

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4532662号  
(P4532662)

(45) 発行日 平成22年8月25日(2010.8.25)

(24) 登録日 平成22年6月18日(2010.6.18)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 2 B 26/10 (2006.01)

G 0 2 B 26/10

D

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-99077 (P2000-99077)  
 (22) 出願日 平成12年3月31日(2000.3.31)  
 (65) 公開番号 特開2001-281584 (P2001-281584A)  
 (43) 公開日 平成13年10月10日(2001.10.10)  
 審査請求日 平成19年3月20日(2007.3.20)

(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 工藤 源一郎  
 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 吉田 英一

(56) 参考文献 特開平07-128607 (JP, A)  
 特開昭62-019829 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 G02B 26/10

(54) 【発明の名称】 走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源手段と、前記光源手段から出射された光束の状態を変換する第1の光学系と、回転多面鏡と、前記第1の光学系にて変換された光束を前記回転多面鏡の偏向面に主走査方向に長手の線像として結像させる第2の光学系と、前記回転多面鏡の偏向面に反射偏向された光束を被走査面上に結像させる第3の光学系と、を有する走査光学装置において、

主走査断面内において、前記回転多面鏡の偏向面に反射偏向された光束が、前記第3の光学系の光軸に対して前記光源手段と反対側の被走査面の一端へ向かうときの前記回転多面鏡の偏向面の状態を第1の状態、前記光源手段側の被走査面の一端へ向かうときの前記回転多面鏡の偏向面の状態を第2の状態、前記第3の光学系の光軸へ向かうときの前記回転多面鏡の偏向面の状態を第3の状態と定義し、

主走査断面内における前記第1の状態と前記第2の状態との偏向面の交点をクロスポイントとしたとき、

主走査断面内において、前記第2の光学系を通過した光束の主光線が前記クロスポイントを通過しておらず、

主走査断面内における前記クロスポイントから前記第1の光学系を通過した光束の主光線に垂直に下した距離を (mm)、主走査断面内における前記回転多面鏡に入射する光束の前記第3の光学系の光軸とのなす角を (度)、前記回転多面鏡の面倒れ角を (度)、主走査断面内における前記第1の光学系を通過した光束の主光線方向への前記回転多面鏡の回転に伴う偏向面の移動量を l (mm)、前記第3の光学系の副走査方向の横倍率

10

20

を  $s$ 、前記回転多面鏡の外接円半径を  $r$  (mm)、前記回転多面鏡の偏向面の面数を  $M$ 、前記回転多面鏡の偏向面にて反射偏向された光束が前記被走査面上の両端へ向かうときの前記回転多面鏡の回転角を  $f$  (度)、前記回転多面鏡の回転角を  $p$  (度) としたとき

【数 1】

$$|\beta_s| \sin(2\phi) \cos\left(\frac{\theta_p - \alpha}{2}\right) \leq 1 [\mu\text{m}]$$

$$l = \frac{r \left\{ \cos\left(\frac{\pi}{M} - |\theta_i|\right) - \sin\left(\frac{\pi}{M} - |\theta_i|\right) \tan(\theta_i) - \cos\left(\frac{\pi}{M}\right) \left(\frac{1}{\cos\theta_p}\right) \right\}}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) - \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \tan\theta_p} + \Delta \tan\left(\frac{\alpha}{2} + \theta_p\right) - \Delta \tan\left(\frac{\alpha}{2} - \theta_i\right)$$

10

なる条件を満足するように、前記第 3 の光学系の光軸方向において、前記第 2 の光学系により結像する線像の位置を、前記回転多面鏡に入射する光束の主光線が前記第 3 の状態の前記回転多面鏡の偏向面と交わる点と前記第 2 の状態の前記回転多面鏡の偏向面と交わる点との間に位置するようにしたことを特徴とする走査光学装置。

【請求項 2】

前記走査光学装置は、

$$0.5 \times (180 (\text{度}) / M) \quad f$$

$$|s| \quad 2$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の走査光学装置。

【請求項 3】

20

前記回転多面鏡の隣り合う偏向面の倒れ角差は 3 分以内であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走査光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の走査光学装置と、前記走査光学装置の被走査面に配置された感光ドラムと、前記感光ドラムの表面を光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、前記現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に偏向手段としての回転多面鏡の偏向面を有効に利用することにより、広画角化及び小スポット化を実現し、かつ面倒れによる走査線のピッチムラを小さく抑えることができる、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンターやデジタル複写機等の装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

図 12 は従来の走査光学装置の要部概略図である。同図において光源手段 91 から出射した発散光束はコリメーターレンズ 92 によって略平行光束とされ、開口絞り 93 によって該光束 (光量) を整形して副走査方向のみに屈折力を有するシリンドリカルレンズ 94 に入射している。シリンドリカルレンズ 94 に入射した光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態を出射し、副走査断面内においては収束して回転多面鏡 (ポリゴンミラー) から成る光偏向器 95 の偏向面 95a 近傍にほぼ線像として結像している。そして光偏向器 95 の偏向面 95a で反射偏向された光束を  $f$  特性を有する結像光学系 ( $f$  レンズ系) 96 を介して被走査面 97 としての感光ドラム面上へ導光し、該光偏向器 95 を矢印 A 方向に回転させることによって該感光ドラム面 97 上を矢印 B 方向 (主走査方向) に光走査して画像情報の記録を行っている。同図における結像光学系 96 は副走査断面内において光偏向器 95 の偏向面 95a と被走査面 97 とが共役関係と成るように構成しており、これにより偏向面 95a の面倒れを補正している。

40

【0003】

50

従来この種の走査光学装置に用いる回転多面鏡は、例えば特公平6-64253号公報に開示されているように光源から出射された光束を有効に利用することに主眼を置いて、該回転多面鏡を配置するという構成になっている。しかしながら同公報では回転多面鏡の偏向面の面倒れによる走査線のピッチムラと該回転多面鏡の配置との関係は明確にされていない。

また特開平5-142495号公報では、斜入射系での回転多面鏡の偏向面の出入り（回転多面鏡の回転軸から各偏向面までの距離の誤差）による走査線のピッチムラについて開示されている。しかしながら同公報では回転多面鏡の偏向面の面倒れによる走査線の悪化と該回転多面鏡の偏向面の有効利用については言及されていない。

【0004】

10

尚、偏向面を有効利用とするとは偏向面をあまりなく使うことであり、同じ面数のポリゴンでは、もっとも小さい半径のポリゴンを用いて構成することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記に示した走査光学装置において、

(1)回転多面鏡の偏向面を有効利用するように該回転多面鏡を配置する従来例では、小スポットには有利であるが、該回転多面鏡の偏向面の面倒れによる走査線のピッチムラが大きく発生し、画質を著しく劣化させる、

(2)回転多面鏡の偏向面の出入りによるピッチムラが所望の値以下になるようにすると、一般に該回転多面鏡の偏向面を有効に使うことができない、  
等の課題を有している。

20

本発明は偏向手段としての回転多面鏡の偏向面を有効に利用することにより、広画角化及び小スポット化を実現し、また副走査方向の横倍率が高い装置においても面倒れによる走査線のピッチムラを小さく抑えることができる走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の走査光学装置は、光源手段と、前記光源手段から出射された光束の状態を変換する第1の光学系と、回転多面鏡と、前記第1の光学系にて変換された光束を前記回転多面鏡の偏向面に主走査方向に長手の線像として結像させる第2の光学系と、前記  
回転多面鏡の偏向面にて反射偏向された光束を被走査面上に結像させる第3の光学系と、  
を有する走査光学装置において、

30

主走査断面内において、前記回転多面鏡の偏向面にて反射偏向された光束が、前記第3の光学系の光軸に対して前記光源手段と反対側の被走査面の一端へ向かうときの前記回転多面鏡の偏向面の状態を第1の状態、前記光源手段側の被走査面の一端へ向かうときの前記回転多面鏡の偏向面の状態を第2の状態、前記第3の光学系の光軸へ向かうときの前記  
回転多面鏡の偏向面の状態を第3の状態と定義し、

主走査断面内における前記第1の状態と前記第2の状態との偏向面の交点をクロスポイントとしたとき、

主走査断面内において、前記第2の光学系を通過した光束の主光線が前記クロスポイントを通過しておらず、

40

主走査断面内における前記クロスポイントから前記第1の光学系を通過した光束の主光線に垂直に下した距離を  $(mm)$ 、主走査断面内における前記回転多面鏡に入射する光束の前記第3の光学系の光軸とのなす角を  $(度)$ 、前記回転多面鏡の面倒れ角を  $(度)$ 、主走査断面内における前記第1の光学系を通過した光束の主光線方向への前記回転多面鏡の回転に伴う偏向面の移動量を  $l(mm)$ 、前記第3の光学系の副走査方向の横倍率を  $s$ 、前記回転多面鏡の外接円半径を  $r(mm)$ 、前記回転多面鏡の偏向面の面数を  $M$ 、前記回転多面鏡の偏向面にて反射偏向された光束が前記被走査面上の両端へ向かうとき  
の前記回転多面鏡の回転角を  $f(度)$ 、前記回転多面鏡の回転角を  $p(度)$  としたとき、

50

## 【数 1】

$$|\beta_s| \sin(2\phi) \cos\left(\frac{\theta_p - \alpha}{2}\right) \leq 1 [\mu\text{m}]$$

$$l = \frac{r \left\{ \cos\left(\frac{\pi}{M} - \theta_i\right) - \sin\left(\frac{\pi}{M} - \theta_i\right) \tan(\theta_i) - \cos\left(\frac{\pi}{M}\right) \left(\frac{1}{\cos\theta_p}\right) \right\}}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) - \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \tan\theta_p} + \Delta \tan\left(\frac{\alpha}{2} + \theta_p\right) - \Delta \tan\left(\frac{\alpha}{2} - \theta_i\right)$$

なる条件を満足するように、前記第 3 の光学系の光軸方向において、前記第 2 の光学系により結像する線像の位置を、前記回転多面鏡に入射する光束の主光線が前記第 3 の状態の前記回転多面鏡の偏向面と交わる点と前記第 2 の状態の前記回転多面鏡の偏向面と交わる点との間に位置するようにしたことを特徴としている。

10

## 【0007】

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、前記走査光学装置は、

$$0.5 \times (180 (\text{度}) / M) \quad f$$

$$|s| \quad 2$$

なる条件を満足することを特徴としている。

## 【0008】

請求項 3 の発明は請求項 1 又は 2 の発明において、前記回転多面鏡の隣り合う偏向面の倒れ角差は 3 分以内であることを特徴としている。

## 【0009】

請求項 4 の発明の画像形成装置は、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の走査光学装置と、前記走査光学装置の被走査面に配置された感光ドラムと、前記感光ドラムの表面を光束が走査することによって形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、前記現像されたトナー像を用紙に転写する転写手段と、転写されたトナー像を用紙に定着させる定着手段とを備えたことを特徴としている。

20

## 【0020】

## 【発明の実施の形態】

## [実施形態 1]

図 1 は本発明の走査光学装置の実施形態 1 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 2 は図 1 の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

## 【0021】

尚、本明細書において回転多面鏡によって光束が反射偏向（偏向走査）される方向を主走査方向、 $f$  レンズ系の光軸及び主走査方向と直交する方向を副走査方向と定義する。

30

## 【0022】

図中、1 は光源手段（光源）であり、例えば半導体レーザーより成っている。2 は第 1 の光学系としての変換素子（コリメーターレンズ）であり、光源手段 1 から出射された発散光束を略平行光束に変換している。3 は開口絞りであり、通過光束（光量）を制限している。4 は第 2 の光学系としてのシリンドリカルレンズであり、副走査方向にのみ所定の屈折力を有しており、開口絞り 3 を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器（偏向手段）5 の偏向面 5 a にほぼ線像として結像させている。

## 【0023】

5 は偏向手段としての例えばポリゴンミラー（回転多面鏡）より成る光偏向器であり、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印 A 方向に一定速度で回転している。P は偏向点である。

40

## 【0024】

6 は第 3 の光学系としての  $f$  特性を有する  $f$  レンズ系（結像光学系）であり、第 1 の  $f$  レンズ（凹球面レンズ）6 a と第 2 の  $f$  レンズ（凸シリンドリカルレンズ）6 b の 2 枚のレンズを有しており、全系では主走査方向と副走査方向とで互いに異なる所定の屈折力を有しており、ポリゴンミラー 5 によって反射偏向（偏向走査）された画像情報に基づく光束を被走査面 7 上に結像させ、かつ副走査断面内においてポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a と被走査面 7 とを共役関係と成るように構成することにより、偏向面 5 a の倒れを

50

補正している。尚、本実施形態では  $f$  レンズ系 6 を構成する少なくとも一枚の  $f$  レンズをプラスチック成型もしくはガラス成型により製作している。

【0025】

7 は被走査面としての感光ドラム面である。

【0026】

本実施形態において光源手段 1 から出射した発散光束はコリメーターレンズ 2 により略平行光束とされ、開口絞り 3 によって該光束を制限してシリンドリカルレンズ 4 に入射している。シリンドリカルレンズ 4 に入射した略平行光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態で射出する。また副走査断面内においては集束してポリゴンミラー 5 の偏向面（反射面）5 a にほぼ線像として結像している。そしてポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a で反射偏向された光束を  $f$  レンズ系 6 を介して感光ドラム面 7 上に導光し、該ポリゴンミラー 5 を矢印 A 方向に回転させることによって該感光ドラム面 7 上を矢印 B 方向に光走査して画像情報の記録を行なっている。

【0027】

次の本発明の特徴について図 3 を用いて説明する。図 3 はポリゴンミラーの偏向面の主走査方向の拡大説明図である。

【0028】

最大走査角  $\pm \theta_s$  (203, 204) の本実施形態の走査光学装置において、ポリゴンミラーで反射偏向された光束が、 $f$  レンズ系の光軸に対して光源手段と反対側の被走査面の一端へ向かうときの偏向面の状態を第 1 の状態（もしくは第 2 の状態）A1、光源手段側の被走査面の一端へ向かうときの偏向面の状態を第 2 の状態（もしくは第 1 の状態）A2 とし、該第 1 の状態 A1 と該第 2 の状態 A2 との偏向面の交点をクロスポイント（10 割クロスポイント）201 とし、該クロスポイント 201 からコリメーターレンズを通過した光束の主光線 209 に垂直に下した距離を  $(mm)$  (206)、ポリゴンミラーに入射する光束（主光線）の第 3 の光学系 6 の光軸 L とのなす角度を  $(度)$  (202)、ポリゴンミラーの面倒れ角を  $(度)$ 、 $f$  レンズ系の副走査方向の横倍率を  $\beta$ 、ポリゴンミラーの外接円半径を  $r$  (mm)、ポリゴンミラーの偏向面の面数を  $M$ 、ポリゴンミラーで反射偏向された光束が被走査面上の両端（一端から他の一端）へ向かうときのポリゴンミラーの回転角（本装置の走査角）を  $\theta_f$  (度)、ポリゴンミラーの回転角を  $\theta_p$  (度) としたとき、 $x-y$  面（主走査断面）内でコリメーターレンズを通過した光束の主光線方向のポリゴンミラーの回転に伴う偏向面の移動量  $l$  (mm) (205) は、

【0029】

【数 3】

$$l = \frac{r \left\{ \cos \left( \frac{\pi}{M} - |\theta_f| \right) - \sin \left( \frac{\pi}{M} - |\theta_f| \right) \tan(\theta_f) - \cos \left( \frac{\pi}{M} \right) \left( \frac{1}{\cos \theta_p} \right) \right\}}{\cos \left( \frac{\alpha}{2} \right) - \sin \left( \frac{\alpha}{2} \right) \tan \theta_p} + \Delta \tan \left( \frac{\alpha}{2} + \theta_p \right) - \Delta \tan \left( \frac{\alpha}{2} - \theta_f \right)$$

..... (1)

【0030】

なる式で表される。

【0031】

図 4 はポリゴンミラーの偏向面 303（図 1 においては符番 5 a）が、製造誤差等で例えば 3 分倒れたときを示した要部断面図である。

同図においてポリゴンミラーの偏向面 303 が、製造誤差等で 3 分倒れる（面倒れ）と（偏向面 302）、前述したようにポリゴンミラーの偏向面の出入り（偏向面 301）により、入射光束の線像 305 は感光ドラム面 307（図 1 においては符番 7）上において  $z$  方向に高さ（306）を持つ。これは面の出入りに伴うもので、走査線の副走査方向への周期的な湾曲となる。これを走査線間のピッチムラ（以下単に「ピッチムラ」と称す。

10

20

30

40

50

）と称す。

【 0 0 3 2 】

ピッチムラ  $z$  は上記 ( 1 ) 式に比例しており、上記各パラメーターを用いて、

【 0 0 3 3 】

【 数 4 】

$$\Delta z = l \left| \beta_s \right| \sin(2\phi) \cos\left(\frac{\theta_p}{2} - \frac{\alpha}{2}\right)$$

..... ( 2 )

10

【 0 0 3 4 】

なる式より表される。

【 0 0 3 5 】

従来のようにポリゴンミラーの偏向面に入射する光束の主光線がクロスポイント 2 0 1 を通過するとき、偏向面の移動量 1 ( mm ) ( 2 0 5 ) が小さくなるため図 5 の実線で示すようにピッチムラに関しては好都合であるが、ポリゴンミラーの偏向面を有効に使えず、例えば広画角化及び小スポット化を実現することが難しいという問題点がある。

そこで本実施形態では広画角化及び小スポット化を実現するためにポリゴンミラーの偏向面の有効利用を考慮し、ポリゴンミラーに入射する光束の主光線 2 0 9 がクロスポイント 2 0 1 を通過しないようにポリゴンミラー又は / 及び光源を配置している。

20

クロスポイント 2 0 1 からポリゴンミラーに入射する光束の主光線 2 0 9 に垂直に下した距離 ( mm ) ( 2 0 6 ) ( 以下「クロスポイントと入射光束の主光線との距離」とも称す。 ) が長くなるに従いピッチムラは悪化するが、ピッチムラが 1 0  $\mu$  m 以下ならば画像上ほとんど影響はない。逆にピッチムラが 1 0  $\mu$  m 以上になると走査線の悪化が目立ち画像劣化の原因となることよりピッチムラは 1 0  $\mu$  m 以下になるようにする。さらに走査光学装置の製造誤差や組み立て誤差等の公差や  $f$  レンズの環境変動等を含めて考慮すると、上記ポリゴンミラーの偏向面の倒れ角が 3 分のときにピッチムラが 1 0  $\mu$  m 以下になるように、 $f$  レンズ系の副走査方向の横倍率等の各要素を設定することが望ましい。

【 0 0 3 6 】

よって本実施形態では、以下の条件式 ( 3 ) 式を満足するように各要素を設定している。

30

【 0 0 3 7 】

【 数 5 】

$$\Delta z = l \left| \beta_s \right| \sin(2\phi) \cos\left(\frac{\theta_p}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) \leq 10 [\mu \text{ m}]$$

..... ( 3 )

【 0 0 3 8 】

具体的にはポリゴンミラーの外接円半径  $r = 25 \text{ mm}$ 、偏向面の面数  $M = 6$  面、ポリゴンミラーで反射偏向された光束が被走査面上の両端へ向かうときの該ポリゴンミラーの回転角  $\theta_f = 20.5$  度、ポリゴンミラーに入射する光束の入射角  $\theta_p = -70$  度、 $f$  レンズ系の副走査方向の横倍率  $\beta_s = 3.3$ 、ポリゴンミラーの回転角  $\theta_p$  は変数 (  $-\theta_f$  (  $-20.5^\circ$  )  $\leq \theta_p \leq \theta_f$  (  $20.5^\circ$  ) )、そしてクロスポイントと入射光束の主光線との距離  $l$  が 0.2 mm になるようにポリゴンミラー又は / 及び光源を配置している。

40

また本実施形態では、上記各パラメーターを用いて

$$0.5 \times (180 (\text{度}) / M) \leq \theta_f \quad ( 4 )$$

$$\left| \beta_s \right| \geq 2 \quad ( 5 )$$

なる条件を満足するようにしている。即ち、本実施形態において回転角  $\theta_f = 20.5$  度はポリゴンミラーの面数  $M$  により定まる最大走査角 (  $\pm 180 / M$  ) の 5 割以上の広画角

50

での走査であり、副走査方向の横倍率  $s_y$  も 3 . 3 と高倍率である。

尚、本実施形態ではポリゴンミラーの隣り合う偏向面の倒れ角差（各偏向面の相対面倒れ量）が 3 分以内となるようにしている。

#### 【 0 0 3 9 】

図 5 は本実施形態におけるポリゴンミラーの偏向面が 3 分倒れたときの感光ドラム面上のピッチムラと走査角との関係を示す図である。図 6 は本実施形態の f レンズ系の焦点距離とスポット径の大きさとの関係を示す図である。

一般に有効画像範囲が同じならば、焦点距離が短くなると回転角  $\theta_f$  は大きくとらなければならない、F n o（F ナンバー）が大きくなるためにスポット径は大きくなり、また焦点距離が長くなると回転角  $\theta_f$  が小さくとれるので、F n o は小さくなりスポット径は小さくなる。

10

#### 【 0 0 4 0 】

従来はクロスポイントと入射光束の主光線との距離（206）が 0 mm であり、ピッチムラは抑えられている。

#### 【 0 0 4 1 】

上記クロスポイントと入射光束の主光線との距離（206）が大きくなると、走査線のピッチムラは大きくなるが、ポリゴンミラーの偏向面に入射する光束の主光線がクロスポイントを通らないようにすることにより、図 6 に示すように同スポット径では f レンズ系の焦点距離を短くすることができ、また同焦点距離ではスポット径を小さくすることができる。例えば f レンズ系の焦点距離が 200 mm では  $61\ \mu\text{m}$  のスポット径を  $58\ \mu\text{m}$  にできる。さらに本実施形態では上記ピッチムラを小さく抑える為にシリンドリカルレンズにより結像する線像を図 3 に示すようにポリゴンミラーに入射する光束の主光線が、第 2 の状態の偏向面と交わる点（208）と第 3 の状態の偏向面と交わる点（207）の間に位置するようにしている。

20

#### 【 0 0 4 2 】

このように本実施形態では上述の如く入射光束の主光線がクロスポイントを通過しないようにポリゴンミラー又はノ及び光源を配置することにより、ポリゴンミラーの外接円半径や偏向面数によらず、広画角化及び小スポット化が可能になり、装置全体の小型化を実現することができる。

#### 【 0 0 4 3 】

30

また本実施形態では上述の如くシリンドリカルレンズにより結像する線像をポリゴンミラーに入射する光束の主光線が第 2 の状態の偏向面と交わる点 208 と第 3 の状態の偏向面と交わる点 207 の間に位置させることにより、ピッチムラを小さく抑えることができる。

#### 【 0 0 4 4 】

更に高倍率の走査光学装置における面倒れによる周期的な走査線のピッチムラを  $10\ \mu\text{m}$  以下に抑えることができ、これにより画像を劣化させることなく、ポリゴンミラーの偏向面を有効に使うことができる。

#### 【 0 0 4 5 】

#### [ 実施形態 2 ]

40

次に本発明の実施形態 2 について図 7、図 8 を用いて説明する。

#### 【 0 0 4 6 】

図 7 は本実施形態におけるポリゴンミラーの偏向面が 3 分倒れたときの感光ドラム面上のピッチムラと走査角との関係を示す図である。図 8 は本実施形態の f レンズ系の焦点距離とスポット径の大きさとの関係を示す図である。

#### 【 0 0 4 7 】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点はクロスポイントと入射光束の主光線との距離（206）を 0 . 44 mm になるようにポリゴンミラー又はノ及び光源を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。

50

## 【 0 0 4 8 】

即ち、クロスポイントと入射光束の主光線との距離 が長くなることにより、同スポット径ではさらに  $f$  レンズ系の焦点距離を短くする、つまり広画角で走査することができ、また同焦点距離ではさらにスポット径を小さくすることができる。例えば図 8 に示すように  $f$  レンズ系の焦点距離が  $200\text{ mm}$  では  $61\text{ }\mu\text{m}$  のスポット径を  $51\text{ }\mu\text{m}$  にでき、前述の実施形態 1 よりも更に小型化、小スポット化が実現できる。さらにピッチムラを小さく ( $10\text{ }\mu\text{m}$  以下) 抑える為に本実施形態では前述の実施形態 1 と同様にシリンダリカルレンズにより結像する線像を、ポリゴンミラーに入射する光束の主光線が、第 2 の状態の偏向面と交わる点 ( 2 0 8 ) と 第 3 の状態の偏向面と交わる点 ( 2 0 7 ) の間に位置するようにしている。

10

## 【 0 0 4 9 】

## [ 実施形態 3 ]

次に本発明の実施形態 3 について図 9、図 10 を用いて説明する。

## 【 0 0 5 0 】

図 9 は本実施形態におけるポリゴンミラーの偏向面が 3 分倒れたときの感光ドラム面上のピッチムラと走査角との関係を示す図である。図 10 は本実施形態の  $f$  レンズ系の焦点距離とスポット径の大きさとの関係を示す図である。

## 【 0 0 5 1 】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点はクロスポイントと入射光束の主光線との距離 ( 2 0 6 ) を  $0.41\text{ mm}$  になるようにポリゴンミラー又は / 及び光源を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。

20

## 【 0 0 5 2 】

即ち、本実施形態ではクロスポイントと入射光束の主光線との距離 が  $0.41\text{ mm}$  になるようにポリゴンミラー又は / 及び光源を配置し、ポリゴンミラーの外接円半径  $r = 10\text{ mm}$ 、偏向面数  $M = 4$  面、回転角  $\theta = 31.2$  度としている。本実施形態ではポリゴンミラーの外接円半径を実施形態 1 に比して小さくし、偏向面数を減らすことにより、更に広画角化及び小スポット化を可能としている。例えば図 10 に示すように  $f$  レンズ系の焦点距離が  $140\text{ mm}$  では  $79\text{ }\mu\text{m}$  のスポット径を  $58\text{ }\mu\text{m}$  にでき、クロスポイントを通らないようにすることで、ポリゴンミラーの外接円半径が小さい場合においても広画角化及び小スポット化を実現している。さらにピッチムラを小さく ( $10\text{ }\mu\text{m}$  以下) 抑える為に本実施形態では前述の実施形態 1 と同様にシリンダリカルレンズにより結像する線像を、ポリゴンミラーに入射する光束の主光線が、第 2 の状態の偏向面と交わる点 ( 2 0 8 ) と 第 3 の状態の偏向面と交わる点 ( 2 0 7 ) の間に位置するようにしている。

30

## 【 0 0 5 3 】

## [ 画像形成装置 ]

図 11 は、本発明の走査光学装置を用いた画像形成装置の一例である、電子写真プリンタの構成例を示す副走査方向の要部断面図である。

## 【 0 0 5 4 】

図中、100 は先に説明した本発明の実施形態 1 ~ 3 のいずれかの走査光学装置を示す。101 は静電潜像担持体たる感光ドラム (感光体) であり、該感光ドラム 101 の上方には該感光ドラム 101 の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ 102 が該表面に当接している。該帯電ローラ 102 の当接位置よりも下方の上記感光ドラム 101 の回転方向 A 下流側の帯電された表面には、走査光学装置 100 によって走査される光ビーム (光束) 103 が照射されるようになっている。

40

## 【 0 0 5 5 】

光ビーム 103 は、画像データに基づいて変調されており、この光ビーム 103 を照射することによって上記感光ドラム 101 の表面に静電潜像を形成せしめる。該静電潜像は、上記光ビーム 103 の照射位置よりもさらに上記感光ドラム 101 の回転方向 A 下流側で該感光ドラム 101 に当接するように配設された現像手段としての現像装置 107 によ

50



てトナー像として現像される。該トナー像は、上記感光ドラム 101 の下方で該感光ドラム 101 に対向するように配設された転写手段としての転写ローラ 108 によって転写材たる用紙 112 上に転写される。該用紙 112 は上記感光ドラム 101 の前方（図 11 において右側）の用紙カセット 109 内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。該用紙カセット 109 端部には、給紙ローラ 110 が配設されており、該用紙カセット 109 内の用紙 112 を搬送路へ送り込む。

#### 【0056】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙 112 はさらに感光ドラム 101 後方（図 11 において左側）の定着手段としての定着器へと搬送される。該定着器は内部に定着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ 113 と該定着ローラ 113 に圧接するように配設された加圧ローラ 114 とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙 112 を上記定着ローラ 113 と加圧ローラ 114 の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙 112 上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ 113 の後方には排紙ローラ 116 が配設されており、定着された用紙 112 をプリンタの外に排出する。

#### 【0057】

#### 【発明の効果】

本発明によれば前述の如く偏向手段としての回転多面鏡の偏向面に入射する光束の主光線がクロスポイントを通過しないように偏向手段又はノ及び光源手段を配置することにより、広画角化及びハススポット化を実現することができ、また副走査方向の横倍率が高い装置においても面倒れによる走査線のピッチムラを小さく抑えることができる走査光学装置及びそれを用いた画像形成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 の主走査方向の要部断面図

【図 2】 本発明の実施形態 1 の副走査方向の要部断面図

【図 3】 本発明の実施形態 1 の 10 割クロスポイントを説明する図

【図 4】 本発明の実施形態 1 の面倒れを説明する図

【図 5】 本発明の実施形態 1 の感光ドラム面上のピッチムラと走査角との関係を示す図

【図 6】 本発明の実施形態 1 の f レンズ系の焦点距離とスポット径の大きさとの関係を示す図

【図 7】 本発明の実施形態 2 の感光ドラム面上のピッチムラと走査角との関係を示す図

【図 8】 本発明の実施形態 2 の f レンズ系の焦点距離とスポット径の大きさとの関係を示す図

【図 9】 本発明の実施形態 3 の感光ドラム面上のピッチムラと走査角との関係を示す図

【図 10】 本発明の実施形態 3 の f レンズ系の焦点距離とスポット径の大きさとの関係を示す図

【図 11】 本発明の光走査光学系を用いた電子写真プリンタの構成例を示す副走査方向の要部断面図

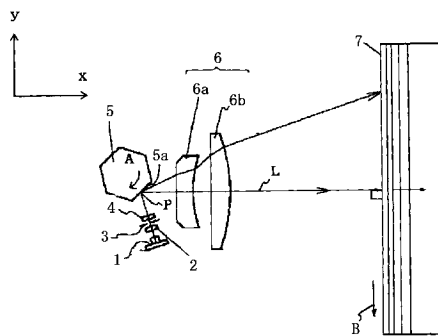
【図 12】 従来の走査光学装置の要部概略図

#### 【符号の説明】

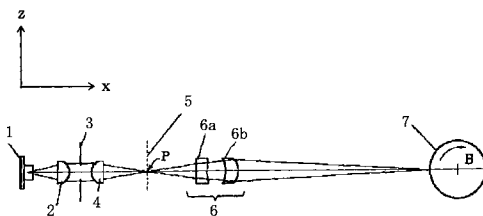
- 1 光源手段（半導体レーザー）
- 2 第 1 の光学系（コリメーターレンズ）
- 3 開口絞り
- 4 第 2 の光学系（シリンドリカルレンズ）
- 5 偏向手段（回転多面鏡）
- 6 第 3 の光学系（f レンズ系）
- 6 a 第 1 の f レンズ
- 6 b 第 2 の f レンズ
- 7 被走査面（感光体ドラム）
- 201 クロスポイント
- 100 走査光学装置

- 101 感光ドラム
- 102 帯電ローラ
- 103 光ビーム
- 107 現像装置
- 108 転写ローラ
- 109 用紙カセット
- 110 給紙ローラ
- 112 転写材(用紙)
- 113 定着ローラ
- 114 加圧ローラ
- 116 排紙ローラ

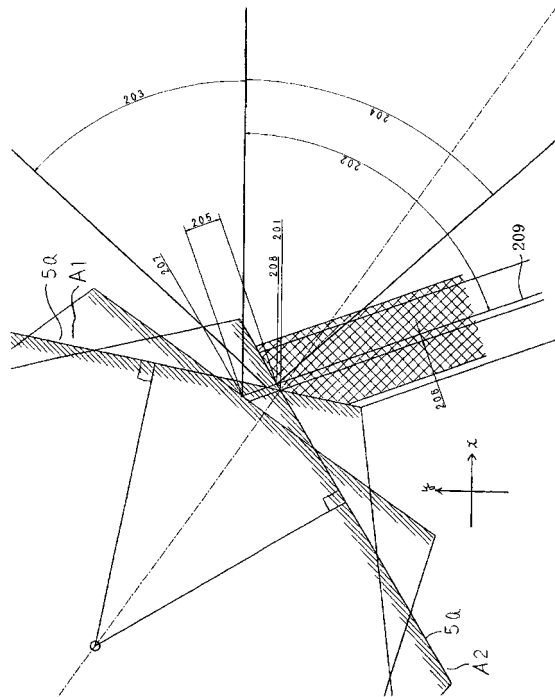
【図1】



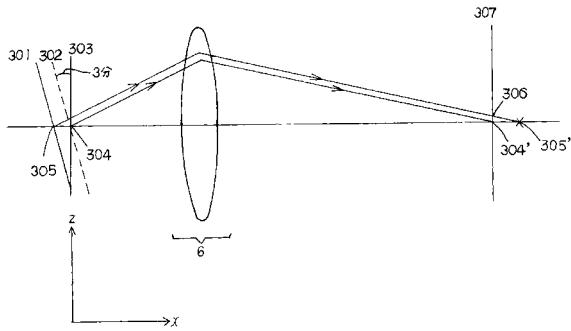
【図2】



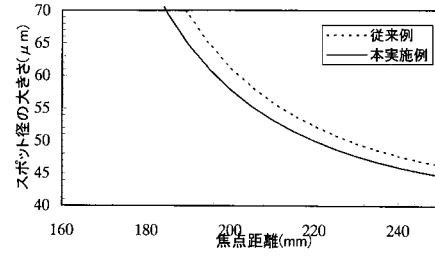
【図3】



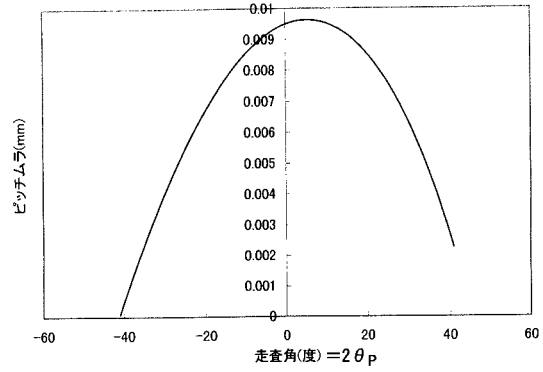
【図 4】



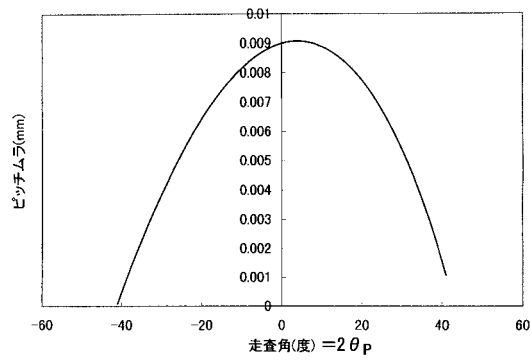
【図 6】



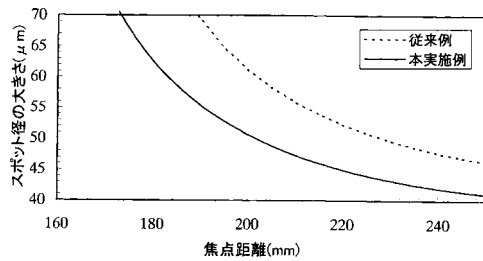
【図 7】



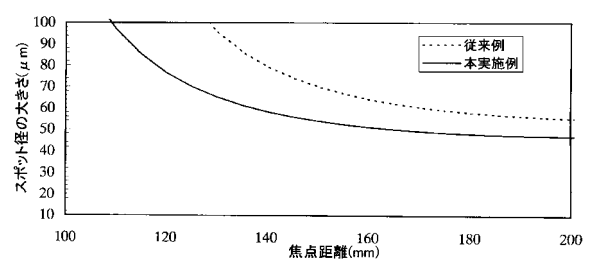
【図 5】



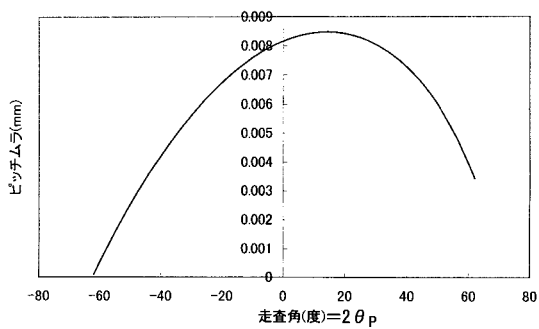
【図 8】



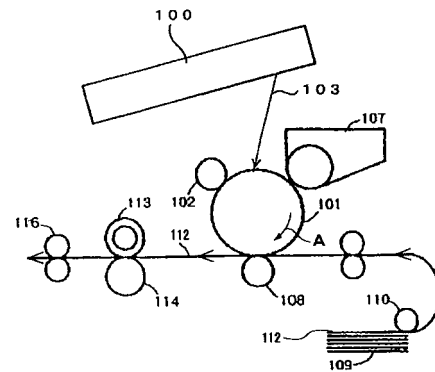
【図 10】



【図 9】



【図 11】



【図 12】

