

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97110859

※ 申請日期：97.3.26

※IPC 分類：H01L 29/872 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 29/872 (2006.01)

肖特基能障二極體及其製造方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商住友電氣工業股份有限公司

SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.

代表人：(中文/英文)

松本 正義

MATSUMOTO, MASAYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市中心區北濱四丁目5番33號

5-33, KITAHAMA 4-CHOME, CHUO-KU, OSAKA-SHI, OSAKA 541-0041, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 宮崎 富仁

MIYAZAKI, TOMIHITO

2. 木山 誠

KIYAMA, MAKOTO

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007年03月26日；特願2007-078275

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種肖特基能障二極體，尤其係關於耐壓特性之改善對策。

【先前技術】

先前以來，眾所周知存有如下技術，例如專利文獻1之圖6A以及圖6B所示，使GaN層於藍寶石基板上進行磊晶成長，並於磊晶成長層上設置台面式或平板式之肖特基能障二極體，作為高電壓開關元件(功率元件)。於相同文獻之圖1中，揭示有藉由降低磊晶成長層之摻雜濃度，而理論上得以預測之GaN整流器的逆向耐壓特性。

專利文獻1：日本專利特表2005-530334號公報

【發明內容】

發明所欲解決之問題

然而，於相同文獻中並未揭示現實中如何獲得逆向耐壓，且並未明確言及平面二極體與台面二極體之差異。即，目前之現狀為針對功率用肖特基能障二極體、尤其設置有台面構造之肖特基能障二極體，並未提出用以改善特性之積極提案。

本發明之目的在於提供一種肖特基能障二極體，其藉由改善台面構造與肖特基電極之構造，而獲得良好之耐壓特性。

解決問題之技術手段

本發明之肖特基能障二極體具備形成於具有台面部之n

型化合物半導體層上之肖特基電極，而肖特基電極之側端部與台面部上表面端部之間的距離限定於特定值以下。

藉由本發明之肖特基能障二極體，可於台面部上表面端部獲得電場鬆弛作用。並且，如圖5A所示，可知肖特基電極之端部與台面部端部之距離越小，洩漏電流越低，使得洩漏電流值決定之崩潰電壓耐受性得以提昇。由此，根據肖特基能障二極體之種類，將肖特基電極之端部與台面部之端部的距離限制於特定值以下，藉此可提高耐壓特性。

尤其，如圖5A所示，藉由將肖特基電極之端部與台面部之端部之距離限制於2 μm 以下，可顯著提高耐壓。

如圖6所示，可藉由使台面部之階差大於0.2 μm ，而獲得耐壓高之肖特基能障二極體。

本發明之第1肖特基能障二極體之製造方法(製法1)為：形成肖特基電極之後，使用遮罩膜進行蝕刻，以形成台面部。

若藉由該方法，減小遮罩膜與肖特基電極之重疊量，可容易地實現上述本發明之肖特基能障二極體之構造。

尤其，可藉由使遮罩膜與肖特基電極之重疊量為2 μm 以下，而獲得耐壓特性特別優良之肖特基能障二極體。

本發明之第2肖特基能障二極體之製造方法(製法2)為：形成台面部之後形成背面電極，其後形成肖特基電極，如圖5B所示，當藉由該製法2，使肖特基電極之端部與台面部之端部的距離為特定值以下之情形時，可獲得與第1製造方法相同之作用效果。

於上述製法1或製法2中，當形成台面部時，藉由電漿蝕刻形成台面部之外形後，藉由濕式蝕刻去除表面層，藉此可藉由電漿蝕刻而有效加工成相對準確的台面形狀，並且可藉由濕式蝕刻而去除因電漿蝕刻而形成之損傷層。

可知若台面部之表面部殘留損傷層，則會引起損傷層中之缺陷能階等，導致易於產生洩漏電流。尤其，如製法1所示，於肖特基電極之側端部與台面部上表面端部之間的距離限制在特定值以下之情形時，易因損傷層而產生洩漏電流。因此，藉由濕式蝕刻而去除損傷層，藉此可抑制洩漏電流之產生，進而可獲得耐壓高之肖特基能障二極體。發明之效果

根據本發明之肖特基能障二極體或其製造方法，可提高耐壓特性。

【實施方式】

以下，對本發明之實施形態加以說明。再者，於圖式說明中，對相同要素附上相同符號，並省略其重複說明。又，圖式之尺寸比率並非必須與說明中一致。

實施例

(實施形態1)

-肖特基能障二極體之構造-

圖1係表示本發明實施形態之肖特基能障二極體之構造的剖面圖。

如圖1所示，本實施形態之肖特基能障二極體10包括：厚度約為400 μm 之獨立之Ga_{0.5}N_{1.5}基板11；以及形成於Ga_{0.5}N_{1.5}基

板11上之厚度約為7 μm 之磊晶成長層13。磊晶成長層13具有自底部向上突出之台面部13a。於本實施形態中，台面部13a之側面具有傾斜之形狀，但側面亦可為垂直壁面。並且，於台面部13a上表面上設置有由Au構成之肖特基電極15。肖特基電極15之平面形狀為直徑約200 μm 之圓形。又，於GaN基板11之背面形成有由Ti/Al/Ti/Au構成之歐姆背面電極16。

GaN基板11之本體部含有約為 $3 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 之相對高濃度之n型摻雜。又，磊晶成長層13(漂移層)含有 $5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ 左右之低濃度n型摻雜。磊晶成長層13與GaN基板11之間之厚度為1 μm 左右的區域為緩衝層14，且含有約為 $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ 左右之相對低濃度之摻雜。

並且，於本實施形態之肖特基能障二極體10中，肖特基電極15之端部15a與台面部13a上表面端部13b之間的距離x為2 μm 以下。如此之構造可藉由下述製法1或製法2而實現。又，本實施形態中之台面部13a與底部之階差即台面d(=台面厚度)為0.2 μm 以上，例如約為1 μm 。

-肖特基能障二極體之製造步驟-

(製法1-1)

圖2A~圖2D係表示製法1之肖特基能障二極體之製造步驟的剖面圖。

首先，於圖2A所示之步驟中，於GaN基板11上，使緩衝層14以及磊晶成長層13成長。進行成長時，使用眾所周知之有機金屬成長法，使緩衝層14中含有載子濃度約為

$1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ 之n型摻雜，並使磊晶成長層13中含有載子濃度約為 $5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ($1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以下)之n型摻雜。再者，磊晶成長層13亦可為非摻雜層。其次，進行有機清洗，進而以10%鹽酸清洗3分鐘後，藉由蒸鍍法於GaN基板11之背面，堆積作為多層膜之Ti/Al/Ti/Au膜(厚度為20/100/20/200 nm)，並於 600°C 之溫度下進行2分鐘之合金化熱處理，藉此於GaN基板11上形成歐姆接觸之背面電極16。

其次，於圖2B所示之步驟中進行有機清洗，進而以10%鹽酸清洗3分鐘之後，藉由眾所周知之舉離法，於磊晶成長層13上形成厚度約400 nm之由蒸鍍形成之包含Au膜的肖特基電極15。如上所述，肖特基電極15之平面形狀為直徑 $200 \mu\text{m}$ 之圓形。

其次，於圖2C所示之步驟中形成抗光蝕遮罩20，該抗光蝕遮罩20覆蓋肖特基電極15之上表面以及側面。抗光蝕遮罩20由酚醛清漆樹脂等光阻樹脂構成，且直徑大於肖特基電極15之直徑 $2 \mu\text{m}$ 。因此，即便考慮遮罩之對準誤差，於肖特基電極15之整個周面上，亦可藉由抗光蝕遮罩20可靠地覆蓋肖特基電極15。並且，於肖特基電極15之任一部位，抗光蝕遮罩20與肖特基電極15端部之距離x均為 $2 \mu\text{m}$ 以下。其中，覆蓋肖特基電極15之至少上表面即可。作為構成蝕刻遮罩之材料，除可使用光阻樹脂以外，亦可使用SiN、SiON、 SiO_2 、Au、Pt、W、Ni、以及Ti等。又，亦可將肖特基電極自身用作蝕刻遮罩。於該情形時，可藉由自動對準使距離x為零。

並且，於附著抗光蝕遮罩20之狀態下，一面使用平行平板式電漿裝置(RIE, Reactive Ion Etcher, 反應性離子蝕刻機)，使 Cl_2 以及 BCl_2 流動作為蝕刻氣體，一面對磊晶成長層13進行蝕刻。本例之蝕刻條件如下：功率密度為 0.004 W/mm^2 ，腔室內壓為 $10 \text{ mTorr} \sim 200 \text{ mTorr}$ ，電極溫度為 $25^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ ，氣體流量中 Cl_2 為 40 sccm ， BCl_2 為 4 sccm 。然而，並非限定於以上條件。

再者，作為蝕刻氣體，可使用 Cl_2 單體，亦可使用 Cl_2 與Ar、 Cl_2 與 N_2 、 Cl_2 與 BCl_2 、以及 N_2 等。可藉由使用該等蝕刻氣體，而極大抑制對磊晶成長層13造成之損傷。再者，電漿產生裝置並不限定於RIE類型，亦可使用ICP(Inductively Coupled Plasma, 感應耦合電漿蝕刻機)等其他類型裝置。

其次，於圖2D所示之步驟中，於磊晶成長層13蝕刻至 $1 \mu\text{m}$ 之深度為止之時刻，結束蝕刻，並藉由灰化等來去除抗光蝕遮罩20。藉此，形成台面部13a之外形。並且，結束肖特基能障二極體之製造步驟。於該狀態下，於肖特基電極15之整個周面上，台面部13a之上表面端部13b與肖特基電極15之端部15a之距離x為 $2 \mu\text{m}$ 以下。

(製法1-2)

圖3A~圖3E係表示製法1-2之肖特基能障二極體之製造步驟的剖面圖。

首先，於圖3A所示之步驟中，以與製法1-1相同之條件，於GaN基板11上使緩衝層14以及磊晶成長層13成長。

然而，並不形成背面電極16。

其次，於圖3B以及圖3C所示之步驟中，以與製法1-1相同之條件，形成由Au膜或Ni/Au膜構成之肖特基電極15後，形成抗光蝕遮罩20，該抗光蝕遮罩20覆蓋肖特基電極15之上表面以及側面。

其中，較好的是，圖3C所示之距離x至少為下一濕式蝕刻之去除量以上。

並且，於附著抗光蝕遮罩20之狀態下，使用平行平板式電漿裝置(RIE)，對磊晶成長層13進行電漿蝕刻。此時，可以相同條件，使用與製法1-1相同之蝕刻氣體。又，所使用之電漿產生裝置並不限定於RIE類型，亦可使用ICP等其他類型電漿產生裝置。

其次，於圖3D所示之步驟中，於磊晶成長層13蝕刻至深度1 μm 為止之時刻，結束電漿蝕刻，並藉由灰化等來去除抗光蝕遮罩20。藉由該電漿蝕刻，形成台面部13a之外形。

其後，將基板整體浸漬於25%之TMAH水溶液(Tetra-methyl-ammonium hydroxide，氫氧化四甲基銨)中，並於85°C之溫度下對GaN進行濕式蝕刻。藉由該處理，並利用上述電漿蝕刻去除產生於磊晶成長層13表面部上之損傷層。雖然因所使用之電漿產生裝置及電漿蝕刻之條件而不同，但包括台面部13a之磊晶成長層13a之表面部會產生深度達數nm(1 nm~20 nm左右)之蝕刻損傷層。該濕式蝕刻步驟進行至蝕刻損傷層實際去除為止。所謂「實際去除」係

指即便蝕刻損傷層未完全去除，亦將去除至不對下述洩漏電流產生影響之程度為止。

再者，於圖3D所示之步驟中，並非必須進行藉由灰化等來去除抗光蝕遮罩20之處理。其原因在於，25%之TMAH水溶液之濕式蝕刻亦能夠隨時間而去除抗光蝕遮罩20。

又，用以進行上述濕式蝕刻之蝕刻液並不限定於TMAH水溶液，可根據基板之材質(本實施形態中為GaN)而使用適當之蝕刻液。即便於使用TMAH水溶液之情形時，其濃度亦不限定於25%，包括溫度等條件在內，可進行適當地選擇。

其次，於圖3E所示之步驟中進行有機清洗，進而藉由10%之鹽酸清洗3分鐘之後，利用蒸鍍法，於GaN基板11之背面堆積作為多層膜之Ti/Al/Ti/Au膜(厚度為20/100/20/200 nm)，並於450℃之溫度下，進行2分鐘(注：請確認該條件)之合金化熱處理，從而於GaN基板11上形成歐姆接觸之背面電極16。此時，於肖特基電極15與磊晶成長層13之肖特基接觸得以確保之溫度、時間下，對背面電極16進行合金化處理。

(製法2-1)

圖4A~圖4C係表示製法2-1之肖特基能障二極體之製造步驟的剖面圖。

首先，於圖4A所示之步驟中，於與製法1-1相同之條件下使磊晶成長層成長後，使台面部13a上形成與製法1-1相同的抗光蝕遮罩20，並於附著抗光蝕遮罩20之狀態下，對

磊晶成長層13進行電漿蝕刻。所使用之電漿產生裝置以及電漿蝕刻條件與製法1-1相同。

其次，於圖4B所示之步驟中，去除抗光蝕遮罩20之後，使Ga₂N板11之背面上形成背面電極16。背面電極16之形成條件、材質以及合金化處理條件與製法1-1相同。

進而，於圖4C所示之步驟中，形成直徑較抗光蝕遮罩20小2 μm之肖特基電極15。形成方法與製法1-1相同。

即，製法2-1與製法1-1之不同之處僅在於處理次序之更改。

藉由以上處理，可形成肖特基能障二極體，該肖特基能障二極體中，台面部13a之上表面端部13b與肖特基電極15之端部15a的距離x為2 μm以下。

其中，如下述資料所示，於採用製法2-1之製造步驟之情形時，可藉由使台面部13a之上表面端部13b與肖特基電極15之端部15a的距離x為特定值(該示例中為2 μm)以下，來抑制洩漏電流。

(製法2-2)

於製法2-2中，進行與製法2-1中之圖4A~圖4C所示之處理基本上相同的處理。

然而，製法2-2中，於圖4B所示之步驟中形成背面電極16之前，以與製法1-2相同之條件，進行25%TMAH水溶液之濕式蝕刻，藉此去除因電漿蝕刻而於磊晶成長層13之表面部中產生的損傷層。

再者，亦可形成背面電極16後，進行25%TMAH水溶液

之濕式蝕刻。該情形時，較好的是，於GaN基板11之背面以覆蓋背面電極16之方式形成蝕刻保護膜。作為蝕刻保護膜，可使用對25%TMAH水溶液具有耐受性之絕緣膜，例如可使用氧化矽膜或氮化矽膜。其後，藉由與上述絕緣膜材質對應之眾所周知的蝕刻液去除上述絕緣膜，其後實施圖4C所示之步驟即可。

-肖特基能障二極體之特性-

圖5A以及圖5B為依序表示藉由製法1-1及製法2-1獲得之肖特基能障二極體之洩漏電流特性之實測資料的圖。於圖5A以及圖5B中，橫軸表示台面部13a之上表面端部13b與肖特基電極15之端部15a的距離 x ，而縱軸則表示施加200V逆向電壓時之洩漏電流(A)。

如圖5A所示，於藉由製法1-1而形成之肖特基能障二極體之情形時，距離 x 越小，洩漏電流降低之傾向越顯著。洩漏電流係判斷崩潰電壓(breakdown voltage)之臨限值參數，因此洩漏電流較小，則表示耐壓高。因此，如本發明所示，藉由將台面部13之上表面端部13b與肖特基電極15之端部15a之間的距離 x 限制為特定值以下，可提高肖特基能障二極體之耐壓。

可知，尤其由於將距離 x 限制為2 μm 以下，而使洩漏電流顯著降低，因此耐壓亦大幅度提高。

另一方面，如專利文獻1所示，當使用並非於獨立GaN基板上，而是於其他基板(例如藍寶石基板)上使磊晶成長之半導體層之情形時，含有較多差排等缺陷，因此可能存

在即便改善台面構造及肖特基電極之構造，亦難以充分提高特性之情形。相對於此，可藉由使用獨立Ga_N基板(塊體基板)，而更顯著地發揮本發明之效果。

又，如圖5B所示，於藉由製法2-1而形成之肖特基能障二極體之情形時，亦表現為距離 x 越小，洩漏電流降低之傾向越明顯。因此，與製法1之情形相同，藉由製法2而製造出之肖特基能障二極體可發揮提高耐壓的效果。

圖6係表示藉由製法1-1、2-1而形成之肖特基能障二極體之台面階差 d 相應之耐壓值之實測資料的圖。如同圖所示，相比於台面階差 d 為0時的耐壓，耐壓均得以提高，且上述台面階差越大，耐壓越高。即，可知相比於平板式肖特基能障二極體，因採用台面式構造而使耐壓提高。並且，於台面階差 d 為0.2 μm 以上之情形時，耐壓為800(V)左右乃至800(V)以上，可見耐壓顯著提高。

然而，於製法1-1、及製法2-1中，進行用以形成台面部13a之電漿蝕刻時，於包括台面部13a在內的磊晶成長層13之表面部會殘留因電漿蝕刻而產生的損傷層。因該損傷層中之缺陷能階，會造成易產生洩漏電流之狀態。並且，可知如本發明般將台面部13a之上表面端部13b與肖特基電極15之端部15a之間的距離 x 限制為特定值以下之情形時，易於因損傷層而產生洩漏電流。

因此，可期待藉由去除損傷層，而進一步降低圖5A以及圖5B所示之洩漏電流。

即，如上述製法1-2，2-2般，可藉由進行用以去除因電

漿蝕刻而產生之損傷層的濕式蝕刻，而提供一種耐壓更高之肖特基能障二極體。

又，若欲提高用以形成台面部13a之電漿蝕刻之蝕刻效率，則損傷層亦會加深，若欲抑制損傷深度，則於寬鬆之條件下進行電漿蝕刻，因此蝕刻效率惡化。因此，藉由於電漿蝕刻後導入濕式蝕刻，亦可提高用以形成台面部13a之效率。

於上述實施形態中，以設置Ga₂N基板以及Ga₂N磊晶成長層作為半導體層為例進行了說明，但本發明之肖特基能障二極體亦可適用於SiC、Si。

再者，於上述實施形態、尤其製法2中，亦可採用肖特基電極15自台面部13上表面突出之構造。

上述揭示之本發明之實施形態之構造僅為例示，本發明之範圍並非由該等揭示範圍限定。本發明之範圍由申請專利範圍之揭示表示，進而本發明之範圍包括與申請專利範圍之揭示均等之含義以及範圍內的所有變更。

產業上之可利用性

本發明可用作連接器，該連接器使行動電話等電子設備中搭載之多心同軸纜線與其他配線板之配線間進行電連接。

【圖式簡單說明】

圖1係實施形態之肖特基能障二極體之剖面圖。

圖2A係表示製法1-1之肖特基能障二極體之製造步驟(形成緩衝層、磊晶層以及背面電極)的剖面圖。

圖 2B 係表示製法 1 之肖特基能障二極體之製造步驟(形成肖特基電極)的剖面圖。

圖 2C 係表示製法 1 之肖特基能障二極體之製造步驟(形成覆蓋肖特基電極上表面以及側面的抗光蝕遮罩)的剖面圖。

圖 2D 係表示製法 1 之肖特基能障二極體之製造步驟(對磊晶成長層進行蝕刻後去除抗光蝕遮罩)的剖面圖。

圖 3A 係表示製法 1-1 之肖特基能障二極體之製造步驟(形成緩衝層以及磊晶層)的剖面圖。

圖 3B 係表示製法 1-1 之肖特基能障二極體之製造步驟(形成肖特基電極)的剖面圖。

圖 3C 係表示製法 1-1 之肖特基能障二極體之製造步驟(形成覆蓋肖特基電極之上表面以及側面之抗光蝕遮罩)的剖面圖。

圖 3D 係表示製法 1-1 之肖特基能障二極體之製造步驟(對磊晶成長層進行蝕刻)的剖面圖。

圖 3E 係表示製法 1-1 之肖特基能障二極體之製造步驟(形成背面電極)的剖面圖。

圖 4A 係表示製法 2-1 以及 2-2 之肖特基能障二極體之製造步驟(於磊晶成長層上形成台面部之後，去除抗光蝕遮罩)的剖面圖。

圖 4B 係表示製法 2-1 以及 2-2 之肖特基能障二極體之製造步驟(去除抗光蝕遮罩並形成背面電極)的剖面圖。

圖 4C 係表示製法 2-1 以及 2-2 之肖特基能障二極體之製造

步驟(形成肖特基電極)的剖面圖。

圖5A係製法1-1形成之肖特基能障二極體之洩漏電流特性之實測資料的示意圖。

圖5B係製法2-1形成之肖特基能障二極體之洩漏電流特性之實測資料的示意圖。

圖6係與製法1-1及製法2-1形成之肖特基能障二極體之台面階差相應的耐壓值之實測資料的示意圖。

【主要元件符號說明】

10	肖特基能障二極體
11	GaN基板
11a	上部
13	磊晶成長層
13a	台面部
13b	上表面端部
15	肖特基電極
15a	端部
16	背面電極
20	抗光蝕遮罩
d	台面階差
x	距離

五、中文發明摘要：

本發明提供一種肖特基能障二極體，包括：磊晶成長層，其形成於基板上，且具有台面部；以及肖特基電極，其形成於台面部上；且肖特基電極之端部與台面部之上表面端部之間的距離為2 μm 以下，藉由使距離x為2 μm 以下，可顯著降低洩漏電流，使崩潰電壓提高，故耐壓特性優良。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種肖特基能障二極體，其包括：
半導體層，其具有台面部；以及
肖特基電極，其形成於上述台面部上表面上；
且，上述肖特基電極之側端部與上述台面部上表面端部之間的距離為特定值以下。
2. 如請求項1之肖特基能障二極體，其中
上述特定值為2 μm 。
3. 如請求項1或2之肖特基能障二極體，其中
上述台面部之階差大於0.2 μm 。
4. 一種肖特基能障二極體之製造方法，其包括：
步驟A，於半導體層上形成肖特基電極；以及
步驟B，於上述步驟A之後，使用肖特基電極或遮罩膜對上述半導體層進行蝕刻，形成台面形狀。
5. 如請求項4之肖特基能障二極體之製造方法，其中
於上述步驟B中，使用與上述肖特基電極之重疊量為2 μm 以下之抗蝕膜作為上述遮罩膜。
6. 如請求項4或5之肖特基能障二極體之製造方法，其中
於上述步驟A中，藉由電漿蝕刻形成台面部外形後，
藉由濕式蝕刻來去除表面層。
7. 一種肖特基能障二極體之製造方法，其包括：
步驟A，對基板主面側之半導體層進行蝕刻，形成台面部；
步驟B，於上述步驟A之後，於上述基板之背面上形成

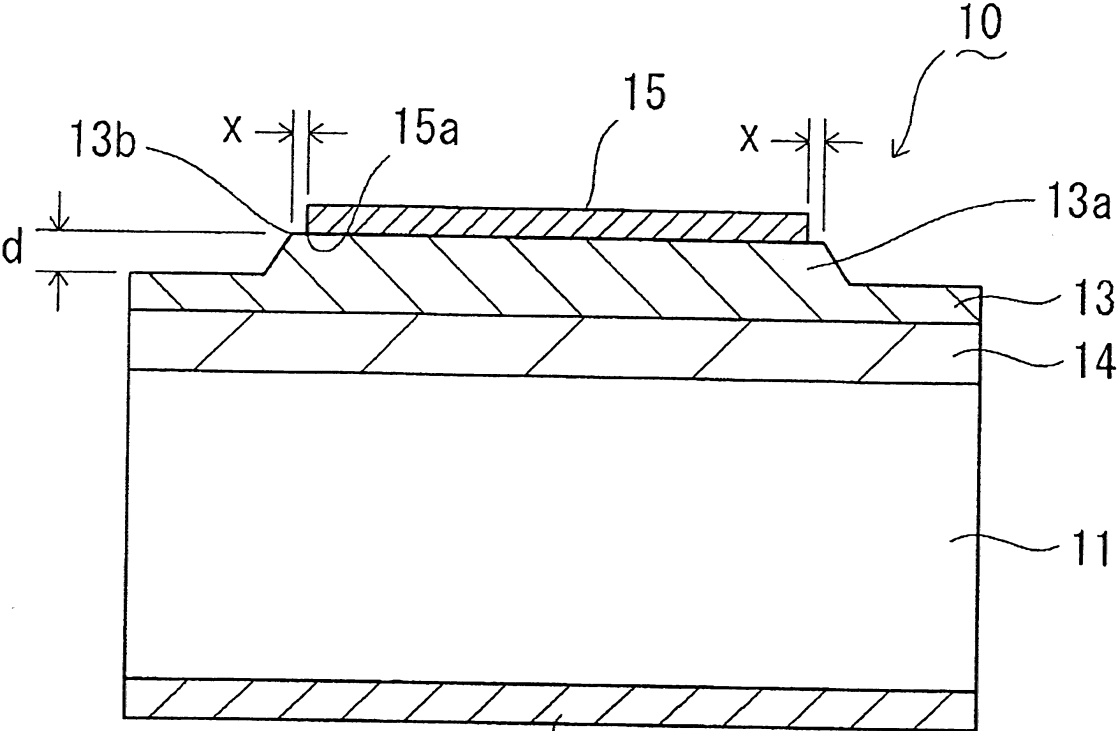
背面電極；以及

步驟C，於上述步驟B之後，於上述台面部上形成肖特基電極。

8. 如請求項7之肖特基能障二極體之製造方法，其中

於上述步驟A中，藉由電漿蝕刻而形成台面部之外形後，藉由濕式蝕刻來去除表面層。

十一、圖式：



16
圖 1

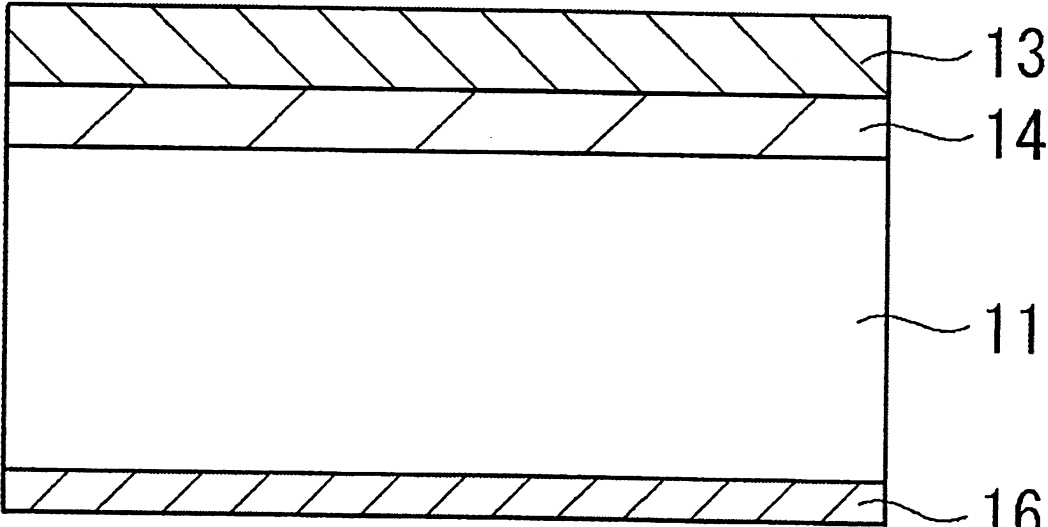


圖 2A

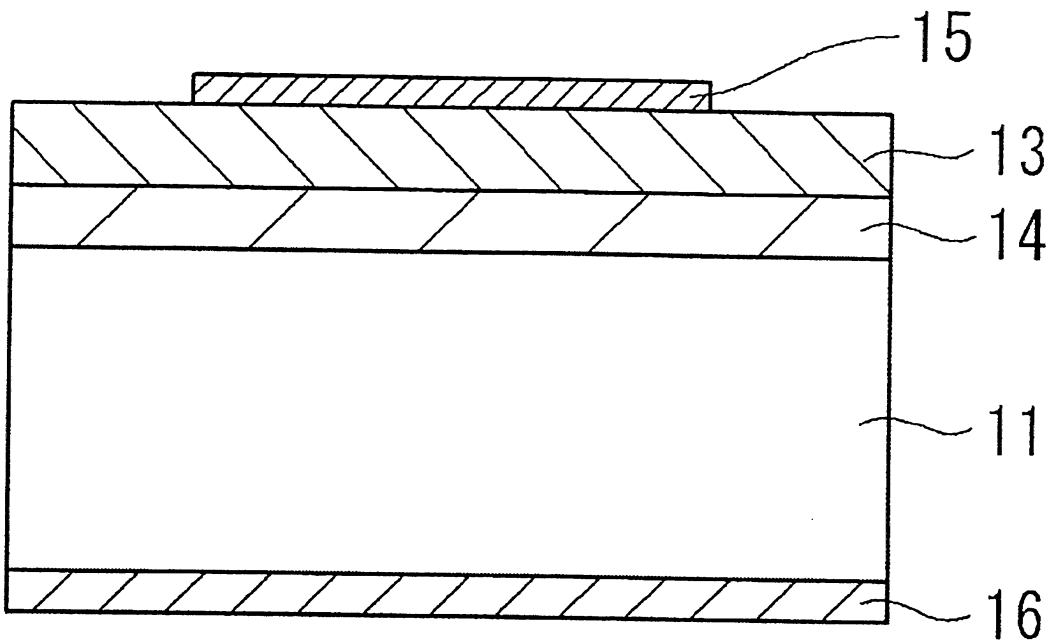


圖 2B

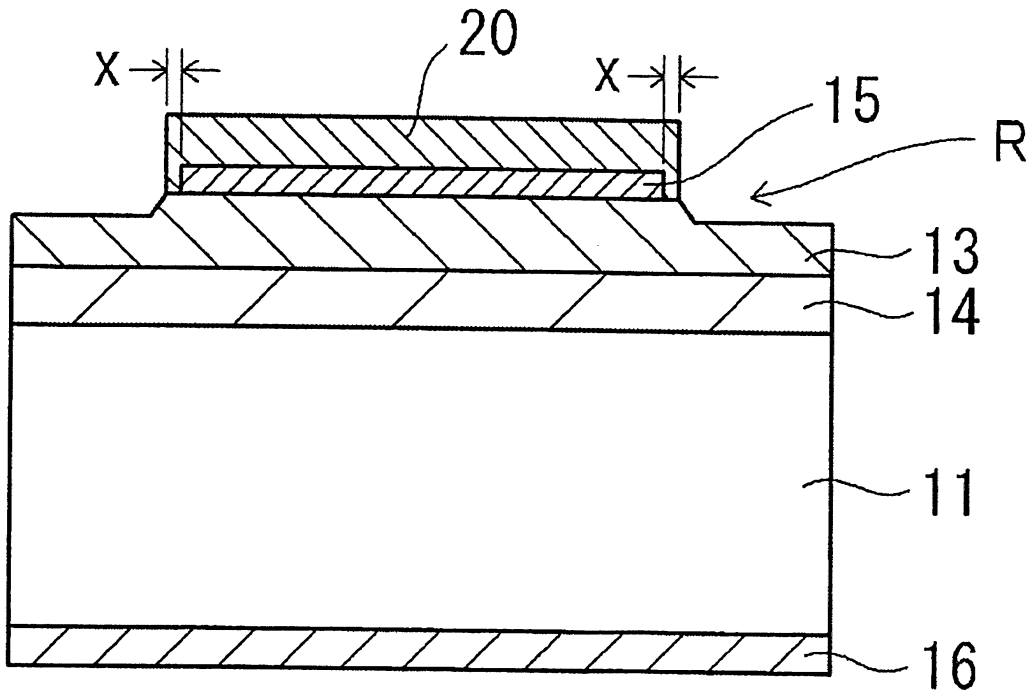


圖 2C

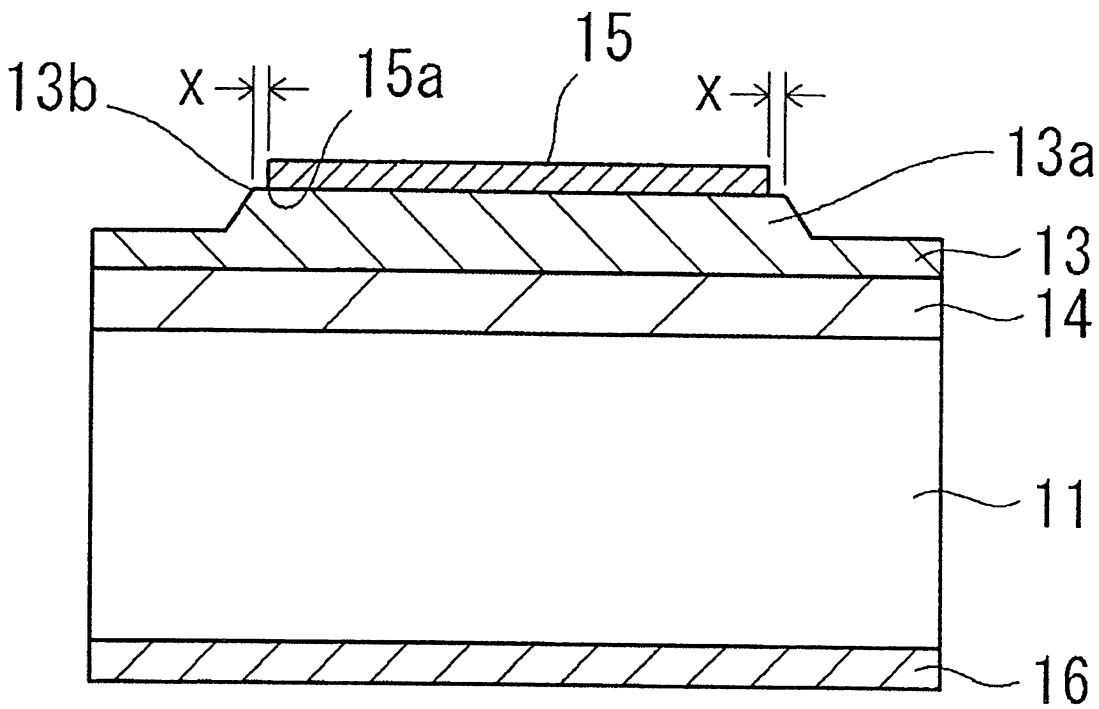


圖 2D

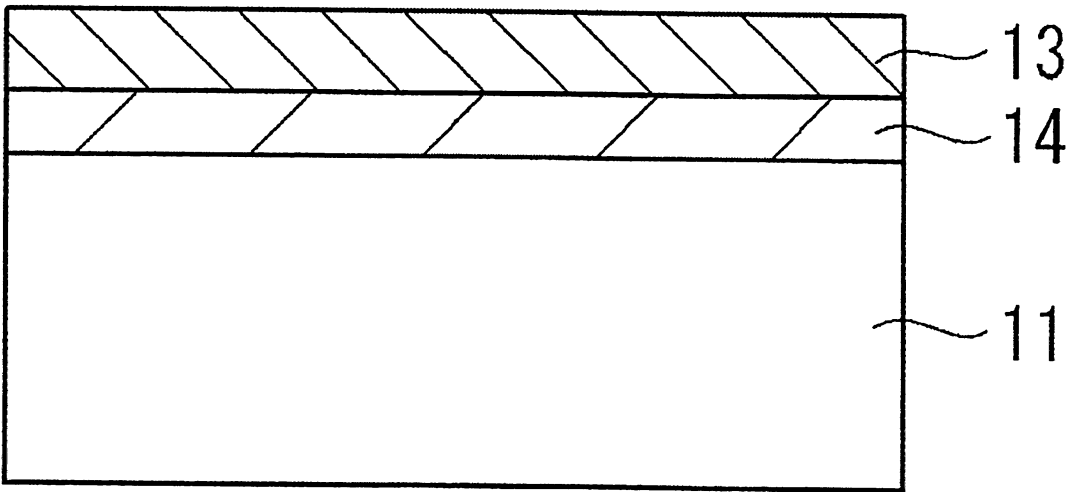


圖 3A

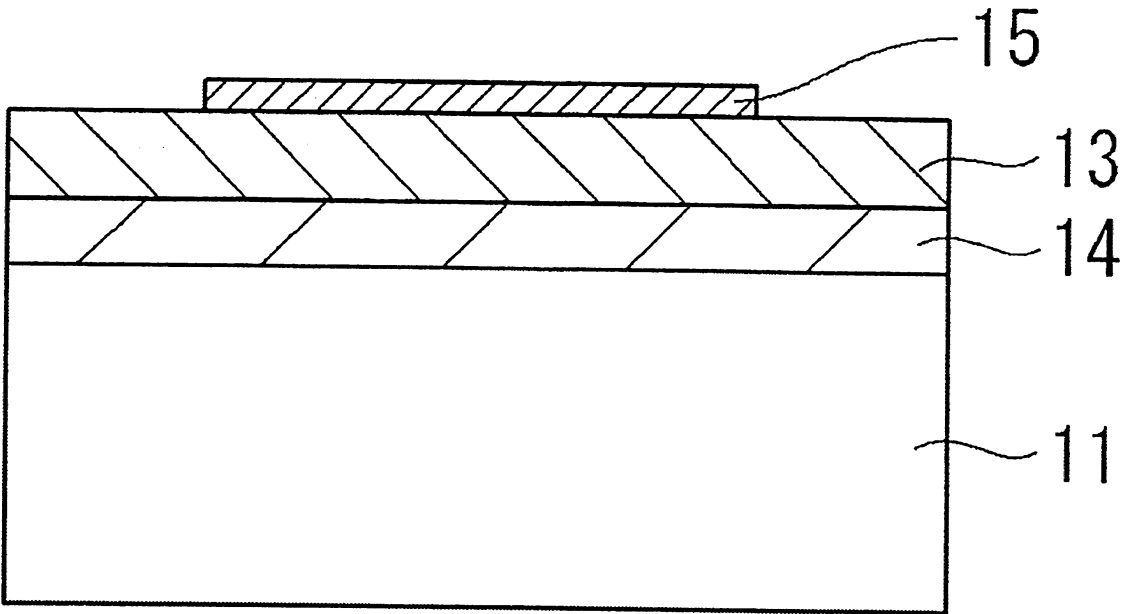


圖 3B

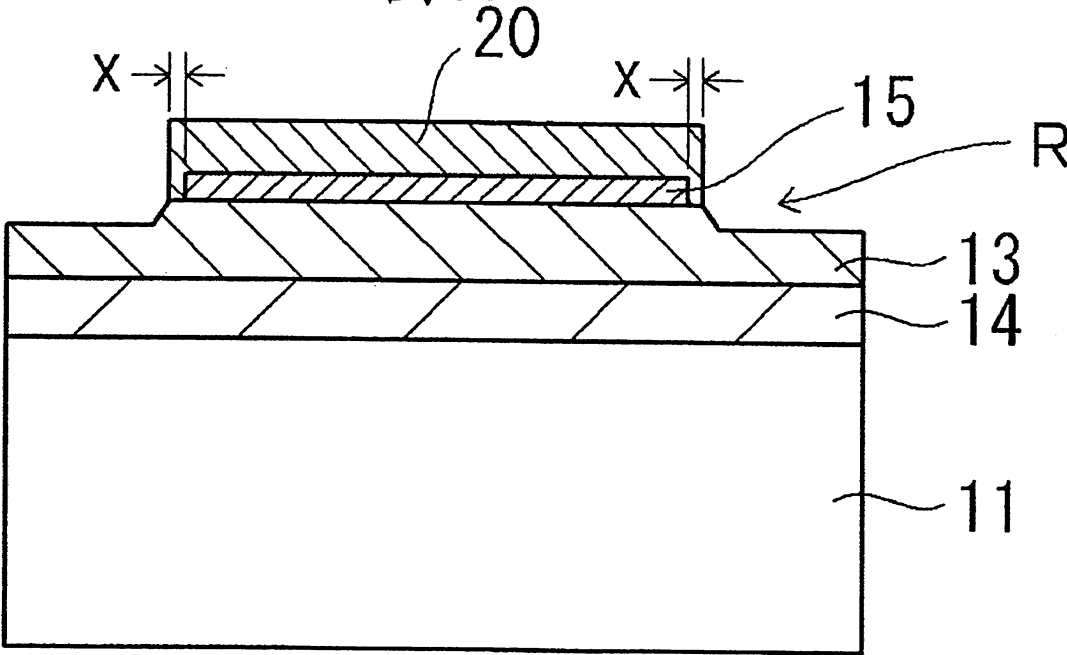


圖 3C

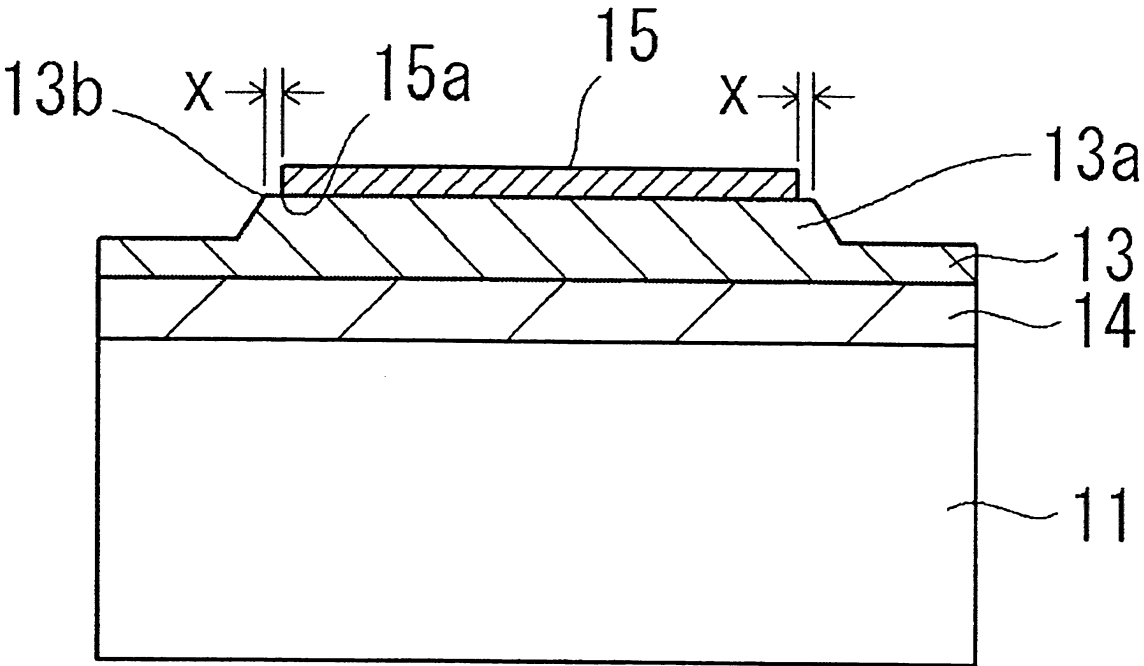


圖 3D

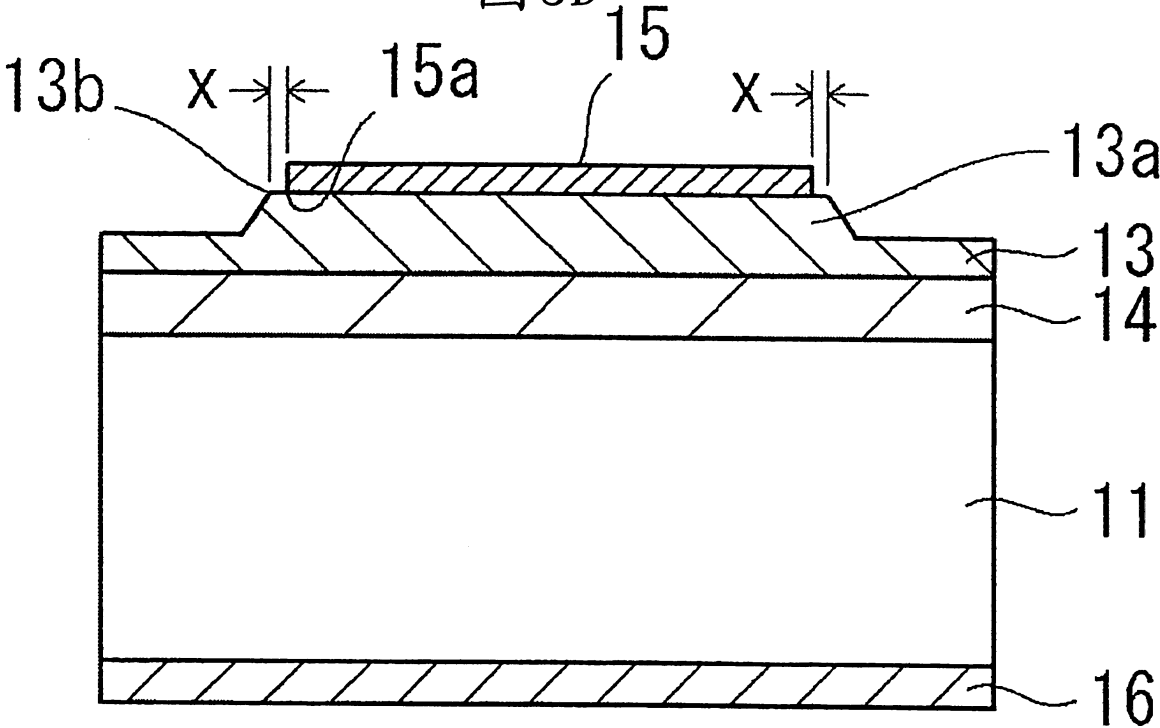


圖 3E

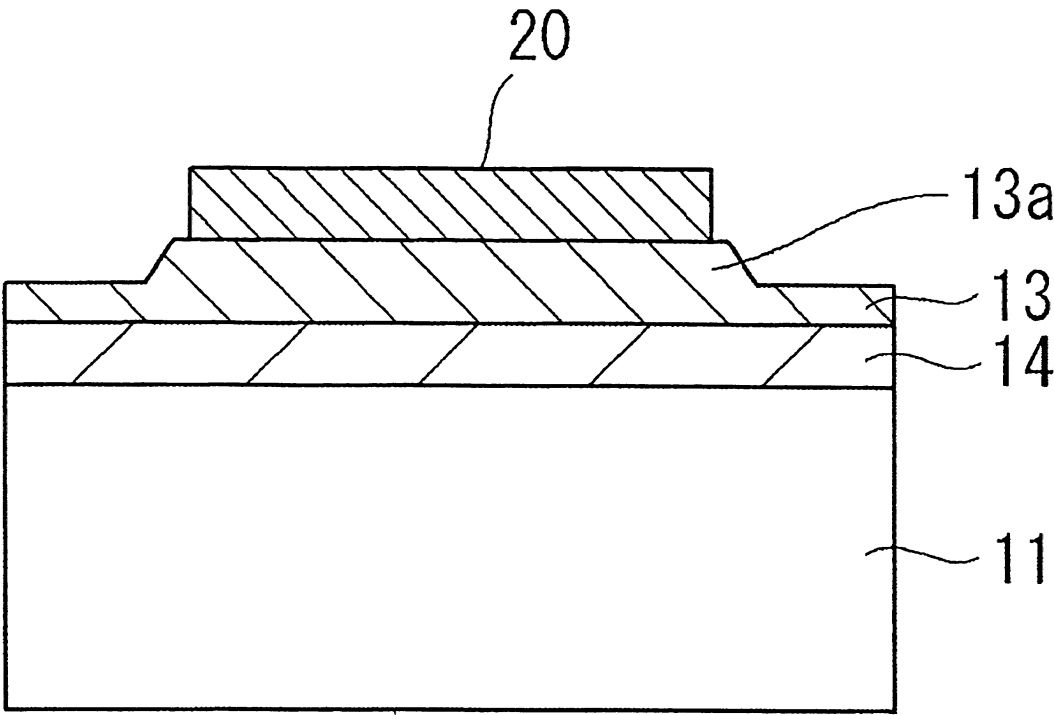


圖 4A

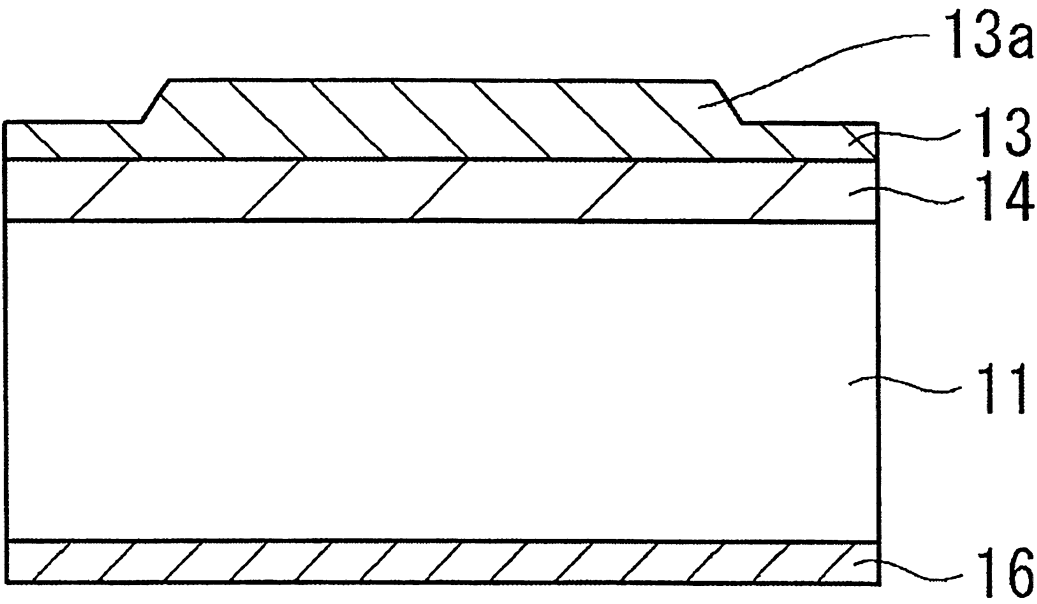


圖 4B

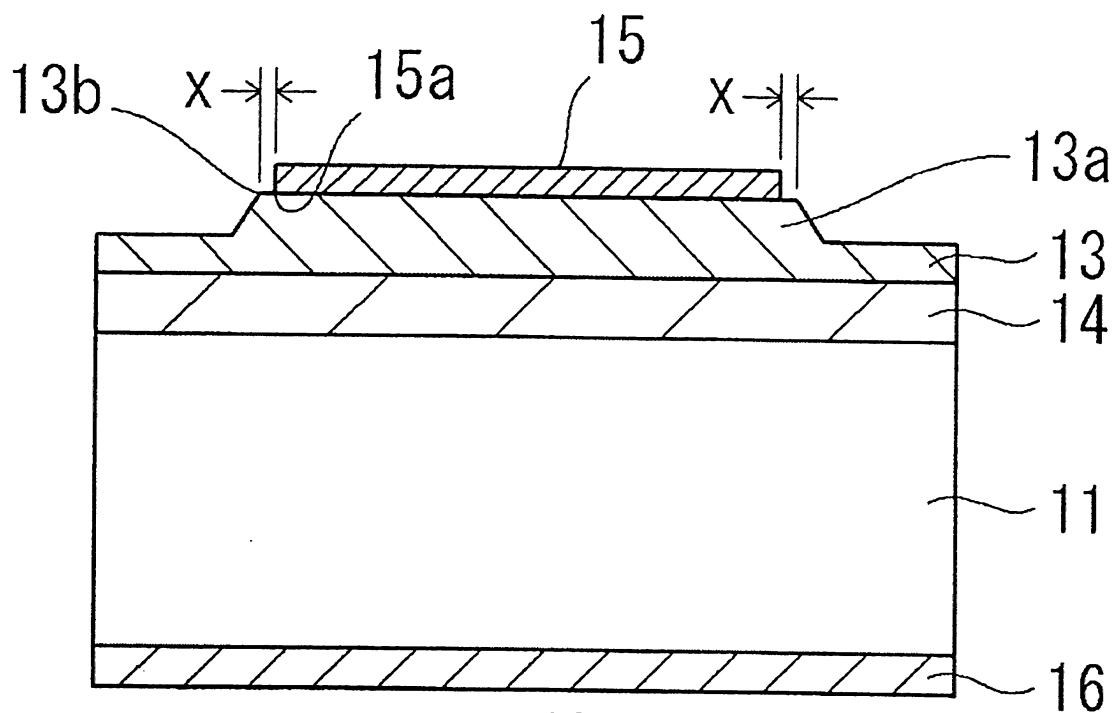


圖 4C

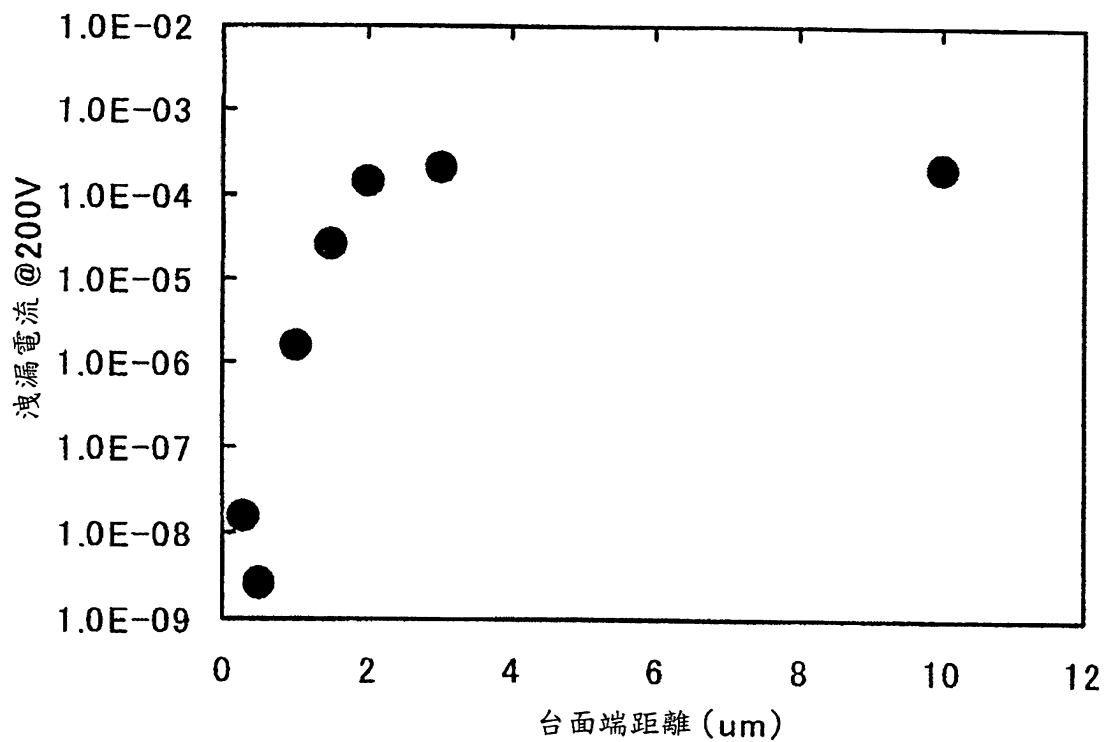


圖 5A

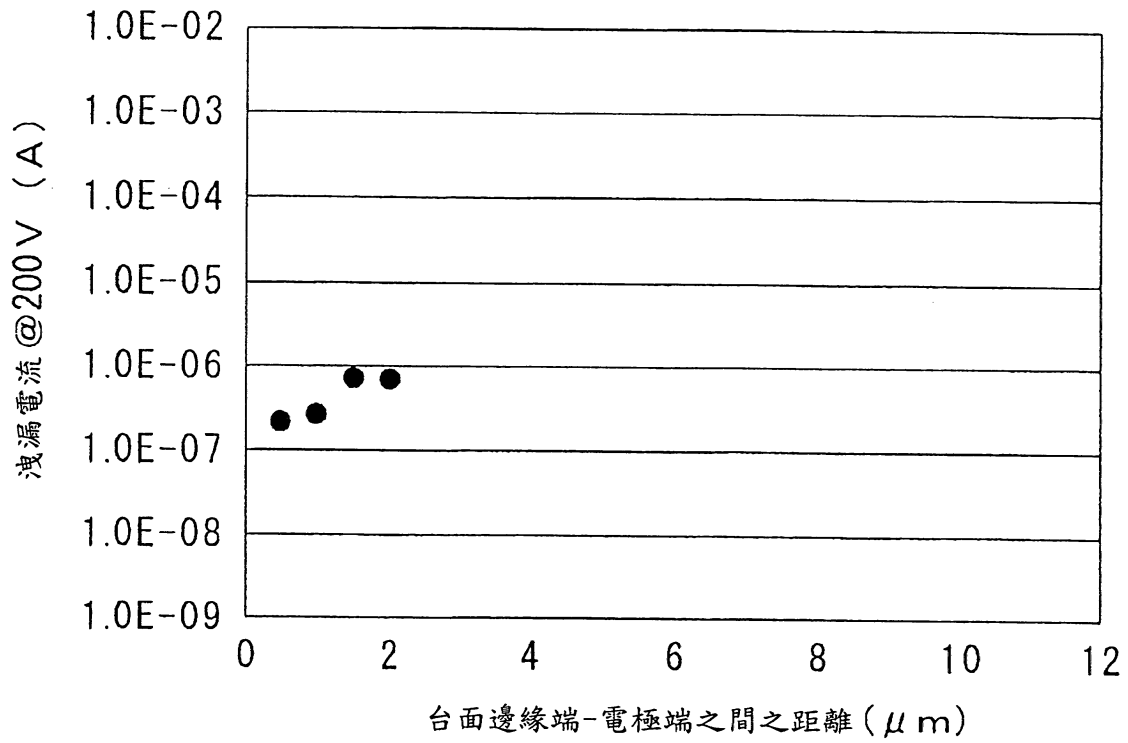


圖 5B

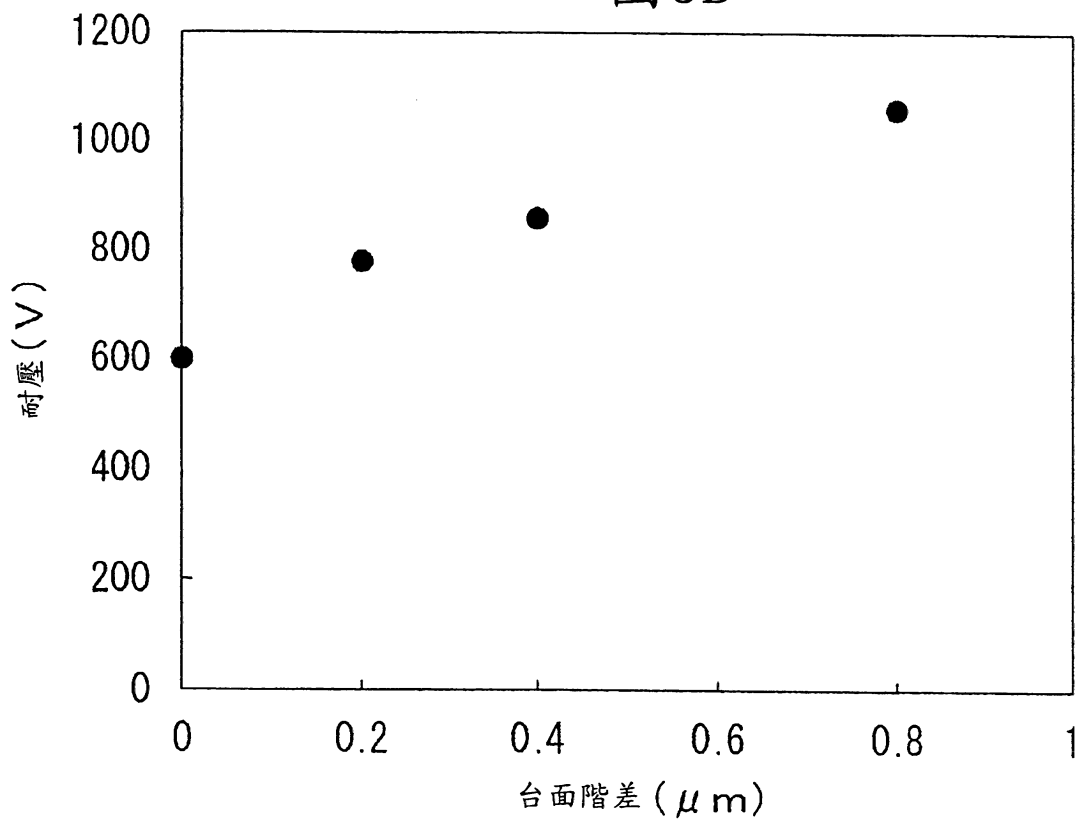


圖 6

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	肖特基能障二極體
11	GaN基板
13	磊晶成長層
13a	台面部
13b	上表面端部
15	肖特基電極
15a	端部
16	背面電極
d	台面階差
x	距離

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)