

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7337292号

(P7337292)

(45)発行日 令和5年9月1日(2023.9.1)

(24)登録日 令和5年8月24日(2023.8.24)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N 1/031(2006.01)

H 0 4 N 1/031

H 0 4 N 1/04 (2006.01)

H 0 4 N 1/12

Z

G 0 2 B 3/00 (2006.01)

G 0 2 B 3/00

A

G 0 2 B 5/00 (2006.01)

G 0 2 B 5/00

Z

請求項の数 7 (全17頁)

(21)出願番号 特願2022-572298(P2022-572298)

(86)(22)出願日 令和4年6月8日(2022.6.8)

(86)国際出願番号 PCT/JP2022/023184

(87)国際公開番号 WO2022/260102

(87)国際公開日 令和4年12月15日(2022.12.15)

審査請求日 令和4年11月24日(2022.11.24)

(31)優先権主張番号 特願2021-96275(P2021-96275)

(32)優先日 令和3年6月9日(2021.6.9)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(74)代理人 100095407

弁理士 木村 満

(74)代理人 100131152

弁理士 八島 耕司

(74)代理人 100147924

弁理士 美恵 英樹

(74)代理人 100148149

弁理士 渡邊 幸男

(74)代理人 100181618

弁理士 宮脇 良平

(74)代理人 100174388

弁理士 龍竹 史朗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学部材および画像読取装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに当接した状態で主走査方向に一列に並んで設けられ、円柱形状を有し、読取対象物からの光を収束させる複数のレンズ体を有するレンズアレイと、

屈折率が一樣な部材で形成され、それぞれが対応する前記レンズ体より前記読取対象物に近い位置または該レンズ体より前記読取対象物から遠い位置に互いに空隙を挟んで隣接した状態で並んで設けられ、前記レンズ体の光軸に沿って延びる円柱形状を有し、一方の端面から入射した光を他方の端面から出射させる複数の透過部材と、

前記レンズ体と前記透過部材との間であって、互いに隣接する前記レンズ体のそれぞれの光軸を延長した直線の間に設けられ、互いに隣接する前記レンズ体に入射する光の光路または互いに隣接する前記レンズ体で収束された光の光路を分離する少なくとも1つの遮光部材とを備え、

前記レンズ体の直径は、対応する前記透過部材の直径より大きい光学部材。

【請求項2】

前記透過部材の側面に当接して設けられ、反射を抑制する反射抑制部材をさらに備える、請求項1に記載の光学部材。

【請求項3】

少なくともいずれかの前記透過部材の中心軸は、対応する前記レンズ体の光軸に一致する、

請求項1または請求項2に記載の光学部材。

10

20

【請求項 4】

前記透過部材は、前記レンズ体の前記光軸の延伸方向における端部に当接した状態で設けられる、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 5】

前記透過部材は、前記レンズ体の前記光軸の延伸方向における端部に間隔を空けて設けられる、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 6】

前記透過部材は、中心軸の延伸方向に貫通する貫通孔が形成されている円柱形状を有する、

10

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 7】

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材と、

前記光学部材が備える前記レンズアレイが有する前記レンズ体ごとに設けられ、前記レンズ体で収束された光を受光する複数のセンサ素子を有するセンサアレイとを備える画像読取装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本開示は、光学部材および画像読取装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

画像読取装置には、読取対象物に光を照射し、読取対象物からの透過光または反射光をアレイ状に配置された複数のレンズ体で収束し、ライン状に配置された複数の光センサ素子で読み取るものがある。この種の画像読取装置の一例が特許文献 1 および 2 に開示されている。

【0003】

画像読取装置のレンズアレイとして、正立等倍光学系のレンズアレイ、具体的には、円柱形状の複数のレンズ体を有するロッドレンズアレイまたはマイクロレンズアレイなどが用いられる。

30

【0004】

上述のレンズアレイを用いる場合の被写界深度を拡大するため、特許文献 1、2 に開示される画像読取装置は、レンズ素子の間に設けられる重なり制限部材を備える。重なり制限部材によって複数のレンズ素子による像の重なりを制限することで、各レンズ素子の結像径を制御して被写界深度を拡大することが可能となる。

【0005】

重なり制限部材の一例として、特許文献 2 に開示される画像読取装置は、複数の光透過円柱部を有する光透過円柱アレイを備える。光透過円柱部は、レンズ体の光軸ごとに、レンズアレイとセンサ素子アレイとの間に配置され、レンズ体から一方の端面に入射した光を他方の端面からセンサ素子に向けて出射する。光透過円柱部の光軸の方向の長さを調整することで、レンズ体で結像された像の重なりを防ぐことが可能となる。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【文献】特開平 6 - 3 4 2 1 3 1 号公報

国際公開第 2 0 2 0 / 1 9 6 1 6 8 号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

50

特許文献 2 に開示される画像読取装置は、互いに当接しているレンズ体と、レンズ体ごとにそれぞれ設けられ互いに当接している光透過円柱部と、を備える。レンズ体の光軸と光透過円柱部の中心軸とがずれると、レンズ体から出射された光が、該レンズ体に対応する光透過円柱部に隣接する光透過円柱部に入射する。この結果、互いに隣接するレンズ体で結像された像の重なりが生じることがある。

【 0 0 0 8 】

本開示は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、レンズ体およびレンズ体で結像された像の重なりを制限する透過部材の少なくともいずれかの配列位置に誤差が生じてもレンズ体で結像された像の重なりが抑制される光学部材および画像読取装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本開示に係る光学部材は、レンズアレイと、複数の透過部材と、少なくとも 1 つの遮光部材と、を備える。レンズアレイは、互いに当接した状態で主走査方向に一列に並んで設けられ、円柱形状を有し、読取対象物からの光を収束させる複数のレンズ体を有する。複数の透過部材は、屈折率が一樣な部材で形成され、それぞれが対応するレンズ体より読取対象物に近い位置または該レンズ体より読取対象物から遠い位置に互いに空隙を挟んで隣接した状態で並んで設けられ、レンズ体の光軸に沿って延びる円柱形状を有し、一方の端面から入射した光を他方の端面から出射させる。遮光部材は、レンズ体と透過部材との間であって、互いに隣接するレンズ体のそれぞれの光軸を延長した直線の上に設けられ、互いに隣接するレンズ体に入射する光の光路または互いに隣接するレンズ体で収束された光の光路を分離する。レンズ体の直径は、対応する透過部材の直径より大きい。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本開示に係る光学部材は、複数のレンズ体と、それぞれのレンズ体に対応し、一方の端面から入射した光を他方の端面から出射させる複数の透過部材と、を備える。透過部材が設けられていることで、主走査方向に隣接するレンズ体で結像された像が重なることが抑制される。複数のレンズ体および複数の透過部材の少なくとも一方は、互いの間に複数のレンズ体および複数の透過部材の配列誤差よりも大きい間隔を空けて並べられているので、レンズ体および透過部材の少なくともいずれかの配列位置に誤差が生じても、レンズ体で結像された像の重なりが抑制される光学部材が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】実施の形態 1 に係る画像読取装置の断面図

【図 2】実施の形態 1 に係る光学部材の斜視図

【図 3】実施の形態 1 に係る光学部材の分解斜視図

【図 4】実施の形態 1 に係る透過部材の斜視図

【図 5】実施の形態 1 に係る光学部材とセンサアレイとの位置関係を示す図

【図 6】実施の形態 1 に係る光学部材が備えるレンズ体と透過部材との位置関係を示す図

【図 7】実施の形態 2 に係る光学部材とセンサアレイとの位置関係を示す図

【図 8】実施の形態 2 に係る光学部材が備えるレンズ体と透過部材との位置関係を示す図

【図 9】実施の形態 3 に係る画像読取装置の断面図

【図 10】実施の形態 3 に係る光学部材の斜視図

【図 11】実施の形態 3 に係る光学部材の分解斜視図

【図 12】実施の形態 3 に係る光学部材とセンサアレイとの位置関係を示す図

【図 13】実施の形態に係る画像読取装置の第 1 変形例の断面図

【図 14】実施の形態に係る画像読取装置の第 2 変形例の断面図

【図 15】実施の形態に係る画像読取装置の第 3 変形例の断面図

【図 16】実施の形態に係る画像読取装置の第 4 変形例の断面図

【図 17】実施の形態に係る画像読取装置の第 4 変形例が備える光学部材とセンサアレイ

10

20

30

40

50

の位置関係を示す図

【図 1 8】実施の形態に係る光学部材のセンサレイとの位置関係の他の一例を示す図

【図 1 9】実施の形態に係る光学部材が備えるレンズ体と透過部材との位置関係の他の一例を示す図

【図 2 0】実施の形態に係る光学部材が備えるレンズ体と透過部材との位置関係の他の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本開示の実施の形態に係る光学部材および画像読取装置について図面を参照して詳細に説明する。なお図中、同一または同等の部分には同一の符号を付す。

10

【0013】

(実施の形態 1)

例えば、文書、紙幣、有価証券等を含むシート状の部材、基板、シート状の繊維であるウェブ等である読取対象物 D の表面上の画像、文字、パターン等の情報を読み取る画像読取装置を例にして、実施の形態 1 に係る画像読取装置 2 について、図面を用いて説明する。図 1 に示す画像読取装置 2 において、主走査方向を X 軸と設定し、副走査方向を Y 軸と設定し、読取深度方向を Z 軸と設定する。主走査方向と副走査方向は交差し、好ましくは直交する。実施の形態 1 では、X 軸、Y 軸、および Z 軸は互いに直交している。後続の図においても同様である。

【0014】

20

画像読取装置 2 の副走査方向に沿った断面の図である図 1 に示すように、画像読取装置 2 は、読取対象物 D に光を放射する光源 9 と、光源 9 から放射された光を透過させる透過板 10 と、読取対象物 D で反射された光を収束させる複数のレンズ体を有する光学部材 1 と、を備える。画像読取装置 2 はさらに、光学部材 1 で収束された光を受光する複数のセンサ素子 3 を有するセンサレイ 4 と、センサレイ 4 が実装されるセンサ基板 11 とを備える。画像読取装置 2 はさらに、透過板 10 およびセンサ基板 11 が取り付けられ、光源 9、光学部材 1、およびセンサレイ 4 を内部に収容する筐体 12 を備える。

【0015】

光源 9 は、搬送される読取対象物 D が通過する位置である読取位置に対して、図 1 に破線の矢印で示すように、線状の光を照射する線状光源であって、例えばサイドライト光源で形成される。サイドライト光源とは、X 軸方向に延在する導光体と、導光体の X 軸方向の端部に配置された光源素子とを有する光源である。光源 9 から放射され、読取対象物 D の情報を読み取るために用いられる光は、例えば、可視光である。

30

【0016】

透過板 10 は、筐体 12 の読取対象物 D に向く開口 12 a を塞いで筐体 12 に取り付けられる。透過板 10 は、光源 9 が放射する光を透過させる。詳細には、透過板 10 は、図 1 に破線の矢印で示すように、光源 9 が放射する光が読取対象物 D を照射することが可能であって、かつ、読取対象物 D からの光がセンサ素子 3 で受光されることが可能となる程度に高い透過率を有する部材、例えば、透明ガラスまたは透明樹脂で形成されている。透過板 10 は、主走査方向および副走査方向に延在する両面が平坦な平板状の形状を有する。透過板 10 において、筐体 12 の開口 12 a を塞ぐ面とは反対側の面は、読取対象物 D の読取面を形成する。読取面は、読取対象物 D の読取位置を規制する。

40

【0017】

筐体 12 は、読取対象物 D に向く開口 12 a と開口 12 a の反対側に向く開口 12 b とが形成されている箱型の形状を有する。筐体 12 は、外部からの光を遮る部材、例えば、アルミニウム、鉄等を含む金属、樹脂等で形成されている。筐体 12 に収容される光源 9、光学部材 1、およびセンサレイ 4 は、筐体 12 に直接的または間接的に取り付けられ、保持される。筐体 12 は、画像読取装置 2 の外部から受光部、具体的には、センサ素子 3 に光が入射することを抑制する。さらに筐体 12 は、画像読取装置 2 の内部に異物、例えば、塵埃、水分等が浸入することを防止する。

50

【 0 0 1 8 】

センサ基板 1 1 は、樹脂、例えば、ガラスエポキシで形成された基板である。センサ基板 1 1 には、複数のセンサ素子 3、図示しない他の構成要素、例えば駆動回路、信号処理回路が設けられる。センサ基板 1 1 は、筐体 1 2 の鉛直方向下部の開口 1 2 b にセンサ素子 3 が位置する向きで開口 1 2 b を塞いだ状態で筐体 1 2 に取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

複数のセンサ素子 3 は、主走査方向に配列され、固定部材、例えば接着剤によってセンサ基板 1 1 に固定されている。各センサ素子 3 は、レンズ体 5 ごとに設けられ、対応するレンズ体 5 で収束された光を受光する。例えば、各センサ素子 3 は、センサ IC (Integrated Circuit: 集積回路) で形成される。センサ素子 3 は、対応するレンズ体 5 で収束された光を受光し、光電変換して電気信号に変換し、出力する。センサ素子 3 が出力する電気信号は、信号処理回路によって画像情報に変換される。

10

【 0 0 2 0 】

図 2 および図 3 に示すように、光学部材 1 は、主走査方向に一系列に並べられる複数のレンズ体 5 を有するレンズアレイ 6 と、一方の端面から入射した光を他方の端面から出射させる複数の透過部材 7 を有する透過部材アレイ 8 と、を備える。

【 0 0 2 1 】

レンズアレイ 6 は、複数のレンズ体 5 と、複数のレンズ体 5 を挟持する 2 つの側板 5 6 と、を有する。実施の形態 1 では、複数のレンズ体 5 は、主走査方向に互いに間隔を空けて並べられている。複数のレンズ体 5 の互いの間の間隔は、複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の配列誤差よりも大きい。各レンズ体 5 は、読取対象物 D からの光を収束させる。レンズ体 5 の光軸 A X 1 の延伸方向は、主走査方向および副走査方向のそれぞれに直交する。換言すれば、レンズ体 5 の光軸 A X 1 は、Z 軸に平行に延伸する。レンズ体 5 は、光源 9 から放射され、読取対象物 D で反射された光を収束させる。レンズ体 5 は、円柱形状を有し、径方向において屈折率が異なり、正立等倍像を形成する屈折率分布型レンズであるロッドレンズで形成されることが好ましい。

20

【 0 0 2 2 】

2 つの側板 5 6 は、複数のレンズ体 5 を Y 軸方向に挟んで対向する。側板 5 6 は、平板状の遮光性を有する部材、例えば、アルミニウム、鉄等を含む金属、樹脂等で形成される。2 つの側板 5 6 の間には、遮光性を有する接着剤が充填されることが好ましい。これにより各レンズ体 5 と各側板 5 6 との互いの相対位置がずれることが抑制される。

30

【 0 0 2 3 】

透過部材アレイ 8 は、互いに隣接するレンズ体 5 で結像された像の重なりを防ぐ、換言すれば、互いに隣接するレンズ体 5 で収束された光の光路を分離する。透過部材アレイ 8 は、複数の透過部材 7 と、複数の透過部材 7 を挟持する 2 つの側板 7 8 と、を有する。実施の形態 1 では、複数の透過部材 7 は、主走査方向に互いに間隔を空けて並べられている。複数の透過部材 7 の互いの間の間隔は、複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の配列誤差よりも大きい。

【 0 0 2 4 】

各透過部材 7 は、レンズ体 5 ごとに設けられ、対応するレンズ体 5 より読取対象物 D に近い位置または対応するレンズ体 5 より読取対象物 D から遠い位置に設けられる。実施の形態 1 では、透過部材 7 は、レンズ体 5 より読取対象物 D から遠い位置、換言すれば、レンズ体 5 とセンサ素子 3 との間に位置する。各透過部材 7 は、レンズ体 5 の光軸 A X 1 の方向における端部、具体的には、Z 軸負方向側の端部に当接した状態で設けられる。

40

【 0 0 2 5 】

透過部材 7 は屈折率が位置によらず一様な部材で形成され、レンズ体 5 の光軸 A X 1 に沿って延びる柱状形状を有する。屈折率が一様な部材とは、部材の任意の位置での屈折率が製造上の誤差を許容する定められた範囲内にあることを意味する。例えば、透過部材 7 は、屈折率および透過率が位置によらず一様なガラスまたは樹脂で形成される円柱形状の部材である。透過部材 7 は、歪が十分に小さい部材、例えば、歪がない部材で形成される

50

ことが好ましい。実施の形態 1 では、透過部材 7 は、レンズ体 5 と直径が同じ円柱形状を有する。

【0026】

透過部材 7 は、光源 9 から放射される光を透過させる。詳細には、透過部材 7 は、一方の端面から光を入射させ、他方の端面から光を出射させる。実施の形態 1 では、透過部材 7 は、レンズ体 5 からレンズ体 5 に向く端面、すなわち、Z 軸正方向に向く端面に入射した光を、センサ素子 3 に向く端面、すなわち、Z 軸負方向に向く端面から出射させる。

【0027】

2 つの側板 78 は、複数の透過部材 7 を Y 軸方向に挟んで対向する。側板 78 は、平板状の遮光性を有する部材、例えば、アルミニウム、鉄等を含む金属、樹脂等で形成される。2 つの側板 78 の間には、遮光性を有する接着剤が充填されることが好ましい。これにより各透過部材 7 と各側板 78 との互いの相対位置がずれることが抑制される。

【0028】

透過部材 7 の側面、換言すれば、透過部材 7 の Z 軸周りの外周面には、外部から側面に入射する光の拡散反射を抑制する処理および外部から側面に入射する光の正反射を抑制する処理の少なくともいずれかが施されている。実施の形態 1 では、図 4 に示すように、透過部材 7 は、円柱部材 71 と、内周面が円柱部材 71 の外周面に当接する筒状部材で形成される反射抑制部材 72 と、を有する。詳細には、円柱部材 71 の外周面に、黒色の樹脂で形成される反射抑制部材 72 を塗布することで、透過部材 7 が形成される。反射抑制部材 72 は、黒色の樹脂で形成され、光が透過部材 7 の側面で反射されることを抑制する。さらに、反射抑制部材 72 は、透過部材 7 の内部から側面を通して外部に至る光を吸収する。2 つの側板 78 の間に充填される遮光性を有する接着剤を反射抑制部材 72 として用いてもよい。

【0029】

図 5 およびレンズアレイ 6 を Z 軸正方向に見た図である図 6 に示すように、各透過部材 7 の中心軸 C1 とレンズ体 5 の光軸 AX1 とがずれて、透過部材 7 の端面と対応するレンズ体 5 の端面とがずれることがある。レンズ体 5 および透過部材 7 の少なくともいずれかの配列位置に誤差が生じている例、具体的には、レンズ体 5 が等間隔に配置され、透過部材 7 が不等間隔で配置されている例を図 5 および図 6 に示す。図 6 において、レンズ体 5 の外形を実線で示し、透過部材 7 の外形を点線で示す。図 5 の例では、左端の透過部材 7 の中心軸 C1 と左端のレンズ体 5 の光軸 AX1 とは一致するが、他の透過部材 7 の中心軸 C1 と対応するレンズ体 5 の光軸 AX1 とは一致しない。このため、図 6 に示すように、左端の透過部材 7 の端面と対応するレンズ体 5 の端面は一致するが、他の透過部材 7 の端面と対応するレンズ体 5 の端面とは、ずれて位置する。

【0030】

透過部材 7 の中心軸 C1 とレンズ体 5 の光軸 AX1 とがずれていると、レンズ体 5 から出射された光の一部は、図 5 に点線の矢印で示すように、該レンズ体 5 に対応する透過部材 7、すなわち、該レンズ体 5 に当接している透過部材 7 に入射せずに、隣接する透過部材 7 に向かって進む。透過部材 7 の側面には、上述のように反射抑制部材 72 が設けられているため、隣接する透過部材 7 の側面に到達した光は吸収される。透過部材 7 が間隔を空けて並べられ、透過部材 7 の側面に反射抑制部材 72 が設けられていることで、透過部材 7 の中心軸 C1 とレンズ体 5 の光軸 AX1 とがずれていても、隣接するレンズ体 5 で収束された光の光路は分離されている。

【0031】

図 5 に実線の矢印で示すように、レンズ体 5 から透過部材 7 の一方の端面に入射した光の一部は、透過部材 7 の内部を直進し、センサ素子 3 に到達する。レンズ体 5 から透過部材 7 の一方の端面に入射した光の他の一部は、透過部材 7 の側面に到達する。透過部材 7 の側面に到達したときの入射角が臨界角以上であれば、光は全反射し、透過部材 7 の中を直進し、センサ素子 3 に到達する。中心軸 C1 に対して大きく傾いた角度で透過部材 7 の一方の端面に入射した光が透過部材 7 の側面に到達すると、透過部材 7 の側面での入射角

10

20

30

40

50

が小さいため、全反射せずに、屈折して透過部材 7 の側面に設けられている反射抑制部材 7 2 に入射し、吸収される。

【 0 0 3 2 】

レンズ体 5 の光軸 A X 1 の延伸方向、換言すれば、Z 軸方向における透過部材 7 の長さを長くすることで、透過部材 7 の一方の端面から入射した光が透過部材 7 の側面に到達せずに直接的に他方の端面から出射することが抑制される。この結果、中心軸 C 1 に対して大きく傾いた角度で透過部材 7 の一方の端面に入射した光は、透過部材 7 の他方の端面に至らず、透過部材 7 の他方の端面から出射されない。換言すれば、透過部材 7 から出射される光は、透過部材 7 の側面での入射角が臨界角以上となる光である。

【 0 0 3 3 】

複数のレンズ体 5 は互いに間隔を空けて並べられ、複数の透過部材 7 は互いに間隔を空けて並べられる。このため、図 5 に示すように、複数のセンサ素子 3 は、レンズ体 5 ごとに設けられ、間隔を空けて並べられている。透過部材 7 の側面での入射角が臨界角以上となる光が透過部材 7 の他方の端面から出射されるときに、透過部材 7 から出射された光が該透過部材 7 に対向するセンサ素子 3 に隣接する他のセンサ素子 3 に到達しない程度にセンサ素子 3 は間隔を空けて並べられればよい。さらに、透過部材 7 の側面に至らずに直進して透過部材から出射された光が該透過部材 7 に対向するセンサ素子 3 に隣接する他のセンサ素子 3 に到達しない程度にセンサ素子 3 は間隔を空けて並べられればよい。この結果、破線の矢印で示すように、異なる透過部材 7 から出射される光が同一のセンサ素子 3 に至ることが抑制される。

【 0 0 3 4 】

透過部材 7 の中心軸 C 1 とレンズ体 5 の光軸 A X 1 とがずれているときのセンサ素子 3 での受光光量は、透過部材 7 の中心軸 C 1 とレンズ体 5 の光軸 A X 1 とが一致するときのセンサ素子 3 での受光光量より小さい。読取対象物 D を精度よく読み取るためには、透過部材 7 の中心軸 C 1 とレンズ体 5 の光軸 A X 1 とのずれは、センサ素子 3 での受光光量が読取対象物 D の情報を読み取るために必要な光量となる範囲にあることが好ましい。また、透過部材 7 の少なくともいずれかの中心軸 C 1 は、対応するレンズ体 5 の光軸 A X 1 に一致することが好ましい。

【 0 0 3 5 】

以上説明した通り、実施の形態 1 に係る画像読取装置 2 が備える光学部材 1 は、互いに間隔を空けて並べられる複数のレンズ体 5 と、レンズ体 5 にそれぞれ対応し、互いに間隔を空けて並べられる複数の透過部材 7 と、を備える。複数のレンズ体 5 は互いに間隔を空けて並べられ、複数の透過部材 7 は互いに間隔を空けて並べられているため、レンズ体 5 にそれぞれ対応して設けられる複数のセンサ素子 3 についても互いに間隔を空けて並べられている。このため、レンズ体 5 の光軸 A X 1 と透過部材 7 の中心軸 C 1 とが一致しなくても、レンズ体 5 から出射した光がレンズ体 5 に隣接する他のレンズ体 5 に対応するセンサ素子 3 で受光されることが抑制される。この結果、レンズ体 5 および透過部材 7 の少なくともいずれかの配列位置に誤差が生じて、レンズ体 5 で結像された像の重なりが抑制される光学部材 1 および画像読取装置 2 が得られる。

【 0 0 3 6 】

複数のレンズ体 5 の互いの間隔において、少なくとも主走査方向の間隔は複数のレンズ体 5 の配列誤差より大きい。複数の透過部材 7 の互いの間隔において、少なくとも主走査方向の間隔は複数の透過部材 7 の配列誤差よりも大きい。配列誤差より大きいとは、想定される配列誤差の最大値よりも大きいことである。複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の少なくとも一方は、複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の配列誤差よりも大きい間隔を互いの間に設けて並べればよい。

【 0 0 3 7 】

さらに、透過部材 7 の側面に反射抑制部材 7 2 が設けられていることで、互いに隣接するレンズ体 5 で収束された光の光路は分離されている。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

(実施の形態 2)

レンズ体 5 および透過部材 7 の形状および配置方法は上述の例に限られない。実施の形態 1 と異なる形状を有し、異なる方法で配列されるレンズ体 5 および透過部材 7 を備える光学部材 1 ならびに光学部材 1 を備える画像読取装置 2 について、実施の形態 1 と異なる点を中心に実施の形態 2 で説明する。

【0039】

実施の形態 2 に係る画像読取装置 2 が備える光学部材 1 が有する複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の一方は、互いに間隔を空けて並べられ、複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の他方は、互いに当接した状態で並べられる。間隔は、複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の配列誤差よりも大きい。実施の形態 2 では、図 7 およびレンズ

10

【0040】

図 8 に示すように、レンズ体 5 および透過部材 7 はそれぞれ円柱形状を有し、レンズ体 5 の直径と透過部材 7 の直径は異なる。レンズ体 5 の直径は、透過部材 7 の直径より大きい。レンズ体 5 は互いに当接した状態、すなわち、等間隔で並べられていて、透過部材 7 は不等間隔で並べられている。このため、図 7 において、左端の透過部材 7 の中心軸 C 1 は対応するレンズ体 5 の光軸 A X 1 に一致するが、その他の透過部材 7 の中心軸 C 1 は対応するレンズ体 5 の光軸 A X 1 とずれている。

20

【0041】

透過部材 7 の直径がレンズ体 5 の直径より小さいため、レンズ体 5 から出射された光の一部は、図 7 に点線の矢印で示すように、該レンズ体 5 に対応する透過部材 7、すなわち、該レンズ体 5 に当接している透過部材 7 に入射せずに、隣接する透過部材 7 に向かって進む。レンズ体 5 が互いに当接した状態で並べられているのに対し、透過部材 7 は互いに間隔を空けて並べられているため、レンズ体 5 から出射されて該レンズ体 5 に当接している透過部材 7 に入射しなかった光は、該透過部材 7 に隣接している透過部材 7 に入射せず、透過部材 7 の側面に向かって進む。透過部材 7 の側面には、実施の形態 1 と同様に反射抑制部材 7 2 が設けられているため、隣接する透過部材 7 の側面に到達した光は吸収される。

30

【0042】

直径が小さい透過部材 7 の端面の全体が直径が大きいレンズ体 5 の端面に対向する位置に、透過部材 7 が設けられることが好ましい。また、透過部材 7 の少なくともいずれかの中心軸 C 1 は、対応するレンズ体 5 の光軸 A X 1 に一致することが好ましい。

【0043】

以上説明した通り、実施の形態 2 に係る画像読取装置 2 が備える光学部材 1 は、互いに当接した状態で設けられる複数のレンズ体 5 と、レンズ体 5 にそれぞれ対応し、互いに間隔を空けて設けられる複数の透過部材 7 と、を備える。透過部材 7 が互いに間隔を空けて設けられているため、レンズ体 5 から出射して、該レンズ体 5 に当接する透過部材 7 に入射しなかった光は、該透過部材 7 に隣接する透過部材 7 の側面に到達し、吸収される。このため、レンズ体 5 の光軸 A X 1 と透過部材 7 の中心軸 C 1 とが一致しなくても、レンズ体 5 から出射した光がレンズ体 5 に隣接する他のレンズ体 5 に対応するセンサ素子 3 で受光されることが抑制される。この結果、レンズ体 5 および透過部材 7 の少なくともいずれかの配列位置に誤差が生じても、レンズ体 5 で結像された像の重なりが抑制される光学部材 1 および画像読取装置 2 が得られる。

40

【0044】

(実施の形態 3)

レンズ体 5 で結像された像の重なりを抑制するために、光学部材 1 はさらに遮光部材を備えてもよい。レンズアレイ 6 が有するレンズ体 5 と透過部材アレイ 8 が有する透過部材

50

7 との間に設けられる遮光部材をさらに備える光学部材 1 および光学部材 1 を備える画像読取装置 2 について、実施の形態 1 と異なる点を中心に実施の形態 3 で説明する。

【0045】

図 9 に示す画像読取装置 2 が備える光学部材 1 は、図 10 および図 11 に示すように互いに隣接した状態で設けられる複数のレンズ体 5 を有するレンズアレイ 6 と、互いに隣接した状態で設けられる複数の透過部材 7 を有する透過部材アレイ 8 と、を備える。レンズ体 5 の直径と透過部材 7 の直径は同じで、それぞれ円柱形状を有する。

【0046】

レンズアレイ 6 と透過部材アレイ 8 は、図 9 および図 10 に示すように Z 軸方向に間隔を空けて設けられる。詳細には、レンズ体 5 と透過部材 7 は、レンズ体 5 の光軸 A X 1 の延伸方向、すなわち、Z 軸方向における端部に間隔を空けて設けられる。

10

【0047】

光学部材 1 はさらに、レンズ体 5 と透過部材 7 との間であってレンズ体の光軸を延長した直線と決められた間隔を有する位置に設けられる少なくとも 1 つの遮光部材 13 を備える。図 11 に示すように、レンズアレイ 6 と透過部材アレイ 8 との間に複数の遮光部材 13 が設けられる。遮光部材 13 は、遮光性を有する部材、例えば、黒色の樹脂で形成される。各遮光部材 13 は、図 12 に示すように、互いに隣接する 2 つの透過部材 7 にそれぞれ当接した位置に設けられる。各遮光部材 13 は、レンズ体 5 にも当接した状態で設けられる。

【0048】

20

図 12 の例では、各透過部材 7 の中心軸 C 1 と対応するレンズ体 5 の光軸 A X 1 とは一致しない。このため、透過部材 7 の一方の端面の一部は、該透過部材 7 が対応するレンズ体 5 に隣接する他のレンズ体 5 に Z 軸方向に対向する。上述のように互いに隣接する 2 つの透過部材 7 に当接する位置に遮光部材 13 が設けられているため、図 12 に点線の矢印で示すように、レンズ体 5 から、該レンズ体 5 に対応する透過部材 7 に隣接する他の透過部材 7 に向かって進む光は、遮光部材 13 に到達し、吸収される。このため、互いに隣接する 2 つのレンズ体 5 で収束された光の光路は、遮光部材 13 によって分離されている。

【0049】

以上説明した通り、実施の形態 3 に係る画像読取装置 2 が備える光学部材は、レンズ体 5 と透過部材 7 との間に設けられる遮光部材 13 を備える。遮光部材 13 は、互いに隣接するレンズ体 5 で収束された光の光路を分離する。この結果、レンズ体 5 の光軸 A X 1 と透過部材 7 の中心軸 C 1 とが一致しなくても、レンズ体 5 から出射した光がレンズ体 5 に対応する透過部材 7 に隣接する他の透過部材 7 を通って、該レンズ体 5 に対応するセンサ素子 3 に隣接する他のセンサ素子 3 で受光されることが抑制される。この結果、レンズ体 5 および透過部材 7 の少なくともいずれかの配列位置に誤差が生じてもレンズ体 5 で結像された像の重なりが抑制される光学部材 1 および画像読取装置 2 が得られる。

30

【0050】

本開示は、上述の実施の形態の例に限られない。光学部材 1 の構成要素の配置は、上述の例に限られない。図 13 に示すように、レンズアレイ 6 と透過部材アレイ 8 は、Z 軸方向に間隔を空けて設けられ、筐体 12 に保持されてもよい。

40

【0051】

透過部材アレイ 8 は、レンズアレイ 6 より読取対象物 D に近い位置に設けられてもよい。詳細には、図 14 に示すように、光学部材 1 は、読取対象物 D から一方の端面に入射した光を他方の端面から出射させる複数の透過部材 7 を有する透過部材アレイ 8 と、透過部材 7 の他方の端面から出射した光を収束し、各センサ素子 3 に結像させる複数のレンズ体 5 を有するレンズアレイ 6 と、を備えてもよい。

【0052】

図 14 の例では、透過部材アレイ 8 が有する透過部材 7 の他方の端面とレンズアレイ 6 が有するレンズ体 5 の端面が当接しているが、透過部材 7 とレンズ体 5 は、図 15 に示すように、互いに間隔を空けて設けられてもよい。複数のレンズ体 5 の互いの間の間隔およ

50

び複数の透過部材 7 の互いの間の間隔は、複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の配列誤差よりも大きい。

【 0 0 5 3 】

図 1 6 に示すように、透過部材アレイ 8 とレンズアレイ 6 の間に遮光部材 1 3 が設けられてもよい。図 1 7 に点線の矢印で示すように、遮光部材 1 3 が設けられることで、読取対象物 D からの光が透過部材 7 を通って、該透過部材 7 に対応するレンズ体 5 に向かわなかったときは、遮光部材 1 3 に到達し、吸収される。

【 0 0 5 4 】

レンズ体 5 および透過部材 7 の配列方法は、上述の例に限られない。図 1 8 および図 1 9 に示すように、レンズ体 5 が不等間隔で並べられ、透過部材 7 が等間隔で並べられてもよい。

10

【 0 0 5 5 】

レンズ体 5 および透過部材 7 の形状は、上述の例に限られない。一例として、透過部材 7 は、レンズ体 5 より直径が大きい円柱形状を有してもよい。この場合、図 2 0 に示すように、複数の透過部材 7 は互いに当接した状態で並べて設けられ、複数のレンズ体 5 は互いに間隔を空けて設けられればよい。複数のレンズ体 5 の互いの間の間隔は、複数のレンズ体 5 および複数の透過部材 7 の配列誤差よりも大きければよい。このとき、透過部材 7 に対して、外部から側面に入射する光の拡散反射を抑制する処理として、カーボンブラックを混ぜた接着剤を透過部材 7 に塗布すればよい。上記接着剤を塗布する際には、空気層の形成を抑制しながら塗布することが好ましい。

20

【 0 0 5 6 】

透過部材 7 の材質は、上述の例に限られない。透過部材 7 は、光源 9 から放射され、読取対象物 D を読み取るために用いられる光を透過させる任意の部材で形成されればよい。例えば、光源 9 が赤外光、紫外光等の可視光とは異なる光を放射する場合、透過部材 7 は、例えば、ゲルマニウム、アクリル樹脂、ガラス等で形成されればよい。

【 0 0 5 7 】

反射抑制部材 7 2 の材質は、上述の例に限られない。反射抑制部材 7 2 は、光源 9 から放射され、読取対象物 D を読み取るために用いられる光の反射を抑制する任意の部材で形成されればよい。

【 0 0 5 8 】

30

実施の形態では、固定されている画像読取装置 2 に対して、読取対象物 D が相対的に移動しているが、固定された読取対象物 D に対して画像読取装置 2 を相対的に動かして、読取対象物 D の情報を読み取ってもよい。読取対象物 D の副走査方向、すなわち、搬送方向への搬送は、読取対象物 D 自体を搬送させることで実現されてもよいし、画像読取装置 2 を動かすことで実現されてもよい。

【 0 0 5 9 】

光源 9 の位置は、上述の例に限られない。例えば、画像読取装置 2 は、透過板 1 0 より Z 軸正方向側に位置する光源 9 を備えてもよい。この場合、読取対象物 D は、光源 9 と透過板 1 0 の間を搬送されればよい。

【 0 0 6 0 】

40

光源 9 は、画像読取装置 2 の外部に設けられてもよい。具体的には、読取対象物 D で反射した反射光を光学部材 1 によって収束させる場合、および、読取対象物 D を透過した透過光を光学部材 1 によって収束させる場合のいずれにおいても、光源 9 が筐体 1 2 の外部に設けられてもよい。

【 0 0 6 1 】

透過板 1 0 は、光源 9 が放射する光を透過させるものであって、透過させる光は可視光に限られない。透過板 1 0 は、例えば、赤外線、紫外線等を透過させる部材で形成されてもよい。可視光を透過させない部材で形成されていても、光源 9 が放射する光を透過させるものであれば、透過板 1 0 として用いることが可能である。透過板 1 0 は、読取対象物 D の搬送面を形成する必要がなければ、画像読取装置 2、具体的には、筐体 1 2 に取り付

50

けられなくてもよい。

【 0 0 6 2 】

光源 9 の構成は上述の例に限られず、一例として、複数の L E D (Light Emitting Diode : 発光ダイオード) と、主走査方向に延在し、各 L E D が形成される L E D 基板と、を有してもよい。この場合、複数の L E D は、主走査方向に沿ってアレイ状に配列されればよい。図 1 では光学部材 1 を挟む二つの光源 9 が配置されているが、一つの光源 9 が配置されてもよい。

【 0 0 6 3 】

センサ基板 1 1 が設けられる位置は、上述の例に限られず、センサ基板 1 1 に設けられるセンサアレイ 4 がレンズアレイ 6 で収束された光を受光できる位置であれば任意である。

10

【 0 0 6 4 】

実施の形態では、レンズ体 5 として、円柱形状の屈折率分布型レンズが用いられているが、レンズ体 5 は、正立等倍光学系のレンズ体であれば任意である。一例として、レンズ体 5 として、マイクロレンズが用いられてもよい。

【 0 0 6 5 】

透過部材 7 の構造は、上述の例に限られず、一方の端面から入射した光を他方の端面から出射させることができれば、任意である。一例として、透過部材 7 は、中心軸 C 1 の延伸方向に貫通する貫通孔が形成されている円柱形状を有してもよい。換言すれば、透過部材 7 は、円筒形状を有してもよい。

【 0 0 6 6 】

20

本開示は、本開示の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、この開示を説明するためのものであり、本開示の範囲を限定するものではない。すなわち、本開示の範囲は、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の開示の意義の範囲内で施される様々な変形が、この開示の範囲内とみなされる。

【 0 0 6 7 】

本出願は、2021年6月9日に出願された、日本国特許出願特願2021-96275号に基づく。本明細書中に日本国特許出願特願2021-96275号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 6 8 】

D 読取対象物、1 光学部材、2 画像読取装置、3 センサ素子、4 センサアレイ、5 レンズ体、6 レンズアレイ、5 6 側板、7 透過部材、7 1 円柱部材、7 2 反射抑制部材、8 透過部材アレイ、7 8 側板、9 光源、10 透過板、11 センサ基板、12 筐体、12 a , 12 b 開口、13 遮光部材、A X 1 光軸、C 1 中心軸。

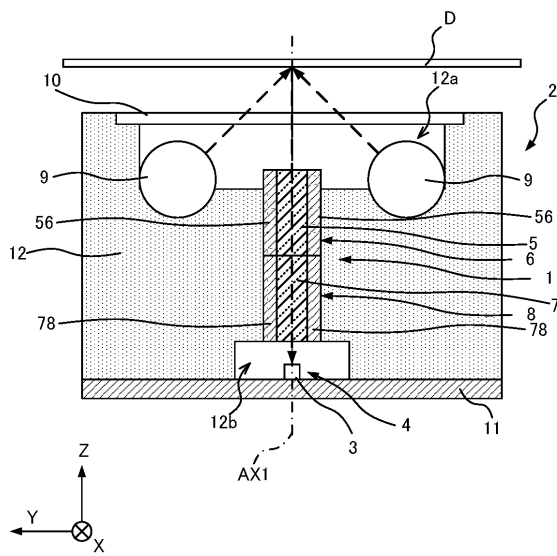
40

50

【図面】

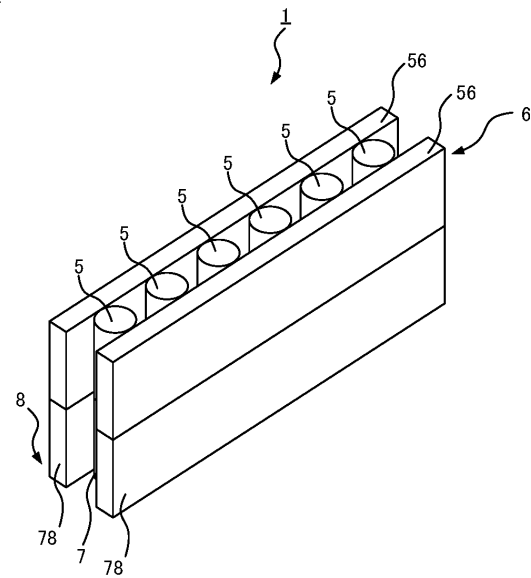
【 図 1 】

图 1



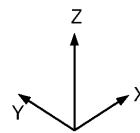
【 図 2 】

图2



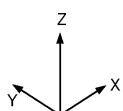
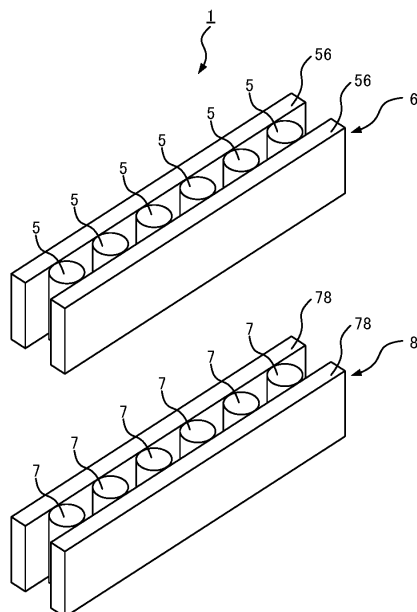
10

20



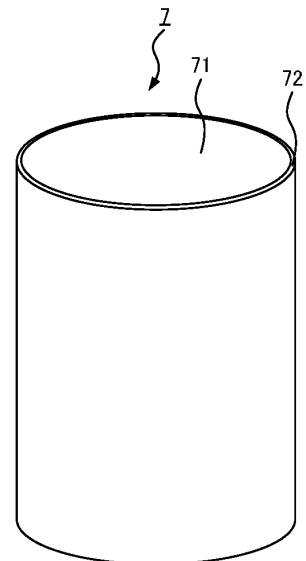
【 図 3 】

图3



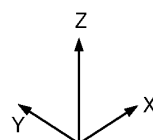
【圖 4】

图4

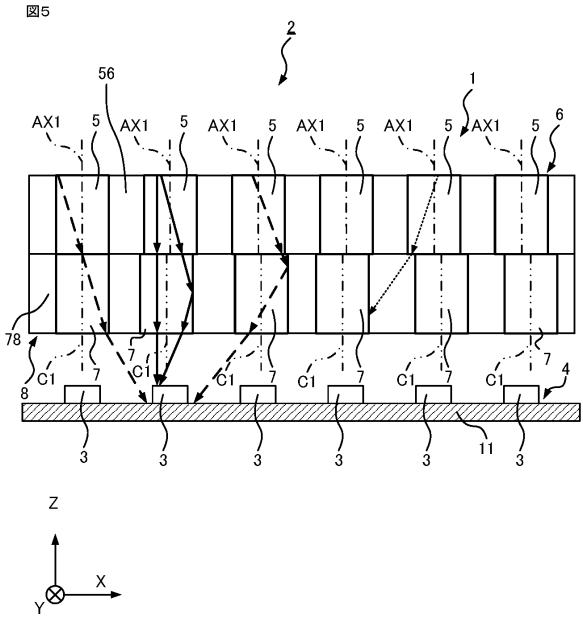


30

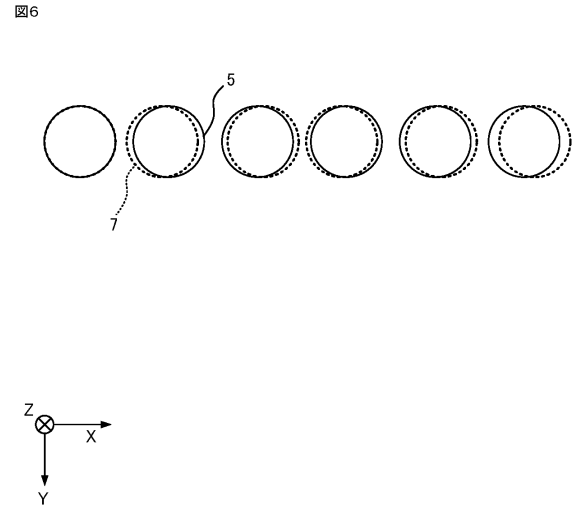
40



【図 5】

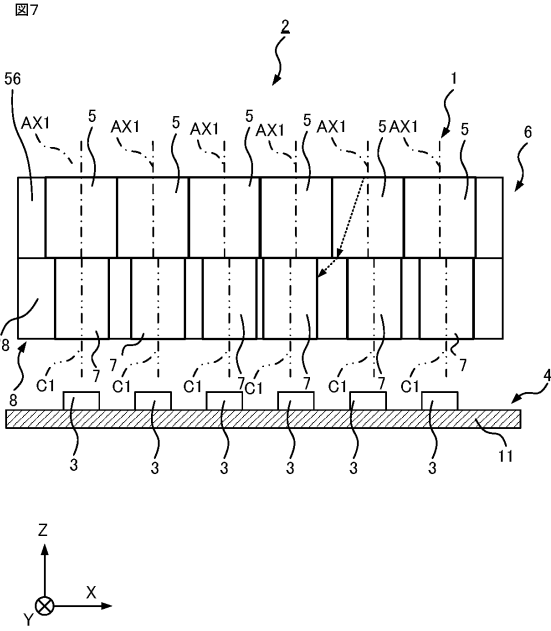


【図 6】

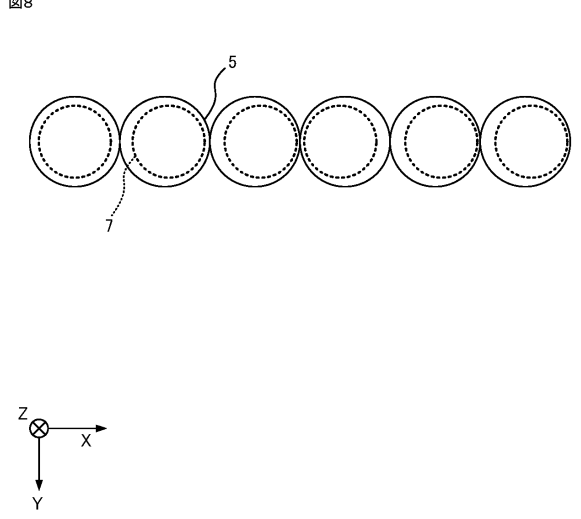


10

【図 7】



【図 8】



20

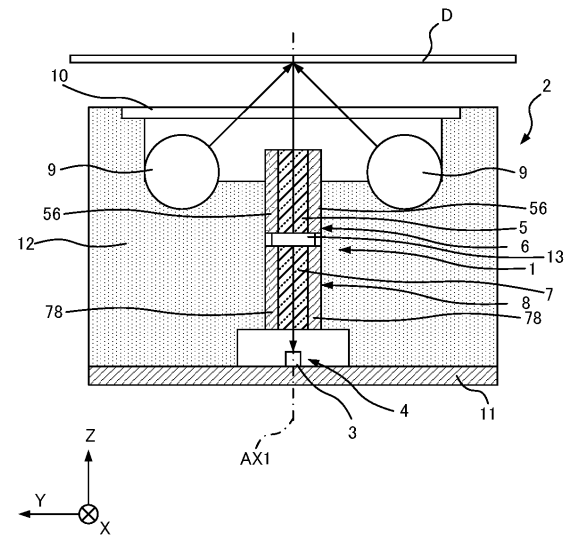
30

40

50

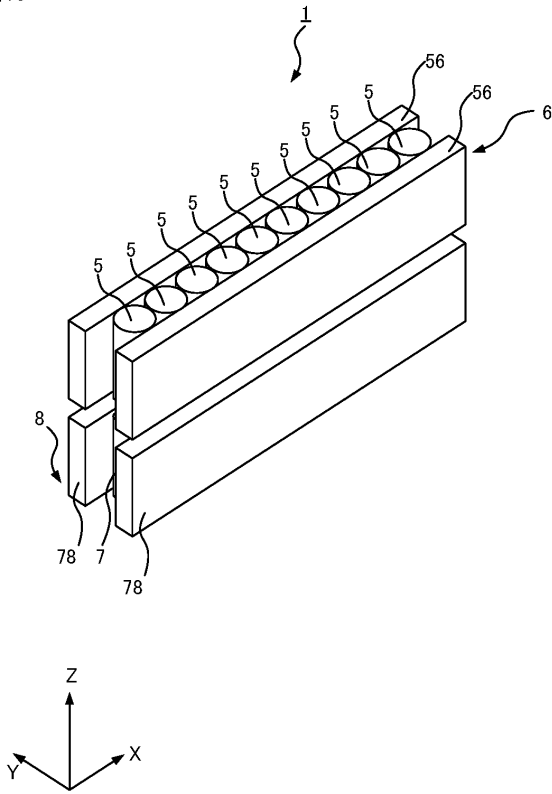
【図 9】

図9



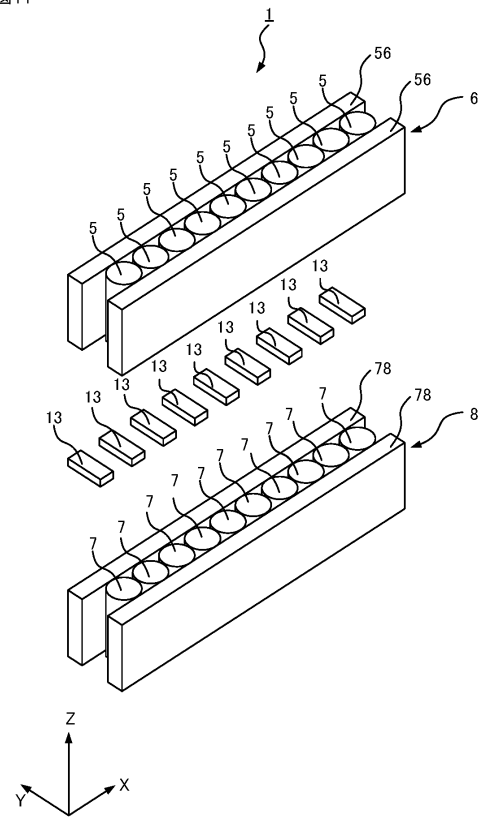
【図 10】

図10



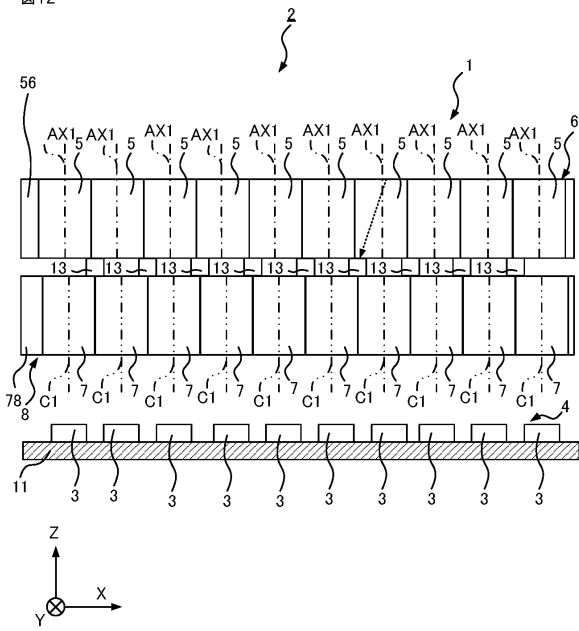
【図 11】

図11



【図 12】

図 12



10

20

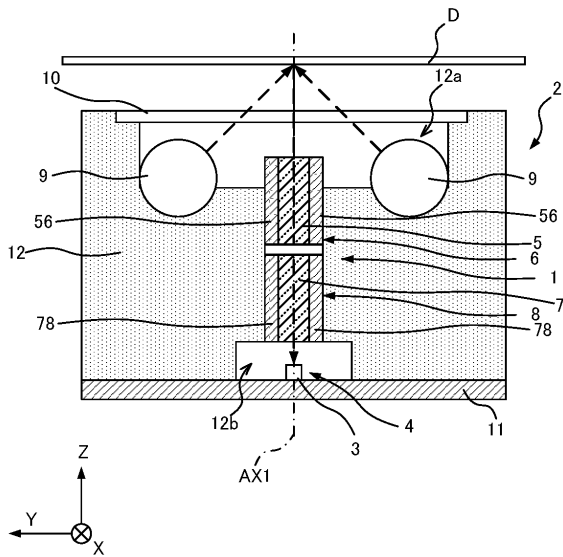
30

40

50

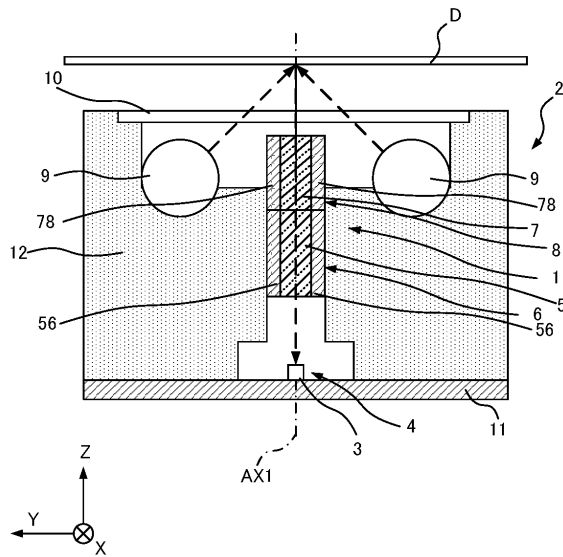
【図 1 3】

図 13



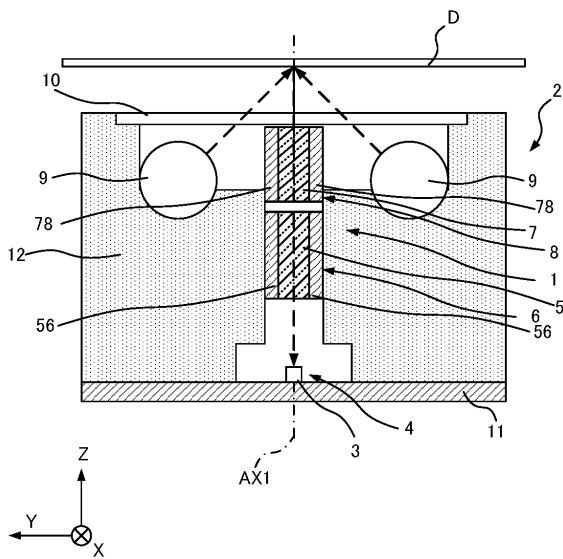
【図 1 4】

図 14



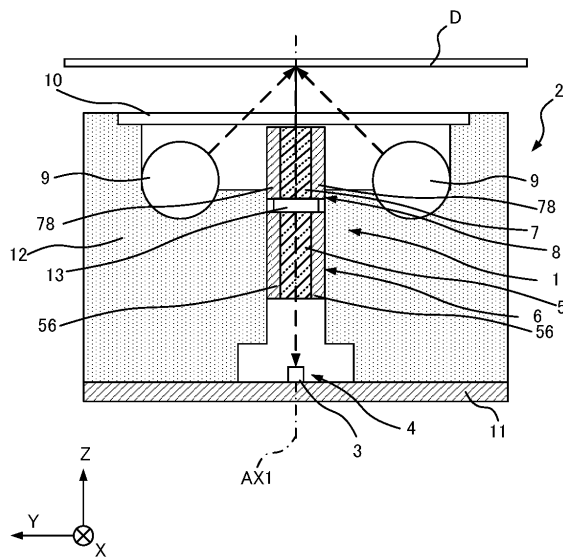
【図 1 5】

図 15



【図 1 6】

図 16



10

20

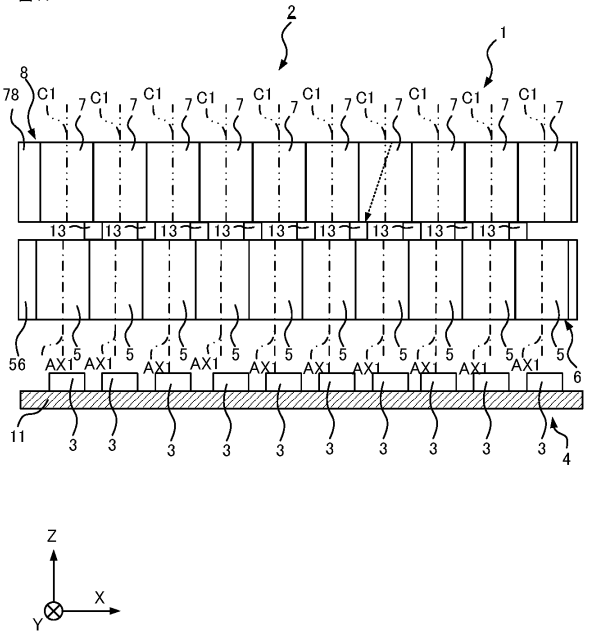
30

40

50

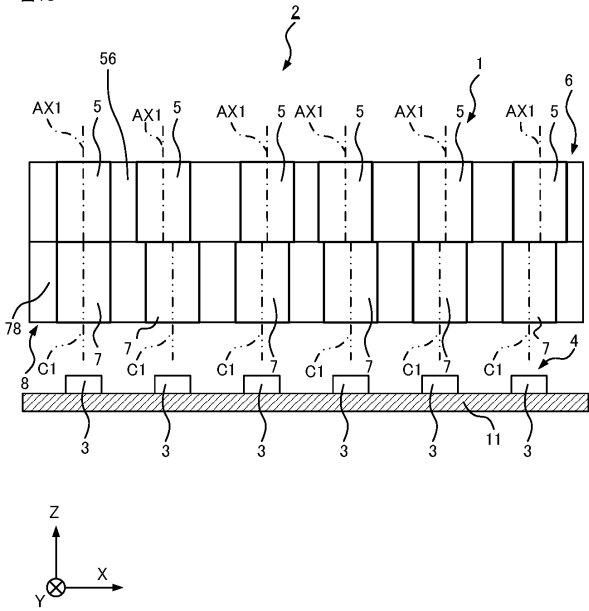
【図 17】

図17



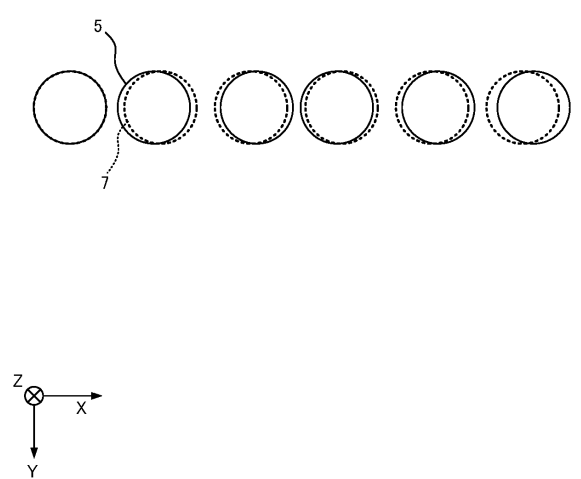
【図 18】

図18



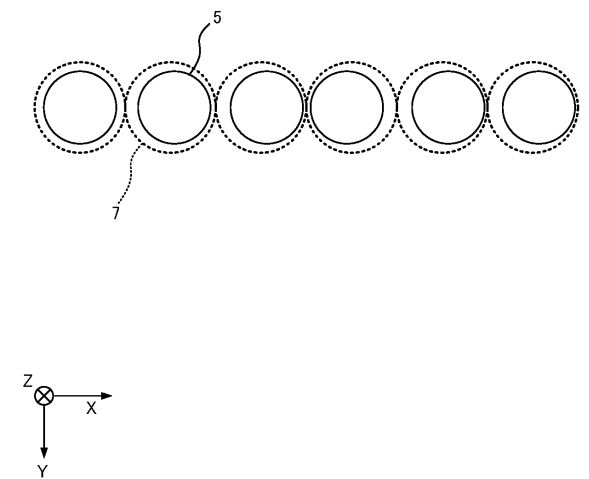
【図 19】

図19



【図 20】

図20



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 松井 秀樹
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 野上 陽平
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 花田 尚樹

(56)参考文献 特開昭56-161772(JP,A)
特開平06-342131(JP,A)
特開2010-091864(JP,A)
国際公開第2020/196168(WO,A1)
特開平01-124802(JP,A)
特開昭57-063506(JP,A)
特開昭63-156473(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04N 1/024 - 1/036
H04N 1/04 - 1/207
G02B 1/00 - 1/08
3/00 - 3/14
G02B 5/00 - 5/136