

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-233514
(P2004-233514A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO3B 27/34	GO3B 27/34	2H087
GO2B 13/24	GO2B 13/24	2H107
HO4N 1/028	HO4N 1/028 Z	5C051
HO4N 1/10	HO4N 1/04 IO2	5C072
HO4N 1/107	HO4N 1/10	
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-20305 (P2003-20305)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成15年1月29日 (2003.1.29)	(74) 代理人	100086818 弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	橋本 伸之 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
		Fターム(参考)	2H087 KA08 LA01 PA04 PA05 PA08 PA17 PA19 PB05 PB06 PB08 QA02 QA07 QA12 QA17 QA21 QA22 QA25 QA26 QA32 QA37 QA41 QA42 QA45 QA46 RA32 RA43 2H107 AA02 AA06 AB02 BA02 CA02 最終頁に続く

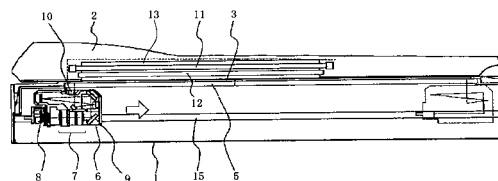
(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【要約】

【課題】 高解像度の原稿、特に透過原稿における読み取りにおいて回折の影響を低減した良好な読み取り画像を得ることができる画像読取装置を得ること。

【解決手段】 原稿台5に載置された原稿3を照明する照明手段と、該照明手段により照明された該原稿の画像情報を所定面上に結像させる結像手段7と、該結像手段により結像された該原稿の画像情報を検出する1つの読取手段8を有し、該原稿の画像情報を走査することで、該画像情報を読み取る画像読取装置において、該原稿の画像情報は所定面上に結像倍率を変えて結像されており、該結像手段は結像倍率の最も高い場合のFナンバーをF_t、結像倍率の最も低い場合のFナンバーをF_rとするとき、 $F_t > F_r$ の条件式を満足すること。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿台の表面もしくはその上側に載置された原稿を照明する照明手段と、該照明手段により照明された該原稿の画像情報を所定面上に結像させる結像手段と、該結像手段により結像された該原稿の画像情報を読み取る 1 つの読取手段と、を有し、該原稿の画像情報を走査することで、該画像情報を読み取る画像読取装置において、
該原稿の画像情報は所定面上に結像倍率を変えて結像されており、該結像手段は結像倍率の最も高い場合の F ナンバーを F_t 、結像倍率の最も低い場合の F ナンバーを F_r とするとき

$$F_t > F_r$$

の条件式を満足することを特徴とする画像読取装置。

10

【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、特に写真フィルム等の透過原稿の画像情報をラインセンサー（CCD）等の読取手段で高精度に読み取るようにした、例えばイメージスキャナー、フィルムスキャナー、そしてデジタル複写機等のデジタル画像読取装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より紙画像やフィルム上の画像情報をコンピュータにデジタル画像情報として読み取るための装置としてイメージスキャナーやフィルムスキャナー等が知られている。

20

【0003】

このようなスキャナー装置に用いられる画像読取用レンズに対しては歪曲収差や色収差が良好に補正されていること、ピネッティングによる周辺光量の低下が少ないこと等が望まれている。また画像の画像情報を読み取るという用途ゆえに通常は横倍率が - 0.1 程度から - 1.2（略等倍）の相対的に低倍率範囲で設計されていることが望まれている。さらに近年はダウンサイジングの傾向が進み光学系レイアウトのコンパクト化が必要とされ、そこで光学系レイアウトを決定する投影レンズ（画像読取レンズ）は広角化が求められていた。

30

【0004】

さらに近年は高解像度化も進んでおり、それに合わせて光学系の高解像度化が進んでいるが、近年の高 dpi（ドット・パー・インチ）化で、回折限界によりこれ以上性能の向上が望めないような状態になりつつある。

【0005】

そこでこれを回避する手段として光学系の倍率を上げることが考えられる。この倍率を上げる手段として、倍率の高いレンズを別途搭載する、もしくはレンズの中のレンズ同士の間隔を変えて変倍を行う、といった方法が考えられる。

【0006】

このように高解像度化のために倍率の異なるレンズを有した画像読取装置がいくつか開示されている（例えば特許文献 1、2 参照）。

40

【0007】

特許文献 1 では原稿に光を照射する反射用照明灯と、原稿の反射光による画像を結像させる反射像結像手段と、反射像結像手段により結像された反射画像を読み取る固体撮像素子とを備えた画像読取装置において、透過原稿に光を照射する透過用照明灯と、光透過原稿の透過光による画像を結像させる透過像結像手段とを備えた透過原稿読み取りユニットと、透過像結像手段によって結像された画像を固体撮像素子に読み取らせるための光路切換手段とを設けた画像読取装置が開示されている。

【0008】

またこの特許文献 1 では透過原稿時に解像度が高いレンズに切り換えて読み取るという内

50

容が明細書中に書かれているが、具体的に解像度が高いレンズとは何かということについては何も触れられていない。

【0009】

そこで特許文献2では、原稿に載置する原稿台に平行に往復運動可能なキャリッジであって、原稿を照明する光源と原稿面で反射あるいは原稿を透過した光を反射する第1のミラー、第1のミラーの反射光を集光する第1のレンズと、原稿面で反射あるいは透過した光を第1のミラーとは異なる光路で反射する第2のミラーと、第1のレンズとは異なる倍率を有し、第2のミラーの反射光を集光する第2のレンズと、第1のレンズまたは第2のレンズに集光された光を電気信号に変換する光センサと、光源、ミラー、第1のレンズ、第2のレンズおよび光センサを収容するハウジングと、光センサに集光するレンズを第1のレンズまたは第2のレンズに切り換える切換手段と、光センサのハウジングに対する位置を調整する光センサ調整手段と、第1のレンズまたは第2のレンズの前記ハウジングに対する位置を調整するレンズ調整手段を備えるキャリッジを開示しており、明細書中に透過原稿を反射原稿よりも高解像度で読み取るため、キャリッジ内に倍率の異なる2つの集光レンズを備え、ラインセンサーに集光する集光レンズを切り換えることにより異なる倍率の画像をラインセンサーに結像させることが挙げられている。

10

【0010】

この場合、高倍率の集光レンズを用いて透過原稿を読み取り、低倍率の集光レンズを用いて反射原稿を読み取る、という記載があり、倍率の高いレンズを用いることで高解像度に対応する旨が述べられている。

20

【特許文献1】

特開平10-290336号公報

【特許文献2】

特開2002-6421号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

このように倍率の異なるレンズを用い、倍率の高いレンズで高解像度に対応するのは従来から一般に使われている方法であるが、この場合、倍率が高くなるに応じて読み取り範囲が狭くなるため、むやみやたらに倍率を上げることは好ましくない。例えば、透過原稿と反射原稿の両者の読み取りに対応している機種では反射原稿としては最大A4サイズ、透過原稿として4×5フィルムサイズを読み取るようになっているものが多く、A4の幅を210mmで4×5フィルムの幅は100mmのため、反射原稿用レンズの倍率に対し、約2倍程度が透過原稿用レンズの適正な倍率となる。

30

【0012】

また近年のイメージスキャナーでは高解像度化が進み、2400dpiクラスのものが製品化されており、さらに高解像度化が進みつつある。2400dpiとは原稿面(物体面)上で47.2(1p/mm)であり、これをCCD面(像面)上で換算するには47.2を倍率で割ればよく、一般的なA4機の倍率が0.189程度であることから、47.2/0.189=250(1p/mm)となる。ここで前出のレンズ切換による透過原稿専用のレンズを用いると、倍率を反射原稿用レンズの約2倍と考えると125(1p/mm)とすることができる。

40

【0013】

このようにレンズの倍率を切り換えることによりレンズに要求される解像度を下げることができるのであるが、125(1p/mm)でもかなりの高解像度であるため、回折による解像度落ちが無視できないほど大きくなり問題となる。今後、さらなる高解像度化が進むと、益々回折による解像度落ちが問題となる。

【0014】

本発明は高解像度の原稿、特に透過原稿における読み取り時において回折の影響を低減した良好なる読み取り画像を得ることができる画像読取装置の提供を目的とする。

【0015】

50

【課題を解決するための手段】

原稿台の表面もしくはその上側に載置された原稿を照明する照明手段と、該照明手段により照明された該原稿の画像情報を所定面上に結像させる結像手段と、該結像手段により結像された該原稿の画像情報を読み取る1つの読取手段と、を有し、該原稿の画像情報を走査することで、該画像情報を読み取る画像読取装置において、

該原稿の画像情報は所定面上に結像倍率を変えて結像されており、該結像手段は結像倍率の最も高い場合のFナンバーを F_t 、結像倍率の最も低い場合のFナンバーを F_r とするとき

$$F_t \quad F_r$$

の条件式を満足することを特徴としている。

10

【0016】

【発明の実施の形態】

[実施形態1]

図1、図2、図3は各々本発明の実施形態1の画像読取装置の概略断面図である。図1は画像読取装置全体を表しており、図2は画像読取装置の反射原稿の読み取り時のキャリッジを表しており、図3は画像読取装置の透過原稿の読み取り時のキャリッジを表している。図4は本発明の実施形態1の画像読取装置の要部斜視図、図5は本発明の実施形態1の画像読取装置の内部ブロック図である。

【0017】

図中、画像読取装置1に設けられたキャリッジ6には、原稿台ガラス5の表面に載置された原稿3を照明する照明手段（反射原稿用ランプ）10、該照明手段10により照明された該原稿3の画像情報を読取手段8面上に結像倍率を変えて結像させる結像手段7、反射手段としての複数の反射ミラー9、そして該原稿の画像情報を読み取る読取手段としての単一のCCDラインセンサー（CCD）8等がそれぞれ搭載されている。

20

【0018】

結像手段7は図2に示す低倍率用のレンズユニット7aと図3に示す高倍率用のレンズユニット7bとを有し、ユーザーの選択または原稿の自動判別によりレンズユニット7a、7bが倍率切り換え手段（不図示）により光路内で挿脱可能に切り換えられ、結像倍率が変わる構成と成っている。

【0019】

レンズユニット7a、7bは各々複数のレンズを有しており、光路長を変更することで結像倍率を可変とし、原稿（反射原稿3もしくは透過原稿4）の画像情報をCCDラインセンサー8面上に結像させている。

30

【0020】

本実施形態では反射原稿3を読み取る場合には、該反射原稿3に合わせた所定の結像倍率のレンズユニット7aに、透過原稿4を読み取る場合には、該透過原稿4に合わせた所定の結像倍率のレンズユニット7bに切り換わるように構成している。このとき5枚の反射ミラー9（9a~9e）のうちの一部がレンズユニット7（7a、7b）の切り換えによる光路長を变化に対応してモーター等の光路切り換え手段（不図示）により、その位置を変更している。

40

【0021】

尚、本実施形態ではレンズユニットを2つより構成したが、これに限らず、3つ以上であっても良い。

【0022】

画像読取装置1の上部に設けられた透過原稿用の照明ユニット2には照明手段としての透過原稿用ランプ11、ゴミキズ検知用ランプ12、そして導光体13等がそれぞれ搭載されている。

【0023】

CCDラインセンサー8は、画像を電気的な画像信号に変換するものであり、複数個の撮像素子が一直線上に並んでいる。キャリッジ6は、キャリッジガイドシャフト15と嵌合

50

しており、副走査方向に移動可能である。

【0024】

本実施形態では図4に示すように画像読取装置1には現像済み写真フィルム等の透過原稿4を読み取る場合に、該透過原稿4を照明するための透過原稿用の照明ユニット2がヒンジ部16によって回動自在に取り付けられている。透過原稿用の照明ユニット2には、面状光源14がユニットカバー17上の奥まった位置にビス等で固定されることで取り付けられている。また面状光源14は光源保護透明部材(不図示)によって保護されている。

【0025】

画像読取装置1の本体上には読み取り原稿を置くための原稿台ガラス5が備え付けられており、写真フィルムを読み取る場合には、透過原稿載置ユニット18が原稿台ガラス5上に載置される。透過原稿載置ユニット18に設けられたシェーディング窓18aは、シェーディングを測定するための窓であり、透過原稿載置部18bは透過原稿を置く場所である。

10

【0026】

次に図5を参照して各々の機能ブロックについて説明する。同図において画像読取装置1は信号ケーブルでホストコンピュータ21へと接続されている。画像読取装置1はホストコンピュータ21の命令で作動して画像を読み取り、画像信号をホストコンピュータ21に転送する。7は上記の如く結像手段であり、反射原稿用ランプ10もしくは面状光源14から照射された原稿からの光束を固体撮像素子であるCCD(ラインセンサー)8上に結像させる。24は光源点灯回路であり、反射原稿用ランプ10もしくは面状光源14を点灯する。尚、撮像素子としてはCCD以外のCMOS等を使用してもよい。

20

【0027】

次に電気基板19において、25はパルスモーター20を駆動するモーター駆動回路であり、画像読取装置(イメージスキャナー)1のシステム制御であるシステムコントローラ26からの信号によりパルスモーター20の励磁切り換え信号を出力する。27R、27G、27Bは各々アナログゲイン調整器であり、CCD8から出力されたアナログ信号を可変増幅する。28はA/D変換器であり、アナログゲイン調整器27R、27G、27Bから出力されたアナログ画像信号をデジタル信号に変換する。29は画像処理部であり、デジタル信号化された信号画像に対してオフセット補正、シェーディング補正、デジタルゲイン調整、カラーバランス調整、マスクング、主走査・副走査方向の解像度変換等の画像処理を行う。30はラインバッファであり、画像データを一時的に記憶する部分、31はインターフェース部であり、ホストコンピュータ21と通信するためのものである。ここではSCSIコントローラで実現しているが、セントロニクスやUSB等別のインターフェースも採用することは可能である。

30

【0028】

32はオフセットRAMであり、画像処理を行う際のワーキングエリアとして用いられる。このオフセットRAM32は、CCD8がRGB用ラインセンサーを各々所定のオフセットをもって平行に配置されるので、そのRGBライン間オフセットの補正用として用いられる。またオフセットRAM32はシェーディング補正等の各種データの一時記憶も行う。ここでは汎用のランダムアクセスメモリで実現している。33はガンマRAMであり、ガンマカーブを記憶し、ガンマ補正を行う。

40

【0029】

26はシステムコントローラであり、スキャナー全体のシーケンスをプログラムとして記憶しており、ホストコンピュータ21からの命令に従って各種制御を行う。34はシステムバスであり、システムコントローラ26、画像処理部29、ラインバッファ30、インターフェース部31、オフセットRAM32及びガンマRAM33をつないでおり、アドレスバスとデータバスによって構成されている。

【0030】

次に原稿の読み取り動作について説明する。

【0031】

50

まず、反射原稿用ランプ10を点灯し、倍率切り換え手段(不図示)により結像手段7を低倍率用のレンズユニット7aに切り換える。そしてキャリッジ6を矢印の如く副走査方向に移動することにより、5枚の反射ミラー9(9a~9e)、レンズユニット7aを介して反射原稿3面上の画像情報がCCDラインセンサー8に投影(結像)される。

【0032】

このとき反射原稿3は原稿台ガラス5の上側に置かれ、透過原稿用の照明ユニット2に取り付けられた圧板(不図示)で上方から押されるため、ほぼ原稿台ガラス5に密着された状態となる。ここでレンズユニット7aの反射原稿読み取り時の原稿側ピント位置をほぼ原稿台ガラス5の上面に設定することで、良好なる画像が得られるようになる。

【0033】

また一般に反射原稿3を読み取る場合は要求される解像度が低く、通常細かくても600dpi程度のため、透過原稿4に比べ深度が深くなる。よって原稿台ガラス5上面にピント位置を設定しても、原稿が僅かに浮いたり、ちょっとした立体物であっても問題なく読み取ることができる。さらに原稿台ガラス5上面にユーザーが認識できないような細かい汚れがあっても、読み取り解像度が粗いため、それほど問題にならない。

【0034】

ここで反射原稿3の場合は原稿台ガラス5上面にレンズユニット7aのピント位置を設定しているが、該反射原稿3の読み取りにおいて、原稿台ガラス5の汚れが無視できない場合はレンズユニット7aに焦点位置調整手段(不図示)を付加し、これを用いて、原稿台ガラス5上面よりも上方にピント位置をずらしてもよい。

【0035】

次に反射原稿用ランプ10及びゴミキズ検知用ランプ12を消灯し、透過原稿用ランプ11を点灯させることにより、面状光源14全体を発光させ、レンズユニット7を高倍率用のレンズユニット7bに切り換える。さらに5枚の反射ミラー9(9a~9e)のうち最初に透過原稿4の画像情報を反射する第1のミラー9aを反射原稿読み取り時には3番面に反射していた第3の反射ミラー9cへ導くように動かす。これにより光路長を高倍率用のレンズユニット7bに合わせる。そしてキャリッジ6を図中矢印の如く副走査方向に移動することにより、4枚の反射ミラー9(9a、9c~9e)、レンズユニット7bを介して透過原稿4上の画像情報がCCDラインセンサー8に投影される。続いて反射原稿用ランプ10及び透過原稿用ランプ11を消灯し、ゴミキズ検知用ランプ12を点灯させることにより、面状光源14全体を発光させ、キャリッジ6を副走査方向へ移動することにより、4枚の反射ミラー9(9a、9c~9e)、レンズユニット7bを介して透過原稿4上のゴミ、キズ等がCCDラインセンサー8に投影される。

【0036】

このとき透過原稿4は原稿台ガラス5の上側に置かれた透過原稿載置ユニット18上に取り付けられる(図4参照)。ここで透過原稿載置ユニット18は原稿台ガラスの汚れや透過原稿4と原稿台ガラス5とで発生するニュートンリングを回避するため、所定量の厚みを持たせ、該透過原稿4を原稿台ガラス5から離している。ここでレンズユニット7bの透過原稿読み取り時の原稿側ピント位置を原稿台ガラス5から離れ、透過原稿4が保持されている位置に設定することで、良好なる画像が得られるようになる。

【0037】

一般に透過原稿は反射原稿より高解像度で読み取られることが多く、2400dpiとか3200dpiといった非常に細かい解像度で読み取られている。このため高倍率用のレンズユニット7bすなわち透過原稿用の結像手段のFナンバー(Fno)Ftを暗く(大きく)すると、回折により十分な解像度の確保が困難になってしまい、非常にぼやけた画像となってしまう。

【0038】

ここで回折による画角における解像力の限界はFナンバーをF、波長をとしたとき

【0039】

【数1】

10

20

30

40

50

$$\text{解像力 (メリディオナル)} = \frac{\cos^3 \omega}{1.22F\lambda}$$

$$\text{解像力 (サジタル)} = \frac{\cos \omega}{1.22F\lambda}$$

【0040】

で表される。

【0041】

この式から分かるようにFナンバーが明るい(小さい)ほど解像力が上がるので、フィルム読み取りのような高解像度での読み取りを行うには高倍率用のレンズユニット7bのFナンバーFtを低倍率用のレンズユニット7aのFナンバーFr、即ち反射原稿用のレンズユニット7aのFナンバーFr以上に明るく(小さく)することで、この回折現象を緩和することが可能となる。

【0042】

本実施形態では結像手段であるレンズユニットの結像倍率の最も高い場合のFナンバーをFt、結像倍率の最も低い場合のFナンバーをFrとするとき

$$F_t \geq F_r \quad (1)$$

の条件式を満足するように各要素を設定している。

【0043】

さらにこのとき高倍率用レンズユニット7bの結像倍率はより高い方が像面(CCD面)側における解像力の周波数を低くすることが可能となるため好ましい。

【0044】

しかしながら結像倍率を高く設定すると原稿側の深度が浅くなり、ストリップフィルムとスライドマウントフィルム間の原稿側ピント位置の差や更にフィルムのそりなどを含め、それらを深度でカバーすることが困難になる。さらにレンズユニットの切り換えを用いているため、像面側は低倍率用のレンズユニット7aと高倍率用のレンズユニット7bとで同じCCDラインセンサー8を使用することになるので、2つのレンズユニット7a, 7bで共通のピントとなるようにする製造時のピント調整も困難となり、調整に要する時間が長くなってしまう。

【0045】

そこで本実施形態では最大でも結像倍率を等倍以下としている。

【0046】

さらに好ましくは前述したように4×5フィルムが読み取れるように低倍率用のレンズユニット7a、即ち、反射原稿用のレンズユニット7aの結像倍率の2倍程度にするのが良い。

【0047】

尚、本実施形態では高倍率用レンズユニット7bの結像倍率を-0.37796、低倍率用レンズユニット7aの結像倍率を-0.18898に設定している。

【0048】

またここでネガフィルムとポジフィルムでは光の透過率が異なるので原稿の違いにより明るさの調整が必要になってくるが、ここでCCDラインセンサー8に入射する光量を調整する光量調整手段を使用することで光量の最適化を図る必要がある。この光量調整手段は一般的なカメラでは絞riを使って行っているが、先にも指摘したようにレンズを絞る、すなわちFナンバーを暗く(大きく)することは回折が起こり易くなり解像力が落ちてしまうので、光の透過率を下げる部材、例えばNDフィルターやダイクロイックフィルター等を光路中に挿脱可能にしてFナンバーを変えずに読み取ることが有効である。

【0049】

こうして得られたゴミキズ検知画像と前述の透過原稿読み取り画像との両者を画像処理に

10

20

30

40

50

かけることによって、ゴミキズ検知画像上で認識されたゴミやキズによる欠陥領域に対し、その周囲の原稿読み取り画像から補間等を行うことによってゴミやキズの影響の取り除かれた良好な透過原稿画像を読み取ることができる。

【0050】

尚、ここでは周囲の原稿読み取り画像から補間等を良好な透過原稿画像としたが、画像情報を周波数成分に分解し、処理を行ってもよい。

【0051】

このように本実施形態では上記の如く原稿台ガラス5の表面もしくはその上側に載置された反射原稿3及び透過原稿4を、光路長を変更することで結像倍率を可変とする複数のレンズユニット7a, 7bを有する結像手段7と1つの読取手段8と光路切り換え手段とを具備した走査手段で走査し、読み取ることにより、特に透過原稿4における読み取り時において回折の影響を低減した良好なる読み取り画像を得ることができる。

10

【0052】

以下に低倍率用のレンズユニット7a、および高倍率用のレンズユニット7bの数値実施例1を示す。

【0053】

数値実施例1においてiは原稿台ガラス側からの光学面の順序を示し、 R_i は第i番目の光学面(第i面)の曲率半径、 D_i は第i面と第(i+1)面との間の間隔、 N_i とiはそれぞれd線に対する第i番目の光学部材の材料の屈折率、アッペ数を示す。fは焦点距離、FN_oはFナンバー、 θ は半画角、 β は倍率を示す。

20

【0054】

尚、以下の数値実施例2, 3においても同様である。

【0055】

また数値実施例1, 3において R_1 , R_2 は原稿台ガラス、 R_{14} , R_{15} はカバーガラス等、数値実施例2において R_1 , R_2 は原稿台ガラス、 R_{20} , R_{21} はカバーガラス等である。

【0056】

また数値実施例1, 3において D_2 , D_{13} は設計上 $D_2 = 0$, $D_{13} = 0$ として取扱っているが、この値は任意の値がとれる。

【0057】

また数値実施例2において D_2 , D_{19} は設計上 $D_2 = 0$, $D_{19} = 0$ として取扱っているが、この値は任意の値がとれる。

30

【0058】

【外1】

数値実施例 1

低倍率用のレンズユニット 7 a

$$f=40.56 \quad FNo=5.0 \quad 2\omega=44.8^\circ \quad \beta=-0.18898$$

$$R1 = \infty \quad D1 = 3.00 \quad N1 = 1.516330 \quad v1 = 64.1$$

$$R2 = \infty \quad D2 = 0.00$$

$$R3 = 16.648 \quad D3 = 5.43 \quad N2 = 1.696797 \quad v2 = 55.5$$

10

$$R4 = 28.999 \quad D4 = 1.14$$

$$R5 = -43.581 \quad D5 = 2.10 \quad N3 = 1.721507 \quad v3 = 29.2$$

$$R6 = 36.783 \quad D6 = 0.28$$

$$R7 = \text{絞り} \quad D7 = 1.60$$

$$R8 = 22.556 \quad D8 = 7.38 \quad N4 = 1.772499 \quad v4 = 49.6$$

20

$$R9 = -22.303 \quad D9 = 1.11$$

$$R10 = -11.880 \quad D10 = 4.15 \quad N5 = 1.755199 \quad v5 = 27.5$$

$$R11 = -14.325 \quad D11 = 7.53$$

$$R12 = -11.095 \quad D12 = 2.50 \quad N6 = 1.603420 \quad v6 = 38.0$$

$$R13 = -26.581 \quad D13 = 0.00$$

$$R14 = \infty \quad D14 = 1.40 \quad N7 = 1.516330 \quad v7 = 64.1$$

30

$$R15 = \infty$$

【 0 0 5 9 】

【 外 2 】

高倍率用のレンズユニット 7 b

$$f=31.64 \quad FN_0=4.00 \quad 2\omega=45.6^\circ \quad \beta=-0.37796$$

$$R_1 = \infty \quad D_1 = 3.00 \quad N_1 = 1.516330 \quad v_1 = 64.1$$

$$R_2 = \infty \quad D_2 = 0.00$$

$$R_3 = 19.710 \quad D_3 = 2.51 \quad N_2 = 1.772499 \quad v_2 = 49.6$$

$$R_4 = 94.346 \quad D_4 = 0.72$$

$$R_5 = -60.682 \quad D_5 = 5.71 \quad N_3 = 1.672700 \quad v_3 = 32.1$$

$$R_6 = 22.187 \quad D_6 = 3.00$$

$$R_7 = \text{絞り} \quad D_7 = 2.51$$

$$R_8 = 27.816 \quad D_8 = 5.87 \quad N_4 = 1.772499 \quad v_4 = 49.6$$

$$R_9 = -20.258 \quad D_9 = 0.54$$

$$R_{10} = -14.620 \quad D_{10} = 6.00 \quad N_5 = 1.846660 \quad v_5 = 23.8$$

$$R_{11} = -20.878 \quad D_{11} = 17.60$$

$$R_{12} = -14.530 \quad D_{12} = 3.00 \quad N_6 = 1.698947 \quad v_6 = 30.1$$

$$R_{13} = -40.975 \quad D_{13} = 0.00$$

$$R_{14} = \infty \quad D_{14} = 1.40 \quad N_7 = 1.516330 \quad v_7 = 64.1$$

$$R_{15} = \infty$$

10

20

30

40

50

【0060】

[実施形態2]

図6、図7は各々本発明の画像読取装置の実施形態2の概略断面図である。図6は画像読取装置の反射原稿の読み取り時のキャリッジを表しており、図7は画像読取装置の透過原稿の読み取り時のキャリッジを表している。図6、図7において図2、図3に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0061】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は結像手段を変倍レンズより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1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0062】

即ち、同図において7cは結像手段としての単一のレンズユニットであり、変倍レンズより成っている。この変倍レンズはレンズの前群と後群が相互の間隔を変えつつ移動することで倍率と焦点距離が異なるように構成しており、反射原稿読み取り時と透過原稿読み取り時でレンズ中の各レンズ群を光軸方向に移動させることにより変倍を行っている。

【0063】

さらに実施形態1と同様に反射原稿読み取り時と透過原稿読み取り時とで第1のミラー9aを移動させることにより、光路長を変更し、これにより結像倍率を可変としている。

【0064】

本実施形態では反射原稿3を読み取る場合には低倍率の状態に、透過原稿4を読み取る場合には高倍率の状態に変倍している。

【 0 0 6 5 】

以下に変倍レンズ 7 c の数値実施例 2 を示す。

【 0 0 6 6 】

【 外 3 】

数値実施例 2

$f=42.11/40.94$ $FN_0= 4.97/4.89$ $2\omega=45.3^\circ /40.7^\circ$ $\beta = -0.18898 /$
 -0.37796

R 1 =	∞	D 1 =	3.00	N 1 =	1.516330	v 1 =	64.1	10
R 2 =	∞	D 2 =	0.00					
R 3 =	151.199	D 3 =	2.00	N 2 =	1.518229	v 2 =	58.9	
R 4 =	15.103	D 4 =	0.33					
R 5 =	15.628	D 5 =	4.39	N 3 =	1.846660	v 3 =	23.8	
R 6 =	18.495	D 6 =	可変					
R 7 =	28.391	D 7 =	4.04	N 4 =	1.603112	v 4 =	60.6	20
R 8 =	-55.805	D 8 =	0.20					
R 9 =	18.099	D 9 =	2.10	N 5 =	1.696797	v 5 =	55.5	
R10 =	27.292	D10 =	1.29					
R11 =	-42.169	D11 =	6.50	N 6 =	1.761821	v 6 =	26.5	
R12 =	19.981	D12 =	1.22					
R13 =	絞り	D13 =	0.30					30
R14 =	26.446	D14 =	6.50	N 7 =	1.772499	v 7 =	49.6	
R15 =	-26.792	D15 =	5.64					
R16 =	-21.643	D16 =	6.50	N 8 =	1.846660	v 8 =	23.8	
R17 =	-21.558	D17 =	9.48					
R18 =	-13.927	D18 =	3.00	N 9 =	1.517417	v 9 =	52.4	
R19 =	-22.896	D19 =	0.00					40
R20 =	∞	D20 =	0.70	N 10 =	1.516330	v 10 =	64.2	
R21 =	∞							

間隔	$\beta = -0.18898$	$\beta = -0.37796$
D6	4.55	5.46

【 0 0 6 7 】

[実施形態 3]

図 8、図 9 は各々本発明の画像読取装置の実施形態 3 の要部断面図である。図 8 は画像読取装置の反射原稿の読み取り時のキャリッジを表しており、図 9 は画像読取装置の透過原稿の読み取り時のキャリッジを表している。図 8、図 9 において図 2、図 3 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0068】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は結像手段を単一のレンズユニットより構成し、光軸方向に移動させることにより、光路長を変更し、結像倍率を可変としたことである。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。

【0069】

即ち、同図において 7 d は結像手段であり、単一のレンズユニットより構成しており、反射原稿読み取り時と透過原稿読み取り時とで光軸方向に移動させることにより、光路長を変更し、結像倍率を変更している。

10

【0070】

さらに実施形態 1 と同様に反射原稿読み取り時と透過原稿読み取り時とで第 1 のミラー 9 a を移動させることにより、光路長を変更し、結像倍率を変更している。

【0071】

本実施形態では反射原稿 3 を読み取る場合には低倍率の状態に、透過原稿 4 を読み取る場合には高倍率の状態にしている。

【0072】

以下にレンズユニット 7 d の数値実施例 3 を示す。

20

【0073】

【外 4】

数値実施例 3

$$f=45.91 \quad FN_0=4.72 \quad 2\omega=33.3^\circ / 31.4^\circ \quad \beta=-0.142/-0.220$$

$$R_1 = \infty \quad D_1 = 3.00 \quad N_1 = 1.516330 \quad v_1 = 64.1$$

$$R_2 = \infty \quad D_2 = 0.00$$

$$R_3 = 14.660 \quad D_3 = 3.11 \quad N_2 = 1.696797 \quad v_2 = 55.5$$

$$R_4 = 31.665 \quad D_4 = 0.21$$

$$R_5 = 14.131 \quad D_5 = 2.65 \quad N_3 = 1.603112 \quad v_3 = 60.6$$

$$R_6 = 45.038 \quad D_6 = 0.77 \quad N_4 = 1.595509 \quad v_4 = 39.2$$

$$R_7 = 8.857 \quad D_7 = 5.15$$

$$R_8 = \text{絞り} \quad D_8 = 5.57$$

$$R_9 = -8.410 \quad D_9 = 0.83 \quad N_5 = 1.625882 \quad v_5 = 35.7$$

$$R_{10} = -17.053 \quad D_{10} = 2.36 \quad N_6 = 1.603112 \quad v_6 = 60.6$$

$$R_{11} = -11.574 \quad D_{11} = 0.20$$

$$R_{12} = -60.309 \quad D_{12} = 4.28 \quad N_7 = 1.603112 \quad v_7 = 60.6$$

$$R_{13} = -17.231 \quad D_{13} = 0.00$$

$$R_{14} = \infty \quad D_{14} = 0.70 \quad N_8 = 1.516330 \quad v_8 = 64.1$$

$$R_{15} = \infty$$

10

20

30

40

50

【0074】

尚、各実施形態 1 ~ 3 においては原稿台を原稿台ガラスと称したが、例えば透明な部材であれば材質は樹脂で作成してもかまわない。

【0075】

[本発明の実施態様]

本発明の様々な例と実施形態が示され説明されたが、当業者であれば、本発明の趣旨と範囲は本明細書内の特定の説明と図に限定されるのではなく、本願特許請求の範囲に全て述べられた様々の修正と変更及ぶことが理解されるであろう。

【0076】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

【0077】

[実施態様 1]

原稿台の表面もしくはその上側に載置された原稿を照明する照明手段と、該照明手段により照明された該原稿の画像情報を所定面上に結像させる結像手段と、該結像手段により結像された該原稿の画像情報を読み取る 1 つの読取手段と、を有し、該原稿の画像情報を走査することで、該画像情報を読み取る画像読取装置において、該原稿の画像情報は所定面上に結像倍率を変えて結像されており、該結像手段は結像倍率の最も高い場合の F ナンバーを F_t 、結像倍率の最も低い場合の F ナンバーを F_r とするとき

$$F_t \quad F_r$$

の条件式を満足することを特徴とする画像読取装置。

【 0 0 7 8 】

[実施態様 2]

前記結像手段は複数のレンズを有することを特徴とする実施態様 1 記載の画像読取装置。

【 0 0 7 9 】

[実施態様 3]

前記結像手段は光路長及びレンズとレンズの間隔を変更することで結像倍率を可変とする単一のレンズユニットを有することを特徴とする実施態様 1 記載の画像読取装置。

【 0 0 8 0 】

[実施態様 4]

前記結像手段は光路長を変更することで結像倍率を可変とする単一又は複数のレンズユニットを有することを特徴とする実施態様 1 記載の画像読取装置。 10

【 0 0 8 1 】

[実施態様 5]

前記原稿が透過原稿のときは、前記結像手段の結像倍率は前記原稿が反射原稿より大きいことを特徴とする実施態様 2、3 又は 4 記載の画像読取装置。

【 0 0 8 2 】

[実施態様 6]

前記原稿から前記結像手段に至る光路を切り換える光路切り換え手段と、該結像手段の結像倍率を切り換える倍率切り換え手段と、を有することを特徴とする実施態様 2、3 又は 4 記載の画像読取装置。 20

【 0 0 8 3 】

[実施態様 7]

前記結像手段の最も高い結像倍率は等倍以下であることを特徴とする実施態様 2、3 又は 4 記載の画像読取装置。

【 0 0 8 4 】

[実施態様 8]

前記原稿台の表面もしくはその上側に載置された原稿を、前記結像手段と前記読取手段と前記光路切り換え手段とを具備した走査手段で走査し、読み取することを特徴とする実施態様 6 記載の画像読取装置。

【 0 0 8 5 】

[実施態様 9]

前記原稿台から前記読取手段までの光路中に、該読取手段に入射する光量を調整する光量調整手段を有することを特徴とする実施態様 2、3 又は 4 記載の画像読取装置。 30

【 0 0 8 6 】

[実施態様 10]

前記光量調整手段は、光路中に挿脱可能な部材より成ることを特徴とする実施態様 9 記載の画像読取装置。

【 0 0 8 7 】

【 発明の効果 】

本発明によれば前述の如く反射原稿もしくは透過原稿の画像情報を 1 つの読取手段で読み取る画像読取装置において、結像倍率の高い方のレンズユニットの F ナンバーを結像倍率の低い方のレンズユニットの F ナンバーと同等以上に明るく（小さく）、特に反射原稿読み取り時のレンズユニットよりも透過原稿読み取り時のレンズを同等以上に F ナンバーを明るくすることにより、高解像度の原稿、特に透過原稿における読み取りにおいて回折の影響を低減した良好なる読み取り画像を得ることができる画像読取装置を達成することができる。 40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 の画像読取装置の要部断面図

【 図 2 】 本発明の実施形態 1 の画像読取装置の反射原稿読み取り時の要部断面図

【 図 3 】 本発明の実施形態 1 の画像読取装置の透過原稿読み取り時の要部断面図 50

【図4】本発明の実施形態1の画像読取装置の要部斜視図

【図5】本発明の実施形態1の画像読取装置の構成ブロック図

【図6】本発明の実施形態2の画像読取装置の反射原稿読み取り時の要部断面図

【図7】本発明の実施形態2の画像読取装置の透過原稿読み取り時の要部断面図

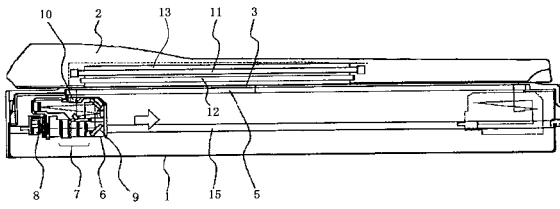
【図8】本発明の実施形態3の画像読取装置の反射原稿読み取り時の要部断面図

【図9】本発明の実施形態3の画像読取装置の透過原稿読み取り時の要部断面図

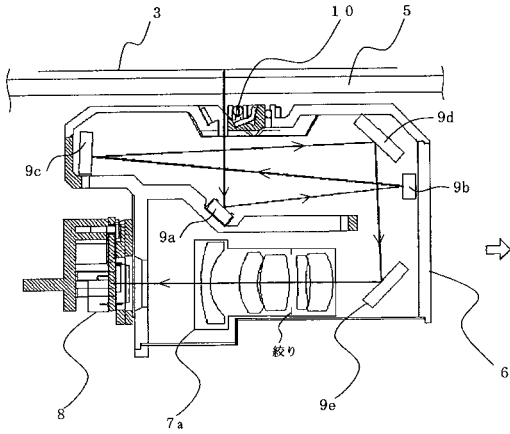
【符号の説明】

- | | | |
|------|-------------------|----|
| 1 | 画像読取装置 | |
| 2 | 透過原稿用照明ユニット | |
| 3 | 反射原稿 | 10 |
| 4 | 透過原稿 | |
| 5 | 原稿台 | |
| 6 | キャリッジ | |
| 7 | 結像手段(レンズユニット) | |
| 7 a | レンズユニット(反射原稿用レンズ) | |
| 7 b | レンズユニット(透過原稿用レンズ) | |
| 7 c | レンズユニット(変倍レンズ) | |
| 7 d | レンズユニット | |
| 8 | 読取手段(CCDラインセンサー) | |
| 9 | 反射ミラー | 20 |
| 10 | 反射原稿用ランプ | |
| 11 | 透過原稿用ランプ | |
| 12 | ゴミキズ検知用ランプ | |
| 13 | 導光体 | |
| 14 | 面状光源 | |
| 15 | キャリッジガイドシャフト | |
| 16 | ヒンジ | |
| 17 | ユニットカバー | |
| 18 | 透過原稿載置ユニット | |
| 18 a | シェーディング窓 | 30 |
| 18 b | 透過原稿載置部 | |

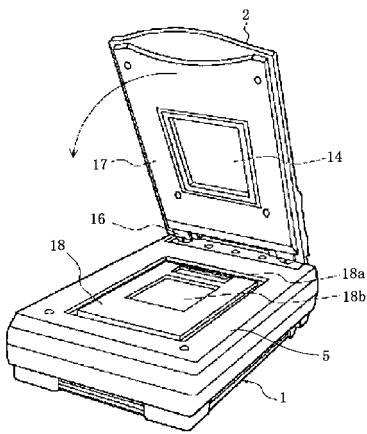
【図1】



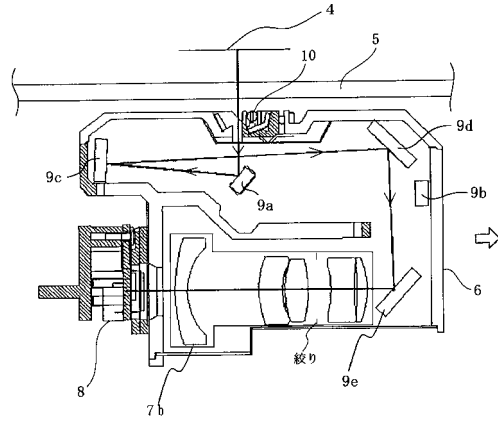
【図2】



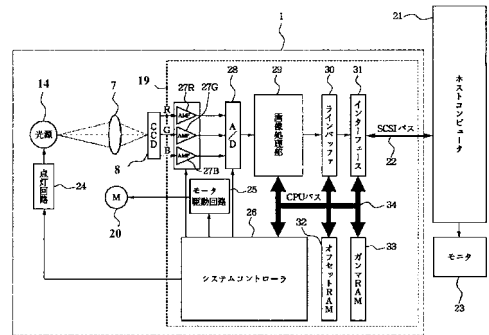
【図4】



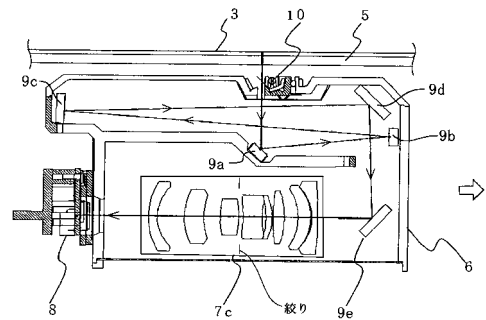
【図3】



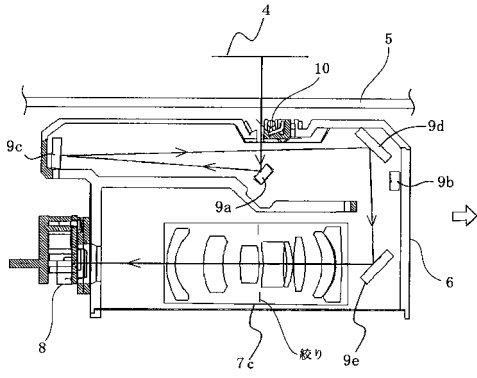
【図5】



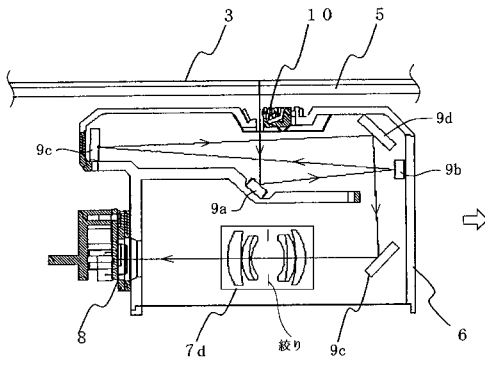
【図6】



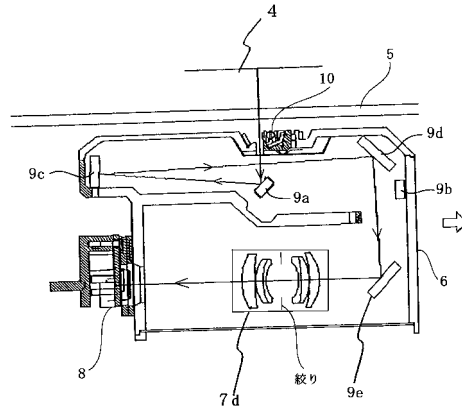
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 1/19

Fターム(参考) 5C051 AA01 BA03 DA03 DB01 DB22 DC04 DE22 FA01
5C072 AA01 BA16 DA02 DA04 EA05 LA02 LA08 RA12 VA03 XA01