

(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2010-86844

(P2010-86844A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 1 H	35/02	(2006.01)	H O 1 H	35/02 Z
G O 1 C	9/10	(2006.01)	G O 1 C	9/10
G O 1 C	9/06	(2006.01)	G O 1 C	9/06 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-256059 (P2008-256059)	(71) 出願人	000116024
(22) 出願日	平成20年10月1日 (2008. 10. 1)		ローム株式会社
			京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
		(74) 代理人	100086380
			弁理士 吉田 稔
		(74) 代理人	100103078
			弁理士 田中 達也
		(74) 代理人	100115369
			弁理士 仙波 司
		(74) 代理人	100117178
			弁理士 古澤 寛
		(74) 代理人	100130650
			弁理士 鈴木 泰光
		(74) 代理人	100135389
			弁理士 白井 尚

最終頁に続く

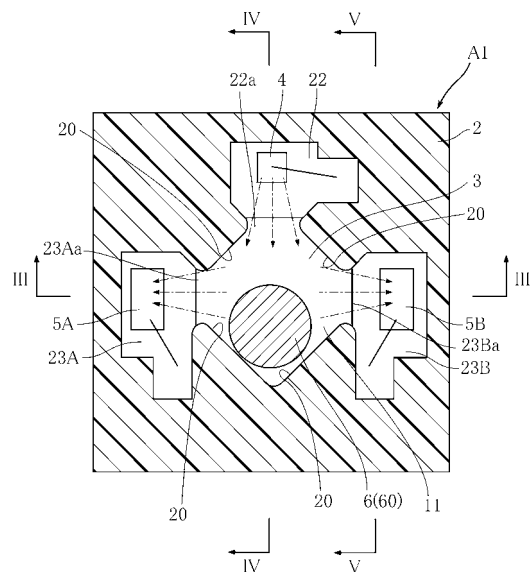
(54) 【発明の名称】 傾斜センサ

(57) 【要約】

【課題】薄型化を図ることが可能な傾斜センサを提供すること。

【解決手段】検出対象面の面内方向において離間配置された発光素子4、受光素子5A、5Bと、上記面内方向の重力方向の変化により、発光素子4からの光を受光素子5A、5Bのいずれにも到達させない完全遮光位置、発光素子4からの光を受光素子5A、5Bのいずれか一方のみに到達させる1対の半遮光位置、発光素子4からの光を受光素子5A、5Bのいずれにも到達させる非遮光位置60、をとる転動体6と、転動体6を収容する空隙部3とを備える傾斜センサA1であって、ケース2と、ケース2に取り付けられた、発光素子4、受光素子5A、5Bを表面に搭載している搭載基板と、ケース2の上記搭載基板と逆側に取り付けられたカバー基板と、をさらに備え、空隙部3は、ケース2の側面20、上記搭載基板および上記カバー基板の表面により包囲され、かつ、上記面内方向において発光素子4および受光素子5A、5Bに囲まれている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

検出対象面の面内方向において互いに離間配置された発光素子および 1 対の受光素子と、

上記面内方向における重力方向の変化により、上記発光素子からの光を上記 1 対の受光素子のいずれにも到達させない完全遮光位置、上記発光素子からの光を上記 1 対の受光素子のいずれか一方のみに到達させる 1 対の半遮光位置、および、上記発光素子からの光を上記 1 対の受光素子のいずれにも到達させる非遮光位置、をとる転動体と、

上記転動体を収容し、かつ、上記発光素子からの光が出射される出射口および上記 1 対の受光素子に向けて光が入射する 1 対の入射口に繋がる空隙部と、

10

を備える傾斜センサにおいて、

上記発光素子および上記 1 対の受光素子を収容しているケースと、上記ケースに取り付けられた、上記発光素子および上記 1 対の受光素子を表面に搭載している搭載基板と、上記ケースの上記搭載基板と逆側に取り付けられたカバー基板と、をさらに備え、

上記空隙部は、上記ケースの側面、上記搭載基板および上記カバー基板の表面により包囲され、かつ、上記面内方向において上記発光素子および上記 1 対の受光素子に囲まれていることを特徴とする、傾斜センサ。

【請求項 2】

上記カバー基板の表面に形成された、上記空隙部と接する反射膜をさらに備えている、請求項 1 に記載の傾斜センサ。

20

【請求項 3】

上記反射膜および上記ケースは、導電性材料からなり、

上記搭載基板に形成され、かつ、上記ケースを介して上記反射膜と導通しているグランド端子をさらに備える、請求項 2 に記載の傾斜センサ。

【請求項 4】

上記ケースは、上記側面と繋がっているとともに、上記カバー基板の上記表面と対向している対向面をさらに備え、

上記反射膜は、上記面内方向視において上記対向面と重なるスリットを備えている、請求項 2 または 3 に記載の傾斜センサ。

【請求項 5】

30

上記 1 対の受光素子または上記発光素子のいずれかを収容している収容空間をさらに備え、

上記面内方向視において、上記スリットは、上記収容空間と重なっている、請求項 4 に記載の傾斜センサ。

【請求項 6】

上記ケースは、上記側面と繋がっているとともに、上記カバー基板の上記表面と対向している対向面をさらに備え、

この対向面には溝が形成されている、請求項 2 または 3 に記載の傾斜センサ。

【請求項 7】

上記入射口と繋がっているととともに、上記 1 対の受光素子のいずれかを収容している収容空間と、

40

上記ケースまたは上記カバー基板の少なくともいずれかと繋がり、かつ、上記面内方向視において、上記収容空間における上記入射口から上記受光素子までの間における領域と重なり、かつ、上記面内方向視において、上記転動体が上記搭載基板に接した場合に形成される、上記カバー基板と上記転動体との隙間に重なる部材と、

をさらに備える、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の傾斜センサ。

【請求項 8】

上記出射口と繋がっているととともに、上記発光素子を収容している収容空間と、

上記ケースまたは上記カバー基板の少なくともいずれかと繋がり、かつ、上記面内方向視において、上記収容空間における上記出射口から上記発光素子までの間における領域と

50

重なり、かつ、上記面内方向視において、上記転動体が上記搭載基板に接した場合に形成される、上記カバー基板と上記転動体との隙間に重なる部材と、

をさらに備える、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の傾斜センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえばデジタルスチルカメラや携帯電話機の傾斜方向を検出するための傾斜センサに関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 2 および図 1 3 は、従来の傾斜センサの一例を示している。同図に示された傾斜センサ X は、基板 9 1、ケース 9 2、カバー 9 3、1 対の受光素子 9 4 A、9 4 B、発光素子 9 5、および転動体 9 6 を備えている。なお、図 1 3 においては、理解の便宜上カバー 9 3 を省略している。1 対の受光素子 9 4 A、9 4 B および発光素子 9 5 は、基板 9 1 の表面に搭載されており、ケース 9 2 に囲われている。ケース 9 2 およびカバー 9 3 によって空隙部 9 2 a が形成されている。この空隙部 9 2 a は、発光素子 9 5 からの光が入射され、またケース 9 2 の各部によって反射された光を 1 対の受光素子 9 4 A、9 4 B へと到達せしめる形状とされている。空隙部 9 2 a には、転動体 9 6 が収容されている。転動体 9 6 は、円柱形状であり、空隙部 9 2 a 内を転動可能とされている。基板 9 1 の裏面には、たとえば回路基板への面実装に用いられる実装端子が形成されている。

【0003】

図 1 3 に示された状態は、転動体 9 6 が重力にしたがって発光素子 9 5 と重なる位置にある状態である。このとき、発光素子 9 5 から発せられたほとんどすべての光が転動体 9 6 によって遮られるため、1 対の受光素子 9 4 A、9 4 B のいずれにも光は到達しない。次に、傾斜センサ X を、図 1 3 に示された状態から左に傾けると、転動体 9 6 は受光素子 9 4 A と重なる位置をとる。この状態においては、発光素子 9 5 からの光が受光素子 9 4 B にのみによって受光される。反対に、傾斜センサ X を、図 1 3 に示された状態から右に傾けると、転動体 9 6 は受光素子 9 4 B と重なる位置をとる。この状態においては、発光素子 9 5 からの光は受光素子 9 4 A のみによって受光される。傾斜センサ X をたとえば回路基板に実装すれば、この回路基板と直角に延びる軸を回転中心として回路基板が傾けられたことを 1 対の受光素子 9 4 A、9 4 B の受光信号を監視することにより検出することができる。このような傾斜センサ X を用いることにより、たとえば携帯電話機の表示画面を閲覧している使用者が、その表示画面を縦向きもしくは横向きにしたことを検出し、それに応じて表示画面に表示させる画像の向きを変更するといった処理が可能となる。

【0004】

しかしながら、図 1 2 に示すように、傾斜センサ X は、1 対の受光素子 9 4 A、9 4 B および発光素子 9 5 を配置するためのスペースと、転動体 9 6 を転動させる空隙部 9 2 a というスペースとが重なった構造となっている。このため、傾斜センサ X の高さは、少なくとも 1 対の受光素子 9 4 A、9 4 B および発光素子 9 5 のいずれかの高さで転動体 9 6 の高さとを合計したもの以上とならざるを得なかった。

【0005】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 3 9 6 4 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、薄型化を図ることが可能な傾斜センサを提供することをその課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によって提供される傾斜センサは、検出対象面の面内方向において互いに離間配

10

20

30

40

50

置された発光素子および１対の受光素子と、上記面内方向における重力方向の変化により、上記発光素子からの光を上記１対の受光素子のいずれにも到達させない完全遮光位置、上記発光素子からの光を上記１対の受光素子のいずれか一方のみに到達させる１対の半遮光位置、および、上記発光素子からの光を上記１対の受光素子のいずれにも到達させる非遮光位置、をとる転動体と、上記転動体を収容し、かつ、上記発光素子からの光が出射される出射口および上記１対の受光素子に向けて光が入射する１対の入射口に繋がる空隙部と、を備える傾斜センサにおいて、上記発光素子および上記１対の受光素子を収容しているケースと、上記ケースに取り付けられた、上記発光素子および上記１対の受光素子を表面に搭載している搭載基板と、上記ケースの上記搭載基板と逆側に取り付けられたカバー基板と、をさらに備え、上記空隙部は、上記ケースの側面、上記搭載基板および上記カバー基板の表面により包囲され、かつ、上記面内方向において上記発光素子および上記１対の受光素子に囲まれていることを特徴としている。

10

【０００８】

このような構成によれば、上記発光素子および上記１対の受光素子と上記転動体とが上記検出対象面に沿って配置される。このため、上記傾斜センサの高さを、上記発光素子、上記１対の受光素子のいずれかと上記転動体との高さを合計したもの以上にする必要がなくなる。したがって、上記傾斜センサの薄型化を図ることができる。また、上述した構成の傾斜センサを製造するには、上記ケースに上記カバー基板を取り付ければよい。そのため、上記傾斜センサを製造する際に、上記ケースと上記カバー基板とを一体成型する必要がない。これにより、上記傾斜センサの製造する工程を簡素化できる。

20

【０００９】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記カバー基板の表面に形成された、上記空隙部と接する反射膜をさらに備えている。このような構成によれば、上記発光素子から出射された光が、上記カバー基板に吸収されにくくなる。これにより、上記受光素子が受ける光の量を増大させることができる。その結果、上記受光素子の出力値を大きくできる。

【００１０】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記反射膜および上記ケースは、導電性材料からなり、上記搭載基板に形成され、かつ、上記ケースを介して上記反射膜と導通しているグランド端子をさらに備える。このような構成によれば、上記反射膜や上記ケースに、静電気が帯電することがなくなる。そのため、上記空隙部において、上記転動体が静電気により動かなくなるといった問題を回避できる。

30

【００１１】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記ケースは、上記側面と繋がっているとともに、上記カバー基板の上記表面と対向している対向面をさらに備え、上記反射膜は、上記面内方向視において上記対向面と重なるスリットを備えている。このような構成によれば、上記カバー基板を接着剤により上記ケースに貼り付ける際に、上記接着剤が、上記反射膜の表面と上記ケースの対向面とに押され、上記スリットに入りこむ。そのため、この際に、上記接着剤が上記空隙部にはみ出しにくい。これにより、上記転動体が、上記接着剤に固着して動かなくなるといった不具合を抑制できる。

【００１２】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記１対の受光素子または上記発光素子のいずれかを収容している収容空間をさらに備え、上記面内方向視において、上記スリットは、上記収容空間と重なっている。このような構成によれば、より多くの接着剤を、上記スリットに入りこませることが可能となる。これにより、上記接着剤が、上記空隙部にはみ出すことをさらに抑制できる。

40

【００１３】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記ケースは、上記側面と繋がっているとともに、上記カバー基板の上記表面と対向している対向面をさらに備え、この対向面には溝が形成されている。このような構成によれば、上記カバー基板を接着剤により上記ケースに貼り付ける際に、上記接着剤が、上記反射膜の表面と上記ケースの対向面とに押され、

50

上記溝に入りこむ。そのため、この際に、上記接着剤が上記空隙部にはみ出しにくい。これにより、上記転動体が、上記接着剤に固着して動かなくなるといった不具合を抑制できる。

【0014】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記入射口と繋がっているととも、上記1対の受光素子のいずれかを収容している収容空間と、上記ケースまたは上記カバー基板の少なくともいずれかと繋がり、かつ、上記面内方向視において、上記収容空間における上記入射口から上記受光素子までの間における領域と重なり、かつ、上記面内方向視において、上記転動体が上記搭載基板に接した場合に形成される、上記カバー基板と上記転動体との隙間に重なる部材と、をさらに備える。このような構成によれば、上記転動体が上記完全遮光位置または上記半遮光位置にある場合、上記カバー基板と上記転動体との隙間から上記収容空間に入射してくる光の少なくとも一部が、上記部材により遮られる。これにより、上記転動体による遮光をより確実に行うことができる。

10

【0015】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記出射口と繋がっているととも、上記発光素子を収容している収容空間と、上記ケースまたは上記カバー基板の少なくともいずれかと繋がり、かつ、上記面内方向視において、上記収容空間における上記出射口から上記発光素子までの間における領域と重なり、かつ、上記面内方向視において、上記転動体が上記搭載基板に接した場合に形成される、上記カバー基板と上記転動体との隙間に重なる部材と、をさらに備える。このような構成によれば、上記転動体が上記非遮光位置にある場合、上記発光素子から上記空隙部に出射する光の少なくとも一部が、上記部材により遮られる。これにより、上記転動体による遮光をより確実に行うことができる。

20

【0016】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0018】

図1～図9を用いて、本発明にかかる第1実施形態について説明する。

30

【0019】

図1は、本発明の第1実施形態にかかる傾斜センサの一例を示す斜視図である。図2は、図1のII-II線に沿った断面図である。図3は、図2のIII-III線に沿った断面図である。図4は、図2のIV-IV線に沿った断面図である。図5は、図2のV-V線に沿った断面図である。

【0020】

これらの図に示された傾斜センサA1は、図1に示すように、検出対象面を形成するたとえば回路基板Sに面実装された状態で、回路基板Sの面内方向における傾斜を検出するために用いられるものである。本実施形態においては、傾斜センサA1は、そのサイズが3.3mm×3.3mm程度、厚さが0.8mm程度とされている。図2～4に特によく示されているように、傾斜センサA1は、搭載基板1、ケース2、カバー基板c、発光素子4、1対の受光素子5A、5B、反射膜m、および、転動体6、を備えている。なお、図3ないし図5においては、理解の便宜上、転動体6を想像線で示している。図6は、面内方向視におけるカバー基板cと反射膜mとを表している。図6においては理解の便宜上、反射膜mをグレーで示し、ケース2と転動体6とを想像線で示している。

40

【0021】

図3、4に示されているように、搭載基板1は、矩形状の絶縁基板であって、たとえばガラスエポキシ樹脂から構成されている。本実施形態においては、搭載基板1のサイズは、3.3mm×3.3mm程度、厚さ0.2mm程度とされている。搭載基板1には、配線パターン(図示略)が形成されている。この配線パターンは、たとえばCu-Ni-A

50

uメッキ層からなる。この配線パターンは、搭載基板1の表裏面に形成された部分と、これらの部分を導通させるスルーホール部分とを有している。この配線パターンのうち搭載基板1の表面に形成された部分には、発光素子4および1対の受光素子5A, 5Bがダイボンディングされている。また、この配線パターンのうち搭載基板1の裏面に形成された部分は、傾斜センサA1を回路基板Sに面実装するための実装端子として用いられる。図3, 4に示されているように、搭載基板1の表面10には、メッキ層11が形成されている。メッキ層11は、搭載基板1に形成された上記配線パターンのうち回路基板Sのグラウンドラインと導通する部分に対して接続されている。

【0022】

発光素子4は、たとえば赤外線を発することができる赤外線発光ダイオードなどからなり、搭載基板1の一辺に近接するように配置されている。本実施形態においては、発光素子4は、そのサイズが0.25mm角程度とされている。

【0023】

1対の受光素子5A, 5Bは、たとえばフォトトランジスタであり、赤外線を受光すると、それに応じた光起電力を生じて電流を流すように構成されている。図2に示すように、1対の受光素子5A, 5Bは、それぞれが搭載基板1の対辺に近接するように、互いに離間して搭載基板1に配置されている。本実施形態においては、受光素子5A, 5Bのサイズは、0.6mm×0.4mm程度とされている。

【0024】

ケース2は、全体が直方体形状とされており、たとえばエポキシ樹脂により構成されている。ケース2は、導電性材料から構成されていてもよい。ケース2のサイズは、3.3mm角程度、厚さが0.6mm程度とされている。図4に表れているように、ケース2は、メッキ層11の一部と接している。

【0025】

カバー基板cは、ケース2の搭載基板1が設けられている側と反対側に取り付けられている。図3, 4に示されているように、カバー基板cは、ケース2と接着剤8により接合されている。カバー基板cは、矩形状の絶縁基板であって、たとえばエポキシ樹脂からなる。

【0026】

ケース2の一方(図3、図4における下側)には、搭載基板1が取り付けられている。ケース2の搭載基板1が取り付けられた側と逆側(図3、図4における上側)には、カバー基板cが取り付けられている。これらにより、空隙部3および収容空間22, 23A, 23Bが形成されている。ここでは、空隙部3は、ケース2の側面20, 搭載基板1の表面10、および、カバー基板cの表面c1、により囲まれている。ケース2は、対向面21を有している。対向面21は、カバー基板cの表面c1と対向している。対向面21は、ケース2の側面20と繋がっている。

【0027】

図2および図4に示すように、収容空間22は、発光素子4を収容している。収容空間22と空隙部3との隙間には、出射口22aが設けられている。出射口22aは、発光素子4からの光を空隙部3へと出射する経路となっている。

【0028】

図2および図3に示すように、収容空間23A, 23Bは、それぞれ受光素子5A, 5Bを収容している。収容空間23A, 23Bと空隙部3との隙間には、入射口23Aa, 23Baが設けられている。入射口23Aa, 23Baは、空隙部3から受光素子5A, 5Bへと光が入射する経路となっている。

【0029】

空隙部3は、転動体6を収容する空間であって、傾斜センサA1の姿勢に応じた所定の位置に転動させるためのものである。本実施形態では、空隙部3の断面形状が略矩形状とされている。空隙部3は、一辺が1.3mmの矩形に相当するサイズとされている。空隙部3の3つの頂点に相当する部分には、出射口22aおよび入射口23Aa, 23Baが

10

20

30

40

50

位置している。

【0030】

図3～6に示されているように、反射膜mは、カバー基板cの表面c1に形成されている。反射膜mの一部は、空隙部3と接している。反射膜mは、たとえば、Cu層、Ni層、および、Au層が積層された構造とされている。反射膜mは、発光素子4により発せられた光を反射することにより、受光素子5A、5Bへと向かわせるものである。図4～6に示されているように、反射膜mは、スリットm1を備えている。このスリットm1は、面内方向においてケース2の対向面21と重なっている。図6に表れているように、スリットm1は、面内方向において、收容空間22、23A、23Bのいずれとも重なっている。図3、4に表れているように、スリットm1の内部には、接着剤8が入り込んでいる。

10

【0031】

図3～6に示されているように、遮光部7が、反射膜mの表面に形成されている。これにより、遮光部7は、カバー基板cと繋がっているといえる。図3、4に示されているように、遮光部7は、図下方向に突出した形状である。遮光部7は、出射口22a、および、入射口23Aa、23Baに設けられている。図5に示されているように、遮光部7は、面内方向視において、転動体6が搭載基板1に接した場合に形成されるカバー基板cと転動体6との隙間hに重なっている。また、遮光部7は、たとえばCuから構成されている。なお、遮光部7を樹脂を用いて形成してもよい。

【0032】

次に、傾斜センサA1による傾斜方向の検出について説明する。

20

【0033】

まず、図2は、傾斜センサA1が初期姿勢とされた状態を示している。本図および後述する図7～9は、いずれも図中下方が鉛直下方である。図2の場合、転動体6は、重力にしたがって空隙部3のうち出射口22aとは反対側の部分に位置する。この位置を、非遮光位置60と呼ぶ。転動体6が非遮光位置60にあるため、発光素子4からの光は出射口22aから空隙部3へと出射される。この光は、空隙部3内において繰り返し反射されたのちに、入射口23Aa、23Baを経由して受光素子5A、5Bの双方に到達する。すると、受光素子5A、5Bの双方から受光信号が出力される。これにより、受光素子5A、5Bの双方から受光信号が出力されているときは、転動体6が非遮光位置60にあり、傾斜センサA1が鉛直方向に対して本図に示された姿勢であることを認識できる。

30

【0034】

次に、傾斜センサA1を図2に示す姿勢から反時計回りに約90度回転させた状態を、図7に示す。この状態においては、転動体6が重力にしたがって入射口23Aaの正面に位置する。この位置を、半遮光位置61Aと呼ぶ。これにより、入射口23Aaが転動体6によって塞がれた格好となる。このため、発光素子4からの光は、入射口23Baを経由して受光素子5Bにのみ到達し、受光素子5Aには到達しない。したがって、受光素子5Bのみから受光信号が出力されているときには、転動体6が半遮光位置61Aにあり、傾斜センサA1が鉛直方向に対して本図に示された姿勢であることを認識できる。

【0035】

40

そして、傾斜センサA1を図2に示す姿勢から時計回りに約90度回転させた状態を、図8に示す。この状態においては、転動体6が重力にしたがって入射口23Baの正面に位置する。この位置を、半遮光位置61Bと呼ぶ。これにより、入射口23Baが転動体6によって塞がれた格好となる。このため、発光素子4からの光は、入射口23Aaを経由して受光素子5Aにのみ到達し、受光素子5Bには到達しない。したがって、受光素子5Aのみから受光信号が出力されているときには、転動体6が半遮光位置61Bにあり、傾斜センサA1が鉛直方向に対して本図に示された姿勢であることを認識できる。

【0036】

そして、傾斜センサA1を図2に示す姿勢から約180度回転させた状態を、図9に示す。この状態においては、転動体6が重力にしたがって出射口22aの正面に位置する。

50

この位置を、完全遮光位置 6 2 と呼ぶ。これにより、出射口 2 2 a が転動体 6 によって塞がれた格好となる。このため、発光素子 4 からの光は、転動体 6 によって完全に遮られ、受光素子 5 A , 5 B のいずれにも到達しない。したがって、受光素子 5 A , 5 B いずれからも受光信号が出力されていないときには、転動体 6 が完全遮光位置 6 2 にあり、傾斜センサ A 1 が鉛直方向に対して本図に示された姿勢であることを認識できる。

【 0 0 3 7 】

次に、傾斜センサ A 1 の作用について説明する。

【 0 0 3 8 】

本実施形態によれば、発光素子 4 および 1 対の受光素子 5 A , 5 B と転動体 6 とが検出対象面に沿って配置される。このため、傾斜センサ A 1 の高さを、発光素子 4 、 1 対の受光素子 5 A , 5 B 、および転動体 6 のうち最も高いものと、搭載基板 1 の厚さと、カバー基板 c とを合計した程度とすることが可能である。したがって、傾斜センサ A 1 の薄型化を図ることができる。空隙部 3 を矩形状とすることにより、転動体 6 が非遮光位置 6 0 、半遮光位置 6 1 A , 6 1 B 、および完全遮光位置 6 2 のいずれかをとっていることを的確に検出することができる。

【 0 0 3 9 】

傾斜センサ A 1 を製造するには、ケース 2 にカバー基板 c を取り付ければよい。そのため、傾斜センサ A 1 を製造する際に、ケース 2 とカバー基板 c とを一体成型する必要がない。これにより、傾斜センサ A 1 の製造する工程を簡素化できる。

【 0 0 4 0 】

カバー基板 c には反射膜 m が形成されているから、発光素子 4 から出射された光が、カバー基板 c に吸収されにくくなる。これにより、受光素子 5 A , 5 B が受ける光の量を増大させうる。その結果、受光素子 5 A , 5 B の出力値を大きくできる。

【 0 0 4 1 】

傾斜センサ A 1 が使用されるとき、傾斜に応じて転動体 6 が頻繁に転動する。このとき、転動体 6 と、反射膜 m あるいはケース 2 との間に摩擦による静電気が発生する。しかし、ケース 2 は、グラウンドラインと導通しているメッキ層 1 1 と接しているから、静電気が帯電することはない。そして、転動体 6 はケース 2 に頻繁に接触しており、接触する度に放電する。このことから、転動体 6 には静電気が過度に帯電しない。そのため、空隙部 3 において、転動体 6 が静電気により動かなくなるといった問題を回避できる。

【 0 0 4 2 】

カバー基板 c を接着剤 8 によりケース 2 に貼り付ける際に、接着剤 8 が、反射膜 m の表面とケース 2 の対向面 2 1 とに押され、スリット m 1 に入りこむ。そのため、この際に、接着剤 8 が空隙部 3 にはみ出しにくい。これにより、転動体 6 が、接着剤 8 に固着して動かなくなるといった不具合を抑制できる。また、スリット m 1 の上記面内方向において收容空間 2 2 , 2 3 A , 2 3 B と重なっている部分は、より多くの接着剤 8 を入りこませるのに好適である。

【 0 0 4 3 】

また、カバー基板 c をケース 2 へ装着する際に、カバー基板 c の装着位置が図 6 に示したものから多少ずれたとしても、スリット m 1 が、面内方向視において、收容空間 2 2 , 2 3 A , 2 3 B と重なった状態を保つことができる。

【 0 0 4 4 】

転動体 6 が半遮光位置 6 1 A , 6 1 B にある場合、カバー基板 c と転動体 6 との隙間から收容空間 2 3 A , 2 3 B に入射してくる光の少なくとも一部が、收容空間 2 3 A , 2 3 B における遮光部 7 により遮られる。これにより、転動体 6 による遮光をより確実に行うことができる。

【 0 0 4 5 】

同様に、転動体 6 が完全遮光位置 6 2 にある場合、発光素子 4 から空隙部 3 に出射する光の少なくとも一部が、收容空間 2 2 における遮光部 7 により遮られる。これにより、転動体 6 による遮光をより確実に行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

図 1 0 , 1 1 に本発明の他の実施形態にかかる傾斜センサの断面図を示す。なお、これらの図において、上記実施形態と同一または類似の要素には、上記実施形態と同一の符号を付している。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 は、図 4 に示した傾斜センサ A 1 の断面図に対応する。図 1 0 に示された傾斜センサ A 2 は、以下の点において傾斜センサ A 1 と異なる。すなわち、反射膜 m には図 4 にて示したスリット m 1 は形成されていない。一方、ケース 2 に溝 2 8 が形成されている。溝 2 8 は、図 4 におけるスリット m 1 と同様の役割を果たす。

【 0 0 4 8 】

また、遮光部 7 が、直方体状ではなく、面内方向に延びる半円形状である。本実施形態においても、遮光部 7 は、面内方向視において、転動体 6 が搭載基板 1 に接した場合に形成されるカバー基板 c と転動体 6 との隙間 h に重なっている。このような構成においても、上述と同様の効果を奏する。

【 0 0 4 9 】

図 1 1 は、図 5 に示した傾斜センサ A 1 の断面図に対応する。図 1 1 に示された傾斜センサ A 3 は、遮光部 7 がカバー基板 c と繋がっていない点において、図 5 に示された傾斜センサ A 1 と異なっている。すなわち、図 1 1 において、遮光部 7 がケース 2 に連結しており、反射膜 m 上に形成されていない。つまり、遮光部 7 がカバー基板 c と繋がっていない。なお、本実施形態において、遮光部 7 を、ケース 2 を成型する際に一体として成型してもよい。遮光部 7 は、面内方向視において、転動体 6 が搭載基板 1 に接した場合に形成されるカバー基板 c と転動体 6 との隙間 h に重なっている。このような構成においても、上述と同様の効果を奏する。

【 0 0 5 0 】

本発明の範囲は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る傾斜センサの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。たとえば、反射膜 m とケース 2 とが接する構成であってもよい。この場合には、反射膜 m にも静電気が帯電しなくなる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態にかかる傾斜センサの一例を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の I I - I I 線に沿った断面図である。

【 図 3 】 図 2 の I I I - I I I 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 図 2 の I V - I V 線に沿った断面図である。

【 図 5 】 図 2 の V - V 線に沿った断面図である。

【 図 6 】 面内方向視におけるカバー基板 c と反射膜 m とを示した図である。

【 図 7 】 転動体が半遮光位置をとる状態を示す断面図である。

【 図 8 】 転動体が半遮光位置をとる状態を示す断面図である。

【 図 9 】 転動体が完全遮光位置をとる状態を示す断面図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 実施形態にかかる傾斜センサの一例を示す断面図である。

【 図 1 1 】 本発明の第 3 実施形態にかかる傾斜センサの一例を示す断面図である。

【 図 1 2 】 従来の傾斜センサの一例を示す断面図である。

【 図 1 3 】 従来の傾斜センサの一例を示す要部正面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

A 1 , A 2 , A 3	傾斜センサ
1	搭載基板
2	ケース
2 8	溝
2 2	収容空間
2 3 A , 2 3 B	収容空間

10

20

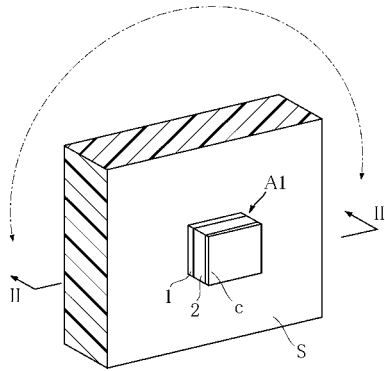
30

40

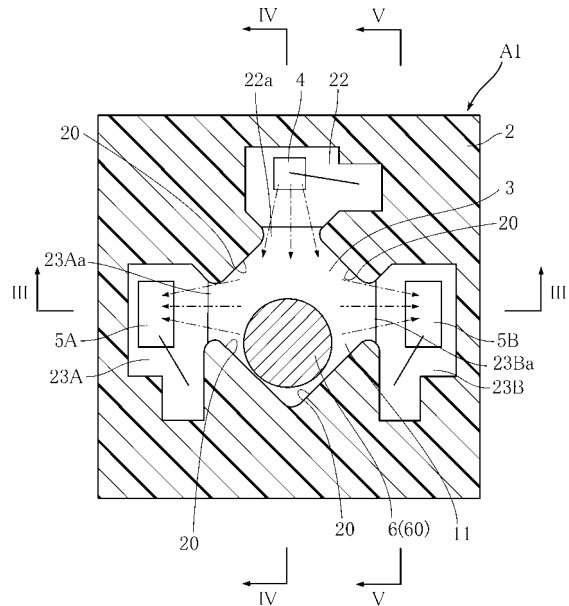
50

2 2 a	出射口
2 3 A a , 2 3 B a	入射口
c	カバー基板
c 1	表面
3	空隙部
4	発光素子
5 A , 5 B	受光素子
m	反射膜
m 1	スリット
6	転動体
7	遮光部
S	回路基板
h	隙間
6 0	非遮光位置
6 1 A , 6 1 B	半遮光位置
6 2	完全遮光位置

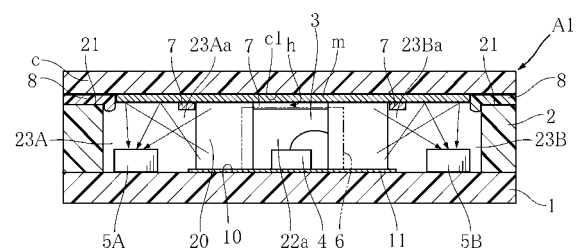
【図 1】

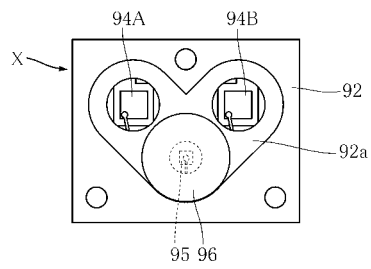
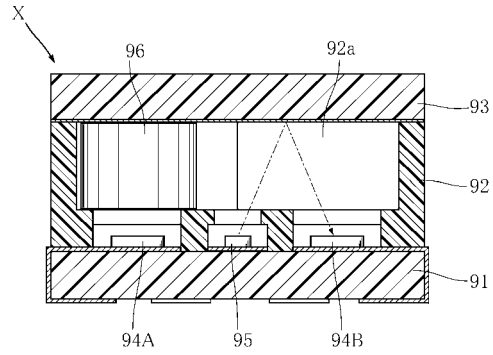
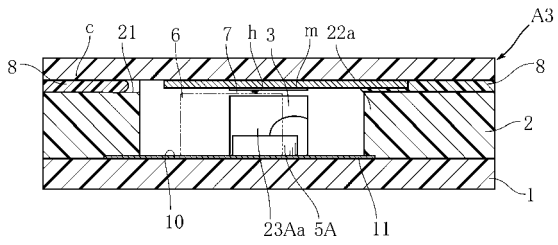


【図 2】

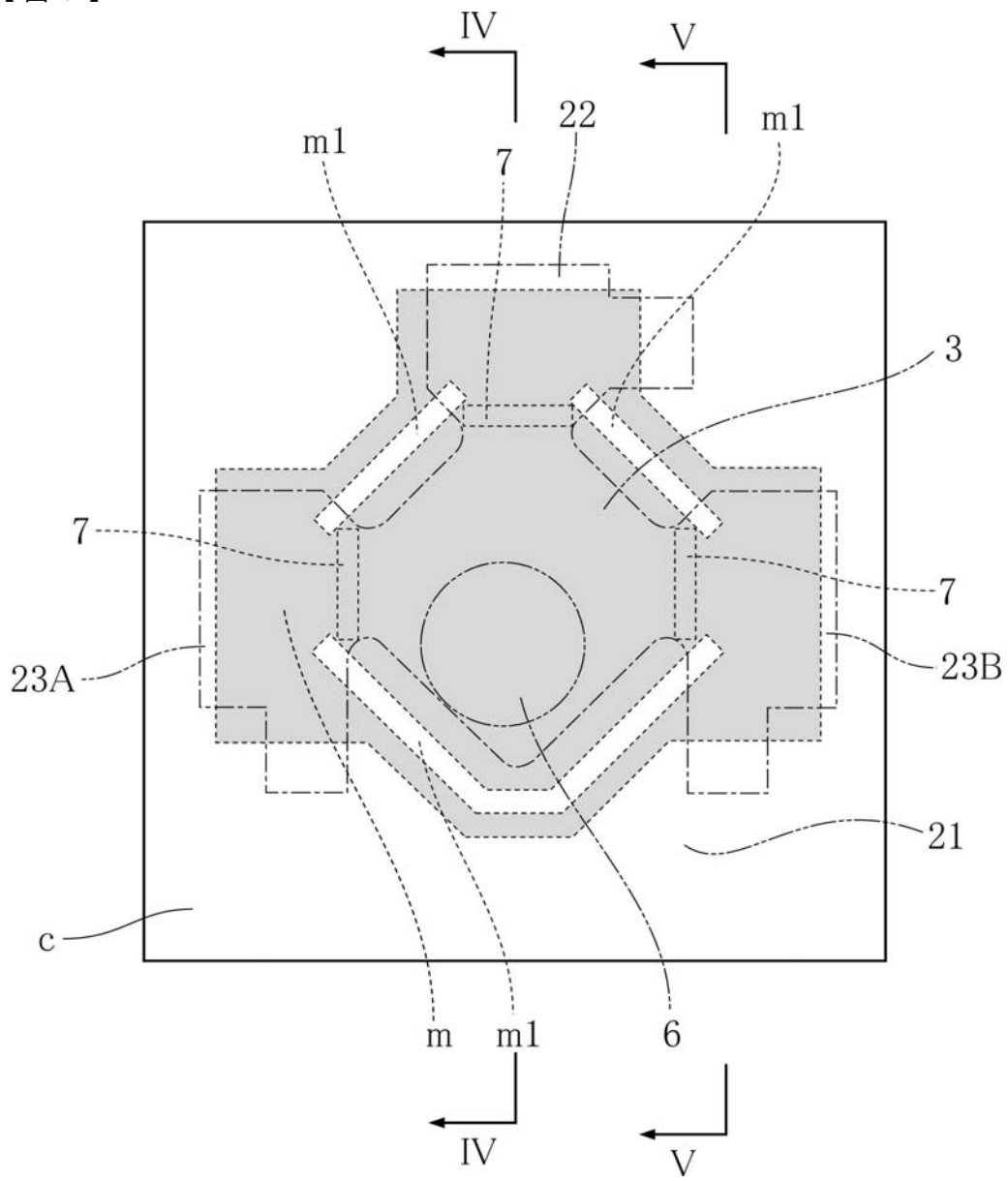


【図 3】





【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 田沼 裕輝
京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内