

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4090685号
(P4090685)

(45) 発行日 平成20年5月28日(2008.5.28)

(24) 登録日 平成20年3月7日(2008.3.7)

(51) Int.Cl.	F 1		
G 0 2 B 2 6 / 1 0	(2006.01)	G 0 2 B 2 6 / 1 0	D
B 4 1 J 2 / 4 4	(2006.01)	G 0 2 B 2 6 / 1 0	B
H 0 1 S 5 / 4 0	(2006.01)	B 4 1 J 3 / 0 0	D
H 0 4 N 1 / 1 1 3	(2006.01)	H 0 1 S 5 / 4 0	
H 0 4 N 1 / 2 3	(2006.01)	H 0 4 N 1 / 0 4	1 0 4 A

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-378264 (P2000-378264)	(73) 特許権者 000006747
(22) 出願日	平成12年12月13日 (2000.12.13)	株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2001-235696 (P2001-235696A)	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成13年8月31日 (2001.8.31)	(74) 代理人 100089118
審査請求日	平成16年10月1日 (2004.10.1)	弁理士 酒井 宏明
(31) 優先権主張番号	特願平11-358270	(72) 発明者 中島 智宏
(32) 優先日	平成11年12月17日 (1999.12.17)	東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	会社リコー内

前置審査

審査官 井口 猶二

(56) 参考文献 特開平11-202230 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マルチビーム走査装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直線上に複数個の発光点を配列してなる半導体レーザアレイとこの半導体レーザアレイから射出される複数本の光ビームをカップリングする1つのコリメータレンズとを対とした複数の半導体レーザアレイとコリメータレンズを配設させたマルチビーム光源装置を用いるマルチビーム走査装置において、

前記半導体レーザアレイの個数を n ($n \geq 2$)、前記半導体レーザアレイの発光点の副走査方向ピッチを d_s 、前記複数の半導体レーザアレイを配設した前記マルチビーム光源装置の走査線間隔を P としたとき、前記発光点から被走査面上の結像点に至る走査光学系全系の副走査方向の幾何学的な横倍率 g

$$= P \cdot n \cdot k / d_s \quad (\text{ここで、 } k \text{ は正の整数})$$

なる式を満たすように、前記半導体レーザアレイの発光点の配列が、前記副走査方向および前記複数の半導体レーザアレイの発光点同士の位置合わせのための角度調整が可能であることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項 2】

直線上に複数個の発光点を配列してなる半導体レーザアレイとこの半導体レーザアレイから射出される複数本の光ビームをカップリングする1つのコリメータレンズとを対とした複数の半導体レーザアレイとコリメータレンズを配設させたマルチビーム光源装置を用いるマルチビーム走査装置において、

前記半導体レーザアレイの個数を n ($n \geq 4$)、前記半導体レーザアレイの発光点の副

走査方向ピッチを d_s 、前記複数の半導体レーザアレイを配設した前記マルチビーム光源装置の走査線間隔を P としたとき、前記発光点から被走査面上の結像点に至る走査光学系全系の副走査方向の幾何学的な横倍率 k が

$$= P \cdot n \cdot k / d_s \quad (\text{ここで、 } k \text{ は正の整数})$$

なる式を満たすように、前記半導体レーザアレイの発光点の配列が、前記副走査方向および前記複数の半導体レーザアレイの発光点同士の位置合わせのための角度調整が可能であることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項 3】

前記走査線間隔 P と前記発光点の副走査方向ピッチ d_s とが、 $d_s = P$ なる関係を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマルチビーム走査装置。 10

【請求項 4】

前記正の整数 k が、 $k = 2$ であることを特徴とする請求項 1, 2 又は 3 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 5】

前記正の整数 k が、 $k = 1$ であることを特徴とする請求項 1, 2 又は 3 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 6】

前記走査光学系は、前記発光点からポリゴンミラーの偏向点に至るまでの第 1 の走査光学系と前記偏向点から前記結像点に至るまでの第 2 の走査光学系とからなり、前記偏向点から前記結像点までの光路長を L_m 、前記第 1 の走査光学系全系における副走査倍率を 1、前記第 2 の走査光学系全系における主走査倍率を m としたとき、前記第 1 の走査光学系には、前記ポリゴンミラー近傍に配設され、副走査において前記ポリゴンミラー上に光ビームを集束する光学素子を有し、この光学素子の副走査方向焦点距離 f_y が、 20

$$L_m / f_y = m / 1$$

なる関係を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 7】

電子写真方式により静電潜像が形成される像担持体表面を被走査面として光書き込みを行う請求項 1 ないし 6 の何れか一記載のマルチビーム走査装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】 30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル複写機やレーザプリンタ等の画像形成装置及びこの画像形成装置の光書き込み走査装置に適用され、特に、複数のレーザビームにより感光体等の被走査面上を同時に走査させるために用いられるマルチビーム走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

レーザプリンタ等の画像形成装置に関しては、年々、画像品質への要求が厳しくなり高密度記録化が進んでいる。高密度記録化に伴い光書き込み系に用いられる光走査装置はその記録速度の向上が必要となるが、その手段として偏向手段としてのポリゴンミラーの回転速度を上げる方法がある。しかし、この方法ではモータの耐久性や騒音、振動、及び、レーザの変調速度等が問題となり、かつ、記録速度の向上にも限界がある。 40

【0003】

このようなことから、古くは、例えば、特開昭 56-42248 号公報に示されるように複数の発光点がモノリシックにアレイ状に配列された半導体レーザアレイを用い、一度に複数のレーザビームを走査して複数ラインを同時に記録するマルチビーム走査装置が提案されている。

【0004】

また、特許掲載公報第 2508871 号や特開平 5-53068 号公報等に示されるように、1 個の半導体レーザアレイの発光点を副走査方向に配列して飛び越し走査を行わせる 50

が、この場合の飛び越し次数と走査線間隔との関係を適正化させることにより画像再現性を向上させる提案例がある。

【0005】

通常、半導体レーザの光出力は1走査ライン毎に画像領域外の走査時間を利用して、その光出力を検出し、フィードバック制御により印加電流量の設定が行われる。ここに、前者の特開昭56-42248号公報例のような半導体レーザアレイでは発光源（発光点）は複数であるものの、光出力を検出するセンサは共通であるため、光出力の検出～フィードバックによる出力設定を時系列的に行なわざるを得ない。従って、半導体レーザアレイにおける光源数が多くなるに従い、この処理に要する時間が増加し、1走査毎の画像領域外の走査時間では間に合わなくなる可能性が大きい。間に合わない場合には、ページ間の走査時間を利用して上記の処理を行なうが、これでは、設定した印加電流量を長時間に渡って保持しなければならず、その間にレーザ出力が変動し画像濃度が変化してしまう可能性がある。

10

【0006】

この点、例えば特開平7-72407号公報や本出願人既提案例によれば、複数個の半導体レーザアレイの複数の発光点から射出されるレーザ光をプリズム等のビーム合成手段を用いて合成させ、恰も1つの光源から複数本のレーザ光が射出される如く構成したマルチビーム光源ユニットが提案されている。これによれば、1個の半導体レーザアレイに要求される発光点の数を半減させることができるので、これらの発光点の光出力の検出～フィードバック制御による光出力の設定処理に要する処理時間も半減させることができる。よって、画像濃度の変動を最小限に抑えて、高品質な画像を得ることができる。

20

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、ここ数年で記録密度は12dot/mm 24dot/mm 48dot/mmというように倍々で向上しており、光書き系に半導体レーザアレイを用いる手法は基本的に有効といえる。

【0008】

しかしながら、高密度化に伴って走査線間隔もそれに応じて縮小するのに対し、半導体レーザアレイの発光点間隔は隣接する発光点の熱クロストークを抑えるため数十 μ mまでしか近接できないという構造的制約を受ける。

30

【0009】

また、半導体レーザアレイの発光点を副走査方向に配列した場合、感光体上に投影される走査線間隔Pは発光点間隔rと発光点から結像点に至る走査光学系の副走査方向の幾何学的な横倍率 α との積で表されるが、この倍率 α を小さくするにはポリゴンミラー前段に位置するシンレンズをポリゴンミラーに近接させて配設する必要があり、レイアウト的に $\alpha = 1$ 程度が限界とされ（通常は3～7倍程度）、同一のポリゴンミラー面で隣接する走査線までをも走査させることは困難となりつつある。

【0010】

そこで、特許掲載公報第2508871号や特開平5-53068号公報等に示されるように、同一のポリゴンミラー面では数行空けた走査線を走査し、次のポリゴンミラー面で隣接する走査線を走査する飛び越し走査によるしかない。

40

【0011】

このようなことから、本発明は、例えば特開平7-72407号公報や本出願人既提案例に示されるような複数個の半導体レーザアレイを組合せるマルチビーム光源装置を用いる方式の利点を活かし、必ずしも飛び越し走査を必要とせずに、発光点間隔を近接させることなく、熱クロストークによる光量変動を抑えて高密度・高品位な画像を得ることができるマルチビーム走査装置及びこのマルチビーム走査装置を備えた画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】

また、ポリゴンミラーは高速回転に伴い風損が大きくなるため、ポリゴンミラーをカバー

50

リングし密閉空間とすることで負荷を軽減し安定した回転性能を得ることがよく知られているが、このようなポリゴンミラーのカバーリングを行う場合においても走査光学系のレイアウトを無理なく行なえるマルチビーム走査装置及びこのマルチビーム走査装置を備えた画像形成装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、直線上に複数個の発光点を配列してなる半導体レーザアレイとこの半導体レーザアレイから射出される複数本の光ビームをカップリングする1つのコリメートレンズとを対とした複数の半導体レーザアレイとコリメータレンズを配設させたマルチビーム光源装置を用いるマルチビーム走査装置において、前記半導体レーザアレイの個数をn(n>2)、前記半導体レーザアレイの発光点の副走査方向ピッチをds、前記複数の半導体レーザアレイを配設した前記マルチビーム光源装置の走査線間隔をPとしたとき、前記発光点から被走査面上の結像点に至る走査光学系全系の副走査方向の幾何学的な横倍率が

$$= P \cdot n \cdot k / ds \quad (\text{ここで、} k \text{は正の整数})$$

なる式を満たすように、前記半導体レーザアレイの発光点の配列が、前記副走査方向および前記複数の半導体レーザアレイの発光点同士の位置合わせのための角度調整が可能である。

請求項2記載の発明は、直線上に複数個の発光点を配列してなる半導体レーザアレイとこの半導体レーザアレイから射出される複数本の光ビームをカップリングする1つのコリメートレンズとを対とした複数の半導体レーザアレイとコリメータレンズを配設させたマルチビーム光源装置を用いるマルチビーム走査装置において、前記半導体レーザアレイの個数をn(n>4)、前記半導体レーザアレイの発光点の副走査方向ピッチをds、前記複数の半導体レーザアレイを配設した前記マルチビーム光源装置の走査線間隔をPとしたとき、前記発光点から被走査面上の結像点に至る走査光学系全系の副走査方向の幾何学的な横倍率が

$$= P \cdot n \cdot k / ds \quad (\text{ここで、} k \text{は正の整数})$$

なる式を満たすように、前記半導体レーザアレイの発光点の配列が、前記副走査方向および前記複数の半導体レーザアレイの発光点同士の位置合わせのための角度調整が可能である。

【0014】

従って、発光点から結像点に至るまでの走査光学系全系の副走査方向の幾何学的な横倍率が、 $= P \cdot n \cdot k / ds$ (ここで、kは正の整数)を満たすことにより、例えば走査線間隔Pが目標値で固定された条件下であってもアレイ数n又は整数kの値を適宜設定するだけで、半導体レーザアレイの発光点の間隔を狭めずに記録密度を向上させることができるので、熱クロストークの影響を受けずに安定した光量制御が行なえ高品位な画像出力が可能となる。また、半導体レーザアレイの製造も容易となり、コストを低減できる。

【0015】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のマルチビーム走査装置において、前記走査線間隔Pと前記発光点の副走査方向ピッチdsとが、 $ds \leq P$ なる関係を満たす。

【0016】

従って、走査線間隔Pと発光点の副走査方向ピッチdsとが、 $ds \leq P$ なる関係を満たすよう設定することにより、走査光学系の副走査方向の幾何学的な横倍率が通常用いられる範囲(3~7倍程度)であっても記録密度を向上させることができるので、光利用効率や面倒れ補正倍率など他の性能を犠牲にすることなく高品位な画像出力が可能な走査光学系が実現できる。

【0017】

請求項4記載の発明は、請求項1, 2又は3記載のマルチビーム走査装置において、前記正の整数kが、 $k \leq 2$ である。

【0018】

10

20

30

40

50

従って、正の整数 k が $k = 2$ となるように設定し、いわゆる飛び越し走査を行わせることにより、半導体レーザアレイの発光点の間隔、走査光学系の副走査倍率に負担を強いることなくさらに記録密度を向上させることができ、高品位な画像出力が可能となる。

【0019】

請求項5記載の発明は、請求項1又は2記載のマルチビーム走査装置において、前記正の整数 k が、 $k = 1$ である。

【0020】

従って、正の整数 k が $k = 1$ となるように設定することで、ポリゴンミラーの11面で走査する分だけの印字データを蓄えておけばよいので、バッファメモリ容量を低減でき、低コストで、かつ、半導体レーザアレイの発光点の間隔に負担を強いることなく記録密度を向上させることができる。

10

【0021】

請求項6記載の発明は、請求項1又は2記載のマルチビーム走査装置において、前記走査光学系は、前記発光点からポリゴンミラーの偏向点に至るまでの第1の走査光学系と前記偏向点から前記結像点に至るまでの第2の走査光学系とからなり、前記偏向点から前記結像点までの光路長を L m、前記第1の走査光学系全系における副走査倍率を 1 、前記第2の走査光学系全系における主走査倍率を m としたとき、前記第1の走査光学系には、前記ポリゴンミラー近傍に配設され、副走査において前記ポリゴンミラー上に光ビームを集束する光学素子を有し、この光学素子の副走査方向焦点距離 f_y が、

$$L m / f_y = m / 1 \quad 1$$

20

なる関係を満たす。

【0022】

一般に、第1の走査光学系は光源からの射出光を平行光束となすコリメートレンズと副走査においてポリゴンミラー上に光束を集束するシリンドレンズとから構成され、シリンドレンズの焦点距離を f_y 、コリメートレンズの焦点距離を f_c とすると、第1の走査光学系の副走査倍率 1 は $1 = f_y / f_c$ で表され、シリンドレンズはポリゴンミラーの偏向点から概略焦点距離 f_y だけ離れた位置に配置される。また、第2の走査光学系を構成する f レンズの副走査倍率 2 は $2 = / 1$ で表される。一方、第2の走査光学系の主走査倍率を m とすると、ポリゴンミラーの偏向点から f レンズまでの距離は概略 $L = L m - m \cdot f_c$ で表され、副走査倍率 m を低減させるためには、シリンドレンズの焦点距離 f_y を短くしてポリゴンミラーに近接させ、上記の距離 L に近づける、即ち、 $L / f_y = 1$ とすることが必要となるが、上記の距離 L に関する式を変形して、焦点距離 f_y が、 $L m / f_y = m / 1$ となる関係を満たすように正の整数 k 又はアレイ数 n の値を適宜設定することにより、ポリゴンミラーとポリゴンミラーに近接配置されるレンズとの距離を確保することができる。よって、ポリゴンミラーのカバーリングが可能となる上、モータハウジングの補強も可能となり、ポリゴンモータの振動を低減させて安定した回転性能が得られるので、高品位な画像出力が可能となる。

30

【0023】

請求項7記載の発明の画像形成装置は、電子写真方式により静電潜像が形成される像担持体表面を被走査面として光書き込みを行なう請求項1ないし6の何れか一記載のマルチビーム走査装置を備える。

40

【0024】

従って、請求項1ないし6の何れか一記載のマルチビーム走査装置を備えることで半導体レーザアレイの発光点の間隔を狭めずに記録密度を向上させることができるので、熱クロストークの影響を受けずに安定した光量制御が行なえ高品位な画像出力が可能な画像形成装置を提供できる。

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明の第一の実施の形態を図1ないし図7に基づいて説明する。図1は例えばレーザプリンタに適用したマルチビーム走査装置の概略を示す斜視図、図2は走査光学系を展開し

50

て示す光学系等価図、図3はマルチビーム光源装置の模式的斜視図である。

【0026】

本実施の形態では、2個($n = 2$)の半導体レーザアレイ1, 2と2個のコリメートレンズ3, 4との組合せよりなるマルチビーム光源装置5が用いられている。これらの半導体レーザアレイ1, 2は同一構造のもので、図3に示すように、2個の発光点1a, 1b, 2a, 2bが間隔(副走査方向ピッチ) $d_s = 50 \mu m$ で配列されており、このような半導体レーザアレイ1, 2の発光点1a, 1b, 2a, 2bをコリメートレンズ3, 4の光軸を対称として副走査方向に配置させてなる。

【0027】

全体的には、図1に示すように、半導体レーザアレイ1, 2はコリメートレンズ3, 4との光軸a1, a2を一致させて主走査方向に対称に例えれば 1.5° の射出角度を持たせ、ポリゴンミラー6の反射点で射出軸(光軸a1, a2)が交差するように配設されている。各半導体レーザアレイ1, 2より射出した複数のレーザビームは光学素子としてのシリンドレンズ7を介してポリゴンミラー6で一括して偏向走査され、fレンズ8、反射ミラー9、トロイダルレンズ10により被走査面としての感光体11上に結像される。

【0028】

なお、ポリゴンモータ(図示せず)により回転駆動されるポリゴンミラー6はカバース12内に収納され、fレンズ8側に対する出射部にはカバーガラス13が設けられている。

【0029】

バッファメモリ14には後述するような飛び越し走査分を含めた印字データが蓄えられ、ポリゴンミラー6の1面毎に記録されるライン分の印字データが書込制御部15によりバッファメモリ14から読出されて各半導体レーザアレイ1, 2の各発光点1a, 1b, 2a, 2bはLD駆動部16により各々変調され複数ライン分の書き込み記録が同時に行われる。

【0030】

ここで、図2を参照し、各半導体レーザアレイ1, 2の各発光点1a, 1b, 2a, 2bからポリゴンミラー6の偏向点に至るコリメートレンズ3, 4、シリンドレンズ7を第1の走査光学系17、ポリゴンミラー6の偏向点から感光体11の結像点に至るfレンズ8、反射ミラー9、トロイダルレンズ10を第2の走査光学系18とすると走査光学系19全系の副走査倍率(副走査方向の幾何学的な横倍率)は、第1の走査光学系17の副走査倍率 1 、第2の走査光学系18の副走査倍率 2 を用いると $= 1 \times 2$ で表される。また、元々ビームスポット間隔 P_s は、半導体レーザにおける発光点の副走査方向ピッチを d_s としたとき、

$$P_s = \cdot d_s$$

で示されるものであり、ビームスポット間隔 P_s は走査線間隔を P 、発光点の飛び越し次数を i とすると

$$P_s = P \cdot i$$

で示され、飛び越し次数 i は半導体レーザのアレイ数を n とすると、

$$i = n \cdot k \quad (\text{ここで、 } k \text{ は正の整数})$$

で示されることから、ビームスポット間隔 P_s は

$$P_s = P \cdot n \cdot k$$

で示される。従って、副走査倍率 1 は、

$$= P \cdot n \cdot k / d_s$$

で示される。

【0031】

また、第1の走査光学系17の副走査倍率 1 はコリメートレンズ3, 4の焦点距離 f_c 、シリンドレンズ7の焦点距離 f_y を用いて書き換えると、 $1 = f_y / f_c$ となるので、

$$\begin{aligned}
 \beta &= \beta_1 \cdot \beta_2 \\
 &= (f_y / f_c) \cdot \beta_2 \\
 &= P \cdot n \cdot k / d_s \quad (\text{ここで、 } k \text{ は正の整数})
 \end{aligned}$$

となるようにシリンダレンズ7の焦点距離 f_y を設定することで対処することができる。

【0032】

即ち、走査線間隔 P が目標値で固定された条件下であっても、副走査倍率 β を小さくするためには、発光点の副走査方向ピッチ d_s を小さくしなくとも、半導体レーザアレイの個数（アレイ数） n 又は正の整数 k の値を適宜大きくすることで対応することができる。つまり、複数個の半導体レーザアレイを用いて飛び越し次数 i ($= n \cdot k$) を適宜設定することにより、副走査方向ピッチ d_s を小さくしなくとも副走査倍率 β を小さくできることを意味する。 10

【0033】

ここに、上述した如くシリンダレンズ7の位置を決定する焦点距離 f_y は副走査倍率 β により設定されるため、ポリゴンミラー6との間隔を適度に保つように第1の走査光学系17の副走査倍率 β_1 を決定する必要がある。

【0034】

いま、ポリゴンミラー6の偏向点から感光体11上の結像点までの光路長を L_m とすると、ポリゴンミラー6の偏向点から f_y レンズ8までの距離 L （正確には、走査光学系全系の前側主点までの距離）は、主走査倍率 β_m を用いて概略 20

$$L = L_m - \frac{L_m}{\beta_m} \cdot f_c$$

で表される。

【0035】

前述したように、副走査倍率 β を低減するためには、通常、シリンダレンズ7をポリゴンミラー6に近づける ($L / f_y = 1$) ことが必要となるが、前述した $\beta_1 = f_y / f_c$ を利用して上式 $L = L_m - \frac{L_m}{\beta_m} \cdot f_c$ を変形し、

$$\begin{aligned}
 L / f_y &= L_m / f_y - \beta_m \cdot f_c / f_y \\
 &= L_m / f_y - \beta_m / \beta_1 \leq 1
 \end{aligned}$$

となるように上述した下記の条件式

$$\begin{aligned}
 \beta &= \beta_1 \cdot \beta_2 \\
 &= (f_y / f_c) \cdot \beta_2 \\
 &= P \cdot n \cdot k / d_s \quad (P: \text{走査線間隔}, d_s: \text{発光点の副走査方向ピッチ})
 \end{aligned}$$

中の正の整数 k 又はアレイ数 n を設定することで、シリンダレンズ7をポリゴンミラー6から f_y レンズ8と同程度以上離すことができ、ポリゴンミラー6のカバーリングを行うためのカバーガラス13を無理なくレイアウトすることができる。 40

【0036】

ところで、本実施の形態において、感光体11上でのビーム配列は図4に示すように各発光点のビームスポット間隔 P_s は $P_s = \frac{P}{n} \cdot d_s$ として投影される。各半導体レーザアレイ1, 2のビームスポット列を記録密度に応じた走査線間隔 P だけシフトして配置する。飛び越し次数 $i = 4$ ($i = n \cdot k$) とすると、半導体レーザアレイ1の発光点1bが第1行目、半導体レーザアレイ2の発光点1b, 2bが第2行目をポリゴンミラー6の同一のポリゴン面 $j = 1$ により走査する。第3行目、第4行目は次の次のポリゴン面 $j = 3$ により発光点1a, 2aが走査し（このとき、第9行目、第10行目も発光点1b, 2bにより同時に走査される）、第5行目、第6行目はポリゴン面 $j = 2$ において発光点1b, 2bが走査し、第7行目、第8行目はポリゴン面 $j = 4$ により発光点1a, 2aが走査する（このとき、第13行目、第14行目も発光点1b, 2bにより同時に走査される）。以下 50

、同様に走査が繰返される。

【0037】

本実施の形態では、上述した条件式

$$\begin{aligned}\beta &= \beta_1 \cdot \beta_2 \\ &= (f_y / f_c) \cdot \beta_2 \\ &= P \cdot n \cdot k / d_s \quad (\text{ここで、} k \text{は正の整数}) \\ L_m / f_y - \beta m / \beta_1 &\leq 1\end{aligned}$$

に関する事項として、具体的には、

第1の走査光学系17の副走査倍率 β_1 ：4.2倍

第2の走査光学系18の副走査倍率 β_2 ：0.6倍

主走査倍率 β_m ：11.2倍

走査線間隔 P ：21.2 μm (48 dot/mm)

ビームスポット間隔 d_s ：127.2 μm (=i · P)

シリンドレンズ7の焦点距離 f_y ：84mm

第2の走査光学系18の光路長 L_m ：308mm

としており、高密度記録にも関わらず発光点1a・1b(2a・2b)の間隔 $r = d_s = 50 \mu m$ の半導体レーザアレイ1, 2を用いることができる。

【0038】

なお、本実施の形態では、半導体レーザアレイ1, 2の発光点1a, 1b, 2a, 2bを副走査方向に配列したが、図5に示すように、副走査方向に対して角度だけ傾けて用いるようにしてもよく、この場合には発光点間隔 r に対して副走査方向ピッチ $d_s = r \cdot \cos \theta$ とすれば同様である。

【0039】

ところで、このような角度の調整自在な機構を含む本実施の形態のマルチビーム光源装置5の構成例を図6及び図7を参照して説明する。まず、半導体レーザアレイ1, 2は各々主走査方向に微小に傾斜させた(本実施の形態では約1.5°...図1参照)ベース部材21の背面側に形成された嵌合穴21a, 21bに個別に円筒状ヒートシンク部22, 23の半分厚を嵌合させて押さえ部材24, 25の突起24a, 25aをヒートシンク部22, 23の切り欠き部22a, 23aに合わせて背面側からねじ26により固定される。

【0040】

また、ベース部材21はホルダ部材27に円筒状係合部21cを係合させて、ねじ28を長穴27a, 27bを介してねじ穴21d, 21eにねじ止めすることにより固定され、マルチビーム光源装置5が構成されている。このとき、各半導体レーザアレイ1, 2の発光点同士の位置合せを行うためベース部材21をホルダ部材27に対して円筒状係合部21aの中心を回転軸として方向の角度調整を行うと同時に、この角度調整によっても発光点の配列方向が常に副走査方向との平行を保てるようヒートシンク部22, 23の中心を回転軸として押さえ部材24, 25を各々回転させ方向の角度を補正し得るように構成されている。

【0041】

コリメートレンズ3, 4は各々その外周をベース部材21の半円状の取付面21f, 21gに沿わせて発光点から射出された発散ビームが平行光束となるよう位置決めされ接着される。

【0042】

光学ハウジングへは取付壁29に形成された基準穴29aにホルダ部材27の円筒部27

10

20

30

40

50

cを係合させねじ30により固定されている。

【0043】

本発明の第二の実施の形態を図8及び図9に基づいて説明する。全体的な構成例については、第一の実施の形態と同様であり、同一符号を用いて説明する。本実施の形態では、各々2個ずつの発光点41a, 41b, 42a, 42b, 43a, 43b, 44a, 44bの間隔rが50μmで配列された4個(n=4)の半導体レーザアレイ41~44を有して8本のレーザビームを出射するマルチビーム光源装置45を用いるようにしたものである。

【0044】

感光体11上でのビーム配列は図9に示すように各半導体レーザアレイ41~44のビームスポット列を記録密度に応じた走査線間隔Pずつシフトさせて設定される。飛び越し次数i=12(i=n·k)とすると、半導体レーザアレイ41の発光点41bが第1行目、半導体レーザアレイ43の発光点43bが第2行目、半導体レーザ42の発光点42bが第3行目、半導体レーザアレイ44の発光点44bが第4行目をポリゴンミラー6の同一のポリゴン面j=1により走査する。第5行目ないし第8行目は次の次のポリゴン面j=3により発光点41a, 43a, 42a, 44aが走査し(このとき、第17行目ないし第20行目も発光点41b, 43b, 42b, 44bにより同時に走査される)、第9行目ないし第12行目はポリゴン面j=2において発光点41b, 43b, 42b, 44bが走査し、第13行目ないし第16行目はポリゴン面j=4により発光点41a, 43a, 42a, 44aが走査する(このとき、第25行目ないし第28行目も発光点41b, 43b, 42b, 44bにより同時に走査される)。以下、同様に走査が繰返される。

【0045】

本実施の形態では、上述した条件式

$$\begin{aligned}\beta &= \beta_1 \cdot \beta_2 \\ &= (f_y / f_c) \cdot \beta_2 \\ &= P \cdot n \cdot k / d_s \quad (\text{ここで、} k \text{は正の整数})\end{aligned}$$

に関する事項として、具体的には、

第1の走査光学系17の副走査倍率β1:8.5倍

第2の走査光学系18の副走査倍率β2:0.6倍

走査線間隔P:21.2μm(48dot/mm)

ビームスポット間隔d_s:254.4μm (=i·P)

シリンドレンズ7の焦点距離f_y:170mm

としている。

【0046】

図8はマルチビーム光源装置45の構成を示す分解斜視図である。半導体レーザアレイ41, 42及びコリメートレンズ46, 47を一体的に支持したベース部材48の構成は形状的には異なるものの、第一の実施の形態におけるベース部材21と同様である。本実施の形態では、このベース部材48を第1のベース部材とし、半導体レーザアレイ43, 44及びコリメートレンズ49, 50を一体的に支持する同一構造のベース部材51を第2のベース部材として対で設けられている。これらのベース部材48, 51を同一のフランジ部材52に形成された穴52a, 52bに前述の実施の形態の場合と同様に円筒状係合部48a, 51aを係合し、この中心を回転軸として方向の角度調整を行ってねじにより固定される。この際、フランジ部材52の各ベース部材48, 51の裏側取付け面はベース部材48に対してベース部材51が主走査方向に若干(0.2°程度)だけ傾くよう形成され、各ベース部材48, 51の2対のビームスポット列の中心位置a1, a2は

10

20

20

30

40

50

主走査方向に分離して配置されるように設定されている（図9参照）。

【0047】

フランジ部材52の前方に配設される平行四辺形柱部53aと三角柱部53bとからなるプリズム53は、第2の光源部（半導体レーザアレイ43, 44）の各ビームを波長板53eを介して入射させて斜面53cで反射させ、さらにビームスプリッタ面53dで反射させて、ビームスプリッタ面53dを直接透過する第1の光源部（半導体レーザアレイ41, 42）の各ビームに近接させて射出する。近接された複数のビームはポリゴンミラー6で一度に偏向走査され、感光体11上に各々ビームスポットを結像する。このとき、ベース部材48に搭載された半導体レーザアレイ41, 42のビームスポット対の中心位置a1を第6行目に、ベース部材51に搭載された半導体レーザアレイ43, 44のビームスポット対の中心位置a2を7行目に合わせて配置させることで、図9中に示すような配列となる。フランジ部材52はホルダ部材54に保持される。

10

【0048】

さらに、ねじリスプリング55は光学ハウジング取付壁56に形成された基準穴56aから突出させたホルダ部材54の円筒部54aに挿入されその一端55aが止輪57の穴57aに挿入されるとともにスプリング自身を圧縮させることにより止輪57を円筒部54a外周に形成された突起部54bに引っ掛け、他端55bが光学ハウジング取付壁56の係止部56bに引っ掛けられている。これにより、ホルダ部材54はねじリスプリング55の付勢力により光学ハウジング取付壁56に密着するように取付けられている。また、止輪57の立ち上げ部57bがホルダ部材54の突起部54bに係止することにより、時計方向の回転付勢力が付与されており、この付勢力に抗して調整ねじ58がハウジングに固定され、ホルダ部材54の一側に形成されたレバー片54cに突き当てるにより、調整ねじ58の送りにより円筒部54aの中心を回転軸としてベース部材48, 51のビームスポット対の中心位置のなす角度を調整することができる。

20

【0049】

このように、これらの実施の形態によれば、整数kがk=2となるように設定し、いわゆる飛び越し走査を行わせることにより、半導体レーザアレイの発光点の間隔r、走査光学系19の副走査倍率に負担を強いることなくさらに記録密度を向上させることができ、高品位な画像出力が可能となる。

30

【0050】

なお、これらの実施の形態ではk=2、発光点数=2の場合を示したが、これに限らず、kは1以上、発光点数は2以上であれば、同様である。特に、正の整数kがk=1となるように設定することで、ポリゴンミラー6の1面で走査する分だけの印字データを蓄えておけばよいので、バッファメモリ14の容量を低減でき、低コストで、かつ、半導体レーザアレイの発光点の間隔に負担を強いることなく記録密度を向上させることができる。

30

【0051】

本発明の第三の実施の形態を図10に基づいて説明する。本実施の形態は、前述した第一又は第二の実施の形態で説明したようなマルチビーム走査装置61を像担持体である感光体11に対する光書き込み装置として備えた電子写真方式の画像形成装置としてのレーザプリンタへの適用例を示す。

40

【0052】

図において、電子写真プロセスは周知であるため、その構成要素のみ簡単に説明すると、62は用紙Pを収容する給紙カセット、63はこの給紙カセット62から用紙Pを1枚ずつ給紙させる給紙ローラ、64は感光体11の転写位置に対する用紙Pの搬送タイミングをコントロールするレジストローラ、65は転写位置に配設された転写帶電器である。また、感光体11はその周囲に配設された帶電ローラ66、現像ローラ67等と一体化されてプロセスカートリッジ68とされている。転写位置よりも用紙搬送方向下流側には、ハロゲンヒータが内蔵された定着ローラ69と加圧ローラ70とのローラ対による定着器71、排紙経路72、排紙ローラ73等が設けられ、排紙トレイ74側に連続している。

50

【0053】

このような構成のレーザプリンタにおいて、マルチビーム走査装置 61 の半導体レーザアレイ 1, 2 (又は、41~44) の各発光点が画像信号に応じて変調駆動されて感光体 11 面上を被走査面としてマルチビームなるレーザ光を照射することにより、帯電ローラ 66 により一様帯電済みの感光体 11 の表面に静電潜像が形成される。この静電潜像は現像ローラ 67 によりトナー現像することによりトナー像として顕像化される。一方、給紙ローラ 63 により給紙された用紙 P は、レジストローラ 64 によりマルチビーム走査装置 61 の画像書き出しのタイミングに合わせて転写位置に搬送されるので、転写帯電器 65 による転写作用で感光体 11 上のトナー像が用紙 P 上に転写される。転写された画像は定着器 71 により用紙 P 上に定着され、排紙ローラ 73 により排紙トレイ 74 上に排紙される。

【0054】

10

ここに、本実施の形態のレーザプリンタでは、第一、第二の実施の形態で前述したようなマルチビーム走査装置 61 を光書き込み装置として用いているので、半導体レーザアレイ 1, 2 (又は、41~44) の発光点の間隔を狭めずに記録密度を向上させることができ、熱クロストークの影響を受けずに安定した光量制御が行なえ高品位な画像出力が可能なレーザプリンタを提供することができる。

【0055】

なお、本実施の形態では、画像形成装置としてレーザプリンタへの適用例で説明したが、これに限らず、例えば図 11 に示すようなデジタル複写機、図 12 に示すような普通紙レーザファクシミリ装置等でも同様に適用できる。図 11、図 12 において、電子写真プロセス自体の構成には大差がないので、図 10 で示した符号をそのまま用いて示す。

20

【0056】

図 11 に示すデジタル複写機においては、レーザプリンタと同等なプリンタ部 75 に加えて、原稿画像を光学的に読み取るスキャナ部 76 が付加されている。このスキャナ部 76 は原稿台 77 上に固定された原稿(図示せず)を露光走査するランプ、ミラー等による走査光学系 78 によりスキャニングし、原稿画像対応の光像を結像レンズ 79 を介して CCD 等の光電変換素子 80 上に結像させることにより電気信号に変換させて読み取る。

【0057】

この他、プリンタ部 75 側にあっては、給紙カセット 62 及び給紙ローラ 64 が複数とされ、また、直線的な排紙トレイ 81 も付加されている。

【0058】

30

図 12 に示す普通紙レーザファクシミリ装置においては、原稿画像を光学的に読み取るスキャナ部 82 が付加されている。このスキャナ部 82 は原稿台 83 上から給紙ローラ 84 より送り出され、2 対の搬送ローラ対 85, 86 により所定速度で搬送される原稿を照明しながら、密着型の CCD 等の光電変換素子 87 で電気信号に変換させて読み取る。

【0059】

このようなデジタル複写機や普通紙レーザファクシミリ装置においても、図 10 で説明したように、第一、第二の実施の形態で前述したようなマルチビーム走査装置 61 を光書き込み装置として用いているので、半導体レーザアレイ 1, 2 (又は、41~44) の発光点の間隔を狭めずに記録密度を向上させることができ、熱クロストークの影響を受けずに安定した光量制御が行なえ高品位な画像出力が可能なデジタル複写機や普通紙レーザファクシミリ装置を提供することができる。

40

【0060】

【発明の効果】

請求項 1, 2 記載の発明によれば、直線上に複数個の発光点を配列してなる半導体レーザアレイとこの半導体レーザアレイから射出される複数本の光ビームをカップリングする 1 つのコリメートレンズとを対とした複数の半導体レーザアレイとコリメータレンズを配設させたマルチビーム光源装置を用いるマルチビーム走査装置において、前記半導体レーザアレイの個数を n (n ≥ 2) 、前記半導体レーザアレイの発光点の副走査方向ピッチを d s 、前記複数の半導体レーザアレイを配設した前記マルチビーム光源装置の走査線間隔を P としたとき、前記発光点から被走査面上の結像点に至る走査光学系全系の副走査方向

50

の幾何学的な横倍率 $\alpha = P \cdot n \cdot k / d_s$ (ここで、 k は正の整数) なる式を満たすように、前記半導体レーザアレイの発光点の配列が、前記副走査方向および前記複数の半導体レーザアレイの発光点同士の位置合わせのための角度調整が可能であるので、例えば走査線間隔 P が目標値で固定された条件下であってもアレイ数 n 又は整数 k の値を適宜設定することで、半導体レーザアレイの発光点の間隔を狭めずに記録密度を向上させることができ、熱クロストークの影響を受けずに安定した光量制御が行なえ高品位な画像出力が可能となり、また、半導体レーザアレイの製造も容易となり、コストを低減できる。

【0061】

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 又は 2 記載のマルチビーム走査装置において、走査線間隔 P と発光点の副走査方向ピッチ d_s とが、 $d_s = P$ なる関係を満たすよう設定したので、走査光学系の副走査方向の幾何学的な横倍率 α が通常用いられる範囲 (3 ~ 7 倍程度) であっても記録密度を向上させることができ、光利用効率や面倒れ補正倍率など他の性能を犠牲にすることなく高品位な画像出力が可能な走査光学系が実現できる。 10

【0062】

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 1, 2 又は 3 記載のマルチビーム走査装置において、正の整数 k を $k = 2$ となるように設定し、いわゆる飛び越し走査を行わせるようにしたので、半導体レーザアレイの発光点の間隔、走査光学系の副走査倍率に負担を強いることなくさらに記録密度を向上させることができ、高品位な画像出力が可能となる。

【0063】

請求項 5 記載の発明によれば、請求項 1, 2 又は 3 記載のマルチビーム走査装置において、正の整数 k を $k = 1$ となるように設定したので、ポリゴンミラーの1面で走査する分だけの印字データを蓄えておけばよく、バッファメモリ容量を低減でき、低コストで、かつ、半導体レーザアレイの発光点の間隔に負担を強いることなく記録密度を向上させることができる。 20

【0064】

請求項 6 記載の発明によれば、請求項 1 又は 2 記載のマルチビーム走査装置において、偏向点から前記結像点までの光路長を L m、第1の走査光学系全系における副走査倍率を1、第2の走査光学系全系における主走査倍率を m としたとき、前記第1の走査光学系には、前記ポリゴンミラー近傍に配設され、副走査において前記ポリゴンミラー上に光ビームを集束する光学素子を有し、この光学素子の副走査方向焦点距離 f_y が、 L m / $f_y = 1 / m$ となる関係を満たすように整数 k 又はアレイ数 n を設定したので、ポリゴンミラーとポリゴンミラーに近接配置されるレンズとの距離を確保することができ、よって、ポリゴンミラーのカバーリングが可能となる上、モータハウジングの補強も可能となり、ポリゴンモータの振動を低減させて安定した回転性能が得られるので、高品位な画像出力が可能となる。 30

【0065】

請求項 7 記載の発明の画像形成装置によれば、請求項 1 ないし 6 の何れか一記載のマルチビーム走査装置を備えているので、半導体レーザアレイの発光点の間隔を狭めずに記録密度を向上させることができ、熱クロストークの影響を受けずに安定した光量制御が行なえ高品位な画像出力が可能な画像形成装置を提供することができる。 40

【図面の簡単な説明】

【図1】レーザプリンタに適用した本発明の第一の実施の形態のマルチビーム走査装置の概略を示す斜視図である。

【図2】その走査光学系を展開して示す光学系等価図である。

【図3】マルチビーム光源装置の模式的斜視図である。

【図4】ポリゴン面と関連付けて感光体面上でのビームスポット配列を示す説明図である。

【図5】変形的なマルチビーム光源装置の模式的斜視図である。

【図6】マルチビーム光源装置を示す分解斜視図である。

【図7】その組立状態における縦断側面図である。 50

【図8】本発明の第二の実施の形態のマルチビーム光源装置を示す分解斜視図である。

【図9】ポリゴン面と関連付けて感光体面上でのビームスポット配列を示す説明図である。

【図10】本発明の第三の実施の形態のレーザプリンタを示す概略構成図である。

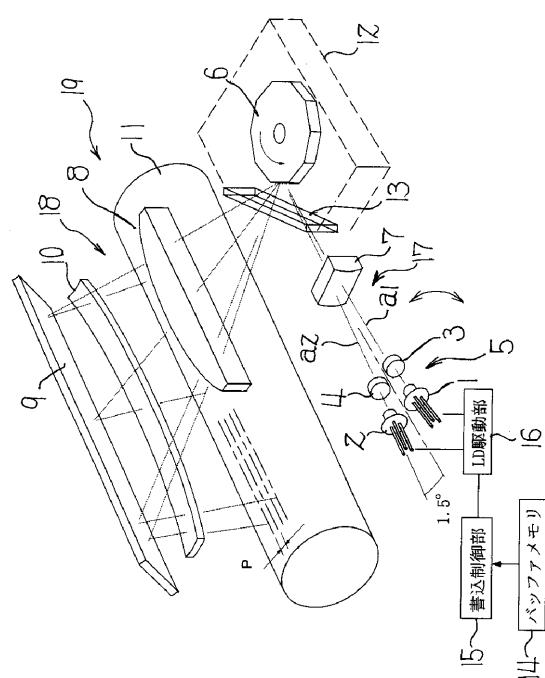
【図11】画像形成装置としてデジタル複写機への適用例を示す概略構成図である。

【図12】画像形成装置として普通紙レーザファクシミリへの適用例を示す概略構成図である。

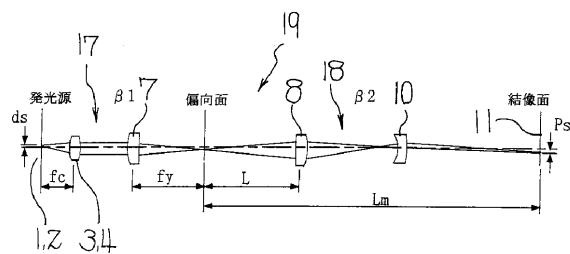
【符号の説明】

1, 2	半導体レーザアレイ	10
1 a ~ 2 b	発光点	
3, 4	コリメートレンズ	
5	マルチビーム光源装置	
6	ポリゴンミラー	
7	光学素子	
11	像担持体	
17	第1の走査光学系	
18	第2の走査光学系	
19	走査光学系	
41 ~ 44	半導体レーザアレイ	20
41 a ~ 44 b	発光点	
45	マルチビーム光源装置	
46, 47	コリメートレンズ	
49, 50	コリメートレンズ	

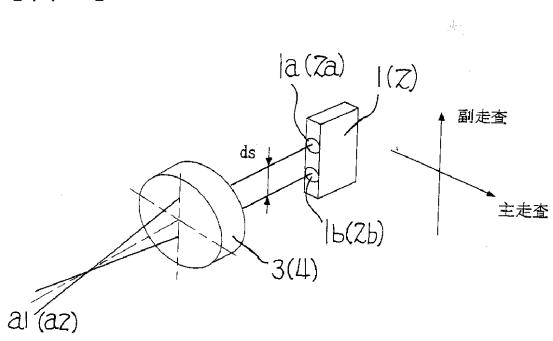
【図1】



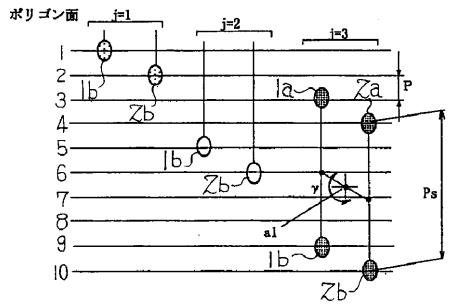
【図2】



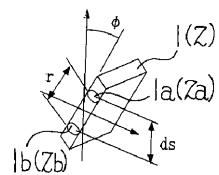
【図3】



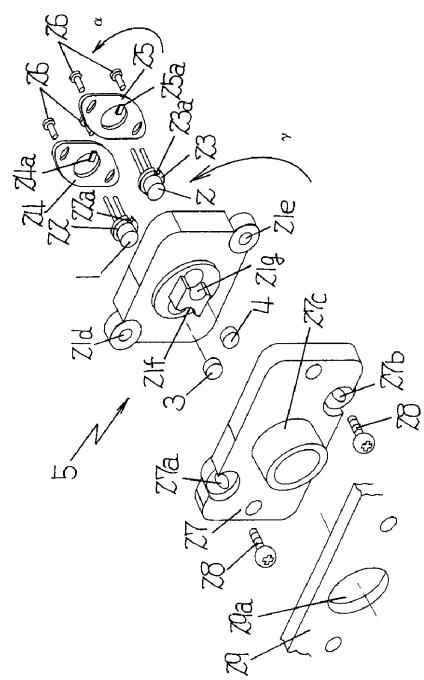
【 図 4 】



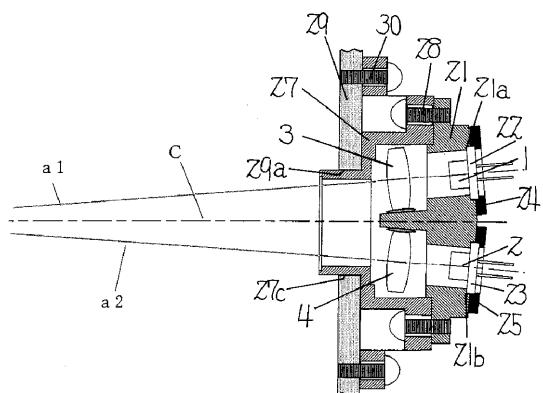
【図5】



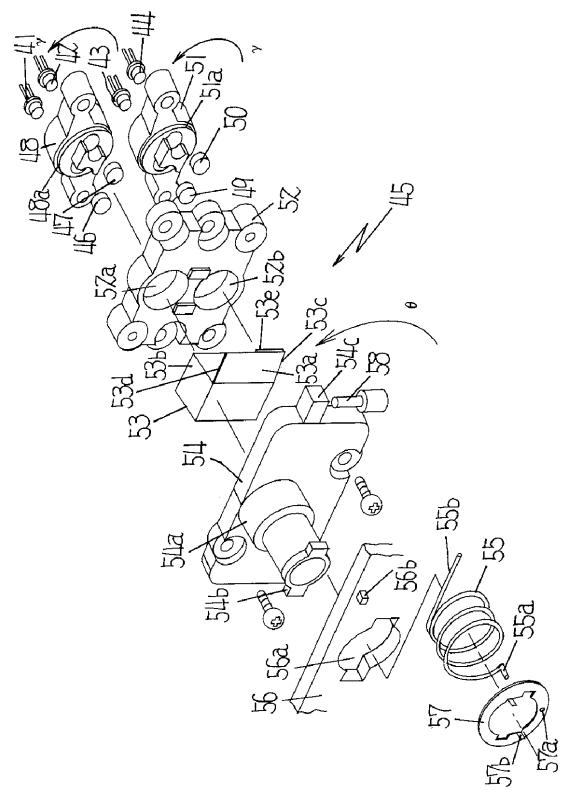
【 四 6 】



【图7】



【 四 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 1/23 1 0 3 Z

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 26/10

B41J 2/44

H01S 5/40

H04N 1/113

H04N 1/23