



(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 I497698 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：102108579 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 12 日
(51)Int. Cl. : H01L27/14 (2006.01) H01L23/34 (2006.01)
(30)優先權：2012/05/09 日本 2012-107807
(71)申請人：松下電器產業股份有限公司(日本) PANASONIC CORPORATION (JP)
日本
(72)發明人：永谷吉祥 NAGATANI, YOSHIHARU (JP)；渡部祥文 WATABE, YOSHIFUMI
(JP)；辻幸司 TSUJI, KOJI (JP)；桐原昌男 KIRIHARA, MASAO (JP)；吉原孝明
YOSHIHARA, TAKAAKI (JP)；松浪弘貴 MATSUNAMI, HIROTAKA (JP)
(74)代理人：周良謀；周良吉
(56)參考文獻：
US 2006/0060788A1
審查人員：陳志遠
申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 38 頁

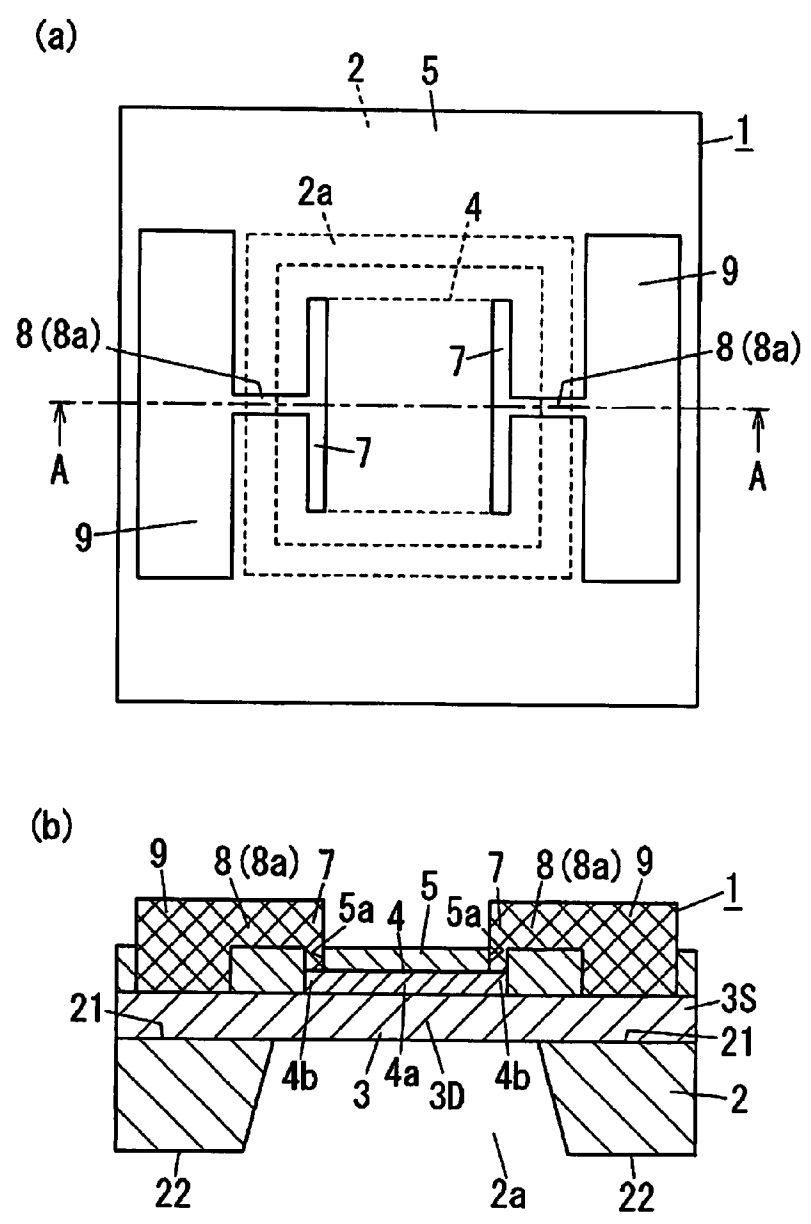
(54)名稱

紅外線放射元件

INFRARED LIGHT EMITTING DEVICE

(57)摘要

紅外線放射元件包含：第 1 絕緣層，具有熱絕緣性及電絕緣性；發熱體層，形成於該第 1 絕緣層上，藉由通電而放射紅外線；及第 2 絕緣層，形成在相對於該發熱體層而與該第 1 絕緣層為相反側，並具有熱絕緣性及電絕緣性。該第 2 絕緣層係構成為使得從該發熱體層放射的紅外線穿透。該發熱體層具有經選擇的薄膜電阻，使得該發熱體層之阻抗與該第 2 絕緣層之接觸的空間之阻抗相匹配。



- 1 . . . 紅外線放射元件
- 2 . . . 基板
- 2a . . . 開口部
- 3 . . . 第1絕緣層
- 3D . . . 隔膜部
- 3S . . . 支持部
- 4 . . . 發熱體層
- 4a . . . 放射區域
- 4b . . . 接觸區域
- 5 . . . 第2絕緣層
- 5a . . . 接觸孔
- 7 . . . 電極
- 8 . . . 電性連接部
- 8a . . . 配線
- 9 . . . 接墊
- 21 . . . 一表面
- 22 . . . 另一表面

圖 1

發明摘要

※ 申請案號：102108579

※ 申請日：

102.3.12

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

紅外線放射元件

INFRARED LIGHT EMITTING DEVICE

101L 27(14)2006.01

2006.01

101L 23/34

【中文】

紅外線放射元件包含：第 1 絕緣層，具有熱絕緣性及電絕緣性；發熱體層，形成於該第 1 絕緣層上，藉由通電而放射紅外線；及第 2 絕緣層，形成在相對於該發熱體層而與該第 1 絕緣層為相反側，並具有熱絕緣性及電絕緣性。該第 2 絕緣層係構成爲使得從該發熱體層放射的紅外線穿透。該發熱體層具有經選擇的薄膜電阻，使得該發熱體層之阻抗與該第 2 絕緣層之接觸的空間之阻抗相匹配。

【英文】

無。

【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...紅外線放射元件
- 2...基板
 - 2a...開口部
- 3...第 1 絕緣層
 - 3D...隔膜部
 - 3S...支持部
- 4...發熱體層
 - 4a...放射區域
 - 4b...接觸區域
- 5...第 2 絕緣層
 - 5a...接觸孔
- 7...電極
- 8...電性連接部
 - 8a...配線
- 9...接墊
- 21...一表面
- 22...另一表面

【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】(中文/英文)

紅外線放射元件

INFRARED LIGHT EMITTING DEVICE

【技術領域】

【0001】

本發明係關於紅外線放射元件。

【先前技術】

【0002】

自以往，已有研究開發利用 MEMS(micro electro mechanical systems，微機電系統)之製造技術等方式製造的紅外線放射元件。此種紅外線放射元件可用來作為氣體偵測器或光學分析裝置等之紅外線源。

【0003】

就此種紅外線放射元件而言，已知有例如文獻 1(日本國公開專利公報第平 9-184757 號)所示，圖 8 及圖 9 所示構成的放射源。

【0004】

該放射源包含：基板 13；第 1 絕緣層 22，形成於基板 13 上；放射表面層 11，形成於第 1 絕緣層 22 上；第 2 絕緣層 24，形成於放射表面層 11 上；及極細的多數之白熾燈絲 10，形成於第 2 絕緣層 24 上。又，該放射源包含：第 3 絕緣層 26，形成為包覆各白熾燈絲 10 並保護各白熾燈絲 10；及成對之金屬接墊 15、15，通過形成於第 3 絕緣層 26 的開口而連接於各白熾燈絲 10 的兩端部。第 2 絕緣層 24 設來用以使放射表面層 11 與白熾燈絲 10 電性絕緣。又，文獻 1 中記載有意指白熾燈絲 10 受到形成均勻平面板之多層構造的其他要素(第 1 絕緣層 22、放射表面層 11、第 2 絕緣層 24，第 3 絕緣層 26)所圍繞。又，文獻 1 中記載有意指設置第 1 絕緣層 22 及第 3 絕緣層 26 的目的在於進行保護以使白熾燈絲 10 及放射表面層 11 不氧化。

【0005】

又，在基板 13 對應於放射表面層 11 而形成有開口部 14。文獻 1，就可用來形成開口部 14 的蝕刻液而言，記載有氫氧化鉀(KOH)水溶液、添加有少量兒茶酚的乙二胺水溶液、氫氧化四甲基銨(TMAH)。

【0006】

基板 13 係藉由(100)方向的矽晶片所形成。又，第 1 絕緣層 22 係由厚度為 200nm 的氮化矽層所構成。又，放射表面層 11 係由厚度約為 1 μ m 且摻雜有硼、磷或砷的多晶矽膜所構成。又，第 2 絕緣層 24 係藉由厚度約為 50nm 的氮化矽層所構成。又，白熾燈絲 10 係由厚度約為 400nm 的鎢層所構成。又，第 3 絕緣層 26 係由厚度約為 200nm 的氮化矽層所構成。金屬接墊 15 係例如由鋁所形成，通過形成於第 3 絕緣層 26 的開口而與白熾燈絲 10 形成歐姆接觸。

【0007】

又，放射源中，放射表面層 11 具有 1mm²的面積。就白熾燈絲 10 的尺寸而言，例如將厚度定為 0.1-1 μ m，寬度定為 2-10 μ m，其間隔定為 20-50 μ m。

【0008】

放射源中，白熾燈絲 10 受到在該白熾燈絲 10 流動的電流所加熱，白熾燈絲 10 係專門用於進行放射表面層 11 之加熱，並將放射表面層 11 作為主熱放射源。

【0009】

另外，已知在將紅外線放射元件用來作為例如分光式氣體偵測器用之紅外線源時，可對於紅外線放射元件進行間歇性驅動來間歇性放射紅外線，並利用鎖相放大器對於偵測紅外線的受光元件之輸出進行增幅，藉以提昇氣體偵測器的輸出之 S/N 比。

【0010】

但是，在圖 8 及圖 9 所示的放射源之構成中，不僅是白熾燈絲 10 的熱容量，還源自於各第 1 絕緣層 22、放射表面層 11、第 2 絕緣層 24 及第 3 絕緣層 26 之熱容量，放射表面層 11 對於給予白熾燈絲 10 的電壓波形之溫度變化回應變慢。因此，在上述放射源中，放射表面層 11 之溫度難以上昇，而難以達到低耗電化及回應速度的高速化。

【發明內容】**【0011】**

本發明有鑑於上述事由，其目的在於提供一種紅外線放射元件，可達成低耗電化及回應速度之高速化。

【0012】

本發明之紅外線放射元件之第 1 形態包含：第 1 絕緣層，具有熱絕緣性及電絕緣性；發熱體層，形成於該第 1 絕緣層上，藉由通電而放射紅外線；及第 2 絕緣層，形成在相對於該發熱體層而與該第 1 絕緣層為相反側，具有熱絕緣性及電絕緣性。該第 2 絕緣層構成為使得從該發熱體層放射的紅外線穿透。該發熱體層具有經選擇的薄膜電阻，俾使該發熱體層之阻抗與該第 2 絕緣層之接觸的空間之阻抗相匹配。

【0013】

本發明之紅外線放射元件的第 2 形態係如該第 1 形態，其中，該發熱體層的薄膜電阻選擇為使得紅外線之放射率成為規定值以上。

【0014】

本發明之紅外線放射元件的第 3 形態係如該第 2 形態，其中，該發熱體層的薄膜電阻係從 $73\Omega/\square$ 以上 $493\Omega/\square$ 以下的範圍中選擇。

【0015】

本發明之紅外線放射元件的第 4 形態係如該第 1～第 3 形態其中任一形態，其包含基板。該第 1 絕緣層係形成於該基板的一表面上。

【0016】

本發明之紅外線放射元件的第 5 形態係如該第 4 形態，其中，該基板具有使該第 1 絕緣層露出的開口部。

【0017】

本發明之紅外線放射元件的第 6 形態係如該第 5 形態，其中，該發熱體層在俯視中配置於該第 1 絕緣層與該開口部所相接的區域。

【0018】

本發明之紅外線放射元件的第 7 形態係如該第 5 形態或該第 6 形態，其包含：成對之電極，分別形成在相對於該發熱體層而與該第 1 絕緣層為相反側的該發熱體層之兩端部。

【0019】

本發明之紅外線放射元件的第 8 形態係如該第 7 形態，其包含：成對之接墊，在俯視中該未形成有開口部的區域配置成平行於既定方向；及成對之電性連接部，將該成對之接墊分別電性連接至該成對之電極。該成對之電性連接部相對於通過該發熱體層之重心並往該既定方向沿伸的中心線而配置成線對稱。

【0020】

本發明之紅外線放射元件的第 9 形態係如該第 8 形態，其中，該成對之電性連接部係分別利用多數之配線來構成。

【0021】

本發明之紅外線放射元件的第 10 形態係如該第 8 形態或該第 9 形態，其中，該電性連接部係利用鉬來形成。

【0022】

本發明之紅外線放射元件的第 11 形態係如該第 1～第 10 形態其中任一形態，其中，該發熱體層係利用氮化鉬或具有導電性的多晶矽來形成。

【圖式簡單說明】**【0023】**

圖 1(a)係實施形態 1 的紅外線放射元件之概略俯視圖，圖 1(b)係圖 1(a)的 A-A 線段剖視圖。

圖 2(a)係實施形態 2 的紅外線放射元件之概略俯視圖，圖 2(b)係圖 2(a)的 A-A 線段剖視圖。

圖 3(a)係實施形態 3 的紅外線放射元件之概略俯視圖，圖 3(b)係圖 3(a)的 A-A 線段剖視圖。

圖 4(a)係實施形態 4 的紅外線放射元件之概略俯視圖，圖 4(b)係圖 4(a)的 A-A 線段剖視圖。

圖 5(a)係實施形態 5 的紅外線放射元件之概略俯視圖，圖 5(b)係圖 5(a)的 A-A 線段剖視圖。

圖 6(a)係實施形態 6 的紅外線放射元件之概略俯視圖，圖 6(b)係圖 6(a)的 A-A 線段剖視圖。

圖 7(a)係實施形態 7 的紅外線放射元件之概略俯視圖，圖 7(b)係圖 7(a)的 A-A 線段剖視圖。

圖 8 係習知例的放射源之俯視圖。

圖 9 係圖 8 的放射源之 A-A'線段剖視圖。

【實施方式】

[實施發明之較佳形態]

【0024】

(實施形態 1)

以下依據圖 1 來說明實施形態 1 的紅外線放射元件 1。

實施形態 1 的紅外線放射元件 1 包含：基板 2；第 1 絕緣層 3，形成於該基板 2 的一表面 21 側；及發熱體層 4，在該第 1 絕緣層 3 的與基板 2 側為相反側直接疊層於第 1 絕緣層 3。又，紅外線放射元件 1 包含：成對之電極 7、7，形成為在基板 2 的上述一表面 21 側接於發熱體層 4 的周部。又，紅外線放射元件 1 包含：成對之接墊 9、9，分別經由電性連接部 8(配線 8a)而電性連接於各電極 7、7。又，實施形態 1 的紅外線放射元件 1 包含：第 2 絕緣層 5，在第 1 絕緣層 3 的與基板 2 側為相反側直接疊層於發熱體層 4，對於從發熱體層 4 放射的紅外線而言為透明。基板 2 形成有開口部 2a，其使得第 1 絕緣層 3 的與發熱體層 4 側為相反側的表面露出。在此紅外線放射元件 1 中，藉由往發熱體層 4 的通電而從發熱體層 4 放射紅外線。

【0025】

亦即，實施形態 1 的紅外線放射元件 1 包含：第 1 絕緣層 3；發熱體層 4，形成於第 1 絕緣層 3 上；第 2 絕緣層 5，形成在相對於發熱體層 4 而與第 1 絕緣層 3 為相反側。發熱體層 4 利用通電而發熱並放射紅外線。又，實施形態 1 的紅外線放射元件 1 包含基板 2，第 1 絕緣層 3 形成於基板 2 的一表面 21 上。並且，基板 2 具有使第 1 絕緣層 3 露出的開口部 2a。

【0026】

在發熱體層 4 中，設定薄膜電阻以使得第 2 絕緣層 5 與所接的空間(例如空氣、氮氣等氣體)之阻抗不匹配所致的紅外線之放射率的降低受到抑制。

【0027】

以下詳細說明紅外線放射元件 1 的各構成要素。

基板 2 中，上述一表面 21 係藉由(100)面的單晶矽基板來形成，但不限於此，亦可藉由(110)面的單晶矽基板來形成。又，基板 2 不限於單晶矽基板，可係多晶矽基板，亦可係矽基板以外者。就基板 2 的材料而言，宜為熱傳導率比第 1 絕緣層 3 之材料大且熱容量大的材料。

【0028】

基板 2 的外周形狀係矩形狀。亦即，在正交於基板 2 之厚度方向(圖 1(a)中的圖面垂直方向；圖 1(b)中的上下方向)的面內，基板 2 係矩形狀。基板 2 的外形尺寸並無特別限定，例如宜設定在 10mm^2 以下($10\text{mm}\times 10\text{mm}$ 以下)。又，基板 2 的開口部 2a 之開口形狀係定為矩形狀。基板 2 的開口部 2a 形成為如下形狀：相較於上述一表面 21(第 1 絕緣層 3 側の表面)側而言，在基板 2 中，與該一表面 21 相反側的面，即另一表面 22 側之開口面積較大。亦即，基板 2 的開口部 2a 形成為如下形狀：越離開第 1 絕緣層 3 時開口面積緩緩越大。基板 2 的開口部 2a 係藉由蝕刻基板 2 來形成。採用一表面 21 為(100)面的單晶矽基板來作為基板 2 時，可藉由使用鹼性溶液作為蝕刻液的異向性蝕刻來形成基板 2 的開口部 2a。基板 2 的開口部 2a 之開口形狀，並無特別限定。又，紅外線放射元件 1 中，在製造時形成開口部 2a 之際的遮罩層係由無機材料所構成時，亦可於基板 2 的另一表面 22 殘留有遮罩層。另，就遮罩層而言，例如可採用矽氧化膜與矽氮化膜之疊層膜等。

【0029】

第 1 絕緣層 3 具有熱絕緣性及電絕緣性。第 1 絕緣層 3 於基板 2 的一表面 21 形成為覆蓋開口部 2a。第 1 絕緣層 3 係由下列者構成：隔膜部 3D，將開口部 2a 與發熱體層 4 加以隔離；及支持部 3S，在基板 2 的上述一表面 21 側形成於開口部 2a 的周部，並支持隔膜部 3D。亦即，第 1 絕緣層 3 具有：隔膜部 3D，即在基板 2 的一表面 21 位於開口部 2a 上的部位；及支持部 3S，不位於開口部 2a 上的部位。亦即，隔膜部 3D 形成於隔膜區域。隔膜區域係在俯視中基板 2 的一表面 21 形成有開口部 2a 的區域。換言之，隔膜區域係在俯視中開口部 2a 與第 1 絕緣層 3(隔膜部 3D)所相接的區域。另，「在俯視中」係指從基板 2(發熱體層 4)的厚度方向觀察之情形。

【0030】

又，紅外線放射元件 1 於隔膜區域包含隔膜體。在實施形態 1 中，隔膜體利用下列者構成：第 1 絕緣層 3(隔膜部 3D)；發熱體層 4；第 2 絕緣層 5；電極 7；及電性連接部 8。並且，在實施形態 1 中，第 1 絕緣層 3 形成為使緣與基板 2 一致。

【0031】

又，第 1 絕緣層 3 係由基板 2 側的矽氧化膜，以及疊層於該矽氧化膜中的與基板 2 側為相反側的矽氮化膜所構成。第 1 絕緣層 3 不限於矽氧化膜與矽氮化膜之疊層膜，例如，可係矽氧化膜或矽氮化膜的單層構造，亦可係由其他材料所構成的單層構造或 2 層以上之疊層構造。

【0032】

第 1 絕緣層 3 亦具有如下功能：在紅外線放射元件 1 之製造時，從與基板 2 的一表面 21 為相反側之面，即從基板 2 的上述另一表面 22 側來蝕刻基板 2 而形成開口部 2a 之際，作為蝕刻阻擋層。

【0033】

發熱體層 4 設計成藉由通電而發熱並放射紅外線。亦即，發熱體層 4 作為加熱器而發揮功能，且作為放射紅外線的發光層而發揮功能。發熱體層 4 的俯視形狀係矩形狀。在此，將發熱體層 4 的俯視形狀定義為在正交於發熱體層 4 之厚度方向的面內之發熱體層 4 的形狀。實施形態 1 的發熱體層 4 形成於在俯視中第 1 絕緣層 3(隔膜部 3D)與發熱體層 4 所相接的區域(隔膜區域)。換言之，發熱體層 4 在俯視中配置於基板 2 的一表面 21 側形成有開口部 2a 之區域(隔膜區域)。再換言之，發熱體層 4 在平行於基板 2 的一表面 21 之平面中，位於開口部 2a 的內側。又，發熱體層 4 的俯視尺寸宜設定為小於在第 1 絕緣層 3 中臨於開口部 2a 的表面之俯視尺寸。亦即，發熱體層 4 的俯視尺寸宜設定為小於隔膜部 3D 的俯視尺寸(該一表面 21 中的開口部 2a 之尺寸)。在此，隔膜部 3D 的俯視尺寸並無特別限定，例如宜設定在 5mm^2 以下($5\text{mm}\times 5\text{mm}$ 以下)。

【0034】

實施形態 1 的紅外線放射元件 1 包含電極 7，電極 7 接觸於紅外線放射層 4。紅外線放射層 4 中的與各電極 7 接觸之區域稱為接觸區域 4b。並且，發熱體層 4 之中，在接觸區域 4b 之外的區域稱為放射區域 4a。亦即，發熱

體層 4 具有接觸區域 4b 與放射區域 4a。在實施形態 1 中，發熱體層 4 包含相向的成對之接觸區域 4b。在實施形態 1 中，接觸區域 4b 形成於發熱體層 4 中的與第 1 絕緣層 3 為相反側之表面(圖 1(b)中的頂面)的端部。並且，成對之接觸區域 4b 沿著發熱體層 4 之寬度方向(圖 1(a)的上下方向；圖 1(b)的圖面垂直方向)形成於發熱體層 4 的端部。發熱體層 4 的俯視尺寸宜使發熱體層 4 在各電極 7 分別所重疊的各接觸區域 4b 之外的放射區域 4a 之俯視尺寸為 3mm^2 以下($3\text{mm}\times 3\text{mm}$ 以下)。

【0035】

就發熱體層 4 的材料而言，採用氮化鉭。亦即，發熱體層 4 藉由利用氮化鉭來形成的氮化鉭層所構成。就發熱體層 4 的材料而言，不限於氮化鉭，例如亦可採用氮化鈦，鎳鉻，鎢，鈦，鈦，鉑，鈳，鉻，釩，銻，鉛，鈦，硼，銻，銻，鉬，鉭，鉭，鐵，銻，鎳，鈦，鈷，鉬，鈦，鐵，鈦，鈦，鈦，銻等。又，就發熱體層 4 的材料而言，亦可採用導電性多晶矽。亦即，亦可藉由具有導電性之多晶矽所形成的導電性多晶矽層來構成發熱體層 4。就發熱體層 4 而言，從在高溫下化學性穩定，且薄膜電阻之設計容易性之觀點而言，宜採用氮化鉭層或者導電性多晶矽層。利用氮化鉭層來形成發熱體層 4 時，可藉由改變氮化鉭層的組成(例如 Ta 與 N 的莫耳比)來改變發熱體層 4 的薄膜電阻。利用導電性多晶矽層來形成發熱體層 4 時，可藉由改變導電性多晶矽層之雜質濃度等來改變發熱體層 4 的薄膜電阻。導電性多晶矽層可藉由高濃度摻雜有 n 型雜質的 n 型多晶矽層來構成。或者，導電性多晶矽層亦可係高濃度摻雜有 p 型雜質的 p 型多晶矽層。將發熱體層 4 定為導電性多晶矽層(n 型多晶矽層)，並採用例如磷作為 n 型雜質時，只要將雜質濃度適當設定在例如 $1\times 10^{18}\text{cm}^{-3}\sim 5\times 10^{20}\text{cm}^{-3}$ 左右的範圍即可。又，將發熱體層 4 定為導電性多晶矽層(p 型多晶矽層)，採用例如硼作為 p 型雜質時，只要將雜質濃度適當設定在 $1\times 10^{18}\text{cm}^{-3}\sim 1\times 10^{20}\text{cm}^{-3}$ 左右的範圍即可。另，就發熱體層 4 的材料而言，從防止源自於伴隨著基板 2 與發熱體層 4 之線膨脹係數差的熱應力使得發熱體層 4 受到破壞之觀點而言，宜為與基板 2 的材料之線膨脹係數差小的材料。

【0036】

在紅外線放射元件 1 中從發熱體層 4 放射的紅外線之峰頂波長 λ 依存

於發熱體層 4 之溫度。在此，若將發熱體層 4 的絕對溫度定為 $T[K]$ ，將峰頂波長定為 $\lambda[\mu m]$ ，則峰頂波長 λ 成為 $\lambda=2898/T$ ，發熱體層 4 的絕對溫度 T 與從發熱體層 4 放射的紅外線之峰頂波長 λ 之關係滿足維恩位移定律。紅外線放射元件 1 例如藉由調整從外部電源(未圖示)給予成對之接墊 9、9 間的輸入電力來改變在發熱體層 4 產生的焦耳熱，而能改變發熱體層 4 之溫度。亦即，發熱體層 4 之溫度因應於給予發熱體層 4 的電力而改變。所以，紅外線放射元件 1 能因應於給予發熱體層 4 的輸入電力來改變發熱體層 4 之溫度，又，可利用改變發熱體層 4 之溫度來改變從發熱體層 4 放射的紅外線之峰頂波長 λ 。又，在實施形態 1 的紅外線放射元件 1 中，越提高發熱體層 4 之溫度可越增加紅外線的放射量。因此，可將紅外線放射元件 1 使用作為在廣範圍之紅外線波長段中高輸出的紅外線光源。例如，將紅外線放射元件 1 使用作為氣體偵測器之紅外光源時，可藉由任意選擇在接收紅外線的偵測器之光學濾片穿透的紅外線之頻率，來選擇氣體偵測器所偵測的氣體。尤其，可藉由設計成使得波長不同的多數之紅外線穿透光學濾片，而能利用氣體偵測器偵測多種氣體。

【0037】

第 2 絕緣層 5 具有熱絕緣性與電絕緣性。實施形態 1 的第 2 絕緣層 5 構成爲使得從發熱體層 4 放射的紅外線穿透。又，實施形態 1 的第 2 絕緣層 5 在與發熱體層 4 爲相反側的面中，一部分受到配線 8a 所覆蓋，此外的部分係露出而與空間接觸。第 2 絕緣層 5 係藉由矽氮化膜來構成。第 2 絕緣層 5 不限於此，例如可藉由矽氧化膜來構成，亦可具有矽氧化膜與矽氮化膜之疊層構造。第 2 絕緣層 5 宜爲對於往發熱體層 4 通電時從發熱體層 4 放射的期望波長至波長段的紅外線而言的穿透率高，但不一定要定爲穿透率 100%。

【0038】

實施形態 1 的第 2 絕緣層 5 覆蓋發熱體層 4，發熱體層 4 係配置於第 2 絕緣層 5 與第 1 絕緣層 3 之間。因此，第 2 絕緣層 5 包含一對接觸孔 5a，用以使電極 7 接觸於發熱體層 4。接觸孔 5a 貫穿第 2 絕緣層 5，電極 7 通過接觸孔 5a 而形成於發熱體層 4 上。因此，電極 7 可接觸於發熱體層 4。亦即，能通過電極 7 而通電至發熱體層 4。

【0039】

紅外線放射元件 1 宜考慮到利用第 1 絕緣層 3、發熱體層 4、及第 2 絕緣層 5 來構成的三明治結構(發熱體層 4 受到第 1 絕緣層 3 與第 2 絕緣層 5 夾住的構造)之應力平衡，而分別設定第 1 絕緣層 3 及第 2 絕緣層 5 之材料或厚度等。藉此，紅外線放射元件 1 可提升上述的三明治結構之應力平衡，而能進一步抑制該三明治結構之翹曲或破損並能達成機械強度的進一步提昇。

【0040】

上述的發熱體層 4 之厚度(圖 1(a)中的圖面垂直方向之長度、圖 1(b)中的上下方向之長度)，從達成發熱體層 4 之低熱容量化的觀點而言宜定為 $0.2\mu\text{m}$ 以下。

【0041】

第 1 絕緣層 3 的厚度、發熱體層 4 的厚度、及第 2 絕緣層 5 的厚度之總計的厚度，從達成第 1 絕緣層 3、發熱體層 4、及第 2 絕緣層 5 之疊層構造的低熱容量化之觀點而言，例如宜設定在 $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 左右的範圍，較佳者為定為 $0.7\mu\text{m}$ 以下。

【0042】

成對之電極 7、7 形成為如下形式：在基板 2 的上述一表面 21 側，與發熱體層 4 的第 1 絕緣層 2 為相反側的表面之周部(圖 1(a)中的左右兩端部)相接。亦即，紅外線放射元件 1 包含：成對之電極 7、7，分別形成在相對於發熱體層 4 而與該第 1 絕緣層 3 為相反側中的發熱體層 4 之兩端部。在實施形態 1 中，成對之電極 7、7 係沿著發熱體層 4 的寬度方向(圖 1(a)的上下方向、圖 1(b)的圖面垂直方向)形成，排列在發熱體層 4 的長度方向(圖 1(a)、(b)的左右方向)。各電極 7 通過形成在第 2 絕緣層 5 的接觸孔 5a 而形成於發熱體層 4 上，與發熱體層 4 電性連接。在此，各電極 7 與發熱體層 4 成為歐姆接觸。

【0043】

就各電極 7 的材料而言，在實施形態 1 中係採用鋁合金(Al-Si)。亦即，電極 7 宜藉由鋁合金(Al-Si)來形成。又，電極 7 亦宜藉由 Al 或 Al-Cu 來形成。但是，各電極 7 的材料並無特別限定，例如亦可採用金、銅等。又，

各電極 7 只要是至少與發熱體層 4 相接的部分係可與發熱體層 4 歐姆接觸的材料即可，不限於單層構造，亦可係多層構造。例如，亦可將各電極 7 定為從發熱體層 4 側依序疊層有第 1 層、第 2 層、及第 3 層的 3 層構造，將接於發熱體層 4 的第 1 層之材料定為高熔點金屬(例如鉻等)，第 2 層之材料定為鎳，第 3 層之材料定為金。

【0044】

接墊 9 係形成於支持部 3S 上。亦即，接墊 9 在俯視中係配置於未形成有開口部 2a 的區域。再換言之，接墊 9 在平行於基板 2 的一表面 2a 之平面中，配置於開口部 2a 的外側。並且，成對之接墊 9 在俯視中係於未形成有開口部 2a 的區域中配置成互相平行。亦即，成對之接墊 9 係配置成平行於既定方向。在實施形態 1 中，成對之接墊 9 配置成在俯視中夾著形成有開口部 2a 的區域而互相平行。

【0045】

又，成對之電性連接部 8、8 分別將成對之接墊 9、9 電性連接至成對之電極 7、7。在實施形態 1 中，電性連接部 8 係利用一條配線 8a 來構成。各電性連接部 8(配線 8a)及各接墊 9 宜藉由與各電極 7 相同的材料來形成，並設定為相同的層構造、相同的厚度。藉此，在紅外線放射元件 1 中，可將各電性連接部 8(配線 8a)及各接墊 9 與各電極 7 同時形成。接墊 9 的厚度宜設定在 $0.5\sim 2\mu\text{m}$ 左右的範圍。

【0046】

在紅外線放射元件 1 的製造中，例如只要在基板 2 的上述一表面 21 側依序逐次形成第 1 絕緣層 3、發熱體層 4、及第 2 絕緣層 5 之後，在第 2 絕緣層 5 形成接觸孔 5a，其後形成各接觸部 7、各電性連接部 8(配線 8a)及各接墊 9，再於基板 2 形成開口部 2a 即可。

【0047】

第 1 絕緣層 3 之矽氧化膜的形成方法，例如可採用熱氧化法或 CVD(Chemical Vapor Deposition, 化學氣相沉積)法等薄膜形成技術，宜為熱氧化法。又，第 1 絕緣層 3 之矽氮化膜的形成方法可利用 CVD 法等薄膜形成技術，宜為 LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition, 低壓化學氣相沉積)法。

【0048】

發熱體層 4 的形成方法，例如可使用濺鍍法、蒸鍍法或 CVD 法等薄膜形成技術，以及利用光微影技術及蝕刻技術的加工技術。

【0049】

第 2 絕緣層 5 的形成方法，例如可使用 CVD 法等薄膜形成技術，以及利用光微影技術及蝕刻技術的加工技術。就形成第 2 絕緣層 5 時的 CVD 法而言，宜為電漿 CVD 法。

【0050】

在接觸孔 5a 的形成中，只要使用光微影技術及蝕刻技術即可。

【0051】

又，在各電極 7、各配線 8a 及各接墊 9 的形成中，例如，可使用濺鍍法、蒸鍍法及 CVD 法等之薄膜形成技術，以及利用光微影技術及蝕刻技術的加工技術。又，再開口部 2a 的形成中，只要於基板 2 的與該一表面 21 為相反側的面，即於基板 2 的上述另一表面 22 側，形成矽氧化膜與矽氮化膜之疊層膜(未圖示)作為遮罩層，並藉由從上述另一表面 22 側蝕刻基板 2 來形成開口部 2a 即可。在形成遮罩層當中，例如，首先在與第 1 絕緣層 3 的矽氧化膜之形成同時在基板 2 的上述另一表面 22 側形成作為遮罩層之基礎的矽氧化膜，並在與第 1 絕緣層 3 的矽氮化膜之形成同時在基板 2 的上述另一表面 22 側形成矽氮化膜。作為遮罩層之基礎的矽氧化膜與矽氮化膜之疊層膜的圖案化只要利用光微影技術及蝕刻技術即可。

【0052】

在實施形態 1 之紅外線放射元件 1 的製造方法中，於開口部 2a 之形成時，藉由利用第 1 絕緣層 3 作為蝕刻阻擋層，可提高第 1 絕緣層 3 之厚度的精度，並且可防止基板 2 的一部分或殘渣殘留於可防止第 1 絕緣層 3 中的開口部 2a 側。在此製造方法中，可抑制每個紅外線放射元件 1 的第 1 絕緣層 3 之機械強度的偏差，以及第 1 絕緣層 3 的隔膜部 3D 整體之熱容量的偏差。

【0053】

在上述紅外線放射元件 1 的多數製造中，只要在晶圓層級下進行在開口部 2a 的形成結束之前的製程，並在形成開口部 2a 之後分離成各個紅外線

放射元件 1 即可。亦即，在多數之紅外線放射元件 1 的製造中，例如只要準備作為基板 2 之基礎的矽晶圓，並依據上述製造方法將多數之紅外線偵測元件 1 形成至該矽晶圓，其後分離成各個紅外線偵測元件 1 即可。

【0054】

從上述的紅外線放射元件 1 之製造方法可知，紅外線放射元件 1 可利用 MEMS 的製造技術來製造。

【0055】

此外，發熱體層 4 如上所述地設定薄膜電阻來抑制第 2 絕緣層 5 與所接的空間(例如空氣、氮氣等氣體)之阻抗不匹配所致的紅外線之放射率的降低。亦即，發熱體層 4 具有經選擇的薄膜電阻，使得發熱體層 4 的阻抗係與第 2 絕緣層 5 所接的空間之阻抗相匹配。

【0056】

例如，採用氮化鉬作為發熱體層 4 的材料時，發熱體層 4 的薄膜電阻可藉由利用反應性濺鍍法對於作為發熱體層 4 之基礎的氮化鉬層進行成膜之際的氮氣之分壓來控制。總而言之，採用氮化鉬作為發熱體層 4 的材料時，可藉由改變氮化鉬層之組成(Ta 與 N 之比)來改變發熱體層 4 的薄膜電阻。又，採用導電性多晶矽作為發熱體層 4 的材料時，發熱體層 4 的薄膜電阻可藉由改變作為發熱體層 4 之基礎的導電性多晶矽層之雜質濃度等來改變。就控制導電性多晶矽層之雜質濃度的方法而言，有在形成非摻雜的多晶矽層之後摻雜雜質的方法、在成膜時摻雜雜質的方法等。

【0057】

在實施形態 1 的紅外線放射元件 1 中，上述的空間(氣體)係空氣，採用氮化鉬作為發熱體層 4 的材料，並將發熱體層 4 加熱到例如 500°C 作為期望使用溫度而使用時，在此使用溫度下來自發熱體層 4 的紅外線之放射率成為最大的發熱體層 4 之薄膜電阻係 $189\Omega/\square$ ($189\Omega/\text{sq.}$)，放射率之最大值係 50%。亦即，紅外線放射元件 1 只要將發熱體層 4 的薄膜電阻定為 $189\Omega/\square$ ，即可藉由與空氣之阻抗匹配使得紅外線之放射率為最大。所以，為了抑制放射率的降低而確保例如 40% 以上的放射率，只要將發熱體層 4 的薄膜電阻設定在 $73\sim 493\Omega/\square$ 的範圍即可。另，若將在期望使用溫度中放射率成為最大的薄膜電阻稱為規定薄膜電阻，在期望使用溫度下的發熱體層 4 之薄

膜電阻較佳者為設定在規定薄膜電阻 $\pm 10\%$ 的範圍。亦即，在紅外線放射元件 1，發熱體層 4 的薄膜電阻宜經選擇使得紅外線的放射率成為規定值以上。具體而言，發熱體層 4 的薄膜電阻宜從 $73\Omega/\square$ 以上 $493\Omega/\square$ 以下的範圍中選擇。

【0058】

紅外線放射元件 1 包含：基板 2；第 1 絕緣層 3；發熱體層 4；第 2 絕緣層 5；及成對之電極 7、7；且係藉由往發熱體層 4 的通電而從發熱體層 4 放射紅外線者，於基板 2 形成有使得第 1 絕緣層 3 中的與發熱體層 4 側為相反側之表面露出的開口部 2a，就發熱體層 4 而言，將薄膜電阻設定成抑制與第 2 絕緣層 5 所接的空間(氣體)之阻抗不匹配所致的紅外線之放射率的降低。

【0059】

如以上所述，實施形態 1 的紅外線放射元件 1 具有以下的第 1~第 7、第 11 特徵。另，第 8~第 10 特徵將後述。

【0060】

在第 1 特徵中，紅外線放射元件 1 包含：第 1 絕緣層 3，具有熱絕緣性及電絕緣性；發熱體層 4，形成於第 1 絕緣層 3 上，藉由通電而放射紅外線；及第 2 絕緣層 5，形成在相對於發熱體層 4 而與第 1 絕緣層 3 為相反側，具有熱絕緣性及電絕緣性。第 2 絕緣層 5 構成為使得發熱體層 4 放射的紅外線穿透。發熱體層 4 具有經選擇的薄膜電阻，使得發熱體層 4 的阻抗係與第 2 絕緣層 5 的接觸之空間的阻抗相匹配。

【0061】

第 2 特徵係如包含第 1 特徵的紅外線放射元件 1，其中發熱體層 4 的薄膜電阻經選擇使得紅外線的放射率成為規定值以上。另，本實施形態的紅外線放射元件 1 中，第 2 特徵係任意特徵。

【0062】

第 3 特徵係如包含第 2 特徵的紅外線放射元件 1，其中發熱體層 4 的薄膜電阻係從 $73\Omega/\square$ 以上 $493\Omega/\square$ 以下的範圍中選擇。另，本實施形態的紅外線放射元件 1 中，第 3 特徵係任意特徵。

【0063】

第 4 特徵係如包含第 1~第 3 特徵其中任一特徵的紅外線放射元件 1，其中紅外線放射元件 1 包含基板 2。並且，第 1 絕緣層 3 形成於基板 2 的一表面 21 上。另，本實施形態的紅外線放射元件 1 中，第 4 特徵係任意特徵。

【0064】

第 5 特徵係如包含第 4 特徵的紅外線放射元件 1，其中基板 2 具有使得第 1 絕緣層 3 露出的開口部 2a。另，在本實施形態的紅外線放射元件 1 中，第 5 特徵係任意特徵。

【0065】

第 6 特徵係如包含第 5 特徵的紅外線放射元件 1，其中發熱體層 4 配置於在俯視中第 1 絕緣層 3 與開口部 2a 相接的區域。另，第 6 特徵在本實施形態的紅外線放射元件 1 係任意特徵。

【0066】

第 7 特徵係如包含第 5 或第 6 特徵的紅外線放射元件 1，其中紅外線放射元件 1 包含：成對之電極 7、7，在相對於發熱體層 4 而與第 1 絕緣層 3 為相反側分別形成於發熱體層 4 的兩端部。另，在本實施形態的紅外線放射元件 1 中，第 7 特徵係任意特徵。

【0067】

又，包含第 1、第 4、第 5、及第 7 特徵的紅外線放射元件 1，換言之即為紅外線放射元件 1 包含：基板 2；第 1 絕緣層 3，形成於基板 2 的一表面 21 側；發熱體層 4，直接疊層在第 1 絕緣層 3 中的與基板 2 側為相反側；成對之電極 7、7，在該基板 2 的該一表面 21 側形成為接於發熱體層 4 的周部；及第 2 絕緣層 5，在第 1 絕緣層 3 中的與基板 2 側為相反側直接疊層於發熱體層 4，對於從發熱體層 4 放射的紅外線而言為透明。基板 2 形成有使得在第 1 絕緣層 3 中的與發熱體層 4 側為相反側之表面露出的開口部 2a。發熱體層 4 將薄膜電阻設定成抑制與第 2 絕緣層 5 所接的氣體之阻抗不匹配所致的紅外線之放射率的降低。

【0068】

並且，第 11 特徵係如包含第 1~第 10 其中任一特徵的紅外線放射元件 1，其中發熱體層 4 係由氮化鈮層或者導電性多晶矽層所構成。另，在本實施形態的紅外線放射元件 1 中，第 11 特徵係任意特徵。

【0069】

上述第 11 特徵，換言之即為發熱體層 4 係利用具有氮化鋁或導電性的多晶矽來形成。

【0070】

在此，紅外線放射元件的紅外線之輸出大致正比於放射紅外線之層(在實施形態 1 中為發熱體層 4)的紅外線放射率。並且，已知紅外線放射率一般而言係大致正比於放射紅外線的物體(在實施形態 1 中為發熱體層 4)之溫度的 4 次方。另，發熱體層 4 之溫度正比於輸入至發熱體層 4 的熱量(電力)，反比於發熱體層 4、第 1 絕緣層 3、第 2 絕緣層 5 的熱容量。並且，層的熱容量係正比於每單位面積的層之厚度。

【0071】

在習知的紅外線放射元件中，例如文獻 1 所示，為了提升紅外線的輸出，採用增加放射紅外線之層(放射表面層)的體積之方法，增大放射表面層的厚度(在文獻 1 中，放射表面層的厚度約 $1\mu\text{m}$)。但是，在增大放射表面層之厚度的紅外線放射元件中，因為放射表面層的熱容量增大，相較於放射表面層薄的紅外線放射元件而言，有可能使得紅外線的輸出反而變小。亦即，厚的放射表面層要達到相同的溫度所須的電力比薄的放射表面層更大(在此，厚的放射表面層與薄的放射表面層在厚度之外的條件係相同)。因此，即使將相同電力給予厚的放射表面層與薄的放射表面層，厚的放射表面層之溫度上昇也小於薄的放射表面層。所以，厚的放射表面層之紅外線放射率有可能小於薄的放射表面層。

【0072】

又，為了使包含厚的放射表面層之紅外線放射元件發揮高的紅外線之輸出，必須給予大的電力。亦即，包含厚的放射表面層之紅外線放射元件難以低耗電化。

【0073】

另一方面，在實施形態 1 的紅外線放射元件 1 中，為了提昇紅外線之輸出而構成為發熱體層 4 之阻抗與第 2 絕緣層 5 所接觸的空間之阻抗相匹配。因此，在紅外線放射元件 1 中，即使放射紅外線之層(發熱體層 4)的厚度比習知的紅外線放射元件更薄(例如 $0.2\mu\text{m}$)，發熱體層 4 也具有比較大的

紅外線放射率(50%左右)。亦即，在實施形態 1 的紅外線放射元件 1 中，藉由使得發熱體層 4 與第 2 絕緣層 5 所接觸的空間之阻抗相匹配，即使不加大發熱體層 4 的熱容量(即使不增大厚度)，也能增大紅外線的放射率，而能使紅外線放射元件 1 高輸出化。

【0074】

又，已知物體的熱時間常數一般而言係正比於物體包含的熱容量。因此，在習知加厚放射紅外線之層(放射表面層)的紅外線放射元件中，在放射表面層之熱容量增大的同時，熱時間常數也變大。亦即，在習知的紅外線放射元件中，回應速度的高速化係困難。

【0075】

另一方面，在實施形態 1 中，可獲得即使不加大發熱體層 4 的熱容量也已高輸出化的紅外線放射元件 1，亦即，可縮小高輸出化的紅外線放射元件 1 的發熱體層 4 之熱時間常數。因此，可使紅外線放射元件 1 高輸出化並且使紅外線放射元件 1 的回應速度高速化。

【0076】

所以，實施形態 1 的紅外線放射元件 1 可兼顧低耗電化與回應速度的高速化。亦即，在實施形態 1 之紅外線放射元件 1 中，能夠低耗電化及回應速度之高速化。

【0077】

並且，形成於紅外線放射元件 1 可減少形成於基板 2 之上述一表面 21 側的疊層構造(在此為第 1 絕緣層 3、發熱體層 4、及第 2 絕緣層 5)之熱容量，且能抑制發熱體層 4 的放射率降低。所以，在實施形態 1 的紅外線放射元件 1 中，能夠低耗電化及回應速度之高速化。另，紅外線放射元件 1 可藉由減少基板 2 之上述一表面 21 側的疊層構造之熱容量，令發熱體層 4 對於給予成對之接墊 9、9 間的電壓波形之溫度變化回應變快，使發熱體層 4 之溫度變得容易上昇，而能達成高輸出化及回應速度之高速化。

【0078】

又，紅外線放射元件 1 由單晶矽基板來形成基板 2，並利用矽氧化膜與矽氮化膜來構成第 1 絕緣層 3。藉此，紅外線放射元件 1 因為基板 2 的熱容量及熱傳導率分別大於第 1 絕緣層 3，基板 2 具有作為散熱器之功能，所以

能達成小型化、對於輸入電力而言的回應速度之高速化、紅外線的放射特性之穩定性的提昇。

【0079】

又，在紅外線放射元件 1 中，採用比矽更高熔點的氮化鉬作為發熱體層 4 的材料。因此，只要構成隔膜體的非發熱體層 4 之構件(在實施形態 1 為第 1 絕緣層 3、第 2 絕緣層 5、電極 7、電性連接部 8)係比發熱體層 4 更高熔點，即可使發熱體層 4 之溫度上昇直到構成基板 2 的矽之最高使用溫度(比矽之熔點略低的溫度)，相較於紅外線發光二極體而言，能大幅增大紅外線之放射量。又，紅外線放射元件 1 只要在各電極 7 中至少將接於發熱體層 4 的部位利用比矽更高熔點的金屬來形成，即能使發熱體層 4 之溫度上昇而不受各電極 7 的材料所制約。

【0080】

亦即，就構成隔膜體的非發熱體層 4 之構件的材料而言，只要使用比發熱體層 4 之熔點更高的材料，即可使發熱體層 4 之溫度上昇直到稍微低於發熱體層 4 之熔點的溫度。另，在此的發熱體層 4 之溫度係指發熱體層 4 的中心附近(重心附近)之溫度。

【0081】

利用氮化鉬等高熔點材料(熔點高的材料)來形成發熱體層 4 時，構成隔膜體的其他構件之材料(第 1 絕緣層 3、第 2 絕緣層 5、電極 7、電性連接部 8)可從如下所述的高熔點材料中形成。

【0082】

用於第 1 絕緣層 3 及第 2 絕緣層 5 的高熔點材料，例如係具有高熔點的絕緣物(二氧化矽、氮化矽)。

【0083】

用於電極 7 及電性連接部 8(配線 8a)的高熔點材料，例如係從具有高熔點的金屬(鉬、鎢、鉬等)、具有高熔點的貴金屬(鉑、鈦、銥等)，及具有高熔點的導電性材料(具有導電性的單晶矽、具有導電性的多晶矽、具有導電性的單晶鍺、具有導電性的多晶鍺、導電性碳)中選擇。另，在實施形態 1 中，電性連接部 8 係利用鉬(Ta)來形成。

【0084】

又，利用如上所述之具有高熔點的貴金屬來形成電性連接部 8 時，即使在電性連接部 8 形成為露出之情況下，也能在使發熱體層 4 之溫度上昇時，抑制電性連接部 8 受到氧化而使電阻改變。

【0085】

另，高熔點材料只要利用比形成基板 2 之材料具有更高熔點的材料即可。例如，利用矽來形成基板 2 時，高熔點材料從具有比矽之熔點更高的熔點之材料中選擇。

【0086】

又，構成隔膜體的構件之中，非發熱體層 4 的構件(例如電性連接部 8)係比發熱體層 4 更低熔點時，可使發熱體層 4 之溫度(發熱體層 4 的中心附近之溫度)上昇直到比構成隔膜體的構件之中熔點最低的材料之熔點稍低的溫度。在此，發熱體層 4 在越靠近發熱體層 4 之周部的部位越容易大幅散熱。又，發熱體層 4 在越靠近基板 2 的部位越容易大幅散熱。因此，發熱體層 4 的周部之溫度比發熱體層 4 的中心之溫度更低。並且，接觸於發熱體層 4 之周部的電性連接部 8，在接觸於發熱體層 4 的部位及其附近，為與發熱體層 4 之周部大致相同的溫度。但是，如上所述，因為發熱體層 4 的周部之溫度比發熱體層 4 的中心附近之溫度稍低，所以只要將發熱體層 4 的中心附近之溫度設定成比構成隔膜體的材料之中熔點最低的材料之熔點稍低的溫度，即能穩定使用紅外線放射元件 1。如以上所述，實施形態 1 的紅外線放射元件 1 在第 1~第 7、第 11 特徵以外，還具有以下的第 10 特徵。

【0087】

在第 10 特徵中，電性連接部 8 係利用鉭來形成。另，在實施形態 1 的紅外線放射元件 1 中，第 10 特徵係任意特徵。

【0088】

在紅外線放射元件 1 中，宜配置成發熱體層 4、電極 7、配線 8a 及接墊 9 在俯視(從厚度方向(圖 1(a)的圖面垂直方向;圖 1(b)的上下方向)觀察時)中以正交於成對之電極 7、7 的排列方向的紅外線放射元件 1 之中心線作為對稱軸而線對稱。亦即，紅外線放射元件 1 中的形成有發熱體層 4 之側的面之構造，在俯視中係以通過紅外線放射元件 1 之中心的紅外線放射元件 1 之長度方向(圖 1(a)的上下方向、圖 1(b)的圖面垂直方向)的假想線作為對稱

軸而線對稱。再換言之，成對之電性連接部 8 配置成相對於中心線而線對稱。該中心線係通過發熱體層 4 的重心並往該既定方向延伸的線。成對之接墊 9 配置成與該既定方向平行。藉此，紅外線放射元件 1 能達成機械強度的進一步提昇，並且能抑制發熱體層 4 之溫度的面內偏差。在本實施形態中，不僅成對之電性連接部 8，連發熱體層 4、電極 7 亦配置成相對於該中心線而線對稱。換言之，紅外線放射元件 1 的構造係以通過形成有發熱體層 4 之側的面之面心並沿著紅外線放射元件 1 之厚度方向的假想線作為旋轉軸而 2 重(2-fold)對稱。

【0089】

如以上所述，實施形態 1 之紅外線放射元件 1 在第 1~第 7、第 10 及第 11 特徵以外，還具有第 8 特徵。在第 8 特徵中，紅外線放射元件 1 包含：成對之接墊 9，在俯視中，配置成於未形成有開口部 2a 的區域平行於該既定方向；及成對之電性連接部 8，將成對之接墊 9 分別電性連接至成對之電極 7。成對之電性連接部 8 配置成相對於通過發熱體層 4 之重心並往該既定方向延伸的中心線而線對稱。另，在實施形態 1 的紅外線放射元件 1 中，第 8 特徵係任意特徵。

【0090】

(實施形態 2)

以下依據圖 2 來說明實施形態 2 的紅外線放射元件 1。

【0091】

實施形態 2 的紅外線放射元件 1 係與實施形態 1 的紅外線放射元件 1 同樣具有上述第 1~第 8、第 10 及第 11 特徵。並且，實施形態 2 的紅外線放射元件 1 在下述點與實施形態 1 的紅外線放射元件 1 不同：將第 2 絕緣層 5 僅形成於第 1 絕緣層 3 中的隔膜部 3D 往厚度方向(圖 2(a)的圖面垂直方向；圖 2(b)的上下方向)的投影區域內。亦即，實施形態 2 的紅外線放射元件與實施形態 1 的紅外線放射元件 1 係在形成第 2 絕緣層 5 的區域不同。具體而言，在實施形態 2 的紅外線放射元件 1 中，第 2 絕緣層 5 僅形成於俯視中一表面 21 設有開口部 2a 的隔膜區域。另，與實施形態 1 相同的構成要素係標註相同符號並省略說明。

【0092】

實施形態 2 的紅外線放射元件 1 相較於實施形態 1 的紅外線放射元件 1 而言，可減低形成於基板 2 之上述一表面 21 側的疊層構造(第 1 絕緣層 3、發熱體層 4 及第 2 絕緣層 5)之熱容量，能達成進一步的低耗電化。

【0093】

(實施形態 3)

以下依據圖 3 來說明實施形態 3 之紅外線放射元件 1。

實施形態 3 的紅外線放射元件 1 係與實施形態 1 的紅外線放射元件 1 同樣具有上述第 1~第 8、第 10 及第 11 特徵。並且，實施形態 3 的紅外線放射元件 1 在下述點與實施形態 1 之紅外線放射元件 1 不同：利用多數之配線 8a 來構成 1 個電性連接部 8。亦即，實施形態 3 的紅外線放射元件 1 在第 1~第 8、第 10 及第 11 特徵以外，還具有以下記載的第 9 特徵。具體而言，實施形態 3 的紅外線放射元件 1 在下述點與實施形態 1 之紅外線放射元件 1 不同：將電極 7 與接墊 9 加以連接的電性連接部 8 逐一具有 2 個配線 8a。另，與實施形態 1 相同的構成要素係標註相同的符號並省略說明。

【0094】

將電極 7 與接墊 9 加以連接的電性連接部 8 係利用 2 個配線 8a、8a 來構成。配線 8a 分別連接於在俯視(從圖 3(a)的圖面垂直方向觀察時；從圖 3(b)的上下方向觀察時)中正交於成對之接墊 9、9 的排列方向之方向上的發熱體層 4 之兩端部。亦即，配線 8a 接觸於電極 7 的端部，並配置成往紅外線放射元件 1 之寬度方向(圖 3(a)及圖 3(b)中的左右方向)延伸的形狀。藉此，相較於如實施形態 1 之紅外線放射元件 1 的方式將 1 個配線 8a 連接至正交於上述排列方向之方向上的發熱體層 4 之中央部的情況而言，實施形態 3 的紅外線放射元件 1 可達成在發熱體層 4 流動的電流之電流密度的均勻化。

【0095】

此外，在紅外線放射元件 1 中，有些情況下隔膜部 3D 伴隨著源自於發熱體層 4 之發熱的膨脹、收縮而變形，將機械性應力施加於電性連接部 8(配線 8a)等。實施形態 3 的紅外線放射元件 1 因為逐一具有 2 個將電極 7 與接墊 9 加以連接的配線 8a，所以即使 2 個配線 8a 中的一者斷線也能使用，能達到可靠度之提昇及長壽命化。在實施形態 3 中，電性連接部 8 係利用 2 個配線 8a 來構成，電性連接部 8 亦可係利用 3 個以上的配線 8a 來構成。

【0096】

如以上所述，實施形態 3 的紅外線放射元件 1 在上述第 1~第 8、第 10 及第 11 特徵以外，還具有第 9 特徵。

【0097】

在第 9 特徵中，成對之電性連接部 8 分別利用多數之配線 8a 來構成。另，在實施形態 3 的紅外線放射元件 1 中，第 2、第 3、第 10 及第 11 特徵係任意特徵。

【0098】

另，在其他實施形態中亦可逐一具有 2 個將電極 7 與接墊 9 加以連接的配線 8a。

【0099】

(實施形態 4)

以下依據圖 4 來說明實施形態 4 之紅外線放射元件 1。

實施形態 4 的紅外線放射元件 1 係與實施形態 1 之紅外線放射元件 1 同樣具有上述第 1~第 8、第 10 及第 11 特徵。並且，實施形態 4 的紅外線放射元件 1 在下述點與實施形態 1 之紅外線放射元件 1 不同：將發熱體層 4 的俯視形狀(正交於發熱體層 4 之厚度方向(圖 4(a)中的圖面垂直方向；圖 4(b)中的上下方向)的面內之發熱體層 4 的形狀)定為圓形狀。另，與實施形態 1 相同的構成要素係標註相同樣的符號並省略說明。

【0100】

在實施形態 4 之紅外線放射元件 1 中，相較於如實施形態 1 的紅外線放射元件 1 的方式將發熱體層 4 之俯視形狀定為矩形狀的情況而言，可減低發熱體層 4 之溫度的偏差，能抑制源自於熱損耗的發熱體層 4 之紅外線放射效率之降低。藉此，實施形態 4 之紅外線放射元件 1 能達成低耗電化。

【0101】

另，亦可在實施形態 3 之紅外線放射元件 1 中，將發熱體層 4 之俯視形狀定為圓形狀。

【0102】

(實施形態 5)

以下依據圖 5 來說明實施形態 5 之紅外線放射元件 1。

實施形態 5 的紅外線放射元件 1 係與實施形態 1 之紅外線放射元件 1 同樣具有上述第 1~第 8、第 10 及第 11 特徵。並且，實施形態 5 的紅外線放射元件 1 係發熱體層 4 之俯視形狀(正交於發熱體層 4 之厚度方向(圖 5(a)中的圖面垂直方向；圖 5(b)的上下方向)的面內之發熱體層 4 的形狀)與實施形態 1~4 之紅外線放射元件 1 不同。另，與實施形態 1 相同的構成要素係標註相同符號並省略說明。

【0103】

實施形態 5 之紅外線放射元件 1 中的發熱體層 4 之俯視形狀為如下形狀：發熱體層 4 之寬度尺寸(圖 5(a)中的上下方向之尺寸)隨著在成對之電極 7、7 之排列方向上遠離各電極 7 而緩緩變小。

【0104】

在實施形態 5 之紅外線放射元件 1 中，相較於如實施形態 1 之紅外線放射元件 1 的方式將發熱體層 4 之俯視形狀定為矩形狀的情況而言，可降低發熱體層 4 之溫度的偏差，能抑制源自於熱損耗的發熱體層 4 之紅外線放射效率的降低。藉此，實施形態 5 之紅外線放射元件 1 可達成低耗電化。

【0105】

(實施形態 6)

以下依據圖 6 來說明實施形態 6 之紅外線放射元件 1。

實施形態 6 之紅外線放射元件 1 係與實施形態 1 的紅外線放射元件 1 同樣具有上述第 1~第 8、第 10 及第 11 特徵。並且，實施形態 6 之紅外線放射元件 1 在下述點與實施形態 1 的紅外線放射元件 1 不同：第 1 絕緣層 3 的隔膜部 3D 與第 2 絕緣層 5 所疊層的區域，形成有連通於基板 2 之開口部 2a 的多數(圖 6(a)中為 6 個)之貫穿孔 3H。亦即，在實施形態 6 中，係於俯視中隔膜區域之中未形成有發熱體層 4 的區域，形成有貫穿孔 3H。進一步而言，貫穿孔 3H 係形成於隔膜區域之中未形成有發熱體層 4，且形成有第 1 絕緣層 3 與第 2 絕緣層 5 的區域。亦即，貫穿孔 3H 係不貫穿發熱體層 4，且在開口部 2a 上貫穿第 1 絕緣層 3 及第 2 絕緣層 5。另，與實施形態 1 相同的構成要素係標註相同符號並省略說明。

【0106】

多數之貫穿孔 3H 宜配置成在俯視(從圖 6(a)中的圖面垂直方向觀察

時；從圖 6(b)的上下方向觀察時)中圍繞發熱體層 4，但不限定於圖 6(a)之例。各貫穿孔 3H 在俯視中的開口形狀定為橢圓狀，但不限定於此，例如亦可係圓形狀。又，在圖 6(a)之例中，各貫穿孔 3H 在俯視中係沿著矩形狀的發熱體層 4 之外周其中任 1 邊配置的橢圓狀之開口形狀，但不限於此，亦可定為沿著 2 邊配置的 L 字形狀之開口形狀，或沿著 3 邊配置的 U 字形狀之開口形狀。

【0107】

又，多數之貫穿孔 3H 宜配置成在俯視中以正交於成對之電極 7、7 之排列方向的紅外線放射元件 1 之中心線為對稱軸而線對稱。

【0108】

實施形態 6 之紅外線放射元件 1 藉由形成有上述的多數之貫穿孔 3H，可縮小發熱體層 4 與基板 2 之間的熱傳導，能達成進一步的低耗電化。

【0109】

另，在實施形態 6 之紅外線放射元件 1 中，亦可將發熱體層 4 之俯視形狀(正交於發熱體層 4 之厚度方向(圖 6(a)中的圖面垂直方向；圖 6(b)的上下方向)的面內之發熱體層 4 的形狀)定為分別與實施形態 4 或實施形態 5 同樣的形狀。

【0110】

(實施形態 7)

以下依據圖 7 來說明實施形態 7 之紅外線放射元件 1。

實施形態 7 之紅外線放射元件 1 與實施形態 1 的紅外線放射元件 1 同樣具有上述第 1~第 8、第 10 及第 11 特徵。並且，實施形態 7 之紅外線放射元件 1 在下述點與實施形態 1 的紅外線放射元件 1 不同：位於基板 2 之開口部 2a 上的第 1 絕緣層 3、發熱體層 4、及第 2 絕緣層 5 之疊層構造部係經由配線 8a、8a 而受到第 1 絕緣層 3 之支持部 3S 所支持。另，與實施形態 1 相同樣的構成要素係標註相同樣的符號並省略說明。

【0111】

實施形態 7 之紅外線放射元件 1 具有沿著上述之疊層構造部周圍圍繞整圈的狹縫 6 形成於第 1 絕緣層 3 與第 2 絕緣層 5 之疊層膜，該狹縫 6 與開口部 2a 相連通。

【0112】

實施形態 7 之紅外線放射元件 1 相較於實施形態 1 而言，可縮小發熱體層 4 與基板 2 之間的熱傳導，能達成進一步的低耗電化。

【0113】

另，在實施形態 7 之紅外線放射元件 1 中，亦可將發熱體層 4 的俯視形狀(正交於發熱體層 4 之厚度方向(圖 7(a)中的圖面垂直方向；圖 7(b)中的上下方向)的面內之發熱體層 4 的形狀)定為分別與實施形態 4 或實施形態 5 同樣的形狀。

【0114】

各實施形態之紅外線放射元件 1 不限於氣體偵測器用的紅外光源，例如亦可使用於紅外光通信用的紅外光源、分光分析用的紅外光源等。

【符號說明】

【0115】

- 1...紅外線放射元件
- 2、13...基板
- 2a、14...開口部
- 3、22...第 1 絕緣層
- 3D...隔膜部
- 3S...支持部
- 3H...貫穿孔
- 4...發熱體層
- 4a...放射區域
- 4b...接觸區域
- 5、24...第 2 絕緣層
- 5a...接觸孔
- 6...狹縫
- 7...電極
- 8...電性連接部
- 8a...配線

9...接墊

10...白熾燈絲

11...放射表面層

15...金屬接墊

21...一表面

22...另一表面

26...第三絕緣層

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無。

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無。

【序列表】 (請換頁單獨記載)

無。

申請專利範圍

1. 一種紅外線放射元件，其特徵在於包含：
第 1 絕緣層，具有熱絕緣性及電絕緣性；
發熱體層，形成於該第 1 絕緣層上，並藉由通電而放射紅外線；及
第 2 絕緣層，形成在該第 1 絕緣層相對於該發熱體層的相反側，並具有熱絕緣性及電絕緣性；
且該第 2 絕緣層構成爲使得從該發熱體層放射的紅外線穿透，
該發熱體層具有薄膜電阻，該薄膜電阻係經選擇成使得該發熱體層的阻抗係與該第 2 絕緣層所接觸的空間之阻抗相匹配，
且該發熱體層的薄膜電阻係選擇爲使得紅外線的放射率成爲 40%以上。
2. 如申請專利範圍第 1 項之紅外線放射元件，其中，發熱體層的薄膜電阻係從 $73\Omega/\square$ 以上 $493\Omega/\square$ 以下的範圍中加以選擇。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之紅外線放射元件，更包含基板，且該第 1 絕緣層係形成於該基板的一表面上。
4. 如申請專利範圍第 3 項之紅外線放射元件，其中，該基板具有使該第 1 絕緣層露出的開口部。
5. 如申請專利範圍第 4 項之紅外線放射元件，其中，該發熱體層係配置於在俯視中該第 1 絕緣層與該開口部相接的區域。
6. 如申請專利範圍第 5 項之紅外線放射元件，更包含：一對之電極，分別形成在該第 1 絕緣層相對於該發熱體層的相反側之該發熱體層的兩端部。
7. 如申請專利範圍第 6 項之紅外線放射元件，更包含：
一對之接墊，配置於在俯視中未形成有該開口部的區域；及
一對之電性連接部，分別將該成對之接墊電性連接至該一對之電極；
且該一對之接墊係配置成平行於既定方向，
該一對之電性連接部係相對於通過該發熱體層之重心並往該既定方向延伸的中心線配置成線對稱。
8. 如申請專利範圍第 7 項之紅外線放射元件，其中，該一對之電性連接部係分別以多數之配線構成。

9. 如申請專利範圍第 8 項之紅外線放射元件，其中，該電性連接部係利用鋁來形成。
10. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之紅外線放射元件，其中，該發熱體層係利用氮化鋁或具有導電性的多晶矽來形成。

圖式

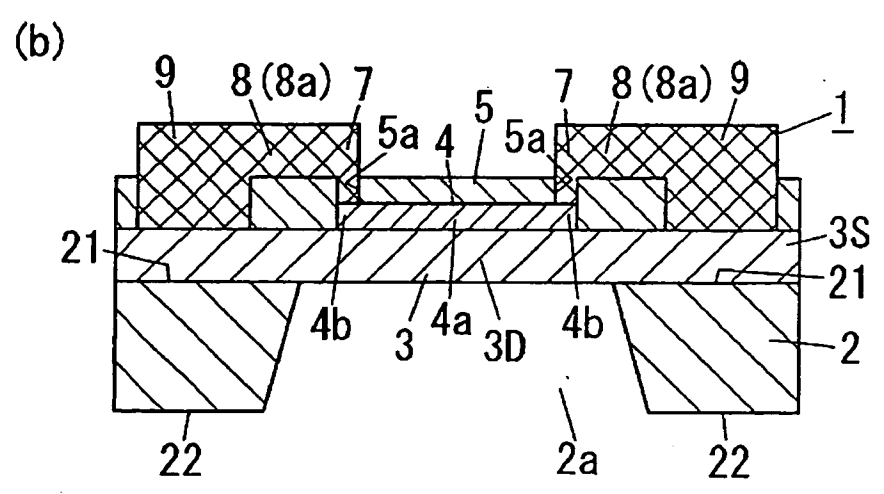
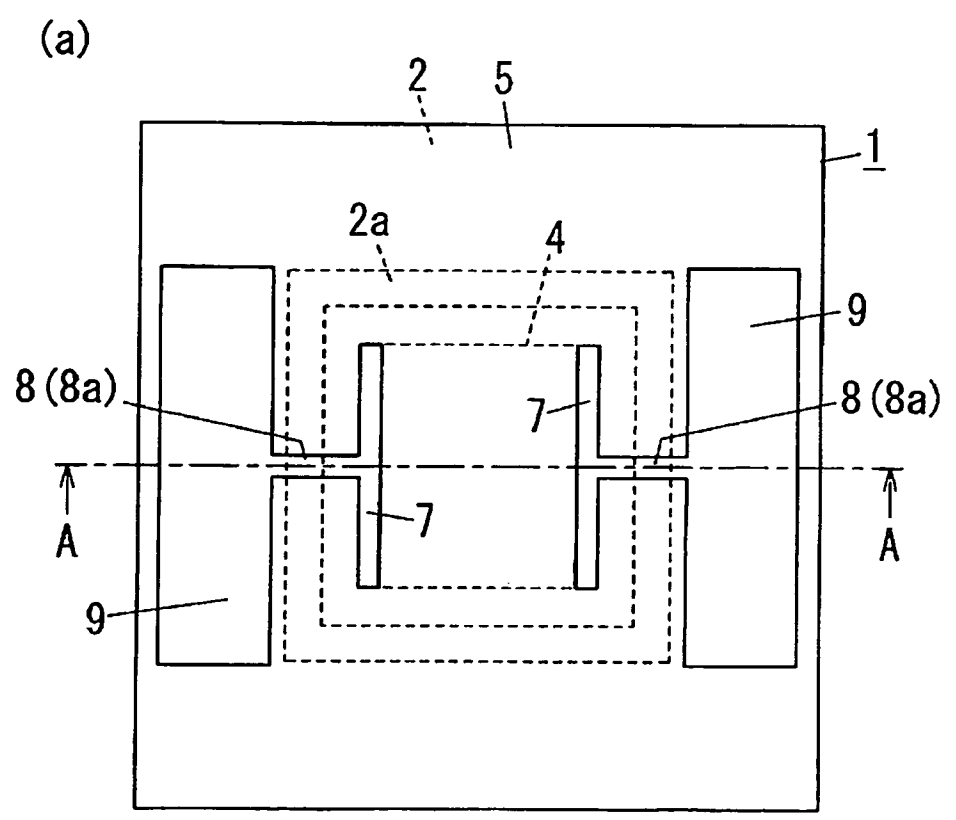


圖 1

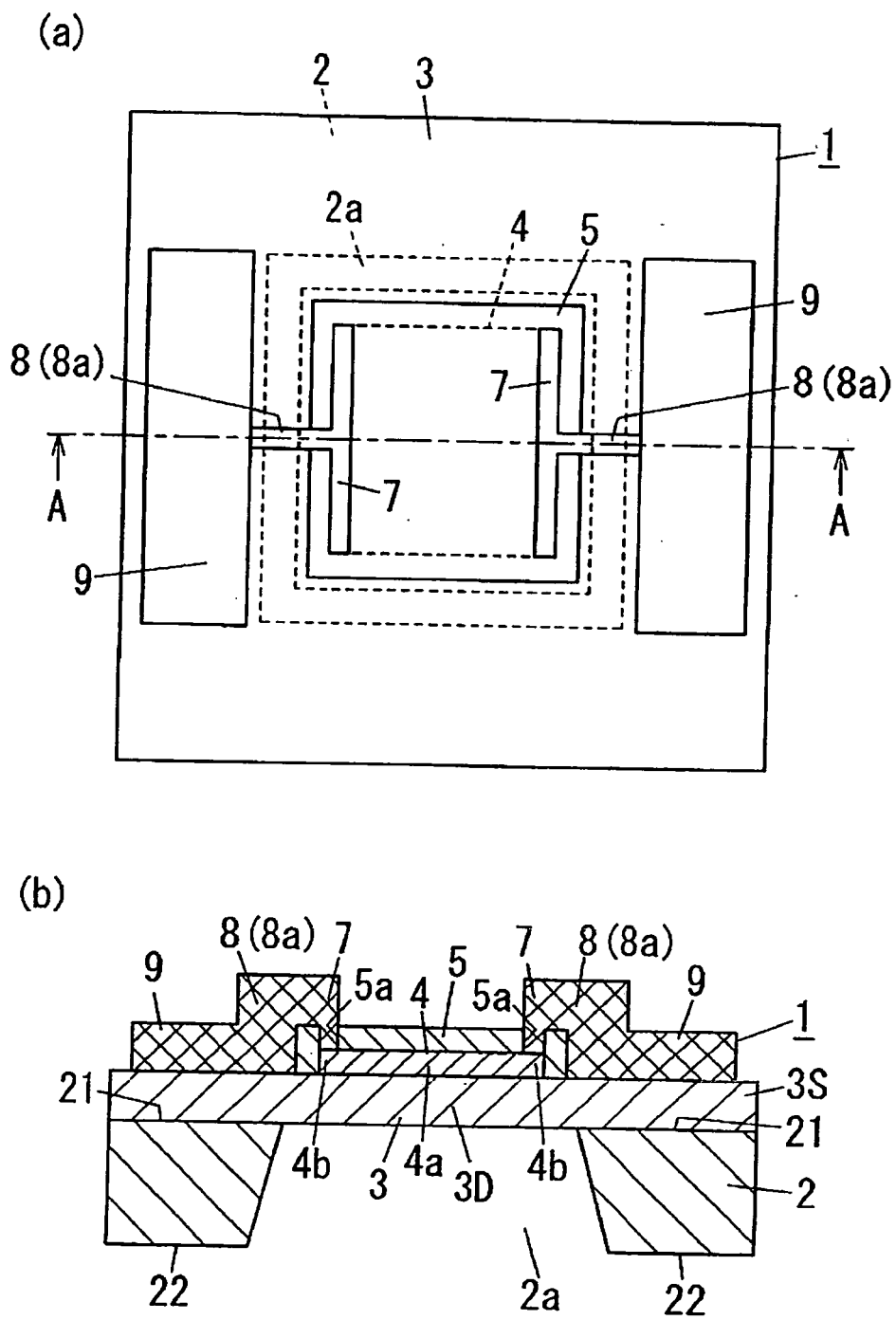


圖 2

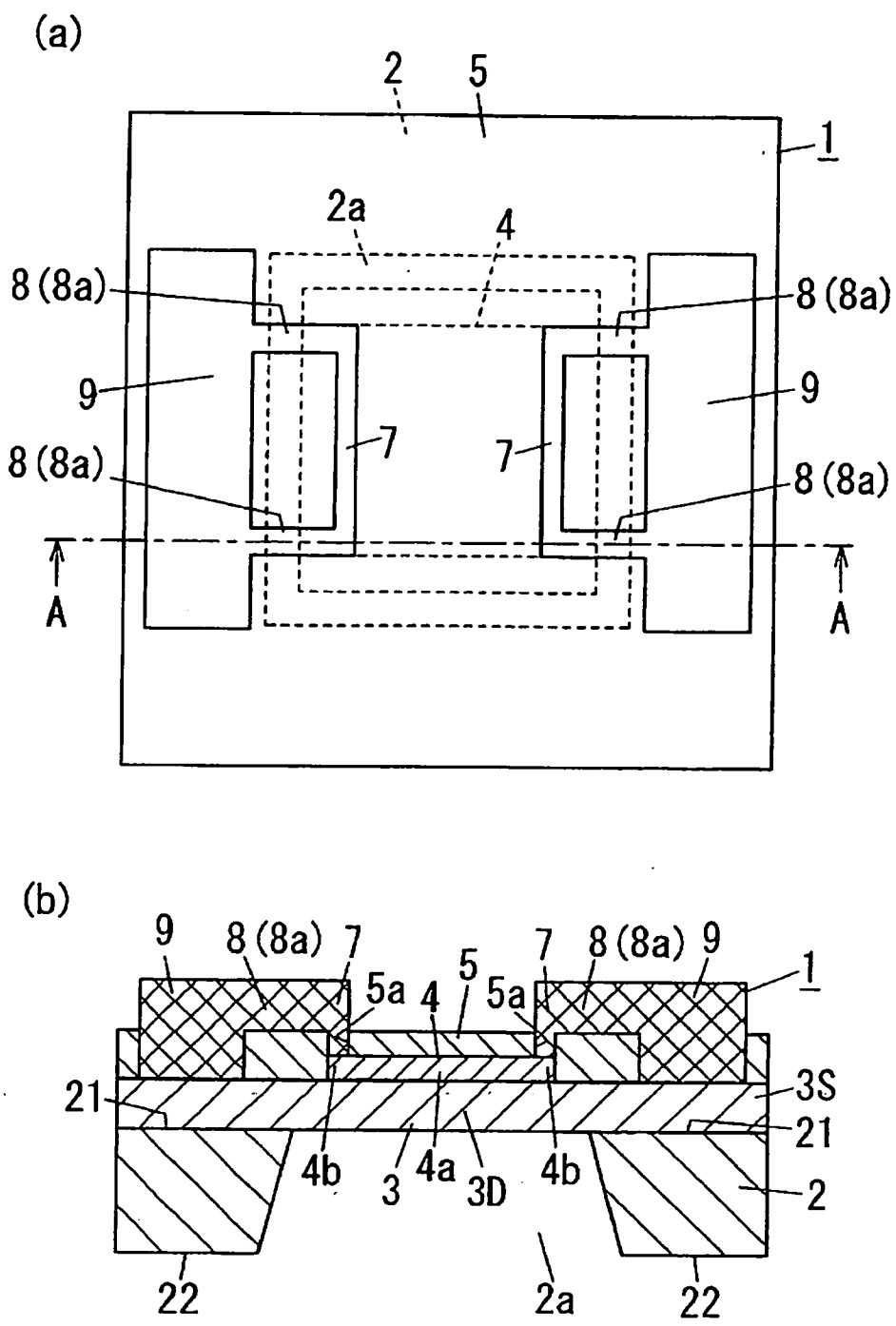


圖 3

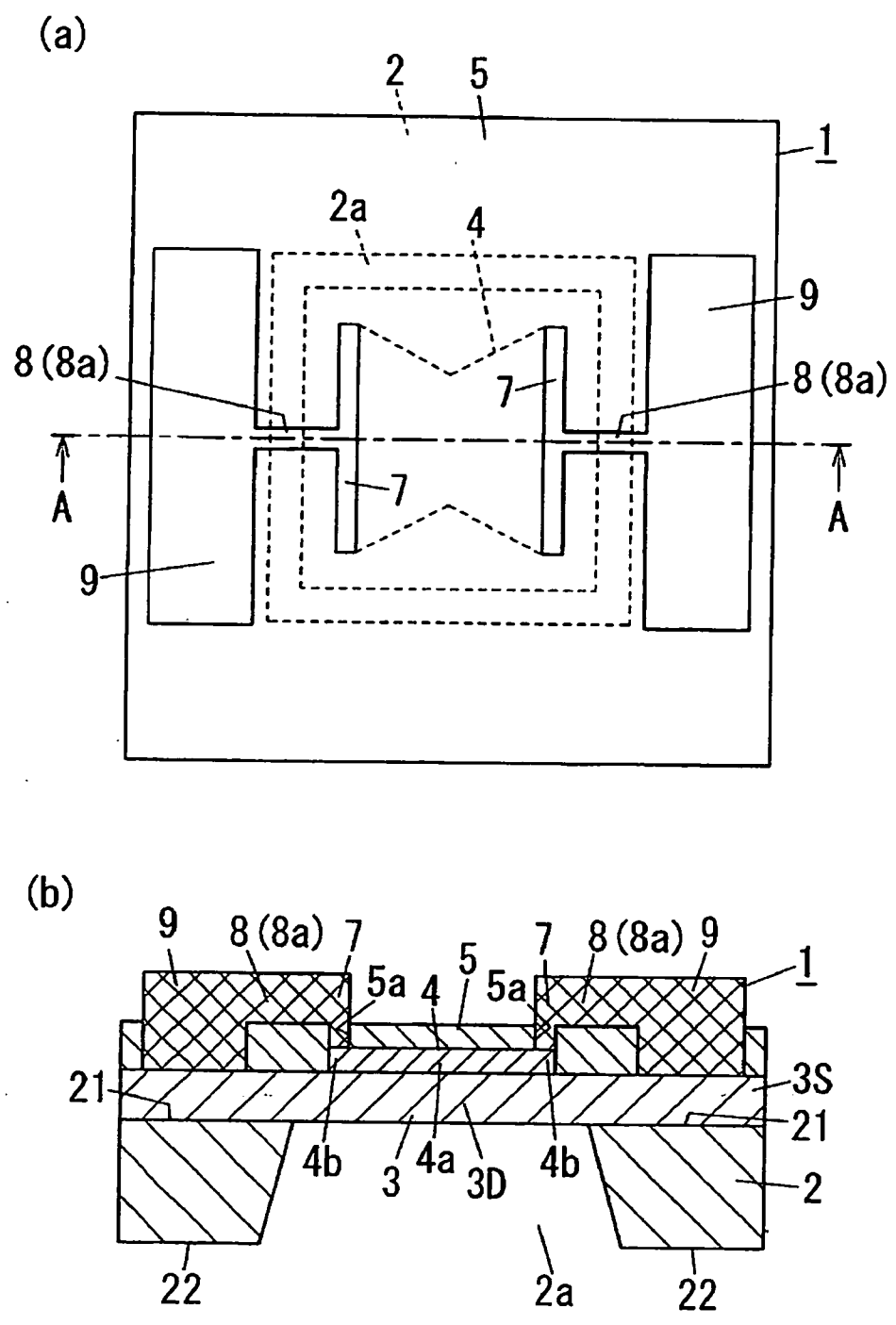


圖 5

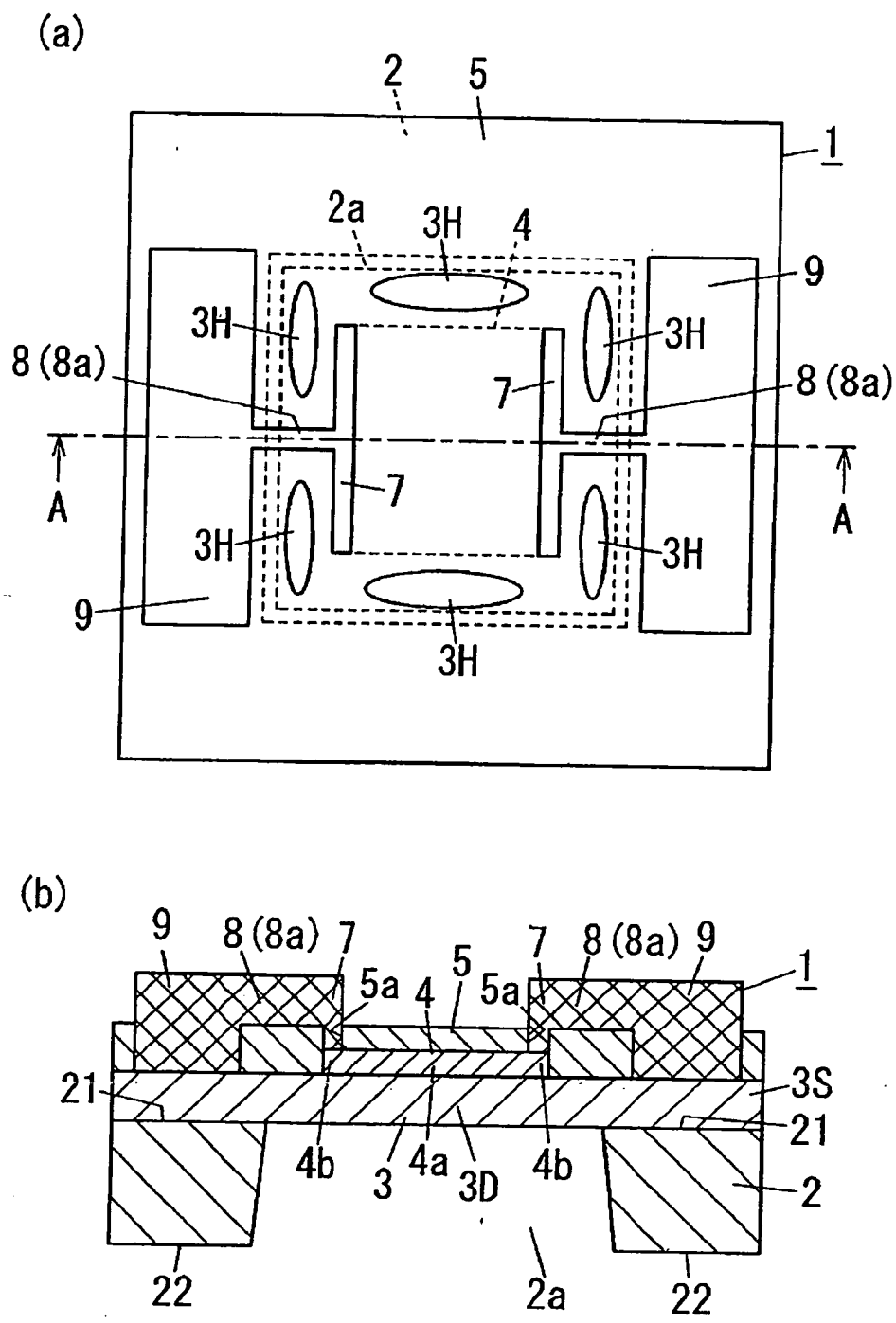


圖 6

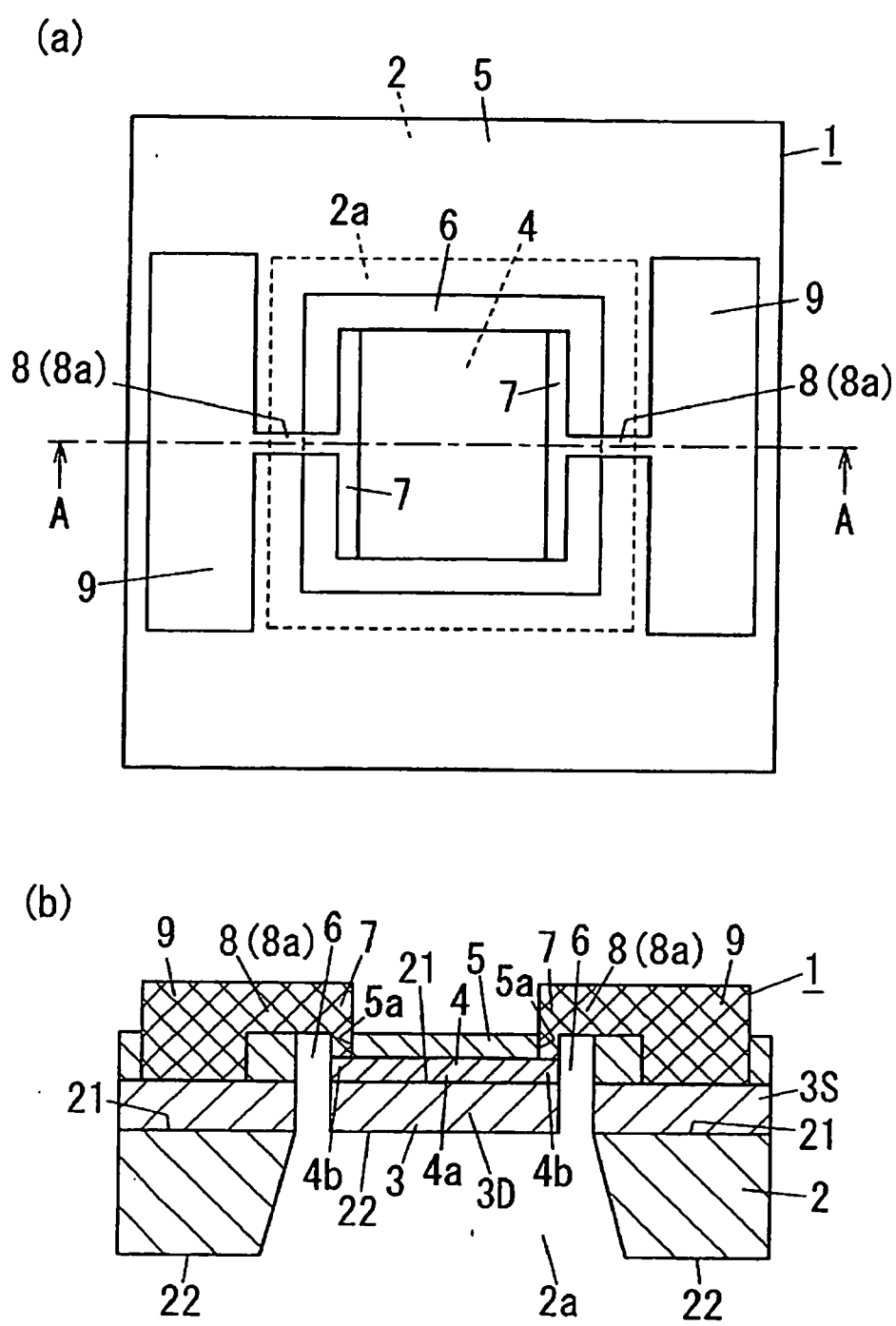


圖 7

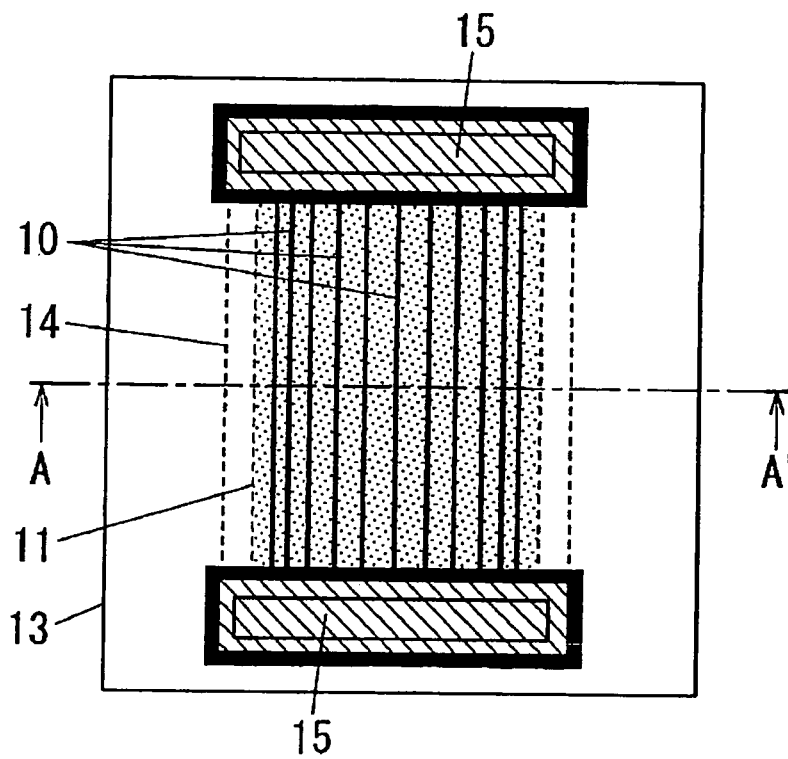


圖 8

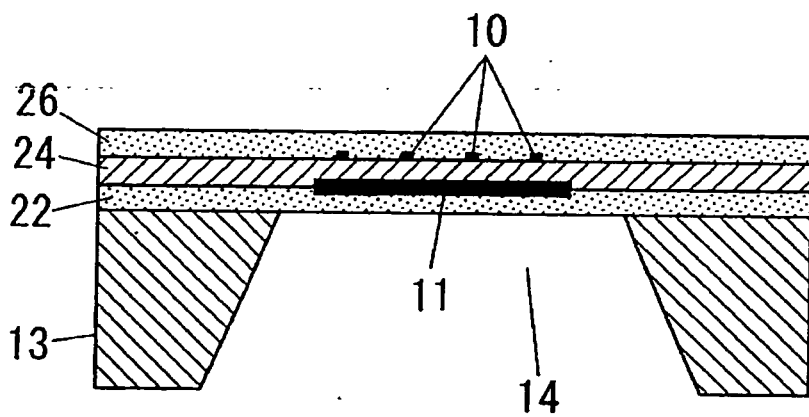


圖 9