(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2006-316786
(P2006-316786A)
(43)公開日　平成18年11月24日(2006.11.24)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F03H 5/00	(2006.01)	F03H 5/00	C	
B64D 27/24	(2006.01)	B64D 27/24		
F03G 3/00	(2006.01)	F03G 3/00	E	

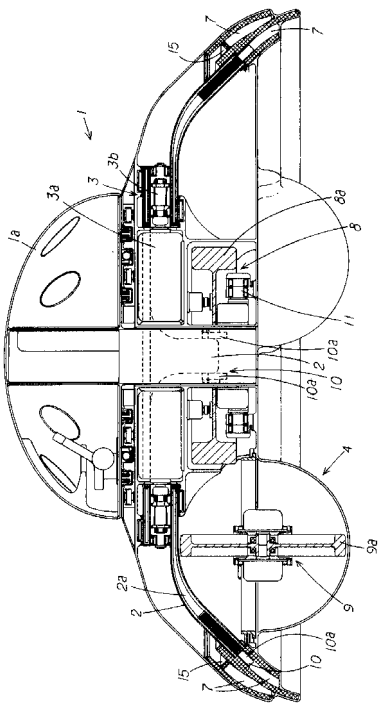
審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 54 頁）

(21)出願番号　特願2006-107963 (P2006-107963)
(22)出願日　平成18年4月10日 (2006.4.10)
(31)優先権主張番号　特願2005-118633 (P2005-118633)
(32)優先日　平成17年4月15日 (2005.4.15)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　591176270
柴野　正吉
新潟県柏崎市荒浜３丁目７番３０号
(74)代理人　100091373
弁理士　吉井　剛
(74)代理人　100097065
弁理士　吉井　雅栄
(72)発明者　柴野　正吉
新潟県柏崎市荒浜３丁目７番３０号

(54)【発明の名称】磁気推進飛行装置

(57)【要約】
【課題】例えば、地磁気などの平等磁界Ｂが存在する空間をこの平等磁界Ｂとの相互作用により自由に磁気推進飛行可能とする、従来にない画期的な磁気推進飛行装置を提供する。
【解決手段】機体１に、電磁石２ａを有しこの電磁石２ａの両磁極の上側を磁気シールして両磁極の下側に向けて磁界Ａを発生するウイングローター２を自転機構３により自転自在に設け、前記電磁石２ａに流す電流の方向及び電流量を調整自在に構成して前記磁界Ａの磁束方向を反転自在に構成し、この機体１の水平回転を制御するサブジャイロ９と、この機体１の傾動回転を制御するメインジャイロ８とを機体１に設け、この機体１を水平回転制止及び傾動回転制止状態に保持して、ウイングローター２から発生した前記磁界Ａを機体１の外部の平等磁界Ｂに対して回転可能に構成し、この平等磁界Ｂに対する前記磁界Ａの回転により、前記機体１を磁気推進せしめるローレンツ磁気力を発生するように構成した磁気推進飛行装置。
【選択図】図３７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
機体に、電磁石を有しこの電磁石の両磁極の上側を磁気シールして両磁極の下側に向けて磁界を発生するウイングローターを自転機構により自転自在に設け、前記電磁石に流す電流の方向及び電流量を調整自在に構成して前記磁界の磁束方向を反転自在に構成し、この機体の水平回転を制御するサブジャイロと、この機体の傾動回転を制御するメインジャイロとを機体に設け、この機体を水平回転制止及び傾動回転制止状態に保持して、ウイングローターから発生した前記磁界を機体の外部の平等磁界に対して回転可能に構成し、この平等磁界に対する前記磁界の回転により、前記機体を磁気推進せしめるローレンツ磁気力を発生するように構成したことを特徴とする磁気推進飛行装置。
【請求項２】
前記ウイングローターから発生する磁界の磁束方向を所定方向に規制するノズルを前記ウイングローター若しくは機体に設け、前記ウイングローターから発生する磁界の磁界空間が、このウイングローターの磁極軸方向に広がること阻止され、この磁極軸と直交する方向及び下方に広がるように磁束方向を規制するように前記ノズルのノズル形状を設定したことを特徴とする請求項１記載の磁気推進飛行装置。
【請求項３】
前記機体には、前記ウイングローターを少なくとも同軸上に一組設け、この少なくとも一組のウイングローターは、自転機構により前記機体に対して互いに反対方向に自転自在に構成したことを特徴とする請求項１，２のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置。
【請求項４】
前記ウイングローターの電磁石に電流を流す際には、機体の外部の平等磁界のＮ極方向に向かって回転する磁極がＮ極，Ｓ極方向に向かって回転する磁極がＳ極となるように前記電磁石に流す電流を制御することを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置。
【請求項５】
前記メインジャイロは、直交する三つの軸周りに回転自在なジャイロを有し、このジャイロの回転により、前記機体に対して傾動回転方向に付与する外部モーメントを打ち消すジャイロモーメントを発生するように構成することで前記機体の傾動回転を制御可能に構成したことを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置。
【請求項６】
前記サブジャイロは、直交する三つの軸周りに回転自在なジャイロを有し、このジャイロの回転により、前記機体に対して水平回転方向に付与する外部モーメントを打ち消すジャイロモーメントを発生するように構成することで機体の水平回転を制御可能に構成したことを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置。
【請求項７】
前記ウイングローターの電磁石各磁極に近接状態に配設してこの各磁極近傍の磁束方向を清流若しくは散開するルーバーを有し、前記ウイングローターから発生した磁界を機体の外部の平等磁界に対して回転させた際にこの平等磁界から前記磁界の各磁極に略等しい大きさの回転反力が付与されるように前記磁界の磁界空間を変形制御するルーバーユニットを備えたことを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ローレンツ磁気力により機体を磁気推進可能に構成した磁気推進飛行装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来から、電磁相互作用によって機体を浮上させたり推進させたりする構成の磁気推進装置は提案されている。

【０００３】
例えば、リニアモーターカーは、機体に多数の超電導磁石を設け、この超電導磁石が発生する磁界と、レールに設けたコイルが発生するレール側磁界との電磁相互作用によって機体を地上より僅かに浮上させ推進走行せしめる構成である。
【０００４】
このように従来の磁気推進装置は、機体だけでなく、この機体に向けて機体推進用の磁界（例えば、上記のレール側磁界）を発生する特別な磁界発生装置が必須であった。
【０００５】
この機体に向けて機体推進用の磁界を発生する特別な磁界発生装置が一切不要で、機体側から発生する磁界と、この機体の外部に予め存在する例えば地磁気などの平等磁界との電磁相互作用によって機体を磁気推進可能とする秀れた装置は従来までには実現されていない。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
本発明は、本出願人が長年の研究開発を重ねた結果完成したものであって、機体を推進させる為に機体に向けて磁界を発生させる特別な装置が一切不要で、機体側から発生する磁界と、この機体の外部に予め存在する例えば地磁気などの平等磁界との電磁相互作用により機体を磁気推進せしめ、平等磁界が存在する空間であれば機体を自由に磁気推進飛行させることを可能とした、従来にない極めて画期的で実用性に秀れた磁気推進飛行装置を提供するものである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。
【０００８】
機体１に、電磁石２ａを有しこの電磁石２ａの両磁極の上側を磁気シールして両磁極の下側に向けて磁界Ａを発生するウイングローター２を自転機構３により自転自在に設け、前記電磁石２ａに流す電流の方向及び電流量を調整自在に構成して前記磁界Ａの磁束方向を反転自在に構成し、この機体１の水平回転を制御するサブジャイロ９と、この機体１の傾動回転を制御するメインジャイロ８とを機体１に設け、この機体１を水平回転制止及び傾動回転制止状態に保持して、ウイングローター２から発生した前記磁界Ａを機体１の外部の平等磁界Ｂに対して回転可能に構成し、この平等磁界Ｂに対する前記磁界Ａの回転により、前記機体１を磁気推進せしめるローレンツ磁気力を発生するように構成したことを特徴とする磁気推進飛行装置に係るものである。
【０００９】
また、前記ウイングローター２から発生する磁界Ａの磁束方向を所定方向に規制するノズル７を前記ウイングローター２若しくは機体１に設け、前記ウイングローター２から発生する磁界Ａの磁界空間が、このウイングローター２の磁極軸方向に広がること阻止され、この磁極軸と直交する方向及び下方に広がるように磁束方向を規制するように前記ノズル７のノズル形状を設定したことを特徴とする請求項１記載の磁気推進飛行装置に係るものである。
【００１０】
また、前記機体１には、前記ウイングローター２を少なくとも同軸上に一組設け、この少なくとも一組のウイングローター２は、自転機構３により前記機体１に対して互いに反対方向に自転自在に構成したことを特徴とする請求項１，２のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置に係るものである。
【００１１】
また、前記ウイングローター２の電磁石２ａに電流を流す際には、機体１の外部の平等磁界ＢのＮ極方向に向かって回転する磁極がＮ極，Ｓ極方向に向かって回転する磁極がＳ極となるように前記電磁石２ａに流す電流を制御することを特徴とする請求項１～３のい

ずれか１項に記載の磁気推進飛行装置に係るものである。
【００１２】
また、前記メインジャイロ８は、直交する三つの軸周りに回転自在なジャイロ８ａを有し、このジャイロ８ａの回転により、前記機体１に対して傾動回転方向に付与する外部モーメントを打ち消すジャイロモーメントを発生するように構成することで前記機体１の傾動回転を制御可能に構成したことを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置に係るものである。
【００１３】
また、前記サブジャイロ９は、直交する三つの軸周りに回転自在なジャイロ９ａを有し、このジャイロ９ａの回転により、前記機体１に対して水平回転方向に付与する外部モーメントを打ち消すジャイロモーメントを発生するように構成することで機体１の水平回転を制御可能に構成したことを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置に係るものである。
【００１４】
また、前記ウイングローター２の電磁石２ａ各磁極に近接状態に配設してこの各磁極近傍の磁束方向を清流若しくは散開するルーバー10ａを有し、前記ウイングローター２から発生した磁界Ａを機体１の外部の平等磁界Ｂに対して回転させた際にこの平等磁界Ｂから前記磁界Ａの各磁極に略等しい大きさの回転反力が付与されるように前記磁界Ａの磁界空間を変形制御するルーバーユニット10を備えたことを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の磁気推進飛行装置に係るものである。
【発明の効果】
【００１５】
本発明は上述のように、機体に設けたウイングローターから磁界を発生し、これを機体の外部の平等磁界に対して回転させることでローレンツ磁気力を発生し機体を磁気推進せしめる構成としたから、例えば、地磁気が存在する地球上は勿論、天体の磁場が存在する宇宙空間など、様々な場所で機体を自由に所望の方向に磁気推進飛行させることが可能な画期的で極めて実用性に秀れた磁気推進飛行装置が実現される。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１６】
好適と考える本発明の実施形態を、図面に基づいて本発明の作用を示して簡単に説明する。
【００１７】
機体１の外部に平等磁界Ｂが存在する空間で、自転機構３により前記機体１に自転自在に設けたウイングローター２の電磁石２ａに電流を流すと、前記電磁石２ａの両磁極の上側は磁気シールされている為にこの電磁石２ａの両磁極の下方側に向けて磁界Ａが発生することとなる。
【００１８】
この際、仮に電磁石２ａに磁気シールを施さず、この電磁石２ａの両磁極から磁界Ａを放射方向に発生させた場合には、この放射方向に広がった磁界Ａと平等磁界Ｂとの相互作用により、力の向きが全く反対方向のローレンツ磁気力が同時に生じ互いに力が相殺されてしまうが、この点、本発明では電磁石２ａの両磁極の上側を磁気シールし、両磁極の下方側に向けて磁界Ａを発生するように構成している為、両磁界Ａ，Ｂの相互作用により前記機体１を所定方向に磁気推進させようとするローレンツ磁気力が生ずることとなる。
【００１９】
また、この磁界Ａ発生時に、前記ウイングローター２を機体１に対して自転させると、このウイングローター２が発生した磁界Ａも機体１に対して自転することとなる。
【００２０】
この際、自転する磁界Ａは前記平等磁界Ｂから回転反力を付与され、前記機体１には、この機体１を水平回転せしめる外部モーメントやこの機体１を傾動回転せしめる外部モーメントが付与されることとなる。

【００２１】
しかし、前記機体１には、この機体１の水平回転を制御するサブジャイロ９や、この機体１の傾動回転を制御するメインジャイロ８を設けている為、たとえ上記の通り機体１に外部モーメントが付与したとしても、この機体１を水平回転制止及び傾動回転制止状態に保持することができる。
【００２２】
よって、機体１を平等磁界Ｂに対して水平回転制止及び傾動回転制止状態に姿勢保持することで、ウイングローター２が発生した前記磁界Ａを平等磁界Ｂに対して回転させることが可能となる。
【００２３】
このように、単に平等磁界Ｂに対してウイングローター２が磁界Ａを発生しローレンツ磁気力を生じさせるだけでなく、ウイングローター２が発生した磁界Ａを平等磁界Ｂに対して回転させ、平等磁界Ｂの磁力線を回転する磁界Ａにより次々と引き伸ばすことで、より増大なローレンツ磁気力が発生することとなり、それだけ前記機体１に増大な磁気推進力が付与することとなる。
【００２４】
また、このように平等磁界Ｂに対して前記磁界Ａが回転させながらローレンツ磁気力を生じさせると、この磁界Ａの回転に応じてローレンツ磁気力の力の方向が反転してしまうという問題が生ずる。この点においても、本発明は、前記ウイングローター２の電磁石２ａに流す電流の方向及び電流量を調整自在な構成である為、この電流方向を反転しウイングローター２が発生する磁界Ａの磁束方向を反転させることでローレンツ磁気力の力の方向を任意に反転制御でき、ローレンツ磁気力の力の反転にも良好に対応できる。
【００２５】
また、例えば、上記の通り生ずるローレンツ磁気力を、前記メインジャイロ８によって機体１ごと任意の方向に傾けることによって、重力との合力により機体１を任意の方向に任意の加速度を持って磁気推進飛行することができることとなる。
【００２６】
従って、本発明は、メインジャイロ８やサブジャイロ９により機体１を所定の制止姿勢に安定して保持し、ウイングローター２が発生した磁界Ａを例えば地磁気などの平等磁界Ｂに対して回転させることで、機体１を所定方向に磁気推進せしめることができ、よって、例えば、地磁気が存在する地球上は勿論、天体の磁場が存在する宇宙空間など、平等磁界Ｂが存在する空間であれば機体１を自由に所望の方向へ磁気推進飛行できるなど、極めて画期的で実用性に秀れた磁気推進飛行装置となる。
【００２７】
また、例えば、前記ウイングローター２から発生する磁界Ａの磁束方向を所定方向に規制するノズル７を前記ウイングローター２もしくは機体１に設け、前記ウイングローター２から発生する磁界Ａの磁界空間が、このウイングローター２の磁極軸方向に広がること阻止され、この磁極軸と直交する方向及び下方に広がるように磁束方向を規制するように前記ノズル７のノズル形状を設定した場合には、上記の通り平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばしながら増大なローレンツ磁気力を生じさせる磁界Ａの、この平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばす作用面が広くなるので、このウイングローター２が発生し前記ノズル７に磁束方向を規制された磁界Ａは、平等磁界Ｂに対して回転した際に一層増大なローレンツ磁気力を生じさせることが可能となり、それだけ機体１を良好に磁気推進させることが可能となる。
【００２８】
また、前記機体１には、前記ウイングローター２を少なくとも同軸上に一組設け、この少なくとも一組のウイングローター２は、自転機構３により前記機体１に対して互いに反対方向に自転自在に構成した場合には、例えば自転方向が反対方向の一組のウイングローター２が交互に磁界Ａを発生して交互にローレンツ磁気力を生じさせることで、仮にこの磁界Ａに回転反力が付与され機体１に回転反力が付与されても、この機体１には回転方向

が正逆反対方向の回転反力が交互に付与されることとなる為、機体１自体が回転反力によって所定の方向に自転してしまうといった問題が生じにくく、それだけ安定性良く機体１を磁気推進飛行させられることとなる。

【００２９】

また、例えば、前記ウイングローター２の電磁石２ａに電流を流す際には、機体１の外部の平等磁界ＢのＮ極方向に向かって回転する磁極がＮ極，Ｓ極方向に向かって回転する磁極がＳ極となるように前記電磁石２ａに流す電流を制御する構成とした場合には、このウイングローター２が作り出す磁界Ａが機体１の外部の平等磁界Ｂとの相互作用により発生するローレンツ磁気力の力の方向を確実に同方向に向かせることができ、よって、機体１を一層良好に所定方向に磁気推進させることが可能となる。

【００３０】

また、例えば、前記メインジャイロ８は、直交する三つの軸周りに回転自在なジャイロ８ａを有し、このジャイロ８ａの回転により、前記機体１に対して傾動回転方向に付与する外部モーメントを打ち消すジャイロモーメントを発生するように構成することで前記機体１の傾動回転を制御可能に構成した場合には、例えば、前記ウイングローター２が発生した磁界Ａに対して、機体１の外部の平等磁界Ｂからの磁気モーメントが生じ、機体１を傾動回転せしめる外部モーメントが前記機体１に付与しても、前記メインジャイロ８のジャイロａが発生するジャイロモーメントによりこの外部モーメントを打ち消しされ、機体１の姿勢が安定状態に保持されることとなるなど、機体１の傾き姿勢を良好に制御できることとなる。

【００３１】

また、例えば、前記サブジャイロ９は、直交する三つの軸周りに回転自在なジャイロ９ａを有し、このジャイロ９ａの回転により、前記機体１に対して水平回転方向に付与する外部モーメントを打ち消すジャイロモーメントを発生するように構成することで機体１の水平回転を制御可能に構成した場合には、例えば、前記ウイングローター２が発生した磁界Ａを機体１の外部の平等磁界Ｂに対して回転させた際に回転反力が生じ、機体１を水平回転せしめる外部モーメントが機体１に付与しても、前記サブジャイロ９のジャイロ９ａが発生するジャイロモーメントによりこの外部モーメントを打ち消され、機体１の水平回転が阻止されるなど、機体１の水平回転を良好に制御できることとなる。

【００３２】

また、例えば、前記ウイングローター２の電磁石２ａ各磁極に近接状態に配設してこの各磁極近傍の磁束方向を清流若しくは散開するルーバー10ａを有し、前記ウイングローター２から発生した磁界Ａを機体１の外部の平等磁界Ｂに対して回転させた際にこの平等磁界Ｂから前記磁界Ａの各磁極に略等しい大きさの回転反力が付与されるように前記磁界Ａの磁界空間を変形制御するルーバーユニット10を備えた構成とした場合には、例えば、前記機体１が傾き、ウイングローター２が発生した磁界Ａの自転軸と平等磁界Ｂの磁束方向とが直交方向ではなく傾いていた場合にこのウイングローター２が発生した磁界Ａが平等磁界Ｂに対して回転した際、ウイングローター２の両磁極に異なる大きさの回転反力が付与され、これにより機体１が回転移動してしまうという問題が解決され、機体１の安定性や姿勢保持性能が一層増すこととなる。即ち、ウイングローター２の一方の磁極付近ではルーバー10ａにより磁束方向を整流して下方に長い磁界Ａ空間を作り出させ、他方の磁極付近ではルーバー10ａにより磁束方向を散開して側方に広がった磁界Ａ空間を作り出させるなどして、前記磁界Ａの磁界空間の形状が、一方の磁極側と他方の磁極側とで非対称な形状となるように磁束方向を規制し、これにより、両磁極に付与する回転反力の大きさが略等しく成るように調整することが可能となる。

【実施例】

【００３３】

先ず、本発明の磁気推進飛行理論を詳述する。

【００３４】

《第一部・浮力発生のメカニズムと浮力の大きさ》

『１　磁力線の性質』
(１)　磁界中の現象を説明するために磁力線という仮想的な力線を用いる。
(２)　磁界とは磁力線の通っている空間である。
(３)　磁力線はＮ極から出発してＳ極に吸引される。
(４)　磁力線は始めも終わりもなく、常に閉曲線である。
(５)　磁力線は引っ張られたゴムひものようにそれ自身は縮まろうとする張力がある。
(６)　同極どうしの磁力線は互いに反発する。
(７)　磁力線の曲線の接線はその点の磁界の方向を示す。
(８)　磁界中の磁束密度は、磁界の強さH(Ａ／ｍ)の所では１(m^2)の面積当たりH(本)の磁力線が通っていると考える。
(９)　磁力線は決して交差したり、枝分かれしたり、千切れたり、無くなったりしない。
(10)　Ｎ、Ｓの異極間に働く吸引力は磁力線が縮まろうとする張力に依るものである。
(11)　同極どうしの反発力は磁力線が交差することを避けて互いに反発しあう結果、互いに遠ざけるように力が作用する。
(12)　点磁極から出た磁力線は３６０°あらゆる方向に放射状に広がってゆく。
その他の性質については物理学、電気理論、電磁気学などの文献を参照されたい。

【００３５】
『２　地磁気及び天体の磁場』
(Ａ)　地磁気
(１)　地球磁気双極子の大きさは１．１×10^{17}(Ｗｂ／ｍ)である。
(２)　地球の半径は６．３８×10^{6}(ｍ)である。
(３)　磁力線Ｓを出している磁北極は北緯７８．８°，西経６９．８°の地点にある。
(４)　磁針のＮ極が水平より下側へ傾く角度を伏角という。
(５)　磁針のＮ極が真北より西へ傾く角度を偏角という。
(６)　地磁気の磁界の強さの水平方向成分を水平成分(水平分力)という。
(７)　地磁気の磁界の強さの垂直方向成分を鉛直成分(鉛直分力)という。
(８)　日本の本州付近での伏角は５０°±４°、偏角は７°±１°である。
(９)　水平成分は３０±２(Ａ／ｍ)、鉛直成分は３８±５(Ａ／ｍ)、従って伏角５０°方向に４８．４(Ａ／ｍ)の磁界が存在することになる。
(10)　地磁気の最大水平分力はマレーシア地方一帯で４１．１５９(Ａ／ｍ)である。
(11)　赤道付近の鉛直分力は０である。

【００３６】
(Ｂ)　天体の磁場
天体の磁場は以下(表１)に示した通りである。

【００３７】

【表１】

磁　場	地磁気との倍率比	自転周期(日)	備　　考
月	0.0000001	27.32	
水星	0.0006	59	
金星	0.0008	245	
火星	0.0003	1.026	
木星	19000	0.41	
太陽系惑星間	0.001	27（太陽）	渦巻磁界
銀河系恒星間	0.00001		
中性子星	1000000000000		

【００３８】
『３　磁性体』
物質をその磁気的な性質によって分類すると、反磁性体、常磁性体、強磁性体、の３種類に分けられる。
【００３９】
（Ａ）反磁性体
磁界を加えると磁界とは逆向きに非常に弱く磁化する物質である。
磁化率ｘは負でその比磁化率は10^{-5}程度である。
有機化合物、金、銀、銅、水銀、鉛、水素、アルゴン、石英ガラス、水などがある。
【００４０】
（Ｂ）常磁性体
磁界を加えると磁界の向きに弱く磁化する物質である。
磁化率ｘは正でその比磁化率は10^{-3}～10^{-1}程度である。
空気、酸素、チタン、バナジウム、クロム、マンガン等がある。
【００４１】
（Ｃ）強磁性体
磁界を加えると非常に強く磁化し激しく吸引する物質である。
磁化率ｘは磁化の仕方によって異なるがその比磁化率は10^{2}～10^{6}にもなる。
鉄、コバルト、ニッケル、などの金属とその合金、フェライトなどの酸化物等である。
【００４２】
『４　透磁率、比透磁率』
（Ａ）物質の透磁率
磁化力(磁界の強さ)Ｈ(Ａ／ｍ)を加えると、空気中では、$B=\mu_0 \cdot H$(Ｗｂ／m^2)の磁束密度を生じる。この磁界中に磁性体を入れると$B=\mu_0 \cdot \mu_S \cdot H$(Ｗｂ／$m^2$)の磁束密度を生じる。
【００４３】
磁束密度と磁化力との比を求めて、これを磁性体の透磁率と言いμ(Ｈ／ｍ)で表す。
【００４４】

【数１】

$$\mu = \mu_0 \cdot \mu_S = \frac{B}{H}$$

$$\therefore B = \mu_0 \cdot \mu_S \cdot H$$

$$\mu_s = \frac{\mu}{\mu_0}$$

$\mu_0(H/m)$＝真空の透磁率

$= 4 \cdot \pi \times 10^{-7}$

μ_S(無名数)＝比透磁率

$B(Wb/m^2)$＝磁束密度

$H(A/m)$＝磁化力(磁界の強さ)

【００４５】

(Ｂ) 物質の比透磁率

比透磁率μS(無名数)は、磁性体が真空の時よりもいかに磁束を容易に通すか(磁束の通しやすさ)を表す。

【００４６】

真空中では１で、空気中ではほぼ１に等しいが、磁性体中では１より遥かに大きな値となる。

【００４７】

物質の物質の比透磁率μSは以下(表２)に示した通りである。

【００４８】

【表２】

物質	μ_S		物質	μ_S	密度(Kg^w/m^3)
水素	$1 \sim 0.208 \times 10^{-8}$		純鉄	7000	7880
アルゴン	$1 \sim 0.945 \times 10^{-8}$		けい素鋼	7000	7650
水	0.9999912		アルパーム	40000	6500
空気	1.0000000365		78パーマロイ	10000	8600
酸素	1.0000179		スーパーマロイ	1000000	8720
アルミニューム	1.0000214		ミューメタル	100000	8580
銅	0.9999906				
銀	0.9999736				

【００４９】
『５　ローレンツ磁気力』
図１、で磁速密度Ｂ(Ｗｂ／ｍ^2)の平等磁界Ｂ中に電線を置き電流ｉ(Ａ)を流したとすれば、その電流が作り出す渦磁界がアンペールの右ねじの法則によって図２、のように生ずる。
【００５０】
この二つの磁界が作用しあい合成されて図３、のように磁力線が変化する。
【００５１】
電線の下側では、磁界の方向が同じなので電流の磁界が平等磁界Ｂの磁力線を下側に引き込んで磁界(磁力線)が混み合って強くなる。一方電線の上側では磁界の方向が逆なので平等磁界Ｂの磁力線は電流の磁界から下側に引き込まれた分だけ磁界(磁力線)が空いて弱くなる。これは磁界がほかの磁界と出会うと、決して相手の磁界と交差したり混じり合ったりせず、磁界の強さが釣り合った所で相手の磁界と反発し合いながら、同じ方向に進む性質があることを示している。そして下側の強い磁界が元々の平等磁界Ｂに戻ろうとして電線の作り出した渦磁界を上に押し上げる。
【００５２】
これによって電線には押し上げられる浮力ｆが働く、これをローレンツ磁気力と言い一般に電気理論でフレミングの左手の法則としてよく知られている。
【００５３】
そのローレンツ磁気力ｆ(Ｎ)の大きさは、以下（数式２）の通りである。
【００５４】
【数２】

$$f = B \cdot i \cdot l \cdot \cos\theta$$

$B(Wb/m^2)$=磁速密度
$= \mu_0 \cdot \mu_s \cdot H$
$i(A)$=電流
$l(m)$=磁界中の電線の長さ
$\theta(°)$=磁界と電線の角度

【００５５】
理論的にもう少し詳しく見てみよう。
【００５６】
例えば、断面積ｓ＝１(ｍｍ^2)の銅の導体の中を１(Ａ)の電流が流れたとしよう。
【００５７】
(１)　金属の内部では原子が規則正しく配列している。
(２)　一番外側を回る電子にはその原子核に縛られない自由電子が一つの原子に付き一個程度存在する。
(３)　自由電子は常に乱雑な方向に動き回っている。
(４)　自由電子は磁気双極子を持ち、スピン磁気モーメントを持ってその磁界はスピンしている。
(５)　自由電子は負に荷電しその電荷は、ｅ＝－１.６×１０$^{-19}$(Ｃ)である。
(６)　導体の両端を電源につないで電圧を加えると内部に電界が出来る。
(７)　自由電子は負の電荷を持っているから電界と逆向きに力を受けその方向に加速される。
(８)　自由電子は乱雑な運動に電界と逆向きの力が加わって、乱雑な動きをしながらも全体としてはゆっくりと電界と逆向きの方向に動き始める。
(９)　自由電子は加速され速度が増してもやがて原子に衝突して撥ね返され、また０からやり直すと言うことを繰り返す。

(10) そうする事によって、全体としてはある平均の速さで移動する。
(11) 銅の密度は８．９３×１０^{3}(Ｋｇ^{Ⅲ}／ｍ^{3})である。
(12) 原子量は６３．５である。
(13) 銅１モル(６３．５ｇ)中にはアボガドロ数６．０２×１０^{23}個の原子が含まれている。
(14) 銅１ｍ^{3}中の原子の数ｎ(個／ｍ^{3})は、以下（数式３）の通りである。

【００５８】
【数３】

$$n=\frac{8.93\times10^{3}}{63.5\times10^{-3}}\times6.02\times10^{23}$$
$$=8.5\times10^{28}\ (個/m^{3})$$

【００５９】
(15) 銅の中の自由電子の平均の速度ｖ(ｍ／ｓ)は、
ｉ＝ｅ・ｎ・ｖ・ｓの式から、以下（数式４）の通りである。

【００６０】
【数４】

$$v=\frac{i}{e\cdot n\cdot s}$$
$$=\frac{1}{(-1.60\times10^{-19})\times(8.5\times10^{28})\times(10^{-6})}$$
$$=-7.4\times10^{-5}(m/s)$$

$i(A)=$電流
$e(C)=$電荷
$n(個)=$自由電子の個数
$s(m^{2})=$導体の断面積

【００６１】
(16) 導体の中を１秒間に通過する自由電子の個数ｎ$_{1}$(個／ｓ)は、以下（数式５）の通りである。

【００６２】
【数５】

$$n_{1}=n\cdot v\cdot s$$
$$=8.5\times10^{28}\times7.4\times10^{-5}\times10^{-6}$$
$$=6.29\times10^{18}\ (個/s)$$

【００６３】
(17) これだけの数の自由電子が磁気双極子を持ち、スピン磁気モーメントを持ってその磁界をスピンしながら通過していくから電流の周りには渦磁界が生じる。
(18) その渦磁界が外部平等磁界Ｂと出会うと、Ｂを自分の磁界の方向へ引き込んで回り込ませ、磁界の強さが釣り合った所で合成される。
(19) 一つ一つの自由電子には、外部平等磁界Ｂを引き込み回り込ませる力の反力として、ローレンツ力ｆ$_{e}$(Ｎ)が働く。このｆ$_{e}$(Ｎ)は以下（数式６）の通りである。

【００６４】

【数６】

$$f_e = e \cdot v \cdot B$$

【００６５】

(20) 一つ一つの自由電子が受ける反力の総和が長さｌ(ｍ)の電線にローレンツ磁気力ｆ(Ｎ)として働き、このｆ（Ｎ）は、以下（数式７）の通りである。

【００６６】

【数７】

$$f = B \cdot i \cdot l \cdot \cos\theta$$
$$= B \cdot e \cdot n \cdot v \cdot s \cdot l \cdot \cos\theta$$

【００６７】

これが電流による渦磁界の正体であり、ローレンツ力、即ち、ローレンツ磁気力の正体である。

【００６８】

『６　電線がローレンツ磁気力１(Ｎ)の浮力を得る為の作用面の面積』

電線が地磁気の平等磁界Ｈ＝４８．４(Ａ／ｍ)から、ローレンツ磁気力ｆ＝１(Ｎ)の浮力を得る為の作用面積ａ(m^2)を求める。

【００６９】

まず電流の作り出す渦磁界の強さが地磁気の平等磁界Ｈ＝４８．４(Ａ／ｍ)と釣り合う面までの半径Ｒ(ｍ)は、アンペールの法則

Ｈ＝ｉ／２・π・Ｒ

の式から、以下（数式８）の通りである。

【００７０】

【数８】

$$R = \frac{i}{2 \cdot \pi \cdot H}$$
$$= \frac{10000}{2 \cdot \pi \times 48.4}$$
$$= 32.9(m)$$

$$i(A) = \text{電流}$$
$$= 10000(A)$$
$$H(A/m) = \text{地磁気の平等磁界}$$
$$= 48.4(A/m)$$

【００７１】

電線の長さｌ(ｍ)は

Ｆ＝Ｂ・ｉ・ｌ・ｃｏｓθ（θ＝０°）

の式から、以下（数式９）の通りである。

【００７２】

【数９】

$$l = \frac{f}{B \cdot i \cdot \cos\theta}$$
$$= \frac{f}{\mu_0 \cdot \mu_s \cdot H \cdot i \cdot \cos 0^\circ}$$
$$= \frac{1}{4 \cdot \pi \times 10^{-7} \times 1 \times 48.4 \times 10000 \times 1}$$
$$= 1.644(m)$$

$B(Wb/m^2)$＝磁速密度
$= \mu_0 \cdot \mu_s \cdot H$

$\mu_0(H/m)$ ＝真空の透磁率
$= 4 \cdot \pi \times 10^{-7}$

$f(N) = 1(N)$

【００７３】

図４、で平等磁界の磁力線は電流の磁界の２Ｒの高さから電流の磁界の方向に引き込まれているから、ローレンツ磁気力ｆ＝１(Ｎ)を得る為の作用面積ａ(m^2)は、以下（数式１０）の通りである。

【００７４】

【数１０】

$$a = 2 \cdot R \cdot l$$
$$= 2 \times 32.9 \times 1.644$$
$$= 108.2(m^2)$$

【００７５】

『７　電磁石２ａの磁極』

図５のように電磁石２ａを構成しその磁極の大きさを求めてみよう。

【００７６】

この磁極から出る磁束Φ(Ｗｂ)＝磁極の強さｍ(Ｗｂ)は、以下（数式１１）の通りである。

【００７７】

【数１１】

$$\Phi = B \cdot A$$
$$= \mu \cdot H \cdot A$$
$$= \mu_0 \cdot \mu_s \frac{n \cdot i}{l} \times \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$B(Wb/m^2)$=芯材内の磁束密度

$$= \mu \cdot H = \mu_0 \cdot \mu_s \frac{n \cdot i}{l}$$

$\mu(H/m)$=磁性体の透磁率

$$= \mu_0 \cdot \mu_s$$

$H(A/m)$=磁界の強さ$=\frac{n \cdot i}{l}$

$n(R)$=コイルの巻き数

$i(A)$=電流

$l(m)$=磁路の長さ

$A(m^2)$=芯材の断面積

$$= \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$d(m)$=芯材の直径

【００７８】

尚、各数値は以下（数式１２）の通りに決定する。

【００７９】

【数１２】

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \times 10^{-7}$$

$\mu_s = 10^6$　（スーパーマロイ）

$n = 50000$回

$i = 4(A)$

$l = 10(m)$

【００８０】

以上（数式１１，数式１２）より、前記磁束Φは、以下（数式１３）の通りになる。

【００８１】

【数１３】

$$\Phi = 4 \cdot \pi \times 10^{-7} \times 10^6 \times \frac{5 \times 10^4 \times 4}{10} \times \frac{\pi \times 0.3^2}{4} = 1776.5(Wb)$$

【００８２】

『８　磁界の強さと磁力線の方向』

普通、点磁極から出た磁界は３６０°あらゆる方向に球面状に放射状に広がっていくが、図５で構成された電磁石２ａの磁極は上側半分を磁気シールされているから、下側１８０°の半球面状に放射状に広がることになる。

【００８３】
Ｎ極から出た磁界は即座にＳ極の影響を受け、Ｓ極側に吸引されて曲がりながらも尚空間に放射状に広がろうとし、やがてＳ極に至る。
【００８４】
その磁界の強さと磁力線の方向を図６のようにベクトルによって解析して見よう。
【００８５】
磁界の強さＨ(Ａ／ｍ)は、以下（数式１４）の通りである。
【００８６】

【数１４】

$H = k\frac{m}{r^2}$の式から

$$H_f = f_n - f_s$$

$$= k\frac{m}{r_1^{\,2}} - k\frac{m}{r_2^{\,2}}$$

$$\therefore H_f = \sqrt{f_x^{\,2} + f_y^{\,2}}$$

$$= \sqrt{(f_{nx} - f_{sx})^2 + (f_{ny} - f_{sy})^2}$$

$$= \sqrt{(k\frac{m}{r_1^{\,2}}\cos\alpha - k\frac{m}{r_2^{\,2}}\cos\beta)^2 + (k\frac{m}{r_1^{\,2}}\sin\alpha - k\frac{m}{r_2^{\,2}}\sin\beta)^2}$$

$m(Wb)$＝ 磁極の強さ

k(無名数)=真空中の比例定数

$=6.33\times10^4$

物質中では$=\frac{6.33\times10^4}{\mu_S}$

$L(m)$=磁極間距離

$r(m)$=点磁極からの距離

$f_n(N)$=N 極からの反発力

$f_s(N)$ =S 極からの吸引力

$r_1(m)$=N 極からの距離

$r_2(m)$=S 極からの距離

$f_x(N) = f_{nx} - f_{sx}$

$f_{nx}(N) = f_n$のx方向成分

$f_{sx}(N) = f_s$のx方向成分

$f_y(N) = f_{ny} - f_{sy}$

$f_{ny}(N) = f_n$のy方向成分

$f_{sy}(N) = f_s$のy方向成分

α=N 極からの角度

β=S 極からの角度

【００８７】

H_fの角度(磁力線の方向)aH_fは、以下（数式１５）の通りである。

【００８８】

【数１５】

$$\alpha H_f = 90° + \cos^{-1}\frac{f_y}{H_f}$$

$$r_2 = \sqrt{(L + r_1 \cdot \cos\alpha)^2 + (r_1 \cdot \sin\alpha)^2}$$

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{r_1 \cdot \sin\alpha}{L + r_1 \cdot \cos\alpha}\right)$$

【００８９】

上記の式は少しややこしいから、図７を基に、三角形の余弦定理、正弦定理を用いて解析する。

【００９０】

図７において、三角形の余弦定理は、次の式（数式１６）で表される。

【００９１】

【数１６】

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos\alpha$$

【００９２】

図７において、三角形の正弦定理は、次の式（数式１７）で表される。

【００９３】

【数１７】

$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}$$

【００９４】

この三角形の余弦定理、及び正弦定理を用いて、図８に図示したように解析すると、前記H_fは、三角形の余弦定理（数式１６）より、以下（数式１８）のように表される。

【００９５】

【数１８】

$$H_f = \sqrt{f_n^2 + f_s^2 - 2 \cdot f_n \cdot f_s \cdot \cos\gamma}$$

【００９６】

また、H_fの角度αH_f（°）は、三角形の正弦定理（数式１７）より、以下（数式１９）のように表される。

【００９７】

【数１９】

$$\alpha H_f = \alpha + \varepsilon$$

$$= \alpha + \left(\sin^{-1}\left(\frac{f_s}{H_f}\sin\gamma\right)\right)$$

【００９８】

尚、各数値は以下（数式２０）に示される通りである。

【００９９】

【数２０】

$$\gamma = \alpha - \beta$$

$$\frac{H_f}{\sin\gamma} = \frac{f_n}{\sin\delta} = \frac{f_s}{\sin\varepsilon}$$

$$\sin\varepsilon = \frac{f_s}{H_f}\sin\gamma$$

$$\therefore \varepsilon = \sin^{-1}\left(\frac{f_s}{H_f}\sin\gamma\right)$$

【０１００】

『９　磁界の面積』

これらの式を使ってコンピューターの表計算機能に入力して、この電磁石２ａが作る磁界Ａの強さと地磁気の平等磁界Ｂ(Ｈ＝４８．４(Ａ／ｍ))と釣り合う距離まで計算してみると図９を得る。

【０１０１】

図９のこの線図は、ある空間に電磁石２ａの作る磁界Ａが単独で存在していて、両極を出た磁界Ａが無限に広がっている時のＨ＝４８．４(Ａ／ｍ)の位置をプロットしたものであるが、平等磁界Ｂがその外側に存在している事になると話は少し違ってくる。

【０１０２】

行く先を外部平等磁界Ｂにはばまれた内部磁界Ａは、Ｎ極側から次々と点Ａを乗り越えて、内部磁界Ａを圧縮しながらＳ極側に移動しなければならないから、点Ａの下側にどんどんと盛り上がった形状になってくる。

【０１０３】

ここで、のちにその理由を述べるが、内部磁界Ａの形状をなるべく下側に長く、平たく出す必要があるからその形状をコントロールするために、図１０のように磁極のすぐ下に磁界Ａを整流させるノズル７とスカートを取り付ける。Ｎ極を出た磁界Ａはノズル７によって下側にある程度方向づけされ、ノズル７を出た磁界Ａはスカートによって外側に放射状に広がることをはばまれて、スカートの内側の面に沿うように進まなければならない、と同時にＳ極側の磁界から強い吸引力を受けて内側に曲がろうとしながら下側に直進することになる。このようにして下側７５°方向に磁界Ａを出すことにより、Ｎ極から出た磁界ＡがＳ極に至るまで、地磁気の平等磁界Ｂ(Ｈ＝４８．４(Ａ／ｍ))の中に立体的に見ると図１１のような内部磁界Ａ空間を作る。図１１は図１２の形をＮ，Ｓ極を中心に左右に９０度ずつ回転させた立体形状である。図１２は、図１１の断面Ａ－Ａである。図１３は、その側面図であり、これが電線の作るローレンツ磁気力の作用面と大きさを比較するための、磁極が作るローレンツ磁気力の作用面である。そしてこの磁界Ａも電流によって作られた渦磁界であるからローレンツ磁気力が作用する。

【０１０４】

その面積Ａ(m^2)は、以下（式２１）の通りである。

【０１０５】

【数２１】

$$A = \frac{1}{2}\times\frac{\pi\cdot d^2}{4} = \frac{\pi\times 700^2}{8} = 192423(m^2)$$

【０１０６】

地磁気の平等磁界Ｂ(Ｈ＝４８．４(Ａ／ｍ))と電磁極の作り出す内部磁界Ａ空間との両磁界Ａ，Ｂの強さの釣り合う点で合成すると図１４、１５、１６、を得る。

【０１０７】

混み合った平等磁界Ｂから押し上げられて、内部磁界Ａ空間も大きさがかなり縮んで磁界の強さが強くなっている。

【０１０８】
『10　浮力の大きさ』
図１４で、電磁極の作り出す内部磁界Ａ空間が平等磁界Ｂ(Ｈ＝４８．４(Ａ／ｍ))を、『５　ローレンツ磁気力』のところで、電線が作るローレンツ磁気力の作用面が平等磁界Ｂを下側に引き込んで押し下げたように、図１３の面積分を下側に押し下げるから、図１４のように下側の磁界が混み合って合成され強くなり、元の平等磁界Ｂに戻ろうとして電磁極の作り出す内部磁界Ａ空間を押し上げようとし、図１７のようにＮ極側、Ｓ極側の各磁極にｆ／２の浮力が発生し、その合力として浮力ｆが発生する。
【０１０９】
その浮力ｆの大きさは、『６　電線が地磁気の平等磁界Ｂ(Ｈ＝４８．４(Ａ／ｍ))から、ローレンツ磁気力ｆ＝１(Ｎ)の浮力を得る為の作用面積ａ(m^2)』と、面積の大きさの比較である。
【０１１０】
しかしここで、６、電線が地磁気の平等磁界Ｂ(Ｈ＝４８．４(Ａ／ｍ))から、ローレンツ磁気力ｆ＝１(Ｎ)の浮力を得る為の作用面の磁力線は下側垂直方向を向いているのに対して、図１３で見るように電磁極の作り出す磁界Ａのローレンツ磁気力の作用面の磁力線は下側半円形で、点Ｎから放射状に広がっている。したがって電線の磁力線の作用面の面積の大きさと比較するには、図１３の電磁極の作り出す磁力線の面積の垂直方向成分だけで比較しなければならない。
【０１１１】
その垂直方向成分は半円の面積の半分であるから内部磁界Ａ空間が平等磁界Ｂから受けるローレンツ磁気力の浮力ｆ(Ｎ)は、以下（数式２２）の通りである。
【０１１２】
【数２２】

$$f=\frac{1}{2}\times\frac{A}{a}$$
$$=\frac{192423}{2\times108.2}$$
$$=889(N)$$

$A(m^2)$=磁極の作る磁界のローレンツ
磁気力の作用面積
$a(m^2)$=電線が作る磁界のローレンツ
磁気力$f=1(N)$を得る作用面積

【０１１３】
《第二部・浮力拡大のメカニズムと発生する上昇力の大きさ》
『11　ウイングローター２』
図５、の電磁石２ａを図１８、のように上下二段に設け、上から見て点Ｏを中心に上は左回転、下は右回転できるように、また上下段共に全く同じ回転数になるように構成し、回転数も、電流量も調整自在に構成する。これを以下、ウイングローター２と呼ぶことにする。
【０１１４】
図１８、でウイングローター２の９０°側を南側偏角(磁南極)に向ける。
【０１１５】
(Ａ)　上段ウイングローター２の回転サイクル
(１)　θ＝０°から左回転で回転を始め、θ＝０°の時点からコイルに電流を流し０°側の磁極からＮの磁力線を、１８０°側の磁極からＳの磁力線を出す。

（２） そのまま９０°回転し、コイルの電流を切る。
（３） そのまま９０°回転し、θ＝１８０°の時点でコイルに逆向きに電流を流し１８０°側の磁極からＳの磁力線を、０°側の磁極からＮの磁力線を出す。
（４） そのまま９０°回転し、θ＝２７０°の時点でコイルの電流を切る。
（５） そのまま９０°回転し、θ＝０°に至る。
これを上段ウイングローター２の回転の１サイクルとする。

【０１１６】
（Ｂ） 下段ウイングローター２の回転サイクル
（１） 上段ウイングローター２がθ＝０°から左回転で回転を始める時点で下段ウイングローター２は、θ＝２７０°の所から同時に右回転を始める。
（２） そのまま９０°回転し、θ＝１８０°の時点でコイルに電流を流し１８０°側の磁極からＮの磁力線を、０°側の磁極からＳの磁力線を出す。
（３） そのまま９０°回転し、θ＝９０°の時点でコイルの電流を切る。
（４） そのまま９０°回転し、θ＝０°の時点でコイルに逆向きに電流を流し１８０°側の磁極からＮの磁力線を、０°側の磁極からＳの磁力線を出しθ＝２７０°まで回転する。
これを下段ウイングローター２の回転の１サイクルとする。

【０１１７】
『12 壁と物体の衝突』
（１） 壁と物体の衝突
図１９で、物体が半円状の壁に衝突すると、壁には物体から入射角でf_1の力が及ぼされ、反射角からf_2の力が及ぼされ、そして、f_1とf_2の力の合成により力ｆが発生する。

【０１１８】
その力の大きさｆ(Ｎ)は、
ｆ＝ｍ・ν
となる。

【０１１９】
尚、各数値は以下（数式２３）の通りである。

【０１２０】
【数２３】

$$m(Kg^f) = \text{物体の質量}$$
$$v(m/s) = \text{物体の速度}$$

【０１２１】
その力ｆはどこの面に衝突してもそれぞれ大きさと角度は違うが、壁面の円弧の中心に向かっている。

【０１２２】
（２） 壁と噴流の衝突
図２０で、噴流が円弧状の壁に衝突する時の壁の受ける力ｆ(Ｎ)も、
ｆ＝ｍ・ν
となり、物体が円弧状の壁に衝突する時と同じ様な事が起きる。

【０１２３】
尚、各数値は以下（数式２４）の通りである。

【０１２４】
【数２４】

$$m(Kg^f) = \text{流体の質量}$$
$$v(m/s) = \text{流体の速度}$$

【０１２５】

（３） ローレンツ磁気力面が引き伸ばす平等磁界Ｂの磁力線

ここで、『11 ウイングローター２』で述べたようにウイングローター２を回転させると、Ｎ極側から見るとそのローレンツ磁気力面は、θ＝０°から段々とその羽根を横方向に広げて大きくなってくる。そしてθ＝９０°になるまで羽根を広げ続け、その面に関与してくる平等磁界Ｂの磁力線を次々と斜め下側に引き下げて迂回させるから、磁力線はどんどんと縦方向にも横方向にも引き伸ばされて行く事になる。例えば図２１、で点ａをＮからＳへ直進する磁力線がある。それがローレンツ磁気力面にさえぎられて、１５°では１５°回転する時間に、縦方向にも横方向にもνの長さ分の速度で引き伸ばされてそれだけの距離を迂回し、裏側でも同じように迂回してからＳへ直進しなければならない。３０°でも４５°でも、９０°に至るまで点ａ、ｂ、ｃ、ｄ、ｅ、ｆ、ｇ、ｈ、ｉ、ｊ、のどの点を通る磁力線もνの長さ分の速度で引き伸ばされてそれだけの距離を迂回してからＳへ直進する事になる。図２１、でローレンツ磁気力面が９０°回転して、平等磁界Ｂの磁力線を、平均引き伸ばし長さを、平均引き伸ばし速度νで引き伸ばしたからその反力を受ける。

【０１２６】

ここでも、その発生する反力の大きさｆ(Ｎ)は、

$f = m \cdot \nu = m_f \cdot \nu_a$

である。尚、各数値は以下（数式２５）の通りである。

【０１２７】

【数２５】

$m_f(Kg^f)$＝ローレンツ磁気力の浮力

$v_a(m/s)$＝磁力線の平均引き伸ばし速度

【０１２８】

（４） ローレンツ磁気力面が平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばした浮力

m_fはθ＝０°では０であり、θが回転すると段々大きくなる力であり、図１７と図２２－Ｇ、で見るようにθ＝９０°になった時点で回転が止まっても一つだけ残って消えない。

【０１２９】

ν_aはθ＝０°付近では動きが大きく、θが回転して大きくなってくると動きが遅くなる。

【０１３０】

従って、ローレンツ磁気力面が平等磁界Ｂの磁力線を下側に引き伸ばした事による浮力ｆ(Ｎ)は、Ｓ極側とＮ極側を合わせて考えた時は、

$f = m_f \cdot \sin\theta + (m_f \cdot \sin\theta \times \nu_a \cdot \cos\theta)$

となる。尚、各数値は以下（数式２６）の通りである。

【０１３１】

【数２６】

$m_f(Kg^f)$＝ローレンツ磁気力の浮力

$v_a(m/s)$＝ 磁力線の平均引き伸ばし速度

【０１３２】

（５） ローレンツ磁気力面が平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばす時の回転反力

ローレンツ磁気力面が０°～９０°まで回転している時点では、平等磁界Ｂの壁を押して進んで行くから回転反力f_r(Ｎ)を受ける。その様子は、それぞれの一つの磁極の回転方向の前側の面ではローレンツ磁気力面の全面積分m_f(Ｎ)が、回転速度ν_a(ｍ／ｓ)で平等磁界Ｂの壁を押し、回転方向の後側の面ではローレンツ磁気力面の全面積分m_f(Ｎ)が

、回転速度－ν_a(ｍ／ｓ)で平等磁界Ｂの壁から引っ張られて負圧が発生しているから、それらが総べて回転反力となる。

【０１３３】

従って、Ｓ極側とＮ極側それぞれの一つの磁極に作用する回転反力f_r(Ｎ)は、

$f_r = m_f \cdot \sin\theta \times \nu_a \cdot \cos\theta$

である。尚、各数値は以下（数式２７）の通りである。

【０１３４】

【数２７】

$m_f(Kg^f)$＝ローレンツ磁気力の浮力

$v_b(m/s)$＝ローレンツ磁気力面の回転速度

【０１３５】

（６） 平等磁界Ｂの磁力線の平均引き伸ばし速度

さてここで平等磁界Ｂの磁力線の平均引き伸ばし速度ν_aは、どのような大きさになるかを検討してみよう。図２１、でこの半円の面積は前記計算(数式２１)によりＡ＝１９２４２３(m^2)である。その縦方向成分のみの平等磁界Ｂの磁力線の平均引き伸ばし長さｌ(ｍ)は、全引き伸ばし長さの半分であるが、裏側でも同じ長さを引き伸ばされているから、以下（数式２８）の通りである。

【０１３６】

【数２８】

$$l = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{A}{d}$$

$$= \frac{192423}{700}$$

$$= 275(m)$$

【０１３７】

尚、各数値は以下（数式２９）の通りである。

【０１３８】

【数２９】

$A(m^2)$＝半円の面積

$d(m)$＝半円の直径

【０１３９】

ここでローレンツ磁気力面が９０°回転するのに要する時間をｔ＝０．０５(ｓ)と仮定すれば、平等磁界Ｂの磁力線の平均引き伸ばし速度ν_a(ｍ／ｓ)は、以下（数式３０）の通りである。

【０１４０】

【数３０】

$$v_a = \frac{l}{t}$$

$$= \frac{275}{0.05}$$

$$= 5500(m/s)$$

【０１４１】

（７） ローレンツ磁気力面の回転速度

ローレンツ磁気力面の回転半径ｒ(ｍ)は、図２１、の重心位置より１５０(ｍ)である。

【０１４２】
ここでローレンツ磁気力面が９０°回転するのに要する時間をｔ＝０．０５(ｓ)と仮定すれば、ローレンツ磁気力面の回転速度ν$_a$(ｍ／ｓ)は、以下（数式３１）の通りである。

【０１４３】
【数３１】

$$v_b = \frac{\pi}{2} \times \frac{r}{t}$$

$$= \frac{\pi}{2} \times \frac{150}{0.05}$$

$$= 4712(m/s)$$

【０１４４】
尚、各数値は以下（数式３２）の通りである。

【０１４５】
【数３２】

$$\frac{\pi}{2} = 回転角度 = 90°$$

$$r(m) = ローレンツ磁気力面の回転半径$$

$$t(s) = 90° 回転に要する時間$$

【０１４６】
この“(３) ローレンツ磁気力面が引き伸ばす平等磁界Ｂの磁力線”
“(４) ローレンツ磁気力面が平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばした浮力”
“(５) ローレンツ磁気力面が平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばす時の回転反力”
の部分がこの理論の中枢であり、一番の焦点であり、オリジナルである。

【０１４７】
研究と考察と洞察を繰り返し重ねることによって次の事が分かってくる。

【０１４８】
『浮力とは、１ｍ^{2}当たりＨ(本)の磁力線を持つ外部平等磁界Ｂの磁力線を、何本、どの方向に、どれだけの長さを、どれだけの速さで、引き伸ばしたかによる反力である。』磁力線の性質は引っ張られたゴム紐のような物でそれ自体は縮まろうとする張力があるから、電流が作る磁界を押し上げて浮力ｆが働く。

【０１４９】
一般にインナーローターにコアをもつモーターは、内部で磁力線が曲がりくねる状態が引き起こされる為に、磁力線がそれ自体は縮まろうとし、真っ直ぐに成ろうとする張力で回転する。また、インナーローターにコアを持たないモーターは、ローレンツ磁気力面が平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばした事による反力で回転する。

【０１５０】
水中を走る船は、船体がどれだけの水を押しのけたかにより浮力を受け、船首はその構造にもよるが水圧を受けて少し浮き上がり、船尾は負圧を受けて少し沈み込む。

【０１５１】
蝶やとんぼや鳥の羽ばたきも、この流体と壁の衝突で浮力を得ている。

【０１５２】
蒸気機関や内燃機関のシリンダーの中でも、ロケットのノズルの中でも噴流が壁に衝突する時の壁の受ける力で、推力や浮力を発生させるのである。

【０１５３】
このようにして、ウイングローター２の作るローレンツ磁気力面は、一瞬にして出現し、同時に外部磁界と合成され、回転して平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばし、瞬時にして確実に両磁極にその反力を伝えて来る。そして何も無かった様に一瞬にして全てが消え去り

跡形も無くなって、周りの磁界がそよぐ事すらも無い。そしてまた次に逆方向から逆回転で同じことが始まる。

【０１５４】

『13　ウイングローター２の回転が作り出す浮力』

図２２、でウイングローター２の回転角度がθ＝０°の時点で磁極からＮの磁界を出してローレンツ磁気力面を構成し、最初は真横を向いているその面を時々刻々と平等磁界Ｂのの磁力線の正面方向に向けながら回転を始め、θ＝９０°に達するまでにその回転が作り出すローレンツ磁気力面の浮力ｆを、上段ウイングローター２の回転角度がθ＝４５°に達した時点で代表して計算してみよう。

【０１５５】

ここでウイングローター２の１秒間の出力回数を、機体１に大きな振動が起きない様にする為に２０(Ｈｚ)とすれば、２つのウイングローター２が１回転に付き２回出力するから、ウイングローター２の１秒間の回転数ｎ(ｒｐｓ)は、

ｎ＝２０／２×２＝５(ｒｐｓ)

となる。

【０１５６】

平等磁界Ｂの磁力線の平均引き伸ばし速度ν_a(ｍ／ｓ)は、前記計算式（数式３０）によりν_a＝５５００(ｍ／ｓ)

ウイングローター２の回転が作り出すローレンツ磁気力面の浮力ｆ(Ｎ)は、以下（数式３３）の通りである。

【０１５７】

【数３３】

$$f = m_f \cdot \sin\theta + (m_f \cdot \sin\theta \times v_a \cdot \cos\theta)$$

$$= 889 \times \sin 45° + (889 \times \sin 45° \times 5500 \times \cos 45°)$$

$$= 2445379(N)$$

$$= 249528(Kg^f)$$

【０１５８】

尚、１（ｋｇ^{f}）＝９.８（Ｎ）。

【０１５９】

これらの式を使ってコンピューターの表計算機能に入力し、図２３に図示する、ウイングローター２の回転角度のθ＝０°からθ＝９０°までの各時点でのｆを計算してみると、最大浮力はθ＝４５°の時点でｆ＝２４９５２８(ｋｇ^{f})

平均浮力は　　ｆ＝１５０１３０(ｋｇ^{f})を得る。

【０１６０】

『14　ウイングローター２が受ける回転反力』

ウイングローター２が受ける回転反力には、Ｎ、Ｓの磁極が平等磁界Ｂから受ける反発力(磁気モーメント)と、ローレンツ磁気力面を回転させて平等磁界Ｂの磁力線を引き伸ばして、浮力を作り出す為に発生する回転反力の二つの反力を受ける。

【０１６１】

(１)　磁気モーメント

平等磁界Ｂから磁極が受ける反発力f_m(Ｎ)は、Ｎ、Ｓの磁極共に、f_m＝ｍ・Ｈであるが、ここで使用する磁極は磁極の上側半分の磁界を遮蔽して、下側半分を開放しているからこの磁極では磁力線は球面状に放射されず、半球面状に出ることになる。

【０１６２】

従って磁極が受ける反発力f_m(Ｎ)は、f_m＝ｍ・Ｈの式から、

f_m＝ｍ／２Ｈ

となる。

【０１６３】
尚、各数値は以下（数式３４）の通りである。
【０１６４】
【数３４】

$$m(Wb) = \text{磁極の強さ}$$
$$= 1776.5(Wb)$$
$$l(m) = \text{磁極間距離}$$
$$= 10(m)$$
$$H(A/m) = \text{平等磁界の強さ}$$
$$= 48.4(A/m)$$
$$\cos\theta = \text{ウイングローターの回転角度}$$

【０１６５】
図２４、でＨ(Ａ／ｍ)の平等磁界Ｂ中に磁石を置けばこれを回転させようとするトルクが働く。トルクは力(Ｎ)×偶力間の距離(ｍ)であるから、ここで発生する磁気モーメント$Ｔ_1$(Ｎｍ)は、上段ウイングローターの回転角度がθ＝４５°に達した時点で代表して計算してみれば、Ｔ＝ｍ・Ｈ・ｌ・ｃｏｓθの式から、以下（数式３５）のようになる。
【０１６６】
【数３５】

$$T_1 = \frac{m}{2} H \cdot l \cdot \cos\theta$$
$$= \frac{1776.5}{2} \times 48.4 \times 10 \times \cos 45°$$
$$= 303994(Nm)$$

【０１６７】
（２） ローレンツ磁気力面の回転による回転反力
ローレンツ磁気力面の回転速度$ν_a$(ｍ／ｓ)は、前記計算式（数式３１）により４７１２(ｍ／ｓ)である。
【０１６８】
よって、一つの磁極がローレンツ磁気力面の回転で平等磁界Ｂの壁を押して受ける反力$ｆ_r$(Ｎ)は、以下（数式３６）の通りである。
【０１６９】
【数３６】

$$f_r = m_f \cdot \sin\theta \times v_b \cdot \cos\theta$$
$$= 889 \times \sin 45° \times 4712 \times \cos 45°$$
$$= 2094484(N)$$

【０１７０】
尚、各数値は以下（数式３７）の通りである。
【０１７１】

【数３７】

$$m_f(Kg^f) = \text{ローレンツ磁気力}$$

$$= 889(N)$$

$$\theta(°) = \text{ウイングローターの回転角度}$$

$$\sin\theta = m_f \text{のＮ方向成分}$$

$$v_b \cdot \cos\theta = v_b \text{のＮ方向成分}$$

【０１７２】
これによる反回転トルクＴ$_2$(Ｎｍ)は、以下（数式３８）の通りである。
【０１７３】
【数３８】

$$T_2 = f_r \cdot l \cdot \cos\theta$$
$$= 2094484 \times 10 \times \cos 45°$$
$$= 14810238(Nm)$$

【０１７４】
尚、各数値は以下（数式３９）の通りである。
【０１７５】
【数３９】

$l(m) =$ 磁極間距離

$\cos\theta = l$ の横方向の長さ係数

【０１７６】
（３） 総合トルク
二つの反回転トルクＴ$_1$(Ｎｍ)とＴ$_2$(Ｎｍ)を合わせた総合トルクＴ(Ｎｍ)は、以下（数式４０）の通りである。
【０１７７】
【数４０】

$$T = T_1 + T_2$$
$$= 303994 + 14810238$$
$$= 15114232(Nm)$$
$$= 1542269(Kg^f \cdot m)$$

【０１７８】
『15 機体１が平等磁界Ｂと傾いた時ウイングローター２の回転が作り出す浮力』
図２５、で見るように機体１が平等磁界Ｂとα°傾いた時、Ｎ極とＳ極の磁極が作り出す磁界のローレンツ磁気力面が平等磁界Ｂの中に大きく沈み込んでいき、関与してくる平等磁界Ｂの磁力線の量が大きく増える方向へと違ってくる事が分かる。その関与してくる磁力線の量でローレンツ磁気力面の受ける浮力の大きさが変化するから、
Ｎ極側で関与する磁力線量の係数ｌ$_n$は、
ｌ$_n$＝ｃｏｓ^{2}α
Ｓ極側で関与する磁力線量の係数ｌ$_s$は、

$l_s = 1 + \sin^2\alpha$

【０１７９】

これらの係数を使って『13　ウイングローター２の回転が作り出す浮力』で検討した、ウイングローター２の回転が作り出すローレンツ磁気力面の浮力ｆ(Ｎ)を、機体１が平等磁界Ｂとα°傾いた時どうなるかを『13　ウイングローター２の回転が作り出す浮力』の時と同様に、上段ウイングローター２の回転角度θ＝４５°、機体１と平等磁界Ｂの傾きα＝４５°の時点で代表して計算し検討してみる。

【０１８０】

Ｎ極側での浮力f_n(Ｎ)は、

$f = m_f \cdot \sin\theta + (m_f \cdot \sin\theta \times \nu_a \cdot \cos\theta)$

の式から、これを少し省略すると、

$f = m_f \cdot \sin\theta(1 + \nu_a \cdot \cos\theta)$

となる。

【０１８１】

よって、Ｎ極側での浮力f_n(Ｎ)は、以下（数式４１）ようになる。

【０１８２】

【数４１】

$$\therefore f_n = \frac{m_f}{2}\sin\theta(1+v_a\cdot\cos\theta)\cos^2\alpha$$
$$= \frac{889}{2}\times\sin 45°(1+5500\times\cos 45°)\cos^2 45°$$
$$= 611345(N)$$
$$= 62382(Kg^f)$$

【０１８３】

また、Ｓ極側での浮力f_s(Ｎ)は、以下（数式４２）のようになる。

【０１８４】

【数４２】

$$\therefore f_s = \frac{m_f}{2}\sin\theta(1+v_a\cdot\cos\theta)(1+\sin^2\alpha)$$
$$= \frac{889}{2}\times\sin 45°(1+5500\times\cos 45°)(1+\sin^2 45°)$$
$$= 1834034(N)$$
$$= 187146(Kg^f)$$

【０１８５】

従って、Ｎ極とＳ極から受ける浮力の合力ｆ(Ｋｇ^f)は、以下（数式４３）の通りである。

【０１８６】

【数４３】

$$f = f_n + f_s$$
$$= 62382 + 187146$$
$$= 249528(Kg^f)$$

【０１８７】

これは機体１が水平の時と全く同じ大きさとなる。

【０１８８】

『16　機体１が平等磁界Ｂと傾いた時、ウイングローター２が受ける回転反力』

（１）　磁気モーメント

機体１が平等磁界Ｂと平行な場合と比べる。

【０１８９】

ここで、磁気モーメントT_1(Ｎｍ)は、以下（数式４４）の通りである。

【０１９０】

【数４４】

$$T_1 = \frac{m}{2} H \cdot l \cdot \cos\theta \cdot \sin\alpha$$

$m(Wb)$＝磁極の強さ

$=1776.5(Wb)$

$l(m)$＝磁極間距離

$=10(m)$

$H(A/m)$＝平等磁界の強さ

$=48.4(A/m)$

$\cos\theta$＝ウイングローターの回転角度

$\sin\alpha$＝平等磁界と機体の傾き

【０１９１】

つまり、機体１がα°傾いたｓｉｎ角分だけ少なくなる。

【０１９２】

（２）　ローレンツ磁気力による回転反力

ローレンツ磁気力面を回転させて平等磁界Ｂと衝突させて受けるＮ極側での回転反力f_{rn}は、上段ウイングローター２の回転角度θ＝４５°機体１と平等磁界Ｂの傾きα＝４５°の時点で、どのような大きさになるかを計算し検討してみる。

【０１９３】

Ｎ極側での回転反力f_{rn}(Ｎ)は、以下（数式４５）の通りである。

【０１９４】

【数４５】

$$f_m = (m_f \cdot \sin\theta \times v_b \cdot \cos\theta)\cos^2\alpha$$

$$= (889 \times \sin 45° \times 4712 \times \cos 45°)\cos^2 45°$$

$$= 1047242(N)$$

$$= 106861(Kg^f)$$

【０１９５】

Ｓ極側での回転反力f_{rs}(Ｎ)は、以下（数式４６）の通りである。

【０１９６】

【数４６】

$$f_{rs} = (m_f \cdot \sin\theta \times v_b \cdot \cos\theta)(1 + \sin^2\alpha)$$

$$= (889 \times \sin 45° \times 4712 \times \cos 45°)(1 + \sin^2 45°)$$

$$= 3141726(N)$$

$$= 320584(Kg^f)$$

【０１９７】

これによる反回転トルクT_2(Ｎｍ)は、

$T_2 = f_r \cdot l \cdot \cos\theta$

であるが、ここで問題が発生した。

【０１９８】

（３） 大問題の発生

Ｎ極側での回転反力f_{rn}(Ｎ)＝１０４７２４２(Ｎ)

Ｓ極側での回転反力f_{rs}(Ｎ)＝３１４１７２６(Ｎ)となり、３倍の大きさである。

【０１９９】

この状態でウイングローター２が出力して回転すれば、重いＳ極側のローレンツ磁気力面が１の速度で回転すると、軽いＮ極側のローレンツ磁気力面は３の速度で回転しなければ、出力する力が釣り合わないことになる。ということは、機体１自身もＳ極のローレンツ磁気力面を中心にＮ極のローレンツ磁気力面の半分の速度で回転していることになる。

【０２００】

従ってこの対策をとる必要があるが、ここで気を付けなければならない事は、片側の磁極から出る磁力線の量を塞いだり絞ったりすると、磁路内部で大きな磁束漏れを起こし磁界の形が大きく乱れて、この理論自体が成立しなくなるから、磁力線が磁極から出た後で何らかの方法で処理しなければならない。

【０２０１】

それには、ローレンツ磁気力面のN極側とＳ極側の形状を大きく違わせ、Ｎ極側を横方向に広く長く、Ｓ極側を下方向に細く長くする方法などがある。

【０２０２】

それによって両極のローレンツ磁気力面の回転反力の大きさを揃えて、

$T_2 = f_r \cdot l \cdot \cos\theta$

を求め、機体１が平等磁界Ｂと平行な場合と同じように計算できる。

【０２０３】

（４） 即ち、総合トルクＴ(Ｎｍ)は、$T = T_1 + T_2$として計算することができる。

【０２０４】

『17 機体１に係るもう一つの回転トルク』

機体１が平等磁界Ｂとα°傾いているから、この傾きによってウイングローター２に磁気モーメントが発生して機体１をＳ極側からＮ極側へ直径軸周りに回転させて、ひっくり返そうとする力が働く。その大きさは機体１が平等磁界Ｂと平行な時にかかる、磁気モーメントとは少し様子が異なる。ここで発生する磁気モーメントT_α(Ｎｍ)の１つは、ウイングローター２の回転角度θが０°～９０°迄動く間に横方向から発生する段々と小さくなって行く力

$T_{\alpha\chi} = m/2H \cdot l \cdot \cos\theta \cdot \sin\alpha$

と、２つめは、ウイングローター２の回転角度θが０°～９０°迄動く間に縦方向から発生する段々と大きくなって行く力

$T_{\alpha y} = m/2H \cdot l \cdot \sin\theta \cdot \sin\alpha$

の両方の磁気モーメントが発生する。

【０２０５】

従って機体１が平等磁界Ｂとα°傾いた時の磁気モーメントT_α(Ｎｍ)は、以下（数式４７）のようになる。

【０２０６】

【数４７】

$$T_\alpha = T_{\alpha x} + T_{\alpha y}$$

$$= \frac{m}{2} H \cdot l \cdot \cos\theta \cdot \sin\alpha + \frac{m}{2} H \cdot l \cdot \sin\theta \cdot \sin\alpha$$

【０２０７】

この式（数式４７）を使って、図２６に図示したように、上段ウイングローター２の回

転角度θ＝０°　θ＝４５°　θ＝９０°機体１と平等磁界Ｂの傾きα＝４５°、の３時点で代表して計算してみると、以下（数式４８）の通りになる。

【０２０８】

【数４８】

$$(\theta = 0°)\ T_\alpha = \frac{1776.5}{2} \times 48.4 \times 10 \times \cos 0° \times \sin 45° + \frac{1776.5}{2} \times 48.4 \times 10 \times \sin 0° \times \sin 45°$$
$$= 303994(Nm)$$

$$(\theta = 45°)\ T_\alpha = \frac{1776.5}{2} \times 48.4 \times 10 \times \cos 45° \times \sin 45° + \frac{1776.5}{2} \times 48.4 \times 10 \times \sin 45° \times \sin 45°$$
$$= 429913(Nm)$$

$$(\theta = 90°)\ T_\alpha = \frac{1776.5}{2} \times 48.4 \times 10 \times \cos 90° \times \sin 45° + \frac{1776.5}{2} \times 48.4 \times 10 \times \sin 90° \times \sin 45°$$
$$= 303994(Nm)$$

【０２０９】

この式を使ってコンピューターの表計算機能に入力し、ウイングローター２の回転角度のθ＝０°からθ＝９０°までの各時点でのT_α(Ｎｍ)を計算してみると、

最大トルクはθ＝４５°の時点でT_α＝４２９９１３(Ｎｍ)＝４３８６９($Kg^f m$)

平均トルクは、　　T_α＝３８２４５５(Ｎｍ)＝３９０２６($Kg^f m$)を得る。

【０２１０】

ここで、ウイングローター２の回転角度θが０°～９０°迄動く間に、横方向から発生して段々と小さくなって行く磁気モーメント

$T_{\alpha\chi}$＝ｍ／２Ｈ・ｌ・ｃｏｓθ・ｓｉｎα

は、左右交互に発生するから機体１は振動を受けるだけでどちらにも傾かないが、縦方向から発生する段々と大きくなって行く磁気モーメント

$T_{\alpha y}$＝ｍ／２Ｈ・ｌ・ｓｉｎθ・ｓｉｎα

は常に同じ方向に発生するトルクであるので、それが機体１を１サイクル毎に少しずつであるが確実に一方向へのみ傾けて行き、１秒間に２０回、１分間に１２００回傾ける。

【０２１１】

そのモーメントの平均の大きさを知りたいから、表計算機能に入力し計算してみると、縦方向磁気モーメントの平均の大きさ$T_{\alpha y}$(Ｎｍ)は、以下（数式４９）の通りである。

【０２１２】

【数４９】

$$T_{\alpha y} = \frac{m}{2} H \cdot l \cdot \cos\theta \cdot \sin\alpha$$
$$= 191227(Nm)$$
$$= 19513(Kg^f m)$$

【０２１３】

『18　磁極から出る磁界Ａの整流、散開、遮蔽』

図２７、のように両磁極に反磁性体の材料で作られたルーバー10ａを左右に設けて開閉自在に構成する。図２９、では、ルーバー10ａがＳ極のローレンツ磁気力面が下側に長くなるように磁力線を整流する。図３０、では、ルーバー10ａがＮ極のローレンツ磁気力面が横方向に長くなるように磁力線を散開させる（図２８参照）。出力している磁極と出力していない磁極が上下段ですれ違う時に、出力していない磁極ではこのルーバー10ａの下

側に反磁性体で作られた遮蔽板を設けて、磁力線が通過出来ない要に完全に遮蔽する。それでも磁極の強さが大きいから、すれ違う時にのみ出力していないウイングローター２に通電して少し小さ目の同極の磁力線を出して、出力しているウイングローター２の磁力線を絶対に吸引しない様に対策する。磁界Ｈ(Ａ／ｍ)の所ではＨ(本)の磁力線が透っているとされているから、磁極のすぐそばのｒ＝０．１ｍの磁力線の数Ｈ(本)は、以下（数式５０）の通りである。

【０２１４】

【数５０】

$$H = k\frac{m}{r^2}$$

$$= 6.33\times10^4\frac{1776.5}{0.1^2}$$

$$= 11{,}245{,}245{,}000\,(本)$$

【０２１５】

ここで、反磁性体の材料にアルゴンを使用したとすればルーバー10ａを通過する磁力線の量は、比透磁率の比較であるから、真空の比透磁率と比較するとルーバー10ａを通過する磁力線の量ｘは、以下（数式５１）の通りである。

【０２１６】

【数５１】

$$x = \frac{\text{アルゴンの比透磁率}\mu_s}{\text{真空の比透磁率}\mu_s}$$

$$= \frac{0.945\times10^{-8}}{1}$$

$$= 0.000{,}000{,}009{,}45$$

【０２１７】

ここで、ルーバー10ａの厚さｌ＝０．１ｍとすると、この磁力線の本数が厚さ０．１ｍのアルゴンのルーバー10ａを通過すると、磁力線の数Ｈ（本）は以下（数式５２）のようになる。

【０２１８】

【数５２】

$$H = k\frac{m}{r^2}\times\frac{x}{l}$$

$$= 6.33\times10^4\frac{1776.5}{0.1^2}\times\frac{0.000{,}000{,}009{,}45}{0.1}$$

$$= 1063\,(本)$$

【０２１９】

一般に磁力線を完全に遮蔽することは出来ないが、磁力線の本数はこのように減少し、磁極を出た磁力線はルーバー10ａを透過出来ずに進みやすい方向へ放射状に進んでいくことになる。ルーバー10ａにより微調整されたローレンツ磁気力面の形状に依ってＮ、Ｓ極の出力の大きさを揃える事が出来、外部平等磁界Ｂの傾きに自在に対応することが出来るが、浮力の出力の大きさが不ぞろいとなりＳ極側が大きくＮ極側小さくなる。

【０２２０】

《第三部・機体の姿勢制御と飛行のテクノロジー》

『19　ジャイロの特性とジャイロモーメント』

ジャイロスコープやジャイロスタットとジャイロモーメントは、機械力学の中の回転体

力学で語られるごく一般的な話であり周知の事実であるが、ここで詳しくジャイロの特性とジャイロモーメントについて見てみよう。

【０２２１】

（１） ジャイロスコープとジャイロモーメント

図３１、のようにジャイロが高速で回転する装置をジャイロスコープと言う、この時のジャイロの運動について考えてみよう。

【０２２２】

ＯＸ軸を自転軸、ＯＹ軸を偶力軸、ＯＺ軸を公転軸、とそれぞれ名付ける。ジャイロがＯＸ軸周りを角速度ω_xで自転すると、ＯＺ軸周りを角速度ω_zで公転を始める。

【０２２３】

ここでθ及びω_zが一定である運動を正規歳差運動という。

【０２２４】

そこで次の関係（数式５３）が成り立つ。

【０２２５】

【数５３】

$$\omega_z^2 \geqq \frac{4 \cdot m \cdot g \cdot h \cdot I_d \cdot \cos\theta}{I_p^2}$$

$I_p(Kg^f ms^2)$＝円板の対称軸周りの慣性モーメント

＝極慣性モーメント

(polar moment of inertia)

$I_d(Kg^f ms^2)$＝円板の直径軸周りの慣性モーメント

$m(N)$＝ジャイロの質量

$g(m/s^2)$＝重力加速度$(9.8m/s^2)$

【０２２６】

この正規歳差運動は、θの＋の方向に外部モーメントM_θ＝ｍ・ｇ・ｈ・ｓｉｎθを加えると、θもω_zもω_xも一定になることを意味している。

【０２２７】

これはジャイロの偶力軸に入力すると公転軸に出力するとも言われている。

【０２２８】

もし逆に、θもω_zもω_xも一定の状態にすると、この状態を持続する為には上と逆のモーメントを発生することになる。

【０２２９】

そのモーメントをジャイロモーメントM_g(Ｋｇ^{f}ｍ)と呼び、次の式（数式５４）で表される。

【０２３０】

【数５４】

$$M_g = -I_d \cdot \omega_z^2 \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta + I_p \cdot \omega_x \cdot \omega_z \cdot \sin\theta$$

$$= \omega_z \cdot \sin\theta(-I_d \cdot \omega_z \cdot \cos\theta + I_p \cdot \omega_x)$$

【０２３１】

ここで、常にθ＝９０°に固定したとすればθ＝９０°を上式に代入して、以下（数式

５５）の通りになる。

【０２３２】

【数５５】

$$M_g = \omega_z \cdot \sin 90°(-I_d \cdot \omega_z \cdot \cos 90° + I_p \cdot \omega_x)$$

$$= \omega_z \times 1(-I_d \times \omega_z \times 0 + I_p \times \omega_x)$$

$$= I_p \cdot \omega_x \cdot \omega_z \ (Kg^f m)$$

【０２３３】

（２） ジャイロスタットとジャイロモーメント

図３２、のようにジャイロが高速で回転する装置をジャイロスタットと言う。この時のジャイロの運動について考えてみよう。

【０２３４】

ジャイロスタットは、外部モーメントM_θ＝ｍ・ｇ・ｈ・ｓｉｎθの代わりに外部モーメントω_y（Ｋｇ^{f}ｍ)を加えると、ＯＺ軸周りを角速度ω_zで公転を始める。

【０２３５】

ここでθ＝９０°付近では、ジャイロモーメントM_g(Ｋｇ^{f}ｍ)は以下（数式５６）のようになる。

【０２３６】

【数５６】

$$M_g = -I_d \cdot \omega_z^2 \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta + I_p \cdot \omega_x \cdot \omega_z \cdot \sin\theta$$

$$= \omega_z \cdot \sin\theta(-I_d \cdot \omega_z \cdot \cos\theta + I_p \cdot \omega_x)$$

【０２３７】

ここで、θ＝９０°を上式に代入すると、以下（数式５７）の式が成立する。

【０２３８】

【数５７】

$$M_g = \omega_z \cdot \sin 90°(-I_d \cdot \omega_z \cdot \cos 90° + I_p \cdot \omega_x)$$

$$= \omega_z \times 1(-I_d \times \omega_z \times 0 + I_p \times \omega_x)$$

$$= I_p \cdot \omega_x \cdot \omega_z \ (Kg^f m)$$

【０２３９】

ここでθ＝９０°付近以外の角度では、ジャイロモーメントM_g(Ｋｇ^{f}ｍ)は以下の式（数式５８）に角度を代入することになる。

【０２４０】

【数５８】

$$M_g = -I_d \cdot \omega_z^2 \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta + I_p \cdot \omega_x \cdot \omega_z \cdot \sin\theta$$

【０２４１】

ここでω_zを求めれば、

ａ・ｘ^2＋ｂ・ｘ＋ｃ＝０の式からｘが以下（数式５９）とようになるので、

【０２４２】
【数５９】

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$$

【０２４３】
よって、ω_zは以下（数式６０）のようになる。
【０２４４】
【数６０】

$$(-I_d \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta)\omega_z^2 + (I_p \cdot \omega_x \cdot \sin\theta)\omega_z - Mg = 0$$

$$\omega_z = \frac{-I_p \cdot \omega_x \cdot \sin\theta \pm \sqrt{(I_p \cdot \omega_x \cdot \sin\theta)^2 - 4(-I_d \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta)(-Mg)}}{2(-I_d \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta)}$$

【０２４５】
ジャイロのこれらの運動で公転軸が存在せず公転出来ないか、公転することを阻止すると即座にジャイロモーメントが消え去り、自重による外部モーメント
$M_\theta = m \cdot g \cdot h \cdot \sin\theta$
により重力方向に落下する。従って、公転軸のないジャイロは自転軸の不動性も存在しないし、ジャイロモーメントも発生しない。
【０２４６】
また、ジャイロがジャイロモーメントを発生させて偶力軸に入力された力を公転軸に出力させると自転軸の角速度ω_xが減衰する。
【０２４７】
『20　機体１の水平回転ロック』
ウイングローター２が出力して回転しその回転反力のトルクを受けても、そのまま回転し続けるためには、その力をしっかりと受け止めて水平回転方向に確実に固定された機体１が必要となってくる。機体１がその力を受けても尚微動だにしない装置として図３３、の様に構成された３つのジャイロスタットによるジャイロモーメントを用いる。
【０２４８】
以下、このジャイロをサブジャイロ９と呼ぶことにする。
【０２４９】
ウイングローター２の出力を上下段共に一度に左右から、蝶や鳥の羽ばたきのように出力すれば、機体１の水平回転ロック装置が必要で無くなるのに、なぜ片方ずつ出力するのかと言うと、両方一度に左右から出力すると、相手のウイングローター２の異極がすぐそばに有って、相手の出す磁界を激しく吸引し合い動けなくなると同時に、磁力線は機体１の中で∞の字を描いて磁界空間が出現しなくなるからである。従って片方の磁界空間が消えてから次のもう片方の磁界空間を出さなければ、この理論は成立しない。
【０２５０】
（１）　サブジャイロ９の形状
サブジャイロ９のジャイロ９ａの形状は、図３４に図示した通りである。また、各数値は以下（数式６１）の通りである。
【０２５１】

【数６１】

$$R(m) = \text{リムの外半径}$$
$$r(m) = \text{リムの内半径}$$
$$h(m) = \text{リムの厚さ}$$
$$\rho(Kg^{w}/m^{3}) = \text{材料の密度} = 8000(\text{超強靭鋼非磁性})$$

【０２５２】

（２） サブジャイロ９の重量

サブジャイロ９のジャイロ９ａの重量ｗ(Ｋｇ^{w})は、以下（数式６２）の通りである。

【０２５３】

【数６２】

$$w = \pi \cdot \rho \cdot h \cdot (R^2 - r^2)$$
$$= \pi \times 8000 \times 0.4 \times (1.5^2 - 1.3^2)$$
$$= 5629.7(Kg^{w})$$

$$R(m) = 1.5$$
$$r(m) = 1.3$$
$$h(m) = 0.4$$
$$\rho(Kg^{w}/m^{3}) = 8000$$

【０２５４】

（３） サブジャイロ９の周速および回転数

遠心力破壊を避けるために周速を４００(ｍ／ｓ)以内とする。

【０２５５】

サブジャイロ９のジャイロ９ａの回転数ｎ(ｒｐｍ)は、以下（数式６３）の通りである。

【０２５６】

【数６３】

$$n = \frac{v}{\pi \cdot D} \times 60$$
$$= \frac{400}{\pi \times 2R} \times 60$$
$$= 2546.5(rpm)$$

$$v(m/s) = \text{周速} = 400(m/s)$$

$$60(s) = 60\ \text{秒}$$

$$D(m) = \text{リムの直径}$$

【０２５７】

（４） サブジャイロ９のジャイロ９ａの自転角速度ω_x（ｒａｄ／ｓ)は、以下（数式６４）の通りである。

【０２５８】

【数６４】

$$\omega_x = \frac{2\pi \cdot n}{60}$$

$$= \frac{2 \times \pi \times 2546.5}{60}$$

$$= 266.7(rad/s)$$

【０２５９】

（５）サブジャイロ９のジャイロ９ａの極慣性モーメントＩ$_p$（Ｋｇ^f・ｍ・ｓ^2）は、以下（数式６５）の通りである。

【０２６０】

【数６５】

$$I_p = \frac{\pi \cdot \rho \cdot h \cdot (R^4 - r^4)}{2g}$$

$$= \frac{\pi \times 8000 \times 0.4 \times (1.5^4 - 1.3^4)}{2 \times 9.8}$$

$$= 1131.7\ (Kg^f \cdot m \cdot s^2)$$

$$g(m/s^2) = \text{重力加速度}$$

$$= 9.8$$

【０２６１】

（６）許容される機体１の水平回転反力のトルクと許容される公転角速度ω$_x$

高速で回転するサブジャイロ９が機体１から水平回転トルクを受けて公転を始める。

【０２６２】

ここでウイングローター２の１秒間の回転数ｎ（ｒｐｓ）＝５とすれば、その公転を許される許容公転角速度ω$_z$をウイングローター２が９０°回転する時間０．０５秒間に０．１（ｒａｄ）以内とする。許容される機体１の水平回転反力の総合トルクＴ（Ｋｇ^{f}ｍ）＝ジャイロモーメントＭ$_g$（Ｋｇ^{f}ｍ）は、以下（数式６６）の通りである。

【０２６３】

【数６６】

$$M_g = I_p \cdot \omega_x \cdot \omega_z$$

$$= 1131.7 \times 266.7 \times \frac{0.1}{0.05}$$

$$= 603648.8\ (Kg^f m)$$

【０２６４】

今、『14　ウイングローター２が受ける回転反力』のθ＝４５°の所で機体１に係ってくる水平回転反力の総合トルクＴ（Ｋｇ^{f}ｍ）は（数式４０より）、

Ｔ＝１５１１４２３２（Ｎｍ）＝１５４２２６９（Ｋｇ^{f}ｍ）

であるから、

このトルクをロックするのに3個のサブジャイロ９が分担して受け持ったとして、１個当たりのサブジャイロ９の分担トルクＴ$_{SG}$（Ｋｇ^{f}ｍ）は、以下（数式６７）の通りである。

【０２６５】

【数６７】

$$T_{SG} = \frac{1542269}{3}$$
$$= 514090(Kg^{f}m)$$

【０２６６】

（７） サブジャイロ９の公転角度

サブジャイロ９のジャイロ９ａが０．０５秒間に公転する角度ω_z(ｒａｄ)は、以下（数式６８）のように表される。

【０２６７】

【数６８】

$$\omega_z = \frac{T}{I_p \cdot \omega_x} t$$
$$= \frac{514090}{1131.7 \times 266.7} \times 0.05$$
$$= 0.085(rad)$$
$$= 4.88(°)$$

$$1(rad) = \frac{180°}{\pi}$$

【０２６８】

これがサブジャイロ９のジャイロ９ａの首振り角度である。

【０２６９】

『21 機体１の直径軸周り回転ロックと姿勢制御』

機体１の姿勢が外部平等磁界Ｂの磁力線と平行ではなく傾斜角α°である時、『17 機体１に係るもう一つの回転トルク』で述べたように、磁気モーメントのトルクを受けて、直径軸周り回転をしてひっくり返ってしまう。

【０２７０】

この直径軸周り回転トルクT_{α}(Ｎｍ)は最大で、

T_{α}＝４２９９１３(Ｎｍ)(数式４８より)

である。

【０２７１】

ここでもまた、そのトルクモーメントをしっかり受け止めて機体１を微動だにさせない装置が必要となる。これをジャイロスコープによるジャイロモーメントで受け止める。

【０２７２】

また、ウイングローター２が発生させる浮力を機体１ごと任意の方向に傾ける事によって、重力との合力により任意の方向に任意の加速度を持って移動(飛行)する事が出来るから、その姿勢制御にもこのジャイロスコープが必要になってくる。

【０２７３】

ここでウイングローター２も回転するコマであるから角速度ベクトルΩ_xが発生している。

【０２７４】

しかし、互いに右回転と左回転である為に両方のΩ_xは逆向きであるから釣り合っていて無いに等しい。

【０２７５】

また、図３３、で機体１の水平回転ロック用のサブジャイロ９は、３つ共同じ方向に回転している。(たとえば機体１の中心から見て右回転)このサブジャイロ９の個々の公転軸

であるＺ軸を固定したとすれば角速度ベクトルΩ$_x$は、すべて外側水平を向いてこれも３つが釣り合っているから無いに等しい。

【０２７６】

従ってウイングローター２も、Ｚ軸を固定された機体１の水平回転ロック用のサブジャイロ９も、機体１を姿勢制御する時にはジャイロモーメントを発生させない。

【０２７７】

角速度ω$_x$で自転するジャイロの偶力軸に入力すると公転軸に出力するから、図３５、で力ｆを入力するとｆの方向には全く動かずに、入力された力と全く同じ大きさのジャイロモーメントＭ$_g$の偶力が生じてｆを押し返し、公転軸にｆ$_z$の偶力を生じ、その方向に公転を始める。

【０２７８】

この時にジャイロのｆ$_z$の偶力回転(公転)方向だけを機体１にアースしておけば機体１ごとその方向に回転することになる。

【０２７９】

この様にしてこの装置により機体１の直径軸周りの回転をロックし、しかも機体１姿勢を制御することが出来るようになる。

【０２８０】

以下、このジャイロをメインジャイロ８と呼ぶ事にする。

【０２８１】

『22　メインジャイロ８とその出力』

（１）　メインジャイロ８の形状

メインジャイロ８のジャイロ８ａの形状は、図３６に図示した通りである。

【０２８２】

尚、各数値は以下（数式６９）の通りである。

【０２８３】

【数６９】

$$R(m)=\text{リムの外半径}$$
$$r(m)=\text{リムの内半径}$$
$$h(m)=\text{リムの厚さ}$$
$$\rho(Kg^w/m^3)=\text{材料の密度}=8000$$
$$(\text{超強靭鋼非磁性})$$

【０２８４】

（２）　メインジャイロ８の重量

メインジャイロ８のジャイロ８ａの重量ｗ(Ｋｇ^w)は、以下（数式７０）の通りである。

【０２８５】

【数７０】

$$w=\pi\cdot\rho\cdot h\cdot(R^2-r^2)$$
$$=\pi\times8000\times0.8\times(2^2-1.6^2)$$
$$=28953(Kg^w)$$

$$R(m)=2$$
$$r(m)=1.6$$
$$h(m)=0.8$$
$$\rho(Kg^w/m^3)=8000$$

【０２８６】
（３） メインジャイロ８の周速および回転数
遠心力破壊を避けるために周速を４００(ｍ／ｓ)以内とする。
【０２８７】
メインジャイロ８のジャイロ８ａの回転数ｎ(ｒｐｍ)は、以下（数式７１）の通りである。
【０２８８】
【数７１】

$$n = \frac{v}{\pi \cdot D} \times 60$$
$$= \frac{400}{\pi \times 2R} \times 60$$
$$= 1910(rpm)$$

$v(m/s)$ = 周速を 400(m/s)
60(s) = 60 秒
$D(m)$ = リムの直径

【０２８９】
（４） メインジャイロ８のジャイロ８ａの自転角速度ω_z(ｒａｄ／ｓ)は、以下（数式７２）の通りである。
【０２９０】
【数７２】

$$\omega_x = \frac{2\pi \cdot n}{60}$$
$$= \frac{2 \times \pi \times 1910}{60}$$
$$= 200(rad/s)$$

【０２９１】
（５） メインジャイロ８のジャイロ８ａの極慣性モーメントI_p(Ｋｇ^f・ｍ・ｓ^2)は、以下（数式７３）の通りである。
【０２９２】
【数７３】

$$I_p = \frac{\pi \cdot \rho \cdot h \cdot (R^4 - r^4)}{2g}$$
$$= \frac{\pi \times 8000 \times 0.8 \times (2^4 - 1.6^4)}{2 \times 9.8}$$
$$= 9690\ (Kg^f \cdot m \cdot s^2)$$

$g(m/s^2)$ = 重力加速度
= 9.8

【０２９３】

（６）許容される機体１の直径軸周り回転トルクと許容されるメインジャイロ８の公転角速度ω_z

高速で回転するメインジャイロ８のジャイロ８ａが機体１に全方向をアースしてウイングローター２から直径軸周り回転トルクを受けて機体１ごと公転を始める。

【０２９４】

ここでウイングローター２の１秒間の回転数ｎ（ｒｐｓ）＝５とすれば、その公転を許される許容公転角速度ω_zをウイングローター２が９０°回転する時間０．０５秒間に０．００１（ｒａｄ）以下とする。

【０２９５】

許容される機体１の直径軸周り回転トルクT_α（Ｋｇ^{f}ｍ）＝ジャイロモーメントM_g（Ｋｇ^{f}ｍ）は以下（数式７４）の通りである。

【０２９６】

【数７４】

$$M_g = I_p \cdot \omega_x \cdot \omega_z$$

$$= 9690 \times 200 \times \frac{0.001}{0.05}$$

$$= 38760\ (Kg^f m)$$

【０２９７】

（７）メインジャイロ８と機体１の公転角度

『17　機体１に係るもう一つの回転トルク』の所で機体１をＮ極側からＳ極側へ直径軸周りに回転させる縦方向磁気モーメントの平均の大きさ$T_{\alpha y}$（Ｎｍ）は、上述（数式４９）の通り、以下（数式７５）の通りである。

【０２９８】

【数７５】

$$T_{\alpha y} = \frac{m}{2} H \cdot l \cdot \cos\theta \cdot \sin\alpha = 191227(Nm) = 19513(Kg^f m)$$

【０２９９】

よって、メインジャイロ８と機体１が０．０５秒間に公転する角度ω_z（ｒａｄ）は、以下（数式７６）の通りである。

【０３００】

【数７６】

$$\omega_z = \frac{T_{\alpha y}}{I_p \cdot \omega_x} t$$

$$= \frac{19513}{9690 \times 200} \times 0.05$$

$$= 0.0005(rad)$$

$$= 0.029(°)$$

$$1(rad) = \frac{180°}{\pi}$$

【０３０１】

（８）メインジャイロ８と機体１の公転距離

メインジャイロ８の中心から５(ｍ)離れた機体１の任意の点が０.０５秒間に公転によって移動する距離(振幅)ｌ(ｍｍ)は、以下（数式７７）の通りである。

【０３０２】

【数７７】

$$l = 5000 \times \sin 0.029^\circ$$
$$= 2.52(mm)$$

【０３０３】

勿論キャビンには機体１からこれらの振動が伝わって来ない様に、十分な設計が必要となってくる。

【０３０４】

『23　機体１とジャイロの公転と姿勢制御』

このようにしてメインジャイロ８と機体１の公転角度は、メインジャイロ８の回転が上から見て右回転であれば、まず前方(南)に公転し、徐々に西の方に公転して行く。次に後方(北)に公転し、徐々に西の方に公転して行く。このジグザグな公転を繰り返しながら西へ西へと傾き、１秒間で０.５８°、１分間で３４.８°西へ傾く事になり、機体１姿勢が傾くと言うことはその方向へ飛行してしまうので、あまり角度が大きくならないうちに機体１姿勢の修正を定期的に繰り返し続ける必要がある。

【０３０５】

ここで、メインジャイロ８が機体１姿勢の修正を定期的に繰り返し続けると、その仕事をした事により、メインジャイロ８のω_xが減衰する。そこでモーターはその減衰分を補うために回転力を与え続けなければ成らないから、その結果機体１に逆の回転力がもたらされる。それを必然的にサブジャイロ９の水平回転ロックで支えることになるので、サブジャイロ９の回転面の角度が三個とも上下方向のどちらか、(ここではサブジャイロ９の内側の面が下を向く方向)に一斉に少しづつずれて行く事になる。

【０３０６】

そのずれた角度も個々のサブジャイロ９にそれぞれいっせいに上から見て右回転の水平回転を入力して、公転軸に出力させ、その姿勢修正を定期的に繰り返し続ける必要がある。

【０３０７】

また、サブジャイロ９のω_xも減衰するが、その減衰分を補うためにモーターにより回転力を与え続けても機体１の姿勢には影響しない。

【０３０８】

《第四部・上記理論に基づいた磁気推進飛行の実現》

次に、上記の磁気推進飛行理論に基づいた、本発明の具体的な実施例について図面に基づいて説明する。

【０３０９】

本実施例は、図３７，図３８に図示したように、機体１に、電磁石２ａを有しこの電磁石２ａの両磁極の上側を磁気シールして両磁極の下側に向けて磁界Ａを発生するウイングローター２を自転機構３により自転自在に設け、前記電磁石２ａに流す電流の方向及び電流量を調整自在に構成して前記磁界Ａの磁束方向を反転自在に構成し、この機体１の水平回転を制御するサブジャイロ９と、この機体１の傾動回転を制御するメインジャイロ８とを機体１に設け、この機体１を水平回転制止及び傾動回転制止状態に保持して、ウイングローター２から発生した前記磁界Ａを機体１の外部の平等磁界Ｂに対して回転可能に構成し、この平等磁界Ｂに対する前記磁界Ａの回転により、前記機体１を磁気推進せしめるローレンツ磁気力を発生するように構成した磁気推進飛行装置である。

【０３１０】

ウイングローター２は、直棒体の左右が下方に屈曲された形状の電磁石２ａの両磁極の上側を含む略全周面に磁気シール部６を設け、この磁気シール部６により前記電磁石２ａの両磁極の上方側に磁界Ａが発生することを阻止し、両磁極の下方側に向けて磁界Ａを発

生させる構成である。具体的には、図５に図示したように、挟持製体の芯材（スーパーマロイ）に導線を巻回して成る電磁石２ａの両磁極部分を除いて残余の部位を磁気シール部６（反磁性体固体，反磁性体金属フレーム及び反磁性体ガス）により取り囲み、図１０に図示したように、この磁気シール部６によりある程度下方に向けて磁界空間の広がりが規制された磁界Ａを、後述のノズル７によって更に下方に向けて規制し、電磁石２ａの磁極軸よりも下方側に磁界Ａが広がるように構成している。尚、このウイングローター２の全体形状は、図１８に図示したように、円環状の中央部から斜め下方に向けて両端部が垂れ出すように突出した形状である。

【０３１１】

本実施例では、このウイングローター２を少なくとも同軸上に一組設け、この少なくとも一組のウイングローター２は、自転機構３により前記機体１に対して互いに反対方向に自転自在に構成している。尚、ウイングローター２は二体以上設ける構成としても良いが、本実施例では、図１８に図示したように、上下に一組、合計二体設けている。

【０３１２】

尚、このウイングローター２は、図５に図示したように、磁路の長さｌを１０ｍ、芯材（スーパーマロイ）の直径を０.３ｍ、芯材への導線の巻き数ｎは５００００回、この導線へ流す電流ｉは４［Ａ］に設定している。

【０３１３】

自転機構３は、図３９に図示したように、同軸上に上下に配設された一組のウイングローター２の円環状の中央部の中空部に四体のモーター３ａを設け、各モーター３ａに夫々設けられ高速回転する四体のギヤ３ｂを前記上下一組のウイングローター２で上下方向に挟持し、このギヤ３ｂの回転によって上側のウイングローター２を左回転（図３９中、反時計回り），下側のウイングローター２を右回転（図３９中、時計回り）に同速度で自転させる構成である。尚、この上下のウイングローター２の共通の自転軸は、このウイングローター２の電磁石２ａの両磁極の中間位置にしてこの電磁石２ａの磁極軸と直交する方向に設定している。また、本実施例では、各ウイングローター２の一秒間の自転回転数が５回となるように自転機構３を設定している。

【０３１４】

また、図４０は、図３９の分解斜視図であって、この図４０に図示したように、同軸上に上下に配設された一組のウイングローター２及び自転機構３を示すものである。具体的には、各モーター３ａによって回転するギヤ３ｂの上部を上側のウイングローター２の底面に周設した駆動ギヤ16に噛ませ、ギヤ３ｂの下部を下側のウイングローター２の上面に周設した駆動ギヤ17に噛ませ、この夫々の駆動ギヤ16，17を介して前記モーター３ｂの駆動力を伝達し、上下のウイングローター２を逆回転させるように構成している。

【０３１５】

また、図３７及び図４１に図示したように、前記ウイングローター２から発生する磁界Ａの磁束方向を所定方向に規制するノズル７を前記ウイングローター２若しくは機体１に設けている。具体的には、反磁性体部材で構成した前記ノズル７を、ウイングローター２の各磁極の回転軌跡に沿うように前記機体１に周設し、前記ウイングローター２の磁極の近接位置に前記ノズル７が位置するように構成し、前記ウイングローター２から発生する磁界Ａの磁界空間が、このウイングローター２の磁極軸方向に広がること阻止され、この磁極軸と直交する方向及び下方に広がるように磁束方向を規制するように前記ノズル７のノズル形状を設定した構成である。

【０３１６】

従って、前記磁気シール部６によりある程度下方に向けて規制されてウイングローター２から発生する磁界Ａが、このノズル７によって更に下方に向けて規制されると共に、図１０に図示したように、このノズル７によって前記ウイングローター２の磁極軸方向への広がりも阻止され、磁界Ａは、図１１及び図１２に図示したように、下方及びウイングローター２の磁極軸と直交する方向に長く、全体としては半円状の磁界空間となるように磁束方向を規制（偏向）される。尚、このノズル７は、前記ウイングローター２に設けてこ

のウイングローター２と一体に自転回転する構成としても良い。

【０３１７】

ところで、本実施例では、互いに反対方向に自転する上下一組のウイングローター２の各電磁石２ａに同時に電流を流すと、両ウイングローター２の磁極間に作用する斥力や引力により各ウイングローター２が良好に自転できなくなってしまうので、本実施例では、互いに反対方向に等しい速度で回転する前記上下一組のウイングローター２のうちのどちらか一方に交互（９０°回転毎）に電流を流すように設定している。

【０３１８】

また、上記の通り電流を制御する為、各ウイングローター２には、電流が流される区間（例えば上側のウイングローターの場合、０°～９０°及び１８０°～２７０°の範囲）と、電流が流されない区間（例えば上側のウイングローターの場合、９０°～１８０°及び２７０°～０°の範囲）とが存在することとなる。この各ウイングローター２の、電流が流されない区間のノズル７内には、図４１に図示したように、反磁性体で構成した遮蔽板15を設けて磁力線が通過できないように構成し、電流がながされていないウイングローター２に対して、もう一方のウイングローター２が発生する磁界Ａが影響しないようにしている。

【０３１９】

また、上下一組のウイングローター２の各磁極がすれ違う時にのみ、電流が流されていない方のウイングローター２にも通電して僅かに同極の磁界を発生させて、両ウイングローター２の磁極同士が吸引し合うことを確実に阻止するように構成している。

【０３２０】

尚、図４１に図示したように、ウイングローター２の両端部（両磁極）に夫々設けた羽板状の対板構造体10ａは、後述のルーバーユニット10のルーバー10ａである。

【０３２１】

また、メインジャイロ８は、具体的には、直交する三つの軸周りに回転自在なジャイロ８ａを有し、このジャイロ８ａの回転により、前記機体１に対して傾動回転方向に付与する外部モーメントを打ち消すジャイロモーメントを発生するように構成することで前記機体１の傾動回転を制御可能に構成している。

【０３２２】

尚、このジャイロ８ａは、図３６に図示したように、外周にリムを形成した円盤状に構成しており、このリムの外半径Ｒは２ｍ，内半径は１．６ｍ，リム厚さｈは０．８ｍで、このジャイロ８ａの材料密度ρは８０００ｋｇ^{w}／ｍ^{3} に設定し、更に、このジャイロの自転速度ｖは４００ｍ／ｓに設定している。

【０３２３】

このメインジャイロ８は、図３７に図示したように、前記機体１の中心位置に設けると共に、この機体１の中心軸を自転軸８Ｘに設定しこの機体１に対して水平方向に高速自転回転自在なジャイロ８ａを有する構成である。また、このメインジャイロ８は、図３５に図示したように、前記ジャイロ８ａの自転軸８Ｘに対して直交するＹ軸８Ｙと、この自転軸８Ｘ及びＹ軸８Ｙの双方に対して直交するＺ軸８Ｚとを設け、前記ジャイロ８ａの自転軸８ＸをＹ軸８Ｙ及びＺ軸８Ｚを軸に傾動自在とすると共に、Ｙ軸８Ｙを軸とした自転軸８Ｘの軸傾動、及び、Ｚ軸８Ｚを軸とした自転軸８Ｘの軸傾動を軸ロック及びアンロック自在に制御して前記ジャイロ８ａの自転軸８Ｘの軸姿勢を制御する軸姿勢制御機構11を備えた構成としている。

【０３２４】

従って、このメインジャイロ８は、軸姿勢制御機構11によって、ジャイロ８ａを機体１に対して所定角度傾けた状態でこのジャイロ８ａを自転軸８Ｘを軸に自転させることができる。

【０３２５】

サブジャイロ９は、具体的には、直交する三つの軸周りに回転自在なジャイロ９ａを有し、このジャイロ９ａの回転により、前記機体１に対して水平回転方向に付与する外部モ

ーメントを打ち消すジャイロモーメントを発生するように構成することで機体１の水平回転を制御可能に構成している。

【０３２６】

このサブジャイロ９は、図３７に図示したように、機体１の下方寄り位置に、この機体１の中心軸にして上記メインジャイロ８のジャイロ８ａの自転軸８Ｘを偶力軸９Ｙとして偶力回転自在に複数設けた構成である。また、この複数のサブジャイロ９は、図３８及び図４６に図示したように、平面視において、偶力軸９Ｙを中心に互いに１２０°の間隔を介して三体設けると共に、同じく、平面視において、偶力軸９Ｙを中心に互いに１２０°の間隔を介して配設され、各サブジャイロ９に設けた自転軸９Ｘに夫々、高速自転回転自在なジャイロ９ａを設けた構成である。

【０３２７】

尚、このジャイロ９ａは、図３４に図示したように、外周にリムを形成した円盤状に構成しており、このリムの外半径Ｒは１．５ｍ，内半径は１．３ｍ，リム厚さｈは０．４ｍで、このジャイロ９ａの材料密度ρは８０００ｋｇ^{w}／ｍ^{3}に設定し、このジャイロの自転速度ｖは４００ｍ／ｓに設定している。

【０３２８】

また、この複数のサブジャイロ９の各ジャイロ９ａは、図４６に図示したように、ジャイロ９ａの偶力軸９Ｙを軸とした公転方向に沿った方向にして自転軸９Ｘに対して直交する公転軸９Ｚを軸に公転回転自在に構成している。

【０３２９】

従って、この複数のサブジャイロ９のジャイロ９ａは、各自転軸９Ｘを軸に自転自在、且つ前記偶力軸９Ｙを軸に偶力回転自在、且つ前記公転軸９Ｚを軸に公転回転自在となる。

【０３３０】

また、本実施例は、前記ウイングローター２の電磁石２ａ各磁極に近接状態に配設してこの各磁極近傍の磁束方向を清流若しくは散開するルーバー10ａを有し、前記ウイングローター２から発生した磁界Ａを機体１の外部の平等磁界Ｂに対して回転させた際にこの平等磁界Ｂから前記磁界Ａの各磁極に略等しい大きさの回転反力が付与されるように前記磁界Ａの磁界空間を変形制御するルーバーユニット10を備えている。

【０３３１】

このルーバーユニット10は、図４２に図示したように、ウイングローター２の両磁極に左右に対設し、この両磁極から発生する磁界Ａの広がり方向に沿って羽板状のルーバー10ａを左右に対設し、前記ウイングローター２と共に一体回転する構成である。この左右のルーバー10ａは、反磁性体を含む反磁性部材で構成している。

【０３３２】

また、この左右のルーバー10ａは、図４３，図４４及び図４５に図示したように、開閉制御機構12によって開閉自在に構成している。

【０３３３】

この開閉制御機構12は、具体的には、図４３に図示したように、このルーバーユニット10の左右のルーバー10ａの回転軌跡に沿って敷設された走行レール13上に載置されこの走行レール13上を走る走行ローラー14を左右のルーバー10ａに夫々設け、前記走行レール13の位置が上昇すると、図４４に図示したように、この走行レール13上を走行する走行ローラー14の位置も上昇し、これにより左右のルーバー10ａを開状態とする構成である。

【０３３４】

また、各走行ローラー14は、図４５に図示したように、各ルーバー10ａの長さ方向に沿ってルーバーユニット10から突出状態に移動可能な構成である。よって、たとえ走行レール13が上昇した位置にあっても、左右のルーバーユニット10の各走行ローラー14をルーバーユニット10から所定距離だけ突出移動させることで、図４５に図示したように各ルーバー10ａを僅かに閉じた状態にするなど、この走行ローラー14の突出移動により左右のルーバー10ａを開閉自在に制御される。尚、この走行ローラー14は、上下一組のウイングロー

ター２の各回転軌跡に沿って、各ウイングローター２の、電流が流される区間は上昇位置，電流が流されない区間は低い位置となるように敷設し、各ウイングローター２が電流を流され磁界Ａを発生する際には走行ローラー14が上昇位置となり左右のルーバー10ａが開き状態となるように構成しており、必要に応じて、前記走行ローラー14の突出移動によりルーバー10ａを開閉制御するように構成している。尚、この左右のルーバー10ａは図４３に図示した閉状態となる方向に、各ルーバー10ａをバネ力によって付勢する構成で、これにより、ルーバー10ａの開閉動作をスムーズにしている。

【０３３５】

従って、ウイングローター２の各磁極付近の磁束方向が、反磁性部材で構成した各左右のルーバー10ａにより所定方向に規制され、この左右のルーバー10ａの開き度合いによって磁界Ａの磁束方向を整流若しくは散開し、各磁極側の磁界Ａの磁界空間の形状が変形制御される。また、このルーバーユニット10は、本実施例の構成に限らず、前記ウイングローター２付近の磁束方向を所定方向に偏向し、本実施例と同様の機能を発揮するものであれば良い。

【０３３６】

尚、本実施例では、図３７に図示したように、機体１の上部に操縦室１ａを設けている。

【０３３７】

本実施例は、上述のように構成したから、図４７に図示したように、例えば、磁界の強さＨ＝４８．４（Ａ／ｍ）の地磁気（平等磁界Ｂ）が存在する空間内で、メインジャイロ８やサブジャイロ９により機体１を所定の制止姿勢に安定して保持し、ウイングローター２が発生した磁界Ａを地磁気（平等磁界Ｂ）に対して回転させることで、前述した磁気推進飛行理論より、例えば、平等磁界Ｂの磁束方向に対して機体１が水平方向であれば、平均浮力（上向きの磁気推進力）ｆ＝１５０１３０ｋｇ^{f}の磁気推進力を発生しこれにより機体１を磁気推進せしめることができ、また、メインジャイロ８によって機体１ごとローレンツ磁気力の力の方向を任意の方向に傾かせることで所定の方向に機体１を自由に磁気推進させることが可能となる。

【０３３８】

よって、本実施例は、例えば、地磁気が存在する地球上は勿論、天体の磁場が存在する宇宙空間など、平等磁界Ｂが存在する空間であれば自由に所望の方向へ磁気推進飛行できるなど、極めて画期的で実用性に秀れた磁気推進飛行装置を実現することとなる。

【図面の簡単な説明】

【０３３９】

【図１】本実施例の磁気推進飛行理論の「平等磁界Ｂと電流」の説明図である。

【図２】本実施例の磁気推進飛行理論の「平等磁界Ｂと電流の作る渦磁界」の説明図である。

【図３】本実施例の磁気推進飛行理論の「平等磁界Ｂと電流の作る渦磁界の合成」の説明図である。

【図４】本実施例の磁気推進飛行理論の「電線の作るローレンツ磁気力面の面積」の説明図である。

【図５】本実施例の磁気推進飛行理論の「ウイングローター２の電磁石２ａの磁極」の説明図である。

【図６】本実施例の磁気推進飛行理論の「磁界の強さと磁力線の方向」の説明図である。

【図７】本実施例の磁気推進飛行理論の「三角形の定理」の説明図である。

【図８】本実施例の磁気推進飛行理論の「磁界の強さと磁力線の方向」の説明図である。

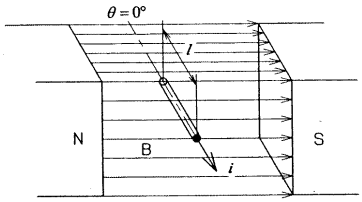
【図９】本実施例の磁気推進飛行理論の「平等磁界Ｂ（４８．４（Ａ／ｍ）と釣り合う磁極の作る磁界の形状と大きさ」の説明図である。

【図１０】本実施例の磁気推進飛行理論の「ウイングローター２の磁気シール部６とノズル７とによって規制されて放出される磁界Ａ」の説明図である。

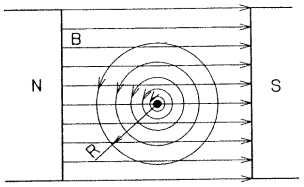
【図１１】本実施例の磁気推進飛行理論の「平等磁界Ｂと釣り合う磁界Ａの磁界空間の立

体形状」の説明図である。
【図１２】図１１のＡ－Ａ断面を示す図である。
【図１３】図１１の側面図でのローレンツ磁気力面の面積を示す図である。
【図１４】本実施例の磁気推進飛行理論の「平等磁界Ｂと磁極の作る磁界Ａの合成」の説明図である。
【図１５】図１４の上方から見た図である。
【図１６】図１４をＮ方向から見た図である。
【図１７】本実施例の磁気推進飛行理論の「合成された磁界の浮力」の説明図である。
【図１８】本実施例の磁気推進飛行理論の「ウイングローター２」の説明図である。
【図１９】本実施例の磁気推進飛行理論の「壁と物体の衝突」の説明図である。
【図２０】本実施例の磁気推進飛行理論の「噴流と壁の衝突」の説明図である。
【図２１】本実施例の磁気推進飛行理論の「ローレンツ磁気力面の回転と平等磁界Ｂの磁力線の引き延ばし長さ」の説明図である。
【図２２】本実施例の磁気推進飛行理論の「回転しながら増大していくＮ極に関するローレンツ磁気力面と引き延ばされる外部磁界の磁力線の様子」の説明図である。
【図２３】本実施例の磁気推進飛行理論の「回転するローレンツ磁気力面」の説明図である。
【図２４】本実施例の磁気推進飛行理論の「磁極が平等磁界Ｂから受ける磁気モーメント」の説明図である。
【図２５】本実施例の磁気推進飛行理論の「機体１の傾きと関与する磁力線量」の説明図である。
【図２６】本実施例の磁気推進飛行理論の「機体１の傾きと発生する直径軸回りの磁気モーメント」の説明図である。
【図２７】本実施例の磁気推進飛行理論の「ルーバー10に依る磁力線の方向の整流，散開及び磁極の遮蔽」の説明図である。
【図２８】本実施例の磁気推進飛行理論の「ルーバー10に依り整流，散開されたＮ，Ｓ極の磁界の立体形状」の説明図である。
【図２９】本実施例の磁気推進飛行理論の「ルーバー10により整流されたＳ極の磁界（図２８中、Ｙ方向から見た場合）」の説明図である。
【図３０】本実施例の磁気推進飛行理論の「ルーバー10により整流されたＮ極の磁界（図２８中、Ｚ方向から見た場合）」の説明図である。
【図３１】本実施例の磁気推進飛行理論の「ジャイロスコープとジャイロモーメント」の説明図である。
【図３２】本実施例の磁気推進飛行理論の「ジャイロスタットとジャイロモーメント」の説明図である。
【図３３】本実施例の磁気推進飛行理論の「サブジャイロ９に依る機体１の水平回転ロック」の説明図である。
【図３４】本実施例の磁気推進飛行理論の「サブシャイロ９のジャイロ９ａの形状」の説明図である。
【図３５】本実施例の磁気推進飛行理論の「メインジャイロ８に依る機体１の直径軸周り回転ロックと姿勢制御」の説明図である。
【図３６】本実施例の磁気推進飛行理論の「メインジャイロ８のジャイロ８ａの形状」の説明図である。
【図３７】本実施例に係る磁気推進飛行装置の説明正面断面図である。
【図３８】本実施例に係る磁気推進飛行装置の説明平面断面図である。
【図３９】本実施例に係る磁気推進飛行装置の自転機構３の、複数のモーター３ａのギヤ３ｂを挟み込むように上下のウイングローター２を設置してモーター３ａの回転駆動を利用して上下のウイングローター２を逆回転させる構成を示す図である。
【図４０】本実施例に係る磁気推進飛行装置の自転機構３の構成を示す分解斜視図である。

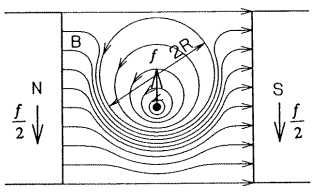
【図４１】本実施例に係る磁気推進飛行装置のウイングローター２の先端部及びノズル７の構造を示す断面図である。
【図４２】本実施例に係る磁気推進飛行装置のウイングローター２の磁極付近に開閉自在に設けたルーバーユニット10のルーバー10ａを示す斜視図である。
【図４３】本実施例に係る磁気推進飛行装置のルーバーユニット10の正面図である。
【図４４】本実施例に係る磁気推進飛行装置のルーバーユニット10の説明図である。
【図４５】本実施例に係る磁気推進飛行装置のルーバーユニット10の説明図である。
【図４６】本実施例に係る磁気推進飛行装置のメインジャイロ８及びサブジャイロ９を示す概略平面図である。
【図４７】本実施例に係る磁気推進飛行装置の使用状態を示す図である。
【符号の説明】
【０３４０】
１　機体
２　ウイングローター
２ａ　電磁石
３　自転機構
７　ノズル
８　メインジャイロ
８ａ　ジャイロ
９　サブジャイロ
９ａ　ジャイロ
10　ルーバーユニット
10ａ　ルーバー
Ａ　磁界
Ｂ　平等磁界
【図１】



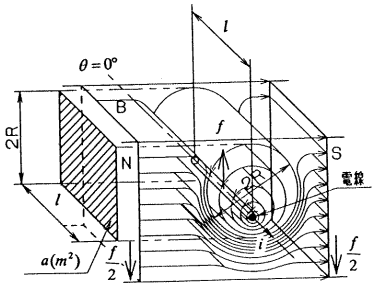
【図２】



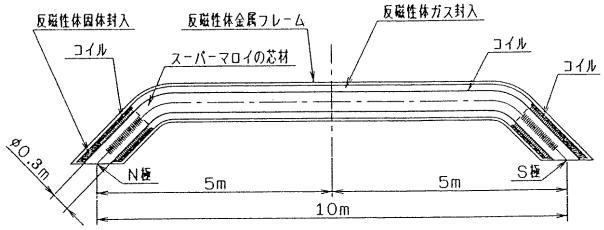
【図３】



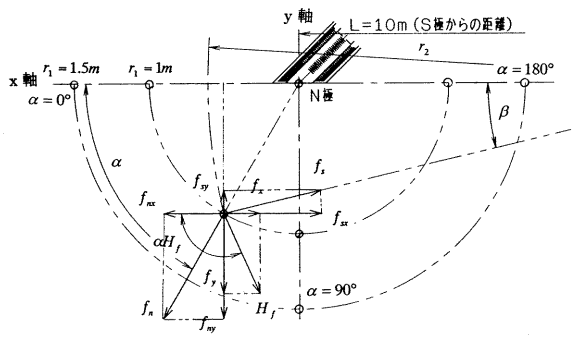
【図４】



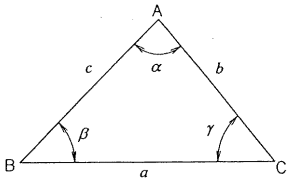
【図５】



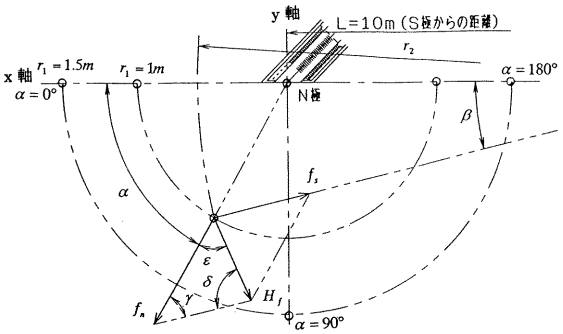
【図６】



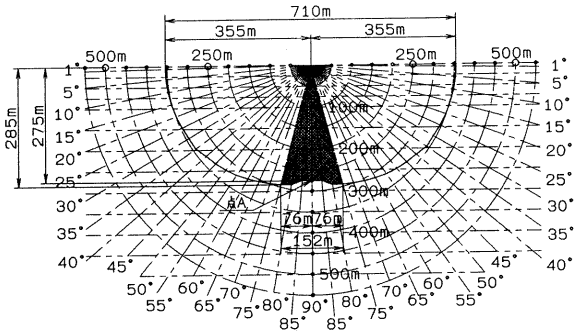
【図７】



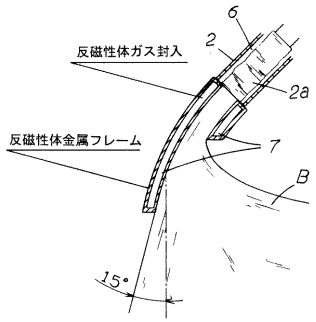
【図８】



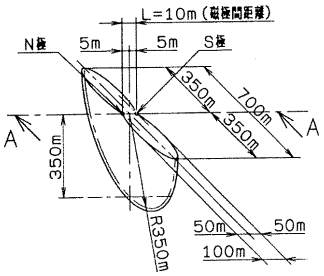
【図９】



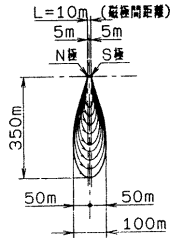
【図１０】



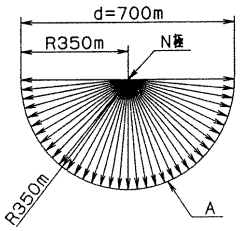
【図１１】



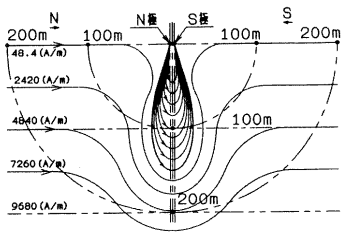
【図１２】



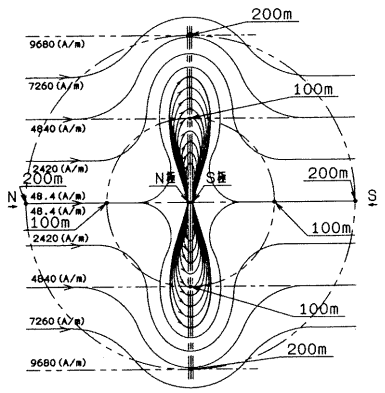
【図１３】



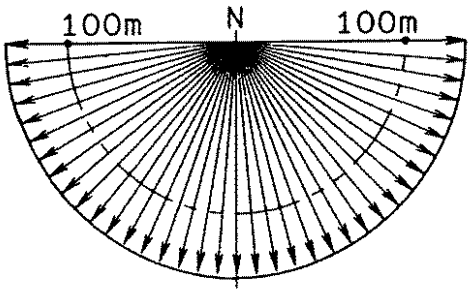
【図１４】



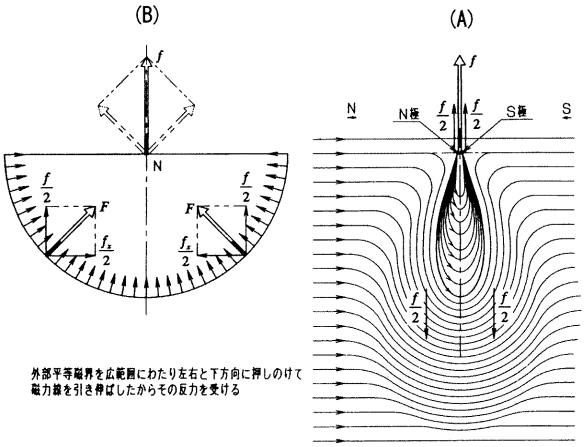
【図１５】



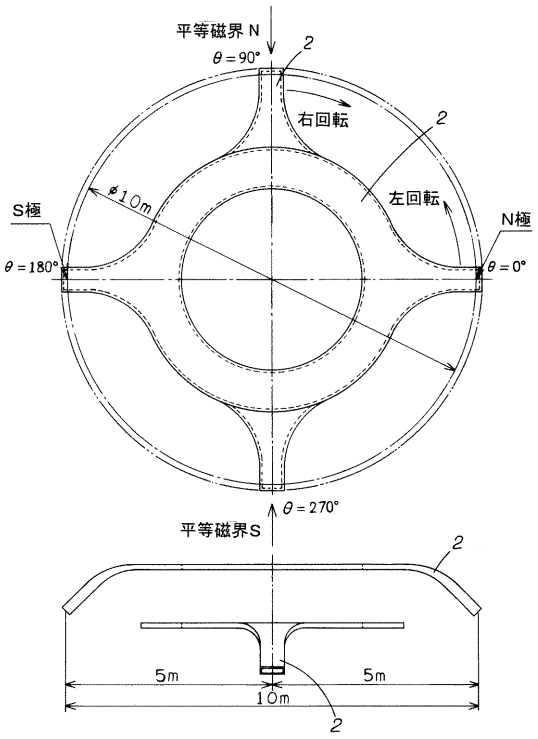
【図１６】



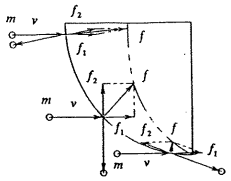
【図１７】



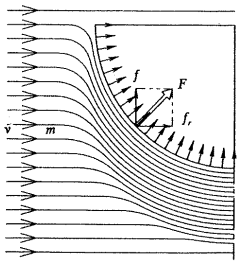
【図１８】



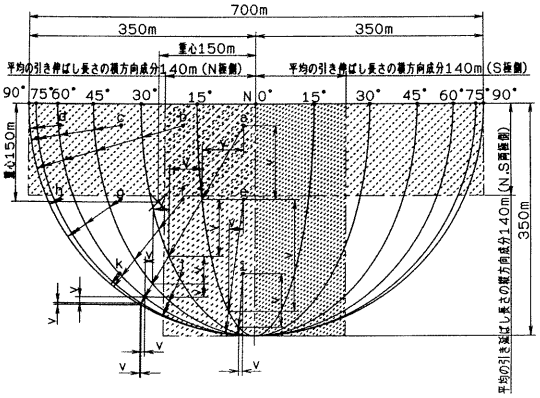
【図１９】



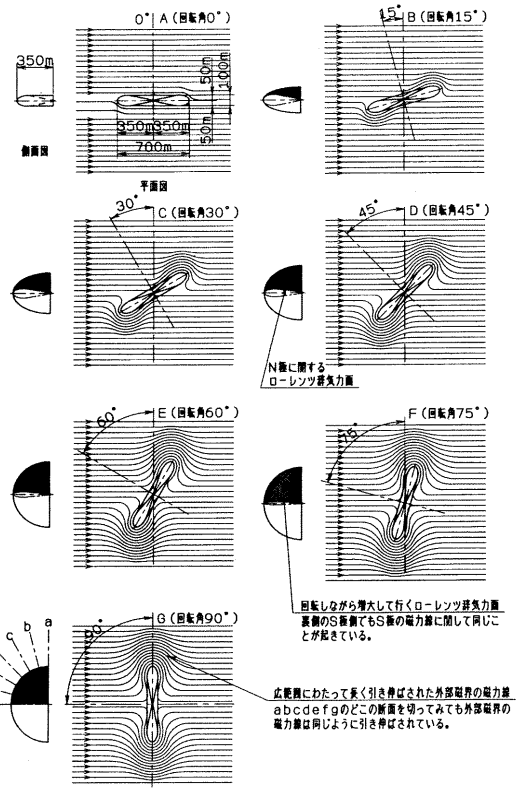
【図２０】



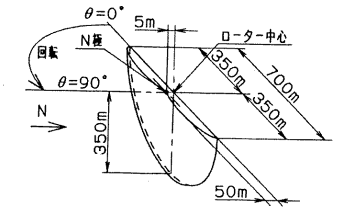
【図２１】



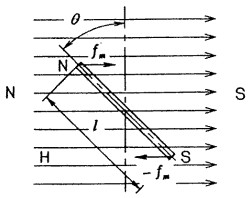
【図２２】



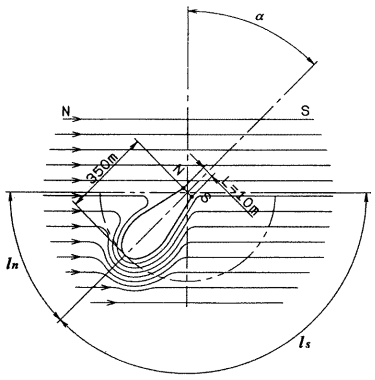
【図２３】



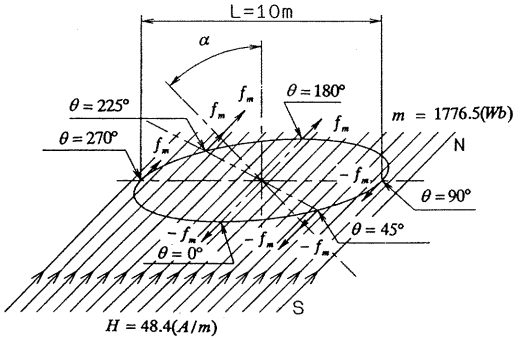
【図２４】



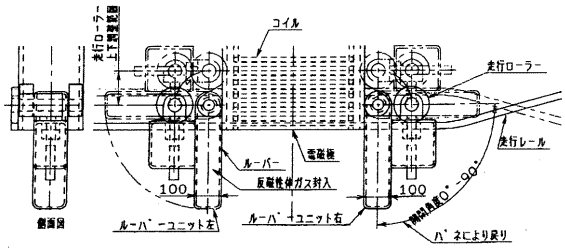
【図２５】



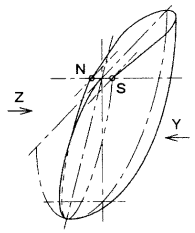
【図２６】



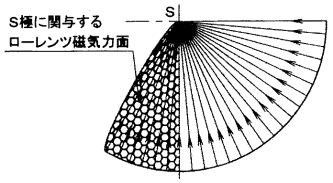
【図２７】



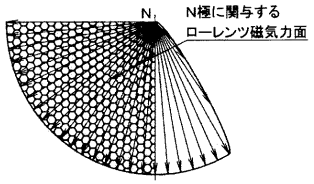
【図２８】



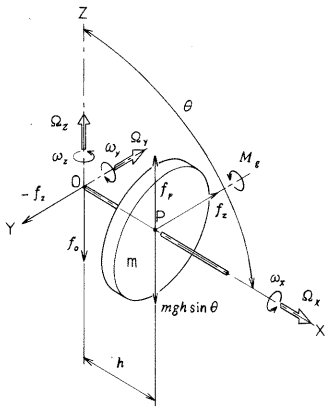
【図２９】



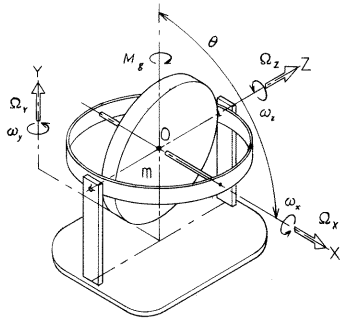
【図３０】



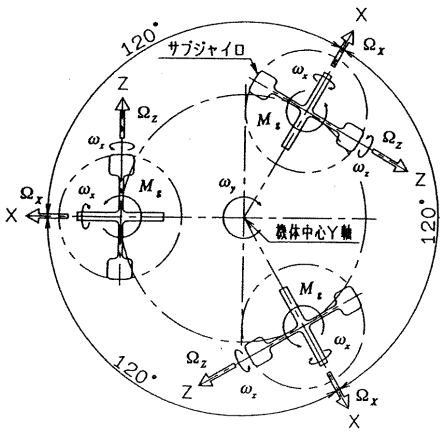
【図３１】



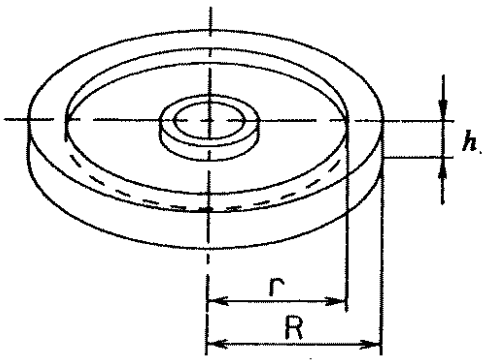
【図３２】



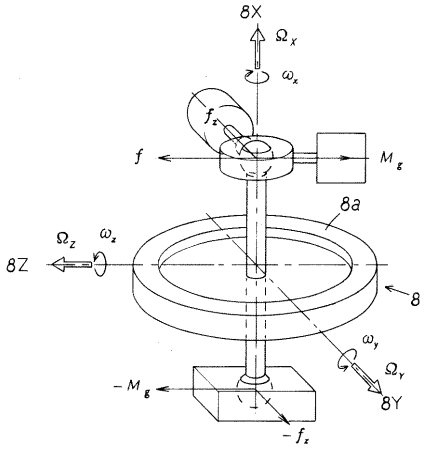
【図３３】



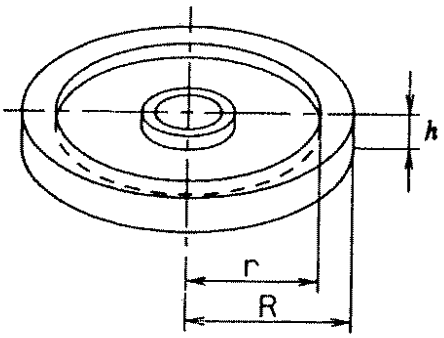
【図３４】



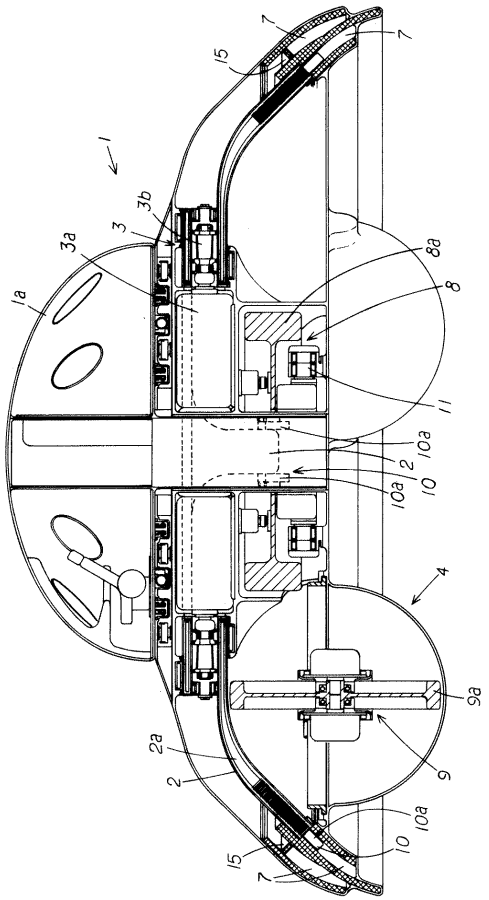
【図３５】



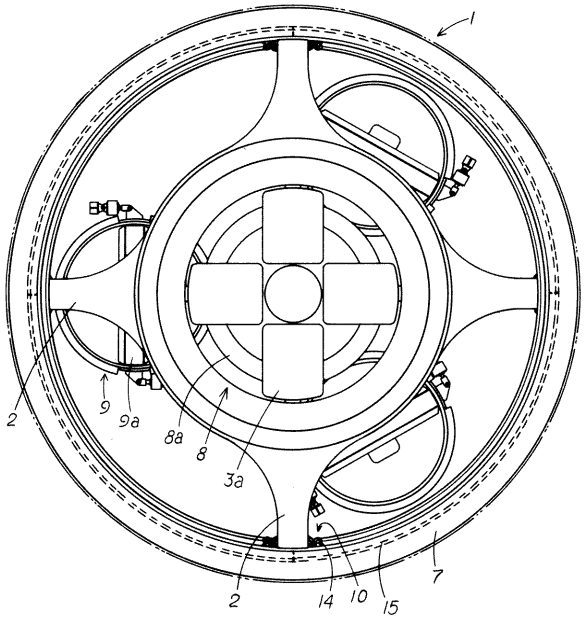
【図３６】



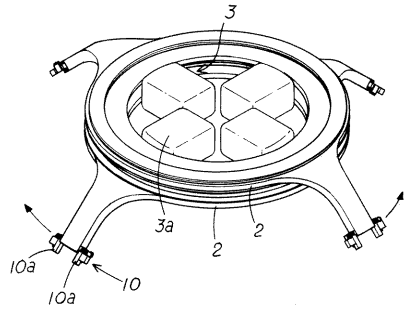
【図３７】



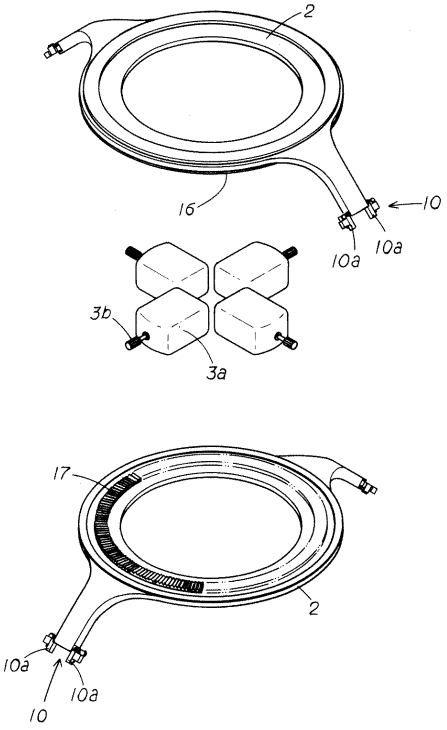
【図３８】



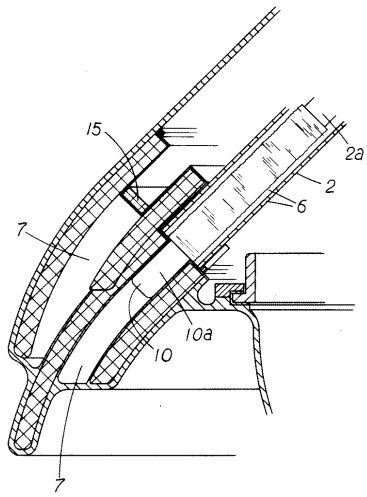
【図３９】



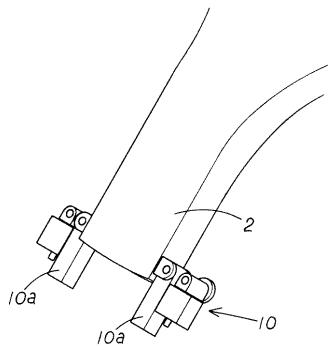
【図４０】



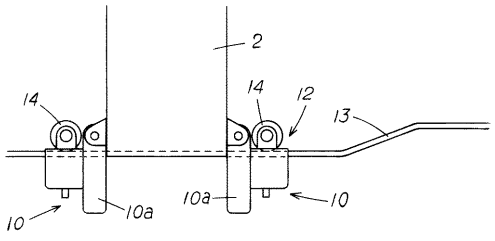
【図４１】



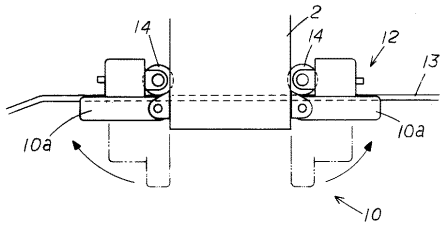
【図４２】



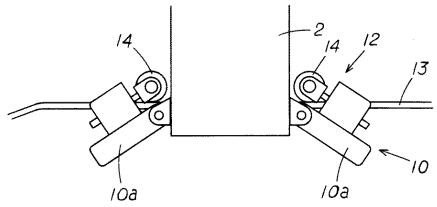
【図４３】



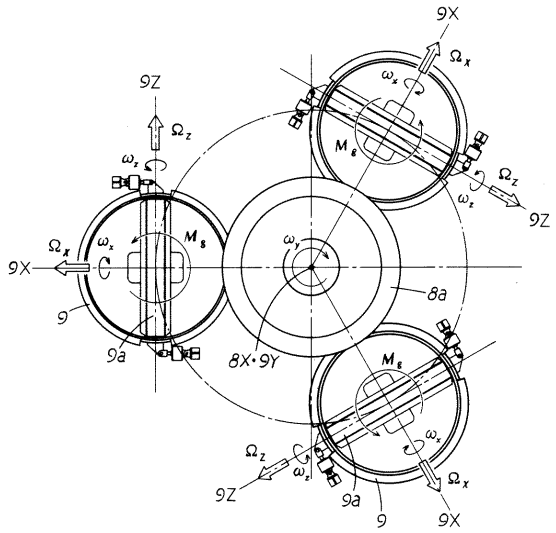
【図４４】



【図４５】



【図４６】



【図４７】

