

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5823519号
(P5823519)

(45) 発行日 平成27年11月25日(2015.11.25)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl. F I
B 6 4 C 1/26 (2006.01) B 6 4 C 1/26

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2013-524854 (P2013-524854)	(73) 特許権者	500520743
(86) (22) 出願日	平成23年7月21日(2011.7.21)		ザ・ボーイング・カンパニー
(65) 公表番号	特表2013-534194 (P2013-534194A)		The Boeing Company
(43) 公表日	平成25年9月2日(2013.9.2)		アメリカ合衆国、60606-2016
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/044766		イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
(87) 国際公開番号	W02012/024051	(74) 代理人	100109726
(87) 国際公開日	平成24年2月23日(2012.2.23)		弁理士 園田 吉隆
審査請求日	平成26年5月27日(2014.5.27)	(74) 代理人	100101199
(31) 優先権主張番号	12/857,750		弁理士 小林 義敦
(32) 優先日	平成22年8月17日(2010.8.17)	(72) 発明者	カンパーナ, ジョセフ エイチ.
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 ワシントン 98125
			, シアトル, 14番 アヴェニュー
			ノースイースト 12328エー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多桁ポートボックスジョイント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

航空機用多桁翼構造物(302)であって、

翼型用フレーム(334)を形成する複数の桁(322)であって、前記複数の桁(322)は前記フレーム(334)内に位置している複数の区画化されたベイ(336)を画成し、前記フレーム(334)は第1の側(342)および第2の側(344)を有し、前記第1の側(342)および前記第2の側(344)は前記翼型の外皮側であり、前記第1の側(342)は前記フレーム(334)に対して前記第2の側(344)の反対である、前記複数の桁(322)と、

前記フレーム(334)の前記第1の側(342)上の第1の数の外板パネル(338) 10
と、

前記フレーム(334)の前記第2の側(344)上の第2の数の外板パネル(340)
と、

前記翼型の内部へアクセスする前記外板パネル(338、340)に配置された複数の開口部(346)であって、前記複数のベイ(336)における隣り合った2つのベイが同じ側に開口部(352)を有さないように前記複数の開口部(346)が前記第1の側(342)と前記第2の側(344)とで交互になる、前記複数の開口部(346)と、を含む構造物。

【請求項 2】

前記複数の桁(322)は互いに実質的に平行である、請求項1に記載の構造物。

20

【請求項 3】

前記複数の開口部（346）におけるある開口部が、前記翼型の内部へのアクセスを提供するよう選択されている大きさ（354）および形状（356）を有する、請求項 1 に記載の構造物。

【請求項 4】

前記翼型が、翼（304）であり、かつ、内部へのアクセスが、航空機（306）の胴体（308）に前記翼（304）の前記フレーム（334）を接続するジョイントシステム（318）へのアクセスを提供する、請求項 3 に記載の構造物。

【請求項 5】

前記開口部の形状（356）が、円形、楕円形およびレーストラック形のうちの 1 つから選択されている、請求項 3 に記載の構造物。

10

【請求項 6】

前記複数の開口部（346）を覆うよう構成されている複数のカバー（362）をさらに含む、請求項 1 に記載の構造物。

【請求項 7】

前記複数のカバー（362）が前記複数の開口部（346）に設置されているときに外板パネル（338、348）により支持される荷重を増大させるよう構成されている、請求項 6 に記載の構造物。

【請求項 8】

前記複数の桁（322）が、
前桁（324）と、
後桁（326）と、
前記前桁（324）と前記後桁（326）との間に位置しているある数の桁（328）を含み、前記前桁（324）と前記後桁（326）と前記ある数の桁（328）とが、前記複数のベイ（336）を有する前記フレーム（334）を形成している、請求項 1 に記載の構造物。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概して航空機に関し、とりわけ、航空機の製造に関する。さらに詳細には、本開示は、航空機内のジョイントへのアクセスを提供するための方法および装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

航空機は、ますます高い割合の複合材料により設計および製造されている。いくつかの航空機は、その主要な構造物の 50 パーセントを超える割合が複合材料から作製されることがある。複合材料は、航空機重量を低減するために航空機において用いられてもよい。この重量の低減が、ペイロード容量および燃料効率を向上可能である。さらに、複合材料は、航空機内のさまざまな構成部品に対してより長い耐用年数を与えることができる。

40

【0003】

例えば、水平安定板は、複合材料から形成されていてもよい。水平安定板における桁、外板パネルおよびその他の構成部品は、複合材料から形成されていてもよい。航空機の中心線に 2 つの水平安定板を結合する際、水平安定板内の桁ボックスは、互いに結合されるか、または、航空機における他の構造物に結合されてもよい。2 つの桁ボックスは、引張金具（tension fitting）および／または中央ボックスにより結合されてもよい。中央ボックスは、2 つの水平安定板の互いに対する、および／または、中央ボックスに対する結合を可能とする構造物であってもよい。航空機の中心線に桁ボックスを結合するにあたり、これらの構成部品を接続するジョイントの形成に必要な作業を行うためにアクセスを要することがある。これに加えて、これらの開口部はまた、航空機が運航された後にジョイ

50

ントを点検する整備作業員にアクセスを提供することもできる。

【0004】

開口部は、水平安定板の上方の所望の空気流を提供しないことがある。その結果、アクセスパネルを用いて、これらの開口部を覆うことがある。これらのアクセスパネルは、水平安定板のそれらの部分に対して所望の空気流および耐荷重性を提供可能な設計を有していてもよい。

【0005】

アクセスパネルの使用により、水平安定板内に存在可能な部品の数が増える。その結果、水平安定板が望みどおりに複雑化する可能性がある。また、アクセスパネルは、それらの位置において水平安定板上に所望の荷重をかけることができる設計を有していてもよい。アクセスパネルのこれらの設計により、航空機の重量が増加する可能性がある。その結果、複合材料の使用により生じる可能性のある軽量化における重量増加を、アクセスパネルの使用により減らすことができる。

【発明の概要】

【0006】

したがって、上で取り上げた問題の少なくともいくつかおよびその他の可能性のある問題を考慮した方法および装置を有することが有利であろう。

【0007】

有利な一実施形態において、装置は、前桁と、後桁と、前桁と後桁との間に位置しているある数の桁と、フレームの第1の側の第1の数の外板パネルと、フレームの第2の側の第2の数の外板パネルと、複数の開口部とを含んでもよい。前桁、後桁およびある数の桁は、複数のベイを有するフレームを形成してもよい。フレームの第1の側は、フレームの第2の側と実質的に反対向きであってもよい。複数の開口部は、第1の側の第1の数の外板パネルに、かつ、第2の側の第2の数の外板パネルにあってもよい。複数の開口部は、複数のベイのある部分における各ベイが開口部を有するような、かつ、隣り合った2つのベイが同じ側に開口部を有さないように開口部が複数のベイにおける隣り合ったベイ間で第1の側と第2の側とで交互になるような位置にあってもよい。

【0008】

別の有利な実施形態において、航空機用多桁翼構造物は、前桁と、後桁と、前桁と後桁との間に位置しているある数の桁であって、前桁、後桁およびある数の桁がフレームを形成しているある数の桁と、フレームの第1の側の第1の数の外板パネルと、フレームの第2の側の第2の数の外板パネルと、複数の開口部と、複数のカバーと、航空機の胴体とを含んでもよい。前桁は、複数のベイにおける第1ベイに第1開口部を有していてもよい。後桁は、複数のベイにおける第2ベイに第2開口部を有していてもよい。フレームは、複数のベイを有していてもよい。フレームは、航空機の翼の一部であってもよく、かつ、翼に対するボックスを含んでもよい。フレームの端部は、航空機の胴体と対応する第2翼用フレームとのうちの少なくとも一方に取り付けられるよう構成されていてもよい。フレームの第1の側は、フレームの第2の側と実質的に反対向きであってもよい。複数の開口部は、第1の側の第1の数の外板パネルに、および、第2の側の第2の数の外板パネルにあってもよい。複数の開口部は、複数のベイのある部分における各ベイが開口部を有するような、かつ、隣り合った2つのベイが同じ側に開口部を有さないように開口部が複数のベイにおける隣り合ったベイ間で第1の側と第2の側とで交互になるような位置にあってもよい。複数のベイのある部分、第1ベイおよび第2ベイは、複数のベイを形成していてもよい。複数の開口部の位置は、フレームの端部が接続されているジョイントシステムであって、航空機の胴体の中心線に実質的に位置するジョイントシステムへのアクセスを提供するよう、かつ、第1の数の外板パネルおよび第2の数の外板パネルに付与可能な荷重を増大させるよう選択されてもよい。複数の開口部における開口部の縁部は、補強されていてもよい。複数の開口部は、円形、楕円形およびトラック形のうちの1つから選択される形状を有していてもよい。複数のカバーは、複数の開口部における第1の数の開口部および第2の数の開口部を覆うよう構成されていてもよい。複数のカバーは、複数の

10

20

30

40

50

カバーが第 1 の数の開口部および第 2 の数の開口部に設置されているときに第 1 の数の外板パネルおよび第 2 の数の外板パネルにより支持可能な荷重を増大させるよう、かつ、フレームが関連付けられている航空機の飛行中のフレーム内側の圧力変化と複数のベイに進入するくずとのうちの少なくとも一方を低減するよう構成されていてもよい。

【 0 0 0 9 】

さらに別の有利な実施形態において、翼を接続するための方法を提供してもよい。第 1 の数の外板パネルにおける第 1 の数の開口部は、フレームの第 1 の側に形成してもよい。フレームは、前桁と、後桁と、前桁と後桁との間に位置しているある数の桁とを含んでいてもよく、フレームは、複数のベイを有していてもよい。第 1 の数の外板パネルは、フレームの第 1 の側にあってもよい。第 2 の数の外板パネルにおける第 2 の数の開口部は、フレームの第 2 の側にあってもよい。第 1 の数の開口部および第 2 の数の開口部は、複数の開口部を含んでいてもよい。第 2 の数の外板パネルは、フレームの第 2 の側にあってもよく、フレームの第 1 の側は、フレームの第 2 の側と実質的に反対向きであってもよい。複数の開口部は、複数のベイのある部分における各ベイが開口部を有するような、かつ、隣り合った 2 つのベイが同じ側に開口部を有さないように複数の開口部における開口部が複数のベイにおける隣り合ったベイ間で第 1 の側と第 2 の側とで交互になるような位置にあってもよい。翼用フレームは、航空機の胴体に対して位置決めされていてもよい。フレームは、フレームの内部へアクセスする複数の開口部を用いて胴体に取り付けられていてもよい。

【 0 0 1 0 】

またさらに別の有利な実施形態において、航空機の胴体の翼を接続するための方法を提供してもよい。第 1 の数の外板パネルにおける第 1 の数の開口部は、フレームの第 1 の側に形成してもよい。フレームは、前桁と、後桁と、前桁と後桁との間に位置しているある数の桁とを含んでいてもよく、フレームは、複数のベイを有していてもよい。第 2 の数の外板パネルにおける第 2 の数の開口部は、フレームの第 2 の側に形成してもよい。第 1 の数の開口部および第 2 の数の開口部は、複数の開口部を含んでいてもよい。第 2 の数の外板パネルは、フレームの第 2 の側にあってもよく、フレームの第 1 の側は、フレームの第 2 の側と実質的に反対向きであってもよい。複数の開口部は、複数のベイのある部分における各ベイが開口部を有するような、かつ、隣り合った 2 つのベイが同じ側に開口部を有さないように複数の開口部における開口部が複数のベイにおける隣り合ったベイ間で第 1 の側と第 2 の側とで交互になるような位置にあってもよい。翼用フレームは、航空機の胴体に対して位置決めされていてもよい。フレームは、フレームの内部へアクセスする複数の開口部を用いて締結具を設置して、締結具により胴体に固定されていてもよい。複数の開口部に対して複数のカバーを設置してもよい。複数のカバーは、複数のカバーが第 1 の数の開口部および第 2 の数の開口部に設置されているときに第 1 の数の外板パネルおよび第 2 の数の外板パネルにより支持可能な荷重を増大させるよう構成してもよい。複数のカバーは、複数のカバーにわたって荷重の少なくともある部分を支えるよう構成してもよい。翼の整備は、フレームの内部へアクセスする複数の開口部および整備を行う複数のベイを用いて行ってもよい。

【 0 0 1 1 】

1 . 複数の開口部 (3 4 6) を有する外板パネル (3 3 8) により支えられる荷重を増大させるための装置であって、

第 1 の側 (3 4 2) および第 2 の側 (3 4 4) を有する航空機 (3 0 6) の翼型用フレーム (3 3 4) と、

フレーム (3 3 4) 上の外板パネル (3 3 8) と、

フレーム (3 3 4) 内に位置している複数のベイ (3 3 6) と、

複数のベイ (3 3 6) における隣り合った 2 つのベイが同じ側に開口部 (3 5 2) を有さないように複数の開口部 (3 4 6) が第 1 の側 (3 4 2) と第 2 の側 (3 4 4) とで交互になる、外板パネル (3 3 8) における複数の開口部 (3 4 6) の配置であって、翼型上の外板パネル (3 3 8) により支えられる荷重が複数の開口部 (3 4 6) の配置により

増大させられる、複数の開口部（３４６）の配置と、を含む装置。

２． 複数の開口部（３４６）の位置（３４８）が、外板パネル（３３８）により支えられる荷重を増大させるよう選択されている１に記載の装置。

３． 複数の開口部（３４６）におけるある開口部が、翼型の内部へのアクセスを提供するよう選択されている大きさ（３５４）および形状（３５６）を有する１に記載の装置。

４． 翼型が、翼（３０４）であり、かつ、内部へのアクセスが、航空機（３０６）の胴体（３０８）に翼（３０４）のフレーム（３３４）を接続するジョイントシステム（３１８）へのアクセスを提供する３に記載の装置。

５． 開口部の形状（３５６）が、円形、楕円形およびトラック形のうちの１つから選択され、かつ、形状（３５６）が、開口部の周囲の荷重の少なくともある部分を支えるよう構成されている３に記載の装置。

10

６． 複数の開口部（３４６）を覆うよう構成されている複数のカバー（３６２）をさらに含む１に記載の装置。

７． 複数のカバー（３６２）が複数の開口部（３４６）に設置されているときに外板パネル（３３８）により支持される荷重を増大させるよう、かつ、複数のカバー（３６２）にわたる荷重の少なくともある部分を支えるよう複数のカバー（３６２）が構成されている６に記載の装置。

８． 複数のカバー（３６２）が、航空機（３０６）の飛行中のフレーム（３３４）内側の圧力変化（３６４）と複数のベイ（３３６）へ進入するくず（３６６）とのうちの少なくとも一方を低減するよう構成されている６に記載の装置。

20

９． 翼型上の外板パネル（３３８）により支えられる荷重を増大させるために、複数の開口部（３４６）の縁部に補強材が配置されている１に記載の装置。

１０． 補強材が、複合材料の層を含む９に記載の装置。

１１． フレーム（３３４）が、

前桁（３２４）と、

後桁（３２６）と、

前桁（３２４）と後桁（３２６）との間に位置しているある数の桁（３２８）であって、前桁（３２４）と後桁（３２６）とある数の桁（３２８）とが、複数のベイ（３３６）を有するフレーム（３３４）を形成している、ある数の桁（３２８）と、を含む１に記載の装置。

30

１２． 航空機（３０６）用多桁翼（３０４）構造物であって、

複数のベイ（３３６）における第１ベイ（３３９）への第１開口部（３４３）を有する前桁（３２４）と、

複数のベイ（３３６）における第２ベイ（３４１）への第２開口部（３４５）を有する後桁（３２６）と、

前桁（３２４）と後桁（３２６）との間に位置しているある数の桁（３２８）であって、前桁（３２４）と後桁（３２６）とある数の桁（３２８）が、複数のベイ（３３６）を有するフレーム（３３４）を形成しており、フレーム（３３４）が、航空機（３０６）の翼（３０４）の一部であり、かつ、翼（３０４）用ボックスを含み、かつ、フレーム（３３４）の端部が、航空機（３０６）の胴体（３０８）と対応する第２翼（３０４）用フレーム（３３４）とのうちの少なくとも一方に取り付けられるよう構成されている、ある数の桁（３２８）と、

40

フレーム（３３４）の第１の側（３４２）の第１の数の外板パネル（３３８）と、

フレーム（３３４）の第２の側（３４４）の第２の数の外板パネル（３４０）であって、フレーム（３３４）の第１の側（３４２）がフレーム（３３４）の第２の側（３４４）と実質的に反対向きである、第２の数の外板パネル（３４０）と、

第１の側（３４２）の第１の数の外板パネル（３３８）における、および、第２の側（３４４）の第２の数の外板パネル（３４０）における複数の開口部（３４６）であって、複数の開口部（３４６）が、複数のベイ（３３６）のある部分における各ベイが開口部を

50

有するような、かつ、隣り合った２つのベイが同じ側に開口部（３５２）を有さないように開口部（３５２）が複数のベイ（３３６）における隣り合ったベイ間で第１の側（３４２）と第２の側（３４４）とで交互になるような位置（３４８）にあり、複数のベイ（３３６）のある部分と第１ベイ（３３９）と第２ベイ（３４１）とが、複数のベイ（３３６）を形成しており、フレーム（３３４）の端部が接続されており、航空機（３０６）の胴体（３０８）の中心線（３１２）に実質的に位置しているジョイントシステム（３１８）へのアクセスを提供するよう、かつ、第１の数の外板パネル（３３８）および第２の数の外板パネル（３４０）に印加可能な荷重を増大させるよう複数の開口部（３４６）の位置（３４８）が選択されており、複数の開口部（３４６）における開口部の縁部が、補強されており、かつ、複数の開口部（３４６）が、円形、楕円形およびトラック形のうちの１つから選択される形状（３５６）を有する、複数の開口部（３４６）と、

10

複数の開口部（３４６）における第１の数の開口部（３５２）および第２の数の開口部（３５２）を覆うよう構成されている複数のカバー（３６２）であって、複数のカバー（３６２）が第１の数の開口部（３５２）および第２の数の開口部（３５２）に設置されているときに第１の数の外板パネル（３３８）および第２の数の外板パネル（３４０）により支持可能な荷重を増大させるよう、かつ、フレーム（３３４）が関連付けられている航空機（３０６）の飛行中のフレーム（３３４）内側の圧力変化（３６４）と複数のベイ（３３６）に進入するくず（３６６）とのうちの少なくとも一方を低減するよう複数のカバー（３６２）が構成されている、複数のカバー（３６２）と、

20

航空機（３０６）の胴体（３０８）と、
を含む構造物。

１３． 航空機（３０６）の内部にアクセスするための方法であって、前記方法が、

航空機（３０６）に対する翼型用フレーム（３３４）上の外板パネル（３３８）における複数の開口部（３４６）を用いて航空機（３０６）の内部にアクセスすることを含み、複数の開口部（３４６）が、翼型の内部における複数のベイ（３３６）へのアクセスを提供し、かつ、複数のベイ（３３６）における隣り合った２つのベイが同じ側に開口部（３５２）を有さないように複数の開口部（３４６）がフレーム（３３４）の第１の側（３４２）と第２の側（３４４）とで交互になっている、方法。

１４． 翼型の内部が、翼（３０４）の内部である１３に記載の方法。

１５． 複数のベイ（３３６）の第１の側（３４２）と第２の側（３４４）とで交互になっている複数の開口部（３４６）が、外板パネル（３３８）により支えられる荷重を増大させる１３に記載の方法。

30

１６． 航空機（３０６）の胴体（３０８）に対して翼（３０４）を位置決めすること、および、

翼（３０４）の内部へアクセスする複数の開口部（３４６）を用いて翼（３０４）を胴体（３０８）に固定すること

をさらに含む１４に記載の方法。

１７． 翼（３０４）の内部へアクセスする複数の開口部（３４６）を用いて翼（３０４）を胴体（３０８）に固定することが、

締結具を設置するために翼（３０４）の内部へアクセスする複数の開口部（３４６）を用いて締結具により翼（３０４）を胴体（３０８）に固定することを含む１６に記載の方法。

40

１８． 複数の開口部（３４６）を介してアクセスされている翼（３０４）の内部から翼（３０４）用ジョイントに対して整備を行うこと

をさらに含む１４に記載の方法。

１９． 翼型上の外板パネル（３３８）により支えられる荷重を増大させるために複数の開口部（３４６）の縁部に補強材を追加すること

をさらに含む１３に記載の方法。

２０． 複数の開口部（３４６）に対して複数のカバー（３６２）を設置することであって、外板パネル（３３８）により支えられる荷重を増大させるよう、かつ、複数のカバー

50

(3 6 2) にわたって荷重の少なくともある部分を支えるよう複数のカバー (3 6 2) が構成されている、設置すること
をさらに含む 1 3 に記載の方法。

2 1 . 複数のカバー (3 6 2) が、航空機 (3 0 6) の飛行中のフレーム (3 3 4) 内側の圧力変化 (3 6 4) と複数のベイ (3 3 6) に進入するくず (3 6 6) とのうちの少なくとも一方を低減する 2 0 に記載の方法。

2 2 . 航空機 (3 0 6) の翼 (3 0 4) の内部にアクセスするための方法であって、
航空機 (3 0 6) の胴体 (3 0 8) に対して翼 (3 0 4) を位置決めすること、
航空機 (3 0 6) の翼 (3 0 4) 用フレーム (3 3 4) 上の外板パネル (3 3 8) における複数の開口部 (3 4 6) を用いて航空機 (3 0 6) の翼 (3 0 4) の内部にアクセス
10
することであって、複数の開口部 (3 4 6) が、航空機 (3 0 6) の翼 (3 0 4) の内部における複数のベイ (3 3 6) へのアクセスを提供し、かつ、複数のベイ (3 3 6) における隣り合った 2 つのベイが同じ側に開口部 (3 5 2) を有さないように複数の開口部 (3 4 6) がフレーム (3 3 4) の第 1 の側 (3 4 2) と第 2 の側 (3 4 4) とで交互になっている配置を有し、かつ、外板パネル (3 3 8) により支えられる荷重が、複数の開口部 (3 4 6) の配置により増大する、アクセスすること、

締結具を設置するために翼 (3 0 4) の内部へアクセスする複数の開口部 (3 4 6) を用いて締結具により翼 (3 0 4) を胴体 (3 0 8) に固定すること、

航空機 (3 0 6) 上の外板パネル (3 3 8) により支えられる荷重を増大させるために
20
複数の開口部 (3 4 6) の縁部に補強材を追加すること、および、

複数の開口部 (3 4 6) に対して複数のカバー (3 6 2) を設置することであって、複数のカバー (3 6 2) が、外板パネル (3 3 8) により支えられる荷重を増大させるよう、複数のカバー (3 6 2) にわたって荷重の少なくともある部分を支えるよう、かつ、航空機 (3 0 6) の飛行中のフレーム (3 3 4) 内側の圧力変化 (3 6 4) と複数のベイ (3 3 6) に進入するくず (3 6 6) とのうちの少なくとも一方を低減するよう構成されている、設置すること
を含む方法。

2 3 . 翼 (3 0 4) を航空機 (3 0 6) の胴体 (3 0 8) に接続するための方法であって、

フレーム (3 3 4) の第 1 の側 (3 4 2) の第 1 の数の外板パネル (3 3 8) に第 1 の
30
数の開口部 (3 5 2) を形成することであって、フレーム (3 3 4) が、前桁 (3 2 4) と後桁 (3 2 6) と前桁 (3 2 4) と後桁 (3 2 6) との間に位置しているある数の桁 (3 2 8) とを含み、フレーム (3 3 4) が、複数のベイ (3 3 6) を有する、形成すること、

フレーム (3 3 4) の第 2 の側 (3 4 4) の第 2 の数の外板パネル (3 4 0) に第 2 の数の開口部 (3 5 2) を形成することであって、第 1 の数の開口部 (3 5 2) および第 2 の数の開口部 (3 5 2) が、複数の開口部 (3 4 6) を含み、第 2 の数の外板パネル (3 4 0) が、フレーム (3 3 4) の第 2 の側 (3 4 4) にあり、フレーム (3 3 4) の第 1 の側 (3 4 2) が、フレーム (3 3 4) の第 2 の側 (3 4 4) と実質的に反対向きであり、
40
複数の開口部 (3 4 6) が、複数のベイ (3 3 6) のある部分における各ベイが開口部を有するような、かつ、隣り合った 2 つのベイが同じ側に開口部 (3 5 2) を有さないように複数の開口部 (3 4 6) における開口部 (3 5 2) が複数のベイ (3 3 6) における隣り合ったベイ間で第 1 の側 (3 4 2) と第 2 の側 (3 4 4) とで交互になるような位置 (3 4 8) にある、形成すること、

航空機 (3 0 6) の胴体 (3 0 8) に対して翼 (3 0 4) 用フレーム (3 3 4) を位置決めすること、

締結具を設置するためにフレーム (3 3 4) の内部にアクセスする複数の開口部 (3 4 6) を用いて締結具により胴体 (3 0 8) にフレーム (3 3 4) を固定すること、

複数の開口部 (3 4 6) に対して複数のカバー (3 6 2) を設置することであって、複数のカバー (3 6 2) が第 1 の数の開口部 (3 5 2) および第 2 の数の開口部 (3 5 2)
50

に設置されているときに第１の数の外板パネル（３３８）および第２の数の外板パネル（３４０）により支持可能な荷重を増大させるよう、かつ、複数のカバー（３６２）にわたって荷重の少なくともある部分を支えるよう複数のカバー（３６２）が構成されている、設置すること、および、

フレーム（３３４）の内部にアクセスする複数の開口部（３４６）および整備を行う複数のベイ（３３６）を用いて翼（３０４）に対して整備を行うこと、を含む方法。

【００１２】

特徴、機能および利点は、本開示のさまざまな実施形態において独立して達成可能であり、または、以下の説明および図面を参照してさらなる詳細が理解可能であるさらに他の実施形態において組み合わせてもよい。

10

【００１３】

有利な実施形態の特性と信じられている新規な特徴は、添付の請求項に記載されている。しかしながら、有利な実施形態および好適な使用形態、使用のさらなる目的および利点は、添付の図面とともに解釈すると、以下に示す本開示の有利な実施形態の詳細な説明を参照することにより、もっともよく理解されるだろう。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】図１は、有利な実施形態に係る航空機の製造および保守方法を示している。

【図２】図２は、有利な実施形態を実施可能な航空機を示している。

20

【図３】図３は、有利な実施形態に係るアクセス環境を示している。

【図４】図４は、有利な実施形態に係る航空機を示している。

【図５】図５は、有利な実施形態に係る多桁構造を有する翼の底面局部透視図を示している。

【図６】図６は、有利な実施形態に係る第２翼のあるセクションに接続された第１翼のあるセクションの平面斜視図を示している。

【図７】図７は、有利な実施形態に係る翼用多桁構造物のあるセクションの底面斜視図を示している。

【図８】図８は、有利な実施形態に係る多桁構造物のあるセクションの局部透視図を示している。

30

【図９】図９は、有利な実施形態に係る多桁構造物のあるセクションの平面露出図を示している。

【図１０】図１０は、有利な実施形態に係る外板パネルの穴を示している。

【図１１】図１１は、有利な実施形態に係るジョイントシステムを示している。

【図１２】図１２は、有利な実施形態に係る多桁構造物の内部にアクセスしている作業員を示している。

【図１３】図１３は、有利な実施形態に係る多桁構造物の内部にアクセスしている作業員を示している。

【図１４】図１４は、有利な実施形態に係る航空機の胴体に翼を取り付けるためのプロセスのフローチャートを示している。

40

【図１５】図１５は、有利な実施形態に係る航空機の翼用ジョイントシステムを点検するためのプロセスのフローチャートを示している。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

図面をさらに詳細に参照して、図１に示すような航空機の製造および保守方法１００ならびに図２に示すような航空機２００との関連において、本開示の実施形態を説明してもよい。まず図１に注目して、有利な実施形態に係る航空機の製造および保守方法を示した図を描写する。本生産の前で、航空機の製造および保守方法１００は、図２における航空機２００の仕様および設計１０２ならびに材料調達１０４を含んでいてもよい。

【００１６】

50

生産の際は、図 2 における航空機 200 の構成部品および部分組立品の製造 106 ならびにシステム統合 108 が行われてもよい。その後、図 2 における航空機 200 は、認証および納品 110 を経て、運航 112 されてもよい。顧客による運航中、図 2 における航空機 200 は、改修、再構成、修繕を含むかもしれない定常的整備および保守 114、ならびに、その他の整備または保守を受けることとなってもよい。

【0017】

航空機の製造および保守方法 100 の各プロセスは、システムインテグレータ、第三者および/または操作者により行われるかまたは実施されてもよい。これらの例において、操作者は、顧客であってもよい。本件の説明のため、システムインテグレータは、任意の数の航空機製造者および主要なシステム下請け業者に限定されないがこれらを含んでもよい。第三者は、任意の数の取り扱い業者、下請け業者および供給業者に限定されないがこれらを含んでもよい。操作者は、航空会社、リース会社、軍隊、保守組織などであってもよい。

10

【0018】

ここで図 2 を参照して、有利な実施形態を実施可能な航空機の図を描写する。本実施例において、航空機 200 は、図 1 における航空機の製造および保守方法 100 により製造されてもよく、かつ、複数のシステム 204 および内装 206 とともに機体 202 を含んでいてもよい。システム 204 の例としては、推進システム 208、電気システム 210、油圧システム 212 および環境システム 214 のうちの 1 つ以上が挙げられる。任意の数の他のシステムを含んでもよい。種々の有利な実施形態の 1 つ以上を機体 202 における外板パネル上で実施してもよい。航空宇宙の例が示されているが、種々の有利な実施形態は、自動車産業といった他の産業に適用することもできる。

20

【0019】

ここに実施される装置および方法は、図 1 における航空機の製造および保守方法 100 のうちの少なくとも 1 つの段階中に使用されてもよい。ここで用いられているように、「のうちの少なくとも 1 つ」という句は、項目の一覧とともに用いられる場合、列挙されている項目のうちの 1 つ以上の種々の組み合わせを用いてもよく、かつ、一覧の各項目のうちの 1 つしか必要でない可能性があるということを意味する。例えば、「項目 A、項目 B および項目 C のうちの少なくとも 1 つ」は、例えば限定はされないが、項目 A または項目 A および項目 B を含んでもよい。この例はまた、項目 A、項目 B および項目 C、または、項目 B および項目 C を含んでもよい。

30

【0020】

一説明例において、図 1 の構成部品および部分組立品の製造 106 において製造される構成部品または部分組立品は、図 1 における航空機 200 の運航 112 中に製造される構成部品または部分組立品と同様に製作または製造されてもよい。さらに別の実施例として、図 1 における構成部品および部分組立品の製造 106 ならびにシステム統合 108 といった製造段階中に、ある数の装置の実施形態、方法の実施形態またはそれらの組み合わせを利用してよい。項目に言及しているとき、ある数ののは、1 つ以上の項目を意味する。例えば、ある数の装置の実施形態は、1 つ以上の装置の実施形態である。ある数の装置の実施形態、方法の実施形態またはそれらの組み合わせは、図 1 における航空機 200 の運航 112 中および/または整備および保守 114 中に利用してもよい。ある数の種々の有利な実施形態の使用により、航空機 200 の組立てが大幅に早まり、かつ/または、航空機 200 のコストが削減される可能性がある。

40

【0021】

種々の有利な実施形態は、多くの注意事項を認識および考慮している。例えば、種々の有利な実施形態は、翼が、少なくとも部分的に複合材料から構成されている多桁構造物または桁ボックスを含んでいてもよいことを認識および考慮している。多桁構造物は、機内側から機外側へ延びる桁を含んでいてもよい。多桁構造物は、ジョイントシステムを介して航空機の胴体および/または航空機の方の側の対応する翼に取り付けられていてもよい。このジョイントシステムは、航空機用胴体の中心線に実質的に沿って延びていてもよ

50

い。

【 0 0 2 2 】

種々の有利な実施形態は、翼の構造物における複数の桁の使用が、ジョイントシステム内のジョイントの整備をより困難とする可能性があることを認識および考慮している。ジョイントは、点検および/または整備を要することがある。このジョイントへのアクセスは、前桁と後桁との間に位置する桁が増えるにつれてより困難となる可能性がある。例えば限定はされないが、前桁および後桁のみの使用により、このジョイントへは、2本の桁のうちの一方の開口部を介して、かつ/または、翼用の外板を介してアクセスされる可能性がある。本例では、前桁および後桁は、多桁構造物内で単一のベイを形成していてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

種々の有利な実施形態は、桁が増えるにつれて、追加のベイが多桁構造物内に存在してもよいことを認識および考慮している。これらの追加の桁は、整備を要する可能性のあるジョイントの部分へのアクセスを制限することがある。整備は、ジョイントの点検、ジョイントの再加工および/またはその他適切な整備作業を含んでいてもよい。多桁構造物の内部へのアクセスもまた、ジョイントの形成のための翼の取り付けに必要なことがある。

【 0 0 2 4 】

種々の有利な実施形態は、フレームに対して複数の桁を用いる際の1つの解決法として、すべての開口部が1枚の外板パネルに存在するよう各ベイに開口部を形成することによりすべてのベイへのアクセスを提供することが挙げられることを認識および考慮している。種々の有利な実施形態は、1枚の外板パネルにおけるすべてのベイに対するすべての開口部により、翼に支えられている荷重の望ましくない分布が起こる可能性があることを認識および考慮している。種々の有利な実施形態は、翼用の2枚の外板パネル間の各ベイに対して開口部を交互になるようにすることにより、1枚の外板パネルにすべての開口部を形成する場合と比較して、翼に対するより有利な荷重の分布を提供可能であることを認識および考慮している。

20

【 0 0 2 5 】

したがって、有利な実施形態は、多桁翼構造物のための方法および装置を提供可能である。有利な一実施形態において、装置は、複数の桁を含んでいてもよい。複数の桁は、前桁と、後桁と、前桁と後桁との間に位置しているある数の桁とを含んでいてもよい。桁の配置は、複数のベイを有するフレームを形成していてもよい。

30

【 0 0 2 6 】

装置はまた、フレームの第1の側の第1の数の外板パネルおよびフレームの第2の側の第2の数の外板パネルを含んでいてもよい。フレームの第1の側は、フレームの第2の側と実質的に反対向きであってもよい。複数の開口部は、第1の側の第1の数の外板パネルおよび第2の側のある数の外板パネルに存在していてもよい。複数の開口部は、複数のベイにおける各ベイが開口部を有するような、かつ、開口部が複数のベイにおける隣り合ったベイ間で第1の側と第2の側とで交互になるような位置にあってもよい。この開口部の配置は、隣り合った2つのベイが同じ側に開口部を有さないようなものであってもよい。

【 0 0 2 7 】

40

ここで図3に注目して、有利な実施形態に係るアクセス環境の図を描写する。本説明例において、アクセス環境300は、航空機200における図2の機体202の種々の部分へのアクセスを提供するよう実施可能である。このアクセスは、例えば限定はされないが、図1の航空機の製造および保守方法100における構成部品および部分組立品の製造106、運航112ならびに整備および保守114中に提供されてもよい。

【 0 0 2 8 】

例えば限定はされないが、多桁構造物302は、翼304内に位置していてもよい。翼304は、航空機306用の胴体308に接続されていてもよい。翼304は、さまざまな形態を取ることがある。例えば限定はされないが、翼304は、揚力を提供する翼、水平安定板、先尾翼または何らかのその他の種類の翼型であってもよい。また、翼304は

50

、翼 3 1 0 に接続されていてもよい。翼 3 1 0 は、翼 3 0 4 に対応する翼であってもよい。

【 0 0 2 9 】

胴体 3 0 8 および / または翼 3 1 0 への翼 3 0 4 の接続箇所は、航空機 3 0 6 の中心線 3 1 2 近傍であってもよい。中心線 3 1 2 は、胴体 3 0 8 の端部 3 1 4 および端部 3 1 6 を通る平面として延在していてもよい。これらの説明例において、胴体 3 0 8 および / または翼 3 1 0 への翼 3 0 4 の接続は、ジョイントシステム 3 1 8 によるものであってもよい。ジョイントシステム 3 1 8 は、ある数のジョイント 3 2 0 を含んでいてもよい。

【 0 0 3 0 】

これらの説明例において、多桁構造物 3 0 2 は、ジョイントシステム 3 1 8 へのアクセスを提供するよう構成されていてもよい。ジョイントシステム 3 1 8 へのアクセスは、航空機 3 0 6 の組立て、航空機 3 0 6 の整備および航空機 3 0 6 の寿命中のその他の段階のうちの少なくとも 1 つの間に提供されてもよい。

【 0 0 3 1 】

これらの説明例において、多桁構造物 3 0 2 は、桁 3 2 2 を含んでいてもよい。桁 3 2 2 は、前桁 3 2 4 と、後桁 3 2 6 と、ある数の桁 3 2 8 とを含んでいてもよい。前桁 3 2 4 は、翼 3 0 4 における多桁構造物 3 0 2 の前縁 3 3 0 またはその近傍に位置していてもよい。後桁 3 2 6 は、多桁構造物 3 0 2 における翼 3 0 4 の後縁 3 3 2 またはその近傍に位置していてもよい。前縁 3 3 0 および後縁 3 3 2 は、航空機 3 0 6 上の翼 3 0 4 に関する縁部の位置を指していてもよい。

【 0 0 3 2 】

ある数の桁 3 2 8 は、前桁 3 2 4 と後桁 3 2 6 との間に位置していてもよい。前桁 3 2 4、後桁 3 2 6 およびある数の桁 3 2 8 は、桁 3 2 2 同士が互いに交差しないように構成されていてもよい。桁 3 2 2 は、多桁構造物 3 0 2 からフレーム 3 3 4 を形成するよう構成されていてもよい。フレーム 3 3 4 は、複数のベイ 3 3 6 を有していてもよい。複数のベイ 3 3 6 は、桁 3 2 2 により範囲が定められていてもよい。言い換えると、複数のベイ 3 3 6 は、多桁構造物 3 0 2 における前桁 3 2 4 と後桁 3 2 6 とある数の桁 3 2 8 との間の空間に位置しているベイであってもよい。

【 0 0 3 3 】

これらの説明例において、多桁構造物 3 0 2 はまた、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および第 2 の数の外板パネル 3 4 0 を含んでいてもよい。第 1 の数の外板パネル 3 3 8 は、第 1 の側 3 4 2 にあってもよい一方、第 2 の数の外板パネル 3 4 0 は、第 2 の側 3 4 4 にあってもよい。これらの説明例において、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および第 2 の数の外板パネル 3 4 0 は、フレーム 3 3 4 に取り付けられていてもよい。

【 0 0 3 4 】

これらの説明例において、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および第 2 の数の外板パネル 3 4 0 は、ある数の異なる種類の材料から構成されていてもよい。例えば限定はされないが、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および第 2 の数の外板パネル 3 4 0 は、複合材料、アルミニウム、チタンおよびその他適切な種類の材料のうちの少なくとも 1 つから選択される材料から構成されていてもよい。

【 0 0 3 5 】

異なる有利な実施形態において、複数の開口部 3 4 6 は、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および第 2 の数の外板パネル 3 4 0 に存在していてもよい。複数の開口部 3 4 6 は、位置 3 4 8 にあってもよい。位置 3 4 8 は、複数のベイ 3 3 6 の部分 3 3 7 における各ベイが複数の開口部 3 4 6 中の開口部を有するように選択されてもよい。部分 3 3 7 は、複数のベイ 3 3 6 のいくつかまたはすべてであってもよい。

【 0 0 3 6 】

一説明例において、部分 3 3 7 は、複数のベイ 3 3 6 における第 1 ベイ 3 3 9 も第 2 ベイ 3 4 1 も含んではならない。部分 3 3 7 は、第 1 ベイ 3 3 9 と第 2 ベイ 3 4 1 との間の複数のベイ 3 3 6 におけるすべてのベイを含んでいてもよい。本説明例において、第 1 ベ

10

20

30

40

50

イ 3 3 9 への第 1 開口部 3 4 3 は、前桁 3 2 4 に形成されていてもよく、第 2 ペイ 3 4 1 への第 2 開口部 3 4 5 は、後桁 3 2 6 に形成されていてもよい。第 1 開口部 3 4 3 および第 2 開口部 3 4 5 は、本説明例では、複数の開口部 3 4 6 とは独立して形成されていてもよい。このように、複数の開口部 3 4 6、第 1 開口部 3 4 3 および第 2 開口部 3 4 5 は、複数のペイ 3 3 6 のすべてへのアクセスを提供可能である。

【 0 0 3 7 】

また、位置 3 4 8 は、隣り合ったペイ 3 5 0 間で第 1 の側 3 4 2 と第 2 の側 3 4 4 とで交互になっていてもよい。位置 3 4 8 における複数の開口部 3 4 6 のこの交互配置は、2 つの隣り合ったペイ 3 5 0 が同じ側に開口部 3 5 2 を有さないよう選択されていてもよい。言い換えると、あるペイの開口部は、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 上に位置していてもよい一方、隣り合ったペイ 3 5 0 における 2 つ目のペイの開口部は、第 2 の数の外板パネル 3 4 0 上に位置していてもよい。

10

【 0 0 3 8 】

異なる有利な実施形態において、位置 3 4 8 における複数の開口部 3 4 6 のこの配置は、隣り合ったペイ 3 5 0 において互いに隣接している可能性がある開口部 3 5 2 を有する場合と比較して、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および / または第 2 の数の外板パネル 3 4 0 により支持可能な荷重を増大させるよう構成されていてもよい。

【 0 0 3 9 】

描写されている実施例において、複数の開口部 3 4 6 は、ジョイントシステム 3 1 8 内のある数のジョイント 3 2 0 へのアクセスを提供可能な大きさ 3 5 4 および形状 3 5 6 を有していてもよい。このアクセスは、翼 3 0 4 の設置のため、または、整備中に提供されてもよい。形状 3 5 6 は、ある数の種々の形態を取っていてもよい。例えば限定はされないが、形状 3 5 6 は、円形、楕円形、トラック形または何らかのその他の形状であってもよい。これらの説明例において、トラック形は、実質的に直線状の辺および曲線状の端部を有する開口部であってもよい。形状 3 5 6 は、複数の開口部の周囲の荷重の少なくともある部分を支えるよう、かつ、複数のペイ 3 3 6 への所望の程度のアクセスを提供するよう構成されていてもよい。

20

【 0 0 4 0 】

異なる説明例において、複数の開口部 3 4 6 の少なくともいくつかは、補強 3 5 8 を有していてもよい。例えば限定はされないが、複数の開口部 3 4 6 の縁部 3 6 0 に複合材料の追加の層が位置していてもよい。その他の説明例では、複数の開口部 3 4 6 の縁部 3 6 0 の周囲にリングまたはその他の材料が配置されていてもよい。これらの説明例において、材料の追加の層またはリングの断面は、補強 3 5 8 を与えるよう構成されたある数の種々の形状を有していてもよい。例えば限定はされないが、該断面は、T 字形、L 字形、Z 字形、J 字形または何らかのその他適切な種類の形状を有していてもよい。補強 3 5 8 は、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および第 2 の数の外板パネル 3 4 0 に追加の荷重を支える能力を与えてもよい。

30

【 0 0 4 1 】

複数のカバー 3 6 2 は、複数の開口部 3 4 6 を覆っていてもよい。複数のカバー 3 6 2 は、多桁構造物 3 0 2 におけるフレーム 3 3 4 内で生じる圧力変化 3 6 4 と複数のペイ 3 3 6 内へのくず 3 6 6 の進入とのうちの少なくとも一方を低減するよう構成されていてもよい。

40

【 0 0 4 2 】

また、複数のカバー 3 6 2 は、複数の開口部 3 4 6 に対する補強をも与えていてもよい。とりわけ、複数のカバー 3 6 2 は、複数のカバー 3 6 2 にわたって少なくとも部分的に分布されるよう複数の開口部 3 4 6 の周囲の荷重経路を変化させてもよい。このように、複数の開口部 3 4 6 に設置されると、複数のカバー 3 6 2 は、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および第 2 の数の外板パネル 3 4 0 により支えることのできる荷重を増大させることが可能である。

【 0 0 4 3 】

50

図 3 におけるアクセス環境 3 0 0 の図は、種々の有利な実施形態を実施可能な手法に対する物理的または構造上の限定を暗示しようとするものではない。図示されているものに加えた、かつ / または、その代わりのその他の構成部品を用いてもよい。いくつかの有利な実施形態において、いくつかの構成部品は必要でないかもしれない。また、いくつかの機能的構成部品を図示するためにブロックが提示されている。これらのブロックの 1 つ以上は、種々の有利な実施形態において実施する際に、組み合わせ、かつ / または異なるブロックに分割してもよい。

【 0 0 4 4 】

例えば限定はされないが、いくつかの有利な実施形態において、多桁構造物 3 0 2 は、翼 3 0 4 のある部分にしかすぎないと考えられてもよい一方、その他の有利な実施形態では、多桁構造物 3 0 2 は、翼 3 0 4 のすべてを形成してもよい。また、いくつかの有利な実施形態において、多桁構造物 3 0 2 は、胴体 3 0 8 に取り付け可能な翼ボックスと類似のボックスを形成してもよい。

10

【 0 0 4 5 】

さらに、その他の説明例において、多桁構造物 3 0 2 は、胴体 3 0 8 の構体、胴体 3 0 8 内のフレームまたは胴体 3 0 8 の何らかのその他適切な部分に接続されていてもよい。

【 0 0 4 6 】

ここで図 4 を参照して、有利な実施形態に係る航空機の図を描写する。航空機 4 0 0 は、図 3 におけるアクセス環境 3 0 0 を実施可能な図 2 の航空機 2 0 0 に対する一実施構成の一例である。描写されているように、航空機 4 0 0 は、胴体 4 0 6 に取り付けられている翼 4 0 2 および翼 4 0 4 を有していてもよい。航空機 4 0 0 はまた、翼に搭載されたエンジン 4 0 8 と翼に搭載されたエンジン 4 1 0 とを含んでいてもよい。胴体 4 0 6 上の尾部 4 1 2 は、翼 4 1 4 と、翼 4 1 6 と垂直安定板 4 1 8 とを含んでいてもよい。翼 4 1 4 および翼 4 1 6 は、それぞれ水平安定板 4 2 0 および水平安定板 4 2 2 の形態を取っていてもよい。

20

【 0 0 4 7 】

これらの描写されている実施例では、図 3 の多桁構造物 3 0 2 は、翼 4 0 2、翼 4 0 4、翼 4 1 4、翼 4 1 6 および垂直安定板 4 1 8 のうちの少なくとも 1 つにおいて実施されていてもよい。描写されているように、航空機 4 0 0 は、胴体 4 0 6 を通る中心線 4 2 4 を有していてもよい。

30

【 0 0 4 8 】

ここで図 5 を参照して、有利な実施形態に係る多桁構造物を有する翼の底部局部透視図を描写する。本説明例において、図 4 の航空機 4 0 0 の胴体 4 0 6 に取り付けられている翼 4 1 6 の底部局部透視図は、図 4 の 5 5 線に沿った図であってもよい。描写されているように、多桁構造物 5 0 0 は、図 4 における航空機 4 0 0 の翼 4 1 6 に位置していてもよい。さらに、多桁構造物 5 0 0 は、図 4 における航空機 4 0 0 の胴体 4 0 6 および / または図 4 における翼 4 1 4 に接続されていてもよい翼 4 1 6 の一部であってもよい。

【 0 0 4 9 】

本説明例において、多桁構造物 5 0 0 は、桁 5 0 2 を有していてもよい。これらの説明例において、桁 5 0 2 は、互いに実質的に平行であってもよい。言い換えると、桁 5 0 2 は、互いに交差しても、互いを横切ってもならない。

40

【 0 0 5 0 】

桁 5 0 2 は、前桁 5 0 6 と、後桁 5 0 8 と、ある数の桁 5 0 4 とを含んでいてもよい。本説明例において、前桁 5 0 6 は、前縁 5 1 0 の最も近くに位置している桁であってもよい一方、後桁 5 0 8 は、翼 4 1 6 の後縁 5 1 2 の最も近くに位置している桁であってもよい。ある数の桁 5 0 4 は、桁 5 1 4、5 1 6、5 1 8 および 5 2 0 を含んでいてもよい。桁 5 0 2 は、多桁構造物 5 0 0 に対するフレーム 5 2 2 の範囲を規定していてもよい。

【 0 0 5 1 】

複数のベイ 5 2 4 は、フレーム 5 2 2 内に存在していてもよい。複数のベイ 5 2 4 は、桁 5 0 2 同士の間位置していてもよい。言い換えると、桁 5 0 2 は、複数のベイ 5 2 4

50

の範囲を規定していてもよい。これらの実施例において、複数のベイ 5 2 4 は、ベイ 5 2 6、5 2 8、5 3 0、5 3 2 および 5 3 4 を含んでいてもよい。

【0052】

本説明例において、翼 4 1 6 は、多桁構造物 5 0 0 に加えてその他の構造物を含んでいてもよい。例えば限定はされないが、翼 4 1 6 は、桁 5 4 6 のような追加の桁、および、小骨 5 5 0 のような小骨を含んでいてもよい。多桁構造物 5 0 0 のセクション 5 5 2 は、前桁 5 0 6、後桁 5 0 8、小骨 5 5 0 および胴体 4 0 6 の中心線 4 2 4 により範囲が規定されていてもよい。

【0053】

本説明例において、翼 4 1 6 は、胴体 4 0 6 の中心線 4 2 4 において胴体 4 0 6 と接続されていてもよい。翼 4 1 6 はまた、胴体 4 0 6 の中心線 4 2 4 において図 4 の翼 4 1 4 と接続されていてもよい。翼 4 1 6 は、図 3 のジョイントシステム 3 1 8 のようなジョイントシステムを用いて、実質的に中心線 4 2 4 において胴体 4 0 6 および / または翼 4 1 4 と接続されていてもよい。

【0054】

描写されているように、位置 5 3 6、5 3 8 および 5 4 2 は、多桁構造物 5 0 0 のセクション 5 5 2 内に存在していてもよい。位置 5 3 6 および位置 5 3 8 は、開口部がそれぞれベイ 5 2 8 およびベイ 5 3 2 に対して存在していてもよい位置とすることができる。さらに、位置 5 3 6 および位置 5 3 8 は、多桁構造物 5 0 0 に対するフレーム 5 2 2 の第 2 の側 5 4 0 にあってもよい。第 2 の側 5 4 0 は、フレーム 5 2 2 の第 1 の側（図示せず）と実質的に反対向きであってもよい。本実施例において仮想線で描写されている位置 5 4 2 は、フレーム 5 2 2 の第 1 の側の開口部に対する位置であってもよい。

【0055】

このように、開口部は、フレーム 5 2 2 の第 1 の側と第 2 の側 5 4 0 とで交互になっていてもよい。さらに、開口部は、隣り合ったベイに対して同じ側に存在してはならない。例えば限定はされないが、ベイ 5 2 8 とベイ 5 3 0 とは、隣り合ったベイであってもよい。位置 5 3 6 および位置 5 4 2 は、フレーム 5 2 2 の同じ側に存在してはならない。位置 5 3 6、5 3 8 および 5 4 2 は、多桁構造物 5 0 0 のセクション 5 5 2 内に存在していてもよい。

【0056】

ここで図 6 を参照して、有利な実施形態に係る第 2 翼のセクションに接続された第 1 翼のセクションの平面斜視図を描写する。本説明例において、図 5 における翼 4 1 6 の多桁構造物 5 0 0 のセクション 5 5 2 は、図 4 の中心線 4 2 4 において翼 4 1 4 の多桁構造物 6 0 2 のセクション 6 0 0 に接続されていてもよい。

【0057】

描写されているように、セクション 5 5 2 とセクション 6 0 0 とは、ジョイントシステム 6 0 4 により接続されていてもよい。さらに、セクション 5 5 2 とセクション 6 0 0 とは、図 4 における胴体 4 0 6 の内側のジョイントシステム 6 0 4 により接続されていてもよい。また、サブセクション 6 0 1 は、セクション 5 5 2 のある部分であってもよい。

【0058】

描写されている本実施例において、多桁構造物 6 0 2 のセクション 6 0 0 は、多桁構造物 5 0 0 のセクション 5 5 2 と実質的に対称であってもよい。さらに、翼 4 1 6 の多桁構造物 5 0 0 は、翼 4 1 4 の多桁構造物 6 0 2 と実質的に対称であってもよい。多桁構造物 6 0 2 は、フレーム 6 0 6 を有していてもよい。フレーム 6 0 6 は、桁 6 0 8 から構成されていてもよい。桁 6 0 8 は、前桁 6 1 0 と、後桁 6 1 2 と、ある数の桁 6 1 4 とを含んでいてもよい。ある数の桁 6 1 4 は、前桁 6 1 0 と後桁 6 1 2 との間に位置していてもよい。

【0059】

本説明例において、第 1 外板パネル 6 1 6 は、多桁構造物 5 0 0 に対するフレーム 5 2 2 の第 1 の側 6 1 8 に取り付けられていてもよい。第 2 外板パネル 6 2 0 は、フレーム 5

10

20

30

40

50

22の第2の側540に取り付けられていてもよい。描写されているように、第1外板パネル616は、第2外板パネル620と実質的に反対向きに位置していてもよい。

【0060】

同様に、第1外板パネル622は、多桁構造物602に対するフレーム606の第1の側624に取り付けられていてもよい。第2外板パネル626は、フレーム606の第2の側628に取り付けられていてもよい。さらに、第1外板パネル622は、第2外板パネル626と実質的に反対向きに位置していてもよい。

【0061】

描写されているように、開口部630は、フレーム522の第1の側618の第1外板パネル616に存在していてもよい。開口部630は、開口部630が図5におけるペイ530へのアクセスを提供するように位置542にあってもよい。同様に、開口部632は、フレーム606の第1の側624の第1外板パネル622に存在していてもよい。

【0062】

カバー634は、開口部630に設置されていてもよい。本説明例において、カバー634は、開口部630内に設置されていてもよく、かつ、第1外板パネル616と実質的に面一であってもよい。その他の説明例では、カバー634は、何らかのその他適切な手法により、カバー634が開口部630の上方にくるか、または、開口部630内にあるように設置されていてもよい。同様に、カバー636は、開口部632に設置されていてもよい。

【0063】

さらに、本実施例において描写されているように、開口部640は、後桁508に存在していてもよい。開口部640は、図5におけるペイ534へのアクセスを提供してもよい。このように、図5における複数のペイ524のうちのペイのある部分にのみ、第1外板パネル616における開口部を介してアクセスが提供されてもよい。同様に、開口部642は、後桁612に存在していてもよい。描写されているように、カバー644は、開口部640に設置されていてもよく、カバー646は、開口部642に設置されていてもよい。

【0064】

ここで図7を参照して、有利な実施形態に係る翼用多桁構造物のセクションの底部斜視図を描写する。本説明例において、中心線424を通る図6の77線に沿って多桁構造物500の底部斜視図を描写する。複数のペイ524は、図5および図6における翼416用多桁構造物500のセクション552に対して見られてもよい。

【0065】

本説明例において、開口部700および開口部702は、それぞれ位置536および位置538に存在していてもよい。開口部700および開口部702は、フレーム522の第2の側540の第2外板パネル620に存在していてもよい。開口部700および開口部702は、それぞれペイ528およびペイ532へのアクセスを提供していてもよい。

【0066】

描写されているように、本実施例では、カバーは、開口部700にも開口部702にも配置されていないかもしれない。しかしながら、本説明例では、開口部700の縁部706が補強されていてもよい。縁部706は、開口部700の縁部706の周囲の追加の材料により補強されていてもよい。例えば限定はされないが、該追加の材料は、縁部706の周囲の第2外板パネル620に追加されるさらなる複合材料の層であってもよい。これらの複合材料の層は、開口部700の周囲の荷重を支えるために追加されてもよい。さらに、これらの複合材料の層は、次いで、縁部706に対する補強を与えるために硬化されてもよい。その他の説明例では、縁部706は、開口部700に縁部706から外向きに延在する蓋を配置することにより補強してもよい。

【0067】

このように、開口部700と図6の開口部630と開口部702とは、フレーム522の第1の側618と第2の側540とで交互になっていてもよい。このように、複数のペ

10

20

30

40

50

イ 5 2 4 における隣り合った 2 つのベイは、同じ側に開口部を有してはならない。さらに、複数のベイ 5 2 4 のうちのある部分のみが、第 1 外板パネル 6 1 6 または第 2 外板パネル 6 2 0 の一方に開口部を有していてもよい。

【 0 0 6 8 】

これらの説明例において、1 つのベイの開口部が、そのベイの範囲を規定している 2 つの桁へのアクセスを提供していてもよい。例えば限定はされないが、開口部 7 0 2 は、桁 5 1 8 と桁 5 2 0 との両方へのアクセスを提供していてもよい。

【 0 0 6 9 】

ここで図 8 を参照して、有利な実施形態に係る多桁構造物のセクションの平面局部透視図を描写する。本説明例において、多桁構造物 5 0 0 のセクション 5 5 2 のサブセクション 6 0 1 は、多桁構造物 5 0 0 に対するフレーム 5 2 2 の図 6 における第 1 の側 6 1 8 から見られていてもよく、第 1 外板パネル 6 1 6 が図 5 における複数のベイ 5 2 4 をより明確に示すために局部透視図で示されている。描写されているように、開口部 6 3 0 が存在していてもよい。

【 0 0 7 0 】

ここで図 9 を参照して、有利な実施形態に係る多桁構造物のセクションの平面露出図を描写する。本説明例において、多桁構造物 5 0 0 のセクション 5 5 2 は、多桁構造物 5 0 0 に対するフレーム 5 2 2 の図 6 における第 1 の側 6 1 8 から見られていてもよい。さらに、描写されている本実施例では、第 1 外板パネル 6 1 6 は、除去されていてもよい。

【 0 0 7 1 】

本実施例において第 1 外板パネル 6 1 6 が除去されている状態で、開口部 7 0 0 および開口部 7 0 2 は、フレーム 5 2 2 の第 2 の側 5 4 0 に取り付けられている第 2 外板パネル 6 2 0 において見られてもよい。さらに、本説明例において、カバー 9 0 0 は、開口部 7 0 2 に設置されていてもよい。

【 0 0 7 2 】

ここで図 1 0 に注目して、有利な実施形態に係る外板パネルにおける穴の図を描写する。本説明例において、第 2 外板パネル 6 2 0 における開口部 7 0 2 は、カバー 9 0 0 が開口部 7 0 2 に設置されている状態で見られていてもよい。描写されているように、開口部 7 0 2 は、形状 1 0 0 2 を有していてもよい。描写されている本実施例では、形状 1 0 0 2 は、トラック 1 0 0 3 の形態を取っていてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、開口部 7 0 2 は、第 1 直径 1 0 0 4 および第 2 直径 1 0 0 6 を有していてもよい。第 1 直径 1 0 0 4 は、例えば限定はされないが、約 1 2 インチであってもよい。第 2 直径 1 0 0 6 は、例えば限定はされないが、約 6 . 7 5 インチであってもよい。当然ながら、その他の説明例では、開口部は、開口部 7 0 2 と比較して異なる大きさおよび / または形状を有していてもよい。

【 0 0 7 4 】

本説明例において、開口部 7 0 2 の縁部 1 0 1 0 を補強してもよい。とりわけ、開口部 7 0 2 の縁部 1 0 1 0 を補強するために、縁部 1 0 1 0 の周囲の追加の材料 1 0 0 8 を提供してもよい。このようにして、第 2 外板パネル 6 2 0 が支えられる荷重の開口部 7 0 2 の存在による減少を低減可能である。

【 0 0 7 5 】

ここで図 1 1 を参照して、有利な実施形態に係るジョイントシステムの図を描写する。本説明例において、図 6 におけるジョイントシステム 6 0 4 は、ジョイント 1 1 0 2、ジョイント 1 1 0 4、ジョイント 1 1 0 6 およびジョイント 1 1 0 8 を含んでいてもよい。

【 0 0 7 6 】

ジョイント 1 1 0 2 およびジョイント 1 1 0 6 は、図 6 における翼 4 1 6 用第 1 外板パネル 6 1 6 と図 6 における翼 4 1 4 用第 1 外板パネル 6 2 2 とを接続するよう構成されていてもよい。ジョイント 1 1 0 4 およびジョイント 1 1 0 8 は、図 6 における翼 4 1 6 用第 2 外板パネル 6 2 0 と図 6 における翼 4 1 4 用第 2 外板パネル 6 2 6 とを接続するよう

構成されていてもよい。

【0077】

このように、図6における第1外板パネル616および第1外板パネル622にわたって、かつ、第2外板パネル620および第2外板パネル626にわたって荷重を分布させてもよい。

【0078】

ここで図12を参照して、有利な実施形態に係る多桁構造物の内部にアクセスしている作業員の図を描写する。本説明例において、作業員1200は、第1外板パネル616の開口部630を介して多桁構造物500の内部1202にアクセスしてもよい。

【0079】

作業員1200は、ジョイントシステム604に対して作業を行うために内部1202にアクセスしてもよい。とりわけ、作業員1200は、ベイ530を介してジョイントシステム604にアクセスするために内部1202にアクセスしてもよい。作業員1200は、例えば限定はされないが、シムの設置、締結具のための穴あけ、締結具の設置、締結具の交換、ジョイントシステム604の整備、ジョイントシステム604の点検および/またはその他適切な作業といった作業を行うために内部1202にアクセスしてもよい。

【0080】

ここで図13を参照して、有利な実施形態に係る多桁構造物の内部にアクセスしている作業員の図を描写する。本説明例において、作業員1300は、第2外板パネル620の開口部702を介して多桁構造物500の内部1302にアクセスしてもよい。とりわけ、作業員1300は、ベイ532にアクセスしてもよい。

【0081】

ここで図14を参照して、有利な実施形態に係る航空機の胴体に翼を取り付けるためのプロセスのフローチャートを描写する。図14に示しているプロセスは、図3のアクセス環境300において実施可能である。本プロセスは、航空機306の胴体308に翼304を、かつ/または、図3における中心線312で航空機306の翼310を取り付けるために実施可能である。

【0082】

該プロセスは、航空機306の翼304用フレーム334に取り付けられている第1の数の外板パネルに第1の数の開口部を形成することにより開始してもよい(作業1400)。第1の数の外板パネル338は、多桁構造物302用フレーム334の第1の側342に取り付けてもよい。多桁構造物302は、翼304の一部であってもよい。フレーム334は、前桁324と、後桁326と、前桁324と後桁326との間に位置しているある数の桁328とを含んでいてもよい。

【0083】

次いで、該プロセスは、フレーム334に取り付けられている第2の数の外板パネル340に第2の数の開口部を形成してもよい(作業1402)。第1の数の開口部および第2の数の開口部は、図3における複数の開口部346を形成していてもよい。第2の数の外板パネル340は、フレーム334の第2の側344に取り付けてもよい。

【0084】

その後、該プロセスは、航空機306の胴体308の中心線312に対してフレーム334を位置決めしてもよい(作業1404)。次いで、該プロセスは、フレーム334の内部にアクセスする第1の数の開口部および第2の数の開口部を用いて、胴体308にフレーム334を取り付けてもよく(作業1406)、その後プロセスは終了する。例えば限定はされないが、作業1406において、作業員は、胴体308にフレーム334を取り付ける締結具を設置するためにフレーム334の内部にアクセスしてもよい。いくつかの説明例では、作業1406において、胴体308および/または翼310にフレーム334を取り付けてもよい。

【0085】

ここで図15を参照して、有利な実施形態に係る航空機の翼用ジョイントシステムを点

10

20

30

40

50

検するためのプロセスのフローチャートを描写する。図 1 5 に示しているプロセスは、図 3 のアクセス環境 3 0 0 において実施可能である。本プロセスは、図 3 における翼 3 0 4 用ジョイントシステム 3 1 8 のある部分を点検するために実施可能である。

【 0 0 8 6 】

該プロセスは、点検するジョイントシステム 3 1 8 のある部分を選択することにより開始してもよい（作業 1 5 0 0）。ジョイントシステム 3 1 8 は、航空機 3 0 6 の胴体 3 0 8 および / または翼 3 1 0 に航空機 3 0 6 の翼 3 0 4 を接続してもよい。次いで、該プロセスは、選択したジョイントシステム 3 1 8 の部分を点検するための翼 3 0 4 の多桁構造物 3 0 2 内の複数のベイ 3 3 6 のうちのあるベイを選択してもよい（作業 1 5 0 1）。

【 0 0 8 7 】

次いで、該プロセスは、選択したベイにアクセスするための複数のベイ 3 3 6 に対する複数の開口部 3 4 6 のうちのある開口部を選択してもよい（作業 1 5 0 2）。作業 1 5 0 2 において、選択した開口部は、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 または第 2 の数の外板パネル 3 4 0 にあってもよい。

【 0 0 8 8 】

その後、該プロセスは、選択した開口部に対するカバーを除去してもよい（作業 1 5 0 4）。カバーは、複数の開口部 3 4 6 を覆っている複数のカバー 3 6 2 のうちの 1 つであってもよい。次いで、該プロセスは、選択した開口部およびベイを介して点検するジョイントシステム 3 1 8 の部分にアクセスしてもよい（作業 1 5 0 6）。

【 0 0 8 9 】

次いで、該プロセスは、ジョイントシステム 3 1 8 の部分を点検してもよい（作業 1 5 0 8）。作業 1 5 0 8 において、ジョイントシステム 3 1 8 の部分を点検することは、ジョイントシステム 3 1 8 に対して作業を行うことを含んでいてもよい。例えば限定はされないが、点検されているジョイントシステム 3 1 8 の部分が締結具の交換を要すると作業員が判断すれば、作業 1 5 0 8 において、作業員は、締結具を交換してもよい。

【 0 0 9 0 】

その後、該プロセスは、選択した開口部から除去したカバーを開口部に戻してもよく（作業 1 5 1 0）、その後プロセスは終了する。図 1 5 に提示したプロセスは、実施構成によっては繰り返してもよい。例えば、本プロセスは、ジョイントシステム 3 1 8 の 2 つ以上の部分を点検する必要がある場合、または、点検されているジョイントシステム 3 1 8 の部分に 2 つ以上のベイからアクセスする必要がある場合は繰り返してもよい。

【 0 0 9 1 】

描写した種々の実施形態におけるフローチャートおよびブロック図は、種々の有利な実施形態における装置および方法のいくつかの可能な実施構成のアーキテクチャ、機能性および動作を示している。これに関して、フローチャートまたはブロック図における各ブロックは、動作または工程のモジュール、セグメント、機能および / またはある部分を表していてもよい。いくつかの代替の実施構成では、ブロックにおいて言及されている 1 つまたは複数の機能は、図において言及されている順序に従わずに生じることがある。例えば、関連する機能性次第で、場合によっては、連続して示されている 2 つのブロックが実質的に同時に実行されてもよく、または、該ブロックが逆の順序で実行されることがあってもよい。また、フローチャートまたはブロック図において示されているブロックに加えて、その他のブロックを追加してもよい。

【 0 0 9 2 】

例えば限定はされないが、いくつかの有利な実施形態では、図 1 4 において、作業 1 4 0 2 を作業 1 4 0 0 の前に行ってもよい。さらにその他の有利な実施形態では、図 1 4 において、作業 1 4 0 0 および作業 1 4 0 2 を作業 1 4 0 4 の後に行ってもよい。言い換えると、フレーム 3 3 4 が図 3 における胴体 3 0 8 に対して位置決めされた後で、第 1 の数の外板パネル 3 3 8 および第 2 の数の外板パネル 3 4 0 に複数の開口部 3 4 6 を形成してもよい。

【 0 0 9 3 】

10

20

30

40

50

したがって、有利な実施形態は、多桁翼構造物のための方法および装置を提供可能である。有利な一実施形態において、装置は、複数の桁を含んでいてもよい。複数の桁は、前桁と、後桁と、前桁と後桁との間に位置しているある数の桁とを含んでいてもよい。桁の配置は複数のベイを有するフレームを形成してもよい。

【0094】

装置はまた、フレームの第1の側の第1の数の外板パネルと、フレームの第2の側の第2の数の外板パネルとを含んでいてもよい。フレームの第1の側は、フレームの第2の側と実質的に反対向きであってもよい。複数の開口部は、第1の側の第1の数の外板パネルに、かつ、第2の側の第2の数の外板パネルに存在していてもよい。複数の開口部は、複数のベイにおける各ベイが開口部を有するような、かつ、開口部が複数のベイにおける隣り合ったベイ間で第1の側と第2の側とで交互になるような位置にあってもよい。この開口部の配置は、隣り合った2つのベイが同じ側に開口部を有さないようなものとすることができる。

【0095】

種々の有利な実施形態の説明は、例示および説明の目的で提示したものであり、かつ、網羅的であったり、開示された形式の実施形態に限定されたりすることは意図していない。多くの変更および変形例が、当業者にとって明らかであろう。さらに、種々の有利な実施形態は、他の有利な実施形態と比較して異なる利点を提供するかもしれない。選択された一または複数の実施形態は、実施形態の原理、実際の適用をもっともよく説明するため、かつ、考慮された特定の使用に適したものとしてさまざまな変更を有するさまざまな実施形態に対する開示を当該技術分野における通常の技術を有する他者が理解できるようにするために選ばれ、説明されている。

また、本願は以下に記載する態様を含む。

(態様1)

複数の開口部(346)を有する外板パネル(338)により支えられる荷重を増大させるための装置であって、

第1の側(342)および第2の側(344)を有する航空機(306)の翼型用フレーム(334)と、

フレーム(334)上の外板パネル(338)と、

フレーム(334)内に位置している複数のベイ(336)と、

複数のベイ(336)における隣り合った2つのベイが同じ側に開口部(352)を有さないように複数の開口部(346)が第1の側(342)と第2の側(344)とで交互になる、外板パネル(338)における複数の開口部(346)の配置であって、翼型上の外板パネル(338)により支えられる荷重が複数の開口部(346)の配置により増大させられる、複数の開口部(346)の配置と、を含む装置。

(態様2)

複数の開口部(346)の位置(348)が、外板パネル(338)により支えられる荷重を増大させるよう選択されている態様1に記載の装置。

(態様3)

複数の開口部(346)におけるある開口部が、翼型の内部へのアクセスを提供するよう選択されている大きさ(354)および形状(356)を有する態様1に記載の装置。

(態様4)

翼型が、翼(304)であり、かつ、内部へのアクセスが、航空機(306)の胴体(308)に翼(304)のフレーム(334)を接続するジョイントシステム(318)へのアクセスを提供する態様3に記載の装置。

(態様5)

開口部の形状(356)が、円形、楕円形およびトラック形のうちの1つから選択され、かつ、形状(356)が、開口部の周囲の荷重の少なくともある部分を支えるよう構成されている態様3に記載の装置。

(態 様 6)

複数の開口部 (3 4 6) を覆うよう構成されている複数のカバー (3 6 2) をさらに含む態様 1 に記載の装置。

(態 様 7)

複数のカバー (3 6 2) が複数の開口部 (3 4 6) に設置されているときに外板パネル (3 3 8) により支持される荷重を増大させるよう、かつ、複数のカバー (3 6 2) にわたる荷重の少なくともある部分を支えるよう複数のカバー (3 6 2) が構成されている態様 6 に記載の装置。

(態 様 8)

フレーム (3 3 4) が、
前桁 (3 2 4) と、
後桁 (3 2 6) と、
前桁 (3 2 4) と後桁 (3 2 6) との間に位置しているある数の桁 (3 2 8) であって、前桁 (3 2 4) と後桁 (3 2 6) とある数の桁 (3 2 8) とが、複数のベイ (3 3 6) を有するフレーム (3 3 4) を形成している、ある数の桁 (3 2 8) と、
を含む態様 1 に記載の装置。

(態 様 9)

航空機 (3 0 6) の内部にアクセスするための方法であって、前記方法が、
航空機 (3 0 6) に対する翼型用フレーム (3 3 4) 上の外板パネル (3 3 8) における複数の開口部 (3 4 6) を用いて航空機 (3 0 6) の内部にアクセスすることを含み、
複数の開口部 (3 4 6) が、翼型の内部における複数のベイ (3 3 6) へのアクセスを提供し、かつ、複数のベイ (3 3 6) における隣り合った 2 つのベイが同じ側に開口部 (3 5 2) を有さないように複数の開口部 (3 4 6) がフレーム (3 3 4) の第 1 の側 (3 4 2) と第 2 の側 (3 4 4) とで交互になっている、方法。

(態 様 1 0)

複数のベイ (3 3 6) の第 1 の側 (3 4 2) と第 2 の側 (3 4 4) とで交互になっている複数の開口部 (3 4 6) が、外板パネル (3 3 8) により支えられる荷重を増大させる態様 9 に記載の方法。

(態 様 1 1)

翼型の内部が、翼 (3 0 4) の内部であり、
航空機 (3 0 6) の胴体 (3 0 8) に対して翼 (3 0 4) を位置決めすること、および、
翼 (3 0 4) の内部へアクセスする複数の開口部 (3 4 6) を用いて翼 (3 0 4) を胴体 (3 0 8) に固定すること
をさらに含む態様 9 に記載の方法。

(態 様 1 2)

翼 (3 0 4) の内部へアクセスする複数の開口部 (3 4 6) を用いて翼 (3 0 4) を胴体 (3 0 8) に固定することが、
締結具を設置するために翼 (3 0 4) の内部へアクセスする複数の開口部 (3 4 6) を用いて締結具により翼 (3 0 4) を胴体 (3 0 8) に固定することを含む態様 1 1 に記載の方法。

(態 様 1 3)

翼型の内部が、翼 (3 0 4) の内部であり、
複数の開口部 (3 4 6) を介してアクセスされている翼 (3 0 4) の内部から翼 (3 0 4) 用ジョイントに対して整備を行うこと
をさらに含む態様 9 に記載の方法。

(態 様 1 4)

翼型上の外板パネル (3 3 8) により支えられる荷重を増大させるために複数の開口部 (3 4 6) の縁部に補強材を追加すること
をさらに含む態様 9 に記載の方法。

10

20

30

40

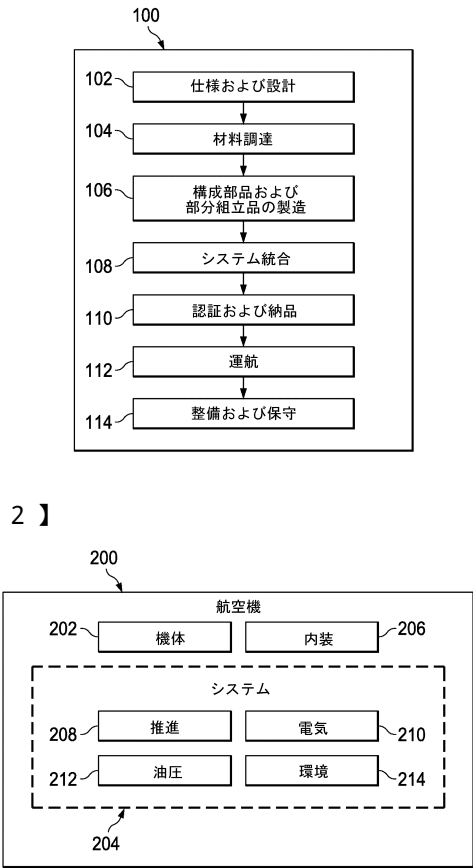
50

(態 様 1 5)

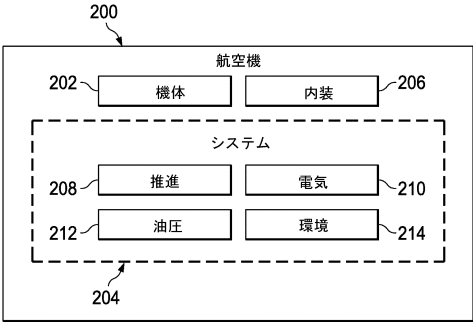
複数の開口部（ 3 4 6 ）に対して複数のカバー（ 3 6 2 ）を設置することであって、外板パネル（ 3 3 8 ）により支えられる荷重を増大させるよう、かつ、複数のカバー（ 3 6 2 ）にわたって荷重の少なくともある部分を支えるよう複数のカバー（ 3 6 2 ）が構成されている、設置すること

をさらに含む態様 9 に記載の方法。

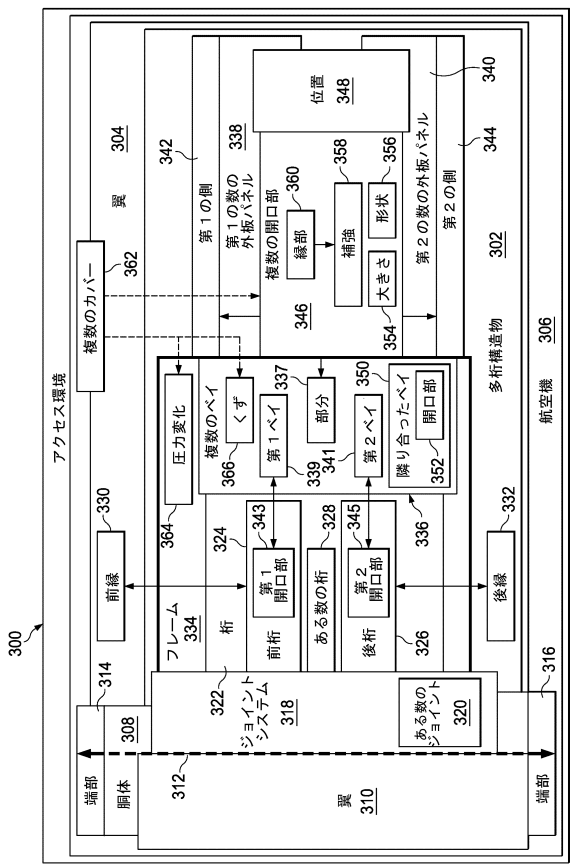
【 図 1 】



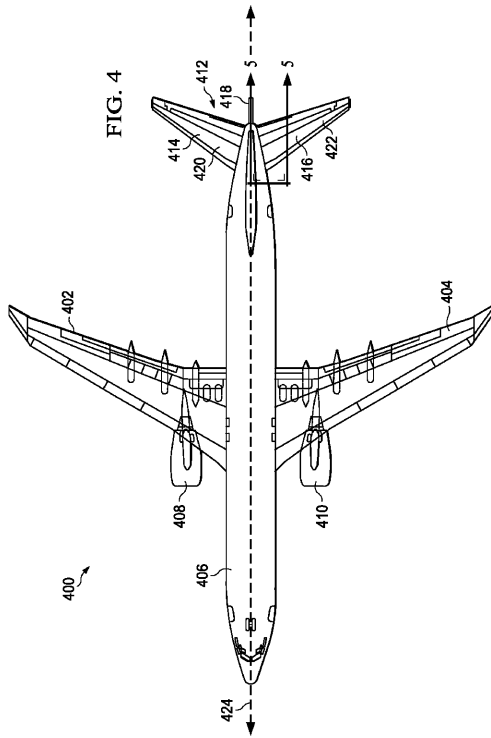
【 図 2 】



【 図 3 】



【図 4】



【図 5】

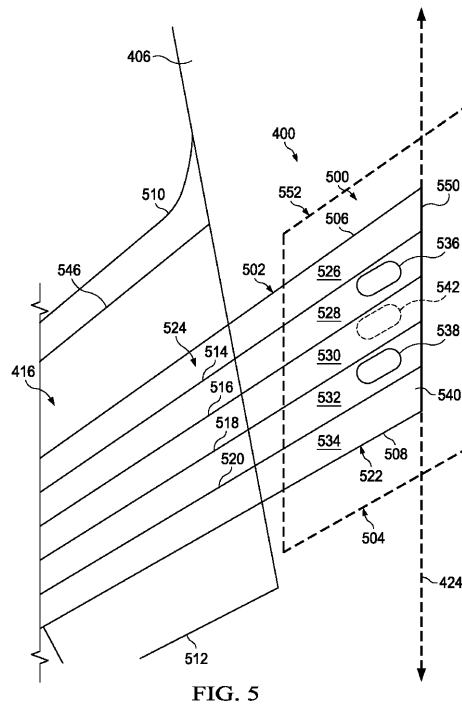


FIG. 5

【図 6】

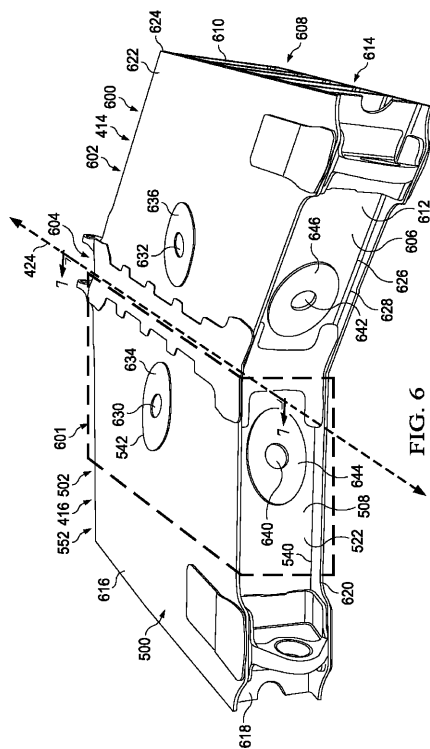


FIG. 6

【図 7】

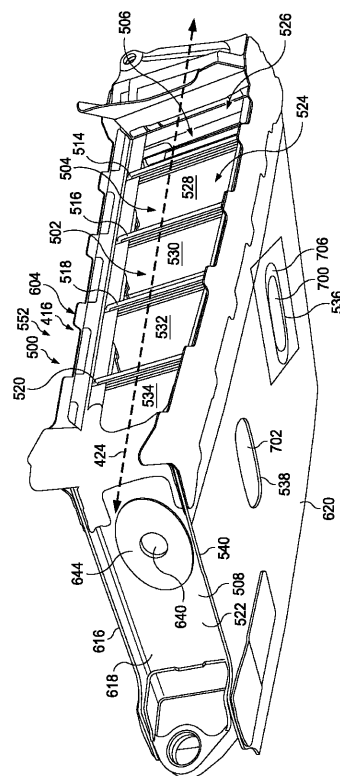
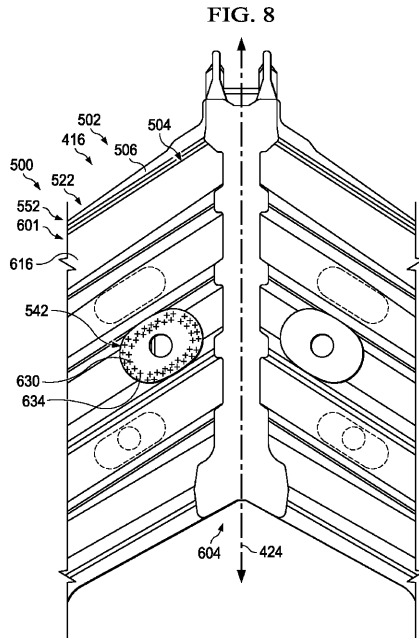
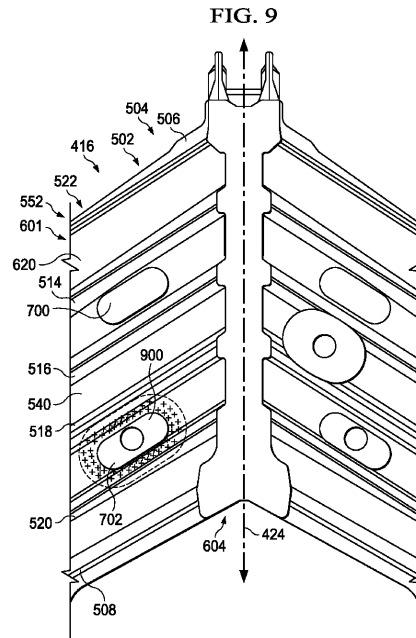


FIG. 7

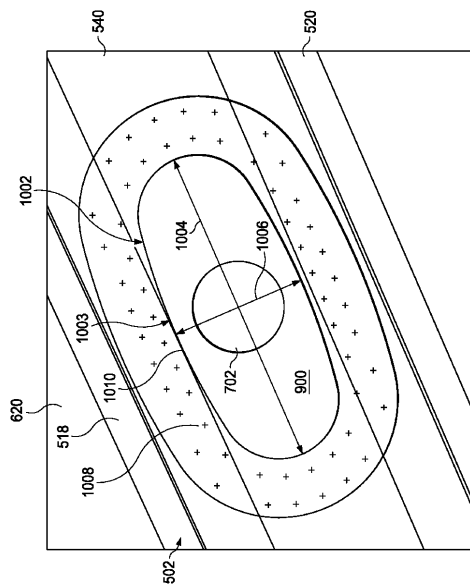
【図 8】



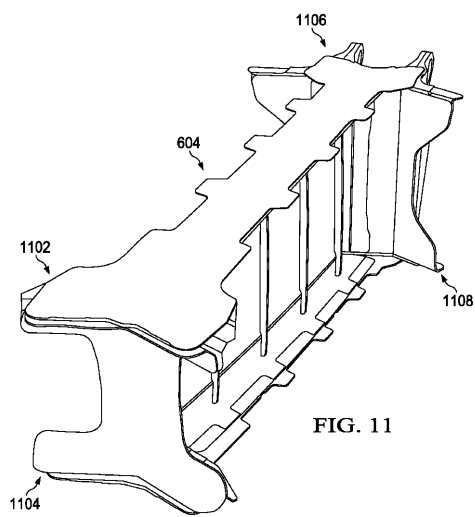
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

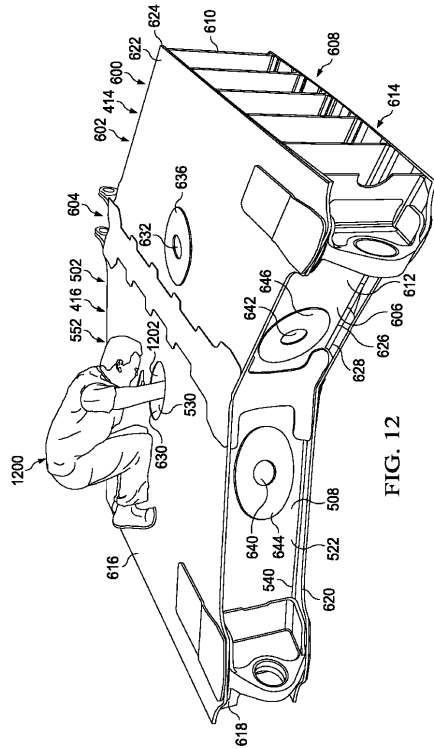


FIG. 12

【図 13】

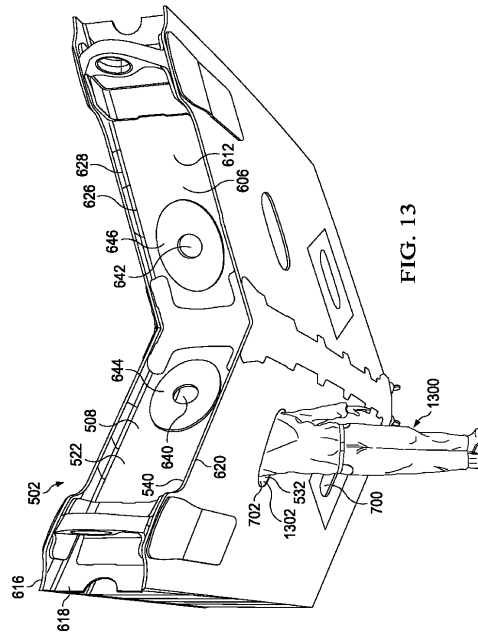
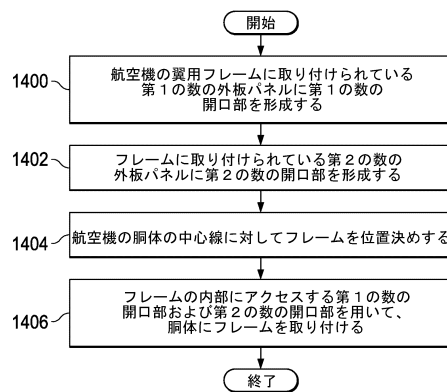
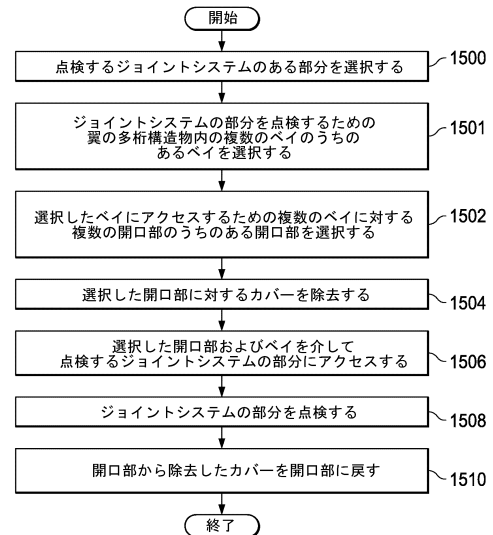


FIG. 13

【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

審査官 畔津 圭介

- (56)参考文献 米国特許第02482798(US,A)
特開2008-114707(JP,A)
英国特許出願公告第303360(GB,A)
特開平06-191489(JP,A)
米国特許第05452867(US,A)
米国特許出願公開第2012/0043422(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B64C 1/26