

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6173794号  
(P6173794)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 L 33/60	(2010.01)	HO 1 L 33/60		
F 2 1 S 8/04	(2006.01)	F 2 1 S 8/04	1 0 0	
HO 1 L 33/54	(2010.01)	HO 1 L 33/54		

請求項の数 4 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-135742 (P2013-135742)</p> <p>(22) 出願日 平成25年6月28日 (2013. 6. 28)</p> <p>(65) 公開番号 特開2015-12104 (P2015-12104A)</p> <p>(43) 公開日 平成27年1月19日 (2015. 1. 19)</p> <p>審査請求日 平成28年1月29日 (2016. 1. 29)</p>	<p>(73) 特許権者 399048917 日立アプライアンス株式会社 東京都港区西新橋二丁目15番12号</p> <p>(74) 代理人 100098660 弁理士 戸田 裕二</p> <p>(72) 発明者 中里 典生 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作 所内</p> <p>(72) 発明者 不破 健 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立アプライアンス 株式会社内</p> <p>審査官 吉岡 一也</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 半導体発光装置およびそれを用いた照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に搭載される略直方体形状の本体と、該本体の外部に設けられた凹み部である第1キャビティと、第1キャビティの底面に載置される発光素子と、前記第1キャビティ周りの一部に設けられる壁部と、前記発光素子を覆い前記第1キャビティよりも盛り上がるように設けられる第1の封止樹脂と、前記第1の封止樹脂と前記壁部とで構成される凹みを埋め、かつ前記壁部寄りに盛り上がるように設けられる第2の封止樹脂と、を有し、

前記本体は、前記第1キャビティの底面が前記基板と略垂直となり、かつ前記壁部が前記基板側に位置するように、前記基板に搭載されることを特徴とする半導体発光装置。

【請求項2】

請求項1に記載の半導体発光装置において、

前記本体および前記壁部は、セラミック基板により成形されることを特徴とする半導体発光装置。

【請求項3】

請求項1に記載の半導体発光装置において、

前記本体は、セラミック基板により成形され、

前記壁部は、酸化チタンを含有する樹脂の塗布により成形されることを特徴とする半導体発光装置。

【請求項4】

請求項1乃至3の何れか1項に記載の半導体発光装置と、複数の前記半導体発光装置を

搭載する前記基板と、前記半導体発光装置を点灯させるために前記基板と接続される点灯装置と、を有する照明装置において、

前記半導体発光装置は、前記発光素子からの照射光が前記基板の水平方向からも照射されるように、前記基板の外周部に搭載されていることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体発光装置およびそれを用いた照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

LED (Light Emitting Diode) 等の発光素子を備えた発光体を有する照明装置は、従来の白熱電球や蛍光灯などと比較して長寿命化、省エネルギー化を図ることができるため、近年注目が集まっている。一方、LEDは、光の直進性が強いことが知られており、照明機器として期待される光の放射性能を生み出すためには、LEDからの光の放射角を拡げたり狭くしたり、あるいは、途中の経路に拡散部材や反射部材や集光部材を配置して配光を制御する必要がある。とくに、LED電球、LEDシーリングライトなどの照明装置では、基板平面上にLEDを配置して発光体を構成しており、LEDの発光面が基板の法線方向に向いているため基板の法線方向への光の放射量は多くなっている。これに対して、基板の水平方向への光の放射量は少なくなってしまう。そこで、光拡散材を含有した光透過性の樹脂で成形されたカバー材によって配光を制御し、基板の水平方向における照明装置の光の放射量を改善している。配光の改善方法の一つとして、基板上に側面発光型のLEDを混載する方法がある。

【0003】

そこで、このような技術に関連して、例えば特許文献1および特許文献2には、側面発光型LEDの構造が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-37293号公報

【特許文献2】特開2009-206228号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1および特許文献2に記載の技術においては、サイドライト方式と呼ばれている導光板を用いた液晶バックライトユニット向けに導光板の端面の入光面に側面発光型LEDからの光を入光させるためにLEDからの放射光の広がりを抑えている。したがって、照明装置の発光体に特許文献1、2に記載の側面発光型LEDを採用した場合には放射角が狭いために照明装置のカバー上での光ムラの原因となってしまう恐れがある。本発明はこのような事情に鑑みて為されたものであり、その目的は、従来よりも放射角を拡げた半導体発光装置および、それを用いて放射特性と光ムラを改善した照明装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは前記課題を解決するべく鋭意検討した結果、基板に搭載される略直方体形状の本体と、該本体の外部に設けられた凹み部である第1キャビティと、第1キャビティの底面に載置される発光素子と、前記第1キャビティ周りの一部に設けられる壁部と、前記発光素子を覆い前記第1キャビティよりも盛り上がるように設けられる第1の封止樹脂と、前記第1の封止樹脂と前記壁部とで構成される凹みを埋め、かつ前記壁部寄りに盛り上がるように設けられる第2の封止樹脂と、を有し、前記本体は、前記第1キャビティの底面が前記基板と略垂直となり、かつ前記壁部が前記基板側に位置するように、前記基板

10

20

30

40

50

に搭載されることにより前記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させた。

【発明の効果】

【0007】

本発明に拠れば、放射角を広げた半導体発光装置、および、それを用いて放射特性と光ムラを改善した照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態に係る半導体発光装置の断面図である。

【図2】第1実施形態に係る樹脂塗布工程前の半導体発光装置の斜視図である。

10

【図3】従来の側面発光型の半導体発光装置の断面図である。

【図4】第1実施形態に係る第2の樹脂塗布工程前の半導体発光装置の断面図である。

【図5】第1実施形態に係る半導体発光装置の断面図である。

【図6】第1実施形態に係る半導体発光装置を搭載した照明装置の側面図である。

【図7】(a)従来の半導体発光装置を搭載した場合の半導体発光装置を搭載した照明装置の断面拡大図である。(b)第1実施形態に係る半導体発光装置を搭載した場合の半導体発光装置を搭載した照明装置の断面拡大図である。

【図8】第2実施形態に係る半導体発光装置の断面図である。

【図9】第2実施形態に係る樹脂塗布工程前の半導体発光装置の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0009】

以下、図面を参照しながら本発明を実施するための形態を説明する。

[1. 第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る半導体発光装置の断面図である。図2は、第1実施形態に係る樹脂が塗布されていない状態の半導体発光装置の斜視図である。

【0010】

図1および図2に示すように、半導体発光装置11は、略直方体形状の本体11aと、後述する第1キャビティ12内に設けられる発光素子1と、発光素子1を覆うように設けられる第1の封止樹脂3と、第1の封止樹脂3の一部を覆うように設けられる第2の封止樹脂4と、から構成されている。

30

【0011】

半導体発光装置11は、基板10に搭載される。

【0012】

図1のような状態における半導体発光装置11の方向を、基板側方向、照射側方向とする。

【0013】

本体11aは略直方体形状の部材である。本体11aには凹み部である第2キャビティ13と、第2キャビティ13内に設けられた凹み部である第1キャビティ12と、が設けられている。第2キャビティ13は本体11aの連続する2面の角部を略直方体形状に凹ませるように設けられている。半導体発光装置11は、第2キャビティ13が基板10を向くことのないように基板10に搭載される。半導体発光装置11を基板10に搭載した状態で、第2キャビティ13の基板10側の壁面を第2基板側壁面13aとする。第2基板側壁面(壁部)13aと略垂直で、かつ前記連続する2面のうちの1面と対向する面を第2底面13bとする。第2基板側壁面13aと略垂直な残りの2面のうちの一方の面を第2右側面13c、他方の面を第2左側面13dとする。

40

【0014】

第1底面13bには、第1キャビティ12が設けられている。半導体発光装置11を基板10に搭載した状態で、第1キャビティ12の基板10側の壁面を第1基板側壁面12aとする。第2基板側壁面12aと略垂直で、かつ前記連続する2面のうちの1面と対向する面を第1底面12bとする。第1基板側壁面12aと略垂直な残りの2面のうちの

50

方の面を第1右側面12c,他方の面を第1左側面12dとする。第1基板側壁面12aと対向する面を第1照射側面12eとする。残る1面を第1開口面12fとする。

【0015】

発光素子1は、照射面が開口面12fを向くように第1底面12bに設けられる。第1基板側壁面12aと第1右側面12cと第1左側面12dと第1照射側面12eは、第1底面12bから開口面12fに向けて面積が広がるように傾斜して設けられている。これにより発光素子1の照射面からの光を妨げる恐れが少なくなる。

【0016】

なお、半導体発光装置11は、外部電極パターン(図示せず)を有している。半導体発光装置11の外部電極パターンと基板10とは、はんだ部14を介して給電されるとともに固定される。また、半導体発光装置11は、外部電極パターンから内部電極パターン5まで導通しており、内部電極パターン5から発光素子1までは金属ワイヤー2によって結線され、給電されている。

10

【0017】

本実施形態では、図2に示すように発光素子1が複数配列されている。複数配列される場合は、それぞれの発光素子1の間を金属ワイヤー2で結線する。なお、発光素子1は1個でも良い。

【0018】

半導体発光装置11において、発光素子1が搭載されている面(第1底面12b)から基板側の面までの長さ(L1)は、発光素子1が搭載されている面から照射側の面までの長さ(L2)よりも長い。

20

【0019】

発光素子1としては、例えば青色光を発するLEDが使用される。

【0020】

第1の封止樹脂3は、例えばシリコン樹脂等の透明樹脂に発光素子1から発せられる光を色変換する蛍光体が混合されているものである。このような蛍光体によって発光素子1からの青色光が色変換され、半導体発光素子11の外部へは合成された白色光を発することができるようになっている。また、樹脂内を拡散しやすくするために散乱粒子を混合してもよい。

【0021】

第1の封止樹脂3は、発光素子1を覆い、第1キャビティ12を埋め、さらに盛り上がるように設けられる。

30

【0022】

第2の封止樹脂4についてもシリコン樹脂等の透明の封止樹脂を用い、蛍光体を混合してもよい。

【0023】

第2の封止樹脂4は、盛り上がるように設けられた第1の封止樹脂3と第2基板側壁面13aなどと構成される凹みを埋め、さらに盛り上がるように設けられる。この際、第2の封止樹脂4が第2基板壁面13a寄りに盛り上がるように設けられる。第1の封止樹脂3を被覆しただけの段階では、矢印21、22に示す方向への光の放射量が矢印23に示す方向への光の放射量よりも多くなっているが、第2の封止樹脂4を設けることによって矢印23に示す方向への光の放射量も多くなり、基板10に平行な方向から基板10に垂直方向まで放射角が広がる。

40

【0024】

図3は、従来の側面発光型の半導体発光装置の断面図である。第1の封止樹脂3のみである。図3では、発光素子1から放出される光(たとえば青色光)の一部は第1の封止樹脂3を透過する。また、光の一部は、第1の封止樹脂3の中に混合されている蛍光体や散乱粒子により光の進路方向を変えて半導体発光素子45の外部へ放射される。さらに、蛍光体によって色変換されて半導体発光素子45の外部へ放射され、合成された白色光を発することができるようになっている。半導体発光装置45の発光面の正面空間Aへは放射

50

光 4 1 のように光が出やすい配置構造になっている。半導体発光装置 4 5 が搭載されている基板 1 0 の法線方向に及ぶ斜め空間 B への光は、半導体発光装置 4 5 から直接の放射光 4 2 a と基板 1 0 からの反射光 4 2 b で構成され、空間 A への光よりも光が出にくい構造になっている。基板 1 0 の法線方向から半導体発光装置 4 5 の背後空間 C へは光が出にくい構造になっている。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、第 1 実施形態に係る第 2 の樹脂 4 塗布工程前の半導体発光装置 5 5 の断面図である。正面空間 A へ放出されていた光の一部が第 1 の封止樹脂 3 の盛り上がりにより第 1 の封止樹脂 3 内での拡散効果が増強され、斜め空間 B へ光が放出されやすくなる。斜め空間 B への光は直接光 5 2 a と第 2 基板側壁面 1 3 a での反射光 5 2 b で構成される。背後空間 c へもわずかに直接光 5 3 が出る。

10

【 0 0 2 6 】

図 5 は、第 1 実施形態に係る半導体発光装置 1 1 の断面図である。第 2 の封止樹脂 4 の盛り上がりにより、発光素子 1 から放出される光が第 1 の封止樹脂 3 および第 2 の封止樹脂 4 の内部を正面空間 A に向かって拡散するが、拡散距離が長くなるために光の一部が斜め空間 B および背後空間 C に進路を変えるために正面空間 A に向かう放射光 6 1 が減少し、封止樹脂 3 および 4 からの直接光が斜め空間 B および背後空間 C に放出される。これにより、放射角を拡げることができる。

【 0 0 2 7 】

次に、半導体発光装置 1 1 を搭載した照明装置について説明する。

20

【 0 0 2 8 】

図 6 は、第 1 実施形態に係る半導体発光装置を搭載した照明装置の側面図である。照明装置 7 0 は、本体ケース 7 1 の中に基板 1 0、電源回路、駆動回路等（図示せず）を収納し、基板 1 0 は給電され、基板 1 0 上に複数搭載されている半導体発光装置 1 1 を駆動している。基板 1 0 および本体ケース 7 1 は半透明カバー 7 2 で覆われている。各々の半導体発光装置 1 1 から半透明カバー 7 2 の内面側に光が照射される。図 7 は、半導体発光装置を搭載した照明装置の断面拡大図である。（ a ）は従来の半導体発光装置を搭載した場合の半導体発光装置を搭載した照明装置の断面拡大図である。（ b ）は第 1 実施形態に係る半導体発光装置を搭載した場合の半導体発光装置を搭載した照明装置の断面拡大図である。図 7（ a ）は、基板 1 0 の法線方向に放射角 4 8 を有する半導体発光装置 4 6 を配置し、基板 1 0 の外周部に側面側に放射角 4 7 を有する半導体発光装置 4 7 を配置している。半導体発光装置 4 6 および 4 7 から照射された光を半透明カバー 7 2 の内面に受けるが、照射を受けにくい部分が発生し暗部 4 9 となり、光ムラの原因となる。図 7（ b ）では、基板 1 0 の外周部に第 1 実施形態に係る半導体発光装置 1 1 を配置している。半導体発光装置 1 0 の放射角 6 7 が広いと、半導体発光装置 4 6 からの照射光とともに半透明カバー 7 2 の内面全体に暗部を生じにくくすることができる。

30

【 0 0 2 9 】

次に、半導体発光装置 1 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 3 0 】

半導体発光装置 1 1 は、通常の積層セラミック基板の製造プロセスで製作できる。セラミック基板の材料としては、アルミナ、窒化アルミニウムなどの高温焼成のものや、アルミナやシリカを含有したガラスセラミックのような低温焼成のものがあげられる。第 1 キャビティ 1 2、第 2 キャビティ 1 3 は積層プレス前にグリーンシートを金型などにより抜いたものを積層プレス・焼成処理することによって形成される。配線はグリーンシートにビア加工を施し、印刷技術により導電性ペーストにてパターン形成する。外部に露出している外部電極パターンには金属めっき処理が施される。個片をマトリックス状に配置した集合基板として一括で製作される。本体 1 1 a の第 2 キャビティ 1 3 における高さの異なる内壁は、集合基板において隣接する 2 個の個片上に 1 つのキャビティを構成するように形成し、発光素子 1 の搭載、樹脂封止の工程の後の分割工程で半割にすることによって簡単に製作することができる。また、詳細な説明は省略するが、セラミック基板のかわりに

40

50

、たとえば銅合金の板材をプレス加工で打ち抜いて金属めっき処理を施したリードフレームにナイロン系樹脂やエポキシ系樹脂などをプリモールド処理することによって同様の構造を製作することが可能である。第1キャビティ12の底面である第1底面12b上への発光素子1の固定には例えばシリコン系やエポキシ系のダイボンド材や金錫合金やはんだ材を使用する。金属ワイヤー2には、金・銀等のワイヤーを使用する。発光素子1がフリップチップタイプの発光素子の場合には、第1キャビティ12の底面である第1底面12b上に電極パターンを形成し、銀シリコンペーストやはんだなどの導電性材料、あるいは、異方導電性樹脂にて電氣的に接合する。このあとに第1の封止樹脂3をディスペンサなどを用いた定量塗布により発光素子1を覆い、加熱処理により第1の封止樹脂3を仮硬化させる。つぎに同様にディスペンサなどを用いた定量塗布により第2キャビティ13の内壁と第1の封止樹脂3で構成される凹みを第2の封止樹脂4で埋め、さらに盛り上がらせる。加熱処理により本硬化させる。封止工程後の集合基板をダイシング装置によって個片に分割する。この個片を基板11に例えばハンダリフロー搭載を実施して発光体として照明装置内に組み込む。

10

#### 【0031】

但し、半導体発光装置11の製造方法は、前記した方法に限定されるものではなく適宜変更が可能である。

#### [2.第2実施形態]

図8は、第2実施形態に係る半導体発光装置の断面図である。図9は、第2実施形態に係る樹脂塗布工程前の半導体発光装置の斜視図である。以下、第1実施形態と異なる部分を詳述する。特に断らない部分については第1実施形態と同じ機能を備える。第1実施形態の第2キャビティ13の第1基板側壁面(壁部)13aの代わりに発光素子1の搭載後にシリコン系樹脂にシリカや酸化チタンを含有して高反射化した樹脂にてダム(壁部)35をディスペンサを用いて塗布し、加熱硬化処理にて形成する。発光素子1を覆うように第1の封止樹脂33が設けられ、さらにダム35と第1の封止樹脂33で構成される凹みを埋めて盛り上がるように第2の封止樹脂34が設けられ、該第2の封止樹脂35がダム35寄りに盛り上がるように形成する。この偏心形状によって光の放射角を拡げることができる。

20

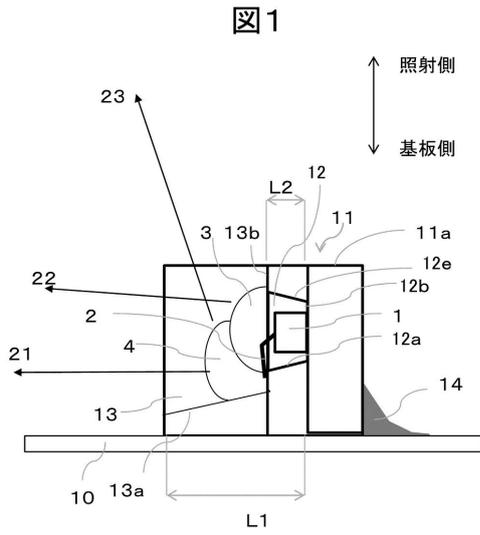
#### 【符号の説明】

#### 【0032】

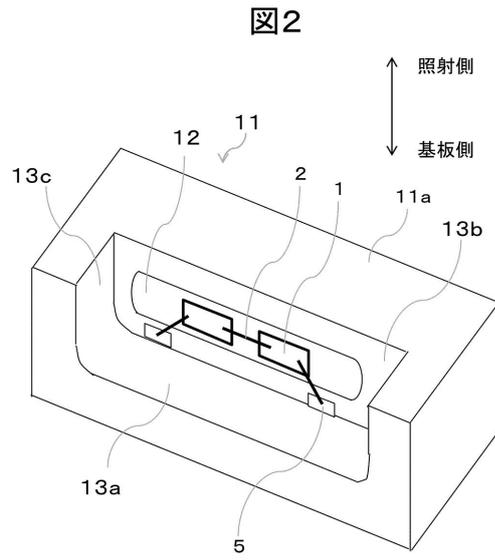
1	発光素子	
2	金属ワイヤー	
3, 33	第1の封止樹脂	
4, 34	第2の封止樹脂	
5	内部電極パターン	
10	基板	
11	半導体発光素子	
11a	本体	
12	第1キャビティ	40
12a	第1基板側壁面	
12b	第1底面	
12c	第1右側面	
12d	第1左側面	
12e	第1照射側面	
12f	第1開口面	
13	第2キャビティ	
13a	第2基板側壁面	
13b	第2底面	
13c	第2右側面	50

1 3 d                    第 2 左側面  
1 4                        はんだ部  
2 1 , 2 2 , 2 3        光線  
3 5                        ダム

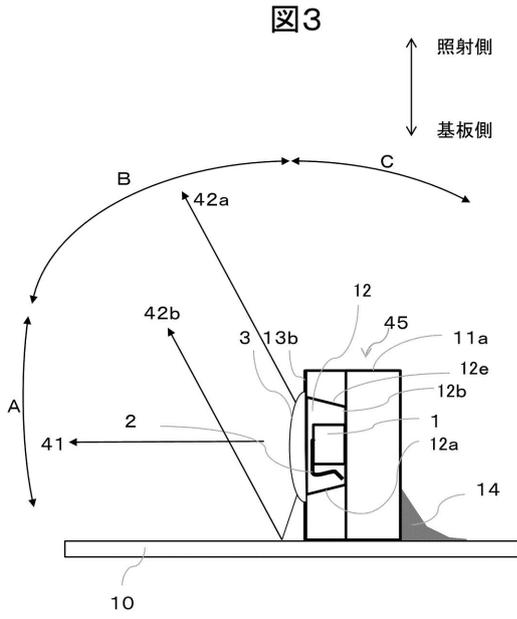
【 図 1 】



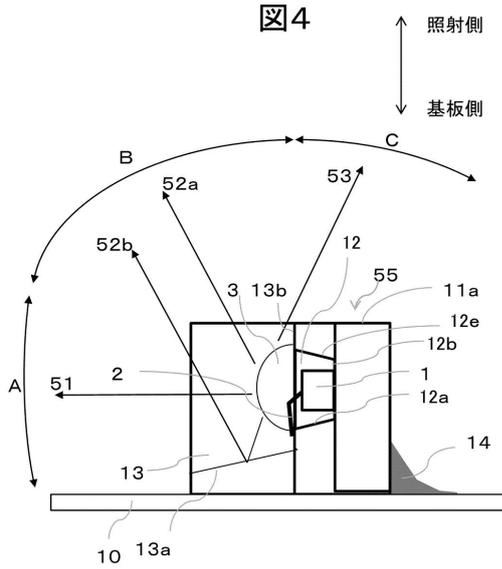
【 図 2 】



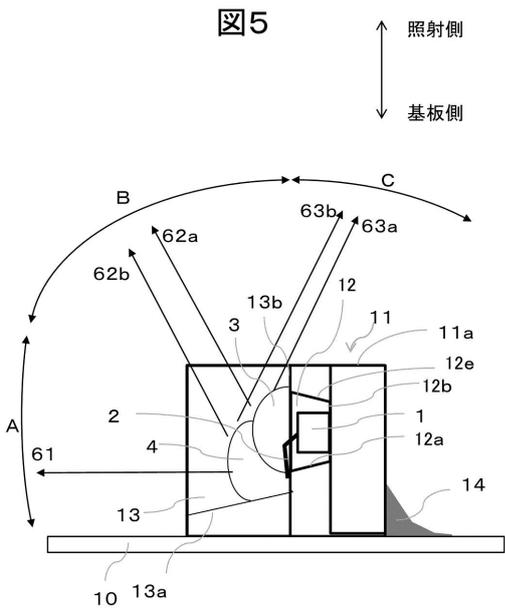
【図3】



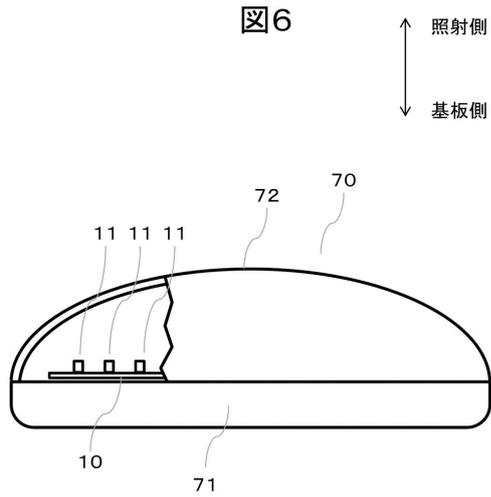
【図4】



【図5】



【図6】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-027799(JP,A)  
特開2010-114406(JP,A)  
国際公開第2011/151998(WO,A1)  
特開2012-054383(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64  
F21S 8/04