

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5113380号
(P5113380)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl. F 1
GO 3 G 21/14 (2006.01) GO 3 G 21/00 3 7 2
GO 3 G 15/01 (2006.01) GO 3 G 15/01 Y
 GO 3 G 15/01 1 1 4 A

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-347494 (P2006-347494)	(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(22) 出願日	平成18年12月25日 (2006.12.25)	(74) 代理人	100091258 弁理士 吉村 直樹
(65) 公開番号	特開2008-158298 (P2008-158298A)	(72) 発明者	内田 俊之 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内
(43) 公開日	平成20年7月10日 (2008.7.10)	(72) 発明者	荏原 康久 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内
審査請求日	平成21年7月23日 (2009.7.23)	(72) 発明者	小林 和彦 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】

回転駆動される複数の像担持体を有し、これら像担持体のうち少なくとも2つの像担持体を一つのモータを駆動源にして回転駆動する画像形成装置において、

前記モータによる回転駆動で変動する、一の像担持体の回転周期の変動の振幅をX1、他の像担持体の回転周期の変動の振幅をX2、前記モータの回転数を変動させるために前記モータに掛ける前記像担持体の回転の角速度変動の位相と逆位相の振幅制御より補正する前記モータの回転周期の振幅の変動量をZ、としたとき、 $(X1 - Z)$ 、 $(X2 - Z)$ の2つの値の絶対値の大きい方の値が最小となるZの値を見出して前記振幅制御による補正量とし、該補正量に応じて前記モータの回転数を一定周期で変動させ、前記2つの像担持体の角速度変動による画像の位置ずれを低減することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

回転駆動される像担持体を4つ有し、これら像担持体のうちの第1から第3の像担持体を一つのモータを駆動源にして回転駆動するとともに、第4の像担持体を回転駆動するための駆動源となるモータを別に有する画像形成装置において、

前記第1から第3の像担持体うちの、前記モータによる回転駆動で変動する、一の像担持体の回転周期の変動の振幅X1、他の像担持体の回転周期の変動の振幅X2、さらに他の像担持体の回転周期の変動の振幅をX3、これら3つの像担持体を回転駆動する前記モータの回転数を変動させるために前記モータに掛ける前記像担持体の回転の角速度変動の位相と逆位相の振幅制御より補正する前記モータの回転周期の振幅の変動量をZ、としたとき

、 $(X1 - Z)$ 、 $(X2 - Z)$ 、 $(X3 - Z)$ の3つの値の絶対値が最大となる像担持体の振幅が最小となるZの値を見出して前記振幅制御による補正量とし、該補正量に応じて前記モータの回転数を一定周期で変動させ、前記3つの像担持体の角速度変動による画像の位置ずれを低減することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

請求項2に記載の画像形成装置において、前記第1から第3の像担持体はカラーのトナー像を形成する像担持体であり、前記第4の像担持体はブラックのトナー像を形成する像担持体であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれかの画像形成装置において、画像形成装置の本体筐体に対して着脱可能に構成してなるプロセスカートリッジに前記像担持体を含み、該プロセスカートリッジ内の前記像担持体を前記プロセスカートリッジ外の前記モータにより回転駆動可能としてなることを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として、タンデム型のカラー複写機やカラープリンターのように、複数の画像形成手段によって形成される色の異なる複数の画像を、転写ベルトや転写ベルト上の用紙あるいは中間転写体上に転写してカラー画像を形成する画像形成装置において、各画像形成手段で形成される色の異なる複数の画像の位置ずれ成分を検出して補正するものであり、特に各画像形成手段等の感光体ドラムの回転変動に起因して発生する色ずれや位置ずれを低減することが可能な画像形成装置に係るものである。

20

【背景技術】

【0002】

最近の画像形成装置はカラー化が進み、ますますの高画質化が求められている。その中で、感光体と転写ベルト間の速度差の最適条件は非常に狭い領域であることが多く、わずかながらに速度差が変化しても転写時の虫喰い画像やバンディングレベルを悪化させる可能性がある。また、複数の感光体をもつタンデム方式の画像形成装置においては、単色の感光体に位置ずれが生じると転写時に色ずれとなって現れてしまう。

30

【0003】

従来は、この種の画像形成装置としては、潜像担持体である感光体ドラムを駆動するモータの回転軸の回転角変位又は回転角速度を検出し、その検出結果に基づいてモータの回転をフィードバック制御するものが知られている。この画像形成装置によれば、モータの回転速度変動を抑制して一定速度で回転させることにより、モータの回転速度変動によって生じる感光体ドラムの回転速度変動に起因した画像位置ずれや色ずれ等の画質低下を防止することができる。

【0004】

ところが、前記モータを一定速度で回転させたとしても、感光体ドラムの回転軸に取り付けられた駆動伝達回転体部材としての駆動歯車に偏心や歯累積ピッチ誤差があると、感光体ドラムに1回転周期の回転速度変動が生じてしまう。そこで、感光体ドラムの回転軸に回転角速度を検出するロータリーエンコーダを取り付けた画像形成装置が知られている(例えば特許文献1参照)。この画像形成装置では、感光体ドラムの回転軸に取り付けたロータリーエンコーダの検出結果を用いて、感光体ドラムが安定した速度で回転するようにモータの回転をフィードバック制御している。

40

【0005】

【特許文献1】特開平12-231305号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

しかしながら、前記ロータリーエンコーダを用いて前記駆動歯車の偏心等による感光体ドラムの回転速度変動に対して十分な抑制効果を得るためには、高精度のロータリーエンコーダを用いる必要があり、コスト高になってしまうという問題があった。また、この問題は、制御対象回転体が感光体ドラムである場合のみならず、画像形成装置に用いる中間転写体等の無端状のベルト体やそのベルト体の駆動ローラが制御対象回転体である場合にも同様に生じるものである。また、この場合、複数の感光体を駆動させるために、各々の感光体毎にモータを搭載する必要がある。

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、コスト高の要因となる高精度のロータリーエンコーダを用いることなく、モータの数を極力少なくし、駆動伝達回転体の偏心等に起因した制御対象回転体の周期性のある回転速度変動を抑制することができる回転体駆動制御方法を採用した画像形成装置や、プロセスカートリッジを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の画像形成装置のうち請求項1に係るものは、
 回転駆動される複数の像担持体を有し、これら像担持体のうち少なくとも2つの像担持体を一つのモータを駆動源にして回転駆動する画像形成装置において、
前記モータによる回転駆動で変動する、一の像担持体の回転周期の変動の振幅を $X1$ 、他の像担持体の回転周期の変動の振幅を $X2$ 、前記モータの回転数を変動させるために前記モータに掛ける前記像担持体の回転の角速度変動の位相と逆位相の振幅制御より補正する前記モータの回転周期の振幅の変動量を Z 、としたとき、 $(X1 - Z)$ 、 $(X2 - Z)$ の2つの値の絶対値の大きい方の値が最小となる Z の値を見出して前記振幅制御による補正量とし、該補正量に応じて前記モータの回転数を一定周期で変動させ、前記2つの像担持体の角速度変動による画像の位置ずれを防止することを特徴とする。

【0008】

請求項2に係るものは、
 回転駆動される像担持体を4つ有し、これら像担持体のうちの第1から第3の像担持体を一つのモータを駆動源にして回転駆動するとともに、第4の像担持体を回転駆動するための駆動源となるモータを別に有する画像形成装置において、
前記第1から第3の像担持体うちの、前記モータによる回転駆動で変動する、一の像担持体の回転周期の変動の振幅 $X1$ 、他の像担持体の回転周期の変動の振幅 $X2$ 、さらに他の像担持体の回転周期の変動の振幅を $X3$ 、これら3つの像担持体を回転駆動する前記モータの回転数を変動させるために前記モータに掛ける前記像担持体の回転の角速度変動の位相と逆位相の振幅制御より補正する前記モータの回転周期の振幅の変動量を Z 、としたとき、 $(X1 - Z)$ 、 $(X2 - Z)$ 、 $(X3 - Z)$ の3つの値の絶対値が最大となる像担持体の振幅が最小となる Z の値を見出して前記振幅制御による補正量とし、該補正量に応じて前記モータの回転数を一定周期で変動させ、前記3つの像担持体の角速度変動による画像の位置ずれを防止することを特徴とする。

【0009】

請求項3に係るものは、請求項2に記載の画像形成装置において、前記第1から第3の像担持体はカラーのトナー像を形成する像担持体であり、前記第4の像担持体はブラックのトナー像を形成する像担持体であることを特徴とする。

【0010】

請求項4に係るものは、請求項1から3のいずれかの画像形成装置において、画像形成装置の本体筐体に対して着脱可能に構成してなるプロセスカートリッジに前記像担持体を含み、該プロセスカートリッジ内の前記像担持体を前記プロセスカートリッジ外の前記モータにより回転駆動可能としてなることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0016】

本発明では、モータの回転数を制御し、像担持体上の画像の位置ズレを防止する可能とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態に関して、添付図面に基づき説明する。

【実施例1】

【0018】

図1は、本発明の実施例であるプリンタの要部の概念的断面図である。本実施例のプリンタは、感光体1a~1dを4個有するタンデム方式の画像形成装置であり、それぞれ右から、ブラック感光体1a、マゼンダ感光体1b、シアン感光体1c、イエロー感光体1dである。感光体1a~1d上に図示しない書込部より照射された各々の色の露光ビーム5a~5dにて潜像が形成され、各色の現像ローラ2a~2dにて各感光体1a~1d上にトナー像を形成する。その後、イエロー感光体1d、シアン感光体1c、マゼンダ感光体1b、ブラック感光体1aの順に、各色の転写位置6a~6dにて中間転写ベルト3上に順次トナー像を転写し、2次転写ローラ4にて、転写紙に転写される。

10

【0019】

以上のような画像形成装置において、4つの感光体1a~1dのうち少なくとも2つの感光体、例えばマゼンダ感光体1b及びシアン感光体1cの駆動源は、図2から図4に示すように一つのモータ13とし、モータ13は、回転数を一定周期で変動させることにより、二つの感光体1上での画像の位置ずれを防止している。なお、ステーション間ピッチ、すなわち像担持体である感光体1a~1d間の距離はそれらの1回転周期と同一である。

20

【0020】

すなわち、変動させる周期は感光体1回転周期であり、感光体1上での1回転周期の角速度変動の位置ずれを防止するために、モータ13に逆位相の振幅制御を施している（振幅制御の詳細は後述する）。また、本実施例においては、感光体1の1回転成分を補正しているが、複数次の周期性の依存性が高い場合は、1回転でなくとも実施は可能である。

30

【0021】

モータ13に感光体1回転の逆位相を掛ける場合、複数の感光体を駆動させる時は、各々の感光体1の角速度変動の位相が各感光体1上で合っていないと効果を得られない場合がある。そこで、少なくとも大口径ギヤ12b及び12cは組立時に1回転の角速度変動の位相を合わせて組み込む。

【0022】

次に、少なくともマゼンダ感光体1bを駆動する大口径ギヤ12a及びシアン感光体1cを駆動する大口径ギヤ12cは、プラスチックの成型品であり、図2から図4に示すような形状で、大口径ギヤ12の回転方向の位相が目視で認識できるように、成型品に目印21が掘り込んである。大口径ギヤ12の偏芯や累積ピッチ誤差で生じる角速度変動の位相は、同じ金型で成型していれば、ほぼ同等なプロファイルを示すものであり、マゼンダ感光体1b駆動大口径ギヤ12bの目印21aとシアン感光体1c駆動の目印21bの位相を合わせて組み付ければ、駆動時の感光体1b及び1cの角速度変動の位相は殆ど合うことになる。

40

【0023】

ただし、大口径ギヤ12の金型が複数個取りの場合は、別のキャビ同士を同じ駆動列に組立てる場合、角速度変動の位相は必ずしも一致しない。また、大口径ギヤ12が非常に高精度で仕上がった場合、必ずしも位相は一致しない場合がある。これらの状況の場合、型に掘り込みによる目印ではなく、別の方式での位相合わせが必要となる。

【0024】

50

そのような場合、図5に示すような、大口径ギヤ12のプロファイル測定治具25を用いると良い。治具用モータ27より、測定対象である大口径ギヤ12を駆動する。大口径ギヤ12の同軸上には、負荷ブレーキ26を搭載し、感光体1を駆動するのと同等の負荷を掛けておく。さらに大口径ギヤ12から駆動力を伝達されるギヤ28の同軸上にエンコーダ29を配置し、ここでの角速度変動を測定している。

【0025】

測定結果は、図7に示すように、大口径ギヤ12の1回転成分のAC成分以外のものをキャンセルした形での波形を示す。これによって、図7のピークの位相の位置に図3のようにマーキング22a~22bを設けておいて、マーキングの位相が合うように組み立てれば、駆動時の角速度変動の位相がより一層合うようになる。さらに、感光体1の回転方向での位相をリアルタイムで画像形成装置本体が認識している必要がある場合は、図6に示すように、大口径ギヤ12上に180°分だけ突起を持つフィルア15とフィルア15の突起の有無を検出する位相センサ16を設けて、図7のように波形のピークとフィルア15の突起の有無を検出する位相センサのエッジ部とを合わせてフィルアを組み立てておけば、感光体1の駆動時に、リアルタイムで感光体の位相状態を画像形成装置本体が認識できる。これらの位相センサ16及びフィルア15は、同一モータ13で駆動している系に1つあれば良く、本実施例では、図4のようにマゼンダ大口径ギヤ12bに取り付けられ、シアン大口径ギヤ12cには、マーキング22bを配置し、フィルアのエッジ部とマーキング部を合わせて組み立てることにより、位相を認識させている。

【0026】

次に、モータに与える変動量に関しては、大口径ギヤ12のプロファイル測定治具25にて測定したデータをマゼンダの振幅 X_m 、シアンの振幅 X_c とし、逆位相を掛けて補正する量を Z とすると、 $(X_m - Z)$ 、 $(X_c - Z)$ の2つの値の絶対値が最小となるような Z の値を算出し、補正量として決定している。

【0027】

次に大口径ギヤプロファイル測定治具25で得られたデータに大きくバラツキがある場合、具体的にマゼンダが片側振幅 X_m [μm]、シアンが X_c [μm]であった場合、 X_m と X_c の差 $(X_m - X_c)$ が大きい場合、図10に示すように、モータに感光体1回転の逆位相の振幅制御を掛けても、位置ズレ低減効果が少ない。一方、治具25にて得られたデータの X_m と X_c の差 $(X_m - X_c)$ が小さい場合、図11に示すように、モータに感光体1回転の逆位相の振幅制御を掛ければ、位置ズレ低減効果が大きい。そこで、治具25にて得られたデータにより、組み立てる大口径ギヤ12b及び12cを振幅のレベルで分類し、同程度の振幅のものをセットで組み立てれば、位置ズレ低減効果は大きくなる。本実施例では、図1に示すテーブル1のように、治具25で得られたデータを基に大口径ギヤ12を3つに分類して、同じく分類された同士で大口径ギヤ12a~12dまでセットにして組み立てている。

【0028】

次に、実際に画像上のプロファイルを読み取って、モータに与える変動量の振幅と位相を決定する場合の実施例を示す。

図8に画像形成ユニットによって形成された中間転写ベルト3上の変動成分検出用のパターン像41a~41bを検出するパターン検出手段7a~7bを示す。このパターン検出手段7は、中間転写ベルト3の画像領域においてその幅方向の両端に各々1組ずつ配置している。前記変動成分の検出用パターン41としては、例えば、図15に示すように、ブラック、マゼンダ、シアン、イエローのうち1色のトナー像を中間転写ベルト3の搬送方向垂直となる所定ピッチで並列させたパターン群を形成し、中間転写ベルト3の移動に応じて任意の基準タイミングからの検出時間を読み取っていく。ここでは、形成されたパターン順に任意の基準タイミングからの検出時間を t_{k01} 、 t_{k02} 、 t_{k03} として認識する。このように、単一色のパターンを密に形成することで、より高精度に位置ズレ変動成分を検知することが可能となる。

【0029】

なお本実施形態では、中間転写ベルト3上に左右両端2ヶ所にそれぞれ、ブラックとその他の異なる1色のパターン群を形成することで、同時に2つの感光体1の変動成分の検出を行っている。後にシアンとイエローでもう1度同じ動作を繰り返せば、すべての色を検出できる。また、パターン検出手段7は、中間転写ベルト3の画像領域においてその幅方向の両端に各々1組ずつ配置しているが、1つでも問題はない。この場合、4回同じ動作を繰り返せば、4色分のプロファイルを検出できる。

【0030】

そして前記パターンを読み取り、各感光体1a~1dの位置ずれAC成分の1回転成分のみを抽出することによって、図16のような波形を形成できる。また、ドラム位相センサ16a、16bの出力も同時にサンプリングすれば、ドラム位相センサ16aと黒感光体1a位相との関連付けが可能となり、また、ドラム位相センサ16bと他3色の感光体1b~1d位相との関連付けが可能となる。具体的には、ドラム位相センサ16の立ち上がり部を基準とし、変動のピークを基準とすれば、ドラム位相センサと変動波形の角度関係の情報を得られる。以上のようにドラム位相センサ16と画像上の位置ずれの波形のプロファイルを関連付けした後、ブラックの振幅 X_k を補正するようにモータクロックを変動させ、図17のようにほぼ真直ぐの直線が得られ、位置ずれはキャンセルされる。

【0031】

一方、カラーの方は、マゼンダの振幅 X_m 、シアンの振幅 X_c 、イエローの振幅 X_y とすると、逆位相を掛けて補正する量を Z とすると、 $(X_m - Z)$ 、 $(X_c - Z)$ 、 $(X_y - Z)$ の3つの値の絶対値が最小となるような Z の値を算出し、補正量として決定している。この場合、補正後は、図17のような波形が得られる。また、ブラックモータ11とカラーモータ13の回転数に補正を掛ける前後で、ブラックに対する他色の色ずれを算出したものを図18、19に示す。補正を掛けるとブラックに対する色ずれは、低減される。

【0032】

以上の動作は、転写ベルト3上にパターン41を形成し、パターン41よりパターン検出センサ7にて読み取った結果により、少なくともマゼンダ感光体1b及びシアン感光体1cを駆動するモータ13に与える変動量の振幅と位相を決定している。

【0033】

また、感光体1上に図15に示すようなパターンを形成して、図9の位置に示すドラムパターン読み取りセンサ51a~51dにて各色の振幅と位相を検出しても同じような効果が期待できる。

【0034】

さらに、モータ13に与える変動幅と位相は、変動を与えた後に駆動される複数の感光体のうち角速度変動の振幅が最大となる像担持体の振幅が最小となるように決定しているが、具体的には、マゼンダの振幅 X_m 、シアンの振幅 X_c 、イエローの振幅 X_y とすると、逆位相を掛けて補正する量を Z とすると、 $(X_m - Z)$ 、 $(X_c - Z)$ 、 $(X_y - Z)$ の3つの値の絶対値が最小となるような Z の値を算出し、補正量として決定する。

【0035】

次に、図12(感光体1の駆動系の斜視図)及び図13(感光体1駆動系の後方から見た図)により、感光体1a~1dの駆動系について、説明する。ブラック感光体1aは、モータ11の駆動軸(駆動ギヤ)を駆動源として、それに噛合う大口径ギヤ12aにより駆動伝達され、感光体1aを駆動する。一方、カラー感光体はカラードラムモータ13の出力軸より2方向に分岐する。1つ目は大口径ギヤ12bと噛合い同軸上のマゼンダ感光体1bを駆動する。もう一方は、大口径ギヤ12cと噛合い同軸上のシアン感光体1cを駆動する。また、大口径ギヤ12cにはアイドラギヤ14が噛合いさらにアイドラギヤ14は大口径ギヤ12dが噛合い大口径12dと同軸上のイエロー感光体1dを駆動する。大口径ギヤ12の先には、図14に示すジョイント31a~31dが配置されており、感光体側ジョイントと嵌合し駆動伝達する。以上の構成は、4つの感光体1a~1dを2つのモータ11及び13にて駆動させている。

10

20

30

40

50

【0036】

また、変形例として、通常イエローは他の色に比べてバンディング・虫喰い・色ずれといった不具合が人の目につき難い。そこでイエロー以外の色を優先して考える。マゼンダの振幅 X_m 、シアンの振幅 X_c 、逆位相を掛けて補正する量を Z とすると、 $(X_m - Z)$ 、 $(X_c - Z)$ の2つの値の絶対値が最小となるような Z の値を算出し、補正量として決定しても十分な効果は得られる。

【0037】

また既述のように、モータ11及びモータ13双方に感光体1の1回転周期の最適な変動を与えれば、補正後は、図17のような波形が得られる。補正を掛けるとブラックに対する色ずれは、低減される。

【0038】

次に本実施例における感光体1a~1dは、プロセスカートリッジ32(図14)に含まれるものであり、大口径ギヤ12と同軸のジョイント31より駆動伝達され、本体筐体に対して着脱可能に構成されている。さらに、プロセスカートリッジ32には、図示しない新品検知が搭載されており、交換されると、モータ11及び13の感光体1の1回転周期の変動の位相と振幅を再度決定させるモードを実行している。

【0039】

補正振幅 Z の決定方法を二つ説明する。

図20は2つの感光体(マゼンタ、シアン)を1つの駆動モータで駆動する場合の補正振幅 Z の決定方法を示すテーブルを示す図である。

この方法では、マゼンタの振幅を X_m 、シアンの振幅を X_c とすると、これらの振幅を補正するために駆動モータにかけられる逆位相の振幅 Z は、 $(X_m - Z)$ 、 $(X_c - Z)$ の絶対値が大きい方の感光体の振幅が最小となるように決定される。例えば、下表のように $X_m = 20 \mu\text{m}$ 、 $X_c = 13 \mu\text{m}$ であったとすると、 $(X_m - Z)$ 、 $(X_c - Z)$ の絶対値の大きい方の値が最小となる Z は、 $Z = 16.5 \mu\text{m}$ ということになる。

【0040】

また図21は、3つの感光体(マゼンタ、シアン、イエロー)を1つの駆動モータで駆動する場合の補正振幅 Z の決定方法を示すテーブルを示す図である。

マゼンタの振幅を X_m 、シアンの振幅を X_c 、イエローの振幅を X_y とすると、これらの振幅を補正するために駆動モータにかけられる逆位相の振幅 Z は、 $(X_m - Z)$ 、 $(X_c - Z)$ 、 $(X_y - Z)$ の絶対値が最大となる感光体の振幅が最小となるように決定される。例えば、下表のように $X_m = 20 \mu\text{m}$ 、 $X_c = 16 \mu\text{m}$ 、 $X_y = 9 \mu\text{m}$ であったとすると、 $(X_m - Z)$ 、 $(X_c - Z)$ 、 $(X_y - Z)$ の絶対値が最大の感光体の振幅が最小となる Z は、 $Z = 14.5 \mu\text{m}$ ということになる。

【0041】

なお本発明の画像形成装置においては、モータが駆動する少なくとも2つ以上の前記像担持体と同軸上に各像担持体に対して回転駆動部材を有し、該回転駆動部材を1回転の角速度変動の位相を合わせて組み込んで構成することもできる。

また前記画像形成装置において、像担持体の回転駆動部材は、回転方向の位置関係が認識できる目印を有する構成とすることができる。この目印は、予め該回転駆動部材の1回転の角速度変動の位相を計測した結果に基づき設けることができる。

またなお、モータに与える像担持体1回転周期の変動幅及び位相は、予め前記駆動部材の角速度変動の位相と振幅を計測した結果に基づき決定したものとすることができる。

さらに、回転駆動部材は、予め角速度変動の振幅を計測した結果によって、分類されて組み込むようにすることができる。

また複数の像担持体と当接して回転駆動される無端状担持体上に担持される転写材または該無端状担持体上に直接転写することにより画像の形成を行い、前記無端状担持体上に形成する前記像担持体の回転変動検出用パターンを形成するパターン形成手段と、前記無端状担持体上に形成された該回転変動検出用パターンを検出するパターン検出手段と、該

10

20

30

40

50

パターン検出手段からの検出データにより前記像担持体の周期的な回転変動に関するパターン間隔の変動成分の前記像担持体 1 回転成分の振幅と位相を求める演算手段を有し、該演算手段の演算結果に基づき少なくとも 2 つの前記像担持体の駆動源である前記モータに与える変動量と位相を決定する構成とすることもできる。

この画像形成装置において、像担持体上に形成する像担持体の回転変動検出用パターンを形成するパターン形成手段と、像担持体上に形成されたパターンを検出するパターン検出手段と、パターン検出手段からの検出データにより像担持体の周期的な回転変動に関するパターン間隔の変動成分の像担持体 1 回転成分の振幅と位相を求める演算手段を有し、演算手段の演算結果に基づき少なくとも 2 つの像担持体の駆動源であるモータに与える変動量と位相を決定する構成とすることができる。

10

この画像形成装置において、各像担持体がプロセスカートリッジに含まれ、該プロセスカートリッジ交換後に、第 1 のモータもしくは第 2 のモータの像担持体の 1 回転周期の変動量の位相と振幅を再度決定するモードを実行可能に有するようにすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の実施例であるプリンタの要部の概念的断面図 (A) とギヤ計測結果のテーブルを示す図 (B)

【図 2】2 つの感光体の駆動源を一つのモータとした例を示す背面図

【図 3】2 つの感光体の駆動源を一つのモータとした例を示す背面図

【図 4】2 つの感光体の駆動源を一つのモータとした例を示す背面図

20

【図 5】大口径ギヤのプロファイル測定治具を示す側面図

【図 6】大口径ギヤ上に 180° 分だけ突起を持つフィラー 15 とフィラーの突起の有無を検出する位相センサを設けた例を示す斜視図

【図 7】大口径ギヤ 12 から駆動力を伝達されるギヤ 28 の同軸上にエンコーダ 29 を配置し、ここでの角速度変動を測定

【図 8】画像形成ユニットによって形成された中間転写ベルト上の変動成分検出用のパターン像を検出するパターン検出手段を示す斜視図

【図 9】本発明の実施例である他のプリンタの要部の概念的断面図

【図 10】モータに感光体 1 回転の逆位相の振幅制御を掛けても、位置ズレ低減効果が少ない例を示す図

30

【図 11】モータに感光体 1 回転の逆位相の振幅制御を掛けると、位置ズレ低減効果が大きい例を示す図

【図 12】感光体の駆動系の斜視図

【図 13】感光体駆動系の背面図

【図 14】ジョイントの配置を示す斜視図

【図 15】ブラック、マゼンダ、シアン、イエローのうち 1 色のトナー像を中間転写ベルトの搬送方向垂直となる所定ピッチで並列させたパターン群を形成し、中間転写ベルトの移動に応じて任意の基準タイミングからの検出時間を読み取っていく例を示す図

【図 16】各感光体の位置ずれ AC 成分の 1 回転成分のみを抽出することによって形成できる波形を示す図

40

【図 17】二つのモータ双方に感光体の 1 回転周期の最適な変動を与えて補正した後の波形を示す図

【図 18】ブラックモータとカラーモータの回転数に補正を掛ける前後で、ブラックに対する他色の色ずれを算出した例を示す図

【図 19】ブラックモータとカラーモータの回転数に補正を掛ける前後で、ブラックに対する他色の色ずれを算出した他の例を示す図

【図 20】2 つの感光体 (マゼンダ、シアン) を 1 つの駆動モータで駆動する場合の補正振幅 Z の決定方法を示すテーブルを示す図

【図 21】3 つの感光体 (マゼンダ、シアン、イエロー) を 1 つの駆動モータで駆動する場合の補正振幅 Z の決定方法を示すテーブルを示す図

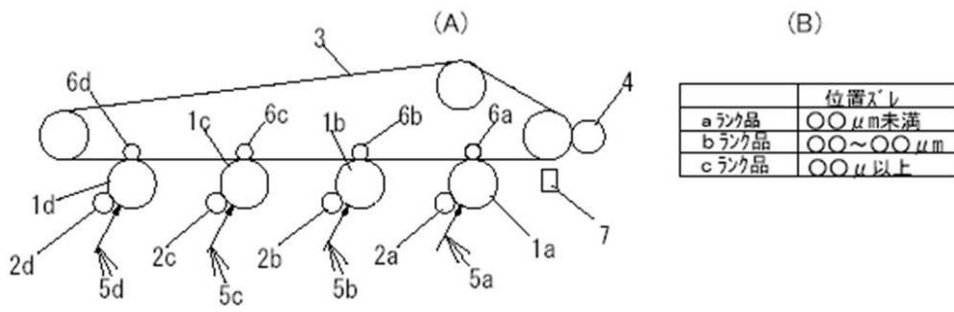
50

【符号の説明】

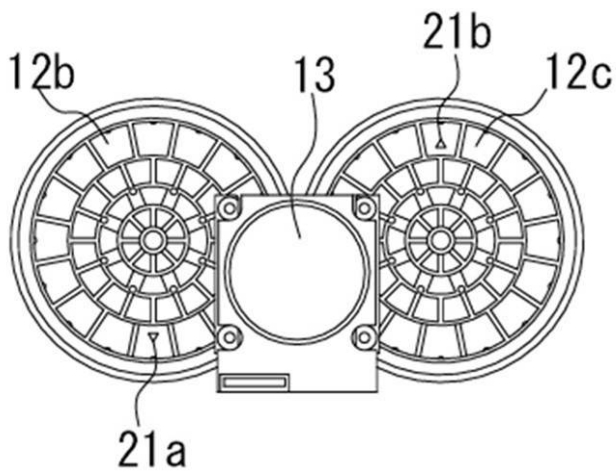
【0043】

- 1 a ~ 1 d 感光体
- 2 a ~ 2 d 現像ローラ
- 3 中間転写ベルト
- 4 2次転写ローラ
- 5 a ~ 5 d 露光ビーム
- 6 a ~ 6 d 転写位置
- 7 a ~ 7 b パターン検出手段
- 1 1 ブラックモータ 10
- 1 2 a、1 2 b、1 2 c 大口径ギヤ
- 1 3 モータ(カラーモータ)
- 1 4 アイドラギヤ
- 1 5 フィラー
- 1 6 a、1 6 b ドラム位相センサ
- 2 1 a、2 1 b 目印
- 2 2 a ~ 2 2 b マーキング
- 2 5 プロファイル測定治具
- 2 6 負荷ブレーキ
- 2 7 治具用モータ 20
- 2 8 ギヤ
- 2 9 エンコーダ
- 3 1 a ~ 3 1 d ジョイント
- 3 2 プロセスカートリッジ
- 4 1 a ~ 4 1 b パターン像
- 5 1 a ~ 5 1 d ドラムパターン読み取りセンサ

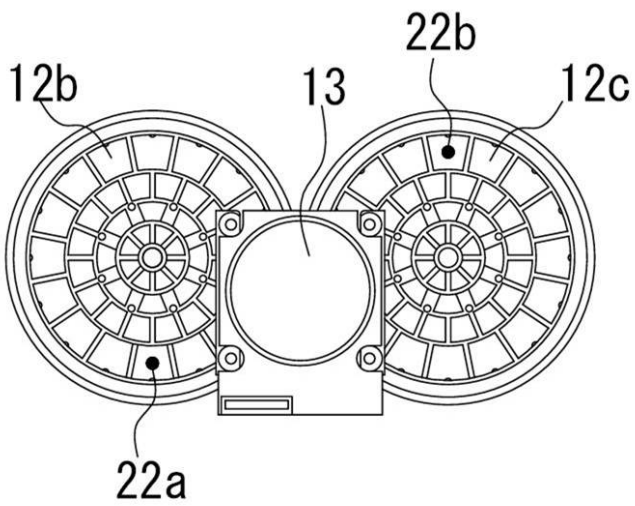
【図1】



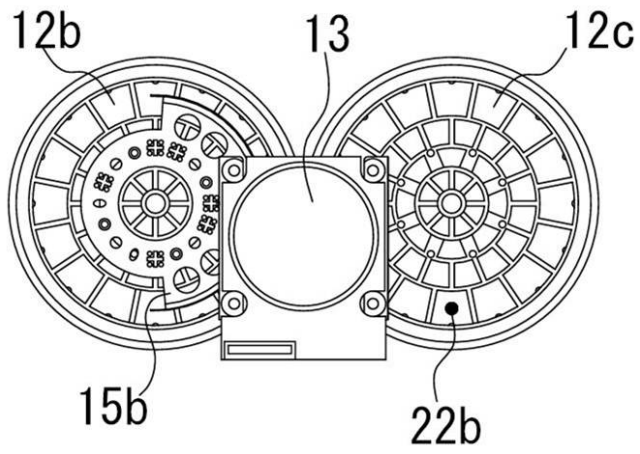
【図2】



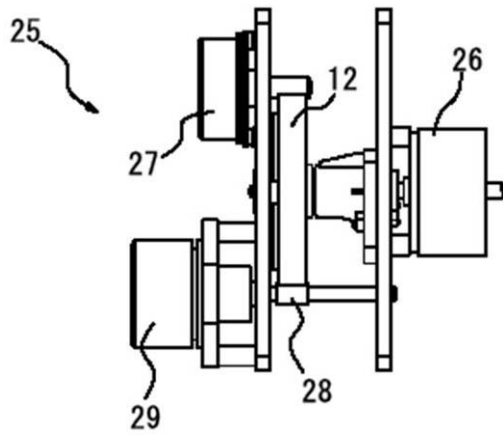
【図3】



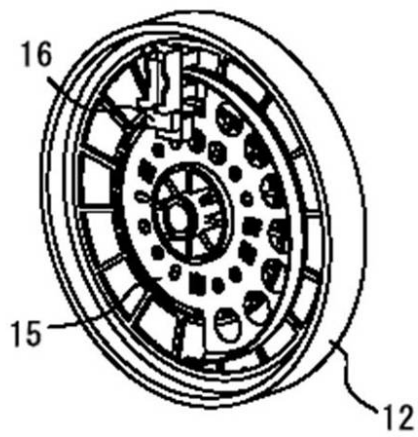
【 図 4 】



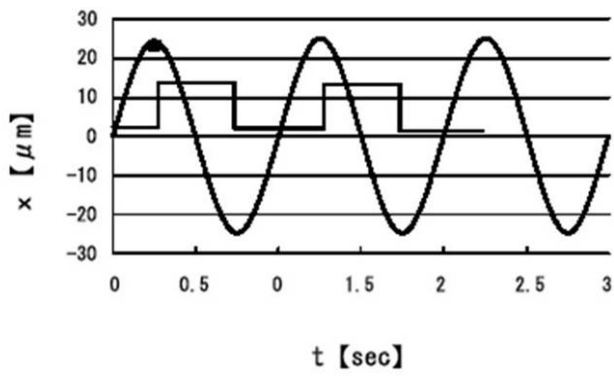
【 図 5 】



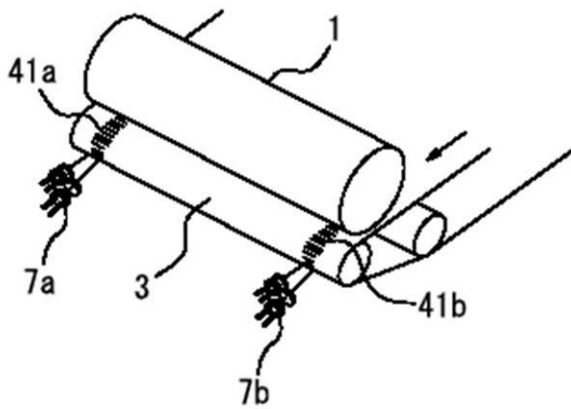
【 図 6 】



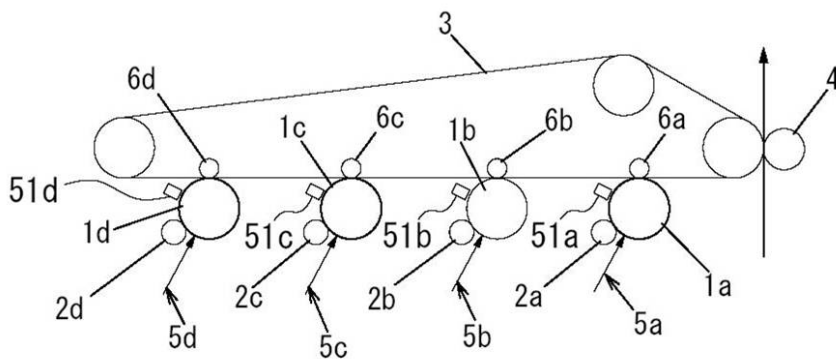
【 図 7 】



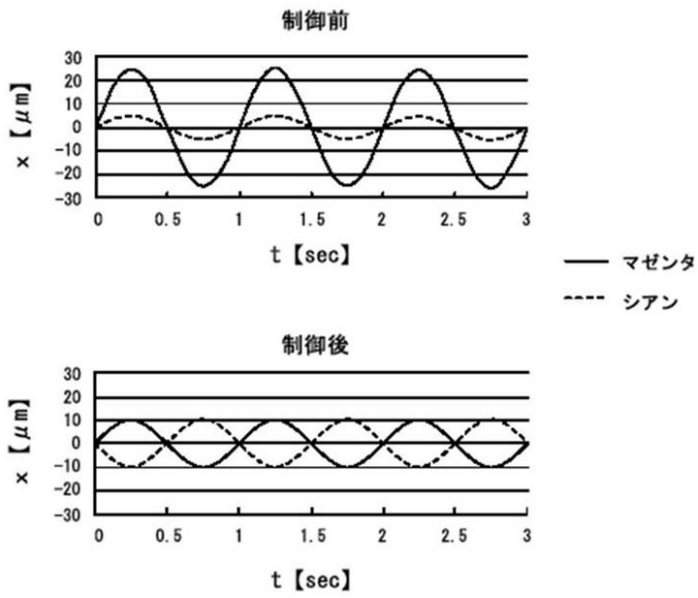
【 図 8 】



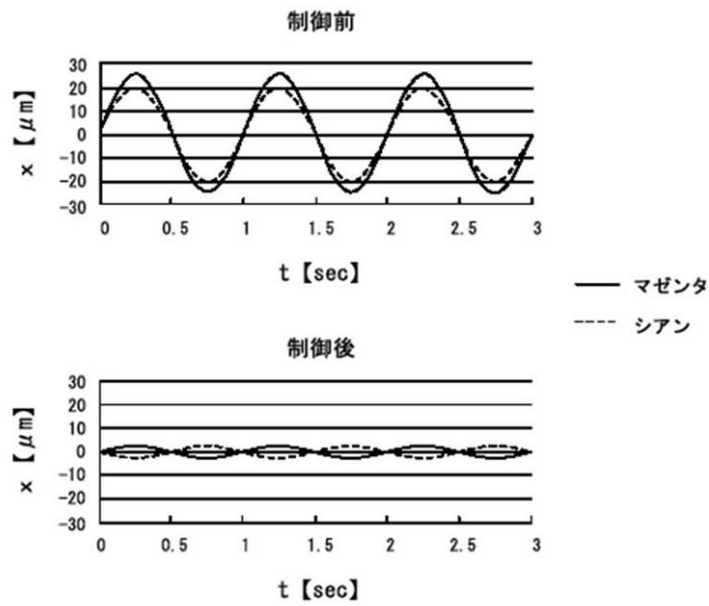
【 図 9 】



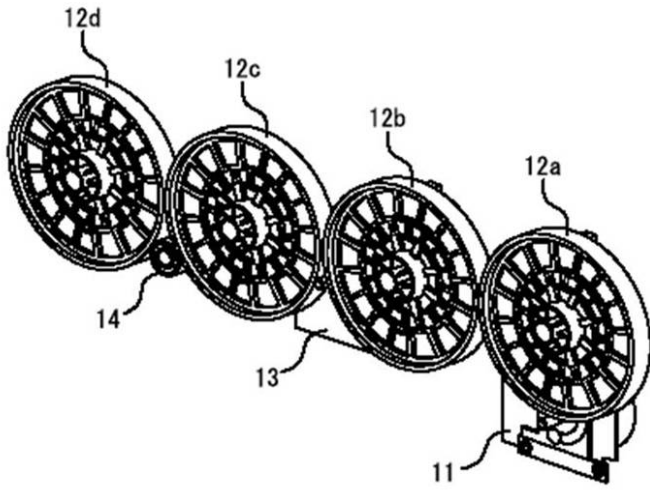
【 図 1 0 】



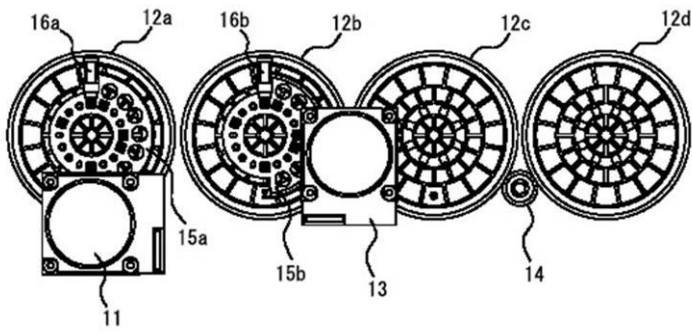
【 図 1 1 】



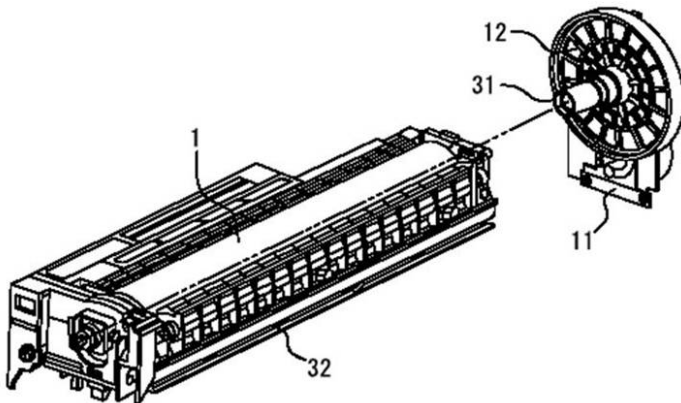
【 図 1 2 】



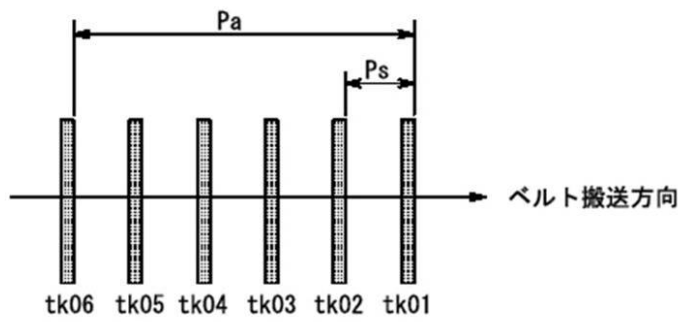
【 図 1 3 】



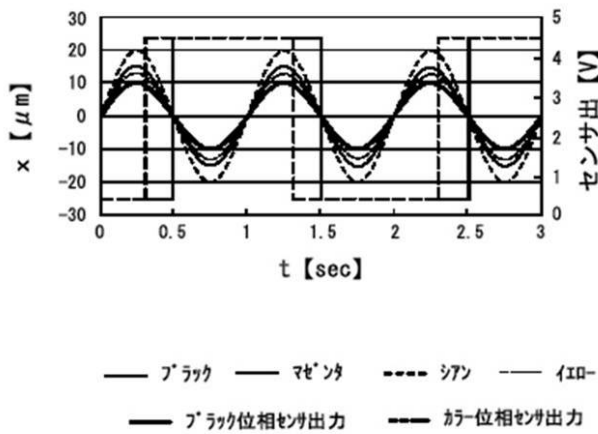
【 図 1 4 】



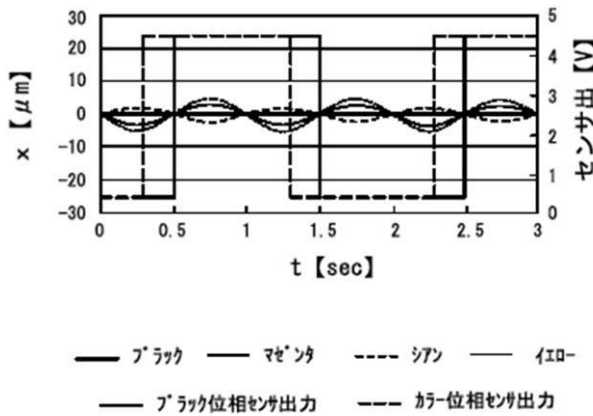
【 図 15 】



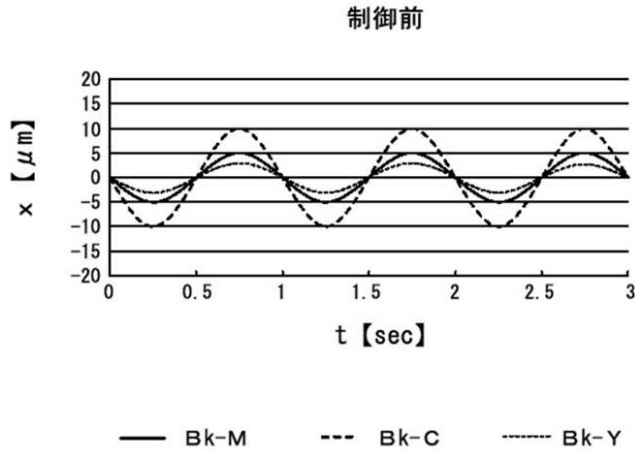
【 図 16 】



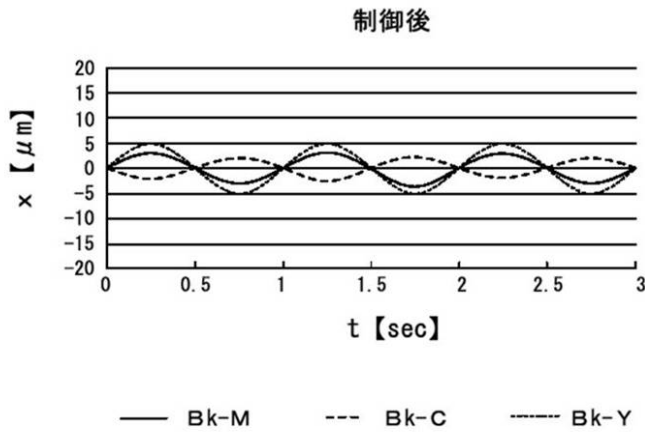
【 図 17 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

(単位: μm)																					
Z(補正振幅)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16.5	17	18	19	
Xm(センサ振幅)=	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3.5	3	2	1
Xc(シアン振幅)=	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	3.5	4	5	6

(単位: μm)																				
Z(補正振幅)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Xm(センサ振幅)=	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5
Xc(シアン振幅)=	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7

【 図 2 1 】

(単位: μm)																					
Z(補正振幅)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	14.5	150	160	170	180	190	
Xm(センサ振幅)=	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5.5	5	4	3	2	1
Xc(シアン振幅)=	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1.5	1	0	1	2	3
Xy(クロ振幅)=	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	5.5	6	7	8	9	10

(単位: μm)																				
Z(補正振幅)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Xm(センサ振幅)=	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
Xc(シアン振幅)=	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3
Xy(クロ振幅)=	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5

フロントページの続き

- (72)発明者 江原 譲
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 船本 憲昭
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 杉山 恵介
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 畑井 順一

- (56)参考文献 特開2006-215386(JP,A)
特開2006-058415(JP,A)
特開2003-194181(JP,A)
特開2003-329090(JP,A)
特開2004-069946(JP,A)
特開2004-264525(JP,A)
特開2005-094987(JP,A)
特開2005-196007(JP,A)
特開2006-208630(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 21/14
G03G 15/01