

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6979818号
(P6979818)

(45) 発行日 令和3年12月15日 (2021. 12. 15)

(24) 登録日 令和3年11月18日 (2021. 11. 18)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 3 G 21/00 (2006.01)	G O 3 G 21/00 3 7 0
G 0 3 G 21/20 (2006.01)	G O 3 G 21/20
G 0 3 G 15/20 (2006.01)	G O 3 G 15/20 5 0 5
B 6 5 H 7/14 (2006.01)	B 6 5 H 7/14
G O 1 N 21/17 (2006.01)	G O 1 N 21/17 Z

請求項の数 15 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2017-142001 (P2017-142001)
 (22) 出願日 平成29年7月21日 (2017. 7. 21)
 (65) 公開番号 特開2019-20692 (P2019-20692A)
 (43) 公開日 平成31年2月7日 (2019. 2. 7)
 審査請求日 令和2年7月10日 (2020. 7. 10)

(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 中野 圭介
 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】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シートを搬送する搬送路を横切るように光を照射する発光手段と、
 前記発光手段に対向して設けられ、前記光を反射する反射部材と、
 前記反射部材からの反射光を受光する受光手段と、
 前記受光手段により受光された反射光の光量に基づきシートの有無を判定する判定手段と、

前記反射部材の反射率に基づき前記受光手段の受光ゲインを第一ゲインから第二ゲインへ増加させるゲイン制御手段と、

前記反射部材に対して空気を送る送風手段と、

プリントが終了してからの経過時間を計時する計時手段と、
 を有し、

前記ゲイン制御手段は、前記経過時間が所定時間となったときに前記受光手段の受光ゲインを前記第二ゲインから前記第一ゲインへ低下させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記送風手段は、前記画像形成装置において画像形成が開始される場合に、前記反射部材への送風を開始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】

前記送風手段から吹き出されるか、または、前記送風手段により吸引される空気が前記反射部材に吹き当たるように前記反射部材に前記空気を導く通風路をさらに有することを

10

20

特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

シートを搬送する搬送路を横切るように光を照射する発光手段と、
前記発光手段に対向して設けられ、前記光を反射する反射部材と、
前記反射部材からの反射光を受光する受光手段と、
前記受光手段により受光された反射光の光量に基づきシートの有無を判定する判定手段と、

前記反射部材の反射率に基づき前記受光手段の受光ゲインを第一ゲインから第二ゲインへ増加させるゲイン制御手段と、

前記シートに転写されたトナー画像に対して熱を加えることで前記トナー画像を前記シートに定着させる定着手段と、

前記定着手段の温度を計測する温度計測手段と、

前記温度に応じて前記第二ゲインの値を決定する決定手段と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

前記温度計測手段は、前記画像形成装置が画像の形成を開始したときに前記温度を計測することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記発光手段、前記受光手段および前記反射部材は前記定着手段の内部または近傍に配置されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記反射部材の雰囲気温度を計測する温度計測手段と、

前記雰囲気温度に応じて前記第二ゲインの値を決定する決定手段と、
をさらに有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記温度計測手段は、前記画像形成装置が画像の形成を開始したときに前記雰囲気温度を計測することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記搬送路において対向して設けられ、前記シートをガイドする第一ガイド部材および第二ガイド部材をさらに有し、

前記発光手段および前記受光手段は、前記第一ガイド部材に固定されており、

前記反射部材は、前記第二ガイド部材に固定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記発光手段と前記受光手段との間に設けられた遮光部材をさらに有することを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記発光手段の光量を制御する光量制御手段をさらに有し、

前記光量制御手段は、前記反射部材の結露が始まるときから、前記受光手段により受光された反射光の光量が許容限度を下回るときまでの期間におけるいずれかのタイミングに、前記発光手段の光量を第一光量から第二光量へ増加させることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記反射部材の結露を検知する結露検知手段をさらに有し、

前記結露検知手段での検知結果に基づいて、前記反射部材の結露が始まるときから、前記受光手段により受光された反射光の光量が許容限度を下回るときまでの期間を決定することを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記受光手段は、

受光素子と、
前記受光素子と前記判定手段との間に接続された可変抵抗と、を有し、
前記ゲイン制御手段は、前記可変抵抗の抵抗を変更することで前記受光ゲインを制御することを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記可変抵抗は、
並列に接続された少なくとも二つの抵抗と、
前記少なくとも二つの抵抗のうち少なくとも一つの抵抗に直列に接続されたスイッチ素子と、を有し、

前記ゲイン制御手段は、前記スイッチ素子を制御することで、前記少なくとも二つの抵抗の合成抵抗値を変更することで前記受光ゲインを制御することを特徴とする請求項 13 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 15】

前記ゲイン制御手段は、前記受光手段の受光量に基づき前記受光手段のゲインをさらに増加させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

定着装置はトナー画像に熱と圧力を加えてシート上にトナー画像を定着させる。この定着装置の内部または近傍で発生するシートのジャムを検知するためにシートセンサが採用される。シートセンサとしては二つのタイプのシートセンサが存在する。第一のタイプはシートに押されて回転することでシートを検知するシートセンサである。第二のタイプはシートによって遮光されたことを検知するシートセンサである（特許文献 1）。後者は機械的な動作が無いため、先行するシートと後続のシートとの間が短くなっても精度よくシートを検知できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献 1】特公平 4 - 15433 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のシートセンサでは発光部が照射した光を反射部材が反射し、反射光を受光部が受光する。そのため、反射部材の反射率が低下するとシートの検知精度が低下してしまう。たとえば、定着装置の内部または近傍に配置されたシートセンサでは、シートから発生した水蒸気が反射部材に付着して結露し、反射率を低下させることがある。そこで、本発明は、結露が生じる環境下においても精度よくシートを検知できるようにすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、たとえば、
シートを搬送する搬送路を横切るように光を照射する発光手段と、
前記発光手段に対向して設けられ、前記光を反射する反射部材と、
前記反射部材からの反射光を受光する受光手段と、
前記受光手段により受光された反射光の光量に基づきシートの有無を判定する判定手段と、

前記反射部材の反射率に基づき前記受光手段の受光ゲインを第一ゲインから第二ゲイン

50

へ増加させるゲイン制御手段と、

前記反射部材に対して空気を送る送風手段と、

プリントが終了してからの経過時間を計時する計時手段と、

を有し、

前記ゲイン制御手段は、前記経過時間が所定時間となったときに前記受光手段の受光ゲインを前記第二ゲインから前記第一ゲインへ低下させることを特徴とする画像形成装置を提供する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、結露が生じうる環境下においても精度よくシートを検知できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】画像形成装置の概略断面図

【図2】シートセンサの斜視図

【図3】シートセンサの平面図

【図4】シートセンサに対する通風路を示す断面図

【図5】冷却ユニットの駆動回路とシートセンサの検知回路を示す図

【図6】反射部材の温度と反射率との関係を説明する図

【図7】受光ゲイン制御と冷却制御を示すタイミングチャート

【図8】受光ゲイン制御と冷却制御を示すフローチャート

【図9】シートセンサの検知回路を示す図

【図10】受光ゲイン制御と冷却制御を示すフローチャート

【図11】受光ゲイン制御と冷却制御を示すフローチャート

【図12】CPUの機能を示す図

【発明を実施するための形態】

【0008】

[実施例1]

図面を参照しながら、画像形成装置の一例として電子写真方式のカラーレーザビームプリンタが説明される。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りはこの発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。また、本発明に係る画像形成装置はカラーレーザビームプリンタのみに限定するものではなく、複写機、ファクシミリ等、他の画像形成装置であってもよい。

【0009】

< 画像形成装置 >

図1に示された画像形成装置100は本体に対して着脱自在なプロセスカートリッジ5 Y, 5 M, 5 C, 5 Kを備えている。なお、参照番号に付与されているY, M, C, Kの文字はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー色を示しており、各色に共通する事項が説明される際には省略される。プロセスカートリッジ5はトナー容器23、感光体ドラム1、帯電ローラ2、現像ローラ3、クリーニング部材4、廃トナー容器24を有している。また、プロセスカートリッジ5は露光器7と共に画像形成部101を形成している。

【0010】

トナー容器23は現像剤（以降ではトナーと記述される）を収容している。感光体ドラム1は静電潜像やトナー画像を担持する像担持体である。帯電ローラ2は感光体ドラム1の表面を一様に帯電させる。露光器7は画像情報に応じてレーザ光を出力し、感光体ドラム1の表面に静電潜像を形成する。現像ローラ3は、トナー容器23から供給されたトナーを静電潜像に付着させて現像し、トナー画像を形成する。

【0011】

10

20

30

40

50

転写手段の一例である中間転写ユニット１０２は、中間転写ベルト８、駆動ローラ９、対向ローラ１０、および、一次転写ローラ６を有している。一次転写ローラ６は感光体ドラム１に対向して配置されており、感光体ドラム１に担持されているトナー画像を中間転写ベルト８に一次転写する。中間転写ベルト８は駆動ローラ９と対向ローラ１０とに張架されており、駆動ローラ９によって駆動されて回転する。中間転写ベルト８は矢印Ａが示す方向に回転し、トナー画像を二次転写部へ搬送する。二次転写部は、中間転写ベルト８と二次転写ローラ１１により形成されている。

【００１２】

給紙カセット１３は複数のシートＰを収容している。シートＰは、紙のように光を透過させずにその表面で光を反射したり、吸収したりする材質で構成された記録媒体（記録材）である。給紙ローラ１４はシートＰをピックアップして搬送路へ送り出す。搬送ローラ１５は給紙ローラ１４から受け渡されたシートＰをさらに搬送方向の下流側へ搬送する。レジストローラ１６は、シートＰが二次転写部に到着するタイミングを、トナー画像を二次転写部に到着するタイミングに同期させる搬送ローラである。二次転写部においてトナー画像がシートＰに二次転写される。ベルトクリーナ２１は中間転写ベルト８上に残ったトナーを除去して廃トナー容器２２へ回収する。

10

【００１３】

トナー画像を転写されたシートＰは定着装置１７に搬送される。定着装置１７はトナー画像とシートＰに対して熱と圧力を加える加熱ローラ１８および加圧ローラ１９を有している。加熱ローラ１８の内部にはヒータ３０などの発熱手段が設けられている。また、ヒータ３０には加熱ローラ１８またはヒータ３０の温度を計測する温度センサ１２が設けられている。排紙ローラ２０はトナー画像が定着したシートＰを画像形成装置１００の外部に排出する。

20

【００１４】

定着装置１７の内部であって、加熱ローラ１８および加圧ローラ１９の下流にはシートセンサ３１が設けられている。下流とはシートＰの搬送方向における下流を指している。シートセンサ３１は反射型の光学センサである。シートセンサ３１は加熱ローラ１８および加圧ローラ１９により搬送されてきたシートＰを検知する。

【００１５】

冷却ユニット３２は空気を吹き出すかまたは吸い出すファンと、ファンを駆動するモータとを有している。冷却ユニット３２は、定着装置１７の外部に設けられている。冷却ユニット３２は、たとえば、定着装置１７内の通風路を介して空気を送り込み、シートセンサ３１を冷却する。

30

【００１６】

制御基板２５は画像形成装置１００の各部を制御する電気回路を有している。たとえば、制御基板２５には制御プログラムを実行することで画像形成装置１００の各部を制御するＣＰＵ２６が搭載されている。ＣＰＵ２６は、シートＰの搬送に関する駆動源（不図示）やシートセンサ３１に関する制御、冷却ユニット３２の制御、プロセスカートリッジ５の駆動源（不図示）の制御、画像形成に関する制御、更には故障検知に関する制御などを担当してもよい。スイッチング電源２８は、外部電源に接続された電源ケーブル２９から入力される交流電源電圧を直流電圧に変換し、制御基板２５などに供給する。

40

【００１７】

<シートセンサ>

図２（Ａ）、図２（Ｂ）はシートセンサ３１の斜視図である。図２（Ａ）と図２（Ｂ）はシートセンサ３１に対する視点が異なっている。なお、シートセンサ３１の向きを理解しやすくするために方向を示す矢印ｘ、ｙ、ｚが付与されている。矢印ｚは画像形成装置１００の高さ方向を示し、定着装置１７におけるシートＰの搬送方向と平行となっている。

【００１８】

第一ガイド３６は、加圧ローラ１９の上方に配置されており、シートＰを誘導するガイ

50

ド部材である。第一ガイド 3 6 の $z \times$ 面と平行な断面は略 U 字形である。つまり、第一部材 4 1 の一方の端部は第二部材 4 2 の一方の端部と接合している。また、第二部材 4 2 の他方の端部は第三部材 4 3 の一方の端部と接合している。第一部材 4 1 はシート P をガイドするガイド面を有している。

【 0 0 1 9 】

第二ガイド 3 7 は、加熱ローラ 1 8 の上方で、かつ、第一ガイド 3 6 と対向して設けられ、シート P を誘導するガイド部材である。第二ガイド 3 7 の $z \times$ 面と平行な断面は略 L 字形である。つまり、第四部材 4 4 の一方の端部は第五部材 4 5 の一方の端部と接合している。第四部材 4 4 はシート P をガイドするガイド面を有しており、第一部材 4 1 と平行である。

10

【 0 0 2 0 】

第一ガイド 3 6 の第一部材 4 1 の中央には切欠きが設けられている。第二部材 4 2 から上方に向かって突出した基板保持部材 4 6 には基板 3 5 が固定されている。基板 3 5 には、発光部 3 3 と受光部 3 4 が実装されている。第二部材 4 2 から上方に向かって突出した遮光部材 4 7 は、発光部 3 3 と受光部 3 4 との間に設けられている。

【 0 0 2 1 】

第二ガイド 3 7 の第四部材 4 4 の中央にも切欠きが設けられている。第五部材 4 5 から上方に突出した反射部材保持部 4 8 には反射部材 3 8 が固定されている。この例では、反射部材保持部 4 8 と基板保持部材 4 6 とが平行となっている。また、発光部 3 3 から出力された光が反射部材 3 8 で正反射し、反射光が受光部 3 4 に入射するように、発光部 3 3 、反射部材 3 8 および受光部 3 4 が位置決めされている。なお、反射部材 3 8 は、光を反射する性質を有した部材や反射膜を有していればよい。たとえば、鏡、または、光沢のある金属もしくは樹脂などが、反射部材 3 8 として採用されうる。

20

【 0 0 2 2 】

図 3 (A) はシート P が通過していないときのシートセンサ 3 1 の平面図である。図 3 (B) はシート P が通過しているときのシートセンサ 3 1 の平面図である。図 3 (A) が示すように発光部 3 3 が照射した光は、搬送路 4 9 を跨いで第二ガイド 3 7 の反射部材 3 8 に届く。照射された光は反射部材 3 8 の表面で反射され、搬送路 4 9 を跨いで受光部 3 4 に届く。これによって、受光部 3 4 はシート P を検知していないことを示す検知信号を出力する。あるいは受光部 3 4 は、シート P を検知していることを示す検知信号を出力しない。

30

【 0 0 2 3 】

図 3 (B) が示すように、シート P が搬送路 4 9 を搬送されているときには、発光部 3 3 の光はシート P の表面まで届くものの、シート P の表面で光が遮光される。つまり、反射部材 3 8 まで光が届かず、受光部 3 4 も反射部材 3 8 からの反射光を受光できない。したがって、受光部 3 4 はシート P を検知していることを示す検知信号を出力する。あるいは受光部 3 4 は、シート P を検知していることを示す検知信号を出力しない。

【 0 0 2 4 】

< 冷却ユニット >

図 4 はシートセンサ 3 1 の冷却機構の断面図である。図 4 において矢印は空気の流れを示している。排気ガイド 3 9 は冷却ユニット 3 2 から吹き出された空気を第一ガイド 3 6 へ誘導する。排気ガイド 3 9 と第一ガイド 3 6 は通風路 4 0 を形成している。図 4 が示すように、基板 3 5 は通風路 4 0 内に配置されている。また、第一ガイド 3 6 の第一部材 4 1 と発光部 3 3 との間には排気ガイド 3 9 から侵入してきた空気が通過するための隙間が設けられている。この隙間を通過する空気によって発光部 3 3 が冷却される。さらに、この隙間を通過した空気は、断面形状が台形となる遮光部材 4 7 の一部を構成する壁によって反射部材 3 8 へ誘導される。反射部材 3 8 に空気が送風されることで、反射部材 3 8 の反射面に紙くずなどが付着しにくくなる。また、低湿な空気が送風されることで反射部材 3 8 近傍の水蒸気が拡散し、結露を減少させやすくなる。このように、定着装置 1 7 の外部に配置された冷却ユニット 3 2 からの風を発光部 3 3 に導くことで発光部 3 3 を冷却す

40

50

るとともに、送風された空気によって反射部材 38 をクリーニングすることができる。

【0025】

なお、基板 35 は基板保持部材 46 と遮光部材 47 とによって挟持されてもよい。これにより基板 35 を安定的に位置決めできるようになる。また、遮光部材 47 を、空気の誘導部材として兼用できるだけでなく、基板 35 を保持する部材としても兼用可能となる。

【0026】

<回路の説明>

図 5 (A) は冷却ユニット 32 の駆動回路を示している。この駆動回路は降圧コンバータである。CPU 26 は冷却ユニット 32 を駆動するために PWM 信号を出力する。PWM 信号は制限抵抗 R1 を介してトランジスタ Tr1 のベースに入力される。PWM 信号が Hi レベルになるとトランジスタ Tr1 は ON する。トランジスタ Tr1 が ON すると、基準電圧 Vcc を抵抗 R2、R3 により分圧して生成された電圧がトランジスタ Tr2 のベースに印加され、トランジスタ Tr2 が ON する。トランジスタ Tr2 が ON すると、基準電圧 Vcc からトランジスタ Tr2 およびコイル L1 を介して電解コンデンサ C1 へチャージ電流が流れる。PWM 信号が Low レベルになると、トランジスタ Tr1 がオフとなり、それによってトランジスタ Tr2 もオフする。これにより、コイル L1、電解コンデンサ C1 および回生ダイオード D1 のルートで電流が流れる。PWM 信号が ON/OFF を繰り返すことで PWM 信号の ON デューティに応じた電圧が電解コンデンサ C1 の両端に生成される。この電圧は基準電圧 Vcc よりも低い電圧である。この電圧が冷却ユニット 32 にモータに印加され、モータが回転する。モータに印加される電圧に応じてモータの回転数が決定される。

【0027】

CPU 26 は、PWM 信号の ON デューティを変更することで、冷却ユニット 32 へ供給する電圧を変更する。たとえば、CPU 26 は、第一デューティの PWM 信号を出力することで、冷却ユニット 32 の風量を第一風量に設定する。また、CPU 26 は、第二デューティの PWM 信号を出力することで、冷却ユニット 32 の風量を第二風量に設定する。第二デューティが第一デューティよりも大きければ、第二風量は第一風量よりも多くなる。

【0028】

図 5 (B) は発光部 33 の駆動回路を示している。CPU 26 は発光部 33 を駆動するための駆動信号を出力する。CPU 26 から出力される駆動信号は抵抗 R4 とコンデンサ C2 とによって構成された平滑回路により平滑されて、トランジスタ Tr3 のベースに入力される。これによりトランジスタ Tr3 がオンする。トランジスタ Tr3 のコレクタと基準電圧 Vcc との間には電流を制限する制限抵抗 R5 が設けられている。発光ダイオード D2 は発光部 33 を構成している。CPU 26 は、駆動信号を ON/OFF することで、発光部 33 の発光/消灯を切り替える。

【0029】

図 5 (C) は受光部 34 の検知回路を示している。発光部 33 から発せられた光を受光するフォトトランジスタ Tr4 のコレクタ側は、プルアップ抵抗 R6 を介して基準電圧 Vcc に接続されているとともに、CPU 26 に入力ポートに接続されている。フォトトランジスタ Tr4 は受光量に応じた電圧を出力する。そのため、CPU 26 の入力ポートに入力される電圧はほぼ 0V から Vcc までの間で変化する。入力ポートは、CPU 26 がアナログ値を受け取れるように、AD ポートであってもよい。フォトトランジスタ Tr4 が ON することができる十分な量の光を受光した場合、CPU 26 の入力ポートにはほぼ 0V の電圧が入力される。一方、フォトトランジスタ Tr4 が反射部材 38 からの反射光を受光できない場合、入力ポートにはほぼ基準電圧 Vcc に等しい電圧が入力される。CPU 26 は入力ポートから入力された電圧に基づきシート P の有無を検知する。たとえば、CPU 26 は入力電圧が閾値以下であればシートなしと判定し、CPU 26 は入力電圧が閾値を超えていればシートありと判定してもよい。抵抗 R7 は、受光部 34 の受光ゲインの値を切り替えるために設けられた抵抗である。CPU 26 は、オン信号として 0V を

F E T 1 のゲートに出力することで、F E T 1 をオンする。一方、C P U 2 6 は、オフ信号として V c c を F E T 1 のゲートに出力することで、F E T 1 をオフする。F E T 1 がオンした場合、フォトトランジスタ T r 4 のコレクタ側はプルアップ抵抗 R 6 と抵抗 R 7 の合成抵抗を介して基準電圧 V c c に接続される。F E T 1 がオフした場合、フォトトランジスタ T r 4 のコレクタ側はプルアップ抵抗 R 6 のみを介して基準電圧 V c c に接続される。つまり、C P U 2 6 は、F E T 1 のゲートにオン信号もしくはオフ信号を出力することで、受光部 3 4 の受光ゲインの値を切り替える。C P U 2 6 はオン信号を出力することで受光ゲインを第一ゲインに設定し、オフ信号を出力することで受光ゲインを第二ゲインに設定する。たとえば、プルアップ抵抗 R 6 と抵抗 R 7 として 1 8 0 k の抵抗が採用されてもよい。この場合、C P U 2 6 が受光ゲインを第一ゲインに設定するためにオン信号を出力すると、基準電圧 V c c に接続される抵抗値は 9 0 k となる。一方で、C P U 2 6 が受光ゲインを第二ゲインに設定するためにオフ信号を出力すると、抵抗値は 1 8 0 k となる。つまり、第二ゲインは第一ゲインに対して 2 倍になる。C P U 2 6 がオフ信号を出力することで、基準電圧 V c c に接続される抵抗値が増加する。つまり、第一ゲインと比較して第二ゲインは、より少ない受光量で C P U 2 6 への入力電圧を十分に低下させることができる。

10

【 0 0 3 0 】

< 結露とゲイン制御 >

反射部材 3 8 が結露すると反射率が低下し、受光部 3 4 での受光量が減少し、シート P の検知精度が低下する。そこで、受光量の減少分を考慮して、受光部 3 4 の受光ゲインを常に高い値に設定することが考えられる。これにより、反射部材 3 8 に結露が生じたり、紙くずが付着したりしても、受光部 3 4 はシート P の有無に応じた検知電圧を出力できるようになる。しかし、受光部 3 4 の受光ゲインを高く設定すると、画像形成装置 1 0 0 の近傍で発生したノイズの影響をフォトトランジスタ T r 4 が受けやすくなる。つまり、ノイズによってフォトトランジスタ T r 4 がオンしてしまい、C P U 2 6 への入力電圧がほぼ 0 V になってしまう。よって、シート P が有るにも関わらず、C P U 2 6 はシート P が無いと誤って判定してしまう。したがって、C P U 2 6 は、反射部材 3 8 に結露が生じて受光量が低下していなければ受光ゲインを低くし、受光量が低下すれば受光ゲインを高くしてもよい。たとえば、シート P が無い条件において、C P U 2 6 は受光部 3 4 の受光ゲインを第一ゲインに設定し、シート P の検知を実行する。C P U 2 6 は入力ポートに入力された電圧が予め定められた閾値を超えていれば、受光量が低下したと判定する。

20

30

【 0 0 3 1 】

図 6 (A) は反射部材 3 8 の温度 (破線) と露点温度 (実線) の変化を示している。なお、破線と実線とに挟まれたハッチングを施された領域は反射部材 3 8 が結露することを示している。図 6 (B) は反射部材 3 8 の反射率の変化を示している。図 6 (C) は本実施例における受光ゲインの設定値の変化を示している。

【 0 0 3 2 】

時刻 t 1 で C P U 2 6 は画像形成を開始する。図 6 (A) の破線が示すように、反射部材 3 8 は定着装置 1 7 の熱源からの輻射熱を受けるため、反射部材 3 8 の温度が上昇する。図 6 (A) の実線が示すように、反射部材 3 8 の雰囲気露点温度は、画像形成時間が長くなるにつれて上昇する。これは、反射部材 3 8 の雰囲気の温度が上昇するとともに、シート P に含まれていた水分が定着装置 1 7 で蒸発し、反射部材 3 8 の雰囲気の水蒸気量が増加するためである。図 6 (A) が示すように時刻 t 2 で露点温度が反射部材 3 8 の温度を上回ると、反射部材 3 8 に結露が生じる。

40

【 0 0 3 3 】

図 6 (B) が示すように、反射部材 3 8 に生じた結露によって反射部材 3 8 の反射率が低下する。反射部材 3 8 の反射率が低下するにしたがって、受光部 3 4 に入射する反射光の光量が低下する。受光量がシート P の有無を検知可能となる必要光量を下回ると、C P U 2 6 はシート P が無いにも関わらずシート P があると誤検知してしまう。図 6 (B) が示すように、限界反射率 R は、受光部 3 4 の受光ゲインが第一ゲイン G 1 である場合に誤

50

検知が起こる下限の反射率である。また、反射率が限界反射率 R となるタイミングは時刻 t_1 から時間 T_b が経過したときである。時間 T_b が経過すると反射率は限界反射率 R よりも低くなる。

【0034】

そこで、図6(C)が示すように、CPU26は、時刻 t_1 から時間 T_d が経過したときに、受光部34の受光ゲインを第一ゲイン G_1 から第二ゲイン G_2 に切り替える。これにより、シートなしと判定するための必要光量が低下するため、シートPの検知精度が向上する。

【0035】

図7は画像形成装置100の状態、冷却ユニット32の動作、受光部34の受光ゲインを示すタイミングチャートである。図8はCPU26が実行する制御を示すフローチャートである。図7が示すように時刻 t_0 で画像形成装置100が起動する。起動するまでは基準電圧 V_{cc} を0Vとしているため、受光ゲインをOFFと表現している。

10

【0036】

S801でCPU26は受光部34の受光ゲインを第一ゲイン G_1 に設定する。また、CPU26は、時間 T_d を計測するためのタイマーをスタートさせる。タイマーはカウンタであってもよい。

【0037】

S802でCPU26はプリント指示(画像形成指示)が操作部や外部のコンピュータから入力されたかを判定する。図7によれば時刻 t_1 でプリント指示が入力されている。なお、画像形成装置100の状態は、時刻 t_0 から時刻 t_1 までプリント指示を待ち受けるスタンバイ状態である。画像形成装置100が起動した直後のスタンバイ状態では冷却ユニット32は動作しない(風量=0)。なお、非常に少ない風量となるようにCPU26は冷却ユニット32を駆動してもよい。時刻 t_1 でプリント指示が入力されると、CPU26は画像形成を開始するためにS803に進む。

20

【0038】

S803でCPU26はプリントと発光部33の冷却とを開始し、反射部材38への送風を開始する。たとえば、CPU26は、冷却ユニット32を駆動するためのPWM信号の出力を開始する。これにより、冷却ユニット32のモータに電力が供給され、ファンが回転し、発光部33および反射部材38への送風が開始される。

30

【0039】

S804でCPU26はタイマーから取得したタイマー値に基づき、プリントを開始したタイミングからの経過時間が T_d になったかを判定する。図7が示すように、時刻 t_2 において経過時間が T_d に達すると、CPU26はS805に進む。時間 T_d は、 $T_d < T_b$ を満たす時間である。たとえば、時間 T_b は20秒であり、時間 T_d は15秒であってもよい。

【0040】

S805でCPU26は受光部の受光ゲインを第二ゲイン G_2 に設定する。つまり、受光ゲインが増大する。

【0041】

40

S806でCPU26はプリントが終了したかどうかを判定する。たとえば、CPU26は、操作部などによって指定されたプリントジョブがすべて完了したかどうかを判定する。時刻 t_3 でプリントが終了すると、CPU26はS807に進む。

【0042】

S807でCPU26は、プリント終了からの経過時間が所定時間 T_x になったかどうかを判定する。図7によれば時刻 t_4 で経過時間が所定時間 T_x となっている。所定時間 T_x は反射部材38の結露がなくなるまでに必要となる時間である。経過時間が所定時間 T_x になると、CPU26はS808に進む。図6(A)が示すように、時刻 t_{10} で反射部材38の温度が反射部材38の雰囲気露点温度を超える。つまり、時刻 t_{10} 以降で反射部材38の結露が解消されてゆく。図6(B)を参照すると、冷却ユニット32が

50

らの送風により水蒸気が拡散し、結露が減少することで、反射部材 38 の反射率もやがて限界反射率 R を超えることが分かる。反射部材 38 の反射率が限界反射率 R を超える時刻は t_{11} と仮定される。したがって、CPU 26 は、時刻 t_{11} になると、受光部 34 の受光ゲインを第二ゲイン G_2 から第一ゲイン G_1 へと切り替えることが可能だと判定する。

【0043】

S808でCPU 26は冷却ユニット 32を停止させる。たとえば、冷却ユニット 32はPWM信号の出力を停止するか、または、PWM信号のデューティを減少させる。なお、冷却ユニット 32は停止しなくてもよい。たとえば、冷却ユニット 32の風量が非常に少ない風量となるようにPWM信号のデューティを変更してもよい。

10

【0044】

S809でCPU 26は受光部 34の受光ゲインを第二ゲイン G_2 から第一ゲイン G_1 へと切り替える。

【0045】

本実施例によれば、シートセンサ 31の温度と結露の程度に応じて予め定められたタイミングで受光部 34の受光ゲインを増加させる。これにより結露が生じうる環境下においても精度よくシート Pを検知できるようになる。また、結露しない状況では受光部 34の受光ゲインを第一ゲイン G_1 に設定することで、画像形成装置 100近傍で発生しうるノイズの影響が低減される。つまり、フォトランジスタ Tr_4 の誤動作が減少し、シート Pの誤検知も減少するだろう。

20

【0046】

なお、本実施例では時間 T_d に基づき結露状態が判断されている。前述したように、CPU 26に入力される電圧値に基づいて結露状態が判断されてもよい。つまり、受光部 34が受光した光量に基づいて受光ゲインを変化させるタイミングが決定されてもよい。その場合、S804で、CPU 26は、シート Pが無いときにCPU 26に入力される電圧値が閾値以上かどうかを判定する。CPU 26に入力される電圧値が閾値未満であれば、CPU 26が受光ゲインを第一ゲイン G_1 に維持する。これによりノイズに起因したシート Pの誤検知が減少し、かつ、精度良くシート Pが検知されるだろう。

【0047】

ところで、経過時間が T_d になる前にプリントが終了することもある。このような場合にも、S804で経過時間が T_d になったと判定されると、S805で受光ゲインが第二ゲイン G_2 に切り替えられてしまう。しかし、既にプリントが終了している場合には、水蒸気の発生も抑えられるだろう。そこで、CPU 26は、S804とS805の間でプリントの終了を判定してもよい。経過時間が T_d になる前にプリントが終了すると、CPU 26は、S805、S806をスキップする。これにより受光ゲインは第二ゲイン G_2 に切り替えられることなく、第一ゲイン G_1 に維持されよう。

30

【0048】

[実施例 2]

実施例 2は実施例 1を改良したものである。実施例 2では第二ゲイン G_2 の値が、加熱ローラ 18の温度または加熱ローラ 18に設けられたヒータ 30の温度に応じて決定される。加熱ローラ 18やヒータ 30の温度は結露のしにくさの尺度となる。したがって、結露しにくい状況では受光部 34の受光ゲインの値を低くすることで、より耐ノイズ性に優れたロバストなシート検知が実現される。

40

【0049】

図 9は実施例 2における受光部 34の検知回路を示している。図 5(C)に対して、抵抗 R_8 と FET 2が追加されている。CPU 26はFET 2の動作を制御することで受光部 34の受光ゲインを切り替える。たとえば、CPU 26はオン信号として 0VをFET 2のゲートに出力することで実施例 1の受光ゲインとは異なる受光ゲインを設定することができる。たとえば、 R_8 が 560k であり、CPU 26がFET 1にオフ信号を出力し、FET 2にオン信号を出力すると、基準電圧 V_{cc} に接続される抵抗値は約 136k

50

となる。つまり、第二ゲイン G_2 は第一ゲイン G_1 に対して 1.5 倍になる。CPU 26 が FET 1 にオフ信号を出力し、FET 2 にオン信号を出力することで、第一ゲイン G_1 よりも大きく、かつ、実施例 1 の第二ゲイン G_2 よりも小さな第二ゲイン G_2' を受光ゲインに設定することが可能となる。つまり、第二ゲイン G_2 は、FET 2 のオン/オフに応じて、第一ゲイン G_1 の 1.5 倍または 2 倍に設定される。このように CPU 26 は受光ゲインを三段階で調整できる。

【0050】

図 10 は実施例 2 において CPU 26 が実行する制御を示すフローチャートである。図 10 において図 8 と共通する箇所には同一の参照符号が付与されている。実施例 2 では、S803 と S804 との間に S1001 と S1002 とが追加されている。S1001 で CPU 26 は温度センサ 12 を用いてヒータ 30 の温度を計測する。S1002 で CPU 26 は計測された温度に応じて第二ゲイン G_2 を決定する。CPU 26 はヒータ 30 や加熱ローラ 18 の温度をサーミスタなどの温度センサ 12 を用いて計測する。温度を第二ゲインに変換する演算式や変換テーブルは画像形成装置 100 が工場から出荷される際に不揮発性メモリなどに格納される。CPU 26 は演算式や変換テーブルを用いて温度に対応する第二ゲイン G_2 を設定し、第二ゲイン G_2 に応じて FET 1 と FET 2 の動作を制御する。つまり、CPU 26 は、温度に応じて FET 1 のゲートに印加される信号のオン/オフと、FET 2 のゲートに印加される信号のオン/オフを決定する。

【0051】

たとえば、ヒータ 30 の検知温度が所定温度よりも高い場合、CPU 26 は FET 1 にオフ信号を出力し、FET 2 にオン信号を出力する。これにより、第一ゲイン G_1 に対して約 1.5 倍となる第二ゲイン G_2 が受光部 34 に設定される。これは、ヒータ 30 の検知温度が所定温度よりも高ければ、反射率が限界反射率 R を下回ることがないからである。一方で、ヒータ 30 の検知温度が所定温度よりも高くない場合、CPU 26 は FET 1 と FET 2 にオフ信号を出力する。これにより、第一ゲイン G_1 に対して約 2 倍となる第二ゲイン G_2 が受光部 34 に設定される。これは、ヒータ 30 の検知温度が所定温度以下であれば、反射率が限界反射率 R を下回ることがありうるからである。

【0052】

このように本実施例によれば定着装置 17 の内部や近傍の温度に応じて受光ゲインが決定される。結露しにくい状況では受光部 34 の受光ゲインが必要以上に大きく設定されないようになる。そのため、画像形成装置 100 近傍で発生したノイズの影響がシート検知に影響しにくくなる。つまり、実施例 2 は実施例 1 よりもシートの検知精度が向上するだろう。結露しやすい状況においては、受光部 34 の受光ゲインが大きくなる。これにより、シート P が存在しないことを示す光量が低下し、シート無しの判定精度が向上する。

【0053】

[実施例 3]

実施例 3 は実施例 1 の構成に発光部 33 の発光量を変更する構成が追加されている。実施例 2 の構成に発光部 33 の発光量を変更する構成が追加されてもよい。実施例 3 では CPU 26 から発光部 33 に駆動信号として PWM 信号が出力される。受光部 34 の受光ゲインとともに、発光部 33 の発光量を変化させることで発光部 33 の劣化を軽減しつつ、耐ノイズ性の高いシート検知が実現される。

【0054】

図 11 は実施例 3 において CPU 26 が実行する制御を示すフローチャートである。図 11 において図 8 と共通する箇所には同一の参照符号が付与されている。実施例 3 では S801、S805 および S809 が S1101、S1105 および S1109 にそれぞれ置換されている。

【0055】

S1101 で CPU 26 は受光部 34 の受光ゲインを第一ゲイン G_1 に設定するとともに、発光部 33 の発光量を L レベルに設定する。CPU 26 は、PWM 信号のデューティを変更することで、発光部 33 の発光量を切り替える。たとえば、CPU 26 は、第一

10

20

30

40

50

デューティのPWM信号を出力することで、発光部33の光量を第一光量であるLoレベルに設定する。

【0056】

S1105でCPU26は受光部34の受光ゲインを第一ゲインG1から第二ゲインG2に変更するとともに、発光部33の発光量を変更する。CPU26は、第二デューティのPWM信号を出力することで、発光部33の光量を第二光量であるHiレベルに設定する。第二デューティを第一デューティよりも大きくすることで、第二光量は第一光量よりも多くなる。なお、実施例3の第二ゲインG2は実施例1の第二ゲインG2よりも小さくてよい。なぜなら、発光部33の発光量が増加されるからである。

【0057】

S1109でCPU26は受光部34の受光ゲインを第二ゲインG2から第一ゲインG1に変更するとともに、発光部33の発光量をHiレベルからLoレベルに変更する。

【0058】

このように本実施例によればシートセンサ31の温度と結露の程度に応じて予め定められたタイミングで受光部34の受光ゲインと発光部33の発光量が増加される。これにより結露が生じうる環境下においても精度よくシートが検知されるようになる。また、発光部33の発光量を増加させることで、受光部34の受光ゲインの増加が抑えられ、かつ、シートも検知可能となる。そのため、耐ノイズ性がより高められる。

【0059】

なお、本実施例では、受光部34の受光ゲインと発光部33の光量とが切り替えられている。しかし、受光部34の受光ゲインと発光部33の光量を独立して切り替えられてもよい。つまり、受光ゲインを増加/減少させるための条件と、発光量を増加/減少させるための条件とは異なってもよい。これにより、より多様な条件に適應することが可能となる。

【0060】

<その他>

図12はCPU26が記憶装置60に記憶されている制御プログラムを実行することで実現する機能を示している。以下では図12を参照しながら上記の実施例から導かれる技術思想が説明される。なお、記憶装置60はRAMやROMなどのメモリを有しており、制御プログラム、変換式、変換テーブルおよび閾値などを保持している。

【0061】

図3(A)などに示したように搬送路49はシートPを搬送する搬送路の一例である。発光部33は搬送路49を横切るように光を照射する発光手段の一例である。図12に示した光量制御部50は、発光部33の光量を制御する光量制御手段の一例である。光量制御部50は、図5(B)に示した回路を有する駆動回路56を通じて発光部33の発光ダイオードD2を点灯させる。図2(B)などに示した反射部材38は発光部33に対向して設けられ、光を反射する反射部材の一例である。受光部34は、反射部材38からの反射光を受光する受光手段の一例である。ゲイン制御部61は、図5(C)に示した検知回路における受光ゲインを制御することで、フォトランジスタTr4により生成される電圧を変化させる。冷却ユニット32は発光部33に対して空気を送ることで発光部33を冷却しつつ、反射部材38をクリーニングする冷却手段の一例である。図12が示す風量制御部51は冷却ユニット32の風量を制御する風量制御手段の一例である。判定部54は、受光部34により受光された反射光の光量に基づきシートPの有無を判定する判定手段の一例である。判定部54は、シートPの有無の判定結果に基づき、さらにシートPのジャムを検知してもよい。図6(B)などを用いて説明したように、ゲイン制御部61は、反射部材38の結露が始まるときから、反射光の光量が許容限度を下回るときまでの期間内のいずれかのタイミングで受光部34の受光ゲインを第一のゲインから第二のゲインへ増加させる。上述したように結露に起因して反射部材38の反射率が限界反射率R以下になると、反射光の光量が許容限度を下回る。したがって、このような期間において受光ゲインを増加させることで、結露が生じうる環境下においても精度よくシートが検知可能

10

20

30

40

50

となる。

【 0 0 6 2 】

図 7 を用いて説明されたように、タイマー 5 2 は冷却ユニット 3 2 が冷却動作を開始したタイミングからの経過時間を計時する計時手段の一例である。ゲイン制御部 6 1 は、経過時間が所定時間 T_d となったときに受光部 3 4 の受光ゲインを第一のゲインから第二のゲインへと増加させる。これにより、結露が生じうる環境下においても精度よくシートが検知可能となる。

【 0 0 6 3 】

図 1 に示したように、定着装置 1 7 は、シート P に転写されたトナー画像に対して熱を加えることでトナー画像をシート P に定着させる定着手段の一例である。温度センサ 1 2 は、定着装置 1 7 の温度を計測する温度計測手段として利用されてもよい。図 1 2 に示した決定部 5 3 は温度センサ 1 2 により計測された温度に応じて受光ゲインの値を決定する決定手段の一例である。定着装置 1 7 の温度に応じて反射部材 3 8 が受ける輻射熱の量が変化する。また、露点温度も変化する。したがって、定着装置 1 7 の温度は結露のしやすさの尺度である。定着装置 1 7 の温度に応じて受光ゲインが決定されるため、耐ノイズ性が向上するだろう。

【 0 0 6 4 】

温度センサ 1 2 は、画像形成装置 1 0 0 が画像の形成を開始したときに温度を計測してもよい。画像形成装置 1 0 0 が画像の形成を開始したときの温度は結露のしやすさに影響する。したがって、画像形成装置 1 0 0 が画像の形成を開始したときに温度を測ることで正確に結露のしやすさが判明する。

【 0 0 6 5 】

図 1 に示したように、発光部 3 3、受光部 3 4 および反射部材 3 8 は定着装置 1 7 の内部または近傍に配置されていてもよい。このような配置では反射部材 3 8 の結露が問題となりやすいため、本発明が特に必要とされよう。なお、定着装置 1 7 の近傍とは、定着装置 1 7 の輻射熱とシート P からの蒸気によって結露が生じうる程度に定着装置 1 7 から近い位置を意味する。

【 0 0 6 6 】

なお、温度センサ 1 2 は、反射部材 3 8 の雰囲気温度を計測する温度計測手段として配置位置が変更されてもよい。あるいは、温度センサ 1 2 とは別の温度センサが追加されてもよい。決定部 5 3 は、反射部材 3 8 の雰囲気温度に応じて H_i レベルの値や受光ゲインを決定してもよい。図 6 (A) を用いて説明したように、反射部材 3 8 の雰囲気温度は結露の生じやすさの指標となるからである。この場合の温度センサ 1 2 は画像形成装置 1 0 0 が画像の形成を開始したときに反射部材 3 8 の雰囲気温度を計測してもよい。画像形成装置 1 0 0 が画像の形成を開始したときの雰囲気温度は結露のしやすさに影響を及ぼすからである。

【 0 0 6 7 】

図 4 を用いて説明したように冷却ユニット 3 2 から吹き出されるか、または、冷却ユニット 3 2 により吸引される空気が反射部材 3 8 に吹き当たるように反射部材 3 8 に空気を導く通風路 4 0 が設けられてもよい。このような通風路 4 0 を設けることで効率よく反射部材 3 8 をクリーニングし、また、シート P から発生した蒸気を反射部材 3 8 の付近から追い出すことが可能となる。

【 0 0 6 8 】

図 3 (A) などが示すように、第一ガイド 3 6 と第二ガイド 3 7 は搬送路 4 9 において対向して設けられ、シート P をガイドする第一ガイド部材および第二ガイド部材の一例である。発光部 3 3 および受光部 3 4 は、第一ガイド 3 6 に固定されていてもよい。反射部材 3 8 は、第二ガイド 3 7 に固定されていてもよい。遮光部材 4 7 は発光部 3 3 と受光部 3 4 との間に設けられた遮光部材の一例である。遮光部材 4 7 は、発光部 3 3 から受光部 3 4 へ向かう直接光を遮光する。また、図 3 (B) においてシート P が搬送路 4 9 を搬送されているとき、発光部 3 3 からの光はほとんど反射部材 3 8 まで届かないが、シート P

10

20

30

40

50

の表面には届いている。ゆえに、シート P の種類（表面状態）によっては、シート P の表面で光が反射し、その反射光が受光部 34 へと向かう可能性がある。このような反射光が受光部 34 により受光されると、シート P が搬送路 49 を搬送されているにも関わらず、受光部 34 はシート P を検知していないことを示す検知信号を出力してしまう可能性がある。そのため、遮光部材 47 は、このようなシート P の表面で反射して受光部 34 へ向かう反射光を少なくとも一部遮光するように構成されていてもよい。これにより、シート P の有無が精度よく検知されるようになる。

【0069】

なお、画像形成装置 100 は、露点温度を計測するための露点温度センサや、露点温度を演算して求めるための温度センサと湿度センサとを有していてもよい。これらは反射部材 38 の結露を検知する結露検知手段として機能する。CPU 26 は、結露検知手段の検知結果に基づいて、反射部材 38 の結露が始まることから、受光部 34 により受光された反射光の光量が許容限度を下回るときまでの期間を決定してもよい。たとえば、CPU 26 は反射部材 38 の温度と、その雰囲気における露点温度とから結露量を推定し、限界反射率 R となるタイミングを求めてもよい。CPU 26 は、このタイミングが到来する前に、受光部 34 の受光ゲインを第一のゲインから第二のゲインに切り替える。

【0070】

図 5 (C) や図 9 が示すように、受光部 34 は、受光素子であるフォトトランジスタ Tr 4 と、受光素子と判定手段である CPU 26 との間に接続された可変抵抗とを有している。なお、抵抗 R6, R7, R8 および FET1, FET2 は可変抵抗の一例である。ゲイン制御部 61 は、可変抵抗の抵抗値を変更することで受光ゲインを制御してもよい。可変抵抗は、並列に接続された少なくとも二つの抵抗 R6, R7, R8 と、少なくとも二つの抵抗のうち少なくとも一つの抵抗 R7, R8 に直列に接続されたスイッチ素子 FET1, FET2 と、を有していてもよい。ゲイン制御部 61 は、スイッチ素子を制御することで、少なくとも二つの抵抗の合成抵抗値を変更することで受光ゲインを制御してもよい。

【符号の説明】

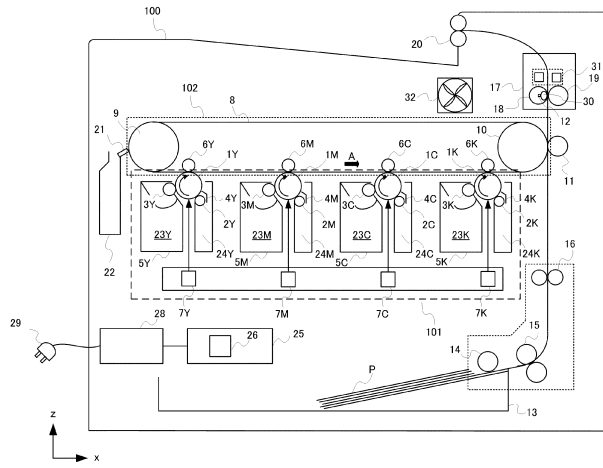
【0071】

100...画像形成装置、49...搬送路、26...CPU、38...反射部材、34...受光部、33...発光部、32...冷却ユニット、

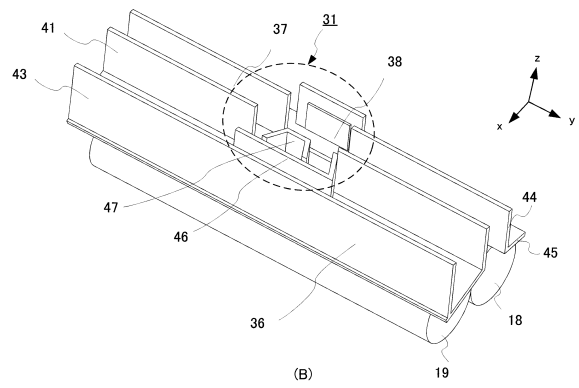
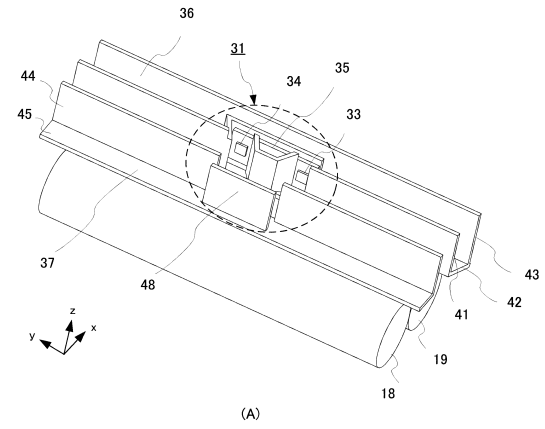
10

20

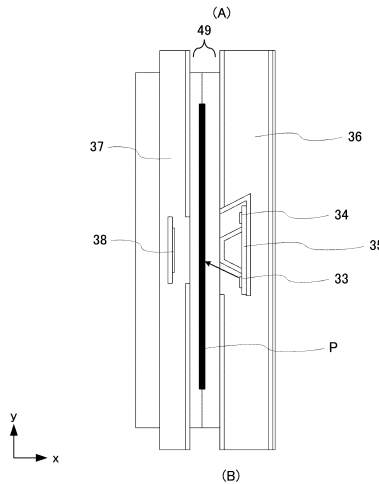
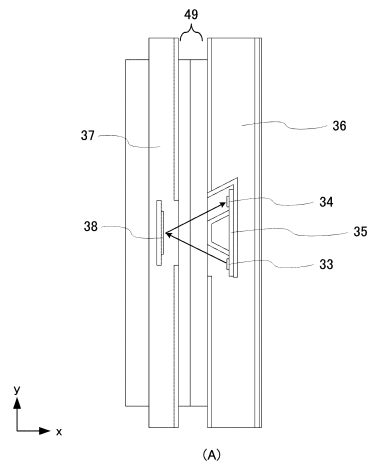
【図 1】



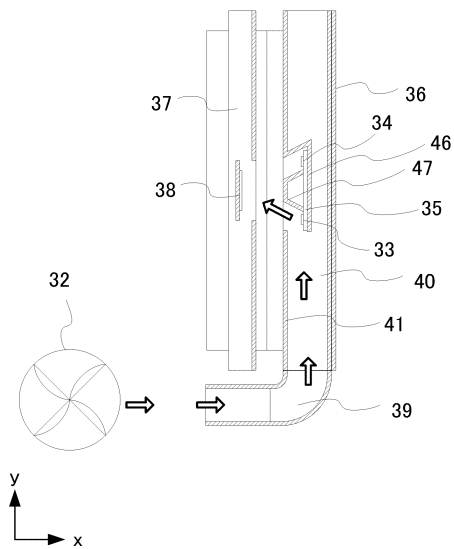
【図 2】



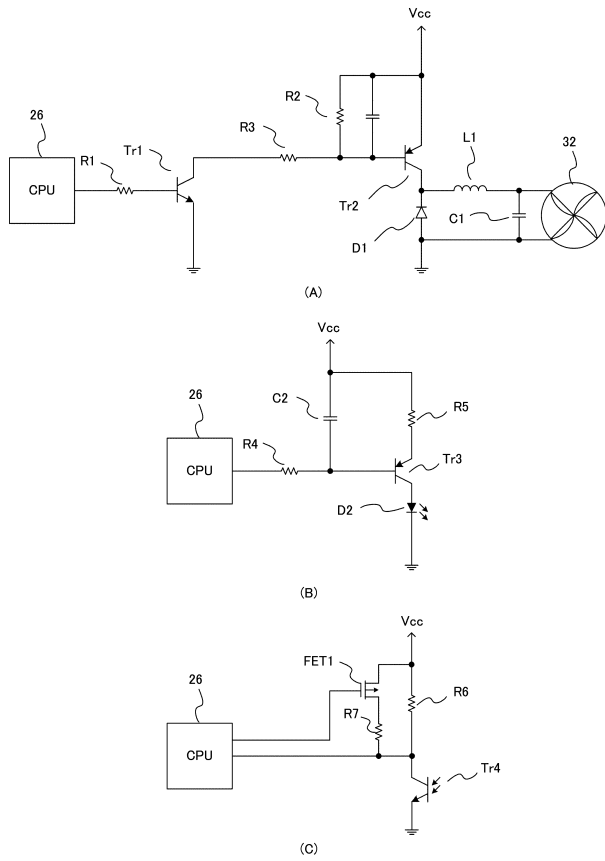
【図 3】



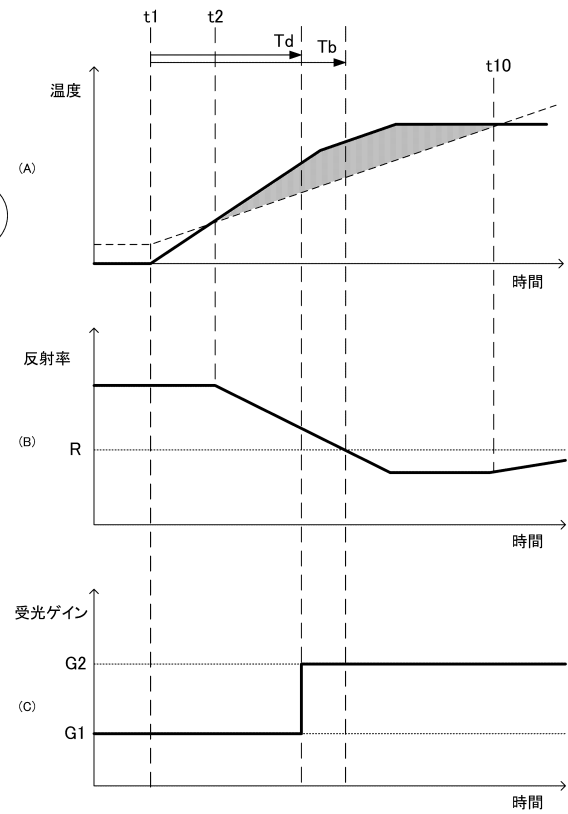
【図 4】



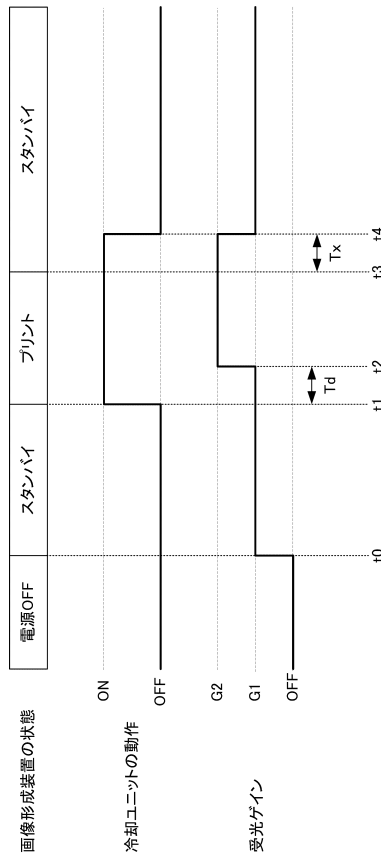
【図 5】



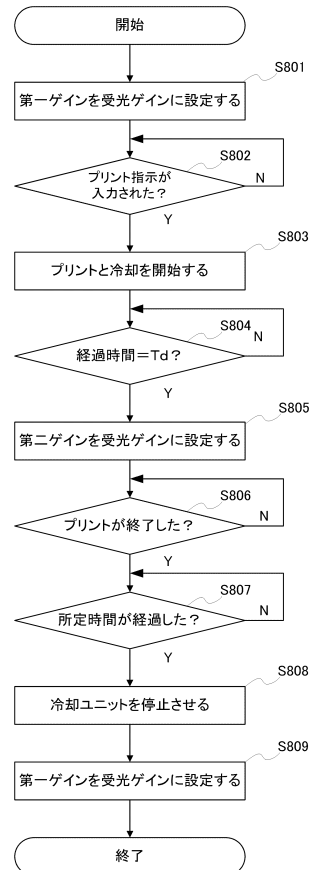
【図 6】



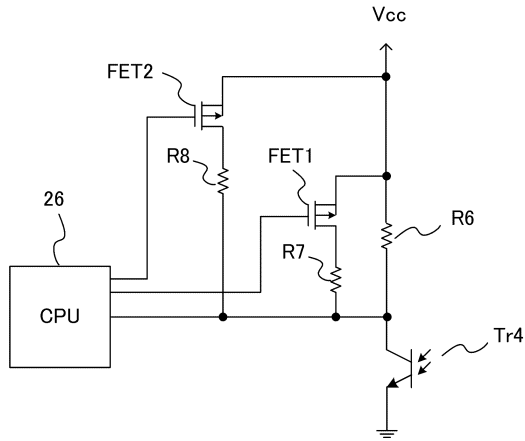
【図 7】



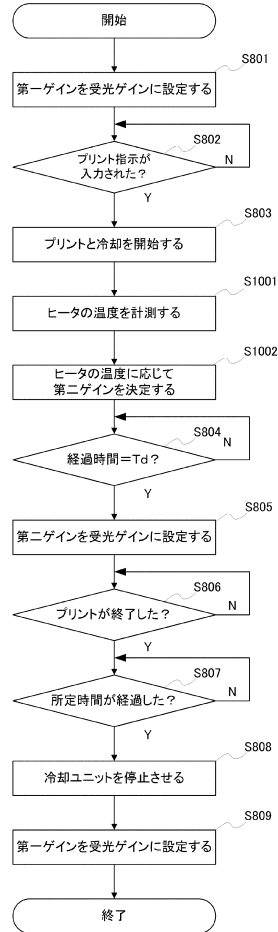
【図 8】



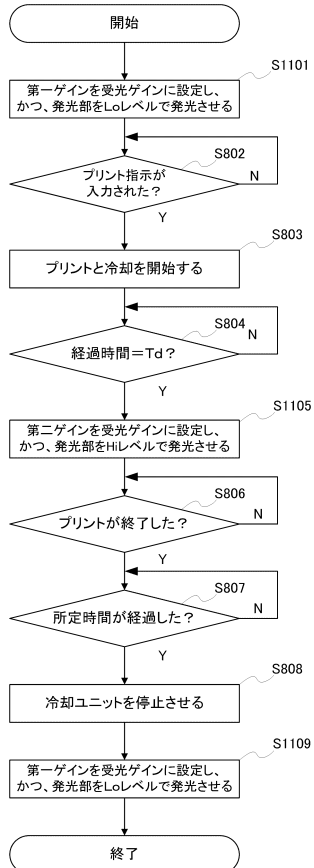
【図 9】



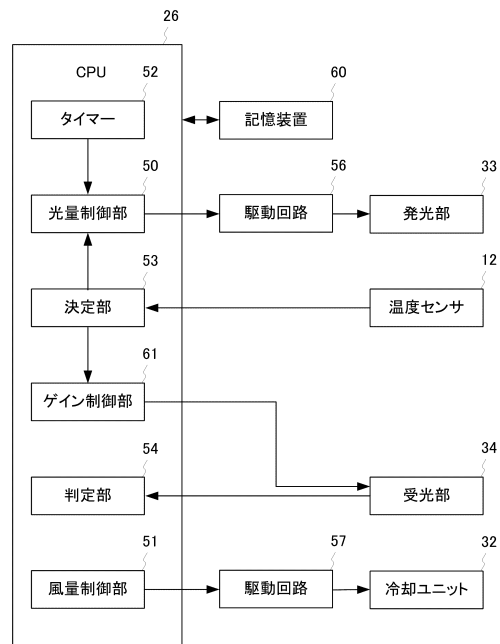
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 8 - 2 1 1 7 8 8 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 9 6 1 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 1 1 9 2 2 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 7 3 0 7 5 (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	2 1 / 2 0
G 0 3 G	1 5 / 2 0
B 6 5 H	7 / 1 4
G 0 1 N	2 1 / 1 7