

(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2017-121925

(P2017-121925A)

(43) 公開日 平成29年7月13日(2017.7.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B64C 27/02 (2006.01)	B64C 27/02	2C150
B64D 27/24 (2006.01)	B64D 27/24	
B64C 27/14 (2006.01)	B64C 27/14	
A63H 27/133 (2006.01)	A63H 27/133	B
A63H 29/00 (2006.01)	A63H 29/00	F

審査請求 有 請求項の数 2 書面 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-10143 (P2016-10143)
 (22) 出願日 平成28年1月4日 (2016.1.4)

(71) 出願人 509198491
 守田 ▲栄▼之
 大阪府大阪狭山市大野台2丁目18番5号
 (72) 発明者 守田 栄之
 大阪狭山市大野台二丁目18-5
 Fターム(参考) 2C150 CA09 DA17 DK02 DK07 DK08
 EB01 EB55 EG03

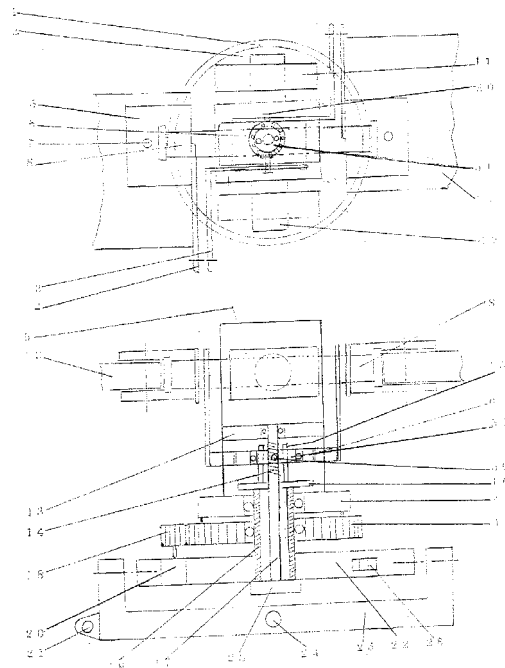
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド型飛行モード転換回転翼機、シリーズ・ハイブリッド・ヘリコプター、及び電動ヘリコプター。

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】滑走路が不要で初期費用、維持費とも安価で、且つ長時間飛行可能な回転翼航空機の開発。

【解決手段】機体に保持される二自由度ジンバル台上に電動機駆動の駆動・自転切り替え可能なロータを搭載し、これら全体を任意の方向に傾け駆動・操縦し、電動ヘリコプターとして飛行すると共に、別個備える内燃機関、プロペラに依りジャイロプレーンとして飛行する飛行モード転換機。又は機内にエンジン・発電機を搭載し同様のロータ駆動・操縦装置に電力を供給するシリーズ・ハイブリッドヘリコプター、又は小電力消費量の模型機などの電動ヘリコプターなどの手段による。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機体に保持される二自由度ジンバルの内側ジンバルであるロールジンバル上に回転翼駆動の電動機を設置し、又そのロールジンバル上に垂直に固定された中空の非回転軸にベアリングで保持された最終減速大歯車を取り付け、その上に別個のベアリングで保持されるフリーホイール、そのフリーホイール上にフラッピング装置、可変ピッチ機構、回転翼などを取り付け、回転翼駆動の電動機で回転されるピニオンギヤで最終減速大歯車を駆動し、外側ジンバルである縦方向ジンバルと共に、これら全体を縦方向、ロール方向、またはそれらの合成方向へ動力駆動又は人力駆動により縦方向操縦金具、ロール方向操縦金具を押し引きし自由に回転翼面を傾ける事で駆動と操縦を同時に行える様にするると同時に、これら回転部分を支えるロールジンバルに取り付けられたコレクティブ・ピッチ制御用電動機により非回転軸の中を通るピッチ制御軸でピッチ制御スライダを上下する事により回転翼のピッチを変化させる機構を備える事を特徴とする可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置。

10

【請求項 2】

上記の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を用いてヘリコプター・モード飛行では回転翼面を水平状態で電動ヘリコプターとして垂直離着陸又は必要に応じてホバリングすると共に、上空飛行ではこの回転翼面を水平状態より多少後傾させ、必要時には再び水平状態に戻せると言う回転翼面後傾・回復機能、即ち縦ジンバルと機体構造物との間の長さを電動スクリュウジャッキ等の回転翼面後傾・回復装置で調整し後傾と回復を実現するか、又は縦方向操縦装置を動力化しこれ自体に後傾バイアスを与える事で実現するかの何れかで、両者共縦方向操縦とは独立して制御でき、この支点と縦方向操縦装置及び縦ジンバル左右のピッチピンと合わせての3ないし4点で縦ジンバルを回転翼面水平位置または後傾位置で支え、別個設ける内燃機関駆動のプロペラ等の推進機により上空でジャイロプレーンとして同一回転翼での揚力、更に必要ならば固定翼の揚力も加えて水平飛行する事を特徴とする請求項 1 の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を備える縦ジンバルを用いた後傾・回復機能付きのハイブッド型飛行モード転換回転翼機。

20

【請求項 3】

機内に化石燃料によるエンジン駆動の発電機を搭載し、電力制御装置を介して上記請求項 1 記載の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置に供給する事を特徴とするシリーズ・ハイブリッドヘリコプター。

30

【請求項 4】

模型ヘリコプターなどの様な比較的消費電力の小さい用途に関してはバッテリーのみを電力源とする上記請求項 1 記載の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を用いた事を特徴とする電動ヘリコプター。

【請求項 5】

回転翼機の垂直尾翼の一部によって、又は逆V字型尾翼の左右何れかの翼の一部を用いて回転翼降下風の反射によって回転翼の回転慣性による機体回転を防止し任意のアジマス角を実現する事を特徴とするアンチトルク装置。

【発明の詳細な説明】

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

電動ヘリコプターとして垂直離着陸または必要に応じてホバリングすると共に、別個備える内燃機関駆動のプロペラ等の推進機により上空でジャイロプレーンとして同一の回転翼で飛行する飛行モード転換回転翼機と、機内にエンジン発電機を備え、その電力で飛行するシリーズ・ハイブリッド・ヘリコプタ、並びに模型ヘリコプター等の様な比較的消費電力の小さい飛行目的の場合はバッテリーのみに依る電動ヘリコプターに関する。

【背景技術】

50

【0002】

ジャイロプレーンは回転翼を別個備えるエンジン・プロペラで前進・対抗風により風車の様に自転させるもので回転翼ヘッド部分の構造は極めて簡単で、初期価格・維持費とも安価であるが、滑走離着陸しなければならない。一方通常のエンジンヘリコプターは回転翼をエンジンで駆動し、且つ回転翼面を傾けて操縦する為、回転翼ヘッド周りの構造が極めて複雑で初期価格・維持費とも高価であるが垂直離着陸の能力がある。

【0003】

電動機駆動の回転翼系では駆動も操縦も以下に述べる如く極めて簡単になるが、現用電池のエネルギー密度は内燃機関で使用するガソリン等の化石燃料のエネルギー密度と比較すると遥かに小さく、従って電動ヘリコプターで上空飛行を長時間する事は模型ヘリコプターは別とし、現在では困難である。そこで電動ヘリコプターとしては離着陸あるいは上空ホバーリングのみに限り、上空での水平飛行は同一回転翼を用いてジャイロプレーンとして別個備えるガソリンエンジン、ガスタービン等の化石燃料の内燃機関駆動のプロペラ等の推進機で飛行する事で長時間の飛行を可能とする。この様にハイブリッド型・飛行モード転換により長時間飛行を可能とすると共に滑走路を不要とする(以下、転換機コンセプトと称する)。上記コンセプトとは異にするが機内に発電装置を搭載し、この電源で電動ヘリコプターとする事も対策手段もある(以下、ハイブリッドヘリ・コンセプトと称す)。又、模型ヘリコプターの様な比較的消費電力の小さい飛行目的に対してはバッテリーのみの電動ヘリコプターも考えられる。

【文献】

【0004】

特許文献

【0005】

関連の文献としては知る限りでは特許第4742390号とそれに記載の非特許等の文献のみである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

発明が解決しようとする課題1

滑走路が不要で初期費用、維持費とも安価で且つ、長時間飛行可能な回転翼航空機の開発

【0007】

発明が解決しようとする課題2

課題1を実現する為の駆動・操縦が可能で且つ安価な回転翼システムの開発。

【0008】

発明が解決しようとする課題3

ヘリコプター飛行モードでの回転翼ピッチは正で、ジャイロプレーン飛行モードでのそれは零又は弱い負の値でなければならない。課題1を実現する為には両飛行モードを使用する為にコレクティブ・ピッチの精密、且つ簡単な制御機構が必須である。又ハイブリッドヘリ・コンセプトでもコレクティブ・ピッチ機能は上昇・下降などに有用である。

【0009】

発明が解決しようとする課題4

課題1を実現する為には転換機コンセプトに於いてはジャイロプレーン飛行モード時に回転翼面を多少後傾させて上空での水平飛行が出来なければならない。ヘリコプター飛行モード、ジャイロプレーン飛行モード共に安定して操縦可能な機構が不可欠である。

【0010】

発明が解決しようとする課題5

課題1を実現する為に転換機コンセプトに於いてはジャイロプレーンとして上空水平飛行する為のヨ 方向安定性・制御性を確保すると共にヘリコプター垂直離着陸時の回転翼慣性の反作用による機体回転を防止する為の所謂、アンチ・トルク装置が必須で且つ両飛行モ

10

20

30

40

50

ードでの対応を兼ねる装置が必要である。

【 0 0 1 1 】

発明が解決しようとする課題 6

課題 1 を実現する為にハイブリッドヘリ・コンセプトでは機内に内燃機関・発電機を搭載して化石燃料の続く限り飛行出来るシリーズ・ハイブリッド・ヘリコプターの手法を対策手段として選択する。

【課題を解決する為の手段】

【 0 0 1 2 】

課題を解決する為の手段 1

機体に保持される二自由度ジンバルの内側ジンバルであるロールジンバル上に回転翼駆動の電動機を設置し、又そのロールジンバル上に垂直に固定された中空の非回転軸にベアリングで保持された最終減速大歯車を取り付け、その上に別個のベアリングで保持されるフリーホイール、そのフリーホイール上にフラッピング装置、可変ピッチ機構、回転翼などを取り付け、回転翼駆動の電動機で回転されるピニオンギヤで最終減速大歯車を駆動し、外側ジンバルである縦方向ジンバルと共に、これら全体を縦方向、ロール方向、またはそれらの合成方向へ動力駆動又は人力駆動により縦方向操縦金具、ロール方向操縦金具を押し引きし自由に回転翼面を傾ける事で駆動と操縦を同時に行える様にすると同時に、これら回転部分を支えるロールジンバルに取付けられたコレクティブ・ピッチ制御用電動機により非回転軸の中を通るピッチ制御軸でピッチ制御スライダを上下する事により回転翼のピッチを変化させる機構を備える事を特徴とする可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置。

10

20

【 0 0 1 3 】

課題を解決する為の手段 2

上記の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を用いてヘリコプター・モード飛行では回転翼面を水平状態で電動ヘリコプターとして垂直離着陸又は必要に応じてホバリングをすると共に、上空飛行ではこの回転翼面を水平状態より多少後傾させ、必要時には再び水平状態に戻せると言う回転翼面後傾・回復機能、即ち縦ジンバルと機体構造物との間の長さを電動スクリュウジャッキ等の回転翼面後傾・回復装置で調整し後傾と回復を実現するか、又は縦方向操縦装置を動力化しこれ自体に後傾バイアスを与える事で実現するかの何れかで、両者共縦方向操縦とは独立して制御でき、この支点と縦方向操縦装置及び縦ジンバル左右のピッチピンと合わせての3ないし4点で縦ジンバルを回転翼面水平位置または後傾位置で支え、別個設ける内燃機関駆動のプロペラ等の推進機により上空でジャイロプレーンとして同一回転翼での揚力、更に必要ならば固定翼の揚力も加えて水平飛行する事を特徴とする請求項 1 の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を備える縦ジンバルを用いた後傾・回復機能付きのハイブッド型飛行モード転換回転翼機。

30

【 0 0 1 4 】

課題を解決する為の手段 3

機内に化石燃料によるエンジン駆動の発電機を搭載し、電力制御装置を介して上記請求項 1 記載の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置に供給する事を特徴とするシリーズ・ハイブリッドヘリコプター。

40

【 0 0 1 5 】

課題を解決する為の手段 4

模型ヘリコプターなどの様な比較的消費電力の小さい用途に関してはバッテリーのみを電力源とする上記請求項 1 記載の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を用いた事を特徴とする電動ヘリコプター。

【 0 0 1 6 】

課題を解決する為の手段 5

回転翼機の垂直尾翼の一部によって、又は逆V字型尾翼の左右何れかの翼の一部を用いて回転翼降下風の反射によって回転翼の回転慣性による機体回転を防止し任意のアジマス角を実現する事を特徴とするアンチトルク装置。

50

【発明の効果】

【0017】

発明の効果1

二自由度ジンバル上に回転翼駆動系を電動式で全て備えるので薄い平面的な駆動・操縦系統が極めて簡単に構築可能で回転翼面自体を任意方向に傾け操縦出来るので、一般のヘリコプターで採用されている様なサイクリック・ピッチ制御と称される駆動軸は機体に常に垂直で回転翼面のみを該当方向に傾けると言う極めて複雑な機構が不要で、且つ電動駆動であるので動作が確実であり、フリーホイールにより回転翼の電動駆動から水平飛行の対抗風による自転への転換も容易である。又、シリーズ・ハイブリッドヘリコプターに於いてはフリーホイールによるオートローテーション機能として適当である。

10

【0018】

発明の効果2

上記の駆動・操縦系に付属した型でのコレクティブ・ピッチ制御機構が簡単に実現でき、ヘリコプターとジャイロ・プレーンの両飛行モードを確実、容易に実現できる。又、シリーズ・ハイブリッドヘリコプターに於いては本機能で上昇・降下の操縦が容易である。

【0019】

発明の効果3

回転翼降下風の反射力をアンチ・トルク装置として垂直尾翼安定板の一部や逆V字型尾翼の一部を用いる事で両飛行モードやシリーズ・ハイブリッドヘリコプターに対応出来、且つテールロータと言う回転部が無いので安全である。

20

【0020】

発明の効果4

機内搭載のエンジン・発電機により燃料が続く限り長時間の飛行が可能であると共に二自由度ジンバル上の電動駆動・操縦方式であるので回転翼周りの簡素化は失われておらず、従ってシリーズ・ハイブリッドヘリコプターとしても課題1の目的は達成される。

現用の模型ヘリコプターはサイクリック・ピッチ制御方式、且つ固定ピッチ方式が大部分で、これに対して本出願の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置は優位性が大きい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1を使って説明する。図1は二自由度ジンバル上に取り付けられる回転翼駆動部及び回転翼ピッチ制御部を示す。図の下半分は縦方向ジンバル25より上の回転翼駆動部・ピッチ制御部の側面図である。図の最下部に示す縦方向ジンバル25はピッチピン24で以て後に図3に示す様に機体構造物32に取り付けられ縦方向操縦金具21を電動スクリュウジャッキ等の動力駆動、又は直接人力により縦方向の操縦を行う。その上に取り付けられたロールジンバル22はロール方向操縦金具28で同様にロール方向の制御を司る。図1の上部は二自由度ジンバル部を除くその平面図である。

30

【0022】

図1側面図の様にロールジンバル22の中央には中空の非回転軸19が固定されており、それに最終減速大歯車1がベアリングで取り付けられ、回転翼の駆動電動機20によりピニオンギヤ18経由で駆動される。この最終減速大歯車1の上にはフリーホイール2、又はワンウェイ・クラッチと称される装置が別個のベアリングで非回転軸19に取り付けられており、最終減速大歯車1の回転速度がフリーホイール2より早い場合、フリーホイール2は最終減速大歯車1で駆動されるが逆の場合はフリーになって自由回転する。これは丁度自転車の足踏みクランクと後輪の関係と同じである。フリーホイール2の上には上の平面図にも示す様にフラッピング用のシソ架台11が取り付けられて居てティターボルト12でスピンドルボス9に保持されたスピンドル8がグリップ5にラグボルト7で取り付けられている回転翼10を駆動する。従って回転翼駆動電動機20の出力を増減し、縦方向、ロール方向の操縦を行う事でヘリコプタ飛行モードでの垂直離着陸、又はホバリング飛行が可能である。更にフリー・ホイールの機能で回転翼を自由回転させ、容易にジャイロ・プレーン飛行モードへの飛行モード転換を実現出来る。ここでは図と説明の簡単化

40

50

の為のシソー型の二枚翅の回転翼の例で示したが本方式は多翅の回転翼系でも適応できる。

【0023】

次にコレクティブピッチ制御について説明する。図1下の側面図に示す様にロールジナル22の下部中央にはピッチ制御電動機23が取り付けられて居りこれが中空の非回転軸19の中を通過しているピッチ制御軸17を回転させる。このピッチ制御軸17の上部にピッチ制御ネジ部14があり、スライダ・インナースリーブ51と噛み合っていて、ピッチ制御電動機23の正逆転でこれを上下出来る。このスライダ・インナースリーブ51は外側のベアリングでピッチ制御スライダ6を保持しており回転翼回転の影響をピッチ制御の上下動作に影響する事はない。つまり非回転軸19をフリーホイール上面より少し高くした位置に取り付けた孔空きのガイドレール固定下板16からのガイドレール15で梗塞されているので上下運動としてはピッチ制御の動きのみを行う。又ピッチ制御スライダ6は回転翼の回転をしながら、回転翼のフラッピングによるシソー運動をピッチアーム3経由で受けるがこの微小変動も変位角吸収ピン50で吸収する。尚、図2下では図の線が輻輳し書けないので変位角吸収ピン50を横位置に書いたが正しくは制御ネジ部14の位置に両側垂直に書くべき物である。ピッチ制御電動機23の動作系統はパルスモータに寄る開ループ系でも良いし、ピッチ制御スライダ6の位置計測による閉ループ系でも良い。そしてこのピッチ制御スライダ6にはピッチアーム3が両側にあり左右回転翼の根本にある夫々のピッチホーン4とピンで連結しており、ピッチ制御電動機23により両翼とも同じ方向、同じピッチ量のコレクティブピッチ制御を実現できる。

10

20

【0024】

図2は図1のピッチ制御機構を補足説明するピッチ軸周りの部分図である。非回転軸周りの回転翼回転運動、その度のティターボルト周りのフラッピングによるシソー運動、目的とするスピンドル周りのピッチ可変制御の運動が輻輳して判り難いので、図1に対して上の図は非回転軸を中心に90度回転させ、下の図は水平に90度回転させて見易くしたものである。尚それでも、図2下では図の線が輻輳し書けないので変位角吸収ピン50を横位置に書いたが正しくは制御ネジ部14の位置に両側垂直に書くべき物である。

【0025】

次に図3を用いて飛行モード転換機能に必要な回転翼面後傾・回復の機構について説明する。図3は回転翼駆動部、コレクティブピッチ制御部、回転翼などの上部を除く2自由度ジナル部と回転翼面後傾・回復機構のみの部分図である。図3の中程Bは縦方向ジナル25をヘリコプター飛行モードの機体規準状態である回転翼面を機体に水平に保った状態を機体構造物32にピッチピン24で維持した様子である。図3の上Aはその上面図である。最下図のCはジャイロプレーン飛行時に必要な回転翼面を後傾させた状態を示す。機体構造物に固定された電動スクリュウジャッキ等による回転翼面後傾・回復装置27がピッチピン24を中心として縦方向ジナル25を引き下げ、又は戻す事で後傾・回復動作を達成する。この後傾・回復装置27依り水平又は後傾状態で独立して、縦・横操縦も夫々の飛行状態で縦方向操縦金具21、ロール操縦金具28を電動ジャッキ等の動力駆動、又は直接人力により操縦出来る。

30

【0026】

図4の上Aは二自由度ジナル上の駆動・回転部を機体に取り付けた本転換機コンセプトの全体図であり、機内に搭載される主要機器も描いてある。そして垂直尾翼を用いたアンチ・トルク装置を示す。一般にジャイロプレーンでは縦方向・ロール方向安定性は回転翼に任せ、従って水平尾翼が無いものが普通である。図の様に垂直安定板41にヒンジで取り付けられた回転翼降下風反射板42を索等で引っ張り、又は緩めることで任意の機首ヨ方向を実現する事でヘリコプター飛行モード時に任意のアジマス角を実現する。索の引っ張り方向を左右どちらの向きにするかは回転翼面の回転方向に依る。

40

【0027】

図4の下Bには逆V字型尾翼のアンチ・トルク装置の部分図を示す。その右はこれを機体後方から見た逆V字型尾翼で回転翼降下風を通過させている場合47b(ヘリコプター

50

・モード)とそうで無い場合47a(ジャイロブレイン・モード)を示す。通常の固定翼機の尾翼は垂直尾翼1枚と直行する水平尾翼左右2枚、計3枚の翼で構成されるがこれに対して、上に開いた適当な交差角を持つ2枚翼のV字型尾翼も実用されている。これは交差角をもつ左右2枚の翼で構成され各翼の分力で方向舵(ラダ)、昇降舵(エレベーター)の機能を果シラダ・ベーター等と称される。為に空気抵抗減少、軽量化の利点がある。これに対して逆V字型尾翼は上下の開き交差角を逆にした物であるが固定翼機や本申請のジャイロブレインの様な対抗直進風にたいする機能は全く同じである。

【0028】

ジャイロブレイン水平飛行時は通常の逆V字型のままであるが、ヘリコプター垂直飛行時は左右何れかの尾翼端を索等で折り曲げ降下風を通過させる。この通過量を制御する事で任意のアジマス角を実現できる。左右何れの翼を通過・非通過翼にするかは回転翼面の回転方向により決まる。従ってヨ 方向・縦方向安定性維持と同時にヘリコプター垂直飛行時のアンチ・トルク装置と機能を有する事は前記の回転翼降下風反射板アンチ・トルク装置と同様である。唯この方式は前方式に対して縦方向、ロール方向の機体安定性が増す利点がある。そして前方式が降下風反射であるのに対して、反射は反対側翼に任せ該当翼を降下風通過させることで左右のバランスを崩し任意アジマス角を実現するものである。

10

【0029】

図5Aはシリーズ・ハイブリッド・ヘリコプターの全体図を示す。機内にガスタービンやガソリンエンジン等の化石燃料による内燃機関駆動の発電機、及びサイクロ・コンバータ等の電力制御装置を搭載し、二自由度ジンバル上の回転翼駆動電動機20に供給する事で長時間の飛行を達成する。フリ・ホイールによる回転翼自転は電動機停止等の緊急時に機の高度エネルギー、速度エネルギーによる不時着時のオートローテーションに必須で、これは通常のヘリコプターの物と同じである。

20

図5Bは消費電力の小さい無線操縦の模型電動ヘリコプターの全体図である。これら二種類の電動ヘリコプターは飛行モード転換機で無いので縦ジンバルを用いた後傾・回復機能は不要である。

【0030】

【図面の簡単な説明】

【0031】

図1は二自由度ジンバルを含む回転翼駆動・回転部の詳細図で、上は二自由度ジンバルを除く駆動・回転部の上面図、下は二自由度ジンバルを含む側面図である。

30

【0032】

図2は図1のピッチ制御機構を補足説明するピッチ軸周りの部分図である。図1に対して上の図は非回転軸を中心に90度回転させ、下図は水平に90度回転させ見易くした。

【0033】

図3は二自由度ジンバルのみを機体構造物に取り付けた図で、特に回転翼後傾・回復機構を示す。

【0034】

図4Aは二自由度ジンバルを機体に取り付けた本転換機コンセプトの全体で垂直尾翼を用いたアンチ・トルク装置を示し、下図Bは逆V字型尾翼を用いた縦方向・ロール方向安方向安定装置兼・アンチ・トルク装置のみを示す。

40

【0035】

図5Aは内燃機関駆動の発電機を機内に搭載するシリーズ・ハイブリッド電動ヘリターの構成図で、垂直尾翼によるアンチ・トルク装置を用いた例を示す。Bは電力消費の小さい無線操縦の模型機の例を示す。

【符号の説明】

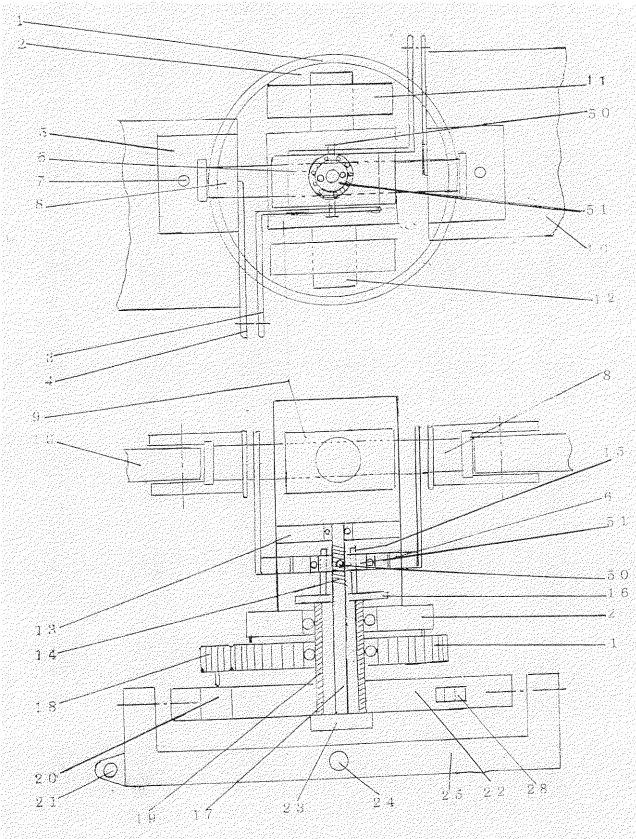
【0036】

図1	13	ピッチ制御軸固定上板
1	14	ピッチ制御ネジ部
2	15	ガイドレイル

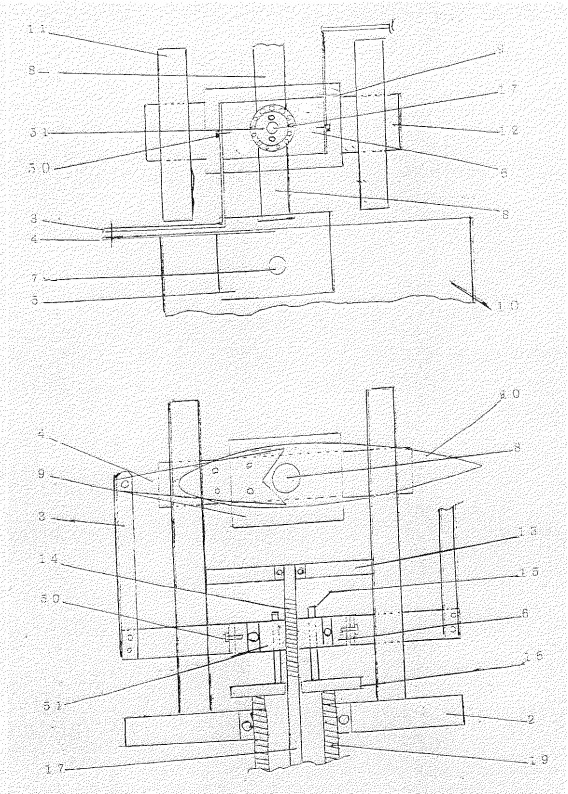
50

3	ピッチアーム	1 6	ガイドレイル固定下板	
4	ピッチホーン	1 7	ピッチ制御軸	
5	グリップ	1 8	ピニオンギヤ	
6	ピッチ制御スライダ	1 9	非回転軸	
7	ラグボルト	2 0	回転翼駆動電動機	
8	スピンドル	2 1	縦方向操縦金具	
9	スピンドルボス	2 2	ロールジンバル	
1 0	回転翼	2 5	縦方向ジンバル	
1 1	シ ソ架台	2 8	ロール方向操縦金具	
1 2	ティターボルト	5 0	変位角吸収ピン	10
5 1	スライダ・イナースリーブ			
2 4	ピッチピン			
2 3	ピッチ制御電動機			
図 2		1 2	ティターボルト	
1 1	シ ソ架台	6	ピッチ制御スライダ	
8	スピンドル	1 0	回転翼	
5 1	スライダ・イナースリーブ	1 3	ピッチ制御軸固定上板	
5 0	変位角吸収ピン	1 5	ガイドレイル	
3	ピッチアーム	1 6	ガイドレイル固定下板	
4	ピッチホーン	2	フリーホイール	20
7	ラグボルト	1 9	非回転軸	
5	グリップ			
9	スピンドルボス			
1 4	ピッチ制御ネジ部			
1 7	ピッチ制御軸			
図 3		2 5	縦方向ジンバル	
1	最終減速大歯車(一部)	2 7	回転翼面後傾・回復装置	
1 8	ピニオンギヤ	1 9	非回転軸	
2 1	縦方向操縦金具	2 3	ピッチ制御電動機	30
2 0	回転翼駆動電動機	2 2	ロールジンバル	
2 4	ピッチピン	2 8	ロール方向操縦金具	
3 2	機体構造物			
図 4		3 6	バッテリー	
2 5	縦方向ジンバル	3 7	燃料タンク	
3 2	機体構造物	3 8	ジャイロ	
3 3	プロペラ	3 9	インバータ	
3 4	エンジン	4 2	降下風反射板	
4 1	垂直安定板上部	4 7 a	ジャイロプレーン・モード位置	
4 0	コンピュータ	3 5	スキッド	40
4 6	安定板			
4 7 b	ヘリモード位置			
図 5		3 6	バッテリー	
4 4	ヘリコプター回転翼面	3 4	エンジン	
2 5	縦方向ジンバル	4 2	降下風反射板	
3 2	機体構造物	4 8	ラダ	
4 5	電力線	5 5	送受信機	
5 6	発電機	3 5	スキッド	
5 8	コントローラ			
5 7	電力制御装置			

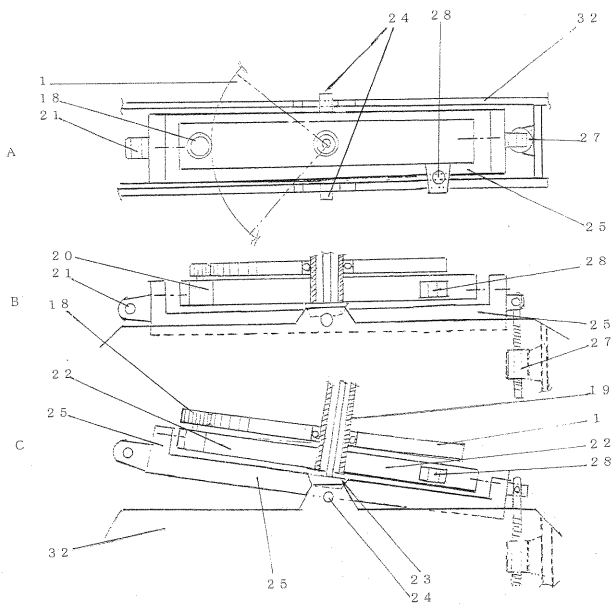
【図 1】



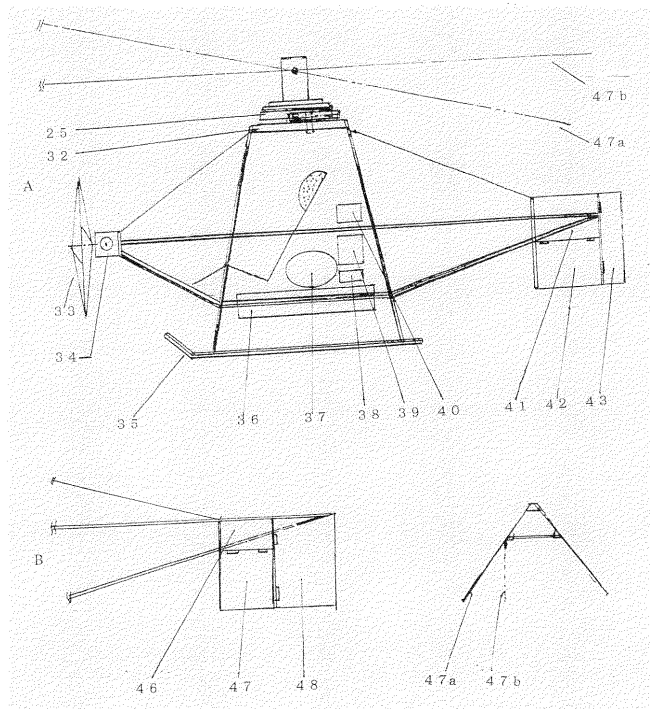
【図 2】



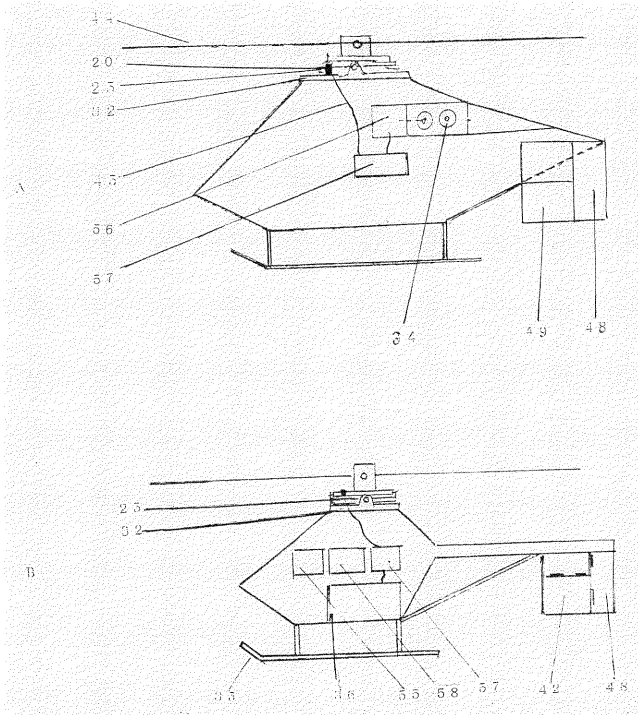
【図 3】



【図 4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成28年6月17日(2016.6.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

機体に保持される二自由度ジンバルの内側ジンバルであるロールジンバル上に回転翼駆動の電動機を設置し、又そのロールジンバル上に垂直に固定された中空の非回転軸にベアリングで保持された最終減速大歯車を取り付け、その上に別個のベアリングで保持されるフリーホイール、そのフリーホイール上にフラッピング装置、可変ピッチ機構、回転翼を取り付け、回転翼駆動の電動機で回転されるピニオンギヤで最終減速大歯車を駆動し、外側ジンバルである縦方向ジンバルと共に、これら全体を縦方向、ロール方向、またはそれらの合成方向へ動力駆動又は人力駆動により縦方向操縦金具、ロール方向操縦金具を押し引きし自由に回転翼面を傾ける事で駆動と操縦を同時に行える様にすると同時に、これら回転部分を支えるロールジンバルに取り付けられたコレクティブ・ピッチ制御用電動機により非回転軸の中を通るピッチ制御軸でピッチ制御スライダを上下する事により回転翼のピッチを変化させる機構を備える事を特徴とする可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置。

【請求項2】

上記の可変ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を用いてヘリコプター・モード飛行では回転翼面を水平状態で電動ヘリコプターとして垂直離着陸又は必要に応じてホ・バリングをすると共に、上空飛行ではこの回転翼面を水平状態より多少後傾させ、必要時には再び水

平状態に戻せると言う回転翼面後傾・回復機能、即ち縦ジンバルと機体構造物との間の長さを電動スクリュウジャッキ又はプッシュプル型サーボ装置の回転翼面後傾・回復装置で調整し後傾と回復を実現するか、又は縦方向操縦装置を動力化しこれ自体に後傾バイアスを与える事で実現するかの何れかで、両者共縦方向操縦とは独立して制御でき、この支点と縦方向操縦装置及び縦ジンバル左右のピッチピンと合わせての3ないし4点で縦ジンバルを回転翼面水平位置または後傾位置で支え、別個設ける内燃機関駆動のプロペラ又はターボファンエンジンの噴流の推進力により上空でジャイロプレーンとして同一回転翼での揚力、更に必要ならば固定翼の揚力も加えて水平飛行する事を特徴とする請求項1の変可ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を備える縦ジンバルを用いた後傾・回復機能付きのハイブッド型飛行モード転換回転翼機。

【請求項3】

機内に化石燃料によるエンジン駆動の発電機を搭載し、電力制御装置を介して上記請求項1記載の変可ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置に供給する事を特徴とするシリーズ・ハイブリッドヘリコプター。

【請求項4】

模型ヘリコプターや軽量無人実用機のような比較的消費電力の小さい用途に関してはバッテリーのみを電力源とする上記請求項1記載の変可ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を用いた事を特徴とする電動ヘリコプター。

【請求項5】

回転翼機の垂直尾翼の一部によって、又は逆V字型尾翼の左右何れかの翼の一部を用いて回転翼降下風の反射によって回転翼の回転慣性による機体回転を防止し任意のアジマス角を実現する事を特徴とするアンチトルク装置。

【請求項6】

機内に化石燃料によるエンジン駆動の発電機を搭載し、電力制御装置を介してローター駆動電動機および推進用プロペラ電動機に電力を供給する事を特徴とする上記請求項1の変可ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を備える請求項2の縦ジンバルを用いた後傾・回復機能付きのハイブッド型飛行モード転換回転翼機。

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月18日(2016.10.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

機体に保持される二自由度ジンバルの内側ジンバルであるロールジンバル上に回転翼駆動の電動機を設置し、又そのロールジンバル上に垂直に固定された中空の非回転軸にベアリングで保持された最終減速大歯車を取り付け、その上に別個のベアリングで保持されるフリーホイール、そのフリーホイール上にフラッピング装置、変可ピッチ機構、回転翼を取り付け、回転翼駆動の電動機で回転されるピニオンギヤで最終減速大歯車を駆動し、外側ジンバルである縦方向ジンバルと共に、これら全体を縦方向、ロール方向、またはそれらの合成方向へ動力駆動又は人力駆動により縦方向操縦金具、ロール方向操縦金具を押し引きし自由に回転翼面を傾ける事で駆動と操縦を同時に行える様にするると同時に、これら回転部分を支えるロールジンバルに取り付けられたコレクティブ・ピッチ制御用電動機により非回転軸の中を通るピッチ制御軸でピッチ制御スライダを上下する事により回転翼のピッチを変化させる機構を備える事を特徴とする変可ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置。

【請求項2】

上記の変可ピッチ回転翼の電動駆動・操縦装置を用いてヘリコプター・モード飛行では回

転翼面を水平状態で電動ヘリコプターとして垂直離着陸又は必要に応じてホバリングを
すると共に、上空飛行ではこの回転翼面を水平状態より多少後傾させ、必要時には再び水
平状態に戻せると言う回転翼面後傾・回復機能、即ち縦ジンバルと機体構造物との間の長
さを電動スクリュウジャッキでの回転翼面後傾・回復装置で調整し後傾と回復を実現する
か、又は縦方向操縦装置を動力化しこれ自体に後傾バイアスを与える事で実現するかの何
れかで、両者共縦方向操縦とは独立して制御でき、この支点と縦方向操縦装置及び縦ジン
バル左右のピッチピンと合わせての3ないし4点で縦ジンバルを回転翼面水平位置または
後傾位置で支え、別個設ける内燃機関駆動のプロペラの推進力により上空でジャイロプレ
ーンとして同一回転翼の揚力で水平飛行する事を特徴とする請求項1の可変ピッチ回転翼
の電動駆動・操縦装置を備える縦ジンバルを用いた後傾・回復機能付きのハイブッド型飛
行モード転換回転翼機。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
A 6 3 H 29/22	(2006.01)	A 6 3 H	29/22	E