

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6055181号
(P6055181)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(51) Int. Cl. F I
B 6 4 D 39/00 (2006.01) B 6 4 D 39/00

請求項の数 7 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-288613 (P2011-288613)	(73) 特許権者	506388923
(22) 出願日	平成23年12月28日 (2011.12.28)		ジーイー・アビエーション・システムズ・
(65) 公開番号	特開2012-140122 (P2012-140122A)		エルエルシー
(43) 公開日	平成24年7月26日 (2012.7.26)		アメリカ合衆国 ミシガン州 49512
審査請求日	平成26年12月25日 (2014.12.25)		, グランド ラピッズ, エス. イー., パ
(31) 優先権主張番号	12/984, 961	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成23年1月5日 (2011.1.5)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給油ドローク組立体のための方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給油ドローク組立体のための給油ドローク連結システムであって、

第1の枢動端部、係止ローラ、および第2の枢動端部を含み、給油プロープの相補ラッチ受容部材に嵌合係合するように構成されているラッチ部材と、

前記ラッチ部材に動作可能に連結されており前記ラッチ部材が第1の係止位置から第2の係止解除位置へ移動することを可能にするラッチ部材アクチュエータとを含み、

第1の係止位置のときには、前記係止ローラが、前記給油ドローク組立体からの前記給油プロープの除去を防止し、

第2の係止解除位置のときには、前記係止ローラを前記給油プロープの長手方向軸から引き離して、前記給油プロープが前記給油ドローク組立体内へ進入することまたは前記給油ドローク組立体から除去することを可能にする、連結ラッチ組立体と、

前記給油ドローク組立体上に配置され、前記給油ドローク組立体の前記給油プロープの位置を、前記給油ドローク組立体内への前記給油プロープの所定の挿入位置に対する前記給油プロープの位置で検出するように構成され、

前記係止ローラを前記ラッチ受容部材上にラッチ止めするために、前記給油プロープが所定の位置にあることについて肯定的な判定を示す信号を、ドロークコントローラに送る、

プローブ位置センサと、

給油ホースの引張度を測定するように構成されているホース引張度センサと、

前記給油ドローク連結システム上に配置されておりかつ前記ラッチ部材アクチュエータ、前記プローブ位置センサおよび前記ホース引張度センサに通信可能に接続されているドロークコントローラと、

を含む、システム。

【請求項 2】

前記給油ドローク連結システム上に配置されておりかつ前記給油ドローク連結システムに動力を供給するように構成されているドローク動力供給システムをさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 3】

前記給油ドローク連結システム上に配置されているラムエアタービンおよびバッテリーの少なくとも 1 つと、ドローク動力供給システムと外部電源との間に電氣的に連結されているケーブルとを含む前記ドローク動力供給システムをさらに含む、請求項 1 または 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記給油ホースと、

軸を中心に回転して、前記給油ホースを格納し繰り出すように構成されているリールと、

前記リールに駆動連結されているアクチュエータと、

を含むホース引張度制御サブシステムをさらに含む、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のシステム。

20

【請求項 5】

前記ホース引張度制御サブシステムは、前記ドロークコントローラに通信可能に接続されておりかつ前記ホース引張度センサからホース引張度に関する信号を受信するように構成されている、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記連結ラッチ組立体は、前記ラッチ部材アクチュエータに枢動可能に連結されているカムに係合するように構成されている第 1 の端部と、第 1 の垂直に延在しているアームおよび第 2 の垂直に延在しているアームを含む第 2 の端部とを有する細長い本体を含むトグル部材を含み、前記第 1 のアームはラッチ組立体バイアス部材に連結されており、前記第 2 のアームは前記ラッチ部材に連結されている、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のシステム。

30

【請求項 7】

空中給油システムであって、

給油ホースの遠位端において給油機からドローク組立体に延出されるように構成されている給油ドローク連結システムであって、

前記給油ドローク連結システムは、給油プローブの相補ラッチ受容部材に嵌合係合するように構成されているラッチ部材を含む連結ラッチ組立体を含み、

前記ラッチ部材は、第 1 の枢動端部、係止ローラ、および第 2 の枢動端部を含み、

前記連結ラッチ組立体は、さらに、ラッチ部材アクチュエータを使用して、前記ラッチ部材を第 1 の係止位置から第 2 の係止解除位置に移動させるように構成され、

第 1 の係止位置のときには、前記係止ローラが、前記給油ドローク組立体からの前記給油プローブの除去を防止し、

第 2 の係止解除位置のときには、前記係止ローラを前記給油プローブの長手方向軸から引き離して、前記給油プローブが前記給油ドローク組立体内へ進入することまたは前記給油ドローク組立体から除去することを可能にする、

給油ドローク連結システムと、

給油機内に配置されておりかつ前記遠位端の反対側の前記給油ホースの近位端に結合されているホース引張度制御サブシステムと、

40

50

前記ドローク組立体上に配置され、無線通信リンクにより前記ホース引張度制御サブシステムに通信可能に結合されたホース引張度センサと、

前記給油ドローク組立体上に配置され、前記給油プローブの位置を検出して、信号をドロークコントローラに送るプローブ位置センサであって、

前記信号は、前記係止ローラを前記ラッチ受容部材上にラッチ止めするために、前記給油プローブが所定の位置にあることについて肯定的な判定を示すプローブ位置センサと、

前記給油機内に配置されているホース引張度コントローラに無線通信可能に接続されているドロークコントローラと、

を含む、システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は、全般的に空中給油ドロークに関し、さらに詳細には、給油プローブの確実なラッチ表示、より少ない力でのラッチ止め/取外し、リール端部ではなくドローク端部でのホース引張度の測定、ホースリール制御システムへのホース引張度の測定値および確実なラッチ表示の送信を実現する、空中給油ドロークのための方法およびシステムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

現在のプローブアンドドローク空中給油システムは、受油機が給油プローブでドロークを押圧した時にホース引張度が減少した測定値に基づいて、受油機プローブの給油機ドロークとの連結を推測する。その課題を解決するための先行する試みの少なくとも2つの既知の種類はどちらも、ホースリールにおいて得られた測定値を用いる。1つの方法は、油圧の不均衡の検出を用いて、受油機の連結を推測する。別の方法は、ロードセルを使用して、ホース引張度の変化を測定し、連結を推測する。これらの方法はどちらも、摩擦と誤った連結の推測を引き起こす空気力学的な受油機誘起性の力とに起因する表示誤りを起こし易い。そのような方法は、連結の確実な表示および制御を実現するさらなる遠隔検知を可能にする、電力、油圧動力、空気動力を含む動力がドロークにおいて利用可能でないために、使用されている。バッテリーを使用することができると考えられるが、バッテリーは、対処すべき容量、加熱、充電および動力寿命の側面を有する。もう1つの手法は、空中給油ホースに電線または光ファイバ等を組み込むことである。これらのどちらも、操作の複雑性、耐久性、コストおよび安全性の観点から望ましくない。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2010/0270431号明細書

【発明の概要】

【0004】

40

一実施形態では、給油ドローク連結システムが、連結出口に組み込まれている連結ラッチ組立体を含み、連結ラッチ組立体は、給油プローブの相補ラッチ受容部材に嵌合係合するように構成されているラッチ部材を含む。連結ラッチ組立体は、ラッチ部材に動作可能に連結されていてラッチ部材が第1の係止位置から第2の係止解除位置まで移動することを可能にするラッチ部材アクチュエータをさらに含む。プローブ位置センサが、給油プローブの位置を検出するように構成されている。ホース引張度センサが、連結入口に連結されているホースの引張度を測定するように構成されている。ドローク制御システムが、給油ドローク連結システム上に配置されておりかつラッチ部材アクチュエータ、プローブ位置センサおよびホース引張度センサに通信可能に接続されている。

【0005】

50

別の実施形態では、給油ドローク組立体を動作させる方法が、給油機から延出している給油ドローク組立体の開口部内に受油機の給油プローブを挿入するステップと、給油ドローク組立体の所定の位置にある給油プローブの存在を検出するステップと、アクチュエータを使用して、給油ドローク組立体のラッチ部材を給油プローブの相補ラッチ受容部材に係合させるステップとを含む。

【0006】

さらに別の実施形態では、空中給油システムが、給油ホースの遠位端で給油機から延出されるように構成されている給油ドローク連結システムを含む。給油ドローク連結システムは、給油プローブの相補ラッチ受容部材に嵌合係合するように構成されているラッチ部材を含む連結ラッチ組立体であり、さらに、ラッチ部材アクチュエータを使用して、ラッチ部材を第1の係止位置から第2の係止解除位置に移動させるように構成されている、連結ラッチ組立体と、給油機内に配置されておりかつ遠位端の反対側の給油ホースの近位端に連結されているホース引張度制御サブシステムと、給油機内に配置されているホース引張度コントローラに無線通信可能に接続されているドロークコントローラとを含む。

10

【0007】

図1～3は、本明細書に記載されている方法およびシステムの例示的实施形態を示している。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の例示的实施形態に基づいて給油ドローク組立体が出された状態にある給油機の側面図である。

20

【図2】本発明の例示的实施形態による、図1に示されている給油ドローク組立体の側面図である。

【図3】本発明の例示的实施形態による給油ドローク組立体102および給油プローブ116の側面部分切取り図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の詳細な記載は、例示目的で本発明の実施形態を説明しており、限定目的ではない。本記載は、明らかに、当業者が本発明を作製し使用することを可能にしており、現在、本開示を実施する最良の形態であると考えられるものを含めて、本開示のいくつかの実施形態、改作形態、変形形態、代替形態、使用法を記載している。本開示は、例示的实施形態すなわちドローク給油システムを動作させるシステムおよび方法に適用されるように記載されている。しかし、本開示は、産業用途、商業用途、および住宅用途における流体連結に一般的に適用されると考えられる。

30

【0010】

本明細書に用いられている、単数形で記載されておりかつ語「a」または「an」が前置されている要素またはステップは、そのような除外が明記されていない限り、複数の要素またはステップを除外しないと理解すべきである。さらに、本発明の「一実施形態」への言及は、やはり記載されている特徴を組み込んでいる追加の実施形態の存在を除外すると解釈されないものとする。

40

【0011】

給油システムのホースリール制御システムがホース引張度の調節を適切に開始しかつ危険なホースの暴れを防止することを可能にするために、本発明の実施形態が、受油機プローブが給油ドロークと連結されているかどうかをはっきりさせる確実に決定的な手段を提供する。

【0012】

本実施形態はまた、低い力レベルでプローブとドロークとを確実に連結する手段を提供することにより、より広い対気速度エンベロープおよび高度エンベロープに亘る動作を可能にする。さらに、また、(緊急事態、故障等による)明確な切り離しが、受油機または給油機のどちらかから命令されてもよい。

50

【0013】

さらに、本実施形態は、ドロッグにおけるホース負荷の直接測定を実現し、それにより、既存のシステムに共通の、ホースリールにおいて（ロードセルまたは油圧により）ホース負荷を測定することにより、ドロッグにおけるホース負荷を推測する試みに起因する問題を緩和する。

【0014】

給油機が受油機を先導する給油機/受油機構成として記載されているが、従来と同様に、本発明の実施形態はまた、受油機が給油機の前にあり給油機が後に続く構成を可能にする。その構成では、給油機が燃料を後続の受油機へホースを通して下方に送り込む代わりに、給油機が燃料を受油機へホースを通して上方に送り込む。

10

【0015】

図1は、本発明の例示的实施形態に基づいて給油ドロッグ組立体102が出された状態にある給油機100の側面図である。本例示的实施形態では、給油ドロッグ組立体102は、航空機100に連結されている給油ホース108の遠位部分106に連結されている給油ドロッグバスケット104を含む。ホースリール110およびホース引張度制御システム112が、給油機100に配置されている。ホース引張度制御システム112は、給油ドロッグ組立体102の位置制御が維持されるように平衡が保たれている、給油ドロッグ組立体102に作用している空力抵抗、重力、給油プローブ、および力学などであるがそれらに限定されない力を維持するように構成されている。

【0016】

給油作業中、給油ドロッグバスケット104は、給油機100から、戦闘機またはヘリコプタなどであるがそれらに限定されない受油機114（給油される航空機）の方へ繰り出されている。給油プローブ116が、受油機114から延出している。受油機114は、給油ドロッグバスケット104に対して給油プローブ116を操作し、給油ドロッグバスケット104の後方に向いている開口部118内に給油プローブ116を挿入し、その時点で、（図1に示されていない）給油連結装置が給油プローブ116に「係止」され、給油機100から受油機114への燃料の移送が実施される。

20

【0017】

図2は、本発明の例示的实施形態による、（図1に示されている）給油ドロッグ組立体102の側面図である。本例示的实施形態では、給油ドロッグバスケット104が、バスケットカラー202およびホース端部コネクタ204によりホース108に連結されている。種々の実施形態では、ラムエアタービン206が使用されて電気エネルギーを生成し、給油ドロッグ組立体102の構成要素に動力を供給する。また、作業中、ラムエアタービン206のジャイロ作用を用いて、給油ドロッグ組立体102を位置的に安定化させてもよい。種々の他の実施形態では、ケーブル208が使用されて、給油ドロッグ組立体102と航空機100との間で電気エネルギーおよび/または制御信号を搬送してもよい。さらに他の実施形態では、給油ドロッグ組立体102は、給油ドロッグ組立体102に搭載されているバッテリー210により動力を供給されてもよい。

30

【0018】

図3は、本発明の例示的实施形態による給油ドロッグ組立体102および給油プローブ116の側面部分切取り図である。本例示的实施形態では、給油ドロッグ組立体102は、一実施形態では給油ドロッグ組立体102上の通信リンク304およびホース引張度制御システム112の所のリンク306を介した無線接続を用いて、ホース引張度制御システム112に通信可能に接続されているドロッグコントローラ302を含む。ドロッグコントローラ302は、本明細書に記載されている作業工程を実施するプログラムされた命令を実行するためのプロセッサ307とメモリ309とを含む。給油ドロッグ組立体102はまた、給油ドロッグ組立体102内の給油プローブ116の存在と、給油ドロッグ組立体102内への給油プローブ116の所定の挿入位置に対する給油プローブ116の位置とを検出するように構成されている給油プローブ位置センサ308を含む。ホース引張度センサ313が、通信リンク311を介してホース引張度制御システム112に通信可

40

50

能に接続されている。

【0019】

ラッチ組立体310が、第1の枢動端部314と、係止ローラ316と、第2の枢動端部318とを含むラッチ部材312を含む。ラッチ組立体310はまた、ラッチ部材アクチュエータ328に枢動可能に連結されているカム326に係合するように構成されている第1の端部324と第1の直角に延在しているアーム332および第2の直角に延在しているアーム334を含む第2の端部330とを有する細長い本体322を含むトグル部材320を含み、前記第1のアーム332は、ラッチ組立体バイアス部材336に連結されており、第2のアーム334は、前記ラッチ部材312に連結されている。係止ローラ316は、給油プローブ116の相補ラッチ受容部材338に係合するように構成されている。本例示的实施形態では、ラッチ受容部材338は、給油プローブ116のプローブカラー340に形成されている外周溝を含む。

10

【0020】

作業中、給油手順を開始するために、オペレータが入力すると、または予めプログラムされた命令にตอบสนองして、ホース108が、ホース引張度制御システム112により自動的にリール110から繰り出される。ホース108が所定の長さまで繰り出されると、受油機114は、給油ドローク組立体102に接近し、開口部118内に給油プローブ116を挿入する。アクチュエータ328が格納方向342に配置されるように、ラッチ組立体310が係止解除位置にあることにより、トグル部材320が時計回り方向344に回転することを可能にし、それにより、係止ローラ316を長手方向軸346から引き離す。給油プローブ116は、比較的少量の力を用いて挿入することできる。給油プローブ位置センサ308が給油ドローク組立体102の内部の所定の位置で給油プローブ116の存在を検出すると、ドロークコントローラ302は、ラッチ組立体310に命令して、係止ローラ316を起動することにより、それをラッチ受容部材338と係合するように配置する。給油ドローク組立体102を使用するこの手順は、比較的小さな力で給油プローブ116を挿入することと、係止ローラ316をラッチ受容部材338上にラッチ止めするために、給油プローブ116が正確な位置にあることを確実に判定することとを可能にする。給油プローブ116が給油ドローク組立体102と確実に係合されると、ドロークコントローラ302は、ホース引張度制御システム112に命令して、ホース108の引張度を制御するように動作させる。

20

30

【0021】

別の実施形態では、ラッチ組立体310が係止位置にある状態で、係止ローラ316が長手方向軸346の方へ突出しており、給油プローブ116の給油ドローク組立体102内への進入に対する障害となる。そのような障害は、バイアス部材336に対抗してトグル部材320を作動させて、プローブカラー340の傾斜面348をずり上げることにより係止ローラ316が給油プローブ116の経路から押し出されることを可能にする、比較的大きな力を使用することにより克服される。

【0022】

給油作業の終わりに、または標準状態から逸脱した状態で、給油機100または受油機114のどちらかが、ドロークコントローラ302に解放信号を送信して、給油プローブ116を給油ドローク組立体102から自動的に解放してもよい。解放中、ドロークコントローラ302は、ラッチ部材アクチュエータ328に信号を送信して、係止ローラ316をラッチ受容部材338から解放する係止解除位置にラッチ部材アクチュエータ328を移動させる。給油プローブ116は、次いで、比較的少量の解放力で、給油ドローク組立体102から引き離されることが可能である。

40

【0023】

本発明の実施形態が、メカニカルセンサ、光学センサなどであるがそれらに限定されないセンサもしくは近接検出スイッチを使用して、または加速度計により検出されるパルス波形を使用することにより、または上記の組合せで、給油プローブがドローク連結組立体内に完全にラッチ止めされていることを確実に判定し、例えば歪みゲージ変換器を用いて

50

ドローク組立体においてホース負荷を測定し、次いで無線データリンク（RF、電気光学、光ファイバ等）経由で給油機のホース引張度制御システムにこれらの事実および測定値を送信するので、ホース引張度制御システムは、危険なホースの暴れが起こる前にホース引張度の調節を開始し、かつ給油機と受油機との相対運動中に、ドロークにおけるホース負荷の直接測定により、ホース引張度の調節の質を向上し得る。

【0024】

本明細書で用いられている用語「プロセッサ」は、中央処理装置、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、縮小命令セット回路（RISC）、特定用途向け集積回路（ASIC）、論理回路、および本明細書に記載されている機能を実行することができる任意の他の回路またはプロセッサを指す。

10

【0025】

本明細書に用いられている用語「ソフトウェア」および「ファームウェア」は交換可能であり、RAMメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリおよび不揮発性RAM（NVRAM）メモリを含む、プロセッサ307による実行のためのメモリ内に格納されている任意のコンピュータプログラムを含む。上記のメモリタイプは例示的に過ぎず、したがって、コンピュータプログラムの格納に有用なメモリタイプに関して限定していない。

【0026】

上述の明細書に基づいて理解されるであろうように、本開示の前述の実施形態は、コンピュータプログラミング、あるいはコンピュータのソフトウェア、ファームウェア、ハードウェアまたはそれらの任意の組合せもしくはサブセットを含むエンジニアリング技術を使用して実施されてよく、その技術的效果は、プローブおよびドロークの空中給油作業の安全性の向上、ならびに給油作業が実施される動作エンベロープの改善（高度範囲および対気速度範囲の拡張）である。コンピュータ可読コード手段を有する、任意のそのような結果として生じるプログラムは、1つまたは複数のコンピュータ可読媒体の内部で具体化されるかまたは実現されてよく、それにより、本開示の論じられた実施形態によるコンピュータプログラムすなわち製品を作製する。コンピュータ可読媒体は、例えば、固定（ハード）ドライブ、ディスク、光ディスク、磁気テープ、リードオンリメモリ（ROM）などの半導体メモリ、および/あるいはインターネットまたは他の通信ネットワークもしくは通信リンクなどの任意の送信/受信媒体であってもよいが、それらに限定されない。コンピュータコードを含む製品は、直接1つの媒体からそのコードを実行することにより、1つの媒体から別の媒体へコードをコピーすることにより、またはネットワークでコードを送信することにより、作製および/または使用されてもよい。

20

30

【0027】

ドローク給油システムを動作させる方法およびシステムの前述の実施形態は、給油ドロークへの給油プローブの確実な連結を保証する、費用効果的で信頼性のある手段を提供する。より具体的には、本明細書に記載されている方法およびシステムは、比較的低い軸方向力での連結を促進する。さらに、前述の方法およびシステムは、ドローク組立体に動力を供給すること容易にする。結果として、本明細書に記載されている方法およびシステムは、給油ドローク組立体と給油プローブとを連結することおよび切り離すこと、ホース負荷を直接測定し送信すること、ならびに費用効果的で信頼性のある方法でシステムの状況および調子を伝達することを容易にする。

40

【0028】

本明細書は、最良の形態を含めて、例を用いて本発明を開示しており、また、任意のデバイスまたはシステムを作製することおよび使用することならびに任意の援用された方法を実践することを含めて、当業者が本発明を実践することを可能にしている。本発明の特許性のある範囲は、特許請求の範囲により定められ、当業者に思い付く他の例を含み得る。そのような他の例は、それらが特許請求の範囲の文言と異なる構造要素を有する場合、またはそれらが特許請求の範囲の文言と僅かしか異なる等価の構造要素を含む場合、特許請求の範囲の範囲内に入るものとする。

50

【符号の説明】

【0029】

100	給油機	
102	給油ドローク組立体	
104	給油ドロークバスケット	
106	遠位部分	
108	給油ホース	
110	ホースリール	
112	ホース引張度制御システム	
114	受油機	10
116	給油プローブ、受油機プローブ	
118	後方に向いている開口部	
202	バスケットカラー	
204	ホース端部コネクタ	
206	ラムエアタービン	
208	ケーブル	
210	バッテリー	
302	ドロークコントローラ	
304	リンク	
306	リンク	20
307	プロセッサ	
308	給油プローブ位置センサ、受油機プローブ位置センサ	
309	メモリ	
310	ラッチ組立体	
311	通信リンク	
312	ラッチ部材	
313	ホース引張度センサ	
314	第1の枢動端部	
316	係止ローラ	
318	第2の枢動端部	30
320	トグル部材	
322	細長い本体	
324	第1の端部	
326	カム	
328	ラッチ部材アクチュエータ	
330	第2の端部	
332	第1のアーム	
334	第2のアーム	
336	ラッチ組立体バイアス部材	
338	ラッチ受容部材	40
340	プローブカラー	
342	格納方向	
344	時計回り方向	
346	長手方向軸	
348	傾斜面	

【図1】

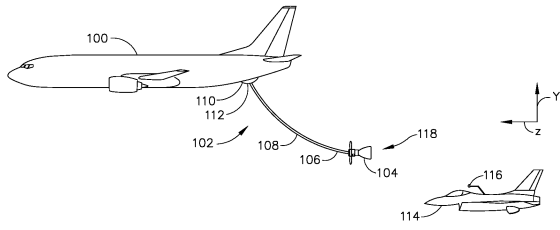


FIG. 1

【図2】

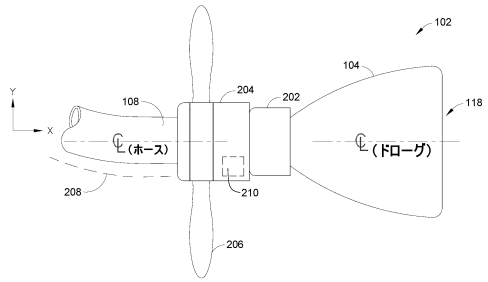


FIG. 2

【図3】

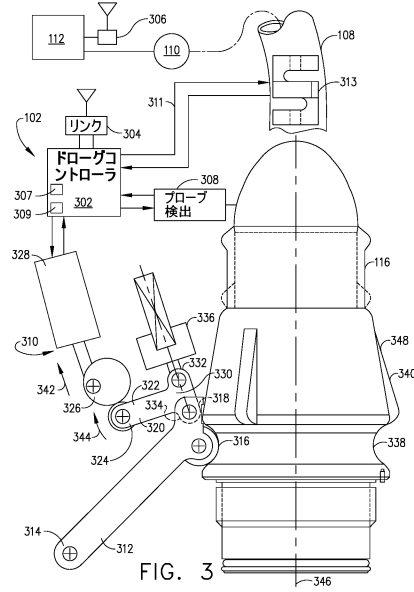


FIG. 3

フロントページの続き

- (72)発明者 マイケル・スティーブン・フェルドマン
アメリカ合衆国、ミシガン州・49512、グランド・ラピッズ、サウス・イースト、パターソン
・アベニュー、3290番
- (72)発明者 ローレンス・ウィリアム・スティマック
アメリカ合衆国、ミシガン州・49512、グランド・ラピッズ、サウス・イースト、パターソン
・アベニュー、3290番
- (72)発明者 フランク・サッジオ, ザ・サード
アメリカ合衆国、ミシガン州・49512、グランド・ラピッズ、サウス・イースト、パターソン
・アベニュー、3290番
- (72)発明者 マーク・ローレンス・ターナー
アメリカ合衆国、ミシガン州・49512、グランド・ラピッズ、サウス・イースト、パターソン
・アベニュー、3290番

審査官 畔津 圭介

- (56)参考文献 米国特許第03475001(US, A)
米国特許第03586033(US, A)
米国特許出願公開第2010/0108815(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B64D 39/00