

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7430823号  
(P7430823)

(45)発行日 令和6年2月13日(2024.2.13)

(24)登録日 令和6年2月2日(2024.2.2)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 4 N	1/03 (2006.01)	H 0 4 N	1/03	
H 0 4 N	1/191(2006.01)	H 0 4 N	1/191	
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	B

請求項の数 10 (全17頁)

(21)出願番号	特願2022-572306(P2022-572306)	(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
(86)(22)出願日	令和4年6月8日(2022.6.8)	(74)代理人	100095407 弁理士 木村 満
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/023196	(74)代理人	100131152 弁理士 八島 耕司
(87)国際公開番号	WO2022/260108	(74)代理人	100147924 弁理士 美恵 英樹
(87)国際公開日	令和4年12月15日(2022.12.15)	(74)代理人	100148149 弁理士 渡邊 幸男
審査請求日	令和4年11月24日(2022.11.24)	(74)代理人	100181618 弁理士 宮脇 良平
(31)優先権主張番号	特願2021-96276(P2021-96276)	(74)代理人	100174388 弁理士 龍竹 史朗
(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 前置審査			

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】

主走査方向に一列に並べられ、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設けられ、前記レンズ体の光軸に沿って延びる柱状形状を有し、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を備え、

前記光軸に垂直な平面である光軸垂直平面での前記レンズ体の断面形状は、前記光軸を通る位置での前記主走査方向の長さよりも、前記光軸を通る位置から前記主走査方向と交差する副走査方向にずれた位置での前記主走査方向の長さが短い形状であり、

前記光軸垂直平面での前記透過部材の断面形状は、前記透過部材の中心軸を通る位置での前記主走査方向の長さよりも、前記中心軸を通る位置から前記副走査方向にずれた位置での前記主走査方向の長さが短い形状であり、

前記レンズ体のそれぞれの前記光軸と該レンズ体に対応する前記透過部材の前記中心軸とが少なくとも前記副走査方向において前記透過部材の製造上の誤差または配列位置の誤差より大きくずれていることで、前記透過部材の端面が、複数の前記レンズ体の端面に対向することなく、対応する1つの前記レンズ体の端面とだけ対向する、

光学部材。

【請求項2】

前記複数の透過部材は、前記透過部材のそれぞれの中心軸が該透過部材に対応する前記レンズ体の光軸から前記副走査方向において前記透過部材の製造上の誤差または配列位置の誤差より大きくずれて前記主走査方向に一直列に並べられる、

請求項 1 に記載の光学部材。

【請求項 3】

前記レンズ体の直径と前記透過部材の直径は同じで、それぞれ円柱形状を有する、  
請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 4】

前記レンズ体の前記透過部材に向く面の少なくとも一部は、前記光軸の延伸方向に、前記透過部材の前記レンズ体に向く面に対向する、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 5】

前記複数のレンズ体および前記複数の透過部材の少なくとも一方は、互いに当接した状態で並べられる、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 6】

前記複数のレンズ体は、互いに当接した状態で並べられ、

前記複数の透過部材は、互いに当接した状態で並べられ、

前記光軸垂直平面において、互いに当接している 2 つの前記レンズ体の接点と、該互いに当接している 2 つのレンズ体に対応し、互いに当接している 2 つの前記透過部材の接点とは少なくとも前記副走査方向において前記透過部材の製造上の誤差または配列位置の誤差より大きくずれている、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 7】

前記光軸垂直平面において、互いに当接している 2 つの前記レンズ体の接点と、該互いに当接している 2 つのレンズ体に対応し、互いに当接している 2 つの前記透過部材の接点とは前記副走査方向および前記主走査方向において前記透過部材の製造上の誤差または配列位置の誤差より大きくずれている、

請求項 6 に記載の光学部材。

【請求項 8】

前記複数のレンズ体は、互いに間隔を空けて並べられ、

前記複数の透過部材は、互いに間隔を空けて並べられ、

前記光軸垂直平面において、互いに隣接している 2 つの前記レンズ体を最短距離で結ぶ線分の中点と該互いに隣接している 2 つの前記レンズ体に対応し、互いに隣接している 2 つの前記透過部材を最短距離で結ぶ線分の中点とは少なくとも前記副走査方向において前記透過部材の製造上の誤差または配列位置の誤差より大きくずれている、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 9】

前記透過部材は、前記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、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学部材。

【請求項 10】

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】

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。

10

20

30

40

50

## 【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。

10

## 【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。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【文献】特開平6-342131号公報

【文献】国際公開第2020/196168号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

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。

30

## 【0008】

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】

40

## 【0009】

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、を備える。レンズアレイは、主走査方向に一行に並べられ、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設けられ、レンズ体の光軸に沿って延びる柱状形状を有し、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。光軸に垂直な平面である光軸垂直平面でのレンズ体の断面形状は、光軸を通る位置での主走査方向の長さよりも、光軸を通る位置から主走査方向と交差する副走査方向にずれた位置での主走査方向の長さが短い形状である。光軸垂直平面での透過部材の断面形状は、透過部材の中心軸を通る位置での主走査方向の長さよりも、中心軸を通る

50

位置から副走査方向にずれた位置での主走査方向の長さが短い形状である。レンズ体のそれぞれの光軸と該レンズ体に対応する透過部材の中心軸とが少なくとも副走査方向において透過部材の製造上の誤差または配列位置の誤差より大きくずれていることで、透過部材の端面が、複数のレンズ体の端面に対向することなく、対応する１つのレンズ体の端面とだけ対向する。

【発明の効果】

【００１０】

本開示に係る光学部材によれば、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、隣り合う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。

10

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【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】比較例となる光学部材におけるレンズ体と透過部材との位置関係を示す図

【図６】実施の形態１に係る光学部材とセンサレイとの位置関係を示す図

【図７】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８】実施の形態２に係る光学部材とセンサレイとの位置関係を示す図

20

【図９】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１０】比較例となる光学部材におけるレンズ体と透過部材との位置関係を示す図

【図１１】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１２】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１３】実施の形態に係る画像読取装置の第３変形例の断面図

【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。

【００１３】

30

（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】

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。

40

【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

50

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。

【 0 0 1 6 】

透過板 1 0 は、筐体 1 2 の読取対象物 D に向く開口 1 2 a を塞いで筐体 1 2 に取り付けられる。透過板 1 0 は、光源 9 が放射する光を透過させる。詳細には、透過板 1 0 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 1 0 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 1 0 において、筐体 1 2 の開口 1 2 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。

10

【 0 0 1 7 】

筐体 1 2 は、読取対象物 D に向く開口 1 2 a と開口 1 2 a の反対側に向く開口 1 2 b とが形成されている箱型の形状を有する。筐体 1 2 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 1 2 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 1 2 に直接的または間接的に取り付けられ、保持される。筐体 1 2 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 1 2 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。

20

【 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。各センサ素子 3 は、対応するレンズ体 5 の光軸 A X 1 が通る位置に設けられることが好ましい。例えば、各センサ素子 3 は、センサイ C ( 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。レンズ体 5 の光軸 A X 1 は、Z 軸に平行である。X Y 平面は、レンズ体 5 の光軸 A X 1 に垂直である。X Y 平面を光軸垂直平面とも呼ぶ。

30

【 0 0 2 0 】

図 2 および図 3 に示すように、光学部材 1 は、主走査方向に一直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、互いに当接した状態で主走査方向に並べられている。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。

40

【 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

50

。2つの側板56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56との互いの相対位置がずれることが抑制される。

【0023】

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78と、を有する。実施の形態1では、複数の透過部材7は、互いに当接した状態で主走査方向に並べられている。

【0024】

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AX1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。

【0025】

透過部材7は、対応するレンズ体5から少なくとも副走査方向、換言すれば、少なくともY軸方向にずれて主走査方向に一列に並べられる。実施の形態1では、複数の透過部材7は、複数のレンズ体5からY軸方向にずれて、X軸方向に一列に並べられる。換言すれば、レンズ体5のそれぞれの光軸AX1と該レンズ体5に対応する透過部材7の中心軸C1とは、少なくとも副走査方向においてずれている。

【0026】

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AX1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。

【0027】

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。

【0028】

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。

【0029】

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過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。

【0030】

10

20

30

40

50

レンズ体と透過部材とが副走査方向にずれていない比較例を図5に示す。図5に示す画像読取装置90の構成は、画像読取装置2と同様であるが、複数のレンズ体91と複数の透過部材92とがY軸方向にずれていない点において、画像読取装置2と異なる。図5は、画像読取装置90が備えるレンズアレイをZ軸正方向に見た図である。図5において、レンズ体91の外形を実線で示し、透過部材92の外形を点線で示す。複数のレンズ体91は、互いに当接した状態で主走査方向に並べられている。複数の透過部材92は、互いに当接した状態で主走査方向に並べられている。

【0031】

透過部材92の製造上の誤差によって、透過部材92の直径がレンズ体91の直径より小さくなると、各透過部材92の中心軸と各レンズ体91との光軸がずれる。この結果、例えば、図5の左端の透過部材92の端面は、左端に位置する2つのレンズ体91の端面に対向し、当接する。このため、互いに隣接する2つのレンズ体91から出射した光が1つの透過部材92に入射し、互いに隣接する2つのレンズ体91で結像された像の重なりが生じる。

10

【0032】

図5に示すように1つの透過部材92の端面が複数のレンズ体91の端面に対向することを抑制するための構造について以下に説明する。

【0033】

図6およびレンズアレイ6をZ軸正方向に見た図である図7に示すように、透過部材7の製造上の誤差によって、透過部材7の直径がレンズ体5の直径より小さくなる可能性がある。実施の形態1では、図1に示すように、レンズ体5のそれぞれの光軸AX1と該レンズ体5に対応する透過部材7の中心軸C1とは、副走査方向においてずれている。

20

【0034】

詳細には、XY平面において、互いに当接している2つのレンズ体5の接点L1と該互いに当接している2つのレンズ体5に対応し、互いに当接している2つの透過部材7の接点L2とは、少なくとも副走査方向にずれている。

【0035】

例えば、図7において、XY平面において、X軸方向の中央に位置し、互いに当接している2つのレンズ体5の接点L1とX軸方向の中央に位置し、互いに当接している2つの透過部材7の接点L2とは、Y軸方向にずれている。また例えば、図7において、左端に位置し、互いに当接している2つのレンズ体5の接点L1と左端に位置し、互いに当接している2つの透過部材7の接点L2とは、Y軸方向およびZ軸方向のそれぞれにおいてずれている。

30

【0036】

上述のようにレンズ体5のそれぞれの光軸AX1と該レンズ体5に対応する透過部材7の中心軸C1とが、少なくとも副走査方向においてずれていることで、図7に示すように、各透過部材7の端面は、複数のレンズ体5の端面に対向することなく、対応する1つのレンズ体5の端面にだけ対向する。

【0037】

図6および7に示すように、レンズ体5の端面と対応する透過部材7の端面とがずれていることで、レンズ体5から出射された光の一部は、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。各透過部材7の端面は、複数のレンズ体5の端面に対向していないため、上述のように隣接する透過部材7に向かった光は、該透過部材7に入射せずに、透過部材7の側面に向かう。

40

【0038】

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の中心軸C1とレンズ体5の光軸AX1とが少なくとも副走査方向にずれていて、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、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

50

。この結果、互いに隣接する2つのレンズ体5で結像された像の重なりが抑制される。

【0039】

図6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72に入射し、吸収される。

10

【0040】

レンズ体5の光軸AX1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。

【0041】

透過部材7の中心軸C1とレンズ体5の光軸AX1とがずれているときのセンサ素子3での受光光量は、透過部材7の中心軸C1とレンズ体5の光軸AX1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C1とレンズ体5の光軸AX1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C1は、対応するレンズ体5の光軸AX1に一致することが好ましい。

20

【0042】

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、複数のレンズ体5と、レンズ体5にそれぞれ対応する複数の透過部材7と、を備える。レンズ体5の光軸AX1と該レンズ体5に対応する透過部材7の中心軸C1とが少なくとも副走査方向においてずれていることで、それぞれのレンズ体5の端面は、対応する1つの透過部材7の端面とだけ対向する。

30

【0043】

レンズ体5の光軸垂直平面での断面形状は、光軸を通る位置での主走査方向の長さよりも、光軸を通る位置から副走査方向にずれた位置での主走査方向の長さが短い形状である。透過部材7の光軸垂直平面での断面形状は、中心軸を通る位置での主走査方向の長さよりも、中心軸を通る位置から副走査方向にずれた位置での主走査方向の長さが短い形状である。透過部材7が対応するレンズ体5に対して、少なくとも副走査方向にずれることで、レンズ体5の端面は2つ以上の透過部材7の端面と対向することがなく、レンズ体5の端面は対応する1つの透過部材7の端面とだけ対向する。

【0044】

さらに、透過部材7は、側面に形成される反射抑制部材72を有する。このため、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、各透過部材7の端面が複数のレンズ体5の端面に対向することがなく、互いに隣接するレンズ体5から出射される光の光路は分離されている。この結果、レンズ体5で結像された像の重なりが抑制されている光学部材1および画像読取装置2が得られる。

40

【0045】

(実施の形態2)

レンズ体5および透過部材7の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

50

する。

【0046】

図8およびレンズアレイ6をZ軸正方向に見た図である図9に示すように、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。例えば、レンズ体5は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8において、左端の透過部材7の中心軸C1は対応するレンズ体5の光軸AX1に一致するが、その他の透過部材7の中心軸C1は対応するレンズ体5の光軸AX1とずれている。

【0047】

実施の形態2に係る画像読取装置2において、実施の形態1と同様に、レンズ体5のそれぞれの光軸AX1と該レンズ体5に対応する透過部材7の中心軸C1とは、少なくとも副走査方向においてずれている。

10

【0048】

レンズ体と透過部材とが副走査方向にずれていない比較例を図10に示す。図10に示す画像読取装置90の構成は、実施の形態2に係る画像読取装置2と同様であるが、複数のレンズ体93と複数の透過部材94がY軸方向にずれていない点において、画像読取装置2と異なる。図10は、画像読取装置90が備えるレンズアレイをZ軸正方向に見た図である。図10において、レンズ体93の外形を実線で示し、透過部材94の外形を点線で示す。複数のレンズ体93は、互いに間隔を空けて主走査方向に並べられている。複数の透過部材94は、互いに間隔を空けて主走査方向に並べられている。レンズ体93の直径と透過部材94の直径は同じで、それぞれ円柱形状を有する。

20

【0049】

透過部材94の配列位置に誤差が生じることによって、各透過部材94の中心軸と各レンズ体93との光軸がずれることがある。この結果、例えば、図10において両端の透過部材94の端面はそれぞれ、対応するレンズ体93の端面に対向しているが、図10においてX軸方向の中心に位置する2つの透過部材94はそれぞれ、対応するレンズ体93の端面および該レンズ体93に隣接する他のレンズ体93の端面に当接する。このため、互いに隣接する2つのレンズ体93から出射した光が1つの透過部材94に入射し、互いに隣接する2つのレンズ体93で結像された像の重なりが生じる。

【0050】

図10に示すように1つの透過部材94の端面が複数のレンズ体93の端面に対向することを抑制するための構造について以下に説明する。

30

【0051】

図8および図9に示すように、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る可能性がある。実施の形態2では、図8および図9に示すように、レンズ体5の光軸AX1に垂直な平面であるXY平面、すなわち、光軸垂直平面において、互いに隣接している2つのレンズ体5を最短距離で結ぶ線分の中点L3と該互いに隣接している2つのレンズ体5に対応し、互いに隣接している2つの透過部材7を最短距離で結ぶ線分の中点L4とは、少なくとも副走査方向にずれている。

【0052】

上述のようにレンズ体5のそれぞれの光軸AX1と該レンズ体5に対応する透過部材7の中心軸C1とが、少なくとも副走査方向においてずれていることで、図9に示すように、各透過部材7の端面は、複数のレンズ体5の端面に対向することなく、対応する1つのレンズ体5の端面に対向する。

40

【0053】

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、レンズ体5の光軸AX1と該レンズ体5に対応する透過部材7の中心軸C1とは、少なくとも副走査方向においてずれている。さらに、透過部材7は、側面に形成される反射抑制部材72を有する。このため、レンズ

50

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、各透過部材 7 の端面が複数のレンズ体 5 の端面に対向することがなく、互いに隣接するレンズ体 5 から出射される光の光路は分離されている。この結果、レンズ体 5 で結像された像の重なりが抑制されている光学部材 1 および画像読取装置 2 が得られる。

【 0 0 5 4 】

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 1 1 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 1 2 に保持されてもよい。

【 0 0 5 5 】

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 1 2 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。

10

【 0 0 5 6 】

図 1 2 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 1 3 に示すように、互いに間隔を空けて設けられてもよい。

【 0 0 5 7 】

センサ素子 3 の配置位置は、上述の例に限られない。一例として、センサ素子 3 の X 軸方向の配置間隔は、レンズ体 5 の X 軸方向の配置間隔と同じでもよいし、異なってもよい。

20

【 0 0 5 8 】

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。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。

【 0 0 5 9 】

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、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。

【 0 0 6 0 】

他の一例として、レンズ体 5 および透過部材 7 は、円柱形状を有さなくてもよい。具体的には、レンズ体 5 および透過部材 7 の少なくとも一方は、X Y 平面、すなわち光軸垂直平面での断面形状が楕円、多角形、曲線と直線が組み合わさった外形を有する形状等である柱体で形成されてもよい。詳細には、光軸垂直平面でのレンズ体 5 の断面形状は、光軸を通る位置での主走査方向の長さよりも、光軸を通る位置から副走査方向にずれた位置での主走査方向の長さが短い形状であればよい。光軸垂直平面での透過部材 7 の断面形状は、中心軸を通る位置での主走査方向の長さよりも、中心軸を通る位置から副走査方向にずれた位置での主走査方向の長さが短い形状であればよい。レンズ体 5 および透過部材 7 の断面形状は、副走査方向の端に近づくとつれて主走査方向の長さが小さくなる形状でもよい。レンズ体 5 および透過部材 7 の断面形状は、副走査方向の位置が異なっても、主走査方向の長さが同じである部分を有してもよい。

30

【 0 0 6 1 】

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、紫外光など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 6 2 】

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。

40

50

## 【 0 0 6 3 】

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 6 4 】

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。

10

## 【 0 0 6 5 】

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 6 】

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 に取り付けられなくてもよい。

20

## 【 0 0 6 7 】

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 8 】

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。

30

## 【 0 0 6 9 】

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 7 0 】

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。

40

## 【 0 0 7 1 】

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 7 2 】

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2021-96276号に基づく。本明細書中に日本国特許出願特願2021-96276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。

50

## 【符号の説明】

## 【0073】

D 読取対象物、1 光学部材、2, 90 画像読取装置、3 センサ素子、4 センサアレイ、5, 91, 93 レンズ体、6 レンズアレイ、56 側板、7, 92, 94 透過部材、71 円柱部材、72 反射抑制部材、8 透過部材アレイ、78 側板、9 光源、10 透過板、11 センサ基板、12 筐体、12a, 12b 開口、AX1 光軸、C1 中心軸、L1, L2 接点、L3, L4 中点。

10

20

30

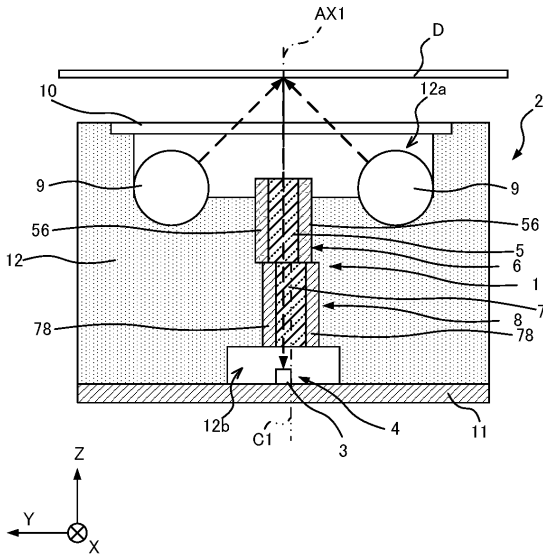
40

50

【図面】

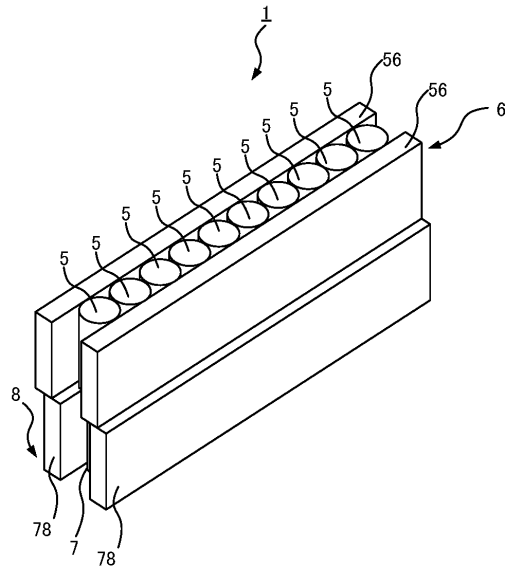
【図 1】

図1



【図 2】

図2

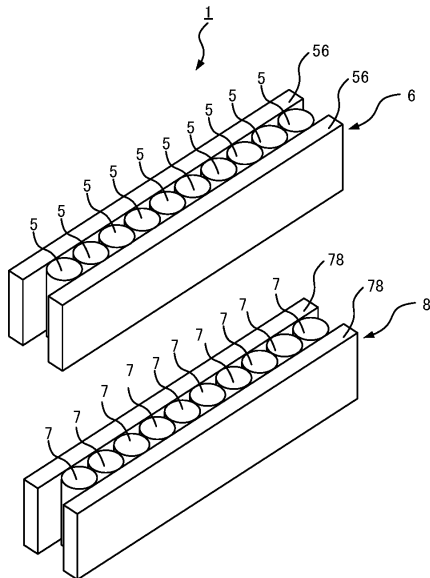


10

20

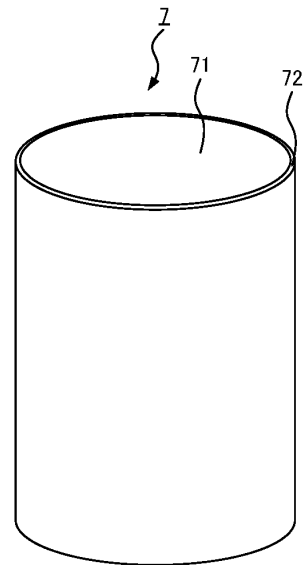
【図 3】

図3



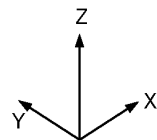
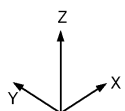
【図 4】

図4



30

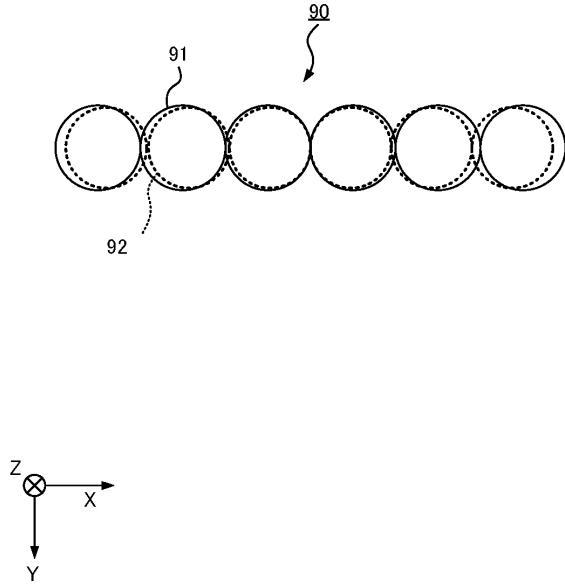
40



50

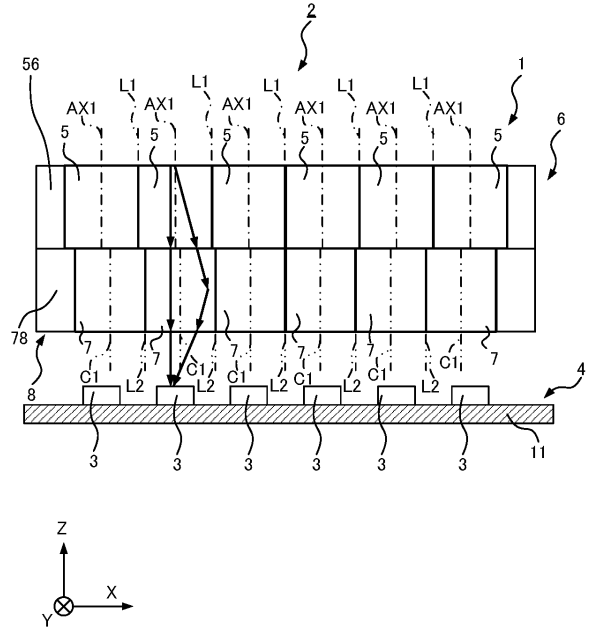
【図5】

図5



【図6】

図6

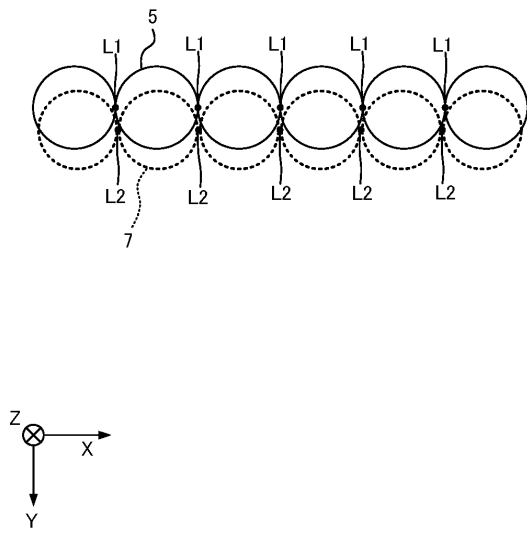


10

20

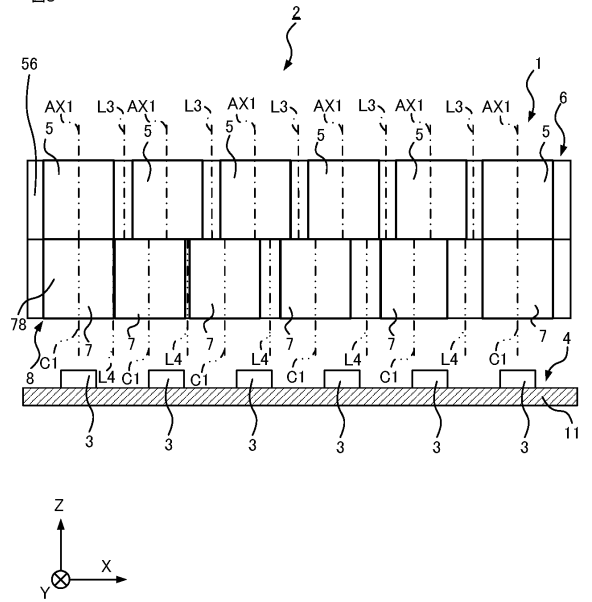
【図7】

図7



【図8】

図8



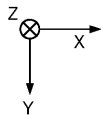
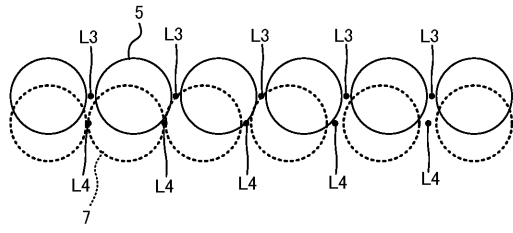
30

40

50

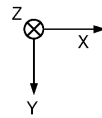
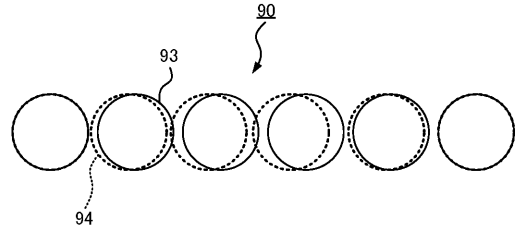
【 9 】

图9



【 1 0 】

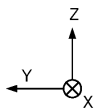
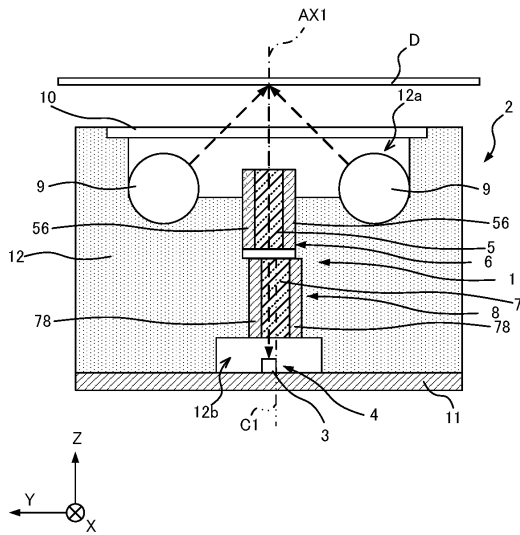
图10



10

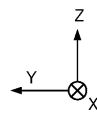
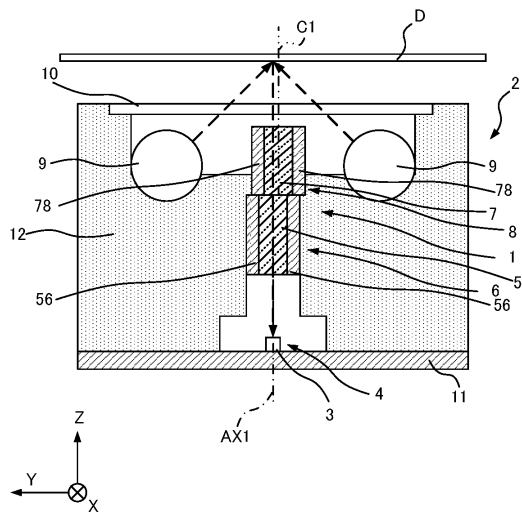
【 1 1 】

图11



【 1 2 】

图12



20

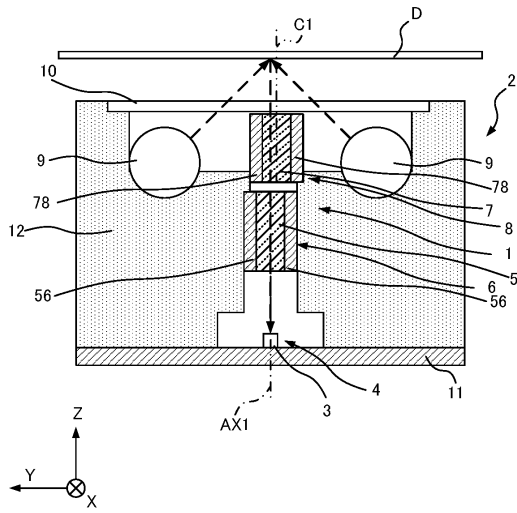
30

40

50

【 13 】

図13



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

審査官 花田 尚樹

(56)参考文献 国際公開第2020/196168(WO, A1)

特開2018-054822(JP, A)

特開2021-052361(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