



(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 I722923 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：109120023

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 15 日

(51)Int. Cl. : **C01B25/08 (2006.01)**
H01L21/205 (2006.01)**C30B25/18 (2006.01)**(30)優先權：2019/11/29 日本
2020/04/27 日本JP 2019-217552
JP 2020-078636(71)申請人：日商 J X 金屬股份有限公司 (日本) JX NIPPON MINING & METALS
CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：岡俊介 OKA, SHUNSUKE (JP)；栗田英樹 KURITA, HIDEKI (JP)；鈴木健二
SUZUKI, KENJI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 200302513A

JP 2004-43257A

JP 2009-182135A

JP 2014-41911A

JP 2016-44094A

審查人員：黃敬皓

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 15 頁

(54)名稱

磷化銦基板、半導體磊晶晶圓、及磷化銦基板之製造方法

(57)摘要

本發明提供一種基板背面之翹曲被良好地抑制之磷化銦基板、半導體磊晶晶圓及磷化銦基板之製造方法。磷化銦基板具有用以形成磊晶結晶層之主面、及主面之相反側之背面，且於磷化銦基板之背面朝上的狀態測定之背面之 BOW 值為 $-2.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 。

無



公告本

I722923

【發明摘要】

【中文發明名稱】 磷化銹基板、半導體磊晶晶圓、及磷化銹基板之製造方法

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明提供一種基板背面之翹曲被良好地抑制之磷化銹基板、半導體磊晶晶圓及磷化銹基板之製造方法。磷化銹基板具有用以形成磊晶結晶層之主面、及主面之相反側之背面，且於磷化銹基板之背面朝上的狀態測定之背面之BOW值為 $-2.0\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 。

【英文】

無

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 磷化銦基板、半導體磊晶晶圓、及磷化銦基板之製造方法

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種磷化銦基板、半導體磊晶晶圓、及磷化銦基板之製造方法。

【先前技術】

【0002】 磷化銦（InP）係由III族之銦（In）與V族之磷（P）構成之III-V族化合物半導體材料。作為半導體材料，具有以下特性：帶隙為1.35 eV，電子遷移率為 $\sim 5400 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ ，高電場下之電子遷移率成為較矽或砷化鎵等其他普通半導體材料高之值。又，具有以下特徵：常溫常壓下之穩定結晶結構為立方晶之閃鋅礦型結構，其晶格常數大於砷化鎵（GaAs）或磷化鎵（GaP）等化合物半導體。

【0003】 成為磷化銦基板之原料之磷化銦之錠通常以特定厚度被切片，並被研削成所需之形狀，當被適當地機械研磨後，為了去除研磨屑或因研磨而產生之損傷，而被實施蝕刻或精密研磨（拋光）等。

【0004】 有時於磷化銦基板之主面藉由磊晶生長而設置磊晶結晶層（專利文獻1）。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本特開2003-218033號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 於實施該磊晶生長時，通常利用基座自背面側支持磷化銦基板。此時，若磷化銦基板之背面翹曲較大，則基板背面與基座之接觸會不均勻。

【0007】 若基板背面與基座之接觸不均勻，則向基板之熱傳遞之面內分佈亦不均勻，因此，磊晶生長時之基板溫度變得不均勻。其結果，產生以下問題：生成之磊晶結晶層之品質下降，而引起發光波長偏移等半導體磊晶晶圓之性能下降。

【0008】 本發明係為了解決如上所述之課題而完成者，其目的在於：提供一種基板背面之翹曲被良好地抑制之磷化銦基板、半導體磊晶晶圓及磷化銦基板之製造方法。

[解決課題之技術手段]

【0009】 本發明於一實施形態中係一種磷化銦基板，其具有用以形成磊晶結晶層之主面、及上述主面之相反側之背面，其特徵在於：於上述磷化銦基板之上上述背面朝上的狀態測定之上上述背面之BOW值為 $-2.0\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 。

【0010】 本發明之磷化銦基板於另一實施形態中，於上述磷化銦基板之上上述背面朝上的狀態測定之上上述背面之BOW值為 $-1.5\sim 1.0\ \mu\text{m}$ 。

【0011】 本發明之磷化銦基板於又一實施形態中，於上述磷化銦基板之上上述背面朝上的狀態測定之上上述背面之BOW值為 $-0.3\sim 0.9\ \mu\text{m}$ 。

【0012】 本發明之磷化銦基板於又一實施形態中，於上述磷化銦基板之上上述背面朝上的狀態測定之上上述背面之BOW值為 $-0.3\sim 0.9\ \mu\text{m}$ ，基板之直徑為100 mm以下。

【0013】 本發明之磷化銮基板於又一實施形態中，於上述磷化銮基板之上
述背面朝上的狀態測定之上述背面之BOW值為 $-0.3\sim 0.5\ \mu\text{m}$ ，基板之直徑為
76.2 mm以下。

【0014】 本發明之磷化銮基板於又一實施形態中，於上述磷化銮基板之上
述背面朝上的狀態測定之上述背面之BOW值為 $0.0\sim 0.7\ \mu\text{m}$ ，基板之直徑為50.8
mm以下。

【0015】 本發明於又一實施形態中係一種磷化銮基板，其於上述磷化銮基
板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之SORI值為 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下。

【0016】 本發明之磷化銮基板於又一實施形態中，於上述磷化銮基板之上
述背面朝上的狀態測定之上述背面之SORI值為 $1.6\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。

【0017】 本發明於又一實施形態中係一種磷化銮基板，其於上述磷化銮基
板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之WARP值為 $3.5\ \mu\text{m}$ 以下。

【0018】 本發明之磷化銮基板於又一實施形態中，於上述磷化銮基板之上
述背面朝上的狀態測定之上述背面之WARP值為 $1.8\sim 3.5\ \mu\text{m}$ 。

【0019】 本發明之磷化銮基板於又一實施形態中，於上述磷化銮基板之上
述背面朝上的狀態測定之上述背面之WARP值為 $1.8\sim 3.4\ \mu\text{m}$ 。

【0020】 本發明於又一實施形態中係一種半導體磊晶晶圓，其於本發明之
實施形態之磷化銮基板之上述主面上具備磊晶結晶層。

【0021】 本發明於又一實施形態中係製造本發明之磷化銮基板之方法，其
包含以下步驟：利用線鋸自磷化銮之錠切出晶圓；對上述切出之晶圓進行蝕刻；
對上述蝕刻後之晶圓之外周部分進行倒角；對上述倒角後之晶圓之至少一表面
進行研磨；及對上述研磨後之晶圓進行蝕刻；且利用線鋸自上述磷化銮之錠切出
晶圓之步驟包含以下步驟：使線於水平方向往返並同時一直持續饋送新線，並且
使載有上述磷化銮之錠之載台朝向上述線於鉛直方向移動；上述線之新線供給

速度為10~60 m/min，上述線之往返速度為300~350 m/min，載有上述磷化銦之錠之載台的鉛直方向移動速度為200~400 $\mu\text{m}/\text{min}$ ，上述線鋸之研磨粒之黏度為300~400 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ，對上述切出之晶圓進行蝕刻之步驟係自兩面合計僅蝕刻5~15 μm ，對上述研磨後之晶圓進行蝕刻之步驟係自兩面合計僅蝕刻8~15 μm 。

[發明之效果]

【0022】 根據本發明之實施形態，可提供一種基板背面之翹曲被良好地抑制之磷化銦基板、半導體磊晶晶圓及磷化銦基板之製造方法。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0023】 [磷化銦基板]

以下，對本實施形態之磷化銦基板之構成進行說明。

本實施形態之磷化銦（InP）基板具有用以形成磊晶結晶層之主面、及主面之相反側之背面。

【0024】 用以形成磊晶結晶層之主面係於為了形成半導體元件結構而使用磷化銦基板作為磊晶生長用基板時實際上實施磊晶生長之面。

【0025】 磷化銦基板之主面之最大直徑並無特別限定，可為50~151 mm，亦可為50~101 mm。磷化銦基板之平面形狀可為圓形，亦可為四邊形等矩形。

【0026】 磷化銦基板之厚度並無特別限定，例如，較佳為300~900 μm ，更佳為300~700 μm 。尤其是於口徑較大之情形時，若磷化銦基板未達300 μm ，則有破裂之虞，若超過900 μm ，則有時會產生浪費母材結晶之問題。

【0027】 磷化銦基板中，作為摻雜物（雜質），能夠以載子濃度成為 1×10^{16}

cm^{-3} 以上且 $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 以下之方式含有Zn（鋅），亦能夠以載子濃度成為 $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以上且 $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 以下之方式含有S（硫），亦能夠以載子濃度成為 $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以上且 $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 以下之方式含有Sn（錫），亦能夠以載子濃度成為 $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 以上且 $1 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$ 以下之方式含有Fe（鐵）。

【0028】 （BOW值）

本發明之實施形態之磷化銦基板於一態樣中，於背面朝上的狀態測定之背面之BOW值被控制在 $-2.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 。根據此種構成，可獲得基板背面之翹曲被良好地抑制之磷化銦基板。更具體而言，於實施磊晶生長時，即便利用基座自背面側支持磷化銦基板，基板背面與基座之接觸亦均勻。因此，向磷化銦基板之熱傳遞之面內分佈均勻，磊晶生長時之基板溫度均勻。其結果，生成之磊晶結晶層之品質提高，可良好地抑制發光波長偏移等半導體磊晶晶圓之性能下降。

【0029】 此處，對「BOW值」進行說明。於支持磷化銦基板且以不改變原本形狀之方式進行測定之情形時，於磷化銦基板之測定面上以包圍基板中心點之方式繪製出以3點為頂點之三角形時，將包含該三角形之平面設為3點基準面。於以基板中心為原點取OF中央部成為 270° 之極座標且將基板之半徑設為R時，該3點為 $(0.97R, 90^\circ)$ 、 $(0.97R, 210^\circ)$ 、 $(0.97R, 330^\circ)$ 之3點。於與3點基準面垂直之方向，將上方向設為正值且將下方向設為負值來表示基板中心點與3點基準面之間之距離者為BOW值。關於BOW值，例如可使用Corning Tropol公司製造之Ultrasort進行測定，可將磷化銦基板以背面朝向上側之方式收納至PP製盒中，藉由自動搬送而進行測定。此時，為了使基板之翹曲不產生變化，以非吸附狀態對基板進行測定。

【0030】 本發明之實施形態之磷化銦基板的於磷化銦基板之背面朝上的狀態測定之背面之BOW值較佳為 $-1.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ ，更佳為 $-0.3 \sim 0.9 \mu\text{m}$ 。進而，於基板之直徑為100 mm以下之情形時可為 $-0.3 \sim 0.9 \mu\text{m}$ ，於基板之直徑為76.2

mm以下之情形時可為 $-0.3\sim 0.5\ \mu\text{m}$ ，於基板之直徑為50.8 mm以下之情形時可為 $0.0\sim 0.7\ \mu\text{m}$ 以下。

【0031】 (SORI值)

本發明之實施形態之磷化銹基板較佳為於背面朝上的狀態除寬度3 mm之外周部分以外所測定之背面之SORI值被控制在 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下。根據此種構成，可獲得基板背面之翹曲被更良好地抑制之磷化銹基板。更具體而言，於實施磊晶生長時，即便利用基座自背面側支持磷化銹基板，基板背面與基座之接觸亦變得更均勻。因此，向磷化銹基板之熱傳遞之面內分佈更均勻，磊晶生長時之基板溫度更均勻。其結果，生成之磊晶結晶層之品質提高，可更良好地抑制發光波長偏移等半導體磊晶晶圓之性能下降。

【0032】 此處，「SORI值」表示於支持磷化銹基板且以不改變原本形狀之方式進行測定之情形時，來自根據磷化銹基板之測定面形狀算出之最小平方平面的正方向（上方向）與負方向（下方向）之絕對值之最大值之和。關於SORI值，例如可使用Corning Tropel公司製造之Ultrasort進行測定，可將磷化銹基板以背面朝向上側之方式收納至盒中，藉由自動搬送而進行測定。此時，為了使基板之翹曲不產生變化，以非吸附狀態對基板進行測定。

【0033】 本發明之實施形態之磷化銹基板的於磷化銹基板之背面朝上的狀態測定之背面之SORI值可為 $1.6\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。進而，於基板之直徑為100 mm以下之情形時可為 $1.6\sim 2.5\ \mu\text{m}$ ，於基板之直徑為76.2 mm以下之情形時可為 $1.6\sim 1.8\ \mu\text{m}$ ，於基板之直徑為50.8 mm以下之情形時可為 $1.7\ \mu\text{m}$ 以下。

【0034】 (WARP值)

本發明之實施形態之磷化銹基板較佳為於背面朝上的狀態除寬度3 mm之外周部分以外所測定之背面之WARP值被控制在 $3.5\ \mu\text{m}$ 以下。根據此種構成，可獲得基板背面之翹曲被更良好地抑制之磷化銹基板。更具體而言，於實施磊晶生長

時，即便利用基座自背面側支持磷化銹基板，基板背面與基座之接觸亦變得更均勻。因此，向磷化銹基板之熱傳遞之面內分佈更均勻，磊晶生長時之基板溫度更均勻。其結果，生成之磊晶結晶層之品質提高，可更良好地抑制發光波長偏移等半導體磊晶晶圓之性能下降。

【0035】 此處，對「WARP值」進行說明。於支持磷化銹基板且以不改變原本形狀之方式進行測定之情形時，於磷化銹基板之測定面上以包圍基板中心點之方式繪製出以3點為頂點之三角形時，將包含該三角形之平面設為3點基準面。於以基板中心為原點取OF中央部成為 270° 之極座標且將基板之半徑設為R時，該3點為 $(0.97R, 90^\circ)$ 、 $(0.97R, 210^\circ)$ 、 $(0.97R, 330^\circ)$ 之3點。於與3點基準面垂直之方向，自3點基準面觀察到之基板之測定面的最高位置與3點基準面之間的距離、及自3點基準面觀察到之基板之測定面的最低位置與3點基準面之間的距離之合計為WARP值。關於WARP值，例如可使用Corning Tropel公司製造之Ultrasort進行測定，可將磷化銹基板以背面朝向上側之方式收納至PP製盒中，藉由自動搬送而進行測定。此時，為了使基板之翹曲不產生變化，以非吸附狀態對基板進行測定。

【0036】 本發明之實施形態之磷化銹基板的於磷化銹基板之背面朝上的狀態測定之背面之WARP值可為 $1.8\sim 3.5\ \mu\text{m}$ ，亦可為 $1.8\sim 3.4\ \mu\text{m}$ 。進而，於基板之直徑為100 mm以下之情形時，背面之WARP值可為 $1.8\sim 3.4\ \mu\text{m}$ ，於基板之直徑為76.2 mm以下之情形時，背面之WARP值可為 $1.8\sim 2.2\ \mu\text{m}$ ，於基板之直徑為50.8 mm以下之情形時，背面之WARP值可為 $2.2\ \mu\text{m}$ 以下。

【0037】 [磷化銹基板之製造方法]

繼而，對本發明之實施形態之磷化銹基板之製造方法進行說明。

作為磷化銹基板之製造方法，首先，利用公知之方法製作磷化銹之錠。

繼而，對磷化銹之錠進行研削使其成為圓筒。

繼而，自研削後之磷化銮之錠切出具有主面及背面之晶圓。此時，使用線鋸沿著特定之結晶面將磷化銮之錠之結晶兩端切斷，呈特定厚度切出複數個晶圓。於切出晶圓之步驟中，使線於水平方向往返並同時一直持續饋送新線，並且使載有磷化銮之錠之載台朝向線於鉛直方向移動。

【0038】 以下示出利用線鋸將錠切斷之條件。

- 線之新線供給速度：10~60 m/min
- 線之往返速度：300~350 m/min
- 載有磷化銮之錠之載台的鉛直方向移動速度：200~400 $\mu\text{m}/\text{min}$
- 線鋸之研磨粒之管理

使用研磨粒為GC #1200，切削油為PS-LP-500D，以黏度計之轉子軸之轉速為60 rpm時黏度成為300~400 mPa·s之方式管理研磨粒。關於該黏度，可利用東機產業製造之TVB-10黏度計進行測定。

【0039】 繼而，為了去除利用線鋸進行切斷之步驟中產生之加工變質層，對切斷後之晶圓藉由85質量%之磷酸水溶液及30質量%之雙氧水之混合溶液自兩面合計僅蝕刻5~15 μm 。晶圓係藉由將晶圓整體浸漬於蝕刻液中而進行蝕刻。

【0040】 繼而，對晶圓之外周部分進行倒角，並對倒角後之晶圓之至少一表面、較佳為兩面進行研磨。該研磨步驟亦被稱為磨削（lapping）步驟，藉由利用特定之研磨劑進行研磨，而在保持晶圓之平坦性之情況下消除晶圓表面之凹凸。

【0041】 繼而，對研磨後之晶圓藉由85質量%之磷酸水溶液、30質量%之雙氧水及超純水之混合溶液自兩面合計僅蝕刻8~15 μm 。晶圓係藉由將晶圓整體浸漬於上述蝕刻液中而進行蝕刻。

繼而，利用鏡面研磨用之研磨材對晶圓之主面進行研磨而精加工成鏡面。

繼而，進行洗淨，藉此，製造本發明之實施形態之磷化銮晶圓。

【0042】 [半導體磊晶晶圓]

對本發明之實施形態之磷化銮基板之主面，利用公知之方法磊晶生長半導體薄膜，藉此，形成磊晶結晶層，從而可製作半導體磊晶晶圓。作為該磊晶生長之例，可形成在磷化銮基板之主面磊晶生長有InAlAs緩衝層、InGaAs通道層、InAlAs間隔層、InP電子供給層之HEMT結構。於製作具有此種HEMT結構之半導體磊晶晶圓之情形時，一般而言，對經鏡面拋光之磷化銮基板利用硫酸/雙氧水等蝕刻溶液實施蝕刻處理，去除附著於基板表面之矽（Si）等雜質。於使該蝕刻處理後之磷化銮基板之背面接觸基座而由基座支持之狀態，藉由分子束磊晶生長法（MBE：Molecular Beam Epitaxy）或有機金屬氣相生長（MOCVD：Metal Organic Chemical Vapor Deposition）技術於磷化銮基板之主面形成磊晶膜。

【0043】 此時，本發明之實施形態之磷化銮基板由於如上所述般減少了背面翹曲，故基板背面與基座之接觸變得均勻。因此，向磷化銮基板之熱傳遞之面內分佈均勻，可使基板溫度均勻並同時進行磊晶生長。

[實施例]

【0044】 以下，提供用以更好地理解本發明及其優點之實施例，但本發明並不限定於該等實施例。

【0045】 以如下方式製作實施例1~6及比較例1~5。

首先，準備以特定直徑成長之磷化銮之單晶錠。

繼而，對磷化銮之單晶錠之外周進行研削，使其成為圓筒。

【0046】 繼而，自研削後之磷化銮之錠切出具有主面及背面之晶圓。此時，使用線鋸沿著特定之結晶面將磷化銮之錠之結晶兩端切斷，呈特定厚度切出複數個晶圓。於切出晶圓之步驟中，使線於水平方向往返並同時一直持續饋送新線，並且使載有磷化銮之錠之載台朝向線於鉛直方向移動。

【0047】 以下示出利用線鋸將錠切斷之條件。

- 線之新線供給速度：10~60 m/min
- 線之往返速度：記載於表1
- 載有磷化鋼之錠之載台的鉛直方向移動速度：記載於表1
- 線鋸之研磨粒之管理

使用研磨粒為GC #1200，切削油為PS-LP-500D，以於黏度計之轉子軸之轉速為60 rpm時成為表1所記載之黏度之方式管理研磨粒。該黏度係利用東機產業製造之TVB-10黏度計進行測定。

【0048】 繼而，為了去除利用線鋸進行切斷之步驟中產生之加工變質層，對切斷後之晶圓藉由85質量%之磷酸水溶液及30質量%之雙氧水之混合溶液自兩面合計僅蝕刻表1所記載之量（切斷後蝕刻）。晶圓係藉由將晶圓整體浸漬於蝕刻液中而進行蝕刻。

【0049】 繼而，對晶圓之外周部分進行倒角，並對倒角後之晶圓之兩面進行研磨（磨削）。此時，藉由利用特定之研磨材進行研磨，而在保持晶圓之平坦性之情況下消除晶圓表面之凹凸。

【0050】 繼而，對研磨後之晶圓藉由85質量%之磷酸水溶液、30質量%之雙氧水及超純水之混合溶液自兩面合計以表1所記載之蝕刻量（自表面蝕刻之厚度）進行蝕刻（磨削後蝕刻）。晶圓係藉由將晶圓整體浸漬於蝕刻液中而進行蝕刻。

【0051】 繼而，利用鏡面研磨用之研磨材對晶圓之主面進行研磨而精加工成鏡面後，進行洗淨，藉此，製作出具有表1所示之晶圓外徑之磷化鋼基板。

【0052】 （評價）

- 背面評價

針對實施例1~6及比較例1~5之樣品，使用Corning Tropel公司製造之Ultrasort，分別以背面朝向上側之方式收納至PP製盒中，藉由自動搬送測定出除

寬度3 mm之外周部分以外之SORI值及WARP值，進而，測定出BOW值。該測定係以非吸附方式實施。

【0053】 · 正面評價

針對實施例1～6及比較例1～5之樣品，使用Corning Tropel公司製造之Ultrasort，分別以正面朝向上側之方式收納至PP製盒中，藉由自動搬送測定出除寬度3 mm之外周部分以外之WARP值及TTV值。該測定係以非吸附方式實施。

【0054】 再者，對該「TTV值」進行說明。關於TTV（總厚度變化），支持磷化銹基板，吸附與測定面相反之面，以被吸附之面作為基準面。於與基準面垂直之方向，自基準面觀察到之基板之測定面的最高位置與最低位置之差為TTV值。關於TTV值，例如可使用Corning Tropel公司製造之Ultrasort進行測定，可將磷化銹基板以正面朝向上側之方式收納至PP製盒中，藉由自動搬送而進行測定。

將上述製造條件、評價之結果示於表1。

【0055】 [表1]

| | | | 實施例 | | | | | | 比較例 | | | | |
|----------------|-----------|--|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 晶圓形狀 (最終形狀) | 晶圓外徑 | (mm) | 50.0 | 76.2 | 76.2 | 76.2 | 100.0 | 100.0 | 76.2 | 76.2 | 76.2 | 76.2 | 76.2 |
| 晶圓製造 條件 | 線鋸 | 往返速度 (m/min) | 320 | 320 | 350 | 320 | 320 | 320 | 500 | 320 | 320 | 320 | 320 |
| | | 載台移動速度 ($\mu\text{m}/\text{min}$) | 400 | 330 | 300 | 300 | 230 | 230 | 320 | 500 | 320 | 320 | 320 |
| | | 研磨粒黏度 60 rpm測定 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$) | 340 | 367 | 328 | 379 | 379 | 379 | 340 | 354 | 618 | 334 | 384 |
| | 切斷後 蝕刻 | 蝕刻量(μm) | 5 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 8 | 8 | 8 | 2 | 8 |
| | 磨削後 蝕刻 | 蝕刻量(μm) | 10 | 8 | 7 | 9 | 10 | 10 | 8 | 8 | 8 | 8 | 2 |
| 評價結果 | 背面翹 曲 | SORI(μm) | 1.7 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 2.4 | 2.5 | 4.2 | 5.5 | 7.3 | 10.5 | 9.3 |
| | | WARP(μm) | 2.2 | 1.8 | 2.0 | 1.8 | 2.7 | 3.4 | 5.5 | 9.0 | 8.5 | 13.7 | 10.6 |
| | | BOW(μm) | 0.7 | -0.3 | 0.5 | 0.0 | 0.9 | 0.1 | -2.3 | 2.4 | 2.5 | -4.1 | 4.4 |
| | 正面翹 曲 | WARP(μm) | 2.1 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.9 | 1.9 | 1.2 | 2.0 | 6.1 | 7.5 | 8.4 |
| | | TTV(μm) | 1.9 | 1.2 | 0.8 | 0.9 | 1.9 | 1.7 | 1.1 | 2.1 | 4.3 | 5.2 | 4.7 |

【0056】（評價結果）

實施例1~6均可獲得將背面朝上置於平坦面上所測定之BOW值之絕對值為2.0 μm以下，且基板背面與基座之接觸均勻的良好之磷化銹基板。

比較例1~3之磷化銹基板於利用線鋸進行切斷之步驟中，各參數不合適，背面翹曲較大。

比較例4之磷化銹基板於切斷後之蝕刻步驟中，蝕刻量不合適，無法去除切斷時之加工損傷，且背面翹曲較大。

比較例5之磷化銹基板於磨削後之蝕刻步驟中，蝕刻量不合適，無法去除磨削時之加工損傷，且背面翹曲較大。

【符號說明】

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種磷化鋼基板，其具有用以形成磊晶結晶層之主面、及上述主面之相反側之背面，其特徵在於：

於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之BOW值為 $-2.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 。

【請求項2】如請求項1之磷化鋼基板，其中，於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之BOW值為 $-1.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 。

【請求項3】如請求項2之磷化鋼基板，其中，於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之BOW值為 $-0.3 \sim 0.9 \mu\text{m}$ 。

【請求項4】如請求項3之磷化鋼基板，其中，於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之BOW值為 $-0.3 \sim 0.9 \mu\text{m}$ ，基板之直徑為100 mm以下。

【請求項5】如請求項3之磷化鋼基板，其中，於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之BOW值為 $-0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ ，基板之直徑為76.2 mm以下。

【請求項6】如請求項3之磷化鋼基板，其中，於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之BOW值為 $0.0 \sim 0.7 \mu\text{m}$ ，基板之直徑為50.8 mm以下。

【請求項7】如請求項1至6中任一項之磷化鋼基板，其中，於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之SORI值為 $2.5 \mu\text{m}$ 以下。

【請求項8】如請求項7之磷化鋼基板，其中，於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之SORI值為 $1.6 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 。

【請求項9】如請求項1至6中任一項之磷化鋼基板，其中，於上述磷化鋼基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之WARP值為 $3.5 \mu\text{m}$ 以下。

【請求項10】如請求項9之磷化銮基板，其中，於上述磷化銮基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之WARP值為1.8~3.5 μm 。

【請求項11】如請求項10之磷化銮基板，其中，於上述磷化銮基板之上述背面朝上的狀態測定之上述背面之WARP值為1.8~3.4 μm 。

【請求項12】一種半導體磊晶晶圓，其於請求項1至11中任一項之磷化銮基板之上述主面上具備磊晶結晶層。

【請求項13】一種磷化銮基板之製造方法，其係製造請求項1至11中任一項之磷化銮基板之方法，其包含以下步驟：

利用線鋸自磷化銮之錠切出晶圓；

對上述切出之晶圓進行蝕刻；

對上述蝕刻後之晶圓之外周部分進行倒角；

對上述倒角後之晶圓之至少一表面進行研磨；及

對上述研磨後之晶圓進行蝕刻；且

利用線鋸自上述磷化銮之錠切出晶圓之步驟包含以下步驟：使線於水平方向往返並同時一直持續饋送新線，並且使載有上述磷化銮之錠之載台朝向上述線於鉛直方向移動；上述線之新線供給速度為10~60 m/min，上述線之往返速度為300~350 m/min，載有上述磷化銮之錠之載台的鉛直方向移動速度為200~400 $\mu\text{m}/\text{min}$ ，上述線鋸之研磨粒之黏度為300~400 mPa·s，

對上述切出之晶圓進行蝕刻之步驟係自兩面合計僅蝕刻5~15 μm ，

對上述研磨後之晶圓進行蝕刻之步驟係自兩面合計僅蝕刻8~15 μm 。