

双面影印

申請日期	89 2 19
案 號	8910>893
類 別	C06B 25/26

公告本 A4 C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 475923		
一、發明名稱	中 文	介電磁器組成物、及使用該等組成物之電容器及其製造方法
	英 文	Dielectric Ceramics Composition, Capacitor using the Same and Method of Manufacturing the Capacitor
二、發明人	姓 名	(1)小松和博 (2)長井淳夫 (3)小林惠治 (4)倉光秀紀
	國 籍	日 本
	住、居所	(1)日本國北海道千歲市住吉3丁目14-25 (2)日本國大阪府枚方市交北1-20-40 (3)日本國大阪府河內長野市大師町7-21 (4)日本國大阪府枚方市楠葉花園町5-2-301
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商・松下電器產業股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府門真市大字門真1006番地
	代 表 人 姓 名	森下洋一

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒有 ☐無主張優先權
1999,02,19 特願平11-041202

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明所屬之技術領域

本發明係有關於一種使用於具有由鎳等之導體金屬所成之內部電極層的積層陶磁電容器之介電體層的介電磁器組成物，及使用該等組成物之電容器及其製造方法。

習知技藝

素來之積層陶磁電容器，例如，在特開平8-337471號公報所開示，係將介電體層與鎳內部電極層以交互作積層，並在中性環境中或還元性環境中焙燒後，而以銀等予以形成外部電極者。上述介電體層，係在 BaTiO_3 ，含有 Dy_2O_3 等之稀土類氧化物與 CO_2O_3 之主成份，而副成份方面，為含有 BaO 、 MnO 、 MgO 、 Al_2O_3 及以 Li_2O -(Si 、 Ti)- Al_2O_3 作為主成份之氧化物玻璃者。

一般上，鎳與銀係不固溶。由此，為確實取得內部電極與外部電極之電氣性連接，乃予使用與銀為完全作固溶之金屬，例如，銅等，予以形成外部電極為宜。但是，以銅欲予形成外部電極之時，即，有必要在非氧化環境中予以形成。上述組成之介電體層之場合，即，於外部電極形成時，使介電體層之構成成份被還元，乃使介電體層之絕緣電阻降低之課題存在。

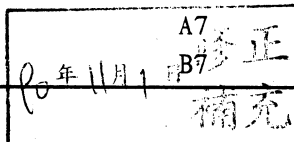
一般上，使用以鈦酸鋇為主成份之介電磁器組成物予以製造積層電容器之場合，即， Ba/Ti 之莫耳比較1為小之時，於還元環境中之焙燒步驟，或欲予焙燒含在介電層中之有機膠合劑之場合等，使 TiO_2 容易被還元。所被還元之 TiO_2 於燒結後之冷卻過程上，雖有某程度之再氧化，惟，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



五、發明說明 (2)

第89102893號專利申請案

說明書修正頁

修正日期：90年11月

介電體層內部及各結晶粒子之內側，因不易再被氧化，乃以欠缺氧之狀態下殘留。因此，介電體層之絕緣電阻、絕緣破壞強度就劣化。

本發明之目的

本發明係欲予提供使用銅等之導體金屬予以形成外部電極之時，介電體層不被還原而能獲得具有高絕緣電阻之積層電容器的介電磁器組成物、及使用該等組成物之電容器及其製造方法，作為目的。

解決課題之本發明的裝置及方法

本發明之介電磁器組成物，係對於主成份鈦酸鋇100莫耳，副成份方面，至少亦含有將Mg換算為MgO時為0.5～5.0莫耳，將Dy換算為Dy₂O₃時為0.1～3.0莫耳，將Mn換算為Mn₃O₄時為0.01～0.4莫耳，將V換算為V₂O₅時為0.01～0.26莫耳，將Si換算為SiO₂時為0.3～3.5莫耳，將Al換算為Al₂O₃時為0.01～3.0莫耳，而Ba/Ti之莫耳比為1.001～1.05，為其特徵。

本發明之介電體組成物，係將Ba/Ti之莫耳比設為1.001～1.05及比1為大之同時，由於將4價之Ti的一部份，以5價之V作置換而生之陽離子空洞，而予補償焙燒時之氧缺陷。其結果，即予防止TiO₂被還元而能予防止介電體組成物之絕緣電阻的降低。

本發明之實施態樣

<<第1實施例>>

以下，針對本發明之第1實施例，以第1圖作說明。首

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

錄

五、發明說明(3)

先，準備在第1表所示之鈦酸鋇。而在第1表上之*符號係比較例之組成。

其次，對於鈦酸鋇100莫耳，而將0.2莫耳之 BaCO_3 、1.0莫耳之 Dy_2O_3 、2.5莫耳之 MgO 、0.2莫耳之 $\text{MnO}_{4/3}$ 、0.15莫耳 V_2O_5 、2.1莫耳之 $\text{BaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系列玻璃作混合，並加純水，且將氧化鋯球體作為媒體而在球磨機中作17小時濕式混合、粉碎。其後，將上述組成作混合與乾燥粉碎物。

其次，將上述混合材料作解碎，並放進氧化鋁質之坩堝，以 1100°C 之溫度保持2小時以作煅燒。該煅燒，係使金屬碳氧化物作分解，而以主成份鈦酸鋇與副成份以適度可反應之溫度予以進行。

接著，將上述煅燒原料於球磨機中進行濕式粉碎成為平均粒徑為 $1.0\mu\text{m}$ 以下之後，就予乾燥，以作為介電體材料。

其後，於上述介電體材料添加作為膠合劑用之聚乙烯丁醛樹脂、作為溶劑用之醋酸n-丁酯、作為可塑劑用之酞酸二丁酯，並與氧化鋯球體一起在球磨機中作72小時混合，以作成泥漿物。

其次，使用該泥漿物且依定厚器漿葉法予以製作陶磁片。該陶磁片乃予製作為，於焙燒份成為 $14\mu\text{m}$ 之厚度。該陶磁片乃成為將後述之電容器的介電體層10者。

接著，在該陶磁片表面，將以鎳作為主成份之內部電極糊劑作屏幕印刷，且予乾燥而予形成內部電極材料層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

然後，將予形成內部電極材料層的陶磁片重疊10片作熱壓著後，並予截斷為縱3.3mm、橫1.7mm之積層體。

其後，將上述積層體放入氧化鋁質之焙燒容器中，而使鎳不會過度被氧化之環境中進行有機物之燒除。接著，繼續作昇溫而在對氮、氫混合碳酸氣體或水蒸氣所構成之還元性環境中，以最高溫度為1220~1340℃保持2小時，以進行積層體之燒結。於燒結之時的環境條件方面，係以鎳不會過度被氧化且能燒結介電體層10作為其條件。其次，於降溫過程之800~1200℃，在對氮、氫使用碳酸氣體或水蒸氣之構成的還元性環境(空氣)中焙燒1小時，並予進行於燒結時所還元之介電體層10之再氧化。此時，還元性環境之條件為以鎳不會過度被氧化作為其條件。其後，予以冷卻至室溫以製作燒結體。燒結體之焙燒溫度乃因應各個介電體材料組成，而以使介電體層10之燒結體密度成為最大之溫度。

其次，研磨所獲得之燒結體的表面，並予塗佈以銅作為主成份之外部電極，且使其與露出在端面之內部電極11能作電氣性連接。接著，在銅不會過度被氧化之量的混合氧之混合氮氣環境(空氣)中，以850℃進行15分鐘之燒著而予形成外部電極12。然後，在外部電極12表面予以形成鎳膜13、錫、鋁合金膜14，而予完成如在第1圖所示之積層電容器。

將所獲得之電容器，予以測定從於20℃(室溫)、頻率1KHz之靜電容量所計算之介電率、介電正切($\tan \delta$)及-55

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (5)

~+125℃間對於20℃靜電容量之變化率。其結果表示於第2表。又在室溫，外加25V DC電壓之時的絕緣電阻(IR)及為加速壽命試驗上，於125℃之溫度下，將DC 200V之電壓連續外加250小時之後的絕緣電阻之劣化狀況(以IR劣化為 $1 \times 10^7 \Omega$ 以下者作為不良而予計算)，亦一起表示於第2表。

由第2表可知，本發明之電容器的初期性能之介電率為高到2000以上，且絕緣電阻亦高到 $1 \times 10^{12} \Omega$ 以上，而於壽命試驗後，即，無絕緣性之劣化發生。

但是，如在試料號碼第1號之比較例所示，若Ba/Ti之莫耳比為1.001為小之時，就不能獲得充分之絕緣電阻。因為，於燒結積層體之時被再氧化之介電體層10，在形成外部電極12之時，就再度被還元之故。又，如在試料號碼第13號之比較例所示，若Ba/Ti之莫耳比超過1.05之時，介電體層10就成為燒結不足且不能確保絕緣性。

由於此，如本實施例，將Ba/Ti設為1.001~1.05，即，於外部電極12之形成時，不會使介電體層10被還元，而絕緣電阻高且於壽命試驗上絕緣劣化較小之積層電容器就可獲得。

並且，對於所使用之鈦酸鋇之比表面積的影響作檢討。其結果，比表面積若比 $2\text{m}^2/\text{g}$ 為小之時，即，於高溫之介電率的溫度變化率變成較大，而比表面積超過 $5\text{m}^2/\text{g}$ 之時，即，介電體層10之介電率就有變成較小之傾向。由於此，鈦酸鋇之比表面積以使用 $2 \sim 5\text{m}^2/\text{g}$ 者為宜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

又，X線繞射角 2θ 未予分成為於 $40\sim 50^\circ$ 之(002)面與(200)面之波峯(無分裂峯值)的鈦酸鋇，於高溫之容量溫度變化率有成為較大之傾向。由於此，應予使用於 $40\sim 50^\circ$ 之X線繞射角 2θ ，有分成(002)面與(200)面之波峯的鈦酸鋇為宜。

<<第2實施例>>

首先，對於100莫耳鈦酸鋇，欲使其成為如在第3表所示之組成，乃分別予以混合 BaCO_3 、 Dy_2O_3 、 MgO_2 、 $\text{MnO}_{4/3}$ 、 V_2O_5 、 $\text{BaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系列玻璃並添加純水，且將氧化鋯球體作為媒體，而於球磨機中進行17小時之濕式混合粉碎之後，並予乾燥而予製造混合材料。

於此，鈦酸鋇乃予使用Ba/Ti莫耳比為1.000、比表面積為 $3.3\text{m}^2/\text{g}$ 、於 $40\sim 50^\circ$ 之X線繞射角 2θ 分成為(002)面與(200)面之2個峯值者。

其次，測定該電容器從於 20°C (室溫)、頻率1KHz之靜電容量所計算之介電率、介電正切($\tan\delta$)、以及 $-55\sim +125^\circ\text{C}$ 間，對於 20°C 之靜電容量的變化率。其結果，表示於第4表。又於室溫，外加25V DC電壓之時的絕緣電阻攔(IR)與於 125°C 之溫度下，將DC 200V之電壓連續外加250小時之後的絕緣電阻劣化狀況(將IR劣化為 $1\times 10^7\Omega$ 以下者計算為不良)亦一起表示在第4表。

由第4表可知，本發明之電容器的初期性能，其介電率高到2000以上而絕緣電阻亦高到 $1\times 10^{12}\Omega$ 以上，且未發現加速壽命試驗後之絕緣性劣化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(7)

於本實施例， MgO 之添加可提升介電體層10之燒結性之同時，亦具有提升絕緣電阻之效果。但由第3表及第4表可知， MgO 之添加量未滿0.5莫耳，即，成為燒結不充分，而超過5.0莫耳時，即靜電容量之溫度變化率就成為較大。由於此，乃使 MgO 換算為 MgO 而對於100莫耳之鈦酸鋇，以0.5~5.0莫耳為佳。

又， Dy_2O_3 之添加，可防止 TiO_2 之還元，而使絕緣電阻提升，乃具有滿足靜電容量溫度特性、 $\tan \delta$ 等之電氣特性之效果。但是，由第3表及第4表可知， Dy_2O_3 之添加量於未滿0.1莫耳之時，即，靜電容量之溫度變化率就變成較大，同時，使 $\tan \delta$ 變成較大。而 Dy_2O_2 之添加量超過3.0莫耳之時，即，介電率就降低至2000以下而成為非實用性。由於此，將 Dy 換算為 Dy_2O_3 而對於鈦酸鋇100莫耳，以添加0.1~3.0莫耳為佳。又，由於 Dy_2O_3 乃使用比表面積為7~15 m^2/g 者，因此，使分散性提升且使上述效果更為顯著。

而且， $\text{MnO}_{4/3}$ 之添加，能予防止 TiO_2 之還元，且在中性環境(空氣)中或還元性環境中，雖將積層體大量焙燒，亦能予防止絕緣電阻之劣化，同時，亦可抑制靜電容量之偏差，乃有能獲得均質之燒結體的效果。但是， $\text{MnO}_{4/3}$ 之添加量於未滿0.01莫耳時，即，燒結體以部份性被半導體化而使絕緣電阻下降，且在加速壽命試驗上亦使絕緣電阻大幅度劣化。又， $\text{MnO}_{4/3}$ 之添加量超過0.4莫耳之時，即，靜電容量之溫度變化率，經時變化率亦較大，且絕緣電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (8)

阻之劣化亦成為較多。由於此，將Mn換算為 $\text{MnO}_{4/3}$ ，而對於鈦酸鋇100莫耳，以添加0.01~0.4莫耳為宜。

而 V_2O_5 之添加可抑制 TiO_2 之還元，且具有使絕緣電阻較高並予防止絕緣電阻之劣化的效果。但是， V_2O_5 之添加量超過0.26莫耳之時，即，靜電容量之溫度變化率成為較大，同時，使絕緣電阻劣化。又， V_2O_5 之添加量為未滿0.01莫耳之時，即，絕緣電阻較小並且在加速試驗上亦會劣化。由於此，V之添加量乃以對於鈦酸鋇100莫耳為添加0.01~0.26莫耳為宜。

又， $\text{BaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系列玻璃之添加，可在較低溫度之焙燒上予以促進介電體層10之燒結，並且，可使靜電容量、絕緣電阻之偏差減小之效果。但是，其添加量於0.6莫耳未滿之時，即，介電體層10之燒結成為不充分。而超過5.0莫耳之時，即，介電體層10之燒結性雖可提升，但，介電率就下降，並且，靜電容量之溫度變化率成為較大而非實用性。由於此， $\text{BaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系列玻璃之添加，對於鈦酸鋇100莫耳乃以0.6~5.0莫耳為宜。

而在本實施例，鈦酸鋇乃以使用Ba/Ti莫耳比為1.000、比表面積為 $3.3\text{m}^2/\text{g}$ 、於 $40\sim 50^\circ$ 之X線繞射角 2θ 分成為(002)面與(200)面之2個峯值者，惟，使用比表面積為 $2\sim 5\text{m}^2/\text{g}$ 、於 $40\sim 50^\circ$ 之X線繞射角 2θ 分成為(002)面與(200)面之2個峯值的鈦酸鋇，而介電體材料中之Ba/Ti的莫耳比成為1.001~1.05之鈦酸鋇的場合，亦可獲得同樣之效果。

五、發明說明（ 9 ）

<<第3實施例>>

首先，對於鈦酸鋇100莫耳，予以添加0.02莫耳之 BaCO_3 、2.5莫耳之 MgO 、0.2莫耳之 $\text{MnO}_{4/3}$ 、2.1莫耳之 $\text{BaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系列玻璃，並且，添加如在第5表所示之量的 Dy_2O_3 、 Ho_2O_3 。而鈦酸鋇乃予使用與第2實施例為同樣之作調整者。其次，使介電體層1之厚度作為 $3\mu\text{m}$ 之外，即與第1實施例同樣予以製作積層電容器。

其後，將所獲得之積層電容器，與第1實施例同樣作評價。但是，加速壽命試驗之外加電壓為64V。其結果表示於第6表。

如在第6表所示，將 Dy_2O_3 與 Ho_2O_3 配合而予添加0.1～3.0莫耳，使 $\text{Dy}/(\text{Dy}+\text{Ho})$ 莫耳比成為0.3～0.9，因此，雖將介電體層10之厚度薄層化為 $5\mu\text{m}$ 以下，亦可獲得高絕緣電阻，且於加速壽命試驗上亦無絕緣電阻之劣化，乃可獲得靜電容量之溫度變化率較小之積層電容器。

針對該理由作說明。 Dy 雖具有防止絕緣電阻之劣化的效果，惟，將介電體層10作為薄層化，即有使靜電容量之溫度特性惡化之傾向。由於添加 Ho 在本發明之介電磁器組成物，乃有使溫度特性提升之效果。因此，由於將 Dy 與 Ho 之雙方以適切之組成作添加，是故，雖將介電體層10作成薄層化，亦可獲得容量溫度特性及絕緣電阻較高之積層電容器。

此時，於 $\text{Dy}/(\text{Dy}+\text{Ho})$ 莫耳比未滿0.3之時，即，會加速絕緣電阻之劣化，而超過0.9之時，即，靜電容量之溫

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (10)

度變化率就成為較大。

而 Dy_2O_3 與 Ho_2O_3 之合計添加量為未滿 0.1 莫耳之時，即，靜電容量之溫度變化率成為較大之同時， $\tan \delta$ 亦變成較大。且合計添加量超過 3.0 莫耳之時，即，介電率就降低為 2000 以下而成為非實用性。由於此，將 Dy_2O_3 與 Ho_2O_3 之合計添加量對於 100 莫耳鈦酸鋇，乃以 0.1~3.0 莫耳為宜。而 Dy_2O_3 、 Ho_2O_3 均予使用比表面積為 7~15 m^2/g 、球狀形狀且二次凝集粒子較少者，即，使分散性提昇並使本發明之效果成為更顯著。

<<第4實施例>>

首先，對於鈦酸鋇 100 莫耳，予以添加 Dy_2O_3 與 Ho_2O_3 合計共為 1 莫耳而使 BaCO_3 成為 0.02 莫耳、 $\text{MnO}_{4/3}$ 成為 0.2 莫耳、 $\text{BaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系列玻璃成為 2.1 莫耳、 $\text{Dy}/(\text{Dy}+\text{Ho})$ 莫耳比成為 0.75，並且，將依氣相法所合成之 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 予以添加在第 7 表所示之量，而鈦酸鋇乃予使用與第 2 實施例為同樣者。其次，使介電體層 10 之厚度作成 3 μm 以外，即，以與第 1 實施例為同條件予以作成積層電容器。

其後，將所獲得之積層電容器與第 1 實施例同樣作評價。但是，加速壽命試驗之外加電壓為 64V。其結果表示於第 8 表。

如在第 8 表所示，Mg 化合物方面由於使用 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，且與使用 MgO 之場合作比較，即，靜電容量之溫度特性更提升，並對絕緣電阻之劣化防止亦有效果。

因為，依氣相法所合成之 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，其粒子形狀為球

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

狀且不易形成二次凝集體，因此，使於介電體材料中之分散性提升之故。

由於此，雖將介電體層10之厚度薄層化為 $5\mu\text{m}$ 以下，亦可獲得高絕緣電阻與無絕緣電阻之劣化，且靜電容量容量之溫度變化率較小之積層電容器。但是，與 MgO 同樣，於 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 之添加量對於100莫耳鈦酸鋇為未滿0.5莫耳之時，即，介電體層10不會燒結，而 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 之添加量超過5.0莫耳之時，即，靜電容量之溫度變化率就變成較大。由於此， $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 乃以0.5~5.0莫耳之範圍作添加為宜。

<<第5實施例>>

首先，對於在第2實施例所使用之100莫耳鈦酸鋇，予以添加0.02莫耳之 BaCO_3 、2.5莫耳之 MgO 、1.0莫耳之 Dy_2O_3 、0.2莫耳之 $\text{MnO}_{4/3}$ 、2.1莫耳之 $\text{BaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系列玻璃，並在煅燒後之粉碎時再予添加在第9表所示之量的 Al_2O_3 。

其次，與第1實施例同樣予以製作積層電容器。其後，將所獲得之積層電容器與第1實施例同樣作評價。其結果表示於第10表。

本發明之介電磁器組成物乃易形成二次相者。形成二次相之時，即，有使積層電容器之機械性強度劣化之虞。但是，如在第10表所示，由於再予添加 Al_2O_3 ，就能抑制二次相之生成，而不會使特性惡化，且能予提升機械性強度。

Al_2O_3 之添加量超過3.0莫耳之時，即，使靜電容量之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

溫度變化率與介電損失加大，而 Al_2O_3 之添加量未滿0.1莫耳之時，即，添加效果不會顯著顯現。

由於此，不使特性惡化而為提升機械性強度， Al_2O_3 之添加量乃對於鈦酸鋇100莫耳，以0.1~3.0莫耳為宜。而該 Al_2O_3 乃將其他之出發原料作煅燒之後所添加。而與其他之出發原料同樣，於最初予以添加亦可以，惟，於煅燒後作添加就更能予提升溫度特性，因此，較為適宜。

以下，針對本發明之要點作記述。

(1)、在上述實施例，將介電磁器組成物之基本成份中的Si與Al，以 $\text{BaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系列玻璃作為添加。於添加該玻璃之時，將Si、Al換算為 SiO_2 、 Al_2O_3 ，並對於鈦酸鋇100莫耳各自予以添加0.3~3.5莫耳、0.01~3.0莫耳。

而同時所添加之Ba乃予配合鈦酸鋇或碳酸鋇量，而使介電體材料中之Ba/Ti莫耳比成為1.001~1.05。

(2)、將Si與Al乃以玻璃作添加，惟，各別以Si化合物、Al化合物分別予以添加亦可以。

(3)、Mn化合物方面乃使用 $\text{MnO}_{4/3}$ 。其與MnO等相比較，即，其分散性較為良好，而與MnO作同量添加之場合，即，其添加效果就較為顯著。

(4)、在上述實施例，鈦酸鋇之Ba/Ti乃使用1.000者，惟，由於使用於鈦酸鋇合成時所調整為1.001~1.006者作為出發原料，乃能獲得具有更為均一之燒結粒徑的燒結體。由該組成，乃能予提高於壽命試驗上之絕緣電阻的劣化

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

A7
B7
修正
補充
90年11月1日

五、發明說明 (13)

第89102893號專利申請案 說明書修正頁 修正日期：90年11月

防止效果。

(5)、在上述實施例，介電體層之再氧化係於積層體之燒結後的降溫過程上所進行，惟，將燒結後之積層體先經予冷卻之後，再依熱處理能予進行再氧化。

本發明之產業上之利用可能性

本發明之介電磁器組成物於耐還元性上非常優越。將本發明之介電磁器組成物使用在以半導體金屬形成內部電極及外部電極之積層電容器上，即，可獲得高絕緣電阻而其劣化亦非常小，且於長期可靠度為優良的積層電容器。並且，本發明之介電磁器組成物，其介電率較高、靜電容量之偏差與溫度變化率及經時變化率均較小。

又，積層電容器之外部電極，使用銅等之導體(低廉)金屬當然可具有優良之電氣特性，而使用銀等之貴金屬予以形成外部電極之場合，亦同樣可獲得優良之電氣特性的積層電容器。

圖面之簡單說明

第1圖係表示於本發明之一實施例上的積層電容器的截面圖。

元件標號對照

10	介電體層	13	鎳膜
11	內部電極	14	鋁合金膜
12	外部電極		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (14)

第 1 表

	試料No.	Ba/Ti 莫耳比	比表面積 (m ² /g)	(200)面與(002)面之 分裂峯值
*	1	0.999	2.5	有
	2	1.002	1.5	有
	3	1.002	2.4	有
	4	1.002	3.0	有
	5	1.002	3.0	無
	6	1.002	4.3	有
	7	1.002	4.3	無
	8	1.002	5.3	有
	9	1.006	3.2	有
	10	1.007	2.8	有
	11	1.020	2.8	有
	12	1.040	2.8	有
	13	1.050	2.8	有

* 係表示比較例

第 2 表

	試料No.	介電率	tan δ (%)	容量溫度變化學品(%)				IR (Ω)	絕緣電阻 劣化數
				-55℃	-25℃	85℃	125℃		
*	1	2725	1.1	-8.2	-5.9	-12.5	-17.2	1.9×10 ¹⁰	3/100
	2	3350	2.7	-8.2	-6.1	-13.2	-16.9	4.2×10 ¹²	0/100
	3	3150	1.9	-6.9	-5.7	-6.9	-4.1	3.9×10 ¹²	0/100
	4	2350	1.2	-4.9	-5.2	-4.0	1.9	4.1×10 ¹²	0/100
	5	3325	1.6	-5.1	-3.9	-11.8	-18.2	4.4×10 ¹²	0/100
	6	2230	1.1	-4.2	-2.9	-3.8	-0.5	3.8×10 ¹²	0/100
	7	3426	1.8	-5.1	-3.2	-14.2	-19.3	5.1×10 ¹²	0/100
	8	1690	1.5	-5.9	-4.2	-12.1	-16.1	4.2×10 ¹²	0/100
	9	2102	1.3	-5.8	-4.1	-4.1	-2.2	4.6×10 ¹²	0/100
	10	2110	1.4	-4.9	-4.1	-3.9	-2.9	4.6×10 ¹²	0/100
	11	2150	1.2	-4.0	-3.2	-3.3	-2.5	5.2×10 ¹²	0/100
	12	2024	2.8	-3.3	-2.5	-2.8	-1.5	6.0×10 ¹²	0/100
*	13	不 燒 結							

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (15)

第 3 表

	試料No.	BaCO ₃	MgO	Dy ₂ O ₃	MnO _{4/3}	BaO · SiO ₂ · A ₂ O ₃	V ₂ O ₅
*	14	0.02	0.4	1.5	0.2	2.1	0.15
*	15	0.02	6	0.5	0.2	2.1	0.15
	16	0.001	0.5	1.5	0.2	2.1	0.15
	17	0.001	5	1.5	0.2	2.1	0.15
	18	0.04	0.5	1.5	0.2	2.1	0.15
	19	0.04	5	1.5	0.2	2.1	0.15
*	20	0.02	2.5	0.05	0.2	2.1	0.15
*	21	0.02	2.5	3.5	0.2	2.1	0.15
	22	0.001	2.5	0.1	0.2	2.1	0.15
	23	0.001	2.5	3	0.2	2.1	0.15
	24	0.04	2.5	0.1	0.2	2.1	0.15
*	25	0.04	2.5	3	0.2	2.1	0.15
*	26	0.02	2.5	1.5	0	2.1	0.15
	27	0.02	2.5	1.5	0.5	2.1	0.15
	28	0.001	2.5	1.5	0.01	2.1	0.15
	29	0.001	2.5	1.5	0.4	2.1	0.15
	30	0.04	2.5	1.5	0.01	2.1	0.15
	31	0.04	2.5	1.5	0.4	2.1	0.15
*	32	0.02	2.5	1.5	0.2	0.5	0.15
*	33	0.02	2.5	1.5	0.2	5.5	0.15
	34	0.001	2.5	1.5	0.2	0.6	0.15
	35	0.04	2.5	1.5	0.2	0.6	0.15
	36	0.001	2.5	1.5	0.2	5	0.15
	37	0.04	2.5	1.5	0.2	5	0.15
*	38	0.02	2.5	1.5	0.2	2.1	0
*	39	0.02	2.5	1.5	0.2	2.1	0.3
	40	0.02	2.5	1.5	0.2	2.1	0.15
	41	0.02	2.5	1.5	0.2	2.1	0.01
	42	0.02	2.5	1.5	0.2	2.1	0.26

* 係表示比較例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (16)

第 4 表

	試料No.	介電率	tan δ (%)	容量溫度變化率(%)				IR (Ω)	絕緣電阻 劣化數
				-55℃	-25℃	85℃	125℃		
*	14	不 燒 結							
*	15	3411	1.19	-9.7	-7.3	-14.3	-15.9	2.1×10 ¹²	0/100
	16	3054	1.29	-10.5	-3.9	-0.7	8.4	2.2×10 ¹²	0/100
	17	3324	1.50	-10.1	-5.9	-5.4	4.1	3.2×10 ¹²	0/100
	18	2582	1.20	-3.9	-2.7	-3.3	3.8	3.1×10 ¹²	0/100
	19	3212	1.27	-5.6	-3.8	-3.7	3.3	3.3×10 ¹²	0/100
*	20	3065	2.68	-15.9	-11.4	-12.6	-15.9	2.7×10 ¹²	0/100
*	21	1912	1.10	-3.4	-2.4	-3.0	3.9	3.3×10 ¹²	0/100
	22	3172	1.23	-10.3	-5.7	-4.7	3.2	1.9×10 ¹²	0/100
	23	2572	1.21	-3.9	-2.4	-1.7	4.9	3.2×10 ¹²	0/100
	24	3059	1.94	-7.2	-5.1	-3.7	2.9	3.4×10 ¹²	0/100
	25	2415	1.06	-3.9	-2.7	-1.3	3.9	2.8×10 ¹²	0/100
*	26	2829	1.59	-5.1	-3.2	-1.8	4.2	5.0×10 ¹²	5/100
*	27	2472	0.97	-6.1	-5.3	-11.4	-16.9	2.4×10 ¹²	4/100
	28	2797	1.42	-4.4	-2.9	-2.1	4.8	1.8×10 ¹²	0/100
	29	2572	0.96	-5.6	-4.5	-8.8	-13.5	4.3×10 ¹²	0/100
	30	2567	1.51	-3.5	-2.3	-1.7	5.5	2.6×10 ¹²	0/100
	31	2548	1.01	-5.1	-3.9	-7.8	-12.1	3.3×10 ¹²	0/100
*	32	不 燒 結							
*	33	1812	1.10	-15.8	-11.3	-12.4	-17.2	3.2×10 ¹²	0/100
	34	3471	1.59	-12.2	-6.1	-2.3	3.2	2.7×10 ¹²	0/100
	35	3084	1.07	-11.0	-4.5	-2.0	3.7	4.6×10 ¹²	0/100
	36	2332	1.12	-7.1	-4.7	-3.5	2.9	2.1×10 ¹²	0/100
	37	2271	1.03	-6.6	-3.2	-2.5	3.9	2.9×10 ¹²	0/100
*	38	2782	1.09	-4.0	-2.4	-0.9	5.5	5.0×10 ¹²	2/100
*	39	2647	1.10	-7.8	-4.1	-10.2	-15.7	3.8×10 ¹²	0/100
	40	2952	1.29	4.9	-3.0	-7.6	-9.2	2.4×10 ¹²	0/100
	41	2781	1.09	-4.5	-2.8	-2.4	4.2	3.2×10 ¹²	0/100
	42	2710	1.05	-5.0	-2.3	-7.1	-8.8	3.4×10 ¹²	0/100

*係表示比較例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (17)

第 5 表

	試料No.	Dy(Dy+Ho)	(Dy+Ho)添加量 (mol)
*	43	0.25	1.5
	44	0.3	1.5
	45	0.45	1.5
	46	0.9	1.5
*	47	0.95	1.5
*	48	0.45	0.05
*	49	0.45	3

* 係表示比較例

第 6 表

	試料No.	介電率	tan δ (%)	容量溫度變化率(%)				IR (Ω)	絕緣電阻 劣化數
				-55℃	-25℃	85℃	125℃		
*	43	2365	1.8	-3.9	-3.1	-5.7	-6.5	1.9×10^{12}	2/100
	44	2325	1.7	-4.5	-4.1	-6.2	-7.2	2.7×10^{12}	0/100
	45	2286	1.7	-4.8	-3.9	-6.8	-8.2	4.2×10^{12}	0/100
	46	2187	1.8	-5.3	-4.3	-7.3	-11.2	3.9×10^{12}	0/100
*	47	2076	1.6	-5.8	-5.1	-11.2	-15.9	4.1×10^{12}	0/100
*	48	3129	2.7	-12.7	-3.9	-11.8	-18.2	4.4×10^{12}	0/100
*	49	1725	1.4	-4.2	-2.9	-3.8	-0.5	3.8×10^{12}	0/100

* 係表示比較例

第 7 表

	試料No.	Mg化合物	添加量 (mol)
	50	MgO	2.5
	51	Mg(OH) ₂	2.5
*	52	Mg(OH) ₂	0.4
*	53	Mg(OH) ₂	6

* 係表示比較例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (18)

第 8 表

	試料No.	介電率	tan δ (%)	容量溫度變化率(%)				IR (Ω)
				-55℃	-25℃	85℃	125℃	
	50	2300	1.8	-5.0	-4.1	-7.0	-9.0	1.9×10^{12}
	51	2295	1.7	-3.1	-2.8	-3.9	-5.9	2.7×10^{12}
*	52	不 燒 結						
*	53	3159	1.8	-9.7	-8.8	-13.2	-16.3	3.9×10^{12}

* 係表示比較例

第 9 表

	試料No.	Al ₂ O ₃ 添加量 (mol)
*	54	0
*	55	3.5
	56	0.1
	57	3

* 係表示比較例

第 10 表

	試料No.	介電率	tan δ (%)	容量溫度變化率(%)				IR (Ω)
				-55℃	-25℃	85℃	125℃	
*	54	2300	1.8	-5.0	-4.1	-7.0	-9.0	1.9×10^{12}
*	55	2363	2.78	-5.8	-4.3	-11.1	-15.9	3.5×10^{12}
	56	2788	2.01	-4.1	-2.8	-3.0	4.2	2.5×10^{12}
	57	2471	1.17	-4.3	-3.0	-8.5	-9.5	2.3×10^{12}

* 係表示比較例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂

表

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 介電磁器組成物、及使用該等組成物之電容器及其製造方法)

本發明之介電磁器組成物，其主成份Ba/Ti之莫耳比對於100莫耳鈦酸鋇為1.001~1.05，而副成份至少亦予添加，將Mg換算為MgO時為0.5~5.0莫耳，將Dy換算為Dy₂O₃時為0.1~3.0莫耳，將Mn換算為Mn₃O₄時為0.01~0.4莫耳，將V換算為V₂O₅時為0.01~0.26莫耳，將Si換算為SiO₂時為0.3~3.5莫耳，將Al換算為Al₂O₃時為0.01~3.0莫耳，為其特徵。由於使用本發明之介電磁器組成物，即，使用銅等之金屬予以形成外部電極時，介電體層亦不會還元而能獲得具有高絕緣電阻之積層電容器。

英文發明摘要 (發明之名稱： Dielectric Ceramics Composition, Capacitor using the Same and Method of Manufacturing the Capacitor)

Dielectric ceramics compositions of the present invention comprise 100 mol Barium Titanate having a Ba/Ti molar ratio of 1.001-1.05 and additive components at least having 0.5-5.0 mol MgO; 0.1-3.0 mol Dy₂O₃; 0.01-0.4 mol Mn₃O₄; 0.01-0.26 mol V₂O₅; 0.3-3.5 mol SiO₂ and 0.01-3.0 mol Al₂O₃. By using these ceramic compositions of the present invention, multilayered ceramic capacitors having high electric resistance dielectric can be produced. These dielectric layers are not reduced easily. Even if the base metal such as copper is used as the outer electrodes, high electric resistance can be maintained.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

公告本

1. 一種介電磁器組成物，其構成特徵在於包含：

主成份，係Ba/Ti之莫耳比為1.001~1.05之鈦酸鋇
100莫耳；

副成份，係相對於前述鈦酸鋇100莫耳之主成份，
至少含有：

Mg，換算成MgO時為0.5~5.0莫耳；

Dy，換算成Dy₂O₃時為0.1~3.0莫耳；

Mn，換算成Mn₃O₄時為0.01~0.4莫耳；

V，換算成V₂O₅時為0.01~0.26莫耳；

Si，換算成SiO₂時為0.3~3.5莫耳；及

Al，換算成Al₂O₃時為0.01~3.0莫耳。

2. 如申請專利範圍第1項之介電磁器組成物，其再進一步
含有Al，將該Al換算為Al₂O₃時相對於鈦酸鋇100莫耳
，其量為0.1~3.0莫耳。

3. 如申請專利範圍第1項之介電磁器組成物，其係以Dy
與Ho取代Dy，而Dy/(Dy+Ho)的莫耳比為0.3~0.9，且
分別予以換算為Dy₂O₃及Ho₂O₃時，其合計量相對於100
莫耳之主成份鈦酸鋇為0.1~3.0莫耳。

4. 一種電容器，其構成特徵在於包含有：

積層體，係將介電體層與使用卑金屬所製作之內
部電極層以交互積層而成者；及

外部電極，係設置在前述積層體之前述內部電極
層所露出之端面；

而前述介電體層並含有：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

主成份，係Ba/Ti的莫耳比為1.001~1.05之100莫耳鈦酸鋇；

副成份，係相對於100莫耳鈦酸鋇之主成份至少含有：

Mg，換算成MgO時為0.5~5.0莫耳；

Dy，換算成Dy₂O₃時為0.1~3.0莫耳；

Mn，換算成Mn₃O₄時為0.01~0.4莫耳；

V，換算成V₂O₅時為0.01~0.26莫耳；

Si，換算成SiO₂時為0.3~3.5莫耳；及

Al，換算成Al₂O₃時為0.01~3.0莫耳。

5. 如申請專利範圍第4項之電容器，其介電體層之副成份中，再進一步含有Al，將該Al換算為Al₂O₃時相對於鈦酸鋇100莫耳，其量為0.1~3.0莫耳。

6. 如申請專利範圍第4項之電容器，其係以Dy與Ho取代Dy，而Dy/(Dy+Ho)之莫耳比為0.3~0.9，且分別予以換算為Dy₂O₃及Ho₂O₃時，其合計量相對於100莫耳之主成份鈦酸鋇為0.1~3.0莫耳。

7. 一種電容器之製造方法，其特徵在於包含有以下步驟：

陶磁板製作步驟，係使用含有其Ba/Ti之莫耳比為1.001~1.05的100莫耳之主成份的鈦酸鋇，而其副成份至少含有將Mg化合物換算MgO時為0.5~5.0莫耳，將Dy化合物換算為Dy₂O₃時為0.1~3.0莫耳，將Mn化合物換算為MnO₂時為0.01~0.4莫耳，將V換算為V₂O₅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

時為0.01~0.26莫耳，將Si換算為SiO₂時為0.3~3.5莫耳，以及將Al換算為Al₂O₃時為0.01~3.0莫耳的介電體材料予以製作；

積層體製作步驟，係將前述陶磁板與卑金屬作為主成份之內部電極層交互積層而作成；

焙燒步驟，係將前述積層體予以焙燒；

外部電極形成步驟，係於前述積層體之前述內部電極層所露出端面形成外部電極。

8. 如申請專利範圍第7項之電容器的製造方法，其中：

前述外部電極，係使用以銅為主成份之金屬予以形成。

9. 如申請專利範圍第7項之電容器的製造方法，其中：

前述鈦酸鋇之比表面為2~5m²/g。

10. 如申請專利範圍第7項之電容器的製造方法，其中：

前述鈦酸鋇於40~50°之X線繞射角2θ乃分成(200)面與(002)面之2個繞射峯值(波峯)。

11. 如申請專利範圍第7項之電容器的製造方法，其中：

前述Mg化合物係予使用Mg(OH)₂。

12. 如申請專利範圍第7項之電容器的製造方法，其中前述陶磁板作成步驟中：並進一步再添加Al化合物，將該Al化合物換算為Al₂O₃時相對於100莫耳鈦酸鋇，其量為0.1~3.0莫耳。

13. 如申請專利範圍第12項之電容器的製造方法，其中：

前述Al化合物，係在其他之介電體材料的煅燒之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

後予以添加。

14. 如申請專利範圍第7項之電容器的製造方法，其中：

前述介電體材料係以Dy化合物與Ho化合物取代前述Dy化合物，且 $Dy/(Dy+Ho)$ 之莫耳比為0.3～0.9，而Dy化合物及Ho化合物分別換算成 Dy_2O_3 及 Ho_2O_3 時，兩者合計量相對於主成份鈦酸鋇100莫耳為0.1～3.0莫耳。

15. 如申請專利範圍第7項之電容器的製造方法，其中，在製程上尚設有：

再氧化步驟，係在前述焙燒步驟之降溫過程或在前述焙燒步驟與前述外部電極形成步驟間，將前述積層體中之介電體層予以再氧化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

8910>893

公告本

第 1 圖

