

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4920959号
(P4920959)

(45) 発行日 平成24年4月18日 (2012. 4. 18)

(24) 登録日 平成24年2月10日 (2012. 2. 10)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 21/59 (2006. 01)	GO 1 N 21/59 M
GO 3 G 15/20 (2006. 01)	GO 3 G 15/20
GO 1 N 21/49 (2006. 01)	GO 1 N 21/49 A

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-337714 (P2005-337714)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成17年11月22日 (2005. 11. 22)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-201153 (P2006-201153A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年8月3日 (2006. 8. 3)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成20年11月25日 (2008. 11. 25)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2004-368414 (P2004-368414)	(74) 代理人	100077481
(32) 優先日	平成16年12月20日 (2004. 12. 20)		弁理士 谷 義一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	柴 洋
			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	小久保 義隆
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサシステム及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録材に光を照射する第一発光部と、

前記第一発光部に対して記録材を介した反対側から記録材に光を照射する第二発光部と

、

前記第一発光部に対して記録材を介した反対側に配置され、前記第一発光部から記録材に照射されて記録材を透過した透過光を受光する、及び前記第二発光部から記録材に照射されて記録材に反射した反射光を受光する受光部と、を有し、

前記第一発光部は前記受光部の垂直受光軸に対して前記第二発光部が配置されている側と同じ側に配置されており、前記第一発光部及び前記第二発光部は前記受光部の垂直受光軸上の照射領域を照射する

ことを特徴とするセンサシステム。

【請求項 2】

前記第一発光部から記録材に照射される光の光軸と前記第二発光部から記録材に照射される光の光軸とがなす角度が、前記第二発光部から記録材に照射される光の光軸と前記受光部の垂直受光軸とがなす角度よりも小さくなるように前記第一発光部と前記第二発光部が配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサシステム。

【請求項 3】

前記第一発光部及び前記第二発光部は、記録材の搬送経路を挟むように設置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のセンサシステム。

【請求項 4】

前記第一発光部と前記受光部との間に、光拡散部材を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のセンサシステム。

【請求項 5】

前記光拡散部材はポリアセタール樹脂材料であることを特徴とする請求項 4 に記載のセンサシステム。

【請求項 6】

前記受光部は、映像を撮影する撮像素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のセンサシステム。

【請求項 7】

前記受光部は、前記第一発光部から照射され記録材を透過した正透過光、又は前記第二発光部から照射され記録材から反射した正反射光を受光する第一受光部と、前記第一発光部から照射され記録材を透過した拡散透過光、又は前記第二発光部から照射され記録材から反射した乱反射光を受光する第二受光部と、を有する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のセンサシステム。

【請求項 8】

記録材に画像形成を行う画像形成手段と、

記録材に光を照射する第一発光部と、

前記第一発光部に対して記録材を介した反対側から記録材に光を照射する第二発光部と

、
前記第一発光部に対して記録材を介した反対側に配置され、前記第一発光部から記録材に照射されて記録材を透過した透過光を受光する、及び前記第二発光部から記録材に照射されて記録材に反射した反射光を受光する受光部と、を有し、

前記第一発光部は前記受光部の垂直受光軸に対して前記第二発光部が配置されている側と同じ側に配置されており、前記第一発光部及び前記第二発光部は前記受光部の垂直受光軸上の照射領域を照射し、

前記第一発光部又は前記第二発光部から前記照射領域にある記録材に照射された光を前記受光部で受光した結果に基づき、前記画像形成手段による画像形成の条件を制御する

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、記録媒体を検出するためのセンサシステムに関するものである。より詳細には、画像形成装置における記録媒体を検出するセンサシステム、及びそのセンサシステムを使用する記録媒体判別装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電子写真プロセスを用いて記録媒体上にトナー画像を形成する画像形成装置において、記録媒体を判別するための映像読取センサを実装した画像形成装置がある。以下、従来の画像形成装置の構成の一例について説明する。

【0003】

図 8 はカラー画像形成装置 100 の構成を示す図である。カラー画像形成装置 100 の下部には記録媒体 107 が収納された給紙カセット 111 が配置されている。給紙カセット 111 からの記録媒体 107 の搬送経路には、記録媒体 107 の給紙用のピックアップローラ 112、給紙された記録媒体 107 を画像形成部から定着手段へ搬送するための記録紙搬送部 113、記録媒体 107 の先端を検出し画像形成プロセスのタイミングを計るための検出センサ 114、像担持体 101 Y ~ 101 B k 上に形成された現像剤画像を転写するタイミングをとるために記録媒体 107 を待機させるためのレジストローラ 115、記録媒体 107 を記録紙搬送部 113 上に静電的に吸着させるための吸着ローラ 116 がある。レジストローラ 115 で待機した記録媒体 107 は、検出センサ 114 の検出結

10

20

30

40

50

果と画像形成プロセスとのタイミングをとって、各色の画像形成部の像担持体に接するように配置された搬送ベルト 119 上を搬送されるとともに、転写手段 108 Y ~ 108 B k により順次トナー画像が転写される。図中符号 117 は定着手段であり、記録媒体 107 上に転写された 4 色のトナー画像を加熱して溶融定着させる。定着された記録媒体 107 は機外に排出され、画像形成動作を終了する。

【0004】

このような画像形成装置においては、ユーザーに使用される記録媒体は多種多様に存在する。これらのすべての記録媒体に対して良好な画像定着性を確保するためには、事前に記録媒体の種類を判別し、その種類に応じた適切な定着条件に制御を切り替える必要がある。

10

【0005】

記録媒体の判別方法としては、例えば、画像形成装置本体に設けられた操作パネル等に記録媒体のサイズや種類（以下、紙種ともいう）がユーザーによって設定され、その設定に応じて定着処理条件を設定するよう制御がなされる。なお、定着処理条件とは、例えば、定着温度や定着装置を通過する記録媒体の搬送速度である。

【0006】

又、記録媒体が O H T (overhead transparencies) シートの場合には、画像形成装置内部に備えられた光のセンサによって記録媒体が O H T シートであるか否かを自動検知している。記録媒体を光が透過した場合は O H T シートと判定し、記録媒体を光が透過しない場合は O H T シート以外の普通紙と判定し、その判定結果に応じて定着温度或いは記録媒体の搬送速度を設定するよう制御がなされる。

20

【0007】

図 8 に示す画像形成装置 100 は、記録媒体判別センサ 118 を備え、用紙カセット 111 から給紙・搬送される記録媒体 107 の表面に光を照射させて、その反射光を集光し結像させて、記録媒体 107 のある特定エリアの映像を検出するようになっている。

【0008】

図 9 は、従来から知られている記録媒体判別センサ 118 の構造を示す図である。図中符号 1 は光照射手段である L E D (light-emitting diode)、2 は画像読取手段である撮像素子、3 は集光レンズ、4 は結像レンズである。L E D 1 を光源とする光は、集光レンズ 3 を介し、記録媒体搬送ガイド 8 の表面、或いは、記録媒体搬送ガイド 8 上の記録媒体 107 表面に対し照射される。記録媒体 107 からの反射光は、結像レンズ 4 を介し集光されて撮像素子 2 に結像される。これによって、記録媒体搬送ガイド 8 或いは記録媒体 107 の表面映像を読み取る。この例では、L E D 1 は、L E D 光が記録媒体 107 表面に対し、図 9 に示すように所定の角度をもって斜めより光を照射させるよう配置されている。

30

【0009】

図 10 は、記録媒体判別センサ 118 の撮像素子 2 によって読み取られる記録媒体 107 の表面と撮像素子 2 からの出力を 8 × 8 ピクセルにデジタル処理した例との関係を示す図である。このデジタル処理は、撮像素子 2 からのアナログ出力を変換手段である不図示の A / D (analog-to-digital) 変換によって例えば 8 ビットのピクセルデータに変換することによって行われる。

40

【0010】

図 10 において、図中符号 50 は、表面の的紙の繊維が比較的がさついている所謂ラフ紙である記録紙 A の表面拡大映像である。51 は、一般に使用される所謂普通紙である記録紙 B の表面拡大映像である。52 は、紙の繊維の圧縮が十分になされている光沢紙（グロス紙）である記録紙 C の表面拡大映像である。撮像素子 2 に読み込まれたこれらの映像 50 ~ 52 が、デジタル処理され図 10 に示す映像 53 ~ 55 となる。

【0011】

このように、記録媒体の種類によって、表面の映像は異なる。これは、主に記録媒体の表面における繊維の状態が異なるために起こる現象である。上述のように、撮像素子 2 で

50

記録媒体表面を読み込まれデジタル処理された映像は、記録媒体の紙繊維の表面状態によって異なり、これにより記録媒体の種類の判別が可能となる。

【 0 0 1 2 】

図 1 1 は、従来の記録媒体判別センサ 1 1 8 を使用した定着処理条件の制御を示すフローチャートである。図 1 1 の処理フローは、画像形成装置 1 0 0 が有する制御プロセッサによって実行される。

【 0 0 1 3 】

図 1 1 において、まず、制御プロセッサは L E D 1 を点灯させ (S 0 0 1)、撮像素子 2 によって記録媒体 1 0 7 の映像を読み込む (S 0 0 2)。上記映像の読み込みは複数回にわたり上記記録媒体 1 0 7 上の複数箇所において読み込む。

10

【 0 0 1 4 】

そして、制御プロセッサは L E D 1 を消灯させた後 (S 0 0 3)、制御プロセッサが有するゲイン調整手段及びフィルタ演算手段 (図示せず) のゲイン演算及びフィルタ演算のための定数を調整する (S 0 0 4)。このゲイン演算及びフィルタ演算は、制御プロセッサ内の R O M (不図示) に予め記憶されているプログラムに基づいて処理される。

【 0 0 1 5 】

例えば、ゲイン演算は、撮像素子 2 からのアナログ出力のゲインを調整することによって行う。つまり、記録媒体 1 0 7 表面より反射される反射光量が多すぎるとき、或いは、逆に少なすぎるときは、記録媒体 1 0 7 表面の映像がよく読み取れないので、即ち映像の変化が導けないので、この場合には、制御プロセッサはゲインを調整する。

20

【 0 0 1 6 】

又、フィルタ演算は、撮像素子 2 からのアナログ出力を A / D 変換し 8 ビット、2 5 6 階調のデジタルデータとしたときに、例えば、 $1 / 3 2$ 、 $1 / 1 6$ 、 $1 / 4$ 等の演算処理を行う。つまり、撮像素子 2 からの出力のノイズ成分を除去させる処理を行う。

【 0 0 1 7 】

そして、制御プロセッサは、次の映像比較演算をする上で十分な映像情報が得られるかを判定し (S 0 0 5)、十分な映像情報が得られると判定された場合には後述の映像比較演算を行い (S 0 0 6)、この映像比較演算結果に基づき紙種を判定し (S 0 0 7)、その紙種に応じた定着温度を設定する (S 0 0 8)。

【 0 0 1 8 】

30

例えば、図 1 0 に示す記録紙 A のように表面の紙繊維ががさついた紙種であれば定着温度を高くし、記録紙 C のように表面の紙繊維がなめらかな場合は定着温度を低い設定として、制御プロセッサは定着ユニット 1 1 7 の温調制御を行う。

【 0 0 1 9 】

ここで、上記の映像比較演算の方法について説明する。上記映像比較演算においては、記録媒体 1 0 7 表面の複数箇所の映像を読み込んだ結果から、最大出力のピクセル D_{max} と最低出力のピクセル D_{min} を導く。これを読み込んだ映像毎に実行し平均処理する。

【 0 0 2 0 】

つまり、記録紙 A のように表面の紙繊維がガサついている場合には、繊維の影が多く発生する。その結果、明るい個所と暗い個所の差が大きくなるため、 $D_{max} - D_{min}$ は大きくなる。一方、記録紙 C のような表面では、繊維の影が少なく、 $D_{max} - D_{min}$ は小さくなる。この比較によって、記録媒体 1 0 7 の紙種を判定する。

40

【 0 0 2 1 】

上述の制御プロセッサは、撮像素子 2 からの映像サンプリング処理、ゲイン及びフィルタ演算処理をリアルタイムにて処理する必要があるため、デジタルシグナルプロセッサを用いることが望ましい。

【 0 0 2 2 】

上述のような記録媒体の紙種を判定する画像形成装置に関連した技術内容を開示した文献がある (特許文献 1 参照)。

50

【 0 0 2 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 8 2 5 1 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 4 】

ここで、上述の従来の画像形成装置においては、近年、扱われる紙種が多くなり、前述従来の記録媒体判別センサの検出系だけでは全紙種をカバーできなくなっている。その結果、定着処理条件の設定がうまく決まらず、定着性が悪くなる場合がある。特に、O H Tシートは各プリンタ製品に応じて専用シートが存在し、定着処理条件の設定が最適化されないと未定着画像やジャムになってしまう場合がある。

10

【 0 0 2 5 】

また厚紙等の記録媒体の紙種検知においては、従来、その検出方法として様々な方法がある。例えば、反射型センサを用いて行う方式や、紙の厚みをメカ的に検出する方式では、いずれの場合においても紙の厚みを検出する厚み検出専用のセンサが必要となり、画像形成装置のシステムトータルコストが高くなるためコストパフォーマンスが悪い。

【 0 0 2 6 】

上述のような状況に対する取り組みとして、詳細な記録媒体の判別を目的のため、従来の判別に加え、更に記録媒体の裏面側より光を照射し、透過する光の強さ（光量）に基づいて、厚紙や薄紙などの記録媒体の紙厚を検出する手段についての提案がなされている。

【 0 0 2 7 】

20

しかしながら、従来の記録媒体の裏面側から光を照射する構成を有するの判別センサは、判別センサに直接正透過光が入射する構成になっている。そのため、O H Tシートや薄紙の識別時に L E D の発光の影響を多大に受けて O H Tシートや薄紙の判別精度が低下するという課題があった。

【 0 0 2 8 】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、改良されたセンサシステム及び記録媒体判別装置を提供することにある。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の目的は、記録媒体の種類を検出するための記録媒体判別センサの判別精度を向上させたセンサシステム及び記録媒体判別装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 3 0 】

上記目的を達成するための本発明のセンサシステムは、記録材に光を照射する第一発光部と、前記第一発光部に対して記録材を介した反対側から記録材に光を照射する第二発光部と、前記第一発光部に対して記録材を介した反対側に配置され、前記第一発光部から記録材に照射されて記録材を透過した透過光を受光する、及び前記第二発光部から記録材に照射されて記録材に反射した反射光を受光する受光部と、を有し、前記第一発光部は前記受光部の垂直受光軸に対して前記第二発光部が配置されている側と同じ側に配置されており、前記第一発光部及び前記第二発光部は前記受光部の垂直受光軸上の照射領域を照射することを特徴とする。

40

【 0 0 3 1 】

また、本発明の他のセンサシステムは、記録材に光を照射する第一発光部と、前記第一発光部に対して記録材を介した反対側から記録材に光を照射する第二発光部と、前記第一発光部に対して記録材を介した反対側に配置され、前記第一発光部から記録材に照射されて記録材を透過した透過光を受光する、及び前記第二発光部から記録材に照射されて記録材に反射した反射光を受光する受光部と、前記第一発光部と記録材の間に且つ前記第一発光部によって光が照射される位置に配置され、前記第一発光部から照射された光を透過し、且つ前記第二発光部から照射され記録材を透過した光を拡散させる光拡散部材とを有することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

50

また、本発明の画像形成装置は、記録材に画像形成を行う画像形成手段と、記録材に光を照射する第一発光部と、前記第一発光部に対して記録材を介した反対側から記録材に光を照射する第二発光部と、前記第一発光部に対して記録材を介した反対側に配置され、前記第一発光部から記録材に照射されて記録材を透過した透過光を受光する、及び前記第二発光部から記録材に照射されて記録材に反射した反射光を受光する受光部と、を有し、前記第一発光部は前記受光部の垂直受光軸に対して前記第二発光部が配置されている側と同じ側に配置されており、前記第一発光部及び前記第二発光部は前記受光部の垂直受光軸上の照射領域を照射し、前記第一発光部又は前記第二発光部から前記照射領域にある記録材に照射された光を前記受光部で受光した結果に基づき、前記画像形成手段による画像形成の条件を制御することを特徴とする。

10

【0033】

また、本発明の他の画像形成装置は、記録材に画像形成を行う画像形成手段と、記録材に光を照射する第一発光部と、前記第一発光部に対して記録材を介した反対側から記録材に光を照射する第二発光部と、前記第一発光部に対して記録材を介した反対側に配置され、前記第一発光部から記録材に照射されて記録材を透過した透過光を受光する、及び前記第二発光部から記録材に照射されて記録材に反射した反射光を受光する受光部と、前記第一発光部と記録材の間で且つ前記第一発光部によって光が照射される位置に配置され、前記第一発光部から照射された光を透過し、且つ前記第二発光部から照射され記録材を透過した光を拡散させる光拡散部材と、を有し、前記第一発光部から照射され前記光拡散部材を透過した後、記録材を透過した透過光を受光した結果、及び前記第二発光部から照射され記録材に反射した反射光を受光した結果に基づき、前記画像形成手段による画像形成の条件を制御することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0034】

以上説明したように、本発明によれば、記録媒体の種類を検出するための記録媒体判別センサの判別精度を向上することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、図面を参照して本発明を適用できる実施形態を詳細に説明する。なお、本明細書で参照される各図面において同様の機能を有する箇所には同一の符号を付している。

30

【0036】

[実施形態1]

(装置構成)

本実施形態1の電子写真プロセスを用いて記録媒体上にトナー画像を形成する画像形成の構成について説明する。図6はカラー画像形成装置100の構成を示す図である。図6に示すカラー画像形成装置100には、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の各色ごとに4つの画像形成部が配置されている。それぞれの画像形成部は、像担持体101Y、101M、101C、101Bk、像担持体101Y~101Bkを一様に所定の電位に帯電するための帯電手段102Y、102M、102C、102Bk、帯電された像担持体101Y~101Bk上に各色画像データに対応したレーザ光103Y、103M、103C、103Bkを照射して静電潜像を形成するためのレーザスキャナユニット104Y、104M、104C、104Bk、像担持体101Y~101Bk上に形成された静電潜像を現像して顕像化するための現像手段105Y、105M、105C、105Bk、現像手段105Y~105Bk内の各色トナーを像担持体101Y~101Bkに送り出すためのスリーブローラ106Y、106M、106C、106Bk、像担持体101Y~101Bk上に形成されたトナー画像を記録媒体107に転写するための転写手段108Y、108M、108C、108Bk、トナーの転写後に像担持体101Y~101Bk上に残留したトナーを除去するためのクリーニング手段109Y、109M、109C、109Bkから構成される。また、110Y、110M、110C、110Bkは廃トナーを収納するための廃トナーユニットである。

40

50

【 0 0 3 7 】

カラー画像形成装置 1 0 0 の下部には記録媒体 1 0 7 が収納された給紙カセット 1 1 1 が配置されている。給紙カセット 1 1 1 からの記録媒体 1 0 7 の搬送経路には、記録媒体 1 0 7 の給紙用のピックアップローラ 1 1 2、給紙された記録媒体 1 0 7 を画像形成部から定着手段へ搬送するための記録紙搬送部 1 1 3、記録媒体 1 0 7 の先端を検出し、画像形成プロセスのタイミングをはかるための検出センサ 1 1 4、像担持体 1 0 1 Y ~ 1 0 1 B k 上に形成された現像剤画像を転写するタイミングをとるために記録媒体 1 0 7 を待機させるためのレジストローラ 1 1 5、記録媒体 1 0 7 を記録紙搬送部 1 1 3 上に静電的に吸着させるための吸着ローラ 1 1 6 である。レジストローラ 1 1 5 で待機した記録媒体 1 0 7 は、検出センサ 1 1 4 の検出結果と画像形成プロセスとのタイミングをとって、各色画像形成部の像担持体と接するように配置された搬送ベルト 1 1 9 上を搬送されるとともに、転写手段 1 0 8 Y ~ 1 0 8 B k により順次トナー画像が転写される。1 1 7 は定着手段であり、記録媒体 1 0 7 上に転写された 4 色のトナー画像を加熱して溶融定着させる。定着された記録媒体 1 0 7 は機外に排出され、画像形成動作を終了する。

10

【 0 0 3 8 】

図 6 に示す画像形成装置 1 0 0 は、記録媒体判別センサ 1 1 8 を備え、その部位に記録媒体判別センサ 1 1 8 を使用した図 1 のセンサシステム（後述）が構成されており、用紙カセット 1 1 1 から給紙・搬送される記録媒体 1 0 7 の表面に光を照射させて、その反射光を集光し結像させて、記録媒体 1 0 7 のある特定エリアの映像を検出するようになって

20

【 0 0 3 9 】

図 7 は、上述の記録媒体判別センサ 1 1 8 によって記録媒体 1 0 7 を検出する画像形成装置 1 0 0 の制御ブロック図である。図 7 において、図中符号 5 0 はホストコンピュータからの指示に従ってプリント信号を画像形成装置 1 0 0 のエンジン部分に送信するコントローラ、5 1 は画像形成装置 1 0 0 のエンジン部分を制御するエンジンコントローラである。5 2 は制御プロセッサの C P U で、図 1 の画像センサシステム（後述）及び画像形成装置 1 0 0 の各動作ブロックを制御する。5 3 は C P U 5 2 からの指示に従って定着ユニット 1 1 7 へ電力を供給する定着制御部、5 4 は C P U 5 2 からの指示に従って画像形成装置 1 0 0 の各駆動部 5 5 の制御を行う駆動制御部、5 5 は画像形成装置 1 0 0 の画像形成に関わる駆動部 5 5 である。駆動制御部 5 4 及び駆動部 5 5 は、詳細には通常給紙・搬送部、画像形成部、定着・排紙部等複数のユニットから構成されているが本実施形態 1 の説明においてはまとめて駆動制御部 5 4 及び駆動部 5 5 としている。

30

【 0 0 4 0 】

上述の構成において、コントローラ 5 0 からプリント信号が送出されると、C P U 5 2 は記録媒体 1 0 7 の給紙を開始する。レジストローラ 1 1 5 前で記録媒体 1 0 7 が停止した位置で記録媒体判別センサ 1 1 8 からの出力に基づき、C P U 5 2 によって記録媒体 1 0 7 の紙種を判別される。C P U 5 2 は判別された紙種に応じて、最適な定着温度の目標値・搬送速度を設定し、それぞれの設定値を定着制御部 5 3、駆動制御部 5 4 に指示として送る。各制御部は C P U 5 2 からの指示に従い、所定の設定値に基づき搬送・定着を行い記録媒体 1 0 7 が画像形成装置 1 0 0 から排出される。

40

【 0 0 4 1 】

図 1 は、記録媒体判別センサ 1 1 8 を使用した本実施形態 1 のセンサシステムの構造を示す図である。図中符号 1 は光照射手段である L E D、2 は画像読取手段である受光素子としての撮像素子、3 は集光レンズ、4 は結像レンズである。L E D 1 を光源とする光は、集光レンズ 3 を介し、記録媒体搬送ガイド 8 の表面、或いは、記録媒体搬送ガイド 8 上の記録媒体 1 0 7 表面に対し照射される。記録媒体 1 0 7 からの反射光は、結像レンズ 4 を介し集光されて撮像素子 2 に結像される。本実施形態 1 において、L E D 1 は、L E D 光が記録媒体 1 0 7 表面に対し、図 1 に示すように所定の角度をもって斜めより光を照射させるよう配置されている。

【 0 0 4 2 】

50

さらに図 1 において、符号 5 は画像センサ 118 と記録媒体 107 を挟んで反対側の位置に配置される LED ユニット、6 は記録媒体 107 の裏面側から光を照射するための透過光用 LED (LED 1 を反射光用 LED とする)、7 は透過光用 LED 6 からの照射光を集光するための集光レンズであり記録媒体 107 の裏面に対して光を出射する。8 は記録媒体 107 の搬送ガイド部材であり、本実施形態 1 では記録媒体 107 の裏面側から光を照射するための窓を設けてある。

【0043】

以上の構造を有する図 1 のセンサシステムによって、記録媒体 107 の表面映像及び裏面からの透過光量を読み取る。尚、図 1 において、符号 9 は記録媒体 107 に対して記録媒体判別センサ 118 と反対側であって前述の記録媒体 107 の裏面側から光を照射するための窓部分から垂直に線を引いた垂線である。

【0044】

この垂線は、本実施形態においては、受光素子である撮像素子の垂直受光軸に対応している。

【0045】

(動作説明)

図 2 は、本実施形態 1 の図 1 のセンサシステムを使用した定着処理条件の制御を示すフローチャートである。図 2 の処理フローは、画像形成装置 100 が有する制御プロセッサの CPU 52 によって実行される。以下図 1 と図 2 を用いて実施形態 1 の画像形成装置 100 の動作について説明する。図 2 のフローチャートにおいて、S101 ~ S106 は、上述の背景技術において図 11 を参照し説明した制御フロー S001 ~ S006 と基本的に同様な処理である。

【0046】

まず、CPU 52 は LED 1 を点灯させ (S101)、撮像素子 2 によって記録媒体 107 の映像を読み込む (S102)。上記映像の読み込みは複数回にわたり上記記録媒体 107 上の複数箇所において読み込む。そして、CPU 52 は制御プロセッサが有するゲイン調整手段及びフィルタ演算手段 (図示せず) のゲイン演算及びフィルタ演算のための定数を調整する (S103)。そして、CPU 52 は次の映像比較演算をする上で十分な映像情報が得られるか否かを判定し (S104)、十分な映像情報が得られると判定された場合には映像比較演算を行い (S105)、LED 1 を消灯する (S106)。

【0047】

次に CPU 52 は上述の映像比較演算結果に基づいて紙種を判定する (S107)。S107 における紙種判定では、記録媒体 107 の表面平滑性から判定するため、普通紙、OHT シート、光沢紙 (グロス紙) の判別が可能である。しかし一般に記録媒体 107 として取り扱われる紙種として薄紙、厚紙があり、その坪量 (g/m^2) も多種存在する。例えば薄紙の坪量は $\sim 64 (\text{g/m}^2)$ として扱われる。そして普通厚紙 (普通紙) は $65 \sim 105 (\text{g/m}^2)$ 、厚紙 1 は $106 \sim 135 (\text{g/m}^2)$ 、厚紙 2 は $136 \sim (\text{g/m}^2)$ とされている。

【0048】

これらの表面平滑性のみでは判別が十分ではない記録媒体 107 に対して、透過光用の LED 6 を含む LED ユニット 5 を用いたさらなる紙種判別が行われる。まず、CPU 52 は LED 6 を点灯させ (S108)、撮像素子 2 によって記録媒体 107 の透過光量を読み込む (S109)。そして、CPU 52 は制御プロセッサが有するゲイン調整手段及びフィルタ演算手段 (図示せず) のゲイン演算及びフィルタ演算のための定数を調整する (S110)。そして、CPU 52 は次の透過光量を比較演算する上で十分な入射光量が得られるか否かを判定し (S111)、十分な入射光量が得られると判定された場合には透過光量の比較演算を行い (S112)、LED 6 を消灯させる (S113)。ここで、透過光量の比較演算においては、例えば 8 bit 分解能を有する光量検出であれば、撮像素子 2 によって読み込まれた透過光量を 0 ~ 255 の値 (LSB; least significant byte) に換算する。

【 0 0 4 9 】

次にCPU52は、上述の透過光量の比較演算結果に基づいて紙種を判定する(S114)。この処理について、LED6からの透過光量を用いての紙の坪量判別を行った一例を図3に示す。図3に示すように、透過光量レベルによってしきい値を設定することで薄紙、普通厚紙(普通紙)、厚紙1、厚紙2を判別することが可能である。例えば8bit分解能を有する光量検出であれば、120/255付近にしきい値を設定することにより薄紙と普通厚紙を判別することができる。また80/255付近にしきい値を設定することにより普通厚紙と厚紙1を判別することができる。さらに65/255付近にしきい値を設定することにより厚紙1と厚紙2を判別することができる。

【 0 0 5 0 】

10

そしてCPU52はS114の紙種判定において、S107及びS114の判定結果を合わせた紙種(記録媒体の種類と紙厚)が判別された場合には、判別された紙種に応じた定着温度を設定する(S116)。また上記以外の特種紙や誤検知などによって紙種の判別不能であった場合には、CPU52は、エラー報知をホストコントローラに対して行うか又は、普通紙によるデフォルトの定着温度を設定して終了する(S115)。

【 0 0 5 1 】

ここで撮像素子2の垂線9の方向にセンサ118と記録媒体107を介して対向する位置にLEDユニット5が配置されている場合を考える。この場合LED6の発光映像が直接撮像素子2に入射されてしまうため、紙搬送経路上の記録媒体107としてOHTシートや薄紙を判別する場合に、LED6の発光出力レベルが大きすぎる、または出力レンジを逸脱してしまうことがある、そうすると、記録媒体107による出力レベル差を検出することができない。

20

【 0 0 5 2 】

そのため本実施形態1では、LEDユニット5は撮像素子2の垂線9の方向からある一定の角度(角度は製品の仕様に合わせて設定することができる。)ずらした位置に配置しており、撮像素子2には拡散透過光を入射するように構成している。

【 0 0 5 3 】

また、LEDユニット5が記録媒体判別センサ118のLED1からのLED光と記録媒体107を介して対向する位置図12のようにLEDユニット5位置、垂線9に対してB側の領域にある場合を考える。図12の構成において記録媒体判別センサ118による記録媒体107の表面検知を行う場合に、OHTシートなどの透過性の高い紙種に光を照射した時の透過光成分がLEDユニット5まで届き、LEDユニット5からの反射光成分が撮像素子2に入射されてしまう。つまり、LEDユニット5からの反射光が撮像素子2の入射光成分に影響を及ぼしてしまう。したがって、図1のように、透過光用LEDユニット5の配置は記録媒体判別センサ118のLED1からのLED光と記録媒体107を介して対向しない位置、つまり、図1における垂線9に対してA側の領域に設置するのが望ましい。

30

【 0 0 5 4 】

このLEDユニット5の配置位置について具体的に説明する。

【 0 0 5 5 】

40

図1に示される構成において、LED6から照射される光の発光光軸線をL1とする。このL1と垂線9とがなす角度を θ_1 とし、LED1から照射される光の発光光軸線をL2とし、L2とL1とがなす角度を θ_2 とする。また、L2と垂線9とがなす角度を θ_3 とする。そして、角度 $\theta_1 < 90^\circ$ であり、かつ、 $\theta_2 < \theta_3$ の関係になるようにLEDユニット5を配置すればよい。

【 0 0 5 6 】

上述のように、記録媒体判別センサ118に対して、透過光検出用のLED6の配置角度を図1のように傾斜させることによって、記録媒体107を媒介とした透過光量を拡散透過光を用いて検出する。これによりより詳細に記録媒体107の紙種の判別を行うことができる。

50

【 0 0 5 7 】

また、上記構成によって、記録媒体判別センサ 1 1 8 の検出精度の低下を防止し、かつ、高精度に検出することができる。

【 0 0 5 8 】

〔 実施形態 2 〕

(装置構成)

本実施形態 2 の画像形成装置は、基本的な構成については実施形態 1 において図 6、7 を参照し説明した構成と同様である。本実施形態 2 は、実施形態 1 における上述の図 1 のセンサシステムに替えて、以下のように図 4 のセンサシステムを適用している。図 4 は、記録媒体判別センサ 1 1 8 を使用した本実施形態 2 のセンサシステムの構造を示す図である。図中符号 1 は光照射手段である L E D、2 は画像読取手段である撮像素子、3 は集光レンズ、4 は結像レンズである。L E D 1 を光源とする光は、集光レンズ 3 を介し、記録媒体搬送ガイド 8 の表面、或いは、記録媒体搬送ガイド 8 上の記録媒体 1 0 7 表面に対し照射される。記録媒体 1 0 7 からの反射光は、結像レンズ 4 を介し集光されて撮像素子 2 に結像される。本実施形態 2 において、L E D 1 は、L E D 光が記録媒体 1 0 7 表面に対し、図 4 に示すように所定の角度をもって斜めより光を照射させるよう配置されている。

10

【 0 0 5 9 】

さらに図 4 において、符号 5 は画像センサ 1 1 8 と記録媒体 1 0 7 を挟んで反対側の位置に配置される L E D ユニット、6 は記録媒体 1 0 7 の裏面側から光を照射するための透過光用 L E D (L E D 1 を反射光用 L E D とする)、7 は透過光用 L E D 6 からの照射光を集光するための集光レンズであり記録媒体 1 0 7 の裏面に対して光を出射する。8 は記録媒体 1 0 7 の搬送ガイド部材であり、本実施形態 2 では記録媒体 1 0 7 の裏面側から光を照射するための窓を設けてある。

20

【 0 0 6 0 】

図 4 においては、さらに図中符号 1 1 のポリアセタール樹脂 (P O M) 材料等に代表される光拡散板が設けられている。このポリアセタール樹脂材料は型成形性が容易であるため安価かつ簡単に使用することができる。光拡散板 1 1 は記録媒体 1 0 7 を介して記録媒体判別センサ 1 1 8 と対向する側であって、記録媒体 1 0 7 と L E D ユニット 5 の間の位置 (図 4 に示される位置) に設置されている。以上の構造を有する図 4 のセンサシステムによって、記録媒体 1 0 7 の表面映像及び裏面からの透過光量を読み取る。

30

【 0 0 6 1 】

(動作説明)

本実施形態 2 による動作に関しては、上述した実施形態 1 において図 2、3 を参照し説明した動作と同様である。

【 0 0 6 2 】

図 4 において、光拡散板 1 1 の下方側に L E D ユニット 5 から光を照射すると、光拡散板 1 1 の上方側は拡散板によって均一化された光の面光源として見ることができる。このため L E D ユニット 5 は撮像素子 2 に対向する垂線方向の位置に配置されても L E D 6 の発光映像が直接撮像素子 2 に入射されてしまうことがない。つまり L E D 6 の発光強度レベルが拡散板によって均一化されるため、撮像素子 2 は O H T シートや薄紙の判別においても出力のレベル差を検出することができる。また反射光用 L E D 1 から照射された光が記録媒体 1 0 7 を透過してきた透過光に対しても、光拡散板 1 1 は表面性が粗く照射された光は拡散するため低反射性を示す。このため実施形態 1 において前述したような再反射の影響、つまり、L E D 1 からの光の透過光が拡散板によって再反射される影響は最小限に留めることができる。

40

【 0 0 6 3 】

従って本実施形態 2 によれば、L E D ユニット 5 からの照射光を光拡散板 1 1 を介して撮像素子 2 に入射することによって L E D ユニット 5 の設置位置を自由に選択することができる。

50

【 0 0 6 4 】

また、拡散板 1 1 を L E D ユニット 5 からの照射光を光拡散板 1 1 を介して受光素子である撮像素子 2 入射することで、記録媒体判別センサ 1 1 8 の検出精度の低下を防止し、かつ、高精度に検出することができる。

【 0 0 6 5 】

本実施形態 2 で説明した光拡散板 1 1 は、材料や表面処理、濃度によってその反射率が異なる。光拡散板 1 1 の反射率に対しては、撮像素子 2 への入射光が影響を与えないような材料や表面処理、濃度を自由に選択することができる。また拡散板による影響については、記録媒体 1 0 7 が無い時の撮像素子 2 への影響を予め測定しておき、記録媒体 1 0 7 の有る場合の測定値から演算によってキャンセル処理することも可能である。

10

【 0 0 6 6 】

〔 実施形態 3 〕

（ 装置構成 ）

本実施形態 3 の画像形成装置は、基本的な構成については実施形態 1、2 において図 6、7 を参照し説明した構成と同様である。本実施形態 3 は、実施形態 1、2 における上述の図 1、4 のセンサシステムに替えて、以下のように図 5 のセンサシステムを適用している。

【 0 0 6 7 】

図 5 は、記録媒体判別センサ 1 1 8 を使用した本実施形態 3 のセンサシステムの構造を示す図である。図中符号 1 は光照射手段である L E D、2 は画像読取手段である撮像素子、3 は集光レンズ、4 は結像レンズである。L E D 1 を光源とする光は、集光レンズ 3 を介し、記録媒体搬送ガイド 8 の表面、或いは、記録媒体搬送ガイド 8 上の記録媒体 1 0 7 表面に対し照射される。記録媒体 1 0 7 からの反射光は、結像レンズ 4 を介し集光されて撮像素子 2 に結像される。本実施形態 3 において、L E D 1 は、L E D 光が記録媒体 1 0 7 表面に対し、図 5 に示すように所定の角度をもって斜めより光を照射させるよう配置されている。

20

【 0 0 6 8 】

さらに図 5 において、符号 5 は記録媒体判別センサ 1 1 8 と記録媒体 1 0 7 を挟んで反対側の位置に配置される L E D ユニット、6 は記録媒体 1 0 7 の裏面側から光を照射するための透過光用 L E D（L E D 1 を反射光用 L E D とする）、7 は透過光用 L E D 6 からの照射光を集光するための集光レンズであり記録媒体 1 0 7 の裏面に対して光を出射する。8 は記録媒体 1 0 7 の搬送ガイド部材であり、本実施形態 3 では記録媒体 1 0 7 の裏面側から光を照射するための窓を設けてある。

30

【 0 0 6 9 】

図 5 においては、さらにライトガイド 1 2 が（図 5 に示される位置）に設置されている。これは光伝導管として光路を導くためのものである。以上の構造を有する図 5 のセンサシステムによって、記録媒体 1 0 7 の表面映像及び裏面からの透過光量を読み取る。

【 0 0 7 0 】

（ 動作説明 ）

本実施形態 3 による動作に関しては、上述した実施形態 1、2 において図 2、3 を参照し説明した動作と同様である。

40

【 0 0 7 1 】

図 5 において、ライトガイド 1 2 は記録媒体 1 0 7 の裏面側から光拡散板 1 1 を介した位置に配置することが望ましい。このライトガイド 1 2 を記録媒体 1 0 7 の裏面側から光拡散板 1 1 を介した位置に配置することによって、L E D ユニット 5 から照射された光がライトガイド 1 2 及び拡散板 1 1 を通過するので、直接記録媒体 1 0 7 に照射されない。尚、本実施形態 3 ではライトガイド 1 2 においては、図 5 に示す C 部分（ライトガイド 1 2 の折り返し面）で正反射としている。

【 0 0 7 2 】

従って撮像素子 2 は O H T シートや薄紙の判別においても出力のレベル差を検出するこ

50

とができる。

【0073】

そしてこのライトガイド12を設置することによって、LEDユニット5は、搬送ガイド部材8に設けられた光透過用の窓の近傍に配置する制約がなくなり、画像形成装置100の製品個々の構成による都合に合わせて所望の位置に配置することが可能である。

【0074】

また、拡散板11をLEDユニット5からの照射光を光拡散板11を介して受光素子である撮像素子2に入射することで、記録媒体判別センサ118の検出精度の低下を防止し、かつ、高精度に検出することができる。

【0075】

[実施形態4]

(装置構成)

本実施形態4の画像形成装置は、基本的な構成については実施形態1において図6を参照し説明した構成と同様である。本実施形態4は、実施形態1における上述の図1のセンサシステムに替えて、以下のように図13のセンサシステムを適用している。

【0076】

図13は、本実施形態4のセンサシステムの構造を示す図である。

図中符号200は本実施形態の記録媒体判別センサユニット200である。201は光照射手段であるLED、202及び203は受光素子であるフォトランジスタ、205、206、207はスリットである。LED201を光源とする光は、スリット205を介して記録媒体搬送ガイド8上の記録媒体107表面に対し照射される。記録媒体107からの反射光のうち正反射光は、スリット207を介しフォトランジスタ203に入射される。また拡散反射光は、スリット206を介してフォトランジスタ202に入射される。本実施形態4においては、記録媒体107から反射される正反射光と拡散反射光の光量の比を演算して、その結果に基づいて、記録媒体107の種類を判別する。ここでLED201は、LED光が記録媒体107表面に対し、図13に示すように所定の角度をもって斜めより光を照射させるよう配置されている。

【0077】

また、記録媒体の坪量を判別するためにLEDユニット5が設けられている。LEDユニット5は実施形態1と同様の構成であり、LED6と集光レンズ7とから構成される。LED206から照射されて記録媒体107を透過してスリット206を介してLED202に入射される光量に基づいて、記録媒体の坪量を判別している。

【0078】

本実施形態においても、実施形態1と同様に、LEDユニット5は受光素子であるフォトランジスタ202の垂線9の方向からある一定の角度ずらした位置に配置しており、受光素子に対して拡散透過光を入射するように構成している。なお、角度は製品の仕様に合わせて設定することができる。この垂線は、実施形態1と同様、受光素子であるフォトランジスタの垂直受光軸に対応している。

【0079】

なお、LEDユニット5の配置位置については、図13には図示しないが、実施形態1で説明した構成と同様に、LED6から照射される光の発光光軸線をL1とする。このL1と垂線9とがなす角度を θ_1 とし、LED201から照射される光の発光光軸をL2とし、L2とL1とがなす角度を θ_2 とする。また、L2と垂線9とがなす角度を θ_3 とする。そして、角度 $\theta_1 < 90^\circ$ であり、かつ、 $\theta_2 < \theta_3$ の関係になるようにLEDユニット5を配置すればよい。

【0080】

このように、記録媒体判別センサ200の受光素子202に対して、透過光用のLEDユニット5の配置角度を図13のように傾斜させることによって、記録媒体107を媒介とした透過光量を拡散透過光を用いて検出する。これにより、詳細に記録媒体107の紙種の判別を行うことができる。また、記録媒体の検出精度の低下を防止し、かつ、高精度

10

20

30

40

50

に検出することができる。

【 0 0 8 1 】

[他の実施形態]

以上述べた実施形態の他に次の形態を実施できる。

(1) 本実施形態 1 ~ 3 における画像形成装置 1 0 0 にはカラー画像形成装置の構成を用いて説明したが、モノクロ用の画像形成装置においても本実施形態 1 ~ 3 における画像センサシステムの適用は可能である。

(2) 実施形態 1 における画像センサシステムは、表面画像を読み取る画像センサ 1 1 8 と透過光用の第二の照射手段 (L E D ユニット 5) とに区別された部材による構成として説明したが、第二の照射手段までも含めて画像センサユニットとして構成することも可能である。

10

(3) 実施形態 2 では光拡散板 1 1 を記録媒体 1 0 7 と L E D ユニット 5 の間に設置される板として説明したが、例えば L E D ユニットに一体型の光出射口を覆う光拡散キャップとしても良い。さらに光拡散部材 1 1 は搬送ガイド部材 8 側に取り付けることも可能である。

(4) 実施形態 2 における画像センサシステムは、表面画像を読み取る画像センサ 1 1 8 と透過光用の第二の照射手段 (L E D ユニット 5 、光拡散板 1 1) とに区別された部材による構成として説明したが、第二の照射手段までも含めて画像センサユニットとして構成することも可能である。

(5) 実施形態 3 ではライトガイド 1 2 においては、図 5 に示す C 部分 (ライトガイド 1 2 の折り返し面) で正反射として説明したが、C 部分の折り返し面の表面処理を粗くし拡散面とすることもできる。または C 部分の折り返し面に光拡散部材を添付して折り返し光を拡散光とすることで記録媒体 1 0 7 へ照射する光に L E D 6 の発光映像の影響を軽減することができる。

20

(6) 実施形態 3 における画像センサシステムは、表面画像を読み取る画像センサ 1 1 8 と透過光用の第二の照射手段 (L E D ユニット 5 、光拡散板 1 1 、ライトガイド 1 2) とに区別された部材による構成として説明したが、第二の照射手段までも含めて画像センサユニットとして構成することも可能である。

(7) 本実施形態 1 ~ 3 における画像形成装置 1 0 0 として電子写真方式の装置について説明したが、これに限らず、例えばインクジェット方式の画像形成装置などにおいても本実施形態 1 ~ 3 における画像センサシステムの適用は可能である。

30

(8) 本実施形態 1 、 4 において透過光用 L E D の配置を受光素子の垂線方向からずらすように配置する構成を示したが、この構成に加えて、本実施形態 2 , 3 で説明した拡散板をさらに設けて、透過用 L E D からの出力レベルを調整することも可能である。つまり、拡散透過光でも発光出力レベルが強い場合には、拡散透過光を更に拡散板を介して受光して出力レベルを調整すればよい。

(9) 実施形態 2 , 3 において、受光素子として撮像素子ではなく、実施形態 4 で示したようなフォトランジスタを用いた構成を適用することも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 2 】

40

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 のセンサシステムの構造を示す図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態 1 のセンサシステムを使用した定着処理条件の制御を示すフローチャートである。

【 図 3 】 本発明の実施形態 1 の L E D からの透過光量を用いての紙の坪量判別を行った一例を示す図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態 2 のセンサシステムの構造を示す図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態 3 のセンサシステムの構造を示す図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態のカラー画像形成装置の構成を示す図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態の記録媒体判別センサによって記録媒体を検出する画像形成装置の制御ブロック図である。

50

【図 8】従来のカラー画像形成装置の構成を示す図である。

【図 9】従来の記録媒体判別センサの構造を示す図である。

【図 10】従来の記録媒体判別センサの出力を 8×8 ピクセルにデジタル処理した一例を示す図である。

【図 11】従来の記録媒体判別センサを使用した定着処理条件の制御を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の実施形態 1 に係るセンサシステムの構造を示す図である。

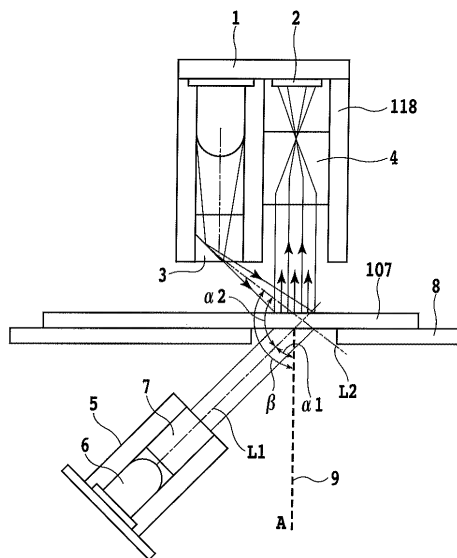
【図 13】本発明の実施形態 4 のセンサシステムの構造を示す図である。

【符号の説明】

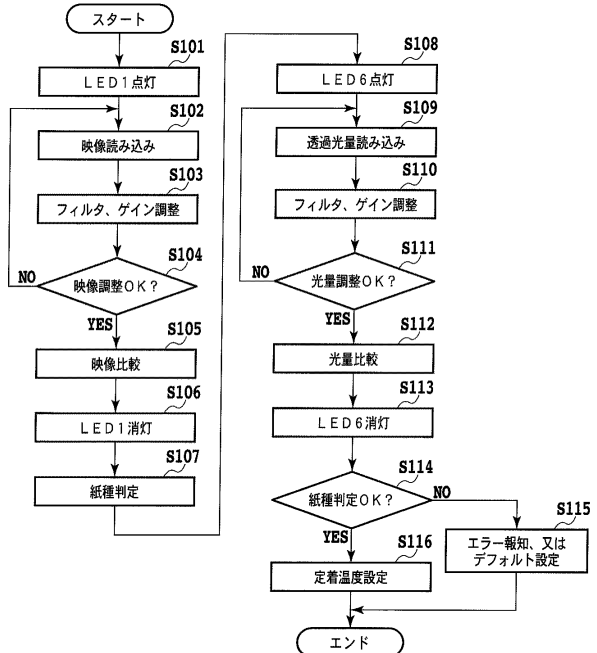
【0083】

- 1 反射光用 LED
- 2 撮像素子
- 3 集光レンズ
- 4 結像レンズ
- 5 LEDユニット
- 6 透過光用 LED
- 7 集光レンズ
- 8 搬送ガイド部材
- 9 記録媒体の裏面側から垂直に線を引いた垂線
- 10 架空の LED ユニット
- 11 光拡散板
- 12 ライトガイド
- 100 画像形成装置
- 107 記録媒体
- 118 画像センサ

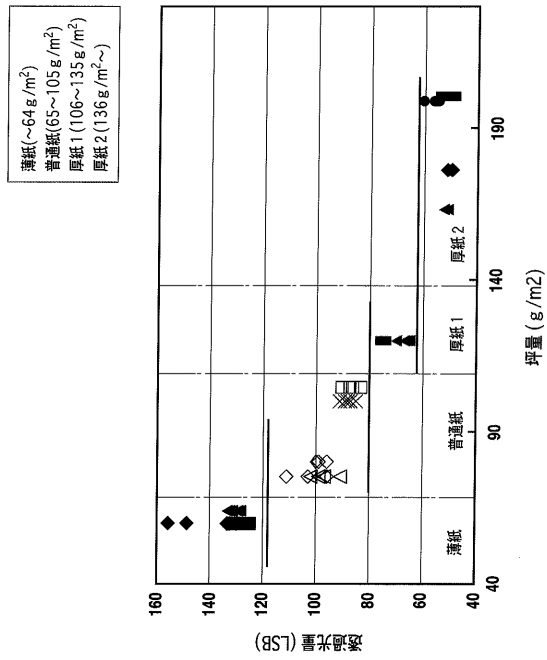
【図 1】



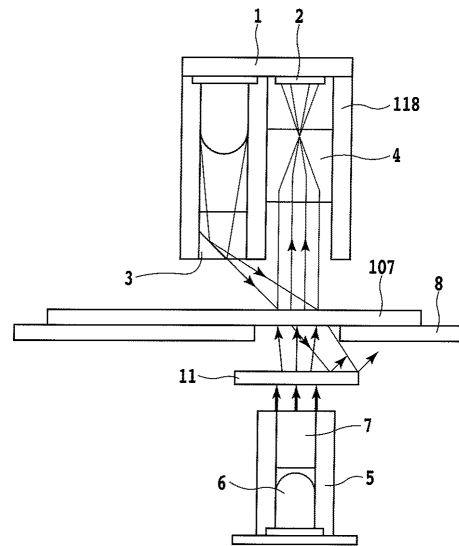
【図 2】



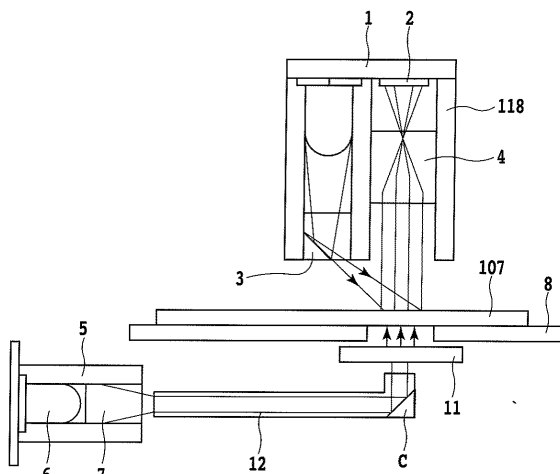
【図 3】



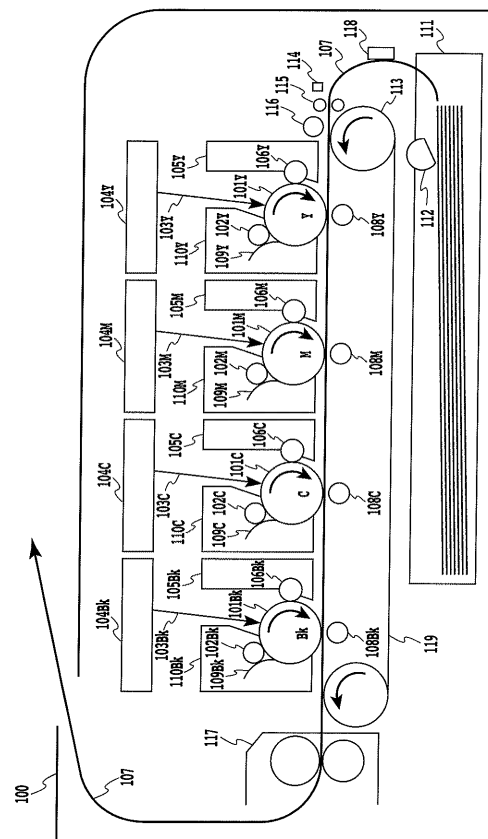
【図 4】



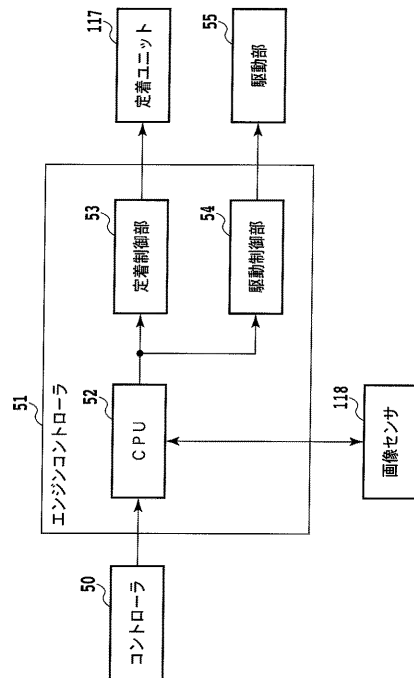
【図 5】



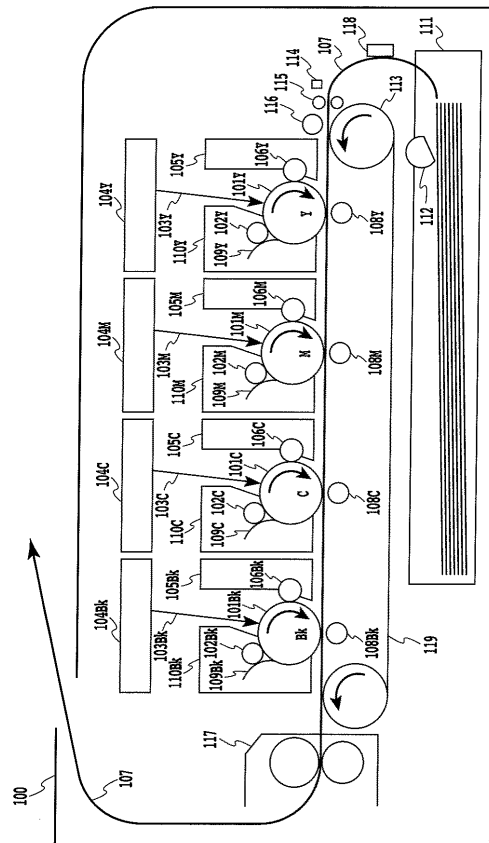
【図 6】



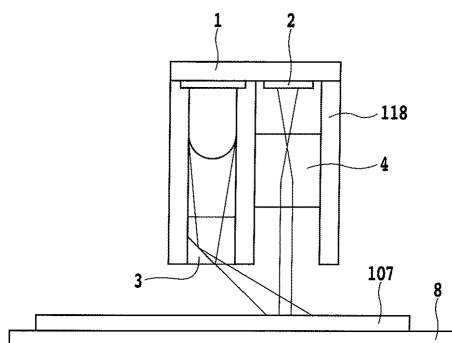
【圖 7】



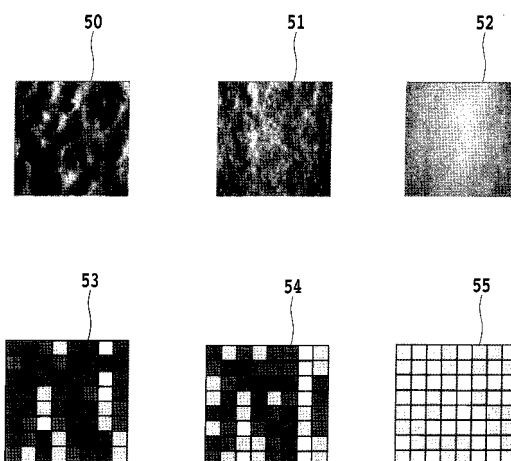
【 図 8 】



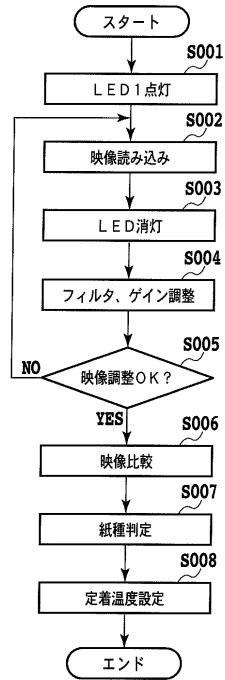
【 図 9 】



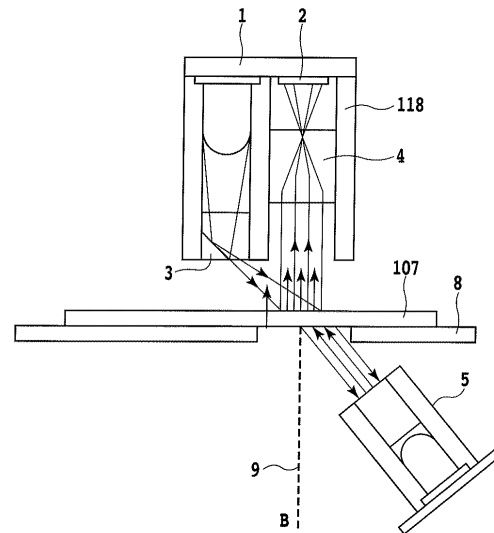
【 図 1 0 】



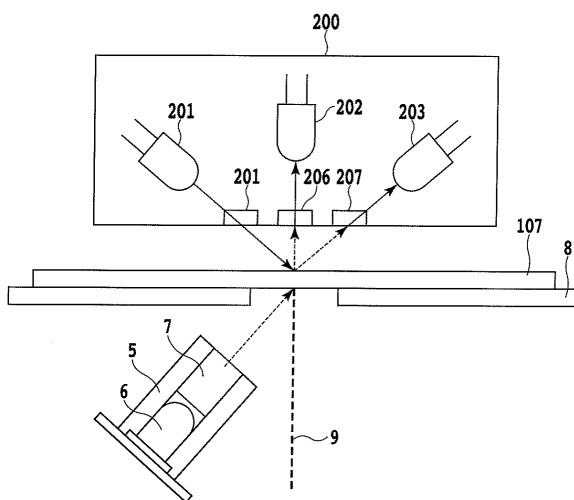
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 秋田 正倫
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 岡田 知幸
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 梅田 研吾
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 横尾 雅一

- (56)参考文献 特開平11-224515(JP,A)
実開平02-005055(JP,U)
国際公開第2003/086771(WO,A2)
特開2001-356640(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 21/17-21/61