



(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 I852578 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：112119115 (22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 23 日

(51)Int. Cl. : C08L29/14 (2006.01) C08K3/24 (2006.01)
C08J5/18 (2006.01) C04B35/468 (2006.01)
C04B35/622 (2006.01) C04B35/634 (2006.01)
H01G4/12 (2006.01) H01G4/30 (2006.01)

(30)優先權：2022/05/31 日本 2022-088773

(71)申請人：日商村田製作所股份有限公司 (日本) MURATA MANUFACTURING CO., LTD.
(JP)
日本

(72)發明人：木南信之 KINAMI, NOBUYUKI (JP)；塩田準 SHIOTA, JUN (JP)；鶴明大 TSURU, AKIHIRO (JP)；黃国军 HUANG, GUOJUN (CN)；刘方圆 LIU, FANGYUAN (CN)；福永大樹 FUKUNAGA, DAIKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：
TW I557096B CN 102795865A
JP 2003-217965A

審查人員：曾俊豪

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 28 頁

(54)名稱
陶瓷胚片用樹脂組合物、陶瓷胚片之製造方法及積層陶瓷電子零件之製造方法

(57)摘要
本發明之課題在於提供一種可獲得減少了構造缺陷之積層陶瓷電子零件之陶瓷胚片用樹脂組合物。
本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物包含陶瓷粉末、黏合劑及有機溶劑，上述黏合劑為聚乙烯醇縮丁醛，上述有機溶劑為含有甲基環己烷及乙醇之混合溶劑。



I852578

【發明摘要】

【中文發明名稱】

陶瓷胚片用樹脂組合物、陶瓷胚片之製造方法及積層陶瓷電子零件之製造方法

【中文】

本發明之課題在於提供一種可獲得減少了構造缺陷之積層陶瓷電子零件之陶瓷胚片用樹脂組合物。

本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物包含陶瓷粉末、黏合劑及有機溶劑，上述黏合劑為聚乙烯醇縮丁醛，上述有機溶劑為含有甲基環己烷及乙醇之混合溶劑。

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

陶瓷胚片用樹脂組合物、陶瓷胚片之製造方法及積層陶瓷電子零件之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種陶瓷胚片用樹脂組合物、陶瓷胚片之製造方法及積層陶瓷電子零件之製造方法。

【先前技術】

【0002】

積層陶瓷電容器等積層陶瓷電子零件通常經過如下步驟而製造。首先，製備分散有陶瓷粉末之陶瓷胚片用樹脂組合物(陶瓷漿料)。繼而，藉由將陶瓷胚片樹脂組合物呈片狀塗佈後進行乾燥來製作陶瓷胚片。在所得之陶瓷胚片上形成內部電極圖案後，積層複數片形成有內部電極圖案之陶瓷胚片，並且視需要在兩個主面上積層未形成有內部電極圖案之陶瓷胚片，藉此製作積層體。藉由對所得之積層體進行燒成而製作陶瓷燒結體。視需要於陶瓷燒結體之外表面形成外部電極。藉由以上而獲得積層陶瓷電子零件。

【0003】

專利文獻1中揭示有一種平均聚合度超過4500且為10000以下，縮醛基量為45～80莫耳%，羥基量為18～50莫耳%，乙醯基量為0.5～20莫耳%之聚乙烯縮醛樹脂。進而，專利文獻1中揭示有一種含有上述聚乙烯縮醛樹脂及有機溶劑之陶瓷胚片組合物、使用上述陶瓷胚片組合物而成之陶

瓷胚片及使用上述陶瓷胚片而成之積層陶瓷電容器。

【0004】

專利文獻2中揭示有一種陶瓷胚片之製造方法，其特徵在於：具有將含有有機溶劑、陶瓷粉末及有機樹脂黏合劑之塗佈用漿料呈片狀塗佈之步驟、以及於乾燥爐中對呈片狀塗佈之漿料連續地進行乾燥之步驟，且上述乾燥步驟包含初期乾燥步驟及後期乾燥步驟，於上述初期乾燥步驟中，將上述呈片狀塗佈之漿料乾燥至其有機溶劑含有率成為20～40質量%。

【0005】

專利文獻3中揭示有一種陶瓷胚片之製造方法，其係將陶瓷粉末及有機黏合劑樹脂混合於有機溶劑中並使其等分散以獲得陶瓷漿料，並使用該陶瓷漿料成形出陶瓷胚片，上述之陶瓷胚片之製造方法之特徵在於：於混合上述陶瓷粉末之前，對陶瓷粉末實施加濕處理以使含水率成為0.2～1.5重量%。進而，專利文獻3中揭示有一種積層陶瓷電子零件之製造方法，其特徵在於包括以下步驟：對陶瓷粉末實施加濕處理以使含水率成為0.2～1.5重量%；將加濕後之陶瓷粉末與有機黏合劑樹脂混合於有機溶劑中以獲得陶瓷漿料；使用上述陶瓷漿料進行片狀成形以獲得陶瓷胚片；介隔內部電極積層複數片上述陶瓷胚片以獲得積層體；藉由對所得之積層體進行燒成而獲得陶瓷燒結體；以及於上述陶瓷燒結體之外表面形成外部電極。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本專利特開2020-56015號公報

[專利文獻2]日本專利特開2007-91526號公報

[專利文獻3]日本專利特開平11-348015號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0007】

然而，專利文獻1～3所記載之發明於製造構造缺陷較少之積層陶瓷電子零件方面存在改進空間，該構造缺陷例如為：內部電極層自陶瓷層剝離；於內部電極層之端部與陶瓷層之交界處產生空隙。

【0008】

本發明之目的在於提供一種可獲得減少了構造缺陷之積層陶瓷電子零件之陶瓷胚片用樹脂組合物。進而，本發明之目的在於提供一種使用上述陶瓷胚片用樹脂組合物之陶瓷胚片之製造方法及積層陶瓷電子零件之製造方法。

[解決問題之技術手段]

【0009】

本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物包含陶瓷粉末、黏合劑及有機溶劑，上述黏合劑為聚乙烯醇縮丁醛，上述有機溶劑為含有甲基環己烷及乙醇之混合溶劑。

【0010】

本發明之陶瓷胚片之製造方法包括將本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀之步驟。

【0011】

本發明之積層陶瓷電子零件之製造方法包括以下步驟：藉由將本發

明之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀來製作陶瓷胚片；於上述陶瓷胚片上形成內部電極圖案；藉由積層複數片形成有上述內部電極圖案之上述陶瓷胚片來製作積層體；以及藉由對上述積層體進行燒成來製作具有介隔陶瓷層積層內部電極層而成之構造之陶瓷燒結體。

[發明之效果]

【0012】

根據本發明，可提供一種可獲得減少了構造缺陷之積層陶瓷電子零件之陶瓷胚片用樹脂組合物。進而，根據本發明，可提供一種使用上述陶瓷胚片用樹脂組合物之陶瓷胚片之製造方法及積層陶瓷電子零件之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖1係模式性地表示積層陶瓷電容器之一例之剖視圖。

圖2係構成圖1所示之積層陶瓷電容器之積層體之沿著II-II線之剖視圖。

圖3係模式性地表示於內部電極層之端部與陶瓷層之交界處產生空隙之構造缺陷之一例的剖視圖。

圖4係模式性地表示內部電極層自陶瓷層剝離之構造缺陷之一例之剖視圖。

【實施方式】

【0014】

以下，對本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物、陶瓷胚片之製造方法及積層陶瓷電子零件之製造方法進行說明。再者，本發明並不限定於以下構

成，亦可在不變更本發明之主旨之範圍內進行適當變更。又，將複數個以下記載之各個較佳構成組合而成者亦屬於本發明。

【0015】

以下所示之圖式為模式圖，其尺寸、縱橫比之縮小比例等有時與實際之製品不同。

【0016】

本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物包含陶瓷粉末、黏合劑及有機溶劑。

【0017】

本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物之特徵在於：黏合劑為聚乙醇縮丁醛，有機溶劑為含有甲基環己烷及乙醇之混合溶劑。

【0018】

本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物可藉由使用含有甲基環己烷及乙醇之混合溶劑作為有機溶劑，來製作可獲得高品質晶片零件之陶瓷胚片。具體而言，藉由製成適當地殘留有空隙之陶瓷胚片，可增加陶瓷胚片之塑性變形量，因此可減少陶瓷胚片之積層時及壓接時產生之構造缺陷。其結果可獲得高品質晶片零件。

【0019】

以往，使用甲苯/乙醇系混合溶劑作為有機溶劑。認為與甲苯/乙醇系混合溶劑不同，甲基環己烷/乙醇系混合溶劑為共沸之組成，且共沸點低至72℃(1個大氣壓)(甲苯/乙醇系為78℃(1個大氣壓))，因此有機溶劑之揮發性比先前高，其結果，於陶瓷胚片中適當地殘留有空隙。進而，由於甲基環己烷與甲苯相比為極性較低之溶劑，故而與用作黏合劑之聚乙醇縮

丁醛之相容性稍差。其結果，容易形成富含甲基環己烷之相，認為該情況亦有可能影響陶瓷胚片之空隙率之大小。

【0020】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，混合溶劑較佳為進而含有選自由異丙醇、甲基乙基酮、甲基丙基酮及甲基異丁基酮所組成之群中之至少1種溶劑。藉由將該等溶劑中之至少1種調配至有機溶劑中，即便甲基環己烷之調配量增大，亦可將對聚乙烯醇縮丁醛之溶解性保持地較高。其結果，由於可抑制聚乙烯醇縮丁醛之未溶解，故而可減少晶片零件之短路。

【0021】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，混合溶劑可進而含有選自由異丙醇、甲基乙基酮、甲基丙基酮及甲基異丁基酮所組成之群中之至少1種溶劑，亦可進而含有2種以上之溶劑。例如，除含有甲基環己烷及乙醇之外，混合溶劑亦可含有異丙醇及甲基乙基酮。

【0022】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，混合溶劑中之甲基環己烷之含量並無特別限定，但若甲基環己烷之含量過少，則難以獲得可減少構造缺陷之效果，另一方面，若甲基環己烷之含量過多，則難以製備樹脂組合物。考慮到該等情況，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，甲基環己烷之含量較佳為20重量份以上80重量份以下。

【0023】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，混合溶劑中之乙醇之含量並無特別限定，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，乙醇之含量較佳為20重量份以上80重量份以下。

【0024】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，於混合溶劑含有異丙醇之情形時，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，較佳為甲基環己烷之含量為20重量份以上80重量份以下且異丙醇之含量為0.4重量份以上40重量份以下。

【0025】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，於混合溶劑含有甲基乙基酮之情形時，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，較佳為甲基環己烷之含量為20重量份以上80重量份以下且甲基乙基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下。

【0026】

例如，於混合溶劑含有異丙醇及甲基乙基酮之情形時，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，較佳為甲基環己烷之含量為20重量份以上80重量份以下且異丙醇之含量為0.4重量份以上40重量份以下、甲基乙基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下。

【0027】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，於混合溶劑含有甲基丙基酮之情形時，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，較佳為甲基環己烷之含量為20重量份以上80重量份以下且甲基丙基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下。

【0028】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，於混合溶劑含有甲基異丁基酮之情形時，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，較佳為甲基環

己烷之含量為20重量份以上80重量份以下且甲基異丁基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下。

【0029】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，混合溶劑可進而含有甲苯。但是，若甲苯之含量過多，則難以獲得由甲基環己烷產生之效果，故而於混合溶劑含有甲苯之情形時，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，甲苯之含量較佳為35重量份以下。於混合溶劑含有甲苯之情形時，相對於甲基環己烷及乙醇之合計100重量份，甲苯之含量例如可為20重量份以下、10重量份以下、5重量份以下、2重量份以下或0.1重量份以下。

【0030】

於本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中，混合溶劑較佳為不含甲苯。此處所述之「不含甲苯」之表達並不意味著嚴格不含甲苯、即甲苯之含量為0重量份，而是意味著包括實質上不含甲苯、例如含有甲苯作為不可避免之雜質之情形。

【0031】

又，本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中所含之甲基環己烷/乙醇系混合溶劑於分散時或成形時之設備等之清潔中，具有不遜於先前之甲苯/乙醇系混合溶劑之溶解性、擦除性。因此，本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物中所含之混合溶劑亦適合用於清潔液用途。

【0032】

本發明之陶瓷胚片之製造方法包括將本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀之步驟。

【0033】

藉由將本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀，可製作陶瓷胚片。具體而言，藉由將本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物呈片狀塗佈後進行乾燥，可製作陶瓷胚片。

【0034】

本發明之積層陶瓷電子零件之製造方法包括以下步驟：藉由將本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀來製作陶瓷胚片；於上述陶瓷胚片上形成內部電極圖案；藉由積層複數片形成有上述內部電極圖案之上述陶瓷胚片來製作積層體；以及藉由對上述積層體進行燒成來製作具有介隔陶瓷層積層內部電極層而成之構造之陶瓷燒結體。

【0035】

使用將本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀而得之陶瓷胚片，可製造積層陶瓷電容器等積層陶瓷電子零件。

【0036】

圖1係模式性地表示積層陶瓷電容器之一例之剖視圖。圖2係構成圖1所示之積層陶瓷電容器之積層體之沿著II-II線之剖視圖。

【0037】

於圖1所示之積層陶瓷電容器1中，具備介隔陶瓷層11積層內部電極層12而成之積層體10。內部電極層12於積層體10之端面15及16交替地露出於積層體10之表面。並且，於積層體10之端面15及16分別形成有與內部電極層12電連接之一對外部電極13及14。

【0038】

於本發明之積層陶瓷電子零件之製造方法中，藉由積層複數片形成有內部電極圖案之陶瓷胚片來製作積層體。此時，較佳為如圖2所示，積

層複數片形成有內部電極圖案之陶瓷胚片以形成內部電極保持層17，並且於內部電極保持層17之兩個主面上積層未形成有內部電極圖案之陶瓷胚片以形成保護層18及19，藉此製作積層體10。

【0039】

藉由對所得之積層體進行燒成，來製作具有介隔陶瓷層積層內部電極層而成之構造之陶瓷燒結體。視需要於陶瓷燒結體之外表面形成外部電極。藉由以上，可獲得積層陶瓷電容器等積層陶瓷電子零件。

【0040】

本說明書中揭示有以下內容。

【0041】

<1>

一種陶瓷胚片用樹脂組合物，其包含陶瓷粉末、黏合劑及有機溶劑，

上述黏合劑為聚乙烯醇縮丁醛，

上述有機溶劑為含有甲基環己烷及乙醇之混合溶劑。

【0042】

<2>

如<1>所記載之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中上述混合溶劑進而含有選自由異丙醇、甲基乙基酮、甲基丙基酮及甲基異丁基酮所組成之群中之至少1種溶劑。

【0043】

<3>

如<1>或<2>所記載之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中相對於上述甲基

環己烷及上述乙醇之合計100重量份，上述甲基環己烷之含量為20重量份以上80重量份以下。

【0044】

<4>

如<2>所記載之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中相對於上述甲基環己烷及上述乙醇之合計100重量份，上述甲基環己烷之含量為20重量份以上80重量份以下，並且，於上述混合溶劑含有上述異丙醇之情形時，上述異丙醇之含量為0.4重量份以上40重量份以下，於上述混合溶劑含有上述甲基乙基酮之情形時，上述甲基乙基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下，於上述混合溶劑含有上述甲基丙基酮之情形時，上述甲基丙基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下，於上述混合溶劑含有上述甲基異丁基酮之情形時，上述甲基異丁基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下。

【0045】

<5>

如<1>至<4>中任一項所記載之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中上述混合溶劑進而含有甲苯。

【0046】

<6>

如<1>至<4>中任一項所記載之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中上述混合溶劑不含甲苯。

【0047】

<7>

一種陶瓷胚片之製造方法，其包括將如<1>至<6>中任一項所記載之

陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀之步驟。

【0048】

<8>

一種積層陶瓷電子零件之製造方法，其包括以下步驟：

藉由將如<1>至<6>中任一項所記載之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀來製作陶瓷胚片；

於上述陶瓷胚片上形成內部電極圖案；

藉由積層複數片形成有上述內部電極圖案之上述陶瓷胚片來製作積層體；以及

藉由對上述積層體進行燒成來製作具有介隔陶瓷層積層內部電極層而成之構造之陶瓷燒結體。

[實施例]

【0049】

以下示出更具體地揭示本發明之陶瓷胚片用樹脂組合物、陶瓷胚片之製造方法及積層陶瓷電子零件之製造方法之實施例。再者，本發明並不僅限於該等實施例。

【0050】

(實施例1)

[陶瓷漿料之製備]

將作為黏合劑之聚乙炔醇縮丁醛(PVB，Polyvinyl Butyral)4重量份、及作為有機溶劑之甲基環己烷/乙醇之混合溶劑64重量份與以鈦酸鋇為主成分之陶瓷粉末(比表面積(SSA，Specific Surface Area)換算粒徑：0.3 μm)32重量份混合，藉此製備分散有陶瓷粉末之陶瓷漿料(陶瓷胚片用

樹脂組合物)。

【0051】

聚乙烯醇縮丁醛係使用聚合度為1700且羥基量為34莫耳%者。有機溶劑係將組成比(重量比)設為甲基環己烷/乙醇=50/50。陶瓷粉末之分散係藉由使用珠磨機進行混合粉碎來實施。為了防止異物混入至試樣中，於使用前及使用後利用與上述相同之混合溶劑對分散機、介質進行清潔。

【0052】

[陶瓷胚片之製作]

使用成形機由所製備之陶瓷漿料製作厚度為1 μm 之陶瓷胚片。

【0053】

[積層陶瓷電容器之製作]

藉由將包含有機黏合劑之Ni漿網版印刷在所得之陶瓷胚片上後使其乾燥，來形成內部電極圖案。以乾燥塗膜之厚度成為0.8 μm 之方式調整內部電極圖案之厚度。繼而，積層300片形成有內部電極圖案之陶瓷胚片以形成內部電極保持層，並於其正面和背面分別積層20片未形成有內部電極圖案之純陶瓷胚片以形成保護層。

【0054】

對具有以上構成之包含內部電極保持層及保護層之積層體進行脫黏合劑處理及燒成處理後，於該積層體之兩端部形成外部電極。藉由以上，製作積層陶瓷電容器作為積層陶瓷電子零件。

【0055】

對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施以下評估。

【0056】

[片材表面粗糙度]

使用Canon Marketing Japan公司製造之光干涉式形狀測定器Zygo NewView7300，測定陶瓷胚片之表面粗糙度Ra。

【0057】

[片材密度]

以5 cm×8 cm見方之尺寸沖裁5片陶瓷胚片，測定各者之重量及厚度，並算出片材密度。

【0058】

[短路]

使用橫河惠普(Yokogawa Hewlett-Packard)公司製造之測試器4278A，於25℃、120 Hz、1.0 V之條件下對100個樣品(積層陶瓷電容器)評估是否短路。

【0059】

[構造缺陷]

圖3係模式性地表示於內部電極層之端部與陶瓷層之交界處產生空隙之構造缺陷之一例的剖視圖。圖4係模式性地表示內部電極層自陶瓷層剝離之構造缺陷之一例之剖視圖。

【0060】

針對100個晶片零件(積層陶瓷電容器)，如圖3及圖4所示進行剖面研磨，評估其內部是否存在構造缺陷。將圖3所示之空隙或圖4所示之剝離作為構造缺陷進行計數。

【0061】

將各評估結果示於表1中。

【0062】**(實施例2)**

除使用甲基環己烷/乙醇之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為80/20以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0063】**(實施例3)**

除使用甲基環己烷/乙醇之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為20/80以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0064】**(實施例4)**

除使用甲基環己烷/乙醇/異丙醇(IPA, Isopropanol)之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/20以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0065】**(實施例5)**

除使用甲基環己烷/乙醇/甲基乙基酮(MEK, Methyl Ethyl Ketone)之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/20以外，以與

實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0066】

(實施例6)

除使用甲基環己烷/乙醇/甲基丙基酮(MPK, Methyl Propyl Ketone)之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/20以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0067】

(實施例7)

除使用甲基環己烷/乙醇/甲基異丁基酮(MIBK, Methyl Isobutyl Ketone)之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/20以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0068】

(實施例8)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/0.4/2以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0069】**(實施例9)**

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為80/20/6/0.4以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0070】**(實施例10)**

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/6/10以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0071】**(實施例11)**

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/6/20以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0072】**(實施例12)**

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/6/30以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶

瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0073】

(實施例13)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/6/40以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0074】

(實施例14)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/40/1以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0075】

(實施例15)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為70/30/4/1以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中

【0076】

(實施例16)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為60/40/5/1以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷

漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0077】

(實施例17)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/50/6/1以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0078】

(實施例18)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為40/60/7/1以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0079】

(實施例19)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為30/70/8/1以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0080】

(實施例20)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK之混合溶劑作為有機溶劑，且將

其組成比(重量比)設為20/80/9/2以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0081】

(實施例21)

除使用甲基環己烷/乙醇/IPA/MEK/甲苯之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為29/71/8/1/35以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0082】

(比較例1)

除使用乙醇/IPA/MEK/甲苯之混合溶劑作為有機溶劑，且將其組成比(重量比)設為50/6/1/50以外，以與實施例1相同之方式製備陶瓷漿料，其後製作陶瓷胚片及積層陶瓷電容器。對所得之陶瓷胚片及積層陶瓷電容器實施與實施例1相同之評估。將各評估結果示於表1中。

【0083】

[表1]

	有機溶劑(重量份)							片材密度 (g/cm ³)	片材表面 粗糙度Ra (nm)	構造缺陷 (個)	短路 (個)
	甲基環己烷	乙醇	IPA	MEK	MPK	MIBK	甲苯				
實施例1	50	50	-	-	-	-	-	3.4	32	3/100	3/100
實施例2	80	20	-	-	-	-	-	3.1	42	1/100	3/100
實施例3	20	80	-	-	-	-	-	3.6	26	5/100	2/100
實施例4	50	50	20	-	-	-	-	3.2	40	0/100	1/100
實施例5	50	50	-	20	-	-	-	3.2	43	0/100	1/100
實施例6	50	50	-	-	20	-	-	3.4	37	2/100	1/100
實施例7	50	50	-	-	-	20	-	3.4	35	3/100	1/100
實施例8	50	50	0.4	2	-	-	-	3.3	36	3/100	1/100
實施例9	80	20	6	0.4	-	-	-	3.1	43	0/100	1/100
實施例10	50	50	6	10	-	-	-	3.3	33	2/100	0/100
實施例11	50	50	6	20	-	-	-	3.2	38	0/100	0/100
實施例12	50	50	6	30	-	-	-	3.2	38	0/100	0/100
實施例13	50	50	6	40	-	-	-	3.2	39	0/100	0/100
實施例14	50	50	40	1	-	-	-	3.2	38	0/100	0/100
實施例15	70	30	4	1	-	-	-	3.1	38	0/100	1/100
實施例16	60	40	5	1	-	-	-	3.1	40	0/100	1/100
實施例17	50	50	6	1	-	-	-	3.3	34	3/100	1/100
實施例18	40	60	7	1	-	-	-	3.5	28	4/100	1/100
實施例19	30	70	8	1	-	-	-	3.6	31	5/100	1/100
實施例20	20	80	9	2	-	-	-	3.6	29	5/100	1/100
實施例21	29	71	8	1	-	-	35	3.5	27	4/100	1/100
比較例1	-	50	6	1	-	-	50	3.7	25	9/100	5/100

【0084】

根據表1，於比較例1中，獲得了內部構造缺陷較多之積層陶瓷電容器。

【0085】

另一方面，於實施例1中，獲得了與比較例1相比內部構造缺陷較少之積層陶瓷電容器。認為此係獲得與比較例1相比富有可塑性之低密度陶瓷胚片之作用結果。

【0086】

於實施例2及3中，與實施例1同樣，獲得了與比較例1相比內部構造缺陷較少之積層陶瓷電容器。

【0087】

於實施例4中，與實施例1同樣，獲得了與比較例1相比內部構造缺陷較少之積層陶瓷電容器。又，與實施例1相比短路減少。認為其原因在於：藉由在混合溶劑中調配IPA而提高了對PVB之溶解性。

【0088】

於實施例5中，與實施例1同樣，獲得了與比較例1相比內部構造缺陷較少之積層陶瓷電容器。又，與實施例1相比短路減少。認為其原因在於：藉由在混合溶劑中調配MEK而提高了對PVB之溶解性。

【0089】

於實施例6中，與實施例1同樣，獲得了與比較例1相比內部構造缺陷較少之積層陶瓷電容器。又，與實施例1相比短路減少。認為其原因在於：藉由在混合溶劑中調配MPK而提高了對PVB之溶解性。

【0090】

於實施例7中，與實施例1同樣，獲得了與比較例1相比內部構造缺陷較少之積層陶瓷電容器。又，與實施例1相比短路減少。認為其原因在於：藉由在混合溶劑中調配MIBK而提高了對PVB之溶解性。

【0091】

於實施例8中，與實施例1同樣，獲得了與比較例1相比內部構造缺陷較少之積層陶瓷電容器。又，與實施例1相比短路減少。認為其原因在於：藉由在混合溶劑中調配IPA及MEK而提高了對PVB之溶解性。

【0092】

又，於實施例9～20中，獲得了與實施例8相同之效果。

【0093】

於實施例21中，儘管混合溶劑中含有甲苯，但由於含有甲基環己烷，故而獲得了與比較例1相比低密度之陶瓷胚片，並且獲得了內部構造缺陷較少之積層陶瓷電容器。

【符號說明】

【0094】

1:積層陶瓷電容器

10:積層體

11:陶瓷層

12:內部電極層

13, 14:外部電極

15, 16:積層體之端面

17:內部電極保持層

18, 19:保護層

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種陶瓷胚片用樹脂組合物，其包含陶瓷粉末、黏合劑及有機溶劑，

上述黏合劑為聚乙烯醇縮丁醛，

上述有機溶劑為含有甲基環己烷及乙醇之混合溶劑，

上述混合溶劑進而含有選自由異丙醇、甲基乙基酮、甲基丙基酮及甲基異丁基酮所組成之群中之至少1種溶劑。

【請求項2】

如請求項1之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中相對於上述甲基環己烷及上述乙醇之合計100重量份，上述甲基環己烷之含量為20重量份以上80重量份以下。

【請求項3】

如請求項1之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中相對於上述甲基環己烷及上述乙醇之合計100重量份，上述甲基環己烷之含量為20重量份以上80重量份以下，並且，於上述混合溶劑含有上述異丙醇之情形時，上述異丙醇之含量為0.4重量份以上40重量份以下，於上述混合溶劑含有上述甲基乙基酮之情形時，上述甲基乙基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下，於上述混合溶劑含有上述甲基丙基酮之情形時，上述甲基丙基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下，於上述混合溶劑含有上述甲基異丁基酮之情形時，上述甲基異丁基酮之含量為0.4重量份以上40重量份以下。

【請求項4】

如請求項1或2之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中上述混合溶劑進而含

有甲苯。

【請求項5】

如請求項1或2之陶瓷胚片用樹脂組合物，其中上述混合溶劑不含甲苯。

【請求項6】

一種陶瓷胚片之製造方法，其包括將如請求項1或2之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀之步驟。

【請求項7】

一種積層陶瓷電子零件之製造方法，其包括以下步驟：

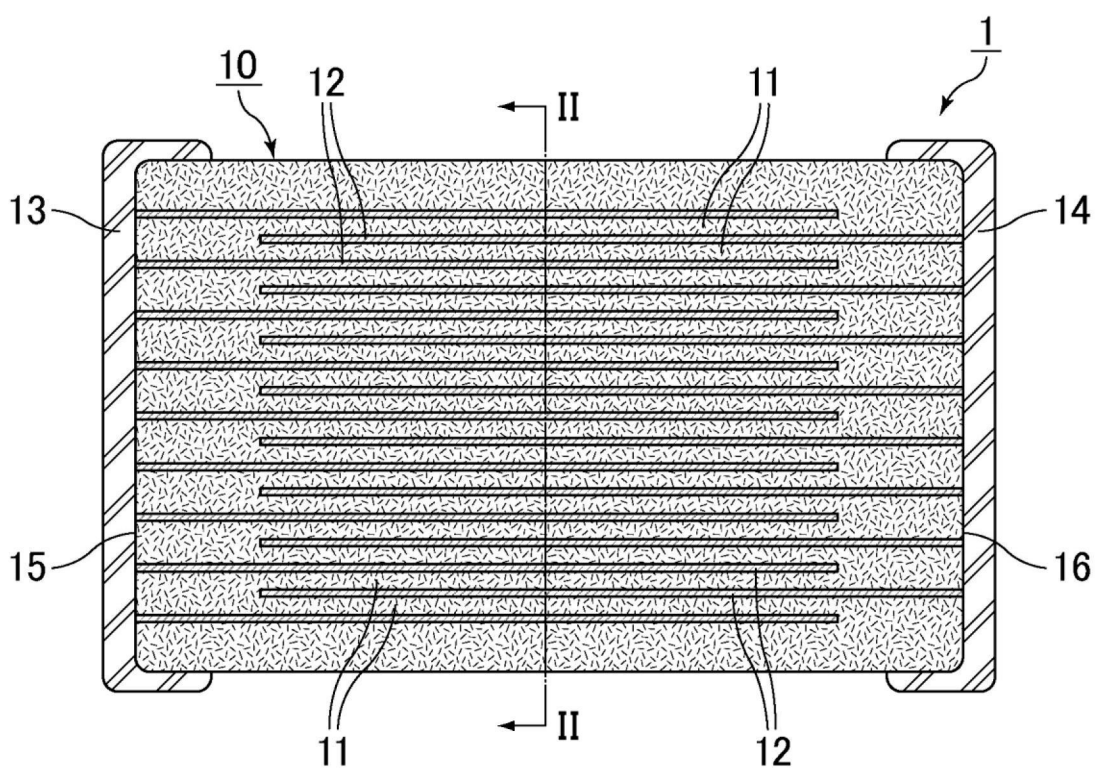
藉由將如請求項1或2之陶瓷胚片用樹脂組合物成形為片狀來製作陶瓷胚片；

於上述陶瓷胚片上形成內部電極圖案；

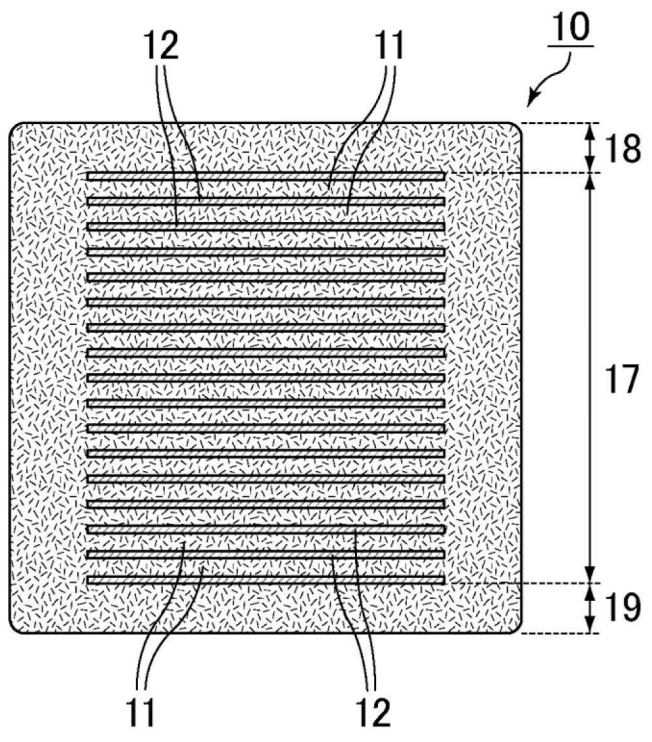
藉由積層複數片形成有上述內部電極圖案之上述陶瓷胚片來製作積層體；以及

藉由對上述積層體進行燒成來製作具有介隔陶瓷層積層內部電極層而成之構造之陶瓷燒結體。

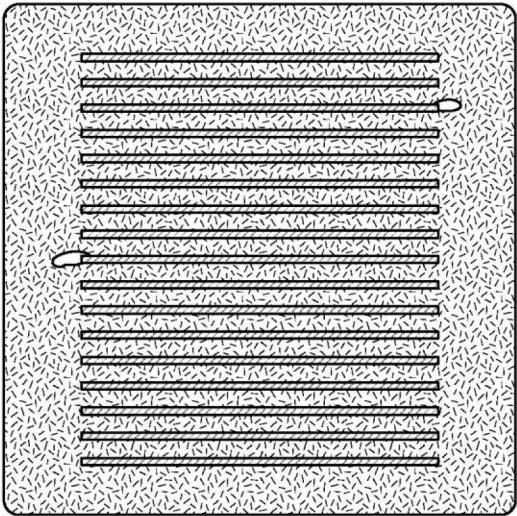
【發明圖式】



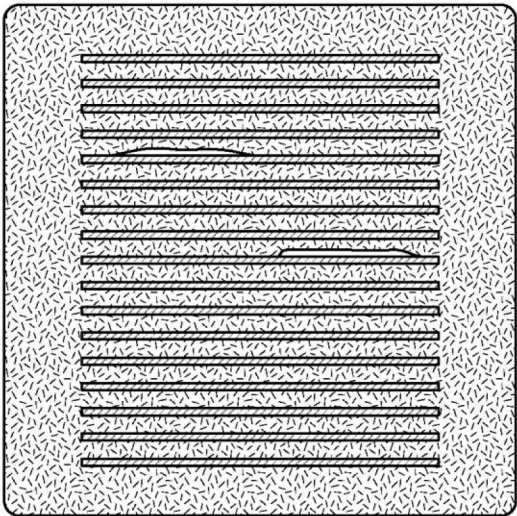
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】