

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-200439

(P2013-200439A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 550	2C362
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 F	2H045
B41J 2/44 (2006.01)	B41J 3/00 D	2H076
G03G 15/04 (2006.01)	G03G 15/04	2H171

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2012-68657 (P2012-68657)
 (22) 出願日 平成24年3月26日 (2012. 3. 26)

(71) 出願人 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 久保 信秋
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 錫田 才明
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 酒井 浩司
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

最終頁に続く

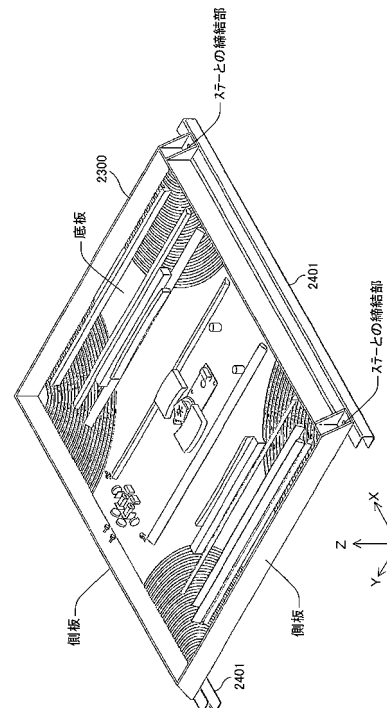
(54) 【発明の名称】 露光装置及び画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 機械的な外乱に対する強さを向上させることができる露光装置を提供する。

【解決手段】 光学ハウジング2300は、底板表面と底板裏面とにそれぞれ複数の溝が等しい間隔で形成されている。また、底板表面に形成されている溝の中心位置と底板裏面に形成されている溝の中心位置とが間隔の1/2倍だけずらして形成されている。これにより、光学ハウジング2300が薄型化されても、重量の増加や材料費のアップを招くことなく、光学ハウジング2300の耐振性を向上させることができる。そこで、光走査装置は、機械的な外乱に対する強さが向上する。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、該光源から射出された光を被露光部材に導く光学系と、複数の板状部材からなり前記光源及び光学系が保持される光学ハウジングとを備え、前記被露光部材を露光する露光装置において、

前記光学ハウジングにおける少なくとも 1 つの板状部材の少なくとも一部の表面と裏面とに複数の溝がそれぞれ所定の間隔で形成され、前記複数の溝の配列方向に関して、前記表面に形成された溝の中心位置と前記裏面に形成された溝の中心位置とがずれていることを特徴とする露光装置。

【請求項 2】

前記光学ハウジングは前記被露光部材とともに筐体内に収容され、

前記光学ハウジングは前記筐体との締結部を有し、前記表面及び裏面の複数の溝は、前記締結部を基点として形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】

前記表面及び裏面の複数の溝は、前記締結部を略中心とする同心円弧形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の露光装置。

【請求項 4】

前記表面及び裏面の複数の溝は、前記光学ハウジングの底板に形成され、

前記配列方向は、前記締結部から前記底板の中心に向かう方向であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の露光装置。

【請求項 5】

前記表面及び裏面の複数の溝は、前記光学ハウジングの側板に形成されてい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露光装置。

【請求項 6】

前記複数の溝は、等しい間隔で形成され、

前記配列方向に関して、前記表面に形成された溝の中心位置と前記裏面に形成された溝の中心位置とのずれ量は、前記間隔の略 1 / 2 倍であ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露光装置。

【請求項 7】

前記複数の溝における各溝の断面形状は矩形であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の露光装置。

【請求項 8】

前記光学系は、前記光源から射出された光の光路上に配置された偏向器前光学系と、前記偏向器前光学系を介した光を偏向する光偏向器と、前記光偏向器で偏向された光を前記被露光部材の表面に集光する走査光学系とを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の露光装置。

【請求項 9】

複数の像担持体と、

前記複数の像担持体を個別に露光する請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の露光装置とを備える画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、露光装置及び画像形成装置に係り、更に詳しくは、光学ハウジングを有する露光装置、及び該露光装置を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真の画像記録では、レーザを用いた画像形成装置が広く用いられている。この画像形成装置は、一般的に露光装置を備え、光偏向器（例えば、ポリゴンミラー）を用いて、感光性を有するドラムの軸方向にレーザ光を走査しつつ、該ドラムを回転させ、ドラム

10

20

30

40

50

の表面に潜像を形成する。

【0003】

近年、画像形成装置は、カラー化、高速化が進み、上記感光性を有するドラムを複数（通常は4つ）有するタンデム方式の画像形成装置が普及してきている。タンデム方式の画像形成装置ではドラム数の増加に伴って大型化する傾向にあることから、画像形成装置の小型化が要求され、それに伴い、露光装置に対しても小型化や薄型化が要求されている。

【0004】

そこで、光偏向器から各感光体ドラムに向かう複数のレーザ光の光路を部分的に重ね合わせることで露光装置の小型化や薄型化を図ることが提案された（例えば、特許文献1～特許文献3参照）。

10

【0005】

ところで、画像形成装置では、ドラムの表面に潜像を形成する際、光偏向器の回転に起因する振動によって露光装置の光学ハウジングが変形し、画像形成装置から出力される画像にスジ状の濃度むら（バンディング）が生じるおそれがあった。

【0006】

そこで、露光装置の振動を抑制する方法が種々検討された。例えば、特許文献4には、光学部品を搭載しかつ構成部材の振動が伝搬する板金製ハウジングの底壁に振動の節となる少なくとも二個以上の取り付け箇所が光学部品の長手方向に間隔を開けて設けられ、光学部品を保持する光学部品保持部材が取り付け箇所に取り付けられ、光学部品保持部材は底壁に対してその振動の節から節までの間が浮いている光走査装置が開示されている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ドラムの表面に潜像を形成する際、画像形成装置に含まれる機械部品による振動が露光装置に伝搬する。そして、露光装置の小型化に伴って該露光装置に含まれる光学素子も小さくなり、外部からの振動によって該光学素子は振動しやすくなる。また、露光装置の薄型化に伴って光学ハウジングの剛性及び固有振動数が低下し、外部からの振動に該光学ハウジングは共振しやすくなる。その結果、光学素子の振動と光学ハウジングの振動とが重畳して重大な画質低下を招くおそれがあった。

【0008】

30

しかしながら、特許文献4に開示されている光走査装置と同様にして露光装置の振動を抑制しようとする、光学ハウジングの設計上、節の部分を任意の位置に設定することは容易でなく、また、光学設計上も、光学素子を節の位置に合わせて配置することは極めて困難であった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、光源と、該光源から射出された光を被露光部材に導く光学系と、複数の板状部材からなり前記光源及び光学系が保持される光学ハウジングとを備え、前記被露光部材を露光する露光装置において、前記光学ハウジングにおける少なくとも1つの板状部材の少なくとも一部の表面と裏面とに複数の溝がそれぞれ所定の間隔で形成され、前記複数の溝の配列方向に関して、前記表面に形成された溝の中心位置と前記裏面に形成された溝の中心位置とがずれていることを特徴とする露光装置である。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明の露光装置によれば、機械的な外乱に対する強さを向上させることができる。

【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示す図である。

【図2】図1における光走査装置を説明するための図である。

【図3】図2における偏向器前光学系を説明するための図である。

50

【図 4】図 2 における走査光学系 A 及び走査光学系 B を説明するための図である。

【図 5】偏光分離素子における偏光分離面を説明するための図である。

【図 6】偏光分離素子における反射防止膜を説明するための図である。

【図 7】偏光分離素子 2 1 1 0₁ の作用を説明するための図（その 1）である。

【図 8】偏光分離素子 2 1 1 0₁ の作用を説明するための図（その 2）である。

【図 9】偏光分離素子 2 1 1 0₁ と折り返しミラー 2 1 0 6 b を保持するホルダ 1 0 を説明するための図である。

【図 10】図 9 の縦断面図である。

【図 11】偏光分離素子 2 1 1 0₂ と折り返しミラー 2 1 0 6 c を保持するホルダ 1 0 を説明するための図である。

10

【図 12】2 枚の折り返しミラー（2 1 0 6 a、2 1 0 8 a）を保持するホルダ 2 0 を説明するための図である。

【図 13】図 12 の縦断面図である。

【図 14】2 枚の折り返しミラー（2 1 0 6 d、2 1 0 8 d）を保持するホルダ 2 0 を説明するための図である。

【図 15】光学ハウジングを説明するための図である。

【図 16】光学ハウジングの底板表面を説明するための図である。

【図 17】光学ハウジングの底板裏面を説明するための図である。

【図 18】溝形成部を説明するための図である。

【図 19】図 16 の A - A 断面図を説明するための図である。

20

【図 20】図 19 の一部を拡大した図である。

【図 21】本実施形態の光学ハウジングの場合のランダム振動解析結果を説明するための図である。

【図 22】底板表面に形成されている複数の溝と底板裏面に形成されている複数の溝とが対向している場合を説明するための図である。

【図 23】図 22 の場合のランダム振動解析結果を説明するための図である。

【図 24】従来の光学ハウジングを説明するための図である。

【図 25】従来の光学ハウジングの場合のランダム振動解析結果を説明するための図である。

【図 26】四隅に薄肉部を有する光学ハウジングを説明するための図である。

30

【図 27】四隅に薄肉部を有する光学ハウジングの場合のランダム振動解析結果を説明するための図である。

【図 28】特許第 4 2 2 3 1 7 5 号公報に開示されている振動伝搬減衰用の凹凸部が形成されている光学ハウジングを説明するための図である。

【図 29】特許第 4 2 2 3 1 7 5 号公報に開示されている振動伝搬減衰用の凹凸部が形成されている光学ハウジングの場合のランダム振動解析結果を説明するための図である。

【図 30】側板に形成された複数の溝を説明するための図である。

【図 31】偏光分離デバイスを説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 2】

40

以下、本発明の一実施形態を図 1 ~ 図 2 9 に基づいて説明する。図 1 には、一実施形態に係るカラープリンタ 2 0 0 0 の概略構成が示されている。

【0 0 1 3】

このカラープリンタ 2 0 0 0 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 2 0 1 0、4 つの感光体ドラム（2 0 3 0 a、2 0 3 0 b、2 0 3 0 c、2 0 3 0 d）、4 つのクリーニングユニット（2 0 3 1 a、2 0 3 1 b、2 0 3 1 c、2 0 3 1 d）、4 つの帯電装置（2 0 3 2 a、2 0 3 2 b、2 0 3 2 c、2 0 3 2 d）、4 つの現像ローラ（2 0 3 3 a、2 0 3 3 b、2 0 3 3 c、2 0 3 3 d）、転写ベルト 2 0 4 0、転写ローラ 2 0 4 2、定着ローラ 2 0 5 0、給紙コ口 2 0 5 4、排紙ローラ 2 0 5 8、給紙

50

トレイ 2060、排紙トレイ 2070、通信制御装置 2080、及び上記各部を統括的に制御するプリンタ制御装置 2090などを備えている。そして、これらは、プリンタ筐体の中に収容されている。

【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。

【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、増幅回路、アナログデータをデジタルデータに変換するA/D変換器などを有している。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、上位装置からの多色の画像情報を光走査装置 2010に送る。

10

【0016】

感光体ドラム 2030a、帯電装置 2032a、現像ローラ 2033a、及びクリーニングユニット 2031a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。

【0017】

感光体ドラム 2030b、帯電装置 2032b、現像ローラ 2033b、及びクリーニングユニット 2031b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。

20

【0018】

感光体ドラム 2030c、帯電装置 2032c、現像ローラ 2033c、及びクリーニングユニット 2031c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。

【0019】

感光体ドラム 2030d、帯電装置 2032d、現像ローラ 2033d、及びクリーニングユニット 2031d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。

【0020】

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。すなわち、各感光体ドラムの表面がそれぞれ被走査面である。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。

30

【0021】

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。

【0022】

光走査装置 2010は、いわゆる露光装置であり、プリンタ制御装置 2090からの4色の画像情報（ブラックの画像情報、シアンの画像情報、マゼンタの画像情報、イエローの画像情報）に基づいて色毎に変調された光によって、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。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に移動する。なお、この光走査装置 2010の詳細については後述する。

40

【0023】

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 2040の方に移動する。

50

【 0 0 2 4 】

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2040上に順次転写され、重ね合わされてカラー画像が形成される。

【 0 0 2 5 】

給紙トレイ2060には記録紙が格納されている。この給紙トレイ2060の近傍には給紙コロ2054が配置されており、該給紙コロ2054は、記録紙を給紙トレイ2060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2040と転写ローラ2042との間隙に向けて送り出される。これにより、転写ベルト2040上のカラー画像が記録紙に転写される。カラー画像が転写された記録紙は、定着ローラ2050に送られる。

10

【 0 0 2 6 】

定着ローラ2050では、熱と圧力が記録紙に加えられ、これによってトナーが記録紙上に定着される。トナーが定着された記録紙は、排紙ローラ2058を介して排紙トレイ2070に送られ、排紙トレイ2070上に順次積み重ねられる。

【 0 0 2 7 】

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 8 】

次に、前記光走査装置2010の詳細について説明する。

20

【 0 0 2 9 】

この光走査装置2010は、一例として図2に示されるように、4つの光源（2200a、2200b、2200c、2200d）、偏向器前光学系、ポリゴンミラー2104、走査光学系A、走査光学系B、及び不図示の走査制御装置などを有している。そして、これらは、光学ハウジング2300（図2では図示省略、図15参照）に取り付けられている。

【 0 0 3 0 】

ここでは、XYZ3次元直交座標系において、各感光体ドラムの長手方向（回転軸方向）に沿った方向をY軸方向、ポリゴンミラー2104の回転軸に沿った方向をZ軸方向として説明する。また、以下では、便宜上、各光学部材において、主走査方向に対応する方向を「主走査対応方向」と略述し、副走査方向に対応する方向を「副走査対応方向」と略述する。

30

【 0 0 3 1 】

各光源は、半導体レーザー（LD）を含んでいる。光源2200bと光源2200cは、X軸方向に関して離れて配置されており、いずれも-Y方向に光を射出する。光源2200aと光源2200dは、X軸方向に関して対向して配置されており、光源2200aは+X方向に光を射出し、光源2200dは-X方向に光を射出する。

【 0 0 3 2 】

偏向器前光学系は、一例として図3に示されるように、4つのカップリングレンズ（2201a、2201b、2201c、2201d）、4つの1/2波長板（2202a、2202b、2202c、2202d）、2つの偏光ビームスプリッタ（2205₁、2205₂）、2つの開口板（2203₁、2203₂）、及び2つのシリンドリカルレンズ（2204₁、2204₂）を有している。

40

【 0 0 3 3 】

カップリングレンズ2201aは、光源2200aから射出された光（以下では、「光LBa」ともいう。）の光路上に配置され、該光を略平行光とする。

【 0 0 3 4 】

カップリングレンズ2201bは、光源2200bから射出された光（以下では、「光LBb」ともいう。）の光路上に配置され、該光を略平行光とする。

【 0 0 3 5 】

50

カップリングレンズ 2201c は、光源 2200c から射出された光（以下では、「光 L B c」ともいう。）の光路上に配置され、該光を略平行光とする。

【0036】

カップリングレンズ 2201d は、光源 2200d から射出された光（以下では、「光 L B d」ともいう。）の光路上に配置され、該光を略平行光とする。

【0037】

1/2波長板 2202a は、カップリングレンズ 2201a を介した光 L B a の光路上に配置され、該光を偏光ビームスプリッタ 2205₁ の入射面に対して s 偏光とする。

【0038】

1/2波長板 2202b は、カップリングレンズ 2201b を介した光 L B b の光路上に配置され、該光を偏光ビームスプリッタ 2205₁ の入射面に対して p 偏光とする。

【0039】

1/2波長板 2202c は、カップリングレンズ 2201c を介した光 L B c の光路上に配置され、該光を偏光ビームスプリッタ 2205₂ の入射面に対して p 偏光とする。

【0040】

1/2波長板 2202d は、カップリングレンズ 2201d を介した光 L B d の光路上に配置され、該光を偏光ビームスプリッタ 2205₂ の入射面に対して s 偏光とする。

【0041】

偏光ビームスプリッタ 2205₁ は、1/2波長板 2202a の + X 側であって、かつ 1/2波長板 2202b の - Y 側に配置されている。この偏光ビームスプリッタ 2205₁ は、p 偏光を透過させ、s 偏光を反射する特性を有している。そこで、偏光ビームスプリッタ 2205₁ は、1/2波長板 2202a を通過した光 L B a を - Y 方向に反射し、1/2波長板 2202b を通過した光 L B b を透過させる。そして、偏光ビームスプリッタ 2205₁ から射出された光 L B a の光路と光 L B b の光路は、ほぼ同一となる。すなわち、偏光ビームスプリッタ 2205₁ は、2つの光を合成する。

【0042】

偏光ビームスプリッタ 2205₂ は、1/2波長板 2202d の - X 側であって、かつ 1/2波長板 2202c の - Y 側に配置されている。この偏光ビームスプリッタ 2205₂ は、p 偏光を透過させ、s 偏光を反射する特性を有している。そこで、偏光ビームスプリッタ 2205₂ は、1/2波長板 2202d を介した光 L B d を - Y 方向に反射し、1/2波長板 2202c を介した光 L B c を透過させる。そして、偏光ビームスプリッタ 2205₂ から射出された光 L B c の光路と光 L B d の光路は、ほぼ同一となる。すなわち、偏光ビームスプリッタ 2205₂ は、2つの光を合成する。

【0043】

開口板 2203₁ は、開口部を有し、偏光ビームスプリッタ 2205₁ からの光（光 L B a、光 L B b）のビーム形状を整形する。

【0044】

開口板 2203₂ は、開口部を有し、偏光ビームスプリッタ 2205₂ からの光（光 L B c、光 L B d）のビーム形状を整形する。

【0045】

シリンダリカルレンズ 2204₁ は、開口板 2203₁ の開口部を通過した光（光 L B a、光 L B b）を、ポリゴンミラー 2104 の偏向反射面近傍に Z 軸方向に関して結像する。すなわち、シリンダリカルレンズ 2204₁ は、ポリゴンミラー 2104 の偏向反射面に線像を形成する。

【0046】

シリンダリカルレンズ 2204₂ は、開口板 2203₂ の開口部を通過した光（光 L B c、光 L B d）を、ポリゴンミラー 2104 の偏向反射面近傍に Z 軸方向に関して結像する。すなわち、シリンダリカルレンズ 2204₂ は、ポリゴンミラー 2104 の偏向反射面に線像を形成する。

【0047】

10

20

30

40

50

ポリゴンミラー 2104 は、一例として 4 面鏡を有し、各鏡がそれぞれ偏向反射面となる。このポリゴンミラー 2104 は、Z 軸方向に平行な軸まわりに等速回転し、各シリンダリカルレンズからの光を偏向する。

【0048】

シリンダリカルレンズ 2204₁ からの光（光 L B a、光 L B b）はポリゴンミラー 2104 の - X 側に偏向され、シリンダリカルレンズ 2204₂ からの光（光 L B c、光 L B d）はポリゴンミラー 2104 の + X 側に偏向される。なお、ポリゴンミラー 2104 の偏向反射面で偏向された光が経時的に形成する光線束面は、「偏向面」と呼ばれている（特開平 11 - 202252 号公報参照）。ここでは、偏向面は X Y 面に平行な面である。

10

【0049】

走査光学系 A は、一例として図 4 に示されるように、偏向器側走査レンズ 2105₁、像面側走査レンズ 2107₁、偏光分離素子 2110₁、5 枚の折り返しミラー（2106 a、2106 b、2108 a、2108 b、2109 a）を有している。

【0050】

偏向器側走査レンズ 2105₁ は、ポリゴンミラー 2104 の - X 側であって、ポリゴンミラー 2104 で偏向されたシリンダリカルレンズ 2204₁ からの光（光 L B a、光 L B b）の光路上に配置されている。

【0051】

像面側走査レンズ 2107₁ は、偏向器側走査レンズ 2105₁ の - X 側であって、偏向器側走査レンズ 2105₁ を介した光（光 L B a、光 L B b）の光路上に配置されている。

20

【0052】

偏光分離素子 2110₁ は、像面側走査レンズ 2107₁ の - X 側であって、像面側走査レンズ 2107₁ を介した光（光 L B a、光 L B b）の光路上に配置されている。

【0053】

偏光分離素子 2110₁ は、偏光分離面を有している。該偏光分離面はワイヤーグリッド、あるいは誘電体多層膜等で構成することができるが、波面収差の増大を抑制するには誘電体多層膜が好ましい。

【0054】

また、偏光分離素子 2110₁ は、断面が直角二等辺三角形よりなる 2 つの三角柱状のガラス部材又は透明樹脂部材で偏光分離面を挟み込んだ四角柱構造としても良いが、ガラス又は透明樹脂製の板状部材（基板）の片面に偏光分離面を形成した構造の方が、簡単な工程で製造できる点で有利である。

30

【0055】

偏光分離素子 2110₁ は、一例として図 5 に示されるように、偏光分離面が偏向面に対して 45° 傾斜した状態で配置されている。

【0056】

偏光分離素子 2110₁ における偏光分離面と逆側の面には、一例として図 6 に示されるように、反射防止膜が形成されている。反射防止膜を設けることで、分離後に基板を透過した光が基板の裏面で反射して不要光（ゴースト光）を発生させるのを抑制できる。

40

【0057】

偏光分離素子 2110₁ は、光 L B a を透過させ（図 7 参照）、光 L B b を - Z 方向に反射する（図 8 参照）。

【0058】

図 4 に戻り、偏光分離素子 2110₁ を透過した光 L B a は、3 枚の折り返しミラー（2106 a、2108 a、2109 a）を介して、感光体ドラム 2030 a の表面に導光される。

【0059】

偏光分離素子 2110₁ で反射された光 L B b は、2 枚の折り返しミラー（2106 b

50

、 2 1 0 8 b) を介して、感光体ドラム 2 0 3 0 b の表面に導光される。

【 0 0 6 0 】

偏向器側走査レンズ 2 1 0 5 ₁、及び像面側走査レンズ 2 1 0 7 ₁ は、2 つの画像形成ステーションで共用されている。

【 0 0 6 1 】

走査光学系 B は、偏向器側走査レンズ 2 1 0 5 ₂、像面側走査レンズ 2 1 0 7 ₂、偏光分離素子 2 1 1 0 ₂、5 枚の折り返しミラー (2 1 0 6 c、2 1 0 6 d、2 1 0 8 c、2 1 0 8 d、2 1 0 9 d) を有している。

【 0 0 6 2 】

偏向器側走査レンズ 2 1 0 5 ₂ は、ポリゴンミラー 2 1 0 4 の + X 側であって、ポリゴンミラー 2 1 0 4 で偏向されたシリンダリカルレンズ 2 2 0 4 ₂ からの光 (光 L B c、光 L B d) の光路上に配置されている。

10

【 0 0 6 3 】

像面側走査レンズ 2 1 0 7 ₂ は、偏向器側走査レンズ 2 1 0 5 ₂ の + X 側であって、偏向器側走査レンズ 2 1 0 5 ₂ を介した光 (光 L B c、光 L B d) の光路上に配置されている。

【 0 0 6 4 】

偏光分離素子 2 1 1 0 ₂ は、像面側走査レンズ 2 1 0 7 ₂ の + X 側であって、像面側走査レンズ 2 1 0 7 ₂ を介した光 (光 L B c、光 L B d) の光路上に配置されている。偏光分離素子 2 1 1 0 ₂ は、前述した偏光分離素子 2 1 1 0 ₁ と同様な偏光分離素子である。

20

【 0 0 6 5 】

偏光分離素子 2 1 1 0 ₂ は、光 L B d を透過させ、光 L B c を - Z 方向に反射する。

【 0 0 6 6 】

偏光分離素子 2 1 1 0 ₂ で反射された光 L B c は、2 枚の折り返しミラー (2 1 0 6 c、2 1 0 8 c) を介して、感光体ドラム 2 0 3 0 c の表面に導光される。

【 0 0 6 7 】

偏光分離素子 2 1 1 0 ₂ を透過した光 L B d は、3 枚の折り返しミラー (2 1 0 6 d、2 1 0 8 d、2 1 0 9 d) を介して、感光体ドラム 2 0 3 0 d の表面に導光される。

【 0 0 6 8 】

偏向器側走査レンズ 2 1 0 5 ₂、及び像面側走査レンズ 2 1 0 7 ₂ は、2 つの画像形成ステーションで共用されている。

30

【 0 0 6 9 】

各感光体ドラム表面の光スポットは、ポリゴンミラー 2 1 0 4 の回転に伴って長手方向に移動する。このときの光スポットの移動方向が「主走査方向」であり、感光体ドラムの回転方向が「副走査方向」である。

【 0 0 7 0 】

偏光分離素子 2 1 1 0 ₁ と折り返しミラー 2 1 0 6 b は、一例として図 9 に示されるように、ホルダ 1 0 に一体的に保持されている。

【 0 0 7 1 】

ホルダ 1 0 は、図 9 の縦断面図である図 1 0 に示されるように、Z 軸方向に関して、偏光分離素子 2 1 1 0 ₁ 及び折り返しミラー 2 1 0 6 b に対してはみ出すことなく偏光分離素子 2 1 1 0 ₁ と折り返しミラー 2 1 0 6 b とを一体的に保持している。

40

【 0 0 7 2 】

このホルダ 1 0 は、Y 軸方向を長手方向とする 2 つの面が略垂直に組み合わされたダハ面 (例えば、特開平 6 - 5 0 7 3 9 号公報参照) を有するアルミダイカストの部材である。そして、該ダハ面における + Z 側の面に偏光分離素子 2 1 1 0 ₁ が保持され、- Z 側の面に折り返しミラー 2 1 0 6 b が保持されている。また、ホルダ 1 0 には、偏光分離素子 2 1 1 0 ₁ を透過した光 L B a を通過させる矩形のニゲ穴が形成されている。

【 0 0 7 3 】

偏光分離素子 2 1 1 0 ₁ 及び折り返しミラー 2 1 0 6 b は、長手方向 (Y 軸方向) にお

50

ける複数箇所、ダ八面に板ばねによって押圧され、あるいは接着剤によって接着されている。これにより、偏光分離素子 2 1 1 0₁ 及び折り返しミラー 2 1 0 6 b は、それぞれが単体のときに比べて、剛性が高くなるとともに、固有振動数が高周波数側にシフトする。その結果、外部からの振動によって共振するのを抑制することができる。すなわち、耐振動性が向上する。

【 0 0 7 4 】

また、偏光分離素子 2 1 1 0₁ 及び折り返しミラー 2 1 0 6 b がダ八面に保持されているため、その挟角が製造誤差等により 90° からずれていても、折り返しミラー 2 1 0 6 b で折り返された光の進行方向（ここでは、+ X 方向）は変化しない。仮に、従来のように折り返しミラーを単独で配置した場合、ミラー面の角度が設計値に対して 変化すると該ミラー面で反射された光の進行方向は予定していた方向に対して 2 変化する。

10

【 0 0 7 5 】

また、偏光分離素子 2 1 1 0₂ と折り返しミラー 2 1 0 6 c も、一例として図 1 1 に示されるように、ホルダ 1 0 に一体的に保持されている。これによって、偏光分離素子 2 1 1 0₂ 及び折り返しミラー 2 1 0 6 c は、それぞれが単体のときに比べて、剛性が高くなるとともに、固有振動数が大きくなる。その結果、外部からの振動によって共振するのを抑制することができる。すなわち、耐振動性が向上する。

【 0 0 7 6 】

また、折り返しミラー 2 1 0 6 a と折り返しミラー 2 1 0 8 a は、一例として図 1 2 に示されるように、ホルダ 2 0 に一体的に保持されている。

20

【 0 0 7 7 】

ホルダ 2 0 は、図 1 2 の縦断面図である図 1 3 に示されるように、Z 軸方向に関して、折り返しミラー 2 1 0 6 a 及び折り返しミラー 2 1 0 8 a に対してはみ出すことなく折り返しミラー 2 1 0 6 a と折り返しミラー 2 1 0 8 a とを一体的に保持している。

【 0 0 7 8 】

このホルダ 2 0 は、Y 軸方向を長手方向とし、Y 軸方向に直交する断面の形状がいわゆるダ八形状であるアルミダイカストの部材である。そして、+ Z 側のダ八面に折り返しミラー 2 1 0 6 a が保持され、- Z 側のダ八面に折り返しミラー 2 1 0 8 a が保持されている。

【 0 0 7 9 】

折り返しミラー 2 1 0 6 a 及び折り返しミラー 2 1 0 8 a は、長手方向（Y 軸方向）における複数箇所、ダ八面に板ばねによって押圧され、あるいは接着剤によって接着されている。これにより、折り返しミラー 2 1 0 6 a 及び折り返しミラー 2 1 0 8 a は、それぞれ単体のときに比べて剛性が高くなるとともに、固有振動数が高周波数側にシフトする。その結果、外部からの振動によって共振するのを抑制することができる。すなわち、耐振動性が向上する。

30

【 0 0 8 0 】

また、折り返しミラー 2 1 0 6 d と折り返しミラー 2 1 0 8 d も、一例として図 1 4 に示されるように、ホルダ 2 0 に一体的に保持されている。これにより、折り返しミラー 2 1 0 6 d 及び折り返しミラー 2 1 0 8 d は、それぞれ単体のときに比べて剛性が高くなるとともに、固有振動数が高周波数側にシフトする。その結果、外部からの振動によって共振するのを抑制することができる。すなわち、耐振動性が向上する。

40

【 0 0 8 1 】

図 1 5 には、光学ハウジング 2 3 0 0 に、4 つの光源、偏向器前光学系、ポリゴンミラー 2 1 0 4、走査光学系 A、走査光学系 B が組み付けられた状態が示されている。光学ハウジング 2 3 0 0 は、ヤング率が 1.25×10^{10} (Pa) の樹脂製の蓋付きの箱状部材であり、上板、底板、及び 4 枚の側板を有している。上板が蓋である。なお、図 1 5 には、上板が取り外された状態が示されている。

【 0 0 8 2 】

また、ポリゴンミラー 2 1 0 4 は、光学ハウジング 2 3 0 0 の中央部に配置されている

50

。なお、底板と4枚の側板は、一体成形されていても良い。

【0083】

この光学ハウジング2300は、Y軸方向の両端が、それぞれステータ2401を介してプリンタ筐体に固定される。該ステータ2401は、X軸方向を長手方向とし、X軸方向の両端近傍に、プリンタ筐体にねじ止めするための穴を有している板金部材である。

【0084】

光学ハウジング2300のY軸方向の2つの側板には、それぞれX軸方向の両端近傍にステータ2401との締結部が設けられている。

【0085】

本実施形態では、偏光分離素子を用いて走査光学系のZ軸方向に関する長さを小さくし、光走査装置の薄型化を図っている。そこで、光学ハウジング2300は、側板の高さが従来よりも低い。ところで、光学ハウジングは、側板の高さが低くなると、固有振動数が低下し、外部からの振動によって共振し易くなる。この外部からの振動は、ステータ2401との締結部を介して光学ハウジング2300に伝播する。

【0086】

そこで、本実施形態では、光学ハウジング2300の底板の+Z側の面（以下では、便宜上「底板表面」ともいう）及び-Z側の面（以下では、便宜上「底板裏面」ともいう）に、複数の溝が形成された溝形成部をそれぞれ設けている。

【0087】

図16には、底板表面に設けられた溝形成部が示され、図17には、底板裏面に設けられた溝形成部が示されている。本実施形態では、底板表面及び底板裏面の四隅にそれぞれ溝形成部を設けられている。

【0088】

各溝形成部の複数の溝は、ステータ2401との締結部を中心とする同心円の一部を構成するいわゆる同心円弧状に形成されている（図18参照）。

【0089】

図16のA-A断面図が図19に示されている。また、図19の一部を拡大した図が図20に示されている。図20に示されるように、ステータ2401との締結部を含むYZ断面での各溝の形状は矩形である。そして、該断面において、複数の溝は、幅L、深さdで、等しい間隔Tで形成されている。また、該断面において、底板表面に形成されている複数の溝の中心と底板裏面に形成されている複数の溝の中心とは、 $T/2$ だけずれて形成されている。なお、図20における符号Dは底板の厚さである。

【0090】

ここでは、一例として、各溝形成部に、20個の溝が、 $L = 3 \text{ mm}$ 、 $d = 0.75$ 、 $T = 6 \text{ mm}$ で形成されている。なお、 $D = 2.5 \text{ mm}$ である。

【0091】

次に、光学ハウジング2300の振動低減効果を確認するため、ANSYSによるランダム振動解析を行った。ここでは、ステータ2401との締結部に周波数帯域毎にZ軸方向に加速度を与えて加振し、Z軸方向の最大変形量を求めた。

【0092】

光学ハウジング2300では、ほぼ中央部が最も変形し、その変形量（最大変形量）は 0.075 mm であった（図21参照）。

【0093】

ところで、仮に、図22に示されるように、底板表面に形成されている複数の溝と底板裏面に形成されている複数の溝とが対向している場合、すなわち、底板表面に形成されている複数の溝の中心と底板裏面に形成されている複数の溝の中心とが一致している場合には、最大変形量は 0.083 mm であった（図23参照）。

【0094】

また、図24に示されるように、従来の溝なしの光学ハウジングでは、最大変形量は 0.087 mm であった（図25参照）。

10

20

30

40

50

【0095】

また、図26に示されるように、溝の効果を知るために光学ハウジング2300における各溝形成部に対応する部分を薄肉(1mm厚)部にした光学ハウジングでは、最大変形量は0.132mmであった(図27参照)。

【0096】

また、光学ハウジング2300における各溝形成部に代えて、図28に示されるように、特許第4223175号公報に開示されている振動伝搬減衰用の凹凸部が形成されている光学ハウジングでは、最大変形量は0.084mmであった(図29参照)。

【0097】

これらの振動解析結果を相对比较すると、光学ハウジング2300での最大変形量が最も小さく、光学ハウジング2300に振動低減効果があることが確認できた。

10

【0098】

ところで、光学ハウジングの耐振性を向上させる方法としてリブを追加することが考えられるが、この場合は、必然的に光学ハウジングの重量が増加し、材料費も上がるという不都合がある。本実施形態では、底板表面と底板裏面とに複数の溝を互いに間隔の1/2倍だけずらして形成している。この場合は、重量の増加や材料費のアップを招くことなく、光学ハウジングの耐振性を向上させることができる。特に、走査光学系のZ軸方向に関する寸法が小さくなったときに、光学ハウジングを薄型化しても耐振性が損なわれるのを抑制することができる。

【0099】

以上説明したように、本実施形態に係る光走査装置2010によると、4つの光源(2200a、2200b、2200c、2200d)、偏向器前光学系、ポリゴンミラー2104、走査光学系A、走査光学系B、及びこれらを取り付けられる光学ハウジング2300などを有している。

20

【0100】

各走査光学系は、互いに偏光方向が異なる2つの光を分離するための偏光分離素子を含んでいる。この場合は、ポリゴンミラー2104で偏向された上記2つの光の光路を部分的に重ね合わせることができ、光走査装置の薄型化を図ることが可能である。

【0101】

光学ハウジング2300は、底板表面と底板裏面とにそれぞれ複数の溝が等しい間隔で形成されている。また、底板表面に形成されている溝の中心位置と底板裏面に形成されている溝の中心位置とが間隔の1/2倍だけずらして形成されている。これにより、光学ハウジングが薄型化されても、重量の増加や材料費のアップを招くことなく、光学ハウジングの耐振性を向上させることができる。そこで、光走査装置2010は、機械的な外乱に対する強さが向上する。

30

【0102】

その結果、カラープリンタ2000は、画像品質を低下させることなく、小型化を図ることができる。

【0103】

なお、上記実施形態では、光学ハウジング2300の底板に複数の溝が形成される場合について説明したが、底板に代えて、あるいは底板とともに、側板に複数の溝が形成されても良い。

40

【0104】

また、上記実施形態では、ステー2401との締結部を含みZ軸に平行な断面での各溝の形状が矩形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い。

【0105】

また、上記実施形態では、底板表面に形成されている溝と底板裏面に形成されている溝とが、T/2だけずれて形成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。要するに、底板表面に形成されている溝の中心位置と底板裏面に形成されている溝の中心位置とがずれていれば良い。

50

【0106】

また、上記実施形態では、複数の溝が、ステー2401との締結部を中心とする同心円の一部を構成するいわゆる同心円弧状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、締結部からずれた位置を中心とする同心円弧状であっても良い。さらに、各溝が円弧状でなくても良い。例えば、各溝が直線状であっても良い。

【0107】

また、上記実施形態では、複数の溝が等しい間隔で形成され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。

【0108】

また、上記実施形態では、複数の溝が光学ハウジング2300の底板に形成され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、光学ハウジング2300の底板に代えて、あるいは底板とともに側板に複数の溝が形成されても良い(図30参照)。また、光学ハウジング2300の底板に代えて、あるいは底板とともに上板に複数の溝が形成されても良い。

10

【0109】

また、上記実施形態における溝の数、溝の幅L、溝の深さd、溝の間隔Tの値は一例であり、これに限定されるものではない。

【0110】

また、上記実施形態では、ホルダ10及びホルダ20がアルミダイカスト部品であ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、ホルダ10及びホルダ20が切削加工によって成形された部材であっても良いし、板金加工によって成形された部材であっても良い。また、ホルダ10及びホルダ20の材質がアルミニウム以外の金属であっても良いし、樹脂であっても良い。例えば、ホルダ10及びホルダ20が射出成形によって成形された樹脂部材であっても良い。

20

【0111】

また、ホルダ10及びホルダ20のY軸方向に直交する断面(縦断面)の形状は、上記実施形態に限定されるものではない。また、ホルダ10及びホルダ20の寸法は、上記実施形態に限定されるものではない。要するに、ホルダ10は、Z軸方向に関して、偏光分離素子及び折り返しミラーに対してはみ出すことなく該偏光分離素子と該折り返しミラーを一体的に保持していれば良い。また、ホルダ20は、Z軸方向に関して、2枚の折り返しミラーに対してはみ出すことなく該2枚の折り返しミラーを一体的に保持していれば良い。

30

【0112】

また、上記実施形態において、前記偏光分離素子2110₁に代えて、一例として図31に示されるように、偏光分離デバイス16₁を用いても良い。この偏光分離デバイス16₁は、ビームスプリッタ16₁₀、及び2つの偏光子(16₁₁、16₁₂)を有している。

【0113】

ビームスプリッタ16₁₀は、像面側走査レンズ2107₁の-X側であって、像面側走査レンズ2107₁を介した光(光L B aと光L B b)の光路上に配置されている。このビームスプリッタ16₁₀は、入射光の偏光方向を保存した状態で、入射光の一部を透過させ、残りを反射するビームスプリッタである。

40

【0114】

偏光子16₁₁はビームスプリッタ16₁₀の-X側であって、ビームスプリッタ16₁₀を透過した光の光路上に配置されている。偏光子16₁₂はビームスプリッタ16₁₀の-Z側であって、ビームスプリッタ16₁₀で反射された光の光路上に配置されている。各偏光子は、ヨウ素又は二色性染料で染色した膜を一軸延伸して得る一般的な偏光フィルムを使用することができる。

【0115】

そして、光L B aのみが偏光子16₁₁を透過し、光L B bのみが偏光子16₁₂を透

50

過する。

【0116】

また、同様な偏光分離デバイスを、前記偏光分離素子 2110₂ に代えて用いても良い。

【0117】

また、上記実施形態では、各光源が1つの発光部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。例えば、各光源が複数の半導体レーザを有しても良い。また、各光源が複数の発光部を持つ半導体レーザアレイを有しても良い。

【0118】

また、上記実施形態では、画像形成装置として4つの感光体ドラムを有するカラープリンタについて説明したが、これに限定されるものではない。

10

【0119】

また、上記実施形態では、光走査装置がプリンタに用いられる場合について説明したが、プリンタ以外の画像形成装置、例えば、複写機、ファクシミリ、又は、これらが集約された複合機にも好適である。

【0120】

また、上記実施形態では、像担持体の表面を光走査して該表面に潜像を形成する画像形成装置について説明したが、光走査をしないで像担持体の表面に潜像を形成する画像形成装置であっても良い。

【符号の説明】

20

【0121】

10...ホルダ、16₁...偏光分離デバイス、20...ホルダ、2000...カラープリンタ(画像形成装置)、2010...光走査装置(露光装置)、2030a~2030d...感光体ドラム(像担持体)、2104...ポリゴンミラー、2105₁, 2105₂...偏向器側走査レンズ、2107₁, 2107₂...像面側走査レンズ、2106a, 2106b, 2106c, 2106d, 2108a, 2108b, 2108c, 2108d, 2109a, 2109d...折り返しミラー、2110₁, 2110₂...偏光分離素子(光分離素子)、2200a~2200d...光源、2300...光学ハウジング、2401...ステータ。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0122】

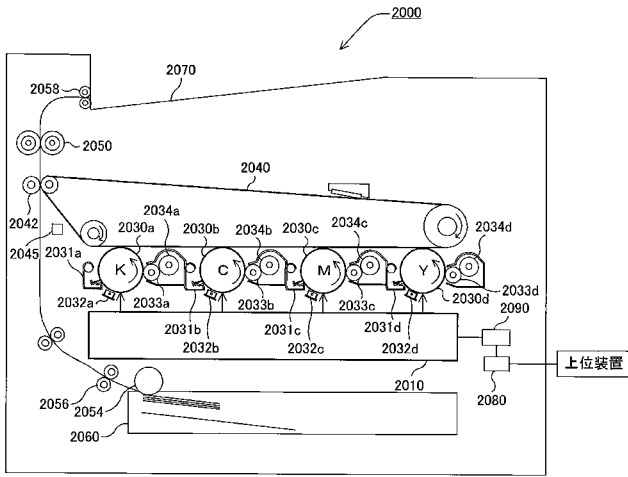
【特許文献1】特開昭60-32019号公報

【特許文献2】特開平07-144434号公報

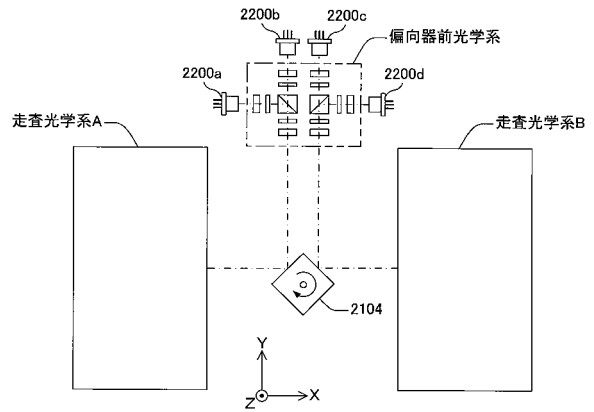
【特許文献3】特開2010-160295号公報

【特許文献4】特許第4299103号公報

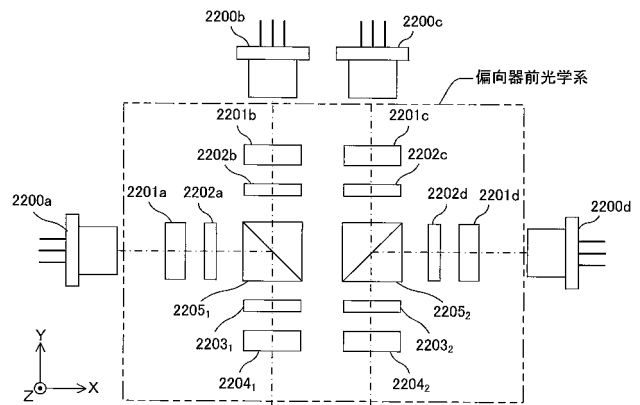
【 図 1 】



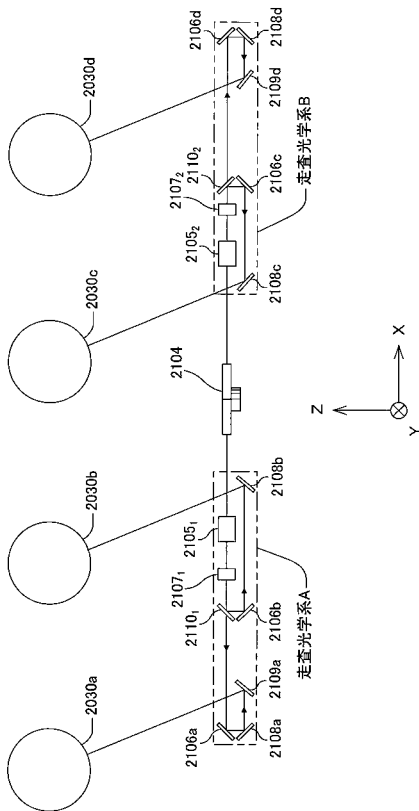
【 図 2 】



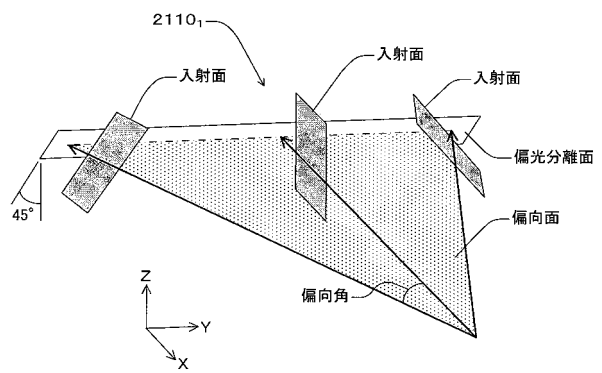
【 図 3 】



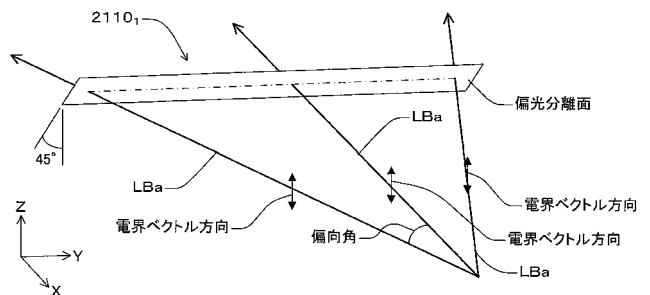
【 図 4 】



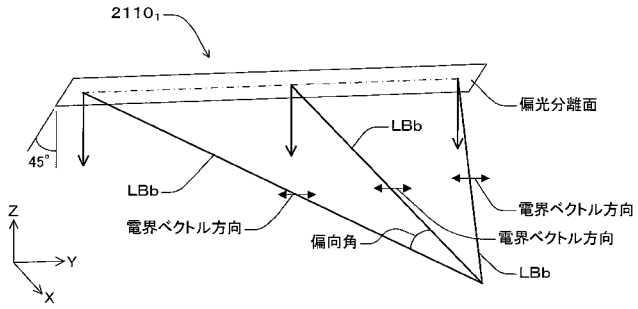
【 図 5 】



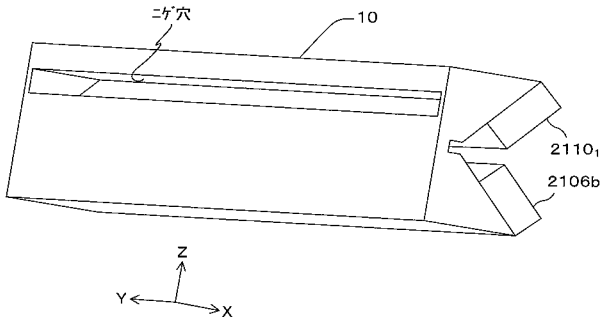
【 図 7 】



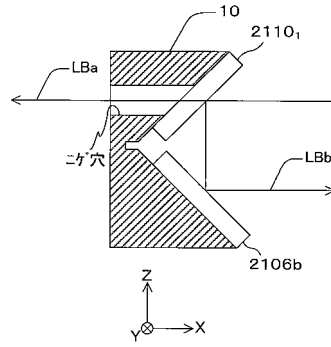
【 図 8 】



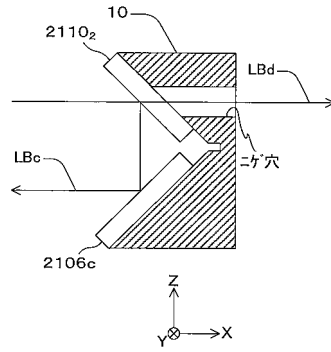
【 図 9 】



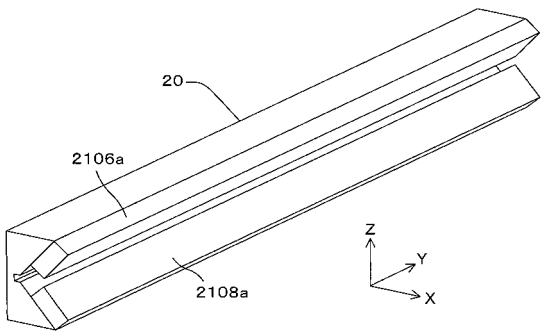
【 図 10 】



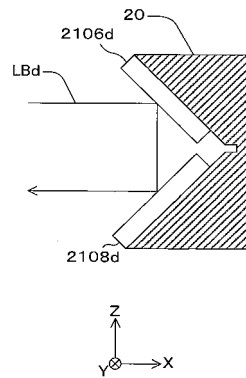
【 図 11 】



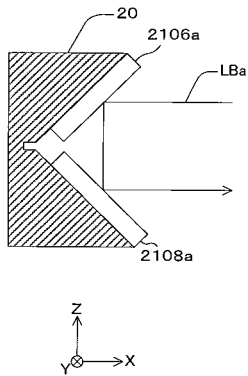
【 図 12 】



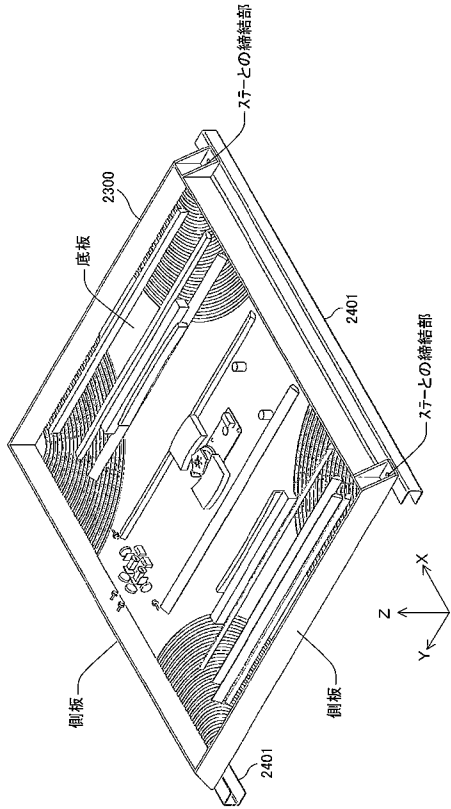
【 図 14 】



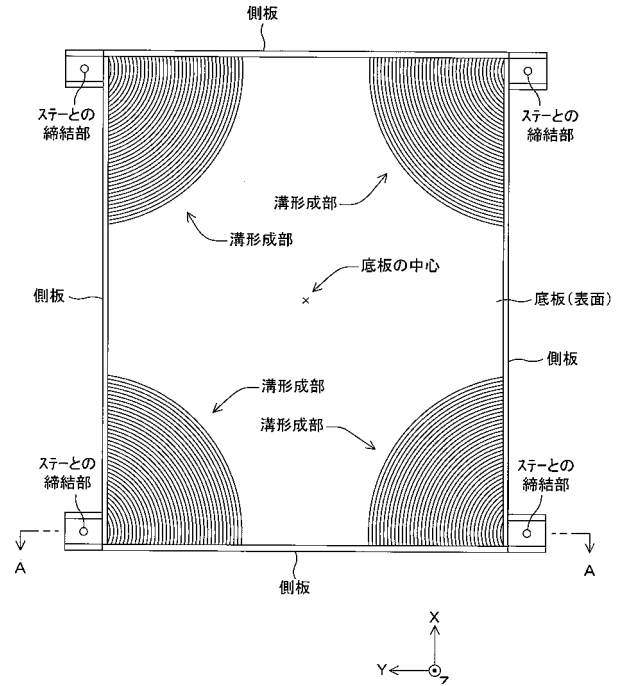
【 図 13 】



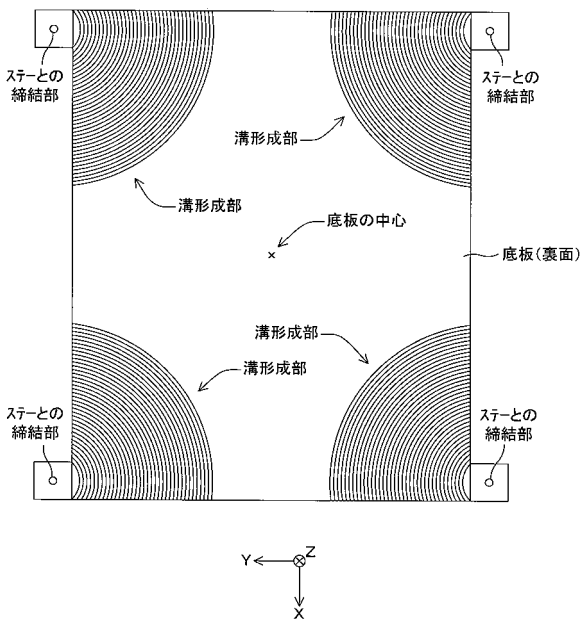
【 図 1 5 】



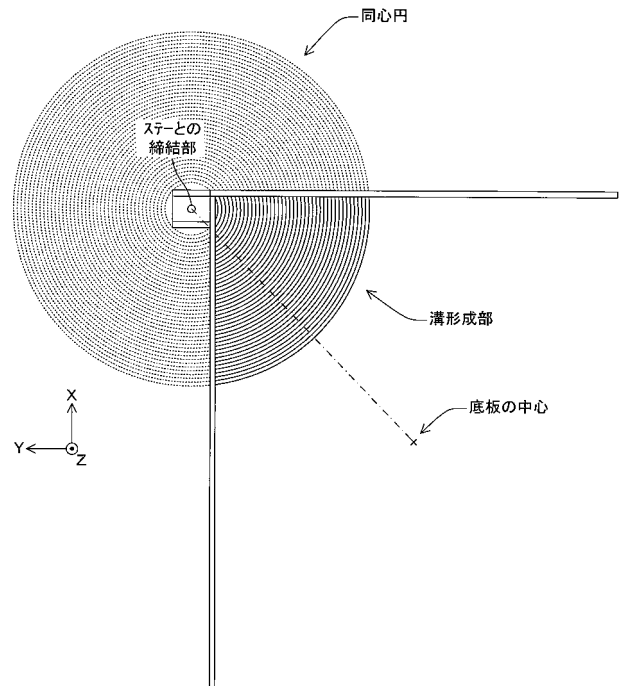
【 図 1 6 】



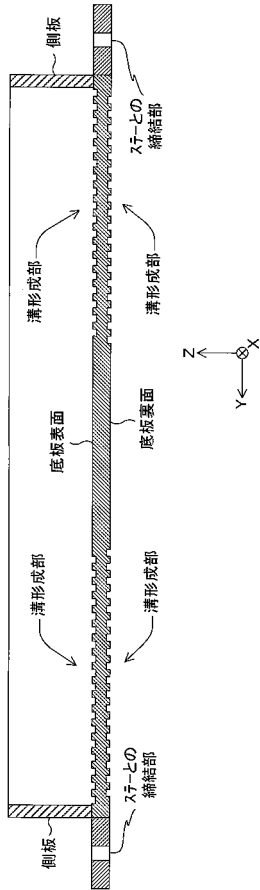
【 図 1 7 】



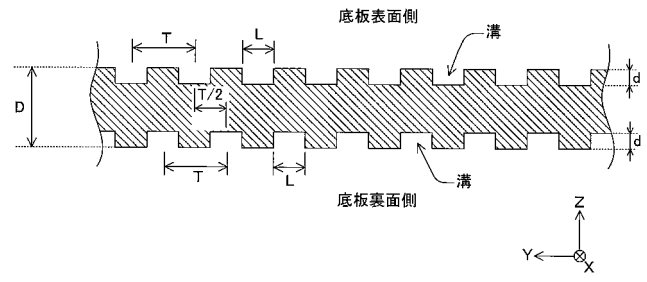
【 図 1 8 】



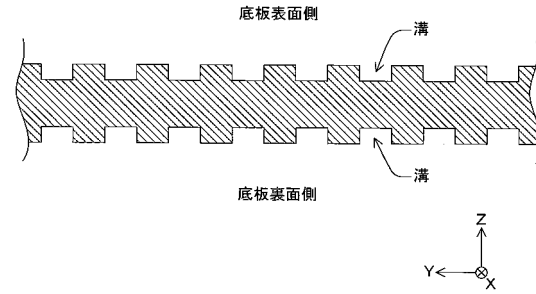
【図 19】



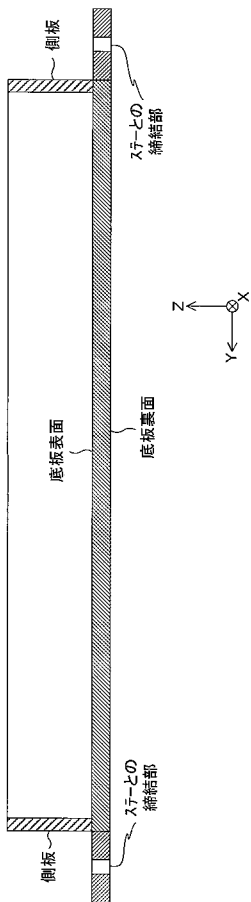
【図 20】



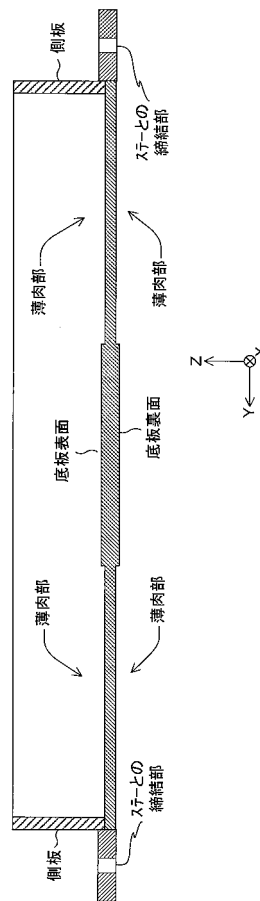
【図 22】



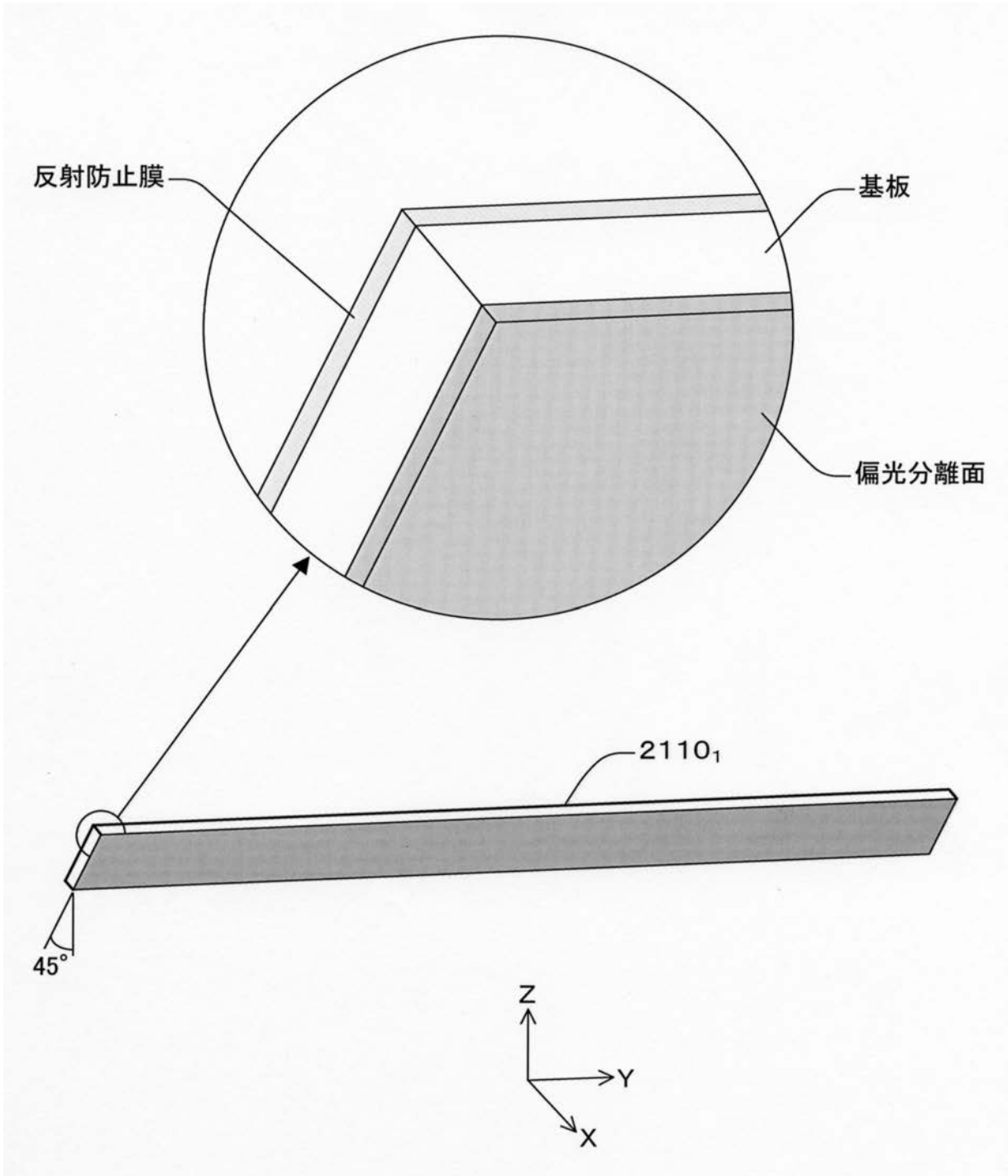
【図 24】



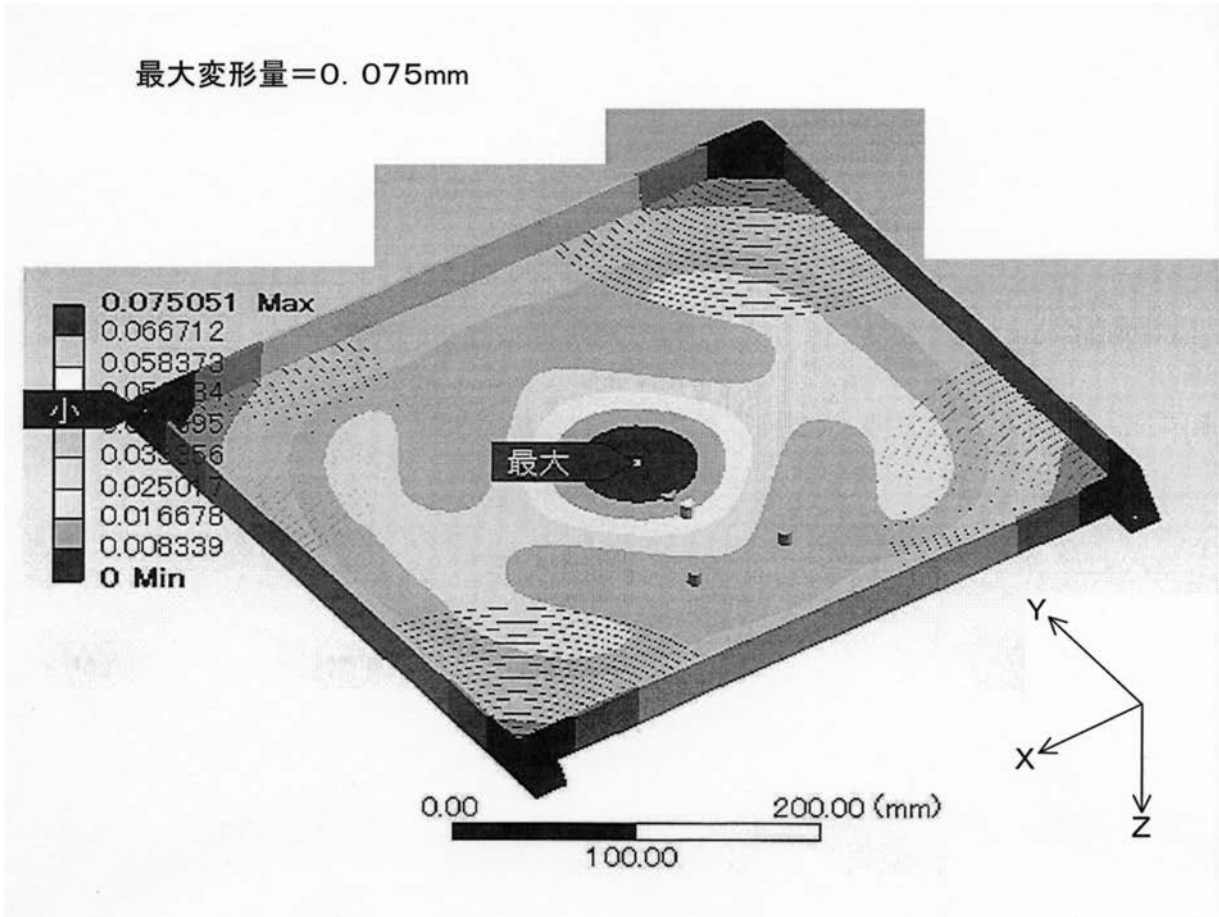
【図 26】



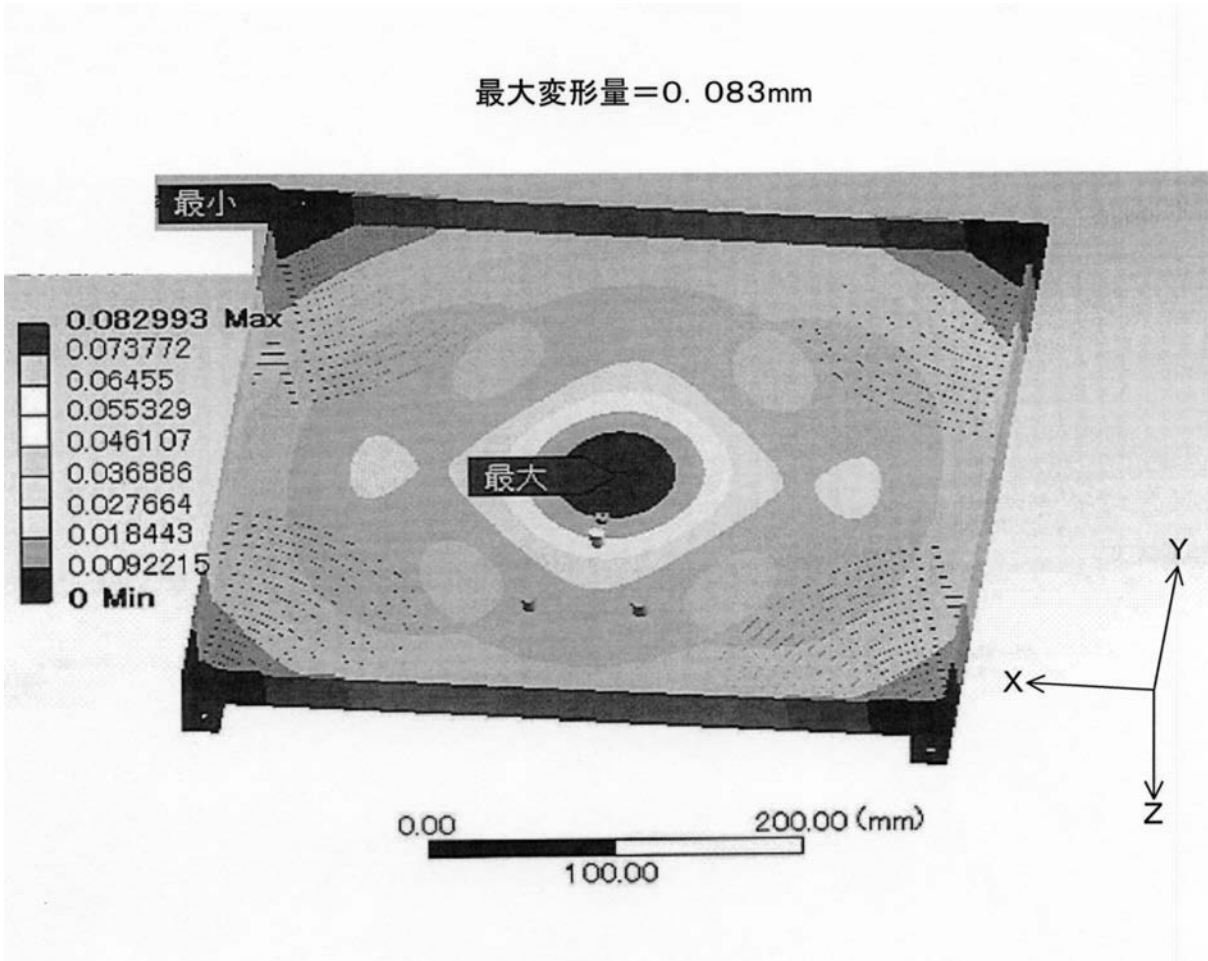
【图 6】



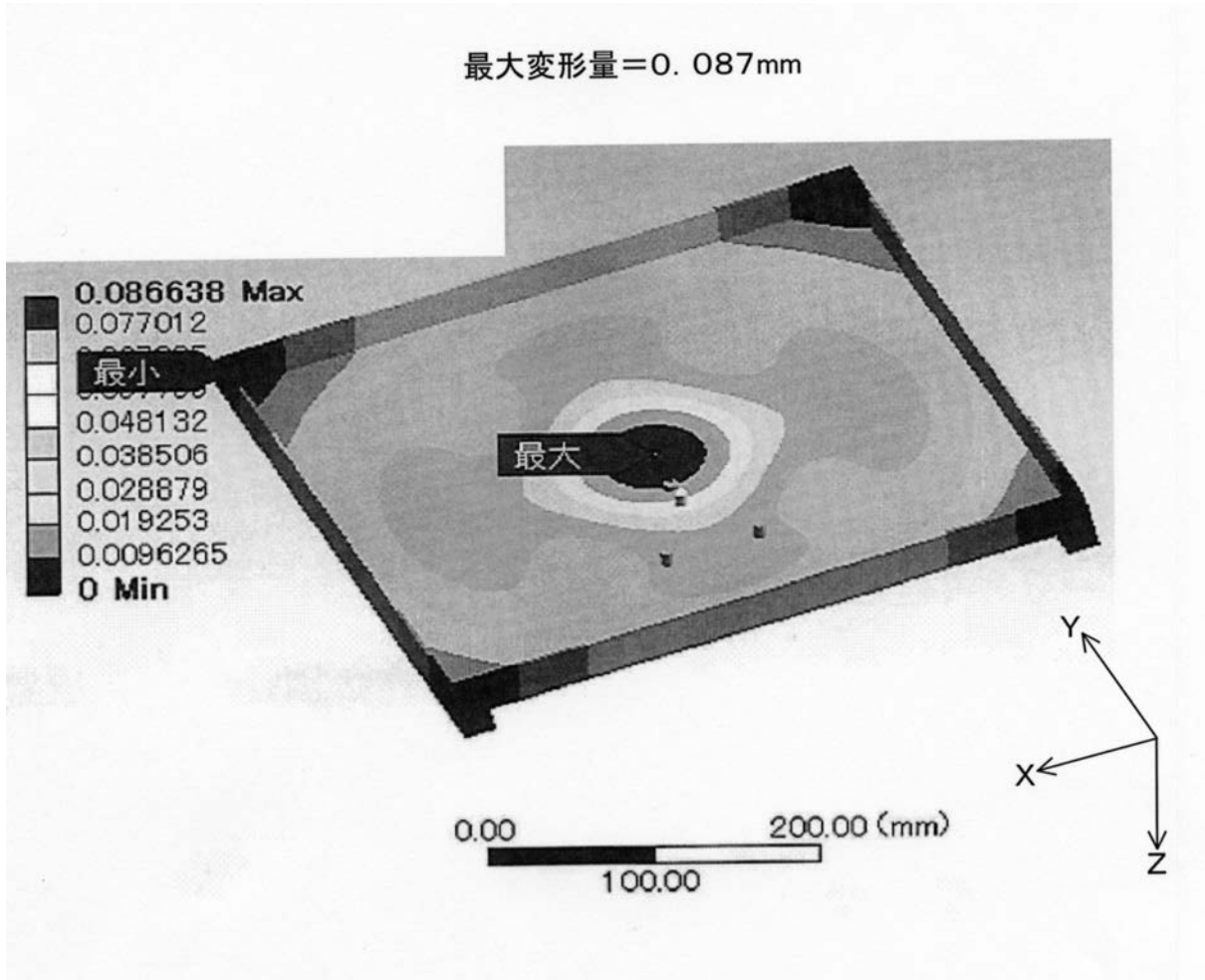
【 図 2 1 】



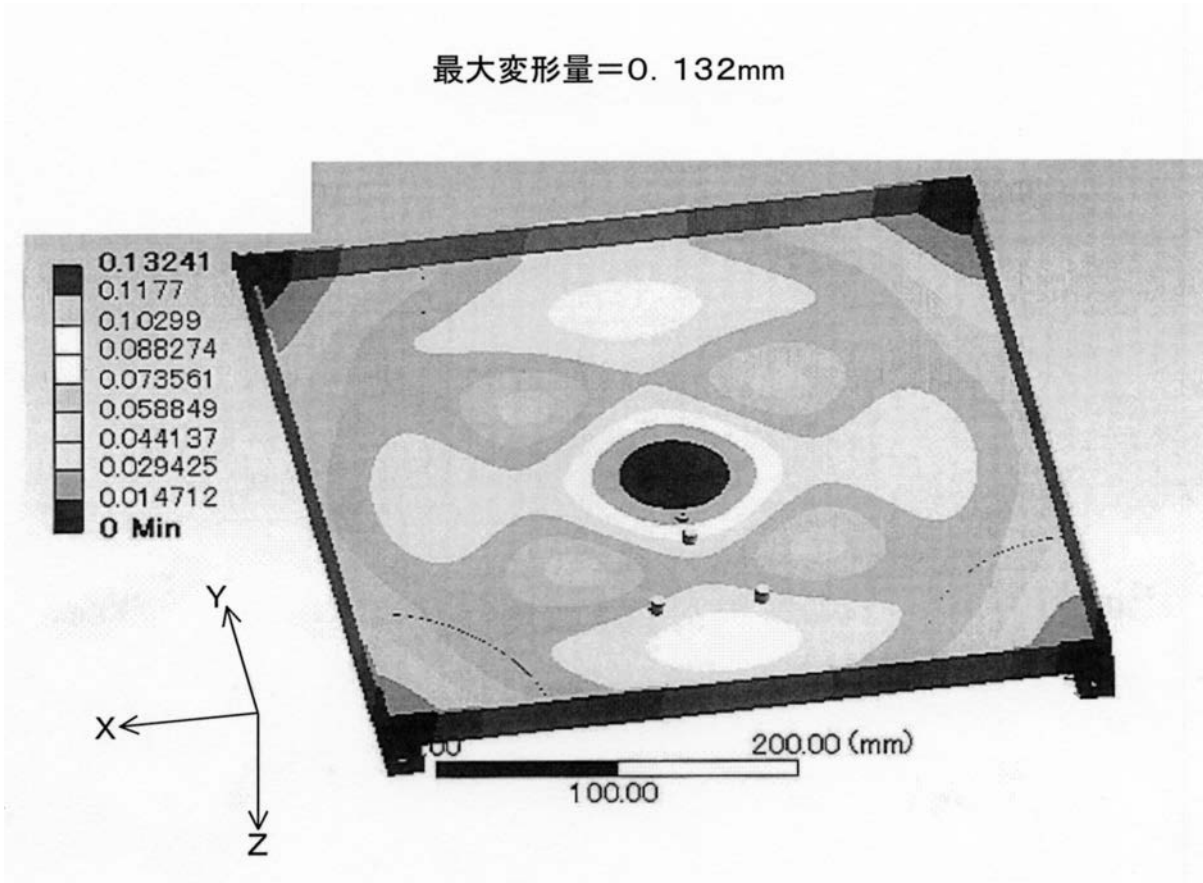
【 図 2 3 】



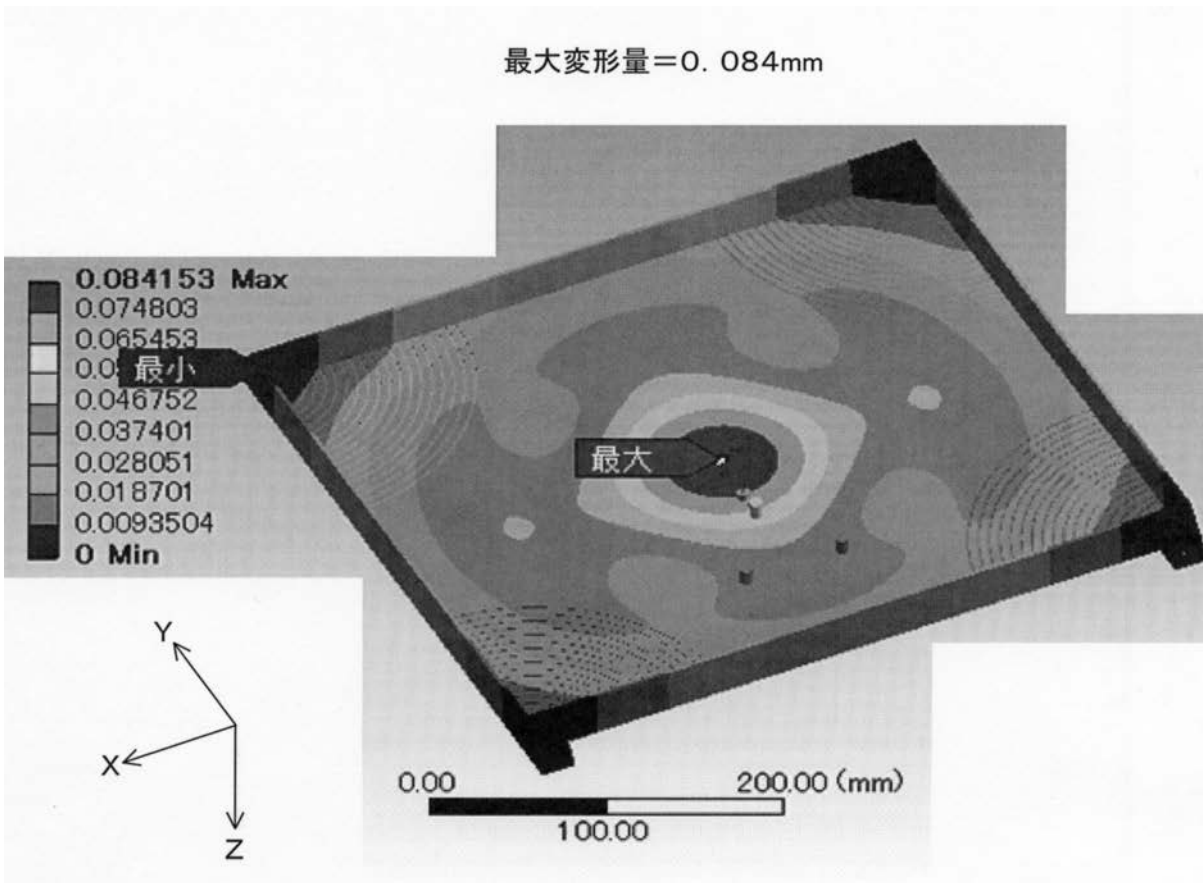
【 図 2 5 】



【 図 2 7 】



【 図 2 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 直人
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

(72)発明者 中島 智宏
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

(72)発明者 石山 頼史
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

F ターム(参考) 2C362 AA03 AA10 BA04 BA50 DA01 DA17

2H045 DA02 DA04

2H076 AB05 AB06 AB12 AB22 EA01 EA04 EA11

2H171 FA12 GA08 GA33 JA05 JA48 JA58 JA59 KA05 KA18 KA28

PA02 PA04 PA14 QA04 QA06 QA08 QA24 QB02 QB15 QB18

QB30 QB32 QC03 QC22 QC24 SA11 SA14 SA18 SA19 SA22

SA26 UA02 UA03