



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

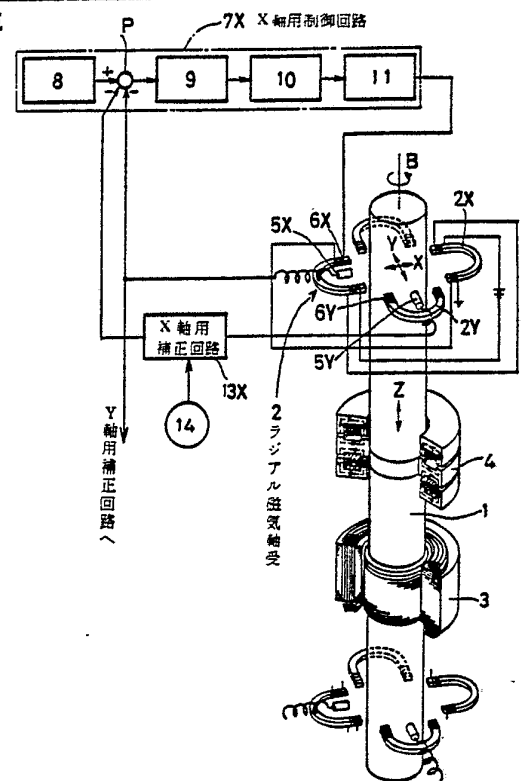
(51) 国際特許分類 ⁴ F16C 32/04	A1	(11) 国際公開番号 WO 85/ 05417 (43) 国際公開日 1985年12月5日 (05. 12. 85)
(21) 国際出願番号 PCT/JP85/00158 (22) 国際出願日 1985年4月2日 (02. 04. 85) (31) 優先権主張番号 特願昭59-101506 (32) 優先日 1984年5月18日 (18. 05. 84) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) エヌ・テー・エヌ東洋ベアリング株式会社 (NTN TOYO BEARING CO., LTD.) [JP/JP] 〒550 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてののみ) 中関嗣人 (NAKAZEKI, Tsugito) [JP/JP] 〒438 静岡県磐田市東貝塚1368番地D-15 Shizuoka, (JP) 名波昌治 (NANAMI, Shoji) [JP/JP] 〒438 静岡県磐田市鎌田200番地 第2拓東寮 Shizuoka, (JP) 岡田浩一 (OKADA, Koichi) [JP/JP] 〒438-01 静岡県磐田郡豊岡村上野部1459番地の3 Shizuoka, (JP) (74) 代理人 弁理士 鎌田文二 (KAMADA, Bunji) 〒542 大阪府大阪市南区日本橋1丁目18番12号 Osaka, (JP)		(81) 指定国 FR (欧州特許), GB, US. 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: CONTROLLED RADIAL MAGNETIC BEARING DEVICE

(54) 発明の名称 制御式ラジアル磁気軸受装置

(57) Abstract

A controlled radial magnetic bearing device, which consists of a revolution number detector (14) for detecting the rotational speed of a rotary shaft (1) with respect to X-axis and Y-axis control circuits 7X, 7Y, which are adapted to control the outputs from X-axis and Y-axis electromagnets provided so as to extend in X- and Y-axis directions which cross each other in a plane extending at right angles to the axis of the rotary shaft (1), by feedback-inputting into the circuits 7X, 7Y the outputs from X-axis and Y-axis position sensors 5X, 5Y which are adapted to detect the displacement of the rotary shaft (1) from a reference position; an X-axis correction circuit 13X composed of a band-pass filter 19X for extracting a frequency component of backward precession from an output from the Y-axis position sensor 5Y, a means 20X for varying an output from the filter in accordance with an output from the detector (14), and an adder means for adding to an output from the X-axis position sensor 5X an output from the means 20X as an output representative of a 90° advancement of the phase of a backward precession frequency output; and a Y-axis correction circuit 13Y having the same construction as the X-axis correction circuit and including a circuit (22) adapted to reverse an output from the X-axis position sensor 5X. This arrangement enables the outputs from the X- and Y-axis control circuits to be attenuated with respect to a backward precession frequency component, and the precession of the rotary shaft (1) to be thereby effectively reduced.



2 ... radial magnetic bearing, 13X ... X-axis correction circuit, 13Y ... Y-axis correction circuit, 7X ... X-axis control circuit.

(57) 要約

この発明は制御式ラジアル磁気軸受装置に関し、該磁気軸受装置は、回転軸1の軸線に直角な平面内で互いに直交するX、Y両軸方向に設けたX軸用及びY軸用電磁石2X、2Yの出力を、回転軸1の基準位置からの変位を検出するX軸及びY軸用位置センサ5X、5Yの出力をフィードバック入力することによって制御するX軸及びY軸用制御回路7X、7Yに対してさらに、回転軸1の回転速度を検出する回転数検出器14と、Y軸用位置センサ5Yの出力から後まわり歳差運動周波数成分を取り出すバンドパスフィルタ19X、該フィルタの出力を該検出器14の出力に応じて変化させる手段20X及び該手段の出力を後まわり歳差運動周波数出力の位相が90°進んだ出力としてX軸用位置センサ5Xの出力に加算する加算器手段から成るX軸用補正回路13Xと、このX軸用補正回路と同様な構成でかつX軸用位置センサ5Xの出力を反転させる回路22を有するY軸用補正回路13Yとを備え、これによってX軸及びY軸用制御回路の出力に対して後まわり歳差運動周波数成分に関して減衰させ、回転軸1の歳差運動を効果的に減少させることができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	ML	マリ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	MR	モーリタニア
BB	バルバドス	GB	イギリス	MW	マラウイ
BE	ベルギー	HU	ハンガリー	NL	オランダ
BR	ブラジル	IT	イタリア	NO	ノルウエー
BG	ブルガリア	JP	日本	RO	ルーマニア
CF	中央アフリカ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SD	スーダン
CG	コンゴ	KR	大韓民国	SE	スウェーデン
CH	スイス	LI	リヒテンシュタイン	SN	セネガル
CM	カメルーン	LK	スリランカ	SU	ソビエト連邦
DE	西ドイツ	LU	ルクセンブルグ	TD	チャード
DK	デンマーク	MC	モナコ	TG	トーゴ
FI	フィンランド	MG	マダガスカル	US	米国

明 細 書

制御式ラジアル磁気軸受装置

技術分野

この発明は磁気軸受装置、特に制御式ラジアル磁
5 気軸受装置に関する。

背景技術

最近、3万乃至4万 r.p.m.あるいはそれ以上の高
速回転で駆動される工作機械やターボ分子ポンプ等
のスピンドル（軸）に制御式磁気軸受が使用されて
10 おり、かかる磁気軸受の1つとして制御式ラジアル
磁気軸受が公知である。

このような制御式ラジアル磁気軸受は一般に、回
転軸の軸線に直角な平面内で互いに直交するX-軸
及びY軸方向に設けた、回転軸を磁気軸受するため
15 のX軸用電磁石及びY軸用電磁石と、基準位置から
X-軸及びY-軸方向への回転軸の変位をそれぞれ
検出するためX-軸及びY-軸上に配設されたX軸
用及びY軸用位置センサと、これらセンサの各出力
をフィードバック入力として入力することにより上

記各電磁石の出力を制御するX軸及びY軸用制御回路とを備えている。

該磁気軸受装置では、各位置センサでX-軸及びY-軸方向への回転軸の変位を検出し、制御回路内に
5 予め設定した基準値との偏差を増幅し、位相補償をした後その出力を増幅することによつてX軸用及びY軸用電磁石の電磁力をそれぞれ制御している。

上記のような従来の制御式磁気軸受装置では、例えばターボ分子ポンプ用のスピンドルの場合のように、
10 スピンドルにフィンロータ等を付加して取り付けることによつて慣性モーメントが大きくなり、そのためスピンドルを高速回転させるにつれてジャイロモーメントが発生し、スピンドルの回転と逆方向の後まわり歳差運動（第2図参照）が生じることが
15 ある。

このような歳差運動は制御系のゲインを増加し、動剛性を大きくすることによつて抑えることもできるが、しかしゲインを増加すると制御のためにより
大きな電圧が必要となり、回転時の振動が増すとい
20 う不都合が生じる。

この発明の目的は、制御系のゲインや動剛性を増加することなく回転軸の歳差運動を効果的に防止することのできる制御式ラジアル磁気軸受装置を提供するにある。

- 5 この発明のさらにもう1つの目的は、回転軸の軸心位置を制御する制御回路に対して、X軸及びY軸用位置センサの2つの出力を一方が他方に対して90°位相が進んだ出力となるように構成した補正回路を設けることによつて電氣的に回転軸の歳差運動を
10 減衰せしめる磁気軸受装置を提供するにある。

発明の開示

- この発明によると、回転軸の軸線に直角な平面内で互いに直交するX軸及びY軸方向に設けた、回転軸を磁気軸受するためのX軸用及びY軸用電磁
15 石と、基準位置からX軸及びY軸方向への回転軸の変位をそれぞれ検出するためX軸及びY軸上に配設されたX軸及びY軸用位置センサと、これらセンサの各出力をフィードバック入力として入力することにより上記各電磁石の出力を制御するX軸
20 及びY軸用制御回路とを備えた制御式ラジアル磁気

軸受装置において、上該兩制御回路に対してさらに、
回転軸の回転速度を検出するための回転数検出器と、
回転軸の X 軸方向位置を制御するためこれと 90°位
相の異なる Y 軸用位置センサの出力から後まわり歳
5 差運動周波数成分を取り出す作用をするバンドパス
フィルタ、該フィルタの出力を該検出器の出力に応
じて変化させる手段及び該手段の出力を後まわり歳
差運動周波数出力の位相が 90°進んだ出力として X
軸用位置センサ出力に加算する加算器手段から成る
10 X 軸方向の制御回路のフィードバック入力を供給す
るための X 軸用補正回路と、Y 軸方向への制御のため
上記 X 軸用補正回路と同様な構成でかつ X 軸用位
置センサ出力の位相を Y 軸用位置センサに対して 9
0°進ませるようにした Y 軸用補正回路とを備えてい
15 ることを特徴とする制御式ラジアル磁気軸受を提供
するものである。

上述した制御式ラジアル磁気軸受装置は、回転数
が数ヘルツというような非常に低い周波数で歳差運
動を始めると、低い周波数での偏心回転運動、即ち
20 歳差運動を示す成分を上記各センサの出力から X 軸

用補正回路及びY軸用補正回路（ローパスフィルタ
ーにより代用させることもできる）によつて検出し、
位相が進んでいる側のセンサの出力の一部を上記フ
ィルタ回路を経ない位相が遅れている側のセンサの
出力に、また位相が遅れている側のセンサの出力は
5 反転させ位相を 90° 進ませた上出力の一部を上記フ
ィルタ回路を経ない位相が進んでいる側のセンサの
出力にそれぞれ加え、これらの各センサによる偏心
検出量を歳差運動の周波数成分に対してベクトルの
10 に進ませた補正偏心検出量に変換し、これをそれぞ
れ制御回路にフィードバック入力させるようになって
いる。

なお、互いに他方のセンサの出力に加える各セン
サの出力の一部を回転軸の回転速度に応じて増減す
15 るのは、回転速度が大きいほどジャイロ効果が大き
くなるからである。

その他の本発明の特徴、目的、及び利点について
は添付図面を参照して説明する下記の好ましい実施
例についての記述から明らかとなるであろう。

第 1 図はこの発明の制御式ラジアル磁気軸受装置の一実施例の斜視図であり、制御系はブロックで示されている。

第 2 図は回転軸の後まわり歳差運動を示す概略斜視図である。

第 3 図はこの発明に用いる補正回路の一実施例の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

第 1 図について説明すると、回転軸 1 はその軸線に直角な平面内で互いに直交する X 軸及び Y 軸上に配置された X 軸用電磁石 2 X 及び Y 軸用電磁石 2 Y を有するラジアル磁気軸受 2 によつて半径方向に軸受けされ、モータ 3 により矢印 B の方向に回転する。図中の符号 4 は回転軸 1 の軸方向変位 (Z 方向) を阻止するためのスラスト磁気軸受である。ラジアル磁気軸受 2 は一般に回転軸 1 の端部近辺等の軸方向の適宜位置に 2 つもしくはそれ以上が用いられる。

上記磁気軸受 2 が配置された平面内の X 軸及び Y 軸上には X 軸用位置センサ 5 X 及び Y 軸用位置

センサ 5 Y がそれぞれ配置されており、これによつて基準位置に対する X - 軸及び Y - 軸方向への回転軸の変位を検出し、変位量に応じた出力を発生する。

これら電磁石 2 X 及び 2 Y はそれぞれ電磁力を増減するための制御巻線 6 X 及び 6 Y を有し、これら制御巻線の励磁電流はそれぞれ X 軸用制御回路 7 X 及び Y 軸用制御回路 7 Y (第 3 図参照) によつて制御される。

X 軸用制御回路 7 X は、回転軸 1 の X - 軸方向の基準位置を表わす一定の基準電圧を供給する基準電圧発生回路 8 と、位置センサ 5 X の出力と上記基準電圧との差を増幅する偏差増幅器 9 と、制御系の位相遅れを補償するための位相補償回路 10 と、該補償回路 10 の出力を制御巻線 6 X の動作に必要な適宜レベルに増幅するための電力増幅器 11 とから構成され、位置センサ 5 X の出力は基準電圧発生回路 8 と偏差増幅器 9 との間で基準電圧との偏差を比較する差引き点 P にフィードバック入力される。

第 2 図に矢印 C で示した回転軸 1 の後まわり歳差運動を防止するため、この後まわり歳差運動の方向

に位相が 90 度進んだ Y 軸用位置センサ 5 Y の出力を上記 X 軸用制御回路 7 X の差引き点 P に供給するが、この出力の供給は例えば第 3 図に示すような構成の X 軸用補正回路 13 によつて適宜の比率に減じられ、かつ歳差運動周波数帯域以外の出力をバンドパスフィルタにより除いた後該位置センサ 5 X の出力に加算するようにして行なわれる。この加算量、即ち前記比率は回転軸 1 の回転速度を検出するためのパルス発生器、タコジェネレータ等から成る回転速度検出器 14 (後述参照) の出力と共に増加するが、回転速度に対するその増加率は必ずしも線形にする必要はなく、むしろ低速回転時の増加率は大きく、高速回転となるほど増加率が小さくなるようにすることが望ましい。換言すると、この増加率を回転速度に従つて連続的に、あるいは段階的に減少させることが望ましい。第 2 図中の符号 12 は回転軸 1 に取り付けたフィンロータを示す。Y 軸用電磁石 2 Y にも Y 軸用制御回路及び Y 軸用補正回路が備えられているが、これらは X 軸用制御回路 7 X 及び補正回路 13 X とほぼ同じ構成である (補正回路につ

いては後述参照)。

次に第3図について説明すると、回転軸1の回転速度を検出するためのパルス発生器15及び周波数-電圧(FV)変換器16から成る回転速度検出器14の出力が後述する第1比較器17及び第2比較器18を介してX軸用補正回路13Xに接続されている。該補正回路13Xは、Y軸用位置センサ5Yの出力の数10ヘルツ以上の成分及び直流成分を遮断するX軸用バンドパスフィルタ(BPF)19Xと、第1比較器17及び第2比較器18のいずれかの論理出力によつてX軸用BPF19Xの出力を2段階に変化させるX軸用アナログスイッチ回路20Xと、X軸用位置センサ5Xの出力とアナログスイッチ回路の出力を加算してX軸用制御回路7Xにフィードバック入力するX軸用加算器21Xとから構成されている。第1比較器17と第2比較器18は、該検出器14の出力が所定の回転速度、例えば6000rpmと15,000rpmに対応する所定の設定電圧に達した時論理出力が変化し、そのいずれかの論理出力によつてスイッチ回路20Xの出力を変化させる。

Y 軸用補正回路も同様に、Y 軸用 B P F 1 9 Y と、
第 1 比較器 1 7 及び第 2 比較器 1 8 の論理出力によ
つてその出力が変化するアナログスイッチ回路 2 0
Y と、加算器 2 1 Y とから構成されているが、Y 軸
5 用 B P F 1 9 Y に供給される X 軸用位置センサ 5 X
の出力は反転回路 2 2 によつて位相反転後 Y 軸用 B
P F 1 9 Y に入力される点で若干異なっている。こ
れは、回転軸 1 の後まわり歳差運動の方向に見て（
第 1 図，第 2 図参照）X 軸用位置センサ 5 X により
10 検出される後まわり歳差運動の位相が Y 軸用位置セ
ンサ 5 Y より 9 0 度遅れており、Y 軸用位置センサ
5 Y の出力にこれより 9 0 度位相の進んだ位置に X
軸用位置センサ 5 X の位相があるものと考えてその
出力を加算しなければならないからである。従つて、
15 X 軸用位置センサ 5 X の位相が Y 軸用位置センサ 5
Y より進んでいる場合、この反転回路 2 2 は Y 軸用
位置センサ 5 Y と X 軸用 B P F 1 9 X との間に接続
すればよい。

X 軸用制御回路 7 X 及び Y 軸用制御回路 7 Y の出
20 力はそれぞれ X 軸用電磁石 2 X の制御巻線 6 X 及び

Y 軸用電磁石 2 Y の制御巻線 6 Y に接続されている。
磁気軸受を制御している状態で電磁石の直流成分が
少ない場合はバンドパス・フィルタをローパスフイ
ルタで代用させることも可能である。

5 次に、この実施例において軸の歳差運動がどのよ
うにして減衰されるかについて説明する。回転軸 1
は第 1 図及び第 2 図に示す方向に振幅 A の後まわり
歳差運動を起しているとする。すると、X 軸用位置
センサ 5 X 及び Y 軸用位置センサ 5 Y の出力は、後
10 まわり歳差運動周波数成分のみに着目した場合、

$$X = A \cos \omega t$$

$$Y = A \cos(\omega t + 90^\circ) = -A \sin \omega t$$

と表わすことができる。こゝで、 ω は歳差運動の角
周波数である。

15 位置センサ 5 X 及び 5 Y の出力が、それぞれ X 軸
用バンドパスフィルタ 19 X 及び Y 軸用バンドパス
フィルタ 19 Y を通り、かつ各アナログスイッチ 2
0 X 及び 20 Y を経て元の振幅の k 倍にゲイン調整
されれるとすると、ゲイン調整後の各センサの出力は
20 それぞれ

$$X' = k A \cos \omega t$$

$$Y' = -k A \sin \omega t$$

となる。

従つて、X軸用電磁石 2 X 及び Y 軸用電磁石 2 Y
 5 の各制御回路 7 X 及び 7 Y への制御入力（加算器 2
 1 X , 2 1 Y の出力）F_x 及び F_y はそれぞれ次式
 で与えられる。

$$F_x = X + Y'$$

$$= A \cos \omega t + (-k A \sin \omega t)$$

$$10 \quad = A \sqrt{1 + R^2} \cos(\omega t + \theta)$$

$$F_y = Y - X'$$

$$= -A \sin \omega t - (k A \cos \omega t)$$

$$= -A \sqrt{1 + R^2} \sin(\omega t + \theta')$$

$$\theta' = \tan^{-1} R = \theta$$

15 即ち、X軸用位置センサ出力にY軸用位置センサ
 出力の成分を、またY軸用位置センサ出力にX軸用
 位置センサ出力の成分をそれぞれ加え合せることに
 より、後まわり歳差運動周波数成分に関して θ の位
 相進みを与えることができ、その結果後まわり歳差
 20 運動に対して減衰項が付加される。

産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明の制御式ラジアル磁気軸受装置は制御系のゲインや動剛性を増加することなく、従つて振動増加を伴なうことなく効果的に歳差運動を制御することができるから、各種工作機械、ターボ分子ポンプ、発電用タービン等の種々の産業機械のスピンドル用の磁気軸受として広く利用することができる。

請求の範囲

1. 回転軸の軸線に直角な平面内で互いに直交する
X-軸及びY-軸方向に設けた、回転軸を磁気軸
受けするためのX軸用及びY軸用電磁石と、基準
位置からX-軸及びY-軸方向への回転軸の変位
5 をそれぞれ検出するためX-軸及びY-軸上に配
設されたX軸及びY軸用位置センサと、これらセ
ンサの各出力をフィードバック入力として入力す
ることにより上記各電磁石の出力を制御するX軸
10 及びY軸用制御回路とを備えた制御式ラジアル磁
気軸受装置において、上記両制御回路に対して、
さらに、回転軸の回転速度を検出するための回転
数検出器と、回転軸のX軸方向位置を制御するた
めこれと90°位相の異なるY軸用位置センサの出
15 力から後まわり歳差運動周波数成分を取り出す作
用をするバンドパスフィルタ、該フィルタの出力
を該検出器の出力に応じて変化させる手段及び該
手段の出力を後まわり歳差運動周波数出力の位相
が90°進んだ出力としてX軸用位置センサ出力に
20 加算する加算器手段から成る、X軸方向の制御回

路のフィードバック入力を供給するためのX軸用補正回路と、Y軸方向への制御のため上記X軸用補正回路と同様な構成でかつX軸用位置センサ出力の位相をY軸用位置センサに対して90°進ませるようにしたY軸用補正回路とを備えていることを特徴とする制御式ラジアル磁気軸受。

2. 前記フィルタの出力を前記検出器の出力に応じて変化させる手段が該検出器により検出される回転速度範囲に応じてその出力を段階的に増加させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の磁気軸受装置。

3. 前記出力を変化させる手段がアナログスイッチ回路であることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の磁気軸受装置。

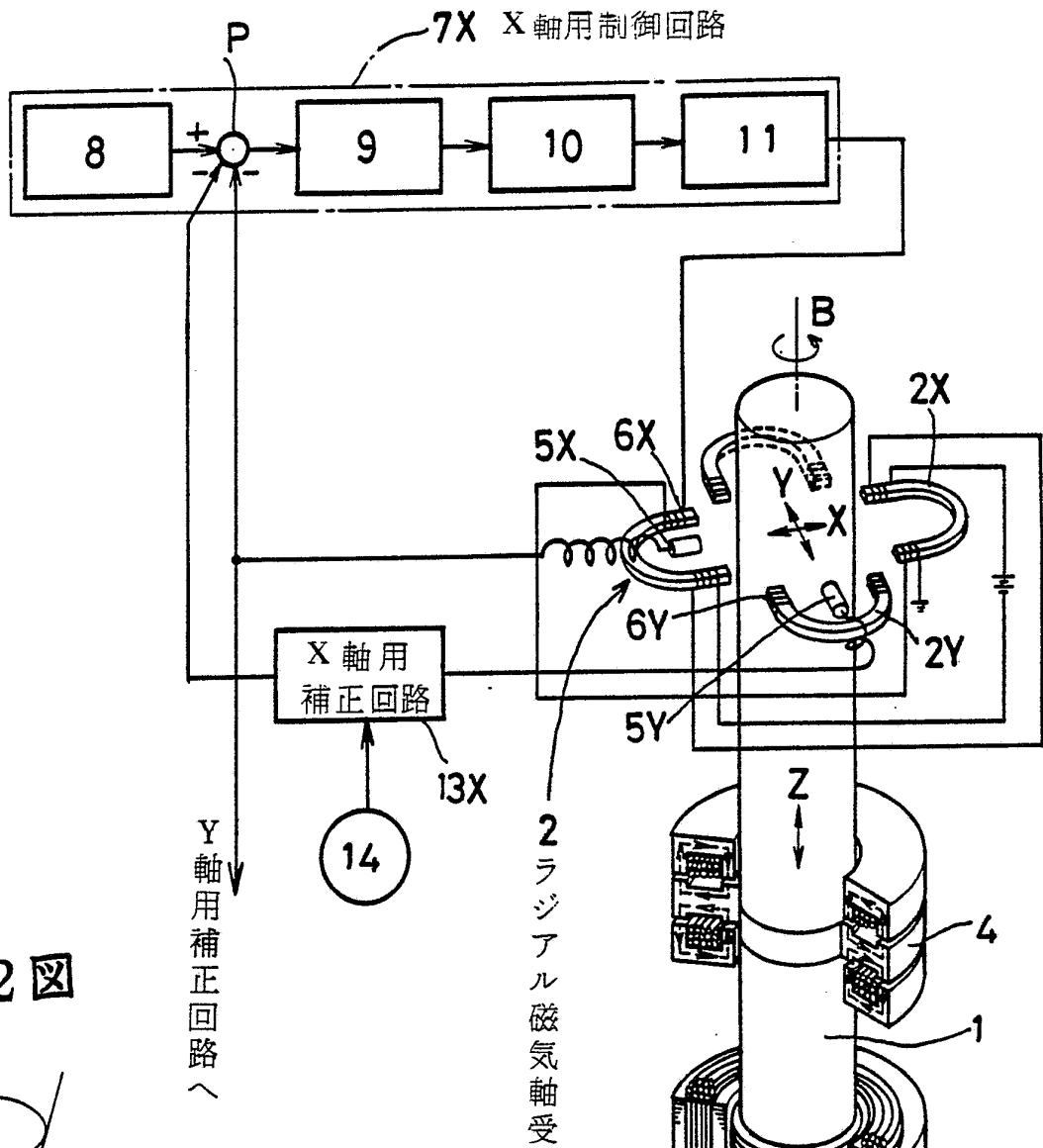
4. 前記検出器と前記アナログスイッチ回路との間に第1比較器及び第2比較器手段を設け、該検出器の出力が所定の回転速度、例えば6000rpmと15,000rpmに対応するいずれかの設定電圧に達した時論理出力が変化する該第1比較器又は第2比較器のいずれかの論理出力によつてバンドパス

フィルタの出力を２段階で変化させることを特徴とする請求の範囲第３項に記載の磁気軸受装置。

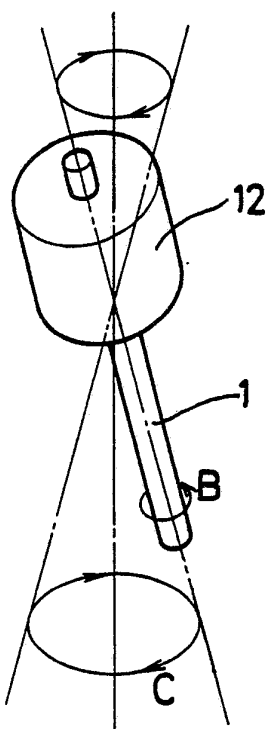
5. 前記検出器がパルス発生器及び周波数－電圧（ FV ）変換器から成ることを特徴とする請求の範囲第１項に記載の磁気軸受装置。

6. 前記Ｙ軸用補正回路が、Ｘ軸用位置センサの出力をＹ軸用位置センサの出力に対して 90° 位相が進んだ出力として供給するためその位相を反転させる反転回路を備えていることを特徴とする請求の範囲第１項に記載の磁気軸受装置。

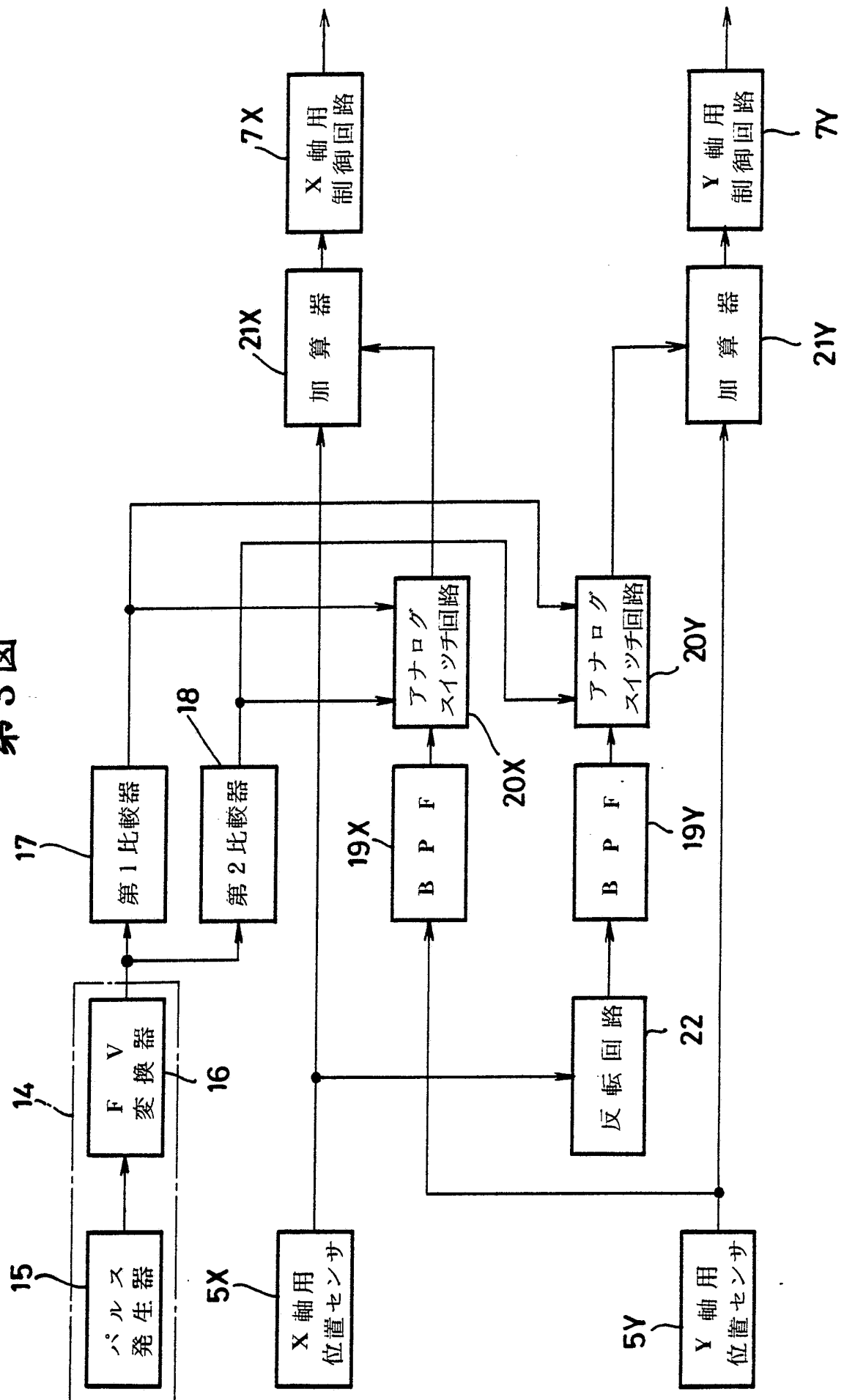
第1図



第2図



第3図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP85/00158

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl⁴ F16C32/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	F16C32/04	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1985 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1985		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
A	JP, A, 58-81217 (Daini Seikosha Co., Ltd.) 16 May 1983 (16. 05. 83) Page 5, upper left column, line 17 to upper right column, line 19 & FR, A, 2516273 & GB, A, 2109596	1 - 6
[*] Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²
June 19, 1985 (19. 06. 85)		July 1, 1985 (01. 07. 85)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類			
国際特許分類 (IPC)			
Int. Cl. ⁴ F 1 6 0 3 2 / 0 4			
II. 国際調査を行った分野			
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料			
分 類 体 系	分 類 記 号		
I P O	F 1 6 0 3 2 / 0 4		
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの			
日本国実用新案公報 1 9 2 6 - 1 9 8 5 年			
日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 1 9 8 5 年			
III. 関連する技術に関する文献			
引用文献の カテゴリー *	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		請求の範囲の番号
A	J P, A, 5 8 - 8 1 2 1 7 (株式会社第二精工舎) 1 6. 5 月. 1 9 8 3 (1 6. 0 5. 8 3) 第 5 頁, 左上欄 第 1 7 行 - 右上欄第 1 9 行 & F R, A, 2 5 1 6 2 7 3 & G B, A, 2 1 0 9 5 9 6		1 - 6
※引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリーの文献			
IV. 認 証			
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日	
1 9 . 0 6 . 8 5		01.07.85	
国際調査機関		権限のある職員	3 J 7 1 2 7
日 本 国 特 許 庁 (ISA/JP)		特許庁審査官	石 川 昇 治