

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6090931号
(P6090931)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int.Cl.	F 1	
F 16 B 11/00	(2006.01)	F 16 B 11/00
B 64 C 1/06	(2006.01)	B 64 C 1/06
B 29 C 65/48	(2006.01)	B 29 C 65/48
B 64 C 1/00	(2006.01)	B 64 C 1/00

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-207663 (P2013-207663)
(22) 出願日	平成25年10月2日 (2013.10.2)
(65) 公開番号	特開2015-72042 (P2015-72042A)
(43) 公開日	平成27年4月16日 (2015.4.16)
審査請求日	平成28年5月18日 (2016.5.18)

(73) 特許権者	000006208 三菱重工業株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
(72) 発明者	阿部 俊夫 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
(72) 発明者	▲高▼木 清嘉 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 継手及び航空機構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

母材に設けられ、部材が差し込まれる溝部が形成されて前記母材と前記部材とを接着により接合させるための継手であって、

前記溝部の底面の全面に、前記部材と嵌め合わされる第1嵌合形状が形成され、

前記第1嵌合形状は、前記溝部の幅の中心線を軸に左右非対称な形状とされる継手。

【請求項 2】

前記溝部の底面の一部に、前記部材と嵌め合わされる第2嵌合形状が形成される請求項1記載の継手。

【請求項 3】

前記第1嵌合形状は、前記溝部の幅に対して所定位置に前記部材が位置するように形成される請求項1又は請求項2記載の継手。

【請求項 4】

前記溝部を形成する本体部材と、

上面に前記嵌合形状が形成される位置決め部材と、
を備え、

前記位置決め部材は、前記上面が前記溝部の底面となるように前記本体部材に配置され、前記上面で前記部材と接合される請求項1から請求項3の何れか1項記載の継手。

【請求項 5】

母材に設けられ、部材が差し込まれる溝部が形成されて前記母材と前記部材とを接着に

10

20

より接合させるための継手であって、

前記溝部の幅方向に対する前記部材の位置決めを行うための第1嵌合形状が前記溝部の底面に形成され、

前記第1嵌合形状は、前記溝部の幅の中心線を軸に左右非対称な形状とされる継手。

【請求項6】

前記溝部の長手方向に対する前記部材の位置決めを行うための第2嵌合形状が前記溝部の底面に形成される請求項5記載の継手。

【請求項7】

請求項1から請求項6の何れか1項記載の継手と、

前記継手との接合面に、前記継手の前記底面と嵌め合わされる嵌合形状が形成される部材と、

を備え、

前記部材が前記継手の前記溝部に差し込まれて接着により接合される航空機構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、継手及び航空機構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

航空機の分野において、例えば炭素繊維強化プラスチック(Carbon-Fiber-Reinforced Plastic: CFRP)等の複合材の適用範囲が一次構造へ拡大している。そして、複合材が軽量であるというメリットを生かして、構造の軽量化を達成するためにはファスナを用いない継手が好ましい。

継手の例としては、溝部が形成されて、この溝部に部材(例えば板材)を差し込む、所謂パイ()型の継手が挙げられる。

【0003】

継手に差し込まれた板材は接着剤によって接着され、継手と母材も接着剤によって接着される。これにより、板材は母材に接合される。

【0004】

そして、構造の組み立てにおいて、母材に接合される板材は高精度に位置決めされなければならない。すなわち、継手が予め母材に設けられている場合は、継手に対して板材が高精度に位置決めされる必要がある。

【0005】

特許文献1では、板材の側面に位置決め用のピン(突起物)を設け、継手の側面にこのピンが嵌め合わされる切欠きを設け、板材のピンが継手の切欠きに嵌るように板材を差し込むことで、位置決めを行うことが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第8403586号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に開示されている構成では、板材の側面に突起物を設け、継手の側面に切欠きを設ける必要があり、組み立ての工程が増加する。また、切欠きを設けることは、強度の観点からも好ましくない。

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、組み立ての工数を増加させることなく、かつ強度を低下させることなく、母材に対して部材を高精度に位置決めできる、継手及び航空機構造を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の継手及び航空機構造は以下の手段を採用する。

【0010】

本発明の第一態様に係る継手は、母材に設けられ、部材が差し込まれる溝部が形成されて前記母材と前記部材とを接着により接合させるための継手であって、前記溝部の底面の全面に、前記部材と嵌め合わされる第1嵌合形状が形成され、前記第1嵌合形状は、前記溝部の幅の中心線を軸に左右非対称な形状とされる。

【0011】

本構成に係る継手は、母材に設けられ、部材が差し込まれる溝部が形成されて母材と部材とを接着により接合させるものである。なお、部材とは、例えば板材である。部材と溝部との間隙に接着剤が充填されることにより、部材は継手に接着される。また、継手は、母材に対して例えば接着剤によって接着される。10

【0012】

継手に差し込まれる部材は、精度よくその位置が決められる必要がある。

そこで、溝部の底面の全面には、部材と嵌め合わされる第1嵌合形状が形成される。すなわち、部材にも第1嵌合形状に応じた嵌合形状が形成されており、溝部の底面の第1嵌合形状と部材の嵌合形状とが嵌め合わされる。これにより、部材は、第1嵌合形状と合致する位置にのみ嵌め合わされる。

なお、第1嵌合形状は、例えば、溝部の幅の中心線を軸に左右対称な形状、又は左右非対称な形状である。20

【0013】

従って、本構成によれば、組み立ての工数を増加させることなく、かつ強度を低下させることもなく、母材に対して部材を高精度に位置決めできる。

【0014】

上記第一態様では、前記溝部の底面の一部に、前記部材と嵌め合わされる第2嵌合形状が形成されることが好ましい。

【0015】

本構成によれば、第2嵌合形状は溝部の長手方向に対する部材の位置決めの基準位置となり、溝部の長手方向に対してしても所望の位置に部材が配置可能となる。第2嵌合形状は、例えば突起形状又は切欠き形状である。30

【0016】

上記第一態様では、前記第1嵌合形状が、前記溝部の幅に対して所定位置に前記部材が位置するように形成されることが好ましい。

【0017】

本構成によれば、溝部の幅に対して所望の位置に部材を配置できる。所定位置とは、例えば溝部の幅の中心のように、溝部を形成する二面に部材が接触しない位置である。

【0018】

上記第一態様では、前記溝部を形成する本体部材と、上面に前記嵌合形状が形成される位置決め部材と、を備え、前記位置決め部材は、前記上面が前記溝部の底面となるように前記本体部材に配置され、前記上面で前記部材と接合されることが好ましい。40

【0019】

本構成によれば、継手は溝部が形成されて該溝部に部材が接合される、所謂、パイ()型の継手であり、嵌合形状が位置決め部材によって予め形成される。なお、本体部材と位置決め部材とは別構成であってもよいし、一体成型されてもよい。

【0020】

本発明の第二態様に係る継手は、母材に設けられ、部材が差し込まれる溝部が形成されて前記母材と前記部材とを接着により接合させるための継手であって、前記溝部の幅方向に対する前記部材の位置決めを行うための第1嵌合形状が前記溝部の底面に形成され、前記第1嵌合形状は、前記溝部の幅の中心線を軸に左右非対称な形状とされる。50

【0021】

上記第二態様では、前記溝部の長手方向に対する前記部材の位置決めを行うための第2嵌合形状が前記溝部の底面に形成される。

【0022】

本発明の第三態様に係る航空機構造は、上記記載の継手と、前記継手との接合面に、前記継手の前記底面と嵌め合わされる嵌合形状が形成される部材と、を備え、前記部材が前記継手の前記溝部に差し込まれて接着により接合される。

【発明の効果】**【0023】**

本発明によれば、母材に対して部材を高精度に位置決めできる、という優れた効果を有する。 10

【図面の簡単な説明】**【0024】**

【図1】航空機の主翼を一部破断して示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係るパイ型継手の構成を示す側面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るパイ型継手の構成を示す斜視図である。

【図4】本発明の第1変形例に係るパイ型継手の構成を示す側面図である。

【図5】本発明の第2変形例に係るパイ型継手の構成を示す側面図である。

【図6】本発明の第3変形例に係るパイ型継手の構成を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】**【0025】**

以下に、本発明に係る継手及び航空機構造の一実施形態について、図面を参照して説明する。 20

【0026】

本実施形態に係る継手は、母材に設けられ、部材が差し込まれる溝部が形成されて母材と部材とを接着により接合させる、所謂、パイ()型の継手(以下「パイ型継手」という。) 20(図2等参照)である。

【0027】

図1は、航空機1の主翼を一部破断して示す斜視図である。

【0028】

主翼1には、上側スキン3、下側スキン5、前側スパー7、後側スパー9、及び複数のリブ11が備えられる。 30

上側スキン3及び下側スキン5は、主翼1の外形を構成し、空力面も兼ねる薄板であり、前側スパー7、後側スパー9及びストリンガ(図示省略)とともに主翼1に働く引っ張り荷重や、圧縮荷重の一部を受け持つものである。

【0029】

前側スパー7及び後側スパー9は、図1に示されるように、主翼1の翼長方向に延びる構造部材であって、上側スキン3及び下側スキン5との間にわたって配置される部材である。

前側スパー7と後側スパー9との間を、主翼1の翼長方向に延びる補助部材である複数のストリンガが上側スキン3又は下側スキン5の内側面に配置される。 40

【0030】

リブ11は、図1に示すように、主翼1の翼幅方向に延びるとともに、上側スキン3及び下側スキン5の間にわたって配置される構造部材である。換言すると、リブ11は、前側スパー7及び後側スパー9と略直交する方向に延びる構造部材であって、主翼1の断面形状に形成された板状の部材である。

【0031】

ここで、本実施形態に係るパイ型継手20は、例えば上側スキン3と前側スパー7や後側スパー9との接合、下側スキン5と前側スパー7や後側スパー9との接合、リブ11と前側スパー7や後側スパー9との接合等に用いられる。なお、パイ型継手20は、航空機 50

の主翼 1 以外の構造に用いられてもよい。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、本実施形態に係るパイ型継手 2 0 の構成を示す側面図である。

【 0 0 3 3 】

母材 2 1 に設けられるパイ型継手 2 0 は、溝部 2 2 が形成される本体部材 2 4 と、上面 2 6 A に嵌合形状に 3 2 A - 1 , 3 2 A - 2 (図 3 も参照) が形成される位置決め部材 2 6 (フィラーともいう。) とで構成される。

パイ型継手 2 0 は、本体部材 2 4 を形成する一対の L 字型部材 2 8 の二面が対向して配置されて溝部 2 2 が形成され、位置決め部材 2 6 の上面 2 6 A が溝部 2 2 の底面となるように構成される。

10

【 0 0 3 4 】

パイ型継手 2 0 は、例えば、上述のように航空機の機体構造に用いられ、機体構造の一部を構成する部材 (本実施形態では一例として板材 3 0) が溝部 2 2 に差し込まれる。例えば、前側スパー 7 や後側スパー 9 が母材 2 1 であり、リブ 1 1 が板材 3 0 である。

そして、差し込まれた板材 3 0 の下面は、位置決め部材 2 6 の上面 2 6 A と接合される。

【 0 0 3 5 】

位置決め部材 2 6 は、その上面 2 6 A に、詳細を後述する嵌合形状 3 2 A - 1 , 3 2 A - 2 (図 3 も参照) が予め形成されており、この嵌合形状 3 2 A - 1 , 3 2 A - 2 によって板材 3 0 の位置が所望の位置に固定される。すなわち、位置決め部材 2 6 は、板材 3 0 の位置決め機能を有する。

20

【 0 0 3 6 】

そして、板材 3 0 と溝部 2 2 との間隙に接着剤が充填されることにより、板材 3 0 はパイ型継手 2 0 に接着される。一方、パイ型継手 2 0 は、母材 2 1 に対して接着剤によって接着される。なお、母材 2 1 とパイ型継手 2 0 との接着方法及びパイ型継手 2 0 と板材 3 0 との接着方法は、特に限定されるものではない。

このように、パイ型継手 2 0 を用いた接着により、ファスナが用いられることなく、板材 3 0 は母材 2 1 に接合される。

【 0 0 3 7 】

パイ型継手 2 0 、母材 2 1 、及び板材 3 0 の材質は、例えば、炭素繊維強化プラスチック (Carbon-Fiber-Reinforced Plastic : C F R P) 等の複合材である。 C F R P は、補強材として炭素繊維が用いられ、マトリックスとして合成樹脂が用いられる。なお、これに限らず、パイ型継手 2 0 、母材 2 1 、及び板材 3 0 の材質として、アルミ合金等の金属が用いられてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

本実施形態に係るパイ型継手 2 0 は、図 2 の拡大図に示されるように、溝部 2 2 の底面 (以下「溝部底面」という。) 2 2 A が、位置決め部材 2 6 の上面 2 6 A となる。このため、溝部底面 2 2 A の全面に、板材 3 0 と嵌め合わされる嵌合形状 3 2 A - 1 が形成されることとなる。

このように、嵌合形状 3 2 A - 1 は、溝部底面 2 2 A の全体に渡って形成されているため、面で板材 3 0 の位置決めを行うものである。換言すると、嵌合形状 3 2 A - 1 は、溝部 2 2 の幅方向に対する板材 3 0 の位置決めを行う。

40

【 0 0 3 9 】

本実施形態に係る嵌合形状 3 2 A - 1 は、一例として、溝部 2 2 の幅 (以下「溝幅」という。) の中心線 C L を軸に左右対称な形状であり、図 2 の例では V 字型である。

この V 字型の嵌合形状 3 2 A - 1 が、溝部 2 2 の長手方向に向かって形成される。

なお、溝部底面 2 2 A の全面とは、略全面も含み、例えば溝部底面 2 2 A の長手方向の両端部近辺に嵌合形状 3 2 A - 1 が形成されない、溝部底面 2 2 A の長手方向の中央部近辺に嵌合形状 3 2 A - 1 が形成されない、又溝部底面 2 2 A の長手方向の複数個所に嵌合形状 3 2 A - 1 が形成されない等、溝部底面 2 2 A の一部に嵌合形状 3 2 A - 1 が形成さ

50

れていなくてもよい。

【0040】

板材30におけるパイ型継手20との接合面にも、溝部底面22Aの嵌合形状32A-1に応じた嵌合形状32B-1が形成される。図2の例では、板材30に形成される嵌合形状32B-1もV字型である。嵌合形状32A-1, 32B-1が共にV字型とされることで、板材30がスムーズに溝部底面22Aに嵌合する。

【0041】

なお、嵌合形状32A-1は、溝幅に対して所定位置に板材30が位置するように形成される。

上記所定位置とは、例えば溝幅の中心のように、溝部22を形成するL字型部材28の二面に板材30が接触しない位置である。板材30が溝部22を形成するL字型部材28の二面に接触すると、板材30の左右に均等に接着剤が充填できなくなる。

10

【0042】

図3は、本実施形態に係るパイ型継手20の構成を示す斜視図である。

【0043】

図3に示されるように、本実施形態に係るパイ型継手20は、溝部底面22Aの一部に、板材30と嵌め合わされる嵌合形状32A-2が形成される。本実施形態に係る嵌合形状32A-2は、一例として切欠き形状である。

【0044】

このように、嵌合形状32A-2は、溝部底面22Aの一部に形成されているため、点で板材30の位置決めを行うものである。換言すると、嵌合形状32A-2は、溝部22の長手方向に対する板材30の位置決めの基準位置となり、溝部22の長手方向に対する板材30の位置決めを行う。

20

【0045】

一方、板材30には、嵌合形状32A-2と嵌め合わされる嵌合形状32B-2が形成される。本実施形態に係る嵌合形状32B-2は、嵌合形状32A-2と嵌め合い可能とされる突起形状である。

【0046】

そして、溝部底面22Aの嵌合形状32A-1, 32A-2と板材30の嵌合形状32B-1, 32B-2とが嵌め合わされる。これにより、板材30Aは溝部底面22Aの嵌合形状32A-1, 32A-2と合致する位置にのみ嵌め合わされる。

30

【0047】

なお、図3に示される嵌合形状32A-2, 32B-2は、一例として、一つであるが、これに限らず、2つ以上が例えば等間隔で形成されてもよい。さらに、嵌合形状32A-2, 32B-2は、一例として、溝部22の長手方向の略中央に形成されているが、これに限らず、例えば、溝部22の端部近辺に形成されてもよい。

【0048】

図3の例では、L字型部材28(本体部材24)と位置決め部材26とが別構成とされているが、L字型部材28(本体部材24)と位置決め部材26とが一体成型されてもよい。なお、パイ型継手20を構成するL字型部材28及び位置決め部材26の成形方法は特に限定されない。

40

【0049】

以上説明したように、本実施形態に係るパイ型継手20は、母材21に設けられ、板材30が差し込まれる溝部22が形成されて、母材21と板材30とを接着により接合させるものである。そして、パイ型継手20は、溝部底面22Aの全面に、板材30と嵌め合わされる嵌合形状32A-1が形成され、溝部底面22Aの一部に、板材30と嵌め合わされる嵌合形状32A-2が形成される。

一方、板材30におけるパイ型継手20との接合面には、パイ型継手20の溝部底面22Aと嵌め合わされる嵌合形状32B-1, 32B-2が形成される。

【0050】

50

従って、本実施形態に係るパイ型継手 20 は、溝部底面 22A の嵌合形状 32A-1 により、溝幅に対して所望の位置に板材 30 を配置できる。すなわち、溝部底面 22A の嵌合形状 32A-1 によって、板材 30 は、溝幅方向（図 2, 3 の A 方向）に対し高精度に位置決めされる。

【0051】

また、本実施形態に係るパイ型継手 20 は、溝部底面 22A の嵌合形状 32A-2 によって、板材 30 は、溝部 22 の長手方向（図 3 の B 方向）に対しても高精度に位置決めされる。

【0052】

また、本実施形態に係るパイ型継手 20 に対して板材 30 を溝部底面 22A に向かって差し込むだけで、板材 30 は、溝部 22 の上下方向（図 2, 3 の C 方向）に対しても高精度に位置決めされる。 10

【0053】

また、本実施形態に係るパイ型継手 20 は、嵌合形状 32A-1, 32A-2 による板材 30 との嵌め合わせにより、パイ型継手 20 に対して板材 30 が斜めに傾斜して接合されることも防止される。

【0054】

さらに、パイ型継手 20 には予め嵌合形状 32A-1, 32A-2 が形成され、板材 30 には予め嵌合形状 32B-1, 32B-2 が形成されている。このため、パイ型継手 20 に板材 30 を差し込むだけで、位置決めができるので、例えば位置決めピンを用いるような従来の方法に比べて、構造組み立ての工程を簡略化でき、組み立てに要する時間を短縮できる。 20

【0055】

〔第 1 変形例〕

以下、本発明の第 1 変形例について説明する。

【0056】

図 4 は、本発明の第 1 変形例に係るパイ型継手 20 の側面図である。なお、図 4 における図 2 と同一の構成部分については図 2 と同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0057】

本第 1 変形例に係る溝部底面 22A の嵌合形状 32A-1 は、溝幅の中心線 CL を軸に左右非対称な形状とされる。 30

【0058】

図 4 に示されるように、本第 1 変形例では、嵌合形状 32A-1 は、略中心に凸型の円弧形状（R 形状）が形成され、その左右では高さの異なる平坦形状が形成される。

一方、板材 30 には、嵌合形状 32A-1 と嵌め合わされる嵌合形状 32B-1 として、凹型の円弧形状とその左右に高さの異なる平坦形状が形成される。

【0059】

〔第 2 変形例〕

以下、本発明の第 2 変形例について説明する。

【0060】

図 5 は、本発明の第 2 変形例に係るパイ型継手 20 の側面図である。なお、図 5 における図 2 と同一の構成部分については図 2 と同一の符号を付して、その説明を省略する。 40

【0061】

本第 2 変形例に係る溝部底面 22A の嵌合形状 32A-1 は、溝幅の中心線 CL を軸に左右非対称な形状とされる。

【0062】

図 5 に示されるように、本第 2 変形例では、嵌合形状 32A-1 は、一方に斜面（テープ形状）が形成され、他方に段差を有する平坦形状が形成される。

一方、板材 30 には、嵌合形状 32A-1 と嵌め合わされる嵌合形状 32B-1 として、一方に斜面が形成され、他方に段差を有する平坦形状が形成される。 50

【0063】**〔第3変形例〕**

以下、本発明の第3変形例について説明する。

【0064】

図6は、本発明の第3変形例に係るパイ型継手20の斜視図である。なお、図6における図3と同一の構成部分については図3と同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0065】

図6に示されるように、本第3変形例に係るパイ型継手20は、嵌合形状32A-2として、突起形状が位置決め部材26に形成される。

一方、板材30には、嵌合形状32A-2と嵌め合わされる嵌合形状32B-2として、切欠き形状が形成される。

【0066】

以上、本発明を、上記実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。発明の要旨を逸脱しない範囲で上記実施形態に多様な変更又は改良を加えることができ、該変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0067】

例えば、上記実施形態では、パイ型継手20を航空機構造に用いる形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、パイ型継手20を航空機以外の構造に用いる形態としてもよい。

20

【0068】

また、上記実施形態では、位置決め部材26に嵌合形状32A-1及び嵌合形状32A-2が形成され、板材30に嵌合形状32B-1及び嵌合形状32B-2が形成される形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、位置決め部材26に嵌合形状32A-1のみが形成され、板材30に嵌合形状32B-1のみが形成される形態としてもよい。

【符号の説明】**【0069】**

1 主翼

30

20 パイ型継手

21 母材

22 溝部

24 本体部材

26 位置決め部材

30 板材

32A-1 嵌合形状

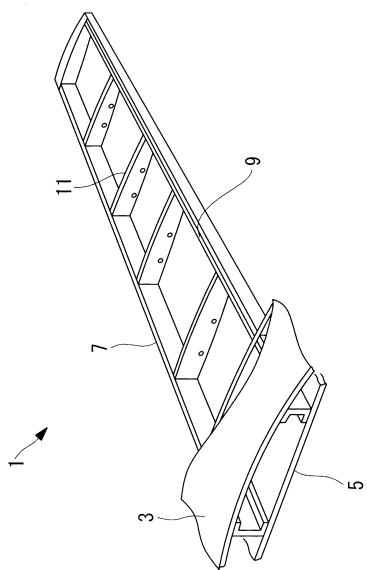
32A-2 嵌合形状

32B-1 嵌合形状

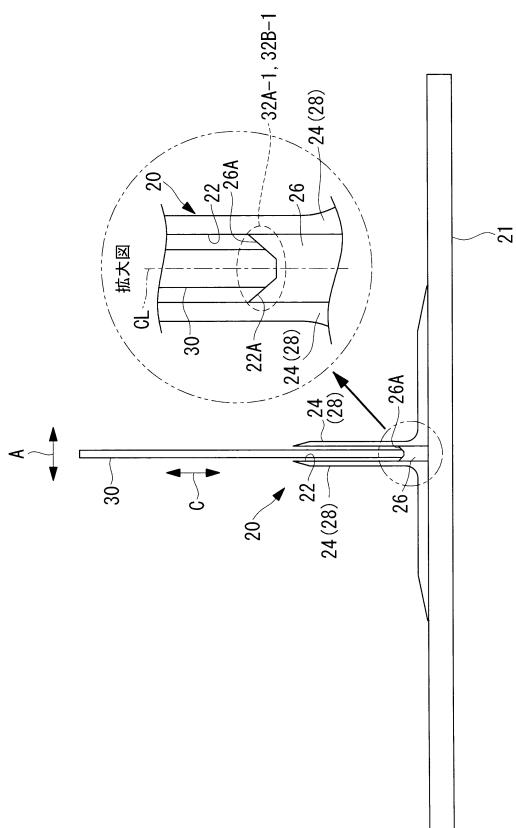
32B-2 嵌合形状

40

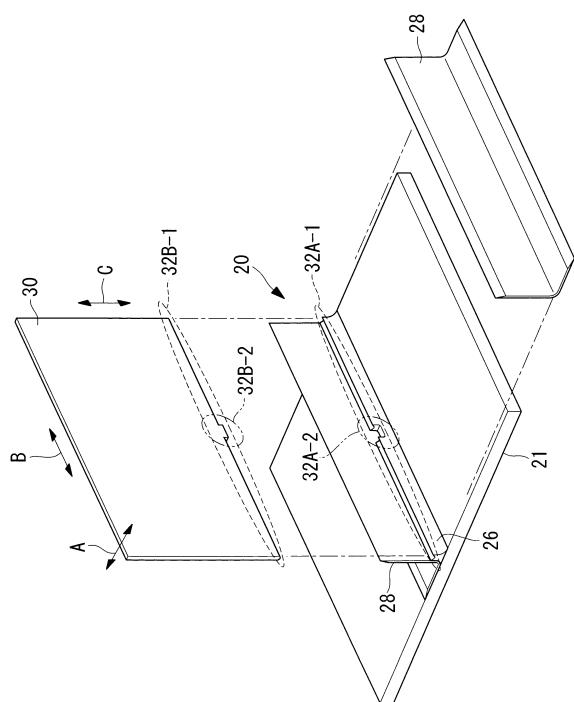
【図1】



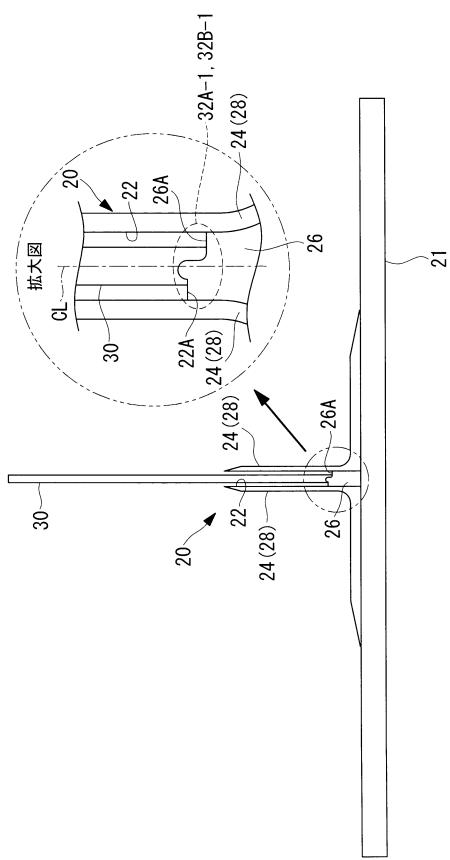
【図2】



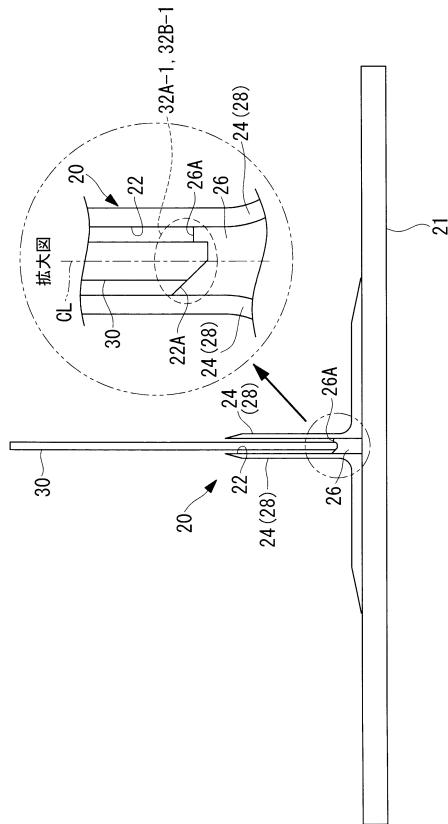
【図3】



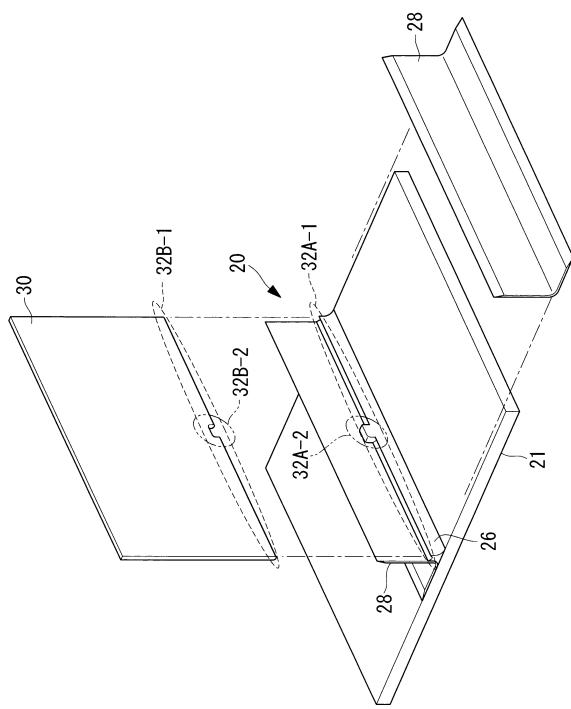
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 小山 貴之

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 岸本 和昭

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 斎藤 浩一

愛知県名古屋市中村区岩塚町字九反所60番地の1 中菱エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 石田 隆司

愛知県名古屋市中村区岩塚町字九反所60番地の1 中菱エンジニアリング株式会社内

審査官 鎌田 哲生

(56)参考文献 米国特許第7205066(US, B1)

特表2012-528994(JP, A)

米国特許出願公開第2012/0027612(US, A1)

特表2013-527359(JP, A)

特開2004-251091(JP, A)

特開2004-216672(JP, A)

特開2002-021443(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B 11/00

B29C 65/48

B64C 1/06

B64C 1/00