

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4484207号
(P4484207)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int. Cl. F 1
G03G 15/01 (2006.01) G03G 15/01 Y
G03G 21/14 (2006.01) G03G 21/00 372

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-299053 (P2004-299053)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成16年10月13日 (2004.10.13)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2006-113200 (P2006-113200A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成18年4月27日 (2006.4.27)	(74) 代理人	100117215
審査請求日	平成19年3月26日 (2007.3.26)		弁理士 北島 有二
		(72) 発明者	鈴木 一喜
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	福地 豊
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	野口 裕輔
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の像担持体と、
 前記複数の像担持体を複数の駆動系に分けてそれぞれ回転駆動する駆動手段と、
 前記複数の駆動系によって回転駆動される像担持体の回転基準位置をそれぞれ検出する
 複数の検出手段と、
 前記複数の検出手段の検出結果に基づいて前記複数の像担持体の回転基準位置が一致又は
 近似するように前記駆動手段を駆動制御する駆動制御手段と、
 を備え、
 前記複数の駆動系は、それぞれ、前記像担持体とともに回転するギアを備え、
 前記ギアは、その偏心位置を基準に設定されて前記回転基準位置となる半円弧状の起立
 部を備え、
前記半円弧状の起立部は、その円弧長が、前記像担持体の半周ピッチに対応するように
形成され、

前記検出手段は、前記起立部の有無を検出するフォトセンサであり、
前記駆動制御手段は、2つの前記フォトセンサのうちいずれか一方のフォトセンサにお
ける前記起立部の有無を検出する検出結果と他方のフォトセンサにおける前記起立部の有
無を検出する検出結果とに基づいて、当該2つのフォトセンサに対応するそれぞれの前記
像担持体の回転数を増減して当該像担持体の前記回転基準位置が一致又は類似するよう
に当該像担持体に対応する前記駆動手段を駆動制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記複数の駆動系は、それぞれ、DC ブラシレスモータを備えた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 3】

前記複数の駆動系は、黒色の画像形成に係わる像担持体を回転駆動する第 1 の駆動系と、黒色以外のカラーの画像形成に係わる像担持体を回転駆動する第 2 の駆動系と、であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記複数の駆動系は、それぞれ、回転駆動する像担持体の回転数を可変できるように構成され、

前記駆動制御手段は、前記複数の駆動系による回転数を可変して前記複数の像担持体の回転基準位置が一致又は近似するように制御することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ、又は、それらの複合機等の画像形成装置に関し、特に、複数の像担持体を備えたカラーの画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、カラー複写機、カラープリンタ等のカラー画像形成装置において、複数の感光体ドラム（像担持体）を 2 つの駆動系に分けて駆動する駆動手段が多く用いられている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

詳しくは、画像形成装置（タンデム型カラー画像形成装置）には、中間転写ベルト（又は転写ベルト）に対向するように、4 つの感光体ドラムが並設されている。4 つの感光体ドラム上では、それぞれ、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの画像形成がおこなわれる。そして、4 つの感光体ドラム上で形成された各色のトナー像が、中間転写ベルト（又は被転写材）上に重ねて転写される。

【0004】

ここで、4 つの感光体ドラムを回転駆動する駆動手段は、黒色（ブラック）の画像形成に係わる 1 つの感光体ドラムを回転駆動する第 1 の駆動系と、カラー（シアン、マゼンタ、イエロー）の画像形成に係わる 3 つの感光体ドラムを回転駆動する第 2 の駆動系と、の独立した 2 つの駆動系からなる。そして、画像形成装置にて、黒色のみの画像形成（モノクロモード）をおこなう場合には第 1 の駆動系のみを稼働させて、フルカラーの画像形成（フルカラーモード）をおこなう場合には第 1 の駆動系及び第 2 の駆動系を稼働させることになる。こうして、モノクロモードとフルカラーモードとに対応した効率的な駆動手段が達成される。

【0005】

一方、特許文献 2 等には、タンデム型のカラー画像形成装置であって、色ずれのないカラー画像を形成することを目的とした技術が開示されている。詳しくは、4 つの感光体ドラムをそれぞれ駆動する 4 つのモータの駆動電流を検出して、感光体ドラムの偏心による回転周期の位相差を求める。そして、4 つの感光体ドラムの位相差がなくなるように、4 つのモータをそれぞれ制御して 4 つの感光体ドラムの回転数を加減する。

【0006】

【特許文献 1】特開 2001 - 92194 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 188395 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

上述した従来の技術は、複数の像担持体を回転駆動する駆動手段における回転周期の位相差を効率よく短時間に取り除くことができなかつた。このような回転周期の位相差が生じた場合には、出力画像上に色ずれや滲みが生じることになり、高画質が要求されるカラー画像形成装置において、無視できない問題となっている。

【0008】

詳しくは、以下の通りである。

感光体ドラム（像担持体）を回転駆動するギアは、製造上の限界からある程度偏心している。したがって、感光体ドラムを回転駆動すると、感光体ドラムとともに回転するギアの偏心による回転周期の位相が生じることになる。このような各感光体ドラムにおける位相が中間転写ベルト（又は被転写材）への転写タイミングに対して一致していないで位相差がある場合には、その位相差に応じた色ずれや滲みが生じてしまう。

10

【0009】

ここで、複数の感光体ドラムを駆動する駆動系が1つである場合には、予め製造段階で、複数の感光体ドラムの位相差が生じないようにギアを画像形成装置本体に設置することができる。すなわち、複数のギアの偏心位置を調整して組み付けることで、位相差の生じない駆動系を製造することができる。

【0010】

ところが、複数の駆動系を備えた画像形成装置においては、製造段階で位相差調整をおこなっても、その後の使用形態によって位相差が生じてしまうことになる。具体的に、上述した黒色画像形成に係わる第1の駆動系とカラー画像形成に係わる第2の駆動系とを備えた画像形成装置の場合、モノクロモードからフルカラーモードへの切り替えをおこなうたびに、第1の駆動系と第2の駆動系とに位相差が生じてしまうことになる。

20

【0011】

これに対して、特許文献2等の技術は、4つの感光体ドラムをそれぞれ駆動する4つのモータの駆動電流を検出して感光体ドラムの位相差を求めた後に、その結果に基づいて4つのモータをそれぞれ制御している。したがって、4つの感光体ドラムの位相差が軽減されて、色ずれ等の不具合が抑止されることがある程度期待できる。

【0012】

しかし、特許文献2等の技術は、4つの感光体ドラムの位相差を検出するために、各感光体ドラムを少なくとも1周分回転させてその駆動電流の変位を検出しなければならない。また、位相差の検出精度を高めるためには、感光体ドラムを複数周回転させてその検出結果を平均化する必要もある。このように、特許文献2等の技術は、複数の感光体ドラムの位相差が調整されるまでの応答性が良好ではなかつた。また、位相差の検出が複雑であるとともに、装置全体が高価になる可能性があつた。さらに、上述した黒色画像形成に係わる第1の駆動系とカラー画像形成に係わる第2の駆動系とを備えた画像形成装置の場合には、それぞれの駆動系によって回転駆動する感光体ドラムの数が異なるために、さらに位相検出が複雑化して効率的な制御ができなくなる可能性があつた。

30

【0013】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、比較的簡易な構成で、複数の像担持体を回転駆動する駆動手段における回転周期の位相差を効率よく短時間に調整することができて、出力画像上に色ずれや滲みが生じることのない、画像形成装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

この発明の請求項1記載の発明にかかる画像形成装置は、複数の像担持体と、前記複数の像担持体を複数の駆動系に分けてそれぞれ回転駆動する駆動手段と、前記複数の駆動系によって回転駆動される像担持体の回転基準位置をそれぞれ検出する複数の検出手段と、前記複数の検出手段の検出結果に基づいて前記複数の像担持体の回転基準位置が一致又は近似するように前記駆動手段を駆動制御する駆動制御手段と、を備え、前記複数の駆動系は、それぞれ、前記像担持体とともに回転するギアを備え、前記ギアは、その偏心位置を基

50

準に設定されて前記回転基準位置となる半円弧状の起立部を備え、前記半円弧状の起立部は、その円弧長が、前記像担持体の半周ピッチに対応するように形成され、前記検出手段は、前記起立部の有無を検出するフォトセンサであり、前記駆動制御手段は、2つの前記フォトセンサのうちいずれか一方のフォトセンサにおける前記起立部の有無を検出する検出結果と他方のフォトセンサにおける前記起立部の有無を検出する検出結果とに基づいて、当該2つのフォトセンサに対応するそれぞれの前記像担持体の回転数を増減して当該像担持体の前記回転基準位置が一致又は類似するように当該像担持体に対応する前記駆動手段を駆動制御するものである。

【0015】

また、請求項2記載の発明にかかる画像形成装置は、前記請求項1に記載の発明において、前記複数の駆動系は、それぞれ、DCブラシレスモータを備えたものである。

10

【0016】

また、請求項3記載の発明にかかる画像形成装置は、前記請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記複数の駆動系を、黒色の画像形成に係わる像担持体を回転駆動する第1の駆動系と、黒色以外のカラーの画像形成に係わる像担持体を回転駆動する第2の駆動系と、としたものである。

【0017】

また、請求項4記載の発明にかかる画像形成装置は、前記請求項1～請求項3のいずれかに記載の発明において、前記複数の駆動系は、それぞれ、回転駆動する像担持体の回転数を可変できるように構成され、前記駆動制御手段は、前記複数の駆動系による回転数を可変して前記複数の像担持体の回転基準位置が一致又は近似するように制御するものである。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明は、複数の駆動系によって回転駆動される像担持体の回転基準位置を像担持体の半周ピッチに対応するように設定して、その回転基準位置を検出して複数の駆動系を駆動制御している。これによって、比較的簡易な構成で、複数の像担持体を回転駆動する駆動手段における回転周期の位相差を効率よく短時間に調整することができて、出力画像上に色ずれや滲みが生じることのない、画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0021】

実施の形態。

以下、この発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

【0022】

まず、図1及び図2にて、画像形成装置全体の構成・動作について説明する。

図1は画像形成装置としてのレーザプリンタを示す構成図であり、図2はその作像部を示す拡大図である。

【0023】

40

図1に示すように、中間転写ユニット15の中間転写ベルト8に対向するように、各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応した作像部としてのプロセスカートリッジ6Y、6M、6C、6Kが並設されている。なお、装置本体100に設置される4つのプロセスカートリッジ6Y、6M、6C、6Kは、作像プロセスに用いられるトナーの色が異なる以外はほぼ同一構造であるので、図2において、プロセスカートリッジ6と感光体ドラム1と1次転写バイアスローラ9とにおける符号のアルファベット（Y、M、C、K）を省略して図示する。

【0024】

図2を参照して、プロセスカートリッジ6は、像担持体としての感光体ドラム1と、感光体ドラム1の周囲に配設された帯電部4、現像部5、クリーニング部2と、が一体化さ

50

れたものであって、装置本体 100 に対して着脱自在に構成されている。そして、感光体ドラム 1 上で、作像プロセス（帯電工程、露光工程、現像工程、転写工程、クリーニング工程、除電工程）がおこなわれて、感光体ドラム 1 上に所望のトナー像が形成されることになる。

【0025】

なお、本実施の形態 1 では、感光体ドラム 1、帯電部 4、現像部 5、クリーニング部 2 を、一体化してプロセスカートリッジ 6 を構成したが、各構成部を単独のユニットとして、装置本体 100 に着脱自在に設置することもできる。

【0026】

図 2 を参照して、感光体ドラム 1 は、駆動系 60（駆動手段）によって図 2 中の時計方向に回転駆動される。そして、帯電部 4 の位置で、感光体ドラム 1 の表面が一様に帯電される（帯電工程である。）。なお、感光体ドラム 1 を駆動する駆動系 60 は、駆動制御手段として機能する制御部 70 によって駆動電流値が可変に制御される。これによって、感光体ドラム 1 の回転数は可変される。

10

その後、感光体ドラム 1 の表面は、露光部 7（図 1 を参照できる。）から発せられたレーザー光 L の照射位置に達して、この位置での露光走査によって静電潜像が形成される（露光工程である。）。

【0027】

その後、感光体ドラム 1 の表面は、現像部 5 との対向位置に達して、この位置で静電潜像が現像されて、所望のトナー像が形成される（現像工程である。）。

20

詳しくは、現像部 5 内には、トナーとキャリアとからなる現像剤 G が収容されている。現像部 5 内の現像剤 G は、トナー濃度センサ 57 によって検知される現像剤 G 中のトナーの割合（トナー濃度）が所定の範囲内になるように調整される。すなわち、現像部 5 内のトナー消費に応じて、トナー搬送パイプ 43 からトナー補給口 44 を介して現像剤収容部 54 内に、トナーが補給される。

【0028】

なお、トナー搬送パイプ 43 は、図 1 を参照して、装置本体 100 の上方のボトル収容器 31 に設置されたトナーボトル 32 Y、32 M、32 C、32 K のうち対応するトナーボトルに連通している。これにより、各色のトナーが収容されたトナーボトル 32 Y、32 M、32 C、32 K から、トナー搬送パイプ 43 を介して、各現像部 5 にそれぞれ各色のトナーが搬送される。

30

【0029】

その後、現像剤収容部 54 内に補給されたトナーは、第 2 搬送スクリュ 56、第 1 搬送スクリュ 55 によって、現像剤 G とともに混合・攪拌されながら、2 つの現像剤収容部 53、54 を循環する（図 2 の紙面垂直方向の移動である。）。そして、現像剤 G 中のトナーは、キャリアとの摩擦帯電によりキャリアに吸着して、現像ローラ 51 上に形成された磁力によりキャリアとともに現像ローラ 51 上に担持される。

【0030】

現像ローラ 51 上に担持された現像剤 G は、図 2 中の矢印方向に搬送されて、ドクターブレード 52 の位置に達する。そして、現像ローラ 51 上の現像剤 G は、この位置で適量に規制された後に、感光体ドラム 1 との対向位置（現像領域である。）まで搬送される。そして、現像領域に形成された電界によって、感光体ドラム 1 上に形成された潜像にトナーが吸着される。

40

【0031】

上述した現像工程の後、感光体ドラム 1 の表面は、中間転写ベルト 8 及び第 1 転写パイアスローラ 9 との対向位置に達して、この位置で感光体ドラム 1 上のトナー像が中間転写ベルト 8 上に転写される（1 次転写工程である。）。このとき、感光体ドラム 1 上には、僅かながら未転写トナーが残存する。

【0032】

その後、感光体 1 の表面は、クリーニング部 2 との対向位置に達して、この位置で感光

50

体ドラム 1 上に残存した未転写トナーがクリーニングブレード 2 a によって回収される (クリーニング工程である。)。

最後に、感光体ドラム 1 の表面は、不図示の除電部との対向位置に達して、この位置で感光体ドラム 1 上の残留電位が除去される。

こうして、感光体ドラム 1 上でおこなわれる、一連の作像プロセスが終了する。

【 0 0 3 3 】

なお、上述した作像プロセスは、4つのプロセスカートリッジ 6 Y、6 M、6 C、6 K で、それぞれおこなわれる。すなわち、図 1 を参照して、プロセスカートリッジの下方に配設された露光部 7 から、画像情報に基いたレーザ光 L が、各プロセスカートリッジ 6 Y、6 M、6 C、6 K の感光体ドラム上に向けて照射される。詳しくは、露光部 7 は、光源からレーザ光 L を発して、そのレーザ光 L を回転駆動されたポリゴンミラーで走査しながら、複数の光学素子を介して感光体ドラム上に照射する。その後、現像工程を経て各感光体ドラム上に形成した各色のトナー像を、中間転写ベルト 8 上に重ねて転写する。こうして、中間転写ベルト 8 上にカラー画像が形成される。

10

【 0 0 3 4 】

ここで、図 1 を参照して、中間転写ユニット 15 は、像担持体としての中間転写ベルト 8、4つの1次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K、2次転写バックアップローラ 12、対向ローラ 13、テンションローラ 14、クリーニング部 10 等で構成される。中間転写ベルト 8 は、3つのローラ部材 12 ~ 14 によって張架・支持されるとともに、1つのローラ部材 12 の回転駆動によって図 1 中の矢印方向に無端移動される。

20

【 0 0 3 5 】

4つの1次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K は、それぞれ、中間転写ベルト 8 を感光体ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 K との間に挟み込んで1次転写ニップを形成している。そして、1次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K に、トナーの極性とは逆極性の転写バイアスが印加される。

そして、中間転写ベルト 8 は、矢印方向に走行して、各1次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K の1次転写ニップを順次通過する。こうして、感光体ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 K 上の各色のトナー像が、中間転写ベルト 8 上に重ねて1次転写される。

【 0 0 3 6 】

その後、各色のトナー像が重ねて転写された中間転写ベルト 8 は、2次転写ローラ 19 との対向位置に達する。この位置では、2次転写バックアップローラ 12 が、2次転写ローラ 19 との間に中間転写ベルト 8 を挟み込んで2次転写ニップを形成している。そして、中間転写ベルト 8 上に形成されたカラートナー像は、この2次転写ニップの位置に搬送された転写紙等の被転写材 P 上に転写される。このとき、中間転写ベルト 8 には、被転写材 P に転写されなかった未転写トナーが残存する。

30

【 0 0 3 7 】

その後、中間転写ベルト 8 は、中間転写ベルト 8 用のクリーニング部 10 の位置に達する。そして、この位置で、中間転写ベルト 8 上の未転写トナーが回収される。

こうして、中間転写ベルト 8 上でおこなわれる、一連の転写プロセスが終了する。

【 0 0 3 8 】

ここで、2次転写ニップの位置に搬送された被転写材 P は、装置本体 100 の下方に配設された給紙部 26 から、給紙ローラ 27 やレジストローラ対 28 等を経由して搬送されたものである。

40

詳しくは、給紙部 26 には、転写紙等の被転写材 P が複数枚重ねて収納されている。そして、給紙ローラ 27 が図 1 中の反時計方向に回転駆動されると、一番上の被転写材 P がレジストローラ対 28 のローラ間に向けて給送される。

【 0 0 3 9 】

レジストローラ対 28 に搬送された被転写材 P は、回転駆動を停止したレジストローラ対 28 のローラニップの位置で一旦停止する。そして、中間転写ベルト 8 上のカラー画像にタイミングを合わせて、レジストローラ対 28 が回転駆動されて、被転写材 P が2次転

50

写ニップに向けて搬送される。こうして、被転写材 P 上に、所望のカラー画像が転写される。

【 0 0 4 0 】

その後、2次転写ニップの位置でカラー画像が転写された被転写材 P は、定着部 20 の位置に搬送される。そして、この位置で、定着ローラ及び圧力ローラによる熱と圧力とにより、表面に転写されたカラー画像が被転写材 P 上に定着される。

その後、被転写材 P は、排紙ローラ対 29 のローラ間を経て、装置外へと排出される。排紙ローラ対 29 によって装置本体 100 外に排出された被転写 P は、出力画像として、スタック部 30 上に順次スタックされる。

こうして、画像形成装置における、一連の画像形成プロセスが完了する。

10

【 0 0 4 1 】

次に、図 3 及び図 4 を用いて、像担持体としての感光体ドラム 1 を駆動する駆動手段について説明する。

図 3 は、プロセスカートリッジ 6 の感光体ドラム 1 が、装置本体 100 の駆動系 60 に装着された状態を上方から示す断面図である。なお、図 3 にて、感光体ドラム 1 以外のプロセスカートリッジ 6 の構成部材の図示は省略している。

【 0 0 4 2 】

また、本実施の形態 1 の画像形成装置には、黒色の画像形成に係わる感光体ドラム 1 K のみを回転駆動する第 1 の駆動系 60 K と、カラーの画像形成に係わる 3 つの感光体ドラム 1 Y、1 M、1 C を回転駆動する第 2 の駆動系 60 C と、が設けられている。

20

【 0 0 4 3 】

詳しくは、図 3 に示すように、それぞれの駆動系 60 は、主として、DC ブラシレスモータ 61、駆動ギア 62、ギア 63、駆動軸 64、ジョイント 65 等で構成される。

DC ブラシレスモータ 61 は、装置本体 100 の側板 90 にブラケットを介して固設されている。DC ブラシレスモータ 61 の回転軸には駆動ギア 62 が設けられている。駆動ギア 62 は、駆動軸 64 と一体的に回転するギア 63 に噛合する。駆動軸 64 には、感光体ドラム 1 の端面に設けられたフランジ 11 の係合部に係合するジョイント 65 が挿設されている。

【 0 0 4 4 】

このように構成された駆動系 60 に対して、感光体ドラム 1 (プロセスカートリッジ 6) は、幅方向 (図 3 の紙面上下方向である。) の移動によって着脱される。

30

詳しくは、感光体ドラム 1 の装着時には、面板 95 を外した状態の装置本体 100 に対して、感光体ドラム 1 を駆動系 60 に向けて挿入する。このとき、駆動系 60 の駆動軸 64 が、感光体ドラム 1 の軸受に挿入される。さらに、駆動系 60 におけるジョイント 65 の爪部材が、スプリングの付勢力によって、感光体ドラム 1 の係合部に係合される。そして、感光体ドラム 1 の挿入が完了した後に、面板 95 を側板 90 に固定することで、装置本体 100 に対する感光体ドラム 1 の位置が定まる。

【 0 0 4 5 】

このように感光体ドラム 1 が装着された駆動系 60 は、感光体ドラム 1 を所定方向に回転駆動する。詳しくは、制御部 70 によって、電源部 (不図示である。) から DC ブラシレスモータ 61 に所定の駆動電流を供給するように制御する。DC ブラシレスモータ 61 が稼動すると、駆動力が駆動ギア 62 からギア 63 に伝達される。さらに、その駆動力は、駆動軸 64 のジョイント 65 から係合部 11 に伝達されて、感光体ドラム 1 が回転駆動される。

40

なお、3つの感光体ドラム 1 Y、1 M、1 C を回転駆動する第 2 の駆動系 60 C は、1 つの DC ブラシレスモータ 61 に設置された駆動ギア 62 から、ギア列 (不図示である。) を介して、3つの感光体ドラム 1 Y、1 M、1 C の軸上にそれぞれ設置されたギア 63 にそれぞれ駆動力を伝達する。

【 0 0 4 6 】

ここで、図 4 を参照して、第 1 の駆動系 60 K において、黒色用の感光体ドラム 1 K と

50

ともに回転するギア63Kには、半円弧状の起立部63aK(フィラー)が設けられている。同様に、第2の駆動系60Cにおいて、カラー用の感光体ドラム1Y、1M、1Cとともに回転するギア63C(本実施の形態では、シアン用の感光体ドラム1Cの軸上に設けられている。)にも、半円弧状の起立部63aC(フィラー)が設けられている。なお、図4は、第1の駆動系60K及び第2の駆動系60Cをギア63側からみた概略正面図(図1及び図2の紙面と平行な面である。)である。

【0047】

図3及び図4を参照して、ギア63K、63Cに設けられた起立部63aK、63aCは、駆動系60K、60Cの外側に向けて起立している。そして、装置本体100内であって、それらの起立部63aK、63aCに対向する位置には、検出手段としてのフォトセンサ80K、80Cが固設されている。フォトセンサ80K、80Cは、発光ダイオード等の発光素子とフォトダイオード等の受光素子とからなり、発光素子と受光素子との間における起立部63aK、63aCの有無を検出する。詳しくは、発光素子から発せられた光が受光素子に達している場合には起立部63aK、63aCがないものと判別され、発光素子から発せられた光が受光素子に達していない場合には起立部63aK、63aCがあるものと判別される。

なお、本実施の形態では、フォトセンサ80K、80Cとして、透過型フォトセンサを用いたが、その代わりに反射型フォトセンサを用いることもできる。

【0048】

ここで、ギア63K、63Cに設けられた起立部63aK、63aCは、回転駆動される感光体ドラム1K、1C(又はギア63K、63C)の半周ピッチに対応するように形成されている。すなわち、ギア63K、63Cは感光体ドラム1K、1Cとともに回転するため、起立部63aK、63aCは、ギア63K、63Cの中心から180°の範囲で円弧状に形成されている。

【0049】

さらに、起立部63aK、63aCは、ギア63K、63Cの偏心位置を基準にして設置されている。例えば、起立部63aK、63aCの円弧の中心がギア63K、63Cの偏心方向と一致するように、起立部63aK、63aCが形成されている。そして、この起立部63aK、63aCが、回転駆動される感光体ドラム1K、1Cの回転基準位置となる。

なお、起立部63aK、63aCは、ギア63K、63Cに対して着脱自在に構成することが好ましい。これにより、ギア63K、63Cが成形された後の偏心検査の結果に基づいて起立部63aK、63aCを設置して、回転基準位置を最適に設定することができる。

【0050】

他方、2つのフォトセンサ80K、80Cは、双方の感光体ドラム1K、1Cにおける中間転写ベルト8への転写タイミングに対応させて配設されている。具体的に、第1の駆動系60Kのフォトセンサ80Kは、第2の駆動系60Cのフォトセンサ80Cの設置位置(図4中の破線で示す位置である。)に対して、双方の感光体ドラム1K、1Cの軸間距離Xの分だけ逆回転方向(反時計方向)の位置に配設されている。これにより、回転基準位置となるそれぞれの起立部63aK、63aCが、それぞれのフォトセンサ80K、80Cの位置を同時に通過したときに、ギア63K、63Cの偏心により生じる位相が合致することになる。

【0051】

次に、図5及び図6を用いて、上述の駆動手段に対する駆動制御について説明する。

図5は、2つの駆動系60K、60Cのフォトセンサ80K、80Cで検出される信号の例を示すチャートである。第1の駆動系60Kと第2の駆動系60Cとにギア偏心による位相差が生じている場合(モノクロモードからフルカラーモードへの切り替え時等である。)には、図5に示すように、第1のフォトセンサ80Kの出力S1(黒色感光体センサ信号)と、第2のフォトセンサ80Cの出力S2(カラー感光体センサ信号)と、にも

10

20

30

40

50

同様の位相差が生じる。なお、図5において、横軸はギア63（又は感光体ドラム1）の回転角度を示す。

【0052】

図5を参照して、駆動制御が開始されると（符号Qの位置である。）、2つのフォトセンサ80K、80Cのうちいずれか一方の信号が切り替わってから、他方の信号が切り替わるまでの時間（角度差A'に対応する。）が検出される。ここで、フォトセンサ80K、80Cの信号の切り替わりは、上述した回転基準位置としての起立部63aK、63aCの検出に対応するものである。

【0053】

そして、検出された信号が切り替わる時間に応じて、各感光体ドラム1K、1Cの回転数が増減される。例えば、図6を参照して、検出時間が80msec（角度差が45°）と検出された場合には、黒色用の感光体ドラム1Kの回転数が10%減速され、カラー用の感光体ドラム1C（他の感光体ドラム1M、1Yも追従する。）の回転数が10%加速される。なお、図6は、検出時間（角度差A'）と各感光体ドラム1K、1Cの回転数変動率との関係を示すものである。

そして、図6に基いて、検出時間が±40msec（角度差が±22.5°）の範囲内になるように、2つの駆動系60K、60Cが駆動制御される。すなわち、双方のギア63K、63Cの回転基準位置（起立部63aK、63aC）が一致又は近似するように、2つの駆動系60K、60Cが駆動制御される。

【0054】

本実施の形態では、起立部63aK、63aCを半円弧状に形成して、回転基準位置を感光体ドラム1K、1Cの半周ピッチに対応させているので、少なくとも感光体ドラム1K、1Cが半周回転する間に、短時間に回転基準位置を検出することができる。

図5に示す破線S1'、S2'は、起立部63aK、63aCを180°の円弧状ではなくて極小の角度の円弧状で形成した場合の、フォトセンサ出力を示すものである。このような場合には、破線S1'、S2'に示すように、制御開始から最初に信号の切り替えを検出するまでの時間（角度A'）が感光体ドラムの半周回転する時間よりも長くなる可能性がある。したがって、短時間で回転基準位置を位置合わせするのが難しくなってしまう。

【0055】

以上説明したように、本実施の形態では、複数の駆動系60K、60Cによって回転駆動される感光体ドラム1K、1Cの回転基準位置を、感光体ドラム1K、1Cの半周ピッチに対応するように設定して、その回転基準位置を検出して複数の駆動系60K、60Cを駆動制御している。これによって、比較的簡易かつ安価な構成で、複数の感光体ドラム1K、1Cを回転駆動する駆動手段における回転周期の位相差を効率よく短時間に調整することができる。すなわち、出力画像上に色ずれや滲みが生じることのない、画像形成装置を提供することができる。

【0056】

また、本実施の形態では、駆動制御する駆動系60K、60Cの駆動源としてDCブラシレスモータ61を用いているために、低騒音で、短時間で精度の高い回転数可変制御が可能になる。

また、本実施の形態では、2つの駆動系60K、60Cをそれぞれ独立して回転数可変制御ができるように構成しているために、1つの駆動系のみ回転数可変制御する場合と比較して、可変制御に係わる時間が短縮される。また、1つの駆動系のみ回転数変動率が大きくなって、感光体ドラム1や中間転写ベルト8のダメージが大きくなる不具合も未然に防止される。

【0057】

なお、本発明が本実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、本実施の形態の中で示唆した以外にも、本実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また、前記構成部材の数、位置、形状等は本実施の形態に限定されず、本発明を実施す

10

20

30

40

50

る上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】この発明の実施の形態における画像形成装置を示す全体構成図である。

【図2】画像形成装置における作像部の近傍を示す断面図である。

【図3】画像形成装置における駆動系の近傍を示す断面図である。

【図4】2つの駆動系を示す概略図である。

【図5】2つの駆動系のフォトセンサで検出される信号を示すチャートである。

【図6】フォトセンサの検出結果に基づく2つの駆動系の回転数変動率を示す表である。

【符号の説明】

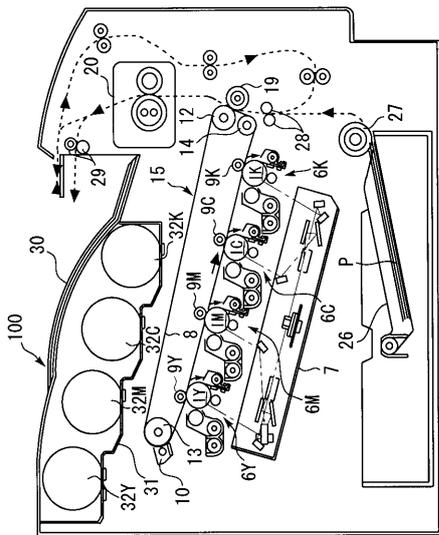
10

【0059】

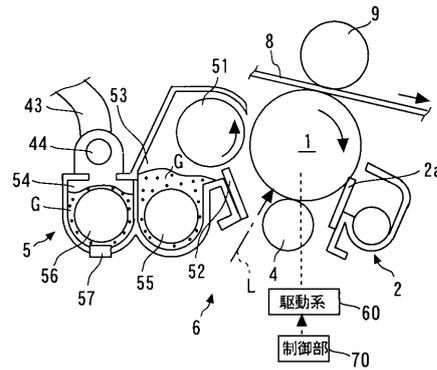
- 1、1Y、1M、1C、1K 感光体ドラム（像担持体）、
- 6、6Y、6M、6C、6K プロセскарトリッジ（作像部）、
- 60 駆動系、 60K 第1の駆動系、 60C 第2の駆動系、
- 61 DCブラシレスモータ、 62 駆動ギア、
- 63、63K、63C ギア、
- 63a、63aK、63aC 起立部、 70 制御部、
- 80、80K、80C フォトセンサ（検出手段）、
- 90 側板、 95 面板、
- 100 画像形成装置本体（装置本体）。

20

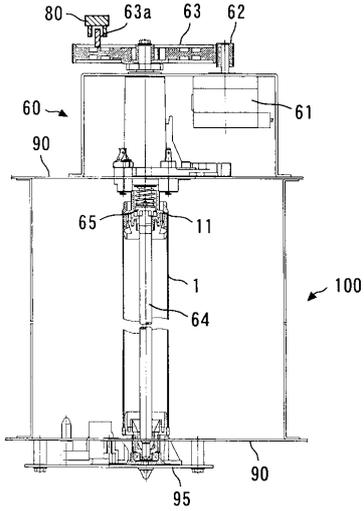
【図1】



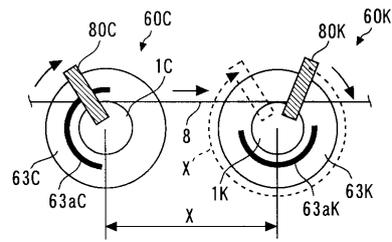
【図2】



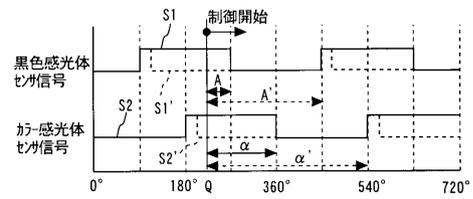
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

角度差(A- α)	時間(msec)	回転数変動率	
		黒色感光体	加-感光体
+90° ~ +180°	+152 ~ +305	-20%	+20%
+45° ~ +90°	+80 ~ +152	-10%	+10%
$\pm 22.5^\circ$ ~ +45°	+40 ~ +80	-5%	+5%
0° $\pm 22.5^\circ$	0 \pm 40	$\pm 0\%$	$\pm 0\%$
-22.5° ~ -45°	-40 ~ -80	+5%	-5%
-45° ~ -90°	-80 ~ -152	+10%	-10%
-90° ~ -180°	-152 ~ -305	+20%	-20%

フロントページの続き

- (72)発明者 石井 洋
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 木倉 真
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 久間 数修
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 下村 輝秋

- (56)参考文献 特開2000-250285(JP,A)
特開平11-305516(JP,A)
特開平02-064681(JP,A)
特開2001-188396(JP,A)
特開2002-244395(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- G03G15/01
 - G03G21/00
 - G03G15/00
 - G03G21/14