



(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 I831226 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：111120022

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 30 日

(51)Int. Cl. : H01G9/12 (2006.01)

H01G9/048 (2006.01)

H01G9/08 (2006.01)

(30)優先權：2021/07/16 日本

2021-117803

(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：高橋章友 TAKAHASHI, AKITOMO (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 202036619A

JP 2007-251101A

JP 2008-78301A

JP 2012-124281A

審查人員：陳章德

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 33 頁

(54)名稱

電容器

(57)摘要

本發明提供可靠性優異之電容器。電容器 1 具備：電容器層 10，具有至少 1 個電容器部 30；以及穿通孔導體 60，以於電容器層 10 之厚度方向 T 貫通電容器部 30 之方式來設置；電容器部 30 具有：於至少一個主面具有多孔質層 34 之陽極板 31、設置於多孔質層 34 之表面上之介電層 35、以及設置於介電層 35 之表面上之陰極層 36；穿通孔導體 60 包括第 1 穿通孔導體 62，其設置於在厚度方向 T 貫通電容器部 30 的第 1 貫通孔 63 之至少內壁面上；第 1 穿通孔導體 62 電氣連接於陽極板 31 之端面，上述陽極板 31 之端面在與厚度方向 T 正交之面方向 U 上與第 1 貫通孔 63 之內壁面對向；於多孔質層 34 中存在第 1 孔 34A；於第 1 孔 34A 之內部包括第 1 穿通孔導體 62 之一部分。

無

指定代表圖：

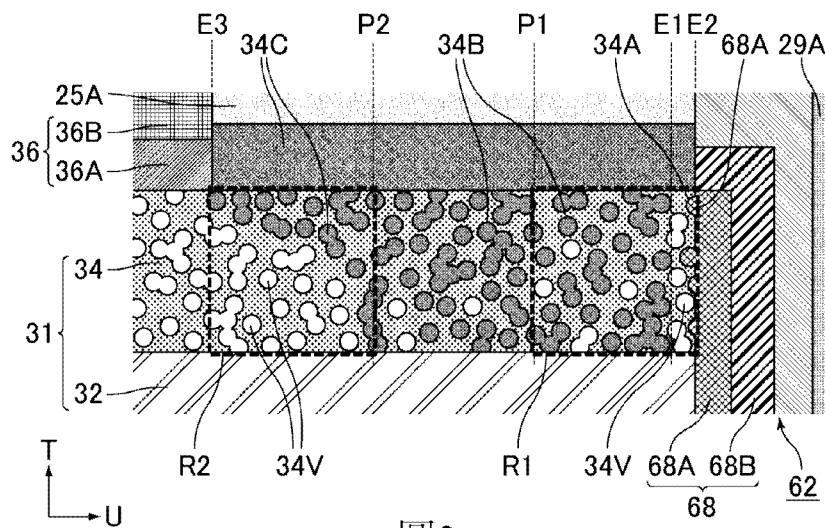


圖3

符號簡單說明：

25A:第1絕緣部

29A:第1樹脂充填部

31:陽極板

32:芯部

34:多孔質層

34A:第1孔

34B:第2孔

34C:絕緣材料

34V:空孔

36:陰極層

36A:固體電解質層

36B:導電體層

62:第1穿通孔導體

68:陽極連接層

68A:第1陽極連接層

68B:第2陽極連接層

E1:絕緣區域之第1穿通孔導體側之外端

E2:多孔質層之第1穿通孔導體側之外端

E3:絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端

P1:自多孔質層之第1穿通孔導體側之外端至於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置

P2:自絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端起朝向第1穿通孔導體而於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置

R1:第1區域

R2:第2區域

T:厚度方向

U:面方向



## 公告本

I831226

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 電容器

【英文發明名稱】 無

## 【中文】

本發明提供可靠性優異之電容器。電容器1具備：電容器層10，具有至少1個電容器部30；以及穿通孔導體60，以於電容器層10之厚度方向T貫通電容器部30之方式來設置；電容器部30具有：於至少一個主面具有多孔質層34之陽極板31、設置於多孔質層34之表面上之介電層35、以及設置於介電層35之表面上之陰極層36；穿通孔導體60包括第1穿通孔導體62，其設置於在厚度方向T貫通電容器部30的第1貫通孔63之至少內壁面上；第1穿通孔導體62電氣連接於陽極板31之端面，上述陽極板31之端面在與厚度方向T正交之面方向U上與第1貫通孔63之內壁面對向；於多孔質層34中存在第1孔34A；於第1孔34A之內部包括第1穿通孔導體62之一部分。

## 【英文】

無

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

25A:第1絕緣部

29A:第1樹脂充填部

31:陽極板

32:芯部

34:多孔質層

34A:第1孔

34B:第2孔

34C:絕緣材料

34V:空孔

36:陰極層

36A:固體電解質層

36B:導電體層

62:第1穿通孔導體

68:陽極連接層

68A:第1陽極連接層

68B:第2陽極連接層

E1:絕緣區域之第1穿通孔導體側之外端

E2:多孔質層之第1穿通孔導體側之外端

E3:絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端

P1:自多孔質層之第1穿通孔導體側之外端至於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置

P2:自絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端起朝向第1穿通孔導體而於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置

R1:第1區域

R2:第2區域

T:厚度方向

U:面方向

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 電容器

【英文發明名稱】 無

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於電容器。

### 【先前技術】

【0002】 專利文獻1中揭示有如下之印刷配線板，其係將鋁基板設為導電路之印刷配線板，其特徵在於具備：鋁基板，具有貫穿之間隙孔；連接層，覆蓋鋁基板之表面且自內層起由鋅膜、鍍鎳層及第1鍍銅層所構成；絕緣層，對將鋁基板之表面側及間隙孔內加以覆蓋之連接層之表層實施黑色氧化物處理，經由該黑色氧化物處理之連接層而與鋁基板連接；穿通孔，形成於間隙孔所處之部位之絕緣層上且直徑小於間隙孔；銅電路，形成於絕緣層之外表面；第2鍍銅層，形成於鋁基板之背面側；以及於穿通孔內具備將銅電路與第2鍍銅層連通之導電路。

【0003】 專利文獻2中揭示有如下之固體電解電容器，其具備：積層有電容器元件之積層體，上述電容器元件具有：於陽極芯部之表面具備多孔質層之陽極體、設置於多孔質層之表面之介電層、設置於介電層之表面之固體電解質層、以及設置於固體電解質層之表面上之陰極部；外裝體，覆蓋積層體；陽極外部電極，設置於外裝體之第1端面，且與陽極芯部電氣連接；以及陰極外部電極，設置於與外裝體之第1端面對向之第2端面，且與陰極部電氣連接；上述固體電解電容器之特徵在於：於外裝體之第1端面側，陽極芯部之端面相對於多孔質層之端面而引入至內側，陽極芯部之端面、與陽極外部電極之內表面之距離為0.01  $\mu\text{m}$

以上、20  $\mu\text{m}$ 以下，且引出導體將陽極芯部之端面與陽極外部電極之內表面之間連接。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻1]日本特開平8-321666號公報

[專利文獻2]日本特開2020-53588號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0005】 專利文獻1中記載之印刷配線板中，由於設為導電路之鋁基板為塊狀基板，故而與鋁基板如專利文獻2所記載之固體電解電容器般於鋁芯部之表面具有多孔質層之情形相比較，鋁基板與連接層之連接電阻難以降低。因此，即使將專利文獻1所記載之印刷配線板之構成用於電容器，可靠性亦難以提高。

【0006】 另一方面，專利文獻2所記載之固體電解電容器中，使用於陽極芯部之表面具有多孔質層之陽極體。然而，專利文獻2所記載之固體電解電容器中，於設置引出導體時，對陽極芯部之端面進行以鋅酸鹽處理為代表之鍍敷處理，故而藉由該鍍敷處理，多孔質層容易被侵蝕。因此，專利文獻2所記載之固體電解電容器中，於多孔質層上容易產生缺陷，可靠性難以提高。又，專利文獻2所記載之固體電解電容器中，多孔質層之端面與陽極外部電極之內表面不進行金屬鍵結，因此多孔質層與陽極外部電極之連接電阻難以降低，可靠性難以提高。

【0007】 本發明係為解決上述問題而成者，目的為提供可靠性優異之電容器。

[解決問題之手段]

**【0008】** 本發明之電容器，其特徵在於，具備：電容器層，具有電容器部；以及穿通孔導體，以於上述電容器層之厚度方向貫通上述電容器部之方式來設置；上述電容器部具有：於至少一個主面具有多孔質層之陽極板、設置於上述多孔質層之表面上之介電層、以及設置於上述介電層之表面上之陰極層；上述穿通孔導體包含第1穿通孔導體，其設置於在上述厚度方向貫通上述電容器部之第1貫通孔之至少內壁面上；上述第1穿通孔導體電氣連接於上述陽極板之端面，上述陽極板之端面在與上述厚度方向正交之面方向上與上述第1貫通孔之上述內壁面對向；於上述多孔質層中存在第1孔；於上述第1孔之內部包含上述第1穿通孔導體之一部分。

[發明效果]

**【0009】** 根據本發明，可提供可靠性優異之電容器。

### **【圖式簡單說明】**

**【0010】**

[圖1]係表示本發明之電容器之一例設為陣列狀之電容器陣列的立體示意圖。

[圖2]係表示包含沿著圖1中之線段A1-A2之剖面的電容器陣列之剖面之一例的剖面示意圖。

[圖3]係表示將圖2中之區域Z放大之狀態的剖面示意圖。

[圖4]係表示包含沿著圖1中之線段B1-B2之剖面的電容器陣列之剖面之一例的剖面示意圖。

### **【實施方式】**

**【0011】** 以下，對本發明之電容器進行說明。此外，本發明並不限定於以



下之構成，亦可於不脫離本發明之主旨之範圍內進行適當變更。又，將以下所記載之各個較佳構成組合複數個而成者亦為本發明。

【0012】 本發明之電容器具備：電容器層，具有電容器部；以及穿通孔導體，以於電容器層之厚度方向貫通電容器部之方式來設置。

【0013】 以下，圖示出本發明之電容器之一例設為陣列狀之電容器陣列，並且對本發明之電容器之一例進行說明。

【0014】 圖1係表示本發明之電容器之一例設為陣列狀之電容器陣列的立體示意圖。

【0015】 圖1所示之電容器陣列1具有：電容器層10、及穿通孔導體60。

【0016】 電容器層10可如圖1所示般具有複數個電容器部30，亦可具有1個電容器部30。

【0017】 於電容器層10具有複數個電容器部30之情形時，複數個電容器部30較佳為由複數個貫通部來劃分而平面配置。此外，複數個電容器部30分別構成電容器。

【0018】 於電容器層10具有複數個電容器部30之情形時，複數個電容器部30可配置為直線狀，亦可配置為平面狀。又，複數個電容器部30可有規則地配置，亦可不規則地配置。複數個電容器部30之大小及平面形狀等可全部相同，亦可一部分或者全部不同。

【0019】 電容器層10中亦可包含面積不同之2種以上之電容器部30。

【0020】 電容器層10中亦可包含平面形狀不為矩形之電容器部30。本說明書中，矩形意指正方形或者長方形。因此，電容器層10中，亦可包含平面形狀為例如矩形以外之四角形、三角形、五角形、六角形等多角形、包含曲線部之形狀、圓形、橢圓形等之電容器部30。於此情形時，電容器層10中亦可包含平面形狀不同之2種以上之電容器部30。又，電容器層10中，除平面形狀不為矩形之電容器

部30以外，可包含、亦可不包含平面形狀為矩形之電容器部30。

【0021】 於電容器層10具有1個電容器部30之情形時，電容器陣列1相當於單體之電容器。

【0022】 穿通孔導體60，更具體而言，第1穿通孔導體62及第2穿通孔導體64分別以於電容器層10之厚度方向T貫通電容器部30之方式來設置。

【0023】 本發明之電容器中，電容器部具有：於至少一個主面具有多孔質層之陽極板、設置於多孔質層之表面上之介電層、以及設置於介電層之表面上之陰極層。

【0024】 圖2係表示包含沿著圖1中之線段A1-A2之剖面的電容器陣列之剖面之一例的剖面示意圖。此外，圖2中之線段A1-A2係與圖1中之線段A1-A2對應。

【0025】 如圖2所示，電容器部30具有：陽極板31、介電層35、及陰極層36。

【0026】 陽極板31具有：芯部32、及多孔質層34。

【0027】 芯部32較佳為包含金屬，其中較佳為包含閥作用金屬。

【0028】 閥作用金屬例如可舉：鋁、鈹、鈮、鈦、銦等金屬單體；含有該等金屬單體中之至少1種的合金等。其中，較佳為鋁或鋁合金。

【0029】 多孔質層34設置於芯部32之至少一個主面。即，多孔質層34可僅設置於芯部32之一個主面，亦可如圖2所示般設置於芯部32之兩個主面。如上所述，陽極板31於至少一個主面具有多孔質層34。

【0030】 多孔質層34較佳為陽極板31之表面經蝕刻處理而成之蝕刻層。

【0031】 關於多孔質層34之內部構造之詳情，後文進行說明。

【0032】 陽極板31之形狀較佳為平板狀，更佳為箔狀。如上所述，本說明書中，「板狀」中亦包含「箔狀」。

【0033】 介電層35設置於多孔質層34之表面上。更具體而言，介電層35係沿著存在於多孔質層34中之各孔之表面（輪廓）而設置。

【0034】 介電層35較佳為由上述閥作用金屬之氧化皮膜構成。例如，於陽極板31為鋁箔之情形時，藉由對陽極板31，於包含己二酸銨等之水溶液中進行陽極氧化處理（亦稱為化成處理），而形成成為介電層35之氧化皮膜。介電層35沿著多孔質層34之表面而形成，因此於介電層35中設置有細孔（凹部）。

【0035】 陰極層36設置於介電層35之表面上。

【0036】 如圖2所示，陰極層36較佳為具有：設置於介電層35之表面上之固體電解質層36A、以及設置於固體電解質層36A之表面上之導電體層36B。

【0037】 固體電解質層36A之構成材料例如可舉：聚吡咯類、聚噻吩類、聚苯胺類等導電性高分子等。其中，較佳為聚噻吩類，特佳為聚(3,4-乙炔二氧噻吩) (poly(3,4-ethylene dioxythiophene), PEDOT)。又，導電性高分子亦可包含聚苯乙烯磺酸 (polystyrene sulfonic acid, PSS) 等摻雜劑。

【0038】 固體電解質層36A較佳為包括：充填於介電層35之細孔（凹部）中之內層、以及覆蓋介電層35之表面之外層。

【0039】 導電體層36B較佳為包括導電性樹脂層及金屬層中之至少一者。即，導電體層36B可僅包含導電性樹脂層，亦可僅包含金屬層，亦可包含導電性樹脂層及金屬層之兩者。

【0040】 導電性樹脂層例如可舉：包含選自由銀填料、銅填料、鎳填料及碳填料所組成之群組中之至少1種導電性填料的導電性黏接劑層等。

【0041】 金屬層例如可舉金屬鍍敷膜、金屬箔等。金屬層較佳為包含選自由鎳、銅、銀以及以該等金屬之至少1種作為主成分之合金所組成之群組中之至少1種金屬。

【0042】 本說明書中，主成分意指重量比例最大之元素成分。

【0043】 導電體層36B例如亦可包括：設置於固體電解質層36A之表面上之碳層、以及設置於碳層之表面上之銅層。

【0044】 碳層係藉由例如利用海綿轉印法、網版印刷法、分配器塗布法、噴墨印刷法等，將碳膏塗布於固體電解質層36A之表面，而形成於預定之區域。

【0045】 銅層係藉由例如利用海綿轉印法、網版印刷法、噴射塗布法、分配器塗布法、噴墨印刷法等，將銅膏塗布於碳層之表面，而形成於預定之區域。

【0046】 如以上所述，圖2所示之電容器部30具有：於至少一個主面具有多孔質層34之陽極板31、設置於多孔質層34之表面上之介電層35、以及設置於介電層35之表面上之陰極層36。藉此，電容器部30構成電解電容器。此外，於陰極層36具有固體電解質層36A之情形時，電容器部30構成固體電解電容器。

【0047】 本發明之電容器中，穿通孔導體包括第1穿通孔導體，其設置於在厚度方向貫通電容器部之第1貫通孔之至少內壁面上；第1穿通孔導體電氣連接於陽極板之端面，該陽極板之端面在與厚度方向正交之面方向上與第1貫通孔之內壁面對向。

【0048】 如圖2所示，第1穿通孔導體62係以於電容器層10之厚度方向T貫通電容器部30之方式來設置。更具體而言，第1穿通孔導體62設置於在厚度方向T貫通電容器部30之第1貫通孔63之至少內壁面上。

【0049】 第1穿通孔導體62電氣連接於陽極板31之端面，該陽極板31之端面在與厚度方向T正交之面方向U上與第1貫通孔63之內壁面對向。圖2所示之例中，第1穿通孔導體62連接於陽極板31之端面。

【0050】 此外，面方向U存在複數個，但圖1、圖2等中代表性示出其中之1方向。

【0051】 在與第1穿通孔導體62電氣連接之陽極板31之端面，露出芯部32及多孔質層34。因此，除芯部32以外，於多孔質層34中亦形成與第1穿通孔導體

62之電氣連接。

【0052】 第1穿通孔導體62例如以如下方式來形成。首先，藉由對欲形成第1穿通孔導體62之部分，進行鑽孔加工、雷射加工等，來形成第1貫通孔63。然後，藉由利用銅、金、銀等低電阻之金屬，將第1貫通孔63之內壁面進行金屬化，來形成第1穿通孔導體62。形成第1穿通孔導體62時，例如藉由利用無電解鍍銅處理、電解鍍銅處理等，將第1貫通孔63之內壁面進行金屬化，則容易加工。此外，關於形成第1穿通孔導體62之方法，除了將第1貫通孔63之內壁面進行金屬化之方法以外，亦可為將金屬、金屬與樹脂之複合材料等充填於第1貫通孔63中之方法。

【0053】 本發明之電容器中，第1穿通孔導體具有位於陽極板之端面側之陽極連接層，陽極連接層較佳為與陽極板之端面接觸。

【0054】 如圖2所示，第1穿通孔導體62較佳為具有位於陽極板31之端面側之陽極連接層68。又，如圖2所示，陽極連接層68較佳為與陽極板31之端面接觸。

【0055】 藉由第1穿通孔導體62具有位於陽極板31之端面側之陽極連接層68，陽極連接層68作為對於陽極板31之阻隔層，更具體而言，作為對於芯部32及多孔質層34之阻隔層而發揮功能。藉由利用如上所述之陽極連接層68，用以形成後述導電部20等之化學藥液處理時產生之陽極板31之溶解被抑制，而且化學藥液於電容器部30中之滲入被抑制。因此，電容器陣列1之可靠性容易提高，而且，構成電容器陣列1之電容器之可靠性容易提高。

【0056】 如圖2所示，陽極連接層68亦可自陽極板31之端面側起依序包括第1陽極連接層68A、及第2陽極連接層68B。

【0057】 陽極連接層68中，例如，第1陽極連接層68A亦可為以鋅為主成分之層，第2陽極連接層68B亦可為以鎳或銅為主成分之層。於此情形時，第1陽極連接層68A例如藉由利用鋅酸鹽處理而使鋅置換析出，從而形成於陽極板31之端

面，然後，第2陽極連接層68B例如藉由無電解鍍處理或者無電解鍍銅處理而形成於第1陽極連接層68A之表面上。此外，於第2陽極連接層68B之形成時存在第1陽極連接層68A消失之情形，於此情形時，陽極連接層68亦可僅由第2陽極連接層68B構成。

【0058】 陽極連接層68較佳為包括以鍍為主成分之層。於此情形時，對構成陽極板31之金屬（例如鋁）等之損傷減少，因此陽極連接層68對於陽極板31之阻隔性容易提高。

【0059】 如圖2所示，於厚度方向T，陽極連接層68之尺寸較佳為大於陽極板31之尺寸。於此情形時，由於陽極板31之端面整體由陽極連接層68覆蓋，故而陽極連接層68對於陽極板31之阻隔性容易提高。

【0060】 於厚度方向T，陽極連接層68之尺寸較佳為大於陽極板31之尺寸之100%、且為200%以下。

【0061】 於厚度方向T，陽極連接層68之尺寸可與陽極板31之尺寸相同，亦可小於陽極板31之尺寸。

【0062】 此外，第1穿通孔導體62亦可不具有位於陽極板31之端面側之陽極連接層68。

【0063】 本發明之電容器中，當自厚度方向觀察時，第1穿通孔導體較佳為遍及第1貫通孔之全周而與陽極板之端面電氣連接。

【0064】 如圖1及圖2所示，當自厚度方向T觀察時，第1穿通孔導體62較佳為遍及第1貫通孔63之全周而與陽極板31之端面電氣連接。如圖2所示，於第1穿通孔導體62具有位於陽極板31之端面側之陽極連接層68之情形時，當自厚度方向T觀察時，第1穿通孔導體62中之陽極連接層68以外之部分較佳為遍及第1貫通孔63之全周而與陽極連接層68連接。於此情形時，第1穿通孔導體62中，陽極連接層68與陽極連接層68以外之部分的接觸面積增大，因此陽極連接層68與陽極

連接層68以外之部分的連接電阻容易降低。其結果，第1穿通孔導體62與陽極板31之連接電阻容易降低，因此電容器部30之等效串聯電阻（Equivalent Series Resistance，ESR）容易降低。進而，於第1穿通孔導體62中，陽極連接層68與陽極連接層68以外之部分之間之密接性容易提高，因此由熱應力引起的陽極連接層68與陽極連接層68以外之部分之間的剝離等不良情況難以產生。

【0065】 如圖2所示，電容器陣列1，更具體而言是構成電容器陣列1之電容器較佳為進一步具有與第1穿通孔導體62電氣連接之導電部20。圖2所示之例中，導電部20設置於第1穿通孔導體62之表面上。導電部20可作為電容器陣列1，更具體而言，可作為電容器部30之連接端子而發揮功能。

【0066】 導電部20之構成材料例如可舉銀、金、銅等低電阻之金屬。於此情形時，導電部20例如藉由對第1穿通孔導體62之表面進行鍍敷處理而形成。

【0067】 為提高導電部20與其他構件之間之密接性，此處，為提高導電部20與第1穿通孔導體62之間之密接性，導電部20之構成材料亦可使用選自由銀填料、銅填料、鎳填料及碳填料所組成之群組中之至少1種導電性填料與樹脂的混合材料。

【0068】 如圖1及圖2所示，電容器陣列1，更具體而言是構成電容器陣列1之電容器較佳為進一步具有第1樹脂充填部29A，其係於第1貫通孔63中充填樹脂材料而成。圖1及圖2所示之例中，第1樹脂充填部29A設置於第1貫通孔63之內壁面上之由第1穿通孔導體62所包圍之空間中。若藉由設置第1樹脂充填部29A，第1貫通孔63內之空間消除，則第1穿通孔導體62之分層之發生被抑制。

【0069】 第1樹脂充填部29A之熱膨脹率較佳為大於第1穿通孔導體62之熱膨脹率。更具體而言，充填於第1貫通孔63中之樹脂材料之熱膨脹率較佳為大於第1穿通孔導體62之構成材料（例如銅）之熱膨脹率。於此情形時，藉由充填於第1樹脂充填部29A，更具體而言，充填於第1貫通孔63中之樹脂材料於高溫環

境下膨脹，第1穿通孔導體62自第1貫通孔63之內側朝向外側而緊壓於第1貫通孔63之內壁面上，因此第1穿通孔導體62之分層之發生充分被抑制。

【0070】 第1樹脂充填部29A之熱膨脹率可與第1穿通孔導體62之熱膨脹率相同，亦可小於第1穿通孔導體62之熱膨脹率。更具體而言，充填於第1貫通孔63中之樹脂材料之熱膨脹率可與第1穿通孔導體62之構成材料之熱膨脹率相同，亦可小於第1穿通孔導體62之構成材料之熱膨脹率。

【0071】 電容器陣列1，更具體而言是構成電容器陣列1之電容器亦可不具有第1樹脂充填部29A。於此情形時，第1穿通孔導體62較佳為不僅設置於第1貫通孔63之內壁面上，而且設置於第1貫通孔63之內部整體。

【0072】 如圖2所示，電容器層10較佳為進一步具有設置於電容器部30之表面上之絕緣部25。

【0073】 如圖2所示，絕緣部25較佳為包括：設置於電容器部30之表面上之第1絕緣部25A、以及設置於第1絕緣部25A之表面上之第2絕緣部25B。

【0074】 第1絕緣部25A及第2絕緣部25B之構成材料例如可舉：環氧、苯酚、聚醯亞胺等樹脂材料，或者環氧、苯酚、聚醯亞胺等樹脂材料與二氧化矽、氧化鋁等無機填料的混合材料等。

【0075】 第1絕緣部25A之構成材料與第2絕緣部25B之構成材料可彼此相同，亦可彼此不同。

【0076】 以下，對多孔質層之內部構造進行說明。

【0077】 本發明之電容器中，於多孔質層中存在第1孔，且於第1孔之內部包含第1穿通孔導體之一部分。

【0078】 圖3係表示將圖2中之區域Z放大之狀態的剖面示意圖。

【0079】 此外，圖3中雖未示出，但介電層35設置於多孔質層34之表面上，更具體而言，沿著多孔質層34中所存在之各孔之表面（輪廓）而設置。



【0080】 如圖3所示，於多孔質層34中存在第1孔34A。

【0081】 於第1孔34A之內部包含第1穿通孔導體62之一部分。圖3所示之例中，於第1孔34A之內部包含陽極連接層68之一部分，更具體而言，包含第1陽極連接層68A之一部分。藉此，多孔質層34與第1穿通孔導體62之間之密接性，更具體而言，多孔質層34與陽極連接層68之間之密接性容易提高。其結果，多孔質層34與第1穿通孔導體62之間之剝離，更具體而言，多孔質層34與陽極連接層68之間之剝離等不良情況難以產生，因此電容器陣列1之可靠性提高，而且，構成電容器陣列1之電容器之可靠性提高。

【0082】 關於在多孔質層中存在內部包含第1穿通孔導體之一部分之第1孔，例如，以如下方式來確認。首先，藉由將電容器切斷，此處將電容器陣列切斷，使如圖2所示之通過自厚度方向觀察時之第1貫通孔之中心且沿著包含多孔質層及第1穿通孔導體之厚度方向之電容器之剖面露出。其次，使用掃描型電子顯微鏡(Scanning Electron Microscope, SEM)，來拍攝電容器之露出剖面，此處，拍攝電容器陣列之露出剖面中的如圖3所示之多孔質層之放大圖像。然後，對於所獲得之放大圖像，利用波長分散型X射線分光法(WDX)、能量分散型X射線分光法(EDX)等來進行元素繪圖，藉此於多孔質層內，確認內部包含第1穿通孔導體之一部分之第1孔。

【0083】 本發明之電容器中，第1孔較佳為存在於構成陽極板之端面的多孔質層之端面。

【0084】 如圖3所示，第1孔34A較佳為存在於構成陽極板31之端面的多孔質層34之端面。於此情形時，由於成為在多孔質層34之端面露出第1孔34A之構造，故而於在第1孔34A之內部包含第1穿通孔導體62之一部分之前之狀態下，可以說多孔質層34之端面成為微細之凹凸狀。

【0085】 若多孔質層34之端面成為微細之凹凸狀，則與多孔質層34之端面

連接之第1穿通孔導體62進入多孔質層34之端面之凹部中，更具體而言，進入第1孔34A中。例如，如圖3所示，於第1穿通孔導體62具有位於陽極板31之端面側之陽極連接層68之情形時，若多孔質層34之端面成為微細之凹凸狀，則陽極連接層68，更具體而言，第1陽極連接層68A進入多孔質層34之端面之凹部中，更具體而言，進入第1孔34A中。因此，多孔質層34與陽極連接層68之間之密接性更容易提高。其結果，多孔質層34與陽極連接層68之間之剝離等不良情況更難以產生，因此電容器陣列1之可靠性更提高，而且，構成電容器陣列1之電容器之可靠性更提高。

【0086】 本發明之電容器中，於多孔質層中進一步存在第2孔，於第2孔之內部包含絕緣材料，多孔質層包含第2孔之內部之絕緣材料所存在之絕緣區域，於面方向，絕緣區域之第1穿通孔導體側之外端較佳為較多孔質層之第1穿通孔導體側之外端而言，位於與第1穿通孔導體相反側。

【0087】 如圖3所示，於多孔質層34中進一步存在第2孔34B。

【0088】 於第2孔34B之內部包含絕緣材料34C。藉此，多孔質層34包含第2孔34B之內部之絕緣材料34C所存在之絕緣區域。藉由多孔質層34包含絕緣區域，陽極板31與陰極層36之間之絕緣性得到確保，防止兩者間之短路。

【0089】 圖3中，於多孔質層34中，絕緣材料34C之施加有影線之區域相當於絕緣區域。如上所述，絕緣區域並非於多孔質層34內連續存在之區域，而是不連續存在之區域。

【0090】 如圖1及圖2所示，絕緣材料34C所存在之絕緣區域較佳為設置於第1穿通孔導體62之周圍。於此情形時，陽極板31與陰極層36之間之絕緣性充分得到確保，充分防止兩者間之短路。

【0091】 絕緣材料34C例如可舉：環氧、苯酚、聚醯亞胺等樹脂材料，或者環氧、苯酚、聚醯亞胺等樹脂材料與二氧化矽、氧化鋁等無機填料的混合材料

等。

【0092】 如圖3所示，於面方向U，絕緣區域之第1穿通孔導體62側之外端E1較多孔質層34之第1穿通孔導體62側之外端E2而言，位於與第1穿通孔導體62相反側（此處為左側）。藉此，於構成陽極板31之端面的多孔質層34之端面，包含絕緣材料34C以外之材料（例如鋁）之部分之表面積增大。

【0093】 若於多孔質層34之端面，包含絕緣材料34C以外之材料之部分之表面積增大，則與多孔質層34之端面連接之第1穿通孔導體62之被覆性提高。例如，如圖3所示，於第1穿通孔導體62具有位於陽極板31之端面側之陽極連接層68之情形時，若於多孔質層34之端面，包含絕緣材料34C以外之材料之部分之表面積增大，則陽極連接層68，更具體而言，第1陽極連接層68A之被覆性提高。若陽極連接層68對於多孔質層34之端面的被覆性提高，則陽極連接層68對於多孔質層34之阻隔性提高，而且，陽極連接層68對於陽極板31之阻隔性提高。其結果，於用以形成導電部20等之化學藥液處理時所產生之陽極板31之溶解被抑制，而且，化學藥液於電容器部30中之滲入被抑制。因此，電容器陣列1之可靠性更提高，而且，構成電容器陣列1之電容器之可靠性更提高。

【0094】 若於多孔質層34之端面，包含絕緣材料34C以外之材料之部分之表面積增大，則除了芯部32以外，於多孔質層34中，與第1穿通孔導體62之電氣連接亦容易進行，因此第1穿通孔導體62與陽極板31之連接電阻降低。其結果，電容器部30之等效串聯電阻降低，因此電容器陣列1之可靠性更提高，而且，構成電容器陣列1之電容器之可靠性更提高。

【0095】 絕緣區域之第1穿通孔導體側之外端相對於如圖2所示之通過自厚度方向觀察時之第1貫通孔之中心且沿著包含多孔質層及第1穿通孔導體之厚度方向的電容器之剖面，例如以如下方式來設定。首先，藉由將電容器切斷，此處將電容器陣列切斷，而使如圖2所示之上述剖面露出。其次，使用掃描型電子

顯微鏡，來拍攝電容器之露出剖面，此處，拍攝電容器陣列之露出剖面中的如圖3所示之多孔質層之放大圖像。然後，藉由對於所獲得之放大圖像，利用波長分散型X射線分光法來進行元素繪圖，而於多孔質層內確認絕緣材料所存在之絕緣區域。而且，於面方向，將絕緣區域之位於最靠第1穿通孔導體側之端部設定為絕緣區域之第1穿通孔導體側之外端。

**【0096】** 多孔質層之第1穿通孔導體側之外端例如以如下方式來設定。首先，藉由對於利用上述方法來獲得之放大圖像，利用波長分散型X射線分光法進行元素繪圖，來確認包含絕緣區域之多孔質層之範圍整體。而且，於面方向，將多孔質層之位於最靠第1穿通孔導體側之端部設定為多孔質層之第1穿通孔導體側之外端。

**【0097】** 本發明之電容器中，於面方向，利用上述方法來設定之絕緣區域之第1穿通孔導體側之外端只要較利用上述方法來設定之多孔質層之第1穿通孔導體側之外端而言，位於與第1穿通孔導體相反側即可。

**【0098】** 本發明之電容器中，例如於電容器之製造時，此處，於電容器陣列之製造時，藉由將絕緣材料充填於多孔質層之內部之空孔中後，利用電漿處理等，將存在於多孔質層之端面近旁的絕緣材料選擇性地去除，從而於面方向調整為：絕緣區域之第1穿通孔導體側之外端較多孔質層之第1穿通孔導體側之外端而言，位於與第1穿通孔導體相反側。

**【0099】** 於面方向U，絕緣區域之第1穿通孔導體62側之外端E1、與多孔質層34之第1穿通孔導體62側之外端E2之間之距離較佳為大於0  $\mu\text{m}$ 、且小於20  $\mu\text{m}$ 。

**【0100】** 本發明之電容器中，於多孔質層中，當設定遍及自第1穿通孔導體側之外端至於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置為止之範圍的第1區域時，第1區域中之空隙之面積比例較佳為0面積%以上、30面積%以下。

【0101】 如圖3所示，於多孔質層34中，當設定遍及自第1穿孔導體62側之外端E2起於面方向U離開多孔質層34之厚度程度之位置P1為止之範圍的第1區域R1時，第1區域R1中之空隙之面積比例較佳為0面積%以上、30面積%以下。即，於多孔質層34之端面近旁之第1區域R1中，內部不包含包括第1穿孔導體62及絕緣材料34C之所有材料的空隙之面積比例較佳為低至0面積%以上、且30面積%以下。因此，於藉由以鋅酸鹽處理為代表之鍍敷處理來形成與多孔質層34之端面連接之第1穿孔導體62，更具體而言是陽極連接層68時，通過空隙，多孔質層34之端面近旁被過度蝕刻之情況被抑制。其結果，由殘留於多孔質層34之內部的氯、水等所引起之腐蝕被抑制，因此電容器陣列1之可靠性更提高，而且，構成電容器陣列1之電容器之可靠性更提高。

【0102】 於第1區域R1中之空隙之面積比例大於30面積%之情形時，藉由以鋅酸鹽處理為代表之鍍敷處理來形成與多孔質層34之端面連接之第1穿孔導體62，更具體而言是陽極連接層68時，藉由通過空隙，多孔質層34之端面近旁被過度蝕刻，而於多孔質層34之內部產生更大之空間。其結果，產生由殘存於多孔質層34之內部之氯、水等所引起之腐蝕，因此電容器陣列1之可靠性下降，而且，構成電容器陣列1之電容器之可靠性下降。

【0103】 第1區域中之空隙之面積比例係相對於如圖2所示之通過自厚度方向觀察時之第1貫通孔之中心且沿著包含多孔質層及第1穿孔導體之厚度方向的電容器之剖面，例如以如下方式來設定。首先，藉由將電容器切斷，此處將電容器陣列切斷，而使如圖2所示之上述剖面露出。其次，使用掃描型電子顯微鏡，來拍攝電容器之露出剖面，此處，拍攝電容器陣列之露出剖面中的如圖3所示之多孔質層之放大圖像。然後，藉由對所獲得之放大圖像，利用波長分散型X射線分光法來進行元素繪圖，而於多孔質層內確認空隙之存在區域。此時，於多孔質層之端面露出之空隙亦包含於上述空隙之存在區域中。另一方面，利用上述

方法來設定多孔質層之第1穿通孔導體側之外端，於多孔質層中，確認遍及自第1穿通孔導體側之外端至於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置為止之範圍的第1區域。而且，藉由圖像分析軟體，來測定第1區域中之空隙之存在區域之面積比例。然後，將所測定之面積比例設定為第1區域中之空隙之面積比例。

【0104】 此外，上述方法中，藉由對電容器之露出剖面，進行將掃描型電子顯微鏡及波長分散型X射線分光法加以組合之元素繪圖，來確認空隙之存在區域，但亦可利用將掃描型電子顯微鏡及能量分散型X射線分光法加以組合之元素繪圖等其他分析方法來確認空隙之存在區域。

【0105】 圖3中，作為空隙，示出不包含包括第1穿通孔導體62及絕緣材料34C之所有材料的空孔34V；但於空隙中，除了空孔34V之外，亦包含如第1孔34A、第2孔34B等般包含某種材料之孔之內部，即，未完全充填有材料之空的部分。

【0106】 本發明之電容器中，例如於電容器之製造時，此處，於電容器陣列之製造時，較佳為藉由將絕緣材料充填於多孔質層之內部之空孔中後，利用電漿處理等將存在於多孔質層之端面近旁之絕緣材料選擇性地去除，而將第1區域中之空隙之面積比例調整為0面積%以上、30面積%以下。

【0107】 本發明之電容器中，於多孔質層中，當設定遍及自絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端起朝向第1穿通孔導體而於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置為止之範圍的第2區域時，第2區域中之空隙之面積比例較佳為大於第1區域中之空隙之面積比例。

【0108】 如圖3所示，於多孔質層34中，當設定遍及自絕緣區域之與第1穿通孔導體62相反側之外端E3起朝向第1穿通孔導體62於面方向U離開多孔質層34之厚度程度之位置P2為止之範圍的第2區域R2時，第2區域R2中之空隙之面積比例較佳為大於第1區域R1中之空隙之面積比例。於此情形時，如圖3所示，即使於第2區域R2中存在絕緣區域亦無妨，第2區域R2中之空隙之面積比例大於第1區

域R1中之空隙之面積比例。即，雖於第2區域R2中存在絕緣區域，但第2區域R2中之絕緣區域之範圍可以說小於第1區域R1中之絕緣區域之範圍。

【0109】 此處，於將絕緣材料34C充填於第2孔34B中時，例如藉由將絕緣材料34C設置於多孔質層34（介電層35）之表面上，而使絕緣材料34C自多孔質層34之表面起沿著厚度方向T，更具體而言，自多孔質層34之表面朝向芯部32而滲透。

【0110】 此時，設置於多孔質層34之表面上之絕緣材料34C中，位於與第1穿通孔導體62相反側之部分於多孔質層34之表面上，朝向與第1穿通孔導體62相反側而於面方向U擴展。

【0111】 進而，設置於多孔質層34之表面上之絕緣材料34C中，位於與第1穿通孔導體62相反側的部分於多孔質層34之內部，一邊於厚度方向T滲透，一邊朝向與第1穿通孔導體62相反側而於面方向U滲出。當如上所述般，絕緣材料34C於面方向U滲出時，其滲出寬度自多孔質層34之表面朝向芯部32而減小。藉由以上，作為多孔質層34內之絕緣區域中與第1穿通孔導體62相反側之外端E3近旁之區域，形成絕緣材料34C之滲出區域。

【0112】 如上所述，雖於第2區域R2中存在絕緣區域，但存在於第2區域R2中之絕緣區域包含絕緣材料34C之滲出區域。因此，第2區域R2中之絕緣區域之範圍小於第1區域R1中之絕緣區域之範圍。即，第2區域R2中之空隙之面積比例大於第1區域R1中之空隙之面積比例。

【0113】 根據以上，於第2區域R2中之空隙之面積比例大於第1區域R1中之空隙之面積比例之情形時，可以說於第2區域R2中存在利用上述方法來形成之絕緣材料34C之滲出區域。

【0114】 第2區域中之空隙之面積比例係相對於如圖2所示之通過自厚度方向觀察時之第1貫通孔之中心且沿著包含多孔質層及第1穿通孔導體之厚度方

向的電容器之剖面，例如以如下方式來設定。首先，利用上述方法，於多孔質層內確認空隙之存在區域。另一方面，利用上述方法，於多孔質層內確認絕緣區域，於面方向，將絕緣區域之位於最靠與第1穿通孔導體相反側的端部設定為絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端。而且，多孔質層中，確認遍及自絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端朝向第1穿通孔導體而於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置為止之範圍的第2區域。而且，利用圖像分析軟體來測定第2區域中之空隙之存在區域之面積比例。然後，將所測定之面積比例設定為第2區域中之空隙之面積比例。

【0115】 相對於第2區域R2中之空隙之面積比例，第1區域R1中之空隙之面積比例較佳為大於0%、且小於80%。

【0116】 圖3中雖未示出，但於多孔質層34中，除第1孔34A、第2孔34B以及空孔34V以外，亦可存在內部包含第1穿通孔導體62及絕緣材料34C以外之材料、例如固體電解質層36A之孔。

【0117】 本發明之電容器中較佳為，穿通孔導體進一步包括第2穿通孔導體，其設置於在厚度方向貫通設置有第1穿通孔導體之電容器部的第2貫通孔之至少內壁面上，且第2穿通孔導體電氣連接於陰極層。

【0118】 圖4係表示包含沿著圖1中之線段B1-B2之剖面的電容器陣列之剖面之一例的剖面示意圖。此外，圖4中之線段B1-B2係與圖1中之線段B1-B2對應。

【0119】 如圖4所示，電容器陣列1，更具體而言是構成電容器陣列1之電容器較佳為進一步具有第2穿通孔導體64。

【0120】 如圖4所示，第2穿通孔導體64係以於電容器層10之厚度方向T貫通電容器部30之方式來設置。更具體而言，第2穿通孔導體64較佳為設置於在厚度方向T貫通圖2等中所示之設置有第1穿通孔導體62之電容器部30的第2貫通孔



65之至少內壁面上。

**【0121】** 如圖4所示，第2穿通孔導體64較佳為電氣連接於陰極層36。此處，圖4所示之例中，導電部40設置於第2穿通孔導體64之表面上，可作為電容器陣列1，更具體而言，可作為電容器部30之連接端子來發揮功能。又，圖4所示之例中，通孔導體42係以於厚度方向T貫通絕緣部25而與導電部40及陰極層36連接之方式來設置。因此，圖4所示之例中，第2穿通孔導體64經由導電部40及通孔導體42而電氣連接於陰極層36。於此情形時，電容器陣列1可小型化，而且，構成電容器陣列1之電容器可小型化。

**【0122】** 第2穿通孔導體64例如以如下方式來形成。首先，藉由對欲形成第2穿通孔導體64之部分進行鑽孔加工、雷射加工等，而形成貫通孔。其次，藉由於所形成之貫通孔中充填第2絕緣部25B之構成材料（例如樹脂材料），而形成絕緣層。然後，藉由對所形成之絕緣層進行鑽孔加工、雷射加工等，而形成第2貫通孔65。此時，藉由使第2貫通孔65之直徑小於絕緣層之直徑，而成為於剛才形成之貫通孔與第2貫通孔65之間存在第2絕緣部25B之構成材料的狀態。然後，藉由利用銅、金、銀等低電阻之金屬，將第2貫通孔65之內壁面進行金屬化，而形成第2穿通孔導體64。形成第2穿通孔導體64時，例如，藉由利用無電解鍍銅處理、電解鍍銅處理等，將第2貫通孔65之內壁面進行金屬化，則加工變得容易。此外，關於形成第2穿通孔導體64之方法，除了將第2貫通孔65之內壁面進行金屬化之方法以外，亦可為將金屬、金屬與樹脂之複合材料等充填於第2貫通孔65中之方法。

**【0123】** 導電部40之構成材料例如可舉銀、金、銅等低電阻之金屬。於此情形時，導電部40係例如藉由對第2穿通孔導體64之表面進行鍍敷處理而形成。

**【0124】** 為了提高導電部40與其他構件之間之密接性，此處，提高導電部40與第2穿通孔導體64之間之密接性，亦可使用選自由銀填料、銅填料、鎳填料

及碳填料所組成之群組中之至少1種導電性填料與樹脂的混合材料，來作為導電部40之構成材料。

【0125】 通孔導體42之構成材料例如可舉與導電部40之構成材料相同者。

【0126】 通孔導體42例如係藉由對以於厚度方向T貫通絕緣部25之方式來設置之貫通孔，對內壁面進行鍍敷處理，或於充填導電性膏後進行熱處理而形成。

【0127】 電容器陣列1，更具體而言是構成電容器陣列1之電容器較佳為如圖1及圖4所示，進一步具有於第2貫通孔65中充填樹脂材料而成之第2樹脂充填部29B。圖1及圖4所示之例中，第2樹脂充填部29B設置於第2貫通孔65之內壁面上之由第2穿通孔導體64所包圍之空間中。若藉由設置第2樹脂充填部29B，第2貫通孔65內之空間消除，則第2穿通孔導體64之分層之發生被抑制。

【0128】 第2樹脂充填部29B之熱膨脹率較佳為大於第2穿通孔導體64之熱膨脹率。更具體而言，充填於第2貫通孔65中之樹脂材料之熱膨脹率較佳為大於第2穿通孔導體64之構成材料（例如銅）之熱膨脹率。於此情形時，藉由充填於第2樹脂充填部29B中，更具體而言，充填於第2貫通孔65中之樹脂材料於高溫環境下膨脹，第2穿通孔導體64自第2貫通孔65之內側朝向外側而緊壓於第2貫通孔65之內壁面，因此第2穿通孔導體64之分層之發生充分被抑制。

【0129】 第2樹脂充填部29B之熱膨脹率可與第2穿通孔導體64之熱膨脹率相同，亦可小於第2穿通孔導體64之熱膨脹率。更具體而言，充填於第2貫通孔65中之樹脂材料之熱膨脹率可與第2穿通孔導體64之構成材料之熱膨脹率相同，亦可小於第2穿通孔導體64之構成材料之熱膨脹率。

【0130】 電容器陣列1，更具體而言是構成電容器陣列1之電容器亦可不具有第2樹脂充填部29B。於此情形時，第2穿通孔導體64較佳為不僅設置於第2貫通孔65之內壁面上，而且設置於第2貫通孔65之內部整體。

【0131】 本發明之電容器中較佳為，電容器層進一步具有：設置於電容器部之表面上之第1絕緣部、以及設置於第1絕緣部之表面上之第2絕緣部，且第2絕緣部於陽極板與第2穿通孔導體之間延伸存在。

【0132】 與圖2同樣，如圖4所示，電容器層10較佳為進一步具有設置於電容器部30之表面上之絕緣部25。

【0133】 與圖2同樣，如圖4所示，絕緣部25較佳為包括：設置於電容器部30之表面上之第1絕緣部25A、以及設置於第1絕緣部25A之表面上之第2絕緣部25B。

【0134】 即，電容器層10較佳為進一步具有：設置於電容器部30之表面上之第1絕緣部25A、以及設置於第1絕緣部25A之表面上之第2絕緣部25B。

【0135】 於電容器層10具有第1絕緣部25A及第2絕緣部25B之情形時，如圖4所示，第2絕緣部25B較佳為於陽極板31與第2穿通孔導體64之間延伸存在。圖4所示之例中，第2絕緣部25B與陽極板31及第2穿通孔導體64之兩者接觸。藉由第2絕緣部25B於陽極板31與第2穿通孔導體64之間延伸存在，則陽極板31與第2穿通孔導體64之間之絕緣性，而且陽極板31與陰極層36之間之絕緣性得到確保，防止兩者間之短路。

【0136】 於第2絕緣部25B於陽極板31與第2穿通孔導體64之間延伸存在之情形時，如圖4所示，較佳為在與第2絕緣部25B接觸之陽極板31之端面，露出芯部32及多孔質層34。於此情形時，藉由第2絕緣部25B與多孔質層34之接觸面積增大，兩者間之密接性提高，因此第2絕緣部25B與多孔質層34之間之剝離等不良情況難以產生。

【0137】 於在與第2絕緣部25B接觸之陽極板31之端面，露出芯部32及多孔質層34之情形時，較佳為藉由於多孔質層34之空孔中充填絕緣材料34C，如圖4所示，絕緣材料34C所存在之絕緣區域設置於第2穿通孔導體64之周圍。於此情

形時，陽極板31與第2穿孔導體64之間之絕緣性，而且陽極板31與陰極層36之間之絕緣性充分得到確保，充分防止兩者間之短路。

【0138】 於在與第2絕緣部25B接觸之陽極板31之端面，露出芯部32及多孔質層34之情形時，第2絕緣部25B之構成材料較佳為進入多孔質層34之空孔中。於此情形時，多孔質層34之機械強度提高，而且由多孔質層34之空孔所引起之分層之發生被抑制。

【0139】 第2絕緣部25B之熱膨脹率較佳為大於第2穿孔導體64之熱膨脹率。更具體而言，第2絕緣部25B之構成材料之熱膨脹率較佳為大於第2穿孔導體64之構成材料（例如銅）之熱膨脹率。於此情形時，藉由第2絕緣部25B，更具體而言，第2絕緣部25B之構成材料於高溫環境下膨脹，則多孔質層34及第2穿孔導體64被緊壓，因此分層之發生充分被抑制。

【0140】 第2絕緣部25B之熱膨脹率可與第2穿孔導體64之熱膨脹率相同，亦可小於第2穿孔導體64之熱膨脹率。更具體而言，第2絕緣部25B之構成材料之熱膨脹率可與第2穿孔導體64之構成材料之熱膨脹率相同，亦可小於第2穿孔導體64之構成材料之熱膨脹率。

【0141】 本發明之電容器例如用於複合電子零件。如上所述之複合電子零件例如具有：本發明之電容器、設置於本發明之電容器之外側且與陽極板及陰極層分別電氣連接之外部電極、以及與外部電極電氣連接之電子零件。

【0142】 複合電子零件中，與外部電極電氣連接之電子零件可為被動元件，亦可為主動元件，亦可為被動元件及主動元件之兩者，亦可為被動元件及主動元件之複合體。

【0143】 被動元件例如可舉電感器等。

【0144】 主動元件可舉：記憶體、GPU（Graphical Processing Unit，圖形處理器）、CPU（Central Processing Unit，中央處理器）、MPU（Micro Processing

Unit，微處理器)、PMIC (Power Management IC，電源管理IC) 等。

【0145】 於本發明之電容器用於複合電子零件之情形時，例如，本發明之電容器如上所述，作為用以構裝電子零件之基板來處理。因此，藉由將本發明之電容器整體設為片材狀，進而，將構裝於本發明之電容器中之電子零件設為片材狀，可經由在厚度方向貫通電子零件之穿通孔導體，而將本發明之電容器與電子零件於厚度方向電氣連接。其結果，可將作為電子零件之被動元件及主動元件構成為總括之模組。

【0146】 例如，藉由在包含半導體主動元件之電壓調節器、與供給經轉換之直流電壓之負荷之間，電氣連接本發明之電容器，可形成開關調節器。

【0147】 複合電子零件中，亦可於布局有複數個本發明之電容器的電容器矩陣片材之一個主面形成電路層之後，將該電路層電氣連接於作為電子零件之被動元件或主動元件。

【0148】 又，亦可於預先設置於基板上之空腔部中配置本發明之電容器，以樹脂埋入後，於該樹脂上形成電路層。於該基板之其他空腔部中，亦可搭載作為其他電子零件之被動元件或主動元件。

【0149】 或者，亦可將本發明之電容器構裝於晶圓、玻璃等平滑之載體上，形成包含樹脂之外層部後，形成電路層，然後將該電路層電氣連接於作為電子零件之被動元件或主動元件。

#### 【符號說明】

##### 【0150】

1:電容器陣列

10:電容器層

20、40:導電部

- 25:絕緣部
- 25A:第1絕緣部
- 25B:第2絕緣部
- 29A:第1樹脂充填部
- 29B:第2樹脂充填部
- 30:電容器部
- 31:陽極板
- 32:芯部
- 34:多孔質層
- 34A:第1孔
- 34B:第2孔
- 34C:絕緣材料
- 34V:空孔
- 35:介電層
- 36:陰極層
- 36A:固體電解質層
- 36B:導電體層
- 42:通孔導體
- 60:穿通孔導體
- 62:第1穿通孔導體
- 63:第1貫通孔
- 64:第2穿通孔導體
- 65:第2貫通孔
- 68:陽極連接層

68A:第1陽極連接層

68B:第2陽極連接層

E1:絕緣區域之第1穿通孔導體側之外端

E2:多孔質層之第1穿通孔導體側之外端

E3:絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端

P1:自多孔質層之第1穿通孔導體側之外端至於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置

P2:自絕緣區域之與第1穿通孔導體相反側之外端起朝向第1穿通孔導體而於面方向離開多孔質層之厚度程度之位置

R1:第1區域

R2:第2區域

T:厚度方向

U:面方向

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種電容器，其具備：

電容器層，具有電容器部；以及

穿通孔導體，以於上述電容器層之厚度方向貫通上述電容器部之方式來設置；

上述電容器部具有：於至少一個主面具有多孔質層之陽極板、設置於上述多孔質層之表面上之介電層、以及設置於上述介電層之表面上之陰極層；

上述穿通孔導體包括第1穿通孔導體，其設置於在上述厚度方向貫通上述電容器部的第1貫通孔之至少內壁面上；

上述第1穿通孔導體電氣連接於上述陽極板之端面，上述陽極板之端面在與上述厚度方向正交之面方向上與上述第1貫通孔之上述內壁面對向；

於上述多孔質層中存在第1孔；

於上述第1孔之內部包括上述第1穿通孔導體之一部分。

【請求項2】如請求項1之電容器，其中，

上述第1孔存在於構成上述陽極板之上述端面的上述多孔質層之端面。

【請求項3】如請求項1之電容器，其中，

於上述多孔質層中進一步存在第2孔；

於上述第2孔之內部包含絕緣材料；

上述多孔質層包括上述第2孔之內部之上述絕緣材料所存在之絕緣區域；

於上述面方向，較上述多孔質層之上述第1穿通孔導體側之外端而言，上述絕緣區域之上述第1穿通孔導體側之外端位於與上述第1穿通孔導體相反側。

【請求項4】如請求項3之電容器，其中，

於上述多孔質層中，當設定遍及自上述第1穿通孔導體側之外端至於上述面方向離開上述多孔質層之厚度程度之位置為止之範圍的第1區域時，上述第1區



域中之空隙之面積比例為0面積%以上、30面積%以下。

【請求項5】如請求項4之電容器，其中，

於上述多孔質層中，當設定遍及自上述絕緣區域之與上述第1穿通孔導體相反側之外端起，朝向上述第1穿通孔導體而在上述面方向離開上述多孔質層之厚度程度之位置為止之範圍的第2區域時，上述第2區域中之空隙之面積比例大於上述第1區域中之空隙之面積比例。

【請求項6】如請求項1至5中任一項之電容器，其中，

上述第1穿通孔導體具有位於上述陽極板之上述端面側的陽極連接層；  
上述陽極連接層與上述陽極板之上述端面接觸。

【請求項7】如請求項1至5中任一項之電容器，其中，

當自上述厚度方向觀察時，上述第1穿通孔導體遍及上述第1貫通孔之全周而電氣連接於上述陽極板之上述端面。

【請求項8】如請求項1至5中任一項之電容器，其中，

上述穿通孔導體進一步包括第2穿通孔導體，其設置於在上述厚度方向貫通設置有上述第1穿通孔導體之上述電容器部的第2貫通孔之至少內壁面上；  
上述第2穿通孔導體電氣連接於上述陰極層。

【請求項9】如請求項8之電容器，其中，

上述電容器層進一步具有：設置於上述電容器部之表面上之第1絕緣部、以及設置於上述第1絕緣部之表面上之第2絕緣部；  
上述第2絕緣部於上述陽極板與上述第2穿通孔導體之間延伸存在。

【發明圖式】

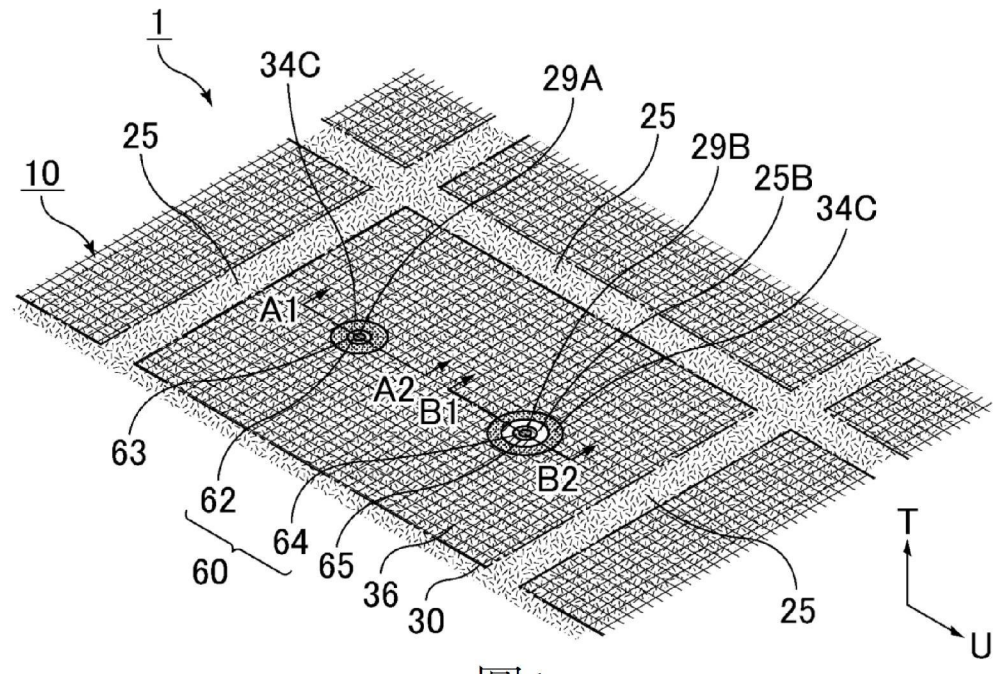


圖 1

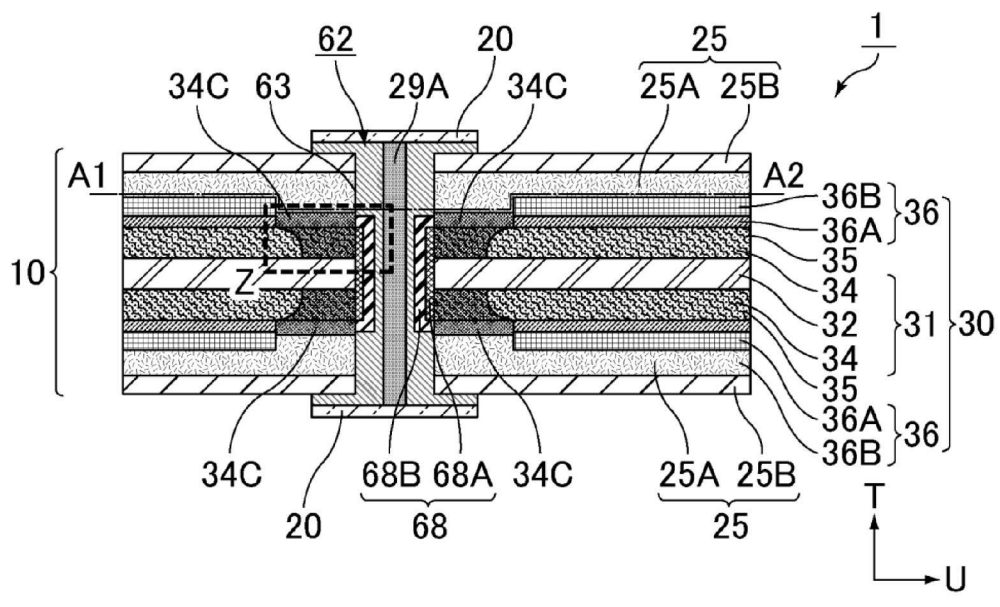


圖 2

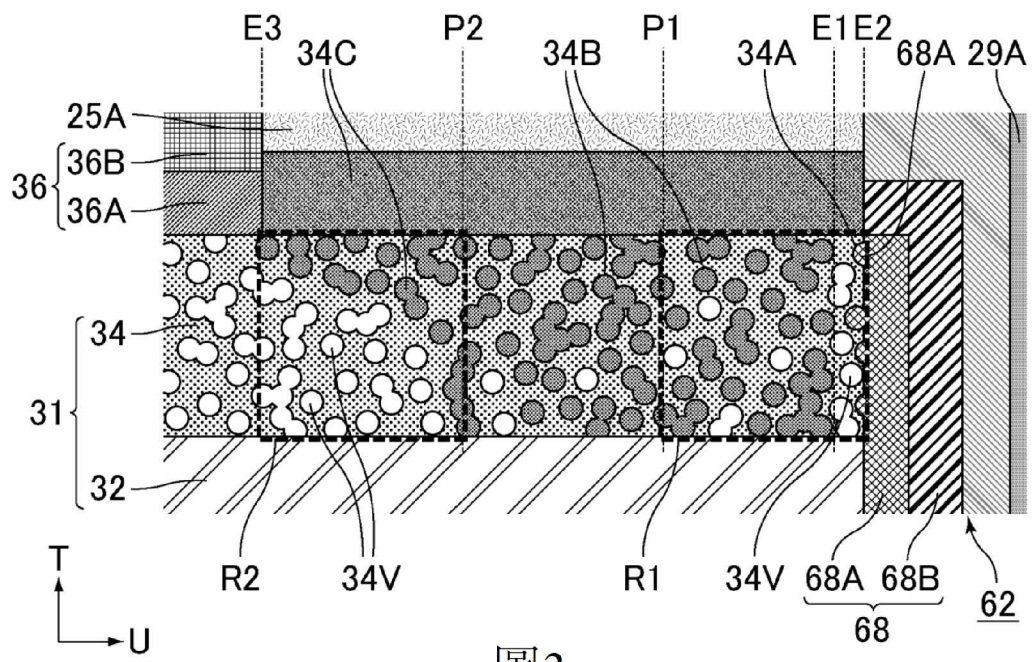


圖3

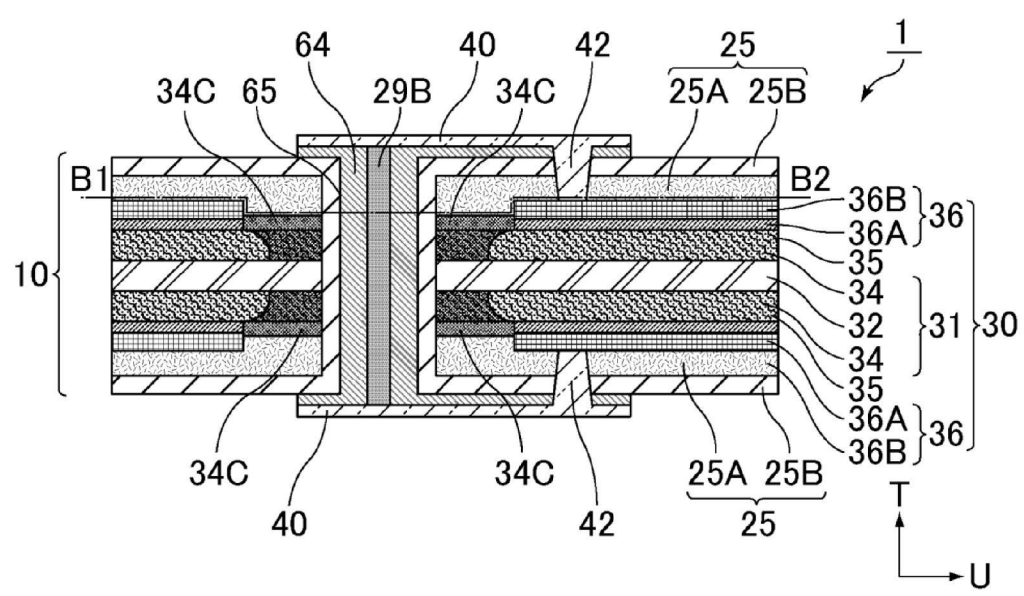


圖4