

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7046507号

(P7046507)

(45)発行日 令和4年4月4日(2022.4.4)

(24)登録日 令和4年3月25日(2022.3.25)

(51)国際特許分類

F I

B 0 1 J 19/12 (2006.01)

B 0 1 J

19/12

C

G 0 2 B 7/188(2021.01)

G 0 2 B

7/188

請求項の数 18 (全17頁)

(21)出願番号 特願2017-121893(P2017-121893)  
 (22)出願日 平成29年6月22日(2017.6.22)  
 (65)公開番号 特開2019-5685(P2019-5685A)  
 (43)公開日 平成31年1月17日(2019.1.17)  
 審査請求日 令和2年6月18日(2020.6.18)

(73)特許権者 000113263  
 HOYA株式会社  
 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号  
 (74)代理人 100148895  
 弁理士 荒木 佳幸  
 (72)発明者 小林 紀雄  
 埼玉県戸田市氷川町三丁目5番24号  
 HOYA CANDEO OPTRONI  
 CS株式会社内  
 審査官 壺内 信吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光照射装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

光源と、

前記光源からの光を導光する薄板状のミラー部と、

前記ミラー部に張力を付与する張力付与手段と、

を備え、

前記ミラー部は、前記張力付与手段の位置に対応して形成された、少なくとも1つ以上の貫通穴を有し、

前記張力付与手段は、前記各貫通穴と係合することによって、前記ミラー部の表面に沿って張力を付与する、

ことを特徴とする光照射装置。

## 【請求項2】

前記張力付与手段は、前記ミラー部の表面に沿って前記光源に向かう第1方向に張力を付与する第1張力付与機構、又は前記第1方向と相反する第2方向に張力を付与する第2張力付与機構の少なくともいずれか一方を有することを特徴とする請求項1に記載の光照射装置。

## 【請求項3】

前記第1張力付与機構は、前記ミラー部の前記第1方向の端部を前記第1方向に付勢する第1付勢手段を有し、

前記第2張力付与機構は、前記ミラー部の前記第2方向の端部を前記第2方向に付勢する

## 第 2 付勢手段を有する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光照射装置。

### 【請求項 4】

前記第 1 付勢手段及び前記第 2 付勢手段は、前記ミラー部の有効反射面の裏面側に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の光照射装置。

### 【請求項 5】

前記第 1 付勢手段及び前記第 2 付勢手段は、圧縮ばね、引張りばね又は板ばねであることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の光照射装置。

### 【請求項 6】

前記張力付与手段は、前記ミラー部の表面に沿って前記光源に対して平行な第 3 方向に張力を付与する第 3 張力付与機構、又は該第 3 方向と相反する第 4 方向に張力を付与する第 4 張力付与機構の少なくともいずれか一方を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の光照射装置。

10

### 【請求項 7】

前記第 3 張力付与機構は、前記ミラー部の前記第 3 方向の端部を前記第 3 方向に付勢する第 3 付勢手段を有し、

前記第 4 張力付与機構は、前記ミラー部の前記第 4 方向の端部を前記第 4 方向に付勢する第 4 付勢手段を有する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の光照射装置。

### 【請求項 8】

20

前記第 3 付勢手段及び前記第 4 付勢手段は、前記ミラー部の有効反射面の裏面側に配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の光照射装置。

### 【請求項 9】

前記第 3 付勢手段及び前記第 4 付勢手段は、前記ミラー部の有効反射面の外側に配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の光照射装置。

### 【請求項 10】

前記第 3 付勢手段及び前記第 4 付勢手段は、圧縮ばね、引張りばね又は板ばねであることを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれか一項に記載の光照射装置。

### 【請求項 11】

前記張力付与手段は、前記ミラー部の表面に沿って対角方向外側に張力を付与する第 5 張力付与機構を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光照射装置。

30

### 【請求項 12】

前記第 5 張力付与機構は、前記ミラー部の四隅に配置され、前記ミラー部の四隅を対角方向外側に付勢する第 5 付勢手段を有することを特徴とする請求項 11 に記載の光照射装置。

### 【請求項 13】

前記第 5 付勢手段は、前記ミラー部の有効反射面の裏面側に配置されていることを特徴とする請求項 12 に記載の光照射装置。

### 【請求項 14】

前記第 5 付勢手段は、圧縮ばね、引張りばね又は板ばねであることを特徴とする請求項 12 又は請求項 13 に記載の光照射装置。

40

### 【請求項 15】

前記ミラー部が、前記光源を囲むように複数設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 14 のいずれか一項に記載の光照射装置。

### 【請求項 16】

前記複数のミラー部の少なくとも一部が、前記光源の光軸に対して傾斜していることを特徴とする請求項 1 から請求項 15 のいずれか一項に記載の光照射装置。

### 【請求項 17】

前記光源は、基板と、前記基板の表面に配置された発光素子と、を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 16 のいずれか一項に記載の光照射装置。

### 【請求項 18】

50

前記光源から出射される光が、紫外域の波長の光であることを特徴とする請求項 1 から請求項 17 のいずれか一項に記載の光照射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の照射領域に光を照射する光照射装置に関し、特に、光源からの光を導光する反射ミラーを備えた光照射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、オフセット枚葉印刷用のインキとして、紫外光の照射により硬化する紫外線硬化型インキが用いられている。また、液晶パネルや有機 E L (Electro Luminescence) パネル等、F P D (Flat Panel Display) のシール剤として、紫外線硬化樹脂が用いられている。このような紫外線硬化型インキや紫外線硬化樹脂の硬化には、一般に、紫外光を照射する紫外光照射装置が用いられるが、特にオフセット枚葉印刷や F P D の用途においては、幅広い矩形形状の照射領域に高い照射強度の紫外光を照射する必要があるため、多数の発光素子を基板上に並べ、照射領域に対向して配置した光照射装置が用いられる（例えば、特許文献 1）。

【0003】

特許文献 1 に記載の紫外光照射装置は、複数の発光素子が 2 次元的に配置されたベースプレートと、ベースプレートを囲むように設けられ、発光素子から発光される紫外光を導光する反射筒部（ミラー部）と、ベースプレートを冷却する冷却部とを備えている。そして、ミラー部によって紫外光をミキシングすることによって、照射領域内で均一な照射分布が得られるように構成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2013 - 215661 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載の構成によれば、L E D の発熱が抑えられると共に、各 L E D からの光がミラー部によってミキシングされるため、照射領域内で均一な照射分布が得られる。

【0006】

しかしながら、ミラー部が紫外光によって照射されると、ミラー部自身が高温になるため、熱膨張によって変形するといった問題がある。また、長時間にわたって使用されると、ミラー部の加熱、冷却が繰り返される結果、ミラー部全体に歪みが生じるといった問題がある。そして、このようなミラー部の変形が生じると、紫外光が設計通りにミキシングされなくなり、照射領域内での照射分布が不均一になるといった問題がある。

【0007】

このようなミラー部の変形を抑えるためには、例えば、各ミラー部の表面に多数のねじを配置して各ミラー部を固定することも考えられるが、このような構成を採ると、ねじ部分による光量低下が無視できなくなり、所望の光量を得るのが難しくなる。また、ミラー部の組立作業にも時間を要することとなる。

【0008】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、ミラー部の変形を抑え、照射領域内で均一な照射分布を得ることが可能な光照射装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明の光照射装置は、光源と、光源からの光を導光する薄板状のミラー部と、ミラー部に張力を付与する張力付与手段と、を備え、ミラー部は、張力

10

20

30

40

50

付与手段の位置に対応して形成された、少なくとも1つ以上の貫通穴を有し、張力付与手段は、各貫通穴と係合することによって、ミラー部の表面に沿って張力を付与する、ことを特徴とする。

【0010】

このような構成により、常にミラー部に張力が付与され、ミラー部が張った状態となるため、ミラー部の変形を抑えることができる。

【0011】

また、張力付与手段は、ミラー部の表面に沿って光源に向かう第1方向に張力を付与する第1張力付与機構、又は第1方向と相反する第2方向に張力を付与する第2張力付与機構の少なくともいずれか一方を有するように構成することができる。

10

【0012】

また、第1張力付与機構は、ミラー部の第1方向の端部を第1方向に付勢する第1付勢手段を有し、第2張力付与機構は、ミラー部の第2方向の端部を第2方向に付勢する第2付勢手段を有するように構成することができる。

【0013】

また、第1付勢手段及び第2付勢手段は、ミラー部の有効反射面の裏面側に配置されることが望ましい。また、第1付勢手段及び第2付勢手段は、圧縮ばね、引張りばね又は板ばねであることが望ましい。

【0014】

また、張力付与手段は、ミラー部の表面に沿って光源に対して平行な第3方向に張力を付与する第3張力付与機構、又は第3方向と相反する第4方向に張力を付与する第4張力付与機構の少なくともいずれか一方を有するように構成することができる。

20

【0015】

また、第3張力付与機構は、ミラー部の第3方向の端部を第3方向に付勢する第3付勢手段を有し、第4張力付与機構は、ミラー部の第4方向の端部を第4方向に付勢する第4付勢手段を有するように構成することができる。

【0016】

また、第3付勢手段及び第4付勢手段は、ミラー部の有効反射面の裏面側に配置されることが望ましい。

【0017】

また、第3付勢手段及び第4付勢手段は、ミラー部の有効反射面の外側に配置されていることが望ましい。

30

【0018】

また、第3付勢手段及び第4付勢手段は、圧縮ばね、引張りばね又は板ばねであることが望ましい。

【0019】

また、張力付与手段は、ミラー部の表面に沿って対角方向外側に張力を付与する第5張力付与機構を有するように構成することができる。

【0020】

また、第5張力付与機構は、ミラー部の四隅に配置され、ミラー部の四隅を対角方向外側に付勢する第5付勢手段を有するように構成することができる。

40

【0021】

また、第5付勢手段は、ミラー部の有効反射面の裏面側に配置されていることが望ましい。

【0022】

また、第5付勢手段は、圧縮ばね、引張りばね又は板ばねであることが望ましい。

【0023】

また、ミラー部が、光源を囲むように複数設けられていることが望ましい。

【0024】

また、複数のミラー部の少なくとも一部が、光源の光軸に対して傾斜していることが望ましい。

50

【 0 0 2 5 】

また、光源は、基板と、基板の表面に配置された発光素子と、を有することが望ましい。

【 0 0 2 6 】

また、光源から出射される光が、紫外域の波長の光であることが望ましい。

【発明の効果】

【 0 0 2 7 】

以上のように、本発明によれば、ミラー部の変形を抑えることができるため、照射領域内で均一な照射分布を得ることが可能な光照射装置が実現される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置の概略構成を説明する図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置の内部構成を説明する図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置に備わる L E D モジュールの構成を説明する図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置に備わる反射ミラーの配置を説明する図である。

【図 5】図 4 の C - C 断面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置に備わる張力付与機構の構成を説明する分解斜視図である。

【図 7】図 6 の C 1 部の拡大図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置に備わる張力付与機構の構成を説明する拡大図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置に備わる張力付与機構の構成を説明する拡大図である。

【図 1 0】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置に備わる張力付与機構の構成を説明する分解斜視図である。

【図 1 1】本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置に備わる張力付与機構の構成を説明する拡大図である。

【図 1 2】本発明の第 2 の実施形態に係る光照射装置の内部構成を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一の符号を付してその説明は繰り返さない。

【 0 0 3 0 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る光照射装置 1 の概略構成を説明する図であり、図 1 ( a ) は斜視図であり、図 1 ( b ) は正面図である。また、図 2 は、光照射装置 1 の内部構成を説明する図であり、図 1 ( b ) の A - A 断面図である。本実施形態の光照射装置 1 は、印刷装置等に搭載されて、紫外線硬化型インキや紫外線硬化樹脂を硬化させる光源装置であり、例えば、正面（窓部 1 1 0 が配置されている面）が照射対象物と対向するように、照射対象物の上方に配置され、照射対象物に対して下向きに紫外光を出射する。なお、本明細書においては、図 1 及び図 2 に示すように、後述する L E D ( Light Emitting Diode ) 素子 2 1 0 が紫外光を出射する方向を Z 軸方向、光照射装置 1 の長手方向を X 軸方向、ならびに Z 軸方向及び X 軸方向に直交する方向（光照射装置 1 の短手方向）を Y 軸方向と定義して説明する。また、一般に、紫外光とは、波長 4 0 0 n m 以下の光を意味するものとされているが、本明細書において、紫外光とは、紫外線硬化型インキを硬化させることが可能な波長（例えば、波長 2 5 0 ~ 4 2 0 n m ）の光を意味するものとする。

【 0 0 3 1 】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態の光照射装置 1 は、内部に、6 個の L E D モジュール 2 0 0 と、反射ミラー 3 0 1、3 0 2、3 0 3、3 0 4（ミラー部）と、放熱部材 4

10

20

30

40

50

00と、これらを収容する金属製の箱形のケース100（筐体）と、を備えている。ケース100は、上面パネル101と、下面パネル102と、右側面パネル103と、左側面パネル104と、前面パネル105と、背面パネル106と、を備えている。前面パネル105の略中央部には矩形形状の開口105aが形成されており、開口105aには紫外光が出射されるガラス製の窓部110を備えている。なお、本実施形態の背面パネル106には、光照射装置1に電源を供給するためのコネクタ（不図示）等が設けられており、コネクタを介して、光照射装置1に電源が供給されるようになっている。

#### 【0032】

図3は、本実施形態のLEDモジュール200の構成を説明する図である。図3に示すように、LEDモジュール200は、X軸方向及びY軸方向に平行な矩形形状の基板205と、基板205上に複数のLED素子210とを備えており、放熱部材400の一端面（ケース100の正面側に向いた面）上に、2列×3個のLEDモジュール200が配置、固定されている（図1（b））。

10

#### 【0033】

図3に示すように、本実施形態のLEDモジュール200は、基板205上に6列（Y軸方向）×10個（X軸方向）の態様で配置された60個のLED素子210を備えている。60個のLED素子210は、Z軸方向に光軸が揃えられた状態で、基板205の表面に配置されている。基板205上には、各LED素子210に電力を供給するためのアノードパターン（不図示）及びカソードパターン（不図示）が形成されており、各LED素子210は、アノードパターン及びカソードパターンにそれぞれハンダ付けされ、電氣的に接続されている。また、基板205は、不図示の配線ケーブルによって不図示のドライバ回路と電氣的に接続されており、各LED素子210には、アノードパターン及びカソードパターンを介して、ドライバ回路から駆動電流が供給されるようになっている。各LED素子210に駆動電流が供給されると、各LED素子210からは駆動電流に応じた光量の紫外光（例えば、波長385nm）が出射される。なお、本実施形態の各LED素子210は、略様な光量の紫外光を出射するように各LED素子210に供給される駆動電流が調整されており、光照射装置1から出射される紫外光は、X軸方向及びY軸方向において略均一な光強度分布を有している。

20

#### 【0034】

反射ミラー301、302、303、304は、表面が鏡面加工されたアルミニウム製の薄板状（例えば、厚さ1mm）の部材である。図2に示すように、本実施形態の上面パネル101の、LEDモジュール200と窓部110との間の部分には、各LED素子210の光軸（つまり、Z軸）に対して傾斜する傾斜面101aが形成されており、傾斜面101a上にX軸方向に延びる反射ミラー301が載置されるようになっている。また、同様に、下面パネル102の、LEDモジュール200と窓部110との間の部分には、各LED素子210の光軸（つまり、Z軸）に対して傾斜する傾斜面102aが形成されており、傾斜面102a上にX軸方向に延びる反射ミラー302が載置されるようになっている。

30

#### 【0035】

図4及び図5は、反射ミラー301、302、303、304の配置を説明する図であり、図4は、図1（b）のB-B断面図であり、図5は、図4のC-C断面図である。なお、図4及び図5においては、説明の便宜のため、LEDモジュール200、放熱部材400、背面パネル106等を省略している。図4及び図5に示すように、ケース100の内部には、反射ミラー301と反射ミラー302との間に、Y-Z平面に平行な壁部108、109が形成されており、壁部108の内側（壁部109と対向する側）の面には反射ミラー303が取り付けられ、壁部109の内側（壁部108と対向する側）の面には反射ミラー304が取り付けられている。なお、本実施形態においては、反射ミラー301、302の長さ（X軸方向の長さ）の方が、反射ミラー303、304の長さ（Y軸方向の長さ）よりも十分に長いものとなっている。

40

#### 【0036】

50

このように、反射ミラー 301 が上面パネル 101 の傾斜面 101a に配置され、反射ミラー 302 が下面パネル 102 の傾斜面 102a に配置され、反射ミラー 303 が壁部 108 の内側に配置され、反射ミラー 304 が壁部 109 の内側に配置されることによって、2 列×3 個の LED モジュール 200 が、反射ミラー 301、302、303、304 によって包囲される（つまり、LED 素子 210 の光が通過する光通過領域が包囲される）ように構成されている。このため、各 LED 素子 210 から出射された紫外光は 4 つの反射ミラー 301、302、303、304 によってミキシングされ、照射対象物上においてより均一な光強度分布となる。

#### 【0037】

図 2 に戻り、放熱部材 400 は、各 LED モジュール 200 を固定するとともに、各 LED モジュール 200 で発生した熱を放熱するための部材であり、熱伝導率の高い銅等の金属によって形成されている。放熱部材 400 は、例えば、内部に冷却水が通る複数の水路（不図示）が形成された水冷のヒートシンクである。また、別の実施形態としては、放熱部材 400 として、複数の放熱フィン（不図示）を備えた空冷のヒートシンクを適用することもできる。

#### 【0038】

上述したように、本実施形態の 4 つの反射ミラー 301、302、303、304 は、各 LED 素子 210 から出射された紫外光をミキシングするための部材であり、各 LED 素子 210 からの紫外光が反射ミラー 301、302、303、304 によってミキシングされると、照射対象物上において、均一な光強度分布が得られる。

#### 【0039】

しかしながら、各 LED 素子 210 からの紫外光が反射ミラー 301、302、303、304 にあたると、反射ミラー 301、302、303、304 に吸収された光の一部が熱となって、反射ミラー 301、302、303、304 自身が高温になってしまい、熱膨張によって変形してしまうといった問題がある。そして、反射ミラー 301、302、303、304 が変形してしまうと、照射対象物上において、設計値通りの光量が得られず、また均一な光強度分布も得られなくなる、といった問題がある。そこで、かかる問題を解決するため、本実施形態においては、反射ミラー 301、302、303、304 の変形を抑えるため、反射ミラー 301、302、303、304 に張力を付与した状態で反射ミラー 301、302、303、304 を固定している。

#### 【0040】

図 6 は、反射ミラー 301 に張力を付与する、張力付与機構 510、520、530、540（張力付与手段）の構成を説明するための分解斜視図である。また、図 7 は、図 6 の C1 部の拡大図である。また、図 8 は、張力付与機構 510、520 の構成を説明するための図であり、図 8(a) は、図 2 の A1 部の拡大図であり、図 8(b) は、図 2 の A2 部の拡大図である。なお、反射ミラー 302 に張力を付与する構成は、反射ミラー 301 に張力を付与する構成と同様であるため、反射ミラー 302 に張力を付与する構成については説明を省略する。また、図 8 に示すように、張力付与機構 510 と 520 は、張力の付与方向が 180° 異なるものの、構成は同一であるため、代表して、張力付与機構 510 についてのみ説明を行い、張力付与機構 520 については、必要に応じて張力付与機構 510 と同様の符号を用いて説明を行う。

#### 【0041】

図 6 に示すように、本実施形態においては、上面パネル 101 の傾斜面 101a に、2 列（Z 軸方向）×3 個（X 軸方向）の態様で 6 個の凹部 101b が形成されており、内側（Z 軸の負方向側（つまり、LED モジュール 200 側））の 3 個の凹部 101b に張力付与機構 510 が収容され、外側（Z 軸の正方向側（つまり、窓部 110 側））の 3 個の凹部 101b に張力付与機構 520 が収容されて取り付けられている。また、上面パネル 101 の傾斜面 101a の X 軸方向両端には、張力付与機構 530、540 を収容する凹部 101c が形成されている。また、各凹部 101c の外側（Z 軸の正方向側（つまり、窓部 110 側））及び内側（Z 軸の負方向側（つまり、LED モジュール 200 側））には

10

20

30

40

50

、ばね押え 6 0 0 を固定するための一对のねじ穴 1 0 1 d が形成されている。

【 0 0 4 2 】

図 7 に示すように、張力付与機構 5 1 0 ( 第 1 張力付与機構 ) は、ばね押え 5 1 1 と、付勢金具 5 1 2 と、圧縮ばね 5 1 3 ( 第 1 付勢手段 ) と、固定ねじ 5 1 4 と、から構成されている。

【 0 0 4 3 】

ばね押え 5 1 1 は、付勢金具 5 1 2 と圧縮ばね 5 1 3 を收容する金属製の部材であり、Y 軸方向から見たときに略楕円形の形状を呈している。ばね押え 5 1 1 の X 軸方向両端には、一对のフランジ部 5 1 1 a が形成されており、各フランジ部 5 1 1 a には、固定ねじ 5 1 4 が挿通される貫通穴 5 1 1 b が形成されている。また、一对のフランジ部 5 1 1 a の間には、圧縮ばね 5 1 3 を收容するための溝部 5 1 1 c が Z 軸方向に沿って形成されている。また、一对のフランジ部 5 1 1 a の間には、付勢金具 5 1 2 を收容するための溝部 5 1 1 d が Y 軸方向に沿って形成されている。

10

【 0 0 4 4 】

付勢金具 5 1 2 は、金属の板材をかぎ型に折り曲げて形成した部材であり、先端部 5 1 2 a は、Z 軸の負方向側に折り曲げられ、基端部 5 1 2 b は、Z 軸の正方向側に折り曲げられ、先端部 5 1 2 a と基端部 5 1 2 b との間には、中間部 5 1 2 c が形成されている。

【 0 0 4 5 】

圧縮ばね 5 1 3 は、一端部 5 1 3 a と他端部 5 1 3 b とを有する金属製の圧縮ばねであり、中心軸が Z 軸方向に沿うように配置され、他端部 5 1 3 b が付勢金具 5 1 2 の中間部 5 1 2 c 上 ( Z 軸の正方向側 ) に当接している。

20

【 0 0 4 6 】

図 6 に示すように、上面パネル 1 0 1 の傾斜面 1 0 1 a の各凹部 1 0 1 b には、固定ねじ 5 1 4 と螺合するねじ穴 ( 不図示 ) が形成されており、各張力付与機構 5 1 0 は、貫通穴 5 1 1 b に挿通される固定ねじ 5 1 4 によって固定されるようになっている。そして、図 8 ( a ) に示すように、張力付与機構 5 1 0 が凹部 1 0 1 b に收容されて固定されたとき、圧縮ばね 5 1 3 が圧縮された状態で凹部 1 0 1 b の壁面 1 0 1 b a と付勢金具 5 1 2 との間に挟持され、付勢金具 5 1 2 を Z 軸の負方向側 ( つまり、LED モジュール 2 0 0 側 ) に付勢するように構成されている。つまり、圧縮ばね 5 1 3 の一端部 5 1 3 a が凹部 1 0 1 b の壁面 1 0 1 b a に当接することで、圧縮ばね 5 1 3 の他端部 5 1 3 b に当接する付勢金具 5 1 2 が Z 軸の負方向側 ( つまり、LED モジュール 2 0 0 側 ) に付勢される。

30

【 0 0 4 7 】

なお、図 8 ( b ) に示すように、張力付与機構 5 2 0 ( 第 2 張力付与機構 ) は、張力付与機構 5 1 0 を、Y 軸を中心に 1 8 0 ° 回転させたものであり、張力付与機構 5 1 0 が凹部 1 0 1 b に收容されて固定されたとき、圧縮ばね 5 1 3 ( 第 2 付勢手段 ) の他端部 5 1 3 b に当接する付勢金具 5 1 2 が Z 軸の正方向側 ( つまり、窓部 1 1 0 側 ) に付勢されるようになっている。

【 0 0 4 8 】

図 6 に戻って、本実施形態の反射ミラー 3 0 1 には、張力付与機構 5 1 0、5 2 0 の各先端部 5 1 2 a の位置に対応して、各先端部 5 1 2 a と係合可能な矩形状の貫通穴 3 0 1 c が形成されている。つまり、反射ミラー 3 0 1 には、張力付与機構 5 1 0 の各先端部 5 1 2 a の位置に対応して、LED モジュール 2 0 0 側の端部に 3 つの貫通穴 3 0 1 c が形成され、張力付与機構 5 2 0 の各先端部 5 1 2 a の位置に対応して、窓部 1 1 0 側の端部に 3 つの貫通穴 3 0 1 c が形成されている。反射ミラー 3 0 1 を上面パネル 1 0 1 に取り付け際には、反射ミラー 3 0 1 を上面パネル 1 0 1 の傾斜面 1 0 1 a 上に載置し、各張力付与機構 5 1 0、5 2 0 の付勢金具 5 1 2 の先端部 5 1 2 a を、一旦、付勢方向とは逆の方向に移動させる。そして、先端部 5 1 2 a が貫通穴 3 0 1 c を通過して反射ミラー 3 0 1 の表面側に露出したら、先端部 5 1 2 a が反射ミラー 3 0 1 に引っ掛かるように先端部 5 1 2 a を付勢方向に移動させる。つまり、反射ミラー 3 0 1 が上面パネル 1 0 1 に取り付けられると、図 8 ( a )、( b ) に示すように、各付勢金具 5 1 2 の先端部 5 1 2 a が

40

50



反射ミラー 301 の表面に露出して、各貫通穴 301c と係合し、貫通穴 301c の端部が付勢される。

【0049】

このように、本実施形態においては、張力付与機構 510、520 が反射ミラー 301 の有効反射面の裏面側に配置され、貫通穴 301c と係合するため、張力付与機構 510 と係合する貫通穴 301c (つまり、LED モジュール 200 側の端部) には、LED モジュール 200 側に向かう張力が発生し、張力付与機構 520 と係合する貫通穴 301c (つまり、窓部 110 側の端部) には、窓部 110 側に向かう張力が発生する。つまり、反射ミラー 301 には、常に反射ミラー 301 に沿って LED モジュール 200 側に向かう張力と窓部 110 側に向かう張力 (つまり、LED モジュール 200 側に向かう張力と相反する方向の張力) 付与され、反射ミラー 301 は、常に張った状態となっている。

10

【0050】

図 6 に示すように、反射ミラー 301 には、X 軸の正方向に矩形状に突出する突出部 301a と、X 軸の負方向に矩形状に突出する突出部 301b が形成されている。突出部 301a には、矩形状の貫通穴 301aa が形成されており、貫通穴 301aa 内に張力付与機構 530 (第 3 張力付与機構、第 3 付勢手段) が配置されている。また、突出部 301b には、矩形状の貫通穴 301ba が形成されており、貫通穴 301ba 内に張力付与機構 540 (第 4 張力付与機構、第 4 付勢手段) が配置されている。なお、反射ミラー 301 の突出部 301a、301b は、ケース 100 内において、壁部 108、109 の外側 (つまり、反射ミラー 301 の有効反射面の外側) に位置するようになっている (図 5)。

20

【0051】

図 9 は、張力付与機構 530、540 の構成を説明するための図であり、図 9 (a) は、図 5 の D1 部の拡大図であり、図 9 (b) は、図 5 の D2 部の拡大図である。

【0052】

図 9 に示すように、本実施形態の張力付与機構 530、540 は、金属製の圧縮ばねで構成されている。反射ミラー 301 が上面パネル 101 の傾斜面 101a 上に取り付けられると (つまり、各張力付与機構 510、520 によって固定されると)、反射ミラー 301 の貫通穴 301aa、301ba が、それぞれ傾斜面 101a の凹部 101c 上に配置される。張力付与機構 530、540 は、この状態のときに、貫通穴 301aa、301ba 内に配置され、それぞれ、ばね押え 600 を取り付けることによって、凹部 101c 内に固定される (図 6、図 9)。図 9 に示すように、張力付与機構 530 と 540 は、張力の付与方向が 180° 異なるものの、構成は同一であるため、代表して、張力付与機構 530 について説明を行う。

30

【0053】

ばね押え 600 は、張力付与機構 530 を収容する金属製の部材であり、図 6 に示すように、Y 軸方向から見たときに略矩形の形状を呈している。ばね押え 600 の Y 軸方向両端には、一对のフランジ部 601 が形成されており、各フランジ部 601 には、不図示の固定ねじが挿通される貫通穴 601a が形成されている。そして、不図示の固定ねじが貫通穴 601a を通り、上面パネル 101 の傾斜面 101a のねじ穴 101d に固定されることによって、ばね押え 600 が傾斜面 101a 上に固定されるようになっている。また、一对のフランジ部 601 の間には、張力付与機構 530 を収容するための溝部 602 が X 軸方向に沿って形成されている (図 6、図 9)。また、溝部 602 の基端部には、Y 軸方向に突出し、凹部 101c と係合する係合部 603 が形成されている。

40

【0054】

図 9 (a) に示すように、ばね押え 600 は、張力付与機構 530 を収容し、上面パネル 101 の傾斜面 101a の凹部 101c を覆うよう取り付けられる。そして、ばね押え 600 が取り付けられるとき、係合部 603 が反射ミラー 301 の貫通穴 301aa を通り、凹部 101c と係合するようになっている。そして、ばね押え 600 が取り付けられると、張力付与機構 530 が、係合部 603 と貫通穴 301aa の端部 301ab との間に、圧縮された状態で挟持され、反射ミラー 301 の貫通穴 301aa の端部 301ab

50

をX軸の正方向側に付勢するように構成されている。つまり、張力付与機構530の一端部530aが係合部603に当接し、張力付与機構530の他端部530bが貫通穴301aの端部301abに当接することで、反射ミラー301にX軸の正方向に向かう張力が付与される。

【0055】

図9(b)に示すように、張力付与機構540は、張力付与機構530を、Y軸を中心に180°回転させたものであり、ばね押え600が、張力付与機構530を収容し、上面パネル101の傾斜面101aの凹部101cを覆うように取り付けられる。そして、ばね押え600が取り付けられるとき、係合部603が反射ミラー301の貫通穴301baを通り、凹部101cと係合するようになっている。そして、ばね押え600が取り付けられると、張力付与機構540が、係合部603と貫通穴301baの端部301bbとの間に、圧縮された状態で挟持され、反射ミラー301の貫通穴301baの端部301bbをX軸の負方向側に付勢するように構成されている。つまり、張力付与機構540の一端部540aが係合部603に当接し、張力付与機構540の他端部540bが貫通穴301baの端部301bbに当接することで、反射ミラー301にX軸の負方向に向かう張力が付与される。

【0056】

このように、本実施形態においては、張力付与機構530によって、反射ミラー301にX軸の正方向に向かう張力が付与され、張力付与機構540によって、反射ミラー301にX軸の負方向に向かう張力が付与されるようになっている。従って、反射ミラー301には、常にX軸の正及び負方向の張力が付与される結果、反射ミラー301は、常にX軸方向に張った状態となっている。

【0057】

図10及び図11は、反射ミラー304に張力を付与する構成を説明するための図であり、図10は、反射ミラー304周辺の分解斜視図であり、図11(a)は、図2のB1部の拡大図であり、図11(b)は、図2のB2部の拡大図である。なお、反射ミラー303に張力を付与する構成は、反射ミラー304に張力を付与する構成と同様であるため、反射ミラー303に張力を付与する構成については説明を省略する。

【0058】

図10に示すように、本実施形態においては、壁部109の内側(壁部108と対向する側)の面に、2列(Z軸方向)×2個(Y軸方向)の態様で4個の凹部109aが形成されており、内側(Z軸の負方向側)の2個の凹部109aに張力付与機構510が収容され、外側(Z軸の正方向側)の2個の凹部109aに張力付与機構520が収容されて取り付けられている。なお、壁部109の凹部109aの構成は、上面パネル101の傾斜面101aの凹部101bと同一の構成であり、壁部109の凹部109aに取り付けられる張力付与機構510、520の構成は、上面パネル101の傾斜面101aの凹部101bに取り付けられる張力付与機構510、520と同一の構成である。

【0059】

図10に示すように、本実施形態の反射ミラー304には、張力付与機構510、520の各先端部512aの位置に対応して、各先端部512aと係合可能な矩形状の貫通穴304aが形成されている。反射ミラー304を壁部109に取り付ける際には、反射ミラー304を壁部109の内側の面上に載置し、各張力付与機構510、520の付勢金具512の先端部512aを、一旦、付勢方向とは逆の方向に移動させる。そして、先端部512aが貫通穴304aを通過して反射ミラー304の表面側に露出したら、先端部512aが反射ミラー304に引っ掛かるように先端部512aを付勢方向に移動させる。つまり、反射ミラー304が壁部109に取り付けられると、図11(a)、(b)に示すように、各付勢金具512の先端部512aが反射ミラー304の表面に露出して、各貫通穴304aと係合し、貫通穴304aの端部が付勢される。

【0060】

このように、本実施形態においては、張力付与機構510、520が反射ミラー304の

10

20

30

40

50

貫通穴 304a と係合するため、張力付与機構 510 が配置される反射ミラー 304 の内側（Z 軸の負方向側）には、Z 軸の負方向側に向かう張力が発生し、張力付与機構 520 が配置される反射ミラー 304 の外側（Z 軸の正方向側）には、Z 軸の正方向側に向かう張力が発生する。つまり、反射ミラー 304 には、常に Z 軸の正及び負方向の張力が付与され、反射ミラー 304 は、常に Z 軸方向に張った状態となっている。

【0061】

以上のように、本実施形態においては、長尺の反射ミラー 301、302 には、Z 軸の正及び負方向（短手方向）の張力と、X 軸の正及び負方向（長手方向）の張力が付与され、反射ミラー 301、302 は、常に Z 軸方向及び X 軸方向に張った状態となっている。また、短尺の反射ミラー 303、304 には、Z 軸の正及び負方向の張力が付与され、反射ミラー 303、304 は、常に Z 軸方向に張った状態となっている。従って、LED 素子 210 からの紫外光が反射ミラー 301、302、303、304 にあたることにより、反射ミラー 301、302、303、304 が高温になって熱膨張したとしても、反射ミラー 301、302、303、304 の変形は確実に抑えられる。そして、その結果、LED 素子 210 からの紫外光が反射ミラー 301、302、303、304 によって設計値通りにミキシングされ、照射対象物上において、均一な光強度分布が得られる。

【0062】

以上が本実施形態の説明であるが、本発明は、上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内において様々な変形が可能である。

【0063】

例えば、本実施形態の反射ミラー 301、302、303、304 においては、張力付与機構 510、520 によって、Z 軸の正及び負方向に張力を発生させる構成としたが、Z 軸方向に張力が発生する構成であればよく、必ずしも正負両方向に張力を発生させる必要はない。つまり、張力付与機構 510、520 のいずれか一方を用いる構成とすることができる。

【0064】

また、本実施形態の反射ミラー 301、302 においては、張力付与機構 530、540 によって、X 軸の正及び負方向（長手方向）の張力が付与される構成としたが、反射ミラー 301、302 の X 軸方向の長さが短く、X 軸方向の熱膨張量が問題にならないレベルであれば、張力付与機構 530、540 を省略することができる。

【0065】

また、本実施形態の反射ミラー 303、304 においては、張力付与機構 510、520 によって、Z 軸の正及び負方向にのみ張力を発生させる構成としたが、反射ミラー 301、302 と同様、X 軸の正及び負方向の張力が付与される構成を追加することもできる。

【0066】

また、本実施形態の張力付与機構 530、540 は、反射ミラー 301、302 の突出部 301a、301b に配置されるものとしたが、X 軸方向に張力が発生する構成であればよく、例えば、張力付与機構 510（又は 520）を Y 軸に対して 90°回転させて、反射ミラー 301、302 の反射面上に配置させてもよい。つまり、張力付与機構 530、540 に代えて、張力付与機構 510（又は 520）を用いることができる。

【0067】

また、本実施形態の張力付与機構 530、540 は、圧縮ばねから成るものとしたが、反射ミラー 301、302 に X 軸方向の張力を発生させる構成であればよく、例えば、引張りばねや板ばねを用いることができる。

【0068】

また、本実施形態の張力付与機構 510、520 は、付勢金具 512 と圧縮ばね 513 を用いる構成としたが、反射ミラー 301、302、303、304 に Z 軸方向の張力を発生させる構成であればよく、例えば、引張りばねや板ばねを用いて構成することができる。

【0069】

また、本実施形態の張力付与機構 510、520 は、反射ミラー 301、302、303

10

20

30

40

50

、３０４に形成された貫通穴（３０１ｃ、３０４ａ）と係合する構成としたが、このような構成に限定されるものではない。例えば、貫通穴（３０１ｃ、３０４ａ）に代えて、反射ミラー３０１、３０２、３０３、３０４の裏面側に突出する折り曲げ部を設け、該折り曲げ部を圧縮ばね５１３で付勢する構成とすることもできる。

【００７０】

また、本実施形態の光照射装置１は、６個のＬＥＤモジュール２００を有するものとして説明したが、このような構成に限定されるものではなく、本発明は、高圧水銀ランプや水銀キセノンランプ等を光源とするランプ型光源装置に適用することも可能である。

【００７１】

また、本実施形態の光照射装置１は、紫外光を出射するものとして説明したが、このような構成に限定されるものではなく、本発明は、可視光や赤外光を出射する光源装置に適用することも可能である。

10

【００７２】

（第２の実施形態）

図１２は、本発明の第２の実施形態に係る光照射装置２の内部構成を説明する図である。

図１２に示すように、本実施形態の光照射装置２は、反射ミラー３０３（不図示）、３０４の四隅に４個の張力付与機構５５０（第５張力付与機構）を有する点において、本発明の第１の実施形態に係る光照射装置１と異なる。

【００７３】

張力付与機構５５０は、第１の実施形態の張力付与機構５１０、５２０と同様の構成の部材であり、反射ミラー３０３（不図示）、３０４の四隅に形成された貫通穴と係合し、反射ミラー３０３（不図示）、３０４を対角方向外側に付勢している。

20

【００７４】

このように、本実施形態においては、４個の張力付与機構５５０によって、反射ミラー３０３（不図示）、３０４に対角方向外側に向かう張力が付与されるようになっている。従って、反射ミラー３０３（不図示）、３０４には、常にＹ軸及びＺ軸に対して斜め方向の張力が付与される結果、反射ミラー３０３（不図示）、３０４は、常にＹ－Ｚ平面において張った状態となっている。よって、本実施形態においても、第１の実施形態と同様、反射ミラー３０３（不図示）、３０４が高温になって熱膨張したとしても、反射ミラー３０３（不図示）、３０４の変形は確実に抑えられる。

30

【００７５】

なお、本実施形態においては、反射ミラー３０３（不図示）、３０４の四隅に４個の張力付与機構５５０を有する構成としたが、反射ミラー３０１、３０２に対しても、張力付与機構５１０、５２０、５３０、５４０に代えて、張力付与機構５５０を適用することができる。つまり、反射ミラー３０１、３０２の四隅を対角方向外側に付勢する構成としてもよい。

【００７６】

なお、今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

40

【符号の説明】

【００７７】

１、２ 光照射装置

１００ ケース

１０１ 上面パネル

１０１ａ、１０２ａ 傾斜面

１０１ｂ 凹部

１０１ｂａ 壁面

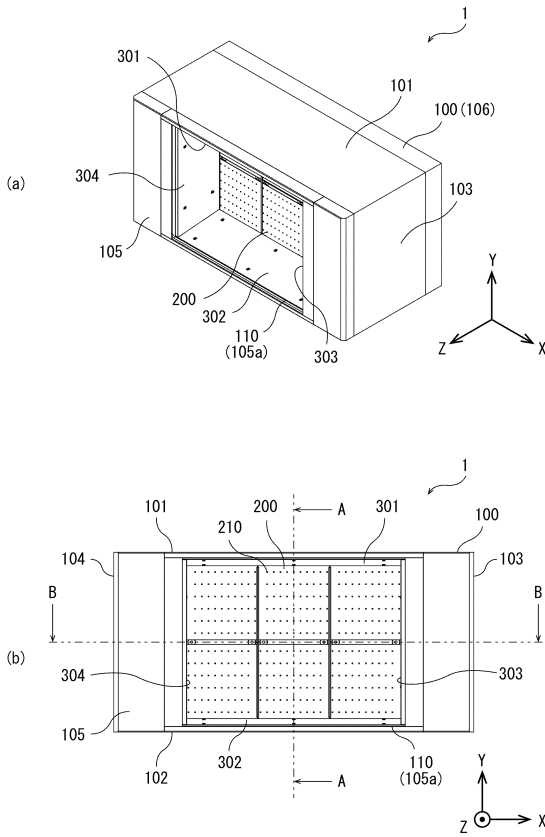
１０１ｃ 凹部

50

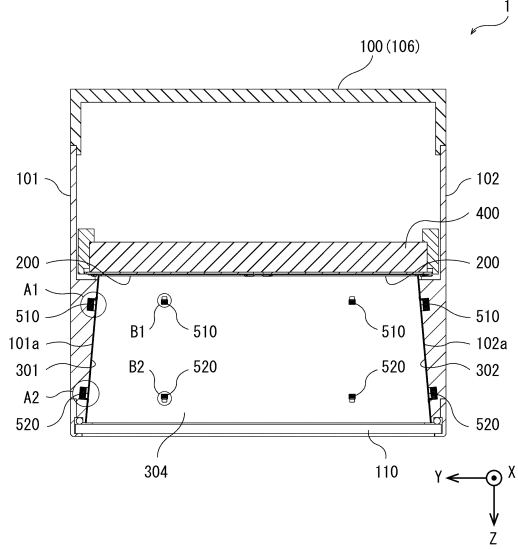
1 0 1 d	ねじ穴	
1 0 2	下面パネル	
1 0 3	右側面パネル	
1 0 4	左側面パネル	
1 0 5	前面パネル	
1 0 5 a	開口	
1 0 6	背面パネル	
1 0 8、1 0 9	壁部	
1 0 9 a	凹部	
1 1 0	窓部	10
2 0 0	L E Dモジュール	
2 0 5	基板	
2 1 0	L E D素子	
3 0 1、3 0 2、3 0 3、3 0 4	反射ミラー	
3 0 1 a、3 0 1 b	突出部	
3 0 1 a a、3 0 1 b a、3 0 1 c	貫通穴	
3 0 1 a b、3 0 1 b b	端部	
3 0 4 a	貫通穴	
4 0 0	放熱部材	
5 1 0、5 2 0、5 3 0、5 4 0、5 5 0	張力付与機構	20
5 1 1	ばね押え	
5 1 1 a	フランジ部	
5 1 1 b	貫通穴	
5 1 1 c、5 1 1 d	溝部	
5 1 2	付勢金具	
5 1 2 a	先端部	
5 1 2 b	基端部	
5 1 2 c	中間部	
5 1 3	圧縮ばね	
5 1 3 a	一端部	30
5 1 3 b	他端部	
5 1 4	固定ねじ	
5 4 0 a	一端部	
5 4 0 b	他端部	
6 0 0	ばね押え	
6 0 1	フランジ部	
6 0 1 a	貫通穴	
6 0 2	溝部	
6 0 3	係合部	40

【図面】

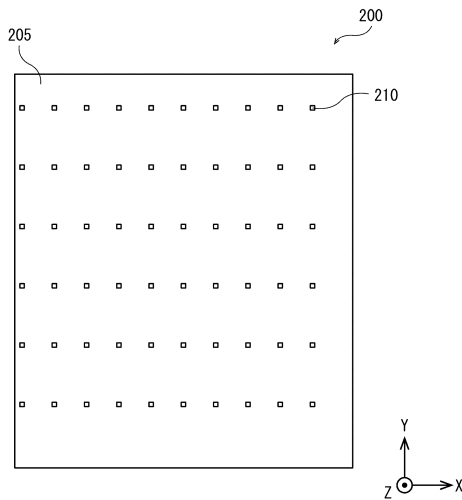
【図 1】



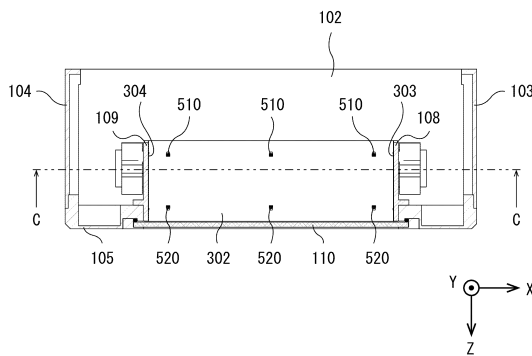
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

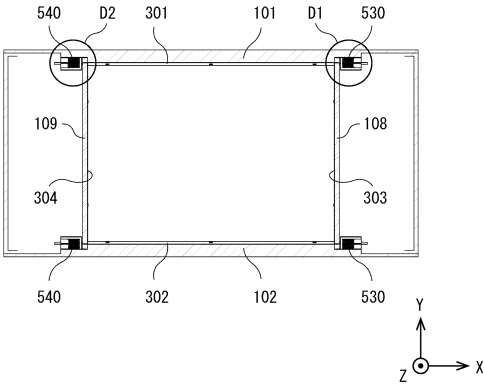
20

30

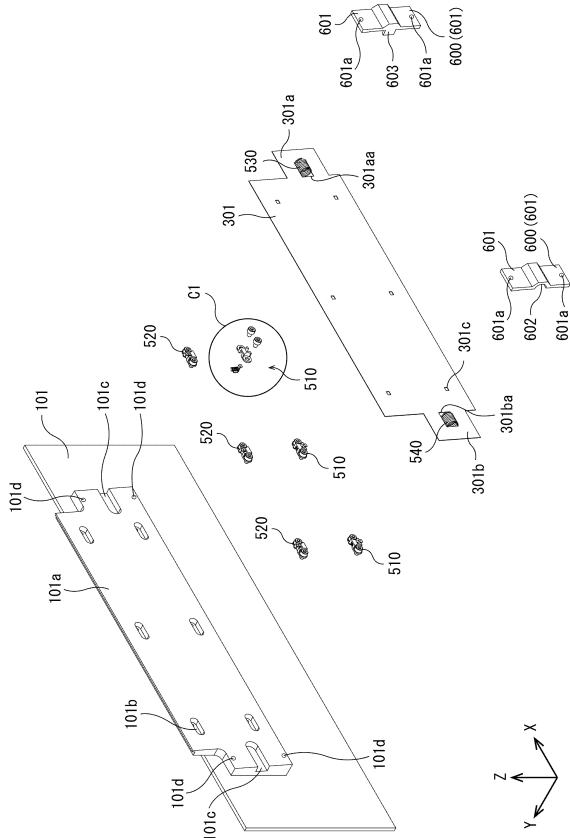
40

50

【図 5】



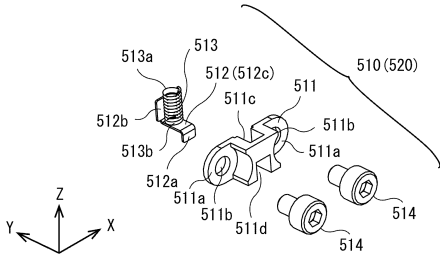
【図 6】



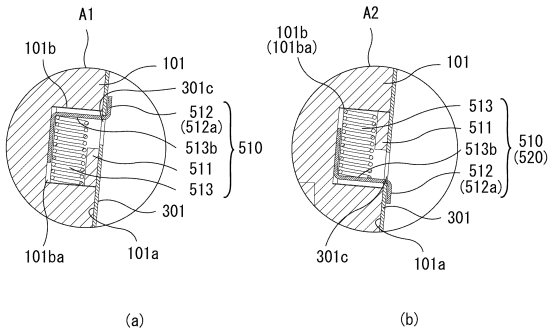
10

20

【図 7】



【図 8】

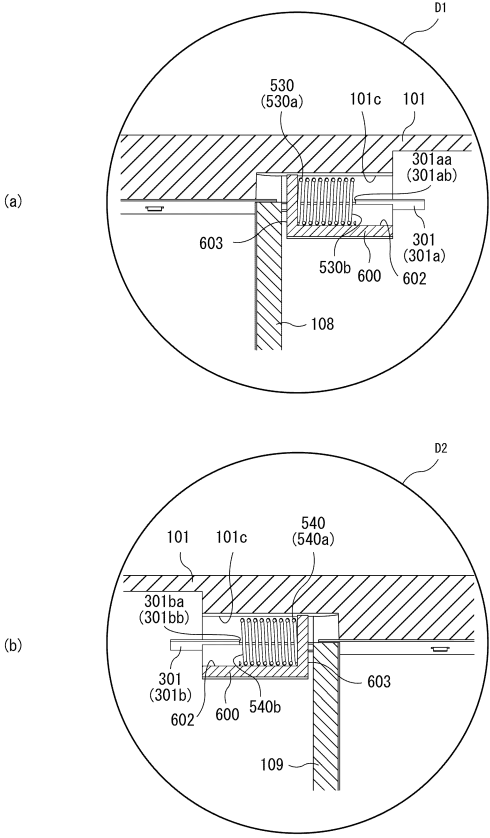


30

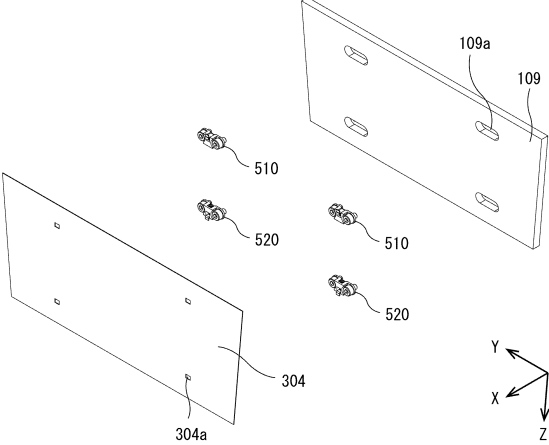
40

50

【図 9】



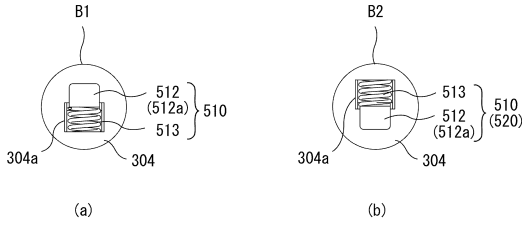
【図 10】



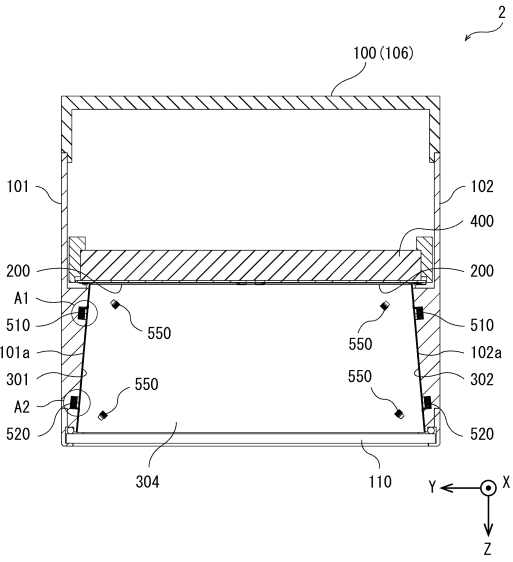
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 3 4 3 0 6 0 ( U S , A 1 )  
米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 0 2 9 2 8 3 ( U S , A 1 )  
国際公開第 0 3 / 0 7 2 9 9 8 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 1 3 - 2 1 5 6 6 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 0 3 6 7 0 3 ( J P , A )  
特開昭 6 1 - 2 2 0 8 4 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 0 8 2 0 1 0 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 0 1 J 1 0 / 0 0 - 1 2 / 0 2 , 1 4 / 0 0 - 1 9 / 3 2  
G 0 2 B 7 / 0 0 , 7 / 1 8 - 7 / 2 4  
F 2 1 V 1 7 / 0 0 - 1 7 / 2 0  
B 0 5 C 7 / 0 0 - 2 1 / 0 0  
B 4 1 J 2 / 0 1 , 2 / 1 6 5 - 2 / 2 0 , 2 / 2 1 - 2 / 2 1 5  
B 4 1 F 2 1 / 0 0 - 3 0 / 0 6  
B 0 5 D 1 / 0 0 - 7 / 2 6  
B 2 9 C 3 5 / 0 0 - 3 5 / 1 8  
H 0 1 L 2 1 / 2 6