



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I721302 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：107127705

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 11 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/00 (2010.01)**

(30)優先權：2013/12/13	日本	2013-257710
2014/04/09	日本	2014-079910
2014/11/20	日本	2014-235411

(71)申請人：日商日亞化學工業股份有限公司 (日本) NICHIA CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：中林拓也 NAKABAYASHI, TAKUYA (JP)；池上武志 IKEGAMI, TAKESHI (JP)；
池田忠昭 IKEDA, TADAAKI (JP)；林忠雄 HAYASHI, TADAO (JP)；玉置寬人
TAMAKI, HIROTO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	M401871	TW	200505050A
TW	201322510A	CN	1945822A
US	2013/0001605A1		

審查人員：陳聖

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：13 共 67 頁

(54)名稱

發光裝置

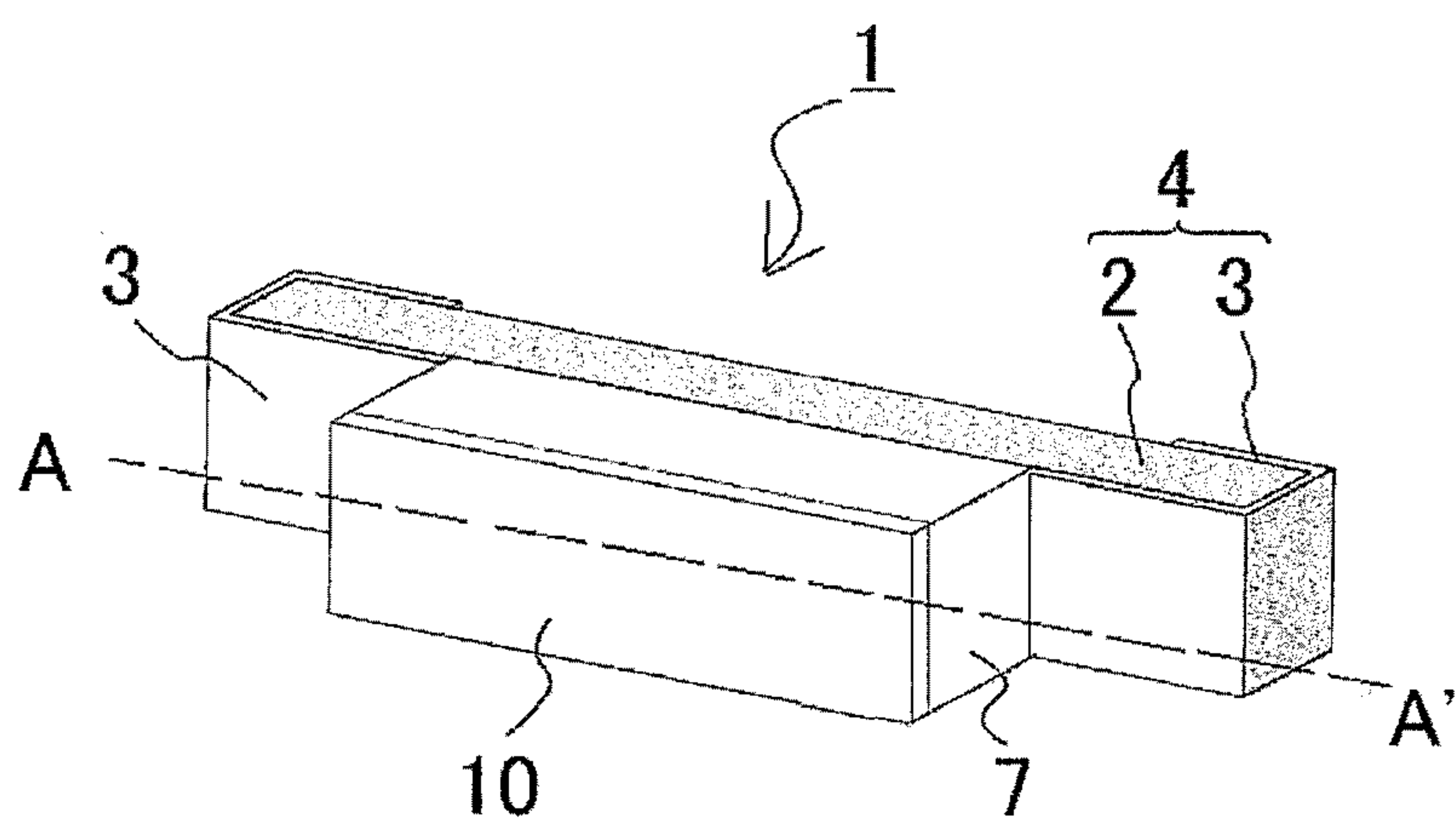
(57)摘要

本發明之目的在於提供一種小型且薄型之發光裝置，無連接不良、高壽命、高性能且光取出效率良好。本發明之發光裝置具備：基體，其具備至少於第 1 主面上具有一對連接端子之母材；發光元件，其與上述連接端子連接；及密封構件，其將上述發光元件密封；上述母材之線膨脹係數為上述發光元件之線膨脹係數之 ± 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以內之範圍。

Provided is a small and thin light emitting device which has no connection failure, a high life, high performance and good light extraction efficiency. The light emitting device includes a base body comprising a base material having a pair of connection terminals on at least a first main surface, a light emitting element connected to the connection terminals, and a sealing member that seals the light emitting element, wherein the base material has a linear expansion coefficient falling within ± 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ of the linear expansion coefficient of the light emitting element.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 發光裝置
 - 2 . . . 母材
 - 3 . . . 連接端子
 - 4 . . . 基體
 - 7 . . . 密封構件
 - 10 . . . 透光性構件



【圖1】



I721302

【發明摘要】

【中文發明名稱】

發光裝置

【英文發明名稱】

LIGHT EMITTING DEVICE

【中文】

本發明之目的在於提供一種小型且薄型之發光裝置，無連接不良、高壽命、高性能且光取出效率良好。本發明之發光裝置具備：基體，其具備至少於第1主面上具有一對連接端子之母材；發光元件，其與上述連接端子連接；及密封構件，其將上述發光元件密封；上述母材之線膨脹係數為上述發光元件之線膨脹係數之 ± 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以內之範圍。

【英文】

Provided is a small and thin light emitting device which has no connection failure, a high life, high performance and good light extraction efficiency.

The light emitting device includes a base body comprising a base material having a pair of connection terminals on at least a first main surface, a light emitting element connected to the connection terminals, and a sealing member that seals the light emitting element, wherein the base material has a linear expansion coefficient falling within ± 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ of the linear expansion coefficient of the light emitting element.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 發光裝置
- 2 母材
- 3 連接端子
- 4 基體
- 7 密封構件
- 10 透光性構件

【發明說明書】

【中文發明名稱】

發光裝置

【英文發明名稱】

LIGHT EMITTING DEVICE

【技術領域】

本發明係關於一種發光裝置。

【先前技術】

自先前以來，於電子設備中使用有各種光源。例如，使用側視型之發光裝置作為電子設備之顯示面板之背光燈光源等。

於此種發光裝置中，具備基材及發光元件，基材具有具備凹部之晶片狀母材、及形成於該母材表面並與發光元件連接之一組端子。作為此種基體，提案有自發光元件之下方延伸設置之一組端子分別周設於母材兩端面附近之表面上之基體。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開平8-264842號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於要求更小型化及薄型化之發光裝置、特別是側視型之發光裝置中，為了使晶片規模之封裝本身之佔有空間最小限度，對基體之平坦化及縮小化、及發光元件與基體之連接形態進行了各種研究。例如，將作為端子利用之金屬構件自板狀之引線電極轉移到直接極薄膜狀地成膜於基體本

身之金屬膜上。又，逐漸實現此種發光元件向基體之覆晶安裝。

但是，於進行覆晶安裝之情形時，發光元件與基體之線膨脹係數之差異引起之對發光元件之應力負荷等成為問題。

本發明係鑒於上述課題而完成者，其目的在於提供一種小型且薄型之發光裝置，其可靠性高。

[解決問題之技術手段]

本發明之發光裝置為側視型之發光裝置，其具備：

基體，其具備至少於第1主面上具有一對連接端子之母材；

發光元件，其與上述連接端子連接；及

密封構件，其將上述發光元件密封；

上述母材之線膨脹係數為上述發光元件之線膨脹係數之 $\pm 10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以內之範圍。

[發明之效果]

根據此種發光裝置，可提供一種小型且薄型之發光裝置，其可靠性高。

【圖式簡單說明】

圖1係本發明一實施形態之發光裝置之概略立體圖。

圖2A係圖1之發光裝置之A-A'線剖視圖。

圖2B係表示搭載於圖1之發光裝置之另一發光元件之俯視圖及其B-B'線剖視圖。

圖3係圖1之發光裝置之平面透視圖。

圖4係表示將圖1之發光裝置安裝於安裝構件之狀態之概略立體圖。

圖5A係用於說明圖1之發光裝置之製造方法之概略俯視圖。

圖5B係圖5A之B-B'線剖視圖。

圖6A係本發明另一實施形態之發光裝置之概略立體圖。

圖6B係圖6A之A-A'線剖視圖。

圖6C係圖6A之實施形態之變化例之發光裝置之概略立體圖。

圖6D係圖6C之A-A'線剖視圖。

圖7係本發明另一實施形態之發光裝置之概略剖視圖。

圖8係本發明又一實施形態之發光裝置之概略剖視圖。

圖9A係本發明再一實施形態之發光裝置之概略俯視圖。

圖9B係自圖9A之箭頭E側觀察到之側面圖。

圖9C係圖9A之F-F'線剖視圖。

圖9D係圖9A之G-G'線剖視圖。

圖9E係圖9A之發光裝置之基體之俯視圖。

圖9F係圖9A之發光裝置之基體之背面透視圖。

圖10係本發明又一實施形態之發光裝置之概略剖視圖。

圖11A係用於說明本發明實施形態之發光裝置之尺寸關係之發光裝置之概略立體圖。

圖11B係用於說明本發明實施形態之發光裝置之尺寸關係之透光性構件之概略立體圖。

圖11C係表示本發明實施形態之發光裝置與導光板之位置關係之概略圖。

圖12A係本發明之其他實施形態之發光裝置之概略立體圖。

圖12B係圖12A之A-A'線剖視圖。

圖12C係圖12A之發光裝置中之基體之背面透視圖。

圖13係本發明之又一實施形態之發光裝置之概略剖視圖。

【實施方式】

以下，適當參照圖式對發明之實施形態進行說明。但是，以下說明之發光裝置係將本發明之技術思想具體化之裝置，只要無特定之說明，就不將本發明限定於以下之裝置。又，於一實施形態、實施例中說明之內容亦可適用於其他實施形態、實施例。

為了明確說明，有時誇大各圖式所示之構件之大小或位置關係等。

本發明實施形態之發光裝置係將與光取出面鄰接之面設為安裝面之、所謂稱為側視型之發光裝置，但亦可適用於將與光取出面對向之面設為安裝面之稱為頂視型之發光裝置。

該發光裝置至少具備：基體，其具備一對連接端子及母材；發光元件；及密封構件。

於本說明書中，將發光裝置之光取出面稱為上表面，將與光取出面鄰接或交叉之面稱為側面，將側面中之一個側面稱為發光裝置之安裝面。隨之，構成發光裝置之各要素或各構件之面中，有時將與發光裝置之光取出面對應之面稱為第1主面或正面(即，上表面)，將第1主面相反側之面稱為第2主面(即，下表面)，將與第1主面及第2主面鄰接或交叉之面(即，與發光裝置之側面對應之面)稱為端面。

[基體]

基體具備母材及至少正負與母材之第1主面對應之一對連接端子。

基體之形狀無特別限定，成為與下述之母材之形狀相當之形狀。例如，更佳為至少第1主面具備長度方向及與長度方向交叉或正交之短方向。

基體之厚度可根據下述之母材之厚度而調整。例如，最厚之部位之厚度較佳為500 μm 左右以下，更佳為300 μm 左右以下，進而較佳為200 μm 左右以下。又，較佳為40 μm 左右以上。

基體強度可根據下述之母材材料、連接端子之材料等而調整。例如，於上述之厚度範圍內，較佳為彎曲強度為300 MPa以上，更佳為400 MPa以上，進而較佳為600 MPa以上。藉此，能夠確保發光裝置之強度。此處之彎曲強度係指，例如由基於市場銷售之強度測定機、例如英斯特朗試驗機進行之三點彎曲試驗測定之值。

如此，由於基體較薄且具備適當之強度，可得到小型、薄型及高性能、高可靠性之發光裝置。

(母材)

母材中，只要線膨脹係數為下述之發光元件之線膨脹係數之 ± 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以內之範圍內，就可利用任意之材料形成。較佳為 ± 9 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以內， ± 8 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以內， ± 7 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以內， ± 5 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以內。藉此，於將發光元件安裝於基體之情形時，能夠有效地防止目前為止成為問題之、發光元件與基體之線膨脹係數之差異引起之、發光元件自基體(連接端子)剝離或對發光元件之不需要之應力負荷。藉此，藉由覆晶安裝，能夠將發光元件之電極與基體之連接端子直接連接，能夠提供更小型、薄型之發光裝置。

自其他觀點考慮，於母材之線膨脹係數較發光元件之線膨脹係數更小或同等之情形時，即使被附設於熱循環中亦能夠抑制由母材及/或基體產生之向發光元件之拉伸應力等之負荷。其結果，能夠更加有效地防止發光元件自基體之剝離或對發光元件之不需要之應力負荷。

於本發明中，線膨脹係數係指藉由TMA法而測定之值。只要 $\alpha 1$ 及 $\alpha 2$

之任一者滿足該值即可，但更佳為兩者都滿足。

無論有無下述之連接端子，母材之線膨脹係數都與基體之線膨脹係數大致一致。因此，能夠將基體之線膨脹係數換稱為母材之線膨脹係數。

母材例如可舉出金屬、陶瓷、樹脂、介電體、紙漿、玻璃、紙或其等之複合材料(例如，複合樹脂)、或該等材料與導電材料(例如，金屬、碳等)之複合材料等。作為金屬，可舉出銅、鐵、鎳、鉻、鋁、銀、金、鈦或含有其等之合金之金屬。作為陶瓷，可舉出氧化鋁、氮化鋁、氧化鋯、氮化鋯、氧化鈦、氮化鈦或含有其等之混合物之陶瓷。作為複合樹脂，可舉出玻璃環氧樹脂等。

特佳為母材含有樹脂。

樹脂只要係於該領域使用之樹脂，就可使用任意之樹脂。尤其為了將線膨脹係數設為發光元件之線膨脹係數之 ± 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ，較佳為利用線膨脹係數較小之樹脂。

具體而言，可舉出環氧樹脂、雙馬來醯亞胺三嗪(BT)樹脂、聚醯亞胺樹脂、氰酸酯樹脂、聚乙烯醇縮乙醛樹脂、苯氧基樹脂、丙烯酸樹脂、醇酸樹脂、胺基甲酸酯樹脂等。又，例如亦可利用日本專利特開2013-35960 號、WO2011/132674A1、WO2012/121224A1、WO2012/165423A1等記載之樹脂、含有萘系環氧樹脂之BT樹脂及其等之組合物、市場銷售品(例如，三菱瓦斯化學社製造：H1832NS、HL832NSF、typeLCA，日立化成社製造：MCL-E-700G、MCL-E-705G等)、日本專利特開2010-114427號等記載之液晶聚合物及其他之組合物。再者，該等物質中亦可含有該領域中公知之添加劑、單體、低聚物、預聚物等。其中，較佳為BT樹脂或其組合物。

樹脂不管其種類如何，較佳為例如玻璃轉移溫度為 250°C 左右以上，更佳為 270°C 左右以上， 280°C 左右以上， 300°C 左右以上， 320°C 左右以上。自其他觀點來看，如下所述，較佳為玻璃轉移溫度為使發光元件與連接端子連接而使用之接合構件之熔融溫度之同等以上。此處之同等係指允許 5°C 左右之變動。藉此，能夠不影響安裝發光元件時之溫度變化，避免發光元件之連接不良等不良情況。其結果，能夠提高發光裝置之製造成品率。可係一面使玻璃轉移溫度、例如試樣之溫度緩慢上升或下降，一面測定力學之物性變化、吸熱或發熱之方法(TMA、DSC、DTA等)；一面改變對動態之黏彈性測定試樣施加之週期性之力之頻率，一面測定其響應之方法之任一種。

又，樹脂較佳為熱放射率為0.5以上，更佳為0.6以上。由於具有此種熱放射率，能夠有效地釋放發光元件引起之熱，能夠提高發光裝置之壽命。熱放射率係指由放射率測定器(例如，日本傳感器株式會社製造：TSS-5X)而測定之值。

不管樹脂之種類如何，為了將線膨脹係數設為發光元件之線膨脹係數之 $\pm 10\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ，或為了增大熱放射率，較佳為樹脂中含有填充材料、例如無機材料構成之填充材料。藉由適當地組合此種填充材料之種類及量等，能夠調整母材之線膨脹係數。

作為填充材料及無機材料，例如可舉出由六方晶氮化硼包覆之硼酸鹽粒子、氧化鋁、矽石類(天然矽石、熔融矽石等)、金屬水合物(氫氧化鋁、勃姆石、氫氧化鎂等)、鉬化合物(氧化鉬等)、硼酸鋅、錫酸鋅、氧化鋁、黏土、陶土、氧化鎂、氮化鋁、氮化矽、滑石、燒結黏土、燒結陶土、燒結滑石、雲母、玻璃短纖維(E玻璃、D玻璃等玻璃微粉末類、玻璃

布等)、中空玻璃、磷酸鋅等熱收縮填料、橡膠粉及核殼型橡膠粉(苯乙烯系、丁二烯系、丙烯酸系、矽酮等)等。

尤其藉由含有大量之導熱率高之填充材料或無機材料，能夠調整熱放射率。例如，於使用玻璃布之情形時，能夠含有50wt%以上、70wt%以上、90wt%以上之玻璃布中之無機材料。

於側視型之發光裝置中，較佳為於與光取出面(圖4之Q)鄰接之面即安裝面(圖4之R)及與安裝面對向之面(圖4之S)上將母材設為黑色。藉此，能夠吸收自發光裝置射出之光或其反射光引起之散射光。進而，藉由母材或基體之散射光之吸收，可於例如背光燈用途中提高光之顏色及/或明亮度之差異等品質。又，藉由散射光之吸收，能夠抑制周邊構件之光劣化。

為了調整母材之顏色，樹脂中亦可含有顏料。作為顏料，可舉出黑色之碳黑、白色之氧化鈦等。

於尺寸較小之發光裝置中，發光元件本身相對於發光裝置相對性地變大，故而擔心由於來自發光元件之發熱、螢光體之斯托克斯發熱等而使發光裝置過度發熱。此種熱有時導致使背光燈之導光板劣化、變形等不良影響。因此，藉由於母材(樹脂)中含有熱放射係數較大之碳黑等黑色之材料，能夠釋放來自發光元件及螢光體之熱。

母材之線膨脹係數基於使用之發光元件之種類及結構等，例如較佳為20 ppm/°C左右以下，更佳為10 ppm/°C左右以下，進而較佳為8 ppm/°C左右以下、7 ppm/°C左右以下、6 ppm/°C左右以下、5 ppm/°C左右以下、4 ppm/°C左右以下、3.5 ppm/°C左右以下。藉由設為如此之線膨脹係數，能夠控制基體本身之線膨脹係數。藉此，如下所述，即使於覆晶安裝發光元件之情形時，不管製造過程等之溫度變化如何，均能夠將發光元件與基

體牢固地連接，能夠避免發光元件之連接不良等不良情況。其結果，能夠提高發光裝置之製造成品率。

尤其，於具有上述之線膨脹係數之情形時，附設於發光裝置之製造步驟之熱處理(例如 100°C 左右以上、 200°C 以上、 250°C 以上或 300°C 以上)之情形時，亦能夠確保與發光元件之連接。尤其，於線膨脹係數為 $4\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 左右以下或 $3.5\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 左右以下之情形時，即使附設於 300°C 左右之熱處理中，亦能夠牢固地維持與發光元件之連接。

1個發光裝置中之母材之形狀、大小、厚度等無特別限定，能夠進行適當設定。

母材之厚度基於使用之材料、載置之發光元件之種類及構造等，例如較佳為 $470\text{ }\mu\text{m}$ 左右以下，更佳為 $370\text{ }\mu\text{m}$ 左右以下、 $320\text{ }\mu\text{m}$ 左右以下、 $270\text{ }\mu\text{m}$ 、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 、 $150\text{ }\mu\text{m}$ 、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 左右以下。又，若考慮強度等，則較佳為 $20\text{ }\mu\text{m}$ 左右以上。

為了確保基體整體之強度，母材之彎曲強度較佳為與上述基體之強度同等，例如為 300 MPa 左右以上，更佳為 400 MPa 左右以上、 600 MPa 左右以上。

母材之平面形狀可舉出例如圓形、四邊形等多邊形或與該等形狀相近之形狀。其中，較佳為長方形即於長度方向上細長之形狀。大小較佳為較下述之發光元件更大之平面面積。於1個發光裝置上搭載1個發光元件之情形時，較佳為發光裝置之長度方向具有發光元件一邊之 $1.5\sim 5$ 倍左右之長度，更佳為 $1.5\sim 3$ 倍左右之長度。發光裝置之短方向較佳為具有發光元件一邊之 $1.0\sim 2.0$ 倍左右之長度，更佳為 $1.1\sim 1.5$ 倍左右之長度。於1個發光裝置上搭載複數個發光元件之情形時，能夠根據其數量適當調整。例

如，於長度方向上搭載2個或3個之情形時，較佳為長度方向為發光元件一邊之2.4～6.0倍左右或3.5～7.0倍左右。

亦可於母材之第2主面上設置1個以上具有利用絕緣體、金屬等進行加強、散熱、對準用等標記等功能之層。

(連接端子)

一對連接端子只要形成於基體之至少第1主面上即可。於該情形時，較佳為連接端子緣部之至少一部分以與基體之第1主面緣部之一部分一致之方式形成。換言之，較佳為以連接端子之端面之一部分與基體之安裝面之一部分為同一面之方式形成。藉此，於將發光裝置安裝於安裝基板時，能夠使安裝基板與連接端子之端面接觸(或無限接近)。其結果，能夠提高發光裝置之安裝性。此處，所謂同一面係指，無或幾乎無階差，係指允許數 μm ～數十 μm 左右之凹凸。於本申請說明書中，關於同一面，以下為同樣之意思。

連接端子於第1主面上具有與發光元件之電極連接之元件連接部及與發光裝置之外部連接之外部連接部。更佳為外部連接部不僅設於基體之第1主面上，還設於基體之第2主面上。

例如，較佳為連接端子(i)自第1主面延長至存在於第1主面及第2主面之間之面上而設置，或(ii)藉由以貫通母材之方式設置之通路或通孔等，自第1主面延長到第2主面上而設置，或(iii)自第1主面起，通過存在於第1主面及第2主面之間之面上，並進而延長至第2主面上(例如，剖視為U字狀)而設置。此處，所謂存在於第1主面及第2主面之間之面亦可指存在於第1主面及第2主面之間之一個端面之一部分或全部，亦可係存在於第1主面及第2主面之間之2個以上之端面之一部分或全部。

通常，元件連接部配置於第1主面上，外部連接部配置於(i)第1主面上，或(ii)第1主面及端面上，或(iii)第1主面、端面及第2主面上，或(iv)第1主面及第2主面上。

連接端子遍及基體之第1主面上、端面上及/或第2主面上，亦可未必係相同之寬度(例如，基體之短方向之長度)，亦可係僅一部分窄幅或寬幅地形成。或者，亦可於基體之第1主面及/或第2主面上，以成為窄幅之方式利用絕緣材料(例如，母材等)覆蓋連接端子之一部分。如此之成為窄幅之部位較佳為配置於基體之至少第1主面上，亦可配置於第1主面及第2主面之兩者。尤其，更佳為成為窄幅之部位於基體之第1主面上配置於下述之密封構件附近。

藉由配置此種成為窄幅之部位，能夠抑制與連接端子連接之、如下述般之接合構件等或該等所包含之助焊劑等沿著端子表面浸入至下述之密封構件之下，並進而浸入至發光元件之下之情況。

又，藉由使元件連接部自沿著基體長度方向之端面離開，於安裝發光元件時，與上述同樣地能夠抑制助焊劑之浸入。

成為窄幅之部位較佳為較元件連接部更窄。又，成為窄幅之部位較佳為平緩地變窄。

除了與發光元件電性連接之連接端子之外，基體亦可進而具有散熱用之端子、散熱片、加強構件等。該等零件亦可配置於第1主面、第2主面、端面之任一面上，特佳為配置於發光元件及/或密封構件之下方。藉此，能夠提高發光裝置之強度及可靠性。又，藉由提高基體之強度，於使用模具成形密封構件之情形時，能夠減少基體之變形並提高密封構件之成形性。

散熱用之端子或加強端子具有導電性，於設於一對連接端子之間之情形時，散熱用之端子或加強端子較佳為被絕緣性之膜覆蓋。藉此，能夠防止連接端子與散熱用之端子或加強端子之接合構件之橋接。

又，於1個發光裝置上配置複數個發光元件之情形時，亦可具備1個以上之將複數個發光元件電性連接而構成之連接端子。根據於1個基體上安裝之發光元件之數量、其排列、連接形態(並聯及串聯)等，能夠適當設定連接端子之形狀及位置等。

連接端子能夠利用例如Au、Pt、Pd、Rh、Ni、W、Mo、Cr、Ti、Fe、Cu、Al、Ag等或該等之合金之單層膜或積層膜而形成。其中，較佳為導電性及安裝性優異之材料，更佳為與安裝側之接合構件之接合性及潤濕性良好之材料。尤其自散熱性之觀點來看，較佳為銅或銅合金。亦可於連接端子之表面形成銀、鉑、錫、金、銅、銻或該等之合金之單層膜或積層膜等光反射性高之覆膜。連接端子具體而言可舉出W/Ni/Au、W/Ni/Pd/Au、W/NiCo/Pd/Au、Cu/Ni/Cu/Ni/Pd/Au、Cu/Ni/Pd/Au、Cu/Ni/Au、Cu/Ni/Ag、Cu/Ni/Au/Ag等積層結構。又，亦可係一部分厚度或積層數不同。

連接端子亦可於分別與發光元件連接之面即第1主面上大致平坦，亦可具有凹凸。例如，連接端子亦可於與下述之發光元件之電極分別對向之位置具有突出圖案。突出圖案較佳為與發光元件之電極同等之大小。又，連接端子及突出圖案於將發光元件搭載於基體之情形時，較佳為與基體表面(與發光元件連接之面側)成水平，以能夠水平地配置發光面。突出圖案可藉由例如添加法、半添加法、移除法等利用光微影之蝕刻法等形成。

連接端子亦可利用配線、引線架等，但為了於基體表面上大致平坦

地形成或與基體為同一面，較佳為藉由鍍敷等形成上述材料之膜。連接端子之厚度可舉出數 μm ～數十 μm 。特佳為突出圖案積層鍍敷而形成。突出圖案之厚度可舉出自其他部位之連接端子表面起數 μm ～數十 μm 。

為了與下述之發光元件連接，連接端子亦可於其表面配置有凸塊。凸塊作為輔助接合及/或導電之構件，能夠藉由金或金合金等單層或積層膜而形成。

基體只要不大幅度影響上述母材之線膨脹係數，其本身可係構成電容器、變阻器、齊納二極體、橋接二極體等保護元件之基體，亦可係其一部分、例如以多層結構或積層結構之形態具備實現該等元件之功能之結構。藉由利用實現如此之元件功能之結構，不另外搭載零件就可作為發光裝置而發揮作用。其結果，能夠使提高了靜電耐壓等之高性能之發光裝置更小型化。

[發光元件]

發光元件搭載於基體上，於基體之第1主面上，與第1主面上之連接端子連接。

搭載於1個發光裝置之發光元件亦可係1個，亦可係複數個。發光元件之大小、形狀、發光波長可適當選擇。於搭載複數個發光元件之情形時，其配置亦可不規則，亦可行列等規則地或週期性地配置。複數個發光元件亦可係串聯、並聯、串並聯或並串聯之任一連接形態。

較佳為發光元件至少具備氮化物半導體積層體。氮化物半導體積層體係依次積層有第1半導體層(例如，n型半導體層)、發光層、第2半導體層(例如，p型半導體層)，有助於發光之積層體。氮化物半導體積層體之厚度較佳為30 μm 左右以下，更佳為15 μm 左右以下、10 μm 左右以下。

又，較佳為於氮化物半導體積層體之同一面側(例如，第2半導體層側之面)具有與第1半導體層電性連接之第1電極(正或負)及與第2半導體層電性連接之第2電極(負或正)兩者。作為構成第1電極及第2電極之構件，含有歐姆電極、金屬膜、外部連接用電極等。

第1半導體層、發光層及第2半導體層之種類、材料無特別限定，例如可舉出III-V族化合物半導體、II-VI族化合物半導體等各種半導體。具體而言，可舉出 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x$ ， $0 \leq y$ ， $x+y < 1$)等氮化物系半導體材料，能夠使用InN、AlN、GaN(線膨脹係數：3.17 ppm/k(c軸平行)、5.59 ppm/k(a軸平行))、InGaN、AlGaN、InGaAlN等。各層之膜厚及層構造可利用該領域中公知之膜厚及層結構。

氮化物半導體積層體通常積層於半導體層生長用基板上。

作為半導體層生長用基板，可舉出使半導體層磊晶生長之基板。作為此種基板之材料，可舉出如藍寶石(Al_2O_3 ：線膨脹係數7.7 ppm/°C)、尖晶石(MgAl_2O_4)般之絕緣性基板、上述氮化物系之半導體基板等。基板之厚度較佳為例如190 μm 左右以下，更佳為180 μm 左右以下，150 μm 左右以下。

基板亦可於表面上具有複數個凸部或凹凸。又，隨之，亦可於氮化物半導體積層體之基板側之表面(氮化物半導體積層體之配置有上述電極之面之相反面)具有複數個凸部或凹凸。該凹凸由基板形狀引起，例如，亦可具有其高度為0.5～2.0 μm 左右、間距為10～25 μm 左右之表面粗糙度。

基板相對於C面、A面等特定之晶面具有0～10°左右之偏離角。

基板亦可於與第1半導體層之間具有中間層、緩衝層、基底層等半導

體層或絕緣層等。

半導體層生長用基板藉由使用如藍寶石基板般之具有透光性之基板，不自半導體積層體去除就可用於發光裝置。或者，亦可自半導體積層體去除此種基板。該生長用之基板之去除可利用雷射剝離法等進行。具體而言，自基板側向半導體層照射透射基板之雷射(例如，KrF準分子雷射)，於半導體層及基板之界面產生分解反應，而自半導體層分離基板。但是，生長用之基板亦可自半導體層完全去除，並且亦可於半導體層之端部或角部殘存一些基板。生長用之基板可於將發光元件安裝至基體之前後任一時間去除。

於氮化物半導體積層體為去除半導體層生長用基板之積層體之情形時，能夠得到實現更薄型化、小型化之發光裝置。又，藉由去除不直接有助於發光之層，能夠阻止該層引起之自發光層射出之光之吸收。進而，能夠阻止基板引起之光散射。因此，能夠更加提高發光效率。其結果，能夠提高發光亮度。

又，發光元件亦可具有作為所謂粒狀晶粒或貼合晶粒等公知之積層結構，例如日本專利特開2008-300719號公報、日本專利特開2009-10280號公報等記載之積層結構。

發光元件之線膨脹係數根據使用之半導體材料及基板之厚度、種類而變動，但於發光元件中，與具有支配性之體積之材料之線膨脹係數近似。因此，發光元件於伴隨藍寶石基板之情形時，通常藍寶石基板之體積為支配性的，故其線膨脹係數與藍寶石基板之線膨脹係數近似，例如為7.7 ppm/°C左右。發光元件於不伴隨藍寶石基板而僅由半導體層構成之情形時，其線膨脹係數與使用之半導體層之線膨脹係數近似，於由GaN系半

導體構成之發光元件中，例如為5.5 ppm/°C左右。

發光元件之俯視之形狀無特別限定，較佳為四邊形或與四邊形近似之形狀。特別是更佳為長方形形狀(尤其較長之長方形)。發光元件之大小可根據發光裝置之大小適當調整其上限。例如，可舉出發光元件一邊之長度為百 μm ~2 mm左右，較佳為1400×200 μm 左右、1100×200 μm 左右、900×200 μm 左右等。尤其，於長邊為短邊之1.5倍以上或2倍以上之情形時，有效地發揮本發明之意圖之效果。

於發光元件為長方形形狀之情形時，通常於其長度方向上配置電極。因此，於發光元件相對於基體藉由覆晶而安裝之情形時，其長度越大，由發光元件與基體及/或母材之線膨脹係數之差所產生之應力越大，容易發生兩者之連接不良。因此，如上所述之基材及/或母材之線膨脹係數之範圍更加有助於降低連接不良，能夠得到可靠性高之發光裝置。

發光元件較佳為於其側面及上表面無起伏及凹凸不平、直線性良好之元件。藉此，能夠減少該等起伏及凹凸不平引起之因微小之外力等導致之發光元件之裂紋。例如，發光元件上表面之表面粗糙度Ra較佳為15 nm以下，示例10~15 nm左右。發光元件側面之表面粗糙度Ra較佳為2 μm 以下，更佳為1.0 μm 以下、0.5 μm 以下。特佳為發光元件側面之表面粗糙度Ra為0.3 μm 以下，更佳為0.2 μm 以下。表面粗糙度Ra表示根據例如JIS B060、'01/ISO4287等之測定法測定之值。

(第1電極及第2電極)

第1電極及第2電極較佳為形成於半導體積層體之同一面側(於存在基板之情形時，為其相反側之面)。藉此，能夠進行使基體之正負之連接端子與發光元件之第1電極及第2電極對向並接合之覆晶安裝。

第1電極及第2電極能夠利用例如Au、Pt、Pd、Rh、Ni、W、Mo、Cr、Ti等或該等之合金之單層膜或積層膜而形成。具體而言，可舉出自半導體層側起以Ti/Rh/Au、W/Pt/Au、Rh/Pt/Au、W/Pt/Au、Ni/Pt/Au、Ti/Rh等之方式積層之積層膜。膜厚亦可係於該領域中使用之膜之膜厚之任一者。

又，第1電極及第2電極較佳為將相對於自發光層射出之光之反射率較電極之其他材料高之材料層作為該等電極之一部分而分別配置於靠近第1半導體層及第2半導體層之一側。

作為反射率高之材料，可舉出銀或銀合金或鋁。作為銀合金，亦可使用於該領域中公知之材料之任一種。該材料層之厚度無特別限定，可舉出能夠有效地反射自發光元件射出之光之厚度，例如20 nm～1 μm左右。該反射率高之材料層之與第1半導體層或第2半導體層之接觸面積越大越好。

再者，於使用銀或銀合金之情形時，為了防止銀之遷移，較佳為形成覆蓋其表面(較佳為，上表面及端面)之覆蓋層。

作為此種覆蓋層，只要利用通常可作為導電材料使用之金屬及合金形成即可，例如，可舉出含有鋁、銅、鎳等之單層或積層層。其中，較佳為使用AlCu。為了有效地防止銀之遷移，覆蓋層之厚度可舉出數百nm～數μm左右。

為了與上述之連接端子連接，第1電極及第2電極亦可如上所述地於其表面配置有凸塊。

第1電極及第2電極只要分別與第1半導體層及第2半導體層電性連接，電極之整個面就可不與半導體層接觸，第1電極之一部分亦可不位於

第1半導體層上及/或第2電極之一部分亦可不位於第2半導體層上。即，例如，第1電極亦可隔著絕緣膜等而配置於第2半導體層上，第2電極亦可配置於第1半導體層上。藉此，能夠容易地變更與元件連接部之連接部中之第1電極或第2電極之形狀，並能夠容易地安裝於一對連接端子。

作為此處之絕緣膜，無特別限定，亦可係於該領域中使用之膜之單層膜及積層膜之任一種。藉由使用絕緣膜等，第1電極及第2電極不管第1半導體層及/或第2半導體層之平面面積如何，均可設定成任意之大小及位置。

第1電極及第2電極之形狀可根據半導體積層體之形狀、基體之連接端子(更具體而言，元件連接部)之形狀等而設定。第1電極、第2電極及元件連接部較佳為分別設為俯視成四邊形或與四邊形相近之形狀。藉由將第1電極及第2電極之形狀及與其等對應之元件連接部之形狀設為大致同一形狀，能夠利用自對準效果而容易地進行半導體積層體與基體之接合及對位。於該情形時，較佳為至少於與基體連接之半導體積層體之最表面上，第1電極及第2電極之平面形狀大致相同。又，較佳為夾著半導體積層體之中央部分而分別配置第1電極及第2電極。

第1電極及第2電極之第1主面(與半導體層相反側之面)亦可具有階差，但較佳為大致平坦。此處之平坦係指，自半導體積層體之第2主面(與第1主面相反側之面)至第1電極之第1主面之高度、及自半導體積層體之第2主面至第2電極之第1主面之高度為大致相同。此處之大致相同允許半導體積層體高度之 $\pm 10\%$ 左右之變動。

如此，藉由使第1電極及第2電極之第1主面大致平坦，即實質上將兩者配置於同一面上，將發光元件水平地安裝至基體上變得容易。為了形成

此種第1電極及第2電極，能夠例如藉由鍍敷等設置金屬膜，然後以成為平坦之方式進行研磨或切削而實現。

亦可於不阻礙兩者之電性連接之範圍內，於第1電極與第1半導體層之間及第2電極與第2半導體層之間配置DBR(分佈布拉格反射器)層等。

DBR係例如於由任意氧化膜等構成之基底層上積層低折射率層與高折射率層而成之多層結構，選擇性地反射特定之波長光。具體而言，藉由將折射率不同之膜以1/4波長之厚度交替積層，能夠高效地反射特定之波長。作為材料，可含有選自由Si、Ti、Zr、Nb、Ta、Al構成之組群之至少一種氧化物或氮化物而形成。

不管有無半導體生長用基板，發光元件之厚度作為含有電極之厚度，較佳為200 μm 以下，更佳為180 μm 以下、150 μm 以下。又，僅根據去除了基板之氮化物半導體積層體，較佳為20 μm 以下，更佳為15 μm 以下、10 μm 以下。

發光元件亦可於氮化物半導體積層體之正負電極之配置面側配置有加強層。此處之加強層只要係對氮化物半導體積層體可加強其強度之層，就可利用絕緣體、半導體及導電體之任一種材料形成。加強層亦可係作為整體之單層或積層層、配置於複數個部位之單層或積層層等之任一種。又，加強層亦可係其一部分確保發光元件功能所必須之絕緣性及導電性等之層。尤其，亦可將用於構成發光元件之膜之一部分厚膜化。具體而言，亦可藉由鍍敷、濺鍍法等公知之方法將作為電極等發揮作用之導電性之層厚膜化。亦可將配置於該等之間之層間絕緣膜、表面保護膜等厚膜化。藉此，一面確保適當之強度，一面不配置附加之層，而能夠防止引起發光裝置之大型化。

例如，自一個觀點來看，能夠使為了於構成發光元件之氮化物半導體積層體及正負電極、該等之間電氣絕緣、保護等目的而任意形成之絕緣層以外，且較正負電極更靠基體側之層作為加強層發揮作用。

又，自另一觀點來看，為了作為發光元件發揮作用，可藉由將最小限度需要之層厚膜化而作為加強層發揮作用。又，可使附加性地設於此種層上之層作為加強層發揮作用。為了使該等層作為加強層發揮作用，較佳為去除半導體層生長用之基板，且以由金屬材料構成之層之整體體積相對於氮化物半導體積層體、電極、絕緣性之保護膜、埋設於電極間之樹脂層等整體體積成為5～95%左右之方式進行調節，更佳為設為10～70%左右，15～50%左右。

又，自其他觀點來看，可使未與發光元件之電極連接之導電層、用於將此種導電層與電極絕緣之絕緣層、用於保護之保護層、該等導電層、絕緣層、保護層等作為加強層發揮作用。

該等加強層較佳為於其最薄之部位，總厚度為1 μm 左右以上，更佳為3 μm 左右以上、5 μm 以上、10 μm 以上。

藉由具備具有適當厚度之加強層，能夠確保發光裝置之強度，同時將元件之大型化/厚膜化抑制於最小限度。

發光元件較佳為覆晶安裝於基體上。

於該情形時，通常，第1電極及第2電極利用接合構件或上述之凸塊等與上述之基體之連接端子接合。接合構件可利用該領域中公知之材料之任一種，可舉出導電性之接合構件。具體而言，例如可舉出錫-鈹系、錫-銅系、錫-銀系、金-錫系等焊料(具體而言，以Ag、Cu及Sn為主成分之合金，以Cu及Sn為主成分之合金，以Bi及Sn為主成分之合金等)；共晶合金

(以Au及Sn為主成分之合金，以Au及Si為主成分之合金，以Au及Ge為主成分之合金等)銀、金、鈮等導電性膏；凸塊、各向異性導電材料、低熔點金屬等焊劑材料等。尤其，如上所述地，由於母材及/或基體之線膨脹係數接近發光元件之線膨脹係數，故而即使為了接合而承受高溫，亦能夠有效地防止由母材及/或基體與發光元件之熱膨脹引起之剝離等。其結果，不限制接合構件等之種類。因此，例如藉由使用焊料能夠與上述之連接端子之形狀、突出圖案之位置及大小相輔相成而進行承受高溫之步驟(例如300℃左右之回焊步驟)等，能夠發揮高精度之自對準效果。因此，將發光元件安裝於適當部位變得容易，能夠提高量產性，製造更小型之發光裝置。

又，藉由於回焊步驟之前以較回焊溫度更高之溫度對基體進行熱處理，能夠減少回焊步驟時之熱影響，故而較佳。

於去除生長用基板之情形時，較佳為使用各向異性導電膏或各向異性導電薄膜。接合構件於將發光元件固定於連接端子之情形時，較佳為以成為氮化物半導體積層體厚度之1/4～3倍左右之厚度之方式設定，更佳為同等～3倍左右。藉此，能夠發揮更高精度之自對準效果，且能夠更小型化/薄型化。例如，接合構件之厚度較佳為2～50 μm左右，更佳為5～30 μm左右。

[密封構件]

密封構件係具有至少將發光元件之一部分密封(覆蓋)或將發光元件固定於基體之功能之構件。其材料無特別限定，可舉出陶瓷、樹脂、介電體、紙漿、玻璃或該等之複合材料等。其中，自可容易成形為任意形狀之觀點來看，較佳為樹脂。

作為樹脂，可舉出熱固性樹脂、熱塑性樹脂、該等之改性樹脂或含有1種以上該等樹脂之混合樹脂等。具體而言，可舉出環氧樹脂組合物、改性環氧樹脂組合物(矽酮改性環氧樹脂等)、矽酮樹脂組合物、改性矽酮樹脂組合物(環氧改性矽酮樹脂等)、混合矽酮樹脂、聚醯亞胺樹脂組合物、改性聚醯亞胺樹脂組合物、聚醯胺樹脂、聚對苯二甲酸乙二醇酯樹脂、聚對苯二甲酸丁二酯樹脂、聚對苯二甲酸環己烷二甲醇酯樹脂、聚鄰苯二甲醯胺(PPA)、聚碳酸酯樹脂、聚苯硫醚(PPS)、液晶聚合物(LCP)、ABS樹脂、苯酚樹脂、丙烯酸樹脂、PBT樹脂、尿素樹脂、BT樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂等樹脂。

密封構件中使用之樹脂之線膨脹係數及玻璃轉移溫度等無特別限定，例如較佳為100 ppm/°C左右以下之線膨脹係數，更佳為80 ppm/°C左右以下、60 ppm/°C左右以下，較佳為100°C以下之玻璃轉移溫度，更佳為75°C以下、50°C以下。

密封構件亦可具有透光性，但更佳為相對於來自發光元件之光之反射率為60%以上、70%以上、80%以上、90%以上之遮光性材料。

因此，上述之材料較佳為於例如樹脂中含有二氧化鈦、二氧化矽、二氧化鋯、鈦酸鉀、氧化鋁、氮化鋁、氮化硼、莫來石、氧化鋯、氧化鋅、硫酸鋇、碳黑、各種稀土氧化物(例如，氧化釷、氧化釷)等光反射材料、光散射材料或著色材料等。

密封構件亦可含有玻璃纖維、矽灰石等纖維狀填料、碳等無機填料。又，亦可含有散熱性高之材料(例如，氮化鋁等)。又，密封構件中亦可含有下述之螢光體。

較佳為該等添加物相對於例如密封構件之全部重量含有10～95重量

%左右、20~80重量%左右、30~60重量%左右。

藉由含有光反射材料，能夠高效地反射來自發光元件之光。尤其，藉由使用光反射率較基體更高之材料(例如，於基體中使用氮化鋁之情形時，使用含有二氧化鈦之矽酮樹脂作為密封構件)，能夠確保操作性，同時減小基體之大小，提高發光裝置之光取出效率。於僅含有二氧化鈦作為光反射材料之情形時，較佳為相對於密封構件之全部重量含有20~60重量%左右，更佳為含有30~50重量%左右。

又，藉由具有密封構件，能夠提高去除、剝離半導體層之生長基板或支持體等製程中之密封構件之強度。進而，能夠確保發光裝置整體之強度。

藉由利用散熱性高之材料形成密封構件，能夠於維持發光裝置之小型化之狀態下提高散熱性。

密封構件之外形無特別限定，例如為圓柱、四邊形柱等多邊形柱或與該等形狀相近之形狀、圓錐台、四棱錐台等多棱錐台，一部分亦可為透鏡狀等。其中，較佳為於基體之長度方向上具有細長之形狀。又，較佳為具有沿著基體短方向之面。

密封構件較佳為以與發光元件之至少1個側面之一部分或全部接觸且覆蓋發光元件之側面之方式配置，較佳為以包圍發光元件之整個周圍之方式與發光元件接觸而配置。於該情形時，密封構件較佳為以於沿著發光裝置之長度方向延長之側面(圖3中，7a)較薄、於沿著短方向延長之側面(圖3中，7b)較厚地設置。藉此，能夠實現發光裝置之薄型化。

又，密封構件較佳為以於安裝之發光元件與基體之間填充之方式設置。藉此，能夠提高發光裝置之強度。配置於發光元件與基體之間之密封

構件亦可係與覆蓋發光元件側面之材料不同之材料。藉此，能夠於配置於發光元件側面之密封構件及配置於發光元件與基體之間之構件之間分別賦予適當之功能。

例如，配置於發光元件側面之密封構件可設為反射率高之材料，配置於發光元件及基體之間之構件可設為使兩者之密接性牢固之材料。

特佳為配置於發光元件與基體之間之密封構件由具有與連接端子之線膨脹係數同等 $\pm 20\%$ 之線膨脹係數之樹脂而構成。自另一觀點來看，較佳為由具有 $30\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 左右以下之線膨脹係數之樹脂而構成，更佳為 $25\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 左右以下。自其他觀點來看，較佳為 50°C 以下之玻璃轉移溫度，更佳為 0°C 以下。藉此，能夠防止密封構件與基體之剝離。

密封構件之俯視(自光取出面側觀察到之俯視)之緣部亦可配置於基體之緣部之內側或外側。於密封構件為於長度方向上細長之形狀之情形時，沿著密封構件之長度方向之1個緣部較佳為與基體之沿著長度方向之緣部一致。即，密封構件之沿著長度方向之端面之至少一者較佳為與基體之沿著長度方向之端面之一者形成同一面，更佳為兩者形成同一面。藉此，不增大發光裝置之厚度就可增大光取出面之面積，能夠提高光取出效率。密封構件之沿著短方向之緣部通常配置於基體之沿著短方向之緣部之內側。此處，同一面不僅係嚴格之意義，亦包含於密封構件具有一些圓弧形狀之情形時，該圓弧形狀之一部分含有與基體之端面一致之部分之意思。

自光取出面側觀察之情形時，密封構件之大小較佳為較發光元件更大之平面面積。特佳為其最外形之長度方向之長度具有發光元件一邊之 $1.01\sim 4.0$ 倍左右之一邊長度。具體而言，較佳為 $300\sim 2000\text{ }\mu\text{m}$ 左右，更佳為 $1000\sim 1500\text{ }\mu\text{m}$ 左右。

密封構件之厚度(係指自光取出面側觀察時之自發光元件之端面至密封構件之最外形之寬度或發光元件側面之密封構件之最小寬度)可舉出例如1~1000 μm 左右，較佳為50~500 μm 左右、100~200 μm 左右。

密封構件於將發光元件搭載於基體上之情形時，較佳為設為密封構件之上表面與發光元件之上表面形成同一面之高度。

密封構件可藉由網版印刷、灌注、轉注成形、壓模等形成。於使用成形機之情形時，亦可使用脫模膜。

為了密封(覆蓋)發光元件之整個側面、發光元件之與基體對向之面等，密封構件通常於將發光元件安裝於基體後形成。又，亦可於將發光元件安裝於基體之前，以覆蓋發光元件之上表面或側面之方式設置。

[透光性構件]

發光元件較佳為於其上表面即發光裝置之光取出面設有透光性構件。

於發光元件之側面被遮光性之密封構件覆蓋，且發光元件之上表面未被密封構件覆蓋之情形時，透光性構件較佳為覆蓋密封構件之上表面。透光性構件之端面既可被密封構件覆蓋，亦可不被覆蓋。

透光性構件透射自發光層射出之光之60%以上，進而較佳為透射70%、80%或90%以上。作為此種構件，亦可係與密封構件相同之構件，但亦可係不同之構件。例如可舉出矽酮樹脂、矽酮改性樹脂、環氧樹脂、環氧改性樹脂、苯酚樹脂、聚碳酸酯樹脂、丙烯酸樹脂、TPX樹脂、聚降冰片烯樹脂或含有1種以上該等樹脂之混合樹脂等樹脂；玻璃等。其中，較佳為矽酮樹脂或環氧樹脂，尤其更佳為耐光性、耐熱性優異之矽酮樹脂。

透光性構件中較佳為含有被來自發光元件之光激發之螢光體。

螢光體可使用該領域中公知之螢光體。例如可舉出被鈾激活之鉍·鋁·石榴石(YAG)系螢光體、被鈾激活之鐳·鋁·石榴石(LAG)、被鎢及/或鉻激活之含氮之鋁矽酸鈣($\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$)系螢光體、被鎢激活之矽酸鹽($(\text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4$)系螢光體、 β 塞隆螢光體、CASN系或SCASN系螢光體等氮化物系螢光體、KSF系螢光體($\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}$)、硫化物系螢光體等。藉此，可設為射出可見波長之一次光及二次光之混色光(例如，白色系)之發光裝置、被紫外光之一次光激發並射出可見波長之二次光之發光裝置。於將發光裝置用於液晶顯示器之背光燈等之情形時，較佳為使用被藍色光激發而進行紅色發光之螢光體(例如，KSF系螢光體)及進行綠色發光之螢光體(例如， β 塞隆螢光體)。藉此，能夠擴大使用發光裝置之顯示器之色彩再現範圍。於用於照明等之情形時，能夠組合使用發出藍綠色之光之元件及紅色螢光體。

螢光體較佳為例如中心粒徑為50 μm 以下、30 μm 以下、10 μm 以下之螢光體。中心粒徑可利用市場銷售之粒子測定器或粒度分佈測定器等進行測定及算出。再者，上述粒徑係指藉由F.S.S.No(Fisher Sub Sieve Sizer's No)之空氣透射法得到之粒徑。尤其，於使用YAG等作為螢光體之情形時，較佳為將該等超微粒子均勻地分散而燒結之塊體(例如，板狀體)。藉由此種形態，作為單晶結構及/或多晶結構，能夠減少空隙、雜質層，確保較高之透明性。

螢光體亦可係例如稱為所謂奈米晶體、量子點之發光物質。作為該等材料，可舉出半導體材料，例如II-VI族、III-V族、IV-VI族半導體，具體而言，可舉出CdSe、核殼型之 $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}/\text{ZnS}$ 、GaP等奈米尺寸之高分

散粒子。此種螢光體可舉出例如粒徑為1~20 nm左右(原子10~50個)左右。藉由使用此種螢光體，能夠抑制內部散射，可進一步提高光之透射率。藉由抑制內部散射，能夠增加光向與上表面垂直之方向之配光成分，同時能夠抑制朝向發光裝置之側面或下表面之光，因此，能夠更加提高光取出效率。例如，於用於背光燈之情形時，能夠進而增加向背光燈之入光效率。

量子點螢光體由於不穩定，故而亦可利用PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)等樹脂進行表面修飾或穩定化。該等亦可係與透明樹脂(例如環氧樹脂、矽酮樹脂等)混合而成形之塊體(例如，板狀體)，亦可係與透明樹脂一起密封於玻璃板之間之板狀體。

透光性構件較佳為積層有複數層含有粒子狀之螢光體之粒子層之層狀構件，或透明之多晶螢光體板狀構件，或透明之單晶螢光體板狀構件。藉此，於透光性構件中，能夠進一步減少散射，可進一步提高光之取出效率等。

螢光體不限於上述構件中所含有，亦可設於發光裝置之各種位置或構件中。例如，亦可作為塗敷、接著於不含有螢光體之透光性構件上等之螢光體層而設置。

透光性構件亦可含有填充材料(例如，擴散劑、著色劑等)。例如，可舉出矽石、氧化鈦、氧化鋯、氧化鎂、玻璃、螢光體之晶體或燒結體、螢光體與無機物之結合材料之燒結體等。亦可任意調整填充材料之折射率。例如可舉出1.8以上。

填充劑之粒子形狀亦可係破碎狀、球狀、中空及多孔質等任意形狀。粒子之平均粒徑(中值粒徑)較佳為以較高之效率得到光散射效果之

0.08~10 μm 左右。

螢光體及/或填充材相對於例如透光性構件之全部重量較佳為10~80重量%左右。

形成透光性構件之方法可舉出片狀地成形透光性構件且以熱熔方式或利用接著劑接著之方法、藉由電泳沈積法使螢光體附著後含浸透光性樹脂之方法、灌注法、壓縮成形法、噴霧法、靜電塗敷法、印刷法等。此時，為了調整黏度或流動性，亦可添加矽石(Aerosil)等。其中，於透光性構件中含有螢光體之情形時，較佳為噴霧法，特佳為脈衝狀即間歇性地噴射噴霧之脈衝噴霧方式。藉由間歇性地進行噴霧噴射，能夠減少每單位時間之透光性構件之噴射量。因此，藉由使噴霧噴射之噴嘴一面以較少之噴射量進行噴霧噴射一面以低速進行移動，能夠於具有凹凸形狀之塗敷面上均勻地塗敷螢光體。又，於脈衝噴霧方式中，與連續噴霧方式相比，不降低來自噴嘴之漿體之噴出速度就可降低空氣之風速。因此，可向塗敷面良好地供給漿體，且塗敷之漿體不會被氣流打亂。其結果，能夠形成螢光體之粒子與發光元件之表面之密接性高之塗敷膜。又，能夠以複數個積層數形成含有粒子狀螢光體之薄膜之粒子層。如此，藉由控制積層數，能夠提高其厚度之精度。又，能夠抑制螢光體分佈之不均，能夠均勻地射出進行了波長轉換後之光，可避免產生發光元件之色彩不均等。

脈衝噴霧法係例如日本專利特開昭61-161175號公報、日本專利特開2003-300000號公報及WO2013/038953號公報記載之公知之方法，能夠適當調整其使用材料、條件等。例如，塗敷之漿體可含有溶劑、熱固性樹脂、粒子狀之螢光體。作為熱固性樹脂，例如可使用矽酮樹脂、環氧樹脂、尿素樹脂等。作為溶劑，可使用n-己烷、n-庚烷、甲苯、丙酮、異丙

醇等有機溶劑。較佳為使用例如10~80重量%之螢光體。漿體較佳為調整成0.01~1000 mPa·s左右，更佳為0.1~100 mPa·s左右。

透光性構件之厚度無特別限定，例如可舉出1~300 μm 左右，較佳為1~100 μm 左右，更佳為2~60 μm 左右、5~40 μm 左右。

其中，於藉由噴霧法積層之情形時，透光性構件較佳為氮化物半導體積層體之全部厚度之20倍以下之厚度，更佳為10倍以下，進而較佳為6倍以下、4倍以下、3倍以下。藉由設為此種厚度，能夠提供充分地進行光之波長轉換、並且更小型且薄膜之發光裝置。

自另一觀點來看，透光性構件較佳為具有發光元件側面中之密封構件之厚度之2倍以下之厚度，更佳為設為最小寬度之2倍以下，進而較佳為同等以下。藉由設為此種較薄之厚度，如下所述，不管有無被密封構件之覆蓋，自發光元件射出之光均不自透光性構件之端面(側面)射出，能夠僅於光取出面之一個方向上取出光。因此，能夠提高光取出效率。

尤其於背光燈用途中，此種較薄之厚度之透光性構件能夠進而提高發光元件之發光效率及背光燈之發光效率。例如，如上所述，能夠減少側面光相對於正面光之比例，且能夠提高背光燈向導光板之入光效率。又，由於能夠減少樹脂量，故而能夠降低熱放射率較低之透明樹脂之比例，且能夠減少蓄熱。同時能夠增加發光元件與螢光體或螢光體彼此之接觸面積，故而能夠確保導熱路徑。因此，能夠改善散熱性並改善發光效率。進而，能夠將自發光元件表面至導光板入光之距離設為最小，故而能夠以更高亮度入光至背光燈之導光板，並能夠提高背光燈中之發光效率。

透光性構件之上表面(光取出面)亦可係平面，為了控制配光，亦可將其上表面(光取出面)及/或與發光元件相接之面設為凸面、凹面等凹凸面。

如上所述，於積層含有粒子狀螢光體之複數個粒子層之情形時，與螢光體之粒徑對應之凹凸轉移到透光性構件之表面。藉此，藉由積層含有螢光體之較薄之透光性構件，能夠防止螢光體之凝聚且一面防止其脫落一面減少樹脂而得到適度之凹凸形狀。其結果，對光取出較為有效。即，若考慮透光性構件之變色或壽命、散熱性，則如透光性構件般之含樹脂構件只要可維持接著強度等，則較佳為較薄者。另一方面，擔心透光性構件之脫落。但是，藉由減少樹脂而得到適度之凹凸形狀，能夠解除該等問題。

透光性構件亦可於將發光元件安裝於基體之前接著於發光元件之上表面，而設於發光裝置上。尤其於發光元件由去除了半導體層生長用基板之半導體積層體構成之情形時，例如藉由接著或固定於玻璃、陶瓷等硬質之透光性構件上，能夠提高發光元件之強度並提高安裝操作性、發光元件之安裝之可靠性等。

[絕緣構件]

本發明之發光裝置較佳為於基體上以覆蓋連接端子之至少一部分的方式配置有絕緣構件。絕緣構件更佳為與密封構件相接。又，絕緣構件較佳為配置於連接端子之元件連接部與外部連接部之間，更佳為以完全分離元件連接部與外部連接部之間之表面區域之方式配置。藉此，如下所述，於將發光裝置安裝於安裝基板之情形時，能夠避免焊料沿著連接端子表面浸入而降低發光裝置之可靠性之情況。

絕緣構件較佳為以密封構件之緣部配置於絕緣構件上之方式配置於連接端子上。藉此，能夠提高密封構件與基體之密接性並降低密封構件剝離之懸念。尤其，如上所述，於密封構件具有於長度方向上較長之形狀之情形時，更佳為以密封構件之長度方向之緣部配置於絕緣構件上之方式配

置於連接端子上。藉此，即使於基體翹曲或扭曲之情形時，亦能夠降低密封構件剝離之可能性。

絕緣構件亦可以覆蓋一對連接端子各自之方式設置一對，亦可連續覆蓋一對連接端子。

絕緣構件只要具有絕緣性，就可由任意之材料形成。例如，可使用上述之密封構件、透光性構件中示例之材料。特別較佳為使用含有白色材料之耐熱性高之矽酮樹脂。

絕緣構件之形狀無特別限定，較佳為自元件連接部之鄰接部位連續到密封構件之外側即外部連接部之帶狀。

具體而言，長度方向上之絕緣構件之長度可舉出密封構件之 $1/10 \sim 1/5$ 左右。

絕緣構件之寬度較佳為與基體及/或密封構件之寬度相同，或其以下。藉由設為此種寬度，能夠與基體及/或密封構件之一端面形成同一面，進而能夠與基體及密封構件之相對之端面兩者形成同一面。

尤其，於連接端子上存在成為窄幅之部位之情形時，較佳為完全覆蓋該成為窄幅之部位。藉此，如下所述，於將發光裝置安裝於安裝基板之情形時，能夠避免焊料沿著連接端子表面浸入而降低發光裝置之可靠性之情況。

絕緣構件可藉由片狀地成形上述材料而貼著之方法、印刷法、電泳沈積法、灌注法、壓縮成形法、噴霧法、靜電塗敷法等而形成。

絕緣構件之厚度無特別限定，例如可舉出 $10 \sim 300 \mu\text{m}$ 左右。

於使用模具成形密封構件之情形時，較佳為絕緣構件自密封構件之下方連續到外部連接部側而形成。藉此，成形密封構件之模具與連接端子

接觸，能夠防止連接端子之損傷。

[發光裝置之尺寸關係]

本發明之發光裝置中，自另一觀點來看，例如，如圖11A及11B所示，於搭載於基體M上之發光元件部(含有發光元件、密封構件及透光性構件)N上，於設為

基體M之厚度：E

基體M之短方向之長度：A

基體M與發光元件N之總高度：B

發光元件部N(透光性構件Q)之短方向之長度：C(=F)

發光元件部N(透光性構件Q)之長度方向之長度：D(=J)之情形時，
滿足

$$B \geq A \qquad (1)$$

$$D \geq C \qquad (2)$$

$$A \geq C \qquad (3)$$

$$E \geq A \qquad (4)。$$

藉此，於將本發明之發光裝置之長度方向之側面設為安裝面之情形時(側面安裝)，能夠確保穩定性。尤其，藉由滿足(1)，側面安裝變得容易。又，藉由滿足(2)，於進行側面安裝之情形時，成為更穩定之結構。藉由滿足(3)且使安裝面及密封構件之長度方向之側面分開，能夠防止於安裝時焊料向發光元件方向侵入。同時，能夠於基體M之長度方向之側面穩定地保持於安裝基板。藉由滿足(4)，能夠成為穩定之安裝。藉由組合該等(1)～(4)，能夠進行更穩定之側面安裝。

又，例如藉由於發光裝置之基體上形成通孔，且於該通孔中埋設比

重較重之金屬等，而使重心偏心，藉此亦可使側面安裝容易。又，藉由焊接填角之形狀控制，亦可利用焊料之表面張力確實地進行側面安裝。

該等方法可任意組合一種以上。

又，如圖11B所示，於構成發光元件部N之一部分之透光性構件Q上，

於設為

透光性構件Q之厚度：G

透光性構件Q之短方向之長度：F

透光性構件Q之長度方向之長度：J

發光元件上表面之短方向之長度：H

發光元件之長度方向之長度：I

自於密封構件之長度方向上延長之端面到於發光元件之長度方向上延長之端面之寬度：L

自於密封構件之短方向上延長之端面到於發光元件之短方向上延長之端面之寬度：K之情形時，

側面發光面積： $2 \times \{ G \times (F+J) \}$

上表面發光面積： $F \times J$ ，

$G \leq 100 \mu\text{m}$ ，較佳為 $G \leq 50 \mu\text{m}$ (5)

較佳為滿足 $F \times J \geq 2 \times \{ G \times (F+J) \}$ (6)。

本發光裝置主要為側視型之發光裝置，尤其能夠使光入射至用於液晶背光燈之導光板。因此，控制光之配光且提高正面亮度較為重要。因此，較佳為滿足(6)。藉此，能夠增強發光裝置之透光性構件之上表面發光，作為背光燈用能夠得到良好效率之發光。又，藉由僅將圖11B中之虛

線所示之發光元件I×H之正上方設為透光性構件，並利用遮光性之密封樹脂密封外周，能夠進而增強正面之光束並提高向導光板之入射效率。

又，如圖11C所示，於將發光裝置用於背光燈用途之情形時，於將透光性構件10之上表面與導光板75接著進行使用之形態中，較佳為進而縮短自發光元件5之上表面到導光板75之距離R。發光元件5之上表面與導光板75之間之距離R較佳為100 μm左右以下，更佳為40～100 μm左右。但是，於不含有螢光體之情形時，較佳為10 μm左右以下。於該情形時，透光性構件10之上表面亦可為藍寶石等基板，還可係塗敷有藍寶石等基板或氮化物半導體層之塗敷層。再者，較佳為距離R於發光面之所有部位滿足上述距離。

於發光元件5之上表面配置極薄之透光性構件10之情形時，能夠使發光元件5上表面與導光板75之間之光散射最小。又，藉由將透光性構件10設為內部之光散射較少之量子點螢光體或透明之螢光體板，能夠更進一步地提高上表面之亮度。

如此，藉由縮小自發光元件5到導光板75之距離，能夠提高光向導光板之入射效率。

以下，基於圖式具體地說明本發明之發光裝置之實施形態。

實施形態1

如圖1～圖3所示，本實施形態之發光裝置1包含具備於第1主面上具有一對連接端子3之母材2之基體4、發光元件5、及密封構件7而構成。

基體4如下地構成，即，於母材2之表面即作為第1主面之上表面2a、於短方向上延伸之端面2b及作為第2主面之下表面2c上形成自母材2側積層Cu/Ni/Au(合計厚度：20 μm，線膨脹係數：20 ppm/°C左右)而構成之

一對連接端子3。基體4之長度方向之長度為1.8 mm，短方向之寬度為0.3 mm，厚度為0.45 mm，且作為配線基板而發揮作用。其強度利用拉伸試驗機測定之值為300 MPa以上。

母材2由含有市場銷售之玻璃布之苯系之含有環氧樹脂之BT樹脂組合物構成(三菱瓦斯化學社製造：HL832NSF typeLCA)。該母材2含有玻璃纖維、球狀矽石、球狀矽酮、碳，且具有長方體形狀。母材2(無連接端子之狀態)之線膨脹係數為3 ppm/°C左右，構成母材2之樹脂之玻璃轉移溫度為280°C左右。

一對連接端子3於母材2之上表面2a側之中央部相互接近，作為元件連接部而具有突出圖案3a。突出圖案3a能夠利用由銅構成之層(突出厚度20 μm)並藉由利用了掩模之鍍敷而形成。該突出圖案3a於與形成於下述之發光元件5之一對電極對向之位置為與該等電極之大小同等之大小。

一對連接端子3分別自作為元件連接部之突出圖案3a沿長度方向延伸，且自母材2之上表面2a經由端面2b連續到下表面2c而形成。於連接端子3中，自作為元件連接部之突出圖案3a延長且連續到母材2之下表面2c之部位(剖視U字狀之部位)成為外部連接部3b(參照圖2A)。

連接端子3之沿著長度方向之緣部與基體4之沿著長度方向之緣部一致，連接端子3之沿著長度方向之端面與基體4之沿著長度方向之端面形成同一面。

連接端子3於突出圖案3a與外部連接部3b之間具有成為窄幅之部位(參照圖3)。又，雖然未作圖示，但基體4之第2主面上之外部連接部3b之一部分具有成為窄幅之部位。

於連接端子3之突出圖案3a上覆晶安裝有一個發光元件5。

發光元件5於藍寶石基板(厚度：150 μm 左右)上形成氮化物半導體之積層體(厚度：8～12 μm 左右)，於積層體之與藍寶石基板相反側之表面上具有正負一對電極。發光元件5之線膨脹係數為7.7 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ，通常若藍寶石基板之體積係支配性的，則與藍寶石基板之線膨脹係數相似。發光元件5之正負一對電極於基體4之一對連接端子3之突出圖案3a上分別利用作為Au-Sn共晶焊料之熔融性接合構件6(厚度：20 μm)連接。於藍寶石基板表面具有凹凸(高度：0.5 μm ，間距：10 μm)，因此，於氮化物半導體積層體之對應之面上亦具有其引起之凹凸。

藉由利用此種連接端子之突出圖案3a，於安裝發光元件時，與其形狀及位置相輔相成，藉由控制熔融性之接合構件6之量，能夠防止接合構件向非意圖之區域之侵入。其結果，能夠使發光元件與意圖之部位高精度地對準，將發光元件固定於適當部位。

又，於利用如此之接合構件6之情形時，附設於300 $^{\circ}\text{C}$ 左右之回焊步驟中而使焊料熔融，藉由冷卻而使焊料固化，將發光元件5之電極與基體4之連接端子3之突出圖案3a接合。由於發光元件與基體及/或母材之線膨脹係數為10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以內，於附設於如此之熱循環中之情形時，亦能夠有效地防止兩者之膨脹及/或收縮引起之剝離。其結果，不限制於接合構件之種類，能夠簡便且容易地實現高精度之自對準。

發光元件5係長度方向長度為0.9 mm，短方向之寬度為0.2 mm，厚度為0.15 mm之長方體狀之藍色發光(發光峰值波長455 nm)之LED晶片。

發光元件5之側面之表面粗糙度Ra為1.0 μm 以下。

密封構件7成形為長度方向之長度(全長)為1.2 mm、短方向之寬度(全長)為0.3 mm、厚度為0.15 mm之大致長方體狀。即，密封構件7之沿

著長度方向之緣部分別與基體4之沿著長度方向之緣部一致。

密封構件7以與發光元件5相接且與其側面之整周接觸而予覆蓋之方式設於基體4之第1主面上。又，密封構件7亦設於發光元件5之與基體4對向之面側。即，密封構件7配置於發光元件5與大致完全覆蓋突出圖案3a之熔融性之接合構件6之間，大致完全覆蓋熔融性之接合構件6之表面。進而，亦可設於發光元件5與基體4之間。此外，接合構件6完全覆蓋突出圖案3a之側面。

藉此，能夠自發光元件5向上表面高效地取出光。又，密封構件7亦設於發光元件5之與基體4對向之面側，藉此，能夠使發光元件5與基體4更牢固地連接。

密封構件7之上表面與發光元件5之上表面大致一致。

密封構件7利用將平均粒徑14 μm 之矽石及作為無機粒子之平均粒徑為0.25 ~ 0.3 μm 之氧化鈦分別相對於密封構件7之全部重量含有2 ~ 2.5wt%及40 ~ 50wt%之矽酮樹脂形成。矽酮樹脂之玻璃轉移溫度為40 $^{\circ}\text{C}$ ，線膨脹係數為50 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 左右。

密封構件7之沿著長度方向之緣部與基體4之沿著長度方向之緣部一致，密封構件7之沿著長度方向之端面與基體4之沿著長度方向之端面形成同一面。

於發光元件5上即正負一對電極之相反側之表面上配置有透光性構件10(厚度：20 μm)。該透光性構件10藉由將含有中心粒徑為8 μm 左右之YAG：Ce之螢光體之矽酮樹脂利用脈衝噴霧法積層3層而形成。

透光性構件10覆蓋密封構件7之上表面。透光性構件10之端面與密封構件7之端面一致。

於此種發光裝置中，搭載發光元件之基體之線膨脹係數極低，因

此，能夠於製造步驟中及後將由於承受之熱而引起之發光元件與基體之間之線性膨脹之差異抑制得極低。藉此，能夠防止兩者之線性膨脹差引起之兩者間之剝離或對發光元件之不需要之應力負荷，能夠確保電性連接。其結果，可得到壽命長且具有優異之特性之發光裝置。

如上所述，構成基體之母材由具有 250°C 以上之較高之玻璃轉移溫度、且線膨脹係數較小之樹脂而形成。該樹脂中以較高之比例含有 SiO_2 、 Al_2O_3 、玻璃布等無機填料，且可任意地含有具有散熱性之碳黑、賦予彈性模量之矽酮填料等。藉此，能夠高效地釋放於發光元件之驅動中產生之熱。尤其，於用於被碳黑等著色成黑色之母材之情形時，由於遠紅外線等之放射率高，故而能夠藉由熱放射有效地散熱。又，於將基體之與密封構件相接之面側利用熱吸收率高之材料、可見範圍之電磁波之吸收率低之材料、吸收遠紅外線等長波長之電磁波之材料、導熱率高之材料塗裝之情形時，能夠更加提高散熱性。藉此，能夠改善小型發光裝置之散熱性，改善螢光體產生之光之波長轉換效率，同時能夠改善發光元件之發光效率。

如圖4所示，該發光裝置1以基體4之沿著長度方向之一對端面與密封構件7之沿著長度方向之一對端面分別形成同一面之方式配置。將形成該等同一面之一端面設為發光裝置1之安裝面，且以側視型安裝於表面具有配線圖案52之安裝基板51上。

安裝中，發光裝置1之一對外部連接部3b分別載置於與安裝基板51之正極及負極對應之配線圖案52上，並利用焊料53連接。於彎曲成U字狀之外部連接部3b中，焊料53不僅於連接基體4之第1主面上，而且遍及端面及第2主面而將與小型之連接端子3之接觸面積擴大而連接。藉此，能夠於發光裝置之側面形成圓角，並能夠提高發光裝置之散熱性及安裝穩定性。

又，連接端子3中，藉由於突出圖案3a與外部連接部3b之間配置成為窄幅之部位，能夠抑制與外部連接部3b連接之如下述般之焊料等或焊料所包含之助焊劑等浸入至密封構件7下。

進而，密封構件之沿著長度方向之端面及基體4之沿著長度方向之端面兩者與安裝基板51之表面相接。

如圖5A及圖5B所示，此種發光裝置1能夠使用於母材12上形成有複合連接端子13之複合基體14進行製造。該複合基體14藉由將單片化步驟後成為各發光裝置之基體之單片連接複數個而構成。

於母材12上，該複合基體14自上表面到背面具有狹縫15。複合連接端子13藉由該狹縫15之內壁而自複合基體14之母材12之上表面連續到下表面而設置。

於圖5中，表示有得到18個發光裝置之複合基體14，但考慮到生產效率，能夠設為可得到更多(數百～數千個)之發光裝置之複合基體14。

於此種複合基體14上，以連接發光元件5且覆蓋發光元件5之端面之方式將複數個密封構件17一併藉由轉注成形而成形並取出成形體。

然後，遮掩自密封構件露出之複合基體14之上表面，將自密封構件17之上表面露出之發光元件5之上表面及密封構件17之上表面藉由例如脈衝噴霧法由透光性構件10覆蓋。然後，將複合基體14及密封構件17沿著分割預定線L按照一方向切斷。藉此，藉由狹縫15之配置，亦可於狹縫之延長方向上分離，能夠以較少之工作量得到單片化之發光裝置。

於切斷中能夠使用切割機、雷射等。

再者，本實施形態中，自發光元件5之上表面到密封構件17之上表面藉由脈衝噴霧法形成有透光性構件10，但亦可僅於發光元件5之上表面形

成透光性構件10。

又，亦可以將俯視與發光元件5成大致相同之形狀之板狀透光性構件10接著到發光元件5之上表面，並覆蓋發光元件5及透光性構件10之端面而形成密封構件17。

實施形態1之變化例

於該實施形態中，於圖2A所示之發光裝置之剖視圖中，除了將構成發光裝置之發光元件5變更成圖2B之俯視圖及其B-B'線剖視圖所示之發光元件5b以外，具有與實施形態1之發光裝置實質上相同之構成。

該發光元件5b係長度方向長度為0.9 mm、短方向之寬度為0.2 mm、厚度為0.15 mm之大致長方體狀之藍色發光(發光峰值波長455 nm)之LED晶片。

發光元件5b之側面之表面粗糙度Ra為0.5 μm以下。

該發光元件5b於藍寶石基板62上具有依次積層有n型半導體層63、活性層64、p型半導體層65之氮化物半導體積層體66及於該氮化物半導體積層體66之上表面即p型半導體層65之上表面與p型半導體層65連接之p側電極。p型半導體層65之一部分及活性層64之一部分以俯視於氮化物半導體積層體66之內側圓形狀地去除，而於四個部位露出n型半導體層63。於該露出之n型半導體層63之上表面具有與n型半導體層63連接之n側電極。n側電極自露出之n型半導體層63延長至p型半導體層65上表面。

於藍寶石基板62之上表面形成有複數個凸部。

發光元件5b具備分別與n側電極及p側電極連接之導電層即n側外部連接用電極及p側外部連接用電極。

n側電極於n型半導體層63之上表面由n側歐姆電極67a及經由覆蓋n側

歐姆電極67a之一部分之絕緣性之多層構造膜68與n側歐姆電極67a電性連接之n側金屬膜69a構成。n側金屬膜69a藉由自n型半導體層63之上表面延長至p型半導體層65之上表面，而將露出之四個部位之n型半導體層63連接。於本實施形態中，具有n側金屬膜69a，故而即便n側電極與n型半導體層63之導通部彼此分離，亦能夠將其連接而電性連接。如此，藉由分散配置電流易於集中之n型半導體層63(n側電極與n型半導體層63之導通部)，能夠於將n型半導體層63之露出面積設為最小限度之狀態下，使電流擴散到氮化物半導體積層體66整體，降低順方向電壓(Vf)。

p側電極於p型半導體層65之上表面由p側歐姆電極67b及經由覆蓋p側歐姆電極67b之一部分之絕緣性之多層構造膜68與p側歐姆電極67b電性連接之p側金屬膜69b構成。

該絕緣性之多層構造膜68以能夠將來自活性層之光反射到藍寶石基板62側之方式覆蓋氮化物半導體積層體66上表面之大致整個區域。絕緣性之多層構造膜68如本實施形態所示地，為了進而提高反射率，能夠於其內部具有金屬膜61。絕緣性之多層構造膜68中，以俯視於形成有n側歐姆電極67a之位置分別形成貫通孔，進而於形成有p側歐姆電極67b之區域，以包圍n側電極(尤其，n側歐姆電極67a)之周圍之方式亦形成有複數個貫通孔。藉由該等貫通孔而將n側歐姆電極67a與n側金屬膜69a電性連接，且將p側歐姆電極67b與p側金屬膜69b電性連接。

於n側金屬膜69a及p側金屬膜69b上分別形成有於n側金屬膜69a及p側金屬膜69b上具有開口部60a之層間絕緣膜60。於該層間絕緣膜60上形成有作為導電層之、經由配置於n側金屬膜69a上之開口部60a與n側金屬膜69a連接之n側外部連接用電極71a。形成有經由配置於p側金屬膜69b上之

開口部60a而與p側金屬膜69b連接之p側外部連接用電極71b。

n側外部連接用電極71a自n側金屬膜69a上配置到於p型半導體層65上配置之p側金屬膜69b上。p側外部連接用電極71b自p側金屬膜69b上配置到於n型半導體層63上配置之n側金屬膜69a上。

實施形態2

該實施形態之發光裝置1B如圖6A、6B所示，於母材2之第1主面上，於基體4上之密封構件7之兩側，連接端子3之窄幅部位之一部分及外部連接部自密封構件7露出。於母材2之第2主面側，為了加強、散熱等，於未配置有連接端子3之部位配置有金屬層3d。於含有該金屬層3d上之區域形成有兩個絕緣性之膜8。除此以外，具有實質上與實施形態1相同之構成。絕緣性之膜8之大小不同，能夠作為容易區分發光裝置之陽極及陰極之標記發揮作用。

該發光裝置1B具有與實施形態1相同之效果。

實施形態2之變化例

該實施形態之發光裝置1C如圖6C及6D所示，於母材2之第1主面上，基體4上之密封構件7p之形狀傾斜，於其兩側，連接端子3q於兩個部位具有窄幅之部位。連接端子3q不覆蓋母材2之側面，於形成於母材2之通孔2m之內部埋設有導電性材料，且於母材2之背面側配置有連接端子3q。除此以外，實質上與實施形態2之發光裝置1B相同。

該發光裝置1C具有與實施形態1及2相同之效果。

實施形態3

如圖7所示，本實施形態之發光裝置20包含具有連接端子23之基體24、複數個發光元件5及密封構件27而構成。

連接端子23於母材22之長度方向兩側延長到上表面、端面及下表面而配置。又，於母材22之上表面還配置有例如可串聯連接複數個發光元件5之端子25。

於基體24之一面上，連接端子23及端子25分別具有作為元件連接部之突出圖案23a，於該突出圖案23a上，利用熔融性之接合構件6覆晶安裝有發光元件5。

發光元件5排列成一行地配置有複數個。再者，不僅可配置成一行，而且亦可於行列方向上配置。

密封構件27將該等複數個發光元件5一體地密封。密封構件27之沿著長度方向之端面與基體24之沿著長度方向之端面形成同一面。密封構件27之與短方向對向之緣部配置於基體24之內側。

雖未作圖示，但於發光元件5之間，於基體24上形成有凹部或貫通孔，於該凹部或貫通孔中填充有密封構件27之一部分，密封構件27與基體24卡止。藉此，能夠提高密封構件27與基體24之密接性並防止密封構件27自基體24之剝離。

除了上述構成以外，具有實質上與實施形態1相同之構成。因此，呈現與實施形態1相同之效果。

進而，該發光裝置可用作線狀或矩陣狀之側視型之發光裝置。因此，與將各個側視型之發光裝置分別安裝於安裝基板相比，該發光裝置能夠提高安裝精度。又，例如作為背光燈光源，能夠提高與導光板之對準性。

實施形態4

該實施形態之發光裝置30如圖8所示，實施形態1之發光裝置以共用

鄰接之連接端子33、尤其外部連接部33b之形態結合之方式於行方向或列方向上排列有複數個。詳細而言，於鄰接之發光元件5之間，於母材32上設有通孔，經由該通孔，將基體34之連接端子33引出到基體34之下側。

除了此種構成以外，具有實質上與實施形態1之發光裝置相同之構成。因此，具有與實施形態1相同之效果。進而，具有與實施形態2相同之效果。

實施形態5

該實施形態之發光裝置40如圖9A～圖9F所示，將發光元件生長用基板剝離並使用螢光體板作為透光性構件。該發光元件之線膨脹係數約為 $5.5 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 。即，由於發光元件之半導體層、例如GaN層之體積係支配性的，故而發光元件之線膨脹係數與其線膨脹係數近似。

於將發光元件藉由金屬接合而安裝於基體上之後，利用具有用於吸收藍寶石剝離時之衝擊之應力緩和、發光元件保持之功能、反射功能之密封構件7進行密封。為了容易剝離藍寶石，密封構件7藉由各種方法(例如，蝕刻、噴射等)調整形狀，直到不與作為生長基板之藍寶石之側面接觸為止。此時，由於利用反射功能，故而亦可殘存未搭載有發光元件之部分之密封構件。

自藍寶石基板側向半導體層照射雷射光(例如，KrF準分子雷射)，於半導體層與基板之界面產生分解反應，利用自半導體層分離基板之雷射剝離法(LLO)剝離藍寶石基板。然後，進行淨洗、表面加工。再者，LLO後之發光元件之表面亦可具有凹部，例如，凹部之深度平均為 $0.5 \text{ }\mu\text{m}$ 。然後，將螢光體板與發光元件接合。螢光體板亦可利用樹脂接著材接合，亦可於將表面淨洗、使之平滑後，使用直接接合技術進行接合。螢光體板亦

可以俯視較發光元件小，但較佳為同等以上且中心與發光元件相同。

藉由設為此種形態，能夠縮小發光元件上表面與導光板之距離，且使螢光體板之內部散射最小。其結果，可得到效率良好之發光裝置。

如圖9A～圖9F所示，自母材42之第1主面經由端面連續到第2主面而形成之連接端子43由Cu/Ni/Au形成(厚度為20 μm)。於第1主面中，於連接端子43上之一部分具有由銅構成之突出圖案43a，且於第2主面上具有由銅構成之金屬層43d(厚度為20 μm)。

金屬層43d配置於與發光元件5a之搭載區域對應之區域即第2主面上，發揮加強、散熱等之作用。

基體之第2主面自一對連接端子43接近基體中央部之部分到母材42及金屬層43d上被絕緣性之膜8覆蓋。

如圖9E所示，連接端子43於基體之第1主面上將一部分窄幅地形成。又，如圖9F所示，連接端子43於第2主面上亦將一部分窄幅地形成。

該基體之合計厚度於最厚之部位為300 μm 。

如圖9C所示，發光元件5a由氮化物半導體積層體及一對電極形成，去除半導體層生長用基板。此情形時之發光元件5a(氮化物半導體層及電極之合計)厚度為12 μm 。發光元件5a表面(氮化物半導體積層體之電極形成面之相反面)之表面粗糙度Ra為0.5～2.0 μm 左右。

生長用基板之去除於例如將具有生長用基板之發光元件5安裝於一對連接端子並配置密封構件7後，利用上述雷射剝離法進行。

此時，藉由利用密封構件7覆蓋發光元件之半導體層，進而將連接端子43之突出圖案43a及熔融性之接合構件6一同覆蓋，能夠確實地固定發光元件。藉此，能夠吸收剝離藍寶石基板時之應力，有效地自半導體層去

除藍寶石基板。

發光元件5a之一對電極利用連接端子43之突出圖案43a及由Au-Sn之共晶焊料構成之熔融性之接合構件6接合。

於發光元件5a之第1主面上，作為透光性構件10a，利用透光性之矽酮樹脂之接著材料固定有將作為螢光體之奈米晶體狀之YAG均勻地分散於玻璃中之透光性之YAG玻璃(厚度：40 μm)。透光性構件10a亦配置於密封構件7上，透光性構件10a之端面與密封構件7之端面大致一致。

又，於連接端子43上即突出圖案43a與外部連接部之間配置有由含有二氧化鈦之白色之矽酮樹脂構成之絕緣構件9。絕緣構件9成形為長度方向之長度為0.4 mm、短方向之寬度為0.3 mm、厚度為0.02 mm之大致長方體狀。絕緣構件9自密封構件7之端面於長度方向上露出0.2 mm。絕緣構件9覆蓋連接端子3之成為窄幅之部位及其周邊。

密封構件7之與長度方向對向之緣部配置於絕緣構件9上，密封構件7之沿著長度方向之緣部與絕緣構件9之沿著長度方向之緣部一致。又，絕緣構件9之沿著長度方向之緣部與基體之沿著長度方向之緣部一致，絕緣構件9之沿著長度方向之端面與基體之沿著長度方向之端面形成同一面。

藉由如此地配置絕緣構件，如上所述，於將發光裝置以側視型安裝於安裝基板之情形時，能夠避免焊料沿著連接端子表面侵入而降低發光裝置之可靠性。又，於利用熔融性之接合構件將發光元件與連接端子連接時，能夠防止來自突出圖案及其附近之熔融性之接合構件向外部連接部洩漏。

除了此種構成以外，具有實質上與實施形態1之發光裝置相同之構成。因此，具有與實施形態1相同之效果。

實施形態6

本實施形態之發光裝置40B中，母材42為乳白色且具有3 ppm/°C之線膨脹係數。如圖10所示，基體於第2主面上具有連接端子43及與其端部分開之兩個大小不同之絕緣性之膜8。透光性構件10a藉由使用含螢光體之樹脂之噴霧法而形成。

除了此種構成以外，具有實質上與實施形態4之發光裝置40相同之構成。因此，具有與實施形態1及4相同之效果。

實施形態7

於該實施形態中，除了於例如圖2B所示之發光元件5b中，尤其將層間絕緣膜60、絕緣性之多層構造膜68、n側金屬膜69a、p側金屬膜69b、n側外部連接用電極71a及p側外部連接用電極71b進行2倍厚膜化，並使其等兼用作發光裝置之加強層以外，具有實質上與圖2B所示之發光元件相同之構成，且具有與實施形態1之發光裝置相同之構成。

因此，相對於實施形態1之發光裝置，能夠提高其強度。又，具有與實施形態1之發光裝置相同之效果。此種增厚背面之加強層之構成於使用去除生長用基板之構成之發光元件之情形時係特別重要的。

實施形態8

本實施形態之發光裝置50如圖12A～圖12C所示，將透光性構件10形成為積層構造。透光性構件10具備：與發光元件5相接並含有螢光體77之第1透光性構件10b；及於第1透光性構件10b上不含有螢光體或者螢光體之含有率較第1透光性構件更少之第2透光性構件10c。藉此，能夠保護第1透光性構件10b不受外部環境之影響。例如，於將透光性構件10抵靠於導光板上使用之情形時，能夠保護螢光體及第1透光性構件10b。

如圖12B所示，藉由將不含有螢光體77之第2透光性構件10c之上表面以較第1透光性構件10b之表面更平坦之方式形成，能夠縮窄指向角度並能夠降低配光色不均。考慮此係因為，藉由將光取出面形成為平坦面，將自第1透光性構件10b射出之光中之指向角度寬之光於第2透光性構件10c之上表面全反射而返回第1透光性構件10b側，進而於第1透光性構件10b之表面及螢光體77之表面上方反射，能夠縮窄指向角度並向外部取出。其結果，例如能夠於作為背光燈使用時降低面板之顏色不均。

第1透光性構件10b之厚度例如較佳為1~100 μm 左右，更佳為2~60 μm 左右、5~40 μm 左右。第2透光性構件10c之厚度例如較佳為1~10 μm 左右，更佳為2~8 μm 左右、3~6 μm 左右。

又，於該實施形態中，如圖12C所示，連接端子3具有自絕緣性之膜8露出之輔助電極76。藉由將該輔助電極76利用焊料等連接而能夠使安裝於二次基板時之固定強度提高。

輔助電極76設置於一對連接端子3之間且基體4之第2主面之長度方向之中央部。輔助電極76之高度較發光裝置之高度更低，即與相對於母材之安裝面之面分開設置。輔助電極76之窄幅部76a於與發光裝置50之安裝面鄰接之部位，更詳細地，於安裝面上以其端部一致之方式設置。輔助電極76之窄幅部76a於其上方與寬幅部76b連接。寬幅部76b為寬度朝向上方而變窄之大致半圓形。窄幅部76a及寬幅部76b經由自窄幅部76a到寬幅部76b寬度逐漸變寬之部分而連結。

除了此種構成以外，具有實質上與實施形態1之發光裝置1同樣之構成。因此，具有與實施形態1同樣之效果。

實施形態9

本實施形態之發光裝置70如圖13所示，例如於圖2A所示之發光裝置1中，除了使用兩個發光元件5之外，具有實質上與圖2A所示之發光裝置同樣之構成。

除了該構成以外，具有實質上與實施形態1之發光裝置1同樣之構成。因此，具有與實施形態1同樣之效果。

[產業上之可利用性]

本發明之發光裝置可用於：液晶顯示器之背光燈光源、各種照明器具、大型顯示器、廣告、目的地指南等各種顯示裝置，還可用於數碼攝像機、傳真機、複印機、掃描儀等中之圖像讀取裝置、投影機裝置等。

【符號說明】

1、1B、1C、20、30、40、40B、50、70	發光裝置
2、12、22、32、42	母材
2a	上表面
2b	端面
2c	下表面
2m	通孔
3、3q、23、33、43	連接端子
3a、23a、33a、43a	突出圖案
3b、33b	外部連接部
3d、43d	金屬層
4、24、34	基體
5、5a、5b	發光元件
6	接合構件

7、7p、17、27	密封構件
7a	於長度方向上延長之側面
7b	於短方向上延長之側面
8	絕緣性之膜
9	絕緣構件
10、10a	透光性構件
10b	第1透光性構件
10c	第2透光性構件
13	複合連接端子
14	複合基體
15	狹縫
25	端子
51	安裝基板
52	配線圖案
53	焊料
60	層間絕緣膜
60a	開口部
61	金屬膜
62	藍寶石基板
63	n型半導體層
64	活性層
65	p型半導體層
66	氮化物半導體積層體

67a	n側歐姆電極
67b	p側歐姆電極
68	絕緣性之多層構造膜
69a	n側金屬膜
69b	p側金屬膜
71a	n側外部連接用電極
71b	p側外部連接用電極
75	導光板
76	輔助電極
76a	窄幅部
76b	寬幅部
77	螢光體

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種發光裝置，其具備：

基體，其具備母材與該母材之至少第1主面上之一對連接端子，各個上述連接端子之側面的一部分與上述母材之側面實質上為同一面，各個上述連接端子具有突出圖案，以使上述突出圖案自所對應之上述連接端子之一者之上表面朝上突出，上述突出圖案係由與上述連接端子相同之材料所製造；

發光元件，其與上述連接端子連接，且具有配置於上述發光元件與各個上述連接端子之間之接合構件；

密封構件，其將上述發光元件密封，各個上述連接端子之側面的一部分與上述密封構件之側面實質上為同一面；及

透光性構件，其設置於上述發光元件之上表面；

上述密封構件包含將上述發光元件之側面和上述透光性構件之側面密封之遮光性密封構件，

上述母材之線膨脹係數為上述發光元件之線膨脹係數之 ± 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 之範圍內，

上述接合構件完全覆蓋上述突出圖案之側面。

【第2項】

如請求項1之發光裝置，其中上述透光性構件含有螢光體。

【第3項】

如請求項1之發光裝置，其中上述透光性構件係積層有含螢光體之層與不含螢光體之層之積層構件。

【第4項】

如請求項1之發光裝置，其中上述密封構件包含設置於上述發光元件於上述基體之間之樹脂，上述樹脂之線膨脹係數為上述連接端子之線膨脹係數 $\pm 20\%$ 之範圍內。

【第5項】

如請求項1之發光裝置，其進而包含部分覆蓋上述連接端子之絕緣膜，其中一個上述連接端子包含自上述絕緣膜露出之輔助電極。

【第6項】

如請求項5之發光裝置，其中上述輔助電極包含窄幅部和寬幅部。

【第7項】

如請求項6之發光裝置，其中上述輔助電極之上述窄幅部之端部與上述發光裝置之安裝面一致。

【第8項】

如請求項6之發光裝置，其中上述輔助電極之上述寬幅部具有朝遠離上述發光裝置之安裝面之方向變窄之寬度。

【第9項】

如請求項1之發光裝置，其中上述基體之側面與上述密封構件之側面實質上為同一面。

【第10項】

如請求項1之發光裝置，其中各個上述連接端子之上述突出圖案被定位至面對所對應之上述發光元件之電極之一者。

【第11項】

如請求項1之發光裝置，其中於上述發光元件連接至上述連接端子

時，各個上述連接端子之上述突出圖案係以支持上述發光元件之方式配置，以使上述發光元件水平地延伸。

【第12項】

如請求項1之發光裝置，其中上述基體之厚度大於或等於上述基體之短方向之長度。

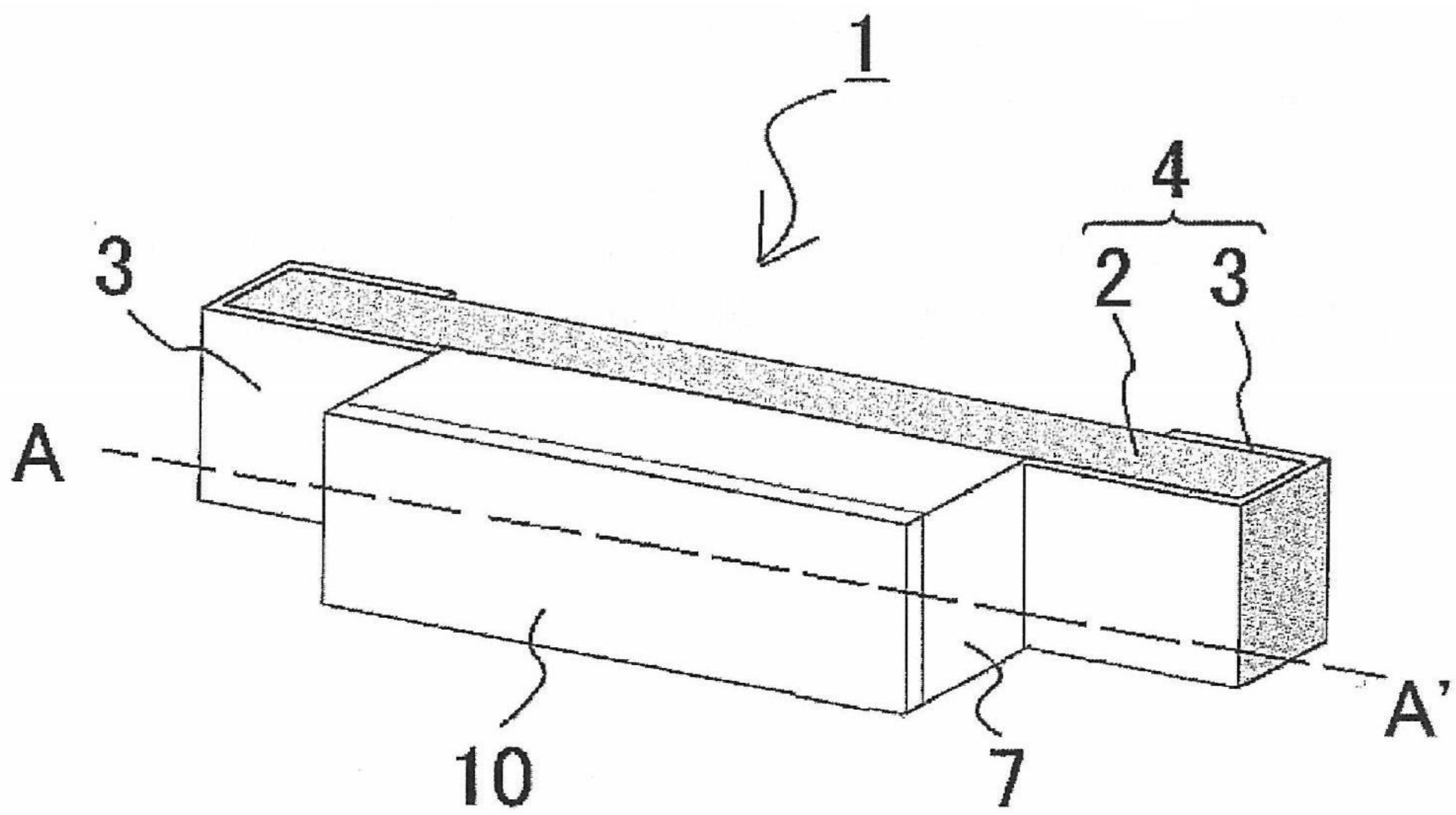
【第13項】

如請求項1之發光裝置，其中上述基體進而包含金屬層及覆蓋上述金屬層之絕緣膜，上述金屬層係設置於上述基體之第2主面且位於設置有上述發光元件之區域之正後方之區域。

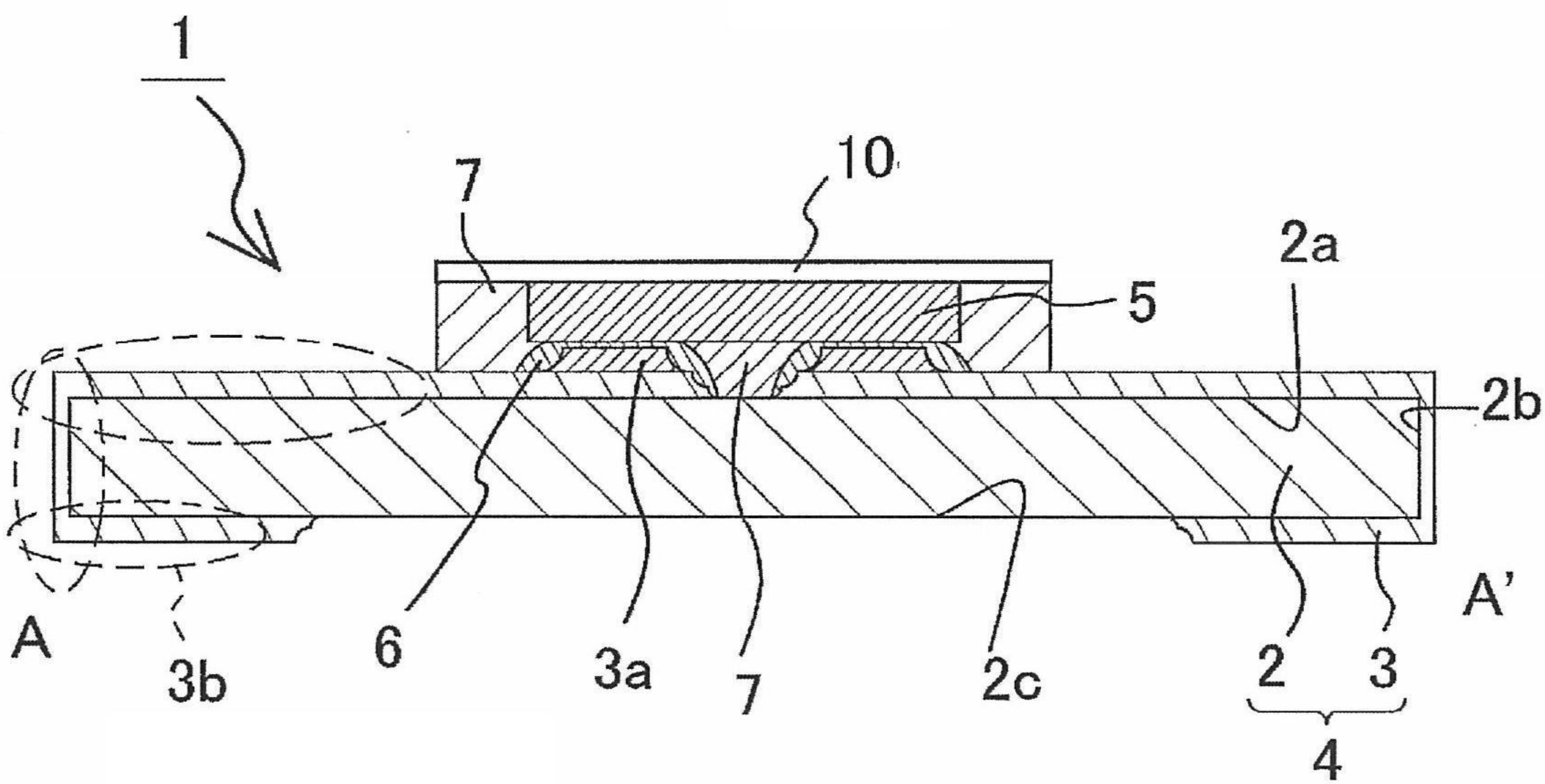
【第14項】

如請求項1之發光裝置，其中上述密封構件於上述發光元件外部之區域具有實質上固定之厚度。

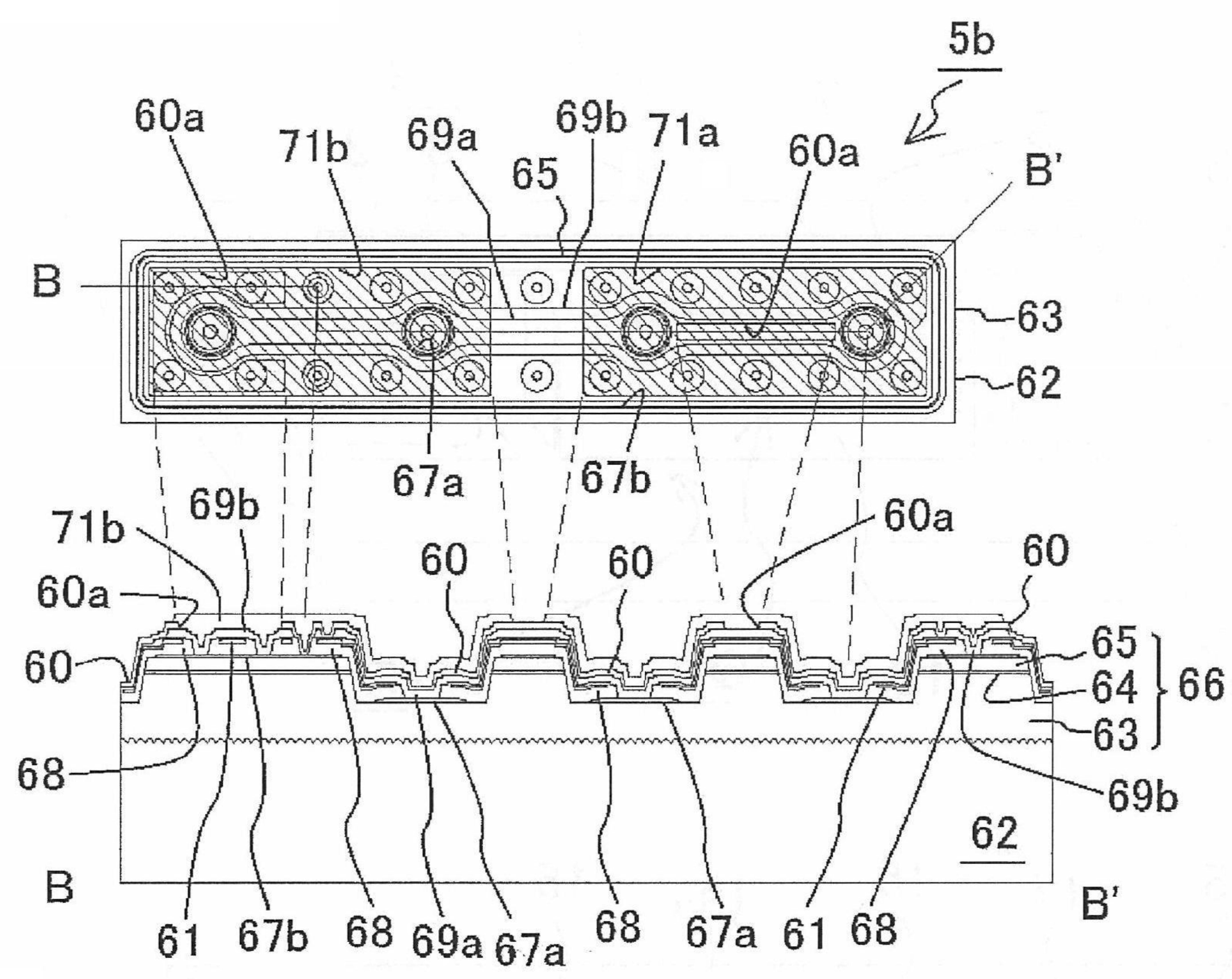
【發明圖式】



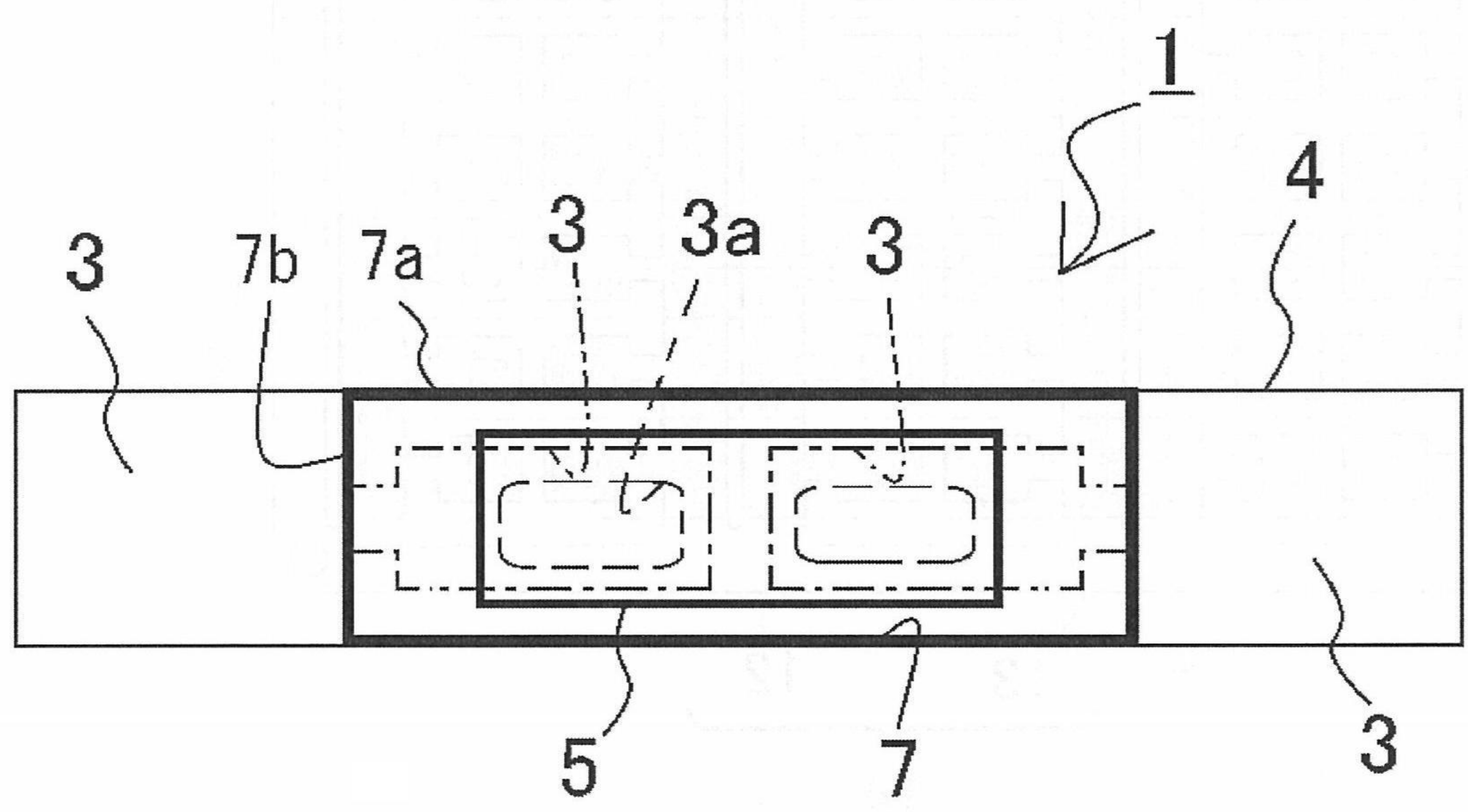
【圖1】



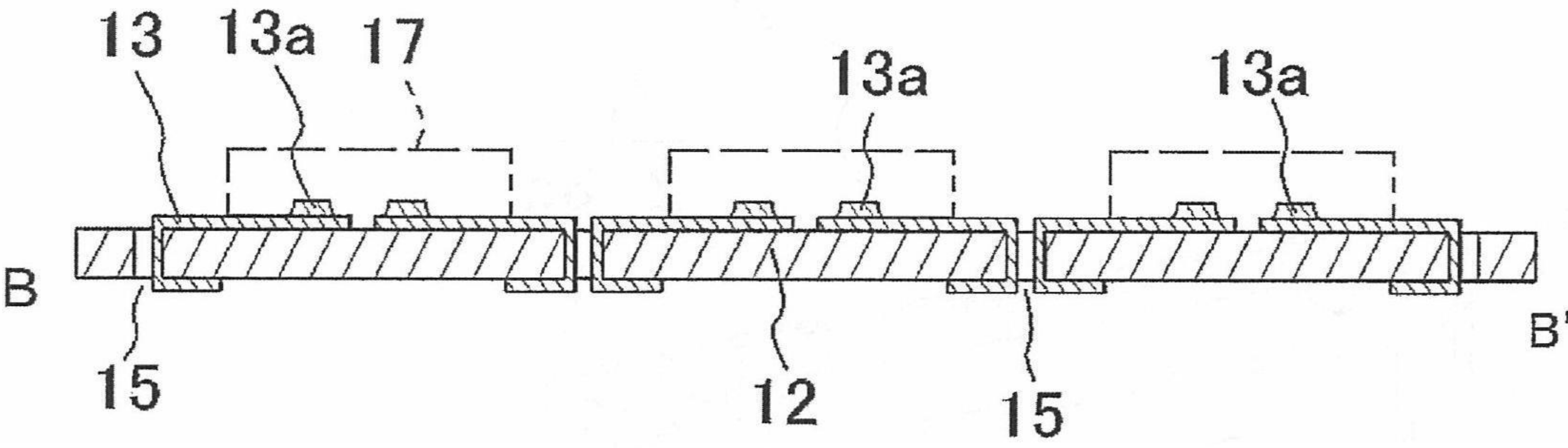
【圖2A】



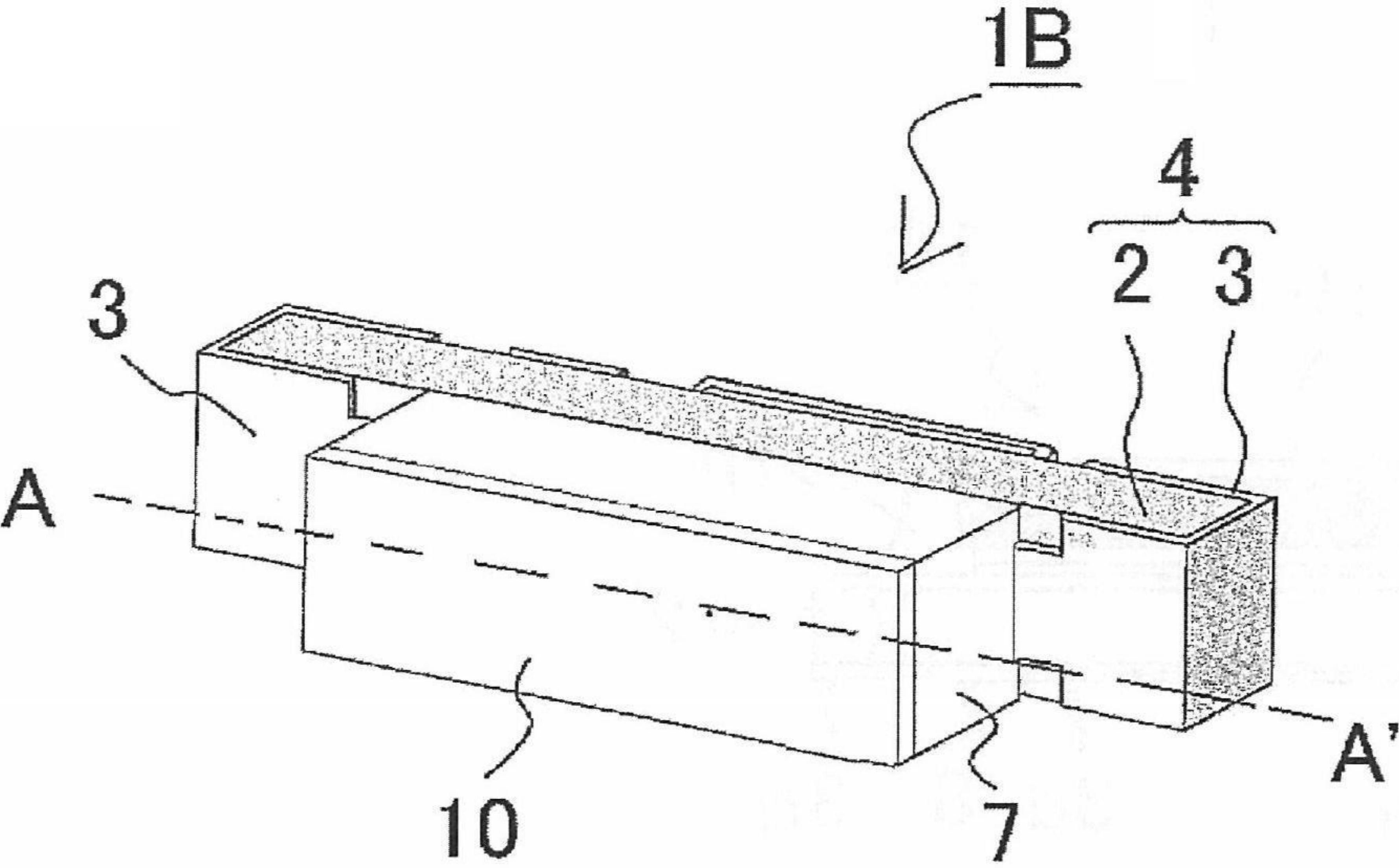
【圖2B】



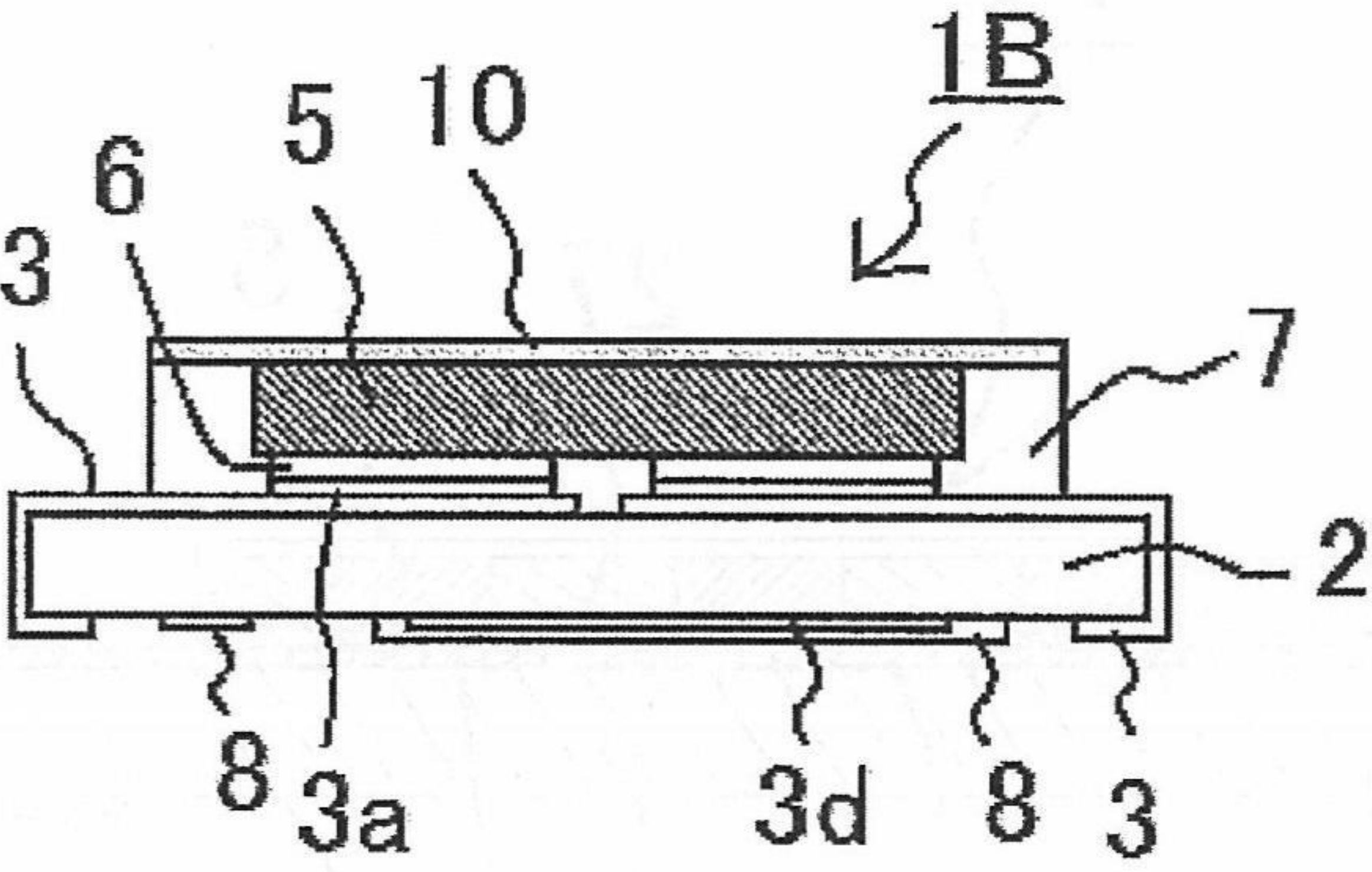
【圖3】



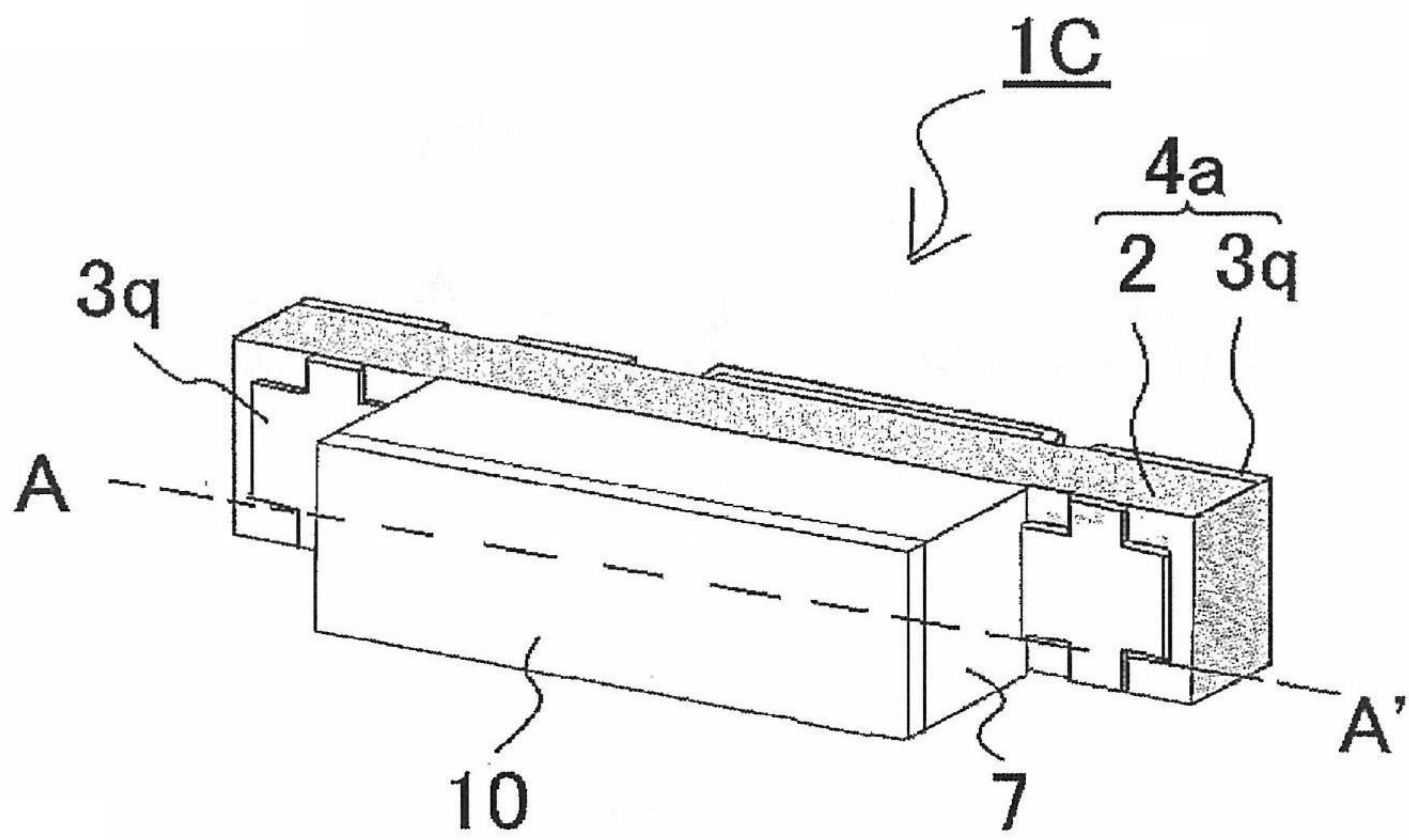
【圖5B】



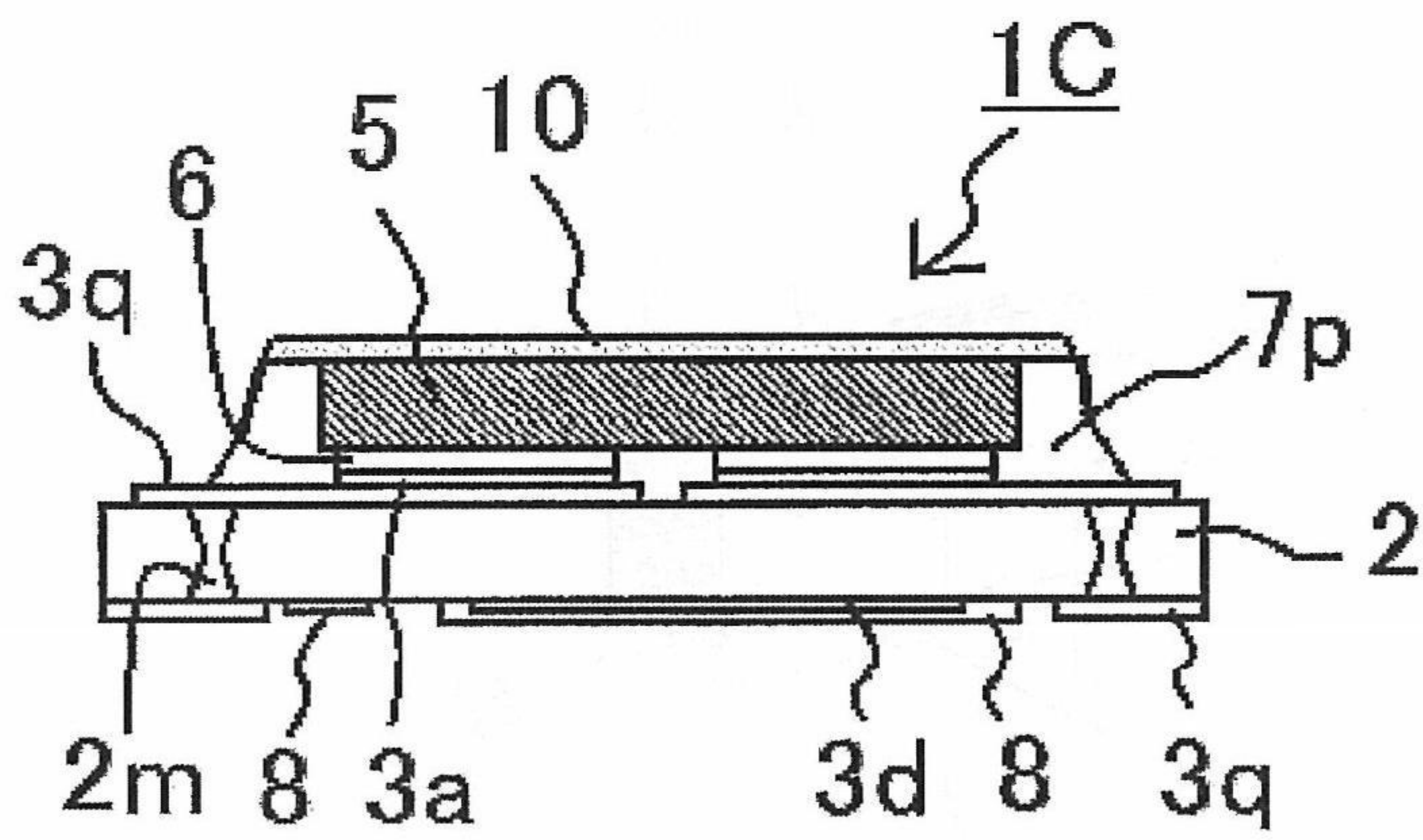
【圖6A】



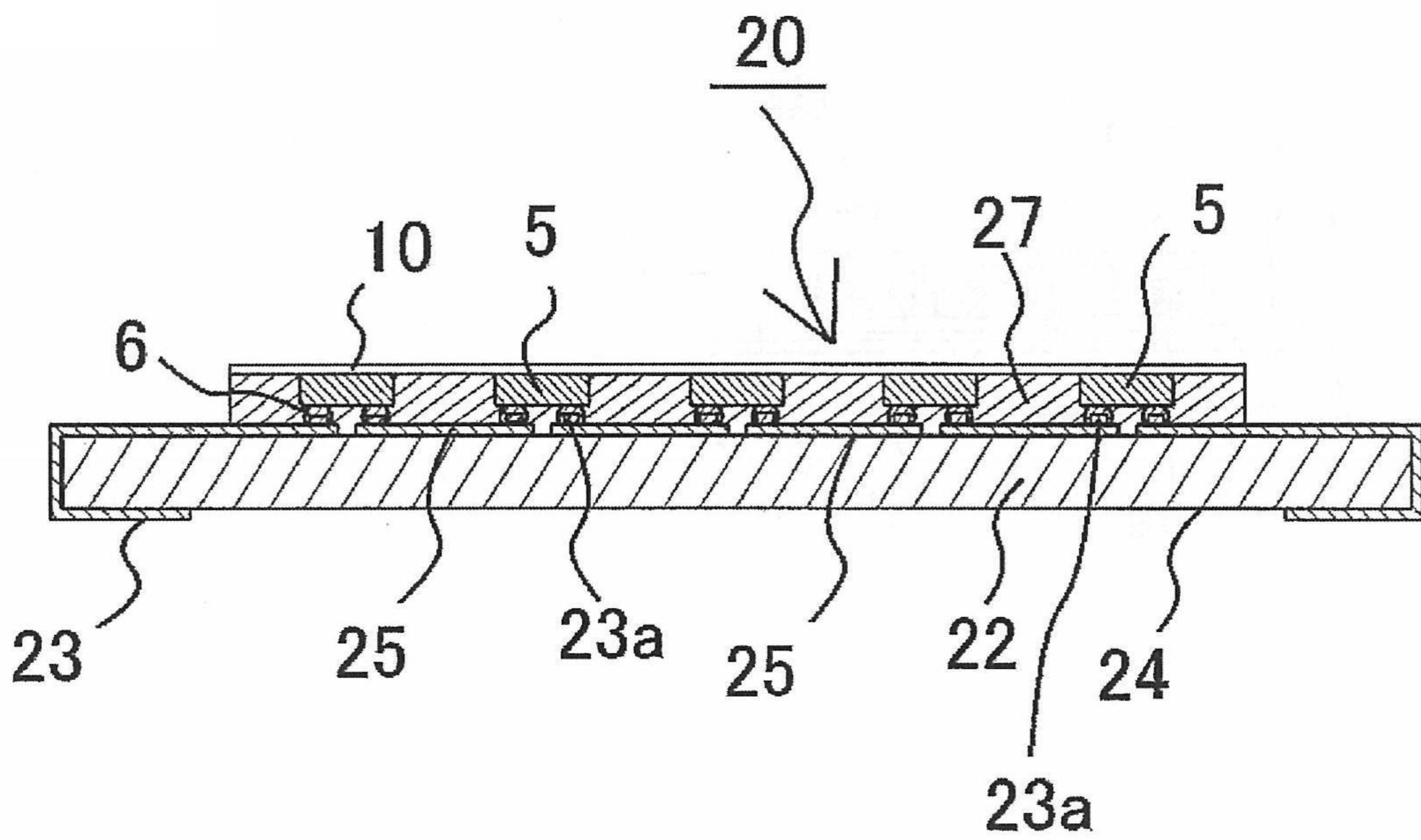
【圖6B】



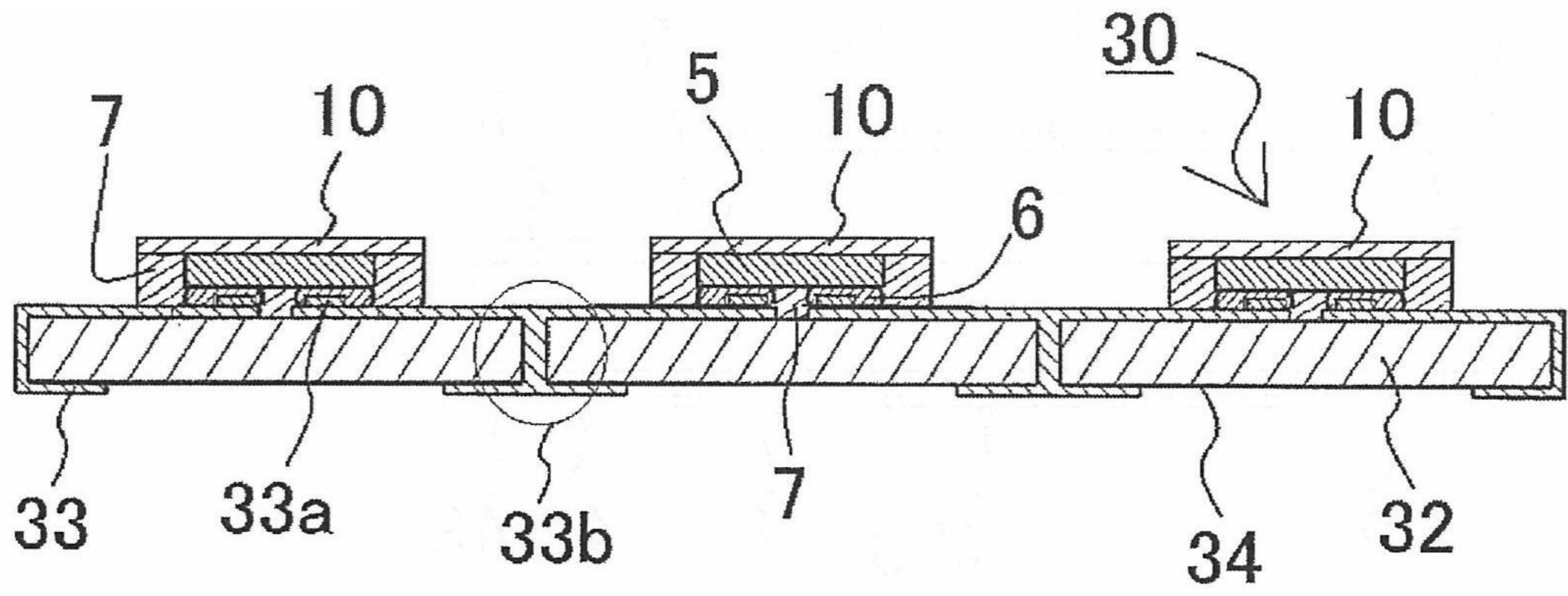
【圖6C】



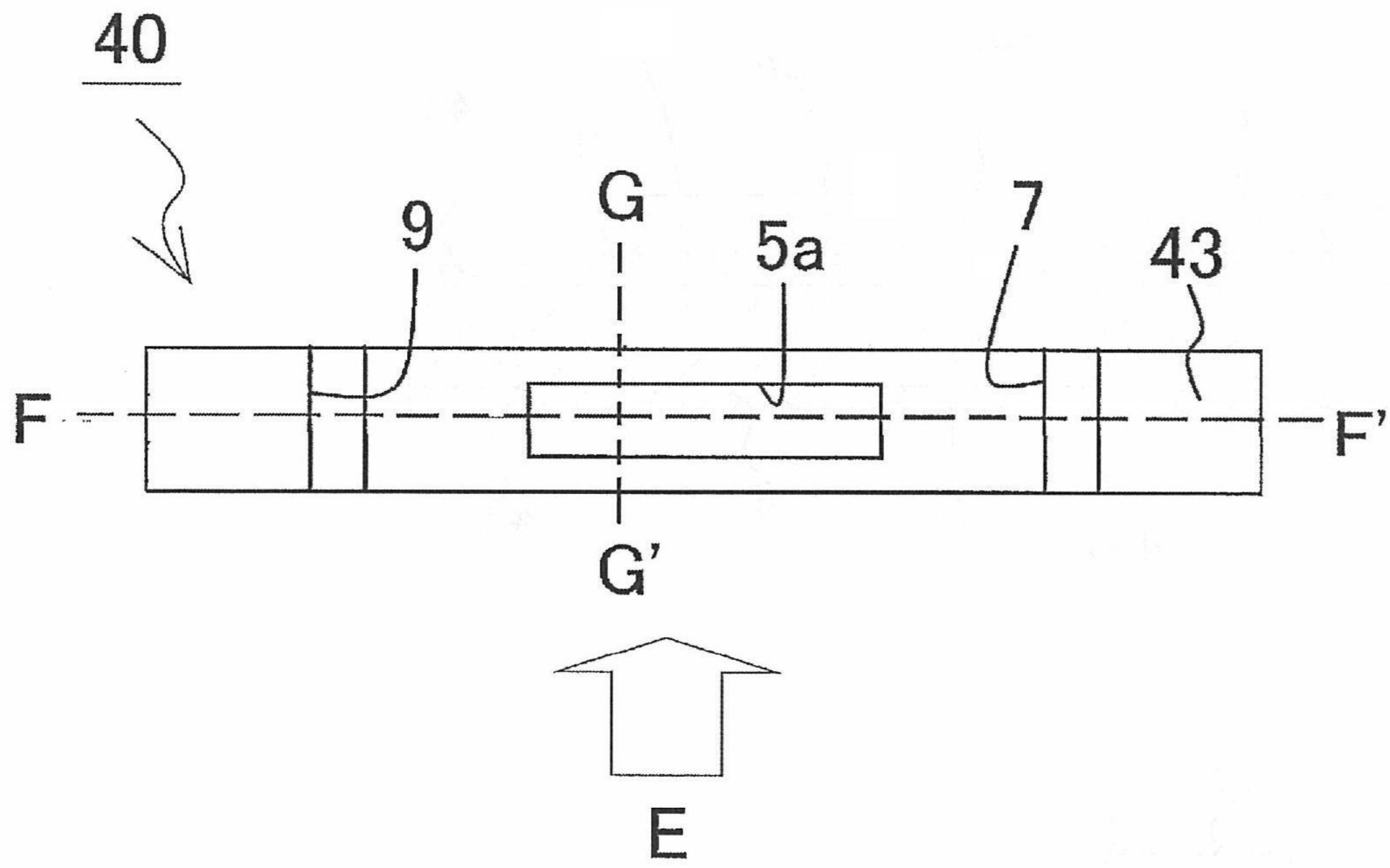
【圖6D】



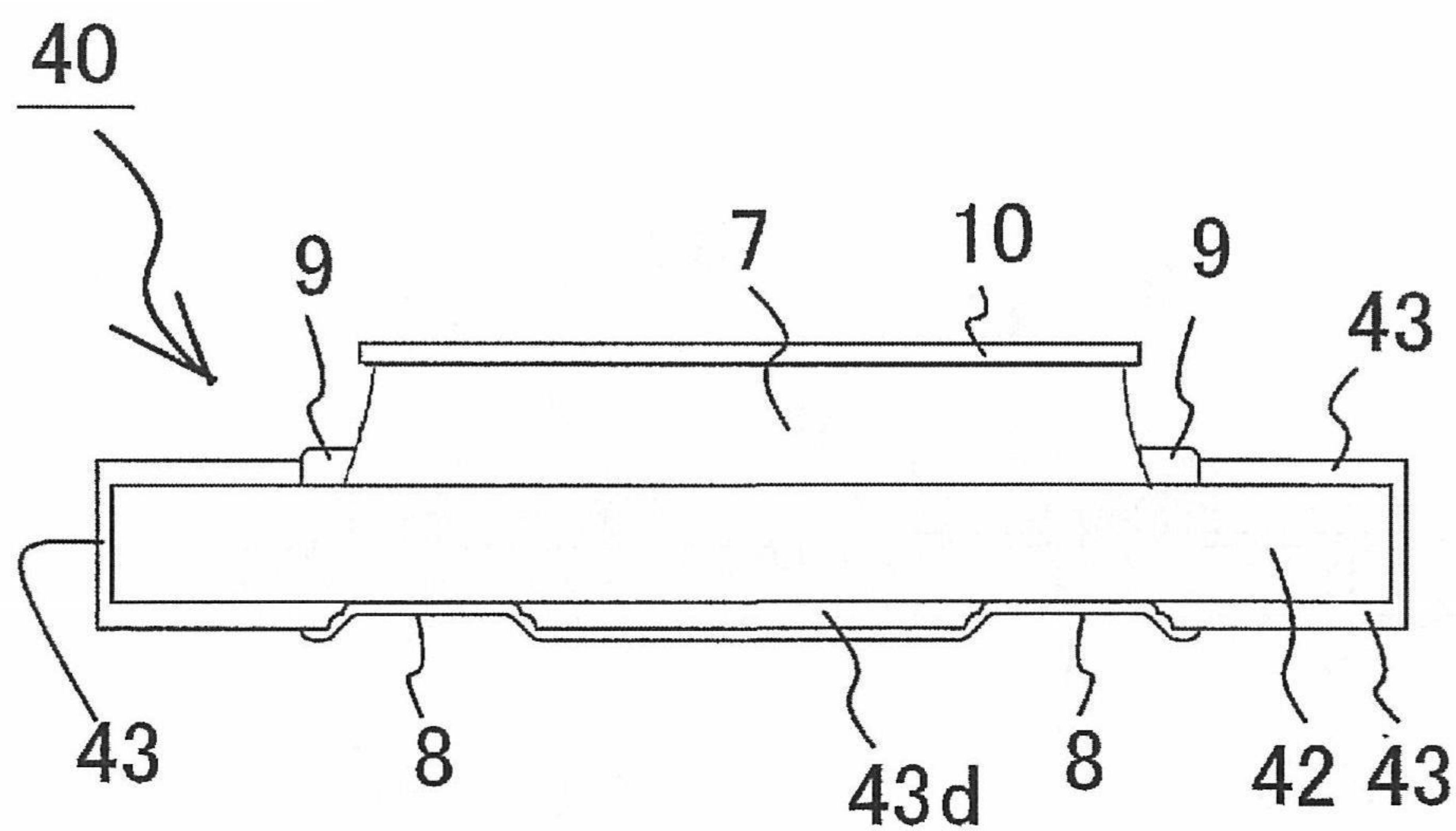
【圖7】



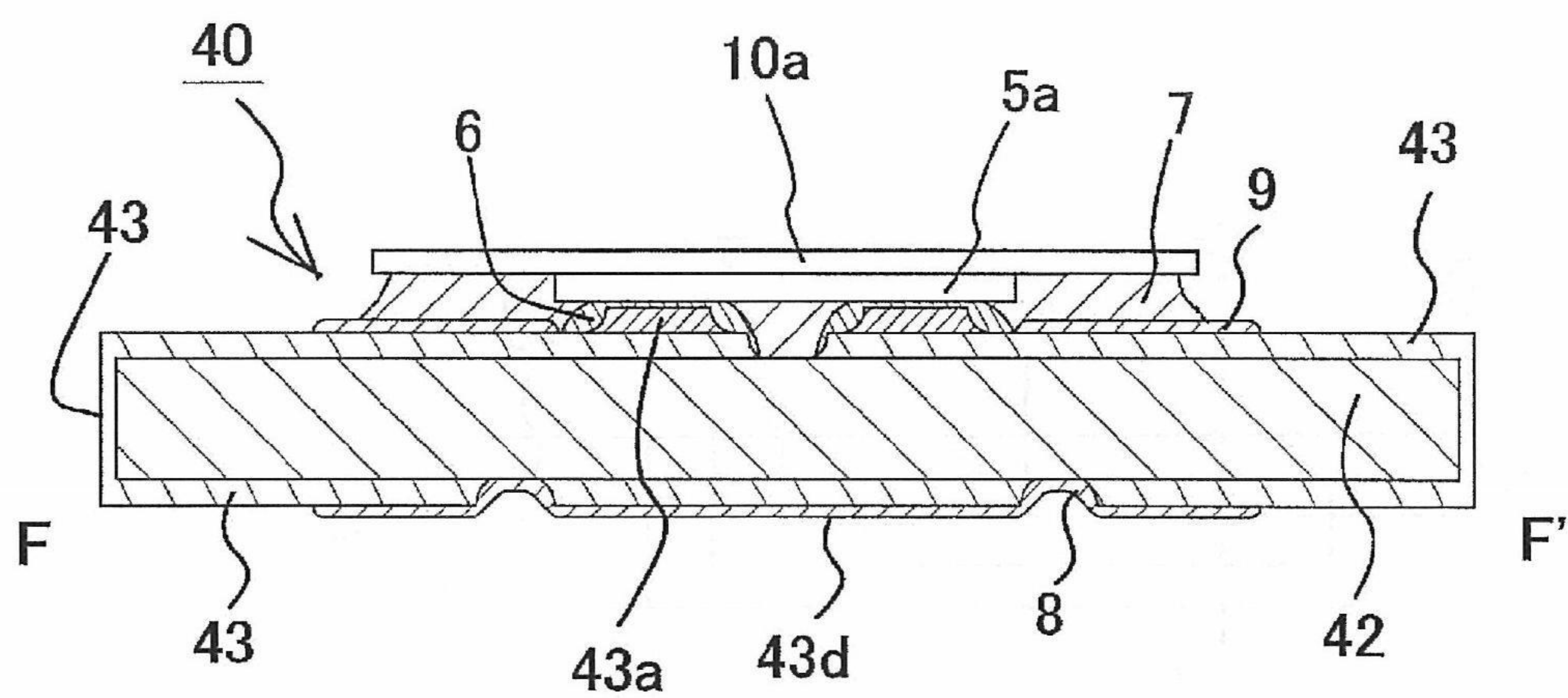
【圖8】



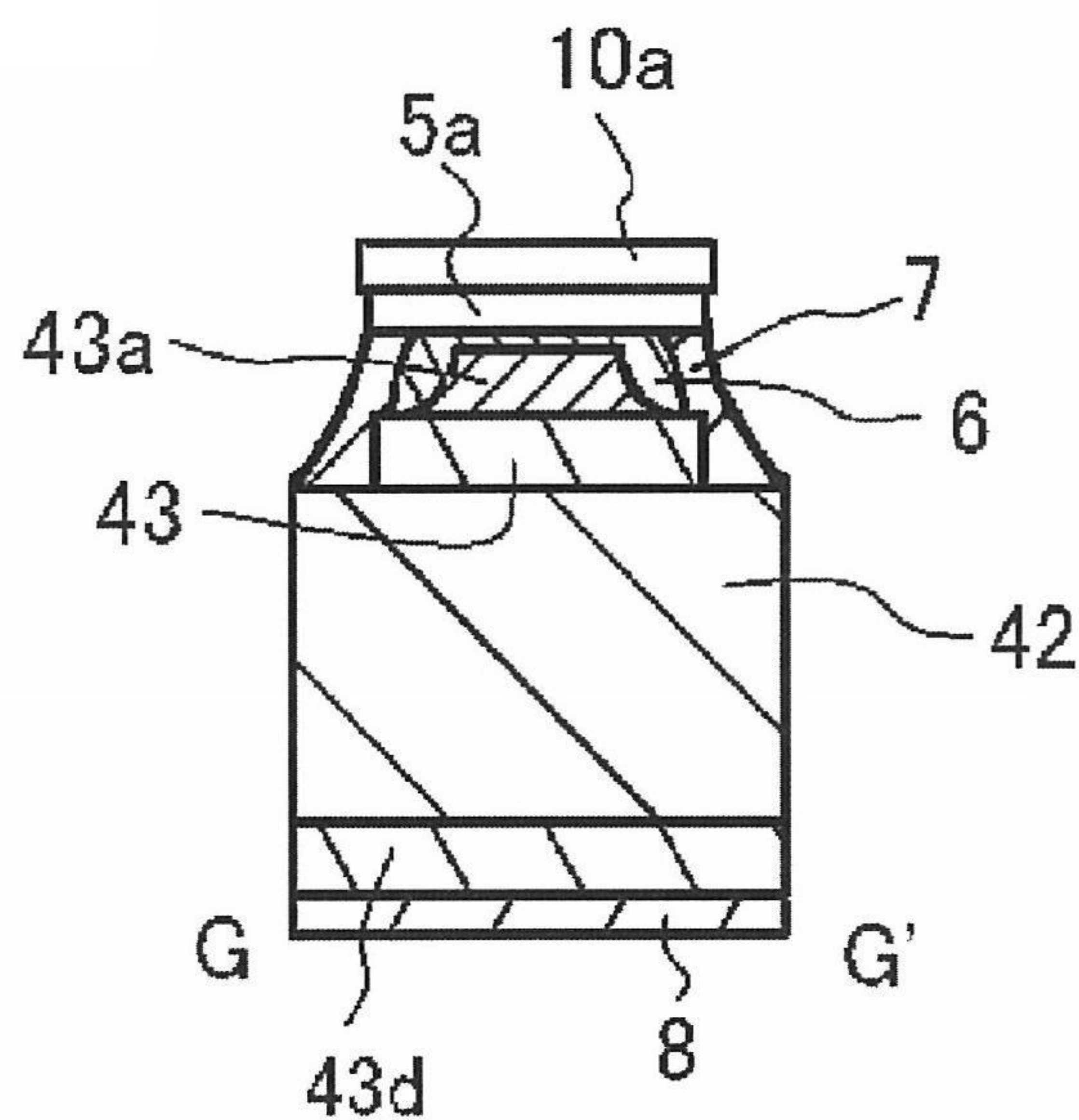
【圖9A】



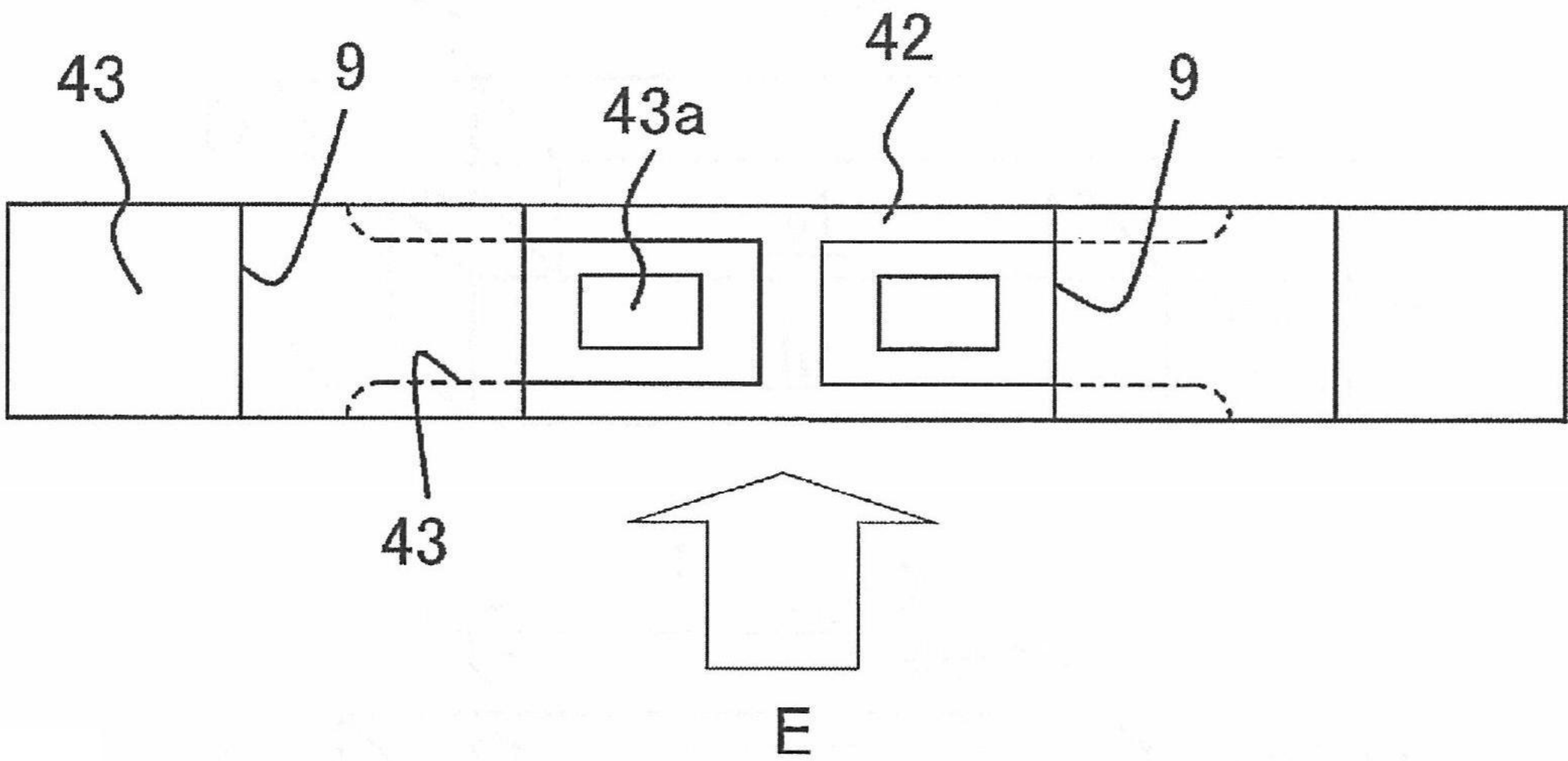
【圖9B】



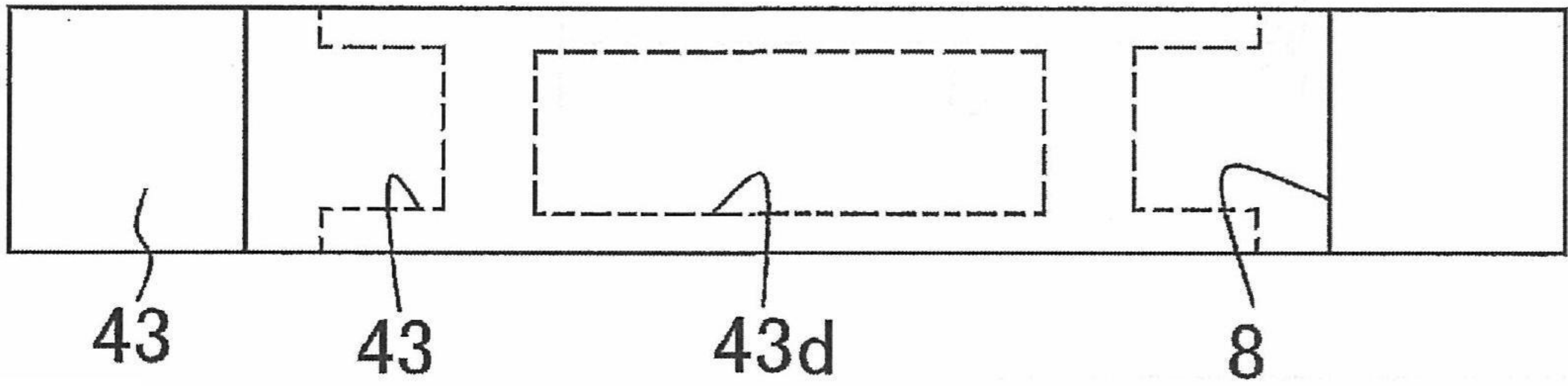
【圖9C】



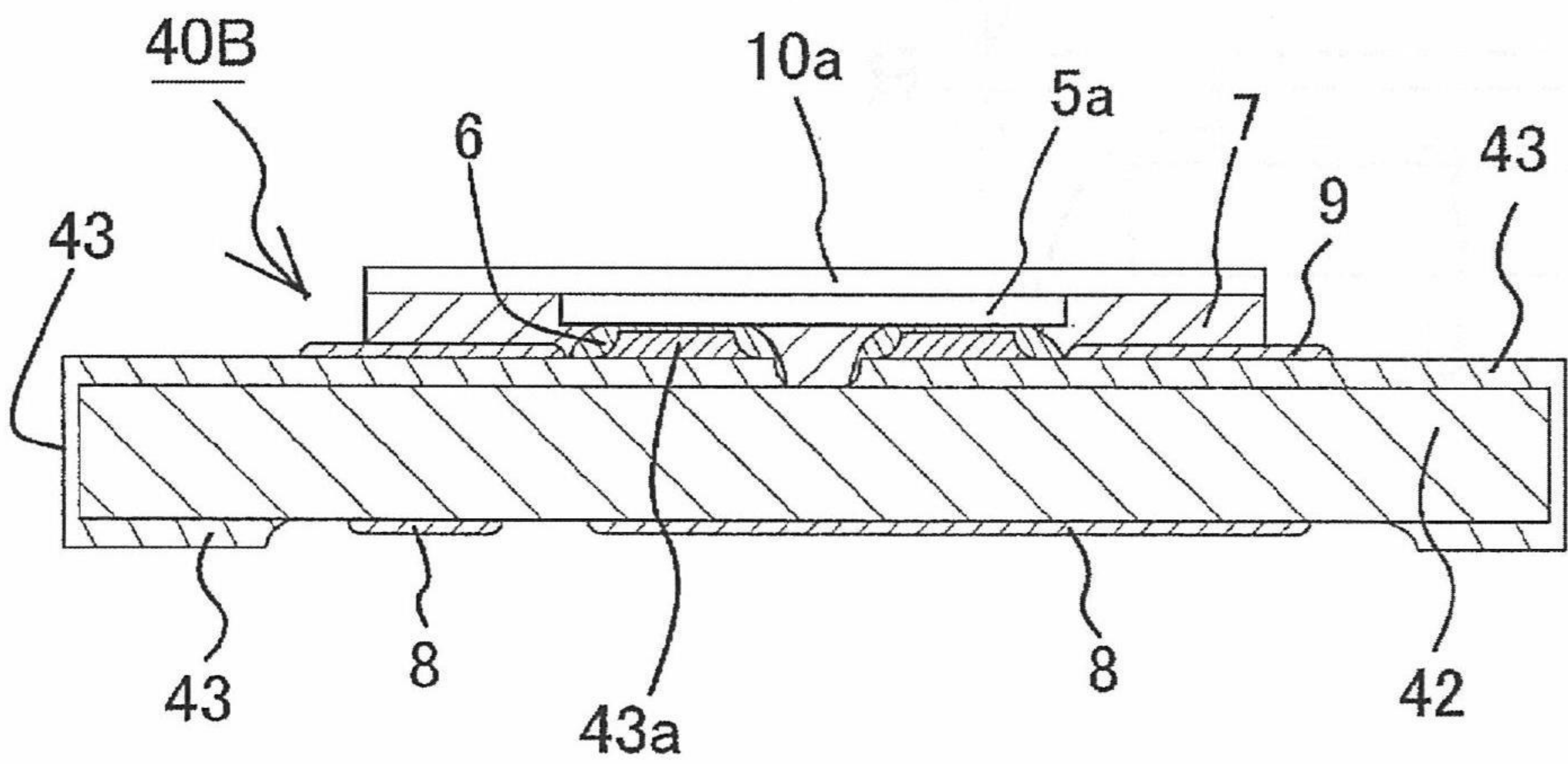
【圖9D】



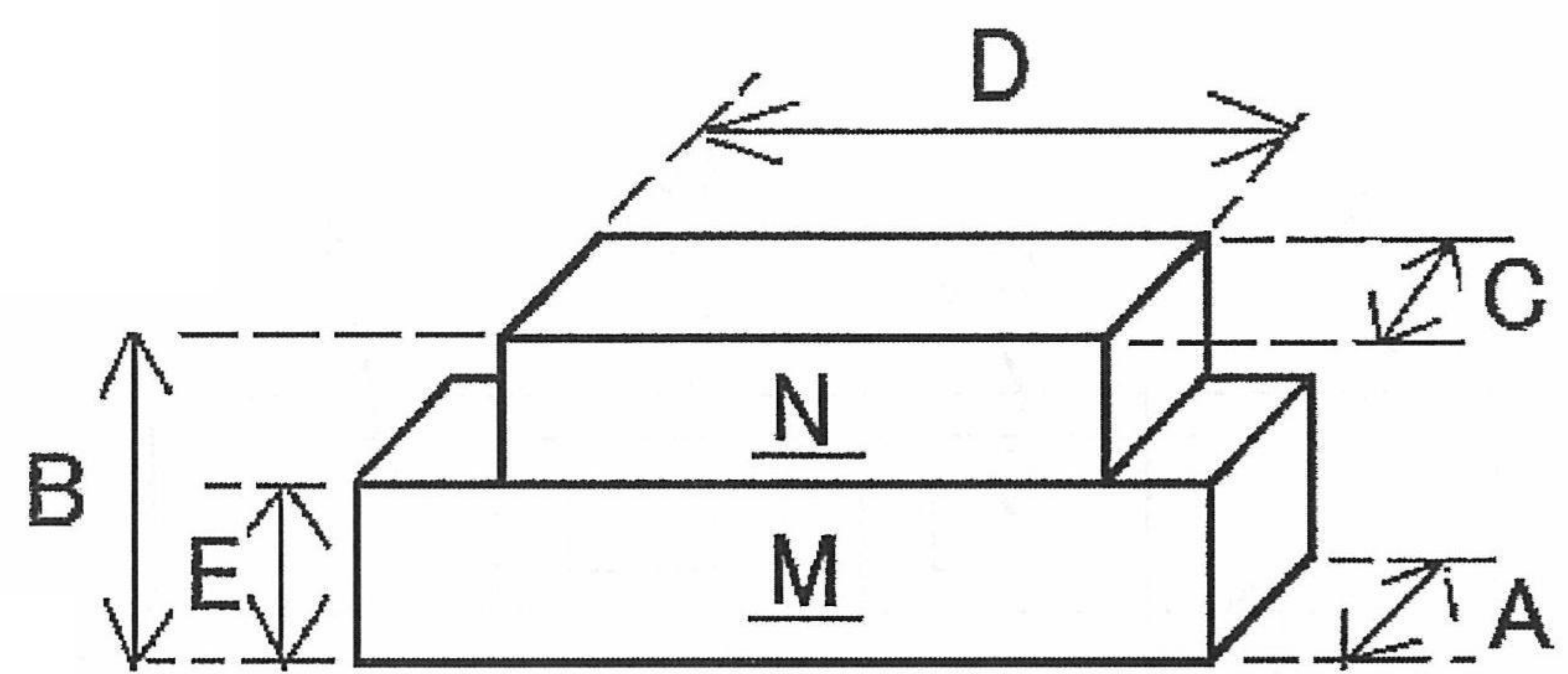
【圖9E】



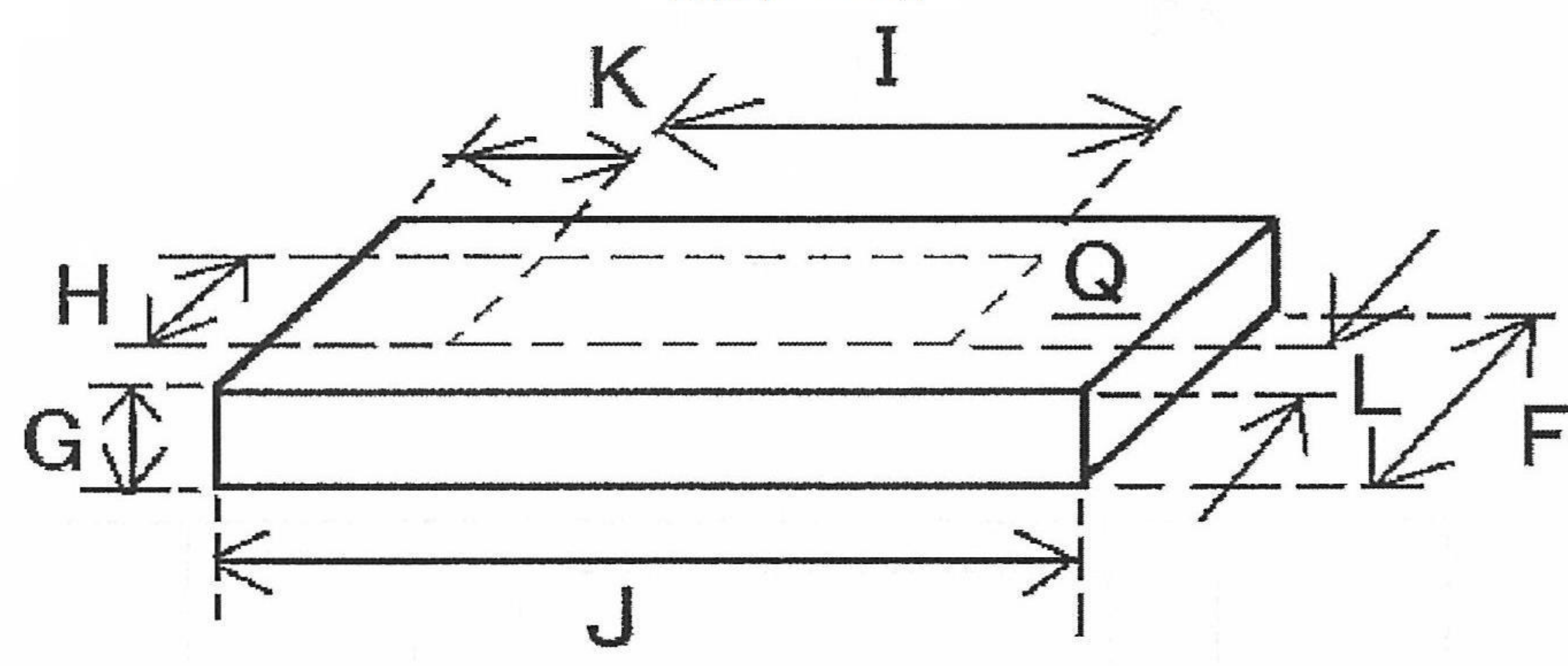
【圖9F】



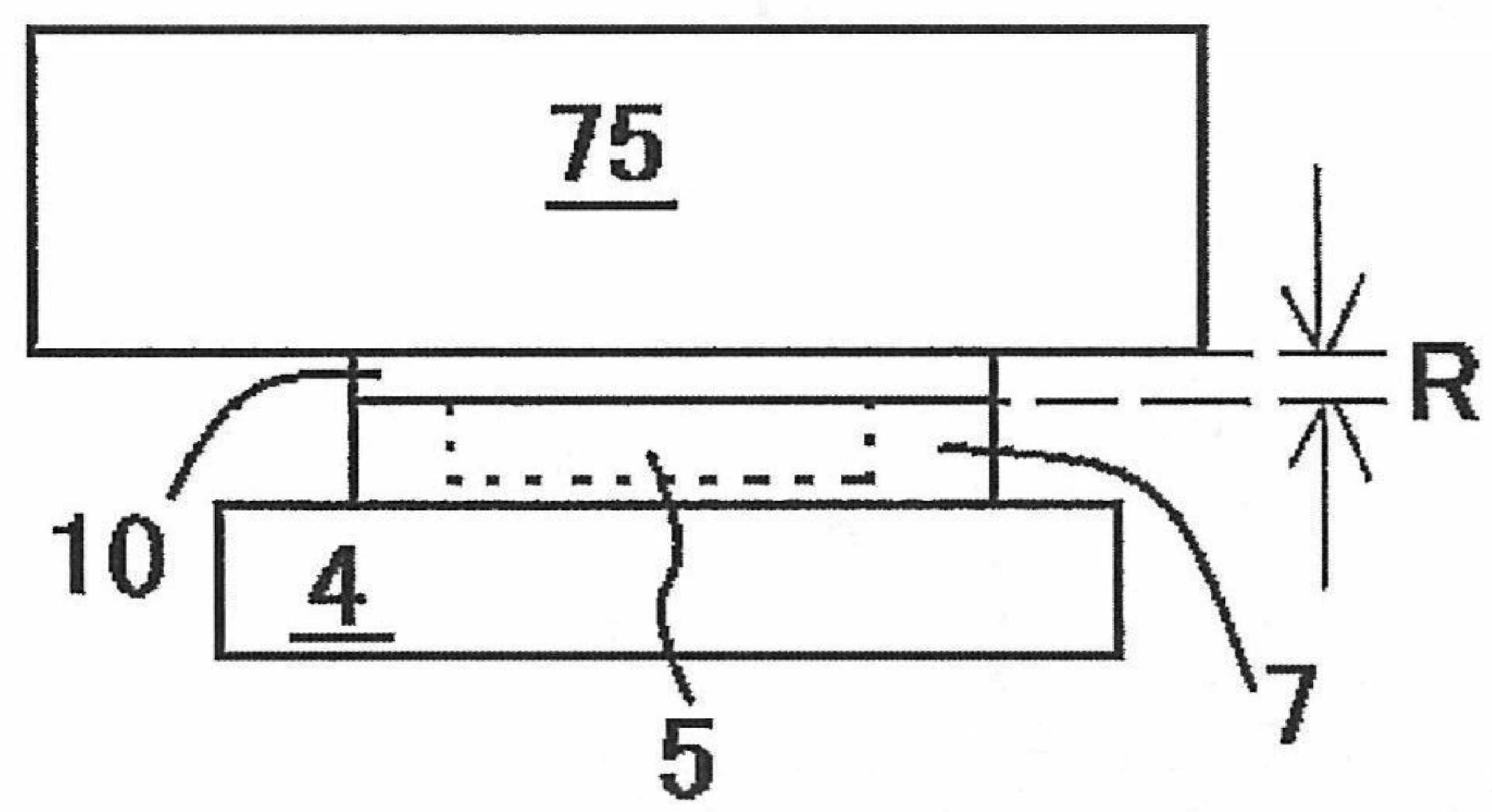
【圖10】



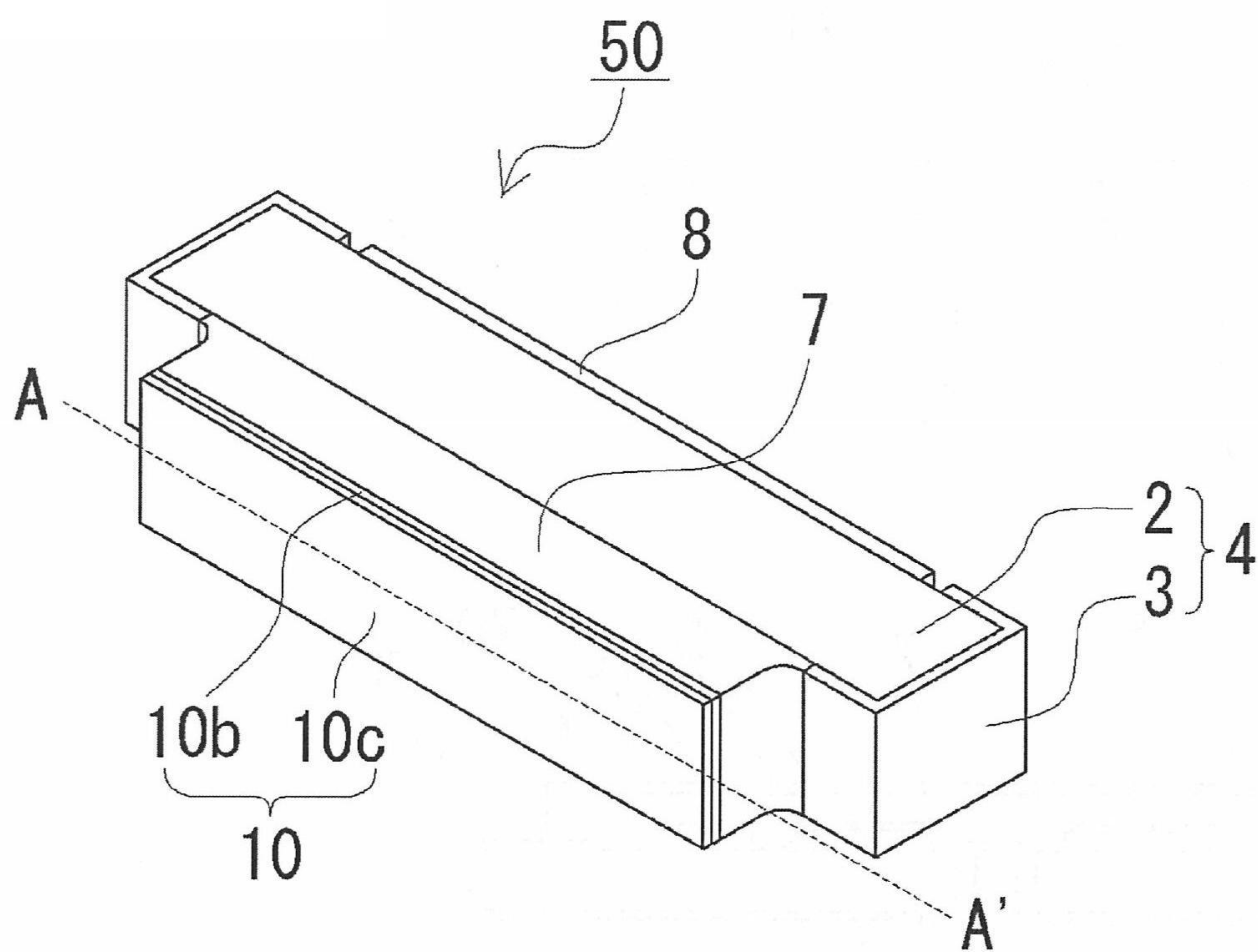
【圖11A】



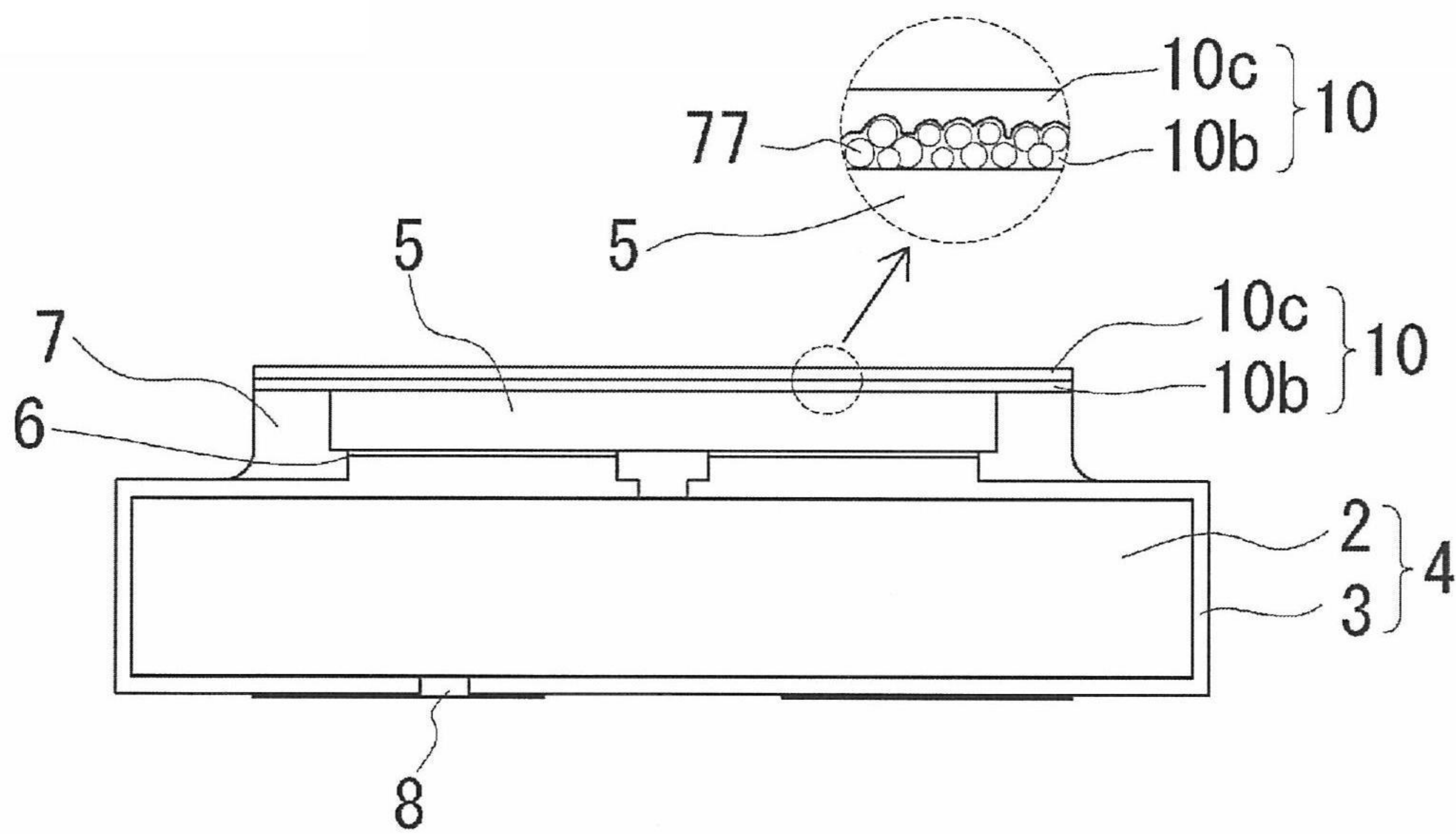
【圖11B】



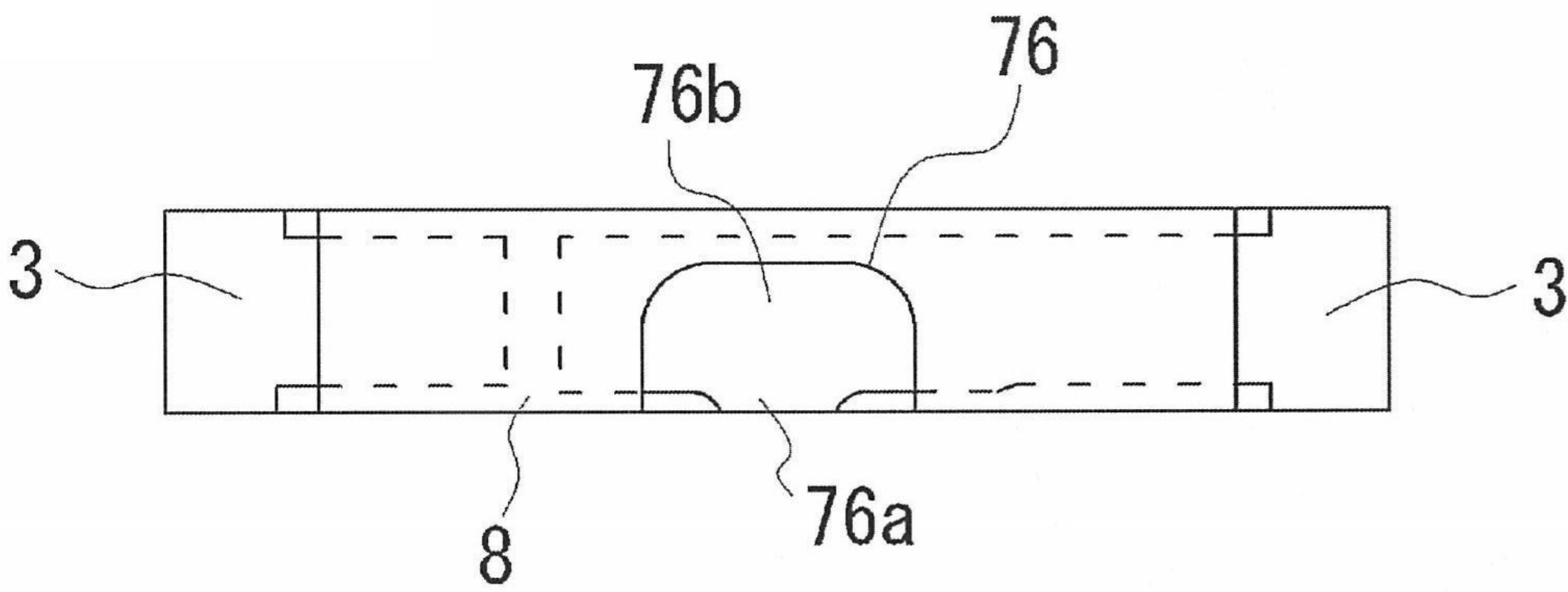
【圖11C】



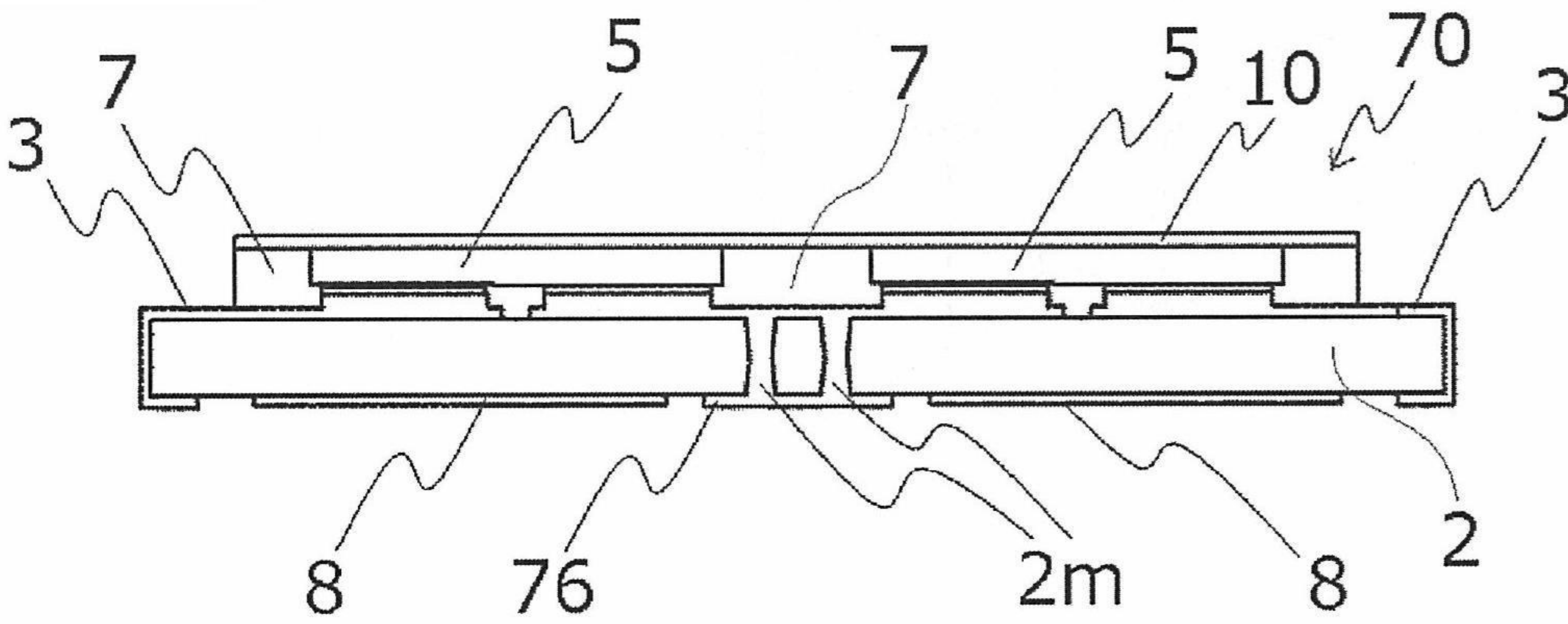
【圖12A】



【圖12B】



【圖12C】



【圖13】