

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6437732号
(P6437732)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int. Cl. F I
GO 8 B 17/107 (2006.01) GO 8 B 17/107 A
GO 1 N 21/53 (2006.01) GO 1 N 21/53 B

請求項の数 5 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-68414 (P2014-68414) (22) 出願日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28) (65) 公開番号 特開2015-191462 (P2015-191462A) (43) 公開日 平成27年11月2日 (2015. 11. 2) 審査請求日 平成29年3月17日 (2017. 3. 17)</p>	<p>(73) 特許権者 000233826 能美防災株式会社 東京都千代田区九段南4丁目7番3号 (74) 代理人 110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所 (72) 発明者 鈴木 克裕 東京都千代田区九段南4丁目7番3号 能 美防災株式会社内 審査官 石井 則之</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 煙感知器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

煙が流入する外形円筒状の煙流入部と、
前記煙流入部の外周の縁部に設けられ、前記煙流入部の内部に光を照射する発光部と、
前記煙流入部の外周の縁部に設けられ、前記発光部から照射されて前記煙流入部にて散
 乱した光を受光する受光部と、を有し、
前記発光部は、第1の発光部と第2の発光部とから構成されており、
前記第1の発光部における第1の発光軸と前記受光部における受光軸との第1の光軸交
点は、
前記煙流入部の周方向断面における中心を通過して且つ前記第1の発光軸に対し垂直な中
心線よりも、前記第1の発光部の側に位置され、
前記第2の発光部における第2の発光軸と前記受光部における受光軸との第2の光軸交
点は、
前記煙流入部の周方向断面における中心を通過して且つ前記第2の発光軸に対し垂直な中
心線よりも、前記第2の発光部の側に位置されている
 ことを特徴とする煙感知器。

10

【請求項2】

煙が流入する外形円筒状の煙流入部と、
前記煙流入部の外周の縁部に設けられ、前記煙流入部の内部に光を照射する発光部と、
前記煙流入部の外周の縁部に設けられ、前記発光部から照射されて前記煙流入部にて散

20

乱した光を受光する受光部と、を有し、
前記受光部は、複数設けられており、
 前記発光部における発光軸と前記受光部における複数の受光軸との光軸交点は、
 前記煙流入部の周方向断面における中心を通過して且つ前記発光軸に対し垂直な中心線よ
 りも、前記発光部の側に位置されている
 ことを特徴とする煙感知器。

【請求項 3】

前記発光部は、
発光軸が前記煙流入部の中心から逸れており、前記受光部の側に傾いている
 ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の煙感知器。

10

【請求項 4】

前記煙流入部は、
 光を散乱させるラビリンス領域と、
 前記ラビリンス領域の内側に設けられ、前記煙が検出される煙検出領域と、を備え、
 前記煙流入部の中心点は、
 前記煙検出領域の中心点である
 ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の煙感知器。

【請求項 5】

煙が流入する外形円筒状の煙流入部と、
前記煙流入部の外周の縁部に設けられ、前記煙流入部の内部に光を照射する 1 個の発光
 部と、
前記煙流入部の外周の縁部に設けられ、前記発光部から照射されて前記煙流入部にて散
 乱した光を受光する 1 個の受光部と、を有し、
 前記発光部における発光軸と前記受光部における受光軸との光軸交点は、
 前記煙流入部の周方向断面における中心を通過して且つ前記発光軸に対し垂直な中心線よ
 りも、前記発光部の側に位置されており、
 前記発光軸と前記受光軸とのなす角度は、鋭角である
 ことを特徴とする煙感知器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、発光部を備える煙感知器に関する。

【背景技術】

【0002】

煙感知器として、例えば、発光部と受光部とを備え、光の散乱を利用して煙を感知する
 光電式スポット型感知器が提案されている。特許文献 1 には、半値角が 10 度以下の発光
 素子を備えた発光部が用いられ、この発光部の光軸と受光部の光軸とが交差する散乱角が
 60°から 80°の範囲になっている散乱光式煙感知器が開示されている。この従来技術
 では、発光素子として、赤外光を照射する LED が使用されている。特許文献 1 は、発光
 素子の半値角を規制し、且つ発光部及び受光部の光軸同士のなす散乱角を規制すること
 によって、発光素子から照射された光が、受光部によって直接受光されることを抑制しよう
 とするものである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 72073 号公報（請求項 1、第 2 頁）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示された散乱光式煙感知器は、発光部及び受光部の設置

50

位置が最適化されていないため、発光部から照射された光を受光する受光部において、この受光部が受光する光量が充分でない。

【0005】

本発明は、上記のような課題を背景としてなされたもので、受光部が受光する光量が増加する煙感知器を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る煙感知器は、煙が流入する外形円筒状の煙流入部と、煙流入部の外周の縁部に設けられ、煙流入部の内部に光を照射する発光部と、煙流入部の外周の縁部に設けられ、発光部から照射されて煙流入部にて散乱した光を受光する受光部と、を有し、発光部は、第1の発光部と第2の発光部とから構成されており、第1の発光部における第1の発光軸と受光部における受光軸との第1の光軸交点は、煙流入部の周方向断面における中心を通って且つ第1の発光軸に対し垂直な中心線よりも、第1の発光部の側に位置され、第2の発光部における第2の発光軸と受光部における受光軸との第2の光軸交点は、煙流入部の周方向断面における中心を通って且つ第2の発光軸に対し垂直な中心線よりも、第2の発光部の側に位置されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、発光部における発光軸と受光部における受光軸との光軸交点が、発光軸に対し垂直且つ煙流入部の中心を通る中心線よりも、発光部の側に位置されているため、受光部が受光する光量を増加させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1に係る煙感知器の光学台1を示す正面図である。

【図2】実施の形態1に係る煙感知器の光学台1を示す側面図である。

【図3】実施の形態1に係る煙感知器の光学台1を示す底面図である。

【図4】実施の形態1における煙検知部4を示す周方向断面図である。

【図5】実施の形態1における煙進入部3を示す周方向断面図である。

【図6】実施の形態1に係る煙感知器の光学台1を示す軸方向断面図である。

【図7】実施の形態1に係る煙感知器の光学台1を示す軸方向断面図である。

30

【図8】実施の形態1における発光部5及び受光部6の位置を示す模式図である。

【図9】実施の形態1の変形例における発光部5及び受光部6の位置を示す模式図である。

【図10】実施の形態2における発光部205及び受光部6の位置を示す模式図である。

【図11】実施の形態2の変形例における発光部5及び受光部306の位置を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明に係る煙感知器の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、図1を含め、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

40

【0010】

実施の形態1

図1は、実施の形態1に係る煙感知器の光学台1を示す正面図であり、図2は、実施の形態1に係る煙感知器の光学台1を示す側面図である。この図1、図2に基づいて、煙感知器の光学台1について説明する。図1、図2に示すように、光学台1は、煙の進入口となる煙進入部3と、この煙進入部3の上方に設けられ、煙進入部3から進入した煙を検知する煙検知部4とを備えた煙流入部2を有している。この煙流入部2は、例えば外形略円筒状をなしており、煙進入部3及び煙検知部4が、厚み方向（矢印Z方向）に積層されている。このような光学台1は、煙感知器の本体（図示せず）内に設置されるものであって

50

、詳細な説明は省略するが、煙感知器の本体には、光学台 1 の煙進入部 3 の位置に合わせて、煙の流入口が形成される。

【 0 0 1 1 】

図 3 は、実施の形態 1 に係る煙感知器の光学台 1 を示す底面図である。図 3 に示すように、煙流入部 2 における煙検知部 4 は、発光部 5 と受光部 6 とを備えている。これらの発光部 5 と受光部 6 とは、いずれも、例えば、煙流入部 2 における煙検知部 4 の外周の縁部に設けられている。そして、発光部 5 は、煙流入部 2 の内部に光を照射するものであり、その光は例えば青色光とすることができるが、そのほかの波長の光を使用してもよい。この例としては、紫外光、緑色光、赤色光又は赤外光等が挙げられる。この青色光は、例えば、440 nm ~ 480 nm 程度の波長の光である。また、受光部 6 は、発光部 5 から照射されて煙流入部 2 にて散乱した光を受光するものである。なお、発光部 5 から照射される光が青色光である場合、受光部 6 は、少なくとも、青色光を受光する機能を備えていればよいが、それ以外の波長における光を受光する機能を備えていてもよい。

10

【 0 0 1 2 】

図 4 は、実施の形態 1 における煙検知部 4 を示す周方向断面図であり、図 1 における A - A 断面図である。図 4 に示すように、煙流入部 2 における煙検知部 4 は、ラビリンス領域 4 1 と煙検出領域 4 3 とを備えている。ラビリンス領域 4 1 は、煙検出領域 4 3 内にノイズ光が発生しないように、光を散乱させてトラップする領域であり、中心側を向く先端が尖った柱状部材であるラビリンス 4 2 が円周状に複数設置されることによって構成されている。そして、発光部 5 から照射された光は、これらの複数のラビリンス 4 2 の壁面によって、散乱され減衰する。また、煙検出領域 4 3 は、ラビリンス領域 4 1 の内側に設けられ、煙が検出される領域である。

20

【 0 0 1 3 】

煙検知部 4 に煙がない場合、発光部 5 から照射された光は、ラビリンス領域 4 1 に設けられた複数のラビリンス 4 2 によって散乱され、光強度が減衰されていくため、受光部 6 によって受光されない。これに対し、煙検知部 4 に煙が進入した場合、発光部 5 から照射された光は、煙検出領域 4 3 における煙によって散乱され、受光部 6 によって受光される。このように、煙感知器の光学台 1 は、受光部 6 によって光を受光することによって、煙を感知するものである。

【 0 0 1 4 】

図 5 は、実施の形態 1 における煙進入部 3 を示す周方向断面図であり、図 1 における B - B 断面図である。図 5 に示すように、煙流入部 2 における煙進入部 3 には、屈曲した板状部材である遮光部 3 1 が円周状に複数設置されている。これらの遮光部 3 1 は、光学台 1 の外部から外光が入射しようとする際に、この外光を遮断して、煙進入部 3 の内部に、外光が入り込むことを抑制するものである。一方、これらの遮光部 3 1 同士の間は、開口部 3 2 となっており、これらの開口部 3 2 から、煙進入部 3 の内部に、煙が進入する。

30

【 0 0 1 5 】

図 6 は、実施の形態 1 に係る煙感知器の光学台 1 を示す軸方向断面図であり、図 1 における C - C 断面図である。また、図 7 は、実施の形態 1 に係る煙感知器の光学台 1 を示す軸方向断面図であり、図 2 における D - D 断面図である。図 6、図 7 に示すように、煙進入部 3 と煙検知部 4 とは、これらの煙進入部 3 における中央部と煙検知部 4 における中央部とが、互いに開口されて繋がっており、煙が通過する煙流路 2 1 となっている。煙進入部 3 の内部に進入した煙は、この煙流路 2 1 を通って、煙検知部 4 の内部に進入する。

40

【 0 0 1 6 】

次に、煙流入部 2 の煙検知部 4 における発光部 5 及び受光部 6 の設置位置について、詳細に説明する。図 8 は、実施の形態 1 における発光部 5 及び受光部 6 の位置を示す模式図である。図 8 に示すように、発光部 5 における光軸を発光軸 A e、受光部 6 における光軸を受光軸 A r、これらの発光軸 A e と受光軸 A r との交点を光軸交点 I とする。また、煙流入部 2 の中心の点を中心点 O とする。なお、煙流入部 2 の中心点 O は、煙検出領域 4 3 の中心点 O と共通する。そして、発光軸 A e に対し垂直且つ中心点 O を通る線分を中心線

50

L_oとする。

【0017】

本実施の形態1では、発光部5における発光軸A_eと受光部6における受光軸A_rとの光軸交点Iは、発光軸A_eに対し垂直且つ煙流入部2の中心点Oを通る中心線L_oよりも、発光部5の側に位置されている。なお、光軸交点Iは、発光部5又は受光部6の向き又は位置によって、適宜変更することができる。

【0018】

また、図8に示すように、煙流入部2の中心点Oを通る水平(矢印X方向)な線を水平線L_hとする。本実施の形態1では、発光部5は、発光軸A_eが煙流入部2の中心点Oから逸れている。即ち、発光軸A_eは、中心点Oを通らない。また、発光軸A_eが受光部6の側に傾いており、発光軸A_eと水平線L_hとのなす角度は θ である。なお、発光軸A_eと水平線L_hとは平行且つ重なっていてもよい。即ち、発光軸A_eは、中心点Oを通ってもよい。この場合、発光部5から照射された光において、煙検出領域43の径方向の長さを最大限に活用することができる。即ち、発光部5から照射された光の光路長が長くなり、その結果、煙を感知する機能が向上する。

【0019】

更に、図8に示すように、発光軸A_eと受光軸A_rとのなす角度は、鋭角 α であり、例えば30°である。また、発光部5は、発光スペクトルにおける半値角が15°以下である。なお、発光部5の発光スペクトルにおける半値角は、15°より広角にしてもよい。

【0020】

次に、本実施の形態1に係る煙感知器の光学台1の作用について説明する。本実施の形態1は、青色光を照射する発光部5が使用されている。粒径が小さい粒子は、波長が短い光ほど、検出し易い。本実施の形態1は、青色光を照射する発光部5が使用されているため、粒径が小さい粒子を含む煙を検出することができる。

【0021】

また、前述の如く、発光部5における発光軸A_eと受光部6における受光軸A_rとの光軸交点Iは、発光軸A_eに対し垂直且つ煙流入部2の中心、即ち中心点Oを通る中心線L_oよりも、発光部5の側に位置されている。青色光は、青色光よりも波長が長い赤外光等よりも、光強度(明るさ)が低く、受光感度も低い。このため、青色光は、受光部6によって検出され難い。

【0022】

しかしながら、本実施の形態1は、光軸交点Iが、発光部5に近い場合、煙流入部2の内部に煙が進入した場合、発光部5から照射された青色光は、光軸交点Iの近傍で煙粒子に当たり、散乱され、直ちに受光部6によって受光される。このため、受光部6は、発光部5から照射される青色光が散乱されて、光強度が減衰する前に、この青色光を受光することができる。従って、発光部5から照射される青色光を受光する受光部6において、受光部6が受光する光量を増加させることができる。

【0023】

更に、発光部5は、発光軸A_eが煙流入部2の中心、即ち中心点Oから逸れており、また、受光部6の側に傾いており、発光軸A_eと水平線L_hとのなす角度は θ である。このため、発光部5から照射された後に煙粒子に当たり、散乱された青色光は、より迅速に受光部6によって受光される。このため、発光部5から照射される青色光を受光する受光部6において、受光部6が受光する光量を更に増加させることができる。

【0024】

従来の煙感知器の光学台は、発光部5の光軸と受光部6の光軸とのいずれもが、煙流入部2の中心点Oを通るように、発光部5及び受光部6が配置されており、これにより、煙流入部2の全域において散乱された光を均一に受光して、煙の流入方向に依存する感度のばらつきを低減しようとしている。しかしながら、発光部5の光軸と受光部6の光軸とのいずれもが、煙流入部2の中心点Oを通過していても、実際には、煙流入部2における発光

10

20

30

40

50

部 5 から煙粒子までの距離、又はラビリンス 4 2 の構造等によって、感度のばらつきが生じてしまう。

【 0 0 2 5 】

更にまた、発光軸 A_e と受光軸 A_r とのなす角度は、鋭角 s である。このように、発光部 5 と受光部 6 とが、より近い位置に配置されており、従って、発光部 5 から照射された後に煙粒子に当たり、散乱された青色光は、より迅速に受光部 6 によって受光される。また、発光軸 A_e と受光軸 A_r とのなす角度が、鋭角 s であることにより、受光部 6 は、発光部 5 から照射されて煙粒子に当たった後の後方散乱光を、受光することができる。

【 0 0 2 6 】

そして、発光部 5 は、発光スペクトルにおける半値角が 15° 以下である。このように、発光部 5 は、半値角が絞られた特性を備えているため、正面に向かって発光する光量を増加させることができる。これにより、光強度（明るさ）が比較的低い青色光においても、受光部 6 が受光する光量を増加させることができる。

【 0 0 2 7 】

以上説明したように、本実施の形態 1 は、受光部 6 が受光する青色光の光量を増加させることができるため、粒径が小さい粒子を含む煙を効率的に検出することができる。このため、煙感知器の光学台 1 は、煙を感知する精度が極めて高い。なお、発光部 5 における発光軸 A_e と受光部 6 における受光軸 A_r との光軸交点 I は、受光軸 A_r に対し垂直且つ煙流入部 2 の中心点 O を通る中心線 L_o よりも、受光部 6 の側に位置されていてもよい。

【 0 0 2 8 】

（実施の形態 1 の変形例）

次に、本実施の形態 1 の変形例に係る煙感知器の光学台 1 0 0 について説明する。図 9 は、実施の形態 1 の変形例における発光部 5 及び受光部 6 の位置を示す模式図である。この変形例では、図 9 に示すように、発光軸 A_e と受光軸 A_r とのなす角度は、鈍角 θ であり、例えば 120° である。このように、変形例では、発光部 5 と受光部 6 とが、対向する位置に配置されている。そして、発光軸 A_e と受光軸 A_r とのなす角度が、鈍角 θ であることにより、受光部 6 は、発光部 5 から照射されて煙粒子に当たった後の前方散乱光を、受光することができる。

【 0 0 2 9 】

実施の形態 2 .

次に、本実施の形態 2 に係る煙感知器の光学台 2 0 0 について説明する。図 1 0 は、実施の形態 2 における発光部 2 0 5 及び受光部 6 の位置を示す模式図である。本実施の形態 2 は、発光部 2 0 5 が、第 1 の発光部 2 0 5 a と第 2 の発光部 2 0 5 b とから構成されている点で、実施の形態 1 と相違する。本実施の形態 2 では、実施の形態 1 と共通する部分は同一の符号を付して説明を省略し、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。

【 0 0 3 0 】

本実施の形態 2 は、図 1 0 に示すように、第 1 の発光部 2 0 5 a における第 1 の発光軸 A_{e_1} と受光軸 A_r との第 1 の光軸交点 I_1 は、第 1 の発光軸 A_{e_1} に対し垂直且つ中心点 O を通る第 1 の中心線 L_{o_1} よりも、第 1 の発光部 2 0 5 a の側に位置されている。また、第 2 の発光部 2 0 5 b における第 2 の発光軸 A_{e_2} と受光軸 A_r との第 2 の光軸交点 I_2 は、第 2 の発光軸 A_{e_2} に対し垂直且つ中心点 O を通る第 2 の中心線 L_{o_2} よりも、第 2 の発光部 2 0 5 b の側に位置されている。

【 0 0 3 1 】

そして、第 1 の発光部 2 0 5 a の第 1 の発光軸 A_{e_1} と受光軸 A_r とのなす角度は、鈍角 θ である。また、第 2 の発光部 2 0 5 b の第 2 の発光軸 A_{e_2} と受光軸 A_r とのなす角度は、鋭角 s である。そして、第 1 の発光軸 A_{e_1} と受光軸 A_r とのなす角度が、鈍角 θ であることにより、受光部 6 は、第 1 の発光部 2 0 5 a から照射されて煙粒子に当たった後の前方散乱光を受光することができる。また、第 2 の発光軸 A_{e_2} と受光軸 A_r とのなす角度が、鋭角 s であることにより、受光部 6 は、第 2 の発光部 2 0 5 b から照射されて煙粒子に当たった後の後方散乱光を受光することができる。

10

20

30

40

50

【0032】

このように、本実施の形態2は、第1の発光軸 Ae_1 と受光軸 Ar とのなす角度は、鈍角 θ であり、第2の発光軸 Ae_2 と受光軸 Ar とのなす角度は、鋭角 s であるため、光が煙粒子に当たった後の前方散乱光及び後方散乱光のいずれをも、受光部6によって受光することができる。これにより、実施の形態1で得られる効果に加えて、煙の検出能力を向上させることができるという効果を奏する。

【0033】

(実施の形態2の変形例)

次に、本実施の形態2の変形例に係る煙感知器の光学台300について説明する。図11は、実施の形態2の変形例における発光部5及び受光部306の位置を示す模式図である。この変形例では、発光部5は1個であり、受光部306は、第1の受光部306aと第2の受光部306bとから構成されている。

10

【0034】

図11に示すように、発光軸 Ae と第1の受光部306aにおける第1の受光軸 Ar_1 との第1の光軸交点 I_1 は、発光軸 Ae に対し垂直且つ煙流入部2の中心点 O を通る中心線 Lo よりも、発光部5の側に位置されている。また、発光軸 Ae と第2の受光部306bにおける第2の受光軸 Ar_2 との第2の光軸交点 I_2 は、発光軸 Ae に対し垂直且つ煙流入部2の中心点 O を通る中心線 Lo よりも、発光部5の側に位置されている。

【0035】

そして、発光軸 Ae と第1の受光部306aにおける第1の受光軸 Ar_1 とのなす角度は、鈍角 θ である。また、発光軸 Ae と第2の受光部306bにおける第2の受光軸 Ar_2 とのなす角度は、鋭角 s である。そして、発光軸 Ae と第1の受光軸 Ar_1 とのなす角度が、鈍角 θ であることにより、第1の受光部306aは、発光部5から照射されて煙粒子に当たった後の前方散乱光を受光することができる。また、発光軸 Ae と第2の受光軸 Ar_2 とのなす角度が、鋭角 s であることにより、第2の受光部306bは、発光部5から照射されて煙粒子に当たった後の後方散乱光を受光することができる。

20

【0036】

このように、変形例では、発光軸 Ae と第1の受光軸 Ar_1 とのなす角度は、鈍角 θ であり、発光軸 Ae と第2の受光軸 Ar_2 とのなす角度は、鋭角 s であるため、光が煙粒子に当たった後の前方散乱光及び後方散乱光のいずれをも、第1の受光部306a及び第2の受光部306bによって受光することができる。これにより、実施の形態2と同様に、実施の形態1で得られる効果に加えて、煙の検出能力を向上させることができるという効果を奏する。

30

【0037】

なお、上記実施の形態においては、煙流入部2が、煙進入部3と煙検知部4との2段構造からなる煙感知器を例示したが、煙流入部2は1段構造からなるように構成してもよい。また、発光部5と受光部6とは、夫々2個設けられていてもよく、更に3個以上設けられていてもよい。

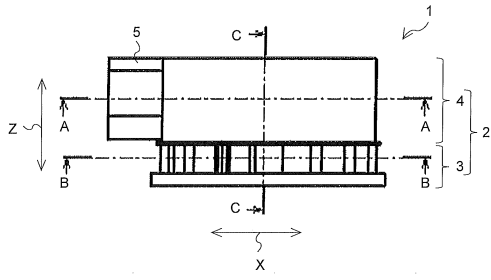
【符号の説明】

【0038】

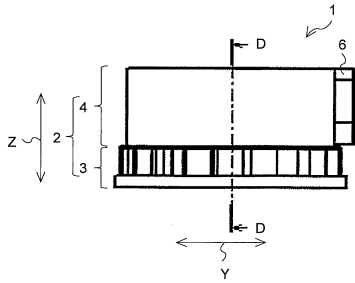
1 光学台、2 煙流入部、3 煙進入部、4 煙検知部、5 発光部、6 受光部、21 煙流路、31 遮光部、32 開口部、41 ラビリンス領域、42 ラビリンス、43 煙検出領域、100 光学台、200 光学台、205 発光部、205a 第1の発光部、205b 第2の発光部、300 光学台、306 受光部、306a 第1の受光部、306b 第2の受光部。

40

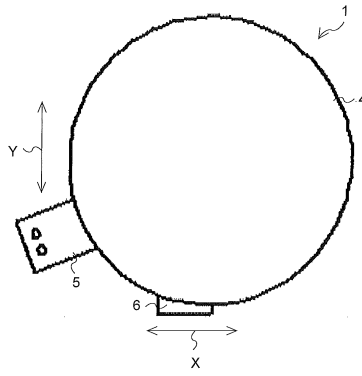
【図 1】



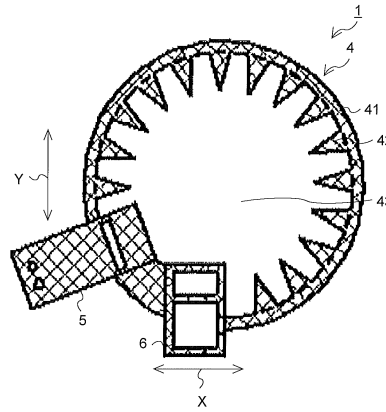
【図 2】



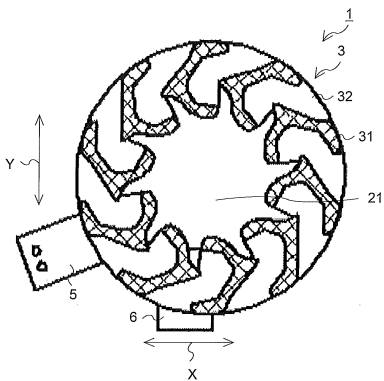
【図 3】



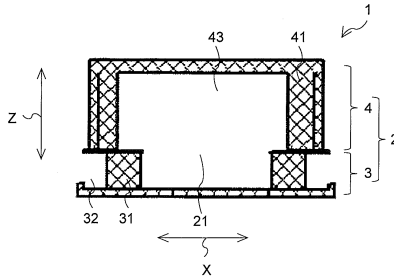
【図 4】



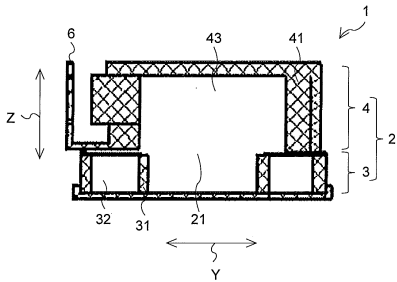
【図 5】



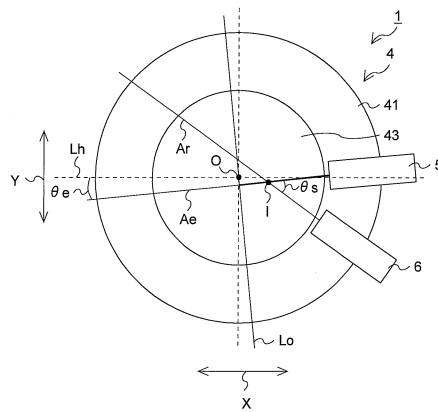
【図 7】



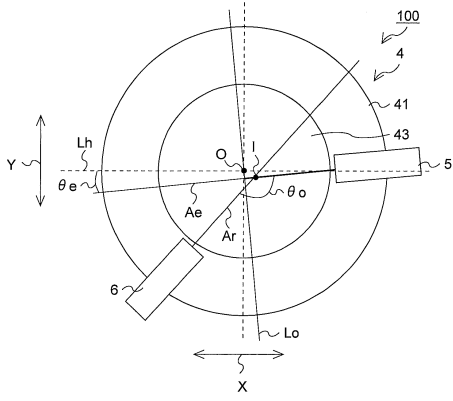
【図 6】



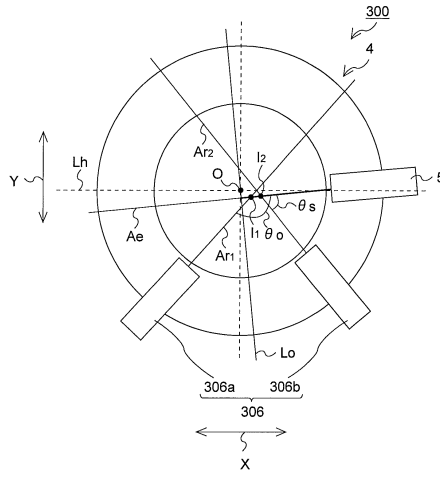
【図 8】



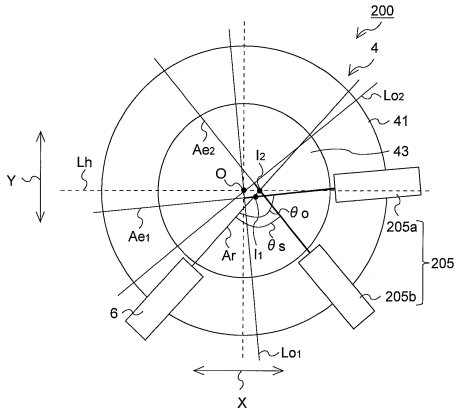
【図9】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭56-002537(JP,A)
特開昭49-090984(JP,A)
特開2013-109751(JP,A)
特開昭63-009848(JP,A)
特開2009-110434(JP,A)
特開2012-033082(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08B 17/00 - 17/12
G01N 21/00 - 21/01
21/17 - 21/61