

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7145015号

(P7145015)

(45)発行日 令和4年9月30日(2022.9.30)

(24)登録日 令和4年9月21日(2022.9.21)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 9 8

G 0 3 G 15/02 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 8 8

H 0 2 M 3/28 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 5 0 0

G 0 3 G 15/02 1 0 3

H 0 2 M 3/28 C

請求項の数 14 (全16頁)

(21)出願番号 特願2018-171677(P2018-171677)

(22)出願日 平成30年9月13日(2018.9.13)

(65)公開番号 特開2020-42239(P2020-42239A)

(43)公開日 令和2年3月19日(2020.3.19)

審査請求日 令和3年8月31日(2021.8.31)

(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 110003281

特許業務法人大塚国際特許事務所

(72)発明者 新良貴 陽平

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

(72)発明者 中島 裕寿

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 市川 勝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電源装置及び画像形成装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

バイアス電圧を生成し、負荷に前記バイアス電圧を出力する電源回路であって、前記バイアス電圧に応じた電圧値を閾値と比較した結果を表す二値の判定信号と、前記バイアス電圧を前記負荷に出力することに応じて前記電源回路と前記負荷との間で流れる負荷電流の電流値を示す検出電流信号と、を出力する前記電源回路と、

前記電源回路による前記バイアス電圧の生成を制御するとともに、前記判定信号の値と、前記検出電流信号が示す電流値を第1閾値又は前記第1閾値より大きい第2閾値と比較した結果とに基づき前記電源回路の故障であるか前記負荷の異常であるかを判定する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、第1タイミングにおいて前記負荷電流が流れない第1電圧値を有する前記バイアス電圧を前記電源回路に生成させ、第2タイミングにおいて前記負荷電流が流れる第2電圧値を有する前記バイアス電圧を前記電源回路に生成させ、更に、前記第1電圧値を有する前記バイアス電圧を前記電源回路に生成させている間の第3タイミングにおいて、前記判定信号が第1の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第2閾値以上であると、前記電源回路の故障と判定することを特徴とする電源装置。

## 【請求項2】

前記制御手段は、前記第3タイミングにおいて、前記判定信号が前記第1の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第2閾値以上であると、前記電源回路が前記バイアス電圧として所定電圧値より大きい値を出力している異常であると判定することを特徴と

する請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値以上であると、前記負荷の異常と判定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電源装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値以上であると、前記負荷の漏電により、電流値が前記第 1 閾値以上の前記負荷電流が流れている異常であると判定することを特徴とする請求項 3 に記載の電源装置。

10

【請求項 5】

前記制御手段は、更に、前記第 2 電圧値を有する前記バイアス電圧を前記電源回路に生成させている間の第 4 タイミングにおいて前記検出電流信号が示す電流値を前記第 1 閾値及び前記第 2 閾値と比較し、前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さく、前記第 4 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さいと、前記電源回路の故障であると判定することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電源装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さく、前記第 4 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さいと、前記電源回路が前記バイアス電圧を出力していない異常であると判定することを特徴とする請求項 5 に記載の電源装置。

20

【請求項 7】

前記制御手段は、前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さく、前記第 4 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 1 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さいと、前記負荷の異常であると判定することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の電源装置。

30

【請求項 8】

前記制御手段は、前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さく、前記第 4 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 1 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さいと、前記負荷が装着されていない、或いは、前記負荷の装着不良により前記負荷電流が流れていない異常であると判定することを特徴とする請求項 7 に記載の電源装置。

【請求項 9】

前記電源回路は、前記負荷の抵抗値が低下しても前記負荷電流の上限を前記第 2 閾値に抑える保護回路を有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の電源装置。

40

【請求項 10】

前記第 2 タイミングは、前記第 1 タイミングより後のタイミングであり、  
前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 1 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 2 閾値以上である場合と、前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値以上である場合、前記制御手段は、前記第 2 電圧値の前記バイアス電圧を前記電源回路に生成させないことを特徴とする請求項 3 から 8 のいずれか 1 項に記載の電源装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が前記第 2 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より小さく、前記第 4 タイミングにおいて

50

、前記判定信号が前記第 1 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 1 閾値より大きく、且つ、前記第 2 閾値より小さいと、前記電源回路及び前記負荷は正常であると判定することを特徴とする請求項 5 に記載の電源装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の電源装置を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 3】

感光体を有し、

前記バイアス電圧は、前記感光体を帯電させるために使用されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記バイアス電圧が供給される帯電ローラをさらに有し、

前記負荷は、前記帯電ローラ及び前記感光体を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、電源回路の故障及び当該電源回路の負荷の異常を判定する技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

電子写真方式の画像形成装置では、画像形成に様々な高電圧（以下、バイアス電圧）を使用する。特許文献 1 は、画像形成装置が使用するバイアス電圧の 1 つである帯電バイアス電圧により感光体の装着不良（未装着）を判定する構成を開示している。具体的には、特許文献 1 は、帯電バイアス電圧の出力から所定時間後において、所定範囲内の帯電電流が流れているか否かを判定することにより、感光体の装着不良や、感光体の未装着を判定することを開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【文献】特開 2 0 0 2 - 3 3 3 8 1 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、特許文献 1 は、帯電バイアス電圧を出力する帯電高圧回路の故障を想定していない。つまり、特許文献 1 の構成では、帯電高圧回路の故障により帯電電流が流れていない場合にも、感光体の装着不良と判定され得る。また、例えば、感光体や転写ローラの結露といった、帯電高圧回路の負荷異常が生じると過大な帯電電流が流れる。同様に、帯電高圧回路が故障により過大な帯電バイアス電圧を出力している場合にも、過大な帯電電流が流れる。したがって、帯電電流のみからでは、感光体等の負荷異常であるのか、帯電高圧回路の故障であるかを判定することはできない。

【0 0 0 5】

本発明は、バイアス電圧を出力する電源回路の故障及び当該電源回路の負荷の異常を切り分けて判定する技術を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

本発明の一態様によると、電源装置は、バイアス電圧を生成し、負荷に前記バイアス電圧を出力する電源回路であって、前記バイアス電圧に応じた電圧値を閾値と比較した結果を表す二値の判定信号と、前記バイアス電圧を前記負荷に出力することに応じて前記電源回路と前記負荷との間で流れる負荷電流の電流値を示す検出電流信号と、を出力する前記電源回路と、前記電源回路による前記バイアス電圧の生成を制御するとともに、前記判定

10

20

30

40

50

信号の値と、前記検出電流信号が示す電流値を第 1 閾値又は前記第 1 閾値より大きい第 2 閾値と比較した結果とに基づき前記電源回路の故障であるか前記負荷の異常であるかを判定する制御手段と、を備え、前記制御手段は、第 1 タイミングにおいて前記負荷電流が流れない第 1 電圧値を有する前記バイアス電圧を前記電源回路に生成させ、第 2 タイミングにおいて前記負荷電流が流れる第 2 電圧値を有する前記バイアス電圧を前記電源回路に生成させ、更に、前記第 1 電圧値を有する前記バイアス電圧を前記電源回路に生成させている間の第 3 タイミングにおいて、前記判定信号が第 1 の値であり、前記検出電流信号が示す電流値が前記第 2 閾値以上であると、前記電源回路の故障と判定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によると、バイアス電圧を出力する電源回路の故障及び当該電源回路の負荷の異常を切り分けて判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】画像形成装置の構成図。

【図 2】帯電バイアス電圧を生成する構成の機能ブロック図。

【図 3】帯電高圧回路の構成図。

【図 4】帯電バイアス電圧の値に関するタイミングチャート。

【図 5】帯電バイアス電圧と検出電圧信号との関係を示す図。

【図 6】各状態における各信号の説明図。

【図 7】各状態における各信号の説明図。

【図 8】各状態における各信号の説明図。

【図 9】故障内容と判定信号及び検出電流信号との関係を示す図。

【図 10】故障検出に関する処理のフローチャート。

【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、以下の実施形態は例示であり、本発明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なではない構成要素については図から省略する。

【0010】

図 1 は、本実施形態による画像形成装置 10 の構成図である。画像形成装置 10 は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックのトナー像を形成するための 4 つの画像形成部を有する。図 1 において、参照符号の末尾の文字が同じ部材は、同じ画像形成部の構成要素である。なお、末尾の文字が a、b、c 及び d で示される部材で構成される画像形成部は、それぞれ、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックのトナー像を形成する。以下の説明において、色を区別する必要がない場合には、末尾の文字を省略した参照符号を使用する。感光体 1 は、画像形成時、図の反時計回り方向に回転駆動される。帯電ローラ 2 は、帯電バイアス電圧を出力することで、感光体 1 の表面を一様な電位に帯電させる。レーザスキャナ 3 は、感光体 1 を露光し、感光体 1 に静電潜像を形成する。現像器 4 は、現像バイアス電圧を出力することで、感光体 1 の静電潜像にトナーを付着させ、感光体 1 にトナー像を形成する。1 次転写ローラ 6 は、1 次転写バイアス電圧を出力することで、感光体 1 のトナー像を中間転写ベルト 5 に転写する。なお、感光体 1 a ~ 1 d のトナー像を重ねて中間転写ベルト 5 に転写することで、フルカラーのトナー像を中間転写ベルト 5 に形成することができる。中間転写ベルト 5 は、画像形成時、図の時計回り方向に回転駆動される。したがって、中間転写ベルト 5 に転写されたトナー像は、2 次転写ローラ 7 の対向位置に搬送される。2 次転写ローラ 7 は、2 次転写バイアス電圧を出力することで、カセット 9 から搬送された記録材 P に、中間転写ベルト 5 のトナー像を転写する。トナー像が転写された記録材 P は、定着器 8 に搬送される。定着器 8 は、トナー像を記録材 P に定着させる。トナー像の定着が行われた記録材 P は、画像形成装置 10 の外部に排出される。

【0011】

10

20

30

40

50

図 2 は、帯電バイアス電圧を生成するための機能ブロック図である。制御基板 100 は、制御部 101 を有し、帯電高圧基板 200a ~ 200d は、それぞれ、電源回路である帯電高圧回路 300 を有する。帯電高圧基板 200a ~ 200d の帯電高圧回路 300 は、それぞれ、帯電バイアス電圧 a ~ 帯電バイアス電圧 d を生成して出力する。なお、帯電バイアス電圧 a ~ 帯電バイアス電圧 d は、それぞれ、帯電ローラ 2a ~ 2d に出力される。  
【0012】

制御部 101 は、画像形成時、帯電高圧基板 200a ~ 200d の帯電高圧回路 300 に、駆動クロック (CLK) 信号を出力する。駆動 CLK 信号は、帯電高圧回路 300 のトランス T301 (図 3) を駆動するための信号であり、例えば、その周波数は 50 kHz で、デューティ比は 25 % である。また、制御部 101 は、各帯電高圧回路 300 それぞれに、個別の出力設定信号を出力する。出力設定信号は、例えば、3.4 V、50 kHz の PWM 信号であり、そのデューティ比は、帯電高圧回路 300 が出力すべき帯電バイアス電圧に応じて調整される。本実施形態において、帯電高圧回路 300 は、出力設定信号のデューティ比が 88 % (3.0 V)、50 % (1.7 V) 及び 0 % (0 V) の場合、それぞれ、0 V、約 -700 V、約 -1500 V の帯電バイアス電圧を出力する様に構成されている。また、制御部 101 は、各帯電高圧回路 300 から出力される検出電流信号及び判定信号に基づき各帯電高圧回路 300 の故障及びその負荷異常の有無を切り分けて判定する。なお、検出電流信号及び判定信号については後述する。以下、図 3 に基づき、帯電高圧回路 300 の構成について説明する。

【0013】

PWM 平滑部 301 は、抵抗 R301 及びコンデンサ C301 から構成されるローパスフィルタであり、入力される出力設定信号を所定のカットオフ周波数にて DC 電圧に変換する。

【0014】

定電圧制御部 302 のオペアンプ IC301 の負端子には、PWM 平滑部 301 から出力される DC 電圧が入力され、正端子には、後述する電圧検出部 306 が出力する検出電圧信号が入力される。なお、検出電圧信号の電圧は、帯電高圧回路 300 が出力する帯電バイアス電圧に比例する。オペアンプ IC301 は、正端子と負端子の電圧が一致するように出力電圧を調整する反転増幅回路である。したがって、PWM 平滑部 301 が出力する DC 電圧が低くなると、オペアンプ IC301 の出力電圧は大きくなる。なお、出力設定信号 (PWM 信号) のデューティが低い程、PWM 平滑部 301 が出力する DC 電圧は低くなる。コンデンサ C302 は、反転増幅回路の出力電圧の安定化を目的とした積分要素である。オペアンプ IC301 の出力は、トランジスタ Q301 のベース端子に接続される。トランジスタ Q301 のエミッタ端子の電圧は、オペアンプ IC301 の出力端子の電圧よりトランジスタ Q301 のベース・エミッタ間の電圧分 (約 0.6 V) だけ低い電圧となる。トランジスタ Q301 のコレクタ端子には 24 V の電源が接続され、エミッタ端子には、電圧安定化用の電解コンデンサ C303 が接続される。

【0015】

トランス駆動部 303 は、トランス T301 を駆動するための回路であり、ブルダウン抵抗 R302、ダンピング抵抗 R303 及び FET Q302 から構成される。FET Q302 は、駆動 CLK 信号に従ってオン、オフを繰り返す。FET Q302 のオン、オフに従い、トランス T301 の 1 次側の電流が制御される。また FET Q302 のゲート端子には、後述する過電流保護部 308 の出力が接続される。過電流保護部 308 は、過電流を検出すると、FET Q302 のゲート端子をグラウンドに接続することで、トランス T301 の駆動を停止させる。

【0016】

高圧整流部 304 は、高圧ダイオード D301 及び高圧セラミックコンデンサ C304 から構成され、トランス T301 から出力される負の交流電圧を整流・平滑化し、負の直流電圧を帯電バイアス電圧として出力する。

【0017】

10

20

30

40

50

電流検出部 305 のオペアンプ IC 302 の正端子には、所定電圧 (3.4 V) を抵抗 R 306 と抵抗 R 307 で分圧した電圧が入力される。本例では、抵抗 R 306 を 2 k として、抵抗 R 307 を 15 k とし、よって、オペアンプ IC 302 の正端子には、3.0 V が入力される。オペアンプ IC 302 の負端子には、電圧検出部 306 の抵抗 R 304 及び抵抗 R 305 を介して帯電バイアス電圧が入力される。さらに、オペアンプ IC 302 の負端子には、オペアンプ IC 302 の出力電圧が抵抗 R 309 を介して接続される。本例において、抵抗 R 309 を 20 k とする。

#### 【0018】

オペアンプ IC 302 は、負端子の電圧が、正端子の電圧と同じ 3.0 V になる様に、出力する検出電流信号の電圧を制御する。ここで、負荷である帯電ローラ 2 に流れる負荷電流 (以下、帯電電流 (I<sub>out</sub>)) は、抵抗 R 309 を流れるため、検出電流信号は、帯電電流の電流値に比例する電圧となる。具体的には、帯電高圧回路 300 の動作が停止し帯電電流が 0 であると、検出電流信号の電圧は、オペアンプ IC 302 の正端子と同じ 3.0 V になる。一方、例えば、帯電電流が 100  $\mu$ A の場合、抵抗 R 309 (20 k) で 2 V の電圧降下が生じるため、検出電流信号の電圧は 1.0 V となる。この様に、検出電流信号は、帯電電流の電流値を示す信号である。

#### 【0019】

電圧検出部 306 は、抵抗 R 304 及び抵抗 R 305 から構成される。本例において、抵抗 R 304 を 5 M とし、抵抗 R 305 を 7.5 k とする。電圧検出部 306 は、帯電バイアス電圧とオペアンプ IC 302 の負端子の電圧 (3.0 V) を抵抗 R 304 と抵抗 R 305 で分圧し、検出電圧信号として出力する。例えば、帯電バイアス電圧が 0 V であると、検出電圧信号は 3.0 V になる。一方、帯電バイアス電圧が -1500 V であると、検出電圧信号の電圧は 0.9 V となる。上述した様に、検出電圧信号は、定電圧制御部 302 のオペアンプ IC 301 の正端子に入力される。

#### 【0020】

帯電出力判定部 307 のコンパレータ IC 303 の負端子には、所定電圧 (3.4 V) を抵抗 R 311 と抵抗 R 312 で分圧した帯電閾値  $V_{th}$  が入力され、所定電圧が帯電閾値  $V_{th}$  と比較される。本例においては、抵抗 R 311 を 10 k とし、抵抗 R 312 を 10 k とする。よって、帯電閾値  $V_{th}$  は 1.7 V である。コンパレータ IC 303 の正端子には、電圧検出部 306 からの検出電圧信号が印加される。コンパレータ IC 303 の出力は、正端子の電圧が負端子の電圧より高いとハイインピーダンスになり、それ以外では 0 V となる。コンパレータ IC 303 の出力は、抵抗 R 313 を介して 3.4 V にプルアップされ、判定信号として制御部 101 に出力される。したがって、コンパレータ IC 303 の正端子の電圧が負端子の電圧より高いと判定信号はハイレベルとなり、それ以外において判定信号はローレベルとなる。例えば、帯電バイアス電圧の出力が停止されている間、つまり、帯電バイアス電圧が 0 V であると、検出電圧信号は、上述した様に 3.0 V であり、帯電閾値  $V_{th}$  より高いため、判定信号はハイレベルとなる。また、帯電バイアス電圧が -1500 V であると、上述した様に、検出電圧信号は 0.75 V であり、帯電閾値  $V_{th}$  よりも低い場合、判定信号はローレベルとなる。この様に、判定信号とは、帯電バイアス電圧に応じた電圧値を閾値判定した二値の信号である。

#### 【0021】

過電流保護部 308 は、負荷の抵抗値が低下しても帯電電流が上限値である 100  $\mu$ A を超えないよう動作する。コンパレータ IC 304 の正端子には、基準電圧 (3.4 V) を、抵抗 R 314 と抵抗 R 315 で分圧した保護閾値が印加される。本例においては、抵抗 R 314 を 24 k とし、抵抗 R 315 を 10 k とする。したがって、保護閾値は、1 V となる。コンパレータ IC 304 の負端子には検出電流信号が印加される。コンパレータ IC 304 の出力端子は、FET Q 303 のゲート端子に接続される。検出電流信号の電圧は、上述した様に、帯電電流が大きい程、小さくなる。検出電流信号の電圧が保護閾値より低下すると、コンパレータ IC 304 の出力端子はハイインピーダンスとなる。コンパレータ IC 304 の出力端子がハイインピーダンスになると、抵抗 R 316 と抵

10

20

30

40

50

抗 R 3 1 7 で分圧された電圧が、F E T Q 3 0 3 のゲート端子に印加されることで F E T Q 3 0 3 が導通する。その結果、トランス駆動部 3 0 3 の F E T Q 3 0 2 が O F F となり、トランス T 3 0 1 の駆動が停止され、帯電バイアス電圧の出力が停止される。帯電バイアス電圧の出力の停止により、帯電電流が減少すると、過電流保護部 3 0 8 による保護動作が解除され、トランス駆動部 3 0 3 は動作を再開する。結果、帯電電流は、閾値 1 0 0  $\mu$  A の定電流制御となる。

#### 【 0 0 2 2 】

帯電電流は、帯電バイアス電圧が放電開始電圧以上になると流れる。放電開始電圧とは、帯電ローラ 2 から感光体 1 への放電が発生し始める電圧である。しかしながら、結露等によって漏電が発生すると、放電開始電圧未満であっても帯電電流が流れる。このため、制御部 1 0 1 は、出力設定信号により設定した帯電バイアス電圧の値が放電開始電圧未満であるにも拘わらず所定値以上の帯電電流が流れていると漏電が生じていると判定する。本例においてこの所定値を 1 0  $\mu$  A とする。なお、制御部 1 0 1 は、検出電流信号に基づき帯電電流の値を判定するが、1 0  $\mu$  A は、検出電流信号の 2 . 8 V に相当する。したがって、制御部 1 0 1 は、出力設定信号により設定した帯電バイアス電圧の値が放電開始電圧未満であるにも拘わらず、検出電流信号の電圧が 2 . 8 V 以下であると、漏電が生じていると判定する。

#### 【 0 0 2 3 】

図 4 は、画像形成開始時の帯電バイアス電圧の起動シーケンスのタイミングチャートである。画像形成開始時、制御部 1 0 1 は、タイミング T 4 0 1 で、帯電バイアス電圧として、第 1 目標値を出力する様に出力設定信号を設定する。第 1 目標値は、放電開始電圧に基づき設定される。なお、放電開始電圧は、温湿度条件によって変化し、例えば、- 4 0 0 V ~ - 7 0 0 V の範囲で変動する。帯電バイアス電圧が放電開始電圧以上であるとき、帯電バイアス電圧と放電開始電圧との差分が感光体 1 の電位となる。例えば、放電開始電圧が - 5 0 0 V であり、帯電バイアス電圧が - 1 2 0 0 V であると、感光体 1 の電位は - 7 0 0 V となる。第 1 目標値は、例えば、帯電電流が流れない帯電バイアス電圧の範囲のうちの最大値に設定される。或いは、第 1 目標値は、たとえ帯電電流が流れても、その値が漏電を判定するための所定値（本例では 1 0  $\mu$  A ）未満となる様に設定される。

#### 【 0 0 2 4 】

制御部 1 0 1 は、タイミング T 4 0 1 から 1 0 0 m s が経過したタイミング T 4 0 2 において、帯電バイアス電圧を、第 2 目標値に向けて変化させ始める。第 2 目標値は、画像形成に必要な感光体 1 の電位（画像形成電圧）に基づき決定され、本実施形態においては、- 1 2 0 0 V とする。なお、本例では、帯電バイアス電圧が - 1 2 0 0 V のとき、5 0  $\mu$  A の帯電電流が流れるものとする。図 4 に示す様に、本実施形態では、帯電バイアス電圧を 1 m s 当たり 3 V の割合で変化させる（以下、スロープ制御と呼ぶ。）。したがって、タイミング T 4 0 2 から 1 0 0 m s が経過したタイミング T 4 0 3 において帯電バイアス電圧は - 8 0 0 V となる。また、タイミング T 4 0 3 から 5 0 m s が経過したタイミング T 4 0 4 において帯電バイアス電圧は - 9 5 0 V となる。なお、例えば、放電開始電圧 V 1 が - 5 0 0 V であると、図 4 に示す様に、タイミング T 4 0 1 からタイミング T 4 0 2 までの間、帯電ローラ 2 の対向位置における感光体 1 の電位は 0 V である。また、タイミング T 4 0 2 以降、帯電ローラ 2 の対向位置における感光体 1 の電位は帯電バイアス電圧の変化に従い変化し、タイミング T 4 0 3 では - 3 0 0 V であり、T 4 0 4 では - 4 5 0 V である。そして、帯電バイアス電圧が - 1 2 0 0 V になると、帯電ローラ 2 の対向位置における感光体 1 の電位は - 7 0 0 V になる。

#### 【 0 0 2 5 】

本実施形態において、感光体 1 の回転により、帯電ローラ 2 の対向位置から現像器 4 の対向位置に感光体 1 の表面が移動するのに要する時間が 1 0 0 m s であるものとする。したがって、現像器 4 の対向位置における感光体 1 の電位は、図 4 に示す様に、タイミング T 4 0 3 から変化し始める。そして、タイミング T 4 0 4 において、現像器 4 の対向位置における感光体 1 の電位は、図 4 に示す様に、- 1 5 0 V になる。このタイミング T 4 0

10

20

30

40

50

4において、制御部101は、-550Vの現像バイアス電圧の印加を開始する。現像バイアス電圧も、帯電バイアス電圧と同様に、1ms当たり3Vの割合で変化させる。したがって、タイミングT404以降、現像器4の対向位置における感光体1の電位と現像バイアス電圧との差分V<sub>back</sub>は、-150Vで一定に保たれる。これにより、現像バイアス電圧の出力開始時における、現像器4内のトナーやキャリアの掃き出しを防止することができる。

#### 【0026】

なお、帯電バイアス電圧として、まず、第1目標値を出力し、その後、第2目標値にその絶対値を増加させるのは、帯電バイアス電圧を第2目標値とするまでの時間を短縮するためである。上述した様に、現像器4内のトナーやキャリアの掃き出しを防止するためには、V<sub>back</sub>の変動を抑制する必要があるため、タイミングT402からは、その傾きが穏やかなスロープ制御を行っている。ここで、タイミングT401からスロープ制御を行うと、帯電バイアス電圧を-1200Vにするには、400msの時間が必要になり、図4の制御方法と比較して、帯電バイアス電圧を第2目標値とするまでの時間が長くなってしまふ。

#### 【0027】

図5は、本実施形態における帯電バイアス電圧と検出電圧信号の電圧との関係を示している。例えば、帯電バイアス電圧が-1100Vであると、検出電圧信号の電圧は1.4Vである。帯電閾値は、図5に示す様に、放電開始電圧V<sub>1</sub>が取り得る範囲に対応する検出電圧信号の電圧(2.4~2.0V)と、画像形成電圧V<sub>2</sub>が取り得る範囲に対応する検出電圧信号の電圧(1.4~0.9V)の間である1.7Vに設定される。

#### 【0028】

以下、幾つかの状況における、帯電バイアス電圧、検出電圧信号、判定信号及び検出電流信号の値について、図6~図8に基づき説明する。

#### 【0029】

##### <正常時>

図6(A)は、正常時の各電圧(信号)のタイミングチャートである。タイミングT601で、制御部101は、駆動CLK信号を出力してトランスT301を駆動する。タイミングT602で、制御部101は、出力設定信号の設定により、帯電高圧回路300に第1目標値(-500V)の帯電バイアス電圧を出力させる。タイミングT602から70msが経過したタイミングT603において、制御部101は、判定信号及び検出電流信号の値を判定する。正常時、検出電圧信号は、約2.3Vと、帯電閾値(1.7V)よりも高いため、判定信号は、ハイレベルである。また、第1目標値では帯電電流が流れないため、検出電流信号の電圧は3.0Vと漏電閾値(2.8V)よりも高い。なお、タイミングT602から70msだけ待機して判定信号及び検出電流信号の値を判定するのは、帯電バイアス電圧が第1目標値に達するまでのマージンを考慮したためである。

#### 【0030】

制御部101は、タイミングT602から100msが経過したタイミングT604において、帯電バイアス電圧を第2目標値(-1200V)にするためにスロープ制御を開始する。タイミングT604から250msが経過したタイミングT605において、制御部101は、判定信号及び検出電流信号の値を判定する。正常時、検出電圧信号は、1.2Vと、帯電閾値V<sub>th</sub>よりも低いため、判定信号は、ローレベルである。また、正常時、帯電電流は50μAであり、そのときの検出電流信号の電圧は2Vと、漏電閾値と保護閾値の間になる。なお、タイミングT604から250msだけ待機して判定信号及び検出電流信号の値を判定するのは、帯電バイアス電圧が第2目標値に達するまでのマージンを考慮したためである。

#### 【0031】

図6(A)に示す様に、タイミングT603において、判定信号がハイレベルであり、検出電流信号の電圧が漏電閾値より大きく、タイミングT605において、判定信号がローレベルであり、検出電流信号の電圧が漏電閾値と保護閾値の間であると、帯電高圧回路

10

20

30

40

50



300が正常であると判定できる。

【0032】

<帯電高圧回路故障#1(過大出力)>

図6(B)は、帯電バイアス電圧が出力最大値に張り付く故障が生じている場合のタイミングチャートである。なお、当該故障は、例えば、定電圧制御部302のトランジスタQ301のコレクタ端子とエミッタ端子がショート状態となること等により発生する。以下では、図6(A)に示す正常時との相違点について主に説明する。

【0033】

本例では、トランジスタQ301のコレクタ端子とエミッタ端子がショートしているためトランスT301には常に24Vの電圧が印加されている。したがって、制御部101が、駆動CLK信号を出力すると、帯電バイアス電圧は、その最大値に達して帯電電流も過大に流れる。その結果、過電流保護部308が作動して帯電電流は100μAとなり、帯電バイアス電圧は-1500Vとなる。このときの検出電圧信号は、0.75Vである。その後、タイミングT602及びタイミングT604等において、制御部101は、出力設定信号のデューティを変更するが、上述した様に、トランジスタQ301のショート及び過電流保護部308の動作により、各信号の値は変化しない。

【0034】

図6(B)に示す様に、タイミングT603及びT605において、検出電圧信号は、0.75Vと、帯電閾値より低いため、判定信号はローレベルである。また、検出電流信号の電圧は、保護閾値に相当する1Vである。この様に、タイミングT603及びT605において判定信号がローレベルであり、検出電流信号の電圧が保護閾値に等しいと、制御部101は、電流保護回路308を動作させる所定電圧値以上の帯電バイアス電圧を出力する故障が帯電高圧回路300に生じていると判定することができる。

【0035】

<負荷異常#1(漏電電流大)>

図7(A)は、結露等による漏電により、帯電ローラ2といった帯電高圧回路300の負荷に抵抗性の電流が流れる負荷異常が生じているときのタイミングチャートである。なお、本例においては、漏電電流が過大であり、漏電電流により過電流保護部308の動作が開始されるものとする。

【0036】

駆動CLK信号を出力後、制御部101が、第1目標値の帯電バイアス電圧を出力する様に出力設定信号を設定すると、上述した様に、過電流保護部308が作動し、帯電電流は100μAに制限される。なお、このとき、帯電バイアス電圧は-300Vであり、検出電圧信号は、2.8Vとなる。また、検出電流信号の電圧は、保護閾値に相当する1Vになる。その後、タイミングT602及びタイミングT604等において、制御部101は、出力設定信号のデューティを変更するが、上述した様に、過電流保護部308の動作により、各信号の値は変化しない。

【0037】

図7(A)に示す様に、タイミングT603及びT605において、検出電圧信号は2.8Vより高いため判定信号はハイレベルとなり、検出電流信号の電圧は保護閾値に等しくなる。したがって、タイミングT603及びT605において、判定信号がハイレベルであり、検出電流信号の電圧が保護閾値であると、制御部101は、過大な漏電電流が流れる負荷異常と判定することができる。

【0038】

<負荷異常#2(漏電電流小)>

図7(B)は、図7(A)と同様の負荷異常が生じた場合であるが、漏電電流では過電流保護部308が動作しない場合のタイミングチャートである。

【0039】

本例では、駆動CLK信号の出力後、制御部101が、タイミングT602で出力設定信号を設定すると、帯電高圧回路300は、第1目標値(-500V)の帯電バイアス電

10

20

30

40

50

圧を出力する。正常であるとの段階において帯電電流は流れないが、本例では、漏電により  $50\ \mu\text{A}$  の帯電電流が流れるものとする。この  $50\ \mu\text{A}$  の帯電電流により、検出電流信号の電圧は  $2\ \text{V}$  と、漏電閾値以下になる。また、本例では、帯電バイアス電圧が第2目標値 ( $-1200\ \text{V}$ ) であるとき、漏電により  $40\ \mu\text{A}$  だけ帯電電流が増加し、 $90\ \mu\text{A}$  の帯電電流が流れるものとする。この場合、検出電流信号の電圧は  $1.2\ \text{V}$  になる。

【0040】

図7(B)に示す様に、本例において、タイミングT603において判定信号はハイレベルであり、タイミングT605において判定信号はローレベルである。一方、タイミングT603及びタイミングT605において、検出電流信号の電圧は保護閾値より高いが、漏電閾値より小さい。したがって、タイミングT603及びT605において、判定信号はそれぞれハイレベル及びローレベルであるが、検出電流信号の電圧が両タイミングにおいて保護閾値と漏電閾値の間であると、制御部101は、過電流保護部308を動作させない程度の負荷異常が生じていると判定する。

10

【0041】

<帯電高圧回路故障#2(無出力)>

図8(A)は、帯電バイアス電圧が出力されない故障が生じている場合のタイミングチャートである。なお、過電流保護部308のFET Q303のドレインとソース間がショート状態となること等により、当該故障は発生する。

【0042】

過電流保護部308のFET Q303のショートにより、FET Q302は導通せず、よって、本例では、帯電バイアス電圧は出力されない。したがって、検出電圧信号、判定信号及び検出電流信号は、いずれも変化しない。

20

【0043】

したがって、タイミングT603及びT605において、判定信号がハイレベルであり、検出電流信号の電圧が漏電閾値より大きいと、帯電バイアス電圧が出力されていないと判定することができる。

【0044】

<負荷異常#3(感光体装着不良)>

図8(B)は、感光体1が正常に装着されていない場合のタイミングチャートである。なお、感光体1が正常に装着されていない場合とは、感光体1が装着されていない場合や、感光体1が装着されているが、装着不良により帯電電流が流れ無い場合を含む。

30

【0045】

本例において、帯電バイアス電圧の出力には問題がないため、検出電圧信号及び判定信号については正常時と同じである。しかしながら、感光体1の装着不良により帯電電流が流れないため検出電流信号は変化しない。したがって、タイミングT603及びT605において、判定信号がそれぞれハイレベル及びローレベルであるが、検出電流信号が共に漏電閾値より高いと、制御部101は感光体1の装着不良と判定することができる。

【0046】

図9は、図6～図8を用いて説明した各状態を纏めたものである。図9に示す様に、タイミングT603及びT605における判定信号と検出電流信号の組み合わせに基づき、帯電高圧回路300の出力異常(過大出力及び無出力)と、負荷異常(感光体1の装着不良を含む)とを、切り分けて判定することができる。なお、本実施形態において、帯電電流が大きくなる程、検出電流信号の電圧は小さくなるため、帯電電流の電流値に読み替えると、図9の検出電流信号の閾値との大小関係は逆転する。例えば、漏電による負荷異常に関し、タイミングT603において判定信号がハイレベルであり、帯電電流が漏電の閾値以上、つまり、 $10\ \mu\text{A}$  以上であると、制御部101は、負荷異常により漏電が生じていると判定する。なお、帯電電流が、過電流保護部308の動作時の  $100\ \mu\text{A}$  より小さいと、漏電電流が小さく、帯電電流が  $100\ \mu\text{A}$  であると、帯電電流が大きいと判定できる。

40

【0047】

50

なお、図 9 に示す様に、タイミング T 6 0 3 で、判定信号がハイレベルであるが、検出電流信号が保護閾値と漏電閾値の間になるのは、負荷異常 # 2 (漏電電流小) の場合のみである。したがって、タイミング T 6 0 3 で、判定信号がハイレベルであり、かつ、検出電流信号が保護閾値と漏電閾値の間であると、制御部 1 0 1 は、過電流保護部 3 0 8 を動作させない程度の負荷異常が生じていると判定することができる。同様に、タイミング T 6 0 3 で、判定信号がハイレベルであるが、検出電流信号が保護閾値になるのは、負荷異常 # 1 の場合のみである。したがって、タイミング T 6 0 3 で、判定信号がハイレベルであり、かつ、検出電流信号が保護閾値であると、制御部 1 0 1 は、過電流保護部 3 0 8 を動作させる様な負荷異常が生じていると判定することができる。さらに、タイミング T 6 0 3 で、判定信号がローレベルであり、かつ、検出電流信号が保護閾値になるのは、過大出力の場合のみである。したがって、タイミング T 6 0 3 で、判定信号がローレベルであり、かつ、検出電流信号が保護閾値であると、制御部 1 0 1 は、過大出力となっていると判定することができる。なお、過電流保護部 3 0 8 が無い場合には、検出電流信号の値は保護閾値より小さくなり得る。つまり、帯電電流は、過電流保護部 3 0 8 を動作させる 1 0 0  $\mu$  A より大きくなり得る。

#### 【 0 0 4 8 】

図 1 0 は、本実施形態による画像形成処理のフローチャートである。S 1 0 で、制御部 1 0 1 は、駆動 CLK 信号を出力する。S 1 1 で、制御部 1 0 1 は、制御バイアス電圧として第 1 目標値を出力する様に、出力設定信号を設定する。制御部 1 0 1 は、S 1 2 で 7 0 m s だけ待機し、S 1 3 で判定信号及び検出電流信号の値を判定する。その後、S 1 4 で、制御部 1 0 1 は、帯電バイアス電圧の値を第 2 目標値とする様に、スロープ制御を開始する。制御部 1 0 1 は、S 1 5 で 2 5 0 m s だけ待機し、S 1 6 で判定信号及び検出電流信号の値を判定する。制御部 1 0 1 は、S 1 7 で、S 1 3 及び S 1 6 の判定結果に基づき帯電高圧回路 3 0 0 及びその負荷に関する故障を判定する。故障を検出しないと、制御部 1 0 1 は、画像形成処理を実行する。一方、故障を検出すると、制御部 1 0 1 は、画像形成処理を停止する。そして、例えば、図 9 の表に従い判定される故障内容をユーザに表示する。なお、上述した様に、故障内容によっては、S 1 3 の判定結果のみで判定できる。したがって、S 1 3 で故障内容が特定できた場合、その時点で図 1 0 の処理を中止し、ユーザに故障内容と通知する構成とすることができる。

#### 【 0 0 4 9 】

以上の構成により、帯電高圧回路 3 0 0 の出力異常 (過大出力及び無出力) と、負荷異常 (感光体 1 の装着不良を含む) を切り分けて判定することができる。また、本実施形態において、各帯電高圧回路 3 0 0 が制御部 1 0 1 に出力するのは、アナログ信号である検出電流信号と、デジタル信号 (二値信号) である判定信号のみである。したがって、ASIC 等の半導体 IC には、帯電高圧回路 3 0 0 当たり、1 つのアナログポートと 1 つのデジタルポートのみを設ければ良く、コストと基板サイズを抑えることができる。

#### 【 0 0 5 0 】

なお、本発明は、帯電バイアス電圧を生成する帯電高圧回路 3 0 0 のみならず、画像形成装置が使用する各種のバイアス電圧を生成する電源回路の故障と当該電源回路の負荷の異常を切り分けて判定することに適用することができる。さらには、本発明は、画像形成装置以外の種々の装置にも適用することができる。つまり、本発明は、図 2 に示す様に、制御部 1 0 1 と、バイアス電圧を生成する電源回路 (帯電高圧回路 3 0 0) を有し、負荷に当該バイアス電圧を供給する電源装置として実現することができ、当該電源装置は、種々の装置において使用することができる。

#### 【 0 0 5 1 】

##### [ その他の実施形態 ]

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、ASIC) によっても実現可能である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

1 0 1 : 制御部、 3 0 0 : 帯電高圧回路

10

20

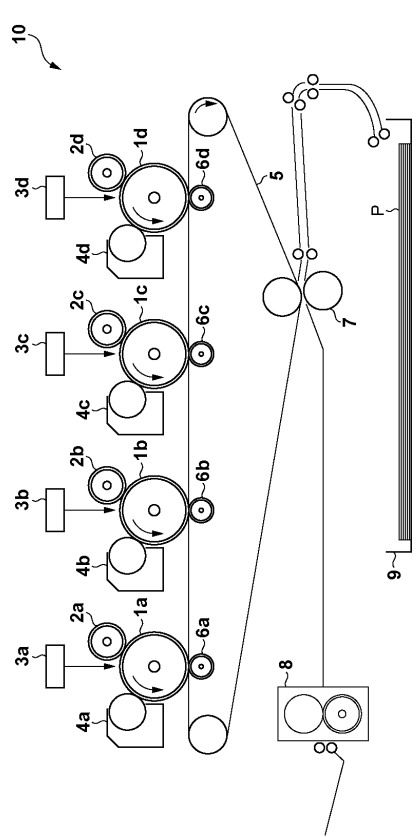
30

40

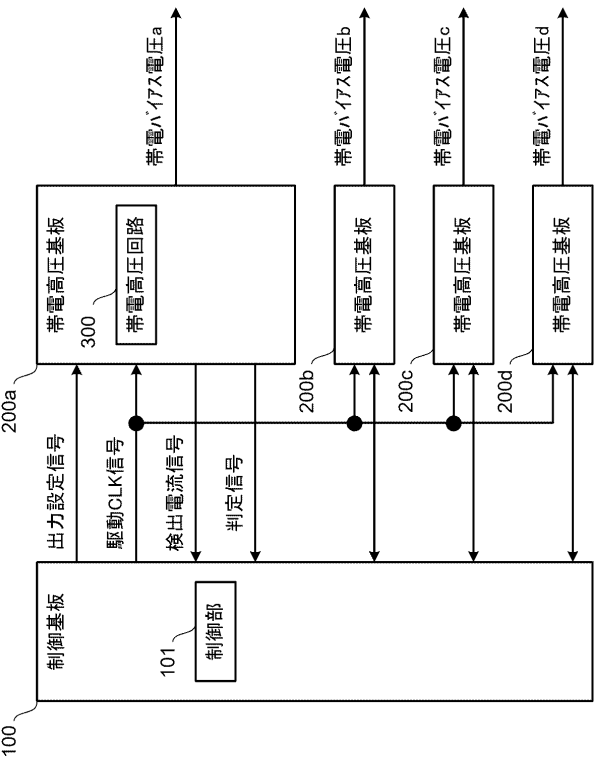
50

【図面】

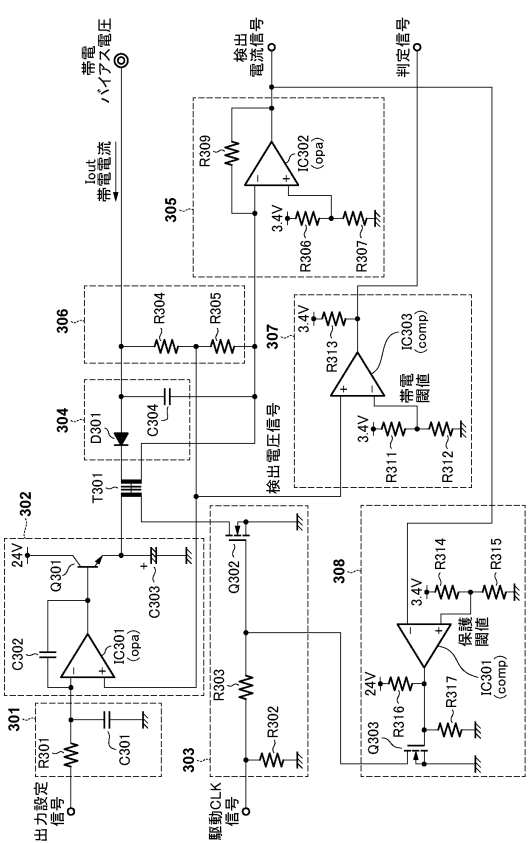
【図 1】



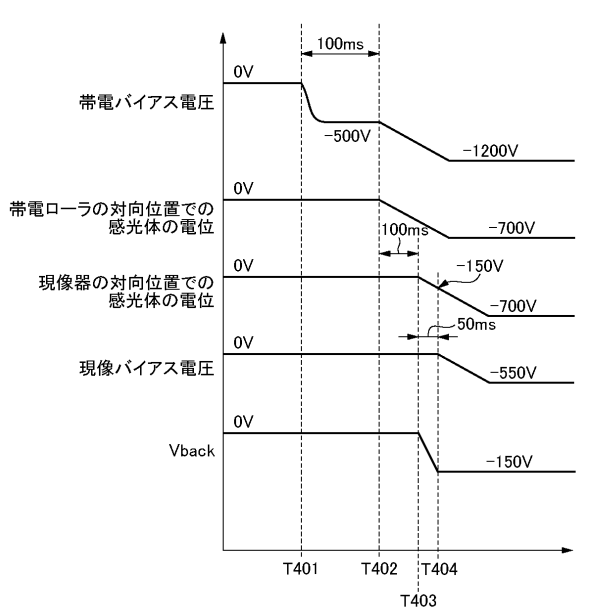
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

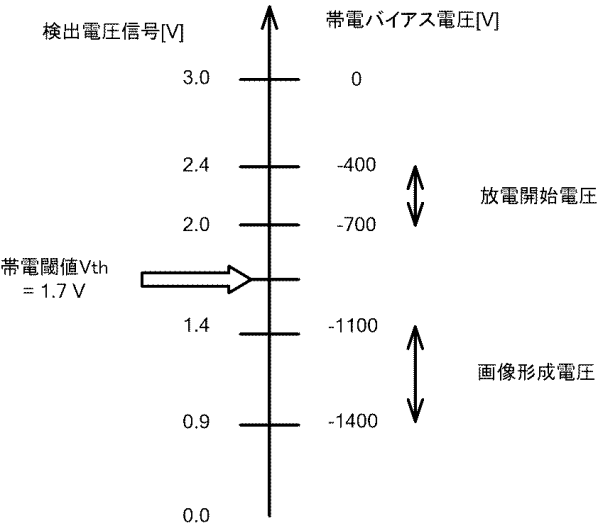
20

30

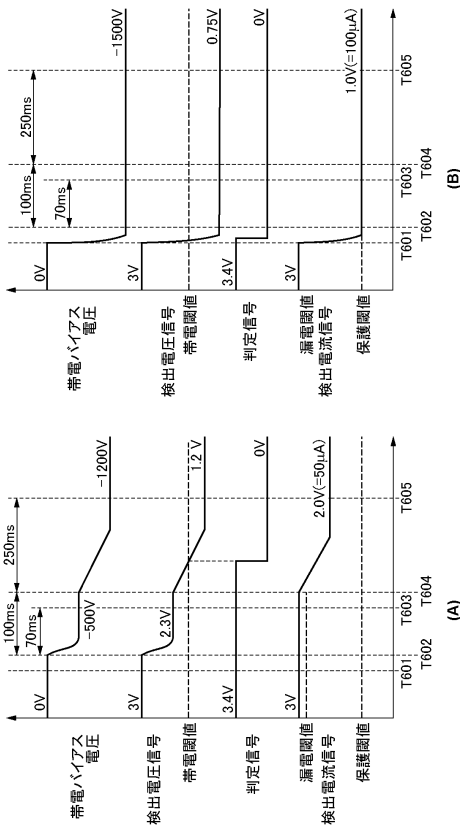
40

50

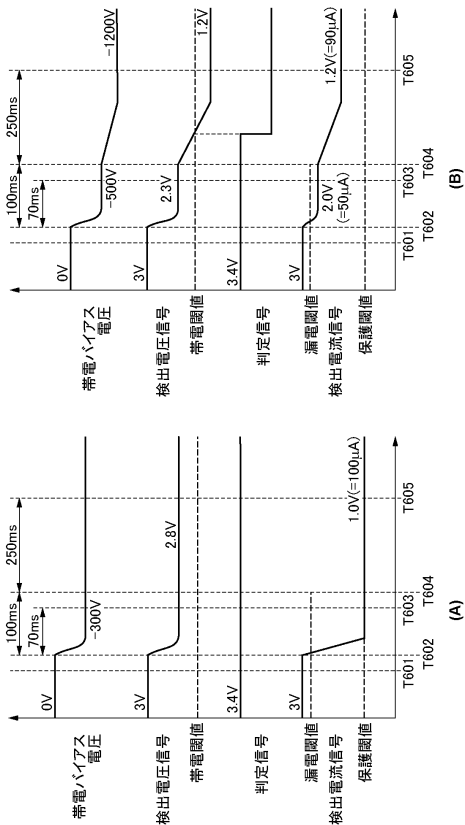
【図 5】



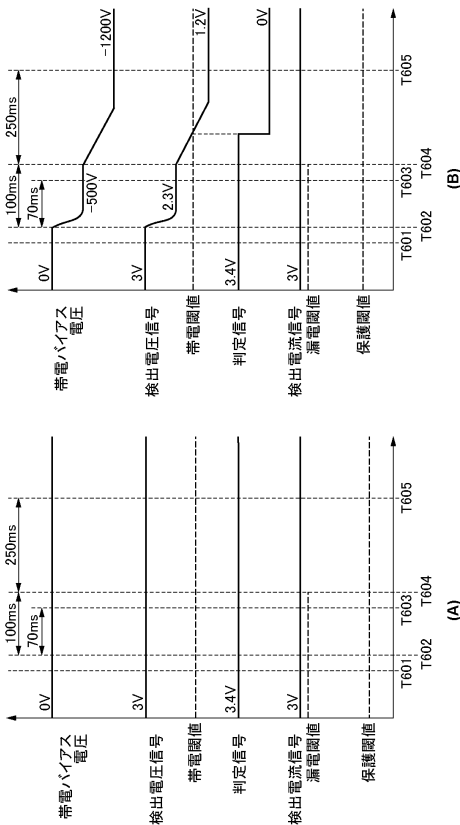
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

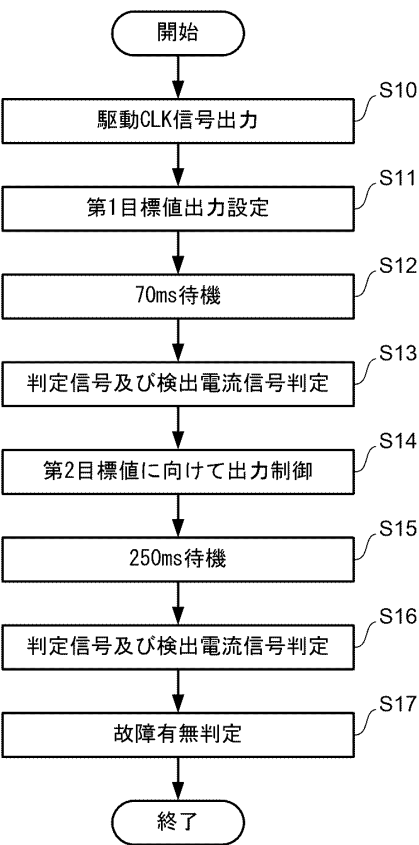
40

50

【図 9】

判定信号	検出電流信号		異常箇所	判定
	T603	T605		
T603	T605			
H	L	保護閾値と漏電閾値の間	無し（正常）	正常
L	L	保護閾値	高圧回路	過大出力
H	H	保護閾値	負荷	漏電（大）
H	L	保護閾値と漏電閾値の間	負荷	漏電（小）
H	H	漏電閾値より大	高圧回路	無出力
H	L	漏電閾値より大	負荷	感光体装着不良

【図 10】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 7 - 0 2 0 9 5 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 0 1 5 3 2 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 1 5 6 5 1 4 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| G 0 3 G | 2 1 / 0 0 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 2 |
| H 0 2 M | 3 / 2 8   |