(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3862422号
(P3862422)
(45)発行日　平成18年12月27日(2006.12.27)　(24)登録日　平成18年10月6日(2006.10.6)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 6/00 (2006.01)　G02B 6/00 331

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21)出願番号　特願平10-211987
(22)出願日　平成10年7月10日(1998.7.10)
(65)公開番号　特開2000-28829(P2000-28829A)
(43)公開日　平成12年1月28日(2000.1.28)
審査請求日　平成15年3月17日(2003.3.17)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　杉山　美穂
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　後藤　昌夫

(56)参考文献　特開平０８－０４３６３３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６１６３３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０１４６１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１６０６３６（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像読取装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
端面を光入射面とする柱状の透光性部材であり、該柱状の透光性部材の側面の一部に光射出面を有し、該光射出面と対向する面に鋸刃状の反射部を有する導光体と、該光入射面の光入射位置に配置した光源と
を備えた照明装置と、
受光素子と、
該照明装置によって照明された原稿からの光束を該受光素子の受光面上に該原稿の像を形成する結像レンズと、
を具備した画像読取装置において、
前記鋸刃状の反射部は複数の反射面より構成され、前記導光体の長手方向及び該導光体の短手方向を含む長手断面内における該複数の反射面の各反射面の該導光体の長手方向に対する傾斜角度αが、
$x=(1/2)[\{90^\circ-\tan^{-1}(|m|/D)\}-\{\tan^{-1}(H/|L|)\}]$
$\alpha=90^\circ-\tan^{-1}(H/L)-x$の$\pm 5^\circ$の範囲内
但し、
Ｈ：該導光体の長手方向に垂直な短手断面内における前記光入射面の光入射位置と反射面との該導光体の短手方向の距離
Ｌ：該光入射面と該反射面との該導光体の長手方向の距離
ｍ：該結像レンズの瞳中心と該反射面との該導光体の長手方向の距離

Ｄ：前記受光素子の受光面上に到達する光束の進行方向における該結像レンズの瞳中心と該反射面との距離
を満たすように設定されていることを特徴とする画像読取装置。
【請求項２】
前記導光体が円柱形状であることを特徴とする請求項１記載の画像読取装置。
【請求項３】
前記光入射面が前記導光体の長手方向の両端にあることを特徴とする請求項１又は２記載の画像読取装置。
【請求項４】
前記光入射面が前記導光体の長手方向の一方の端部にあり、該導光体の長手方向の他方の端部に反射面があることを特徴とする請求項１又は２記載の画像読取装置。
【請求項５】
前記光源が、単色のＬＥＤ又は複数色のＬＥＤであることを特徴とする請求項１乃至４の何れか一項記載の画像読取装置。
【請求項６】
前記導光体の短手断面内における面積が該導光体の長手方向に沿って前記光源から離れるに従って小さくなっていることを特徴とする請求項１乃至５の何れか一項記載の画像読取装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は画像読取装置に関し、特に原稿を線状の光束で光走査しながら照明し、該原稿からの光束を受光面上に導光して該原稿の像を形成し、読み取りを行う装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
図９は従来例（特開平９－６１６３３）を説明する図であり、発光体４１の光束を柱状導光体４５の端部より入射させ、柱状導光体４５内を伝播させ、光拡散部４３を照射した光束を拡散させ一部を光射出部４４より図の下方向に射出するものである。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
図１０は図９の従来例を画像読取装置に適用した際の光路の説明図である。同図中、４６は画像読取系の結像レンズ、４７は透過原稿である。
【０００４】
該装置において、発光体４１からの光束は、柱状導光体４５の端部の光入射面４２より導光体内に入射し、導光体内を伝播して該導光体側面の長手方向に沿って設けた光射出部４４より導光体４５の外に射出され、透過原稿４７を照明する。該照明された透過原稿４７の画像は、結像レンズ４６によって不図示の受光素子面上に結像され、読み取りが行われる。
【０００５】
一般的に導光体を用いた照明装置においては、導光体内で全反射を繰り返す光束のうち、導光体の内壁に対して全反射条件を満たさずに外部に抜け出る光来を利用することにより照明を行なう。ただし光射出面の対向面に反射拡散面が設けられている場合は、導光体に入射した光束のうち全反射を行なわずに直接反射拡散面で反射し、そのまま光射出部から外部に射出される光束の量が比較的多い。特に従来例のように光拡散面を鋸刃状光反射面とし、該反射面のピッチを均等にした場合には、図１０に示すとおり、前記の直接射出された光束の一部が結像レンズの瞳に入らないため、照明効率が低かった。
【０００６】
そこで本発明は、光入射面から入射して鋸刃状の反射部で反射し射出する光束を所定の集光位置に導光して、該光束を効率良く利用させることを可能とした導光体を用いて照明効率の向上を図った画像読取装置の提供を目的としている。

【０００７】
【課題を解決するための手段】
請求項１の発明の画像読取装置は、端面を光入射面とする柱状の透光性部材であり、該柱状の透光性部材の側面の一部に光射出面を有し、該光射出面と対向する面に鋸刃状の反射部を有する導光体と、該光入射面の光入射位置に配置した光源と
を備えた照明装置と、
受光素子と、
該照明装置によって照明された原稿からの光束を該受光素子の受光面上に該原稿の像を形成する結像レンズと、
を具備した画像読取装置において、
前記鋸刃状の反射部は複数の反射面より構成され、前記導光体の長手方向及び該導光体の短手方向を含む長手断面内における該複数の反射面の各反射面の該導光体の長手方向に対する傾斜角度αが、
$x=(1/2)[\{90^\circ-\tan^{-1}(|m|/D)\}-\{\tan^{-1}(H/|L|)\}]$
$\alpha=90^\circ-\tan^{-1}(H/L)-x$の±５°の範囲内
但し、
Ｈ：該導光体の長手方向に垂直な短手断面内における前記光入射面の光入射位置と反射面との該導光体の短手方向の距離
Ｌ：該光入射面と該反射面との該導光体の長手方向の距離
ｍ：該結像レンズの瞳中心と該反射面との該導光体の長手方向の距離
Ｄ：前記受光素子の受光面上に到達する光束の進行方向における該結像レンズの瞳中心と該反射面との距離
を満たすように設定されていることを特徴としている。
【０００８】
請求項２の発明は請求項１の発明において、前記導光体が円柱形状であることを特徴としている。
【０００９】
請求項３の発明は請求項１又は２の発明において、前記光入射面が前記導光体の長手方向の両端にあることを特徴としている。
【００１０】
請求項４の発明は請求項１又は２の発明において、前記光入射面が前記導光体の長手方向の一方の端部にあり、該導光体の長手方向の他方の端部に反射面があることを特徴としている。
【００１１】
請求項５の発明は請求項１乃至４のいずれか１項の発明において、前記光源が、単色のＬＥＤ又は複数色のＬＥＤであることを特徴としている。
【００１２】
請求項６の発明は請求項１乃至５のいずれか１項の発明において、前記導光体の短手断面内における面積が該導光体の長手方向に沿って前記光源から離れるに従って小さくなっていることを特徴としている。
【００２０】
〈作用〉
導光体に入射して全反射を行なわずに直接反射部で反射し、そのまま光射出部から外部に射出される光束を所定の集光位置に効率良く導光させている。これにより例えば該集光位置にレンズを配置して該光束を利用する場合の効率を向上させている。
【００２１】
簡単な形状で光入射面からの光束を効率良く線状に導光している。
【００２２】
入射光量をより多くでき、また光量分布をより均一に近く出来るようにしている。
【００２７】

原稿からの光束を効率良く受光素子面上に導光することができ、より良い条件での読み取りを可能にしている。これにより例えば装置の高速化を図ることができる。

【００２８】

【発明の実施の形態】

〈第１の実施形態〉

図１、図２、図３、図４はそれぞれ本発明の第１の実施形態を示す図であり、図１は本実施形態の特徴である導光体を含む照明系の説明図、図２は前記導光体の長手断面、図３は前記導光体の短手断面（導光体の長手方向と直交する断面）、図４は前記導光体を画像読取装置に適用した例を示す図である。

【００２９】

図１、図２、図３、図４において、１はＬＥＤ等よりなる光源、Ｆは該光源からの光束を導光し、照明光として射出する円柱状の導光体である。

【００３０】

２は該導光体の長手両端面の光入射部（光入射面）、３は該導光体長手方向に沿って側面内側に設けられた鋸刃状の反射部（鋸刃状反射部）、４は該鋸刃状反射部と対向する位置に設けられた光射出部（光射出面）、５は光源からの光束を導光する導光部である。

【００３１】

６は該照明光を介して受光面上に導光し、該受光面上に原稿の像を形成する結像レンズ、７は透過原稿、８は受光面上に形成された原稿の像を電気信号に変換して読み取る受光素子である。

【００３２】

先ず本実施形態の導光体Ｆについて説明する。（図１、図２、図３）

一般的に公知であるＲＧＢ（赤色・緑色・青色）のＬＥＤによって構成される光源１からの光束は、光入射面２から導光体Ｆへと入射し、導光部５内を全反射しながら伝播する。それと同時に伝播する光束の一部は、８０％以上の反射率を持つ鋸刃状反射部３にあたり、光射出部４へと反射される。該鋸刃状反射部３は図１（ｂ）に示すように複数の反射面３ａよりなっており、単に拡散をするのではなく、各反射面３ａがそれぞれ所定の角度で光束を反射し、光射出部４へ導くことにより、該光束が効率よく全反射角よりも小さい角度で光射出部４の内壁へとあたるようにしている。また、光射出面４は導光体短手断面において集光効果を持つ形状（曲面）である。これらの構成により、該光束は光射出部４から指向性をもって射出され、透過原稿７を適切に照明する。なお、導光体Ｆは樹脂を型成形した柱状であり、その長手方向の長さは透過原稿７の被照明域を照明しうる長さを有する。また、図３に示したように、導光体Ｆの短手断面形状は略円形であり、導光体自体は略円筒状である。また、該導光体Ｆの断面形状は矩形、台形やそれに近い形状でもかまわない。

【００３３】

本形態の前記鋸刃状反射部３は、導光体Ｆの長手断面において鋸刃形状をもち、短手方向に細長い細線状であり、導光体の長手側面に沿った細長い面積を有するものとする。該鋸刃状反射部３は、導光体Ｆの長手方向のどの位置でも幅が同じであるか、もしくは長手方向の照射光量分布をより適正に補正するべく、光源から離れるに従い幅を広くするものとする。また、該鋸刃形状をなす反射面３ａの導光体長手方向におけるピッチｐは、長手方向のどの位置でも均一であるか、もしくは長手方向の照射光量分布をより適正に補正するべく、光源１より離れるに従い、狭くなるものとする。

【００３４】

ここで、本発明の特徴である前記鋸刃状光反射面３の傾斜角度について、特徴の詳細を述べる。（図１）

一般的に導光体照明においては、導光体内で全反射を繰り返す光束のうち、導光体Ｆの内壁に対して全反射条件を満たさずに外部に抜け出る光束を利用することにより、照明を行なう。ただし本形態のように、光射出面４の対向面に反射部３が設けられている場合においては、導光体Ｆに入射して全反射を行なわずに直接反射部３で反射し、そのまま光射出

部４から外部に射出される光束の量が比較的多い。この光束により透過原稿７の照明を行い、透過原稿７の画像情報を持つ光来がより多く受光素子８に到達するようにさせるためには、結像レンズ６の瞳に前記の光来（導光体に入射し、全反射を行なわずに直接鋸刃状光反射面で反射し、そのまま光射出部から外部に射出される光束）が入るように照明することが有効である。

【００３５】

よって、本実施形態ではこれを実現するべく、鋸刃状反射部３の各反射面３ａの導光体の長手方向に対する傾斜角度αが、前記光束を結像レンズ６の瞳中心に反射する角度を中心に±５°となるように、以下の如く設定した。

【００３６】

$x=(1/2)[\{90° - \tan^{-1}(|m|/D)\}-\{\tan^{-1}(H/|L|)\}]$

さらに$\alpha = 90° - \tan^{-1}(H/L) - x$　の±５°の範囲内

このことにより、光束はレンズの瞳の中心へ向かう角度を中心に±１０°の範囲内に射出される。

【００３７】

ここで、各々の記号は以下を意味する。

【００３８】

Ｈ：該導光体の長手方向に垂直な短手断面内における前記光入射面の光入射位置と反射面との該導光体の短手方向の距離

Ｌ：該光入射面と該反射面との該導光体の長手方向の距離

ｍ：該結像レンズの瞳中心と該反射面との該導光体の長手方向の距離

Ｄ：前記受光素子の受光面上に到達する光束の進行方向における該結像レンズの瞳中心と該反射面との距離

このように、結像レンズ６の瞳の中心に対して±１０°の範囲に光束を導光することにより、画像読取装置の結像レンズ６のＦＮｏ．（Ｆナンバー）に対応する開口角の範囲内にほとんどの光束を入射させることができる。

【００３９】

例えば、画像読取装置の結像レンズとしては明るいＦＮｏ．５程度の結像レンズ６を用いた場合でも、原稿７からの光束が瞳の中心に向かって±１０°内に入っていれば、受光素子８に到達しうる。

【００４０】

次に画像を読み取る際の動作について説明する。（図４）

本発明の導光体Ｆと透過原稿７は近接して配置されており、導光体Ｆからの光束は原稿７を直接照明し、透過原稿７の画像情報が結像レンズ系６によって読取手段である受光素子（１ラインセンサ）８上に所定の倍率で結像される。

【００４１】

この時、導光体Ｆの光射出部４の長さは原稿の読取幅と同等か、もしくはそれ以上に長く、十分に原稿の読取領域の照明がされるものとする。そして、透過原稿７との相対位置を変化させて（本形態では照明装置、結像レンズ６そしてラインセンサ８を図中の矢印の方向（副走査方向）に移動（走査）させて）透過原稿７を２次元的な画線情報としてラインセンサ８で読み取るようにしている。

【００４２】

なお、カラー画像の読み取りを行う場合には、上記の動作をＲＧＢ各色ごとに行う。例えば、ＲのＬＥＤのみを点灯して原稿を読取り、次にＧのみを点灯させて原稿を読み取る、と言うように順次原稿の読取りを行う。また、図４において、装置の光路は直線状であるが、途中に折り曲げ反射鏡などを配して光路を曲げてもかまわない。

【００４３】

また、導光体長手方向における照明光束の光量分布の補正を、鋸刃状反射部３の長手方向ピッチや幅の変化によって行うと上述したが、この補正対象となる光量分布は、その被照明物に応じて、均一にする場合と、また、図４で示したような画像読取系において結像レ

ンズ６のコサイン４乗則により生じる光量分布を補正する場合などがある。したがって、前記の鋸刃状をなす反射面３ａの傾斜角度αの角度分布を、前記の角度範囲内において、結像レンズ６のコサイン４乗則により生じる光量分布を補正するように設定しても良い。

【００４４】

以上のように本実施形態によれば、導光体Ｆに入射して全反射を行なわずに直接鋸刃状反射部３で反射し、そのまま光射出部４から外部に射出される光束が、結像レンズ６の瞳に入るように該反射部３を構成する各反射面３ａの傾斜角度αを設定したことにより、透過原稿７を透過した該原稿７の画像情報を持つ光束をより多く受光素子８に到達させることが出来、より良好な条件で画橡読取を行なうことが可能となる。

【００４５】

〈第２の実施形態〉

図５は本発明に係る第２の実施形態の照明装置を示す概略図である。本形態の基本構成は前述の第１の実施形態とほぼ同じであるので、同一の要素には同符番を付して再度の説明を省略している。

【００４６】

本形態では、導光体Ｆの片側の端面のみ光入射面２として光源１を設け、その反対端には光反射面（端部反射面）１９を設けたことを特徴とする。

【００４７】

このことにより、光源の数を減らすことが出来、コストダウンを図ることが可能となる。また、ＬＥＤの数を減らさずに光源１を導光体Ｆの片側のみに配置することで、その反対側端のＬＥＤをなくし、よりコンパクトな照明装置も可能となる。

【００４８】

〈第３の実施形態〉

図６、図７は本発明に係る第３の実施形態を示す図である。本形態の基本構成は前述の第１の実施形態とほぼ同じであるので、同一の要素には同符番を付して再度の説明を省略している。

【００４９】

本実施形態では、導光体Ｆの短手断面の面積を長手方向に沿って両端の光源１から離れるに従って小さくし、中央付近で最も小さくなるようにして長手方向の光量分布の不適性を緩和する形状となっている。この際、鋸刃状反射部３が図に示すように傾斜をもつが、該反射部３の各反射面３ａの傾斜角度αは反射面ひとつひとつに対して適用するものとする。

【００５０】

なお、本形態では、前記断面積を長手方向で変化させるために、鋸刃状反射部３を傾斜させ、光射出部４を被照明領域に対して平行としたが、これに限らず、鋸刃状反射部３を被照明領域に対して平行とし、光射出部４を傾斜させても良く、さらに有効に光量分布補正を行うべく、鋸刃状反射部３と光射出部４の両方を傾斜させても良い。

【００５１】

以上のように本形態によれば、より良好な光量分布を持つ照明装置を実現できる。

【００５２】

〈第４の実施形態〉

図８は本発明に係る第４の実施形態の概略図である。本形態の基本構成は前述の第２、第３の実施形態とほぼ同じであるので、同一の要素には同符番を付して再度の説明を省略している。

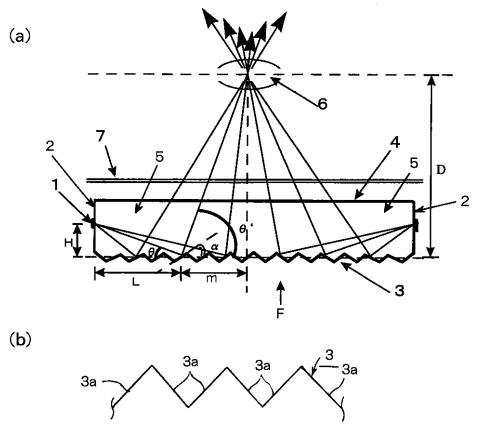
【００５３】

本実施形態では、導光体Ｆの片側にのみ光源１を設けて、その反対端に光反射面１９を設け、導光体Ｆの短手断面の面積を光源１から離れるに従って小さくしたことを特徴とする。　このことにより、より良好な光量分布を持つ照明装置においてＬＥＤ光源の数を減らすことが出来、コストダウンを図ることが可能となる。

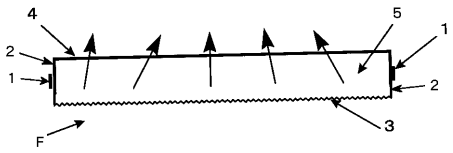
【００５４】

【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、光入射面から入射して鋸刃状の反射部で反射し射出する光束を所定の集光位置に導光して、該光束を効率良く利用させることを可能とした画像読取装置を提供することができる。
【００５５】
特に、導光体に入射して全反射を行なわずに直接反射部で反射し、そのまま光射出部から外部に射出される光束を所定の集光位置に効率良く導光させている。これにより例えば該集光位置にレンズを配置して該光束を利用する場合の効率を向上できる。
【００６０】
原稿からの光束を効率良く受光素子面上に導光することができ、より良い条件での読み取りを可能にできる。これにより例えば装置の高速化を図ることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明に係る第１の実施形態の説明図
【図２】　本発明に係る第１の実施形態の説明図
【図３】　本発明に係る第１の実施形態の説明図
【図４】　本発明に係る第１の実施形態の説明図
【図５】　本発明に係る第２の実施形態の説明図
【図６】　本発明に係る第３の実施形態の説明図
【図７】　本発明に係る第３の実施形態の説明図
【図８】　本発明に係る第４の実施形態の説明図
【図９】　従来例を示す図
【図１０】　従来例を示す図
【符号の説明】
１，４１　光源
２　光入射面
３，４３　鋸刃状反射部
４，４４　光射出部
５　導光部
６，４６　結像レンズ
７，４７　透過原稿
８　受光素子
１９　反射面
Ｆ，４５　導光体

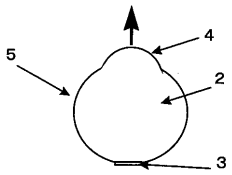
【図１】



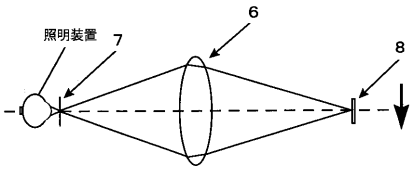
【図２】



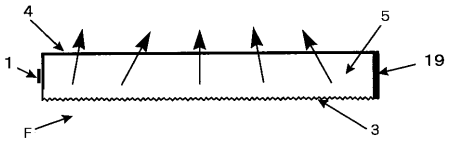
【図３】



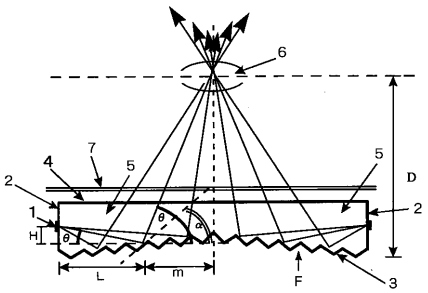
【図４】



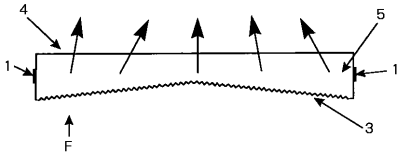
【図５】



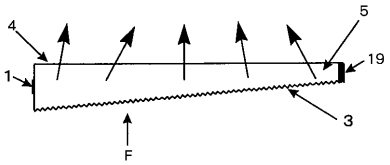
【図６】



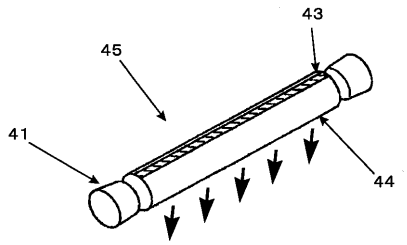
【図７】



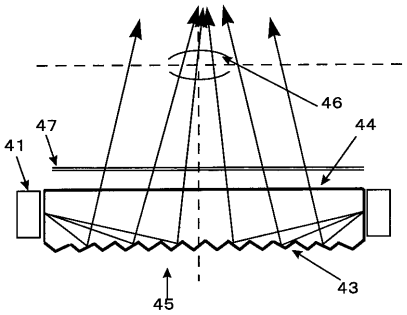
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
G02B 6/00 - 6/54