

(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2009-64623

(P2009-64623A)

(43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)

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

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-230080 (P2007-230080)
 (22) 出願日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(71) 出願人 000116024
 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 100117178
 弁理士 古澤 寛
 (72) 発明者 堀尾 友春
 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内
 (72) 発明者 藤谷 諭
 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内

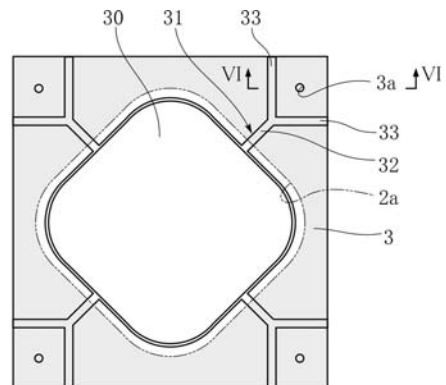
(54) 【発明の名称】 傾斜センサ

(57) 【要約】

【課題】 転動体をスムーズに転動させることが可能な傾斜センサを提供すること。

【解決手段】 凹部 2 a を有するケースと、凹部 2 a を塞ぐカバー 3 と、上記ケースに対してカバー 3 とは反対側に取り付けられた基板と、上記基板に搭載された発光素子および 1 対の受光素子と、凹部 2 a とカバー 3 とによって規定された空隙部に收容された転動体と、カバー 3 のうち凹部 2 a を塞ぐ部分に形成された反射膜 3 0 と、を備えており、上記空隙部は、上記基板の面内方向における重力方向の変化により、上記転動体に、上記 1 対の受光素子と重なる 1 対の遮光位置と、上記 1 対の受光素子のいずれとも重ならない中立位置と、をとらせる形状とされている、傾斜センサであって、カバー 3 は、上記ケースと接する部分に貫通孔 3 a が形成されている。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

凹部を有するケースと、
上記凹部を塞ぐカバーと、
上記ケースに対して上記カバーとは反対側に取り付けられた基板と、
上記基板に搭載された発光素子および 1 対の受光素子と、
上記凹部と上記カバーとによって規定された空隙部に収容された転動体と、
上記カバーのうち上記凹部を塞ぐ部分に形成された反射膜と、を備えており、
上記空隙部は、上記基板の面内方向における重力方向の変化により、上記転動体に、上記 1 対の受光素子と重なる 1 対の遮光位置と、上記 1 対の受光素子のいずれとも重ならない中立位置と、をとらせる形状とされている、傾斜センサであって、
上記カバーは、上記ケースと接する部分に貫通孔が形成されていることを特徴とする、傾斜センサ。

10

【請求項 2】

上記反射膜は、導電性材料からなり、
上記カバーには、上記反射膜に導通しており、かつ上記カバーの縁に向かって延びる 2 つの帯状部を有するグランド配線が形成されており、
上記貫通孔は、上記 2 つの帯状部に挟まれた領域に形成されている、請求項 1 に記載の傾斜センサ。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、たとえばデジタルスチルカメラなど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 11 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 91、ケース 92、カバー 93、1 対の受光素子 94A、94B、発光素子 95、および転動体 96 を備えている。ケース 92 には上方に開口する凹部が形成されている。この凹部をカバー 93 が覆うことにより、空隙部 92a が形成されている。空隙部 92a には、転動体 96 が収容されている。1 対の受光素子 94A、94B および発光素子 95 は、基板 91 に搭載されている。発光素子 95 からの光は、空隙部 92a に向けて発せられる。この光は、カバー 93 に設けられた反射膜 93a によって反射される。転動体 96 は、重力方向の変化に応じて空隙部 92a 内を転動することにより、受光素子 94A に重なる位置と、受光素子 94B に重なる位置と、発光素子 95 に重なる位置とをとる。これにより、転動体 96 の位置によって、発光素子 95 からの光が、受光素子 94A のみによって受光される場合、受光素子 94B のみによって受光される場合、および 1 対の受光素子 94A、94B のいずれによっても受光されない場合が存在する。したがって、1 対の受光素子 94A、94B の受光状態を監視することにより、基板 91 の面内方向における傾斜を検出することができる。

30

40

【0003】

しかしながら、傾斜センサ X によって傾斜を正確に検出するには、転動体 96 が空隙部 92a 内においてスムーズに転動することが必要である。転動体 96 がケース 92 またはカバー 93 に固着してしまうと、重力方向の変化があっても転動体 96 が適切に転動しない。このようなことでは、傾斜を正しく検出することができない。傾斜センサ X の小型化を図るほど、傾斜センサ X の製造工程において、あるいは使用を重ねた後に、転動体 96 の固着が発生することがあった。

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 139643 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

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、転動体をスムーズに転動させ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】

【0006】

本発明によって提供される傾斜センサは、凹部を有するケースと、上記凹部を塞ぐカバーと、上記ケースに対して上記カバーとは反対側に取り付けられた基板と、上記基板に搭載された発光素子および1対の受光素子と、上記凹部と上記カバーとによって規定された空隙部に収容された転動体と、上記カバーのうち上記凹部を塞ぐ部分に形成された反射膜と、を備えており、上記空隙部は、上記基板の面内方向における重力方向の変化により、上記転動体に、上記1対の受光素子と重なる1対の遮光位置と、上記1対の受光素子のいずれとも重ならない中立位置と、をとらせる形状とされている、傾斜センサであって、上記カバーは、上記ケースと接する部分に貫通孔が形成されていることを特徴としている。

10

【0007】

このような構成によれば、上記ケースと上記カバーとを接合するための接着剤のうち過剰な部分を、上記貫通孔から上記カバーの外側へと逃がすことが可能である。したがって、上記空隙部に上記接着剤がはみ出すことを抑制することが可能であり、上記転動体をスムーズに転動させることができる。

【0008】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記反射膜は、導電性材料からなり、上記カバーには、上記反射膜に導通しており、かつ上記カバーの縁に向かって延びる2つの帯状部を有するグラウンド配線が形成されており、上記貫通孔は、上記2つの帯状部に挟まれた領域に形成されている。このような構成によれば、上記2つの帯状部に挟まれた領域に閉じ込められた空気が突発的に噴出してしまふことに先立って、上記貫通孔を通じて上記2つの帯状部に挟まれた領域の圧力を低下させることが可能である。これにより、上記空隙部への上記接着剤のはみ出しや、空気の噴出による未接着部分の発生を防止することができる。

20

【0009】

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。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

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。

【0011】

図1～図4は、本発明に係る傾斜センサの一例を示している。本実施形態の傾斜センサAは、基板1、ケース2、カバー3、1対の受光素子4A、4B、発光素子5、および転動体6を備えている。傾斜センサAは、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方向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Aは、そのサイズが4.2mm×4.2mm程度、厚さが3.0mm程度とされている。なお、図2においては、カバー3を省略している。

40

【0012】

基板1は、矩形状の絶縁基板であり、たとえばガラスエポキシ樹脂からなる。本実施形態においては、基板1は、そのサイズが4.2mm×4.2mm程度、厚さ0.6mm程度とされている。基板1には、配線パターン7が形成されている。配線パターン7は、たとえば銅からなり、銅製の薄膜に対してエッチングを施すことなどにより形成される。配線パターン7は、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(図示略)とを有している。配線パターン7のうち基板1の表面に形成された部分には、1対の受光素子4A、4Bおよび発光素子5がダイボンディングされている。図3に示すように、配線パターン7のうち基板1の裏面に形成された部分は、面実装用の

50

端子 7 a , 7 b , 7 c , 7 d とされている。このうち、端子 7 d は、グランド端子である。

【 0 0 1 3 】

1 対の受光素子 4 A , 4 B は、たとえば P I N フォトダイオードであり、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。1 対の受光素子 4 A , 4 B は、基板 1 に互いに離間して配置されている。本実施形態においては、受光素子 4 A , 4 B は、そのサイズが 0 . 6 m m 角程度とされている。

【 0 0 1 4 】

発光素子 5 は、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る。発光素子 5 は、1 対の受光素子 4 A , 4 B が離間する方向においてこれらの中間に配置されている。本実施形態においては、発光素子 5 は、そのサイズが 0 . 2 5 m m 角程度とされている。

10

【 0 0 1 5 】

ケース 2 は、全体が直方体形状であり、たとえば導電性樹脂などの導電性材料によって形成されている。ケース 2 には、凹部 2 a が形成されている。凹部 2 a とこれを塞ぐカバー 3 とによって、転動体収容部 2 0 a が形成されている。また、ケース 2 には、3 つの窓 2 0 b、および 3 つの素子収容部 2 0 c が形成されている。転動体収容部 2 0 a、3 つの窓 2 0 b、および 3 つの素子収容部 2 0 c によって、空隙部 2 0 が構成されている。本実施形態においては、ケース 2 は、そのサイズが 4 . 2 m m 角程度、厚さが 2 . 0 m m 程度とされている。

20

【 0 0 1 6 】

ケース 2 は、基板 1 に形成された配線パターン 7 のうち端子 7 d に導通する部分に接している。これにより、ケース 2 は、グランド端子である端子 7 d に導通している。

【 0 0 1 7 】

転動体収容部 2 0 a は、転動体 6 を収容する部分であり、傾斜センサ A の姿勢に応じた所定の位置に転動体 6 を転動させるための部分である。転動体収容部 2 0 a は、四隅がラウンド状である断面菱形状とされている。本実施形態においては、転動体収容部 2 0 a の断面寸法が、3 . 0 m m 角程度とされている。転動体収容部 2 0 a には、3 つの窓 2 0 b が繋がっている。

【 0 0 1 8 】

3 つの窓 2 0 b は、1 対の受光素子 4 A , 4 B へと光を到達させ、または発光素子 5 からの光を通過させるためのものである。3 つの窓 2 0 b には、3 つの素子収容部 2 0 c がそれぞれ繋がっている。3 つの素子収容部 2 0 c は、1 対の受光素子 4 A , 4 B および発光素子 5 を収容するための部分である。

30

【 0 0 1 9 】

カバー 3 は、ケース 2 を塞ぐことにより空隙部 2 0 の転動体収容部 2 0 a を形成するためのものであり、例えばガラスエポキシ樹脂からなる。図 5 に示すように、カバー 3 には、反射膜 3 0 およびグランド配線 3 1 が形成されている。

【 0 0 2 0 】

反射膜 3 0 は、発光素子 5 によって発せられた光を反射することにより 1 対の受光素子 4 A , 4 B へと向かわせるためのものである。反射膜 3 0 は、凹部 2 a の断面形状と相似形である、四隅がラウンド状である菱形状とされており、凹部 2 a の断面形状よりも若干小である。図 4 に示すように、反射膜 3 0 は、C u 層 3 0 a、N i 層 3 0 b、および A u 層 3 0 c が積層された構造とされている。C u 層 3 0 a、N i 層 3 0 b、および A u 層 3 0 c は、それぞれの厚さが 5 0 μ m 程度、3 μ m 程度、0 . 0 3 μ m 程度とされている。これにより、反射膜 3 0 の表面は、凹部 2 a 内に位置している。

40

【 0 0 2 1 】

グランド配線 3 1 は、反射膜 3 0 とケース 2 とを導通させるためのものであり、たとえば N i 層 3 1 a および A u 層 3 1 b が積層されている。図 5 に示すように、グランド配線 3 1 には、反射膜 3 0 とカバー 3 との間に介在する菱形状部が形成されている。この菱形

50

状部は、反射膜 30 よりもわずかに大であり、反射膜 30 を形成する際の土台となっている。また、グランド配線 31 は、帯状部 32 , 33 を有している。帯状部 32 は、上記菱形形状部から凹部 2a の縁を横切ってカバー 3 の縁に向かって延びている。1つの帯状部 32 からは、2つの帯状部 33 が分岐している。2つの帯状部 33 は、互いに 90 度の角度をなしており、カバー 3 の縁まで延びている。本実施形態においては、4つの帯状部 32 と 8つの帯状部 33 とが設けられている。ケース 2 とカバー 3 とが接合されると、帯状部 32 , 33 がケース 2 と接する。これにより、グランド配線 31 を介して、反射膜 30 とケース 2 とが導通している。

【0022】

傾斜センサ A の製造工程において、グランド配線 31 の帯状部 32 , 33 は、たとえば Cu 層 30a を形成するための電解メッキを行うための導通線として用いることができる。すなわち、複数の傾斜センサ A を一括して製造する場合、カバー 3 を複数個取り可能なサイズのガラスエポキシ樹脂製の板を材料として使用する。このとき、この板の端寄りに接触させたメッキ用の電極と、Cu 層 30a を形成すべき部分とを導通させる導通線として、帯状部 32 , 33 が機能する。

10

【0023】

図 5 および図 6 に示すように、カバー 3 には、貫通孔 3a が形成されている。本実施形態においては、貫通孔 3a は、2つの帯状部 33 によって挟まれた領域に形成されている。ケース 2 とカバー 3 とは、接着剤 8 によって接合されている。接着剤 8 は、図 5 においてグレーに着色された領域に塗布される。図 6 に示すように、貫通孔 3a の内部、さらにカバー 3 の表面側に、接着剤 8 の一部がはみ出しうる。

20

【0024】

転動体 6 は、傾斜センサ A の姿勢に応じて転動体収容部 20a 内を転動することにより、発光素子 5 からの光が 1 対の受光素子 4A , 4B へと到達することを適宜阻止するためのものである。転動体 6 は、円柱形状とされており、たとえばステンレスからなる。

【0025】

次に、傾斜センサ A による傾斜方向の検出について、図 7 ~ 図 10 を用いて説明する。図 7 ~ 図 10 は、カバー 3 を省略している。これらの図においては、図中下方が重力方向である。

【0026】

まず、図 7 は、傾斜センサ A が中立姿勢とされた状態を示している。この姿勢においては、転動体 6 は、重力にしたがって転動体収容部 20a の中央寄りに留まっている。この位置を中立位置と呼ぶ。転動体 6 が中立位置にあると、発光素子 5 からの光が全て転動体 6 によって遮られる。このため、1 対の受光素子 4A , 4B は、いずれも光を検出しない。したがって、1 対の受光素子 4A , 4B のいずれから信号が出力されない状態であれば、傾斜センサ A が中立姿勢であると認識する。

30

【0027】

次に、傾斜センサ A を図中時計回りに回転させると、図 8 に示す状態となる。この状態においては、転動体 6 は、重力にしたがって受光素子 4B に重なる位置へと転動する。この位置を正転遮光位置と呼ぶ。転動体 6 が正転遮光位置にあると、受光素子 4B へと繋がる窓 20b が転動体 6 により覆われる。これにより、受光素子 4B によっては、発光素子 5 からの光は受光されない。一方、発光素子 5 から発せられた光は、反射膜 30 によって反射され、受光素子 4A に到達する。したがって、受光センサ 4A のみから信号が出力された状態であれば、傾斜センサ A が中立姿勢から図 8 における図中時計回りに回転させられた姿勢であると認識する。

40

【0028】

また、傾斜センサ A を中立姿勢から図中反時計回りに回転させると、図 9 に示す状態となる。この状態においては、転動体 6 は、重力にしたがって受光素子 4A に重なる位置へと転動する。この位置を逆転遮光位置と呼ぶ。転動体 6 が逆転遮光位置にあると、受光素子 4A へと繋がる窓 20b が転動体 6 により覆われる。これにより、受光素子 4A によ

50

ては、発光素子 5 からの光は受光されない。一方、発光素子 5 から発せられた光は、受光素子 4 B に到達する。したがって、受光センサ 4 B のみから信号が出力された状態であれば、傾斜センサ A が中立姿勢から図 9 における図中反時計回りに回転させられた姿勢であると認識する。

【 0 0 2 9 】

さらに、傾斜センサ A 3 が回転させられると、図 10 に示すように傾斜センサ A は、倒立した姿勢とされる。この場合、転動体 6 は、転動体収容部 2 0 a において中立位置とは反対側の位置に転動する。この位置を、倒立位置と呼ぶ。転動体 6 が倒立位置にあると、発光素子 5 からの光は、1 対の受光素子 4 A , 4 B の双方によって受光される。これにより、1 対の受光素子 4 A , 4 B の双方から信号が出力されると、傾斜センサ A が倒立した姿勢であることを検出可能である。以上より、傾斜センサ A は、中立姿勢であること、中立姿勢から正転あるいは逆転された姿勢であること、および倒立した姿勢であること、の 4 つの状態を検出することができる。

10

【 0 0 3 0 】

次に、傾斜センサ A の作用について説明する。

【 0 0 3 1 】

本実施形態によれば、図 6 に示すように、ケース 2 とカバー 3 とを接合するとき、過剰となった接着剤 8 を貫通孔 3 a を通じてカバー 3 の表面に逃がすことができる。これにより、転動体収容部 2 0 a に接着剤 8 がはみ出すことを抑制することが可能である。したがって、転動体 6 をスムーズに転動させることが可能であり、傾斜センサ A による適切な傾斜検出を実現できる。

20

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、貫通孔 3 a は、2 つの帯状部 3 3 によって挟まれた領域に設けられている。この領域は、2 つの帯状部 3 3 が堰となり、接着剤 8 に混入した空気を閉じ込めやすい。ケース 2 とカバー 3 とを大きな力で張り合わせると、封入されていた空気が突発的に転動体収容部 2 0 a などに噴出する。このようなことでは、転動体収容部 2 0 a にはみ出した接着剤 8 によって転動体 6 が固着してしまう。また、空気が噴出した経路は、接着剤 8 によって接合されない微小なすき間となりうる。たとえば、複数の傾斜センサ A を一括して製造する場合、最終的な切断工程に用いられる水がこのすき間から転動体収容部 2 0 a に浸入するおそれがある。この水分は、転動体 6 を固着させる原因となりうる。本実施形態によれば、貫通孔 3 a が設けられていることにより、2 つの帯状部 3 3 によって挟まれた領域が過度に高い圧力となることを回避可能である。したがって、接着剤 8 のはみ出しや水分の浸入を阻止することができる。

30

【 0 0 3 3 】

本発明に係る傾斜センサは、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。

【 0 0 3 4 】

本発明における転動体は、上述した実施形態のように円柱形状であることが好ましいが、これに限定されず、球形であってもよい。発光素子から発光される光は、赤外線に限定されず、様々な波長の光を用いることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明に係る傾斜センサの一例を示す一部断面斜視図である。

【 図 2 】 本発明に係る傾斜センサの一例を示す正面図である。

【 図 3 】 本発明に係る傾斜センサの一例を示す背面図である。

【 図 4 】 図 2 の I V - I V 線に沿う断面図である。

【 図 5 】 図 1 に示す傾斜センサに用いられるカバーを示す正面図である。

【 図 6 】 図 1 に示す傾斜センサについて図 5 の V I - V I 線に沿う断面図である。

【 図 7 】 図 1 に示す傾斜センサが中立姿勢とされた状態を示す正面図である。

【 図 8 】 図 1 に示す傾斜センサが正転方向に傾斜させられた状態を示す正面図である。

50

【図 9】図 1 に示す傾斜センサが逆転方向に傾斜させられた状態を示す正面図である。

【図 10】図 1 に示す傾斜センサが倒立姿勢とされた状態示す正面図である。

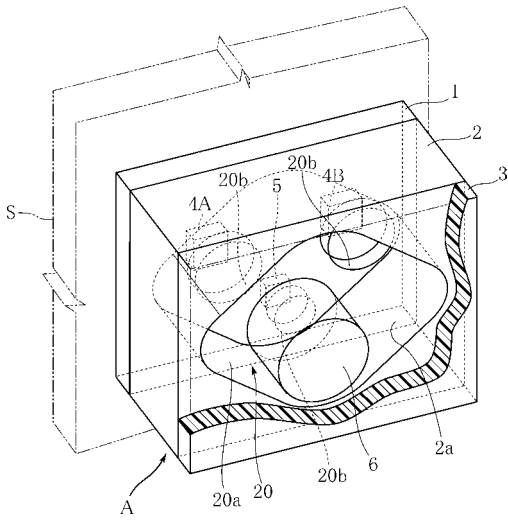
【図 11】従来の傾斜センサの一例を示す断面図である。

【符号の説明】

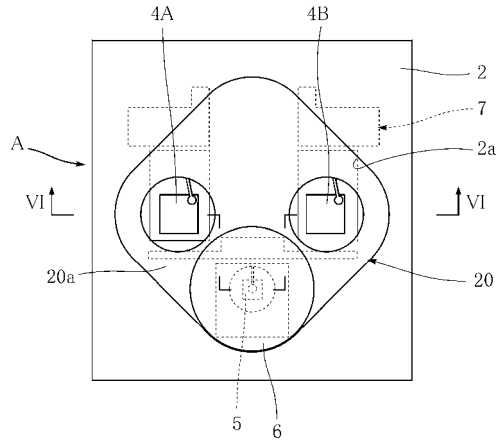
【 0 0 3 6 】

A	傾斜センサ	
S	回路基板	
1	基板	
2	ケース	
2 a	凹部	10
3	カバー	
3 a	貫通孔	
4 A , 4 B	受光素子	
5	発光素子	
6	転動体	
7	配線パターン	
7 a , 7 b , 7 c , 7 d	(面実装用の)端子	
2 0	空隙部	
2 0 a	転動体収容部	
2 0 b	窓	20
2 0 c	素子収容部	
3 0	反射膜	
3 0 a	C u 層	
3 0 b	N i 層	
3 0 c	A u 層	
3 1	グランド配線	
3 1 a	N i 層	
3 1 b	A u 層	
3 2	(第 1) 帯状部	
3 3	(第 2) 帯状部	30

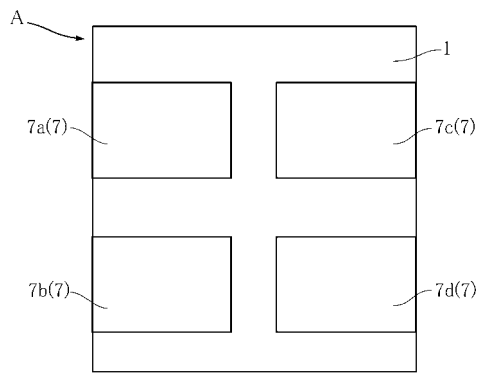
【 図 1 】



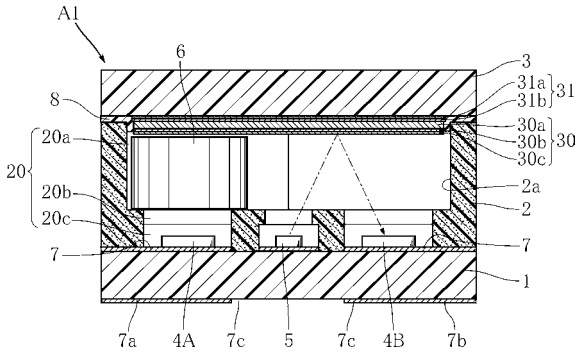
【 図 2 】



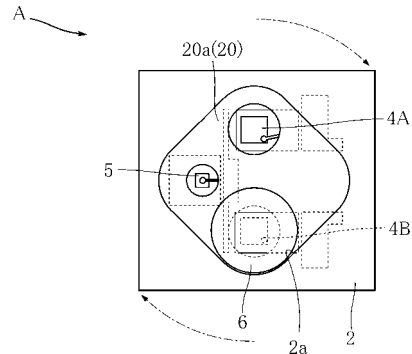
【 図 3 】



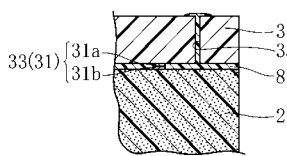
【 図 4 】



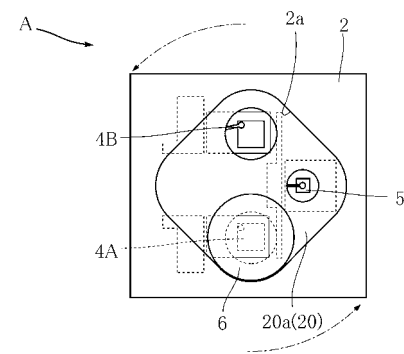
【 図 8 】



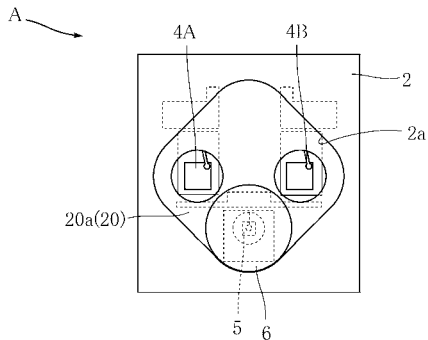
【 図 6 】



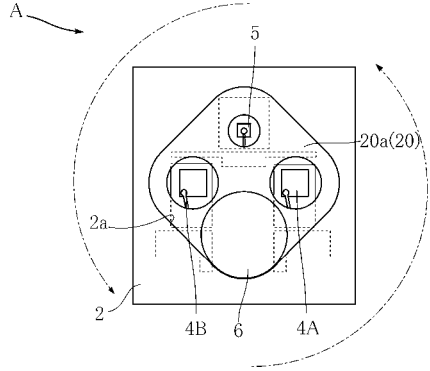
【 図 9 】



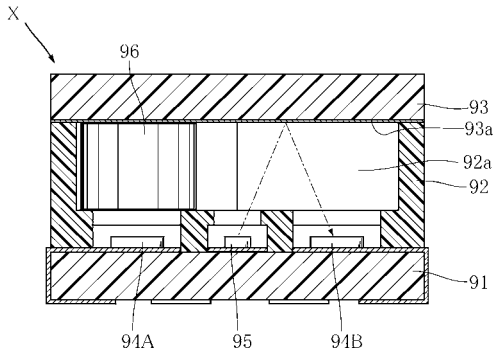
【 図 7 】



【図10】



【図11】



【図5】

