



(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 I882197 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：110146493

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 13 日

(51)Int. Cl. : H01L21/683 (2006.01)

H02N13/00 (2006.01)

(30)優先權：2020/12/16 日本

2020-208364

(71)申請人：日商新光電氣工業股份有限公司(日本) SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.  
(JP)

日本

(72)發明人：大沼崇 ONUMA, TAKASHI (JP)；竹元啓一 TAKEMOTO, KEIICHI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

US 6108189A

US 6522519B1

US 2003/0106647A1

審查人員：李維恩

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 21 頁

(54)名稱

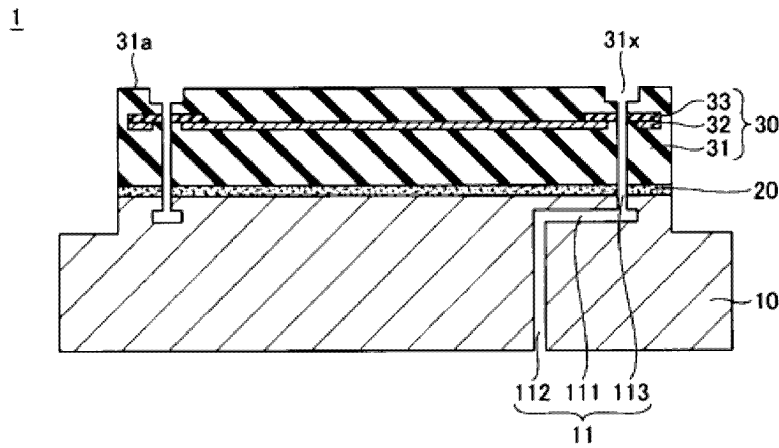
靜電夾盤及基板固定裝置

(57)摘要

本發明係關於一種靜電夾盤，其包括具有其上放置吸附目標物件的放置表面的基體，以及嵌入基體中的電極。該基體設有向放置表面側開口且未到達電極的溝槽。由陶瓷製成的低電阻區域以及由具有較該低電阻區域為高的體積電阻率的陶瓷製成的高電阻區域，在基體之厚度方向中，自接近溝槽之一側依序地配置於該溝槽之底表面與該電極之間。

An electrostatic chuck includes a base body having a placement surface on which a suction target object is placed, and an electrode embedded in the base body. The base body is provided with a groove that opens to the placement surface-side and does not reach the electrode. A low-resistance region made of ceramics and a high-resistance region made of ceramics having a volume resistivity higher than the low-resistance region are sequentially arranged from a side close to the groove between a bottom surface of the groove and the electrode, in a thickness direction of the base body.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:基板固定裝置

10:基底板

11:氣體供應單元

20:黏著層

30:靜電夾盤

31:基體

31a:放置表面

31x:溝槽

32:靜電電極

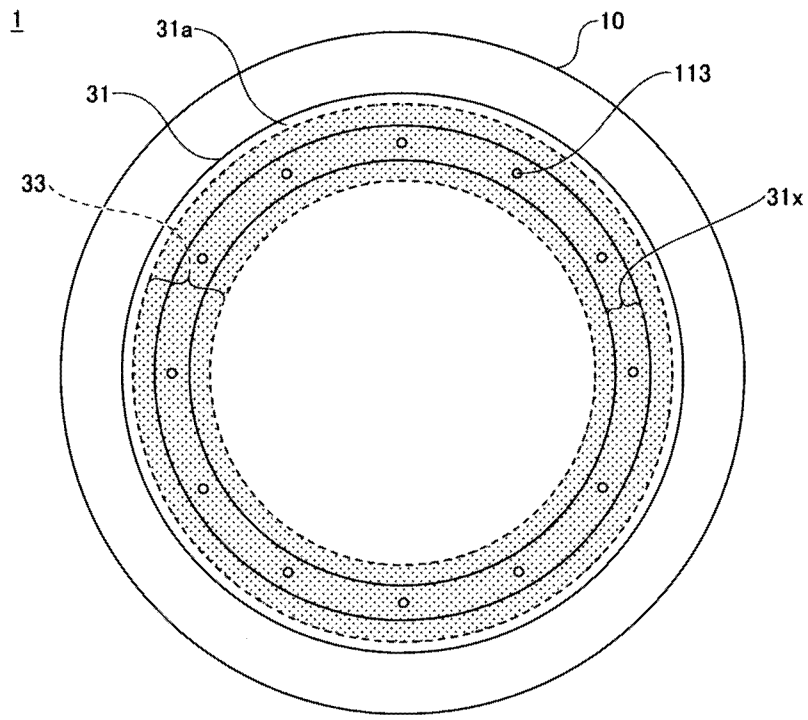
33:高電阻區域

111:氣體流動路徑

112:氣體注射部分

113:氣體排出部分

【圖1A】



【圖1B】



I882197

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 靜電夾盤及基板固定裝置

【英文發明名稱】 ELECTROSTATIC CHUCK AND SUBSTRATE

FIXING DEVICE

## 【中文】

本發明係關於一種靜電夾盤，其包括具有其上放置吸附目標物件的放置表面的基體，以及嵌入基體中的電極。該基體設有向放置表面側開口且未到達電極的溝槽。由陶瓷製成的低電阻區域以及由具有較該低電阻區域為高的體積電阻率的陶瓷製成的高電阻區域，在基體之厚度方向中，自接近溝槽之一側依序地配置於該溝槽之底表面與該電極之間。

## 【英文】

An electrostatic chuck includes a base body having a placement surface on which a suction target object is placed, and an electrode embedded in the base body. The base body is provided with a groove that opens to the placement surface-side and does not reach the electrode. A low-resistance region made of ceramics and a high-resistance region made of ceramics having a volume resistivity higher than the low-resistance region are sequentially arranged from a side close to the groove between a bottom surface of the groove and the electrode, in a thickness direction of the base body.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:基板固定裝置

10:基板

11:氣體供應單元

20:黏著層

30:靜電夾盤

31:基體

31a:放置表面

31x:溝槽

32:靜電電極

33:高電阻區域

111:氣體流動路徑

112:氣體注射部分

113:氣體排出部分

**【發明說明書】**

**【中文發明名稱】** 靜電夾盤及基板固定裝置

**【英文發明名稱】** ELECTROSTATIC CHUCK AND SUBSTRATE  
FIXING DEVICE

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於一種靜電夾盤及一種基板固定裝置。

**【先前技術】**

**【0002】** 在相關技藝中，製造諸如IC及LSI之類的半導體裝置時所使用之膜形成設備(例如，CVD設備、PVD設備、及其類似者)及電漿蝕刻設備係具有用以在真空處理腔室中準確地固持晶圓的平台。

**【0003】** 關於此平台，例如，提出一種基板固定裝置，其係被組構成藉由安裝於基底板上的靜電夾盤以吸附及固持作為吸附目標物件的晶圓。舉例來說，將靜電電極嵌入靜電夾盤之基體中，而且，用來吸附及固持晶圓的基體之放置表面係形成有不平坦結構。

**【0004】**

引用清單：

專利文獻：

PTL 1：WO2016/158110

**【發明內容】**

**【0005】** 然而，當用來吸附及固持晶圓的放置表面具有不平坦結構時，一內凹部分之底表面與嵌入基體中的靜電電極之間的距離為短，使得可能容易發生放電。

**【0006】** 本發明已鑑於以上情勢進行，且其目的係要抑制於靜電夾盤中發生放電。

**【0007】** 本發明之一具體例係關於一種靜電夾盤。此靜電夾盤包含一基體，其具有其上放置吸附目標物件的放置表面；以及一電極，其係嵌入該基體中。該基體設有向放置表面側開口且未到達電極的溝槽。由陶瓷製成的低電阻區域以及由具有較該低電阻區域為高的體積電阻率的陶瓷製成的高電阻區域，在基體之厚度方向中，自接近溝槽之一側依序地配置於該溝槽之底表面與該電極之間。

**【0008】** 根據所揭示之技術，可抑制於靜電夾盤中發生放電。

#### **【圖式簡單說明】**

##### **【0009】**

圖1A及1B係簡化及例示第一具體例之基板固定裝置的視圖。

圖2A至2D係例示第一具體例之基板固定裝置之製造過程的視圖。

圖3A及3B係簡化及例示第一具體例之第一修改具體例之基板固定裝置的視圖。

#### **【實施方式】**

**【0010】** 以下將參照圖式描述本發明之具體例。注意，在各別圖式中，具有相同組態的部件以相同的元件符號指示，且可省略重複說明。

##### **【0011】**

<第一具體例>

[基板固定裝置之結構]

圖1A及1B係簡化及例示第一具體例之基板固定裝置的視圖，其中，圖1A係截面圖，圖1B係平面圖。參照圖1A及1B，基板固定裝置1具有作為主要組成元件的基底板10、黏著層20、及靜電夾盤30。基板固定裝置1係為被組構成藉由靜電夾盤30以吸附及固持作為吸附目標物件的基板(例如，半導體晶圓、及其類似物)的裝置。

**【0012】** 基底板10係為用來安裝靜電夾盤30的部件。基底板10之厚度例如係約20至40 mm。基底板10例如係由諸如鋁之類的金屬材料及燒結碳化物、金屬材料及陶瓷之複合材料、或其類似者形成，且可使用作為用來控制電漿的電極或其類似物。舉例來說，由容易可用性、容易加工、有利的導熱性及其類似者之觀點來看，使用鋁或其合金，且可有利地使用其表面已經歷耐酸鋁(alumite)處理(絕緣層形成)的材料。

**【0013】** 舉例來說，藉由向基底板10供應預定的高頻電功率，可控制用來導致呈所產生的電漿狀態中之離子及其類似者與被吸附於靜電夾盤30上的基板碰撞的能量，且可有效地進行蝕刻加工。

**【0014】** 基底板10可於其中設有冷卻劑流動路徑。該冷卻劑流動路徑例如係為形成於基底板10中呈環狀形狀的孔洞。例如，將諸如冷卻水及GALDEN熱傳導液之類的冷卻劑自基板固定裝置1之外部引入至該冷卻劑流動路徑中。藉由使冷卻劑於冷卻劑流動路徑中循環以冷卻基底板10，可冷卻吸附於靜電夾盤30上的基板。

【0015】 靜電夾盤30係透過黏著層20以安裝於基板10之一表面上。黏著層20例如係為聚矽氧黏著劑。黏著層20的厚度例如係約0.01至1.0 mm。黏著層20具有結合基板10及靜電夾盤30、並降低肇因於由陶瓷製成的靜電夾盤30與由鋁製成的基板10之間的熱膨脹係數差所產生的應力的效果。注意，亦可藉由螺釘以將靜電夾盤30固定至基板10。

【0016】 靜電夾盤30具有基體31、靜電電極32、及高電阻區域33，作為主要組成元件。基體31之上表面係為其上放置吸附目標物件的一放置表面31a。靜電夾盤30之平面形狀係根據基板之形狀而形成，且例如係為圓形。作為靜電夾盤30之吸附目標物件的晶圓之直徑例如係8英吋、12英吋、或18英吋。靜電夾盤30為Johnsen-Rahbeck型靜電夾盤。

【0017】 注意，「自上方觀看」之描述係指自基體31之放置表面31a之正向方向觀看目標物件，以及，「平面形狀」之描述係指自基體31之放置表面31a之正向方向觀看的目標物件之形狀。

【0018】 基體31為介電體。關於基體31，例如係使用諸如氧化鋁( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )及氮化鋁( $\text{AlN}$ )之類的陶瓷。在基體31中，例如添加了氧化鈦。基體31可包括選自於矽(Si)、鎂(Mg)、鈣(Ca)、鋁(Al)及釔(Y)之兩種或更多種元素之氧化物，作為輔助劑。基體31之厚度例如係約0.5至10 mm，以及，基體31之相對電容率(kHz)例如係約9至10。

【0019】 靜電電極32為薄膜電極，且係嵌於基體31中。靜電電極32被連接至設置於基板固定裝置1外部的電源，且當自電源施加預定電壓時，藉由靜電力而在靜電電極與基板之間產生吸附力。藉此，可將基板吸附及固持於靜電夾盤30之基體31之放置表面31a上。施加至靜電電極

32之電壓愈高，吸附固持力就愈強。靜電電極32可具有單極形狀或雙極形狀。關於靜電電極32之材料，例如使用鎢、鉬或其類似物。

**【0020】** 基體31可於其中設有一產熱體，而該產熱體係被組構成藉由自基板固定裝置1之外部施加電壓以產生熱並加熱，使得基體31之放置表面31a成為預定溫度。

**【0021】** 在靜電夾盤30及基板10中，設有氣體供應單元11，其係被組構成供應氣體以冷卻吸附及固持於靜電夾盤30上的基板。氣體供應單元11包括氣體流動路徑111、氣體注射部分112、及氣體排出部分113。

**【0022】** 氣體流動路徑111例如係為形成於基板10中呈環狀形狀的孔洞。氣體注射部分112為一孔洞，其一端係被組構成與通過基板10之內部的氣體流動路徑111相通，且其另一端係自基板10之下表面暴露至外部，並且被組構成自基板固定裝置1之外部將惰性氣體(例如，He、Ar及其類似者)引入至氣體流動路徑111中。

**【0023】** 基體31設有向放置表面31a側開口且未到達靜電電極32的溝槽31x。自上方觀看，例如，溝槽31x係以環形形狀設置於基體31中。溝槽31x於寬度方向中之截面形狀例如係為矩形。溝槽31x之寬度例如係約0.5 mm至 2 mm。溝槽31x之基於基體31之放置表面31a的深度例如係約0.1 mm至 0.5 mm。

**【0024】** 氣體排出部分113之一端係被組構成與氣體流動路徑111相通，且其另一端係自設置於基體31之放置表面31a中的溝槽31x之底表面暴露至外部，並且被組構成將經引入至氣體流動路徑111中之惰性氣體排放至基板之下表面側。換言之，氣體排出部分113係向溝槽31x之底表

面開口、自溝槽31x之底表面而於基體31之厚度方向中穿透高電阻區域33、且進一步穿透黏著層20，而與形成於基板10中的氣體流動路徑111相通。

**【0025】** 自上方觀看，諸氣體排出部分113係於溝槽31x之底表面中呈點狀。明確言之，該等氣體排出部分113係以預定間隔呈環狀形狀設置於溝槽31x之底表面中。氣體排出部分113之數目可視需要適當地確定，但例如約為10至100。藉由將氣體供給至溝槽31x中，可容易地移除吸附於放置表面31a上的基板。

**【0026】** 同時，由於溝槽31x之底表面與靜電電極32之上表面之間的距離係短於放置表面31a與靜電電極32之上表面之間的距離，因而可能會於溝槽31x附近發生放電。特別是，在將氧化鈦或其類似物添加至基體31中以獲得低電阻特性之情況中，構成基體31的陶瓷之顆粒變大，從而導致密度減小及陶瓷弱化。為此理由，可能會於基體31中產生空隙及其類似者，此係放電的原因。當距靜電電極32之上表面的距離短時，諸如溝槽31x之附近，即使係於小的空隙中亦可能發生放電。

**【0027】** 在靜電夾盤30中，高電阻區域33係於基體31之厚度方向中設置於溝槽31x之底表面與靜電電極32之上表面(溝槽31x一側上的表面)之間。高電阻區域33例如係配置成與靜電電極32之上表面相接觸。高電阻區域33係為其中之體積電阻率高於基體31之其他區域的一區域。注意，在圖1A及1B及類似者中，為方便起見，高電阻區域33係以與基體31不同的元件符號指示。然而，高電阻區域33係為構成基體31的陶瓷之一部分。

【0028】 明確言之，在基體31中，由陶瓷製成的低電阻區域以及由具有較該低電阻區域為高的體積電阻率的陶瓷製成的高電阻區域33，於基體31之厚度方向中，自接近溝槽31x之一側依序地配置於溝槽31x與靜電電極32之間。在基體31中，除去高電阻區域33的整個區域皆係低電阻區域。

【0029】 高電阻區域33之體積電阻率例如係為 $10^{15} \Omega \text{ m}$ 或更高。在基體31中，除去高電阻區域33的區域(即，低電阻區域)之體積電阻率例如係約 $10^{10}$ 至 $10^{12} \Omega \text{ m}$ 。舉例來說，高電阻區域33之體積電阻率為低電阻區域之體積電阻率的100倍或更高。高電阻區域33係設置於溝槽31x與靜電電極32之間，使其可抑制於溝槽31x之附近發生放電。

【0030】 就高電阻區域33而言，可使用任何材料，只要其具有較構成基體31之主要部分的低電阻區域為高的體積電阻率即可。然而，例如，高電阻區域33較佳係由緻密且具高電阻及高耐受電壓特性的氧化鋁(鋁氧)所形成。舉例來說，可藉由使用其中未添加氧化鈦及其類似物的氧化鋁，以形成具有較其低電阻區域為高的體積電阻率的區域。注意，用以形成高電阻區域33的材料不限於氧化鋁單一主體，而且，亦可添加Si、Ca、Mg及其類似物之氧化物。高電阻區域及低電阻區域之主要組分(例如，鋁氧)較佳係相同的。在此情況，可經由改變添加劑的類型以改變體積電阻率。

【0031】 由提高抑制放電之效應的觀點來看，高電阻區域33較佳係設置於自上方觀看為與溝槽31x重疊的一區域中。舉例來說，自上方觀看，在溝槽31x係以環形形狀設置之情況中，高電阻區域33較佳係以環形

形狀設置在與溝槽31x重疊的一區域中。此外，高電阻區域33之寬度可與溝槽31x相同。然而，由提高抑制放電之效應的觀點來看，高電阻區域33之寬度較佳係較溝槽31x為大。高電阻區域33之厚度較佳係等於或大於 $10\ \mu\text{m}$ ，且等於或小於 $30\ \mu\text{m}$ 。當高電阻區域33之厚度等於或大於 $10\ \mu\text{m}$ 時，便充分地獲得抑制放電之效應。此外，當高電阻區域33之厚度等於或小於 $30\ \mu\text{m}$ 時，便獲得在位於高電阻區域33周圍的低電阻區域與靜電電極32之間的有利黏著。

### 【0032】

[基板固定裝置之製造方法]

圖2A至2D例示第一具體例之基板固定裝置之製造過程，其顯示了對應於圖1A的截面。在此，主要參照圖2A至2D描述製造靜電夾盤30之過程。

【0033】 首先，在圖2A中所顯示的過程中，製備生坯片材311，以及，將糊料331印刷於生坯片材311上。糊料331係為將藉由燒製而成為高電阻區域33的材料。糊料331例如為呈糊料狀態的氧化鋁(鋁氧糊料)，其係呈緻密且具高電阻及高耐受電壓特性，且其中未添加氧化鈦及其類似物。糊料331可被提供成與欲於後續過程中形成溝槽31x的一區域重疊，例如自上方觀看。可重複印刷多次，使得糊料331具有所需厚度。

【0034】 隨後，在圖2B中所顯示的過程中，將金屬糊料321以預定圖案印刷於生坯片材311上，以覆蓋糊料331。金屬糊料321係為將藉由燒製而成為靜電電極32的材料。金屬糊料321例如為鎢糊料或鈾糊料。於印刷金屬糊料321後，將其上形成有糊料331及金屬糊料321的生坯片材

311在使金屬糊料321面朝生坯片材312之狀態下，堆疊於生坯片材312上。

【0035】 然後，在圖2C中所顯示的過程中，燒製圖2B中所顯示的結構，且視需要進行表面拋光及其類似者。經由燒製，生坯片材311及生坯片材312被整合，以致形成基體31。此外，經由燒製，自金屬糊料321形成靜電電極32，而且由糊料331形成高電阻區域33。

【0036】 然後，在圖2D中所顯示的過程中，形成了溝槽31x及向溝槽31x之底表面開口的諸多氣體排出部分113。諸氣體排出部分113係被形成為自溝槽31x之底表面於基體31之厚度方向中穿透高電阻區域33，且自基體31之下表面側暴露出來。溝槽31x及氣體排出部分113例如可藉由鼓風加工法(blast processing)、鑽孔加工法或其類似方法以形成。

【0037】 於圖2D中所顯示的過程後，製備得到其中預先形成有氣體流動路徑111、氣體注射部分112、及冷卻機構及其類似者的基底板10，以及，將黏著層20(未固化)形成於基底板10上。然後，在其間被插置有黏著層20之狀態下，將圖2D中所顯示的結構安裝於基底板10之一表面上，並且使黏著層20固化。經由以上過程，完成圖1A中所顯示的基板固定裝置1。

【0038】 以此方式，於基體31之厚度方向中而在溝槽31x與靜電電極32之間設置高電阻區域33，以致於，即使當存在通向靜電電極32的脆弱位置時，亦藉由高電阻區域33切斷自放置表面31a一側朝向靜電電極32的放電路徑。結果，可抑制於溝槽31x之附近發生放電。

【0039】 當應用至其中基體31之主要部分之體積電阻率相對為低且易發生放電的Johnsen-Rahbeck型靜電夾盤時，高電阻區域33尤其有效。然而，亦可將高電阻區域33應用於庫倫力型靜電夾盤。

【0040】 注意，即使當未以環形形狀設置溝槽31x或是氣體排出部分113未向溝槽31x開口時，高電阻區域33仍展現抑制放電的效果。

【0041】

<第一具體例的第一修改具體例>

在第一具體例的第一修改具體例中，顯示了包括具有複數個溝槽的一靜電夾盤的基板固定裝置之實例。注意，在第一具體例的第一修改具體例中，可將與已描述之具體例相同之組成部分的描述省略。

【0042】 圖3A及3B係簡化及例示第一具體例之第一修改具體例之基板固定裝置的視圖，其中，圖3A係截面圖，圖3B係平面圖。參照圖3A及3B，自上方觀看，基板固定裝置1A係以同心方式設有兩個溝槽31x，而彼此不相接觸。諸氣體排出部分113向各個溝槽31x之底表面開口。在基體31之厚度方向中，高電阻區域33設置於各個溝槽31x與靜電電極32之間。自上方觀看，例如，高電阻區域33係以環形形狀設置在與各個溝槽31x重疊的區域中。

【0043】 以此方式，靜電夾盤30之基體31可設有兩個向放置表面31a開口的溝槽31x。亦於此情況中，高電阻區域33係設置於各個溝槽31x與靜電電極32之間，使其可抑制於各個溝槽31x之附近發生放電。

【0044】 此外，諸氣體排出部分113係向各個溝槽31x之底表面開口，而該各個溝槽則向放置表面31a開口，使其可有效地冷卻作為吸附目

標物件的基板。此外，經由將氣體供應至各個溝槽31x中，可進一步容易地移除吸附於放置表面31a上的基板。注意，亦可設置三個或更多個向放置表面31a開口的溝槽31x。

【0045】 雖然已詳細描述較佳具體例及其類似者，但本發明不受限於前述具體例及其類似者，且可針對前述具體例及其類似者進行各種變化及替換而不脫離申請專利範圍中所界定之範疇。

【0046】 舉例來說，關於本發明之基板固定裝置之吸附目標物件，除了半導體晶圓(矽晶圓、及其類似物)之外，尚可舉使用於液晶面板及其類似物之製造過程中所使用的玻璃基板及其類似物為例。

#### 【符號說明】

##### 【0047】

1:基板固定裝置

1A:基板固定裝置

10:基底板

11:氣體供應單元

20:黏著層

30:靜電夾盤

31:基體

31a:放置表面

31x:溝槽

32:靜電電極

33:高電阻區域

111:氣體流動路徑

112:氣體注射部分

113:氣體排出部分

311:生坯片材

312:生坯片材

321:金屬糊料

331:糊料

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種靜電夾盤，包含：

一基體，具有其上放置一吸附目標物件的一放置表面；

一電極，嵌入該基體中；及

一氣體排出部分，

其中，該基體設有向該放置表面側開口且未到達該電極的一溝槽，

其中，由陶瓷製成的一低電阻區域以及由具有較該低電阻區域為高的體積電阻率的陶瓷製成的一高電阻區域，在該基體之厚度方向中，自接近該溝槽之一側依序地配置於該溝槽之一底表面與該電極之間，

其中，該氣體排出部分向該溝槽之底表面開口，該氣體排出部分係形成為穿透該高電阻區域。

【請求項2】 如請求項1之靜電夾盤，其中，自上方觀看，該高電阻區域係設置於與該溝槽重疊的一區域中。

【請求項3】 如請求項2之靜電夾盤，其中，自上方觀看，該溝槽係以環形形狀設置，以及

其中，該高電阻區域係以環形形狀設置於與該溝槽重疊的該區域中。

【請求項4】 如請求項3之靜電夾盤，其中，自上方觀看，複數個溝槽係以同心方式設置成為彼此不相接觸，以及

其中，自上方觀看，該高電阻區域係以環形形狀設置於與各個溝槽重疊的一區域中。

【請求項5】 如請求項1至4中任一項之靜電夾盤，其中，該高電阻區域具有大於該溝槽的寬度。

【請求項6】 如請求項1至4中任一項之靜電夾盤，其中，該高電阻區域係與該電極之面朝該溝槽的一表面相接觸。

【請求項7】 如請求項1至4中任一項之靜電夾盤，其中，該高電阻區域係由氧化鋁形成，且具有 $10^{15} \Omega \text{ m}$ 或更高的體積電阻率。

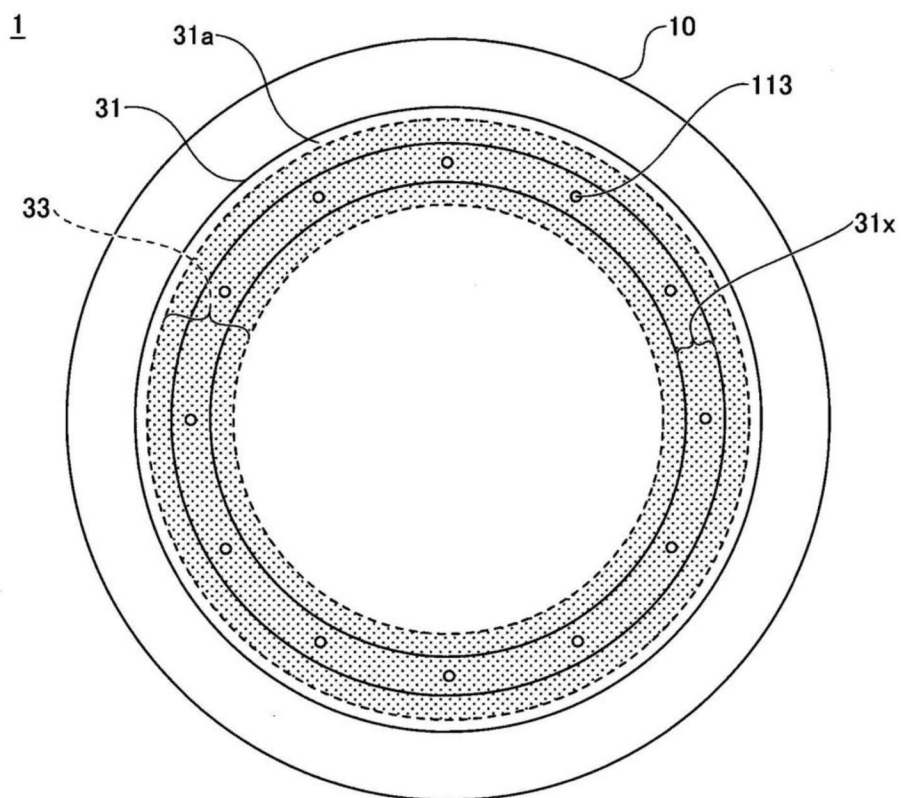
【請求項8】 如請求項1至4中任一項之靜電夾盤，其中，該靜電夾盤係Johnson-Rahbeck型。

【請求項9】 一種基板固定裝置，包含：

一基板；及

請求項1至4中任一項之靜電夾盤，安裝於該基板之一表面上。



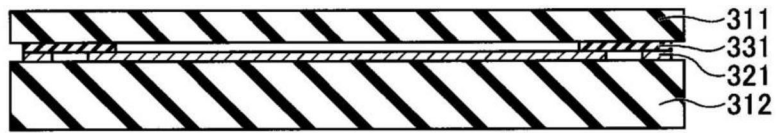


【圖1B】

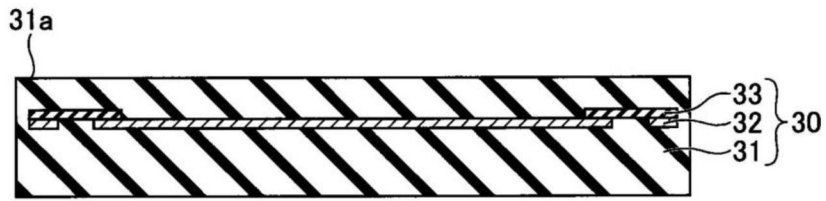
【圖2A】



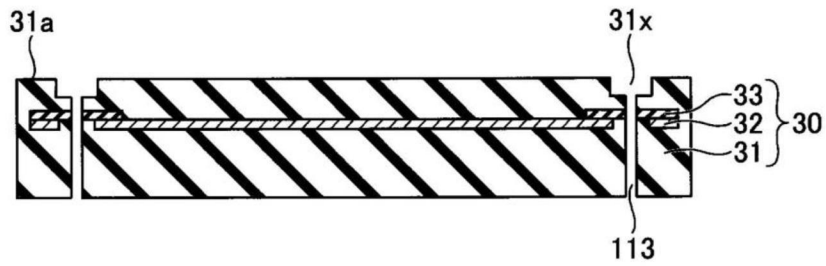
【圖2B】

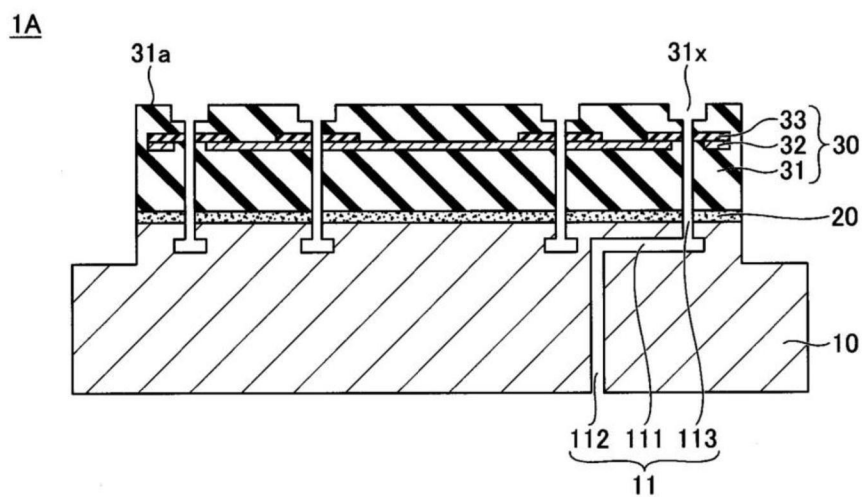


【圖2C】

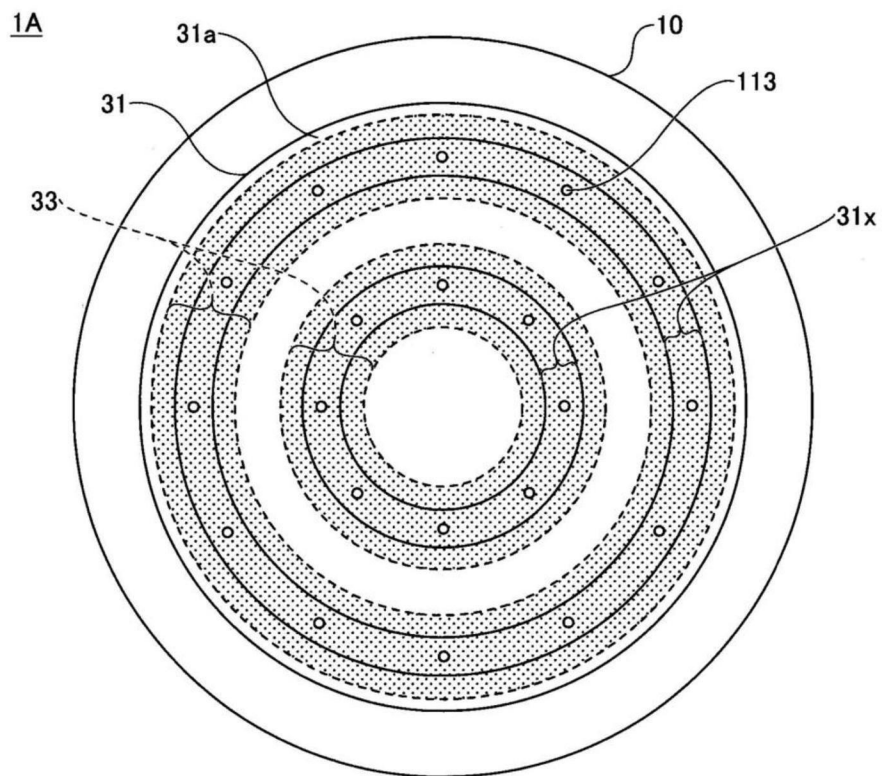


【圖2D】





【圖3A】



【圖3B】