

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6155550号  
(P6155550)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 1/04 (2006.01)	HO4N 1/04 1O1
HO4N 1/19 (2006.01)	HO4N 1/04 1O2
HO4N 1/028 (2006.01)	HO4N 1/028 Z
GO3B 27/54 (2006.01)	GO3B 27/54 A

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-86225 (P2012-86225)
(22) 出願日	平成24年4月5日(2012.4.5)
(65) 公開番号	特開2013-219450 (P2013-219450A)
(43) 公開日	平成25年10月24日(2013.10.24)
審査請求日	平成27年4月1日(2015.4.1)

(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(74) 代理人	100116665 弁理士 渡辺 和昭
(74) 代理人	100164633 弁理士 西田 圭介
(74) 代理人	100179475 弁理士 仲井 智至
(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(72) 発明者	小林 英和 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読み取り装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光源の光を読み取りの対象物に導光する棒状の導光体を有し前記対象物を照明する照明手段と、

前記導光体に並設され、複数のレンズ面が前記導光体の長手方向と同方向に配列された入射面が設けられたレンズアレイを有し前記入射面に入射した前記対象物からの反射光を集光してセンサー上に正立等倍像を形成する結像光学素子と、

を備え、

前記導光体は、

透明部材により形成され、

当該導光体内に入射された前記光源の光を反射する反射構造が形成された反射面と、

前記反射面により反射された光を前記対象物に向けて出射する出射面と、を有し、

前記反射面および前記出射面は、それぞれ当該導光体の外周面に前記長手方向に沿って形成されて前記透明部材を介して対向配置され、

前記長手方向に直交する断面における前記出射面の幅は、前記反射面よりも狭く形成され、

前記結像光学素子は、前記導光体に対向する部分が前記レンズ面の配列方向に沿って面取りされた面取り部位を有し、

前記導光体は、前記結像光学素子に対向する部分が前記出射面に沿って前記長手方向に面取りされた面取り部位を有し、

前記導光体の前記出射面と前記結像光学素子の前記入射面とが近接配置され、  
前記出射面は、前記結像光学素子の前記入射面を延長した面から突出しない  
ことを特徴とする画像読取装置。

#### 【請求項 2】

前記導光体の前記長手方向に直交する断面形状が前記反射面側から前記出射面側に向けて先細りする形状である請求項 1 に記載の画像読取装置。

#### 【請求項 3】

前記結像光学素子は、前記結像光学素子の光軸を間に挟んで、前記導光体に対向する部分および前記導光体に対向しない部分が前記レンズ面の配列方向に沿って面取りされた面取り部位を有している請求項 1 または請求項 2 に記載の画像読取装置。 10

#### 【請求項 4】

前記結像光学素子は、前記レンズアレイを収納するケース体をさらに有し、前記ケース体は、前記結像光学素子の前記面取り部位を有している請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像読取装置。

#### 【請求項 5】

前記照明手段は、前記導光体の前記出射面を除く外周面を被覆する遮光フィルムをさらに有し、前記遮光フィルムの前記透明部材に接する面に光を散乱させる散乱面が形成されている請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像読取装置。

#### 【請求項 6】

前記結像光学素子の前記導光体に対向する前記面取り部位と、前記導光体の前記結像光学素子に対向する前記面取り部位と、は当接するように設けられている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像読取装置。 20

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

この発明は、読み取りの対象物からの反射光を結像して正立等倍像を形成する結像光学素子を備える画像読取装置に関するものである。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

従来、イメージスキャナー、ファクシミリ、複写機、金融端末装置等において、コンタクトイメージセンサー (Contact Image Sensor) モジュール（以下、「CIS モジュール」と略する）が画像読取装置として用いられている。この CIS モジュールは、読み取りの対象物を照明する照明手段と、読み取りの対象物の正立等倍像を結像する結像光学素子と、結像光学素子で結像された正立等倍像を読み取るセンサーとを備え、照明手段により照明された前記対象物からの反射光が結像光学素子により集光されてセンサー上に正立等倍像が形成される。例えば、特許文献 1 に開示された画像読取装置が備える照明手段は、結像光学素子に長手方向に沿って隣接配置されており、ケース内にアクリル樹脂などの透明部材から成る棒状の導光体が収納されている。そして、導光体は、長手方向に直交する断面形状において、反射構造が形成された底部の反射面と、橜円曲面または放物線曲面あるいはこれらの合成曲面に形成された左右側面と、反射面に対向配置された平坦な出射面とを備えている。したがって、導光体の端面から入射されて反射面において散乱した光源の光が、導光体の左右側面により反射されて出射面から読み取りの対象物に向かって出射される。 30

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0003】

【特許文献 1】特許 4145271 号公報（段落 0020 ~ 0022、図 1 など）

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0004】

10

20

30

40

50

ところで、結像光学素子により正立等倍像がセンサー上に鮮明に形成されるために、読み取りの対象物と結像光学素子が備えるレンズアレイの光軸とが交わる部分が照明手段により帯状に十分に照明される必要がある。したがって、読み取りの対象物をより効率よく照明する技術が要求されている。

【0005】

この発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、読み取りの対象物を効率よく照明することが可能な新規な構成の照明手段を備える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】

【0006】

この発明にかかる画像読取装置は、上記目的を達成するために、光源の光を読み取りの対象物に導光する棒状の導光体を有し前記対象物を照明する照明手段と、前記導光体に並設され、複数のレンズ面が前記導光体の長手方向と同方向に配列された入射面が設けられたレンズアレイを有し前記入射面に入射した前記対象物からの反射光を集光してセンサー上に正立等倍像を形成する結像光学素子と、を備え、前記導光体は、透明部材により形成され、当該導光体内に入射された前記光源の光を反射する反射構造が形成された反射面と、前記反射面により反射された光を前記対象物に向けて出射する出射面と、を有し、前記反射面および前記出射面は、それぞれ当該導光体の外周面に前記長手方向に沿って形成されて前記透明部材を介して対向配置され、前記長手方向に直交する断面における前記出射面の幅は、前記反射面よりも狭く形成され、前記結像光学素子は、前記導光体に対向する部分が前記レンズ面の配列方向に沿って面取りされた面取り部位を有し、前記導光体は、前記結像光学素子に対向する部分が前記出射面に沿って前記長手方向に面取りされた面取り部位を有し、前記導光体の前記出射面と前記結像光学素子の前記入射面とが近接配置されていることを特徴としている。

【0007】

このように構成された発明では、光源の光を読み取りの対象物に導光する棒状の導光体は、透明部材により形成され、当該導光体内に入射された光源の光を反射する反射構造が形成された反射面と、反射面により反射された光を対象物に向けて出射する出射面とを有しており、反射面および出射面は、それぞれ当該導光体の外周面に長手方向に沿って形成されて透明部材を介して対向配置されている。そして、導光体の長手方向に直交する断面における出射面の幅が反射面よりも狭く形成されているので、導光体の端面から入射されて反射面においてその長手方向全体に渡って散乱した光源の光が、透明部材の内部において導光体の外周面により全反射されて出射面に向かって集光され、該出射面から読み取りの対象物に向けて帯状に出射される。したがって、導光体の内部において出射面に向かって集光された状態の光が該出射面から読み取りの対象物に向かって帯状に出射されるので、読み取りの対象物と結像光学素子が備えるレンズアレイの光軸とが交わる部分を照明手段により帯状に効率よく照明することが可能な新規な構成の照明手段を備える画像読取装置を提供することができる。

加えて、前記結像光学素子は、前記導光体に対向する部分が前記レンズ面の配列方向に沿って面取りされた面取り部位を有し、前記導光体は、前記結像光学素子に対向する部分が前記出射面に沿って前記長手方向に面取りされた面取り部位を有し、前記導光体の前記出射面と前記結像光学素子の前記入射面とが近接配置されている。

このように構成すると、結像光学素子は、導光体に対向する部分がレンズ面の配列方向に沿って面取りされた面取り部位を有する。そして、導光体は、結像光学素子に対向する部分が出射面に沿って長手方向に面取りされた面取り部位を有する。このため、長手方向に直交する断面における出射面の中心と、各レンズ面の配列方向に直交する断面におけるレンズアレイの光軸とをより近接配置して、該光軸上の入射面により近い位置を照明手段により帯状に照明することができる。また、導光体の出射面と結像光学素子の入射面とが近接配置されることによって画像読取装置の小型化を図ることができる。

【0008】

10

20

30

40

50

また、前記導光体の前記長手方向に直交する断面形状が前記反射面側から前記出射面側に向けて先細りする形状であるとよい。

【0009】

このように構成すると、導光体の長手方向に直交する断面形状が反射面側から出射面側に向けて先細りする形状であるので、反射面においてその長手方向全体に渡って散乱した光源の光を、導光体の外周面によって全反射させることによりさらに効率よく出射面に向かって集光することができ、該出射面から読み取りの対象物に向けて帯状に出射される光によって読み取りの対象物をさらに効率よく照明することができる。また、導光体の長手方向に直交する断面形状が反射面側から出射面側に向けて先細りする形状であるので、前記長手方向に直交する断面における出射面の中心と、各レンズ面の配列方向に直交する断面におけるレンズアレイの光軸とをより近接して配置することができる。

10

【0010】

そして、前記結像光学素子は、前記結像光学素子の光軸を間に挟んで、前記導光体に対向する部分および前記導光体に対向しない部分が前記レンズ面の配列方向に沿って面取りされた面取り部位を有しているとよい。

【0011】

このように構成すると、結像光学素子は、結像光学素子の光軸を間に挟んで、導光体に対向する部分および導光体に対向しない部分がレンズ面の配列方向に沿って面取りされた面取り部位を有する。

【0012】

20

さらに、前記結像光学素子は、前記レンズアレイを収納するケース体をさらに有し、前記ケース体は、前記結像光学素子の前記面取り部位を有しているとよい。

【0013】

このように構成すれば、レンズアレイを収納するケース体が、面取り部位を有しているので、導光体の長手方向に直交する断面における出射面の中心と、各レンズ面の配列方向に直交する断面におけるレンズアレイの光軸とをさらに近接配置することができる。

【0014】

また、前記照明手段は、前記導光体の前記出射面を除く外周面を被覆する遮光フィルムをさらに有し、前記遮光フィルムの前記透明部材に接する面に光を散乱させる散乱面が形成されているとよい。

30

【0015】

このように構成すれば、導光体を形成する透明部材内において反射面により反射された光を、遮光フィルムの散乱面によってより効率よく全反射させることによってさらに効率よく出射面に向かって集光することができる。また、遮光フィルムにより、導光体に入射された光源の光が導光体の外周面から外部に漏れるのを防止することができる。

また、前記結像光学素子の前記導光体に対向する前記面取り部位と、前記導光体の前記結像光学素子に対向する前記面取り部位と、は当接するように設けられているとよい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】画像読み取り装置の一実施形態であるCISモジュールを示す斜視図。

40

【図2】図1のA-A線における部分断面斜視図。

【図3】図1のB-B線における断面斜視図。

【図4】CISモジュールが備えるフレームを示す斜視図。

【図5】CISモジュールが備えるライトガイドを示す斜視図。

【図6】CISモジュールの要部拡大図。

【図7】CISモジュールの裏面図。

【図8】ライトガイドによる原稿の照明状態を説明するための図。

【図9】比較例における原稿の照明状態を説明するための図。

【図10】ライトガイドの変形例(1)を示す図。

【図11】ライトガイドの変形例(2)による原稿の照明状態を説明するための図。

50

【図12】ライトガイドの変形例(3)による原稿の照明状態を説明するための図。  
 【図13】ライトガイドの変形例(4)による原稿の照明状態を説明するための図。  
 【図14】ライトガイドの変形例(5)による原稿の照明状態を説明するための図。  
 【図15】ライトガイドの変形例(6)による原稿の照明状態を説明するための図。  
 【図16】フレームを成型するための金型を示す斜視図。

【図17】図2に示すフレームの断面に相当する位置における金型の断面図。

【図18】図3に示すフレームの断面に相当する位置における金型の断面図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の画像読み取り装置の一実施形態であるCISモジュールについて図1～図7を参照して説明する。図1は画像読み取り装置の一実施形態であるCISモジュールを示す斜視図、図2は図1のA-A線における部分断面斜視図、図3は図1のB-B線における断面斜視図である。図4はCISモジュールが備えるフレームを示す斜視図、図5はCISモジュールが備えるライトガイドを示す斜視図である。図6はCISモジュールの要部拡大図、図7はCISモジュールの裏面図である。 10

【0018】

CISモジュール1(本発明の「画像読み取り装置」に相当)は、原稿ガラスGL上に載置された原稿OBを読み取りの対象物として原稿OBに印刷された画像を読み取る装置であり、原稿ガラスGLの直下に配置されている。CISモジュール1は、X方向における原稿OBの読み取り範囲より長く延びる直方体状のフレーム2を有しており、フレーム2内に照明手段3、レンズユニット4(本発明の「結像光学素子」に相当)、センサー5、プリント回路基板6が配置されている。 20

【0019】

フレーム2の内部空間は、フレーム2に設けられた中間部材21により、照明手段3およびレンズユニット4を配置するための上方空間と、センサー5および照明手段3のLED基板32が設けられたプリント回路基板6を配置するための下方空間とに区分されている。また、中間部材21の上方空間側には、照明手段3が備えるライトガイド31が配置されるための斜溝22と、レンズユニット4が配置されるための凹溝23とがX方向に延設されている。凹溝23の底面には、レンズユニット4から出射されて、X方向に所定の読み取り幅を有する光が通過するためのスリット24がX方向に延設されており、スリット24により、フレーム2の上方空間と下方空間とが連通されている。 30

【0020】

斜溝22の上方には、斜溝22に配置されたライトガイド31を上方から押圧するための複数の押さえ部材25がX方向において所定の間隔でフレーム2に設けられている。各押さえ部材25は、それぞれ、斜溝22に沿って隣接するフレーム2の側壁から内側に向けて突出して当該フレーム2と一体的に形成されている。また、押さえ部材25の下面側に配置されるライトガイド31を押圧する押圧面は、押圧対象であるライトガイド31の上側の外周面形状とほぼ同一形状に形成されている。

【0021】

また、ライトガイド31が押さえ部材25により上方から押圧された状態で、ライトガイド31の出射面31bの下側の長手方向(X方向)に沿って面取りされた部分が、凹溝23に嵌入された状態のレンズユニット4のケース体41の左上部の長手方向(X方向)に沿って面取りされた部分にX方向に沿って当接する。そして、レンズユニット4は、押さえ部材25によって押圧されるライトガイド31により凹溝23内に向かって押圧されることで当該凹溝23内に固定される。なお、フレーム2の側壁の各押さえ部材25に対応する位置には、それぞれ、各押さえ部材の下方を取って斜溝22に連通する矩形状の孔25aが形成されている。この孔25aは、図16～図18を参照して後で説明するように、フレーム2の上方空間に斜溝22および押さえ部材25を形成するための押さえ部材形成用ダイ203が斜めに配置されることにより形成されたものである。 40

【0022】

照明手段3は、プリント回路基板6に取り付けられたLED基板32に設けられたLED (Light Emitting Diode: 図示省略) を光源とし、LEDの光を原稿ガラスGL上に載置された原稿OBに導光するライトガイド31 (本発明の「導光体」に相当) を有し原稿OBを照明する。なお、図2中において、LED基板32はその上端部分の形状が点線で示されることにより、その一部が図示省略されている。

#### 【0023】

ライトガイド31は、アクリル樹脂やガラス等の透明部材により形成され、CISモジュール1の読み取り範囲とほぼ同じ長さを有しており、中間部材21の上面に設けられた斜溝22にX方向に配設されている。また、ライトガイド31は、一方の端面 (図2の紙面に向かって手前側) からライトガイド31内に入射されたLEDの光を反射する反射構造が形成された反射面31aと、反射面31aにより反射された光を原稿OBに向けて出射する出射面31bとを有している。そして、反射面31aおよび出射面31bは、それぞれライトガイド31の外周面に長手方向に沿って形成されて透明部材を介して対向配置されている。そして、ライトガイド31の長手方向に直交する断面における出射面31bの幅が反射面31aよりも狭く形成されている。

#### 【0024】

また、ライトガイド31の長手方向に直交する断面形状が、反射面31a側から出射面31b側に向けて先細りする六角形状を有し、ライトガイド31は、レンズユニット4に対向する部分が出射面31bに沿って長手方向に面取りされている。そして、ライトガイド31の面取りされた部分が、レンズユニット4の同様に面取りされた部分にX方向に沿って接触配置されることによって、出射面31bがレンズユニット4に近接配置されている。照明手段3は、図5に示すように、ライトガイド31の出射面31bを除く外周面を被覆する遮光フィルム33をさらに有しており、遮光フィルム33のライトガイド31 (透明部材) に接する面には光を散乱させる散乱面が形成されている。なお、この実施形態では、遮光フィルム33の厚みは約125μmに形成されている。また、図5では反射面31aに被覆された遮光フィルム33の一部が図示省略されている。

#### 【0025】

また、図6および図7に示すように、ライトガイド31を紙面に向かって手前側から出射面31bをレンズユニット4側に向けてX方向にフレーム2の中間部材21の上面に形成された斜溝22に挿入することにより、ライトガイド31の手前側の端面の位置に、LED基板32を挿入するための挿入空間SPが形成される。そして、図1および図2に示すように、LED基板32が設けられたプリント回路基板6が、フレーム2の下方空間における所定位置に配設されてLED基板32が挿入空間SPに下方側から挿入されることによって、LED基板32の先端側の端面が押さえ部材25の押圧面に当接することにより位置決めされて、LED基板32に設けられたLEDがライトガイド31の長手方向の一方端側である手前側の端面に対向配置される。

#### 【0026】

LEDからの照明光がライトガイド31の一方端に入射すると、その照明光はライトガイド31の他方端に向けてライトガイド31内を伝播すると共に、反射面31aにより散乱する。反射面31aによって散乱した照明光は、ライトガイド31内において外周面 (遮光フィルム33) により全反射されることで出射面31bに向かって集光される。そして、集光された照明光が出射面31bから原稿ガラスGLに向けて出射されて原稿ガラスGL上の原稿OBに集光された状態で照射される。こうして、X方向に延びる帯状の照明光が原稿OBに照射され、原稿OBで反射される。

#### 【0027】

なお、LEDから照明が入射されるライトガイド31の一方端と反対側の端面が当接するフレーム2の内壁面には、スポンジやゴム、ばねなどの弾性部材 (図示省略) が設けられている。ライトガイド31は、弾性部材により斜溝22から脱出する方向に付勢されてLED基板32に設けられたLEDに当接する。挿入空間SPに下方から挿入されたLED基板32は、弾性部材により付勢されたライトガイド31により押圧される方向におい

10

20

30

40

50

て、弾性部材が設けられた内壁面に対向するフレーム2の内壁面に当接して位置決めされる。したがって、ライトガイド31は、斜溝22内において弾性部材とLED基板32との間に正確に位置決めされて固定される。

【0028】

また、照明手段3が配置されるフレーム2の上方空間と、センサー5(プリント回路基板6)が配置される下方空間とは、中間部材21により隔離されているため、照明手段3の光が下方空間に漏れるおそれが無く、照明手段3から漏洩した光のセンサー5への入射によるノイズの発生が防止される。

【0029】

照明手段3による照明光の照射位置の直下位置には、上記した凹溝23がX方向に設けられており、レンズユニット4は、凹溝23に嵌入されることによりライトガイド31に並設されている。レンズユニット4は、複数のレンズの互いの光軸を平行にして各レンズ面がライトガイド31の長手方向と同じX方向に配列された入射面が設けられたレンズアレイ(図示省略)と、レンズアレイを収納するケース体41とを有し、入射面に入射した原稿OBからの反射光を集光してセンサー5上に原稿OBの正立等倍像を形成する。

【0030】

レンズアレイは、CISモジュール1の読み取り範囲とほぼ同じ長さだけX方向に延設されており、照明光に対して光透過性を有する樹脂やガラスなどの透明媒体によって一体成形されている。また、レンズアレイの入射側のケース体41には各レンズそれぞれに対応する位置に穿設された複数の貫通孔(図示省略)がX方向沿って形成されており、原稿OBから入射される反射光の入射方向が各貫通孔により規制される。また、レンズアレイの出射側のケース体41には各レンズそれぞれに対応する位置に穿設された複数の貫通孔(図示省略)がX方向沿って形成されており、レンズアレイから出射する出射光の出射方向が各貫通孔により規制される。

【0031】

すなわち、レンズアレイの入射側および出射側において、それぞれ複数の貫通孔がX方向に沿って形成されたケース体14は、レンズアレイに対するアパーチャー部材として機能しており、センサー5に迷光が入射するのが防止されている。なお、フレーム2の中間部材21に設けられた凹溝23の底面にX方向に形成されたスリット24は、レンズアレイを構成する各レンズの出射側の各光軸がX方向に配列される位置に形成され、スリット24は、各レンズの出射側の各光軸のX方向における幅よりも多少幅広に形成されている。そして、レンズユニット4に入射した反射光は、スリット24を通過してセンサー5上に集光される。

【0032】

ケース体41は、ライトガイド31に対向する部分がX方向に沿って面取りされており、上記したように、当該面取り部分にライトガイド31の面取りされた部分が当接して凹溝23内に向かってケース体41を押圧することにより、レンズユニット4(ケース体41)はフレーム2の凹溝23内に固定される。

【0033】

センサー5は、図1に示すように、LED基板32が搭載されたプリント回路基板6にX方向に取り付けられており、原稿OBの正立等倍像を読み取り、その正立等倍像に関連する信号を出力する。

【0034】

以上のように構成されたCISモジュール1は次のようにして組立てられる。すなわち、図6および図7に示すように、まず、フレーム2の上方空間側に設けられた凹溝23にレンズユニット4が嵌入されて、ライトガイド31が、斜溝22内に挿入される。そして、図1および図2に示すように、挿入空間SPにLED基板32が下方側から挿入されるように、フレーム2の下方空間の所定位置にプリント回路基板6が配置されることによってCISモジュール1の組み立てが完了する。

【0035】

10

20

30

40

50

次に、図8(a), (b)を参照してライトガイド31とレンズユニット4との配置関係の一例について説明する。図8はライトガイドによる原稿の照明状態を説明するための図であって、(a)はライトガイドおよびレンズユニットの配置関係を示し、(b)は原稿の照明状態を示す。また、図8(b)において、Y方向における原点Oの位置はX方向に直交する断面におけるレンズユニット4の光軸CLの位置に相当し、Y(+)方向はレンズユニット側を示し、Y(-)方向はライトガイド側を示し、原点O側がLEDにより照明光が入射されたライトガイド31の端面側を示す。また、図8(b)は、サイバネットシステム株式会社製の照明解析ソフト「LightTools」によるシミュレーションにより導出された光軸CLの位置のX方向における明るさを表している。

## 【0036】

10

この実施形態では、ライトガイド31の長手方向に直交する断面における反射面31aの幅が2mm、出射面31bの幅が0.8mm、反射面31aと出射面31bとの距離が4mmに設定されている。また、原稿ガラスGLは屈折率nが1.51の材質により形成されているので、ライトガイド31の出射面31bの法線と原稿ガラスGLとが成す角度がであれば、原稿ガラスGLに入射して屈折した光の進行方向と原稿ガラスGLとが成す角度は $\sin = (\sin) / 1.51$ となる。

## 【0037】

したがって、レンズユニット4の上端面と原稿ガラスGLの下面との距離をd1、原稿ガラスGLの厚みをdとするとき、ライトガイド31から出射された光が原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとの交点に照射されるためには、ライトガイド31の長手方向に直交する断面における出射面31bの中心とレンズユニット4の光軸CLとの距離Lは、

$$L = d1 / \tan(\theta) + d / \tan(\theta)$$

と表すことができる。この実施形態では、レンズユニット4の上端面と原稿ガラスGLの下面との距離d1が0.66mm、原稿ガラスGLの厚みdが2.8mmに設定されているため、例えば、ライトガイド31の出射面31bの法線と原稿ガラスGLとが成す角度

を40度とすれば、出射面31bの中心とレンズユニット4の光軸CLとの距離Lは約2.4mmとなる。したがって、上記した条件において、出射面31bの中心および光軸CL間の距離が2.4mmとなるように、ライトガイド31およびレンズユニット4が配置されれば、出射面31bから出射される照明光により、原稿OBの光軸CLの位置が適正にX方向に帯状に照明される。

## 【0038】

20

また、図8(a)に示すように、フレーム2の側壁および押さえ部材25の上面とレンズユニット4のケース体41の貫通孔が形成された上端面とがほぼ同一の平面Sに配置されるように構成されており、ライトガイド31は平面Sを越えて原稿ガラスGLに突出しないように配置されている。

## 【0039】

30

なお、この実施形態では、ライトガイド31には、出射面31bとの角度が100度～140度となるように面取りが施されており、レンズユニット4には、上端面との角度が100度～140度となるように面取りが施されている。したがって、距離Lが2.4mm以内となるようにライトガイド31およびレンズユニット4の入射面が近接配置されると共に、上記したライトガイド31の面取り角度、レンズユニット4の面取り角度、光線の入射角度の関係が、

$$+ + = 270\text{度}$$

となるように、ライトガイド31およびレンズユニット4が配置されることによって、ライトガイド31の出射面31bから出射された光が原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分に帯状に照射される。

## 【0040】

40

すなわち、図8(b)に示すように、照射中心が微小にライトガイド31側に寄った状態で、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分に対してライ

50

トガイド31の出射面31bから出射された光が帯状に19.2%の光利用効率で適正に照射される。

#### 【0041】

##### (比較例)

次に、図9(a), (b)を参照して比較例について説明する。図9は比較例における原稿の照明状態を説明するための図であって、(a)はライトガイドおよびレンズユニットの配置関係を示し、(b)は原稿の照明状態を示す。図9(a)に示すように、比較例では、ライトガイド131およびレンズユニット104は、それぞれ外周面上に上記したような面取りが施されておらず、それぞれ長手方向(X方向)に直交する断面形状が矩形状に形成されている。また、長手方向に直交する断面におけるライトガイド131の出射面31bの幅は反射面31aと同じ幅に形成されている。その他の構成は上記した例と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

10

#### 【0042】

この比較例では、ライトガイド131およびレンズユニット104それぞれに面取りが施されておらず、ライトガイド131およびレンズユニット104を近接配置することができない。さらに、ライトガイド131に入射されたLEDの照明光は出射面31bに向かって集光されない。したがって、図9(b)に示すように、照射中心が大幅にライトガイド131側に寄った状態となり、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分がライトガイド131の出射面31bから出射された光によりほぼ照明されない状態となる。

20

#### 【0043】

また、図9(b)に点線で示すように、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分がライトガイド131の出射面31bから出射された光により照明されるためには、ライトガイド131を平面Sを大幅に越えて上方に配置しなければならないが、原稿ガラスGLがCISモジュール1の直上に配置されるため、事実上、同図(b)中の点線の位置にライトガイド131を配置するには不可能である。

#### 【0044】

##### (変形例(1))

次に、図10(a), (b)を参照してライトガイドの変形例(1)について説明する。図10はライトガイドの変形例(1)を示す図であって、(a), (b)はそれぞれ異なる変形例(1)を示す。図10(a)に示す例が図8(a)に示す例と異なるのは、ライトガイド310aの長手方向に直交する断面において、反射面31aが紙面に向かって時計方向に約10度傾いている点である。図10(b)に示す例が図8(a)に示す例と異なるのは、ライトガイド310bの長手方向に直交する断面において、反射面31aが紙面に向かって反時計方向に約10度傾いている点である。その他の構成は上記した例と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

30

#### 【0045】

図10(a), (b)に示す変形例(1)では、図8(a)に示す例と比較すると多少集光率が悪くなるが、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分に対してライトガイド31の出射面31bから出射された光が帯状に適正に照射される。

40

#### 【0046】

##### (変形例(2))

次に、図11(a), (b)を参照してライトガイドの変形例(2)について説明する。図11はライトガイドの変形例(2)における原稿の照明状態を説明するための図であって、(a)はライトガイドおよびレンズユニットの配置関係を示し、(b)は原稿の照明状態を示す。図11(a)に示す例が図8(a)に示す例と異なるのは、ライトガイド311の長手方向に直交する断面形状が、反射面31a側から出射面31b側に向けて先細りする台形状に形成されている点である。その他の構成は上記した例と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

50

## 【0047】

図11(a)に示す変形例(2)では、図11(b)に示すように、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分に対してライトガイド31の出射面31bから出射された光が帯状に19.3%の光利用効率で適正に照射される。

## 【0048】

## (変形例(3))

次に、図12(a), (b)を参照してライトガイドの変形例(3)について説明する。図12はライトガイドの変形例(3)における原稿の照明状態を説明するための図であつて、(a)はライトガイドおよびレンズユニットの配置関係を示し、(b)は原稿の照明状態を示す。図12(a)に示す例が図8(a)に示す例と異なるのは、ライトガイド312の長手方向に直交する断面形状が、反射面31a側から出射面31b側に向けて先細りする五角形状に形成されている点である。その他の構成は上記した例と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

10

## 【0049】

図12(a)に示す変形例(3)では、図12(b)に示すように、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分に対してライトガイド312の出射面31bから出射された光が帯状に19.9%の光利用効率で適正に照射される。

## 【0050】

## (変形例(4))

次に、図13(a), (b)を参照してライトガイドの変形例(4)について説明する。図13はライトガイドの変形例(4)における原稿の照明状態を説明するための図であつて、(a)はライトガイドおよびレンズユニットの配置関係を示し、(b)は原稿の照明状態を示す。図13(a)に示す例が図8(a)に示す例と異なるのは、ライトガイド313の長手方向に直交する断面形状が、反射面31a側から出射面31b側に向けて先細りする五角形状に形成されている点である。その他の構成は上記した例と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

20

## 【0051】

図13(a)に示す変形例(4)では、図13(b)に示すように、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分に対してライトガイド313の出射面31bから出射された光が帯状に21.2%の光利用効率で適正に照射される。

30

## 【0052】

## (変形例(5))

次に、図14(a), (b)を参照してライトガイドの変形例(5)について説明する。図14はライトガイドの変形例(5)における原稿の照明状態を説明するための図であつて、(a)はライトガイドおよびレンズユニットの配置関係を示し、(b)は原稿の照明状態を示す。図14(a)に示す例が図13(a)に示す例と異なるのは、ライトガイド314の長手方向に直交する断面形状が、反射面31a側から出射面31b側に向けて先細りする五角形状に形成されているが、外周面の一部が曲面状に形成されている点である。その他の構成は上記した例と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

40

## 【0053】

図14(a)に示す変形例(5)では、図14(b)に示すように、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分に対してライトガイド314の出射面31bから出射された光が帯状に19.5%の光利用効率で適正に照射される。

## 【0054】

## (変形例(6))

次に、図15(a), (b)を参照してライトガイドの変形例(6)について説明する。図15はライトガイドの変形例(6)における原稿の照明状態を説明するための図であつて、(a)はライトガイドおよびレンズユニットの配置関係を示し、(b)は原稿の照明状態を示す。図15(a)に示す例が図8(a)に示す例と異なるのは、長手方向に直

50

交する断面が矩形状の棒状の透明部材の外周面のレンズユニット4に対向する部分が出射面31bに沿って長手方向に面取りされてライトガイド315が形成されることによって、その断面形状が反射面31a側から出射面31b側に向けて先細りする形状に形成されている点である。そして、ライトガイド315の外周面の面取りされた部分と、レンズユニット4の面取りされた部分とが対向して配置されることによって、ライトガイド315およびレンズユニット4が近接配置されている。その他の構成は上記した例と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

#### 【0055】

図15(a)に示す変形例(6)では、図15(b)に示すように、原稿ガラスGLの上面とレンズユニット4の光軸CLとが交わる部分に対してライトガイド315の出射面31bから出射された光が帯状に21%の光利用効率で適正に照射される。なお、図15(a)に示すように、ライトガイド315およびレンズユニット4が近接配置された場合に、ライトガイド315の出射面31bに隣接する隅部のうち上側の隅部が平面Sを越えて原稿ガラスGL側に大幅に突出する場合には、出射面31bの上側の隅部も面取りするといい。

10

#### 【0056】

##### (フレームの成型方法)

次に、図2および図3を参照しつつ図16～図18を参照してフレームの成型方法の一例について説明する。図16はフレームを成型するための金型を示す斜視図、図17は図2に示すフレームの断面に相当する位置における金型の断面図、図18は図3に示すフレームの断面に相当する位置における金型の断面図である。フレーム2を成型するための金型200は、上部金型201と、下部金型202と、押さえ部材形成用ダイ203とを備えている。そして、上部金型201の下面には、中間部材21の上面側に斜溝22を形成するためのダイ201aおよび凹溝23を形成するためのダイ201bが設けられている。また、下部金型202の上面には中間部材21の下面形状を形成するためのダイ202aおよびスリット24を形成するためのダイ202bが設けられている。また、下部金型202には、紙面に向かって左側の側面から上面に連通する複数の斜孔202cが長手方向に沿って設けられており、各斜孔202cには、側面側から上面側にその先端が突出するように押さえ部材形成用ダイ203が挿入される。なお、下部金型202の上面から突出する各押さえ部材形成用ダイ203の先端の上面側の形状は、フレーム2の斜溝22に挿入されるライトガイド31の上側の周側面の形状とほぼ同一の形状に形成されている。押さえ部材25(斜溝22)を形成するための各押さえ部材形成用ダイ203の先端側の形状は、斜溝22に挿入されるライトガイド(導光体)の形状に応じた形状に適宜形成すればよい。

20

#### 【0057】

そして、各押さえ部材形成用ダイ203が下部金型202の各斜孔202cに挿入された状態で、下部金型202の上面に上部金型201の下面を密着して上部金型201および下部金型202が係合されることにより、上部金型201の下面と下部金型202の上面と間に、フレーム2を形成するための樹脂等の液体Rが充填される間隙Gが形成される。なお、上部金型201の下面に設けられた斜溝22を形成するためのダイ201aは、上部金型201および下部金型202が組み合わされた状態で下部金型202の上面側に突出する各押さえ部材形成用ダイ203の間にぴったりとはまり込むように形成されている。すなわち、上部金型201のダイ201aおよび押さえ部材形成用ダイ203が長手方向(X方向)に密着して交互に配列されることによって、密着配置されたダイ201aおよび押さえ部材形成用ダイ203の下面によりフレーム2の斜溝22を形成するための型が形成され、押さえ部材形成用ダイ203の上面により押さえ部材25を形成するための型が形成される。

30

#### 【0058】

このように構成された上部金型201、下部金型202および押さえ部材形成用ダイ203が組み合わされることによって上部金型201の下面と下部金型202の上面との間

40

50

に形成される間隙 G に溶融された樹脂等の液体 R が流し込まれ、樹脂等の液体 R が硬化した後に、押さえ部材形成用ダイが 203 が抜き取られた後に、上部金型 201 および下部金型 202 が取り外されることによりフレーム 2 が完成する。

#### 【 0 0 5 9 】

以上のように、上記した実施形態では、LED の光を原稿 O B に導光する棒状のライトガイド 31, 310a, 310b, 311, 312, 313, 314, 315 (以下、「導光体」と称する) は、透明部材により形成されている。また、導光体は、該導光体の少なくとも一方の端面から当該導光体内に入射された LED の光を反射する反射構造が形成された反射面 31a と、反射面 31a により反射された光を原稿 O B に向けて出射する出射面 31b とを有しており、反射面 31a および出射面 31b は、それぞれ当該導光体の外周面に長手方向 (X 方向) に沿って形成されて透明部材を介して対向配置されている。  
そして、導光体の長手方向に直交する断面における出射面 31b の幅が反射面 31a よりも狭く形成されているので、導光体の端面から入射されて反射面 31a においてその長手方向全体に渡って散乱した LED の光が、透明部材の内部において導光体の外周面により全反射されて出射面 31b に向かって集光されて該出射面 31b から原稿 O B に向けて帯状に出射される。  
10

#### 【 0 0 6 0 】

したがって、導光体の内部において出射面 31b に向かって集光された状態の光が該出射面 31b から原稿 O B に向かって帯状に出射されるので、原稿 O B とレンズユニット 4 が備えるレンズアレイの光軸 CL とが交わる部分を照明手段 3 により帯状に効率よく照明することができる新規な構成の照明手段 3 を備える CIS モジュール 1 を提供することができる。  
20

#### 【 0 0 6 1 】

また、導光体の長手方向に直交する断面形状が反射面 31a 側から出射面 31b 側に向けて先細りする形状であるので、反射面 31a においてその長手方向全体に渡って散乱した LED の光を、導光体の外周面によって全反射させることによりさらに効率よく出射面 31b に向かって集光することができる。したがって、出射面 31b から原稿 O B に向けて帯状に出射される光によって原稿 O B をさらに効率よく照明することができる。また、導光体の長手方向に直交する断面形状が反射面 31a 側から出射面 31b 側に向けて先細りする形状であるので、長手方向 (X 方向) に直交する断面における出射面 31b の中心と、各レンズ面の配列方向 (X 方向) に直交する断面におけるレンズアレイの光軸 CL とをより近接して配置することができる。  
30

#### 【 0 0 6 2 】

また、導光体は、レンズユニット 4 に対向する部分が出射面 31b に沿って長手方向に面取りされているので、長手方向に直交する断面における出射面 31b の中心と、各レンズ面の配列方向に直交する断面におけるレンズユニット 4 の光軸 CL とをより近接配置して、該光軸 CL 上のレンズユニットの 4 の複数の貫通孔が形成された上端面により近い位置 (原稿 O B ) を照明手段 3 により帯状に照明することができる。また、導光体の出射面 31b とレンズユニット 4 の入射面とが近接配置されることによって CIS モジュールの小型化を図ることができる。  
40

#### 【 0 0 6 3 】

また、レンズアレイを収納するケース体 41 の導光体に対向する部分がレンズ面の配列方向に沿って面取りされているので、導光体の長手方向に直交する断面における出射面 31b の中心と、各レンズ面の配列方向に直交する断面におけるレンズユニット 4 の光軸 CL とをさらに近接配置することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

また、導光体を形成する透明部材内において反射面 31a により反射された光を、遮光フィルム 33 の散乱面によってより効率よく全反射させることによってさらに効率よく出射面 31b に向かって集光することができる。また、遮光フィルム 33 により、導光体に入射された LED の光が導光体の外周面から外部に漏れるのを防止することができる。  
50

た、従来では、光の漏洩を防止するために導光体はケースに収納されてフレーム2に設けられていたが、上記したように導光体を、ケースと比較すると非常に薄い遮光フィルム33で被覆することによって光の漏洩を防止することにより、導光体およびレンズユニット4をより近接して配置することができる。

#### 【0065】

また、この実施形態では、押さえ部材形成用ダイ203が、中間部材21に相当する位置よりも上方において、上部金型201および下部金型202が組み合わされた金型200内に側方から挿入されることによって、フレーム2の斜溝2の上方に配置される押さえ部材25が形成される。したがって、フレーム2が形成される際に、正立等倍像をセンサー5上に形成するためにレンズユニット4から出射される光が通過するためのスリット24の他に、上方空間と下方空間とを連通する孔(穴)が中間部材21に形成されるおそれがない。したがって、上方空間に配置される照明手段3と、下方空間に配置されるセンサー5(プリント回路基板6)とを確実に隔離して、照明手段3の光がセンサー5に漏洩するのを防止することができる。したがって、照明手段3の光がセンサー5に漏洩するのを確実に防止することができるので、導光体を被覆する遮光フィルム33を省略することもできる。

10

#### 【0066】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能である。例えば、導光体またはレンズユニット4に施される面取りの態様は上記した例に限るものではなく、導光体およびレンズユニット4を近接配置して、導光体の出射面31bから出射された光がレンズユニット4の光軸CL上に適切に照射されるように、導光体またはレンズユニット4に面取りを施せばよい。

20

#### 【0067】

また、レンズユニット4(結像光学素子)の構成は、センサー5上に適正に正立等倍像を形成することができるものであればどのようなものであってもよく、1列のレンズ列により構成されたレンズアレイや複数のレンズ列が配列された構成のレンズアレイなどを採用することができる。また、レンズアレイの入射側および出射側にそれぞれアパーチャー部材が配置された結像光学素子や、複数のレンズアレイが光軸方向に配列され、入射側、レンズアレイ間、出射側にそれぞれアパーチャー部材が配置されて構成された結像光学素子などを採用することができる。また、SLA(セルフォック(登録商標)レンズアレイ)により結像光学素子が構成されていてもよい。

30

#### 【0068】

また、上記した実施形態では、押さえ部材形成用ダイ203を利用してフレーム2に押さえ部材25を一体的に成型したが、押さえ部材形成用ダイ203の換わりに、下部金型202の上面に、押さえ部材25の下面形状と同一の先端面形状を有するダイを突設することにより、フレーム2に押さえ部材25を形成してもよい。

#### 【0069】

そして、読み取りの対象物からの反射光を結像して正立等倍像を形成する結像光学素子を備える画像読取装置に本発明を広く適用することができる。

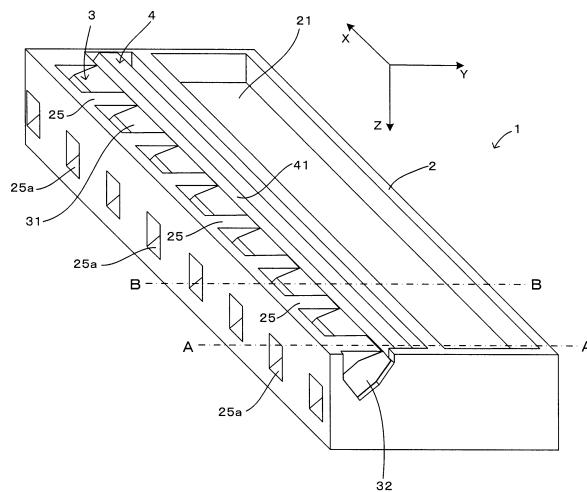
40

#### 【符号の説明】

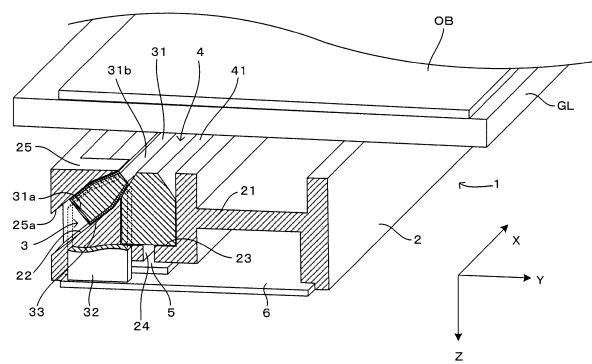
#### 【0070】

1...CISモジュール(画像読取装置)、3...照明手段、31, 310a, 310b, 311, 312, 313, 314, 315...ライトガイド(導光体)、31a...反射面、31b...出射面、33...遮光フィルム、4...レンズユニット(結像光学素子)、41...ケース体、5...センサー、OB...原稿(対象物)、X...長手方向、

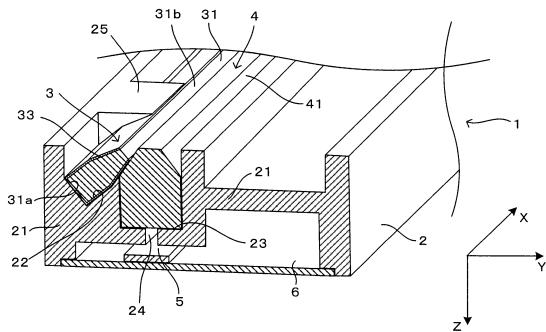
【図1】



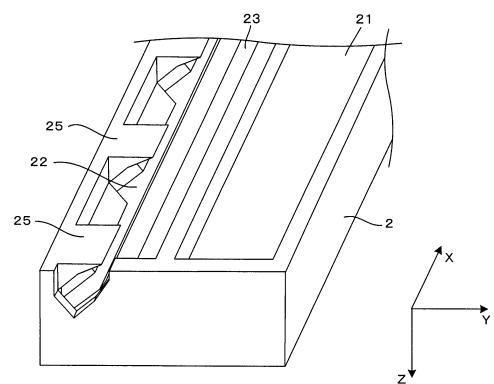
【図2】



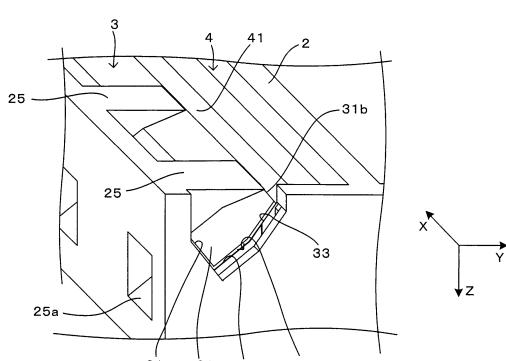
【図3】



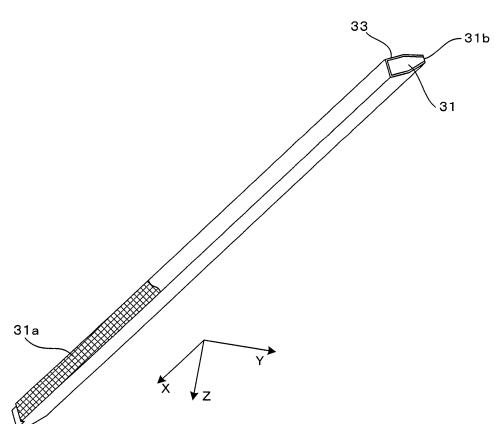
【図4】



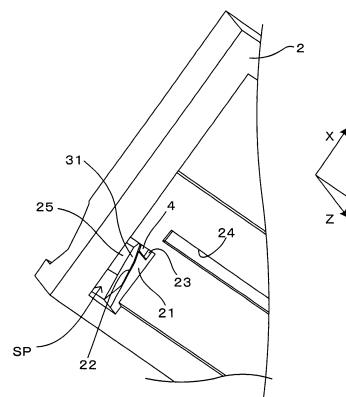
【図6】



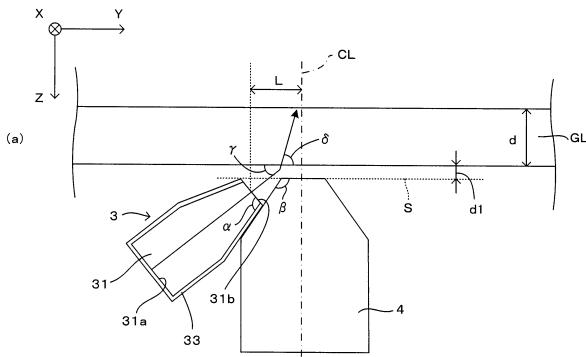
【図5】



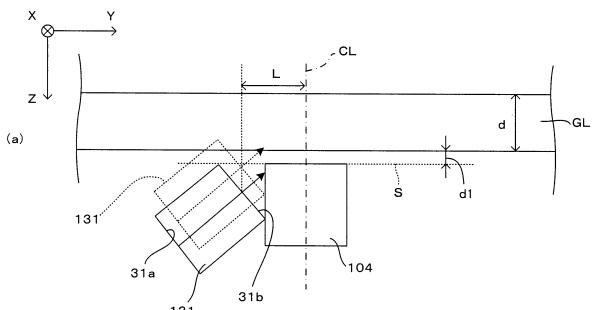
【図7】



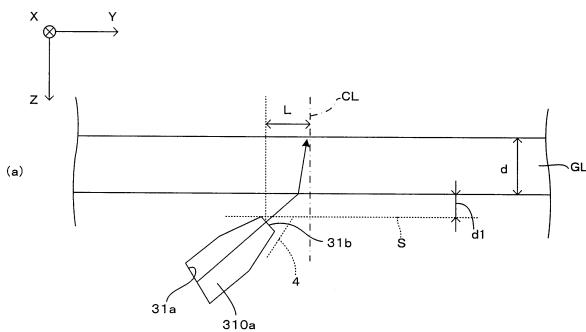
【図8】



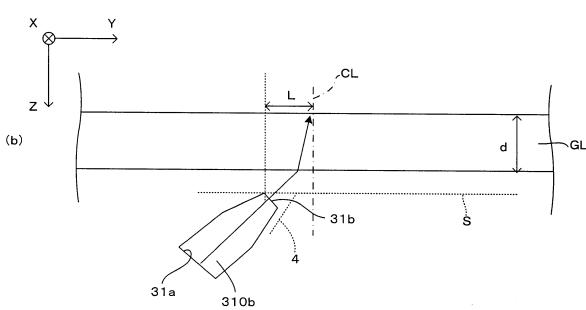
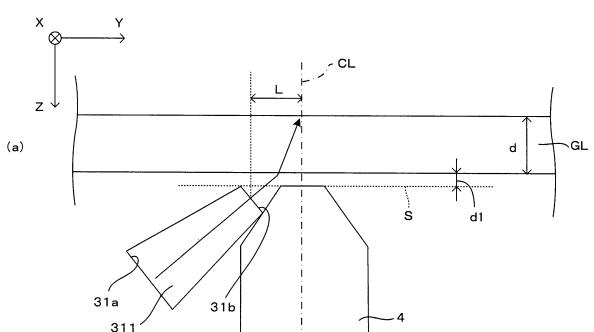
【図9】



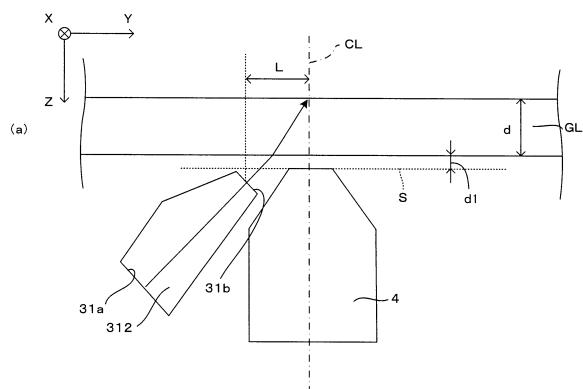
【図10】



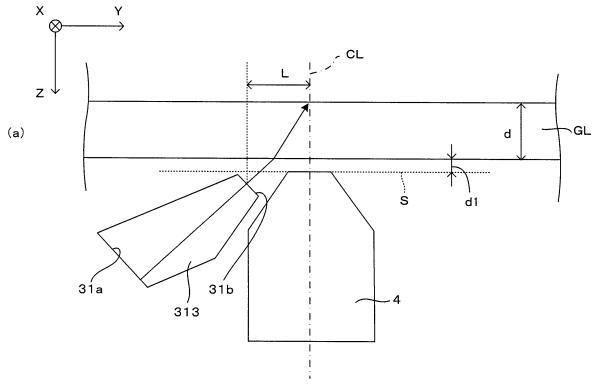
【図11】



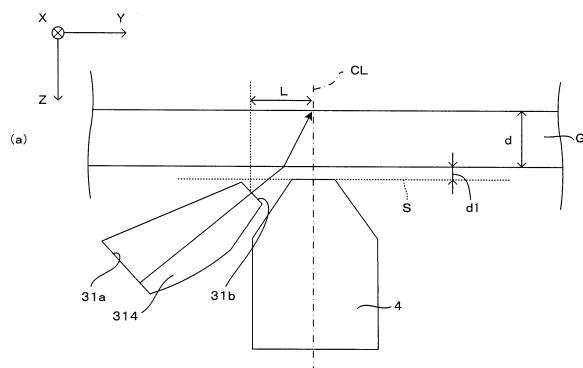
【図12】



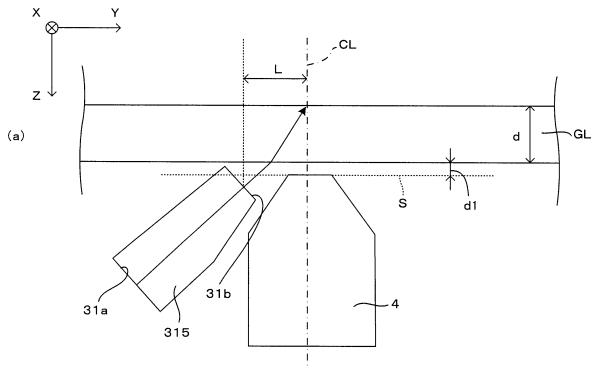
【図13】



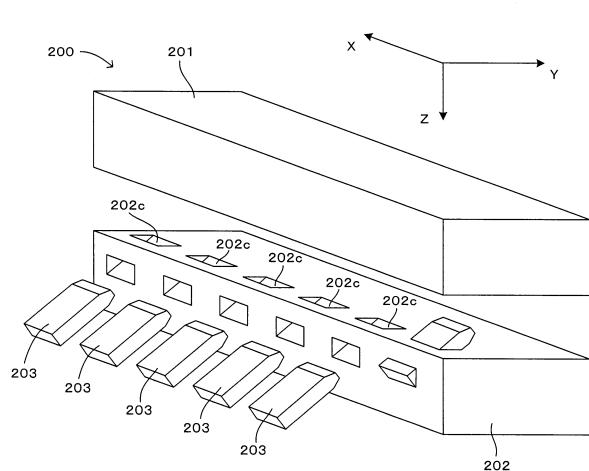
【図14】



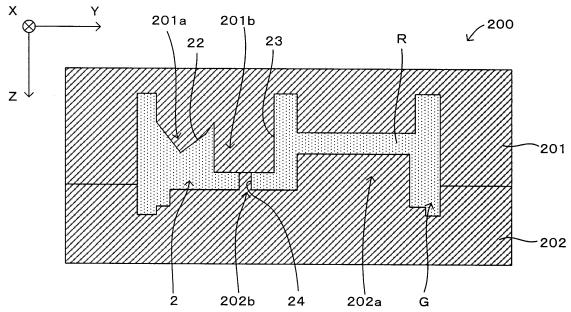
【図15】



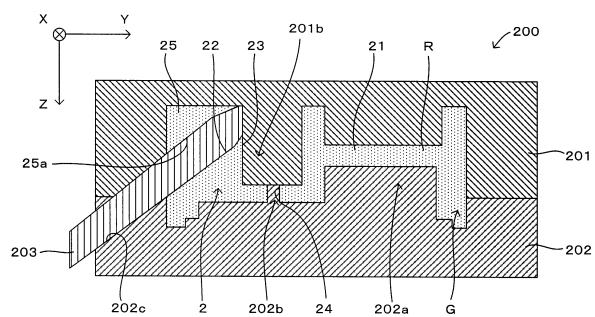
【図16】



【図18】



【図17】



---

フロントページの続き

審査官 粕谷 満成

(56)参考文献 特開平10-190959(JP, A)  
国際公開第2006/132186(WO, A1)  
特開2012-028932(JP, A)  
特開2010-056619(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 N	1 / 0 4
H 04 N	1 / 0 2 8
G 03 B	2 7 / 5 4
H 04 N	1 / 1 9