

(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2012-145767

(P2012-145767A)

(43) 公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2B 26/12 (2006.01)</b>	GO2B 26/10 102	2C362
<b>B41J 2/44 (2006.01)</b>	B41J 3/00 D	2H045
<b>HO4N 1/113 (2006.01)</b>	HO4N 1/04 104A	2H076
<b>GO3G 15/04 (2006.01)</b>	GO3G 15/04 111	5C072
<b>GO3G 15/043 (2006.01)</b>	GO3G 15/04 120	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-4004 (P2011-4004)  
 (22) 出願日 平成23年1月12日 (2011.1.12)

(71) 出願人 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 100088856  
 弁理士 石橋 佳之夫  
 (72) 発明者 今井 重明  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内  
 (72) 発明者 増田 憲介  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内  
 (72) 発明者 三宅 信輔  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内

最終頁に続く

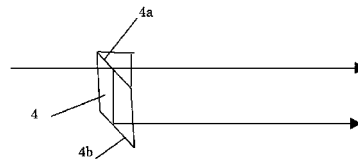
(54) 【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 時分割方式の走査を行うことで光源や制御ボードに要するコストを低減しつつ、装置の小型化を図ることのできる光走査装置及び画像形成装置を得る。

【解決手段】 光源15と、偏向手段7と、走査光学系8a、8bと、を備えた光走査装置。単一の光源15からの光束により複数の被走査面11a、11bを時分割で走査するように構成され、被走査面11a、11bの走査間の各時間的間隔は不均一であり、各時間的間隔の平均値よりも長い時間的間隔が設けられている区間の少なくとも1つで光源15の光量調整のための発光が行われる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光源と、  
前記光源からの光束を偏向する偏向手段と、  
前記偏向手段により偏向された光束を複数の被走査面上に結像させる走査光学系と、  
を備えた光走査装置であって、  
単一の前記光源からの光束により複数の前記被走査面を時分割で走査するように構成され、

前記被走査面における光走査相互間の時間的間隔は不均一であり、  
前記各時間的間隔の平均値よりも長い時間的間隔が設けられている区間の少なくとも 1 つで前記光源の光量調整のための発光が行われることを特徴とする光走査装置。

10

## 【請求項 2】

前記各時間的間隔のうち最も長い時間的間隔が設けられている区間で前記光源の光量調整のための発光を行う請求項 1 記載の光走査装置。

## 【請求項 3】

前記偏向手段は、複数のミラー面を有するポリゴンミラーからなり、前記ポリゴンミラーが回転軸方向に多段に積み重ねられるとともに、各段のポリゴンミラーはそれぞれ互いに回転方向に位相がずれている請求項 1 又は 2 記載の光走査装置。

## 【請求項 4】

前記ポリゴンミラーの面数は 4 面であるとともに回転軸方向に 2 段に積み重ねられている請求項 3 記載の光走査装置。

20

## 【請求項 5】

前記位相の位相差が、 $43.3^\circ < \quad < 45^\circ$ 、又は  $45^\circ < \quad < 46.7^\circ$  である請求項 3 又は 4 記載の光走査装置。

## 【請求項 6】

前記偏向手段は、2 次元的に変位可能なマイクロミラーである請求項 1 又は 2 記載の光走査装置。

## 【請求項 7】

前記光源は複数の光束を射出するマルチビーム光源であり、前記光走査装置による走査ごとに、前記光量調整のための発光を行う請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の光走査装置。

30

## 【請求項 8】

前記光量調整のための発光を 1 度の調整につき 1 つの光束で行う請求項 7 記載の光走査装置。

## 【請求項 9】

前記光量調整のための発光を行うタイミングは、各光束について同一のタイミングで行う請求項 7 又は 8 記載の光走査装置。

## 【請求項 10】

前記光量調整の目標値は、デジタルデータとして保持されている請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の光走査装置。

## 【請求項 11】

光走査装置を用いて像担持体上に形成された静電像を各色トナーで顕像化する現像手段と、

40

前記像担持体上に顕像化された各色画像を重ね合わせて転写媒体に転写する転写手段と、  
を備えた多色画像形成装置であって、

前記光走査装置が請求項 1 乃至 10 の何れかに記載の光走査装置であることを特徴とする多色画像形成装置。

## 【請求項 12】

前記光走査装置は、光量調整のための発光を紙間で行う請求項 11 記載の多色画像形成装置。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、時分割方式の走査を行うことで光源や制御ボードに要するコストを低減しつつ、装置の小型化を図ることのできる光走査装置及び画像形成装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年のレーザプリンタ、デジタル複写機の高速化に対応するため、1つの感光体を複数のビームで走査するマルチビーム方式の光走査装置の需要が高まっている。しかし、マルチビーム方式は、ビーム数が増加することから、光源のコスト及びそれを駆動するための制御ボード（ASIC：特定用途集積回路を含む）のコストが増大してしまう。

10

## 【0003】

上記問題を鑑み、1つの光源からのビームで複数の異なる被走査面を時間で切り替えて走査する方式が提案されている。

## 【0004】

例えば、1つの光源からの光を $q$ 個に分割し、偏向反射面が相互に回転方向へ所定角だけずれて、 $q$ 段に積み重ねられた多面鏡式光偏向器を用いて、被走査面を順次切り替えて走査する光走査装置がある（特許文献1参照）。また、ピラミダルミラー又は平板ミラーを用いて、共通の光源からのビームが異なる被走査面を走査する光走査装置がある（特許文献2参照）。

20

## 【0005】

これらの走査方式を採用することにより、光源数およびそれを駆動するボード（駆動ASIC）の個数を減らし、低コスト化が可能となる。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかし、被走査面を時間で切り替える方式（以下、「時分割方式」という。）は、従来の1つの光源で1つの被走査面を走査する方式（以下、「従来一般方式」という。）と比較して高速化と小型化の両立に課題がある。この課題について、図11を用いて説明する。

30

## 【0007】

図11(a)に示す従来の時分割方式と、図11(b)に示す従来一般方式とは、生産性（単位時間当たりの画像出力枚数）が同じものとなっている。時分割方式では、1つの光源で2つの被走査面を走査しているため、走査領域以外の領域の時間が、従来方式に対して短くなっている。

## 【0008】

光走査装置の小型化を実現するためには、光走査装置の走査レンズの画角を広くして焦点距離を短くする必要があるが、広画角にすると、被走査面を露光している時間が長くなるため、図11における走査領域以外の時間がさらに短くなってしまふ。

## 【0009】

走査領域以外の時間が短くなると、光源の光量を一定にするために走査領域以外の時間において実施している制御、すなわち、光源を発光させてそれを光検出器（PD）で検出して、その検出結果が一定になるように行われる光源の光量の制御（APC）にかけられる時間が短くなってしまふ。

40

## 【0010】

このように、時分割方式では、従来一般方式に比べて、APCにかけられる時間が短くなるため、時分割方式で光走査装置の小型化を実現するためには、短時間で効果的にAPCを実施する必要がある。

## 【0011】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであって、時分割方式を採用して光源コスト

50

と駆動ボード（ASIC）コストを低減するとともに、APCを短時間で効果的に実施することで、装置の広画角化と小型化を実現することのできる光走査装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、光源と、光源からの光束を偏向する偏向手段と、偏向手段により偏向された光束を複数の被走査面上に結像させる走査光学系と、を備えた光走査装置であって、単一の光源からの光束により複数の被走査面を時分割で走査するように構成され、被走査面における光走査相互間の時間的間隔は不均一であり、各時間的間隔の平均値よりも長い時間的間隔が設けられている区間の少なくとも1つで光源の光量調整のための発光が行われることを最も主要な特徴とする。

10

【0013】

本発明はまた、光走査装置を用いて像担持体上に形成された静電像を各色トナーで顕像化する現像手段と、像担持体上に顕像化された各色画像を重ね合わせて転写媒体に転写する転写手段と、を備えた多色画像形成装置であって、光走査装置が本願発明に係る光走査装置であることを主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、時分割方式の走査を行うことで光源や制御ボードに要するコストを低減しつつ、装置の小型化を図ることのできる光走査装置及び画像形成装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る光走査装置の実施例を示す概略図である。

【図2】ハーフミラープリズムを示す側面図である。

【図3】図1の光走査装置において光源を4ch-LDアレイとしたものを示す概略図である。

【図4】走査間の時間的間隔が均一な場合と不均一な場合の走査を比較したタイミングチャートである。

【図5】本発明の各実施例に係る光走査装置においてAPCと走査が行われる様子を示すタイミングチャートである。

30

【図6】4ch-LDアレイの光源により被走査面を走査する様子を示す模式図である。

【図7】ポリゴンミラーの位相差と画像領域画角を示すグラフである。

【図8】マルチビーム光源を用いた光走査装置においてAPCと走査が行われる様子を示すタイミングチャートである。

【図9】図8に示す走査に続いて行われる走査の様子を示すタイミングチャートである。

【図10】本発明に係る多色画像形成装置の実施例を示す概略図である。

【図11】時分割方式による走査と従来方式による走査を比較したタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

40

【0016】

図1に本発明に係る光走査装置の実施例を示す。なお、以下の実施例において、主走査方向とは、ポリゴンミラーからなる偏向手段の回転運動により走査される方向、またはこれに対応する方向を示す。また、副走査方向とは、主走査方向に直交し、感光体の回転する方向に対応する方向を示す。

【0017】

光源である半導体レーザ（不図示）から出射した発散光束は、カップリングレンズ（不図示）により、弱い収束光束、平行光束又は弱い発散光束に変換される。カップリングレンズを通過した光束は被走査面上でのビーム径を安定させるための開口絞り（不図示）を通過し、ハーフミラープリズム4に入射する。ハーフミラープリズム4に入射した光束は

50

上下2段に分割されるため、ハーフミラープリズム4から出射される光束は2本となる。

【0018】

図2はハーフミラープリズム4の副走査断面図を示す。ハーフミラープリズム4は、光束の入射方向に対して45°に傾いたハーフミラー4aと、このハーフミラー4aに平行に配置された全反射面4bを有する。ハーフミラー4aは、透過光と反射光を1:1の割合で分離する。全反射面4bは、光束の方向を転換する機能を有する。なお、本実施例においてはハーフミラープリズム4を用いているが、単体のハーフミラーと通常のミラーとを組み合わせると同様の系を構成しても良い。ただし、ハーフミラープリズム4は光量ロスが非常に少ないので、本発明に最も適している。また、ハーフミラー4aの分離の割合は1:1である必要はなく、他の光学系の条件に合わせて分離の割合を設定しても良い。

10

【0019】

ハーフミラープリズム4から出射された2つの光束は、上下段にそれぞれ配置されているシリンドリカルレンズ5a、5bにより、副走査方向にのみ収束されながら、防音ガラス6を通過して偏向手段7へと導かれ、偏向手段7の偏向反射面近傍において主走査方向に長い線像が結ばれる。

【0020】

偏向手段7は、2つのポリゴンミラー7a、7bが上下に積み重ねられて配置されている。2つのポリゴンミラー7a、7bは、互いに回転方向の角度(位相)が°ずれるように配置されている。本実施例においては、2つのポリゴンミラー7a、7bはそれぞれ内接円半径が7mmであり、反射面が4面形成されていて、°=46°ずらして配置されている。なお、上下段のポリゴンミラーは別体として形成した上で組付けても良いし、一体的に形成されていても良い。

20

【0021】

2つのポリゴンミラー7a、7bのうち一方のミラーにより偏向された光束が感光体表面(被走査面)を走査しているときは、他方のミラーにより偏向された光束は被走査面上に到達しないようになっている。この場合、他方のミラーにより偏向された光束は、遮光部材により遮光されるように構成しても良い。

【0022】

光源を変調駆動する場合は、2つのポリゴンミラー7a、7bのそれぞれに対応する色の画像情報に基づいて光源の変調駆動を行う。例えば、上段のポリゴンミラー7aに対応する感光体を走査するときには、これに対応する色(例えばブラック)の画像情報に基づき光源の変調駆動を行う。また、下段のポリゴンミラー7bに対応する感光体を走査するときには、これに対応する色(例えばマゼンタ)の画像情報に基づき光源の変調駆動を行う。

30

【0023】

偏向手段7により偏向された光束は、防音ガラス6を通過した後、反射ミラー9により適宜反射されながら、第1走査レンズ8a、8b、第2走査レンズ10a、10bを経て、被走査面11a、11bへと向かう。

【0024】

上述した走査光学系について、図3を用いて更に詳細に説明する。図4に示す実施例では、光源15から発せられた光束は、アイソレータ1、カップリングレンズ2、アパーチャ3、ハーフミラープリズム4及びシリンドリカルレンズ5a、5bを経てポリゴンミラー7により偏向される。ポリゴンミラー7により偏向された光束は、防音ガラス6、走査レンズ8aまたは8b及び防塵ガラス12を経て、被走査面上に導かれる。なお、図3において走査レンズは1つ(第1走査レンズ8a、8b)のみ図示され、第2走査レンズ10a、10bは省略されている。

40

【0025】

光源15は、4ch-LDアレイ(1つの光源パッケージの中に4つの発光点を有し、4つの光束を射出する)となっている。図3では、4つの発光点のうちの1つから出射された光束が図示されている。

50

## 【0026】

光源15と後述するカップリングレンズ2の間には、偏向板と / 4板で構成されたアイソレータ1が配置されている。光源15への戻り光が発生するとレーザ発振が不安定になるため、アイソレータ1でこの戻り光を防止する。

## 【0027】

カップリングレンズ2は、光束をほぼ平行光とするためのレンズである。

## 【0028】

アパーチャ3は、カップリングレンズ2から出射された光束を任意の大きさに整形するための板状の部材であり、中央に光束が通過するための開口部が設けられている。

## 【0029】

ハーフミラープリズム4は、上述したようにハーフミラー4aと全反射面4bを有し、ハーフミラープリズム4に入射した光束は上下2段に分割される(図2参照)。

## 【0030】

ハーフミラープリズム4で上下2段に分割された光束は、シリンダリカルレンズ5a、5bへと導かれる。シリンダリカルレンズ5a、5bは副走査方向にパワーを有していて、シリンダリカルレンズ5a、5bを通過した光束は、主走査方向に長い光束となり、防音ガラス6を通過して偏向手段7に設けられたポリゴンミラー7a、7bに向かう。

## 【0031】

防音ガラス6は、光走査装置のハウジング(図示されず)に設けられた窓孔に嵌め込まれて、偏向手段7が回転する際に発生する騒音を軽減するための部材であり、光束が通過できるように透明な板状のガラスである。防音ガラス6は、走査レンズ8a、8bと被走査面11a、11bとの間の任意の位置に配置することができる。

## 【0032】

偏向手段7は、上述したように入射した光束を偏向するための部材であり、光束を被走査面11a、11bに向けて偏向することで被走査面の走査が行われる。偏向手段7に入射する光束はシリンダリカルレンズのパワーにより、主走査方向に長くなっている。

## 【0033】

偏向手段7により偏向された光束は、被走査面11a、11bへと向かうが、その途中で再び防音ガラス6を通過し、走査レンズ8a、8bを通過する。

## 【0034】

走査レンズ8a、8bは、主走査方向にパワーを有するレンズであり、偏向手段7にて角速度一定で偏向される光束を、被走査面11a、11b上で線速度が一定になるように速度変換するため、その主走査方向の中央部分においてf特性を有している。

## 【0035】

また、走査レンズの外縁部を通過した光束は、同期レンズ13を通過し、走査領域の上流側の画像領域外に設けられた同期センサ14へと導かれる。同期センサ14による光検出時間を基準として、一定時間後に光走査が開始される。走査レンズ8a、8bの外縁部は主走査方向のパワーがない領域となっている。これは、走査レンズ8a、8bが環境温度の影響で膨張・収縮したとしても、同期センサ14へ向かう光束の光路の変化を抑えられるためである。

## 【0036】

なお、本実施例においては同期センサ14へと向かう光束は走査レンズ8a、8bのうちパワーのない外縁部を通過する構成としたが、本発明においてはこれに限らず、走査レンズ8a、8bを通過しない構成としてもよい。また、走査上流側の同期センサ14の他に走査下流側の画像領域外に同期センサ14をさらに配置し、走査レンズ8a、8bの主走査方向にパワーがある面を通過させて、上流側および下流側の同期センサ14に向かうように構成してもよい。

## 【0037】

防塵ガラス12は、被走査面11a、11b側から走査光学系に埃が侵入するのを防止するための透明な板状のガラスである。防塵ガラス12は、走査レンズ8a、8bと被走

10

20

30

40

50

査面 11 a、11 b の間の任意の位置に配置することができる。

【0038】

上述した光走査装置について、具体的な数値をもとに更に詳細に説明する。

【0039】

本実施例においては、光源 15 は、波長が 655 nm の光束を出射する 4ch の LD アレイとし、発光点どうしの間隔は 30  $\mu$ m、副走査方向と発光点の配列方向の角度を 86.114°、光束の発散角（半値全角）は発光点配列方向に 9°、発光点配列方向に直交する方向に 18°となっている。

【0040】

また、カップリングレンズ 2 は、焦点距離が 20 mm、カップリングレンズ 2 透過後の光束は平行光となるように構成されている。

【0041】

アパーチャ 3 の開口部の形状は矩形であり、主走査方向の幅が 3.74 mm、副走査方向の幅が 1.88 mmとなっている。

【0042】

偏向手段 7 は、偏向反射面が 4 面で内接円半径が 7 mm となるポリゴンミラー 7 a、7 b が上下 2 段に積み重ねられていて、上下段の位相差は 46°となっている（図 1 参照）。また、ポリゴンミラー 7 a、7 b への光束の平均入射角度（X 軸の + 方向からの角度）は 68°となっている。

【0043】

シリンダリカルレンズ 5 a、5 b は、焦点距離が 47.75 mm となっている。

【0044】

光走査装置の画像領域は  $\pm 163.5$  mm となっている。

【0045】

表 1 は、光走査装置における各光学素子の位置データを示している。各光学素子の位置は、図 3 に示す通りである。

【表 1】

		屈折率	次面までの距離 [mm]	+x軸基準 角度 [度]	次面までの座標差 [mm]	
					x	y
発光点	-	-	5.000	68.000	-	-
アイソレータ	入射面	1.514371	1.400	68.000	-	-
	射出面	-	11.502	68.000	-	-
カップリング レンズ	入射面	1.689631	4.500	68.000	-	-
	射出面	-	20.000	68.000	-	-
アパーチャ	-	-	20.000	68.000	-	-
ハーフミラー プリズム(上段)	入射面	-	2.000	68.000	-	-
	射出面	-	10.000	68.000	-	-
シリンダリカル レンズ	入射面	1.514371	3.000	68.000	-	-
	射出面	-	-	-	-25.991	-46.681
ポリゴン回転中心	-	-	-	-	59.000	2.355
走査レンズ	入射面	1.527257	-	-	21.000	0.000
	射出面	-	-	-	235.000	-0.155
像面	-	-	-	-	-	-

【0046】

表 2 は、各光学素子の面形状データを示しており、走査レンズの面形状は式 1 および式 2 に示す通りである。式 1 および式 2 において、X は光軸方向、Y は主走査方向を示す。

$C_{m0}$  は面の中心における主走査方向曲率を示し、曲率半径  $R_{m0}$  の逆数である。 $a_{00}$ 、 $a_{01}$ 、 $a_{02}$  ... は主走査形状の非球面係数である。 $C_s(Y)$  は  $Y$  に関する副走査方向の曲率、 $R_{s0}$  は副走査方向の光軸上の曲率、 $b_{00}$ 、 $b_{01}$ 、 $b_{02}$  ... は副走査方向の非球面係数である。なお、走査レンズは樹脂製である。

【0047】

【表2】

	走査レンズ	
	R1	R2
Rm0	204.32928	-331.03214
A 0	0.0000E+00	0.0000E+00
A 4	-1.0156E-06	-5.2352E-07
A 6	7.3105E-11	-3.8203E-11
A 8	2.9472E-13	7.0659E-14
A 10	-1.9433E-16	-1.8207E-18
A 12	4.8929E-20	-8.9811E-21
A 14	-4.2587E-24	1.7259E-24

	カップリングレンズ	
	R1	R2
R(=1/C)	$\infty$	-13.78572
K	-	-0.34761
A4	-	1.26845E-05
A6	-	4.77704E-08
A8	-	2.18238E-09
A10	-	-8.31757E-11

10

	走査レンズ	
	R1	R2
Rs0	-210.36552	-25.50000
B 1	-7.7273E-05	-4.7350E-05
B 2	1.5937E-05	9.7181E-06
B 3	1.3365E-08	-7.6922E-09
B 4	-1.8046E-08	-4.6273E-09
B 5	-4.0170E-11	-6.4911E-12
B 6	8.1392E-12	1.7412E-13
B 7	8.4331E-15	-2.2632E-15
B 8	-9.4534E-16	3.6928E-16

	シリンドリカルレンズ	
	R1	R2
Rm	$\infty$	$\infty$
Rs	24.51	$\infty$

20

30

【0048】

(式1)

$$X(Y) = \frac{C_{m0} \cdot Y^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + a_{00}) \cdot C_{m0}^2 \cdot Y^2}} + a_{01} \cdot Y + a_{02} \cdot Y^2 + a_{03} \cdot Y^3 + a_{04} \cdot Y^4 + \dots$$

【0049】

(式2)

$$C_s(Y) = \frac{1}{R_{s0}} + b_{01} \cdot Y + b_{02} \cdot Y^2 + b_{03} \cdot Y^3 + \dots$$

40

【0050】

カップリングレンズ2はガラスモールドにより形成され、面形状は回転対称非球面であ

50

り、式 3 に従う。カップリングレンズ 2 の入射面は平面である。

【 0 0 5 1 】

( 式 3 )

$$x = \frac{CH^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)C^2H^2}} + A_2H^2 + A_3H^3 + \dots + A_{18}H^{18}$$

10

【 0 0 5 2 】

シリンドリカルレンズ 5 a、5 b はガラス製であり、入射面は副走査方向にのみ曲率を有し、射出面は平面である。

【 0 0 5 3 】

表 1 および表 2 のレンズデータによると、画像領域 ± 1 6 3 . 5 mm に対応する画角 ( 偏向手段で偏向された直後の光線の角度 ) は ± 3 8 . 5 7 ° である。また、同期画角は + 4 5 ° である。なお、画角についても基準は図 3 の X 軸の + 方向である。

【 0 0 5 4 】

1 つの光源を用いて、複数の被走査面を時分割で走査する実施例を、図 4 を用いて説明する。図 4 は、2 つの被走査面 A 1、A 2 を時分割で走査する例を示しており、( a ) は走査が行われない時間が均一である実施例であり、( b ) は走査が行われない時間が不均一で、( a ) よりも走査レンズの画角が広いときの実施例を示している。図 4 ( a ) と図 4 ( b ) に示す例では、いずれも同じ生産性、すなわち、時間当たりの出力枚数が同じとなっている。

20

【 0 0 5 5 】

図 4 ( b ) に示す例では、図 4 ( a ) に示す例よりも画角が広い場合、被走査面を走査する時間が図 4 ( a ) に示す例よりも長くなっている。図 4 ( b ) に示す例では、走査が行われない時間について、長いときと短いときがある。長いときは、図 4 ( a ) の例に示す時間間隔と同じとなっている。このように、走査が行われない時間を不均一にすることで、被走査面を走査する時間間隔を短くすることなく、走査レンズの画角を広くとることが可能となる。

30

【 0 0 5 6 】

被走査面の走査が行われない時間において APC が実施される。走査が行われない時間が短くなると、APC の精度低下を招く恐れがある。走査が行われない時間を不均一にしたとき、走査が行われない時間が長くなるところで APC を行うことで、APC の精度低下を防止することができる。

【 0 0 5 7 】

本実施例に係る光走査装置における APC のタイミングチャートについて、図 5 を用いて説明する。光学系は、図 3 の光学系を想定している。その他の条件は、以下に示すとおりである。

40

【 0 0 5 8 】

< 条件 >

- ・ 解像度：主走査 1 2 0 0 d p i × 副走査 1 2 0 0 d p i
- ・ 画像領域：± 1 6 3 . 5 mm
- ・ プロセス速度：3 2 4 mm / s
- ・ ビーム数：4 ( 4 c h - L D アレイ )
- ・ 4 面 2 段位相差ポリゴン：位相差 4 6 °
- ・ 同期画角：4 3 . 5 °
- ・ 画像領域の画角：3 8 . 5 7 °

50

## 【 0 0 5 9 】

図5のタイミングチャートについて説明する。まず、同期センサの直前でビームを発光させる（図5では同期センサによる検出の3.44  $\mu$ s前に点灯を開始している）。

## 【 0 0 6 0 】

同期センサにより光検出ができたところで、消灯する。光源は4ch-LDAとしており、同期センサによる光検出は、最も先に同期センサに入るビーム（ch1と呼ぶ）で行う。

## 【 0 0 6 1 】

そして、一定時間後に、画像領域の書き出しが開始する。画像領域が終了してもすぐにAPCは実施できない。まず、図6に示すように、4ch-LDAレイ使用時は、主走査方向にずれて光走査される。副走査方向のビームピッチは所望の解像度となるように設定される（1200dpiのとき21.2  $\mu$ m）。そのため、4ch-LDAレイのch1が画像領域を終了しても、4ch-LDAレイのch4の画像領域終了まで待たなくてはならない。この待ち時間を図5では「ch4の画像領域終了までのウェイト時間」と記載している。

10

## 【 0 0 6 2 】

さらに、ch4の画像領域が終了してもすぐにAPCを実施できない。感光体は画像領域よりも広い範囲を有しているため、APC実施時に発光した光が感光体に届いてしまい、不要画像を形成してしまうためである。それを回避するため、感光体に光が届かない領域に至るまで待ってから、APCを開始する。この領域を、図5では「画像領域終了後の無効時間」と記載している。図5に示す例では、像面上で6mm光が進むのを待ってからAPCを開始するようになっている。

20

## 【 0 0 6 3 】

その後から、次の同期センサで検出することができる発光を開始するまでの時間領域が、APCが実施できる時間である。図6では、APCを行いうる時間のうち、長い時間を「APC可能時間（長）」、短い時間を「APC可能時間（短）」と記載している。APCは、「APC可能時間（長）」の区間で実施し、「APC可能時間（短）」では実施しないようにするとよい。こうすることで、走査レンズの画角を広くとりつつ、APC精度の低下を防止できる。なお、APCは、上記時間に限らず、APCを行いうる時間であれば、どの時間帯でも実施することができる。

30

## 【 0 0 6 4 】

単一の光源からの光ビームで複数の被走査面を走査する方法として、図1および2に示すハーフミラープリズムを用いる。複数の光に分割したあと、分割した光を、回転方向に位相差を持ったポリゴンミラーが回転軸方向に複数段積み重ねられた光偏向器に入射させることで、単一の光源からの光ビームで複数の被走査面を走査することができる。

## 【 0 0 6 5 】

上記の他に、特開2008-276075に記載のように、角度が異なるポリゴンミラーを用いて、1つの光源で異なる被走査面を時分割で走査することも可能である。さらに、特開2008-015210に記載のように、2次元的に変位可能なマイクロミラーを用いて、1つの光源で異なる被走査面を時分割で走査することも可能である。

40

## 【 0 0 6 6 】

単一の光源からの光ビームで複数の被走査面を走査する方法のうち、本発明に最も好適なのは、回転方向に位相差を持ったポリゴンミラーを回転軸方向に複数段積み重ねた光偏向器を用いる方式である。さらに、ポリゴンミラーの面数は4面とし、ポリゴンミラーを積み重ねる段数は2段とするのが良い。

## 【 0 0 6 7 】

そして、2段のポリゴンミラーにおいて位相差（角度差）を45度とすると、被走査面と被走査面の間隔が均一になる。そのため、回転方向の位相差を、45度から少しずつすることが好ましい。

## 【 0 0 6 8 】

50

また、ポリゴンミラーの面数が多くなりすぎると走査の高速化には向いているが、ポリゴンミラーで走査可能な画角が狭くなり、小型化には不利である。そのため、4面とすることで、6面に比べると走査の高速化には若干不利であるが、ポリゴンミラーで走査可能な画角と、走査レンズの画角の両立がよくなり、時分割走査するときにおいても、走査レンズの画角を広く確保でき、光走査装置の小型化に有利である。

【0069】

図7に、ポリゴンミラーの位相差と画像領域画角(±)の関係を示す。図7の表に、APC可能時間も合わせて示している。このときの条件は、以下に示すとおりである。

【0070】

<条件>

- ・解像度：主走査1200dpi×副走査1200dpi
- ・画像領域：±163.5mm
- ・プロセス速度：324mm/s
- ・ビーム数：4(4ch-LDアレイ)
- ・4面2段位相差ポリゴン
- ・同期画角は、画像領域画角(+側)の+5度の角度

【0071】

APCに必要な時間は5μs程度である。そのため、図7において、APC可能時間(長)が少なくとも5μs以上となり、且つAPC可能時間(短)が少なくとも0μs以上となる必要がある。このときの画像領域画角を算出した。なお、APC可能時間(短)が0よりも短くなると、システムが成立しない。

【0072】

図7の横軸は回転軸方向に2段に積み重ねたポリゴンミラーの位相差であり、縦軸は画像領域の画角(±)である。ここで、画像領域の画角とは、画像領域の両端に向かう光の、ポリゴンミラー反射直後の角度(X軸の+方向からの角度)である。なお、位相差を45°とすると、被走査面と被走査面の間隔が均一になる。図7より、位相差が46.7°より大きくなると、位相差を45°としたとき(被走査面と被走査面の間隔が均一になる)よりも画像領域の画角が小さくなってしまふ。そのため、被走査面と被走査面の間隔を不均一にすることにより、画像領域の画角を広くとるためには、位相差を45°<

<46.7°とするのが良い。また、4面のポリゴンミラーを用いるときは、 $\theta = 46.7^\circ$ と $\theta = 43.3^\circ$ は等価であるため( $90 - 46.7 = 43.3$ であるため)、 $43.3^\circ < \theta < 45^\circ$ としてもよい。

【0073】

なお、複数の発光点を有するマルチビームを光源として用いるときは、光走査装置における1走査毎に、APCを実施するビームを切り替えるのがよい。1走査毎にAPCを実施するビームを切り替えることにより、APCの時間を短縮でき、その結果走査レンズの画角を広くとることができ、光走査装置の小型化に寄与できる。もちろん、1走査で全てのビームについてAPCを行うことも可能である。

【0074】

また、マルチビームを光源として用いるときは、1走査において、APCを実施するビームを1つとすることで、最もAPC時間を短く設定でき、光走査装置が最も小型になる。

【0075】

マルチビーム光源を用いるとき、1走査につき、1つのビームについてのみAPCを実施し、1走査毎にAPCを実施するビームを切り替えるとき、APCを実施するタイミングは、被走査面の走査開始位置を基準に考えて、走査毎に略同一のタイミングとするのが良い。そのことを図8、図9に示す。

【0076】

図8、図9では、光源として4ch-LDアレイを用いたときを想定しており、(a)はタイミングチャートの説明図、(b)~(e)は、それぞれ1走査目、2走査目、3走

10

20

30

40

50

査目、4走査目のタイミングチャートであり、それぞれのchの発光のタイミングチャートを示している。同期検出は常にch1を用いて行っている。

【0077】

LDアレイを用いるとき、図6に示すように、各chは走査方向にずれているため、画像領域の位置がch毎にずれている。(b)の1走査目についてはch1、(c)の2走査目についてはch2、(d)の3走査目についてはch3、(d)の4走査目についてはch4について、APCを実施している。各chのAPCを実施するタイミングは、chの画像領域を基準とすると、全て同じタイミングとなっている。仮に同じタイミングにしないとすると、APCを実施するための時間を長く取る必要があり、走査レンズの画角が狭くなり、光走査装置が大型化してしまう恐れがある。上記のように、各chのAPC

10

【0078】

一般的な光走査装置においては、例えば特開2000-238315号公報に掲載されているように、コンデンサによりAPCを実施する際の目標値が保持される。しかし、上述のように、マルチビーム光源を用い、1走査毎にAPCを実施するビームを切り替える光走査装置においては、それぞれのビームについて、APCをとる間隔が長くなる。そのため、コンデンサの電圧の変化が大きくなり、APC精度が低下する恐れがある。これを回避するために、メモリを設け、APCを実施する際の目標値をデジタルデータでメモリに保持する構成にするのが良い。そうすることで、APCに要する時間を短縮し、光走査装置の小型化を実現しつつ、且つAPCの精度の低下を抑制できる。

20

【0079】

ここまで説明してきた光走査装置の実施例では、図1に示すように、あたかも2つのビームにより2つの被走査面を走査するような構成になっているが、実際には、ここまで説明してきた光走査装置と同じ設計仕様の光走査装置が、例えば偏向手段7を中心にして対称的に配置され、4つのビームにより4つの被走査面を走査するフルカラーの画像形成が可能な構成になっている。

【0080】

図10に多色画像形成装置の基本的な構成を示す。図10における符号20は、ここまで説明してきたような本発明に係る光走査装置を示している。図10において、感光体1Y、1M、1C、1Kは矢印の方向に回転し、各感光体の周囲には、感光体の回転方向に順に帯電器2Y、2M、2C、2K、現像器4Y、4M、4C、4K、転写用帯電手段6Y、6M、6C、6K、クリーニング手段5Y、5M、5C、5Kが配備されている。

30

【0081】

帯電部材2Y、2M、2C、2Kは、感光体表面を均一に帯電するための帯電装置である。この帯電器2Y、2M、2C、2Kと現像器4Y、4M、4C、4Kの間の感光体1Y、1M、1C、1Kの表面に光走査装置20によりビームが照射され、感光体に静電潜像が形成されるようになっている。そして、静電潜像は、現像部材としてのトナーが感光体面に供給されることにより、トナー像として顕在化される。さらに、転写用帯電手段6Y、6M、6C、6Kにより、記録紙11に各色のトナー像が順次転写され、最終的に定着手段30により記録紙に画像が定着する。

40

【0082】

なお、多色画像形成装置を例に説明したが、単色の画像形成装置に対しても本発明は適用可能である。また、多色画像形成装置とするため、上述した光走査装置に設けられている偏向手段について、ポリゴンミラーを4段重ねた構成としてもよい。

【0083】

前述のAPCは、画像を形成しない時間、つまり画像形成の直前や、紙間、すなわち1枚の記録紙への画像形成終了から次の1枚の記録紙への画像形成開始までに対応した時間領域で実施するのが良い。APCを実施する際の目標値をデジタルデータでメモリに保持する際、画像形成中にAPCを実施すると、ノイズの影響を受け、APC精度が低下する

50

恐れがある。画像を形成しない時間でA P Cを実施することで、A P C精度の低下を回避することができる。また、画像を形成しない時間でA P Cを実施すると、A P Cの間隔が非常に長くなるが、A P Cを実施する際の目標値をデジタルデータでメモリに保持する構成にすると、A P C間隔が長くなってもA P C精度の低下を招くことはない。

【符号の説明】

【0084】

- 1 アイソレータ
- 2 カップリングレンズ
- 3 アパーチャ
- 4 ハーフミラープリズム
  - 4 a ハーフミラー
  - 4 b 全反射面
- 5 a、5 b シリンドリカルレンズ
- 6 防音ガラス
- 7 偏向手段
  - 7 a、7 b ポリゴンミラー
- 14 同期センサ
- 15 光源

10

【先行技術文献】

【特許文献】

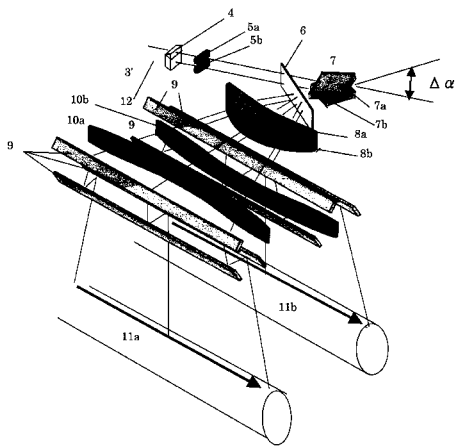
20

【0085】

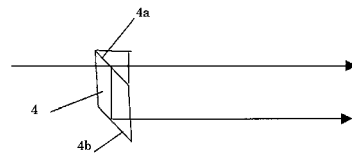
【特許文献1】特許第4445234号公報

【特許文献2】特開2002-23085号公報

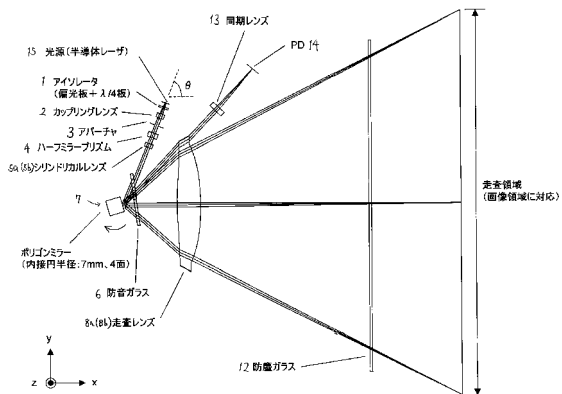
【図1】



【図2】

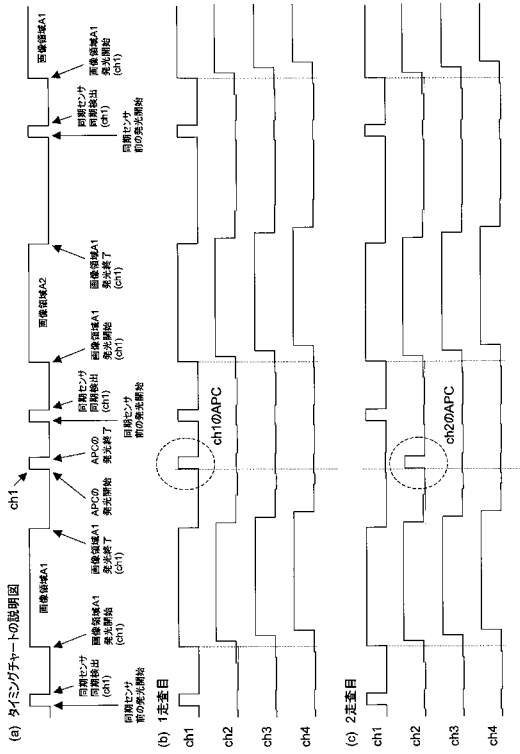


【図3】

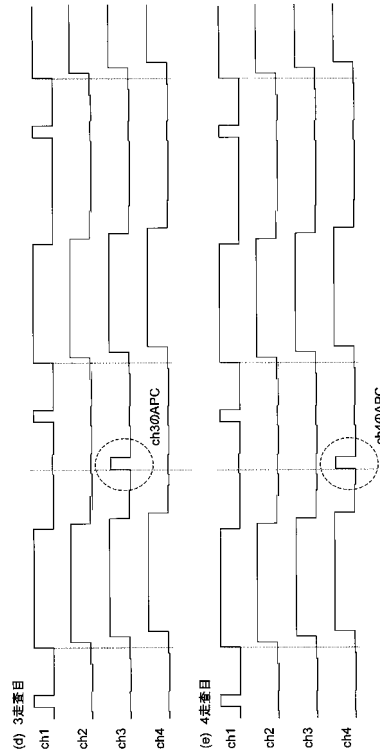




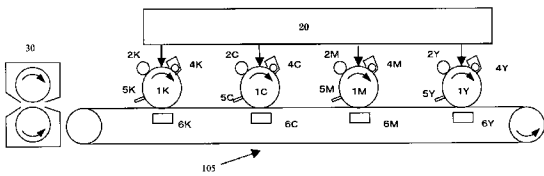
【 図 8 】



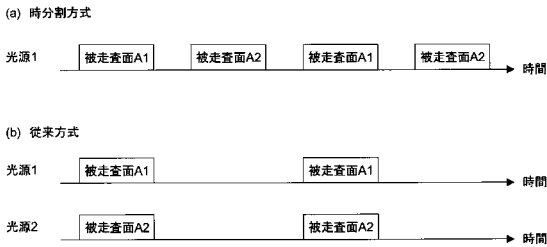
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA03 AA56 BA05 BA49 BA50 BA51 BA53 BA58 BA69  
2H045 AA03 AB13 BA23 BA26 BA34 CA68 CA88  
2H076 AB05 AB09 AB12 AB16 AB22 AB33 AB67 DA22 EA01  
5C072 AA03 BA01 BA02 HA02 HA06 HA09 HA13 HA14 HB01 HB04  
HB13 QA14 XA01 XA05