202443780

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202443780 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：113102177 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 01 月 19 日

(51)Int. Cl.： *H01L21/683 (2006.01)*

(30)優先權：2023/04/24 日本 2023-070804

2023/08/31 日本 2023-141339

(71)申請人：日商ＴＯＴＯ股份有限公司 (日本) TOTO LTD. (JP)

日本

(72)發明人：池口雅文 IKEGUCHI, MASAFUMI (JP) ；小林幸太 KOBAYASHI, KOUTA (JP) ；

籾山大 MOMIYAMA, YUTAKA (JP)

(74)代理人：陳志旭

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 24 頁

(54)名稱

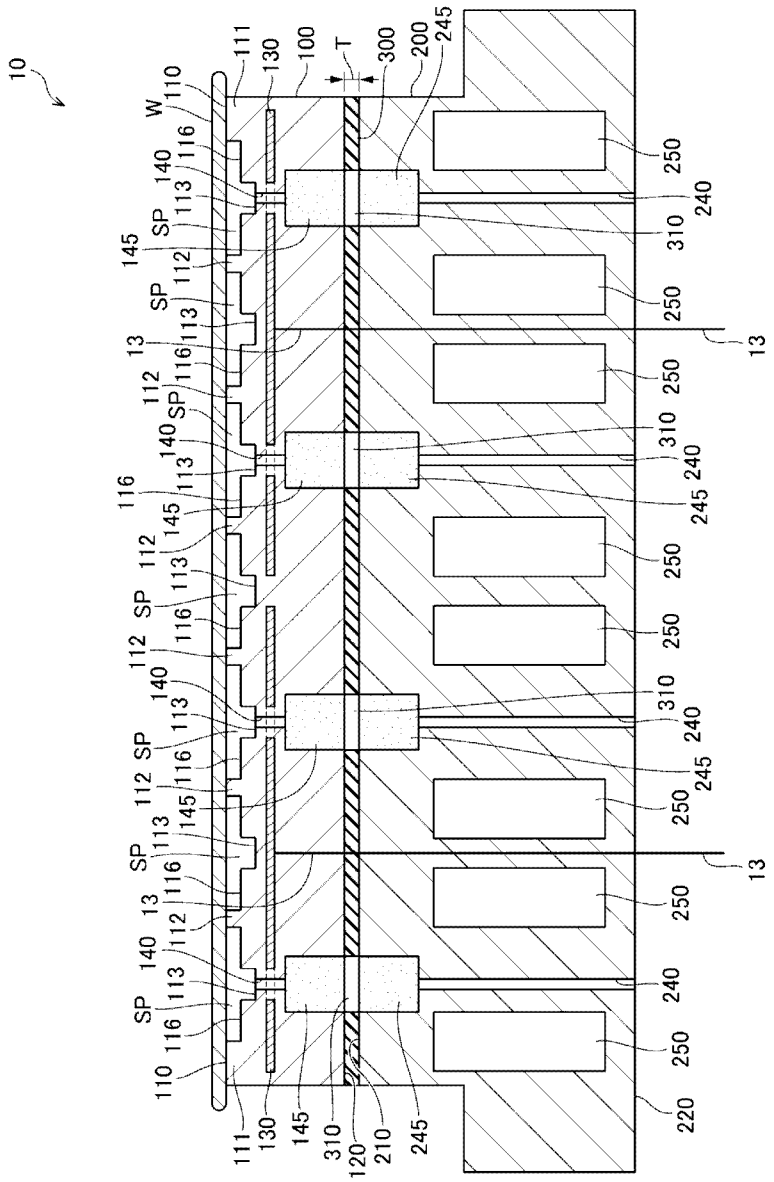
靜電吸盤

(57)摘要

本發明的課題為提供一種使接合層的厚度及楊氏模數適切，可降低施加於介電質基板的熱應力之靜電吸盤。

本發明的解決手段為一種靜電吸盤 10，包含：介電質基板 100；由金屬材料形成之底板 200；配設於介電質基板 100 與底板 200 之間之接合層 300。當接合層 300 的厚度為 T(μm)，-100℃下的接合層 300 的楊氏模數為 E(MPa)時，滿足 E≦0.04×T-0.04 的條件。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

10:靜電吸盤

13:供電路徑

100:介電質基板

110、120、210、220:面

111:封環

112:點

113:溝

116:底面

130:吸附電極

140、240:氣孔

145、245:通氣塞

200:底板

250:冷媒流道

300:接合層

310:貫通孔

SP:空間

T:接合層的厚度

W:基板

202445780

【發明摘要】

【中文發明名稱】

靜電吸盤

【中文】

本發明的課題為提供一種使接合層的厚度及楊氏模數適切，可降低施加於介電質基板的熱應力之靜電吸盤。

本發明的解決手段為一種靜電吸盤10，包含：介電質基板100；由金屬材料形成之底板200；配設於介電質基板100與底板200之間之接合層300。當接合層300的厚度為T(μm)，-100℃下的接合層300的楊氏模數為E(MPa)時，滿足E≦0.04×T-0.04的條件。

【指定代表圖】：第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】：

10：靜電吸盤

13：供電路徑

100：介電質基板

110、120、210、220：面

111：封環

112：點

113：溝

116：底面

130：吸附電極

140、240：氣孔

145、245：通氣塞

200：底板

250：冷媒流道

300：接合層

310：貫通孔

SP：空間

T：接合層的厚度

W：基板

【發明說明書】

【中文發明名稱】

靜電吸盤

【技術領域】

【0001】本發明是關於靜電吸盤(electrostatic chuck)。

【先前技術】

【0002】在例如 CVD(Chemical Vapor Deposition：化學氣相沉積)裝置等的半導體製造裝置配設有靜電吸盤，作為吸附保持成為處理的對象的矽晶圓(silicon wafer)等的基板用的裝置。靜電吸盤具備：配設吸附電極之介電質基板(dielectric substrate)，與支撐介電質基板之底板(base plate)，具有該等構件彼此被接合的構成。吸附電極通常內建於介電質基板，但也有金屬之底板作為吸附電極使用的情形。一對吸附電極施加電壓就產生靜電力，載置於介電質基板上的基板被吸附保持。

【0003】在處理中，基板的溫度藉由曝露於電漿而上升，介電質基板的溫度也上升。另一方面，因低溫的冷媒被供給到底板，故底板的溫度有時也會降低到-60℃或-60℃以下的溫度。起因於伴隨著基板的處理的各部的溫度變化或介電質基板與底板之間的溫差等，大的熱應力(thermal stress)被施加於介電質基板。

【0004】為了防止由熱應力造成的介電質基板的破損，需選定具有適切的物性的材料作為連接介電質基板與

底板之間的接合層的材料。例如在下述專利文獻 1 中提出了-60℃下的接合層(接著構件)的儲存模數(storage modulus)以 100MPa 以下等。

【0005】

[專利文獻 1]：日本國特開 2020-23088 號公報

【發明內容】

【0006】作為接合層的材料，若使用楊氏模數(Young's modulus)盡可能小的材料，則可減小施加於介電質基板的熱應力。但是，若考慮到接合層所要求的傳熱性能等，則並非能怎麼減小接合層的楊氏模數。接合層的材料需考慮在楊氏模數為規定的上限值以下的條件之下，所要求的傳熱性能等而適宜選定。

【0007】使接合層越厚，施加於介電質基板的熱應力越小。因此，使接合層越厚，越能加大接合層的楊氏模數的上限值。如此，[接合層的厚度]與[接合層的楊氏模數的上限值]成為彼此有相關的參數。

【0008】但是，若考慮到接合層所要求的傳熱性能等，則並非能怎麼使接合層變厚。為了滿足傳熱性能等的要求規格，同時抑制施加於介電質基板的熱應力，需考慮[接合層的厚度]與[接合層的楊氏模數的上限值]的相關，同時適切地設定各個參數。但是，關於應如何考慮該等的相關等，到目前為止還未被進行具體的檢討。

【0009】本發明是鑑於這種課題所進行的創作，其目的在於提供一種使接合層的厚度及楊氏模數適切，可降低

施加於介電質基板的熱應力之靜電吸盤。

【0010】為了解決上述課題，與本發明有關的靜電吸盤，包含：介電質基板；由金屬材料形成之底板；配設於介電質基板與底板之間之接合層。當接合層的厚度為 T(μm)，-100℃下的接合層的楊氏模數為 E(MPa)時，滿足 E≦0.04×T-0.04 的條件。

【0011】依照本發明人們所進行的實驗等得到如下的知識：若設定接合層的厚度及楊氏模數以滿足 E≦0.04×T-0.04 的條件，則可充分地降低處理中等的介電質基板的熱應力。因此，藉由靜電吸盤以上述構成，能使接合層的厚度及楊氏模數適切，同時可降低施加於介電質基板的熱應力。

【0012】而且，在與本發明有關的靜電吸盤中，在介電質基板形成有貫通孔也較佳。

【0013】在靜電吸盤的介電質基板，大多以在與基板之間供給惰性氣體等為目的而形成有貫通孔。此情形，有貫通孔之中特別是在基板側的端部近旁的部分熱應力變大的傾向。若設定接合層的厚度及楊氏模數以滿足 E≦0.04×T-0.04 的條件，則即使是在介電質基板形成有貫通孔的情形，也可將熱應力抑制到不產生介電質基板的破損的程度。

【0014】而且，在與本發明有關的靜電吸盤中，貫通孔之中與接合層相反側的端部中的直徑為 0.2mm 以下也較佳。

【0015】貫通孔之中與接合層相反側的端部(亦即基板

側的端部)中的直徑越小，在介電質基板產生的熱應力越大。以供給惰性氣體為目的之貫通孔為了防止絕緣崩潰(dielectric breakdown)，大多被作成直徑 0.2mm 以下的小的孔。若選定接合層的材料以滿足 E≦0.04×T-0.04 的條件，則如上述即使是貫通孔的直徑成為 0.2mm 以下的情形，也可將熱應力抑制到不產生介電質基板的破損的程度。

【0016】而且，在與本發明有關的靜電吸盤中，接合層的厚度為 100μm 以下也較佳。

【0017】接合層的厚度越薄，施加於介電質基板的熱應力越大。但是，即使是使接合層的厚度薄到 100μm 以下的情形，若選定接合層的材料以滿足滿足 E≦0.04×T-0.04 的條件，則可將熱應力抑制到不產生介電質基板的破損的程度。

【0018】而且，在與本發明有關的靜電吸盤中，接合層是使聚矽氧接著劑(silicone adhesive)硬化之構成也較佳。

【0019】藉由從各式各樣的種類的聚矽氧接著劑之中選定滿足 E≦0.04×T-0.04 的條件者以形成接合層，可防止由熱應力造成的介電質基板的破損。

【0020】依照本發明，可提供一種使接合層的厚度及楊氏模數適切，可降低施加於介電質基板的熱應力之靜電吸盤。

【圖式簡單說明】

【0021】

圖 1 是示意地顯示與本實施形態有關的靜電吸盤的構成之剖面圖。

圖 2 是顯示圖 1 的靜電吸盤所具備的介電質基板的構成之圖。

圖 3 是顯示接合層的楊氏模數與在介電質基板產生的最大應力的關係之圖。

圖 4 是顯示接合層的厚度與容許楊氏模數的關係之圖。

【實施方式】

【0022】以下，一邊參照添附圖式一邊就本實施形態進行說明。為了使說明的理解容易起見，在各圖式中對同一構成元件盡可能附加同一符號而省略重複的說明。

【0023】與本實施形態有關的靜電吸盤 10 為例如在像 CVD 成膜裝置的未圖示的半導體製造裝置的內部，藉由靜電力吸附保持成為處理對象的基板 W 之構件。基板 W 例如為矽晶圓。靜電吸盤 10 也可以使用在半導體製造裝置以外的裝置。

【0024】在圖 1，吸附保持住基板 W 的狀態的靜電吸盤 10 的構成係以示意的剖面圖顯示。靜電吸盤 10 具備介電質基板 100 與底板 200 與接合層 300。

【0025】介電質基板 100 是由陶瓷燒結體構成的略圓盤狀的構件。介電質基板 100 包含例如高純度的氧化鋁(Al_2O_3)，但也可以包含其他的材料。介電質基板 100 中的陶瓷的純度或種類、添加物等可考慮在半導體製造裝置中

介電質基板 100 所要求的耐電漿性等而適宜設定。

【0026】介電質基板 100 之中圖 1 中的上方側的面 110 成為載置基板 W 的[載置面]。而且，介電質基板 100 之中圖 1 中的下方側的面 120 成為隔著後述的接合層 300 接合於底板 200 的[被接合面]。在以下中也將沿著對面 110 垂直的方向從面 110 側看靜電吸盤 10 的情形的視點表示為[俯視看]。

【0027】在介電質基板 100 的內部埋入有吸附電極 130。吸附電極 130 是由例如鎢等的金屬材料形成的薄的平板狀的層，以對面 110 平行的方式配置。作為吸附電極 130 的材料，除了鎢之外也可以使用鉬、鉑、鈀等。若從外部經由供電路徑 13 對吸附電極 130 施加電壓，則在面 110 與基板 W 之間產生靜電力，據此吸附保持基板 W。吸附電極 130 如本實施形態以所謂的[雙極]的電極配設兩個也可以，但以所謂的[單極]的電極僅配設一個也可以。

【0028】在圖 1 中，供電路徑 13 的全體係簡化描繪。供電路徑 13 之中介電質基板 100 的內部的部分例如以填充有導體的細長的介層(via)(孔)構成，在其下端配設有未圖示的電極端子。供電路徑 13 之中貫穿後述的底板 200 的部分為一端連接於上述電極端子的導電性的金屬構件(例如匯流排(bus bar))。在底板 200 形成有用以插通供電路徑 13 的未圖示的貫通孔。在該貫通孔的內表面與供電路徑 13 之間配設有例如圓筒狀的絕緣構件也可以。

【0029】如圖 1 所示，在介電質基板 100 與基板 W 之

間形成有空間 SP。在半導體製造裝置中進行成膜等的處理時，從外部透過後述的氣孔 140 等將溫度調整用的氦氣供給到空間 SP。藉由使氦氣介於介電質基板 100 與基板 W 之間，調整兩者間的熱阻(thermal resistance)，據此將基板 W 的溫度保持在適當溫度。此外，供給到空間 SP 的溫度調整用的氣體也可以是與氦不同種類的氣體。

【0030】圖 2 是由俯視看介電質基板 100 而描繪之圖。如該圖所示，在載置面的面 110 上配設有封環(seal ring)111 和點(dot)112，上述的空間 SP 形成於該等封環 111 與點 112 的周圍。

【0031】封環 111 是劃分空間 SP 的壁，由俯視看以排列成同心圓狀的方式配設有複數個。各個封環 111 的上端成為面 110 的一部分並抵接基板 W。在本實施形態中，合計配設有 4 個封環 111，據此空間 SP 被分成 4 個。藉由以這種構成，可個別調整各個空間 SP 中的氦氣的壓力，可使處理中的基板 W 的表面溫度分布接近均勻。

【0032】在圖 1 和圖 2 中附加符號[116]的部分是空間 SP 的底面。在以下中也稱該部分為[底面 116]。封環 111 係以與接著敘述的點 112 一起將面 110 的一部分往下挖到底面 116 的位置的結果而形成。

【0033】點 112 是從底面 116 突出的圓形的突起。如圖 2 所示，配設有複數個點 112，在介電質基板 100 的載置面上略均勻地被分散配置。各個點 112 的上端成為面 110 的一部分並抵接基板 W。藉由配設複數個這種點 112，可

抑制基板 W 的撓曲。

【0034】在空間 SP 的底面 116 形成有溝 113。溝 113 是以從底面 116 朝面 120 側更進一步後退的方式形成的溝。溝 113 是以使從氣孔 140 供給的氦氣迅速地擴散到空間 SP 內，並在短時間內使空間 SP 內的壓力分布略均勻為目的而形成。

【0035】在介電質基板 100 形成有從面 120 朝面 110 垂直延伸的氣孔 140。如圖 2 所示，氣孔 140 之中面 110 側的端部在溝 113 的底面中開口。在介電質基板 100 中，氣孔 140 形成有複數個，該等氣孔 140 沿著溝 113 排列，在本實施形態中，氣孔 140 各複數個對被區分成 4 個的空間 SP 的各個連接。

【0036】此外，在圖 2 中為了圖示的方便起見，雖然氣孔 140 的直徑被描繪為比溝 113 的寬度還大，但是如圖 1 所示，實際的氣孔 140 的直徑比溝 113 的寬度還小。在氣孔 140 的位置中，溝 113 的寬度局部地變大，以使氣孔 140 容納在溝 113 的內側也可以。

【0037】如圖 1 所示，氣孔 140 之中面 120 側的部分比面 110 側的部分還被擴徑。在其內側配置有通氣塞 145。通氣塞 145 例如為由氧化鋁(alumina)形成的多孔體(porous body)，整體具有通氣性。藉由將這種通氣塞 145 配置於氣孔 140 的內側，可確保氣孔 140 中的氣體的流動，同時可抑制在通過氣孔 140 的路徑的絕緣崩潰的發生。

【0038】在圖 2 中，附加符號[115]係設置在半導體製

造裝置的插通未圖示的頂出銷(lift pin)的孔。在以下中也將該孔稱為[頂出銷孔 115]。————————————頂出銷孔 115 合計形成 3 個，且該等頂出銷孔 115 以 120 度均等配置的方式被配置。藉由通過頂出銷孔 115 而上下移動的頂出銷，進行基板 W 對介電質基板 100 的面 110 之裝卸。

【0039】底板 200 是支撐介電質基板 100 的略圓盤狀的構件。底板 200 例如由像鋁的金屬材料形成。底板 200 之中圖 1 中的上方側的面 210 成為隔著接合層 300 接合於介電質基板 100 的[被接合面]。

【0040】如圖 1 所示，在底板 200 形成有從面 210 朝其相反側的面 220 側垂直延伸的氣孔 240。氣孔 240 形成在由俯視看與介電質基板 100 的氣孔 140 重疊的位置的各個，且透過設置在接合層 300 的貫通孔 310 連通於氣孔 140。氣孔 240 與介電質基板 100 的氣孔 140 一起成為用以朝空間 SP 供給氦氣的路徑的一部分。

【0041】如圖 1 所示，氣孔 240 之中面 210 側的部分比面 220 側的部分還被擴徑。在其內側配置有通氣塞 245。通氣塞 245 例如為由氧化鋁形成的多孔體，整體具有通氣性。藉由將這種通氣塞 245 配置於氣孔 240 的內側，可確保氣孔 240 中的氣體的流動，同時可抑制在通過氣孔 240 的路徑的絕緣崩潰的發生。

【0042】此外，雖然氣孔 240 如本實施形態以整體延伸成直線狀的方式形成也可以，但是以在朝向面 220 的途中彎曲的方式形成也可以。而且，以在將面 210 側的複數

個氣孔 240 匯集到在底板 200 的內部中少數的流道後，將該流道延伸到面 220 側之構成也可以。

【0043】在底板 200 的內部形成有用以流動冷媒的冷媒流道 250。在半導體製造裝置中進行成膜等的處理時，冷媒從外部供給到冷媒流道 250，據此使底板 200 被冷卻。在處理中在基板 W 產生的熱經由空間 SP 的氦氣、介電質基板 100 及底板 200 傳導到冷媒，與冷媒一起排出到外部。

【0044】在底板 200 之中由俯視看與頂出銷孔 115 重疊的位置的各個形成有用以插通頂出銷的未圖示的貫通孔。

【0045】在底板 200 的表面形成有絕緣膜也可以。絕緣膜形成於底板 200 的表面之中至少包含面 210 的全體的範圍較佳。作為絕緣膜例如可使用藉由熔射(thermal spraying)形成的氧化鋁的膜。可藉由以絕緣膜覆蓋底板 200 的表面提高底板 200 的耐受電壓(withstand voltage)。

【0046】接合層 300 是配設於介電質基板 100 與底板 200 之間的層，並接合兩者。接合層 300 是使由絕緣性的材料構成的接著劑硬化的構成。在本實施形態中，使用聚矽氧接著劑作為上述接著劑。但是，接合層 300 為使其他種類的接著劑硬化的構成也可以。即使是任一情形，作為接合層 300 的材料使用熱傳導率(thermal conductivity)盡可能高的材料，以使介電質基板 100 與底板 200 之間的熱阻(thermal resistance)變小較佳。

【0047】介電質基板 100 在面 120 對底板 200 的面 210

平行的狀態下接合於底板 200。因此，接合層 300 的厚度整體上成為均勻。在以下中將以[μm]的單位表示接合層 300 的厚度的數值表示為[T]。例如在接合層 300 的厚度為 0.1mm 的情形下，T=100。

【0048】此外，像在介電質基板 100 的面 120 側埋入有電極端子的情形，或在底板 200 的面 210 的一部分形成有溝的情形等，也可能有接合層 300 的厚度整體上不成為均勻的情形。此情形係將接合層 300 之中排除如上述局部地厚度與其他不同的部分的範圍的厚度定義為[接合層 300 的厚度]，以 T 將其表示即可。

【0049】接合層 300 具有比介電質基板 100 和底板 200 還小的楊氏模數(縱向彈性模數(modulus of longitudinal elasticity))。因即使在介電質基板 100 與底板 200 之間產生熱膨脹差，接合層 300 也會變形而吸收熱膨脹差，故可將介電質基板 100 等中的熱應力抑制到更小。

【0050】接合層 300 的楊氏模數依照接合層 300 的溫度而變化。在以下中將以[MPa]的單位表示接合層 300 的溫度成為-100℃時的接合層 300 的楊氏模數的數值表示為[E]。例如在-100℃下的接合層 300 的楊氏模數為 0.01GPa 的情形下，E=10。此外，上述中的[-100℃]之溫度不過是用以特定接合層 300 的物性(楊氏模數)的方便上的基準，絲毫未就實際供給到冷媒流道 250 的冷媒的溫度進行限定。

【0051】近年來，隨著在處理中入射到基板 W 的能量的增大等，有對底板 200 要求比以往還高的冷卻性能的傾

向。例如往往也在底板 200 的冷媒流道 250 被供給-60℃或-60℃以下的溫度的冷媒。隨著電漿的高功率等冷媒的溫度變得更低，故將來也有供給-100℃左右的冷媒的可能性。

【0052】起因於隨著基板 W 的處理的開始的各部的溫度變化或介電質基板 100 與底板 200 之間的溫差等，大的熱應力被施加於介電質基板 100。特別是在介電質基板 100 之中氣孔 140 的出口部分處熱應力容易集中，有以該部分為起點產生介電質基板 100 的破損的可能性。

【0053】作為接合層 300 的材料，若使用楊氏模數盡可能小的材料，則可減小施加於介電質基板 100 的熱應力。但是，考慮到接合層 300 所要求的傳熱性能等，則並非能怎麼減小接合層 300 的楊氏模數。接合層 300 的材料需考慮在楊氏模數為規定的上限值以下的條件之下，所要求的傳熱性能等而適宜選定。

【0054】因使接合層 300 的厚度(T)越厚，施加於介電質基板 100 的熱應力越小，故可容許的楊氏模數(E)的上限值變大。如此，接合層 300 的厚度(T)與-100℃下的接合層 300 的楊氏模數(E)的上限值成為彼此有相關的參數。本發明人們藉由進行種種的實驗及解析等，關於上述的相關可得到如以下所示的新的知識。

【0055】圖 3 所示的 5 個圖表係每接合層 300 的厚度(T1~T5)表示-100℃下的接合層 300 的楊氏模數(橫軸)與在介電質基板 100 產生的最大應力(縱軸)的關係。橫軸的楊氏模數是之前敘述的[E]的個別的值，[T1]或[T5]等是之前

敘述的[T]的個別的值。

【0056】圖3的各個圖表係一邊使接合層300的楊氏模數(具體上為-100℃下的楊氏模數)的值變化，一邊每次進行解析，點繪(plot)在低溫時在介電質基板100產生的應力的最大值而進行所得到的。上述的[低溫時]是指具體上在靜電吸盤10整體的溫度為40℃的狀態下，在使接合層300硬化後，使靜電吸盤10整體的溫度降低到-100℃時。在任一個解析中，介電質基板100之中被算出為熱應力最高的部分為配置在最外周的氣孔140之面110側的端部近旁的部分。

【0057】附加於各圖表的右側的[T1]或[T2]等的字串係表示接合層300的厚度。其中T1最薄，T5最厚。

【0058】如圖3所示得知，隨著接合層300的楊氏模數變大，在低溫時在介電質基板100產生的最大應力變大。而且得知，若在接合層300的楊氏模數以同一的條件之下進行比較，則接合層300的厚度越薄，在低溫時在介電質基板100產生的最大應力越大。

【0059】圖3的縱軸所示的[臨限值(threshold value)]為不會在介電質基板100中產生破損的最大應力的範圍的上限值。

【0060】該圖的[E1]是在接合層300的厚度為[T1]的靜電吸盤10中，最大應力的值成為上述臨限值的楊氏模數(E)的值。[E2]是在接合層300的厚度為[T2]的靜電吸盤10中，最大應力的值成為上述臨限值的楊氏模數(E)的值。關於

[E3]、[E4]、[E5]也與該等一樣。E1至E5的各個可以說是為了不產生介電質基板100的破損而以[-100°C下的楊氏模數]的值可容許的範圍的上限值。在以下中也將這種楊氏模數的上限值稱為[容許楊氏模數]。從圖3顯然容許楊氏模數(E1至E5)成為依照接合層300的厚度(T1至T5)而不同的值

【0061】在圖4顯示接合層300的厚度T1至T5(橫軸)與容許楊氏模數E1至E5(縱軸)的對應關係。如該圖所示得知，在兩者之間有大致一階的相關。圖4所示的一階的相關可由以下的公式(1)表示。

(容許楊氏模數)=0.04×(接合層300的厚度)-0.04…(1)

【0062】因此，若-100℃下的接合層300的楊氏模數E與接合層300的厚度T滿足由以下的公式(2)表示的條件，則在介電質基板100產生的最大應力的值落在圖3的[臨限值]以下，介電質基板100的破損就會被確實地防止。

E≤0.04×T-0.04…(2)

【0063】如以上，透過本發明人們這回進行的分析等，可得到上述的公式(2)以作為用以使接合層300的厚度及楊氏模數為適切之條件。若選定接合層300的厚度及楊氏模數以滿足上述的公式(2)的條件，則可將基板W的處理中等的介電質基板100的熱應力降低到不產生破損的程度。具體的E和T的值只要以滿足接合層300所要求的傳熱性能等的要求規格，且滿足上述的公式(2)的條件的範圍內的值而適宜設定即可。

【0064】上述的知識如本實施形態，在介電質基板100形成有像氣孔140的貫通孔的情形下特別有用。在這種構成中，有貫通孔之中特別是在基板W側的端部近旁的部分熱應力變大的傾向。但是，已透過解析等確認了若設定接合層300的厚度及楊氏模數以滿足上述的公式(2)的條件，則即使是在介電質基板100形成貫通孔的情形，也可將熱應力抑制到不產生介電質基板100的破損的程度。

【0065】此外判明了，氣孔140等的貫通孔之中與接合層300相反側的端部(亦即面110側的端部)中的直徑越小，在介電質基板100產生的熱應力越大。如氣孔140以供給惰性氣體為目的之貫通孔為了防止絕緣崩潰，大多被作成直徑0.2mm以下的小的孔。已透過解析等確認了若設定接合層300的厚度及楊氏模數以滿足上述的公式(2)的條件，則即使是貫通孔的直徑成為0.2mm以下的情形，也可將熱應力抑制到不產生介電質基板100的破損的程度。此外，上述的記載絲毫未否定關於貫通孔的直徑以0.2mm以上。

【0066】接合層300的厚度越薄，施加於介電質基板100的熱應力越大。但是，即使是使接合層300的厚度薄到100μm以下的情形，若選定接合層300的材料以滿足上述的公式(2)的條件，則也可將熱應力抑制到不產生介電質基板100的破損的程度。也就是說，依照本發明人們所得到的上述知識，將接合層300的厚度抑制到比以往還薄的100μm以下，據此可充分地提高接合層300中的傳熱性

能，同時可防止由熱應力造成的介電質基板 100 的破損。此外，上述的記載絲毫未否定關於接合層 300 的厚度以 100 μm 以上。

【0067】作為接合層 300，只要能滿足上述的公式(2)的條件，就能使用各式各樣的種類的接著劑。例如除了像本實施形態的聚矽氧接著劑之外，也能使用環氧(epoxy)、聚醯亞胺(polyimide)、丙烯酸(acrylic)、改質聚矽氧樹脂(modified silicone resin)等的各式各樣的接著劑形成接合層 300。但是，因聚矽氧接著劑硬化後的楊氏模數比較小，故可容易從各式各樣的種類的聚矽氧接著劑之中選定滿足上述的公式(2)的條件者。因此，如本實施形態，接合層 300 為使聚矽氧接著劑硬化較佳。

【0068】作為形成接合層 300 用的接著劑，原封不動地使用市面上販賣的既存的接著劑也可以，但是也可以使用對既存的接著劑施以楊氏模數的調整，以滿足公式(2)的條件。作為調整接著劑的楊氏模數的方法，可採用成為眾所周知的種種方法。例如可對接著劑添加官能基或填料(filler)，藉由調整各個種類或添加量，使像-100 度的低溫域中的楊氏模數變化而當作所希望的值。作為一例，在接著劑為聚矽氧接著劑的情形下，藉由調整苯基的添加量，可調整特別是在低溫域的楊氏模數。而且，也可以藉由減少無機填料的添加量降低楊氏模數。

【0069】以上一邊參照具體例一邊就本實施形態進行了說明。但是，本揭示不是被限定於該等具體例。熟習該

項技術者對該等具體例適宜加入了設計變更只要具備本揭示的特徵就包含於本揭示的範圍。前述的各具體例所具備的各元件及其配置、條件、形狀等並非被限定於所舉例說明者，可適宜變更。前述的各具體例所具備的各元件只要不產生技術矛盾，就可適宜改變組合。

【符號說明】

【0070】

10：靜電吸盤

13：供電路徑

100：介電質基板

110、120、210、220：面

111：封環

112：點

113：溝

115：頂出銷孔

116：底面

130：吸附電極

140、240：氣孔

145、245：通氣塞

200：底板

250：冷媒流道

300：接合層

310：貫通孔

E1-E5：楊氏模數

SP：空間

T、T1-T5：接合層的厚度

W：基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種靜電吸盤，其特徵在於包含：

介電質基板；

由金屬材料形成之底板；以及

配設於該介電質基板與該底板之間之接合層，

當該接合層的厚度為T(μm)，-100℃下的該接合層的楊氏模數為E(MPa)時，

滿足E≦0.04×T-0.04的條件。

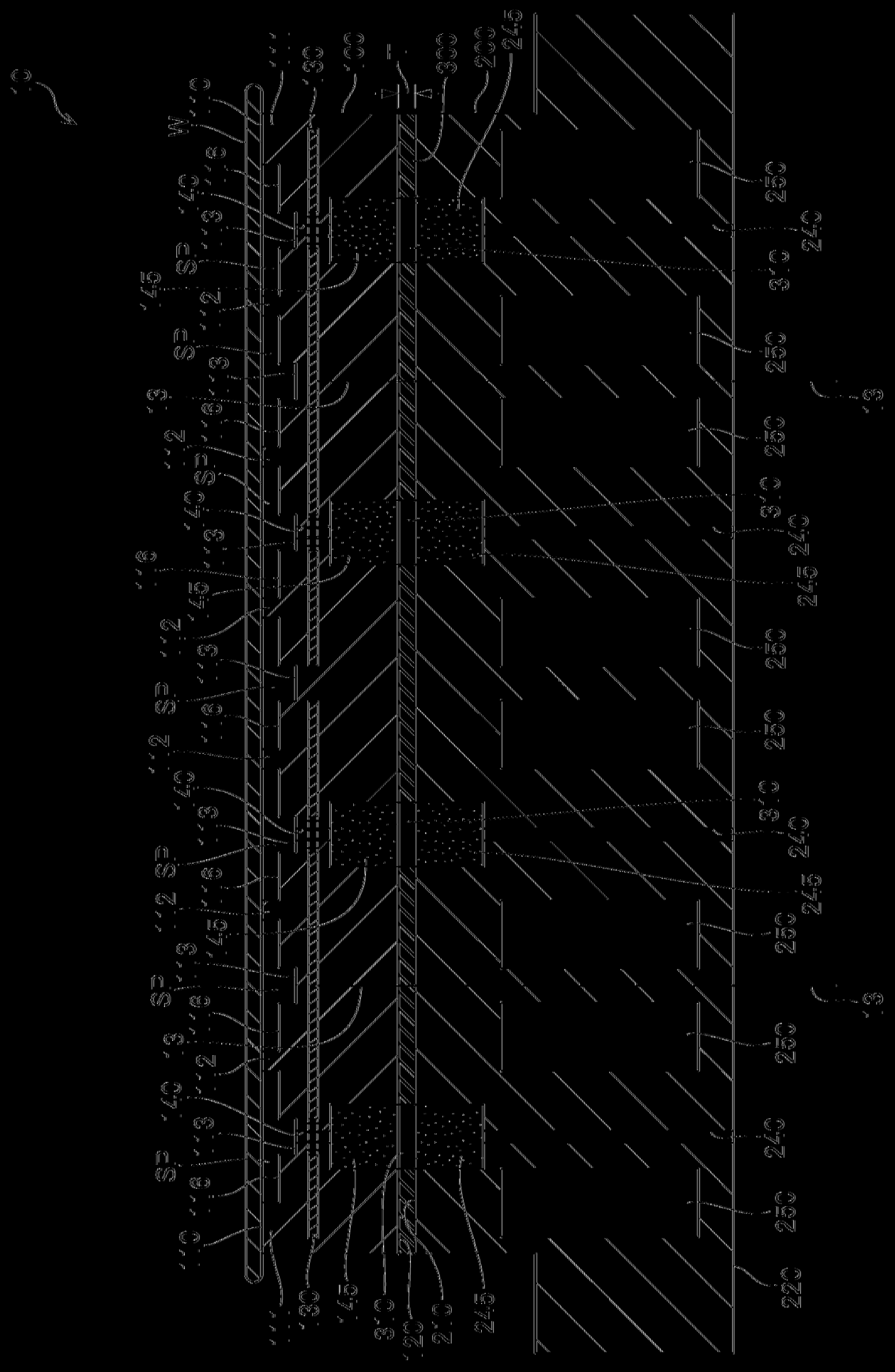
【請求項2】如請求項1之靜電吸盤，其中在該介電質基板形成有貫通孔。

【請求項3】如請求項2之靜電吸盤，其中該貫通孔之中與該接合層相反側的端部中的直徑為0.2mm以下。

【請求項4】如請求項1之靜電吸盤，其中該接合層的厚度為100μm以下。

【請求項5】如請求項1之靜電吸盤，其中該接合層是使聚矽氧接著劑硬化之構成。

【發明圖式】



【圖1】

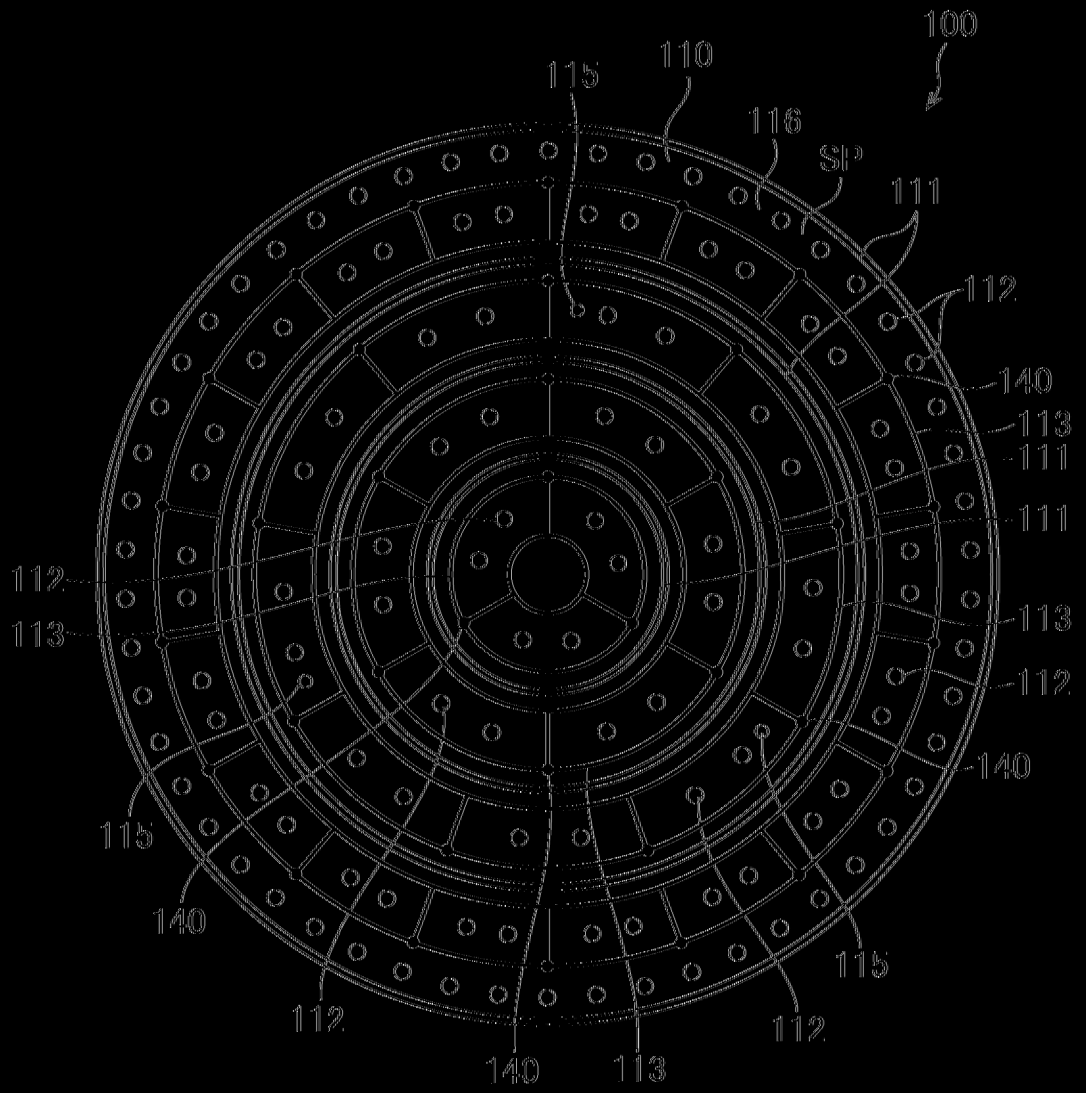

100
115
110
116
SP
111
112
140
113
111
111
112
113
113
112
140
115
140
115
112
112
140
113

圖2

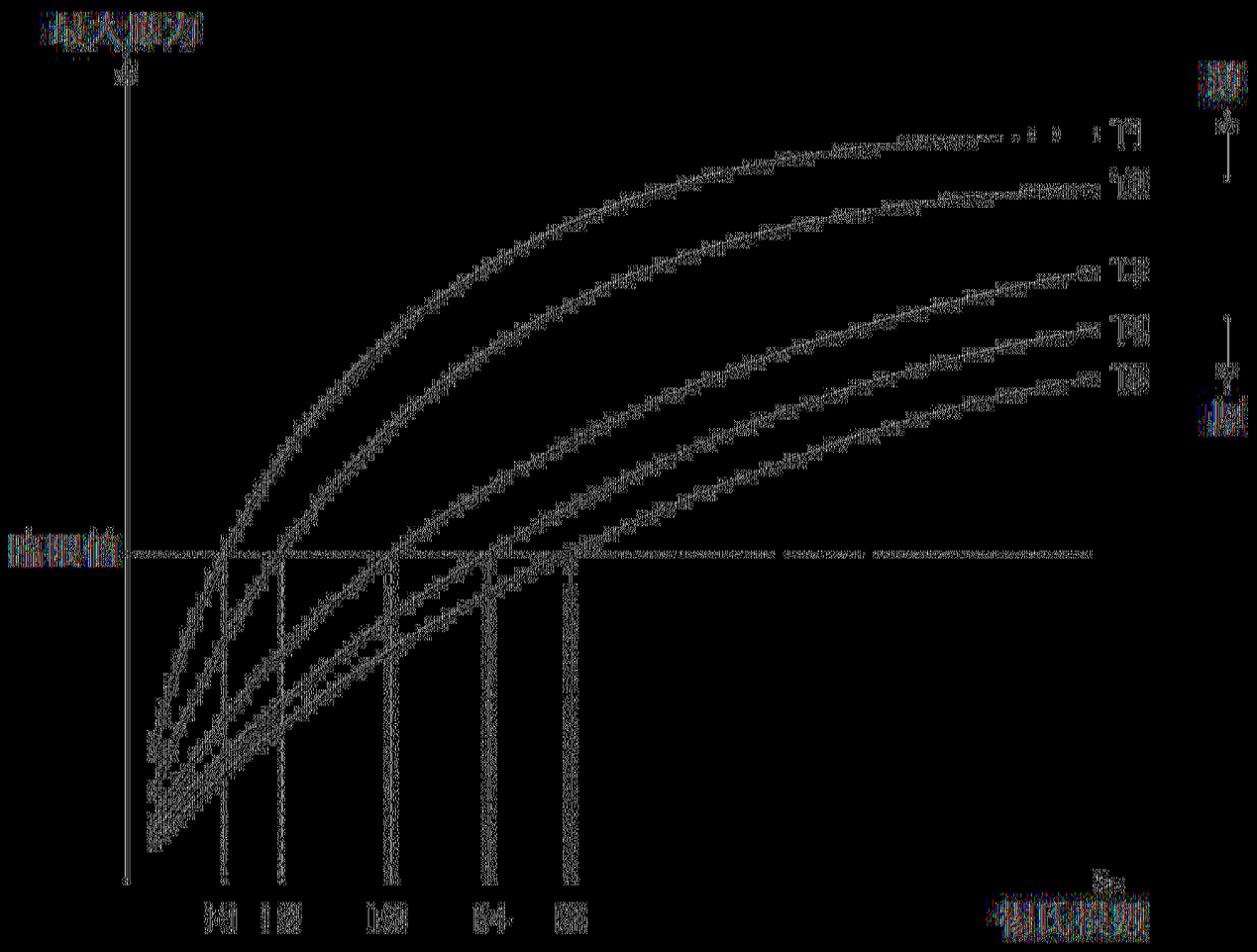

最大顯示
顯示值
下
上
下
上
上
時間
第一段
第二段
第三段
第四段
第五段

圖3

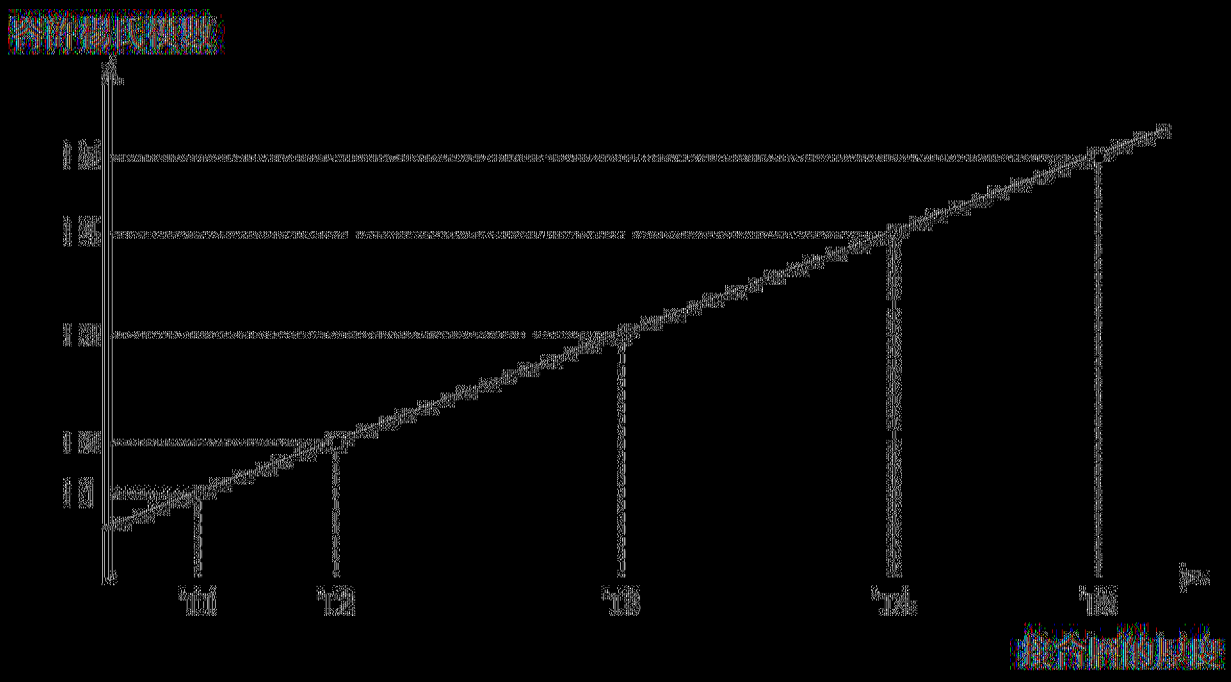

等待顯示資訊
上
上
上
上
上
下
第一段
第二段
第三段
第四段
第五段
等待顯示時間

圖4