

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006 年 1 月 26 日 (26.01.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/009307 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 26/10 (2006.01) G03G 15/01 (2006.01)  
B41J 2/44 (2006.01) G03G 15/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/013790

(22) 国際出願日: 2005 年 7 月 21 日 (21.07.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願2004-212857 2004 年 7 月 21 日 (21.07.2004) JP  
特願2005-200465 2005 年 7 月 8 日 (08.07.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福富 章宏 (FUKU-TOMI, Akihiro) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 岡部 正夫, 外 (OKABE, Masao et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 富士ビル 6 0 2 号室 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

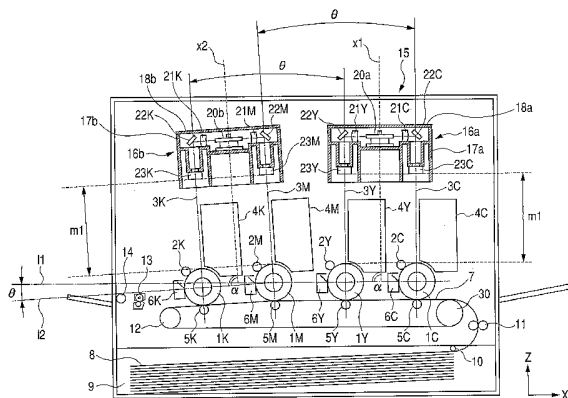
添付公開書類:

— 国際調査報告書  
— 補正書・説明書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: IMAGE FORMING DEVICE HAVING A PLURALITY OF LASER SCANNER UNITS

(54) 発明の名称: 複数のレーザスキャナユニットを有する画像形成装置



(57) Abstract: An image forming device, characterized in that the shape of the optical path of a third laser beam from a third semiconductor laser (19M) to a third photo-sensitive member drum (1M) is approximately the same as that of the optical path of a first laser beam from a first semiconductor laser (19C) to a first photo-sensitive member drum (1C), a second virtual line connecting the rotating center of the third photo-sensitive member drum (1M) to the rotating center of a fourth photo-sensitive member drum (1K) is tilted relative to a first virtual line connecting the rotating center of the first photo-sensitive member drum (1C) to the rotating center of the second photo-sensitive member drum (1Y), and an angle formed by the rotating axis (x2) of a second rotating polygon mirror (20b) and the second virtual line (12) is equal to an angle formed by the rotating axis (x1) of a first rotating polygon mirror (20a) and the first virtual line (11).

[ 続葉有 ]



---

(57) 要約:

本発明は、第3の半導体レーザ19Mから第3の感光体ドラム1Mまでの第3のレーザ光の光路形状は、第1の19Cから第1の感光体ドラム1Cまでの第1のレーザ光の光路形状と略同一であり、第3の感光体ドラム1Mの回転中心と第4の感光体ドラム1Kの回転中心を結ぶ第2の仮想線が、第1の感光体ドラム1Cの回転中心と第2の感光体ドラム1Yの回転中心を結ぶ第1の仮想線に対して傾斜しており、第2の回転多面鏡20bの回転軸x2と第2の仮想線12のなす角が第1の回転多面鏡20aの回転軸x1と第1の仮想線11のなす角に等しいことを特徴とする。

## 明 細 書

## 複数のレーザスキャナユニットを有する画像形成装置

## 5 技術分野

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

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  
10 感光体をタンデム型に配置したものがある。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。

このようなタンデム型の画像形成装置の一形態として、特開2003-279875号、特開平10-221617号には、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(2BOX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。

15

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。特開2001-42595号公報には、第1～第4の感光体のうち、第2、第3感光体を転写ベルト側に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  
20 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

25

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。

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  
5 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。

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  
10 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。

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（ $A-B=1\text{mm}$ ）  
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  
15 対して0.5mm光路長が長くなる位置（ $C-B=0.5\text{mm}$ ）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。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2B  
20 OXタイプのコストメリットがなくなっている。

#### 発明の開示

本発明は上述の課題に鑑み成されたものであり、その目的は、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。

25 本発明の他の目的は、第1のレーザスキャナユニットが搭載する光学素子  
と第2のレーザスキャナユニットが搭載する光学素子との光学特性を同一

に出来る画像形成装置を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、

第 1 及び第 2 のレーザ光を出射する第 1 のレーザスキャナユニットであ  
って、前記第 1 のレーザ光が発生する第 1 の光源と、前記第 2 のレーザ光  
5 が発生する第 2 の光源と、前記第 1 及び第 2 の光源から発生する前記第 1  
及び第 2 のレーザ光を偏向する第 1 の回転鏡と、を有する第 1 のレーザス  
キャナユニットと；

第 3 及び第 4 のレーザ光を出射する第 2 のレーザスキャナユニットであ  
って、前記第 3 のレーザ光が発生する第 3 の光源と、前記第 4 のレーザ光が  
10 発生する第 4 の光源と、前記第 3 及び第 4 の光源から発生する前記第 3 及  
び第 4 のレーザ光を偏向する第 2 の回転鏡と、を有する第 2 のレーザス  
キャナユニットと；

前記第 1 のレーザ光が照射される第 1 の感光体と；前記第 2 のレーザ光が  
照射される第 2 の感光体と；

15 前記第 3 のレーザ光が照射される第 3 の感光体と；

前記第 4 のレーザ光が照射される第 4 の感光体と；

を有し、

ここにおいて、

前記第 3 の光源から前記第 3 の感光体までの前記第 3 のレーザ光の光路  
20 形状は、前記第 1 の光源から前記第 1 の感光体までの前記第 1 のレーザ光  
の光路形状と略同一であり、

前記第 4 の光源から前記第 4 の感光体までの前記第 4 のレーザ光の光路  
形状は、前記第 2 の光源から前記第 2 の感光体までの前記第 4 のレーザ光  
の光路形状と略同一であると共に、

25 前記第 3 の感光体の回転中心と前記第 4 の感光体の回転中心を結ぶ第 2  
の仮想線が、前記第 1 の感光体の回転中心と前記第 2 の感光体の回転中心

を結ぶ第 1 の仮想線に対して傾斜しており、前記第 2 の回転鏡の回転軸と前記第 2 の仮想線のなす角が前記第 1 の回転鏡の回転軸と前記第 1 の仮想線のなす角に等しい

ことを特徴とする画像形成装置を提供することにある。

5      本発明の更に他の目的は、

第 1 及び第 2 のレーザ光を出射する第 1 のレーザスキャナユニットであって、前記第 1 のレーザ光が発生する第 1 の光源と、前記第 2 のレーザ光が発生する第 2 の光源と、前記第 1 及び第 2 の光源から発生する前記第 1 及び第 2 のレーザ光を偏向する第 1 の回転鏡と、を有する第 1 のレーザス  
10      キャナユニットと；

第 3 及び第 4 のレーザ光を出射する第 2 のレーザスキャナユニットであって、前記第 3 のレーザ光が発生する第 3 の光源と、前記第 4 のレーザ光が発生する第 4 の光源と、前記第 3 及び第 4 の光源から発生する前記第 3 及び第 4 のレーザ光を偏向する第 2 の回転鏡と、を有する第 2 のレーザス  
15      キャナユニットと；

前記第 1 のレーザ光が照射される第 1 の感光体と；

前記第 2 のレーザ光が照射される第 2 の感光体と；

前記第 3 のレーザ光が照射される第 3 の感光体と；

前記第 4 のレーザ光が照射される第 4 の感光体と；

20      を有し、

ここにおいて、

前記第 3 の光源から前記第 3 の感光体までの前記第 3 のレーザ光の光路形状は、前記第 2 の光源から前記第 2 の感光体までの前記第 2 のレーザ光の光路形状と略同一であり、

25      前記第 4 の光源から前記第 4 の感光体までの前記第 4 のレーザ光の光路形状は、前記第 1 の光源から前記第 1 の感光体までの前記第 1 のレーザ光

の光路形状と略同一であると共に、

前記第 3 の感光体の回転中心と前記第 4 の感光体の回転中心を結ぶ第 2  
の仮想線が、前記第 1 の感光体の回転中心と前記第 2 の感光体の回転中心  
を結ぶ第 1 の仮想線に対して傾斜しており、前記第 2 の回転鏡の回転軸と  
5 前記第 2 の仮想線のなす角が前記第 1 の回転鏡の回転軸と前記第 1 の仮想  
線のなす角に等しい

ことを特徴とする画像形成装置を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、

第 1 及び第 2 のレーザ光を出射する第 1 のレーザスキャナユニットであ  
10 って、前記第 1 のレーザ光が発生する第 1 の光源と、前記第 2 のレーザ光  
が発生する第 2 の光源と、前記第 1 及び第 2 の光源から発生する前記第 1  
及び第 2 のレーザ光を偏向する第 1 の回転鏡と、を有する第 1 のレーザス  
キャナユニットと；

第 3 及び第 4 のレーザ光を出射する第 2 のレーザスキャナユニットであ  
15 って、前記第 3 のレーザ光が発生する第 3 の光源と、前記第 4 のレーザ光  
が発生する第 4 の光源と、前記第 3 及び第 4 の光源から発生する前記第 3  
及び第 4 のレーザ光を偏向する第 2 の回転鏡と、を有する第 2 のレーザス  
キャナユニットと；

前記第 1 のレーザ光が照射される第 1 の感光体と；  
20 前記第 2 のレーザ光が照射される第 2 の感光体と；  
前記第 3 のレーザ光が照射される第 3 の感光体と；  
前記第 4 のレーザ光が照射される第 4 の感光体と；  
を有し、

ここにおいて、前記第 1 のレーザスキャナユニットと前記第 2 のレーザ  
25 スキャナユニットのなす角が、前記第 1 の感光体の回転中心と前記第 2 の  
感光体の回転中心を結ぶ第 1 の仮想線と前記第 3 の感光体の回転中心と前

記第 4 の感光体の回転中心を結ぶ第 2 の仮想線のなす角に等しいことを特徴とする画像形成装置を提供することにある。

本発明の更なる目的は添付図面を参照しつつ以下の詳細な説明を読むことにより明らかになるであろう。

5

#### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 実施形態の画像形成装置の簡略断面図。

図 2 は第 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。

10 

図 3 は本発明の第 2 実施形態の画像形成装置の簡略断面図。

図 4 は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 は転写ベルトが 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。

15 

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

図 7 は第 1 実施形態の画像形成装置の斜視図。

図 8 は第 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 は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。

20 

図 10 は第 1 実施形態の変形例の画像形成装置の簡略断面図。

図 11 は第 1 実施形態の変形例の画像形成装置の簡略断面図。

図 12 は第 1 実施形態の変形例の画像形成装置の簡略断面図。

図 13 は本発明の第 3 実施形態の画像形成装置の簡略断面図。

図 14 は第 3 実施形態の画像形成装置の斜視図。

25

発明を実施するための最良の形態

## 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。

### 5 (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。

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。

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。

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1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。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。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ローラ14が配設されている。

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。

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と同期をとって転写ベルト7上に送り出される。

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。

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 によって再び様に帯電される。

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。

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 5 C、5 Y、5 M は転写ベルト 7 を感光体ドラム 1 C、1 Y、1 M に接触させる方向及び転写ベルト 7 を感光体ドラム 1 C、1 Y、1 M 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 5 K は移動しない）。

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 1 C、1 Y、1 M、1 K 全てと接触するように、3 つの転写ローラ 5 C、5 Y、5 M 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 1 C、1 Y、1 M と接触しないように、ブラック以外の転写ローラ 5 C、5 Y、5 M を下側に降下させている。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 1 C、1 Y、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。

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 から簡単に離間できるように、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。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  $\ell 1$  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  $\ell 2$  とした場合、第一仮想線  $\ell 1$  と第二仮想線  $\ell 2$  とは角度  $\theta$  を有して配置されている（第 2 の仮想線  $\ell 2$  は第 1 の仮想線  $\ell 1$  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 つの感光体ドラムの直径の大きさは等しい。

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。

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 とシアンの感光

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。

(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。

10 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。

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  
15 仮想線  $\ell 1$  と第二仮想線  $\ell 2$  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  
20 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。

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)  
25 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 2 3 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 16b の光束 3K の出射する位置（レンズ 23K のレーザー光出射面）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 3C と光束 3Y は平行であり、光束 3M と光束 3K も平行である。しかしながら、光束 3C と光束 3Y は必ずしも平行である必要はない。光束 3M と光束 3K 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。

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

図 2 に示すように、光源としての半導体レーザー 19（第 1 の光源 19C、第 2 の光源 19Y）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 のレーザー光 3C 及び第 2 のレーザー光 3Y）は、中央に配置された回転多面鏡（第 1 の回転鏡）20a 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 20a 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 20A、走査レンズ（ $f\theta$  レンズ）21 及び折り返しミラー 22 等の光学部品は、光学箱 17a に内包される。光学箱 17a の上部開口は光学蓋 18a によって閉塞される。本実施形態の光学箱 17a と光学箱 17b 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。

回転多面鏡 20a によって走査された光束 3（3C、3Y）は、それぞれ走査レンズ 21（21C、21Y）を透過し、折り返しミラー 22（22C、22Y）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（3C、3Y）は、図 1 に示すように結像レンズ 23（23C、23Y）を透過し第一走査光学装置 16a 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 1C、1Y 上に結像する。尚、結像レンズ 23C と結像レンズ 23Y との中心距離は、感光体ドラム 1C と感光体ドラム

1 Yとの距離と同じである。

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 $\ell 1$ と、感光体ドラム 1 M、1 Kの回転中心を結ぶ第二仮想線 $\ell 2$ 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。

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。

ところで本実施形態の場合、第 3 の光源 1 9 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 1 9 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 1 9 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。

なお、複数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 2 3 C、2 3 Y、2 3 M、  
2 3 K 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 2 2 C、2 2 Y、2 2 M、2 2 K 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  
5 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  
10 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±2 mm程  
度の範囲内である。

このように、例え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  
15 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。

更に、本実施形態では、第 3 の感光体 1 M の回転中心と第 4 の感光体 1 K  
の回転中心を結ぶ第 2 の仮想線  $\ell 2$  が、第 1 の感光体 1 C の回転中心と第 2  
の感光体 1 Y の回転中心を結ぶ第 1 の仮想線  $\ell 1$  に対して角度  $\theta$  傾斜してい  
る。また更に、図 1 に示すように、第 2 の回転鏡 2 0 b の回転軸  $x 2$  と第 2  
20 の仮想線  $\ell 2$  のなす角  $\alpha$  が、第 1 の回転鏡 2 0 a の回転軸  $x 1$  と第 1 の仮想  
線  $\ell 1$  のなす角  $\alpha$  に等しくなっている。

このように、第 3 のレーザ光 3 M の光路形状と第 1 のレーザ光 3 C の光  
路形状が略同一であり、第 4 のレーザ光 3 K の光路形状と第 2 のレーザ光  
3 Y の光路形状が略同一であり、且つ、第 2 の回転鏡 2 0 b の回転軸  $x 2$  と  
25 第 2 の仮想線  $\ell 2$  のなす角  $\alpha$  が第 1 の回転鏡 2 0 a の回転軸  $x 1$  と第 1 の仮  
想線  $\ell 1$  のなす角  $\alpha$  に等しくなっているので、第 2 の仮想線  $\ell 2$  が第 1 の仮想

線 $\ell 1$ に対して角度 $\theta$ 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。

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。

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 $\ell 2$ 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 $\ell 1$ のなす角 $\alpha$ 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 $\ell 2$ と第1の仮想線 $\ell 1$ のなす角と同じ $\theta$ 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 $\theta$ となる。

このように、第一走査光学装置 16 a 及び第二走査光学装置 16 b 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 (16 a、16 b) 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。

また、第一走査光学装置 16 a と第二走査光学装置 16 b 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。

10 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。

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 19 C と 19 Y 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 19 M と 19 K と、は画像形成装置本体の同一の側面 70 (本実施形態では REAR SIDE) 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。

また、上述したように本実施形態では、第 2 の仮想線  $\ell 2$  が第 1 の仮想線  $\ell 1$  に対して角度  $\theta$  傾いているが、第 2 レーザスキャナユニット 16 b (または光学箱 17 b) も第 1 レーザスキャナユニット 16 a (または光学箱 17 a) に対して角度  $\theta$  傾いている。第 2 レーザスキャナユニット 16 b を第 1

レーザスキャナユニット 16 a に対して角度  $\theta$  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 16 b を位置決め及び保持するプレート 33 b (第 2 保持部材) を、第 1 レーザスキャナユニット 16 a を位置決め及び取り付けするプレート 33 a (第 1 保持部材) に対して  
5 角度  $\theta$  傾けている。なお、第 1 レーザスキャナユニット 16 a はプレート 33 a に対してネジ 32 a で取り付けられており、第 2 レーザスキャナユニット 16 b はプレート 33 b に対してネジ 32 b で取り付けられている。

また、本実施形態では、二枚のプレート 33 a、33 b のなす角度を  $\theta$  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  
10 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 FRONT SIDE と REAR SIDE に一枚ずつ設けられている)、これらの穴のなす角度を  $\theta$  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  
15 トの位置を決めるための部分のなす角度を  $\theta$  にすれば良い。なお、画像形成装置本体の FRONT SIDE と REAR SIDE 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。

20 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が、第 1 のレーザ光 3 C の光路形状と第 2 のレーザ光 3 Y 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 3 M の光路形状と第 4 のレーザ光 3 K 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 3 C の光路を形成している複数の光学素子と、第 2  
25 のレーザ光 3 Y 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 3 M 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。

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ℓ2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ℓ1のなす角 $\alpha$ 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。

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。

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 $t_2$ が他の3つのミラー22C、22Y、22Mの厚み $t_1$ 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

1 2 に示す画像形成装置も、第 3 のレーザ光 3 M の光路形状と第 1 のレーザ光 3 C の光路形状が略同一であり、第 4 のレーザ光 3 K の光路形状と第 2 のレーザ光 3 Y の光路形状が略同一であり、且つ、第 2 の回転鏡 2 0 b の回転軸  $x_2$  と第 2 の仮想線  $\ell_2$  のなす角  $\alpha$  が第 1 の回転鏡 2 0 a の回転軸  $x_1$  と第 1 の仮想線  $\ell_1$  のなす角  $\alpha$  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 2 2 C ~ 2 2 K 及びレンズ 2 3 C ~ 2 3 K)を略同一の構成にできる例である。

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 1 6 a と第 2 のレーザスキャナユニット 1 6 b 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。

## 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。

### (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 16 a 及び第二走査光学装置 16 b を有する。

前述の実施形態と同様に、走査光学装置 16 a 、 16 b から出射された光束 51 C 、 51 Y 、 51 M 、 51 K は、感光体ドラム 50 C 、 50 Y 、 50 M 、 50 K 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 50 K 、 50 C は、マゼンタおよびイエローの感光体ドラム 50 M 、 50 Y に対して 1 mm 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。

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。

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。

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 of 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。

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  $\ell 1$  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  $\ell 2$  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  $1^\circ$  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。

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 51C 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  $x_2$  と第 2 の仮想線  $\ell_2$  のなす角  $\alpha$  が第 1 の回転鏡 20a の回転軸  $x_1$  と第 1 の仮想線  $\ell_1$  のなす角  $\alpha$  に等しくなっている。

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。

### 第 3 の実施形態

図 1.3 及び図 1.4 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 のレーザスキャナユニット 16a に搭載する 2 系統の光源 19C 及び 19Y は画像形成装置の一方の側面 (本実施形態の場合 FRONT SIDE) 側にレイアウトされ、第 2 のレーザスキャナユニット 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 REAR SIDE) にレイアウトされる。

しかしながら本実施形態も、第 2 の回転鏡 20b の回転軸  $x_2$  と第 2 の仮想線  $\ell_2$  のなす角  $\alpha$  が第 1 の回転鏡 20a の回転軸  $x_1$  と第 1 の仮想線  $\ell_1$  のなす角  $\alpha$  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。

(他の実施形態)

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

5 も同様の効果を得ることができる。

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。

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いて

10 もよい。

本発明は上述の例にとらわれるものではなく、技術思想内の変形を含むものである。

15 この出願は2004年7月21日に出願された日本国特許出願番号第2004-212857号、2005年7月8日に出願された日本国特許出願番号第2005-200465号からの優先権を主張するものであり、その内容を引用してこの出願の一部とするものである。

## 請求の範囲

1. 第 1 及び第 2 のレーザ光を出射する第 1 のレーザスキャナユニットであって、前記第 1 のレーザ光が発生する第 1 の光源と、前記第 2 のレーザ光が発生する第 2 の光源と、前記第 1 及び第 2 の光源から発生する前記第 1 及び第 2 のレーザ光を偏向する第 1 の回転鏡と、を有する第 1 のレーザスキャナユニットと;

第 3 及び第 4 のレーザ光を出射する第 2 のレーザスキャナユニットであって、前記第 3 のレーザ光が発生する第 3 の光源と、前記第 4 のレーザ光が発生する第 4 の光源と、前記第 3 及び第 4 の光源から発生する前記第 3 及び第 4 のレーザ光を偏向する第 2 の回転鏡と、を有する第 2 のレーザスキャナユニットと;

前記第 1 のレーザ光が照射される第 1 の感光体と;前記第 2 のレーザ光が照射される第 2 の感光体と;

前記第 3 のレーザ光が照射される第 3 の感光体と;

前記第 4 のレーザ光が照射される第 4 の感光体と;

を有し、

ここにおいて、

前記第 3 の光源から前記第 3 の感光体までの前記第 3 のレーザ光の光路形状は、前記第 1 の光源から前記第 1 の感光体までの前記第 1 のレーザ光の光路形状と略同一であり、

前記第 4 の光源から前記第 4 の感光体までの前記第 4 のレーザ光の光路形状は、前記第 2 の光源から前記第 2 の感光体までの前記第 4 のレーザ光の光路形状と略同一であると共に、

前記第 3 の感光体の回転中心と前記第 4 の感光体の回転中心を結ぶ第 2 の仮想線が、前記第 1 の感光体の回転中心と前記第 2 の感光体の回転中心を結ぶ第 1 の仮想線に対して傾斜しており、前記第 2 の回転鏡の回転軸と

前記第 2 の仮想線のなす角が前記第 1 の回転鏡の回転軸と前記第 1 の仮想線のなす角に等しい

ことを特徴とする画像形成装置。

2. 前記第 1 のレーザスキャナユニットから出射する前記第 1 のレーザ光と  
5 前記第 2 のレーザスキャナユニットから出射する前記第 3 のレーザ光のなす角、及び前記第 1 のレーザスキャナユニットから出射する前記第 2 のレーザ光と前記第 2 のレーザスキャナユニットから出射する前記第 4 のレーザ光のなす角は、共に前記第 1 の仮想線と前記第 2 の仮想線のなす角に等しいことを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

10 3. 前記第 2 の感光体から前記第 1 のレーザスキャナユニットの前記第 2 のレーザ光が出射する位置までの距離と、前記第 4 の感光体から前記第 2 のレーザスキャナユニットの前記第 4 のレーザ光が出射する位置までの距離は等しいことを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

4. 前記第 1 のレーザスキャナユニットは前記第 1 及び第 2 の光源と前記第  
15 1 の回転鏡を保持する第 1 の光学箱を有し、前記第 2 のレーザスキャナユニットは前記第 3 及び第 4 の光源と前記第 2 の回転鏡を保持する第 2 の光学箱を有することを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

5. 前記第 1 の光学箱と前記第 2 の光学箱は共に同一の金型を用いて製造された樹脂製の成型物であることを特徴とするクレーム 4 に記載の画像形成  
20 装置。

6. 更に、前記第 1 の光学箱を位置決め及び保持する第 1 保持部材と、前記第 2 の光学箱を位置決め及び保持する第 2 保持部材を有し、

前記第 1 の回転鏡の回転軸と前記第 1 の仮想線のなす角が前記第 2 の回転鏡の回転軸と前記第 2 の仮想線のなす角に等しくなるように、前記第 2  
25 保持部材が前記第 1 保持部材に対して傾斜していることを特徴とするクレーム 4 に記載の画像形成装置。

7. 更に、前記第 1 の光学箱及び前記第 2 の光学箱を位置決め及び保持する保持部材を有し、

前記第 1 の回転鏡の回転軸と前記第 1 の仮想線のなす角が前記第 2 の回転鏡の回転軸と前記第 2 の仮想線のなす角に等しくなるように、前記保持部材に設けられた二つの位置決め部が角度を有していることを特徴とするクレーム 4 に記載の画像形成装置。

8. 前記第 1 の光学箱と前記第 2 の光学箱のなす角は、前記第 1 の仮想線と前記第 2 の仮想線のなす角に等しいことを特徴とするクレーム 4 に記載の画像形成装置。

9. 前記第 1～第 4 のレーザ光の光路形状は全て略同一であることを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

10. 前記第 1～第 4 のレーザ光の光路を形成している 4 系統の光学系に用いられている光学素子は 4 系統とも光学的に略同一のものであることを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

11. 前記第 1～第 3 の感光体の回転中心は一直線上に並んでおり、前記第 4 の感光体の回転中心がこの直線上から外れていることを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

12. 第 1 及び第 2 のレーザ光を出射する第 1 のレーザスキャナユニットであって、前記第 1 のレーザ光が発生する第 1 の光源と、前記第 2 のレーザ光が発生する第 2 の光源と、前記第 1 及び第 2 の光源から発生する前記第 1 及び第 2 のレーザ光を偏向する第 1 の回転鏡と、を有する第 1 のレーザスキャナユニットと;

第 3 及び第 4 のレーザ光を出射する第 2 のレーザスキャナユニットであって、前記第 3 のレーザ光が発生する第 3 の光源と、前記第 4 のレーザ光が発生する第 4 の光源と、前記第 3 及び第 4 の光源から発生する前記第 3 及び第 4 のレーザ光を偏向する第 2 の回転鏡と、を有する第 2 のレーザス

ャナユニットと;

前記第 1 のレーザ光が照射される第 1 の感光体と;

前記第 2 のレーザ光が照射される第 2 の感光体と;

前記第 3 のレーザ光が照射される第 3 の感光体と;

5 前記第 4 のレーザ光が照射される第 4 の感光体と;

を有し、

ここにおいて、

前記第 3 の光源から前記第 3 の感光体までの前記第 3 のレーザ光の光路  
形状は、前記第 2 の光源から前記第 2 の感光体までの前記第 2 のレーザ光  
10 の光路形状と略同一であり、

前記第 4 の光源から前記第 4 の感光体までの前記第 4 のレーザ光の光路  
形状は、前記第 1 の光源から前記第 1 の感光体までの前記第 1 のレーザ光  
の光路形状と略同一であると共に、

前記第 3 の感光体の回転中心と前記第 4 の感光体の回転中心を結ぶ第 2  
15 の仮想線が、前記第 1 の感光体の回転中心と前記第 2 の感光体の回転中心  
を結ぶ第 1 の仮想線に対して傾斜しており、前記第 2 の回転鏡の回転軸と  
前記第 2 の仮想線のなす角が前記第 1 の回転鏡の回転軸と前記第 1 の仮想  
線のなす角に等しいことを特徴とする画像形成装置。

13. 第 1 及び第 2 のレーザ光を出射する第 1 のレーザスキャナユニットで  
20 あって、前記第 1 のレーザ光が発生する第 1 の光源と、前記第 2 のレーザ  
光が発生する第 2 の光源と、前記第 1 及び第 2 の光源から発生する前記第 1  
及び第 2 のレーザ光を偏向する第 1 の回転鏡と、を有する第 1 のレーザス  
キャナユニットと;

第 3 及び第 4 のレーザ光を出射する第 2 のレーザスキャナユニットであ  
25 って、前記第 3 のレーザ光が発生する第 3 の光源と、前記第 4 のレーザ光  
が発生する第 4 の光源と、前記第 3 及び第 4 の光源から発生する前記第 3

及び第 4 のレーザ光を偏向する第 2 の回転鏡と、を有する第 2 のレーザスキャナユニットと；

前記第 1 のレーザ光が照射される第 1 の感光体と；

前記第 2 のレーザ光が照射される第 2 の感光体と；

5 前記第 3 のレーザ光が照射される第 3 の感光体と；

前記第 4 のレーザ光が照射される第 4 の感光体と；

を有し、

ここにおいて、前記第 1 のレーザスキャナユニットと前記第 2 のレーザスキャナユニットのなす角が、前記第 1 の感光体の回転中心と前記第 2 の感光体の回転中心を結ぶ第 1 の仮想線と前記第 3 の感光体の回転中心と前記  
10 第 4 の感光体の回転中心を結ぶ第 2 の仮想線のなす角に等しいことを特徴とする画像形成装置。

## 補正書の請求の範囲

[2005年12月22日 (22.12.05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲 1 は補正された；  
他の請求の範囲は変更なし。]

1. (補正後) 第 1 及び第 2 のレーザ光を出射する第 1 のレーザスキャナ  
ユニットであって、前記第 1 のレーザ光が発生する第 1 の光源と、前記第  
2 のレーザ光が発生する第 2 の光源と、前記第 1 及び第 2 の光源から発生  
5 する前記第 1 及び第 2 のレーザ光を偏向する第 1 の回転鏡と、を有する第  
1 のレーザスキャナユニットと；

- 第 3 及び第 4 のレーザ光を出射する第 2 のレーザスキャナユニットであ  
って、前記第 3 のレーザ光が発生する第 3 の光源と、前記第 4 のレーザ光  
が発生する第 4 の光源と、前記第 3 及び第 4 の光源から発生する前記第 3  
10 及び第 4 のレーザ光を偏向する第 2 の回転鏡と、を有する第 2 のレーザス  
キャナユニットと；

前記第 1 のレーザ光が照射される第 1 の感光体と；前記第 2 のレーザ光が  
照射される第 2 の感光体と；

前記第 3 のレーザ光が照射される第 3 の感光体と；

- 15 前記第 4 のレーザ光が照射される第 4 の感光体と；

を有し、

ここにおいて、

- 前記第 3 の光源から前記第 3 の感光体までの前記第 3 のレーザ光の光路  
形状は、前記第 1 の光源から前記第 1 の感光体までの前記第 1 のレーザ光  
20 の光路形状と略同一であり、

前記第 4 の光源から前記第 4 の感光体までの前記第 4 のレーザ光の光路  
形状は、前記第 2 の光源から前記第 2 の感光体までの前記第 2 のレーザ光  
の光路形状と略同一であると共に、

- 前記第 3 の感光体の回転中心と前記第 4 の感光体の回転中心を結ぶ第 2  
25 の仮想線が、前記第 1 の感光体の回転中心と前記第 2 の感光体の回転中心  
を結ぶ第 1 の仮想線に対して傾斜しており、前記第 2 の回転鏡の回転軸と

補正された用紙 (条約第 19 条)

前記第 2 の仮想線のなす角が前記第 1 の回転鏡の回転軸と前記第 1 の仮想線のなす角に等しい

ことを特徴とする画像形成装置。

2. 前記第 1 のレーザスキャナユニットから出射する前記第 1 のレーザ光  
5 と前記第 2 のレーザスキャナユニットから出射する前記第 3 のレーザ光の  
なす角、及び前記第 1 のレーザスキャナユニットから出射する前記第 2 の  
レーザ光と前記第 2 のレーザスキャナユニットから出射する前記第 4 のレ  
ーザ光のなす角は、共に前記第 1 の仮想線と前記第 2 の仮想線のなす角に  
等しいことを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

10 3. 前記第 2 の感光体から前記第 1 のレーザスキャナユニットの前記第 2  
のレーザ光が出射する位置までの距離と、前記第 4 の感光体から前記第 2  
のレーザスキャナユニットの前記第 4 のレーザ光が出射する位置までの距  
離は等しいことを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

4. 前記第 1 のレーザスキャナユニットは前記第 1 及び第 2 の光源と前記  
15 第 1 の回転鏡を保持する第 1 の光学箱を有し、前記第 2 のレーザスキャナ  
ユニットは前記第 3 及び第 4 の光源と前記第 2 の回転鏡を保持する第 2  
の光学箱を有することを特徴とするクレーム 1 に記載の画像形成装置。

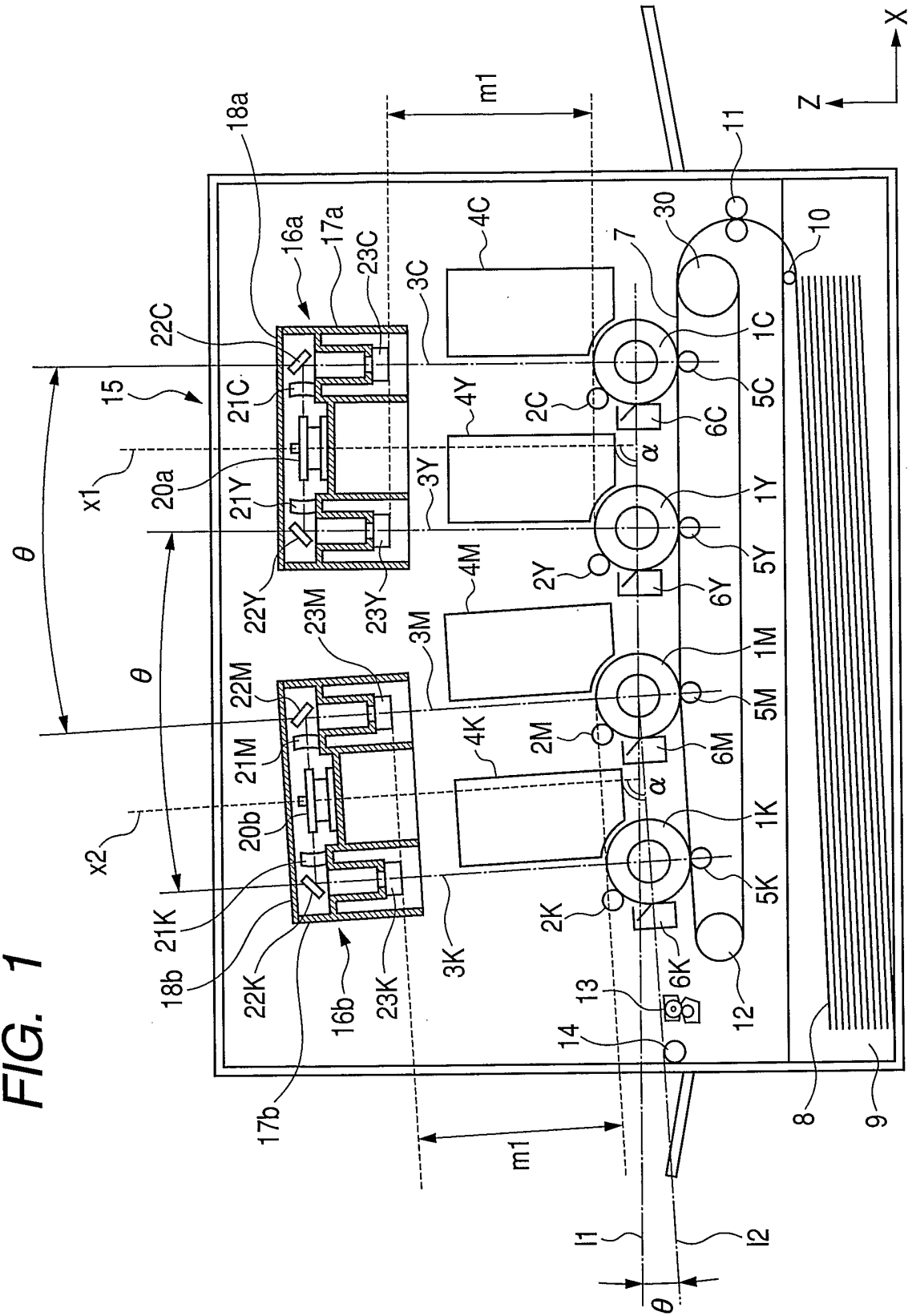
5. 前記第 1 の光学箱と前記第 2 の光学箱は共に同一の金型を用いて製造  
された樹脂製の成型物であることを特徴とするクレーム 4 に記載の画像形  
20 成装置。

6. 更に、前記第 1 の光学箱を位置決め及び保持する第 1 保持部材と、前  
記第 2 の光学箱を位置決め及び保持する第 2 保持部材を有し、

前記第 1 の回転鏡の回転軸と前記第 1 の仮想線のなす角が前記第 2 の回  
転鏡の回転軸と前記第 2 の仮想線のなす角に等しくなるように、前記第 2  
25 保持部材が前記第 1 保持部材に対して傾斜していることを特徴とするクレ  
ーム 4 に記載の画像形成装置。

条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲第 1 項の上から 2 1 行目の記載「・・・、前記第 2 の光源から前記第 2 の感光体までの前記第 4 のレーザ光」が、「・・・、前記第 2 の光源から前記第 2 の感光体までの前記第 2 のレーザ光」と誤記訂正のために補正された。



**FIG. 2**

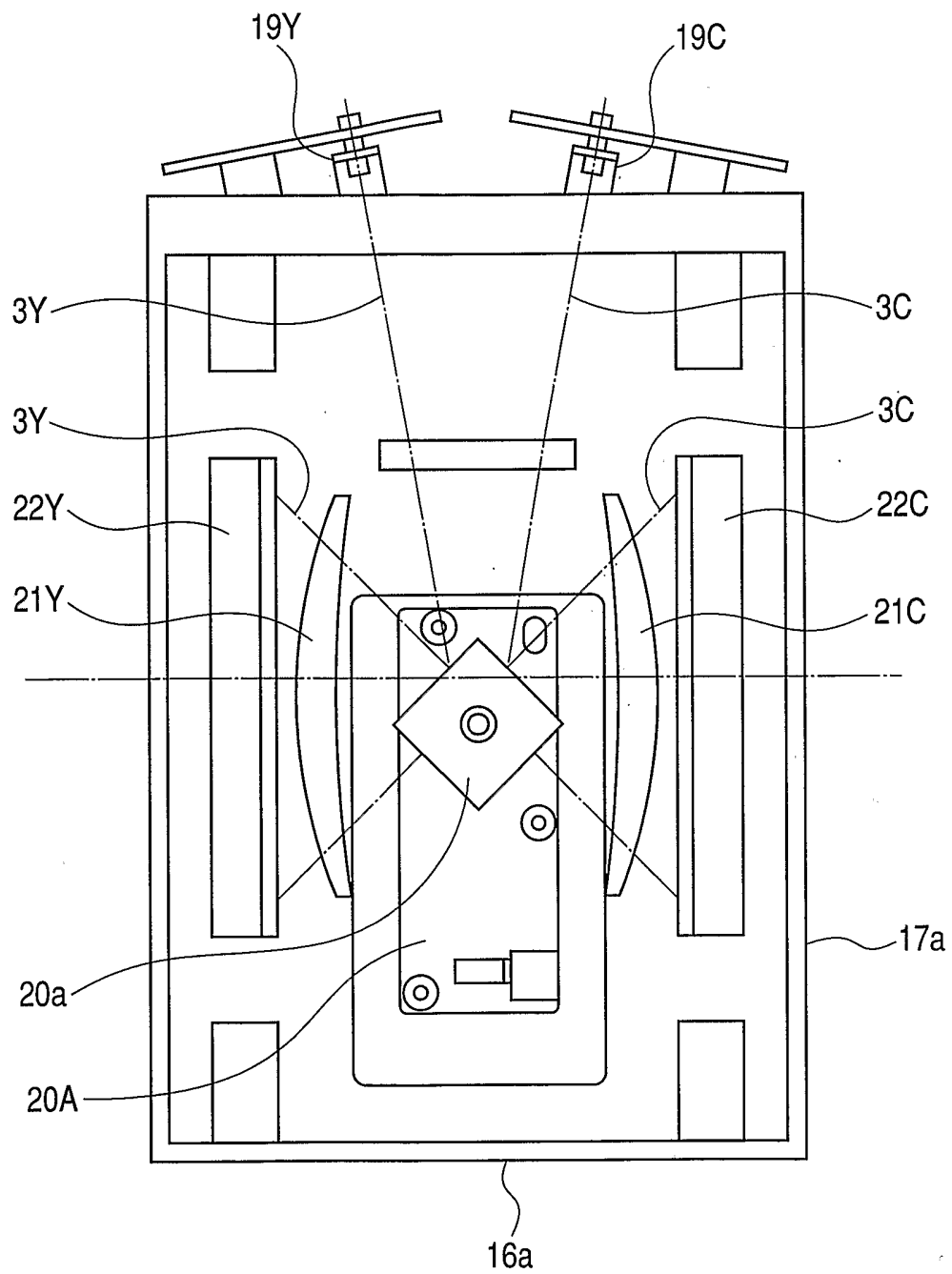
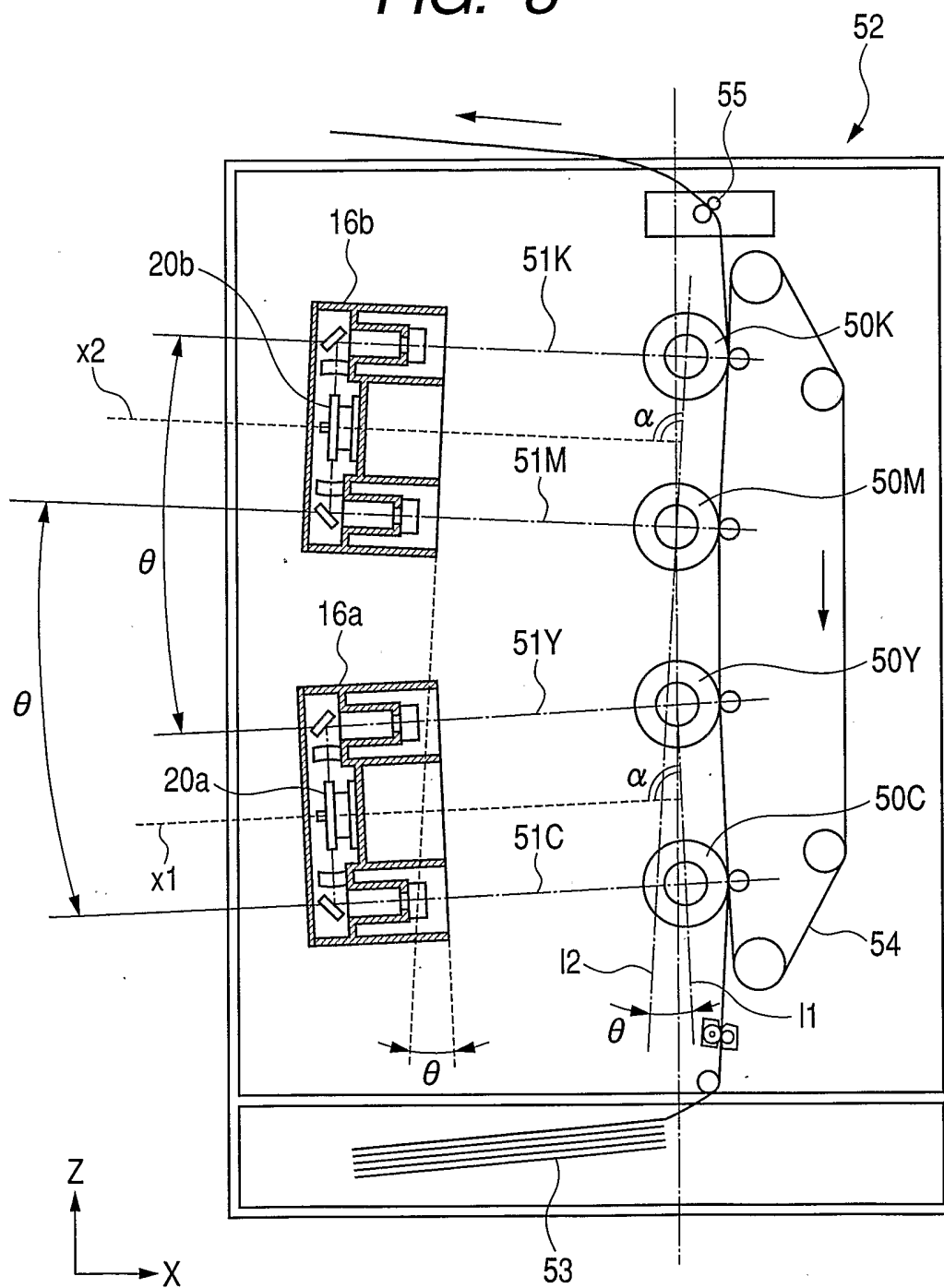


FIG. 3



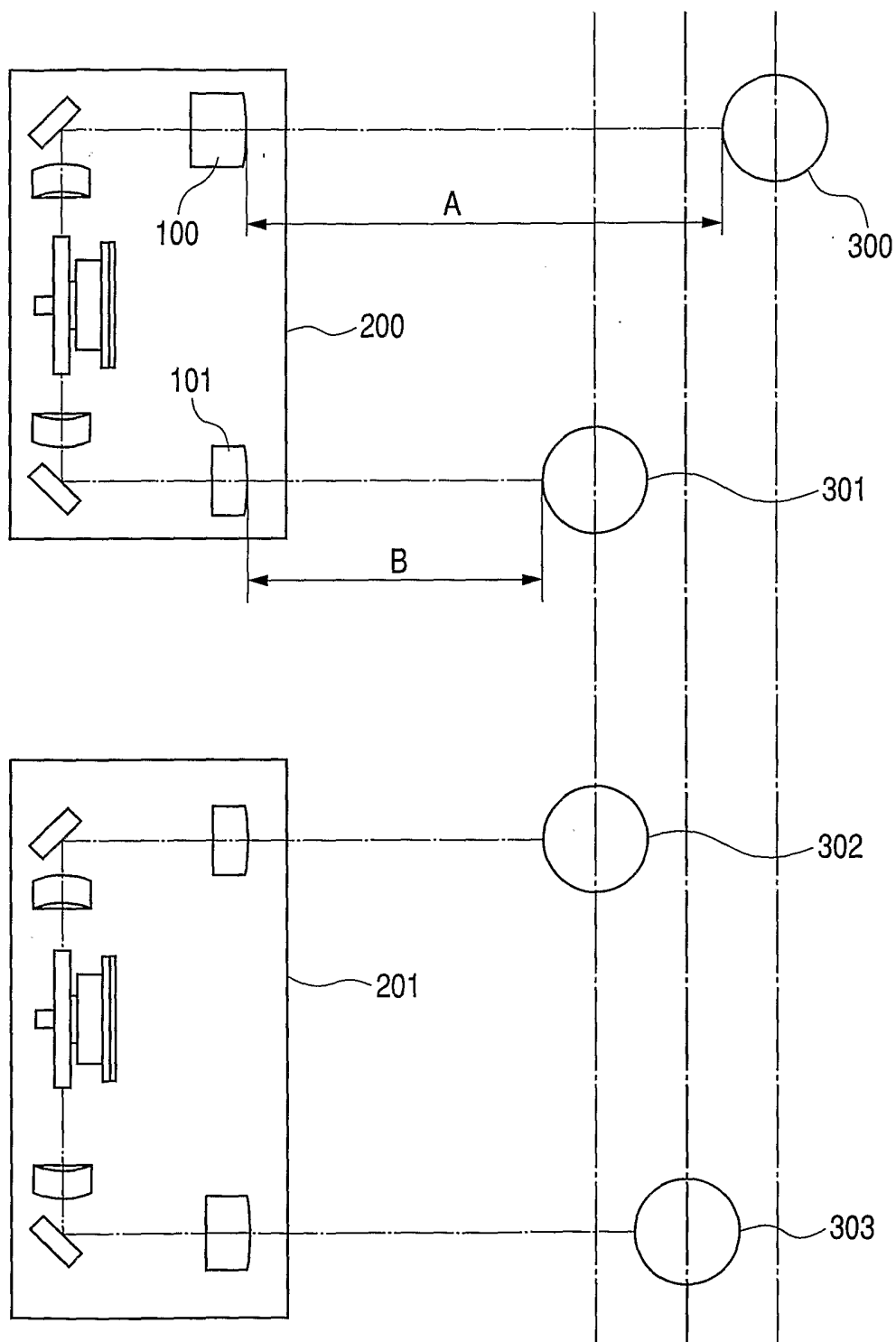
**FIG. 4**

FIG. 5

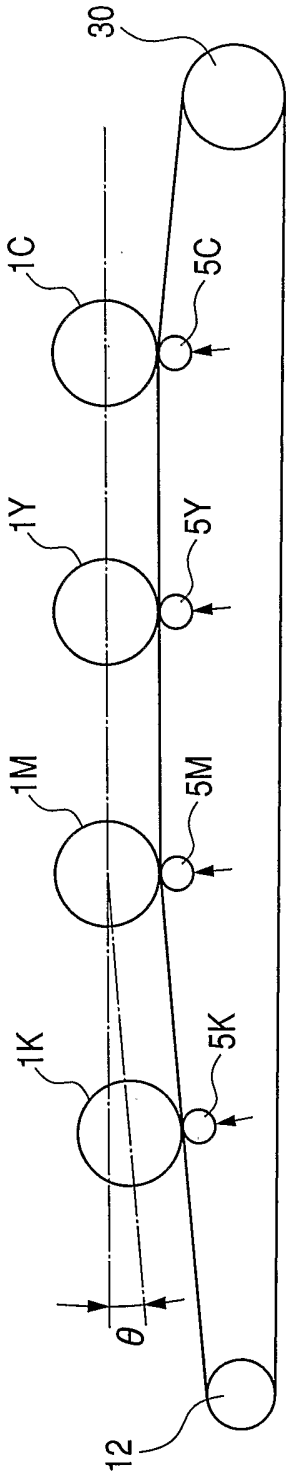
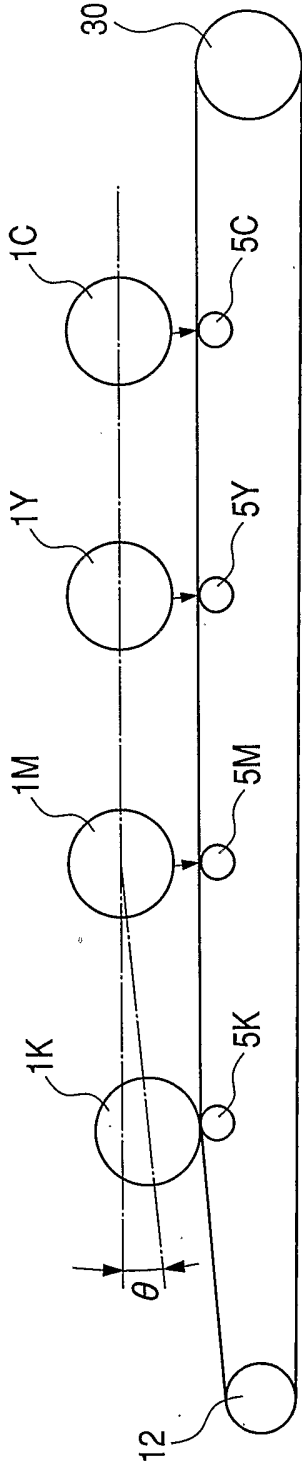
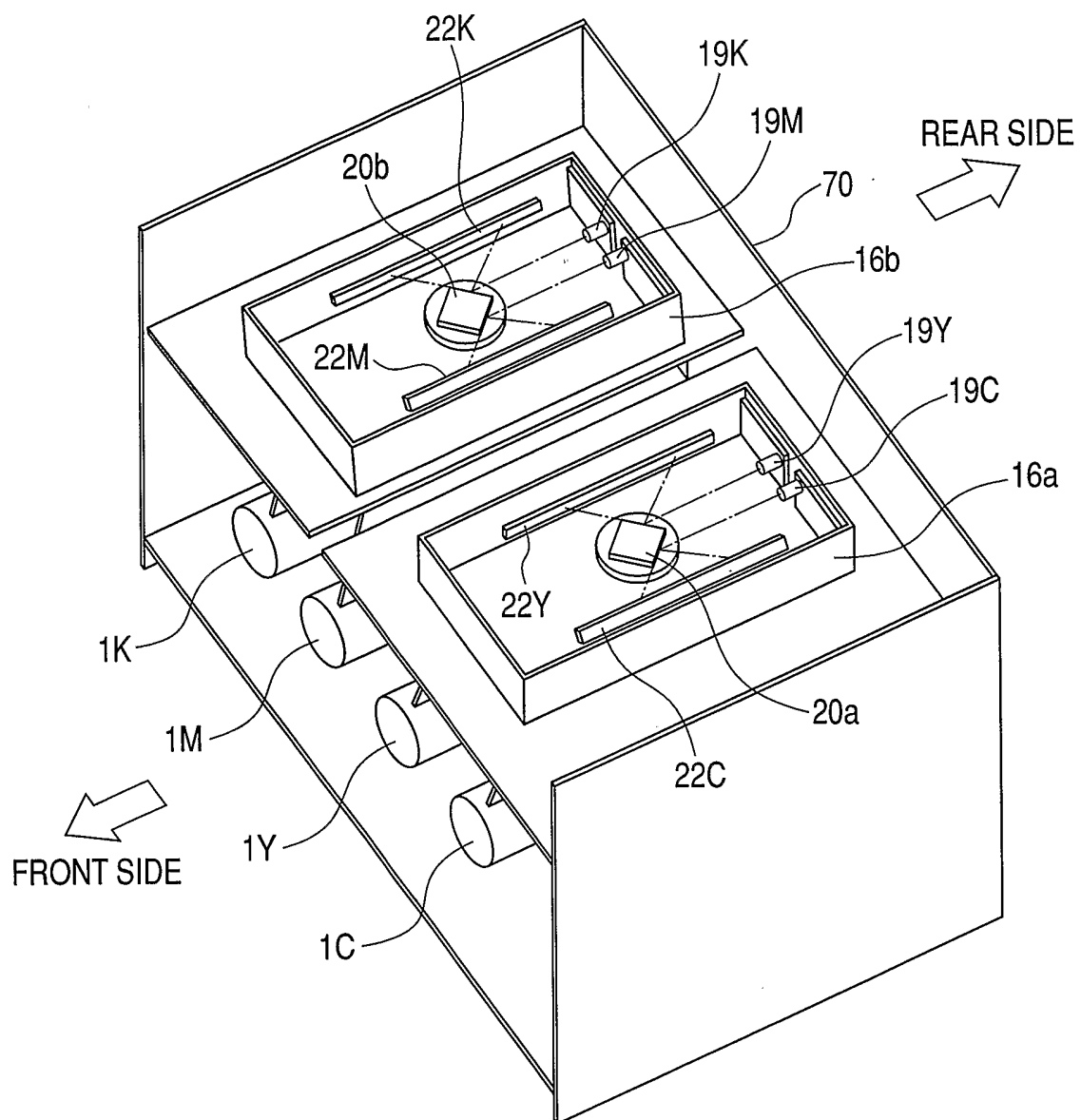
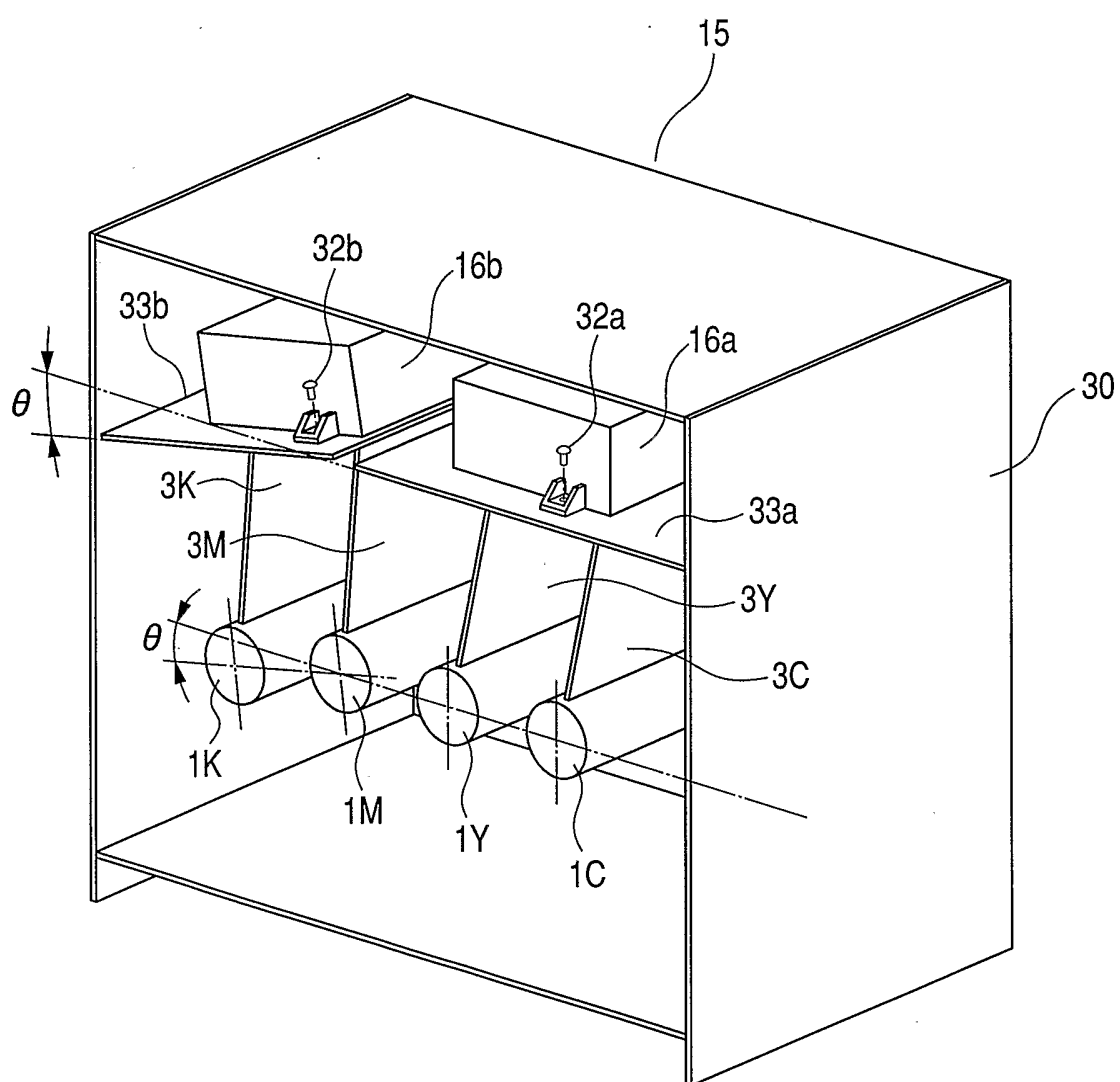


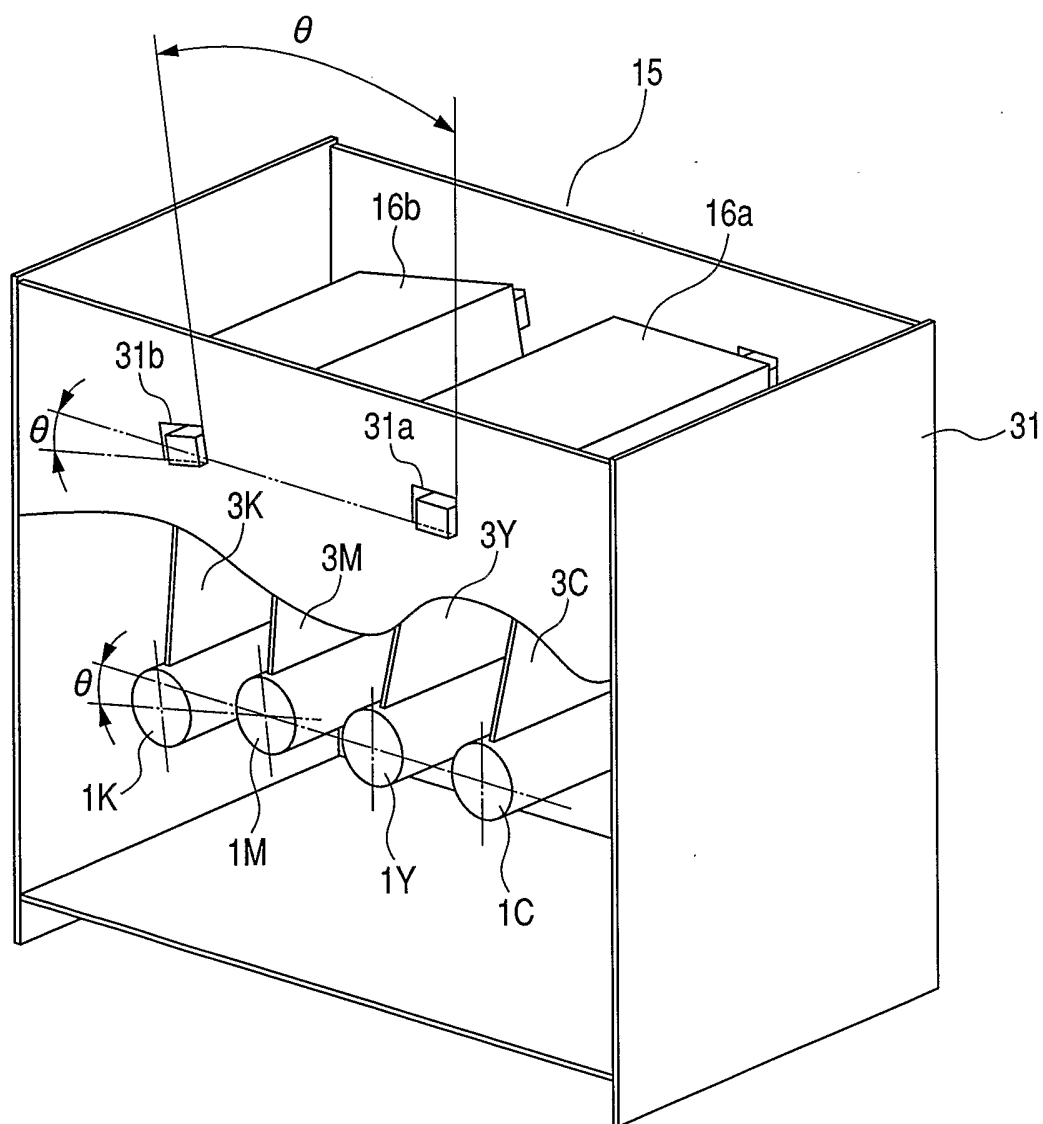
FIG. 6



6 / 13

**FIG. 7**

**FIG. 8**

**FIG. 9**

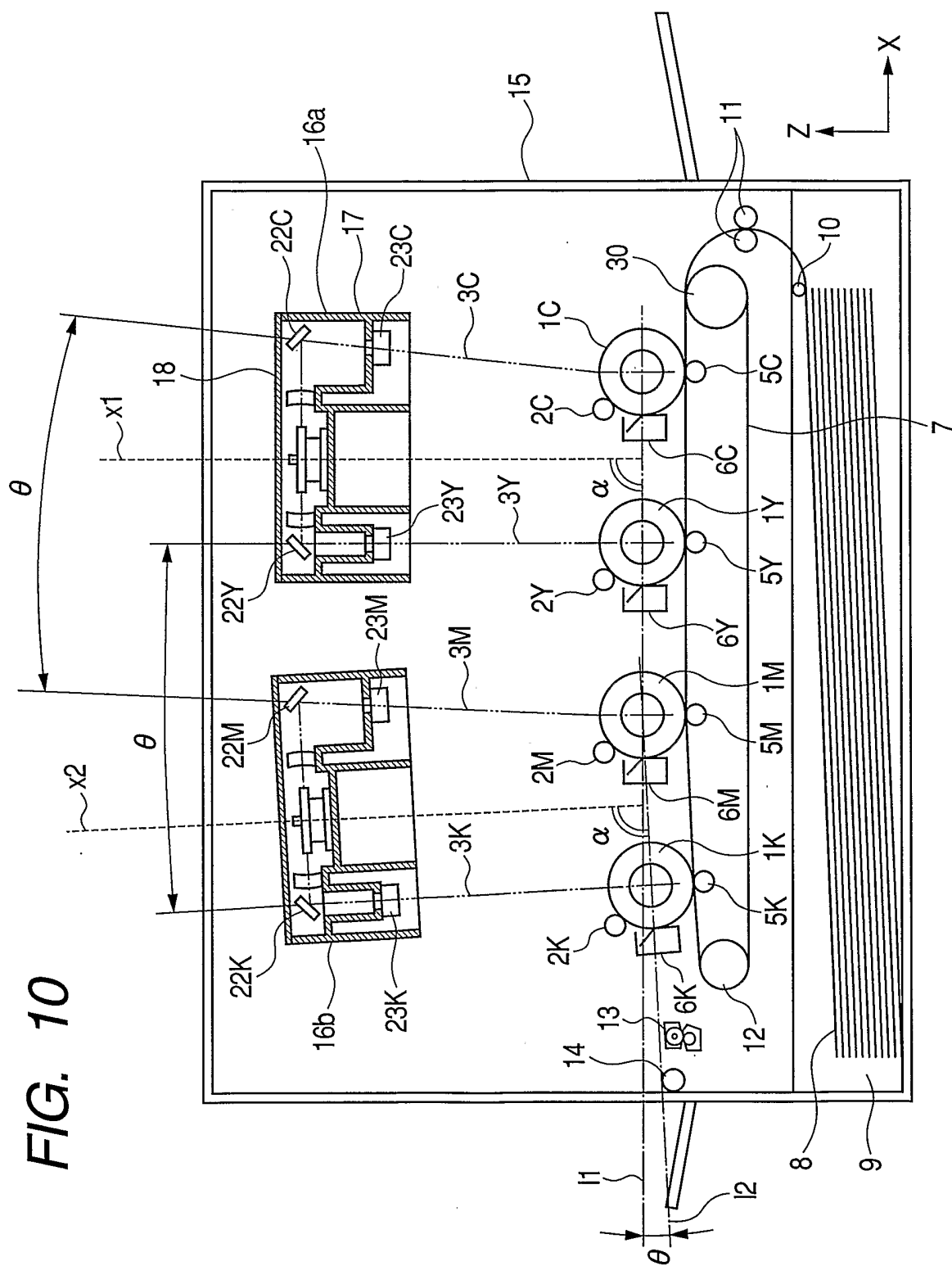


FIG. 11

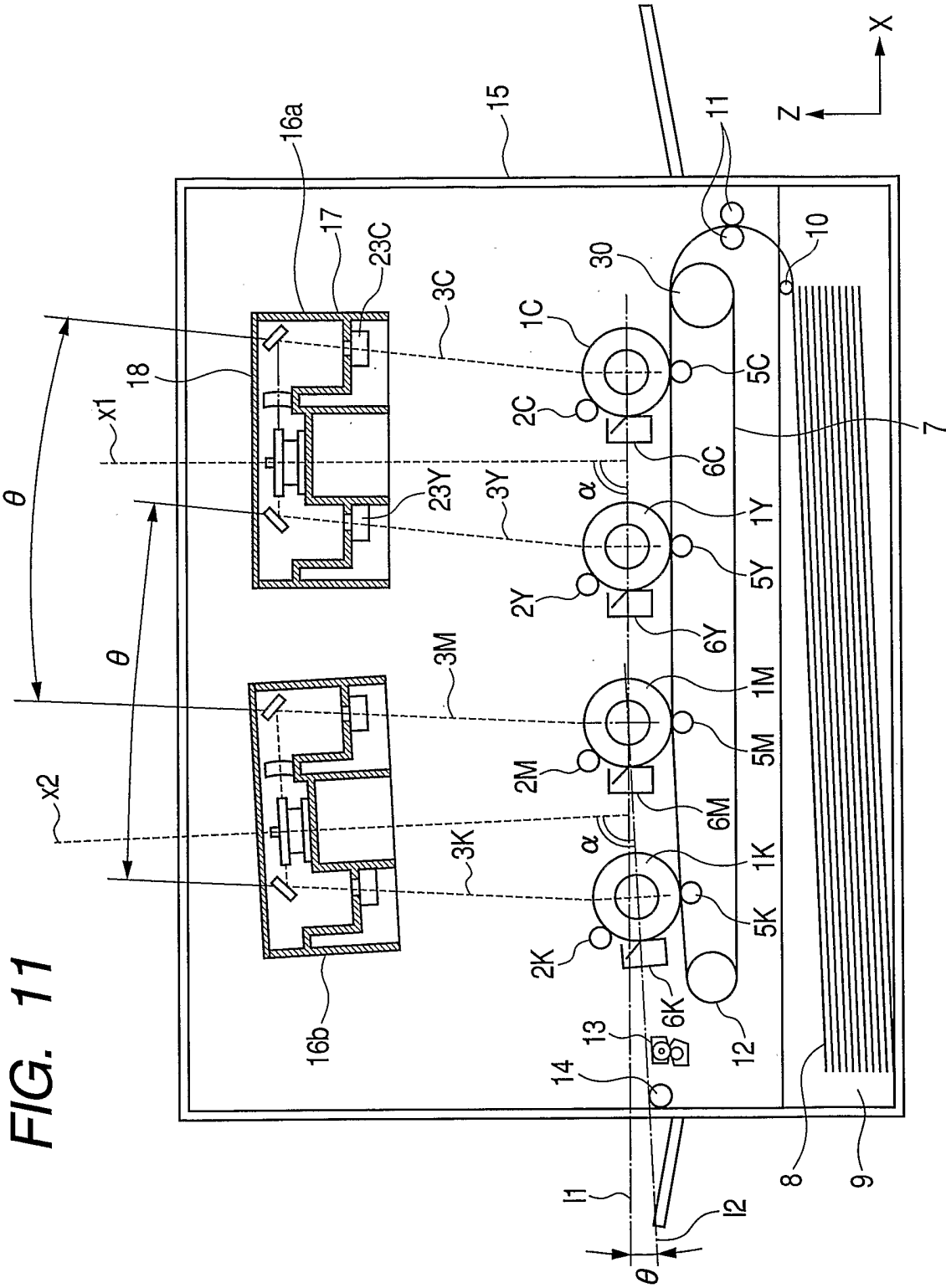
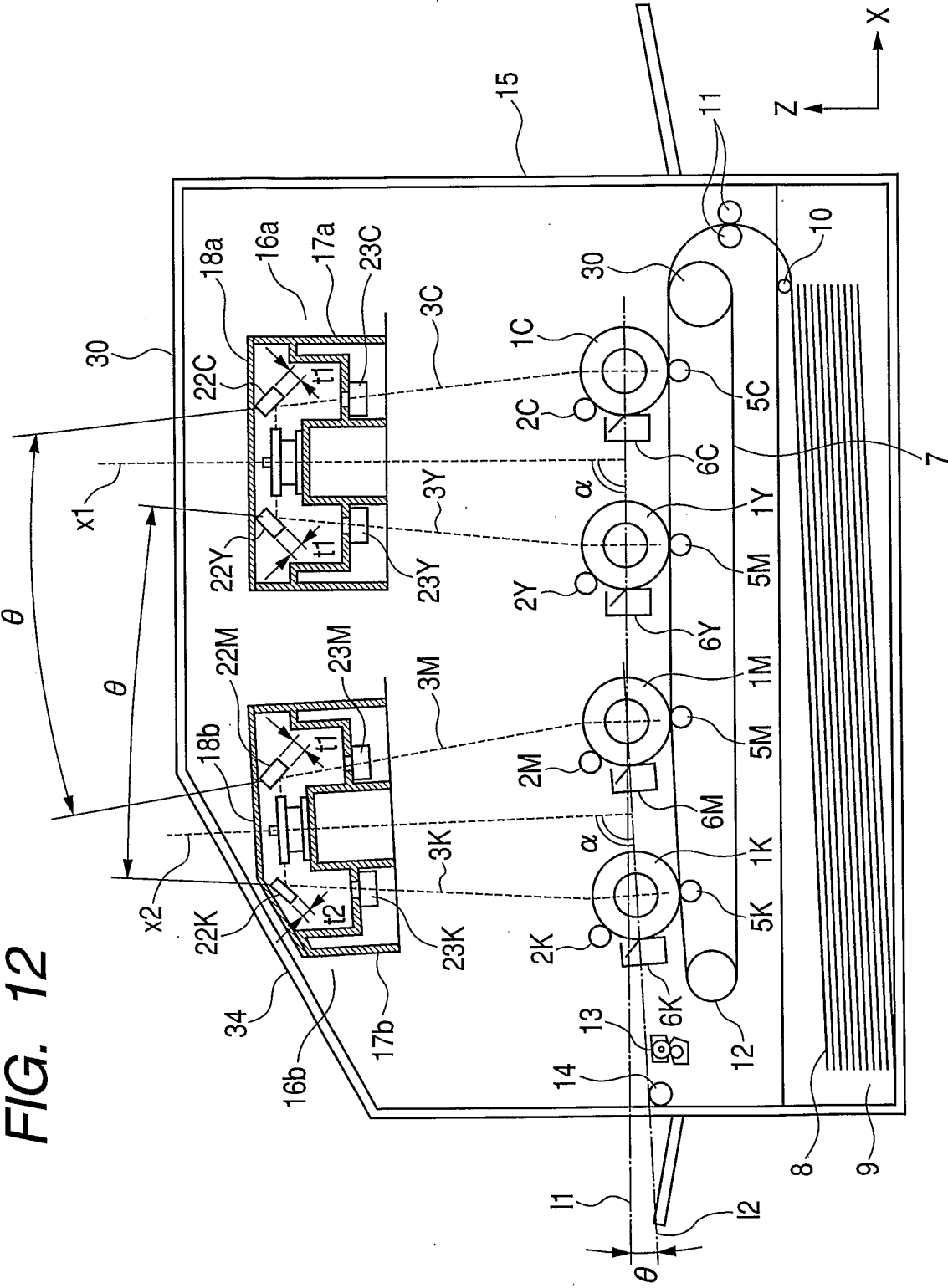
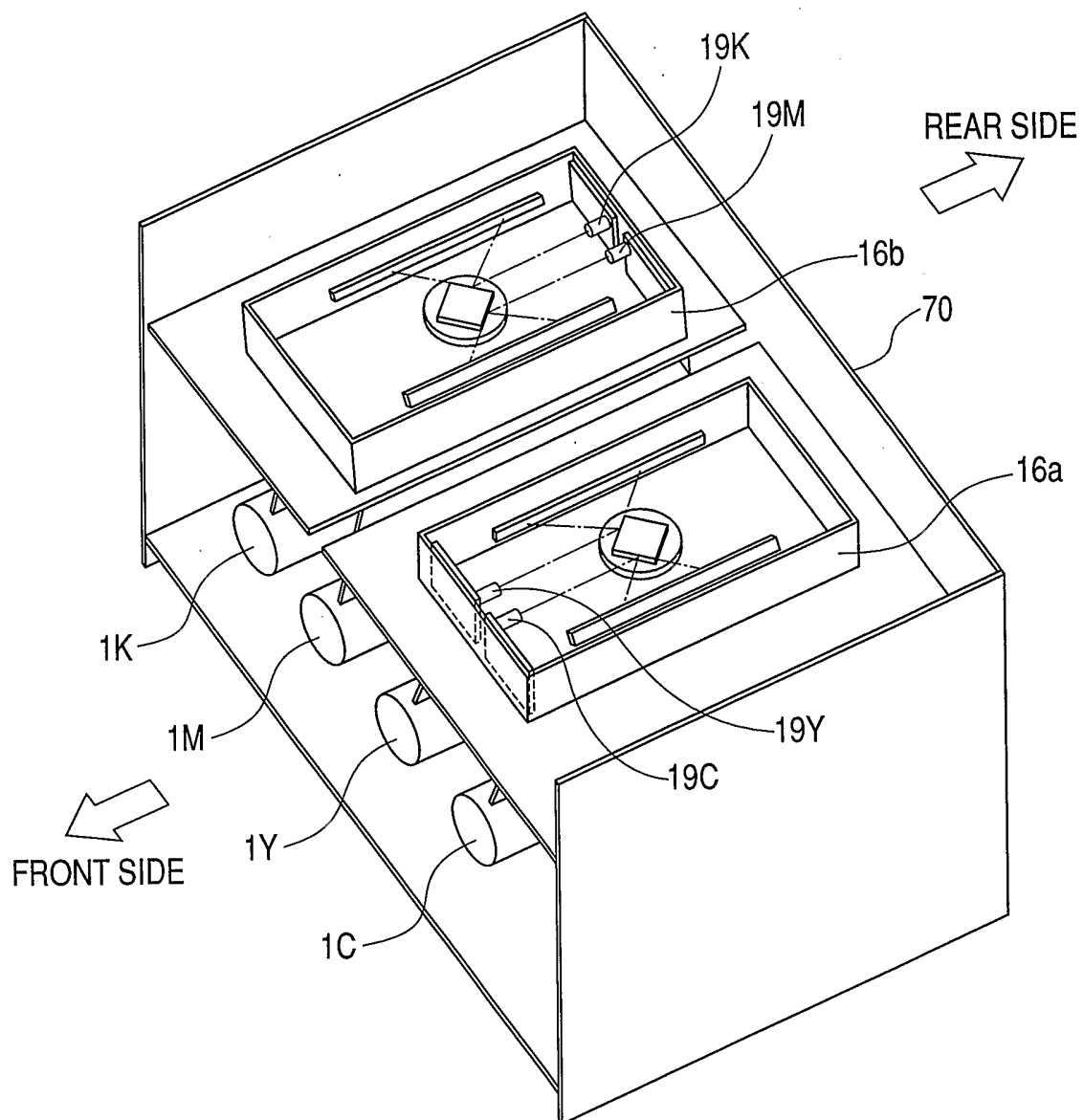


FIG. 12





**FIG. 14**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/013790

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**G02B26/10** (2006.01), **B41J2/44** (2006.01), **G03G15/01** (2006.01), **G03G15/04** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**G02B26/10** (2006.01), **B41J2/44** (2006.01), **G03G15/01** (2006.01), **G03G15/04** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2003-211728 A (Fuji Xerox Co., Ltd.),<br>29 July, 2003 (29.07.03),<br>Full text; Figs. 1 to 16<br>(Family: none)                              | 1-13                  |
| A         | JP 2001-337510 A (Ricoh Co., Ltd.),<br>07 December, 2001 (07.12.01),<br>Full text; Figs. 1 to 6<br>(Family: none)                                | 1-13                  |
| A         | JP 2003-159835 A (Seiko Epson Corp.),<br>03 June, 2003 (03.06.03),<br>Par. Nos. [0023] to [0024]; Fig. 1<br>& US 2003/0112316 A1 & EP 1315365 A2 | 1-13                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 October, 2005 (18.10.05)

Date of mailing of the international search report  
01 November, 2005 (01.11.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/013790

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2003/101742 A1 (LEXMARK INTERNATIONAL, INC.),<br>11 December, 2003 (11.12.03),<br>Full text; Figs. 1 to 2<br>& US 2003/0222967 A1 & JP 2005-528636 A | 1-13                  |
| A         | JP 2001-042595 A (Canon Inc.),<br>16 February, 2001 (16.02.01),<br>Par. No. [0085]; Fig. 2<br>& US 2002/0094217 A1<br>Par. Nos. [0034], [0064]; Fig. 2  | 1-13                  |
| A         | JP 2001-209234 A (Ricoh Co., Ltd.),<br>03 August, 2001 (03.08.01),<br>Full text; Figs. 1 to 4<br>(Family: none)                                         | 1-13                  |
| A         | JP 2003-337454 A (Fuji Xerox Co., Ltd.),<br>28 November, 2003 (28.11.03),<br>Full text; Figs. 1 to 9<br>& US 2003/0219288 A1                            | 1-13                  |
| A         | JP 10-228148 A (Fuji Xerox Co., Ltd.),<br>25 August, 1998 (25.08.98),<br>Full text; Figs. 1 to 5<br>(Family: none)                                      | 1-13                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl.<sup>7</sup> G02B26/10 (2006.01), B41J2/44 (2006.01), G03G15/01 (2006.01), G03G15/04 (2006.01)

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl.<sup>7</sup> G02B26/10 (2006.01), B41J2/44 (2006.01), G03G15/01 (2006.01), G03G15/04 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                             | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A               | J P 2003-211728 A (富士ゼロックス株式会社)<br>2003.07.29, 全文, 第1-16図 (ファミリーなし)                           | 1-13             |
| A               | J P 2001-337510 A (株式会社リコー)<br>2001.12.07, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)                                | 1-13             |
| A               | J P 2003-159835 A (セイコーエプソン株式会社)<br>2003.06.03, 段落【0023】-【0024】, 第1図<br>& U S 2003/0112316 A1 | 1-13             |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.10.2005

国際調査報告の発送日

01.11.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P )  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

東 治企

2 X

9708

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

| C (続き). 関連すると認められる文献 |                                                                                                                         |                  |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリ*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                       | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|                      | & EP 1315365 A2                                                                                                         |                  |
| A                    | WO 2003/101742 A1 (LEXMARK INTERNATIONAL,<br>INC) 2003. 12. 11, 全文, 第1-2図<br>& US 2003/0222967 A1<br>& JP 2005-528636 A | 1-13             |
| A                    | JP 2001-042595 A (キヤノン株式会社)<br>2001. 02. 16, 段落【0085】, 図2<br>& US 2002/0094217 A1, 段落【0034】, 【0064】, 図2                 | 1-13             |
| A                    | JP 2001-209234 A (株式会社リコー)<br>2001. 08. 03, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)                                                         | 1-13             |
| A                    | JP 2003-337454 A (富士ゼロックス株式会社)<br>2003. 11. 28, 全文, 第1-9図<br>& US 2003/0219288 A1                                       | 1-13             |
| A                    | JP 10-228148 A (富士ゼロックス株式会社)<br>1998. 08. 25, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)                                                       | 1-13             |