

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年2月16日 (16.02.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/016398 A1

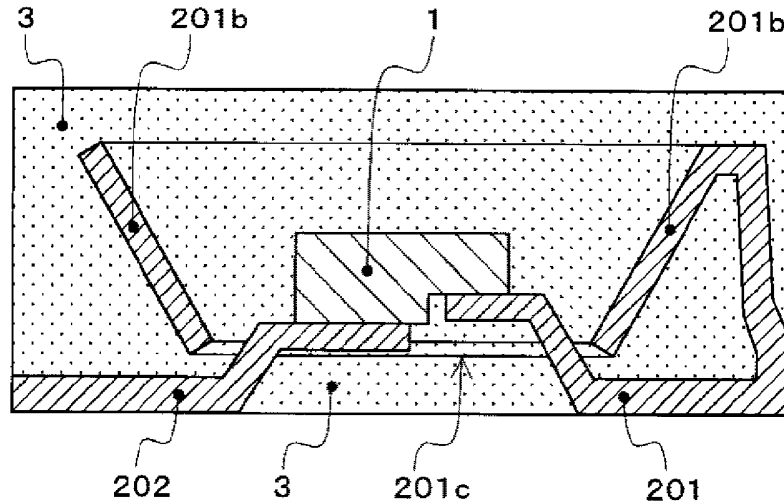
- (51) 国際特許分類⁷: H01S 5/022, H01L 33/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/011457
- (22) 国際出願日: 2004年8月10日 (10.08.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ルネサステクノロジ (RENESAS TECHNOLOGY CORP.) [JP/JP]; 〒1006334 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 Tokyo (JP). 日立ケーブルプレジジョン株式会社 (HITACHI CABLE PRECISION CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9921442 山形県米沢市芳泉町901番地 Yamagata (JP). 日立電線株式会社 (HITACHI CABLE, LTD.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区大手町一丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 磯部 博之 (ISOBE, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒7420023 山口県柳井市

- 南浜 3-1-1 株式会社ルネサス柳井セミコンダクタ内 Yamaguchi (JP). 村上 元 (MURAKAMI, Gen) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区大手町一丁目6番1号 大手町ビル6階 日立電線株式会社内 Tokyo (JP). 廣江 俊勝 (HIROE, Toshikatsu) [JP/JP]; 〒9921442 山形県米沢市芳泉町901番地 日立ケーブルプレジジョン株式会社内 Yamagata (JP).
- (74) 代理人: 秋田 収喜 (AKITA, Shuki); 〒1140013 東京都北区東田端1丁目13番9号 ツインビル田端B2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE AND PROCESS FOR MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 発光装置および発光装置の製造方法



(57) Abstract: A light emitting device in which the bottom face of a cup portion has an opening, one electrode of the light emitting device is connected electrically with the cup portion and the other electrode is connected electrically with a lead brought into the inner space of the cup portion from the outside through the opening of the cup portion. Since each electrode of the light emitting device can be connected electrically with the lead without using a bonding wire, occurrence of shadow or unevenness in light reflecting the shape of the bonding wire is prevented and luminous efficiency is enhanced. When the lead is not brought into the inner space of the cup portion from the outside but the lead on the outside of the cup portion and the electrode of the light emitting device are connected electrically by means of a bonding wire brought inside through the opening of the cup portion, the light emitted from the light emitting device is prevented from being intercepted partially by the bonding wire and causing a shadow or unevenness in light, thereby enhancing luminous efficiency.

[続葉有]



WO 2006/016398 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: カップ部の底面を開口し、発光素子の一方の電極を前記カップ部と電氣的に接続し、他方の電極を、前記カップ部の開口部を利用して前記カップ部の外部から内部空間に通したリードと電氣的に接続した発光装置である。このようにすることで、ボンディングワイヤを用いることなく前記発光装置の各電極とリードを電氣的に接続し、前記ボンディングワイヤの形状を反映した影や光ムラの発生を防ぎ、発光効率を向上させる。また、前記リードを前記カップ部の外部から内部空間に通す代わりに、前記カップ部の外部にあるリードと前記発光素子の電極を、前記カップ部の開口部を通したボンディングワイヤで電氣的に接続することで、前記発光装置の外部に出力される光の一部が前記ボンディングワイヤに遮られて影や光ムラが発生するのを防ぎ、発光効率を向上させる。

明 細 書

発光装置および発光装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、発光装置およびその製造方法に関し、特に、基板の同一主面上に第1電極および第2電極が設けられた発光素子を、カップ状の反射鏡部が設けられたリードフレーム上に実装して製造する発光装置に適用して有効な技術に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、LED (Light Emitting Diode) チップやLD (Laser Diode) チップ等の発光素子を用いた発光装置には、リードフレームの第1リードと前記発光素子の第1電極(n電極)、および前記リードフレームの第2リードと前記発光素子の第2電極(p電極)を電気的に接続し、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止した後、前記第1リードおよび第2リードを前記リードフレームから切り離して製造する発光装置がある。

[0003] またこのとき、前記リードフレームの第1リードまたは第2リードのいずれかを、たとえば、円錐台状または楕円錐台状、あるいは凹面鏡状の内部空間を有するカップ状に成型し、前記発光素子を、前記カップ状に成型した部分(以下、カップ部という)の底面部に実装することがある。このようにすると、前記発光素子の側面から、実装面に沿った方向に出射した光を前記カップ部の凹部表面で反射させて、あらかじめ定めた方向に集光させることができ、発光効率が向上する。

[0004] また、前記発光素子は、たとえば、基板の一主面上にバッファ層を介して、n型半導体層、発光層、p型半導体層等の発光に関与する半導体層が積層されている。

[0005] また、前記発光素子において、前記第1電極と前記第2電極の設け方は、大きく分けて2通りあり、1つめは、前記基板の前記発光に関与する半導体層が積層された主面の裏面に第1電極(n電極)を設け、前記p型半導体層上に第2電極(p電極)を設ける方法である。そしてもう一つは、前記基板上に積層したp型半導体層および発光層の一部を除去してn型半導体層を露出させ、前記露出させたn型半導体層上に第1電極を設け、前記p型半導体層上に第2電極を設ける方法である。

- [0006] また、近年、前記発光素子の高輝度化により、前記発光素子の発光層が発する熱の量が増加する傾向にある。そのため、前記発光素子を前記カップ部に実装するときには、前記発光層と前記カップ部の底面の距離が近くなるように、前記第2電極(p電極)を前記カップ部の底面と向かい合わせて実装するようになってきている。このとき、前記第1電極(n電極)が前記基板の発光に関与する半導体層が積層された主面の裏面に設けられているのであれば、前記第1電極と前記第1リードは、ボンディングワイヤにより電氣的に接続される。
- [0007] また、前記第1電極が、前記n型半導体層上に設けられている場合、たとえば、前記カップ部の底面の一部の領域に絶縁層を介した金属層を設けておき、前記第1電極と前記金属層を電氣的に接続する。そして、前記金属層と前記第1リードをボンディングワイヤにより電氣的に接続することで、前記第1電極と前記第1リードを電氣的に接続する(たとえば、特許文献1や特許文献2を参照。)
- [0008] また、前記発光素子は、近年、前記基板として、たとえば、サファイア等の光を透過する基板が用いられるようになってきており、前記発光素子の側面から出射する光だけでなく、発光層から基板側に出射する光も発光素子の外部に出射することができる。そのため、前記第2電極(p電極)を前記カップ部の底面と向かい合わせて実装すれば、前記基板側から出射する光と、前記カップ部の凹部表面で反射させた光を集光させて前記発光装置の外部に出力することができ、発光効率がさらに向上する。
- [0009] しかしながら、前記発光素子の第1電極と前記第1リードをボンディングワイヤで電氣的に接続している場合、前記発光素子の側面から出射する光や、前記基板を透過して出射する光の一部が、前記ボンディングワイヤで遮られる。そのため、前記発光装置から出力された光に、前記ボンディングワイヤの形状を反映した影や光ムラが生じ、発光効率が低下するという問題があった。このとき、極端に細いボンディングワイヤを使用することによって、光ムラや発光効率低下の問題を軽減することも可能であるが、細いボンディングワイヤを使用した場合、ボンディングワイヤの電気抵抗によって電流容量の低下を招き、高い輝度を得るのが難しくなるという問題がある。

特許文献1:特開平6-314822号公報

特許文献2:特開平11-251645号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明が解決しようとする問題点は、前述のように、前記発光素子の一方の電極をカップ部と電氣的に接続し、他方の電極を前記カップ部の外部にあるリードとボンディングワイヤで電氣的に接続している場合に、前記発光素子から出射した光の一部が前記ボンディングワイヤに遮られ、前記発光装置から出力された光に、前記ボンディングワイヤの形状を反映した影や光ムラが生じ、発光効率が低下するという点である。
- [0011] なお、このような問題を解決する方法として、たとえば、前記リードフレームのマウント部に貫通穴または切欠部を設けておき、前記発光素子のn電極が前記貫通穴または切欠部上にくるようにしてp電極と前記マウント部を電氣的に接続し、前記n電極と前記マウント部とは電氣的に独立するリードをボンディングワイヤで電氣的に接続する実装方法が考えられる(たとえば、特開2004-79619号公報を参照。)。この方法では、前記ボンディングワイヤが、前記貫通穴または切欠部を通して前記マウント部の前記発光素子を実装した面の裏面に引き出され、前記リードと電氣的に接続される。そのため、前記ボンディングワイヤが前記発光素子の側面から実装面に沿った方向に出射した光や、前記基板を透過して出射した光を遮ることはなく、影や光ムラによる発光効率の低下を防ぐことができる。
- [0012] しかしながら、前記特開2004-79619号公報に記載された実装方法の場合、たとえば、前記発光素子の実装面側から発光装置を見たときに、前記発光素子のマウント部の外側に、n電極とボンディングワイヤで電氣的に接続されるリードが設けられている。また、前記ボンディングワイヤを封止するための下側封止部材が必要である。そのため、発光装置の小型化が難しいという問題がある。
- [0013] 本発明の目的は、前記発光素子から出射した光の一部が、前記ボンディングワイヤに遮られて、前記発光装置から出力された光に前記ボンディングワイヤの形状を反映した影や光ムラが生じ、発光効率が低下するのを防ぐことが可能な技術を提供することにある。
- [0014] 本発明の他の目的は、ボンディングワイヤの形状を反映した影や光ムラによる発光

効率の低下を防ぐとともに、発光装置の小型化が可能な技術を提供することにある。

[0015] 本発明のその他の目的および新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明は、基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子と、前記発光素子の第1電極と電氣的に接続される第1リードと、前記発光素子の第2電極と電氣的に接続される第2リードと、前記発光素子の周囲を封止する透明樹脂とを備え、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードは、前記発光素子の周囲に、前記発光素子の電極との接続面から上方に延び、かつ、前記接続面から遠ざかるにしたがい前記発光素子の中心からの距離が遠くなる反射鏡部が設けられている発光装置において、前記第1リードおよび第2リードはそれぞれ、前記発光素子の第1電極および第2電極と接続される部分が、接続面側に折り曲げ成型され、前記発光素子の第1電極および前記第2電極は、前記第1リードおよび第2リードと向かい合い、それぞれ接合材により電氣的に接続されており、前記反射鏡部は、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分とは反対側の端部を成型して設けた底面が開口したカップ部を、前記発光素子が前記カップ部の内部空間に收容されるように折り曲げて設けられていることを第1の特徴とする。

[0017] また、本発明は、基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子と、前記発光素子の第1電極と電氣的に接続される第1リードと、前記発光素子の第2電極と電氣的に接続される第2リードと、前記発光素子の周囲を封止する透明樹脂とを備え、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードは、前記発光素子の周囲に、前記発光素子の電極との接続面から上方に延び、かつ、前記接続面から遠ざかるにしたがい前記発光素子の中心からの距離が遠くなる反射鏡部が設けられている発光装置において、前記反射鏡部は、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分の外周

部を接続面側に折り曲げて設けられており、前記反射鏡部が設けられたリードは、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部が設けられており、前記反射鏡部が設けられたリードとは異なる他のリードは、前記発光素子の電極と接続される部分が、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部を通り、前記反射鏡部が設けられたリードの前記発光素子の電極との接続部および反射鏡部でなるカップ部の内部空間に存在し、前記発光素子の第1電極および第2電極は、前記各リードのいずれかと向かい合い、それぞれ接合材により電氣的に接続されていることを第2の特徴とする。

[0018] また、本発明は、基板の一主面上に発光に關与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子と、前記発光素子の第1電極と電氣的に接続される第1リードと、前記発光素子の第2電極と電氣的に接続される第2リードと、前記発光素子の周囲を封止する透明樹脂とを備え、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードは、前記発光素子の周囲に、前記発光素子の電極との接続面から上方に延び、かつ、前記接続面から遠ざかるにしたがい前記発光素子の中心からの距離が遠くなる反射鏡部が設けられている発光装置において、前記発光素子は、一方の電極が他方の電極の周囲に環状に設けられており、前記反射鏡部は、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分の外周部を接続面側に折り曲げて設けられており、前記反射鏡部が設けられたリードは、前記発光素子の環状の電極と接続される部分の内部領域に接続面から裏面に貫通する開口部が設けられており、前記発光素子の前記環状の電極は、前記反射鏡部が設けられたリードと向かい合い、接合材により前記反射鏡部が設けられたリードの開口部を囲むように接続されており、前記反射鏡部が設けられたリードとは異なる他のリードは、前記発光素子の電極と接続される部分が、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部の近傍に存在し、前記開口部を通るボンディングワイヤにより前記他のリードと前記発光素子の電極とが接続されていることを第3の特徴とする。

[0019] また、本発明は、基板の一主面上に発光に關与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電

極が設けられた発光素子と、前記発光素子の第1電極と電氣的に接続される第1リードと、前記発光素子の第2電極と電氣的に接続される第2リードと、前記発光素子の周囲を封止する透明樹脂とを備え、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードは、前記発光素子の周囲に、前記発光素子の電極との接続面から上方に延び、かつ、前記接続面から遠ざかるにしたがい前記発光素子の中心からの距離が遠くなる反射鏡部が設けられている発光装置において、前記反射鏡部は、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードを、前記発光素子の電極と接続される部分の外周部を接続面側に折り曲げて設けられており、前記反射鏡部が設けられたリードは、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部が設けられており、前記反射鏡部が設けられたリードとは異なる他のリードは、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部から前記反射鏡部が設けられたリードの前記発光素子の電極との接続部および反射鏡部でなるカップ部の内部空間に突出する柱状の導体であり、前記発光素子の第1電極および第2電極は、前記各リードのいずれかと向かい合い、それぞれ接合材により電氣的に接続されていることを第4の特徴とする。

発明の効果

- [0020] 本発明の発光装置は、前記発光素子から出射して前記反射鏡部で反射される光や発光素子から基板を透過して出射される光の光路に、ボンディングワイヤ等の光を遮る物が存在しない。そのため、前記発光装置から出力された光に影や光ムラが生じ、発光効率が低下することを防げる。
- [0021] また、前記第4の特徴を持つ発光装置において、前記透明樹脂を、前記反射部が設けられたリードの、前記カップ部の内部空間および貫通穴にのみ設けることで、発光装置の外形寸法が、前記カップ部の寸法とほぼ等しくなり、装置の小型化が可能となる。
- [0022] また、前記第1の特徴から第4の特徴のいずれかの特徴を持つ発光装置において、前記各リードの、前記発光素子の電極と接続される部分に、接続領域内から接続領域外に延び、かつ、前記接続領域内において交差または分岐する複数本の溝を設けることで、前記発光素子の電極とリードを電氣的に接続する接合材のうち、過剰

に設けられた分の接合材を前記溝に逃がし、電極間の短絡等を容易に防ぐことができる。

[0023] また、前記第1の特徴から第4の特徴のいずれかの特徴を持つ発光装置において、前記反射鏡部が設けられたリードの、前記カップ部の内部空間に、蛍光材料または波長変換材料を混合した樹脂を充填することで、前記発光素子に特有の波長(色)の光に限らず、任意の波長の光を出力することができる発光装置が得られる。

[0024] また、前記第1の特徴を持つ発光装置を製造するときには、たとえば、導体板に前記第1リードおよび第2リードを有するリードパターンを形成する工程と、前記リードパターンが形成された導体板(リードフレーム)の、前記第1リードおよび第2リードの前記発光素子の電極と接続される部分を折り曲げ成型するとともに、前記第1リードまたは前記第2リードのいずれかのリードの、前記折り曲げ成型した部分とは反対側の端部に、前記折り曲げ成型した方向に底面がせり出し、かつ、前記底面が開口したカップ状の反射鏡部を形成する工程と、前記カップ状の反射鏡部を、前記折り曲げ成型した部分が、前記開口した底面を通り、前記反射鏡部の内部空間にくるように折り曲げる工程と、前記反射鏡部の内部空間に発光素子を収容し、前記発光素子の第1電極と前記第1リード、前記発光素子の第2電極と前記第2リードをそれぞれ、接合材を用いて電氣的に接続する工程と、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止する工程と、前記第1リードおよび第2リードの、前記透明樹脂から突出した部分を切断して個辺化する工程とを行えばよい。このとき、前記発光素子の第1電極と第2電極の段差は、前記第1リードおよび第2リードの折り曲げ成型により緩和するため、たとえば、前記発光素子において前記第1電極と第2電極の段差をなくす処理を行ったり、前記第1リードまたは第2リード上に段差を緩和するためのはんだ膜を形成したりする製造方法に比べて、段差の緩和が容易であるとともに、製造コストを低減することができる。

[0025] また、前記第2の特徴を持つ発光装置を製造するときには、たとえば、導体板に前記第1リードおよび第2リードを有するリードパターンを形成する工程と、前記リードパターンが形成された導体板(リードフレーム)の、第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分をカップ状に成型して前記発

光素子の電極と接続される部分の周囲に反射鏡部を形成するとともに、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部を形成する工程と、前記反射鏡部を形成したリードとは異なる他のリードの、前記発光素子の電極と接続される部分を、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部を通して、前記反射鏡部が設けられたリードの前記発光素子の電極との接続部および反射鏡部でなるカップ部の内部空間に存在するように折り曲げ成型する工程と、前記反射鏡部の内部空間に発光素子を収容し、前記発光素子の第1電極と前記第1リード、前記発光素子の第2電極と前記第2リードをそれぞれ、接合材を用いて電氣的に接続する工程と、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止する工程と、前記第1リードおよび第2リードの、前記透明樹脂から突出した部分を切断して個辺化する工程とを行えばよい。このとき、前記発光素子の第1電極と第2電極の段差は、前記第1リードおよび第2リードの折り曲げ成型により緩和するため、たとえば、前記発光素子において前記第1電極と第2電極の段差をなくす処理を行ったり、前記第1リードまたは第2リード上に段差を緩和するためのはんだ膜を形成したりする製造方法に比べて、段差の緩和が容易であるとともに、製造コストを低減することができる。

- [0026] また、前記第3の特徴を持つ発光装置を製造するときには、たとえば、導体板に前記第1リードおよび第2リードを有するリードパターンを形成する工程と、前記リードパターンが形成された導体板(リードフレーム)の、第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分をカップ状に成型して前記発光素子の電極と接続される部分の周囲に反射鏡部を形成するとともに、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部を形成する工程と、前記反射鏡部を形成したリードとは異なる他のリードの、前記発光素子の電極と接続される部分を、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部の近傍にくるように折り曲げ成型する工程と、前記反射鏡部の内部空間に、一方の電極が他方の電極の周囲に環状に設けられた発光素子を収容し、前記発光素子の環状の電極と前記反射鏡部を形成したリードを、前記環状の電極が前記開口部を囲むように接合材で電氣的に接続する工程と、前記発光素子の前記反射鏡部を形成したリードの開口部内に露出した電極と、前記反射鏡部を形成したリードとは異なる他のリードを、前

記開口部を通したボンディングワイヤで電氣的に接続する工程と、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止する工程と、前記第1リードおよび第2リードの、前記透明樹脂から突出した部分を切断して個辺化する工程とをおこなえばよい。このとき、前記発光素子の第1電極と第2電極の段差は、前記第1リードおよび第2リードの折り曲げ成型により緩和するため、たとえば、前記発光素子において前記第1電極と第2電極の段差をなくす処理を行ったり、前記第1リードまたは第2リード上に段差を緩和するためのはんだ膜を形成したりする製造方法に比べて、段差の緩和が容易であるとともに、製造コストを低減することができる。

[0027] また、前記第4の特徴を持つ発光装置を製造するときには、たとえば、導体板に前記第1リードまたは第2リードのいずれかを有するリードパターンを形成する工程と、前記リードパターンが形成された導体板(リードフレーム)の前記リードを、カップ状に成型して前記発光素子の電極と接続される部分の周囲に反射鏡部を形成するとともに、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部を形成する工程と、前記反射鏡部の内部空間に発光素子を収容し、前記発光素子の一方の電極と前記反射鏡部を形成したリードを、前記発光素子の他方の電極が前記開口部内に露出するように接合材で電氣的に接続する工程と、前記反射鏡部を形成したリードの開口部に、柱状のリードを挿入し、前記柱状のリードと前記発光素子の前記反射鏡部を形成したリードの開口部内に露出した電極を電氣的に接続する工程と、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止する工程と、前記反射鏡部を形成したリードの、前記反射鏡部と前記リードフレームをつなぐ部分を切断して個辺化する工程とを行えばよい。

[0028] また、前記第4の特徴を持つ発光装置を製造する場合、たとえば、前記透明樹脂で封止する工程は、前記反射鏡部の内部空間および前記開口部内にのみ前記透明樹脂を形成してもよい。このようにすると、前記発光装置の外形寸法は前記カップ状に成型したリードの外形寸法とほぼ等しくなり、装置の小型化が可能となる。

[0029] また、前記第1の特徴から第4の特徴のいずれかの特徴を持つ発光装置を製造する場合、前記発光素子の電極と前記リードフレームのリードを電氣的に接続する工程の前に、前記リードの、前記発光素子の電極と接続される面に、接続領域の内側から

外側に延び、かつ、接続領域内で交差または分岐する複数本の溝を形成する工程を行ってもよい。このとき、前記発光素子の電極とリードを接続する接合材を、前記発光素子の電極上に設けておけば、前記接合材が溶融したときに、余分な接合材が前記溝に流れ込み、接続領域の外側に広がり得る接合材の量を低減することができる。そのため、接続領域の外側に広がり得た接合材による短絡等を防ぐことができる。

[0030] また、前記第1の特徴から第4の特徴のいずれかの特徴を持つ発光装置を製造する場合、前記透明樹脂で封止する工程は、前記反射鏡部の内部空間に、蛍光材料または波長変換材料を混合した樹脂を充填する工程と、前記蛍光材料または波長変換材料を混合した樹脂の周囲を他の透明樹脂で封止する工程とを行ってもよい。このようにすることで、前記発光素子に特有の波長(色)の光に限らず、任意の波長の光を出力することができる発光素子を製造することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、本発明による実施例1の発光装置の概略構成を示す模式図であり、発光装置を光の出力方向から見たときの平面図である。

[図2]図2は、本発明による実施例1の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図1のA-A'線断面図である。

[図3]図3は、本発明による実施例1の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図2の発光素子周辺の拡大図である。

[図4]図4は、本発明による実施例1の発光装置の概略構成を示す模式図であり、発光装置を作用効果を説明するための図である。

[図5]図5は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光装置の製造に用いるリードフレームを素子搭載面側から見た平面図である。

[図6]図6は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、図5のB-B'線断面図である。

[図7]図7は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、素子搭載部および反射鏡部を成型する工程の断面図である。

[図8]図8は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、反射鏡部を折り曲げる工程の断面図である。

[図9]図9は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、反射鏡部を折り曲げる工程の断面図である。

[図10]図10は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、反射鏡部を折り曲げる工程の断面図である。

[図11]図11は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光素子を搭載する工程の断面図である。

[図12]図12は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、透明樹脂で封止する工程の断面図である。

[図13]図13は、本実施例1の発光装置の応用例を説明するための模式図であり、反射鏡部内に蛍光材料を充填した発光装置の構成例を示す断面図である。

[図14]図14は、本実施例1の発光装置の応用例を説明するための模式図であり、図13に示した発光装置の製造方法の一例を示す図である。

[図15]図15は、本実施例1の発光装置の応用例を説明するための模式図であり、図14に示した製造方法における問題点を説明する図である。

[図16]図16は、本実施例1の発光装置の応用例を説明するための模式図であり、図15に示した問題点を解決する方法の一例を示す図である。

[図17]図17は、本実施例1の発光装置の応用例を説明するための模式図であり、図15に示した問題点を解決する方法の一例を示す図である。

[図18]図18は、本実施例1の発光装置の応用例を説明するための模式図であり、図15に示した問題点を解決する方法の一例を示す図である。

[図19]図19は、本発明による実施例2の発光装置の概略構成を示す模式図であり、発光装置を光の出力方向から見たときの平面図である。

[図20]図20は、本発明による実施例2の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図19のC-C'線断面図である。

[図21]図21は、本実施例2の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光装置の製造に用いるリードフレームを素子搭載面側から見た平面図である。

[図22]図22は、本実施例2の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、図21のD-D'線断面図である。

[図23]図23は、本実施例2の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、カップ部を成型する工程の断面図である。

[図24]図24は、本実施例2の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、第1リードを折り曲げる工程の平面図である。

[図25]図25は、本実施例2の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、図24のE-E'線断面図である。

[図26]図26は、本実施例2の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光素子を搭載する工程の断面図である。

[図27]図27は、本実施例2の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、透明樹脂で封止する工程の断面図である。

[図28]図28は、本発明による実施例3の発光装置の概略構成を示す模式図であり、発光装置を光の出力方向から見たときの平面図である。

[図29]図29は、本発明による実施例3の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図28のF-F'線断面図である。

[図30]図30は、本発明による実施例3の発光装置の概略構成を示す模式図であり、発光素子を電極面側から見たときの平面図である。

[図31]図31は、本発明による実施例3の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図30のG-G'線断面図である。

[図32]図32は、本実施例3の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光装置の製造に用いるリードフレームを素子搭載面側から見た平面図である。

[図33]図33は、本実施例3の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光素子を第2電極と第2リードを接続する工程の断面図である。

[図34]図34は、本実施例3の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、第1リードを折り曲げる工程の平面図である。

[図35]図35は、本実施例3の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光素子の第1電極と第1リードを接続する工程の断面図である。

[図36]図36は、本実施例3の発光装置の他の作用効果を説明するための模式図であり、蛍光材料を混合した樹脂をカップ部に充填する工程の断面図である。

[図37]図37は、本発明による実施例4の発光装置の概略構成を示す模式図であり、発光装置を光の出力方向から見たときの平面図である。

[図38]図38は、本発明による実施例4の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図37のK-K'線断面図である。

[図39]図39は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光装置の製造に用いるリードフレームを素子搭載面側から見た平面図である。

[図40]図40は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、図39のL-L'線断面図である。

[図41]図41は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、第2リード(カップ状リード)を成型する工程の平面図である。

[図42]図42は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、図41のM-M'線断面図である。

[図43]図43は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光素子の第2電極と第2リードを接続する工程の断面図である。

[図44]図44は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光素子の第1電極と第1リードを接続する工程の断面図である。

[図45]図45は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、発光素子の周囲を封止する工程の断面図である。

[図46]図46は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、仕上げの工程の断面図である。

[図47]図47は、本実施例4の発光装置の効果の1つを説明するための模式図である。

[図48]図48は、本実施例4の発光装置の製造方法の応用例を説明するための模式図であり、蛍光材料を混合した樹脂を充填する場合の一例を示す図である。

[図49]図49は、本実施例4の発光装置の製造方法の応用例を説明するための模式図であり、透明樹脂を凸レンズ状に充填する場合の一例を示す図である。

[図50]図50は、本実施例4の発光装置の製造方法の応用例を説明するための模式図であり、透明樹脂を外形が直方体状になるように成型する場合の一例を示す図で

ある。

[図51]図51は、本実施例4の発光装置の適用例を示す模式図であり、表示装置を表示面側から見たときの平面図である。

[図52]図52は、本実施例4の発光装置の適用例を示す模式図であり、図51のP-P'線断面図である。

[図53]図53は、本実施例4の発光装置の適用例を示す模式図であり、図52の1つの発光装置の拡大図である。

[図54]図54は、前記実施例4の発光装置の第1の応用例を説明するための模式図であり、発光装置を光の出力方向から見たときの平面図である。

[図55]図55は、前記実施例4の発光装置の第1の応用例を説明するための模式図であり、図54の裏面図である。

[図56]図56は、前記実施例4の発光装置の第2の応用例を説明するための模式図であり、発光装置を光の出力方向から見たときの平面図である。

[図57]図57は、前記実施例4の発光装置の第2の応用例を説明するための模式図であり、図56の裏面図である。

[図58]図58は、前記実施例4の発光装置の第2の応用例を説明するための模式図であり、図56に示した発光装置の変形例を示す平面図である。

[図59]図59は、前記実施例4の発光装置の第2の応用例を説明するための模式図であり、図58の裏面図である。

[図60]図60は、前記実施例4の発光装置の第3の応用例を説明するための模式図であり、発光装置を光の出力方向から見たときの平面図である。

[図61]図61は、前記実施例4の発光装置の第3の応用例を説明するための模式図であり、図60の裏面図である。

符号の説明

- [0032] 1 発光素子
101 基板
102 バッファ層
103 発光に関与する半導体層

- 104 第1電極
- 105 第2電極
- 201 第1リード
- 202 第2リード
- 201b, 202a 反射鏡部(カップ部)
- 201c, 202b 反射鏡部の開口部(貫通穴)
- 3, 3a, 3b 透明樹脂
- 4 接合材
- 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h, 5j, 5k 金型
- 6a, 6b, 6d ヒータ
- 6c コレット
- 7 蛍光材料を混合した樹脂
- 8 ボンディングワイヤ
- 9 プリント配線板
- 9a 絶縁基板
- 9b 共通電極(ベタ電極)
- 9c 制御電極
- 9d 接続導体
- 10 高融点はんだ

発明を実施するための最良の形態

[0033] 本発明の発光装置は、カップ部の底面を開口し、発光素子の一方の電極を前記カップ部と電氣的に接続し、他方の電極を、前記カップ部の開口部を利用して前記カップ部の外部から内部空間に通したリードと電氣的に接続することで、ボンディングワイヤを用いることなく前記発光装置の各電極とリードを電氣的に接続し、前記ボンディングワイヤの形状を反映した影や光ムラの発生を防ぎ、発光効率を向上させる。

[0034] また、前記リードを前記カップ部の外部から内部空間に通す代わりに、前記カップ部の外部にあるリードと前記発光素子の電極を、前記カップ部の開口部を通したボンディングワイヤで電氣的に接続することで、前記発光装置の外部に出力される光の

一部が前記ボンディングワイヤに遮られて影や光ムラが発生するのを防ぎ、発光効率を向上させる。

[0035] また、前記カップ部の底面の開口部に、前記カップ部とは電氣的に絶縁された導体を設け、前記発光素子の一方の電極と前記カップ部を電氣的に接続し、前記発光素子の他方の電極と前記導体を電氣的に接続することで、ボンディングワイヤを用いることなく前記発光装置の各電極とリードを電氣的に接続し、前記ボンディングワイヤの形状を反映した影や光ムラの発生を防ぎ、発光効率を向上させるとともに、発光装置の小型化を実現する。

[0036] 本発明をより詳細に説明するために、添付の図面にしたがってこれを説明する。

なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは、同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

実施例 1

[0037] 図1乃至図4は、本発明による実施例1の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図1は発光装置を光の出力方向から見たときの平面図、図2は図1のA-A'線断面図、図3は図2の発光素子(LEDチップ)周辺の拡大図、図4は発光装置の作用効果を説明するための図である。

図1乃至図3において、1は発光素子、201は第1リード、201aは吊りリード、201bは反射鏡部、202は第2リード、3は透明樹脂である。また、図3において、101は基板、102はバッファ層、103は発光に関与する半導体層、104は第1電極、105は第2電極、4は接合材である。

[0038] 本実施例1の発光装置は、図1乃至図3に示すように、発光素子1と、前記発光素子1の第1電極104と電氣的に接続された第1リード201と、前記発光素子1の第2電極105と電氣的に接続された第2リード202と、前記発光素子1の周囲を封止する透明樹脂3により構成される。このとき、前記第1リード201には、図1に示したような吊りリード201aが残っている。

[0039] また、前記発光素子1は、たとえば、LEDチップやLDチップのような素子であり、図3に示すように、基板101の一主面にバッファ層102を介して発光に関与する半導体層103が積層されている。このとき、前記発光素子1が、たとえば、青色発光のLEDチ

ップであれば、前記基板101は、たとえば、サファイアからなる。またこのとき、前記バッファ層102は、たとえば、AlNからなる。またこのとき、前記発光に關与する半導体層103は、前記バッファ層102側から順に、たとえば、第1n型GaN層、第2n型GaN層、InGaN層(発光層)、p型AlGaN層、第1p型GaN層、第2p型GaN層(図示しない)が積層されてなる。

[0040] また、前記発光素子1の第1電極104および第2電極105は、たとえば、図3に示したように、前記基板1の同一主面側に設けられている。このとき、前記第1電極104は、図3に示したように、前記第1n型GaN層上に設けられている。また、前記第2電極105は、図3に示したように、前記第2p型GaN層上に設けられている。このとき、前記第1電極104と第2電極105の段差は、第2n型GaN層、InGaN層(発光層)、p型AlGaN層、第1p型GaN層、第2p型GaN層の厚さの総和とほぼ等しく、 $0.05\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 程度である

[0041] また、前記発光素子1の第1電極104と第1リード201、および前記発光素子1の第2電極105と第2リード202はそれぞれ、たとえば、金すず合金等の接合材4で接合されている。またこのとき、前記第1リード201の前記第1電極104との接合面、および前記第2リード202の前記第2電極105との接合面には、たとえば、図3に示したように、V字溝201v、202vを設けることが好ましい。またこのとき、図示は省略するが、前記各リードのV字溝201v、202vは、各電極104、105との接合領域内から接合領域外にのびる溝であり、かつ、接合領域内で複数本の溝が交差しているか、または分岐していることが好ましい。

[0042] また、本実施例1の発光装置では、図1及び図2に示したように、前記発光素子1の周囲に反射鏡部201bが設けられている。このとき、前記反射鏡部201bは、図2に示したように、前記第1リード201の前記第1電極104と接合される部分とは反対側の端部を、外形が円錐台状または楕円錐台状であり、かつ上底および下底が開口したカップ状に整形し、前記発光素子1上に折り曲げて設けている。またこのとき、前記第1リード201の前記第1電極104と接合される部分および前記第2リード202の前記第2電極105と接合される部分は、図2および図3に示したように、前記反射鏡部201bの開口部201cを通り、前記反射鏡部201bの内部空間に存在するように設けられて

いる。

- [0043] また、前記透明樹脂3は、図1および図2に示したように、前記発光素子1に加え、前記反射鏡部201aや前記各リード201、202と前記各電極104、105の接合部をも封止するように設けられている。
- [0044] 本実施例1の発光装置は、前記第1リード201および前記第2リード202を利用して、前記発光素子1の第1電極104および第2電極105の間に電圧を印加すると、図4に示すように、前記発光素子1の発光層(図示しない)から、前記発光に関与する半導体層の構成に応じた波長の光を発光(出射)する。このとき、前記発光層から出射する光のうち、図4に示したように、発光素子1の側面から出射した光OP1は、前記反射鏡部201bで反射し、紙面上方向に光路が変わる。また、前記発光素子1の基板101は、サファイア等の光を透過する基板であれば、前記発光層から前記基板側に出射した光OP2は、前記基板101を透過して、紙面上方向に出射される。その結果、本実施例1の発光装置では、前記発光素子1から出射した光を紙面上方向に集光し、前記発光装置の外部に出力することができる。
- [0045] また、本実施例1の発光装置では、前記発光素子1の第1電極104および第2電極105が、前記基板101の同一主面側に設けられている。そして、前記第1電極104と第1リード201、および前記第2電極105と第2リード202はともに、前記反射鏡部201bの内部空間で接合されている。すなわち、本実施例1の発光装置では、たとえば、特開平11-251645号公報に記載された発光装置のような、一方の電極とリードを接続するためのワイヤは不要である。そのため、前記発光素子の発光層から出射した光がワイヤで遮られ、たとえば、前記発光装置から出力された光にワイヤの形状を反映した影や光ムラが生じるのを防ぐことができる。また、リードフレーム上に、金すず合金など金属材料でなる接合材を用いてフリップチップ接合することにより、抵抗を低減でき、電流容量を高くすることができる。したがって、より大きな電流を流すことができ、高い輝度を得ることができる。また、金属材料でなる接合材を用いてフリップチップ接合することにより、高い放熱性を得ることができ、大きな電流を流した場合の発熱も効率的に放散することができる。
- [0046] 図5乃至図12は、本実施例1の発光装置の製造方法を説明するための模式図であ

り、図5は発光装置の製造に用いるリードフレームを素子搭載面側から見た平面図、図6は図5のB-B'線断面図、図7は素子搭載部および反射鏡部を成型する工程の断面図、図8乃至図10は反射鏡部を折り曲げる工程の断面図、図11は発光素子を搭載する工程の断面図、図12は透明樹脂で封止する工程の断面図である。

[0047] 本実施例1の発光装置を製造するときには、たとえば、図5および図6に示すようなリードフレームLFを用いる。このとき、前記発光素子1の第1電極104と電氣的に接続される第1リード201は、前記発光素子1の第1電極104との接合部と前記反射鏡部201bの間の部分の吊りリード201aでフレームの開口部上に浮いた状態に支持する。またこのとき、前記反射鏡部201bの中央付近には開口部201cを形成しておく。また、前記発光素子1の第2電極105と電氣的に接続される第2リード202は、前記第2電極105との接合部の反対側の端部がフレームに接続している。またこのとき、前記リードフレームLFは、たとえば、厚さが100 μ m程度の銅板等の導体板に、打ち抜き金型を用いて、図5に示したようなリードパターンを打ち抜いて形成する。このとき、前記第1リード201の前記第1電極との接合部および反射鏡部201b、ならびに前記第2リード202の前記第2電極との接合部は、図6に示したように、まだ平坦である。なお、前記リードフレームLFは、たとえば、一方向(紙面上下方向)に長尺なテープ状あるいは短冊状の導体板に、図5に示したようなリードパターンを複数形成したものでよいし、1枚の導体板に、図5に示したようなリードパターンを1つだけ形成したものであってもよい。

[0048] 図5および図6に示したようなリードフレームLFを用意したら、次に、図7に示すように、前記各リード201, 202の前記発光素子1の各電極との接合部、および前記第1リード201の反射鏡部201bを成型する。前記各リード201, 202の接合部は、たとえば、V字曲げ型を用いて成型する。また、第1リード201の反射鏡部201bは、たとえば、絞り型を用いて外形が円錐台状または楕円錐状になるように成型する。またこのとき、前記第1リード201の反射鏡部201bは、前記接合部を折り曲げた方向にせり出すように成型する。また、図示は省略するが、前記各リード201, 202の接合部を成型するときには、たとえば、各電極との接合領域に、接合領域内部から外部にのびるV字溝を形成する。前記V字溝は、たとえば、曲げ型にV字溝形成用の突起を設け

ておき、前記接合部の曲げ加工と同時に形成してもよいし、曲げ加工をした後、別の金型を用いて形成してもよい。

[0049] 図7に示したように前記各リード201, 202の接合部および第1リード201の反射鏡部201bを成型したら、次に、前記第1リード201の反射鏡部201bを折り曲げて、前記各リード201, 202の接合部上にもってくる。このとき、前記反射鏡部201bは、たとえば、まず、図8に示すように、前記リードフレームLFのフレーム部および第1リード201を金型5a, 5bで固定し、前記反射鏡部201bの端部に近い部分(第1の折り曲げ部)を金型5cで折り曲げ、前記反射鏡部201bを約90度起こした状態にする。次に、図9に示すように、前記リードフレームLFのフレーム部および第1リード201の吊りリード(図示しない)を金型5a, 5dで固定し、前記第1リード201の前記第1の折り曲げ部よりも接合部に近い部分(第2の折り曲げ部)を金型5cで折り曲げて、前記反射鏡部201bが前記各リード201, 202の接合部上にくるようにする。そして最後に、図10に示すように、前記リードフレームLFのフレーム部および第1リード201の吊りリード(図示しない)を金型5a, 5dで固定し、前記第1の折り曲げ部と第2の折り曲げ部の間を金型5eで折り曲げて、前記反射鏡部201bが前記第2リード202と接触せず、かつ、反射鏡部201bの中心と前記接合部上に接合する発光素子の中心位置がほぼ一致するような位置になるように調節する。

[0050] 図10に示したように前記反射鏡部201bの位置合わせが済んだら、次に、図11に示すように、前記発光素子1を実装する。このとき、前記第1リード201の接合部と前記第2リード202の接合部は、別々のヒータ6a, 6bで加熱する。また、前記発光素子1の各電極104, 105と各リード201, 202とを電氣的に接続する接合材4には、たとえば、金すず合金を用いる。またこのとき、前記接合材4は、前記発光素子1の第1電極104および第2電極105の表面に設けておく。このようにすると、前記各リード201, 202からの熱により、前記発光素子1の各電極104, 105上に設けた接合材4が溶融したときに、溶融した接合材4が前記各リード201, 202のV字溝に流れ込む。そのため、前記接合材4が接合領域外部に広がりでて短絡する等の不良を低減することができる。また、前記第1リード201と前記第2リード202を別々のヒータ6a, 6bで加熱しておけば、たとえば、折り曲げ工程において前記第1リード201と第2リード202

の接合面間に生じた段差が、前記発光素子の第1電極104と第2電極105の間の段差と一致していない場合に、前記ヒータ6a, 6bの高さを調節して、段差を一致させることができる。そのため、前記発光素子1の傾きや各電極と各リードの接続不良を低減することができる。

[0051] 前記発光素子1の実装が済んだら、次に、図12に示すように、前記発光素子1の周囲を透明樹脂3で封止する。このとき、前記透明樹脂3は、たとえば、図1および図2に示したように、外形が前記反射鏡部201b全体を覆うような直方体状になるようにトランスファモールドで形成する。そして、前記透明樹脂3で封止した後、前記透明樹脂3の側面に沿って、前記第1リード201の吊りリード(図示しない)および第2リード202を切断すると、本実施例1の発光装置が得られる。

[0052] 以上説明したように、本実施例1の発光装置によれば、前記発光素子から出射して装置外部に出力される光が、ボンディングワイヤで遮られることがない。そのため、たとえば、従来の特開平11-251645号公報に記載されたような形態の発光装置に比べて、発光効率を向上させることができる。また、リードフレーム上に、金すず合金など金属材料でなる接合材を用いてフリップチップ接合することにより、抵抗を低減でき、電流容量を高くすることができる。したがって、より大きな電流を流すことができ、高い輝度を得ることができる。また、金属材料でなる接合材を用いてフリップチップ接合することにより、高い放熱性を得ることができ、大きな電流を流した場合の発熱も効率的に放散することができる。

[0053] また、本実施例1の発光装置を製造するときには、図7および図11に示したように、前記発光素子1の第1電極104と接続される第1リード201と、前記第2電極105と接続される第2リード202の折り曲げ量を変え、前記発光素子1の第1電極104と第2電極105の段差を緩和する。また、前記第1リード201と前記第2リード202を別々のヒータ6a, 6bで加熱しておき、たとえば、折り曲げ工程において前記第1リード201と第2リード202の接合面間に生じた段差が、前記発光素子の第1電極104と第2電極105の間の段差と一致していない場合に、前記ヒータ6a, 6bの高さを調節して、段差を一致させることができる。そのため、前記発光素子1の傾きや各電極と各リードの接続不良を低減することができる。また、前記リードフレームLFの各リード201, 202の

折り曲げ量を変えるだけでよいので、製造が容易であるとともに、製造コストを低減することが可能である。

[0054] 図13乃至図18は、本実施例1の発光装置の応用例を説明するための模式図であり、図13は反射鏡部内に蛍光材料を充填した発光装置の構成例を示す断面図、図14は図13に示した発光装置の製造方法の一例を示す図、図15は図14に示した製造方法における問題点を説明する図、図16乃至図18は図15に示した問題点を解決する方法の一例を示す図である。

[0055] 本実施例1の発光装置は、図1および図2に示したように、前記発光素子1の周囲を封止する透明樹脂3を前記反射鏡部201bの外側まで設け、外形が直方体状になるように成型しているが、これに限らず、たとえば、図13に示すように、前記反射鏡部201bの内部空間に、前記発光素子1の周囲を充填する程度の蛍光材料(波長変換材料)を混合した樹脂7を設けておき、その周囲に透明樹脂3を、外形が直方体状になるように成型して封止してもよい。

[0056] 図13に示したような発光装置を製造するときには、前記手順でリードフレームLF上に発光素子1を実装した後、図14に示すように、前記反射鏡部201bの内部空間に、蛍光材料を混合した樹脂7を流し込んでから、トランスファモールドにより前記外形が直方体状になるように成型した透明樹脂3で封止をすればよい。

[0057] 図1および図2に示したような発光装置の場合、前記発光素子1の発光に関与する半導体層103の構成に応じて決まる波長の光がそのまま前記発光装置の外部に出力される。一方、図13に示したように蛍光材料(波長変換材料)を混合した樹脂7を前記反射鏡部201bに充填すると、前記発光素子1から出射した光の波長が、前記蛍光材料の波長変換特性に応じた波長に変換され、前記発光装置の外部に出力される。そのため、前記発光素子1に特有の波長(色)の光に限らず、様々な波長の光を出力する発光装置を製造することができる。

[0058] しかしながら、図14に示したように、前記蛍光材料を混合した樹脂7を前記反射鏡部201bに充填する場合、前記反射鏡部201bの底面には開口部201cがあるため、たとえば、前記充填する樹脂7の粘度が低い場合などは、図15に示すように、開口部201cと各リード201, 202の隙間から樹脂7が流れ出てしまうことがある。そこで、

そのような樹脂7の流出を防ぐために、たとえば、まず、図16に示すように、前記反射鏡部の開口部201cと各リード201、202の隙間をふさぎ、かつ、前記発光素子1の発光層を覆わない程度の高さの第1封止樹脂層3aを形成する。前記第1封止樹脂層3aは、透明な樹脂であっても、着色された樹脂であってもよい。

[0059] 前記第1封止樹脂層3aを形成したら、次に、図17に示すように、前記反射鏡部201bに前記蛍光材料を混合した樹脂7を充填する。そしてその後、図18に示すように、トランスファモールド等で前記第1封止樹脂層3a上に第2封止樹脂層3bを形成する。このようにすることで、前記蛍光材料を混合した樹脂7の粘度が低い場合でも、前記樹脂7の流出を防ぎ、前記発光装置の製造歩留まりの低下を低減することができる。

[0060] また、本実施例1の発光装置では、前記反射鏡部201bを、図1および図2に示したように、外形が円錐台状または楕円錐台状になるように成型する例を挙げたが、これに限らず、たとえば、凹面鏡状に成型してもよい。

[0061] また、本実施例1の発光装置では、前記発光素子1の例として、青色発光のLEDチップを例に挙げたが、前記発光素子1は、他の色の光を発光するLEDチップであってもよいし、LDチップであってもよい。

[0062] また、本実施例1の発光装置では、前記透明樹脂3が、図1および図2に示したように、外形が直方体状になるように成型されているが、これに限らず、たとえば、光を出力する面が凸レンズ状またはフレネルレンズ状に成型されていてもよい。

実施例 2

[0063] 図19および図20は、本発明による実施例2の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図19は発光装置を光の出力方向から見たときの平面図、図20は図19のC-C'線断面図である。

[0064] 本実施例2の発光装置は、図19および図20に示すように、発光素子1と、前記発光素子1の第1電極(図示しない)と電氣的に接続された第1リード201と、前記発光素子1の第2電極(図示しない)と電氣的に接続された第2リード202と、前記発光素子1の周囲を封止する透明樹脂3により構成される。このとき、前記発光素子1は、前記実施例1で説明したようなLEDチップまたはLDチップ、たとえば、図3に示したような構成のチップ状素子であればよいので、詳細な説明は省略する。

- [0065] また、本実施例2の発光装置は、前記発光素子1の第2電極105と電氣的に接続される第2リード202が、図19および図20に示したように、カップ状に成型されており、前記発光素子1の第2電極105は、前記カップ状に成型された部分(以下、カップ部という)202aの内部底面と電氣的に接続されている。
- [0066] またこのとき、前記カップ部202aの底面には、カップ部202aの内部空間と外部をつなぐ開口部202bが設けられており、前記第1リード201は、前記カップ部202aの開口部202bを通過して前記発光素子1の第1電極104と電氣的に接続されている。
- [0067] 前記第1リード201と前記発光素子1の第1電極104、および前記第2リード202と前記発光素子1の第2電極202は、前記実施例1で説明したように、たとえば、金すず合金等の接合材4で電氣的に接続されている。またこのとき、図示は省略するが、前記第1リード201および第2リード202の接合面には、前記実施例1で説明したようなV字溝が設けられていることが好ましい。
- [0068] 本実施例2の発光装置も、前記実施例1で説明した発光装置と同様に、一方の電極とリードを接続するためのワイヤは不要である。そのため、前記発光素子1の発光層から出射して装置外部に出力される光がワイヤで遮られ、たとえば、前記発光装置から出力された光にワイヤの形状を反映した影が生じるのを防ぐことができる。また、リードフレーム上に、金すず合金など金属材料でなる接合材を用いてフリップチップ接合することにより、抵抗を低減でき、電流容量を高くすることができる。したがって、より大きな電流を流すことができ、高い輝度を得ることができる。また、金属材料でなる接合材を用いてフリップチップ接合することにより、高い放熱性を得ることができ、大きな電流を流した場合の発熱も効率的に放散することができる。
- [0069] 図21乃至図27は、本実施例2の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、図21は発光装置の製造に用いるリードフレームを素子搭載面側から見た平面図、図22は図21のD-D'線断面図、図23はカップ部を成型する工程の断面図、図24は第1リードを折り曲げる工程の平面図、図25は図24のE-E'線断面図、図26は発光素子を搭載する工程の断面図、図27は透明樹脂で封止する工程の断面図である。
- [0070] 本実施例2の発光装置を製造するときには、たとえば、図21および図22に示すよう

なリードフレームLFを用いる。このとき、前記第2リード202のカップ部202aを形成する部分には、前記第1リード201を通すための開口部202bを形成しておく。また、前記第1リード201は、図21に示したように、前記第2リード202に対して斜めの方向に突出するように形成しておく。またこのとき、前記リードフレームLFは、たとえば、厚さが100 μ m程度の銅板等の導体板に、打ち抜き金型を用いて、図21に示したようなリードパターンを打ち抜いて形成する。このとき、前記リードフレームLFは、図22に示したように、まだ平坦である。なお、前記リードフレームLFは、たとえば、一方向(紙面上下方向)に長尺なテープ状あるいは短冊状の導体板に、図21に示したようなリードパターンを複数形成したものでもよいし、1枚の導体板に、図21に示したようなリードパターンを1つだけ形成したものであってもよい。

[0071] 図21および図22に示したようなリードフレームLFを用意したら、次に、図23に示すように、前記第2リード202の先端202aをカップ状に成型する。前記第2リード202aの成型は、たとえば、絞り型を用いて行う。また、図示は省略するが、このとき、前記カップ部202aの成型と同時に、前記カップ部202aの内部底面に前記V字溝を形成してもよいし、前記カップ部202aを成型した後、他の金型を用いて前記V字溝を形成してもよい。

[0072] 前記第2リード202の成型が済んだら、次に、図24および図25に示すように、前記第1リード201を前記第2リード202のカップ部202aの開口部202b側に折り曲げ、前記第1リード201の先端が、前記カップ部202aの開口部202bを通過してカップ部202aの内部空間にくるように成型する。前記第1リード201の成型は、たとえば、曲げ型を用いて行う。このとき、前記第1リード201の先端の成型と同時に前記発光素子1の第1電極104との接合面に前記V字溝を形成してもよいし、前記第1リード201の先端を成型した後、他の金型を用いて前記V字溝を形成してもよい。

[0073] こうして、前記第1リード201および第2リード202の成型が済んだら、次に、図26に示すように、前記発光素子1を実装する。このとき、前記第1リード201の接合部と前記第2リード202の接合部は、別々のヒータ6a, 6bで加熱する。また、前記発光素子1の各電極104, 105と各リード201, 202とを電気的に接続する接合材4には、たとえば、金すず合金を用いる。またこのとき、前記接合材4は、前記発光素子1の第1電

極104および第2電極105の表面に設けておく。このようにすると、前記各リード201、202からの熱により、前記発光素子1の各電極104、105上に設けた接合材4が溶融したときに、溶融した接合材4が前記各リード201、202のV字溝に流れ込む。そのため、前記接合材4が接合領域外部に広がりでて短絡する等の不良を低減することができる。また、前記第1リード201と前記第2リード202を別々のヒータ6a、6bで加熱しておけば、たとえば、折り曲げ工程において前記第1リード201と第2リード202の接合面間に生じた段差が、前記発光素子の第1電極104と第2電極105の間の段差と一致していない場合に、前記ヒータ6a、6bの高さを調節して、段差を一致させることができる。そのため、前記発光素子1の傾きや各電極と各リードの接続不良を低減することができる。

[0074] 前記発光素子1の実装が済んだら、次に、図27に示すように、前記発光素子1の周囲を透明樹脂3で封止する。このとき、前記透明樹脂3は、たとえば、図19および図20に示したように、外形が前記カップ部(反射鏡部)202aの全体を覆うような直方体状になるようにトランスファモールドで形成する。そして、前記透明樹脂3で封止した後、前記透明樹脂3の側面に沿って、前記第1リード201および第2リード202を切断すると、本実施例2の発光装置が得られる。

[0075] 以上説明したように、本実施例2の発光装置によれば、前記発光素子から出射して装置外部に出力される光が、ボンディングワイヤで遮られることはない。そのため、たとえば、従来の特開平11-251645号公報に記載されたような形態の発光装置に比べて、発光効率を向上させることができる。また、リードフレーム上に、金すず合金など金属材料でなる接合材を用いてフリップチップ接合することにより、抵抗を低減でき、電流容量を高くすることができる。したがって、より大きな電流を流すことができ、高い輝度を得ることができる。また、金属材料でなる接合材を用いてフリップチップ接合することにより、高い放熱性を得ることができ、大きな電流を流した場合の発熱も効率的に放散することができる。

[0076] また、本実施例2の発光装置を製造するときには、図20および図25に示したように、前記発光素子1の第1電極104と接続される第1リード201の先端が、前記第2電極105と接続される第2リード202の開口部202bを通してカップ部202aの内部空間側

にくるように折り曲げ、前記発光素子1の第1電極104と第2電極105の段差を緩和する。また、前記第1リード201と前記第2リード202を別々のヒータ6a, 6bで加熱しておき、たとえば、折り曲げ工程において前記第1リード201と第2リード202の接合面間に生じた段差が、前記発光素子の第1電極104と第2電極105の間の段差と一致していない場合に、前記ヒータ6a, 6bの高さを調節して、段差を一致させることができる。そのため、前記発光素子1の傾きや各電極と各リードの接続不良を低減することができる。また、前記リードフレームLFの各リード201, 202の折り曲げ量を変えるだけでよいので、製造が容易であるとともに、製造コストを低減することが可能である。

- [0077] また、図を用いた詳細な説明は省略するが、本実施例2の発光装置も、前記透明樹脂3で封止をする前に、前記蛍光材料(波長変換材料)を混合した樹脂7を前記カップ部202bに充填することで、前記発光素子1に特有の波長(色)の光に限らず、様々な波長の光を出力する発光装置を製造することができる。
- [0078] またこのとき、前記蛍光材料を混合した樹脂7の粘度が低いと、前記カップ部202bに充填した樹脂7が開口部202bから流れ出てしまうことがある。そのため、前記樹脂7の粘度が低い場合は、たとえば、図17に示した例と同様に、前記カップ部202aの開口部202bをふさぎ、かつ、前記発光素子1の発光層を覆わない程度の高さの第1封止樹脂層3aを形成してから、前記蛍光材料を混合した樹脂7をカップ部202aに充填し、その後に第2封止樹脂層3bを形成すればよい。
- [0079] また、本実施例2の発光装置では、前記カップ部202aを、図19および図20に示したように、外形が円錐台状または楕円錐台状になるように成型する例を挙げたが、これに限らず、たとえば、凹面鏡状に成型してもよい。
- [0080] また、本実施例2の発光装置でも、前記発光素子1は、前記実施例1と同様で、第1電極104および第2電極105が前記基板101の同一の主面上に設けられていればよく、そのような構成であれば、どのような波長(色)の光を発光するLEDチップであってもよいし、LDチップであってもよい。
- [0081] また、本実施例2の発光装置では、前記透明樹脂3が、図19および図20に示したように、外形が直方体状になるように成型されているが、これに限らず、たとえば、光

を出力する面が凸レンズ状またはフレネルレンズ状に成型されていてもよい。

実施例 3

- [0082] 図28乃至図31は、本発明による実施例3の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図28は発光装置を光の出力方向から見たときの平面図、図29は図28のF-F'線断面図、図30は発光素子を電極面側から見たときの平面図、図31は図30のG-G'線断面図である。なお、図31は上下を反転させて示している。
- [0083] 本実施例3の発光装置は、図28および図29に示すように、発光素子1と、前記発光素子1の第1電極(図示しない)と電氣的に接続された第1リード201と、前記発光素子1の第2電極(図示しない)と電氣的に接続された第2リード202と、前記発光素子1の周囲を封止する透明樹脂3により構成される。
- [0084] また、本実施例3の発光装置に用いる発光素子1は、図30および図31に示すように、前記基板101の一方の主面上に、バッファ層102を介して、発光に関与する半導体層103が積層されている。このとき、前記発光素子1が、たとえば、青色発光のLEDチップであれば、前記基板101は、たとえば、サファイアからなる。またこのとき、前記バッファ層102は、たとえば、AlNからなる。またこのとき、前記発光に関与する半導体層103は、前記バッファ層102側から順に、たとえば、第1n型GaN層、第2n型GaN層、InGaN層(発光層)、p型AlGaN層、第1p型GaN層、第2p型GaN層が積層されてなる。
- [0085] そして、本実施例3の発光装置に用いる発光素子1は、図30および図31に示したように、前記発光に関与する半導体層103の中央付近に、前記第1n型GaN層に達する凹部が設けられており、前記凹部の底面に前記第1電極104が設けられている。また、前記第2電極105は、前記第2p型GaN層上に設けられている。つまり、本実施例3の発光装置に用いる発光素子1では、前記第2電極105は、前記第1電極104の周囲に環状に設けられている。
- [0086] また、前記第2リード202は、図28および図29に示したように、外形が円錐台状または楕円錐台状となるカップ状に成型されており、前記発光素子1の第2電極105は、前記第2リード202のカップ状に成型された部分(以下、カップ部という)202aの内部底面と電氣的に接続されている。このとき、前記発光素子1の第2電極105と第2リ

ード202は、たとえば、金すず合金等の接合材4で接合されている。また、図示は省略するが、前記第2リード202のカップ部202aには、前記実施例1等で説明したように、たとえば、前記発光素子1の第2電極105との接合領域の内側から外側にのびるV字溝が設けられている。

[0087] また、前記第2リード202のカップ部202aの底面には、図28および図29に示したように、前記第2電極105と接続している環状の領域の内側に貫通穴202bが設けられている。そして、前記発光素子1の第1電極104と前記第1リード201は、図29に示したように、前記第2リード202のカップ部202aの貫通穴202bを通るボンディングワイヤ8により電氣的に接続されている。

[0088] 本実施例3の発光装置は、前記第1リード201および第2リード202を利用して、前記発光素子1の第1電極104および第2電極105の間に電圧を印加すると、前記発光素子1の発光層から、前記発光に関与する半導体層の構成に応じた波長の光を発光(出射)する。このとき、前記発光層から出射する光のうち、前記発光素子1の側面から出射した光は、前記カップ部202aの側面で反射し、紙面上方向に光路が変わる。また、前記発光素子1の基板101は、サファイア等の光を透過する基板であれば、前記発光層から前記基板101側に出射した光は、前記基板101を透過して、紙面上方向に出射される。その結果、本実施例3の発光装置では、前記発光素子1から出射した光を紙面上方向に集光して、前記発光装置の外部に出力することができる。

[0089] また、本実施例3の発光装置では、前記発光素子1の第1電極104および第2電極105が、前記基板101の同一主面側に設けられている。そして、前記第1電極104と第1リード201は、前記第2リード202の貫通穴202bを通過して、前記光の出力方向とは反対方向に引き出されたボンディングワイヤ8で接続されている。すなわち、本実施例3の発光装置では、たとえば、特開平11-251645号公報に記載された発光装置のように、一方の電極とリードを接続するためのワイヤは必要であるが、前記ワイヤが、前記発光素子から出力方向に出射した光、あるいはカップ部の側面で反射して出力方向に光路が変わった光を遮ることはない。そのため、前記発光素子の発光層から出射した光がワイヤで遮られ、たとえば、前記発光装置から出力された光にワイ

ヤの形状を反映した影が生じるのを防ぐことができる。

- [0090] また、前記実施例1および実施例2の発光装置の場合、ボンディングワイヤ8により光が遮られて発光効率が低下することは防げるが、前記発光素子1の発光層の側面(外周面)から基板の主面方向(紙面水平方向)に出射した光の一部が、第1電極104と第1リード201の接続部で遮られる。一方、本実施例3の発光装置の場合、前記発光素子1の発光層は、前記第1電極104(ボンディングワイヤ8)の周囲に環状に設けられている。そのため、前記発光層の外周側面から基板の主面方向(紙面水平方向)に出射した光が第1電極104と第1リード201の接続部で遮られることもなくなり、発光効率をさらに向上させることができる。
- [0091] 図32乃至図35は、本実施例3の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、図32は発光装置の製造に用いるリードフレームを素子搭載面側から見た平面図、図33は発光素子を第2電極と第2リードを接続する工程の断面図、図34は第1リードを折り曲げる工程の平面図、図35は発光素子の第1電極と第1リードを接続する工程の断面図である。
- [0092] 本実施例3の発光装置を製造するときには、たとえば、図32に示すようなリードフレームLFを用いる。このとき、前記第2リード202のカップ部202aを形成する部分の中央付近に、前記ボンディングワイヤ8を通すための貫通穴(開口部)202bを設けておく。また、前記第1リード201は、図32に示したように、前記第2リード202に対して斜めの方向に突出するように設けておく。またこのとき、前記リードフレームLFは、たとえば、厚さが100 μ m程度の銅板等の導体板に、打ち抜き金型を用いて形成する。そのため、図示は省略するが、前記打ち抜き金型でリードパターンを形成した直後のリードフレームLFは平坦である。そのため、前記打ち抜き金型でリードパターンを形成した後、たとえば、絞り型を用いて前記第2リード202のカップ部202aを、図28および図29に示したような外形が円錐台状または楕円錐台状のカップ状になるように成型する。またこのとき、図示は省略するが、前記カップ部202aの内部底面に前記V字溝を形成する場合、前記絞り型を用いた成型と同時に前記V字溝を形成してもよいし、前記絞り型を用いて成型した後、他の金型を用いて前記V字溝を形成してもよい。

- [0093] なお、前記リードフレームLFは、たとえば、一方向（紙面上下方向）に長尺なテープ状あるいは短冊状の導体板に、図32に示したようなリードパターンを複数形成したものでよいし、1枚の導体板に、図32に示したようなリードパターンを1つだけ形成したものであってもよい。
- [0094] 前記第2リード202のカップ部202aを成型したら、次に、図33に示すように、前記カップ部202aの内部底面と前記発光素子1の第2電極105を電氣的に接続する。このとき、図示は省略するが、前記発光素子1の第2電極105と前記カップ部202aの内部底面は、たとえば、金すず合金等の接合材4を用いて接合する。また、前記接合材4は、前記発光素子1の第2電極105側に設けておく。そして、図33に示したように、ヒータ6dで前記第2リード202のカップ部202aを加熱した状態で、コレット6cに吸着させた発光素子1を前記カップ部202aの底面に押しつけ、前記接合材4を熔融させて、前記第2リード202と接合する。このようにすると、前記第2リード202からの熱により、前記発光素子1の第2電極105上に設けた接合材4が熔融したときに、熔融した接合材4が前記カップ部202aの底面のV字溝に流れ込む。そのため、前記接合材4が接合領域外部に広がりでて短絡する等の不良を低減することができる。
- [0095] 前記発光素子1の第2電極105と前記第2リード202のカップ部202aを接続したら、次に、図34に示すように、前記第1リード201を前記第2リード202のカップ部202aの貫通穴202bの方向に折り曲げる。このとき、図示は省略するが、前記第1リード201を前記第2リード202の貫通穴202bの方向に折り曲げる前に、前記第1リード201の先端部分を、図29に示したように前記カップ部202a側に折り曲げておく。
- [0096] 前記第1リード201を前記第2リード202の貫通穴202bの方向に折り曲げたら、次に、図35に示すように、前記発光素子1の第1電極104と前記第1リード201をボンディングワイヤ8で電氣的に接続する。そしてその後、図示は省略するが、トランスファモールド等で、前記発光素子1の周囲を、外形が直方体状になるように成型した透明樹脂3で封止し、前記透明樹脂3の側面に沿って前記第1リード201および第2リード202を切断すると、本実施例3の発光装置が得られる。
- [0097] 以上説明したように、本実施例3の発光装置によれば、前記発光素子から出射して装置外部に出力される光が、ボンディングワイヤで遮られることがない。そのため、た

たとえば、従来の特開平11-251645号公報に記載されたような形態の発光装置に比べて、発光効率を向上させることができる。

- [0098] また、本実施例3の発光装置を製造するときには、前記第2リード202のカップ部202aの貫通穴202bを通るボンディングワイヤ8で、前記発光素子1の第1電極104と第1リード201を電氣的に接続する。そのため、前記実施例1や実施例2で説明したような前記発光素子1の第1電極104と第2電極105の段差を緩和する処理が不要である。そのため、前記発光素子1の傾きや電極とリードの接続不良を低減することが容易である。
- [0099] 図36は、本実施例3の発光装置の他の作用効果を説明するための模式図であり、蛍光材料を混合した樹脂をカップ部に充填する工程の断面図である。
- [0100] 本実施例3の発光装置も、前記実施例1や実施例2の発光装置と同様に、前記透明樹脂3で封止をする前に、前記蛍光材料(波長変換材料)を混合した樹脂7を前記カップ部202aに充填することで、前記発光素子1に特有の波長(色)の光に限らず、様々な波長の光を出力する発光装置を製造することができる。
- [0101] このとき、前記蛍光材料を混合した樹脂7は、たとえば、図36に示すように、ノズルから射出して、前記カップ部202aに充填する。
- [0102] 前記実施例1や実施例2の発光装置の場合、たとえば、前記蛍光材料を混合した樹脂7の粘度が低い場合、前記反射鏡部(カップ部)202aに充填した樹脂7が開口部から流れ出てしまうことがあり、充填する前に、他の樹脂3aで開口部をふさぐという工程が必要であった。しかしながら、本実施例3の発光装置の場合、前記発光素子の第2電極105と第2リード202(カップ部202a)が、前記カップ部202aの貫通穴202bの周囲で環状に接続されている。そのため、前記発光素子1の第2電極105と第2リード202の接続部が壁となり、前記蛍光材料を混合した樹脂7を充填したときに、充填した樹脂7が前記貫通穴202bから流れ出ることはない。そのため、前記蛍光材料を混合した樹脂7の粘度が低い場合でも、前記実施例1や実施例2で説明したような第1封止樹脂層3aを形成する工程が不要であり、製造コストを低減することができる。
- [0103] また、本実施例3の発光装置では、前記カップ部202aを、図28および図29に示したように、外形が円錐台状または楕円錐台状になるように成型する例を挙げたが、こ

れに限らず、たとえば、凹面鏡状に成型してもよい。

[0104] また、本実施例3の発光装置でも、前記発光素子1は、前記実施例1等と同様で、第1電極104および第2電極105が前記基板101の同一主面上に設けられていればよく、そのような構成であれば、どのような波長(色)の光を発光するLEDチップであってもよいし、LDチップであってもよい。

[0105] また、本実施例3の発光装置では、前記透明樹脂3が、図28および図29に示したように、外形が直方体状になるように成型されているが、これに限らず、たとえば、光を出力する面が凸レンズ状またはフレネルレンズ状に成型されていてもよい。

実施例 4

[0106] 図37および図38は、本発明による実施例4の発光装置の概略構成を示す模式図であり、図37は発光装置を光の出力方向から見たときの平面図、図38は図37のK-K'線断面図である。

[0107] 本実施例4の発光装置は、図37および図38に示すように、発光素子1と、前記発光素子1の第1電極(図示しない)と電氣的に接続された第1リード201と、前記発光素子1の第2電極(図示しない)と電氣的に接続された第2リード202と、前記発光素子1の周囲を封止する透明樹脂3により構成される。

[0108] このとき、前記発光素子1は、前記実施例1の発光装置で用いる発光素子と同様の構成であるので、詳細な説明は省略する。

[0109] また、本実施例4の発光装置では、前記第2リード202は、図37および図38に示したようにカップ状に成型された導体であり、底面に貫通穴202bが設けられている。このとき、図示は省略するが、前記発光素子の第2電極と前記第2リードは、たとえば、金すず合金等の接合剤で接合されている。またこのとき、図示は省略するが、前記第2リード202の底面には、接合領域の内側から外側にのびるV字溝が設けられているとする。

[0110] また、本実施例4の発光装置では、前記第1リード201は、図37および図38に示したように、前記第2リード202の貫通穴202bを通る柱状の導体である。このとき、図示は省略するが、前記発光素子1の第1電極104と前記第1リード201は、たとえば、Sn, Ag, Cuの組成比がおおよそ96.5:3:0.5の合金などの高融点はんだで電氣的に接続

されている。なお、前記第1電極104と第1リード201を接続する材料は、前記組成比の高融点はんだに限らず、既知のものより適当な材料を適宜選択して使用することができる。また、前記第1リード201は、前記第2リード202の貫通穴202bに充填された透明樹脂3により、前記第2リード202と電氣的に絶縁されている。

[0111] 本実施例4の発光装置は、前記第1リード201および第2リード202を利用して、前記発光素子1の第1電極104および第2電極105の間に電圧を印加すると、前記発光素子1の発光層から、前記発光に関与する半導体層103の構成に応じた波長の光を発光(出射)する。このとき、前記発光層から出射する光のうち、前記発光素子の側面から出射した光は、前記第2リード(カップ部)202の側面で反射し、紙面上方向に光路が変わる。また、前記発光素子1の基板101がサファイア等の光を透過する基板であれば、前記発光層から前記基板側に出射した光は、前記基板101を透過して、紙面上方向に出射される。その結果、本実施例4の発光装置では、前記発光素子1から出射した光を紙面上方向に集光して前記発光装置の外部に出力することができる。

[0112] また、本実施例4の発光装置では、前記発光素子1の第1電極104および第2電極105が、前記基板101の同一主面側に設けられている。そして、前記第1電極104は、前記第2リード202の貫通穴202bを通り、前記発光素子1が搭載された面の裏面側に引き出される第1リード201と接続されている。すなわち、本実施例4の発光装置では、たとえば、特開平11-251645号公報に記載された発光装置のような、一方の電極とリードを接続するためのワイヤは不要である。そのため、前記発光素子の発光層から出射した光がワイヤで遮られ、たとえば、前記発光装置から出力された光にワイヤの形状を反映した影や光ムラが生じるのを防ぐことができる。

[0113] 図39乃至図46は、本実施例4の発光装置の製造方法を説明するための模式図であり、図39は発光装置の製造に用いるリードフレームを素子搭載面側から見た平面図、図40は図39のL-L'線断面図、図41は第2リード(カップ状リード)を成型する工程の平面図、図42は図41のM-M'線断面図、図43は発光素子の第2電極と第2リードを接続する工程の断面図、図44は発光素子の第1電極と第1リードを接続する工程の断面図、図45は発光素子の周囲を封止する工程の断面図、図46は仕上げ

の工程の断面図である。

- [0114] 本実施例4の発光装置を製造するときには、たとえば、図39および図40に示すようなリードフレームLFを用いる。このとき、前記リードフレームLFには、前記第2リード(カップ状リード)202を形成するためのリードパターンのみが形成されている。またこのとき、前記第2リード202のあらかじめ定められた領域に貫通穴202bを形成しておく。またこのとき、前記リードフレームLFは、たとえば、厚さが100 μ m程度の銅板等の導体板に、打ち抜き金型を用いて形成する。そのため、図示は省略するが、前記打ち抜き金型でパターンを形成した直後のリードフレームは平坦LFである。
- [0115] 前記リードパターンを形成したら、次に、図41および図42に示すように、前記第2リード202をカップ状に成型する。このとき、前記第2リード202は、たとえば、絞り型を用いて外形が円錐台状または楕円錐台状になるように成型する。またこのとき、図示は省略するが、前記カップ部の内部底面に前記V字溝を形成する場合、前記絞り型を用いた成型と同時に前記V字溝を形成してもよいし、前記絞り型を用いて成型した後、他の金型を用いて前記V字溝を形成してもよい。
- [0116] 前記第2リード202をカップ状に成型したら、次に、図43に示すように、前記発光素子1の第2電極105と前記第2リード(カップ状リード)202の内部底面を電氣的に接続する。前記第2電極105と前記第2リード202の接続方法(接合方法)は、前記実施例3で説明したとおりでよいので、詳細な説明は省略する。
- [0117] 前記発光素子1の第2電極105と前記第2リード202を電氣的に接続したら、次に、図44に示すように、前記リードフレームLFを上下反転させて前記第2リード202の貫通穴202bに第1リード201を通し、前記発光素子1の第1電極104と前記第1リード201を電氣的に接続する。このとき、前記発光素子1の第1電極104と第1リード201は、たとえば、Sn, Ag, Cuの組成比がおおよそ96.5:3:0.5の合金などの高融点はんだで接続する。
- [0118] 前記発光素子1の第1電極104と前記第1リード201を電氣的に接続したら、次に、図45に示すように、成型金型4f, 4gを用いて前記第2リード202の開口端にふたをした状態で、前記第2リード202の底面の貫通穴202bから透明樹脂3をカップ部の内部空間に流し込み、前記発光素子3の周囲を封止する。

- [0119] ただし、前記カップ内に透明樹脂3を流し込んだ場合、図45に示すように、透明樹脂3の量が多くて、前記第1リード201が前記透明樹脂3で覆われてしまうことがある。
- [0120] そこで、前記カップ内に透明樹脂3を流し込んだ後、たとえば、炭酸ガスレーザ等を照射して、図46に示すように、前記第1電極201を覆う透明樹脂3を除去する。そして、図46に示したような位置で前記第2リード(カップ状リード)202を切断すると、本実施例4の発光装置が得られる。
- [0121] 図47は、本実施例4の発光装置の効果の1つを説明するための模式図である。
- [0122] 前記実施例2や実施例3の発光装置は、前記第2リード202のカップ部202aの外部に、実装基板等への実装用端子部を設けているが、本実施例4の発光装置は、前記カップ部202aの外部底面を実装用端子部として用いる。このとき、たとえば、前記発光素子1として、たとえば、一辺の長さが $300\ \mu\text{m}$ のLEDチップを用いた場合、図47に示した前記発光素子の対角の長さCLは約 $420\ \mu\text{m}$ となる。そのため、前記第2リード(カップ状リード)202の内部底面の直径CBは、たとえば、 $550\ \mu\text{m}$ 程度あればよい。またこのとき、前記第2リード202の開口端の直径CTは、たとえば、前記第2リード202の高さ(深さ)CHや底面と側面(反射鏡部)のなす角 θ により異なるが、前記第2リードの高さCHを $300\ \mu\text{m}$ 、約 $900\ \mu\text{m}$ 程度で形成することができる。つまり、本実施例4で説明したような方法で発光装置を製造することにより、非常に小型の発光素子を容易に製造することができる。
- [0123] また、前記第1リード201は、実装用端子面の径L1が $150\ \mu\text{m}$ 程度あれば、実装基板の配線(端子)と十分に接続(接合)することができる。またこのとき、たとえば、前記第2リード202の貫通穴202bの直径L2が $300\ \mu\text{m}$ 程度あれば、前記貫通穴202bの内周面と前記第1リード201の隙間から前記透明樹脂3を十分に流し込むことができる。
- [0124] 以上説明したように、本実施例4の発光装置によれば、前記発光素子から出射して装置外部に出力される光が、ボンディングワイヤで遮られることがない。そのため、たとえば、従来の特開平11-251645号公報に記載されたような形態の発光装置に比べて、発光効率を向上させることができる。また、リードフレーム上に、はんだ等の、金属材料でなる接続材料を用いてフリップチップ接合することにより、抵抗を低減でき、

電流容量を高くすることができる。したがって、より大きな電流を流すことができ、高い輝度を得ることができる。また、金属材料でなる接続材料を用いてフリップチップ接合することにより、高い放熱性を得ることができ、大きな電流を流した場合の発熱も効率的に放散することができる。

[0125] また、本実施例4の発光装置は、前記第2リード202をカップ状に成型し、外部底面を実装用端子面として用いる。また、前記第2リード202の底面には貫通穴202bがあり、貫通穴202bの内部に前記第2リード202とは電氣的に絶縁された第1リード201が設けられている。そのため、実施例2や実施例3の発光装置のように、光の出力方向から見て前記第2リード(カップ状リード)202の外側に実装用端子部が突出することがなく、非常に小型の発光装置を得ることができる。

[0126] また、本実施例4の発光装置では、前記第2リード202を、外形が円錐台状または楕円錐台状のカップ状になるように成型する例を挙げたが、これに限らず、たとえば、側面(反射鏡部)が凹面鏡状になるように成型してもよい。

[0127] また、本実施例4の発光装置でも、前記発光素子1は、前記実施例1と同様で、第1電極および第2電極が前記基板の一方の主面上に設けられていればよく、そのような構成であれば、どのような波長(色)の光を発光するLEDチップであってもよいし、LDチップであってもよい。

[0128] 図48乃至図50は、本実施例4の発光装置の製造方法の応用例を説明するための模式図であり、図48は蛍光材料を混合した樹脂を充填する場合の一例を示す図、図49は透明樹脂を凸レンズ状に充填する場合の一例を示す図、図50は透明樹脂を外形が直方体状になるように成型する場合の一例を示す図である。

[0129] 本実施例4の発光装置の場合も、前記実施例1乃至実施例3の発光装置と同様に、前記第2リード202のカップ内に蛍光材料(波長変換材料)を混合した樹脂7を充填し、前記発光素子1に特有の波長(色)の光に限らず、様々な波長の光を出力する発光装置を製造することができる。

[0130] このように、前記蛍光材料を混合した樹脂7を充填するときには、たとえば、図48に示すように、前記透明樹脂3を充填するために成型金型4f, 4gで前記第2リード202の開口端のふたをした後、まず、前記発光素子1に達しない程度の深さまで透明な

樹脂3bを流し込む。そして続けて、前記蛍光材料を混合した樹脂7を、前記発光素子1の発光層が埋まる程度の深さまで流し込む。そして再び、樹脂3bを流し込む。このとき流し込む樹脂3bは、透明樹脂でもよいし、着色された樹脂であってもよい。その後、図示は省略するが、前記樹脂を硬化させ、炭酸ガスレーザ等で前記第1リード201の周囲の樹脂を除去し、前記第1リード201を完全に露出させた後、前記第2リード202を切断すればよい。

[0131] また、本実施例4の発光装置の場合も、前記カップ202内に充填した透明樹脂3の露出面(光出力面)を凸レンズ状あるいはフレネルレンズ状にすることができる。前記透明樹脂3の光出力面を凸レンズ状にするときには、たとえば、図49に示すように、前記第2リード(カップ状リード)202の開口端のふたとなる部分を凹面状に加工した金型4hを用いればよい。

[0132] また、本実施例4の発光装置は、図37および図38に示したように、前記第2リード(カップ状リード)202のカップ内のみに透明樹脂3を設けているが、これに限らず、前記実施例2や実施例3の発光装置のように、外形が直方体状になるように前記透明樹脂3を成型してもよい。この場合、たとえば、図50に示すように、前記第2リード(カップ状リード)202の周囲に直方体状の空間(キャビティ)ができるような金型4j、4kを用い、前記第2リード202の貫通穴202bから透明樹脂3を流し込み、前記直方体状の空間に充填させればよい。またこのとき、図示は省略するが、前記光の出力面が凸レンズ状あるいはフレネルレンズ状になるように成型してもよい。

[0133] 図51乃至図53は、本実施例4の発光装置の適用例を示す模式図であり、図51は表示装置を表示面側から見たときの平面図、図52は図51のP-P'線断面図、図53は図52の1つの発光装置の拡大図である。

[0134] 本実施例4の発光装置は、前記発光素子1を搭載している第2リード(カップ状リード)202の外形寸法とほぼ同じ寸法であり、非常に小型化することができる。そのため、図51および図52に示すように、たとえば、赤色発光の発光素子を搭載した発光装置LED(R)、緑色発光の発光素子を搭載した発光装置LED(G)、青色発光の発光素子を搭載した発光装置LED(B)を1組として、プリント配線板(2次元平面)9上に配置すれば、前記発光装置を用いた表示装置を製造することができる。

[0135] このとき、前記各発光装置LEDの第2リード202は、たとえば、図52および53に示すように、絶縁基板9aの一主面に設けたベタ電極(共通電極)9bと、たとえば、Sn, Ag, Cuの組成比がおおよそ96.5:3:0.5の合金などの高融点はんだ10で電氣的に接続する。なお、前記第2リードとベタ電極9bを接続する材料は、前記組成比の高融点はんだに限らず、既知のものより適当な材料を適宜選択して使用してもよい。またこのとき、前記絶縁基板9aおよびベタ電極9bのうち、前記各発光装置LEDの第1リード201と重なる領域およびその周辺には裏面に貫通した貫通穴を設けておく。そして、前記絶縁基板9aのベタ電極9bを設けた面の裏面には、前記各発光装置LEDの第1リード201と対になる独立した電極パターン(制御電極)9cを設けておき、図52および図53に示したような接続導体9dおよび、たとえば、Sn, Ag, Cuの組成比がおおよそ96.5:3:0.5の合金などの高融点はんだ10を用いて、前記第1リード201と前記電極パターン9cを電氣的に接続する。なお、前記第2リードとベタ電極9bを接続する材料は、前記組成比の高融点はんだに限らず、既知のものより適当な材料を適宜選択して使用してもよい。

[0136] またこのとき、前記各電極パターン9cは、図示は省略するが、電圧の印加を電極パターン毎に制御することができるコントローラに接続されている。前記コントローラは、たとえば、発光させる発光装置LEDの第1リード201と接続された電極パターンのみに信号を出力する。そのため、たとえば、1組の赤色発光の発光素子を搭載した発光装置LED(R)、緑色発光の発光素子を搭載した発光装置LED(G)、青色発光の発光素子を搭載した発光装置LED(B)において、発光させる発光装置の組み合わせを変えることで、前記1組の発光装置を1つの画素とした表示装置を実現することができる。

[0137] このような発光装置を用いた表示装置は、たとえば、従来の発光装置や前記実施例1乃至実施例3の発光装置を用いても実現することができる。しかしながら、従来の発光装置や前記実施例1乃至実施例3の発光装置の場合、前記光の出力面から見たときに、反射鏡部(カップ部)202の外側に各リードの実装用端子面が突出している。そのため、外形寸法が大きくなり、隣り合う発光装置の発光素子の間隔が広がってしまい、視覚的に、前記1組の発光装置を1つの画素として認識することが難しい。

- [0138] 一方、本実施例4の発光装置を用いた表示装置の場合、前記発光装置の外形寸法は、前記第2リードの外形寸法と同程度まで小さくすることができる。そのため、隣り合う発光装置の発光素子の間隔も狭くすることができ、視覚的に、前記1組の発光装置を1つの画素として認識しやすくなる。
- [0139] 図54および図55は、前記実施例4の発光装置の第1の応用例を説明するための模式図であり、図54は発光装置を光の出力方向から見たときの平面図、図55は図54の裏面図である。
- [0140] 前記実施例4では、図37および図38に示したように、1つの発光素子を用いた発光装置を例に挙げて説明したが、前記実施例4の発光装置の構成および製造方法は、これに限らず、複数個の発光素子を搭載(実装)した発光装置に適用することもできる。
- [0141] 前記実施例4の発光装置の構成および製造方法を、たとえば、3個の発光素子を搭載した発光装置に適用する場合、図54および図55に示すように、前記第2リード202(カップ部202a)の底面に3個のそれぞれ独立した貫通穴202bを形成し、各発光素子1を、第1電極104が貫通穴202b上にくるように実装すればよい。このとき、前記3個の発光素子1は、同じ色(波長)の光を発する素子であってもよいし、異なる色の光を発する発光素子を組み合わせてもよい。そして、前記各発光素子1の第1電極104上に、前記実施例4で説明したような手順で第1リード201を接続し、前記貫通穴202bに、たとえば、透明樹脂3を充填すればよい。
- [0142] このとき、前記3個の発光素子1として、たとえば、図54に示したように、赤色発光の発光素子1(R)、緑色発光の発光素子1(G)、青色発光の発光素子1(B)を搭載していれば、図54に示したような1つの発光装置を1つの画素とした表示装置を製造することができる。このようにすると、たとえば、図51および図52に示したように、赤色発光の発光素子を搭載した発光装置、緑色発光の発光素子を搭載した発光装置、青色発光の発光素子を搭載した発光装置の3つの発光装置を並べて配置して1つの画素を構成させる場合に比べて、前記プリント配線板9上で1つの画素を構成する発光装置が占有する面積を小さくでき、視覚的な画素の認識がさらに容易になる。
- [0143] 図56乃至図59は、前記実施例4の発光装置の第2の応用例を説明するための模

式図であり、図56は発光装置を光の出力方向から見たときの平面図、図57は図56の裏面図、図58は図56に示した発光装置の変形例を示す図、図59は図58の裏面図である。

- [0144] 前記実施例4の発光装置の構成および製造方法を、複数個の発光素子を搭載(実装)した発光装置に適用する場合、図54および図55に示したような前記第2リード202に3つの独立した貫通穴202bを形成する代わりに、たとえば、図56および図57に示すように、前記第2リード202(カップ部202a)の底面の中央付近に1つの貫通穴202bを形成してもよい。
- [0145] このとき、図54および図55に示した例と同様に、3個の発光素子を搭載した発光装置に適用する場合を考えると、図56および図57に示すように、前記各発光素子1を、第1電極104が貫通穴202b上にくるように実装すればよい。そして、前記3個の発光素子1が、それぞれ異なる色の光を発する発光素子であれば、図57に示すように、前記貫通穴202b内に3つの独立した第1リード201を設け、前記実施例4で説明したような手順で各第1リード201と各発光素子1の第1電極104を接続し、前記貫通穴202bに、たとえば、透明樹脂3を充填すればよい。
- [0146] このとき、前記3個の発光素子1として、たとえば、赤色発光の発光素子1(R)、緑色発光の発光素子1(G)、青色発光の発光素子1(B)を搭載していれば、図56に示したような1つの発光装置を1つの画素とした表示装置を製造することができる。このようにすると、たとえば、図51および図52に示したように、赤色発光の発光素子を搭載した発光装置、緑色発光の発光素子を搭載した発光装置、青色発光の発光素子を搭載した発光装置の3つの発光装置を並べて配置して1つの画素を構成させる場合に比べて、視覚的な画素の認識がさらに容易になる。
- [0147] また、図56および図57に示したような発光装置が、たとえば、赤色発光の発光素子1(R)、緑色発光の発光素子1(G)、青色発光の発光素子1(B)を同時に点灯させて白色光を出力させる発光装置である場合、前記各発光素子1に接続する第1リード201は独立してなくてもよい。このような場合、図58および図59に示すように、前記第2リード202(カップ部202a)の貫通穴202b内に1つの共通第1リード201を設け、各発光素子1の第1電極104と電氣的に接続してもよい。また、白色光を出力さ

せる発光装置に限らず、たとえば、複数の色を混合してある特定の色の光を出力させる発光装置や、光量を高くするために同じ色の光を発する発光素子を複数個搭載した発光装置の場合にも、図58および図59に示したような構成を適用することができる。

[0148] 図60および図61は、前記実施例4の発光装置の第3の応用例を説明するための模式図であり、図60は発光装置を光の出力方向から見たときの平面図、図61は図60の裏面図である。

[0149] 前記第1の応用例および第2の応用例では、複数個の発光装置を環状に搭載(実装)する場合を例に挙げて説明したが、これに限らず、たとえば、図60および図61に示すように、第2リード202(カップ部202a)の底面を楕円(長円)状にして、複数個の発光素子を直線状に搭載してもよい。このとき、前記第1の応用例および第2の応用例と同様に、3個の発光素子を搭載した発光装置に適用する場合を考えると、たとえば、図60および図61に示すように、前記第2リード202の底面に3つの独立した貫通穴202bを形成する。そして、前記第1の応用例と同様に、各貫通穴202b内に第1リード201を設けて各第1リード201と各発光素子1の第1電極104を接続し、前記貫通穴202bに、たとえば、透明樹脂3を充填すればよい。

[0150] また、図60および図61に示したように、前記発光素子を直線状に搭載するときには、前記3つの独立した貫通穴202bを形成する代わりに、たとえば、開口端が長方形や楕円になるような1つの貫通穴を形成してもよい。このとき、前記発光装置が、たとえば、赤色発光の発光素子1(R)、緑色発光の発光素子1(G)、青色発光の発光素子1(B)を同時に点灯させて白色光を出力させる発光装置、または複数の色を混合してある特定の色の光を出力させる発光装置、あるいは光量を高くするために同じ色の光を発する発光素子を複数個搭載した発光装置であれば、図58および図59に示した発光装置のように、前記1つの貫通穴の内部に1つの共通第1リード201を設けて、各発光素子1の第1電極104と接続してもよい。

[0151] 以上、本発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々変更可能であることはもちろんである。

請求の範囲

[1] 基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子と、前記発光素子の第1電極と電氣的に接続される第1リードと、前記発光素子の第2電極と電氣的に接続される第2リードと、前記発光素子の周囲を封止する透明樹脂とを備え、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードは、前記発光素子の周囲に、前記発光素子の電極との接続面から上方に延び、かつ、前記接続面から遠ざかるにしたがい前記発光素子の中心からの距離が遠くなる反射鏡部が設けられている発光装置であって、

前記第1リードおよび第2リードはそれぞれ、前記発光素子の第1電極および第2電極と接続される部分が、接続面側に折り曲げ成型され、

前記発光素子の第1電極および前記第2電極は、前記第1リードおよび第2リードと向かい合い、それぞれ接合材により電氣的に接続されており、

前記反射鏡部は、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分とは反対側の端部を成型して設けた底面が開口したカップ部を、前記発光素子が前記カップ部の内部空間に收容されるように折り曲げて設けられていることを特徴とする発光装置。

[2] 基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子と、前記発光素子の第1電極と電氣的に接続される第1リードと、前記発光素子の第2電極と電氣的に接続される第2リードと、前記発光素子の周囲を封止する透明樹脂とを備え、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードは、前記発光素子の周囲に、前記発光素子の電極との接続面から上方に延び、かつ、前記接続面から遠ざかるにしたがい前記発光素子の中心からの距離が遠くなる反射鏡部が設けられている発光装置であって、

前記反射鏡部は、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分の外周部を接続面側に折り曲げて設けられており、

前記反射鏡部が設けられたリードは、前記発光素子の電極と接続される部分の近

傍に接続面から裏面に貫通する開口部が設けられており、

前記反射鏡部が設けられたリードとは異なる他のリードは、前記発光素子の電極と接続される部分が、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部を通り、前記反射鏡部が設けられたリードの前記発光素子の電極との接続部および反射鏡部でなるカップ部の内部空間に存在し、

前記発光素子の第1電極および第2電極は、前記各リードのいずれかと向かい合い、それぞれ接合材により電氣的に接続されていることを特徴とする発光装置。

- [3] 基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子と、前記発光素子の第1電極と電氣的に接続される第1リードと、前記発光素子の第2電極と電氣的に接続される第2リードと、前記発光素子の周囲を封止する透明樹脂とを備え、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードは、前記発光素子の周囲に、前記発光素子の電極との接続面から上方に延び、かつ、前記接続面から遠ざかるにしたがい前記発光素子の中心からの距離が遠くなる反射鏡部が設けられている発光装置であって、

前記発光素子は、一方の電極が他方の電極の周囲に環状に設けられており、

前記反射鏡部は、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分の外周部を接続面側に折り曲げて設けられており、

前記反射鏡部が設けられたリードは、前記発光素子の環状の電極と接続される部分の内部領域に接続面から裏面に貫通する開口部が設けられており、

前記発光素子の前記環状の電極は、前記反射鏡部が設けられたリードと向かい合い、接合材により前記反射鏡部が設けられたリードの開口部を囲むように接続されており、

前記反射鏡部が設けられたリードとは異なる他のリードは、前記発光素子の電極と接続される部分が、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部の近傍に存在し、前記開口部を通るボンディングワイヤにより前記他のリードと前記発光素子の電極とが接続されていることを特徴とする発光装置。

- [4] 基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記

基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子と、前記発光素子の第1電極と電氣的に接続される第1リードと、前記発光素子の第2電極と電氣的に接続される第2リードと、前記発光素子の周囲を封止する透明樹脂とを備え、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードは、前記発光素子の周囲に、前記発光素子の電極との接続面から上方に延び、かつ、前記接続面から遠ざかるにしたがい前記発光素子の中心からの距離が遠くなる反射鏡部が設けられている発光装置であって、

前記反射鏡部は、前記第1リードまたは第2リードのいずれかのリードを、前記発光素子の電極と接続される部分の外周部を接続面側に折り曲げて設けられており、

前記反射鏡部が設けられたリードは、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部が設けられており、

前記反射鏡部が設けられたリードとは異なる他のリードは、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部から前記反射鏡部が設けられたリードの前記発光素子の電極との接続部および反射鏡部でなるカップ部の内部空間に突出する柱状の導体であり、

前記発光素子の第1電極および第2電極は、前記各リードのいずれかと向かい合い、それぞれ接合材により電氣的に接続されていることを特徴とする発光装置。

[5] 前記透明樹脂は、前記反射部が設けられたリードの、前記カップ部の内部空間および貫通穴にのみ設けられていることを特徴とする請求項4に記載の発光装置。

[6] 前記各リードは、前記発光素子の電極と接続される部分に、接続領域内から接続領域外に延び、かつ、前記接続領域内において交差または分岐する複数本の溝が設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の発光装置。

[7] 前記反射鏡部が設けられたリードの、前記カップ部の内部空間に、蛍光材料または波長変換材料を混合した樹脂が充填されていることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の発光装置。

[8] 基板の一主面上に発光に關与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子の前記第1電極および第2電極をリードフレームと向かい合わせ、前記発光

素子の第1電極と前記リードフレームの第1リード、前記発光素子の第2電極と第2リードを電氣的に接続した後、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止し、前記第1リードおよび第2リードをあらかじめ定められた位置で切断する発光装置の製造方法であって、

導体板に前記第1リードおよび第2リードを有するリードパターンを形成する工程と、前記リードパターンが形成された導体板(リードフレーム)の、前記第1リードおよび第2リードの前記発光素子の電極と接続される部分を折り曲げ成型するとともに、前記第1リードまたは前記第2リードのいずれかのリードの、前記折り曲げ成型した部分とは反対側の端部に、前記折り曲げ成型した方向に底面がせり出し、かつ、前記底面が開口したカップ状の反射鏡部を形成する工程と、

前記カップ状の反射鏡部を、前記折り曲げ成型した部分が、前記開口した底面を通り、前記反射鏡部の内部空間にくるように折り曲げる工程と、

前記反射鏡部の内部空間に発光素子を収容し、前記発光素子の第1電極と前記第1リード、前記発光素子の第2電極と前記第2リードをそれぞれ、接合材を用いて電氣的に接続する工程と、

前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止する工程と、

前記第1リードおよび第2リードの、前記透明樹脂から突出した部分を切断して個辺化する工程とを有することを特徴とする発光装置の製造方法。

- [9] 基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子の前記第1電極および第2電極をリードフレームと向かい合わせ、前記発光素子の第1電極と前記リードフレームの第1リード、前記発光素子の第2電極と第2リードを電氣的に接続した後、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止し、前記第1リードおよび第2リードをあらかじめ定められた位置で切断する発光装置の製造方法であって、

導体板に前記第1リードおよび第2リードを有するリードパターンを形成する工程と、前記リードパターンが形成された導体板(リードフレーム)の、第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分をカップ状に成型

して前記発光素子の電極と接続される部分の周囲に反射鏡部を形成するとともに、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部を形成する工程と、

前記反射鏡部を形成したリードとは異なる他のリードの、前記発光素子の電極と接続される部分を、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部を通して、前記反射鏡部が設けられたリードの前記発光素子の電極との接続部および反射鏡部でなるカップ部の内部空間に存在するように折り曲げ成型する工程と、

前記反射鏡部の内部空間に発光素子を収容し、前記発光素子の第1電極と前記第1リード、前記発光素子の第2電極と前記第2リードをそれぞれ、接合材を用いて電気的に接続する工程と、

前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止する工程と、

前記第1リードおよび第2リードの、前記透明樹脂から突出した部分を切断して個辺化する工程とを有することを特徴とする発光装置の製造方法。

[10] 基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子の前記第1電極および第2電極をリードフレームと向かい合わせ、前記発光素子の第1電極と前記リードフレームの第1リード、前記発光素子の第2電極と第2リードを電気的に接続した後、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止し、前記第1リードおよび第2リードをあらかじめ定められた位置で切断する発光装置の製造方法であって、

導体板に前記第1リードおよび第2リードを有するリードパターンを形成する工程と、

前記リードパターンが形成された導体板(リードフレーム)の、第1リードまたは第2リードのいずれかのリードの、前記発光素子の電極と接続される部分をカップ状に成型して前記発光素子の電極と接続される部分の周囲に反射鏡部を形成するとともに、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部を形成する工程と、

前記反射鏡部を形成したリードとは異なる他のリードの、前記発光素子の電極と接続される部分を、前記反射鏡部が設けられたリードの開口部の近傍にくるように折り

曲げ成型する工程と、

前記反射鏡部の内部空間に、一方の電極が他方の電極の周囲に環状に設けられた発光素子を収容し、前記発光素子の環状の電極と前記反射鏡部を形成したリードを、前記環状の電極が前記開口部を囲むように接合材で電氣的に接続する工程と、

前記発光素子の前記反射鏡部を形成したリードの開口部内に露出した電極と、前記反射鏡部を形成したリードとは異なる他のリードを、前記開口部を通したボンディングワイヤで電氣的に接続する工程と、

前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止する工程と、

前記第1リードおよび第2リードの、前記透明樹脂から突出した部分を切断して個辺化する工程とを有することを特徴とする発光装置の製造方法。

- [11] 基板の一主面上に発光に関与する複数種類の半導体層が積層され、かつ、前記基板の前記半導体層が積層された主面側に第1電極および第2電極が設けられた発光素子の前記第1電極および第2電極をリードフレームと向かい合わせ、前記発光素子の第1電極と前記リードフレームの第1リード、前記発光素子の第2電極と第2リードを電氣的に接続した後、前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止し、前記第1リードおよび第2リードをあらかじめ定められた位置で切断する発光装置の製造方法であって、

導体板に前記第1リードまたは第2リードのいずれかを有するリードパターンを形成する工程と、

前記リードパターンが形成された導体板(リードフレーム)の前記リードを、カップ状に成型して前記発光素子の電極と接続される部分の周囲に反射鏡部を形成するとともに、前記発光素子の電極と接続される部分の近傍に接続面から裏面に貫通する開口部を形成する工程と、

前記反射鏡部の内部空間に発光素子を収容し、前記発光素子の一方の電極と前記反射鏡部を形成したリードを、前記発光素子の他方の電極が前記開口部内に露出するように接合材で電氣的に接続する工程と、

前記反射鏡部を形成したリードの開口部に、柱状のリードを挿入し、前記柱状のリードと前記発光素子の前記反射鏡部を形成したリードの開口部内に露出した電極を

電氣的に接続する工程と、

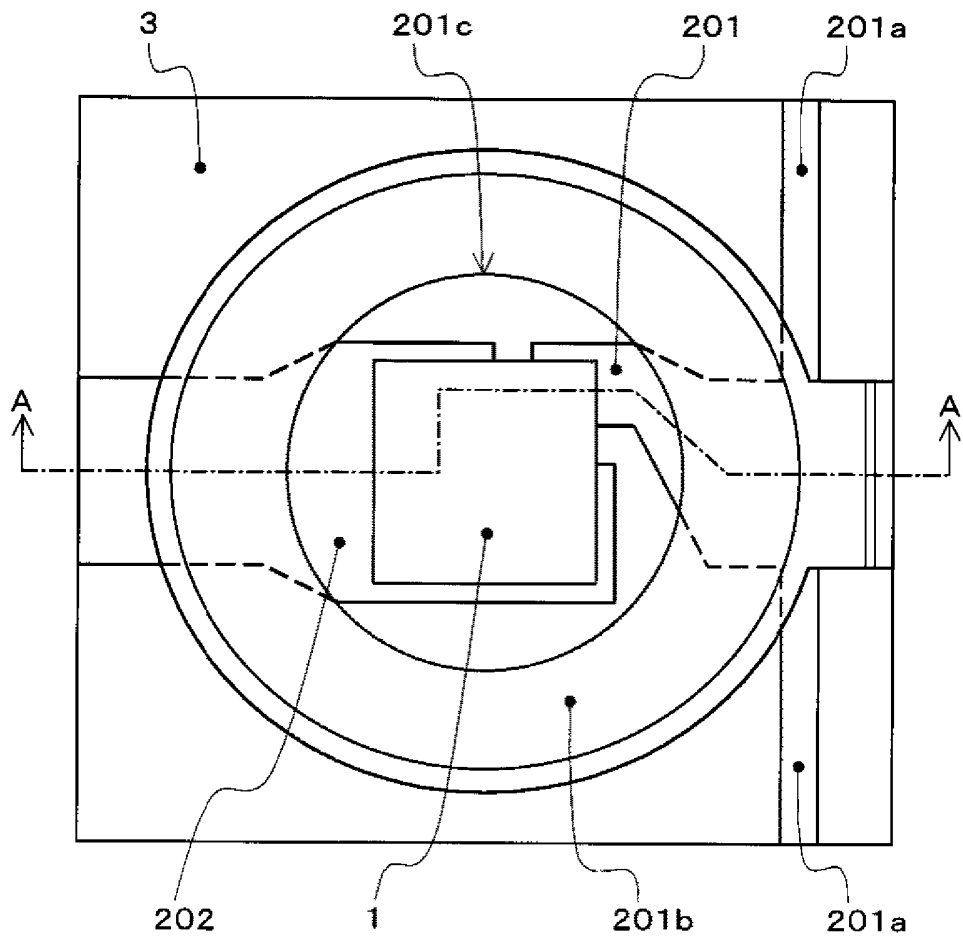
前記発光素子の周囲を透明樹脂で封止する工程と、

前記反射鏡部を形成したリードの、前記反射鏡部と前記リードフレームをつなぐ部分を切断して個辺化する工程とを有することを特徴とする発光装置の製造方法。

- [12] 前記透明樹脂で封止する工程は、前記反射鏡部の内部空間および前記開口部内にのみ前記透明樹脂を形成することを特徴とする請求項11に記載の発光装置の製造方法。
- [13] 前記発光素子の電極と前記リードフレームのリードを電氣的に接続する工程の前に、前記リードの、前記発光素子の電極と接続される面に、接続領域の内側から外側に延び、かつ、接続領域内で交差または分岐する複数本の溝を形成する工程を有することを特徴とする請求項8乃至請求項12のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。
- [14] 前記透明樹脂で封止する工程は、前記反射鏡部の内部空間に、蛍光材料または波長変換材料を混合した樹脂を充填する工程と、前記蛍光材料または波長変換材料を混合した樹脂の周囲を他の透明樹脂で封止する工程とを有することを特徴とする請求項8乃至請求項13のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

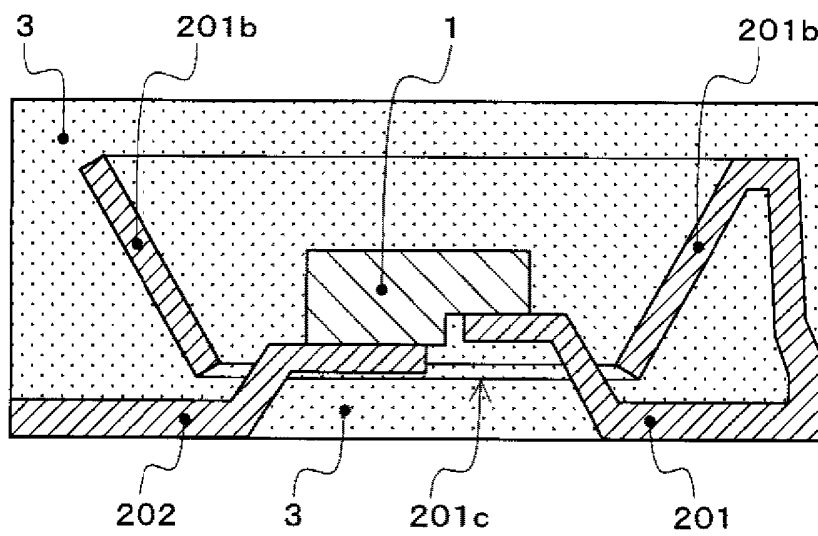
[図1]

Fig. 1



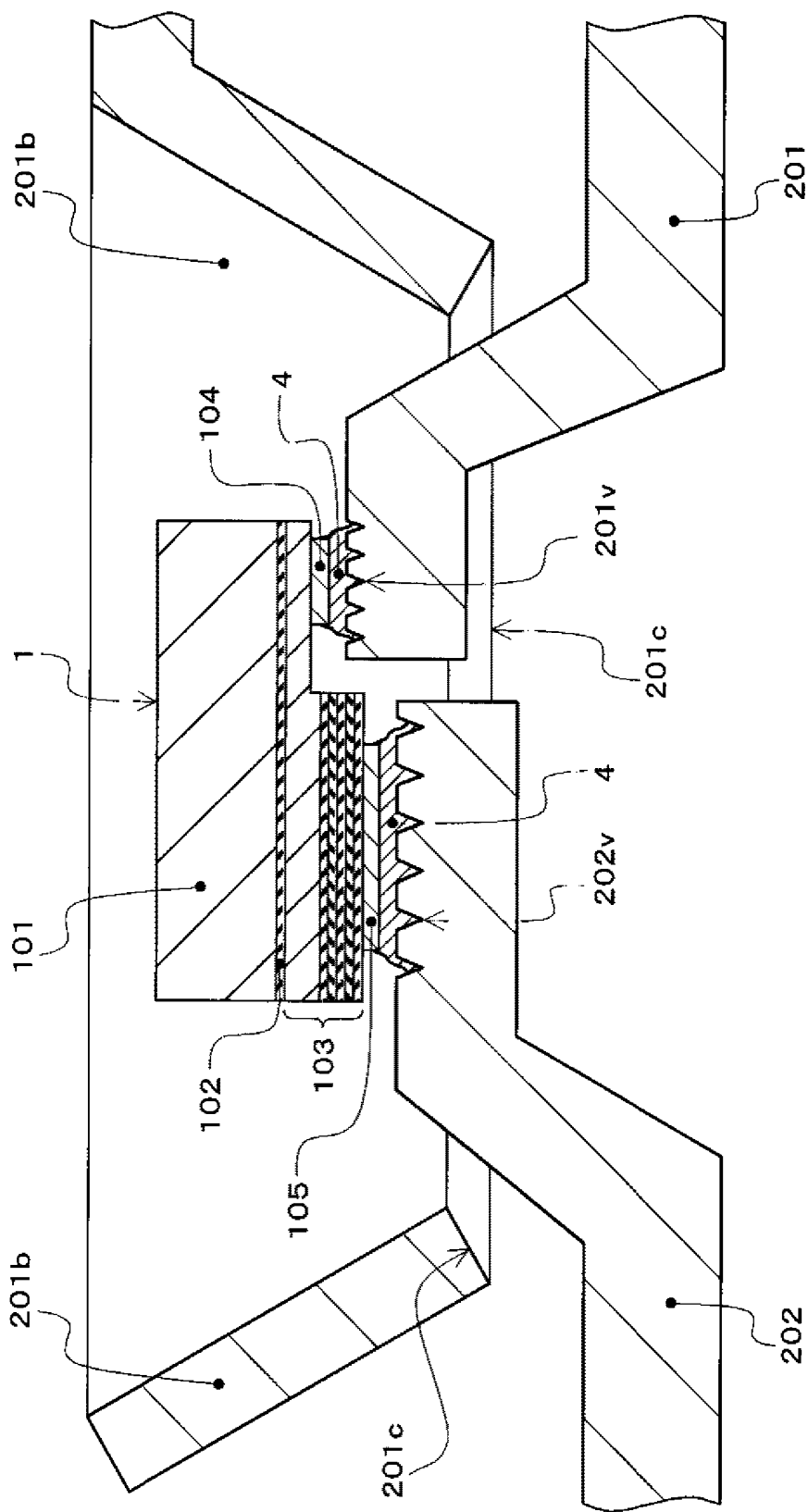
[図2]

Fig. 2



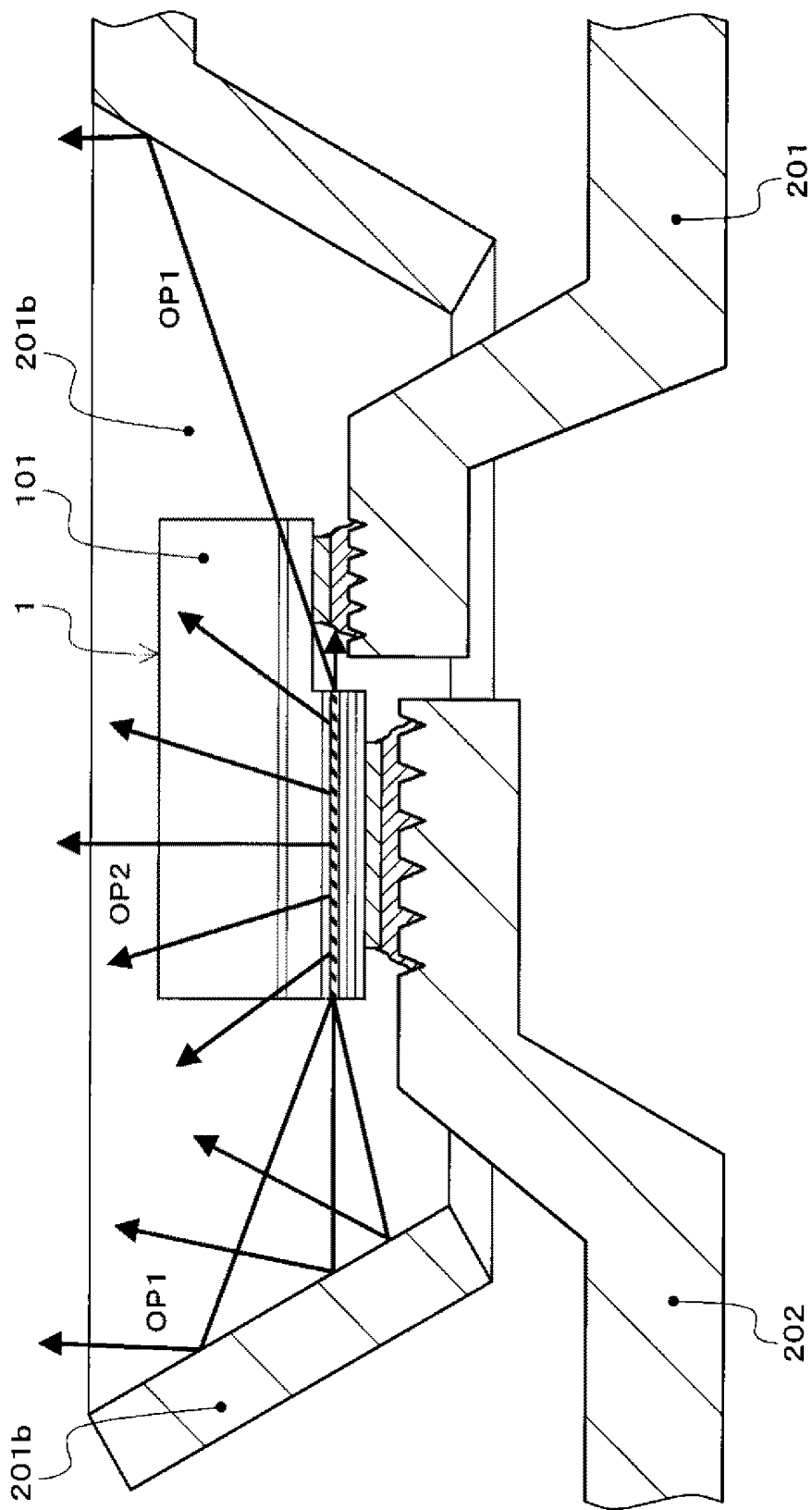
[図3]

Fig. 3



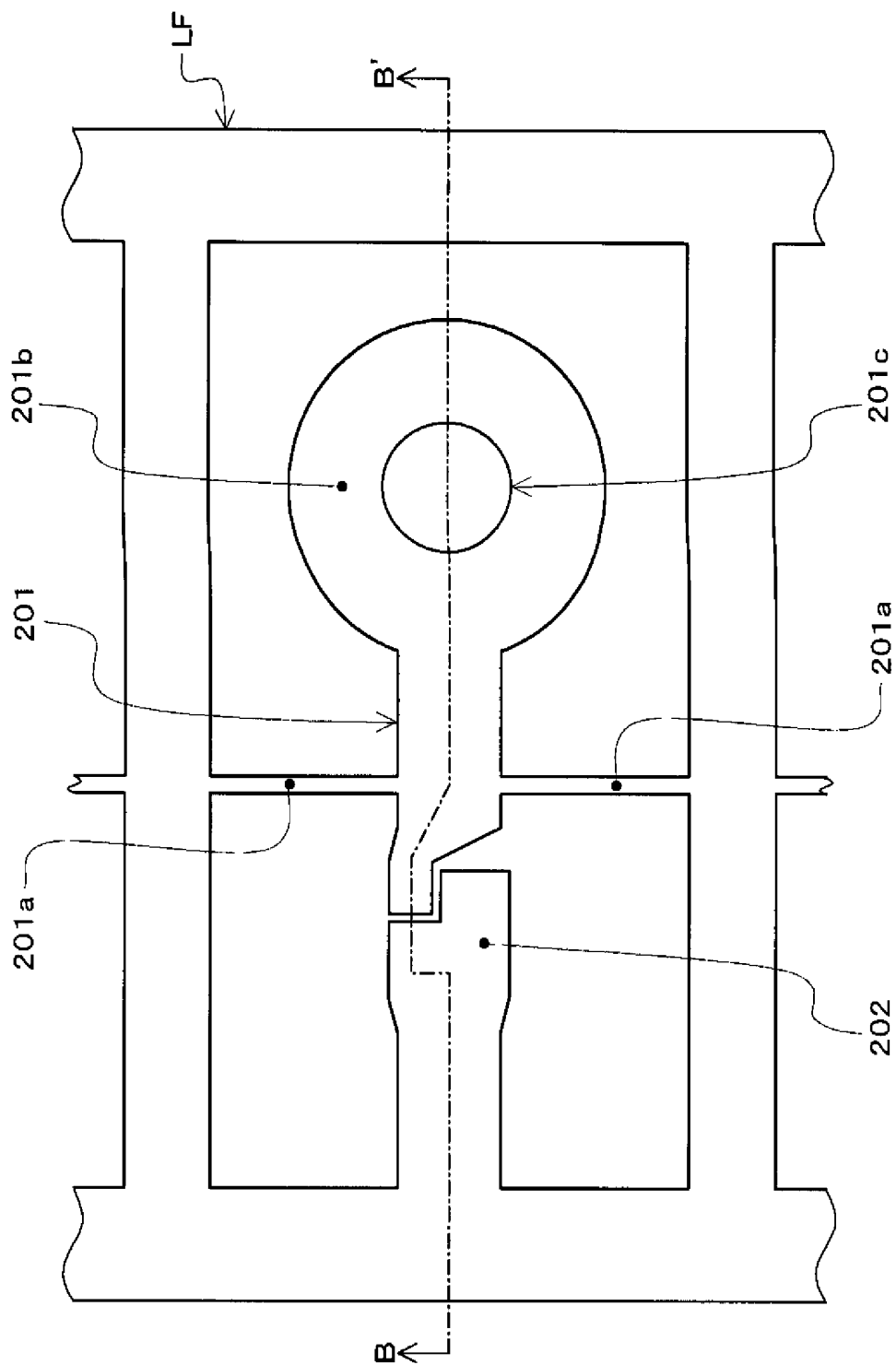
[図4]

Fig. 4



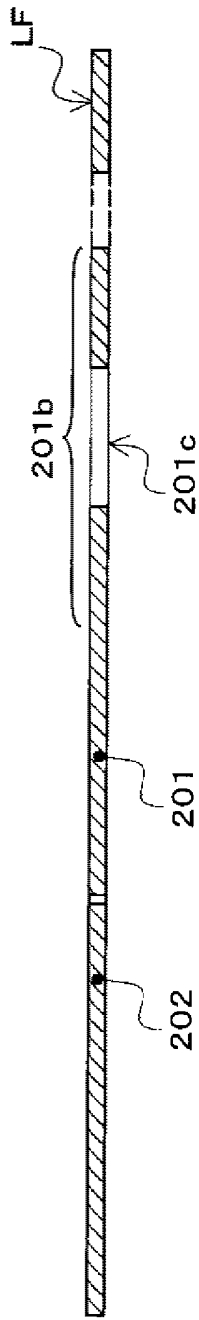
[図5]

Fig. 5



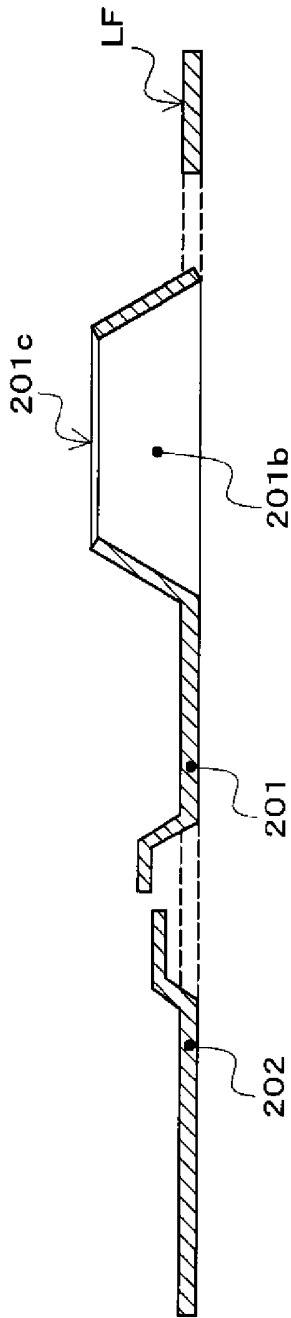
[図6]

Fig. 6



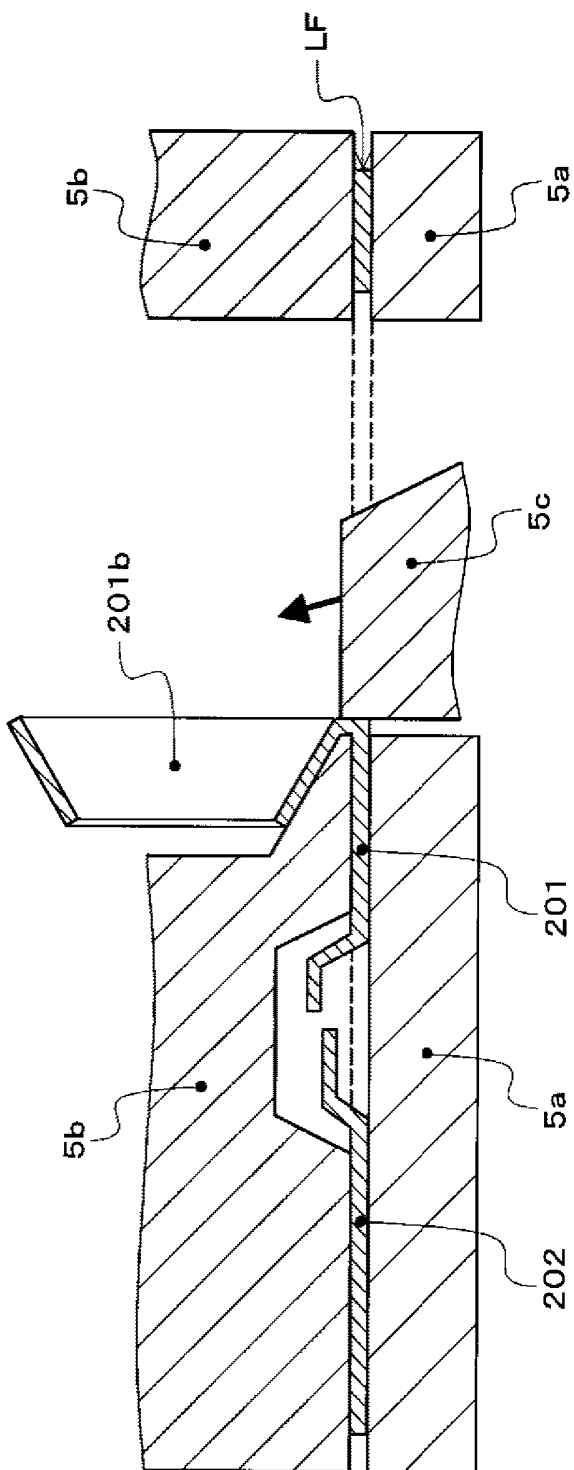
[図7]

Fig. 7



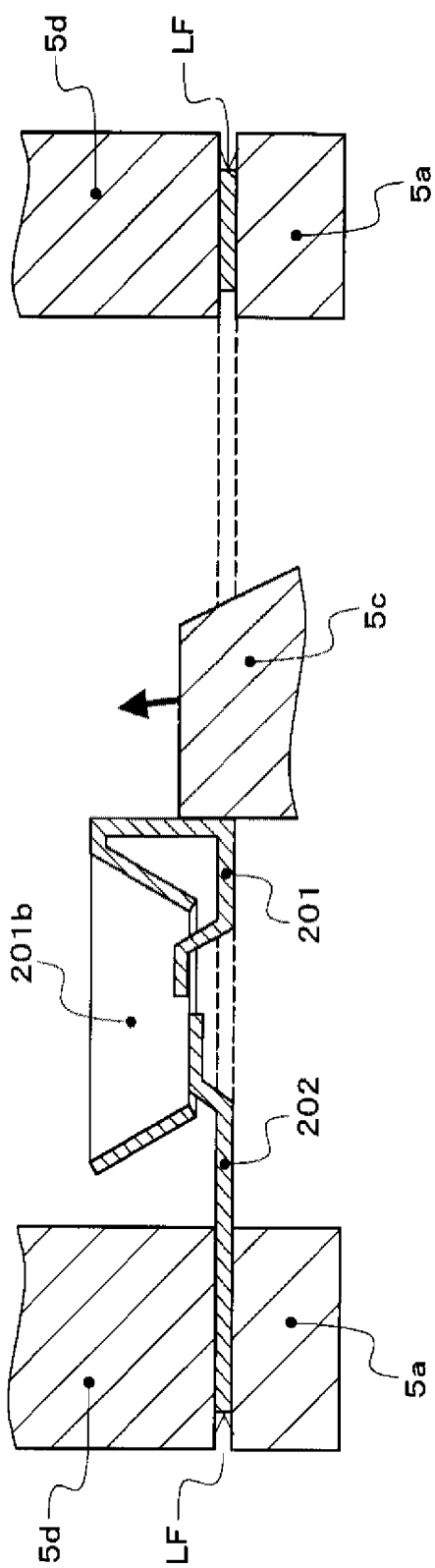
[8]

Fig. 8



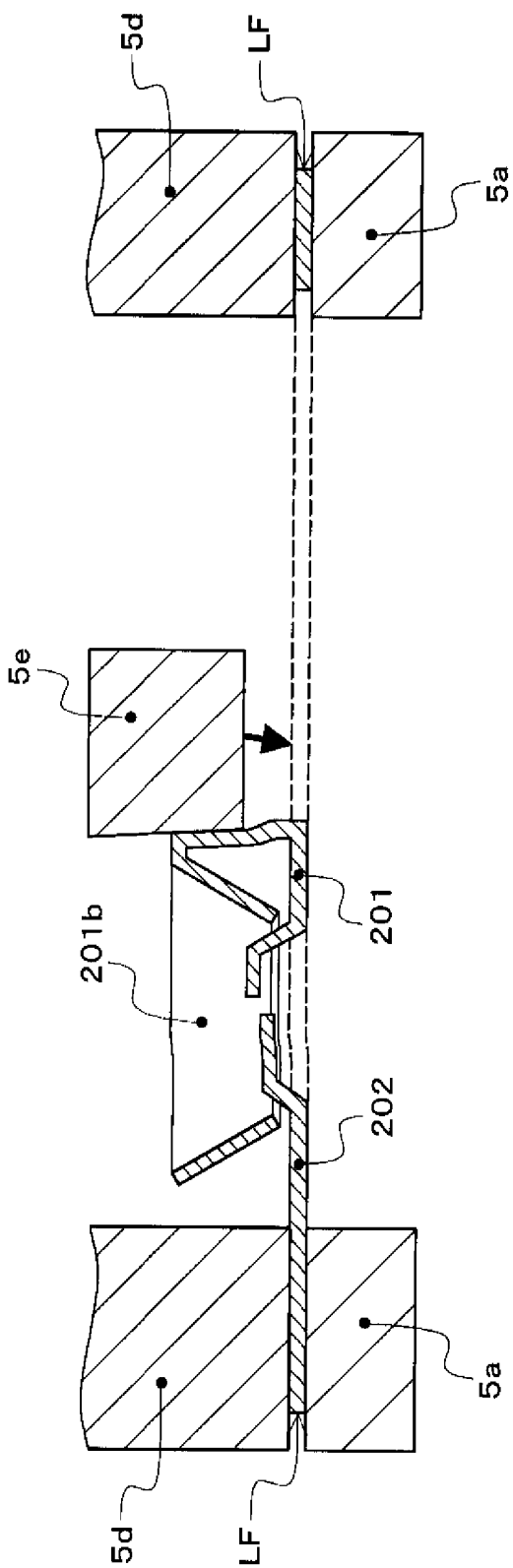
[図9]

Fig. 9



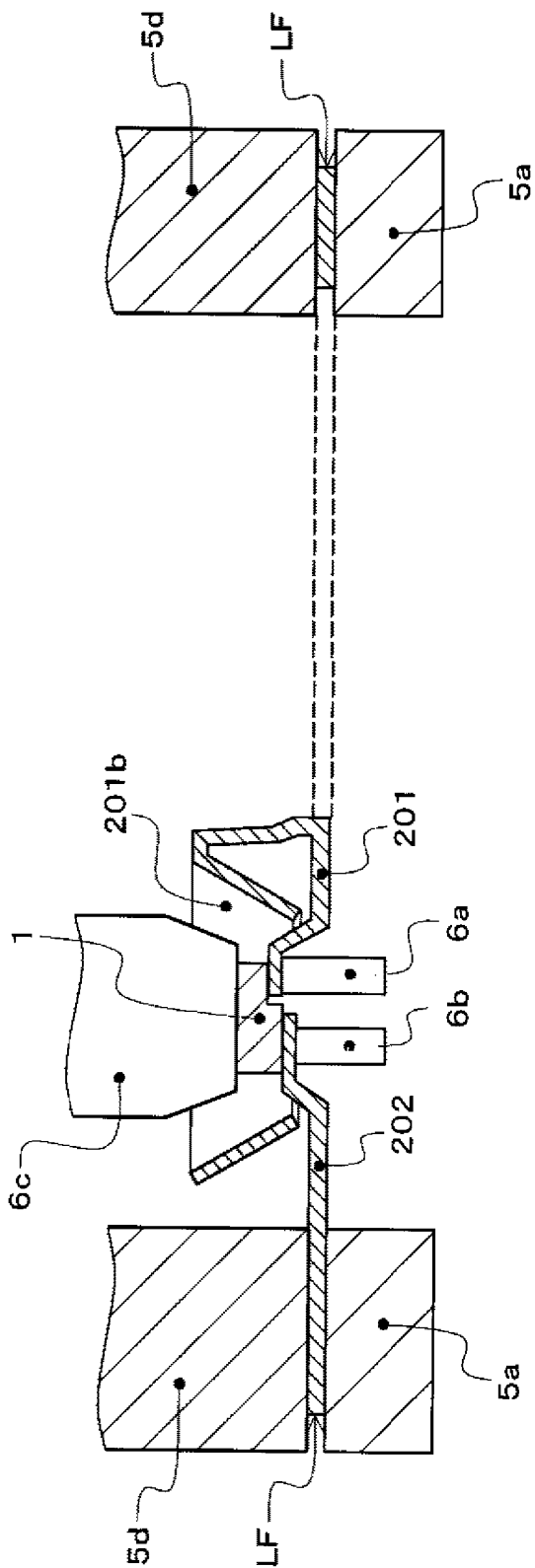
[図10]

Fig. 10



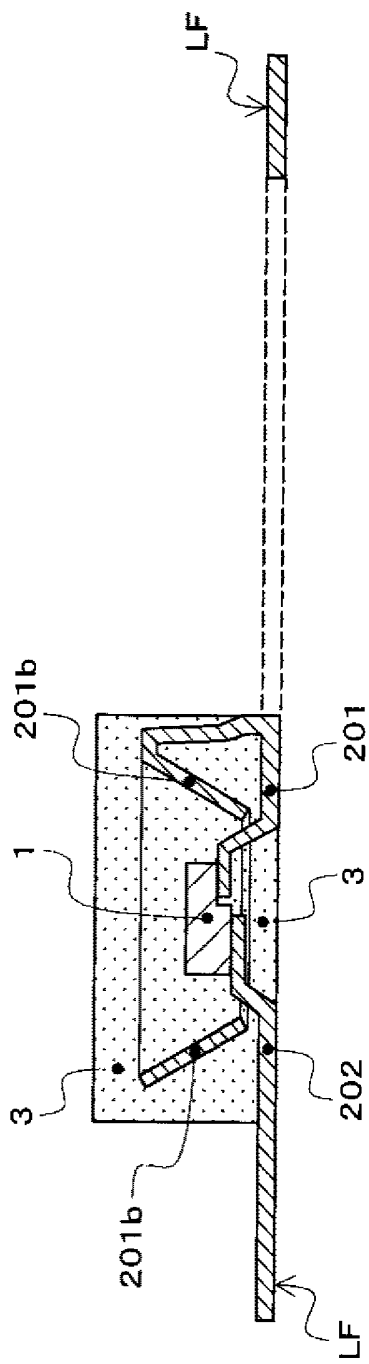
[図11]

Fig. 11



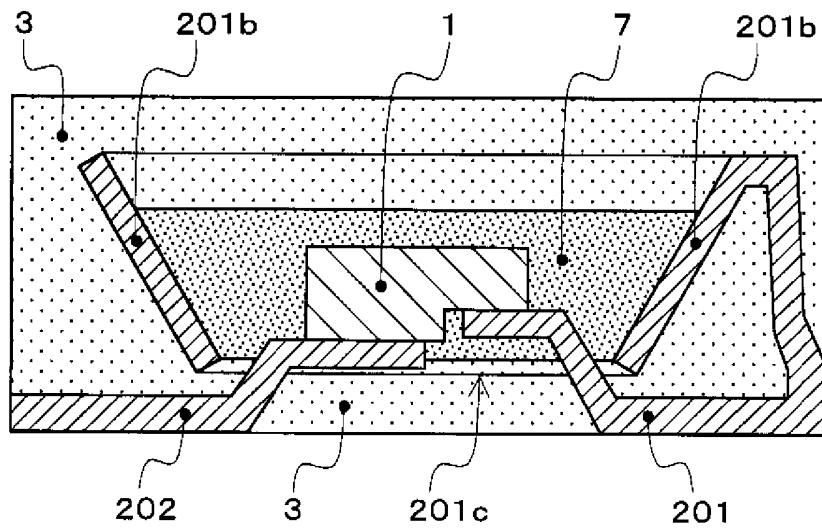
[図12]

Fig. 12



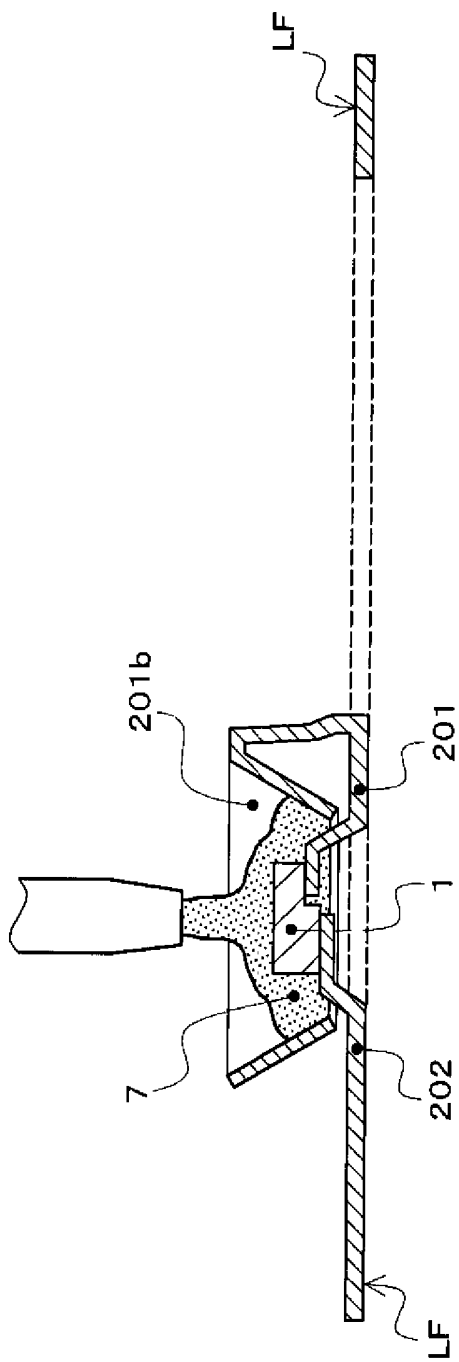
[図13]

Fig. 13



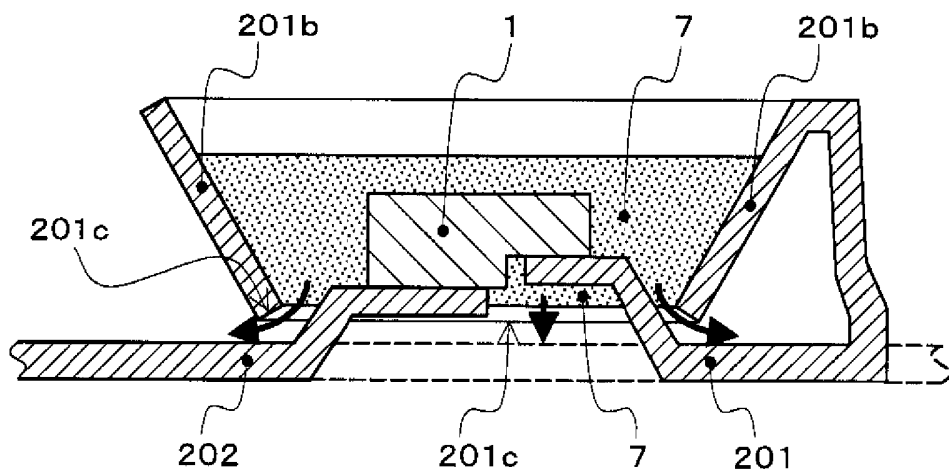
[図14]

Fig. 14



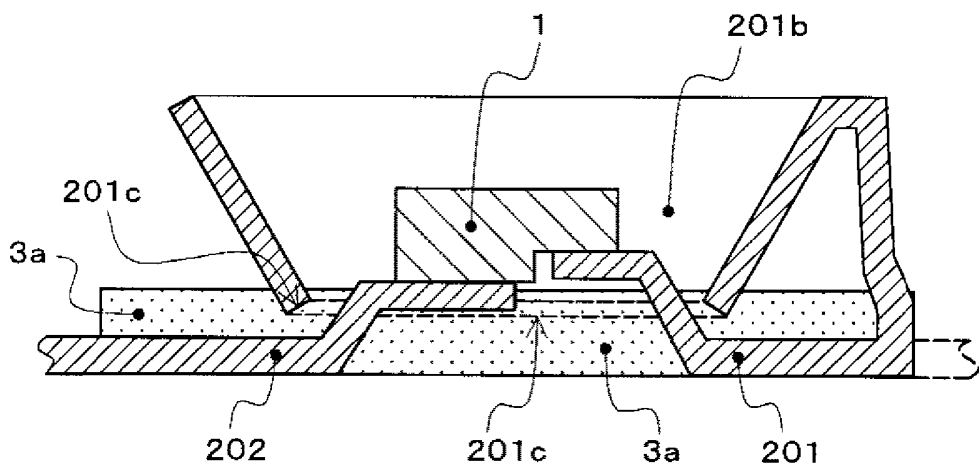
[図15]

Fig. 15



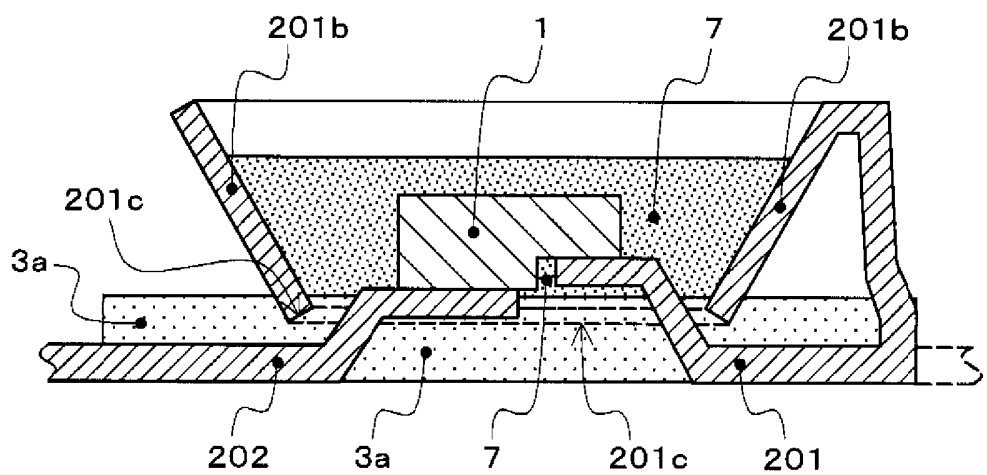
[図16]

Fig. 16



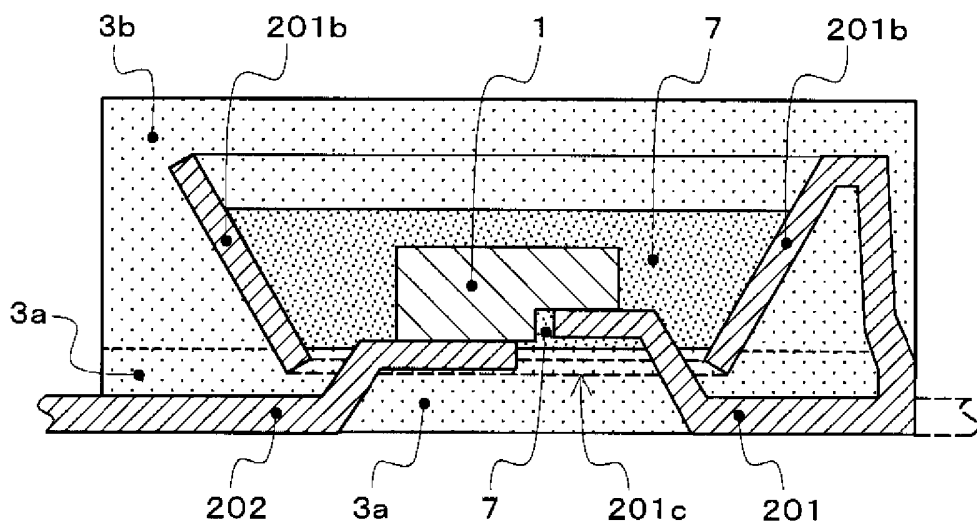
[図17]

Fig. 17



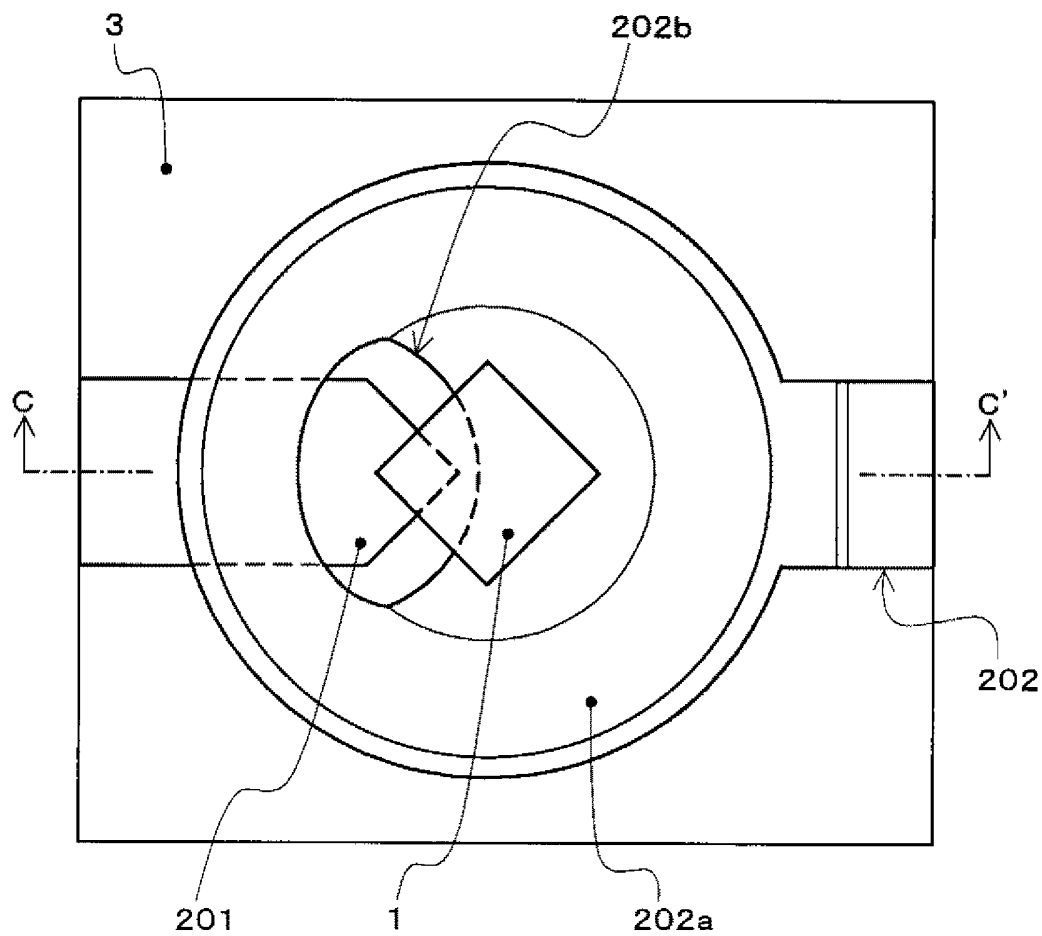
[圖18]

Fig. 18



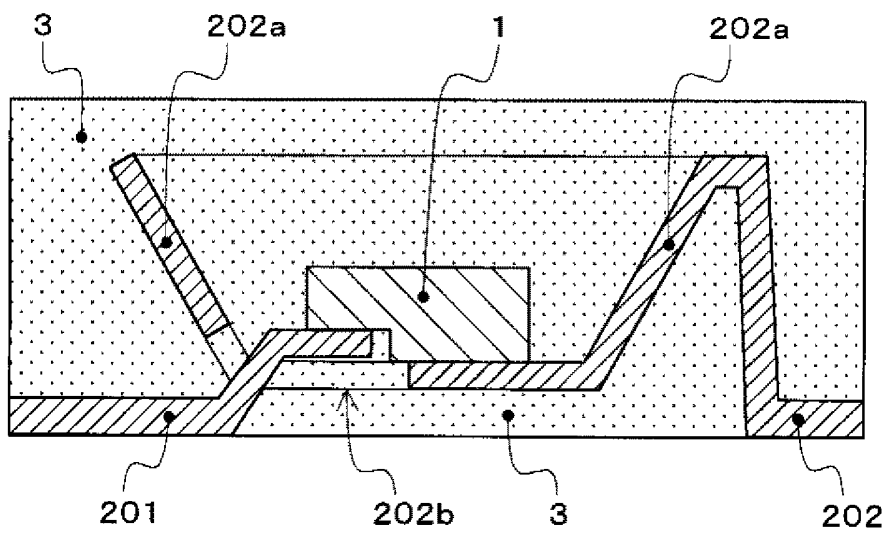
[圖19]

Fig. 19



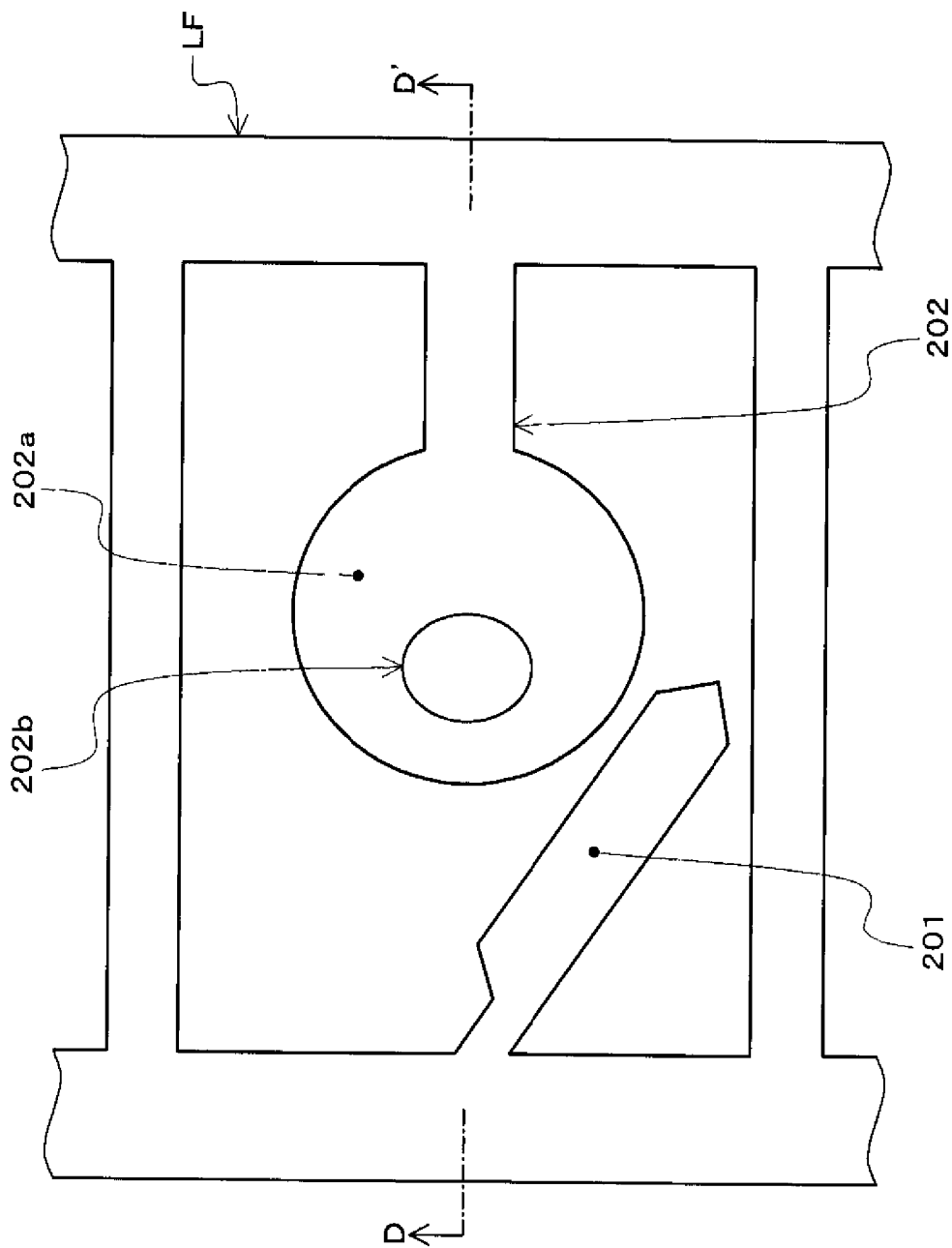
[図20]

Fig. 20



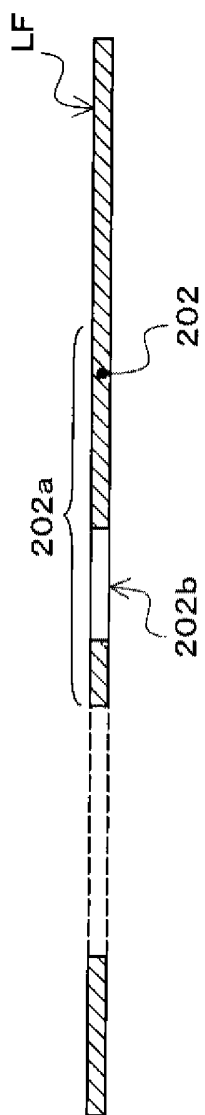
[図21]

Fig. 21

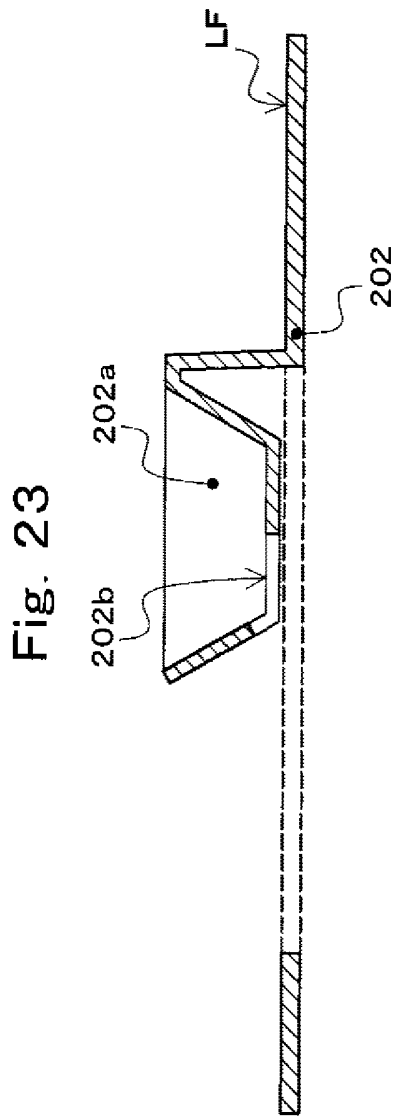


[図22]

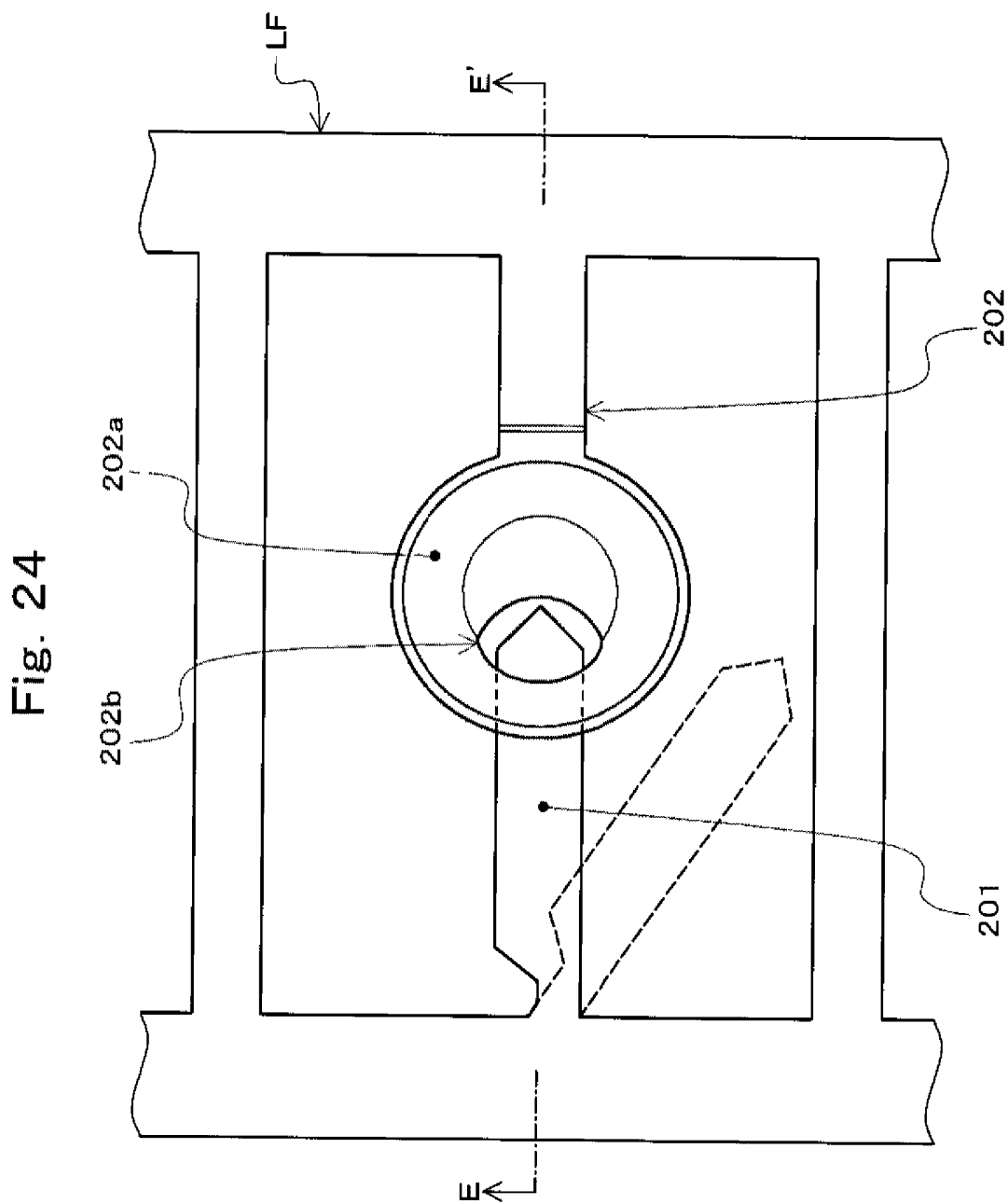
Fig. 22



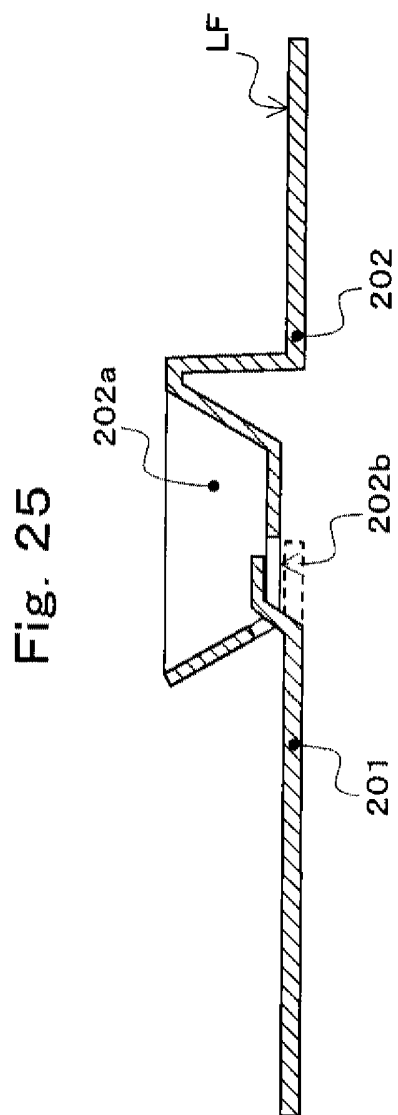
[図23]



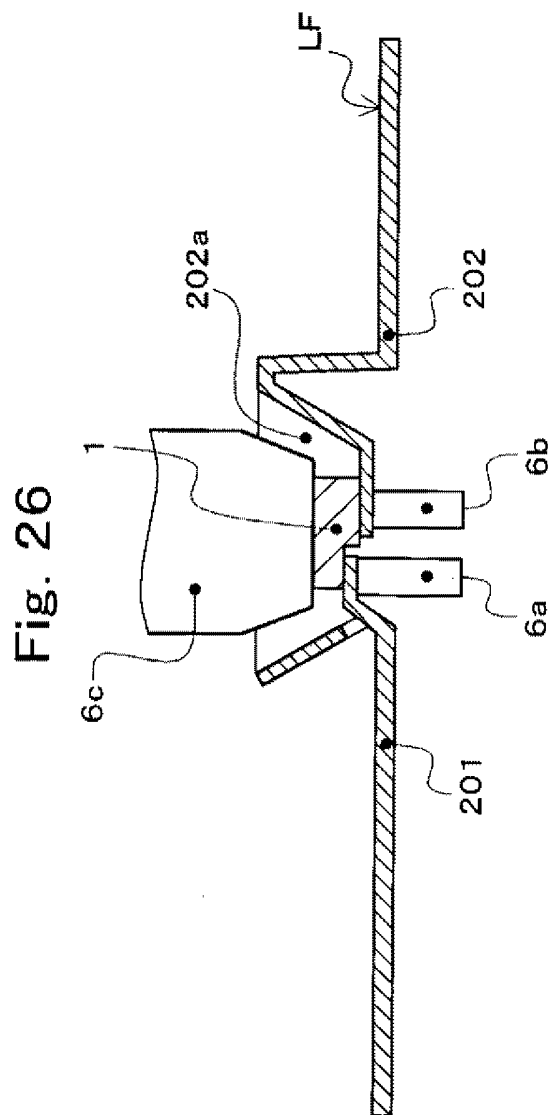
[図24]



[図25]

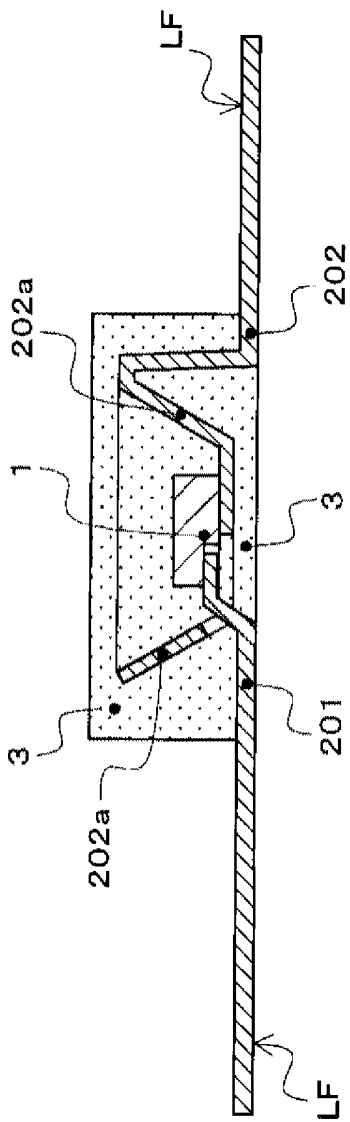


[図26]



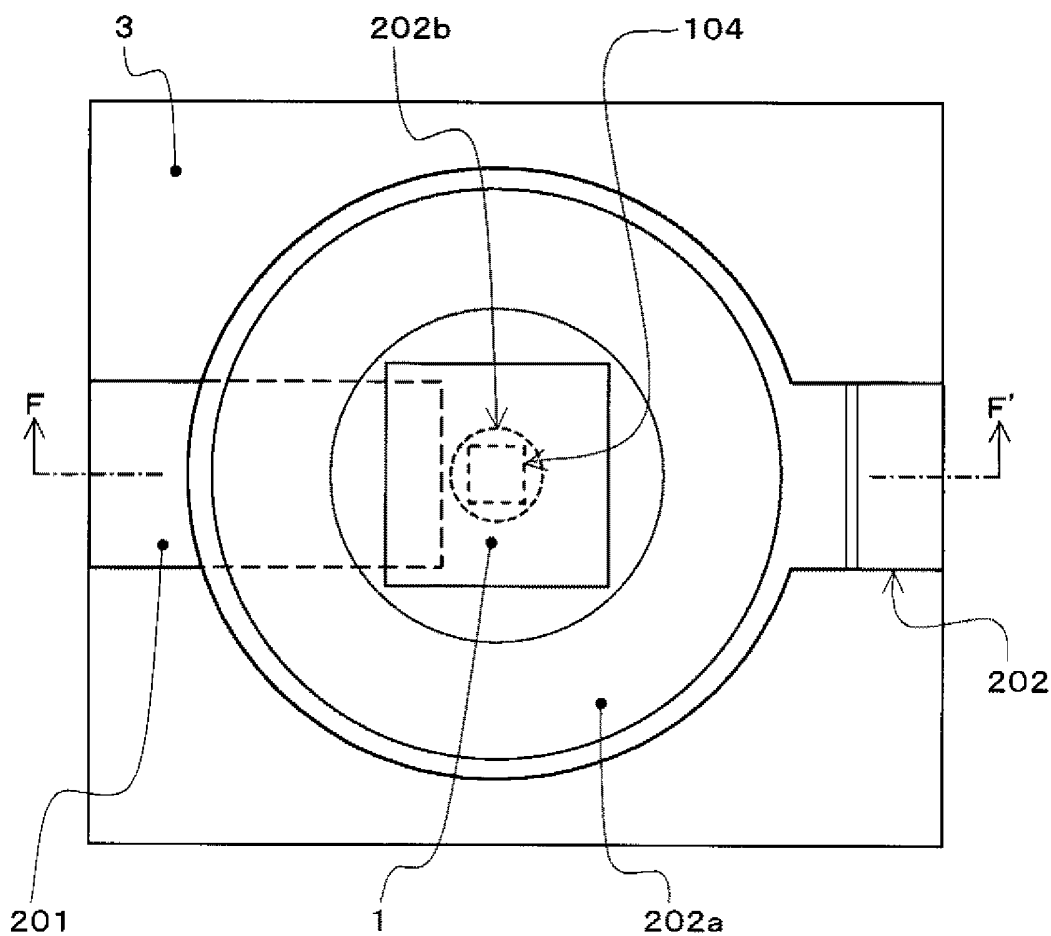
[図27]

Fig. 27



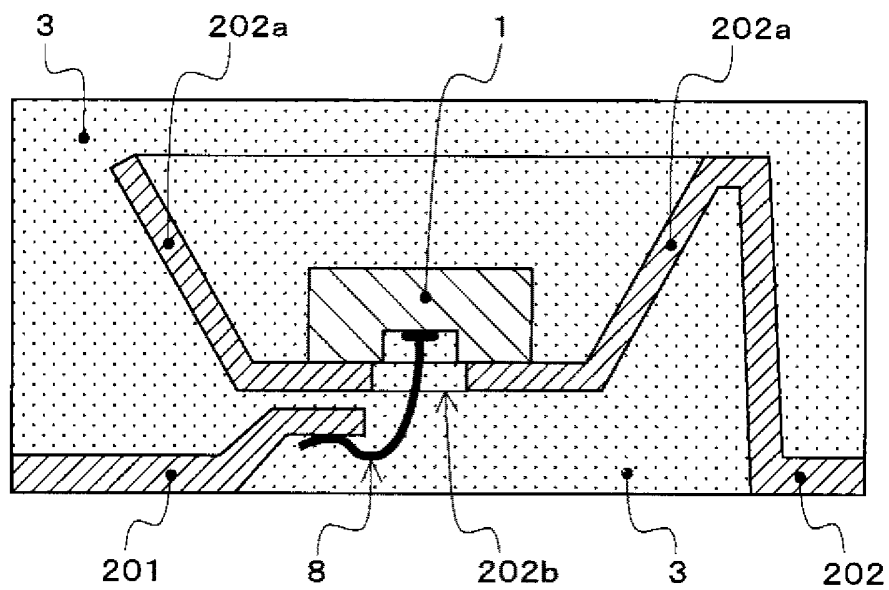
[図28]

Fig. 28



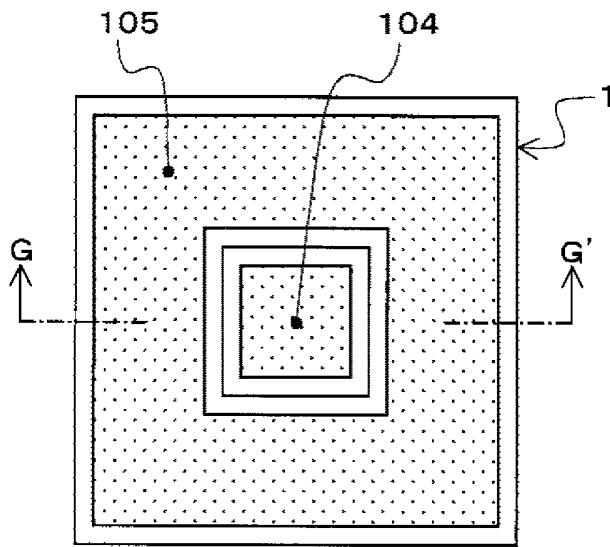
[図29]

Fig. 29



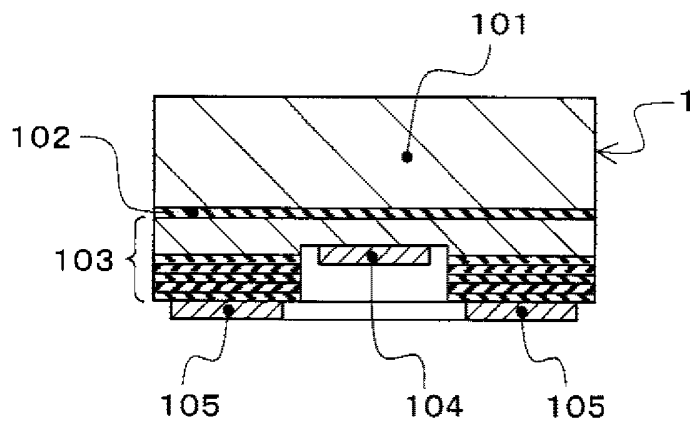
[図30]

Fig. 30



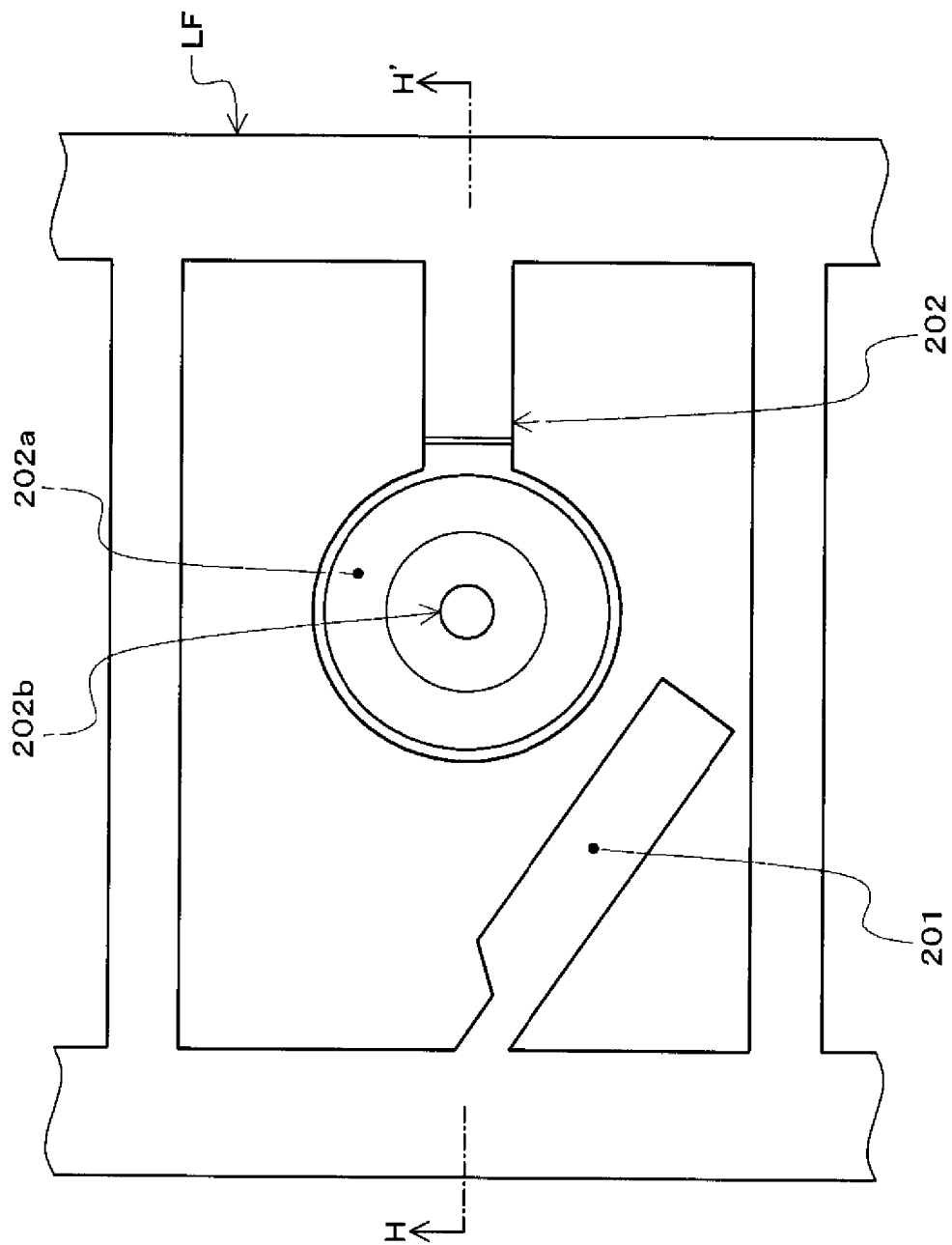
[図31]

Fig. 31

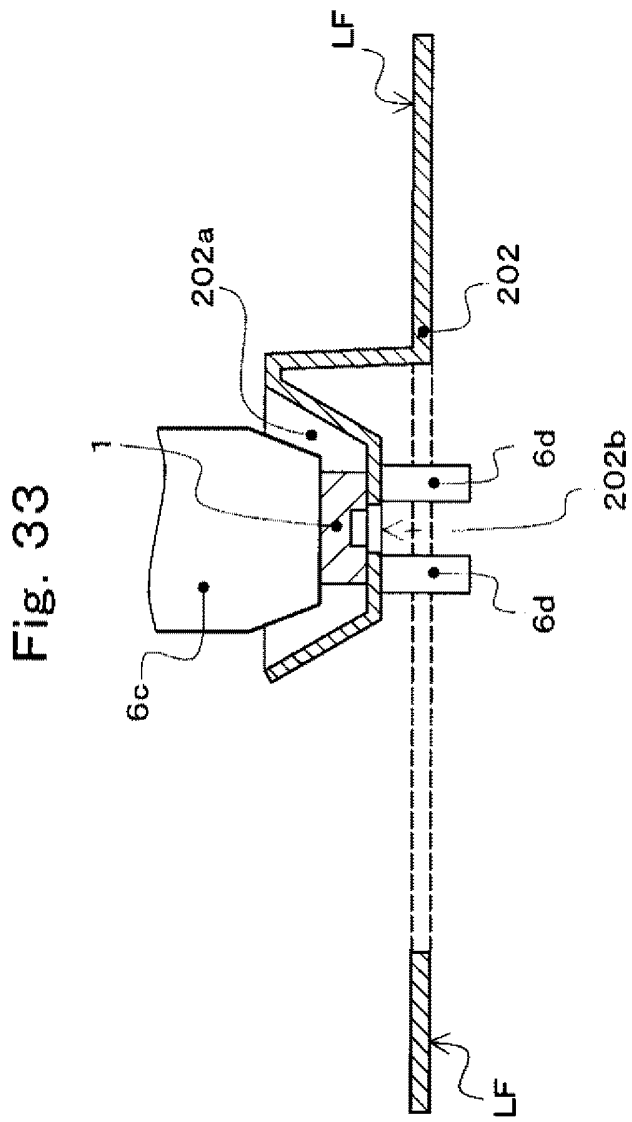


[図32]

Fig. 32

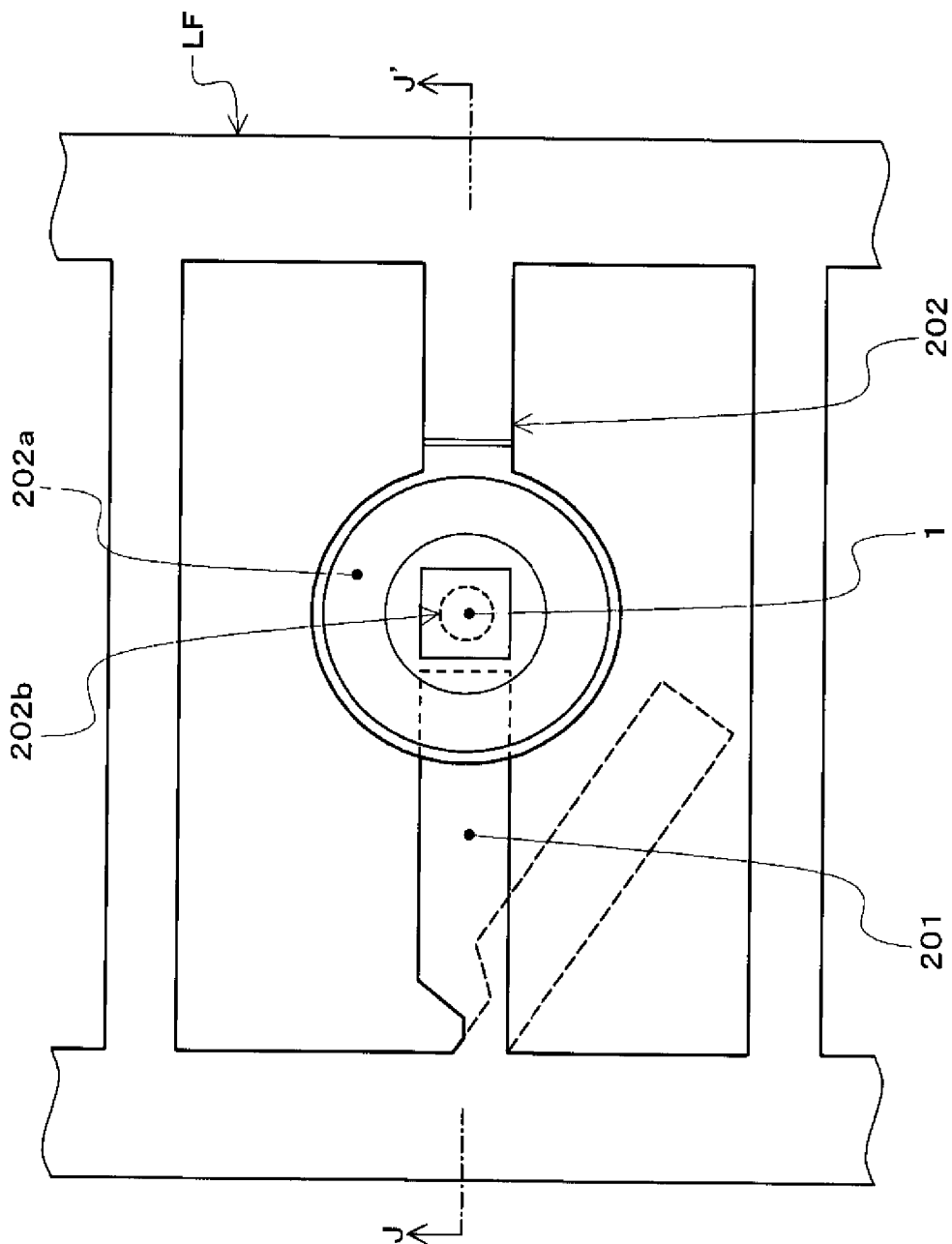


[Fig. 33]



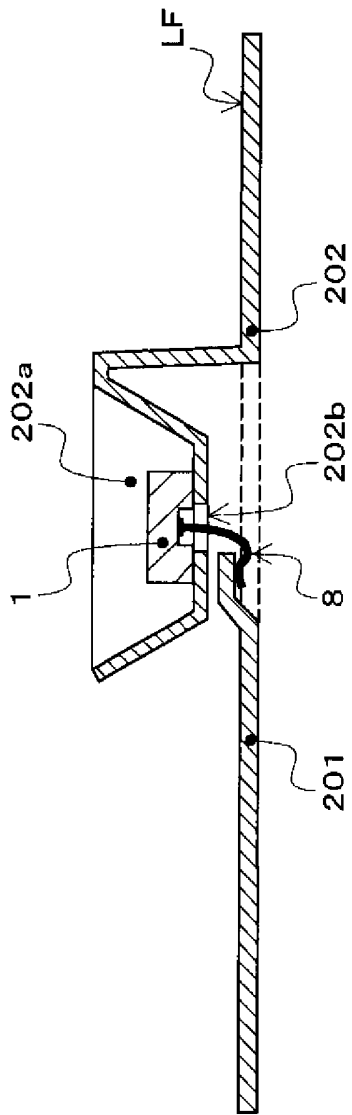
[図34]

Fig. 34



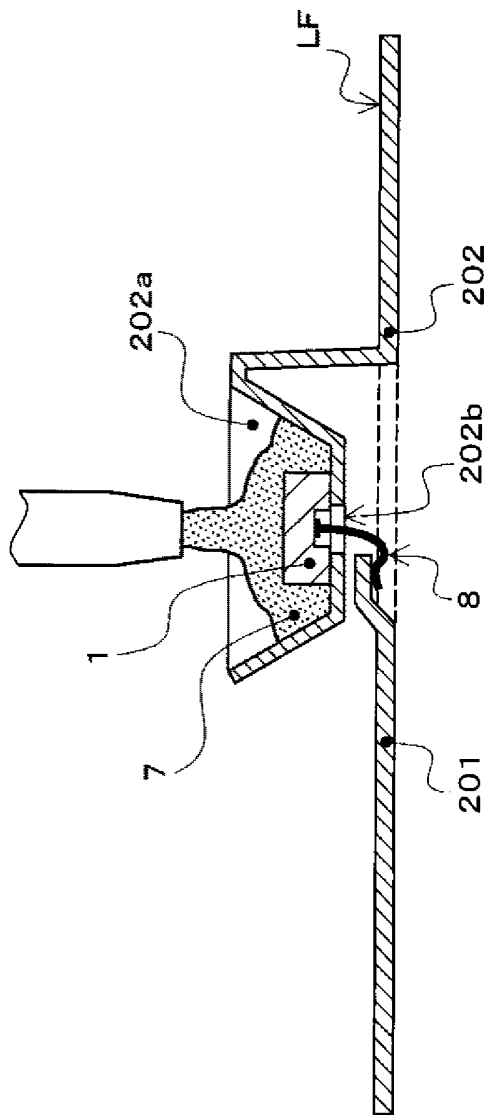
[図35]

Fig. 35



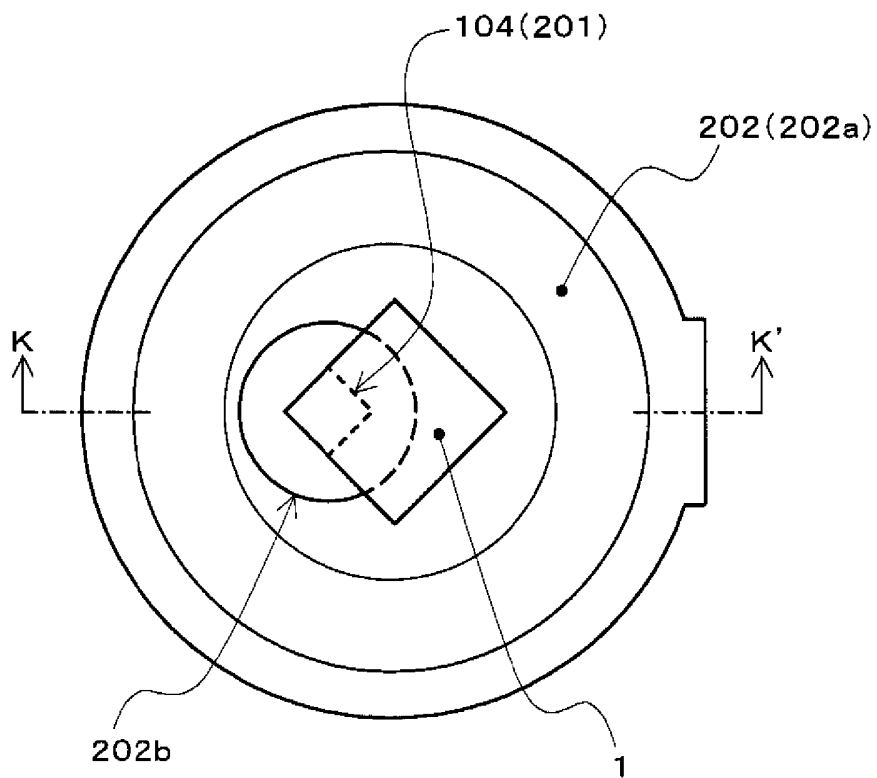
[図36]

Fig. 36



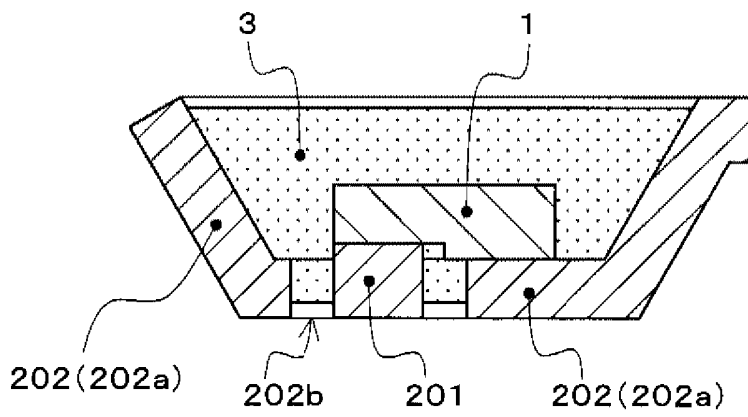
[図37]

Fig. 37



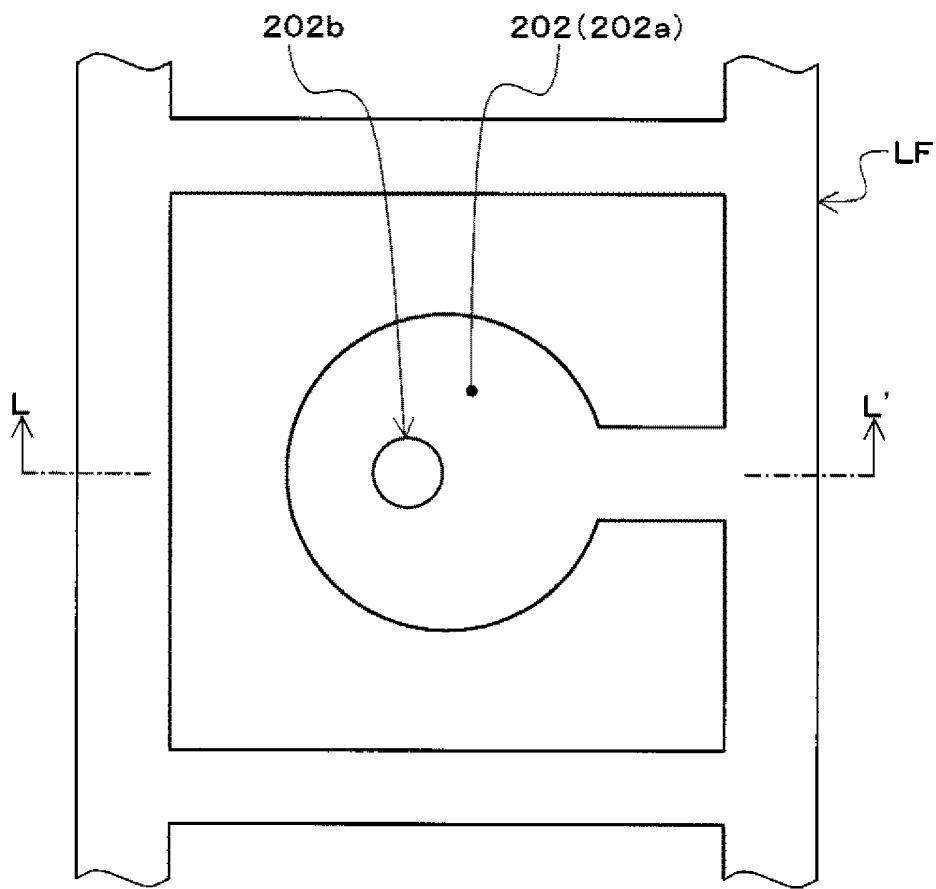
[図38]

Fig. 38



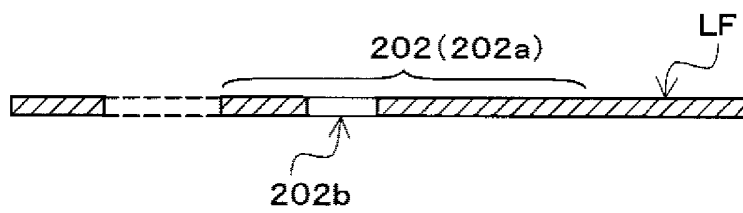
[図39]

Fig. 39



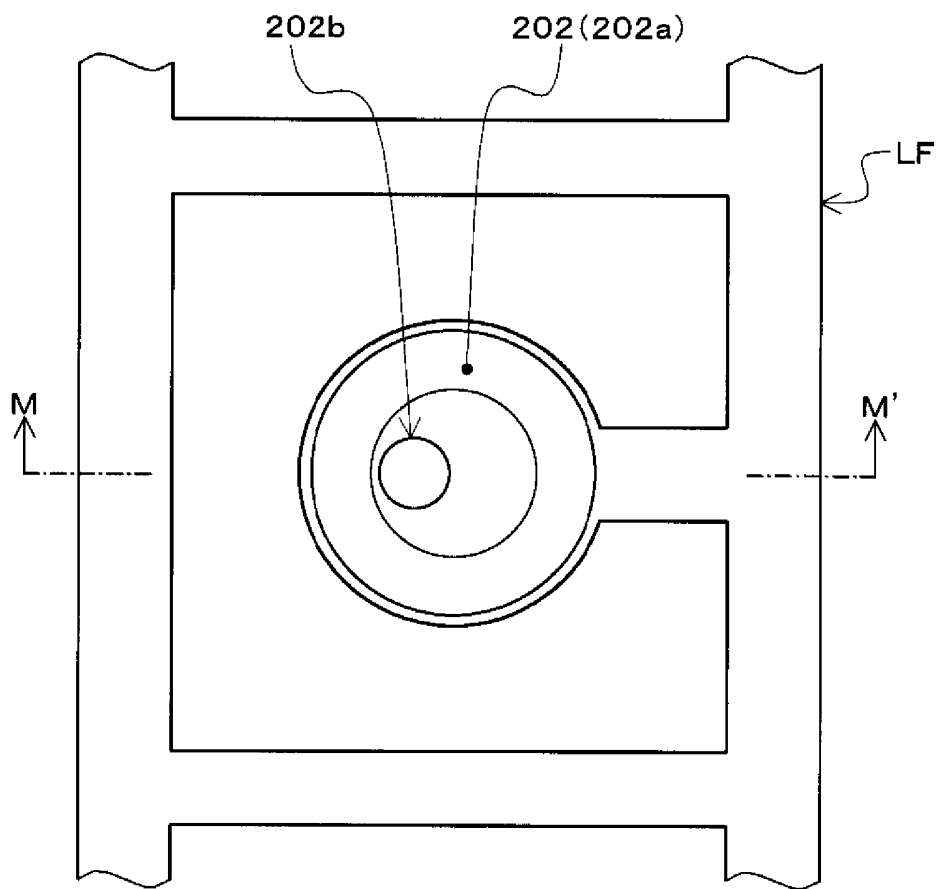
[図40]

Fig. 40



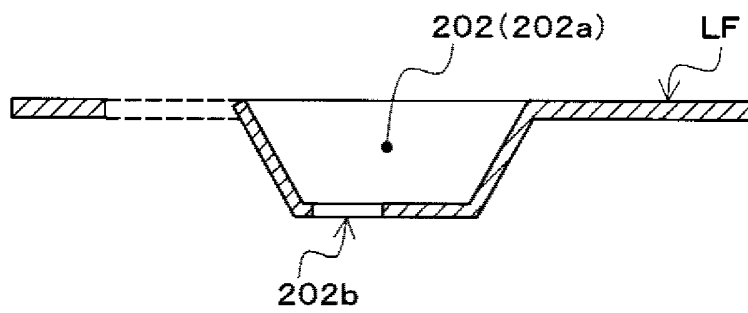
[図41]

Fig. 41



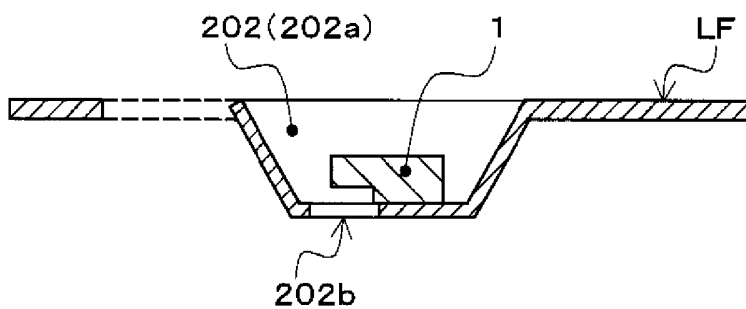
[図42]

Fig. 42



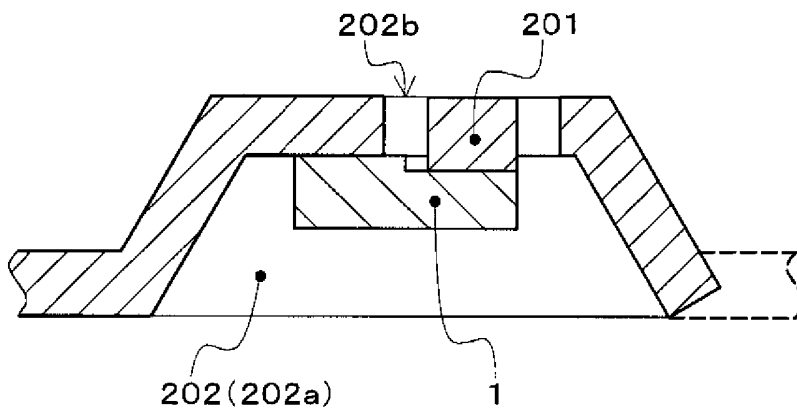
[図43]

Fig. 43



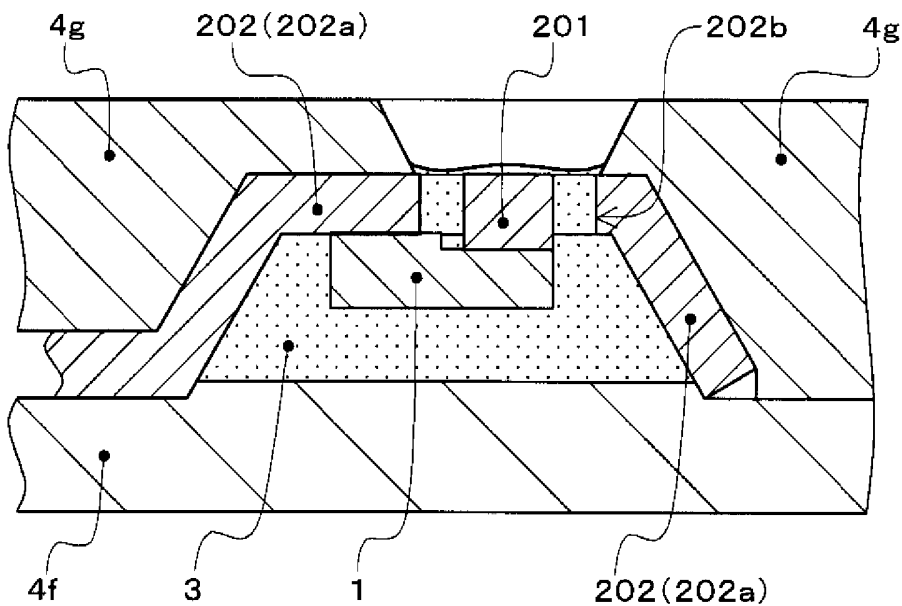
[図44]

Fig. 44



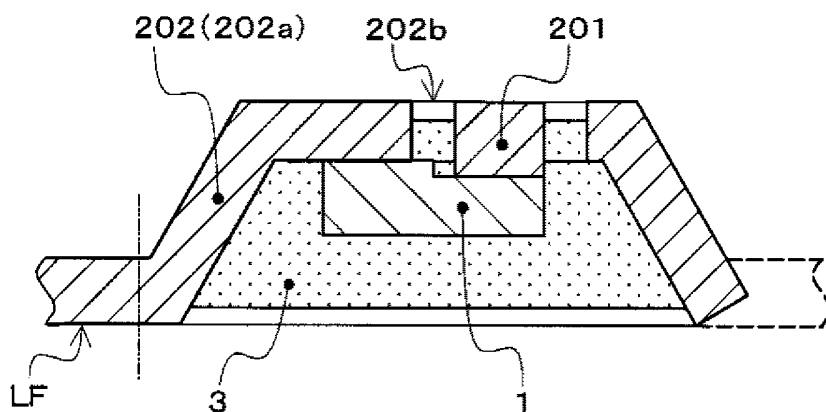
[図45]

Fig. 45



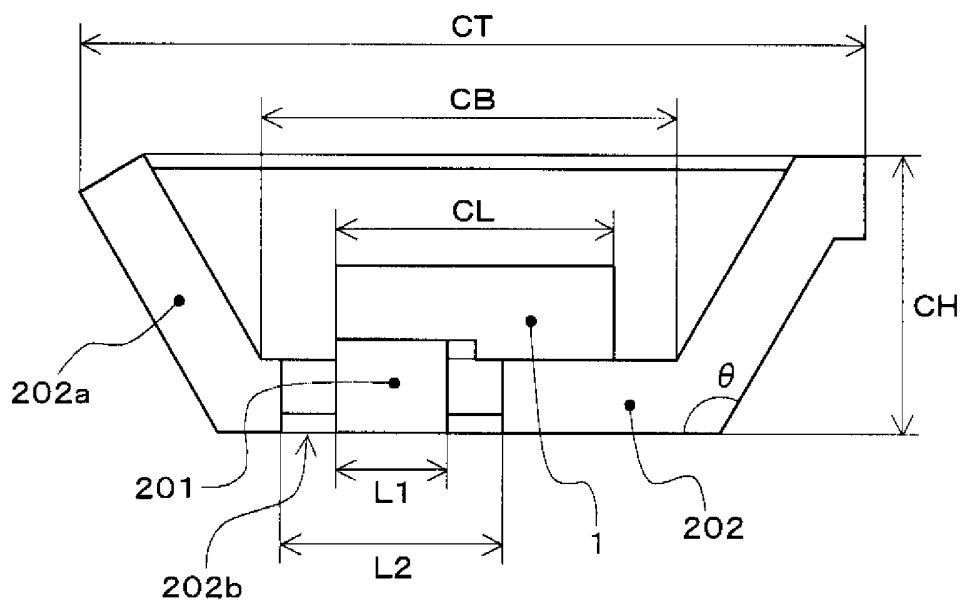
[図46]

Fig. 46



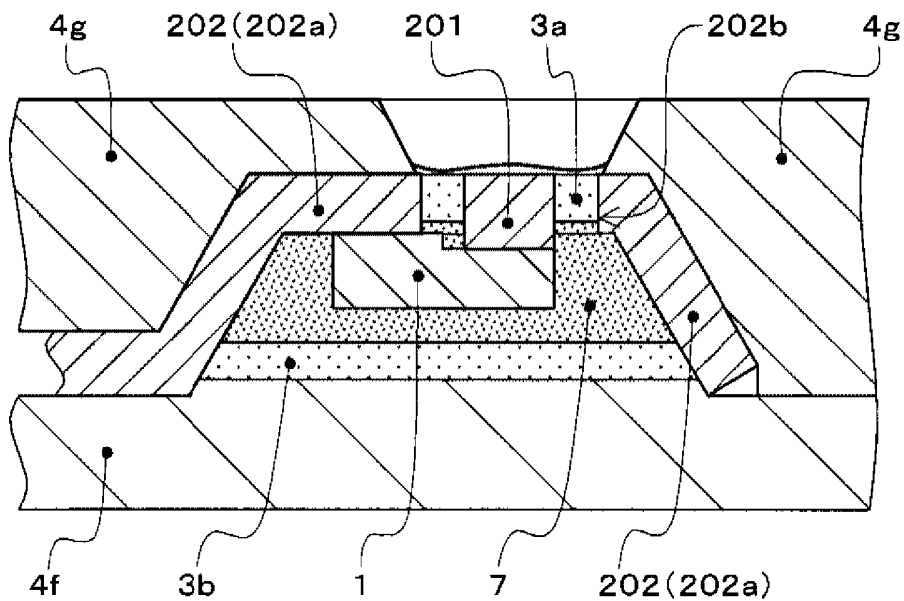
[図47]

Fig. 47



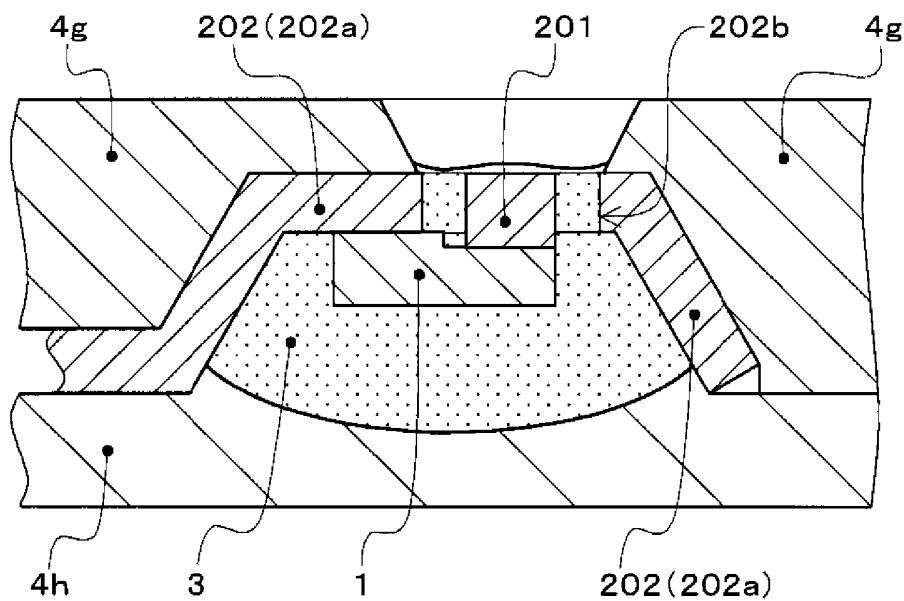
[図48]

Fig. 48



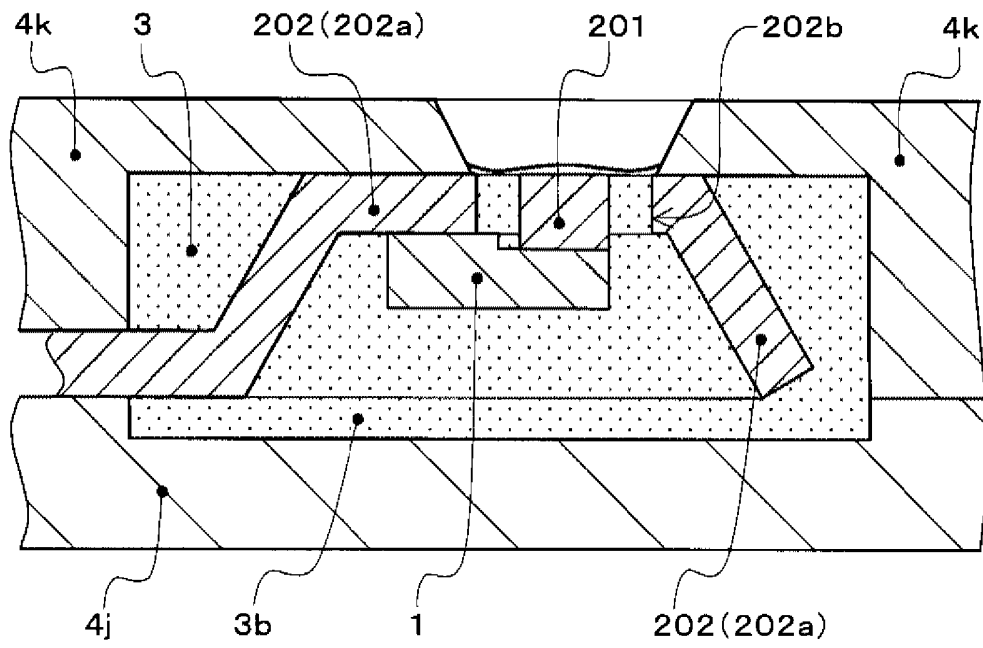
[図49]

Fig. 49



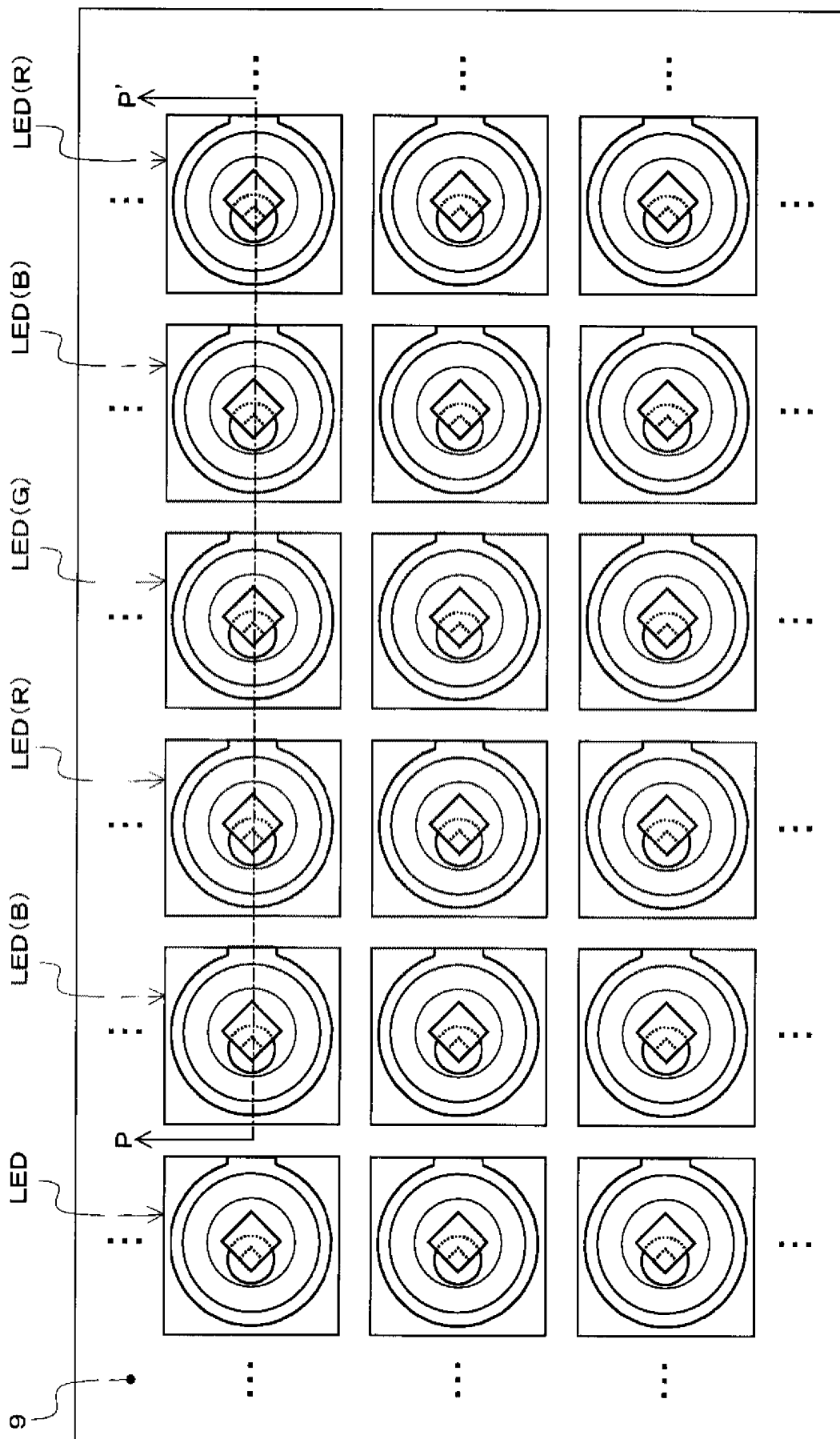
[図50]

Fig. 50



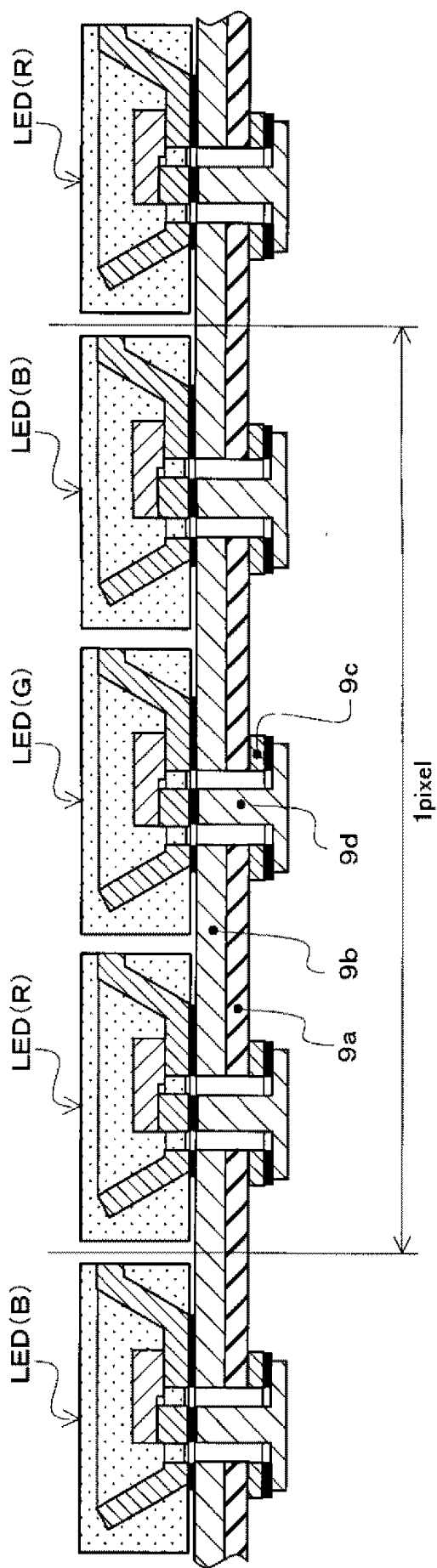
[図51]

Fig. 51



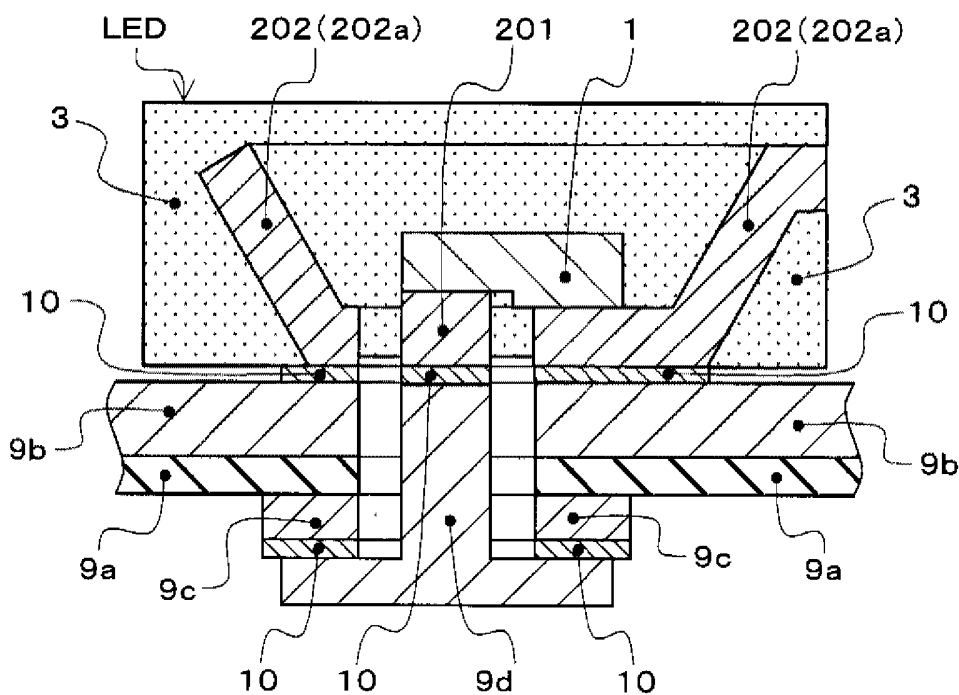
[図52]

Fig. 52



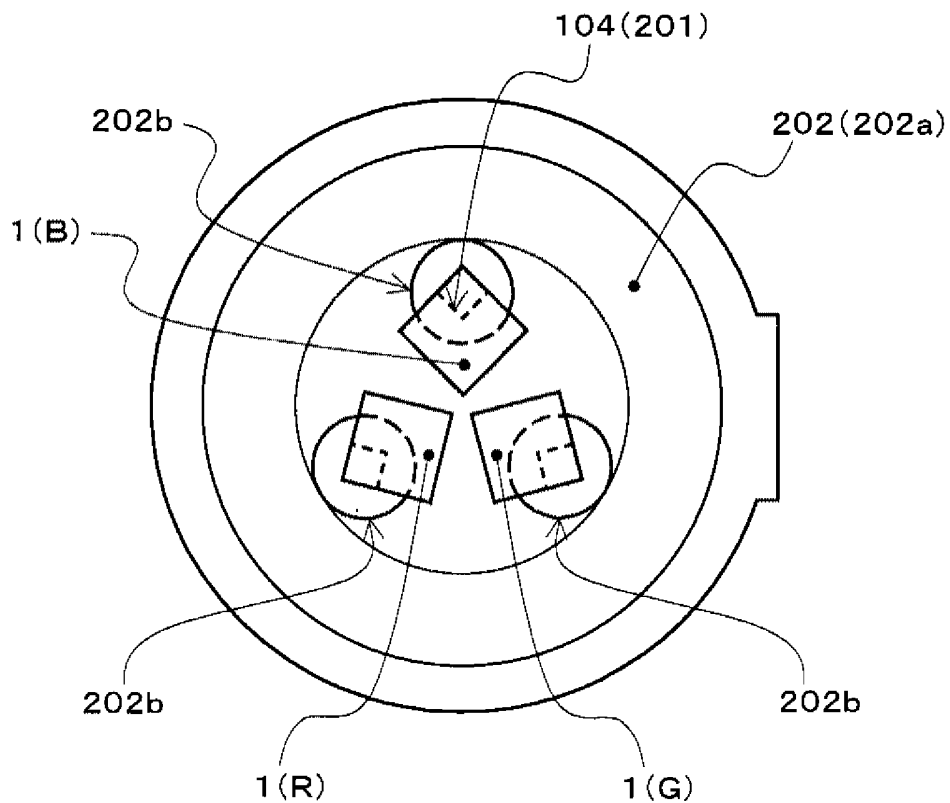
[図53]

Fig. 53



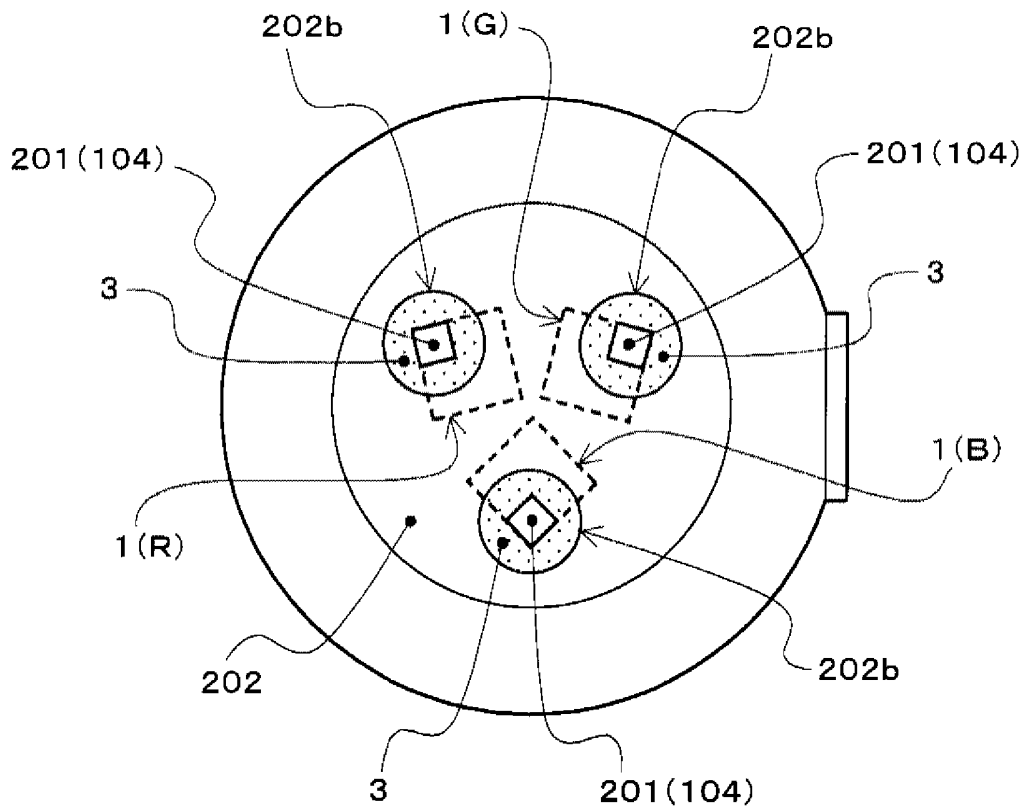
[図54]

Fig. 54



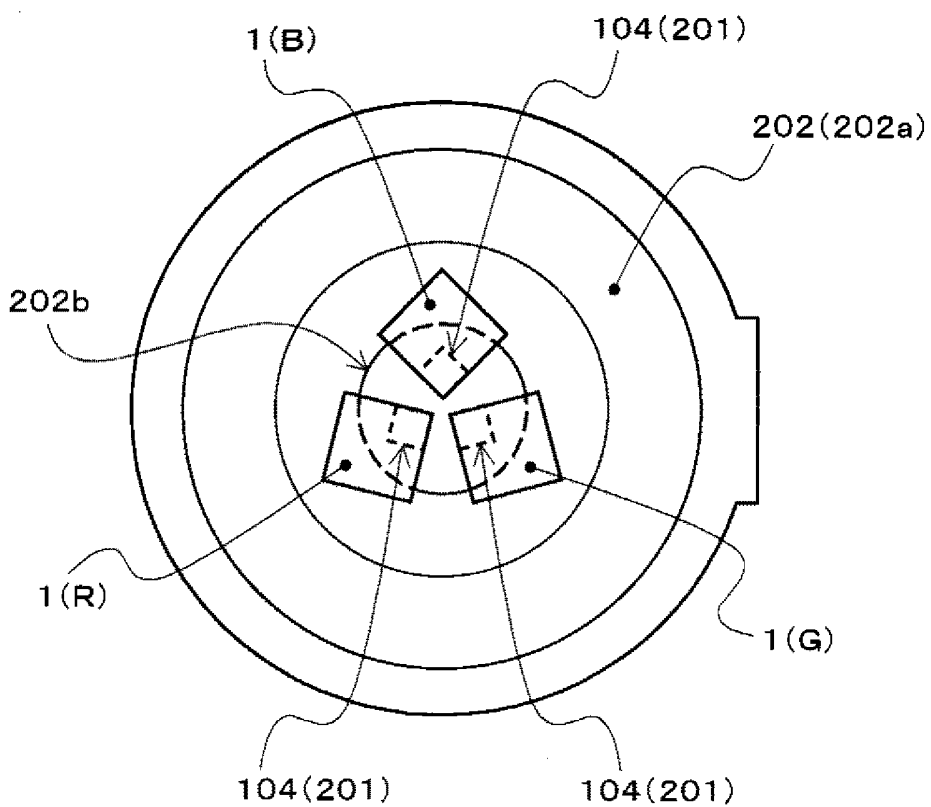
[図55]

Fig. 55



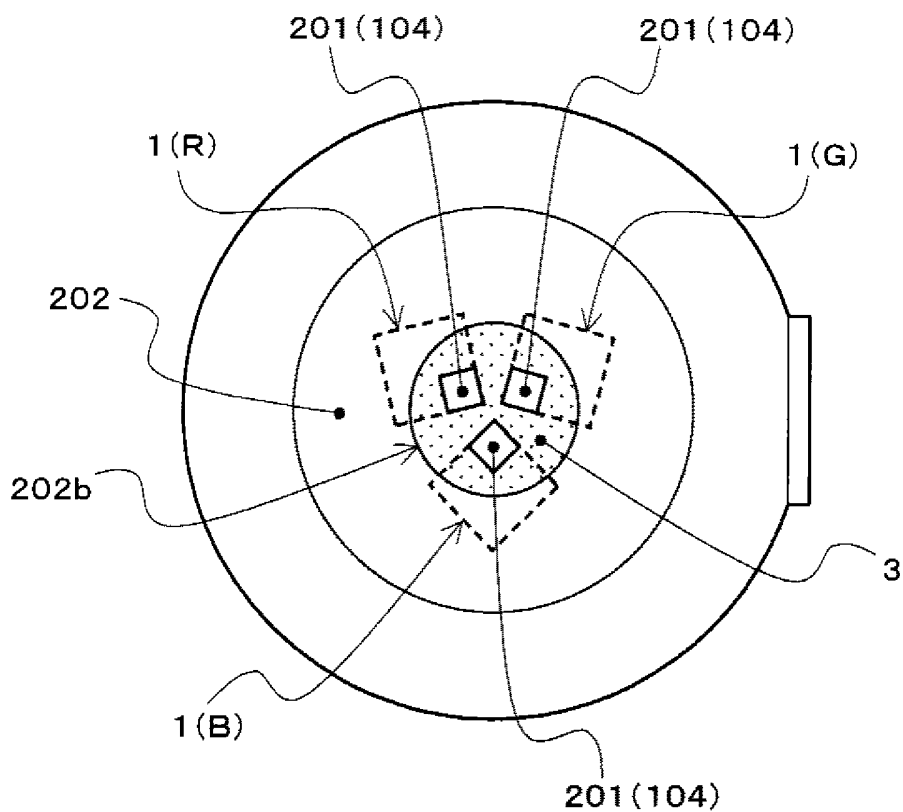
[図56]

Fig. 56



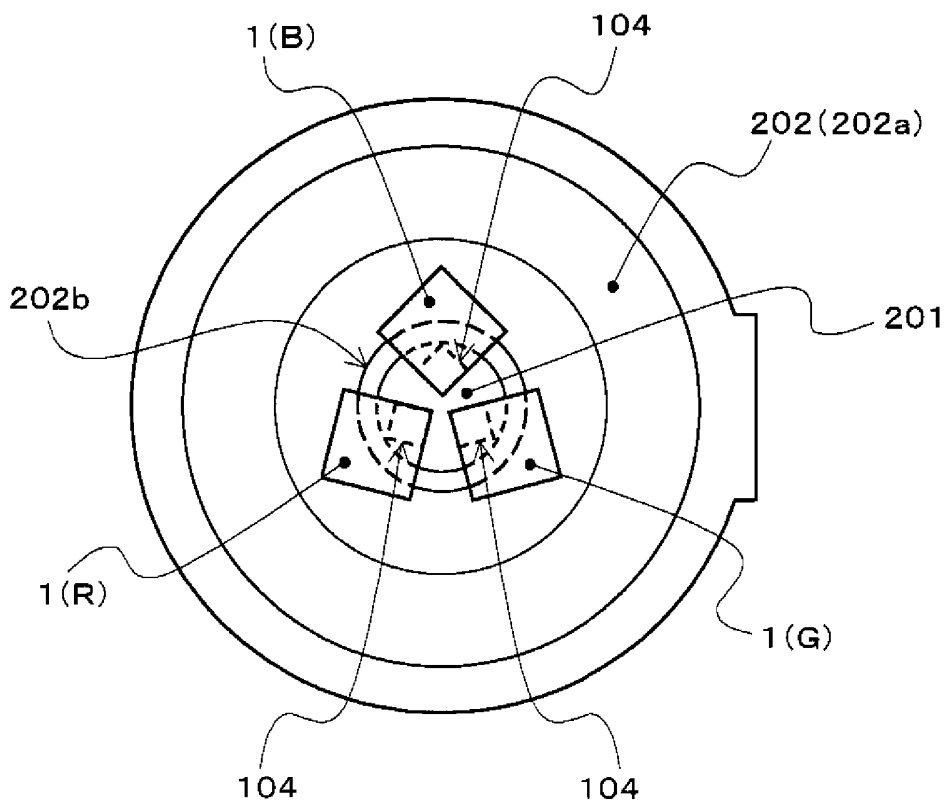
[図57]

Fig. 57



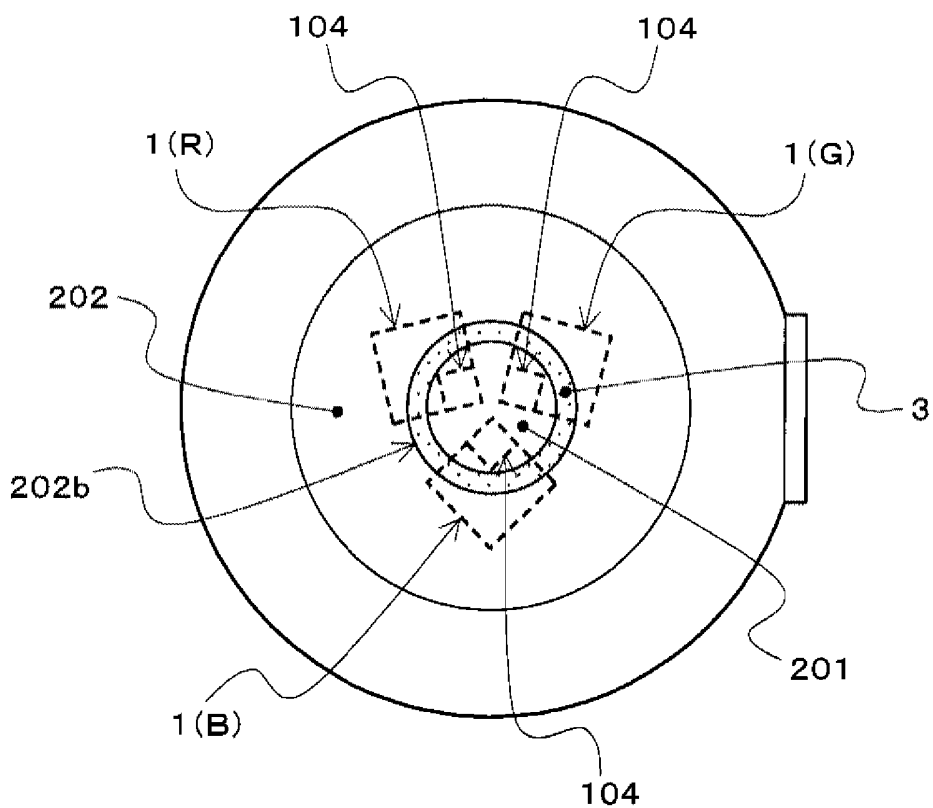
[図58]

Fig. 58



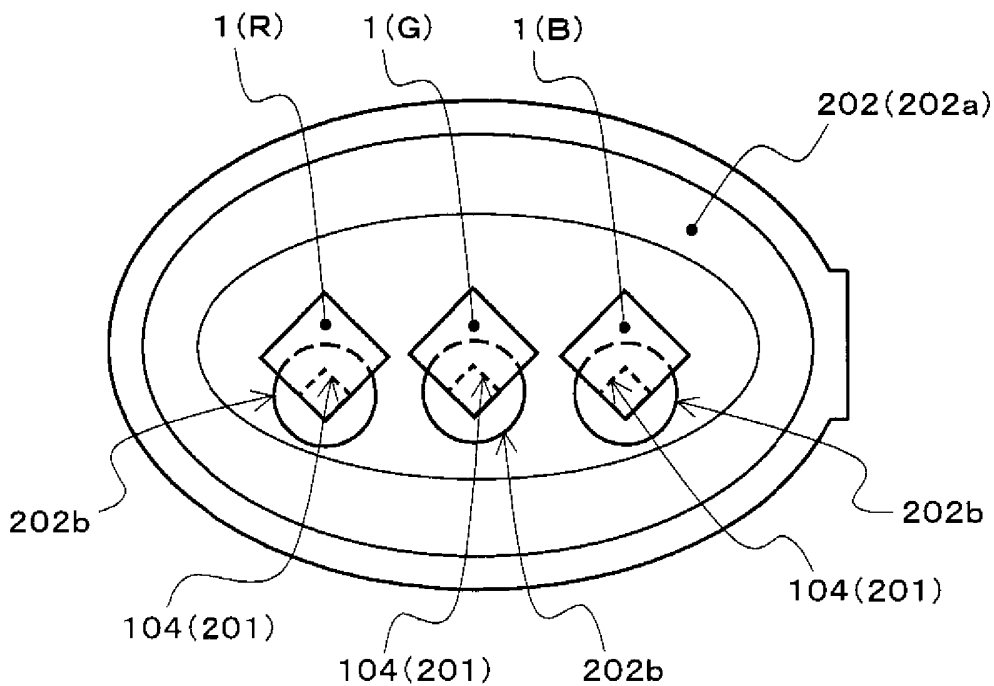
[図59]

Fig. 59



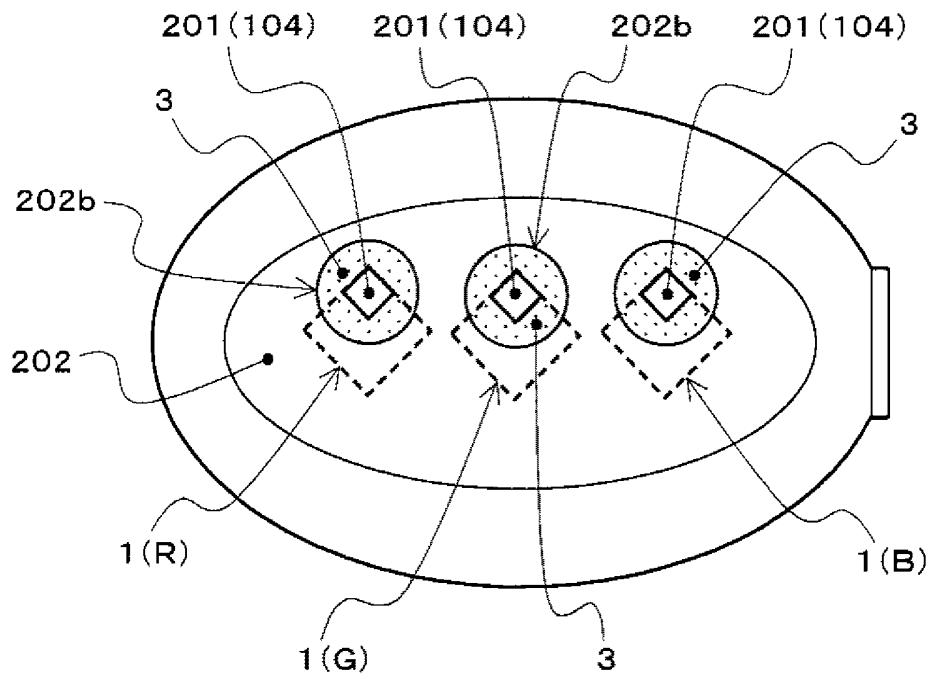
[図60]

Fig. 60



[図61]

Fig. 61



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/011457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01S5/022, H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01S5/022, H01L33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-77537 A (Asahi Kasei Corp.), 18 March, 1994 (18.03.94), Par. Nos. [0003] to [0021]; Figs. 2(b), 3, 4 (Family: none)	3, 6, 7, 10, 13, 14
Y	JP 2001-127347 A (Hitachi Cable, Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	3, 6, 7, 10, 13, 14
Y	JP 4-352372 A (Matsushita Electronics Corp.), 07 December, 1992 (07.12.92), Full text; all drawings (Family: none)	6, 13

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 November, 2004 (04.11.04)	Date of mailing of the international search report 22 November, 2004 (22.11.04)
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011457

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-101121 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 April, 2003 (04.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	6, 13
Y	JP 2002-319711 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 31 October, 2002 (31.10.02), Full text; all drawings (Family: none)	7, 14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H01S5/022, H01L33/00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H01S5/022, H01L33/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-77537 A (旭化成工業株式会社) 1994. 03. 18, 【0003】 - 【0021】 欄、図2 (b), 図3, 図4 (ファミリーなし)	3, 6, 7, 10, 13, 14
Y	JP 2001-127347 A (日立電線株式会社) 2001. 05. 11, 全文, 図1-4 (ファミリーなし)	3, 6, 7, 10, 13, 14
Y	JP 4-352372 A (松下電子工業株式会社) 1992. 12. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6, 13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	04. 11. 2004	国際調査報告の発送日
		22.11.2004
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	2K 8826
日本国特許庁 (ISA/JP)	土屋 知久	
郵便番号100-8915		
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101	内線 3253

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-101121 A (松下電器産業株式会社) 20 03. 04. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6, 13
Y	JP 2002-319711 A (株式会社シチズン電子) 20 02. 10. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7, 14