

(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2005-197006

(P2005-197006A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 29/00	F 2 1 V 29/00	3 K O 1 4
F 2 1 V 31/00	F 2 1 V 31/00	5 F O 4 1
H O 1 L 33/00	H O 1 L 33/00	N
// F 2 1 Y 101:02	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-435748 (P2003-435748)	(71) 出願人	390031521 トキコーポレーション株式会社 東京都大田区大森北3丁目4番15号
(22) 出願日	平成15年12月26日(2003.12.26)	(74) 代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
		(72) 発明者	池田 稔 東京都東大和市向原5-1-146-12コーポホリウチF-2
		Fターム(参考)	3K014 AA01 BA04 DA05 LB02 MA03 MA05 5F041 AA33 DC07 DC23 DC68 DC78 FF11

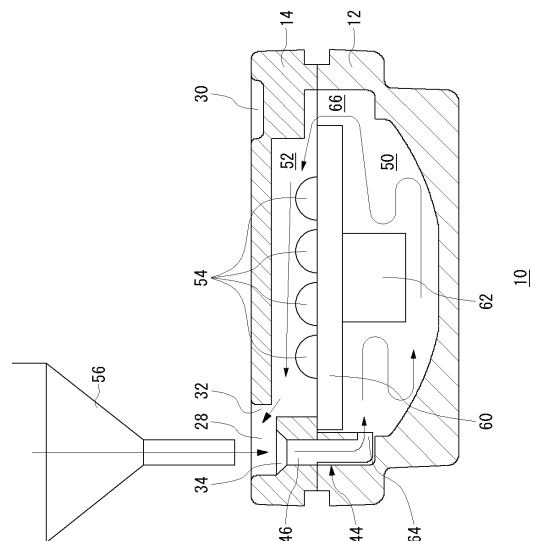
(54) 【発明の名称】 発光ユニット用ケースおよび発光ユニット製造方法

(57) 【要約】

【課題】 LEDを用いた照明器具の防水対策として筐体内に樹脂液を充填するときに気泡が発生して熱伝導性を高めにくかった。

【解決手段】 この発光ユニット10は、第1部材12と第2部材14が接合して構成されたケース内に基板60とLED62が収められる。第2部材14は第1部材12に挿入される突出片44を有し、突出片44の内部には流路46が形成されている。注入器56から注入口34にシリコンが注入されると、シリコンは突出片44から第1部材側中空部50、連絡路66、第2部材側中空部52を経由して排出口32から溢れる。この過程で、シリコンが発光ユニット10内の空気ないし気泡を外部へ押し出す。

【選択図】 図9



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発光素子が搭載された基板を覆うケースであって、

前記基板を挟持するとともにその基板が位置するための中空部が間に形成されるよう互いに係合した状態で接合される略皿状の第 1 部材と第 2 部材で構成され、

前記第 2 部材は、前記第 1 部材に挿入される突出片を有し、その突出片の内部にはその先端近傍から末端にかけて貫通して前記中空部と当該ケース外部を連通させる流通路が形成され、

前記流通路が当該ケース外部へ接続する位置には、流体材料を前記流通路を介して前記中空部へ注入するための注入口が形成され、

前記注入口の近傍には、前記注入された前記流体材料を前記中空部から排出するための排出口が設けられ、

前記第 2 部材と前記第 1 部材が接合されて係合した状態において、前記中空部は前記基板を境に前記第 1 部材側の空間と前記第 2 部材側の空間に分けられ、前記突出片の先端は前記第 1 部材側の空間に位置し、前記排出口は前記第 2 部材側の空間に近接し、

前記中空部は、前記注入口から注入された前記流体材料が前記第 1 部材側の空間から前記第 2 部材側の空間に流れて前記排出口から排出されるような形状にて形成されることを特徴とする発光ユニット用ケース。

**【請求項 2】**

前記第 1 部材は、当該発光ユニット用ケースの使用時において表側に位置する部材であり、前記発光素子が発する光が透過する略透明の部位を有し、

前記第 2 部材は、当該発光ユニット用ケースの使用時において裏側に位置する部材であり、前記注入口は前記使用時において表側に面しない位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光ユニット用ケース。

**【請求項 3】**

前記第 2 部材の外表面に凹部が設けられ、その凹部の底面の一部に前記排出口が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光ユニット用ケース。

**【請求項 4】**

前記排出口の開口面積は、前記注入口の開口面積より広く形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の発光ユニット用ケース。

**【請求項 5】**

発光素子が搭載された基板を挟持するとともに前記基板が位置するための中空部が間に形成されるよう略皿状の第 1 部材と第 2 部材を互いに係合させた状態で接合する工程と、

前記第 2 部材に設けられて前記中空部へ接続された注入口に、流体材料を注入するための注入器を挿入する工程と、

前記注入器から前記注入口に対して前記流体材料の注入を開始する工程と、

前記中空部において前記基板を境に形成された前記第 1 部材側の空間から前記第 2 部材側の空間にかけて前記流体材料を充満させる工程と、

前記充満した流体材料が前記第 2 部材の外表面に設けられた排出口から排出され、前記流体材料が前記第 2 部材の外表面において前記排出口の周囲に設けられた凹部を充満したときに、前記流体材料の注入を停止する工程と、

を含むことを特徴とする発光ユニット製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光ユニット用ケースおよび発光ユニット製造方法に関し、特に熱放出性能の高い発光ユニットを形成させる技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、LED（発光ダイオード）等の発光素子を用いた照明器具は、屋外への設置を考

10

20

30

40

50

慮して防水対策が施されていることがある。防水の方法として、筐体内に透明な樹脂を充填する手法が知られている（例えば、特許文献1）。

【特許文献1】特開2003-059335号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、単にケースに孔を開けて樹脂液を注入しても、樹脂液内に気泡が発生しやすく、熱伝導性が高まらない可能性がある。また、そのような気泡が外観に現れると、製品の信頼性に対する印象や見栄えが低下してしまう。その場合、気泡を除去する処理が必要になり、その分、照明器具の製造工程が複雑化してしまうと、製品単価が高価になってしまう。

10

【0004】

本発明の目的は、上記従来の問題点に鑑みて、熱放出性能が良好となる発光ユニット用ケースおよび発光ユニット製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の発光ユニット用ケースは、発光素子が搭載された基板を覆うケースであって、基板を挟持するとともにその基板が位置するため中空部が間に形成されるよう互いに係合した状態で接合される略皿状の第1部材と第2部材で構成され、第2部材は、第1部材に挿入される突出片を有し、その突出片の内部にはその先端近傍から末端にかけて貫通して中空部と当該ケース外部を連通させる流通路が形成され、流通路が当該ケース外部へ接続する位置には、固形状態に変化する流体材料を流通路を介して中空部へ注入するための注入口が形成され、注入口の近傍には、注入された流体材料を中空部から排出するための排出口が設けられ、第2部材と第1部材が接合されて係合した状態において、中空部は基板を境に第1部材側の空間と第2部材側の空間に分けられ、突出片の先端は第1部材側の空間に位置し、排出口は第2部材側の空間に近接し、中空部は、注入口から注入された流体材料が第1部材側の空間から第2部材側の空間に流れて排出口から排出されるような形状にて形成される。

20

【0006】

「流体材料」は、粘性のある状態から固形の状態へ変化するシリコン等の流体であってもよい。第1部材と第2部材はネジ止めにより接合されてもよい。

30

【0007】

この態様によると、流体材料は注入口、流通路、第1部材側の空間、第2部材側の空間、排出口へと順次流動し、隙間なく発光ユニットの内部を充填する。これにより、空気ないし気泡が発光ユニット内に残らないので、発光素子および基板が発する熱が流体材料および発光ユニット用ケースに伝達しやすく、簡単な工程で安価に熱放出性能を高めることができる。

【0008】

第1部材は、当該発光ユニット用ケースの使用時において表側に位置する部材であり、発光素子が発する光が透過する略透明の部位を有してもよい。第2部材は、当該発光ユニット用ケースの使用時において裏側に位置する部材であり、注入口は使用時において表側に面しない位置に設けられていてもよい。発光ユニットとしての使用時には第1部材が上側となるように置かれるが、発光ユニットの組立時、特に発光ユニット用ケースへ流体材料を注入するときは第2部材が上側となるよう置かれてもよい。その場合、シリコン注入時の注入口および排出口は上側に向かって開口する形となるので、シリコン注入に適している。

40

【0009】

第2部材の外表面に凹部が設けられ、その凹部の底面の一部に排出口が設けられていてもよい。この場合、流体材料を注入していき、排出口から排出され始めたときに流体材料の注入を停止すれば排出口から漏れた僅かな流体材料は凹部に溜まるので、流体材料が滴

50

下しない。また、凹部の容積の分だけ流体材料が排出口から溢れる余裕が生まれ、流体材料の注入量を適量に収めやすい。さらに、凹部の底面は排出口の開口面積より広くなっており、排出された流体材料を凹部に溜めた状態にすれば、中空部内から気泡が浮上してくる様子を看取りやすいので、発光ユニット内に空気ないし気泡を残存させず、熱放出性能を高めやすい。

**【0010】**

排出口の開口面積は、注入口の開口面積より広く形成されていてもよい。これにより、流体材料が注入口から排出口の方向へ流動しやすく、その流れとともに発光ユニット内の気泡が外部へ排出されやすくすることができ、発光ユニット内に空気ないし気泡を残存させず、熱放出性能を高めることができる。

10

**【0011】**

本発明の別の態様は、発光ユニット製造方法である。この方法は、発光素子が搭載された基板を挟持するとともに基板が位置するための中空部が間に形成されるよう略皿状の第1部材と第2部材を互いに係合させる工程と、第2部材に設けられて中空部へ接続された注入口に、固形状態に変化する流体材料を注入するための注入器を挿入する工程と、注入器から注入口に対して流体材料の注入を開始する工程と、中空部において基板を境に形成された第1部材側の空間から第2部材側の空間にかけて流体材料を充満させる工程と、充満した流体材料が第2部材の外表面に設けられた排出口から排出され、流体材料が第2部材の外表面において排出口の周囲に設けられた凹部を充満したときに、流体材料の注入を停止する工程と、を含む。

20

**【0012】**

流体材料を注入するとき、第2部材が第1部材の上に位置するよう置かれてもよい。流体材料の注入を停止した後、そのまま流体材料が凝固するまで全体を静止させてもよい。

**【0013】**

この態様によると、効率よく発光ユニット内の気泡を外部へ排出させながら発光ユニット内に流体材料を充填できるので、熱排出性能の高い発光ユニットをより簡単に製造することができる。

**【発明の効果】****【0014】**

本発明の発光ユニット用ケースおよび発光ユニット製造方法は、熱排出性能の良好な発光ユニットを簡易な工法で形成させることができる。

30

**【発明を実施するための最良の形態】****【0015】**

本実施例における発光ユニットは、ケース内部にシリコンが充填されており、ケース内部に空気ないし気泡が残存しない状態となっている。これにより、ケース内部から外部への熱伝導率を高め、発光素子および基板から発生する熱を外部へ放出しやすくしている。

**【0016】**

図1は、発光ユニットを複数接続した構成を示す。本図に示される発光装置は、商業空間の屋外照明や屋内照明といった電飾に用いられる、いわゆるテープライトである。発光装置100は、制御装置120、電力供給用のケーブル16および複数の発光ユニットを備える。本図では、複数の発光ユニットとして、発光ユニット10、101、102、103、104、105、106、107（以下、これら複数の発光ユニットを「複数の発光ユニット10等」と総称する）を示す。

40

**【0017】**

ケーブル16は、例えば約20m程度の長さを持つケーブルであり、並行に配置された4芯の導線を樹脂部材で被覆してテープ状に形成させた扁平型のケーブルである。ケーブル16において所定の間隔、例えば約10cm間隔で複数の発光ユニット10等が接続される。ケーブル16の一端に制御装置120が接続されており、制御装置120からケーブル16を通じて複数の発光ユニット10等のそれぞれに電力が供給される。

50

## 【 0 0 1 8 】

複数の発光ユニット 1 0 等は、それぞれ 3 原色である R G B ( 赤色、緑色、青色 ) に対応して 3 色の L E D が搭載され、制御装置 1 2 0 からの電力供給およびその制御に応じて発光する。このとき、3 色の L E D に印加される電圧に応じてそれぞれ異なる強さで発光するとともに、3 色の発光強度の組合せでフルカラー発光が実現される。ケーブル 1 6 上に設けられた複数の発光ユニット 1 0 等は、制御装置 1 2 0 による制御の下、それぞれ同じ発光色で発光する。制御装置 1 2 0 は、L E D ごとに印加する電圧のデューティ比や位相を変化させることにより、発光色を徐々に変化させる。

## 【 0 0 1 9 】

図 2 は、発光ユニット 1 0 を上方から斜めに見た外観を示す。発光ユニット 1 0 は、第 1 部材 1 2 と第 2 部材 1 4 を備える。第 1 部材 1 2 と第 2 部材 1 4 は、互いに係合した状態で間に中空部が形成されるように接合される。第 1 部材 1 2 と第 2 部材 1 4 の間に形成される中空部には、発光素子が搭載された基板が置かれ、第 1 部材 1 2 と第 2 部材 1 4 によって挟持される。その基板にはケーブル 1 6 が接続されており、ケーブル 1 6 は発光ユニット 1 0 の両側面に設けられた挿通口からそれぞれ外部へ出ている。以上のように、第 1 部材 1 2 と第 2 部材 1 4 は、L E D 等の発光素子が搭載された基板を覆う発光ユニット用ケースを構成する。第 1 部材 1 2 の上面には透光部 1 8 が設けられ、L E D から発せられる光で点灯する。この発光ユニット 1 0 は、屋外に設置されたときに雨や雪に曝されることを考慮し、防水のためにケース内部にシリコンが充填される。発光ユニット 1 0 内部の L E D や基板など通電する部位がシリコンで覆われて密閉され、雨水の浸入を防止する。

## 【 0 0 2 0 】

図 3 は、発光ユニット 1 0 を裏返しにして上方から斜めに見た外観を示す。第 2 部材 1 4 は、第 1 部材 1 2 に対してネジ 2 0、2 2、2 4、2 6 で螺合されることにより第 1 部材 1 2 と結合される。第 2 部材 1 4 の外表面には、凹部 2 8、3 0 が設けられている。凹部 2 8 の底面の一部には、注入口 3 4、排出口 3 2 が設けられている。注入口 3 4 からシリコンを注入して発光ユニット 1 0 内にシリコンが充填すると、そのシリコンの一部が排出口 3 2 から溢れ出すよう構成される。注入口 3 4 や排出口 3 2 の位置は、図示する通り発光ユニット 1 0 の裏面に位置しており、表側に面していない。したがって、シリコン注入時は本図のように発光ユニット 1 0 を裏返しにして固定することになる。

## 【 0 0 2 1 】

図 4 は、発光ユニット 1 0 を平面側から見た外観を示す。発光ユニット 1 0 の平面側に現れている第 1 部材 1 2 は、丸みを帯びた略長方形に形成された外表面 1 9 を有し、その外表面 1 9 の略中央には円形の透光部 1 8 が設けられている。透光部 1 8 は、発光ユニット 1 0 内の L E D が発する光が透過するよう略透明の部材にて形成される。発光ユニット 1 0 にはケーブル 1 6 が貫通しており、発光ユニット 1 0 の両側面からケーブル 1 6 が外部に出ている。

## 【 0 0 2 2 】

図 5 は、発光ユニット 1 0 を底面側から見た外観を示す。第 2 部材 1 4 もまた第 1 部材 1 2 と同様に、丸みを帯びた略長方形に形成された外表面 3 3 を有する。ネジ 2 0、2 2、2 4、2 6 は、外表面 3 3 の四隅に設けられたネジ孔にそれぞれ螺挿される。凹部 2 8 はネジ 2 0 とネジ 2 4 の間に略横長形状にて設けられ、凹部 3 0 はネジ 2 2 とネジ 2 6 の間に略横長形状にて設けられる。排出口 3 2 は、凹部 2 8 底面の一部にて、凹部 2 8 の長手方向の長さとはほぼ同じ長さでスリット状に形成される。注入口 3 4 は、凹部 2 8 の底面にて排出口 3 2 の長さより短い長軸の楕円形状に形成される。凹部 2 8 には排出口 3 2 から溢れたシリコンが滞留する。凹部 3 0 は凹部 2 8 と同形状の窪みであるが、シリコンの注入口または排出口が設けられておらず、凹部 2 8 と対称位置に設けられた飾りとして美観を保つ目的で設けられている。

## 【 0 0 2 3 】

排出口 3 2 の開口面積は、注入口 3 4 の開口面積より広く形成されている。注入口 3 4

からシリコンを注入すると、注入口34から排出口32に向かって圧力が発生し、その方向へシリコンが流動する。シリコンの流れとともに発光ユニット10内の空気ないし気泡が外部へ排出される。基板の近傍に気泡が残った状態でシリコンが凝固してしまうと、基板から発生する熱で気泡が膨張し基板上の半田を剥離させてしまうなど、電子部品に悪影響を及ぼすおそれがある。その点、本実施例では容易に気泡が排出され、製品の信頼性を向上させることができる。また、シリコンは空気より熱伝導率が高いので、基板や発光素子から発生する熱がシリコンを通じて第1部材12および第2部材14へ効率よく伝達される。具体的には、空気の熱伝導率が約 $0.024\text{ W/mK}$ であるのに対して、シリコンの熱伝導率は約 $0.15\text{ W/mK}$ であり、オーダーが1桁異なるほど熱伝導率に差がある。本実施例ではシリコンを充填させることにより、発光ユニット10の熱放出性能を高めることができる。なお、注入口34から排出口32へ向かう圧力をさらに高めるために、排出口32側から吸入などの手法により負圧を加えてもよい。

#### 【0024】

図6は、第1部材12を正面側から見た外観を示す。第1部材12の底部には、第2部材14と係合する凸部40、42が設けられている。透光部18は、第1部材12の上方へ隆起した形状にて形成されている。

#### 【0025】

図7は、第2部材14を正面側から見た外観を示す。第2部材14の上部には、第1部材12と係合する突出片44が設けられている。突出片44の内部には、シリコンを注入するための流通路が形成されている。

#### 【0026】

図8は、第1部材12と第2部材14を接合した状態で側方から見た外観を示す。第1部材12の側面には、略横長形状に切り欠いた第1切欠部36が設けられている。第2部材14の側面にも、略横長形状に切り欠いた第2切欠部38が設けられている。第1切欠部36と第2切欠部38は、第1部材12と第2部材14を接合した状態で一つの挿通口48を形成する。ケーブル16は、挿通口48を通じて発光ユニット10内から外部へ出される。図示しない反対側の側面においても同様に、第1部材12と第2部材14のそれぞれに切欠部が設けられて挿通口が形成され、その挿通口からもケーブル16が出される。

#### 【0027】

図9は、発光ユニット10にシリコンを注入する様子を断面で示す。本図は、第1部材12と第2部材14を接合した状態を発光ユニット10の側面側から見た方向の断面図である。シリコン注入時は、第2部材14が第1部材12より上側に位置するよう発光ユニット10が裏返しにされた状態で固定される。第1部材12と第2部材14は、基板60を挟持する。第1部材12と第2部材14は、基板60が位置するための中空部が間に形成されるようそれぞれ対向側が略皿状に窪んだ形状を有する。基板60の表側の面には発光素子としてLED62が搭載されている。発光ユニット10の内部を貫通するケーブル16は、発光ユニット10の内部において樹脂部材による被覆が外されて4本の導線が剥き出しにされ、それら4本の導線が基板60の裏面へハンダ54により接続されている。

#### 【0028】

第1部材12と第2部材14の間に形成される中空部は、基板60を境に第1部材側中空部50と第2部材側中空部52に分けられる。突出片44は第1部材12の内面側へ挿入され、その先端は第1部材側中空部50の端部に位置する。突出片44の内部にはその先端近傍から末端にかけて貫通する流通路46が形成されており、この流通路46が第1部材側中空部50と発光ユニット10外部を連通させる。排出口32は、第2部材側中空部52に近接した位置に設けられており、凹部28と第2部材側中空部52が排出口32を介して連結されている。第1部材側中空部50と第2部材側中空部52は、連絡路66を介して連通されている。連絡路66は、基板60と第1部材12の隙間であり、基板60を中心として、突出片44が挿入された箇所と対称の位置に形成される。

## 【0029】

ここで、発光ユニット10へのシリコン充填の工程を説明する。第1部材12と第2部材14を接合させて螺合した後、注入口34に注入器56の先端を挿入し、注入器56から注入口34へシリコンの注入を開始する。注入口34から注入されたシリコンは流路46を流れて第1部材側中空部50に充填される。シリコンは第1部材側中空部50から連絡路66を通して第2部材側中空部52に充填される。このとき、第1部材側中空部50や第2部材側中空部52の内部をそれまで満たしていた空気はシリコンに押し出される形で排出口32から排出される。シリコン内に発生する気泡もシリコンの流動とともに排出口32へ向かって移動する。

## 【0030】

流路46、第1部材側中空部50、連絡路66、第2部材側中空部52を充填したシリコンは排出口32から溢れ始める。排出口32からシリコンが溢れ出した時点でシリコンの注入を終了する。排出口32から溢れたシリコンは凹部28に滞留し、そのまま放置すれば発光ユニット10内に発生した気泡が、凹部28まで浮上して外部へ排出される。凹部28にシリコンが滞留し、そのシリコン内を気泡が浮上している様子を外部から容易に見ることができる。これにより、発光ユニット10内に気泡がなくなるまでその様子を容易に看取することができる。シリコンが凝固するまで乾かし、シリコン充填の工程が修了する。このように、基板60、LED62、ハンダ54等が配置された狭い空間において、注入口34、流路46、第1部材側中空部50、連絡路66、第2部材側中空部52、排出口32の順で一方向にシリコンが流動する。したがって、空気ないし気泡を外部へ排出しやすい。

## 【0031】

なお、基板60の裏面に設けられた配線は基板60の表面に設けられた配線とスルーホールまたはビアホールにて接続されている。これは、基板60の表面側で発生する熱、やLED62から発せられる熱を基板60の裏面側へ伝達する、一種のサーマルビアとして働く。基板60の裏面には、その裏面の配線をケーブル16の導線と接続するためにハンダ54が蒸着されている。このハンダ54が比較的大きく隆起するように蒸着されており、放熱面積が広がっている。したがって、基板60の表から裏へ伝達した熱がさらにハンダ54を介して第2部材側中空部52のシリコンへ伝達され、熱が外部へ逃がされる。このように、発光ユニット10内で発生する熱は、基板60の表側と裏側の双方から効率よく外部へ放出され、熱排出性能が高い。

## 【0032】

以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、その各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

## 【0033】

例えば、実施の形態においては、流体材料としてシリコンを例示したが、変形例においては流体材料としてエポキシ樹脂を利用してもよい。ただし、エポキシ樹脂は堅く、割れやすく、劣化もしやすいため、弾力性がある劣化の少ないシリコンの方が有利と言える。また、シリコンは汚れやすいという弱点があるものの、そもそも実施の形態のようにケース内に収められるので汚れが付くおそれもない。その点でも、実施の形態における発光ユニット10は有利である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0034】

【図1】発光ユニットを複数接続した構成を示す図である。

【図2】発光ユニットを上方から斜めに見た外観を示す図である。

【図3】発光ユニットを裏返しにして上方から斜めに見た外観を示す図である。

【図4】発光ユニットを平面側から見た外観を示す図である。

【図5】発光ユニットを底面側から見た外観を示す図である。

【図6】第1部材を正面側から見た外観を示す図である。

【図7】第2部材を正面側から見た外観を示す図である。

【図8】第1部材と第2部材を接合した状態で側方から見た外観を示す図である。

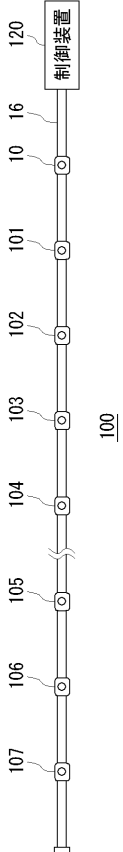
【図9】発光ユニットにシリコンを注入する様子を断面で示す図である。

【符号の説明】

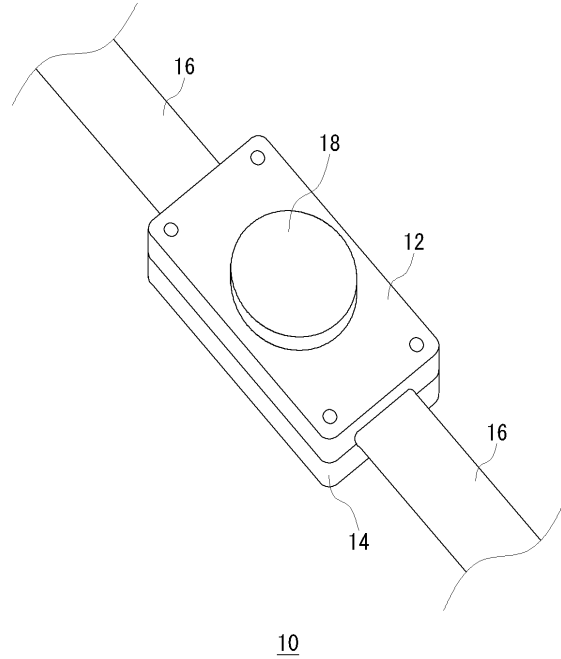
【0035】

10 発光ユニット、 12 第1部材、 14 第2部材、 19 外表面、 28  
凹部、 32 排出口、 33 外表面、 34 注入口、 44 突出片、 46  
流通路、 56 注入器、 60 基板、 62 LED。

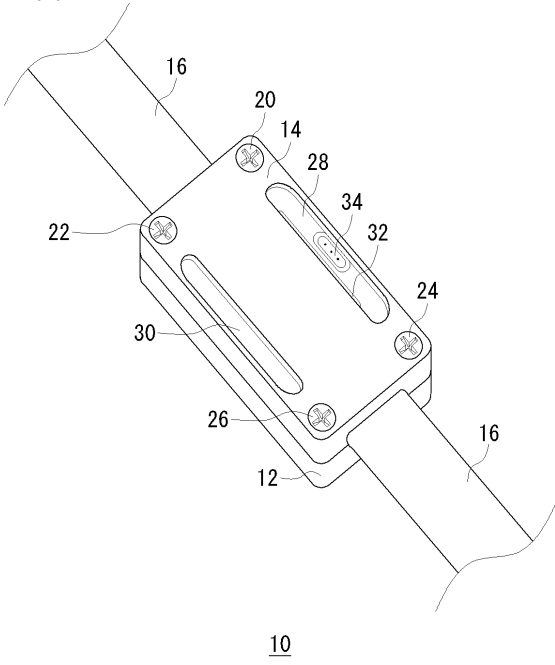
【図1】



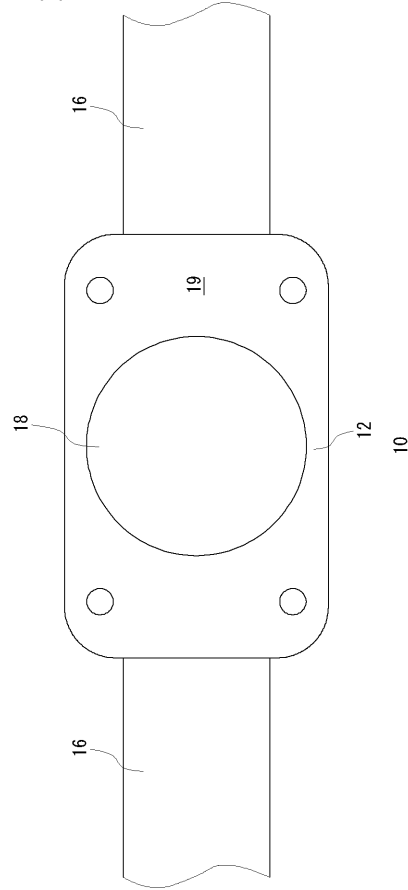
【図2】



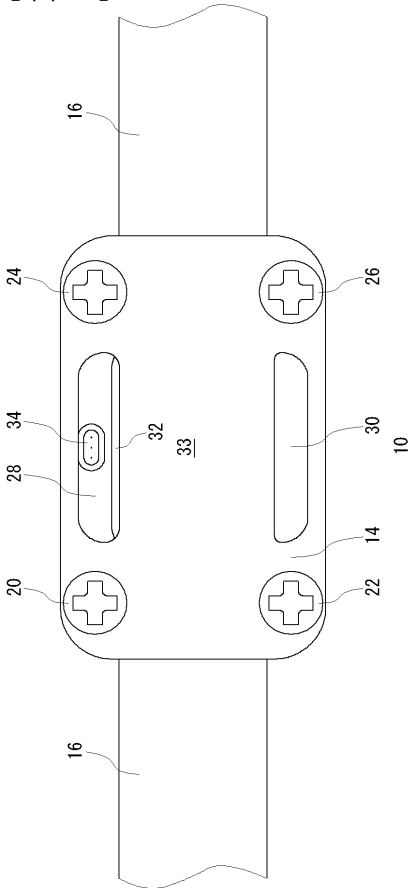
【 図 3 】



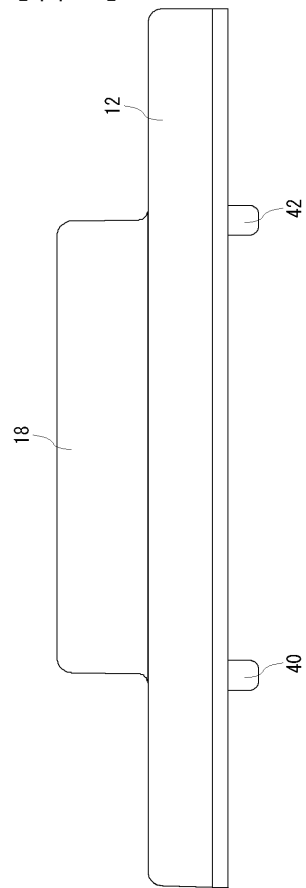
【 図 4 】



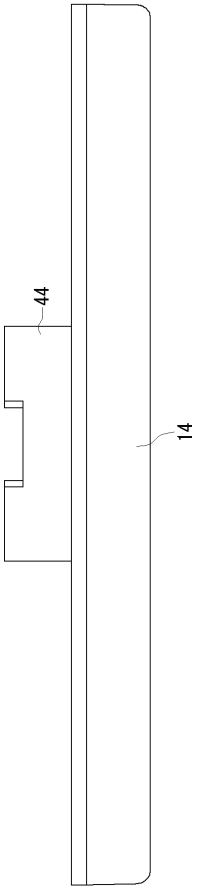
【 図 5 】



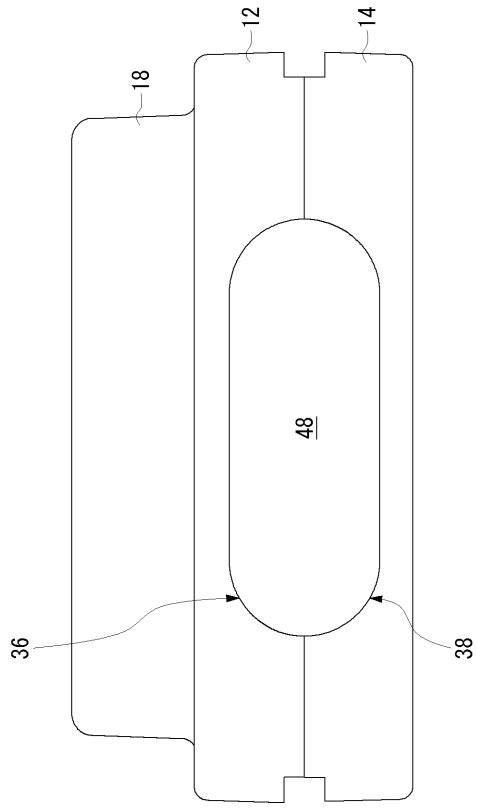
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

