

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4474168号
(P4474168)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 15/01 (2006.01)
G03G 15/08 (2006.01)G03G 15/01 113Z
G03G 15/08 503C

請求項の数 2 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-8557 (P2004-8557)
 (22) 出願日 平成16年1月15日 (2004.1.15)
 (65) 公開番号 特開2005-202163 (P2005-202163A)
 (43) 公開日 平成17年7月28日 (2005.7.28)
 審査請求日 平成19年1月11日 (2007.1.11)

(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 100075638
 弁理士 倉橋 喜
 (72) 発明者 若原 伸一郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 下村 輝秋

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】

像担持体上の静電像を現像位置にて現像する複数の現像器と、
 少なくとも一組の互いに隣接する現像器間距離が、他の隣接する一組の現像器間距離と
 異なるように前記複数の現像器を保持するとともに、前記複数の現像器を前記現像位置に
 移動する移動体と、

前記現像器と前記像担持体との距離を規制すべく、各現像器が前記現像位置に移動した
 ときに前記像担持体と当接し、各現像器が前記現像位置から退避したときに前記像担持体
 から離間する当接部材と、

前記移動体の駆動を制御する制御手段と、

前記像担持体上に現像された現像剤像を中間転写体に転写する転写装置と、
 を有する画像形成装置であって、

前記複数の現像器にて現像された各現像剤像を、前記中間転写体に重ねて転写する画像
 形成時において、

前記制御手段は、前記像担持体上の前記各現像剤像が前記中間転写体に転写されている
 間に、前記現像位置に現像器を移動させるとともに、前記現像位置にある現像器を切り替
 えるために要する時間が各現像器で等しくなるように前記移動体の駆動を制御し、前記当
 接部材を前記像担持体に当接させた時の、前記像担持体上の前記各現像剤像に対応する前
 記像担持体上の画像形成領域の後端の位置が、各々等しくなるようにすることを特徴とす
 る画像形成装置。

【請求項 2】

前記移動体に保持され、前記移動体にて移動されることにより前記複数の現像器の各々に現像剤を補給する複数の補給容器と、を有し、

少なくとも画像形成時において、前記各現像剤像が前記中間転写体に転写されている間に、前記現像位置に現像器を移動させて前記当接部材を前記像担持体に当接させた時の、前記像担持体上の前記各現像剤像に対応する前記像担持体上の画像形成領域の後端の位置が、各々等しくなるように前記移動体の駆動を制御する第1モードと、

少なくとも非画像形成時であって、前記移動体を移動することで前記現像器に現像剤を補給する時において、各現像器を前記現像位置へ移動する移動速度が等しくなるように前記移動体の駆動を制御する第2モードと、がそれぞれ選択的に実行可能であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式又は静電記録方式を用いた画像形成装置に関し、特に複数の現像器を備え且つ像担持体に対して同じ現像位置で現像を行う現像器の切り換えを、回転動作により行う現像装置を備えた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、複数色の現像剤を使用してカラー画像を形成するカラー画像形成装置、つまりそれぞれ異なる色のトナーを含む現像剤を収容した現像手段である現像器を複数備えた画像形成装置として、複数の現像器を、1個の像担持体に対向した位置に配置された移動体の外周に沿って搭載し、移動体が回転することによって、順に現像器を像担持体に近接させる、所謂、回転現像装置を備えた構成のものがある。20

【0003】

こうした構成の画像形成装置においては、それぞれの色毎に像担持体を設けたインライン方式のものに比べて、像担持体が1つであるので、それに作用する潜像形成手段や帯電手段、クリーニング手段等の手段がその1つの像担持体に対してのみ設けられるので、低コスト省スペースの構成となる。

【0004】

又、1つの像担持体に、複数の現像器を移動体即ち回転体に搭載させずに、像担持体の周面に沿って設けたものに比べて、全ての現像器の構成を同一にすることができ、像担持体における現像位置を1つに設定することができる、装置の構成が簡易であり、又、メンテナンス性を向上させることができる。30

【0005】

こうした回転現像装置を備えたカラー画像形成装置において、更に、記録材の種類を広い範囲で選択できる中間転写方式、特に中間転写体として、画像形成装置内部に配置する際の自由度が増して、スペースの有効利用による装置本体の小型化やコストダウンを行うことが出来るベルト形状の中間転写ベルトを用いた、中間転写方式のカラー画像形成装置が知られている。40

【0006】

図9を参照して、上記の、回転現像装置を備えた中間転写方式のカラー画像形成装置の一例として、電子写真方式を採用した画像形成装置の全体構成を説明する。

【0007】

図9に示す画像形成装置は、像担持体としての感光ドラム1に隣接して、中間転写体である中間転写ベルト(ITB) 2 d を有するITBユニット2が設置され、このITBユニット2は、駆動ローラ2 a、二次転写内ローラ2 b、従動ローラ2 cによってITB2 d を張架して構成されている。このITBユニット2は、各ローラ2 a、2 b、2 cを支持するITBフレーム2 f の駆動ローラ基準部2 g と回動位置決め部2 h によって、装置本体に着脱可能に固定される。ここで、ITB2 d は、装置本体からの図示しない駆動源

により駆動ローラ 2 a が回転されることで回転する。

【0008】

画像形成工程として、感光ドラム 1 が帯電器 1 a により表面が一様に帯電され（帯電工程）、潜像形成手段である露光手段 3 が帯電面を露光することにより外部情報に基づいた各色の静電潜像が順次形成され（潜像形成工程）、この感光ドラム 1 上の静電潜像は、回転現像装置の移動体である現像切り換え機構（ロータリ）4 に搭載された各色の現像器 5（5 Y、5 M、5 C、5 B k）により順次現像され、現像剤像（トナー像）となる（現像工程）。感光ドラム 1 上のトナー像は、裏側から I T B 2 d と接した一次転写ローラ 2 e により一次転写部 T 1 にて I T B 2 d 上に各色順次に一次転写され、複数色のトナー像を重ね合わせた多重転写像が形成される。ここへ、給紙カセット 6 から記録材が、I T B 2 d の内側に二次転写内ローラ 2 b、それに対向する I T B 2 d の外側に二次転写外ローラ 7 が配置された二次転写部 T 2 に給送され、I T B 2 d に形成された多重転写像が、二次転写外ローラ 7 により記録材上に二次転写される（転写工程）。多重転写像が転写された記録材は、定着ユニット 8 に送られてトナーが溶融定着され（定着工程）、排紙部 9 から画像形成物として排紙トレイ 10 に排出される。
10

【0009】

ここで、本画像形成装置の主要部分を拡大した図 4 を参照すれば理解できるように、移動体である、回転現像装置の、現像切り換え機構であるロータリ 4 は、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（B k）色の現像剤（トナー）を収容した現像器 5（5 Y、5 M、5 C、5 B k）を、外周に沿って図で時計回りに順に搭載しており、図で反時計回りに回転することによって各現像器 5 を順に感光ドラム 1 に対向する位置つまり現像位置 5 0 へと順に移動させる。そして、現像器 5 へのトナー補給は、各現像器 5 と隣接する各色の補給容器 1 1（1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 B k）より、ロータリ 4 の回転動作によりなされる。即ち、ロータリ 4 の回転によりトナーに遠心力が作用し、補給容器 1 1 内部に設けられた搬送突起 1 1 d（図 11 参照）にガイドされ、現像器 5 に設けられた不図示の現像器受け渡し口へトナーが搬送される。
20

【0010】

そして各現像器 5 は、ロータリ 4 の回転外周側に位置して、現像器 5 内に収容されたトナーを外部に搬送するための現像剤担持体である現像スリーブ 5 1 を備えている。そして、現像器 5 が感光ドラム 1 と対向する現像位置 5 0 に配置されている現像時に、現像スリーブ 5 1 が、現像器 5 内のトナーを感光ドラム 1 表面に形成された静電潜像へと搬送して現像動作が行われる。その時現像スリーブ 5 1 には、装置内に備えられた電源より現像バイアスが印加されている。
30

【0011】

尚、現像器 5 は、ロータリ 4 の中心 O に対して、各現像スリーブ 5 1 の中心から中心への角度で、現像器 5 Y と 5 M、5 M と 5 C、5 B k と 5 Y の間の相対角 80°、現像器 5 C と 5 B k との間が相対角 120° の位置関係に配置されている。

【0012】

ここで、現像器 5 C と 5 B k との間の角度が広い理由は、現像器 5 B k は他の現像器 5 よりも使用される頻度が高いため、現像器 5 B k 又は補給容器 1 1 B k におけるトナー収容スペースが大きくなり、ロータリ 4 による搭載スペースも他の現像器 5 に比べて広く必要であるからである。
40

【0013】

尚、本明細書では、ロータリ 4 における現像器 5 の配置を、それぞれが収容するトナーの色で表示し、ロータリ 4 における Y 部といえば、現像器 5 Y の現像スリーブ 5 1 の中心部とする。そして、ロータリ 4 の回転動作は、現像位置 5 0 に配置された現像器 5 に収容されたトナーの色で示す。例えば、「Y M で 80° 回転」と記載されれば、回転体 4 は、現像位置 5 0 に配置された現像器 5 が現像器 5 Y から 5 M に切り換わるように、80° 回転する移動を実施したことを意味する。

【0014】

そして、ロータリ 4 は、通常、現像位置 5 0 に Y M C B k の現像器 5 が順に移動するように回転する。つまり、図 5 に示す現像ロータリ 4 と感光ドラム 1 との位置関係にて、(a)、(b)、(c)、(d) の順に状態を変えていく。そして、本実施例では、後に説明するように、図 5 (a) に示す、現像器 5 Y が現像位置 5 0 に位置する状態をホームポジション (H P) と定め、画像形成装置の電源が立ち上がったら、この H P の状態で待機するものとしている。

【0015】

又、図 4、図 9 に示した上記の構成のように、1 つの感光ドラム 1 に対して複数の現像器 5 を備え、且つ、それらの現像器 5 が回転して順次感光ドラム 1 の表面にトナー像を形成する、ロータリ所謂移動体 4 を備える画像形成装置において、例えば特許文献 1 や特許文献 2 に記載されるように、安定した画像形成を行うための 1 つの要素として、感光ドラム 1 と、各現像器 5 のロータリ 4 の回転外周に向けた現像スリーブ 5 1 と、の間の距離の設定がある。一般的には、感光ドラム 1 表面と各現像スリーブ 5 1 との距離所謂 S D ギャップが一定で、且つ、画像形成中の感光ドラム 1 と現像スリーブ 5 1 が回転している時も、それぞれの振れに影響されずに一定にすることで、濃度ムラの発生が抑制できる。

10

【0016】

その S D ギャップを一定にするという条件を比較的容易に達成する手段として、最も一般的なものは、図 6 に示すように、現像スリーブ 5 1 の同軸上に現像スリーブ径に対して半径距離で設定距離だけ径が大きく、感光ドラム 1 の回転と現像スリーブ 5 1 の回転が互いに影響しないように、外周部と内周部が独立に回転可能な当接部材である突き当部材 (コロ) 5 2 を設ける。これにより、現像器 5 が現像位置 5 0 において、感光ドラム 1 の回転中心方向へ加圧され、突き当部材 (コロ) 5 2 が感光ドラム 1 の軸フランジ部分 1 b に当接されることで、感光ドラム 1 表面と現像スリーブ 5 1 との設定距離つまり S D ギャップ G が回転による振れの影響を受けることなく常に一定に保たれる。この手段は、特に現像器 5 の位置、正確には現像スリーブ 5 1 の位置を厳密に調整する必要もなく、構成そのもの簡素であるため、抵コストで達成でき、回転現像装置に限らず広く使われている。

20

【0017】

そして、中間転写方式の画像形成装置では、画像形成工程にて、通常、フルカラートナー像は、ITB 2 d と感光ドラム 1 との対向部であり、ITB 2 d の裏側に一次転写ローラ 2 e が配置された一次転写部 T 1 にて、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 色のトナー像を ITB 2 d 上で順次重ね合わせることにより形成される。これら 1 色目から 4 色目のトナー像を ITB 2 d 上に一次転写している間は、二次転写外ローラ 7 は中間転写ベルト 2 d から離間している。

30

【0018】

そして 4 色のトナー像を ITB 2 d 上に一次転写した後、二次転写外ローラ 7 が ITB 2 d に当接され、記録材は、二次転写部 T 2 にて、この二次転写外ローラ 7 と二次転写内ローラ 2 b により ITB 2 d を介して挟まれ、二次転写外ローラ 7 から記録材の裏面側に二次転写バイアスを印加することにより、ITB 2 d 上の 4 色トナー像が記録材上に一括して二次転写される。

40

【0019】

しかしながら、図 4、図 9 に示すような上記の回転現像装置を用いた画像形成装置において、カラー画像形成が実施される場合、露光および現像が各色毎に行われる所以、ドラム 1 上に等間隔で整列した理想位置に露光が行われた場合においても、一次転写時に Y、M、C、B k 毎に位置ズレが発生し、色間の位置ズレが色ずれとして認識される。

【0020】

即ち、画像形成開始から中間転写ベルト 2 d に一次転写されるまでは各色別々に各画像形成工程が実施される。よって、ロータリ 4 は、第 1 色目のイエロートナー像の現像が終了すると、回転して次のマゼンタトナー像を形成するために、回転して現像位置 5 0 に位置する現像器 5 をイエロー現像器 5 Y からマゼンタ現像器 5 M に切り換える。その間に感光ドラム 1 も回転し、表面のイエロートナー像も現像位置 5 0 から移動し、中間転写ベル

50

ト 2 d に対向した一次転写部 T 1 に到来した時に、一次転写が行われる。

【 0 0 2 1 】

このとき、ロータリ 4 の回転の際に一次転写が行われると、現像器 5 の突き当てコロ 5 2 がドラム 1 に当接し、その当接ショックにより色ずれが発生する。

【 0 0 2 2 】

更に、中間転写方式を採用したことによって、ITB 2 d 上に等間隔で整列した理想位置に一次転写が行われた場合においても、二次転写時に位置ズレが発生し、間隔が不均一なピッチズレとして認識される。

【 0 0 2 3 】

一般画像において色ずれは、隣接あるいは重なりあう色のズレであるため画像不良として認識されやすい傾向がある。一方、ピッチズレは、濃度が均一な挿等ピッチ画像以外では画像不良として認識されにくい傾向がある。

【 0 0 2 4 】

つまり、各色の画像を感光ドラム 1 上に形成するタイミング、つまり、ロータリ 4 が現像位置 5 0 に位置する現像器 5 を切り換えるタイミング（当接タイミング）と、一次転写のタイミングと、二次転写のタイミングと、のそれぞれのタイミングが重なると色ずれが生じやすいと考えられる。

【 0 0 2 5 】

ここで、上記の構成の画像形成装置における現像器切り換え機構であるロータリ 4 の回転制御について、図 1 0 を用いて説明する。ロータリ 4 には図示しないフラグが設けられ、ロータリモータ 4 1 の回転に伴いフラグと共に回転移動するように構成されている。又、装置本体にはロータリ 4 の回転位置を検知するためにホームポジション検知センサ 4 2 が設けられ、ロータリ 4 に設けたフラグを検知するように配置されている。

【 0 0 2 6 】

そして、ロータリ 4 は、装置電源が投入されたことを中央制御基板 1 0 0 が認知すると、装置の制御機構に設けられたモータ回転制御基板 4 3 へモータテーブル信号が発せられ、ロータリモータ 4 1 によって、回転動作を開始する。つづいて、ホームポジション検知センサ 4 2 の信号が検出されるとモータ回転制御基板 4 3 はモータ 4 1 を停止することでロータリ 4 の回転を停止し、図 5 (a) に示すホームポジション (HP) で待機させる。ここで、HP は Y 現像器 5 Y がドラム 1 と当接する位置である現像位置 5 0 に配置された状態とする。

【 0 0 2 7 】

そして、コピー開始ボタンが押されたこと即ち画像形成信号が発信されたことを装置制御機構の中央制御基板 1 0 0 が認知すると、下記に説明する図 1 3 に示した 2 種類のモータテーブル 4 4 にもとづいて回転する。

【 0 0 2 8 】

ここで、図 1 3 における縦軸は、モータ 4 1 の回転数つまりロータリ 4 の回転速度に対応し、横軸は、モータ 4 1 が始動する時を 0 としたモータ 4 1 の回転時間を示す。このときのロータリ 4 の回転制御に用いられるモータテーブル 4 4 において、形成するトナー像の色で、C B K の 1 2 0 ° 移動時はテーブル 4 4 f (図 1 3 にて実線) 、Y M M C 、B K Y (HP) 切り換え時における 8 0 ° 移動時はテーブル 4 4 e (図 1 3 にて点線) が用いられる。この 2 つのテーブルによる、加減速カーブはモータ 4 1 が脱調しない最大値として、移動時間の短縮化を行い、ロータリ 4 の回転速度は等価であり、移動時間は異なる。つまり、回転距離に関わらず同じ速度まで回転数を上げ、1 2 0 ° 回転する時において 8 0 ° 回転する時よりも時間を長い時間回転させるように制御する。

【 0 0 2 9 】

そして、ロータリ 4 が回転するタイミングは、図 1 4 に示す動作シーケンスに従って、露光、一次転写、二次転写等の画像形成工程に関連して設定される。

【 0 0 3 0 】

まず、イエロー (Y) 画像情報をもとにドラム 1 の露光位置 3 0 (図 4 参照) にレーザ

10

20

30

40

50

が発せられ、ドラムにY潜像が形成される（図14にてタイミングY1）。Y潜像は露光位置30に対してドラム1の回転下流に設けられた現像位置50に移動し、Y現像器5YによってYトナーがドラム1に現像される。更に、Yトナー像は現像位置50に対してドラム1の回転下流に設けられた一次転写位置T1に移動し、一次転写ローラ2eによってITB2d上に一次転写される（図14にてタイミングY2）。

【0031】

ここでは、必ずロータリ4の回転のタイミングR1（HP Y）、R2（Y M）、R3（M C）、R4（C BK）、R5（BK HP）は、各色の露光タイミングY1、M1、C1、BK1の前になるようにし、現像工程が行われる際には、必ず感光ドラム1表面は所望の潜像が形成がなされており、又、感光ドラム1上の静電像が現像位置50に到来した時には、必ず所望の現像器5が現像位置50に先に待機している状態となる。そして、その位置は前記の当接部材52にて保証されている。

10

【0032】

ところが、露光位置30に対して転写位置T1がドラム1の回転下流に位置するため、露光してから一次転写されるまでに時間がかかるために、露光と一次転写とは同時にタイミングを切り替えることが不可能であり、従って露光と一次転写とは、タイミングが異なる動作シーケンスとなる。つまり、Yトナー像の一次転写工程が終わらないうちにMの画像形成が始まる。即ち、Y露光（タイミングY1）の終了に遅れてY現像が終了するとロータリ4が回転を開始し、ロータリ4のY M回転タイミングR2となり、現像位置50におけるY現像器5YからM現像器5Mへの切り換えが行われる。この間に、Mの露光（タイミングM1）は開始されていないが、Yの一次転写（タイミングY2）は続いているため、ロータリ4の回転の影響は露光には現れないがYの一次転写には現れる。

20

【0033】

前述の動作を繰り返すことにより、Y、M、C、BKがITB2d上に多重転写される。ITB2d上の多重転写像は、一次転写位置T1に対してITB2d回転下流に設けられた二次転写位置T2に移動し、多重転写像と同期して搬送された記録材へ、二次転写ローラ2b、7によって二次転写される。BK露光（タイミングBK1）の終了に遅れてBK現像が終了するとロータリ4が回転を開始（タイミングR5）し、BK現像器5BKからY現像器5Yへの切り換えが行われる。この間、二次転写（タイミングX）は続いているため、ロータリ4の回転の影響は二次転写にも現れる。

30

【0034】

図14を参照して上記に説明したように、各色の一次転写の動作タイミングY2、M2、C2、BK2又は二次転写タイミングXが、それぞれロータリ4の回転タイミングR2（Y M）、R3（M C）、R4（C BK）、R5（BK Y）と重なる。

【0035】

尚、一次転写タイミングY2、M2、C2、BK2に対するロータリ回転タイミングR2、は、ロータリ4における現像器5の位置によって、C BKの120°の移動のタイミングR4と、Y M、M C、BK Y（HP）の80°の移動のタイミングR2、R3、R5で、ロータリ4の回転速度が、図13に示すテーブル44からわかるように同じで、切り替えにかかる時間が異なるため、影響するタイミングが異なる。

40

【0036】

こうしたロータリ4の切り替えによる画像不良の種類について、図15を用いて説明する。カラー画像は、露光および現像が各色毎に行われる。図15は、画像において、それぞれの色毎に画像形成工程において形成される画像部を拡大して、その位置関係を、潜像状態、一次転写状態、及び二次転写状態において模式的に示している。従って、図15（a）に示す潜像状態のように、ドラム1上に等間隔で整列した理想位置に露光が行われた場合においても、一次転写時には、図15（b）に示す一次転写画像のように、Y、M、C、BKは同じ位置に形成されずに、色毎に位置ズレが発生し、色間の位置ズレが色ずれとして認識される。

【0037】

50

又、図15(b)に示すような色ずれを回避でき、図15(c)に示すように、ITB2d上に等間隔で整列した理想位置に一次転写が行われた場合においても、図15(d)に示す二次転写画像のように、各色の色は同じ位置に形成されるので、色ずれとならないものの、二次転写時に、その形成位置自体が理想位置からずれる位置ズレが発生し、画像間の形成画像の位置間隔が不均一なピッチズレとして、図に示すような拡大画像にて認識される。

【0038】

一般画像において色ずれは、隣接あるいは重なりあう色のズレであるため画像不良として認識されやすい傾向がある。一方、ピッチズレは、図15のような拡大画像でなければ、濃度が均一な挾等ピッチ画像以外では画像不良として認識されにくい傾向がある。

10

【0039】

図15に示す、ロータリ回転ショックによる位置ズレ、色ずれの現象について図16を用いて更に説明する。前述のように、図14の動作シーケンスに従い、ロータリ4の回転制御を行うと、一次転写中に現像器5の突き当てコロ52がドラム1に当接ショックにより、感光ドラム1上における、図16(a)に示す位置ズレが発生する。図16(a)、(b)、(c)において、ライン数は画像位置を示し0が先頭で74が画像後端である。前述したように、ロータリ4のC Bk間の回転動作時間が長いため、C画像の位置ズレが72ライン付近に発生し、それに連れて、Y、M、Bk画像の位置ズレが68ライン付近より画像後端に発生する。

【0040】

20

この時のCを基準色して、Cからの色ずれを図16(b)に示す。ここでは、Y、M、Bk画像の位置ズレの影響で、68ライン付近にマイナスの色ずれが発生し、C基準色の位置ズレの影響で72ライン付近にプラスの色ずれが発生する。

【0041】

そして、ITB2d上における画像に発生する最大色ずれ量を図16(c)に示す。ここで、C基準色に対してBkは画像先端側に位置ズレし、色ずれ量はマイナスであり、Mは画像後端側に位置ズレし色ずれ量はプラスである。このため、Bk - Mの間はBk - C、M - C間より大きい色ずれ量となる。これによると、画像に発生する最大色ずれ量は0.14となる。

【0042】

30

このように、ロータリ4による現像器切り替え動作が他の画像形成工程を実行中になされることによって、色ずれは発生するが、それでも、画像形成装置の生産性向上を図るために、画像形成中に現像器の切り換えを行う必要があり、現像器5の突き当てコロ52が感光ドラム1に与えるショックで以下の不都合1、2、3が生じやすい。

【0043】

不都合1：潜像中に突き当てコロ52が感光ドラム1に当接する場合、感光ドラム1表面に描く潜像の露光ムラが課題となる。

【0044】

不都合2：一次転写中に突き当てコロ52が感光ドラム1に当接する場合、ITB2dに転写される各色毎のトナー像の転写ムラが課題となる。

40

【0045】

不都合3：二次転写中に突き当てコロ52が感光ドラム1に当接する場合、記録材に転写される多重画像の転写ムラが課題となる。

【0046】

このうち不都合1に関しては、ロータリ4による現像器5の切り替えタイミングを露光タイミングと一致しないように設定することで回避している。

【0047】

又、感光ドラム1の駆動軸上にライフケーブルを取り付け、不都合2を回避し、ITBユニット2や枠体2fの剛性を高めることにより、不都合3を回避しているが、ある程度のコスト負担は避けられない。

50

【0048】

又、カラー複写機と白黒複写機の機能統合が進み、ブラックトナー量がイエロー、マゼンタ、シアントナー量より著しく多く、ロータリ4における現像器5の配置は、非対称にななりがちである。それによって、下記の不都合4が発生する。

【0049】

不都合4：不都合1、2の画像不良の発生位置が色間で異なる。

【0050】

この不都合4により、従来のショック量低減の回避策を講じても、色間位置ズレが顕在化するため色ずれによる画像不良が問題となる。

【特許文献1】特許第3372697号公報

10

【特許文献2】特開平8-114963号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0051】

本発明の目的は、複数の現像器を順に像担持体に対向させる現像器切り替え機構を有し、画像形成中に現像器を切り替えても、色ずれ、ピッチズレ等の画像不良が発生しない低成本、省スペースの現像装置を備えた画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0052】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、

20

像担持体上の静電像を現像位置にて現像する複数の現像器と、

少なくとも一組の互いに隣接する現像器間距離が、他の隣接する一組の現像器間距離と異なるように前記複数の現像器を保持するとともに、前記複数の現像器を前記現像位置に移動する移動体と、

前記現像器と前記像担持体との距離を規制すべく、各現像器が前記現像位置に移動したときに前記像担持体と当接し、各現像器が前記現像位置から退避したときに前記像担持体から離間する当接部材と、

前記移動体の駆動を制御する制御手段と、

前記像担持体上に現像された現像剤像を中間転写体に転写する転写装置と、

を有する画像形成装置であって、

30

前記複数の現像器にて現像された各現像剤像を、前記中間転写体に重ねて転写する画像形成時において、

前記制御手段は、前記像担持体上の前記各現像剤像が前記中間転写体に転写されている間に、前記現像位置に現像器を移動させるとともに、前記現像位置にある現像器を切り替えるために要する時間が各現像器で等しくなるように前記移動体の駆動を制御し、前記当接部材を前記像担持体に当接させた時の、前記像担持体上の前記各現像剤像に対応する前記像担持体上の画像形成領域の後端の位置が、各々等しくなるようにすることを特徴とする画像形成装置を提供する。

【0053】

本発明の一実施態様によると、前記移動体に保持され、前記移動体にて移動されることにより前記複数の現像器の各々に現像剤を補給する複数の補給容器と、を有し、

40

少なくとも画像形成時において、前記各現像剤像が前記中間転写体に転写されている間に、前記現像位置に現像器を移動させて前記当接部材を前記像担持体に当接させた時の、前記像担持体上の前記各現像剤像に対応する前記像担持体上の画像形成領域の後端の位置が、各々等しくなるように前記移動体の駆動を制御する第1モードと、

少なくとも非画像形成時であって、前記移動体を移動することで前記現像器に現像剤を補給する時において、各現像器を前記現像位置へ移動する移動速度が等しくなるように前記移動体の駆動を制御する第2モードと、がそれぞれ選択的に実行可能である。

【発明の効果】

【0057】

50

本発明によれば、複数の現像器にて現像された各現像剤像を、中間転写体に重ねて転写する画像形成時において、制御手段は、像担持体上の各現像剤像が中間転写体に転写されている間に、現像位置に現像器を移動させるとともに、現像位置にある現像器を切り替えるために要する時間が各現像器で等しくなるように移動体の駆動を制御し、当接部材を像担持体に当接させた時の、像担持体上の各現像剤像に対応する像担持体上の画像形成領域の後端の位置が、各々等しくなるようにする構成とされるので、現像器の切り替えに起因した各色間の位置ズレを防止し、色ずれによる画像不良の課題を解決できる。

【0058】

又、移動体に保持され、移動体にて移動されることにより複数の現像器の各々に現像剤を補給する複数の補給容器と、を有し、少なくとも画像形成時において、各現像剤像が中間転写体に転写されている間に、現像位置に現像器を移動させて当接部材を像担持体に当接させた時の、像担持体上の各現像剤像に対応する像担持体上の画像形成領域の後端の位置が、各々等しくなるように移動体の駆動を制御する第1モードと、少なくとも非画像形成時であって、移動体を移動することで現像器に現像剤を補給する時において、各現像器を現像位置へ移動する移動速度が等しくなるように移動体の駆動を制御する第2モードと、がそれぞれ選択的に実行可能である構成とすることにより、画像形成時は現像器の切り替えに起因した各色間の位置ズレを防止し、色ずれによる画像不良の課題を解決し、それ以外の時は現像器へのトナー補給の安定性を維持することが可能となる。更に、トナー補給時は現像器へのトナー補給の安定性を維持することが可能となり、それ以外の画像調整時は動作時間を短縮により、コピー開始時間の短縮や調整ダウンタイムの改善を図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0059】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。ただし、記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0060】

実施例 1

本実施例に用いる現像装置が設けられる画像形成装置は、従来例にて図9を参照して説明した画像形成装置の全体構成、図6に示す現像器突き当てコロ52の構成に関しては同様であるため、再度の詳しい説明は省略する。

【0061】

本実施例の特徴的部である現像器切り換え機構である移動体（ロータリ）4の回転制御について説明する。従来例にて説明した画像形成工程が開始されるまで、即ち画像信号が発信されるまで、本実施例では、コピーボタンが押されるまでの制御動作は、図10を用いた説明した従来例と同様である。つまり、ロータリ4には図示せぬフラグが設けられ、回転現像装置として、ロータリモータ41の回転に伴いフラグと共に回転移動するよう構成され、装置本体にはロータリ4の回転位置を検知するためにホームポジション検知センサ42が設けられ、ロータリ4に設けたフラグを検知するように配置されており、装置電源が投入されたことを中央制御基板100が認知すると、モータ回転制御基板43へモータテーブル信号が発せられ、ロータリモータ41が回転動作を開始する。つづいて、Y現像器5Yが現像位置に配置されたホームポジションHPの位置に配置されると、そのことがホームポジション検知センサ42にて検出され、モータ回転制御基板43はモータ41を停止し、Y現像器5YはホームポジションHPで待機する。

【0062】

そして、コピー開始ボタンが押されたこと、即ち、画像形成信号が発信されたことを装置制御機構の中央制御基板100が認知すると、ロータリ4は、モータテーブル44にもとづいて回転するが、本実施例では、各現像器5の現像位置50への移動距離によって、ロータリ4の移動速度を変える変更手段を有しており、その変更手段を構成するものとして、図1に示すモータテーブル44a、44bが使用される。

10

20

30

40

50

【0063】

これらの、ロータリ回転制御に用いられるモータテーブル44は、C Bkの120°移動時はテーブル44aであり、YM、MC、Bk Y (HP)間の80°移動時はテーブル44bである。即ち、2つのテーブル44a、44b、即ち加減速カーブは同様のものであり、モータ41が脱調しない最大値として、移動時間の短縮化を行ったものである。そして、移動距離の長い回転にて使用されるテーブル44aはロータリ4の回転速度を、テーブル44bよりも速いものとし、つまり回転速度を異なるものとし、移動時間は等価として、全ての現像器5が、現像位置50に配置される一台前の位置である現像待機位置から現像位置Pに移動する時間を同じとするような制御を行った。

【0064】

10

そして、ロータリ4が回転するタイミングは、図2に示す動作シーケンスに従って、露光、一次転写、二次転写等の画像形成工程に関連して設定される。

【0065】

図4及び図5を参照すると、まず、Y画像情報をもとに感光体ドラム1の露光位置30(図4参照)にレーザが発せられ(タイミングY1)、ドラムにY潜像が形成される。Y潜像は露光位置30に対してドラム1の回転下流に設けられた現像位置50に移動し、Y現像器5YによってYトナーがドラム1に現像される。更に、Y現像剤像(トナー像)は現像位置50に対してドラム1の回転下流に設けられた一次転写位置T1に移動し、一次転写ローラ2eによってITB2d上に一次転写される(タイミングY2)。

【0066】

20

ここでも、露光してから一次転写されるまでに時間がかかるために、露光と一次転写とは同時にタイミングを切り替えることが不可能であり、従って露光と一次転写とは、タイミングが異なる動作シーケンスとなる。Y露光(タイミングY1)の終了に遅れてY現像が終了するとロータリ4が回転を開始し(タイミングR2)、現像位置50においてY現像器5YからM現像器5Mへの切り換え(Y M)が行われる。この間に、Mの露光(タイミングM1)は開始されていないがYの一次転写(タイミングY2)は続いているため、タイミングR1におけるロータリ4の感光体ドラム1との当接(当接ショック)の影響は露光には現れないがタイミングY2における一次転写には現れる。

【0067】

前述の動作を繰り返すことにより、Y、M、C、BkがITB2d上に多重転写される。ITB2d上の多重転写像は一次転写位置T1に対してITB2dの回転下流に設けられた二次転写位置T2に移動し、多重転写像と同期して搬送された記録材へ、二次転写ローラ7によって二次転写される(タイミングX)。

30

【0068】

Bk露光(タイミングBk1)の終了に遅れてBk現像が終了するとロータリ4が回転を開始し、Bk現像器5BkからY現像器5Yへの切り換えが行われる(タイミングR5)。

【0069】

40

この間、二次転写(タイミングX)は続いているため、ロータリ4の回転(タイミングR5)の影響は二次転写(タイミングX)にも現れる。また、一次転写(タイミングY2、タイミングM2、タイミングC2、タイミングBk2)においては、C Bkの120°移動とYM、MC、Bk Y (HP)の80°移動と、で影響するロータリ4の回転のタイミングR1、R2、R3及びR4が全て同じになる。

【0070】

ここで、以上の動作から生じるロータリ当接ショックと位置ズレ、色ずれの現象について図3を用いて説明する。

【0071】

前述のように、図2に示す動作シーケンスに従い、ロータリ4の回転制御を行うと、一次転写中に現像器5の突き当てコロ52がドラム1に当接ショックにより、位置ズレが発生する。本実施例においては、その位置ズレは図3(a)のようになる。図3(a)、(

50

b)、(c)では、ライン数は画像位置を示し、0が先頭で74が画像後端である。即ち、本実施例では、ロータリ4の回転動作時間が各色等価であるため、感光ドラム1上におけるY、M、C、Bk画像の位置ズレは全て72ライン付近に発生する。

【0072】

この時のC基準色からの色ずれを図3(b)に示す。Y、M、C、Bk画像(色ずれは発生している)の位置ズレの影響で、C基準色の位置ズレの影響で相殺され色ずれが発生しない。

【0073】

ITB上に画像に発生する最大色ずれ量を、図3(c)に示している。ここで、C基準色に対してBkは画像先端側に位置ズレし、色ずれ量はマイナスであり、Mは画像後端側に位置ズレし、色ずれ量はプラスである。このため、Bk-M間はBk-C、M-C間よりも大きい色ずれ量となる。これによると、画像に発生する最大色ずれ量は0.08であり、現像器5の移動距離の近いにかかわらずに速度を一定にしてた従来と比べて約半減した。

10

【0074】

以上のように、各色毎のロータリ4の回転時間を等価にすることで、画像に対する位置ズレ発生位置を合わせることにより、色ずれを防止することができる。

【0075】

実施例2

本実施例の別形態として、現像器切り換え機構であるロータリ4の回転制御に用いられるモータテーブル44を、動作モードに応じて切り換える形態について説明を行う。

20

【0076】

本実施例に用いる画像形成装置は、モータテーブル44以外は実施例1に用いる画像形成装置と同様であるため説明を省略する。

【0077】

ここで本実施例によるロータリ4の回転制御が必要とされるモードは、(1)通常のカラー画像形成モード、(2)トナー補給モード、(3)画像調整モードの3モードに大別される。実施例1においては、この(1)、(2)、(3)モードのロータリ4の回転制御において、図1に示したモータテーブル44a、44bを用いている。

30

【0078】

本実施例においては、トナー補給の更なる安定化のために、(1)画像形成モードと、(2)トナー補給モード及び(3)画像調整モードに異なるモータテーブル44を用いる。ここでも、(1)画像形成モードにおいてはロータリ4の回転制御に、図1及び図7に示すようなモータテーブル44a、44bを用いることにより色ずれを防止する。しかし、(2)トナー補給モード及び(3)画像調整モードにおいては、図7に示すような、ロータリ4の回転速度が等価なモータテーブル44a(実線)、44c(鎖線)を用いる。ここでモータテーブル44cは、移動距離の短い、Y M、M C、Bk Y(HP)の80°の移動の時に、モータテーブル44aは、移動距離の長いC Bkの120°移動の時に用いる。

30

【0079】

本画像形成装置は画像形成のロータリ4の回転でトナー補給を行っている。この時、高濃度画像を連続コピーした場合はコピーを中断し、ロータリ4の空回転制御によるトナー補給シーケンスを行う。(2)のトナー補給モードにおいては、ロータリ4の回転により補給容器11から現像器5にトナーを充填させることが目的であり、画像形成を実施するわけではないので、色ずれを考慮しなくともよい。そして、トナー補給時のロータリ4の回転を等速とすることで、安定したトナー補給が実現できる。通常数回の空回転でトナー補給は満足されコピーが再開される。

【0080】

図11(a)はロータリ4に現像器5と共に設けられた補給容器本体11の正面図、図11(b)は側面図、図11(c)は正面断面図、図11(d)は斜視図、図11(e)

50

は斜視内部透明図である。容器本体11には、現像剤排出開口11a、シャッターガイド11b、及び搬送突起11dが設けてある。

【0081】

開口部としての排出開口11aは、10mm×15mmの長方形であり、容器11周面の、容器11面から40mmの位置に設けてある。容器本体11に収納された現像剤は排出開口11aから現像器5へ排出される。排出開口11aを容器本体11の周面に設けられることにより、容器11端面に開口部を設けた現像剤補給容器に比して排出後に現像剤補給容器11内に残留する現像剤残量を少なくすることができる。又、排出開口11aを容器本体11の長手方向の全長よりも短くすることにより、現像剤付着による汚れを低減できる。

10

【0082】

シャッターガイド11bは、容器本体11の現像剤排出開口11aの近傍に設けられ、周方向に平行な二つのカギ状リブである。このシャッターガイド11bに係合し、不図示のシャッターは周方向に往復自在に取り付けられる。

【0083】

容器本体11の内部には、収納された現像剤を排出開口11aへ搬送する搬送突起11dが、容器11の内壁に分割して突出して設けられている。搬送突起11dは容器本体11の周方向に離間した上下2つの群に分かれて設けられている。本実施例では、突起高さは5mmであり、厚みは1mmである。尚、排出開口11a側の容器11小径部の搬送突起11dの高さは2.5mmであり、それぞれ容器11上部に6個、容器11下部に7個設けられている。このように搬送突起11dを、周方向に離間した上下2つの群に分かれて設けることにより、前記突起-突起間の離間部分により効果的に現像剤をほぐすことができ、スムーズに排出開口11aから現像剤を排出できる。

20

【0084】

又、容器本体11を上下二つ割りにしたものを成形し、両者を接着することで製造できるため、容器本体11を最小分割数にて成形、製造でき、その結果、安価に製造できる。

【0085】

容器本体11内には所定量の現像剤を充填し、前記の手順でロータリ4に装着・開封する。画像形成の過程で現像器5内の現像剤は除々に消費されていくが、現像器5内の現像剤量又は現像剤とキャリアの比率を検知する不図示の手段からの信号で、容器11内部の搬送突起11dの作用によって現像剤を現像器5へ送り込むようになっていて、現像器5内の現像剤量又は現像剤とキャリアの比率は略一定に保たれる。

30

【0086】

現像位置50では、現像器5が作動することで、現像器5内の現像剤は、現像剤補給容器11の排出開口11aとの接続部付近において減少するようになっている。現像剤補給容器11は現像器5側の現像剤受け入れ口(不図示)の連通して位置するよう構成されている。このため、現像器5内の現像剤が減少すれば、現像剤補給容器11の端部に存在する現像剤が直ちに自重で落下して排出開口11aを通って現像器5へと補給される。

【0087】

こうして、トナー補給のためのロータリ4の回転においては、ロータリ4の回転速度が等価なモータテーブル44aと44cを用いることにより、迅速且つ安定した補給が得られる。

40

【0088】

実施例3

本実施例の別形態として、現像器切り換え機構であるロータリ4の回転制御に用いられるモータテーブル44を、動作モードに応じて切り換える形態について説明を行う。

【0089】

本実施例に用いる画像形成装置は、モータテーブル44以外は実施例1、2に用いる画像形成装置と同様であるため説明を省略する。

【0090】

50

ロータリ4の回転制御が必要とされる状況は、上述のように、(1)通常のカラー画像形成モード、(2)トナー補給モード、(3)画像調整モードの3モードに大別される。実施例1においては、(1)、(2)、(3)モードのロータリ4の回転制御に、図1に示したモーターテーブル44a、44bを用いている。又、実施例2においては、(1)、(3)モードのロータリ4の回転制御に、図1に示したモーターテーブル44a、44bを用い、(2)モードのロータリ4の回転制御に、図7に示したモーターテーブル44a、44cを用いている。

【0091】

本実施例においては、(1)画像形成モードにおいてはロータリ4の回転制御に、図1に示したモーターテーブル44a、44bを用いることにより色ずれ防止する。又、非画像形成モードである(2)トナー補給モードにおいては、図7に示すロータリ4の回転速度が等価なモーターテーブル44a、44cを用い、そして、(3)画像調整モードにおいては、移動距離の短い、Y M M C、Bk Y (HP)の80°の移動の時には、(2)トナー補給モードと同じテーブル44c(一点鎖線)を用いるが、更なる時間短縮のために、図8に示す44d(二点鎖線)を用い、移動距離の長いC Bk移動における時間を短縮させている。つまり、ここではモーターテーブル44cは、移動距離の短い、Y M M C、Bk Y (HP)の80°の移動の時に、モーターテーブル44dは、移動距離の長いC Bkの120°移動の時に用いる。モーターテーブル44dでは、通常のモーターテーブル44aの場合より速度を最大限まで加速することで、移動時間を短縮している。

【0092】

画像調整モードにおいては、ITB2dにY、M、C、Bkのトナー像を転写し、図示せぬ光センサによりトナー濃度を測定して、各種調整値を最適にするシーケンスが組まれている。このため、各々の現像器切り換え時間を最短にすることにより、画像調整時間を短縮し調整ダウンタイムの改善を図ることが可能となる。

【0093】

実施例4

実施例1～実施例3においては、図9に示すような、ロータリ4に4色の現像器5を搭載し、現像器5をロータリ4の回転外周に沿って並ぶ順にひとつづつHPに搬送する、図4に詳しく示すような構成をとり、その現像器5のうち使用頻度の高いBk現像器Bkのトナー容器11Bkの容量が大きいために、C Bkにおけるロータリ4の移動距離が長くした構成の画像形成装置において説明した。本実施例では、ロータリ4における現像器5の配置を変更し、6色の現像器5をロータリ4に搭載した画像形成装置において、図12を参照して本発明を適用した例について説明する。

【0094】

尚、本実施例の画像形成装置は、ロータリ4の構成以外は、実施例1～3に説明してきた図9に示した画像形成装置と同様であるので、画像形成装置全体についての詳しい説明は省略する。

【0095】

本実施例では、図12に示すように、イエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックBk以外に更に、淡いマゼンタm、淡いシアンcの現像器5を搭載したロータリ4を有する。

【0096】

そして、1つの感光ドラム1に対して6台の現像器5(5Y、5m、5M、5c、5C、5Bk)を対応させ、ロータリ4を回転することにより、現像器5を切り換えながら現像を行う。そして、感光ドラム1に形成された各色毎の画像を中間転写ベルト2dに一次転写し、中間転写ベルト2d上で多重転写を行い、給紙装置6から送給される記録材に二次転写ローラ7の作用の下に二次転写する構成をとる。

【0097】

尚、淡いマゼンタ及び淡いシアンの現像器5m、5cには、現像器5M、5Cに装填されたマゼンタトナー及びシアントナーとは、同一色相で濃度の異なる濃度の薄いトナーを

10

20

30

40

50

含む現像剤が装填される。つまり、マゼンタ (M)、シアン (C) の 2 色について、同一色相で濃度の異なる濃いトナーと、薄いトナーをそれぞれ収容している。

【0098】

尚、同一色相で濃度の異なるトナーとは、通常、樹脂と発色成分（顔料）とを基体とするトナーの中に含まれる発色成分（顔料）の分光特性が等しく、その量が異なるトナーをいう。淡色トナーとは、同一色相で濃度の異なるトナーの組み合わせの中、濃度が相対的に低い方のものをいう。そして、同一色相で濃度の薄いトナー（淡色トナー）は記録材上でのトナー量が 0.5 mg/cm^2 につき、定着後の光学濃度が 1.0 未満であり、濃いトナー（濃色トナー）は記録材上でのトナー量が 0.5 mg/cm^2 につき、定着後の光学濃度が 1.0 以上である。

10

【0099】

ところで、本実施例においては、(1) 通常画像形成モードにおいて、6 色全部の現像器 5 のうち、6 色全部を用いる (1A) 6 色画像形成モードと、淡いマゼンタ及び淡いシアン以外の 4 色を使用する (1B) 4 色画像形成モードと、の 2 種類が設定されている。

【0100】

そこで、(1B) 4 色画像形成モードにおいては、イエロー Y、マゼンタ M、シアン C、ブラック B K の順に現像動作がなされ、ロータリ 4 の移動距離が長い場合と短い場合があり、図 1 に示す 2 種類のモータテーブル 44a と 44b を用いたモータ制御が実施される。

20

【0101】

こうした画像形成装置においても、各色毎のロータリ 4 の回転時間を等価にすることと、画像に対する位置ズレ発生位置を合わせることにより、色ずれを防止することができる。

【0102】

なお、本実施例における現像位置への移動時間が略等しくなる範囲として、ドラム回転速度に対して $-0.2\% \sim 0.2\%$ の範囲内が好ましく 0 に近づくほど良好である。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図 1】本発明に係る変更手段の一例を示す図である。

【図 2】本発明に係る画像形成工程における動作シーケンスの一例を示すタイミングチャートである。

30

【図 3】本発明に係る画像位置における色ずれ量を示す説明図である。

【図 4】本発明に係る画像形成装置の一例を示す部分構成図である。

【図 5】本発明に係る移動体の一例及びその動作を示す説明図である。

【図 6】本発明に係る画像形成装置の一例における当接部材の周辺を示す概略構成図である。

【図 7】本発明に係る変更手段の他の例を示す図である。

【図 8】本発明に係る変更手段の他の例を示す図である。

【図 9】本発明に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図 10】本発明に係る変更手段の動作を示すプロック図である。

40

【図 11】本発明に係る現像剤補給容器の一例を示す概略構成図である。

【図 12】本発明に係る画像形成装置の他の例を示す概略構成図である。

【図 13】従来の変更手段の一例を示す図である。

【図 14】従来の画像形成工程における動作シーケンスの一例を示すタイミングチャートである。

【図 15】色ずれの発生を示す説明図である。

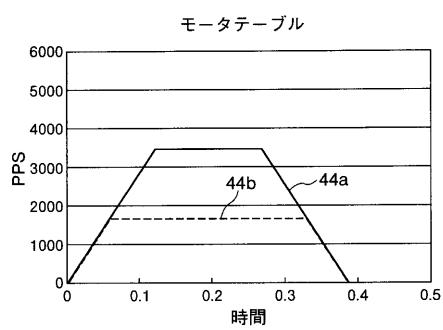
【図 16】従来の画像位置における色ずれ量を示す説明図である。

【符号の説明】

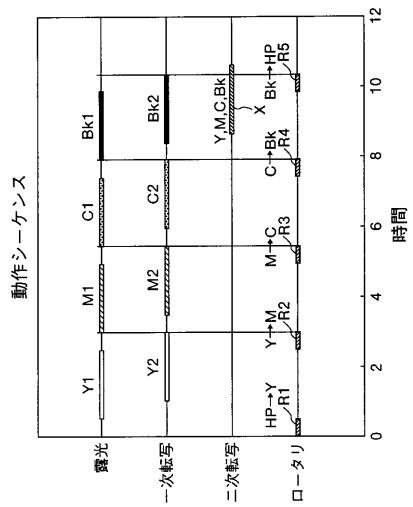
【0104】

2 d 中間転写ベルト
 4 ロータリ(移動体)
 5 現像器
 1 1 現像剤補給容器
 4 4 モーターテーブル(変更手段)
 5 0 現像位置
 5 1 現像スリーブ
 5 2 突き当りコロ(当接部材)

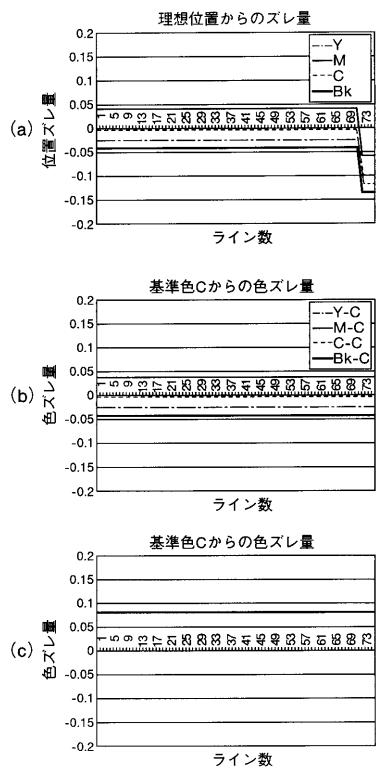
【図1】



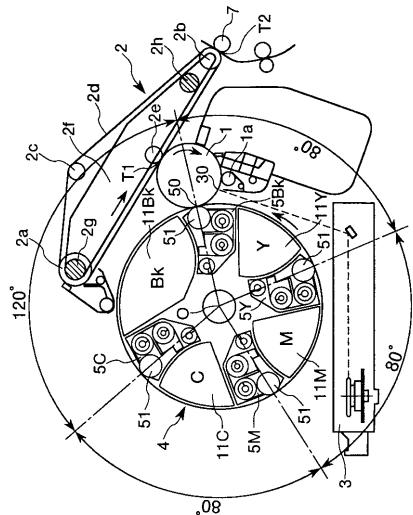
【図2】



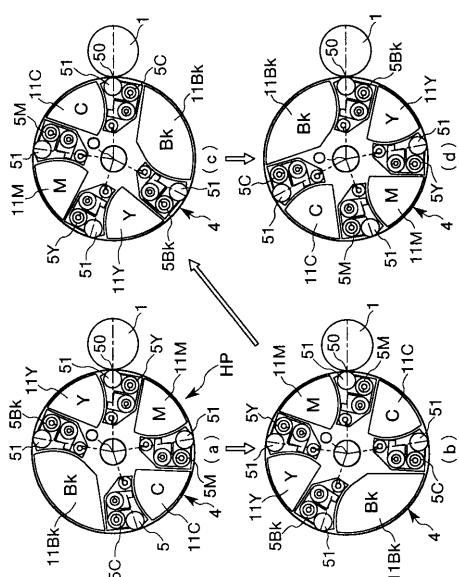
【図3】



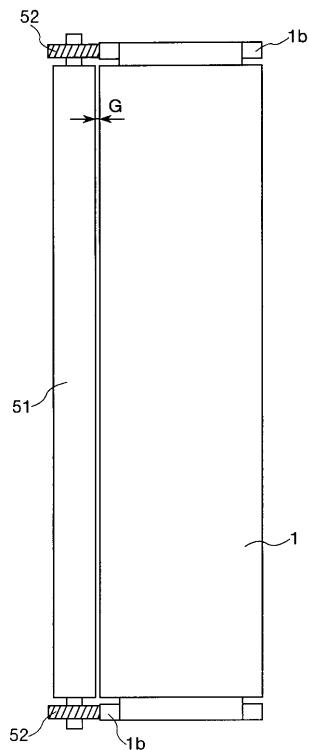
【 図 4 】



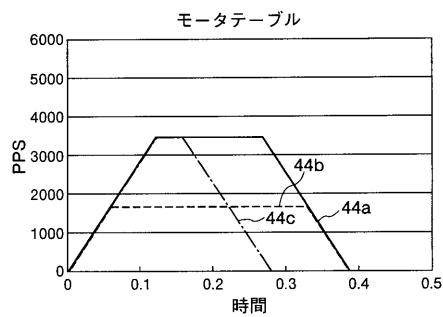
【 図 5 】



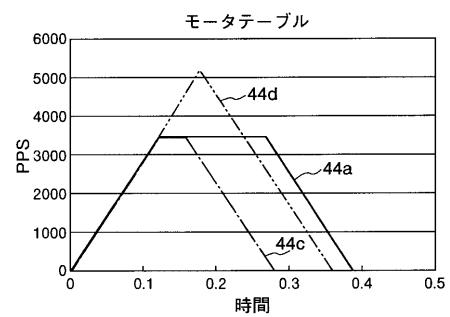
【 図 6 】



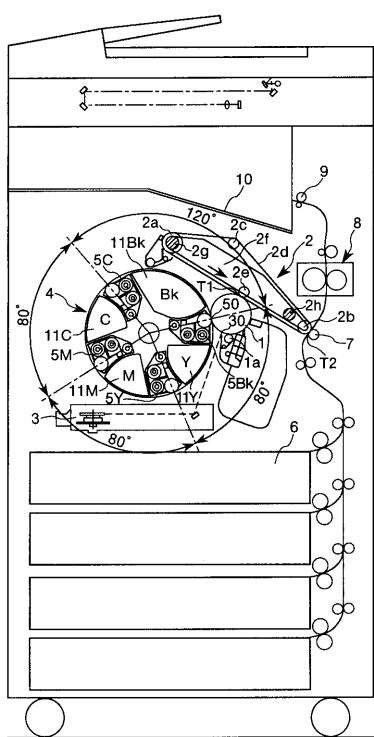
【図7】



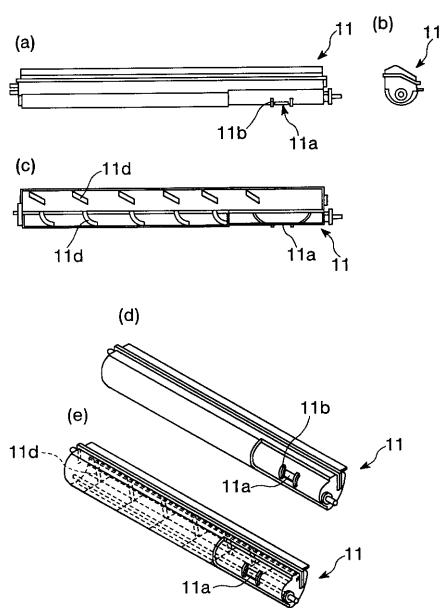
【図8】



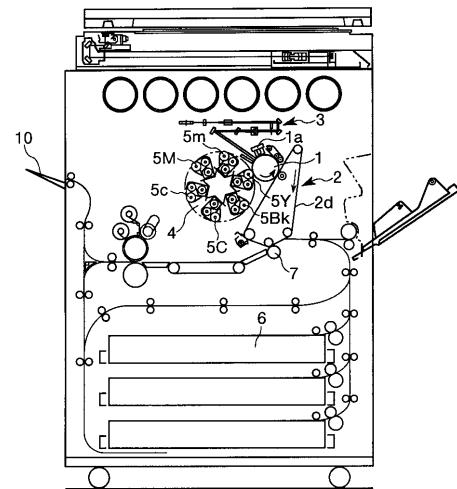
【図9】



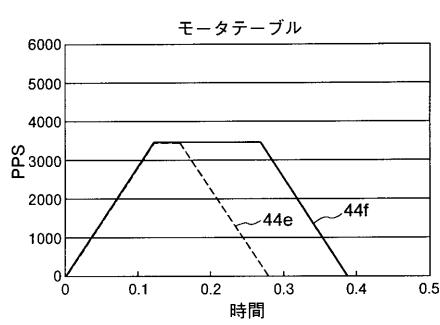
【図11】



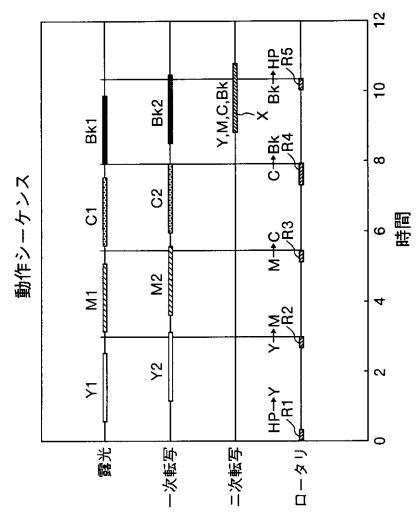
【図12】



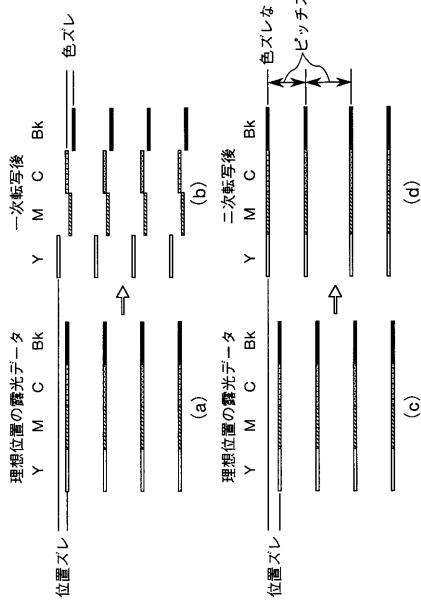
【図13】



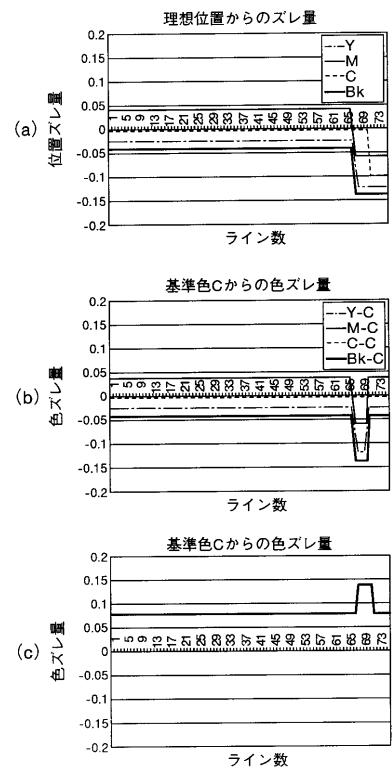
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-137172(JP,A)
特開2003-050494(JP,A)
特開2003-233239(JP,A)
特開2002-258608(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 01
G 03 G 15 / 08