(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3625384号
(P3625384)
(45)発行日　平成17年3月2日(2005.3.2)　(24)登録日　平成16年12月10日(2004.12.10)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04N 1/19　H04N 1/04 102

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21)出願番号　特願平10-257537
(22)出願日　平成10年8月27日(1998.8.27)
(65)公開番号　特開2000-78371(P2000-78371A)
(43)公開日　平成12年3月14日(2000.3.14)
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　木村　一己
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　伊藤　隆夫

(56)参考文献　特開平０９－１７９２１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２５６３６８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04N 1/19

(54)【発明の名称】画像読取装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
原稿台ガラス上に載置された原稿を照明手段により照明し、該照明された原稿面上の画像情報に基づく光束を複数の走査ミラーを介し、結像光学系により読取手段面上に結像させ、該読取手段で該画像情報を読取る画像読取装置において、
前記読取手段を前記結像光学系の光軸に対して非垂直となるように配置され、該読取手段の法線と該結像光学系の光軸の成す傾斜角度をθｉ、該結像光学系の読取手段側の開口数をＮＡｉとしたとき、
$\theta_i \geqq \sin^{-1}(NA_i)$
なる条件を満足し、且つ、
前記結像光学系と前記読取手段との間に遮光部材を設け、該読取手段の法線が該遮光部材の方向に向くように構成したことを特徴とする画像読取装置。
【請求項２】
前記原稿台ガラスを前記結像光学系の光軸に対して、非垂直となるように配置し、該原稿台ガラスの法線と該結像光学系の光軸の成す傾斜角度をθｏ、該結像光学系の原稿側の開口数をＮＡｏとしたとき、
$\theta_o \geqq \sin^{-1}(NA_o)$
なる条件を満足することを特徴とする請求項１の画像読取装置。
【請求項３】
前記画像読取装置は、前記結像光学系の結像位置に配置された読取手段と一体的に収納し

た一体型走査光学系ユニットを走査方向に移動させて、該原稿の画像情報を読取る装置で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。

【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、特にスリット露光光学系を用いた画像読取装置のフレアーの除去に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

図６はデジタル複写機やフラットベットスキャナー等で使用される従来の画像読取装置の要部概略図である。

【０００３】

同図において原稿台ガラス１１２上に載置された原稿１１８は光源１７１からの直接光と反射笠１７２とを介した光束により両側から照明される。そして原稿１１８からの光束は絞り（スリット）１７４の開口部を通過し、走査用の第１、第２、第３の走査ミラー１１４，１１５，１１６を介して、結像レンズ１１１によりＣＣＤ（ラインセンサー）１１３面上に結像され、原稿１１８の濃淡に応じて電気信号に変換され、主走査方向（図６において紙面と垂直方向）の１ライン分の画像情報が読み取られる。また副走査方向（図６において矢印Ｙ方向）の画像読取りは原稿１１８に対して光源１７１と反射笠１７２と絞り１７４と第１の走査ミラー（全速走査ミラー）１１４とから成る第１のミラー台を副走査方向に移動させ、更に第２、第３の走査ミラー（半速走査ミラー）１１５，１１６とから成る第２のミラー台を該第１のミラー台の半分の速度（移動速度比２：１）で同方向に移動させることにより、原稿１１８からＣＣＤ１１３までの光路長を一定に保ちつつ原稿１１８の画像情報が読み取られる。

【０００４】

この種の画像読取装置における光源、反射笠、スリット、第１、第２、第３の走査ミラー、そしてＣＣＤは紙面垂直方向（主走査方向）に長く構成され、原稿の主走査方向全体をライン状に読み取ると共に、第１、第２のミラー台の走査によって原稿面全域を読み取ることを可能としている。このような光学系を一般にスリット露光光学系という。

【０００５】

ＣＣＤの画素列は通常、白黒読み取りの場合は１ライン、カラー読み取りの場合は隣接してＲ・Ｇ・Ｂ各色３ライン（モノリシック３ラインセンサー）を設ける。結像レンズの結像倍率は原稿の読み取りピッチとＣＣＤの画素ピッチとによって決まり、例えば読み取りピッチ６００ＤＰＩ、ＣＣＤ画素ピッチ７μｍならば結像倍率βは×０．１６５３５となる。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

上記の画像読取装置は以下に示す種々の問題点がある。この問題点を図７を用いて説明する。図７は図６の画像読取装置の光学系を近軸光学的に表現した要部概略図であり、簡単のため図６に示した主要な構成要素として結像レンズ１１１、原稿台ガラス１１２、そしてＣＣＤ１１３のみを抜き出すと共に結像レンズ１１１の光軸Ｏ、マージナル光線１０、代表的な光線１４，１５，１６を記載している。

【０００７】

近年のＣＣＤ基板の高実装化に合わせて、歩留りを向上させるために半導体プロセス技術の見直しが進み、ＣＣＤ基板上の電極の表面精度も向上してきた。このためＣＣＤの表面は鏡面状態に近づいている。よってＣＣＤの画素列およびその近傍に入射した結像光束の一部はＣＣＤの表面で反射してしまう。例えば結像光束の一部である光線１４（Ａの方向に進行）はＣＣＤ１１３の画素列１３１で一部が反射され反射光（フレアー光）１５（Ｂの方向に進行）となる。この反射光１５の大部分は結像レンズ１１１によって原稿台ガラス１１２の表面１２１近傍で再結像される。そして原稿台ガラス１１２の表面１２１で反

射された反射光１５は光線１６（Ｃの方向に進行）として上記の光線１４とほぼ同様の光路をたどり、ＣＣＤ１１３面上に達する。

【０００８】

このように原稿台ガラス１１２とＣＣＤ１１３との間を多重反射するフレアー光は軸上近くに発生しやすく軸外で発生しにくい。その理由は軸外光束は画角の増大に合わせてＣＣＤ１１３への入射角度が大きくなるため、ＣＣＤ１１３の表面で反射した反射光１５が結像レンズ１１１に再入射しにくくなるためである。

【０００９】

このフレアー光によって、例えば中間濃度が均一の画像を読み込むと中央部付近に白いフレアーすじが入り、高画質化を妨げることになる。

【００１０】

本発明は原稿台ガラス又は／及び読取手段を結像光学系の光軸に対して、非垂直となるように配置することにより、もしくは原稿台ガラスと第１の走査ミラーとの間の光軸が該原稿台ガラスに対して非垂直となるように構成することにより、原稿面と読取手段面との間で発生する多重反射によるフレアーを除去することができると共に、画像読取装置の画質を向上させることができ、また低コスト化や装置の小型化を図ることができる画像読取装置の提供を目的とする。

【００１１】

【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、原稿台ガラス上に載置された原稿を照明手段により照明し、該照明された原稿面上の画像情報に基づく光束を複数の走査ミラーを介し、結像光学系により読取手段面上に結像させ、該読取手段で該画像情報を読取る画像読取装置において、

前記読取手段を前記結像光学系の光軸に対して非垂直となるように配置され、該読取手段の法線と該結像光学系の光軸の成す傾斜角度をθｉ、該結像光学系の読取手段側の開口数をＮＡｉとしたとき、

$\theta_i \geqq \sin^{-1}(NA_i)$

なる条件を満足し、且つ、

前記結像光学系と前記読取手段との間に遮光部材を設け、該読取手段の法線が該遮光部材の方向に向くように構成したことを特徴としている。

【００１２】

請求項２の発明は請求項１の発明において、前記原稿台ガラスを前記結像光学系の光軸に対して、非垂直となるように配置し、該原稿台ガラスの法線と該結像光学系の光軸の成す傾斜角度をθｏ、該結像光学系の原稿側の開口数をＮＡｏとしたとき、

$\theta_o \geqq \sin^{-1}(NA_o)$

なる条件を満足することを特徴としている。

【００１３】

請求項３の発明は請求項１又は２の発明において、前記画像読取装置は、前記結像光学系の結像位置に配置された読取手段と一体的に収納した一体型走査光学系ユニットを走査方向に移動させて、該原稿の画像情報を読取る装置であることを特徴としている。

【００２３】

【発明の実施の形態】

（第１の実施形態）

図１は本発明の画像読取装置を例えばデジタル複写機やフラットベットスキャナー等に用いたときの実施形態１の要部概略図である。

【００２４】

同図において８は原稿であり、原稿台ガラス２上に載置されている。７は照明手段であり、例えばハロゲンランプや蛍光灯等より成る光源７１と反射笠７２等から成っている。７４は絞り（スリット）であり、後述する読取手段としてのＣＣＤ（ラインセンサー）３の画素の並び方向である紙面と垂直方向（主走査方向）に長い開口部を有しており、ＣＣＤ

３へ向かう光束のうち画素列３１から離れた領域に向かう光束を規制している。４，５，６は各々走査用の第１、第２、第３の走査ミラーであり、絞り７４を通過した光束を後述する結像レンズ１に導いている。結像光学系としての結像レンズ１は、原稿８面上の画像情報に基づく光束をＣＣＤ３面上に結像させている。読取手段３は、複数の画素を主走査方向に配列したＣＣＤ（ラインセンサー）より成っている。

【００２５】

本実施形態において原稿台ガラス２上に載置された原稿８は光源７１からの直接光と反射笠７２とを介した光束により両側から照明される。そして原稿８からの光束は絞り７４の開口部を通過し、走査用の第１、第２、第３の走査ミラー４，５，６を介して、結像レンズ１によりＣＣＤ３面上に結像され、原稿８の濃淡に応じて電気信号に変換され、主走査方向の１ライン分の画像情報が読み取られる。また副走査方向（図１において矢印Ｙ方向）の画像読取りは原稿８に対して光源７１と反射笠７２と絞り７４と第１の走査ミラー（全速走査ミラー）４とから成る第１のミラー台を副走査方向に移動させ、更に第２、第３の走査ミラー（半速走査ミラー）５，６とから成る第２のミラー台を該第１のミラー台の半分の速度（移動速度比２：１）で同方向に移動させることにより、原稿８からＣＣＤ３までの光路長を一定に保ちつつ原稿８の画像情報が読み取られる。

【００２６】

この種の画像読取装置における光源、反射笠、スリット、第１、第２、第３の走査ミラー、そしてＣＣＤは紙面垂直方向（主走査方向）に長く構成され、原稿の主走査方向全体をライン状に読み取ると共に、第１、第２のミラー台の走査によって原稿面全域を読み取ることを可能としている。このような光学系を一般にスリット露光光学系という。

【００２７】

ＣＣＤの画素列は通常、白黒読み取りの場合は１ライン、カラー読み取りの場合は隣接してＲ・Ｇ・Ｂ各色３ライン（モノリシック３ラインセンサー）を設ける。結像レンズの結像倍率は原稿の読み取りピッチとＣＣＤの画素ピッチとによって決まり、例えば読み取りピッチ６００ＤＰＩ、ＣＣＤ画素ピッチ７μｍならば結像倍率βは、１ドットが

２５．４ｍｍ　／６００＝　０．０４２３３（ｍｍ）

であるから

７（μｍ）／４２．３３（μｍ）＝０．１６５３５

即ち

×０．１６５３５となる。

【００２８】

本実施形態においては原稿台ガラス２とそれに対向する第１の走査ミラー４との間の光軸（光路）が該原稿台ガラス２に対して非垂直となるように構成している。このときの多重反射光（フレアー光）の様子を図２を用いて説明する。

【００２９】

図２は図１の画像読取装置の光学系を近軸光学的に表現した要部概略図である。同図において図１に示した要素と同一要素には同符番を付している。尚、同図では図１の主要部分の要素のみを示している。

【００３０】

同図において１０，１１，１４，１５，１６は各々光線であり、光線１０，１１は各々マージナル光線である。O_1　は原稿台ガラス２と第１の走査ミラー４とを結ぶ光軸（光路）であり、該原稿台ガラス２に対して非垂直となるように構成している。O_2　は結像レンズ１の光軸である。

【００３１】

同図においては原稿台ガラス２の表面２１上に積載された原稿８が照明手段（不図示）で照明され、拡散反射した光束のうちマージナル光線１１の内側に向った光束のみが結像レンズ１によってＣＣＤ３面上に結像する。この結像光束の１つとして光線１４（Ａの方向に進行）に着目すると、ＣＣＤ３面上に達したエネルギーのうち一部はＣＣＤ３面の電極表面等で反射され、反射光（フレアー光）１５（Ｂの方向に進行）となって結像レンズ１

に再入射する。そして反射光１５の大部分は結像レンズ１により原稿台ガラス２の表面２１近傍に再結像される。しかしながら本実施形態では光軸O_1が原稿台ガラス２に対して非垂直となるように構成しているので、原稿台ガラス２の表面２１で表面反射した反射光（フレアー光）１６は同図に示す矢印Ｃの方向に進行し、結像レンズ１には向かわない。これにより多重反射光がＣＣＤ３面上に再び達することがなく、フレアー（すじ）の発生を防ぐことができる。

【００３２】

本実施形態では原稿台ガラス２と第１の走査ミラー４との間の光軸O_1に対する該原稿台ガラス２の法線２３との成す角度をθ_0、マージナル光線１０と結像レンズ１の光軸O_2との成す角度をϕ_0、結像レンズ１の原稿８側の開口数をNA_0としたとき、角度θ_0は図２から明らかなように、

$\theta_0 \geqq \phi_0$

ただし、$NA_0 = \sin\phi_0$

ゆえに、

$\theta_0 \geqq \sin^{-1}(NA_0)$

となる。

【００３３】

即ち、本実施形態では、

$\theta_0 \geqq \sin^{-1}(NA_0)$ ……（１）

なる条件を満足するように各要素を設定している。

【００３４】

このように本実施形態では上述の如く原稿台ガラス２と第１の走査ミラー４との間の光軸O_1が該原稿台ガラス２に対して非垂直となるように構成することにより、原稿８面とＣＣＤ３面との間で発生する多重反射によるフレアーを除去することができると共に、画像読取装置の画質を向上させることができ、またそのための装置の構成も大巾に変更することなくコストアップや装置の大型化を防止することができる。

【００３５】

（第２の実施形態）

図３は本発明の画像読取装置の実施形態２の要部概略図である。同図において図１に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【００３６】

本実施形態において前述の実施形態１と異なる点は実施形態１では原稿台ガラス２と第１の走査ミラー４との間の光軸O_1が該原稿台ガラス２に対して非垂直となるように構成したが、本実施形態では読取手段としてのＣＣＤ３を結像レンズ１の光軸Ｏに対して非垂直となるように配置したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態１と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【００３７】

即ち、同図において３は読取手段としてのＣＣＤであり、結像レンズ１の光軸Ｏに対して、非垂直となるように配置している。このときの多重反射光（フレアー光）の様子を図４を用いて説明する。

【００３８】

図４は図３の画像読取装置の光学系を近軸光学的に表現した要部概略図である。同図において図１に示した要素と同一要素には同符番を付している。尚、同図では図３の主要部分の要素のみを示している。

【００３９】

同図において１０，１４，１５は各々光線であり、光線１０はマージナル光線を示している。Ｏは結像レンズ１の光軸である。

【００４０】

同図においては原稿台ガラス２の表面２１上に積載された原稿８が照明手段（不図示）で照明され、拡散反射した光束のうちマージナル光線１０の内側に向った光束のみが結像レ

ンズ１によってＣＣＤ３面上に結像する。この結像光束の１つとして光線１４（Ａの方向に進行）に着目すると、ＣＣＤ３面上に達したエネルギーのうち一部はＣＣＤ３面の電極表面等で反射され、反射光（フレアー光）１５（Ｂの方向に進行）となる。しかしながら本実施形態ではＣＣＤ３を結像レンズ１の光軸Ｏに対して非垂直となるように配置しているので反射光１５は同図に示す矢印Ｂの方向に進行し、結像レンズ１には向かわない。これにより多重反射光がＣＣＤ３面上に再び達することがなく、フレアー（すじ）の発生を防ぐことができる。

【００４１】

本実施形態では結像レンズ１の光軸Ｏに対してのＣＣＤ３の傾斜角度をθ_i、マージナル光線１０と結像レンズ１の光軸Ｏとの成す角度をϕ_i、該結像レンズ１のＣＣＤ３側の開口数をNA_iとしたとき、該傾斜角度θ_iは図４から明らかなように、

$\theta_i \geqq \phi_i$

ただし、$NA_i = \sin\phi_i$

ゆえに、

$\theta_i \geqq \sin^{-1}(NA_i)$

となる。

【００４２】

即ち、本実施形態では、

$\theta_i \geqq \sin^{-1}(NA_i)$ ……（２）

なる条件を満足するように各要素を設定している。

【００４３】

このように本実施形態では上述の如くＣＣＤ３を結像レンズ１の光軸Ｏに対して、非垂直となるように配置することにより、原稿８面とＣＣＤ３面との間で発生する多重反射によるフレアーを除去することができると共に、画像読取装置の画質を向上させることができ、またそのための装置の構成も大巾に変更することなくコストアップや装置の大型化を防止することができる。

【００４４】

尚、本実施形態ではＣＣＤ３を結像レンズ１の光軸にＯ対して傾斜させたが、これに限らず原稿台ガラス２を結像レンズ１の光軸Ｏに対して、非垂直となるように配置しても良い。

【００４５】

このとき原稿台ガラス２を結像レンズ１の光軸Ｏに対して、非垂直となるように配置したときの、該原稿台ガラス２の該結像レンズ１の光軸Ｏに対しての傾斜角度をθ_o、該結像レンズ１の原稿側の開口数をNA_oとしたとき、

$\theta_o \geqq \sin^{-1}(NA_o)$

なる条件を満足するように各要素を設定すれば良い。また原稿台ガラス２とＣＣＤ３との両方を結像レンズ１の光軸Ｏに対して非垂直となるように配置しても良い。

【００４６】

一般的な２次元結像では光軸に対して原稿面を傾けると像面も傾く（例えばカメラレンズのチルトレンズ）。このとき像は台形歪みを生じる。しかしながら本実施形態では上述の如くスリット露光光学系を使用しているため、台形歪みが生じることはない。即ちＣＣＤ３の画素列３１方向については一定倍率で読み込みが可能である。

【００４７】

（第３の実施形態）

図５は本発明の画像読取装置の実施形態３の要部概略図である。同図において図４に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【００４８】

本実施形態において前述の実施形態２と異なる点は結像レンズとＣＣＤとの間の光路内に遮光部材としての外絞りを設け、ＣＣＤの法線が該外絞りの方向に向くように構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態２と略同様であり、これにより同様な

効果を得ている。

【００４９】

即ち、同図において９は遮光部材としての外絞りである。この外絞り９の具体的な事例としては、例えば結像レンズ１のｃｏｓ４乗則による軸上光量に対する周辺光量の低下を補正する目的で設けられる光量補正板が既知の技術として知られている。１２は外絞り９によって決定される実効的なマージナル光線である。本実施形態ではこのマージナル光線１２と結像レンズ１の光軸Ｏとの成す角度ϕ_i'によって実効的な$NA_i'=\sin\phi_i'$と定めることにより、ＣＣＤ３の光軸に対しての傾斜角度θ_i'が

$\theta_i' \geqq \sin^{-1}(NA_i')$

なる条件を満足するように設定している。尚、NA_i'は結像レンズ１のＣＣＤ３側の開口数である。

【００５０】

また本実施形態ではＣＣＤ３の光軸に対しての傾斜方向を該ＣＣＤ３の法線１３が外絞り９の方向に向くように構成している。このように外絞り９がある場合は結像レンズ１の明るさではなく、光学系全体のＮＡを考えることにより、前述の実施形態２よりＣＣＤ３の傾斜角度を小さくすることができる。

【００５１】

本実施形態においては原稿台ガラス２の表面２１上に積載された原稿８が照明手段（不図示）で照明され、拡散反射した光束のうちマージナル光線１０，１２の内側に向った光束のみが結像レンズ１によってＣＣＤ３面上に結像する。この結像光束の１つとして光線１４（Ａの方向に進行）に着目すると、ＣＣＤ３面上に達したエネルギーのうち一部はＣＣＤ３面の電極表面等で反射され、反射光（フレアー光）１５（Ｂの方向に進行）となる。しかしながら本実施形態ではＣＣＤ３を結像レンズ１の光軸Ｏに対して非垂直となるように配置しているので反射光１５は同図に示す矢印Ｂの方向に進行し、外絞り９で遮光され、結像レンズ１には向かわない。これにより多重反射光がＣＣＤ３面上に再び達することがなく、フレアー（すじ）の発生を防ぐことができる。

【００５２】

このように本実施形態では上述の如くＣＣＤ３を結像レンズ１の光軸Ｏに対して、非垂直となるように配置し、かつ外絞り９を結像レンズ１とＣＣＤ３との間の光路内に設け、該ＣＣＤ３の法線１３が該外絞り９の方向に向くように構成することにより、原稿８面とＣＣＤ３面との間で発生する多重反射によるフレアーを除去することができると共に、画像読取装置の画質を向上させることができ、またそのための装置の構成も大巾に変更することなくコストアップや装置の大型化を防止することができる。

【００５３】

尚、各実施形態では原稿台ガラス２に対して結像レンズ１とＣＣＤ３との位置を固定し、第１、第２、第３の走査ミラー４，５，６が移動する走査ミラー型の画像読取装置に適用したが、これに限らずこの他のタイプ、例えば第１、第２、第３の走査ミラー４，５，６、結像レンズ１、そしてＣＣＤ３が一体となって走査する一体走査型の画像読取装置や、第１、第２、第３の走査ミラー４，５，６、結像レンズ１、そしてＣＣＤ３が固定され、原稿８が移動する原稿移動型の画像読取装置においても、前述の如く原稿台ガラス２又は／及びＣＣＤ３を結像レンズ１の光軸Ｏに対して、非垂直となるように配置することにより、もしくは原稿台ガラス２と第１の走査ミラー４との間の光軸O_1が該原稿台ガラス２に対して非垂直となるように構成することにより、本発明は前述の各実施形態と同様に適用することができる。

【００５４】

【発明の効果】

本発明によれば前述の如く原稿台ガラス又は／及び読取手段を結像光学系の光軸に対して、非垂直となるように配置することにより、もしくは原稿台ガラスと第１の走査ミラーとの間の光軸が該原稿台ガラスに対して非垂直となるように構成することにより、原稿面と読取手段との間で発生する多重反射によるフレアーを除去することができると共に、画像

読取装置の画質を向上させることができ、またそのための装置の構成も大巾に変更することなくコストアップや装置の大型化を防止することができる画像読取装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態１の要部概略図

【図２】図１のレンズの近軸配置を示す要部概略図

【図３】本発明の実施形態２の要部概略図

【図４】図３のレンズの近軸配置を示す要部概略図

【図５】本発明の実施形態３の近軸配置を示す要部概略図

【図６】従来の画像読取装置の要部概略図

【図７】図６のレンズの近軸配置を示す要部概略図

【符号の説明】

１　結像光学系

２　原稿台ガラス

３　読取手段（ＣＣＤ）

４　第１の走査ミラー

５　第２の走査ミラー

６　第３の走査ミラー

７　照明手段

８　原稿

３１　画素列

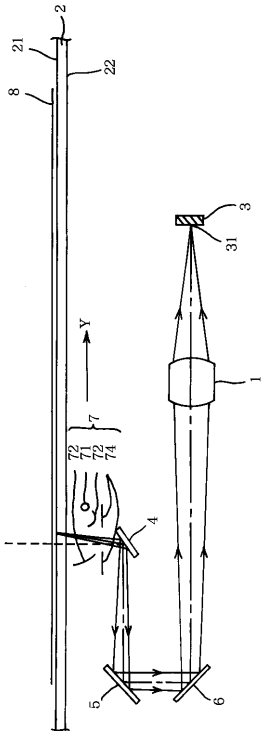
７１　光源

７２　反射笠

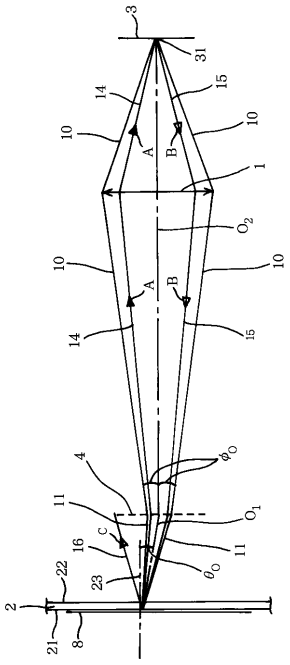
７４　絞り

O_1　，O_2　，Ｏ　光軸

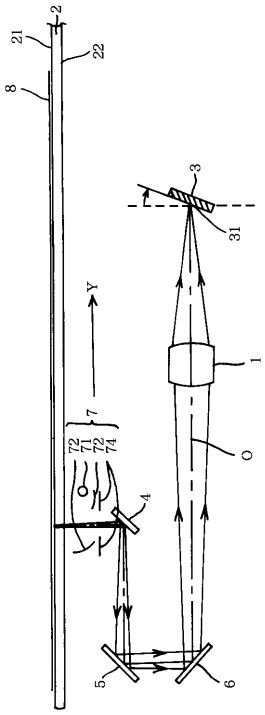
【図１】



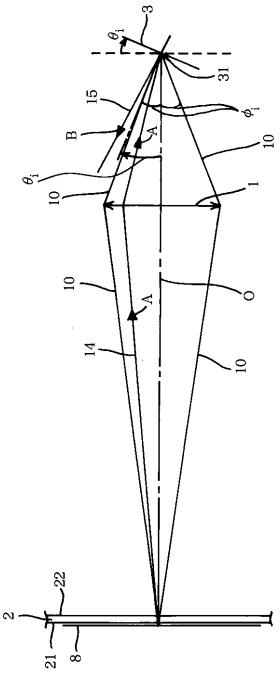
【図２】



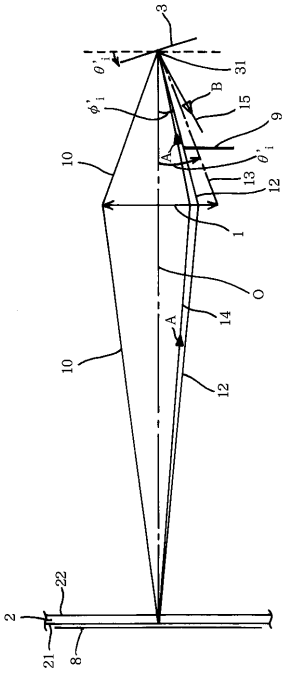
【図３】


2
21
22
8
3
31
Y
1
O
7
72
71
72
74
4
5
6

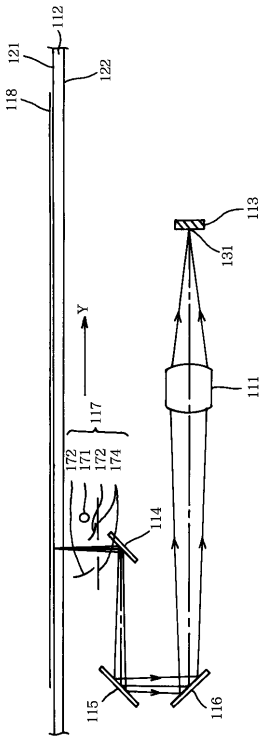
【図４】


3
31
15
B
A
10
1
O
14
22
2
21
8

【図５】


3
31
15
B
A
9
13
12
10
1
O
14
22
2
21
8

【図６】


112
121
122
118
113
131
Y
111
117
172
171
172
174
114
115
116

【図７】

