I697465

(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 I697465 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：107146327　(22)申請日： 中華民國 107 (2018) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl.：　*C04B35/10　(2006.01)*　*C09K3/14　(2006.01)*

(30)優先權：2017/12/25　日本　2017-248429

(71)申請人：日商昭和電工股份有限公司 (日本) SHOWA DENKO K. K.　(JP)
日本

(72)發明人：宮石壯 MIYAISHI, SO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP　11-157962A　JP　2009-102181A

US　2004/0033394A1

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：6 項　圖式數：9　共 42 頁

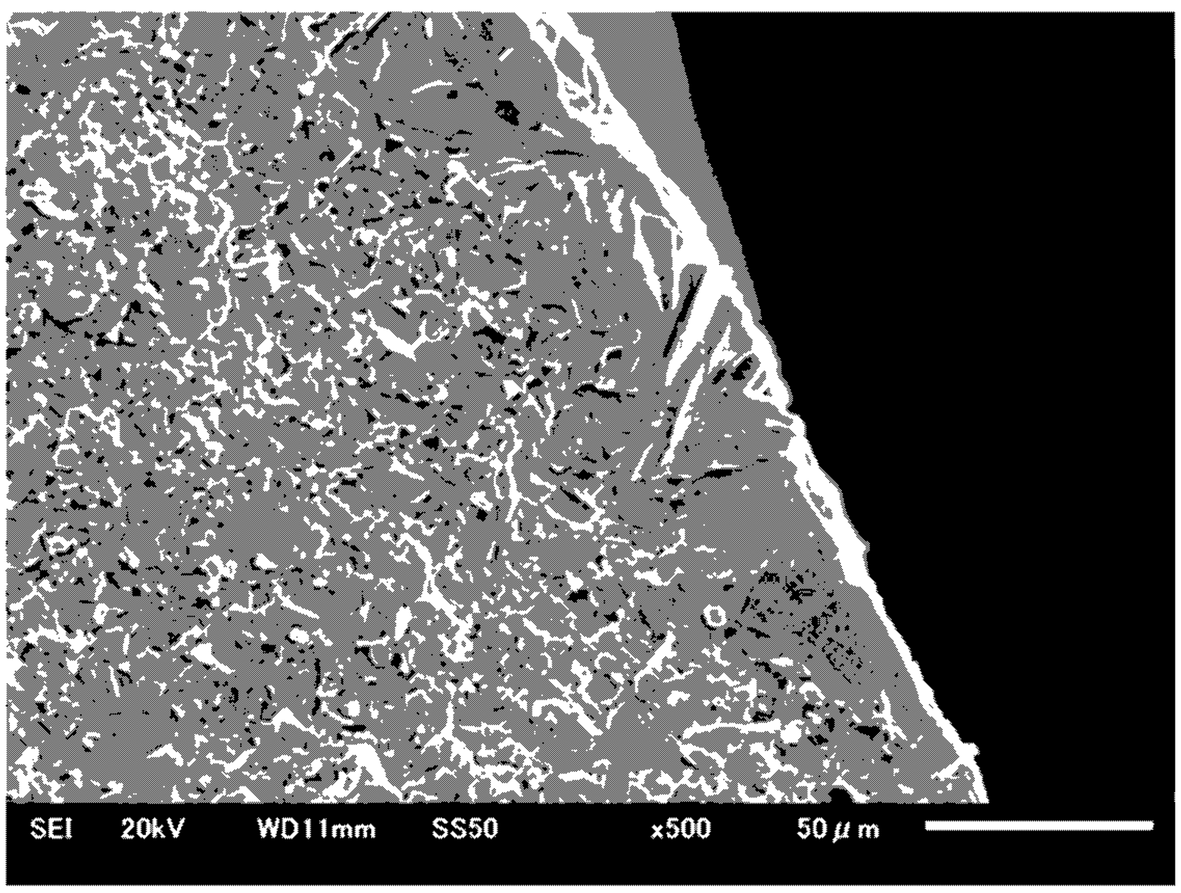
(54)名稱

氧化鋁燒結體、研磨粒，及研磨石

(57)摘要

本發明的課題為提供具有高硬度，且耐磨耗性優良之氧化鋁燒結體、研磨粒，及研磨石。其解決手段為，具有其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為 1.0 ～ 2.0 之內層，與由外側被覆該內層之至少一部分，且其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為大於 2.0 之外層，且不含有不可避免的雜質以外之矽。

指定代表圖：



【圖 3】

專利案號：107146327

I697465

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

氧化鋁燒結體、研磨粒，及研磨石

【英文發明名稱】

ALUMINA SINTERED BODY, ABRASIVE GRAIN, AND GRINDING WHEEL

【中文】

本發明的課題為提供具有高硬度，且耐磨耗性優良之氧化鋁燒結體、研磨粒，及研磨石。

其解決手段為，具有其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為1.0～2.0之內層，與由外側被覆該內層之至少一部分，且其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為大於2.0之外層，且不含有不可避免的雜質以外之矽。

【指定代表圖】第(3)圖。
【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

氧化鋁燒結體、研磨粒，及研磨石

【英文發明名稱】

ALUMINA SINTERED BODY, ABRASIVE GRAIN, AND GRINDING WHEEL

【技術領域】

【0001】本發明係關於氧化鋁燒結體、研磨粒，及研磨石，特別係關於具有於各層中所含有的氧化鋁結晶粒之形狀相異的複數層之氧化鋁燒結體、研磨粒，及研磨石。

【先前技術】

【0002】氧化鋁燒結體，活用高硬度、高強度、高耐熱性、高耐磨耗性及高耐藥品性等優良之特徵，而被使用於各種產業領域。此等氧化鋁燒結體之用途的一例，係有研磨石。

【0003】構成以汽車為中心之輸送用機器或產業用機械的零件之材料，正逐漸常用特殊合金。此等特殊合金較通常的SUS304等更硬，因此為了將此等予以加工，在市場上係要求以往所無的「研削比」高之重研削研磨石。此處，「研削比」係表示研磨石之性能的指標，由下式所表示。研削比越高，研磨石之性能越高。

研削比＝被研削材所被削下的量(研削量)/研磨石之磨耗量　(A)

【0004】一般而言，若能夠以少量的研磨石來研削多量的被研削材，則判斷為性能良好，但研磨石之研削比係受到使用於該研磨石的研磨粒之硬度、強度，及韌性所影響。又，主要係使用酚樹脂等作為結合劑，因此亦要求研磨粒之樹脂親和性。研削比與硬度之間、研削比與強度或韌性之間，及研削比與樹脂親和性之間，認為有如下的關係。

(1) 研磨粒之硬度變高時則研削量增加，故研削比變高。

(2) 強度或韌性變高時，研磨粒破裂的量變少，故研削比變高。

(3) 研磨粒之樹脂親和性變高時，則研磨粒變得不易自研磨石脫粒，故研削比變高。

【0005】亦即，研削比之式中，分子部分係受到研磨粒之硬度所影響，分母部分係受到研磨粒之強度或韌性及樹脂親和性所影響。為了得到大研削比的研磨石，理想係使硬度、強度及韌性、樹脂親和性均為高。

【0006】例如，專利文獻1中，記載藉由對Al_2O_3粉末，混合與Al_2O_3之共晶點為1600℃以下的金屬氧化物，並使用微波燒成，使微細的各向同性結晶與具有各向異性形狀之結晶共存。

【0007】又，非專利文獻1中，為了於氧化鋁燒結體

中含有各向異性大的板狀之氧化鋁結晶，而於氧化鋁原料中均勻地共添加CaO與SiO_2。

【0008】又，專利文獻2中，記載使含有結晶成長抑制劑之氧化鋁材料，與含有結晶成長促進劑之氧化鋁材料層合，並將所得的層合體以1步驟燒結。

【0009】又，專利文獻3中，記載於氧化鋁成形體或臨時燒結體塗佈含有鎂化合物之溶液或漿料後進行正式燒結。其記載依照該製造方法，可得到表面層由粒徑小的等軸晶之結晶所構成，內部由具有各向異性之結晶所構成的複層氧化鋁燒結體。

【0010】進一步地，專利文獻4中，記載表面含有矽，內部層與構成之結晶相為相同，且具有平均結晶粒徑30%以上相異的表面層與內部層之層的複層氧化鋁燒結體。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0011】

[專利文獻1]日本特開平9-87008號公報

[專利文獻2]日本特開2004-26513號公報

[專利文獻3]日本特開2004-307239號公報

[專利文獻4]日本特開2009-102181號公報

[非專利文獻]

【0012】

[非專利文獻1]J.Mat.Sci.,28(1993)5953-56

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0013】專利文獻1記載之發明中，必需於氧化鋁結晶全體使TiO_2、MgO固溶，因此氧化鋁質燒結體之硬度降低。又，於燒結體表面及內部均共存微細的各向同性結晶與具有各向異性形狀之結晶，因此於燒結體表面與內部所必要的物性相異時，僅以控制微細的各向同性結晶與具有各向異性形狀之結晶的比例，不易得到所期望之性能。

【0014】如非專利文獻1般於燒結中均勻添加生成液相之助劑時，於氧化鋁質燒結體之粒界會殘存助劑，高溫強度及硬度顯著降低。

【0015】專利文獻2記載之製造方法，由於層合粉體，故表面層之厚度若無1mm以上則得不到充分的二層構造，難以製造如研磨粒等所用之小的成形體。

【0016】專利文獻3記載之製造方法，係使鎂化合物附著於氧化鋁臨時燒結體後，進行正式燒結，但藉由該製造方法所得到的氧化鋁燒結體，如後述比較例3般，耐磨耗性尚有更加提高的餘地。

【0017】專利文獻4記載之複層氧化鋁燒結體，因燒結體表面所存在的矽，燒結體表面之硬度降低。

【0018】因而，本發明之目的為提供具有高硬度，且耐磨耗性優良的氧化鋁燒結體、研磨粒、研磨石。

[用以解決課題之手段]

【0019】為了達成上述目的，本發明具有[1]～[6]之任一者的構成。

【0020】[1]一種氧化鋁燒結體，其具有

其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為1.0～2.0之內層，與由外側被覆該內層之至少一部分，且其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為大於2.0之外層，且不含有不可避免的雜質以外之矽。

[2]如[1]之氧化鋁燒結體，其中前述外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比，為前述內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比之1.5倍以上。

[3]如[1]或[2]之氧化鋁燒結體，其中前述外層係被覆前述內層之表面的25%以上。

[4]如[1]～[3]中任一項之氧化鋁燒結體，其中前述外層之厚度為1～100μm。

[5]一種研磨粒，其係由如[1]～[4]中任一項之氧化鋁燒結體所構成。

[6]一種研磨石，其係於作用面具有如[5]之研磨粒之層。

[發明之效果]

【0021】依照本發明，可提供具有高硬度，且耐磨耗性優良之氧化鋁燒結體、研磨粒、研磨石。

【圖式簡單說明】

【0022】

[圖1]顯示本發明之一實施形態的氧化鋁燒結體之製造方法的一例之流程圖。

[圖2]顯示本發明之一實施形態的氧化鋁燒結體之製造方法的其他一例之流程圖。

[圖3]實施例1之氧化鋁燒結體的截面之掃描型電子顯微鏡(SEM)影像(500倍)。

[圖4]實施例4之氧化鋁燒結體的截面之掃描型電子顯微鏡(SEM)影像(500倍)。

[圖5]實施例2之氧化鋁燒結體的表面之掃描型電子顯微鏡(SEM)影像(1000倍)。

[圖6]實施例4之氧化鋁燒結體的表面之掃描型電子顯微鏡(SEM)影像(3000倍)。

[圖7]比較例1之氧化鋁燒結體的表面之掃描型電子顯微鏡(SEM)影像(3000倍)。

[圖8]藉由SEM所觀察的實施例2之氧化鋁燒結體的內層之熱蝕刻像(3500倍)。

[圖9]藉由SEM所觀察的實施例4之氧化鋁燒結體的內層之熱蝕刻像(3500倍)。

【實施方式】

【0023】以下，詳細說明本發明之一實施形態，但本發明不限定於下述實施形態。以下之說明中，表示數值範

圍之「A～B」之記載，係表示包含端點A及B之數值範圍。亦即，意指「A以上B以下」(A<B時)，或「A以下B以上」(A>B時)。

【0024】以下之說明中，「鹼土類金屬」，係指鈣、鍶、鋇。又，鈣、鍶、鋇等之元素名的記載，若無特別說明，此處係總稱單質、化合物或混合物中所含有的該元素者。

【0025】作為對象之成分之「含有率(質量%)」，意指相對於含有作為對象之成分的複數成分之合計量而言，將作為對象之成分的量以百分率表示之數值。再者，作為對象之成分之氧化物換算之量或含有率，意指將作為對象之成分全部取代為氧化物(鹼土類金屬的情況時，係為氧化數2之CaO、SrO、BaO)時之量或含有率。

【0026】「平均長寬比」，係指數目基準之長寬比的平均值。平均長寬比，係將氧化鋁燒結體之表面以掃描型電子顯微鏡觀察，測定隨機選擇的特定之數(具體的數目之例子記載於實施例)之氧化鋁結晶粒各自的長軸及短軸之長度來算出長寬比，並算出此等之平均值。又，「中位直徑(d_{50})」，係指以雷射繞射式粒度測定裝置所測定之體積基準累積粒度分布中的50%粒子徑。

【0027】

[1.氧化鋁燒結體]

本實施形態之氧化鋁燒結體，具有內層，與由外側被覆內層之至少一部分的外層，且此等2層中所含有之氧化

鋁結晶粒的平均長寬比相異。又，本實施形態之氧化鋁燒結體，不含有不可避免的雜質以外之矽。因此，本實施形態之氧化鋁燒結體可抑制硬度的降低。以下，詳細說明本實施形態之氧化鋁燒結體。此處所稱之不可避免的雜質，係指起始原料中所含有之不可避免的雜質或製造步驟中不可避免地混入之成分。

【0028】本實施形態之氧化鋁燒結體，較佳含80質量%以上、更佳含90質量%以上、又更佳為含95質量%以上之氧化鋁。

【0029】本實施形態之氧化鋁燒結體之相對密度，較佳為90%以上、更佳為93%以上、又更佳為95%以上。藉由使相對密度為90%以上，可使作為破壞起點之氧化鋁燒結體中之氣孔及空隙減少。再者，相對密度可將以阿基米德法所測定之氧化鋁燒結體的體密度除以真密度來求得。又，氧化鋁燒結體之形狀並無特別限定。

【0030】

<1-1.內層>

內層之氧化鋁的含量，較佳為80質量%以上、更佳為90質量%以上、又更佳為95質量%以上、特佳為99質量%以上。內層較佳為具有剛玉結晶之構造。內層之化學成分，例如為JIS R6111(人造研削材)所記載的氧化鋁質研削材之化學成分。

【0031】本實施形態之氧化鋁燒結體中，內層係要求具有高硬度且高強度。由該觀點，內層中所含有之氧化鋁

結晶粒的平均長寬比，係1.0～2.0，較佳為1.0～1.8、更佳為1.0～1.5。內層中所含有的結晶粒之平均粒徑，以數目基準較佳為0.2～10μm。

【0032】

<1-2.外層>

本實施形態之氧化鋁燒結體中，外層係要求高韌性。由該觀點，外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比係大於2.0，較佳為2.5以上、更佳為2.8以上、又更佳為3.0以上、又更佳為3.5以上。又，外層中的氧化鋁結晶粒之平均長寬比的上限值並無特別限定，較佳為7.0以下。

【0033】本實施形態之氧化鋁燒結體中，外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比，較佳為內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比之1.5倍以上、更佳為2.0倍以上、又更佳為2.5倍以上。如此之氧化鋁燒結體，於內部係強度及硬度高，於表面係韌性變高。

【0034】就確保本實施形態之氧化鋁燒結體的內層所具備的硬度，並且提高韌性之觀點，外層之厚度較佳為1～100μm、更佳為5～80μm、又更佳為10～70μm。再者，外層之厚度，可藉由使用掃描型電子顯微鏡觀察氧化鋁燒結體之破裂面，並測定氧化鋁結晶粒之長寬比大於2.0的部分之厚度來求得。

【0035】就更確實提高本實施形態之氧化鋁燒結體的韌性之觀點，外層對內層之表面的被覆率較佳為25%以上、更佳為50%以上、又更佳為70%以上、特佳為90%以

上。又，外層對內層之表面的被覆率，可用掃描型電子顯微鏡觀察氧化鋁燒結體之表面，由長寬比2.0以上之氧化鋁結晶粒所佔區域之面積相對於視野之面積的比例來求得。

【0036】

<1-3.本實施形態之氧化鋁燒結體之效果>

氧化鋁燒結體中所含有的氧化鋁結晶粒之長寬比變小時，氧化鋁燒結體之強度及硬度變高。另一方面，氧化鋁燒結體中所含有的氧化鋁結晶粒之長寬比變大時，氧化鋁燒結體之韌性變高。

【0037】本實施形態之氧化鋁燒結體，內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為1.0～2.0，外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比大於2.0。因此，本實施形態之氧化鋁燒結體，內部係強度及硬度高，包含表面之外側區域係韌性高。

【0038】

<1-4.作為不可避免的雜質之矽>

本實施形態之氧化鋁燒結體，不含有不可避免的雜質以外之矽。再者，為了確保充分的硬度，作為不可避免的雜質所容許的氧化鋁燒結體中之矽的含有率，以氧化物SiO_2換算係0.7質量%以下。再者，由於該理由，氧化鋁燒結體中之矽的氧化物換算之含有率，更佳為0.5質量%以下、又更佳為0.3質量%以下。

【0039】

[2.氧化鋁燒結體之製造方法1]

圖1為顯示本發明之一實施形態的氧化鋁燒結體之製造方法的一例之流程圖。該製造方法中，包含由氧化鋁粉末製作氧化鋁成形體之成形步驟A1、將成形步驟A1中得到之氧化鋁成形體熱處理之第1熱處理步驟A2、於第1燒結步驟A2中得到之氧化鋁燒結體(此處，以下為了與作為生成物之氧化鋁燒結體區別，係稱氧化鋁燒結體原料)之表面塗佈鹼土類金屬化合物之塗佈步驟A3，與將塗佈有鹼土類金屬化合物之氧化鋁燒結體原料熱處理之第2熱處理步驟A4。再者，該製造方法之一例中，可預先準備氧化鋁成形體的情況時，亦可不進行成形步驟A1，可預先準備氧化鋁燒結體原料時，亦可不進行成形步驟A1及第1熱處理步驟A2。

【0040】

<成形步驟A1>

成形步驟A1所用之氧化鋁粉末中之氧化鋁的含有率，較佳為80質量%以上、更佳為90質量%以上、又更佳為95質量%以上、特佳為99質量%以上。又，氧化鋁粉末中不含有不可避免的雜質以外之矽。氧化鋁粉末，較佳為例如以拜耳法(Bayer process)所精製者。又，氧化鋁粉末之中位直徑(d_{50})，較佳為3μm以下、更佳為1μm以下。

【0041】使氧化鋁粉末成形之成形方法，例如可列舉模具壓製、冷均壓、注漿成形、射出成形、擠出成形等，可依所製作之氧化鋁成形體之性質、形狀、尺寸等，或製

造設備等之條件來適當選擇。氧化鋁燒結體之用途為研磨粒時，較佳為擠出成形。

【0042】

<第1熱處理步驟A2>

就得到緻密的氧化鋁燒結體之觀點，該步驟中之氧化鋁成形體之熱處理溫度，較佳為1200℃以上、更佳為1200～1800℃、又更佳為1300～1750℃、特佳為1400～1700℃。又，熱處理環境係大氣中、不活性環境或真空之任意者均可，較佳為大氣中。上述之燒成溫度及燒成環境可適用任意組合。該步驟中，較佳保持上述範圍之溫度5～300分鐘、更佳保持10～180分鐘、又更佳保持30～120分鐘。保持時間若為5分鐘以上可得到緻密之燒結體，保持時間若為300分鐘以下則可將內層中所含有的氧化鋁結晶粒之結晶粒子徑保持為小的狀態。

【0043】該步驟中進行熱處理之方法，例如可列舉將氧化鋁成形體置入匣鉢等之容器中，以回熱爐(muffle furnace)等之電爐或隧道式連續燒成爐加熱處理之方法、將氧化鋁成形體以旋轉窯等之燒成裝置直接加熱處理之方法等。

【0044】此處所得之氧化鋁燒結體原料中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比，較佳為1.0～2.0、更佳為1.0～1.8、又更佳為1.0～1.5。藉由使氧化鋁燒結體原料之平均長寬比小，可使後述氧化鋁燒結體的外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比，與內層中所含有之氧化鋁結晶粒

的平均長寬比之差為大。

【0045】

<塗佈步驟A3>

塗佈步驟A3中，作為於氧化鋁燒結體原料之表面塗佈鹼土類金屬化合物之方法，例如可列舉將鹼土類金屬化合物之分散液或溶液對氧化鋁燒結體原料噴霧之方法。依照該方法，鹼土類金屬化合物對氧化鋁燒結體原料之塗佈量的控制容易，又，容易使塗佈量均勻。再者，於氧化鋁燒結體原料之表面塗佈鹼土類金屬化合物之方法不限於此，亦可為刷毛塗佈、浸漬等，只要可於氧化鋁燒結體原料之表面附著鹼土類金屬化合物即可。

【0046】藉由於氧化鋁燒結體原料之表面塗佈鹼土類金屬化合物，可使氧化鋁燒結體的表面之結晶粒的再結晶迅速地進行。再者，再結晶係指多結晶之結晶粒隨時間經過而攝入其他之結晶粒，結晶粒之數目減少，粒徑增大的現象。隨著再結晶進行，氧化鋁結晶粒係各向異性地增大，因此隨著再結晶進行，氧化鋁結晶粒之長寬比增大。

【0047】塗佈步驟A3中塗佈之鹼土類金屬化合物，只要係促進氧化鋁燒結體之再結晶者則無特別限定，較佳為選自由鈣化合物、鍶化合物，及鋇化合物所成之群的至少1種。

鈣化合物，例如可列舉氧化鈣、氟化鈣、氯化鈣、氯酸鈣、過氯酸鈣、次氯酸鈣、溴化鈣、溴酸鈣、碘化鈣、碘酸鈣、硝酸鈣、亞硝酸鈣、硫酸鈣、亞硫酸鈣、硫代硫

酸鈣、硫酸氫鈣、亞硫酸氫鈣、胺基磺酸鈣、二硫磺酸鈣、四硫磺酸鈣、氫氧化鈣、碳酸鈣、碳酸氫鈣、磷酸鈣、二磷酸鈣、過磷酸石灰、次膦酸鈣、偏磷酸鈣、磷酸氫鈣、磷酸二氫鈣、二磷酸二氫鈣、磷化鈣、一磷化鈣、硼酸鈣、偏硼酸鈣、四氟硼酸鈣、甲酸鈣、乙酸鈣、丙酸鈣、丁酸鈣、月桂酸鈣、肉豆蔻酸鈣、棕櫚酸鈣、硬脂酸鈣、油酸鈣、蘋果酸鈣、蘋果酸氫鈣、檸檬酸鈣、檸檬酸氫鈣、安息香酸鈣、鄰苯二甲酸鈣、水楊酸鈣、草酸鈣、丙二酸鈣、琥珀酸鈣、富馬酸鈣、馬來酸鈣、酒石酸鈣、酒石酸氫鈣、馬尿酸鈣、乳酸鈣、葡萄糖酸鈣、次膦酸鈣、膦酸鈣、膦酸氫鈣、甲氧化鈣、乙氧化鈣、苯氧化鈣、甲氧化氫氧化鈣、硫化鈣、苯磺酸鈣、胺化鈣、亞胺化鈣，及疊氮化鈣等。

鋰化合物，例如可列舉氧化鋰、氟化鋰、氯化鋰、氯酸鋰、過氯酸鋰、次氯酸鋰、溴化鋰、溴酸鋰、碘化鋰、碘酸鋰、硝酸鋰、亞硝酸鋰、硫酸鋰、亞硫酸鋰、硫代硫酸鋰、硫酸氫鋰、亞硫酸氫鋰、胺基磺酸鋰、二硫磺酸鋰、四硫磺酸鋰、氫氧化鋰、碳酸鋰、碳酸氫鋰、磷酸鋰、二磷酸鋰、次膦酸鋰、偏磷酸鋰、磷酸氫鋰、磷酸二氫鋰、二磷酸二氫鋰、磷化鋰、一磷化鋰、硼酸鋰、偏硼酸鋰、四氟硼酸鋰、甲酸鋰、乙酸鋰、丙酸鋰、丁酸鋰、月桂酸鋰、肉豆蔻酸鋰、棕櫚酸鋰、硬脂酸鋰、油酸鋰、蘋果酸鋰、蘋果酸氫鋰、檸檬酸鋰、檸檬酸氫鋰、安息香酸鋰、鄰苯二甲酸鋰、水楊酸鋰、草酸鋰、丙二酸鋰、琥

珀酸鍶、富馬酸鍶、馬來酸鍶、酒石酸鍶、酒石酸氫鍶、馬尿酸鍶、乳酸鍶、葡萄糖酸鍶、次膦酸鍶、膦酸鍶、膦酸氫鍶、甲氧化鍶、乙氧化鍶、苯氧化鍶、甲氧化氫氧化鍶、硫化鍶、苯磺酸鍶、胺化鍶、亞胺化鍶，及疊氮化鍶等。

鋇化合物，例如可列舉氧化鋇、氟化鋇、氯化鋇、氯酸鋇、過氯酸鋇、次氯酸鋇、溴化鋇、溴酸鋇、碘化鋇、碘酸鋇、硝酸鋇、亞硝酸鋇、硫酸鋇、亞硫酸鋇、硫代硫酸鋇、硫酸氫鋇、亞硫酸氫鋇、胺基磺酸鋇、二硫磺酸鋇、四硫磺酸鋇、氫氧化鋇、碳酸鋇、碳酸氫鋇、磷酸鋇、二磷酸鋇、次膦酸鋇、偏磷酸鋇、磷酸氫鋇、磷酸二氫鋇、二磷酸二氫鋇、磷化鋇、一磷化鋇、硼酸鋇、偏硼酸鋇、四氟硼酸鋇、甲酸鋇、乙酸鋇、丙酸鋇、丁酸鋇、月桂酸鋇、肉豆蔻酸鋇、棕櫚酸鋇、硬脂酸鋇、油酸鋇、蘋果酸鋇、蘋果酸氫鋇、檸檬酸鋇、檸檬酸氫鋇、安息香酸鋇、鄰苯二甲酸鋇、水楊酸鋇、草酸鋇、丙二酸鋇、琥珀酸鋇、富馬酸鋇、馬來酸鋇、酒石酸鋇、酒石酸氫鋇、馬尿酸鋇、乳酸鋇、葡萄糖酸鋇、次膦酸鋇、膦酸鋇、膦酸氫鋇、甲氧化鋇、乙氧化鋇、苯氧化鋇、甲氧化氫氧化鋇、硫化鋇、苯磺酸鋇、胺化鋇、亞胺化鋇，及疊氮化鋇等。

此等之中尤更佳的鹼土類金屬化合物，係氧化鈣、氯化鈣、硝酸鈣、硫酸鈣、氫氧化鈣、碳酸鈣、甲酸鈣、乙酸鈣、硬脂酸鈣、乳酸鈣、葡萄糖酸鈣、氧化鍶、氯化

鋰、硝酸鋰、硫酸鋰、氫氧化鋰、碳酸鋰、甲酸鋰、乙酸鋰、硬脂酸鋰、乳酸鋰、葡萄糖酸鋰、氧化鋇、氯化鋇、硝酸鋇、硫酸鋇、氫氧化鋇、碳酸鋇、甲酸鋇、乙酸鋇、硬脂酸鋇、乳酸鋇，及葡萄糖酸鋇。此等之鹼土類金屬化合物可為無水物亦可為水合物，又，亦可為2種以上之混合物。又，此等化合物之中，尤以乙酸鈣水合物、乙酸鋇為更佳。

【0048】使鹼土類金屬化合物分散之分散媒或溶解之溶劑，例如可列舉選自由水、甲酸、甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、丁醇、乙酸、二甲基亞碸、N,N-二甲基甲醯胺、乙腈、丙酮、四氫呋喃、二氯甲烷、乙酸乙酯、氯仿、二乙基醚、甲苯、苯，及己烷所成之群的至少1種，較佳為水。

【0049】塗佈步驟A3中，相對於氧化鋁燒結體原料100質量份而言，所塗佈之鹼土類金屬化合物之量，以氧化物換算，較佳為0.05質量份以上。其係因後述第2熱處理步驟A4中，再結晶係效率良好地於氧化鋁燒結體原料之表面進行，可使生成物之氧化鋁燒結體之外層中所含有的氧化鋁結晶粒之長寬比為充分地大之故。就同樣的觀點，所塗佈之鹼土類金屬化合物之量更佳為0.10質量份以上、又更佳為0.20質量份以上。又，就製造成本之觀點，所塗佈之鹼土類金屬化合物之量較佳為5.0質量份以下、更佳為4.0質量份以下、又更佳為3.0質量份以下。

【0050】

<第2熱處理步驟A4>

第2熱處理步驟A4中，較佳將塗佈有鹼土類金屬化合物之氧化鋁燒結體原料於1200℃以上之熱處理溫度進行熱處理。其係因於氧化鋁燒結體原料表面，會充分地使氧化鋁再結晶之故。由該理由，熱處理溫度更佳為1300℃以上、又更佳為1400℃以上。又，第2熱處理步驟A4中之熱處理溫度較佳為1800℃以下。可抑制氧化鋁燒結體彼此頸縮，得到所期望之形狀的氧化鋁燒結體。由該理由，熱處理溫度更佳為1750℃以下、又更佳為1700℃以下。藉由該步驟，可得到本實施形態之氧化鋁燒結體。又，熱處理環境係大氣中、不活性環境或真空均可，較佳為大氣中。上述燒成溫度及燒成環境可適用任意的組合。

【0051】該步驟中，熱處理溫度之保持時間較佳為5～300分鐘。藉由使熱處理溫度之保持時間為5分鐘以上，氧化鋁燒結體表面之再結晶會充分進行。又，藉由使熱處理溫度之保持時間為300分鐘以下，可抑制氧化鋁燒結體彼此頸縮。由該觀點，熱處理溫度之保持時間較佳為10～180分鐘、更佳為30～120分鐘。

【0052】該步驟中進行熱處理之方法，例如可列舉將氧化鋁燒結體原料置入匣鉢等容器中，以回熱爐等之電爐或隧道式連續燒成爐加熱處理之方法、將氧化鋁燒結體原料以旋轉窯等之燒成裝置直接加熱處理之方法等。

【0053】

[3.氧化鋁燒結體之製造方法2]

圖2為顯示本發明之一實施形態的氧化鋁燒結體之製造方法的其他一例之流程圖。該製造方法，包含由氧化鋁粉末製作氧化鋁成形體之成形步驟B1、於藉由成形步驟B1所得到之氧化鋁成形體之表面塗佈鹼土類金屬化合物之塗佈步驟B2，與將塗佈有鹼土類金屬化合物之氧化鋁成形體熱處理之熱處理步驟B3。該製造方法中，作為於熱處理步驟B3中被熱處理的氧化鋁成形體，可使用未燒結者，因此沒有必要製造或獲得氧化鋁燒結體原料，可減低製造成本。再者，該製造方法的一例中，可預先準備氧化鋁成形體時亦可不進行成形步驟B1。該製造方法的一例中，成形步驟B1係與成形步驟A1相同，因此於此係說明塗佈步驟B2及熱處理步驟B3。

【0054】

<塗佈步驟B2>

塗佈步驟B2中，於氧化鋁成形體之表面塗佈鹼土類金屬化合物之方法，例如可列舉將鹼土類金屬化合物之分散液或溶液對氧化鋁成形體噴霧之方法。依照該方法，鹼土類金屬化合物對氧化鋁成形體之塗佈量的控制容易，又，容易使塗佈量均勻。再者，於氧化鋁成形體之表面塗佈鹼土類金屬化合物之方法，不限於此，亦可為刷毛塗佈、浸漬等，只要可於氧化鋁成形體之表面附著鹼土類金屬化合物即可。

【0055】藉由於氧化鋁成形體之表面塗佈鹼土類金屬化合物，可使於表面之結晶成長較內部更迅速進行。鹼土

類金屬化合物之較佳例子，及所用之鹼土類金屬化合物之分散媒或溶劑，係與塗佈步驟A3相同。

【0056】塗佈步驟B2中，相對於氧化鋁成形體100質量份而言，所塗佈的鹼土類金屬化合物之量，以氧化物換算，較佳為0.05質量份以上。其係因熱處理步驟B3中，氧化鋁之結晶成長會於氧化鋁成形體之表面效率良好地進行，可使生成物之氧化鋁燒結體之外層中所含有的氧化鋁結晶粒之長寬比為充分大之故。就同樣的觀點，所塗佈的鹼土類金屬化合物之量更佳為0.10質量份以上、又更佳為0.20質量份以上。又，就製造成本之觀點，所塗佈的鹼土類金屬化合物之量較佳為5.0質量份以下、更佳為4.0質量份以下、又更佳為3.0質量份以下。

【0057】

<熱處理步驟B3>

熱處理步驟B3中，較佳為將塗佈有鹼土類金屬化合物之氧化鋁成形體於1200℃以上之熱處理溫度熱處理。藉由於1200℃以上之熱處理溫度進行熱處理，於氧化鋁表面，可充分地使氧化鋁結晶粒成長。由於該理由，熱處理溫度更佳為1300℃以上、又更佳為1400℃以上。又，熱處理步驟B3中之熱處理溫度較佳為1800℃以下。藉由使熱處理溫度為1800℃以下，可抑制氧化鋁燒結體彼此頸縮，得到所期望之形狀的氧化鋁燒結體。由於該理由，熱處理溫度更佳為1750℃以下、又更佳為1700℃以下。又，熱處理環境係大氣中、不活性環境或真空均可，較佳為大氣中。上述

燒成溫度及燒成環境可適用任意之組合。於該步驟中進行熱處理之具體的方法，係如上述第2熱處理步驟A4所述。藉由該步驟，可得到本實施形態之氧化鋁燒結體。

【0058】該步驟中，熱處理溫度之保持時間較佳為5～300分鐘。藉由使熱處理溫度之保持時間為5分鐘以上，氧化鋁表面之結晶成長會充分進行。又，藉由使熱處理溫度之保持時間為300分鐘以下，可抑制氧化鋁燒結體彼此頸縮。由該觀點，熱處理溫度之保持時間更佳為10～180分鐘、又更佳為30～120分鐘。

【0059】

[4.使用本實施形態之氧化鋁燒結體之研磨粒]

使用氧化鋁燒結體作為研磨粒時，直接接觸於被研削物之表面，若破裂時則由燒結體分離而失去、磨耗。進一步地，於氧化鋁燒結體表面產生龜裂時，係作為大的破片而失去，因此磨耗速度加快。因此氧化鋁燒結體的表面之韌性若高，耐磨耗性提高。又，氧化鋁燒結體內部，係接受施加於表面之力，又，必需對與被研削物接觸的表面效率良好地傳達力。又，氧化鋁燒結體內部若塑性變形時，會對氧化鋁燒結體之性能產生影響。因此，氧化鋁燒結體內部係以硬度及強度較高為佳。

【0060】本實施形態之氧化鋁燒結體，由於外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比大，因此外層韌性高、耐磨耗性優良。又，內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比小，因此內層係強度及硬度高。因此，內層可將施

加於氧化鋁燒結體之力，效率良好地傳達至與被研削物接觸的外層，而且亦可抑制氧化鋁燒結體之塑性變形所致之性能降低。因此，本實施形態之氧化鋁燒結體，例如，適於研削工具之用途、研磨材、研磨石、研磨布紙等之研削研磨材料之用途，特別適於鐵鋼產業中作為重研削用研磨石之研磨粒的用途。重研削係指將鋼片(鋼胚、中胚、小胚等)之表面缺陷去除的研削方式，具備研削荷重及研削速度極高的特徵。對研磨粒所施加的荷重為980N以上，依情況亦有超過9.8kN者。施加如此大之荷重來使用的研磨粒係稱為重研削研磨粒。

【0061】研磨粒之形狀並無特別限定，若為圓柱形狀，則容易成形，可得到具有更優良研削性能之研磨石。

【0062】作為研磨粒之氧化鋁燒結體，例如可藉由如上說明的[氧化鋁燒結體之製造方法1]或[氧化鋁燒結體之製造方法2]來製造。此時，得到氧化鋁成形體之方法，較佳使用擠出式造粒法。再者，擠出式造粒法，係指對原料粉末添加液體並混練來製作原料粉末之塊狀物，藉由將原料粉末之塊狀物自開有多數孔的模具擠出而得到丸粒之造粒方法。擠出式造粒法中，例如使用螺桿擠出式造粒機。以該造粒法可得到圓柱形狀之氧化鋁丸粒。可將所得之氧化鋁丸粒直接作為氧化鋁成形體使用，可使用裂解整粒機等使氧化鋁丸粒之長度一致來作為氧化鋁成形體，亦可將氧化鋁丸粒進一步使用球形整粒機等使成為球形來作為氧化鋁成形體。氧化鋁成形體之大小，係基於目標之研磨粒

的粒度來適當選擇。研磨粒之粒度，例如有規定於JIS R6111(人造研削材)者。再者，可獲得具有所期望之形狀的氧化鋁成形體作為研磨石等，可預先準備的情況時，亦可不進行製作氧化鋁成形體之步驟。

【0063】

[5.使用本實施形態之氧化鋁燒結體之研磨石]

藉由將使用本實施形態之氧化鋁燒結體之研磨粒之層固定於作用面，可得到研削比高的研磨石。於研磨石之作用面將研磨粒固定之方法，可列舉使用樹脂接合、玻璃化熔結、金屬接合、電沉積之方法等。又，母材之材質可列舉鋼材、不鏽鋼合金、鋁合金等，依其用途來選擇研磨粒之固定方法。再者，本實施形態之氧化鋁燒結體係樹脂親和性良好，藉由使用以酚樹脂為主成分之樹脂接合來固定於研磨石，可製造即使於重研削研磨粒亦不易脫落的研磨石。

[實施例]

【0064】以下，藉由實施例以更具體說明本發明，但本發明不限定於下述實施例。

【0065】

[1.氧化鋁燒結體(研磨粒)之製作]

如以下般製作實施例1～6及比較例1～3之氧化鋁燒結體。此等實施例及比較例中之氧化鋁原料、塗佈於氧化鋁原料之鹼土類金屬化合物，及鹼土類金屬之氧化物換算塗

佈量係如表1所示。

【0066】

【表1】

	氧化鋁原料	鹼土類 金屬化合物	換算氧化物	所塗佈之鹼土類金屬化合物 (氧化物換算) /質量份(氧化鋁原料100質量份)
實施例1	燒結體	乙酸鈣	CaO	0.32
實施例2	燒結體	乙酸鈣	CaO	0.63
實施例3	燒結體	乙酸鈣	CaO	0.95
實施例4	燒結體	乙酸鋇	BaO	1.19
實施例5	燒結體	乙酸鋇	BaO	1.77
實施例6	未燒結	乙酸鈣	CaO	0.32
比較例1	燒結體	—	—	—
比較例2	燒結體	—	—	—
比較例3	燒結體	乙酸鎂	MgO	0.38

【0067】

<實施例1>

準備粒度F12(JIS R6001)之圓柱形狀的氧化鋁燒結體原料(昭和電工股份有限公司製、型號SR-1)。再者，該氧化鋁燒結體原料，係藉由擠出式造粒法將氧化鋁原料粉末(Al_2O_3：99.2質量%、作為不可避免的雜質之SiO_2：0.2質量%及Fe_2O_3：0.1質量%、剩餘部分為微量成分)於直徑1.8mm、平均長度(數目基準)4.0mm之圓柱形上擠出成形，並燒成以得到者。

【0068】於蒸餾水10.0mL中溶解1.0g之乙酸鈣水合物(和光純藥工業股份有限公司製)製作乙酸鈣水溶液。將氧化鋁燒結體原料100.0g量取至蒸發皿中。藉由對該氧化鋁燒結體原料之表面均勻噴霧乙酸鈣水溶液之全部，於氧化

鋁燒結體原料之表面塗佈乙酸鈣。相對於塗佈乙酸鈣之前的氧化鋁燒結體原料100質量份而言，將所塗佈之乙酸鈣的質量換算為CaO的鈣之量的比例為0.32質量份。

【0069】將塗佈有乙酸鈣之氧化鋁燒結體原料置入電爐中，花費200分鐘由室溫昇溫至1700℃，於1700℃之熱處理溫度保持1小時，製作氧化鋁燒結體。再者，熱處理環境係大氣中。

【0070】

<實施例2>

除了於蒸餾水10.0mL中溶解2.0g之乙酸鈣水合物(和光純藥工業股份有限公司製)，製作乙酸鈣水溶液以外，係以與實施例1同樣的方法製作氧化鋁燒結體。再者，相對於塗佈乙酸鈣之前的氧化鋁燒結體原料100質量份而言，將所塗佈之乙酸鈣的質量換算為CaO的鈣之量的比例為0.63質量份。

【0071】

<實施例3>

除了於蒸餾水10.0mL中溶解3.0g之乙酸鈣水合物(和光純藥工業股份有限公司製)，製作乙酸鈣水溶液以外，係以與實施例1同樣的方法製作氧化鋁燒結體。再者，相對於塗佈乙酸鈣之前的氧化鋁燒結體原料100質量份而言，將所塗佈之乙酸鈣的質量換算為CaO的鈣之量的比例為0.95質量份。

【0072】

<實施例4>

除了使用於蒸餾水10.0mL中溶解2.0g之乙酸鋇(和光純藥工業股份有限公司製)所製作之乙酸鋇水溶液以取代乙酸鈣水溶液以外，係以與實施例1同樣的方法製作氧化鋁燒結體。再者，相對於塗佈乙酸鋇之前的氧化鋁燒結體原料100質量份而言，將所塗佈之乙酸鋇的質量換算為BaO的鋇之量的比例為1.19質量份。

【0073】

<實施例5>

除了使用於蒸餾水10.0mL中溶解3.0g之乙酸鋇(和光純藥工業股份有限公司製)所製作之乙酸鋇水溶液以取代乙酸鈣水溶液以外，係以與實施例1同樣的方法製作氧化鋁燒結體。再者，相對於塗佈乙酸鋇之前的氧化鋁燒結體原料100質量份而言，將所塗佈之乙酸鋇的質量換算為BaO的鋇之量的比例為1.77質量份。

【0074】

<實施例6>

於蒸餾水10.0mL中溶解1.0g之乙酸鈣水合物(和光純藥工業股份有限公司製)製作乙酸鈣水溶液。接著，將實施例1所用之氧化鋁燒結體(昭和電工股份有限公司製、型號SR-1)的燒結前之氧化鋁丸粒(亦即未燒結之氧化鋁成形體)100.0g量取至蒸發皿中。將乙酸鈣水溶液之全部，對該氧化鋁丸粒之表面均勻噴霧。相對於塗佈乙酸鈣之前的氧化鋁丸粒100質量份而言，將所塗佈之乙酸鈣的質量換算

為CaO的鈣之量的比例為0.32質量份。

【0075】將附著有乙酸鈣之氧化鋁丸粒置入電爐中，花費200分鐘由室溫昇溫至1700℃。然後將該氧化鋁丸粒於1700℃之溫度1小時燒成，製作實施例6之氧化鋁燒結體。再者，熱處理環境係大氣中。

【0076】

<比較例1>

除了不塗佈鹼土類金屬化合物以外，係以與實施例1同樣的方法製作比較例1之氧化鋁燒結體。

【0077】

<比較例2>

將粒度F12(JIS R6001)之圓柱形狀的氧化鋁燒結體原料(昭和電工股份有限公司製、型號SR-1)，亦即實施例1所用之氧化鋁燒結體原料直接使用作為比較例2之氧化鋁燒結體。亦即，與實施例1之不同，係比較例2中不進行對氧化鋁燒結體的熱處理。

【0078】

<比較例3>

除了使用於蒸餾水10.0mL中溶解2.0g之乙酸鎂(和光純藥工業股份有限公司製)所製作之乙酸鎂水溶液以取代乙酸鈣水溶液以外，係以與實施例1同樣的方法製作氧化鋁燒結體。再者，相對於塗佈乙酸鎂之前的氧化鋁燒結體原料100質量份而言，將所塗佈之乙酸鎂的質量以MgO換算的鎂之量的比例為0.38質量份。

【0079】

[2.氧化鋁燒結體之評估]

<氧化鋁燒結體的截面之觀察及外層的厚度之測定>

使用掃描型電子顯微鏡(SEM)(日本電子股份有限公司製、機種名「JSM-6510V」)觀察包含實施例1及4之氧化鋁燒結體的表面之截面。圖3係實施例1、圖4係實施例4之氧化鋁燒結體的截面之掃描型電子顯微鏡(SEM)影像(均為500倍)。觀察此等SEM影像時，可知得到具有內部側與表面側所含有的氧化鋁結晶粒之長寬比相異的2層之氧化鋁燒結體。對實施例1～6之氧化鋁燒結體，測定長寬比較氧化鋁燒結體之表面的內部更大的氧化鋁結晶粒所形成之部分距表面的深度，以該範圍為外層之厚度。實施例1～6之外層之厚度的測定結果示於表2。再者，比較例1～3因未形成外層，故無法測定外層的厚度。

【0080】

【表2】

	氧化鋁結晶粒之長寬比		外層		篩上質量/g	維克氏硬度/Hv
	外層	內層	厚度/μm	被覆率/%		
實施例1	3.3	1.3	34	33	8.59	17.4
實施例2	3.4	1.3	20	58	8.65	18.2
實施例3	4.0	1.3	59	51	8.70	17.2
實施例4	3.0	1.3	27	97	8.83	18.4
實施例5	3.1	1.3	30	98	8.87	17.8
實施例6	3.8	1.3	13	58	8.81	17.4
比較例1	–	1.3	–	–	7.81	17.7
比較例2	–	1.3	–	–	7.87	17.4
比較例3	–	1.3	–	–	7.85	17.6

【0081】

<氧化鋁燒結體之外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比>

使用上述SEM觀察實施例1～6及比較例1～3之氧化鋁燒結體的表面。於圖5顯示實施例2(1000倍)、圖6顯示實施例4(3000倍)、圖7顯示比較例1(3000倍)之氧化鋁燒結體的表面之掃描型電子顯微鏡(SEM)影像，作為所觀察之氧化鋁燒結體的影像之例子。隨機選擇藉由SEM所觀察之氧化鋁燒結體的表面之100個結晶粒，測定所選擇之氧化鋁結晶粒的短邊與長邊之長度，算出長寬比，且算出100個氧化鋁結晶粒之長寬比的數目基準之平均值，作為外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比。實施例1～6及比較例1～3中之外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比之測定結果示於表2。再者，關於比較例1～3，測定結果為「—」者，係如上所述，係因此等比較例中未形成外層之故。

【0082】

<氧化鋁燒結體之內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比>

使用上述SEM觀察實施例1～6及比較例1～3之氧化鋁燒結體之內層的截面之熱蝕刻像。圖8為藉由SEM所觀察的實施例2之氧化鋁燒結體的內層之熱蝕刻像(3500倍)。又，圖9為藉由SEM所觀察的實施例4之氧化鋁燒結體的內層之熱蝕刻像(3500倍)。此等雖顯示出2個來作為熱蝕刻像之例子，但在實施例1～6及比較例1～3的全部，基於該

影像，內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比係如以下測定。

【0083】使用影像解析軟體(MOUNTECH股份有限公司製、軟體名「Mac-View ver.4」)，由放大倍率3500倍之氧化鋁燒結體的內層之熱蝕刻像，隨機選擇450個結晶粒，測定所選擇結晶粒之短邊與長邊長度，算出長寬比，且算出450個結晶粒之長寬比的數目基準之平均值，作為內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比。實施例1～6及比較例1～3中的內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比之測定結果示於表2。

【0084】

<外層相對於內層之被覆率>

使用掃描型電子顯微鏡(日本電子股份有限公司製、機種名「JSM-6510V」)觀察實施例1～6之氧化鋁燒結體之表面，測定實施例1～6之氧化鋁燒結體的表面中之外層的氧化鋁結晶粒之面積比例。

【0085】具體的測定方法，首先取得將例如圖6所示之氧化鋁燒結體的表面之3000倍影像隨機選出的20個視野。接著，於各個視野求得長寬比大於2.0之結晶粒子佔畫面的比例，算出於20個視野之該比例的平均值，作為氧化鋁燒結體之表面中之外層的氧化鋁結晶粒之面積比例。然後將該面積比例作為實施例1～6之氧化鋁燒結體中外層相對於內層之被覆率(%)示於表2。表2中，比較例1～3之測定結果為「—」，係如上所述，此等比較例中未形成外

層之故。

【0086】

<耐磨耗性之評估>

實施例1～6及比較例1～3所製作之氧化鋁燒結體的耐磨耗性，係作為JIS R6001-1規定之粒度F12的圓柱形狀來評估。

【0087】首先，將燒結體100g使用JIS R6001-1規定之F12之試驗用篩(此處於以下稱「F12篩」)以低敲(low-tap)試驗機篩10分鐘，將留在第3段篩之燒結體10.5g作為測定試樣。

【0088】將該測定試樣10.5g置入放入有Φ20mm之鉻鋼球1500g的內部尺寸Φ115×110mm之鋼之球磨機容器(附托板3個)中。將該球磨機以旋轉數95次/分鐘一軸旋轉5分鐘，得到粉碎試樣。

【0089】使用F12篩將粉碎試樣篩5分鐘，將留在第1～4段之篩的粉碎試樣之質量(篩上質量)設為x(g)。該評估中，篩上質量之值越大，可說試樣之耐磨耗性越高。該評估結果示於表2。

【0090】可知實施例1～6之試樣，相較於比較例1～3之試樣而言，篩上質量之值較大，耐磨耗性較優良。由此可知具有其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為1.0～2.0之內層，與由外側被覆內層之至少一部分，且其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為2.5以上之外層的氧化鋁燒結體係耐磨耗性優良。

【0091】

<維克氏硬度>

裝置係使用Akashi股份有限公司製、機種名「MVK-VL、Hardness Tester」，測定係為荷重0.98N、壓頭的壓入時間10秒之條件，以15點之測定值的平均值為微維克氏硬度。該測定結果示於表2。由表2可知實施例1～6之氧化鋁燒結體，具有與比較例1～3之氧化鋁燒結體同等的硬度。

【0092】

<樹脂親和性之評估>

製作含有實施例2、4及比較例2之氧化鋁燒結體的樹脂成形體，測定所製作之樹脂成形體的3點彎曲強度，藉以評估此等氧化鋁燒結體之樹脂親和性。

【0093】說明評估所用的樹脂成形體之製作方法。首先，將0.0097g之XIAMETER(註冊商標)OFS-6020 SILANE(東麗道康寧股份有限公司製)投入10g之水中，磁攪拌子攪拌5分鐘使其水解，製作矽烷偶合劑水溶液。分別量取實施例2、4及比較例2所製作之氧化鋁燒結體500g，將矽烷偶合劑水溶液各添加於其中，於附夾鏈之袋中混合至氧化鋁燒結體之表面均勻濡濕為止。之後，將氧化鋁燒結體於80℃乾燥10小時，製作經矽烷偶合處理之氧化鋁燒結體。

【0094】接著，將經矽烷偶合處理之氧化鋁燒結體61.5g、冰晶石(關東化學股份有限公司製)15.5g與硫化鐵(

細井化學股份有限公司製)24.0g投入200ml可拋棄式杯(AS ONE股份有限公司製)中，以MAZERUSTAR(註冊商標)(倉敷紡績股份有限公司製KK-400W)，以公轉速度為設定值4、自轉速度為設定值9、運轉時間60秒進行混合。之後，添加8.0g之Shonol(註冊商標)BRL-2534，以MAZERUSTAR，以公轉速度為設定值4、自轉速度為設定值9、運轉時間60秒的條件均勻混合2次之後，添加14.0g之Shonol(註冊商標)BRP-8152，以MAZERUSTAR，以公轉速度為設定值4、自轉速度為設定值9、運轉時間30秒的條件均勻混合，製作氧化鋁燒結體混合物(以下稱「混合物」)。

【0095】將該混合物投入製品部尺寸為寬26mm、長度150mm、厚度50mm之模具，以油壓成形機(王子機械股份有限公司製)以面壓12.6GPa、150℃、15分鐘的條件進行熱壓處理，製作成形體。將所得之成形體置入乾燥機(Kato股份有限公司製、型式THK33P)中，以8小時昇溫至120℃，於120℃保持4小時，之後以5小時昇溫至180℃，於180℃保持8小時後，花費11小時降溫至60℃。將由以上步驟所得者作為樹脂親和性評估用之樹脂成形體。

【0096】說明樹脂成形體之3點彎曲強度測定方法。測定裝置係使用Autograph(註冊商標)(股份有限公司島津製作所製AGS-J)，以外部支點間距離L=50mm、壓頭半徑5mm，及試驗速度5mm/min之條件進行。

【0097】樹脂成形體之3點彎曲強度係由下式算出。

$$(3\text{點彎曲強度}(MPa))=3\times P\times L/(2\times w\times t^2)$$

P：至樹脂成形體破裂為止所測定的最大荷重(N)

L：外部支點間距離(mm)(=50mm)

w：樹脂成形體之寬(mm)

t：樹脂成形體之厚度(mm)

樹脂成型體之寬(w)及厚度(t)係使用游標卡尺測定。

【0098】於各實施例及比較例係以樣品數n=10，求出所得測定值之算術平均值而得的值係示於表3。樹脂成形體之3點彎曲強度值越大，意指氧化鋁燒結體與樹脂之親和性越良好，可認為研削中研磨粒不易自研磨石脫粒。

【0099】

【表3】

	3點彎曲強度/MPa
實施例2	438
實施例4	456
比較例2	356

【0100】

[3.實施例之效果]

如表2所示，實施例1～6之氧化鋁燒結體，相較於比較例1～3之氧化鋁燒結體而言，耐磨耗性較優良。又，實施例1～6之氧化鋁燒結體，具有與比較例1～3之氧化鋁燒結體同等的硬度。比較例2係市售之氧化鋁燒結體，具有氧化鋁燒結體本來所具備的高硬度。亦即實施例1～6之氧化鋁燒結體，可說在維持氧化鋁燒結體本來具備的高硬度下，具有優良耐磨耗性。又，實施例1～6之製造步驟中未

添加矽，因此所生成之氧化鋁燒結體中所含有的矽，僅為來自原料中不可避免的雜質之成分。

【0101】因此，可知具有其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為1.0～2.0之內層，與由外側被覆內層之至少一部分，且其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為大於2.0之外層，且不含有不可避免的雜質以外之矽的氧化鋁燒結體，具有高硬度，且耐磨耗性優良。

【0102】又，由表3亦可知如此的氧化鋁燒結體，顯示良好的樹脂親和性。

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種氧化鋁燒結體，其具有

其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為1.0～2.0之內層，與

由外側被覆該內層之至少一部分，且其中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比為大於2.0之外層，

且不含有不可避免的雜質以外之矽。

【第2項】

如請求項1之氧化鋁燒結體，其中前述外層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比，為前述內層中所含有之氧化鋁結晶粒的平均長寬比之1.5倍以上。

【第3項】

如請求項1或2之氧化鋁燒結體，其中前述外層係被覆前述內層之表面的25%以上。

【第4項】

如請求項1之氧化鋁燒結體，其中前述外層之厚度為1～100μm。

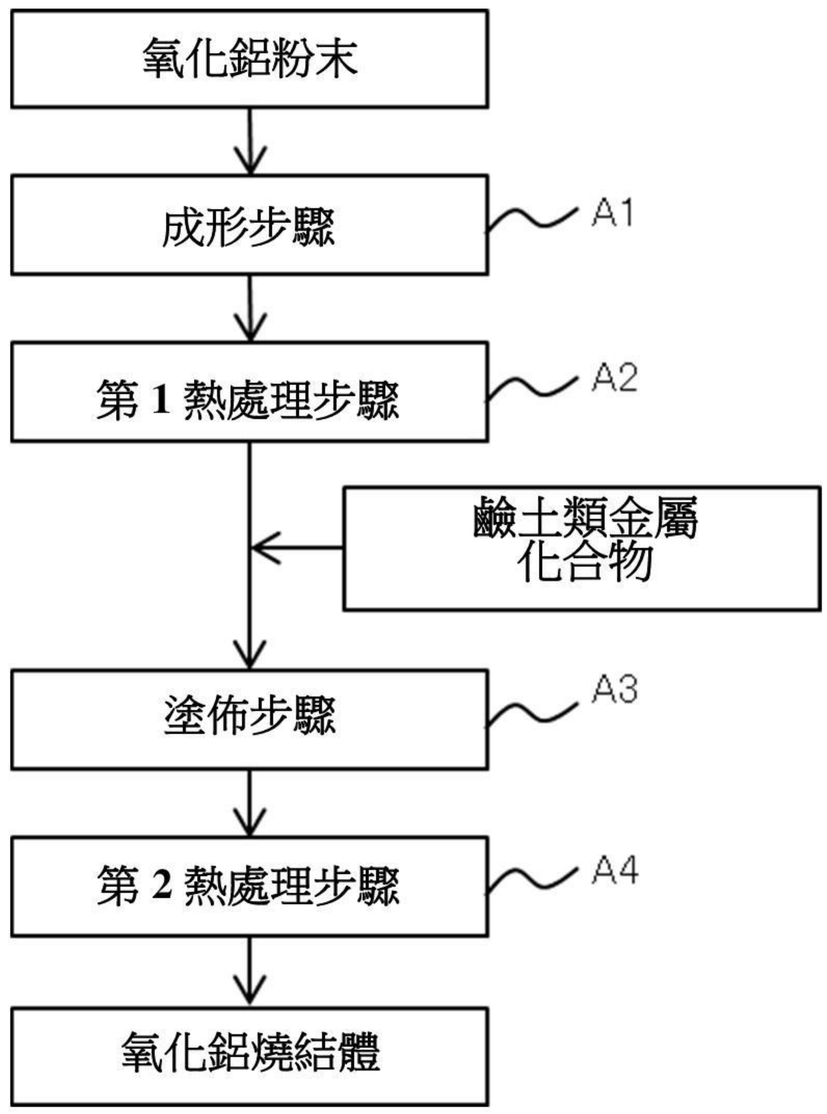
【第5項】

一種研磨粒，其係由如請求項1～4中任一項之氧化鋁燒結體所構成。

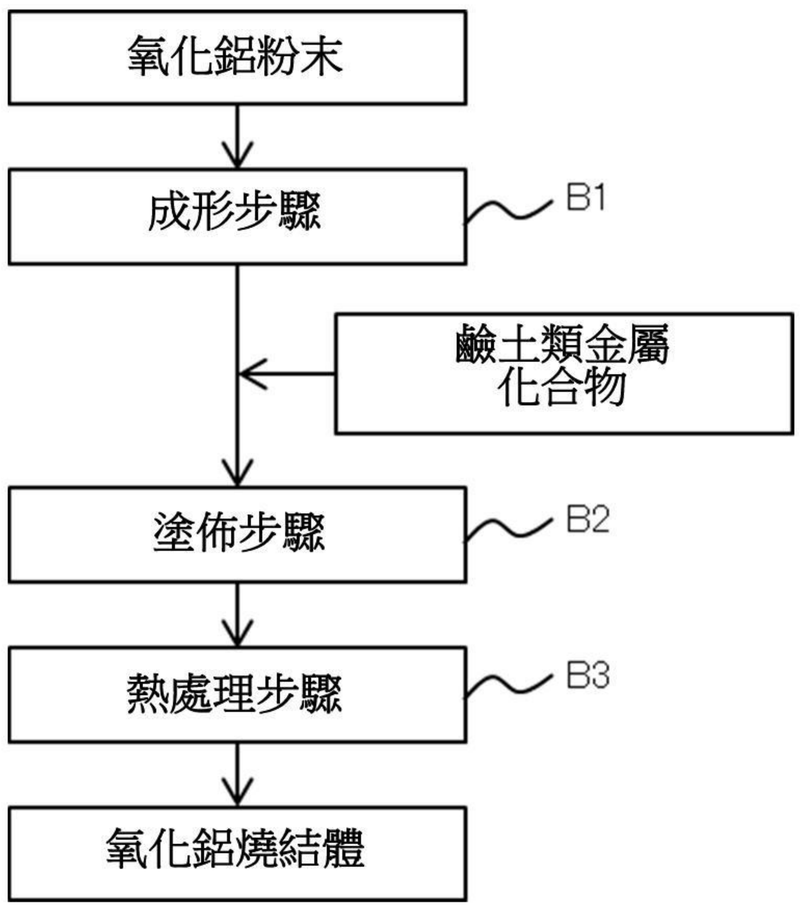
【第6項】

一種研磨石，其係於作用面具有如請求項5之研磨粒之層。

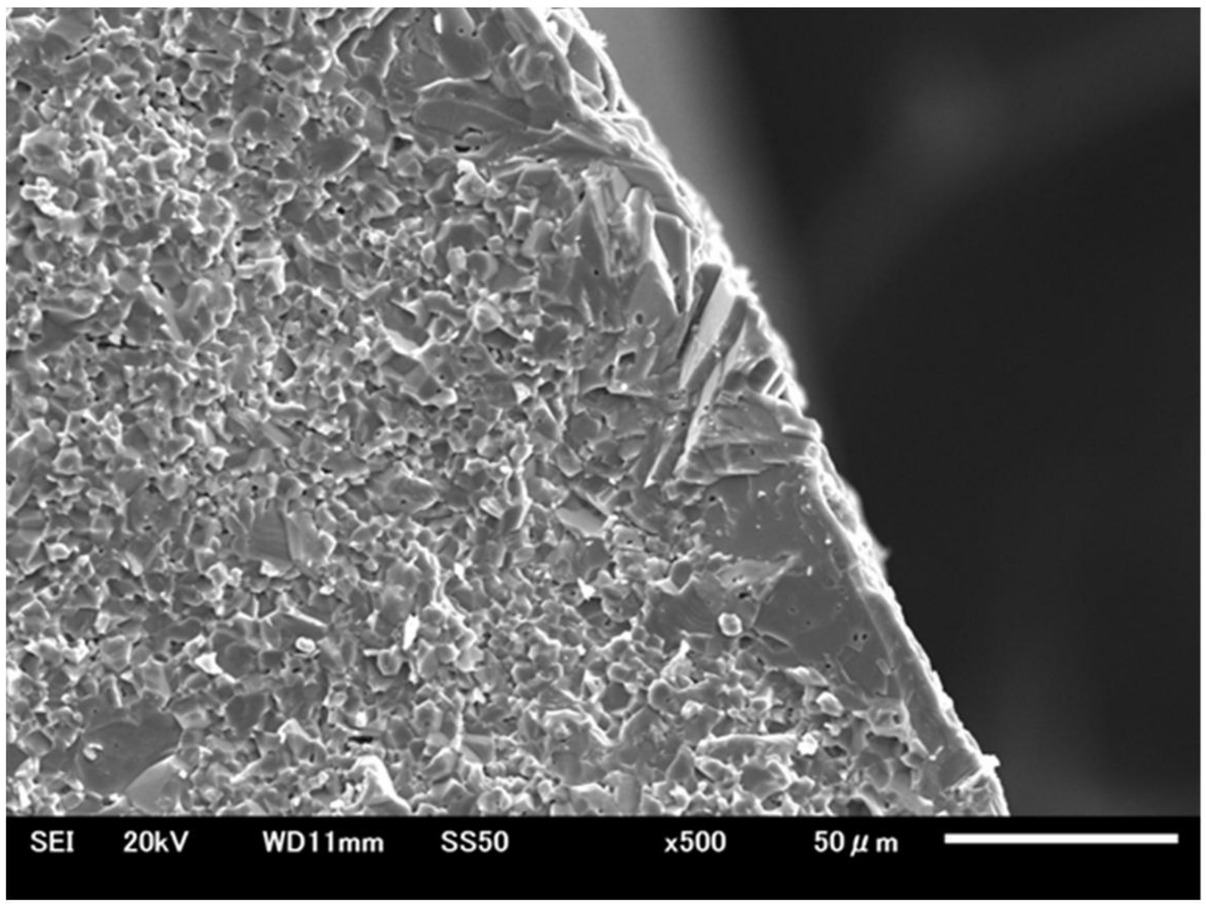
【發明圖式】


氧化鋁粉末
成形步驟
A1
第 1 熱處理步驟
A2
鹼土類金屬
化合物
塗佈步驟
A3
第 2 熱處理步驟
A4
氧化鋁燒結體

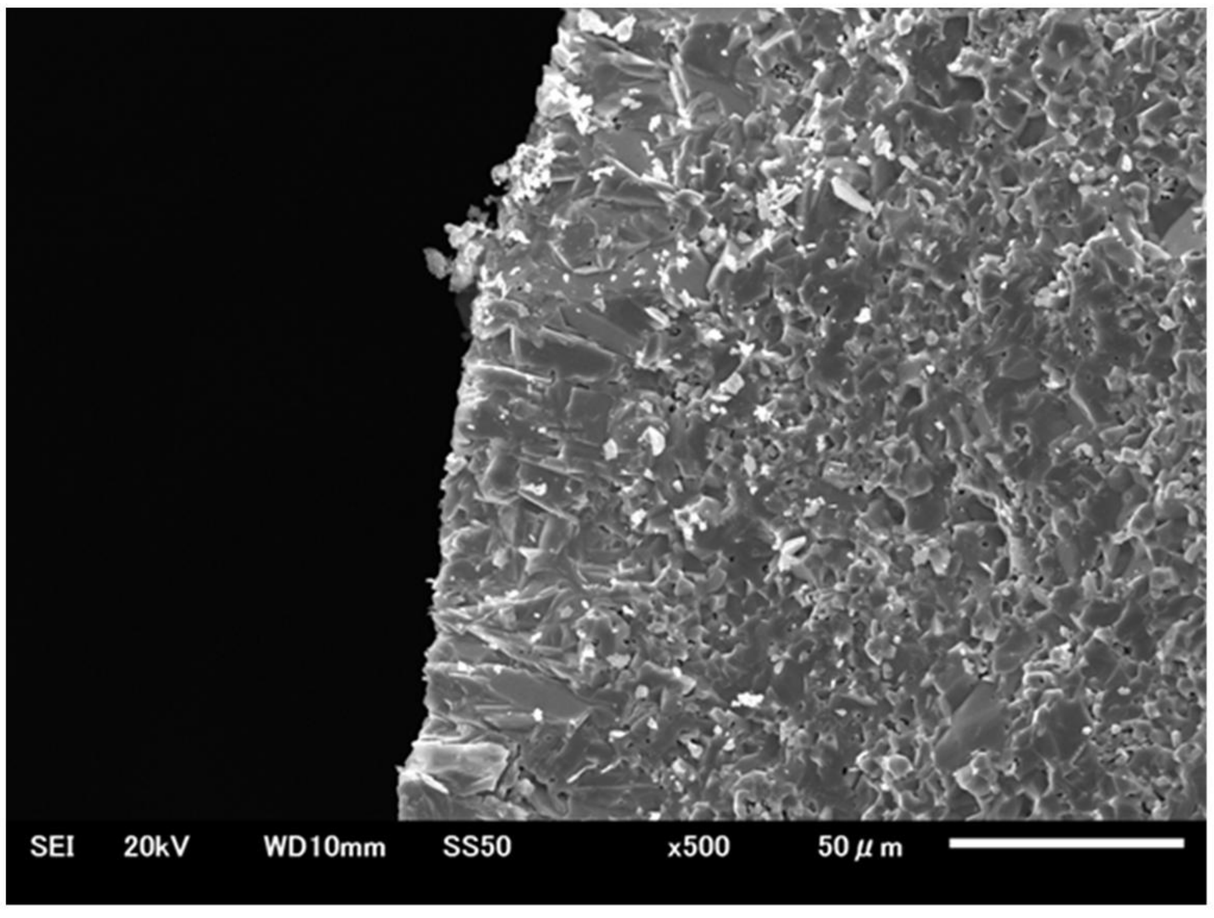
【圖 1】


氧化鋁粉末
成形步驟
B1
鹼土類金屬
化合物
塗佈步驟
B2
熱處理步驟
B3
氧化鋁燒結體

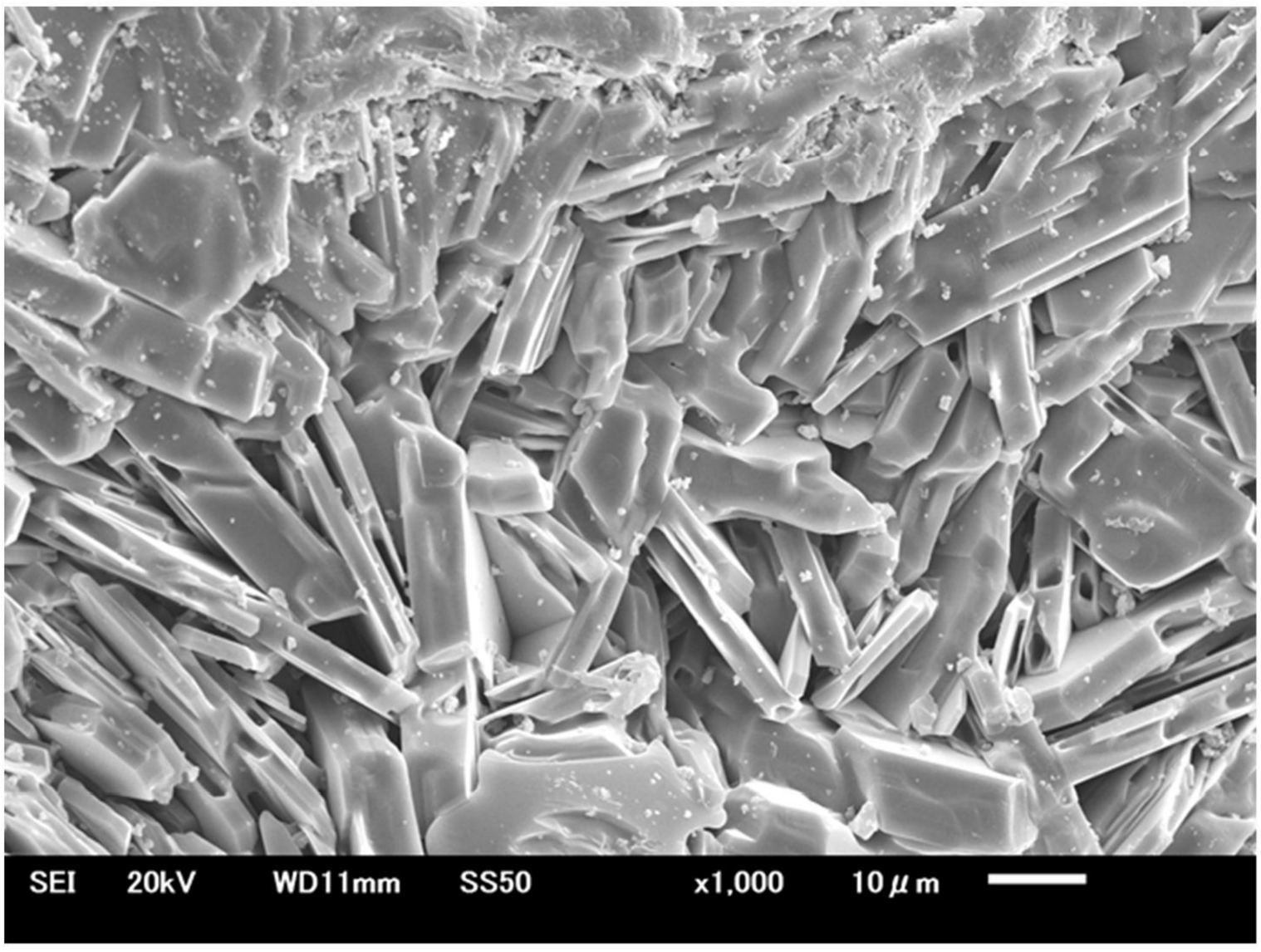
【圖 2】


SEI 20kV WD11mm SS50 x500 50 μ m

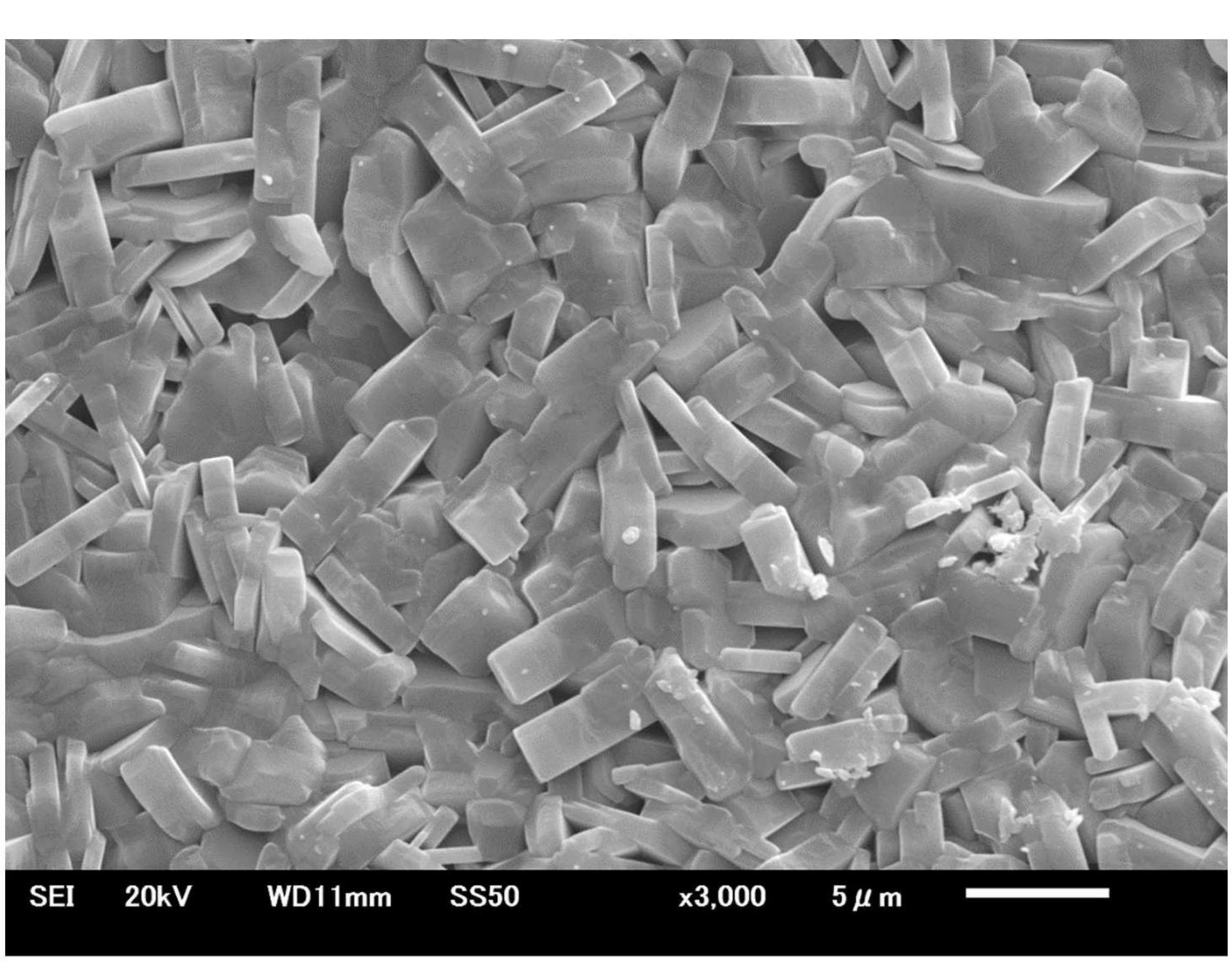
【圖 3】


SEI 20kV WD10mm SS50 x500 50 μ m

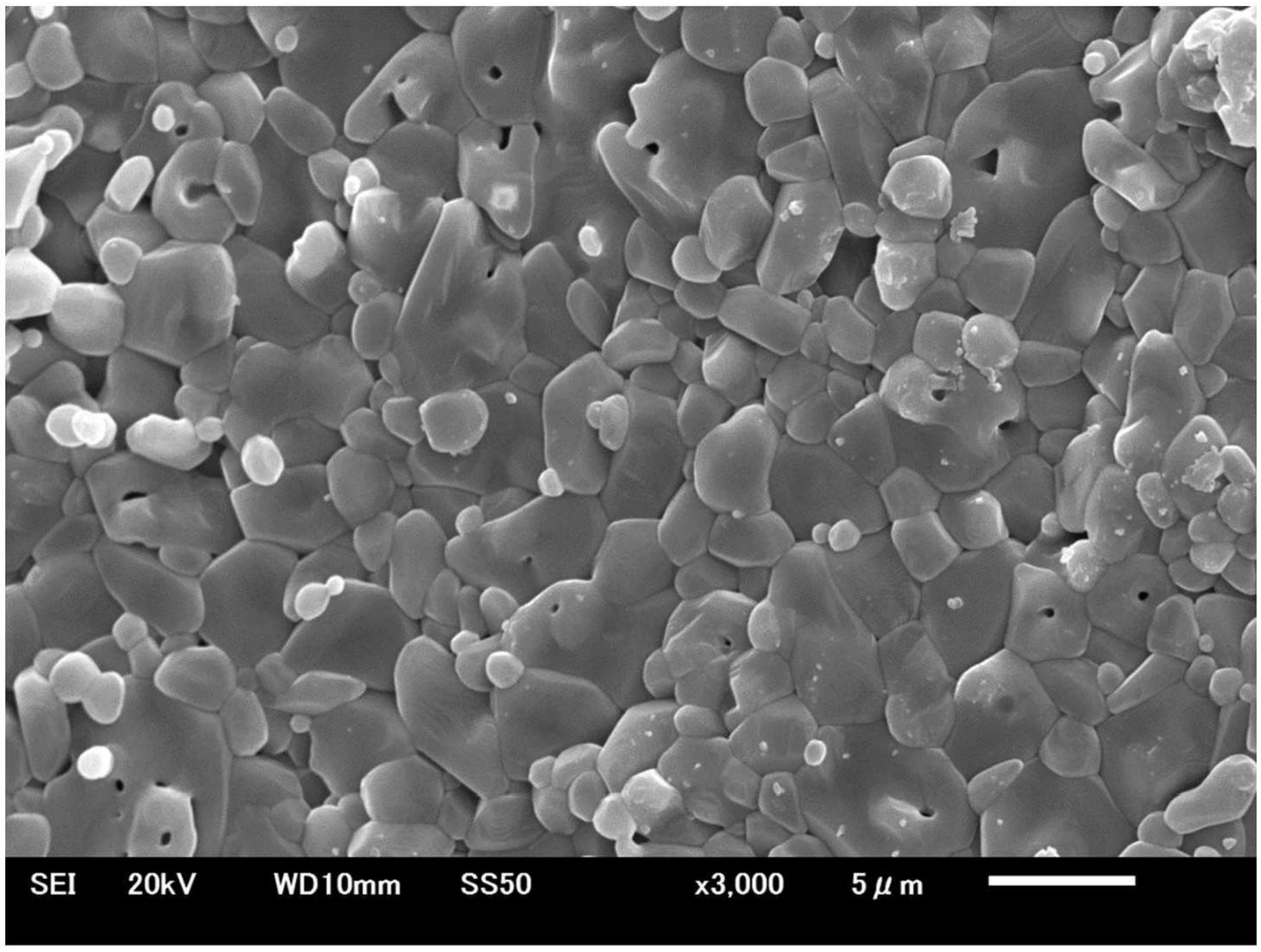
【圖 4】


SEI 20kV WD11mm SS50 x1,000 10 μm

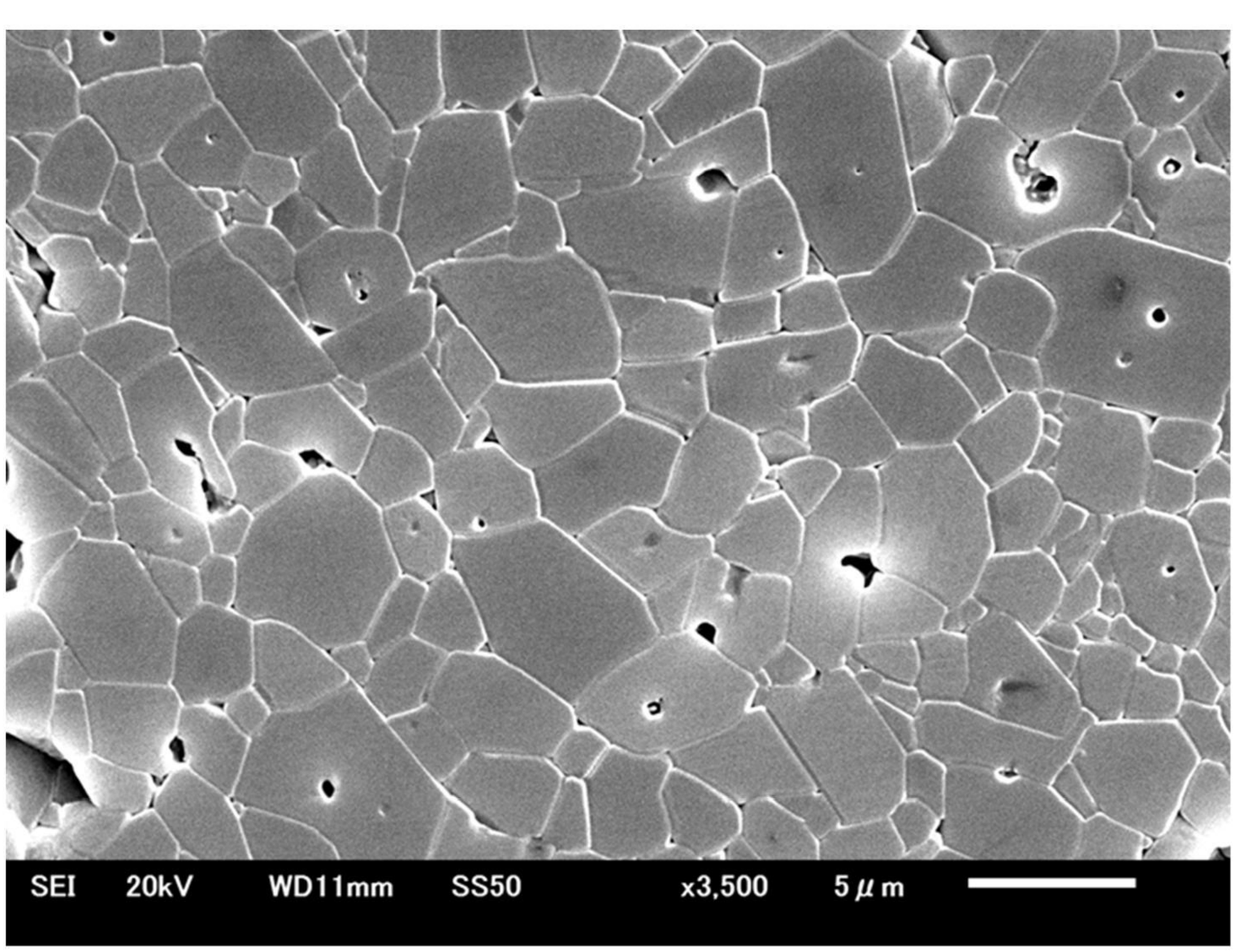
【圖 5】


SEI 20kV WD11mm SS50 x3,000 5 μm

【圖 6】

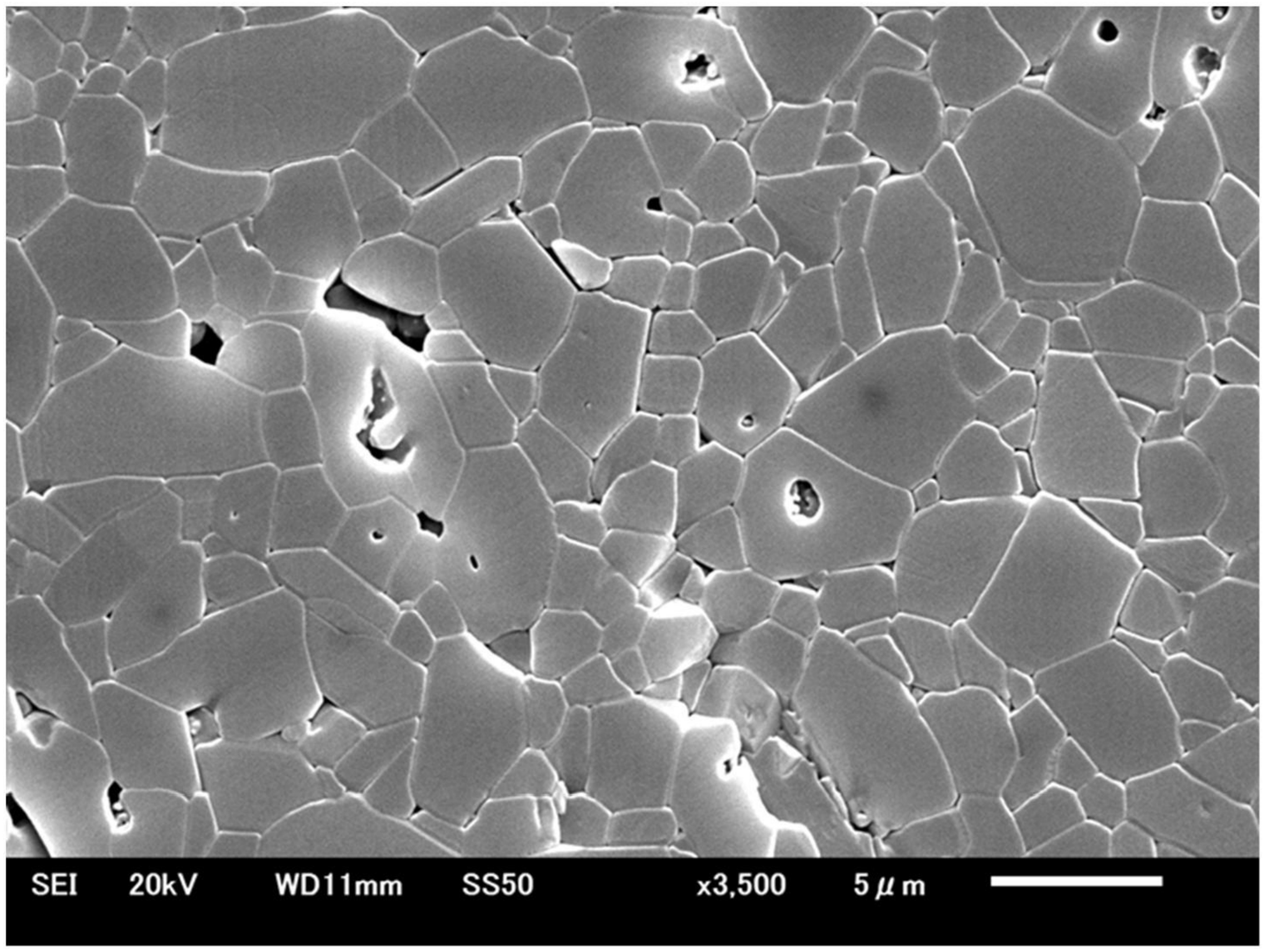

SEI 20kV WD10mm SS50 x3,000 5 μ m

【圖 7】


SEI 20kV WD11mm SS50 x3,500 5 μ m

【圖 8】

I697465



【圖 9】