

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5963455号
(P5963455)

(45) 発行日 平成28年8月3日(2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日(2016.7.8)

(51) Int. Cl.	F 1					
F 2 1 V	8/00	(2006.01)	F 2 1 V	8/00	3 3 0	
F 2 1 S	2/00	(2016.01)	F 2 1 V	8/00	3 1 0	
H O 4 N	1/028	(2006.01)	F 2 1 S	2/00	2 3 0	
H O 4 N	1/04	(2006.01)	H O 4 N	1/028		Z
G O 3 B	27/54	(2006.01)	H O 4 N	1/04	1 0 1	
						請求項の数 12 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-16130 (P2012-16130)
 (22) 出願日 平成24年1月30日(2012.1.30)
 (65) 公開番号 特開2013-157163 (P2013-157163A)
 (43) 公開日 平成25年8月15日(2013.8.15)
 審査請求日 平成27年1月6日(2015.1.6)

(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 100137383
 弁理士 山口 直樹
 (72) 発明者 藤内 亜紀子
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照射装置及び画像読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を発する光源部と、
断面の概形となる円の半径がRであって、前記光源部が端部近傍に配置される透明な棒状の導光体と、

前記導光体の長手方向に延びて設けられており、前記導光体の内部を伝搬する光を拡散して反射させる第1の拡散反射部と、

前記第1の拡散反射部の反射方向にある前記導光体の外面で前記長手方向に延びる部分であって、前記第1の拡散反射部により反射された光を主光として出射させる第1の出射部と、

前記導光体の前記長手方向に延びて設けられており、前記導光体の内部を伝搬する光を拡散して反射させる第2の拡散反射部と、

前記第2の拡散反射部の反射方向にある前記導光体の外面で前記長手方向に延びる部分であって、前記第2の拡散反射部により反射された光を副光として出射させる第2の出射部と、

所定の領域において前記主光と重なり合う方向へ前記副光を反射する平面鏡とを備え、
 前記第2の出射部は、前記長手方向から見た形状が1/Rの曲率の曲線であり、
 前記第1の出射部は、平面又は前記長手方向から見て前記第2の出射部の曲率である1/Rの曲率より小さい曲率で定義された凸形状の曲面であり、

前記主光は前記副光よりも広い発散角を有する照射装置。

【請求項 2】

光を発する光源部と、

前記光源部が端部近傍に配置される透明な棒状の導光体と、

前記導光体の長手方向に延びて設けられており、前記導光体の内部を伝搬する光を拡散して反射させる第 1 の拡散反射部と、

前記第 1 の拡散反射部の反射方向にある前記導光体の外面で前記長手方向に延びる部分であって、前記第 1 の拡散反射部により反射された光を主光として出射させる第 1 の出射部と、

前記導光体の前記長手方向に延びて設けられており、前記導光体の内部を伝搬する光を拡散して反射させる第 2 の拡散反射部と、

前記第 2 の拡散反射部の反射方向にある前記導光体の外面で前記長手方向に延びる部分であって、前記第 2 の拡散反射部により反射された光を副光として出射させる第 2 の出射部と、

所定の領域において前記主光と重なり合う方向へ前記副光を反射する平面鏡と、

前記導光体の外面の前記第 1 の出射部とは異なる部分に設けられており、前記長手方向に延びる平面を有する切欠部と、

前記光源部と前記導光体とを保持するホルダとを備え、

前記第 2 の出射部は、前記長手方向から見た形状が曲線であり、

前記第 1 の出射部は、平面又は前記長手方向から見て前記第 2 の出射部より小さい曲率の曲線をなす部分を少なくとも一部に含み、

前記主光は前記副光よりも広い発散角を有し、

前記ホルダは、

前記光源部が取り付けられる光源取付部と、

前記光源部が発する光が通過する光源空間と連通し、前記導光体の端部が前記長手方向に挿入される孔を形成し、それによって前記導光体の端部と嵌合する嵌合部と、

前記嵌合部に形成される面であって、前記第 1 の出射部が当接する第 1 の当接部と、

前記嵌合部に形成される平面であって、前記切欠部が当接する第 2 の当接部と、

前記導光体の端部が前記嵌合部に嵌合している場合に、前記第 1 の出射部を前記第 1 の当接部へ押圧するとともに前記切欠部を前記第 2 の当接部へ押圧する方向へ前記導光体の端部を付勢する付勢部とを備える

ことを特徴とする照射装置。

【請求項 3】

前記切欠部は、前記嵌合部に嵌合する前記導光体の前記長手方向の長さに応じた長さで前記長手方向に延びる平面を有し、

前記導光体は、さらに、前記切欠部の近傍であって、前記長手方向に前記切欠部よりも前記導光体の中心側に射出成型用のゲートが設けられている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の照射装置。

【請求項 4】

前記第 1 の拡散反射部と前記第 2 の拡散反射部の一方又は両方は、前記導光体の前記長手方向に延びる領域に設けられたプリズム群を有する

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の照射装置。

【請求項 5】

前記第 1 の拡散反射部と前記第 2 の拡散反射部の両方が前記プリズム群を備え、

前記第 2 の拡散反射部が備えるプリズム群に含まれるプリズムの数は、前記第 1 の拡散反射部が備えるプリズム群に含まれるプリズムの数よりも多い

ことを特徴とする請求項 4 に記載の照射装置。

【請求項 6】

前記プリズム群を備える前記第 1 の拡散反射部と前記第 2 の拡散反射部の一方又は両方は、さらに、前記プリズム群を覆う反射部を備える

ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の照射装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記第 1 の拡散反射部と前記第 2 の拡散反射部との両方が前記反射部を備え、
前記反射部は一体で前記プリズム群の両方を覆う
請求項 6 に記載の照射装置。

【請求項 8】

前記プリズム群を備える前記第 1 の拡散反射部と前記第 2 の拡散反射部との一方又は両方は、さらに、前記プリズム群の外面に反射散乱物質を含む反射散乱物質層を備える
ことを特徴とする請求項 4 から 7 のいずれか 1 項に記載の照射装置。

【請求項 9】

前記第 1 の拡散反射部と前記第 2 の拡散反射部との両方が前記反射散乱物質層を備え、
前記第 2 の拡散反射部が備える反射散乱物質層に含まれる反射散乱物質の量は、前記第 1 の拡散反射部が備える反射散乱物質層に含まれる反射散乱物質の量よりも多い
ことを特徴とする請求項 8 に記載の照射装置。

10

【請求項 10】

前記第 1 の拡散反射部と前記第 2 の拡散反射部とは、前記導光体の外面の前記長手方向に延びる領域に設けられた反射散乱物質を含む反射散乱物質層である
ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の照射装置。

【請求項 11】

前記第 2 の拡散反射部を形成する反射散乱物質の量は、前記第 1 の拡散反射部を形成する反射散乱物質の量よりも多い
ことを特徴とする請求項 10 に記載の照射装置。

20

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の照射装置と、
前記照射装置から照射された光が対象物で反射した光を受けて画像データを出力する読取装置とを備える
ことを特徴とする画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照射装置及び画像読取装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

画像読取装置は、照射装置が原稿に光を照射し、その照射光が原稿で反射した光を受けて原稿に表された情報を含む画像データを生成する。照射光の光源には、キセノンランプやハロゲンランプが多く用いられてきたが、近年では省電力化の流れに沿って、発光ダイオード(LED; Light Emitting Diode)へ置き換えられつつある(例えば、特許文献1, 2参照)。

【0003】

一般に原稿の折り目やしわ、書籍を原稿とする場合のページの開き目の近傍などは、画像読取装置により生成された画像データが示す画像において影になって表れることがある。特許文献1に記載されたイメージセンサや、特許文献2に記載された2分岐線状光源装置は、このような影の発生を抑えるために、複数の方向から原稿に照明光を照射する。

40

【0004】

特許文献1に記載のイメージセンサは、端部に配置されたLEDからの光を伝搬する棒状の導光体を備える。導光体は、伝搬する光を散乱反射する第1及び第2光散乱層と、第1光散乱層で散乱反射された光を出射させる第1出射部と、第2光散乱層で散乱反射された光を出射させる第2出射部とを有する。第1出射部から出射された光(主光)は、原稿の照射部を斜め方向から直接照射する。第2出射部から出射された光(副光)は、反射体で反射されて、原稿の照射部に対して斜め方向から照射する。副光は、原稿の照射部から反射された光を収束するレンズ体に対して主光とは反対側から原稿の照射部を照射する。

50

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に記載のイメージセンサでは、主光と副光との光量のバランスをとることで折り目やしわにより影が生じることを少なくするため、第 2 光散乱層は第 1 光散乱層よりも幅広とされる。

【 0 0 0 6 】

特許文献 2 に記載の 2 分岐線状光源装置では、導光体の長手方向から見た反射鏡（反射体）の断面形状が楕円状や放物線状に形成される。これによって、反射鏡で反射して原稿読取面を照射する光（副光）の広がり幅が直接原稿読取面を照射する光（主光）のそれと同程度となる。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 2 1 9 2 4 4 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 8 - 2 1 6 4 0 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献 1 に記載のイメージセンサでは、原稿の照射部における原稿搬送方向の主光と副光とのそれぞれの広がり幅が異なり、主光と副光とはいずれも原稿の照射部に対して斜め方向から照射する。このような場合、原稿が上述のレンズ体の光軸方向へイメージセンサからの距離が変化すると、その距離に応じて原稿の照射部における照度変化することがある。そのため、書籍のページの開き目の近傍などで原稿をイメージセンサから所定の距離で配置できない部分は、生成された画像データが示す画像において濃淡が変化することがある。

20

【 0 0 0 9 】

引用文献 2 に記載の 2 分岐線状光源装置では、楕円状や放物線状の断面形状を有する反射鏡が採用される。このような反射鏡は 2 分岐線状光源装置において高精度で位置決めされる必要があり、2 分岐線状光源装置を組み立てることは容易ではない。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上述の事情を鑑みてなされたもので、照明深度を深くし、かつ、容易に組み立てることが可能な照射装置などを提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、本発明に係る照射装置は、
光を発する光源部と、
断面の概形となる円の半径が R であって、前記光源部が端部近傍に配置される透明な棒状の導光体と、

前記導光体の長手方向に延びて設けられており、前記導光体の内部を伝搬する光を拡散して反射させる第 1 の拡散反射部と、

前記第 1 の拡散反射部の反射方向にある前記導光体の外面で前記長手方向に延びる部分であって、前記第 1 の拡散反射部により反射された光を主光として出射させる第 1 の出射部と、

40

前記導光体の前記長手方向に延びて設けられており、前記導光体の内部を伝搬する光を拡散して反射させる第 2 の拡散反射部と、

前記第 2 の拡散反射部の反射方向にある前記導光体の外面で前記長手方向に延びる部分であって、前記第 2 の拡散反射部により反射された光を副光として出射させる第 2 の出射部と、

所定の領域において前記主光と重なり合う方向へ前記副光を反射する平面鏡とを備え、
前記第 2 の出射部は、前記長手方向から見た形状が $1 / R$ の曲率の曲線であり、
前記第 1 の出射部は、平面又は前記長手方向から見て前記第 2 の出射部の曲率である 1

50

／ R の曲率より小さい曲率で定義された凸形状の曲面であり、

前記主光は前記副光よりも広い発散角を有する。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、第 1 の出射部が第 2 の出射部より小さい曲率の曲面又は平面を有するため、主光は副光よりも広い発散角を有する。これによって、照明深度を深くすることが可能になる。また、副光を反射する鏡は平面鏡であるため、容易に組み立てることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】実施の形態 1 に係る画像読取装置の構成を示す分解斜視図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る照射装置を長手方向から見た断面図である。

【図 3】図 2 の I - I 線における断面図である。

【図 4】図 3 の破線丸囲みの領域を拡大して示す図である。

【図 5】図 2 の II - II 線における断面図である。

【図 6 A】本実施の形態に係る照射装置により照射した場合のコンタクトガラスの上面での X 方向の照度分布を示す図である。

【図 6 B】本実施の形態に係る照射装置により照射した場合のコンタクトガラスの上方 5 mm での X 方向の照度分布を示す図である。

【図 6 C】本実施の形態に係る照射装置により照射した場合のコンタクトガラスの上方 1 0 mm での X 方向の照度分布を示す図である。

【図 7 A】比較のための照射装置により照射した場合のコンタクトガラスの上面での X 方向の照度分布を示す図である。

【図 7 B】比較のための照射装置により照射した場合のコンタクトガラスの上方 5 mm での X 方向の照度分布を示す図である。

【図 7 C】比較のための照射装置により照射した場合のコンタクトガラスの上方 1 0 mm での X 方向の照度分布を示す図である。

【図 8】読取領域及びその上方での照度の変化を示す図である。

【図 9】変形例 1 に係る照射装置の導光体とその近傍を長手方向から見た断面図である。

【図 1 0】変形例 2 に係る照射装置の導光体とその近傍を長手方向から見た断面図である。

【図 1 1】変形例 3 に係る照射装置の導光体を長手方向から見た断面図である。

【図 1 2】変形例 4 に係る照射装置の導光体を長手方向から見た断面図である。

【図 1 3】実施の形態 2 に係る導光体の端部近傍とホルダとの構成を示す分解斜視図である。

【図 1 4】実施の形態 2 に係る導光体の端部近傍及びホルダの断面図であり、導光体の長手方向に沿ったものである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。全図を通じて同一の要素には同一の符号を付す。また、同一の要素に関して重複する説明は省略する。なお、画像読取装置を構成する部材の寸法比は適宜変更されてよく、各図に示すものに限られない。

【 0 0 1 5 】

実施の形態 1 .

本発明の実施の形態 1 に係る画像読取装置 1 0 0 は、図 1 にその分解斜視図を示すように、コンタクトガラス 1 0 3 に載置された原稿 1 0 4 原稿の一面（読取面）に表された文字、図形、記号などの情報を読み取り、読み取った情報を含む画像データを出力する装置である。なお、原稿 1 0 4 は画像読取装置 1 0 0 に情報を読み取らせる対象となる物の一例である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

画像読取装置 1 0 0 は、同図に示すように、照射装置 1 0 1 と読取装置 1 0 2 とを備える。

【 0 0 1 7 】

照射装置 1 0 1 は、ライン状の読取領域 1 0 5 に 2 方向から光を照射する装置である。なお、読取領域 1 0 5 は、照射装置 1 0 1 を用いて最適な照度及び照度分布で光を照射することができる領域として適宜定められてよい。

【 0 0 1 8 】

照射装置 1 0 1 は、同図に示すように、導光体 1 1 0 と第 1 のリフレクタ 1 1 1 と第 2 のリフレクタ 1 1 2 と 2 つの光源部 1 1 3 と 2 つのホルダ 1 1 4 と平面鏡 1 1 5 とを備える。

10

【 0 0 1 9 】

導光体 1 1 0 は、例えばアクリルやシクロオレフィン系の透明樹脂、ガラスなどの材料で作られた透明な棒状の部材である。導光体 1 1 0 の長手方向は照射装置 1 0 1 の長手方向（以下、「Y 方向」という。）を規定する。導光体 1 1 0 を Y 方向から見た断面（以下、「導光体 1 1 0 の断面」という。）は概ね円形であり、詳細には例えば、照射装置 1 0 1 を Y 方向から見た断面図である図 2 に示すように円形の一部を切り欠いた形状をなす。

【 0 0 2 0 】

導光体 1 1 0 は、例えば図 2 に示すように、その外面に、第 1 のプリズム群 1 2 1 と第 1 の出射部 1 2 2 と第 2 のプリズム群 1 2 3 と第 2 の出射部 1 2 4 とを備える。

20

【 0 0 2 1 】

第 1 のプリズム群 1 2 1 は多数の微小なプリズムを備え、導光体 1 1 0 の Y 方向に延びる外面（外側面）を形成する。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、図 2 の I - I 線での、すなわち第 1 のプリズム群 1 2 1 の Y 方向に垂直な幅方向の中心と導光体 1 1 0 の中心軸（以下、単に「軸」という。） 1 2 6 とを含む平面での断面を矢示方向から見た断面図を示す。図 3 の破線丸囲みの領域 1 2 8 を拡大して図 4 に示すように、第 1 のプリズム群 1 2 1 の各プリズム 1 3 2 は例えば、Y 方向に帯状に延びる平面をなす領域（第 1 のプリズム領域） 1 3 1 から導光体 1 1 0 の断面の径方向に突き出す山型をなし、不均一なピッチで千数百～数千本 Y 方向に並ぶ。第 1 のプリズム群 1 2 1 の各プリズム 1 3 2 の幅は例えば約 1 0 0 μm である。

30

【 0 0 2 3 】

第 1 のプリズム群 1 2 1 の各プリズム 1 3 2 の稜線 1 3 4 は例えば、Y 方向に垂直な面と平行に設けられており、第 1 のプリズム領域 1 3 1 と平行である。

【 0 0 2 4 】

第 1 の出射部 1 2 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、導光体 1 1 0 の外面の Y 方向に帯状に延びる部分であって、導光体 1 1 0 の軸 1 2 6 を挟んで概ね第 1 のプリズム群 1 2 1 に対向する位置に設けられる。第 1 の出射部 1 2 2 は、導光体 1 1 0 の軸 1 2 6 に平行な平面を形成する平面部 1 3 6 を有する。第 1 の出射部 1 2 2 は、さらに、図 2 に示すように長手方向から見た場合に、平面部 1 3 6 の両端に接続する導光体 1 1 0 の概形をなす円周の一部（円周部） 1 3 7 を含む。

40

【 0 0 2 5 】

なお、第 1 の出射部 1 2 2 は、平面部 1 3 6 に代えて、導光体 1 1 0 の断面の概形となる円の半径を R [m] とした場合に、曲率が 1 / R よりも小さい曲面を形成する曲面部を備えてもよい。また、第 1 の出射部 1 2 2 は円周部 1 3 7 を含まなくてもよい。

【 0 0 2 6 】

第 2 のプリズム群 1 2 3 は多数の微小なプリズムを備え、導光体 1 1 0 の外側面を形成する。図 1 に示すように、第 2 のプリズム群 1 2 3 は、導光体 1 1 0 の外側面において第 1 のプリズム群 1 2 1 と第 1 の出射部 1 2 2 との間に設けられる。詳細には例えば、第 2 のプリズム群 1 2 3 は、図 2 に示すように Y 方向から見た場合に、導光体 1 1 0 の外側面

50

の概形をなす円を第1のプリズム群121と第1の出射部122との中間を通る直径で分けた2つの半円のうち、第1のプリズム群121が設けられている側の半円内に設けられる。

【0027】

図5は、図2のII-II線での、すなわち第2のプリズム群123のY方向に垂直な幅方向の中心と導光体110の軸126とを含む平面での断面を矢示方向から見た断面図を示す。第2のプリズム群123は例えば、第1のプリズム群121と同様に、Y方向に帯状に延びる平面をなす領域(第2のプリズム領域)から導光体110の断面の径方向に突き出す山型をなし、不均一なピッチで千数百~数千本Y方向に並ぶ(図4参照)。第2のプリズム群123の各プリズム132の幅は例えば約100 μ mである。

10

【0028】

第2のプリズム群123の各プリズム132の稜線134は例えば、第1のプリズム群121を構成するものと同様に、Y方向に垂直な面と平行に設けられており、第2のプリズム領域と平行である。

【0029】

第2の出射部124は、図2及び図5に示すように、導光体110の外周でY方向に帯状に延びる部分であって、導光体110の軸126を挟んで概ね第2のプリズム群123に対向する位置に形成される。第2の出射部124は、長手方向から見た場合に、導光体110の概形を形成する円の一部をなす。すなわち、導光体110の断面の概形となる円の半径をR[m]とした場合、第2の出射部124の曲率は1/Rである。

20

【0030】

第1のリフレクタ111は、図1に示すようにY方向に延びる帯状の部材であって、例えば白色のポリカーボネート等の樹脂で作られる。

【0031】

第1のリフレクタ111は、その一面に光を反射する面(第1の反射面)141を有する。第1の反射面141は、原稿104の読取面での照度を向上させるために、例えば90%以上の高い反射率であることが望ましく、そのため梨地面(ざらつきのある面)又は鏡面である。なお、第1のリフレクタ111は例えば金属板金のような構造部材に白色テープを貼ったものであってもよい。

【0032】

第1の反射面141は、第1のリフレクタ111の形状に応じてY方向に延びる帯状をなしており、図2及び図3に示すように第1のプリズム群121に所定の距離だけ離間して対置される。第1の反射面141は第1のプリズム群121より広く、第1のプリズム群121の全体を覆うように配置される。本実施の形態では、第1のプリズム群121と第1のリフレクタ(反射部)111とにより第1の拡散反射部が構成される。

30

【0033】

第2のリフレクタ112は、図1に示すようにY方向に延びる帯状の部材であって、例えば白色のポリカーボネート等の樹脂で作られる。

【0034】

第2のリフレクタ112は、その一面に光を反射する梨地面又は鏡面(第2の反射面)143を有する。第2の反射面143は、原稿104の読取面での照度を向上させるために、例えば90%以上の高い反射率であることが望ましく、そのため梨地面又は鏡面である。なお、第2のリフレクタ112は例えば金属板金のような構造部材に白色テープを貼ったものであってもよい。

40

【0035】

第2の反射面143は、第2のリフレクタ112の形状に応じてY方向に延びる帯状をなしており、図2及び図5に示すように第2のプリズム群123に所定の距離だけ離間して対置される。第2の反射面143は第2のプリズム群123より広く、第2のプリズム群123の全体を覆うように配置される。本実施の形態では、第2のプリズム群123と第2のリフレクタ(反射部)112とにより第2の拡散反射部が構成される。

50

【 0 0 3 6 】

各光源部 1 1 3 は、例えば図 1 に示すように、光源である LED (Light Emitting Diode) 1 5 1 と、一方の面に LED 1 5 1 が設けられた基板 1 5 2 とを備える。基板 1 5 2 はアルミニウム等の金属、ガラスエポキシ、ポリイミド等の樹脂、セラミック等を材料として作られている。基板 1 5 2 は、コネクタを介して電源ケーブルが接続されており (図示せず)、それによって、LED 1 5 1 を点灯させるための電力が供給される。

【 0 0 3 7 】

各ホルダ 1 1 4 は、例えば図 1 に示すように、導光体 1 1 0 と光源部 1 1 3 とを保持する部材である。各ホルダ 1 1 4 は、光源部 1 1 3 を取り付け光源取付部 1 6 1 と、導光体 1 1 0 の端部が嵌合する嵌合部 1 6 2 とを備える。光源取付部 1 6 1 に光源部 1 1 3 が取り付けられると、LED 1 5 1 はホルダ 1 1 4 内の光源空間 1 6 5 に配置される (図 3 , 図 5 参照) 。

10

【 0 0 3 8 】

嵌合部 1 6 2 は、Y 方向から見た場合に、導光体 1 1 0 の断面の概形をなす円より僅かに大きいか、それと同程度の大きさの概ね円形をなす孔を形成する。嵌合部 1 6 2 が形成する孔は光源空間 1 6 5 と連通する。なお、第 1 の出射部 1 2 2 の平面部 1 3 6 又は曲面部が導光体 1 1 0 の端面 1 6 8 まで延びて設けられる場合には、嵌合部 1 6 2 は、導光体 1 1 0 の端部が嵌合した場合に第 1 の出射部 1 2 2 が当接する当接部 (第 1 の当接部) を有する。

20

【 0 0 3 9 】

このような構成を備えることによって、光源部 1 1 3 と導光体 1 1 0 とがホルダ 1 1 4 に保持された場合、LED 1 5 1 と導光体 1 1 0 の端面 1 6 8 とは対置され、導光体 1 1 0 の端部はホルダ 1 1 4 で覆われる。この場合、LED 1 5 1 と導光体 1 1 0 の端面 1 6 8 とは近接していることが望ましい。

【 0 0 4 0 】

各ホルダ 1 1 4 は、例えば LED 1 5 1 が発する光を拡散反射するために、白色のポリカーボネート等の樹脂から成り、光源空間 1 6 5 を形成する面及び嵌合部 1 6 2 の孔を形成する面は、原稿 1 0 4 の読取面での照度を向上させるために高い反射率を有することが望ましく、例えば梨地面又は鏡面である。

30

【 0 0 4 1 】

各ホルダ 1 1 4 には、例えば図 1 に示すように、LED 1 5 1 が発光している間の温度上昇を抑えるために、光源部 1 1 3 の背面、すなわち基板 1 5 2 の LED 1 5 1 が設けられていない方の面にヒートシンク 1 6 9 が設けられる。

【 0 0 4 2 】

平面鏡 1 1 5 は、図 1 に示すように、Y 方向に帯状に延びる平らな鏡面を有する。平面鏡 1 1 5 は例えば、研磨されたガラス基材の一面にアルミニウム等の金属を蒸着して平らな鏡面を形成すること、アルミニウム等の金属製の部材の一面を研磨して平らな鏡面を形成することなどによって製造される。平面鏡 1 1 5 の鏡面は原稿 1 0 4 の読取面での照度を向上させるために高い反射率であることが望ましく、そのため例えば増反射コートが施されていてもよい。

40

【 0 0 4 3 】

平面鏡 1 1 5 は、図 2 に示すように、第 2 のプリズム群 1 2 3 から第 2 の出射部 1 2 4 を臨む方向に配置される。なお、照射装置 1 0 1 の短手方向 (以下、「X 方向」という。) は、Y 方向から見て、導光体 1 1 0 の軸 1 2 6 と平面鏡 1 1 5 の鏡面上の点 (典型的には、平面鏡 1 1 5 の鏡面の中心) 1 7 0 とを結ぶ線の方法により規定される。

【 0 0 4 4 】

平面鏡 1 1 5 の鏡面は第 2 の出射部 1 2 4 の方向を向き、望ましくは副光 L_s が通過する全域に広がり、これによって、第 2 の出射部 1 2 4 から出射される副光 L_s のほぼ全体を反射する。平面鏡 1 1 5 の鏡面は、反射した副光 L_s と第 1 の出射部 1 2 2 から出射さ

50

れる主光 L_m とが重なり合う方向を向けて配置される。主光 L_m と副光 L_s とが重なり合う領域が読取領域 105 となる。

【0045】

読取領域 105 は、導光体 110 の軸 126 と平面鏡 115 の鏡面上の Y 方向に延びる線（典型的には、平面鏡 115 の鏡面の Y 方向に延びる中心線）170 とに等距離で X 方向に垂直な平面に形成されることが望ましい。

【0046】

読取装置 102 は、照射装置 101 から照射された光が読取面で反射した光（反射光）を受けて画像データを出力する装置である。読取装置 102 は、図 1 に示すように、複数の読取系ミラー 175 と、光学レンズ 176 と、イメージセンサ 177 とを備える。

10

【0047】

各読取系ミラー 175 は例えば、Y 方向に延びる帯状の平面の鏡面を有する。複数の読取系ミラー 175 の少なくとも 1 つの鏡面は、反射光が進む反射経路 180（図 2 参照）に配置される。そして、複数の読取系ミラー 175 は反射光を光学レンズ 176 へ導く。光学レンズ 176 は複数の読取系ミラー 175 により導かれた光を集光してイメージセンサ 177 へ導く。イメージセンサ 177 は、CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサ、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサなどから構成され、受けた光を電気信号（画像データ）に変換して出力する。

【0048】

20

ここまで、画像読取装置 100 の構成について説明した。ここから画像読取装置 100 が画像データを生成する過程について、図を参照して説明する。

【0049】

ここで説明のために、各方向を詳細に定義する。X 方向及び Y 方向は水平な方向であるとする。その X 方向と Y 方向とに垂直な方向、すなわち高さ方向は Z 方向とする。そして、導光体 110 の軸 126 から平面鏡 115 の中心線 170 へ向かう方向は X の正方向（例えば図 1 に示す短手方向 X の矢示方向）とし、その逆方向は X の負方向とする。X の正方向を左に向けた場合の奥行き方向は Y の正方向（例えば図 1 に示す長手方向 Y の矢示方向）とし、その逆方向は Y の負方向とする。高さの上方向（例えば図 1 に示す高さ方向 Z の矢示方向）は Z の正方向とし、その逆方向は Z の負方向とする。なお、これらの方向は説明のために用いるものであって、本願に係る発明を限定する趣旨ではない。

30

【0050】

原稿 104 は、例えば図 2 に示すように、読取面を下方に向けてコンタクトガラス 103 に載置される。各 LED 151 には基板 152 を介して電力が供給され、それによって、各 LED 151 は光を発する。各 LED 151 が発した光は、導光体 110 の端面 168 から導光体 110 の内部へ入射する。

【0051】

本実施の形態では、ホルダ 114 の光源空間 165 を形成する面は高い反射率を有する。そのため、各 LED 151 が発した光は、導光体 110 の端面 168 を介して内部へ直接的に入射するだけでなく、ホルダ 114 の光源空間 165 を形成する面で反射した光も入射する。また、ホルダ 114 の嵌合部 162 は高い反射率を有する面で導光体 110 の端部を覆うため、導光体 110 の端部の外面から光が漏れ出すことを防ぐことができる。したがって、LED 151 が発した光の利用効率を向上させることが可能になる。

40

【0052】

導光体 110 の内部へ入射した光は、後述するように第 1 のプリズム群 121 及び第 2 のプリズム群 123 に当たらなければ、導光体 110 の内側面でほぼ全反射しながら伝搬光 L_p として導光体 110 の内部を概ね Y の正方向及び負方向に伝搬する。図 3 及び図 5 は導光体 110 の手前側の端部の近傍における伝搬光 L_p を示しており、両図に示す伝搬光 L_p は Y の正方向に伝搬している。

【0053】

50

伝搬光 L_p の一部は、図 3 に示すように、第 1 のプリズム群 1 2 1 と第 1 のリフレクタ 1 1 1 とで拡散し反射する。詳細には、伝搬光 L_p の一部は、第 1 のプリズム群 1 2 1 で反射する。また、第 1 のプリズム群 1 2 1 を透過した光の一部は第 1 のリフレクタ 1 1 1 で拡散し反射し、第 1 のプリズム群 1 2 1 を介して導光体 1 1 0 の内部へ再入射する。

【 0 0 5 4 】

第 1 のプリズム群 1 2 1 と第 1 のリフレクタ 1 1 1 とにより拡散し反射した光は、図 2 に示すように、導光体 1 1 0 の軸 1 2 6 を挟んで概ね第 1 のプリズム群 1 2 1 に対向する第 1 の出射部 1 2 2 から主光 L_m として出射される。主光 L_m の少なくとも一部は、同図に示すように、コンタクトガラス 1 0 3 を介して読取領域 1 0 5 へ右斜め下方から進む。

【 0 0 5 5 】

また、伝搬光 L_p の一部は、図 5 に示すように、第 2 のプリズム群 1 2 3 と第 2 のリフレクタ 1 1 2 とで拡散し反射する。詳細には、伝搬光 L_p の一部は、第 2 のプリズム群 1 2 3 で反射し、第 2 のプリズム群 1 2 3 を透過した光の一部は第 2 のリフレクタ 1 1 2 で拡散し反射して第 2 のプリズム群 1 2 3 を介して導光体 1 1 0 の内部へ再入射する。

【 0 0 5 6 】

第 2 のプリズム群 1 2 3 と第 2 のリフレクタ 1 1 2 とにより拡散し反射した光は、導光体 1 1 0 の軸 1 2 6 を挟んで概ね第 2 のプリズム群 1 2 3 に対向する第 2 の出射部 1 2 4 から副光 L_s として出射される。

【 0 0 5 7 】

平面鏡 1 1 5 は第 2 のプリズム群 1 1 2 から第 2 の出射部 1 2 4 を臨む方向に配置されているため、副光 L_s は、図 2 に示すように、平面鏡 1 1 5 によって反射される。副光 L_s の少なくとも一部は、同図に示すように、コンタクトガラス 1 0 3 を介して読取領域 1 0 5 へ左斜め下方から進む。

【 0 0 5 8 】

このように読取領域 1 0 5 では、右斜め下方から進んできた主光 L_m と左斜め下方から進んできた副光 L_s とが重なり合う。

【 0 0 5 9 】

第 1 の出射部 1 2 2 は平面部 1 3 6 を有するのに対して、第 2 の出射部 1 2 4 は円周部で形成される。主光 L_m は副光 L_s よりも広い発散角を有する。

【 0 0 6 0 】

また、副光 L_s は主光 L_m とは異なり、読取領域 1 0 5 へ至るまでに平面鏡 1 1 5 を介する。そのため、第 2 の出射部 1 2 4 から読取領域 1 0 5 へ至る副光 L_s の経路は、第 1 の出射部 1 2 2 から読取領域 1 0 5 へ至る主光 L_m の経路よりも長い。

【 0 0 6 1 】

主光 L_m と副光 L_s とで発散角及び経路がこのように異なることによって、所定値以上の照度となる主光 L_m と副光 L_s との X 方向の幅は、Z 方向の位置にかかわらず同程度になる。

【 0 0 6 2 】

この点、異なる Z 方向の位置における X 方向の照度分布を示す図を参照して詳細に説明する。なお、コンタクトガラス 1 0 3 の上面を Z 方向の位置の基準 (0 mm) とし、読取領域 1 0 5 を X 方向の位置の基準 (0 mm) とする。

【 0 0 6 3 】

図 6 A は、本実施の形態に係る照射装置 1 0 1 による場合のコンタクトガラス 1 0 3 の上面 (Z = 0 mm) での X 方向の照度分布を示す図である。図 6 B は、本実施の形態に係る照射装置 1 0 1 による場合のコンタクトガラス 1 0 3 の上方 5 mm (Z = 5 mm) での X 方向の照度分布を示す図である。図 6 C は、本実施の形態に係る照射装置 1 0 1 による場合のコンタクトガラス 1 0 3 の上方 1 0 mm (Z = 1 0 mm) での X 方向の照度分布を示す図である。

【 0 0 6 4 】

図 6 A ~ 図 6 C を参照すると、所定値以上の照度となる主光 L_m と副光 L_s との X 方向

10

20

30

40

50

の幅は、Z方向の位置にかかわらず同程度になっている。このため、Z方向の位置が変化しても、主光 L_m による照度分布と副光 L_s による照度分布とを足し合わせた合成照度分布（図中の主光+副光）は、 $X = 0$ の軸を中心におよそ左右対称となっており、その照度がピークとなるX方向の位置は大きく移動しない。

【0065】

また、主光 L_m と副光 L_s とはいずれも拡散光であるので、Z方向の位置が0 mmから5 mm、10 mmへと変化するにつれて、それぞれのX方向の幅が広がると同時に、主光 L_m と副光 L_s とが重なり合う領域（図2に示す有効照射領域182）のX方向の幅も次第に大きくなる。そのため、Z方向の位置が変化しても、主光 L_m と副光 L_s とを足し合わせた照度はあまり変化しない。

10

【0066】

これに対する比較例として、図7A～図7Cはそれぞれ、本実施の形態に係る照射装置101の第1の出射部122に代えて、円周部のみからなる、つまり曲率が第2の出射部124と同じ $1/R$ である第1の出射部を備えた照射装置（比較のための照射装置）によって照射した場合の $Z = 0$ mm、5 mm、10 mmでのX方向の照度分布を示す。

【0067】

図7A～図7Cを参照すると、所定値以上の照度となる主光 L_m と副光 L_s とのX方向の幅は主光 L_m の方が副光 L_s よりも狭く、ピークの照度は主光 L_m の方が副光 L_s よりも高い。このため、Z方向の位置が0 mmから5 mm、10 mmへと変化するにつれて、主光 L_m の照度分布がピークとなるX方向の位置が移動し、それに従って、合成照度分布がピークとなるX方向の位置は大きく移動する。

20

【0068】

このように、本実施の形態に係る照射装置101によれば、読取領域105及びその上方には主光 L_m と副光 L_s とが右と左とで異なる斜め下方から進んでくるだけでなく、所定値以上の照度となる主光 L_m と副光 L_s とのX方向の幅がZ方向の位置にかかわらず同程度になる。また、Zの正方向へ移動するにつれて、主光 L_m と副光 L_s とが重なり合う有効照射領域182のX方向の幅は次第に大きくなる。

【0069】

これらによって、原稿104の読取面の位置が読取領域105からZ方向に変化した場合であっても照度の変化を低減させること、すなわち照明深度を深くすることが可能になる。

30

【0070】

ここで、図8は、本実施の形態に係る照射装置101と比較のための照射装置とのそれぞれについて、読取領域105（ $X = 0$ mm、かつ、 $Z = 0$ mm）及びその上方（Zの正方向）での照度の変化を示す図である。同図では、照射装置101と比較のための照射装置とのいずれについても $Z = 0$ mmでの照度を1として規格化している。同図から分かるように、Z方向の位置の変化に対する照度の変化は、本実施の形態に係る照射装置101による場合の方が比較のための照射装置による場合よりも小さい。

【0071】

その結果、例えば書籍の開き目などのように、コンタクトガラス103上に設定された読取領域105から読取面が離間してしまうような場合であっても、適切に原稿104の読取面を照射することが可能になる。

40

【0072】

また、本実施の形態に係る照射装置101では、Y方向から見た鏡面の形状が楕円や放物線なす鏡（トロイダルミラー）ではなく、その形状が直線をなす平面鏡115を用いている。照射装置101を組み立てる場合、Y方向から見た鏡面の形状が楕円や放物線の鏡であれば鏡面の姿勢を決める6個の自由度すべてに高い精度が必要となるが、平面鏡115であれば鏡面に沿った2方向、鏡面内の回転の少なくとも3個の自由度は高い精度を必要としない。したがって、照射装置101を容易に組み立てることが可能になる。

【0073】

50

平面鏡 115 は、その製造がトロイダルミラーより容易であるため安価であり、その結果、照射装置 101 を安価にすることが可能になる。鏡面の形状の測定も容易であるため、照射装置 101 の品質管理も容易にすることが可能になる。

【0074】

第1の出射部 122 が平面部を有する場合、円筒状の部材の一部を Y 方向にカットした形状であるため、ポリカーボネートやシクロオレフィン系の樹脂で射出成形して導光体 110 を製作することができ、この場合、ヒケが発生しにくく、必要とする形状精度を容易に達成することが可能になる。また、導光体 110 の断面の形状は主に円弧と直線からなるため、形状の測定が容易で品質管理も容易にすることが可能になる。

【0075】

ホルダ 114 に嵌合部 162 よりも光源空間 165 を狭くする段差部を設け、導光体 110 の端面 168 を段差部に押し当てることで、ホルダ 114 に対して導光体 110 を位置決めして嵌め合わせることができる。また、嵌合部 162 は、第1の出射部 122 が当接する第1の当接部を有する場合、それらは平面又は導光体 110 の断面の概形をなす円とは異なる曲率の曲面を有することになる。この場合には、導光体 110 の軸 126 を中心とする回転方向の位置決めも容易になる。したがって、これらによっても照射装置 101 の組み立てを容易にすることが可能になる。

【0076】

さらに、第1のプリズム群 121 及び第2のプリズム群 123 を構成するプリズム 132 は不均一なピッチで数百～数千本 Y 方向に並んでおり、これによって、読取領域 105 における Y 方向の照度分布を目標とする分布、例えば COS - 4 乗型の分布にすることが可能になる。

【0077】

さらに、高い反射率を有する第1のリフレクタ 111 を備えることによって第1のプリズム群 121 を透過した光を導光体 110 の内部へ再入射させることができるので、第1のプリズム群 121 に当たった光の多くを第1の出射部 122 から出射させることができる。これによって、原稿 104 の読取面における照度を向上させることが可能になる。

【0078】

第2のリフレクタ 112 についても同様である。すなわち、高い反射率を有する第2のリフレクタ 112 を備えることによって、第2のプリズム群 123 に当たった光の多くを第2の出射部 124 から出射させることができるので、原稿 104 の読取面における照度を向上させることが可能になる。

【0079】

主光 L_m と副光 L_s とはそれぞれ、図 2 に示すように右斜め下方と左斜め下方とから、読取領域 105 又はその上方に配置された原稿 104 の読取面を照射する。主光 L_m と副光 L_s とは原稿 104 の読取面で反射し、拡散する。反射光は読取面の情報に応じて反射し拡散するため、読取面の情報を含んだものとなる。反射光は、読取装置 102 の読取系鏡群 175 と光学レンズ 176 とを介して結像されてイメージセンサ 177 により受光される。イメージセンサ 177 は、受光した光の強度に応じた電気信号を出力する。この電気信号は、照射装置 101 によって主光 L_m と副光 L_s とが照射された部分の読取面の情報を含む画像データである。

【0080】

このようにして、読取装置 102 は画像データを出力する。照射装置 101 は例えば、図示しない駆動装置によって X 方向に移動しながら原稿 104 の読取面の所定の領域を照射する。なお、照射装置 101 が移動する代わりに、原稿 104 が駆動装置によって X 方向に搬送されてもよく、これによっても照射装置 101 は読取面の所定の領域を照射することができる。

【0081】

読取装置 102 は、照射された部分に対応する画像データを順次出力する。順次出力される画像データはメモリに記憶され、これによって、原稿 104 の読取面の所定の領域に

10

20

30

40

50

表された情報を含む画像データが生成される。ここで、順次出力される画像データを記憶するメモリは、読取装置 102 が備えてもよいし、読取装置 102 が接続される装置が備えてもよい。

【0082】

上述のようにコンタクトガラス 103 上に設定された読取領域 105 から読取面が離間してしまうような場合であっても、良好に原稿 104 の読取面を照射することが可能になる。そのため、本実施の形態に係る画像読取装置 100 によれば、このような場合であっても濃淡の変化を少なくした良好な画像データを出力することが可能になる。

【0083】

以上、本発明の実施の形態 1 について説明したが、本実施の形態はこれに限られない。

10

【0084】

実施の形態 1 では、導光体 110 の断面が概ね円形をなす、すなわち、導光体 110 の断面において第 1 のプリズム群 121 と第 2 のプリズム群 123 と第 1 の出射部 122 が有する平面部 136 とを円形から切り欠いた形状をなす例により説明した。しかし、導光体 110 の断面は円形に限られない。

【0085】

導光体 110 の断面は例えば楕円形であってもよい。この場合、照射装置 101 を組み立てる際にその導光体 110 の軸 126 を中心とした回転方向を適宜設定することによって、少なくとも一部において第 2 の出射部 124 よりも曲率が小さい第 1 の出射部 122 を実現することができる。もちろん、第 1 の出射部 122 には実施の形態 1 と同様に平面又は第 2 の出射部 124 よりも少なくとも一部において曲率が小さい曲面部が、例えば断面が楕円をなす棒状の部材を加工して、設けられてもよい。

20

【0086】

実施の形態 1 ではホルダ 114 の両方が光源部 113 を保持することとしたが、ホルダ 114 の一方は、光源部 113 を保持せずに導光体 110 の端部のみを保持してもよい。

【0087】

実施の形態 1 では第 1 のプリズム群 121 と第 2 のプリズム群 123 とでそれぞれを構成するプリズム 132 の本数を同程度とした。しかし、第 2 のプリズム群 123 のプリズム 132 の本数は第 1 のプリズム群 121 の本数より多い方が望ましい。

【0088】

実施の形態 1 で説明したように、副光 L_s は平面鏡 115 で反射されて読取領域 105 に至り、主光 L_m は鏡を介することなく読取領域 105 に至る。そのため、平面鏡 115 の反射率によっては、読取領域 105 において副光 L_s の照度は主光 L_m の照度よりも低くなることもある。

30

【0089】

そこで、上述のように、第 2 のプリズム群 123 のプリズム 132 の本数を第 1 のプリズム群 121 の本数より多くすることで、平面鏡 115 の反射率による影響を軽減し、読取領域 105 において主光 L_m の照度と副光 L_s の照度とを同程度にすることが可能になる。その結果、照明深度をさらに深くすることが可能になる。例えば平面鏡 115 の反射率が 95% である場合、第 2 のプリズム群 123 のプリズム 132 の本数を第 1 のプリズム群 121 の本数より 5% 多くするとよい。

40

【0090】

実施の形態 1 では第 1 のリフレクタ 111 と第 2 のリフレクタ 112 とが別部材で設けられる例により説明したが、第 1 のプリズム群 121 と第 2 のプリズム群 123 を透過した光を反射するリフレクタの構成はこれに限られない。例えば変形例 1 に係る照射装置は、実施の形態 1 に係る照射装置 101 が備える第 1 のリフレクタ 111 と第 2 のリフレクタ 112 とに代えて、図 9 に示すように第 1 のプリズム群 121 と第 2 のプリズム群 123 との両方を覆う一体の部材で構成されるリフレクタ 183 を反射部として備える。

【0091】

一体のリフレクタ 183 を採用することによって、照射装置の組み立ての工数を減らす

50

ことができるので、照射装置をより容易に組み立てることが可能になる。また、リフレクタ 183 が例えば白色のポリカーボネート等の樹脂で作られる場合、リフレクタ 183 を一体の部材とすることによって成形費用が抑えられるため、照射装置をより安価にすることが可能になる。

【0092】

実施の形態 1 では、第 1 の拡散反射部が、第 1 のプリズム群 121 と第 1 のリフレクタ 111 とで構成され、第 2 の拡散反射部が第 2 のプリズム群 123 と第 2 のリフレクタ 112 とで構成されることとした。しかし、第 1 の拡散反射部又は第 2 の拡散反射部の構成はこれに限られない。

【0093】

例えば、第 1 のプリズム群 121 又は第 2 のプリズム群 123 を構成するプリズム 132 の形状によっては、第 1 のプリズム群 121 又は第 2 のプリズム群 123 のそれぞれに当たった光の多くが透過せずに反射することがある。このような場合には、第 1 のリフレクタ 111 又は第 2 のリフレクタ 112 は設けられなくてもよく、これによって、実施の形態 1 と同様の効果を奏することが可能になるだけでなく、照射装置の組み立てをさらに容易にすることが可能になる。また、照射装置を安価にすることが可能になる。

【0094】

また例えば、第 1 の拡散反射部は、図 10 に示す変形例 2 に係る照射装置のように第 1 のリフレクタ 111 とともに、又は図 11 に示す変形例 3 に係る照射装置のように第 1 のリフレクタ 111 に代えて（図 11 参照）、導光体 110 の外面に長手方向に設けられた反射散乱物質を含む第 1 の反射散乱物質層 184 を備えてもよい。例えば第 1 の反射散乱物質層 184 は、第 1 のプリズム群 121 の外面の全体に、又は、第 1 のプリズム群 121 を構成するプリズム 132 と同様に不均一なピッチで Y 方向に並ぶ島状に第 1 のプリズム群 121 の外面に設けられるとよい。第 1 の反射散乱物質層 184 は例えば、反射散乱物質を含む材料を塗布することで設けることができる。ここで、反射散乱物質は光を反射し散乱させる物質であって、例えば白色の物質である。

【0095】

これによっても、第 1 のプリズム群 121 に当たった伝搬光 L_p を第 1 の出射部 122 から出射させることができる。したがって、実施の形態 1 と同様の効果を奏することが可能になる。

【0096】

第 2 の拡散反射部が、図 10 に示す変形例 2 に係る照射装置のように第 2 のリフレクタ 112 とともに、又は図 11 に示す変形例 3 に係る照射装置のように第 2 のリフレクタ 112 に代えて、上述の第 1 の拡散反射部 184 と同様に導光体 110 の外面に長手方向に設けられた反射散乱物質を含む反射散乱物質層 185 を備えてもよい。これによっても、第 2 のプリズム群 123 に当たった伝搬光 L_p を第 2 の出射部 124 から出射させることができる。したがって、実施の形態 1 と同様の効果を奏することが可能になる。

【0097】

第 1 のプリズム群 121 と第 2 のプリズム群 123 と両方が反射散乱物質層を備える場合、第 2 の拡散反射部が備える反射散乱物質層に含まれる反射散乱物質の量は、第 1 の拡散反射部が備える反射散乱物質層に含まれる反射散乱物質の量よりも多くてもよい。反射散乱物質の量の調整には、第 1 の拡散反射部と第 2 の拡散反射部とで反射散乱物質層の Y 方向のピッチ、幅などを異なるものにするなどの方法がある。

【0098】

これによって、第 2 のプリズム群 123 のプリズム 132 の本数を第 1 のプリズム群 121 の本数より多くすると同様に、平面鏡 115 の反射率による影響を軽減し、読取領域 105 において主光 L_m の照度と副光 L_s の照度とを同程度にすることが可能になる。その結果、照明深度を深くすることが可能になる。

【0099】

さらに例えば、図 12 に示す変形例 4 に係る照射装置のように第 1 の拡散反射部は、第

10

20

30

40

50

1のプリズム群121及び第1リフレクタ111に代えて、導光体110の外側面に長手方向に設けられた反射散乱物質を含む第1の反射散乱物質層184で構成されてもよい。同様に、第2の拡散反射部は、第2のプリズム群123及び第2のリフレクタ112に代えて、第2の反射散乱物質層185で構成されてもよい。第1の反射散乱物質層184又は第2の反射散乱物質層185は例えば、反射散乱物質を含む材料を導光体110の外側面に塗布することで設けられるとよい。反射散乱物質は上述のように光を反射し散乱させる物質であって、例えば白色の物質である。

【0100】

これによっても、第1の拡散反射部に当たった伝搬光 L_p を第1の出射部122から出射させることができる。また、第2の拡散反射部に当たった伝搬光 L_p を第2の出射部124から出射させることができる。したがって、実施の形態1と同様の効果を奏することが可能になる。

10

【0101】

この場合、反射散乱物質層は、第1のプリズム群121又は第2のプリズム群123を構成するプリズム132と同様に、不均一なピッチでY方向に並ぶ島状に設けられることが望ましい。これによって、読取領域105におけるY方向の照度分布を目標とする分布、例えばCOS-4乗型の分布にすることが可能になる。

【0102】

第1の拡散反射部と第2の拡散反射部と両方が反射散乱物質層で構成される場合、第2の拡散反射部を構成する反射散乱物質層に含まれる反射散乱物質の量は、第1の拡散反射部のそれよりも多い方が望ましい。反射散乱物質の量の調整には、第1の拡散反射部と第2の拡散反射部とで反射散乱物質層を構成する島のY方向のピッチ、幅などを異なるものにするなどの方法がある。

20

【0103】

これによって、第2のプリズム群123のプリズム132の本数を第1のプリズム群121の本数より多くすると同様に、平面鏡115の反射率による影響を軽減し、例えばコンタクトガラス103の上面において副光 L_s の照度と主光 L_m の照度とを同程度にすることが可能になる。その結果、照明深度を深くすることが可能になる。

【0104】

実施の形態2.

30

本実施の形態では導光体とホルダとが、実施の形態1に係る導光体110とホルダ114とは異なる。本実施の形態に係る導光体210の端部は、図13に示すように、切欠部285を備える。切欠部285は、導光体210の端面168からY方向に延びる平面を形成する。切欠部285は、第1の出射部122と異なる部分に設けられる。切欠部285のY方向の長さは、導光体210がホルダ214の嵌合部262と嵌合する長さと同じかそれよりも僅かに長い。

【0105】

ホルダ214は、実施の形態1に係るホルダ114と概ね同様の構成を備えており、ホルダ214の嵌合部262が形成する孔の形状が実施の形態1に係るホルダ114の孔と異なる。嵌合部262は、Y方向から見た場合に、導光体210の断面の概形をなす円より僅かに大きいか、それと同程度の概ね円形をなす孔を形成する。嵌合部262は、導光体210の端部が嵌合した場合に第1の出射部122が当接する実施の形態1と同様の第1の当接部286に加えて、導光体210の端部が嵌合した場合に切欠部285が当接する第2の当接部287を備える。

40

【0106】

ホルダ214はさらに、図13に示すように、付勢部291を備える。付勢部291は、導光体110の端部が嵌合した場合に第1の出射部122を第1の当接部286へ押圧するとともに切欠部285を第2の当接部287へ押圧する方向へ導光体210の端部の外側面を付勢する。

【0107】

50

詳細には例えば、付勢部 291 は、樹脂製のピン 292 と、嵌合部 262 の孔の Y 方向から見た概形を形成する円の中心へ向けてピン 292 を付勢する金属製のバネとから構成される。ピン 292 は、Y 方向から見た場合に、嵌合部 262 の孔の Y 方向から見た概形を形成する円の中心を介して第 1 の当接部 286 と反対側の位置と、その中心を介して第 2 の当接部 287 と反対側の位置との間（望ましくはその中間）で、第 1 の当接部 286 及び第 2 の当接部 287 を含まない側の領域に配置されるとよい。なお、付勢部 291 は、例えば射出成形などによって、ホルダ 214 と一体で設けられてもよい。

【0108】

これによって、1つの付勢部 291 によって、導光体 110 の端部が嵌合した場合に第 1 の出射部 122 を第 1 の当接部 286 へ押圧するとともに切欠部 285 を第 2 の当接部 287 へ押圧する方向へ導光体 210 の端部の外側面を付勢することが可能になる。なお、付勢部 291 は複数設けられてもよい。

10

【0109】

本実施の形態によれば、導光体 210 の端部が嵌合した場合、第 1 の出射部 122 及び切欠部 285 のそれぞれは第 1 の当接部 286 及び第 2 の当接部 287 に押圧される。そのため、導光体 210 の Y 方向に垂直な面内における位置が定まり、同時に導光体 210 の軸を中心とした回転方向の角度も定まる。したがって、本実施の形態に係る照射装置 201 を組み立てる場合に、導光体 210 の Y 方向に垂直な面内における位置と導光体 210 の軸 126 を中心とした回転方向の角度とを容易に決定することが可能になる。その結果、原稿 104 の読取面における X 方向の照度分布において個体差の少ない照射装置 201 を安定して製造することが可能になる。

20

【0110】

また、導光体 210 がポリカーボネートやシクロオレフィン系の樹脂を射出成形して製作される場合、導光体 210 の外面のどこかにゲートが必要になる。本実施の形態では、ゲートは、図 14 に点線の楕円 296 で囲んで示すように、導光体 210 の外側面のうち切欠部 285 の近傍であって、切欠部 285 から導光体 210 の Y 方向に沿って中心側の伝搬光 L_p が照射しない領域（遮光領域）に設けられるとよい。

【0111】

一般に導光体 210 の内面でほぼ全反射させて伝搬光 L_p を伝搬させるために、導光体 210 の内面は鏡面であることが望ましく、鏡面を崩すことになるゲートの設置箇所は注意深く決定される。例えば端面、第 1 のプリズム群 121、第 2 のプリズム群 123、及び Y 方向の中央付近の外側面は、読取領域 105 の照度又は照度分布に影響するため、このような領域にゲートを設けることは避けられる。

30

【0112】

例えば実施の形態 1 の場合、ゲートは例えば導光体 110 の外側面のうち、導光体 110 の端面 168 に近い領域（端部）に設けられることが多い。しかし、この領域は LED 151 から端面 168 に対し平行に近い、すなわち浅い角度で入射した光が本来最初に全反射される部分である。そのため、導光体 110 の端部の外側面にゲートを設けると、特に Y 方向の両端近傍における読取領域 105 の照度又は照度分布に悪影響を及ぼすことがある。

40

【0113】

本実施の形態によれば、図 14 に示すように、切欠部 285 と導光体 210 の外側面とを接続する段差を形成する接続部 294 がホルダ 114 と当接又は近接する。そのため、同図に示すように、点線の楕円 296 で囲んだ範囲に含まれる導光体 210 の外側面は、導光体 210 の端部がホルダに嵌合した場合に伝搬光 L_p が遮られる遮光領域となる。

【0114】

このように、本実施の形態では、遮光領域にゲートを設けることによって、読取領域 105 の照度又は照度分布に影響を与えることがなく、読取領域 105 の全体にわたって良好な照度及び照度分布を得ることが可能になる。

【0115】

50

以上、本発明の実施の形態及び変形例について説明したが、本発明は、実施の形態及び変形例に限定されるものではなく、例えば各実施の形態及び各変形例を適宜組み合わせた態様、またそれらと均等な技術的範囲をも含む。

【産業上の利用可能性】

【0116】

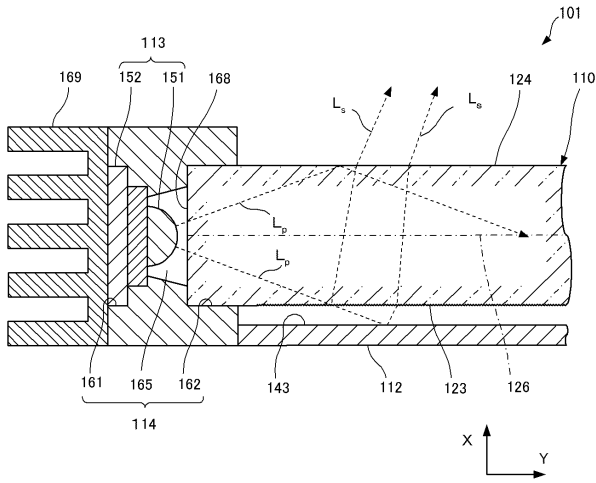
本発明に係る照射装置及び画像読取装置は、例えば複写機、スキャナ、紙幣や有価証券の画像を読み取ることでその真偽を識別する装置などに適用することができる。

【符号の説明】

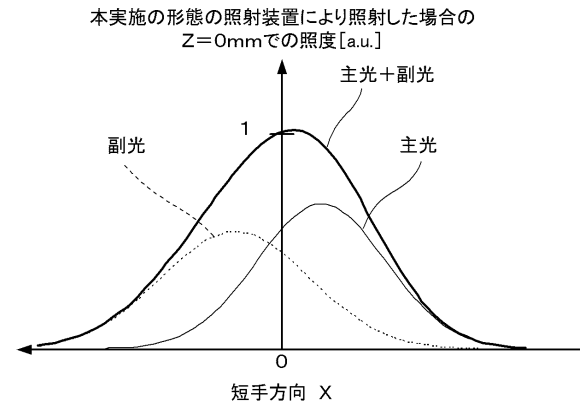
【0117】

100	画像読取装置	10
101, 201	照射装置	
102	読取装置	
103	コンタクトガラス	
104	原稿	
105	読取領域	
110, 210	導光体	
111	第1のリフレクタ	
112	第2のリフレクタ	
113	光源部	
114, 214	ホルダ	20
115	平面鏡	
121	第1のプリズム群	
122	第1の出射部	
123	第2のプリズム群	
124	第2の出射部	
136	平面部	
137	円周部	
151	LED	
152	基板	
161	光源取付部	30
162, 262	嵌合部	
183	リフレクタ	
184	第1の反射散乱物質層	
185	第2の反射散乱物質層	
285	切欠部	
286	第1の当接部	
287	第2の当接部	
291	付勢部	

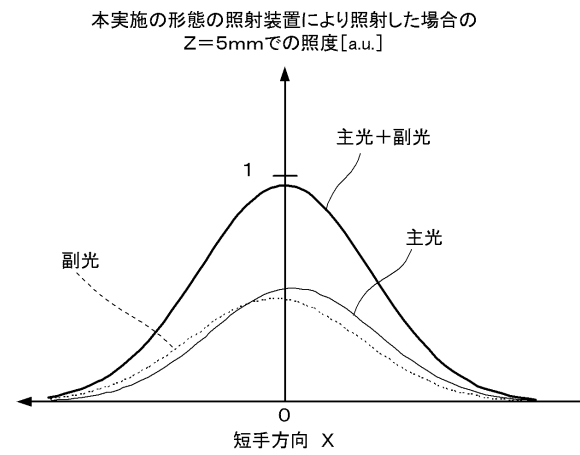
【図 5】



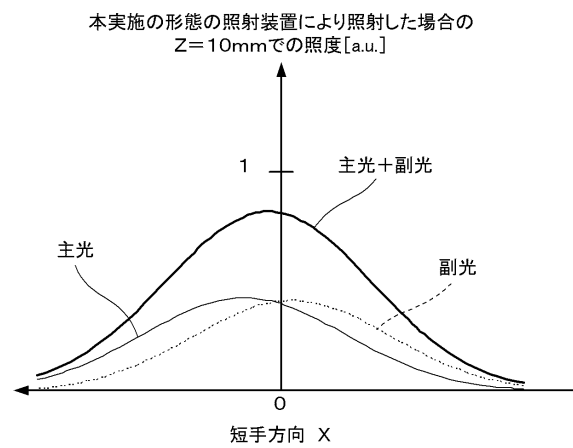
【図 6 A】



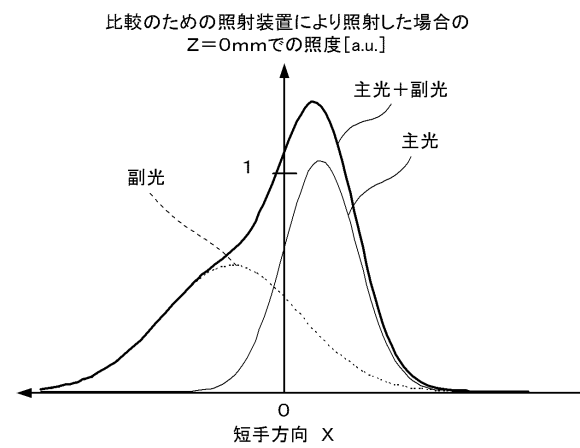
【図 6 B】



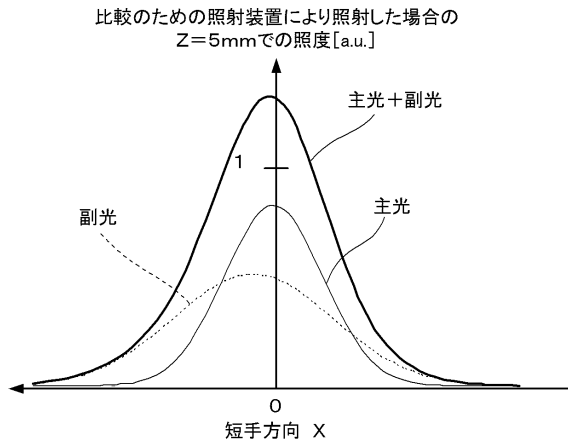
【図 6 C】



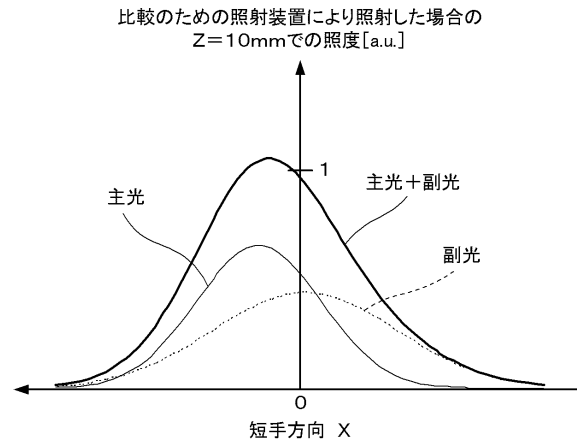
【図 7 A】



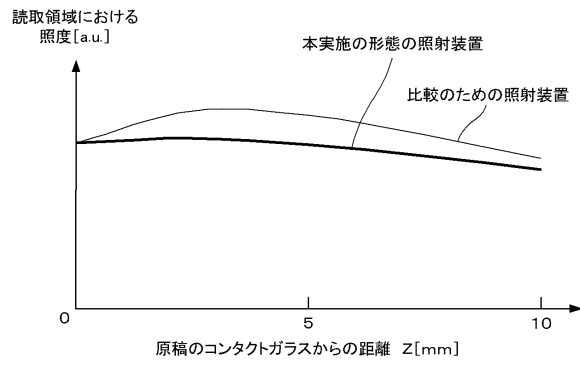
【図7B】



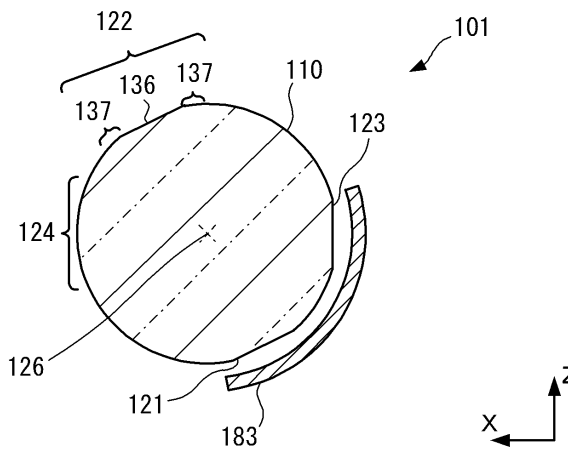
【図7C】



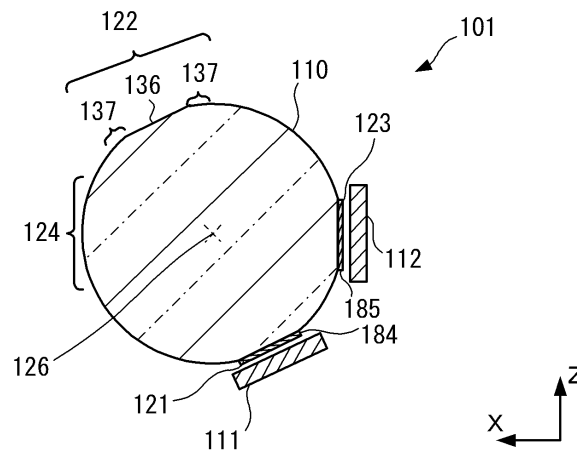
【図8】



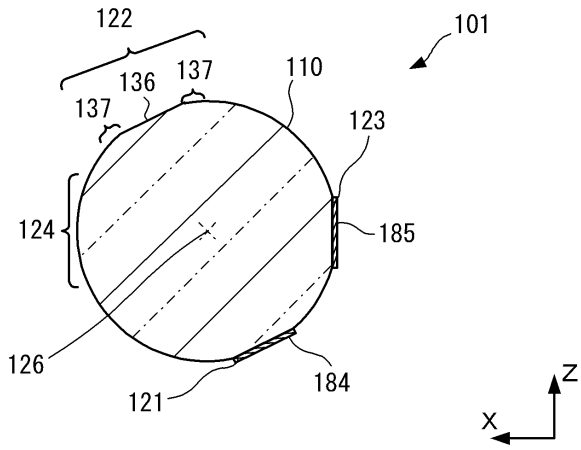
【図9】



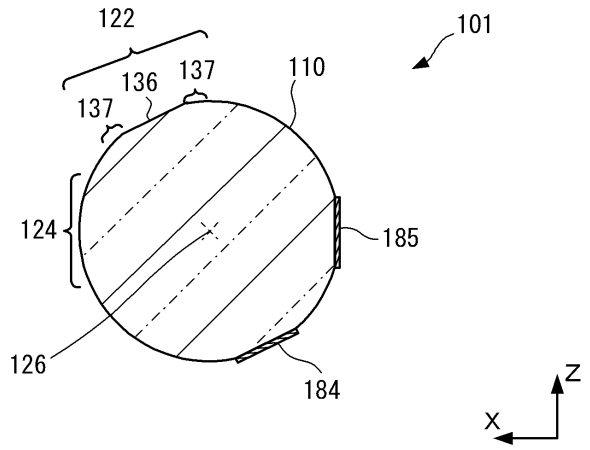
【図10】



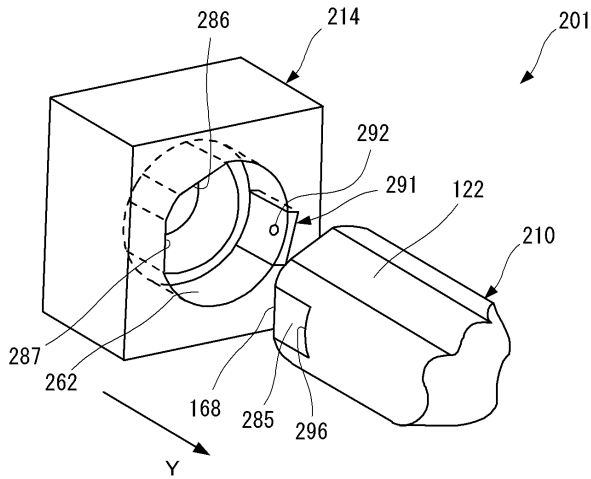
【図 1 1】



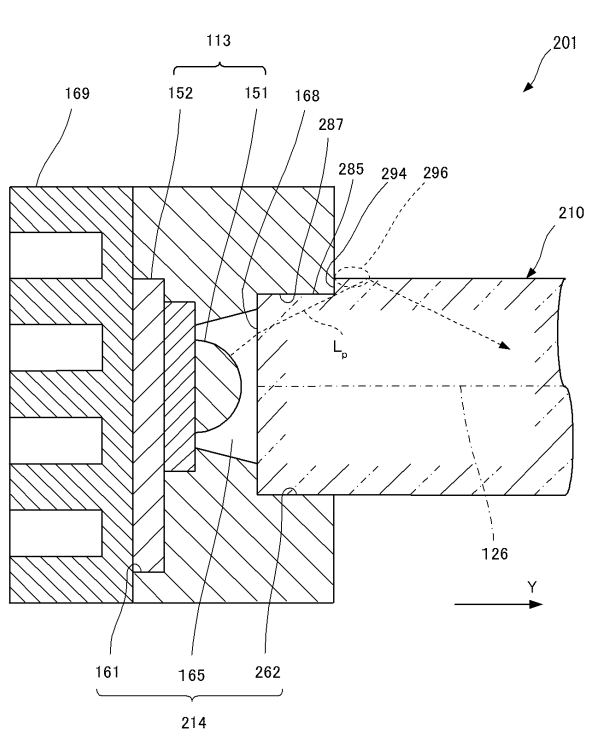
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) G 0 3 B 27/54 A
F 2 1 Y 115:10

(72)発明者 庄司 俊明
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 小林 信高
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 増田 暁雄
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 柿崎 拓

(56)参考文献 特開2008-219244(JP,A)
特開2008-216409(JP,A)
特開2011-147105(JP,A)
特開2011-186499(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 1 V 8 / 0 0 - 1 5 / 0 4
F 2 1 S 2 / 0 0
G 0 3 B 2 7 / 5 4
H 0 4 N 1 / 0 2 8
H 0 4 N 1 / 0 4