

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4413592号  
(P4413592)

(45) 発行日 平成22年2月10日(2010.2.10)

(24) 登録日 平成21年11月27日(2009.11.27)

(51) Int.Cl. F 1  
G 0 1 B 7/30 (2006.01) G 0 1 B 7/30 H

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-414460 (P2003-414460)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成15年12月12日(2003.12.12)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2005-172656 (P2005-172656A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成17年6月30日(2005.6.30)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成18年6月7日(2006.6.7)		弁理士 内藤 浩樹
前置審査		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	白髪 昇三
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電子部品株式会社内
		(72) 発明者	豊田 孝司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電子部品株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転角度検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステアリングに連動して回転する回転体と、この回転体の回転に連動して回転する複数の検出体と、上記複数の検出体の中央に各々配置された1つの磁石及び上記磁石の上面に対向して配置された磁気検出素子によって形成され上記検出体の回転を検出信号として検出する複数の検出手段と、上記検出信号から上記回転体の回転角度を検出する制御手段からなり、上記検出手段の磁石を直方体形状として、この磁石の上面左右と下面左右のN極とS極をそれぞれ逆方向に形成し、相対する上面と下面の極性を互いに異なるものにすると共に、上記検出体の中央部に設けた上記磁石よりやや大きい凹部と、前後側部内面にフック部が形成され、左右側部内面に側部押圧部が形成された略コの字状の磁石固定体により、上記フック部が上記凹部の係止部に係止し、上記側部押圧部が上記磁石の左右側面の一対の略対角位置を上記凹部の側壁へ押圧付勢して、上記凹部に上記磁石を収納した回転角度検出装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主に自動車のステアリングの回転角度検出等に用いられる回転角度検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

20

近年、自動車の高機能化が進む中、各種制御のため様々な回転角度検出装置を用いてステアリングの回転角度を検出するものが増えている。

【0003】

このような、従来の回転角度検出装置について、図10～図13を用いて説明する。

【0004】

図10は従来の回転角度検出装置の要部斜視図、図11は同断面図であり、同図において、1は外周に平歯車部1Aが形成された回転体で、この平歯車部1Aには各々歯数の異なる第一の検出体2及び第二の検出体3の平歯車部2A、3Aが噛合している。

【0005】

そして、第一の検出体2と第二の検出体3の歯数は、回転体1の所定の回転角度、例えば、回転体1が中立位置から左方向に2回転した位置と、右方向に2回転した位置では、最初の噛合位置に戻るような歯数に設定されている。

10

【0006】

また、回転体1には、中央部に挿通するステアリング(図示せず)の軸と係合する係合部1Bが設けられると共に、第一及び第二の検出体2、3の中央部には、各々接着によって円柱形状の磁石4、5が装着されている。

【0007】

そして、これらの上面には配線基板6が配置され、この配線基板6には、第一の検出体2と第二の検出体3の中央部の対向する個所に、磁気検出素子7、8が装着されると共に、磁気検出素子7、8からの出力信号を処理するマイコン等からなる制御手段9が形成されて、回転角度検出装置が構成されている。

20

【0008】

なお、第一及び第二の検出体2、3の磁石4、5は、図12の磁石の磁力線の方向を表す側面視の概略図に示すように、磁気検出素子7、8と対向して左右方向にN極とS極を設けたものが使用されている。

【0009】

そして、この磁石4、5からは磁気検出素子7、8が検出する磁力線A0やこの側面から側方へ延出入する磁力線B0が出力されている。

【0010】

以上の構成において、ステアリングを回転すると、これに伴って回転体1が回転し、この平歯車部1Aに噛合した第一の検出体2と第二の検出体3も各々回転する。

30

【0011】

そして、この回転に連動して、第一の検出体2と第二の検出体3に装着された磁石4、5も回転し、この回転する磁力線A0の向きを磁気検出素子7、8が検出し、この向きを電圧に変換して出力する。

【0012】

また、図13の電圧波形図に示すように、回転体1が任意の回転角度の場合には、第一の検出体2と第二の検出体3の歯数が異なることによって、第一の検出体2と第二の検出体3の回転角度が異なり、磁石4、5の磁力線A0の向きも異なるため、図13(a)の磁気検出素子7の電圧V1と、図13(b)の磁気検出素子8の電圧V2は差異のあるものとなる。

40

【0013】

そして、この電圧の差異と第一及び第二の検出体2、3の歯数を制御手段9が演算処理することによって、回転体1の、つまりステアリングの任意の回転角度が検出されるように構成されているものであった。

【0014】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【特許文献1】特開平11-287608号公報

【発明の開示】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0015】

しかしながら、上記従来回転角度検出装置においては、例えば、磁力線A0の向きを確実に検出できるようにするために強い磁力を有する磁石4や5を使用した場合、磁石4や5の側面から側方へ延出入する磁力線B0が左右方向に離れた他方の磁力線A0の向きに影響を及ぼすため、磁気検出素子7や8が検出する回転角度に誤差が生じ易いという課題があった。

## 【0016】

本発明は、このような従来課題を解決するものであり、検出する回転角度に誤差が生じ難く、検出精度が高い回転角度検出装置を提供することを目的とする。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0017】

上記目的を達成するために本発明は、以下の構成を有するものである。

## 【0018】

本発明の請求項1に記載の発明は、ステアリングに連動して回転する回転体と、この回転体の回転に連動して回転する複数の検出体と、上記複数の検出体の中央に各々配置された1つの磁石及び上記磁石の上面に対向して配置された磁気検出素子によって形成され上記検出体の回転を検出信号として検出する複数の検出手段と、上記検出信号から上記回転体の回転角度を検出する制御手段からなり、上記検出手段の磁石を直方体形状として、この磁石の上面左右と下面左右のN極とS極をそれぞれ逆方向に形成し、相対する上面と下面の極性を互いに異なるものにすると共に、上記検出体の中央部に設けた上記磁石よりやや大きい凹部と、前後側部内面にフック部が形成され、左右側部内面に側部押圧部が形成された略コの字状の磁石固定体により、上記フック部が上記凹部の係止部に係止し、上記側部押圧部が上記磁石の左右側面の一对の略対角位置を上記凹部の側壁へ押圧付勢して、上記凹部に上記磁石を収納した回転角度検出装置を構成したものであり、上面のN極からの磁力線がこの下面のS極に、また、下面のN極からの磁力線がこの上面のS極に吸い込まれることにより、磁石の側面から側方へ延出入する磁力が弱くなり、複数の検出手段の間で磁力線の向きに及ぼし合う影響を軽減できるため、回転角度に誤差が生じ難く、検出精度が高い回転角度検出装置を得ることができるという作用を有する。

20

さらに、磁石を直方体形状としたことによって、磁石の磁力線は一般に磁石の中心から離れるにつれて磁石の端部形状の影響を受けて曲がるため、外形がほぼ同じ円柱形状の磁石に比べ、直方体形状の磁石の端部近傍の磁力線の曲がり具合は小さいため、磁石の中心と磁気検出素子の中心とのずれが発生した場合でも、磁力線の向きの変動を小さくでき、検出する回転角度に誤差を生じ難くできるという作用も有する。

30

また、略コの字状の磁石固定体で磁石の左右側面の一对の略対角位置を凹部の側壁へ押圧付勢することによって、磁石の中心のずれを起こすことなく磁石を保持できるという作用を有する。

## 【発明の効果】

## 【0021】

以上のように本発明によれば、検出する回転角度に誤差が生じ難く、検出精度が高い回転角度検出装置を得ることができるという有利な効果が得られる。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0022】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図9を用いて説明する。

## 【0023】

なお、背景技術の項で説明した構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を簡略化する。

## 【0024】

(実施の形態)

図1は本発明の一実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図、図2は同断面図で

50

あり、同図において、1は外周に平歯車部1Aが形成された回転体で、この平歯車部1Aには各々歯数の異なる第一の検出体12及び第二の検出体13の平歯車部12A、13Aが噛合している。

【0025】

そして、第一の検出体12と第二の検出体13の歯数は、回転体1の所定の回転角度、例えば、回転体1が中立位置から左方向に2回転した位置と、右方向に2回転した位置では、最初の噛合位置に戻るような歯数に設定されている。

【0026】

また、回転体1には、中央部に挿通するステアリング(図示せず)の軸と係合する係合部1Bが設けられると共に、図3に検出体周辺部の分解斜視図に示すように、第一及び第二の検出体12、13の中央部には、直方体形状の磁石14、15よりやや大きな凹部12B、13Bが設けられている。

10

【0027】

そして、この凹部12B、13Bに磁石14、15が収納されると共に、略コの字状の磁石固定体24、25の前後側部内面のフック部24B、25Bが第一及び第二の検出体12、13のフック係止部12C、13Cに係止され、上部下面に突起を有する上部押圧部24A、25Aが少し下方に撓んだ状態で磁石14、15を凹部12B、13B底面に押圧固定している。

【0028】

また、図4の検出体周辺部の平面図に示すように、この磁石14、15の左右の側面の略対角位置は、磁石固定体24、25の左右側部内面の側部押圧部24C、25Cに押圧付勢されている。

20

【0029】

つまり、磁石14、15の左上角部が凹部12B、13Bの左上壁に、磁石14、15の右上角部が凹部12B、13Bの右上壁に、磁石14、15の右下角部が凹部12B、13Bの右下壁に、磁石14、15の左下角部が凹部12B、13Bの左下壁に各々押圧付勢され、磁石14、15の中心がずれないように保持されている。

【0030】

そして、この磁石14、15は、図5の磁石の磁力線の方角を表す側面視の概略図に示すように、上面の左側にN極が右側にS極が設けられると共に、下面の左側にS極が右側にN極が設けられている。

30

【0031】

また、図1で示したように、6は第一及び第二の検出体12、13の上面にほぼ平行に配置された配線基板で、両面に複数の配線パターン(図示せず)が形成されている。

【0032】

そして、配線基板6の第一の検出体12の中央部との対向面には、AMR素子(異方性磁気抵抗素子)等の磁気検出素子7が装着され、この対向した磁石14と磁気検出素子7によって第一の検出手段20が構成されている。

【0033】

また、同様にして、配線基板6の第二の検出体13の中央部との対向面には、AMR素子等の磁気検出素子8が装着され、この対応した磁石15と磁気検出素子8によって第二の検出手段21が構成されている。

40

【0034】

そして、9はマイコン等から形成された制御手段で、第一及び第二の検出手段20、21の磁気検出素子7、8に接続されると共に、自動車本体の電子回路(図示せず)に接続されて、回転角度検出装置が構成されている。

【0035】

なお、図5で示したように、磁石14、15からは磁気検出素子7、8が検出する磁力線A1やこの側面から側方へ延出入する磁力線B1等が発生するが、上面のN極から左方に出た磁力線B1はこの下面のS極に、また、下面のN極から右方に出た磁力線B1はこ

50

の上面のS極に吸い込まれることにより、磁石14、15の側面から側方へ延出入する磁力は弱いものとなり、例えば、第一の検出手段20の磁石14の側面からの磁力線B1が、第二の検出手段21の磁気検出素子8が検出する磁力線A1の向きに及ぼす影響を軽減できるように構成されている。

【0036】

また、図6及び図7の磁石の磁力線の方向を表す上面視の概略図に示すように、磁石の磁力線は一般に磁石の中心から離れるにつれて磁石の端部形状の影響を受けて曲がる。

【0037】

例えば、図6の上面の左側にN極が右側にS極が設けられた直方体形状の磁石14、15の磁力線A2は磁石14、15の上下の端部近傍のみ曲がるのに対し、図7の上面の左側にN極が右側にS極が設けられた円柱形状の磁石14、15の磁力線A3は磁石14、15の上下の端部近傍のみ曲がるのではなく、磁石14、15の中心から上下の端部に近づくにつれて曲がりが大きくなり、外形がほぼ同じ円柱形状の磁石14、15に比べ、直方体形状の磁石14、15の端部近傍の磁力線の曲がり具合は小さいため、磁石14、15の中心と磁気検出素子7、8の中心とのずれが発生した場合でも、磁力線の向きの変動を小さくでき、検出する回転角度に誤差を生じ難くできる。

【0038】

以上の構成において、ステアリングを回転すると、これに伴って回転体1が回転し、この平歯車部1Aに噛合した第一の検出体12と第二の検出体13も各々回転する。

【0039】

そして、この回転に連動して、第一の検出体12と第二の検出体13に装着された磁石14、15も回転し、この回転する磁力線A1の向きを磁気検出素子7、8が検出し、この向きを電圧に変換して出力する。

【0040】

また、図8の電圧波形図に示すように、回転体1が任意の回転角度の場合には、第一の検出体12と第二の検出体13の歯数が異なることによって、第一の検出体12と第二の検出体13の回転角度が異なり、磁石14、15の磁力線A1の向きも異なるため、図8(a)の磁気検出素子7の電圧V11と、図8(b)の磁気検出素子8の電圧V12は差異のあるものとなる。

【0041】

そして、この電圧の差異と第一及び第二の検出体12、13の歯数を制御手段9が演算処理することによって、回転体1の、つまりステアリングの任意の回転角度を検出する。

【0042】

このように本実施の形態によれば、ステアリングに連動して回転する第一及び第二の検出体12、13の中央に配置された磁石14、15の少なくとも一方を、上面と下面のN極とS極を逆方向に形成して回転角度検出装置を構成することによって、上面のN極からの磁力線B1がこの下面のS極に、また、下面のN極からの磁力線B1がこの上面のS極に吸い込まれることにより、磁石14、15の側面から側方へ延出入する磁力が弱くなり、第一及び第二の検出手段20、21の間で磁力線A1の向きに及ぼし合う影響を軽減できるため、回転角度に誤差が生じ難く、検出精度が高い回転角度検出装置を得ることができるものである。

【0043】

また、磁石14、15を直方体形状とすることによって、磁石の磁力線は一般に磁石の中心から離れるにつれて磁石の端部形状の影響を受けて曲がるため、外形がほぼ同じ円柱形状の磁石14、15に比べ、直方体形状の磁石14、15の端部近傍の磁力線の曲がり具合は小さいため、磁石14、15の中心と磁気検出素子7、8の中心とのずれが発生した場合でも、磁力線の向きの変動を小さくでき、検出する回転角度に誤差を生じ難くできる。

【0044】

10

20

30

40

50

更に、第一及び第二の検出体 1 2、1 3 の中央部に設けた凹部 1 2 B、1 3 B に磁石 1 4、1 5 を収納し、磁石 1 4、1 5 の左右側面の略対角位置を凹部 1 2 B、1 3 B の側壁へ押圧付勢することによって、磁石 1 4、1 5 の中心のずれを起こすことなく磁石 1 4、1 5 を保持できる。

【0045】

なお、以上の説明では、第一及び第二の検出体 1 2、1 3 の平歯車部 1 2 A、1 3 A を回転体 1 の外周の平歯車部 1 A に噛合させる構成として説明したが、図 9 の要部斜視図に示すように、これに代えて、回転体 1 の外周の平歯車部 1 A に第一の検出体 1 2 の平歯車部 1 2 A を噛合させると共に、この平歯車部 1 2 A に第二の検出体 1 3 の平歯車部 1 3 A を噛合させる構成としても、本発明の実施は可能である。

10

【0046】

そして、この構成の場合、第一及び第二の検出体 1 2、1 3 の平歯車部 1 2 A、1 3 A を回転体 1 の外周の平歯車部 1 A に噛合させる場合に比べて、第一の検出手段 2 0 と第二の検出手段 2 1 が近接するため、本発明の磁石 1 4、1 5 の少なくとも一方を、上面と下面の N 極と S 極を逆方向に形成することにより、第一及び第二の検出手段 2 0、2 1 の間で磁力線 A 1 の向きに及ぼし合う影響を軽減できるという効果を更に大きなものとすることができる。

【0047】

また、以上の説明では、平歯車部 1 A、1 2 A、1 3 A を噛合させる構成として説明したが、これに代えて、かさ歯車等の他の形状の歯車を用いたり、或いは歯車以外の凹凸形状を噛合させた構成としても良い。

20

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明による回転角度検出装置は、検出する回転角度に誤差が生じ難く、検出精度が高い回転角度検出装置を得ることができるという有利な効果を有し、主に自動車のステアリングの回転角度検出等に用いられる回転角度検出装置等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】本発明の一実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図

【図 2】同断面図

30

【図 3】同検出体周辺部の分解斜視図

【図 4】同検出体周辺部の平面図

【図 5】同磁石の磁力線の方角を表す側面視の概略図

【図 6】同磁石が直方体形状の磁力線の方角を表す上面視の概略図

【図 7】同磁石が円柱形状の磁力線の方角を表す上面視の概略図

【図 8】同電圧波形図

【図 9】本発明の他の実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図

【図 10】従来の回転角度検出装置の要部斜視図

【図 11】同断面図

【図 12】同磁石の磁力線の方角を表す側面視の概略図

40

【図 13】同電圧波形図

【符号の説明】

【0050】

1 回転体

1 A、2 A、3 A、1 2 A、1 3 A 平歯車部

1 B 係合部

2、1 2 第一の検出体

3、1 3 第二の検出体

4、5、1 4、1 5 磁石

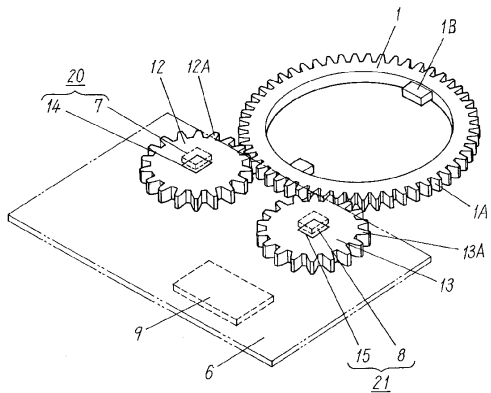
6 配線基板

50

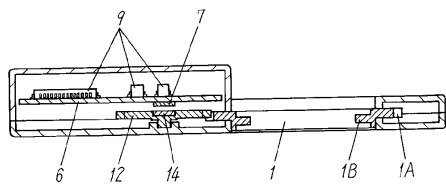
- 7、8 磁気検出素子
- 9 制御手段
- 1 2 B、1 3 B 凹部
- 1 2 C、1 3 C フック係止部
- 2 0 第一の検出手段
- 2 1 第二の検出手段
- 2 4、2 5 磁石固定体
- 2 4 A、2 5 A 上部押圧部
- 2 4 B、2 5 B フック部
- 2 4 C、2 5 C 側部押圧部

【図1】

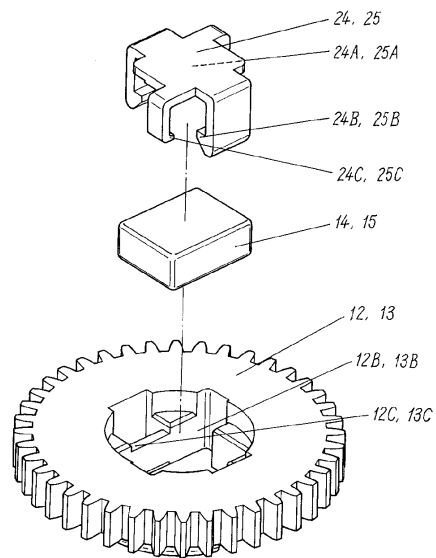
- 1 回転体
- 1A, 12A, 13A 平歯車部
- 1B 係合部
- 6 配線基板
- 7, 8 磁気検出素子
- 9 制御手段
- 12 第一の検出体
- 13 第二の検出体
- 14, 15 磁石
- 20 第一の検出手段
- 21 第二の検出手段



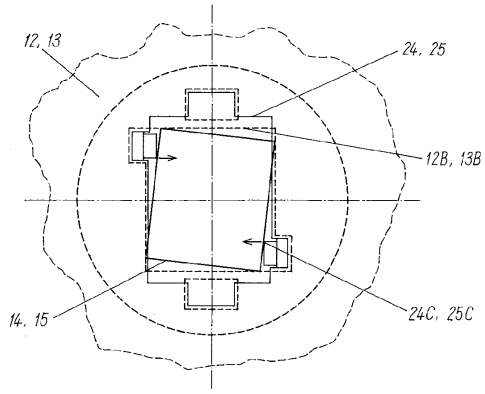
【図2】



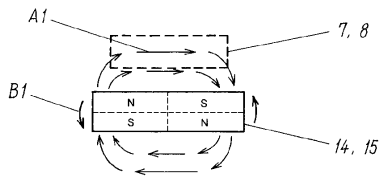
【図3】



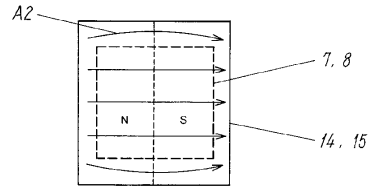
【図4】



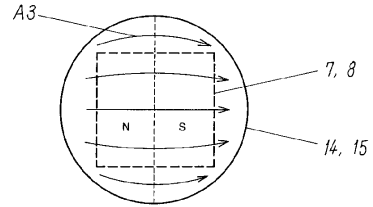
【図5】



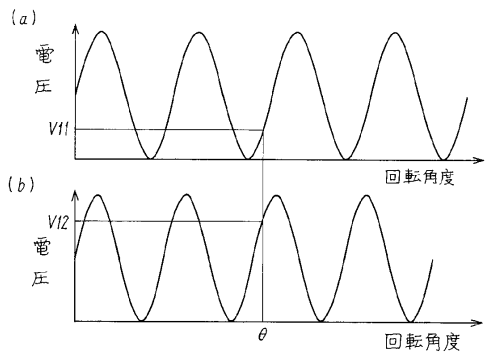
【図6】



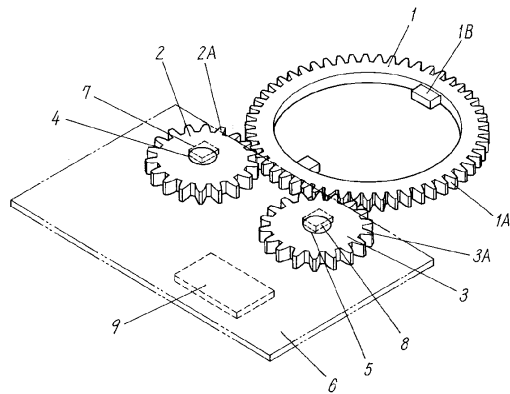
【図7】



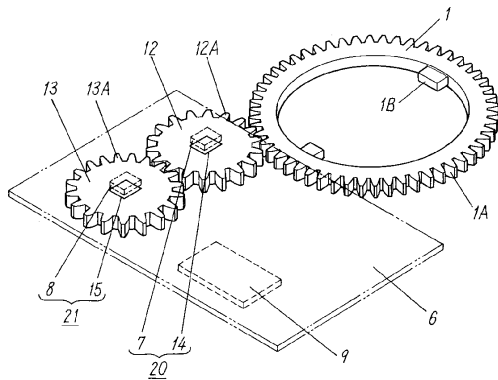
【図8】



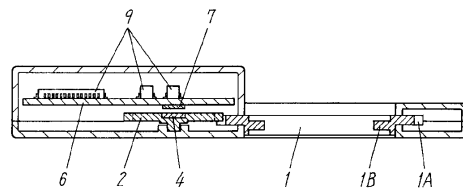
【図10】



【図9】

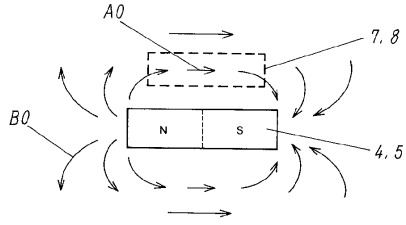


【図11】

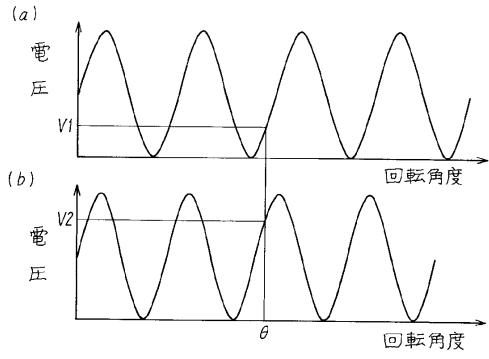




【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 太田 保  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内

審査官 中川 康文

(56)参考文献 特表平11-500828(JP,A)  
特開2003-189546(JP,A)  
特開平07-220679(JP,A)  
特開平11-201828(JP,A)  
特開平07-134047(JP,A)  
特開平07-190803(JP,A)  
特開2002-213910(JP,A)  
特表2002-522760(JP,A)  
特開2003-148949(JP,A)  
特開2003-315093(JP,A)  
特開平05-199684(JP,A)  
特開平08-280163(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 7/00~7/34

G01D 5/00~5/252; 5/39~5/62