



(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 I865743 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：110108734

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 11 日

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

(30)優先權：2020/03/26 日本 2020-055844

(71)申請人：日商巴川集團股份有限公司(日本) TOMOEGAWA CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：山崎允義 YAMAZAKI, NOBUYOSHI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW	200703545	TW	201921485A
TW	202002154A	JP	10-233434A
JP	2004-127956A		

審查人員：王安邦

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：7 共 29 頁

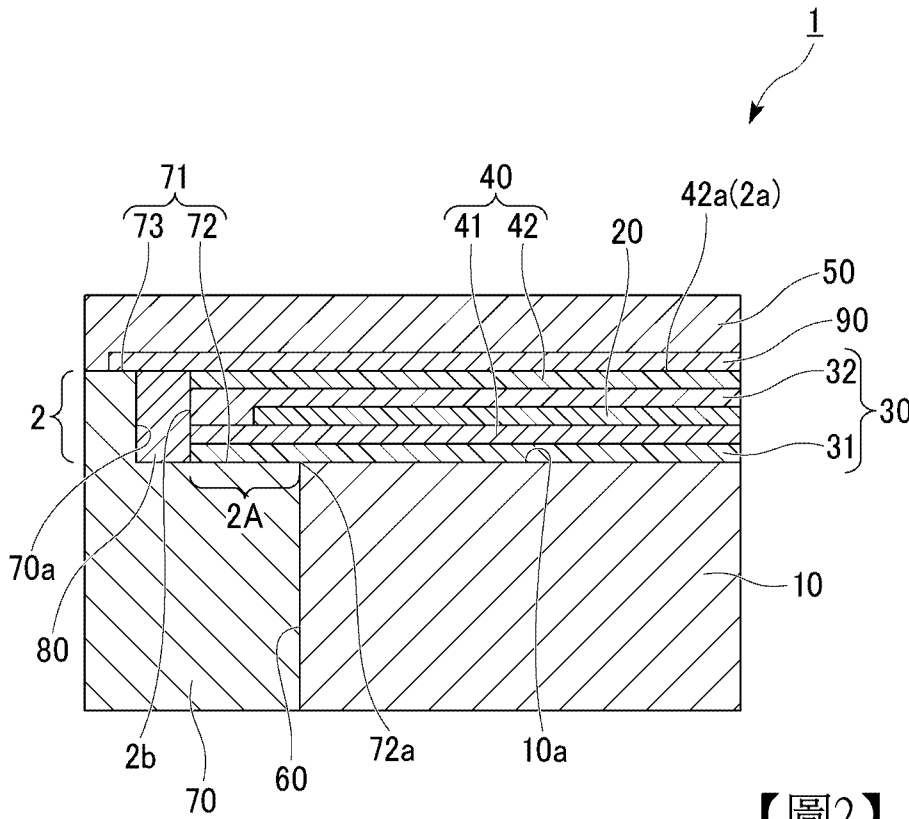
(54)名稱

靜電夾頭裝置、靜電夾頭裝置用套筒

(57)摘要

本發明之靜電夾頭裝置具備基板、積層體及陶瓷層，該積層體積層於基板之厚度方向上之上表面，該陶瓷層積層於積層體之厚度方向上之上表面，在該靜電夾頭裝置中，於沿厚度方向貫通基板及積層體之貫通孔中插入有由絕緣性材料構成之套筒，套筒之厚度方向上之上表面係呈第 1 上表面與第 2 上表面之 2 段結構，該第 1 上表面與基板之厚度方向上之上表面位於同一面上，該第 2 上表面位於較該第 1 上表面更靠套筒之厚度方向之上方且接近陶瓷層，並且，在俯視下，積層體之邊緣部係配置在第 1 上表面上。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

1:靜電夾頭裝置

2:積層體

2A:積層體之邊緣部

2a:積層體之厚度方向
上之上表面

2b:積層體之端面

10:基板

10a:基板的表面(基板
之厚度方向上之上表面)

20:內部電極

30:接著劑層

31:第1接著劑層

32:第2接著劑層

40:絕緣性有機膜

41:第1絕緣性有機膜

42:第2絕緣性有機膜

42a:第2絕緣性有機
膜之上表面

50:陶瓷層

60:貫通孔

70:套筒

70a:第1上表面與第2
上表面之間的外側面
(套筒的外側面)71:上表面(套筒之厚度
方向上之上表面)

72:第1上表面

72a:第1上表面之外
緣

73:第2上表面

80:充填劑

90:中間層



I865743

【發明摘要】

【中文發明名稱】

靜電夾頭裝置、靜電夾頭裝置用套筒

【中文】

本發明之靜電夾頭裝置具備基板、積層體及陶瓷層，該積層體積層於基板之厚度方向上之上表面，該陶瓷層積層於積層體之厚度方向上之上表面，在該靜電夾頭裝置中，於沿厚度方向貫通基板及積層體之貫通孔中插入有由絕緣性材料構成之套筒，套筒之厚度方向上之上表面係呈第 1 上表面與第 2 上表面之 2 段結構，該第 1 上表面與基板之厚度方向上之上表面位於同一面上，該第 2 上表面位於較該第 1 上表面更靠套筒之厚度方向之上方且接近陶瓷層，並且，在俯視下，積層體之邊緣部係配置在第 1 上表面上。

【指定代表圖】 圖2**【代表圖之符號簡單說明】**

- 1:靜電夾頭裝置
- 2:積層體
- 2A:積層體之邊緣部
- 2a:積層體之厚度方向上之上表面
- 2b:積層體之端面
- 10:基板
- 10a:基板的表面(基板之厚度方向上之上表面)
- 20:內部電極
- 30:接著劑層
- 31:第1接著劑層
- 32:第2接著劑層
- 40:絕緣性有機膜
- 41:第1絕緣性有機膜
- 42:第2絕緣性有機膜
- 42a:第2絕緣性有機膜之上表面
- 50:陶瓷層
- 60:貫通孔
- 70:套筒
- 70a:第1上表面與第2上表面之間的外側面(套筒的外側面)
- 71:上表面(套筒之厚度方向上之上表面)
- 72:第1上表面
- 72a:第1上表面之外緣
- 73:第2上表面
- 80:充填劑
- 90:中間層

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

靜電夾頭裝置、靜電夾頭裝置用套筒

【技術領域】

【0001】 本發明涉及靜電夾頭裝置、及用於其之靜電夾頭裝置用套筒。

本案係依據已於2020年3月26日於日本提申之日本特願2020-055844號主張優先權，並於此援引其內容。

【先前技術】

【0002】 使用半導體晶圓來製造半導體積體電路時、或者製造使用有玻璃基板、薄膜等絕緣性基板之液晶面板時，必須將半導體晶圓、玻璃基板及絕緣性基板等基材吸附保持於預定部位。因此，為了吸附保持該等基材，係使用利用機械性方法之機械夾頭或真空夾頭等。然而，該等保持方法有難以均勻保持基材(被吸附體)、無法在真空中使用及試料表面的溫度過度上升等問題。於是，近年來，針對被吸附體的保持係使用可解決該等問題之靜電夾頭裝置。

【0003】 靜電夾頭裝置係具備會成為內部電極之導電性支持構件、及被覆其之由介電性材料所構成的介電層作為主要部分。藉由該主要部分可吸附被吸附體。若對靜電夾頭裝置內的內部電極施加電壓，使被吸附體與導電性支持構件之間產生電位差，在介電層之間便會產生靜電的吸附力。藉此，被吸附體會對導電性支持構件呈大致平坦地被支持。

【0004】 為以往之靜電夾頭裝置，已知一種在內部電極上積層絕緣性有機膜而形成介電層之靜電夾頭裝置。所述靜電夾頭裝置設有貫通孔，該貫通孔係用以利用氣體來冷卻所保持的半導體晶圓者(例如參照專利文獻1)。

在所述靜電夾頭裝置中，例如有時會使用具備基板、積層體、陶瓷層、絕緣套筒及充填層之構造，該積層體積層於基板上且包含內部電極，該陶瓷層積層於

積層體之厚度方向上之上表面，該絕緣套筒係插入至為了利用氣體來冷卻半導體晶圓所形成的貫通孔中，該充填層設於積層體與絕緣套筒之間。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】 專利文獻1：國際公開第2004/084298號

【發明內容】

【0006】 發明欲解決之課題

在前述靜電夾頭裝置中，會有複數個線膨脹係數不同的材料的界面集中於積層體與絕緣套筒附近的情形，在積層體上熔射陶瓷層的材料時，充填層會熱膨脹且應力集中於1點，因而陶瓷層有時會產生龜裂。

【0007】 本發明係有鑑於上述情況而做成者，其課題在於提供一種業已抑制陶瓷層產生龜裂之靜電夾頭裝置、及用於其之靜電夾頭裝置用套筒。

【0008】 用以解決課題之手段

本發明具有以下態樣。

[1]一種靜電夾頭裝置，特徵在於：其具備基板、積層體及陶瓷層，該積層體積層於該基板上且至少包含內部電極，該陶瓷層積層於該積層體之厚度方向上之上表面；並且，前述靜電夾頭裝置設有貫通孔，其係沿厚度方向貫通前述基板及前述積層體；於前述貫通孔中插入有由絕緣性材料構成之套筒；前述套筒之厚度方向上之上表面係呈第1上表面與第2上表面之2段結構，該第1上表面與前述基板之厚度方向上之上表面位於同一面上，該第2上表面位於較該第1上表面更靠前述套筒之厚度方向之上方且接近前述陶瓷層；在俯視下，前述積層體之邊緣部係配置在前述第1上表面上。

[2]如[1]之靜電夾頭裝置，其中前述陶瓷層具有基底層與表層，該表層係形成在該基底層之上表面且具有凹凸。

[3]一種靜電夾頭裝置用套筒，係用於靜電夾頭裝置者；前述套筒之特徵在於：在前述套筒之厚度方向上之上表面具有第1上表面與第2上表面，該第2上表面位於較該第1上表面更靠前述套筒之厚度方向之上方。

【0009】發明效果

根據本發明，可提供一種靜電夾頭裝置、及用於其之靜電夾頭裝置用套筒，該靜電夾頭裝置中，若充填於至少包含內部電極及絕緣性有機膜之積層體的端面與套筒的外側面之間的充填劑因形成陶瓷層時產生的熱而熱膨脹，便可使充填劑熱膨脹所產生之應力分散，而抑制住因前述應力導致陶瓷層產生龜裂。

【圖式簡單說明】

【0010】圖1顯示本發明之靜電夾頭裝置的概略構造，且係沿靜電夾頭裝置之高度方向的截面圖。

圖2顯示本發明之靜電夾頭裝置的概略構造，且係將圖1所示區域 α 放大後的圖。

圖3顯示實施例1之靜電夾頭裝置的概略構造，且係將相當於圖1所示區域 α 的區域放大後的圖。

圖4顯示實施例2之靜電夾頭裝置的概略構造，且係將相當於圖1所示區域 α 的區域放大後的圖。

圖5顯示比較例1之靜電夾頭裝置的概略構造，且係將相當於圖1所示區域 α 的區域放大後的圖。

圖6為立體圖，顯示本發明之靜電夾頭裝置用套筒的概略構造。

圖7顯示比較例2之靜電夾頭裝置的概略構造，且係將相當於圖1所示區域 α 的區域放大後的圖。

【實施方式】

【0011】以下，針對應用了本發明之實施形態之靜電夾頭裝置加以說明。

又，在以下說明中使用的圖式中，各構成要件的尺寸比率等未必是與實際相同。再者，本實施形態係為了更良好地理解發明主旨而具體地說明者，只要沒有特別指定則其並非用以限定本發明。

【0012】 [靜電夾頭裝置]

(第1實施形態)

圖1顯示本實施形態之靜電夾頭裝置的概略構造，且係沿靜電夾頭裝置之高度方向的截面圖。圖2顯示本發明之靜電夾頭裝置的概略構造之第1實施形態，且係將圖1所示區域 α 放大後的圖。

如圖1所示，本實施形態之靜電夾頭裝置1具備基板10、積層體2及陶瓷層50，該積層體2至少包含複數個內部電極20，該陶瓷層50積層於積層體2之厚度方向上之上表面2a。

在本實施形態之靜電夾頭裝置1中，積層體2除了包含內部電極20以外，亦可包含接著劑層30及絕緣性有機膜40。接著劑層30係由第1接著劑層31與第2接著劑層32構成。絕緣性有機膜40係由第1絕緣性有機膜41與第2絕緣性有機膜42構成。

【0013】 在本實施形態之靜電夾頭裝置1中，在基板10的表面(基板10之厚度方向上之上表面)10a依序積層有第1接著劑層31、第1絕緣性有機膜41、內部電極20、第2接著劑層32、第2絕緣性有機膜42、中間層90及陶瓷層50。

在本實施形態之靜電夾頭裝置1中，係將包含內部電極20、第1接著劑層31、第2接著劑層32、第1絕緣性有機膜41及第2絕緣性有機膜42之結構稱為積層體2。

【0014】 在本實施形態之靜電夾頭裝置1中，如圖1所示，積層體2可至少包含有絕緣性有機膜40，該絕緣性有機膜40分別設置於內部電極20之厚度方向上之兩面(內部電極20之厚度方向上之上表面20a、內部電極20之厚度方向上之下表面20b)側。詳細而言，可於內部電極20之厚度方向上之上表面20a側設置有

第2絕緣性有機膜42，亦可於內部電極20之厚度方向上之下表面20b側設置有第1絕緣性有機膜41。

【0015】於第1絕緣性有機膜41之與內部電極20相反之側的面(第1絕緣性有機膜41之下表面41b)設置有第1接著劑層31。於第1絕緣性有機膜41及內部電極20、與第2絕緣性有機膜42之間設置有第2接著劑層32，該內部電極20設置於第1絕緣性有機膜41之厚度方向上之上表面41a。

【0016】在本實施形態之靜電夾頭裝置1中設有貫通孔60，該貫通孔60沿厚度方向貫通基板10及積層體2。於貫通孔60中插入有由絕緣性材料構成之套筒70。

貫通孔60為用以利用氣體來冷卻陶瓷層50或者用以插入升降銷等的孔，該升降銷為用以舉升附著於靜電夾頭裝置1之被吸附體者。

【0017】套筒70之厚度方向上之上表面71係呈第1上表面72與第2上表面73之2段結構，該第1上表面72與基板10之厚度方向上之上表面10a位於同一面上，該第2上表面73位於較第1上表面72更靠套筒70之厚度方向之上方且接近陶瓷層50。亦即，套筒70之第1上表面72在基板10之厚度方向上係與基板10之上表面10a高度相等。

【0018】靜電夾頭裝置1在俯視下，如圖2所示，積層體2之邊緣部2A係配置在套筒70之第1上表面72上。配置在套筒70之第1上表面72上的邊緣部2A在水平方向上之長度範圍無特別限定，惟以第1上表面72之外緣72a為基準，宜為從第1上表面72與第2上表面73之間的外側面70a至第1上表面72之外緣72a為止的長度的10%~90%，較佳為30%~70%。

在積層體2的端面2b(邊緣部2A的外側面)與套筒70的外側面70a(第1上表面72與第2上表面73之間的外側面70a)之間，可充填有充填劑80，亦可為空隙。

【0019】如圖1所示，陶瓷層50宜具有陶瓷基底層51與陶瓷表層52，該陶

瓷表層52係形成在陶瓷基底層51之上表面(陶瓷基底層51之厚度方向上之上表面)51a且具有凹凸。又，於陶瓷基底層51設置有沿其厚度方向貫通之貫通孔51b。貫通孔51b的內徑(相對於陶瓷基底層51之厚度方向呈垂直的直徑)係較貫通孔60的內徑(相對於基板10及積層體2之厚度方向呈垂直的直徑)更小。

【0020】 內部電極20亦可與第1絕緣性有機膜41或第2絕緣性有機膜42相接。又，如圖1所示，內部電極20亦可形成於第2接著劑層32之內部。內部電極20的配置可適當設計。

【0021】 複數個內部電極20如圖1所示在各自獨立的情況下，不僅可施加同一極性的電壓，亦可施加不同極性的電壓。內部電極20若能吸附導電體、半導體及絕緣體等之被吸附體，則其電極圖案或形狀無特別限定。另，內部電極20亦可不獨立。

【0022】 在圖1中，雖然本實施形態之靜電夾頭裝置1於基板10及套筒70上積層有至少包含內部電極20的積層體2，並且於積層體2之上表面2a積層有陶瓷層50，但亦可無基板10。

【0023】 基板10並無特別限定，惟可舉由陶瓷基板、碳化矽基板、鋁或不鏽鋼等所構成的金屬基板等。

【0024】 作為內部電極20，若為由施加電壓時可展現靜電吸附力的導電性物質所構成者則無特別限定。內部電極20譬如適合使用由銅、鋁、金、銀、鉑、鉻、鎳及鎢等金屬構成之薄膜及由選自前述金屬之至少2種金屬構成之薄膜。所述金屬薄膜可舉藉由蒸鍍、鍍敷及濺鍍等成膜者、或是將導電性糊料塗佈並乾燥而成膜者，具體而言可舉銅箔等金屬箔。

【0025】 若第2接著劑層32之厚度大於內部電極20之厚度，內部電極20之厚度即無特別限定。內部電極20之厚度宜為20 μ m以下。若內部電極20之厚度為20 μ m以下，形成第2絕緣性有機膜42時，其上表面42a便不易產生凹凸。結果，

於第2絕緣性有機膜42上形成陶瓷層50時、或者在研磨陶瓷層50時不易產生不良。

【0026】 內部電極20之厚度宜為 $1\mu\text{m}$ 以上。若內部電極20之厚度為 $1\mu\text{m}$ 以上，在接合內部電極20與第1絕緣性有機膜41或第2絕緣性有機膜42時，可獲得充分的接合強度。

【0027】 在對複數個內部電極20分別施加不同極性的電壓的情況下，鄰接之內部電極20的間隔(與內部電極20之厚度方向垂直的方向的間隔)宜為 2mm 以下。若鄰接之內部電極20的間隔為 2mm 以下，在鄰接之內部電極20之間會產生充分的靜電力，而產生充分的吸附力。

【0028】 從內部電極20至被吸附體的距離、亦即從內部電極20之上表面20a至吸附於陶瓷表層52上之被吸附體的距離(存在於內部電極20之上表面20a的第2接著劑層32、第2絕緣性有機膜42、陶瓷基底層51及陶瓷表層52之厚度的合計)宜為 $50\mu\text{m}\sim 125\mu\text{m}$ 。若從內部電極20至被吸附體為止的距離為 $50\mu\text{m}$ 以上，便可確保由第2接著劑層32、第2絕緣性有機膜42、陶瓷基底層51及陶瓷表層52所構成之積層體的絕緣性。另一方面，若從內部電極20至被吸附體為止的距離為 $125\mu\text{m}$ 以下，即會產生充分的吸附力。

【0029】 構成接著劑層30之接著劑可使用以選自環氧樹脂、酚樹脂、苯乙烯系嵌段共聚物、聚醯胺樹脂、丙烯腈-丁二烯共聚物、聚酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚矽氧樹脂、胺化合物、雙馬來醯亞胺化合物等中之1種或2種以上樹脂為主成分的接著劑。

【0030】 環氧樹脂可舉雙酚型環氧樹脂、苯酚酚醛型環氧樹脂、甲酚酚醛型環氧樹脂、環氧丙基醚型環氧樹脂、環氧丙基酯型環氧樹脂、環氧丙基胺型環氧樹脂、三羥苯基甲烷型環氧樹脂、四環氧丙基酚烷烴型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、二環氧丙基二苯基甲烷型環氧樹脂、二環氧丙基聯苯型環氧樹脂等2

官能基或多官能環氧樹脂等。該等中又以雙酚型環氧樹脂為佳。雙酚型環氧樹脂中又以雙酚A型環氧樹脂尤佳。又，以環氧樹脂為主成分時，亦可視需求摻混咪唑類、三級胺類、酚類、二氰二胺類、芳香族二胺類、有機過氧化物等的環氧樹脂用之硬化劑或硬化促進劑。

【0031】 酚樹脂可舉烷基酚樹脂、對苯基酚樹脂、雙酚A型酚樹脂等之酚醛樹脂、可溶酚醛樹脂、聚苯基對酚樹脂等。

【0032】 苯乙烯系嵌段共聚物可舉苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SBS)、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SIS)、苯乙烯-乙炔-丙烯-苯乙烯共聚物(SEPS)等。

【0033】 接著劑層30(第1接著劑層31、第2接著劑層32)之厚度無特別限定，惟宜為 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ ，較佳為 $10\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。若接著劑層30(第1接著劑層31、第2接著劑層32)之厚度為 $5\mu\text{m}$ 以上，即會作為接著劑充分發揮功能。另一方面，若接著劑層30(第1接著劑層31、第2接著劑層32)之厚度為 $20\mu\text{m}$ 以下，便可在不損及吸附力下確保內部電極20之電極間絕緣。

【0034】 構成絕緣性有機膜40之材料無特別限定，例如可使用聚對苯二甲酸乙二酯等聚酯類、聚乙烯等聚烯烴類、聚醯亞胺、聚醯胺、聚醯胺醯亞胺、聚醚砜、聚伸苯硫醚、聚醚酮、聚醚醯亞胺、三醋酸纖維素、聚矽氧橡膠、聚四氟乙烯等。該等中，從絕緣性優異的觀點來看，以聚酯類、聚烯烴類、聚醯亞胺、聚矽氧橡膠、聚醚醯亞胺、聚醚砜、聚四氟乙烯為佳，且以聚醯亞胺較佳。聚醯亞胺膜例如可使用DU PONT-TORAY CO.,LTD.製之KAPTON(商品名)、宇部興產公司製之UPILEX(商品名)等。

【0035】 絕緣性有機膜40(第1絕緣性有機膜41、第2絕緣性有機膜42)之厚度無特別限定，惟宜為 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ ，較佳為 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。若絕緣性有機膜40(第1絕緣性有機膜41、第2絕緣性有機膜42)之厚度為 $10\mu\text{m}$ 以上，即可確保絕

緣性。另一方面，若絕緣性有機膜40(第1絕緣性有機膜41、第2絕緣性有機膜42)之厚度為100 μm 以下，即會產生充分的吸附力。

又，亦可使用由陶瓷材所構成之陶瓷板來取代絕緣性有機膜40(第1絕緣性有機膜41、第2絕緣性有機膜42)。

【0036】貫通孔60係沿厚度方向貫通基板10及積層體2，惟其俯視形狀(從陶瓷基底層51之上表面51a側觀看的形狀)並無特別限定。貫通孔60之俯視形狀可舉圓形、矩形等。貫通孔60的內徑無特別限定，例如宜為5mm~15mm，較佳為5mm~13mm。所謂貫通孔60的內徑，在貫通孔60之俯視形狀為圓形時係貫通孔60之直徑，在貫通孔60之俯視形狀為圓形以外的形狀時係貫通孔60之最大部分的長度。

【0037】構成套筒70之絕緣性材料可舉例如氧化鋁(alumina)、氧化鈮(yttria)、氧化鋯(zirconia)及樹脂等。

【0038】如圖6所示，套筒70為柱狀構件，套筒之厚度方向上之上表面具有第1上表面72與第2上表面73，該第2上表面73位於較該第1上表面更靠前述套筒之厚度方向之上方。套筒70在柱狀的中心部附近具有貫通孔75。貫通孔75為用以利用氣體來冷卻前述陶瓷層50或者用以插入升降銷等的孔，該升降銷為用以舉升附著於靜電夾頭裝置1之被吸附體者。套筒70之與其長度方向呈垂直的截面形狀並無特別限定，可因應前述貫通孔60之俯視形狀來適當設定。

套筒70中之貫通孔75的直徑無特別限定，例如宜為0.5mm~5mm，較佳為0.3mm~3mm。

套筒70可藉由模具來成形前述絕緣性材料而製造、或者切削柱狀的絕緣性材料來製造。

【0039】從第1上表面72起下方(套筒70之厚度方向)的套筒70之外徑並無特別限定，例如宜為4mm~15mm，較佳為4mm~10mm。又，從第1上表面72起

上方(套筒70之厚度方向)的套筒70之外徑並無特別限定，例如宜為1mm~7mm，較佳為2mm~4mm。所謂套筒70的外徑，在與套筒70的長度方向呈垂直的截面形狀為圓形時，係與套筒70的長度方向呈垂直的截面的直徑，在與套筒70的長度方向呈垂直的截面形狀為圓形以外的形狀時，係與套筒70的長度方向呈垂直的截面中最大部分的長度。

【0040】 套筒70之第1上表面72的大小無特別限定，例如從第1上表面71與第2上表面72之間的外側面70a至第1上表面72之外緣72a為止的長度宜為1mm~5mm，較佳為1mm~3mm。

【0041】 充填劑80係使用接著劑。

接著劑並無特別限定，可舉例如環氧樹脂、聚醯亞胺系樹脂、丙烯酸系樹脂、矽烷系樹脂、聚矽氧樹脂等。

【0042】 構成陶瓷層50的材料無特別限定，例如可採用氮化硼、氮化鋁、氧化鋁(alumina)、氧化鋯、氧化矽、氧化錫、氧化鈮、石英玻璃、鈉玻璃、鉛玻璃、硼矽酸玻璃、氮化鋯、氧化鈦等，且以氧化鋁較適宜使用。該等材料可單獨使用1種，亦可混合2種以上來使用。

該等材料宜為平均粒徑為 $1\mu\text{m}$ ~ $25\mu\text{m}$ 之粉體。藉由使用所述粉體，可使陶瓷層50之空隙減少而使陶瓷層50之耐受電壓提升。

【0043】 陶瓷基底層51之厚度宜為 $10\mu\text{m}$ ~ $80\mu\text{m}$ ，較佳為 $40\mu\text{m}$ ~ $60\mu\text{m}$ 。若陶瓷基底層51之厚度為 $10\mu\text{m}$ 以上，即會顯示充分的耐電漿性及耐受電壓性。另一方面，若陶瓷基底層51之厚度為 $80\mu\text{m}$ 以下，即會產生充分的吸附力。

【0044】 陶瓷表層52之厚度宜為 $5\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ 。若陶瓷表層52之厚度為 $5\mu\text{m}$ 以上，即可在陶瓷表層52的整個區域形成凹凸。另一方面，若陶瓷表層52之厚度為 $20\mu\text{m}$ 以下，即會產生充分的吸附力。

【0045】 陶瓷表層52可藉由研磨其表面來提升其吸附力，且可將其表面的

凹凸作為表面粗度Ra進行調整。

在此，表面粗度Ra意指藉由JIS B0601-1994中規定之方法測得之值。

【0046】 陶瓷表層52之表面粗度Ra宜為 $0.05\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 。若陶瓷表層52之表面粗度Ra在前述範圍內，即可良好地吸附被吸附體。陶瓷表層52之表面粗度Ra若變大，被吸附體與陶瓷表層52的接觸面積會變小，因此吸附力亦會變小。

【0047】 在本實施形態之靜電夾頭裝置1中，如圖1所示，亦可於至少包含內部電極20之積層體2之厚度方向上之上表面2a(第2絕緣性有機膜42之上表面42a)隔著中間層90積層有陶瓷層50。

【0048】 中間層90宜包含有機絕緣性樹脂及無機絕緣性樹脂之至少一者、與無機充填劑及纖維狀充填劑之至少一者。

【0049】 有機絕緣性樹脂並無特別限定，可舉例如聚醯亞胺系樹脂、環氧系樹脂、丙烯酸系樹脂等。

無機絕緣性樹脂並無特別限定，可舉例如矽烷系樹脂、聚矽氧系樹脂等。

【0050】 中間層90宜含有聚矽氮烷。聚矽氮烷可舉例如該領域中公知之物。聚矽氮烷可為有機聚矽氮烷，亦可為無機聚矽氮烷。該等材料可單獨使用1種，亦可混合2種以上來使用。

【0051】 中間層90中之無機充填劑含量宜相對於聚矽氮烷100質量份為100質量份~300質量份，且以150質量份~250質量份較佳。若中間層90中之無機充填劑含量在前述範圍內，無機充填劑粒子便可於中間層90之硬化物之樹脂膜表面形成凹凸，因此熔射材之粉末容易卡進無機充填劑粒子之間，可使熔射材牢固地接著於前述樹脂膜表面。

【0052】 無機充填劑並無特別限定，宜為選自於由氧化鋁、氧化矽及氧化鈮所構成群組中之至少1種，且以氧化鋁較佳。

無機充填劑宜為球形粉體及不定形粉體中之至少一者。又，球形粉體係指將

粉體粒子之角部修圓後之球狀體。另外，不定形粉體係指破碎狀、板狀、鱗片狀、針狀等無固定形狀者。

【0053】 無機充填劑之平均粒徑宜為 $1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。無機充填劑為球形粉體時，以其直徑(外徑)作為粒徑，無機充填劑為不定形粉體時，以其形狀中最長之處作為粒徑。

【0054】 纖維狀充填劑宜為選自於由植物纖維、無機纖維及經纖維化之有機樹脂所構成群組中之至少1種。

植物纖維可舉紙漿等。

無機纖維可舉由氧化鋁所構成之纖維等。

經纖維化之有機樹脂可舉由芳醯胺或鐵氟龍(註冊商標)等構成之纖維。

【0055】 無機充填劑宜與纖維狀充填劑併用，無機充填劑與纖維狀充填劑之合計含量相對於整個中間層90(100體積%)宜為10體積%~80體積%。中間層90中之無機充填劑與纖維狀充填劑之合計含量若在上述範圍內，便可藉由熔射於中間層90上均勻形成陶瓷層。

【0056】 中間層90之厚度宜為 $1\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ ，較佳為 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。若中間層90之厚度為 $1\mu\text{m}$ 以上，中間層90便不會局部變薄，而可藉由熔射於中間層90上均勻形成陶瓷層50。另一方面，若中間層90之厚度為 $40\mu\text{m}$ 以下，即會產生充分的吸附力。

【0057】 在以上說明之本實施形態之靜電夾頭裝置1中，貫通孔60係以沿厚度方向貫通基板10及積層體2之方式來設置，且於貫通孔60中插入有套筒70，套筒70之厚度方向上之上表面71係呈第1上表面72與第2上表面73之2段結構，該第1上表面72與基板10之厚度方向上之上表面10a位於同一面上，該第2上表面73位於較該第1上表面72更靠套筒70之厚度方向之上方且接近陶瓷層50，並且，在俯視下，積層體2之邊緣部2A係配置在第1上表面72上。據此，若

充填於積層體2的端面2b與套筒70的外側面70a之間的充填劑80因形成陶瓷層50時產生的熱而熱膨脹，便可使充填劑80熱膨脹所產生之應力分散，而抑制因前述應力導致陶瓷層50(尤其陶瓷基底層51)產生龜裂。

【0058】 在本實施形態之靜電夾頭裝置1中，藉由陶瓷層50具有陶瓷基底層51、與形成在陶瓷基底層51之上表面51a且具有凹凸之陶瓷表層52，可控制成所欲之吸附力。

【0059】 在本實施形態之靜電夾頭裝置1中，絕緣性有機膜為聚醯亞胺膜時，耐受電壓性會更提升。

【0060】 [靜電夾頭之製造方法]

參照圖1來說明本實施形態之靜電夾頭裝置1之製造方法。

於第1絕緣性有機膜41之表面(第1絕緣性有機膜41之厚度方向上之上表面)41a蒸鍍銅等金屬，形成金屬薄膜。然後進行蝕刻，將金屬薄膜圖案化成預定形狀，形成內部電極20。

【0061】 接著，於內部電極20之上表面20a透過第2接著劑層32貼附第2絕緣性有機膜42。

【0062】 接著，於第1絕緣性有機膜41之與形成有內部電極20之面為相反側的面形成第1接著劑層31，而獲得積層有第1接著劑層31、第1絕緣性有機膜41、內部電極20、第2接著劑層32及第2絕緣性有機膜42之積層體2。

【0063】 接著，從上述積層體2之表面(第2絕緣性有機膜42之表面)上照射雷射光線，配合基板10之貫通孔60於積層體形成孔。

【0064】 另一方面，在基板10利用鑽孔機等形成貫通孔60後，在貫通孔60內接合套筒70，該套筒70係具有上述第1上表面72與第2上表面73之2段結構者。

【0065】 接著，透過第1接著劑層31將具有孔之積層體2接合於基板10之表

面10a與套筒70之第1上表面72。

【0066】接著，在積層於基板10之表面10a與套筒70之第1上表面72之積層體2的外側面整面及套筒70之第2上表面73上形成中間層90後，以覆蓋中間層90的外表面整面的方式形成陶瓷基底層51。

形成陶瓷基底層51之方法，可舉例如以下諸等方法：將包含構成陶瓷基底層51之材料的漿料塗佈於中間層90的外表面整面，並進行燒結來形成陶瓷基底層51之方法；將構成陶瓷基底層51之材料熔射於中間層90的外表面整面來形成陶瓷基底層51之方法。

在此，熔射係指藉由將成為被膜(在本實施形態中為陶瓷基底層51)之材料在加熱熔融後，利用壓縮氣體往被處理體射出以進行成膜的方法。

【0067】接著，在陶瓷基底層51之上表面51a形成陶瓷表層52。

形成陶瓷表層52之方法，可舉例如以下諸等方法：在陶瓷基底層51之上表面51a施行預定形狀之遮蔽後，將構成陶瓷表層52之材料熔射於陶瓷基底層51之上表面51a來形成陶瓷表層52之方法；將構成陶瓷表層52之材料熔射於陶瓷基底層51之上表面51a整面而形成陶瓷表層52，然後藉由噴擊處理來削除該陶瓷表層52，以將陶瓷表層52形成為凹凸狀之方法。

【0068】藉由以上步驟，可製作本實施形態之靜電夾頭裝置1。

【0069】實施例

以下，藉由實施例及比較例更具體地說明本發明，惟本發明不受以下實施例所限。

【0070】[實施例1]

作為第1絕緣性有機膜41，於膜厚12.5 μm 之聚醯亞胺膜(商品名：KAPTON，DU PONT-TORAY CO., LTD.製)的單面以9 μm 之厚度鍍敷銅。在該銅箔表面塗佈光阻劑後，於圖案曝光後進行顯影處理，藉由蝕刻去除不必要的銅箔。然後，藉

由洗淨聚醯亞胺膜上之銅箔來去除光阻劑，形成內部電極20。於該內部電極20上積層透過乾燥及加熱而半硬化後之絕緣性接著劑片作為第2接著劑層32。作為絕緣性接著劑片係使用下者：將雙馬來醯亞胺樹脂27質量份、二胺基矽氧烷3質量份、可溶酚醛樹脂20質量份、聯苯環氧樹脂10質量份及丙烯酸乙酯-丙烯酸丁酯-丙烯腈共聚物240質量份混合溶解於適量四氫呋喃，再將所得之物成形為片狀者。然後，貼附膜厚12.5 μm 之聚醯亞胺膜(商品名：KAPTON，DU PONT-TORAY CO., LTD.製)作為第2絕緣性有機膜42，且藉由熱處理使其接著而獲得積層體2。又，乾燥後之第2接著劑層32之厚度為20 μm 。

【0071】 並且，於前述積層體中之第1絕緣性有機膜41之與形成有內部電極20之面為相反側的面積層片材作為第1接著劑層31，並藉由雷射光線，配合基板10之貫通孔60來形成孔，該片材係由與上述半硬化後之絕緣性接著劑片為相同組成之絕緣性接著劑構成者。

【0072】 另一方面，在基板10利用鑽孔機等形成貫通孔60後，在貫通孔60內接合套筒70，該套筒70係具有第1上表面72與第2上表面73之2段結構且以氧化鋁(Al_2O_3)形成者。然後，將積層體2貼附於鋁製基板10並以熱處理使其接著。又，乾燥後之第1接著劑層31之厚度為10 μm 。

【0073】 接著，將聚矽氮烷100質量份及由氧化鋁構成之無機充填劑(平均粒徑：3 μm)200質量份混合於作為稀釋介質之乙酸丁酯中，並且利用超音波分散機使無機充填劑均勻分散，製作出塗料。

【0074】 接著，對接著於前述基板10後之積層體的第2絕緣性有機膜42表面噴霧前述塗料後，使其加熱乾燥而形成中間層90。又，第2絕緣性有機膜42表面上之乾燥後的中間層90之厚度為10 μm 。

【0075】 接著，利用電漿熔射法將氧化鋁(Al_2O_3)之粉末(平均粒徑：8 μm)熔射於前述中間層50之上表面，形成厚度50 μm 之陶瓷基底層51。

【0076】接著，在陶瓷基底層51之表面施行預定形狀之遮蔽後，將上述氧化鋁(Al_2O_3)之粉末(平均粒徑： $8\mu\text{m}$)熔射於陶瓷基底層51之表面，形成厚度 $15\mu\text{m}$ 之陶瓷表層52。

【0077】接著，將用以吸附被吸附物之陶瓷表層52的吸附面以鑽石磨石進行平面磨削，而獲得圖3所示之實施例1之靜電夾頭裝置。在圖3中，省略了由陶瓷表層52形成之陶瓷層50的外表面的凹凸。

在所得靜電夾頭裝置中，在套筒70之第1上表面72配置有積層體2之邊緣部2A，邊緣部2A在第1上表面72上之水平方向長度，以第1上表面72之外緣72a為基準，為從第1上表面72與第2上表面73之間的外側面70a至第1上表面72之外緣72a為止的長度的75%。

針對所得之靜電夾頭裝置，藉由目視來確認陶瓷層50有無龜裂。沒有產生龜裂時評估為「○」，產生了龜裂時評估為「×」。將結果列示於表1。

【0078】 [實施例2]

在前述實施例1中，在套筒70之第1上表面72配置積層體2之邊緣部2A，且配置成使邊緣部2A在第1上表面72上之水平方向長度以第1上表面72之外緣72a為基準，成為從第1上表面72與第2上表面73之間的外側面70a至第1上表面72之外緣72a為止的長度的30%，除此之外，以與實施例1同樣方式進行，獲得圖4所示實施例2之靜電夾頭裝置。

針對所得之靜電夾頭裝置，以與實施例1同樣方式確認了陶瓷層50有無龜裂。將結果列示於表1。

【0079】 [比較例1]

除了在前述實施例1中，沒有在套筒70之第1上表面72配置積層體2之邊緣部2A以外，以與實施例1同樣方式進行，獲得圖5所示比較例1之靜電夾頭裝置。

針對所得之靜電夾頭裝置，以與實施例1同樣方式確認了陶瓷層50有無龜

裂。將結果列示於表1。

【0080】 [比較例2]

在前述實施例1中，不將套筒70之上表面71做成2段結構，且沒有在套筒70之第1上表面72配置積層體2之邊緣部2A，除此之外，以與實施例1同樣方式進行，獲得圖7所示比較例2之靜電夾頭裝置100。

針對所得之靜電夾頭裝置，以與實施例1同樣方式確認了陶瓷層50有無龜裂。將結果列示於表1。

【0081】 [表1]

	實施例1	實施例2	比較例1	比較例2
陶瓷層有無龜裂	○	○	×	×

【0082】 從表1之結果可確認藉由將套筒70之上表面71做成第1上表面72與第2上表面73之2段結構，且在第1上表面72配置積層體2之邊緣部2A，可抑制陶瓷層50產生龜裂。

【0083】 產業上之可利用性

根據本發明之靜電夾頭裝置，氣體供給孔(升降銷孔)等之貫通孔係以沿厚度方向貫通基板及積層體之方式而設置，且於貫通孔中插入有套筒，套筒之厚度方向上之上表面係呈第1上表面與第2上表面之2段結構，該第1上表面與基板之厚度方向上之上表面位於同一面上，該第2上表面位於較該第1上表面更靠套筒之厚度方向之上方且接近陶瓷層，並且，在俯視下，積層體之邊緣部係配置在第1上表面上。據此，若填充於積層體端面與套筒外側面之間的充填劑因形成陶瓷層時產生的熱而熱膨脹，便可使充填劑熱膨脹所產生之應力分散，而抑制因前述應力導致陶瓷層產生龜裂。

【符號說明】

【0084】

1,100:靜電夾頭裝置

2:積層體

2A:積層體之邊緣部

2a:積層體之厚度方向上之上表面

2b:積層體之端面

10:基板

10a:基板的表面(基板之厚度方向上之上表面)

20:內部電極

20a:內部電極之厚度方向上之上表面

20b:內部電極之厚度方向上之下表面

30:接著劑層

31:第1接著劑層

32:第2接著劑層

40:絕緣性有機膜

41:第1絕緣性有機膜

41a:第1絕緣性有機膜之厚度方向上之上表面

41b:第1絕緣性有機膜之下表面

42:第2絕緣性有機膜

42a:第2絕緣性有機膜之上表面

50:陶瓷層

51:陶瓷基底層

51a:陶瓷基底層之上表面(陶瓷基底層之厚度方向上之上表面)

51b,60,75:貫通孔

52:陶瓷表層

70:套筒

70a:第1上表面與第2上表面之間的外側面(套筒的外側面)

71:上表面(套筒之厚度方向上之上表面)

72:第1上表面

72a:第1上表面之外緣

73:第2上表面

80:充填劑

90:中間層

α :區域

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種靜電夾頭裝置，特徵在於：

其具備基板、積層體及陶瓷層，該積層體積層於該基板上且至少包含內部電極，該陶瓷層積層於該積層體之厚度方向上之上表面；並且，

前述靜電夾頭裝置設有貫通孔，其係沿厚度方向貫通前述基板及前述積層體；

於前述貫通孔中插入有由絕緣性材料構成之套筒；

前述套筒之厚度方向上之上表面係呈第1上表面與第2上表面之2段結構，該第1上表面與前述基板之厚度方向上之上表面位於同一面上，該第2上表面位於較該第1上表面更靠前述套筒之厚度方向之上方且接近前述陶瓷層；

在俯視下，前述積層體之邊緣部係配置在前述第1上表面上；

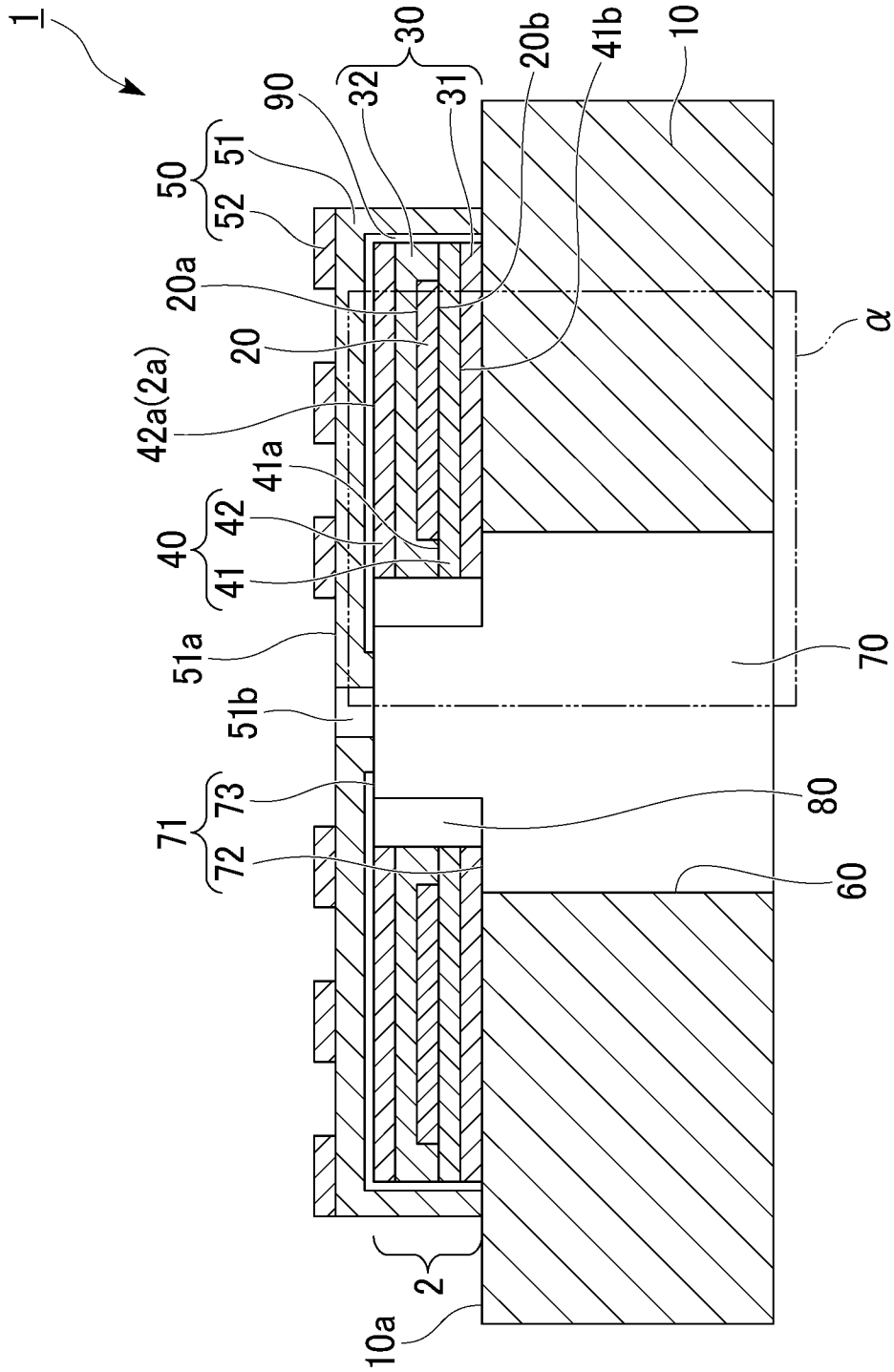
前述積層體之邊緣部之外側面、與前述第1上表面與前述第2上表面間之外側面之間，充填有充填劑或為空隙。

【請求項2】 如請求項1之靜電夾頭裝置，其中前述陶瓷層具有基底層與表層，該表層係形成在該基底層之厚度方向上之上表面且具有凹凸。

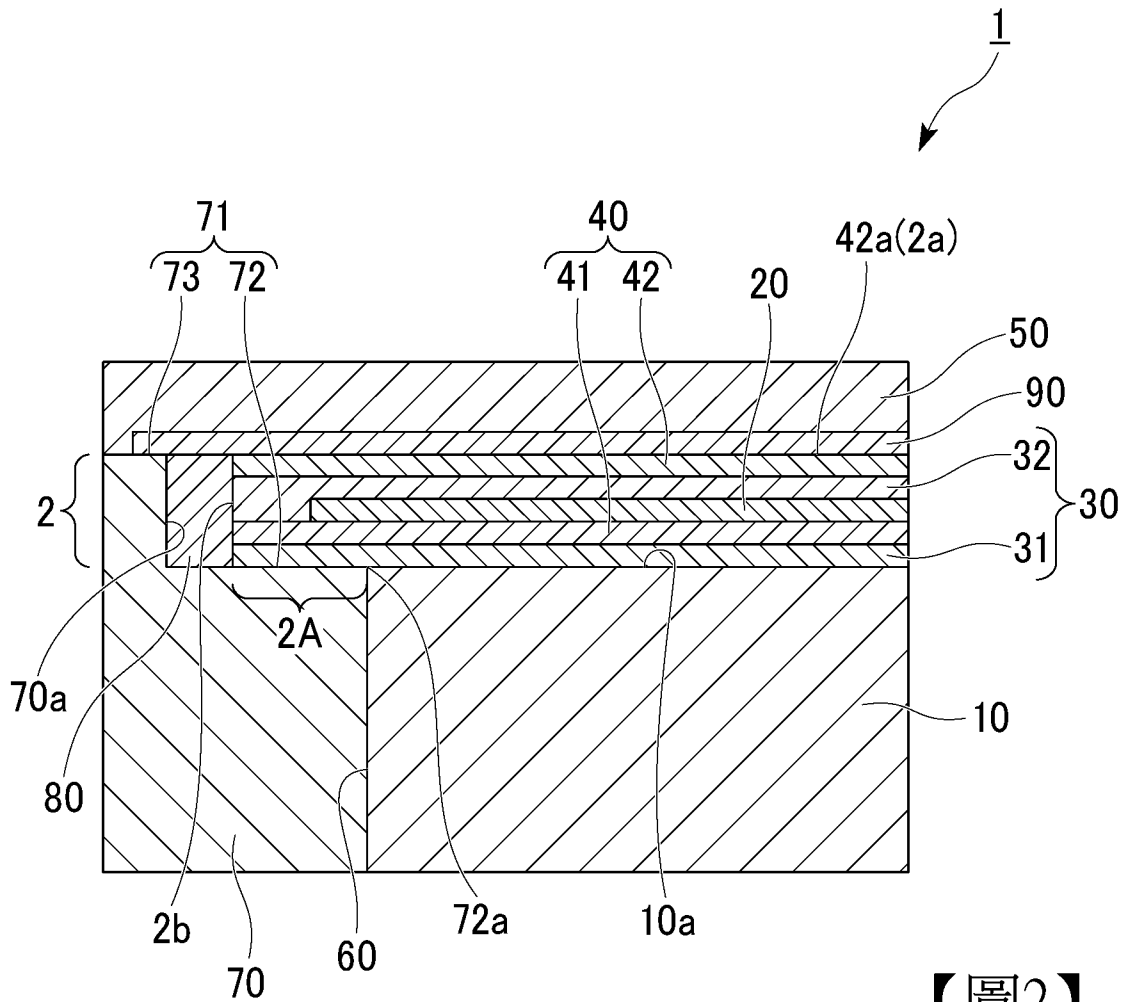
【請求項3】 如請求項1或2之靜電夾頭裝置，其中配置在前述套筒之前述第1上表面上的前述邊緣部在水平方向上之長度範圍，以前述第1上表面之外緣為基準，係從前述第1上表面與前述第2上表面之間的外側面至前述第1上表面之外緣為止之長度的10%~90%。

【請求項4】 如請求項1或2之靜電夾頭裝置，其中配置在前述套筒之前述第1上表面上的前述邊緣部在水平方向上之長度範圍，以前述第1上表面之外緣為基準，係從前述第1上表面與前述第2上表面之間的外側面至前述第1上表面之外緣為止之長度的30%~75%。

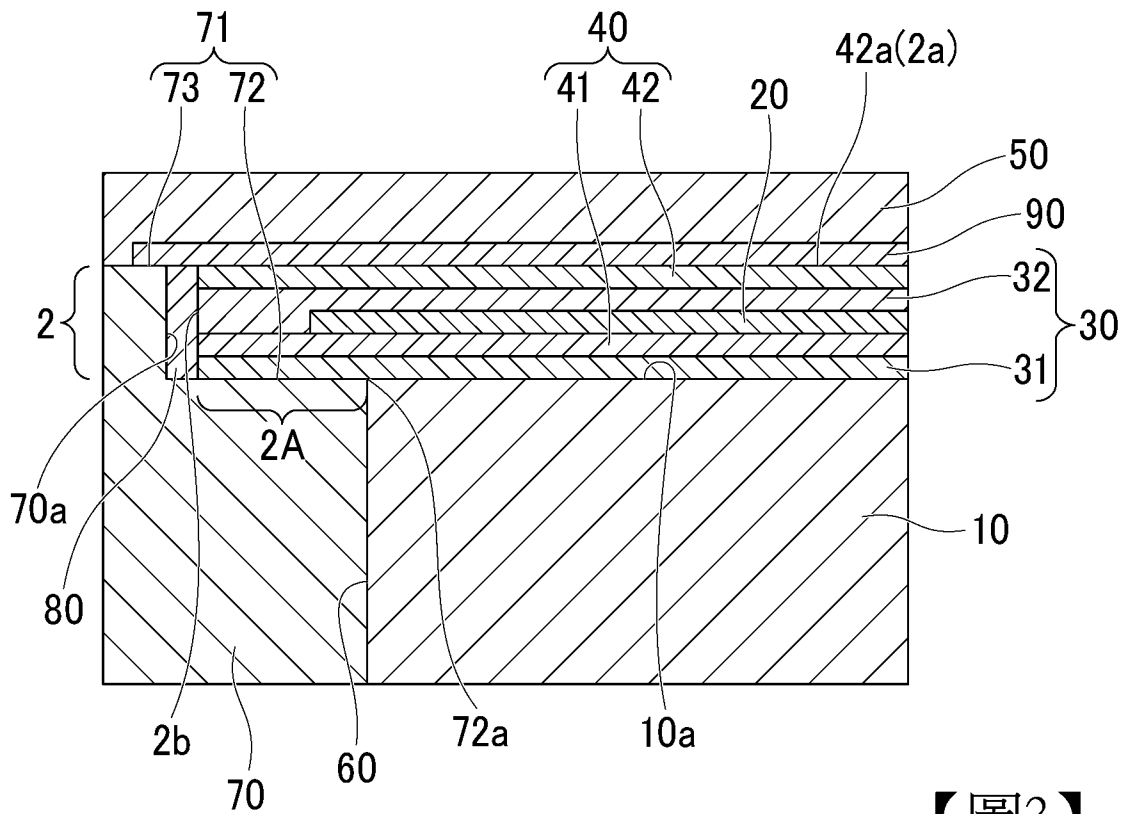
【發明圖式】



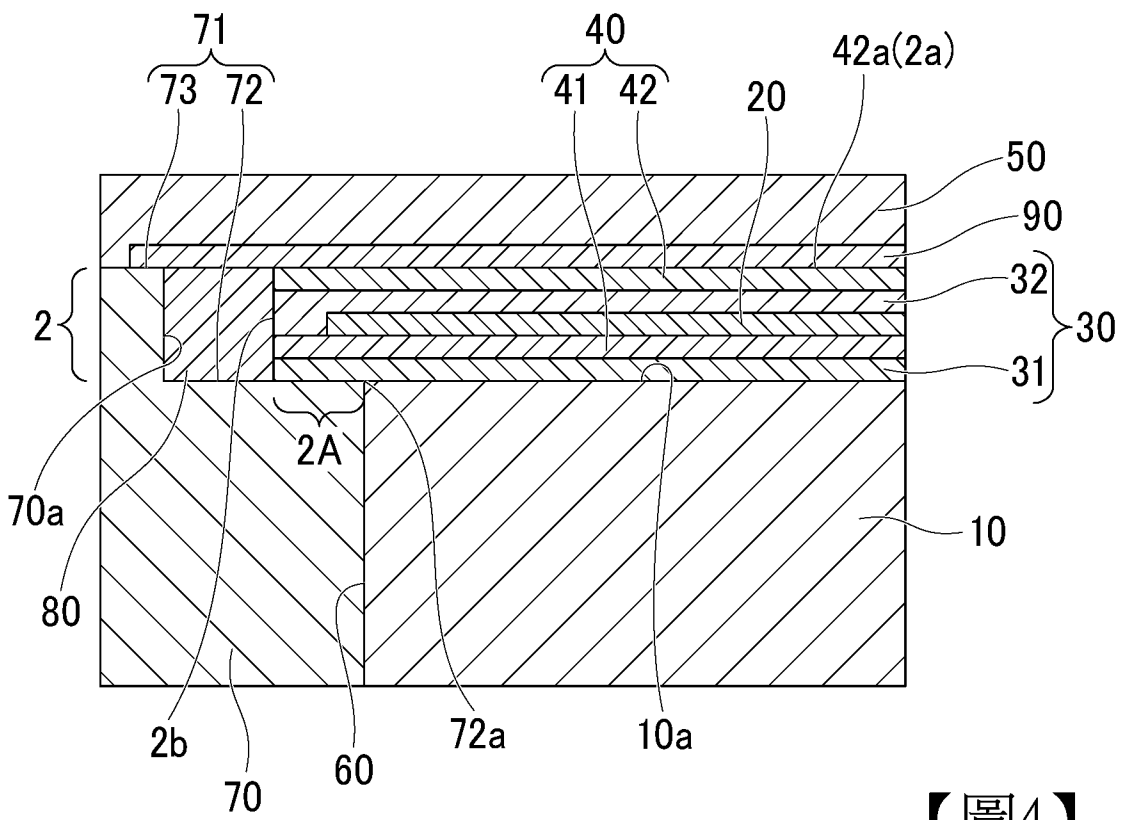
【圖1】



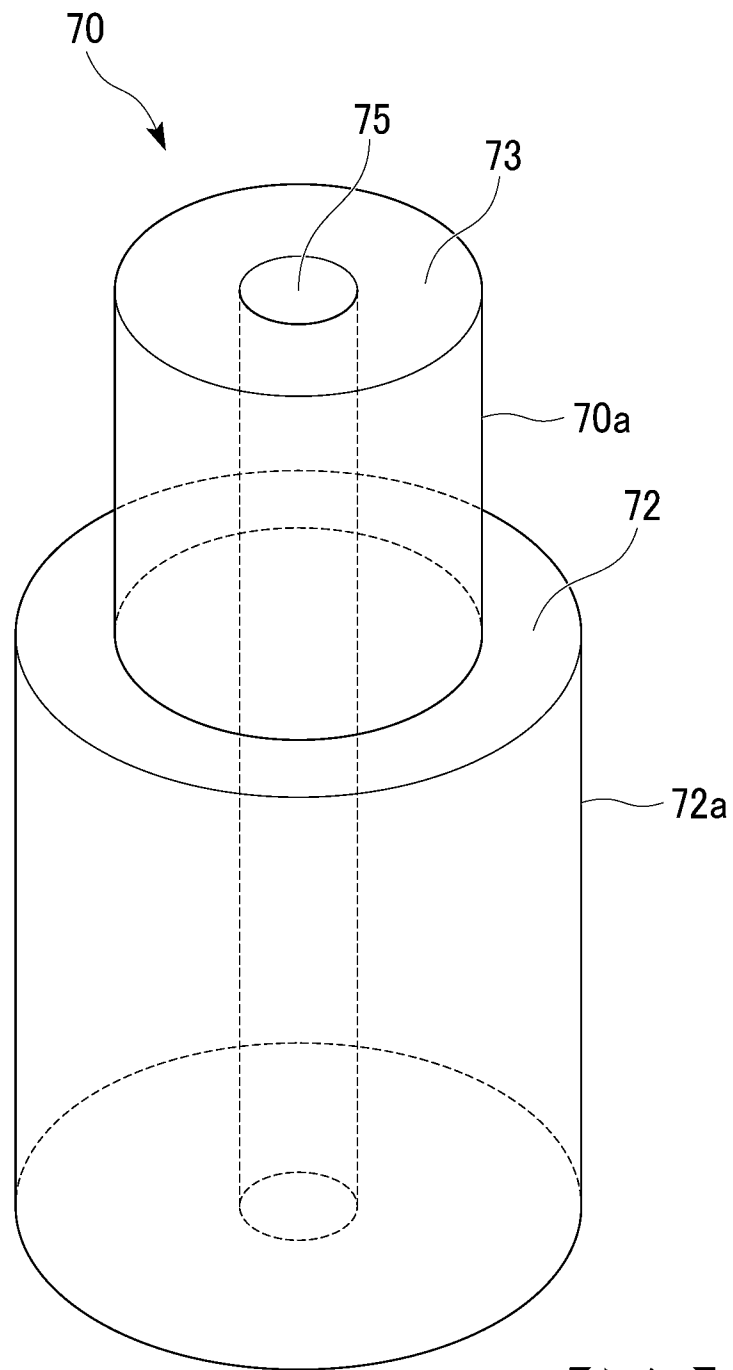
【圖2】



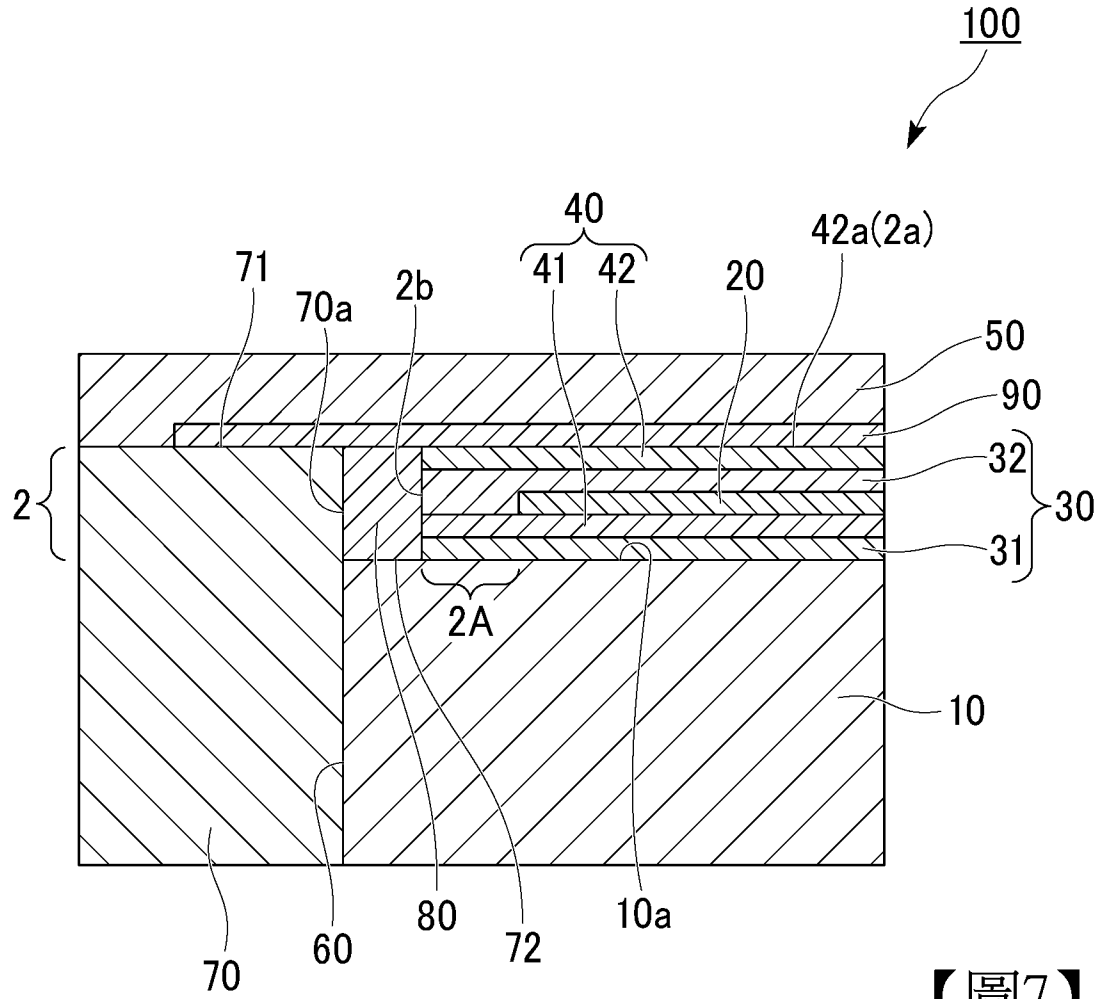
【圖3】



【圖4】



【圖6】



【圖7】