

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6306892号  
(P6306892)

(45) 発行日 平成30年4月4日(2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日(2018.3.16)

(51) Int.Cl.

G03G 21/00 (2006.01)

F 1

G O 3 G 21/00 5 1 O

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-17737 (P2014-17737)  
 (22) 出願日 平成26年1月31日 (2014.1.31)  
 (65) 公開番号 特開2015-145910 (P2015-145910A)  
 (43) 公開日 平成27年8月13日 (2015.8.13)  
 審査請求日 平成29年1月24日 (2017.1.24)

(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 100076428  
 弁理士 大塚 康徳  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (74) 代理人 100130409  
 弁理士 下山 治  
 (74) 代理人 100134175  
 弁理士 永川 行光

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】

それが回転駆動される像担持体を含み、それが着脱可能な様に構成された複数の画像形成ユニットと、

前記複数の画像形成ユニットの各像担持体に光を照射して、前記回転駆動される方向に沿って複数の静電潜像を形成する光照射手段と、

前記複数の画像形成ユニットの像担持体それぞれに形成された前記複数の静電潜像を共通して検出する検出手段と、

前記検出手段による検出結果に基づき前記複数の画像形成ユニットそれぞれの装着状態を判定する判定手段と、

前記各像担持体に形成する前記複数の静電潜像の周期を前記各像担持体の間で互いに異なるように制御する制御手段と、

を備えており、

前記判定手段は、前記検出手段による検出結果を周波数解析することで、前記複数の画像形成ユニットの装着状態を判定することを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 2】

前記光照射手段が前記各像担持体の少なくとも2つの像担持体に前記複数の静電潜像を形成する各期間は重複した期間を有することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

## 【請求項 3】

10

20

前記光照射手段が前記各像担持体に前記複数の静電潜像を形成する各期間は重複した期間を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

**【請求項 4】**

前記各像担持体に向けて画像形成のためのバイアスを出力する出力部材それぞれに前記バイアスを供給する電源手段をさらに備えており、

前記光照射手段は、前記各像担持体の少なくとも2つの像担持体に形成した前記複数の静電潜像のそれぞれが対応する出力部材の対向位置を通過する各期間が重複した期間を有する様に、前記各像担持体に前記複数の静電潜像を形成することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

**【請求項 5】**

前記各像担持体に向けて画像形成のためのバイアスを出力する出力部材それぞれに前記バイアスを供給する電源手段をさらに備えており、

前記光照射手段は、前記各像担持体に形成した前記複数の静電潜像のそれぞれが対応する出力部材の対向位置を通過する各期間が重複した期間を有する様に、前記各像担持体に前記複数の静電潜像を形成することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

**【請求項 6】**

前記判定手段は、前記検出手段が検出する値を周波数解析した結果の、前記各像担持体に形成した前記複数の静電潜像の周期に対応する周波数の値により、前記複数の画像形成ユニットの装着状態を判定することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

**【請求項 7】**

前記制御手段は、前記各像担持体に形成した前記複数の静電潜像の周期に対応する周波数のそれぞれが、他の像担持体に形成した前記複数の静電潜像の周期に対応する周波数の高調波とならない様に制御することを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

**【請求項 8】**

前記検出手段は、前記各像担持体を帯電させる帯電手段を介した出力値を検出することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の画像形成装置。

**【請求項 9】**

前記検出手段は、前記各像担持体に形成された現像剤像を被転写体に転写するための転写手段を介した出力値を検出することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の画像形成装置。

**【請求項 10】**

前記検出手段は、前記各像担持体に形成された静電潜像を現像剤像として現像するための現像手段を介した出力値を検出することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の画像形成装置。

**【請求項 11】**

前記検出手段が静電潜像を検出するタイミングに基づき色ずれ補正を行う補正手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の画像形成装置

。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、例えば、電子写真方式を利用したプリンタや複写機等の画像形成装置において、画像形成装置から着脱可能な画像形成ユニットの装着状態を判定する技術に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

画像形成装置において、画像形成を行うカートリッジ（画像形成ユニット）が正しく装着されていないと正常な印刷を行うことができない。このため、画像形成装置は、カート

10

20

30

40

50

リッジ装着状態の判定を行う。例えば、この判定をスイッチやアクチュエータ等の機械部品を使用して行うと部品数が多くなり、スペース確保のために画像形成装置が大型化してしまう。このため、特許文献1は、カートリッジの感光体に向けて転写ローラが転写バイアスを出力することで転写ローラに流れる転写電流によりカートリッジ装着状態の判定を行う構成を開示している。また、特許文献2は、感光体に向けて帯電ローラが帯電バイアスを出力することで帯電ローラに流れる帯電電流によりカートリッジ装着状態の判定を行う構成を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】特公平7-60288号公報

【特許文献2】特開平6-3891号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

近年、画像形成装置の低コスト化が進んでおり、カートリッジの感光体に向けてバイアスを出力する出力部材に電圧を供給する電源部を各カートリッジで共通化する構成が使用されている。電源部を複数のカートリッジで共有する画像形成装置では、電源部から電圧を印加すると複数のカートリッジそれぞれに電流が流れる。このため、電流値により装着されていないカートリッジの数を特定できても、どのカートリッジが装着されていないかを特定することはできない。また、電源部から特定のカートリッジのみに順に電圧を印加して装着状態を判定する構成では、電圧の印加を切り替えるための回路が必要となり、さらに、電圧の出力先の切り替え時間等により判定に時間がかかるてしまう。

【0005】

本発明は、着脱可能な複数の画像形成ユニットの装着状態を短時間で判定できる画像形成装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

本発明の一側面によると、画像形成装置は、それぞれが回転駆動される像担持体を含み、それぞれが着脱可能な様に構成された複数の画像形成ユニットと、前記複数の画像形成ユニットの各像担持体に光を照射して、前記回転駆動される方向に沿って複数の静電潜像を形成する光照射手段と、前記複数の画像形成ユニットの像担持体それぞれに形成された前記複数の静電潜像を共通して検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に基づき前記複数の画像形成ユニットそれぞれの装着状態を判定する判定手段と、前記各像担持体に形成する前記複数の静電潜像の周期を前記各像担持体の間で互いに異ならせるように制御する制御手段と、を備えており、前記判定手段は、前記検出結果を周波数解析することで、前記複数の画像形成ユニットの装着状態を判定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

40

画像形成ユニットの装着状態を短時間で判定できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】一実施形態による画像形成装置の構成図。

【図2】一実施形態による画像形成装置の制御構成を示す図。

【図3】一実施形態による画像形成装置での処理を示すフローチャート。

【図4】一実施形態による装着判定処理のタイミングチャート。

【図5】一実施形態による装着判定処理で形成する静電潜像を示す図。

【図6】一実施形態による帯電電流を示す図。

【図7】一実施形態による帯電電流の周波数解析結果を示す図。

【図8】一実施形態による帯電電流を示す図。

50

【図9】一実施形態による帯電電流の周波数解析結果を示す図。

【図10】一実施形態による装着判定処理のタイミングチャート。

【図11】一実施形態による装着判定処理で形成する静電潜像を示す図。

【図12】一実施形態による帯電電流を示す図。

【図13】一実施形態による帯電電流の周波数解析結果を示す図。

【図14】一実施形態による帯電電流を示す図。

【図15】一実施形態による帯電電流の周波数解析結果を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各実施形態は例示であり、本発明の範囲を実施形態の内容に限定するものではない。また、以下の各図においては、実施形態の説明に必要ではない構成要素については図から省略する。10

【0010】

<第一実施形態>

図1は、本実施形態による画像形成装置の構成図である。なお、図1において、参照符号の末尾のアルファベットa、b、c、dは、それぞれ、対応する部材がイエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(K)の現像剤像を中間転写ベルト80に形成するものであることを示している。以下の説明において、形成する現像剤像の色を区別する必要がない場合には、末尾のアルファベットを除いた参照符号を使用する。感光体1は、図中の矢印の方向に回転駆動される像担持体である。帯電ローラ2は、帯電バイアスを印加して、感光体1の表面を所定電位に帯電させる。露光部11は、対応する感光体1に形成する画像に応じた光を照射して感光体1を走査・露光し、感光体1の表面に静電潜像を形成する光照射部である。現像部8は現像剤及び現像ローラ4を有し、現像ローラ4が印加する現像バイアスにより感光体1の静電潜像に現像剤を供給して現像剤像へと可視化する。1次転写ローラ81は、1次転写バイアスを印加して、感光体1の現像剤像を中間転写ベルト80に転写する。なお、各感光体1に形成された現像剤像を重ね合わせて中間転写ベルト80に転写することで多色のトナー像を形成することができる。クリーニング部3は、感光体1から中間転写ベルト80に転写されず、感光体1に残留した現像剤を除去する。本実施形態において、感光体1、帯電ローラ2、現像部8、クリーニング部3は、画像形成装置から着脱可能なカートリッジ9(画像形成ユニット)を構成している。なお、カートリッジ9に含まれる部材はこれに限定されず、例えば、1次転写ローラ81や、露光部11を含むものであっても、感光体1を除く上記いずれかの部材を含まないものであっても良い。20

【0011】

本実施形態において、帯電バイアス電源20は、帯電ローラ2a、2b、2c及び2d(出力部材)が帯電バイアスを出力するための電圧を、帯電ローラ2a、2b、2c及び2dに供給する。帯電バイアス電源20は各帯電ローラ2に流れる帯電電流を合計した電流を出力するが、帯電バイアス電源20は、この電流値を測定する測定回路を有する。同様に、1次転写バイアス電源84は、1次転写ローラ81a、81b、81c及び81d(出力部材)が1次転写バイアスを出力するための電圧を、1次転写ローラ81a、81b、81c及び81dに供給する。帯電バイアス電源20と同様に、1次転写バイアス電源84は、1次転写ローラ81に流れる転写電流の合計値を測定する測定回路を有する。なお、本実施形態において、各現像ローラ4a、4b、4c及び4dには、それぞれ、個別の現像バイアス電源21a、21b、21c及び21dが設けられている。しかし、これに限られるものではなく、現像バイアス電源21を各色で共通にする構成とすることも可能である。30

【0012】

中間転写ベルト80は、3本のローラ14、15及び86により支持され、ローラ14の回転に従属して図中の矢印の方向に回転駆動される。カセット16の記録材は、ピック40

アップローラ 17 により搬送路に送り出され、ローラ 18 により 2 次転写ローラ 82 と中間転写ベルト 80 とのニップ部に搬送される。2 次転写ローラ 82 は、2 次転写バイアスを印加して、中間転写ベルト 80 の現像剤像を記録材に転写する。なお、2 次転写バイアスは、2 次転写バイアス電源 85 から供給される。現像剤像が転写された記録材は定着部 19 へと搬送される。定着部 19 は、記録材に熱及び圧力を加えて現像剤像を記録材に定着させる。現像剤像の定着が行われた記録材は、その後、装置外へと排出される。

#### 【0013】

図 2 は、本実施形態による画像形成装置の制御構成図である。図 2 において、ホストコンピュータ 100 は印刷対象の画像を画像形成装置に出力して印刷させる情報源である。画像形成装置のコントローラ 101 は、ホストコンピュータ 100 から受信する画像データに対して所定の変換を行い、所定の変換を行った画像データをビデオインターフェース部 103 経由でエンジン制御部 102 に出力する。  
10

#### 【0014】

エンジン制御部 102 は、CPU 104 を有し、ROM 110 に保存されたプログラムを実行して画像形成に関する制御を統括する。なお、ROM 110 には、エンジン制御部 102 が制御において使用するデータも保存されている。RAM 109 は、CPU 104 がその制御において一時的なデータ等を保存するワークエリアとして使用される。形成部 106 は、後述する装着判定処理において静電潜像を形成し、検出部 108 は、装着判定処理において帯電バイアス電源 20 や 1 次転写バイアス電源 84 が出力する出力値である帯電電流や転写電流の値を検出する。装着判定部 113 は、検出部 108 の検出結果から各カートリッジ 9 の装着状態を判定する。なお、形成部 106、検出部 108 及び装着判定部 113 は、CPU 104 が実行するプログラムによりソフト的に実現することも、個別のハードウェアとして実現することも、それらの組み合わせとして実現することもできる。  
20

#### 【0015】

図 3 は、本実施形態によるエンジン制御部 102 が実行する処理のフローチャートである。エンジン制御部 102 は、S10 で画像形成装置に電源が投入された直後であるかを判定し、直後であると S12 で装着判定処理を行う。一方、電源投入直後ではない場合、エンジン制御部 102 は、S11 で、カートリッジ 9 を交換するためのドアが開閉されたかを判定し、開閉されている場合には S12 で装着判定処理を行う。なお、図 3 の処理は繰り返しを行う。また、図 3 は例示であり、任意の判定基準を満たす場合に装着判定処理を実行することができる。  
30

#### 【0016】

図 4 は、本実施形態による装着判定処理のタイミングチャートである。エンジン制御部 102 は、装着判定処理を時刻 T0 で開始すると、時刻 T1 で感光体 1 を回転させる。エンジン制御部 102 は、感光体 1 の回転が安定した後、時刻 T2 で帯電バイアスを各感光体 1 に向けて出力させる。エンジン制御部 102 の形成部 106 は、時刻 T3y で感光体 1a の帯電された部分が露光位置に到達すると、時刻 T4y まで感光体 1 の表面を露光して静電潜像を形成する。その後、形成部 106 は、時刻 T3m ~ T4m で感光体 1b に、時刻 T3c ~ T4c で感光体 1c に、時刻 T3k ~ T4k で感光体 1d に、静電潜像の形成を行う。本実施形態では、図 4 に示す様に、各感光体 1 に静電潜像を形成する期間は互いに重複しない様にする。また、各感光体 1 には、図 5 に示す様に、感光体 1 の回転方向、つまり、副走査方向に沿って複数の静電潜像を繰り返し形成する。なお、図 5 では、各静電潜像の主走査方向の長さを感光体 1 の画像形成領域全体としたが、画像形成領域よりも短くても良い。各感光体 1 に形成した静電潜像が、それぞれ帯電ローラ 2 に対向する位置に到達する前のタイミングになると、エンジン制御部 102 の検出部 108 は、帯電電流のサンプリングを開始する。図 4 においては、時刻 T5y ~ 時刻 T6y、時刻 T5m ~ 時刻 T6m、時刻 T5c ~ 時刻 T6c、時刻 T5k ~ 時刻 T6k でそれぞれサンプリングを行っている。時刻 T6k でサンプリングが終了すると、エンジン制御部 102 は、帯電バイアスの出力を停止させ、その後、時刻 T7 で感光体 1 の回転を停止させる。装着判定部  
40

113は、サンプリング値から装着されていない、或いは、装着状態に不備がある（以下、纏めて装着不備と呼ぶ。）カートリッジ9を判定する。

#### 【0017】

以下、装着判定部113がどの様に装着不備の有無と、装着不備であるカートリッジ9を特定するかについて説明する。本実施形態では、図5に示す様に静電潜像を各感光体1に形成する。なお、静電潜像を繰り返し形成するのは、ノイズ等による誤検出の可能性を低減させるためであり、各感光体に1つのライン状の静電潜像のみを形成する構成であっても良い。図5に示す様に、感光体1の静電潜像が形成されていない領域の電位は、帯電時の電位であるVdのままであり、静電潜像が形成されている領域の電位は、Vdとは異なるV1になる。したがって、静電潜像が帯電ローラ2の対向位置にくると、感光体1表面の電位と帯電ローラ2の電位との電位差が変化するため、感光体1に流れる帯電電流も変化することになる。具体的には、静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過すると帯電電流は一旦増加して、その後、元に戻る。

#### 【0018】

本実施形態では、各感光体1に静電潜像を形成するタイミングを異ならせているので、各感光体1に形成された静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過するタイミングも異なる。したがって、装着判定部113は、時刻T5y～時刻T6yでサンプリングした帯電電流の変化が、感光体1aに形成した静電潜像によるものであると特定できる。同様に、装着判定部113は、時刻T5m～時刻T6m、時刻T5c～時刻T6c、時刻T5k～時刻T6kでサンプリングした帯電電流の変化が、それぞれ、感光体1b、1c、1dに形成した静電潜像によるものであると特定できる。なお、カートリッジ9に装着不備があると静電潜像は形成されず、帯電電流は変化しない。よって、装着判定部113は、ある感光体1に形成した静電潜像と同じ数の帯電電流の変化を、当該感光体1の帯電電流の変化を検出するサンプリング期間に検出すると、当該感光体1に対応するカートリッジ9の装着状態が正常と判定することができる。なお、形成した静電潜像の数にマージンを見込んだ範囲内の電流の変化を検出することでカートリッジ9が正常に装着されていると判定することもできる。一方、ある感光体1の帯電電流の変化を検出するサンプリング期間に、帯電電流の変化を検出しない場合や、検出しても形成した数にマージンを見込んだ範囲外の数であれば、当該感光体1に対応するカートリッジ9は装着不備であると判定することができる。なお、変化の回数は、例えば、帯電電流が所定の閾値を超えて、その後、所定の閾値を下回ると1回と数える。また、帯電電流が所定の閾値未満の値から所定の閾値以上の値となった回数や、所定の閾値以上の値から所定の閾値未満の値となった回数を、変化の回数とすることができます。

#### 【0019】

以上、各カートリッジ9の感光体1に異なるタイミングで静電潜像を形成して帯電電流の変化とそのタイミングを検出することで、装着不備であるカートリッジ9を特定することができる。本実施形態では、帯電バイアス電源20が電圧を供給する帯電ローラ2を切り替える必要はなく、短時間でカートリッジ9の装着状態を判定できる。なお、図5においては主走査方向のライン状の静電潜像を形成していたが、帯電電流の変化を検出できればよく、形成するラインの方向は副走査方向と異なるものであれば良い。また、ラインも連続したものではなく、破線や点線等、途切れたものであっても良い。

#### 【0020】

また、図4においては、各感光体1の静電潜像の形成期間が重複しない様にし、これにより、各感光体1に形成した静電潜像を独立して検出できる様にしたが、本発明はその様な形態に限定されない。例えば、ある感光体1に形成した少なくとも1つの静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過する間、他の感光体1に形成した静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過しない様にすれば、部分的に重複する期間が有っても良い。なお、各カートリッジ9は使用する現像剤の色以外は同じ構成である。よって、ある感光体1に少なくとも1つの静電潜像を形成する期間において、他の感光体1には静電潜像を形成しない様にすれば、各感光体1に形成した静電潜像の少なくとも1つを独立して検出することができ

10

20

30

40

50

きる。

#### 【0021】

また、本実施形態では帯電電流により判定したが、同様の理由により、被転写体である中間転写ベルト80に現像剤を転写する際に流れる転写電流を使用することもできる。これは、1次転写ローラ81の電位と感光体1の表面の電位差が静電潜像の有無により変化し、よって、転写電流も変化するからである。なお、転写電流を使用する場合、図4のタイミングチャートにおいて、時刻T2からT6kにおいて1次転写バイアスも出力する。また、当然であるが、転写電流のサンプリングを行う期間は、静電潜像が1次転写ローラ81の対向位置を通過している期間となる。さらに、当然ではあるが、帯電電流を使用する場合、転写電流の測定回路は必要ではなく、転写電流を使用する場合、帯電電流の測定回路は必要ではない。また、帯電電流、転写電流のみならず、現像ローラが現像バイアスを出力することで、当該現像ローラに流れる現像電流によりカートリッジの装着状態を判定してもよい。また、本実施形態においては、各バイアスが一定であるものとし、よって、帯電電流を測定してカートリッジの装着状態を判定していた。しかしながら、帯電電流等を一定に制御する画像形成装置においては、帯電バイアス電源20等が出力する電圧の変化量により静電潜像を検出してカートリッジの装着状態を判定することができる。10

#### 【0022】

なお、上述した様に、感光体1に形成した静電潜像が帯電ローラ2の対向位置に来るとき該感光体1に流れる帯電電流が変化する。したがって、この変化を検出することで、感光体1に静電潜像を形成してから、当該静電潜像が帯電ローラ2の対向位置に到達するまでの時間を測定することができる。例えば、エンジン制御部102は、現像剤像により色ずれを補正した後、各感光体1について、静電潜像の形成から帯電ローラ2の対向位置への到達までの時間を計測して基準値として保存しておく。その後、エンジン制御部102は、各感光体1について、静電潜像の形成から帯電ローラ2の対向位置への到達までの時間を計測して基準値と比較する。静電潜像の形成から帯電ローラ2の対向位置への到達までの時間が基準値から変動していると、それは、形成したトナー像が中間転写ベルト80に転写されるタイミングも変動していることを意味し、これは色ずれの発生を意味する。この場合、静電潜像の形成から帯電ローラ2の対向位置への到達までの時間が基準値となる様に、静電潜像の形成タイミングを補正することで、現像剤像を実際に形成することなく色ずれを補正することができる。20

#### 【0023】

したがって、例えば、上述した装着判定処理で、感光体1に形成した静電潜像を検出して装着されているカートリッジを判定すると共に、静電潜像の検出タイミングに基づき色ずれ量を判定して補正を行うことが可能になる。なお、上述した様に、静電潜像の検出タイミングは、帯電電流の値又はその変化量から判定できる。これは、転写電流及び現像電流についても同様である。30

#### 【0024】

##### <第二実施形態>

続いて、第二実施形態について第一実施形態との相違点を中心に説明する。第一実施形態では、各感光体1に1つ以上のライン状の静電潜像を形成し、帯電電流の変化の回数によりカートリッジ9の装着状態を判定していた。本実施形態では、各感光体1に複数のライン状の静電潜像を所定の周期で形成し、帯電電流を周波数解析することでカートリッジ9の装着状態を判定する。以下、本実施形態について第一実施形態との相違点を中心に説明する。なお、以下の説明においては、複数の静電潜像を副走査方向に所定の周期で繰り返し形成することによる、静電潜像の副走査方向における空間的な周波数を潜像周波数と呼ぶものとする。なお、潜像周波数は、感光体1の回転速度と、静電潜像の副走査方向の幅と、静電潜像間の間隔とに応じて決まる値である。40

#### 【0025】

本実施形態の装着判定処理のタイミングチャートは第一実施形態と同様に図4に示す通りであり、図5に示す静電潜像を各感光体1に形成する。図6は、図5の様に形成した静50

電潜像により変化する帯電電流を示している。なお、第一実施形態と同様にカートリッジ9が装着不備である場合、図8に示す様に、帯電電流はノイズ等の細かい変化を有するのみであり、静電潜像による変化は有しない。

#### 【0026】

本実施形態において、装着判定部113は、各感光体1に形成した静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過するタイミングでサンプリングした、各一連のサンプリング値を離散フーリエ変換して周波数解析を行う。離散フーリエ変換には、高速フーリエ変換(FFT)アルゴリズムを使用することができる。図7は、図6の電流波形のサンプリング値をフーリエ変換した結果であり、図9は、図8の電流波形のサンプリング値をフーリエ変換した結果である。離散フーリエ変換して得た周波数成分は、図7に示す様に、潜像周波数及びその近傍において強い値を持つ。したがって、装着判定部113は、ある感光体1に形成した静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過するタイミングにおいて取得したサンプリング値を周波数解析する。周波数解析の結果、潜像周波数成分の値が所定値より大きいと、当該感光体1に対応するカートリッジ9は正常に装着されていると判定できる。一方、図9に示す様に、潜像周波数成分の値が所定値以下であると、当該感光体1の装着不備と判定できる。

#### 【0027】

なお、図7及び図9は、100Hzの潜像周波数で静電潜像を形成し、サンプリング期間1msで256個のサンプリング値を得て離散フーリエ変換したものである。離散フーリエ変換の結果得られる値は、離散的な周波数成分であり、上記条件で離散フーリエ変換すると、97.7Hzと101.6Hzの周波数成分を得ることができるが、100Hzの周波数成分を得ることができない。本実施形態では、潜像周波数より周波数が高く、かつ、一番近い周波数成分の値と、潜像周波数より周波数が低く、かつ、一番近い周波数成分の値の平均値を潜像周波数の値として判定する。当然ではあるが、潜像周波数成分を離散フーリエ変換により直接取得できる場合にはその値を使用する。なお、潜像周波数と一番近い周波数成分を潜像周波数としても、潜像周波数より周波数が高く、かつ、一番近い周波数成分、或いは、潜像周波数より周波数が低く、かつ、一番近い周波数成分を潜像周波数としても良い。

#### 【0028】

以上、各感光体1に所定の潜像周波数で静電潜像を形成し、帯電電流を周波数解析して得た潜像周波数成分の値によりカートリッジ9の装着状態を短時間に判定できる。なお、本実施形態においても帯電電流に代えて転写電流や現像電流により判定を行うことができる。

#### 【0029】

また、本実施形態においても、各感光体1に静電潜像を形成するタイミングの考え方は第一実施形態と基本的には同様である。なお、本実施形態では、潜像周波数成分により判定を行うため、ある感光体1に形成した少なくとも2つの静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過する間、他の感光体1に形成した静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過しなければ良い。

#### 【0030】

なお、本実施形態では潜像周波数成分の値によりカートリッジ9の装着状態を判定するため複数の静電潜像を形成するとした。しかしながら、1つの静電潜像であっても帯電電流は変化するため、静電潜像の副走査方向の幅と感光体1の回転速度に応じた周波数成分の値が強くなる。一方、カートリッジ9が装着不備であると帯電電流はノイズによる変化のみであり、各周波数成分の値はそれ程強くない。したがって、本実施形態でも、第一実施形態と同様、ある感光体1に形成した少なくとも1つの静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過する間、他の感光体1の静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過しなければカートリッジ9の装着状態を判定できる。つまり、周波数解析は第一実施形態にも適用できる。

#### 【0031】

10

20

30

40

50

## &lt;第三実施形態&gt;

続いて、第三実施形態について第二実施形態との相違点を中心に説明する。第二実施形態では、各感光体1に静電潜像を形成する期間を異ならせ、サンプリングのタイミングにより、ある感光体1に形成された静電潜像のみによる帯電電流の変化を検出できる様にしていた。本実施形態では、同じ期間に各感光体1に静電潜像を形成できる様にする。このため、潜像周波数については、各感光体1で異なる。なお、ある感光体1に形成する静電潜像の潜像周波数は、他の感光体1に形成する静電潜像の潜像周波数の高調波とはならない様に、各感光体1に形成する静電潜像の潜像周波数を決定することができる。この構成により、高調波成分による誤検出を低減させることができる。以下、本実施形態について、第二実施形態との相違点を中心に説明する。

10

## 【0032】

図10は、本実施形態による装着判定処理のタイミングチャートである。図4に示す第一実施形態との相違点は、既に説明した様に、時刻T3からT4において総ての感光体1に静電潜像を形成することである。なお、各感光体1に形成する静電潜像の潜像周波数は互いに異なる。本実施形態において各感光体1に形成す静電潜像を図11に示す。なお、図11において黒塗りの部分が静電潜像を示している。一例として、図11では、感光体1a、1b、1c及び1dに、それぞれ、100Hz、83.3Hz、71.4Hz及び62.5Hzの潜像周波数で静電潜像を形成している。

## 【0033】

図12は、総てのカートリッジ9が正しく装着されている場合において、図11に示す様に各感光体1に静電潜像を形成した後、図10の時刻T5～T6において検出した帯電電流を示している。本実施形態では、同じ期間に各感光体1に静電潜像を形成するため、各感光体1に形成した静電潜像は同じ期間に帯電ローラ2の対向位置を通過する。したがって、検出部108が検出する帯電電流は、各感光体1の帯電電流を合計したものとなる。図13は、図12の帯電電流を周波数解析した結果である。なお、サンプリング条件は、第二実施形態と同様に、サンプリング期間1msで256個のサンプリング値を取得した。図12に示す帯電電流は、各感光体1それぞれに流れる潜像周波数で変化する帯電電流を合計したものである。つまり、本例においては、100Hz、83.3Hz、71.4Hz及び62.5Hzで振動する電流を重畠したものである。したがって、時間軸上では重畠しているが、周波数解析することで、各潜像周波数成分が含まれるかを判定することができる。なお、第二実施形態と同様に、離散フーリエ変換を行うため、潜像周波数と一致する周波数成分を直接得られない場合には、潜像周波数に最も近い周波数や、潜像周波数の前後の周波数成分に基づき判定する。図13においては、形成した100Hz、83.3Hz、71.4Hz及び62.5Hzに対して、101.6Hz、82Hz、70.3Hz、62.5Hzに閾値（図示せず）より強い成分が表れている。よって、総てのカートリッジ9が正しく装着されていると判定することができる。

20

## 【0034】

また、図14は、イエロー及びシアンのカートリッジ9は正常に装着されているが、マゼンタ及びブラックのカートリッジ9に装着不備がある場合において、検出部108が検出する帯電電流である。つまり、本例においては、100Hz及び71.4Hzで振動する電流を重畠したものである。図15は、図14に示す帯電電流を離散フーリエ変換した結果を示している。図15においては、101.6Hz及び70.3Hzに閾値（図示せず）より強い成分が表れており、よって、イエロー及びシアンのカートリッジ9が正しく装着されており、マゼンタ及びブラックのカートリッジ9に装着不備があると判定することができる。

30

## 【0035】

以上、各感光体1に互いに潜像周波数の異なる静電潜像を形成し、帯電電流を周波数解析して潜像周波数成分の値によりカートリッジ9の装着状態を判定できる。本実施形態においては、各感光体1への静電潜像の形成タイミングをずらす必要がなく、よって、より短時間でカートリッジ9の装着状態を判定できる。なお、本実施形態においても、帯電電

40

50

流に代えて転写電流や現像電流により判定を行うことができる。また、本実施形態においては、各感光体1に形成した静電潜像が総て同じ期間に帯電ローラ2の対向位置を通過する様に静電潜像を形成した。しかしながら、第二実施形態と同様に、互いに異なる期間に帯電ローラ2の対向位置を通過する様に静電潜像を形成しても良い。しかしながら、少なくとも2つの感光体1に形成した静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過する各期間を少なくとも部分的に重複させることで、カートリッジ9の装着状態の判定をより短い時間で行うことができる。さらに、各感光体1に形成した静電潜像が帯電ローラ2の対向位置を通過する各期間を少なくとも部分的に重複させることで、カートリッジ9の装着状態の判定をより短くすることができる。

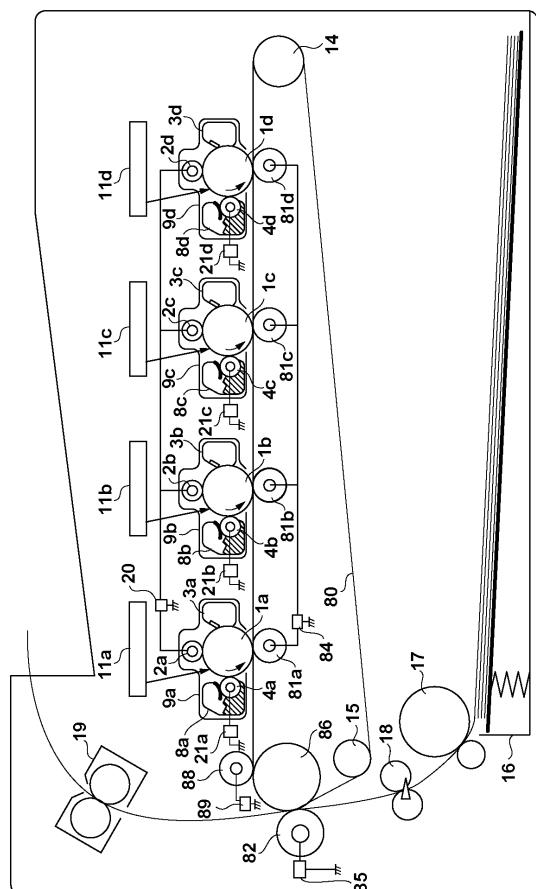
【0036】

10

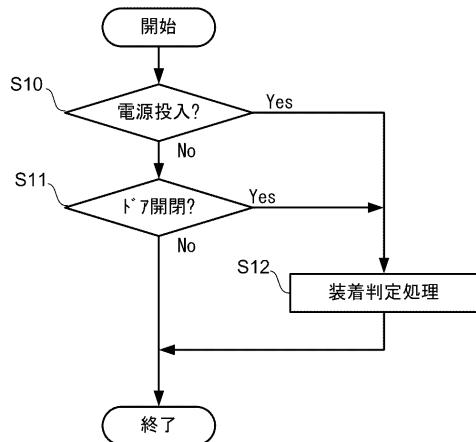
## [ その他の実施形態 ]

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

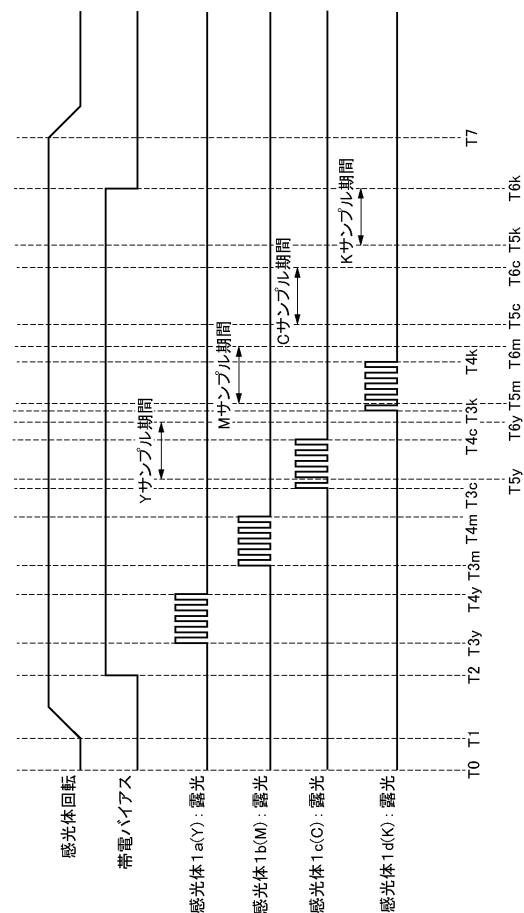
【図1】



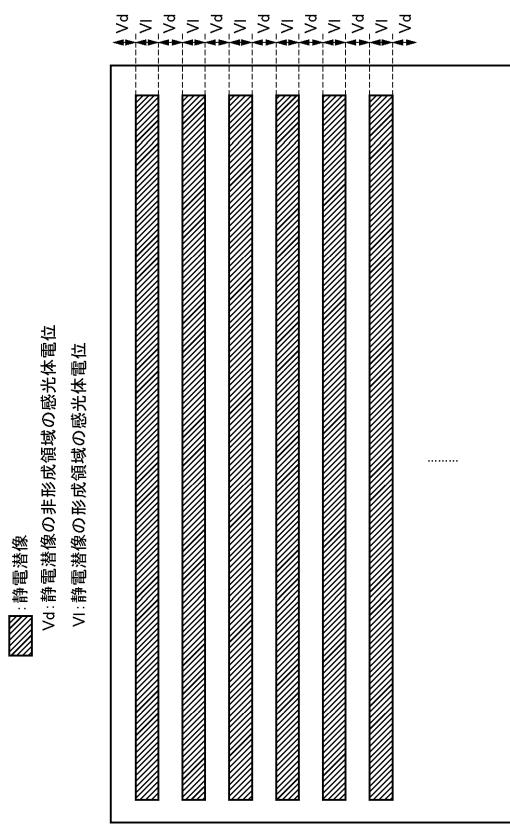
【図3】



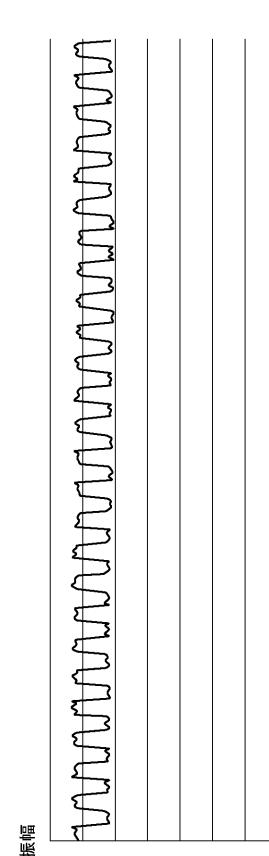
【図4】



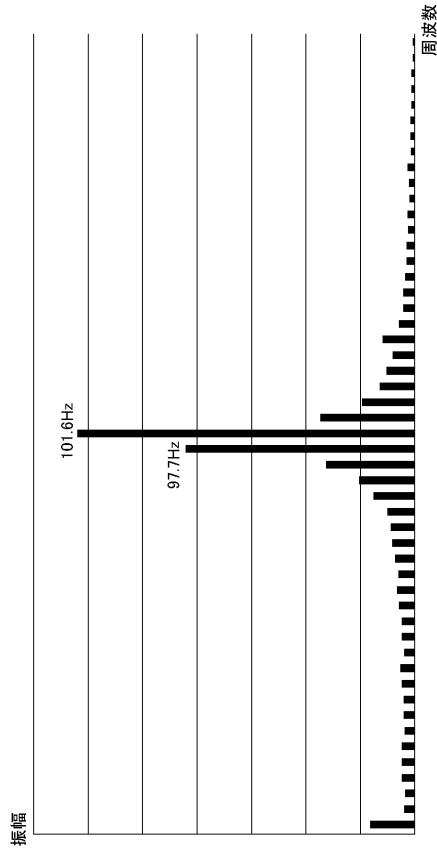
【図5】



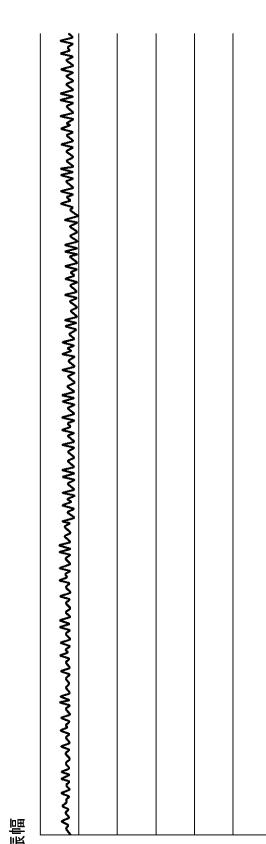
【図6】



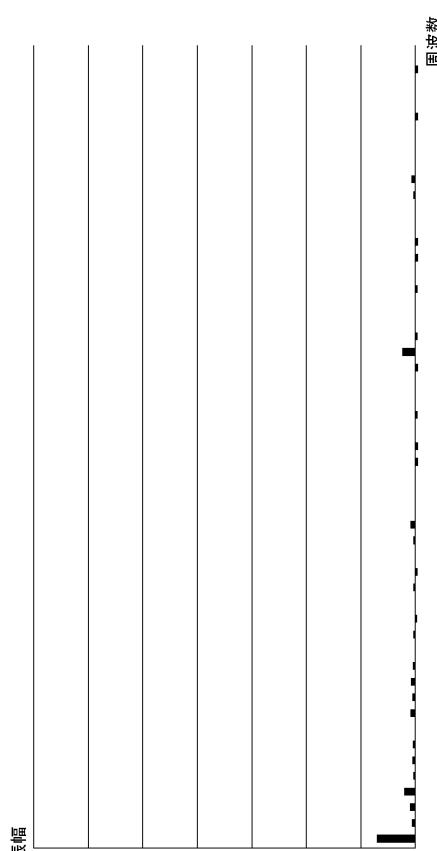
【図7】



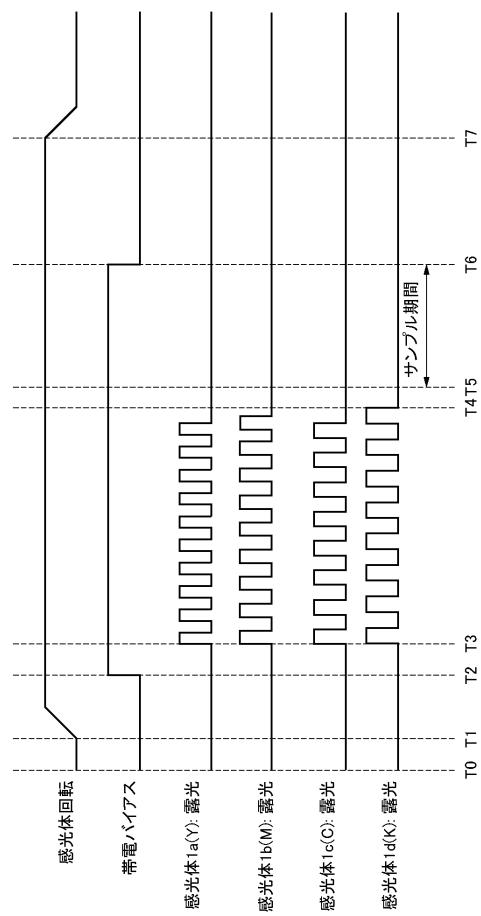
【図8】



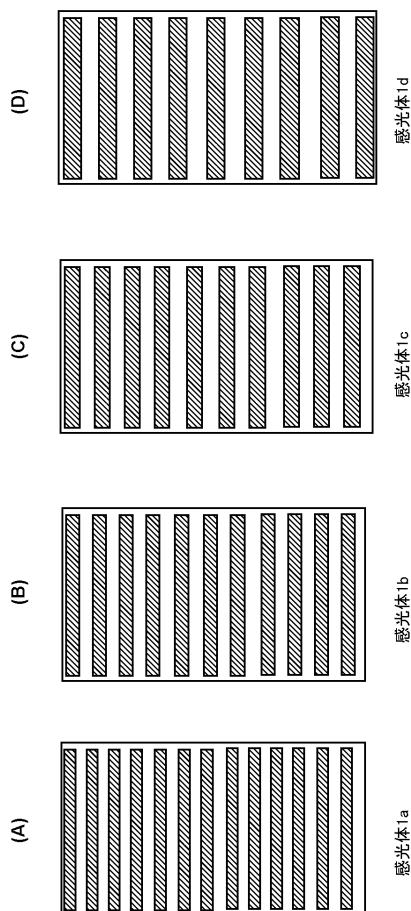
【図9】



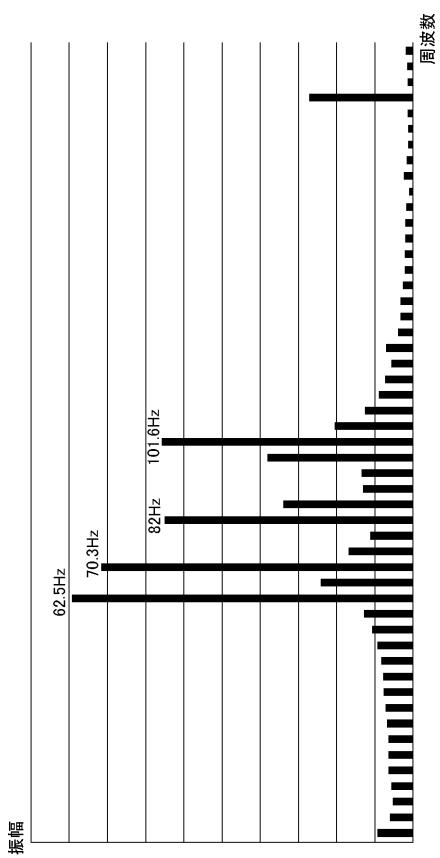
【図10】



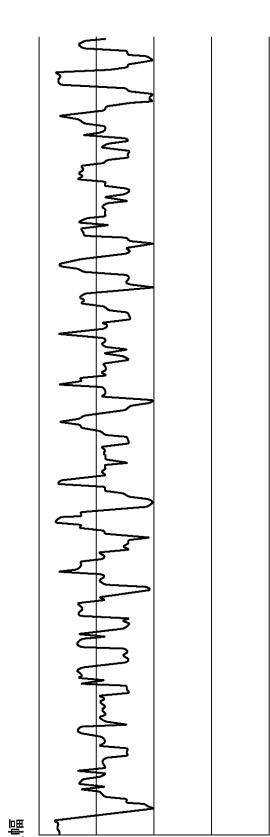
【図 1 1】



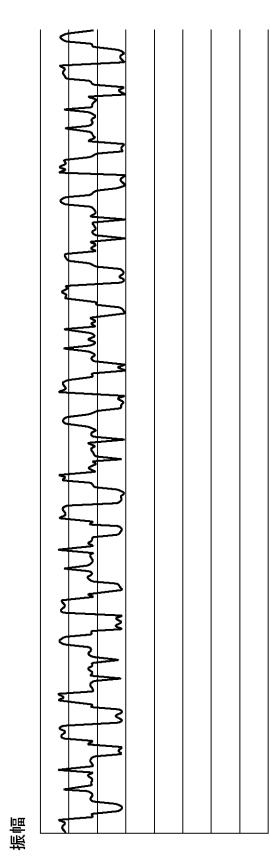
【図 1 3】



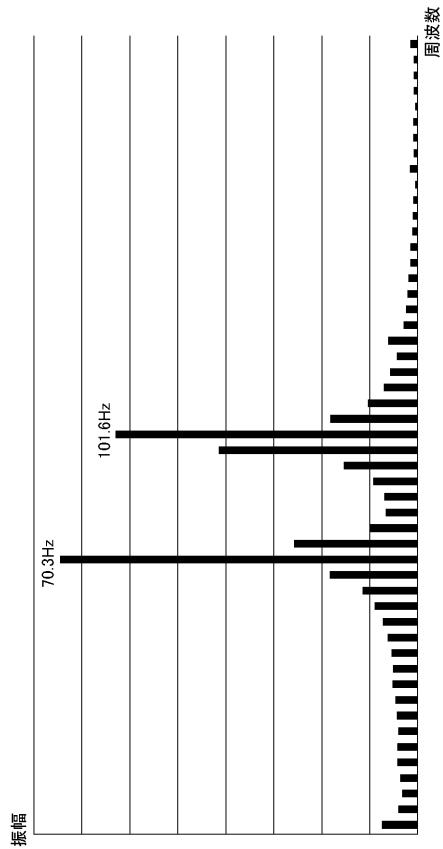
【図 1 2】



【図 1 4】



【図15】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 浩一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 三橋 健二

(56)参考文献 特開2002-333811(JP,A)

特開2013-156549(JP,A)

特開2006-195187(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 21 / 00