

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

射出装置であって、
対象物に対して液滴を吐出する吐出部と
前記吐出部と前記対象物との間に光を照射して、該対象物を横切る光路を形成する投光部と、
前記投光部から照射された光を受光する受光部と、
前記受光部で光が受光されなくなった場合に、前記吐出部の駆動を停止させる制御部とを備えたことを特徴とする射出装置。

【請求項 2】

請求項 1 において
該対象物を載置する対象物載置部をさらに備えたことを特徴とする射出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、
前記光路は、前記吐出部の少なくとも第 1 方向に対して所定角度傾斜していることを特徴とする射出装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のうち何れか 1 つにおいて、
前記投光部及び前記受光部は、前記吐出部の移動範囲外に配設されていることを特徴とする射出装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のうち何れか 1 つにおいて、
前記投光部から照射された光を、前記対象物を少なくとも 1 回横切るように反射させる反射部を備えたことを特徴とする射出装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、
前記反射部は、前記対象物の一端側及び他端側にそれぞれ配設されていることを特徴とする射出装置。

【請求項 7】

請求項 4 において、
前記投光部及び前記受光部は、前記対象物の一端側及び他端側にそれぞれ配設されていることを特徴とする射出装置。

【請求項 8】

請求項 4 乃至 6 のうち何れか 1 つにおいて、
前記投光部及び前記受光部は、前記対象物の第 1 方向の一端側に配設されていることを特徴とする射出装置。

【請求項 9】

請求項 8 において、
前記投光部及び前記受光部は、1 枚の基板に実装することを特徴とする射出装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のうち何れか 1 つにおいて、
前記投光部及び前記受光部は、第 1 方向に垂直な第 2 方向に向かって前記対象物から離れた位置に配設されていることを特徴とする射出装置。

【請求項 11】

請求項 10 において、
前記投光部は、前記投光部から照射された光を前記対象物を横切るように案内する投光側案内部をさらに備えることを特徴とする射出装置。

【請求項 12】

請求項 11 において、
前記受光部は、前記対象物を横切る光を前記受光部に案内する受光側案内部を備えたこと

10

20

30

40

50

を特徴とする射出装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 4 のうち何れか 1 つにおいて、

前記投光部は、前記対象物の第 1 方向の一端側に配設され、放射状に広がるレーザー光を照射して前記対象物を横切る光路を形成するラインレーザー光源で構成されることを特徴とする射出装置。

【請求項 14】

請求項 13 において、

前記受光部は、前記対象物の前記第 1 方向の他端側に複数配設されていることを特徴とする射出装置。

10

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 のうち何れか 1 つにおいて

前記制御部は、前記吐出部のモータを停止させ、前記吐出部の駆動を停止させることを特徴とする射出装置。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 15 のうち何れか 1 つにおいて

前記制御部は、モータのドライブの電源をオフにするよう制御して、前記吐出部の駆動を停止させることを特徴とする射出装置。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 16 のうち何れか 1 つにおいて

前記吐出部の駆動が停止されたエラーメッセージを表示する表示部をさらに備えることを特徴とする射出装置。

20

【請求項 18】

請求項 1 乃至 17 のうち何れか 1 つにおいて

少なくとも第 1 方向に沿って移動しながら前記対象物に液滴を吐出することで印刷を行うことを特徴とする射出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来より、射出装置の例として、所定の走査方向に沿って、吐出部であるプリントヘッドを移動させ、対象物（例えば、指の爪部）に対してインクを吐出することで、対象物に印刷を行うプリンタ（例えば、対象物とする指の爪部に印刷を行うネイルプリンタ）が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

ここで、指の爪部の正確な位置にインクを着弾させるためには、プリントヘッドと爪部との距離を近づけておく必要がある。ところが、爪部とプリントヘッドとの距離が近すぎると、指先を持ち上げてしまった場合に、プリントヘッドが爪部に接触して指や爪部が汚れたり、プリントヘッドが破損するおそれがある。

40

【0004】

そこで、特許文献 1 の発明では、指を載置する指載置面にプッシュスイッチを設け、プッシュスイッチが指で押されている間にプリントヘッドによる印刷動作を行う一方、プッシュスイッチから指が離れたときに印刷動作を停止するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2012 - 245079 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

しかしながら、特許文献1の発明では、プッシュスイッチが押されていた場合であっても、プリントヘッドが対象物に接触するのを回避できないことがあるという問題がある。

【0007】

具体的に、対象物である爪部にデコレーションが施されていた場合には、プッシュスイッチが押されていたとしても、爪部の表面から突出しているデコレーション素材にプリントヘッドが接触するおそれがある。その結果、デコレーション素材を介して爪部に衝撃が伝わって指先が持ち上がってしまい、指や爪部が汚れたり、プリントヘッドが破損するおそれがある。

10

【0008】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、吐出部であるプリントヘッドが対象物に接触するのを防止できる射出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の一態様は、射出装置は、対象物に対して液滴を吐出する吐出部と、前記吐出部と前記対象物との間に光を照射して、該対象物を横切る光路を形成する投光部と、前記投光部から照射された光を受光する受光部と、前記受光部で光が受光されなくなった場合に、前記吐出部の駆動を停止させる制御部とを備えている。また、この態様では、射出装置は、対象物を載置する対象物載置部をさらに備えた。なお、光路は、吐出部の少なくとも第1方向に対して所定角度傾斜している。

20

【0010】

この態様では、投光部と受光部とにより、吐出部と対象物との間には、対象物を横切る光路が形成される。そして、光が対象物によって遮断されると、受光部で光が受光されなくなって吐出部の駆動が停止される。ここで、対象物とは、例えば、指の爪部である。

【0011】

このような構成とすれば、吐出部が対象物に接触するのを防止して、安全性を確保することができる。また、対象物が汚れたり、吐出部が破損することもない。

【0012】

そして、上の態様の射出装置において、前記光路は、前記第1方向に対して所定角度傾斜していてもよい。

30

【0013】

この態様では、第1方向に対して所定角度傾斜した方向に光を照射させて光路を形成している。つまり、第1方向に沿って光を照射させたときの光路の長さ比べて、傾斜方向に沿って光を照射させたときの光路の長さの方が長くなっている。このように、光路を傾斜させることで、対象物の広い範囲に光を照射することが可能となり、対象物の検出性能を向上させて安全性を高めることができる。

【0014】

また、上の態様の射出装置において、前記投光部及び前記受光部は、前記吐出部の移動範囲外に配設されている。

40

この態様では、吐出部で対象物に液滴を吐出する際に、吐出部と投光部及び受光部が干渉しない。

【0015】

また、上の態様の射出装置において、前記投光部から照射された光を、前記対象物を少なくとも1回横切るように反射させる反射部を備えていてもよい。

【0016】

この態様では、反射部で光を反射させることで、光が1回だけ対象物を横切る場合に比べて、対象物の広い範囲に光を照射することが可能となる。

【0017】

また、上の態様の射出装置において、前記反射部は、前記対象物の前記第1方向の一端

50

側及び他端側にそれぞれ配設されていてもよい。

【0018】

この態様では、一对の反射部の間で光を反射させることで、対象物を複数回横切る光路が形成される。このような構成とすれば、対象物を広範囲にわたって検出することが可能となり、検出性能を向上させて安全性を高めることができる。

【0019】

また、上の態様の射出装置において、投光部及び受光部は、対象物の一端側及び他端側にそれぞれ配設されていてもよい。

【0020】

また、上の態様の射出装置において、前記投光部及び前記受光部は、前記対象物の前記第1方向の一端側に配設されていてもよい。また、投光部及び受光部は、1枚の基板に実装していてもよい。

10

【0021】

この態様では、投光部及び受光部が対象物の第1方向の一端側にそれぞれ配設されているので、1枚のプリント基板に投光部及び受光部を実装することが可能となり、回路を含めて構造がシンプルになる。

【0022】

また、上の態様の射出装置において、前記投光部及び前記受光部は、前記第1方向に垂直な第2方向に向かって前記対象物から離れた位置に配設されており、前記投光部から照射された光を前記対象物を横切るように案内する投光側案内部と、前記対象物を横切る光を前記受光部に案内する受光側案内部とを備えていてもよい。

20

【0023】

この態様では、第2方向の対象物載置部から離れた位置に投光部及び受光部が配設される。投光部から照射された光は、投光側案内部によって対象物を横切るように案内された後で、受光側案内部によって受光部に案内される。

【0024】

このような構成とすれば、光路を形成するのにあたって、投光部及び受光部の配設位置を自由に設定することが可能となる。

【0025】

具体的に、吐出部の移動経路上に投光部及び受光部を配設しようとする、吐出部との干渉を避けるために、投光部及び受光部を吐出部の移動範囲外に配設しなければならない。

30

【0026】

これに対し、本態様では、吐出部の移動経路から第2方向に離れた位置に投光部及び受光部を配設し、投光側案内部及び受光側案内部によって光を案内している。これにより、吐出部の移動範囲を考慮することなく、投光部及び受光部を対象物の近傍に配設することができ、装置の小型化等のニーズに合わせた設計を行うことができる。

【0027】

また、上の態様の射出装置において、前記投光部は、前記対象物の前記第1方向の一端側に配設され、放射状に拡がるレーザー光を照射して前記対象物を横切る光路を形成するラインレーザー光源で構成され、前記受光部は、前記対象物の前記第1方向の他端側に複数配設されていてもよい。

40

【0028】

この態様では、投光部から照射されて放射状に拡がるレーザー光は、対象物を横切った後で、複数の受光部によって受光される。このような構成とすれば、放射状に拡がるレーザー光によって対象物を広範囲にわたって検出することが可能となり、検出性能を向上させて安全性を高めることができる。

【0029】

また、上の態様の射出装置において、制御部は、吐出部のモータを停止させ、吐出部の駆動を停止させていてもよい。また、上の態様の射出装置において、制御部は、モータの

50

ドライブの電源をオフにするよう制御して、吐出部の駆動を停止させていてもよい。
また、上の態様の射出装置において、射出装置は、吐出部の駆動が停止されたエラーメッセージを表示する表示部を備えていてもよい。

【0030】

この態様では、吐出部が対象物に接触するのを防止して、安全性を確保することができる。また、対象物が汚れたり、吐出部が破損することもない。

【0031】

また、上の態様の射出装置において、プリンタは、少なくとも第1方向に沿って移動しながら対象物に液滴を吐出することで印刷を行う。

【発明の効果】

10

【0032】

本発明によれば、吐出部が対象物に接触するのを防止して、安全性を確保することができる。また、対象物が汚れたり、吐出部が破損することもない。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本実施形態1に係るプリンタの構成を示す斜視図である。

【図2】プリンタの構成を示す平面図である。

【図3】プリンタの構成を示す側面図である。

【図4】投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。

【図5】本実施形態2に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。

20

【図6】本実施形態3に係る投光部から受光部までの光路を説明する正面図である。

【図7】本実施形態4に係る投光部から受光部までの光路を説明する正面図である。

【図8】本実施形態5に係る投光部から受光部までの光路を説明する正面図である。

【図9】投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。

【図10】本実施形態6に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。

【図11】本実施形態7に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。

【図12】図12は、本実施形態8に係るプリンタの構成を示す斜視図である。

【図13】図13は、本実施形態8に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。

【図14】図14は、本実施形態8の変形例に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。

30

【図15】図15は、本実施形態9に係るプリンタの概略構成を示す平面図である。

【図16】図16は、本実施形態9に係るプリンタの概略構成を示す平面図（ZX面）である。

【図17】図17は、本実施形態9の変形例に係るプリンタの概略構成を示す斜視図である。

【図18】図18は、本実施形態9の変形例に係るプリンタの概略構成を示す平面図（ZX面）である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

40

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。また、以下の各実施形態において、プリンタ及びその吐出部は、それぞれ射出装置及び吐出部の例として、説明します。

【0035】

《実施形態1》

図1～図3に示すように、プリンタ10は、対象物としての指FNの爪部NLを所定位置に固定する固定機構15を有する筐体部11と、所定位置に固定された指FNの爪部NLに印刷を行うプリントヘッド（吐出部）30を有する走査部20とを備えている。このほか、本実施形態1では、使用者の指を対象物として説明しているが、対象物は指以外の

50

物であっても良く、対象物は特に制限されない。

【0036】

なお、本実施形態では、固定機構15に指FNを固定したときの指FNの幅方向をX方向、指FNが延びる方向をY方向、指FNの高さ方向をZ方向という。各図には、X方向、Y方向、及びZ方向を矢印で示している。本実施形態では、X方向が第1方向であり、Z方向が第1方向に垂直な第2方向である。

【0037】

筐体部11は、基台プレート12と、基台プレート12のY2側の端縁から立設した第1側壁13と、基台プレート12のY1側の端縁から立設した第2側壁14とを有する。

【0038】

第1側壁13におけるX方向の略中央位置には、その一部が切り欠かれることで、指FNを挿入可能な開口部13aが形成されている。固定機構15は、開口部13aを囲むように設けられた門型の固定枠16と、基台プレート12上に配設された付勢バネ17と、付勢バネ17のZ1側に配設された置プレート25（対象物載置部）と、X方向に延びて置プレート25のY2側の端部を回動可能に支持する支持軸26とを有する。

【0039】

付勢バネ17は、基台プレート12に形成された凹部12aに嵌め込まれるとともにZ1側の端部が凹部12aから突出しており、置プレート25をZ1側に付勢している。ここで、指FNを開口部13aから挿入して置プレート25に載置させると、付勢バネ17の付勢力によって置プレート25が持ち上げられて指FNがZ1側に付勢される。これにより、固定枠16と置プレート25との間に指FNが挟まれた状態となり、指FNが所定位置に固定される。

【0040】

筐体部11には、第1側壁13及び第2側壁14に跨がって延びるY軸モータシャフト18が、X方向に間隔をあけて2つ並設されている。X1側のY軸モータシャフト18には、Y軸モータ19が連結されている。第2側壁14のX2側の上部には、後述するX軸モータ23との干渉を避けるための切欠き部14aが形成されている。

【0041】

走査部20は、Y軸モータシャフト18に沿ってY方向に移動可能に支持された走査テーブル21と、走査テーブル21に設けられたプリントヘッド30とを有する。

【0042】

走査テーブル21は、Y1側の端縁から立設した壁部21aを有する断面L字状の板状体で構成されている。走査テーブル21の壁部21aには、X方向に間隔をあけて一対のプーリー22が配設されている。X1側のプーリー22は、壁部21aに直交するY方向の軸周りに回動可能に支持されている。X2側のプーリー22は、X軸モータ23に連結されている。一対のプーリー22には、無端状のX軸モータベルト24が巻き掛けられている。X軸モータベルト24には、プリントヘッド30が取り付けられている。

【0043】

ここで、X軸モータ23を駆動させることにより、X軸モータ23の回転力がプーリー22を介してX軸モータベルト24に伝達され、X軸モータベルト24の回転量に応じてプリントヘッド30がX方向に移動する。また、Y軸モータ19を駆動させることにより、Y軸モータ19の回転力がY軸モータシャフト18に伝達されて走査テーブル21とともにプリントヘッド30がY方向に移動する。

【0044】

このように、X軸モータ23及びY軸モータ19を駆動させることで、プリントヘッド30を所定の走査方向（X方向及びY方向）に沿って移動させることができる。

【0045】

プリントヘッド30は、爪部NLに対してインクを吐出するノズル部31と、爪部NLを撮像するカメラ部32とを有する。プリントヘッド30には、Z1側の端部からX2側に張り出したカメラ取付部33が設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

カメラ部 3 2 は、カメラ取付部 3 3 の Z 2 側の面に取り付けられることで、ノズル部 3 1 よりも X 2 側に配設されている。プリントヘッド 3 0 を X 方向に移動させることで、ノズル部 3 1 を爪部 N L に対向させて印刷を行う印刷位置と、カメラ部 3 2 を爪部 N L に対向させて撮像を行う撮像位置とに切り替えることができる。カメラ部 3 2 で撮像された画像是、制御部 3 5 に入力される。

【 0 0 4 7 】

制御部 3 5 では、撮像された画像に基づいて、例えば、爪部 N L の範囲、つまり、印刷を行う範囲が特定される。また、制御部 3 5 は、爪部 N L に対して所定のネイルデザインを印刷するように、プリントヘッド 3 0 の動作を制御する。

10

【 0 0 4 8 】

具体的に、制御部 3 5 は、X 軸モータ 2 3 及び Y 軸モータ 1 9 の駆動を制御することで、爪部 N L の印刷範囲に沿ってプリントヘッド 3 0 を移動させる。また、ノズル部 3 1 からインクを吐出する制御を行うことで、インクを爪部 N L に着弾させる。

【 0 0 4 9 】

ところで、指 F N の爪部 N L の正確な位置にインクを着弾させるためには、プリントヘッド 3 0 のノズル部 3 1 と爪部 N L との距離を、例えば、1 . 5 mm 程度の非常に近い距離に設定する必要がある。

【 0 0 5 0 】

しかしながら、指先を持ち上げてしまった場合には、プリントヘッド 3 0 のノズル部 3 1 が爪部 N L に接触するおそれがある。

20

【 0 0 5 1 】

そこで、本実施形態では、プリントヘッド 3 0 の移動経路上に爪部 N L が存在していることや、プリントヘッド 3 0 の移動経路に対して爪部 N L が近接していることを検出可能な構成としている。

【 0 0 5 2 】

図 4 に示すように、指 F N を挟んで X 方向の両側には、投光部 4 1 及び受光部 4 2 がそれぞれ設けられている。投光部 4 1 は、指 F N よりも X 1 側で且つ Y 2 側に配設されている。投光部 4 1 は、爪部 N L とプリントヘッド 3 0 との間に、レーザー光線のような直進性の高い光を照射することで、爪部 N L を横切る光路を形成している。

30

【 0 0 5 3 】

受光部 4 2 は、指 F N よりも X 2 側で且つ Y 1 側に配設されており、投光部 4 1 から照射された光を受光する。受光部 4 2 は、光を受光している間、制御部 3 5 に対して受光信号を出力する。

【 0 0 5 4 】

投光部 4 1 から照射された光は、受光部 4 2 に向かう際に、X 方向に対して所定角度傾斜した方向、つまり、Y 1 側に向かって傾斜した方向に進んでいる。これにより、爪部 N L を横切る光路が形成される。

【 0 0 5 5 】

ここで、投光部 4 1 及び受光部 4 2 は、プリントヘッド 3 0 との干渉を避けるために、プリントヘッド 3 0 の移動範囲外に配設されている。具体的に、プリントヘッド 3 0 の移動範囲は、X 方向の長さを X a、Y 方向の長さを Y a としたときに、 $X a \times Y a$ で定められる範囲（図 4 において仮想線で区画された範囲）である。

40

【 0 0 5 6 】

X 方向の長さ X a は、プリントヘッド 3 0 の X 方向の長さ X h、プリントヘッド 3 0 の X 方向における加速減速領域のストローク X s 1、X s 2、及び爪部 N L を印刷する際にプリントヘッド 3 0 が X 方向に移動する移動距離 X d の合計によって算出される。

【 0 0 5 7 】

加速減速領域のストローク X s 1、X s 2 は、X 方向に高速で移動するプリントヘッド 3 0 が一定速度となるまでに必要な距離である。プリントヘッド 3 0 の X 方向の移動距離

50

X d は、図 4 に実線で示すプリントヘッド 3 0 のノズル部 3 1 が、図 4 に仮想線で示すノズル部 3 1 の位置まで移動したときの距離である。

【 0 0 5 8 】

具体的に、爪部 N L の X 1 側で且つ Y 1 側の端部は、プリントヘッド 3 0 の印刷開始位置であり、爪部 N L の X 2 側で且つ Y 2 側の端部は、プリントヘッド 3 0 の印刷終了位置である。そして、爪部 N L を印刷する際に、プリントヘッド 3 0 は、印刷開始位置から印刷終了位置まで移動するので、プリントヘッド 3 0 の X 方向の移動距離 X d が決まる。

【 0 0 5 9 】

Y 方向の長さ Y a は、プリントヘッド 3 0 の Y 方向の長さ Y h、及び爪部 N L を印刷する際にプリントヘッド 3 0 が Y 方向に移動する移動距離 Y d の合計によって算出される。なお、プリントヘッド 3 0 は、Y 方向に対しては高速で移動しない。そのため、Y 方向については、加速減速領域のストロークを考慮していない。

10

【 0 0 6 0 】

プリントヘッド 3 0 の Y 方向の移動距離 Y d は、図 4 に実線で示すプリントヘッド 3 0 のノズル部 3 1 が、図 4 に仮想線で示すノズル部 3 1 の位置まで移動したときの距離である。そして、爪部 N L を印刷する際に、プリントヘッド 3 0 は、印刷開始位置から印刷終了位置まで移動するので、プリントヘッド 3 0 の Y 方向の移動距離 Y d が決まる。

【 0 0 6 1 】

投光部 4 1 は、プリントヘッド 3 0 の X 方向の移動範囲よりも X 1 側に配設されている。受光部 4 2 は、プリントヘッド 3 0 の X 方向の移動範囲よりも X 2 側に配設されている。これにより、プリントヘッド 3 0 で爪部 N L を印刷する際に、プリントヘッド 3 0 と投光部 4 1 及び受光部 4 2 が干渉しないようにしている。

20

【 0 0 6 2 】

ここで、指 F N を持ち上げてしまった場合には、爪部 N L によって光が遮光され、受光部 4 2 から受光信号が出力されなくなる。また、爪部 N L にデコレーション素材を付けていた場合にも、デコレーション素材によって光が遮光されてしまうことがある。

【 0 0 6 3 】

制御部 3 5 では、受光部 4 2 から受光信号が入力されなくなった場合に、プリントヘッド 3 0 の移動経路上に爪部 N L が存在していると判断して、プリントヘッド 3 0 の駆動を停止させる。具体的には、X 軸モータ 2 3 及び Y 軸モータ 1 9 の駆動を停止させるように制御してもよいし、図示しないモータドライバの電源をオフにするように制御してもよい。また、このとき、図示しない表示部にエラーメッセージ等を表示することで、ユーザーに警告を行うようにしてもよい。

30

【 0 0 6 4 】

このような構成とすれば、プリントヘッド 3 0 が指 F N に接触するのを防止して、安全性を確保することができる。また、指 F N や爪部 N L が汚れたり、プリントヘッド 3 0 が破損することもない。

【 0 0 6 5 】

《実施形態 2》

図 5 は、本実施形態 2 に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。以下、前記実施形態 1 と同じ部分については同じ符号を付し、相違点に付いてのみ説明する。このほか、本実施形態 1 では、使用者の指を対象物として説明しているが、対象物は指以外の物であっても良く、対象物は特に制限されない。

40

【 0 0 6 6 】

図 5 に示すように、指 F N を挟んで X 方向の両側には、投光部 4 1 及び受光部 4 2 がそれぞれ設けられている。投光部 4 1 は、指 F N よりも X 1 側で且つ Y 2 側に配設されている。受光部 4 2 は、指 F N よりも X 2 側で且つ Y 1 側に配設されている。

【 0 0 6 7 】

投光部 4 1 及び受光部 4 2 は、プリントヘッド 3 0 との干渉を避けるために、プリントヘッド 3 0 の移動範囲外に配設されている。具体的に、プリントヘッド 3 0 の移動範囲は

50

、X方向の長さを X_a 、Y方向の長さを Y_a としたときに、 $X_a \times Y_a$ で定められる範囲（図5において仮想線で区画された範囲）である。

【0068】

投光部41は、プリントヘッド30のY方向の移動範囲よりもY2側に配設されている。受光部42は、プリントヘッド30のY方向の移動範囲よりもY1側に配設されている。これにより、プリントヘッド30で爪部NLを印刷する際に、プリントヘッド30と投光部41及び受光部42が干渉しないようにしている。

【0069】

《実施形態3》

図6は、本実施形態3に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。以下、前記実施形態1と同じ部分については同じ符号を付し、相違点についてのみ説明する。このほか、本実施形態1では、使用者の指を対象物として説明しているが、対象物は指以外の物であっても良く、対象物は特に制限されない。

10

【0070】

図6に示すように、指FNを挟んでX方向の両側には、光を反射する反射部としての一对の反射ミラー43、44がそれぞれ配設されている。X1側の反射ミラー43よりもY2側には、投光部41が設けられている。X2側の反射ミラー44よりもY1側には、受光部42が設けられている。なお、投光部41及び受光部42の配置は、あくまでも一例であり、この形態に限定するものではない。

【0071】

20

投光部41から照射された光は、X2側の反射ミラー44に向かう際に、X方向に対して所定角度傾斜した方向、つまり、Y1側に向かって傾斜した方向に進む。

【0072】

爪部NLを横切る光は、X2側の反射ミラー44によって反射されることで、X1側の反射ミラー43に向かって折り返される。このように、一对の反射ミラー43、44の間で光が反射することで、指FNのX方向に複数回折り返された光路が形成される。

【0073】

図6に示す例では、投光部41から照射された光は、X1側及びX2側の反射ミラー43、44でそれぞれ2回ずつ折り返された後、受光部42で受光される。なお、光路の折り返し回数は、あくまでも一例であり、この形態に限定するものではない。

30

【0074】

このような構成とすれば、爪部NLのY方向の全範囲にわたって爪部NLを検出することが可能となり、検出性能を向上させて安全性を高めることができる。

【0075】

《実施形態4》

図7は、本実施形態4に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。以下、前記実施形態1と同じ部分については同じ符号を付し、相違点についてのみ説明する。このほか、本実施形態1では、使用者の指を対象物として説明しているが、対象物は指以外の物であっても良く、対象物は特に制限されない。

【0076】

40

図7に示すように、指FNよりもX1側には、光を反射する反射部としての反射ミラー43が配設されている。指FNよりもX2側には、投光部41及び受光部42が配設されている。受光部42は、投光部41よりもY1側に配設されている。投光部41及び受光部42は、1枚のプリント基板48に実装されている。

【0077】

投光部41から指FNの爪部NLを横切るように照射された光は、反射ミラー43によって反射されることで、受光部42に向かって折り返される。

【0078】

このような構成とすれば、投光部41及び受光部42を両方とも指FNのX2側に配設することで、1枚のプリント基板48に実装することが可能となり、回路を含めて構造が

50

シンプルになる。

【 0 0 7 9 】

《実施形態 5》

図 8 は、本実施形態 5 に係る投光部から受光部までの光路を説明する正面図、図 9 は平面図である。以下、前記実施形態 1 と同じ部分については同じ符号を付し、相違点についてのみ説明する。このほか、本実施形態 1 では、使用者の指を対象物として説明しているが、対象物は指以外の物であっても良く、対象物は特に制限されない。

【 0 0 8 0 】

図 8 及び図 9 に示すように、指 F N を挟んで X 方向の両側には、光を反射する一対の反射ミラー 4 3 , 4 4 がそれぞれ配設されている。反射ミラー 4 3 , 4 4 の間で光が反射することで、指 F N の X 方向に複数回折り返された光路が形成される。なお、プリントヘッド 3 0 のノズル部 3 1 との干渉を避けるために、反射ミラー 4 3 , 4 4 の Z 1 側の端部は、ノズル部 3 1 よりも Z 2 側に配設されている。

【 0 0 8 1 】

X 1 側の反射ミラー 4 3 よりも Y 2 側には、投光側案内ミラー 4 5 が配設されている。投光側案内ミラー 4 5 よりも Z 2 側には、投光部 4 1 が配設されている。X 2 側の反射ミラー 4 4 よりも Y 1 側には、受光側案内ミラー 4 6 が配設されている。受光側案内ミラー 4 6 よりも Z 2 側には、受光部 4 2 が配設されている。このように、投光部 4 1 及び受光部 4 2 は、爪部 N L から Z 2 方向に向かって離れた位置に配設されている。なお、投光部 4 1 及び受光部 4 2 の配置は、あくまでも一例であり、この形態に限定するものではない。

【 0 0 8 2 】

投光側案内ミラー 4 5 は、投光部 4 1 から Z 1 側に照射された光を X 2 側に反射させる反射面を有する断面三角形形状に形成されたミラーである。受光側案内ミラー 4 6 は、X 2 側に進む光を Z 2 側に反射させる反射面を有する断面三角形形状に形成されたミラーである。

【 0 0 8 3 】

なお、プリントヘッド 3 0 のノズル部 3 1 との干渉を避けるために、投光側案内ミラー 4 5 及び受光側案内ミラー 4 6 の Z 1 側の端部は、ノズル部 3 1 よりも Z 2 側に配設されている。

【 0 0 8 4 】

投光側案内ミラー 4 5 は、投光部 4 1 から Z 1 側に照射された光を X 2 側に反射させて爪部 N L を横切るように案内する。受光側案内ミラー 4 6 は、爪部 N L を横切って X 2 側に進む光を Z 2 側に反射させて受光部 4 2 に案内する。

【 0 0 8 5 】

図 9 に示す例では、投光部 4 1 から照射された光は、投光側案内ミラー 4 5 で反射されて爪部 N L を横切って進むように案内される。爪部 N L を横切って進む光は、X 1 側及び X 2 側の反射ミラー 4 3 , 4 4 でそれぞれ 2 回ずつ折り返され、受光側案内ミラー 4 6 で反射されて受光部 4 2 に案内された後、受光部 4 2 で受光される。なお、光路の折り返し回数は、あくまでも一例であり、この形態に限定するものではない。

【 0 0 8 6 】

このような構成とすれば、爪部 N L とプリントヘッド 3 0 との間に光路を形成するのにあたって、投光部 4 1 及び受光部 4 2 の配設位置を自由に設定することが可能となる。つまり、プリントヘッド 3 0 の移動範囲を考慮することなく、投光部 4 1 及び受光部 4 2 を指 F N の近傍に配設することができ、装置の小型化等のニーズに合わせた設計を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

《実施形態 6》

図 1 0 は、本実施形態 6 に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。以下、前記実施形態 5 と同じ部分については同じ符号を付し、相違点についてのみ説明す

10

20

30

40

50

る。このほか、本実施形態 1 では、使用者の指を対象物として説明しているが、対象物は指以外の物であっても良く、対象物は特に制限されない。

【 0 0 8 8 】

図 1 0 に示すように、指 F N を挟んで X 方向の両側には、光を反射する一对の反射ミラー 4 3 , 4 4 がそれぞれ配設されている。反射ミラー 4 3 , 4 4 の間で光が反射することで、指 F N の X 方向に複数回折り返された光路が形成される。

【 0 0 8 9 】

投光部 4 1 及び受光部 4 2 は、指 F N よりも X 2 側に配設されている。投光部 4 1 は、X 2 側の反射ミラー 4 4 よりも Y 2 側に配設されている。受光部 4 2 は、X 2 側の反射ミラー 4 4 よりも Y 1 側に配設されている。投光部 4 1 及び受光部 4 2 は、1 枚のプリント基板 4 8 に実装されている。

10

【 0 0 9 0 】

投光部 4 1 から照射された光は、X 1 側の反射ミラー 4 3 によって反射されることで、X 2 側の反射ミラー 4 4 に向かって折り返される。このように、一对の反射ミラー 4 3 , 4 4 の間で光が反射することで、指 F N の X 方向に複数回折り返された光路が形成される。

【 0 0 9 1 】

図 1 0 に示す例では、投光部 4 1 から照射された光は、X 1 側の反射ミラー 4 3 で 2 回、X 2 側の反射ミラー 4 4 で 1 回ずつ折り返された後、受光部 4 2 で受光される。なお、光路の折り返し回数は、あくまでも一例であり、この形態に限定するものではない。

20

【 0 0 9 2 】

このような構成とすれば、投光部 4 1 及び受光部 4 2 を両方とも指 F N の X 2 側に配設することで、1 枚のプリント基板 4 8 に実装することが可能となり、回路を含めて構造がシンプルになる。

【 0 0 9 3 】

《実施形態 7》

図 1 1 は、本実施形態 7 に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。以下、前記実施形態 1 と同じ部分については同じ符号を付し、相違点に付いてのみ説明する。このほか、本実施形態 1 では、使用者の指を対象物として説明しているが、対象物は指以外の物であっても良く、対象物は特に制限されない。

30

【 0 0 9 4 】

図 1 1 に示すように、指 F N よりも X 1 側には、投光部 4 1 が配設されている。投光部 4 1 は、ラインレーザー光源で構成されており、爪部 N L とプリントヘッド 3 0 との間に、放射状に拡がるレーザー光を照射することで、爪部 N L の Y 方向の全範囲を横切る光路を形成している。

【 0 0 9 5 】

受光部 4 2 は、指 F N よりも X 2 側において Y 方向に間隔をあけて複数配設されている（図 1 1 に示す例では 5 つ）。投光部 4 1 から照射されて放射状に拡がるレーザー光は、爪部 N L の Y 方向の全範囲を横切った後で、複数の受光部 4 2 によって受光される。

【 0 0 9 6 】

このような構成とすれば、爪部 N L の Y 方向の全範囲にわたって爪部 N L を検出することが可能となり、検出性能を向上させて安全性を高めることができる。

40

【 0 0 9 7 】

《実施形態 8》

図 1 2 は、本実施形態 8 に係るプリンタの構成を示す斜視図である。図 1 3 は、本実施形態 8 に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。図 1 4 は、本実施形態 8 の変形例に係る投光部から受光部までの光路を説明する平面図である。以下、前記実施形態 1 と同じ部分については同じ符号を付し、相違点に付いてのみ説明する。

【 0 0 9 8 】

本実施形態 8 と実施形態 1 の差異は、対象物 O B の固定機構にあり、指以外の対象物 O

50

Bに応用するために、固定機構をいくらか調整している。しかしながら、ここで例示するのは範例にすぎず、当業者は、その実際の応用方法に応じて、適当な調整または変化を施すことができる。図13に示すように、固定機構50、50は、例えば、一对の平行に設けられる壁板52、52、および一对の位置決め部54、54を含み、これらは、それぞれ壁板52、52に設けられ、対象物OBの左右(図ではX方法)から、対象物OBを把持するのに用いられる。図15は、別の固定方法を例示しており、図14が示すように、固定機構50、50は、一对の位置決め部54、54のみを含み、それは基台プレート12に直接設けられる。

【0099】

図13または14に示すように、一对の位置決め部54、54は、例えば本体部54aと、付勢部材56と、夾持部54bを含む。本体部54aは、所定の高度で壁板52、52の内壁面に固定されることができる。付勢部材56(本実施形態では圧縮ばねを例としている)は本体部内に設けられ、一端は、把持部54bに当接している。把持部54bの前端は印刷対象OBの固定に用いる。印刷対象OBが、前記一对の位置決め部54、54の間に載せられたとき、把持部50b、50bは圧縮ばねを押し下げ、圧縮ばねの付勢力により、印刷対象OBを固定する。この状態で、プリントヘッド30が作動し、対象物OBに印刷が施される。

【0100】

図13または14に示すように、対象物OBを挟んでX方向の両側には、投光部41及び受光部42がそれぞれ設けられている。投光部41と受光部42の配置位置は図4と類似しており、プリントヘッド30で対象物OBを印刷する際に、プリントヘッド30と投光部41及び受光部42が干渉しないようにしている。

【0101】

これにより、投光部41は、対象物OBとプリントヘッド30との間、レーザー光線のような直進性の高い光を照射することで、対象物OBを横切る光路を形成している。投光部41から照射された光は、受光部42に向かう際に、X方向に対して所定角度傾斜した方向、つまり、Y1側に向かって傾斜した方向に進んでいる。また、受光部42は、投光部41から照射された光を受光する。受光部42は、光を受光している間、制御部35(図示せず、図2の例を参照できる)に対して受光信号を出力する。

【0102】

印刷対象OBが外界の影響などの要素により移動した場合、プリントヘッド30を損傷する可能性がある。したがって、印刷対象OBが移動したとき、例えば、印刷対象OBが上に向かって移動したとき、投光部41が射出するレーザー光は、印刷対象OBまたはその表面突起物(例、デコレーション素材)によって遮光され、このとき、受光部42は投光部41からのレーザー光を受けることができなくなる。制御部35では、プリントヘッド30の移動経路上に対象物OBが存在していると判断して、プリントヘッド30の駆動を停止させる。具体的には、X軸モータ23及びY軸モータ19の駆動を停止させるように制御してもよいし、図示しないモータドライバの電源をオフにするように制御してもよい。また、このとき、図示しない表示部にエラーメッセージ等を表示することで、ユーザーに警告を行うようにしてもよい。

【0103】

このような構成とすれば、プリントヘッド30が対象物OBに接触するのを防止して、安全性を確保することができる。また、対象物OBが汚れたり、プリントヘッド30が破損することもない。

【0104】

このほか、図13と図14が示す実施形態8及びその変化例において、投光部41と受光部42の配置方法は、図4で示す配置方法により説明する。もちろん、図5～11の実施形態2～7で示す配置方法を図12が示す実施形態8に係るプリンタに応用してもよい。この状況において、投光部41と受光部42の配置方法および動作は、図5～11で描く内容と類似しているので、ここでは説明を省略する。

【 0 1 0 5 】

《 実施形態 9 》

図 1 5 は、本実施形態 9 に係るプリンタの概略構成を示す斜視図であり、図 1 6 は、本実施形態 9 に係るプリンタの概略構成を示す平面図（Z X 面）であり。実施形態 9 は、立体の対象物 O B に表面印刷をするのに応用する 3 D プリンタを描く。簡略化のために、図 1 5 ~ 1 6 では、プリンタヘッド 3 0 が X Y Z 軸の三方向に移動できることのみを描いており、前記実施形態 1 ~ 7 に記載されるプリンタ 1 0 の X 軸モータ 2 3、Y 軸モータ 1 9、X 軸モータベルト 2 4 和 Y 軸モータシャフト 1 8 等は省略する。本実施形態 8 においては、一組の Z 軸モータおよび Z 軸モータシャフト、または、Z 軸モータおよび Z 軸モータベルトを増設することによって、インク印刷機構 3 0 を Z 軸方向において移動させることができる。この三組（X、Y、Z の三軸）のモータによって、プリンタ 1 0 のプリンタヘッド 3 0 は X Y Z 軸において移動し、立体の印刷対象 O B の表面に印刷をすることができる。

10

【 0 1 0 6 】

図 1 5 ~ 1 6 に示すように、対象物 O B がプリンタヘッド 3 0 の移動経路に進入したかどうかを検出するために、本実施形態 8 も同様に投光部 4 1 および受光部 4 2 を設ける。前述のように、投光部 4 1 はレーザー光を発し、受光部 4 2 が受け取る。レーザー光は、プリンタヘッド 3 0 と対象物 O B の間を横切る。対象物 O B そのものは立体形状であることから、実施形態 1 ~ 7 と比べて、投光部 4 1 および受光部 4 2 は多種多様であることができる。この実施形態の配置例において、投光部 4 1 が射出する光は、対象物 O B の X Y 平面と平行する各断面輪郭において、最も突出する部分を横切る。当業者は、実際の需要に応じて、投光部 4 1 および受光部 4 2 を最適な設置位置に調整することができる。

20

【 0 1 0 7 】

図 4 に係る説明のように、図 1 5 ~ 1 6 で示す投光部 4 1 および受光部 4 2 の配置領域もプリンタヘッド 3 0 の X、Y、Z 方向における移動範囲外にある。本実施形態において、投光部 4 1 は、プリンタヘッド 3 0 の移動範囲外の X 1 方向、Y 2 方向および Z 2 方向に設けられる。受光部 4 2 は、プリンタヘッド 3 0 の移動範囲外の X 2 方向、Y 1 方向、Z 1 方向に設けられる。

【 0 1 0 8 】

印刷対象 O B が外界の影響などの要素により移動または傾斜した場合、印刷対象 O B はプリントヘッド 3 0 の移動経路上に進入し、プリントヘッド 3 0 を損傷する可能性がある。したがって、印刷対象 O B が移動または傾斜した場合、例えば、印刷対象 O B が傾倒した場合、投光部 4 1 が射出するレーザーは、印刷対象 O B またはその表面突起物（例、デコレーション素材）によって遮光され、このとき、受光部 4 2 は投光部 4 1 からのレーザー光を受けることができなくなる。このとき、制御部 3 5（図示せず、図 2 の配置例を参照できる）では、プリントヘッド 3 0 の移動経路上に対象物 O B が存在していると判断して、プリントヘッド 3 0 の駆動を停止させる。具体的には、X 軸モータ、Y 軸モータおよび Z 軸モータの駆動を停止させるように制御してもよいし、図示しないモータドライバの電源をオフにするように制御してもよい。また、このとき、図示しない表示部にエラーメッセージ等を表示することで、ユーザーに警告を行うようにしてもよい。

30

40

【 0 1 0 9 】

図 1 7 は、本実施形態 9 の変形例に係るプリンタの概略構成を示す斜視図であり、図 1 8 は、本実施形態 9 の変形例に係るプリンタの概略構成を示す平面図（Z X 面）であり。この例では、主に、対象物 O B の最高位置がプリントヘッド 3 0 の移動経路上に存在するかどうかを検出する。このとき、図 1 7 ~ 1 8 が示すように、投光部 4 1 と受光部 4 2 は、投光部 4 1 が射出するレーザー光が対象物 O B の最高位置およびプリントヘッド 3 0 を横切って、被受光部 4 2 により受けることができるように設けてもよい。

【 0 1 1 0 】

本実施形態において、投光部 4 1 と受光部 4 2 は、投光部 4 1 が射出する光が対象物 O B の高さ方向（Z 方向）における最も高い位置を横切るように設けられる。

50

これによって、対象物OBの最高位置がプリントヘッド30の移動経路上に存在するかどうかを判断する。しかしながら、当業者は、実際の需要に応じて、投光部41および受光部42を最適な設置位置に調整することができる。

【0111】

このような構成とすれば、プリントヘッド30が対象物OBに接触するのを防止して、安全性を確保することができる。また、対象物OBが汚れたり、プリントヘッド30が破損することもない。

【0112】

このほか、図15～18で示す実施形態9およびその変化例において、投光部41および受光部42の配置方法は、図4で示す配置方法の変化例により説明する。もちろん、図5～11の実施形態2～7で示す配置方法を図15～18で示す実施形態9にかか

10

【0113】

なお、本発明の上記各実施形態において、プリンタのインク機構に含まれる印刷ヘッドは、インクの代わりに、化粧品や皮膚などに作用する薬品が液体中に混入された流体等の液滴を吐出してもよい。これにより、例えば、人体の皮膚に、高い精度で化粧品や薬剤を塗布することができる。

【産業上の利用可能性】

【0114】

以上説明したように、本発明は、射出装置の吐出部が対象物に接触するのを防止できるという実用性の高い効果が得られることから、きわめて有用で産業上の利用可能性は高い。

20

【符号の説明】

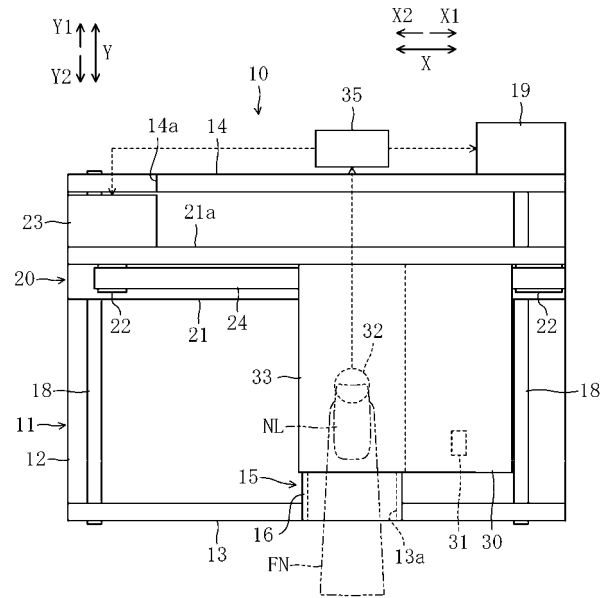
【0115】

- 10 プリンタ
- 25 置プレート（対象物載置部）
- 30 プリントヘッド
- 35 制御部
- 41 投光部
- 42 受光部
- 43 反射ミラー（反射部）
- 44 反射ミラー（反射部）
- 45 投光側案内ミラー（投光側案内部）
- 46 受光側案内ミラー（受光側案内部）
- 50 固定機構
- 52 壁板
- 54 位置決め部
- 56 付勢部材
- N L 爪部（対象物）
- O B 対象物

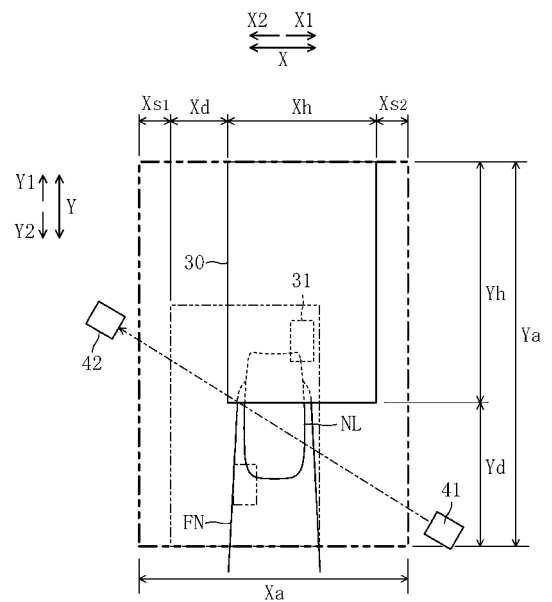
30

40

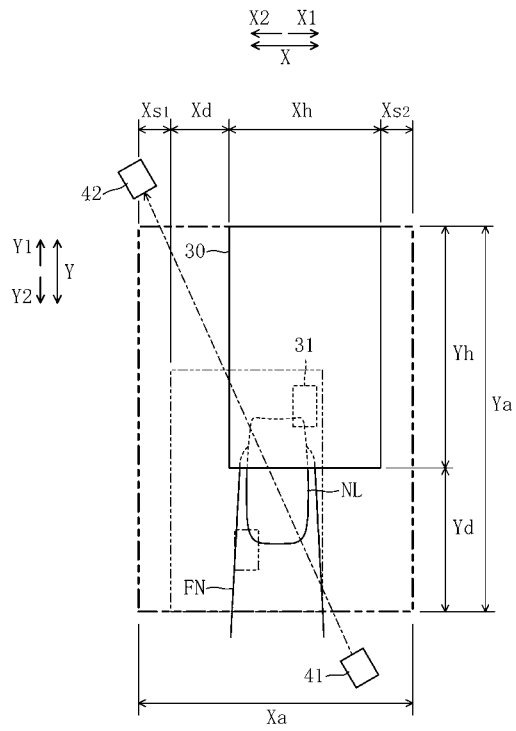
【 図 2 】



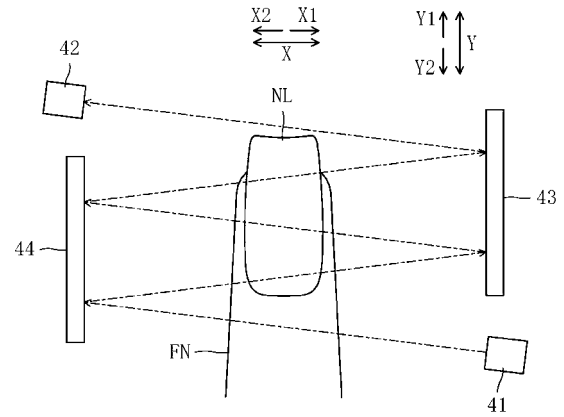
【 図 4 】



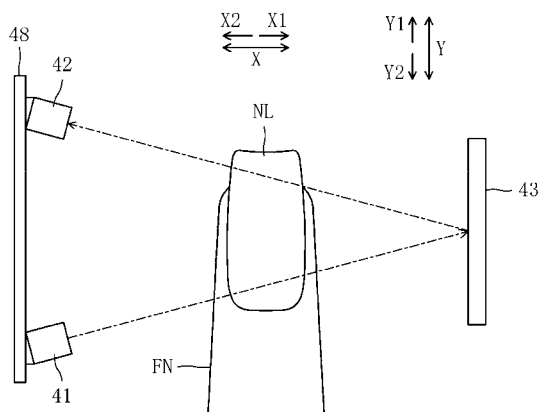
【図 5】



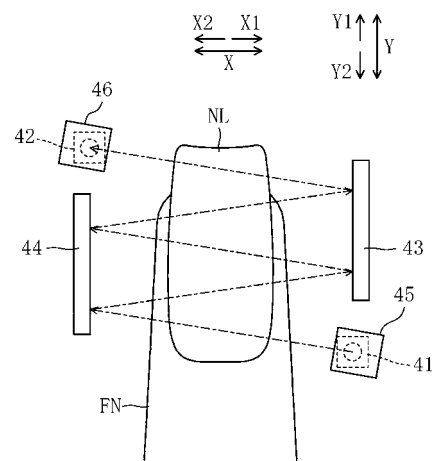
【図 6】



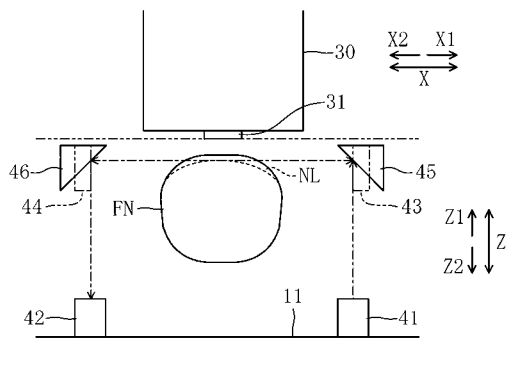
【図 7】



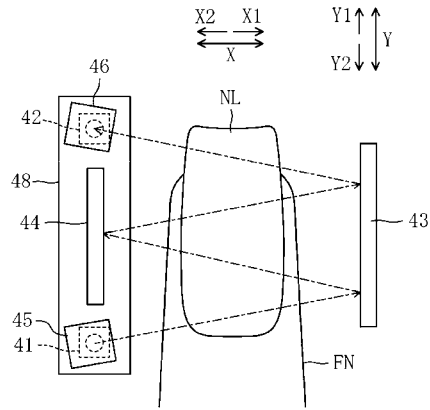
【図 9】



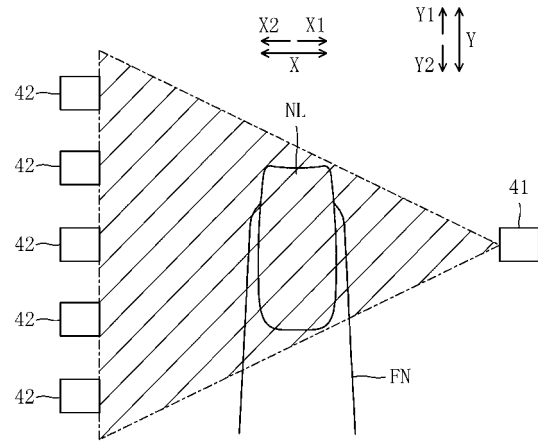
【図 8】



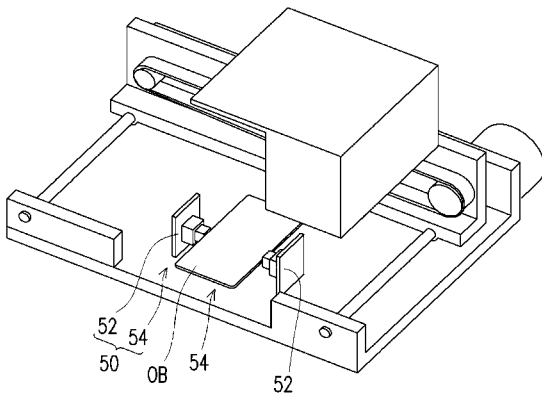
【図 10】



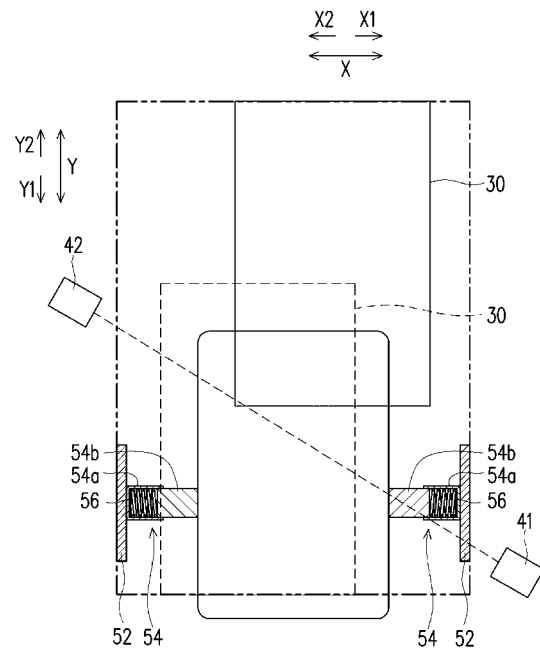
【図 11】



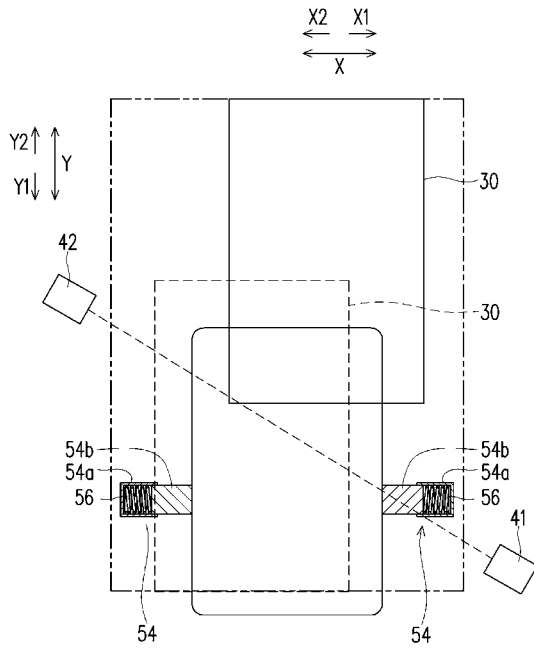
【図 12】



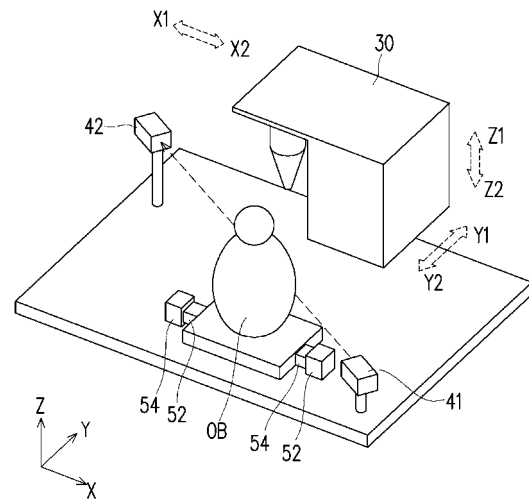
【図 13】



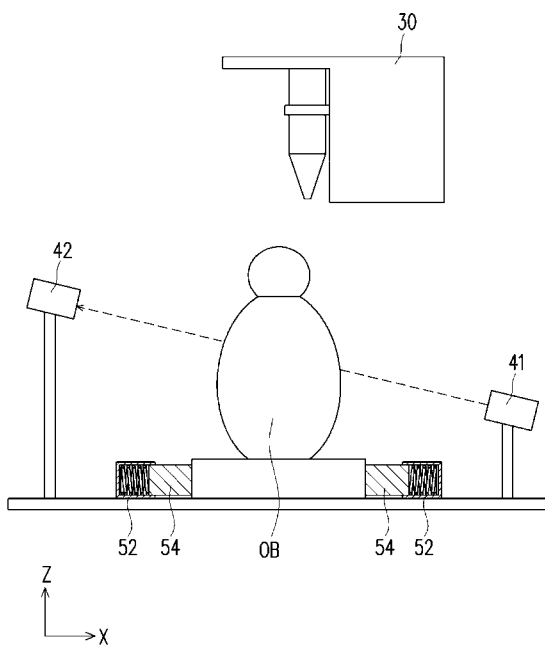
【図 14】



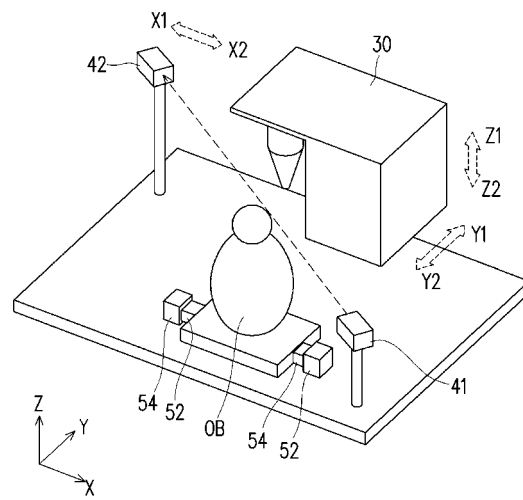
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

