

(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2018-9818  
(P2018-9818A)

(43) 公開日 平成30年1月18日(2018.1.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)	
<b>G01D 5/12</b> (2006.01)	G01D 5/12	C	2 F 0 6 3
<b>G01B 7/30</b> (2006.01)	G01B 7/30	H	2 F 0 7 7
<b>H02M 7/48</b> (2007.01)	H02M 7/48	H	5 H 6 1 1
<b>H02K 11/215</b> (2016.01)	H02K 11/215	Z	5 H 7 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-137123 (P2016-137123)	(71) 出願人	000001247 株式会社ジェイテクト 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(22) 出願日	平成28年7月11日 (2016.7.11)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	石倉 康平 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内
		(72) 発明者	日比 勉 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内
			F ターム (参考) 2F063 AA35 BA30 CA08 DA01 GA52 LA03 LA27 ZA01
			最終頁に続く

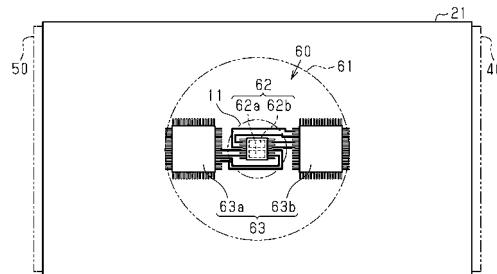
(54) 【発明の名称】モータ装置

## (57) 【要約】

【課題】2つの信号処理回路の間のノイズの影響をより均一化したモータ装置を提供する。

【解決手段】回転角センサ60は、バイアス磁石61、磁気センサ部62、第1信号処理回路63a、および第2信号処理回路63bを有している。第1信号処理回路63aは、基板21の長手方向において、回転軸11の軸心の延長線上にある磁気センサ部62を基準として、第2信号処理回路63bと対称的に配置されている。また、インバータ40も、基板21の長手方向において、磁気センサ部62を基準として、インバータ50と対称的に配置されている。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回転軸を有するモータと、前記回転軸の回転角を検出する回転角センサと、前記モータにおける前記回転軸の一端部に設けられ、前記回転角センサを通じて検出される回転角に基づいて前記モータの駆動を制御する制御部と、を備えるモータ装置において、

前記回転角センサは、

前記回転軸における前記一端部に設けられる磁石と、

前記磁石に対向して設けられ、前記磁石の回転に伴う磁界の変化に対応した出力信号を生成する磁気センサ部と、

前記磁気センサ部に対して対称的に設けられて、前記出力信号を処理する少なくとも 2 つの信号処理回路と、を備えるモータ装置。 10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のモータ装置において、

前記磁気センサ部および前記少なくとも 2 つの信号処理回路は、同一の基板上に設けられ、

前記少なくとも 2 つの信号処理回路は、前記回転軸の軸方向からみたとき、前記磁気センサ部に対して対称的に設けられるモータ装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載のモータ装置において、

前記モータに電力を供給する少なくとも 2 つの駆動回路を含むノイズ源は、前記回転軸の軸方向からみて、前記磁気センサ部に対して対称的に設けられるモータ装置。 20

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のモータ装置において、

前記少なくとも 2 つの信号処理回路として、前記磁気センサ部に対して対称的に 2 つの信号処理回路が設けられており、

前記回転軸の軸方向からみて、前記磁気センサ部は、前記回転軸の中心を基準として、対称的に 2 つ設けられており、

2 つの前記磁気センサ部の対称軸は、前記 2 つの信号処理回路の対称軸と直交しているモータ装置。 30

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のモータ装置において、

前記少なくとも 2 つの信号処理回路として、前記磁気センサ部に対して対称的に 2 つの信号処理回路が設けられており、

前記回転軸の軸方向からみて、前記磁気センサ部は、前記回転軸の中心を基準として、対称的に 2 つ設けられており、

2 つの前記磁気センサ部の対称軸は、前記 2 つの信号処理回路の対称軸と一致または平行であるモータ装置。 40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、モータ装置に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

従来、特許文献 1 に記載されるように、モータ装置を駆動源とする電動パワーステアリング装置が知られている。このモータ装置には、モータとモータを制御する制御装置とが一体的に設けられているものがある。

**【0 0 0 3】**

ところで、この制御装置には、モータの回転角を検出する回転角センサが設けられる。この回転角センサは、モータの回転軸に取り付けられた磁石の回転により生じる磁界の変化を検出する磁気センサ部と、磁気センサ部からの出力信号に基づいて回転角を演算する 50

信号処理回路とを備えている。制御装置は、回転角センサから検出された回転角に基づいて、モータの駆動を制御する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-206606号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、近年、冗長化の観点から1つのモータに対して、2つの回転角センサを設ける回路構成も考えられている。これに伴って、1つのモータに対して2つの磁気センサ部と、2つの信号処理回路とが設けられる。しかし、単純に回転角センサを冗長化するだけでは、ノイズの影響が2つの信号処理回路の間で異なることにより、2つの信号処理回路から出力される出力値（回転角）の間で誤差が生じてしまう。

【0006】

本発明の目的は、2つの信号処理回路の間のノイズの影響をより均一化したモータ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成しうるモータ装置は、回転軸を有するモータと、前記回転軸の回転角を検出する回転角センサと、前記モータにおける前記回転軸の一端部に設けられ、前記回転角センサを通じて検出される回転角に基づいて前記モータの駆動を制御する制御部と、を備えるモータ装置において、前記回転角センサは、前記回転軸における前記一端部に設けられる磁石と、前記磁石に対向して設けられ、前記磁石の回転に伴う磁界の変化に対応した出力信号を生成する磁気センサ部と、前記磁気センサ部に対して対称的に設けられて、前記出力信号を処理する少なくとも2つの信号処理回路と、を備えている。

【0008】

この構成によれば、少なくとも2つの信号処理回路が磁気センサ部に対して対称的に設けられているため、磁石から発生する磁界は、少なくとも2つの信号処理回路に対して等しくノイズとして影響する。このため、より少なくとも2つの信号処理回路の間のノイズの影響を均一化することができる。

【0009】

上記のモータ装置において、前記磁気センサ部および前記少なくとも2つの信号処理回路は、同一の基板上に設けられ、前記少なくとも2つの信号処理回路は、前記回転軸の軸方向からみたとき、前記磁気センサ部に対して対称的に設けられることが好ましい。

【0010】

この構成によれば、回転軸の軸方向からみたとき、同一の基板上に対称的に少なくとも2つの信号処理部が設けられることにより、磁石から発生する磁界は、少なくとも2つの信号処理回路に等しくノイズとして影響する。

【0011】

上記のモータ装置において、前記モータに電力を供給する少なくとも2つの駆動回路を含むノイズ源は、前記回転軸の軸方向からみて、前記磁気センサ部に対して対称的に設けられることが好ましい。

【0012】

この構成によれば、少なくとも2つの駆動回路を含むノイズ源が磁気センサ部に対して対称的に設けられることにより、ノイズ源から少なくとも2つの信号処理回路に対して作用するノイズの影響を等しくすることができます、少なくとも2つの信号処理回路の間のノイズの影響を均一化できる。

【0013】

上記のモータ装置において、前記少なくとも2つの信号処理回路として、前記磁気セン

10

20

30

40

50

サ部に対して対称的に2つの信号処理回路が設けられており、前記回転軸の軸方向からみて、前記磁気センサ部は、前記回転軸の中心を基準として、対称的に2つ設けられており、2つの前記磁気センサ部の対称軸は、前記2つの信号処理回路の対称軸と直交していることが好ましい。

#### 【0014】

この構成によれば、磁気センサ部の対称軸と信号処理回路の対称軸とが直交していることにより、ノイズ源の配置が多少非対称であっても、磁気センサ部あるいは信号処理回路のいずれか一方に偏ってノイズの影響が作用することが抑制される。

#### 【0015】

上記のモータ装置において、前記少なくとも2つの信号処理回路として、前記磁気センサ部に対して対称的に2つの信号処理回路が設けられており、前記回転軸の軸方向からみて、前記磁気センサ部は、前記回転軸の中心を基準として、対称的に2つ設けられており、2つの前記磁気センサ部の対称軸は、前記2つの信号処理回路の対称軸と一致または平行であってもよい。

#### 【0016】

この構成によれば、磁気センサ部の対称軸と信号処理回路の対称軸とが直交していることにより、ノイズ源を磁気センサ部に対して対称的に設けた場合、いずれか一方の信号処理回路に偏ってノイズの影響が作用することが抑制される。

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

本発明のモータ装置によれば、より2つの信号処理回路の間のノイズの影響を均一化できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0018】

【図1】モータ装置の概略構成を示す斜視図。

【図2】回転角センサの周辺構造を示すモータ装置の要部断面図。

【図3】磁気センサ部および信号処理回路の周辺構造を示す平面図。

【図4】磁気センサ部および信号処理回路の回路構造を示す回路ブロック図。

【図5】他の実施形態における、磁気センサ部および信号処理回路の周辺構造を示す平面図。

【図6】他の実施形態における、磁気センサ部および信号処理回路の周辺構造を示す平面図。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0019】

以下、モータ装置の一実施形態を説明する。本実施形態のモータ装置は、たとえば電動パワーステアリング装置の駆動源として使用される。

図1に示すように、モータ装置1は、モータ10、制御装置20、およびヒートシンク30を有する。モータ10は、回転軸11を有している。回転軸11の第1の端部は図1中の下方に突出している。制御装置20は、基板21, 22を有している。制御装置20は、モータ10の駆動を制御する。ヒートシンク30および基板21, 22は、モータ10の軸方向における端部(図1中の上端)に設けられている。ヒートシンク30は直方体状に設けられている。基板21, 22は、それぞれ長方形形状の板状に設けられている。基板21は、モータ10の軸方向に対して直交する向きで、ヒートシンク30におけるモータ10と反対側の端部に固定されている。また、基板22は、基板21とモータ10との間ににおいて、モータ10の軸線に沿うようにヒートシンク30の側面に設けられている。

#### 【0020】

ヒートシンク30において、基板22が設けられた側面に対して直交する2つの側面には、インバータ40, 50がそれぞれ設けられている。インバータ40, 50は、モータ10の軸線に沿う方向において、基板21とモータ10との間に位置している。インバータ40は、ヒートシンク30を間に介して、インバータ50と対向して設けられている。

10

20

30

40

50

なお、ヒートシンク 30 は、インバータ 40, 50 の放熱を促進するために設けられている。また、モータ装置 1 には、インバータ 40, 50 に近接して図示しないチョークコイルが設けられている。

#### 【0021】

図 2 に示すように、制御装置 20 には、回転軸 11 の回転角を検出する回転角センサ 60 が設けられている。回転角センサ 60 は、円柱状のバイアス磁石 61、磁気センサ部 62、および信号処理回路 63 を有している。磁気センサ部 62 としては、たとえば MR センサ（磁気抵抗効果センサ）などが採用される。バイアス磁石 61 は、回転軸 11 の第 2 の端部（図 2 中の上端）に固定されている。磁気センサ部 62 は、基板 21 に設けられている。磁気センサ部 62 は、回転軸 11 の軸線に沿う方向において、バイアス磁石 61 と対向している。なお、図 2 では、図面の簡略化のためにヒートシンク 30 などを省略して図示している。10

#### 【0022】

また、図 3 に示すように、信号処理回路 63 も基板 21 に設けられている。信号処理回路 63 は、磁気センサ部 62 と同一平面上に設けられている。信号処理回路 63 は、第 1 信号処理回路 63a および第 2 信号処理回路 63b を有している。第 1 信号処理回路 63a、第 2 信号処理回路 63b、および磁気センサ部 62 は、回転軸 11 の軸方向に対して直交する方向において、同一直線上に位置している。回転軸 11 の軸方向に対して直交する方向において、第 1 信号処理回路 63a と磁気センサ部 62 との間の距離は、第 2 信号処理回路 63b と磁気センサ部 62 との間の距離とほとんど等しい。第 1 信号処理回路 63a は、基板 21 の長手方向において、磁気センサ部 62 を基準として、第 2 信号処理回路 63b と対称的に配置されている。また、インバータ 40 も、基板 21 の長手方向において、磁気センサ部 62 を基準として、インバータ 50 と対称的に配置されている。このため、回転軸 11 の軸方向に対して直交する方向において、第 1 信号処理回路 63a とインバータ 50 との間の距離は、第 2 信号処理回路 63b とインバータ 40 との間の距離とほとんど同じである。また、インバータ 40, 50 に限らず、チョークコイルを始めとする様々なノイズ源に対して第 1 信号処理回路 63a および第 2 信号処理回路 63b は、対称的あるいは等しい距離で配置されていることが好ましい。20

#### 【0023】

図 3 に示すように、回転軸 11 の軸方向から見て、磁気センサ部 62、第 1 信号処理回路 63a、および第 2 信号処理回路 63b は、それぞれ四角形の IC チップとして設けられている。磁気センサ部 62 の 4 つの側面には、それぞれ複数の端子が延びている。また、第 1 信号処理回路 63a および第 2 信号処理回路 63b の各側面にも、複数の端子が設けられている。磁気センサ部 62 は、第 1 磁気センサ部 62a および第 2 磁気センサ部 62b を有している。第 1 磁気センサ部 62a における第 1 信号処理回路 63a と対向する 2 つの端子が、第 1 信号処理回路 63a における第 1 磁気センサ部 62a と対向する 2 つの端子とそれ接続されている。また、第 1 磁気センサ部 62a における第 2 信号処理回路 63b と対向する 2 つの端子（第 1 磁気センサ部 62a における第 1 信号処理回路 63a と反対側の端部に設けられた端子）は、第 1 信号処理回路 63a における第 1 磁気センサ部 62a と対向する 2 つの端子とそれ接続されている。30

#### 【0024】

また、第 2 磁気センサ部 62b における第 1 信号処理回路 63a と対向する 2 つの端子は、第 2 信号処理回路 63b における第 2 磁気センサ部 62b と対向する 2 つの端子と接続されている。第 2 磁気センサ部 62b における第 2 信号処理回路 63b と対向する 2 つの端子は、第 2 信号処理回路 63b における第 2 磁気センサ部 62b と対向する 2 つの端子と接続されている。第 1 磁気センサ部 62a および第 2 磁気センサ部 62b は、回転軸 11 の軸方向から見たとき、回転軸 11 の軸心に対して、対称に設けられている。また、第 1 磁気センサ部 62a および第 2 磁気センサ部 62b の対称軸は、第 1 信号処理回路 63a および第 2 信号処理回路 63b の対称軸と直交している。40

#### 【0025】

10

20

30

40

50

第1磁気センサ部62aと第1信号処理回路63aとの間の接続経路、および第2磁気センサ部62bと第2信号処理回路63bとの間の接続経路を介して、第1磁気センサ部62aおよび第2磁気センサ部62bにより生成される電気信号（出力電圧）が第1信号処理回路63aおよび第2信号処理回路63bへ送られる。

## 【0026】

第1信号処理回路63aおよび第2信号処理回路63bは、取り込んだ電気信号に基づいて、回転軸11の回転角を検出する。

つぎに、磁気センサ部62の回路構成について詳しく説明する。磁気センサ部62は、バイアス磁石61から付与されるバイアス磁石の向きに応じた電気信号を生成する。

## 【0027】

図4に示すように、第1磁気センサ部62aは、第1ブリッジ回路70および第2ブリッジ回路80を備えている。また、第1信号処理回路63aには、オペアンプ部64aおよびマイクロプロセッサ65aが設けられている。

## 【0028】

第1ブリッジ回路70および第2ブリッジ回路80は、それぞれ4つのMR（磁気抵抗）素子がブリッジ状に配置されてなる。たとえば、第1ブリッジ回路では、4つのMR素子のうち2つのMR素子が直列接続されることにより第1のハーフブリッジが構成され、残る2つのMR素子が直接接続されることにより第2のハーフブリッジが構成されている。これら2つのハーフブリッジは、それぞれ電源（電源電圧「+Vcc」）とグランドとの間に並列に接続されている。第1ブリッジ回路70は、2つのハーフブリッジの中点電位を、それぞれ第1および第2の電気信号としてオペアンプ部64aへ出力する。同様に、第2ブリッジ回路80は、2つのハーフブリッジの中点電位を、それぞれ第3および第4の電気信号としてオペアンプ部64aへ出力する。回転軸11とともにバイアス磁石61が回転すると、第1磁気センサ部62aおよび第2磁気センサ部62bの各MR素子の抵抗値が変化する。各MR素子の抵抗値が変化することにより、各電気信号が変化する。すなわち、各電気信号は、回転軸11の回転角に応じて変化する。

## 【0029】

これら第1～第4の電気信号は、sinまたはcosによって表すことができる。たとえば、第1の電気信号は、回転軸11の回転角に対して正弦波状に変化するsin信号であり、第2の電気信号は、第1の電気信号に対して180度だけ位相がずれた-sin信号である。また、第3の電気信号は、回転軸11の回転角に対して余弦波状に変化するcos信号であり、第4の電気信号は、第3の電気信号に対して180度だけ位相がずれた-cos信号である。

## 【0030】

オペアンプ部64a（第1信号処理回路63a）は、第1磁気センサ部62aから受け取った第1～第4の電気信号を所定のサンプリング周期で取り込む。オペアンプ部64aは、たとえば第1の電気信号と第2の電気信号との差分、および第3の電気信号と第4の電気信号との差分をそれぞれ出力する。

## 【0031】

マイクロプロセッサ65aは、第1の電気信号と第2の電気信号との差分、および第3の電気信号と第4の電気信号との差分を取り込み、これらの差分値に基づき、逆正接値を演算することにより、回転軸11の回転角を検出する。

## 【0032】

また、第2信号処理回路63bについても、第1信号処理回路63aと同様に、オペアンプ部64bおよびマイクロプロセッサ65bを有している。第2磁気センサ部62bの第3ブリッジ回路90および第4ブリッジ回路100は、第5～第8の電気信号を出力する。オペアンプ部64bは第5～第8の電気信号から差分値を演算し、この差分値に基づいてマイクロプロセッサ65bは回転軸11の回転角を検出する。

## 【0033】

制御装置20は、マイクロプロセッサ65aにより演算された回転角、およびマイクロ

10

20

30

40

50

プロセッサ 65 b により演算された回転角に基づいて、モータ 10 の駆動を制御する（図 1 参照）。

#### 【0034】

本実施形態の作用および効果について説明する。

回転角センサ 60 に、第 1 磁気センサ部 62 a および第 1 信号処理回路 63 a、ならびに第 2 磁気センサ部 62 b および第 2 信号処理回路 63 b が冗長的に設けられている。このため、第 1 磁気センサ部 62 a および第 1 信号処理回路 63 a、または第 2 磁気センサ部 62 b および第 2 信号処理回路 63 b に異常が発生した場合であっても、制御装置 20 は、モータ 10 の駆動の制御を継続することができる。制御装置 20 は、たとえば第 1 磁気センサ部 62 a で異常が発生した場合、第 2 磁気センサ部 62 b および第 2 信号処理回路 63 b によって検出された回転角を用いてモータ 10 の駆動の制御を継続すればよい。10

#### 【0035】

また、第 1 信号処理回路 63 a および第 2 信号処理回路 63 b は、磁気センサ部 62 を基準として、対称的に設けられている。インバータ 40 およびインバータ 50 も磁気センサ部 62 を基準として対称的に設けられている。このため、第 1 信号処理回路 63 a と第 2 信号処理回路 63 b との間で、インバータ 40, 50 のスイッチングノイズを始めとした各種のノイズによる影響に差が生じることが抑制される。第 1 信号処理回路 63 a とインバータ 50 との間の距離、および第 2 信号処理回路 63 b とインバータ 40 との間の距離がほとんど等しいため、インバータ 50 から第 1 信号処理回路 63 a に加わるノイズの影響は、インバータ 40 から第 2 信号処理回路 63 b に加わるノイズの影響とほとんど等しくなる。このため、第 1 信号処理回路 63 a と第 2 信号処理回路 63 b との間のノイズの影響は均一化される。これにより、ノイズの影響によって、第 1 信号処理回路 63 a のマイクロプロセッサ 65 a により演算される回転角と、第 2 信号処理回路 63 b のマイクロプロセッサ 65 b により演算される回転角とが、ノイズの影響によって異なる値であると判定されることを抑制できる。20

#### 【0036】

また、インバータ 40, 50 以外の他のノイズ源についても、他のノイズ源と第 1 信号処理回路 63 a との間の距離、および他のノイズ源と第 2 信号処理回路 63 b との間の距離をほとんど等しくすることにより、他のノイズ源から第 1 信号処理回路 63 a および第 2 信号処理回路 63 b に加わるノイズの影響は均一化される。30

#### 【0037】

また、第 1 信号処理回路 63 a および第 2 信号処理回路 63 b が磁気センサ部 62 に対して対称的に設けられることにより、バイアス磁石 61 の回転に伴って変化する磁気は、第 1 信号処理回路 63 a および第 2 信号処理回路 63 b にほとんど等しく作用する。このため、この磁気の変化がノイズとして、第 1 信号処理回路 63 a および第 2 信号処理回路 63 b に作用した場合であっても、第 1 信号処理回路 63 a および第 2 信号処理回路 63 b に加わるバイアス磁石 61 によるノイズの影響は均一化される。

#### 【0038】

なお、各実施形態は次のように変更してもよい。以下の他の実施形態は、技術的に矛盾しない範囲において、互いに組み合わせることができる。40

- ・本実施形態では、信号処理回路 63（第 1 信号処理回路 63 a および第 2 信号処理回路 63 b）は、取り込んだ電気信号に基づいて回転軸 11 の回転角を検出したが、これに限らない。たとえば、信号処理回路 63 は、取り込んだ電気信号に基づいて、回転軸 11 の回転角のうちの基礎成分を演算してもよい。一例としては、信号処理回路 63 は、オペアンプ部 64 a のみが設けられ、信号処理回路 63 とは別に設けられる制御装置が、オペアンプ部 64 a からの出力値に基づいて、回転軸 11 の回転角を演算する。この場合、回転角の基礎成分は、オペアンプ部 64 a からの出力値である。

#### 【0039】

- ・本実施形態では、基板 21 の長手方向において、磁気センサ部 62 を基準として、第 1 信号処理回路 63 a および第 2 信号処理回路 63 b が対称的に設けられたが、これに限50

らない。たとえば、基板 2 1 の短手方向において、磁気センサ部 6 2 を基準として、第 1 信号処理回路 6 3 a および第 2 信号処理回路 6 3 b が対称的に設けられてもよい。また、インバータ 4 0 , 5 0 を始めとするノイズ源の位置に対して、第 1 信号処理回路 6 3 a および第 2 信号処理回路 6 3 b が対称的に設けられるのであれば、どのように設けてもよい。たとえば、図 5 に示すように、磁気センサ部 6 2 を通り、かつ第 1 信号処理回路 6 3 a と第 2 信号処理回路 6 3 b との間の中点 M を通る直線 L を基準に、第 1 信号処理回路 6 3 a および第 2 信号処理回路 6 3 b が対称的に設けられればよい。

#### 【0 0 4 0】

・本実施形態では、インバータ 4 0 , 5 0 が磁気センサ部 6 2 と対称的に設けられたが、これに限らない。たとえば、信号処理回路 6 3 がノイズ源であるインバータ 4 0 , 5 0 と十分離れている等の理由により、インバータ 4 0 , 5 0 のノイズの影響が信号処理回路 6 3 にほとんど作用しないのであれば、インバータ 4 0 , 5 0 が磁気センサ部 6 2 に対して非対称であってもよい。

10

#### 【0 0 4 1】

・ノイズ源であるインバータ 4 0 , 5 0 、磁気センサ部 6 2 、および信号処理回路 6 3 は、同一基板上に実装されていてもよい。

・第 1 信号処理回路 6 3 a および第 2 信号処理回路 6 3 b の磁気センサ部 6 2 に対する対称性は、第 1 信号処理回路 6 3 a に対するノイズの影響と第 2 信号処理回路 6 3 b に対するノイズの影響との差がある程度（たとえば閾値よりも）小さくなる程度であればよい。

20

#### 【0 0 4 2】

・本実施形態では、磁気センサ部 6 2 は、第 1 磁気センサ部 6 2 a および第 2 磁気センサ部 6 2 b により構成されたが、これに限らなくてよい。すなわち、第 1 信号処理回路 6 3 a および第 2 信号処理回路 6 3 b が同じ磁気センサ部に接続されてもよい。

#### 【0 0 4 3】

・本実施形態では、第 1 磁気センサ部 6 2 a および第 2 磁気センサ部 6 2 b の対称軸は、第 1 信号処理回路 6 3 a および第 2 信号処理回路 6 3 b の対称軸と直交していたが、これに限らない。たとえば、図 6 に示すように、本実施形態では、第 1 磁気センサ部 6 2 a および第 2 磁気センサ部 6 2 b の対称軸は、第 1 信号処理回路 6 3 a および第 2 信号処理回路 6 3 b の対称軸と平行であってもよい（または一致していてもよい）。

30

#### 【0 0 4 4】

・本実施形態では、基板 2 1 の短手方向において、第 1 磁気センサ部 6 2 a および第 2 磁気センサ部 6 2 b は対称的に設けられたが、基板 2 1 の長手方向において、第 1 磁気センサ部 6 2 a および第 2 磁気センサ部 6 2 b が対称的に設けられてもよいし、非対称であってもよい。

#### 【0 0 4 5】

・本実施形態では、信号処理回路 6 3 は第 1 信号処理回路 6 3 a および第 2 信号処理回路 6 3 b の 2 つの信号処理回路を有していたが、これに限らない。すなわち、信号処理回路 6 3 は、3 つ以上の信号処理回路から構成されていてもよい。この場合、3 つ以上の信号処理回路は、磁気センサ部 6 2 を基準として互いに対称的に配置されている。

40

#### 【0 0 4 6】

・本実施形態では、磁気センサ部 6 2 として、たとえば MR センサが採用されたが、これに限らない。たとえば、磁気センサ部 6 2 として、たとえばホールセンサなどの他の磁気センサが用いられてもよい。

#### 【符号の説明】

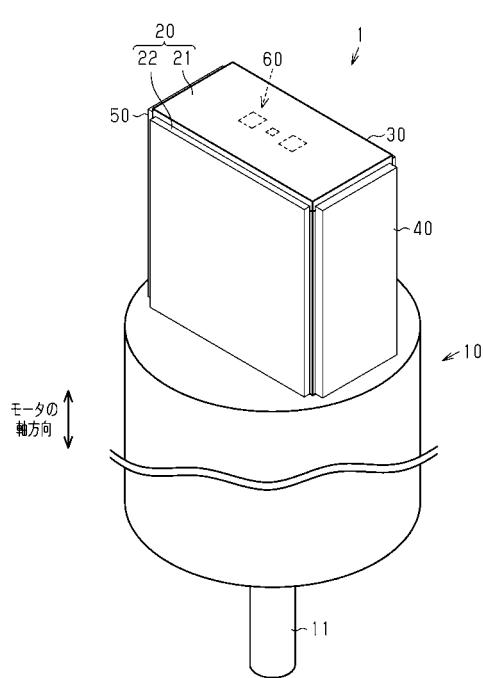
#### 【0 0 4 7】

1 ... モータ装置、10 ... モータ、20 ... 制御装置、21 , 22 ... 基板、30 ... ヒートシンク、40 , 50 ... インバータ、60 ... 回転角センサ、61 ... バイアス磁石、62 ... 磁気センサ部、62 a ... 第 1 磁気センサ部、62 b ... 第 2 磁気センサ部、63 ... 信号処理回路、63 a ... 第 1 信号処理回路、63 b ... 第 2 信号処理回路、64 a , 64 b ... オペアンプ

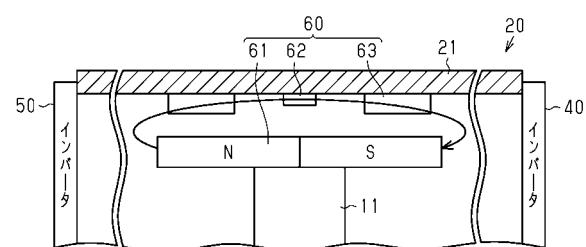
50

部、65a, 65b...マイクロプロセッサ、70, 80, 90, 100...第1~第4ブリッジ回路。

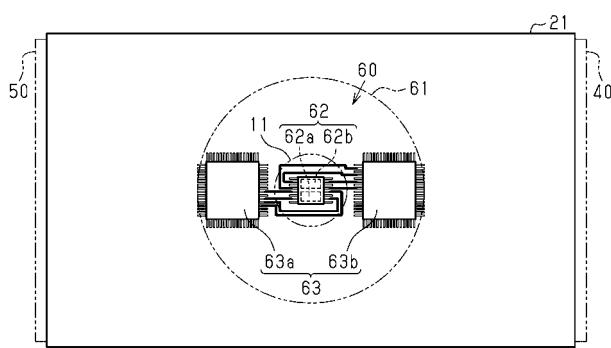
【図1】



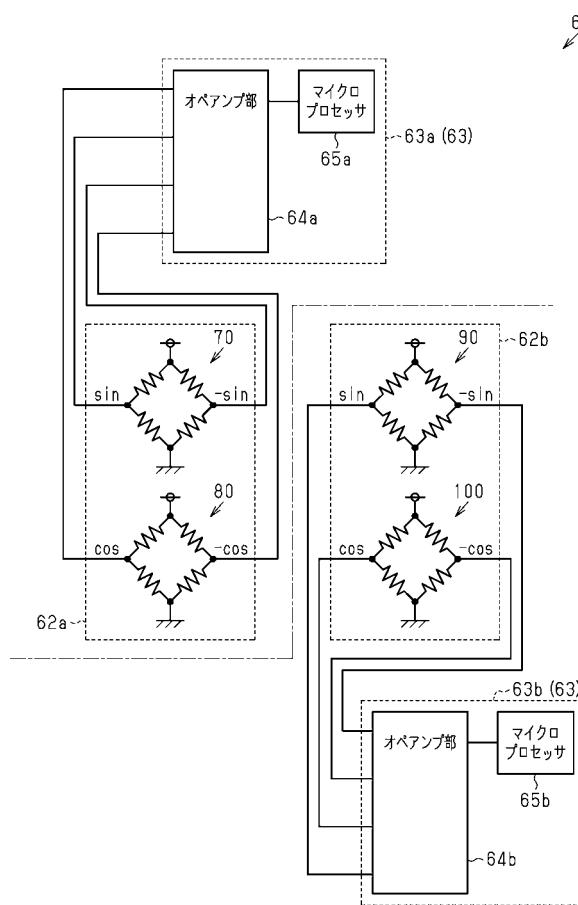
【図2】



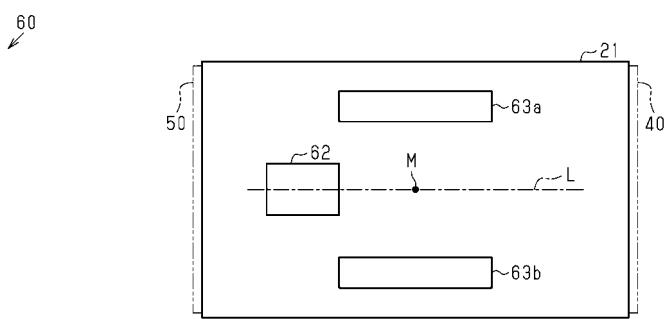
【図3】



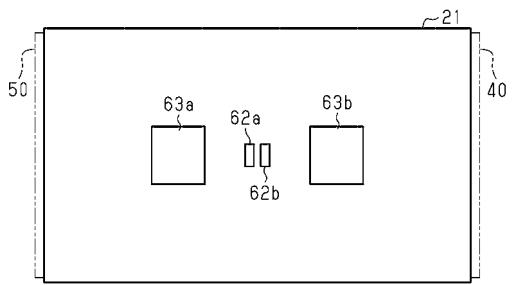
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2F077 AA21 CC02 JJ02 JJ09 JJ23 TT16 TT21 TT42 VV10  
5H611 AA01 BB01 BB07 BB08 PP07 QQ03 RR03 TT01 UA04  
5H770 AA04 AA21 BA01 DA21 GA16 HA07Z PA22 PA41 QA01 QA02  
QA31