

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	1999/09/30	11-278727	有
日本 JP	2000/08/01	2000-232598	有

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
-----------	------	------

無



五、發明說明 (1)

發明所屬的技術領域：

本發明係有關於氮化鋁燒結體以及利用此燒結體的耐腐蝕性構件者。

習知技術：

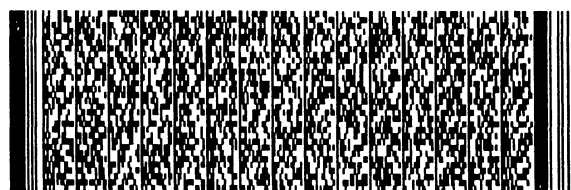
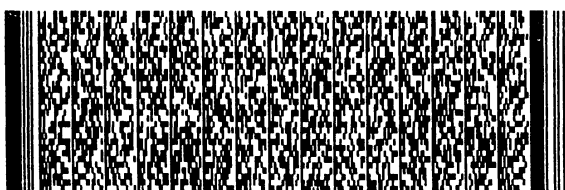
作為吸附、保持半導體晶圓的方法，利用約翰森·臘伯克力的靜電卡盤(chuck)方式是相當有用的。藉由將靜電卡盤的基材的體積阻抗率作成 $10^8 - 10^{12}$ 歐姆·公分，可得到高吸附力與高響應性。因此，開發靜電卡盤方式時的重點，係將基材的體積阻抗率於使用溫度範圍內控制在 $10^8 - 10^{12}$ 歐姆·公分。

例如，本申請人於特願平9-315867號公報中宣告，藉由在高純度的氮化鋁中添加微量的氧化鈮，將其體積阻抗率於室溫下控制在 $10^8 - 10^{12}$ 歐姆·公分。

發明所欲解決的課題：

對於如特願平9-315867號公報中所述的氮化鋁燒結體，可瞭解到，雖能降低電阻係數，但在外加電壓變化時漏電流的變化較大，顯示所謂的電壓非線性電阻的動向。

亦即，可知將V的電壓施加於氮化鋁燒結體時的漏電流作為I，將V與I的關係式作成 $I = k(V \text{ 的 } \alpha \text{ 次方})$ (k為常數， α 為非線性係數)時的 α 值，會成為1.5-2.0的高值。這種非歐姆的電壓-電流動向，係在半導體製造設備用的構件，特別是內建靜電卡盤電極的半導體用感應器等方面並不理想。例如，對於陶瓷靜電卡盤的情形，雖在靜電卡盤電極與表面之間有電介質層，但電介質層的厚度，



五、發明說明 (2)

會有若干的離散或偏差。由於靜電卡盤電極與靜電卡盤的表面之間的電壓為一定，因此，在電介質層較厚的區域，外加電壓（伏特/毫米）變小，而電介質層較薄的區域，外加電壓變大。對於外加電壓的變化，漏電流非歐姆變化的話，在漏電流的裡面，因偏差變大，吸附力有可能變得不穩定。

本發明的課題係，對於高純度的氮化鋁燒結體，降低體積阻抗率，並且抑制在外加電壓與漏電流之間的電壓非線性電阻的動向。

用以解決課題的手段：

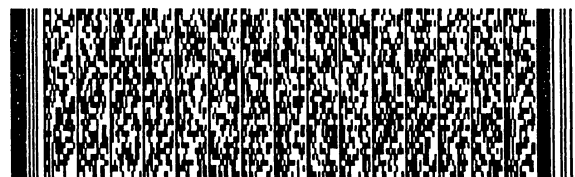
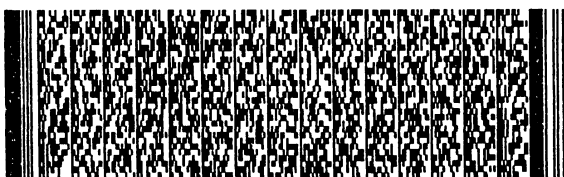
本發明係有關於氮化鋁燒結體，其特徵在於：以氮化鋁為主要成分，具有氮化鋁晶體的多晶體結構，並將銻換算成氧化物，則含有0.01重量%以上、1.0重量%以下。

本發明者發現，藉由在氮化鋁燒結體中加入少量的銻，一面使燒結體的體積阻抗率降低，一面又可抑制在外加電壓與漏電流之間的電壓非線性電阻的動向，依情況的不同，大致可獲得歐姆的動向，而達成本發明。

本發明的燒結體的鋁含量係以氮化鋁粒子作為主相而儘可能存在的量是有其必要的，最好是35重量%以上，而50重量%以上更為理想。

氮化鋁晶體的多晶體結構之中，除氮化鋁晶體以外，也可含有其他微量的結晶相。

本發明為了達到效果，將銻的含量換算成氧化物，在0.01重量%以上是有其必要的。由此觀點看來，銻的含量換算



五、發明說明 (3)

成氧化物，配製為0.1重量%以上更佳。

並且，若銻的含量超過1.0重量%的話，由於氮化鋁燒結體的體積阻抗率有增加的趨勢，為了降低體積阻抗率，將銻的含量配製為1.0重量%以下。由此觀點看來，將銻的含量換算成氧化物，配製為0.7重量%以下更佳。

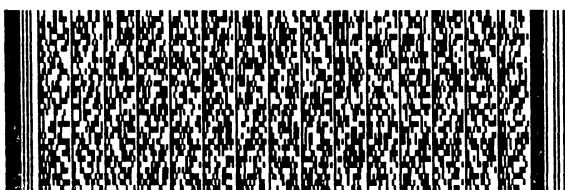
再者，在特開平11-100271號公報中，記載著將銻換算為氧化物，則含有2-20莫耳%的範圍，且含有鋁酸銻而體積阻抗率較低的氮化鋁陶瓷。將此銻含量換算為重量%的話，約為7.9-51重量%。此係經由添加大量的銻於氮化鋁陶瓷，使其在氮化鋁粒子的粒間析出大量的鋁酸銻，而在粒間生成鋁酸銻的連續相，此連續相係可導電者。

若利用X射線繞射法測定本發明的氮化鋁燒結體，則有氮化鋁單相的情形、以及由氮化鋁相與鋁酸銻相所構成的情形。一般而言，在燒結體中的銻含量變多的話，則有生成鋁酸銻相的趨勢。

尤其利用高功率X射線繞射法來測定的話，則可檢測出氮化鋁相、以及鋁酸銻相與 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$ 相其中之一或兩者。對於高功率X射線繞射法的測定條件則敘述於後。

最好是，除了銻以外的金屬雜質之含量為100 ppm以下，尤其，最好是50 ppm以下。準此，而能提供適於半導體等高度忌諱雜質的用途之高耐蝕性的燒結體。

而在本發明的合適的實施例方面，對於氮化鋁燒結體，除了銻以外的稀土類元素之含量換算成氧化物為0.01重量%以上，0.5重量%以下。



五、發明說明 (4)

本發明者對於添加微量銻的本發明的氮化鋁燒結體，依情況之不同，在一部分燒結體的表面，發現會產生由紅褐色到茶色的色斑。但是並未進行對應於這種色斑的各種特性的變化之所有觀測。

本發明者發現，隨著銻一起添加銻以外的微量的稀土類元素，藉著加入換算成氧化物為0.01重量%以上的前述稀土類元素，幾乎不會發生各種特性的變化，能夠防止或抑制色斑。

從防止燒結體的花斑之觀點看來，除了銻以外的稀土類元素之含量，調配為換算成氧化物為0.03重量%以上更為理想。

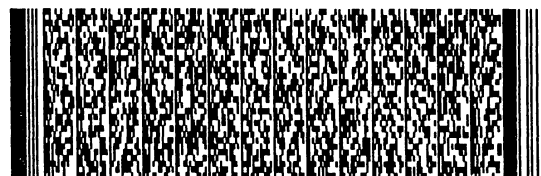
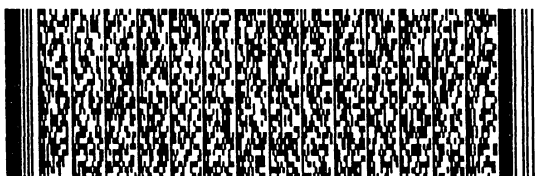
同時從提供適於半導體等高度忌諱雜質的用途之高耐蝕性的燒結體之觀點、以及獲得低體積阻抗率之觀點看來，稀土類元素的含量調配為換算成氧化物為0.5重量%以下較佳。

而從提供適於半導體等高度忌諱雜質的用途之高耐蝕性的燒結體之觀點看來，將除了鋁與稀土類元素（含銻）以外的金屬元素之含量調配成100 ppm以下較佳，而調配成50 ppm以下更佳。

前述稀土類元素雖未特別加以限定，但以釔、釹、鈔、釷、鐳、鐳較佳，特別是釔更佳。

有關本發明的氮化鋁燒結體，碳的含量最好是0.05重量%以下。

並且，構成氮化鋁燒結體的氮化鋁的晶體之平均粒徑



五、發明說明 (5)

為5微米以上、20微米以下較佳。

氮化鋁燒結體的相對密度為95%以上較佳。

本發明的氮化鋁燒結體，可抑制對外加電壓與漏電流的關係之電壓非線性電阻的動向。具體而言，將施加V的電壓時的漏電流作為I，V與I的關係式作成 $I = k(V \text{ 的 } \alpha \text{ 次方})$ （k為常數， α 為非線性係數）時的 α 值，當V在100伏特/毫米到1000伏特/毫米的範圍內可成為1.0以上、1.5以下。

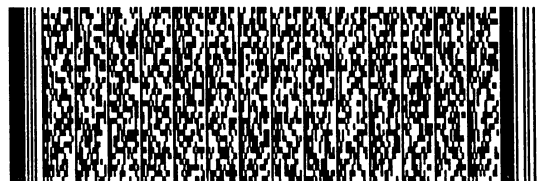
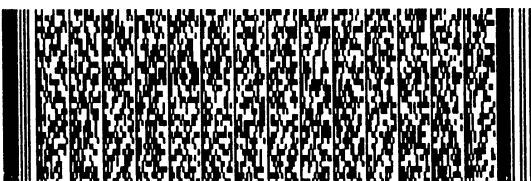
獲致如此顯著的作用效果，其原因雖不明確，但可推測如下。

燒結高純度的氮化鋁粉末的時候，於粒間的障壁較高，在粒間的電導具有隧道效應，此結果一般認為係顯示非歐姆的電導特性。

並且，例如對高純度的氮化鋁粉末添加微量的氧化釷加以燒結的時候，氧會固溶於燒結體中的氮化鋁粒子內，粒子內電阻下降。然而，於粒間的障壁卻變高，在粒間的電導具有隧道效應，此結果一般認為係顯示非歐姆的電導特性。

對於此，對高純度的氮化鋁粉末添加微量的氧化鈾加以燒結的時候，包含於氮化鋁原料粉末中的雜質氧（以氧化鋁的形式存在）和氧化鈾反應，生成鋁酸鈾相，促進氮化鋁的液相燒結。

促進液相燒結的結果，氮化鋁粒子變得粗大。在最後的燒結體，可確認鈾－鋁氧化物作為在粒間的析出物而殘



五、發明說明 (6)

留下來。並且，一般認為伴隨著此種液相燒結，包含於原料粉末中的一部分的氧固溶於氮化鋁粒子內，而在氮化鋁粒子內形成了基於氧的施體亞位，使得粒子的粒子內電阻下降。如此一來，一般認為藉由氮化鋁粒子變得粗大，電阻較高的粒間的數量減少，且藉由粒子的粒子內電阻下降，作為整體燒結體的體積阻抗率也會降低。

隨之，藉著氧化銣的添加，粒間的障壁下降，一般認為此結果係氮化鋁粒子間正進行歐姆接觸。但是，有關在這樣的粒間的電阻值之控制，無法瞭解的部分仍不少。

氮化鋁原料可使用藉由直接氮化法、還原氮化法、經由烷基鋁的氣相合成法等各種製造方法而獲得者。

對於氮化鋁的原料粉末，可添加硝酸銣、硫酸銣、草酸銣等經由加熱生成氧化銣的化合物（氧化銣先驅體）。

氧化銣先驅體可利用粉末的狀態來添加。或將硝酸銣、硫酸銣等的化合物溶解於溶劑中而得到溶液，可將此溶液添加於原料粉末中。如此，將氧化銣先驅體溶解於溶劑中的情形，可使銣高度分散於氮化鋁粒子之間。這在銣的添加量較少的情況下特別有用。

燒結體的成型，可適用乾式壓法、刮刀法、擠出法、澆注法等習知的方法。

本發明的燒結體，以藉由熱壓焙燒者較佳，將焙燒體在50公斤呎/平方公分以上的壓力下施以熱壓燒結較佳。

本發明的燒結體，作為像矽晶圓的處理設備和液晶顯示器製造設備等的半導體製造設備內的各種構件，皆可適



五、發明說明 (7)

用。

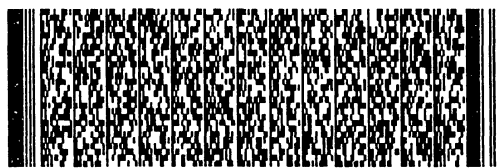
本發明的燒結體，特別適於半導體製造設備用的感應器等的耐蝕性構件。並且，對於將金屬構件埋設於此耐蝕性構件中的金屬埋設品是合適的。作為耐蝕性構件，可舉例說明如下：設置於半導體製造設備中的感應器、環、流線型罩等。在感應器中，可埋設電阻式發熱元件、靜電卡盤電極、高頻振盪電極等。

並且，本發明的燒結體係，如前所述電阻值低，且純度高，而且外加電壓－漏電流之間的關係由於接近歐姆動向，因此對於靜電卡盤的基材特別有用。在此靜電卡盤的基材內部，除靜電卡盤電極之外，甚且可埋設電阻式發熱元件、電漿產生電極等。

實施例：

以下，實際製造氮化鋁燒結體，並對其特性加以評估。

使用市售的還原氮化鋁粉末與硝酸鈾，配製如表2－表6所示的各種實施例與比較例的燒結體。此粉末的組成顯示於表1。



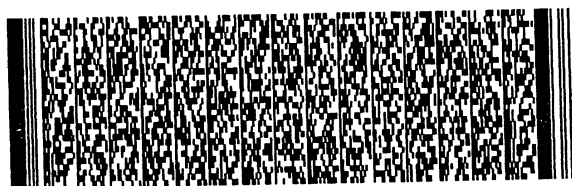
五、發明說明 (8)

【表1】

矽	4ppm
鐵	3 ppm
鈦	小於 1 ppm
鈣	7 ppm
鎂	5 ppm
鉀	小於 0.5 ppm
鈉	1 ppm
磷	小於 1 ppm
鉻	1 ppm
錳	小於 0.1 ppm
鎳	小於 1 ppm
銅	小於 1 ppm
鋅	小於 0.1 ppm
鈮	小於 0.5 ppm
鎢	1 ppm
硼	小於 1 ppm
氮	33.87 重量%
氧	0.93 重量%
碳	0.03 重量%

稱量氮化鋁粉末100重量分、與顯示於表2—表6的各項重量（以重量分單位表示。換算為氧化物）的硝酸銻，加入異丙醇中，使用耐龍製的鍋以及卵石，進行4小時溼式混合。混合後，取出漿體，於100℃下加以乾燥。藉由在大氣環境中以450℃對乾燥粉末進行5小時熱處理，燒掉在溼式混合時混入的耐龍成分，而得到焙燒用的原料粉末。硝酸銻溶解於異丙醇。

將此原料粉末以200公斤呎/平方公分的壓力進行單軸



五、發明說明 (9)

加壓成型，製作直徑100毫米、厚度20毫米的圓盤狀成型體。將此成型體收入黑鉛模具內。藉由熱壓法，將成型體加以燒結。將壓機壓力設為200公斤呎/平方毫米、而焙燒溫度設為1900℃或是2000℃，以1900℃或是2000℃保持4小時，再加以冷卻。在室溫與1000℃之間作成真空，而在1000℃以及1900℃或2000℃之間，以1.5公斤呎/平方公分的壓力導入氮氣。

對於所得到的燒結體，進行以下的評估，評估結果如表2—表6所示。

(密度) 藉由以純水作為介質的阿基米德法加以測定。

(金屬雜質的含量) 藉由感應耦合電漿發光光譜法加以定量。

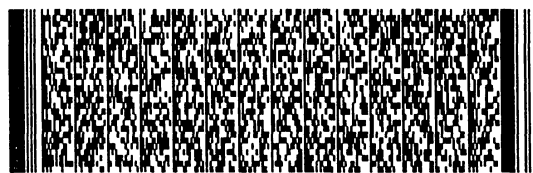
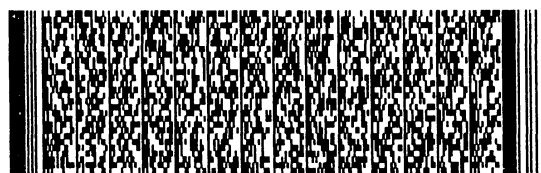
(氧含量) 藉由惰性氣體溶解紅外線吸收法加以定量。

(碳含量) 藉由高頻加熱紅外線吸收法加以定量。

(氧化鈾含量) 藉由感應耦合電漿發光光譜法對鈾的含量加以定量，再由此定量值算出氧化鈾的含量。

(結晶相) 藉由X射線繞射法加以測定。測定條件係使用CuK α 、35千伏特、20毫安培、將 2θ 設定為20—70°。

(結晶相：高功率X射線繞射法) 藉由高功率X射線繞射法加以測定。測定條件係使用CuK α 、50千伏特、300毫安培、將 2θ 設定為20—70°。



五、發明說明 (10)

(室溫體積阻抗率) 於真空中，藉由基於JIS 2141的絕緣體的體積阻抗率測定法加以測定。然而試驗片的尺寸作成50毫米×50毫米×1毫米，主電極的直徑作成20毫米，保護電極的內徑作成30毫米，保護電極的外徑作成40毫米，外加電極的直徑作成45毫米，使用銀作為電極的材質。使外加電壓在50伏特/毫米~1000伏特/毫米的範圍內變化。施加電壓後，讀取1分鐘後的電流值，算出體積阻抗率。再於表2—表5的「室溫體積阻抗率」欄中，記錄外加電壓500伏特/毫米時的體積阻抗率。而表中的「 $9E+11$ 」的標示係意指「 9×10^{11} 」，其他也是同樣的意思。

(熱傳導係數) 藉由雷射閃光法加以測定。

(強度) 藉由基於JIS R 1601的室溫4點彎曲強度試驗法加以測定。

(鋁氮粒徑) 經由電子顯微鏡觀察燒結體的細微結構，測定30個粒子的粒徑，記錄其平均值。

(α) 使外加電壓在100~1000伏特/毫米之間變化，對漏電流的值作圖如圖1所示。而在圖1顯示實施例1、10、比較例1、6的圖形。在圖1中，縱軸I表示漏電流，且以對數標示。而橫軸V表示外加電壓，並以對數標示。將各例的圖形藉由最小平方法可得到近似直線，算出此直線的斜率，以此斜率當作 α 顯示於表中。

(色斑)

在以下的情形，若有色斑可加以判斷出來。

(1) 於財團法人日本工業會發行的「塗料用標準色



五、發明說明 (11)

樣本冊」的標示記號，色相區分與/或亮度區分係不同的情形。

(2) 於財團法人日本工業會發行的「塗料用標準色樣本冊」的標示記號，色相區分與亮度區分係相同，而章度區分係2個等級以上不同的情形。

【表2】

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5
原料調 配組合 重量分	鋁氮	100	100	100	100	100
	氧化鈣	0.06	0.15	0.3	0.5	0.6
焙燒溫度 (°C)		1900	1900	1900	1900	1900
密度 (公克/立方公分)		3.26	3.27	3.26	3.27	3.27
金屬雜質的含量 (ppm)		小於 30	小於 30	小於 30	小於 30	小於 50
氧含量 (重量%)		0.81	0.82	0.83	0.83	0.85
碳含量 (重量%)		0.03	0.04	0.04	0.04	0.03
氧化鈣含量 (重量%)		0.05	0.15	0.28	0.45	0.52
結晶相 (X 射線繞射法)		鋁氮	鋁氮	鋁氮 鋁酸鈣	鋁氮 鋁酸鈣	鋁氮 鋁酸鈣
結晶相 (高功率 X 射線繞射法)		鋁氮 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$	鋁氮 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$	鋁氮 鋁酸鈣 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$	鋁氮 鋁酸鈣 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$	鋁氮 鋁酸鈣 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$
室溫體積阻抗率 (歐姆·公分)		9E+11	2E+10	2E+10	7E+10	1E+11
熱傳導係數 (W/mK)		98	95	95	100	108
強度 (Mpa(百萬帕))		370	340	350	310	310
鋁氮粒徑 (微米)		5.4	5.9	6.1	6.3	6.5
α		1	1	1	1	1
色斑		無	無	無	無	無



五、發明說明 (12)

【 表 3 】

		實施例 6	比較例 1	比較例 2	比較例 3	實施例 7
原料調 配組合 重量分	鋁氮	100	100	100	100	100
	氧化鈽	0.8	0	1.5	4.6	0.03
焙燒溫度 (°C)		1900	1900	1900	1900	2000
密度 (公克/立方公分)		3.28	3.26	3.28	3.35	3.27
金屬雜質的含量 (ppm)		小於 50	小於 30	小於 50	小於 50	小於 30
氧含量 (重量%)		0.94	0.81	1.15	1.82	0.61
碳含量 (重量%)		0.04	0.03	0.04	0.05	0.03
氧化鈽含量 (重量%)		0.74	小於 0.0001	1.41	3.93	0.01
結晶相 (X 射線繞射法)		鋁氮 + 鋁酸鈽	鋁氮	鋁氮 鋁酸鈽	鋁氮 鋁酸鈽	鋁氮
結晶相 (高功率 X 射線繞射法)		鋁氮 鋁酸鈽 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$	鋁氮	鋁氮 鋁酸鈽	鋁氮 鋁酸鈽	鋁氮 + $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$
室溫體積阻抗率 (歐姆·公分)		$5\text{E}+11$	$2\text{E}+14$	$2\text{E}+13$	$1\text{E}+15$	$1\text{E}+09$
熱傳導係數 (W/mK)		110	92	115	120	90
強度 (百萬帕)		330	370	390	420	290
鋁氮粒徑 (微米)		6.6	3.5	6.4	6.5	7.2
α		1	2	1	1	1.5
色斑		有	有	有	無	無



五、發明說明 (13)

【 表 4 】

		實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12
原料調	鋁氮	100	100	100	100	100
配組合	氧化鈽	0.06	0.15	0.3	0.5	0.6
重量分						
焙燒溫度 (°C)		2000	2000	2000	2000	2000
密度 (公克/立方公分)		3.27	3.27	3.27	3.26	3.27
金屬雜質的含量 (ppm)		小於 30	小於 30	小於 30	小於 30	小於 30
氧含量 (重量%)		0.62	0.61	0.60	0.58	0.60
碳含量 (重量%)		0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
氧化鈽含量 (重量%)		0.02	0.05	0.11	0.15	0.21
結晶相 (X 射線繞射法)		鋁氮	鋁氮	鋁氮	鋁氮 鋁酸鈽	鋁氮 鋁酸鈽
結晶相 (高功率 X 射線繞射法)		鋁氮 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$	鋁氮 鋁酸鈽 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$	鋁氮 鋁酸鈽 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$	鋁氮 鋁酸鈽	鋁氮 鋁酸鈽
室溫體積阻抗率 (歐姆·公分)		$2\text{E}+9$	$3\text{E}+9$	$6\text{E}+9$	$1\text{E}+10$	$7\text{E}+9$
熱傳導係數 (W/mK)		90	90	92	96	96
強度 (百萬帕)		300	300	310	320	310
鋁氮粒徑 (微米)		7.6	7.6	7.5	7.7	7.6
α		1.5	1.5	1.5	1	1
色斑		無	有	有	有	有



五、發明說明 (14)

【表5】

		實施例 13	實施例 14	實施例 15	比較例 4	比較例 5	比較例 6
原料調配組合重量分	鋁氮	100	100	100	100	100	100
	氧化鈣	0.8	1.5	4.6	0.0	7.6	—
	氧化鈣	—	—	—	—	—	0.3
焙燒溫度 (°C)		2000	2000	2000	2000	2000	1900
密度 (公克/立方公分)		3.27	3.27	3.34	3.26	3.41	3.27
金屬雜質的含量 (ppm)		小於 30	小於 50	小於 50	小於 30	小於 50	小於 30
氧含量 (重量%)		0.59	0.65	0.82	0.79	1.03	0.84
碳含量 (重量%)		0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.03
氧化鈣含量 (重量%)		0.27	0.55	0.98	小於 0.0001	2.05	小於 0.0001
結晶相 (X 射線繞射法)		鋁氮 + 鋁酸鈣	鋁氮 + 鋁酸鈣	鋁氮 + 鋁酸鈣	鋁氮	鋁氮 鋁酸鈣	鋁氮
結晶相 (高功率 X 射線繞射法)		鋁氮 鋁酸鈣	鋁氮 鋁酸鈣	鋁氮 鋁酸鈣			
室溫體積阻抗率 (歐姆·公分)		2E+10	7E+10	2E+11	8E+12	5E+13	8E+10
熱傳導係數 (W/mK)		100	108	115	86	148	92
強度 (百萬帕)		320	330	350	340	360	330
鋁氮粒徑 (微米)		7.7	7.8	8.2	5.2	8.5	6.6
α		1	1	1	2	1	2
色斑		有	有	有	有	無	無

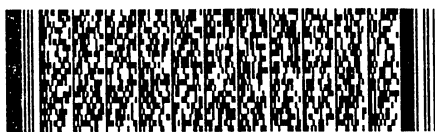


五、發明說明 (15)

【 表 6 】

		實施例 16	實施例 17	實施例 18	實施例 19
原料調 配組合 重量分	鋁氮	100	100	100	100
	氧化鈽	0.08	0.15	0.15	0.08
	氧化釷	0.1	0.1	0.1	0.05
焙燒溫度 (°C)		2000	2000	1900	2000
密度 (公克/立方公分)		3.26	3.26	3.27	3.26
金屬雜質的含量 (ppm)		小於 30	小於 30	小於 30	小於 30
氧含量 (重量%)		0.62	0.63	0.85	0.62
碳含量 (重量%)		0.04	0.04	0.04	0.04
氧化鈽含量 (重量%)		0.03	0.05	0.13	0.03
氧化釷含量 (重量%)		0.06	0.04	0.09	0.03
結晶相 (高功率 X 射線繞射法)		鋁氮 鋁酸鈽	鋁氮 鋁酸鈽	鋁氮 鋁酸鈽 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$ $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$	鋁氮 鋁酸鈽 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$
室溫體積阻抗率 (歐姆·公分)		3E+10	8E+11	9E+11	6E+10
熱傳導係數 (W/mK)		90	93	95	90
強度 (百萬帕)		300	340	360	360
鋁氮粒徑 (微米)		7.7	7.5	6.1	7.7
α		1.5	1	1	1
色斑		無	無	無	無

於實施例 1—6，對於燒結體的氧化鈽的含量，為 0.05~0.74 重量%，可看出比起原料調配時也有若干減少的



五、發明說明 (16)

趨勢。氧含量為0.80~0.94重量%，比較高。對於燒結體的氧化鈾的含量，在0.20重量%以下，燒結體大致為氮化鋁單相，但若氧化鈾的含量超過0.20重量%，則鋁酸鈾相會析出來。每個燒結體的室溫體積阻抗率都比較低， α 亦低。

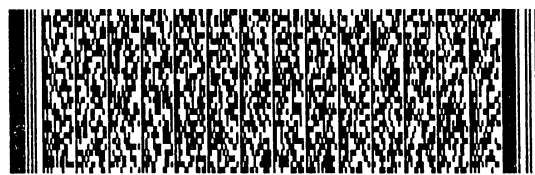
於比較例1，氧化鈾的含量雖小於0.0001重量%，但體積阻抗率相當高， α 亦大。於比較例2、3，氧化鈾的含量雖超過1重量%，但體積阻抗率卻很高。

於實施例7—15，對於燒結體的氧化鈾的含量，為0.01~0.98重量%。氧含量為0.58~0.82重量%，比較高。每個燒結體的室溫體積阻抗率都比較低， α 亦低。

於比較例4，對於燒結體的氧化鈾的含量，為小於0.0001重量%，體積阻抗率相當高， α 亦大。於比較例5，燒結體的氧化鈾的含量相當高，體積阻抗率亦很高。於比較例6，未添加鈾粉末於原料粉末中，代之，經由添加氧化鈮0.3重量分，使燒結體的體積阻抗率下降。於燒結體中，雖含有0.28重量%的氧化鈮，但鈾的含量為小於0.0001重量%。此結果顯示，在室溫下體積阻抗率明顯降低， α 成為2。

而利用高功率X射線繞射法測定的話，於實施例1、2、7、8，可檢出鋁氮相加上 $\text{Ce Al}_{11}\text{O}_{18}$ 相；於實施例11—15，可檢出鋁氮相加上鋁酸鈾相；於實施例3、4、5、6、9、10，可檢出鋁氮相加上 $\text{Ce Al}_{11}\text{O}_{18}$ 相以及鋁酸鈾相。

而於實施例16—19，雖添加氧化鈾以及氧化鈮，但結



五、發明說明 (17)

晶相、體積阻抗率、熱傳導係數、強度、 α 等的特性並沒有顯著的變動。因此，對於實施例16—19，由紅褐色到茶色的色斑，都可加以防止。

發明的效果：

如以上所述，依據本發明實施的話，對於高純度的氮化鋁燒結體，會降低體積阻抗率，且可抑制在外加電壓與漏電流之間的電壓非線性電阻的動向。

圖式簡單說明：

【圖1】係顯示於各例中的燒結體的外加電壓 V 與漏電流 I 的關係之圖形。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：氮化鋁燒結體及半導體製造用構件)

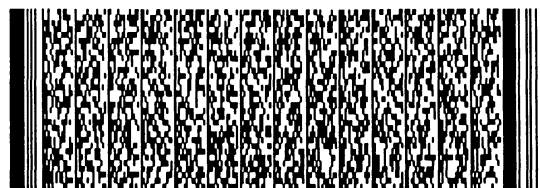
〔課題〕 高純度的氮化鋁燒結體，降低體積阻抗率，並且抑制在外加電壓與漏電流之間的電壓非線性電阻的動向。

〔解決手段〕 氮化鋁燒結體係以氮化鋁為主要成分，具有氮化鋁晶體的多晶體結構，並將鈾換算成氧化物，則含有0.01重量%以上、1.0重量%以下。最好是，在室溫下，於500伏特/毫米的外加電壓，體積阻抗率為 1×10^8 歐姆·公分以上、 1×10^{12} 歐姆·公分以下；除了鈾以外的金屬雜質的含量為100ppm（百萬分之100）以下；碳的含量為0.05重量%以下。

英文發明摘要 (發明之名稱：Aluminum nitride sintered bodies and semiconductor-producing members including the same)

An aluminum nitride sintered body having a high purity to reduce the volume resistivity and suppress the non-ohmic behavior between the voltage applied and the leak current.

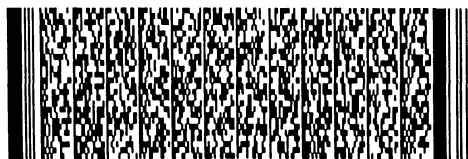
The aluminum nitride sintered body is composed mainly of aluminum nitride, has a polycrystalline structure of aluminum nitride crystals, and contains not less than 0.01 wt% to not more than 1.0 wt% of cerium when calculated as an oxide thereof. A volume resistivity at room temperature



四、中文發明摘要 (發明之名稱：氮化鋁燒結體及半導體製造用構件)

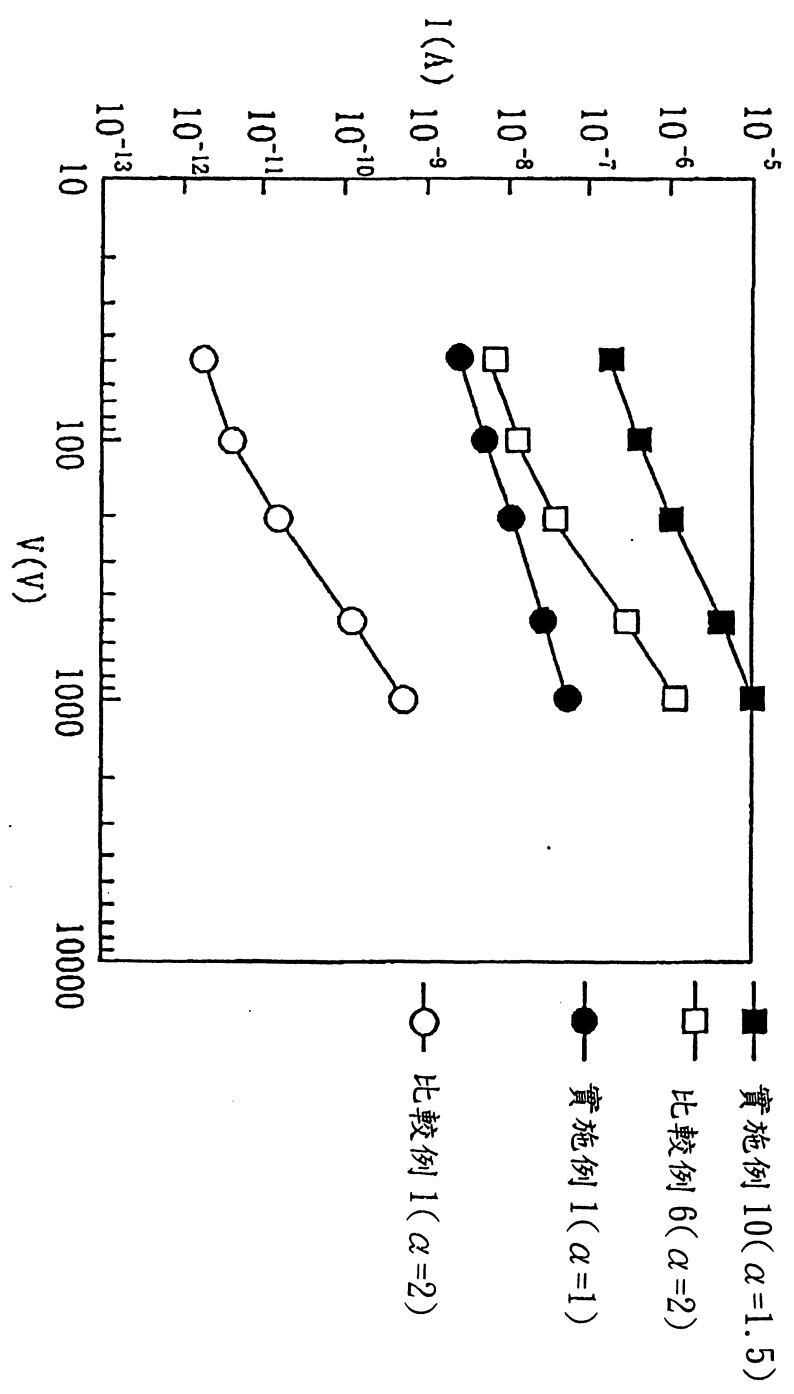
英文發明摘要 (發明之名稱：Aluminum nitride sintered bodies and semiconductor-producing members including the same)

is preferably not less than $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ and not more than $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ under application of 500 V/mm. The content of metal impurities excluding cerium is preferably not more than 100 ppm. The content of the carbon is preferably not more than 0.05 wt%.



公告本

89116747



第1圖

申請日期：	97年12月16日	修正頁
類別：	案號：89116747	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		593203
一、 發明名稱	中文	氮化鋁燒結體及半導體製造用構件
	英文	Aluminum nitride sintered bodies and semiconductor-producing members including the same
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 勝田祐司 2. 榑田昌明
	姓名 (英文)	1. 2.
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國愛知縣名古屋市瑞穗區須田町2番56號 2. 日本國愛知縣名古屋市瑞穗區須田町2番56號
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.
		

六、申請專利範圍

本 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 所 述 的 氮 化 鋁 燒 結 體 之 特 徵 在 於

1. 一種氮化鋁燒結體，其特徵在於：係以氮化鋁為主要成分，具有氮化鋁晶體的多晶體結構；及含有鈾，將鈾含量換算成鈾的氧化物計之，為0.01重量%以上、1.0重量%以下，其中該氮化鋁燒結體在500伏特/毫米的外加電壓，於室溫下的體積阻抗率為 1×10^8 歐姆·公分以上、 1×10^{12} 歐姆·公分以下。

2. 如申請專利範圍第1項所述的氮化鋁燒結體，其中除了鋁與鈾以外的金屬元素的含量為100ppm以下。

3. 如申請專利範圍第1項所述的氮化鋁燒結體，其中除了鈾以外的稀土類元素的含量，換算成氧化物，則為0.01重量%以上、0.5重量%以下。

4. 如申請專利範圍第3項所述的氮化鋁燒結體，其中除了鋁與稀土類元素以外的金屬元素的含量為100ppm以下。

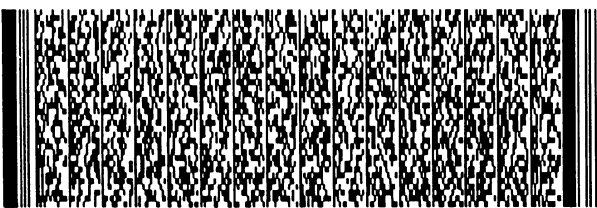
5. 如申請專利範圍第3項所述的氮化鋁燒結體，其中前述稀土類元素係釷。

6. 如申請專利範圍第1項所述的氮化鋁燒結體，其中碳的含量為0.05重量%以下。

7. 如申請專利範圍第2項所述的氮化鋁燒結體，其中碳的含量為0.05重量%以下。

8. 如申請專利範圍第3項所述的氮化鋁燒結體，其中碳的含量為0.05重量%以下。

9. 如申請專利範圍第1項所述的氮化鋁燒結體，其中構成氮化鋁燒結體的氮化鋁的晶體之平均粒徑為5微米以



六、申請專利範圍

上、20微米以下。

10. 如申請專利範圍第2項所述的氮化鋁燒結體，其中構成氮化鋁燒結體的氮化鋁的晶體之平均粒徑為5微米以上、20微米以下。

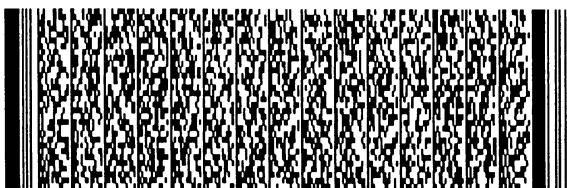
11. 如申請專利範圍第3項所述的氮化鋁燒結體，其中構成氮化鋁燒結體的氮化鋁的晶體之平均粒徑為5微米以上、20微米以下。

12. 如申請專利範圍第1項所述的氮化鋁燒結體，其中將V的電壓施加於前述氮化鋁燒結體時的漏電流作為I，將V與I的關係式作成 $I = k(V \text{ 的 } \alpha \text{ 次方})$ （k為常數， α 為非線性係數）時的 α 值為1.0以上、1.5以下，當V為從100伏特/毫米以上至1000伏特/毫米的範圍。

13. 如申請專利範圍第2項所述的氮化鋁燒結體，其中將V的電壓施加於前述氮化鋁燒結體時的漏電流作為I，將V與I的關係式作成 $I = k(V \text{ 的 } \alpha \text{ 次方})$ （k為常數， α 為非線性係數）時的 α 值為1.0以上、1.5以下，當V為從100伏特/毫米以上至1000伏特/毫米的範圍。

14. 如申請專利範圍第3項所述的氮化鋁燒結體，其中將V的電壓施加於前述氮化鋁燒結體時的漏電流作為I，將V與I的關係式作成 $I = k(V \text{ 的 } \alpha \text{ 次方})$ （k為常數， α 為非線性係數）時的 α 值為1.0以上、1.5以下，當V為從100伏特/毫米以上至1000伏特/毫米的範圍。

15. 如申請專利範圍第1項所述的氮化鋁燒結體，其中以X射線繞射法測定時，係氮化鋁單相。



六、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第2項所述的氮化鋁燒結體，其中以X射線繞射法測定時，係氮化鋁單相。

17. 如申請專利範圍第3項所述的氮化鋁燒結體，其中以X射線繞射法測定時，係氮化鋁單相。

18. 如申請專利範圍第1項所述的氮化鋁燒結體，其中以X射線繞射法測定時，係氮化鋁相、以及至少為鋁酸鈾相與 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$ 相其中之一項。

19. 如申請專利範圍第2項所述的氮化鋁燒結體，其中以X射線繞射法測定時，係氮化鋁相、以及至少為鋁酸鈾相與 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$ 相其中之一項。

20. 如申請專利範圍第3項所述的氮化鋁燒結體，其中以X射線繞射法測定時，係氮化鋁相、以及至少為鋁酸鈾相與 $\text{CeAl}_{11}\text{O}_{18}$ 相其中之一項。

21. 一種半導體製造用構件，其特徵在於：利用如申請專利範圍第1項所述的氮化鋁燒結體，至少構成一部分。

22. 如申請專利範圍第21項所述的半導體製造用構件，其中前述半導體製造用構件係具備由前述氮化鋁燒結體所構成的基材以及埋設於此基材中的金屬構件。

23. 如申請專利範圍第22項所述的半導體製造用構件，其中前述金屬構件至少包含靜電卡盤電極。

