



(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 I599080 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：103115074

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 25 日

(51)Int. Cl. : H01L33/62 (2010.01)

H01L33/52 (2010.01)

H01L33/48 (2010.01)

(30)優先權：2013/04/26 日本

2013-094235

2014/03/20 日本

2014-057970

(71)申請人：日亞化學工業股份有限公司(日本) NICHIA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：米田章法 YONEDA, AKINORI (JP)；木內章喜 KINOUCHI, AKIYOSHI (JP)；笠井久嗣 KASAI, HISASHI (JP)；栗飯原善之 AIHARA, YOSHIYUKI (JP)；佐佐博凡 SASA, HIROKAZU (JP)；中村伸治 NAKAMURA, SHINJI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

EP 2528120A2

US 2008/0179611A1

US 2012/0168753A1

審查人員：林士淵

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：16 共 51 頁

(54)名稱

發光裝置

LIGHT EMITTING DEVICE

(57)摘要

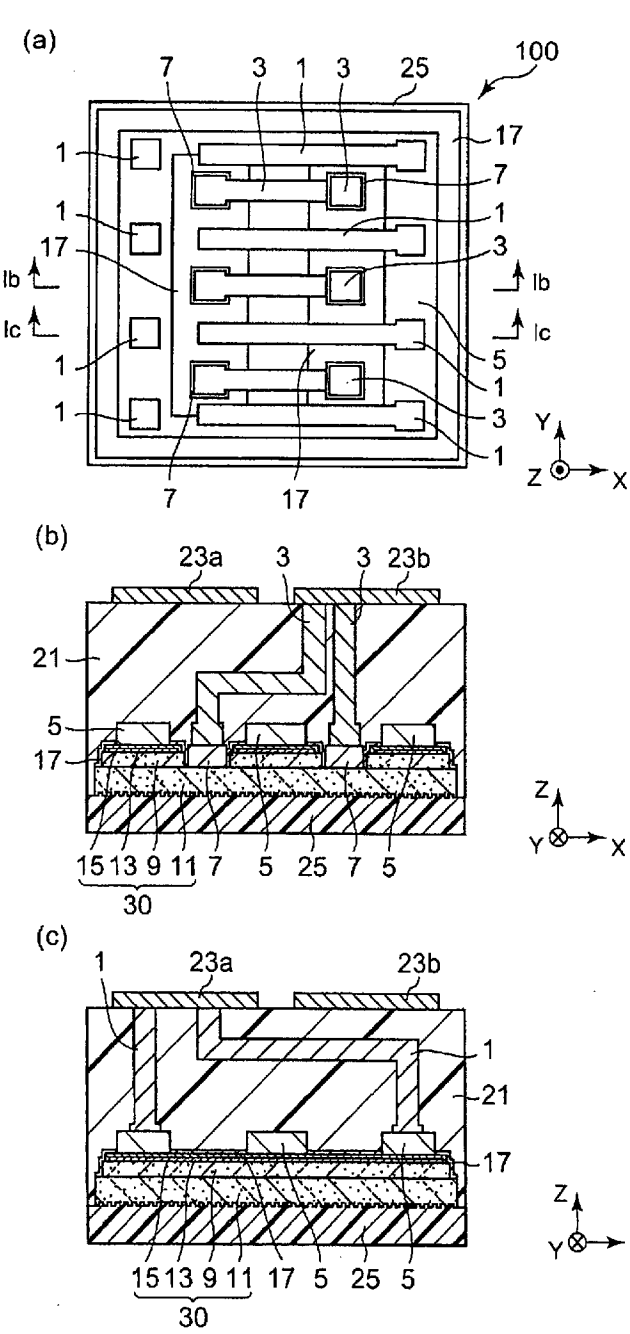
本發明提供一種小型且具有充分之強度並且具備較高之量產性之發光裝置。

本發明之發光裝置包括：半導體晶片，其包含 p 型半導體層及 n 型半導體層，且於該 p 型半導體層與該 n 型半導體層之間發光；p 側焊墊電極，其位於上述半導體晶片之上表面側且配置於上述 p 型半導體層上；n 側焊墊電極，其位於上述半導體晶片之上表面側且配置於上述 n 型半導體層上；樹脂層，其以覆蓋上述半導體晶片之上表面之方式配置；以及 p 側連接電極及 n 側連接電極，其等配置於上述樹脂層之外表面，且位於上述半導體晶片之上表面側；上述 p 側焊墊電極與上述 p 側連接電極之間及上述 n 側焊墊電極與上述 n 側連接電極之間的至少一者藉由配置於上述樹脂內之金屬線而連接。

A provided light includes a semiconductor chip including a p-type semiconductor layer and an n-type semiconductor layer, the semiconductor chip being adapted to emit light between the p-type semiconductor layer and the n-type semiconductor layer; a p-side pad electrode disposed on an upper surface side of the semiconductor chip and over the p-type semiconductor layer; an n-side pad electrode disposed on an upper surface side of the semiconductor chip and over the n-type semiconductor layer; a resin layer disposed to cover the upper surface of the semiconductor chip; a p-side connection electrode and an n-side connection electrode disposed at an outer surface of the resin layer and positioned on the upper surface side of the semiconductor chip; and a metal wire disposed in the resin. The metal wire is adapted to make connection

at least one of between the p-side pad electrode and the p-side connection electrode, and between the n-side pad electrode and the n-side connection electrode.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . p 側金屬線
- 3 . . . n 側金屬線
- 5 . . . p 側焊墊電極
- 7 . . . n 側焊墊電極
- 9 . . . p 型半導體層
- 11 . . . n 型半導體層
- 13 . . . 整面電極
- 15 . . . 覆蓋電極
- 17 . . . 保護膜
- 21 . . . 樹脂層
- 23a . . . p 側連接電極
- 23b . . . n 側連接電極
- 25 . . . 螢光體層
- 30 . . . 半導體晶片
- 100 . . . 發光裝置

圖1

發明摘要

※ 申請案號：

103115074

※ 申請日：

103.4.25

※IPC 分類：H01L 33/62 (2010.01)

H01L 33/52 (2010.01)

H01L 33/48 (2010.01)

【發明名稱】

發光裝置

LIGHT EMITTING DEVICE

【中文】

● 本發明提供一種小型且具有充分之強度並且具備較高之量產性之發光裝置。

本發明之發光裝置包括：半導體晶片，其包含p型半導體層及n型半導體層，且於該p型半導體層與該n型半導體層之間發光；p側焊墊電極，其位於上述半導體晶片之上表面側且配置於上述p型半導體層上；n側焊墊電極，其位於上述半導體晶片之上表面側且配置於上述n型半導體層上；樹脂層，其以覆蓋上述半導體晶片之上表面之方式配置；以及p側連接電極及n側連接電極，其等配置於上述樹脂層之外表面，且位於上述半導體晶片之上表面側；上述p側焊墊電極與上述p側連接電極之間及上述n側焊墊電極與上述n側連接電極之間的至少一者藉由配置於上述樹脂內之金屬線而連接。

【英文】

A provided light includes a semiconductor chip including a p-type semiconductor layer and an n-type semiconductor layer, the semiconductor chip being adapted to emit light between the p-type semiconductor layer and the n-type semiconductor layer; a p-side pad electrode disposed on an upper surface side of the semiconductor chip and over the p-type semiconductor layer; an n-side pad electrode disposed on an upper surface side of the semiconductor chip and over the n-type semiconductor layer; a resin layer disposed to cover the upper surface of the semiconductor chip; a p-side connection electrode and an n-side connection electrode disposed at an outer surface of the resin layer and positioned on the upper surface side of the semiconductor chip; and a metal wire disposed in the resin. The metal wire is adapted to make connection at least one of between the p-side pad electrode and the p-side connection electrode, and between the n-side pad electrode and the n-side connection electrode.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	p側金屬線
3	n側金屬線
5	p側焊墊電極
7	n側焊墊電極
9	p型半導體層
11	n型半導體層
13	整面電極
15	覆蓋電極
17	保護膜
21	樹脂層
23a	p側連接電極
23b	n側連接電極
25	螢光體層
30	半導體晶片
100	發光裝置

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

發光裝置

LIGHT EMITTING DEVICE

【技術領域】

本發明係關於一種發光裝置。

【先前技術】

使用有發光二極體等半導體晶片(發光元件)之發光裝置因易於小型化並且能夠獲得較高之發光效率，故而被廣泛地使用。

使用有半導體晶片之發光裝置若大致區分，則存在如下兩種：於半導體晶片上設置焊墊電極之面為與安裝基板相反側之面之面朝上型(face up type)、及於與安裝基板對向之面即半導體晶片之下表面設置有電極之面朝下型(face down type)。

對於面朝上型，由於將半導體晶片裝配於導線等並藉由接合線等將半導體晶片與導線之間連接，因此在安裝於安裝基板並自與該基板之表面垂直之方向俯視之情形時，接合線之一部分必須位於較半導體晶片更為外側，小型化存在限度。

另一方面，對於面朝下型(多採用覆晶之形態)，能夠藉由在自與安裝基板之表面垂直之方向俯視時位於半導體晶片之內側之凸塊及金屬柱等連接機構，將設置於半導體晶片之表面之焊墊電極、與設置於安裝基板上之配線電連接。

藉此，能夠實現將發光裝置之尺寸(尤其係自與安裝基板垂直之方向俯視下之尺寸)小型化至接近半導體晶片之等級之CSP(Chip Size Package，晶片尺寸封裝)。

而且，最近為了促進更進一步之小型化或者進一步提高發光效率，使用有將藍寶石等之成長基板(透光性基板)除去或使其厚度變薄之面朝下型之發光裝置。

成長基板係用於在其上使構成半導體晶片之p型半導體層及n型半導體層成長之基板，亦具有藉由支持厚度較薄且強度較低之半導體晶片而使發光裝置之強度提高之效果。

因此，對於在形成有半導體晶片(LED晶片)之後除去成長基板之發光裝置以及雖具有成長基板但其厚度較薄之發光裝置，例如，如專利文獻1所示，為了支持半導體晶片而於電極側(與安裝基板對向之側)設置樹脂層，並且形成貫通該樹脂層之金屬柱，藉由該金屬柱將半導體晶片之電極與設置於安裝基板之配線(配線層)電連接。

並且，藉由具有包含該金屬柱之樹脂層，而能夠確保發光裝置具有充分之強度。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2010-141176號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，專利文獻1所記載之金屬柱之形成需要大量時間等，因此具有量產性變低之問題。為使發光裝置具有充分之強度，樹脂層必須具有例如數十微米等級以上或1 mm以上之充分之厚度，因此，金屬柱亦必需數十 μm 以上或1 mm以上之厚度。另一方面，金屬柱通常藉由電解鍍敷法而形成，因此為了如此厚之金屬柱(金屬膜)而需要較長時間，因而存在量產性(生產率)變低之問題。

因此，本發明之目的在於提供一種小型且具有充分之強度並且具備較高之量產性之發光裝置。

[解決問題之技術手段]

本發明之發光裝置包括：半導體晶片，其包含p型半導體層及n型半導體層，且於該p型半導體層與該n型半導體層之間發光；p側焊墊電極，其位於上述半導體晶片之上表面側且配置於上述p型半導體層上；n側焊墊電極，其位於上述半導體晶片之上表面側且配置於上述n型半導體層上；樹脂層，其以覆蓋上述半導體晶片之上表面之方式配置；以及p側連接電極及n側連接電極，其等配置於上述樹脂層之外表面，且位於上述半導體晶片之上表面側；上述p側焊墊電極與上述p側連接電極之間及上述n側焊墊電極與上述n側連接電極之間之至少一者藉由配置於上述樹脂內之金屬線而連接。

[發明之效果]

本發明之發光裝置具有能夠小型化之構成，具有充分之強度，並且具備較高之量產性。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之實施形態1之發光裝置100之圖，圖1(a)係發光裝置100之概略俯視圖，圖1(b)係表示圖1(a)之Ib-Ib剖面之概略剖面圖，圖1(c)係表示圖1(a)之Ic-Ic剖面之概略剖面圖。

圖2係表示形成有半導體晶片之狀態之圖，圖2(a)係概略俯視圖，圖2(b)係表示圖2(a)之IIb-IIb剖面之概略剖面圖，圖2(c)係表示圖2(a)之IIc-IIc剖面之概略剖面圖。

圖3係表示沿著半導體晶片之外周部使成長基板19之上表面露出之狀態之圖，圖3(a)係概略俯視圖，圖3(b)係表示圖3(a)之IIIb-IIIb剖面之概略剖面圖，圖3(c)係表示圖3(a)之IIIc-IIIc剖面之概略剖面圖。

圖4係表示配置有金屬線1及金屬線3之狀態之圖，圖4(a)係概略俯視圖，圖4(b)係表示圖4(a)之IVb-IVb剖面之概略剖面圖，圖4(c)係表示圖4(a)之IVc-IVc剖面之概略剖面圖。

圖5係表示形成有樹脂層21之狀態之圖，圖5(a)係概略俯視圖，圖5(b)係表示圖5(a)之Vb-Vb剖面之概略剖面圖，圖5(c)係表示圖5(a)之Vc-Vc剖面之概略剖面圖。

圖6係表示金屬線1及金屬線3之另一端部自樹脂層21之上表面露出之狀態之圖，圖6(a)係概略俯視圖，圖6(b)係表示圖6(a)之VIb-VIb剖面之概略剖面圖，圖6(c)係表示圖6(a)之VIc-VIc剖面之概略剖面圖。

圖7係表示於樹脂層21之上表面形成有連接電極23a及連接電極23b之狀態之圖，圖7(a)係概略俯視圖，圖7(b)係表示圖7(a)之VIIb-VIIb剖面之概略剖面圖，圖7(c)係表示圖7(a)之VIIC-VIIC剖面之概略剖面圖。

圖8係表示除去了成長基板19之狀態之圖，圖8(a)係與圖7(a)之VIIb-VIIb剖面相當之剖面之概略剖面圖，圖8(b)係與圖7(a)之VIIC-VIIC剖面相當之剖面之概略剖面圖。

圖9係表示實施形態1之發光裝置100之第1變化例之圖，圖9(a)係表示與圖1之Ib-Ib剖面相當之剖面之概略剖面圖，圖9(b)係表示與圖1之Ic-Ic剖面相當之剖面之概略剖面圖。

圖10係表示實施形態1之發光裝置100之第2變化例之圖，圖10(a)係表示與圖1之Ib-Ib剖面相當之剖面之概略剖面圖，圖10(b)係表示與圖1之Ic-Ic剖面相當之剖面之概略剖面圖。

圖11係表示實施形態1之第3變化例之發光裝置100A之圖，圖11(a)係發光裝置100A之概略俯視圖，圖11(b)係表示圖11(a)之XIb-XIb剖面之概略剖面圖，圖11(c)係表示圖11(a)之XIc-XIc剖面之概略剖面圖。

圖12係例示在形成有U字型之金屬線3之後，使U字型形狀之底部自樹脂層21露出之方法之概略剖面圖。

圖 13 係表示實施形態 1 之第 4 變化例之發光裝置 100B 之圖，圖 13(a) 係發光裝置 100B 之概略俯視圖，圖 13(b) 係表示圖 13(a) 之 XIIIb-XIIIb 剖面之概略剖面圖，圖 13(c) 係表示圖 13(a) 之 XIIIc-XIIIc 剖面之概略剖面圖。

圖 14 係表示實施形態 1 之第 5 變化例之發光裝置 100C 之圖，圖 14(a) 係發光裝置 100C 之概略俯視圖，圖 14(b) 係表示圖 14(a) 之 XIVb-XIVb 剖面之概略剖面圖，圖 14(c) 係表示圖 14(a) 之 XIVc-XIVc 剖面之概略剖面圖。

圖 15 係表示本發明之實施形態 2 之發光裝置 100D 之圖，圖 15(a) 係表示排列有 2 個發光裝置 100D 之狀態之概略俯視圖，圖 15(b) 係表示圖 15(a) 之 XVb-XVb 剖面之概略剖面圖。

圖 16(a) 係表示圖 15(a) 之 XVIa-XVIa 剖面之概略剖面圖，圖 16(b) 係表示圖 15(b) 之 XVIb-XVIb 剖面之概略剖面圖，圖 16(c) 係表示圖 15(a) 之 XVIc-XVIc 剖面之概略剖面圖。

【實施方式】

以下，基於圖式對本發明之實施形態詳細地說明。再者，於以下之說明中，視需要使用表示特定之方向或位置之用語(例如，「上」、「下」、「右」、「左」以及包含該等用語之其他用語)，但使用該等用語係為了容易理解參照圖式之發明，本發明之技術範圍並不受該等用語之含義限制。又，複數個圖式中出現之相同符號之部分表示相同之部分或構件。

本發明者等人進行銳意研究，結果完成了本發明之發光裝置，本發明之發光裝置係面朝下型之發光裝置，包括：p 側焊墊電極，其配置於半導體晶片之 p 型半導體層上；n 側焊墊電極，其配置於半導體晶片之 n 型半導體層上；樹脂層，其以覆蓋作為半導體晶片之面且配置有 p 側焊墊電極及 n 側焊墊電極之側之面的至少一部分之方式配置；

以及p側連接電極及n側連接電極，其等配置於樹脂層之外表面；如下文詳細敘述般，藉由配置於樹脂層之金屬線將p側焊墊電極與p側連接電極之間及n側焊墊電極與n側連接電極之間的至少一者連接。

如上所述，本發明之發光裝置係面朝下型之發光裝置。於本說明書中，所謂用語「面朝下型之發光裝置」係指p側焊墊電極、n側焊墊電極、p側連接電極、及n側連接電極相對於半導體晶片而言位於相同側之發光裝置。

因此，面朝下型之發光裝置係如下概念：不僅包含將p側連接電極及n側連接電極配置於樹脂層之外表面中與半導體晶片之配置有p側焊墊電極及n側焊墊電極之面相對向之面(樹脂層之上表面)之發光裝置，亦包含將p側連接電極及n側連接電極配置於樹脂層之外表面中與半導體晶片之配置有p側焊墊電極及n側焊墊電極之面大致垂直之面(樹脂層之側面)之所謂側視型(side view type)之發光裝置。

再者，p側連接電極及n側連接電極係於將發光裝置載置於安裝基板時，經由凸塊或焊料等導電材料與配置於安裝基板之配線(配線層)連接(電連接)之電極。

以下，參照圖式對本發明之詳情進行說明。

1.實施形態1

(1)發光裝置100

圖1係表示本發明之實施形態1之發光裝置100之圖，圖1(a)係發光裝置100之概略俯視圖，圖1(b)係表示圖1(a)之Ib-Ib剖面之概略剖面圖，圖1(c)係表示圖1(a)之Ic-Ic剖面之概略剖面圖。

再者，於圖1(a)中，為了明確地示出p側金屬線1及n側金屬線3之配置而省略了樹脂層21、p側連接電極23a、及n側連接電極23b之記載。

於本說明書中，有時將如圖1(a)～圖1(c)般表示圖之數字相同而

括弧內所示之字母不同之圖統稱，如「圖1」般僅用圖之編號來稱呼。

半導體裝置100包含半導體晶片(LED晶片)30，該半導體晶片30具有：n型半導體層11；p型半導體層9，其配置於n型半導體層11上；整面電極13，其覆蓋p型半導體層9之大致整個上表面而配置；及覆蓋電極15，其配置於整面電極13上。

半導體晶片30藉由在p型半導體層9與n型半導體層11之間流通電流而在p型半導體層9與n型半導體11層之間發光。再者，亦可於p型半導體層9與n型半導體層11之間設置使半導體層積層而成之發光層(活性層)，以獲得更高之發光效率。

為了在p型半導體層9與n型半導體層11之間流通電流(為了施加電壓)，而將p側焊墊電極5及n側焊墊電極7設置於半導體晶片30之上表面。

更詳細而言，p側焊墊電極5配置於p型半導體層9上。於圖1所示之實施形態中，p側焊墊電極5隔著整面電極13及覆蓋電極15而配置於p型半導體層9上，但亦可視需要不形成整面電極13及覆蓋電極15中之至少一者。

n側焊墊電極7配置於n型半導體層11上。於圖1所示之實施形態中，n型半導體層11位於p型半導體層9之下部。因此，如圖1(b)所示，於n型半導體層11之上表面中未被p型半導體層9覆蓋之部分(自p型半導體層9露出之部分)上配置有n側焊墊電極7。

半導體晶片30之上表面中未被焊墊電極(p側焊墊電極5或n側焊墊電極7)覆蓋之部分較佳為如圖1所示被保護膜17覆蓋。

半導體裝置100於半導體晶片30之下表面不具有用於使n型半導體層11(及/或p型半導體層9)成長之成長基板。原因如下文詳細敘述般，可於獲得所需半導體層之後，除去成長基板(下述之成長基板

19)。

以覆蓋半導體晶片30之上表面之方式(於圖1之實施形態中，以隔著p側焊墊電極5、n側焊墊電極7及保護膜17而覆蓋半導體晶片30之方式)配置樹脂層21，以使得即使不具有成長基板，半導體晶片30亦具有充分之剛性。

而且，於樹脂層21之外表面中之上表面(圖1之XY面)配置有p側連接電極23a及n側連接電極23b。

p側連接電極23a與p側焊墊電極5電連接，n側連接電極23b與n側焊墊電極7電連接。

而且，藉由將p側連接電極23a及n側連接電極23b分別經由凸塊或焊料等導電材料與配置於安裝基板之配線連接，而能夠於p型半導體層9與n型半導體層11之間流通電流。

p側焊墊電極5、n側焊墊電極7、p側連接電極23a、及n側連接電極23b相對於半導體晶片30而言位於上側(Z方向側)，因此可知發光裝置100為面朝下型之發光裝置。

又，於發光裝置100中，p側連接電極23a及n側連接電極23b配置於樹脂層21之外表面中與半導體晶片30之配置有p側焊墊電極5及n側焊墊電極7之面對向之面。

再者，當說明發光裝置100之構成時，將p側連接電極23a及n側連接電極23b之某一方向作為上方(即，將圖1之Z方向作為上方，將-Z方向作為下方)進行說明，其原因在於，當如下所述般製造發光裝置100時，使成長基板為下，在其上形成半導體晶片30、樹脂層21等，在最上面形成p側連接電極23a及n側連接電極23b。

另一方面，於安裝發光裝置100時，如上所述般於安裝基板上之配線上連接p側連接電極23a及n側連接電極23b，因此p側連接電極23a及n側連接電極23b一方成為下側，半導體晶片一方成為上側。

即，於本發明之發光元件中，「上」及「下」視情況而調換，請注意，於本說明書中，「上」、「下」表示構成要素間之相對位置，並非意圖表示整體之位置。

而且，於本發明之發光裝置中，p側焊墊電極5與p側連接電極23a之間及n側焊墊電極7與n側連接電極23b之間的至少一者、較佳為兩者之至少一部分(較佳為整體)藉由配置於樹脂層21內之金屬線(p側金屬線1及/或n側金屬線3)而連接。

於圖1所示之半導體裝置100中，如圖1(c)所示，p側焊墊電極5與p側連接電極23a之間藉由p側金屬線1而連接，p側金屬線1之整體位於樹脂層21內。進而，如圖1(b)所示，n側焊墊電極7與n側連接電極23b之間藉由n側金屬線3而連接。

藉由如此般由金屬線1、3將焊墊電極與連接電極之間連接，例如，與先前之藉由電解鍍敷而形成之柱等相比，能夠以極短時間、即以較高之生產率獲得將焊墊電極與安裝基板電連接之連接機構。

又，由於金屬線1、3之至少一部分(較佳為全部)收容於樹脂層21內，因此於寬度方向(圖1之X方向)及長度方向(圖1之Y方向)上，可使金屬線1、3不自樹脂層21及半導體晶片30露出地配置，因此半導體裝置100可容易地小型化。

進而，與以電解鍍敷法形成金屬柱之情形不同，金屬線1、3可容易地形成撓曲部及彎曲部，因此即使連接電極不位於所要連接之焊墊電極之正上方(例如，圖1(b)之左側之n側焊墊電極7與n側連接電極23b之間的位置關係及圖1(c)之右側之p側焊墊電極5與連接電極23a之間的位置關係)亦可容易地連接。因此具有發光裝置之設計(尤其是焊墊電極與連接焊墊之配置)之自由度變大之優點。

即，金屬線1、3分別不僅可自焊墊電極5、7向正上方(例如，圖1之Z方向)延伸(如圖1(b)之右側之金屬線3及圖1(c)之左側之金屬線1

般)，亦可於途中具有彎部(撓曲部及彎曲部)。

以下說明圖1所示之p側金屬線1及n側金屬線3之詳情。

於圖1(b)中顯示2條n側金屬線3。右側所示之n側金屬線3之一端形成凸塊並固定於焊墊電極7上，自焊墊電極7向上方(Z方向(與p型半導體層9或n型半導體層11之表面垂直之方向))延伸至樹脂層21之上表面，於此處自樹脂層21之外表面露出之另一端與連接電極23b連接。

圖1(b)之左側所示之n側金屬線3具有曲柄(crank)形狀。即，該n側金屬線3之一端形成凸塊並固定於焊墊電極7上，自焊墊電極7向上方(Z方向)延伸後，於撓曲部呈直角彎折而向橫向(X方向(與p型半導體層9或n型半導體層11之表面平行之方向))延伸，進而於另外之撓曲部呈直角彎折而向上方(Z方向)延伸至樹脂層21之上表面，於此處自樹脂層21之外表面露出之另一端與連接電極23b連接。

於圖1(b)所示之實施形態中，在1個連接電極23b連接有2個n側金屬線3。如此，與1個連接電極23b連接之n側金屬線3並不限定於1個，亦可於1個連接電極23b連接2個以上之n側金屬線3。藉由在1個連接電極23b連接複數個n側金屬線3，而能夠以n側金屬線3之長度(複數個n側金屬線3之合計長度)變短之方式進行配線。結果，能夠降低n側金屬線3之斷線風險，能夠提高發光裝置之可靠性。又，亦能夠使n側金屬線3整體之電阻減少。

同樣地，於圖1(c)中顯示2條p側金屬線1。左側所示之p側金屬線1之一端形成凸塊並固定於焊墊電極5上，自焊墊電極5向上方(Z方向)延伸至樹脂層21之上表面，於此處自樹脂層21之外表面露出之另一端與連接電極23a連接。

圖1(c)之右側所示之金屬線1具有曲柄形狀。即，該金屬線1之一端形成凸塊並固定於焊墊電極5上，自焊墊電極7向上方(Z方向)延伸後，於撓曲部呈直角彎折而沿橫向(-X方向(與p型半導體層9或n型半

導體層11之表面平行之方向))延伸，進而於另外之撓曲部呈直角彎折而向上方(Z方向)延伸至樹脂層21之上表面，於此處自樹脂層21之上表面露出之另一端與連接電極23a連接。

於圖1(c)所示之實施形態中，在1個連接電極23a連接有2個p側金屬線1。如此，與1個連接電極23a連接之p側金屬線1並不限定於1個，亦可於1個連接電極23a連接2個以上之p側金屬線1。藉由在1個連接電極23a連接複數個p側金屬線1，而能夠以p側金屬線1之長度(複數個p側金屬線1之合計長度)變短之方式進行配線。結果，能夠降低p側金屬線1之斷線風險，能夠提高發光裝置之可靠性。又，亦能夠使p側金屬線1整體之電阻減少。

金屬線1、3延伸之形態並不限定於該等情形，例如，亦可自焊墊電極5或7斜向(相對於Z方向具有角度)地向上方延伸至樹脂層21之上表面。又，撓曲部亦能夠以直角以外之角度彎折。

進而，金屬線1、3亦可具有彎曲部(延伸方向連續變化之部分)，以代替撓曲部(延伸方向非連續變化之部分)。

此種金屬線1、3亦可為如金線、銀線及銅線般能夠用於發光二極體之焊墊電極與其他電極(面朝上型中所使用之導線等)之連接之任意線。

於半導體裝置100中，由於使用在其內部配置有金屬線1、3之樹脂層21，因此如上所述，能夠除去位於半導體晶片30(n型半導體層11)之下之成長基板。因此，可如圖1所示般視需要於半導體晶片30(n型半導體層11)之下(例如下表面上)設置螢光體層25。螢光體層25包含吸收來自半導體晶片之發光之一部分而發出波長更長之光之螢光體。

於設置螢光體層25之情形時，與螢光體層25相接之n型半導體層11之下表面較佳為如圖1(b)、1(c)所示般被粗面化而具有凹凸。其原因在於，光被凹凸散射，可減輕於n型半導體層11與螢光體層25之界

面產生之全反射，因此提高發光效率(尤其是光提取效率)。

其次，對金屬線1、3以外之半導體裝置100之各要素之詳情進行說明。

- 半導體晶片30

半導體晶片30(LED晶片)可為包含使用有任意種類之p型半導體及n型半導體之發光二極體之構成。

作為較佳之半導體晶片30之例，可列舉p型半導體層9及n型半導體層11為 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x$, $0 \leq y$, $x + y \leq 1$)等之氮化物半導體且包含藍色LED之半導體晶片。於此情形時，半導體晶片30較佳為於p型半導體層9與n型半導體層11之間具有包含帶隙能量(band gap energy)小於p型半導體層9及n型半導體層11之InGaN層等之發光層(活性層)。

但是，p型半導體層9及n型半導體層11並不限定於此，亦可為包含含有AlInGaP、AlGaAs、GaP等之用於發光二極體之任意半導體之層。

圖1所示之發光裝置100中，於成長基板(於最終之發光裝置中可被除去)上形成n型半導體層11，並且於其上形成p型半導體層9，但是，本發明之發光裝置並不限定於此，包含在成長基板上形成p型半導體，並於其上形成n型半導體層之發光裝置(相對於發光裝置100而言為p型半導體層與n型半導體層調換後之發光裝置)。

- 保護膜17

保護膜17可採用氧化膜等用於發光裝置之任意之材料。於圖1所示之實施形態中，保護膜17將半導體晶片30之上表面中未被焊墊電極5、7覆蓋之部分全部覆蓋，但並不限定於此，亦可僅覆蓋一部分。

- 整面電極13、覆蓋電極15

整面電極13係以覆蓋p型半導體層9之大致整個上表面之方式形

成，使得在p型半導體層9內更均勻地流通電流。若設置於如GaN等之氮化物半導體般不容易均勻地流通電流之半導體之上表面，則有效果。作為用於整面電極之材料，可例示ITO(銦-錫氧化物)、IZO(銦-鋅氧化物)、ZnO、In₂O₃、SnO₂等導電性氧化物及Ag等之金屬薄膜。

又，於使用金屬薄膜作為整面電極13時，為了抑制金屬材料之遷移，覆蓋電極15形成於整面電極13上。作為用於覆蓋電極15之較佳之材料，可例示金(Au)及鋁(Al)等。

・樹脂層21

較佳為如圖1(b)、(c)所示，p型半導體層9及n型半導體層11之側面被樹脂層21覆蓋(於圖1(b)、(c)所示之實施形態中，p型半導體層9之側面隔著保護膜17被樹脂層21覆蓋)。藉此，能夠保護p型半導體層9及n型半導體層11，並且能夠提高半導體晶片30之強度。又，由於能夠在保護膜17與樹脂層21之界面反射光，因此可自光出射面側效率良好地提取光。

樹脂層21可由任意種類之樹脂構成。作為較佳之樹脂，可例示矽酮樹脂及環氧樹脂等。

樹脂層21較佳為由白色之樹脂構成。其原因在於，能夠更多地反射半導體晶片30之發光中到達至樹脂層21之光。

再者，於樹脂層21之內部，可配置例如曾納二極體般之能夠防止半導體晶片30因靜電等高電壓而損傷之保護元件。

・連接電極23a、23b

連接電極23a、23b可為金屬等能夠形成於樹脂上之任意電極。與金屬線1、3不同，其厚度(圖1之Z方向之長度)可較薄，因此可為銅(Cu)膜、銅錫(CuSn)膜、金(Au)膜及金錫(AuSn)膜等金屬薄膜。

連接電極之面積(自-Z方向俯視時之面積)較佳為大於金屬線1、3之截面面積(與金屬線1、3之延伸方向垂直之面上之截面面積)。其原

因在於，於安裝於安裝基板時能夠與安裝基板上之配線更確實地電連接。

- ・ 螢光體層25

於使用螢光體層25之情形時，螢光體層25可為包含能夠用於使用有發光二極體之發光裝置之任意螢光體之層。

例如，於半導體晶片包含藍色發光二極體之情形時，作為較佳之螢光體，可例示選自發出綠色及/或黃色之光之YAG系螢光體及氯矽酸鹽螢光體等矽酸鹽系螢光體、發出紅色之光之(Sr、Ca)AlSiN₃:Eu等SCASN系螢光體、CaAlSiN₃:Eu等CASN系螢光體等中之1種以上。

對此種發光裝置100之動作進行說明。

如上所述，發光裝置100安裝於安裝基板上。此時，連接電極23a、23b與安裝基板上之配線電連接。因此，電流流經p側連接電極23a、p側金屬線1及p側焊墊電極5，並流入半導體晶片30。自半導體晶片30流出之電流流經n側焊墊電極7、n側金屬線3及n側連接電極23b並流向安裝基板之配線。

如此，藉由對半導體晶片30供給電流，而自p型半導體層9與n型半導體層11之間發出所需波長之光。

而且，於設置有螢光體層25之情形時，半導體晶片之發光中入射至螢光體層25之光之一部分被螢光體層25內部之螢光體吸收，該螢光體發出波長較所吸收之光長之光。

再者，於圖1所示之實施形態中，如上所述，自樹脂層21之上表面露出之金屬線1之另一端與p側連接電極23a連接，自樹脂層21之上表面露出之金屬線3之另一端與n側連接電極23b連接，但亦可不設置p側連接電極23a及n側連接電極23b。於此情形時，自樹脂層21之上表面露出之金屬線1之另一端(端面)作為p側連接電極而發揮功能，自樹脂層21之上表面露出之金屬線3之另一端(端面)作為n側連接電極而發

揮功能。

例如於安裝基板之配線上預先形成在相對低溫下熔融之接合用之金屬層(Sn及AuSn等之金屬層)，加熱而熔融後之金屬層將金屬線1之另一端及金屬線3之另一端與安裝基板之配線連接，其後該金屬層凝固，由此能夠將本實施形態之發光裝置安裝於安裝基板。

(2)發光裝置100之製造方法

其次，利用圖2～圖8按照步驟順序對發光裝置100之製造方法進行說明。以下之說明係為了例示發光裝置100之製造方法，而並非為了限定發光裝置100之製造方法。

再者，於圖2～圖8中記載有與1個發光裝置100對應之要素，但請注意，圖2～圖8僅示出了在晶片(成長基板)19上同時形成複數個發光裝置100之過程之1個發光裝置。

圖2係表示形成有半導體晶片之狀態之圖，圖2(a)係概略俯視圖，圖2(b)係表示圖2(a)之IIb-IIb剖面之概略剖面圖，圖2(c)係表示圖2(a)之IIc-IIc剖面之概略剖面圖。

於成長基板19上形成n型半導體層11，並於其上形成p型半導體層9、整面電極13及覆蓋電極15，而獲得半導體晶片30。

成長基板19可為用以使用於發光二極體之半導體層成長之任意已知之基板。於半導體晶片30包含藍色發光二極體之情形時，作為成長基板19，可例示藍寶石基板、碳化矽(SiC)及氮化鎵(GaN)等。

繼而，於覆蓋電極15上形成p側焊墊電極5，於n型半導體層11上形成n側焊墊電極7，於半導體晶片30之上表面中未形成p側焊墊電極5及n側焊墊電極7之部分形成保護膜17。

如此形成半導體晶片30、p側焊墊電極5、n側焊墊電極7及保護膜17之步驟可採用用於包含發光二極體之發光裝置之製造之任意方法。

圖3係表示沿著半導體晶片之外周部使成長基板19之上表面露出之狀態之圖，圖3(a)係概略俯視圖，圖3(b)係表示圖3(a)之IIIb-IIIb剖面之概略剖面圖，圖3(c)係表示圖3(a)之IIIc-IIIc剖面之概略剖面圖。

藉由除去半導體晶片30、尤其是n型半導體層11之外周部，而於俯視(自Z方向觀察之狀態)時，成長基板19以包圍半導體晶片30(即，n型半導體層11)之外周之方式露出。

該情形對應於將在成長基板(晶片)19上擴展之n型半導體層11與半導體裝置一個一個對應地分離的情形。

藉由如此般沿著半導體晶片30之外周使成長基板19之上表面露出，能夠在後續步驟中容易地除去成長基板19。

此種成長基板19之露出例如可藉由如下操作進行，即，利用光微影法於使成長基板露出之部分以外形成抗蝕圖案之後進行蝕刻。

圖4係表示配置有p側金屬線1及n側金屬線3之狀態之圖，圖4(a)係概略俯視圖，圖4(b)係表示圖4(a)之IVb-IVb剖面之概略剖面圖，圖4(c)係表示圖4(a)之IVc-IVc剖面之概略剖面圖。

如圖4(b)及圖4(c)所示，p側金屬線1及n側金屬線3之一端部形成凸塊並固定於p側焊墊電極5或n側焊墊電極7，另一端部成為自由端。而且，其形狀(圖4(b)、(c)所示之形狀)成為直線及曲柄形狀。

圖4所示之金屬線1及金屬線3例如可藉由如下操作獲得，即，利用先前之接合機，使供給線之毛細管沿所需之線形狀移動，並將獲得之所需形狀之線自毛細管分離。於形成曲柄形狀之撓曲部時，以向與欲使線撓曲之方向相反之方向推擠毛細管之方式使毛細管移動並對線賦予折痕之後，使毛細管向欲使其撓曲之方向移動，由此可形成撓曲部。

圖5係表示形成有樹脂層21之狀態之圖，圖5(a)係概略俯視圖，圖5(b)係表示圖5(a)之Vb-Vb剖面之概略剖面圖，圖5(c)係表示圖5(a)

之Vc-Vc剖面之概略剖面圖。

再者，於圖5(a)中，藉由虛線示出了樹脂層21內之金屬線1、3，以瞭解樹脂層21內之金屬線1、3之配置。

於圖5所示之階段，金屬線1及金屬線3之另一端部(未固定於p側焊墊電極5或n側焊墊電極7之自由端部)位於樹脂層21之內部。

樹脂層21可藉由在模具內配置成長基板19(圖4所示之狀態)並進行壓縮成型而形成，於該成長基板19上與複數個發光裝置100對應地配置有半導體晶片30、金屬線1、3等。

圖6係表示金屬線1及金屬線3之另一端部自樹脂層21之上表面露出之狀態之圖，圖6(a)係概略俯視圖，圖6(b)係表示圖6(a)之VIb-VIb剖面之概略剖面圖，圖6(c)係表示圖6(a)之VIc-VIc剖面之概略剖面圖。

於圖6(a)中，以虛線示出了金屬線1及金屬線3之位於樹脂層21之內部且藉由俯視無法觀察到之部分。

使圖5所示之樹脂層21之高度(Z方向長度)減少，如圖6所示，使金屬線1及金屬線3之另一端部自樹脂層21之上表面露出。

例如，藉由對圖5所示之樹脂層21之上表面實施研削、研磨或切削等加工，可實現圖6所示之狀態。

如此，於藉由研削、研磨或切削等加工使金屬線1及金屬線3之另一端部自樹脂層21露出之情形時，於本發明之一實施形態中，如圖6所示般金屬線1及3之另一端部之端面成為與樹脂層21之上表面相同之平面(同一平面)。

圖7係表示在樹脂層21之上表面形成有連接電極23a及連接電極23b之狀態之圖，圖7(a)係概略俯視圖，圖7(b)係表示圖7(a)之VIIb-VIIb剖面之概略剖面圖，圖7(c)係表示圖7(a)之VIIc-VIIc剖面之概略剖面圖。

於圖7(a)中，雖然金屬線1及金屬線3位於連接電極23a、23b之下或樹脂層21之內部且藉由俯視無法觀察到，但以虛線示出以便瞭解連接電極23a、23b之下或樹脂層21之內部之配置。

自圖7(b)可知，金屬線3之另一端部(端面)與n側連接電極23b之下表面接觸，金屬線1之另一端部(端面)與p側連接電極23a之下表面接觸。

如上所述，p側連接電極23a及n側連接電極23b可為例如銅般之金屬薄膜，此種金屬薄膜可藉由濺鍍而形成。

更詳細而言，於樹脂層21之整個上表面藉由濺鍍而形成金屬薄膜後，藉由光微影法，於欲形成p側連接電極23a及n側連接電極23b之部分形成抗蝕圖案，其後進行蝕刻，由此能夠僅在所需位置留下成為p側連接電極23a或n側連接電極23b之金屬薄膜。

又，作為另外之方法，可列舉以下方法。

於樹脂層21之上表面中未形成連接電極23a及連接電極23b之部分，藉由光微影法形成抗蝕圖案，並進行濺鍍。繼而，藉由剝離除去抗蝕圖案及形成於該抗蝕圖案上之金屬薄膜，由此可僅於所需位置留下成為p側連接電極23a或n側連接電極23b之金屬薄膜。

圖8係表示除去了成長基板19之狀態之圖，圖8(a)係與圖7(a)之VIIb-VIIb剖面相當之剖面之概略剖面圖，圖8(b)係與圖7(a)之VIIc-VIIc剖面相當之剖面之概略剖面圖(因為即使除去位於下部之成長基板19，俯視圖亦與圖7(a)相同)。

自圖8(a)、(b)可知，成長基板19被完全除去。

成長基板19之除去可藉由例如雷射剝離(LLO)法而進行。

除去成長基板19，於n型半導體層11之下表面設置螢光體層25之後，藉由鑄模進行單片化(將所獲得之複數個發光裝置逐個分離)，由此可獲得發光裝置100。

較佳為，於除去成長基板19之後且形成螢光體層25之前將n型半導體層25之下表面粗面化。粗面化可藉由例如濕式蝕刻而實施。

藉由利用包含螢光體層之樹脂進行壓縮成型，可於n型半導體層11之下表面形成螢光體層25。

又，亦可於除去成長基板19之前，在樹脂層21之上表面側(與成長基板19相反之面側)利用黏著片等貼附玻璃等之支持基板。藉由如此般於樹脂層21之上表面貼附玻璃之支持基板，可進一步抑制除去成長基板19時所產生之晶圓之翹曲。再者，黏著片只要在後續步驟中可自晶圓剝離，則可使用任意形態之片材，例如可使用微黏著片及UV硬化型之黏著片等。進而，於如本實施形態般設置螢光體層25之情形時，考慮到壓縮形成時所產生之熱而較佳為使用耐熱性優異之黏著片。

(3)變化例1

圖9係表示實施形態1之發光裝置100之第1變化例之圖，圖9(a)係表示與圖1之Ib-Ib剖面相當之剖面之概略剖面圖，圖9(b)係表示與圖1之Ic-Ic剖面相當之剖面之概略剖面圖(係因為變化例1之發光裝置之俯視時之形態與發光裝置100之俯視時之形態相同)。

變化例1之發光裝置與發光裝置100之相同點在於，p型半導體層9及n型半導體層11之側面被樹脂層21覆蓋。

另外，變化例1之半導體裝置與圖1所示之發光裝置100之不同點在於，藉由螢光體層25隔著樹脂層21將該p型半導體層9及n型半導體層11之側面覆蓋。

變化例1之發光裝置之除此以外之構成可與發光裝置100相同。

於圖9所示之實施形態中，在p型半導體層9之側面形成有保護膜17。

如此，除樹脂層21外，p型半導體層9之側面及n型半導體層11之

側面之至少一者亦可被保護膜17覆蓋。

藉由利用螢光體層25覆蓋p型半導體層9及n型半導體層11之側面，可將橫向(圖9中之X方向及Y方向)發光之光之一部分確實地變換為波長更長之光。

再者，雖較佳為遍及p型半導體層9及n型半導體層11之整個外周地由螢光體層25覆蓋其側面，但亦可於外周之一部分由螢光體層25覆蓋其側面。

如圖9所示之螢光體層25中覆蓋p型半導體層9及n型半導體層11之側面之部分例如可藉由以下之方法而形成。

於形成樹脂層21時，在p型半導體層9及n型半導體層11之側面部分中由螢光體層25覆蓋之部分預先形成抗蝕劑，在形成樹脂層21後除去該抗蝕劑，於形成螢光體層25時，於除去了該抗蝕劑之部分亦形成螢光體層25。

(4)變化例2

圖10係表示實施形態1之發光裝置100之第2變化例之圖，圖10(a)係表示與圖1之Ib-Ib剖面相當之剖面之剖面圖，圖10(b)係表示與圖1之Ic-Ic剖面相當之剖面之剖面圖(係因為變化例2之發光裝置之俯視時之形態與發光裝置100之俯視時之形態相同)。

變化例2之發光裝置與變化例1之發光裝置之相同點在於，p型半導體層9及n型半導體層11之側面被螢光體層25覆蓋。

於變化例1之半導體裝置中，由螢光體層25隔著樹脂層21覆蓋p型半導體層9及n型半導體層11之側面，相對於此，於變化例2之發光裝置中，由螢光體層25不隔著樹脂層21地覆蓋p型半導體層9及n型半導體層11之側面。

變化例2所涉及之發光裝置之除此以外之構成可與變化例1之發光裝置相同。

於圖10所示之實施形態中，在p型半導體層9之側面形成有保護膜17。

如此，p型半導體層9之側面及n型半導體層11之側面之至少一者亦可被保護膜17覆蓋。

藉由利用螢光體層25覆蓋p型半導體層9及n型半導體層11之側面，可將橫向(圖9中之X方向及Y方向)發光之光之一部分確實地變換為波長更長之光。

再者，雖較佳為遍及p型半導體層9及n型半導體層11之整個外周地由螢光體層25覆蓋其側面，但亦可於外周之一部分由螢光體層25覆蓋其側面。

又，如圖10所示，螢光體層25亦可覆蓋p型半導體層9及n型半導體層11之上表面之一部分(上表面之整個外周部或外周部之一部分)。由此能夠將自p型半導體層9之側面與n型半導體層11之側面之間射出並朝向上方之光之一部分確實地變換為波長更長之光。

如圖10所示，由螢光體層25覆蓋之p型半導體層9之上表面之一部分及n型半導體層11之上表面之一部分之至少一者可被保護膜17覆蓋。

變化例2之螢光體層25例如於樹脂層21之形成時(壓縮成型時)，以不覆蓋p型半導體層9之側面及n型半導體層11之側面(視需要亦不覆蓋p型半導體層9及n型半導體層11之上表面之一部分)之方式形成樹脂層21，於螢光體層25之形成時(壓縮成型時)，可藉由使螢光體層(例如，包含螢光體之樹脂層)25流入模具與p型半導體層9及n型半導體層11之間而獲得。

(5)變化例3

圖11係表示實施形態1之第3變化例之發光裝置100A之圖，圖11(a)係發光裝置100A之概略俯視圖，圖11(b)係表示圖11(a)之XIb-XIb

剖面之概略剖面圖，圖11(c)係表示圖11(a)之XIc-XIc剖面之概略剖面圖。

再者，於圖11(a)中，為了明確地示出p側金屬線1與n側金屬線3之配置，而省略了樹脂層21、p側連接電極23a、及n側連接電極23b之記載。

於發光裝置100A中，金屬線3具有U字型(由於下側敞開，因此亦稱為「反U字型」)之形狀，於兩個端部形成有凸塊，與不同之n側焊墊電極7連接。而且，位於兩個端部之間的中間部分之一部分自樹脂層21之上表面露出，並與n側連接電極23b之下表面接觸。

發光裝置100A之除此以外之構成可與發光裝置100相同。

自圖11(b)亦可知，由於能夠將金屬線3之U字型形狀之底部(中間部分中自樹脂層21露出之部分)形成得較寬(或較長)，因此可更確實地使金屬線3與n側連接電極23b接觸。

又，該U字型之金屬線3可藉由如下操作而形成：(1)於1個n側焊墊電極7上藉由凸塊接合而預先形成凸塊之後，(2)於另外之n側焊墊電極7上，進行球焊(第1接合)，並使供給線之毛細管呈U字狀移動，由此形成U字形狀之線環，進而於步驟(1)中所形成之凸塊上，進行跳焊(stitch bonding)(第2接合)。

再者，亦可省略步驟(1)，不形成凸塊，而將U字形狀之線環之一端部與1個n側焊墊電極7連接。

再者，於圖11所示之實施形態中，金屬線3具有U字型之形狀，但並不限定於此，只要兩個端部分別固定於不同之n側焊墊電極，且中間部自樹脂層21之外表面露出，則可具有任意之形狀。

圖12係例示在形成有U字型之金屬線3之後，使U字型形狀之底部自樹脂層21露出之方法之剖面圖。形成兩端固定於不同之n側焊墊電極7之U字型之金屬線3。繼而，如圖12所示，以覆蓋U字型之金屬線3

整體之方式形成樹脂層21(即，以樹脂層21之厚度(圖12之Z方向長度)較U字型之金屬線3之高度(圖12之Z方向長度)變高之方式形成樹脂層21。換言之，以金屬線3埋藏於樹脂層21之內部之方式形成樹脂層21)。繼而，藉由將樹脂層21研削或研磨至圖12中虛線所示之A-A剖面、即橫穿所形成之U字型金屬線3之底部之剖面為止，由此金屬線3自樹脂層21露出。

較佳為，於將樹脂層21研削或研磨至A-A剖面為止時金屬線3亦被研磨或研削，金屬線3之露出面與樹脂層21之外表面(上表面)為相同之平面(同一平面)。其原因在於，能夠使形成於樹脂層21之外表面之連接電極23b與金屬線3更確實地接觸。

於圖11所示之實施形態中，金屬線1之一端固定於焊墊電極5，呈直線狀延伸出之另一端與p側連接電極23a接觸。

但並不限定於此，金屬線1亦可具有與金屬線3相同之U字型形狀(於此情形時，金屬線1之位於兩個端部之間的中間部分之一部分可自樹脂層21之上表面露出，並與p側連接電極23a之下表面接觸)、或曲柄型形狀等任意之形狀。

又，關於金屬線3，除了上述之U字型形狀之金屬線3以外，亦可具有包含直線狀、曲柄形狀在內之任意形狀之金屬線3。

(6)變化例4

圖13係表示實施形態1之第4變化例之發光裝置100B之圖，圖13(a)係發光裝置100B之概略俯視圖，圖13(b)係表示圖13(a)之XIIIb-XIIIb剖面之概略剖面圖，圖13(c)係表示圖13(a)之XIIIc-XIIIc剖面之概略剖面圖。

發光裝置100B之金屬線3具有與發光裝置100A相同之U字型之形狀。金屬線3之U字型形狀之底部自樹脂層21之表面露出之方面亦與發光裝置100A相同。

於發光裝置100B中，金屬線1亦具有U字型之形狀，U字型之底部自樹脂層21之表面露出(如圖13(a)所示，露出部分於Y方向上延伸)。

於發光裝置100B中，未如發光裝置100A般與p側金屬線1及n側金屬線3分開地設置連接電極23a、23b。取而代之，將p側金屬線1之U字形狀之底部、即自樹脂層21露出之部分用作p側連接電極，將n側金屬線1之U字形狀之底部、即自樹脂層21露出之部分用作n側連接電極。

藉由具有此種構成，可省略進行濺鍍等形成連接電極23a、23b之步驟。

再者，於圖13所示之實施形態中，金屬線1及金屬線3具有U字型之形狀，但並不限定於此，只要兩個端部分別固定於不同之焊墊電極(金屬線1固定於不同之p側焊墊電極5、金屬線3固定於不同之n側焊墊電極7)，且中間部自樹脂層21之外表面露出，則可具有任意之形狀。

(7)變化例5

圖14係表示實施形態1之第5變化例之發光裝置100C之圖，圖14(a)係發光裝置100C之俯視圖，圖14(b)係表示圖14(a)之XIVb-XIVb剖面之剖面圖，圖14(c)係表示圖14(a)之XIVc-XIVc剖面之剖面圖。

再者，於圖14(a)中，為了明確示出p側金屬線1與n側金屬線3之配置，而省略了樹脂層21、p側連接電極23a、及n側連接電極23b之記載。

於發光裝置100C中，如圖14(b)所示，藉由在高度方向(Z方向)積層(堆積)複數個(在圖14(b)之實施形態中為5個)凸塊3a(n側凸塊3a)而形成之凸塊積層體，將n側焊墊電極7與n側連接電極23b之間連接。而且，金屬線3之一端部形成凸塊3a並固定(連接)於另外之n側焊墊電極7，另一端部固定(連接)於凸塊積層體中之1個凸塊3a。

由此，金屬線3經由凸塊積層體之一部分，將n側焊墊電極7與n側連接電極23b之間連接。

如圖14(c)所示，藉由在高度方向(Z方向)積層(堆積)複數個(在圖14(c)之實施形態中為5個)凸塊1a(p側凸塊1a)而形成之凸塊積層體，將p側焊墊電極5與n側連接電極23a之間連接。而且，金屬線1之一端部形成凸塊1a並固定(連接)於另外之p側焊墊電極5，另一端部固定(連接)於凸塊積層體中之1個凸塊1a。

藉此，金屬線1經由凸塊積層體之一部分，將p側焊墊電極5與p側連接電極23a之間連接。

凸塊積層體藉由通常之凸塊接合依次不斷堆積凸塊而可容易地形成。

而且，金屬線1及金屬線3之另一端部(未與焊墊電極連接之一方之端部)與凸塊積層體之1個凸塊之間的連接例如僅藉由在凸塊上進行第2接合(藉由將一端部進行跳焊而與焊墊電極連接)，進而在該第2接合部分上積層凸塊便可容易地進行。又，由於可於1個凸塊積層體連接複數個金屬線1或金屬線3，因此可藉由將金屬線1或金屬線3集中於凸塊積層體，而以相對簡單之形狀配置連接電極23a及/或連接電極23b。

再者，於圖14所示之實施形態中，金屬線1與金屬線3之兩者之另一端部均與凸塊積層體之1個凸塊連接，但發光裝置100C之金屬線1及金屬線3之實施形態並不限定於此，只要金屬線1及金屬線3之至少1者之一個端部固定於焊墊電極(包含形成凸塊並固定於焊墊電極之情形)、另一端部與凸塊積層體之1個凸塊相連接，則其餘之金屬線1及金屬線3可為包含本說明書所示之形態在內之任意形態。

2.實施形態2

圖15係表示本發明之實施形態2之發光裝置100D之圖，圖15(a)係

表示排列有2個發光裝置100D之狀態之概略俯視圖，圖15(b)係表示圖15(a)之XVb-XVb剖面之概略剖面圖。

於圖15(a)中，以虛線示出了配置於樹脂層21內且於俯視下無法觀察到之金屬線1、3之配置。

圖16(a)係表示圖15(a)之XVIa-XVIa剖面之概略剖面圖，圖16(b)係表示圖15(b)之XVIb-XVIb剖面之概略剖面圖，圖16(c)係表示圖15(a)之XVIc-XVIc剖面之概略剖面圖。

實施形態2之發光裝置100D係所謂側視型之發光裝置，p側連接電極及n側連接電極配置於樹脂層21之外表面中與半導體晶片30之配置有p側焊墊電極5及n側焊墊電極7之面大致垂直之面。

於圖15(a)中，2個發光裝置100D排列(在Z方向上排列)並相接觸地配置。該情形對應於在製造發光裝置100D之方法之1個實施形態中，於成長基板(晶片)19上形成複數個發光裝置100D之後，分離(單片化)為各個發光裝置100而獲得1個發光裝置100C之情形，示出了複數個發光裝置100D中之2個。根據圖15(a)可以理解在相鄰地形成之發光裝置100D彼此之間金屬線1、3被如何配置。

圖15(a)所示之2個發光裝置係藉由沿著該圖及圖16中所示之B-B線切斷而被單片化。

以下示出發光裝置100D之特徵。再者，只要無特別之記載，發光裝置100D之各要素便可具有與在實施形態1之圖式中附加了相同符號之對應之要素相同之構成。

如圖15(a)、圖15(b)及圖16(a)所示，p側金屬線1包含：水平延伸部，其於水平方向(與n型半導體層11之表面大致平行(與圖中之XY面大致平行)之方向)上延伸；及垂直延伸部，其一端部具有凸塊並固定於p側焊墊電極5，於大致垂直方向上延伸，另一端部與水平延伸部連接。水平延伸部以其一部分自樹脂層21之側面(於圖15及圖16之實施

形態中為X-Z面)露出之方式構成。於圖15及圖16所示之實施形態中，金屬線1之水平延伸部延伸至相鄰之半導體裝置100D。而且，若沿著B-B線進行單片化，則形成沿著B-B線之樹脂層21之側面(X-Z面)，且金屬線1之水平延伸部之端面於此處露出。

露出於樹脂層21之側面之金屬線1之水平延伸部之一部分(例如，端面)作為p側連接電極而發揮功能。

再者，可視需要將接觸並覆蓋金屬線1露出於樹脂層21之側面之部分之金屬薄膜設置於樹脂層21之側面，將該金屬薄膜用作p側連接電極。

又，於圖15(a)及圖16(a)所示之實施形態中，對於1個發光裝置100D，金屬線1之一部分自2個側面(圖式之X-Z面)分別露出。但是，為了作為p側連接電極經由凸塊等與安裝基板之配線層相連接而不可缺少者僅為一露出部。亦可視需要藉由樹脂等絕緣體覆蓋無助於安裝基板與配線層之間的連接之另一露出部。

如圖15(a)、圖15(b)、圖16(b)及圖16(c)所示，n側金屬線3亦包含：水平延伸部，其於水平方向(與n型半導體層11之表面大致平行(與圖中之XY面大致平行)之方向)上延伸；及垂直延伸部，其一端部具有凸塊並固定於n側焊墊電極7，於大致垂直方向上延伸，另一端部與水平延伸部連接。

如圖15(a)所示，金屬線3之水平延伸部具有分支部，並且具有自分支部起前端成為曲柄形狀之部分。

金屬線3之水平延伸部可具有選自分支部、撓曲部及彎曲部中之1個以上。

再者，關於金屬線1之水平部亦同樣地可具有選自分支部、撓曲部及彎曲部中之1個以上。

金屬線3之水平延伸部係以其一部分自樹脂層21之側面(於圖15及

圖16之實施形態中為X-Z面)露出之方式構成。於圖15及圖16所示之實施形態中，金屬線3之水平延伸部延伸至相鄰之半導體裝置100D。而且，若沿著B-B線進行單片化，則形成沿著B-B線之樹脂層21之側面(X-Z面)，金屬線3之水平延伸部之端面於此處露出。

露出於樹脂層21之側面之金屬線3之水平延伸部之一部分(例如，端面)作為n側連接電極而發揮功能。

再者，可視需要將接觸並覆蓋金屬線3露出於樹脂層21之側面之部分之金屬薄膜設置於樹脂層21之側面，將該金屬薄膜用作n側連接電極。

又，於圖15(a)及圖16(b)所示之實施形態中，對於1個發光裝置100D，金屬線3之一部分自2個側面(圖式之X-Z面)分別露出。但是，為了作為n側連接電極經由凸塊等與安裝基板之配線層相連接而不可缺少者僅為一露出部。亦可視需要藉由樹脂等絕緣體覆蓋無助於安裝基板與配線層之間的連接之另一露出部。

具有以上構成之發光裝置100D，p側焊墊電極5及n側焊墊電極7、作為p側連接電極而發揮功能之金屬線1之露出部、及作為n側連接電極而發揮功能之金屬線3之露出部相對於半導體晶片3而言位於相同側(上表面側)。而且，將形成有n側連接電極和p側連接電極之樹脂層21之側面作為安裝面，載置於安裝基板上。

再者，於圖15、圖16所示之實施形態中，具有成長基板19，但發光裝置100D亦可與實施形態1所示之其他發光裝置同樣地除去成長基板。

又，於圖15、圖16所示之實施形態中，不具有螢光體層，但發光裝置100D亦可與實施形態1所示之其他發光裝置同樣地於n型半導體層11之下部具有螢光體層25。

【符號說明】

1	p側金屬線
1a、3a	凸塊
3	n側金屬線
5	p側焊墊電極
7	n側焊墊電極
9	p型半導體層
11	n型半導體層
13	整面電極
15	覆蓋電極
17	保護膜
19	成長基板
21	樹脂層
23a	p側連接電極
23b	n側連接電極
25	螢光體層
30	半導體晶片
100、100A、100B、100C、100D	發光裝置

申請專利範圍

1. 一種發光裝置，其特徵在於包括：

半導體晶片，其包含p型半導體層及n型半導體層，且於該p型半導體層與該n型半導體層之間發光；

p側焊墊電極，其位於上述半導體晶片之上表面側且配置於上述p型半導體層上；

n側焊墊電極，其位於上述半導體晶片之上表面側且配置於上述n型半導體層上；

樹脂層，其以覆蓋上述半導體晶片之上表面之方式配置；及

p側連接電極及n側連接電極，其等配置於上述樹脂層之外表面及位於上述樹脂層之外側，且位於上述半導體晶片之上表面側；

上述p側焊墊電極與上述p側連接電極之間及上述n側焊墊電極與上述n側連接電極之間的至少一者藉由配置於上述樹脂內之金屬線而連接。

2. 如請求項1之發光裝置，其中上述p側焊墊電極與上述p側連接電極之間及上述n側焊墊電極與上述n側連接電極之間的兩者均藉由配置於上述樹脂內之金屬線而連接。
3. 如請求項1或2之發光裝置，其中上述p側連接電極與上述n側連接電極配置於上述樹脂層之上表面。
4. 如請求項1或2之發光裝置，其中於1個上述n側連接電極及1個上述p側連接電極之至少一者連接有複數個上述金屬線。
5. 如請求項1或2之發光裝置，其中於上述n型半導體層上配置有上述p型半導體層，於上述n型半導體層之下表面設置有螢光體層。

6. 如請求項5之發光裝置，其中上述螢光體層覆蓋上述n型半導體層之側面之至少一部分及上述p型半導體層之側面之至少一部分。
7. 如請求項1或2之發光裝置，其中上述金屬線之至少1者之兩端固定於不同之上述p側焊墊電極或不同之上述n側焊墊電極，中間部自上述樹脂層之外表面露出。
8. 如請求項1或2之發光裝置，其中進而包含積層有複數個凸塊之凸塊積層體，

該凸塊積層體將上述n側焊墊電極與上述n側連接電極之間連接，

上述金屬線之一端連接於與連接有上述凸塊積層體之n側焊墊電極不同之n側焊墊電極，上述金屬線之另一端連接於上述凸塊積層體之1個凸塊。

9. 如請求項1或2之發光裝置，其進而包含積層有複數個凸塊之凸塊積層體，

該凸塊積層體將上述p側焊墊電極與上述p側連接電極之間連接，

上述金屬線之一端連接於與連接有上述凸塊積層體之p側焊墊電極不同之p側焊墊電極，上述金屬線之另一端連接於上述凸塊積層體之1個凸塊。

10. 如請求項1或2之發光裝置，其中上述p側連接電極及上述n側連接電極配置於上述樹脂層之側面。
11. 一種發光裝置之製造方法，該發光裝置包括：發光之半導體晶片；複數個焊墊電極，其等位於上述半導體晶片之上表面側且配置於半導體層上；金屬線，其一端與上述複數個焊墊電極之一個連接，另一端與上述複數個焊墊電極之另一個連接；及樹

脂層，其位於上述半導體晶片之上表面側且以覆蓋上述焊墊電極及上述金屬線之方式配置；上述金屬線之一部分自上述樹脂層露出；上述發光裝置之製造方法包括：

1)於將上述金屬線之上述一端與上述一個焊墊電極連接、將上述另一端與上述另一個焊墊電極連接之後，以覆蓋上述金屬線之方式將上述樹脂層形成於上述半導體晶片之上表面側之步驟；及

2)除去上述樹脂層之一部分，使得被上述樹脂層覆蓋之上述金屬線之一部分露出之步驟。

圖式

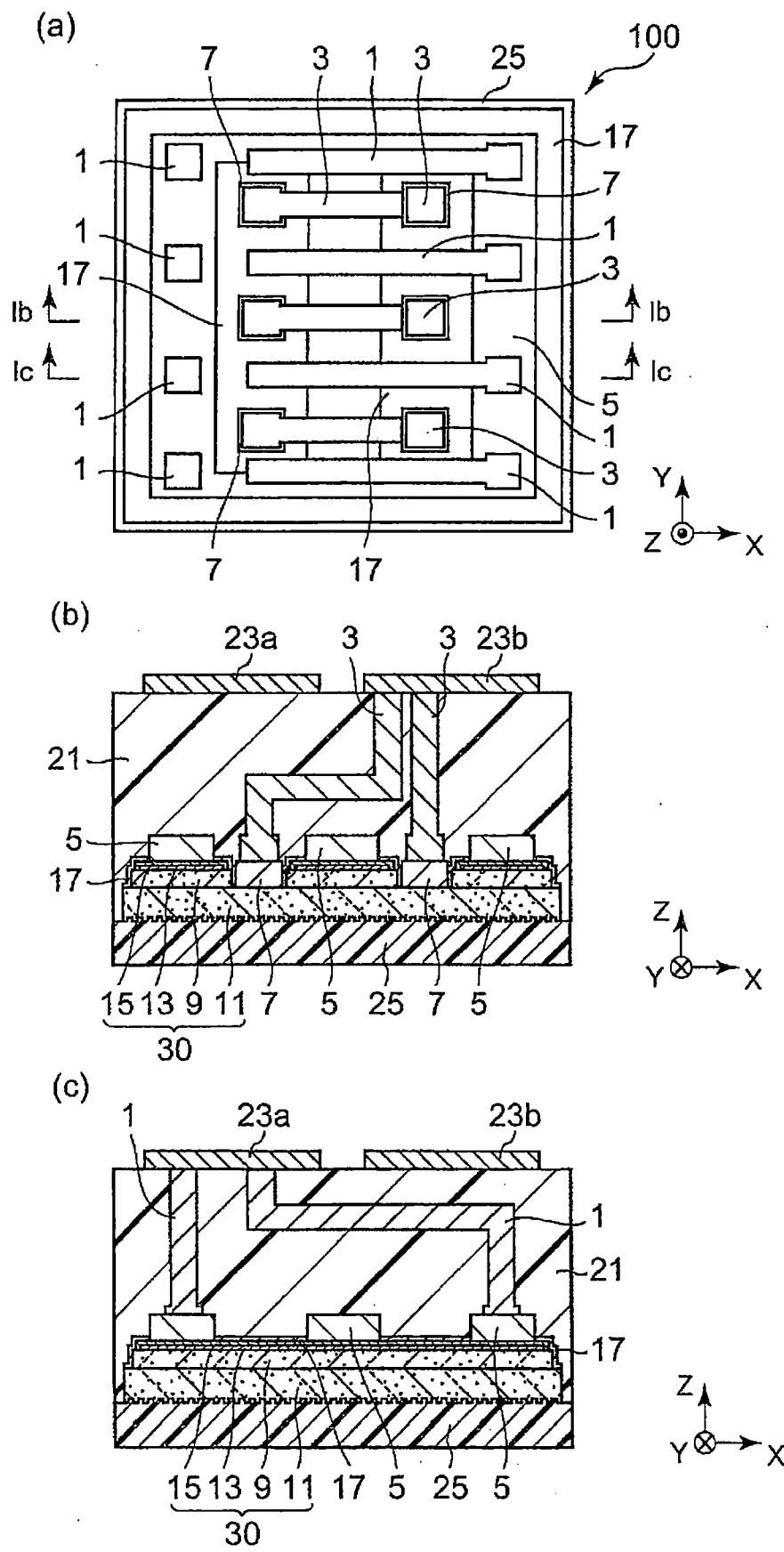


圖1

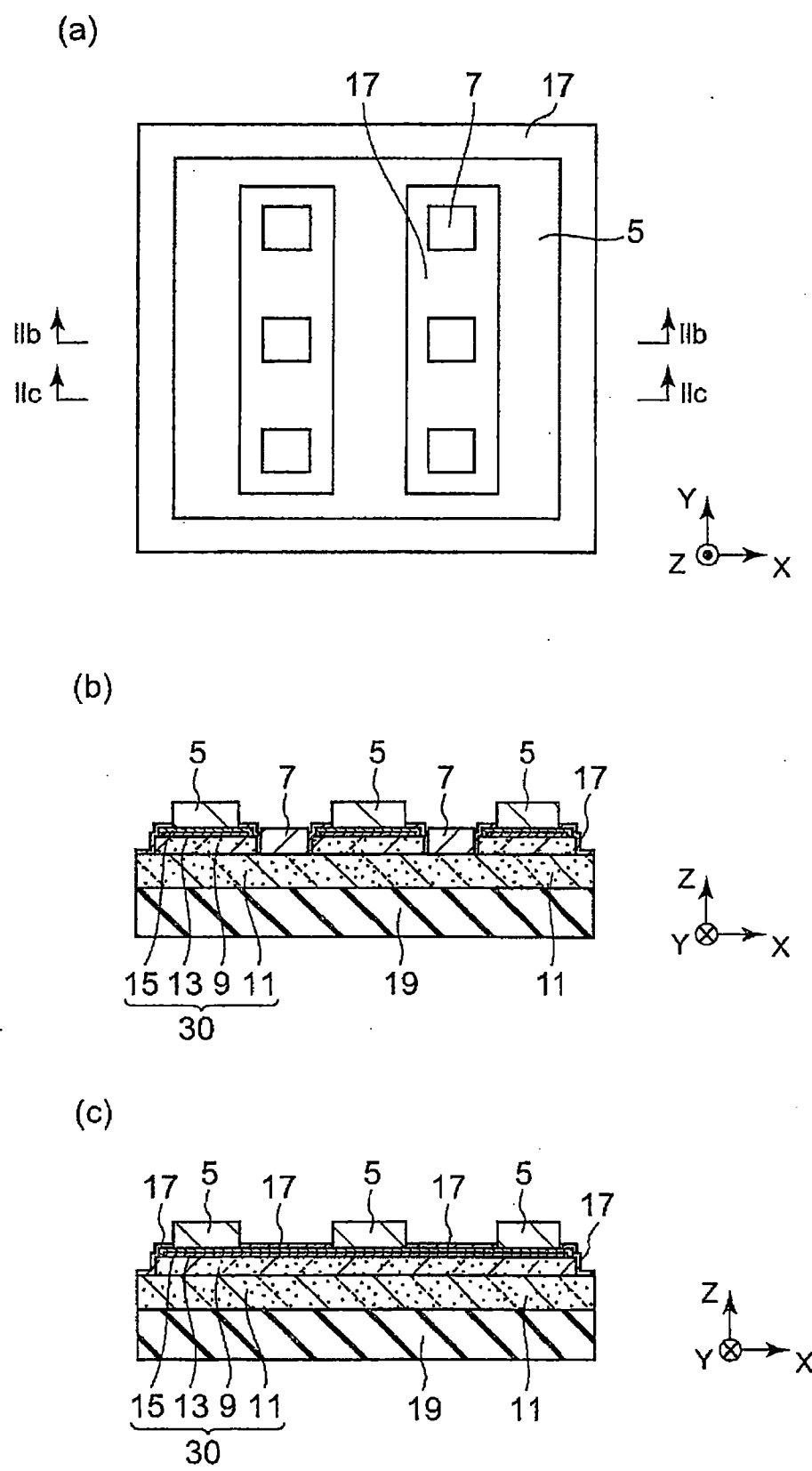


圖2

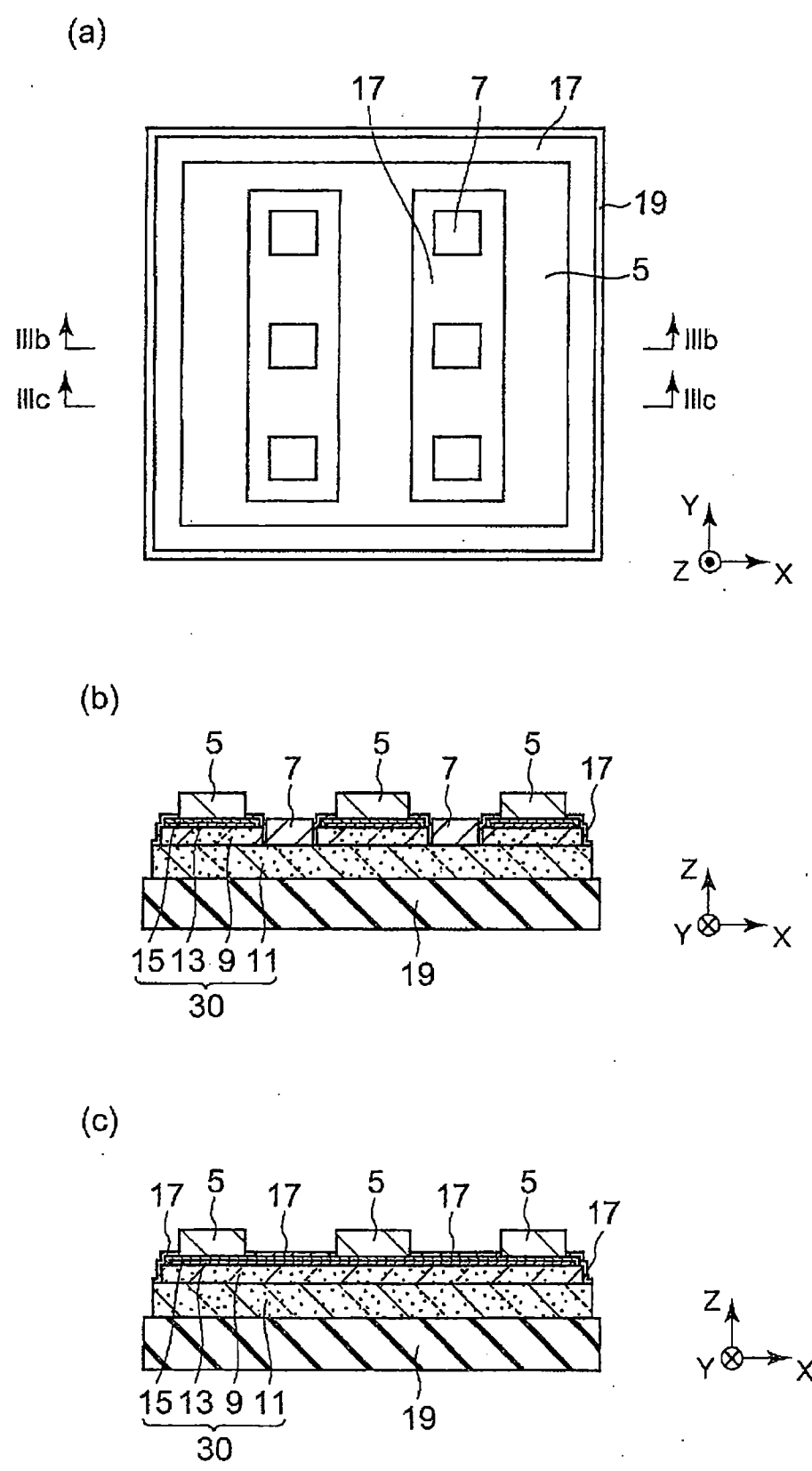


圖3

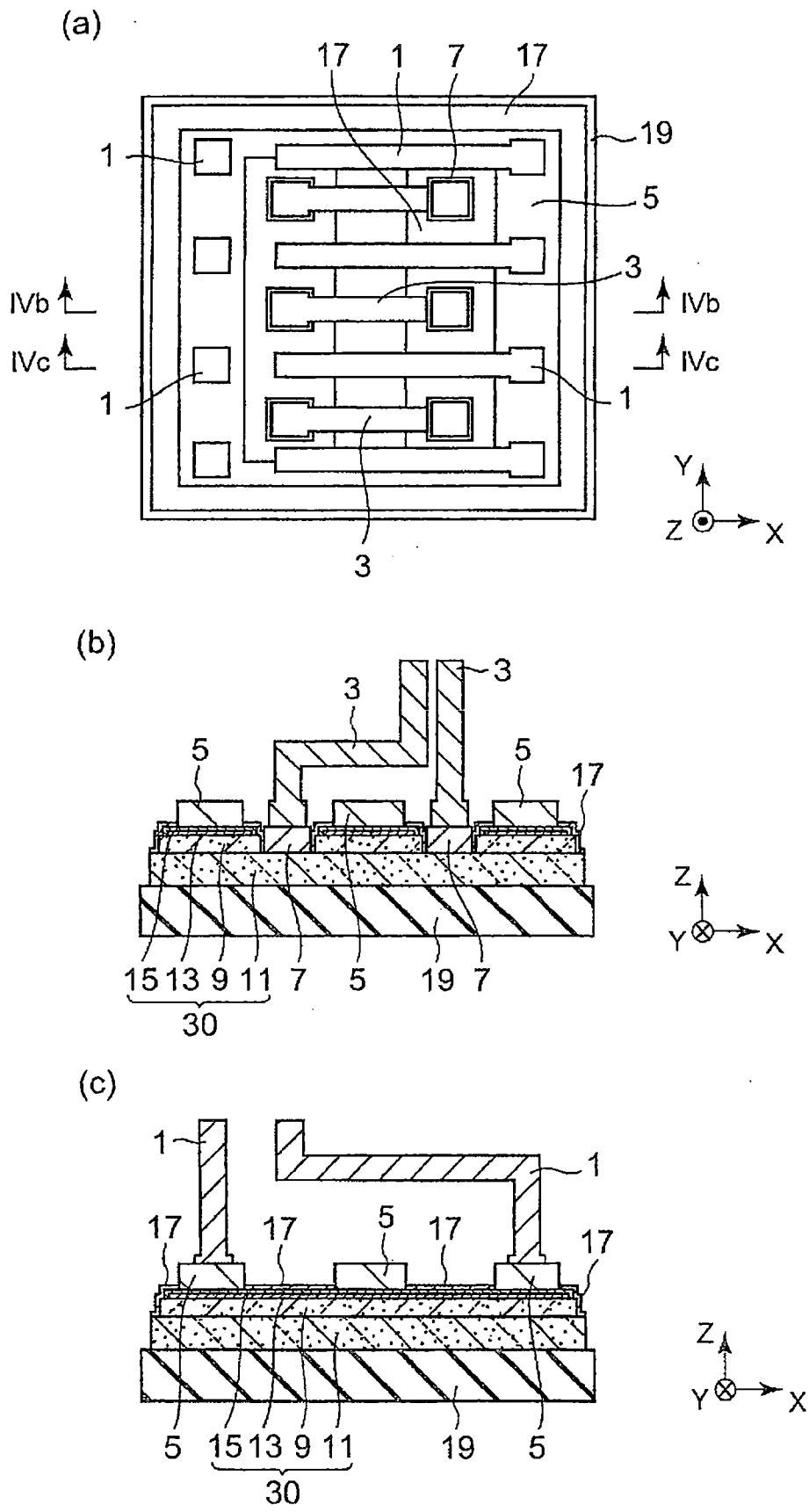


圖4



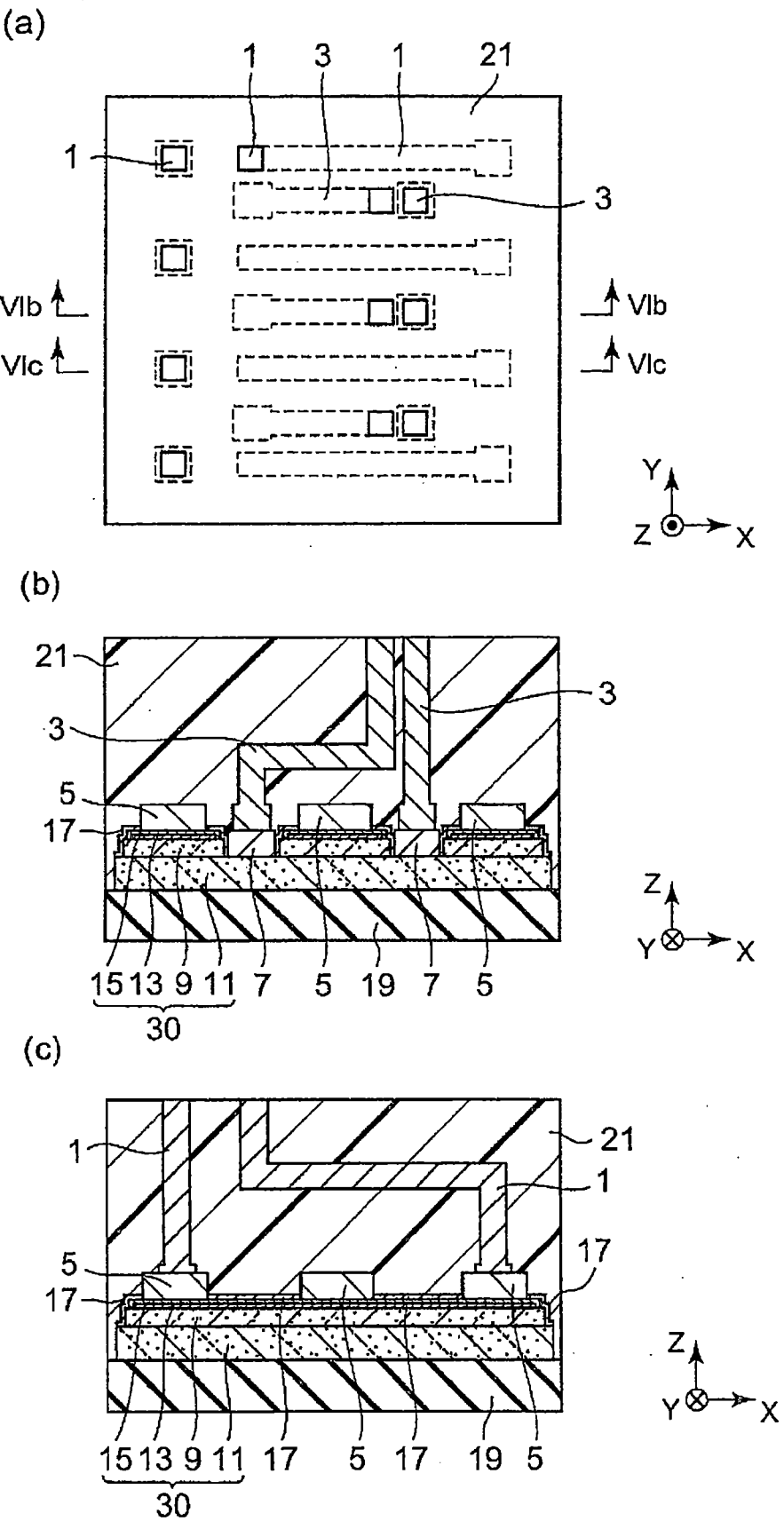


圖6

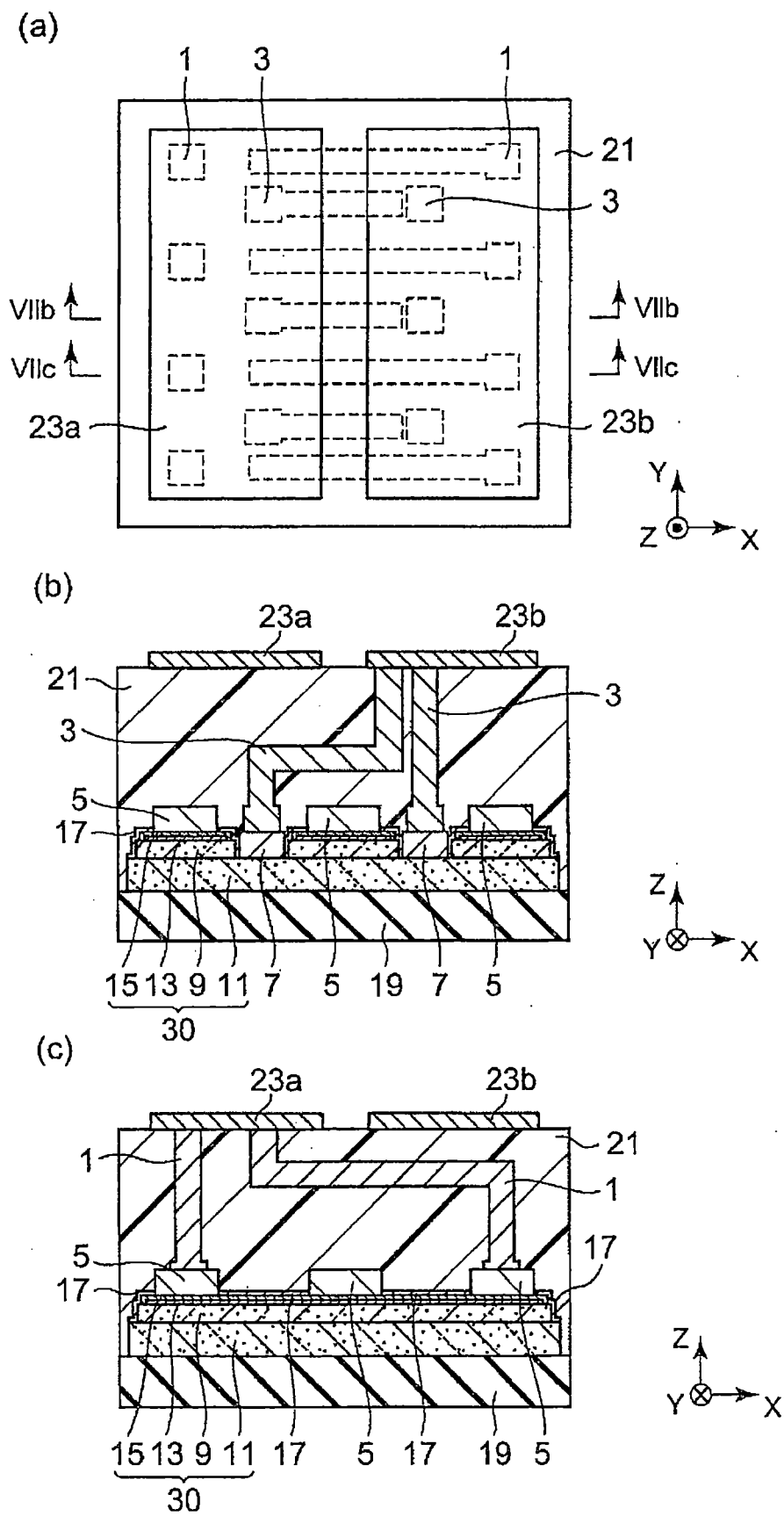
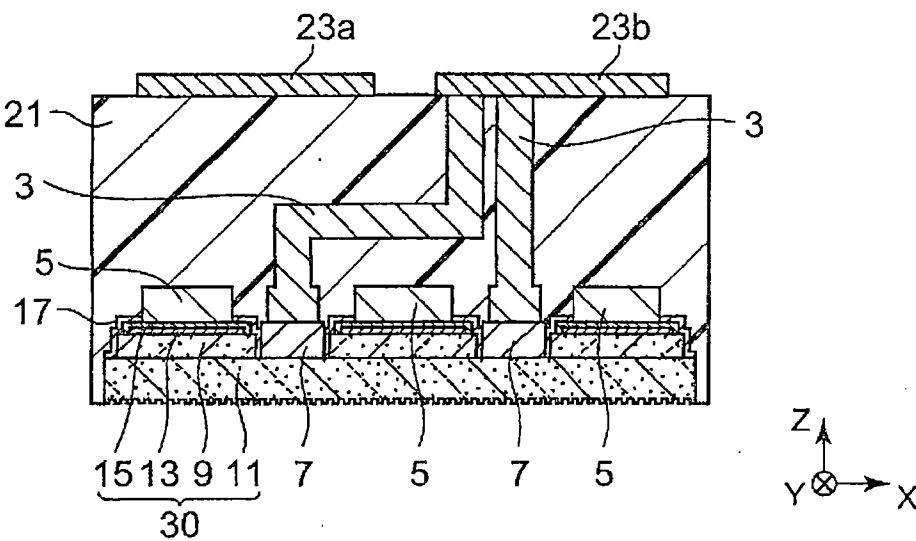


圖7

(a)



(b)

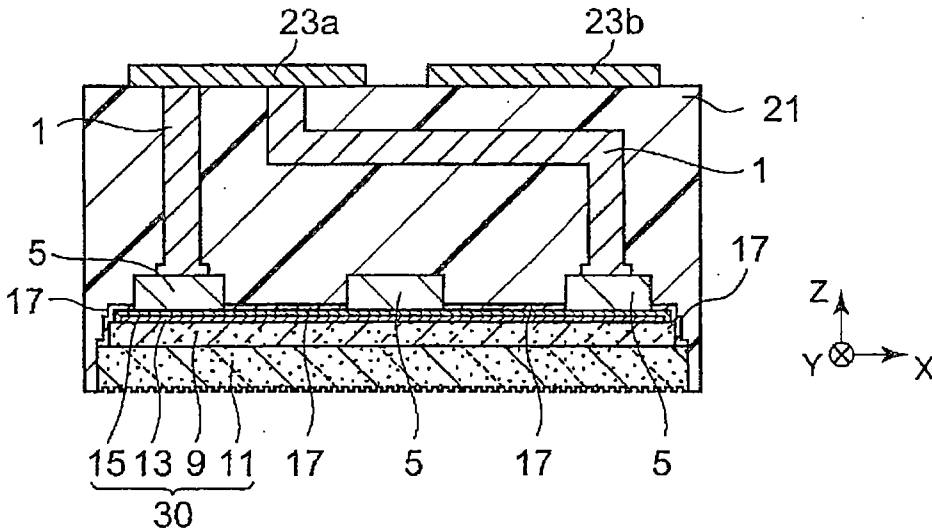


圖8

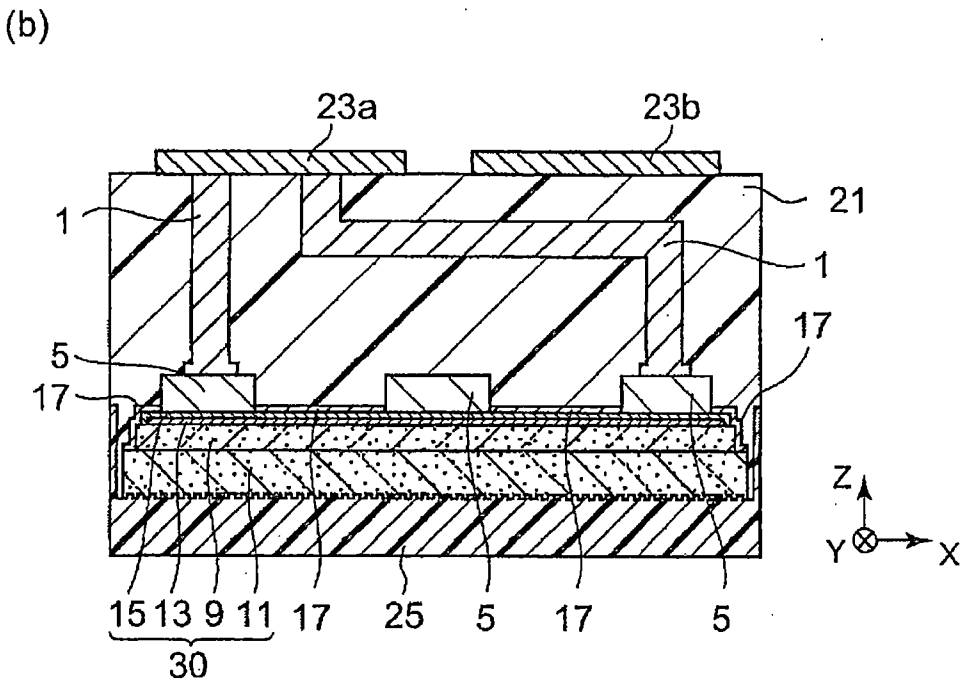
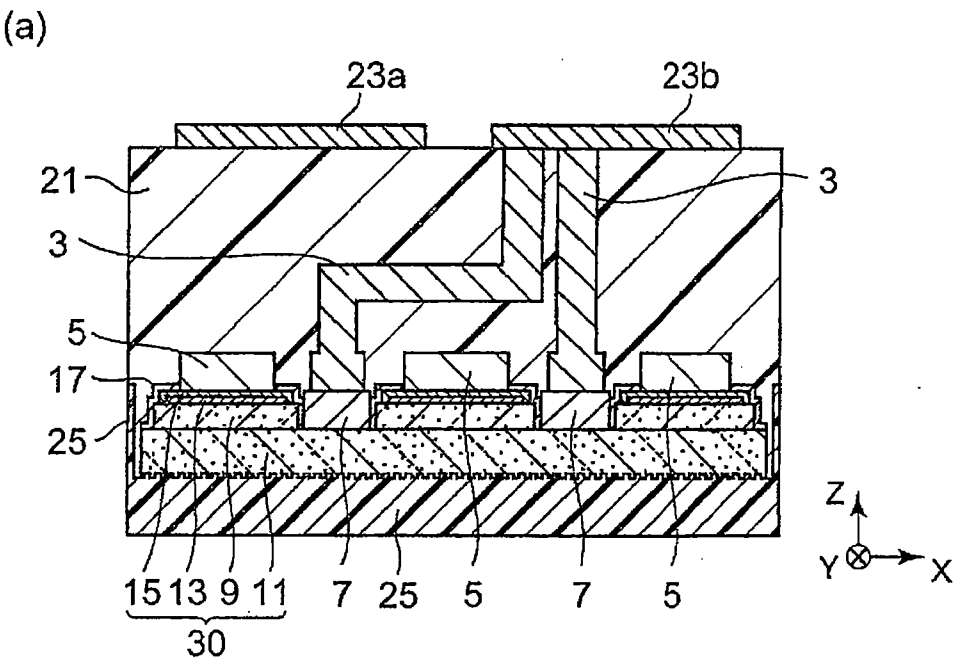


圖9

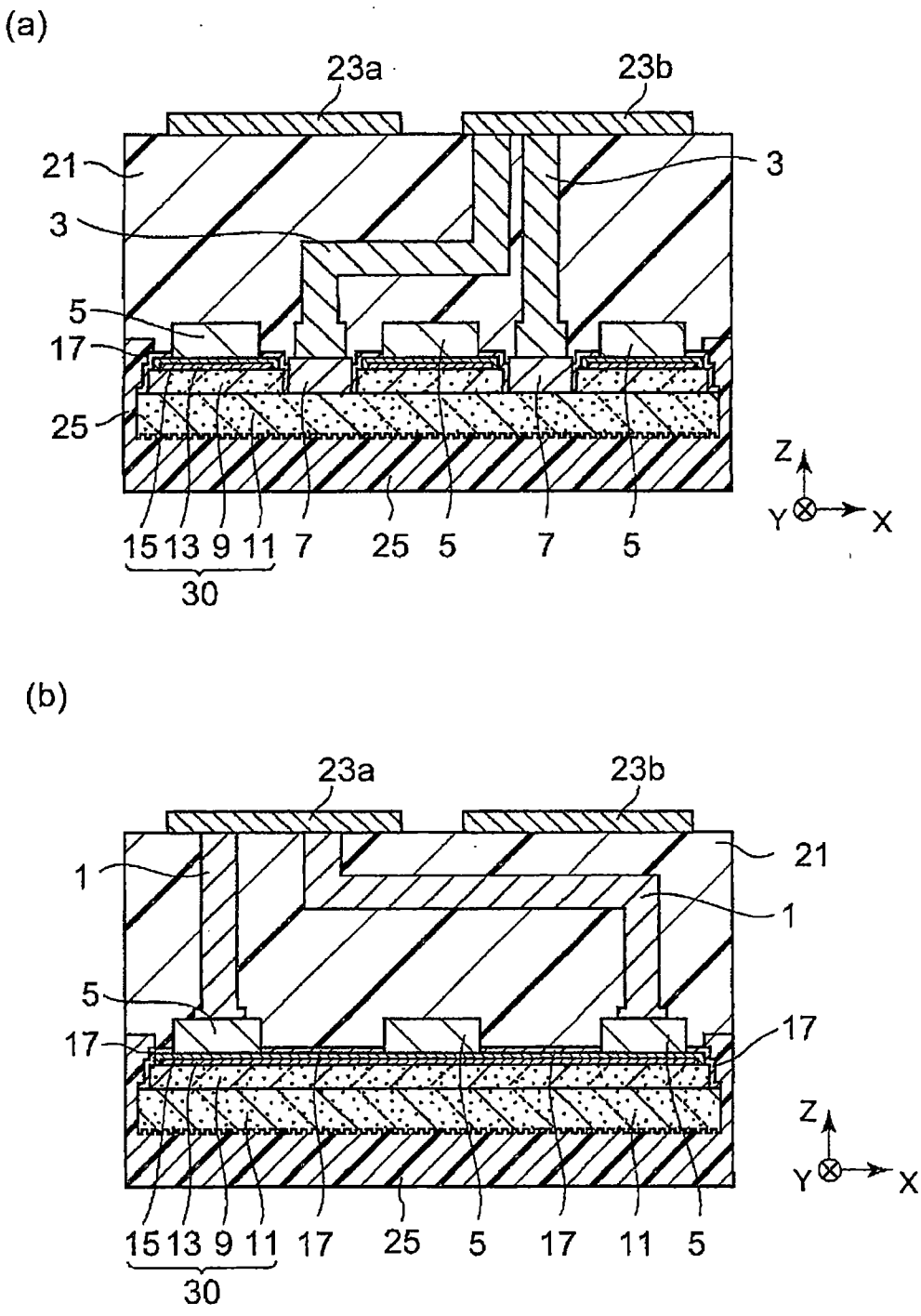


圖10

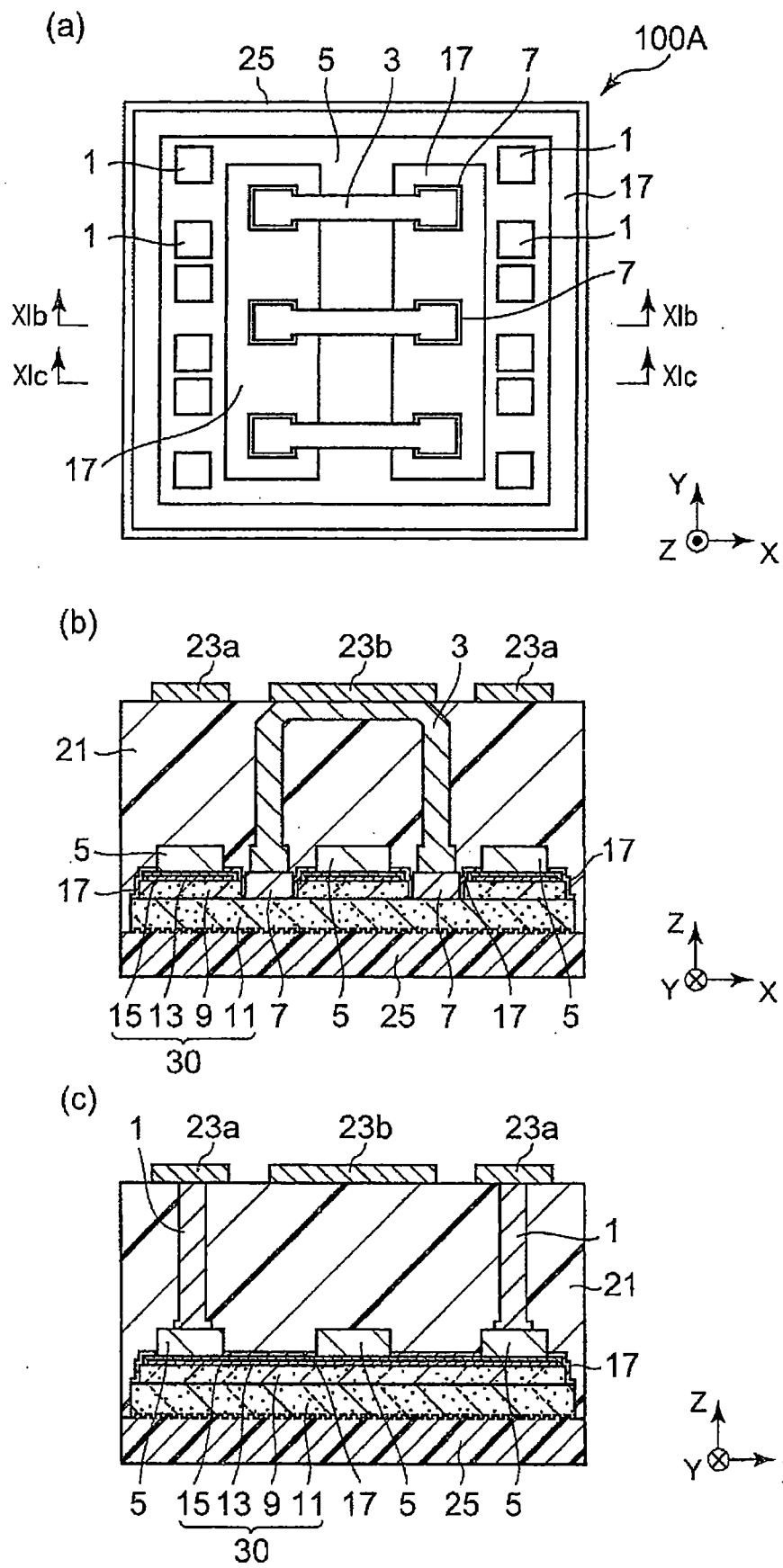


圖11

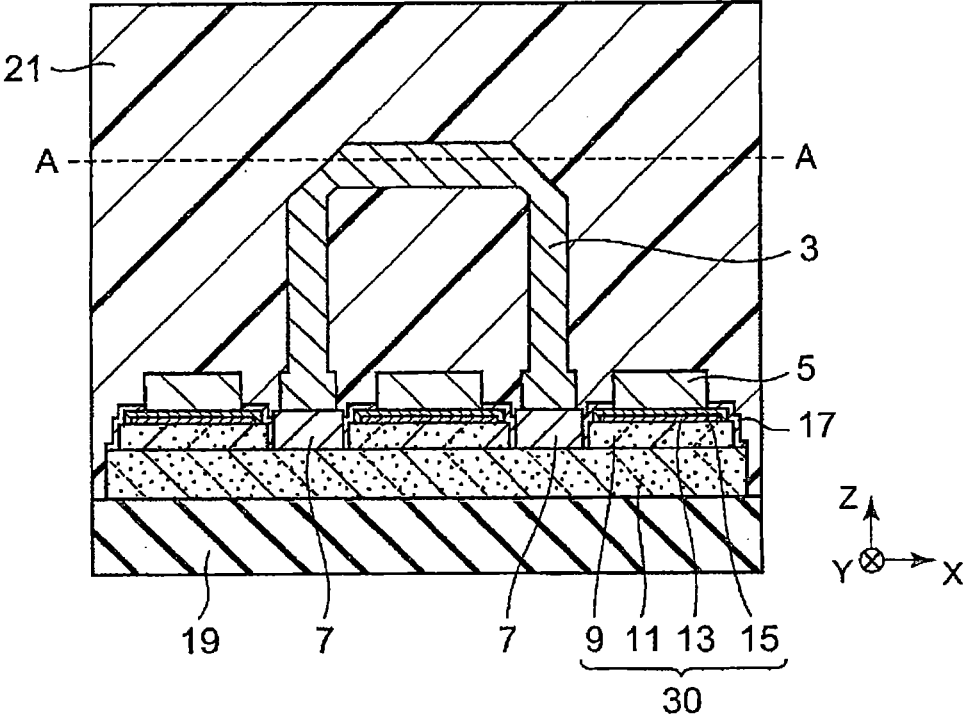


圖12

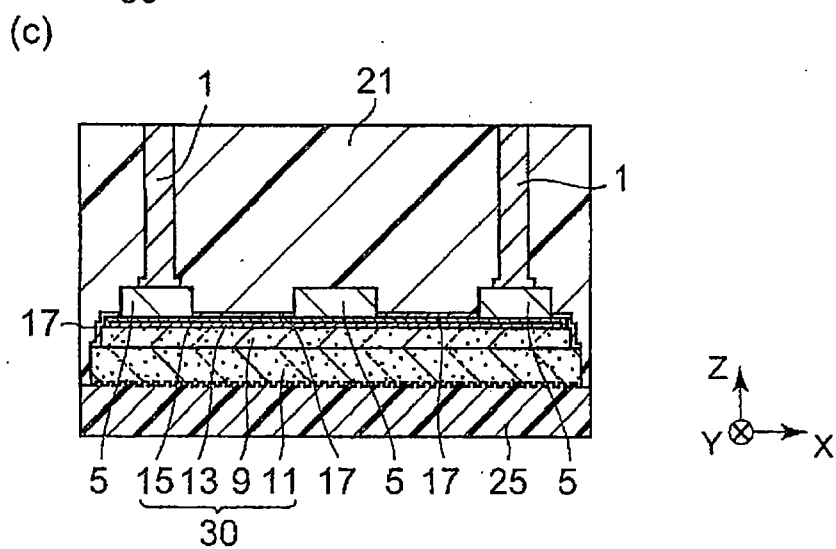
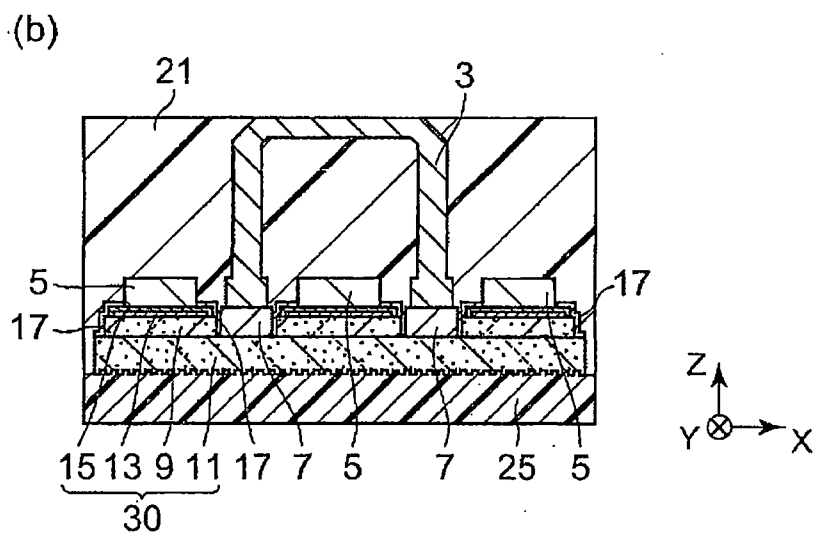
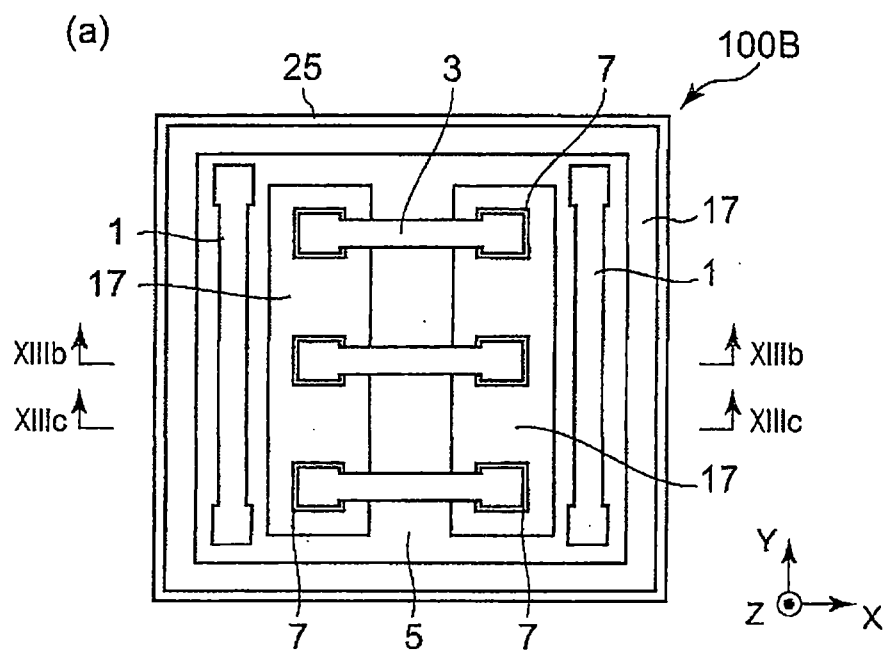


圖13

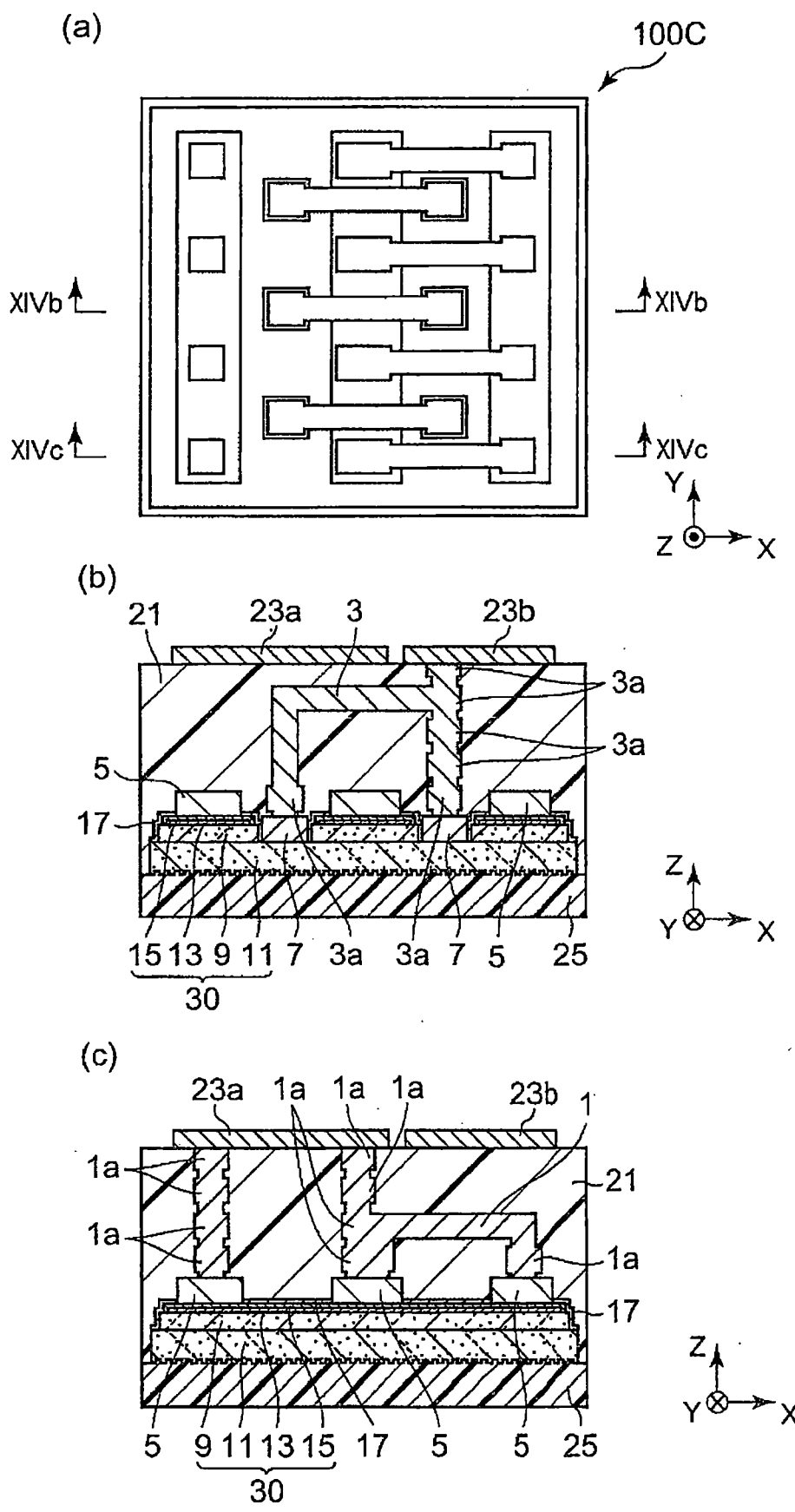


圖14

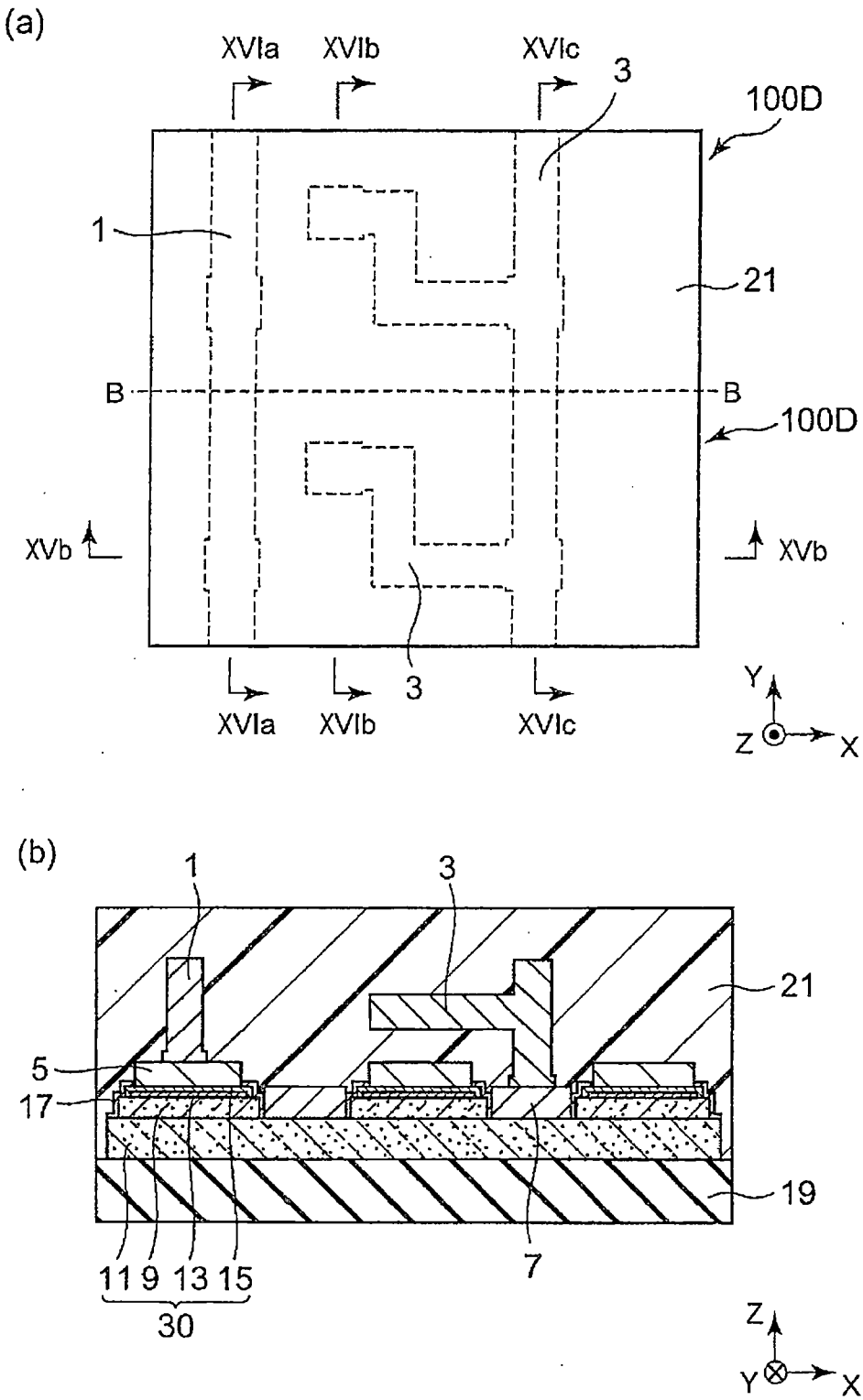


圖15

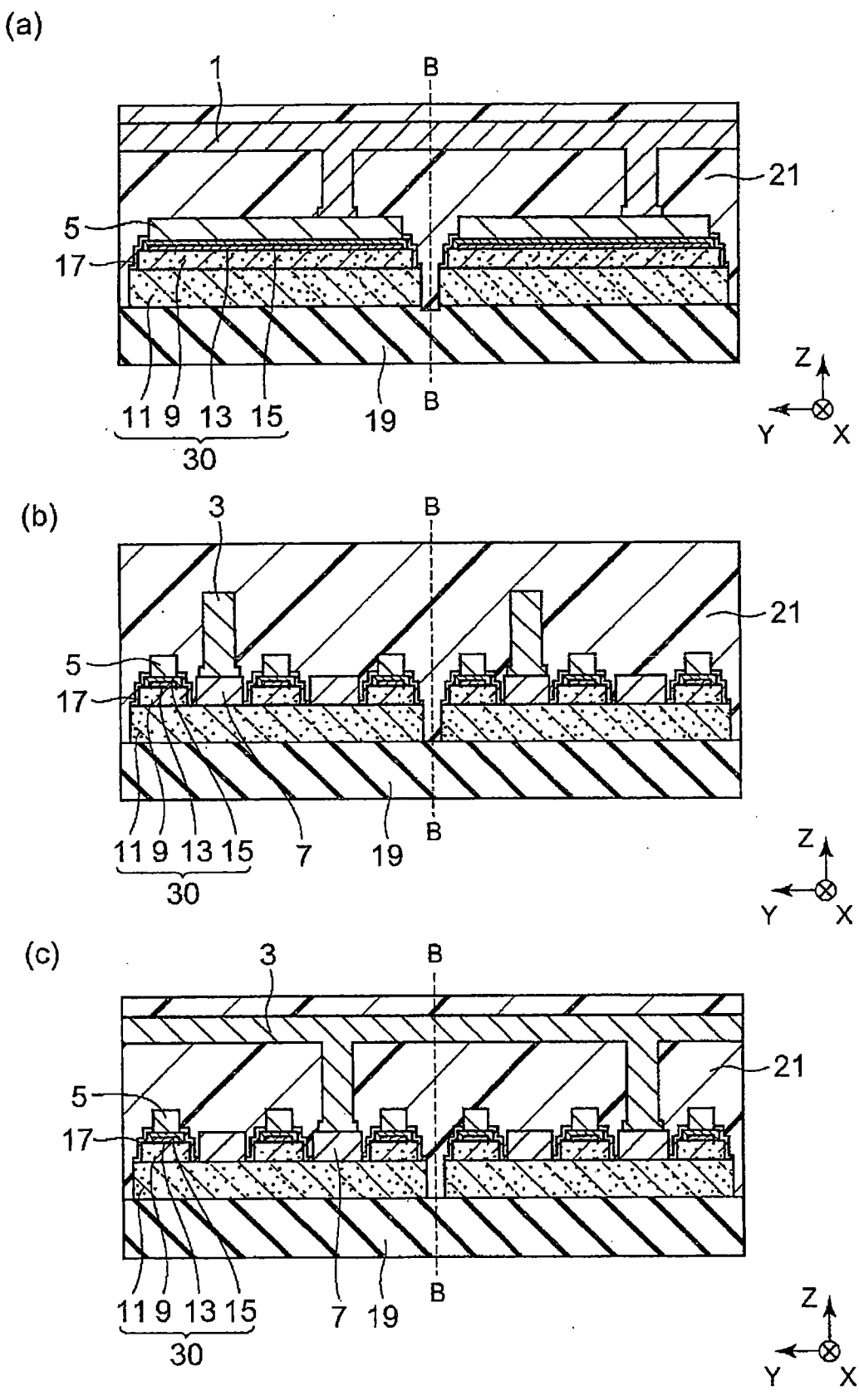


圖16