



(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 I594359 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：102118320

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 24 日

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

B32B37/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/05/29 日本

2012-122201

(71)申請人：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：栗林明宏 KURIBAYASHI, AKIHIRO (JP)

(74)代理人：何秋遠

(56)參考文獻：

US 2007139856A1

US 2010078424A1

審查人員：吳松屏

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：18 共 30 頁

(54)名稱

靜電夾頭及其製造方法

ELECTROSTATIC CHUCK AND METHOD FOR MANUFACTURING ELECTROSTATIC CHUCK

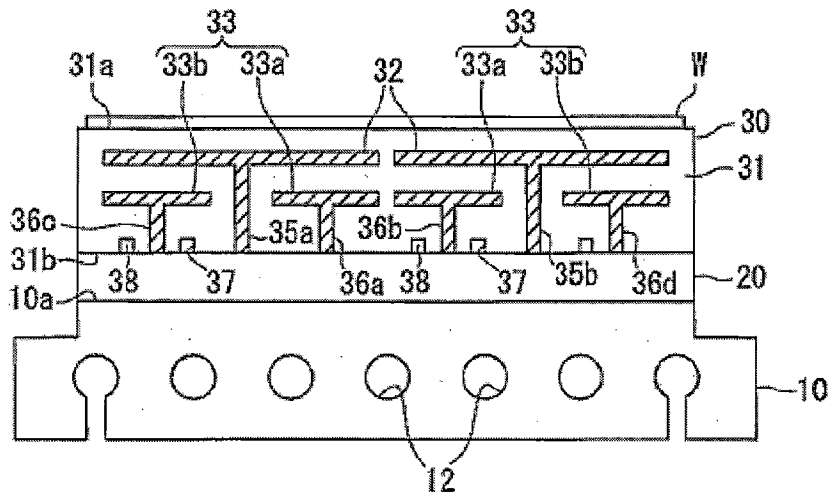
(57)摘要

一種靜電夾板，藉由黏著層而連接至包含冷卻機構之基座板。該靜電夾板包含：基板安置表面，其上設有被處理的基板；靜電電極，能夠吸引被處理的基板；及電阻發熱體，能夠加熱被處理的基板。靜電電極及電阻發熱體被包含於靜電夾板中；在基座板之上表面及透過黏著層而面對該上表面之靜電夾板之下表面至少一者中，將調整部設置於根據基板安置表面之溫度分佈的一位置處，且充填入具有根據該溫度分佈之導熱性之樹脂。

An electrostatic chuck plate is connected to a base plate, which includes a cooling mechanism, by an adhesive layer. The electrostatic chuck plate includes a substrate setting surface on which a processed substrate is set, an electrostatic electrode capable of attracting the processed substrate, and a resistance heat generation body capable of heating the processed substrate. The electrostatic electrode and the resistance heat generation body are incorporated in the electrostatic chuck plate. An adjustment portion is arranged at a position according to a temperature distribution of the substrate setting surface in at least one of the upper surface of the base plate and a lower surface of the electrostatic chuck plate that faces the upper surface through the adhesive layer. The adjustment portion is filled with a resin having a heat conductivity according to the temperature distribution.

指定代表圖：

符號簡單說明：



10 · · · 基座板

10a · · · 基座板之上  
表面

12 · · · 冷卻導管

20 · · · 黏著層

30 · · · 靜電夾板

31 · · · 板體

31a · · · 基板安置表面

31b · · · 黏著表面

32 · · · 靜電電極

### 33 · · · 電阻發熱體

33a · · · 第一電阻發熱體

33b · · · 第二電阻發  
熱體

35a-35b . . . 電極

36a-36d . . . 電極

37 · · · 調整部

### 38 · · · 調整樹脂

W · · · 基板

## 發明摘要

※ 申請案號：102118320

※ 申請日：2013.5.24

※IPC 分類：H01L 21/683 (2006.01)  
B32B 37/00 (2006.01)**【發明名稱】(中文/英文) 靜電夾頭及其製造方法/Electrostatic Chuck and Method for Manufacturing Electrostatic Chuck****【中文】**

一種靜電夾板，藉由黏著層而連接至包含冷卻機構之基座板。該靜電夾板包含：基板安置表面，其上設有被處理的基板；靜電電極，能夠吸引被處理的基板；及電阻發熱體，能夠加熱被處理的基板。靜電電極及電阻發熱體被包含於靜電夾板中；在基座板之上表面及透過黏著層而面對該上表面之靜電夾板之下表面至少一者中，將調整部設置於根據基板安置表面之溫度分佈的一位置處，且充填入具有根據該溫度分佈之導熱性之樹脂。

**【英文】**

An electrostatic chuck plate is connected to a base plate, which includes a cooling mechanism, by an adhesive layer. The electrostatic chuck plate includes a substrate setting surface on which a processed substrate is set, an electrostatic electrode capable of attracting the processed substrate, and a resistance heat generation body capable of heating the processed substrate. The electrostatic electrode and the resistance heat generation body are incorporated in the electrostatic chuck plate. An adjustment portion is arranged at a position according to a temperature distribution of the substrate setting surface in at least one of the upper surface of the base plate and a lower surface of the electrostatic chuck plate that faces the upper surface through the adhesive layer. The adjustment portion is filled with a resin having a heat conductivity according to the temperature distribution.

**【代表圖】**

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 基座板
- 10a 基座板之上表面
- 12 冷卻導管
- 20 黏著層
- 30 靜電夾板
- 31 板體
- 31a 基板安置表面
- 31b 黏著表面
- 32 靜電電極
- 33 電阻發熱體
- 33a 第一電阻發熱體
- 33b 第二電阻發熱體
- 35a-35b 電極
- 36a-36d 電極
- 37 調整部
- 38 調整樹脂
- W 基板

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】**(中文/英文) 靜電夾頭及其製造方法/Electrostatic Chuck and Method for Manufacturing Electrostatic Chuck

## **【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於一種靜電夾頭及其製造方法。

## **【先前技術】**

**【0002】** 薄膜形成裝置，例如化學氣相沉積(CVD)裝置、物理氣相沉積(PVD)裝置、或電漿蝕刻裝置係用以形成半導體元件。此種裝置包含在減壓處理室中支撐基板(例如矽晶圓)之階段，此類階段其中一者為包含例如貼附於基座板(基座)之靜電夾頭(ESC)板之靜電夾頭。日本專利申請案公開號 2009-152475 揭露了一種具備電極及發熱體之靜電夾板，該電極能夠吸引基板，而該發熱體控制待吸引對象(亦即基板)之溫度。被吸引至靜電夾板之上表面之基板的溫度係藉由冷卻流體及發熱體加以調節，冷卻流體流經形成於基座板中之導管，而發熱體被包含於靜電夾板中。

**【0003】** 在靜電夾頭中，靜電夾板吸引基板之上表面之熱密度可能發生變化，此種熱密度上之變化導致基板溫度之變化，而此狀況可能會，例如改變電漿蝕刻裝置之蝕刻速率，並因此降低半導體元件之良率。

## **【發明內容】**

**【0004】** 在本發明之一態樣中，靜電夾頭包含：一基座板、一黏著層安排於該基座板之一上表面上、一靜電夾板，藉由該黏著層而連接至該基座板。該基座板包含一冷卻機構。其中該靜電夾板包含：一基板安置表面，其上安

置有被處理的基板；一靜電電極，能夠吸引該被處理的基板；及一電阻發熱體，能夠加熱該被處理的基板，其中該靜電電極及該電阻發熱體被包含於該靜電夾板中；一調整部，被安排在該基座板之該上表面及透過該黏著層而面對該上表面之該靜電夾板之一下表面兩者中至少其一者，該調整部係位於根據該基板安置置表面之溫度分佈之一位置上。靜電夾頭進一步包含一樹脂，具有依據該表面溫度分佈的一導熱性，且被填充於該調整部中。

【0005】 本發明之一態樣，改善了基板安置置表面之溫度分佈變異。

【0006】 本發明之其他態樣及優點，將由下列說明、結合附圖並藉由範例闡述本發明之原理而變得明顯。

#### 【圖式簡單說明】

【0007】 藉由參照以下較佳實施例連同附圖之說明，可最有效地瞭解本發明及其目的與優點，其中相同之參考符號代表相同之元件。吾人以簡易及明確為原則而繪製圖式中之元件，故並不必然按照實際比例。

【0008】 圖 1A 為靜電夾頭之橫截面示意圖。

【0009】 圖 1B 為靜電夾頭之透視示意圖。

【0010】 圖 2A 為電阻發熱體之圖式。

【0011】 圖 2B 為電阻發熱體之局部放大圖。

【0012】 圖 3-15 為說明靜電夾頭之製造步驟之透視圖。

【0013】 圖 16 為另一靜電夾頭之橫截面示意圖。

【0014】 圖 17 為又一靜電夾頭之橫截面示意圖。

【0015】 圖 18A-18D 為說明該又一靜電夾頭之製造步驟之橫截面示意圖。

#### 【實施方式】

【0016】 今將參照附圖說明實施例。為便於瞭解，附圖可能放大特徵部，並非以真實尺寸呈現。在橫截面圖中，可能刪除陰影線，以協助瞭解各元件之橫截面結構。

【0017】 參照圖 1A，靜電夾頭 1 包含基座板 10（基座）、黏著層 20、及靜電夾（ESC）板 30，靜電夾（ESC）板 30 係藉由黏著層 20 而貼附於基座板 10。

【0018】 基座板 10 具有接觸黏著層 20 之上表面 10a 及沿著平行於基座板 10 之上表面 10a 之平面而設置之複數個冷卻導管 12，在基座板 10 中之冷卻導管 12 彼此連通。冷媒自冷卻導管 12 之左端朝向冷卻導管 12 之右端流動，以將被靜電夾板 30 支撐之基板 W（被處理基板）之溫度調整至一既定溫度。冷媒為例如水或 Galden；基板 W 為例如矽晶圓；冷卻導管 12 係用作一冷卻機構。

【0019】 基座板 10 可由金屬材料製成，例如鋁、燒結碳化物（cemented carbide）、或金屬與陶瓷材料之複合材料等。由於容易取得、容易加工、及良好導熱性之故，在本發明中基座板 10 係由鋁或鋁合金所形成。基座板 10 之表面歷經鋁陽極氧化處理（形成絕緣層），且具有例如約 35-40 mm 之厚度。

【0020】 黏著層 20 將靜電夾板 30 之熱量傳送至基座板 10，電阻發熱體 33 加熱靜電夾板 30。如上所述，冷媒冷卻基座板 10，黏著層 20 將靜電夾板 30 之熱量傳送至基座板 10。再者，控制供應至電阻發熱體 33 之電流，俾使靜電夾板 30 之溫度與一既定溫度一致。較佳者為，黏著層 20 係由具有高導熱性之材料製成，例如矽酮樹脂，且厚度為例如 0.5-2.0 mm。

【0021】 參照圖 1B，靜電夾板 30 為圓盤狀，且具有例如 300 mm 之尺寸（直徑）及 2-3 mm 之厚度。

【0022】 如圖 1A 所示，靜電夾板 30 包含板體 31（基座體）、靜電電極 32、及電阻發熱體 33，靜電電極 32 及電阻發熱體 33 被安置於板體 31 中。板體 31 包含基板安置表面 31a（如圖 1A 所見之上表面）及黏著表面 31b（如圖 1A 所見之下表面），基板 W 即設置於基板安置表面 31a 上，而黏著表面 31b 則面對基座板 10 之上表面 10a 且黏著至黏著層 20。基板安置表面 31a 及黏著表面 31b 彼此平行。

【0023】 如圖 1B 所示，複數個貫孔 34 沿厚度方向延伸通過板體 31。例如，升降銷及感測器（如溫度感測器）位於貫孔 34 中。圖 1A 並未繪示貫孔 34。

【0024】 板體 31 由絕緣材料所形成，例如可為陶瓷（如鋁土、氮化鋁、氮化矽）或有機材料（如矽酮樹脂或聚醯亞胺樹脂）。由於容易取得、容易加工、及相對高之電漿耐受性，在本實施例中，板體 31 係由如鋁土、氮化鋁之陶瓷所製成；尤其，氮化鋁具有  $150\text{-}250\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  之高導熱性，因此較適合用於降低待貼附且由靜電夾板 30 支撐之對象物（此例中為基板 W）之平面內的溫度變化。

【0025】 靜電電極 32 具有薄膜之形式，且被安置於接近基板安置表面 31a 之板體 31 中。電極 35a 及 35b 將靜電電極 32 電性連接至吸引電源（未圖示），靜電電極 32 使用來自吸引電源之電壓，以產生將基板 W 固定至基板安置表面 31a 之靜電力。靜電電極 32 可由例如鎢（W）或鉬（Mo）所製成。

【0026】 電阻發熱體 33 被安置於黏著表面 31b 與靜電電極 32 之間的板體

31 中。

【0027】 各電阻發熱體 33 皆包含第一電阻發熱體 33a 及第二電阻發熱體 33b，第一及第二電阻發熱體 33a 及 33b 係沿著平行於板體 31 中之基板安置表面 31a 之平面而設置，且與靜電電極 32 電性絕緣。

【0028】 如圖 2A 所示，第一電阻發熱體 33a 位於板體 31 之中央部分，第二電阻發熱體 33b 位於板體 31 之周圍部分；圖 2A 示意地繪出形成第一及第二電阻發熱體 33a 及 33b 之區域。如圖 2B 所示，第一及第二電阻發熱體 33a 及 33b 中之每一者皆由寬度被設定成可獲得一既定電阻值之配線圖案所形成，設置各配線圖案的方式，俾使在形成第一及第二電阻發熱體 33a 及 33b 之區域的熱密度變得均勻。將第一電阻發熱體 33a 之電阻值設定成例如 82 歐姆 ( $\Omega$ )，而將第二電阻發熱體 33b 之電阻值設定成例如 75 歐姆 ( $\Omega$ )。

【0029】 如圖 1A 所示第一電阻發熱體 33a 電性連接至電極 36a 及 36b，電極 36a 及 36b 係將第一電阻發熱體 33a 電性連接至加熱電源（未圖示）。來自加熱電源之電壓加熱第一電阻發熱體 33a，第一電阻發熱體 33a 加熱被支撐於板體 31 之基板安置表面 31a 上之基板 W 之中央部分。

【0030】 第二電阻發熱體 33b 電性連接至電極 36c 及 36d，電極 36c 及 36d 係將第二電阻發熱體 33b 電性連接至加熱電源（未圖示）。來自加熱電源之電壓加熱第一電阻發熱體 33b，第一電阻發熱體 33b 加熱被支撐於板體 31 之基板安置表面 31a 上之基板 W 之周圍部分。

【0031】 板體 31 包含至少一調整部 37。參照圖 1A，在本實施例中，將五個調整部 37 形成於板體 31 之黏著表面 31b 中，各調整部 37 由黏著表面 31b 朝向基板安置表面 31a 形成凹陷。調整部 37 為例如具有圓形開口之凹

陷，充填著調整樹脂 38，調整樹脂 38 之材料為例如矽酮樹脂，與黏著層 20 之材料相同。

【0032】 設定調整部 37 之位置、形狀、及數目以及調整樹脂 38 之材料，以便根據靜電夾板 30 之形狀，而在基板安置表面 31a 上獲得均勻的熱密度。靜電夾板 30 之形狀係相關於被結合於板體 31 中之電阻發熱體 33 之形狀（配線圖案之寬度、厚度等）。

【0033】 今將說明靜電夾頭之操作。

【0034】 如上所述，設計電阻發熱體 33 之形狀，俾使在形成電阻發熱體 33a 及 33b 之區域中的熱密度為均勻。然而，因製程關係，將發生電阻發熱體 33 之形狀的變化，例如配線圖案之寬度及厚度。此種形狀變化會引發在電阻發熱體 33 之等比例之電阻值變化，亦即電阻發熱體 33 之等比例之產熱量的變化。因此，電阻發熱體 33 之形狀上之變化會導致基板安置表面 31a 上之熱密度不均勻。

【0035】 例如，當電阻發熱體 33 之圖案寬度大於設計值時，電阻發熱體 33 之電阻值會根據圖案寬度與設計圖案之間的差異而減少，此舉降低了產熱溫度。因此，產熱溫度與設計溫度之間的差異對應於圖案寬度與設計圖案之間的差異。如此，調整部 37 之位置、形狀、及數目以及充填至各調整部 37 內之調整樹脂 38 之材料（導熱性），係根據產熱溫度與設計溫度之間的差異而加以選擇；亦即，圖案寬度與設計圖案之間的差異。換言之，利用決定調整部 37 之位置、形狀、及數目以及調整樹脂 38 之材料，俾使板體 31 之基板安置表面 31a 中之熱密度能夠均勻。

【0036】 例如，矽酮樹脂之導熱性低於板體 31（如鋁土陶瓷），如此，取

決於調整部 37 之形狀，如調整部 37 之深度（板體 31 在厚度方向上之長度），於形成調整部 37 之處與未形成調整部 37 之處之間於是產生熱傳導之差異。產生熱傳導上差異之範圍係對應於調整部 37 之形狀，如凹陷之面積（開口面積）。因此，設定調整部 37 之位置、形狀、及數目，便可以調整板體 31 之基板安置表面 31a 中之熱密度及熱密度分佈。此舉於是容許吾人可將被支撐於板體 31 之基板安置表面 31a 上之基板 W 之溫度控制得很均勻。

【0037】 今將說明靜電夾頭之製造方法。

【0038】 首先，如圖 3 所示，製備複數個（3 個）四角形綠薄板 51-53，綠薄板 51-53 中之每一者藉由混合例如鋁土與黏結劑、溶劑、及其類似物等而形成；再者，綠薄板 51-53 中之每一者具有對應於圖 1A 所示之靜電夾板 30 之尺寸。

【0039】 在後述之一步驟中，烘烤綠薄板 51，以形成包含圖 1A 所示之基板安置表面 31a 之板體 31 的一部分。在後述之一步驟中，烘烤綠薄板 52，以形成板體 31 在靜電電極 32 與電阻發熱體 33 之間的一部分，並將圖 1A 所示之靜電電極 32 形成於綠薄板 52 上。在後述之一步驟中，烘烤綠薄板 53，以形成包含黏著表面 31b 之板體 31 的一部分，並將圖 1A 所示之電阻發熱體 33 形成於綠薄板 53 上。

【0040】 如圖 4 所示，接著，以導電糊漿（例如鎢糊漿）且透過例如印刷製程（網版印刷），將配線圖案 54 形成於綠薄板 52 之上表面上。在後述之一步驟中，烘烤配線圖案 54，以形成靜電電極 32。例如，導電糊漿可為含有金屬粒子之材料，如鉬（或者導電陶瓷粒子）、黏結劑、及溶劑。

【0041】 接著，如圖 5 所示，以導電糊漿（鎢糊漿）且透過例如印刷製程

(網版印刷)，將配線圖案 55 形成於綠薄板 53 之上表面上。在後述之一步驟中，烘烤配線圖案 55，以形成電阻發熱體 33。例如，導電糊漿可為含有金屬粒子之材料，如鉬（或者導電陶瓷粒子）、黏結劑、及溶劑。

【0042】 接著，利用量測裝置 61，測定形成於綠薄板 53 之上表面上之配線圖案 55 的形狀。量測裝置 61 包含例如非接觸式薄膜厚度量測裝置、及擷取影像以測定配線圖案 55 之寬度的裝置，量測裝置 61 測定配線圖案 55 之形狀（厚度、寬度），並計算熱密度分佈，亦即基於測定結果之溫度分佈。例如，量測裝置 61 具有一資料庫，其中儲存著熱密度之資料，其係對應於配線圖案之形狀。資料庫係藉由製備複數個樣品基板及測定形成於各樣品基板上之配線圖案之形狀與各樣品基板之上表面中之熱密度而產生。量測裝置 61 自資料庫取得對應於測定配線圖案 55 之形狀的熱密度，並計算熱密度分佈。可利用如基本表示式、多項表示式或其類似者之算術表示式，以計算熱密度分佈。

【0043】 接著，如圖 6 所示，綠薄板 52 及 53 分別與面向上方之配線圖案 54 及 55 之表面相堆疊；再者，綠薄板 51 位於綠薄板 52 上，如此形成了如圖 7 所示之結構 71a，其為綠薄板 51 至 53 之堆疊體。綠薄板 51 至 53 在例如熱壓（hot pressing）程序中被加熱，並互相黏著。

【0044】 如圖 8 所示，裁切結構 71a 之周圍，以形成圓盤狀結構 71b。

【0045】 接著烘烤結構 71b，以獲得圖 9 所示之陶瓷基板 72a，烘烤溫度為例如 1600℃。陶瓷基板 72a 結合靜電電極 32 及電阻發熱體 33，其係藉由烘烤圖 4 及 5 所示之配線圖案 54 及 55 而獲得。雖未圖示，然圖 1A 所示之電極 35a, 35b, 及 36a 至 36d 係以與靜電電極 32 及電阻發熱體 33 相同之

方式形成。

【0046】 參照圖 10，接著拋光陶瓷基板 72a 之上及下表面兩者，以獲得陶瓷基板 72b。陶瓷基板 72b 之上表面對應至基板安置表面 31a，且陶瓷基板 72b 之下表面（圖 10 之後表面）對應至黏著表面 31b。

【0047】 參照圖 11，接著加工圖 10 所示之陶瓷基板 72b，以獲得包含貫孔 34 之陶瓷基板 72c，其在厚度方向上延伸通過陶瓷基板 72c。利用貫孔 34 以布局升降銷及例如溫度感測器之感測器及其類似物。

【0048】 參照圖 12，接著加工圖 11 所示之陶瓷基板 72c 之下表面（黏著表面 31b），以獲得包含凹陷（調整部 37）之陶瓷基板 72d；陶瓷基板 72d 對應於圖 1A 所示之靜電夾板 30。形成參數，例如位置、形狀（內徑等）、及調整部 37 之數目，參數係根據由量測裝置 61 所計算之產熱分佈加以設定。例如，調整部 37 之形成參數可利用儲存著熱密度分佈之資料的資料庫加以設定，其中熱密度分佈對應於凹陷（調整部 37）之形狀等；或者，調整部 37 之形成參數可利用用以自熱密度分佈計算凹陷（調整部 37）之形狀等之算術表示式加以設定。可以與形成貫孔 34 相同之步驟加工調整部 37，如此，並不需要額外增加形成調整部 37 之新步驟。

【0049】 參照圖 13，接著塗佈樹脂 81（例如矽酮樹脂）至基座板 10，以形成圖 1A 所示之黏著層 20。

【0050】 參照圖 14，靜電夾板 30 堆疊於且黏著至樹脂 81 上，而包含調整部 37（見圖 12）之黏著表面 31b 則面對下方。此處，例如在減壓大氣壓的狀態下，吾人朝向基座板 10 而將壓力施加至靜電夾板 30，以利用塗佈至基座板 10 之樹脂 81，充填靜電夾板 30 之調整部 37（見圖 12）。接著，熱硬

化樹脂 81，以形成黏著層 20。

【0051】 參照圖 15，研磨並平坦化靜電夾板 30，以完成靜電夾板 30 之表面。此舉即獲得靜電夾頭。

【0052】 本實施例具有下述之優點。

【0053】 (1) 靜電夾板 30 包含板體 31、靜電電極 32、及電阻發熱體 33，靜電電極 32 及電阻發熱體 33 被結合於板體 31 中。板體 31 包含基板安置表面 31a 及對向黏著表面 31b，黏著表面 31b 藉由黏著層 20 而黏著至基座板 10 之上表面 10a。

【0054】 在根據基板安置表面 31a 之熱密度分佈之位置處，將調整部 37 形成於板體 31 之黏著表面 31b 中，並以具有根據熱密度分佈之導熱性之調整樹脂 38 充填調整部 37。調整樹脂 38 之材料為矽酮樹脂，其係例如與黏著層 20 之材料相同。

【0055】 調整樹脂 38（矽酮樹脂）之導熱性是低於板體 31（如鋁土陶瓷）之導熱性，如此，依調整部 37 之形狀（如深度，即在板體 31 之厚度方向上之長度）而定，形成調整部 37 之位置與未形成調整部之位置之間便產生熱傳導上之差異。換言之，就沿垂直於靜電夾板 30 之表面（基板安置表面 31a）之方向所傳輸之熱量而言，在形成調整部 37 之位置處少於在未形成調整部 37 之位置處。因此，在對應於形成調整部 37 之位置處，基板安置表面 31a 中之熱密度增加，此情形容許吾人調整板體 31 之基板安置表面 31a 中之熱密度，且藉以容許調整熱密度分佈。於是，被支撐於基板安置表面 31a 上之基板 W 之溫度可受到均勻控制。

【0056】 (2) 綠薄板 53 包含經烘烤以獲得電阻發熱體 33 之配線圖案 55，

配線圖案 55 之形狀（膜厚度、寬度）係藉由量測裝置 61 加以測定。基板安置表面 31a 中之熱密度分佈，係由量測裝置 61 之測定結果而獲得，此舉可輕易地獲取基板安置表面 31a 之熱密度分佈。

【0057】 (3) 以調整樹脂 38 充填至形成於靜電夾頭 30 之板體 31 中之調整部 37 中。吾人可將導熱性不同於板體 31（陶瓷）之固體（如金屬）設置於各調整部 37 中，俾使在調整部 37 處之熱傳導與在未形成調整部 37 之其他位置處者有所不同。然而，在各調整部 37 中皆設置固體不僅累贅，且使用固體將不易因應調整部 37 之形狀（尺寸等）上之變化。相反地，本實施例以調整樹脂 38 充填各調整部 37，使用調整樹脂 38 可輕易地充填調整部 37 並提升工作效率；再者，使用調整樹脂 38 可輕易地因應調整部 37 形狀上之變化。

【0058】 (4) 當吾人將靜電夾板 30 黏著至基座板 10 時，黏著層 20 之樹脂（如矽酮樹脂）填滿在靜電夾頭 30 之板體 31 中之各調整部 37 中，以形成調整樹脂 38；換言之，將調整樹脂 38 充填至調整部 37 之步驟，係施行於將靜電夾板 30 黏著至基座板 10 之步驟中，此舉降低了步驟數目，並且縮短了靜電夾頭之製造時間。

【0059】 熟悉此項技藝者應明瞭：在不違背本發明之精神或範疇之狀況下，本發明可以其他特殊形式具體化；尤其，應明瞭本發明可以下列形式具體化。

【0060】 在上述施實施例中，係將調整部 37 形成於板體 31 之黏著表面 31b 中，而將調整樹脂 38 充填於調整部 37 中。然而，調整部 37 並非必須位於黏著表面 31b 中，而是可設置於其他區域，只要調整部 37 位於電阻發熱體 33 與冷卻導管 12 之間即可。

【0061】 例如，如圖 16 所示，可將調整部 37 形成於基座板 10 之上表面 10a 中，調整部 37 充填著調整樹脂 38（如矽酮樹脂），與黏著層 20 之材料相同。相較於基座板 10 之材料（如鋁），矽酮樹脂之導熱性低。以與上述實施例相同之方式，此情況容許板體 31 之基板安置表面 31a 之熱密度變得均勻，並可將基板 W 控制於一均勻溫度下。

【0062】 如圖 17 所示，可將調整部 37 形成於靜電夾板 30 之黏著表面 31b 及基座板 10 之上表面 10a 兩者中。

【0063】 吾人可改變充填各調整部 37 之樹脂。例如，可使用導熱性高於黏著層 20 之材料（如矽酮樹脂）之樹脂，此一樹脂可為含有金屬（如銀（Ag）或銅（Cu））或作為充填材料之氮化鋁或氮化硼之樹脂糊漿。例如銀或銅之金屬具有比作為板體 31 之材料之陶瓷更高之導熱性，如此可降低熱密度，俾使板體 31 之基板安置表面 31a 中之熱密度變得均勻，且基板 W 可被控制於一均勻溫度下。

【0064】 吾人可調整在連接靜電夾板 30 與基座板 10 之黏著層（亦即連接層）中之熱傳導。例如，由靜電夾板 30（電阻發熱體 33）至基座板 10（冷卻導管 12）之熱傳導，可藉由將導熱性不同於連接層（樹脂）之材料之樹脂埋置於連接層中而加以調整；此一連接層可例如透過圖 18A 至 18D 所示之步驟而形成。

【0065】 如圖 18A 所示，樹脂 91 被塗佈至基座板 10，且使樹脂 91 硬化。例如，可使用熱塑性或藉由紫外光硬化之光硬化樹脂作為樹脂 91。

【0066】 接著，透過化學機械研磨（CMP）等，研磨受硬化樹脂 91，以移除樹脂 91 之上層部分 91a（圖 18A 中之斜線部分）。

【0067】 接著，如圖 18B 所示，將調整部 37 形成於樹脂 91b 中，且以調整樹脂 38 充填調整部 37。

【0068】 調整樹脂 38 可為導熱性不同於樹脂 91b 之樹脂，例如含有金屬（如銀（Ag）或銅（Cu））及充填材料（如氮化鋁、或氮化硼）之樹脂糊漿。在填入調整樹脂 38 後，可例如硬化並加熱調整樹脂 38，含有充填材料之光硬化樹脂亦可用作調整樹脂 38。

【0069】 如圖 18C 所示，樹脂 92 被塗佈於樹脂 91b 上，靜電夾板則層疊於樹脂 92 上。在此情況中，靜電夾板可為不包含調整部 37 之基板（如圖 10 所示之陶瓷基板 72），或者可為包含調整部 37 之基板。此後，硬化樹脂 92。如圖 18D 所示，基座板 10 與靜電夾板 30 藉由黏著層 93 而互相連接，其中黏著層 93 包含調整部 37 及調整樹脂 38。

【0070】 在圖 1A、16、及 17 所示之靜電夾頭中，可使用包含調整部 37 及調整樹脂 38 之黏著層 93（圖 18D），以代替黏著層 20。

【0071】 熱密度分佈（溫度分佈）之量測裝置不限於上述之量測裝置 61，且可為其他裝置。

【0072】 例如，靜電夾板之熱密度分佈可利用 X 射線裝置加以測定。在此情況中，可利用在烘烤如圖 9 所示之陶瓷基板 72b 後之靜電夾板，作為測定熱密度分佈之基板。電阻發熱體 33 之形狀（厚度、寬度），可藉由分析由 X 射線所擷取之陶瓷基板 72b 之影像加以測定；X 射線為電磁波之一範例。利用 X 射線裝置之測定結果，熱密度分佈可如上述般加以計算。電阻發熱體 33（配線圖案 55）之形狀，可利用加工後之陶瓷基板 72b（見圖 10）加以測定，且可利用堆疊綠薄板 51 至 53，以計算熱密度分佈。

【0073】 靜電夾板之熱密度分佈（溫度分佈），可利用溫度計加以測定。在此情況中，可利用在烘烤如圖 9 所示之陶瓷基板 72b 後之靜電夾板，作為測定熱密度分佈之基板。將連接至電阻發熱體 33 之電極 36a-36d 連接至加熱電源，以電流供應至電阻發熱體 33 以產生熱能，並測定陶瓷基板 72b 之表面溫度。可利用接觸型溫度計（如利用熱電偶之溫度計）或非接觸型溫度計（如紅外線溫度計）以進行溫度測定，熱密度分佈可由以此方式所測定之表面溫度加以計算。

【0074】 雖然本發明之實施例揭露如上所述，然並非用以限定本發明，任何熟習相關技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，舉凡依本發明申請範圍所述之形狀、構造、特徵及數量當可做些許之變更，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

#### 【符號說明】

- 10 基座板
- 10a 基座板之上表面
- 12 冷卻導管
- 20 黏著層
- 30 靜電夾板
- 31 板體
- 31a 基板安置表面
- 31b 黏著表面
- 32 靜電電極
- 33 電阻發熱體
- 33a 第一電阻發熱體
- 33b 第二電阻發熱體
- 34 貫孔

35a-35b 電極  
36a-36d 電極  
37 調整部  
38 調整樹脂  
38a 調整部  
38b 調整樹脂  
51 綠薄板  
52 綠薄板  
53 綠薄板  
54 配線圖案  
55 配線圖案  
61 量測裝置  
71a-71b 結構  
72a-72d 陶瓷基板  
81 樹脂  
91 樹脂  
91a 上層部分  
91b 樹脂  
92 樹脂  
93 黏著層  
W 基板  
309 陶瓷基板

## 申請專利範圍

1. 一種靜電夾頭，包含：

基座板，包含冷卻機構；

黏著層，安排於該基座板之上表面上；

靜電夾板，藉由該黏著層而連接至該基座板，其中該靜電夾板包含：

板體，其由陶瓷製成且包括基板安置表面，該基板安置表面上安置

有被處理的基板；

靜電電極，能夠吸引該被處理的基板；及

電阻發熱體，能夠加熱該被處理的基板，

其中該靜電電極及該電阻發熱體包含於該板體中；

調整部，於透過該黏著層而面對著該基座板之上表面的靜電夾板之下表面，與該基板安置表面之熱密度分佈對應地凹陷；及

樹脂，具有依據該表面熱密度分佈的熱傳導率，且被填充於該調整部中；

其中，該調整部配置為於該電阻發熱體的正下方；且

由該樹脂所填充的該調整部根據熱密度分布而在該靜電夾板的下表面產生熱傳導差異。

2. 如請求項 1 之靜電夾頭，其中填充於該調整部的該樹脂之熱傳導率，比該靜電夾板之熱傳導率低。

3. 如請求項 1 之靜電夾頭，其進一步包含：

調整樹脂，其位置是根據該基板安置表面之熱密度分佈，該調整樹脂包

含於該黏著層中，其中該調整樹脂之熱傳導率不同於形成該黏著層之樹脂之熱傳導率。

4. 如請求項 1 之靜電夾頭，其中充填於該調整部中之該樹脂係由與形成該黏著層之樹脂相同之材料所形成。

5. 如請求項 1-4 中任一項之靜電夾頭，其進一步包含：

附加調整部，於該基座板之上表面中與該基板安置表面之熱密度分佈對應的位置上形成為凹狀，並且該附加調整部由具有根據熱密度之熱傳導率的樹脂所填充。

6. 一種靜電夾頭之製造方法，該靜電夾頭包含基座板及靜電夾板，其中該基座板包含冷卻機構，且該靜電夾板藉由黏著層而連接至該基座板，該方法包含：

形成該靜電夾板，其中該靜電夾板包含基板安置表面、靜電電極、及電阻發熱體，該靜電電極能夠吸引位於該基板安置表面上之被處理的基板，而該電阻發熱體能夠加熱該被處理的基板；

計算該基板安置表面之熱密度分佈；

於透過該黏著層而面對著該基座板之上表面的靜電夾板之下表面中與該熱密度分佈對應的位置以凹狀形成第一調整部；

以第一調整樹脂充填該第一調整部，該第一調整樹脂具有根據該熱密度分佈之熱傳導率；及

利用該黏著層，將該靜電夾板貼附於該基座板之上表面。

7. 如請求項 6 之靜電夾頭之製造方法，其進一步包含：

塗佈第一樹脂至該基座板之上表面並硬化該第一樹脂；

研磨該第一樹脂之表面；

在已經過研磨之該第一樹脂之上表面中與熱密度分佈對應的位置形成第二調整部；

以第二調整樹脂充填該第二調整部，該第二調整樹脂具有根據該熱密度分佈之熱傳導率；及

在以該第二調整樹脂充填該第二調整部之後，塗佈第二樹脂至該第一樹脂之上表面；

其中，該黏著層由該第一樹脂以及該第二樹脂所形成。

8. 如請求項 6 之靜電夾頭之製造方法，其中該第一調整樹脂係由與形成該黏著層之樹脂相同之材料所形成，且

以第一調整樹脂充填該第一調整部之該步驟包含：利用該黏著層而貼附該靜電夾板至該基座板之上表面時，以該黏著層之一部分充填該第一調整部。

9. 如請求項 6 之靜電夾頭之製造方法，其中形成第一調整部之該步驟包含：基於該熱密度分佈之該計算以決定該第一調整部之形成參數；且

該形成參數包含位置、形狀、及該第一調整部之數目。

10. 如請求項 6-9 中任一項之靜電夾頭之製造方法，其中形成該靜電夾板之該步驟包含：

堆疊第一綠薄板、第二綠薄板、及第三綠薄板，以形成堆疊體；及烘烤該堆疊體，其中該第一綠薄板形成該基板安置表面，該第二綠薄板上形成有該靜電電極，該第三綠薄板上形成有該電阻發熱體。

11. 如請求項 6-9 中任一項之靜電夾頭之製造方法，其中計算熱密度分佈之該步驟包含：測定該電阻發熱體之形狀，及基於該電阻發熱體之該形狀之測定結果而計算熱密度分佈。

12. 如請求項 10 之靜電夾頭之製造方法，其中計算熱密度分佈之該步驟包含：以非接觸方式測定形成於該第三綠薄板上的該電阻發熱體之形狀；及基於該電阻發熱體之形狀之測定結果而計算熱密度分佈。

13. 如請求項 11 之靜電夾頭之製造方法，其中該測定該電阻發熱體之形狀之步驟包含：利用電磁波，測定包含於該靜電夾板中之該電阻發熱體之形狀。

14. 如請求項 6-9 中任一項之靜電夾頭之製造方法，其中計算熱密度分佈之該步驟包含：

供應電流至並加熱形成於該靜電夾板中之該電阻發熱體；

當加熱該電阻發熱體時，測定該基板安置表面之溫度；及

基於該基板安置表面之溫度測定結果，計算該熱密度分佈。

. 1

圖 1B

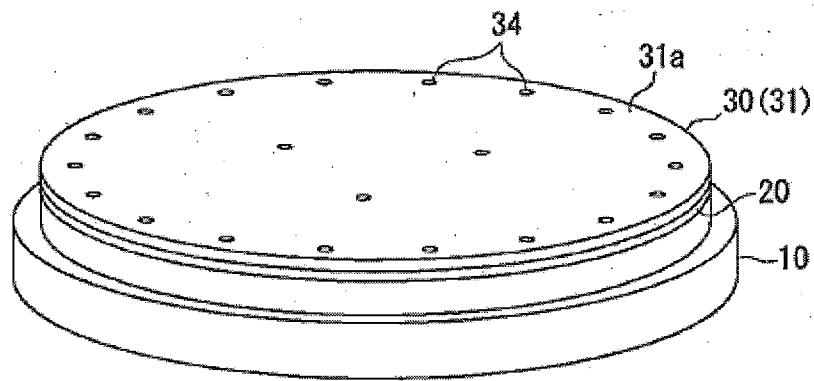


圖 2A

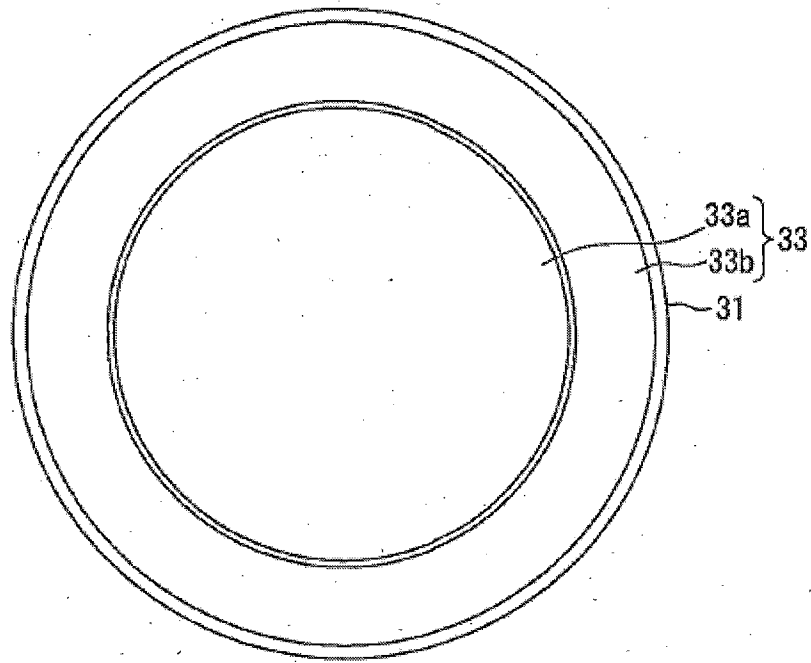


圖 2B

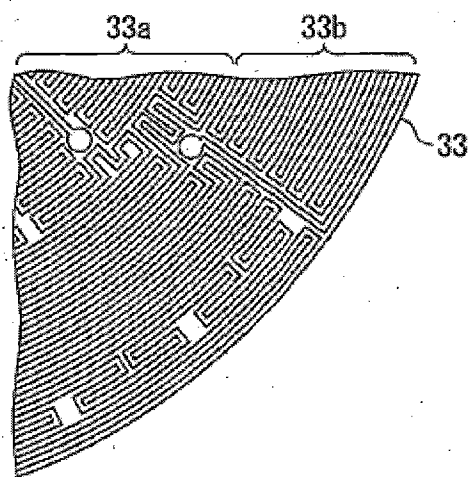


圖 3

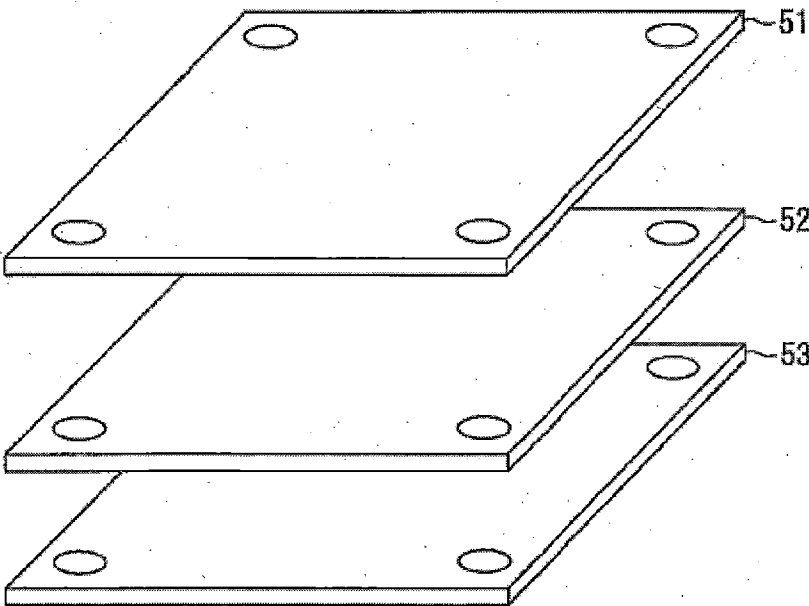


圖 4

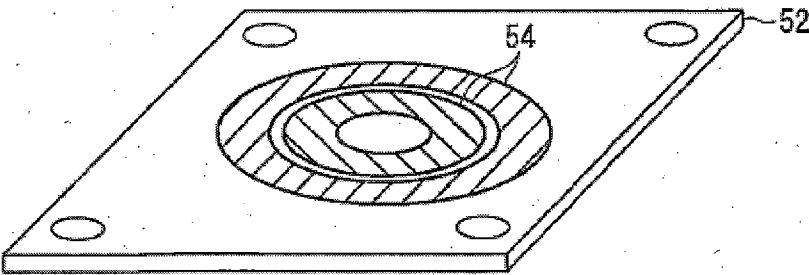


圖 5

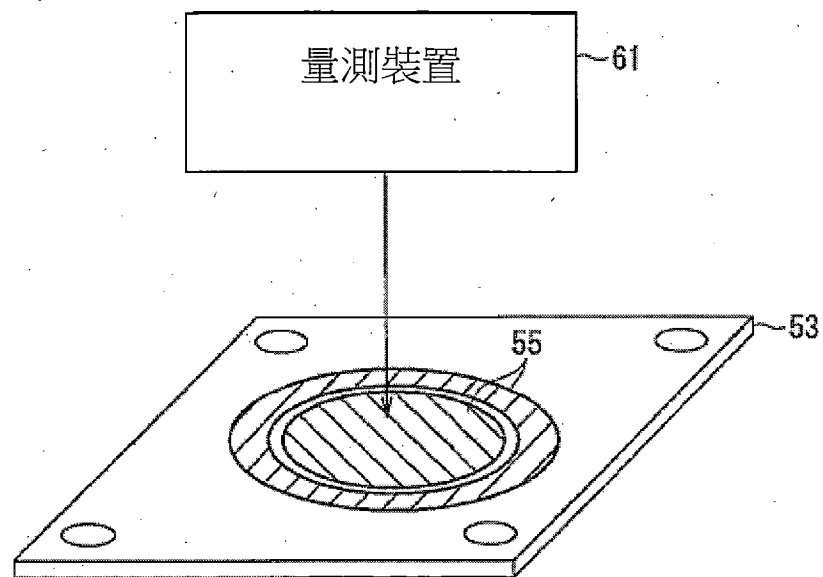


圖 6

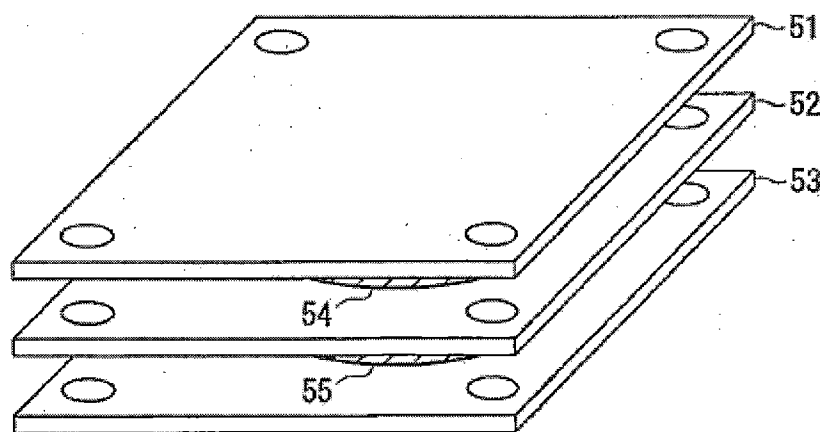


圖 7

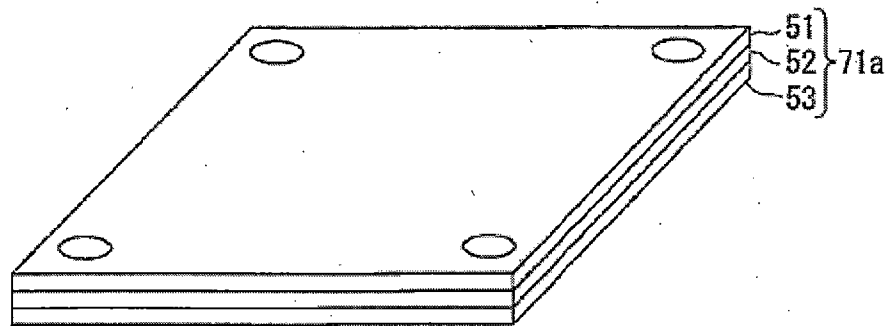


圖 8

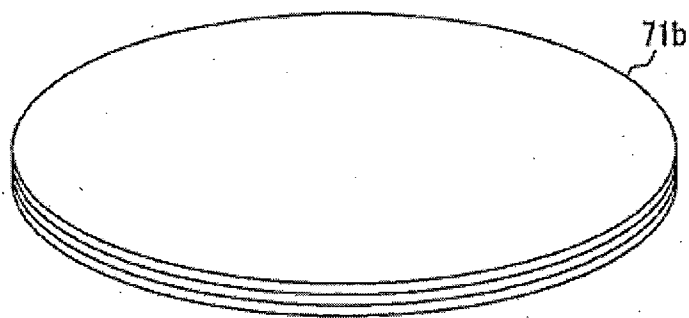


圖 9

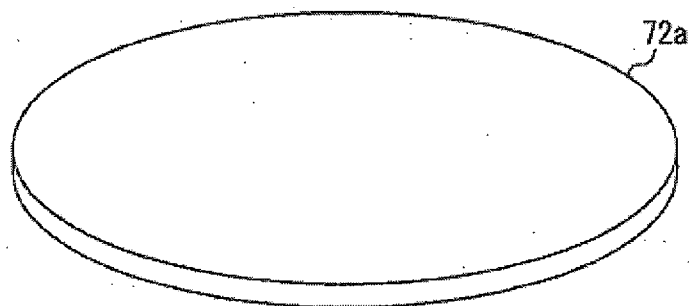


圖 10

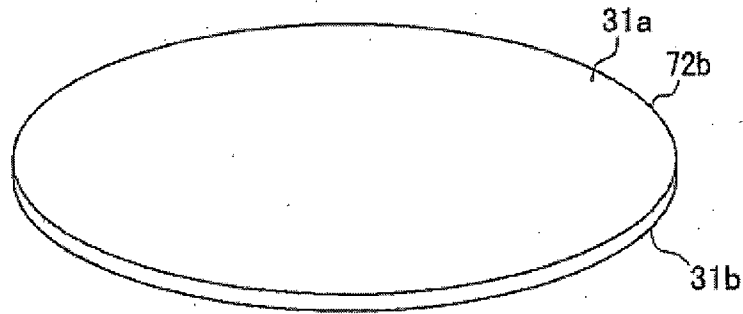


圖 11

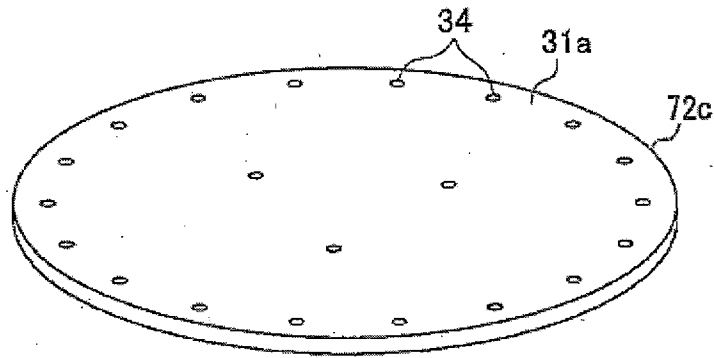


圖 12

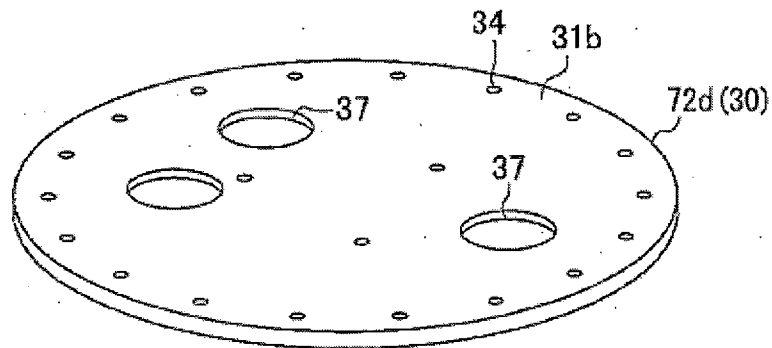


圖 13

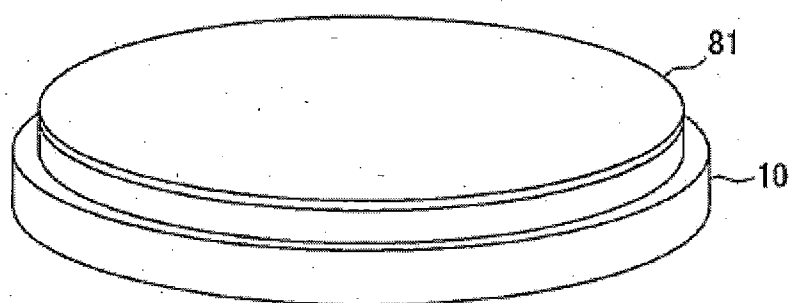


圖 14

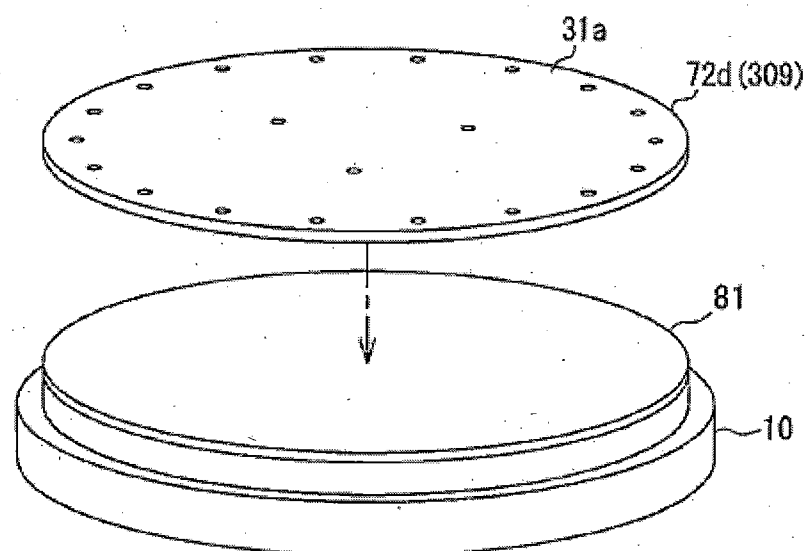


圖 15

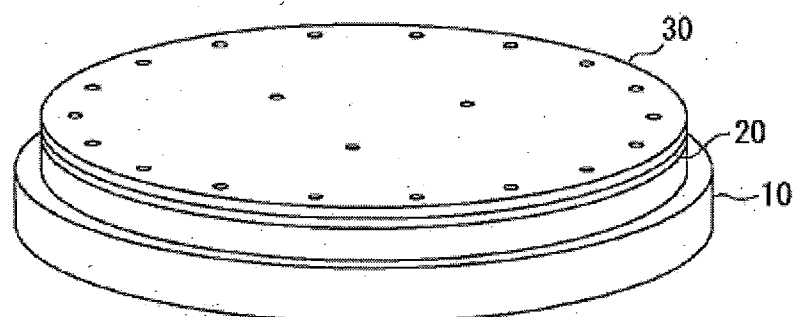


圖 16

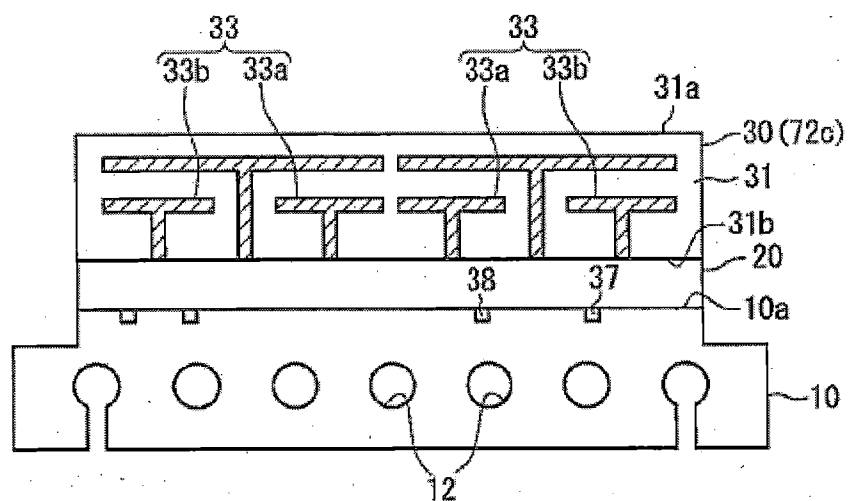


圖 17

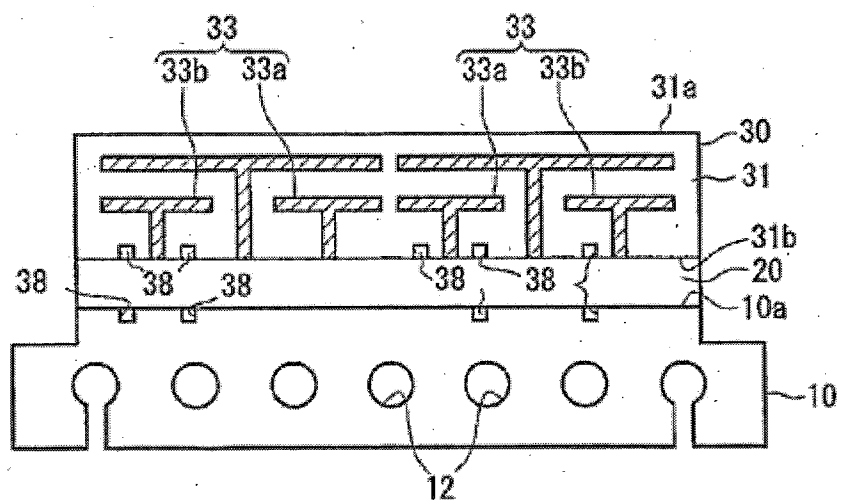


圖 18A

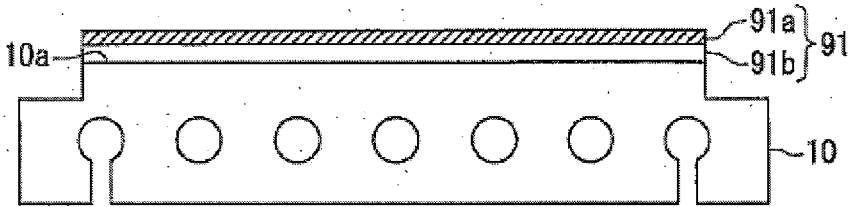


圖 18B

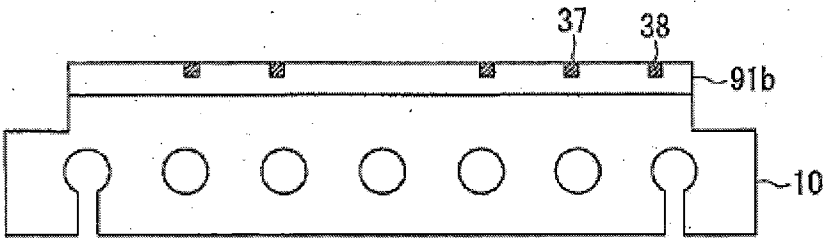


圖 18C

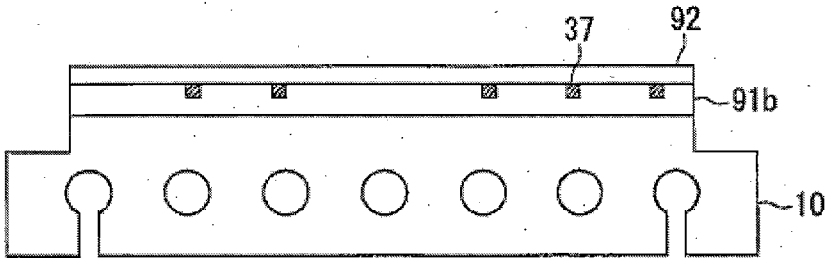


圖 18D

