

I295327

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

750157

發明專利說明書



(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92137113

※申請日期：92年12月26日

※IPC分類： H01B 3/12
C23C 4/10

壹、發明名稱：

(中) 高耐電壓性構件
(外) 高耐電壓性部材

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 信越化學工業股份有限公司
(英) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.
代表人：(中) 1. 金川千尋
(英)
地址：(中) 日本國東京都千代田區大手町二丁目六番一號
(英)
國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 前田孝雄
(英) MAEDA, TAKAO
地址：(中) 日本國福井縣武生市北府二一一一五 信越化学工業株式會社武生工場內
(英)
2. 姓名：(中) 島聰
(英) SHIMA, SATOSHI
地址：(中) 日本國福井縣武生市北府二一一一五 信越化学工業株式會社武生工場內
(英)

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2002/12/27 ; 2002-379389 有主張優先權

I295327

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

750157

發明專利說明書



(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92137113

※申請日期：92年12月26日

※IPC分類： H01B 3/12
C23C 4/10

壹、發明名稱：

(中) 高耐電壓性構件
(外) 高耐電壓性部材

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 信越化學工業股份有限公司
(英) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.
代表人：(中) 1. 金川千尋
(英)
地址：(中) 日本國東京都千代田區大手町二丁目六番一號
(英)
國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 前田孝雄
(英) MAEDA, TAKAO
地址：(中) 日本國福井縣武生市北府二一一一五 信越化学工業株式會社武生工場內
(英)
2. 姓名：(中) 島聰
(英) SHIMA, SATOSHI
地址：(中) 日本國福井縣武生市北府二一一一五 信越化学工業株式會社武生工場內
(英)

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2002/12/27 ; 2002-379389 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明為有關須具高耐電壓性之溶射構件，例如作為絕緣覆蓋構件、溶射覆蓋加熱器、半導體製造用微波發熱體、靜電吸盤構件等之適當的高耐電壓溶射皮膜之構件。

【先前技術】

過去作為使用溶射法之陶瓷類絕緣覆蓋構件，有電暈放電處理用介電體滾筒、加熱基板、半導體製造裝置用靜電吸盤構件等構件。

例如在電暈放電處理用之介電體滾筒，於介電體滾筒在陶瓷類皮膜厚度 $300\ \mu\text{m}$ 以上的情形，耐電壓要求需有 5kV 以上。現在，氧化鋁溶射皮膜雖具有 10kV/mm 程度的耐電壓，為了達到此條件，陶瓷類皮膜的厚度變成為 $500\ \mu\text{m}\sim 3\text{mm}$ ，陶瓷類皮膜因為厚度變厚，所以存在著易有裂縫，易剝離等問題（特開平 11-279302 號公報）。

再者，縱使加熱基板使用氧化鋁溶射皮膜構件，在 $100\ \mu\text{m}$ 以下，亦不能維持耐電壓，在 $500\ \mu\text{m}$ 以上有發生裂縫之虞。所以， $100\sim 500\ \mu\text{m}$ 範圍的皮膜厚度最為理想，為了獲得較高之耐電壓，有利用溶射封口氣孔處理之必要（特開 2002-289329 號公報）。

另外，在半導體 IC 面板及平面顯示器面板等製造工程，蝕刻加工、成膜加工、或曝光工程等基板加工工程，在其處理裝置，使用著靜電吸盤構件、加熱器、微波發熱

(2)

體。在此些工程，對於被處理物有使用氟族侵蝕性氣體的電漿處理工程。在此類環境下構成的處理構件，很容易遭侵蝕，陶瓷製物品、及金屬材料上，有使用陶瓷溶射的構件。特別是在最近，由 IC 面板尺寸有大型化的趨勢，加熱器等金屬構件及其負荷體比較容易形成之特點、低成本化的特點，具有使用陶瓷類溶射構件之傾向。

代表性之陶瓷類溶射構件為氧化鋁溶射構件。氧化鋁溶射構件在靜電吸盤構件等被使用著。然而，氧化鋁溶射構件為使其有高耐電壓之性質，有封口處理之必要。封口處理之材料例如使用有機物，或在氟族電漿之環境下，該部分易遭蝕刻，成為粒子化之原因。

另外，在最近的氟族電漿程序，高選擇性、為了可以把銅板蝕刻印刷的溝痕刻劃得既細且深，基於高密度電漿化，上述的氧化鋁溶射構件亦出現有氟族電漿耐性較低的問題。

在此，近年的氟族電漿之情形，作為提升耐侵蝕性之材料，週期表中 III a 族化合物受到廣泛的注意。其中最為大家熟知的，特別以含有鈮 (yttrium) 的氧化物、氟化物在氟族電漿之侵蝕耐性最為優良，並提議以此類化合物作為溶射構件。(特開 2001-164354 號公報、特開 2001-226773 號公報)。然而，在過去的氧化鋁及鈮化物之溶射皮膜其耐電壓並不充分，必須加厚其皮膜厚度並作封口處理。

{ 參考文獻 }

(3)

特許文獻 1

特開平 11-279302 號公報

特許文獻 2

特開 2002-289329 號公報

特許文獻 3

特開 2001-164354 號公報

特許文獻 4

特開 2001-226773 號公報

[發明欲解決之課題]

本發明之目的，係基於前述說明，既保有氟族電漿之耐性，同時可提供具有提升耐電壓特性溶射皮膜之高耐電壓性構件。

[用以解決課題之手段以及發明之實施態樣]

本發明在進行為達成上述目的之特別檢討後，結果發現含有原子序 64~71 之稀土元素的氧化物溶射皮膜為基材所構成之構件，既有縱使不做溶射皮膜封口處理亦具高耐電壓之特性，而且也有對氟族電漿之耐侵蝕性，達到本發明之要求。

從而，本發明係可提供一特徵為含有原子序 64~71 之稀土元素之氧化物溶射皮膜，所構成之高耐電壓溶射皮膜材料之高耐電壓性構件。

(4)

【發明內容】

以下就本發明進一步為更詳細之說明。

本發明之高耐電壓性構件，其材料為原子序 64~71 之稀土元素之氧化物溶射皮膜所構成之高耐電壓溶射皮膜，在此情形，溶射皮膜縱使不為封口處理亦具有高耐電壓性構件耐電壓之特性。

在此情形，並不特別限定材料，使用相應於用途之陶瓷、金屬、或是該等複合體均可以。陶瓷者，諸如石英、氧化鋁、氧化鎂、氧化釷為主成分之形成物，以及該等之複合氧化物、及氮化矽、氮化鋁、氮化硼等為主成分之形成物，或是碳化矽、碳化硼為主成分之形成物。碳素材料部分，諸如碳素纖維及碳素燒結體。金屬部分，諸如鐵、鋁、鎂、銅、矽、鎳為主成分之金屬及其合金，鎂合金、銅合金、單結晶矽等。上述的複合體部分，將上述金屬材料附加在陶瓷皮膜上，或是進行鋁合金之陽極氧化處理之物，抑或進行溶射表面處理之物均可。

另外，因為溶射皮膜為含有原子序 64~71 之稀土元素之氧化物，在此情形，溶射皮膜完全僅由該稀土元素氧化物所構成者最佳，但含有該稀土元素氧化物 45 重量%，特別是含有 50 重量%以上，就有效達成本發明效果之觀點是較佳的。此外，作為上述稀土元素氧化物以外之氧化物，諸如 Al_2O_3 、 Y_2O_3 及上述以外之稀土元素氧化物。

就溶射方法，有掃瞄溶射、高速掃瞄溶射（HVOF）、爆炸溶射、電漿溶射、水安定化電漿溶射、誘導（RF

(5)

) 電漿溶射、電磁加速電漿溶射、低溫噴霧、雷射溶射等方法，有關溶射方法並不特別限定，但以溶射輸出量較高的電漿溶射為佳。

另外，有關於溶射加工環境中之溶射方法，有大氣壓溶射、減壓或在真空室內加工的減壓溶射法或真空溶射法等，但為了形成較細緻的皮膜，以減少其內部氣孔的情形為佳，故也有使用減壓溶射法之情形。然而，為了進行減壓溶射法及真空溶射法，必須要有減壓室及真空室，在進行溶射的空間及時間上，有其限制。所以，有關本發明以不需使用特別的壓力容器仍得實施的大氣壓溶射法為佳。

電漿溶射機器主要是由水冷式的電漿發射槍、電源、微粒 (fine particle) 供給機器、氣體流量控制 (gas controller) 所構成。電漿輸出量係以供給於電漿發射槍的電力、氫氣、氮氣、氬氣、氦氣等供給量來加以決定。另外，微粒供給量係以微粒供給機器加以控制。

電漿溶射法係以電漿發射槍使其發生電漿，並在其電漿當中以放進微粒之方式使其粉末溶解，並瞬間使材料互相作用而加以成膜之方法。從而，為了獲得良好的皮膜，使溶射用的粉末充分溶解，同時粒子飛行速度需迅速為必要的條件，但為使粉末溶解，粉末在電漿當中盡量長時間停留方較佳，此事在限定的空間下，速度較慢才有其效果，因此，反倒不需要粒子飛行速度迅速的條件。對於氣體輸入量之增加，係由電漿噴射的溫度、流速之共同提高所形成，但是因為粉末的溶解係由材料的溶解潛熱、粒徑

(6)

、比重、氣體溫度所決定，飛行速度係由粒徑、比重、噴射流的速度所決定，所以相較於粉末材料的種類，一般認為輸入功率比較有最佳化之必要。

在本發明由上述的溶射條件，為了製造具有較高耐電壓的構件，使用比重較高材料的皮膜是重要的。亦即，與過往使用的氧化鋁耐電壓溶射構件相較，在構成高比重的氧化物溶射皮膜一事上，與氧化鋁相比，能獲得較高耐電壓的溶射構件。一般原子符號較大的元素之化合物，通常其比重也較高。在此，稀土元素的化合物具有耐氟族電漿性一事是為大家所熟知的。然而，耐電壓性較高一事並不為大家所知，因此在本發明係發現到原子序 64~71 的元素之氧化物溶射皮膜具有較高的耐電壓此特徵。

此外，本發明雖未特別限制上述溶射皮膜的皮膜厚度，但是於 100~500 μm 未滿的範圍，甚至進而在 100~450 μm ，特別是於 100~400 μm 範圍的皮膜厚度最為理想。皮膜太薄的話，其皮膜的耐電壓性較小，所以有導致絕緣破壞之虞。皮膜過厚時，皮膜容易發生裂縫，且皮膜有容易剝離之虞。

再者，在本發明中上述溶射皮膜的耐電壓雖無特別限制，但是下限以耐電壓在 15kV/mm 以上，甚至在 17kV/mm 以上較為適當，上限以耐電壓在 50kV/mm 以下較為適當。

在本發明中有關耐電壓的測定，例如使用將金屬基板上的氧化物加以電漿溶射的測定基板，並以 JIS C2110 為

(7)

準得加以測定。溶射皮膜厚度以 $100\sim 500\ \mu\text{m}$ 程度較佳。更具體言之，使用 $100\text{mm}\times 100\text{mm}\times 5\text{mm}$ 的鋁基板，並於其一側之表面在進行溶射前進行送風 (blast) 處理，再用含有原子序 64~71 的元素之氧化物加以電漿溶射皮膜，可構成溶射皮膜在 $200\ \mu\text{m}$ 程度之厚度。將此金屬基板插入以 JIS C2110 為準的電極，昇壓至 $200\text{V}/\text{sec}$ 的程度，作為其皮膜之絕緣破壞電壓之用。

將電壓設定在低於絕緣破壞電壓 0.5kV 之情形，以 $20\text{V}/\text{sec}$ 昇壓至設定電壓，設定電壓在維持 20sec 之時間內亦不會絕緣破壞之電壓，以測出溶射皮膜全體的耐電壓。將此測定之全體溶射皮膜之耐電壓，在溶射皮膜厚度每 1mm 的電壓加以記錄，作為耐電壓之規格記錄。

【實施方式】

〔實施例〕

以下以實施例及比較例具體地說明本發明，但本發明並不以下述之實施例為限。

實施例 1~7

使用原子序 64~71 的稀土元素之氧化物溶射粉，並以電漿輸出功率 35kW ，氬氣體量在 $40\text{L}/\text{min}$ ，氫氣體在 $5\text{L}/\text{min}$ 的溶射條件下，將粉末供給量調整為 $20\text{g}/\text{min}$ ，於 $100\text{mm}\times 100\text{mm}\times 5\text{mm}$ 之鋁基板上形成 $200\ \mu\text{m}$ 的溶射皮膜。將此溶射皮膜在不做封口處理的情形下進行耐電壓試

(8)

驗。

耐電壓是以 JIS C2110 為標準。升壓至 200V/sec，首先測出會產生絕緣破壞的電壓。設定電壓設定在較上述之絕緣破壞電壓低 0.5kV 之電壓，到設定電壓為止，在 200V/sec 條件下昇壓，等到達到設定電壓後，在 20 秒之時間，設定電壓在維持 20sec 之時間內亦不絕緣破壞之電壓，加以測出全體溶射皮膜的耐電壓。將此全體溶射皮膜的耐電壓除以溶射皮膜的皮膜厚度（200 μ m）作為耐電壓值（kV/mm）。結果於表 1 中表示。

比較例 1

平均粒子徑 35 μ m 的 Y₂O₃ 以與實施例 1 同樣的方法加以溶射，進行耐電壓試驗。

比較例 2

平均粒子徑 35 μ m 的 Al₂O₃ 以與實施例 1 同樣的方法加以溶射，進行耐電壓試驗。

此類結果於表 1 中表示。

表 1

	原子符號	氧化物種	比重	耐電壓 (kV/mm)
實施例 1	64	Gd ₂ O ₃	7.62	19
實施例 2	65	Tb ₂ O ₃	7.81	22
實施例 3	66	Dy ₂ O ₃	7.41	26
實施例 4	67	Ho ₂ O ₃	8.36	19
實施例 5	68	Er ₂ O ₃	8.65	26
實施例 6	70	Yb ₂ O ₃	9.17	28
實施例 7	71	Lu ₂ O ₃	9.84	25
比較例 1	39	Y ₂ O ₃	5.03	12
比較例 2	13	Al ₂ O ₃	3.99	10

〔發明之效果〕

依據本發明，可提供耐電壓較高之構件，因此可供介電體滾筒、加熱基板、半導體製造裝置的靜電吸盤構件、發熱構件等妥適地使用。

伍、中文發明摘要

發明之名稱：高耐電壓性構件

〔用以解決課題之手段〕

本發明為一種高耐電壓性構件，其特徵為由含有原子序 64~71 的稀土元素 (Rare earth elements) 氧化物之溶射皮膜所構成之高耐電壓溶射皮膜材料。

〔發明之效果〕

本發明提供一種高耐電壓性構件，可妥適地作為介電體滾筒 (dielectric roll)、加熱基板、半導體製造裝置的靜電吸盤構件、微波發熱體等之用。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

拾、申請專利範圍

第 92137113 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 96 年 11 月 30 日修正

1. 一種可使用於半導體製造用靜電吸盤、微波發熱體、加熱器中任一種之高耐電壓性構件，其特徵為以含有原子序 64~71 的稀土類元素之氧化物在基材上形成耐電壓 15-50kV/mm 的皮膜所成者。

2. 一種可使用於半導體製造用靜電吸盤、微波發熱體、加熱器中任一種之高耐電壓性構件之製造方法，其特徵為，在金屬基板上進行送風 (blast) 處理，將含有原子序 64~71 之稀土類元素之氧化物以 100~未達 500 μ m 之厚度進行溶射而不作封口處理者。

- 柒、(一)、本案指定代表圖為：無
(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：