

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-30585

(P2010-30585A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 4 C 29/00 (2006.01)	B 6 4 C 29/00	A
B 6 4 C 39/02 (2006.01)	B 6 4 C 39/02	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-125187 (P2009-125187)	(71) 出願人	500575824
(22) 出願日	平成21年5月25日 (2009.5.25)		ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド
(31) 優先権主張番号	12/179,690		アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード 101, ピー・オー・ボックス 2245
(32) 優先日	平成20年7月25日 (2008.7.25)	(74) 代理人	100140109
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100089705
			弁理士 社本 一夫
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

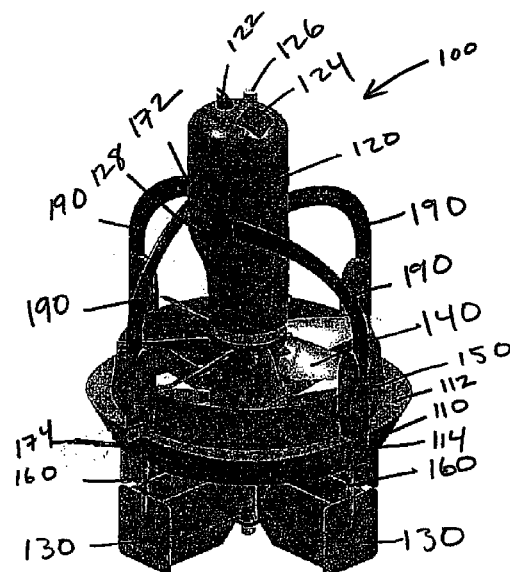
(54) 【発明の名称】 無人航空機に用いるダクトファンコア

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 無人航空機のための広範囲のペイロードを収容するダクトファンコアを提供する。

【解決手段】 ダクトファンコア100は、エンジン120に取り付けられるフレーム110、ギアボックスアセンブリ、ファン140、および複数の制御翼130を有する。フレーム上の第1の表面112は、複数の接続部または電気トレースを有する。複数の接続部は、様々なペイロードを保持する様々なポッドを取り外し可能に取り付けるために用いられる。従って、単に、固定された航空機コアからポッドを取り外して異なるポッドを取り付けるだけで、広範囲のペイロードを同一の無人航空機を用いて運搬することができる。これらのポッドは、航空機の外側の一部を形成するように形状付けられ、ポッドがフレームに取り付けられたときに、ポッドは航空機の空気力学的特性を向上させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無人航空機であって、前記無人航空機はコアを有し、前記航空機の前記コアは固定されており、前記コアは、

エンジンと、

ギアボックスと、

ダクトファンと、

複数の固定子と、

複数の制御翼と、を有し、

前記航空機は少なくとも 1 つのポッドを有し、前記少なくとも 1 つのポッドはペイロードを有し且つ取り外し可能に前記コアに取り付けられることで、前記無人航空機が前記航空自身を修正せずに様々なペイロードを運搬できるようにし、前記少なくとも 1 つのポッドが前記コアに取り付けられると、前記少なくとも 1 つのポッドは、前記無人航空機の外側表面の一部を形成する、無人航空機。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無人航空機であって、前記エンジンはタービンエンジンであり且つ排気ポートを有する、無人航空機。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の無人航空機であって、前記少なくとも 1 つのポッドは先端エッジを有し、前記先端エッジは凸曲線を有する、無人航空機。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は概ね無人航空機に関する。より詳細には、本発明は無人航空機に用いるダクトファンコアに関する。

【背景技術】**【0002】**

本発明は、米国軍により与えられた契約番号 W 5 6 H A V - 0 5 - C - 0 7 2 4 による政府の支援のもとでなされたものであり。政府は本発明に関し一定の権利を有する。

無人航空機 (Unmanned aerial vehicles, UAVs) は、遠隔操縦されるかまたは自律操縦される航空機であり、カメラ、センサ、通信機器、またはその他のペイロード (payloads) を保持することができる。U A V は、制御でき、持続でき、水平飛行でき、およびジェットまたはエンジンにより動力を供給できる。U A V は、遠隔で制御され、または、予めプログラムされた飛行計画あるいはより複雑な動的自動化システムに基づいて自律的に飛行する。

30

【0003】

U A V は、有人航空機が適当でないまたは実行可能でないような様々な応用のためにますます用いられるようになってきている。このような応用は、たとえば、監視、偵察、ターゲット捕獲、データ取得、コミュニケーション中継、おとり、侵略、または補給飛行のような軍事的な状況を含む。これらの航空機は、たとえば、監視者が危険にあるときの消防、騒擾または犯罪現場の警察監視、自然災害の調査支援、および、ハリケーン内からのデータ収集のような科学調査のような、ますます多くの民間応用にも使用される。

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

現在、広範囲の形状、寸法および構成の U A V が存在する。典型的には、望まれる製品は、航空機自身ではなく航空機のペイロードである。ペイロードは、航空機が運んでいるものである。U A V は、ペイロードのための運搬システムであり、特定の応用および要求を満たすために開発される。前述のように、U A V を用いることができる多くの応用がある。これらの新しい応用のために、異なる形式のペイロードが用いられる。異なるペイロ

50

ードは、異なる処理能力を必要とし、または異なる寸法を備え、典型的にはそれぞれの形式のペイロードのために様々なU A Vが開発されなければならない、あるいは完全に新しい航空機が設計されなければならない。新しい航空機の設計、または現在のU A Vのバリエーションの開発は時間がかかりコスト高である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、無人航空機のためのダクトファンコアが提供される。このダクトファンコアは、航空機自身のわずかな修正で、あるいは修正なしで、広範囲のペイロードを収容し運搬することができる。

【0006】

このダクトファンコアはフレームを有する。エンジン、ギアボックスアセンブリ、ファン、および複数の制御翼がフレームに取り付けられる。フレーム上の第1の表面は複数の接続部を有する。これらの接続部は電氣的または機械的な接続部とすることができる。複数の接続部は、様々なペイロードを保持するポッドを取り付けるために用いられる。ポッドがフレームに取り付けられると、航空機は目的地に向かって飛行する。無人航空機が飛行を完了すると、航空機は着陸し、ポッドは取り外され積荷を下ろす。同一のポッドは後にフレームに再び取り付けてもよい。代替的に、様々な他のペイロードを保持する新しいポッドが他の運転のために必要とされるならば、新しいポッドがフレームの第1の表面に取り付けられる。ポッドは、各ポッドの先端が飛行時の航空機の空気動力学を高めるように形状付けられる。ポッドがフレームに取り付けられると、各ポッドは、航空機の外側表面の一部を形成し、ポッドの空気動力的形状が航空機の飛行中の運転を支援する。

【0007】

ポッドを取り外し交換する能力を備える固定された部品のコアは、U A Vに融通性を提供する。単にポッドを取り外し異なるポッドを同一の航空機のコアに取り付けるだけで、同一のU A Vを使用して広範囲のペイロードを運搬できる。これにより、単一のタイプの無人航空機だけを構成するだけでよいので、製造に関する多大な簡略化が可能になり、また、異なるタイプの複数の無人航空機を保管し維持するコストを削減できる。

【0008】

この航空機は、人間のパイロットの生命や、地上偵察チームの生命を危険にさらすことなく、敵の活動に関する情報を提供できる。民間使用においては、この航空機は、S W A T活動の監視のための法の執行により用いることができる。

【0009】

以下に様々な実施形態が添付図面とともに説明される。図中のいくつかの特徴は、明確さのために簡略化して図示されている。全ての代替形態および補助形態が図面に示されているわけではなく、本発明は、図面の内容に制限されるものではない。添付図面は以下の通りである。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態によるダクトファンの斜視図である。

【図2】図2 aはアビオニクスポッドの斜視図である。図2 bはペイロードポッドの斜視図である。図2 cは共通燃料ポッドの斜視図である。

【図3】図3 aはポッドが取り付けられ且つ着陸足が取り付けられた図1のダクトファンの斜視図である。図3 bは図3 aのダクトファンの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は本発明の一実施形態によるダクトファンコア100の斜視図を示している。ダクトファンコア100は無人航空機に使用される。

ダクトファンコア100は、フレーム110、エンジン120、複数の制御翼130、ファン140、ダクト部分150、複数のバー160、複数のアクチュエータ170（図3 bに示す）、ギアボックスアセンブリ（図示せず）、および複数のエンジン支持部19

10

20

30

40

50

0を有する。エンジン120は、排気ポート122、ライト124、およびアンテナホルダ126を有する。フレーム110は第1の表面112を有する。複数のエンジン支持部190の各々は、第1の端部172および第2の端部174を有する。

【0012】

ファン140はダクト部分150内に取り付けられる。ダクト部分150はフレーム110に取り付けられ、図1に示すようにフレーム110を通して延びる。エンジン120はファン140に取り付けることができる。複数のエンジン支持部190の各々の第2の端部174はフレーム110の第1の表面112に取り付けられ、複数のエンジン支持部190の各々の第1の端部172はエンジン120に取り付けられる。複数のアクチュエータ170の各々は、複数の制御翼130の各々に取り付けられる。複数の制御翼130の各々は、複数のバー160のうちの1つのバーによりフレーム110に取り付けられる。複数の制御翼の各々は、複数のアクチュエータ170の各々に取り付けられる。ギアボックスアセンブリはエンジン120に取り付けられる。

【0013】

フレーム110はダクト部分150の一部として製造できる。代替的にフレーム110は、ダクト部分150から分離して製造して、ダクト部分150に取り付けるようにしてもよい。フレーム110は、セメントまたは接着剤によりダクト部分150に取り付けることができる。代替的に、フレーム110は、機械的にダクト部分150に取り付けてもよい。フレーム110は金属から製造することができる。代替的に、フレーム110は、耐久性のあるプラスチックまたはその他の材料から製造してもよい。フレーム110の第1の表面112は、電気的接続部および機械的接続部の両方を備えることができる。第1の表面112は、印刷回路板 (printed circuit board, PCB) とすることができ、または、埋め込み式の電気的トレースを備えることができる。リボンまたはエッジコネクタ、または印刷回路板エッジを用いることができる。代替的に、第1の表面112は、燃料ライン迅速解放継手 (fuel line quick-disconnect fitting) を備えてもよい。複数のエンジン支持部190は、第1の表面112に固定することができる。フレーム110は、図1に示すように、複数の凹部114を備えることができる。エンジン支持部の第2の端部174は、複数の凹部のうちの1つの凹部内に挿入され、エンジン支持部190がフレーム110に固定されるようにすることができる。代替的に、フレーム110は凹部を備えず、各エンジン支持部190がフレーム110の第1の表面112に固定されるようにしてもよい。

【0014】

エンジン120はタービンエンジンとすることができる。代替的に、エンジン120は、多数の他の形式のエンジンとしてもよい。エンジン120は、フレーム中心の一方の側面に対してオフセットしており、これにより航空機の重心を調節できる。図1において、たとえば、エンジン120の一部128は、フレームの右側にオフセットしている。排気ポート122は開口として機能し、これにより排気ガスがエンジンを出ることができる。ライト124は、好ましくはファンが運転中のときに点灯し、飛行中の他の航空機に対する警報として機能し、また、UAVの位置決め時の制御センターに対する警報として機能する。1つのライト124のみが示されているが、より多くのライトまたは他の信号装置を航空機に使用することができる。また、ライト124の位置は、図1に示すものと異なる位置にしてもよい。ライト124は点滅するようにすることができる。代替的に、ライト124は、航空機の飛行中の全行程にわたって点灯し続けるようにしてもよい。ギアボックスアセンブリはエンジン120に取り付けられる。

【0015】

複数のエンジン支持部190は、エンジン120をフレーム110内に支持するように機能する。複数のエンジン支持部190は金属から製造することができる。代替的に、複数のエンジン支持部190は、プラスチックまたは他の材料から製造してもよい。プラスチックがエンジン支持部の材料として用いられるならば、各エンジン支持部がエンジン120の位置を維持するのを支援する必要があるので、プラスチックは耐久性があるもので

なければならない。各エンジン支持部の第1の端部172は、エンジン120に取り付けることができる。4つのエンジン支持部190が図1に示されているが、他の数のエンジン支持部を用いてもよい。代替的に、第2の端部174をフレーム110の異なる部分に取り付けるようにしてもよい。

【0016】

複数のバー160の各々は、フレーム110と各制御翼130との間を延び、制御翼に取り付けられる。複数のバー160は制御翼に機械的に取り付けることができる。複数のバー160は、金属または耐久性プラスチックから形成することができる。複数のバー160は、複数の制御翼130を安定化させるように機能する。複数のバー160は、代替的にフレーム110の一部とすることもできる。

10

【0017】

図2a-2cは例示的なポッド200を示し、ポッド200はダクトファンコア100に取り付けられる。各ポッドは先端エッジ210を有する。先端エッジはポッドの輪郭の最前ポイントを結ぶラインであり、ポッドの前エッジである。航空機が前方に運動するとき、先端エッジは空気に最初に接触する部分である。先端エッジは、空気の流れに垂直になるようにすることができ、この場合、これはストレート翼 (straight wing) と呼ばれる。先端エッジは、所定角度で空気の流れにぶつかるようにしてもよく、この場合、これはスウェプト翼 (swept wing) と呼ばれる。ポッド200の先端エッジ210は、UAVの空気動力学的な状態を改善するような形状とすることができる。たとえば、先端エッジ210は、凸な曲線212を備えることができる。ポッド200がフレーム110に取り付けられて無人航空機が飛行しているとき、航空機の空気速度を改善し空気が航空機にぶつかることによる妨害を最小化するように、空気が先端エッジ210にぶつかり所望の方向に流れる。さらに、各ポッド200は、ポッドがフレーム110に固定されたときに、ポッドがUAVの外側部分を形成するようにしてもよい。ポッド200は、外側シェル214を有し、中空の内部 (図示せず) を有する。空気は、外側シェル214の外に面する側面と、外側シェル214の中に面する側面の両方の上を流れる。外側シェル214の中に面する側面は、空気が先端エッジにぶつかるように形状付けられ、空気は中に面する側面の下流に導かれたファン140にぶつかる。

20

【0018】

各ポッド200は好ましくはコンテナとして機能する。各ポッドのペイロードまたは運搬能力は変更することができる。無人航空機において、ペイロードはたとえば運搬装備または機器とすることができる。より詳細には、たとえば、ポッド200は、カメラ、燃料、ガス、または電子機器等を収容することができる。UAVに様々なポッドを用いることができる。図2aは、アビオニクスポッド220の斜視図を示している。アビオニクスポッド220は、たとえば、カメラ、レーザーデザイナー (laser designer)、レンジファインダー (range finder)、または電源のようなアビオニクス機器を運搬するために用いることができる。アビオニクスポッド220は、特定の作戦のための電子機器を収容するために延長部222を備えてもよい。ペイロードポッド230は、たとえば監視のような、そのポッドのために設計された用途の目的のための統合飛行管理装置 (integrated flight management) を運搬するために用いることができる。共通燃料ポッド240は、燃料を運搬するために用いることができる。ポッド200は、航空機の航路の下の地面を写真撮影するためまたはビデオ録画するためのカメラを備えるペイロードを運搬することができる。

30

40

【0019】

UAVは、バックパック内で輸送されるように設計することができる。モジュラー式軽量装備パック (modular lightweight load carrying equipment pack, MOLLE) は、陸軍、海軍のバックパックである。MOLLEパックは、完全に統合され、モジュラー式ロードベアリングシステムであり、バットパック (butt pack) を備えるロードベアリングベスト (load bearing vest)、支持ポーチ (sustainment pouch) を備えるメインラック (main ruck)、および外側フレームに取り付けられた寝袋区画を備える。また、パトロール

50

バックもあり、これは、別個にまたは、追加された荷物運搬能力のためのメインラックに組み合わせて用いることができる。M O L L Eは、その作戦を実行するのに必要な荷物に適合するようにいくつかの異なるバリエーションで構成される。ロードベアリングベストは、典型的には、弾薬およびハンドグレネードのためのポケットが装備されている。ダクトファンコア100は、好ましくは、M O L L Eバック内に収容できるように設計されるが、ダクトファンコア100は、多数の他のバッグまたはバックパックに収容できるように構成されてもよい。ダクトファンコア100は、非軍事応用に用いることができ、これらの応用のためのバック内に収容できなくともよい。

【0020】

ダクトファンコア100は約2.7kgから3.6kg(6-8lbs)とすることができる。しかし、ダクトファンコア100の重量は用いる材料や寸法に応じてこの値よりも大きくまたは小さくしてもよい。UAVは地上から約30mから約150m(100から500フィート)の高さで運転でき、典型的にはUAVは、地上から3.5mから150m(10から500フィート)の高さで飛行するであろう。UAVは、前方および下方の昼夜のビデオまたは静止画を提供できる。UAVは、雨や適度な風を含む様々な天候条件でも運転できる。このシステムは最小限の操作訓練が必要になる。携帯用の地上ステーションを、航空機を案内し、カメラからの画像を受信するのに用いることができる。地上ステーションは、UAVの航路をプログラムし、または航空機を手動で制御するために用いることができる。また、航空機は、昼間の運転のための電子光学カメラを備えることができ、あるいは、夜間の作戦のために赤外カメラを備えることができる。

【0021】

UAVは自動的に運転してプログラムや偵察のような単純な作戦を実行することができ、あるいは、クルーの制御の下で運転することができる。クルーはパイロットおよびセンサの操作者を含む。パイロットは、航空機をCバンド視線データリンク(C-band line-of-sight data link)または、Kuバンド衛星リンク(Ku-band satellite link)を通じて命令を伝達する制御装置を用いて操縦できる。航空機はL-3 Com衛星データリンクシステム(L-3 Com satellite data link)を介して命令を受信することができる。パイロットまたは他のクルーメンバーは、航空機から受け取った画像およびレーダーを使用し、UAVの制御に関する決定を行う。

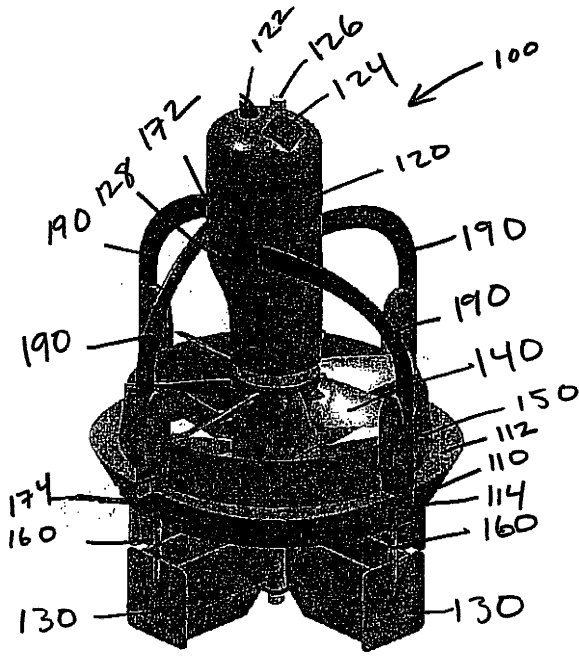
【0022】

図3aは、図1のダクトファンコアが運転位置にあるときの斜視図を示している。図3bは、図3aのダクトファンコアの側面図を示す。図3aにおいて、ポッド200は、フレーム110の第1の表面112に取り付けられる。さらに、着陸脚192が複数のエンジン支持部192に取り付けられている。着陸脚192は、UAVを地上から持ち上げるように機能し、制御翼130が航空機の離陸の準備動作をできるようにする。また着陸脚192は、航空機が最終目的地に到着したら航空機を着陸させるように機能し、航空機のコアを形成する部分を保護する。着陸脚192は、複数のエンジン支持部190に取り外し可能に取り付けることができる。代替的に、着陸脚192は、ダクトファンコア100の他の部分に取り付けるようにしてもよい。

【0023】

アンテナ128がアンテナホルダ126内に配置され、UAVが信号を受送信できるようにする。無人航空機は遠隔制御でき、または、特定の飛行のために自律制御できる。航空機が発射されると、制御翼130は飛行の方向を制御するための信号を受信する。制御翼130はこの信号に応答して動作し、航空機の飛行方向を案内するファン140からの空気の流れの方向を変更する。UAVが飛行しているとき、空気はポッド200の先端エッジ210に接触し、各ポッドの表面の周りを流れる。航空機が最終目的地に到着すると(たとえば、基地に戻ると)、着陸脚192は地上に接触する。ポッド200は取り外され、ペイロードが降ろされる。取り外されたポッドは、その後、再びフレーム110の第1の表面112に取り付けることができる。代替的に、新しいポッドがフレーム110の第1の表面に取り付けられてもよい。

【図 1】



【図 2】

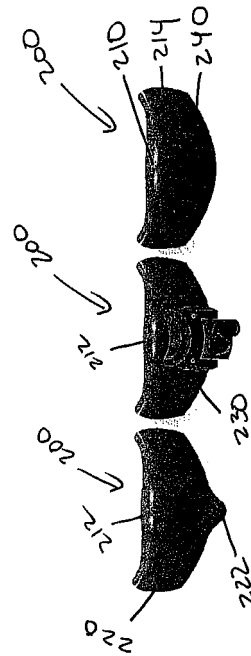


FIG. 2a FIG. 2b FIG. 2c

【図 3】

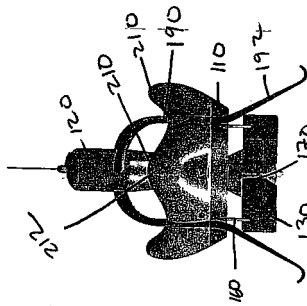


FIG. 3b

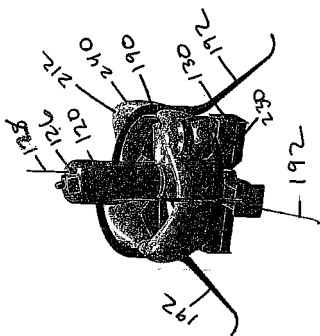


FIG. 3a

フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100146710

弁理士 鍾ヶ江 幸男

(72)発明者 ダニエル・ロス・コレット

アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード
101, ピー・オー・ボックス 2245, ハネウエル・インターナショナル・インコーポレー
テッド

【外国語明細書】
2010030585000001.pdf