

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-194504

(P2012-194504A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 510	2C061
B41J 29/38 (2006.01)	B41J 29/38 Z	2H270
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-60249 (P2011-60249)
 (22) 出願日 平成23年3月18日 (2011.3.18)

(71) 出願人 000005267
 ブラザー工業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 (72) 発明者 後藤 優二
 名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 ブラザー工業株式会
 社内
 Fターム(参考) 2C061 AP07 AQ06 HK11 HN08 HN15
 2H270 LA18 LD02 LD03 LD09 LD14
 LD15 MB11 MB30 QB07 RA15
 RB04 ZC03 ZC04

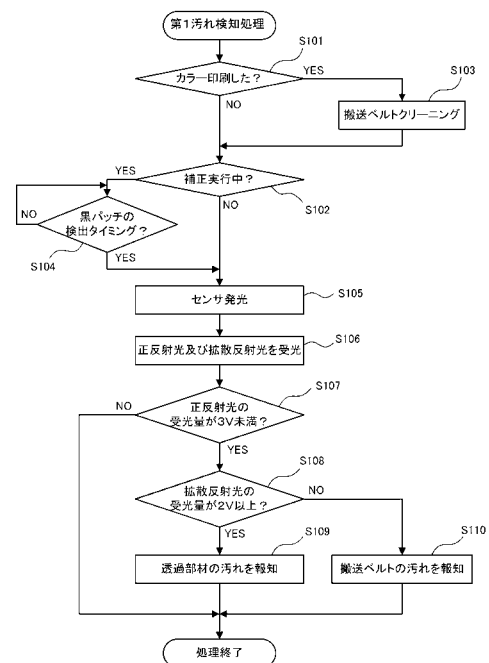
(54) 【発明の名称】 印刷装置

(57) 【要約】

【課題】透過部材が汚れているか判断することができる印刷装置を提供する。

【解決手段】CPU 31は、正反射光の受光量が3.0V未満であるか判断し(S107)、正反射光の受光量が3.0V未満である場合(S107: YES)、拡散反射光の受光量が2.0V以上であるか判断し(S108)、拡散反射光の受光量が2.0V以上である場合(S108: YES)、透過部材65が汚れている可能性が高いので、透過部材65が汚れていると判断する。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マークを形成する画像形成部と、
前記マークを搬送する搬送ベルトと、
前記搬送ベルトに搬送されるマークに光を照射する発光部と、
前記発光部が発光する光が前記搬送ベルト上で正反射され、正反射された光が通過する位置に設けられている第 1 受光部と、
前記発光部が発光する光が前記搬送ベルト上で正反射され、正反射された光が通過する位置以外の位置に設けられている第 2 受光部と、
前記発光部が照射する光と、前記第 1 受光部及び前記第 2 受光部が受光する光とを透過する透過部材と、
前記発光部の発光量に対する前記第 1 受光部の受光量の比率が光量の基準である第 1 光量基準より小さく、前記発光部の発光量に対する前記第 2 受光部の受光量の比率が光量の基準である第 2 光量基準より大きいことを検知する検知部と、
前記検知部が前記発光部の発光量に対する前記第 1 受光部の受光量の比率が第 1 光量基準より小さく、前記発光部の発光量に対する前記第 2 受光部の受光量の比率が第 2 光量基準より大きいことを検知すると、前記透過部材が汚れていると判断する判断部とを備えることを特徴とする印刷装置。

10

【請求項 2】

前記判断部は、前記発光部が前記搬送ベルト上に光を発光する範囲内に前記発光部が照射する光を吸収するマークを前記画像形成部が形成する場合に、前記検知部が前記発光部の発光量に対する前記第 1 受光部の受光量が小さく、前記発光部の発光量に対する前記第 2 受光部の受光量が大きいことを前記検知部が検知すると、前記透過部材が汚れていると判断することを特徴とする請求項 1 に記載の印刷装置。

20

【請求項 3】

前記判断部は、前記搬送ベルト上にマークがない場合に、前記検知部が前記発光部の発光量に対する前記第 1 受光部の受光量が小さく、前記発光部の発光量に対する前記第 2 受光部の受光量が大きいことを検知すると、前記透過部材が汚れていると判断することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の印刷装置。

【請求項 4】

前記搬送ベルトをクリーニングするクリーニング部を備え、
前記判断部は、前記クリーニング部が前記搬送ベルトをクリーニングした後に、前記検知部が前記発光部の発光量に対する前記第 1 受光部の受光量の比率が第 1 光量基準より小さく、前記発光部の発光量に対する前記第 2 受光部の受光量の比率が第 2 光量基準より大きいことを前記検知部が検知すると、前記透過部材が汚れていると判断することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の印刷装置。

30

【請求項 5】

前記判断部は、前記画像形成部が用紙に複数色のトナーを用いて画像を形成した後前記クリーニング部が前記搬送ベルトをクリーニングする前は、前記透過部材が汚れているか判断しないことを特徴とする請求項 4 に記載の印刷装置。

40

【請求項 6】

前記搬送ベルトの使用期間に基づいて前記発光部の発光量を調整する調整部を備え、
前記検知部は、前記検知部が前記調整部により調整される前記発光部の発光量に基づいて検知することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 7】

前記透過部材が汚れていると前記判断部が判断する場合、透過部材が汚れていることを報知する報知部を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 8】

前記検知部は、前記発光部の発光量を固定値として、検知することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の印刷装置。

50

【請求項 9】

前記検知部は、前記第 1 受光部の受光量と前記第 2 受光部の受光量とを固定値として、検知することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の印刷装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ベルト上に形成するマークをセンサに読み取らせる印刷装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、搬送ベルト上にマークを形成し、そのマークに対して光を照射して、反射される光を受光することにより形成したマークの位置が適切であるか検知するマークセンサを備える印刷装置が知られている。この印刷装置では、搬送ベルト上に形成された検知用のマークのトナー等が飛散することによりマークセンサが汚れることがあるので、マークセンサと搬送ベルトとの間に透過部材を設けることにより、マークセンサが汚れることを防止している。そして、クリーニング装置が透過部材に付着したトナーをクリーニングしている。 10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 11 - 272031 号公報 20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記印刷装置では、透過部材の汚れを検知する構成を有しておらず、透過部材が汚れているか判断することができないという問題があった。

【0005】

そこで、透過部材が汚れているか判断することができる印刷装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

この目的を達成するために、本発明の一の印刷装置は、マークを形成する画像形成部と、マークを搬送する搬送ベルトと、搬送ベルトに搬送されるマークに光を照射する発光部と、発光部が発光する光が搬送ベルト上で正反射され、正反射される光が通過する位置に設けられている第 1 受光部と、発光部が発光する光が搬送ベルト上で正反射され、正反射される光が通過する位置以外の位置に設けられている第 2 受光部と、発光部が照射する光と、第 1 受光部及び第 2 受光部が受光する光とを透過する透過部材と、発光部の発光量に対する第 1 受光部の受光量の比率が光量の基準である第 1 光量基準より小さく、発光部の発光量に対する第 2 受光部の受光量の比率が光量の基準である第 2 光量基準より大きいことを検知する検知部と、検知部が発光部の発光量に対する第 1 受光部の受光量の比率が第 1 光量基準より小さく、発光部の発光量に対する第 2 受光部の受光量の比率が第 2 光量基準より大きいことを検知すると、透過部材が汚れていると判断する判断部とを備えることを特徴とするものである。 40

【0007】

この構成によれば、透過部材が汚れているか判断することができる。

【0008】

また、判断部は、発光部が搬送ベルト上に光を発光する範囲内に発光部が発光する光を吸収するマークがある場合に、検知部が発光部の発光量に対する第 1 受光部の受光量の比率が第 1 光量基準より小さく、発光部の発光量に対する第 2 受光部の受光量の比率が第 2 光量基準より大きいことを検知部が検知すると、透過部材が汚れていると判断するようにしてもよい。 50

【0009】

この構成によれば、判断部は、搬送ベルト上に発光部が発光する光を吸収するマークがあるときは、搬送ベルト上からの光の反射が少なくなり、透過部材が汚れていると誤って判断することが少なくなる。

【0010】

また、判断部は、搬送ベルト上にマークがない場合に、検知部が発光部の発光量に対する第1受光部の受光量の比率が第1光量基準より小さく、発光部の発光量に対する第2受光部の受光量の比率が第2光量基準より大きいことを検知部が検知すると、透過部材が汚れていると判断するようにしてもよい。

【0011】

このような構成によれば、判断部は、搬送ベルト上に形成されたマークが原因で、透過部材が汚れていると誤って判断する恐れがなくなるため、透過部材が汚れているかより正確に判断することができる。

【0012】

また、搬送ベルトをクリーニングするクリーニング部を備え、判断部は、クリーニング部が搬送ベルトをクリーニングした後に、検知部が発光部の発光量に対する第1受光部の受光量の比率が第1光量基準より小さく、発光部の発光量に対する第2受光部の受光量の比率が第2光量基準より大きいことを検知すると、透過部材が汚れていると判断するようにしてもよい。

【0013】

このような構成によれば、判断部は、搬送ベルトがクリーニングされてきれいなときに、透過部材が汚れているか判断することとなり、搬送ベルトの汚れに影響されずに透過部材が汚れているか判断することができる。

【0014】

また、判断部は、画像形成部が用紙に複数色のトナーを用いて画像を形成した後であって、クリーニング部が搬送ベルトをクリーニングする前は、透過部材が汚れているか判断しないようにしてもよい。

【0015】

このような構成によれば、判断部は、複数色のトナーにより搬送ベルトが汚れている可能性が高いときは、透過部材が汚れているか判断しないこととなり、搬送ベルトの汚れを透過部材の汚れと誤って判断する可能性が少なくなる。

【0016】

また、搬送ベルトの使用期間に基づいて発光部の発光量を調整する調整部を備え、検知部は、調整部により調整される発光部の発光量に基づいて検知するようにしてもよい。

【0017】

このような構成によれば、検知部は、使用期間による搬送ベルトの状態の変化を考慮して、検知することとなり、判断部が使用期間による搬送ベルトの状態の変化を透過部材の汚れと誤って判断する可能性が少なくなる。

【0018】

また、透過部材が汚れていると判断部が判断する場合、透過部材が汚れていることを報知する報知部を備えるようにしてもよい。

【0019】

このような構成によれば、報知部が透過部材の汚れていることを報知することとなり、ユーザは透過部材が汚れていることを知ることができる。

【0020】

また、検知部は、発光部の発光量を固定値として、検知するようにしてもよい。

【0021】

この構成によれば、発光部の固定の発光量に対する第1受光部の受光量の比率が第1光量基準より小さくなり、発光部の固定の発光量に対する第2受光部の受光量の比率が第2光量基準より大きくなることを検知部が検知する。このため、透過部材が汚れているかわ

10

20

30

40

50

かる。

【 0 0 2 2 】

また、検知部は、第 1 受光部の受光量と第 2 受光部の受光量とを固定値として、検知するようにしてもよい。

【 0 0 2 3 】

この構成によれば、発光部の発光量に対する第 1 受光部の固定の受光量の比率が第 1 光量基準より小さくなり、発光部の所定の発光量に対する第 2 受光部の固定の受光量の比率が第 2 光量基準より大きくなることを検知する。このため、透過部材が汚れているかわかる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 M F P の電氣的構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示した M F P の画像形成部の概略構成を示す図である。

【 図 3 】 図 2 に示した M F P のプロセス部の概略構成を示す図である。

【 図 4 】 マークセンサの配置および検知用のマークの例を示す図である。

【 図 5 】 印刷枚数と、所定受光量を得るための発光量との関係の一例を示す図である。

【 図 6 】 透過部材に汚れがないときのマークセンサの発光及び受光の概略を示す図である。

。

【 図 7 】 透過部材に汚れがあるときのマークセンサの発光及び受光の概略を示す図である。

。

【 図 8 】 印刷枚数と、正反射光の受光量及び拡散反射光の受光量との関係の一例を示す図である。

【 図 9 】 印刷枚数と、正反射光の受光量及び拡散反射光の受光量との関係の一例を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 1 の実施形態に係る第 1 汚れ検知処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 1 1 】 本発明の第 2 の実施形態に係る第 2 汚れ検知処理の流れを示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

[第 1 の実施形態]

以下、本発明にかかる画像形成装置および画像形成システムを具体化した実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本形態は、カラー印刷機能を有する複合機 (M F P : M u l t i F u n c t i o n P e r i p h e r a l) に本発明を適用したものである。

【 0 0 2 6 】

[M F P の構成]

実施の形態にかかる M F P 1 0 0 は、図 1 に示すように、 C P U 3 1 と、 R O M 3 2 と、 R A M 3 3 と、 N V R A M (N o n V o l a t i l e R A M) 3 4 と、 A S I C 3 5 と、ネットワークインターフェース 3 6 と、 F A X インターフェース 3 7 とを備えた制御部 3 0 を備えている。また、制御部 3 0 は、用紙に画像を形成する画像形成部 1 0、原稿の画像を読み取る画像読取部 2 0、動作状況の表示やユーザによる入力操作の受け付けを行う操作パネル 4 0 (本発明の報知部の一例) と電氣的に接続されている。

【 0 0 2 7 】

C P U 3 1 (本発明の検知部、判断部、調整部の一例) は、 M F P 1 0 0 における画像読取機能、画像形成機能、 F A X データ送受信機能等の各種機能を実現するための演算を実行し、制御の中核となるものである。 R O M 3 2 には、 M F P 1 0 0 を制御するための各種制御プログラムや各種設定、初期値等が記憶されている。 R A M 3 3 は、各種制御プログラムが読み出される作業領域として、あるいは画像データを一時的に記憶する記憶領域として利用される。 N V R A M 3 4 は、不揮発性を有する記憶手段であって、各種設定

10

20

30

40

50

、画像データ、モノクロ印刷やカラー印刷等の印刷の種類履歴である印刷履歴、画像形成部10に画像を形成させた印刷枚数、及び、後述するPWMのレベルの履歴である発光量履歴等を保存する記憶領域として利用される。

【0028】

CPU31は、ROM32から読み出した制御プログラムや各種センサから送られる信号に従って、その処理結果をRAM33またはNVRAM34に記憶させながら、MFP100の各構成要素、例えば、画像形成部10を構成する露光装置の点灯タイミング、用紙の搬送路を構成する各種ローラの駆動モータを、ASIC35を介して制御する。

【0029】

ネットワークインターフェース36は、ネットワークに接続され、他の情報処理装置との接続を可能にしている。FAXインターフェース37は、電話回線に接続され、相手先のFAX装置との接続を可能にしている。そして、ネットワークインターフェース36やFAXインターフェース37を介して外部装置とデータ通信を行うことができる。

【0030】

[MFPの画像形成部の構成]

続いて、MFP100の画像形成部10(本発明の画像形成部の一例)の構成について、図2を参照しつつ説明する。画像形成部10は、既知の電子写真方式によってトナー像を形成し、そのトナー像を用紙に転写するプロセス部50と、用紙上の未定着のトナーを定着させる定着装置8と、画像転写前の用紙を載置する給紙トレイ91と、画像転写後の用紙を載置する排紙トレイ92とを備えている。画像形成部10の上方には、画像読取部20が配置されている。

【0031】

また、画像形成部10は、各プロセス部50Y、50M、50C、50Kに光を照射する露光装置53と、各プロセス部50Y、50M、50C、50Kの転写位置に用紙を搬送する搬送ベルト7(本発明の搬送ベルトの一例)と、搬送ベルト7上に形成されたマークを検出するマークセンサ61とを備えている。

【0032】

また、画像形成部10内には、底部に位置する給紙トレイ91に収容された用紙が、給紙ローラ71、レジストローラ72、プロセス部50、定着装置8を通り、排紙ローラ76を介して上部の排紙トレイ92への導かれるように、略S形状の搬送路11(図2中の一点鎖線)が設けられている。

【0033】

プロセス部50は、カラー画像の形成が可能であり、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の各色に対応するプロセス部を並列に配置している。具体的には、C色の画像を形成するプロセス部50Cと、M色の画像を形成するプロセス部50Mと、Y色の画像を形成するプロセス部50Yと、K色の画像を形成するプロセス部50Kとを備えている。

【0034】

図3は、プロセス部50Kの構成を示している。プロセス部50Kは、ドラム状の感光体1と、感光体1の表面を一様に帯電する帯電装置2と、静電潜像に対してトナーによる現像を行う現像装置4と、感光体1上のトナー像を用紙に転写させる転写装置5と、転写後に感光体1上に残ったトナー(転写残トナー)を感光体1の表面から電気的に捕捉するクリーナ6とを有している。プロセス部50C、50M、50Yについても、プロセス部50Kと同様の構成である。

【0035】

各プロセス部50C、50M、50Y、50Kでは、感光体1の表面が帯電装置2によって一様に帯電される。その後、露光装置53からの光により露光され、用紙に形成すべき画像の静電潜像が形成される。次いで、現像装置4を介して、トナーが感光体1に供給される。これにより、感光体1上の静電潜像は、トナー像として可視像化される。

【0036】

10

20

30

40

50

画像形成部 10 は、給紙トレイ 9 1 に載置されている用紙を 1 枚ずつ取り出し、その用紙を搬送ベルト 7 上に搬送する。そして、プロセス部 50 にて形成されたトナー像をその用紙に転写する。このとき、カラー印刷では、各プロセス部 50 C、50 M、50 Y、50 K にてトナー像が形成され、用紙上で各トナー像が重ね合わせられる。一方、モノクロ印刷では、プロセス部 50 K のみでトナー像が形成され、用紙に転写される。その後は、トナー像が転写された用紙を定着装置 8 に搬送し、トナー像をその用紙に熱定着させる。そして、定着後の用紙を排紙トレイ 9 2 に排出する。

【0037】

搬送ベルト 7 は、搬送ローラ 7 3、7 4 に巻回された無端状のベルト部材であり、ポリカーボネート等の樹脂材からなる。

10

【0038】

また、搬送ローラ 7 4 は、駆動モータ 7 5 によって回転駆動される駆動ローラである。搬送ベルト 7 は、搬送ローラ 7 4 が回転駆動されることにより、紙面反時計回りに循環移動する。また、搬送ローラ 7 3 は、搬送ベルト 7 の移動に従動して回転する。

【0039】

また、マークセンサ 6 1 は、プロセス部 50 C、50 M、50 Y、50 K によって形成され、搬送ベルト 7 上に転写されたマークを検知する。

【0040】

また、透過部材 6 5 (本発明の透過部材の一例) は、透明な樹脂でできており、マークセンサ 6 1 の検知に係る光を透過させる特性を有している。また、搬送ベルト 7 上に形成されたマーク 6 6 (図 4 参照) 等から飛散したトナーにより、マークセンサ 6 1 が汚れることを防止している。

20

【0041】

具体的に、マークセンサ 6 1 は、図 4 に示すように、搬送ベルト 7 の幅方向の右側に配置されたセンサ 6 1 R と、左側に配置されたセンサ 6 1 L との、2 つのセンサによって構成される。センサ 6 1 R は、LED 等の発光素子 6 2 (本発明の発光部の一例) と、フォトトランジスタ等の正反射光を受光するための正反射用受光素子 6 3 (本発明の第 1 受光部の一例) とが一对となる反射型の光学センサである。また、センサ 6 1 L は、発光素子 6 2 と、正反射光を受光するための正反射用受光素子 6 3 と、拡散反射光を受光するための拡散反射用受光素子 6 4 (本発明の第 2 受光部の一例) とが一对となる反射型の光学センサである。マークセンサ 6 1 は、発光素子 6 2 にて搬送ベルト 7 の表面上の点線枠 E に対して斜め方向から光を照射し、その光を正反射用受光素子 6 3 及び拡散反射用受光素子 6 4 が受光する構成になっている。また、正反射用受光素子 6 3 は、搬送ベルト 7 の表面上に何も無いときに、発光素子 6 2 が照射する光を搬送ベルト 7 が正反射する正反射光が通過する光路上に位置するように設けられている。

30

【0042】

ここで、正反射光とは、発光素子 6 2 が搬送ベルト 7 の表面上の点線枠 E に対して斜め方向から照射する光の入射角度と、搬送ベルト 7 の表面上の点線枠 E において反射される反射光の反射角度とがほぼ等しく、搬送ベルト 7 の表面上の点線枠 E において反射される光のうち正反射用受光素子 6 3 が受光する光をいう。また、拡散反射光とは、発光素子 6 2 が搬送ベルト 7 の表面上の点線枠 E に対して斜め方向から照射する光の入射角度と、搬送ベルト 7 の表面上の点線枠 E において反射される光の反射角度とが異なる正反射光以外の反射光をいう。

40

【0043】

なお、反射光が正反射光と拡散反射光とに分かれるのは、各プロセス部 50 C、50 M、50 Y、50 K が形成するトナー像のトナーの特性により、発光素子 6 2 が照射する光の反射の仕方が異なるためである。

【0044】

マーク 6 6 (図 4 中のマーク 6 6 はマークの一例) は、各プロセス部 50 C、50 M、50 Y、50 K によって形成され、搬送ベルト 7 上に転写される。そして、搬送ベルト 7

50

が循環移動することによって図4の矢印A方向に搬送される。マークセンサ61は、マーク66が通過する際の受光量と、搬送ベルト7から直接受ける受光量との違いによって、マークの位置や濃度を検知する。そして、その検知結果を画像形成時の位置や濃度の補正（以下、補正処理ともいう）に利用する。

【0045】

各マーク66K、66C、66M、66Yは、搬送ベルト7上に転写する際にマーク同士が重ならないように、副走査方向（図4に示す搬送ベルト7の移動方向）に一定間隔で形成される。

【0046】

また、本形態の各マーク66K、66C、66M、66Yは、矩形の棒状をなし、それぞれが主走査方向（副走査方向に直交する方向。搬送ベルト7の幅方向）に平行配置される。

【0047】

また、搬送ベルト7には、搬送ベルト7上に付着するトナー等を回収する廃トナーボックス78（本発明のクリーニング部の一例）が接触配置されている。廃トナーボックス78は、主に、搬送ベルト上に形成されたマーク66や紙粉などを回収する。

【0048】

[発光量調整処理]

発光量調整処理とは、CPU31が発光素子62に発光させる発光量を増減させることにより、正反射用受光素子63が受光する受光量が一定になるように発光素子62の発光量を調整する処理をいう。ここで、発光素子62は、CPU31によって生成されるPWM（Pulse Width Modulation）のパルス幅によって規定される0～255段階のレベル（数値が大きいほど発光量大きい）に対応した光を発光する。そのため、以下の説明では、便宜上、発光素子62から発光される発光量をPWMのパルス幅（0～255段階のレベル）を適宜用いながら説明する。なお、以下の説明においては、発光量を示す際、例えば、最大発光量であるPWMのパルス幅が255段階のレベルにある場合、PWMのレベル255という表記を用いて説明する。また、正反射用受光素子63及び拡散反射用受光素子64は、受光した光に応じた電圧を出力する素子である。そのため、正反射用受光素子63及び拡散反射用受光素子64から出力された電圧値から、各受光素子が受光した受光量を特定することが可能である。そのため、以下の説明では、便宜上、各受光素子が受光した受光量を電圧値（単位はV（ボルト））を適宜用いながら説明する。

【0049】

また、搬送ベルト7が新品であるときに、PWMのレベル100にて発光素子62を発光させた場合、搬送ベルト7から反射される光によって正反射用受光素子63は、4.0Vの電圧を出力する関係にあるとして以下の説明を行う。

【0050】

ところで、搬送ベルト7は、使用期間が長くなることにより搬送ベルト7の表面に紙粉等の汚れが付着したり、表面に傷が付いたりすることで、搬送ベルト7からの正反射光量は徐々に減少する傾向にある。このため、搬送ベルト7の使用期間が長い条件下で、PWMのレベル100に対応する発光量で発光素子62に発光させても、正反射用受光素子63が受光する受光量が、例えば、3.5Vや3.0Vのように、4.0Vよりも減少した電圧を示す場合がある。

【0051】

なお、発光素子62の劣化により正反射用受光素子63での受光量が低下することも考えられるが、上述した搬送ベルト7の使用期間による低下量に比べると、かなり小さいため、それによる影響は少ない。

【0052】

そこで、CPU31は、PWMをレベル100から、レベル120や、レベル140へと上昇させることにより、正反射用受光素子63が受光する受光量が4.0Vとなるよう

発光素子 6 2 の発光量調整処理を行っている。これにより、使用期間が長くなることにより搬送ベルト 7 の表面の劣化や紙粉等の汚れが生じたとしても、正反射用受光素子 6 3 によって受光される受光量が固定値（例えば 4 . 0 V、本発明の固定値の一例）となるように調整している。

【 0 0 5 3 】

また、MFP 100 には、図 5 に示すように、正反射用受光素子 6 3 の受光量が 4 . 0 V となる PWM のレベルを縦軸とし、MFP 100 が新品あるいは搬送ベルト 7 が新品に交換されてからの印刷枚数を横軸とする発光量経年変化テーブル 203 が NVRAM 34 に予め記憶されている。正反射用受光素子 6 3 の受光量が 4 . 0 V となる PWM のレベルと MFP 100 が新品あるいは搬送ベルト 7 が新品に交換されてからの印刷枚数との関係は、実験結果から耐久曲線 L 1 のような関係にある。

10

【 0 0 5 4 】

[透過部材汚れ検知方法]

透過部材汚れ検知方法は、マークセンサ 6 1 を用いて透過部材 6 5 の汚れを検知する方法である。図 6 及び図 7 は、マークセンサ 6 1 の発光及び受光の概略を示す図であり、図 8 及び図 9 は、マークセンサ 6 1 の受光量の概略を示す図である。透過部材汚れ検知方法について、図 6 ~ 図 9 を参照しながら説明する。

【 0 0 5 5 】

まず、CPU 31 は、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れがない場合に、発光素子 6 2 に搬送ベルト 7 の表面上の点線枠 E に対して斜め方向から光を照射させ、その光を正反射用受光素子 6 3 及び拡散反射用受光素子 6 4 が受光する。このとき、図 6 のように搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れがない場合、発光素子 6 2 が照射する光を反射するのはほぼ搬送ベルト 7 であり、発光素子 6 2 が照射する光をほとんど受光するのは正反射用受光素子 6 3 であるので、拡散反射用受光素子 6 4 が受光することはほとんどない。なお、搬送ベルト 7 も透過部材 6 5 も汚れていない場合は、正反射光の受光量がほぼ 4 . 0 V であり、拡散反射光の受光量がほぼ 0 V である。

20

【 0 0 5 6 】

しかし、図 7 のように透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がある場合、発光素子 6 2 が照射する光を透過部材 6 5 の汚れ 6 7 が反射してしまうため、透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がある場合の正反射用受光素子 6 3 の受光量が、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がない場合の正反射用受光素子 6 3 の受光量よりも小さくなる。

30

【 0 0 5 7 】

一方、拡散反射用受光素子 6 4 は、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がない場合、発光素子 6 2 が照射する光をほとんど受光することはない。しかし、透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がある場合、透過部材 6 5 の汚れ 6 7 によって光が拡散されるため、拡散反射用受光素子 6 4 は、汚れ 6 7 によって反射される光を受光するようになる。このため、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がない場合での拡散反射用受光素子 6 4 の受光量より、透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がある場合での拡散反射用受光素子 6 4 の受光量のほうが大きくなり、例えば、1 . 0 V や 2 . 0 V を示すこととなる。

【 0 0 5 8 】

よって、正反射用受光素子 6 3 の受光量が、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がない場合の正反射用受光素子 6 3 の受光量よりも小さく、拡散反射用受光素子 6 4 の受光量が、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がない場合の拡散反射用受光素子 6 4 の受光量よりも大きい場合、透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がある可能性が高く、透過部材 6 5 が汚れているとみなすことができる。

40

【 0 0 5 9 】

なお、透過部材 6 5 が汚れておらず、搬送ベルト 7 上に C 色、M 色、Y 色のトナーによる汚れ 6 7 がある場合も、正反射用受光素子 6 3 の受光量が、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がない場合の正反射用受光素子 6 3 の受光量よりも小さく、拡散反射用受光素子 6 4 の受光量が、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がない場合の拡散反射

50

用受光素子 6 4 の受光量よりも大きくなることがある。このため、上記の透過部材の汚れ検知においては、搬送ベルト 7 上が C 色、M 色、Y 色のトナーで汚れている状態を透過部材 6 5 に汚れ 6 7 があると誤検知するおそれがあることから、なるべく搬送ベルト 7 上に C 色、M 色、Y 色のトナーがない状態で行うことが望ましい。

【 0 0 6 0 】

次に、図 8 は、透過部材 6 5 をクリーニングしないときにおける MFP 1 0 0 が新品あるいは搬送ベルト 7 が新品に交換されてからの印刷枚数と、正反射用受光素子 6 3 が受光する正反射光の受光量に対応する電圧値及び拡散反射用受光素子 6 4 が受光する拡散反射光の受光量に対応する電圧値との関係を表す図である。

【 0 0 6 1 】

ここで、曲線 V 1 は、搬送ベルト 7 の表面に紙粉等の汚れが付着し、透過部材 6 5 が C 色、M 色、Y 色のトナーで汚れていない場合における正反射用受光素子 6 3 が受光する正反射光の受光量に対応する電圧値を示す曲線である。なお、図 8 に示す各曲線は、一度、正反射用受光素子 6 3 の受光量が 4 . 0 V となるように PWM のレベルを調整した後は、正反射用受光素子 6 3 の受光量が 4 . 0 V となるように PWM のレベルを調整しない例を示している。ここで、曲線 V 1 は、透過部材 6 5 に汚れがなくても、印刷枚数が増え、搬送ベルト 7 の使用期間が長くなると搬送ベルト 7 の表面に紙粉等の汚れが付着するため、正反射用受光素子 6 3 の受光量が図 8 に示すように徐々に減少することを表している。

【 0 0 6 2 】

また、曲線 V 2 は、搬送ベルト 7 の表面に紙粉等の汚れがほぼなく、透過部材 6 5 が C 色、M 色、Y 色のトナーによる汚れ 6 7 が蓄積されていくと、正反射用受光素子 6 3 が受光する正反射光の受光量に対応する電圧値が変化していくことを示す曲線である。ここで、曲線 V 2 は、印刷枚数が増え、透過部材 6 5 に C 色、M 色、Y 色のトナーによる汚れ 6 7 が蓄積されると、正反射用受光素子 6 3 の受光量が図 8 に示すように徐々に減少することを示しており、曲線 V 1 と曲線 V 2 とは似た傾向を有していることを表している。

【 0 0 6 3 】

また、曲線 V 3 は、搬送ベルト 7 の表面に紙粉等の汚れがほぼなく、透過部材 6 5 が C 色、M 色、Y 色のトナーによる汚れ 6 7 が蓄積されていくと、拡散反射用受光素子 6 4 が受光する拡散反射光の受光量に対応する電圧値が変化していくことを示す曲線である。ここで、曲線 V 3 は、透過部材 6 5 に汚れ 6 7 がない場合、C 色、M 色、Y 色のトナーにより反射される光がほとんどないので、ほぼ 0 V に等しい。しかし、曲線 V 3 は、印刷枚数が増え、透過部材 6 5 に C 色、M 色、Y 色のトナーによる汚れ 6 7 が蓄積されると、発光素子 6 2 から照射される光が C 色、M 色、Y 色のトナーにより拡散反射されることとなり、拡散反射用受光素子 6 4 の受光量が図 8 に示すように徐々に増加することを示している。

【 0 0 6 4 】

よって、透過部材 6 5 が C 色、M 色、Y 色のトナーにより汚れているか否かを、曲線 V 2 と曲線 V 3 との変化の違いを用いて、透過部材 6 5 の汚れを検知する。

【 0 0 6 5 】

次に、図 9 は、透過部材 6 5 をクリーニングしないときにおける MFP 1 0 0 が新品あるいは搬送ベルト 7 が新品に交換されてからの印刷枚数と、正反射用受光素子 6 3 が受光する正反射光の受光量に対応する電圧値及び拡散反射用受光素子 6 4 が受光する拡散反射光の受光量に対応する電圧値との関係を表す図である。なお、曲線 V 1 は図 8 と同じものを示しており、曲線 V 2 ' は図 8 の曲線 V 2 に対応し、曲線 V 3 ' は図 8 の曲線 V 3 に対応している。

【 0 0 6 6 】

曲線 V 2 ' は、印刷枚数が増え、透過部材 6 5 が K 色のトナーによる汚れ 6 7 が蓄積されていくと、正反射用受光素子 6 3 の受光量が図 9 に示すように減少することを示しており、図 8 に示すように透過部材 6 5 が C 色、M 色、Y 色のトナーにより汚れるときの曲線 V 2 よりも電圧値の減少量が大きいことを表している。これは、透過部材 6 5 に付着する

10

20

30

40

50

K色のトナーが発光素子62から照射される光を吸収してしまい、搬送ベルト7に届く光が少なくなり、搬送ベルト7に反射される正反射光の量が減少してしまうためである。

【0067】

また、曲線V3'は、拡散反射用受光素子64の受光量を示しており、透過部材65に汚れがない場合、図8のときと同様に電圧値がほぼ0Vに等しいが、印刷枚数が増え、透過部材65がK色のトナーにより汚れ67が蓄積されたとしても、透過部材65に付着するK色のトナーが発光素子62の照射する光を吸収してしまうために、拡散反射が起こりにくく、拡散反射光の受光量が増加しないことを表している。

【0068】

このため、透過部材65がK色のトナーにより汚れている場合は、K色のトナーが発光素子62から照射される光を吸収する特性を利用して、透過部材65がK色のトナーにより汚れていることを判断する。例えば、発光量調整処理において、PWMのレベルを増加させて正反射用受光素子63の受光量が固定値となるように増やそうとするが、PWMのレベルの上限許容値に達すると、PWMのレベルが調整不能と判断し、これを契機に、透過部材65がK色のトナーにより汚れているとみなしてもよい。

10

【0069】

[第1汚れ検知処理]

図10は第1汚れ検知処理の流れを示すフローチャートである。図10を参照しながら、透過部材65が汚れているか検知する第1汚れ検知処理について説明する。CPU31は、MF P100の電源がONとなっているときに定期的に第1汚れ検知処理を実行する。

20

【0070】

CPU31は、まず、搬送ベルト7が汚れているか判断する(S101)。例えば、NVRAM34に記憶されている印刷履歴を参照することで、搬送ベルト7のクリーニングを実行してから、カラー印刷が行われたか否か判断する。すなわち、搬送ベルト7のクリーニングを実行した後に、カラー印刷が行われると、搬送ベルト7上にトナーが付着する可能性が高いため、クリーニングを実行した後にカラー印刷が行われている場合は、搬送ベルト7が汚れていると判断する。なお、搬送ベルト7が汚れているか否かの判断は、例えば、搬送ベルト7にマークを形成してからクリーニングが実行されたか否かで判断を行う構成であっても良い。

30

【0071】

続いて、搬送ベルト7が汚れていると判断された場合(S101: YES)、搬送ベルト7にある汚れを透過部材65の汚れと誤検知するおそれがあるため、搬送ベルト7のクリーニングを行わせ(S102)、S103に進む。

【0072】

一方、CPU31は、搬送ベルト7が汚れていないと判断された場合(S101: NO)、S102を実行することなく、S103に進む。これは、搬送ベルト7が汚れていないと判断された場合は(S101: NO)、C色、M色、Y色のトナーによる搬送ベルト7の汚れが少ないと想定されるため、搬送ベルト7のクリーニングを行わせなくても、後述する透過部材65の汚れの検知処理に影響を与える可能性が低いからである。

40

【0073】

次に、CPU31は、補正処理を実行中である場合(S103: YES)、マーク66Kをマークセンサ61で検知するタイミングであるか判断し(S104)、マーク66Kをマークセンサ61で検知するタイミングでない場合(S104: NO)、マーク66Kをマークセンサ61で検知するタイミングまで待機する。

【0074】

次に、CPU31は、マーク66Kをマークセンサ61で検知するタイミングである場合(S104: YES)、又は、補正処理を実行中でない場合(S103: NO)、発光量調整処理において調整されるPWMのレベルで、発光素子62に搬送ベルト7に向けて光を照射させ(S105)、搬送ベルト7から反射された光を正反射用受光素子63及び

50

拡散反射用受光素子 6 4 を用いて受光させる (S 1 0 6) 。

【 0 0 7 5 】

なお、CPU 3 1 は、マーク 6 6 K をマークセンサ 6 1 で検知するタイミングである場合 (S 1 0 4 : Y E S)、搬送ベルト 7 上のマーク 6 6 K に向けて光が照射される (S 1 0 5)。ここで、K 色のトナーは発光素子 6 2 が照射する光を吸収する特性があるので、拡散反射用受光素子 6 4 が拡散反射光を受光することが少ないため、搬送ベルト 7 の汚れを透過部材 6 5 の汚れと誤検知する可能性が低くなる。

【 0 0 7 6 】

次に、CPU 3 1 は、正反射光の受光量が 3 . 0 V (本発明の第 1 光量基準の一例) 未満であるか判断する (S 1 0 7) 。

10

【 0 0 7 7 】

ここで、正反射光の受光量を PWM のレベルで割った商が、本発明の「発光部の発光量に対する第 1 受光部の受光量の比率」の一例である。第 1 の実施形態では PWM のレベルが固定であるので、正反射光の受光量が減少すると、正反射光の受光量を PWM のレベルで割った商が減少する。例えば、PWM のレベルが 1 0 0 のときに正反射光の受光量が 4 . 0 V である状態から、PWM のレベルが 1 0 0 のときに正反射光の受光量が 3 . 0 V である状態に変化するとき、正反射光の受光量を PWM のレベルで割った商は小さくなり、また正反射光の受光量も 4 . 0 V から 3 . 0 V へと小さくなる。

【 0 0 7 8 】

そして、正反射光の受光量が 3 . 0 V 未満である場合 (S 1 0 7 : Y E S)、拡散反射光の受光量が 2 . 0 V (本発明の第 2 光量基準の一例) 以上であるか判断する (S 1 0 8) 。

20

【 0 0 7 9 】

ここで、拡散反射光の受光量を PWM のレベルで割った商が、本発明の「発光部の発光量に対する第 2 受光部の受光量の比率」の一例である。第 1 の実施形態では PWM のレベルが固定であるので、拡散反射光の受光量が増加すると、拡散反射光の受光量を PWM のレベルで割った商が増加する。例えば、PWM のレベルが 1 0 0 のときに拡散反射光の受光量が 1 . 0 V である状態から、PWM のレベルが 1 0 0 のときに拡散反射光の受光量が 2 . 0 V である状態に変化するとき、拡散反射光の受光量を PWM のレベルで割った商は大きくなり、また拡散反射光の受光量も 1 . 0 V から 2 . 0 V へと大きくなる。

30

【 0 0 8 0 】

そして、拡散反射光の受光量が 2 . 0 V 以上である場合 (S 1 0 8 : Y E S)、透過部材 6 5 が汚れていると判断し、透過部材 6 5 が汚れている旨を操作パネル 4 0 に表示させ (S 1 0 9)、第 1 汚れ検知処理を終了する。

【 0 0 8 1 】

なお、第 1 光量基準、及び、第 2 光量基準は、所定の閾値に限られず、過去の履歴であってもよい。また、S 1 0 5 ~ S 1 0 8 が透過部材汚れ検知方法に該当する。

【 0 0 8 2 】

一方、拡散反射光の受光量が 2 . 0 V 以上でない場合 (S 1 0 8 : N O)、搬送ベルト 7 が汚れている旨を操作パネル 4 0 に表示させ (S 1 1 0)、第 1 汚れ検知処理を終了する。これは、搬送ベルト 7 に汚れがあり、透過部材 6 5 に汚れがある場合、正反射用受光素子 6 3 の受光量は、搬送ベルト 7 及び透過部材 6 5 の汚れがない場合の正反射用受光素子 6 3 の受光量よりも減少するが、透過部材 6 5 に汚れがある場合に比べて拡散反射用受光素子 6 4 の受光量が増加しにくい。このため、S 1 0 8 のように拡散反射用受光素子 6 4 の受光量に閾値を設けることで、搬送ベルト 7 に汚れがあるのか透過部材 6 5 に汚れがあるのか区別できる。

40

【 0 0 8 3 】

なお、CPU 3 1 は、S 1 0 7 において、正反射光の受光量が 3 . 0 V 未満でない場合 (S 1 0 7 : N O)、第 1 汚れ検知処理を終了する。

【 0 0 8 4 】

50

[第 1 の実施形態の効果]

以上のように第 1 の実施形態によれば、CPU 31 は、正反射光の受光量が 3.0 V 未満であるか判断し (S 107)、正反射光の受光量が 3.0 V 未満である場合 (S 107 : YES)、拡散反射光の受光量が 2.0 V 以上であるか判断し (S 108)、拡散反射光の受光量が 2.0 V 以上である場合 (S 108 : YES)、透過部材 65 が汚れている可能性が高いので、透過部材 65 が汚れていると判断することができる。

【 0085 】

また、CPU 31 は、マーク 66 K をマークセンサ 61 で検知するタイミングである場合 (S 104 : YES)、S 105 ~ S 108 の透過部材 65 の汚れの検知を行うので、搬送ベルト上に発光部が発光する光を吸収するマークがあるときは、搬送ベルト 7 上からの光の反射がなくなり、透過部材 65 が汚れていると誤って判断することを少なくすることができる。

10

【 0086 】

また、CPU 31 は、補正処理を実行中でない場合 (S 103 : NO)、S 105 ~ S 108 の透過部材 65 の汚れの検知を行うので、搬送ベルト上 7 にマーク 66 がある場合を、透過部材 65 が汚れていると誤って判断することがなくなり、透過部材 65 が汚れているかより正確に判断することができる。

【 0087 】

また、CPU 31 は、搬送ベルト 7 のクリーニングを行わせるので (S 102)、搬送ベルト 7 がクリーニングされてきれいなときに、透過部材 65 が汚れているか判断することとなり、搬送ベルト 7 の汚れに影響されずに透過部材 65 が汚れているか判断することができる。

20

【 0088 】

また、CPU 31 は、NVRAM 34 に記憶されている印刷履歴を参照することで、搬送ベルト 7 のクリーニングを実行してから、カラー印刷が行われたか否か判断し (S 101)、搬送ベルト 7 が汚れていると判断する場合 (S 101 : YES)、搬送ベルト 7 のクリーニングを行わせるので (S 102)、C 色、M 色、Y 色のトナーにより搬送ベルト 7 が汚れている可能性が高いときは、透過部材 65 が汚れているか判断しないこととなり、搬送ベルト 7 の汚れと透過部材 65 の汚れとを誤って判断することがなくなる。

【 0089 】

また、CPU 31 は、透過部材 65 が汚れていると判断すると、透過部材 65 が汚れている旨を操作パネル 40 に表示させるので (S 109)、操作パネル 40 が透過部材 65 の汚れていることを操作パネル 40 に表示することとなり、ユーザは透過部材 65 が汚れていることを知ることができる。

30

【 0090 】

[第 2 の実施形態]

第 1 の実施形態では、搬送ベルト 7 から反射された光を正反射用受光素子 63 及び拡散反射用受光素子 64 が受光する受光量に基づいて、透過部材 65 が汚れているか判断する実施形態であった。しかし、第 2 の実施形態は、発光量調整処理における PWM のレベルに基づいて、透過部材 65 が汚れているか判断する実施形態である。

40

【 0091 】

[第 2 汚れ検知処理]

図 11 は、第 2 汚れ検知処理の流れを示すフローチャートである。図 11 を参照しながら、透過部材 65 が汚れているか検知する第 2 汚れ検知処理について説明する。CPU 31 は、MFP 100 の電源が ON となっているときに定期的に第 2 汚れ検知処理を実行する。なお、第 1 汚れ検知処理と同様の処理を行う箇所については、第 1 汚れ検知処理と同じステップ番号を付して適宜説明を省略しながら、第 2 汚れ検知処理について説明する。

【 0092 】

まず、CPU 31 は、画像形成部 10 が画像を形成している印刷中であるか判断し (S 201)、印刷中でないと判断する場合 (S 201 : NO、搬送ベルト上にマークがない

50

場合の一例)、補正処理実行中であるか判断する(S103)。

【0093】

次に、CPU31は、補正処理実行中でないと判断する場合(S103:NO、搬送ベルト上にマークがない場合の一例)、搬送ベルト7のクリーニングを行わせる(S102)。そして、発光量調整処理を実行させ、調整されるPWMのレベルを取得する(S203)。なお、S203~S209が透過部材65の汚れの検知方法に該当する。

【0094】

次に、CPU31は、S203におけるPWMのレベルが、印刷枚数に対する正反射用受光素子63の受光量が4.0Vとなるように調整したPWMのレベルの変化を予測した耐久曲線L1の許容範囲である±30%の範囲内にあるか判断する(S206)。

10

【0095】

例えば、耐久曲線L1を実験結果等から予め取得しておき、図5に示すように、CPU31は、所定の印刷枚数ごとに発光量調整処理を実行し、調整されたPWMのレベルM1~M4が所定の印刷枚数における耐久曲線L1に対応するPWMのレベルの±30%の範囲内にあるか判断することにより、透過部材65が汚れているか判断する。調整されたPWMのレベルM1~M3は、所定の印刷枚数における耐久曲線L1に対応するPWMのレベルの±30%の範囲内にあるが、調整されたPWMのレベルM4は、所定の印刷枚数における耐久曲線L1に対応するPWMのレベルの±30%の範囲内にないので、PWMのレベルがM4のとき透過部材65が汚れているとCPU31が判断する。

【0096】

ここで、正反射光の受光量をPWMのレベルで割った商が、本発明の「発光部の発光量に対する第1受光部の受光量の比率」の一例である。第2の実施形態では正反射光の受光量が4.0Vで固定値であるので、PWMのレベルが増加すると、正反射光の受光量をPWMのレベルで割った商が減少する。

20

【0097】

続いて、CPU31は、正反射用受光素子63の受光量が4.0VとなるPWMのレベルが耐久曲線L1の許容範囲である±30%の範囲内にないと判断する場合(S206:NO)、S203において調整されるPWMのレベルが、印刷枚数に対する拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルの変化を予測した耐久曲線の許容範囲である±30%の範囲内にあるか判断する(S209)。なお、MFP100には、拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルを縦軸とし、MFP100が新品あるいは搬送ベルト7が新品に交換されてからの印刷枚数を横軸とする発光量経年変化テーブル203がNVRAM34に予め記憶されている。拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルとMFP100が新品あるいは搬送ベルト7が新品に交換されてからの印刷枚数との関係は、実験結果を基に特定しており、図5に示す耐久曲線L1のように、予めNVRAM34内に格納されている。

30

【0098】

そして、CPU31は、拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルが耐久曲線の許容範囲である±30%の範囲内にあると判断する場合(S209:YES)、透過部材65が汚れていると判断する。CPU31は、透過部材65が汚れている旨を操作パネル40に表示させ(S109)、第2汚れ検知処理を終了する。

40

【0099】

一方、CPU31は、拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルが耐久曲線の許容範囲である±30%の範囲内にないと判断する場合(S209:NO)、搬送ベルト7が汚れている旨を操作パネル40に表示させ(S110)、第2汚れ検知処理を終了する。

【0100】

なお、CPU31は、S200において印刷中であると判断する場合(S201:YES)、搬送ベルト7に印刷により飛散するトナーが付着して透過部材65の汚れと誤検知するおそれがあるため、第2汚れ検知処理を終了する。

50

【 0 1 0 1 】

また、S 1 0 3において補正処理実行中であると判断する場合（S 1 0 2：YES）、搬送ベルト7にマーク66から飛散するトナーが付着して透過部材65の汚れと誤検知するおそれがあるため、第2汚れ検知処理を終了する。

【 0 1 0 2 】

さらに、S 2 0 6においてPWMのレベルが耐久曲線L1の許容範囲である $\pm 30\%$ の範囲内にあると判断する場合（S 2 0 6：YES）、マークセンサ61の動作に影響を与えるほどの汚れではないので、第2汚れ検知処理を終了する。

【 0 1 0 3 】

[第2の実施形態の効果]

以上のように第2の実施形態によれば、CPU31は、発光量調整処理を実行させ（S 2 0 3）、PWMのレベルが耐久曲線L1の許容範囲である $\pm 30\%$ の範囲内にあるか判断する（S 2 0 6）。続いて、CPU31は、PWMのレベルが耐久曲線L1の許容範囲である $\pm 30\%$ の範囲内にはないと判断する場合（S 2 0 6：NO）、S 2 0 3において調整されるPWMのレベルが、印刷枚数に対する拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルの変化を予測した耐久曲線の許容範囲である $\pm 30\%$ の範囲内にあるか判断する（S 2 0 9）。そして、CPU31は、拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルが耐久曲線の許容範囲である $\pm 30\%$ の範囲内にあると判断する場合（S 2 0 9：YES）、透過部材65が汚れていると判断するので、透過部材65が汚れているか判断することができる。

10

20

【 0 1 0 4 】

また、CPU31は、補正処理実行中でないと判断する場合（S 1 0 2：NO）、S 2 0 3～S 2 0 9の透過部材65の汚れの検知を行うので、補正処理実行中であると判断する場合（S 1 0 2：YES）、マーク66から飛散するトナーが搬送ベルト7に付着した状態を透過部材65が汚れていると誤って判断することがなくなり、透過部材65が汚れているかより正確に判断することができる。

【 0 1 0 5 】

また、CPU31は、搬送ベルト7のクリーニングを行わせ（S 1 0 3）、発光量調整処理を実行させるので（S 2 0 3）、搬送ベルト7がクリーニングされてきれいなときに、透過部材65が汚れているか判断することとなり、搬送ベルト7の汚れに影響されずに透過部材65が汚れているか判断することができる。

30

【 0 1 0 6 】

また、CPU31は、発光量調整処理を実行させ（S 2 0 3）、PWMのレベルが耐久曲線L1の許容範囲である $\pm 30\%$ の範囲内にはないと判断し（S 2 0 6：NO）、拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルが耐久曲線の許容範囲である $\pm 30\%$ の範囲内にあると判断する場合（S 2 0 9：YES）、透過部材65が汚れていると判断する。このため、CPU31は、使用期間による搬送ベルトの状態の変化を考慮して、透過部材65が汚れているか判断することとなり、使用期間による搬送ベルト7の状態の変化と透過部材65の汚れとを誤って判断することがなくなる。

40

【 0 1 0 7 】

また、CPU31は、透過部材65が汚れていると判断すると、透過部材65が汚れている旨を操作パネル40に表示させるので（S 1 0 9）、操作パネル40が透過部材65の汚れていることを操作パネル40に表示することとなり、ユーザは透過部材65が汚れていることを知ることができる。

【 0 1 0 8 】

[その他の実施形態]

(1) 第1の実施形態及び第2の実施形態において、レーザで露光する画像形成部10を有するMFP100について説明したが、LEDで露光する画像形成部10を有するMFP100等であってもよい。

【 0 1 0 9 】

50

(2) 第1の実施形態及び第2の実施形態において、ダイレクトタンデム方式の画像形成部10を有するMF P 1 0 0について説明したが、中間転写方式の画像形成部10を有するMF P 1 0 0であってもよい。この場合、本発明の搬送ベルトとして、用紙搬送を行う搬送ベルト7に本発明を適用したが、マーク搬送を行う中間転写ベルトに本発明を適用しても良い。

【0110】

(3) 第1の実施形態及び第2の実施形態は、搬送ベルト7と対向する位置に設けられた透過部材65が汚れているか検知する実施形態であったが、感光体1と対向する位置に、発光素子62、正反射用受光素子63、拡散反射用受光素子64及び透過部材65を設ける実施形態にも本発明を適用しても良い。この場合、感光体1と対向する位置に設けられた透過部材65が汚れているか検知することができる。

10

【0111】

(4) 本発明の第2の実施形態では、CPU31は、PWMのレベルが耐久曲線L1の許容範囲である±30%の範囲内にはないと判断する場合(S206:NO)、印刷枚数に対する拡散反射用受光素子64の受光量が2.0VとなるPWMのレベルの変化を予測した耐久曲線の許容範囲である±30%の範囲内にあるか判断する(S209)実施形態であったが、他の実施形態であってもよい。

【0112】

例えば、CPU31は、PWMのレベルが耐久曲線L1の許容範囲である±30%の範囲内にはないと判断する場合(S206:NO)、発光量調整処理(S203)においてPWMのレベルが調整不良となる調整不良閾値である180を超えているか判断して、調整不良閾値を超えている場合にはK色トナーにより透過部材65が汚れていると判断し、一方、調整不良閾値を超えていない場合にはC色、M色、Y色のトナーにより透過部材65が汚れていると判断する構成としても良い。

20

【0113】

(5) 第1の実施形態及び第2の実施形態は、予め定めておいた閾値に限られず、過去の履歴から導出される閾値であってもよい。例えば、今回の正反射光の受光量及び拡散反射光の受光量が、正反射光の受光量及び拡散反射光の受光量の履歴(本発明の第1光量基準、第2光量基準の一例)からずれる場合に、透過部材65が汚れていると判断してもよい。しかし、上述の実施形態にあるように、正反射光の受光量及び拡散反射光の受光量を予め定めておいた閾値で判断するほうが、履歴から判断する場合に比べて、透過部材65が徐々に汚れていく場合でも、透過部材65が汚れているか確実に判断することができる。

30

【0114】

(6) 第1の実施形態及び第2の実施形態では、PWMのレベルに対する正反射用受光素子63の受光量の比率は、PWMのレベルと、正反射用受光素子63の受光量とのいずれかが固定であったが、PWMのレベルと、正反射用受光素子63の受光量とのいずれも可変であってもよい。

【0115】

(7) 以上、第1の実施形態及び第2の実施形態を図面に基づいて詳細に説明したが、これらは例示であり、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した他の形態で本発明を実施することが可能である。

40

【符号の説明】

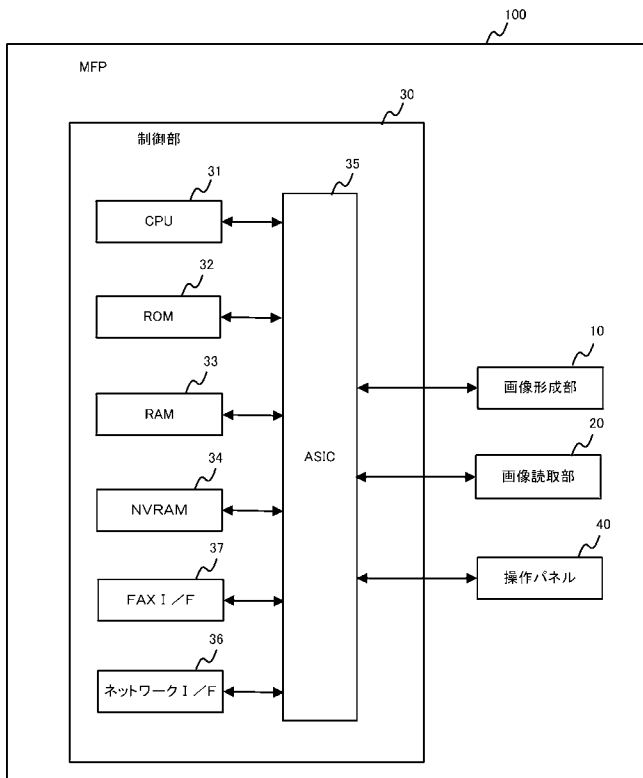
【0116】

- 7 搬送ベルト
- 10 画像形成部
- 31 CPU
- 34 NVRAM
- 40 操作パネル
- 61 マークセンサ
- 62 発光素子

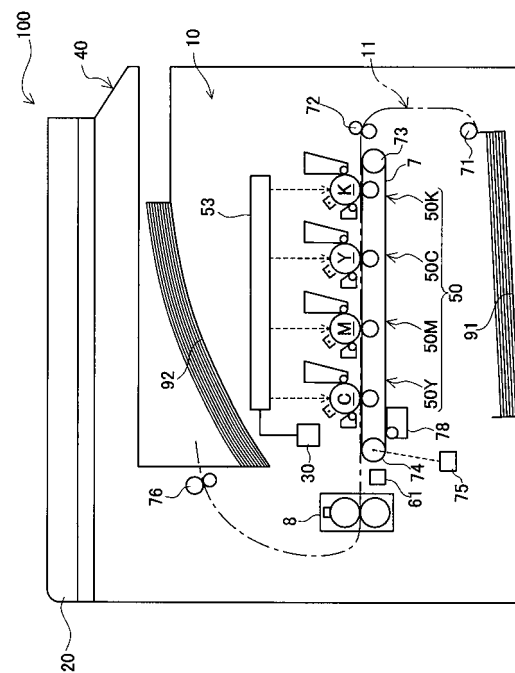
50

- 6 3 正反射用受光素子
- 6 4 拡散反射用受光素子
- 6 5 透過部材
- 6 6 マーク
- 1 0 0 M F P
- L 1 耐久曲線
- M 1 ~ M 4 P W M のレベル

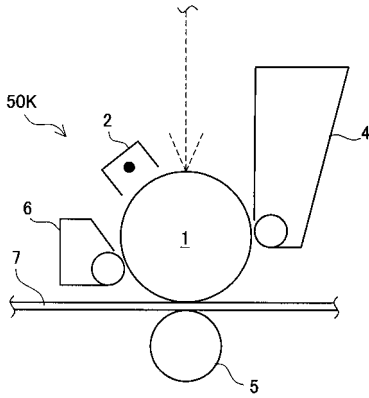
【 図 1 】



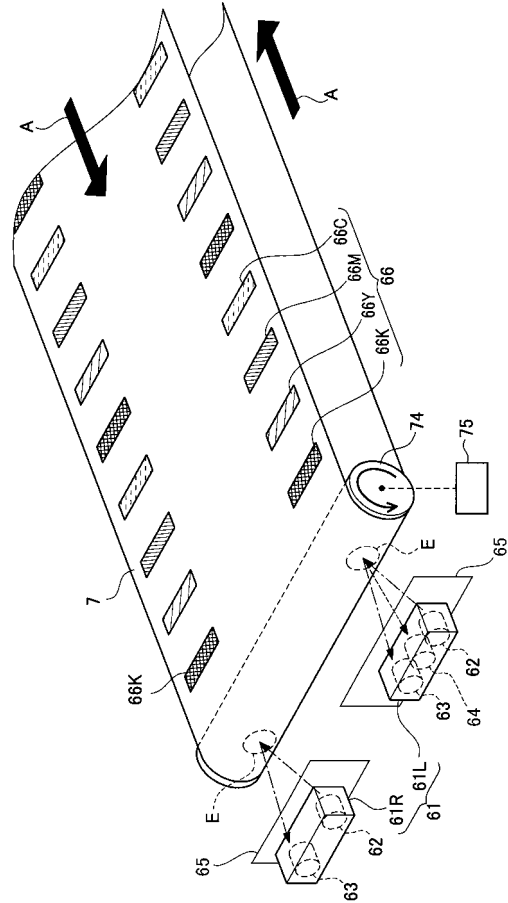
【 図 2 】



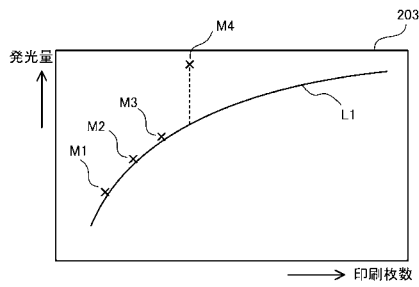
【 図 3 】



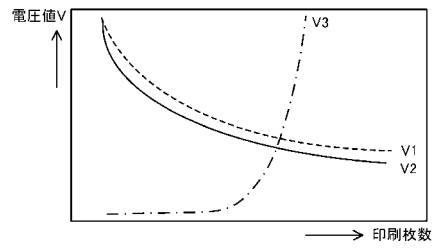
【 図 4 】



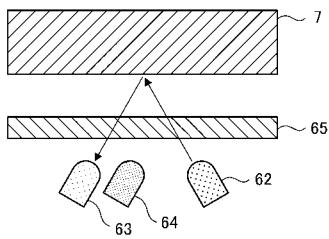
【 図 5 】



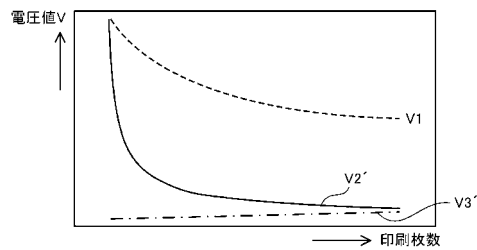
【 図 8 】



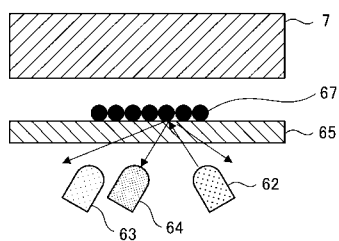
【 図 6 】



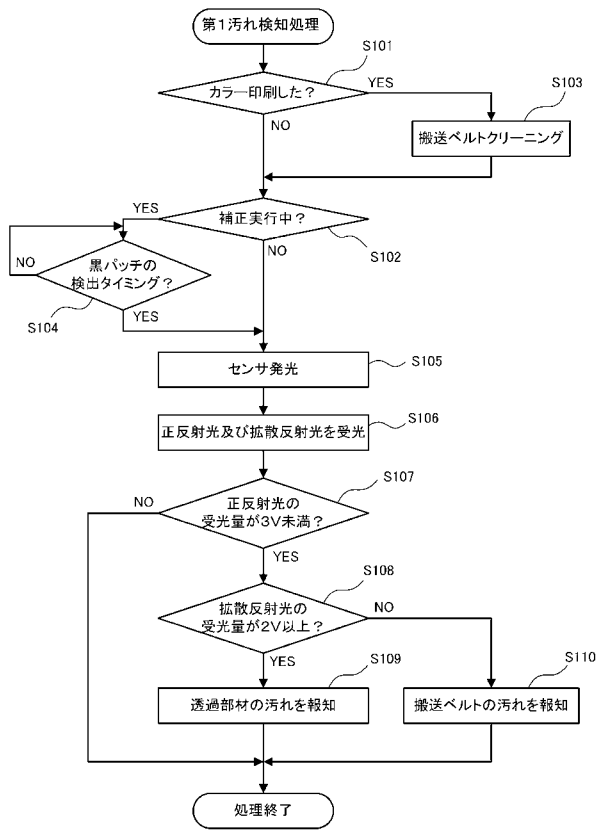
【 図 9 】



【 図 7 】



【図10】



【図11】

