

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6440904号
(P6440904)

(45) 発行日 平成30年12月19日(2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月30日(2018.11.30)

(51) Int.Cl.	F I
GO 1 R 33/02 (2006.01)	GO 1 R 33/02 U
GO 1 R 33/09 (2006.01)	GO 1 R 33/02 Q
GO 7 D 7/00 (2016.01)	GO 1 R 33/09
GO 7 D 7/04 (2016.01)	GO 1 R 33/02 W
	GO 7 D 7/00 D
請求項の数 7 (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-518526 (P2018-518526)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成29年10月24日(2017.10.24)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/038318		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02018/096862	(74) 代理人	100095407
(87) 国際公開日	平成30年5月31日(2018.5.31)		弁理士 木村 満
審査請求日	平成30年4月9日(2018.4.9)	(74) 代理人	100131152
(31) 優先権主張番号	特願2016-229100 (P2016-229100)		弁理士 八島 耕司
(32) 優先日	平成28年11月25日(2016.11.25)	(74) 代理人	100147924
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 美恵 英樹
早期審査対象出願		(72) 発明者	河原 宏昭
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	岡田 正明
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気センサ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検知対象物の搬送路に磁界を形成する磁石と、
 前記磁界の変化を抵抗値の変化として出力する磁気抵抗効果素子と、
 前記搬送路に沿った搬送路面と交差する交差面に沿って配置され、前記搬送路面を搬送される前記検知対象物による前記磁界の変化に応じた、前記磁気抵抗効果素子が出力する前記抵抗値の変化を増幅する信号増幅 IC と、
前記磁石及び前記磁気抵抗効果素子を収納または保持するケースと、
前記搬送路に対向した向きで配置されている前記磁気抵抗効果素子の一面を覆い、前記搬送路に沿った前記搬送路面を形成するカバーと、
前記信号増幅 IC を有し、前記交差面に沿って配置された信号増幅基板と、
 を備えた磁気センサ装置。

【請求項 2】

前記磁石の一面が前記搬送路に対向した向きで配置され、
 前記磁気抵抗効果素子の一面が前記搬送路に対向した向きで配置されている、
 請求項 1 に記載の磁気センサ装置。

【請求項 3】

前記ケースは、前記搬送路に対向する面以外の面を磁気シールドに覆われ、
 前記信号増幅基板は、前記交差面である前記ケースの外面に固定される、
 請求項 1 または 2 に記載の磁気センサ装置。

【請求項 4】

前記信号増幅 IC は、前記ケースと前記磁気シールドとの間に配置される、請求項 3 に記載の磁気センサ装置。

【請求項 5】

前記信号増幅 IC は、前記磁気シールドと前記信号増幅基板とに接触したスペーサによって、確保される空間に配置される、請求項 4 に記載の磁気センサ装置。

【請求項 6】

前記スペーサは、前記ケースに前記信号増幅基板を固定するねじの、ねじ頭である、請求項 5 に記載の磁気センサ装置。

10

【請求項 7】

前記磁気抵抗効果素子及び前記信号増幅基板は、前記ケースの前記搬送路に対向する面から、前記交差面である前記ケースの外面に亘って配置された屈曲基板によって接続される、

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の磁気センサ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、紙幣等の紙葉状媒体の磁性パターンを検出する磁気センサ装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来の磁気センサ装置は、磁石の搬送路側の面に磁気抵抗効果素子と信号増幅 IC とが実装され、ケースに収納されている。磁気抵抗効果素子と信号増幅 IC とを保護するため、磁気抵抗効果素子と信号増幅 IC とを覆うカバーが、ケースの搬送路側に設けられている。すなわち、例えば、特許文献 1 に示すように、カバーと磁石との間に、磁気抵抗効果素子と信号増幅 IC とが配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2015 / 194605 号

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の磁気センサ装置においては、紙幣を搬送するために磁気センサ装置の搬送路を挟んだ対向側に、紙幣搬送用ローラが配置される。紙幣搬送用ローラを紙幣が通ると、紙幣が磁気センサ装置のカバーへ押し付けられる。カバーと磁石との間に、磁気抵抗効果素子と信号増幅 IC とが配置されているため、紙幣の押し付け圧力によりカバーと磁石との間に圧力変化が生じる。この圧力変化が半導体素子である信号増幅 IC に印加され、ピエゾ効果による起電力が発生する。起電力が、信号増幅 IC から出力される出力信号に重畳し、ノイズとなる課題がある。

40

【0005】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、紙幣の搬送時におけるノイズを抑制し、磁気センサ装置の出力信号の品質を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る磁気センサ装置は、磁石、磁気抵抗効果素子、信号増幅 IC、ケース、カバー、及び信号増幅基板を備える。磁石は、検知対象物の搬送路に磁界を形成する。磁気抵抗効果素子は、磁界の変化を抵抗値の変化として出力する。信号増幅 IC は、搬送路に沿った搬送路面と交差する交差面に沿って配置され、搬送路面を搬送される検知対象物による磁界の変化に応じた、磁気抵抗効果素子が出力する抵抗値の変化を増幅する。ケー

50

スは、磁石及び磁気抵抗効果素子を収納または保持する。カバーは、搬送路に対向した向きで配置されている磁気抵抗効果素子の一面を多い、搬送路に沿った搬送路面を形成する。信号増幅基板は、信号増幅 IC を有し、交差面に沿って配置される。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、信号増幅 IC を搬送路に沿った搬送路面と交差する交差面に沿って配置することで、検知対象物の搬送時におけるピエゾ効果による起電力ノイズを抑制し、磁気センサ装置の出力信号の品質を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態に係る磁気センサ装置の X Z 平面での断面図

【図2】実施の形態に係る磁気センサ装置の X Z 平面でのねじを含む断面図

【図3】実施の形態に係る磁気センサ装置のカバー及び磁気シールドを除去した状態での Y Z 平面での側面図

【図4】実施の形態に係る磁気センサ装置のカバー及び磁気シールドを除去した状態での磁気抵抗効果素子及び信号増幅 IC 側からの斜視図

【図5】実施の形態に係る磁気センサ装置の X Z 平面でのねじを含む断面図

【発明を実施するための形態】

【0009】

この発明の実施の形態について、図を用いて説明する。全ての図において、同一若しくは同等の構成要素には同一符号を付している。図中で X、Y、Z と記されている 3 軸は、X が X 軸を示し、磁気センサ装置の搬送方向 22 を示す。搬送方向 22 は、磁気センサ装置において、検知対象物 21 が搬送される方向であり、磁気センサ装置の短手方向である。Y が X 軸に直交する Y 軸を示し、磁気センサ装置の読み取り幅方向であり、磁気センサ装置の長手方向である。Z が、X 軸及び Y 軸に直交する Z 軸を示し、磁気センサ装置の高さ方向を示す。磁気センサ装置の搬送方向 22 の長さの中心を X 軸の原点、磁気センサ装置の読み取り幅方向の長さの中心を Y 軸の原点、磁気センサ装置の検知対象物 21 の搬送面を Z 軸の原点とする。

【0010】

この発明の全ての実施の形態において、検知対象物 21 の搬送とは、検知対象物 21 自体が搬送される場合に加え、検知対象物 21 は動かずに、磁気センサ装置自体が搬送方向 22 に動く場合も含む。搬送方向 22 は、X 軸の正方向に加えて、X 軸の負方向も含む。検知対象物 21 が搬送方向 22 に搬送される箇所を搬送路と称する。

【0011】

実施の形態について、図 1 から図 4 で、磁気センサ装置の構成を説明する。図 1 は、本発明の実施の形態に係る磁気センサ装置の X Z 平面での断面図である。図 2 は、実施の形態に係る磁気センサ装置の X Z 平面でのねじを含む断面図である。図 3 は、実施の形態に係る磁気センサ装置のカバー及び磁気シールドを除去した状態での Y Z 平面での側面図である。図 4 は、実施の形態に係る磁気センサ装置のカバー及び磁気シールドを除去した状態での磁気抵抗効果素子及び信号増幅 IC 側からの斜視図である。

【0012】

実施の形態に係る磁気センサ装置の構成要素について、図 1 から図 4 を用いて、詳細に説明する。カバー 1 は、磁気センサ装置の検知対象物 21 の搬送路面を構成する部材である。カバー 1 は、磁気センサ装置の搬送路面に Y 軸方向に延在し、ケース 6 の Z 軸方向の面の内、磁気抵抗効果素子 2 が配置されている側を覆う。ケース 6 は、永久磁石 4 の一面及び磁気抵抗効果素子 2 の一面を搬送路に対向させる向きで、永久磁石 4 および磁気抵抗効果素子 2 を収納または保持する。カバー 1 は、少なくとも磁気抵抗効果素子 2 の搬送路に対向する一面を覆う。すなわち、カバー 1 は、ケース 6 の搬送路側を覆う。ケース 6 は、Z 軸方向の搬送路側に開口を有する箱型の形状を有する。ケース 6 は、磁気センサ装置の各部材を収納し保持するための開口、位置決めをするための穴及び取付け面を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

センサ基板 3 は、カバー 1 と永久磁石 4 との Z 軸方向の間に存在し、Y 軸方向に延在する。センサ基板 3 において、永久磁石 4 と対面する面とは反対側の面である Z 軸の正方向側の面に、磁気抵抗効果素子 2 が実装される。すなわち、センサ基板 3 の搬送路側の面に磁気抵抗効果素子 2 が実装される。例えば、センサ基板 3 は、キャリア 3 a、及びキャリア 3 a の搬送路側に設けられたガラスエポキシである誘電体基板 3 b を有する。

【 0 0 1 4 】

図 1、図 2 に示すように、磁気抵抗効果素子 2 は、センサ基板 3 が有するキャリア 3 a の搬送路側の面に、例えば接着剤で固着される。センサ基板 3 上での磁気抵抗効果素子 2 の X 軸方向及び Y 軸方向の位置は、磁気センサ装置の検知部分の位置に対する要求によって異なる。

10

【 0 0 1 5 】

磁気抵抗効果素子 2 は、磁気成分を含む検知対象物 2 1 が搬送方向 2 2 に搬送されることにより生じる磁界の搬送方向 2 2 の成分の変化を検知する。磁気抵抗効果素子 2 の抵抗値が変化することにより、磁気抵抗効果素子 2 は、検知対象物 2 1 の磁気成分を検出し、電気信号である検出信号として出力する。

【 0 0 1 6 】

センサ基板 3 において、誘電体基板 3 b に形成された配線パターンは、金ワイヤ、アルミワイヤ等の金属製のワイヤ 5 を介して磁気抵抗効果素子 2 と電氣的に接続される。センサ基板 3 は、磁気抵抗効果素子 2 の電気信号を外部に出力するための外部接続部を有する。

20

【 0 0 1 7 】

キャリア 3 a の永久磁石 4 と対面する面、すなわち Z 軸の負方向側搬送路側と反対側の面の一部がケース 6 と接する。ケース 6 と接するキャリア 3 a の面の一部が、例えば接着剤でケース 6 に固着されることで、センサ基板 3 がケース 6 に固定される。

【 0 0 1 8 】

永久磁石 4 は、Y 軸方向に延在している棒状の形状を有する。永久磁石 4 は、センサ基板 3 の磁気抵抗効果素子 2 が実装される面と反対側の面に、例えば接着剤によって固定される。すなわち、永久磁石 4 は、センサ基板 3 が有するキャリア 3 a の Z 軸の負方向側の面に例えば接着剤によって固定される。

30

【 0 0 1 9 】

永久磁石 4 は、磁気抵抗効果素子 2 と平行に配置され、センサ基板 3 の磁気抵抗効果素子 2 が実装される面の反対側の面に接触することで、Z 軸方向の位置を決める。永久磁石 4 の X 軸方向の位置は、磁気抵抗効果素子 2 の X 軸方向中心と一致するとみなせる位置である。

【 0 0 2 0 】

永久磁石 4 は、一本で Y 軸方向に延在しても良く、複数本に分割された状態で Y 軸方向に延在しても良い。

【 0 0 2 1 】

永久磁石 4 は、磁界を形成し、磁気抵抗効果素子 2 にバイアス磁界を印加する。永久磁石 4 が搬送路に形成する磁界を、検知対象物 2 1 が搬送されることにより、バイアス磁界の大きさが変化する。バイアス磁界の変化により磁気抵抗効果素子 2 の抵抗値が変化して、検出信号が磁気抵抗効果素子 2 から出力される。

40

【 0 0 2 2 】

図 1、図 2 に示すように、カバー 1 は、ケース 6 の Z 軸方向と直交する面の内、磁気抵抗効果素子 2 が配置されている側を覆う。すなわち、カバー 1 は、センサ基板 3 の磁気抵抗効果素子 2 が実装される面を覆う。

【 0 0 2 3 】

図 1、図 2 に示すように、カバー 1 は、磁気センサ装置を Y 軸方向に見たとき、X 軸方向に沿って形成された面である搬送路面 1 b と、この搬送路面 1 b の X 軸方向の両端部が

50

らZ軸負方向に傾斜する一对のテーパ1 aを有する。この一对のテーパ1 aと搬送路面1 bは、Y軸方向に延在する。

【0024】

金属製の薄板を曲げ加工することで、カバー1の搬送路面1 bと一对のテーパ1 aは一体に形成される。カバー1は、ケース6の搬送路側の面に取付けられている。カバー1は、搬送ガイドとなるテーパ1 aを有するため、搬送時に検知対象物2 1はテーパ1 aに沿って流れ、検知対象物2 1がX軸方向以外の方向に流れるのを防ぐ効果がある。

【0025】

カバー1は、検知対象物2 1が磁気センサ装置上を搬送される際、衝突したり擦れたりすることによる衝撃や磨耗から、磁気センサ装置、特に磁気抵抗効果素子2を保護する。カバー1は、検知対象物2 1と磁気抵抗効果素子2との間に存在する。そのため、磁気センサ装置の感磁性能への影響を抑制するため、カバー1の材料は非磁性材料が望ましい。

10

【0026】

上述の例では、カバー1は、金属製の薄板を曲げ加工することで形成されるが、磁気センサ装置を保護することができれば、材料及び製造方法は任意である。

【0027】

図1、図2に示すように、ケース6は、カバー1、磁気シールド7、信号増幅基板9及び信号処理基板1 3以外の構成要素であるセンサ基板3、永久磁石4などを、内部に収納したり保持するための部材である。ケース6は、例えばアルミニウムである金属、例えば導電性樹脂である導電性の材料等で形成されている。ケース6は、センサ基板3をX軸方向及びY軸方向に位置決めするための開口を備える。開口は、ケース6のカバー1との取付面からZ軸の負方向側に凹んで形成されている。

20

【0028】

磁界への影響を抑制するため、ケース6は、非磁性材料、例えばアルミニウムで形成されることが望ましい。

【0029】

実施の形態ではアルミニウムを切削することで、ケース6が形成される。なお、センサ基板3、永久磁石4などを、内部に収納したり保持することができれば、ケース6の材料は任意であり、ケース6は非導電性の樹脂で形成されていても良い。

【0030】

X軸方向に直交するケース6の側面、すなわち、ケース6においてカバー1の搬送路面1 bと交差する交差面6 aに信号増幅基板9が配置されている。交差面6 aは、ケース6の搬送路側の面に交差する。信号増幅基板9は、搬送路から離隔して設けられる。交差面6 aは、搬送路面1 bと交差するケース6の外表面である。交差する2つの面は、接触する必要はなく、いずれか一方の面を延長すると接触して交差する位置関係にある2つの面でもよい。例えば、信号増幅基板9は、キャリア9 a、及びキャリア9 aのケース6と対面する面とは反対側の面に設けられたガラスエポキシである誘電体基板9 bを有する。

30

【0031】

信号増幅基板9は、ねじ1 2にてケース6に固定される。信号増幅基板9の信号増幅IC 8が実装された側にねじ1 2のねじ頭が位置する向きで、ねじ1 2によって信号増幅基板9がケース6に押し付けられる状態で、信号増幅基板9がケース6に固定される。ケース6の、XZ平面で見ると、信号増幅基板9とカバー1の搬送路面1 bとは90度で交差する位置関係にある。

40

【0032】

図5に示すように、ケース6の交差面6 aと反対側の面にねじ1 6のねじ頭が位置する向きで、ケース6に空けた貫通穴6 b内にねじ1 6のねじ山部が通されて、信号増幅基板9がケース6に引き付けられる状態で、信号増幅基板9がケース6に固定されても良い。

【0033】

信号増幅基板9に、磁気抵抗効果素子2から出力された検出信号を増幅する、例えばシリコンである半導体素子で形成された信号増幅IC 8が実装される。信号増幅基板9が有

50

するキャリア 9 a のケース 6 と対面する面とは反対側の面に、信号増幅 IC 8 が、例えば接着剤で固着されている。信号増幅 IC 8 は、金ワイヤ、アルミワイヤ等の金属製のワイヤ 10 を介して信号増幅基板 9 が有する誘電体基板 9 b に形成された配線パターンに接続されている。モールド 17 は、信号増幅 IC 8 とワイヤ 10 を、例えばシリコン樹脂でモールドし、信号増幅 IC 8 とワイヤ 10 を異物から保護する。

【 0 0 3 4 】

信号増幅基板 9 のカバー 1 側、すなわち Z 軸正方向側の端部には、センサ基板 3 と接続され、磁気抵抗効果素子 2 から出力された検出信号を信号増幅基板 9 に入力する、例えばフレキシブル基板である屈曲基板 11 が設けられる。センサ基板 3 と信号増幅基板 9 との接続は、屈曲基板 11 を用いる方法以外に、コネクタ等による部品接続でもよい。

10

【 0 0 3 5 】

信号増幅基板 9 のカバー 1 側と反対側、すなわち Z 軸負方向側には、信号処理基板 13 と接続され、磁気抵抗効果素子 2 から出力され、信号増幅 IC 8 で増幅された検出信号を信号処理基板 13 に入力する接続線 14 が設けられる。信号増幅基板 9 と信号処理基板 13 との接続は、接続線 14 を用いる方法以外に、例えばコネクタによる部品接続でもよい。

【 0 0 3 6 】

センサ基板 3、信号増幅基板 9 及び屈曲基板 11 は、リジッドフレキシブル基板を用いて、一体形成されても良い。また、信号増幅基板 9、接続線 14 及び信号処理基板 13 は、リジッドフレキシブル基板を用いて、一体形成されても良い。さらには、センサ基板 3、屈曲基板 11、信号増幅基板 9、接続線 14 及び信号処理基板 13 は、リジッドフレキシブル基板を用いて、一体形成されても良い。

20

【 0 0 3 7 】

信号処理基板 13 は、ケース 6 の搬送路側の面とは反対側の面に、ねじ 15 でケース 6 に固定されている。

【 0 0 3 8 】

信号処理基板 13 は、信号増幅基板 9 から入力した検出信号を信号処理し、パラレル信号もしくはシリアル信号として出力する。

【 0 0 3 9 】

図 1、図 2 に示すように、磁気シールド 7 は、磁気センサ装置を Y 軸方向に見たとき、X 軸方向に沿って形成された底部と、この底部から Z 軸正方向に立設する、X 軸方向に沿って配置された一对の側壁部を有する。一对の側壁部と底部は、Y 軸方向に延在する。すなわち、磁気シールド 7 は、底部に対する Z 軸方向の対面側は開口している形状を有する。磁気シールド 7 の Y 軸方向の長さは、少なくとも永久磁石 4 及びセンサ基板 3 の Y 軸方向の長さ以上の長さであることが望ましい。

30

【 0 0 4 0 】

磁気シールド 7 の底部と一对の側壁部で囲われた空間、すなわち磁気シールド 7 の内部にケース 6 とケース 6 に固定された信号増幅基板 9 が配置されている。すなわち、ケース 6 は、センサ基板 3 が固定された側の面を除いて、磁気シールド 7 で覆われている。言い換えると、ケース 6 は搬送路面 1 b 以外の面を磁気シールド 7 で覆われている。よって、信号増幅基板 9 は、ケース 6 と磁気シールド 7 との間に配置されている。

40

【 0 0 4 1 】

磁気シールド 7 は、ケース 6 に、締結部材で締結して、若しくは例えば接着剤で固着して、固定されている。磁気シールド 7 の底部と一对の側壁部とは、別々に形成して接着剤で接合しても良いし、金属製の薄板の曲げ加工またはブロック材の押し出し加工によって一体形成されても良い。

【 0 0 4 2 】

磁気シールド 7 の信号増幅基板 9 に対面する面に、信号増幅基板 9 をケース 6 に固定するねじ 12 のねじ頭が当接することで、磁気シールド 7 と信号増幅基板 9 との間に空間が確保される。ねじ 12 のねじ頭の高さは、ワイヤ 10 のループ高さよりも高い。ねじ 12

50

のねじ頭がスペーサの役割を果たし、信号増幅ＩＣ８及びワイヤ１０が磁気シールド７に接触して、損傷することが防止される。加えて、モールド１７が磁気シールド７に接触して、信号増幅ＩＣ８に圧力が加わることも防止される。

【００４３】

スペーサとして、信号増幅基板９と磁気シールド７との間に樹脂ブロック、シムプレート等を挿入しても良い。信号増幅基板９を構成する誘電体基板部の厚みを、ワイヤ１０のループ高さよりも厚くし、この誘電体基板部を磁気シールド７に接触させても良い。

【００４４】

次に、実施の形態において、検知対象物２１が搬送されるとき、磁気センサ装置の挙動を説明する。

10

【００４５】

検知対象物２１が搬送されると、検知対象物２１はカバー１に接触する。カバー１に接触した検知対象物２１は、テーパ１ａにて搬送路面１ｂへ誘導される。搬送路面１ｂのケース６側には、永久磁石４の搬送路側の面に載置された磁気抵抗効果素子２が配置されている。すなわち、搬送路面１ｂと永久磁石４とで挟まれた空間に磁気抵抗効果素子２が配置されている。

【００４６】

検知対象物２１が搬送路面１ｂに誘導されて来ると、検知対象物２１が搬送路面１ｂに接触することにより、搬送路面１ｂがＺ軸の負方向側に変形する押し付け圧力が、微小ながら搬送路面１ｂに発生する。

20

【００４７】

特許文献１に記載の磁気センサ装置の場合は、搬送路面と永久磁石とで挟まれた空間に磁気抵抗効果素子と信号増幅ＩＣが配置されている。該磁気センサ装置において、磁気抵抗効果素子と信号増幅ＩＣとが、例えばシリコン樹脂でモールドされ、シリコン樹脂が搬送路面１ｂに接触していると、押し付け圧力がシリコン樹脂に印加される。そのため、半導体素子で形成された信号増幅ＩＣが、シリコン樹脂の圧力変化を受け、信号増幅ＩＣにピエゾ効果による起電力が発生する。

【００４８】

対して、実施の形態の磁気センサ装置においては、信号増幅ＩＣ８を実装した信号増幅基板９は、搬送路面１ｂと永久磁石４とで挟まれた空間には実装されていない。信号増幅基板９は、ケース６のＸ軸方向に対向する側面、すなわち、ケース６に配置されたカバー１の搬送路面１ｂに交差する交差面６ａに固定されている。したがって、信号増幅ＩＣ８は、搬送路面１ｂと永久磁石４とで挟まれた空間の圧力変化の影響を受けない。よって、検知対象物２１が搬送されて来ても、ピエゾ効果は発生せず、信号増幅ＩＣ８から出力される検出信号にピエゾ効果による起電力ノイズは重畳せず、品質の良い検出信号が出力される。

30

【００４９】

実施の形態では、信号増幅基板９をケース６の搬送路側の面に交差する交差面６ａに配置した例を示した。信号増幅基板９は、ケース６の交差面６ａと対向する面、すなわち交差面６ａをケース６の表面としたとき、ケース６の裏面に配置しても、同様の作用効果が得られる。

40

【００５０】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、この発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。すなわち、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、この発明の範囲内とみなされる。

【００５１】

本出願は、２０１６年１１月２５日に出願された、日本国特許出願特願２０１６－２２９１００号に基づく。本明細書中に日本国特許出願特願２０１６－２２９１００号の明細

50

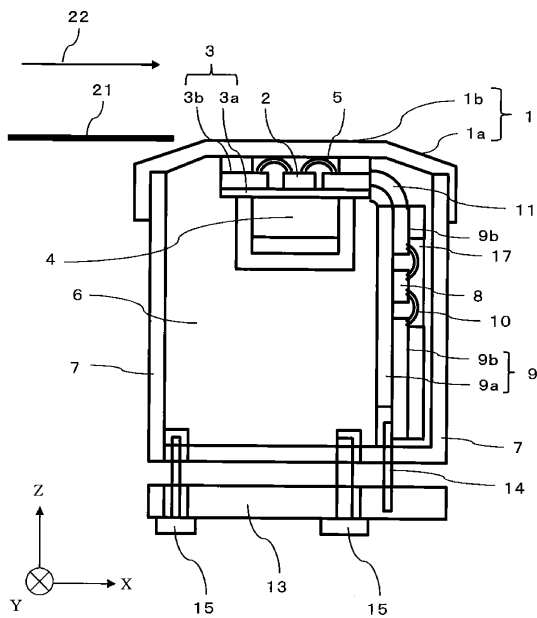
書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

【符号の説明】

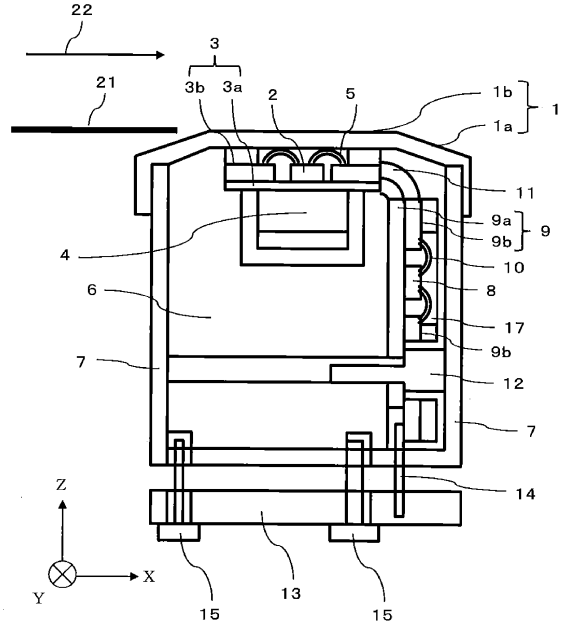
【0052】

1 カバー、1 a テーパ、1 b 搬送路面、2 磁気抵抗効果素子、3 センサ基板、3 a キャリア、3 b 誘電体基板、4 永久磁石、5 ワイヤ、6 ケース、6 a 交差面、6 b 貫通穴、7 磁気シールド、8 信号増幅IC、9 信号増幅基板、9 a キャリア、9 b 誘電体板、10 ワイヤ、11 屈曲基板、12 ねじ、13 信号処理基板、14 接続線、15, 16 ねじ、17 モールド、21 検知対象物、22 搬送方向。

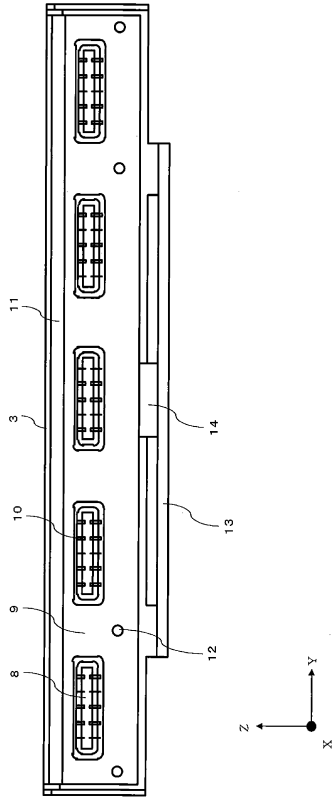
【図1】



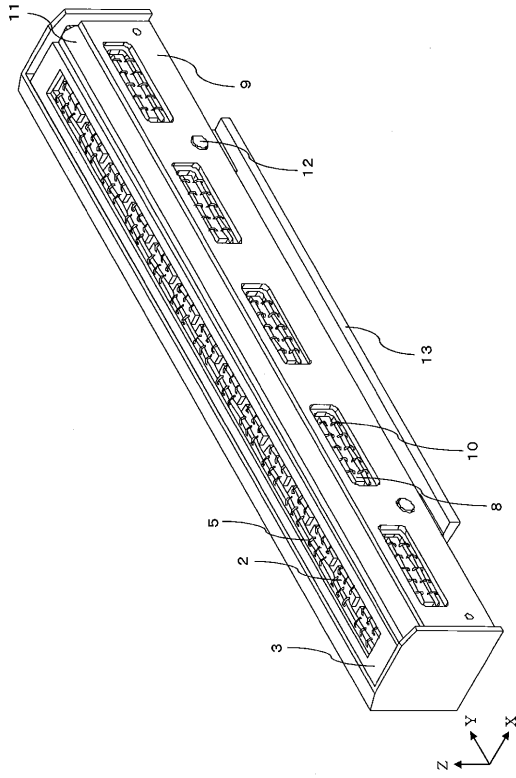
【図2】



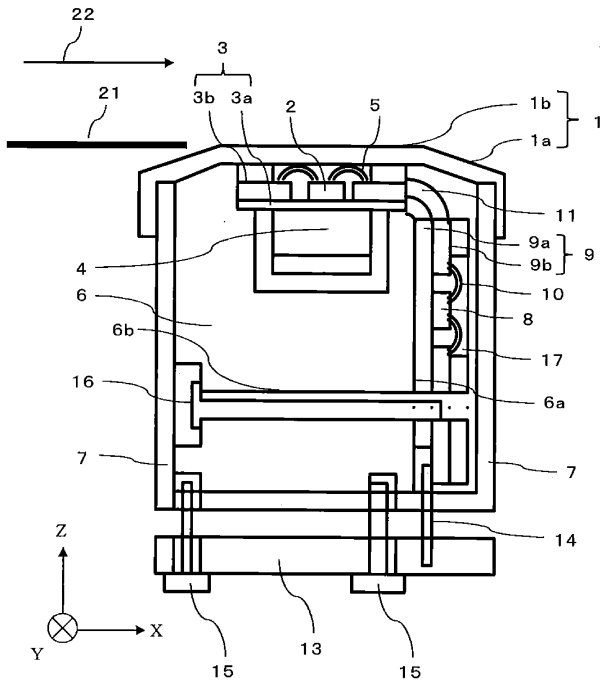
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 7 D 7/04

- (72)発明者 國枝 達也
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 尾込 智和
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 松井 秀樹
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 吉岡 貞明
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 永井 皓喜

- (56)参考文献 特開2005-30872(JP,A)
特開平11-316134(JP,A)
特開2001-330471(JP,A)
特開平11-304896(JP,A)
特開2003-35701(JP,A)
特開2009-3678(JP,A)
国際公開第2015/022864(WO,A1)
欧州特許出願公開第2927882(EP,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 1 R | 3 3 / 0 2 |
| G 0 1 R | 3 3 / 0 9 |
| G 0 1 R | 3 5 / 0 0 |
| G 0 1 R | 1 5 / 2 0 |
| G 0 7 D | 7 / 0 0 |
| G 0 7 D | 7 / 0 4 |
| G 0 1 N | 2 7 / 7 2 |