

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7656064号  
(P7656064)

(45)発行日 令和7年4月2日(2025.4.2)

(24)登録日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(51)国際特許分類

F I

H 1 0 F 55/00 (2025.01)

H 1 0 F 55/00 5 1 0

H 1 0 F 77/50 (2025.01)

H 1 0 F 77/50

H 1 0 F 77/20 (2025.01)

H 1 0 F 77/20

請求項の数 2 (全10頁)

|             |                             |          |                       |
|-------------|-----------------------------|----------|-----------------------|
| (21)出願番号    | 特願2023-554176(P2023-554176) | (73)特許権者 | 000108410             |
| (86)(22)出願日 | 令和3年10月21日(2021.10.21)      |          | デクセリアルズ株式会社           |
| (86)国際出願番号  | PCT/JP2021/038924           |          | 栃木県下野市下坪山1 7 2 4      |
| (87)国際公開番号  | WO2023/067758               | (74)代理人  | 100089004             |
| (87)国際公開日   | 令和5年4月27日(2023.4.27)        |          | 弁理士 岡村 俊雄             |
| 審査請求日       | 令和5年11月24日(2023.11.24)      | (72)発明者  | 館小路 章弘                |
|             |                             |          | 京都府京都市伏見区西大手町3 0 7 番地 |
|             |                             |          | 2 1 株式会社京都セミコンダクター内   |
|             |                             | (72)発明者  | 大村 悦司                 |
|             |                             |          | 京都府京都市伏見区西大手町3 0 7 番地 |
|             |                             |          | 2 1 株式会社京都セミコンダクター内   |
|             |                             | 審査官      | 原 俊文                  |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型光センサ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光素子と受光素子を備え、前記発光素子の光が被検知物で反射された反射光を前記受光素子が検知することによって前記被検知物を検知する反射型光センサにおいて、

第1凹面鏡と第2凹面鏡が底部に一体的に形成された開放箱状のケースを有し、

前記第1凹面鏡と前記第2凹面鏡は、放物線の対称軸の回りに前記放物線を回転させて形成される前記放物線の頂点を含む放物面を夫々反射面とし、前記第1凹面鏡の前記対称軸と前記第2凹面鏡の前記対称軸が、前記第1凹面鏡の第1焦点に対して前記第1凹面鏡の前記頂点と反対側で、且つ前記第2凹面鏡の第2焦点に対して前記第2凹面鏡の前記頂点と反対側で所定の交差角で交差するように、前記ケースの開放側に前記反射面を向けて形成され、

前記ケースの開放側端面には、夫々前記ケースの開放側端面を含む平面に沿って対向するように延びて先端部を近接させた1対の第1リードフレーム及び1対の第2リードフレームが固定され、

前記発光素子は、前記第1リードフレームの一方の先端部の前記第1凹面鏡側に、発光面が前記第1凹面鏡に臨むように且つ前記第1焦点又はその近傍位置となるように固定されて前記ケースに収容され、

前記受光素子は、前記第2リードフレームの一方の先端部の前記第2凹面鏡側に、受光面が前記第2凹面鏡に臨むように且つ前記第2焦点又はその近傍位置となるように固定されて前記ケースに収容され、

前記ケース内には、前記発光素子の光が透過する封止樹脂が充填されて前記発光素子と前記受光素子が覆われると共に、前記第1焦点と前記第2焦点を含む平面と平行であって前記開放側端面と一致する前記封止樹脂の表面が形成され、

前記発光素子が前記第1凹面鏡に向けて照射した光を前記第1凹面鏡が反射して前記被検知物に照射し、

前記被検知物で反射された前記反射光が前記第2凹面鏡に照射され、

前記第2凹面鏡が前記第2焦点に向けて集光するように反射した前記反射光を前記受光素子が検知するように構成されたことを特徴とする反射型光センサ。

【請求項2】

前記第1凹面鏡と前記第2凹面鏡の間に、前記発光素子の光が前記第2凹面鏡に直接入射すること、及び前記第1凹面鏡で反射された光が前記受光素子に直接入射することを防止する遮光壁を有することを特徴とする請求項1に記載の反射型光センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光を照射して被検知物で反射された光を検知することにより被検知物を検知する反射型光センサに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、光を照射して近接する被検知物で反射された反射光を検知することにより、被検知物を検知する反射型光センサが広く利用されている。反射型光センサは、被検知物を非接触で検知することが可能なので、例えば回転角の検知、物体端部の検知のような用途において一般的に利用されている。

【0003】

反射型光センサは、例えば特許文献1のように、発光素子と受光素子と、これらの間に配設された遮光壁を有し、発光素子が照射した光が被検知物で反射し、この反射光を受光素子で受光するように構成されている。そして、受光素子の出力が反射光の有無、反射光の強度によって変動することを、被検知物の検知に利用している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2001-308372号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の反射型光センサでは、発光素子が拡散光を近接する被検知物に照射する。それ故、発光素子が発した光の大部分は被検知物に照射されるが、被検知物が高い反射率を備えていても、被検知物で反射された光のうち受光素子に入射する光は僅かである。例えば、発光素子が発した光に対する受光素子に入射する光の割合を結合効率としたときに、特許文献1の反射型光センサにおける光線追跡シミュレーションの結果では、発光素子の照射角が90°の場合に結合効率は5%程度であり、結合効率の向上が望まれている。

【0006】

本発明の目的は、結合効率を向上させることができる反射型光センサを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1の発明の反射型光センサは、発光素子と受光素子を備え、前記発光素子の光が被検知物で反射された反射光を前記受光素子が検知することによって前記被検知物を検知する反射型光センサにおいて、第1凹面鏡と第2凹面鏡が底部に一体的に形成された開放箱状のケースを有し、前記第1凹面鏡と前記第2凹面鏡は、放物線の対称軸の回りに前記

10

20

30

40

50

放物線を回転させて形成される前記放物線の頂点を含む放物面を夫々反射面とし、前記第1凹面鏡の前記対称軸と前記第2凹面鏡の前記対称軸が、前記第1凹面鏡の第1焦点に対して前記第1凹面鏡の前記頂点と反対側で、且つ前記第2凹面鏡の第2焦点に対して前記第2凹面鏡の前記頂点と反対側で所定の交差角で交差するように、前記ケースの開放側に前記反射面を向けて形成され、前記ケースの開放側端面には、夫々前記ケースの開放側端面を含む平面に沿って対向するように延びて先端部を近接させた1対の第1リードフレーム及び1対の第2リードフレームが固定され、前記発光素子は、前記第1リードフレームの一方の先端部の前記第1凹面鏡側に、発光面が前記第1凹面鏡に臨むように且つ前記第1焦点又はその近傍位置となるように固定されて前記ケースに收容され、前記受光素子は、前記第2リードフレームの一方の先端部の前記第2凹面鏡側に、受光面が前記第2凹面鏡に臨むように且つ前記第2焦点又はその近傍位置となるように固定されて前記ケースに收容され、前記ケース内には、前記発光素子の光が透過する封止樹脂が充填されて前記発光素子と前記受光素子が覆われると共に、前記第1焦点と前記第2焦点を含む平面と平行であって前記開放側端面と一致する前記封止樹脂の表面が形成され、前記発光素子が前記第1凹面鏡に向けて照射した光を前記第1凹面鏡が反射して前記被検知物に照射し、前記被検知物で反射された前記反射光が前記第2凹面鏡に照射され、前記第2凹面鏡が前記第2焦点に向けて集光するように反射した前記反射光を前記受光素子が検知するように構成されたことを特徴としている。

10

【0008】

上記構成によれば、反射型光センサの発光素子が、第1凹面鏡の第1焦点の位置又はこの第1焦点の近傍位置から第1凹面鏡に向けて光を照射し、第1凹面鏡で反射された光が被検知物に照射される。被検知物で反射された反射光は第2凹面鏡に照射され、第2凹面鏡によって第2焦点に向けて集光するように反射されたこの反射光が、反射型光センサの受光素子に入射する。発光素子から発せられた光は、放物面の性質によって、第1凹面鏡で反射されて平行光になるので、被検知物までの距離によらず一定の光が被検知物に照射される。そして、照射された平行光が被検知物の平坦な反射面で反射された場合、この反射光の大部分は、平行光のまま第2凹面鏡に照射され、第2凹面鏡で第2焦点に向けて反射、集光される。従って、発光素子から照射された拡散光の大部分を平行光にして被検知物に照射し、その反射光を集光して受光素子が検知することができるので、発光素子が発した光に対する受光素子に入射する光の割合を結合効率としたときに、結合効率を向上させることができる。また、平行光を照射するので、反射型光センサからの距離によらず一定の光を照射することができ、高い結合効率を得られる被検知物と反射型光センサの間の距離の範囲を広くすることができる。

20

【0009】

また、発光素子の光が透過する封止樹脂をケースの開放側端面まで充填することによって、ケース内に收容された発光素子と受光素子を封止樹脂で覆い、発光素子と受光素子と第1、第2凹面鏡の反射面を保護して、被検知物との衝突による反射型光センサの破損を防止することができる。

30

【0010】

請求項2の発明の反射型光センサは、請求項1の発明において、前記第1凹面鏡と前記第2凹面鏡の間に、前記発光素子の光が前記第2凹面鏡に直接入射すること、及び前記第1凹面鏡で反射された光が前記受光素子に直接入射することを防止する遮光壁を有することを特徴としている。

40

上記構成によれば、発光素子の光が被検知物で反射されずに受光素子に入射することを防いで、被検知物の誤検知を防止することができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明の反射型光センサによれば、結合効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

50

【図 1】本発明の実施例に係る反射型光センサの平面図である。

【図 2】図 1 の II-II 線断面図である。

【図 3】放物線の説明図である。

【図 4】反射型光センサの組み立て説明図である。

【図 5】実施例に係る反射型光センサにおける光線追跡シミュレーション結果の例である。

【図 6】実施例に係る反射型光センサにおける距離  $h$  と結合効率の関係を示す図である。

【図 7】実施例に係る反射型光センサにおける距離  $h$  と、第 1、第 2 凹面鏡の角度と、結合効率の関係を等高線状に示す図である。

【図 8】実施例に係る反射型光センサにおける第 1、第 2 凹面鏡の角度と、第 1、第 2 凹面鏡の焦点距離と、結合効率の関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態について実施例に基づいて説明する。

【実施例】

【0014】

図 1、図 2 に示すように、反射型光センサ 1 は、直方体の上面が開放された開放箱状のケース 2 と、発光素子 3 と受光素子 4 を有する。尚、ケース 2 の開放側を反射型光センサ 1 の上方として説明するが、用途等に応じて様々な姿勢で反射型光センサ 1 を使用することができる。

【0015】

ケース 2 の内側の底部には、第 1 凹面鏡 5 と第 2 凹面鏡 6 が、これらの反射面をケース 2 の開放側に向けて一体的に形成されている。第 1 凹面鏡 5 は、放物線 P 1 の対称軸 A 1 の回りにこの放物線 P 1 を回転させて形成される放物面であって、放物線 P 1 の頂点を含む放物面を反射面として形成されている。第 2 凹面鏡 6 は、放物線 P 2 の対称軸 A 2 の回りにこの放物線 P 2 を回転させて形成される放物面であって、放物線 P 2 の頂点を含む放物面を反射面として形成されている。

【0016】

図 3 のように  $x-y$  平面上で  $y = x^2 / (4a)$  で表される放物線 P において、例えば  $a = 5 \text{ mm}$  としたものが放物線 P 1、P 2 であるが、 $a$  の値が放物線 P 1 と放物線 P 2 とで異なってもよい。尚、 $y$  軸が放物線 P の対称軸であり、原点の位置が放物線 P の頂点であり、 $(x, y) = (0, a)$  の位置が放物線 P の焦点である。

【0017】

図 1、図 2 のように、第 1 凹面鏡 5 を形成する放物線 P 1 の頂点を第 1 頂点 V 1 とし、焦点を第 1 焦点 F 1 とする。また、第 2 凹面鏡 6 を形成する放物線 P 2 の頂点を第 2 頂点 V 2 とし、焦点を第 2 焦点 F 2 とする。放物線 P 1 の第 1 頂点 V 1 と第 1 焦点 F 1 を通る対称軸 A 1 と、放物線 P 2 の第 2 頂点 V 2 と第 2 焦点 F 2 を通る対称軸 A 2 とが、所定の交差角  $2\theta$  で交差するように、第 1 凹面鏡 5 と第 2 凹面鏡 6 が形成されている。このとき、ケース 2 の開放側端面 2e に垂直な方向軸（対称軸 A 1、A 2 の交差点を通る開放側端面 2e の法線 N）に対して、対称軸 A 1、A 2 が夫々角度  $\theta$  で対称に傾いていることが好ましい。

【0018】

対称軸 A 1 と対称軸 A 2 は、第 1 焦点 F 1 に対して第 1 頂点 V 1 と反対側で、且つ第 2 焦点 F 2 に対して第 2 頂点 V 2 と反対側で交差する。即ち、第 1、第 2 頂点 V 1、V 2 と反対側に第 1 焦点 F 1、第 2 焦点 F 2 よりも離隔した位置で、対称軸 A 1 と対称軸 A 2 が交差する。

【0019】

ケース 2 は、例えば樹脂成型によって直方体の上面が開放された箱状に形成されると共に、内側底部に第 1、第 2 凹面鏡 5、6 に対応する放物線 P 1、P 2 を回転させた放物面が夫々形成される。そして、少なくともこれら 2 つの放物面に、例えば金、チタンのような金属を含む反射膜 5a、6a が夫々形成されて、第 1、第 2 凹面鏡 5、6 がケース 2 に

10

20

30

40

50

一体的に形成されている。第1凹面鏡5と第2凹面鏡6の間の境界部分には、ケース2の内側底部から開放側に向かって延びる遮光壁7が、第1凹面鏡5と第2凹面鏡6を区画するように形成されている。

#### 【0020】

ケース2の開放側端部には、1対の第1リードフレーム8a、8b及び1対の第2リードフレーム9a、9bの位置決めのために、ケース2の開放側端面2eから底部側に凹入させた凹部2a～2dが形成されている。第1リードフレーム8a、8bは、外部から発光素子3に電力を供給する。凹部2aに載置されて固定される第1リードフレーム8aの先端部の片面には、発光素子3が固定されている。第1リードフレーム8aは、発光素子3の光が出射される発光面が第1凹面鏡5に臨むように、且つ発光素子3が第1焦点F1の位置又はその近傍位置に配置されるように凹部2aに固定される。このとき発光素子3は、ケース2内に収容される。尚、凹部2a～2dが形成されず、他の方法で位置決めされてもよい。

#### 【0021】

第2リードフレーム9a、9bは、受光素子4の光電力を外部に出力する。凹部2cに載置されて固定される第2リードフレーム9aの先端部の片面には、受光素子4が固定されている。第2リードフレーム9aは、光を入射させる受光素子4の受光面が第2凹面鏡6に臨むように、且つ受光素子4が第2焦点F2の位置又はその近傍位置に配置されるように凹部2cに固定される。このとき受光素子4は、ケース2内に収容される。

#### 【0022】

図2のように、発光素子3、受光素子4が収容されたケース2内には封止樹脂10が充填され、発光素子3、受光素子4が封止樹脂10に覆われている。第1リードフレーム8a、8b、第2リードフレーム9a、9bも封止樹脂10に覆われていてもよい。封止樹脂10は、発光素子3の光が透過する透光性を備え、例えば可視光又は赤外光が透過するエポキシ系の合成樹脂である。封止樹脂10により、発光素子3、受光素子4、第1、第2凹面鏡5、6の反射面が保護され、発光素子3と受光素子4の揺動が規制される。尚、例えば発光素子3と受光素子4に外部から振動が伝わらない場合には、封止樹脂10を省略することもできる。

#### 【0023】

封止樹脂10の表面10aは、ケース2の開放側端面2eと一致するように平坦に形成されている。この封止樹脂10の表面10aは、第1焦点F1と第2焦点F2を含む平面に平行な第1焦点F1、第2焦点F2の近傍の平面である。そして、封止樹脂10の表面10aの上方の対称軸A1と対称軸A2の交差点及びこの交差点近傍領域が、被検知物の検知位置になる。

#### 【0024】

第1リードフレーム8a、8b、第2リードフレーム9a、9bは、夫々例えばコバルト（鉄、ニッケル、コバルトを含む合金）製の細長い部材なので、個別にケース2に取り付けることは容易ではない。そこで図4に示すように、矩形の枠11と一体的に形成した第1リードフレーム8a、8bと第2リードフレーム9a、9bに、発光素子3と受光素子4を固定し、例えばボンディングワイヤによって電氣的に接続する。そして、第1リードフレーム8a、8bと第2リードフレーム9a、9bを対応する凹部2a～2dに枠11と共に同時に載置する。封止樹脂10で封止後に、第1リードフレーム8a、8bと第2リードフレーム9a、9bの基端部を切断することにより、枠11を切り離して除去する。

#### 【0025】

第1リードフレーム8a、8b、第2リードフレーム9a、9bを有する枠11が平面的に連なるように、枠11をテープ状又はシート状に形成することもできる。この場合、発光素子3と受光素子4の固定、電氣的な接続が容易になり、例えば所定の間隔で並べられた複数のケース2に対して連続的に又は同時に取り付けることができるので、製造効率が向上する。

10

20

30

40

50

## 【0026】

図5に示すように、放物線の性質により、第1焦点F1の位置又はその近傍位置の発光素子3から照射された光i1の一部は、第1凹面鏡5で反射されて、光i2（平行光）として被検知物OBに照射可能である。遮光壁7は、発光素子3から照射される光が第2凹面鏡6に直接入射することを防ぐと共に、第1凹面鏡5で反射された光が受光素子4に直接入射することを防ぐ。尚、発光素子3は、照射角が90°の発光ダイオードである。

## 【0027】

検知位置に反射型光センサ1の封止樹脂10の表面10aに平行な平坦な反射面を有する被検知物OBがある場合には、光i2が被検知物OBで反射された反射光i3（平行光）が第2凹面鏡6に照射される。このとき、表面10aに対して、対称軸A1、A2が同じ角度で対称に傾いている場合には、被検知物OBの反射面と反射型光センサ1の表面10aとが平行になるように設置し易い。尚、表面10aに対して対称軸A1、A2が同じ角度で対称に傾いていない場合でも、表面10aに対して被検知物OBの反射面が傾くように設置して被検知物OBを検知することができる。

## 【0028】

反射光i3は、第2凹面鏡6で第2焦点F2に向けて反射され、反射光i4のように集光される。そして、反射光i4が第2焦点F2の位置又はその近傍位置の受光素子4に入射して、光電流が出力される。一方、被検知物OBがない場合には、発光素子3の光の一部が第1凹面鏡5で反射された光i2は外部に出てしまい、第2凹面鏡6に入射しないので、受光素子4に入射しない。そのため、反射型光センサ1は、発光素子3の光が被検知物OBで反射された反射光i3を第2凹面鏡6で反射させ、この反射光i4を受光素子4で検知することによって被検知物OBを検知することができる。

## 【0029】

発光素子3が照射する光のうち、受光素子4に入射する光の割合を結合効率としたときに、結合効率が高いほど反射型光センサ1の光電流の出力が大きくなる。それ故、例えば迷光の影響による被検知物OBの誤検知を容易に防止でき、例えば発光素子3の光量を低下させて低消費電力化することも可能なので、高い結合効率の実現が望まれている。ここで、図5のような光線追跡シミュレーションに基づいて、反射型光センサ1の表面10aと被検知物OBの距離hをパラメータにして、被検知物OBが表面10aから離隔した場合の結合効率（Coupling Efficiency）を図6に示す。

## 【0030】

距離hを大きくしていくと、 $h = 3.7\text{ mm}$ までは結合効率が上昇し、その後結合効率が52%で一定になる。さらに距離hを大きくしていくと、結合効率が低下する。距離hが3.7mmから5.7mmの範囲内で結合効率が最大であり、距離hが0mmから8mm程度までは10%を超える高い結合効率を得られる。従って、反射型光センサ1と被検知物OBの接触による反射型光センサ1の破損、被検知物OBの破損を防止するために、ある程度の距離hを確保した場合でも、高い結合効率を確保することができる。また、照射する平行光の照射範囲よりも小型の被検知物OBの場合には反射光が減少するが、結合効率が高いので小型の被検知物OBを検知することができる。

## 【0031】

距離hと、対称軸A1、A2の傾斜の角度（第1、第2凹面鏡5、6の傾斜の角度） $\theta$ をパラメータとしたときの結合効率が、図7に等高線状に示されている。角度 $\theta$ が大きくなるほど、距離hが小さくなる方向に高い結合効率を得られる距離hの範囲がシフトする。ある程度角度 $\theta$ を大きくすると、第1凹面鏡5で反射された光の大部分が受光素子4に直接入射しないように遮光壁7で遮られ、被検知物OBに照射されなくなるので、結合効率が急低下する。距離hが設定されている場合には、図7に基づいて結合効率が高くなる角度 $\theta$ で反射型光センサ1を形成することができる。角度 $\theta$ の反射型光センサ1に対しては、結合効率が高くなる最適な距離hを指定することができる。

## 【0032】

距離hを5mmとした場合に、第1、第2凹面鏡5、6の傾斜の角度 $\theta$ と焦点距離をパ

10

20

30

40

50

ラメータとしたときの結合効率が、図 8 に曲面で示されている。結合効率は、第 1、第 2 凹面鏡 5, 6 の焦点距離に殆ど影響されず、どの焦点距離においても角度  $\theta$  が  $25^\circ$  のときに最大となっている。

【0033】

上記反射型光センサ 1 の作用、効果について説明する。

反射型光センサ 1 は、第 1 凹面鏡 5 の第 1 焦点 F 1 の位置又はこの第 1 焦点 F 1 の近傍位置から発光素子 3 が第 1 凹面鏡 5 に向けて光  $i_1$  を照射し、第 1 凹面鏡 5 で反射された光  $i_2$  が被検知物 O B に照射される。そして、被検知物 O B で反射された反射光  $i_3$  は第 2 凹面鏡 6 に照射され、第 2 凹面鏡 6 によって第 2 焦点 F 2 に向けて集光するように反射された反射光  $i_4$  が受光素子 4 に入射するように構成されている。

10

【0034】

発光素子 3 から発せられた光  $i_1$  は、放物面の性質によって、第 1 凹面鏡 5 で反射されて平行光になるので、反射型光センサ 1 からの距離によらず一定の光  $i_2$  が照射され、被検知物 O B で反射される。被検知物 O B の平坦な反射面で反射された反射光  $i_3$  の大部分は、平行光のまま第 2 凹面鏡 6 に照射され、第 2 凹面鏡 6 で第 2 焦点 F 2 に向けて反射、集光される。従って、発光素子 3 から照射された拡散光の大部分を平行光にして被検知物 O B に照射し、その反射光  $i_3$  を集光して受光素子 4 で検知することができるので、発光素子 3 が発した光に対する受光素子 4 に入射する光の割合を結合効率としたときに、結合効率を向上させることができる。また、平行光を照射するので、反射型光センサ 1 からの距離によらず一定の光を被検知物 O B に照射することができ、高い結合効率が得られる被検知物 O B と反射型光センサ 1 の間の距離  $h$  の範囲を広くすることができる。

20

【0035】

また、ケース 2 内には、発光素子 3 及び受光素子 4 が収容され、発光素子 3 の光が透過する封止樹脂 10 が充填されている。従って、封止樹脂 10 によって発光素子 3 と受光素子 4 と第 1、第 2 凹面鏡 5, 6 の反射面を保護して、例えば被検知物 O B との衝突による反射型光センサ 1 の破損を防止することができる。

【0036】

反射型光センサ 1 は、第 1 凹面鏡 5 と第 2 凹面鏡 6 の間に、発光素子 3 の光が第 2 凹面鏡 6 に直接入射すること、及び第 1 凹面鏡 5 で反射された光が受光素子 4 に直接入射することを防止する遮光壁 7 を有する。従って、発光素子 3 の光が被検知物 O B で反射されずに受光素子 4 に入射することを防いで、被検知物 O B の誤検知を防止することができる。

30

【0037】

図示を省略するが、第 1 リードフレーム 8 a, 8 b、第 2 リードフレーム 9 a, 9 b の代わりに、発光素子 3 の光に対して透明な蓋部材に発光素子 3 と受光素子 4 を固定し、これら発光素子 3 と受光素子 4 に電氣的に接続する複数の配線を蓋部材に形成して、ケース 2 の開放側にこの蓋部材を固定してもよい。その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱することなく、上記実施形態に種々の変更を付加した形態で実施可能であり、本発明はその種の変更形態も包含するものである。

【符号の説明】

【0038】

- 1 : 反射型光センサ
- 2 : ケース
- 2 a ~ 2 d : 凹部
- 2 e : 開放側端面
- 3 : 発光素子
- 4 : 受光素子
- 5 : 第 1 凹面鏡
- 6 : 第 2 凹面鏡
- 7 : 遮光壁
- 8 a, 8 b : 第 1 リードフレーム

40

50

9 a , 9 b : 第 2 リードフレーム

1 0 : 封止樹脂

1 0 a : 表面

1 1 : 枠

A 1 , A 2 : 対称軸

F 1 : 第 1 焦点

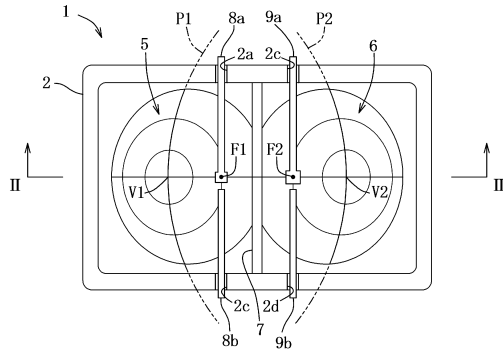
F 2 : 第 2 焦点

P 1 , P 2 : 放物線

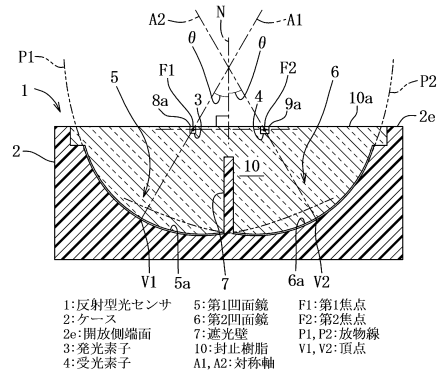
V 1 , V 2 : 頂点

【図面】

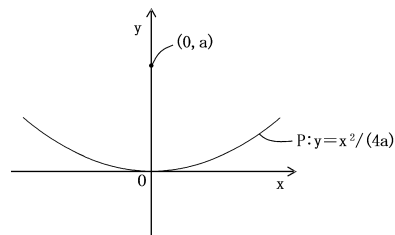
【図 1】



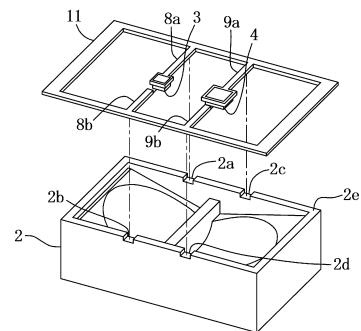
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

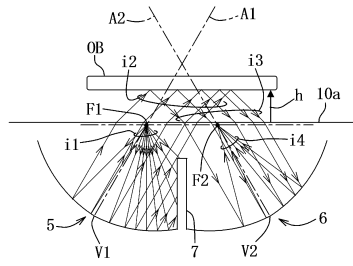
20

30

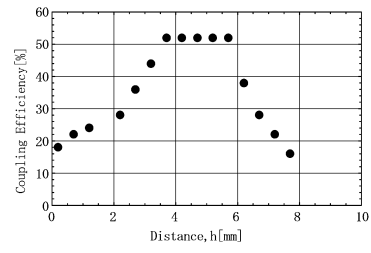
40

50

【図 5】

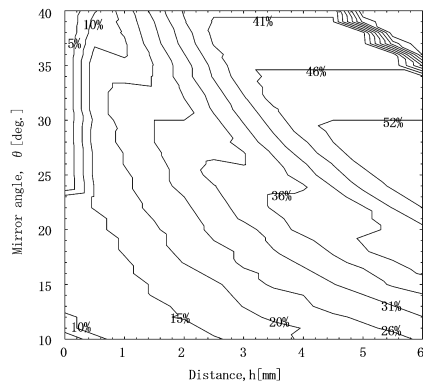


【図 6】

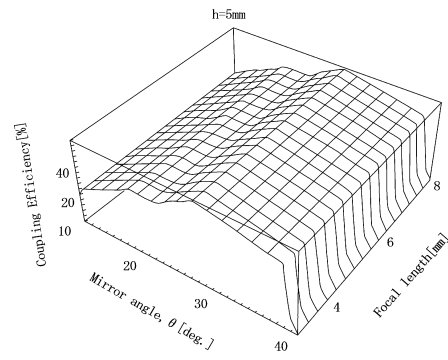


10

【図 7】



【図 8】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-241184 (JP, A)  
特開2006-135057 (JP, A)  
特開2016-200979 (JP, A)  
特開平06-085314 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |              |
|------|--------------|
| H10F | 55/00-50/255 |
| H10F | 77/50        |
| H10F | 77/20        |
| G01J | 1/00-1/60    |
| G01S | 7/48-7/51    |
| G01S | 17/00-17/95  |