

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5497637号
(P5497637)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014. 5. 21)

(24) 登録日 平成26年3月14日 (2014. 3. 14)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 4 C 1/12 (2006. 01) B 6 4 C 1/12

請求項の数 16 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-509900 (P2010-509900)	(73) 特許権者	510286488
(86) (22) 出願日	平成20年5月23日 (2008. 5. 23)		エアバス オペレーションズ リミテッド
(65) 公表番号	特表2010-527847 (P2010-527847A)		A I R B U S O P E R A T I O N S L
(43) 公表日	平成22年8月19日 (2010. 8. 19)		I M I T E D
(86) 国際出願番号	PCT/GB2008/050371		イギリス国 ブリストル ビーエス99
(87) 国際公開番号	W02008/146034		7エイアール フィルトン ニュー フィ
(87) 国際公開日	平成20年12月4日 (2008. 12. 4)		ルトン ハウス ビルディング 20D
審査請求日	平成23年5月9日 (2011. 5. 9)	(74) 代理人	100147485
(31) 優先権主張番号	0710349.2		弁理士 杉村 憲司
(32) 優先日	平成19年5月31日 (2007. 5. 31)	(74) 代理人	100134005
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 澤田 達也
		(74) 代理人	100151677
			弁理士 播磨 里江子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補強パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パネルをジグで保持し、

基準部をジグで保持し、

パネルと基準部とをストリンガーで係合し、該基準部が該ストリンガーを前記パネルに
対し所定の位置に位置決めし、

ストリンガーをパネルに接合し、該基準部が追加工程によって製造されたものであり、
 該追加工程は、該基準部を一連の層として成長させ、その各層を、エネルギーおよび材
 料の両方またはいずれか一方をヘッドからビルドアップ領域の選択部に向かわせることによ
 って成長させる、補強パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記ストリンガーが一組の端面の間を長さ方向に延び、前記基準部が該ストリンガーの
 該端面の片方と係合する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記基準部が前記ストリンガーと係合する弾性部材を持つ、請求項 1 または 2 に記載の
 方法。

【請求項 4】

前記基準部がベースと、第 1 距離に亘って該ベースから延びる 1 つ以上の高さストップ
 と、該第 1 距離よりも長い第 2 距離に亘って該ベースから延びる 2 つ以上のサイドストップ
 とを持つ、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

互いに形状または大きさの異なる少なくとも 2 つの基準部を含む複数の基準部を前記ジグで保持し、前記パネルを複数のストリンガーで係合し、各基準部をそれぞれのストリンガーに係合し、該ストリンガーを該パネルに接合する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

該基準部を製造する該追加工程をさらに含む請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記ヘッドと前記ビルドアップ領域との間に相対運動を生じさせることをさらに含む請求項 6 に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記追加工程が、一連の材料床をビルドアップ領域に堆積させるものであり、該ヘッドから各床の選択部へエネルギーを向かわせることを含む、請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記基準部が粉体を溶解することによって形成される、請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記基準部が、ベースと、該ベースから延び、該ベースの周囲に向けて位置決めされる 1 つ以上のサイドストップブロックと、1 つ以上の弾性部材とを含み、さらに、前記ストリンガーを該サイドストップブロックに係合し、該ストリンガーを該弾性部材で該基準部に固定することを含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 11】

ベースと、
該ベースから延び、該ベースの周囲に向けて位置決めされる 1 つ以上のサイドストップブロックと、

1 つ以上の弾性部材とを含む基準部であって、

該基準部を一連の層として成長させ、その各層を、エネルギーおよび材料の両方またはいずれか一方をヘッドからビルドアップ領域の選択部に向かわせることによって成長させる追加工程によって製造された、基準部。

30

【請求項 12】

前記ストップブロックよりも短い距離に亘って該ベースから延びる 1 つ以上の高さストップをさらに含む、請求項 11 に記載の基準部。

【請求項 13】

少なくとも 1 つの前記弾性部材が、フレキシブルなカンチレバーアームと、使用時にストリンガーと係合してスナップ結合を形成する突起部とを含む、請求項 11 または 12 に記載の基準部。

【請求項 14】

少なくとも 1 つの弾性部材が、使用時にストリンガーと係合するように構成されたフレキシブルスプリングを含み、該フレキシブルスプリングが撓んで該ストリンガーの幅を僅かに変化させる、請求項 11 に記載の基準部。

40

【請求項 15】

請求項 1 に記載の方法によって補強パネルを製造する装置であって、ジグと、前記追加工程によって製造された 1 つ以上の基準部とを含む装置。

【請求項 16】

前記基準部が請求項 11 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の基準部を含む、請求項 15 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、補強パネルの製造方法および装置、ならびにかかる方法で使用する基準部に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

ストリンガータンは、ストリンガーの端から縦方向に延びる金属のタブである。このタブは基準点として使用され、中にボルト穴が設けてある。このタンは、ジグ上の基準点（パネルに対して既知の基準点）に固定されるため、ストリンガーをパネルに対して空間的に位置決めする。ストリンガータンはそれ自身でストリンガーをジグにボルトで固定させ、構造上はジグによって支持される。このようにして、ストリンガーはパネルに対して正しい位置に位置決めされる。

10

【 0 0 0 3 】

その後ストリンガーはパネルにリベットで留められ、または固定され、そこでパネルとストリンガーをジグから取り外すことにより、ジグからアッセンブリー全体が取り外される。その後タンは切断され、その周囲の突起部や粗いエッジを取り除く処理が施される。これは時間のかかる、面倒な工程である。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

本発明における第1の観点は、パネルをジグで保持し、基準部をジグで保持し、パネルと基準部をストリンガーに係合し、そしてストリンガーをパネルに接合する補強パネルの製造方法を提供するものであり、基準部は追加工程によって製造される。

20

【 0 0 0 5 】

この第1の観点はストリンガータンを必要としない。つまり基準部はストリンガーをタンと一体形成させる必要なく、ストリンガーをパネルに対して正しい位置に位置決めすることができる。様々な形状や大きさの基準ブロックをそれぞれ、個々のストリンガーに合わせて作製された1枚のパネルの製造に使用することができる。この場合の方法は、形状または大きさが互いに異なる少なくとも2つの基準部を含む複数の基準部をジグで保持し、複数のストリンガーへパネルに係合させ、個々のストリンガーへ各基準部に係合させ、そしてストリンガーをパネルに接合させる工程を含む。

30

【 0 0 0 6 】

基準部の形成には追加工程が利用される。一連の層として基準部を成長させることにより、各層の形状を選択して、基準部の形状や大きさを最適化させることができる。

【 0 0 0 7 】

本発明における第2の観点は、本発明の第1の観点の方法において使用する基準部の製造方法を提供するものであり、この方法は、追加工程による基準部の製造を含む。

【 0 0 0 8 】

典型的には、ヘッドからビルドアップ領域の選択部へエネルギーおよび/または材料を向かわせることによって各層を成長させる。ヘッドおよびビルドアップ領域は成長工程の間静止させてもよい。例えば、ヘッドはビルドアップ領域全体に亘って延び、ビルドアップ領域の選択部までエネルギーおよび/または材料の向きを必要に応じて調整するレーザーおよび/またはノズルの固定配列を備えていてもよい。しかしながらこの方法がヘッドとビルドアップ領域との間に相対運動を生じさせることをさらに含めばより好ましい。この相対運動はヘッドを動かすことによって生じさせることが好ましいが、この相対運動は構成要素を動かすか、または両方の部分の運動の組み合わせによるものであることを理解されたい。

40

【 0 0 0 9 】

ヘッドが材料をビルドアップ領域の選択部に向かわせる技術、一連の材料の床 (bed) をビルドアップ領域に堆積し、ヘッドがエネルギーを各床の選択部に向かわせる技術を含む様々な追加の製造技術を利用することができる。

50

【 0 0 1 0 】

前者の例には、溶融堆積モデリング（ヘッドがノズルから熱いプラスチックを押し出す）と粉体供給製造（粉体材料がビルドアップ領域に供給されると、レーザービームがエネルギーを向かわせて粉体材料を溶解する）とがある。これらの方法の利点は下記の通りである：

- ・ 製造工程における材料の廃棄量を最小限に抑えることができる。
- ・ 構成要素に合わせた異なる材料で基準部を作製することができる。
- ・ 製造工程中、基準部をヘッドに合わせて回転させ、複雑な形状を形成することができる。

後者の例には、ステレオリソグラフィ（レーザーを利用して液体感光性樹脂の床の選択部を硬化する）と粉体床製造（一連の流体床をビルドアップ領域に堆積させ、各床の選択部をレーザーで溶解する）とがある。ヘッドを使って材料が予め堆積した床の選択部にエネルギーを送る利点は下記の通りである：

- ・ 各床の非接合部が一連の床を支持することができ、これによって比較的複雑な形状を形成させることができる。

【 0 0 1 1 】

典型的には、例えば粉体床工程または粉体供給工程において、粉体を溶解することによって基準部を形成することができる。

【 0 0 1 2 】

典型的には、ストリンガーは一組の端面の間を長さ方向に延び、基準部がストリンガーの端面の片方と係合する。

【 0 0 1 3 】

典型的には、基準ブロックはストリンガーと係合する 1 つ以上の弾性部材を含む。少なくとも 1 つの弾性部材はフレキシブルカンチレバーアームと、ストリンガーと係合してスナップ結合を形成するように構成された突起部を含んでいてもよい。または、もしくは加えて、少なくとも 1 つの弾性部材は、撓んでストリンガーの幅を僅かに変化させることのできるフレキシブルスプリングを含んでいてもよい。

【 0 0 1 4 】

典型的には、基準部はベースと、ベースから第 1 距離に亘って延びる 1 つ以上の高さストップと、第 1 距離よりも長い第 2 距離に亘ってベースから延びる 2 つ以上のサイドストップとを含む。

【 0 0 1 5 】

基準部はベースと、ベースから延び、ベースの周囲に向けて位置決めされる 1 つ以上のサイドストップと、1 つ以上の弾性部材とを含むことができる。この場合、この方法はさらに、ストリンガーのサイドストップブロックとの係合とストリンガーの弾性部材による基準部への固定とをさらに含む。

【 0 0 1 6 】

本発明における第 3 の観点は、本発明の第 1 の観点の方法において使用する基準部を提供するものであり、ベースと、ベースから延び、ベースの周囲に向けて位置決めされる 1 つ以上のサイドストップブロックと、1 つ以上の弾性部材とを含む。

【 0 0 1 7 】

少なくとも 1 つの弾性部材はフレキシブルカンチレバーアームと、ストリンガーと係合してスナップ結合を形成するように構成される突起部とを含んでいてもよい。または、もしくは加えて、少なくとも 1 つの弾性部材は、ストリンガーと係合し、撓んでストリンガーの幅を僅かに変化させることのできるフレキシブルスプリングを含んでいてもよい。

【 0 0 1 8 】

本発明における第 4 の観点は、本発明の第 1 の観点の方法によって補強パネルを製造するための装置を提供するものであり、この装置は、ジグと追加工程によって製造された 1 つ以上の基準部とを含む。

【 図面の簡単な説明 】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

ここで、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。

【図 1】ジグプロファイルボード、スキンおよび一組のストリンガーを示す図である。

【図 2】ジグプロファイルボード、基準部およびストリンガーの逃げを示す図である。

【図 3】基準部の斜視図である。

【図 4】ストリンガーの逃げおよび基準部の斜視図である。

【図 5】ストリンガーの逃げおよび基準部の拡大斜視図である。

【図 6】ストリンガーの逃げおよび基準部の端面図である。

【図 7】ネストプレートの斜視図である。

【図 8】取り外した一組の先端部を示すネストプレートの斜視図である。

10

【図 9】ストリンガーの別の部分を示す図である。

【図 10】図 9 に示す基準部の斜視図である。

【図 11】図 9 に示す基準部の平面図である。

【図 12】別の基準部の斜視図である。

【図 13】別の基準部の斜視図である。

【図 14】図 13 の基準部へ嵌合させたストリンガーの斜視図である。

【図 15】粉体床の追加製造システムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

図 1 は主翼ボックスの上スキンまたは下スキンを形成する補強パネルのアッセンブリーにおけるステップを示す。主翼ボックスは上下スキンを含み、各スキンはその内面に主翼ボックスに沿ってスパン方向に走る一連のストリンガーを持つ。一連のリブが主翼ボックスのコード方向に走り、上下スキンに接合する。各ストリンガーは内側リブ（従来「リブ 1」として知られる）に隣接する内側端（従来「ストリンガーの逃げ」として知られている）と外側端とを有する。

20

【 0 0 2 1 】

図 1 は 3 つのストリンガー 1 ~ 3 の内側の逃げ、プロファイルボード 4、スキン 5 を示す。プロファイルボード 4 はジグの一部を形成し、主翼ボックスの「リブ 1」と同じ形状および大きさである。スキン 5 はジグの別の部分（図示せず）で保持される。

【 0 0 2 2 】

30

図 2 に示すように、基準部 10 はプロファイルボード 4 で保持される。尚、基準部は図 1 に示されていない。L 字型金具の垂直プレート 11 はプロファイルボード 4 に留め具 12 で固定され、基準部 10 は留め具 14 で L 字型金具の水平プレート 13 に固定される。

【 0 0 2 3 】

基準部 10 の上面の詳細を図 3 に示す。プレート 20 は 3 つのストリンガー高さストップブロック 21、一組の弾性クリップ 22 およびプレート 20 の周囲に 4 つのストリンガーサイドストップブロック 23 ~ 26 を持つ。左手のストップブロック 23 および 25 は弾性スプリング 23 a および 25 a と一体形成される。

【 0 0 2 4 】

40

基準部 10 がプロファイルボード 4 の所定の位置に固定されると、ストリンガー 30 の内側端は図 2 に示すように基準部の所定の位置に留められる。ストリンガー 30 の構造は、図 4 および図 6 に最も明確に示される。ストリンガー 30 はウェブ 31、一組の上フランジ 32、33 および一組の下フランジ 34、35 とを含む。図 4 に最も明確に示されるように、上フランジ 32、33 はストリンガーの端の手前で終わっており、ウェブ 31 は上フランジ 32、33 の端を越えて延びるテーパエッジ 36 を有する。

【 0 0 2 5 】

基準面に固定されると、下フランジ 34、35 の下面がストリンガー高さストップブロック 21 と係合し、下フランジ 34、35 の側面と端部が 4 つのストリンガーサイドストップブロック 23 ~ 26 のネスティングフェースと係合し、かつ垂直の動作に対してクリ

50

ップ 22 によって固定される。

【 0026 】

図 6 に最も明確に示される様に、高さストップブロック 21 がプレート 20 から第 1 距離に亘って延び、サイドストップブロック 23 ~ 26 が第 1 距離よりも長い第 2 距離に亘ってベースから延びる。

【 0027 】

図 5 はクリップ 22 の中の 1 つの詳細を示す拡大斜視図である。他方のクリップ 22 は同様の形状であり、同じ様に作動する。クリップ 22 はカンチレバーアーム 27 と、曲線状の上端部 28 と鋭い下端部 29 とで構成された突出部とを含む。ストリンガーが押し下げられると、フランジ 34 のエッジが曲線状の上端部 28 と係合し、アーム 27 が後屈する。ストリンガーフランジ 34 のエッジが鋭い下端部 29 を乗り越えると、クリップが弾性的に所定位置まで復元変位してカンチレバー状のスナップ結合が達成され、これによって図 4 に示すように、ストリンガーが垂直の動きに対してしっかりと係止される。

【 0028 】

弾性スプリング 23 a および 25 a は撓んでストリンガーの幅を僅かに変化させることができる。

【 0029 】

図 7 はネストプレート 40 を示す。このような一連のネストプレートは、ストリンガーの長さに沿って間隔をあけた位置にジグで保持される。ネストプレートは、ネストプレートをジグに固定する留め具（図示せず）を受け一連の穴 41 とプレートの上エッジのスロット 42 とを含む。プレートの上エッジもまた一組の交換可能な先端部 43、44 を持つ。図 2 に示すように、ストリンガー 30 の内側端が所定の位置に固定されると、ネストプレート 40 はストリンガーの上フランジがスロット 42 に受け止められるまでジグによってストリンガーの方に動かされ、下フランジ 34、35 はそれぞれ交換可能な先端部

43、44 によって係合され、これが下フランジ 34、35 をスキンに向かって押す。弾性スプリング 47 はスロット 42 の片側に設けられる。スプリング 47 は溝 48 によってネストプレートの本体から分離され、撓んでストリンガーの幅を僅かに変化させることができる。

【 0030 】

図 8 に示すように、交換可能な先端部 43、44 はそれぞれ一組の杭 45 を有しており、これらはネストプレート 40 の上エッジの穴 46 で受け止められる。こうすることにより、先端部 43、44 が締圧によって経時的に平らになった場合には、これらを取り外して新しい先端部と交換することができる。さらに、このような平坦化に対する抵抗を増やすために、先端部 43、44 はネストプレート 40 よりも硬い材料によって形成される。

【 0031 】

図 9 はストリンガー 30 の別の部分を示す。この時点においてスキンは比較的薄いので、ジグとのインターフェースには異なる方法が必要となる。図 10 と図 11 に詳細を示す基準部は、ジグのプロファイルボード（図示せず）によって保持される。基準部は、図 9 に示すように、ブロック 50 から延びて下フランジの両側を把持する一組のクリップ 52 をその末端部を持つアーム 51 を含む。ブロック 50 の上エッジは一組のブロック 53 を有しており、そのうちの片方は撓んでストリンガーの幅を僅かに変化させることができる弾性スプリング 53 a と一体形成される。

【 0032 】

別の基準部 60 を図 12 に示す。この場合、基準部は端ストップ 61 を有しており、これはストリンガーの下フランジの端エッジと係合し、ストリンガーの側面は弾性スプリング 62 ~ 65 によって係合される。尚、この基準ブロックにクリップは設けられていない。

【 0033 】

さらに別の基準部 70 を図 13 に示す。この基準部 70 は 2 つのストリンガー高さストップブロック 72、一組の弾性クリップ 73 および 4 つのストリンガーサイドストップブ

10

20

30

40

50

ロック 75 ~ 77 とを持つプレート 71 を含む。ストップブロック 76 および 77 は弾性スプリング 76a および 77a と一体形成される。

【0034】

図 14 に示すように、基準部 70 がジグのプロファイルボード 81 の所定の位置に固定されると、ストリンガー 80 の内側端が基準部に嵌合される。プロファイルボード 81 は翼の「リブ 1」、つまり内側リブを表す。基準部 70 に固定されると、ストリンガー 80 の下フランジの下面はストリンガー高さストップブロック 72 に係合し、下フランジはクリップ 73 に把持され、上フランジはスプリング 76a、77a およびブロック 74、75 のネスティング面と係合する。

【0035】

ストリンガーが様々な基準部 10, 50, 60, 70 に嵌合され、ネストプレート 40 が所定の位置にクランプされると、ストリンガーはその長さに沿って留め具（図示せず）でスキンに接合される。基準部 10, 50, 60, 70 は留め具が嵌合される前に、ストリンガーがジグによってスキンに対して精密に正しい位置に保持されていることを確かめる。

【0036】

基準部 10, 50, 60, 70 およびネストプレート 40 はそれぞれ図 15 に示す粉体床の追加製造システムにより、一連の層として成長させられる。粉体床システムは、粉体床をレーザーヘッドで横断して走査し、粉体床の選択部にレーザーを向けさせて基準部を成長させる。より具体的には、このシステムは粉状チタニウムのような粉状の金属材料を含む一組の供給コンテナ 90、91 を含む。ローラー 92 は供給コンテナの 1 つから粉を拾い上げ（図 15 の例において、ローラー 92 は右手の供給コンテナ 92 から粉を拾い上げている）、連続的な粉体の床を支持部材 93 上に転がす。その後レーザーヘッド 94 が粉体床を走査し、ヘッドからのレーザービームが基準部の CAD モデル（コンピュータ支援設計モデル）の制御によってオンオフされ、粉体を所望の 2 次元パターンに溶かす。その後支持部材 93 は少しの距離だけ下がり（典型的には約 0.1 mm）、次の層の成長準備を行う。溶かした粉体を固めるために中断した後、ローラー 92 は支持部材 93 上に別の粉体の層を転がして工程を続け、焼結の準備を行う。このように工程が進むにつれ、未固の粉体部 96 によって支持される焼結部 95 が構成される。その部分が完成すると、それは支持部材 93 から取り除かれ、未固の粉体 96 は供給コンテナ 90、91 に戻される前に再利用される。

【0037】

図 15 に示す追加工程は、使用目的の形状と大きさに正確に合った基準部 10, 50, 60, 70 およびネストプレート 40 を製造する便利な方法を提供する。CAD モデルを変えるだけで様々な基準部を作製することができる。これにより、同じジグを様々な異なるパネル設計の製造に使用することができ、また、様々な形状や大きさの基準ブロックを、それぞれのストリンガーに合うように作られた 1 枚のパネルの製造に使用できるようになる。

【0038】

1 つ以上の好ましい実施形態を参照して本発明を説明してきたが、添付の請求項に定める発明の範囲を逸脱することなく、様々な変更または修正が可能であることを理解されたい。

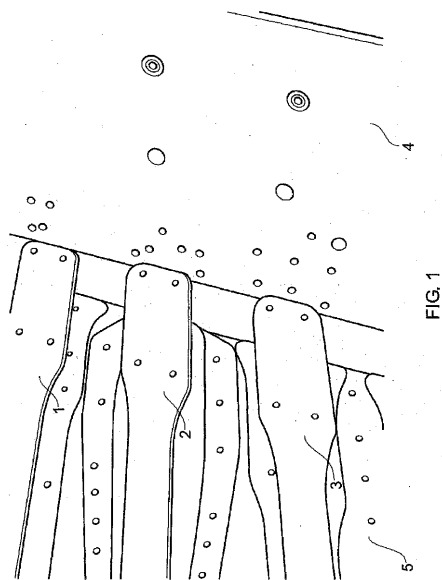
10

20

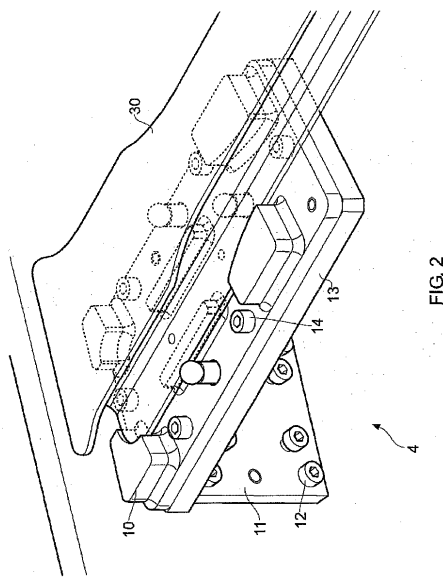
30

40

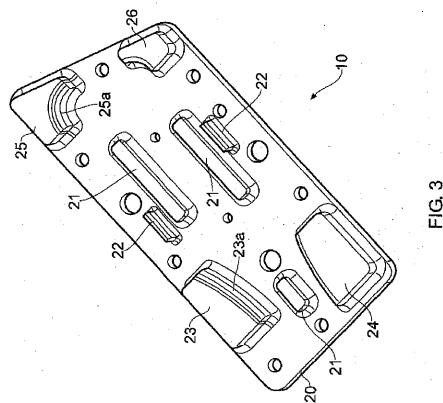
【図 1】



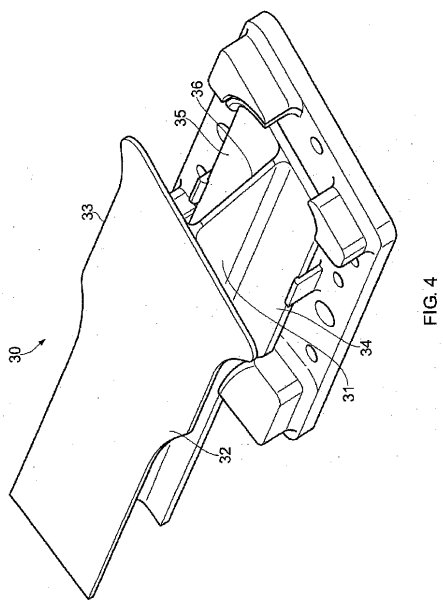
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

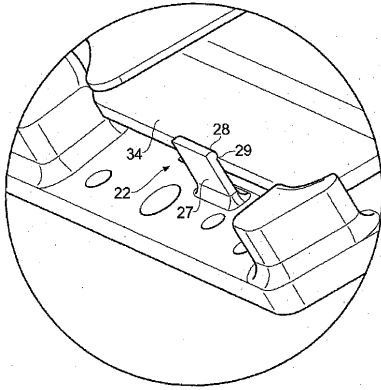


FIG. 5

【図 6】

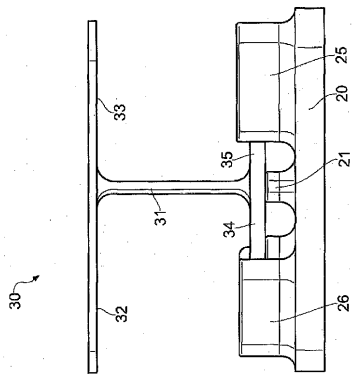


FIG. 6

【図 9】

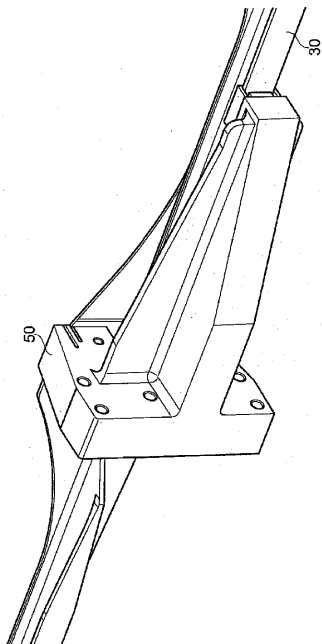


FIG. 9

【図 7】

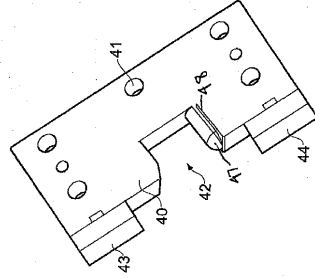


FIG. 7

【図 8】

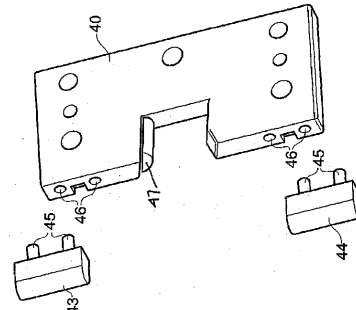


FIG. 8

【図 10】

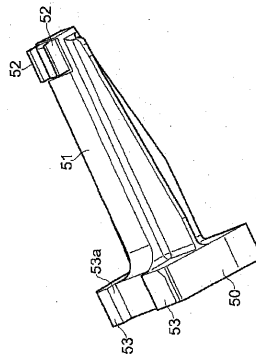


FIG. 10

【図 1 1】

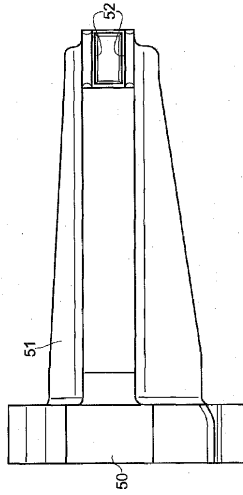


FIG. 11

【図 1 2】

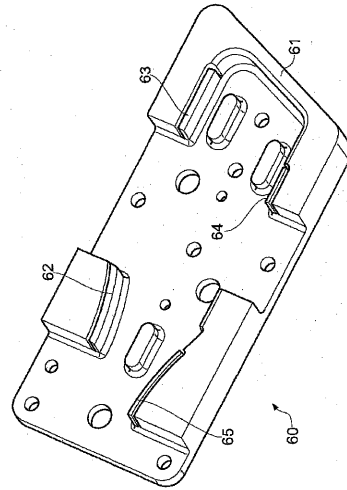


FIG. 12

【図 1 3】

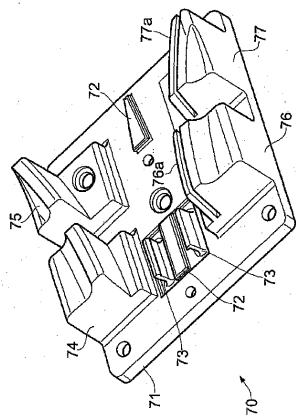


FIG. 13

【図 1 4】

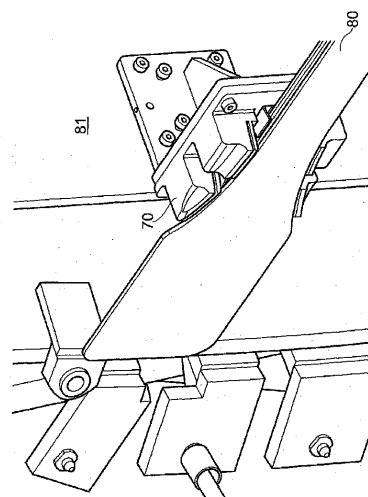
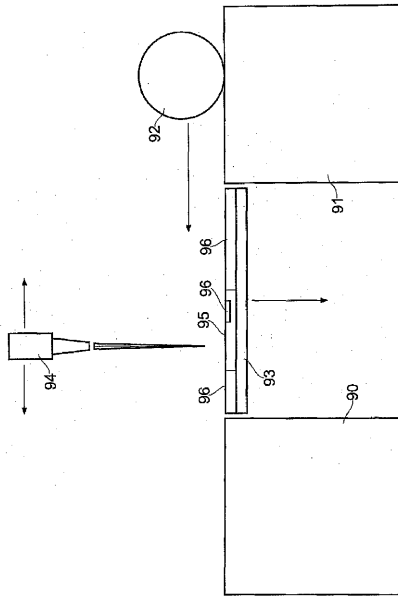


FIG. 14

【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 アラン ミンズハル
イギリス国 プリストル ビーエス９９ ７エーアール フィルトン ニュー フィルトン ハウ
ス エアバス ユーケー リミテッド内

審査官 北村 亮

(56)参考文献 米国特許第０５３４１５５６（ＵＳ，Ａ）
実開昭５８－１４３０７５（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５９－１８５０９３（ＪＰ，Ｕ）
米国特許第０６１４３３７８（ＵＳ，Ａ）
米国特許第０６４１０１０５（ＵＳ，Ｂ１）
米国特許出願公開第２００５／０１５３８１８（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２００４／００９３７３１（ＵＳ，Ａ１）
英国特許出願公開第０２４０５１１９（ＧＢ，Ａ）
国際公開第２００８／１４６０３４（ＷＯ，Ａ２）
実開昭５９－１０９５８７（ＪＰ，Ｕ）
特表２００９－５０８７５５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６４Ｃ １／１２