

(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 1			
G 0 3 G 21/00	(2006.01)	G 0 3 G	21/00	3 7 0
G 0 3 G 21/20	(2006.01)	G 0 3 G	21/20	
G 0 3 G 15/20	(2006.01)	G 0 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
 ャノン株式会社内

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

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。 10

【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。 20

【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。 30

【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。 40

【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、

50

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】

【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動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】

【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。 10

【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 20

【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、特に特定的な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。 30

【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5Y, 5M, 5C, 5Kを備えている。なお、参考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。 40

【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。

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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 C P U 26 が搭載されている。C P U 26 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。

【 0 0 1 7 】

< 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。

【 0 0 1 8 】

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

10

20

30

40

50

ド部材である。第一ガイド36のz×面と平行な断面は略U字形である。つまり、第一部材41の一方の端部は第二部材42の一方の端部と接合している。また、第二部材42の他方の端部は第三部材43の一方の端部と接合している。第一部材41はシートPをガイドするガイド面を有している。

【0019】

第二ガイド37は、加熱ローラ18の上方で、かつ、第一ガイド36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37のz×面と平行な断面は略L字形である。つまり、第四部材44の一方の端部は第五部材45の一方の端部と接合している。第四部材44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41と平行である。

10

【0020】

第一ガイド36の第一部材41の中央には切欠きが設けられている。第二部材42から上方に向かって突出した基板保持部材46には基板35が固定されている。基板35には、発光部33と受光部34が実装されている。第二部材42から上方に向かって突出した遮光部材47は、発光部33と受光部34との間に設けられている。

【0021】

第二ガイド37の第四部材44の中央にも切欠きが設けられている。第五部材45から上方に突出した反射部材保持部48には反射部材38が固定されている。この例では、反射部材保持部48と基板保持部材46とが平行となっている。また、発光部33から出力された光が反射部材38で正反射し、反射光が受光部34に入射するように、発光部33、反射部材38および受光部34が位置決めされている。なお、反射部材38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38として採用されうる。

20

【0022】

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31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31の平面図である。図3(A)が示すように発光部33が照射した光は、搬送路49を跨いで第二ガイド37の反射部材38に届く。照射された光は反射部材38の表面で反射され、搬送路49を跨いで受光部34に届く。これによって、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する。あるいは受光部34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

【0023】

図3(B)が示すように、シートPが搬送路49を搬送されているときには、発光部33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38まで光が届かず、受光部34も反射部材38からの反射光を受光できない。したがって、受光部34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34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。

【0024】

<冷却ユニット>

図4はシートセンサ31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39は冷却ユニット32から吹き出された空気を第一ガイド36へ誘導する。排気ガイド39と第一ガイド36は通風路40を形成している。図4が示すように、基板35は通風路40内に配置されている。また、第一ガイド36の第一部材41と発光部33との間には排気ガイド39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33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47の一部を構成する壁によって反射部材38へ誘導される。反射部材38に空気が送風されることで、反射部材38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38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17の外部に配置された冷却ユニット32からの風を発光部33に導くことで発光部33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 3 8 をクリーニングすることができる。

【0025】

なお、基板 3 5 は基板保持部材 4 6 と遮光部材 4 7 とによって挟持されてもよい。これにより基板 3 5 を安定的に位置決めできるようになる。また、遮光部材 4 7 を、空気の誘導部材として兼用できるだけなく、基板 3 5 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 3 2 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 2 6 は冷却ユニット 3 2 を駆動するために PWM 信号を出力する。PWM 信号は制限抵抗 R 1 を介してトランジスタ Tr 1 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 Tr 1 は ON する。トランジスタ Tr 1 が ON すると、基準電圧 Vcc を抵抗 R 2 、 R 3 により分圧して生成された電圧がトランジスタ Tr 2 のベースに印加され、トランジスタ Tr 2 が ON する。トランジスタ Tr 2 が ON すると、基準電圧 Vcc からトランジスタ Tr 2 およびコイル L 1 を介して電解コンデンサ C 1 へチャージ電流が流れれる。PWM 信号が Low レベルになると、トランジスタ Tr 1 がオフとなり、それによってトランジスタ Tr 2 もオフする。これにより、コイル L 1 、電解コンデンサ C 1 および回生ダイオード D 1 のルートで電流が流れれる。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 C 1 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 3 2 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 2 6 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 3 2 へ供給する電圧を変更する。たとえば、CPU 2 6 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 3 2 の風量を第一風量に設定する。また、CPU 2 6 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 3 2 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 3 3 の駆動回路を示している。CPU 2 6 は発光部 3 3 を駆動するための駆動信号を出力する。CPU 2 6 から出力される駆動信号は抵抗 R 4 とコンデンサ C 2 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 Tr 3 のベースに入力される。これによりトランジスタ Tr 3 がオンする。トランジスタ Tr 3 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 R 5 が設けられている。発光ダイオード D 2 は発光部 3 3 を構成している。CPU 2 6 は、駆動信号を ON / OFF することで、発光部 3 3 の発光 / 消灯を切り替える。

【0029】

図 5 (C) は受光部 3 4 の検知回路を示している。発光部 3 3 から発せられた光を受光するフォトトランジスタ Tr 4 のコレクタ側は、プルアップ抵抗 R 6 を介して基準電圧 Vcc に接続されているとともに、CPU 2 6 に入力ポートに接続されている。フォトトランジスタ Tr 4 は受光量に応じた電圧を出力する。そのため、CPU 2 6 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 2 6 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 Tr 4 が ON することができる十分な量の光を受光した場合、CPU 2 6 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 Tr 4 が反射部材 3 8 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 2 6 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 2 6 は入力電圧が閾値以下であればシートなしと判定し、CPU 2 6 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 R 7 は、受光部 3 4 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 2 6 は、オン信号として 0V を

10

20

30

40

50

FET 1 のゲートに出力することで、FET 1 をオンする。一方、CPU 26 は、オフ信号として Vcc を FET 1 のゲートに出力することで、FET 1 をオフする。FET 1 がオンした場合、フォトトランジスタ Tr 4 のコレクタ側はプルアップ抵抗 R6 と抵抗 R7 の合成抵抗を介して基準電圧 Vcc に接続される。FET 1 がオフした場合、フォトトランジスタ Tr 4 のコレクタ側はプルアップ抵抗 R6 のみを介して基準電圧 Vcc に接続される。つまり、CPU 26 は、FET 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 34 の受光ゲインの値を切り替える。CPU 26 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 R6 と抵抗 R7 として 180k の抵抗が採用されてもよい。この場合、CPU 26 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 Vcc に接続される抵抗値は 90k となる。一方で、CPU 26 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 180k 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。CPU 26 がオフ信号を出力することで、基準電圧 Vcc 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 CPU 26 への入力電圧を十分に低下させることができる。10

【0030】

<結露とゲイン制御>

反射部材 38 が結露すると反射率が低下し、受光部 34 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 34 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 38 に結露が生じたり、紙くずが付着したりしても、受光部 34 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 34 の受光ゲインを高く設定すると、画像形成装置 100 の近傍で発生したノイズの影響をフォトトランジスタ Tr 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 Tr 4 がオンしてしまい、CPU 26 への入力電圧がほぼ 0V になってしまふ。よって、シート P が有るにも関わらず、CPU 26 はシート P が無いと誤って判定してしまう。したがって、CPU 26 は、反射部材 38 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、CPU 26 は受光部 34 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。CPU 26 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

【0031】

図 6 (A) は反射部材 38 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 38 が結露することを示している。図 6 (B) は反射部材 38 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。

【0032】

時刻 t1 で CPU 26 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 38 は定着装置 17 の熱源からの輻射熱を受けるため、反射部材 38 の温度が上昇する。図 6 (A) の実線が示すように、反射部材 38 の霧囲気の露点温度は、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 38 の霧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 17 で蒸発し、反射部材 38 の霧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 t2 で露点温度が反射部材 38 の温度を上回ると、反射部材 38 に結露が生じる。40

【0033】

図 6 (B) が示すように、反射部材 38 に生じた結露によって反射部材 38 の反射率が低下する。反射部材 38 の反射率が低下するにしたがって、受光部 34 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、CPU 26 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 34 の受光ゲインが第一ゲイン G1 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 G1 から第二ゲイン G2 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 Vcc 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 G1 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た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 G2 に設定する。つまり、受光ゲインが増大する。

【0041】

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。

40

【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 の雰囲気の露点温度を超える。つまり、時刻 t_{10} 以後で反射部材 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 か

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 3 8 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 3 8 の反射率が限界反射率 R を超える時刻は t 1 1 と仮定される。したがって、C P U 2 6 は、時刻 t 1 1 になると、受光部 3 4 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。

【 0 0 4 3 】

S 8 0 8 で C P U 2 6 は冷却ユニット 3 2 を停止させる。たとえば、冷却ユニット 3 2 は P W M 信号の出力を停止するか、または、P W M 信号のデューティを減少させる。なお、冷却ユニット 3 2 は停止しなくてもよい。たとえば、冷却ユニット 3 2 の風量が非常に少ない風量となるように P W M 信号のデューティを変更してもよい。

10

【 0 0 4 4 】

S 8 0 9 で C P U 2 6 は受光部 3 4 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。

【 0 0 4 5 】

本実施例によれば、シートセンサ 3 1 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 3 4 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 3 4 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 1 0 0 近傍で発生しうるノイズの影響が低減される。つまり、フォトトランジスタ T r 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

【 0 0 4 6 】

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、C P U 2 6 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 3 4 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、S 8 0 4 で、C P U 2 6 は、シート P が無いときに C P U 2 6 に入力される電圧値が閾値以上かどうかを判定する。C P U 2 6 に入力される電圧値が閾値未満であれば、C P U 2 6 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。

【 0 0 4 7 】

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、S 8 0 4 で経過時間が T d になったと判定されると、S 8 0 5 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、C P U 2 6 は、S 8 0 4 と S 8 0 5 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、C P U 2 6 は、S 8 0 5 、S 8 0 6 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

【 0 0 4 8 】

[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 1 8 の温度または加熱ローラ 1 8 に設けられたヒータ 3 0 の温度に応じて決定される。加熱ローラ 1 8 やヒータ 3 0 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 3 4 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

【 0 0 4 9 】

図 9 は実施例 2 における受光部 3 4 の検知回路を示している。図 5 (C) に対して、抵抗 R 8 と F E T 2 が追加されている。C P U 2 6 は F E T 2 の動作を制御することで受光部 3 4 の受光ゲインを切り替える。たとえば、C P U 2 6 はオン信号として 0 V を F E T 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 5 6 0 k Ω であり、C P U 2 6 が F E T 1 にオフ信号を出力し、F E T 2 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約 1 3 6 k Ω である。

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。CPU26 が FET1 にオフ信号を出力し、FET2 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、FET2 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 CPU26 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 CPU26 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 と共に用いられ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 CPU26 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 CPU26 は計測された温度に応じて第二ゲイン G 2 を決定する。CPU26 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。CPU26 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 FET1 と FET2 の動作を制御する。つまり、CPU26 は、温度に応じて FET1 のゲートに印加される信号のオン / オフと、FET2 のゲートに印加される信号のオン / オフを決定する。10

【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、CPU26 は FET1 にオフ信号を出力し、FET2 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、CPU26 は FET1 と FET2 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。20

【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。30

【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 CPU26 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。40

【0054】

図 11 は実施例 3 において CPU26 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 と共に用いられ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 CPU26 は受光部 34 の受光ゲインを第一ゲイン G 1 に設定するとともに、発光部 33 の発光量を L0 レベルに設定する。CPU26 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、CPU26 は、第一50

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 L₀ レベルに設定する。

【 0056 】

S1105 で C P U 26 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。C P U 26 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 H_i 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 C P U 26 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 H_i レベルから L₀ 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いてもよい。これにより、より多様な条件に適応することが可能となる。

【 0060 】

< その他 >

図 12 は C P U 26 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 R A M や R O M 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、フォトトランジスタ T_r4 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。

【0062】

図7を用いて説明されたように、タイマー52は冷却ユニット32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61は、経過時間が所定時間Tdとなったときに受光部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。

【0063】

図1に示したように、定着装置17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12は、定着装置17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12に示した決定部53は温度センサ12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17の温度に応じて反射部材38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17の温度は結露のしやすさの尺度である。定着装置17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。

【0064】

温度センサ12は、画像形成装置100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100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100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。

【0065】

図1に示したように、発光部33、受光部34および反射部材38は定着装置17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38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17の近傍とは、定着装置17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17から近い位置を意味する。

【0066】

なお、温度センサ12は、反射部材38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12とは別の温度センサが追加されてもよい。決定部53は、反射部材38の雰囲気温度に応じてHi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38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12は画像形成装置100が画像の形成を開始したときに反射部材38の雰囲気温度を計測してもよい。画像形成装置100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。

【0067】

図4を用いて説明したように冷却ユニット32から吹き出されるか、または、冷却ユニット32により吸引される空気が反射部材38に吹き当たるように反射部材38に空気を導く通風路40が設けられてもよい。このような通風路40を設けることで効率よく反射部材38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38の付近から追い出すことが可能となる。

【0068】

図3(A)などが示すように、第一ガイド36と第二ガイド37は搬送路49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33および受光部34は、第一ガイド36に固定されていてもよい。反射部材38は、第二ガイド37に固定されていてもよい。遮光部材47は発光部33と受光部34との間に設けられた遮光部材の一例である。遮光部材47は、発光部33から受光部34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49を搬送されているとき、発光部33からの光はほとんど反射部材38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ろう。

【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。CPU26は、結露検知手段の検知結果に基づいて、反射部材38の結露が始まるときから、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、CPU26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よい。CPU26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。

10

【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Tr4と、受光素子と判定手段であるCPU26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。

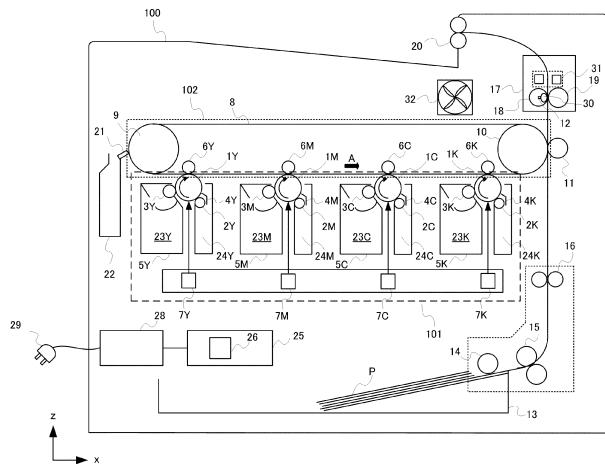
20

【符号の説明】

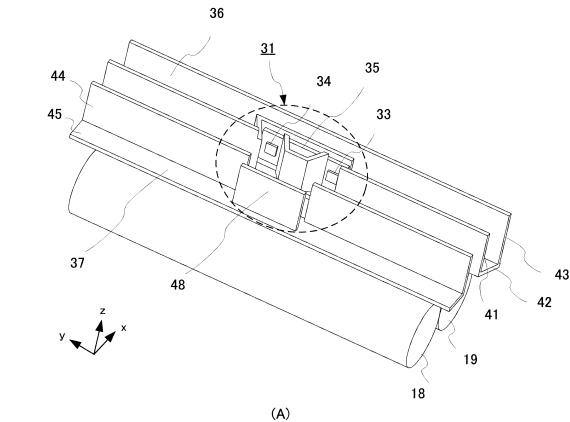
【0071】

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、

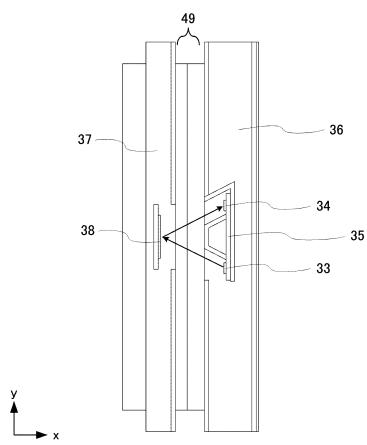
【 図 1 】



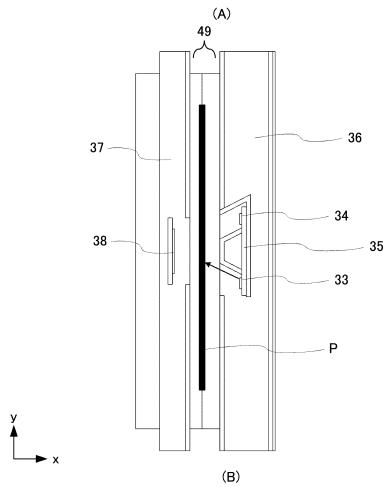
【 図 2 】



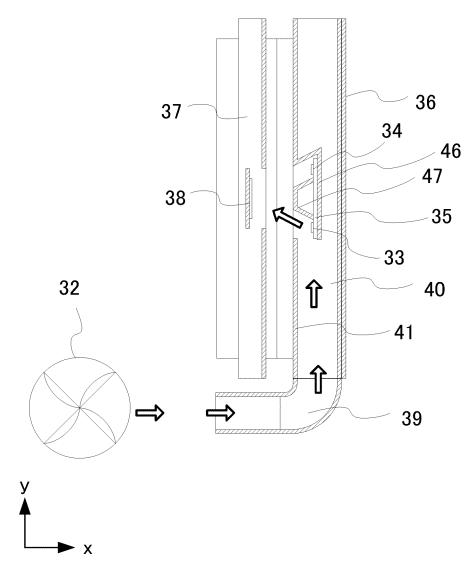
【図3】



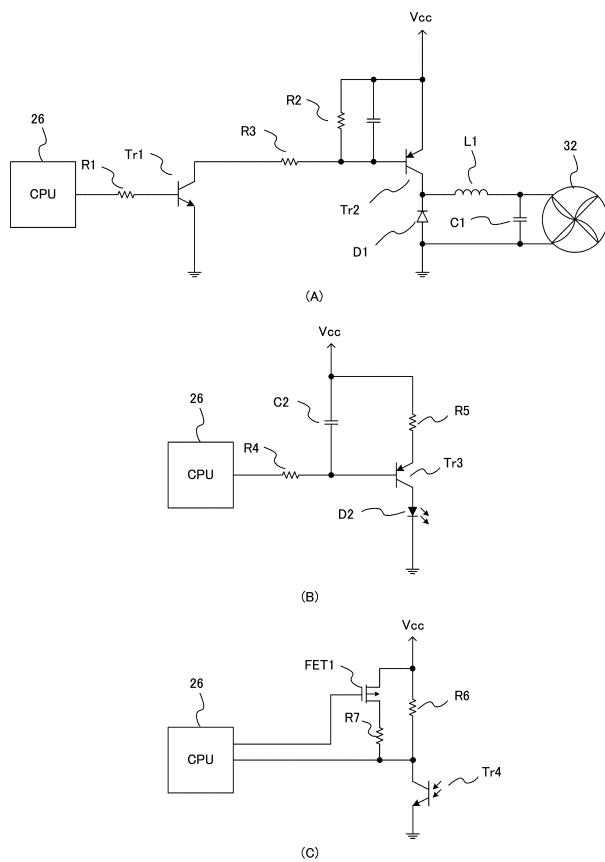
(A)
49



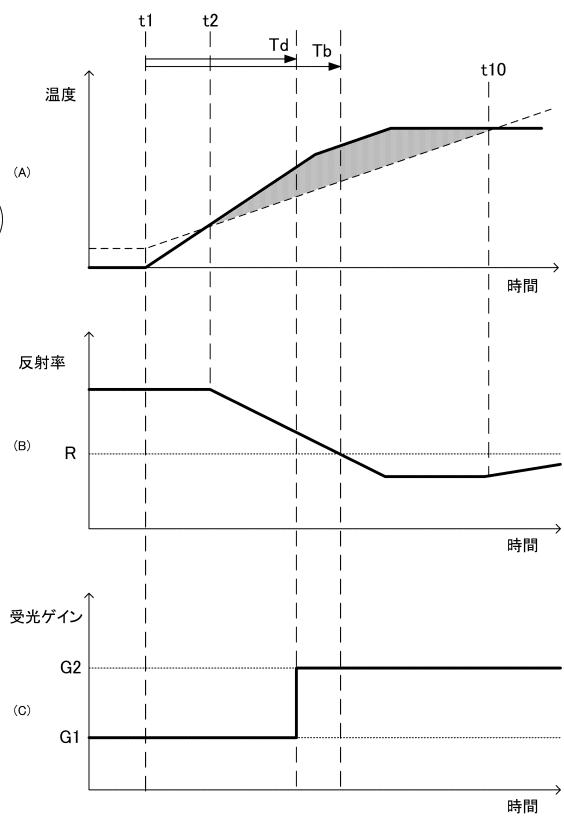
【図4】



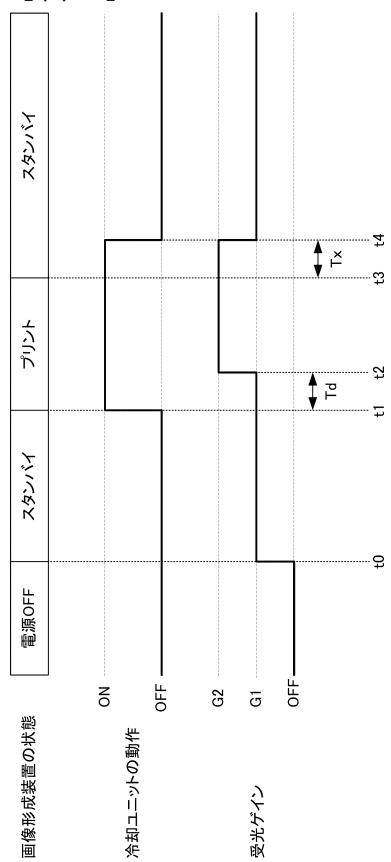
【図5】



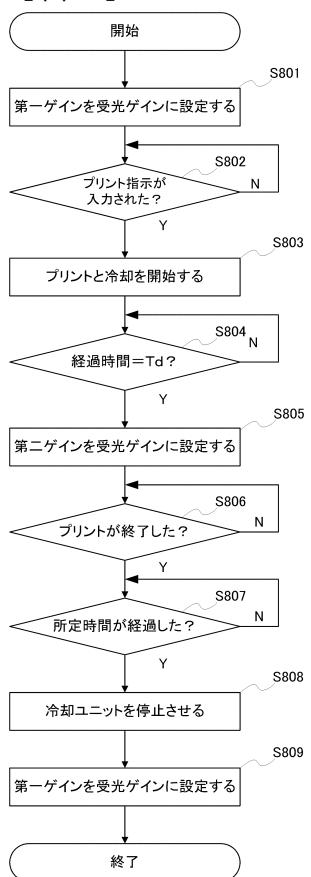
【図6】



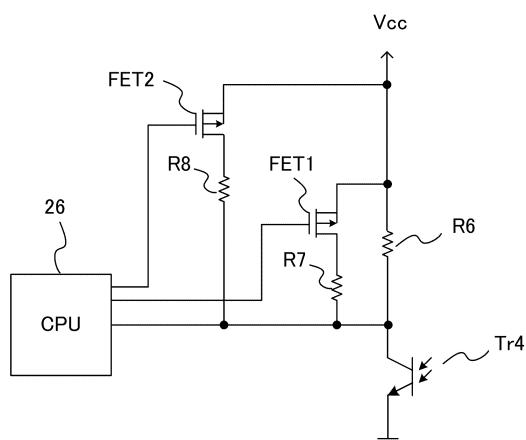
【図7】



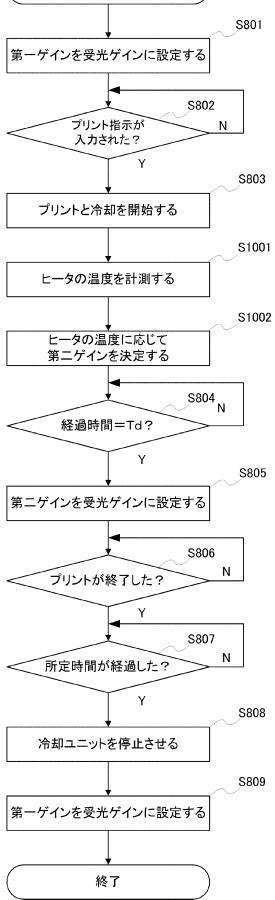
【図8】



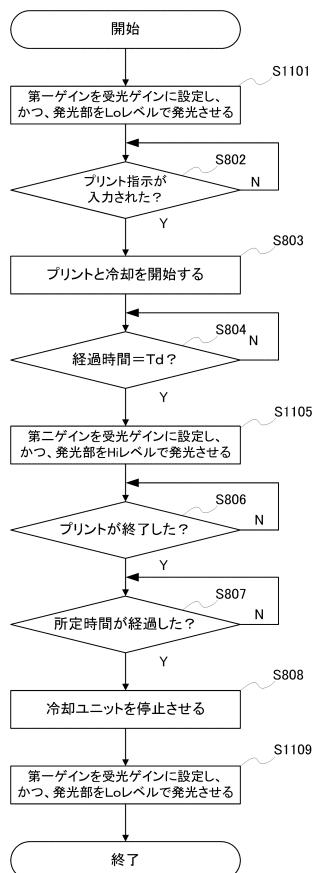
【図9】



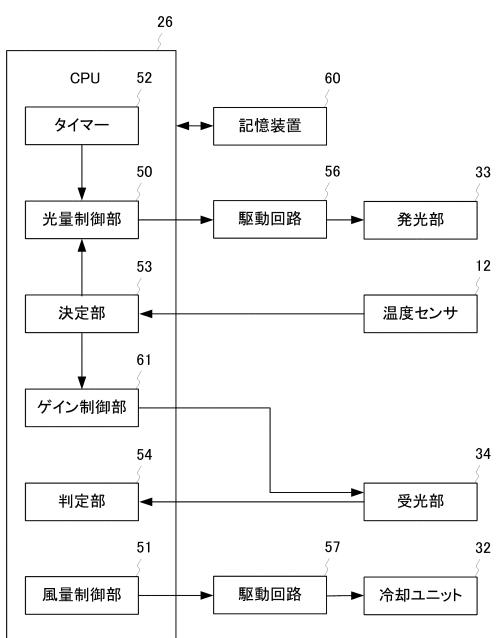
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-211788(JP,A)
特開平03-196173(JP,A)
特開2008-011922(JP,A)
特開2012-073075(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G	2 1 / 0 0
G 03 G	2 1 / 2 0
G 03 G	1 5 / 2 0
B 65 H	7 / 1 4
G 01 N	2 1 / 1 7