



(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 I756228 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：106119273

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 09 日

(51) Int. Cl. : C04B35/10 (2006.01)

C04B38/06 (2006.01)

C04B41/87 (2006.01)

C04B41/91 (2006.01)

C04B41/50 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

(30) 優先權：2016/06/09 日本

2016-115054

(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：堀內道夫 HORIUCHI, MICHIO (JP)；宮澤昌邦 MIYAZAWA, MASAKUNI (JP)

(74) 代理人：賴經臣；宿希成

(56) 參考文獻：

JP 2004-508728A

JP 2008-16609A

審查人員：黃浩崙

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：9 共 34 頁

(54) 名稱

燒結體、其製造方法及靜電夾頭

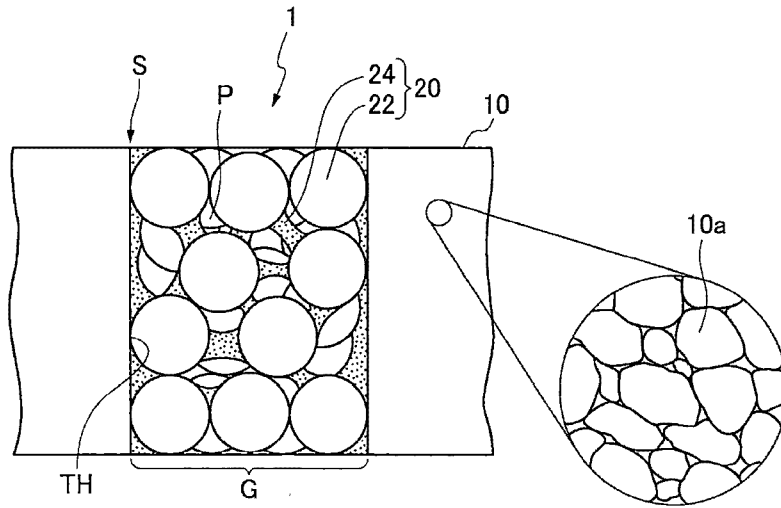
(57) 摘要

一種燒結體，包含：含有燒結氧化物粒子之陶瓷基板；形成於該陶瓷基板中之通孔，使得從該通孔之內壁暴露出來的該等氧化物粒子的側表面形成平坦表面；及設置於該通孔中之多孔體，該多孔體包括球形氧化物陶瓷粒子和配置以黏結該等球形氧化物陶瓷粒子的混合氧化物。

A sintered body includes a ceramic substrate including sintered oxide particles, a through-hole formed in the ceramic substrate such that the side surfaces of the oxide particles exposed from an inner wall of the through-hole form a flat surface, and a porous body disposed in the through-hole, the porous body including spherical oxide ceramic particles and a mixed oxide configured to bind the spherical oxide ceramic particles.

指定代表圖：

圖 2B



符號簡單說明：

1 . . . 燒結體

10 . . . 陶瓷基板

10a . . . 氧化物粒子

20 . . . 多孔體

22 . . . 球形氧化物  
陶瓷粒子

24 . . . 混合氧化物

G . . . 氣體導管部

P . . . 孔洞

S . . . 平坦表面

TH . . . 通孔

I756228

# 發明摘要

※ 申請案號：106119273

※ 申請日：106年6月9日

【發明名稱】(中文/英文)

燒結體、其製造方法及靜電夾頭

SINTERED BODY, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND ELECTROSTATIC CHUCK

【中文】

一種燒結體，包含：含有燒結氧化物粒子之陶瓷基板；形成於該陶瓷基板中之通孔，使得從該通孔之內壁暴露出來的該等氧化物粒子的側表面形成平坦表面；及設置於該通孔中之多孔體，該多孔體包括球形氧化物陶瓷粒子和配置以黏結該等球形氧化物陶瓷粒子的混合氧化物。

【英文】

A sintered body includes a ceramic substrate including sintered oxide particles, a through-hole formed in the ceramic substrate such that the side surfaces of the oxide particles exposed from an inner wall of the through-hole form a flat surface, and a porous body disposed in the through-hole, the porous body including spherical oxide ceramic particles and a mixed oxide configured to bind the spherical oxide ceramic particles.

C04B 35/10 (2006.01)

C04B 38/06 (2006.01)

C04B 41/87 (2006.01)

C04B 41/91 (2006.01)

C04B 41/50 (2006.01)

H01L 21/683 (2006.01)

※IPC 分類：

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 2B ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

1	燒結體
10	陶瓷基板
10a	氧化物粒子
20	多孔體
22	球形氧化物陶瓷粒子
24	混合氧化物
G	氣體導管部
P	孔洞
S	平坦表面
TH	通孔

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 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)

燒結體、其製造方法及靜電夾頭

SINTERED BODY, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND ELECTROSTATIC CHUCK

## 【技術領域】

【0001】本發明係關於一種燒結體、一種製造該燒結體之方法、及一種具有該燒結體之靜電夾頭。

## 【先前技術】

【0002】在相關技術領域中，存在其中形成大量孔洞的多孔陶瓷。此種陶瓷係使用作為用於靜電夾頭之熱傳氣體的導管零件或各種過濾器。

## 【0003】

[專利文件 1]日本專利申請案公開第 2004-508728 號

[專利文件 2]日本專利申請案公開第 2010-228935 號

[專利文件 3]日本專利申請案公開第 2010-228946 號

[專利文件 4]日本專利申請案公開第 2014-8432 號

[專利文件 5]日本專利申請案公開第 2014-135310 號

【0004】如底下將以初步技術進行說明的，靜電夾頭具有由設置於陶瓷基板中之多孔體所構成的氣體導管部。

【0005】作為將多孔體設置於陶瓷基板中之方法，有一種分別製造陶瓷基板和多孔體成為燒結體，並藉由將該多孔體插入該陶瓷基板之通孔中而將其整合的方法。

【0006】又，有一種以多孔體用糊料（其為多孔體的前驅物）

填滿未燒結之陶瓷組成物體的通孔，並同時燒結該陶瓷組成物體和該糊料的方法。

**【0007】** 這些方法在減小氣體導管部之尺寸方面存在限制，並且具有未充分獲得氣體導管部之形狀、尺寸和位置的精確度的問題。又，由於未燒結之陶瓷組成物體之通孔的內壁具有微小不平整的表面，難以用多孔體用糊料填滿該等通孔，該等通孔很可能被不均勻地填充。

### **【發明內容】**

**【0008】** 本發明之示範性具體例提供一種具有能夠以高度可靠性將多孔體設置於陶瓷基板之通孔中的新穎結構的燒結體，一種製造該燒結體之方法，以及一種靜電夾頭。

**【0009】** 根據一示範性具體例之一種燒結體，包含：

含有燒結氧化物粒子之陶瓷基板；

形成於該陶瓷基板中之通孔，使得從該通孔之內壁暴露出來的該等氧化物粒子的側表面形成平坦表面；及

設置於該通孔中之多孔體，該多孔體包括球形氧化物陶瓷粒子和配置以黏結該等球形氧化物陶瓷粒子的混合氧化物。

**【0010】** 根據一示範性具體例之一種靜電夾頭，包含：

含有燒結氧化物粒子之陶瓷基板；

形成於該陶瓷基板中之通孔，使得從該通孔之內壁暴露出來的該等氧化物粒子的側表面形成平坦表面；

包括有設置於該通孔中之多孔體的氣體導管部，該多孔體包括球形氧化物陶瓷粒子和配置以黏結該等球形氧化物陶瓷粒子的混合氧化物；及

設置於該陶瓷基板中之靜電電極。

【0011】根據一示範性具體例之一種燒結體之製造方法，包含：

製備燒結陶瓷基板；

在該陶瓷基板中形成通孔；

用包括有球形氧化物陶瓷粒子和混合氧化物的糊料填滿該通孔；及

燒結該糊料，藉以在該通孔中形成包括有由該混合氧化物所黏結之球形氧化物陶瓷粒子的多孔體。

【0012】根據以下揭示，在燒結體中，多孔體係設置在藉由燒結氧化物粒子而形成之陶瓷基板的通孔中。

【0013】燒結體係藉由形成該燒結陶瓷基板的通孔，並以多孔體用糊料（其為多孔體的前驅物）填滿該通孔，及進行燒結而獲得。

【0014】在此案例中，自陶瓷基板之通孔的內壁暴露出來的複數個氧化物粒子的側表面形成平坦表面，因而通孔的內壁具有平坦表面。因此，當陶瓷基板的通孔被以多孔體用糊料填充時，抵抗力小。因此，能夠令人滿意地以多孔體用糊料填滿通孔。

【0015】又，多孔體係藉由以混合氧化物黏結球形氧化物陶瓷粒子而製成，以便獲得期望的孔隙度並在燒結期間抑制收縮發生。

【0016】因此，能夠以高度可靠性將多孔體設置於陶瓷基板的通孔中。因此，在使用多孔體作為氣體導管部的案例中，能夠改善氣體導管部之形狀、尺寸和位置的精確度。

### 【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1 係概略地繪示根據初步技術之多孔體的剖面圖。

圖 2A 和 2B 係分別繪示根據一具體例之具有多孔體之燒結體的立體圖和部分剖面圖。

圖 3 係繪示一比較例之陶瓷基板之通孔內壁態樣的剖面圖。

圖 4A 至 4C 係繪示製造該具體例之燒結體之方法的第一部分的剖面圖。

圖 5A 至 5C 係繪示製造該具體例之燒結體之方法的第二部分的剖面圖。

圖 6 係繪示該具體例之靜電夾頭的剖面圖。

圖 7 係顯示孔隙度和球形氧化物陶瓷粒子之直徑之關係的圖表。

圖 8 係顯示氮氣壓降和球形氧化物陶瓷粒子之直徑之關係的圖表。

圖 9 係顯示氮氣流速和球形氧化物陶瓷粒子之直徑之關係的圖表。

#### 【實施方式】

【0018】 底下將參照隨附圖式說明具體例。

【0019】 說明具體例之前，將先說明其底層的初步技術。初步技術的說明包括作為本案發明人個人調查內容的未知新穎技術的內容。

【0020】 各個靜電夾頭具有形成以供應熱傳氣體至其前表面側的氣體導管部。一些可使用於乾式蝕刻設備及類似設備的靜電夾頭具有由多孔體所構成的氣體導管部，以避免在氣體導管部的放電。在此種靜電夾頭中，多孔體係設置於陶瓷基板中而在厚度方向

上延伸。

【0021】在將多孔體設置於陶瓷基板的方法中，首先，分別製造燒結多孔體和燒結基板。

【0022】根據一種製造燒結多孔體之方法，添加成孔劑到未燒結之一般陶瓷組成物體以便佔據預定比例的體積，然後進行燒結，藉此移除成孔劑並獲得燒結多孔體。作為成孔劑，可使用聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）等等。

【0023】以此方式，能夠獲得其中燒結有一些陶瓷粒子 100a 且其中所形成之孔洞 P 藉由成孔劑的作用而如圖 1 所示般地連結的多孔體 100。

【0024】此種使用成孔劑製造燒結多孔體之方法具有形成自外部切斷之封閉孔洞及無法控制孔洞 P 之尺寸的問題。

【0025】燒結多孔體及具有通孔之燒結基板係分開製備，並加工成預定形狀。然後，藉由將燒結多孔體插入燒結基板之通孔中而將其整合。為了防止燒結多孔體跑出通孔，在燒結多孔體和燒結基板的介面上提供黏著介質諸如環氧樹脂。

【0026】又，存在一種將燒結多孔體插入燒結基板之通孔中，無需使用黏著介質，藉由在接近燒結溫度之高溫下進行加熱程序而將燒結多孔體固定的方法。

【0027】此方法在將燒結多孔體加工成小尺寸及將燒結多孔體精確地插入燒結基板之通孔中等方面存在限制。因此，難以將陶瓷基板的通孔直徑減少到小於約 3 毫米的直徑。

【0028】又，在不使用任何黏著介質的案例中，需要精確地處理燒結多孔體並將其插入，使得每個燒結多孔體都跟燒結基板之對

應通孔的整個內壁接觸。然而，此一作業實際上困難。

【0029】若每個燒結多孔體沒有跟燒結基板之對應通孔的整個內壁接觸的話，燒結多孔體和燒結基板彼此固定的表面會不平均，因而導致燒結多孔體中氣體的流動性質劣化。

【0030】再者，在以黏著介質固定燒結多孔體的案例中，黏著介質因電漿之故而劣化，因而導致靜電夾頭的缺陷。

【0031】又，作為另一種方法，存在一種在未燒結之陶瓷組成物體中形成通孔，並以多孔體用糊料（其為多孔體的前驅物）填滿該等通孔，同時將其燒結的方法。

【0032】在此方法中，當燒結多孔體和燒結基板係藉由燒結製造時，它們會收縮。因此，燒結多孔體的尺寸不太可能跟通孔的尺寸匹配，因而可能造成間隙和分離。因此，不可能充分地獲得由燒結多孔體組成之氣體導管部之形狀、尺寸和位置的精確度。

【0033】又，由於未燒結之陶瓷組成物體之通孔內壁具有微小不平整的表面，當用多孔體用糊料填充該等通孔時，該等通孔很可能被不均勻地填充，而難以令人滿意地填滿該等通孔。

【0034】根據底下將要說明的具體例的燒結體，能夠解決上述問題。

【0035】

(具體例)

圖 2A 及 2B 為用以說明一具體例之燒結體的視圖，圖 4A 至 5C 為用以說明製造該具體例之燒結體之方法的視圖，及圖 6 為例示該具體例之靜電夾頭的視圖。

【0036】如圖 2A 所示，一具體例之燒結體 1 包括一具有於厚

度方向上形成於其中之通孔 TH 的陶瓷基板 10，以及設置於該等通孔 TH 中之多孔體 20。該等多孔體 20 構成氣體導管部 G。

【0037】圖 2B 為例示圖 2A 之陶瓷基板 10 之通孔 TH 及設置於該通孔中之多孔體 20 的態樣的部分放大剖面圖。

【0038】如圖 2B 所示，陶瓷基板 10 係藉由燒結複數個氧化物粒子 10a 而製造。氧化物粒子 10a 之較佳例子為氧化鋁粒子。該等氧化物粒子 10a 的直徑例如為約 5 微米。

【0039】如底下將要說明的，陶瓷基板 10 的通孔 TH 係藉由在基板燒結之後，以鑽孔機或類似物於厚度方向上將陶瓷基板 10 鑽穿而形成。

【0040】因此，複數個氧化物粒子 10a 之加工表面係以該等表面於垂直方向上堆疊的狀態自陶瓷基板 10 之通孔 TH 的內壁暴露出來。再者，由陶瓷基板 10 之通孔 TH 之內壁暴露出來的複數個氧化物粒子 10a 的側表面形成平坦表面，因而通孔 TH 的內壁具有平坦表面。

【0041】類似這樣，在陶瓷基板 10 之通孔 TH 之壁表面中，於垂直方向上堆疊的複數個氧化物粒子 10a 的側表面形成平坦表面 S。

【0042】將要存在於陶瓷基板 10 之通孔 TH 中的每個多孔體 20 係由複數個球形氧化物陶瓷粒子 22 及用來黏結該複數個球形氧化物陶瓷粒子 22 之混合氧化物 24 所形成。

【0043】該等球形氧化物陶瓷粒子 22 的直徑係在介於 30 微米和 1000 微米之間的範圍內，較佳係在介於 100 微米和 300 微米之間的範圍內。球形氧化物陶瓷粒子 22 的較佳例子係球形氧化鋁粒

子。又，多孔體 20 中係含有 80%重量比或以上（97%重量比或以下）的球形氧化物陶瓷粒子 22。

【0044】混合氧化物 24 黏著至該等球形氧化物陶瓷粒子 22 之外表面（球形表面）的某些部分並支撐它們。又，混合氧化物 24 黏著至陶瓷基板 10 之通孔 TH 的內壁。該等球形氧化物陶瓷粒子 22 的直徑例如為約 100 微米。

【0045】以此方式，在多孔體 20 中形成孔洞 P。形成於多孔體 20 中的該等孔洞 P 的孔隙度係介於該多孔體 20 之體積的 20%和 50%之間。該等球形氧化物陶瓷粒子 22 和該混合氧化物 24 之外表面的某些部分係自該等孔洞 P 的內表面暴露出來。

【0046】多孔體 20 中的孔洞 P 係連通到外部，以便容許氣體由下側朝上側通過。

【0047】如上所述，在多孔體 20 中，該等球形氧化物陶瓷粒子 22 係被分散以便獲得預定的孔隙度，且該混合氧化物 24 黏著至該等球形氧化物陶瓷粒子 22 之外表面的某些部分。

【0048】多孔體 20 之混合氧化物 24 可由選自矽、鎂、鈣、鋁及鉍中之二或多種的氧化物組成。

【0049】又，較佳地，多孔體 20 係使用氧化鋁作為主成分而形成，且氧化鋁的重量比係設定為介於 80%重量比和 97%重量比之間。

【0050】在陶瓷基板 10 係由氧化鋁所形成的案例中，陶瓷基板 10 含有矽、鎂、鈣及鉍作為其他成分。

【0051】陶瓷基板 10 中矽、鎂、鈣及鉍的組成比係設定為與混合氧化物 24 中矽、鎂、鈣及鉍的組成比相同。

【0052】若如上所述般地将陶瓷基板 10 中雜質的組成比設定為與混合氧化物 24 中雜質的組成比相同，當以下述製造方法製造燒結體時，在其之間不會發生質傳。因此，能夠確保陶瓷基板 10 和多孔體 20 之介面的平坦度。

【0053】又，多孔體 20 之混合氧化物 24 係由結晶微粒材料和非晶形材料所組成。明確言之，藉由燒結所獲得之該混合氧化物 24 含有氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ )、氧化鎂 ( $\text{MgO}$ )、氧化鈣 ( $\text{CaO}$ )、氧化鋁 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 及氧化釷 ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )。

【0054】若增加  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$  和  $\text{Y}_2\text{O}_3$  的重量比，則在混合氧化物 24 中沉積出由剛玉相 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、尖晶石相 ( $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ ) 和石榴石相 ( $3\text{Y}_2\text{O}_3\text{-}5\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 所組成之結晶微粒材料。 $\text{SiO}_2$  和  $\text{CaO}$  則是以非晶形材料產生。

【0055】混合氧化物 24 僅需要含有剛玉相、尖晶石相和石榴石相中至少一種的結晶微粒材料。

【0056】藉由在混合氧化物 24 中沉積結晶微粒材料，能夠改善對電漿的抗性。

【0057】又，在不需要考慮對電漿之抗性的案例中，整個混合氧化物 24 可由非晶形材料構成。

【0058】又，多孔體 20 之球形氧化物陶瓷粒子 22 係由剛玉相 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 所構成。

【0059】陶瓷基板 10 的上表面和多孔體 20 的上表面形成平坦表面。又，同樣地，陶瓷基板 10 的下表面和多孔體 20 的下表面形成平坦表面。

【0060】在使用燒結體 1 作為靜電夾頭之夾頭單元的案例

中，由於上表面為平坦表面，能夠以高度可靠性吸取晶圓。

【0061】圖 3 顯示一比較例之陶瓷基板 100 之通孔 TH 的內壁態樣。在圖 3 之比較例中，如針對初步技術之說明所述，燒結體係藉由以多孔體用糊料（其為多孔體的前驅物）填滿未燒結之陶瓷組成物體的通孔，並同時燒結該陶瓷組成物體和該糊料而製造。以此方式，獲得陶瓷基板 100 及設置於通孔中的多孔體 200。

【0062】在此案例中，如圖 3 所示，氧化物粒子 100a 的球形表面係自陶瓷基板 100 之通孔 TH 的內壁暴露出來。理由是在燒結之後，通孔 TH 並非藉由處理陶瓷基板 100 而形成，且係形成於未燒結之陶瓷組成物體中，因而甚至在燒結之後維持氧化物粒子 100a 的粒子形狀。

【0063】因此，在圖 3 之比較例中，若氧化物粒子 100a 具有微米等級的尺寸，陶瓷基板 100 之通孔 TH 的內壁具有由相連球形表面所構成之微小不平整的表面 SX。因此，當以多孔體用糊料填充未燒結之陶瓷組成物體的通孔時，難以填滿通孔，且通孔可能被不均勻地填充。

【0064】在本具體例中，如以上說明之圖 2B 所示，複數個氧化物粒子 10a 自陶瓷基板 10 之通孔 TH 之內壁暴露出來的側表面形成平坦表面。因此，能夠以多孔體用糊料均勻地填滿通孔。

【0065】又，在本具體例之多孔體 20 中，具有相對低粗糙度的球形氧化物陶瓷粒子 22 的外表面係自孔洞 P 的內壁暴露出來。再者，多孔體 20 係藉由將球形氧化物陶瓷粒子 22 與混合氧化物 24 黏結而形成，以便獲得期望的孔隙度。因此，能夠改善孔洞 P 之尺寸的精確度。

【0066】因此，當氣體流進氣體導管部時，能夠降低導管的摩擦阻力，以及減少壓力損失。

【0067】又，如底下將要說明的，多孔體 20 係藉由燒結陶瓷基板 10，且以糊料填滿通孔 TH，並燒結糊料而獲得。多孔體 20 係以在燒結期間幾乎不收縮的狀態製造。

【0068】因此，能夠減少陶瓷基板 10 之通孔 TH 的尺寸，且能夠改善由多孔體 20 所構成之氣體導管部 G 的形狀、尺寸及位置的精確度。

【0069】現在，將說明製造上述具有多孔體 20 之圖 2A 和 2B 之燒結體 1 的方法。

【0070】

(第一實施例之製造方法)

在第一實施例之製造方法中，如圖 4A 所示，首先，製備一具有厚度約 5 毫米及純度 94%之氧化鋁基板 11。

【0071】該氧化鋁基板 11 係可藉由在溫度約 1500°C 下燒結陶瓷組成物體而獲得的燒結體。該氧化鋁基板 11 係燒結使得相對密度變成 90%或以上。該氧化鋁基板 11 係上述圖 2B 之陶瓷基板 10 的例子。

【0072】接著，如圖 4B 所示，通孔 TH 係藉由以鑽孔機於厚度方向上將氧化鋁基板 11 鑽穿而形成。

【0073】結果，如以上參考圖 2B 之說明所述，構成氧化鋁基板 11 的氧化鋁粒子（未顯示於圖式中）的側表面，亦即，該等粒子的切割表面形成平坦表面，以及該等通孔 TH 的內壁具有平坦表面 S。該等氧化鋁粒子係上述圖 2B 之氧化物粒子 10a 的例子。

【0074】該等通孔 TH 的直徑例如為 1 毫米至 3 毫米。氧化鋁基板 11 中複數個通孔 TH 可具有相同直徑或可具有不同直徑。

【0075】可使用雷射來替代鑽孔機在氧化鋁基板 11 中形成通孔 TH。甚至在此案例中，同樣地，通孔 TH 的內壁具有平坦表面。

【0076】接著，如圖 4C 所示，氧化鋁基板 11 係安裝在一台階 5 上，以一離型片（未顯示於圖式中）插置其間。又，製備糊料 20a 作為以上參照圖 2B 之說明所述之用於多孔體 20 的前驅物。

【0077】該糊料 20a 含有 83.3%重量比的具有直徑 10 微米之球形氧化物陶瓷粒子。糊料 20a 的其他成分係由含有矽（Si）、鎂（Mg）、鈣（Ca）、鋁（Al）及鈮（Y）五種成分的氧化物、有機黏結劑及溶劑所組成。

【0078】作為有機黏結劑，可使用聚乙烯丁醛。作為溶劑，可使用醇。

【0079】球形氧化鋁粒子係上述圖 2B 之球形氧化物陶瓷粒子 22 的例子。

【0080】又，含有矽、鎂、鈣、鋁及鈮五種成分的氧化物係上述圖 2B 之混合氧化物 24 之材料的例子。

【0081】接著，以刮刀 6 於橫向方向上將糊料 20a 刮除，藉以使氧化鋁基板 11 的通孔 TH 被糊料 20a 填滿。

【0082】以此方式，氧化鋁基板 11 的複數個通孔 TH 如圖 5A 所示被糊料 20a 填滿。

【0083】由於已經燒結氧化鋁基板 11，在後續燒結程序中，基板不會因收縮或類似情況而變形。因此，能夠防止通孔 TH 之尺寸和位置的改變。又，甚至在氧化鋁基板 11 之通孔 TH 具有 3 毫米或

更小之小直徑的案例中，能夠輕易地以糊料 20a 填滿通孔 TH。

【0084】接著，如圖 5B 所示，糊料 20a 係在比氧化鋁基板 11 之燒結溫度低約 100°C 的約 1400°C 之溫度下燒結，藉此在氧化鋁基板 11 之通孔 TH 中製得多孔體 20。

【0085】此時，如上所述，氧化鋁基板 11 和糊料 20a 之混合氧化物具有相同的矽、鎂、鈣和釷的組成比。

【0086】因此，在燒結期間，氧化鋁基板 11 和糊料 20a 之間不會發生質傳。因此，能夠確保多孔體 20 和氧化鋁基板 11 之通孔 TH 之內壁之界面的平坦度。

【0087】又，此時，多孔體 20 係被製成為自氧化鋁基板 11 之通孔 TH 的上端向上突出。

【0088】由於這個原因，在氧化鋁基板 11 和多孔體 20 的上表面上進行表面研磨，藉此將氧化鋁基板 11 的上表面和多孔體 20 的上表面平坦化以形成平坦表面，如圖 5C 所示。

【0089】又，若需要的話，甚至在氧化鋁基板 11 和多孔體 20 的下表面上進行表面研磨，使得該等下表面變得平坦。

【0090】以此方式，多孔體 20 被設置在氧化鋁基板 11 之通孔 TH 中，因而獲得氣體導管部 G。

【0091】如以上說明之圖 2B 所示，多孔體 20 係由球形氧化物陶瓷粒子 22 和用來黏結該等粒子之混合氧化物 24 所形成，且混合氧化物 24 黏著至氧化鋁基板 11 之通孔 TH 的內壁。

【0092】以此方式，製造得具有由多孔體 20 所構成之氣體導管部 G 的燒結體 1。

【0093】如上所述，在第一實施例中，使用球形氧化鋁粒子作

為上述圖 2B 之球形氧化物陶瓷粒子 22。又，使用矽、鎂、鈣、鋁和鈮五種成分的氧化物作為圖 2B 之混合氧化物 24。

【0094】當藉由第一實施例之製造方法實際製得多孔體 20 時，孔隙度為 31%。

【0095】

(第二實施例之製造方法)

在第二實施例之製造方法中，如第一實施例中參照圖 4A 及 4B 所述，首先，在氧化鋁基板 11 中形成通孔 TH。

【0096】第二實施例中使用的糊料 20a 含有 87.0%重量比之具有直徑 100 微米的球形氧化鋁粒子。糊料 20a 的其他成分係由含有矽、鎂、鈣和鈮四種成分的氧化物、有機黏結劑及溶劑所組成。

【0097】接著，如第一實施例中參照圖 4C 至 5B 所述，以糊料 20a 填滿氧化鋁基板 11 之通孔 TH，並進行燒結，藉此形成多孔體 20。接著，如第一實施例中參照圖 5C 所述，藉由表面研磨將氧化鋁基板 11 的上表面和多孔體 20 的上表面平坦化以形成平坦表面。

【0098】以此方式，多孔體 20 被設置在氧化鋁基板 11 之通孔 TH 中，因而獲得氣體導管部 G。

【0099】在第二實施例中，使用球形氧化鋁粒子作為上述圖 2B 之球形氧化物陶瓷粒子 22。又，使用矽、鎂、鈣和鈮四種成分的氧化物作為圖 2B 之混合氧化物 24。

【0100】當藉由第二實施例之製造方法實際製得多孔體 20 時，孔隙度為 38%。

【0101】

### (第三實施例之製造方法)

在第三實施例之製造方法中，如第一實施例中參照圖 4A 及 4B 所述，首先，在氧化鋁基板 11 中形成通孔 TH。

【0102】第三實施例中使用的糊料 20a 含有 95.2%重量比之具有直徑 100 微米的球形氧化鋁粒子。糊料 20a 的其他成分係由含有矽、鎂、鈣和鉍四種成分的氧化物、有機黏結劑及溶劑所組成。

【0103】接著，如第一實施例中參照圖 4C 至 5B 所述，以糊料 20a 填滿氧化鋁基板 11 之通孔 TH，並進行燒結，藉此形成多孔體 20。接著，如第一實施例中參照圖 5C 所述，藉由表面研磨將氧化鋁基板 11 的上表面和多孔體 20 的上表面平坦化以形成平坦表面。

【0104】以此方式，多孔體 20 被設置在氧化鋁基板 11 之通孔 TH 中，因而獲得氣體導管部 G。

【0105】在第三實施例中，使用球形氧化鋁粒子作為上述圖 2B 之球形氧化物陶瓷粒子 22。又，使用矽、鎂、鈣和鉍四種成分的氧化物作為圖 2B 之混合氧化物 24。

【0106】當藉由第三實施例之製造方法實際製得多孔體 20 時，孔隙度為 40%。

【0107】

### (第四實施例之製造方法)

在第四實施例之製造方法中，如第一實施例中參照圖 4A 及 4B 所述，首先，在氧化鋁基板 11 中形成通孔 TH。

【0108】第四實施例中使用的糊料 20a 含有 94.1%重量比之具有直徑 100 微米的球形氧化鋁粒子。糊料 20a 的其他成分係由含有

矽、鎂、鈣、鋁和鈮五種成分的氧化物、有機黏結劑及溶劑所組成。

【0109】接著，如第一實施例中參照圖 4C 至 5B 所述，以糊料 20a 填滿氧化鋁基板 11 之通孔 TH，並進行燒結，藉此形成多孔體 20。接著，如第一實施例中參照圖 5C 所述，藉由表面研磨將氧化鋁基板 11 的上表面和多孔體 20 的上表面平坦化以形成平坦表面。

【0110】以此方式，多孔體 20 被設置在氧化鋁基板 11 之通孔 TH 中，因而獲得氣體導管部 G。

【0111】在第四實施例中，使用球形氧化鋁粒子作為上述圖 2B 之球形氧化物陶瓷粒子 22。又，使用矽、鎂、鈣、鋁和鈮五種成分的氧化物作為圖 2B 之混合氧化物 24。

【0112】當藉由第四實施例之製造方法實際製得多孔體 20 時，孔隙度為 37%。

【0113】如上所述，本具體例之燒結體 1 的多孔體 20 係藉由在燒結陶瓷基板 10 中形成通孔 TH，並以糊料 20a 填滿該等通孔 TH，及進行燒結而獲得。

【0114】因此，不同於藉由同時燒結未燒結之陶瓷基板 10 和多孔體用糊料而製造多孔體 20 的案例，氧化物粒子 10a 的切割表面形成陶瓷基板 10 之通孔 TH 之內壁的平坦表面 S。

【0115】又，不同於在陶瓷基板 10 之通孔 TH 中分別設置燒結多孔體之方法，無須在陶瓷基板 10 之通孔 TH 和多孔體 20 之間提供諸如環氧樹脂等黏著介質。

【0116】因此，在靜電夾頭中使用燒結體 1 的案例中，由於沒有可能因電漿而劣化的黏著介質，故能夠改善靜電夾頭的可靠性。

【0117】再者，多孔體 20 之孔洞 P 的形成實際上係由以球形氧化物陶瓷粒子 22 填滿之通孔的狀態以及黏結該等粒子之混合氧化物 24 的分佈所界定。

【0118】因此，藉由控制球形氧化物陶瓷粒子 22 在糊料 20a 中的重量比等，能夠製造在燒結期間不會收縮的多孔體 20。

【0119】如上述第一至第四實施例之製造方法所例示，球形氧化鋁粒子（圖 2B 之球形氧化物陶瓷粒子 22）在糊料 20a 中的重量比係設定為 80%重量比或以上。結果，獲得在燒結期間不會收縮的多孔體 20。

【0120】因此，能夠以高度可靠性將多孔體 20 黏著至陶瓷基板 10 之通孔 TH 的整個內壁，而無間隙且不會分離。又，能夠改善由多孔體 20 組成之氣體導管部 G 之形狀、尺寸和位置的精確度。再者，設計多孔體 20 的孔隙度變得可能，因而能夠獲得具有期望孔隙度的氣體導管部 G。

【0121】又，甚至在陶瓷基板 10 之通孔 TH 具有 3 毫米或以下之小直徑的案例中，能夠藉由以糊料 20a 填滿通孔之方法而以高度可靠性在通孔 TH 中形成由多孔體 20 所構成的氣體導管部 G。

【0122】接下來，將說明多孔體的孔隙度，以及與球形氧化物陶瓷粒子之直徑相關之氣體導管部的氮氣壓降和氮氣流速。

【0123】基於上述實施例之製造方法，藉由使用含有 94%重量比之分別具有直徑 100 微米、200 微米、300 微米之球形氧化鋁粒子的糊料而獲得三個氣體導管部，並測量其多孔體的孔隙度、該等氣體導管部的氮氣壓降和氮氣流速。各自的結果顯示於圖 7 至 9。由於氮氣壓降和氮氣流速係因諸如氮氣供應壓力及氣體導管部的

通孔直徑和長度等參數而改變，圖 8 至 9 顯示它們在該等參數設定成一樣的案例中的相關值。

【0124】如圖 7 所示，多孔體之孔隙度因粒徑變化的改變是小的。氣體導管部的氮氣壓降中，如圖 8 所示，壓降的值隨著粒徑增加而降低。氣體導管部的氮氣流速中，如圖 9 所示，流速的值隨著粒徑增加而增加。由這些結果，得以確認甚至在相同組成或相同傳導中，藉由改變球形氧化物的粒徑可有效地改變氣體流速。

【0125】現在，將說明使用上述圖 2A 及 2B 之燒結體 1 的靜電夾頭。如圖 6 所示，在該具體例之靜電夾頭 2 中，具有上述圖 2A 及 2B 所示之結構的燒結體 1 係設置在由鋁及類似物所形成之基板 40 上。

【0126】如上所述，燒結體 1 具有陶瓷基板 10 及設置在於厚度方向上穿過該陶瓷基板形成之通孔中的多孔體 20。

【0127】如圖 6 所示，在使用該具體例之燒結體 1 作為靜電夾頭 2 之夾頭單元的案例中，在陶瓷基板 10 內部，設置有靜電電極 30 和連接至該靜電電極的佈線端子 32。佈線端子 32 係自靜電電極 30 的下表面延伸至陶瓷基板 10 的下表面。

【0128】具有靜電電極 30 和設置於其中之佈線端子 32 的陶瓷基板 10 係藉由在一用來形成陶瓷基板 10 之生坯片材 (green sheet) 中提供一將作為靜電電極 30 和佈線端子 32 的材料以及燒結該積層體而獲得。作為該靜電電極 30 和佈線端子 32 的材料，可使用鎢糊料及類似物。

【0129】基板 40 具有穿過該基板形成的氣體供應孔 42，以便連通至形成於陶瓷基板 10 中的多孔體 20。又，基板 40 具有連接至

從陶瓷基板 10 之下表面暴露出來之佈線端子 32 之中繼佈線 44。

【0130】基板 40 和燒結體 1 之陶瓷基板 10 係藉由聚矽氧黏著劑或類似物而黏附在一起。

【0131】再者，在靜電夾頭 2 之陶瓷基板 10 上，安裝有一晶圓 50 作為要被吸取的物件。接著，自外部電源經由基板 40 之中繼佈線 44 和陶瓷基板 10 之佈線端子 32 施加一預定電壓到靜電電極 30。

【0132】然後，晶圓 50 藉由晶圓 50 和陶瓷基板 10 之間產生的力而被以靜電方式吸取到靜電夾頭 2 上。

【0133】之後，自基板 40 之氣體供應孔 42 供應熱傳氣體到由形成於陶瓷基板 10 中之多孔體 20 所構成之氣體導管部 G 中。作為熱傳氣體，可使用惰性氣體諸如氦氣 (He)。

【0134】又，提供溫度調整構件諸如冷卻套管和加熱器以便與靜電夾頭 2 之後表面接觸，並藉由溫度調整構件透過靜電夾頭 2 將晶圓 50 之溫度調整到期望溫度。

【0135】此時，藉由在靜電夾頭 2 和晶圓 50 之間供應熱傳氣體，能夠有效率地藉由靜電夾頭 2 冷卻晶圓 50，或有效率地將經加熱之靜電夾頭 2 的熱轉移到晶圓 50。

【0136】在本具體例之靜電夾頭 2 中，氣體導管部 G 係由多孔體所構成。因此，當靜電夾頭被使用在電漿設備中時，能夠避免在氣體導管部 G 的放電，且能夠改善靜電夾頭的可靠性。

【0137】又，如上所述，陶瓷基板 10 之通孔 TH 的內壁具有平坦表面 S，且設置於陶瓷基板 10 之通孔 TH 中的多孔體 20 係由球形氧化物陶瓷粒子 22 和用來黏結該等粒子的混合氧化物 24 所形

成。

【0138】因此，當熱傳氣體流進氣體導管部 G 時，能夠降低導管的摩擦阻力，以及減少壓力損失。

【0139】因此，甚至在氣體導管部 G 係由多孔體 20 所構成的案例中，能夠在靜電夾頭 2 和晶圓 50 之間充分地供應熱傳氣體，因而能夠以高度可靠性進行晶圓 50 之溫度的調整。

【0140】又，在陶瓷基板 10 之通孔 TH 的內壁和多孔體 20 之間，沒有可能因電漿而劣化的黏著介質。因此，當將靜電夾頭應用於電漿設備中時，能夠增加靜電夾頭的壽命，且能夠改善各種設備之製程的可靠性。

【0141】本具體例之靜電夾頭 2 能適當地使用於供各種製程諸如半導體晶圓製程及製造液晶顯示器之元件基板之製程之用的各種設備中，諸如乾式蝕刻設備、CVD 設備及 PVD 設備等。

【0142】又，本具體例之燒結體 1 不僅能應用於靜電夾頭，也能應用於其他各種裝置如過濾器。

### 【符號說明】

#### 【0143】

1	燒結體
2	靜電夾頭
5	台階
6	刮刀
10	陶瓷基板
10a	氧化物粒子
11	氧化鋁基板

20	多孔體
20a	糊料
22	球形氧化物陶瓷粒子
24	混合氧化物
30	靜電電極
32	佈線端子
40	基板
42	氣體供應孔
44	中繼佈線
50	晶圓
100	陶瓷基板
100a	氧化物粒子
200	多孔體
G	氣體導管部
P	孔洞
S	平坦表面
SX	微小不平整的表面
TH	通孔

## 申請專利範圍

1. 一種燒結體，包含：

含有燒結氧化物粒子之陶瓷基板；

形成於該陶瓷基板中之通孔，使得從該通孔之內壁暴露出來的該等氧化物粒子的側表面形成平坦表面；及

設置於該通孔中之多孔體，該多孔體包括球形氧化物陶瓷粒子和配置以黏結該等球形氧化物陶瓷粒子的混合氧化物；

該多孔體的混合氧化物係由結晶微粒材料和非晶形材料所形成。

2. 如請求項 1 之燒結體，其中：

該多孔體的混合氧化物係由選自矽、鎂、鈣、鋁和鉍中的二或多者的氧化物所形成。

3. 一種燒結體，包含：

含有燒結氧化物粒子之陶瓷基板；

形成於該陶瓷基板中之通孔，使得從該通孔之內壁暴露出來的該等氧化物粒子的側表面形成平坦表面；及

設置於該通孔中之多孔體，該多孔體包括球形氧化物陶瓷粒子和配置以黏結該等球形氧化物陶瓷粒子的混合氧化物；

該多孔體的混合氧化物係由選自矽、鎂、鈣、鋁和鉍中的二或多者的氧化物所形成；

該陶瓷基板係包括矽、鎂、鈣和鉍的氧化鋁基板，及

該多孔體的混合氧化物中的矽、鎂、鈣和鉍的組成比係與陶瓷基板中的矽、鎂、鈣和鉍的組成比相同。

4. 如請求項 3 之燒結體，其中：

該多孔體的混合氧化物係由結晶微粒材料和非晶形材料所形成。

5. 如請求項 1、2 或 4 之燒結體，其中：

該等結晶微粒材料包括剛玉相、尖晶石相和石榴石相中的至少一種。

6. 如請求項 1 至 4 中任一項之燒結體，其中：

該多孔體中之球形氧化物陶瓷粒子的重量比為 80%重量比或以上。

7. 如請求項 1 至 4 中任一項之燒結體，其中：

該多孔體的球形氧化物陶瓷粒子包括剛玉相。

8. 如請求項 1 至 4 中任一項之燒結體，其中：

該多孔體的孔隙度係介於 20%和 50%之間。

9. 一種靜電夾頭，包含：

含有燒結氧化物粒子之陶瓷基板；

形成於該陶瓷基板中之通孔，使得從該通孔之內壁暴露出來的該等氧化物粒子的側表面形成平坦表面；

包括有設置於該通孔中之多孔體的氣體導管部，該多孔體包括球形氧化物陶瓷粒子和配置以黏結該等球形氧化物陶瓷粒子的混合氧化物；及

設置於該陶瓷基板中之靜電電極；

該多孔體的混合氧化物係由結晶微粒材料和非晶形材料所形成。

10. 一種靜電夾頭，包含：

含有燒結氧化物粒子之陶瓷基板；

形成於該陶瓷基板中之通孔，使得從該通孔之內壁暴露出來的該等氧化物粒子的側表面形成平坦表面；

包括有設置於該通孔中之多孔體的氣體導管部，該多孔體包括球

形氧化物陶瓷粒子和配置以黏結該等球形氧化物陶瓷粒子的混合氧化物；及

設置於該陶瓷基板中之靜電電極；

該多孔體的混合氧化物係由選自矽、鎂、鈣、鋁和鈦中的二或多者的氧化物所形成；

該陶瓷基板係包括矽、鎂、鈣和鈦的氧化鋁基板，及

該多孔體的混合氧化物中的矽、鎂、鈣和鈦的組成比係與該陶瓷基板中的矽、鎂、鈣和鈦的組成比相同。

11. 一種燒結體之製造方法，包含：

製備燒結陶瓷基板；

在該陶瓷基板中形成通孔；

用包括有球形氧化物陶瓷粒子和混合氧化物的糊料填滿該通孔；及

燒結該糊料，藉以在該通孔中形成包括有由該混合氧化物所黏結之球形氧化物陶瓷粒子的多孔體；

該混合氧化物係由結晶微粒材料和非晶形材料所形成。

12. 一種燒結體之製造方法，包含：

製備燒結陶瓷基板；

在該陶瓷基板中形成通孔；

用包括有球形氧化物陶瓷粒子和混合氧化物的糊料填滿該通孔；及

燒結該糊料，藉以在該通孔中形成包括有由該混合氧化物所黏結之球形氧化物陶瓷粒子的多孔體；

該混合氧化物係由選自矽、鎂、鈣、鋁和鈦中的二或多者的氧化

物所形成；

該陶瓷基板係包括矽、鎂、鈣和鉍的氧化鋁基板，及

該混合氧化物中的矽、鎂、鈣和鉍的組成比係與該陶瓷基板中的  
矽、鎂、鈣和鉍的組成比相同。

圖式

圖 1

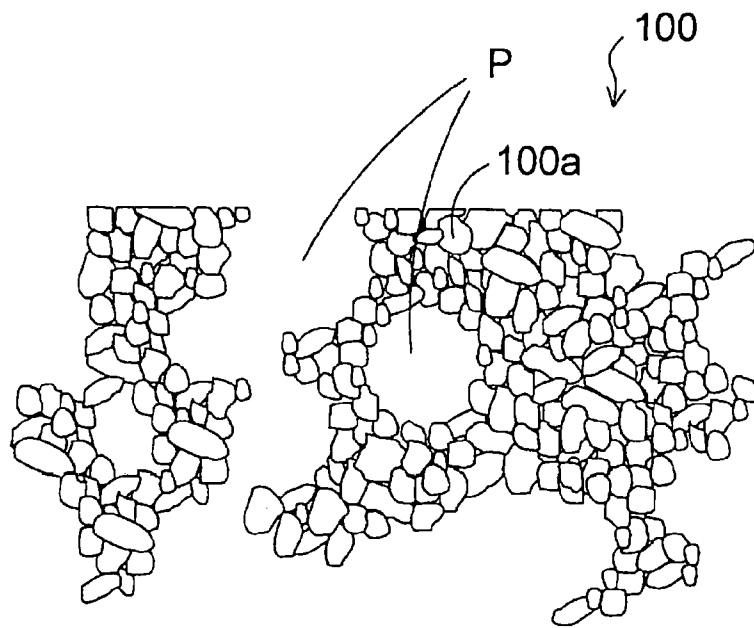


圖 2A

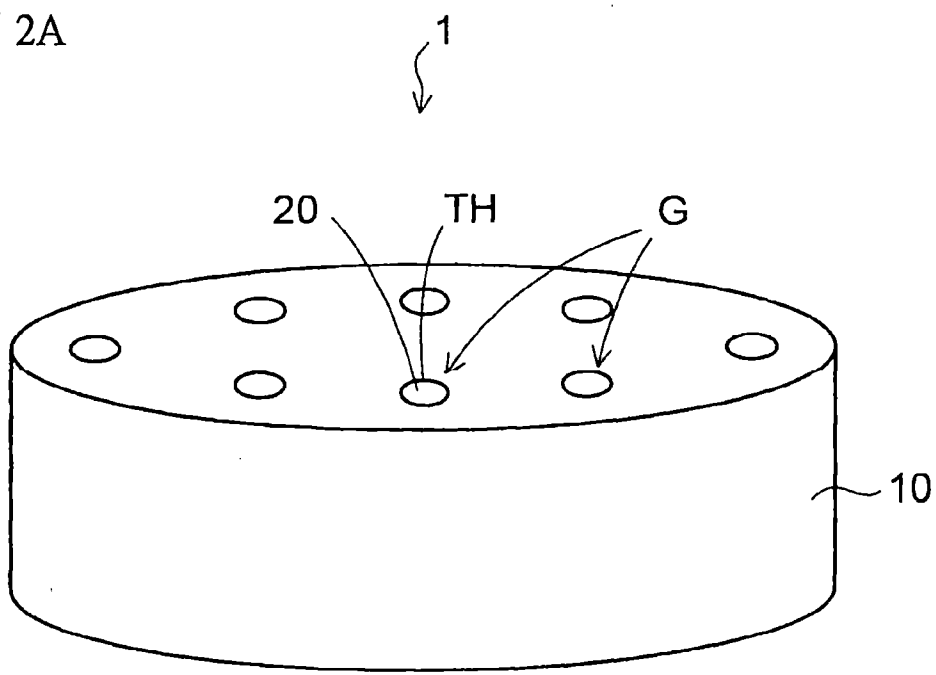


圖 2B

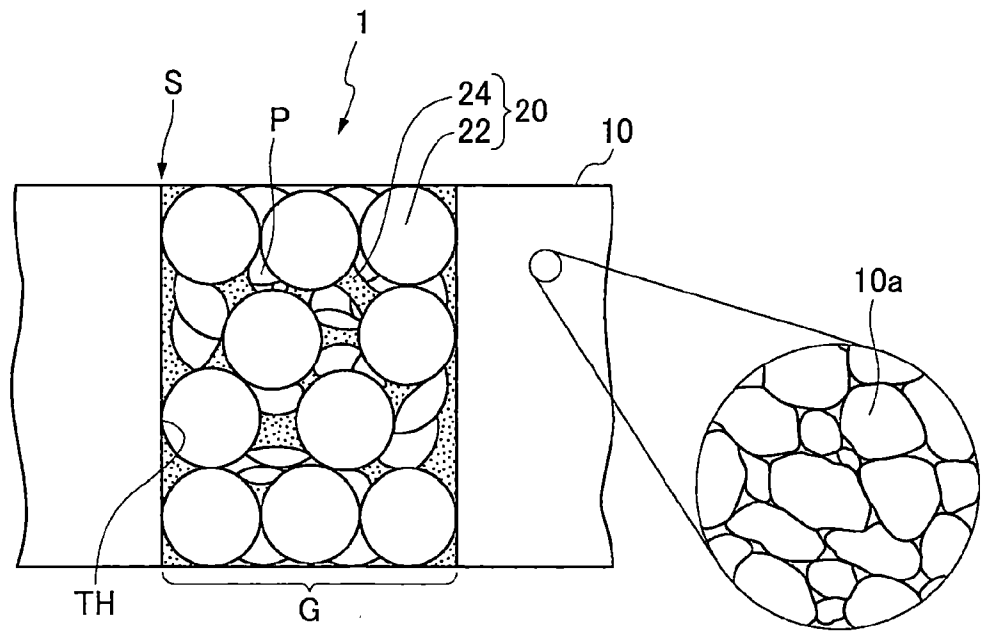


圖 3

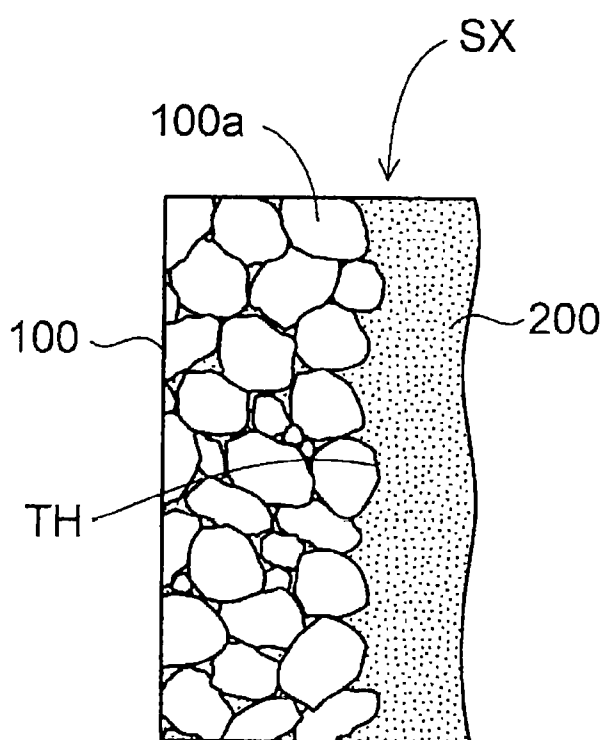


圖 4A

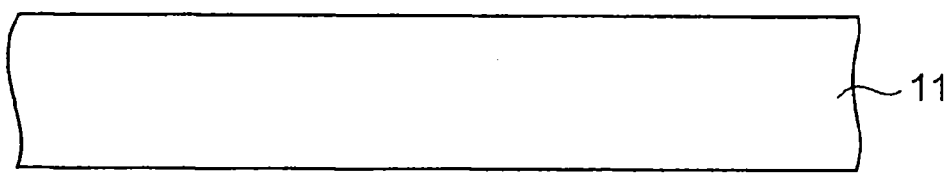


圖 4B

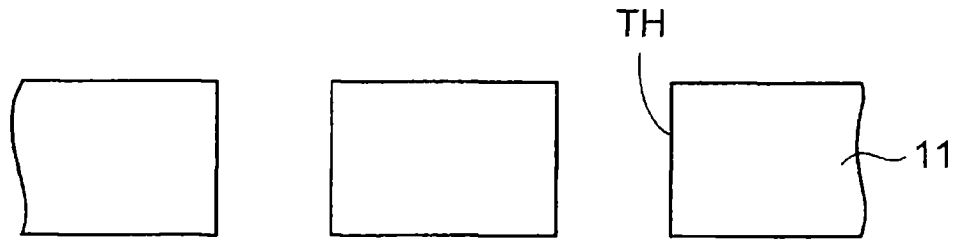


圖 4C

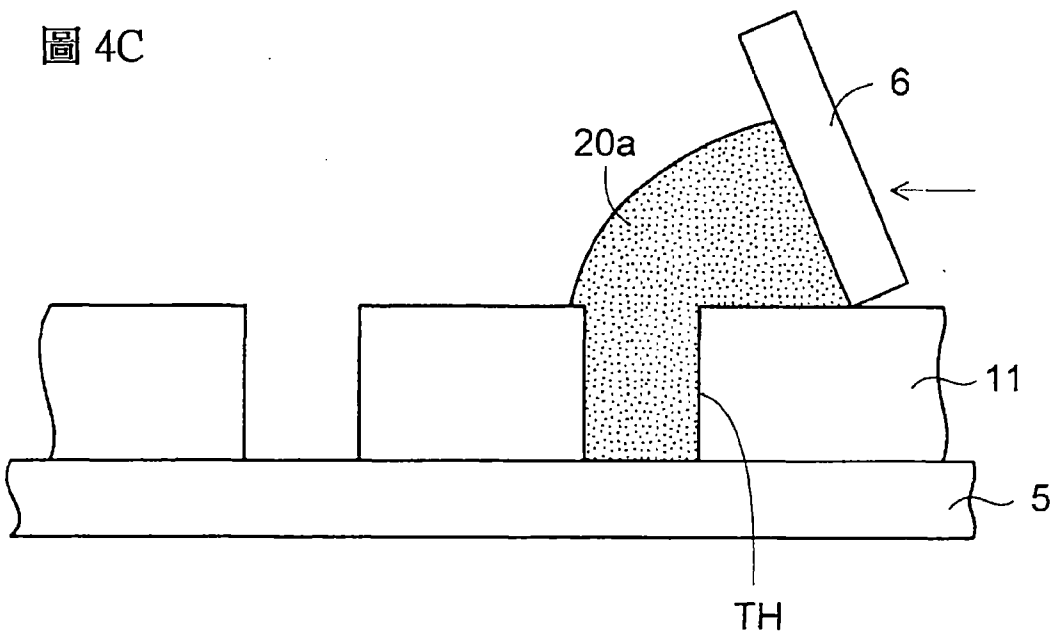


圖 5A

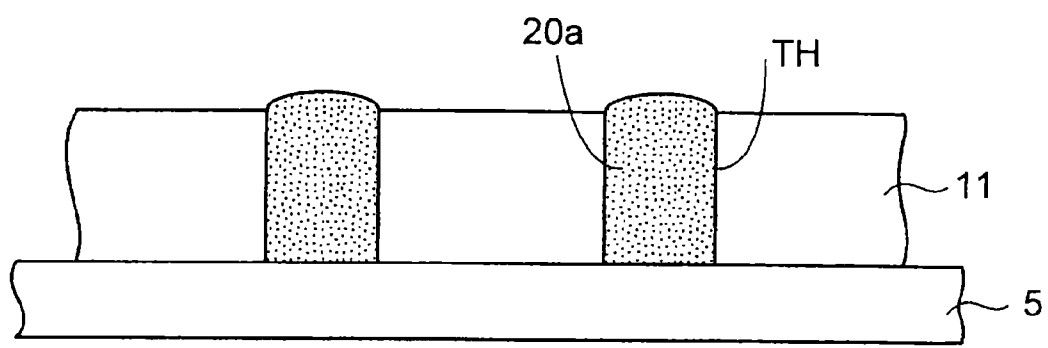


圖 5B

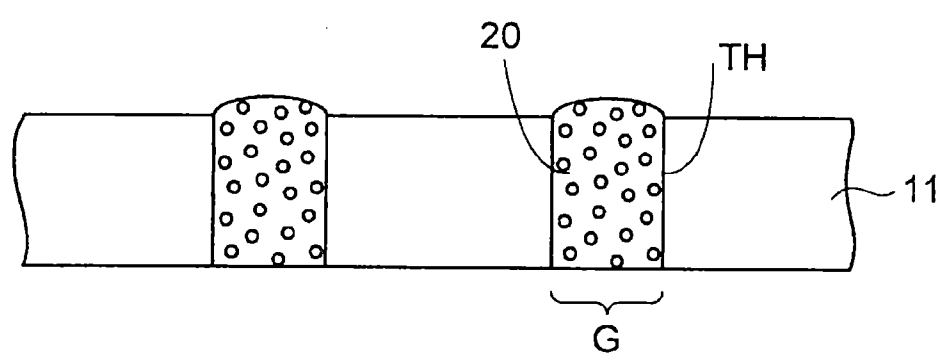


圖 5C

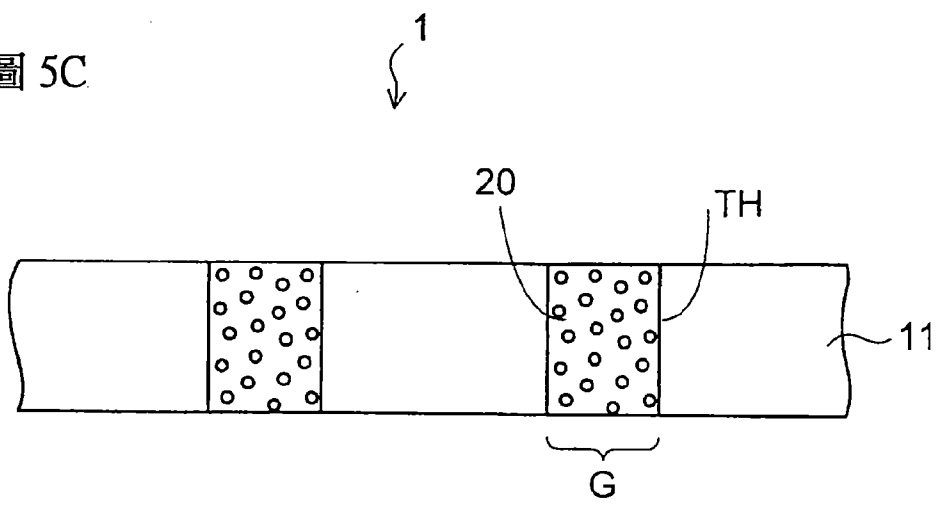


圖 6

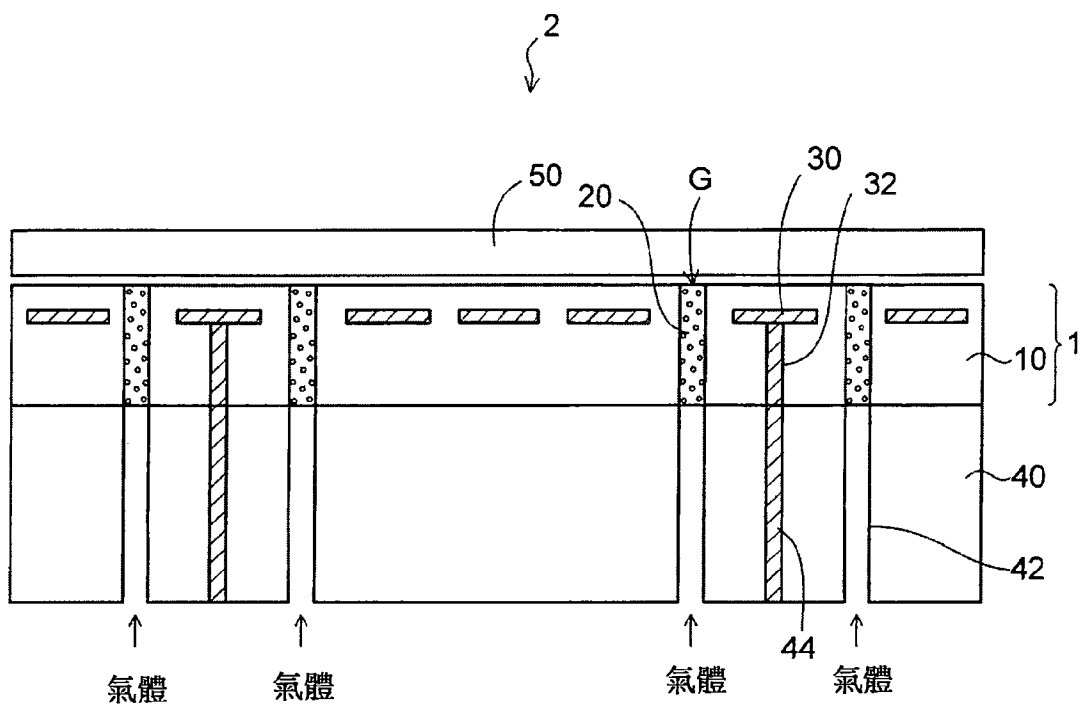


圖 7

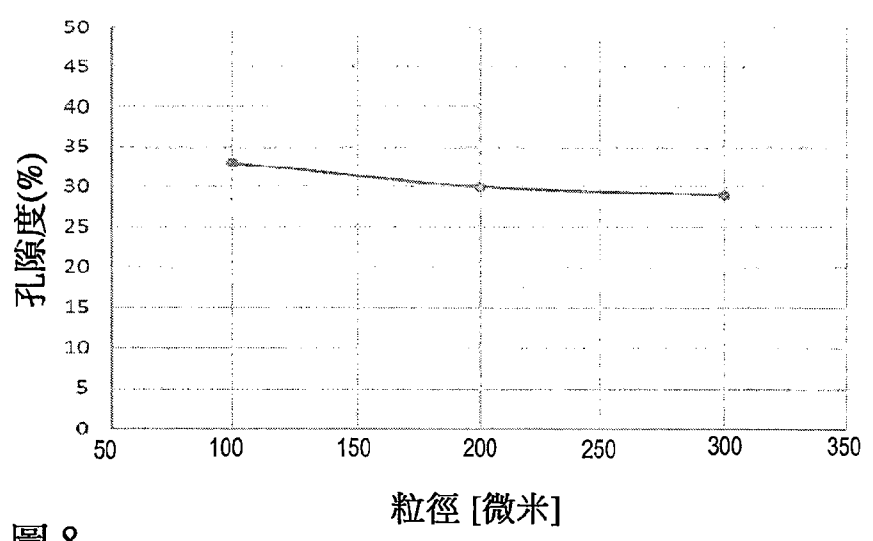


圖 8

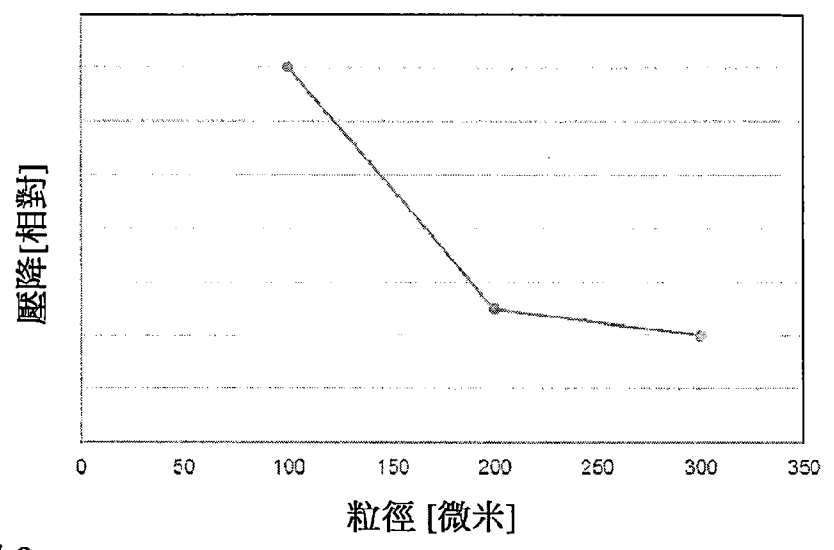


圖 9

