

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4557825号  
(P4557825)

(45) 発行日 平成22年10月6日 (2010. 10. 6)

(24) 登録日 平成22年7月30日 (2010. 7. 30)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 G 15/01 (2006. 01)

B 4 1 J 2/44 (2006. 01)

G O 2 B 26/10 (2006. 01)

G O 3 G 15/04 (2006. 01)

H O 4 N 1/036 (2006. 01)

G O 3 G 15/01 1 1 2 A

B 4 1 J 3/00 D

G O 2 B 26/10 B

G O 2 B 26/10 F

G O 3 G 15/04 1 1 1

請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-200465 (P2005-200465)  
 (22) 出願日 平成17年7月8日 (2005. 7. 8)  
 (65) 公開番号 特開2006-58860 (P2006-58860A)  
 (43) 公開日 平成18年3月2日 (2006. 3. 2)  
 審査請求日 平成20年7月2日 (2008. 7. 2)  
 (31) 優先権主張番号 特願2004-212857 (P2004-212857)  
 (32) 優先日 平成16年7月21日 (2004. 7. 21)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 110000718  
 特許業務法人中川国際特許事務所  
 (74) 代理人 100095315  
 弁理士 中川 裕幸  
 (74) 代理人 100130270  
 弁理士 反町 行良  
 (72) 発明者 福富 章宏  
 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 佐々木 創太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光学部材からなる第1光学部材群を備える第1スキャナユニットであって、第1レーザ光で第1感光ドラムを走査し、第2レーザ光で第2感光ドラムを走査する第1スキャナユニットと、

前記第1光学部材群と同一の複数の光学部材からなり、且つ該複数の光学部材同士の相対的な角度及び距離である相対位置関係が前記第1光学部材群と略同一である第2光学部材群を備える第2スキャナユニットであって、第3レーザ光で第3感光ドラムを走査し、第4レーザ光で第4感光ドラムを走査する第2スキャナユニットと、

前記第1スキャナユニット及び前記第2スキャナユニットを位置決め及び保持する保持手段であって、前記第1スキャナユニットが当接し装置内における前記第1スキャナユニットの位置を決める第1位置決め部、及び、前記第2スキャナユニットが当接し装置内における前記第2スキャナユニットの位置を決める第2位置決め部が形成された保持手段と

を有し、前記第1乃至第4の感光ドラムは径が略同じで、前記第1感光ドラム、前記第2感光ドラム、前記第3感光ドラム、前記第4感光ドラムの順で並んで配置された画像形成装置であって、

前記第1感光ドラムの回転中心と前記第2感光ドラムの回転中心を結ぶ第1仮想線分は、前記第3感光ドラムの回転中心と前記第4感光ドラムの回転中心を結ぶ第2仮想線分に対し傾斜しており、

10

20

前記第 1 光学部材群と前記第 1 仮想線分との相対的な角度及び距離である相対位置関係と、前記第 2 光学部材群と前記第 2 仮想線分との相対的な角度及び距離である相対位置関係とが略同一となるよう、前記保持手段の前記第 1 位置決め部は前記第 2 位置決め部に対して傾斜していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記保持手段は互いに略平行に設けられた 2 つのプレート部材であり、前記 2 つのプレート部材は夫々、内周部に前記第 1 位置決め部が形成された第 1 位置決め穴、及び、内周部に前記第 2 位置決め部が形成された第 2 位置決め穴を備え、

前記第 1 スキャナユニットは前記第 1 位置決め穴に挿入された状態で前記 2 つのプレート部材の間で保持され、前記第 2 スキャナユニットは前記第 2 位置決め穴に挿入された状態で前記 2 つのプレート部材の間で保持されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 3】

前記保持手段は、前記第 1 スキャナユニットを保持し前記第 1 位置決め部が形成された第 1 プレート部材と、前記第 2 スキャナユニットを保持し前記第 2 位置決め部が形成された第 2 プレート部材であり、

前記第 1 プレート部材は前記第 2 プレート部材に対して傾斜して形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記第 1 仮想線分と前記第 2 仮想線分の長さが略同一であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 光学部材群は第 1 筐体に支持され、前記第 2 光学部材群は第 2 筐体に支持されており、

前記第 1 筐体と前記第 2 筐体は略同一の形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記第 1 仮想線分が前記第 2 仮想線分に対して傾斜する角度と、前記保持手段の前記第 1 位置決め面は前記第 2 位置決め面に対して傾斜する角度とが同じであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラー複写機やカラープリンタ等の、複数のレーザスキャナユニットを有する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真記録技術を用いたカラー複写機やカラープリンタとして、4 つの感光体をタンデム型に配置したものがある（例えば、特許文献 1 乃至 6 参照）。このタンデム型の画像形成装置は、利用可能な記録メディアが比較的多く、記録速度も速いというメリットを有しており、近年のカラー画像形成装置の主力形態になりつつある。

40

【0003】

このようなタンデム型の画像形成装置の一形態として、特許文献 1、特許文献 2 には、4 つの感光体に対してレーザスキャナユニットの数が 2 つの装置（2 B O X タイプ）が記載されている。このタイプの画像形成装置に搭載されている夫々のレーザスキャナユニットは、2 系統の光学系に対してポリゴンミラーが 1 つ（共用）になっており、画像形成装置の小型化及び低コスト化に効果がある。

【0004】

ところで、タンデム型の画像形成装置の中には、4 つの感光体が一直線上に並んでいないものもある。特許文献 3 には、第 1 ～ 第 4 の感光体のうち、第 2、第 3 感光体を転写ベ

50

ルト側に1mm程度突出させる構成が開示されている。この公報に開示されている装置は、フルカラープリント時は、記録紙を担持搬送する転写ベルトが4つの感光体全てに接触しているが、モノクロプリント時は、ブラック用感光体以外の3つの感光体から転写ベルトが離間する。そして、第2、第3感光体を転写ベルト側に1mm程度突出させているので、フルカラープリント時の各感光体への転写ベルトの接触状態を適正に保ちつつ、モノクロプリント時には転写ベルトの記録紙担持面がフラットになるので転写ベルトから記録紙が剥がれるのを抑えられるという効果を有するものである。

【0005】

この公報に開示されている装置は、4つの感光体に対応するレーザスキャナユニットが4つに分かれている(4BOXタイプ)ので、第2、第3感光体が転写ベルト側に突出している距離(この場合1mm)と同じ距離、同一構成の第2、第3レーザスキャナユニットを転写ベルト側に平行にシフトして配置すれば光学的に適切なレイアウトにできる。

【0006】

【特許文献1】特開2003-279875号

【特許文献2】特開平10-221617号

【特許文献3】特開2001-42595号

【特許文献4】特開2003-215878号

【特許文献5】特開2003-211728号

【特許文献6】特開平10-181087号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、4つの感光体が一直線上に並んでいない装置に、小型化及び低コスト化に有利な2BOXタイプのレーザスキャナユニットを適用する場合、以下に示すような課題がある。

【0008】

例えば、図4の画像形成装置は、何らかの理由で、感光体ドラム300が感光体ドラム301に対して1mm光路長が長くなる位置(A-B=1mm)に配置されている。また、感光体ドラム303が感光体ドラム302(301)に対して0.5mm光路長が長くなる位置(C-B=0.5mm)に配置されている。各感光体ドラム上で均等の結像状態を確保するために、結像レンズ101と102は光学特性が同じものを用いているが、結像レンズ100と103は光学特性が異なるものを用いている。

【0009】

したがって、二つのレーザスキャナユニット200と201は異なる構成になっており、構成が異なる分だけ2BOXタイプのコストメリットがなくなっている。

【0010】

本発明の目的は、コストを抑えられる画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するための本発明に係る代表的な構成は、複数の光学部材からなる第1光学部材群を備える第1スキャナユニットであって、第1レーザ光で第1感光ドラムを走査し、第2レーザ光で第2感光ドラムを走査する第1スキャナユニットと、前記第1光学部材群と同一の複数の光学部材からなり、且つ該複数の光学部材同士の相対的な角度及び距離である相対位置関係が前記第1光学部材群と略同一である第2光学部材群を備える第2スキャナユニットであって、第3レーザ光で第3感光ドラムを走査し、第4レーザ光で第4感光ドラムを走査する第2スキャナユニットと、前記第1スキャナユニット及び前記第2スキャナユニットを位置決め及び保持する保持手段であって、前記第1スキャナユニットが当接し装置内における前記第1スキャナユニットの位置を決める第1位置決め部、及び、前記第2スキャナユニットが当接し装置内における前記第2スキャナユニットの位置を決める第2位置決め部が形成された保持手段と、を有し、前記第1乃至第4の感光ド

ラムは径が略同じで、前記第1感光ドラム、前記第2感光ドラム、前記第3感光ドラム、前記第4感光ドラムの順で並んで配置された画像形成装置であって、前記第1感光ドラムの回転中心と前記第2感光ドラムの回転中心を結ぶ第1仮想線分は、前記第3感光ドラムの回転中心と前記第4感光ドラムの回転中心を結ぶ第2仮想線分に対し傾斜しており、前記第1光学部材群と前記第1仮想線分との相対的な角度及び距離である相対位置関係と、前記第2光学部材群と前記第2仮想線分との相対的な角度及び距離である相対位置関係とが略同一となるよう、前記保持手段の前記第1位置決め部は前記第2位置決め部に対して傾斜していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

第2の仮想線12が第1の仮想線11に対して角度 傾斜していても、第1のレーザスキャナユニットが搭載する複数の光学素子と第2のレーザスキャナユニットが搭載する複数の光学素子を光学的に略同一特性のものに出来る。したがって2BOXタイプのレーザスキャナユニットのメリットを生かして画像形成装置のコストを抑えることが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

〔第1実施形態〕

図を用いて本発明の第1実施形態を説明する。図1は第1実施形態の画像形成装置の説明図である。説明にあたり、まず画像形成装置の全体説明をした後、走査光学装置（レーザスキャナユニット）の構成について説明する。

【0014】

（画像形成装置）

図1は本発明の実施形態による画像形成装置15を示す図である。画像形成装置15は、4色（シアンC、イエローY、マゼンタM、ブラックK）のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成できるものであり、4つの画像形成ステーションを有する。各画像形成ステーションは、それぞれ第一像担持体（感光体ドラム1C）、第二像担持体（感光体ドラム1Y）、第三像担持体（感光体ドラム1M）、第四像担持体（感光体ドラム1K）を有する。

【0015】

また、画像形成装置15は、前記4つの像担持体に露光走査をする2つの走査光学装置16（第一走査光学装置（第1レーザスキャナユニット）16a、第二走査光学装置（第2レーザスキャナユニット）16b）を有する。第一走査光学装置16aと第二走査光学装置16bとは同一の構成であり、第一走査光学装置16aは、感光体ドラム1C（第1感光体）及び感光体ドラム1Y（第2感光体）に対して光束を照射し、第二走査光学装置16bは、感光体ドラム1M（第3感光体）及び感光体ドラム1K（第4感光体）に対して光束を照射する。尚、走査光学装置16a、16bの構成については後述する。

【0016】

感光体ドラム1（1C、1Y、1M、1K）の周辺には、感光体ドラム1を一様に帯電する一次帯電器2（2C、2Y、2M、2K）と、感光体ドラム1上に形成される潜像を現像する現像器4（4C、4Y、4M、4K）と、感光体ドラム1上に形成されるトナー像を転写ベルト7によって搬送される転写材8に転写する転写ローラ5（5C、5Y、5M、5K）と、感光体ドラム1上の残留トナーをクリーニングするクリーナー6（6C、6Y、6M、6K）と、が配設される。

【0017】

図1において、感光体ドラム1の下方には、転写材8を積載収納するトレイ9と、トレイ9から転写材8を1枚ずつ繰り出す給送ローラ10と、繰り出された転写材8を画像形成のタイミングと同期をとって搬送するためのレジストローラ11と、4つの感光体ドラム1と接触しており、各感光体ドラムに対して順に転写材8を搬送する転写ベルト7と、を有する。

【0018】

10

20

30

40

50

転写ベルト7は、駆動ローラ12及びテンションローラ30によって巻架されている。駆動ローラ12は転写ベルト7の送りを精度よく行っており、回転ムラの小さな駆動モータ（図示しない）と接続している。

【0019】

また、転写ベルト7の転写材8の搬送方向下流側には加熱・加圧等によりトナー像を転写材8に対して定着するための定着器13と、画像形成後の転写材8を装置外に排出する排出口ローラ14が配設されている。

【0020】

以上の構成において、画像形成装置15の画像形成動作について説明する。まず、一次帯電器2C、2Y、2M、2Kによって感光体ドラム1C、1Y、1M、1K面上を一様に帯電する。その後、感光体ドラム1C、1Y、1M、1Kに対し、走査光学装置16a、16bから、光束（レーザビーム）3C、3Y、3M、3Kを出射する。光束3C、3Y、3M、3Kは、画像情報に基づいて各々光変調されるもので、照射された感光体ドラム1C、1Y、1M、1Kの面上には画像情報に応じた潜像が形成される。この潜像は、現像器4C、4Y、4M、4Kによって各色の現像剤（トナー）が供給されることで可視像化され、各々、シアン、イエロー、マゼンタ、ブラックのトナー像になる。

【0021】

一方、転写材8はトレイ9上に積載されている。この転写材8はトレイ9から給送ローラ10によって1枚ずつ順に給送され、その後、レジストローラ11によって画像の書き出しタイミングに同期をとって転写ベルト7上に送り出される。

【0022】

感光体ドラム1上に形成された各色のトナー像は、転写ローラ5に印加される電圧によって静電的に転写ローラ5側に引き寄せられる。ここで、転写ローラ5と感光体ドラム1との間に配置される転写ベルト7の上には、転写材8が搬送されるため、前記各色のトナー像（シアンの画像、イエローの画像、マゼンタの画像、ブラックの画像）は転写材8上に静電転写され、順次重なってカラー画像を形成することになる。転写材8上に形成されたカラー画像は、定着器13によって熱定着される。その後、転写材8は、排出口ローラ14などによって搬送されて画像形成装置15の外に排出される。

【0023】

この後、感光体ドラム1の面上に残っている残留トナーは、クリーナー6によって除去される。その後、次のカラー画像を形成するために、感光体ドラム1は、一次帯電器2によって再び一様に帯電される。

【0024】

本実施形態の画像形成装置は上述した4つの画像形成ステーションを全て利用するフルカラーモード以外に、ブラックの画像形成ステーションだけを利用するモノクロモードを有している。

【0025】

図5は、フルカラーモードの時の転写ベルト7の状態を示しており、図6はモノクロモードの時の転写ベルト7の状態を示している。本実施形態の3つの転写ローラ5C、5Y、5Mは転写ベルト7を感光体ドラム1C、1Y、1Mに接触させる方向及び転写ベルト7を感光体ドラム1C、1Y、1Mから離間させる方向に移動可能になっている（転写ローラ5Kは移動しない）。

【0026】

フルカラーモードで画像形成を行う時は、図5に示すように、転写ベルト7が4つの感光体ドラム1C、1Y、1M、1K全てと接触するように、3つの転写ローラ5C、5Y、5Mが転写ベルト7を押し上げている。一方、モノクロ（白黒）モードで画像形成を行うときは、図6に示すように、転写ベルト7が3つの感光体ドラム1C、1Y、1Mと接触しないように、ブラック以外の転写ローラ5C、5Y、5Mを下側に降下させている。

【0027】

本実施形態の画像形成装置は、モノクロモードの時、3つの感光体ドラム1C、1Y、

10

20

30

40

50

1 Mは回転せずに停止しており、これらの感光体ドラムは使用されない。したがって、回転しない感光体ドラム 1 C、1 Y、1 Mと回転する転写ベルト 7 との摺擦による感光体ドラム 1 C、1 Y、1 Mの寿命低下を抑えるために、モノクロモードの時は転写ローラ 5 C、5 Y、5 Mが下側に降下することによって転写ベルト 7 が3つの感光体ドラム 1 C、1 Y、1 Mと接触しないようになっている。なお、ブラック用の転写ローラ 5 Kはフルカラーモードの時もモノクロモードの時も同じ位置にあり、移動しない。

【0028】

このように本実施形態の画像形成装置は、モノクロモードの時、転写ベルト 7 が3つの感光体ドラム 1 C、1 Y、1 Mから離間する構成になっている。そこで、本実施形態の画像形成装置においては、転写ベルト 7 が3つの感光体ドラム 1 C、1 Y、1 Mから簡単に  
10 離間できるようになっている。即ち、全ての感光体ドラムの回転中心が一直線上に配置されているわけではなく、ブラック画像の感光体ドラム 1 Kは、他の感光体ドラムに対して上下方向（図 1 の Z 方向）約 1 mm 下方に配置されている。

【0029】

ここで、感光体ドラム 1 C（第 1 の感光体）の回転中心と感光体ドラム 1 Y（第 2 の感光体）の回転中心とを結ぶ直線を第一仮想線 1 1 とし、感光体ドラム 1 M（第 3 の感光体）の回転中心と感光体ドラム 1 K（第 4 の感光体）の回転中心とを結ぶ直線を第二仮想線 1 2 とした場合、第一仮想線 1 1 と第二仮想線 1 2 とは角度  $\theta$  を有して配置されている（第 2 の仮想線 1 2 は第 1 の仮想線 1 1 に対して傾斜している）。また、3つの感光体ドラム 1 C、1 Y、1 Mの各回転中心は、同一直線状に配列されている。なお、4つの感光体  
20 ドラムの直径の大きさは等しい。

【0030】

このように、感光体ドラム 1 Kのみを他の感光体ドラムよりも下側に配置することにより、3つの転写ローラ 5 C、5 Y、5 Mの降下量が小さくても、3つの感光体ドラム 1 C、1 Y、1 Mから転写ベルト 7 を離間させることが出来るというメリットがある。

【0031】

また本実施形態においては、ブラックの感光体ドラム 1 Kとマゼンタの感光体ドラム 1 Mの中心間距離は、イエローの感光体ドラム 1 Yとシアン of 感光体ドラム 1 Cの中心間距離と同じであり、マゼンタの感光体ドラム 1 Mとイエローの感光体ドラム 1 Yの中心間距離とも同じである。また、第一走査光学装置 16 a から出射される 2 本の光束 3 Cと 3 Yとは平行である。同様に第二走査光学装置 16 b から出射される 2 本の光束 3 Mと 3 Kとは平行である。  
30

【0032】

（走査光学装置（レーザスキャナユニット））

本実施形態の画像形成装置は、4つの感光体に対応する4系統の走査光学系を二つのレーザスキャナユニットに分けた 2 BOX タイプのレーザスキャナユニットを搭載している。

【0033】

走査光学装置 16 a、16 b は、図 1 において感光体ドラム 1 の上方に設けられる。ここで、第一走査光学装置 16 a（第 1 レーザスキャナユニット）と第二走査光学装置 16 b（第 2 レーザスキャナユニット）とは互いに同一の構成である。  
40

【0034】

また、第一走査光学装置 16 a と第二走査光学装置 16 b とは、前述の第一仮想線 1 1 と第二仮想線 1 2 とのなす角度  $\theta$  に応じて次のように配設される。即ち、第一走査光学装置 16 a から感光体ドラム 1 Y（第 2 の感光体）に向けて出射される光束 3 Y（第 2 のレーザ光）と、第二走査光学装置 16 b から感光体ドラム 1 K（第 4 の感光体）に向けて出射される光束 3 K（第 4 のレーザ光）とが、角度  $\theta$  を有するように配設される。第一走査光学装置 16 a から感光体ドラム 1 C（第 1 の感光体）に向けて出射される光束 3 C（第 1 のレーザ光）と、第二走査光学装置 16 b から感光体ドラム 1 M（第 3 の感光体）に向けて出射される光束 3 M（第 3 のレーザ光）がなす角度も  $\theta$  である。  
50

## 【 0 0 3 5 】

ここで本実施形態では、図 1 に示すように、感光体ドラム 1 Y (第 2 の感光体) から第一走査光学装置 16 a の光束 3 Y の出射する位置 (レンズ 23 Y のレーザ光出射面) までの距離と、感光体ドラム 1 K (第 4 の感光体) から第二走査光学装置 16 b の光束 3 K の出射する位置 (レンズ 23 K のレーザ光出射面) までの距離と、を同一 (両方とも距離 m 1) に設定している。また、本実施形態の場合、光束 3 C と光束 3 Y は平行であり、光束 3 M と光束 3 K も平行である。しかしながら、光束 3 C と光束 3 Y は必ずしも平行である必要はない。光束 3 M と光束 3 K も同様である。尚、本実施形態における角度  $\theta$  は約  $1^\circ$  である。

## 【 0 0 3 6 】

図 2 は走査光学装置 16 a の上面図である。尚ここで、第二走査光学装置 16 b は、第一走査光学装置 16 a と同様の内部構成であるため、第二走査光学装置 16 b に関する説明を省略する。

## 【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、光源としての半導体レーザ 19 (第 1 の光源 19 C、第 2 の光源 19 Y) から、各色 (シアン、イエロー) の画像情報に対応して出射された光束 (第 1 のレーザ光 3 C 及び第 2 のレーザ光 3 Y) は、中央に配置された回転多面鏡 (第 1 の回転鏡) 20 a によって各色に対応した異なる方向に走査される。回転多面鏡 20 a は駆動モータ (光偏向器) によって回転駆動される。ここで図 1 及び図 2 に示すように、駆動モータが搭載されている基板 20 A、走査レンズ (f レンズ) 21 及び折り返しミラー 22 等の光学部品は、光学箱 17 a に内包される。光学箱 17 a の上部開口は光学蓋 18 a によって閉塞される。本実施形態の光学箱 17 a と光学箱 17 b は、両方共に同一の金型を用いて成型された樹脂製である。

## 【 0 0 3 8 】

回転多面鏡 20 a によって走査された光束 3 (3 C、3 Y) は、それぞれ走査レンズ 21 (21 C、21 Y) を透過し、折り返しミラー 22 (22 C、22 Y) によって感光体ドラム 1 のある方向 (図 1 における下方) に反射される。その後、光束 3 (3 C、3 Y) は、図 1 に示すように結像レンズ 23 (23 C、23 Y) を透過し、第一走査光学装置 16 a から出射する。結像レンズ 23 を透過した後、光束 3 は感光体ドラム 1 C、1 Y 上に結像する。尚、結像レンズ 23 C と結像レンズ 23 Y との中心距離は、感光体ドラム 1 C と感光体ドラム 1 Y との距離と同じである。

## 【 0 0 3 9 】

上述したように、本実施形態においては、感光体ドラム 1 C、1 Y の回転中心を結ぶ第一仮想線 L 1 と、感光体ドラム 1 M、1 K の回転中心を結ぶ第二仮想線 L 2 とが角度  $\theta$  を有する場合、この角度  $\theta$  に応じて、2 つの同一構成の走査光学装置 16 a、16 b を傾けて配置する。すると、第二走査光学装置 16 b と、マゼンタの感光体ドラム 1 M 及びブラックの感光体ドラム 1 K との相対位置関係が、第一走査光学装置 16 a と、シアンの感光体ドラム 1 C 及びイエローの感光体ドラム 1 Y との相対位置関係と同じになる。

## 【 0 0 4 0 】

このようにすると、感光体ドラム 1 C、1 Y、1 M の回転中心が一直線上に配置されており、感光体ドラム 1 K のみが前記一直線上に配置されていない場合であっても、各結像レンズ 23 (23 C、23 Y、23 M、23 K) から感光体ドラム 1 (1 C、1 Y、1 M、1 K) までの光路長が略同じ長さになる。このため、光路差が走査光学系レンズの焦点深度内に収まり、所定スポット径を満足することが可能となる。

## 【 0 0 4 1 】

ところで本実施形態の場合、第 3 の光源 19 M から第 3 の感光体 1 M までの第 3 のレーザ光 3 M の光路形状は、第 1 の光源 19 C から第 1 の感光体 1 C までの第 1 のレーザ光 3 C の光路形状と略同一であり、第 4 の光源 19 K から第 4 の感光体 1 K までの第 4 のレーザ光 3 K の光路形状は、第 2 のレーザ光 3 Y の光路形状と略同一である。すなわち、第 3 のレーザ光 3 M と第 1 のレーザ光 3 C は共に光源から感光体までの光路長が略等しく、且つミラーによる光路中のレーザ光の反射角度も略等しい。また、第 4 のレーザ光 3 K と第 2 のレーザ光 3 Y も光源から感光体までの光路長が略等しく、且つミラーによる光路中のレーザ

光の反射角度も略等しい。

【 0 0 4 2 】

なお、複色色のトナー像を重ねてフルカラーの画像を形成する画像形成装置では、画像の色ずれの要因である走査線の位置ずれを抑える調整が必要である。本実施形態の画像形成装置の製造工程では、画像形成装置本体に二つのレーザスキャナユニットを取り付けた後、レンズ23C、23Y、23M、23Kを副走査方向にシフトして走査線の照射位置調整を行う。本実施形態の画像形成装置では行っていないが、光学調整の他の方法としては、折り返しミラー22C、22Y、22M、22Kの角度を調整して走査線の照射位置調整を行う方法、あるいはこれらのレンズとミラー両方を調整する方法もある。このような走査線の照射位置調整は、レンズやミラー等の光学素子や光学箱の部品公差、光学箱を画像形成装置に取り付ける際や光学素子を光学箱に取り付ける際の組み立て公差、等による走査線の位置ずれを補正するために行われるものであり、公差が存在する以上、必要な調整である。例えばその調整幅は感光体ドラム上で副走査方向（ドラム回転方向）に $\pm 2\text{ mm}$ 程度の範囲内である。

10

【 0 0 4 3 】

このように、例えば光路形状が同一になるように設計していても、公差による走査線の位置ずれを補正するための光学調整は必要である。したがって、公差による走査線の位置ずれを補正するための光学調整が行われた画像形成装置も「光路形状が略同一」という定義の範疇に入るものとする。

【 0 0 4 4 】

20

更に、本実施形態では、第3の感光体1Mの回転中心と第4の感光体1Kの回転中心を結ぶ第2の仮想線12が、第1の感光体1Cの回転中心と第2の感光体1Yの回転中心を結ぶ第1の仮想線11に対して角度 傾斜している。また更に、図1に示すように、第2の回転鏡20bの回転軸x2と第2の仮想線12のなす角 が、第1の回転鏡20aの回転軸x1と第1の仮想線11のなす角 に等しくなっている。

【 0 0 4 5 】

このように、第3のレーザ光3Mの光路形状と第1のレーザ光3Cの光路形状が略同一であり、第4のレーザ光3Kの光路形状と第2のレーザ光3Yの光路形状が略同一であり、且つ、第2の回転鏡20bの回転軸x2と第2の仮想線12のなす角 が第1の回転鏡20aの回転軸x1と第1の仮想線11のなす角 に等しくなっているので、第2の仮想線12が第1の仮想線11に対して角度 傾斜していても、第1のレーザスキャナユニットが搭載する複数の光学素子と第2のレーザスキャナユニットが搭載する複数の光学素子を光学的に略同一特性のものに出来る。したがって2BOXタイプのレーザスキャナユニットのメリットを生かして画像形成装置のコストを抑えることが出来る。本実施形態の場合は、光学箱17aと17bも同一の金型を用いて製造されているので更にコストを抑える効果がある。つまり、本実施形態の場合、二つのレーザスキャナユニットは全く同一の構成になっている。

30

【 0 0 4 6 】

また本実施形態の場合は、図1に示すように、第1の回転鏡20aから第1の感光体1Cまでの第1のレーザ光3Cの向きと、第1の回転鏡20aから第2の感光体1Yまでの第2のレーザ光3Yの向きは逆であるが、これら2系統の光路は光源から感光体までの光路長が略等しく、且つ光路中のレーザ光の反射角度も略等しいので、このような場合、光路形状は同一とみなすことができる。第3のレーザ光3Mと第4のレーザ光3Kの関係も同じである。つまり、4系統の光学系が略同一の光路形状なので、4つの感光体に対応する4系統の光学系が、いずれも光学的に略同一の光学素子を用いて構成でき、更なるコストダウンに寄与している。

40

【 0 0 4 7 】

なお、本実施形態のように、第2の回転鏡20bの回転軸x2と第2の仮想線12のなす角 が第1の回転鏡20aの回転軸x1と第1の仮想線11のなす角 に等しくなっており、且つ第1のレーザ光の光路形状と第3のレーザ光の光路形状が略同一で、且つ第2のレ

50



ーザ光の光路形状と第4のレーザ光の光路形状が略同一の場合、図1に示すように、第1の感光体1Cに入射する第1のレーザ光3Cと第3の感光体1Mに入射する第3のレーザ光3Mとのなす角は、第2の仮想線12と第1の仮想線11のなす角と同じとなる。また、第2の感光体1Yに入射する第2のレーザ光3Yと第4の感光体1Kに入射する第4のレーザ光3Kとのなす角も となる。

【0048】

このように、第一走査光学装置16a及び第二走査光学装置16bは同一の構成であるため、光路長を合わせるために結像レンズ23を設計しなおす必要がなく、同一の生産工程により走査光学装置16(16a、16b)を生産することができる。このため、生産管理が容易になり、低コストで走査光学装置を生産することができる。また、走査光学装置のコストが 10  
下がることにより、画像形成装置も低コストで提供することが可能となる。

【0049】

また、第一走査光学装置16aと第二走査光学装置16bとが同一構成であるため、各色間の走査線ずれを極めて小さくすることができる。このため、色ずれの少ない良好な画像を提供することができる。

【0050】

図7は、二つのレーザスキャナユニットの内部が露出するように、画像形成装置の外装カバーや光学箱の一部をカットして示した本実施形態の画像形成装置の斜視図である。

【0051】

上述したように本実施形態では、第1のレーザ光の光路形状と第3のレーザ光の光路形状が略同一になっており、第2のレーザ光の光路形状と第4のレーザ光の光路形状が略同一になっている。この場合、図7に示すように、第1レーザスキャナユニットに搭載されている二つの光源19Cと19Yと、第2レーザスキャナユニットに搭載されている二つの光源19Mと19Kと、は画像形成装置本体の同一の側面70(本実施形態では後方)側にレイアウトされる。このように、4つの光源が全て同一の側面側にレイアウトされていれば、光源(半導体レーザ)を搭載する駆動回路基板周りの電気配線を纏めやすくなり、装置の組み立てが行いやすいというメリットがある。 20

【0052】

また、上述したように本実施形態では、第2の仮想線12が第1の仮想線11に対して角度 傾いているが、第2レーザスキャナユニット16b(または光学箱17b)も第1レーザスキャナユニット16a(または光学箱17a)に対して角度 傾いている。第2レーザスキャナユニット16bを第1レーザスキャナユニット16aに対して角度 傾けるために、本実施形態では、図8に示すように、第2レーザスキャナユニット16bを位置決め及び保持するプレート33b(第2保持部材)を、第1レーザスキャナユニット16aを位置決め及び取り付けするプレート33a(第1保持部材)に対して角度 傾けている。なお、第1レーザスキャナユニット16aはプレート33aに対してネジ32aで取り付けられており、第2レーザスキャナユニット16bはプレート33bに対してネジ32bで取り付けられている。 30

【0053】

また、本実施形態では、二枚のプレート33a、33bのなす角度を としているが、図9のように、一枚のプレート(保持部材)に二つのレーザスキャナユニットを位置決めする穴(位置決め部)を二つ設けて(このプレートは画像形成装置本体の前方と後方に一枚ずつ設けられている)、これらの穴のなす角度を としても良い。図9の例では四角形状の位置決め穴を形成する4つの辺のうち、互いに交差する二つの辺でレーザスキャナユニットを位置決めしている。要するに各レーザスキャナユニットの位置を決めるための部分のなす角度を にすれば良い。なお、画像形成装置本体の前方と後方に設置するこれらのプレートは、同一のプレス機を用いて加工された板金製が好ましい。位置決め用の穴を有するこれら二枚のプレートを同一のプレス機を用いて加工することにより、レーザスキャナユニットの位置決め精度が向上するからである。 40

【0054】

なお、上述したように、本実施形態では4系統の光学系の光路形状が全て略同一である 50

が、第1のレーザ光3Cの光路形状と第2のレーザ光3Yの光路形状は必ずしも略同一である必要はなく、第3のレーザ光3Mの光路形状と第4のレーザ光3Kの光路形状も必ずしも略同一である必要はない。したがって、第1のレーザ光3Cの光路を形成している複数の光学素子と、第2のレーザ光3Yの光路を形成する複数の光学素子と、は光学的特性が必ずしも略同一である必要はなく、第3のレーザ光3Mの光路を形成している複数の光学素子と、第4のレーザ光3Kの光路を形成する複数の光学素子と、も光学的特性が必ずしも略同一である必要はない。

【0055】

例えば、図10及び図11に示す画像形成装置は、第3のレーザ光3Mの光路形状と第1のレーザ光3Cの光路形状が略同一であり、第4のレーザ光3Kの光路形状と第2のレーザ光3Yの光路形状が略同一であるが、第1のレーザ光3Cの光路形状と第2のレーザ光3Yの光路形状は略同一ではない。第3のレーザ光3Mの光路形状と第4のレーザ光3Kの光路形状も略同一ではない。しかしながら、図10及び図11に示す画像形成装置も、第3のレーザ光3Mの光路形状と第1のレーザ光3Cの光路形状が略同一であり、第4のレーザ光3Kの光路形状と第2のレーザ光3Yの光路形状が略同一であり、且つ、第2の回転鏡20bの回転軸x2と第2の仮想線12のなす角が第1の回転鏡20aの回転軸x1と第1の仮想線11のなす角に等しくなっており、第1のレーザスキャナユニットと第2のレーザスキャナユニットを略同一の構成にできる例である。

【0056】

また、第3のレーザ光3Mの光路形状と第1のレーザ光3Cの光路形状が略同一であり、第4のレーザ光3Kの光路形状と第2のレーザ光3Yの光路形状が略同一であれば良く、第1のレーザスキャナユニットの光学箱(第1の光学箱)17aの形状と第2のレーザスキャナユニットの光学箱(第2の光学箱)17bの形状とが全く同一である必要はない。

【0057】

例えば、図12に示す画像形成装置は、4系統のレーザ光3M~3Kの光路形状が全て略同一であるが、光学箱17aの形状と光学箱17bの形状は若干異なっている。具体的には、ミラー22Y及びミラー22K付近の光学箱の形状が両者で異なっている。この形状の違いにより、ミラー22Kの厚みt2が他の3つのミラー22C、22Y、22Mの厚みt1より薄くなっている。しかしながら、ミラー22Kとその他のミラー22C、22Y、22Mとは厚みが異なるだけであり、光学的特性は略同じである。つまり、図12に示す画像形成装置も、第3のレーザ光3Mの光路形状と第1のレーザ光3Cの光路形状が略同一であり、第4のレーザ光3Kの光路形状と第2のレーザ光3Yの光路形状が略同一であり、且つ、第2の回転鏡20bの回転軸x2と第2の仮想線12のなす角が第1の回転鏡20aの回転軸x1と第1の仮想線11のなす角に等しくなっており、第1のレーザスキャナユニットと第2のレーザスキャナユニットに搭載する複数の光学素子(ミラー22C~22K及びレンズ23C~23K)を略同一の構成にできる例である。

【0058】

しかしながら、本実施形態の第1のレーザスキャナユニット16aと第2のレーザスキャナユニット16bのように、光学箱やその中に搭載する光学素子を全て略同じ構成のものにしたほうがコストダウンには非常に有利であり好ましい。

【0059】

〔第2実施形態〕

図3を用いて本発明の第2実施形態を説明する。図3は第2実施形態の画像形成装置の説明図である。説明にあたり、前述と同様の構成については説明を省略する。

【0060】

(画像形成装置)

図3に示すように、本実施形態の画像形成装置52は、前述の第一走査光学装置16a及び第二走査光学装置16bを有する。

【0061】

前述の実施形態と同様に、走査光学装置16a、16bから出射された光束51C、51Y、51

10

20

30

40

50

M、51Kは、感光体ドラム50C、50Y、50M、50Kの面上に潜像を形成する。4つの感光体ドラムのうち、画像形成装置52の鉛直方向（図中Z方向）両端のブラックおよびシアン  
の感光体ドラム50K、50Cは、マゼンタおよびイエローの感光体ドラム50M、50Yに対し  
て1mm程度、転写材搬送ベルト54側（図中X方向）に突出して配置されている。

【0062】

転写材搬送ベルト54は、図中左側のその外周面に静電吸着により転写材53を吸着して、  
転写材53を感光体ドラム50C、50Y、50M、50Kに接触させるべく、図中時計回りに循環  
移動する。転写材搬送ベルト54の循環移動によって、転写材53は転写位置（各感光体ドラ  
ムと対向する位置）まで搬送される。すると、転写材53には、各々の感光体ドラム50C、  
50Y、50M、50Kのトナー像が転写される。転写材53上に各色のトナー像が順次転写され  
ると、転写材53上にはカラー画像が形成される。そして、転写材53上のカラー画像は、定  
着器55によって熱定着されたのち、装置外に出力される。

【0063】

続いて各々の感光体ドラム50、光束51、および走査光学装置16の位置関係について説明  
する。

【0064】

ブラックの感光体ドラム50Kとマゼンタの感光体ドラム50Mの中心間距離は、イエロー  
の感光体ドラム50Yとシアンの感光体ドラム50Cの中心間距離と同じであり、マゼンタの  
感光体ドラム50Mとイエローの感光体ドラム50Yの中心間距離とも同じである。また、第  
一走査光学装置16aから出射される2本の光束51Cと51Yは平行である。同様に第二走査  
光学装置16bから出射される2本の光束51Mと51Kは平行である。

【0065】

ここで、画像形成装置52は、感光体ドラム50Cの回転中心と50Yの回転中心とを結ぶ第  
一仮想線11と、感光体ドラム50Mの回転中心と感光体ドラム50Kの回転中心とを結ぶ第  
二仮想線12とが角度 $\theta$ を有して配置されている。また、第二走査光学装置16bは、第一  
走査光学装置16aに対し角度 $\theta$ に応じて傾けて配置される。本実施形態の場合、角度 $\theta$ は  
約1°である。また、第一走査光学装置16aと第二走査光学装置16bとは同一の構成であ  
る。

【0066】

本実施形態も第1実施形態と同様、第3のレーザ光51Mの光路形状と第1のレーザ光51  
Cの光路形状が略同一であり、第4のレーザ光51Kの光路形状と第2のレーザ光51Yの光  
路形状が略同一であり、且つ、第2の回転鏡20bの回転軸x2と第2の仮想線12のなす角  
 $\alpha$ が第1の回転鏡20aの回転軸x1と第1の仮想線11のなす角 $\alpha$ に等しくなっている  
。

【0067】

本実施形態によれば、4つの感光体ドラム50（50C、50Y、50M、50K）のうち、鉛直  
方向（図中Z方向）両端の感光体ドラム50C、50Kを、水平方向（図中X方向）に突出さ  
せて配列させなければならない構成の画像形成装置であっても、二つの走査光学装置16a  
及び16bの構成を略同一にでき、画像形成装置のコストダウンを図ることが出来る。

【0068】

〔第3実施形態〕

図13及び図14は第3の実施形態を示すものである。上述した第1及び第2実施形態  
では、第1のレーザ光の光路形状と第3のレーザ光の光路形状が略同一、且つ第2のレー  
ザ光の光路形状と第4のレーザ光の光路形状が略同一であった。これに対し、本実施形態  
は、第1のレーザ光の光路形状と第4のレーザ光の光路形状が略同一、且つ第2のレーザ  
光の光路形状と第3のレーザ光の光路形状が略同一になっている。このような場合、図1  
4に示すように、第1のレーザスキャヌユニット16aに搭載する2系統の光源19C及び19  
Yは画像形成装置の一方の側面（本実施形態の場合、前方）側にレイアウトされ、第2の  
レーザスキャヌユニット16bに搭載する2系統の光源19M及び19Kは他方の側面（本実施  
形態の場合、後方）にレイアウトされる。

## 【 0 0 6 9 】

しかしながら本実施形態も、第2の回転鏡20bの回転軸x2と第2の仮想線12のなす角が第1の回転鏡20aの回転軸x1と第1の仮想線11のなす角に等しくなっているので、第1のレーザスキャナユニットが搭載する複数の光学素子と第2のレーザスキャナユニットが搭載する複数の光学素子を光学的に略同一特性のものに出来る。したがって2BOXタイプのレーザスキャナユニットのメリットを生かして画像形成装置のコストを抑えることが出来る。また、実施形態1と同様、光学箱17aと光学箱17bまで同一構成にすればよりコストダウンできる。

## 【 0 0 7 0 】

〔他の実施形態〕

10

前述した実施形態においては、各色の配列を、シアンC、イエローY、マゼンタM、ブラックKの順としたが、これに限らず、異なる順序で配列しても同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 7 1 】

また、1つの走査光学装置から出射する2系統のレーザ光は必ずしも平行である必要はなく、図10、図12、図13のように非平行でもよい。

## 【 0 0 7 2 】

また、2つの走査光学装置は走査光学系の光学部品が同じであれば、光学箱や光学蓋等の走査光学装置の外部を形成する部品の形状が異なってもよい。

## 【 0 0 7 3 】

20

本発明は上述の例にとられるものではなく、技術思想内の変形を含むものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 7 4 】

【図1】本発明の第1実施形態の画像形成装置の簡略断面図。

【図2】第1実施形態の画像形成装置が搭載しているレーザスキャナユニットの内部構造図。

【図3】本発明の第2実施形態の画像形成装置の簡略断面図。

【図4】本発明を理解するための比較例の画像形成装置の簡略断面図。

【図5】転写ベルトが4つの感光体ドラム全てに接触している状態を示した断面図。

【図6】転写ベルトが3つの感光体ドラム1C、1Y、1Mから離間している状態を示した断面図。

30

【図7】第1実施形態の画像形成装置の斜視図。

【図8】第1実施形態の画像形成装置に搭載されているレーザスキャナユニットの取り付け状態を示した斜視図。

【図9】レーザスキャナユニットの取り付け状態の変形例を示した斜視図。

【図10】第1実施形態の変形例の画像形成装置の簡略断面図。

【図11】第1実施形態の変形例の画像形成装置の簡略断面図。

【図12】第1実施形態の変形例の画像形成装置の簡略断面図。

【図13】本発明の第3実施形態の画像形成装置の簡略断面図。

【図14】第3実施形態の画像形成装置の斜視図。

40

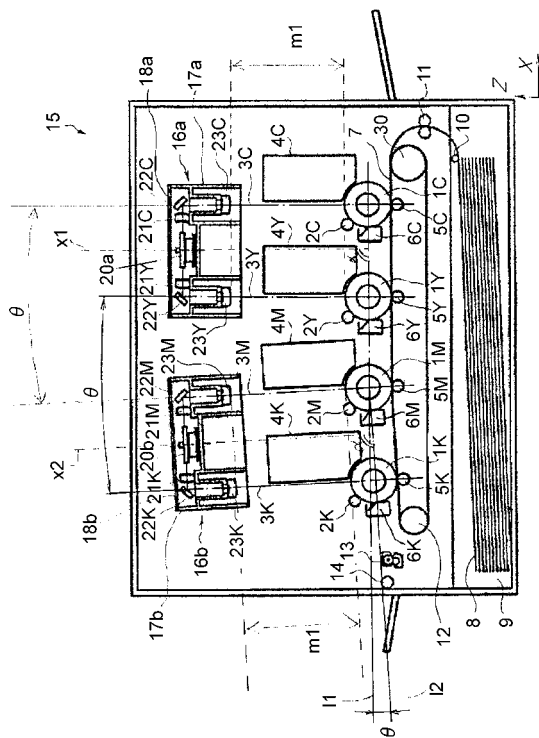
## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 5 】

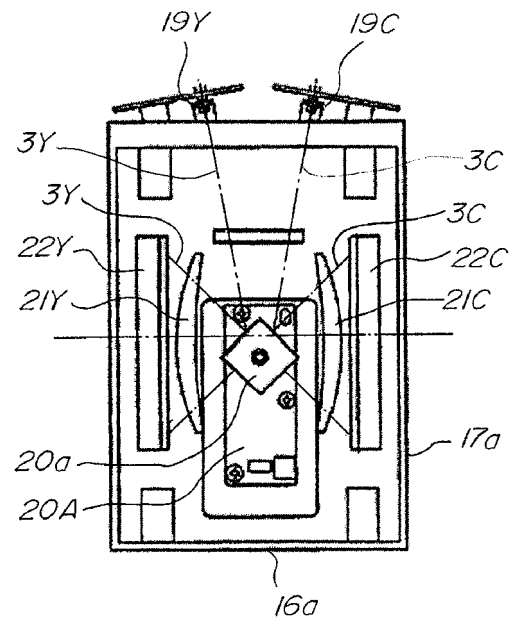
11...第一仮想線、12...第二仮想線、1...感光体ドラム、2...一次帯電器、3...光束、4...現像器、5...転写ローラ、6...クリーナー、7...転写ベルト、8...転写材、9...トレイ、10...給送ローラ、11...レジストローラ、12...駆動ローラ、13...定着器、14...排出ローラ、15...画像形成装置、16...走査光学装置（レーザスキャナユニット）、17...光学箱、18...光学蓋、19...半導体レーザ、20...回転多面鏡、20A...基板、21...走査レンズ、22...ミラー、23...レンズ、30...テンションローラ、32...ネジ、33...プレート、50...感光体ドラム、51...光束、52...画像形成装置、53...転写材、54...転写材搬送ベルト、55...定着器、70...側面

50

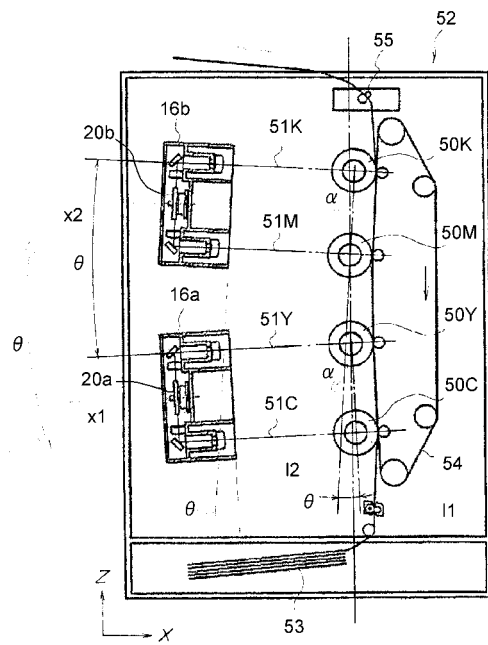
【図 1】



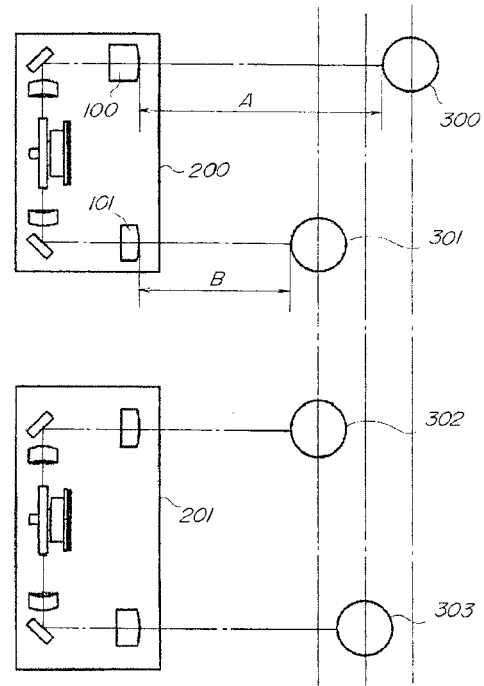
【図 2】



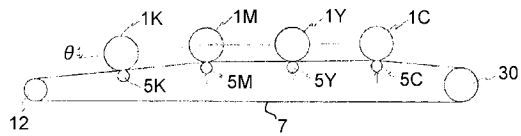
【図 3】



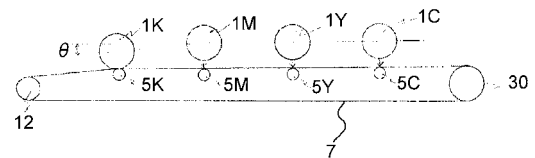
【図 4】



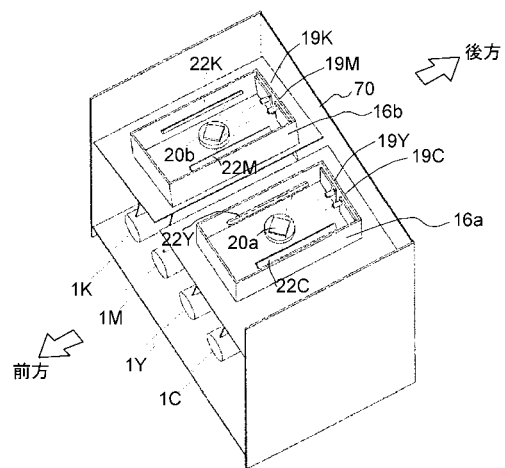
【図 5】



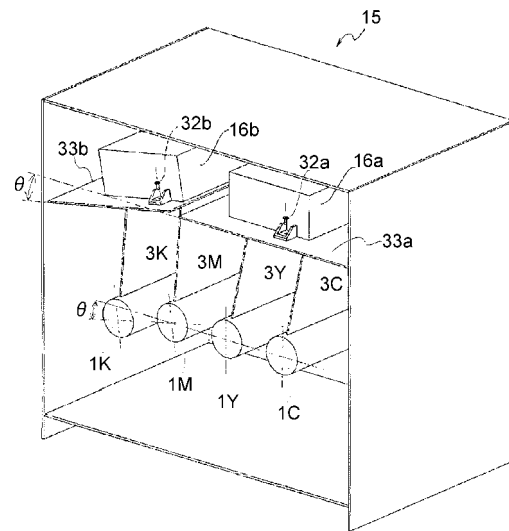
【図 6】



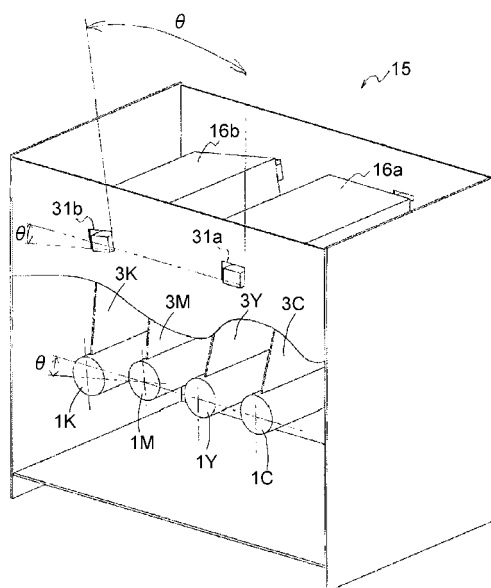
【図 7】



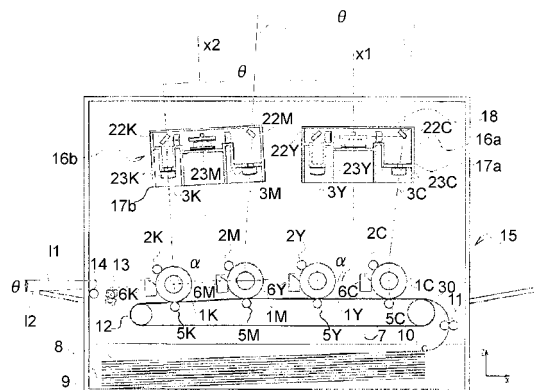
【図 8】



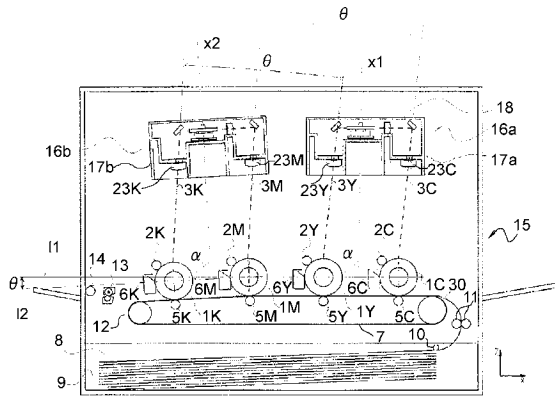
【図 9】



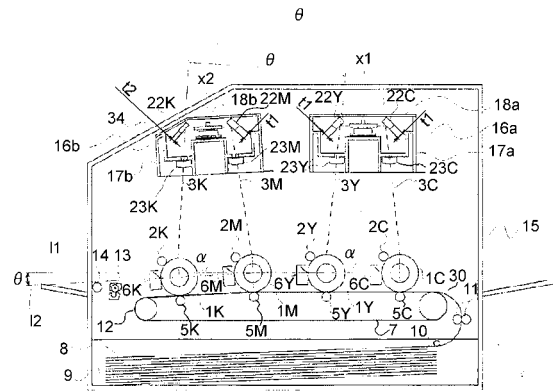
【図 10】



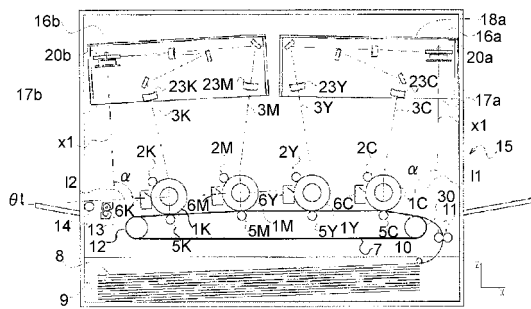
【図 1 1】



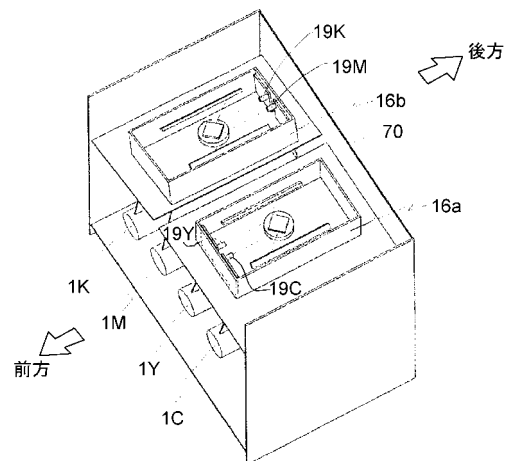
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 N 1/036 Z

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 2 8 1 4 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 1 5 4 4 3 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 1 1 7 2 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 3 G 1 5 / 0 1  
G 0 3 G 1 5 / 0 4  
B 4 1 J 2 / 4 4  
H 0 4 N 1 / 0 0  
G 0 2 B 2 6 / 1 0