

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7576384号
(P7576384)

(45)発行日 令和6年10月31日(2024.10.31)

(24)登録日 令和6年10月23日(2024.10.23)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 V 3/06 (2006.01) B 6 0 V 3/06

B 6 0 F 3/00 (2006.01) B 6 0 F 3/00 Z

B 6 4 C 37/00 (2006.01) B 6 4 C 37/00

請求項の数 19 (全22頁)

(21)出願番号	特願2023-516753(P2023-516753)	(73)特許権者	509082617
(86)(22)出願日	令和3年8月11日(2021.8.11)		テクストロン システムズ コーポレーシ ョン
(65)公表番号	特表2023-536548(P2023-536548 A)		TEXTRON SYSTEMS COR PORATION
(43)公表日	令和5年8月25日(2023.8.25)		アメリカ合衆国 2 1 0 3 0 メリーラン ド, ハントバレー エム/エス 9 0 5 0 / 3 0 0, インダストリーレーン 1 2 4 1 2 4 Industry Lane, M / S 9 0 5 0 / 3 0 0, Hunt Va lley, Maryland 2 1 0 3 0 United States of Am erica
(86)国際出願番号	PCT/US2021/045514		
(87)国際公開番号	WO2022/035946		
(87)国際公開日	令和4年2月17日(2022.2.17)		
審査請求日	令和5年3月10日(2023.3.10)		
(31)優先権主張番号	63/064,628	(74)代理人	100122426
(32)優先日	令和2年8月12日(2020.8.12)		弁理士 加藤 清志
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 間欠スラスタ機能付き空気流アセンブリの活用

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

エアクション車両（ACV）であって：
車両フレーム；
前記車両フレームによって支持されるファン；および、
前記車両フレームによって支持された空気流アセンブリであって、前記空気流アセンブリは、前記ファンによって提供される空気流を制御するように構成および配置され、前記空気流アセンブリは、以下を含む：
中央チェンバ、車両リフトダクト、および車両スラスタダクトを有するボリュートと、
前記中央チェンバと前記車両スラスタダクトとの間に配置されたガイド部材のセット、
および
前記ガイド部材のセットに結合されたリンクであって、前記ガイド部材のセットが前記中央チェンバと前記車両スラスタダクトとの間の開口を閉じる閉構成と、前記ガイド部材のセットが前記中央チェンバと前記車両スラスタダクトとの間の開口を開く開構成との間で、前記ガイド部材のセットを移行するように構成および配置されている前記リンク、
を含み、
前記ボリュートが、螺旋を定義する第1湾曲周縁部と第2湾曲周縁部とを含み；および、
前記ガイド部材のセットは、前記閉構成にあるとき、前記中央チェンバから前記車両リフトダクトへの層流のための螺旋をさらに定義するために、前記第1湾曲周縁部と前記第2湾曲周縁部とを接続する円弧を定義する、ACV。

【請求項 2】

前記ボリュートの前記中央チェンバが、前記ファンからの空気流を前記車両リフトダクトに導くように構成および配置され；

前記ガイド部材のセットは、前記閉構成にあるとき、前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間の空気流をブロックし；および、

前記ガイド部材のセットは、前記開構成にあるとき、前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間の空気流を促進する、請求項 1 に記載の A C V。

【請求項 3】

前記ガイド部材のセットが、前記開構成にあるとき、前記中央チェンバ内で衝突して、前記中央チェンバから前記車両スラストダクトへの空気流を偏向するルーバー構造を定義する、請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の A C V。

10

【請求項 4】

前記ファンが、中央ファン軸を中心に回転するように構成および配置され；および、

前記ガイド部材のセットの各ガイド部材が、前記中央ファン軸に平行なそれぞれのガイド軸を中心に枢動するように構成および配置されている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の A C V。

【請求項 5】

前記ガイド部材のセットが、第 1 のガイド軸を中心に枢動するように構成および配置された第 1 のガイド部材と、前記第 1 のガイド軸に平行な第 2 のガイド軸を中心に枢動するように構成および配置された第 2 のガイド部材とを含み；および、

20

前記リンクが、前記第 1 のガイド部材を前記第 1 のガイド軸を中心として時計回り方向に枢動させると同時に、前記第 2 のガイド部材を前記第 2 のガイド軸を中心として反時計回り方向に枢動させるように構成および配置されており、前記反時計回り方向は前記時計回り方向と反対である、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の A C V。

【請求項 6】

前記ガイド部材のセットの各ガイド部材は、円弧状の断面を有する、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の A C V。

【請求項 7】

前記ガイド部材のセットの各ガイド部材は、前縁および後縁を有し；

前記ガイド部材のセットが前記閉構成にあるとき、(i) 前記ガイド部材のセットの第 2 のガイド部材の前記前縁は、前記ガイド部材のセットの第 1 のガイド部材の前記後縁によって覆われ、(i i) 前記ガイド部材のセットの第 3 のガイド部材の前記前縁は、前記ガイド部材のセットの前記第 2 のガイド部材の前記後縁によって覆われ、(i i i) 前記ガイド部材のセットの第 4 のガイド部材の前記前縁は、前記ガイド部材のセットの前記第 3 のガイド部材の前記後縁によって覆われており；および、

30

ここで、前記第 1、第 2、第 3、および第 4 のガイド部材は、直列に並べられている、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の A C V。

【請求項 8】

前記ガイド部材のセットが前記閉構成にあるとき、前記第 1 のガイド部材の前記前縁は覆われていない、請求項 7 に記載の A C V。

40

【請求項 9】

前記リンクが前記ガイド部材のセットを前記閉構成に保持する第 1 の位置と、前記リンクが前記ガイド部材のセットを前記開構成に保持する第 2 の位置とからリンクを移動させるコントローラ、をさらに含む、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の A C V。

【請求項 10】

前記車両スラストダクトが、前記中央チェンバに隣接する第 1 の端部と、前記中央チェンバから遠位にある第 2 の端部とを有し；

前記車両スラストダクトの前記第 1 の端部が矩形の断面を有し；および、

前記車両スラストダクトの前記第 2 の端部が円形の断面を有する、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の A C V。

50

【請求項 1 1】

前記車両スラストダクトの前記第 2 の端部に結合され、前記車両スラストダクトからの空気流を誘導して水平推力を提供するノズルをさらに含む、請求項 1 0 に記載の A C V。

【請求項 1 2】

前記ノズルが、垂直軸を中心に 3 6 0 度回転するように構成および配置されている、請求項 1 1 に記載の A C V。

【請求項 1 3】

前記ノズルは、垂直方向からの空気流を少なくとも 7 5 度偏向させるように構成および配置されている、請求項 1 1 に記載の A C V。

【請求項 1 4】

エアクッション車両（A C V）が使用する加圧空気を供給するための空気流アセンブリであって、

中央チェンバ、車両リフトダクト、および車両スラストダクトを有するボリュートと、
前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間に配置されたガイド部材のセット、
および

前記ガイド部材のセットに結合されたリンクであって、前記ガイド部材のセットが前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間の開口を閉じる閉構成と、前記ガイド部材のセットが前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間の開口を開く開構成との間で、前記ガイド部材のセットを移行するように構成および配置されている前記リンク、
を含み、

前記ボリュートが、螺旋を定義する第 1 湾曲周縁部と第 2 湾曲周縁部とを含み；および、
前記ガイド部材のセットは、前記閉構成にあるとき、前記中央チェンバから前記車両リフトダクトへの層流のための螺旋をさらに定義するために、前記第 1 湾曲周縁部と前記第 2 湾曲周縁部とを接続する円弧を定義する、空気流アセンブリ。

【請求項 1 5】

前記ボリュートの前記中央チェンバが、ファンからの空気流を前記車両リフトダクトに導くように構成および配置され；

前記ガイド部材のセットは、前記閉構成にあるとき、前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間の空気流をブロックし；および、

前記ガイド部材のセットは、前記開構成にあるとき、前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間の空気流を促進する、

請求項 1 4 に記載の空気流アセンブリ。

【請求項 1 6】

前記ガイド部材のセットは、前記開構成にあるとき、前記中央チェンバ内で衝突して前記中央チェンバから前記車両スラストダクト内へ空気流を偏向させるルーバー構造を定義する、請求項 1 4 または請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載の空気流アセンブリ。

【請求項 1 7】

エアクッション車両（A C V）を操作する方法であって、前記方法は：

前記 A C V の空気流アセンブリに結合されたファンを作動させ、前記空気流アセンブリは以下を含み：

中央チェンバ、車両リフトダクト、および車両スラストダクトを有するボリュートと、
前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間に配置されたガイド部材のセット、
および

前記ガイド部材のセットに結合されたリンクであって、前記ガイド部材のセットが前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間の開口を閉じる閉構成と、前記ガイド部材のセットが前記中央チェンバと前記車両スラストダクトとの間の開口を開く開構成との間で、前記ガイド部材のセットを移行するように構成および配置されている前記リンク、
ここで、前記ボリュートが、螺旋を定義する第 1 湾曲周縁部と第 2 湾曲周縁部とを含み；
および、

前記ガイド部材のセットは、前記閉構成にあるとき、前記中央チェンバから前記車両リフ

10

20

30

40

50

トダクトへの層流のための螺旋をさらに定義するために、前記第 1 湾曲周縁部と前記第 2 湾曲周縁部とを接続する円弧を定義し、

前記リンクを、第 1 の位置から、前記ガイド部材のセットを前記閉構成に保持する第 2 の位置に移動させ、前記リンクが前記第 2 の位置にある間、前記 A C V は前記車両リフトダクトを通して前記ファンからの空気流から垂直揚力を得；および、

前記リンクを、第 2 の位置から、前記ガイド部材のセットを前記開構成に保持する前記第 1 の位置に移動させ、前記リンクが前記第 1 の位置にある間、前記 A C V は前記車両リフトダクトを通して前記ファンからの空気流から垂直揚力を得、車両スラストダクトを通して前記ファンからの水平推力を得る、

を含む、エアクッション車両（A C V）の操作方法。

【請求項 18】

前記ガイド部材のセットの各ガイド部材は、前縁および後縁を有し；

前記ガイド部材のセットが前記閉構成にあるとき、（i）前記ガイド部材のセットの第 2 のガイド部材の前記前縁は、前記ガイド部材のセットの第 1 のガイド部材の前記後縁によって覆われ、（i i）前記ガイド部材のセットの第 3 のガイド部材の前記前縁は、前記ガイド部材のセットの前記第 2 のガイド部材の前記後縁によって覆われ、（i i i）前記ガイド部材のセットの第 4 のガイド部材の前記前縁は、前記ガイド部材のセットの前記第 3 のガイド部材の前記後縁によって覆われており；および、

ここで、前記第 1、第 2、第 3、および第 4 のガイド部材は、直列に並べられている、請求項 14、15、または 16 のいずれか 1 項に記載の空気流アセンブリ。

【請求項 19】

前記車両スラストダクトが、前記中央チェンバに隣接する第 1 の端部と、前記中央チェンバから遠位にある第 2 の端部とを有し；

前記車両スラストダクトの前記第 1 の端部が矩形の断面を有し；および、

前記車両スラストダクトの前記第 2 の端部が円形の断面を有する、請求項 14、15、16、または 18 のいずれか 1 項に記載の空気流アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

従来のホバークラフトは、遠心ファンとポリュートを備えているものがほとんどである。遠心ファンのインペラは、ポリュートの中で回転し、加圧された空気を発生させる。

【0002】

従来のホバークラフトは、エアクッションと垂直揚力専用に加圧空気を供給する単一排出ポリュートのファンを採用しているものが多い。また、従来のホバークラフトでは、エアクッションと機体制御のための水平推力発生用の加圧空気を供給する二重排出ポリュートのファンを使用している。

【発明の概要】

【0003】

単一排出ポリュートまたは二重排出ポリュートを使用する上記従来のホバークラフトファンの配置は、いずれも欠陥がある。例えば、単一排出ポリュートホバークラフトは、クッションエアのみの加圧空気を供給する。そのため、水平推力と機体制御のための別機構を追加すると、ホバークラフトの重量、コスト、複雑さが大幅に増加する。

【0004】

さらに、二重排出ポリュートファンの配置は、エアクッションと水平制御推力の両方に加圧空気を供給し、機体制御を強化する。しかし、二重排出ポリュートの形状は、空気の流れを 2 つの別々の空気流通路、すなわちクッションエア用の第 1 の空気流通路と機体制御推力用の第 2 の空気流通路に意図的に誘導（またはステアリング）している。このような第 2 空気流通路の方向への空気流の流路化は、第 1 空気流通路への空気流を少なくする。その結果、水平機体制御のための第 2 空気流通路を通る空気流が不要／使用されない時間帯（例えば、巡航速度中）がしばしばあるにもかかわらず、ポリュートの形状がクッシ

10

20

30

40

50

ョンエアのみに最適化されないため、これらの時間帯には二重排出ポリュートの動作は最適とはならない。

【0005】

単一排出ポリュートまたは二重排出ポリュートを使用する上述の従来のホバークラフトとは対照的に、改良されたエアクッション技術は、間欠スラスト機能を有する空気流アセンブリを利用することに向けられている。特に、空気流アセンブリは、空気流が一方方向にのみ提供されるフルファンモード（例えば、車両のクッション目的）と空気流が複数の方向に分割されるスラストモード（例えば、車両のクッションのためだけでなく低速操縦のための水平スラストのため）の間の移行を可能にする一連のガイド部材を備えている。この目的のために、空気流アセンブリは、フルファンモード方向にのみ空気流を提供するように最適化された形状を有するポリュートを利用し、したがって、従来の二重排出ポリュートよりも効率的にフルファンモードで動作することができる。さらに、ガイド部材のセットは、二次ダクトの開閉を制御することにより、スラストモード（例えば、クッションとスラストを同時に行う場合）中に複数の方向で空気流を共有することを可能にすることができる。いくつかの実施形態によれば、スラストモードの間、ガイド部材のセットは、ポリュートの中央チェンバに衝突して空気流を分岐させ、スラスト用の空気流を剥がす（ブリードオフする）ことができるようになっている。

【0006】

一実施形態は、例えば、エアクッション車両（ACV）または他の機体で使用するための加圧空気を提供する空気流アセンブリを対象とする。空気流アセンブリは、中央チェンバを有するポリュートと、リフトダクトと、スラストダクトとを含む。空気流アセンブリは、中央チェンバとスラストダクトとの間に配置されたガイド部材のセットと、ガイド部材のセットに結合されたリンクとをさらに含む。リンクは、ガイド部材のセットが中央チェンバとスラストダクトとの間の開口を閉じる閉構成と、ガイド部材のセットが中央チェンバとスラストダクトとの間の開口を開く開構成との間で移行するように構成および配置されている。

【0007】

別の実施形態は、車両フレームと、車両フレームによって支持されるファンと、および車両フレームによって支持される空気流アセンブリとを含むACVを対象とする。空気流アセンブリは、ファンによって提供される空気流を制御するように構成および配置されている。空気流アセンブリは、以下を含む：

（A）中央チェンバ、クッションエアリフトダクト、および車両スラストダクトを有するポリュート、

（B）中央チェンバと車両スラストダクトとの間に配置されたガイド部材のセット、および、

（C）ガイド部材のセットに結合されたリンクであって、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトとの間の開口を閉じる閉構成と、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトとの間の開口を開く開構成との間でガイド部材のセットを移行するように構成および配置されているリンク。

【0008】

いくつかの構成において、ポリュートの中央チェンバは、ファンからの空気流をクッションエアリフトダクトに導くように構成および配置されている。さらに、ガイド部材のセットは、閉構成にあるとき、中央チェンバと車両スラストダクトとの間の空気流をブロックする。さらに、ガイド部材のセットは、開構成にあるとき、中央チェンバと車両スラストダクトとの間の空気流を促進する。

【0009】

いくつかの構成において、ポリュートは、螺旋（または渦巻）を定義する第1湾曲周縁部と第2湾曲周縁部とを含む。ガイド部材のセットは、閉構成にあるとき、中央チェンバからクッションエアリフトダクトへの層流のための螺旋をさらに定義するために、第1湾曲周縁部と第2湾曲周縁部とを連結する円弧を定義する。従って、空気流の強度を最大に

10

20

30

40

50

し、空気の乱れを最小にすることができる。

【0010】

いくつかの構成において、ガイド部材のセットは、開構成にあるとき、中央チェンバから車両スラストダクトに空気流をそらすために中央チェンバ内に衝突するルーバー構造を定義する。このような衝突は、単に開口部を塞がない場合に比べて、より多くの空気流を車両スラストダクト内に向ける（例えば、ルーバー構造では、実際には車両スラストダクトに空気流を迂回させる）。

【0011】

いくつかの構成では、ファンは、中央ファン軸（例えば、インペラ回転軸）を中心に回転するように構成され、配置される。さらに、ガイド部材のセットの各ガイド部材は、中央ファン軸に平行なそれぞれのガイド軸を中心に枢動するように構成および配置される。

10

【0012】

いくつかの構成では、ガイド部材のセットは、第1のガイド軸を中心に枢動するように構成および配置された第1のガイド部材（例えば、前部ベーンまたはフラップ）と、第1のガイド軸に平行な第2のガイド軸を中心に枢動するように構成および配置された第2のガイド部材（例えば、前部ベーンの後ろの第2のベーンまたはフラップ）とを含んでいる。さらに、リンクは、第1のガイド部材を第1のガイド軸を中心として時計回り方向に枢動させると同時に、第2のガイド部材を第2のガイド軸を中心として反時計回り方向に枢動させるように構成および配置されており、反時計回り方向は時計回り方向と反対である。

【0013】

いくつかの構成では、ガイド部材のセットの各ガイド部材は、円弧形状の断面を有する。例示的な円弧形状の断面には、翼形状の断面、スコップ、湾曲したブレードなどが含まれる。

20

【0014】

いくつかの構成では、ガイド部材のセットの各ガイド部材は、前縁と後縁を有する。さらに、ガイド部材のセットが閉構成にあるとき、(i) ガイド部材のセットの第2のガイド部材の前縁は、ガイド部材のセットの第1のガイド部材の後縁により覆われ、(i i) ガイド部材のセットの第3のガイド部材の前縁は、ガイド部材のセットの第2のガイド部材の後縁により覆われ、(i i i) ガイド部材のセットの第4のガイド部材の前縁は、ガイド部材のセットの第3のガイド部材の後縁により覆われる。さらに、第1、第2、第3、第4のガイド部材は、直列に並べられている。

30

【0015】

いくつかの構成において、ガイド部材のセットが閉構成にあるとき、第1のガイド部材の前端は覆われていない。このような特徴は、ガイド部材のセットが開構成にある間、空気流に影響を与えるために、ポリュートの一部がスラストダクトに向かってテーパすることを可能にする。しかし、ガイド部材のセットが閉構成にある間、第1のガイド部材の前端は、リフトダクトに向かう最適な空気の流れのためにポリュートの螺旋形状を維持するために、スラストダクトに向かってテーパになるようにポリュートの部分をカバーする。

【0016】

いくつかの構成において、ACVは、リンクがガイド部材のセットを閉構成で保持する第1の位置と、リンクがガイド部材のセットを開構成で保持する第2の位置とからリンクを動かすコントローラをさらに含む。

40

【0017】

いくつかの構成において、車両スラストダクトは、中央チェンバに隣接する第1の端部と、中央チェンバから遠位な第2の端部とを有する。さらに、車両スラストダクトの第1の端部は、長方形の断面を有する。さらに、車両スラストダクトの第2の端部は、円形の断面を有する。このような形状は、中央チェンバとの結合（例えば、第1の端部における）および下流のスラスト関連ダクトとの結合（例えば、第2の端部における）に好適である。

【0018】

50

いくつかの構成において、ＡＶＣは、車両スラストダクトの第２端部に結合され、車両スラストダクトからの空気流を誘導して水平推力を提供するノズルをさらに含む。ノズルは、垂直軸を中心に３６０度回転するように構成され、配置されてもよい。さらに、ノズルは、垂直方向から少なくとも７５度（例えば、８０度）だけ空気流を偏向させるように構成され、配置されてもよい。

【００１９】

さらに別の実施形態は、ＡＣＶの操作方法を対象とする。この方法は、以下を含む：

（Ａ）ＡＣＶの空気流アセンブリに結合されたファンを作動させ、空気流アセンブリは以下を含む：

（ｉ）中央チェンバ、クッションエアリフトダクト、および車両スラストダクトを有するポリュート、

（ｉｉ）中央チェンバと車両スラストダクトとの間に配置されたガイド部材のセット、および、

（ｉｉｉ）ガイド部材のセットに結合されたリンクであって、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトとの間の開口を閉じる閉構成と、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトとの間の開口を開く開構成との間でガイド部材のセットを移行するように構成および配置されているリンク、

（Ｂ）リンクを第１の位置から、ガイド部材のセットを閉構成に保持する第２の位置に移動させ、ＡＣＶは、リンクが第２の位置にある間にクッションエアリフトダクトを通してファンからクッション空気流を得、および

（Ｃ）リンクを第２の位置から、ガイド部材のセットを開構成に保持する第１の位置に移動させ、ＡＣＶは、リンクが第１の位置にある間に、クッションエアリフトダクト（または供給ダクト）を通じてファンからクッション空気流を得るとともに、車両スラストダクトを通じてファンから水平推力を得る。

【００２０】

他の実施形態は、システムおよび装置、回路、コンピュータプログラム製品などを対象とする。いくつかの実施形態は、間欠スラスト機能を有する空気流アセンブリを利用することに関与する様々な方法、電子的および／または機械的構成要素等を対象とする。

【００２１】

本要約は、単に、本開示のいくつかの態様の基本的な理解を提供するように、いくつかの例示的な実施形態を要約する目的で提供されるものである。したがって、上述した例示的な実施形態は単なる例示であり、本開示の範囲または精神を狭めるように解釈されるべきではないことが理解されるであろう。他の実施形態、態様、および利点は、記載された実施形態の原理を例示的に示す添付の図面と併せて解釈される以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

前述および他の目的、特徴および利点は、異なる図を通して同じ参照文字が同じ部品を指す添付図面に例示される、本開示の特定の実施形態の以下の説明から明らかになるであろう。図面は、必ずしも縮尺通りではなく、代わりに、本開示の様々な実施形態の原理を例示することに重点が置かれている。

【００２３】

【図１】図１は、単一排出ポリュートの断面図である。

【図２】図２は、二重排出ポリュートの断面図である。

【図３】図３は、特定の実施形態による改良された空気流アセンブリの特定の詳細を示す断面図である。

【図４】図４は、特定の実施形態による改良された空気流アセンブリの特定の詳細を示す透視図である。

【図５】図５は、特定の実施形態による改良された空気流アセンブリの特定の詳細を示す別の図である。

10

20

30

40

50

【図 6】図 6 は、特定の実施形態による改良された空気流アセンブリの特定の詳細を示すさらに別の図である。

【図 7 A】図 7 A は、特定の実施形態による第 1 の構成における改良された空気流アセンブリの部分の断面図である。

【図 7 B】図 7 B は、特定の実施形態による第 2 の構成における改良された空気流アセンブリの部分の断面図である。

【図 8】図 8 は、特定の実施形態による操作環境における例示的な機体の透視図である。

【図 9】図 9 は、特定の実施形態に従って実行される手順のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

改良された技術は、間欠スラスト機能を有する空気流アセンブリを利用することに向けられている。特に、空気流アセンブリは、空気流が一方方向にのみ提供されるフルファンモード（例えば、専ら車両緩衝目的のため）と、空気流が複数の方向に分割されるスラストモード（例えば、車両緩衝のためだけでなく低速操縦のための水平スラストのため）との間の移行を可能にするガイド部材のセットを備えている。このため、空気流アセンブリは、フルファンモード方向のみに空気流を提供するように最適化された形状を有するポリュートを備えてもよく、したがって、従来の二重排出ポリュートよりもクッションエアのみに空気流を提供する場合に効率よく動作する。さらに、ガイド部材のセットは、二次ダクトの開閉を制御することにより、スラストモード中に複数の方向で（例えば、クッションとスラストのために同時に）空気流を共有することを可能にしてもよい。特定の実施形態によれば、ガイド部材のセットは、スラストモードの間、スラスト使用のためにより強い空気流を迂回させるために、ポリュートの中央チェンバに衝突することによって空気流を分割することが可能である。

【0025】

本明細書に開示される特定の配置、構成、および実施形態の様々な個々の特徴は、技術的に意味をなす任意の所望の方法で組み合わせることができる。さらに、そのような特徴は、そのような組み合わせ、変形および／または置換が明示的に除外されているかまたは非実用的である範囲を除いて、あらゆる可能な組み合わせ、変形および置換を形成するために組み合わせられる。このような組み合わせ、変形、置換のサポートは、この文書に存在すると見なされる。

【0026】

【標準的なポリュート】

図 1 は、従来のホバークラフトに加圧されたクッション空気流を提供する単一排出ポリュート 10 の断面図である。このような揚力は、ホバークラフトが比較的低い抵抗で陸上および水上でホバリングすることを可能にする。

【0027】

単一排出ポリュート 10 は、エアクッションすなわちホバークラフトを垂直方向（例えば、図 1 の正 Y 方向）に持ち上げるためだけに加圧空気を供給する。この線で、リフトファンポリュート筐体 20 は、リフトファンポリュート筐体 20 内の空気流を発生させるリフトファン 30 の周りに広がる（図 1 において矢印で示される）。

【0028】

上記の単一排出ポリュートは、クッションエア以外の用途のために空気流を分割する能力を持たないことを理解する必要がある。従って、機体の横力、ヨーモーメントなどの制御のような機能は、追加の空気プロペラによるような他の手段を通じて提供されなければならない。残念ながら、そのような他の手段は、ホバークラフトに著しい重量、コスト、および／または複雑さを追加することを伴う場合がある。

【0029】

図 2 は、エアクッションのためだけでなく、機体制御のための加圧空気流を提供する二重排出ポリュート 50 の断面図である。特に、2 つの通路を定義するリフトファンポリュート筐体 60 は、空気流を発生させるリフトファン 70 の周りに延びている（図 2 におい

10

20

30

40

50

て矢印で示される)。すなわち、ポリユート50の半分(すなわち、右側)だけが、クッションエアのために底部にある第1の通路に湾曲している。ポリユートの残りの半分(すなわち、左側)は、水平機体制御に使用するために上部にある第2の通路へと湾曲している。

【0030】

二重排出ポリユート50の形状により、水平機体制御のための空気流が必要ない場合、二重排出ポリユート50の効果は著しく低下することを理解されたい。特に、二重排出ポリユート50が底部通路のみを通して加圧空気流を供給する間(例えば、上部通路が下流バルブによってブロックされるとき)、二重排出ポリユート50の上部は底部通路を通る空気流を促進しない。むしろ、空気通路に対する一般的な対称性のために、上部は、望ましくない乱流、抗力、減衰、不均一な空気流などを、使用されていない間に生成する可能性があり、したがって、二重排出ポリユート50の効率を低下させる。

10

【0031】

さらに、二重排出ポリユート50は、下部および上部通路の両方を通して加圧空気流を供給するが、空気流の半分はリフト用に、半分は水平機体制御用に提供される。したがって、二重排出ポリユート50の形状は、第1および第2の通路の両方が空気流のために開いているとき、空気流および必要パワーを効果的に2倍にする。

【0032】

改良された空気流アセンブリ

図3は、特定の実施形態による、複数のダクトを通して加圧空気流を提供することができる改良された空気流アセンブリ100の少なくとも一部の断面図である。示されるように、空気流アセンブリ100は、ポリユート102と、ガイド部材104のセットと、リンク106を含む。

20

【0033】

特定の実施形態によれば、空気流アセンブリ100は、フレーム110(例えば、ベースまたはシャーシ)に取り付けられる。このようなフレーム110は、より大きな構造物に属し、その構造物による使用のための空気流を提供してもよい。この線で、より大きな構造物は、ポリユート102内で回転して(例えば、図3のZ軸を中心に)空気流を生成するインペラを有するファン112を支持し、動作させてもよい。

【0034】

この線で、空気流アセンブリ100は、エアクッション車両(ACV)の一部を形成してもよく、車両エアクッション(例えば、正のY方向における垂直揚力の生成)および車両スラスト(例えば、水平機体制御)の両方のための空気流を提供してもよい。空気流アセンブリ100は、航空車両、水上車両、陸上走行車両、他の機器などの操作などの他の状況で使用されてもよいことを理解されたい。が、ここでは、ACVの文脈で空気流アセンブリ100の更なる詳細が提供される。

30

【0035】

図3に示すように、ポリユート102は、中央チェンバ120、第1ダクト122(例えば、クッション供給ダクト)、および第2またはブリードダクト124(例えば、車両スラストダクト)を含む。ガイド部材104のセットは、開口部130内で中央チェンバ120と第2ダクト124との間に配置される。

40

【0036】

各ガイド部材104は、ガイド部材104のセットが集合的に開口部130をブロックまたはブロック解除するように、ポリユート102に対して枢動(またはヒンジ)するように構成および配置されている。したがって、各ガイド部材104は、さらに、ベーン、ダンパー、フラップ、スラット、ウィング、ルーバー要素などと称されることがある。

【0037】

いくつかの実施形態によれば、1つ以上のガイド部材104は、それによって空気の流れを促進するために、エアfoilの形状の断面などの非平坦な(または非矩形の)断面を有している。特定の配置では、全てのガイド部材104が非矩形の断面を有する。これ

50

らの実施形態による好適な非矩形断面には、曲線形状、ティアドロップ形状、凹形状、スコップ形状などがある。

【0038】

他の実施形態では、1つ以上のガイド部材104は、例えば、シートストックから切り出されたかのように、実質的に均一な厚さを有する。それにもかかわらず、そのようなガイド部材104は、強化された空気流制御のために、平坦または非平坦（例えば、曲線を有するように曲げられたり丸めたりされる）であってもよい。リンク106は、ガイド部材104のセットを操作するように構成および配置されていることを理解されたい。特に、リンク106は、(i) ガイド部材104のセットが中央チェンバ120と第2ダクト124との間の開口部130を閉じる閉構成と、(ii) ガイド部材104のセットが中央チェンバ120と第2ダクト124との間の開口部130を開く開構成、の間でガイド部材104を操作できるようになっている。このため、リンク106の一部は、ガイド部材104のセットに結合し、別の部分は、ボリュート102に対して固定位置にある（例えば、ボリュート102に取り付けられる、フレーム110に取り付けられるなど）。

10

【0039】

さらに、リンク106は、開口部130がガイド部材104のセットによってブロックされる（またはブロックされない）程度を制御するために、ガイド部材104のセットを様々な向きで維持（例えば、ホールド）することができることを理解されたい。動作範囲の一端は、100%ブロックされる。しかし、その後、リンク106は、ガイド部材104のセットが完全に開構成になるまで、90%ブロック、80%ブロック、などの連続的な動作範囲にわたってガイド部材104のセットを移動させてもよい。

20

【0040】

特定の実施形態によれば、リンク106は、コントローラ140によって（例えば、機械的、電氣的、電気機械的になど）操作される接続部および／またはアクチュエータのセットを含む。特に、コントローラ140は、リンク106がガイド部材104のセットを閉構成で保持する第1の位置と、リンクがガイド部材104のセットを開位置で保持する第2の位置とからリンク106を移動させる。

【0041】

いくつかの実施形態では、コントローラ140は、ガイド部材104のセットを開構成と閉構成との間で部分的に固定された配向に維持する方法でリンク106を動作させることが可能である。このような特徴により、コントローラ140は、第2ダクト124を通る空気流を豊かかつ確実に調節することができる。

30

【0042】

図3にさらに示すように、空気流アセンブリ100は、第2ダクト124からの空気流を導くために、第2ダクト124に結合されたノズル150をさらに含む。ACVの文脈では、そのような空気流は、ACVの機体制御のための水平推力を提供し得る。

【0043】

いくつかの実施形態では、ノズル150は、垂直軸152（例えば、図3のY軸）を中心に360度回転するように構成および配置される。いくつかの実施形態では、ノズル150は、垂直方向（例えば、垂直軸152）から少なくとも75度（図3の矢印154を参照）だけ空気流を偏向させるように構成および配置される。

40

【0044】

標準的な単一排出ボリュート（例えば、図1参照）とは対照的に、また特定の実施形態によれば、空気流アセンブリ100は、複数の独立したダクトによる空気流を提供することを理解されたい。従って、空気流アセンブリ100は、エアクッションのための1つの空気流と、水平機体制御などの別個の用途のための別の空気流とを供給することが可能である。ACVの文脈では、このような特徴により、別個の水平機体制御機構の必要性が軽減され、重量、コスト、複雑さなどを低減することができる。

【0045】

さらに、標準的な二重排出ボリュート（例えば、図2参照）とは対照的に、また特定の

50

実施形態によれば、空気流アセンブリ 100 のポリュート 102 は、単一のダクト 122（例えば、クッションエアリフトダクト）を通る空気流を最適化する形状を有する。特に、ガイド部材 104 のセットが開構成にあるとき、中央チェンバ 120 の螺旋形状はそのまま残る（すなわち、ガイド部材 104 のセットは、中央チェンバ 120 の第 1 湾曲周縁部と第 2 湾曲周縁部とを結ぶ弧を定義している。従って、ファン 122 は、速度および圧力損失が低減された、周縁部に沿った滑らかな空気流を発生させることができる。その結果、空気流アセンブリ 100 は、より効率的である。

【0046】

さらに、ガイド部材 104 のセットが開構成（または部分的に開構成）にあるとき、ガイド部材 104 のセットは、クッションエアのための必要パワーを実質的に半分にすることなく、別のダクト 124（例えば、スラスト動作のための）を通るちょうど十分な空気流を剥離することが可能である。このような動作は、第 1 ダクト 122 を通る空気流を大幅に低下させることなく、ダクト 124 を通る空気流を容易に調節することを可能にする。

【0047】

次に、図 4～図 6 を参照して、さらなる詳細を説明する。先に述べたように、空気流アセンブリ 100 の詳細は、例として A C V の文脈で論じられる。図 4 は、特定の実施形態による空気流アセンブリ 100 の少なくとも一部分の透視図である。図 5 は、特定の実施形態によるガイド部材 104 のセットが開構成（例えば、A C V によるフルファンモード動作のために）で示されることを可能にする、同様の透視図である。図 6 は、特定の実施形態によるガイド部材 104 のセットが開構成（例えば、A C V によるスラストモード動作のために）で示されることを可能にする同様の透視図である。

【0048】

図 4 に示すように、空気流アセンブリ 100 は、支持構造体への取り付けまたは固定に適している。この線で、空気流アセンブリ 100 を支持構造体（例えば、A C V などの車両のフレームまたはシャーシ）に対して固定位置に維持するために、ポリュート 102 または他の何らかの部分の部分が支持構造体の固定部分（またはベース部）160 に取り付けられてもよい。

【0049】

図 5 および図 6 に示すように、ガイド部材 104 のセットは、中央チェンバ 120 とダクト 124 との間の開口部 130 においてポリュート 102 内に配置される。なお、図 5 および図 6 では、ガイド部材 104 を見やすくするために、リンク 106（図 3）の図示が省略されている。

【0050】

特定の詳細を説明するために、また図 5 に示すように、ガイド部材 104 のセットは、閉構成になっている。特に、ガイド部材 104 のセットは、中央チェンバ 120 の第 1 湾曲周縁部 140（1）および第 2 湾曲周縁部 140（2）を接続する円弧を定義している。すなわち、第 1 湾曲周縁部 140（1）および第 2 湾曲周縁部 140（2）は、螺旋（または曲線）を定義し、閉構成にある間のガイド部材 104 のセットは、その螺旋を継続させる。その結果、ファン 122（図 3）は、乱れ／乱流がほとんどない状態で、周縁部に沿って層流の空気流を提供することが可能である。

【0051】

特定の他の詳細を説明するために、そして図 6 に示すように、ガイド部材 104 のセットは、開構成にある。閉構成と開構成との間のガイド部材のセットのこのような移行は、コントローラ 140（図 3）により制御される。

【0052】

図 6 に示すように、ガイド部材 104 のセットは、中央チェンバ 120 内の空気の流れに衝突する。従って、中央チェンバ 120 の外周に沿った空気流の一部が剥離され、第 2 ダクト 124 に誘導される。

【0053】

図 4～図 6 に示すように、第 2 ダクト 124 は、中央チェンバ 120 からノズル 150

10

20

30

40

50

に向かって空気流を漏斗状にする形状を有していてもよい。第２ダクト１２４の長さ（およびおそらく他の幾何学的側面）は、空気流使用のための特定の用途および要件に応じて変化する理解されたい。

【００５４】

図４～図６にさらに示すように、第２ダクト１２４は、中央チェンバ１２０に隣接する第１の端部と、中央チェンバ１２０から遠位にある第２の端部とを有する。特定の実施形態によると、第２ダクト１２４の第１の端部は、矩形の断面を有し、したがって、中央チェンバ１２０との嵌合または円滑な統合を容易にする。さらに、第２ダクト１２４の第２の端部は、円形（または丸い）断面を有し、したがって、ノズル１５０への嵌合を容易にし、ノズル１５０の回転動作を補助する。次に、図７Ａおよび図７Ｂを参照して、さらなる詳細を提供する。

10

【００５５】

図７Ａおよび図７Ｂは、特定の実施形態による空気流アセンブリ１００の特定の詳細を示す。図７Ａは、特定の実施形態による開構成に配置されたガイド部材１０４のセットを示す。図７Ｂは、特定の実施形態による閉構成に配置されたガイド部材１０４のセットを示す。

【００５６】

図７Ａを参照すると、リンク１０６（例えば、コントローラ１４０によって操作される、図３も参照）は、開口部１３０を通る空気流を可能にするために、ガイド部材１０４のセットを開構成で位置付ける。図７Ａに示されるように、および、特定の実施形態によると、各ガイド部材１０４は、中央チェンバ１２０から第２ダクト１２４への空気流（例えば、矢印２００を参照）を促進するための空気力学的形状（例えば、弧状の断面）を有している。特に、各ガイド部材１０４は、空気流２００に面する（または入る）先端（または前縁）２１０（Ｌ）と、空気流２００から離れる方向に面する後端（または後縁／バックエッジ）２１０（Ｔ）とを有する。ガイド部材１０４の使用には、平坦な表面および／または鋭い角が適しているが、空気力学的形状および／または丸みを帯びた角は、パワー、効率等を低下させる望ましくない乱流等を低減させる。

20

【００５７】

図７Ｂを参照すると、リンク１０６は、開口部１３０を通る空気流をブロックするために、ガイド部材１０４のセットを閉構成に位置付ける。図７Ｂに示されるように、および、特定の実施形態によれば、ガイド部材１０４のセットは、中央チェンバ１２０の曲率を継続する円弧を形成して、第１ダクト１２２を通して外に向けられる効率的な空気流を維持する（例えば、図３～図６を参照）。従って、ガイド部材１０４のセットは、乱流を最小化することにより、第１ダクト１２２を通る空気流のパワー、効率等を改善する。

30

【００５８】

リンク１０６は、ガイド部材１０４のセットを、開構成（例えば、図７Ａ参照）と閉構成（例えば、図７Ｂ参照）との間で移行させることができることを理解されたい。特に、リンク１０６は、中央ファン軸に平行なそれぞれのガイド軸、例えば、図７Ａおよび図７ＢにおけるＺ軸（図３におけるＺ軸も参照）を中心に各ガイド部材１０４を回転させる。特定の実施形態によれば、リンク１０４は、空気流調節を可能にするために、ガイド部材１０４のセットをそれらの間の異なる中間角度に維持することができる。

40

【００５９】

さらに、特定の実施形態によれば、ガイド部材のセットを閉構成から開構成に移行させるとき、リンク１０４は、少なくとも１つのガイド部材１０４を、１つ以上の他のガイド部材１０４と反対である方向に回転させる。図７Ａに最もよく見られるように、第１（または最も左）のガイド部材１０４は、ガイド部材１０４のセットを閉構成から開構成になるときに、Ｚ軸を中心として反時計回り方向に回転する（矢印２２０を参照）。しかし、他のガイド部材１０４は、ガイド部材１０４のセットが閉構成から開構成になるときに、Ｚ軸を中心として時計回り方向に回転する（矢印２２２を参照）。

【００６０】

50

ガイド部材 104 のセットが閉構成にあるとき、第 1 のガイド部材 104 の前縁 210 (L) は覆われていないが、このような特徴は、ガイド部材 104 のセットが閉構成にある間、第 1 のガイド部材 104 の前縁 210 (L) がポリュート 102 に対して同一平面上に収まり、開口部 130 を通る空気漏れを抑制するためにより密閉することを可能とする (例えば、図 7 B を参照)。さらに、そのような特徴は、ガイド部材 104 のセットが閉構成にある間、乱流を最小化するために、各ガイド部材 104 の後縁 210 (T) が、後続の隣接するガイド部材 104 の前縁 210 (L) (または開口部 130 におけるポリュート 102 の縁) をブロックすることをさらに可能にする (例えば、図 7 B を参照)。

【0061】

空気流アセンブリ 100 のガイド部材 104 のセットは、図 7 A および図 7 B において、例として直列に配置された正確に 4 つのガイド部材 104 を有するように図示されていることを理解されたい。このような配置は、ガイド部材 104 のセットが閉構成にあるときに第 2 ダクト 124 への空気流を防止し、ガイド部材 104 のセットが開構成にあるときに中央チェンバ 120 からの空気流を第 2 ダクト 124 に偏向するために中央チェンバ 120 内に衝突する有効なルーバ構造として機能する。ガイド部材 104 の他の配置および／または数も同様に使用に適していることを理解されたい (例えば、1 つ、2 つ、3 つ、5 つ、6 つ、など)。次に、図 8 を参照して、さらなる詳細を提供する。

【0062】

図 8 は、一例として、空気流アセンブリ 100 の好適な使用例環境を示している。特に、図 8 は、複数の A C V 300 を示す。各 A C V 300 は、車両フレームと、車両フレームによって支持される 1 つまたは複数のファンと、車両フレームによって支持される 1 つまたは複数の空気流アセンブリ 100 とを含む。

【0063】

一例ではあるが、A C V 300 は、L A C V - 30 (Lighter Air Cushion Vehicle、30 トン) などの比較的大きな軍事等級の水陸両用船のフォームファクタを有することができる。A C V の他のタイプおよびスケールには、小型の一人乗りホバークラフト、レースまたは巡航スタイルのホバークラフト、大型の乗客運搬および／または車両運搬クラスの船舶等が含まれる。さらに、他のサイズおよび形状の車両も使用に適していることを理解されたい。さらに、他の用途も使用に適している (例えば、ホバークラフト、ホバートレイン、非輸送用途など)。

【0064】

特定の実施形態によれば、各 A C V 300 内には複数の空気流アセンブリ 100 が設置されている。例えば、最前部の A C V 300 に関連して、前右舷側空気流アセンブリ 100 は、クッションエア (すなわち、正 Y 方向への揚力生成) のための空気流を提供するとともに、水平制御 (すなわち、Z 軸制御) のための空気流を提供する。同様に、前左舷側空気流アセンブリ 100 も、クッションエア (すなわち、正 Y 方向への揚力生成) のための空気流を提供するとともに、水平制御 (すなわち、Z 軸制御) のための空気流を提供する。特に、図 8 に示すように、最前部の A C V 300 は、水平機体制御のために空気流アセンブリ 100 からの空気流を利用するポート 310 を備えている。次に、図 9 を参照して、さらなる詳細を説明する。

【0065】

図 9 は、特定の実施形態による、A C V を動作させるための手順 400 を示す。このような手順 400 は、コントローラ 140、例えば、手動制御、コンピュータ化回路、それらの組み合わせ等によって実現され得る (図 3 も参照)。

【0066】

402 で、コントローラは、A C V の空気流アセンブリに結合されたファンを作動させる。空気流アセンブリは、以下を含むことができることを想起されたい：

(i) 中央チェンバ、クッションエアリフトダクト、および車両スラストダクトを有するポリュート、

(ii) 中央チェンバと車両スラストダクトとの間に配置されたガイド部材のセット、

10

20

30

40

50

および

(i i i) ガイド部材のセットに結合されたリンクであって、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトとの間の開口を閉じる閉構成と、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトとの間の開口を開く開構成との間でガイド部材のセットを移行するように構成および配置されているリンク。

【 0 0 6 7 】

4 0 4 において、コントローラは、リンクを第 1 の位置から、ガイド部材のセットを閉構成に保持する第 2 の位置に移動させ、 A C V は、リンクが第 2 の位置にある間にクッションエアリフトダクトを通じてファンからクッション空気流を取得する。

【 0 0 6 8 】

4 0 6 において、コントローラは、リンクを第 2 の位置から、ガイド部材のセットを開構成に保持する第 1 の位置に移動させ、 A C V は、リンクが第 1 の位置にある間に、クッションエアリフトダクトを通じてファンからクッション空気流を得、車両スラストダクトを通じてファンから水平方向の推力を得る。

【 0 0 6 9 】

4 0 2 で示されるように、手順 4 0 0 の特定の態様（または手順 4 0 0 全体）は、他の機体および／または物体に適している。そのような構造は、空気流アセンブリ 1 0 0 によって提供される効率および能力から利益を得る。

【 0 0 7 0 】

上述したように、改良されたエアクッション技術は、間欠スラスト機能を有する空気流アセンブリ 1 0 0 を利用することに向けられている。特に、空気流アセンブリ 1 0 0 は、空気流が一方向にのみ提供されるフルファンモード（例えば、車両クッション目的）と、空気流が複数の方向に分割されるスラストモード（例えば、車両クッションのためだけでなく低速操縦のための水平スラストのため）との間の移行を可能にするガイド部材 1 0 4 のセットを備える。この目的のために、空気流アセンブリは、フルファンモード方向だけに空気流を提供するように最適化された形状を有するボリュート 1 0 2 を利用し、したがって、従来の二重排出ボリュートよりも効率的にフルファンモードで動作することができる。さらに、ガイド部材 1 0 4 のセットは、第 2 ダクト 1 2 4 の開閉を制御し、したがって、スラストモード中に（例えば、同時クッションおよびスラストのために）複数の方向で空気流を共有することを可能にしてもよい。いくつかの実施形態によれば、スラストモードの間、ガイド部材 1 0 4 のセットは、スラスト使用のために空気流を剥離（またはブリード）するためにボリュート 1 0 2 の中央チェンバ 1 2 0 に衝突することによって空気流を分割することが可能である。

【 0 0 7 1 】

本開示の様々な実施形態が特に示され、説明されてきたが、添付の請求項によって定義される本開示の精神および範囲から逸脱することなく、形態および詳細における様々な変更がそこでなされ得ることは、当業者によって理解されるであろう。そのような変更および強化は、本開示の様々な実施形態に属することが意図されている。

【 0 0 7 2 】

A C V の中には、スカートシステムとエアクッションに加圧空気流を供給し、オンクッション状態またはホバリングを実現するために、リフトファンを使用しているものがあることを理解されたい。このような A C V は、クッション状態であれば、比較的低い抵抗で陸上や水上を移動することができる。推進力は、通常、エアプロペラによって供給される。方向制御は、プロペラ後方の舵や、複数のプロペラを搭載した場合のプロペラ推力の差によって行われるのが一般的である。

【 0 0 7 3 】

制御を強化するために、従来の A C V の中には、ファンを使って加圧された空気をノズルに導き、スラストを作り、それを回転させて機体の横力とヨーモーメントを与えることができるものもある。従来の A C V の中には、二重排出ボリュートの付いたリフトファンを使い、リフト用のクッションエアと制御用のスラストに空気を同時に供給するものがある

10

20

30

40

50

る（ファンの流れの約半分はスラストに、半分はクッションに）。この方式では、リフトファンの風量とリフトに必要なパワーが2倍になる。スラストは前方への推力を増加させるが、エアスラストは、与えられた入力パワーに対する推力出力において、エアプロペラの半分以下の効率となる。

【0074】

さらに、巡航速度では、舵と差動推力制御は、スラストを必要とせずに、機体を効果的に制御し、軌道を維持し、機体の旋回または停止などの操縦を実行できることを理解されたい。

【0075】

しかし、ACVは、目的地間を航行する間、ほとんどの時間は船速で、ほんの一部の時間は低速で操縦することが主体である。そのため、連続ファン駆動のエアスラストを設置すると、制御性、特に低速制御性は向上するが、巡航時には必要なく、必要総パワーが増加し、それに伴い必要燃料、機体の重量、初期コスト、リフトサイクルコストも増加する。

【0076】

これに対し、ある実施形態によれば、改良された空気流アセンブリは、ACVのリフトおよびスラストに2つの動作モードを提供することによって、上記の問題に対処している：

1) フルファンモードスラストベーンが閉じている状態。スラストベーンを閉じた状態で、ファンの全風量をクッションに当てる。専用の効率的なファンを使用することで、全風量がスカートとクッションに向かい、抗力が減少し、必要総パワー量が減少する。

2) スラストモードスラストベーンが開いている状態。スラストベーンを開くと、クッションとスラストで揚力が分割される。スラストは機体の制御性を大幅に向上させ、横力を適用する能力により、適用されるヨーモーメントを増加させる。クッションの流量が減るとスカートの抵抗が増えるが、スラストは低速時に作動するので、多少の抵抗が加わっても制御には有利である。ファンは通常、ACVの両側の機体中央部前方に配置され、これらのスラストは、横力、ヨーモーメント、またはリバースを提供することができる。ACVは本来、抗力が小さく、風や表面の小さな傾斜による力の影響を受けやすいものである。スラストを搭載した船は、制御力が強化されているため、より正確な操縦と位置決めが可能である。

【0077】

特定の実施形態によれば、間欠スラストは、スラストベーンおよび方向性ノズルを有する移行ダクトを追加した、単一排出を有する典型的な遠心ファン（例えば、図1参照）を利用してよい。このような実装では、リンク付きのスラストベーン（例えば、図7Aおよび図7Bを参照）を利用することができる。ベーンは、湾曲した非対称のエアfoilであってもよい。ベーンは、その回転軸がリフトファンインペラシャフトに平行になるように配置されてもよい。ベーンは、アクチュエータとの一連のリンクを通じて関節運動することができる。

【0078】

特定の実施形態によれば、スラストベーンが閉じた状態（例えば、図7B参照）で、ベーンは、スラストなしのファンに典型的なボリュートの内面を完成させる。したがって、閉じたとき、ファン性能は、単一排出で完全専用ファンのものに近づく。スラストベーンが開いているとき（図7A）、ボリュートは二重排出ボリュートに似ており、ファンの流れの一部は移行ダクトに向かい、次にノズルに向かう。ノズルは空気を垂直方向から水平方向へ約80度回転させ、主に排出方向と反対の水平方向の推力を発生させることができる。ノズルは回転させることができ、水平面内で360度の推力を発生させることができる（例えば、図3参照）。

【0079】

特定の実施形態によれば、空気流アセンブリは、ボリュートの内面に適合するように成形されたスラストベーンを使用するので、閉じたときに完全な単一排出ファン性能が達成される（図5および図7B）。ベーンのスパン軸に沿って回転させると、同じ湾曲形状で回転ベーンが形成され、ファンの空気が排出ダクトに流れ込むように誘導し、流量損失を

10

20

30

40

50

低減して効率を改善する。スラストベーンの上部にある移行ダクトは、加圧されたスラストエアを取り込み、スラストベーンにある長方形のリフトファン開口部から円形のスラストノズル軸受面へと移行させるものである。このノズルは、垂直方向から水平方向へ約80度回転させる。このノズルを移行ダクトの上で回転させることで、方向性を持った推力を得ることができる。

【0080】

本明細書に開示された技術は、様々な車両に使用するのに適していることを理解されたい。そのような車両は、間欠スラストの発明から利益を得るであろう一般貨物、パレット積み貨物およびホイール車両輸送ACVのためのものを含む。そのような車両は、強化された制御を必要とする場合、間欠スラストの適用から部分的に利益を得るであろう無人用途で使用され得る。ファンを使用する他のACVは、低速制御を強化するために間欠スラストの概念を使用することができる。

【0081】

[さらなる実施形態]

以下の例は、さらなる実施形態に関するものであり、そこから多数の順列および構成が明らかとなるであろう。

【0082】

実施例1は、エアクッション車両(ACV)によって使用される加圧空気を供給する空気流アセンブリを含む。空気流アセンブリは、中央チェンバ、車両リフトダクト、および車両スラストダクトを有するポリュートと、中央チェンバと車両スラストダクトとの間に配置されたガイド部材のセットと、ガイド部材のセットに結合されたリンクとを含み、リンクは、ガイド部材のセットを、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトの間の開口を閉鎖する閉構成とガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトの間の開口を開く開構成の間で移行できるように構成および配置されている。

【0083】

実施例2は、ポリュートの中央チェンバが、ファンからの空気流を車両リフトダクトに導くように構成および配置されている、実施例1の主題を含む。さらに、ガイド部材のセットは、閉構成にあるとき、中央チェンバと車両スラストダクトの間の空気流をブロックする。さらに、ガイド部材のセットは、開構成にあるとき、中央チェンバと車両スラストダクトとの間の空気流を促進する。

【0084】

実施例3は、実施例1または実施例2の主題を含み、ポリュートは、螺旋を定義する第1湾曲周縁部および第2湾曲周縁部を含む。さらに、ガイド部材のセットは、閉構成にあるとき、中央チェンバから車両リフトダクトへの層流空気流のための螺旋をさらに定義するために、第1湾曲周縁部と第2湾曲周縁部とを連結する円弧を定義する。

【0085】

実施例4は、ガイド部材のセットが、開構成にあるとき、中央チェンバ内で衝突して、中央チェンバからの空気流を車両スラストダクト内に偏向させるルーバー構造を定義する、実施例1～3のいずれかに記載の主題を含む。

【0086】

実施例5は、ファンが、中央ファン軸を中心に回転するように構成および配置される、実施例1～4のいずれかの主題を含む。さらに、ガイド部材のセットの各ガイド部材は、中央ファン軸に平行なそれぞれのガイド軸を中心に枢動するように構成され配置される。

【0087】

実施例6は、ガイド部材のセットが、第1のガイド軸を中心に枢動するように構成および配置された第1のガイド部材と、第1のガイド軸に平行な第2のガイド軸を中心に枢動するように構成および配置された第2のガイド部材とを含む実施例1～5のいずれかに記載の主題を含んでいる。さらに、リンクは、第1のガイド部材を第1のガイド軸を中心として時計回り方向に枢動させると同時に、第2のガイド部材を第2のガイド軸を中心として反時計回り方向に枢動させるように構成および配置され、反時計回り方向は時計回り方

10

20

30

40

50

向と反対である。

【0088】

実施例7は、ガイド部材のセットの各ガイド部材が円弧状の断面を有する、実施例1～6のいずれかに記載の主題を含む。

【0089】

実施例8は、ガイド部材のセットの各ガイド部材が前縁および後縁を有する実施例1～7のいずれかの主題を含む。さらに、ガイド部材のセットが閉構成にあるとき、(i)ガイド部材のセットの第2のガイド部材の前縁は、ガイド部材のセットの第1のガイド部材の後縁によって覆われており、(ii)ガイド部材のセットの第3のガイド部材の前縁は、ガイド部材のセットの第2のガイド部材の後縁によって覆われており、(iii)ガイド部材のセットの第4のガイド部材の前縁は、ガイド部材のセットの第3のガイド部材の後縁によって覆われている。さらに、第1、第2、第3、第4のガイド部材は、直列に並べられている。

10

【0090】

実施例9は、ガイド部材のセットが閉構成にあるとき、第1のガイド部材の前端が覆われていない、実施例1～8のいずれかに記載の主題を含む。

【0091】

実施例10は、リンクがガイド部材のセットを閉構成で保持する第1の位置と、リンクがガイド部材のセットを開構成で保持する第2の位置とからリンクを動かすコントローラをさらに含む、実施例1～9のいずれかに記載の主題である。

20

【0092】

実施例11は、車両スラストダクトが、中央チェンバに隣接する第1の端部と、中央チェンバから遠位の第2の端部とを有する、実施例1～10のいずれかに記載の主題を含む。さらに、車両スラストダクトの第1の端部は、長方形の断面を有する。さらに、車両スラストダクトの第2の端部は、円形の断面を有する。

【0093】

実施例12は、車両スラストダクトの第2の端部に結合され、車両スラストダクトからの空気流を誘導して水平推力を提供するノズルをさらに含む、実施例1～11のいずれかの主題を含んでいる。

【0094】

実施例13は、ノズルが垂直軸を中心に360度回転するように構成および配置される、実施例1～12のいずれかの主題を含む。

30

【0095】

実施例14は、ノズルが、垂直方向からの空気流を少なくとも75度偏向させるように構成および配置される、実施例1～12のいずれかに記載の主題を含む。

【0096】

実施例15は、車両フレームと、車両フレームに支持されたファンと、実施例1～14のいずれかに記載の主題とを有するエアクション車両(ACV)を含む。

【0097】

実施例16は、エアクション車両(ACV)の操作方法を含む。ACVは、実施例15で説明した通りである。

40

【0098】

実施例17は、空気流アセンブリの操作方法を含む。空気流アセンブリは、実施例1～14のいずれかに記載されている通りである。

【0099】

実施例18は、ACVの別の操作方法を含む。この方法は、ACVの空気流アセンブリに結合されたファンを作動させることを含み、空気流アセンブリは以下を含む：

(i) 中央チェンバ、車両リフトダクト、および車両スラストダクトを有するボリュート、

(ii) 中央チェンバと車両スラストダクトとの間に配置されたガイド部材のセット、

50

および

(i i i) ガイド部材のセットに結合されたリンクであって、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトとの間の開口を閉じる閉構成と、ガイド部材のセットが中央チェンバと車両スラストダクトとの間の開口を開く開構成との間で、ガイド部材のセットを移行するように構成および配置されているリンク。

【 0 1 0 0 】

この方法は、さらに、リンクを第 1 の位置からガイド部材のセットを閉構成に保持する第 2 の位置に移動させることを含み、 A C V は、リンクが第 2 の位置にある間にファンからの車両リフトダクトを通る空気流から垂直方向の揚力を得る。この方法は、さらに、リンクを第 2 の位置から、ガイド部材のセットを開構成に保持する第 1 の位置に移動させることを含み、 A C V は、リンクが第 1 の位置にある間、車両リフトダクトを通るファンからの空気流から垂直揚力を得、車両スラストダクトを通るファンからの水平推力を得る。

10

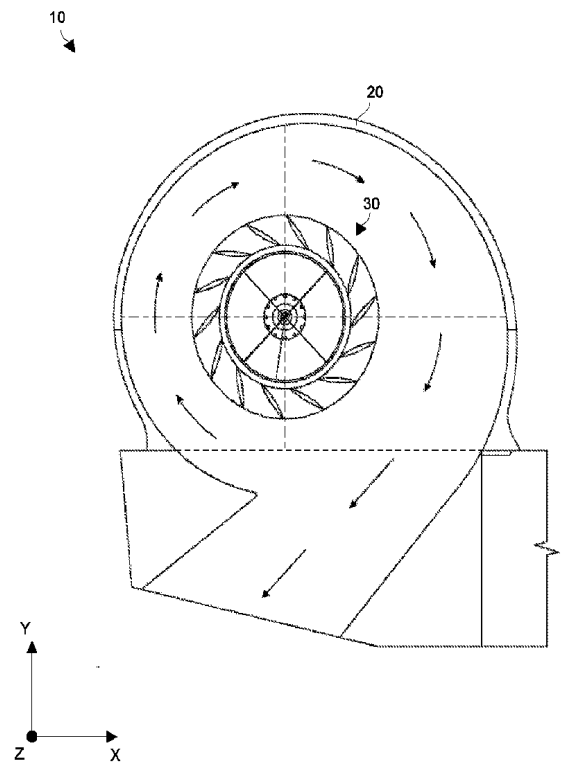
20

30

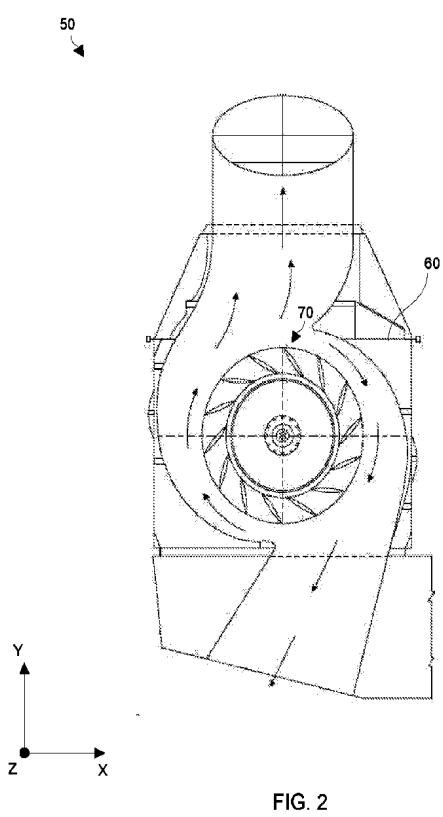
40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

【図 3】

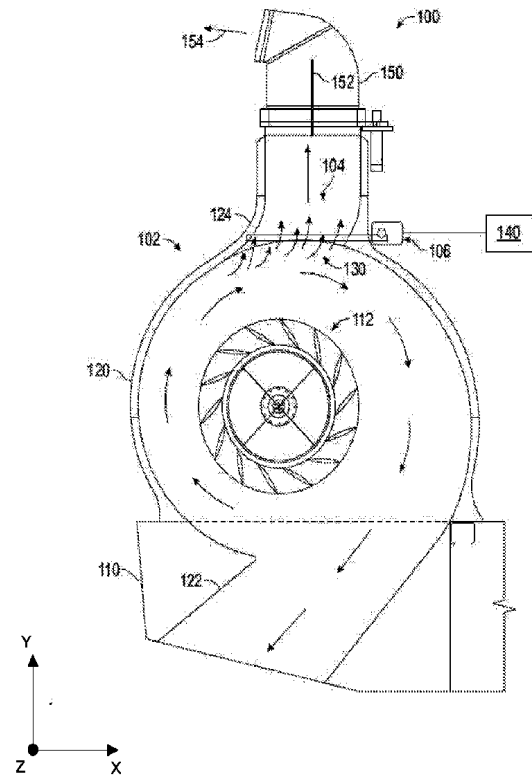


FIG. 3

【図 4】

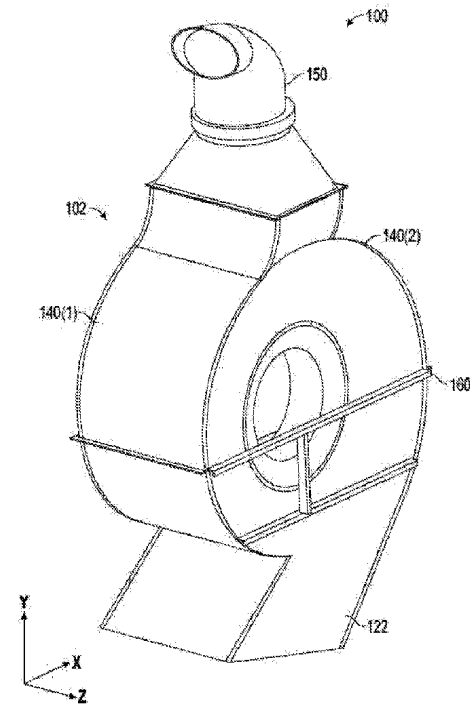


FIG. 4

【図 5】

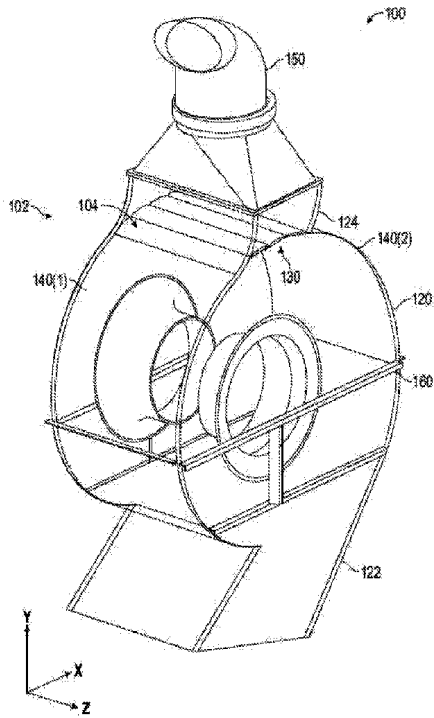


FIG. 5

【図 6】

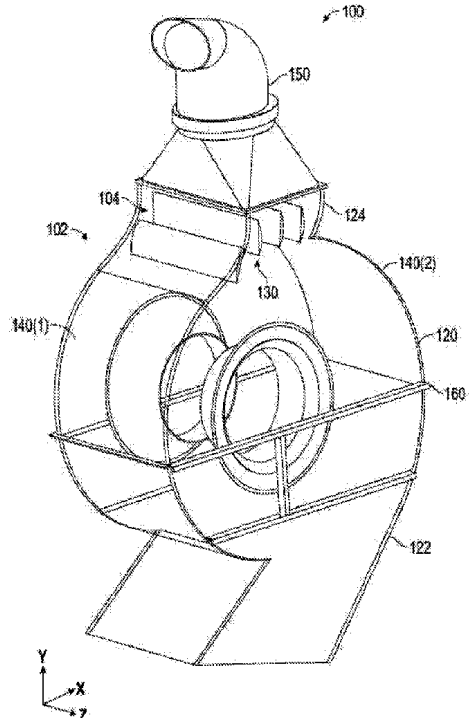


FIG. 6

10

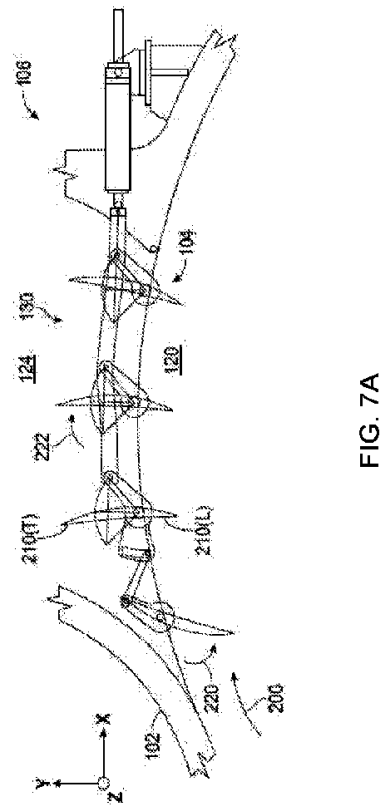
20

30

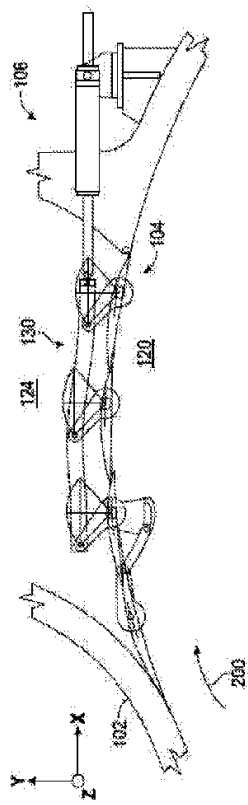
40

50

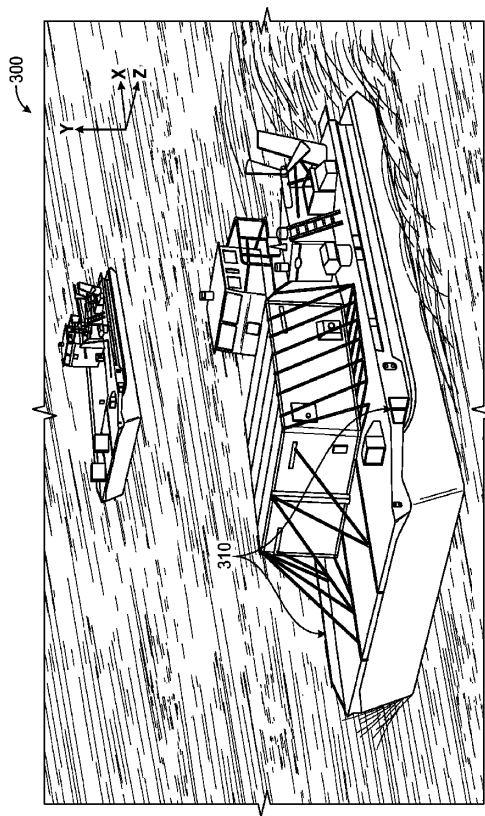
【図 7 A】



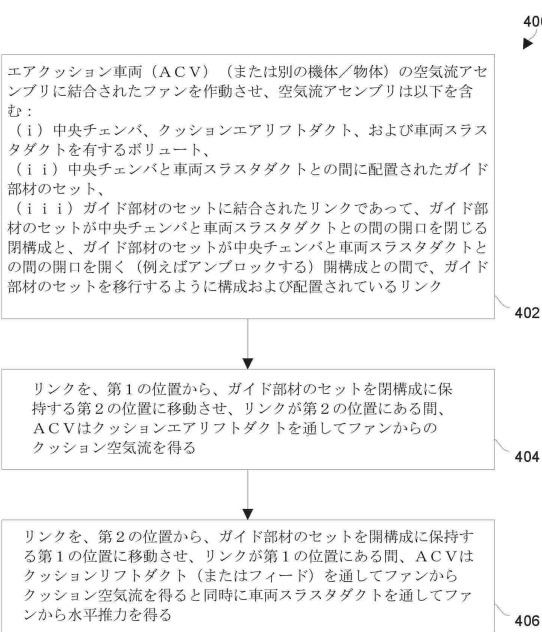
【図 7 B】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100174908
弁理士 坂本 琢
- (72)発明者 デュボーズ、ウィリアム キース
アメリカ合衆国、フロリダ州 32507、ペンサコーラ、リバーロード、14146
- (72)発明者 デヴァルクール、リチャード ケント
アメリカ合衆国、ルイジアナ州 70433、コヴィントン、クローバーメドウドライブ、344
- (72)発明者 ストリンガー、ロバート オースティン
アメリカ合衆国、ルイジアナ州 70461、スライデル、クロスゲーツブールバール、517
- (72)発明者 モーア、ロバート
アメリカ合衆国、ルイジアナ州 70445、ラクーム、ノースポイント、62010
- 審査官 福田 信成
- (56)参考文献 米国特許第03877542 (US, A)
中国特許出願公開第109263628 (CN, A)
米国特許第03468394 (US, A)
特開昭54-146315 (JP, A)
米国特許第05307893 (US, A)
米国特許出願公開第2008/0149780 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60V 3/06
B60F 3/00
B64C 37/00