(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2011-129440
(P2011-129440A)
(43)公開日　平成23年6月30日(2011.6.30)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F21S 2/00	(2006.01)	F21S	2/00	100	3K013
F21V 29/00	(2006.01)	F21V	29/00	113	3K014
F21V 19/00	(2006.01)	F21V	19/00	170	3K243
F21Y 101/02	(2006.01)	F21V	19/00	150	
		F21V	29/00	111	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 11 頁）　最終頁に続く

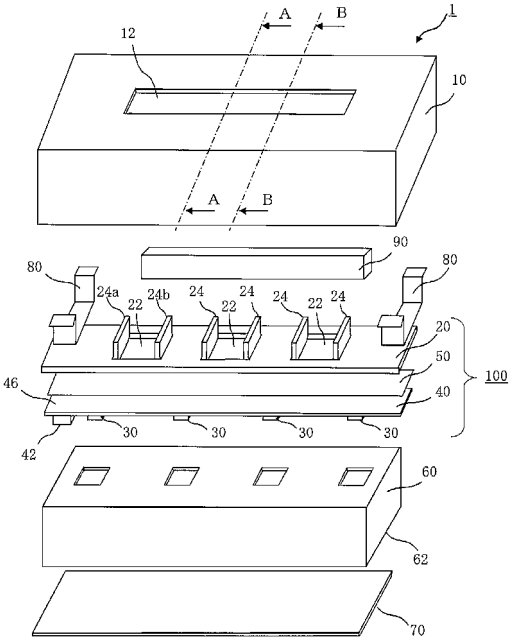
(21)出願番号　特願2009-288567 (P2009-288567)
(22)出願日　平成21年12月21日 (2009.12.21)

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(71)出願人　390014546
三菱電機照明株式会社
神奈川県鎌倉市大船二丁目１４番４０号
(74)代理人　100099461
弁理士　溝井　章司
(74)代理人　100122035
弁理士　渡辺　敏雄
(72)発明者　米田　俊之
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光源モジュール及び照明装置

(57)【要約】
【課題】放熱性能が高くまた強度的信頼性の高い小型かつ低コストの光源モジュールを提供する。
【解決手段】照明装置１は、ＬＥＤの光源モジュール１００を備えている。光源モジュール１００は、ＬＥＤ３０が実装された基板４０、熱伝導シート５０、放熱板２０を備えている。放熱板２０の切り起こしが特徴である。放熱板２０は、基板４０のＬＥＤ実装面に対して裏側となる基板裏面を覆うように、基板４０と熱的に結合している。放熱板２０は、基板４０の裏面を覆う領域の一部が切り起こされることにより、切り起こし部２４と、切り起こし部２４の切り起こしに伴う穴２２とが形成されている。穴２２によって放熱効果が得られると共に、切り起こし部２４によって強度が向上する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
一方の面である実装面に複数の発光ダイオード（以下、ＬＥＤという）が実装された基板と、
前記実装面に対して裏側となる前記基板の裏面を覆うように、前記基板と熱的に結合した放熱板と
を備え、
前記放熱板は、
前記基板の裏面を覆う領域の一部が切り起こされることにより、切り起こし部と、前記切り起こし部の切り起こしに伴う開口とが形成されたことを特徴とする光源モジュール。
【請求項２】
前記放熱板は、
前記基板の実装面のうち前記ＬＥＤが実装されていない領域に対応する前記裏面を覆う領域が、切り起こされていることを特徴とする請求項１記載の光源モジュール
【請求項３】
前記複数のＬＥＤの各ＬＥＤは、
２つの電極を有すると共に、２つの電極どうしを結ぶ方向である実装方向が前記基板に対して他のＬＥＤの前記実装方向と略同じ方向を向くように前記基板に実装され、
前記放熱板は、
前記切り起こし部が、各ＬＥＤの前記電極の実装方向と略一致する方向に延伸することを特徴とする請求項１または２のいずれかに記載の光源モジュール。
【請求項４】
前記放熱板は、
前記開口を通る仮想の折り曲げ線を基準として折り曲げられた剛性部材であると共に、前記切り起こし部が、前記開口の縁部において前記折り曲げ線と略同一の方向に延伸するように切り起こされ、
前記基板は、
可撓性基板であり、前記放熱板の面のうち前記切り起こし部が起立していない側の面側に、前記放熱板の形状に合わせて取り付けられたことを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の光源モジュール。
【請求項５】
前記放熱板は、
前記開口の縁部において前記折り曲げ線と略同一の方向に延伸する第１の切り起こし部と、前記第１の切り起こし部が切り起こされた前記縁部に対向する前記開口の縁部において前記折り曲げ線と略同一の方向に延伸する第２の切り起こし部とが切り起こされたことを特徴とする請求項４記載の光源モジュール。
【請求項６】
前記放熱板は、
前記裏面を覆う領域の複数の箇所が切り起こされることにより、複数の開口と前記開口ごとの切り起こし部とが形成されたことを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の光源モジュール。
【請求項７】
請求項１～６のいずれかに記載の光源モジュールを備えた照明装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ：発光ダイオード）を光源に用いた光源モジュールおよび当該光源モジュールを用いた照明装置に関する。
【背景技術】
【０００２】

近年、白色ＬＥＤは照明用光源として高出力化が進んでいる。高出力化に伴いＬＥＤの発熱量も増大している。ＬＥＤは温度上昇により、発光効率低下や短寿命化を招く。このため、ＬＥＤの照明装置は、ＬＥＤの熱を効率よく放熱することを求められている。そこで、従来の照明装置では、ＬＥＤを実装した基板の裏面に、放熱板を設けている（例えば、特許文献１）。

【０００３】

また、ＬＥＤを実装した可撓性基板の裏面に、ＬＥＤ非実装領域に開口を有する放熱板を設け、湾曲させることが可能な照明装置が開示されている（例えば、特許文献２）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００９－１６０９３号公報

【特許文献２】特開２００３－９２０１１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のような従来の照明装置では、基板とほぼ同等サイズの放熱板を用い、均熱化により実質的な放熱表面積を増大させ放熱性能を向上させている。しかし、ＬＥＤへの投入電力の増加やＬＥＤの実装密度の増加に対しては、放熱板の面積の拡大や新たな放熱部材が必要となり、コストアップを招くといった課題があった。

【０００６】

また、特許文献２のように放熱板に開口部を設けている場合は、照明装置の強度が低下し、信頼性が低下するといった課題があった。

【０００７】

本発明は、放熱性能および信頼性の高い光源モジュールおよび照明装置を小型、かつ、低コストに提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

この発明の光源モジュールは、

一方の面である実装面に複数の発光ダイオード（以下、ＬＥＤという）が実装された基板と、

前記実装面に対して裏側となる前記基板の裏面を覆うように、前記基板と熱的に結合した放熱板と

を備え、

前記放熱板は、

前記基板の裏面を覆う領域の一部が切り起こされることにより、切り起こし部と、前記切り起こし部の切り起こしに伴う開口とが形成されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、放熱板のうち基板の裏面に位置している領域の一部が切り起こされていることにより、切り起こされた部分が放熱フィンとして機能する。また、切り起こしにより生じた穴（開口）には基板裏面が露出するため、放熱面積が増大し、放熱性能が向上する。また、切り起こしにより、放熱板の曲げに対する強度が増すため、信頼性の高い光源モジュールを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】実施の形態１における照明装置１の分解斜視図。

【図２】実施の形態１における光源モジュール１００をＬＥＤ側から見た平面図。

【図３】実施の形態１における光源モジュール１００を放熱板側から見た平面図。

【図４】実施の形態１における照明装置１の図１におけるＡ－Ａ断面図。

【図５】実施の形態１における照明装置の図１におけるＢ－Ｂ断面図。
【図６】実施の形態２における照明装置２００の分解斜視図。
【図７】実施の形態２における光源モジュール３００をＬＥＤ側から見た平面図。
【図８】実施の形態２における照明装置２００の図６におけるＣ－Ｃ断面図。
【図９】実施の形態１及び２における切り起こしのバリエーションを示す図。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
実施の形態１．
図１～図５を参照して実施の形態１を説明する。
図１は、実施の形態１の照明装置１を説明するための分解斜視図である。
図２は、光源モジュール１００をＬＥＤ側（実装面）から見た平面図である。
図３は、光源モジュール１００を放熱板側から見た平面図である。図３には図１の断面Ａ－Ａ、断面Ｂ－Ｂに相当する位置を記入した。
図４は、照明装置１の組み立て時の図１におけるＡ－Ａ断面の断面図であり、ＬＥＤ３０を切断する断面である。
図５は、照明装置１の組み立て時の図１におけるＢ－Ｂ断面の断面図であり、穴２２の中央部分を切断する断面である。実施の形態１における照明装置１の構成について、図１から図５に基づいて以下に説明する。
【００１２】
（照明装置１の構成）
照明装置１は、放熱板２０とＬＥＤ３０と基板４０と熱伝導シート５０とで構成される光源モジュール１００と、筐体１０と、リフレクタ６０と、カバー７０と、保持具８０と、電源９０とを備える。
【００１３】
（基板４０）
アルミニウム製の基板４０には、図２のように、基板４０の短辺４１に沿って各ＬＥＤの電極３２が並ぶように、４個のＬＥＤ３０が実装されている。すなわち、各ＬＥＤ３０は、２つの電極３２を有すると共に、２つの電極３２どうしを結ぶ方向である実装方向が、基板４０の短辺４１方向を向くように基板４０に実装されている。また、基板４０には、電力供給に用いるコネクタ４２が、ＬＥＤ３０が実装されている側の実装面（以後、基板表面４４と呼ぶ）に実装されている。ＬＥＤ３０が実装された基板４０は、ＬＥＤ３０を実装していない側の裏面（以後、基板裏面４６と呼ぶ）に、絶縁性を有する熱伝導シート５０を介し、剛性部材であるアルミニウム製の放熱板２０にネジ（図示せず）で締結されている。
【００１４】
（放熱板２０）
放熱板２０は、基板裏面４６を覆うようにして、基板４０と熱的に結合している。放熱板２０は、基板裏面４６を覆う領域の一部が切り起こされることにより、切り起こし部２４と、切り起こし部２４の切り起こしに伴う穴２２（開口）とが形成されている。放熱板２０は、図１、図３に示すように、基板４０のＬＥＤ３０が実装されていない領域（以後、非実装領域と呼ぶ）に対応する位置に、切り起こしにより複数の穴２２（開口）が形成されている。つまり放熱板２０は、基板表面４４のうちＬＥＤ３０が実装されていない領域に対応する基板裏面４６を覆う領域が、切り起こされている。なお、各穴２２を形成する切り起こしは、基板４０の短辺４１に平行な線を折り曲げ線とし、切り起こし部２４は、いわゆる観音開きの形状に形成されている。
【００１５】
（光源モジュール１００）
光源モジュール１００のＬＥＤ３０は、基板４０、熱伝導シート５０を介して放熱板２０に熱的に結合している。光源モジュール１００は、放熱板２０の両端が金属製の保持具８０で保持され、天面に開口部１２を持つ金属製の筐体１０に固定されている。

【００１６】
（電源９０）
電源９０は、筐体１０に固定され、電源９０からの電力がケーブル（図示せず）、コネクタ４２を介し、基板４０に形成された回路パターン（図示せず）により、ＬＥＤ３０に供給される。
【００１７】
（リフレクタ６０、カバー７０）
ＬＥＤ３０からの光の配光を整えるための高反射樹脂製のリフレクタ６０が、ＬＥＤ３０の出射面側（図１における下側）に、光源モジュール１００に対し位置決めされ、固定されている。さらにリフレクタ６０のリフレクタ開口部６２には、光を透過する樹脂製のカバー７０が配置されている。なお、リフレクタ６０と筐体１０の間には開口隙間１ａ（図４、図５）が形成されている。
【００１８】
実施の形態１における照明装置１の空気の流れおよび冷却機構について、図４および図５に基づいて以下に説明する。
【００１９】
（空気の流れＺ）
空気の流れＺは照明装置１の下面の開口隙間１ａから照明装置１内に入り、筐体１０の開口部１２を通り、照明装置１の外部に抜ける。
【００２０】
（冷却機構）
次にＬＥＤ３０で発生した熱の放熱について説明する。
（１）ＬＥＤ３０で発生した熱は、アルミニウム製の基板４０に伝導して広がる。基板表面４４は、熱伝導率の低い樹脂製のリフレクタ６０で覆われているため、基板表面４４からリフレクタ６０に伝導し、空気へ放熱される熱は少ない。
（２）一方、基板裏面４６は熱伝導シート５０を介して、放熱板４０へ熱的に結合しているため、ＬＥＤ３０の熱は主に基板裏面４６から放熱板２０へ伝わり、空気へ放熱される。ここで物体表面から空気へ熱伝達される熱量（単位［Ｗ］）は、熱伝達率（単位［Ｗ／ｍ^2／Ｋ］）と、放熱する面の面積（単位［ｍ^2］）と、温度差（単位［Ｋ］）との積で表される。
【００２１】
本実施の形態１における照明装置１においては、前述の通り、放熱板２０に切り起こしを設けている。このため以下の効果がある。
（１）切り起こし部２４は両面が放熱面として機能し、放熱に寄与する面積が増える。
（２）また、切り起こしにより生じた穴２２は熱伝導シート５０によって塞がれ、熱伝導シート５０から空気へ放熱されるため、穴２２による放熱面積の損失も無い。
（３）また、切り起こし部２４を観音開きの形状としているため、切り起こし部２４の根元から端部までの距離（図４におけるＬ）を小さくでき、ＬＥＤ３０からの熱を切り起こし部２４の先端まで効率よく伝えることができる。
（４）さらに発熱源であるＬＥＤ３０の非実装領域に対応する位置に切り起こしによる穴２２を設け、ＬＥＤ３０が実装された領域に対応する位置には熱伝導シート５０を介し放熱板２０が配置されている。このため、効率よく放熱板２０に熱を伝えることができる。
（５）また、基板４０の短辺に平行で、ＬＥＤ３０に近い側の辺を曲げることにより切り起こし部２４を作製することで、切り起こし部２４に効率よく熱を伝えることができる。
（６）さらには、切り起こしにより基板４０の短辺方向の曲げに対して放熱板２０の強度が増す。このため放熱板２０に締結された基板４０の変形を抑制できる。特に、切り起こし部２４の延伸方向が各ＬＥＤ３０の電極３２の配置方向と一致しているため、電極３２を実装している半田へのストレス発生を抑制し、信頼性を高めることができる。
【００２２】
なお実施の形態１の光源モジュール１００では、図１に示すように、放熱板２０には、

基板裏面４６を覆う領域の複数の箇所が切り起こされることにより、複数の穴２２と穴２２ごとの切り起こし部２４とが形成されているが、一例である。図１において、穴２２は複数でもよいし、一つでもよい。また、穴２２の切り起こし部２４は、図１に示すように、切り起こし部２４ａ，２４ｂのように両側に設けたが、切り起こし部２４ｂがなく、切り起こし部２４ａのみを設ける構成でもよい。

【００２３】

実施の形態２．

次に図６～図９を参照して実施の形態２を説明する。

図６は、実施の形態２の照明装置２００を説明するための分解斜視図である。

図７は光源モジュール３００をＬＥＤ３０が実装された側から見た平面図である。

図８は照明装置２００の組み立て時の図６におけるＣ－Ｃ断面の断面図である。

図９は切り起こしのバリエーションを示す図である。

実施の形態２における照明装置２００の構成について、図６～図８に基づいて実施の形態１と異なる事項について主に説明する。なお、図９は実施の形態１、２の両方に該当する。

【００２４】

実施の形態１と同一または同一の機能を有する構成要素には同一の符号を付し、説明を省略する。

【００２５】

（基板２４０）

基板２４０には可撓性を有するポリイミド製のフィルム基板を用いる。図７に示すように、基板２４０には１０個のＬＥＤ３０が２列×５列で実装されている。各ＬＥＤの電極３２は基板２４０の長辺２４１の方向に並んでいる。また、基板２４０の端部には、電源９０からのコネクタを接続するための電極２４２が形成されている。ＬＥＤ３０が実装された基板２４０は、図６あるいは図８に示すように、放熱板２２０の面のうち、切り起こし部２２４が起立していない側の面２２１に、両面テープ、接着剤などにより、放熱板２２０の形状に合わせて変形され固定されている。

【００２６】

（放熱板２２０）

放熱板２２０は、ＬＥＤ３０が２列に並ぶ間の非実装領域に対応する位置に、基板２４０の長辺と平行に切り起こし部２２４ａ，２２４ｂが設けられている。特に区別が不要の場合は単に切り起こし部２２４と記載する。また、放熱板２２０は図７に示す一点破線Ｄが稜線となるように約１２０度に曲げられており、基板２４０も放熱板２２０に沿う形で曲げられている。なお、放熱板２２０は、一点破線Ｄのように、稜線が切り起こしにより生じた穴２２２を通り、切り起こし部２２４の延伸方向と平行な線上で人の力により折り曲げることが可能な厚さとしている。また、１２０度の曲げ加工は、基板２４０を放熱板２２０に固定した後でも良いし、曲げ加工した放熱板２２０に基板２４０を貼り付けても良い。このように放熱板２２０は、穴２２２（開口）を通る仮想の折り曲げ線である一点破線Ｄを基準として折り曲げられた剛性部材である。また、図６に示すように、放熱板２２０は、切り起こし部２２４が、穴２２２の縁部において折り曲げ線Ｄと略同一の方向に延伸するように切り起こされている。放熱板２２０では、図６に示すように、穴２２２の縁部において折り曲げ線Ｄと略同一の方向に延伸する第１の切り起こし部２２４ａと、第１の切り起こし部２２４ａが切り起こされた縁部に対向する穴２２２の縁部において折り曲げ線Ｄと略同一の方向に延伸する第２の切り起こし部２２４ｂとが切り起こされている。

【００２７】

（光源モジュール）

光源モジュール３００は放熱板２２０の両端を金属製の保持具８０で保持され、天面に開口部１２を持つ金属製の白色塗装された筐体１０に固定されている。

【００２８】

次に図６および図８に基づいて冷却機構ならびに切り起こしの作用とその効果について説明する。

【００２９】

（空気の流れ）

図８のように、空気の流れＹは、照明装置２００の下面の開口から照明装置２００内に入り、筐体１０の開口部１２を通り、照明装置２００の外部に抜ける。

【００３０】

（冷却機構）

本実施の形態２における照明装置２００においても実施の形態１と同様に、切り起こし部２２４ａ，２２４ｂは両面が放熱面として機能し、放熱に寄与する面積が増える。また、切り起こしにより生じた穴２２２は、基板２４０によって塞がれ、基板裏面２４６から空気へ放熱されるため、穴２２２による放熱面積の損失も無く、放熱性能が向上する。また、切り起こし部２２４により基板２４０の長辺方向の曲げに対する強度が増し、ＬＥＤ３０およびＬＥＤ３０の電極３２を実装している半田へのストレス発生を抑制し、信頼性を高めることができる。

【００３１】

以上のように放熱板のうち基板の裏面に位置している領域の一部に切り起こしを設けることにより、放熱性能、信頼性が高い光源モジュールおよび照明装置を小型、かつ、低コストに実現することができる。なお、本実施の形態１、２に示した各構成部材の材質、形状は一例に過ぎず、これに限定されるものではない。

【００３２】

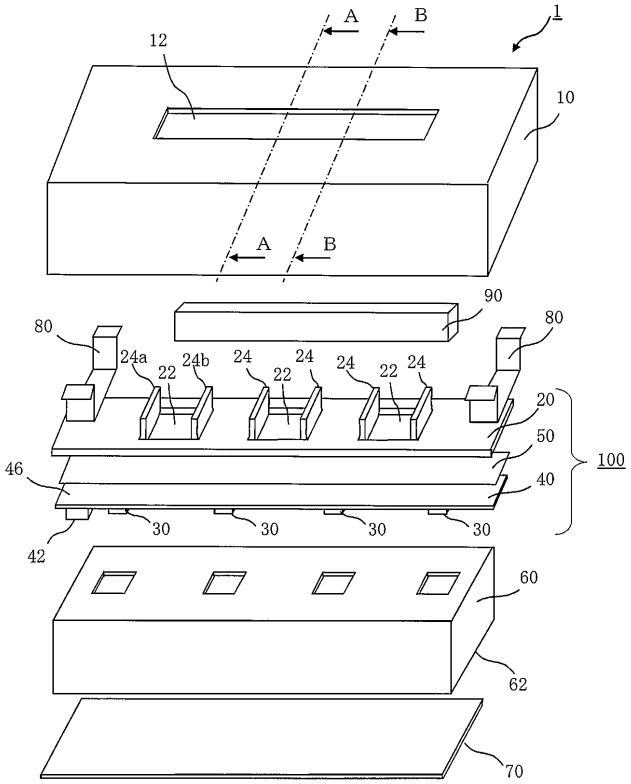
例えば、切り起こし部の形状は図９（ａ）（ｂ）に示すように、切り起こし部の２辺または、３辺が放熱板とつながっていてもよい。なお、図９（ａ）（ｂ）はそれぞれ切り起こし部の形状を変形した例である。また、放熱板からの熱輻射を増加させるため、放熱板表面が塗装されていても良いし、さらには、放熱板の機能を筐体に一体化させ、筐体に基板を熱的に結合、締結し、筐体のうち、基板の裏面に位置している領域に切り起こし部を設けてもよい。

【符号の説明】

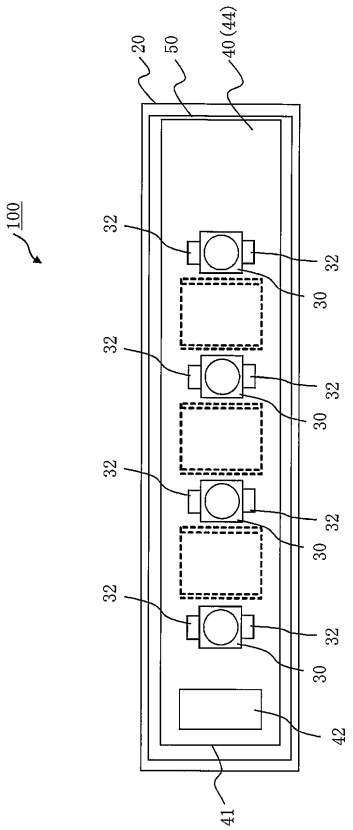
【００３３】

１，２００　照明装置、１０　筐体、１２　開口部、２０，２２０　放熱板、２２　穴、２４，２２４　切り起こし部、２４２　電極、３０　ＬＥＤ、３２　電極、４０，２４０　基板、４２　コネクタ、４４　基板表面、５０　熱伝導シート、６０　リフレクタ、６２　リフレクタ開口部、７０　カバー、８０　保持具、９０　電源、１００，３００　光源モジュール。

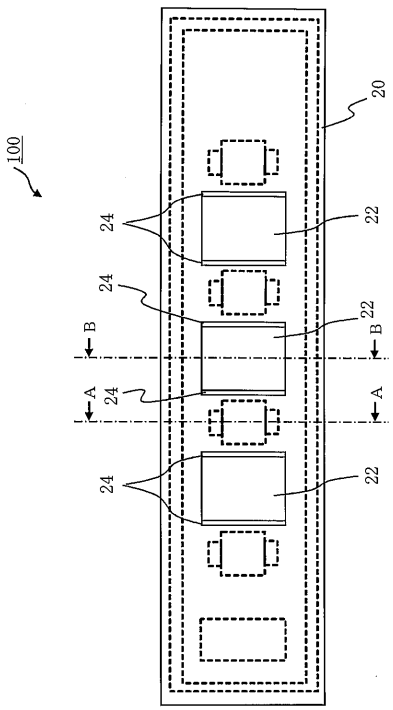
【図１】


A
B
1
12
10
A
B
90
80
80
24a
22
24b
24
22
24
24
22
24
20
50
100
46
40
30
30
30
30
42
60
62
70

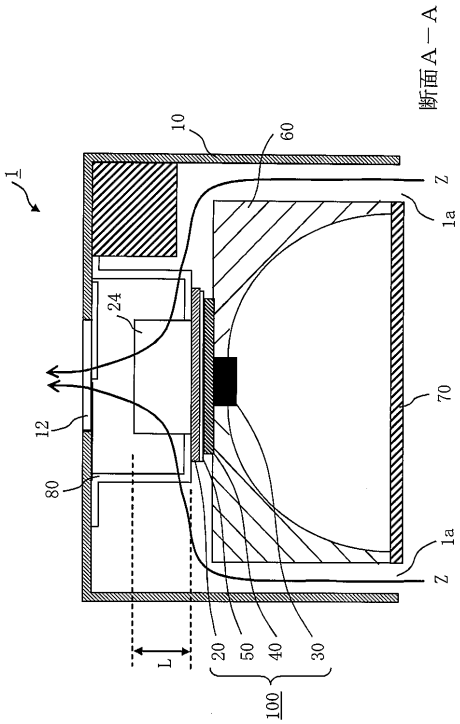
【図２】


20
50
40(44)
100
32
32
30
32
32
30
32
32
30
32
32
30
32
42
41

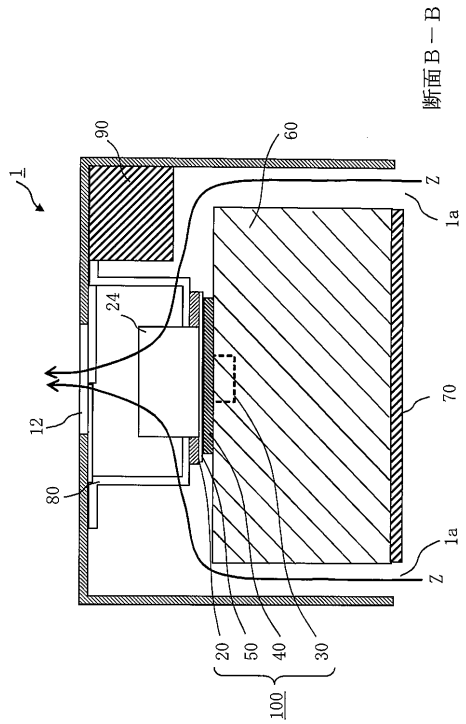
【図３】


100
20
24
22
24
22
B
B
A
24
A
24
22

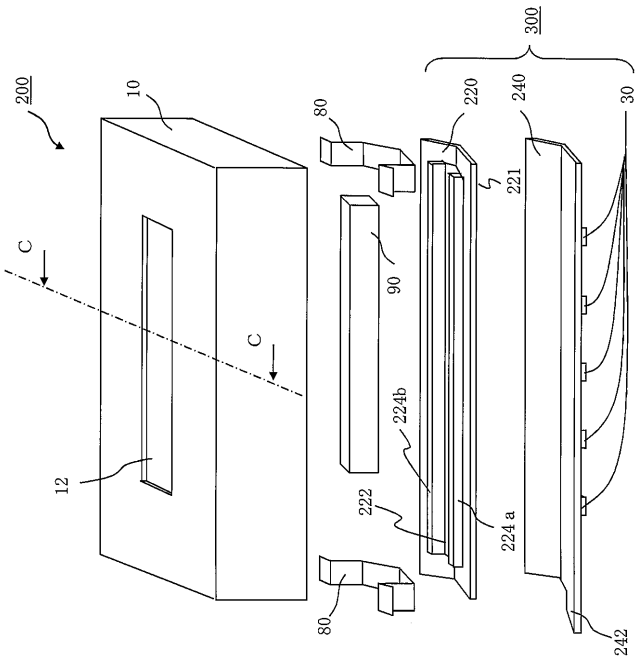
【図４】


断面Ａ－Ａ
1
10
60
Z
1a
24
70
12
80
1a
Z
L
20
50
40
30
100

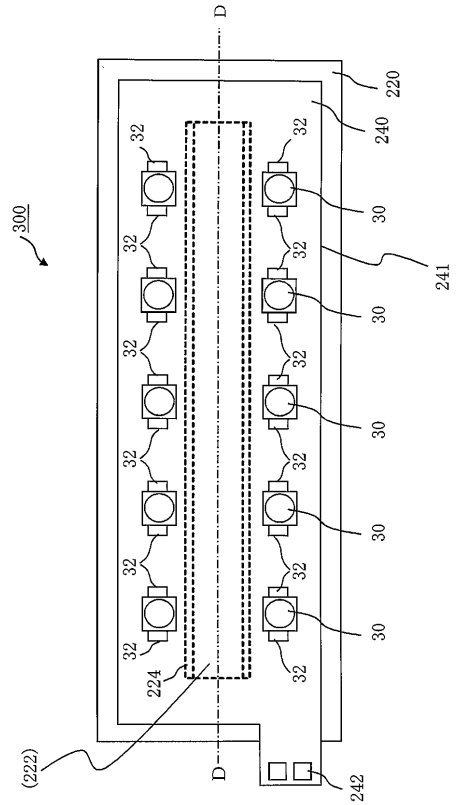
【図５】


断面Ｂ－Ｂ
1
90
60
Z
1a
24
12
70
80
1a
Z
20
50
40
30
100

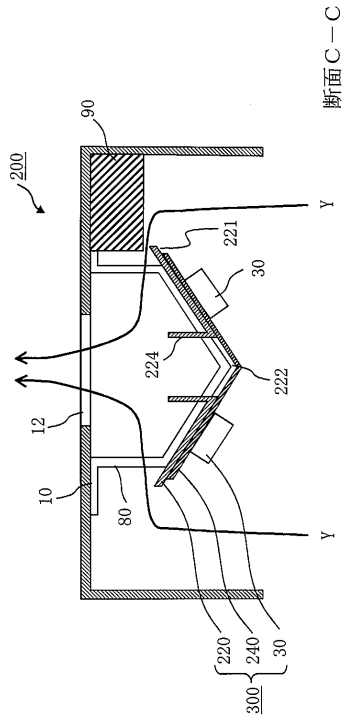
【図６】


300
200
10
80
220
240
30
C
C
90
221
12
224b
222
224a
80
242

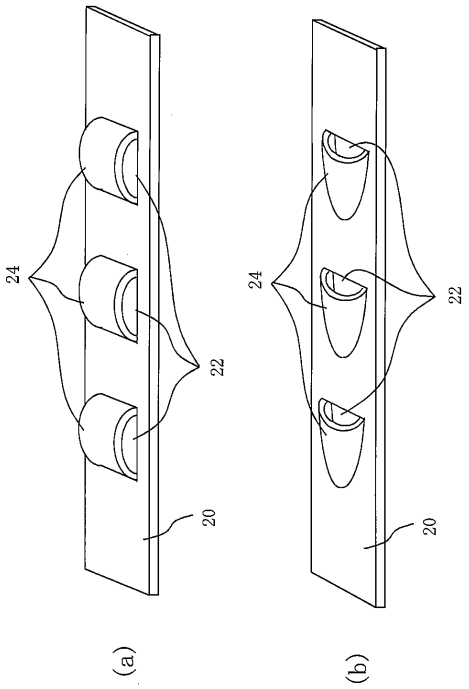
【図７】


D
220
240
300
32
30
241
224
(222)
D
242

【図８】


断面Ｃ－Ｃ
200
90
Y
221
30
224
222
12
10
80
Y
220
240
30
300

【図９】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
	Ｆ２１Ｙ 101:02	

(72)発明者　小林　信高
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　濱田　衛
神奈川県鎌倉市大船二丁目１４番４０号　三菱電機照明株式会社内

Ｆターム(参考) 3K013 AA07 BA01 CA16 EA13
3K014 AA01 LA01 LB03 LB04
3K243 MA01