

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5317499号  
(P5317499)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 15/00 (2006.01)  
G03G 15/04 (2006.01)G03G 15/00 303  
G03G 15/04 111

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-55091 (P2008-55091)  
 (22) 出願日 平成20年3月5日 (2008.3.5)  
 (65) 公開番号 特開2009-210908 (P2009-210908A)  
 (43) 公開日 平成21年9月17日 (2009.9.17)  
 審査請求日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(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】

回転駆動される感光体と、  
 交流電圧が印加されることによって、回転駆動される前記感光体の表面を帯電する帯電装置と、

前記帯電装置によって帯電した前記感光体を露光する光ビームを出射する光源と、  
 複数の反射面を有し、前記光源から出射された前記光ビームが前記感光体上を走査する  
 ように、前記光源から出射された前記光ビームを前記複数の反射面によって偏向する回転  
 多面鏡と、

前記複数の反射面それぞれによって偏向された前記光ビームを受光したことに応じて同期  
 信号を出力するセンサと、

前記回転多面鏡の反射面の数に基づいて前記センサから出力される同期信号を分周する  
 第1の分周器と、

所定周波数のクロック信号を出力する発振器と、

前記所定周波数のクロック信号を分周した第1の分周信号、及び前記第1の分周信号を  
 分周した第2の分周信号を出力する第2の分周器と、

前記第2の分周信号の位相と前記第1の分周器によって分周された同期信号の位相とを  
 比較し、比較結果に基づいて前記回転多面鏡の回転速度を制御する第1の制御部と、

前記第1の分周信号の周波数に対応した波形の交流電圧を生成し、当該交流電圧を前記  
 帯電装置に供給する第2の制御部と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

10

20

## 【請求項 2】

前記第1の制御部は、前記第2の分周信号の位相と前記第1の分周器によって分周された同期信号の位相との位相差が所定の位相差になるように、前記回転多面鏡の回転速度を制御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】

前記帯電装置に備えられた、前記感光体を帯電させるための帯電部材をさらに備え、

前記第2の制御部は、前記第1の分周信号の周波数に対応した波形の前記交流電圧を前記帯電部材に供給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】

前記感光体に形成された潜像を可視化する現像部材をさらに備え、

10

交流電圧が前記現像部材に印加されることで、前記現像部材から供給される現像剤により前記潜像が可視化されることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

## 【請求項 5】

前記帯電部材に印加される交流電圧の周波数  $F_{c\ h}$  と、前記感光体の副走査方向における移動速度  $P_s$  と、前記回転多面鏡による走査に起因した画像の印刷密度  $DPI$  との間に、次式の関係が成立する

$$P_s / F_{c\ h} = 25.4 / DPI \times N$$

$N$  は自然数

ことを特徴とする請求項3または4に記載の画像形成装置。

## 【請求項 6】

20

前記現像部材に印加される交流電圧の周波数  $F_{d\ b}$  と、前記感光体の副走査方向における移動速度  $P_s$  と、前記回転多面鏡による走査に起因した画像の印刷密度  $DPI$  との間に、次式の関係が成立する

$$P_s / F_{d\ b} = 25.4 / DPI \times N$$

$N$  は自然数

ことを特徴とする請求項4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、電子写真式の画像形成装置に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、電子写真方式の画像形成装置は、静電潜像を形成するための準備として、帯電装置により感光体を一様に帯電させる。特許文献1によれば、直流バイアスと交流バイアスとを重畳させた高電圧（以下、高圧）を帯電装置が output することが提案されている。直流バイアスの電位は感光体の表面電位に反映させる。また、交流バイアスは、帯電効率を改善させることができる。なお、高圧とは、電子写真機器の電子写真プロセス（例：帯電、現像、転写、除電等）に使用される交流電圧を示している。

## 【0003】

一方で、特許文献2によれば、現像装置も直流バイアスと交流バイアスとを重畳させて使用することが提案されている。

40

## 【0004】

しかし、帯電に用いる交流と現像に用いる交流とが互に干渉し合うと、お互いの周波数のうねりに相当する干渉縞が画像上に生成されてしまうことがあった。さらに、感光体の表面電位が交流バイアスの周波数の影響を受け、電位差の縞が感光体上に生成されることもあった。これらは、画像に縞模様となって表れるため、画質低下の原因になる。

## 【0005】

これを解決すべく、帯電用高圧生成回路の高圧交流と現像用高圧生成回路の高圧交流とを同期させ、現像用高圧生成回路の高圧交流の周波数を帯電用高圧生成回路が生成する高圧交流の周波数の整数倍に変更することが提案されている（特許文献3）。

50

【特許文献1】特開昭63-149669号公報

【特許文献2】特開昭55-161252号公報

【特許文献3】特許第3359111号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した従来技術によれば、帯電に利用される交流と現像に使用される交流とに起因した縞やモアレについて低減できるため、非常に優れた発明である。

【0007】

ところで、露光用の光源からの光によって感光体上に複数のドットが形成されるが、このドット間の波は、副走査方向の印刷密度（解像度）に応じた周波数を有する。よって、光源の印刷密度と形成対象の画像との組合せに応じた感光体上に発生する波の周波数と、帯電用又は現像用の高圧交流バイアスの周波数とが近いと、画像上にモアレが発生してしまう。

【0008】

そこで、本発明は、このような課題および他の課題のうち、少なくとも1つを解決することを目的とする。本発明は、例えば、帯電用又は現像用の高圧交流バイアスと光源の印刷密度との相互関係に起因したモアレを低減することを目的とする。なお、他の課題については明細書の全体を通して理解できよう。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の画像形成装置は、例えば、

回転駆動される感光体と、

交流電圧が印加されることによって、回転駆動される前記感光体の表面を帯電する帯電装置と、

前記帯電装置によって帯電した前記感光体を露光する光ビームを出射する光源と、

複数の反射面を有し、前記光源から出射された前記光ビームが前記感光体上を走査するように、前記光源から出射された前記光ビームを前記複数の反射面によって偏向する回転多面鏡と、

前記複数の反射面それぞれによって偏向された前記光ビームを受光したことに応じて同期信号を出力するセンサと、

前記回転多面鏡の反射面の数に基づいて前記センサから出力される同期信号を分周する第1の分周器と、

所定周波数のクロック信号を出力する発振器と、

前記所定周波数のクロック信号を分周した第1の分周信号、及び前記第1の分周信号を分周した第2の分周信号を出力する第2の分周器と、

前記第2の分周信号の位相と前記第1の分周器によって分周された同期信号の位相とを比較し、比較結果に基づいて前記回転多面鏡の回転速度を制御する第1の制御部と、

前記第1の分周信号の周波数に対応した波形の交流電圧を生成し、当該交流電圧を前記帯電装置に供給する第2の制御部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、帯電用又は現像用の高圧交流バイアスと光源の印刷密度との相互関係に起因したモアレを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に本発明の一実施形態を示す。以下で説明される個別の実施形態は、本発明の上位概念、中位概念および下位概念など種々の概念を理解するために役立つであろう。また、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

10

20

30

40

50

## 【0012】

図1Aは、実施形態に係る画像形成装置の平面図である。図1Bは、実施形態に係る画像形成装置の側面図である。なお、画像形成装置は、例えば、印刷装置、プリンター、複写機、複合機、ファクシミリとして実現されてもよい。

## 【0013】

感光ドラム10は、潜像やトナー像を担持する像担持体（感光体）の一例である。レーザダイオード17は、像担持体に形成される画像の元となる画像データに応じて点滅駆動される光源の一例である。光源は、レーザ以外の光源であってもよい。レーザダイオード17は、図示しない駆動回路により画像信号に応じて点灯または消灯する。なお、レーザダイオード17から発した光変調されたレーザ光は回転多面鏡15に照射される。回転多面鏡15は、光源から出力された光束を反射して主走査方向に走査露光する。レーザスキヤナーモータ16は、回転多面鏡を駆動する駆動手段の一例である。

10

## 【0014】

回転多面鏡15は、図の矢印方向に回転する。レーザダイオード17から発したレーザ光は回転多面鏡15の回転に伴い、その反射面で連続的に角度を変える偏向ビームとして反射される。この反射光は図示しないレンズ群により歪曲収差の補正等を受け、反射鏡18を経て感光ドラム10の主走査方向に走査する。回転多面鏡15の1つの反射面は1ラインの走査に対応する。回転多面鏡15の回転によりレーザダイオード17から発したレーザ光は1ラインづつ感光ドラム10の主走査方向に走査露光する。

## 【0015】

20

感光ドラム10は予め帯電器11により帯電される。帯電器11は、像担持体を帯電するための帯電部材（例：金属ローラ）を備えている。後述する高圧電源が、交流高電圧を帯電部材に印加することで、像担持体が一様に帯電することになる。感光ドラム10の表面は、レーザ光の走査により順次露光され、静電潜像が形成される。また、感光ドラム10は図1Bに示した矢印方向に回転する。

## 【0016】

形成された静電潜像は現像器12により現像され、トナー像（可視像）となる。現像器12は、像担持体に形成された潜像を可視化する現像部材（例：金属ローラ）を備えている。とりわけ、後述する高圧電源が、交流高電圧を現像部材に印加することで、潜像が現像部材から供給される現像剤（例：トナー）より可視化される。

30

## 【0017】

可視像は転写帯電器13により不図示の転写紙に転写される。可視像が転写された転写紙は、定着器14に搬送される。定着器14により定着処理がされると、転写紙は機外に排出される。なお、転写紙は、記録材、記録媒体、用紙、シート、転写材と呼ばれることがある。

## 【0018】

感光ドラム10の側部における主走査方向の走査開始位置近傍には、レーザ光（ビーム）を検出するBDセンサ19が配置されている。回転多面鏡15の各反射面で反射されたレーザ光は各々1ラインの走査に先立ってBDセンサ19により検出される。BDセンサ19は、レーザ光を受光すると、BD信号を出力する。BD信号は主走査方向の走査開始基準信号として用いられる。すなわち、BD信号を基準として各ラインの主走査方向の書き出し開始位置の同期が取られる。

40

## 【0019】

図2は、レーザスキヤナーモータの回転速度を制御する制御回路の例示的なブロック図である。レーザスキヤナーモータ16としてはブラシレスモータが用いられている。図2において、レーザスキヤナーモータ16（破線）の等価回路が示されている。インダクタ34は、星型結線されている。インダクタ34は、ブリッジ回路20により励磁され、回転磁界を生成する。ロータ30には、磁性パターンが着磁されている。ローラ30は、インダクタ34の回転磁界により回転し、回転多面鏡15の回転駆動を行う。ホール素子31～33はロータ30に着磁されている磁界を検出する。検出された磁界は回転磁界制御

50

回路 23 に入力される。回転磁界制御回路 23 はホール素子 31 ~ 33 の出力信号に基づいてロータ 30 の回転位置を検出し、ロータ 30 を回転させるための磁界が発生するよう、ブリッジ回路 20 を制御する。

【0020】

B D センサ 19 からの B D 信号はカウンタ 26 に出力される。回転多面鏡 15 の反射面は 12 面であるので、B D 信号は回転多面鏡 15 が 1 回転する間に 12 個出力される。カウンタ 26 は、B D センサ 19 の出力信号を 12 分周し、レーザスキャナーモータ 16 が 1 回転するごとに 1 つのパルスを出力する。このパルス信号はモータ 16 の回転速度に対応した回転クロックとなり、さらに P L L 回路 22 に入力される。

【0021】

P L L 回路 22 は、カウンタ 26 からの回転クロックの位相と基準クロック\_A の位相とを比較し、比較結果を P W M 回路 21 に出力する。基準クロック\_A は、水晶発振器を用いて生成された高精度のクロック信号である。基準クロック\_A はモータ 16 の目標回転速度に相当する。このように、P L L 回路 22 などは、第 1 基準周波数に基づいて、駆動手段の駆動制御を行う制御手段の一例である。

【0022】

P W M 回路 21 は P L L 回路 22 からの出力信号に応じてパルス幅変調によりブリッジ回路 20 の出力電圧を制御する。もし、モータ 16 の回転速度が上昇すると、ホール素子 32 の出力パルス、B D センサ 19 の B D 信号の周波数が高くなる。この場合、カウンタ 26 からの回転クロックの位相が変化するが、P L L 回路 22 は回転クロックと基準クロックとの位相差が一定となるように P W M 回路 21 を制御する。この結果、ブリッジ回路 20 の出力電圧が低下するように制御が働き、モータ 16 の回転速度は基準クロックに相当する目標回転速度に制御される。一方、モータ 16 の回転速度が低下すると、B D センサ 19 の B D 信号の周波数が低下し、カウンタ 26 からの回転クロックの位相も変化する。この場合、P L L 回路 22 によりブリッジ回路 20 の出力電圧が高くなるように制御されるため、モータ 16 の回転速度は目標回転速度に制御される。このようにしてモータ 16 の回転速度は一定に制御されたため、回転多面鏡 15 も一定の回転速度で回転する。

【0023】

一方、図示しないイメージスキャナーで読み取られた画像信号や図示しないコンピュータ等の外部装置から転送されてきた画像信号は、書き出しタイミング制御回路 27 に供給される。B D 信号も書き出しタイミング制御回路 27 に供給される。書き出しタイミング制御回路 27 は、B D 信号を基準として感光ドラム 10 の主走査方向における書き出し開始位置のタイミングを決定する。書き出しタイミング制御回路 27 は、決定されたタイミングを基準とし、画像信号に応じてレーザダイオード 17 を駆動する。レーザダイオード 17 からのレーザ光は、前述したように回転多面鏡 15 により感光ドラム 10 に照射され、潜像を形成する。

【0024】

図 3 は、実施形態に係る帯電用高圧生成回路の一例を示す回路図である。帯電用高圧生成回路 300 は、第 2 基準周波数（基準クロック\_B）に基づいて像担持体上に画像を形成するために使用される交流高電圧を生成する高圧電源の一例である。

【0025】

T 504 は帯電用の交流バイアスを生成するトランジスタである。オペアンプ I C 503、抵抗 R 527、R 532、R 533、コンデンサ C 512、C 514 及び C 532 は、フィルタを構成している。トランジスタ Q 537 ~ Q 539、抵抗 R 683 ~ R 689 及びダイオード D 538 は、トランジスタ T 504 のドライバを構成している。

【0026】

R 530 は交流電流検出抵抗であり、コンデンサ C 511 及び抵抗 R 537 を介し負荷に流れる交流電流を検出する。コンデンサ C 516 は高周波のノイズを除去るために設置してある。コンデンサ C 515、C 510、ダイオード D 506、D 507、抵抗 R 536、R 529、R 535 は、検出抵抗 R 530 に発生する電圧を整流し、直流バイアスに

10

20

30

40

50

変換する整流回路である。

【0027】

オペアンプIC502は抵抗R590～R592により分圧される電位と前記整流回路の出力を比較する。オペアンプIC502の出力は抵抗R540を介して、上述したフィルタに入力される。このときトランジスタQ501が基準クロック\_Bによりスイッチング動作を行っているため、オペアンプIC502の出力は基準クロック\_Bの周波数の矩形波となる。オペアンプIC502の出力により矩形波の振幅を制御することにより負荷に流れる交流電流を定電流制御することが可能となる。矩形波出力はフィルタ回路により高調波成分が減衰され、ほぼ正弦波となる。この正弦波によってトランジスタT504が駆動され、基準クロック\_Bの周波数で決定された正弦波高圧が帯電器11に印加されることになる。E401は帯電用直流バイアスを生成する電源である。

10

【0028】

図4は、実施形態に係る現像用高圧生成回路の例示的な回路図である。現像用高圧生成回路400は、第2基準周波数（基準クロック\_C）に基づいて像担持体上に画像を形成するために使用される交流高電圧を生成する高圧電源の一例である。

【0029】

T502は現像用の交流バイアスを生成するトランジスタである。E402は現像用電源である。トランジスタQ502～Q504、Q512、Q514、ツエナーダイオードZD502、ZD503、抵抗R521～R525、R570、R571及びR569は、トランジスタT502のドライバを構成している。

20

【0030】

トランジスタQ500が基準クロック\_Cによりスイッチング動作を行っているため、トランジスタT502は矩形波で駆動される。よって現像器12には基準クロック\_Cにより決定された周波数の矩形波が印加されることとなる。

【0031】

図5は、実施形態に係る基準クロック\_A、基準クロック\_B、基準クロック\_Cの生成回路の一例を示す図である。生成回路500は、以下のように構成されている。

【0032】

発振器501は高周波のクロックを生成し、第1分周器502へ出力する。第1分周器502で分周された出力は基準クロック\_Cとして図4に示した現像用高圧生成回路にも入力される。基準クロック\_Cは第2分周器503にも出力される。第2分周器503で分周された出力は基準クロック\_Bとして図3に示した帯電用高圧生成回路に入力される。基準クロック\_Bは第3分周器504にも出力される。第3分周器504で分周された出力は基準クロック\_Aとして図2に示したPLL回路に入力される。

30

【0033】

以下では、各分周器における分周比をどのような値に設定すべきかについて説明する。

【0034】

図6は、約3mmピッチのモアレが発生した画像の一例を示す図である。上述したように、帯電用又は現像用の高圧交流バイアスと光源の印刷密度との相互関係に起因して、モアレが出現する。

40

【0035】

ここでは、ドットのピッチ間隔をLpとし、帯電用高圧交流バイアスの周波数をFchとし、副走査方向の感光ドラム10の移動速度をPsとする。この場合、ドットのピッチ間隔の空間周波数は1/Lpである。帯電用高圧交流バイアスの空間周波数は1/Ps/Fchである。これらの空間周波数間の差の周波数（うなりの周波数）が、濃淡の差になって現れる。つまり

$$1/Ps/Fch - 1/Lp/N$$

で表される空間周波数が、視認しやすい空間周波数となったとき（数百μmから数百mmとなったとき）に、モアレが発生する。なお、Nは自然数である。このようなモアレを低減するためには、印刷密度に応じた周波数で交流バイアスを生成しなければならない。

50

## 【0036】

その一方で、副走査方向の印刷密度（解像度）に応じてモアレが発生することもある。すなわち、光源の印刷密度と形成対象の画像との組合せに応じた感光体上に発生する波の周波数と、帯電用又は現像用の高圧交流バイアスの周波数とが近いと、画像上にモアレが発生してしまう。

## 【0037】

発明者らは、第1基準周波数の基準クロック\_Aと、第2基準周波数の基準クロック\_B（基準クロック\_C）との周波数比が、像担持体上に形成された画像に生じるモアレの空間周波数が視認周波数を超えるように、設定されればよいこと見出した。すなわち、第1基準周波数と第2基準周波数との周波数比が略整数となれば、モアレが低減される。

10

## 【0038】

より具体的には、帯電部材に印加される交流高電圧の周波数F<sub>ch</sub>と、像担持体の副走査方向における移動速度P<sub>s</sub>と、走査露光に起因した画像の印刷密度DPIとの間には、次式の関係が成立すればよい。

## 【0039】

$$P_s / F_{ch} = 25.4 / DPI \times N$$

Nは自然数

また、現像部材に印加される交流高電圧の周波数F<sub>db</sub>と、像担持体の副走査方向における移動速度P<sub>s</sub>と、走査露光に起因した画像の印刷密度DPIとの間には、次式の関係が成立すればよい。

20

## 【0040】

$$P_s / F_{db} = 25.4 / DPI \times N$$

Nは自然数

図5によれば、発振器501の周波数を10MHzとして、第1分周器502の分周比を3175とすると基準クロック\_Cは約3150Hzの周波数となる。第2分周器503の分周比を2とすると基準クロック\_Bは約1575Hzの周波数となる。第3分周器504の分周比を2とすると基準クロック\_Aは約787.4Hzの周波数となる。

## 【0041】

レーザスキャナーモータ16は、787.4Hzで駆動される。また、回転多面鏡15は12面のミラー備えている。よって、露光ドット（印刷密度）の空間周波数は約944.9Hzとなる。副走査方向の画像形成速度が200mm/Sであれば、印刷間隔は0.021mmとなり、これは1200DPIの解像度に相当する。

30

## 【0042】

また、帯電用高圧の周波数は約1575Hzである。そのため、副走査方向の帯電周期は0.127mmとなり、印刷間隔の6倍となる。つまり副走査方向における帯電周期が6ライン周期（一定）となるため、モアレの発生を防ぐことが可能となる。

## 【0043】

同様に現像用高圧の周波数は約3175Hzである。そのため、副走査方向の帯電周期は0.064mmとなり、印刷間隔の3倍となる。これも副走査方向における現像周期が3ライン周期（一定）となるため、モアレの発生を防ぐことが可能となる。

40

## 【0044】

図7は、モアレが発生していない画像の一例である。図6に示したモアレ画像と比較するとあきらかに、本実施形態を適用すれば、モアレの発生を低減できることがわかる。

## 【0045】

以上説明したように、レーザスキャナーモータ16の基準クロック（第1基準周波数）と、画像を形成するために使用される交流高電圧の基準クロック（第2基準周波数）との周波数比を、モアレが視認不可能となるように設定する。これにより、帯電用又は現像用の高圧交流バイアスと光源の印刷密度との相互関係に起因したモアレを低減することができる。この周波数比は、基本的に、略整数であればよい。ただし、画像に生じるモアレの

50

空間周波数が視認周波数を超えるようであれば、どのような周波数比でもよい。もちろん、帯電用の高圧交流バイアスと、現像用の高圧交流バイアスとの双方に対して、レーザスキャナーモータ 16 の基準クロックが上述した周波数比を満たしてもよい。

【0046】

モアレが軽減されれば、出力画像が鮮明となるため、好ましい画像形成装置を実現できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1A】実施形態に係る画像形成装置の平面図である。

【図1B】実施形態に係る画像形成装置の側面図である。

10

【図2】レーザスキャナーモータの回転速度を制御する制御回路の例示的なブロック図である。

【図3】実施形態に係る帯電用高圧生成回路の一例を示す回路図である。

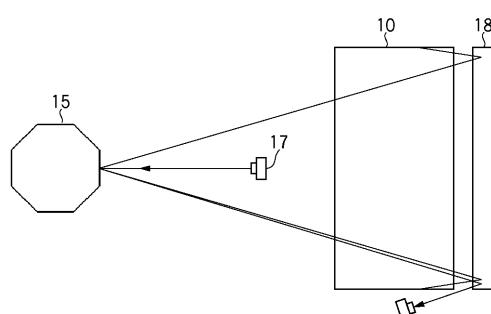
【図4】実施形態に係る現像用高圧生成回路の一例を示す回路図である。

【図5】実施形態に係る基準クロック\_A、基準クロック\_B、基準クロック\_Cの生成回路の一例を示す図である。

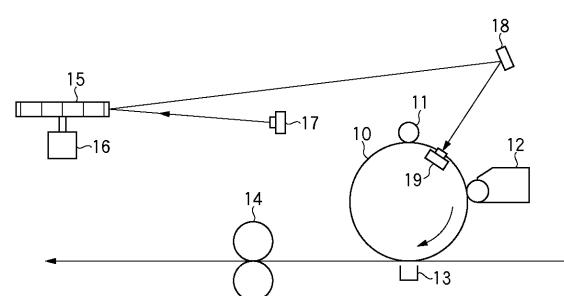
【図6】約3mmピッチのモアレが発生した画像の一例を示す図である。

【図7】モアレが発生していない画像の一例である。

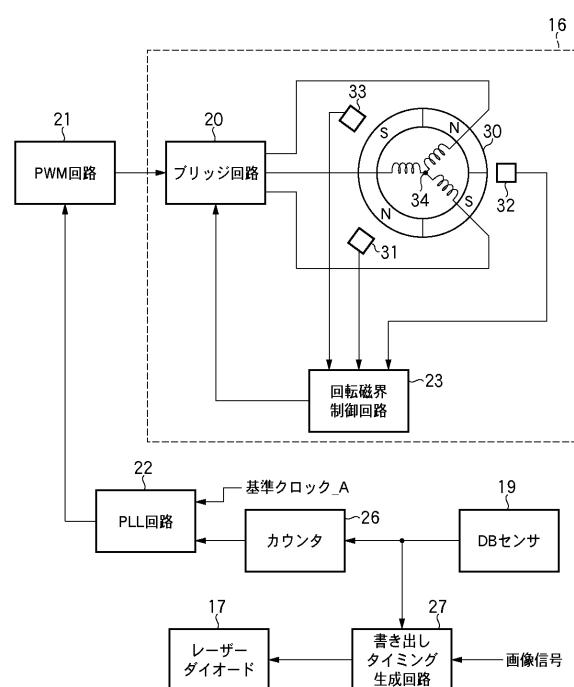
【図1A】



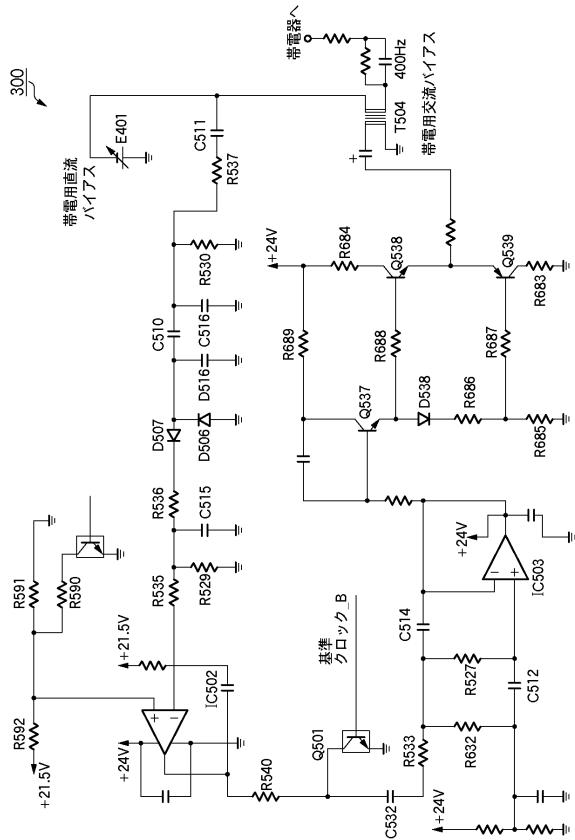
【図1B】



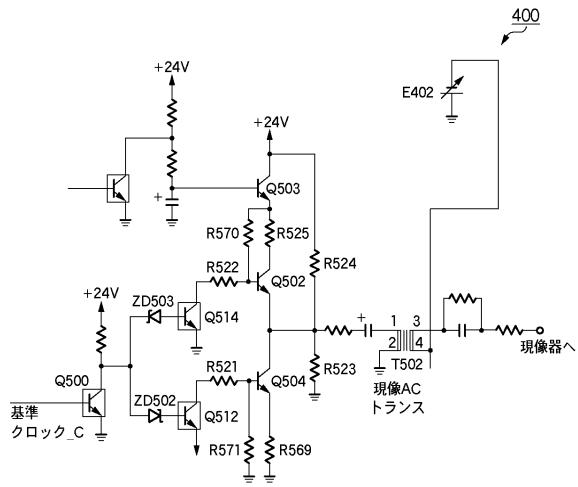
【図2】



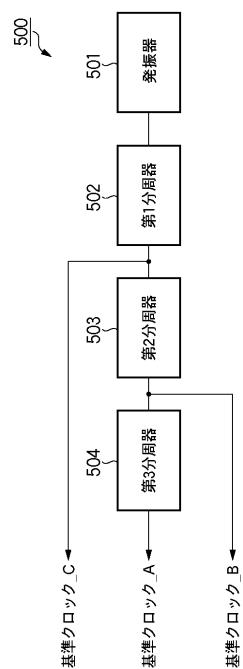
### 【 义 3 】



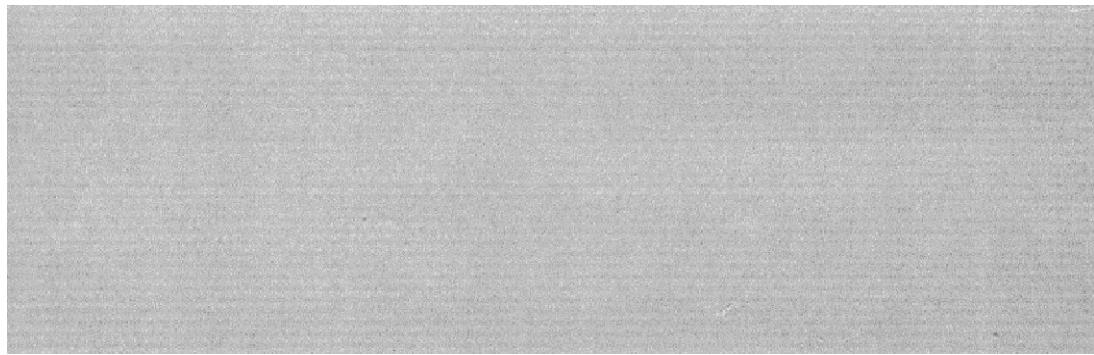
【 図 4 】



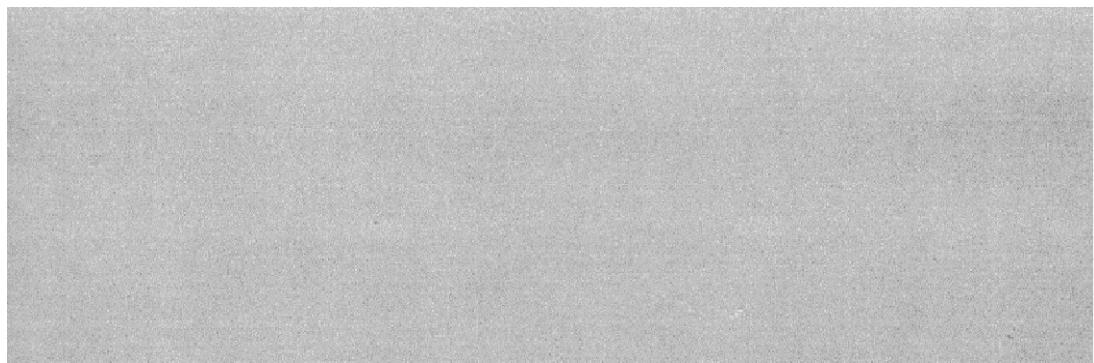
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 本山 肇

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 村上 勝見

(56)参考文献 特開平04-373254 (JP, A)

特開平06-194908 (JP, A)

特開2002-091097 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/00

G03G 15/04