

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6606855号
(P6606855)

(45) 発行日 令和1年11月20日(2019.11.20)

(24) 登録日 令和1年11月1日(2019.11.1)

| (51) Int.Cl. | | F I | |
|--------------|-----------------|---------|-------------|
| GO 1 N | 21/47 (2006.01) | GO 1 N | 21/47 Z |
| GO 1 N | 21/21 (2006.01) | GO 1 N | 21/21 Z |
| GO 3 G | 21/00 (2006.01) | GO 3 G | 21/00 5 0 2 |
| B 6 5 H | 7/04 (2006.01) | B 6 5 H | 7/04 |
| B 6 5 H | 7/14 (2006.01) | B 6 5 H | 7/14 |

請求項の数 12 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2015-94499 (P2015-94499)
 (22) 出願日 平成27年5月5日(2015.5.5)
 (65) 公開番号 特開2015-232556 (P2015-232556A)
 (43) 公開日 平成27年12月24日(2015.12.24)
 審査請求日 平成30年4月18日(2018.4.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-100074 (P2014-100074)
 (32) 優先日 平成26年5月14日(2014.5.14)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100102901
 弁理士 立石 篤司
 (72) 発明者 中鉢 直
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 越柴 洋哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサ装置、画像形成装置及び光源の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザー光源を含み、第1の偏光方向の光をシート状の対象物に向けて、その表面に直交する方向に対して傾斜した方向から射出する照射部と、

前記照射部から射出され前記対象物で正反射された光の光路上に配置された第1の光検出器と、

前記対象物における入射面内で、前記対象物で拡散反射された光の光路上に配置され、前記第1の偏光方向に直交する第2の偏光方向の光を透過させる第1の光学素子と、

前記第1の光学素子を透過した光を受光する第2の光検出器と、

前記対象物の有無を検知する少なくとも1つの対象物センサと、

少なくとも前記照射部が収容され、前記照射部から射出された光が通過する開口部を有する筐体と、

前記対象物を介して前記開口部と対向する押付手段と、

前記対象物センサの出力に基づいて前記レーザー光源を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記対象物センサが対象物が無いことを検知した場合は前記レーザー光源を消灯させ、前記対象物センサが対象物が有ることを検知した場合は、前記押付手段によって前記対象物を前記開口部に押付けることで閉塞し前記レーザー光源を点灯させることを特徴とするセンサ装置。

【請求項2】

作業者の有無を検知する少なくとも1つの作業者センサを更に備え、

前記制御部は、前記対象物センサの出力、及び前記作業者センサの出力に基づいて、前記レーザー光源を制御することを特徴とする請求項1に記載のセンサ装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記対象物センサが「対象物有り」を検知するとともに、前記作業者センサが「作業者有り」を検知したときに前記レーザー光源を点灯させ、その後、前記対象物センサが「対象物無し」を検知するか、あるいは前記作業者センサが「作業者無し」を検知すると、前記レーザー光源を消灯させることを特徴とする請求項2に記載のセンサ装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記レーザー光源を点灯させてから予め設定されている所定時間が経過すると、前記レーザー光源を消灯させることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のセンサ装置。

10

【請求項5】

前記第1の光学素子及び前記第2の光検出器は、前記対象物の表面の法線方向に拡散反射された光の光路上に配置されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のセンサ装置。

【請求項6】

前記対象物で拡散反射された光の光路上に配置された第3の光検出器を備えることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のセンサ装置。

【請求項7】

前記対象物で拡散反射された光の光路上に配置され、前記第2の偏光方向の直線偏光を透過させる第2の光学素子と、前記第2の光学素子を透過した光を受光する第3の光検出器とを備えることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のセンサ装置。

20

【請求項8】

前記対象物で拡散反射された光の光路上に配置された第3の光検出器と、前記対象物で拡散反射された光の光路上に配置され、前記第2の偏光方向の直線偏光を透過させる第2の光学素子と、前記第2の光学素子を透過した光を受光する第4の光検出器とを備えることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のセンサ装置。

【請求項9】

前記照射部から射出され前記対象物の内部を通過した光を受光する光検出器を備えることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載のセンサ装置。

30

【請求項10】

記録媒体上に画像を形成する画像形成装置において、
前記記録媒体を対象物とする請求項1～9のいずれか一項に記載のセンサ装置と、
前記センサ装置の出力に基づいて画像形成条件を調整する調整装置とを備える画像形成装置。

【請求項11】

レーザー光源から光をシート状の対象物に向けて、その表面に直交する方向に対して傾斜した方向から開口部を通過して射出し、前記対象物で反射された光を受光する光学センサと、前記対象物の有無を検知する少なくとも1つの対象物センサと、前記対象物を介して前記開口部と対向する押付手段と、を有するセンサ装置における前記レーザー光源の制御方法において、

40

前記対象物センサが対象物が無いことを検知した場合は前記レーザー光源を消灯させ、前記対象物センサが対象物があることを検知した場合は、前記押付手段によって前記開口部を前記対象物によって閉塞し前記レーザー光源を点灯させる工程を含む光源の制御方法。

【請求項12】

前記レーザー光源を点灯させてから予め設定されている所定時間が経過すると、前記レーザー光源を消灯させる工程を更に含むことを特徴とする請求項11に記載の光源の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、センサ装置、画像形成装置及び光源の制御方法に係り、更に詳しくは、対象物を特定するのに好適なセンサ装置、該センサ装置を備える画像形成装置、及びセンサ装置における光源の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタル複写機、レーザープリンタ等の画像形成装置は、印刷用紙に代表される記録媒体の表面にトナー像を転写し、所定の条件で加熱及び加圧することでその像を定着させ画像を形成している。画像形成において考慮しなければならないのがこの定着時の加熱量や圧力の条件であり、特に高品質の画像形成を行うには、定着条件を記録媒体に応じて個別に設定する必要がある。

10

【0003】

これは、記録媒体における画像品質が、その材質、厚さ、湿度、平滑性および塗工状態などに大きく影響されるためである。例えば平滑性に関しては、定着の条件によっては印刷用紙表面の凹凸において凹部分のトナーの定着率が低くなってしまう。そこで、記録媒体に応じた正しい条件で定着を行わないと色むらが生じてしまう。

【0004】

さらに、近年の画像形成装置の進歩と表現方法の多様化に伴い、印刷用紙の種類は印刷用紙だけでも数百種類以上存在し、さらにそれぞれの種類において坪量や厚さなどの仕様の違いで多岐にわたる銘柄がある。高品質の画像形成のためにはこれら銘柄の1つ1つに応じた細かな定着条件を設定する必要がある。

20

【0005】

また、近年、普通紙、グロスコート紙、マットコート紙、アートコート紙に代表される塗工紙、プラスチックシート、表面にエンボス加工が施された特殊紙に関しても銘柄が増加している。

【0006】

現在の画像形成装置では、印刷時にユーザ自身が定着条件を設定しなければならない。このため、ユーザに紙の種類を識別するための知識が求められる上、その紙の種類に応じた設定内容をそのつど自分で入力しなければならない煩わしさがあった。そして、その設定内容を誤ると最適な画像を得ることができなかった。

30

【0007】

ところで、特許文献1には、第1の偏光方向の直線偏光を、シート状の対象物の表面に向けて、該表面の法線方向に対して傾斜した入射方向から射出する照射系と、照射系から射出され対象物で正反射された光の光路上に配置された第1の光検出器を含む第1の光検出系と、対象物における入射面内で、対象物で拡散反射された光の光路上に配置され、第1の偏光方向に直交する第2の偏光方向の直線偏光成分を透過させる光学素子、及び該光学素子を透過した光を受光する第2の光検出器を含む第2の光検出系と、を備える光学センサが開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0008】

しかしながら、特許文献1に開示されている光学センサでは、光源から射出された光が外部に漏れる場合があった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、レーザー光源を含み、第1の偏光方向の光をシート状の対象物に向けて、その表面に直交する方向に対して傾斜した方向から射出する照射部と、前記照射部から射出され前記対象物で正反射された光の光路上に配置された第1の光検出器と、前記対象物における入射面内で、前記対象物で拡散反射された光の光路上に配置され、前記第1の偏光方向に直交する第2の偏光方向の光を透過させる第1の光学素子と、前記第1の光学素子を

50

透過した光を受光する第2の光検出器と、前記対象物の有無を検知する少なくとも1つの対象物センサと、少なくとも前記照射部が収容され、前記照射部から射出された光が通過する開口部を有する筐体と、前記対象物を介して前記開口部と対向する押付手段と、前記対象物センサの出力に基づいて前記レーザ光源を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記対象物センサが対象物が無いことを検知した場合は前記レーザ光源を消灯させ、前記対象物センサが対象物が有ることを検知した場合は、前記押付手段によって前記対象物を前記開口部に押付けることで閉塞し前記レーザ光源を点灯させることを特徴とするセンサ装置である。

【発明の効果】

【0010】

本発明のセンサ装置によれば、光源から射出された光が外部に漏れるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に係るカラープリンタの概略構成を説明するための図である。

【図2】図1におけるセンサ装置2247の構成を説明するための図である。

【図3】センサ装置2247と記録紙Mとの関係を説明するための図である。

【図4】光学センサ50と押付機構60の位置関係を説明するための図である。

【図5】押付機構60の構成を説明するための図である。

【図6】押付機構60の作用を説明するための図である。

【図7】光学センサ50を説明するための図である。

【図8】面発光レーザアレイを説明するための図である。

【図9】記録紙Mへの入射光の入射角を説明するための図である。

【図10】2つの受光器の配置位置を説明するための図である。

【図11】図11(A)は表面正反射光を説明するための図であり、図11(B)は表面拡散反射光を説明するための図であり、図11(C)は内部反射光を説明するための図である。

【図12】各受光器で受光される光を説明するための図である。

【図13】S1及びS2と、記録紙の銘柄との関係を説明するための図である。

【図14】センサ装置2247における外部に漏れる光を説明するための図である。

【図15】センサ装置2247Aの構成を説明するための図である。

【図16】各紙センサの出力と光源の駆動信号のタイミングチャートである。

【図17】センサ装置2247Bを説明するための図である。

【図18】センサ装置2247Bの構成を説明するための図である。

【図19】センサ装置2247Bと記録紙Mとの関係を説明するための図である。

【図20】センサ装置2247Bにおける外部に漏れる光を説明するための図(その1)である。

【図21】センサ装置2247Bにおける外部に漏れる光を説明するための図(その2)である。

【図22】センサ装置2247Cを説明するための図である。

【図23】センサ装置2247Cの構成を説明するための図である。

【図24】センサ装置2247Cにおける外部に漏れる光を説明するための図である。

【図25】センサ装置2247Dの構成を説明するための図である。

【図26】センサ装置2247Eを説明するための図である。

【図27】センサ装置2247Eの構成を説明するための図である。

【図28】センサ装置2247Eにおける開口部と紙センサの位置例1を説明するための図である。

【図29】センサ装置2247Eにおける開口部と紙センサの位置例2を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図30】センサ装置2247Eにおける開口部と紙センサの位置例3を説明するための図である。

【図31】センサ装置2247Eにおける開口部と紙センサの位置例4を説明するための図である。

【図32】センサ装置2247Fの構成を説明するための図(その1)である。

【図33】センサ装置2247Fの構成を説明するための図(その2)である。

【図34】センサ装置2247Fにおける開口部と紙センサの位置例1を説明するための図である。

【図35】センサ装置2247Fにおける開口部と紙センサの位置例2を説明するための図である。

10

【図36】センサ装置2247Fにおける開口部と紙センサの位置例3を説明するための図である。

【図37】センサ装置2247Fにおける開口部と紙センサの位置例4を説明するための図である。

【図38】センサ装置2247Fの構成を説明するための図(その3)である。

【図39】センサ装置2247Gの構成を説明するための図である。

【図40】センサ装置2247Hの構成を説明するための図(その1)である。

【図41】センサ装置2247Hの構成を説明するための図(その2)である。

【図42】センサ装置2247Iの構成を説明するための図である。

【図43】センサ装置2247Jの構成を説明するための図である。

20

【図44】センサ装置2247Kの構成を説明するための図(その1)である。

【図45】センサ装置2247Kの構成を説明するための図(その2)である。

【図46】センサ装置2247Kの構成を説明するための図(その3)である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態を図1～図14に基づいて説明する。図1には、一実施形態に係る画像形成装置としてのカラープリンタ2000の概略構成が示されている。

【0013】

このカラープリンタ2000は、4色(ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー)を重ね合わせてフルカラーの画像を記録媒体に形成するタンデム方式の多色カラープリンタであり、光走査装置2010、4つの感光体ドラム(2030a、2030b、2030c、2030d)、4つのクリーニングユニット(2031a、2031b、2031c、2031d)、4つの帯電装置(2032a、2032b、2032c、2032d)、4つの現像ローラ(2033a、2033b、2033c、2033d)、転写ベルト2040、転写ローラ2042、定着装置2050、給紙コロ2054、レジストローラ対2056、排紙ローラ2058、給紙トレイ2060、排紙トレイ2070、通信制御装置2080、センサ装置2247、操作パネル(図示省略)、プリンタ制御装置2090、及びこれらが収容されているプリンタ筐体2200などを備えている。

30

【0014】

通信制御装置2080は、ネットワークなどを介した上位装置(例えばパソコン)との双方向の通信を制御する。

40

【0015】

プリンタ制御装置2090は、CPU、該CPUにて解読可能なコードで記述されたプログラム及び該プログラムを実行する際に用いられる各種データが格納されているROM、作業用のメモリであるRAM、アナログ信号をデジタル信号に変換するAD変換回路などを有している。そして、プリンタ制御装置2090は、上位装置からの要求に応じて各部を制御するとともに、上位装置からの画像情報を光走査装置2010に送る。

【0016】

操作パネルは、作業者が各種設定及び各種処理を行うための複数のキー、及び各種情報を表示するための表示部を有している。

50

【 0 0 1 7 】

感光体ドラム 2 0 3 0 a、帯電装置 2 0 3 2 a、現像ローラ 2 0 3 3 a、及びクリーニングユニット 2 0 3 1 a は、組として使用され、ブラックの画像を形成する画像形成ステーション（以下では、便宜上「Kステーション」ともいう）を構成する。

【 0 0 1 8 】

感光体ドラム 2 0 3 0 b、帯電装置 2 0 3 2 b、現像ローラ 2 0 3 3 b、及びクリーニングユニット 2 0 3 1 b は、組として使用され、シアンの画像を形成する画像形成ステーション（以下では、便宜上「Cステーション」ともいう）を構成する。

【 0 0 1 9 】

感光体ドラム 2 0 3 0 c、帯電装置 2 0 3 2 c、現像ローラ 2 0 3 3 c、及びクリーニングユニット 2 0 3 1 c は、組として使用され、マゼンタの画像を形成する画像形成ステーション（以下では、便宜上「Mステーション」ともいう）を構成する。

10

【 0 0 2 0 】

感光体ドラム 2 0 3 0 d、帯電装置 2 0 3 2 d、現像ローラ 2 0 3 3 d、及びクリーニングユニット 2 0 3 1 d は、組として使用され、イエローの画像を形成する画像形成ステーション（以下では、便宜上「Yステーション」ともいう）を構成する。

【 0 0 2 1 】

各感光体ドラムはいずれも、その表面に感光層が形成されている。各感光体ドラムは、不図示の回転機構により、図 1 における面内で矢印方向に回転する。

【 0 0 2 2 】

各帯電装置は、対応する感光体ドラムの表面をそれぞれ均一に帯電させる。

20

【 0 0 2 3 】

光走査装置 2 0 1 0 は、プリンタ制御装置 2 0 9 0 からの多色の画像情報（ブラック画像情報、シアン画像情報、マゼンタ画像情報、イエロー画像情報）に基づいて色毎に変調された光で、対応する帯電された感光体ドラムの表面をそれぞれ走査する。これにより、画像情報に対応した潜像が各感光体ドラムの表面にそれぞれ形成される。すなわち、ここでは、各感光体ドラムの表面がそれぞれ被走査面である。また、各感光体ドラムがそれぞれ像担持体である。ここで形成された潜像は、感光体ドラムの回転に伴って対応する現像ローラの方向に移動する。

【 0 0 2 4 】

各現像ローラは、回転に伴って、対応するトナーカートリッジ（図示省略）からのトナーが、その表面に薄く均一に塗布される。そして、各現像ローラの表面のトナーは、対応する感光体ドラムの表面に接すると、該表面における光が照射された部分にだけ移行し、そこに付着する。すなわち、各現像ローラは、対応する感光体ドラムの表面に形成された潜像にトナーを付着させて顕像化させる。ここでトナーが付着した像（トナー画像）は、感光体ドラムの回転に伴って転写ベルト 2 0 4 0 の方向に移動する。

30

【 0 0 2 5 】

イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各トナー画像は、所定のタイミングで転写ベルト 2 0 4 0 上に順次転写され、重ね合わされて多色のカラー画像が形成される。

【 0 0 2 6 】

給紙トレイ 2 0 6 0 には記録紙が格納されている。この給紙トレイ 2 0 6 0 の近傍には給紙コ口 2 0 5 4 が配置されており、該給紙コ口 2 0 5 4 は、記録紙を給紙トレイ 2 0 6 0 から 1 枚ずつ取り出す。該記録紙は、所定のタイミングで転写ベルト 2 0 4 0 と転写ローラ 2 0 4 2 との間隙に向けて送り出される。これにより、転写ベルト 2 0 4 0 上のトナー画像が記録紙に転写される。ここで転写された記録紙は、定着装置 2 0 5 0 に送られる。

40

【 0 0 2 7 】

定着装置 2 0 5 0 では、熱と圧力とが記録紙に加えられ、これによってトナーが記録紙に定着される。ここでトナーが定着された記録紙は、排紙ローラ 2 0 5 8 を介して排紙トレイ 2 0 7 0 に送られ、排紙トレイ 2 0 7 0 上に順次積み重ねられる。

50

【 0 0 2 8 】

各クリーニングユニットは、対応する感光体ドラムの表面に残ったトナー（残留トナー）を除去する。残留トナーが除去された感光体ドラムの表面は、再度対応する帯電装置に対向する位置に戻る。

【 0 0 2 9 】

なお、カラープリンタ 2 0 0 0 が対応可能な複数銘柄の記録紙に関して、予め調整工程等の出荷前工程で記録紙の銘柄毎に各ステーションでの最適な現像条件及び転写条件を決定し、該決定結果を「現像・転写テーブル」としてプリンタ制御装置 2 0 9 0 の ROM に格納している。

【 0 0 3 0 】

センサ装置 2 2 4 7 は、給紙トレイ 2 0 6 0 から取り出された記録紙の搬送路上に配置され、該記録紙の銘柄を判別するのに用いられる。

【 0 0 3 1 】

このセンサ装置 2 2 4 7 は、一例として図 2 に示されるように、光学センサ 5 0、通紙ガイド 5 1、複数のガイドローラ（5 2 a ~ 5 2 c）、紙センサ 5 3、押付機構 6 0、及びこれらを保持する金属製または硬質プラスチック製の保持部材（図示省略）を有している。

【 0 0 3 2 】

なお、ここでは、XYZ 3 次元直交座標系において、記録紙の表面に直交する方向を Z 軸方向とし、記録紙の移動方向を + X 方向とする。

【 0 0 3 3 】

通紙ガイド 5 1 は、金属製または硬質プラスチック製の部材である。図 3 に示されるように、記録紙 M は、通紙ガイド 5 1 の + Z 側の面上を + X 方向に移動する。また、通紙ガイド 5 1 は、光学センサ 5 0 と押付機構 6 0 との間に位置する部分に開口（図 4 参照）を有している。

【 0 0 3 4 】

各ガイドローラは、通紙ガイド 5 1 の + Z 側に配置され、記録紙 M を通紙ガイド 5 1 の + Z 側の面に押し付けることにより、記録紙 M が通紙ガイド 5 1 に対して浮き上がるのを抑制する。各ガイドローラは、例えば金属製のシャフトの表面にゴムをライニング加工したものである。

【 0 0 3 5 】

紙センサ 5 3 は、通紙ガイド 5 1 の + Z 側であって、光学センサ 5 0 の - X 側に配置されている。ここでは、紙センサ 5 3 は、紙センサ 5 3 の - Z 側に記録紙 M があるときは H（ハイ）レベル、記録紙 M がないときは L（ロー）レベルの 2 値の信号をプリンタ制御装置 2 0 9 0 に出力する。すなわち、紙センサ 5 3 は、記録紙 M の有無を検知する。

【 0 0 3 6 】

紙センサ 5 3 としては、対象物に光を当てて、反射してきた光を検出することで、対象物の有無、及び位置を判定するフォトリフレクタや、送波器により超音波を対象物に向けて発信し、その反射波を受波器で受信することにより、対象物の有無を検知する超音波センサ、及びカンチレバー式の変位センサ等を用いることができる。

【 0 0 3 7 】

押付機構 6 0 は、通紙ガイド 5 1 を挟んで光学センサ 5 0 と対向する位置に設けられている。押付機構 6 0 は、通紙ガイド 5 1 の開口を通して記録紙を光学センサ 5 0 に押し付ける。

【 0 0 3 8 】

押付機構 6 0 は、一例として図 5 に示されるように、押付板 6 1、複数のばね部材 6 2、ケース部材 6 3 などを有している。複数のばね部材 6 2 は、- Z 側端部がケース部材 6 3 に固定され、+ Z 側端部が押付板 6 1 に固定されている。そして、光学センサ 5 0 の - Z 側に記録紙 M が移動すると、複数のばね部材 6 2 の復元力によって + Z 方向の加圧力が押付板 6 1 に作用し、記録紙 M は、押付板 6 1 によって、光学センサ 5 0 に押し付けられ

10

20

30

40

50

る(図6参照)。

【0039】

光学センサ50は記録紙Mに光を照射し、その反射光量を測定する。

【0040】

光学センサ50は、一例として図7に示されるように、光源11、コリメートレンズ12、2つの受光器(13、15)、偏光フィルタ14、制御部100、及びこれらが収納される暗箱16などを有している。

【0041】

暗箱16は、外乱光及び迷光の影響を低減するための表面処理が施されており、金属製ならば、例えば黒アルマイト処理が施されているアルミニウム製の箱部材であり、樹脂製ならば、色を黒色とした箱部材である。

10

【0042】

光源11は、複数の発光部を有している。各発光部は、同一の基板の上に形成された垂直共振器型の面発光レーザ(Vertical Cavity Surface Emitting Laser: VCSEL)である。すなわち、光源11は、面発光レーザアレイ(VCSELアレイ)を含んでいる。ここでは、一例として図8に示されるように、9個の発光部が2次元配列されている。

【0043】

光源11は、記録紙Mに対してS偏光が照射されるように配置されている。また、光源11からの光束の記録紙Mへの入射角(図9参照)は、80°である。

20

【0044】

コリメートレンズ12は、光源11から射出された光束の光路上に配置され、該光束を略平行光とする。コリメートレンズ12を介した光束は、暗箱16に設けられている開口部(図7参照)を通過して記録紙Mを照明する。なお、以下では、記録紙Mの表面における照明領域の中心を「照明中心」と略述する。また、コリメートレンズ12を介した光束を「照射光」ともいう。

【0045】

ところで、光が媒質の境界面に入射するとき、入射光線と入射点に立てた境界面の法線とを含む面は「入射面」と呼ばれている。そこで、入射光が複数の光線からなる場合は、光線毎に入射面が存在することとなるが、ここでは、便宜上、照明中心に入射する光線の入射面を、記録紙Mにおける入射面ということとする。すなわち、照明中心を含みXZ面に平行な面が記録紙Mにおける入射面である。

30

【0046】

偏光フィルタ14は、照明中心の+Z側に配置されている。この偏光フィルタ14は、P偏光を透過させ、S偏光を遮光する偏光フィルタである。なお、偏光フィルタ14に代えて、同等の機能を有する偏光ビームスプリッタを用いても良い。

【0047】

受光器13は、偏光フィルタ14の+Z側に配置されている。ここでは、図10に示されるように、照明中心と偏光フィルタ14及び受光器13の中心とを結ぶ線L1と、記録紙Mの表面とのなす角度 θ_1 は90°である。

40

【0048】

受光器15は、X軸方向に関して、照明中心の+X側に配置されている。そして、照明中心と受光器15の中心とを結ぶ線L2と、記録紙Mの表面とのなす角度 θ_2 は170°である。

【0049】

光源11の中心と、照明中心と、偏光フィルタ14の中心と、受光器13の中心と、受光器15の中心は、ほぼ同一平面上に存在する。

【0050】

ところで、記録紙を照明したときの記録紙から反射光は、記録紙の表面で反射された反射光と、記録紙の内部で反射された反射光に分けて考えることができる。また、記録紙の

50

表面で反射された反射光は、正反射された反射光と拡散反射された反射光に分けて考えることができる。以下では、便宜上、記録紙の表面で正反射された反射光を「表面正反射光」、拡散反射された反射光を「表面拡散反射光」ともいう（図11(A)及び図11(B)参照）。

【0051】

記録紙の表面は、平面部と傾面部とで構成され、その割合で記録紙表面の平滑性が決定される。平面部で反射された光は表面正反射光となり、斜面部で反射された光は表面拡散反射光となる。表面拡散反射光は、完全に散乱反射された反射光であり、その反射方向は等方性があるとみなせる。そして、記録紙表面の平滑性が高くなるほど、記録紙からの表面正反射光の光量が増加する。

10

【0052】

一方、記録紙の内部からの反射光は、該記録紙が一般の印刷用紙である場合、その内部の繊維中で多重散乱するため拡散反射光のみとなる。以下では、便宜上、記録紙の内部からの反射光を「内部反射光」ともいう（図11(C)参照）。この内部反射光も、表面拡散反射光と同様に、完全に散乱反射された反射光であり、その反射方向は等方性があるとみなせる。

【0053】

受光器に向かう表面正反射光及び表面拡散反射光の偏光方向は、入射光の偏光方向と同じである。ところで、記録紙の表面で偏光方向が回転するには、入射光がその進行方向に対して該回転の向きに傾斜した面で反射されなくてはならない。ここでは、光源の中心と照明中心と各受光器の中心とが同一平面上にあるため、記録紙の表面で偏光方向が回転した反射光は、いずれの受光器の方向にも反射されない。

20

【0054】

一方、内部反射光の偏光方向は、入射光の偏光方向に対して回転している。これは、繊維中を透過し、多重散乱される間に旋光し、偏光方向が回転するためと考えられる。

【0055】

偏光フィルタ14には、表面拡散反射光及び内部反射光が入射する。表面拡散反射光の偏光方向は、入射光の偏光方向と同じS偏光であるため、表面拡散反射光は、偏光フィルタ14で遮光される。一方、内部反射光の偏光方向は、入射光の偏光方向に対して回転しているため、内部反射光に含まれるP偏光成分が、偏光フィルタ14を透過する。すなわち、内部反射光に含まれるP偏光成分が受光器13で受光される（図12参照）。

30

【0056】

内部反射光に含まれるP偏光成分の光量は、記録紙の厚みや密度に相関を持つことが特許文献1に記載されている。これは、該P偏光成分の光量が、記録紙の繊維中を通過する際の経路長に依存するためである。

【0057】

受光器15には、表面正反射光と、表面拡散反射光及び内部反射光のごく一部とが入射する。すなわち、受光器15には、主として、表面正反射光が入射する。

【0058】

受光器13及び受光器15は、それぞれ受光光量に対応する電気信号（光電変換信号）をプリンタ制御装置2090に出力する。なお、以下では、光源11からの光束が記録紙に照射されたときの、受光器13の出力信号における信号レベルを「S1」、受光器15の出力信号における信号レベルを「S2」という。

40

【0059】

ここでは、カラープリンタ2000が対応可能な複数銘柄の記録紙に関して、予め調整工程等の出荷前工程で記録紙の銘柄毎にS1及びS2の値を計測し、該計測結果を「記録紙判別テーブル」としてプリンタ制御装置2090のROMに格納している。

【0060】

制御部100は、センサ装置2247の動作を制御する。この制御部100は、マイクロコントローラ、メモリ、論理回路、複数の受光器の出力をAD変換するAD変換器など

50

を有している。制御部 100 は、不図示のケーブルを介して受信したプリンタ制御装置 2090 からの要求に応じて、光源 11 の複数の発光部を点灯させ、複数の受光器での受光量の測定結果又は該測定結果を用いて演算した値などを不図示のケーブルを介してプリンタ制御装置 2090 に送信する。

【0061】

記録紙の紙種判別処理は、カラープリンタ 2000 の電源が入れられたとき、給紙トレイ 2060 に記録紙が供給されたとき、及び操作パネルから指示されたときなどに行われる。

【0062】

以下に、記録紙の紙種判別処理、及び光源 11 の制御方法について説明する。

10

【0063】

1. プリンタ制御装置 2090 は、カラープリンタ 2000 の電源が入れられたとき、給紙トレイ 2060 に記録紙が供給されたとき、及び操作パネルから指示されたとき、紙種判別処理の開始要求をセンサ装置 2247 に送信する。

2. センサ装置 2247 の制御部 100 は、紙種判別処理の開始要求を受信すると、測定準備を開始する。

3. 制御部 100 は、測定準備が完了すると、プリンタ制御装置 2090 に測定準備の完了通知を送信する。

4. プリンタ制御装置 2090 は、測定準備の完了通知を受信すると、給紙トレイ 2060 から 1 枚の記録紙を取り出し、搬送路上に送出する。

20

5. 記録紙は、搬送路上を移動し、センサ装置 2247 に達すると、ガイドローラ 52a によって通紙ガイド 51 に押しつけられる。

6. 記録紙は、浮き上がることなく、通紙ガイド 51 の + Z 側の面上を移動する。

7. 記録紙の + X 側の端部が紙センサ 53 の - Z 側に位置すると、紙センサ 53 の出力は、L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化する。

8. 制御部 100 は、紙センサ 53 の出力が、L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化すると、予め設定されている時間の経過後に、光源 11 の複数の発光部を点灯させる。上記予め設定されている時間は、紙センサ 53 の出力が L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化してから、暗箱 16 の開口部が記録紙によって閉塞されるまでの時間であり、そのときの記録紙の移動距離と移動速度とから算出されている。

30

9. 制御部 100 は、受光器 13 及び受光器 15 の出力を A/D 変換し、各受光器での受光量を求める。制御部 100 は、各受光器での受光量の測定を、所定の時間間隔で繰り返し行う。

10. 記録紙の - X 側の端部が、紙センサ 53 の - Z 側に位置すると、紙センサ 53 の出力は、H (ハイ) レベルから L (ロー) レベルに変化する。

11. 制御部 100 は、紙センサ 53 の出力が、H (ハイ) レベルから L (ロー) レベルに変化すると、各受光器での受光量の測定を終了し、光源 11 の複数の発光部を消灯させる。

12. 制御部 100 は、受光器 13 の受光量の測定結果から S1 の値を求め、受光器 15 の受光量の測定結果から S2 の値を求める。制御部 100 は、ここで得られた S1、S2 の値をプリンタ制御装置 2090 に送信する。

40

13. プリンタ制御装置 2090 は、S1、S2 の値を受信すると、記録紙判別テーブルを参照し、得られた S1、S2 の値から記録紙の銘柄を特定する。

【0064】

図 13 には、国内で販売されている 30 銘柄の記録紙について、S1 及び S2 の計測値が示されている。なお、図 13 における枠は、同一銘柄のばらつき範囲が示されている。

【0065】

例えば、S1、S2 の計測値が「 \square 」であれば、銘柄 D と特定される。また、S1 及び S2 の計測値が「 \square 」であれば、最も近い銘柄 C と特定される。また、S1 及び S2 の計測値が「 \square 」であれば、銘柄 A あるいは銘柄 B のいずれかである。このときは、例えば、

50

銘柄Aでの平均値と計測値との差、及び銘柄Bでの平均値と計測値との差を演算し、その演算結果が小さいほうの銘柄に特定される。また、銘柄Aであると仮定して該計測値を含めてばらつきを再計算するとともに、銘柄Bであると仮定して該計測値を含めてばらつきを再計算し、再計算されたばらつきが小さいほうの銘柄を選択しても良い。

【0066】

14. プリンタ制御装置2090は、特定された記録紙の銘柄をRAMに保存する。

【0067】

プリンタ制御装置2090は、ユーザからの印刷ジョブ要求を受け取ると、RAMに保存されている記録紙の銘柄を読み出し、該記録紙の銘柄に最適な現像条件及び転写条件を、現像・転写テーブルから求める。

10

【0068】

そして、プリンタ制御装置2090は、最適な現像条件及び転写条件に応じて各ステーションの現像装置及び転写装置を制御する。例えば、転写電圧やトナー量を制御する。これにより、高い品質の画像が記録紙に形成される。

【0069】

なお、記録紙の搬送異常等が発生して、紙センサ53の出力がH(ハイ)レベルのままとなることが考えられる。本実施形態では、制御部100は、紙センサ53の出力がL(ロー)レベルからH(ハイ)レベルに変化してから、予め設定されている所定時間が経過すると、紙センサ53の出力に関係なく光源11を消灯させるように設定されている。この所定時間は、正常時に、紙センサ53の出力がL(ロー)レベルからH(ハイ)レベル

20

【0070】

そこで、上記搬送異常等によって紙センサ53の出力がH(ハイ)レベルのままであっても、紙センサ53の出力がL(ロー)レベルからH(ハイ)レベルに変化してからの経過時間が上記所定時間に達すると、制御部100は、記録紙が光学センサ50を通過したと判断し、光源11を消灯させるとともに、プリンタ制御装置2090に異常発生を通知する。

【0071】

なお、正常時であっても、紙センサ53の出力が、H(ハイ)レベルからL(ロー)レベルに変化するのを監視せずに、紙センサ53の出力がL(ロー)レベルからH(ハイ)レベルに変化してからの経過時間が上記所定時間に達したときに、各受光器での受光量の測定を終了し、光源11の複数の発光部を消灯させても良い。

30

【0072】

以上説明したように、本実施形態に係るセンサ装置2247は、光学センサ50、通紙ガイド51、複数のガイドローラ(52a~52c)、紙センサ53、押付機構60などを有している。

【0073】

光学センサ50は、光源11、コリメートレンズ12、2つの受光器(13、15)、偏光フィルタ14、制御部100などを有している。

40

【0074】

そして、光源11とコリメートレンズ12とからなる照射系は、S偏光を対象物である記録紙に向けて、Z軸方向に対して傾斜した方向から射出する。受光器15は、照射系から射出され記録紙で正反射された光(表面正反射光)の光路上に配置されている。偏光フィルタ14と受光器13は、記録紙の表面の法線方向に拡散反射された光の光路上に配置され、偏光フィルタ14は、P偏光成分を透過させ、受光器13は、偏光フィルタ14を透過した光(内部反射光に含まれるP偏光成分)を受光する。また、紙センサ53は、記録紙の有無を検知する。

【0075】

制御部100は、紙センサ53で「記録紙有り」が検知されたタイミングに基づいて光

50

源 1 1 の複数の発光部を点灯させる。そして、制御部 1 0 0 は、紙センサ 5 3 で「記録紙無し」が検知されると光源 1 1 の複数の発光部を消灯する。

【 0 0 7 6 】

ところで、暗箱 1 6 の開口部は押付板 6 1 で密閉されるが、異物が混入したり、部品が変形したり、組み立ての際の誤差などによって、隙間が生じる可能性がある。隙間が生じると暗箱 1 6 の開口部が外部に露出されるため、暗箱 1 6 の開口部が記録紙で閉塞されていないときに、光源 1 1 を点灯させると、暗箱 1 6 の開口部を介して、レーザー光が外部に漏れ（図 1 4 参照）、作業者の眼に影響を及ぼす可能性がある。しかしながら、本実施形態では、紙センサ 5 3 の出力を光源 1 1 の制御条件の一つとして利用しているため、暗箱 1 6 の開口部が記録紙で閉塞されているときにのみ、光源 1 1 を点灯させることができる。その結果、開口部が外部に露出されていても、レーザー光が外部に漏れるのを抑制することができる。また、光源 1 1 の長寿命化及び消費電力の低減も図ることができる。

10

【 0 0 7 7 】

なお、センサ装置をレーザー光が外部に漏れないような構造にできなかった理由には、（ 1 ）記録紙に光を照射するために照射光が通過する開口部が必要であること、（ 2 ）記録紙を含めて密閉するような構造にすると外形が大きくなってしまふこと、（ 3 ）大型化を抑制するには、記録紙を小さくする必要があり煩雑であること、などがある。また、仮に、センサ装置が密閉構造を有していても、組み立ての際に異物が混入したり、部品が変形したり、組み立ての際の誤差などによって、隙間が生じる可能性がある。

【 0 0 7 8 】

また、制御部 1 0 0 は、複数の受光器の出力に基づいて記録紙の銘柄を判別している。

20

【 0 0 7 9 】

この場合、内部反射光に含まれる P 偏光成分の光量を検出することで、従来は微弱で分離することが困難であった記録紙内部からの反射光を分離することができるようになった。記録紙内部からの反射光は、記録紙の内部状態に関する情報を含んでおり、紙種の判別レベルを、従来困難であった銘柄のレベルまで向上させることができる。

【 0 0 8 0 】

そこで、制御部 1 0 0 は、記録紙の種類を高い精度で従来よりも細かく判別することができる。

【 0 0 8 1 】

また、光源 1 1 が面発光レーザーアレイを有しているため、照射光を直線偏光にするための偏光フィルタが不要である。また、照射光を容易に平行光にできるとともに、小型化で複数の発光部を有する光源を実現できるため、センサ装置 2 2 4 7 の小型化及びコスト削減を図ることができる。

30

【 0 0 8 2 】

さらに、面発光レーザーアレイを用いる場合、従来用いられてきた LED 等では困難であった高密度な集積化が可能となる。そこで、コリメートレンズの光軸付近に全てのレーザー光を集中できるため、入射角を一定にして複数の光束を略平行にすることが可能となり、容易にコリメート光学系を実現することができる。

【 0 0 8 3 】

また、光源 1 1 が複数の発光部を有しているため、全ての発光部を同時に点灯させることにより、内部反射光に含まれる P 偏光成分の光量を大きくすることができる。

40

【 0 0 8 4 】

また、光源が複数の発光部を有しているため、複数の発光部を同時に点灯させることにより、1 つの発光部のみを点灯させた場合に比べて、反射光のスペckルパターンのコントラスト比が低減し、判別精度を向上させることができる。

【 0 0 8 5 】

さらに、面発光レーザーアレイを用いているため、より安定した直線偏光の照射が可能となる。これにより、内部反射光に含まれる P 偏光成分の光量を精度良く検出することができる。

50

【 0 0 8 6 】

そして、本実施形態に係るカラープリンタ 2 0 0 0 は、センサ装置 2 2 4 7 を備えているため、結果として、高品質の画像を形成することができる。さらに従来の手動で設定しなければならない煩わしさや設定ミスによる印刷の失敗が解消される。

【 0 0 8 7 】

なお、上記実施形態では、光学センサにおいて、記録紙に照射される光が S 偏光の場合について説明したが、これに限定されるものではなく、記録紙に照射される光が P 偏光であっても良い。但し、この場合は、前記偏光フィルタ 1 4 に代えて、S 偏光を透過させる偏光フィルタが用いられる。

【 0 0 8 8 】

また、上記実施形態において、面発光レーザアレイにおける複数の発光部は、少なくとも一部の発光部間隔が、他の発光部間隔と異なっても良い。

【 0 0 8 9 】

また、上記実施形態では、紙センサ 5 3 が、記録紙 M があるときは H (ハイ) レベル、記録紙 M がないときは L (ロー) レベルの信号を出力する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、紙センサ 5 3 が、記録紙 M があるときは L (ロー) レベル、記録紙 M がないときは H (ハイ) レベルの信号を出力しても良い。但し、この場合、上述した紙種判別処理、及び光源 1 1 の制御方法では、L (ロー) レベルと H (ハイ) レベルが逆になる。

【 0 0 9 0 】

ところで、外乱光や迷光の影響で、誤った判別をする恐れがある場合には、受光器の数を増加させても良い。

【 0 0 9 1 】

また、上記実施形態では、給紙トレイが 1 つの場合について説明したが、これに限定されるものではなく、給紙トレイが複数あっても良い。

【 0 0 9 2 】

また、上記実施形態では、紙センサの数が 1 個の場合について説明したが、これに限定されるものでなく、紙センサの数が複数個であっても良い。例えば、2 個の紙センサ (5 3、5 4) を有するセンサ装置 2 2 4 7 A が、図 1 5 に示されている。なお、ここでは、便宜上、紙センサ 5 3 を第 1 の紙センサ 5 3 といい、紙センサ 5 4 を第 2 の紙センサ 5 4 という。

【 0 0 9 3 】

第 2 の紙センサ 5 4 は、通紙ガイド 5 1 の + Z 側であって、光学センサ 5 0 の + X 側に配置されている。ここでは、第 2 の紙センサ 5 4 は、第 2 の紙センサ 5 4 の - Z 側に記録紙 M があるときは H (ハイ) レベル、記録紙 M がないときは L (ロー) レベルの 2 値の信号をプリンタ制御装置 2 0 9 0 に出力する。すなわち、第 2 の紙センサ 5 4 は、記録紙 M の有無を検知する。

【 0 0 9 4 】

この場合の紙種判別処理、及び光源 1 1 の制御方法について説明する。

【 0 0 9 5 】

- 1 ~ 6 については、上記実施形態と同じである。
- 7 . 記録紙の + X 側の端部が第 1 の紙センサ 5 3 の - Z 側に位置すると、第 1 の紙センサ 5 3 の出力は、L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化する。
- 8 . 記録紙の + X 側の端部が第 2 の紙センサ 5 4 の - Z 側に位置すると、第 2 の紙センサ 5 4 の出力は、L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化する。
- 9 . 制御部 1 0 0 は、第 2 の紙センサ 5 4 の出力が、L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化すると、光源 1 1 の複数の発光部を点灯させる。
- 1 0 . 制御部 1 0 0 は、受光器 1 3 及び受光器 1 5 の出力を A D 変換し、各受光器での受光量を求める。制御部 1 0 0 は、各受光器での受光量の測定を、所定の時間間隔で繰り返し行う。

10

20

30

40

50

11．記録紙の - X 側の端部が、第 1 の紙センサ 5 3 の - Z 側に位置を通過すると、第 1 の紙センサ 5 3 の出力は、H (ハイ) レベルから L (ロー) レベルに変化する。

12．制御部 1 0 0 は、第 1 の紙センサ 5 3 の出力が、H (ハイ) レベルから L (ロー) レベルに変化すると、各受光器での受光量の測定を終了し、光源 1 1 の複数の発光部を消灯させる。

13．制御部 1 0 0 は、受光器 1 3 の受光量の測定結果から S 1 の値を求め、受光器 1 5 の受光量の測定結果から S 2 の値を求める。制御部 1 0 0 は、ここで得られた S 1、S 2 の値をプリンタ制御装置 2 0 9 0 に送信する。

14．プリンタ制御装置 2 0 9 0 は、S 1、S 2 の値を受信すると、記録紙判別テーブルを参照し、得られた S 1、S 2 の値から記録紙の銘柄を特定する。

15．プリンタ制御装置 2 0 9 0 は、特定された記録紙の銘柄を R A M に保存する。

【 0 0 9 6 】

この場合は、図 1 6 における時間 T b から時間 T c の間のように、第 1 の紙センサ 5 3 と第 2 の紙センサ 5 4 の両方で、「記録紙有り」が検知されている間のみ、光源 1 1 の点灯を限定することで、暗箱 1 6 の開口部が記録紙で閉塞されているときのみ、光源 1 1 を点灯させることができる。その結果、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 9 7 】

なお、記録紙の搬送異常等が発生して、第 1 の紙センサ 5 3 と第 2 の紙センサ 5 4 の両方で出力が H (ハイ) レベルのままとなることが考えられる。ここでは、制御部 1 0 0 は、第 2 の紙センサ 5 4 の出力が L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化してから、予め設定されている所定時間が経過すると、第 1 の紙センサ 5 3 及び第 2 の紙センサ 5 4 の出力に関係なく光源 1 1 を消灯させるように設定されている。この所定時間は、正常時に、第 2 の紙センサ 5 4 の出力が L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化してから、記録紙が光学センサ 5 0 を通過するまでの時間であり、そのときの記録紙の移動距離と移動速度とから算出されている。

【 0 0 9 8 】

そこで、上記搬送異常等によって第 1 の紙センサ 5 3 と第 2 の紙センサ 5 4 の両方で出力が H (ハイ) レベルのままであっても、第 2 の紙センサ 5 4 の出力が L (ロー) レベルから H (ハイ) レベルに変化してからの経過時間が上記所定時間に達すると、制御部 1 0 0 は、記録紙が光学センサ 5 0 を通過したと判断し、光源 1 1 を消灯させるとともに、プリンタ制御装置 2 0 9 0 に異常発生を通知する。

【 0 0 9 9 】

また、上記実施形態では、センサ装置がプリンタ筐体 2 2 0 0 の内部に配置されている場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、センサ装置(「センサ装置 2 2 4 7 B」という)がプリンタ筐体 2 2 0 0 の外部であって、操作パネルの近くに配置されても良い。

【 0 1 0 0 】

このセンサ装置 2 2 4 7 B は、いわゆる据え置きタイプであり、一例として図 1 7 に示されるように、外形が四角錐台状であり、記録紙 M の挿入方向に所定深さのスリットが設けられ、該スリットに記録紙 M が挿入されるようになっている。なお、ここでは、記録紙 M がスリットに挿入される方向が + X 方向である。そして、スリットは設置面 (Y Z 平面) に直交している。

【 0 1 0 1 】

センサ装置 2 2 4 7 B は、ケーブルを介してカラープリンタ 2 0 0 0 から電力を供給されると同時に、例えば U S B や R S 2 3 2 C のような有線のインターフェースを介してカラープリンタ 2 0 0 0 から制御される。

【 0 1 0 2 】

センサ装置 2 2 4 7 B は、一例として図 1 8 に示されるように、上述した光学センサ 5 0 と同等の光学センサ、紙センサ 5 3、押付板 6 1、複数のばね部材 6 2、制御部 1 0 0

10

20

30

40

50

、及びセンサ筐体 120 などを有している。図 18 は、センサ筐体 120 の - Y 側の壁を取り除いた状態の図である。

【0103】

なお、以下においては、上記実施形態との相違点を中心に説明するとともに、上記実施形態と同一若しくは同等の構成部分については同一の符号を用い、その説明を簡略化し若しくは省略するものとする。

【0104】

センサ筐体 120 は、スリットの + Z 側の壁面を構成する内壁 121 を有している。そして、センサ筐体 120 内であって、内壁 121 の + Z 側に光学センサが収容されている。光学センサは、周囲を反射防止処理をされた壁で囲まれている。また、内壁 121 には、開口部が設けられている。

10

【0105】

押付板 61 は、内壁 121 の - Z 側に配置され、複数のばね部材 62 を介してセンサ筐体 120 に取り付けられている。記録紙 M がスリットに挿入されていないときは、押付板 61 の + Z 側の面は、内壁 121 の - Z 側の面に接触している。

【0106】

スリットに記録紙 M が挿入されると、押付板 61 が - Z 方向に移動し、記録紙 M は、内壁 121 と押付板 61 との間を通過する。押付板 61 が - Z 方向に移動すると、複数のばね部材 62 の復元力によって + Z 方向の加圧力が、押付板 61 に作用する（図 19 参照）。そこで、記録紙 M は、押付板 61 によって内壁 121 に押し付けられる。これにより、光学センサでは、記録紙 M への光の照射位置や入射角度が一定となり、安定した反射光量を得ることができる。すなわち、記録紙 M の銘柄判別の精度を向上させることができる。

20

【0107】

なお、複数のばね部材 62 によって押付板 61 に印加される加圧力は大きいものではなく、作業者が記録紙 M をスリットから容易に引き抜くことができる程度に設定されている。

【0108】

紙センサ 53 は、記録紙 M がスリットの所定位置（ここでは、底部）まで挿入されたか否かを検知するためのセンサであり、例えば記録紙 M が所定位置まで挿入されていると H（ハイ）レベル、記録紙 M が所定位置まで挿入されていないと L（ロー）レベルの信号を制御部 100 に出力する。

30

【0109】

この場合の紙種判別処理、及び光源 11 の制御方法について説明する。

【0110】

1．作業者は、操作パネルを介して判別処理要求を入力する。この判別処理要求は、操作パネルからプリンタ制御装置 2090 を経由してセンサ装置 2247B の制御部 100 に通知される。

2．制御部 100 は、判別処理要求を受け取ると、測定準備を開始する。

3．制御部 100 は、測定準備が完了すると、プリンタ制御装置 2090 に測定準備の完了通知を送信する。

40

4．プリンタ制御装置 2090 は、測定準備の完了通知を受信すると、記録紙 M をセンサ装置 2247B のスリットに挿入するよう指示するメッセージを操作パネルに表示する。

5．作業者は、記録紙 M をセンサ装置 2247B のスリットに挿入する。

6．記録紙 M が所定位置まで挿入されると、紙センサ 53 の出力は、L（ロー）レベルから H（ハイ）レベルに変化する。

7．制御部 100 は、紙センサ 53 の出力が L（ロー）レベルから H（ハイ）レベルに変化すると、光源 11 の複数の発光部を点灯させるとともに、記録紙検知通知をプリンタ制御装置 2090 に送信する。

8．制御部 100 は、受光器 13 及び受光器 15 の出力を AD 変換し、各受光器での受光量を求める。制御部 100 は、各受光器での受光量の測定を、所定の時間間隔で繰り返し

50

行う。

9．プリンタ制御装置2090は、記録紙検知通知を受信した後、所定時間が経過すると、記録紙Mをセンサ装置2247Bのスリットから引き抜くよう指示するメッセージを操作パネルに表示する。

10．作業者は、記録紙Mをセンサ装置2247Bのスリットから引き抜く。

11．記録紙Mが、センサ装置2247Bのスリットから引き抜かれると、紙センサ53の出力は、H（ハイ）レベルからL（ロー）レベルに変化する。

12．制御部100は、紙センサ53の出力が、H（ハイ）レベルからL（ロー）レベルに変化すると、各受光器での受光量の測定を終了し、光源11の複数の発光部を消灯させる。

13．制御部100は、受光器13の受光量の測定結果からS1の値を求め、受光器15の受光量の測定結果からS2の値を求める。制御部100は、ここで得られたS1、S2の値をプリンタ制御装置2090に送信する。

14．プリンタ制御装置2090は、S1、S2の値を受信すると、記録紙判別テーブルを参照し、得られたS1、S2の値から記録紙の銘柄を特定する。

15．プリンタ制御装置2090は、特定された記録紙の銘柄をRAMに保存する。

16．プリンタ制御装置2090は、特定された記録紙の銘柄、及び測定完了のメッセージを操作パネルに表示する。

【0111】

ところで、センサ筐体120の開口部は押付板61で密閉されるが、スリットと連通しており、該スリットは外部に露出されているため、異物が混入したり、部品が変形したり、組み立ての際の誤差などによって隙間が生じる可能性がある。隙間が生じると、センサ筐体120の開口部が記録紙で閉塞されていないときに、光源11を点灯させると、スリットを介して、レーザー光が外部に漏れ（図20及び図21参照）、作業者の眼に影響を及ぼす可能性がある。

【0112】

しかしながら、センサ装置2247Bでは、紙センサ53の出力を光源11の制御条件の一つとして利用しており、制御部100は、紙センサ53が「記録紙有り」を検知すると光源11を点灯させ、その後、紙センサ53が「記録紙無し」を検知すると光源11を消灯させているため、センサ筐体120の開口部が記録紙で閉塞されているときにのみ、光源11を点灯させることができる。その結果、開口部がスリットを介して外部に露出されていても、レーザー光が外部に漏れるのを抑制することができる。また、光源11の長寿命化及び消費電力の低減も図ることができる。

【0113】

センサ装置2247Bでは、制御部100は、紙センサ53の出力に基づいて、記録紙がスリットに挿入されているか否かを判断するとともに、紙センサ53が「記録紙有り」を検知しているときは、センサ筐体120の開口部が記録紙によって閉塞されていると判断している。

【0114】

また、何らかの理由で、記録紙Mがセンサ装置2247Bのスリットに挿入されたままにされることが考えられる。センサ装置2247Bでは、制御部100は、紙センサ53の出力がL（ロー）レベルからH（ハイ）レベルに変化してから、予め設定されている所定時間が経過すると、紙センサ53の出力に関係なく光源11を消灯させるように設定されている。

【0115】

そこで、紙センサ53の出力がH（ハイ）レベルのままであっても、紙センサ53の出力がL（ロー）レベルからH（ハイ）レベルに変化してからの経過時間が上記所定時間に達すると、制御部100は、光源11を消灯させるとともに、プリンタ制御装置2090に異常発生を通知する。

【0116】

紙センサ53としては、対向する発光部と受光部を有し、該発光部からの光が受光部で受光されるか否かによって、対象物の有無を判定することができるセンサであるフォトインタラプタや、上記フォトリフレクタ、上記超音波センサ、上記変位センサ等を用いることができる。

【0117】

なお、センサ装置2247Bは、電源を内蔵していても良い。この場合は、カラープリンタ2000からの給電は不要である。

【0118】

また、センサ装置2247Bとプリンタ制御装置2090との間のデータのやりとりを、例えば、Blue Tooth（登録商標）を代表とするPAN（Personal Area Network）のような無線で行っても良い。

10

【0119】

また、センサ装置2247Bは、紙センサ53が「記録紙有り」を検知したときに点灯されるLEDを備えていても良い。この場合、記録紙Mが所定位置まで挿入されたことを、作業者が確実に、容易に知ることができる。

【0120】

また、プリンタ筐体2200の外部に配置されるセンサ装置は、据え置きタイプに限定されるものではなく、いわゆるハンディタイプのセンサ装置（「センサ装置2247C」という）であっても良い。

【0121】

20

このセンサ装置2247Cは、プリンタ筐体2200に対して着脱可能であり、操作パネルの近くに、作業者が手に取ることが可能な状態で配置されている。

【0122】

そして、記録紙の銘柄を判別する際に、センサ装置2247Cは、図22に示されるように、平坦面状に置かれた記録紙Mの表面上を作業者によって+X方向に移動させられる。

【0123】

センサ装置2247Cは、ケーブル（図示省略）を介してカラープリンタ2000から電力を供給されるとともに、例えばUSBやRS232Cのような有線のインターフェースでプリンタ制御装置2090から制御される。

30

【0124】

センサ装置2247Cは、一例として図23に示されるように、上述した光学センサ50と同等の光学センサ、紙センサ53、制御部100、及び暗箱16などを有している。なお、図23は、暗箱16の-Y側の壁を取り除いた状態の図である。

【0125】

この場合の紙種判別処理、及び光源11の制御方法について説明する。

【0126】

1. 作業者は、操作パネルを介して判別処理要求を入力する。この判別処理要求は、操作パネルからプリンタ制御装置2090を経由してセンサ装置2247Cの制御部100に通知される。

40

2. 制御部100は、判別処理要求を受け取ると、測定準備を開始する。

3. 制御部100は、測定準備が完了すると、プリンタ制御装置2090に測定準備の完了通知を送信する。

4. プリンタ制御装置2090は、測定準備の完了通知を受信すると、記録紙Mの上にセンサ装置2247Cを載せるよう指示するメッセージを操作パネルに表示する。

5. 作業者は、センサ装置2247Cを記録紙Mの上に載せる。

6. センサ装置2247Cが記録紙Mの上に載せられると、紙センサ53の出力は、L（ロー）レベルからH（ハイ）レベルに変化する。

7. 制御部100は、紙センサ53の出力が、L（ロー）レベルからH（ハイ）レベルに変化すると、光源11の複数の発光部を点灯する。

50

8. 制御部100は、受光器13及び受光器15の出力をAD変換し、各受光器での受光量を求める。制御部100は、各受光器での受光量の測定を、所定の時間間隔で繰り返す行う。

9. 制御部100は、測定開始通知をプリンタ制御装置2090に送信する。

10. プリンタ制御装置2090は、測定開始通知を受信すると、センサ装置2247Cを記録紙Mの上で移動させるよう指示するメッセージを操作パネルに表示する。

11. 作業者は、センサ装置2247Cを+X方向に移動させる。

12. 制御部100は、所定時間が経過すると、各受光器での受光量の測定を終了し、光源11の複数の発光部を消灯する。

13. 制御部100は、受光器13の受光量の測定結果からS1の値を求め、受光器15の受光量の測定結果からS2の値を求める。制御部100は、ここで得られたS1、S2の値をプリンタ制御装置2090に送信する。

14. プリンタ制御装置2090は、S1、S2の値を受信すると、記録紙判別テーブルを参照し、得られたS1、S2の値から記録紙Mの銘柄を特定する。

15. プリンタ制御装置2090は、特定された記録紙Mの銘柄をRAMに保存する。

16. プリンタ制御装置2090は、特定された記録紙Mの銘柄及び測定完了のメッセージを操作パネルに表示する。

【0127】

ところで、暗箱16の開口部は外部に露出されているため、センサ装置2247Cが記録紙Mの上に載置されていないときに、光源11を点灯させると、暗箱16の開口部を介して、レーザ光が外部に漏れ(図24参照)、作業者の眼に影響を及ぼす可能性がある。しかしながら、センサ装置2247Cでは、紙センサ53の出力を光源11の制御条件の一つとして利用しており、制御部100は、紙センサ53が「記録紙有り」を検知すると光源11を点灯させ、その後、紙センサ53が「記録紙無し」を検知すると光源11を消灯させているため、暗箱16の開口部が記録紙で閉塞されているときにのみ、光源11を点灯させることができる。その結果、開口部が外部に露出されていても、レーザ光が外部に漏れるのを抑制することができる。また、光源11の長寿命化及び消費電力の低減も図ることができる。

【0128】

センサ装置2247Cでは、制御部100は、紙センサ53の出力に基づいて、暗箱16が記録紙上に載置されているか否かを判断するとともに、紙センサ53が「記録紙有り」を検知しているときは、暗箱16の開口部が記録紙によって閉塞されていると判断している。

【0129】

なお、測定中に作業者がセンサ装置2247Cを持ち上げる等して、所定時間が経過する前に紙センサ53の出力がH(ハイ)レベルからL(ロー)レベルに変化すると、制御部100は、光源11を消灯させるとともに、プリンタ制御装置2090に異常発生通知を送信する。

【0130】

なお、センサ装置2247Cにおいて、センサ筐体120に、センサ装置2247Cの移動方向を示すマーク(例えば、矢印)が付加されていても良い。

【0131】

また、上記センサ装置2247B及びセンサ装置2247Cにおいて、作業者がセンサ装置に接近または接触しているか否かを検知するセンサ(「センサ55」という)を設けても良い。すなわち、このセンサ55は、作業者の有無を検知するセンサである。この場合、制御部100は、紙センサ53の出力、及びセンサ55の出力に基づいて、光源11を制御する。

【0132】

図25には、センサ装置2247Cにセンサ55が設けられたセンサ装置2247Dが示されている。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 3 】

この場合、制御部 1 0 0 は、紙センサ 5 3 が「記録紙有り」を検知するとともに、センサ 5 5 が「作業員有り」を検知したときに、光源 1 1 の複数の発光部を点灯させる。そして、制御部 1 0 0 は、紙センサ 5 3 が「記録紙無し」を検知するか、あるいはセンサ 5 5 が「作業員無し」を検知したときに、光源 1 1 の複数の発光部を消灯させる。

【 0 1 3 4 】

この場合に、例えば、測定中に作業員がセンサ装置 2 2 4 7 D を離す等して、センサ 5 5 が「作業員無し」を検知すると、制御部 1 0 0 は、光源 1 1 の複数の発光部を消灯させるとともに、プリンタ制御装置 2 0 9 0 に異常発生通知を送信する。

【 0 1 3 5 】

センサ 5 5 としては、静電容量式のタッチセンサ、物理フォトリフレクタ、及び人感センサのように物理的な変位量を用いないものの他に、マイクロスイッチのように物理的な変位量を用いるものでも、スイッチに変位が加わっている状態を作業員を検知している状態とすれば使用可能である。

【 0 1 3 6 】

また、センサ装置 2 2 4 7 B ~ センサ装置 2 2 4 7 D において、紙センサは 1 個に限らず複数個設けても良い。その際、紙センサの種類は統一する必要はなく、最適なものを個別に選択することができる。

【 0 1 3 7 】

図 2 6 には、上記センサ装置 2 2 4 7 B とは異なる据え置きタイプのセンサ装置の一例としてセンサ装置 2 2 4 7 E が示されている。このセンサ装置 2 2 4 7 E は、外形が直方体形状であり、スリットが設置面 (X Y 平面) に平行に設けられている。なお、ここでは、上記センサ装置 2 2 4 7 B と同様に、記録紙 M がスリットに挿入される方向が + X 方向である。

【 0 1 3 8 】

センサ装置 2 2 4 7 E も、ケーブルを介してカラープリンタ 2 0 0 0 から電力を供給されると同時に、例えば U S B や R S 2 3 2 C のような有線のインターフェースを介してカラープリンタ 2 0 0 0 から制御される。

【 0 1 3 9 】

センサ装置 2 2 4 7 E は、一例として図 2 7 に示されるように、上述した光学センサ 5 0 と同等の光学センサ、紙センサ 5 3、押付板 6 1、複数のばね部材 6 2、制御部 1 0 0、及びセンサ筐体 1 2 0 などを有している。図 2 7 は、センサ筐体 1 2 0 の - Y 側の壁を取り除いた状態の図である。

【 0 1 4 0 】

図 2 8 は、図 2 7 における B - B 断面図である。破線によって囲まれた領域 D は開口部である。開口部及び紙センサ 5 3 は、押付板 6 1 の Y 軸方向の中心に沿って一直線上に並んで配置されている。そして、光源 1 1 から射出された光は押付板 6 1 の表面に対して斜め方向から入射するので、そのビームプロファイルに対応して、開口部の形状は X 軸方向が長手方向となるように設定されている。

【 0 1 4 1 】

なお、開口部及び紙センサ 5 3 の配置はこの限りではない。一例として図 2 9 に示されるように、開口部は押付板 6 1 の Y 軸方向の中心から外れても良い。また、一例として図 3 0 に示されるように、紙センサ 5 3 も、押付板 6 1 の Y 軸方向の中心から外れても良い。さらに、一例として図 3 1 に示されるように、紙センサ 5 3 が複数個設けられても良い。

【 0 1 4 2 】

センサ装置 2 2 4 7 E においても、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 4 3 】

次に、センサ装置 2 2 4 7 E の変形例について説明する。図 3 2 には、センサ装置 2 2 4 7 E の第 1 の変形例としてセンサ装置 2 2 4 7 F が示されている。このセンサ装置 2 2

10

20

30

40

50

47Fは、センサ装置2247Eにおける紙センサ53に代えて紙センサ54が押付板61の下側(-Z側)に配置されたものである。また、光学センサ50における複数の光学部材(光源11、コリメートレンズ12、2つの受光器(13、15)、偏光フィルタ14)は、センサ筐体120とは別体(暗箱122という)に収容されている。

【0144】

ここでは、図33に示されるように、紙センサ54の先端が押付板61に接しており、紙センサ54は、記録紙が挿入されたときの押付板61のZ軸方向に関する位置の変化によって記録紙を検出する。

【0145】

図34は、図32におけるD-D断面図である。破線によって囲まれた領域Dは開口部である。開口部及び紙センサ54は、押付板61のX軸方向の中心に沿って一直線上に並んで配置されている。また、紙センサ54は、センサ筐体120における開口部以外の部分に対向している。そして、光源11から射出された光は押付板61の表面に対して斜め方向から入射するので、そのビームプロファイルに対応して、開口部の形状はX軸方向が長手方向となるように設定されている。

【0146】

センサ装置2247Fにおいても、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0147】

なお、開口部及び紙センサ54の配置はこの限りではない。一例として図35に示されるように、開口部は押付板61のY軸方向の中心から外れても良い。また、一例として図36に示されるように、紙センサ54も、押付板61のX軸方向の中心から外れても良い。さらに、一例として図37に示されるように、紙センサ54が複数個設けられても良い。

【0148】

また、紙センサ54がセンサ筐体120における開口部以外の部分に対向する場合に、押付板61に貫通孔を設け、該貫通孔を介して紙センサ54の先端がセンサ筐体120に接するようにしても良い(図38参照)。この場合、紙センサ54は、記録紙が挿入されたときの先端部のZ軸方向に関する位置の変化によって記録紙を検出する。

【0149】

図39には、センサ装置2247Eの第2の変形例としてセンサ装置2247Gが示されている。このセンサ装置2247Gは、センサ装置2247Eにおいて更に上記紙センサ54が押付板61の下側(-Z側)に配置されたものである。また、光学センサ50における複数の光学部材(光源11、コリメートレンズ12、2つの受光器(13、15)、偏光フィルタ14)は、センサ筐体120とは別体(暗箱122)に収容されている。光源11は制御部100に直接取付けられ、光源11から射出された光はミラー17で反射された後に開口部に入射する。そして、このセンサ装置2247Gでは、紙センサ53と紙センサ54の出力に基づいて光源11の駆動制御が行われる。

【0150】

センサ装置2247Gにおいても、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0151】

図40及び図41には、センサ装置2247Eの第3の変形例としてセンサ装置2247Hが示されている。このセンサ装置2247Hは、センサ装置2247Eにおいて更に上記紙センサ54が押付板61の下側(-Z側)に配置されたものである。そして、押付板61に貫通孔が設けられ、該貫通孔を介して紙センサ54の先端がセンサ筐体120に接している。また、光学センサ50における複数の光学部材(光源11、コリメートレンズ12、2つの受光器(13、15)、偏光フィルタ14)は、センサ筐体120とは別体(暗箱122)に収容されている。

【0152】

センサ装置2247Hの光源11は、センサ装置2247Eの光源11に対してZ軸まわりに90度回転した姿勢で配置されている。そこで、開口部の形状は、ビームプロファ

10

20

30

40

50

イルに対応して、Y軸方向が長手方向となるように設定されている。このセンサ装置 2 2 4 7 Hでは、紙センサ 5 3 と紙センサ 5 4 の出力に基づいて光源 1 1 の駆動制御が行われる。

【 0 1 5 3 】

センサ装置 2 2 4 7 Hにおいても、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 5 4 】

図 4 2 には、センサ装置 2 2 4 7 E の第 4 の変形例としてセンサ装置 2 2 4 7 I が示されている。このセンサ装置 2 2 4 7 I は、センサ装置 2 2 4 7 E における紙センサ 5 3 に代えて紙センサ 5 6 が押付板 6 1 の上部 (+ Z 側) に配置されている。紙センサ 5 6 は、記録紙が挿入されたときの光又は音の反射量の変化を用いて記録紙を検出するものである。なお、紙センサの 5 6 の数及び配置位置については暗箱 1 2 2 を避けるようにすれば制限はない。

10

【 0 1 5 5 】

センサ装置 2 2 4 7 I においても、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 5 6 】

図 4 3 には、センサ装置 2 2 4 7 E の第 5 の変形例としてセンサ装置 2 2 4 7 J が示されている。このセンサ装置 2 2 4 7 J は、センサ装置 2 2 4 7 E における光学センサ 5 0 に、受光器 1 8、受光器 1 9、偏光フィルタ 2 0 を追加したものである。

【 0 1 5 7 】

受光器 1 8 は、記録紙における入射面内で、記録紙で拡散反射された光の光路上に配置されている。偏光フィルタ 2 0 は、記録紙における入射面内で、記録紙で拡散反射された光の光路上に配置され、P 偏光を透過させ、S 偏光を遮光する偏光フィルタである。受光器 1 9 は、偏光フィルタ 2 0 を透過した光を受光する。

20

【 0 1 5 8 】

ここで、光源 1 1 からの光が記録紙に照射されたときの、受光器 1 8 の出力信号における信号レベルを「S 3」、受光器 1 9 の出力信号における信号レベルを「S 4」とする。

【 0 1 5 9 】

この場合は、カラープリンタ 2 0 0 0 が対応可能な複数銘柄の記録紙に関して、予め調整工程等の出荷前工程で記録紙の銘柄毎に S 4 / S 1、S 3 / S 2 の値を計測し、該計測結果を「記録紙判別テーブル」としてプリンタ制御装置 2 0 9 0 の ROM に格納している。そして、プリンタ制御装置 2 0 9 0 は、記録紙判別テーブルを参照し、得られた S 4 / S 1、S 3 / S 2 の値から記録紙の銘柄を判別する。

30

【 0 1 6 0 】

この場合は、紙種の判別精度を向上させることができる。そして、センサ装置 2 2 4 7 J においても、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。なお、偏光フィルタ 2 0 に代えて、同等の機能を有する偏光ビームスプリッタを用いても良い。

【 0 1 6 1 】

また、センサ装置 2 2 4 7 E における光学センサ 5 0 に、受光器 1 8 のみが追加されても良いし、センサ装置 2 2 4 7 E における光学センサ 5 0 に、受光器 1 9 と偏光フィルタ 2 0 とが追加されても良い。この場合であっても、センサ装置 2 2 4 7 E に対して紙種の判別精度を向上させることができる。

40

【 0 1 6 2 】

例えば、受光器 1 8 のみが追加されている場合は、プリンタ制御装置 2 0 9 0 は、対応する記録紙判別テーブルを参照し、得られた S 1、S 3 / S 2 の値から記録紙の銘柄を判別する。また、受光器 1 9 と偏光フィルタ 2 0 とが追加されている場合は、プリンタ制御装置 2 0 9 0 は、対応する記録紙判別テーブルを参照し、得られた S 2、S 4 / S 1 の値から記録紙の銘柄を判別する。

【 0 1 6 3 】

図 4 4 ~ 図 4 6 には、センサ装置 2 2 4 7 E の第 6 の変形例としてセンサ装置 2 2 4 7 K が示されている。このセンサ装置 2 2 4 7 K は、センサ装置 2 2 4 7 E における光学セ

50

ンサ 50 に、受光器 18、受光器 19、受光器 21、偏光フィルタ 20 を追加したものである。受光器 21 は、紙を透過した光を受光する。そこで、押付板 61 には挿入された記録紙を透過した光を通過させる開口部が設けられている。なお、該開口部に代えて透明部材が設けられていても良い。

【0164】

ここで、光源 11 からの光が記録紙に照射されたときの、受光器 21 の出力信号における信号レベルを「ST」とする。

【0165】

この場合は、カラープリンタ 2000 が対応可能な複数銘柄の記録紙に関して、予め調整工程等の出荷前工程で記録紙の銘柄毎に S4/S1、S3/S2、ST の値を計測し、該計測結果を「記録紙判別テーブル」としてプリンタ制御装置 2090 の ROM に格納している。そして、プリンタ制御装置 2090 は、記録紙判別テーブルを参照し、得られた S4/S1、S3/S2、ST の値から記録紙の銘柄を判別する。この場合は、紙種の判別精度を向上させることができる。

10

【0166】

また、センサ装置 2247K では、センサ装置 2247E において更に上記紙センサ 54 が押付板 61 の下側（-Z 側）に配置されている。そして、センサ装置 2247K では、紙センサ 53 と紙センサ 54 の出力に基づいて光源 11 の駆動制御が行われる。

【0167】

さらに、センサ装置 2247K の光源 11 は、センサ装置 2247E の光源 11 に対して Z 軸まわりに 90 度回転した姿勢で配置されている。そこで、開口部の形状は、ビームプロファイルに対応して、Y 軸方向が長手方向となるように設定されている。

20

【0168】

また、光学センサ 50 における複数の光学部材（光源 11、コリメートレンズ 12、2 つの受光器（13、15）、偏光フィルタ 14）は、センサ筐体 120 とは別体（暗箱 122）に収容されている。

【0169】

そして、センサ装置 2247K においても、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0170】

また、センサ装置 2247、センサ装置 2247A～センサ装置 2247K において、制御部 100 での処理の一部をプリンタ制御装置 2090 で行っても良い。

30

【0171】

また、センサ装置 2247、センサ装置 2247A～センサ装置 2247K において、プリンタ制御装置 2090 での処理の一部を制御部 100 で行っても良い。

【0172】

また、上記実施形態では、画像形成装置が 4 つの感光体ドラムを有する場合について説明したが、これに限定されるものではない。

【0173】

また、上記実施形態では、画像形成装置としてカラープリンタ 2000 の場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、光プロッタやデジタル複写装置であっても良い。

40

【0174】

また、センサ装置 2247 は、記録紙にインクを吹き付けて画像を形成する画像形成装置にも適用可能である。

【符号の説明】

【0175】

11...光源、12...コリメートレンズ（照射系の一部）、13...受光器（第 2 の光検出器）、14...偏光フィルタ（第 1 の光学素子）、15...受光器（第 1 の光検出器）、16...暗箱（筐体）、18...受光器（第 3 の光検出器）、19...受光器（第 3 の光検出器、第

50

4の光検出器)、20...偏光フィルタ(第2の光学素子)、21...受光器(対象物の内部を通過した光を受光する光検出器)、50...光学センサ、51...通紙ガイド、52a...ガイドローラ、52b...ガイドローラ、52c...ガイドローラ、53...紙センサ(対象物センサ)、54...紙センサ(対象物センサ)、55...センサ(作業者センサ)、56...紙センサ(対象物センサ)、60...押付機構、61...押付板、62...ばね部材、63...ケース部材、100...制御部、120...センサ筐体(筐体)、2000...カラープリンタ(画像形成装置)、2010...光走査装置、2030a, 2030b, 2030c, 2030d...感光体ドラム(像担持体)、2032a, 2032b, 2032c, 2032d...帯電装置、2033a, 2033b, 2033c, 2033d...現像ローラ、2040...転写ベルト、2042...転写ローラ、2050...定着装置、2090...プリンタ制御装置(調整装置)、2200...プリンタ筐体、2247...センサ装置、2247A...センサ装置、2247B...センサ装置、2247C...センサ装置、2247D...センサ装置、M...記録紙(シート状の対象物、記録媒体)。

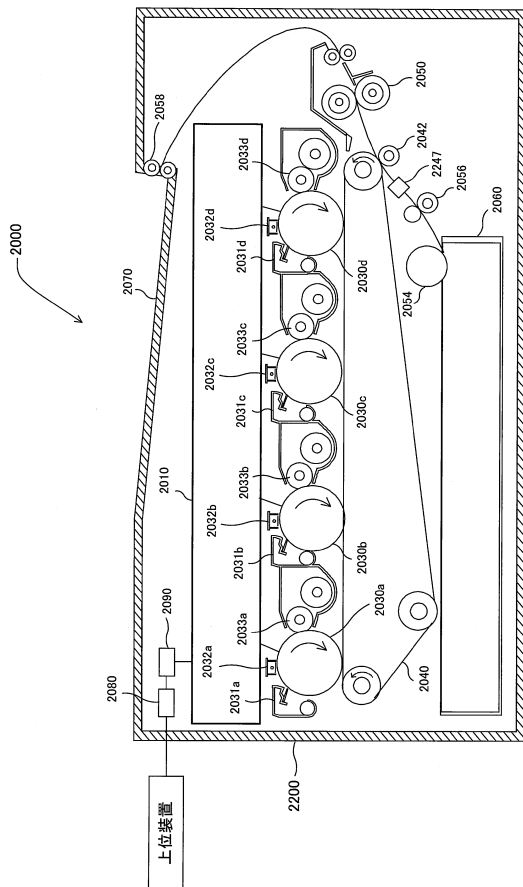
【先行技術文献】

【特許文献】

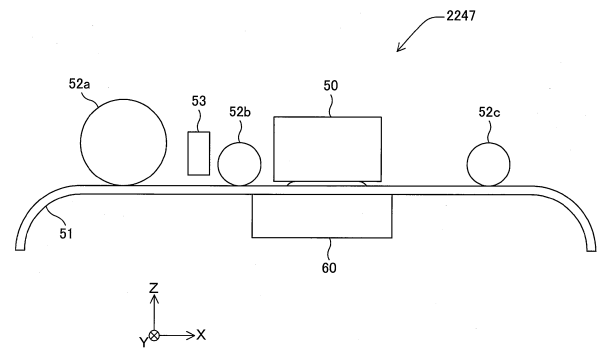
【0176】

【特許文献1】特開2012-127937号公報

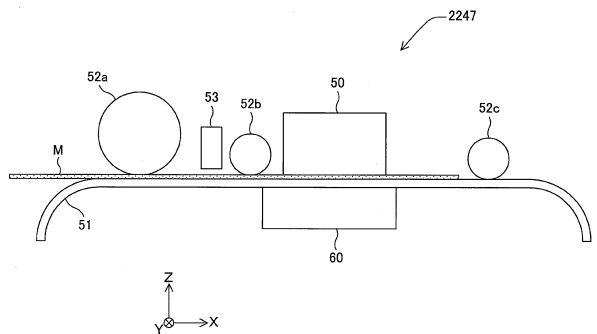
【図1】



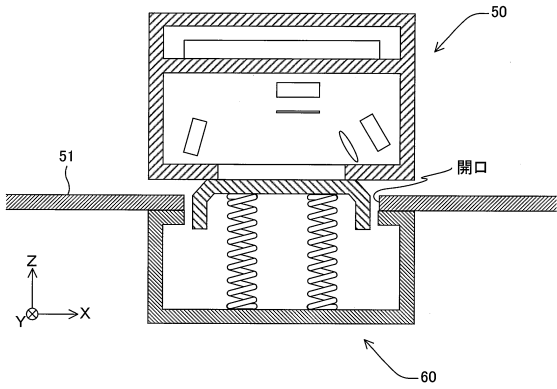
【図2】



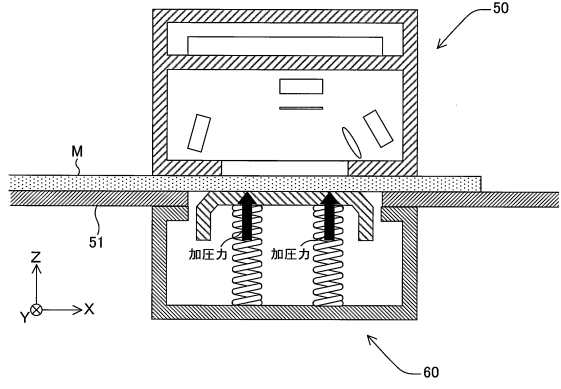
【図3】



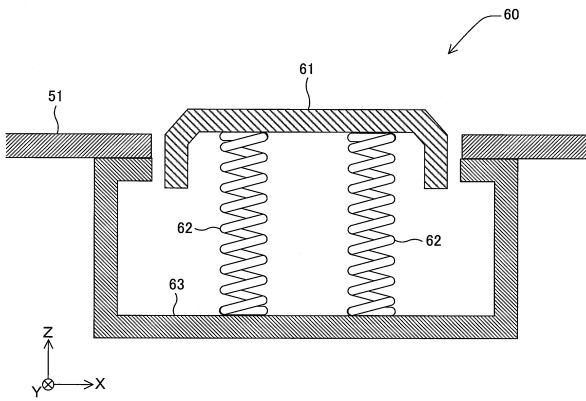
【図4】



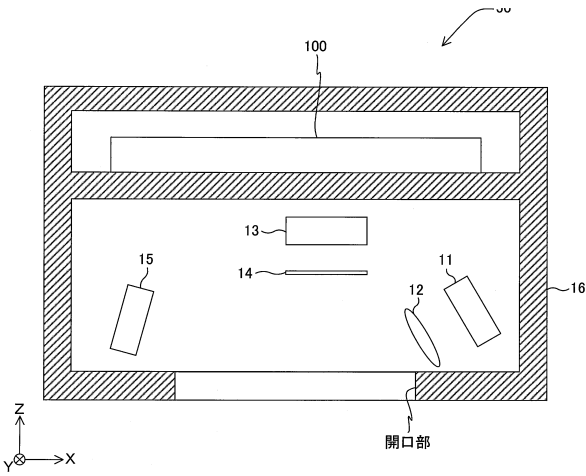
【図6】



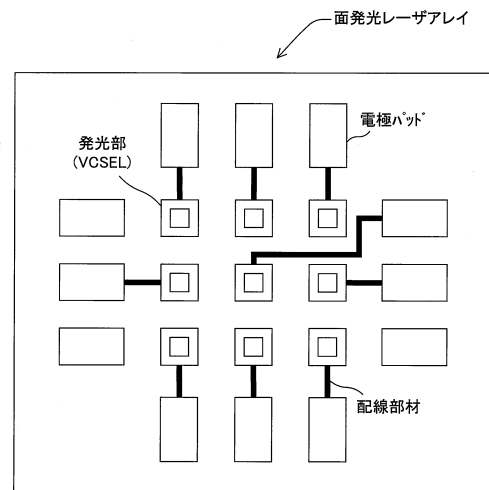
【図5】



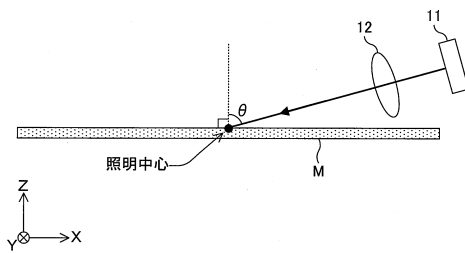
【図7】



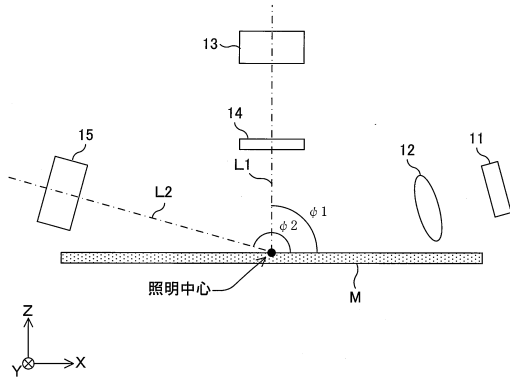
【図8】



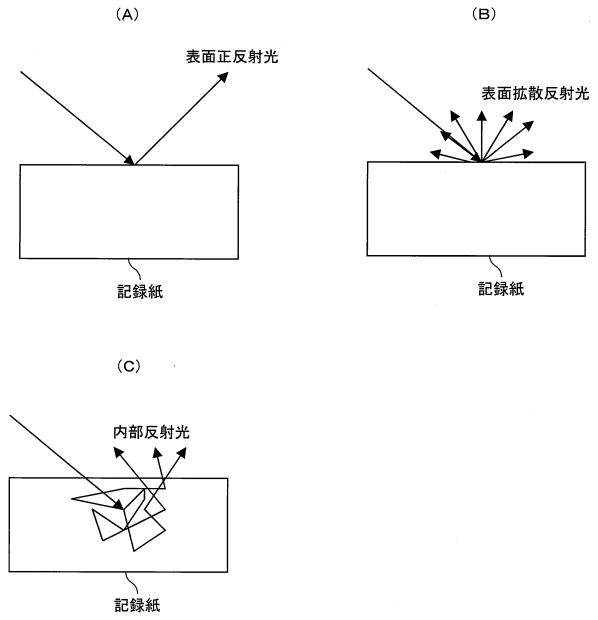
【図9】



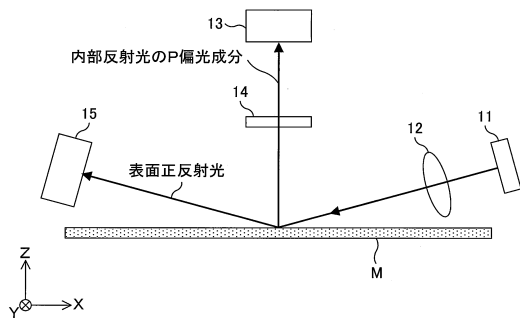
【図10】



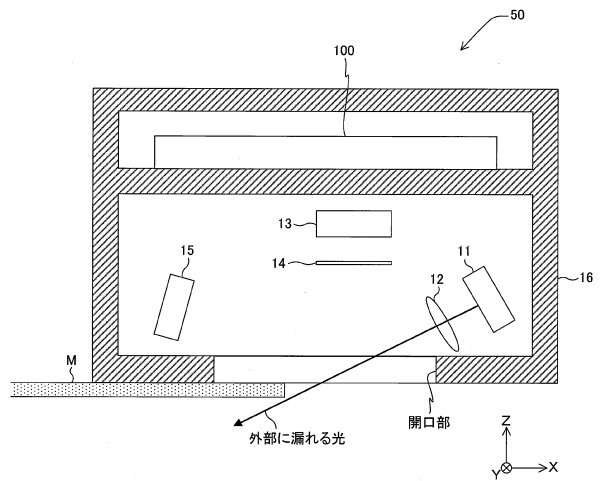
【図11】



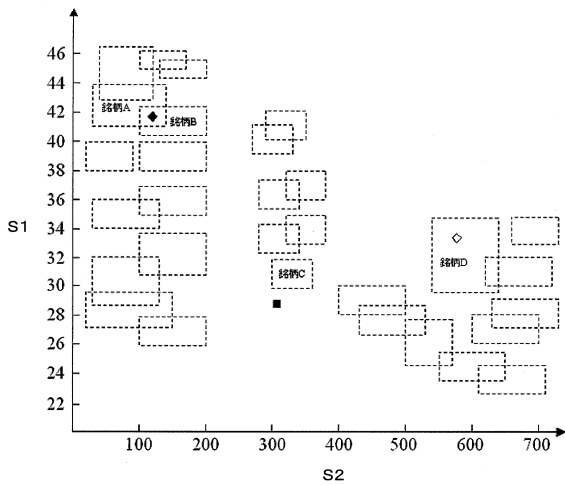
【図12】



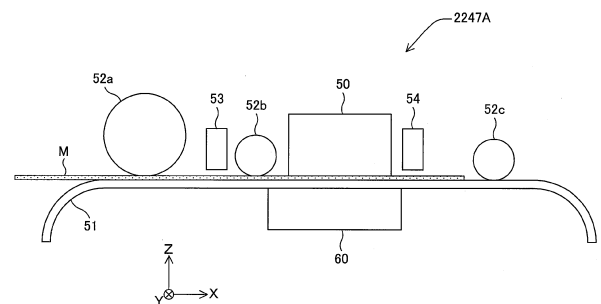
【図14】



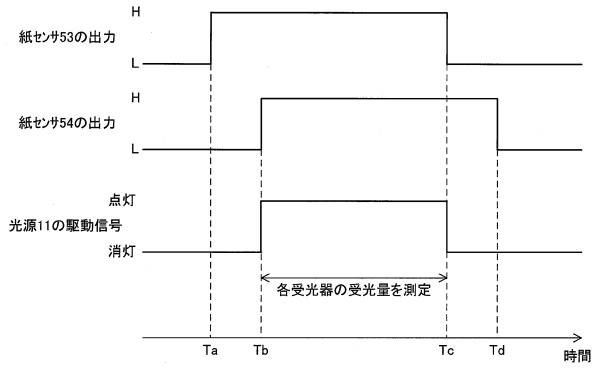
【図13】



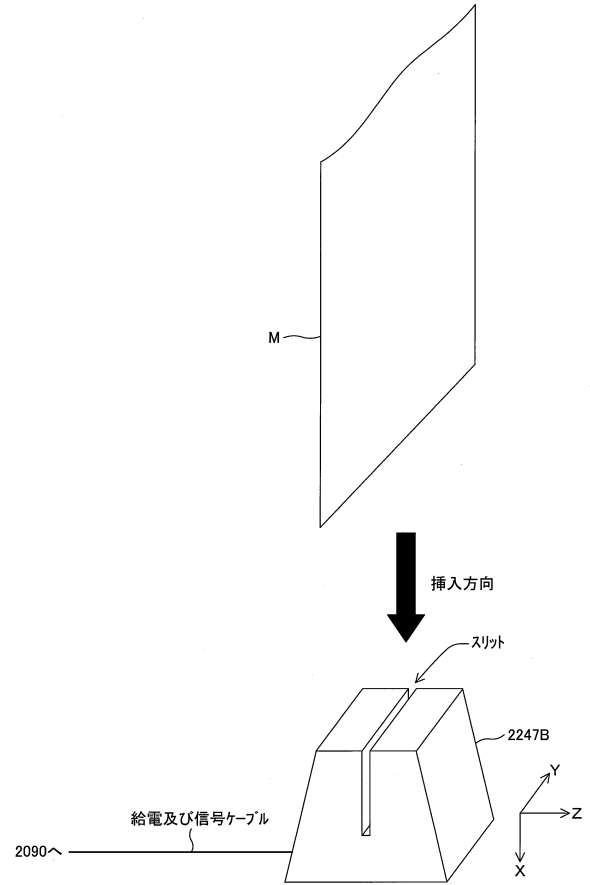
【図15】



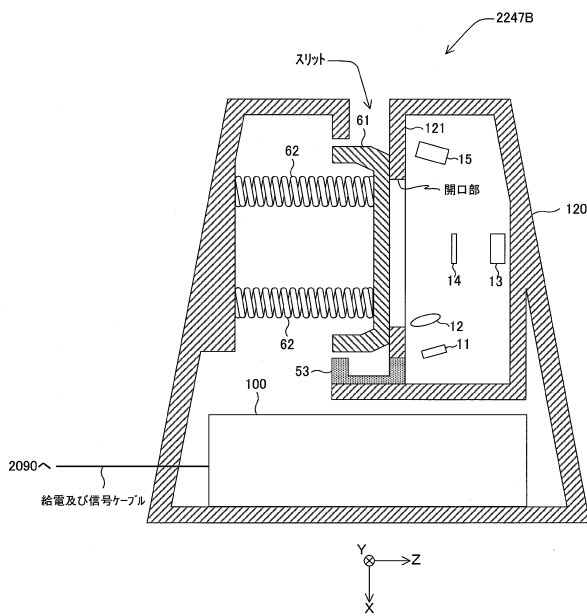
【図16】



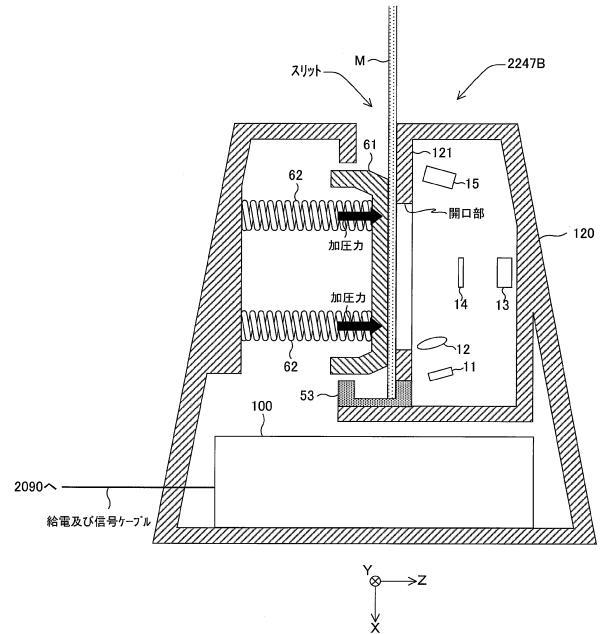
【図17】



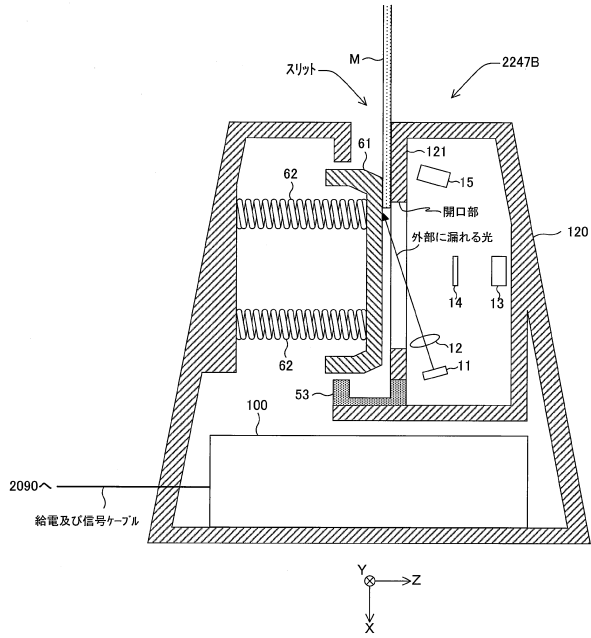
【図18】



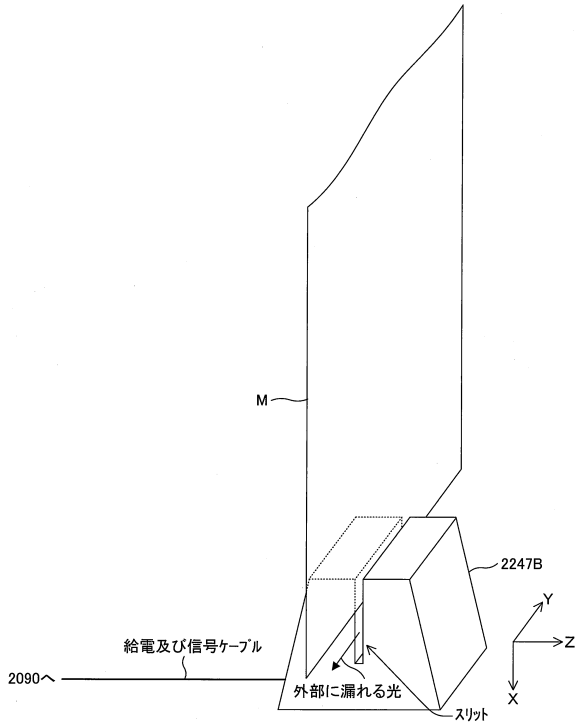
【図19】



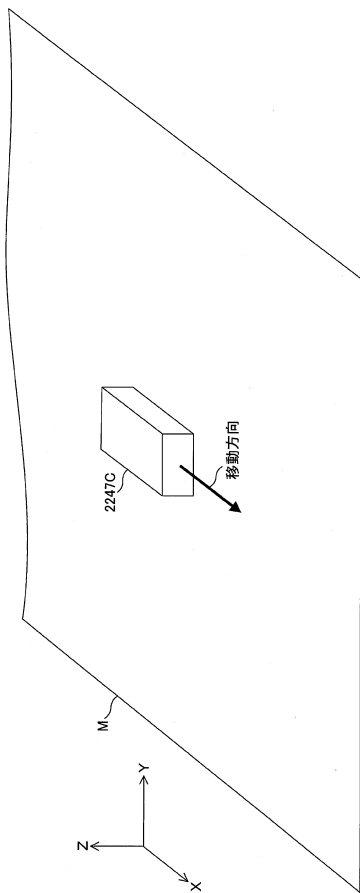
【図20】



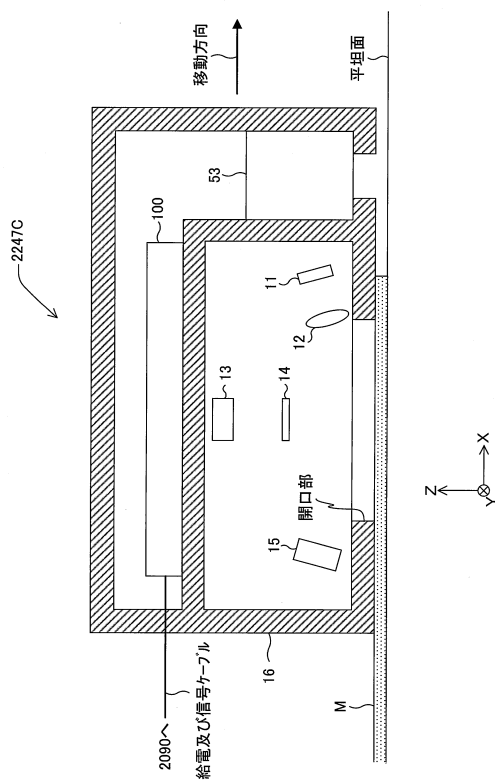
【図21】



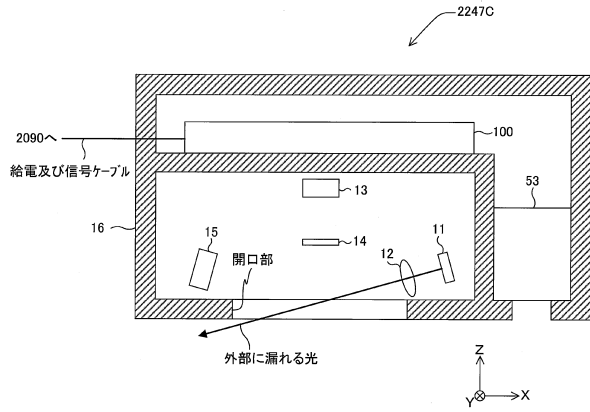
【図22】



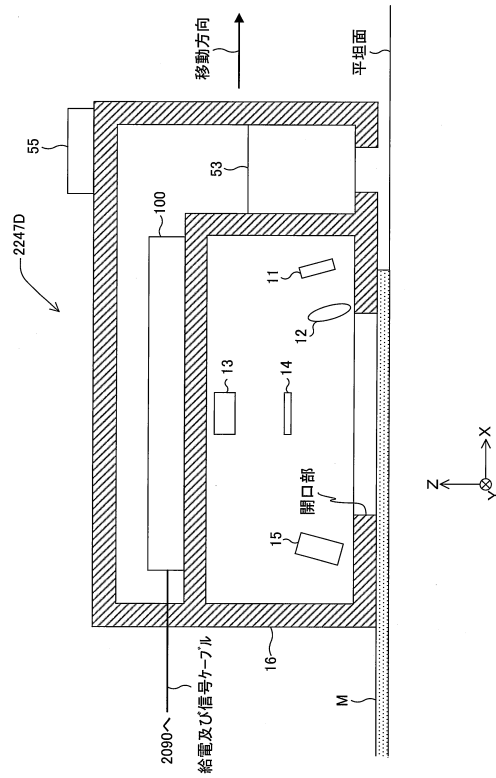
【図23】



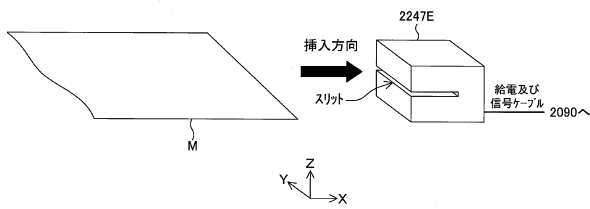
【図24】



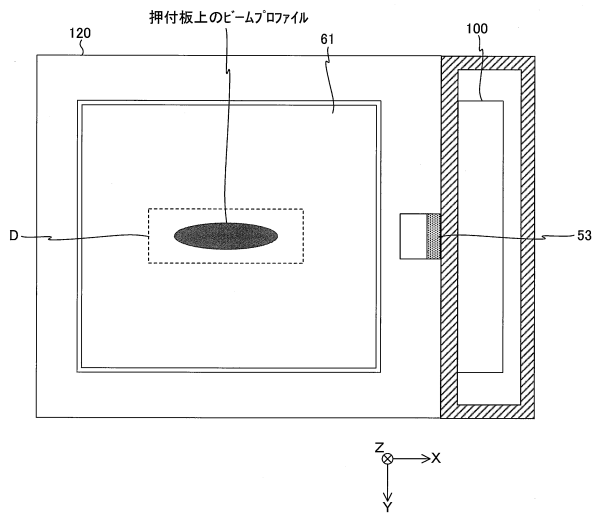
【図25】



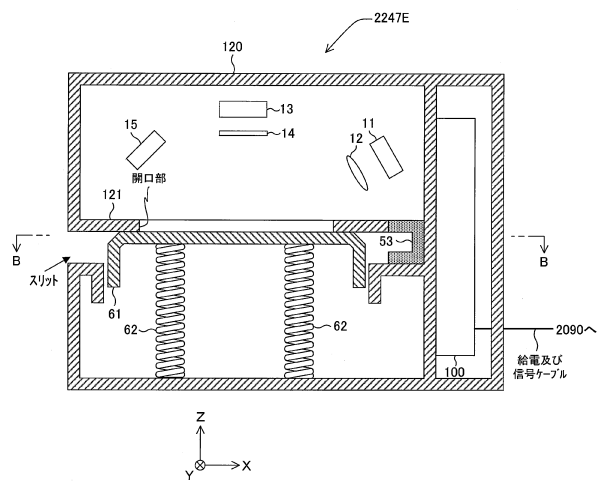
【図26】



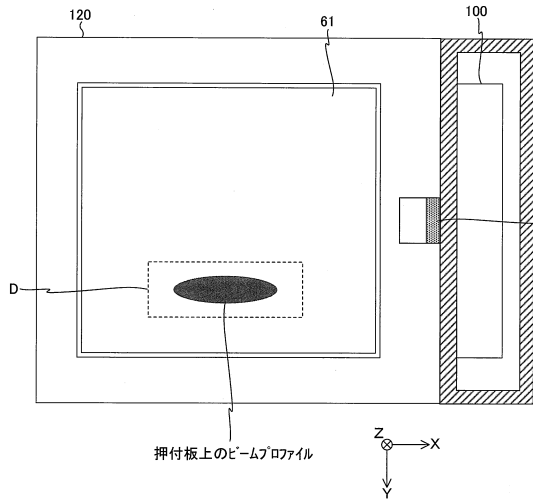
【図28】



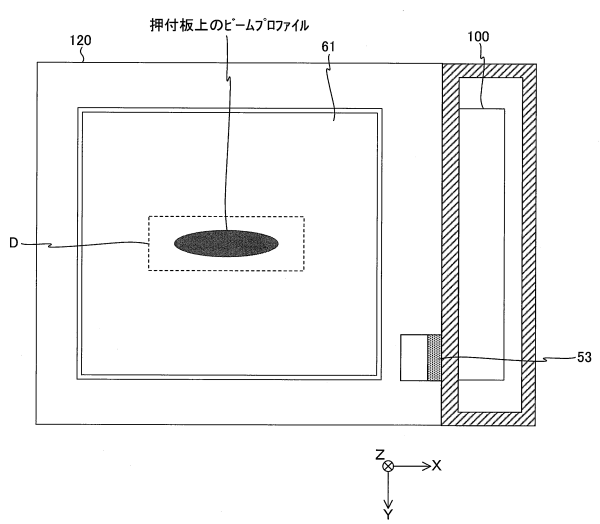
【図27】



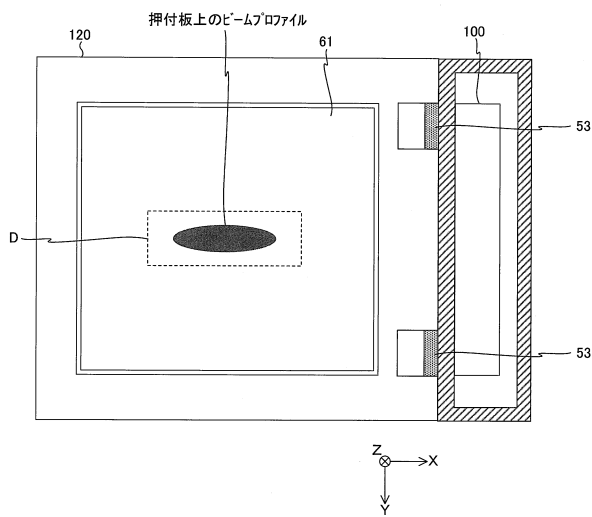
【図29】



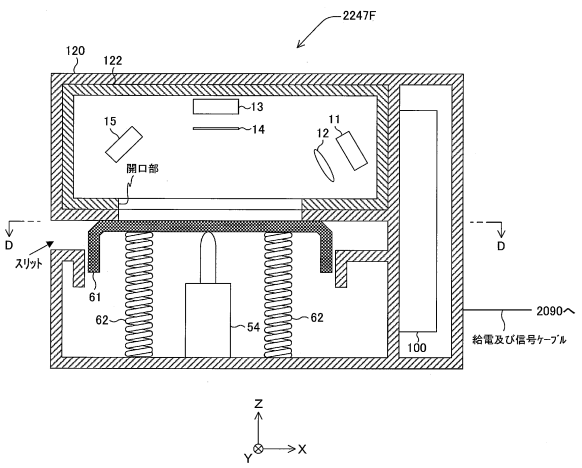
【図30】



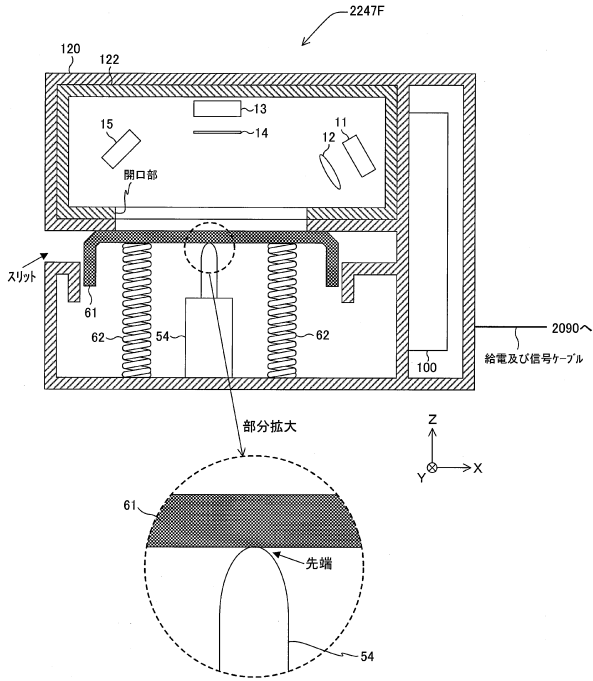
【図31】



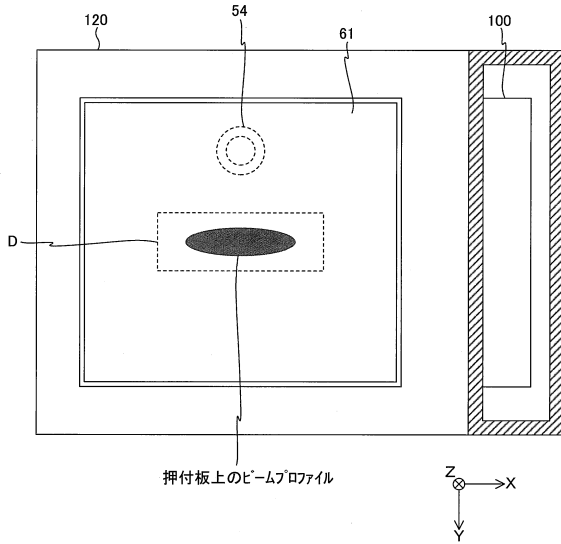
【図32】



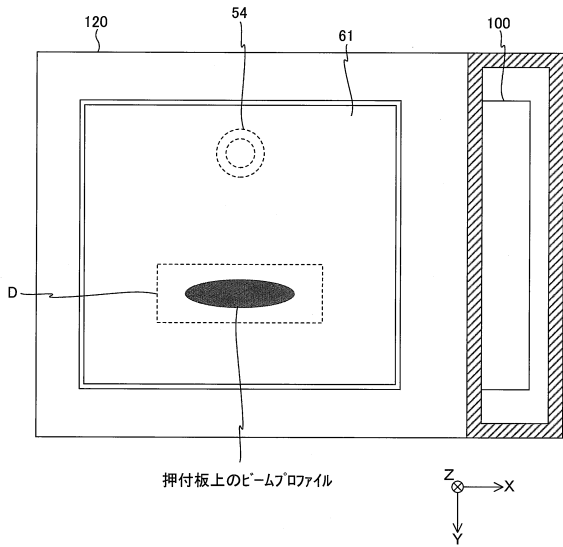
【図33】



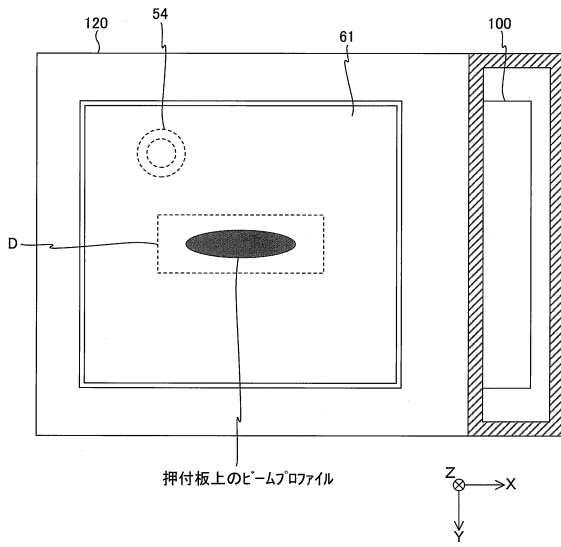
【図34】



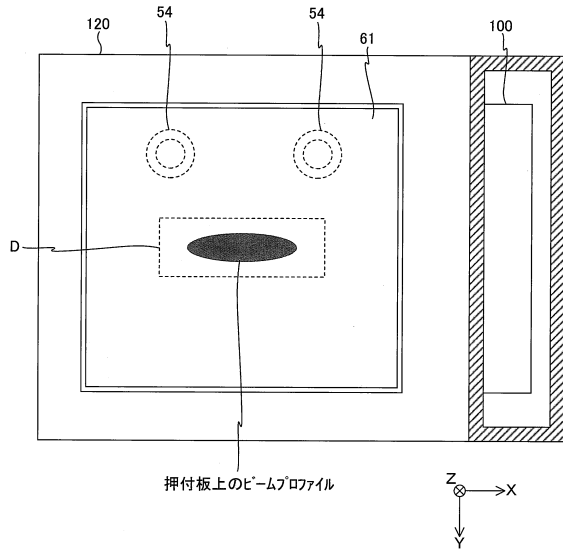
【図35】



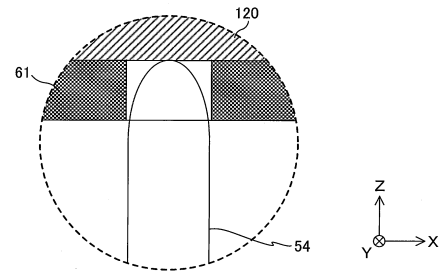
【図36】



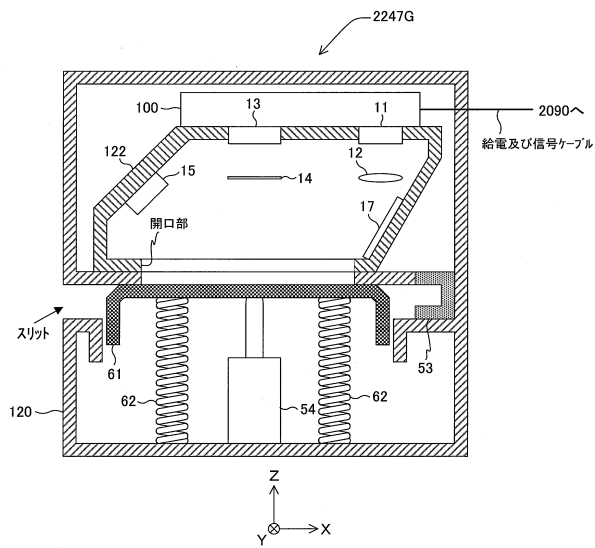
【図37】



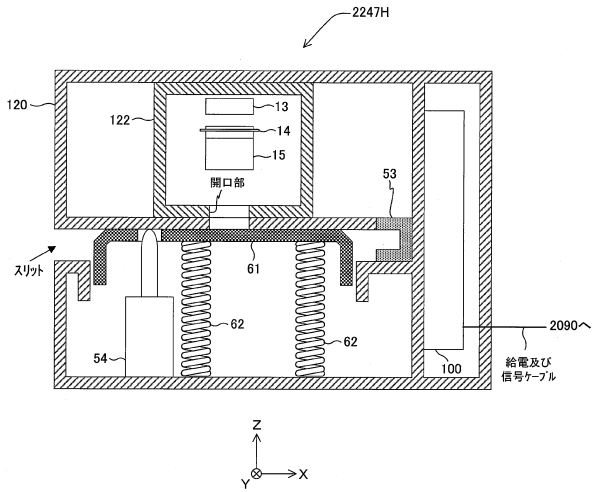
【図38】



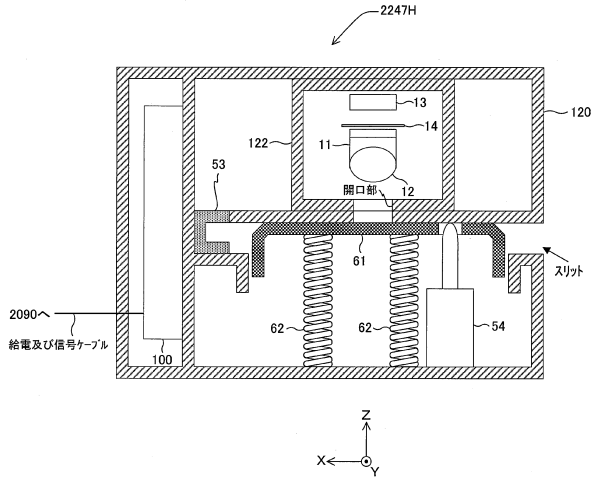
【図39】



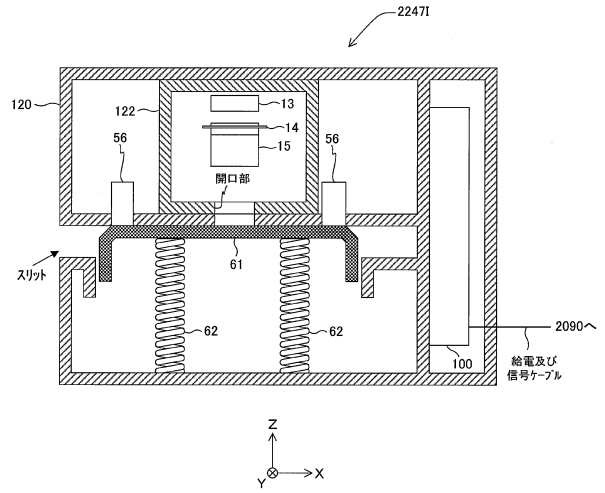
【図40】



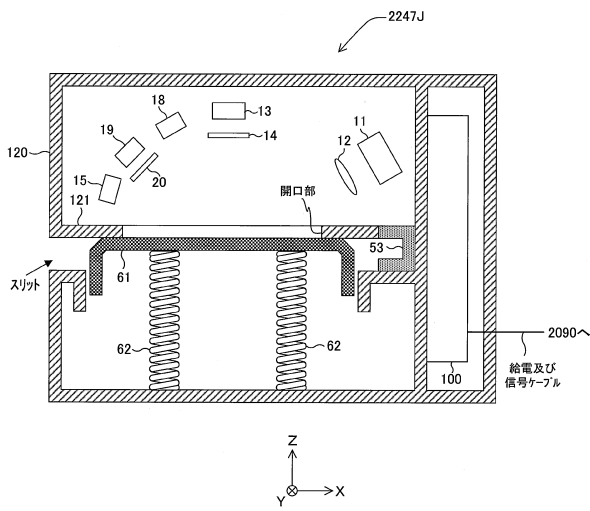
【図41】



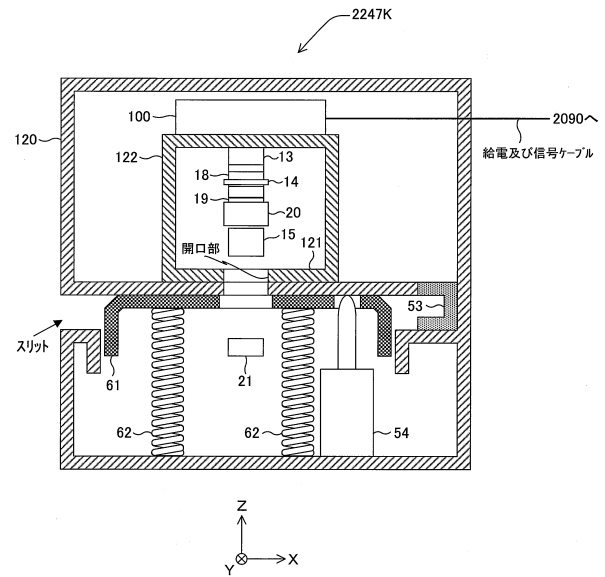
【図42】



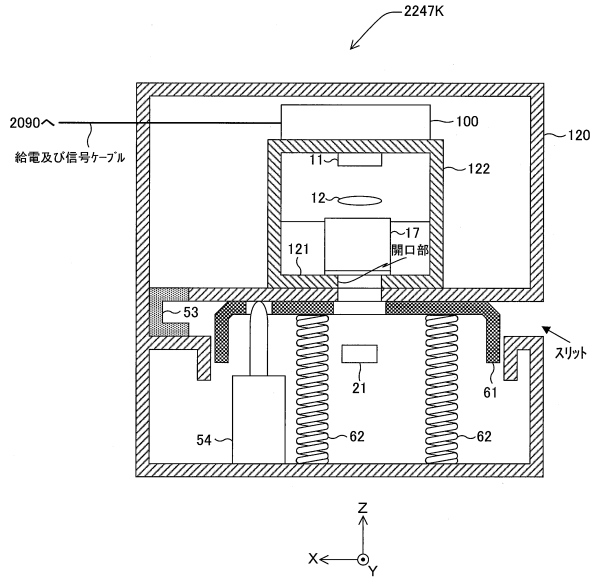
【図43】



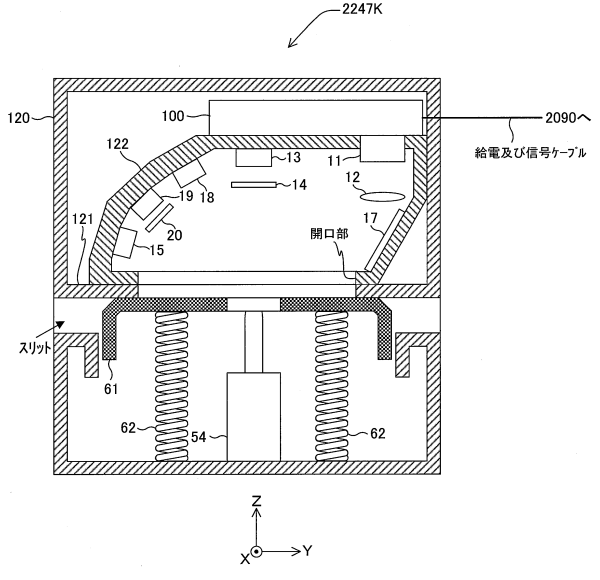
【図44】



【図45】



【図46】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-053932(JP,A)
特開2003-233276(JP,A)
特開2010-175917(JP,A)
特開2012-127937(JP,A)
実開昭61-202059(JP,U)
特開2008-102676(JP,A)
特開2015-078973(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0096855(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 21/17 - 21/61
G03G 21/00
B65H 7/00 - 7/20