

修正 11月19日
案號: 87113429

修正頁

申請日期:

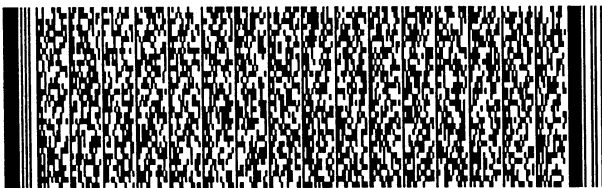
類別:

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

494093

一、 發明名稱	中文	氮化鋁燒結體、電子機能材料及靜電夾頭
	英文	ALUMINUM NITRIDE SINTERED BODY, ELECTRONIC FUNCTIONAL MATERIAL, AND ELECTROSTATIC CHUCK
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 勝田祐司 2. 新木清 3. 大橋玄章
	姓名 (英文)	1. YUJI KATSUDA 2. KIYOSHI ARAKI 3. TSUNEAKI OHASHI
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本
	住、居所	1. 日本國愛知縣津島市青塚町字正之地153番地之5 2. 日本國愛知縣名古屋市天白區表山三丁目150番地 3. 日本國岐阜縣大垣市三塚町1079番地之6
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日本碍子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. 日本碍子株式會社
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國愛知縣名古屋市瑞穗區須田町2番56號
	代表人 姓名 (中文)	1. 柴田昌治
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

日本 JP

1997/09/29 9-263329

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼



五、發明說明 (1)

【產業上利用領域】

本發明有關於體積電阻率的溫度依存性較小的氮化鋁燒結體，以及利用該燒結體的電子機能材料、靜電夾頭。

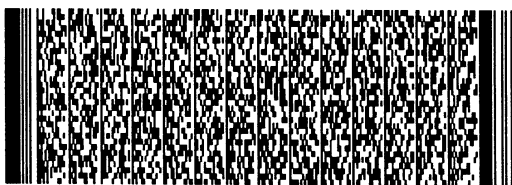
【習知之技術】

目前，為了吸附且固定半導體晶圓，在半導體晶圓的搬動、曝光、CVD、濺鍍等形成膜的製程、微細加工、洗淨、蝕刻、切成晶粒(dicing)等過程之中，皆使用靜電夾頭。這樣的靜電夾頭基體，以緻密性質的陶瓷最受矚目。特別是半導體製造裝置之中，常使用 ClF_3 等鹵素系腐蝕性氣體當作蝕刻氣體或洗淨氣體。緻密氮化鋁對於上述鹵素系腐蝕性氣體具有高耐腐蝕性。再者，氮化鋁為眾所周知的高熱傳導材料，而且耐熱衝擊性也很高。因此，適合利用氮化鋁燒結體形成半導體製造裝置用的靜電夾頭之基體。

【發明欲解決的問題】

通常，使用氮化鋁當作靜電夾頭之基材時，在動作溫度的體積固有電阻率在 $10^8 \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 的範圍為佳。然而，從室溫到 600°C ，氮化鋁的體積固有電阻率由例如 $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 明顯地下降至 $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。所以在這麼廣的溫度範圍內，無法使靜電夾頭安定地動作。因此，使用溫度被受限於例如 $200^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$ 的範圍內。

本發明的目的在於提供一種氮化鋁燒結體，其為較習知還廣的溫度範圍內具有體積電阻率變化較小的新穎材料。



五、發明說明 (2)

再者，本發明的目的在於提供一種如上述般體積電阻率之溫度依存性小的氮化鋁燒結體，且其金屬不純物含量小，為具有不會引起半導體污染之組成的氮化鋁燒結體。

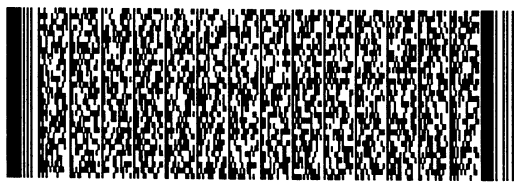
【解決問題方法】

本發明為含有氮化鋁結晶粒子的氮化鋁燒結體，其特徵在於稀土族元素的含有量(氧化物的換算值)為0.05重量%以上、0.5重量%以下，上述氮化鋁結晶粒子的平均粒徑為 $3\ \mu\text{m}$ 以下，由電子旋轉共振法的光譜得到的每個鋁單位mg的旋轉數為 5×10^{12} spin/mg以下。

本發明使用特定組成的原料，使稀土族元素(換算成氧化物)為0.05重量%以上、0.5重量%以下，並且藉由熱壓法等加壓方法將上述原料進行充分的燒結，使相對密度變大，另一方面，在儘可能低溫的範圍嘗試燒結，藉此以確認燒結體具有何種變化。特別是控制在上述氮化鋁結晶粒子的平均粒徑為 $3\ \mu\text{m}$ 以下的條件，並且由電子旋轉共振法的光譜得到的每個鋁單位mg的旋轉數為 5×10^{12} spin/mg以下時，氮化鋁燒結體的體積電阻率的溫度變化顯著減少，特別是在 $100\sim 500\ ^\circ\text{C}$ 的範圍，可成功地得到體積電阻率變化明顯減少的燒結體。

如上所述的氮化鋁燒結體可利用熱壓燒結法製造，甚至可控制稀土族元素以外的金屬不純物量於極少量，所以可明顯地抑制半導體的污染。

雖然得到上述顯著的作用效果的理由不清楚。然而其基本的想法是，以氮化鋁結晶粒子的電阻與粒子邊界的電



五、發明說明 (3)

阻，當作串聯以及並聯電路的電阻值而計算出氮化鋁燒結體的電阻。本發明者使用高純度的氮化鋁粒子，然後添加少量的稀土族元素，並且利用高壓法等適用較高壓力的方法，以促進燒結體的緻密化。

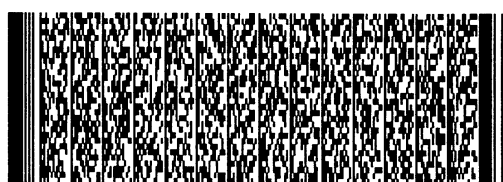
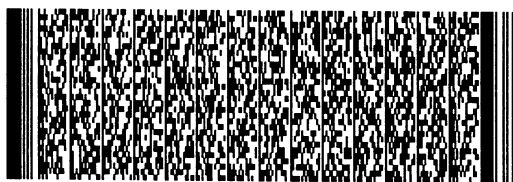
此時，若稀土族元素化合物的添加量大於0.5重量%的話，存在於原料粒子中的氧在燒結過程中，會往外部擴散。相反地，本發明將稀土族元素化合物的添加量調整為少量，並且在燒結時施以高壓，使氮化鋁結晶粒子中的氧以固溶狀態殘留。以AlN之氮原子取代結晶粒子中的氧，將形成帶隙(band gap)內的施予體位階(donor level)，並且提高粒子內的電子傳導性。總之，本發明藉由調整稀土族元素化合物的添加量，以及增加燒結時的壓力，以控制加壓燒結後的粒子內殘留的氧量，且將殘留的氧當作用以減少各結晶粒子內部電阻的施予體。

由此觀點看來，稀土族元素的含有量最好在0.4重量%以下。再者，為了能夠得到均質的燒結體，燒結體中的稀土族元素含有量最好為0.05重量%。

氮化鋁結晶粒子無特別的下限，然而通常最好為0.1 μm 以上。平均粒子最好為2.2~2.9 μm 。

稀土族元素最好為鏷、鐳、釷、釷、鐳等，特別是鐳更好。

為了得到本發明的氮化鋁燒結體，必須採用熱壓法、熱均衡壓力法等加壓燒結法，藉此可不添加燒結助劑以進行氮化鋁燒結體的緻密化。



五、發明說明 (4)

在此同時，藉由在氮化鋁結晶粒子的平均粒子於 $3\ \mu\text{m}$ 以下時停止粒子成長，可得到本發明的氮化鋁燒結體。

為了研究本發明的氮化鋁燒結體之結晶相內或粒子邊界的缺陷構造，本發明者利用電子旋轉共振法(Electron spin resonance: ESR法)以測得光譜。以下簡單地說明其原理。由於Zeeman's效應，未成對電子(unpaired electron)之能階在磁場下分裂。在上述能階，電子的軌道運動與附近原子核磁能率敏感地相互作用而反應。ESR法藉由測定分裂的能階，可得知具有未成對電子的原子附近之原子以及化學結合等資料。

由電子旋轉共振法之光譜得到的每個鋁單位mg的旋轉數必須為 5×10^{12} spin/mg以下。並且最好為 1×10^{12} spin/mg以上。

而且，旋轉數的測定方法是根據「電子旋轉共振」大矢博昭、山內淳著(講談社刊)所記載的方法以進行。本發明者是使用習知的

TEMPOL(4-hydroxy-2, 26, 6-tetramethylpyperidine-1-oxyl)之溶液，並且以 $\text{Mg}^{2+}/\text{MgO}$ 的一個超微細線定量，並且與定量線的旋轉數比較，以尖峰面積算出旋轉數。

在氮化鋁之中，鋁的未成對電子g值是隨著未成對電子存在之結晶場而變化。自由電子理論g值為2.0000，而相對論修正g值=2.002316。氮化鋁結晶相中的Al原子、N原子具有4配位的wurtzite構造，並且由鋁原子與3個氮原子形成 sp^3 混成軌道。從各試料的g值，可得知格子缺陷中



五、發明說明 (5)

的未成對電子存在何種結晶配位，以及在未成對電子的週邊存在何種元素。

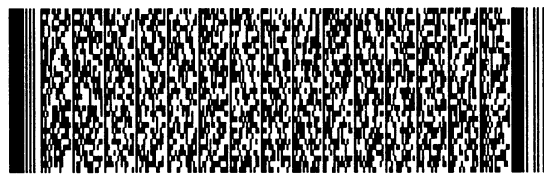
本發明的氮化鋁燒結體的g值最好為2.0001以下、2.0009以下。本發明者發現，當燒結壓力相同時，燒結的最高溫度愈高時，則g值愈傾向於降低，並且在室溫的體積電阻率具有降低的傾向。但是為了在儘可能廣的溫度範圍內，特別是100°C~500°C的體積電阻變化率變小，必須將g值限制於上述的範圍內。而且g值的變化被認為受氮化鋁結晶粒子中殘留的氧原子的影響。

為了將本發明的燒結體使用於半導體製程，最好不要添加被視為不純物的鹼金屬、過渡金屬於上述複合體。因此，本發明之中，最好使用高純度的原料，具體言之，除了稀土族元素以外，金屬不純物量為500ppm。再者，除了稀土族元素之外的金屬不純物量為100ppm最好，包括0ppm或可檢測出的界限以下者。

氮化鋁燒結體中的總氧量與將稀土族元素換算成氧量之差值為1.0重量%以下為佳。

本發明者評估能隙內的電子狀態對於氮化鋁燒結體的電子特性之影響，並且測定陰極螢光光譜，用以使本發明的燒結體的特徵更為明確。

通常，陰極螢光為在對試料照射電子線時，來自試料的反射波之一。激起電子從價電子帶往傳導帶激起時，在價電子帶產生電洞。且產生一種對應價電子帶與電洞之間的帶隙之發光。在此同時，產生傳導帶以外的其他局部電



五、發明說明 (6)

子位階的情況，由於結晶內所含缺陷或不純物的作用，伴隨局部電子位階的激起電子與價電子的電洞再結合時，可產生發光。因此，從陰極螢光光譜可得知能帶構造、結晶性、結晶中所含的缺陷或不純物之資料。

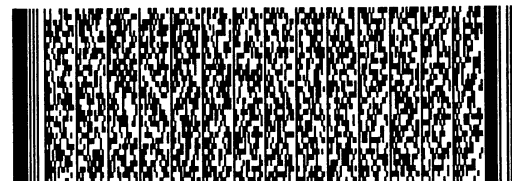
例如第1圖所示，對於本發明氮化鋁燒結體測定陰極螢光光譜的結果，在350~370nm的波長範圍具有強烈而主要的尖峰。而且在650~750nm的波長範圍亦可檢測出主要尖峰的2倍波之微弱尖峰。

再者，本發明者，準備了添加5重量%的鎂粉末而燒結所得到的高密度燒結體以當作比較對象。然後，對此燒結體進行陰極螢光測定。其結果分別可在340nm、500nm、600nm觀測到微弱尖峰。

如上所述之發光波長不同，表示發光種類(帶隙內的電子位階)不同。再者，發光強度的不同，表示不純物的電子濃度不同。本發明燒結體在350~370nm的波長範圍可觀測到非常強而陡峭的尖峰，表示存在非常強而新的電子位階，並且特定不純物的電子濃度高。

製造本發明燒結體時，可將各種形態的稀土族元素添加於原料粉末中。例如可添加稀土族元素本身或化合物粉末於氮化鋁原料粉末之中。

通常，稀土族元素的氧化物最容易取得。但是，使用稀土族元素氧化物時，由於本發明之稀土族的添加量非常微量，若是稀土族元素的氧化物的分散不夠充分的話，稀土族元素很難分佈於所有的燒結體。所以，導致燒結體各



五、發明說明 (7)

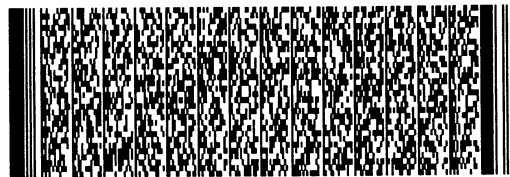
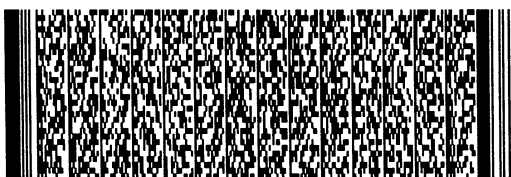
部分的體積電阻率等各種特性產生偏差。

因此，本發明之中，可將稀土族元素的硝酸鹽、硫酸鹽、烷氧化物等化合物溶解於可互溶的適當溶劑以得到溶液，然後將氮化鋁原料粉末添加於此溶液。藉此，即使稀土族元素的添加量為微量時，亦可使稀土族元素均一地分散於燒結體的各部分。而且由於稀土族元素被分散成為各粒子表面極為薄層，所以高電阻的稀土族元素很難分離。並且在分散不足時，會局部析出稀土族元素的含有結晶。

使用乾式壓縮成形法時，乾燥原料粉末的方法例如噴霧乾燥法。此為特別適用於微量添加物之稀土族元素的瞬間乾燥法。

而且，可使用拉伸帶成形成法。此種情況為，將稀土族元素的硝酸鹽、硫酸鹽、烷氧化物等化合物溶解於可互溶的適當溶劑所得到的溶液，當作一般拉伸帶成形步驟中的添加劑而添加也可以。由於添加量亦為微量，所以不影響其成形性與脫脂性。

在製備步驟之中，可將氮化鋁原料粉末分散於溶劑之中，然後添加上述氧化物粉末或溶液形式之稀土族元素化合物。混合時，利用單純的攪拌也可以，然而，在必須粉碎上述原料粉末的凝集物時，亦可使用罐狀混合機、球磨機、磨碎機等混合粉碎機。若是使用粉碎用溶劑可溶性的成份當作添加物時，進行混合粉碎步驟的時間最好是粉末的粉碎必要時間之最短時間。再者，可添加聚乙醇等摻和劑成份。



五、發明說明 (8)

此粉碎用溶劑乾燥步驟最好使用噴霧乾燥法。再者，實施真空乾燥法之後，最好使乾燥粉末通過篩子以調整粒度。

製造圓盤形狀之成形體時，粉末成形步驟可使用模具壓縮法。成形壓力最好為 $100\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上，然而若可以維持形狀的話，不特別限定成形壓力。亦可以利用粉末狀態填充於熱壓鋼模中。

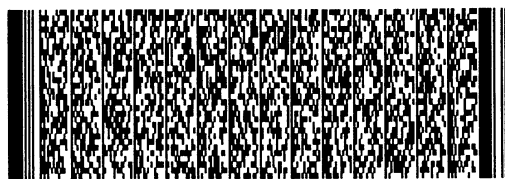
在成形體添加摻和劑時，可先進行燒結，然後在含氧的環境中、 $200^\circ\text{C}\sim 800^\circ\text{C}$ 的溫度進行脫脂。

含有稀土族元素的添加劑若是以硝酸鹽、硫酸鹽、碳酸鹽的形式添加時，可先燒結，然後針對粉末狀態的原料或粉末的成形體進行脫硝、脫硫、或脫碳酸處理。上述的脫氣步驟，與脫脂步驟相同，可在氧化環境氣體中，藉由加熱上述原料粉末或成形體以實施，然而此時必須留意所產生的 NO_x 氣體、 SO_x 氣體等對於反應爐的損壞。

而且，也可以不各別實施脫硝、脫硫、脫碳酸處理等脫氣步驟，而在燒結過程中同時進行脫氣。

其次，藉由熱壓法以燒結成形體。熱壓時的壓力必須在 $50\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上，最好為 $100\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上。其上限無特別限定，然而為了防止模子等爐道具的損傷，在實用上最好為 $1000\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以下。

壓力上昇時，可以一口氣上昇至最高壓力。但是，為了提昇燒結體的尺寸精密度，配合昇溫而階段性地將壓力上昇特別好。



五、發明說明 (9)

利用熱壓法燒結圓盤形狀之成形體時，最好將成形體收納於具有比該成形體的外徑大若干尺寸的內徑之套筒內。

在溫度上昇時需要脫氣的情況，最好在室溫~1600℃之間的溫度範圍進行真空加熱，而促進氣體的蒸散。

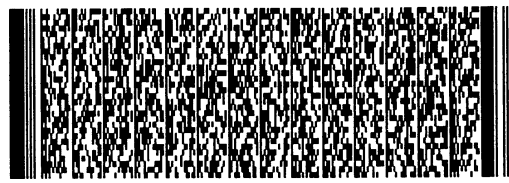
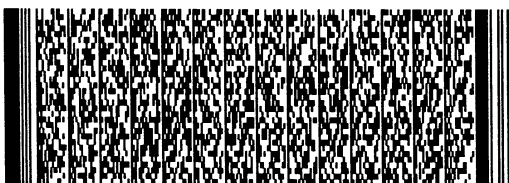
再者，最好以50℃/小時以上、1500℃/小時以下的昇溫速度上昇溫度以達到燒結的最高溫度，而最高溫度最好為1650℃~1850℃。

在熱壓法之中，目前有一種提案的方法，係利用氮化硼當作離型劑，而塗佈於成形體或原料粉末與碳治具之間的方法。然而，顧慮到硼會混入燒結體之中，所以本發明不使用此種離型劑。

可埋入金屬於本發明的燒結體之中，特別是可使用適合於不希望不純物存在的環境下所使用的電極埋入品。如上所述的用途，例如陶瓷靜電夾具、陶瓷加熱器、高頻率電極裝置所使用者，特別可使用非常適合於靜電夾頭之電極。

將本發明的燒結體當作半導體晶圓之吸附用靜電夾頭使用時，在室溫附近至600℃，尤其是從100℃附近至500℃的溫度範圍內，可顯著地提昇靜電夾頭的吸附特性。而且，在電壓切斷後，電荷立即以充分的速度遺漏，所以晶圓在脫附時的反應性亦佳。

埋入氮化鋁燒結體複合體的金屬構件最好為，平面狀的金屬基體材料。當金屬埋入品為靜電夾頭時，金屬構件



五、發明說明 (10)

為金屬基體材料構成的平面狀電極。

由於金屬構件係與氮化鋁粉末同時燒結，所以最好以高融點的金屬形成。如上所述的高融點金屬例如為，鈿、鎢、鉬、鉑、銻、鉛或其合金。從防止半導體污染的觀點看來，最好使用鈿、鎢、鉬、鉑及其合金。

當本發明應用於靜電夾頭的場合，靜電夾頭的電極亦可用於產生電漿用的電極。藉由將電極連接高頻率電源，且對此電極同時供給直流電壓與高頻率電壓以產生電漿。

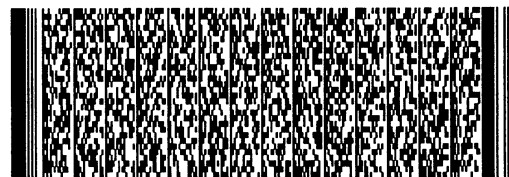
本發明的燒結體，適用於用以設置半導體晶圓的感受器(susceptor)、虛置(dummy)晶圓、遮蔽環、用以產生高頻率電漿的反應管(tube)、用以產生高頻率電漿的反應室(dome)、高頻率透過窗、紅外線透過窗、用以支撐半導體晶圓的起重銷(lift pin)、噴淋板等各種半導體製造用裝置的基體。

再者，可使用本發明燒結體的電子機能材料例如可舉例，誘導加熱用加熱源(加熱器材料)。亦即，由於本發明的燒結體具有高純度，並且對於電漿具有高耐腐蝕性，所以可當作在電漿環境氣體中使用的誘導加熱用加熱源之用途。

【實施例】

以下，更具體地說明實驗結果。

製造表1~表4所示的各實施例、比較例的各氮化鋁燒結體。使用藉由還原氮化法得到的氮化鋁粉末當作原料粉末。



五、發明說明 (11)

將鎂的硝酸鹽溶解於異丙醇以製造添加劑溶液，然後利用罐狀混合機將氮化鋁原料粉末與此添加劑溶液加以混合。表1、3顯示鎂的混合比率換算成 Y_2O_3 。

在 $200\text{kgf}/\text{cm}^2$ 的壓力下，利用一軸加壓成形法將此原料粉末製作成直徑為 200mm 的圓盤狀成形體。並且，將上述圓盤成形體收納且密封於去熱壓模型中。將後以 $300^\circ\text{C}/\text{小時}$ 的昇溫速度使溫度上昇，此時在室溫 $\sim 1000^\circ\text{C}$ 的溫度範圍進行減壓，到達 1000°C 之後，以 $2.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ 導入氮氣，同時將壓力階段性地上昇至 $200\text{kgf}/\text{cm}^2$ 。如表1、3所示，變更燒結時的最高溫度，保持各保時間之期間、各最高溫度後，利用 $300^\circ\text{C}/\text{小時}$ 的冷卻速度冷卻直到 1000°C 後，將爐冷卻。

表2、4顯示上述所得到的燒結體，其鎂含量(Y含量)、總氧含量(O含量)、以及總氧含量與換算成 Y^2O^3 的氧量之差。

其次，對於各例的複合體進行下述的測定。

(平均粒徑)

攝取電子顯微照片，計算以求得觀察到的粒子長軸長度的平均值(表1、表3)。

(ESR旋轉數(spin/mg))

由ESR的共振條件式，以如上述地計算出旋轉數(表1、表3)。

(g值)

如上述地測定。



五、發明說明 (12)

(100 °C 以及 500 °C 之各體積電阻率)

根據「JIS C2141」之絕緣物的體積電阻率測定法以測定之。各表之中是使用簡稱表示。例如「3.6E+13」是表示「 3.6×10^{13} 」。且準備直徑 $\phi 100\text{mm}$ 、厚度 0.8mm 的半圓形狀的試料，然後將銀糊狀物塗佈 3.14cm^2 的面積，並施加電場強度 500V/mm。

(陰極螢光的主要尖峰)

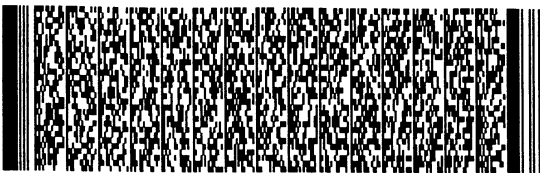
如上所述地測定陰極螢光，以顯示主要尖峰的位置(參照表 2、表 4)。

(明亮度以及色彩)

利用 JIS Z8721 規定的方法以測定明亮度。並且以目視觀察色彩(參照表 2、表 4)。

表 1

	Y ₂ O ₃ 添 加量重 量%	燒結時的 最高溫度 (°C)	最高溫度 保持時間 小時	平均 粒徑 μm	旋轉數 spin/mg	g 值	積體電阻率(Ω · m)	
							100°C	500°C
實施例 1	0.06	1750	4	2.2	1.8E+12	2.0006	3.6E+13	2.1E+8
實施例 2	0.1	1700	4	2.1	1.0E+12	2.0006	6.0E+13	2.5E+8
實施例 3	0.1	1700	8	2.7	3.0E+12	2.0005	1.8E+13	1.1E+8
實施例 4	0.1	1750	4	2.4	2.2E+12	2.0005	2.1E+13	1.2E+8
實施例 5	0.1	1800	1	2.7	3.5E+12	2.0001	7.8E+12	2.7E+7
實施例 6	0.3	1700	4	2.3	2.0E+12	2.0005	2.4E+13	3.0E+8
實施例 7	0.3	1800	1	2.8	3.9E+12	2.0002	7.0E+12	2.1E+7
實施例 8	0.5	1700	4	2.6	4.2E+12	2.0005	1.0E+13	2.2E+8
實施例 9	0.5	1800	1	2.9	4.4E+12	2.0001	5.8E+12	2.3E+7



五、發明說明 (13)

表 2

	金屬不 純物量 ppm	Y 含有量 重量%	O 含有量 重量%	O 含有量與 Y ₂ O ₃ 換算 O 含有量之 差(重量%)	相對密度 (%)	明亮度 (色彩)	陽極螢光 主要尖峰 (nm)
實施例 1	80	0.052	0.73	0.72	99.6	N4 黑	350-370
實施例 2	80	0.098	0.74	0.71	99.7	N4 黑	350-370
實施例 3	70	0.097	0.71	0.68	99.7	N4 黑	350-370
實施例 4	80	0.099	0.75	0.72	99.7	N4 黑	350-370
實施例 5	70	0.085	0.72	0.70	99.8	N4 黑	350-370
實施例 6	70	0.26	0.79	0.72	99.7	N4 黑	350-370
實施例 7	80	0.23	0.74	0.68	99.8	N4 黑	350-370
實施例 8	80	0.44	0.84	0.72	99.7	N4 黑	350-370
實施例 9	70	0.37	0.8	0.70	99.7	N4 黑	350-370

表 3

	Y ₂ O ₃ 添 加量重 量%	燒結時的 最高溫度 (°C)	最高溫度 保持時間 小時	平均 粒徑 μm	旋轉數 spin/mg	g 值	積體電阻率(Ω · m)	
							100°C	500°C
實施例 1	0	1750	4	2.3	7.0E+11	2.0005	7.8E+14	1.0E+8
實施例 2	0	1800	4	2.6	9.2E+11	2.0001	1.5E+14	8.5E+6
實施例 3	0	1850	4	3.8	5.8E+12	1.9979	5.2E+11	2.1E+6
實施例 4	0	1900	4	6.3	5.9E+12	1.9975	1.6E+10	1.1E+6
實施例 5	0.1	1850	5	6.0	1.9E+13	1.9976	1.1E+7	小於 1E+6
實施例 6	0.1	1900	5	7.0	2.0E+13	1.9977	5.5E+7	小於 1E+6
實施例 7	0.3	1900	5	7.0	2.3E+13	1.9975	1.8E+8	小於 1E+6
實施例 8	1	1850	4	6.8	1.0E+13	1.998	3.8E+10	2.5E+6
實施例 9	3	1850	4	8.5	1.2E+12	1.9992	4.8E+11	8.5E+6
實施例 10	5	1950	5	10.0	6.0E+12	2.001	9.1E+10	1.5E+6



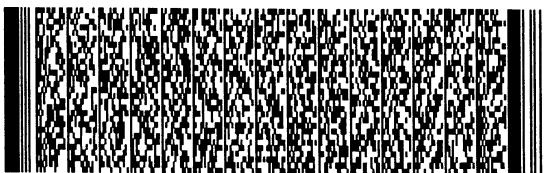
五、發明說明 (14)

表 4

	金屬不 純物量 ppm	Y 含有量 重量%	O 含有量 重量%	O 含有量與 Y ₂ O ₃ 換算 O 含有量之 差(重量%)	相對密度 (%)	明亮度 (色彩)	陽極螢光 主要尖峰 (nm)
實施例 1	80	0	0.73	0.72	99.0	N4 黑	350-370
實施例 2	70	0	0.72	0.72	99.2	N4 黑	350-370
實施例 3	70	0	0.72	0.72	99.5	N6 尖色	350-370
實施例 4	70	0	0.7	0.70	99.7	米黃色	350-370
實施例 5	80	0.063	0.64	0.62	99.7	米黃色	350-370
實施例 6	80	0.061	0.65	0.63	99.7	米黃色	350-370
實施例 7	80	0.19	0.68	0.63	99.7	米黃色	350-370
實施例 8	70	0.79	1	0.79	99.0	N5.5 灰	—
實施例 9	70	2.01	0.95	0.41	99.0	N6 灰色	600
實施例 10	90	0.11	0.25	0.22	98.5	米黃色	600

如表3、表4的結果可得知，比較例1、2之情況不含鏡，且平均粒徑小於3 μm ，旋轉數亦小於 10^{12} 。因此在100 $^{\circ}\text{C}$ 之體積電阻率過高。並且，比較例3、4比起比較例1、2的燒結溫度還高，所以會成長平均粒徑3.8 μm 以上的粒子。上述情況旋轉數增加，且特別是高溫時的體積電阻率顯著地變小。

比較例5、6、7之中，皆進行粒子平均粒徑變大的粒子成長，再者，旋轉數亦變大。這些材質為在100 $^{\circ}\text{C}$ 表現出極低的體積電阻率之特殊材料。然而在500 $^{\circ}\text{C}$ 以上的高溫範圍體積電阻率顯著地變低。而且，這些例子當中，g值降低亦受到注意。



五、發明說明 (15)

比較例8、9、10之中，由於粒子的成長，所以發現特別在高溫範圍其體積電阻率亦降低。

另一方面，由表1、表2的結果可得知，若是鏡的含有量、平均粒徑以及旋轉數滿足本發明的條件時，則100℃~500℃的體積電阻率落在較窄的範圍。相對於比較例5~7所示的材質，實施例的材質為，不藉由燒結的進行以充分進行粒子成長，而停止燒結的階段性燒結體，其結果被視為具有所謂線性體積電阻率之特殊物性。

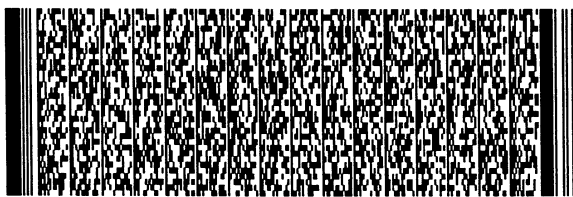
而且，第1圖為顯示實施例4燒結體之陰極螢光光譜測定結果的圖形。

【發明效果】

如上所述，若根據本發明，可成功地提供較習知還廣的溫度範圍之體積電阻率變化小的新穎性氮化鋁燒結體。

【圖式之簡單說明】

第1圖為顯示實施例4燒結體之陰極螢光光譜測定結果的圖形。



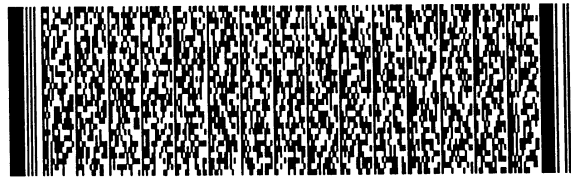
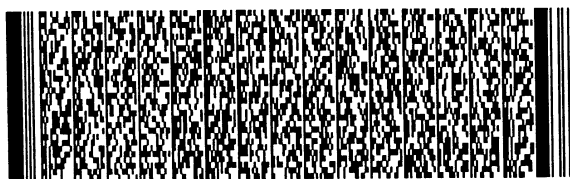
四、中文發明摘要 (發明之名稱：氮化鋁燒結體、電子機能材料及靜電夾頭)

【目的】提供一種較習知還廣的溫度範圍內，體積電阻率變化小之新穎氮化鋁燒結體。

【解決方法】含有氮化鋁結晶粒子的氮化鋁燒結體，其特徵在於稀土族元素的含有量(氧化物的換算值)為0.05重量%以上、0.5重量%以下，氮化鋁結晶粒子的平均粒徑為3 μm 以下，並且由電子旋轉共振法之光譜得到的每個鋁單位mg的旋轉數為 5×10^{12} spin/mg 以下。而且，氮化鋁燒結體在100 $^{\circ}\text{C}$ ~ 500 $^{\circ}\text{C}$ 的體積電阻率最好為 10^{14} ~ 10^7 $\Omega \cdot \text{cm}$ ，電子旋轉共振法之光譜的鋁未成對電子g值為2.0001以上、2.0009以下。

英文發明摘要 (發明之名稱：ALUMINUM NITRIDE SINTERED BODY, ELECTRONIC FUNCTIONAL MATERIAL, AND ELECTROSTATIC CHUCK)

This invention relates to an aluminum nitride sintered body comprising aluminum nitride crystal grains, in which the grains have a given content of a rare earth element (a conversion content as an oxide thereof), a given average grain size, and a given spin amount per unit mg of aluminum obtained from a spectrum as measured by an electron spin resonance method. The aluminum nitride sintered body is used in an electronic functional material and an electrostatic chuck.



六、申請專利範圍

1. 一種氮化鋁燒結體，為含有氮化鋁結晶粒子的氮化鋁燒結體，其特徵在於稀土族元素的含有量(氧化物的換算值)為0.05重量%以上、0.5重量%以下，上述氮化鋁結晶粒子的平均粒徑為 $3\ \mu\text{m}$ 以下，並且由電子旋轉共振法之光譜得到的每個鋁單位mg的旋轉數為 $5 \times 10^{12}\ \text{spin/mg}$ 以下。

2. 如申請專利範圍第1項所記載之氮化鋁燒結體，其中該氮化鋁燒結體在 $100\ ^\circ\text{C} \sim 500\ ^\circ\text{C}$ 的體積電阻率為 $10^{14} \sim 10^7\ \Omega \cdot \text{cm}$ 。

3. 如申請專利範圍第2項所記載之氮化鋁燒結體，其中該氮化鋁燒結體在 $100\ ^\circ\text{C} \sim 500\ ^\circ\text{C}$ 的體積電阻率為 $5 \times 10^{13} \sim 10^8\ \Omega \cdot \text{cm}$ 。

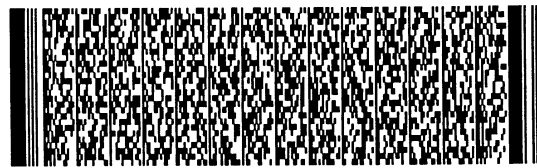
4. 如申請專利範圍第1、2、或3項所記載之氮化鋁燒結體，其中電子旋轉共振法之光譜的鋁未成對電子g值為2.0001以上、2.0009以下。

5. 如申請專利範圍第1、2、或3項所記載之氮化鋁燒結體，除了鐳、鐳、釷、釷、鐳、釷等烯土族元素以外，該氮化鋁燒結體的金屬不純物量為500ppm以下。

6. 如申請專利範圍第1、2、或3項所記載之氮化鋁燒結體，其中上述氮化鋁燒結體中的總氧量與鐳、鐳、釷、釷、鐳、釷等烯土族元素換算成氧量之差值為1.0重量%以下。

7. 如申請專利範圍第1、2、或3項所記載之氮化鋁燒結體，該氮化鋁燒結體利用陰極螢光法在 $350 \sim 370\ \text{nm}$ 波長的範圍具有主要光譜尖峰。

8. 如申請專利範圍第1、2、或3項所記載之氮化鋁燒



六、申請專利範圍

結體，該氮化鋁依照JIS Z8721的規格，測得明亮度為N4以下。

9. 如申請專利範圍第1、2、或3項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於電子機能材料。

10. 如申請專利範圍第1、2、或3項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於靜電夾頭，具有用以吸附與固定半導體的吸附面，其特徵在於包括：

上述氮化鋁燒結體構成的基體；

構成之一基體；

埋入於上述基體中之一平面電極；以及

用以供給直流電力於上述平面電極的電源。

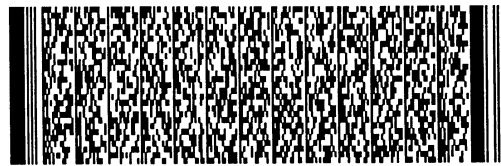
11. 如申請專利範圍第4項所記載之氮化鋁燒結體，除了鏷、鐳、釷、釷、鐳、釷等稀土族元素以外，該氮化鋁燒結體的金屬不純物量為500ppm以下。

12. 如申請專利範圍第4項所記載之氮化鋁燒結體，其中上述氮化鋁燒結體中的總氧量與將鏷、鐳、釷、釷、鐳、釷等稀土族元素換算成氧量之差值為1.0重量%以下。

13. 如申請專利範圍第5項所記載之氮化鋁燒結體，其中上述氮化鋁燒結體中的總氧量與將鏷、鐳、釷、釷、鐳、釷等稀土族元素換算成氧量之差值為1.0重量%以下。

14. 如申請專利範圍第4項所記載之氮化鋁燒結體，該氮化鋁燒結體利用陰極螢光法在350~370nm波長的範圍具有主要光譜尖峰。

15. 如申請專利範圍第5項所記載之氮化鋁燒結體，該氮化鋁燒結體利用陰極螢光法在350~370nm波長的範圍具



六、申請專利範圍

有主要光譜尖峰。

16. 如申請專利範圍第6項所記載之氮化鋁燒結體，該氮化鋁燒結體利用陰極螢光法在350~370nm波長的範圍具有主要光譜尖峰。

17. 如申請專利範圍第4項所記載之氮化鋁燒結體，該氮化鋁燒結體依照JIS Z8721的規格，測得明亮度為N4以下。

18. 如申請專利範圍第5項所記載之氮化鋁燒結體，該氮化鋁燒結體依照JIS Z8721的規格，測得明亮度為N4以下。

19. 如申請專利範圍第6項所記載之氮化鋁燒結體，該氮化鋁燒結體依照JIS Z8721的規格，測得明亮度為N4以下。

20. 如申請專利範圍第7項所記載之氮化鋁燒結體，該氮化鋁燒結體依照JIS Z8721的規格，測得明亮度為N4以下。

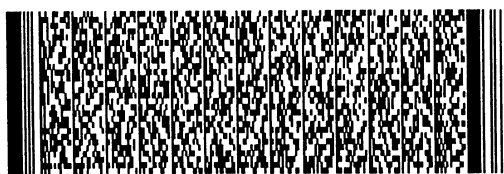
21. 如申請專利範圍第4項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於電子機能材料。

22. 如申請專利範圍第5項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於電子機能材料。

23. 如申請專利範圍第6項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於電子機能材料。

24. 如申請專利範圍第7項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於電子機能材料。

25. 如申請專利範圍第8項所記載的氮化鋁燒結體，其



六、申請專利範圍

乃用於電子機能材料。

26. 如申請專利範圍第4項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於靜電夾頭，具有用以吸附與固定半導體的吸附面，其特徵在於包括：

上述氮化鋁燒結體構成的基體；

埋入於上述基體中的平面電極；以及

用以供給直流電力於上述平面電極的電源。

27. 如申請專利範圍第5項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於靜電夾頭，具有用以吸附與固定半導體的吸附面，其特徵在於包括：

上述氮化鋁燒結體構成的基體；

埋入於上述基體中的平面電極；以及

用以供給直流電力於上述平面電極的電源。

28. 如申請專利範圍第6項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於靜電夾頭，具有用以吸附與固定半導體的吸附面，其特徵在於包括：

上述氮化鋁燒結體構成的基體；

埋入於上述基體中的平面電極；以及

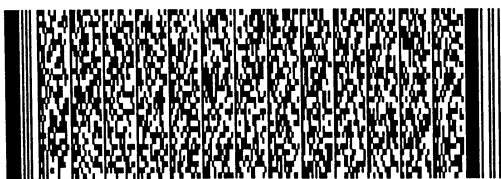
用以供給直流電力於上述平面電極的電源。

29. 如申請專利範圍第7項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於靜電夾頭，具有用以吸附與固定半導體的吸附面，其特徵在於包括：

上述氮化鋁燒結體構成的基體；

埋入於上述基體中的平面電極；以及

用以供給直流電力於上述平面電極的電源。



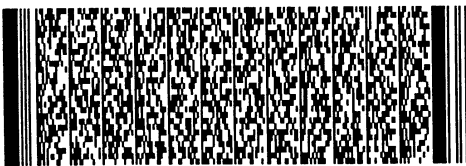
六、申請專利範圍

30. 如申請專利範圍第8項所記載的氮化鋁燒結體，其乃用於靜電夾頭，具有用以吸附與固定半導體的吸附面，其特徵在於包括：

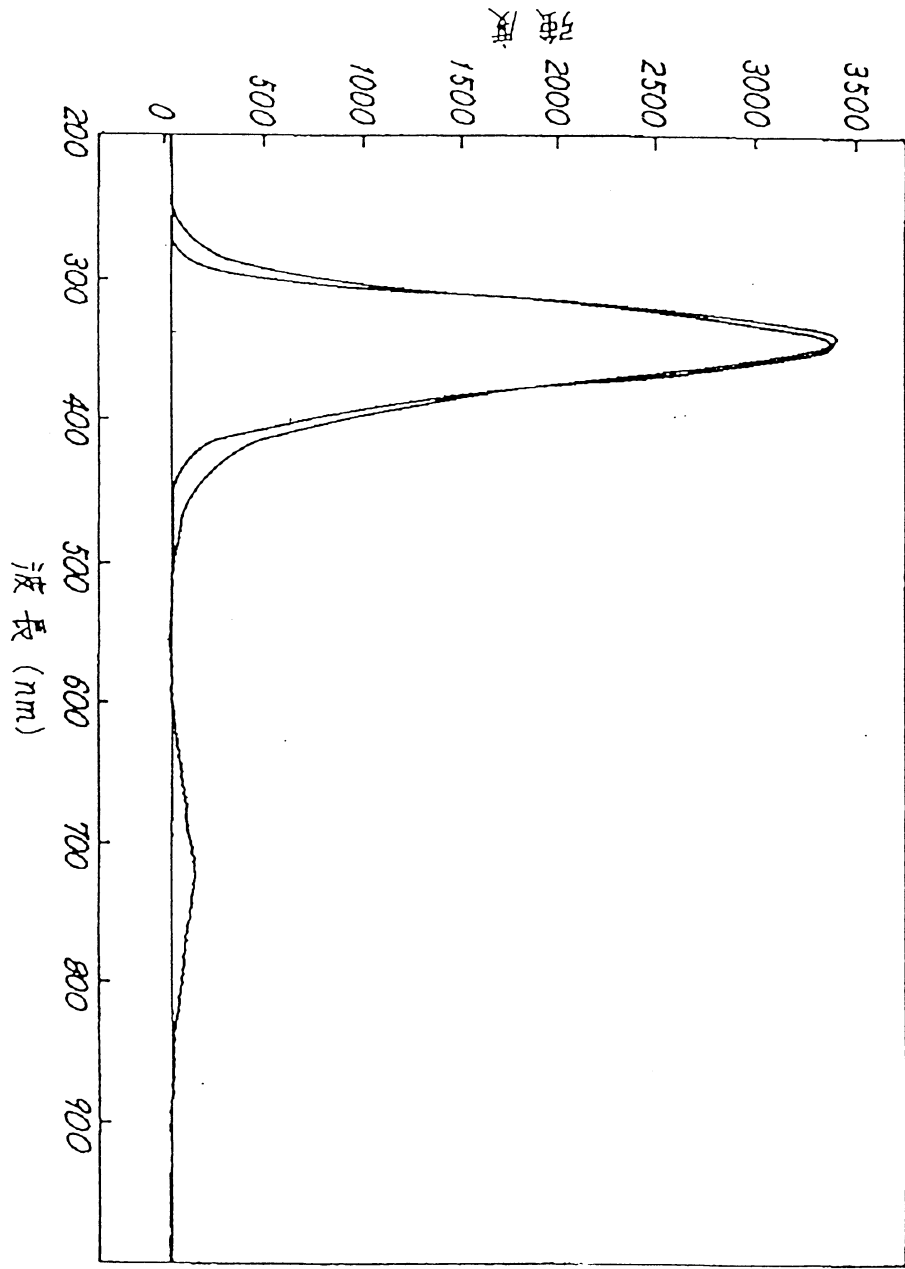
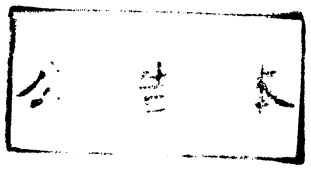
上述氮化鋁燒結體構成的基體；

埋入於上述基體中的平面電極；以及

用以供給直流電力於上述平面電極的電源。



圖式



第 1 圖