

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6779178号  
(P6779178)

(45) 発行日 令和2年11月4日(2020.11.4)

(24) 登録日 令和2年10月15日(2020.10.15)

(51) Int.Cl.

F 16 L 57/00 (2006.01)  
B 64 C 1/00 (2006.01)

F 1

F 16 L 57/00  
F 16 L 57/00  
B 64 C 1/00C  
A  
Z

請求項の数 19 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-121482 (P2017-121482)  
 (22) 出願日 平成29年6月21日 (2017.6.21)  
 (65) 公開番号 特開2018-30570 (P2018-30570A)  
 (43) 公開日 平成30年3月1日 (2018.3.1)  
 審査請求日 令和2年6月22日 (2020.6.22)  
 (31) 優先権主張番号 15/192,086  
 (32) 優先日 平成28年6月24日 (2016.6.24)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 500520743  
ザ・ボeing・カンパニー  
The Boeing Company  
アメリカ合衆国、60606-2016  
イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100  
(74) 代理人 110002077  
園田・小林特許業務法人  
(72) 発明者 ファール、ジャン-ミッシェル アイ.  
アメリカ合衆国 イリノイ 60606-1596, シカゴ, ノース リバーサイド プラザ 100, ザ ボeing カンパニー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ダクト保護のためのシステム及び方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1のダクト(110)と第2のダクト(112)との間に形成された接合部(114)を保護するためのブランケットアセンブリ(202)であって、

前記第1のダクト(110)の周囲に連結されるように構成された第1のブランケット部材(212)であって、第1の側面、対向する第2の側面、及び前記第1の側面と前記第2の側面との間を延びる一対の補強継目(224)を含む第1のブランケット部材(212)と、

前記第2のダクト(112)の周囲に連結されるように構成された第2のブランケット部材(214)であって、前記第1のブランケット部材から延びる第2のブランケット部材と、

前記第1のブランケット部材(212)及び前記第2のブランケット部材(214)に連結されたストラップ(216)であって、前記ストラップが、対向する端を含み、かつ前記対向する端の間で連続的であり、前記ストラップは、ダクト破裂事象中に前記第2のブランケット部材(214)から前記第1のブランケット部材(212)に荷重経路が設けられるように、前記第1のブランケット部材(212)を前記第2のブランケット部材(214)に連結するように構成されている、ストラップとを備えるブランケットアセンブリ。

## 【請求項2】

前記ストラップ(216)が、前記第1のブランケット部材が前記第1のダクトの周囲

10

20

に巻かれたとき、前記第1のプランケット部材(212)の周囲を実質的に周方向に延びる、請求項1に記載のプランケットアセンブリ。

【請求項3】

前記ストラップ(216)が前記第1のプランケット部材が前記第2のダクトの周囲に巻かれたとき、前記第2のプランケット部材(212)に沿って実質的に軸方向に延びる、請求項2に記載のプランケットアセンブリ。

【請求項4】

前記ストラップ(216)が、実質的にジグザグパターンで前記補強継目(224)の間を延びる、請求項1から3のいずれか一項に記載のプランケットアセンブリ。

【請求項5】

前記補強継目(224)が、材料の複数の層(204)、(208)、及び(210)と、材料の各層の間に位置付けられた結合材料とを含む、請求項1から4のいずれか一項に記載のプランケットアセンブリ。

【請求項6】

前記第1のプランケット部材(212)が、一対の第2のダクト開口(226)を含み、前記第2のプランケット部材(214)が、前記一対の第2のダクト開口(226)のうちの1つで前記第1のプランケット部材(212)と連結されている、請求項1から5の何れか一項に記載のプランケットアセンブリ。

【請求項7】

前記第2のプランケット部材(214)を前記第2のダクト(112)に連結するよう構成されたプランチ固定機構(219)を更に備える、請求項1から6の何れか一項に記載のプランケットアセンブリ。

【請求項8】

前記プランチ固定機構(219)が、前記第2のプランケット部材(214)と一体的に形成される、請求項7に記載のプランケットアセンブリ。

【請求項9】

ダクト接合部の一体性を維持する方法であって、

第1のプランケット部材(212)を介して第1のダクト(110)に圧縮力を印加することと、

第2のプランケット部材(214)を介して接合部(114)で前記第1のダクト(110)に連結された第2のダクト(112)にストラップ(216)を使用して圧縮力を印加することであって、前記ストラップ(216)は、対向する端の間で連続的であり、前記第1のプランケット部材(212)及び前記第2のプランケット部材(214)に連結される、第2のダクト(112)に圧縮力を印加することと、

前記第1のダクト(110)及び前記第2のダクト(112)の接合部の一体性を維持するために、前記ストラップ(216)を介して、前記第2のダクト(214)から前記第1のダクト(212)まで荷重経路を方向付けることとを含む方法。

【請求項10】

前記荷重経路を方向付けることが、前記第1のプランケット部材(212)の上の一対の補強継目(241)、(243)の間で前記荷重経路を方向付けることを含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記荷重経路を方向付けることが、前記第1のプランケット部材(212)及び前記第2のプランケット部材(214)にわたって実質的にジグザグパターンで前記荷重経路を方向付けることを含む、請求項9又は10に記載の方法。

【請求項12】

前記荷重経路を方向付けることが、第2のダクト中心線に関して前記第2のダクト(112)の前記荷重経路の半径方向に配向された力を、第1のダクト中心線(120)に関して前記第1のダクト(110)の前記荷重経路の軸方向に配向された力に変換すること

10

20

30

40

50

を含む、請求項9から11の何れか一項に記載の方法。

【請求項13】

前記荷重経路を方向付けることが、前記第1のプランケット部材(212)の上のー対の補強継目(241)、(243)の間で実質的にジグザグパターンで、かつ前記第2のプランケット部材(214)にわたって実質的にジグザグパターンで前記荷重経路を方向付けることを含む、請求項9から12の何れか一項に記載の方法。

【請求項14】

前記圧縮力を前記第1のダクト(110)に印加することが、前記ストラップ(216)を前記第1のダクト(110)の周囲で実質的に周方向に延長することを含み、前記圧縮力を前記第2のダクト(112)に印加することが、前記ストラップ(216)を前記第2のダクト(112)の周囲で実質的に軸方向に延長することを含む、請求項9から13の何れか一項に記載の方法。

10

【請求項15】

第1のダクト(110)の周囲に連結された第1のプランケット部材(212)と、第2のダクト(112)の周囲に連結された第2のプランケット部材(214)であって、前記第1のダクト(110)及び前記第2のダクト(112)が、それらの間に接合部を形成するように連結されており、前記第2のプランケット部材(214)が、前記第1のプランケット部材(212)から延びる、第2のプランケット部材(214)と、

前記第1のプランケット部材(212)及び前記第2のプランケット部材(214)に連結されたストラップ(216)であって、前記ストラップ(216)が、対向する端を含み、かつ前記対向する端の間で連続的であり、前記ストラップは、ダクト破裂事象中に前記第2のプランケット部材(214)から前記第1のプランケット部材(212)に荷重経路が設けられるように、前記第1のプランケット部材(212)を前記第2のプランケット部材(214)に連結するように構成されている、ストラップとを備える接合保護アセンブリ

20

を備えるピークル。

【請求項16】

前記第1のプランケット部材が、

第1の側面と、

対向する第2の側面と、

30

前記第1の側面と前記第2の側面との間を延びるー対の補強継目(241)、(243)と、

ー対の第2のダクト開口(226)であって、前記第2のプランケット部材(214)が、前記ー対の第2のダクト開口(226)のうちの1つで前記第1のプランケット部材(212)と連結されている、ー対の第2のダクト開口とを含む、請求項15に記載のピークル。

【請求項17】

前記ストラップ(216)が、前記第1のプランケット部材(212)及び前記第2のプランケット部材(214)にわたって実質的にジグザグパターンで、前記補強継目(241)、(243)の間を延びる、請求項16に記載のピークル。

40

【請求項18】

前記ストラップ(216)が、第1のダクト中心線(120)に関して前記第1のプランケット部材(212)の周囲を実質的に周方向に延び、前記ストラップ(216)が、第2のダクト中心線(122)に関して前記第2のプランケット部材(214)に沿って実質的に軸方向に延びる、請求項15から17の何れか一項に記載のピークル。

【請求項19】

前記第1のプランケット部材(212)及び前記第2のプランケット部材(214)が各々、織布材料の単一層を含む、請求項15から18の何れか一項に記載のピークル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

**【0001】**

本開示の分野は、一般に、ダクト保護に関し、より具体的には、隣接するダクト部分によって形成された接合部を保護するための方法及びシステムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

少なくとも幾つかの既知のビークル及び設備は、ビークル又は設備を通して、熱気、ガス、又は他の流体を案内するためのダクトを含む。そのようなダクトが、熱及び／又は湿気に敏感であり得る構造物の付近に位置付けられることが多い。従って、そのような構造物付近でダクトの破断や破裂が発生すると、流体が破碎したダクトから逃げ、及び／又はダクトから破片が取れる。幾つかの既知のビークルにおいて、敏感な構造物をダクトから分離し保護する物理的バリアを形成するために、構造用遮蔽システムが使用される。しかしながら、構造用遮蔽システムは設置が困難であるか労力を要し、物理的に重く、及び／又は製造や維持に費用がかさむ。

10

**【0003】**

少なくとも既知のダクトシステムは、主要なダクトと、そこから延びる分岐ダクトとを含み、ダクト破裂事象中に周囲の構造体を保護するために織布プランケットが周囲に巻き付けられているT字型接合部が形成される。しかしながら、少なくとも幾つかの既知の織布プランケットは、複数のテンプレートを必要とする複雑なレイアッププロセスを含む。加えて、そのような織布プランケットは、複雑な織物パターンを作るための追加的製造ステップを必要とする。各織物層は、T字型接合部の各中心線に対して半径方向にフープ応力及び圧力を含有することができる。

20

**【発明の概要】****【0004】**

1つの態様では、第1のダクトと隣接する第2のダクトとの間に形成された接合部を保護するためのプランケットアセンブリが提供される。アセンブリは、第1のダクトの周囲に連結された第1のプランケット部材と、第2のダクトの周囲に連結された第2のプランケット部材とを含み、第2のプランケット部材は、第1のプランケット部材から延びる。アセンブリはまた、第1のプランケット部材及び第2のプランケット部材に連結された連続的ストラップを含む。ストラップは、ダクト破裂事象中に、第2のプランケット部材から第1のプランケット部材に荷重経路を提供するように、第1のプランケット部材を第2のプランケット部材に連結するように構成される。

30

**【0005】**

別の態様では、ダクト接合部の一体性を維持する方法が提供される。方法は、第1のプランケット部材を介して第1のダクトに圧縮力を印加することを含む。方法はまた、第2のプランケット部材を介して接合部で第1のダクトに連結された第2のダクトに圧縮力を印加することを含む。圧縮力は、その対向する端部の間で連続的であり、第1のプランケット部材及び第2のプランケット部材に連結されているストラップを使用して印加される。方法は、第1のダクト及び第2のダクトの接合部の一体性を維持するために、ストラップを介して第2のダクトから第1のダクトまで荷重経路を方向付けることを更に含む。

**【0006】**

40

更に別の態様では、ビークルが提供される。ビークルは、第1のダクトと、第1のダクトに連結された第2のダクトとを含み、それらの間に接合部が形成される。ビークルは、自動車、船舶、舟艇、航空機、及び／又は宇宙船であり得る。ビークルはまた、第1のダクトの周囲に連結された第1のプランケット部材と、第2のダクトの周囲に連結された第2のプランケット部材とを含む接合部保護アセンブリを含み、第2のプランケット部材は、第1のプランケット部材から延びる。接合部保護アセンブリはまた、第1のプランケット部材及び第2のプランケット部材に連結された連続的ストラップを含む。ストラップは、ダクト破裂事象中に、第2のプランケット部材から第1のプランケット部材に荷重経路を提供するように、第1のプランケット部材を第2のプランケット部材に連結するように構成される。

50

**【0007】**

上述の特徴、機能及び利点は、様々な実施例において独立に実現することが可能であり、また別の実施例において組み合わせることも可能であり、これらの実施例について、以下の説明及び添付図面を参照して更に詳細に説明する。

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

【図1】ビークル内に装着された例示的ダクトシステムの上面図である。

【図2】図1に示されたダクトシステムと共に使用され得る例示的ダクト保護アセンブリの部分断面図である。

【図3】図2に示されたダクト保護アセンブリと共に使用され得る例示的プランケットアセンブリの透視図である。 10

【図4】図3に示されたプランケットアセンブリの例示的な第1のプランケット部材の透視図である。

【図5】図3に示されたプランケットアセンブリの例示的な第2のプランケット部材の透視図である。

【図6】連続的ストラップを示す図3に示されたプランケットアセンブリの透視図である。 20

【図7】図6に示されたプランケットアセンブリを使用して接合部の一体性を維持する例示的方法の図である。

**【発明を実施するための形態】****【0009】**

本明細書に記載の実施態様は、急速なダクト分離を妨げ、減圧時間を延長し、荷重経路の方向を変更することによってダクトを取り囲む任意の敏感な構造を保護するための連結分離の場合には、隣接するダクト部分の間で圧縮力を維持することができるシステム又はデバイスを含む。本明細書に記載の実施例は、第2のプランケット部材が第1のプランケット部材から延びるような、第1のダクトの周囲に連結された第1のプランケット部材と、第2のダクトの周囲に連結された第2のプランケット部材とを有するプランケットアセンブリを含む。実施態様はまた、ダクト破裂事象中に、第2のプランケット部材から第1のプランケット部材に荷重経路を提供するように、第1のプランケット部材及び第2のプランケット部材に連結された連続的ストラップを含む。 30

**【0010】**

典型的には、プランケットが使用されるとき、各サブアセンブリを縫い合わせ、T字型接合部で破片の封じ込めを実現するために、複雑な接合面が必要とされる。T字型接合部が位置する場合、荷重経路が遮断されるので、この接合面は弱点であり、分岐ダクトから主要なダクト内へ荷重を移動させるには不十分なことがある。

**【0011】**

プランケットアセンブリが、高温及び/又は高圧の流体で接合部を取り囲むエリアをあふれさせるであろうダクト部分の突然の分離を防止するときに、隣接するダクト間の接合部の一体性は維持されると考えられる。開示されるプランケットアセンブリは、共に縫い合わされる材料の複数の異なる層から形成される第1及び第2のプランケット部材を含む。開示されるプランケットアセンブリはまた、生産に必要なコスト及び時間を削減するために、単一層の織布材料から形成されてもよい。更に、開示されたプランケットアセンブリは、圧縮力及び荷重経路の移動を促し、ダクトのサービス寿命の延長を促進し得る。上述の実施例はビークルに関連して記載されているが、実施例は、ダクトシステムを有する建物などの静止した用途で実施されてもよい。 40

**【0012】**

本明細書に記載のシステム及び方法は、高温及び/又は高圧の流体を案内するダクトの保護を可能にする。更に具体的には、本明細書に記載のシステム及び方法は、ビークルのダクト保護を可能にする。本明細書で使用されるように、「ビークル」という用語は、乗客、貨物、及び/又は装備を移送可能な任意の可動機械を指す。例えば、ビークルは、自 50

動車（例えば、車、バス、及びトラック）、船舶、舟艇、航空機、及び／又は宇宙船を含み得るが、これらだけに限定されない。別の実施態様では、本明細書に記載のシステム及び方法は、限定されないが、建物で使用されるダクトなど、非移動式ダクトの保護を可能にする。

【0013】

図1は、ある場所から別の場所へ高圧流体を案内する構造内に装着されたダクトシステム100の上面図である。例示的実施例では、ダクトシステム100は、ビーグル、特に航空機102内で使用される。航空機102は、飛行機、無人機（UAV）、グライダー、ヘリコプター、及び／又は空域を移動する任意の他のビーグルを含み得るが、それらを含むことのみには限定されない。しかしながら、ダクトシステム100は、高圧流体を案内する任意の構造で使用され得るが、ビーグル又は航空機の内部のみで使用することに限定されないと考えられる。本開示の考察後に、本開示から逸脱せずに、アセンブリは、建物、プラットフォーム、及び他の建築物において使用できることが当業者に明らかになるだろう。

【0014】

例示的実施例では、ダクトシステム100は、航空機102の翼104内に位置し、他の航空機102のシステムで使用するために翼104に連結されたエンジン106から航空機胴体108への抽気の案内を促進する。図1に示されるように、ダクトシステム100は、エンジン106と胴体108との間を延びる主要な又は第1のダクト110と、第1のダクト110と胴体108との間を延びる分岐又は第2のダクト112とを含む。本明細書で使用されるように、「ダクト」は、流体輸送導管を指し、複数のダクト部分から形成され得る。第1のダクト110及び第2のダクト112は、第2のダクト112が第1のダクト110から延びる接合部114を形成する。代替的には、ダクトシステム100は、空気、ガス、及び／又は液体を構造を通じて案内可能な任意のダクトシステムであってもよい。ダクトシステム100は、任意のサイズであってよく、ビーグルを通じて空気、ガス、及び／又は液体を案内可能である任意の材料（例えば、チタン、ステンレス鋼、又はニッケル合金）で形成され得る。幾つかの実施例で、ダクトシステム100は、高圧流、低圧流、高温流、及び低温流のうちの少なくとも1つをその中を通じて案内する。

【0015】

図1に示されるように、ダクトシステム100はまた、接合部114からの漏出を検出し、ダクト110及び112内の流体フローを終了させるように構成されている、ダクト漏出過熱検出システム（DLODS）116を含む。DLODS116は、接合部114に隣接して位置付けられた少なくとも1つのセンサ118を含む。より具体的には、1つの実施態様では、センサ118は、漏出事象の際に、センサ118が接合部114から排出されているフローを検出するように、接合部114からある距離に位置付けられる。例示的な実施例で、センサ118は熱センサである。代替的に、センサ118は、化学センサ、フローセンサ、及び／又は歪ゲージなどであるがこれらに限定されない、フローや熱特性を検出するために使用される任意のセンサとすることができます。幾つかの実施例で、センサ118によって収集されたデータを速やかに見ることができるように、センサ118は表示ユニット（図示せず）に連結される。代替的に、センサ118は、センサ118によって収集されたデータを記憶、解析、提示及び／又は送信するリモートコンピューティングデバイス（図示せず）に連結される。センサ118は、表示ユニット及び／又はリモートコンピューティングデバイスに、有線又は無線信号を介して連結できることに留意されたい。

【0016】

図2は、ダクトシステム100と共に使用され得る例示的な接合保護アセンブリ200の部分断面図であり、図3は、図2に示された接合保護アセンブリ200と共に使用され得る例示的プランケットアセンブリ202の透視図である。上記のように、ダクトシステム100は、第1のダクト110、隣接する第2のダクト112、及びダクト110及び112の接合点に形成された接合部114を含む。1つの実施態様では、ダクトシステム

10

20

30

40

50

100は、高圧及び／又は高温の流体をその内部を通って案内するように構成される。

【0017】

1つの実施態様では、接合保護アセンブリ200は、第1の中心線120を有する第1のダクト110と、第2の中心線122を有する第2のダクト112とに連結されたプランケットアセンブリ202を含む。より具体的には、プランケットアセンブリ202は、プランケットアセンブリ202の内面がダクト110及び112の外面と接触するよう、接合部114でダクト110及び112と直接連結される。以下に更に詳しく記載するよう、プランケットアセンブリ202は、ダクト破裂事象の場合に力を消散することにより、接合部114を保護するように構成される。より具体的には、迅速なダクト分離を防止するために、第2のダクト112でのダクト破裂事象中に、第2のダクト112から第1のダクト110へ荷重経路が設けられるように、プランケットアセンブリは、第1のダクト110及び第2のダクト112の両方に圧縮力を印加する。更により具体的には、プランケットアセンブリ202は、第2のダクト112の荷重経路の実質的に半径方向に配向された力を、第1のダクト110の荷重経路の実質的に軸方向に配向された力に変換又は移動させる。

【0018】

接合部保護アセンブリ200はまた、プランケットアセンブリ202外側で第1のダクト110に連結されたバリスティック層(balistic layer)204と、バリスティック層204周囲に連結された、限定されないがフックストラップ及びループストラップなどの複数の固定機構206を含む。1つの実施態様では、接合部保護アセンブリ200はまた、バルスティック層204周囲に連結された絶縁層208と、絶縁層208周囲に連結された閉じ込め層210とを含む。閉じ込め層210及び絶縁層208が、図2の断面図に示されており、明瞭にするために、プランケットアセンブリ202だけが図3に示されている。

【0019】

閉じ込め層210は、空気、ガス、又は液体を密閉及び／又は保持可能な軽量の非多孔性材料で形成される。更に、閉じ込め層210は、ダクト110及び112からのフローを実質的に閉じ込める及び／又は密閉することを促す任意の厚さを有する任意の材料で形成される。1つの実施態様では、閉じ込め層210は、限定されないがシリコーンゴムなどの耐熱性かつ不浸透性材料から形成され、よって閉じ込め層210が、接合部114を取り囲む構成要素をダクト110及び112内で高温かつ高圧の流体フローへの露出から遮蔽することを促す。他の例では、閉じ込め層210は、シリコーンでコーティングされたガラスクロス材料及び／又は実質的にフレキシブルなポリマーでコーティングされた織物で形成される。閉じ込め層210は、1/8インチから1/32インチの範囲の厚さを含む。概して、流体が接合部保護アセンブリ200の軸方向の端に到達するまで、接合部114の構成要素の外面と閉じ込め層210との間の接合部保護アセンブリ200内で周方向に及び／又は軸方向に流体が方向転換するように、閉じ込め層210は、流体フローに不浸透性がある。

【0020】

加えて、絶縁層208は、熱暴露から接合部114を取り囲む構成要素を熱的に保護するように構成される。絶縁層208は、閉じ込め層210から半径方向内側に又は閉じ込め層210の半径方向外側に位置付けられ得る。更に、バリスティック層204は、ダクト110及び112の断片が接合部114を取り囲む構成要素を分離し、それらの構成要素に衝突するのを防止することを促すために、接合部114に外接する。よって、バリスティック層204は、破片がダクト110及び112の流体フローによって加速する機会を得る前に破片を遮るので、接合部保護アセンブリ200のバリスティック層204又は任意の他の部分を貫通するのに十分な速度まで加速する前に、破片を「捕える」ことを促す。

【0021】

1つの実施態様では、プランケットアセンブリ202は、第1のダクト110周囲に連

10

20

30

40

50

結された第1のプランケット部材212と、第2のダクト112周囲に連結された第2のプランケット部材214とを含む。図2及び図3に示されるように、第2のダクト112は、接合部114が実質的にT形状であるように、第1のダクト110から実質的に垂直に離れるように延びる。よって、第2のプランケット部材214は、プランケットアセンブリ202もまた実質的にT形状であるように、類似の垂直な配向で第1のプランケット部材212から離れるように延びる。別の実施態様では、第2のダクト112及び第2のプランケット部材214は、本明細書に記載されるようにプランケットアセンブリ202の働きを促進する任意の配向で、第1のダクト110及び第1のプランケット部材212それぞれから離れるように延びる。

## 【0022】

10

1つの実施態様では、プランケットアセンブリ202はまた、第1のプランケット部材212及び第2のプランケット部材214に連結されたストラップ216を含む。本明細書に記載されるように、ストラップ216は、單一片の構成要素であるように、対向する端の間で連續的である。よって、ストラップ216は、部分間のそのような継目がストラップに沿って弱点を表すことがあるので、そのような部分を互いに連結するための複数の部分も継目も含んでいない。ストラップ216が連續的な單一片の構成要素なので、ストラップの強度は、ストラップの長さに沿って維持される。ストラップ216は、第1のプランケット部材212を第2のプランケット部材214に連結し、また、迅速なダクト分離を防止するために、ダクト破裂事象中に第2のプランケット部材214から第1のプランケット部材212に荷重経路218が設けられるように、圧縮力を第1のダクト110及び第2のダクト112に印加するように構成される。より具体的には、ストラップ216は、ダクト破裂事象によって生じた、第1のダクト中心線120に関して、任意の半径方向の力の大部分が、中心線120に沿って実質的に軸方向の力に変換されるように、第2のダクト112を第1のダクト110に固定することによって、ダクト分離を防止するように構成される。よって、分離を防止し、任意の漏れ出しているガスが層204、208及び210の何れかの層内で消散可能になるように、実質的に軸方向の荷重経路218が設けられる。

20

## 【0023】

図3に示されるように、プランケットアセンブリ202はまた、第2のプランケット部材214を第2のダクト112に連結するためのダクト固定機構219を含む。より具体的には、1つの実施態様では、ダクト固定機構219は、第2のプランケット部材214を第2のダクト112に固定するために、フック及びループストラップ並びにクランプのうちの少なくとも1つを含む。1つの実施態様では、ダクト固定機構219は、プランケットアセンブリ202と一体的に形成される。代替的には、ダクト固定機構219は、プランケットアセンブリ202から分離した構成要素であってもよい。一般に、ダクト固定機構219がプランケットアセンブリ202から分離しているかどうかは、第2のダクト112の長さによって決まる。短い第2のダクト112上の一體的なダクト固定機構219に利用できるエリアが限定的であるため、比較的長い第2のダクト112よりも、短い第2のダクト112が、分離したダクト固定機構219を使用することが多くなるだろう。

30

## 【0024】

40

図4は、第2のプランケット部材214及び第1のダクト110に連結される前のプランケットアセンブリ202の第1のプランケット部材212の透視図である。1つの実施態様では、第1のプランケット部材212は、第1の側面220、対向する第2の側面222、及び側面220と222との間を延びる少なくとも一対の補強継目224を含む。第1のプランケット部材212はまた、その中を通って第2のダクト112を受容するように構成されている一対の第2のダクト開口226を含む。より具体的には、以下で更に詳しく記載されるように、第2のプランケット部材214は、一対の開口226の1つで第1のプランケット部材212に連結される。動作中に、第2のダクト112は、開口226に連結された第2のプランケット部材214を有する開口226を通して挿入され、

50

第1のプランケット部材212が、次いで第1のダクト110周囲に巻かれ、よって、残りの開口226が次に、プランケットアセンブリ202の指標となり、プランケットアセンブリ202の周方向及び軸方向の移動を妨げるように、第2のダクト112上に位置付けられる。

【0025】

図4の挿入図4-4は、補強継目224の断面図である。1つの実施態様では、第1のプランケット部材212は、限定されないが、炭素繊維、セラミック繊維、繊維ガラス、及びこれらの任意の組み合わせなどの織物の単一層228から形成される。補強継目224は、縫い目の裏地として働くように、層228をそれ自体の方に2回折り畳み、折り目の中間に一片の結合材料230を挿入することによって形成される。1つの実施態様では、結合材料230はまた、縫い目が3層の織物228及び4層の結合材料230を介するように、補強継目224の外側にも適用される。そのような構成は、所望されるもの上で第1のプランケット部材212の厚さが増すことなく、補強継目224に十分な強度を提供する。他の実施態様では、補強継目224は、本明細書に記載されるように補強継目224の働きを促進するために、任意の数の織物層228及び結合材料230を含む。補強継目224は、中心線120に関して軸方向に配向され、開口226の1つが継目224の間に位置するように位置付けられる。

【0026】

図5は、第1のプランケット部材212及び第2のダクト112に連結される前のプランケットアセンブリ202の第2のプランケット部材214の透視図である。1つの実施態様では、第2のプランケット部材214は、第1の端234及び対向する第2の端236を含む。更に、第2のプランケット部材214は、端234及び236の少なくとも1つに近接した、第1のプランケット部材212の継目224に実質的に類似する、補強継目224を含む。特に、第2のプランケット部材214は、第2のプランケット部材214の長さに基づき、第1のプランケット部材212から離れた少なくとも第2の端236において、補強継目224を含む。第2の端236における補強継目224が第2のプランケット部材214の強度要求を満たすので、長さが短い第2のプランケット部材214は、第1の端234に近接する継目224を含まなくてもよい。

【0027】

上記のように、ダクト固定機構219は、第2のプランケット部材214に連結される。例示的実施形態では、ダクト固定機構219は、第2のプランケット部材214と一体的に形成されるフック及びループストラップを含む。別の実施態様では、ダクト固定機構219は、第2のプランケット部材214から分離可能なクランプを含む。補強継目224と同様に、ダクト固定機構219が第2のプランケット部材214と一体的に形成されるかどうかは、第2のプランケット部材214の長さによって決まる。長さが短い第2のプランケット部材214が分離可能なダクト固定機構219を含む一方で、長さが比較的長い第2のプランケット部材214は、一体化したダクト固定機構219を含む。

【0028】

1つの実施態様では、第2のプランケット部材214は、限定されないが、炭素繊維、セラミック繊維、又は繊維ガラスなどの織物の単一層238から形成される。別の実施態様では、第2のプランケット部材214は、本明細書に記載のプランケットアセンブリ202の働きを促進する任意の材料で形成される。織物層238は、第2のダクト112上への設置を促進するために最終的な管形状に縫い合わされる。1つの実施態様では、第1のプランケット部材212の織物層228は、製造を容易にするために第2のプランケット部材214の織物層238として、実質的に類似の材料で形成される。代替的には、第1のプランケット部材212又は第2のプランケット部材214のどちらかが実施態様に基づき異なる強度要求を有することが所望される場合、第1のプランケット部材212の織物層228は、第2のプランケット部材214の織物層238からの異なる材料で形成され得る。同様に、第1のプランケット部材212の織物層228は、第2のプランケット部材214の織物層238と実質的に類似の織りパターンを含む。同様に、第1のプランケット部材214の織物層238と実質的に類似の織りパターンを含む。

10

20

30

40

50

ンケット部材 212 の織物層 228 は、第2のプランケット部材 214 の織物層 238 と異なる織りパターンを含んでもよい。例えば、1つの実施態様では、第2のプランケット部材 214 は、第1のプランケット部材 212 の織物層 228 を通して、高压流体の形態で、第2のプランケット部材 214 の強度を最大にし、エネルギーの消散を促進するために、第1のプランケット部材 212 よりも詰まった織りパターンを含む。

【0029】

図6は、ダクト 110 及び 112 に連結される前の完全に組み立てられたプランケットアセンブリ 202 の透視図である。図6に示されるように、プランケットアセンブリ 202 は、第1のダクト 110 に沿って第2のダクト 112 からの力を分散させるための、第1のプランケット部材 212 及び第2のプランケット部材 214 に連結されたストラップ 216 を含む。1つの実施態様では、ストラップ 216 は、第1の側面 220 に隣接する補強継目 224 の第1の継目 241 に連結された第1の端 240 と、補強継目 224 の第2の継目 243 に連結された対向する第2の端 242 に連結された対向する第2の端 242 とを含む。本明細書に記載されるように、ストラップ 216 は、端 240 と 242 との間の連続的継目 244 に沿って第1のプランケット部材 212 及び第2のプランケット部材 214 の両方に連結された单一の連続的ストラップである。より具体的には、ストラップ 216 は、点 A - K の間を連続的順番で第1のプランケット部材 212 及び第2のプランケット部材 214 の両方に連結されており、この場合、点 A は第1の端 240 に対応し、点 K は第2の端 242 に対応する。図6に示されるように、ストラップ 216 は、実質的にジグザグ（又は鋸歯としても知られている）パターンで継目 241 と 243 との間を延びるように、点 A、C、及び J において継目 241 に連結され、かつ点 B、I 及び K において継目 243 に連結されている。同様に、ストラップ 216 は、第2のプランケット部材 214 の上で実質的にジグザグ（又は鋸歯）パターンに続くように、点 D、E、F、G、H 及び I において第2のプランケット部材 214 に連結される。そのようなパターンは、迅速なダクト分離を防止するために、荷重経路 218（図2に示される）がダクト破裂事象中に第2のプランケット部材 214 から第1のプランケット部材 212 に提供されるように、第1のダクト 110 及び第2のダクト 112 への圧縮力の提供を促進する。したがって、ストラップ 216 は、ダクト破裂事象によって生じた、第1のダクト中心線 120 に関して、半径方向の力を中心線 120 に沿って実質的に軸方向の力に移動させる。

【0030】

図7は、プランケットアセンブリ 202 を使用して接合部の一体性を維持する例示的方法 300 の図である。1つの実施態様では、方法 300 は、圧縮力  $F_c$ （図2に示される）を第1のプランケット部材 212 を介して第1のダクト 110 に印加すること 302 を含む。方法 300 はまた、圧縮力  $F_c$ （図2に示される）を第2のプランケット部材 214 を介して接合部 114 で第1のダクト 110 に連結された第2のダクト 112 に印加すること 304 を含む。圧縮力  $F_c$  は、対向する端 240 と 242 との間で連続的であり、第1のプランケット部材 212 及び第2のプランケット部材 214 に連結されるストラップ 216 を使用して印加される 302 及び 304。

【0031】

方法 300 はまた、第1のダクト 110 及び第2のダクト 112 の接合部の一体性を維持するために、ストラップ 216 を介して、第2のダクト 112 から第1のダクト 110 までの荷重経路 218 を方向付けること 306 を更に含む。本明細書に記載されるように、方向付けるステップ 306 は、第1のプランケット部材 212 上で一対の補強継目 241 と 243 との間に荷重経路 218 を方向付けることを含む。更に、方向付けるステップ 306 は、第1のプランケット部材 212 及び第2のプランケット部材 214 にわたって実質的にジグザグパターンで荷重経路を方向付けることを含む。加えて、方向付けるステップ 306 は、第2のダクト中心線 122 に関して第2のダクト 112 の荷重経路 218 の半径方向に配向された力  $F_r$ （図2に示される）を、第1のダクト中心線 120 に関して第1のダクト 110 の荷重経路 218 の軸方向に配向された力  $F_a$ （図2に示される）に変換することを含む。

10

20

30

40

50

## 【0032】

更に、図2に示されるように、圧縮力  $F_c$  を第1のダクト110に印加すること302は、ストラップ216を第1のダクト110周囲で実質的に周方向に延長することを含み、圧縮力  $F_c$  を第2のダクト112に印加すること304は、ストラップ216を第2のダクト112周囲で実質的に軸方向に延長することを含む。

## 【0033】

さらに、本開示は下記の条項による実施例を含む。

条項1. 第1のダクトと第2のダクトとの間に形成された接合部を保護するためのプランケットアセンブリであって、第1のダクトの周囲に連結されるように構成された第1のプランケット部材と；第2のダクトの周囲に連結されるように構成された第2のプランケット部材であって、第1のプランケット部材から延びる第2のプランケット部材と；第1のプランケット部材及び第2のプランケット部材に連結されたストラップであって、ストラップが、対向する端を含み、かつ対向する端の間で連続的であり、ストラップは、ダクト破裂事象中に第2のプランケット部材から第1のプランケット部材に荷重経路が設けられるように、第1のプランケット部材を第2のプランケット部材に連結するように構成されている、ストラップとを備えるプランケットアセンブリ。

条項2. ストラップが、第1のダクト中心線に関して第1のプランケット部材の周囲を実質的に周方向に延びる、条項1に記載のプランケットアセンブリ。

条項3. ストラップが、第2のダクト中心線に関して第2のプランケット部材に沿つて実質的に軸方向に延びる、条項2に記載のプランケットアセンブリ。

条項4. 第1のプランケット部材が、第1の側面、対向する第2の側面、及び第1の側面と前記第2の側面との間を延びる一対の補強継目を含む、条項1から3の何れか一項に記載のプランケットアセンブリ。

条項5. ストラップが、実質的にジグザグパターンで補強継目の間を延びる、条項4に記載のプランケットアセンブリ。

条項6. 補強継目が、材料の複数の層と、材料の各層の間に位置付けられた結合材料とを含む、条項4又は5に記載のプランケットアセンブリ。

条項7. 第1のプランケット部材が、一対の第2のダクト開口を含み、第2のプランケット部材が、一対の開口のうちの1つで第1のプランケット部材と連結されている、条項1から6の何れか一項に記載のプランケットアセンブリ。

条項8. 第2のプランケット部材を第2のダクトに連結するように構成されたプランチ固定機構を更に備える、条項1から7の何れか一項に記載のプランケットアセンブリ。

条項9. プランチ固定機構が、第2のプランケット部材と一体的に形成される、条項8に記載のプランケットアセンブリ。

条項10. ダクト接合部の一体性を維持する方法であって、第1のプランケット部材を介して第1のダクトに圧縮力を印加すること；第2のプランケット部材を介して接合部で第1のダクトに連結された第2のダクトに圧縮力を印加することであって、圧縮力が、ストラップの対向する端の間で連続的であり、第1のプランケット部材及び第2のプランケット部材に連結されるストラップを使用して印加される、第2のダクトに圧縮力を印加することと；第1のダクト及び第2のダクトの接合部の一体性を維持するために、ストラップを介して、第2のダクトから第1のダクトまで荷重経路を方向付けることを含む方法。

条項11. 荷重経路を方向付けることが、第1のプランケット部材の上の一対の補強継目の間で荷重経路を方向付けることを含む、条項10に記載の方法。

条項12. 荷重経路を方向付けることが、第1のプランケット部材及び第2のプランケット部材にわたって実質的にジグザグパターンで荷重経路を方向付けることを含む、条項10又は11に記載の方法。

条項13. 荷重経路を方向付けることが、第2のダクト中心線に関して第2のダクトの荷重経路の半径方向に配向された力を、第1のダクト中心線に関して第1のダクトの荷重経路の軸方向に配向された力に変換することを含む、条項10から12の何れか一項に

10

20

30

40

50

記載の方法。

条項 14 . 荷重経路を方向付けることが、第 1 のプランケット部材の上の一対の補強継目の間で実質的にジグザグパターンで、かつ第 2 のプランケット部材にわたって実質的にジグザグパターンで荷重経路を方向付けることを含む、条項 10 から 13 の何れか一項に記載の方法。

条項 15 . 圧縮力を第 1 のダクトに印加することが、ストラップを第 1 のダクトの周囲で実質的に周方向に延長することを含み、圧縮力を第 2 のダクトに印加することが、ストラップを第 2 のダクトの周囲で実質的に軸方向に延長することを含む、条項 10 から 14 の何れか一項に記載の方法。

条項 16 . 第 1 のダクトの周囲に連結された第 1 のプランケット部材と；第 2 のダクトの周囲に連結された第 2 のプランケット部材であって、第 1 及び第 2 のダクトが、それらの間に接合部を形成するように連結されており、第 2 のプランケット部材が第 1 のプランケット部材から延びる、第 2 のプランケット部材と；第 1 のプランケット部材及び第 2 のプランケット部材に連結されたストラップであって、ストラップが、対向する端を含み、かつ対向する端の間で連続的であり、ストラップは、ダクト破裂事象中に第 2 のプランケット部材から第 1 のプランケット部材に荷重経路が設けられるように、第 1 のプランケット部材を第 2 のプランケット部材に連結するように構成されている、ストラップとを備える接合部保護アセンブリを備えるピークル。 10

条項 17 . 第 1 のプランケット部材が、第 1 の側面と；対向する第 2 の側面と；第 1 の側面と第 2 の側面との間を延びる一対の補強継目と；一対の第 2 のダクト開口であって、第 2 のプランケット部材が、一対の開口のうちの 1 つで第 1 のプランケット部材と連結されている、条項 16 に記載のピークル。 20

条項 18 . ストラップが、第 1 のプランケット部材及び第 2 のプランケット部材にわたって実質的にジグザグパターンで、補強継目の間を延びる、条項 17 に記載のピークル。

条項 19 . ストラップが、第 1 のダクト中心線に関して第 1 のプランケット部材の周囲を実質的に周方向に延び、ストラップが、第 2 のダクト中心線に関して第 2 のプランケット部材に沿って実質的に軸方向に延びる、条項 16 から 18 の何れか一項に記載のピークル。

条項 20 . 第 1 のプランケット部材及び第 2 のプランケット部材が各々、織布材料の単一層を含む、条項 16 から 19 の何れか一項に記載のピークル。 30

#### 【 0034 】

本明細書に記載の実施態様は、急速なダクト分離を妨げ、減圧時間を延長し、荷重経路の方向を変更することによってダクトを取り囲む任意の敏感な構造を保護するための連結分離の場合には、隣接するダクト部分の間で圧縮力を維持することができるシステム又はデバイスを含む。本明細書に記載の実施例は、第 2 のプランケット部材が第 1 のプランケット部材から延びるような、第 1 のダクトの周囲に連結された第 1 のプランケット部材と、第 2 のダクトの周囲に連結された第 2 のプランケット部材とを有するプランケットアセンブリを含む。実施態様はまた、ダクト破裂事象中に、第 2 のプランケット部材から第 1 のプランケット部材に荷重経路を提供するように、第 1 のプランケット部材及び第 2 のプランケット部材に連結された連続的ストラップを含む。 40

#### 【 0035 】

プランケットアセンブリが、高温及び／又は高圧の流体で接合部を取り囲むエリアをあふれさせるであろうダクト部分の突然の分離を防止するときに、接合部の一体性は維持されると考えられる。開示されるプランケットアセンブリは、共に縫い合わされる材料の複数の異なる層から形成される第 1 及び第 2 のプランケット部材を含む。開示されるプランケットアセンブリはまた、生産に必要なコスト及び時間を削減するために、単一層の織布材料から形成されてもよい。更に、開示されたプランケットアセンブリは、圧縮力及び荷重経路の移動を促し、ダクトのサービス寿命の延長を促進し得る。上述の実施例はピークルに関する記載されているが、実施例は、ダクトシステムを有する建物などの静止した 50

用途で実施されてもよい。

【0036】

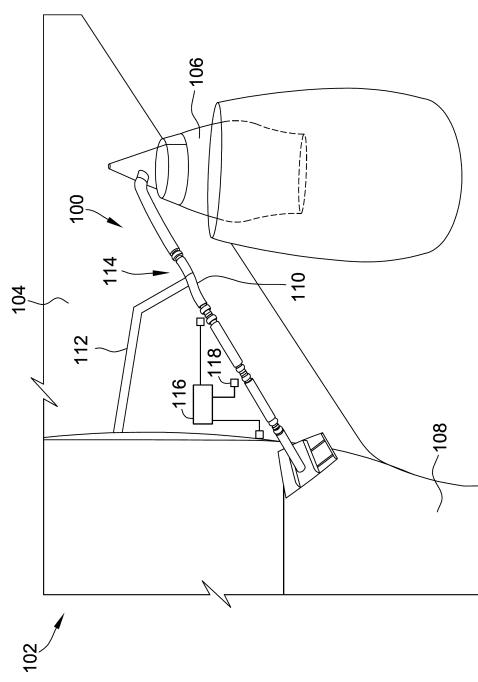
本開示の様々な実施例の特定の特徴が示されている図も示されていない図もあるが、これは利便性によるものに過ぎない。本開示の原理によれば、図面のいかなる特徴も、任意の他の図面の任意の特徴と組み合わせて参照され及び／又は特許請求され得る。

【0037】

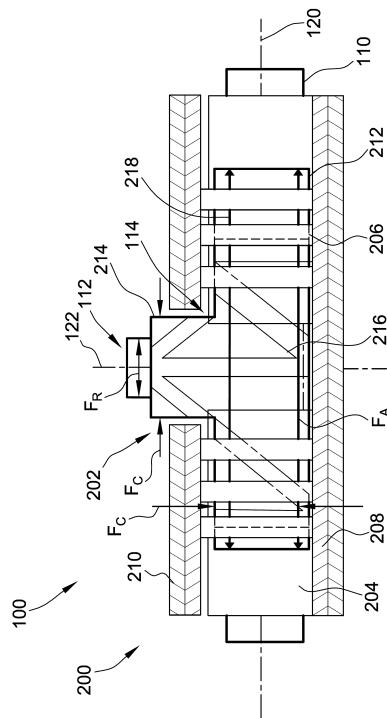
本明細書では、最良のモードを含む様々な例を開示する実施例を使用しているため、当業者は任意の機器やシステムの作成ならびに使用、及び組込まれた任意の方法の実施を含む実施例を実行することができる。特許性の範囲は、特許請求の範囲によって画され、当業者が想到する他の例も含み得る。このような他の例は、それらが特許請求の範囲の文言と異なる構成要素を有する場合、あるいは、それらが特許請求の範囲の文言とわずかに異なる均等な構成要素を有する場合は、特許請求の範囲の範囲内にあることを意図する。

10

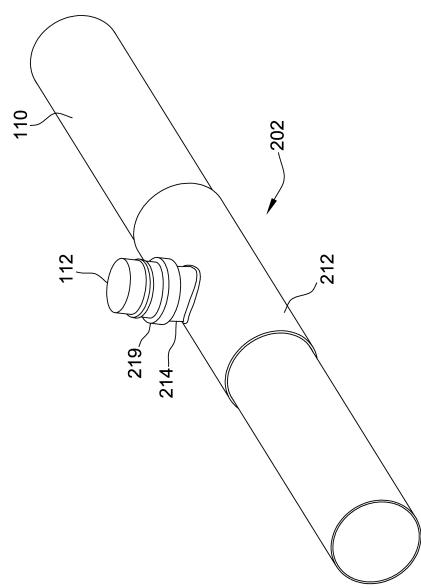
【図1】



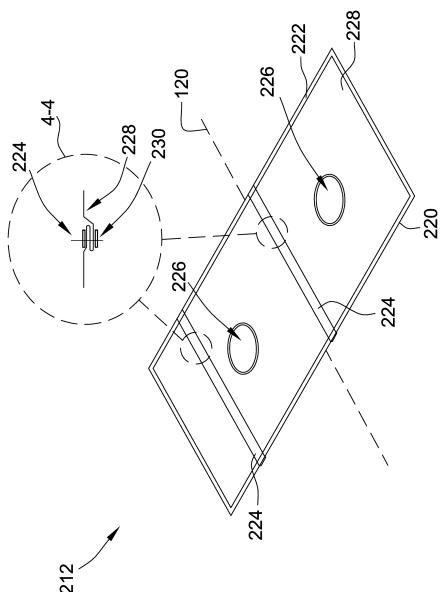
【図2】



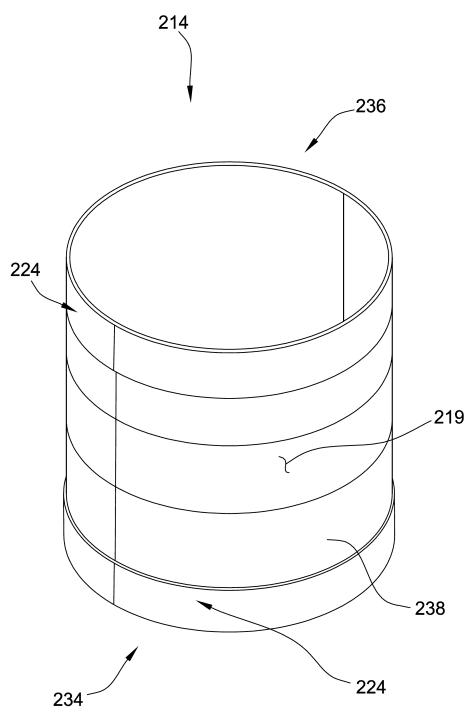
【図3】



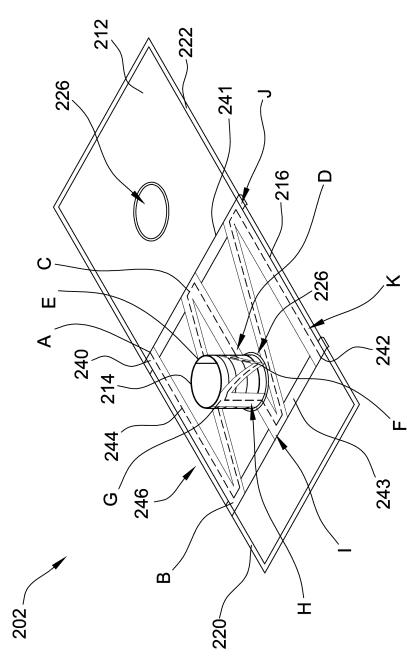
【図4】



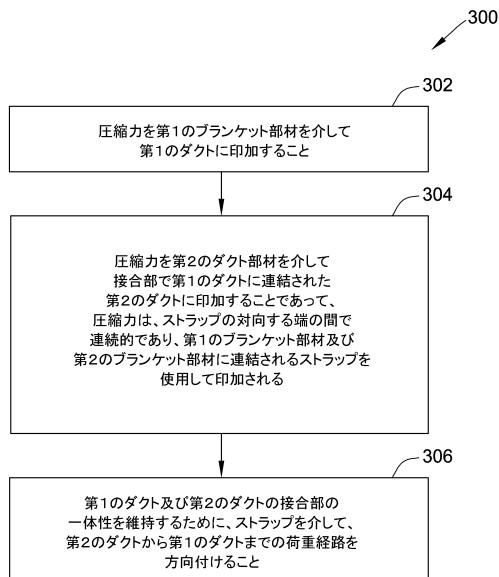
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ストラシク, マイケル

アメリカ合衆国 イリノイ 60606-1596, シカゴ, ノース リバーサイド ブラザ  
100, ザ ポーイング カンパニー

審査官 柳本 幸雄

(56)参考文献 特開2014-101909(JP, A)

特開昭60-26886(JP, A)

特開2008-19891(JP, A)

米国特許出願公開第2011/0264399(US, A1)

特開2007-205446(JP, A)

米国特許出願公開第2007/0063510(US, A1)

米国特許出願公開第2008/0307737(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 L 57/00

B 64 C 1/00

F 16 L 41/08

F 16 L 59/16