を有する材料がより望ましい。また、加熱により溶融する口ウ材を用いることもできる。この場合も、例えば 50℃ 以上で硬化温度以下の温度域の温度で溶融する特性を有する材料が好ましく、接着剤又はマトリックス樹脂の流動性がなくなる温度以上で硬化温度以下の温度域で溶融する特性を有する材料がより望ましい。

[0062] 次に、中子 26C の他の実施形態について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、分離型の中子 26C の構成を説明する斜視図である。図 5 に示すように、中子 26C を複数の部位に分割したものを多関節状に連結することによって、離型を容易にすることができる。特に、中子 26C に柔軟性のある材料

を用いることで、多様な閉空間の形状に対応することが可能となる。また、中子 26C を割型構造にすることもできる。

[0063] 主構造材 12 や、補強部品 14A、14B の繊維コンポーネントの構成として、強化繊維基材を用いる場合には、連続した強化繊維糸条がお互いに並行するように引き揃えた強化繊維糸条群を用いることができる。また、必要に応じて強化繊維糸条による一方向性基材、二方向性基材、多方向性基材を用いることができる。また、強化繊維基材の他の組織形態として、例えば、織組織（織物）、編組織（たて編、よこ編）、不織組織、又はこれらの組み合わせを用いることもできる。

[0064] また、繊維コンポーネントにおける強化繊維として、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維、フェノール繊維、ポリエチレン繊維、ポリビニルアルコール繊維等の有機繊維、金属繊維、又はセラミック繊維、これらの組み合わせ等を使用することもできる。

[0065] また、マトリックス樹脂として、熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を使用することができる。成形性や、力学特性の面からは、現状では熱硬化性樹脂を用いることが好ましい。熱硬化性樹脂として、例えば、エポキシ、フェノール、ビニルエステル、不飽和ポリエステル、シアネートエステル、ビスマレイミド、ベンゾオキサジン、アクリルその他の樹脂を用いることができる。更に、エラストマー、ゴム、硬化剤、硬化促進剤、触媒等を添加したものも使用することができる。なお、吸引バッグ内部の繊維コンポーネント側には、離型剤や樹脂拡散メディアを配置しておくことが好ましい。

[0066] 上記の実施例では、補強部品 14A、14B として FRP のプリプレグ材を用い、未硬化の強化繊維基材（主構造材 12）に接合させる実施形態について説明したが、主構造材 12 として FRP のプリプレグ材を用いることもできる。この場合には、主構造材 12 と補強部品 14A、14B との接合部 16 には、接着フィルム等の接着剤を配置しておく。そして、補強部品 14A、14B を主構造材 12 に位置決めして押圧した後に接着剤を硬化させる

。また、補強部品 1 4 A、1 4 B として未硬化の強化繊維基材を用いることも可能である。

[0067] 次に、実施形態に係る F R P 成形治具及び F R P 構造体の成形方法を用いて成形することが可能な F R P 構造体 1 0 の形状例について、図 6 及び図 7 を用いて説明する。

[0068] 図 6 に示す F R P 構造体 1 0 は、図 7 に示すように、T 形断面を有する補強部品 1 4 A と、台形断面を有する補強部品 1 4 B とを、主構造材 1 2 に位置決め接合して一体に成形した複合材である。実施形態に係る F R P 成形治具及び F R P 構造体の成形方法を用いることによって、複雑な位置決め治具を用いることなく、低コストで複雑な形状の F R P 構造体を成形することが可能となる。

[0069] 以上、実施の形態を参照して F R P 成形治具及び F R P 構造体の製造方法を説明したが、F R P 成形治具及び F R P 構造体の製造方法は上記実施形態に限定されない。上記実施形態に様々の変更を行うことが可能である。上記実施形態に記載された事項と上記他の実施形態に記載された事項とを組み合わせることが可能である。

[0070] また、F R P 成形治具及び F R P 構造体の製造方法を用いて成形した F R P 構造体は、車両、船舶、航空機、あるいは建築部材など種々の分野に用いられる。F R P 成形治具及び F R P 構造体の製造方法は、2 つ以上の繊維コンポーネントを一体に成形することにより、閉空間を有する複雑な最終形状を成形する場合に好適である。また、F R P 成形治具及び F R P 構造体の製造方法は、コキュア、コボンド及び二次接着に対しても適用可能であり、R F I（レジンフィルムインフュージョン成形法）、R T M（樹脂トランスファー成形法）、V a R T M（真空含浸工法）その他の F R P 構造体の成形に用いることができる。

[0071] 本出願は、2 0 1 4 年 1 月 3 1 日に提出された日本国特許出願第 2 0 1 4 - 1 6 9 9 8 号を基礎とする優先権を主張し、当該基礎出願の開示の全てを引用により本出願に取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] 主構造材保持治具と、
柔軟性を有する補強部品保持治具と
を有し、
前記主構造材保持治具は、繊維コンポーネントから構成される主構造材を位置決め保持し、
前記補強部品保持治具は、前記主構造材保持治具に対して位置決めされ、繊維コンポーネントから構成される補強部品を押圧しながら位置決め保持する
前記主構造材と前記補強部品とを接合してF R P構造体を成形する際に用いられるF R P成形治具。
- [請求項2] 前記補強部品保持治具は、前記補強部品の一部を挟持しながら前記補強部品の位置決め保持を行う
請求項1に記載のF R P成形治具。
- [請求項3] 前記補強部品保持治具は、中空構造を有することにより柔軟性を有する請求項1又は2に記載のF R P成形治具。
- [請求項4] 前記補強部品保持治具の表面における前記補強部品を押圧する部位に、可撓性を備えた硬質部を有する請求項1乃至3のいずれかに記載のF R P成形治具。
- [請求項5] 前記F R P構造体において前記補強部品と前記主構造材との間に形成される閉空間に配置する成形用の中子を備える請求項1乃至4のいずれかに記載のF R P成形治具。
- [請求項6] 前記中子の表面における、前記主構造材を押圧する部位に、可撓性を備えた硬質部を有する請求項5に記載のF R P成形治具。
- [請求項7] 前記硬質部は、F R Pの薄板、又は金属箔から構成される請求項4又は6に記載のF R P成形治具。
- [請求項8] 前記硬質部は、マトリックス樹脂又は接着剤の硬化温度以上の耐熱性を有し、厚さが0.1 mm以上5 mm以下の板材で構成される請求

項4、6又は7のいずれかに記載のFRP成形治具。

[請求項9] 前記主構造材保持治具又は前記中子は、割型構造である請求項1乃至8のいずれかに記載のFRP成形治具。

[請求項10] 主構造材保持治具と、
柔軟性を有する補強部品保持治具と
を有するFRP成形治具を用いたFRP構造体の成形方法であって、

前記主構造材保持治具は、繊維コンポーネントから構成される主構造材を位置決め保持し、

前記補強部品保持治具は、前記主構造材保持治具に対して位置決めされ、繊維コンポーネントから構成される補強部品を押圧しながら位置決め保持し、

前記成形方法は、前記主構造材と前記補強部品とを接合して前記FRP構造体を成形する方法であり、

前記主構造材保持治具に、前記補強部品保持治具を配置する工程と、

前記補強部品保持治具を用いて、前記補強部品を挟持する工程と、
前記主構造材保持治具及び前記補強部品上に、前記主構造材を配置する工程と、

前記主構造材と前記補強部品とを接合して前記FRP構造体を形成する工程と、

前記主構造材保持治具及び前記補強部品保持治具から、前記FRP構造体を取り外す工程と

を有するFRP構造体の成形方法。

[請求項11] 前記FRP構造体において前記補強部品と前記主構造材との間に形成される閉空間に、成形用の中子を配置する工程

を更に有する請求項10に記載のFRP構造体の成形方法。

[請求項12] 前記主構造材と前記補強部品との接合部に接着剤を配置する工程

を更に有する請求項 1 0 又は 1 1 に記載の F R P 構造体の成形方法

。

[請求項13]

前記補強部品はプリプレグ材であり、

前記主構造材は強化繊維基材であり、

前記主構造材及び前記補強部品との接合部にマトリックス樹脂を注入する工程

を更に有する請求項 1 0 又は 1 1 に記載の F R P 構造体の成形方法

。

[請求項14]

前記主構造材及び前記補強部品を吸引バッグで外部から被う工程と

、

前記吸引バッグ内を真空に引くことにより、前記主構造材と前記補強部品とを押圧して接合を行う工程と、

前記吸引バッグを取り外す工程と

を更に有する請求項 1 2 又は 1 3 に記載の F R P 構造体の成形方法

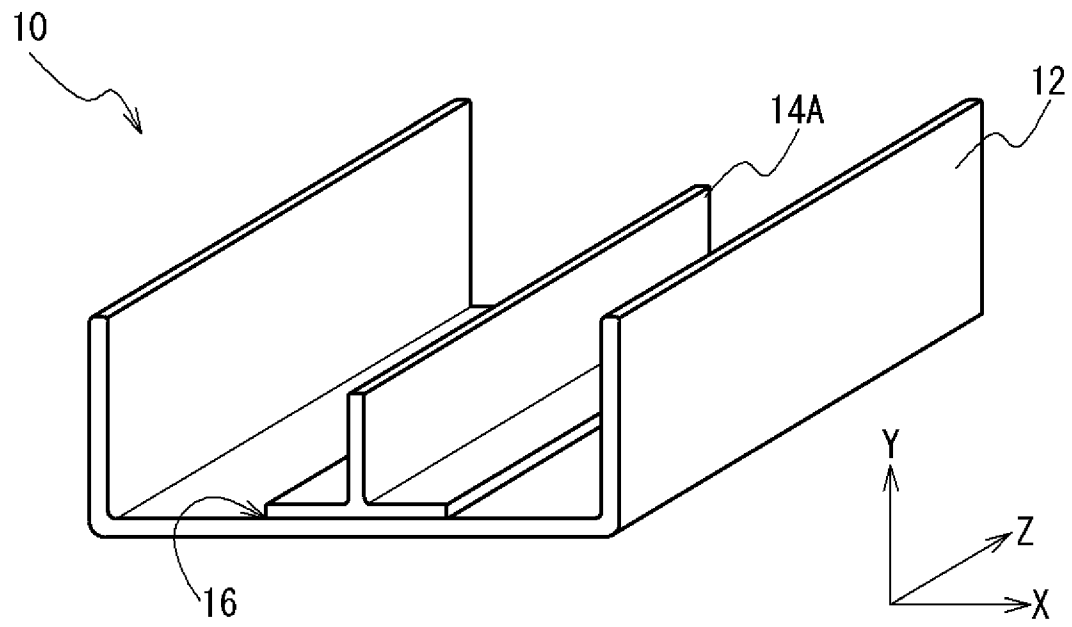
。

[請求項15]

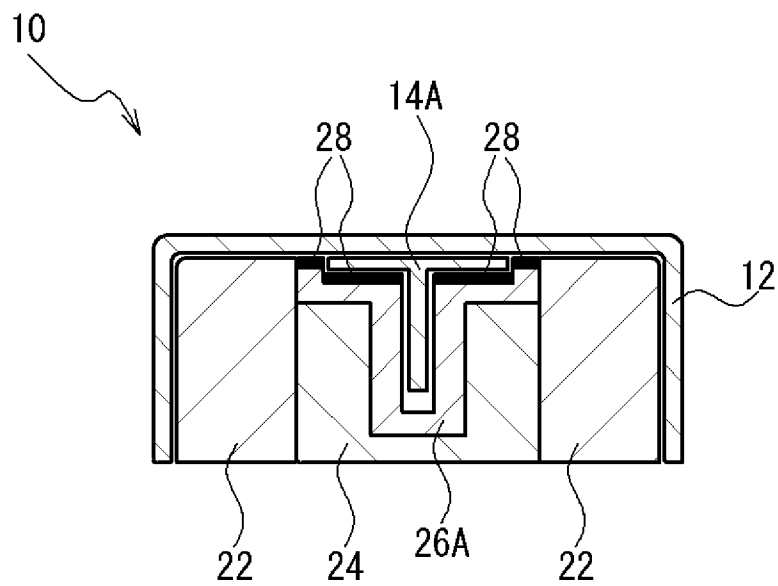
前記吸引バッグ内を真空に引く工程の後に、加熱により前記接着剤又は前記マトリックス樹脂を硬化させる工程

を更に有する請求項 1 4 に記載の F R P 構造体の成形方法。

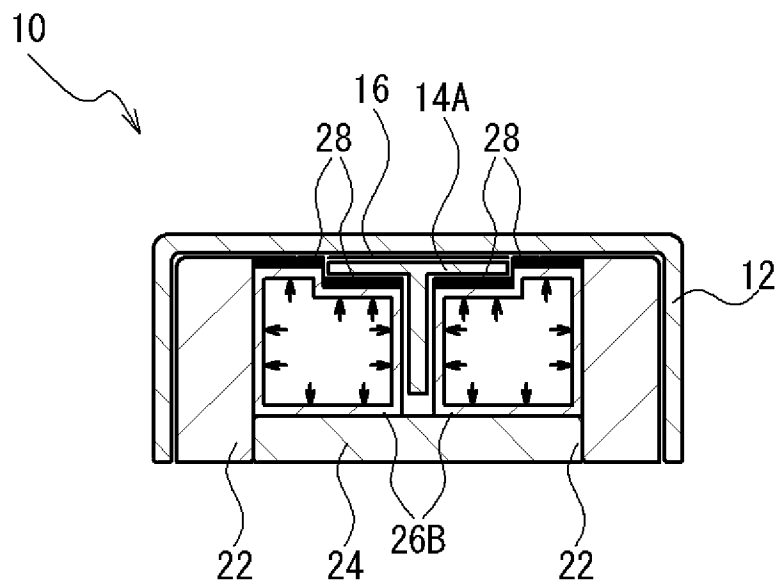
[図1]



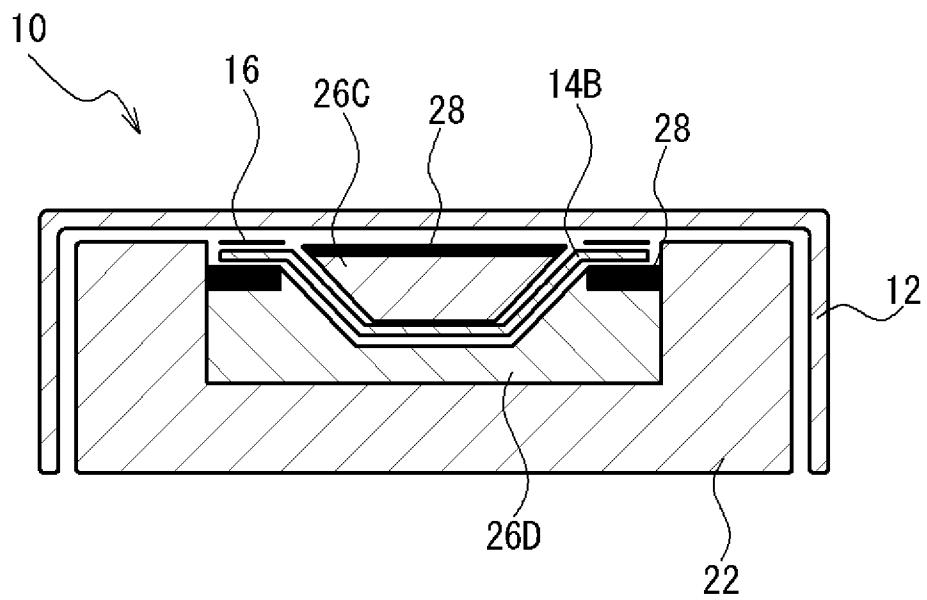
[図2]



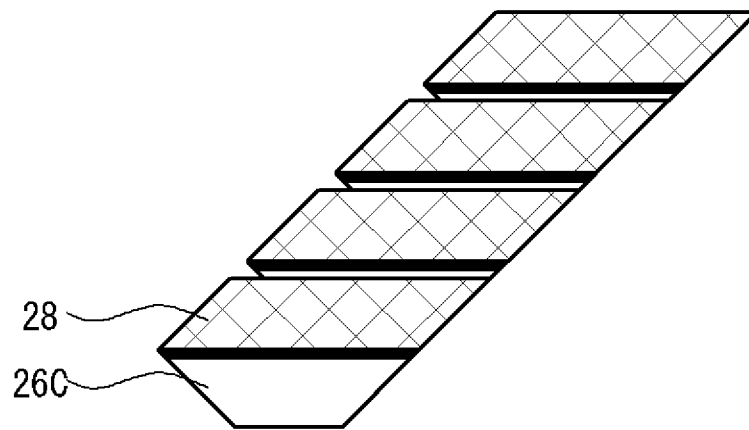
[図3]



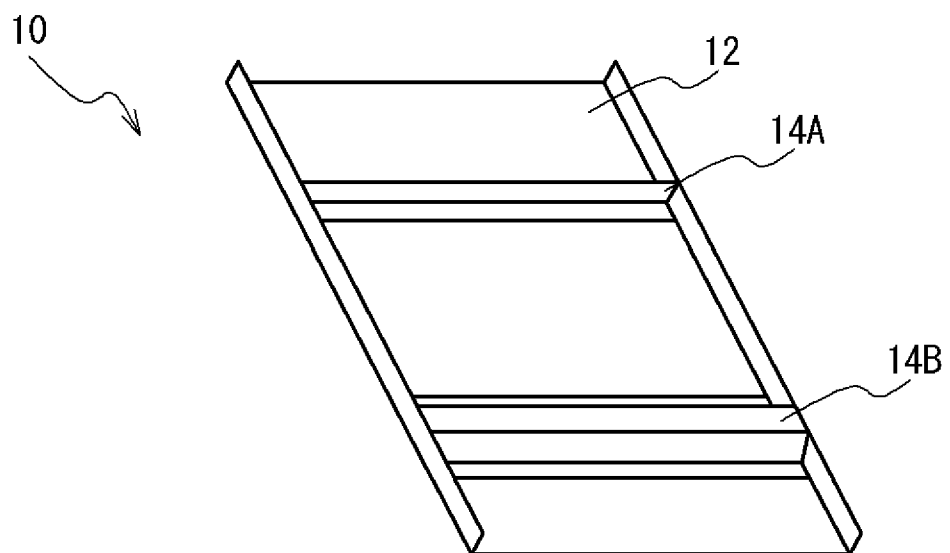
[図4]



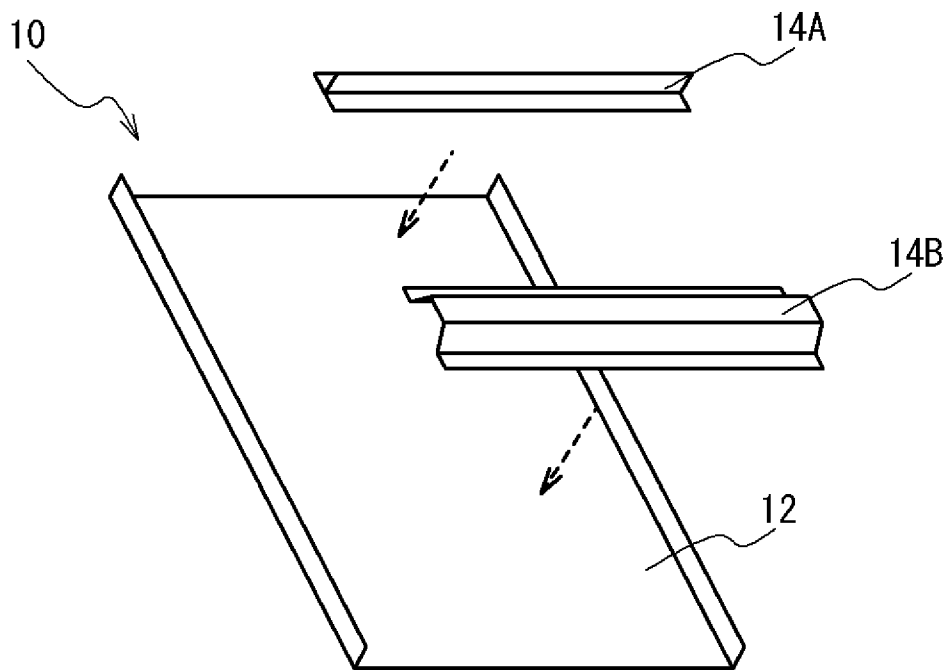
[図5]



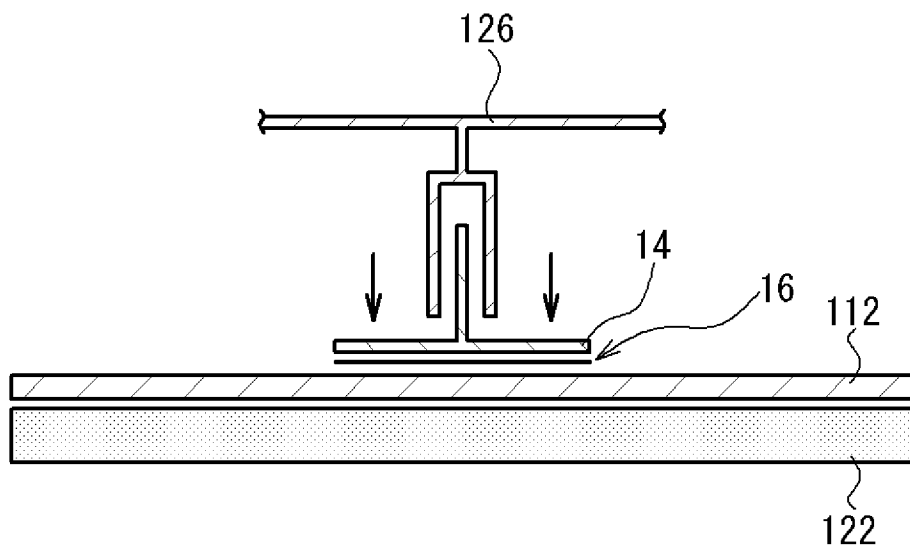
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/052213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C43/34(2006.01)i, B29C43/12(2006.01)i, B29C43/18(2006.01)i, B29C70/06(2006.01)i, B29K105/08(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C43/00-43/58, B29C70/00-70/68, B29K105/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6245274 B1 (The United States of America as represented by the Secretary of the Air Force), 12 June 2001 (12.06.2001), column 1, lines 13 to 15; column 1, line 65 to column 2, line 12; column 4, lines 8 to 16; claims (Family: none)	1-2, 4, 10, 12, 14-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 April 2015 (16.04.15)

Date of mailing of the international search report
28 April 2015 (28.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/052213

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-501020 A (United Technologies Corp.), 02 February 1995 (02.02.1995), page 5, lower left column, line 19 to lower right column, line 4; page 6, upper left column, line 6 to lower left column, line 11; fig. 2, 2A, 2B & US 5190773 A & WO 1993/009928 A1 & EP 620777 A1 & DE 69215693 C & AU 660196 B & CA 2120505 A & IL 103773 A & AU 2751292 A	1-2, 4, 9-10, 12, 14-15 3, 5-6, 11
Y	JP 2012-218441 A (The Boeing Co.), 12 November 2012 (12.11.2012), claims; paragraph [0055]; fig. 16, 17 & US 2012/0258276 A1 & US 2013/0340944 A1 & EP 2508326 A1 & CA 2767703 A1	3
Y	JP 2-175135 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 06 July 1990 (06.07.1990), page 3, upper left column, line 8 to lower right column, line 6; fig. 1 to 5 (Family: none)	5-6, 11
A	JP 2009-73070 A (Toray Industries, Inc.), 09 April 2009 (09.04.2009), claims; paragraphs [0028], [0033]; fig. 8 (Family: none)	1-15
A	JP 2013-230687 A (Airbus Operations Ltd.), 14 November 2013 (14.11.2013), claims; fig. 1, 3 & JP 2010-500199 A & JP 5301440 B & US 2010/0000667 A1 & US 2013/0240130 A1 & GB 616121 D & WO 2008/020158 A2 & EP 2051838 A2 & EP 2815862 A1 & CA 2660964 A & CN 101500773 A & RU 2009107009 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B29C43/34(2006.01)i, B29C43/12(2006.01)i, B29C43/18(2006.01)i, B29C70/06(2006.01)i, B29K105/08(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B29C43/00-43/58, B29C70/00-70/68, B29K105/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 6245274 B1 (The United States of America as represented by the Secretary of the Air Force) 2001.06.12, 第1欄第13行-15行, 第1欄第65行-第2欄第12行, 第4欄第8行-第16行, 特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-2, 4, 10, 12, 14-15
X	JP 7-501020 A (ユナイテッド テクノロジーズ コーポレイション) 1995.02.02, 第5頁左下欄第19行-右下欄第4行, 第6頁左上欄第6	1-2, 4, 9-10, 12, 14-15
Y	行-左下欄第11行, 図2, 図2A, 図2B & US 5190773 A & WO 1993/009928	3, 5-6, 11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

増田 亮子

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

9 2 6 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	A1 & EP 620777 A1 & DE 69215693 C & AU 660196 B & CA 2120505 A & IL 103773 A & AU 2751292 A	
Y	JP 2012-218441 A (ザ・ボーイング・カンパニー) 2012.11.12, 特 許請求の範囲, [0055], 図 16, 図 17 & US 2012/0258276 A1 & US 2013/0340944 A1 & EP 2508326 A1 & CA 2767703 A1	3
Y	JP 2-175135 A (日産自動車株式会社) 1990.07.06, 第 3 頁左上欄第 8 行-右下欄第 6 行, 第 1 図-第 5 図 (ファミリーなし)	5-6, 11
A	JP 2009-73070 A (東レ株式会社) 2009.04.09, 特許請求の範 囲, [0028], [0033], 図 8 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2013-230687 A (エアバス オペレーションズ リミテッド) 2013.11.14, 特許請求の範囲, 図 1, 図 3 & JP 2010-500199 A & JP 5301440 B & US 2010/0000667 A1 & US 2013/0240130 A1 & GB 616121 D & WO 2008/020158 A2 & EP 2051838 A2 & EP 2815862 A1 & CA 2660964 A & CN 101500773 A & RU 2009107009 A	1-15