

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3795653号

(P3795653)

(45) 発行日 平成18年7月12日(2006.7.12)

(24) 登録日 平成18年4月21日(2006.4.21)

(51) Int. Cl.		F I		
GO2B 27/18	(2006.01)	GO2B 27/18		A
GO2B 3/00	(2006.01)	GO2B 3/00		A

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平9-366443	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成9年12月24日(1997.12.24)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開平11-183840		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成11年7月9日(1999.7.9)	(74) 代理人	100067873
審査請求日	平成14年8月23日(2002.8.23)		弁理士 樺山 亨
		(74) 代理人	100090103
			弁理士 本多 章悟
		(72) 発明者	藤田 和弘
			東京都大田区中馬込一丁目3番6号
			株式会社 リコー
			内
		(72) 発明者	前田 育夫
			東京都大田区中馬込一丁目3番6号
			株式会社 リコー
			内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 結像素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一点から発した光束をほぼ平行光に反射する反射集光面を有する反射集光素子を配列した反射集光素子アレイが2個1組であって、該2個の反射集光素子アレイをそれぞれの反射集光面が背中合わせに対向するように配置させた反射集光素子対と、前記反射集光素子の配列と同一ピッチで配列された互いに90度をなす平面で構成した屋根型反射面体アレイとで構成されることを特徴とした結像素子。

【請求項2】

一点から発した光束をほぼ平行光に反射する内面反射集光面を有する反射集光素子アレイ2個1組であって、該2個の反射集光素子アレイをそれぞれの反射集光面が背中合わせに対向するように配置させた反射集光素子対と、前記反射集光素子の配列と同一ピッチで配列された直角プリズムアレイとで構成されることを特徴とした結像素子。

【請求項3】

請求項2に記載の結像素子において、前記反射集光素子対と、前記直角プリズムアレイが一体化されていることを特徴とした結像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機やファクシミリ装置等の画像形成装置、画像読取り装置に用いられる読み取り光学系の結像素子に関し、さらに詳しくは、CCDラインセンサ等倍率センサと組

10

20

み合わせた読み取りスキナや、光プリントヘッドや、自己走査型光プリントヘッド等に用いられる結像素子に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技術 】

従来から、複写機やファクシミリ装置等に用いられる読み取り光学系の結像素子が知られている。例えば、特開平4 - 130411号公報では、微小な複数の反射面对アレイによりそのアレイ方向に集光機能を持たせた結像素子が開示されている。特開平4 - 130411号では、反射面对のアレイの連続する方向に平行な方向に母線を有する少なくとも1つの柱面鏡を有し、シリンドリカルレンズを有する例でも、その柱面鏡と平行方向にそのシリンドリカルレンズの母線も有するように配設されている。結像素子への入射光用と出射光用に2個の柱面鏡を有する例では、シリンドリカルレンズもそれぞれの柱面鏡用に2個が、それぞれの母線が平行になるように配設されている。

10

又、特開平4 - 130411号の反射面对アレイは、その各反射面对の反射面を組み合わせる角度を90度から90度よりも若干小さくして集光するようにしている。

従って、上記した従来の特開平4 - 130411号公報の構成のうちで各反射面对の反射面の組み合わせ角度が90度の場合には、反射面对で集光されない反射面对アレイの連続する方向に直角な方向の光については柱面鏡で集光されて結像するようになっている。結像素子への入射光用と出射光用に2個の柱面鏡を有する例では、反射面对アレイの連続する方向に直角な方向の光については、最初の柱面鏡で平行光にされ、反射面对で反射されて、次の柱面鏡で集光されて結像する。即ち、反射面对アレイの連続する方向に直角な方向の光については、最初の柱面鏡により、入射光が柱面鏡により平行光にされ、次の柱面鏡により集光されて、結像するが、反射面对アレイの連続する方向の光については、反射面对に固有の1点から出射した光がその出射光と平行な反射光によりほぼ元の1点の近辺に戻るといふ拡散光に対する集光機能により集光されて結像するようになっている。

20

従って、柱面鏡で平行光にされる方向を縦として、それに垂直な柱面鏡の母線方向を横とすると、特開平4 - 130411号公報の反射面の組み合わせ角度が90度の場合の構成では、縦の方向には柱面鏡により集光されて結像し、横の方向には反射面对アレイに固有の集光機能により集光されて結像することになる。

反射面の組み合わせ角度が90度よりも若干小さくした場合には、上記した横方向の反射面对の集光機能を向上させて1点からの出射光に対する反射光が元の点により近く戻るようにしている。

30

【 0 0 0 3 】

【 発明 が 解決 し よ う と す る 課 題 】

しかしながら、特開平4 - 130411号公報の反射面が90度の構成では、柱面鏡の母線方向である横方向の光は拡散しながら反射面对アレイに入射され、反射面对アレイでその横方向の光は入射光に平行な光が戻されるという反射面对の機能により集光されていることから、この微小な反射面对のアレイの配列ピッチにより横方向の解像度が決定されることになる。ここで、例えば、FAX装置に用いられている200 dpi相当の分解能を有する結像素子を得ようとする、少なくとも画素数の数倍の分解能で反射面对アレイの各反射面对を形成する必要がある。200 dpiの数倍の分解能で各反射面对を形成することは非常に困難な作業である。

40

又、反射面对アレイにおける各反射面对の接続部には稜線エッジが発生し、その稜線エッジ部では乱反射が避けられない。この稜線エッジを減らすために、無限小にすることは実際上は不可能であるので、上記のように分解能を上げるために反射面对アレイの配列ピッチを微小化して増やすことは、稜線エッジによる乱反射を増やすことになり、その乱反射光は画質に影響するフレア光となって画質に現れ、コントラストを低下させる。

更に、反射面の組み合わせ角度が90度よりも若干小さくした場合には、集光機能は向上させているものの、上記した反射面对アレイの配列ピッチを低減できるわけではないので、乱反射によるフレア光の対策とはならず、コントラストの低下を防止できない。更に反射面が90度でなくなることから、色収差が増加する。

50

本発明は、上記課題に鑑みて、コントラストを低下させるフレア光等の迷光を低減させ色収差の増加を抑える結像素子を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために請求項1の本発明では、一点から発した光束をほぼ平行光に反射する反射集光面を有する反射集光素子を配列した反射集光素子アレイが2個1組であって、該2個の反射集光素子アレイをそれぞれの反射集光面が背中合わせに対向するように配置させた反射集光素子対と、前記反射集光素子の配列と同一ピッチで配列された互いに90度をなす平面で構成した屋根型反射面体アレイとで構成されることを特徴とし、反射集光素子アレイだけでアレイの配列方向と配列に直交方向の両方向に平行な光にすることができ、集光部分が反射型のみとなるので、色収差をなくすることができる。請求項2の本発明では、一点から発した光束をほぼ平行光に反射する内部反射集光面を有する反射集光素子アレイ2個1組であって、該2個の反射集光素子アレイをそれぞれの反射集光面が背中合わせに対向するように配置させた反射集光素子対と、前記反射集光素子の配列と同一ピッチで配列された直角プリズムアレイとで構成されることを特徴とし、請求項1の作用に加えて、内部反射を利用して、反射集光素子アレイにも反射膜を形成する必要がなくなる。請求項3の本発明では、反射集光素子対と、直角プリズムアレイを一体化したことで、構成が簡単になる。

10

【0005】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の結像素子の参考例および実施形態について図を用いて説明する。図1は、本発明の結像素子の第1の参考例を示す斜視図である。レンズアレイ1とレンズアレイ5は、該レンズアレイ1の配列方向のみに集光するシリンダカルレンズを横に1列に並べて一体化したものである。集光素子2と集光素子4は、上記レンズアレイ1の配列方向と直交する方向に集光する反射型の集光素子で、その反射面は、例えば、シリンダカル反射面である。反射面アレイ3は、互いに90度をなす反射平面を屋根型に形成した反射面対（ルーフミラー）をレンズアレイ1や5と同じピッチで同方向に配列するように構成したものである。レンズアレイ1は、そのシリンダカルレンズの突出面を入射光と相対するように外側に向けて配置され、集光素子2は、その反射面がレンズアレイ1からの入射光を反射面アレイ3に向けて反射できるように配置される。反射面アレイ3は、その各反射面対の配列が、レンズアレイ1の配列と平行で、その配列ピッチもレンズアレイ1と同様であり、レンズアレイ1の各レンズからの光の光軸が反射面アレイ3の各反射面対の谷線に略一致するように配置される。集光素子4とレンズアレイ5は、反射面アレイ3の配列方向の中心を含む面を中心としてレンズアレイ1及び集光素子2と面対称の位置に配置される。即ち、集光素子4は、その反射面を集光素子2とは逆側に向けて反射面アレイ3からの光を反射するように配置され、レンズアレイ5はその突出面を外側に向けて配置される。これらの部材は、例えば、従来から用いられている一体成形法によって作成可能である。その材料としては、例えば、ポリカーボネート（PC）樹脂や、色収差を低減するためにはポリメチルメタアクリレート（PMMA）樹脂やアモルファスポリオレフィン樹脂等の低色分散材料がレンズアレイ1に使用することができる。集光素子2や反射面アレイ3の反射面には、アルミニウムや銀等を真空蒸着して反射面を形成することができる。又、集光素子2は、1素子であるので金属による表面が鏡面加工されたものでも使用が可能である。

20

30

40

【0006】

この図1の結像原理を示す図が、図2(a)と図2(b)である。

尚、図2(a)、(b)では、説明の煩雑さを避けるために各レンズアレイ1、5や反射面アレイ3の1ユニット分に相当する一部分だけを抜き出して記載してある。

図2(a)は、レンズアレイ1、5や反射面アレイ3の配列方向に拡散する1点からの光束が結像する様子を示している。1点から出た配列方向に拡散する光束は、レンズアレイ1の各シリンダカルレンズで平行光となり、集光素子2で90度以上に折り曲げられて反射

50

面対アレィ 3 の対応する反射面対に導かれる。この反射面対で 2 回反射された光束は、集光素子 4 で 90 度以上に折り曲げられ、レンズアレィ 5 で配列方向に収束する光となる。図 2 (b) は、レンズアレィ 1、5 や反射面対 3 の配列方向に直交する方向に拡散する 1 点からの光束が結像する様子を示している。1 点から出た配列方向に直交方向に拡散する光束は、レンズアレィ 1 の各シリンドリカルレンズ通過し、集光素子 2 で 90 度以上に折り曲げられると共に配列方向に直交方向に平行光となって反射面対アレィ 3 の対応する反射面対に導かれる。この反射面対で 2 回反射された光束は、集光素子 4 で 90 度以上に折り曲げられると共に配列方向に直交方向に収束光となり、レンズアレィ 5 を通過して収束する光となる。

このように単一のレンズを複数配列させた図 1 の構成を採用することで、等倍の成立像を形成でき、反射面対アレィ 3 等のアレィ方向に像を重複させて、必要な読み取り幅を確保することができる。

本実施形態では、1 対のルーフミラーとなる反射面対アレィ 3 を採用するので、有効光束内に稜線が 1 つしか存在しない。従って、加工誤差による稜線エッジの散乱光も極力抑えることができる。又、図示していないが、各々の光学素子の間には、アレィ方向のクロストークを防ぐための開口絞り部材や、仕切部材を挿入して、隣接するレンズ間に行き来する光を遮り、より迷光を抑えることも可能となる。その場合のアパーチャ部材は、例えば、レンズアレィ 1 の前、レンズアレィ 1 と集光素子 2 の間、集光素子 2 と反射面対アレィ 3 の間、反射面対アレィ 3 と集光素子 4 の間、集光素子 4 とレンズアレィ 5 の間、レンズアレィ 5 の後に配置することができる。

【 0 0 0 7 】

図 3 は、本発明の結像素子の第 2 の参考例を示す斜視図である。シリンドリカルレンズ 1 1 とシリンドリカルレンズ 1 5 は、該シリンドリカルレンズの母線に直交方向にのみ、即ち、後述するシリンドリカル反射面アレィ 1 2 やシリンドリカル反射面アレィ 1 4 の配列方向に直交方向のみに集光するものである。シリンドリカル反射面アレィ 1 2 とシリンドリカル反射面アレィ 1 4 は、その配列方向にのみ集光する反射面を横に 1 列に並べて一体化したものである。反射面対アレィ 1 3 は、互いに 90 度をなす反射平面を屋根型に形成した反射面対 (ルーフミラー) をシリンドリカル反射面アレィ 1 2 と 1 4 と同じピッチで同方向に配列するように構成したものである。シリンドリカルレンズ 1 1 は、そのシリンドリカルレンズの突出面を入射光と相対するように外側に向けて配置され、シリンドリカル反射面アレィ 1 2 は、その反射面がシリンドリカルレンズ 1 1 からの入射光を反射面対アレィ 1 3 に向けて反射できるように配置される。反射面対アレィ 1 3 は、その各反射面対の配列が、シリンドリカル反射面アレィ 1 2 の配列と平行で、その配列ピッチもシリンドリカル反射面アレィ 1 2 と同様であり、シリンドリカル反射面アレィ 1 2 の各反射面からの光の光軸が反射面対アレィ 3 の各反射面対の谷線に略一致するように配置される。

【 0 0 0 8 】

これらの部材は、例えば、従来から用いられている一体成形法によって作成可能である。その材料としては、例えば、ポリカーボネート (P C) 樹脂や、色収差を低減するためにはポリメチルメタアクリレート (P M M A) 樹脂やアモルファスポリオレフィン樹脂等の低色分散材料がシリンドリカルレンズ 1 1 に使用することができる。シリンドリカル反射面アレィ 1 2 や反射面対アレィ 1 3 の反射面には、アルミニウムや銀等を真空蒸着して反射面を形成することができる。

シリンドリカル反射面アレィ 1 4 とシリンドリカルレンズ 1 5 は、反射面対アレィ 1 3 の配列方向の中心を含む面を中心としてシリンドリカル反射面アレィ 1 2 及びシリンドリカルレンズ 1 1 と面対称の位置に配置される。即ち、シリンドリカル反射面アレィ 1 4 は、その反射面をシリンドリカル反射面 1 2 とは逆側に向けて反射面対アレィ 1 3 からの光を反射するように配置され、シリンドリカルレンズ 1 5 はその突出面を外側に向けて配置される。

このように単一のシリンドリカル反射面を複数配列させた図 3 の構成を採用することで、等倍の成立像を形成でき、反射面対アレィ 1 3 等のアレィ方向に像を重複させて、必要な

10

20

30

40

50

読み取り幅を確保することができる。

本実施形態では、第1の実施形態同様に、1対のルーフミラーとなる反射面对アレイ3を採用するので、有効光束内に稜線が1つしか存在しない。従って、加工誤差による稜線エッジの散乱光も極力抑えることができる。又、図示していないが、各々の光学素子の間には、アレイ方向のクロストークを防ぐための開口絞り部材や、仕切部材を挿入して、隣接するレンズ間に行き来する光を遮り、より迷光を抑えることも可能となる。

【0009】

図4は、本発明の結像素子の第3の参考例を示す斜視図である。図4では、図1の第1の参考例の反射面对アレイ3を、直角プリズムアレイ23に代えている。直角プリズムアレイ23は、レンズアレイ1と同一ピッチで配列され、互いに90度をなす平面で構成していたプリズムアレイである。本第3の参考例の動作原理は第1の参考例の動作原理と同様であるが、反射面对アレイ3を直角プリズムアレイ23にしたことで、プリズムの内部反射では、臨界角を超える角度の入射光束は全反射するという特性を利用して、反射膜を形成する必要を無くして高効率で低コストに素子を形成することを可能にしている。

10

【0010】

図5は、本発明の結像素子の第4の参考例を示す斜視図である。図5では、図3の第2の参考例の反射面对アレイ13を、直角プリズムアレイ23に代えている。直角プリズムアレイ23は、シリンジカル反射面アレイ12と同一ピッチで配列され、互いに90度をなす平面で構成していたプリズムアレイである。本第4の参考例の動作原理は第2の参考例の動作原理と同様であるが、反射面对アレイ13を直角プリズムアレイ23にしたことで、プリズムの内部反射では、臨界角を超える角度の入射光束は全反射するという特性を利用して、反射膜を形成する必要を無くして高効率で低コストに素子を形成することを可能にしている。図6は、第3の参考例のレンズアレイ1、5と集光素子2、4と直角プリズムアレイ23との全てを一体化させて形成した第5の参考例である。図6において、レンズアレイ1と5に相当する部分は31と35であり、集光素子2と4に相当する部分が32と34であり、直角プリズムアレイ23に相当する部分が33である。この第5の参考例の一体化結像素子は、例えば、従来から用いられている射出成形法や射出圧縮成形法等の一体成形で形成が可能である。この第5の参考例の作用は、基本的に第1の参考例や第3の参考例と同様であるが、集光素子2と4に相当する部分も一体成形したことにより、内部反射における臨界角を超える角度の入射光束は全反射するという特性が利用できるようになるので、集光素子2と4に相当する部分に反射膜を形成する必要がなくなり、真空プロセスが不要になることから、より効率的で量産性に富み、低コストな結像素子を形成できる。

20

30

【0011】

図7は、第4の参考例のシリンジカルレンズ11、15とシリンジカル反射面アレイ12、14と直角プリズムアレイ23との全てを一体化させて形成した第6の参考例である。図7において、シリンジカルレンズ11と15に相当する部分は41と45であり、シリンジカル反射面アレイ12と14に相当する部分が42と44であり、直角プリズムアレイ23に相当する部分が43である。この第6の参考例の一体化結像素子は、例えば、従来から用いられている射出成形法や射出圧縮成形法等の一体成形で形成が可能である。この第6の参考例の作用は、基本的に第2の参考例や第4の参考例と同様であるが、シリンジカル反射面アレイ12と14に相当する部分も一体成形したことにより、内部反射における臨界角を超える角度の入射光束は全反射するという特性が利用できるようになるので、シリンジカル反射面アレイ12と14に相当する部分に反射膜を形成する必要がなくなり、真空プロセスが不要になることから、より効率的で量産性に富み、低コストな結像素子を形成できる。

40

【0012】

図8は、図3の第2の参考例のシリンジカル反射面アレイ12や14にシリンジカルレンズ11や15の、シリンジカル反射面アレイの配列方向に直交する方向の集光機能を持たせた本発明の結像素子の第1の実施形態である。この第1の実施形態では、図3

50

の第2の参考例で、シリンドリカルレンズ11、15とシリンドリカル反射面アレイ12、14で、配列方向とその直交方向と分割して行っていた各方向に平行光にすることと正立像を形成することが、反射集光素子アレイ51と53で一気に行うことが可能となっている。その他の作用は図3の第2の参考例と同様である。この第1の実施形態の場合には、反射型の集光レンズを用いることになるため、図3の第2の参考例のような色収差の無い結像素子として、部品点数を減らした低コストな結像素子を形成できる。図9は、図8の反射面アレイ52を直角プリズムアレイ62とし、図8の反射集光素子アレイ51と53を、直角プリズムアレイ62と一体化した結像素子とした第2の実施形態である。この第2の実施形態では、図8の第1の実施形態と比較すると、反射集光素子アレイ51と53に相当する部分61と63に、図6の第5の参考例や図7の第6の参考例で説明したように反射膜を形成する必要がなくなるので、真空プロセスが不要となり、より効率的で量産性に富み、低コストな結像素子を形成できる。上記の各実施形態のように結像素子を構成することで、コントラストを低下させるフレア光等の迷光を低減させ色収差の増加を抑える結像素子を提供することが可能となる。

10

【0013】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の本発明では、色収差の無い結像素子を得ることができる。請求項2および3の本発明では、請求項1の色収差の無いことに加え、量産性に富み、低コストな結像素子を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明の結像素子の第1の参考例を示す斜視図である。

【図2】(a)及び(b)は、図1の結像素子の結像原理を示す図である。

【図3】本発明の結像素子の第2の参考例を示す斜視図である。

【図4】本発明の結像素子の第3の参考例を示す斜視図である。

【図5】本発明の結像素子の第4の参考例を示す斜視図である。

【図6】本発明の結像素子の第5の参考例を示す斜視図である。

【図7】本発明の結像素子の第6の参考例を示す斜視図である。

【図8】本発明の結像素子の第1の実施形態を示す斜視図である。

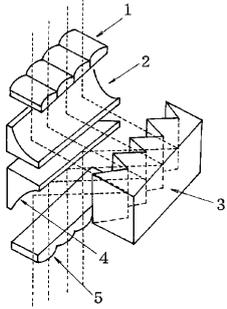
【図9】本発明の結像素子の第2の実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

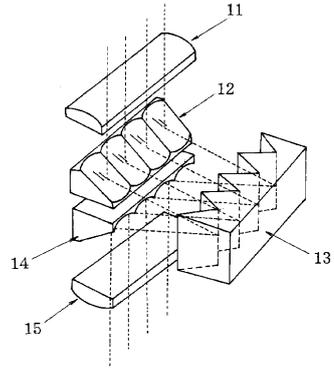
30

1、5・・・レンズアレイ、2、4・・・集光素子、3、13、52・・・反射面アレイ、11、15・・・シリンドリカルレンズ、12、14・・・シリンドリカル反射面アレイ、23・・・直角プリズムアレイ、31、35・・・レンズアレイ相当部、32、34・・・集光素子相当部、33、43、62・・・直角プリズムアレイ相当部、41、45・・・シリンドリカルレンズ相当部、42、44・・・シリンドリカル反射面アレイ相当部、51、53・・・反射集光素子アレイ、61、63・・・反射集光素子アレイ相当部

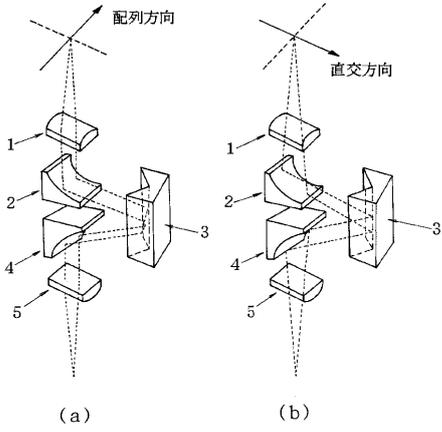
【 図 1 】



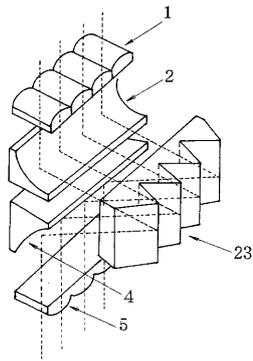
【 図 3 】



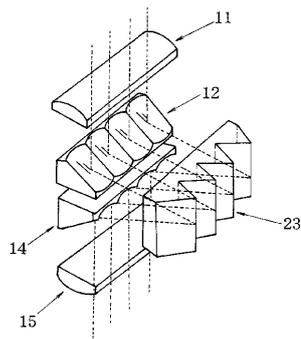
【 図 2 】



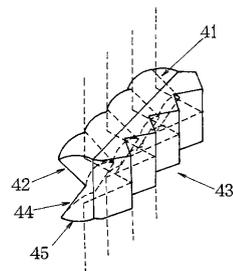
【 図 4 】



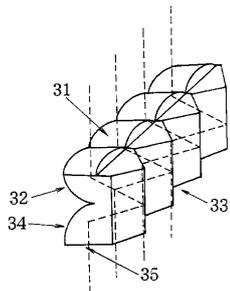
【 図 5 】



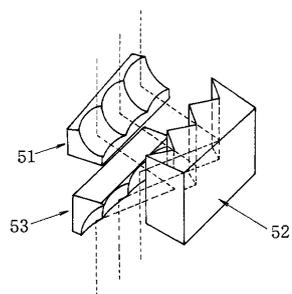
【 図 7 】



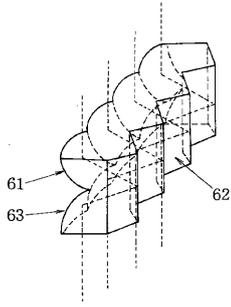
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 浩之

東京都大田区中馬込一丁目3番6号

株式会社 リコー内

審査官 吉野 公夫

(56)参考文献 特開平04 - 085515 (JP, A)

特開平04 - 085514 (JP, A)

特開平04 - 085513 (JP, A)

特開平04 - 130411 (JP, A)

特開平06 - 095032 (JP, A)

特開昭62 - 018532 (JP, A)

実開昭63 - 165643 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02B 27/18

G02B 3/00