



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202526997 A

(43)公開日：中華民國 114 (2025) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：113144705 (22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 20 日
(51)Int. Cl. : H01G4/30 (2006.01) H01G4/232 (2006.01)
(30)優先權：2023/12/01 日本 2023-203881
(71)申請人：日商京瓷股份有限公司 (日本) KYOCERA CORPORATION (JP)
日本
(72)發明人：鈴木竜也 SUZUKI, TATSUYA (JP)；紀宏俊 KII, HIROTOSHI (JP)；宮林篤史
MIYABAYASHI, ATSUSHI (JP)；中島健太 NAKASHIMA, KENTA (JP)；直川悟
NAOKAWA, SATORU (JP)；福田大輔 FUKUDA, DAISUKE (JP)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 52 頁

(54)名稱
積層型電子零件
(57)摘要

於積層型電子零件中，有效部具有於積層方向交替積層之介電層及內部電極。覆蓋層從積層方向之第 1 側重疊於有效部。基底電極從第 1 側重疊於覆蓋層。外部電極從第 1 側重疊於基底電極。基底電極及外部電極共有基底電極之材料與外部電極之材料相互混合存在之擴散層並得以固定。



【發明摘要】

【中文發明名稱】

積層型電子零件

【中文】

於積層型電子零件中，有效部具有於積層方向交替積層之介電層及內部電極。覆蓋層從積層方向之第1側重疊於有效部。基底電極從第1側重疊於覆蓋層。外部電極從第1側重疊於基底電極。基底電極及外部電極共有基底電極之材料與外部電極之材料相互混合存在之擴散層並得以固定。

【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】

積層型電子零件

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種積層陶瓷電容器等積層型電子零件。

【先前技術】

【0002】

作為積層型電子零件，例如，已知一種積層陶瓷電容器(例如下述專利文獻1及2)。積層陶瓷電容器例如具有直接承擔電容器之功能之本體部、及用於將電容器安裝於電路基板等之外部電極。本體部具有交替積層之介電層及平板狀之內部電極。於專利文獻1及2中，設置構成本體部之表面之基底電極，藉由鍍覆法於基底電極上析出金屬層，藉此，形成外部電極。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2014-212298號公報

[專利文獻2]日本專利特開2023-135456號公報

【發明內容】

【0004】

本發明之一態樣之積層型電子零件具有：有效部、覆蓋層、基底電極及外部電極。上述有效部具有於積層方向交替積層之介電層及內部電

極。上述覆蓋層從上述積層方向之第1側及第2側中之上述第1側重疊於上述有效部。上述基底電極從上述第1側重疊於上述覆蓋層。上述外部電極從上述第1側重疊於上述基底電極。上述基底電極及上述外部電極共有上述基底電極之材料與上述外部電極之材料相互混合存在之擴散層並得以固定。

【圖式簡單說明】

【0005】

圖1係表示第1實施方式之電容器之立體圖。

圖2係圖1之電容器之模式性分解立體圖。

圖3係圖1之III-III線之剖視圖。

圖4係表示第2實施方式之電容器之立體圖。

圖5係表示實施例之電容器之評估結果之圖表。

圖6係表示第3實施方式之電容器之一部分之模式性剖視圖。

【實施方式】

【0006】

以下，參照圖式，對本發明之實施方式進行說明。再者，於以下之說明中使用之圖係模式性圖。因此，例如，圖式上之尺寸比率等未必與現實者一致。又，圖式之間之尺寸比率等有時亦不一致。有時誇大特定之形狀及/或尺寸等，或省略細節。不過，上述並不否定可將實際之形狀及/或尺寸設為如圖式所示，或可從圖式提取形狀及/或尺寸之特徵。

【0007】

對於相對較後說明之態樣，基本上僅描述其與相對較前說明之態樣之不同點。對於未特別提及之事項，可與先前說明之態樣相同，或可從先

前說明之態樣進行類推。對於不同態樣之間相互對應之構成要素，為方便起見，即便存在不同點，有時亦使用相同之符號。

【0008】

於以下之說明中，於稱為「矩形」(或矩形狀)、「正方形」(或正方形狀)及「長方形」(或長方形狀)時，其角部可於上述形狀之概念成立之範圍內，藉由曲面等而形成倒角。例如，兩邊所成之角部可以兩邊中之較短一邊之長度之 $1/5$ 以下、 $1/10$ 以下或 $1/20$ 以下之長度形成倒角。再者，微觀上觀察時，當然會因製造之精度(誤差)而使角部變圓。其他多邊形等亦同樣。

【0009】

(實施方式之概要)

圖1係表示第1實施方式之電容器1(積層型電子零件之一例)之立體圖。於圖1及後述之其他圖中，為方便起見，標註正交座標系統D1D2D3。電容器1可以任一方為上方或下方而使用。不過，於實施方式之說明中，為方便起見，有時將+D3側作為上方，使用上表面及下表面等用語。

【0010】

電容器1例如為積層陶瓷電容器。電容器1具有：大致長方體狀之本體部3；及4個外部電極5，其等於俯視下(從D3方向觀察)位於本體部3之四角。外部電極5有助於電容器1與其他電子零件(例如未圖示之電路基板)之電性連接。

【0011】

圖3係圖1之III-III線之剖視圖。再者，圖3示出了切斷+D2側之外部

電極5之D1D3剖面。不過，切斷-D2側之外部電極5之D1D3剖面、切斷-D1側之外部電極5之D2D3剖面、及切斷+D1側之外部電極5之D2D3剖面亦基本相同。於實施方式之說明中，為方便起見，並無特別說明，有時以圖3所示之剖面為前提，使用D1、D2及D3之用語來說明構成要素間之位置關係等。

【0012】

本體部3例如具有：有效部11；2個覆蓋層13，其等分別與有效部11之上表面及下表面重疊；及基底層15，其與各覆蓋層13之與有效部11相反側之面重疊。有效部11具有交替重疊之複數個介電層7及複數個內部電極9。複數個內部電極9包含複數個第1內部電極9A及複數個第2內部電極9B。各基底層15例如於與4個外部電極5之位置對應之位置具有4個基底電極16。外部電極5與基底電極16重疊。

【0013】

有效部11直接承擔電容器之功能。覆蓋層13例如有助於本體部3之保護及強度之提高。基底電極16例如有助於藉由鍍覆法使成為外部電極5之金屬析出，及/或提高外部電極5對本體部3之固著力。

【0014】

於圖3之下部，示出了基底電極16與外部電極5之邊界部之放大圖。藉由基底電極16之材料(例如金屬)擴散至外部電極5而構成外部擴散層5a。藉由外部電極5之材料(例如金屬)擴散至基底電極16而構成基底擴散層16a。藉由外部擴散層5a及基底擴散層16a，構成擴散層21。即，基底電極16及外部電極5共有基底電極16之材料與外部電極5之材料相互混合存在之擴散層21，藉此相互固定。

【0015】

藉由構成擴散層21，外部電極5對基底電極16之固著力變大。進而，外部電極5從本體部3剝離之可能性降低。再者，為了形成擴散層21，需要於適當之溫度以上進行加熱，即便僅於基底電極16之上成膜金屬材料，亦不會形成擴散層21。

【0016】

再者，亦可未必起到上述效果。又，可從本發明中提取與上述觀點不同之觀點之技術思想。例如，可提取與後述之長度Li及Ld之相對關係有關之技術思想。於此情形時，例如，可不產生基底電極16與外部電極5之間之擴散。

【0017】

以上係實施方式之概要。具體而言，大致按照下述步序進行實施方式之說明。

1.第1實施方式之電容器之構成(圖1～圖3)**1.1.整體構成****1.2.有效部****1.3.覆蓋層****1.4.基底電極****1.5.外部電極****2.擴散層****2.1.擴散層之材料****2.2.擴散層之厚度****3.電容器之製造方法**

4.其他實施方式之電容器之構成

4.1.第2實施方式(圖4)等

4.2.第3實施方式(圖6)

5.實施例

6.實施方式之總結

【0018】

(1.第1實施方式之電容器之構成)

(1.1.整體構成)

圖1所示之電容器1例如構成為表面安裝之晶片型零件。具體而言，例如，電容器1係使-D3側或+D3側之面與未圖示之電路基板對向而配置。然後，電路基板之4個焊墊與4個外部電極5分別藉由未圖示之導電性之接合材料(例如焊料)而接合，從而將電容器1安裝於電路基板。

【0019】

電容器1之構成(內部構造及外形)例如為大致與D1D2平面平行地相對於通過電容器1之厚度方向(D3方向)之中心之對稱面(未圖示)而平面對稱。又，電容器1之構成例如從D3方向觀察時為180°旋轉對稱。當然，電容器1亦可不具有此種對稱性。

【0020】

本體部3之形狀例如為大致薄型之長方體狀。該長方體於俯視下可為正方形(圖示之例)，亦可為長方形(正方形除外者。以下同樣)。再者，於實施方式之說明中，為方便起見，並無特別說明，有時以正方形為前提進行說明。

【0021】

本體部3(或電容器1)之具體之尺寸為任意。若例舉電容器1為比較小型者之情形時的尺寸之例，則於本體部3(或電容器1)中，D1方向及D2方向之長度分別可為0.030 mm以上0.200 mm以下。當將D1方向之長度設為L，D2方向之長度設為W時，L/W可為0.5以上2.0以下。D3方向之厚度可為0.030 mm以上0.200 mm以下。再者，當本體部3之表面並非平面狀時，例如，各種尺寸之最大值可滿足上述範圍(以下，只要不產生矛盾等，其他構成要素之各種尺寸亦同樣)。

【0022】

再者，後述之各構成要素之尺寸之例雖有時並無特別說明，但亦為電容器1比較小之情形時者。因此，可採用較所例示之尺寸大(或小)之尺寸。

【0023】

相同種類之複數個構成要素(例如5、7、9、13、15、16、17、19或20等)，例如，只要沒有特別說明，又，只要不產生矛盾等，基本上(例如，相對較小之差異除外。以下同樣)可按相互相同(或對應)之形狀、大小、材料及位置等設置。因此，只要沒有特別說明，又，只要不產生矛盾等，一個構成要素之說明可視為於相同種類之複數個構成要素中共通。

【0024】

1個層狀(膜狀)之構成要素(例如5、7、9、15、17或19等)之整體可由一種材料構成。不過，亦可由具有相互不同之材料之層重疊而構成。

【0025】

(1.2.有效部)

圖3所示之有效部11之形狀例如為大致薄型之長方體狀。其平面形狀

基本上與本體部3之平面形狀相同。有效部11之具體之厚度為任意。例如，相對於本體部3之厚度，有效部11之厚度可設為30%以上、40%以上或50%以上，又，可設為90%以下、80%以下或70%以下。上述下限與上限可彼此任意組合。再者，本體部3之厚度例如為自上表面側之基底電極16之上表面至下表面側之基底電極16之下表面為止之厚度。有效部11之厚度例如為自最上層之內部電極9之上表面至最下層之內部電極9之下表面為止之厚度。

【0026】

介電層7為基本上(至少於內部電極9間)具有一定之厚度之層狀。介電層7之厚度可根據電容器1所要求之特性等而適當設定。若例舉比較薄之厚度之例，則相互相鄰之內部電極9之間(第1內部電極9A與第2內部電極9B之間)之厚度可設為0.1 μm 以上或0.5 μm 以上，又，可設為3.0 μm 以下、2.0 μm 以下或1.0 μm 以下。上述下限與上限可彼此任意組合。介電層7之俯視下之形狀及尺寸基本上與有效部11之俯視下之形狀及尺寸相同。介電層之材料例如為陶瓷，其具體之種類亦為任意。介電層7(內部電極9)之積層數為任意。若例舉一例，則為10層以上30層以下。

【0027】

內部電極9為具有一定之厚度之層狀。內部電極9之厚度為任意，例如，相對於介電層7中之內部電極9間之區域之厚度，可較薄，可為相同程度，亦可較厚。若例舉比較薄之厚度之例，則內部電極9之厚度可設為0.3 μm 以上或0.5 μm 以上，又，可設為3.0 μm 以下、2.0 μm 以下或1.0 μm 以下。上述下限與上限可彼此任意組合。

【0028】

內部電極9之材料例如為金屬。金屬之具體之種類為任意。例如，內部電極9之金屬(或內部電極9之材料)之全部或主成分(例如60質量%以上之成分。以下，其他材料亦同樣)為賤金屬(例如Ni及/或Cu)。內部電極9除金屬外，還可包含陶瓷。該陶瓷可為藉由與成為介電層7之陶瓷坯片同時燒成之導電膏構成內部電極9之情形時之通用材料(以下，為方便起見，將電極內之陶瓷稱為通用材料)。通用材料例如可與介電層7所包含之成分(例如主成分)相同。作為一例，通用材料可為鈦酸鋇。內部電極9(燒成後)中之通用材料之含量為任意，例如，可為1質量%以上30質量%以下。

【0029】

圖2係電容器1之分解立體圖。圖2係用於理解內部電極9等之形狀及相對位置之模式性圖。因此，於圖2中所示之各種層之層數少於圖3。

【0030】

內部電極9例如於俯視下具有矩形狀(於圖示之例中為正形狀)之電極本體9a、及從電極本體9a之相互對向之一對角部延伸出之一對引出電極9b。內部電極9位於較介電層7之外緣更靠內側，並不自有效部11之側面露出。一對引出電極9b到達介電層7之外緣，與位於本體部3之相互對向之一對角部之一對外部電極5連接。

【0031】

第1內部電極9A及第2內部電極9B隔著介電層7相互對向。第1內部電極9A之一對引出電極9b與第2內部電極9B之一對引出電極9b於俯視透視下位於相互不同之對角線上。並且，兩者與相互不同之一對外部電極5連接。

【0032】

電極本體9a及引出電極9b之各種尺寸為任意。例如，引出電極9b之介電層7之一邊上之長度(緣部之一邊之長度)與外部電極5之沿上述一邊之長度大概相同。

【0033】

(1.3.覆蓋層)

圖3所示之覆蓋層13例如大致為具有與有效部11恰好重疊之形狀及尺寸之層狀。覆蓋層13之厚度於基底電極16之配置區域及非配置區域之各者中大致恆定。覆蓋層13之厚度占本體部3之厚度之比率大致可設為有效部11之厚度占本體部3之厚度之比率(已述)之翻轉。例如，於在D3方向之兩側設置有覆蓋層13之態樣中，相對於本體部3之厚度，1個覆蓋層13之厚度例如可設為5%以上、10%以上或15%以上，又，可設為35%以下、30%以下或25%以下。上述下限與上限可彼此任意組合。覆蓋層13之厚度例如為與內部電極9重疊且不與基底電極16重疊(未被基底電極16壓碎)之區域之厚度。

【0034】

各覆蓋層13例如具有複數個(於圖3之例中為2個)絕緣層17、及位於複數個絕緣層17之間之至少1個(於圖3之例中為1個)虛設層19。各虛設層19例如於與4個外部電極5之位置對應之位置具有4個虛設電極20。虛設電極20例如有助於覆蓋層13之補強、及/或本體部3與外部電極5之連接強度之提高，又，於藉由鍍覆法形成外部電極5之態樣中，作為其基底發揮功能。與圖示之例不同，覆蓋層13亦可僅具有1個以上之絕緣層17(亦可不具有虛設層19)。

【0035】

絕緣層17與虛設層19逐層交替重疊。換言之，於所有絕緣層17之邊界設置有虛設層19。與圖示之例不同，虛設層19亦可僅設置於複數個邊界中之一部分。例如，可於離有效部11相對較近之1個以上之邊界不設置虛設層19，而僅於離有效部11相對較遠之1個以上之邊界設置虛設層19。不過，於此種情形時，無虛設層19介入而相互密接之2個以上之絕緣層17可視為1個絕緣層17。

【0036】

絕緣層17除了因與導體層(9、15及19)之重疊之有無之不同而引起之厚度之變化以外，大致為具有一定之厚度之層狀。絕緣層17之平面形狀例如基本上與介電層7之平面形狀相同。絕緣層17之材料為任意。例如，絕緣層17之材料可與介電層7之材料相同，亦可不同。又，絕緣層17之材料例如可為陶瓷，亦可為陶瓷以外之材料。

【0037】

絕緣層17之厚度為任意。例如，絕緣層17之厚度相對於介電層7之厚度(均為導體層間之厚度，或均為不與導體層重疊之區域之厚度。於本段落中，以下同樣)可較厚(圖示之例)，可相等，亦可較薄。例如，絕緣層17之厚度可設為介電層7之厚度之2倍以上、3倍以上或5倍以上，又，可設為20倍以下、10倍以下或5倍以下。上述下限與上限可彼此任意組合。又，例如，絕緣層17之厚度可設為1.0 μm 以上或2.0 μm 以上，又，可設為10.0 μm 或5.0 μm 以下。上述下限與上限可彼此任意組合。再者，與最上層之內部電極9重疊之絕緣層，無論其材料及厚度如何，都可視為絕緣層17而非介電層7。與最下層之內部電極9重疊之絕緣層亦同樣。

【0038】

虛設電極20例如為基本上具有一定之厚度之層狀。虛設電極20之材料例如為金屬。金屬之具體之種類為任意。例如，虛設電極20之金屬(或虛設電極20之材料)之全部或主成分為賤金屬(例如Ni及/或Cu)。又，虛設電極20與內部電極9同樣地，可包含陶瓷。關於內部電極9中之陶瓷之說明，可將內部電極9之用語及介電層7之用語分別置換為虛設電極20之用語及絕緣層17之用語，而援用於虛設電極20中之陶瓷。虛設電極20之材料可與內部電極9之材料相同，亦可不同。

【0039】

於俯視下，虛設電極20之位置、形狀及尺寸為任意。於圖2及圖3之例中，虛設電極20之位置、形狀及尺寸設為於俯視透視下大致與外部電極5恰好重疊之位置、形狀及尺寸(不過，外部電極5稍寬)。虛設電極20例如於本體部3之側面露出。該露出部分與外部電極5固著。

【0040】

虛設電極20之厚度為任意。例如，虛設電極20之厚度相對於內部電極9之厚度，可較厚(圖示之例)，可為相同程度，亦可較薄。例如，虛設電極20之厚度可設為內部電極9之厚度之1倍以上、1.5倍以上或2倍以上，又，可設為10倍以下、5倍以下或2倍以下。上述下限與上限可彼此任意組合。又，例如，虛設電極20之厚度可設為0.3 μm 以上、0.5 μm 以上、1.0 μm 以上或2.0 μm 以上，又，可設為10.0 μm 以下、5.0 μm 以下、3.0 μm 以下或2.0 μm 以下。上述下限與上限可彼此任意組合。又，虛設電極20之厚度相對於絕緣層17之厚度，可較薄(圖示之例)，可相等，亦可較厚。

【0041】

(1.4.基底電極)

基底電極16例如為基本上具有一定之厚度之層狀。基底電極16之材料例如為金屬。金屬之具體之種類為任意。例如，基底電極16之金屬(或基底電極16之材料)之全部或主成分為賤金屬(例如Ni及/或Cu)。又，基底電極16與內部電極9及虛設電極20同樣地，可包含陶瓷。關於內部電極9中之陶瓷之說明，可將內部電極9之用語及介電層7之用語分別置換為基底電極16之用語及絕緣層17之用語，而援用於基底電極16中之陶瓷。基底電極16之材料可與內部電極9之材料及/或虛設電極20之材料相同，亦可不同。

【0042】

於俯視下，基底電極16之位置、形狀及尺寸為任意。於圖2及圖3之例中，基底電極16之位置、形狀及尺寸設為於俯視透視下大致與外部電極5恰好重疊之位置、形狀及尺寸(不過，外部電極5稍寬)。

【0043】

基底電極16之厚度為任意。例如，基底電極16之厚度相對於內部電極9之厚度及/虛設電極20之厚度，可較厚(圖示之例)，可為相同程度，亦可較薄。例如，基底電極16之厚度可設為內部電極9之厚度及/或虛設電極20之厚度之2倍以上、3倍以上或5倍以上，又，可設為20倍以下、10倍以下或5倍以下。上述下限與上限可彼此任意組合。又，例如，基底電極16之厚度可設為2.0 μm 以上、3.0 μm 以上或5.0 μm 以上，又，可設為20.0 μm 以下、10.0 μm 以下或5.0 μm 以下。上述下限與上限可彼此任意組合。又，基底電極16之厚度相對於絕緣層17之厚度，可較薄，可相等，亦可較厚(圖示之例)。

【0044】**(1.5.外部電極)**

外部電極5例如為基本上具有一定之厚度之層狀。外部電極5之材料例如為金屬。金屬之具體之種類為任意。例如，外部電極5之金屬(或外部電極5之材料)之全部或主成分為賤金屬(例如Ni及/或Cu)。外部電極5可包含非金屬(例如陶瓷)，亦可不包含非金屬(例如陶瓷)。於實施方式之說明中，基本上以後者為例。又，外部電極5亦可視需要積層相互不同之材料而構成。例如，外部電極5可自基底電極16之側積層Cu、Ni及Sn而構成。外部電極5之材料可與內部電極9之材料、虛設電極20之材料及/或基底電極16之材料相同，亦可不同。不過，於擴散接合之前，外部電極5之至少與基底電極16相接之層之材料與基底電極16之與外部電極5相接之層之材料不同。

【0045】

如圖1所示，外部電極5例如大致於本體部3之俯視下之角部覆蓋本體部3之4個面(上表面、下表面及2個側面)。藉此，1個外部電極5與1個引出電極9b之連接於本體部3之2個側面實現，又，亦能夠藉由電容器1之上表面及下表面之任一者進行表面安裝。外部電極5之各表面中之部分之形狀及尺寸為任意。外部電極5中之位於本體部3之上表面或下表面之部分之平面形狀例如為矩形狀(於圖示之例中為正方形狀)。又，外部電極5中之位於本體部3之側面之部分之平面形狀及尺寸例如為，與位於上表面或下表面之部分具有相同之橫方向之長度之矩形狀。

【0046】

外部電極5之厚度為任意。例如，外部電極5之厚度可設為較內部電

極9、虛設電極20及基底電極16之厚度厚。例如，外部電極5之厚度可設為基底電極16之厚度之1.2倍以上、2倍以上或3倍以上，又，可設為10倍以下、5倍以下或3倍以下。上述下限與上限可彼此任意組合。又，例如，外部電極5之厚度可設為3 μm 以上、5 μm 以上或10 μm 以上，又，可設為30 μm 以下、20 μm 以下或10 μm 以下。上述下限與上限可彼此任意組合。

【0047】

(2.擴散層)

(2.1.擴散層之材料)

將基底電極16(或其中之金屬。以下同樣)之主成分稱為第1金屬。將外部電極5之主成分稱為第2金屬。第1金屬及第2金屬相互不同。以下，為方便起見，並無特別說明，有時舉第1金屬之例作為擴散至外部電極5之基底電極16之材料，又，舉第2金屬之例作為擴散至基底電極16之外部電極5之材料。於以下之說明中，只要不產生矛盾等，第1金屬之用語可與基底電極16之材料之用語相互置換，第2金屬之用語可與外部電極5之材料之用語相互置換。

【0048】

又，於以下之說明中，為方便起見，並無特別說明，有時僅著眼於金屬來對擴散進行說明。例如，只要不產生矛盾等，以下所示之質量%即可視為忽略基底電極16所包含之通用材料(通用材料所包含之金屬及非金屬)之情形時之值。不過，只要不產生矛盾等，質量%亦可視為考慮通用材料(於其他觀點中為基底電極16之所有成分)之情形時之值。又，作為例外，以下所述之原子%係以基底電極16或外部電極5所包含之所有原子為對象。例如，基底電極16中之原子%之分母(或分子)包括通用材料所包含

之元素之量。

【0049】

將基底電極16中之基底擴散層16a以外之部分稱為基底非擴散層16b。將外部電極5中之外部擴散層5a以外之部分稱為外部非擴散層5b。將基底電極16與外部電極5之邊界稱為界面BS。

【0050】

基底非擴散層16b亦可不存在。即，外部電極5之第2金屬可擴散至基底電極16之整個厚度，從而基底電極16之整體可成為基底擴散層16a。已對基底非擴散層16b進行了描述，但外部非擴散層5b亦同樣。

【0051】

於基底電極16之第1金屬擴散至外部電極5之前，外部擴散層5a及外部非擴散層5b係具有相同材料之1層之金屬層。再者，外部電極5可於上述擴散前積層複數個金屬層而構成。不過，於以下之說明中，為方便起見，並無特別說明，有時對上述1層之金屬層採用視為外部電極5之表達。對外部電極5進行了描述，但基底電極16亦同樣。

【0052】

於在外部非擴散層5b之與基底電極16相反側存在其他金屬層之情形時，該其他金屬層之材料可擴散至外部非擴散層5b。於以下之說明中，為方便起見，省略對此種擴散之說明。再者，以下之說明中之關於外部非擴散層5b之成分之說明，只要沒有特別說明，又，只要不產生矛盾等，則於產生如上述般之擴散之態樣及/或不產生如上述般之擴散之態樣中可成立。對外部電極5進行了描述，但基底電極16亦同樣。

【0053】

如上所述，將60質量%以上之成分稱為主成分，將基底電極16之主成分稱為第1金屬。例如，可基於產生擴散之前之基底電極16之材料，來特定任一成分是否為60質量%以上。又，於基於擴散後之基底電極16特定基底電極16之主成分之情形時，例如，可於基底電極16之厚度中之第2金屬未擴散之區域進行判斷。根據後述之說明亦可理解，該區域例如可為基底非擴散層16b中之較基底擴散層16a進一步遠離外部電極5之區域。

【0054】

於基底電極16中不存在如上述般未產生第2金屬之擴散之區域之態樣中，例如，可於第2金屬之擴散量(例如原子%)最少之區域(或如此預測之區域)，判斷任一成分是否為60質量%以上。第2金屬未擴散之區域亦能夠視為第2金屬之擴散量最少之區域之一例。於未特定第2金屬之情況下，例如，作為預測為上述第2金屬之擴散量最少之區域，最遠離外部電極5之區域(根據與外部電極5相反側之構成，為基底電極16之厚度之中央區域)可用於判斷。

【0055】

對基底電極16之主成分進行了描述，但外部電極5之主成分亦同樣。又，於以下之說明中，「擴散前之基底電極16」等用語，只要不產生矛盾等，可置換為「基底電極16中之第2金屬之擴散量最小之區域」等用語。同樣地，「擴散前之外部電極5」等用語，只要不產生矛盾等，可置換為「外部電極5中之第1金屬之擴散量最小之區域」等用語。

【0056】

作為擴散層21之具體之態樣，例如，可例舉以下之第1態樣及第2態樣。

【0057】

於第1態樣中，擴散前之基底電極16及外部電極5具有相互不同之純金屬。該純金屬之元素為第1金屬及第2金屬。擴散層21為第1金屬及第2金屬之合金。若例舉具體例，則第1金屬(基底電極16)為Ni，第2金屬(外部電極5)為Cu，擴散層21之材料為Ni-Cu合金及/或Cu-Ni合金。

【0058】

再者，雖說是純金屬，但當然亦可存在不可避免地混入之雜質。雜質為金屬及/或非金屬。當判定是否滿足與主成分有關之60質量%或後述之12.5原子%等要件時，可考慮該雜質之量。對並非純金屬之情形時之雜質之處理亦同樣。

【0059】

於第2態樣中，擴散前之基底電極16及外部電極5之至少一者具有合金。不過，基底電極16之材料及外部電極5之材料之主成分(第1金屬及第2金屬)相互不同。並且，擴散層21為包含兩者之主成分之合金。若例舉具體例，則基底電極16包含Ni合金(第1金屬為Ni)，外部電極5包含Cu合金(第2金屬為Cu)，擴散層21之材料為Ni-Cu合金及/或Cu-Ni合金。

【0060】

於上述第2態樣之具體例中，作為Ni合金(構成擴散前之基底電極16之金屬)中所包含之副成分(例如40質量%以下之成分)，例如可例舉Cr、Mo、Fe、Co及Cu。作為Cu合金(構成擴散前之外部電極5之金屬)中所包含之副成分，例如可例舉Sn、Zn、Pb、Fe、Mn、Al、Be、W及Ni。

【0061】

根據上述之例示可理解，於第2態樣中，擴散前之基底電極16(例如

Ni合金)亦可包含擴散前之外部電極5之主成分(第2金屬：例如Cu)作為副成分。不過，於採用與擴散層21有關之後述定義之情形時，能夠特定基底擴散層16a之存在之態樣係，擴散前之基底電極16所包含之作為副成分之第2金屬之量未達12.5原子%之態樣。對基底電極16之副成分進行了描述，但外部電極5之副成分亦同樣。

【0062】

於第2態樣之上述具體例中，主成分(第1金屬及第2金屬分別)例如具有1種元素，及/或將1種元素視為主成分。不過，只要第1金屬與第2金屬所包含之元素不共通，則2種以上之元素可為主成分，及/或可將2種以上之元素視為主成分。例如，假定一種擴散前之基底電極16為Ni(純金屬)，擴散前之外部電極5為Cu-Al合金之態樣。此時，於外部電極5中，可僅Cu滿足60質量%以上之要件，亦可Cu及Al之合計滿足60質量%以上之要件。於前者之情形時，可僅將Cu視為外部電極5之主成分，亦可將Cu及Al之兩者視為主成分。

【0063】

擴散層21中之合金之狀態為任意。例如，合金可以固溶體、共晶及金屬間化合物中之任一種為主體。例如，Ni-Cu合金或Cu-Ni合金通常為固溶體。又，於擴散層21中，例如可產生晶界擴散及/或體積擴散。

【0064】

(2.2.擴散層之厚度)

基底擴散層16a之厚度 t_1 及外部擴散層5a之厚度 t_2 為任意。例如，厚度 t_1 可為1.0 μm 以上3.5 μm 以下，及/或相對於基底電極16之厚度可為0.25以上0.88以下。厚度 t_2 可為1.0 μm 以上3.5 μm 以下，及/或相對於外部電極

5之厚度可為0.10以上0.58以下。又，厚度t1及厚度t2可相互相同，亦可相互不同。於後者之情形時之差之程度亦為任意。例如，厚度t1可為厚度t2之2/3以上3/2以下、或6/7以上7/6以下。再者，於後述之實施例中，示出了於如上述般之厚度之情形時，確保了一定程度之外部電極5之固著力。

【0065】

此處，於基底電極16中之離外部電極5相對較遠之區域，例如，隨著遠離外部電極5，外部電極5之主成分(第2金屬)之擴散量逐漸減少。因此，用於特定厚度t1之基底擴散層16a之與外部電極5相反側之邊界線(基底擴散層16a與基底非擴散層16b之邊界線)例如可設置在第2金屬為12.5原子%之位置。換言之，基底擴散層16a可為以12.5原子%以上包含第2金屬之區域。於求出厚度t2之情形時之邊界線亦同樣。即，外部擴散層5a可為以12.5原子%以上包含基底電極16之主成分(第1金屬)之區域。

【0066】

12.5原子%之值係於後述之實施例中求出厚度t1及厚度t2時使用之值。再者，此處，為了便於求出厚度t1及/或厚度t2，使用12.5原子%之數值來定義擴散層。不過，於無需求出厚度t1及/或厚度t2之情形時，無需藉由此種定義來定義擴散層。不過，於求出厚度t1及/或厚度t2之情形以外之情況下，亦可視需要使用上述定義。

【0067】

基底擴散層16a與基底非擴散層16b之邊界線例如可以為了求出擴散層21之厚度而所需之精度來特定。例如，由於本發明所例示之厚度t1及t2之範圍(上述)之有效位數為0.1 μm ，因此可以0.1 μm 之精度(或更高之精度)來特定。又，原子%例如可於能夠特定如上述般之精度之邊界線之單

位面積中算出。例如，於以 $0.1\ \mu\text{m}$ 之精度求出邊界線之情形時，上述單位面積例如可設為 $0.01\ \mu\text{m}^2$ (或更小之面積)。每單位面積之形狀例如可設為正方形(例如 $0.1\ \mu\text{m} \times 0.1\ \mu\text{m}$ 之正方形)。

【0068】

擴散量為12.5原子%之邊界線未必為直線狀，有時具有起伏(為波形狀)。於起伏影響判定厚度 t_1 及/或 t_2 是否包含於實施方式所例示之範圍內之情形時，例如，可基於上述邊界線之平均高度來特定厚度 t_1 及厚度 t_2 。於後述之實施例中，亦使用平均高度。

【0069】

於圖1～圖3之例中，基底電極16位於本體部3之上表面及下表面各自之四角，合計設置有8個基底電極16。上述厚度 t_1 及/或厚度 t_2 之範圍無需於複數個(8個)基底電極16全部成立。例如，可僅於1個基底電極16滿足上述厚度之範圍。當然，亦可於所有基底電極16滿足上述厚度之範圍。

【0070】

當著眼於各基底電極16時，可不於整個基底電極16滿足上述厚度之範圍。例如，可僅於基底電極16之面積之50%以上或80%以上滿足上述厚度之範圍。當然，亦可於整個基底電極16滿足上述厚度之範圍。不過，於此情形時，亦可排除特殊部分。作為特殊部分，可例舉基底電極16之緣部。由於該緣部不僅上表面而且側面亦被外部電極5覆蓋，因此基本上於整個厚度形成擴散層21。

【0071】

是否於各基底電極16之一定程度以上之面積滿足實施方式所例示之厚度之範圍，例如可基於相對於基底電極16之D2方向之長度以均等之距

離設定之規定數(例如3、5或10)之D1D3剖面之圖像來判斷。於難以從一個電容器1提取複數個剖面之圖像之情形時，可從相同種類之複數個電容器1提取複數個剖面之圖像。

【0072】

剖面之圖像例如可藉由SEM(Scanning Electron Microscope，掃描式電子顯微鏡)以適當之倍率而獲取。SEM有時具有根據特定元素之原子%之值將圖像內之區域以顏色區分而顯示之功能。利用該功能，可進行第1金屬或第2金屬為12.5原子%以上之區域之特定及尺寸之測量。

【0073】

即便基底電極16之材料與外部電極5之材料混合存在，於SEM之圖像中亦觀察到界面BS。作為其理由，可例舉：於兩者之間存在空腔、及/或兩者之晶粒之大小不同。界面BS與12.5%原子之邊界線同樣地，可以厚度t1及/或厚度t2之算出(判定)所需之精度來特定，亦可視需要特定平均高度。再者，當然，於不測量厚度t1及/或t2之情形時，界面BS可無法被觀察到。

【0074】

(3.電容器之製造方法)

電容器1之製造方法可採用各種方法。例如，其大致之步序可與公知之步序相同。以下示出示例。

【0075】

首先，製作成為介電層7及絕緣層17之陶瓷坯片。其次，於陶瓷坯片上塗佈(例如印刷)成為內部電極9、虛設電極20或基底電極16之導電膏。其次，積層陶瓷坯片，製作成為本體部3之積層體。再者，成為有效部11

之積層體之積層與相對於該積層體之成為覆蓋層13之部分之積層可一併進行，亦可單獨進行。

【0076】

於上述積層體之製作之前，例如，以可取得多個本體部3之母基板之大小進行製作。於積層體之製作之後，包含該積層體之母基板被單片化(例如切斷)成大概與本體部3之大小對應之大小。其次，燒成具有本體部3之大小之積層體。其後，於本體部3上成膜金屬膜，形成外部電極5。

【0077】

於燒成前可進行脫脂。燒成例如可於還原氣氛下進行。於燒成後可進行再氧化熱處理。於燒成前及/或燒成後，可進行本體部3之研磨(例如滾筒研磨)。於研磨中，例如可於本體部3之稜線部形成倒角，或者可研磨本體部3之側面。

【0078】

外部電極5可藉由各種方法而形成。例如，可藉由無電解鍍覆及/或電解電鍍於基底電極16之表面及內部電極9之緣部析出金屬。又，例如，亦可採用浸漬法、印刷法、CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沉積)或PVD(Physical Vapor Deposition，物理氣相沉積)等薄膜形成方法。再者，根據上述內容可理解，基底電極16可有助於金屬之析出，亦可無助於金屬之析出。

【0079】

為了形成擴散層21，對外部電極5及基底電極16進行加壓，並且加熱外部電極5及基底電極16。其具體之方法為任意。例如，可將加熱器壓抵於外部電極5，亦可將電容器1與將外部電極5壓抵於基底電極16之器具一

併配置於爐中。再者，用於形成擴散層21之處理可兼作其他處理(例如退火處理)。

【0080】

加熱時之溫度可根據第1金屬及第2金屬之具體之種類等而適當設定。例如，於Ni及Cu之情形時，可進行加熱以使該等之溫度為450℃以上或600℃以上。不過，此時之溫度例如未達固相線。壓力之具體之大小亦為任意。擴散層21之厚度例如能夠藉由控制加熱溫度、加熱時間及加熱次數等而調整。

【0081】

(4.其他實施方式之電容器之構成)

(4.1.第2實施方式等)

圖4係第2實施方式之電容器201之立體圖。與第1實施方式有關之圖3可作為電容器201之剖視圖來參照。

【0082】

概而言之，電容器201為兩端子類型，此方面與四端子類型之電容器1不同。於此種電容器201中，如參照圖3所說明般，亦構成擴散層21。

【0083】

電容器201為兩端子類型，據此，電容器201之各部分之具體之形狀及尺寸可與電容器1不同。具體而言，如下所述。

【0084】

本體部203(或電容器201)之形狀例如為大致長方體狀。該長方體中，例如，高度(D3方向之長度)相對於寬度(D2方向之長度)可相等(圖示之例)，亦可較小。長方體之長度(D1方向)例如大於寬度。本體部203之尺

寸為任意。只要D1方向之長度較D2方向之長度長，即可將第1實施方式之本體部3之尺寸之具體例應用於本體部203之尺寸。外部電極5大致為於長方體之5個面覆蓋本體部203之長度方向之端部之層狀。

【0085】

內部電極9之平面形狀例如大致為具有與本體部203(介電層7)之長方形之四邊平行之四邊的長方形。內部電極9之四邊中之2條長邊及1條短邊例如位於較本體部203之側面更靠內側(未露出)。剩餘之1條短邊自本體部203之+D1側或-D1側之側面露出。內部電極9中之於俯視透視下與其他內部電極9重複之區域為電極本體9a。自電極本體9a延伸至外部電極5之部分為引出電極9b。

【0086】

各虛設層19例如於本體部203之長度方向之兩端具有2個虛設電極20。虛設電極20之平面形狀例如為遍及本體部203之整個寬度(D2方向之長度)之矩形狀，例如，自本體部203之+D1側或-D1側之側面露出，並且自+D2側之側面及-D2側之側面露出。上述之虛設層19(虛設電極20)之俯視下之構成之說明可援用於基底層15(基底電極16)之俯視下之構成。

【0087】

雖然未特別圖示，但關於電容器之構成進而例舉其他例。

【0088】

電容器可具有：覆蓋圖1或圖4所例示之構造之整體之外裝樹脂、及連接於外部電極5並從外裝樹脂延伸出之引線。於另一觀點中，電容器可為通孔安裝型者，而非表面安裝型者。於此種態樣中，1個外部電極5可僅覆蓋1個側面。

【0089】

連接於相互不同之外部電極5之2種內部電極9可每2片交替積層，而非逐片交替積層。於此情形時，例如，連接於相同之外部電極5且相互對向之內部電極9間之介電層7之厚度可較連接於相互不同之外部電極5且相互對向之內部電極9間之介電層7之厚度薄。由此可理解，複數個介電層7可不具有相互相同之形狀及大小。

【0090】

又，連接於相互不同之外部電極5之2種內部電極9亦可不相互對向。例如，藉由將連接於相互不同之外部電極5之2種內部電極9設置於相同之層，並設置與上述2種內部電極9對向之內部電極9，可構成2個平行板電容器串聯連接之電路。又，亦可構成3個以上之平行板電容器串聯連接之電路。

【0091】

於圖4之例中，內部電極9之緣部中之例如-D1側或+D1側以外之部分(於本段落中稱為「非露出緣部」)可自本體部203之側面露出。該非露出緣部被介電層7及絕緣層17中之較非露出緣部更向外側擴展之部分覆蓋。不過，非露出緣部亦可藉由於由介電層7及絕緣層17構成之積層體之側面重疊其他介電層而被覆蓋，由此不露出。於另一觀點中，本體部203無需整體為積層構造。

【0092】**(4.2.第3實施方式)**

圖6係表示第3實施方式之電容器301之一部分之模式性剖視圖，相當於圖3之區域VI。

【0093】

於電容器301中，於內部電極9與外部電極5之間亦產生擴散。又，於虛設電極20與外部電極5之間亦產生擴散。再者，可僅產生前者之擴散與後者之擴散中之一者。又，第3實施方式可應用於目前為止所描述之任一實施方式。和基底電極16與外部電極5間之擴散有關之已述說明(第2節等中之說明)，只要不產生矛盾等，可將基底電極16之用語置換為內部電極9之用語或虛設電極20之用語等，而援用於與內部電極9有關之擴散及與虛設電極20有關之擴散。

【0094】

具體而言，如上所述，內部電極9之引出電極9b(換言之，內部電極9之緣部)與外部電極5之內側面相接。內部電極9與外部電極5共有兩者之材料相互混合存在之擴散部並得以固定。該擴散部於俯視透視下沿內部電極9之緣部延伸。於圖6中，僅示出了藉由上述擴散部中之外部電極5之材料擴散至內部電極9之材料而構成之內部擴散部9c。即，內部電極9之材料擴散至外部電極5之材料而構成之外部擴散部省略圖示。再者，對於外部電極5而言，內部電極9接觸之面積小。因此，外部擴散部可實際上並不形成，亦可小到難以觀察之程度。

【0095】

上述說明中，只要不產生矛盾等，可將內部電極9之用語置換為虛設電極20之用語，將內部擴散部9c之用語置換為虛設擴散部20c之用語等，而援用於虛設電極20與外部電極5間之擴散。

【0096】

如上所述，內部電極9、虛設電極20及基底電極16之材料可相互相

同，亦可相互不同。此於產生內部電極9與外部電極5間之擴散、及/或虛設電極20與外部電極5間之擴散之情形時亦同樣。例如，內部電極9、虛設電極20及基底電極16可為Ni或以Ni為主成分之合金，外部電極5可為Cu或以Cu為主成分之合金。

【0097】

內部擴散部9c之自內部電極9之緣部起之長度Li(於另一觀點中為俯視下沿內部電極9之緣部延伸之內部擴散部9c之寬度)為任意。同樣地，虛設擴散部20c之自虛設電極20之緣部起之長度Ld(於另一觀點中為俯視下沿虛設電極20之緣部延伸之虛設擴散部20c之寬度)為任意。例如，可為 $Li < t1$ 、 $t1 < Ld$ 及 $Li < Ld$ 中之至少1個成立，亦可並非全部成立。例如，可為 $Li < t1 < Ld$ 成立(圖示之例)。

【0098】

於上述相對關係成立之情形時之Li、Ld及t1之具體之尺寸等亦任意。例如，例舉 $Li < t1 < Ld$ (或其一部分)成立之情形時之例。t1可設為Li之1.05以上、1.10以上或1.50以上，又，可設為7.00以下、6.00以下或5.00以下，上述下限與上限可彼此任意組合。Ld可設為t1之1.05以上、1.10以上或1.50以上，亦可設為5.00以下、3.00以下或2.00以下，上述下限與上限可彼此任意組合。Ld可設為Li之1.10以上、1.20以上或1.50以上，可設為12.00以下、10.00以下或5.00以下，上述下限與上限可彼此任意組合。t1可設為0.30 μm 以上6.00 μm 以下。Li可設為0.20 μm 以上5.90 μm 以下(不過， $Li < t1$)。Ld可設為1.00 μm 以上7.00 μm 以下(不過， $Ld > Li$ 及/或 $Ld > t1$)。Li與t1之差可為0.10 μm 以上或0.30 μm 以上。t1與Ld之差可為0.10 μm 以上或0.30 μm 以上。Li與Ld之差可為0.20 μm 以上或0.4

μm以上。

【0099】

上述相對關係及/或尺寸等條件可僅針對1個外部電極5成立，亦可針對2個以上(例如全部或超過50%)之外部電極5成立。又，當著眼於各外部電極5時，上述條件可僅針對與該1個外部電極5接合之1個基底電極16、1個內部電極9及/或1個虛設電極20成立，亦可針對各電極(16、9或20)中之2個以上(例如全部或超過50%)成立。於後者之情形時，可為各電極之實際之值滿足上述條件，亦可平均值滿足上述條件。

【0100】

例如，當比較與1個基底電極16有關之厚度 t_1 與和該1個基底電極16同樣連接於外部電極5之內部電極9之長度 L_i 時，可使用10個以上之內部電極9及/或總數之30%以上(或者60%以上)之內部電極9之長度 L_i 之平均值。同樣地，當比較與1個基底電極16有關之厚度 t_1 (或上述長度 L_i 之平均值)與和該1個基底電極16同樣連接於外部電極5之虛設電極20之長度 L_d 時，可將2個以上(不過，於僅設置有1個虛設電極20之情形時為1個)之虛設電極20及/或總數之30%以上(或者60%以上)之虛設電極20之長度 L_d 之平均值與厚度 t_1 (或長度 L_i 之平均值)進行比較。

【0101】

與 L_i 、 t_1 及 L_d 之相對關係及/或尺寸有關之上述條件可不於內部電極9及/或虛設電極20之緣部(與外部電極5相接者)之全長上成立。例如，可僅於內部電極9(或虛設電極20)之與外部電極5相接之特定之緣部(一邊或兩邊)之長度中之50%以上或80%以上滿足。是否如此於一定程度以上之長度上滿足上述條件，例如可基於相對於上述緣部以均等之距離設定之規定

數(例如3、5或10)之剖面(例如D1D3剖面)之圖像來判斷。於難以從一個電容器1提取複數個剖面之圖像之情形時，可從相同種類之複數個電容器1提取複數個剖面之圖像。

【0102】

長度Li可於藉由SEM等而獲得之表示如圖6之剖面之圖像中獲得。剖面例如可為於俯視下沿著與內部電極9之緣部(例如於D2方向上延伸且與外部電極5相接者)正交之方向(切斷方向，例如D1方向)者(例如D1D3剖面)，又，可為適當遠離內部電極9之沿著上述切斷方向之緣部(特殊部分)者(例如於D2方向上延伸之橫切緣部之中央位置之剖面)。並且，與厚度t1同樣，可將外部電極5之主成分(第2金屬)為12.5原子%以上之範圍特定為內部擴散部9c，來測量長度Li。於在內部電極9之厚度方向上長度Li存在差異之情形時，例如，可將最大值作為長度Li來用於與厚度t1等之比較。

【0103】

關於上述說明，可將內部電極9、內部擴散部9c及長度Li之用語分別置換為虛設電極20、虛設擴散部20c及長度Ld之用語，而援用於長度Ld。判定是否滿足與Li、t1及Ld之相對關係及/或尺寸有關之已述條件時之Li、t1及Ld可為從相互相同之複數個剖面圖像(根據情況亦可為1個剖面圖像)中獲得者。於此情形時，可於各剖面中進行比較，判定是否於複數個(例如60%以上)剖面中滿足上述條件，亦可將複數個剖面中之各尺寸(Li、t1或Ld)之平均值彼此進行比較，判定是否滿足上述條件。作為於各剖面中測量並與Li及/或Ld比較之厚度t1，可使用除去特殊部分(例如緣部)後之平均值。例如，若以D1D3剖面為例，則厚度t1之上述平均值可為基底電極16之D1方向之全長之30%以上、50%以上或80%以上之長度中之平均

值。

【0104】

用於實現與Li、t1及Ld之相對關係及/或尺寸有關之上述條件之製造方法為任意。例如，於第1實施方式中說明之製造方法中，可藉由調整成為基底電極16、內部電極9及/或虛設電極20之導電膏中所包含之金屬粒子(例如Ni粒子)之粒徑，而實現上述條件。各電極(16、9或20)中所包含之金屬粒子之粒徑越大，外部電極5之材料(例如Cu)越容易擴散至前者之電極中。藉由亦考慮加熱處理中之各電極之溫度等，並且調整粒徑，能夠實現任意之Li、t1及Ld。例如，於申請人之試製中，藉由將成為內部電極9、基底電極16及虛設電極20之導電膏中所包含之Ni粒子之粒徑分別設為150 nm～200 nm、350 nm～400 nm及350 nm～400 nm，能夠實現上述條件。

【0105】

(5.實施例)

試製實施方式之電容器1，評估外部電極5之固著力。其結果，能夠確認，藉由擴散層21獲得外部電極5之固著力大之電容器1。具體而言，如下所述。

【0106】

圖5係表示實施例之電容器1之規格之圖表。

【0107】

於此圖中，「No.」表示實施例之電容器之種類。實施例E1～E7中，擴散層21之構成(厚度t1及/或厚度t2)相互不同。

【0108】

「 $t_1(\mu\text{m})$ 」及「 $t_2(\mu\text{m})$ 」之欄表示各實施例中之厚度 t_1 及 t_2 之值。於實施例E1～E7中，厚度 t_1 及厚度 t_2 分別設定於 $0.9\ \mu\text{m} \sim 3.5\ \mu\text{m}$ 之範圍內。於實施例E1、E6及E7中， $t_1 = t_2$ 。於實施例E2及E4中， $t_1 < t_2$ 。於實施例E3及E5中， $t_1 > t_2$ 。

【0109】

「Qual.」之欄表示實施例之電容器1之品質之評估結果。具體而言，關於實施例E1～E7之各者，製作100個樣品，調查外部電極5有無從基底電極16剝離。於上述欄中，產生剝離之樣品之數以分數之分子之形式表示。

【0110】

基底電極16之材料為Ni。外部電極5之材料為Cu。基底電極16之厚度設為 $2\ \mu\text{m}$ 以上 $4\ \mu\text{m}$ 以下之範圍內之值(設計值： $3\ \mu\text{m}$)。外部電極5之厚度設為 $2\ \mu\text{m}$ 以上 $10\ \mu\text{m}$ 以下之範圍內之值(設計值： $6\ \mu\text{m}$)。厚度 t_1 及 t_2 之測量如上所述基於藉由SEM所獲得之圖像而進行。

【0111】

如圖5所示，於厚度 t_1 及 t_2 最薄之實施例E7中，於2個樣品中產生了剝離，但於其他實施例E1～E6中，100個樣品沒有產生剝離。雖然沒有製作未設置有擴散層21之樣品，但從上述結果能夠推斷，藉由擴散層21之形成，外部電極5剝離之可能性降低。

【0112】

產生了剝離之實施例E7之厚度 t_1 及厚度 t_2 分別為 $0.9\ \mu\text{m}$ 。沒有產生剝離之實施例E1～E6之厚度 t_1 及厚度 t_2 分別為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上。因此，知曉藉由將厚度 t_1 及厚度 t_2 分別設為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上，能夠獲得一定程度以上之固著

力。

【0113】

若將實施例E1～E6之厚度 t_1 之最小值($1.0\ \mu\text{m}$)除以從樣品之基底電極16之厚度之範圍選擇之適當之值(例如 $2.0\ \mu\text{m}$ 、 $3.0\ \mu\text{m}$ 或 $4.0\ \mu\text{m}$)進行正規化，則為0.50、0.33或0.25(小數第3位四捨五入。以下同樣)。若將實施例E1～E6之厚度 t_1 之最大值($3.5\ \mu\text{m}$)除以從樣品之基底電極16之厚度之範圍選擇之適當之值(例如 $3.5\ \mu\text{m}$ 或 $4.0\ \mu\text{m}$)進行正規化，則為1.00或0.88。藉由以此方式求得之下限及/或上限，可規定厚度 t_1 之範圍。關於其之一例已進行過描述。

【0114】

若將實施例E1～E6之厚度 t_2 之最小值($1.0\ \mu\text{m}$)除以從樣品之外部電極5之厚度之範圍選擇之適當之值(例如 $2.0\ \mu\text{m}$ 、 $6.0\ \mu\text{m}$ 或 $10.0\ \mu\text{m}$)進行正規化，則為0.50、0.17或0.10。若將實施例E1～E6之厚度 t_2 之最大值($3.5\ \mu\text{m}$)除以從樣品之基底電極16之厚度之範圍選擇之適當之值內之值(例如 $3.5\ \mu\text{m}$ 、 $6\ \mu\text{m}$ 或 $10\ \mu\text{m}$)進行正規化，則為1.00、0.58或0.35。藉由以此方式求得之下限及/或上限，可規定厚度 t_2 之範圍。關於其之一例已進行過描述。

【0115】

(6.實施方式之總結)

於以下之說明中，為方便起見，使用任一實施方式之符號。不過，以下描述之事項只要不產生矛盾等，其他實施方式亦同樣。又，以下例示之效果可不起作用。

【0116】

積層型電子零件(電容器1)具有：有效部11、覆蓋層13、基底電極16及外部電極5。有效部11具有於積層方向(D3方向)交替積層之介電層7及內部電極9。+D3側之覆蓋層13從D3方向之第1側(例如+D3側)及第2側(例如-D3側)中之+D3側重疊於有效部11。+D3側之基底電極16從+D3側重疊於覆蓋層13。+D3側之外部電極5從+D3側重疊於+D3側之基底電極16。基底電極16及外部電極5可共有基底電極16之材料與外部電極5之材料相互混合存在之擴散層21並得以固定。

【0117】

因此，例如，如實施方式之概要中所述，能夠增大外部電極5對基底電極16之固著力。其結果，例如，降低生產外部電極5從基底電極16剝離之不良品之可能性，提高生產性。

【0118】

內部電極9之緣部可與外部電極5相接。外部電極5之材料以12.5原子%以上擴散至基底電極16之厚度 t_1 可大於外部電極5之材料以12.5原子%以上擴散至內部電極9之部分(內部擴散部9c)之自內部電極9之緣部起之長度 L_i 。

【0119】

於此情形時，例如，藉由厚度 t_1 相對較厚，提高增大上述固著力之效果。另一方面，由於長度 L_i 相對較短，因此降低因擴散而引起內部電極9膨脹之可能性。其結果，例如，降低內部電極9與介電層7之間產生剝離之可能性。又，例如，降低因內部電極9之膨脹(進而剝離)而引起電容器301之特性降低之可能性。

【0120】

覆蓋層13可具有：2個以上之絕緣層17，其等於D3方向上積層；及虛設電極20，其位於2個以上之絕緣層17之邊界。虛設電極20之緣部可與外部電極5相接。外部電極5之材料以12.5原子%以上擴散至基底電極16之厚度 t_1 可小於外部電極5之材料以12.5原子%以上擴散至虛設電極20之部分(虛設擴散部20c)之自虛設電極20之緣部起之長度 L_d 。

【0121】

於此情形時，例如，由於長度 L_d 相對較長，因此能夠增大虛設電極20與外部電極5之間之固著力。由於虛設電極20與內部電極9不同，並非直接影響電容器1之特性之部分，因此於增加長度 L_d 之情形時，與增加長度 L_i 之情形不同，電容器1之特性降低之可能性較低。又，虛設電極20與外部電極5之接觸面積通常較基底電極16與外部電極5之接觸面積小。因此，藉由設定 $L_d > t_1$ ，容易整體地提高外部電極5對覆蓋層13之固著力。

【0122】

內部電極9之緣部(第1緣部)可與外部電極5相接，且虛設電極20之緣部(第2緣部)可與外部電極5相接。長度 L_i 可短於長度 L_d 。

【0123】

於此情形時，根據目前為止之說明亦可理解，能夠增大虛設電極20與外部電極5之間之固著力。另一方面，降低因擴散而產生內部電極9之膨脹(進而剝離)之可能性。

【0124】

外部電極5之材料(及/或第2金屬)以12.5原子%以上擴散至基底電極16之厚度 t_1 可為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上 $3.5\ \mu\text{m}$ 以下。又，於另一觀點中，厚度 t_1 相對於基底電極16之厚度可為0.25以上0.88以下。

【0125】

於此情形時，例如，藉由厚度 t_1 為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上及/或 0.25 以上，如實施例所說明般，能夠使外部電極5對基底電極16之固著力為一定程度以上。若厚度 t_1 變得過大，例如，雖然亦根據第1金屬及第2金屬之種類而定，但一般而言基底擴散層16a之體積會增加。其結果，例如，於基底擴散層16a與其他層(例如絕緣層17及/或基底非擴散層16b)之間產生應力，以致產生裂痕。藉由厚度 t_1 為 $3.5\ \mu\text{m}$ 以下及/或 0.88 以下，例如，能夠降低產生如上述般之裂痕之可能性。

【0126】

基底電極16之材料(及/或第1金屬)以 12.5 原子%以上擴散至外部電極5之厚度 t_2 可為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上 $3.5\ \mu\text{m}$ 以下。又，於另一觀點中，厚度 t_2 可為外部電極5之厚度之 0.10 以上 0.58 以下。

【0127】

於此情形時，例如，藉由厚度 t_2 為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上及/或 0.10 以上，如實施例所說明般，能夠使外部電極5對基底電極16之固著力為一定程度以上。當進行擴散接合時，雖然亦根據其條件而定，但會產生空隙。若厚度 t_2 變得過大，則空隙之合計體積占外部電極5之體積之比率變高。其結果，例如，外部電極5之電阻率變大，電容器1之電特性降低。藉由厚度 t_2 為 $3.5\ \mu\text{m}$ 以下及/或 0.58 以下，例如，能夠減少如上述般之電特性之降低。

【0128】

厚度 t_2 可為厚度 t_1 之 $2/3$ 以上 $3/2$ 以下。換言之，厚度 t_1 可為厚度 t_2 之 $2/3$ 以上 $3/2$ 以下。

【0129】

於此情形時，例如，降低如下可能性，即，擴散層21偏向基底電極16及外部電極5中之一者，其結果，厚度t1或厚度t2相對於擴散層21之整體之厚度(t1 + t2)變厚。進而，降低產生因厚度t1或厚度t2變得過厚所導致之上述不良情況之可能性。於另一觀點中，能夠降低厚度t1或厚度t2變得過厚之可能性，並且增加擴散層21之厚度，提高固著力。

【0130】

基底電極16可至少於遠離外部電極5之區域以第1金屬為主成分。外部電極5可至少於遠離基底電極16之區域以與第1金屬不同之第2金屬為主成分。於擴散層21中，第1金屬可擴散至外部電極5，第2金屬可擴散至基底電極16。擴散層21於與D3方向平行之剖面中，每0.01 μm^2 之面積可包含12.5原子%以上之第1金屬，且包含12.5原子%以上之第1金屬。

【0131】

於此情形時，例如，由於產生了一定程度之擴散，因此更有效地發揮已述效果。

【0132】

本發明之技術不限於以上之實施方式，可以各種態樣實施。

【0133】

例如，積層型電子零件不限於電容器。例如，於積層型電子零件中，複數個內部電極之一部分可為構成電容器者，複數個內部電極之其他部分可為構成電感器或電阻器者。並且，積層型電子零件整體可構成適當之電路(例如諧振電路)。又，覆蓋層、基底電極及外部電極可僅設置於有效部之上表面及下表面中之一者上。

【0134】

外部電極5可不與內部電極9及/或虛設電極20相接。例如，基底電極16可覆蓋覆蓋層13之端面而與虛設電極20相接，或者覆蓋有效部11之端面而與內部電極9相接。

【0135】

可從本發明提取以下概念。

(概念1)

一種積層型電子零件，其具有：

有效部，其具有於積層方向交替積層之介電層及內部電極；

覆蓋層，其從上述積層方向之第1側及第2側中之上述第1側重疊於上述有效部；

基底電極，其從上述第1側重疊於上述覆蓋層；及

外部電極，其從上述第1側重疊於上述基底電極；其中

上述基底電極及上述外部電極共有上述基底電極之材料與上述外部電極之材料相互混合存在之擴散層並得以固定。

(概念2)

如概念1中所記載之積層型電子零件，其中上述內部電極之緣部與上述外部電極相接，

上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度大於上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述內部電極之部分之自上述緣部起之長度。

(概念3)

如概念1或2中所記載之積層型電子零件，其中上述覆蓋層具有：

2個以上之絕緣層，其等於上述積層方向積層；及
虛設電極，其位於上述2個以上之絕緣層之邊界；其中
上述虛設電極之緣部與上述外部電極相接，

上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度小於上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述虛設電極之部分之自上述緣部起之長度。

(概念4)

如概念1至3中任一項所記載之積層型電子零件，其中上述覆蓋層具有：

2個以上之絕緣層，其等於上述積層方向積層；及
虛設電極，其位於上述2個以上之絕緣層之邊界；其中
上述內部電極之第1緣部與上述外部電極相接，
上述虛設電極之第2緣部與上述外部電極相接，

上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述內部電極之部分之自上述第1緣部起之長度短於上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述虛設電極之部分之自上述第2緣部起之長度。

(概念5)

如概念1至4中任一項所記載之積層型電子零件，其中上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度為1.0 μm 以上3.5 μm 以下。

(概念6)

如概念1至5中任一項所記載之積層型電子零件，其中上述基底電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述外部電極之厚度為1.0 μm 以上3.5 μm

以下。

(概念7)

如概念1至6中任一項所記載之積層型電子零件，其中上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度為上述基底電極之厚度之0.25以上0.88以下。

(概念8)

如概念1至7中任一項所記載之積層型電子零件，其中上述基底電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述外部電極之厚度為上述外部電極之厚度之0.10以上0.58以下。

(概念9)

如概念1至8中任一項所記載之積層型電子零件，其中上述基底電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述外部電極之厚度相對於上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度為 $\frac{2}{3}$ 以上 $\frac{3}{2}$ 以下。

(概念10)

如概念1至9中任一項所記載之積層型電子零件，其中上述基底電極至少於遠離上述外部電極之區域以第1金屬為主成分，

上述外部電極至少於遠離上述基底電極之區域以與上述第1金屬不同之第2金屬為主成分，

於上述擴散層中，上述第1金屬擴散至上述外部電極，且上述第2金屬擴散至上述基底電極，

上述擴散層於與上述積層方向平行之剖面中，每 $0.01\ \mu\text{m}^2$ 之面積包含12.5原子%以上之上述第1金屬，且包含12.5原子%以上之上述第2金屬。

【符號說明】

【0136】

1:電容器

3:本體部

5:外部電極

5a:外部擴散層

5b:外部非擴散層

7:介電層

9:內部電極

9A:第1內部電極

9B:第2內部電極

9a:電極本體

9b:引出電極

9c:內部擴散部

11:有效部

13:覆蓋層

15:基底層

16:基底電極

16a:基底擴散層

16b:基底非擴散層

17:絕緣層

19:虛設層

20:虛設電極

20c:虛設擴散部

21:擴散層

201:電容器

203:本體部

301:電容器

BS:界面

D1:方向

D2:方向

D3:方向

Ld:長度

Li:長度

t1:厚度

t2:厚度

III-III:線

VI:區域

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種積層型電子零件，其具有：

有效部，其具有於積層方向交替積層之介電層及內部電極；

覆蓋層，其從上述積層方向之第1側及第2側中之上述第1側重疊於上述有效部；

基底電極，其從上述第1側重疊於上述覆蓋層；及

外部電極，其從上述第1側重疊於上述基底電極；其中

上述基底電極及上述外部電極共有上述基底電極之材料與上述外部電極之材料相互混合存在之擴散層並得以固定。

【請求項2】

如請求項1之積層型電子零件，其中上述內部電極之緣部與上述外部電極相接，

上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度大於上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述內部電極之部分之自上述緣部起之長度。

【請求項3】

如請求項1之積層型電子零件，其中上述覆蓋層具有：

2個以上之絕緣層，其等於上述積層方向積層；及

虛設電極，其位於上述2個以上之絕緣層之邊界；其中

上述虛設電極之緣部與上述外部電極相接，

上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度小於上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述虛設電極之部分之自

上述緣部起之長度。

【請求項4】

如請求項1之積層型電子零件，其中上述覆蓋層具有：

2個以上之絕緣層，其等於上述積層方向積層；及

虛設電極，其位於上述2個以上之絕緣層之邊界；其中

上述內部電極之第1緣部與上述外部電極相接，

上述虛設電極之第2緣部與上述外部電極相接，

上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述內部電極之部分之自上述第1緣部起之長度短於上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述虛設電極之部分之自上述第2緣部起之長度。

【請求項5】

如請求項1之積層型電子零件，其中上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度為1.0 μm 以上3.5 μm 以下。

【請求項6】

如請求項1之積層型電子零件，其中上述基底電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述外部電極之厚度為1.0 μm 以上3.5 μm 以下。

【請求項7】

如請求項1之積層型電子零件，其中上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度為上述基底電極之厚度之0.25以上0.88以下。

【請求項8】

如請求項1之積層型電子零件，其中上述基底電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述外部電極之厚度為上述外部電極之厚度之0.10以上0.58

以下。

【請求項9】

如請求項1之積層型電子零件，其中上述基底電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述外部電極之厚度相對於上述外部電極之材料以12.5原子%以上擴散至上述基底電極之厚度為 $2/3$ 以上 $3/2$ 以下。

【請求項10】

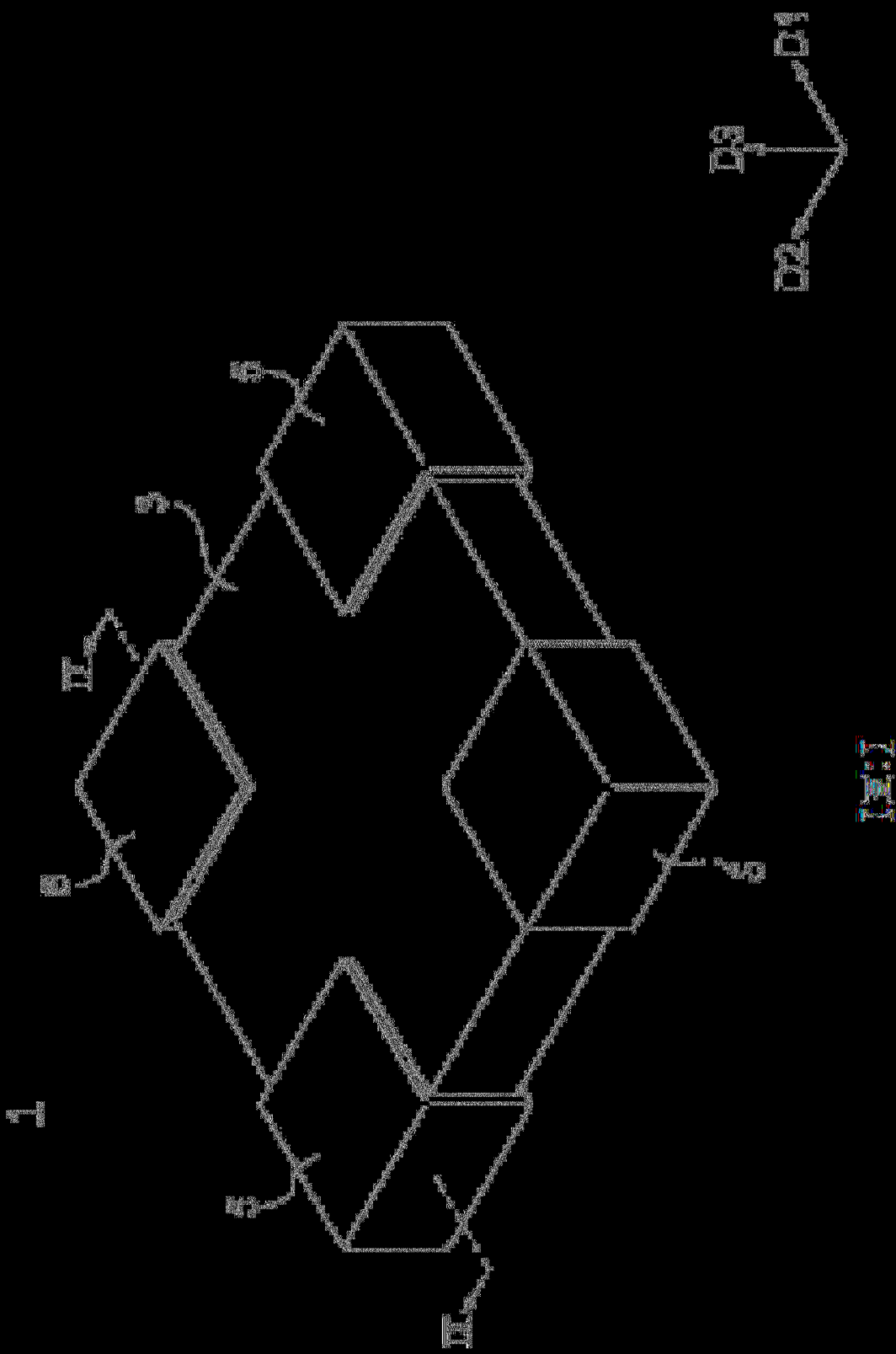
如請求項1之積層型電子零件，其中上述基底電極至少於遠離上述外部電極之區域以第1金屬為主成分，

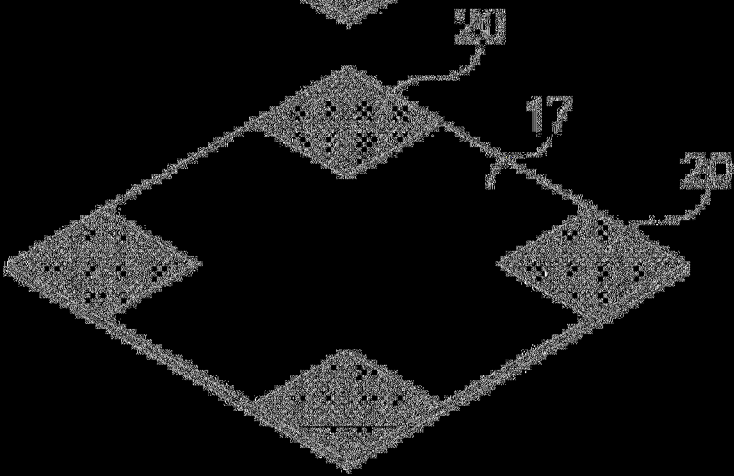
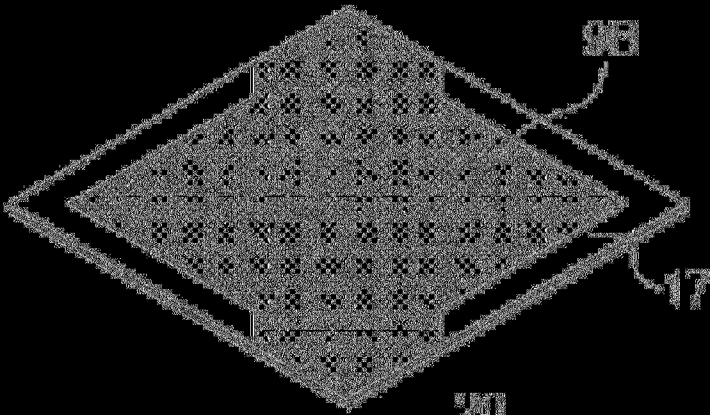
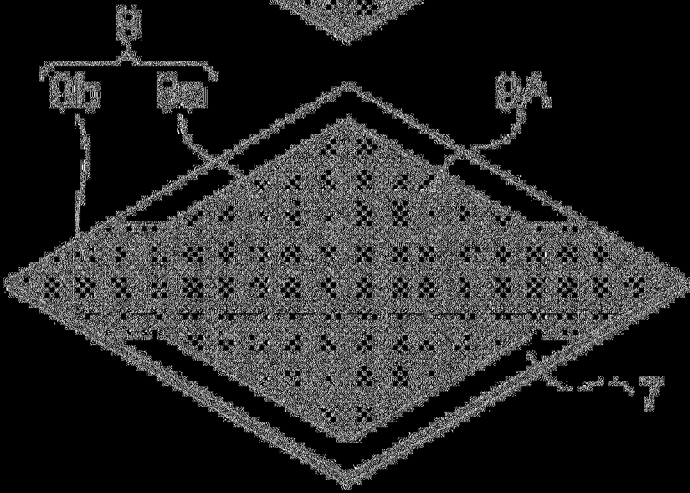
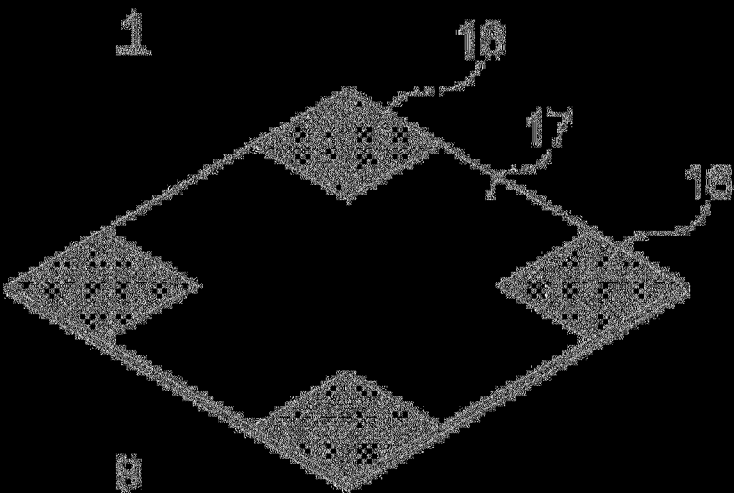
上述外部電極至少於遠離上述基底電極之區域以與上述第1金屬不同之第2金屬為主成分，

於上述擴散層中，上述第1金屬擴散至上述外部電極，且上述第2金屬擴散至上述基底電極，

上述擴散層於與上述積層方向平行之剖面中，每 $0.01\ \mu\text{m}^2$ 之面積包含12.5原子%以上之上述第1金屬，且包含12.5原子%以上之上述第2金屬。

|(發明圖式)|





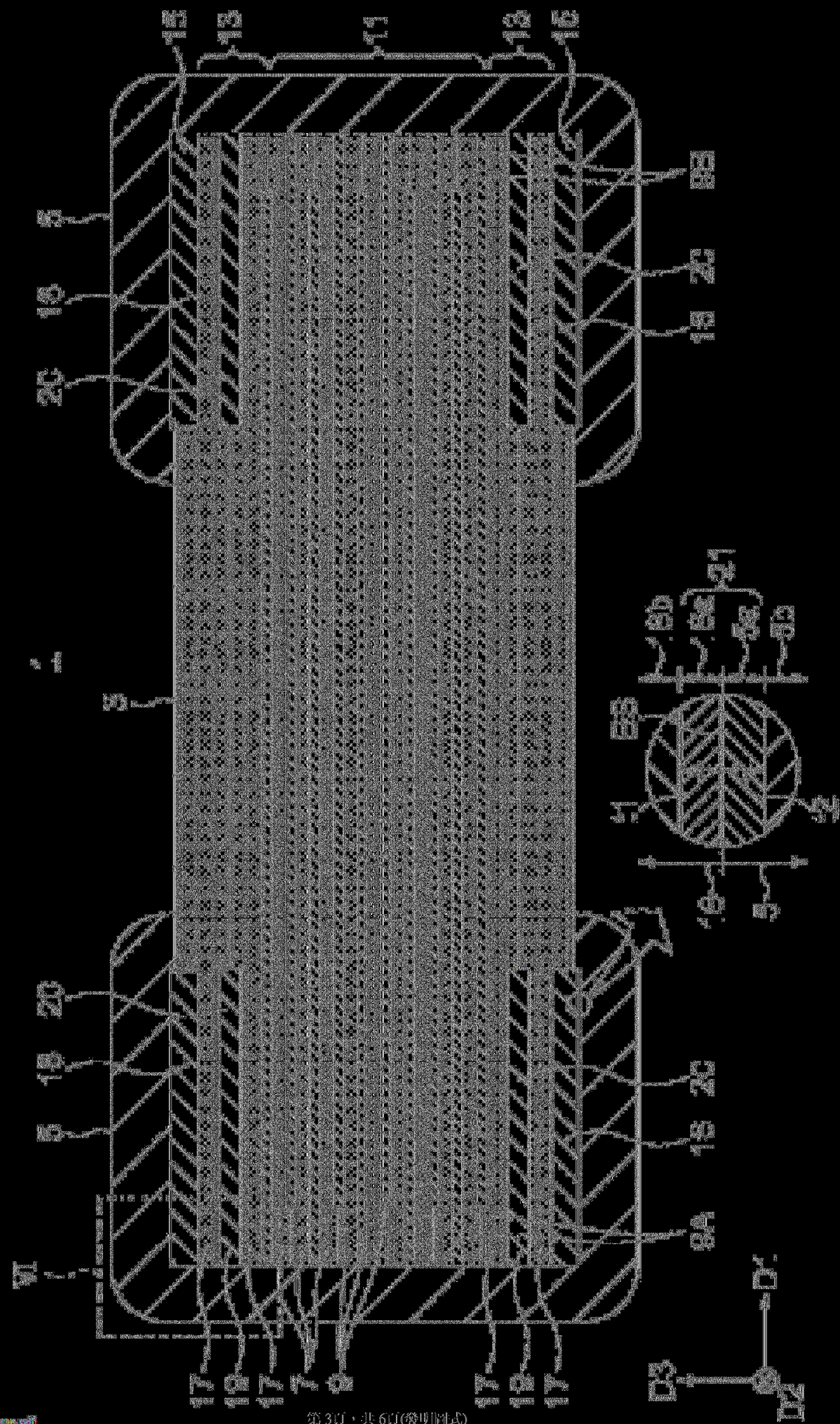
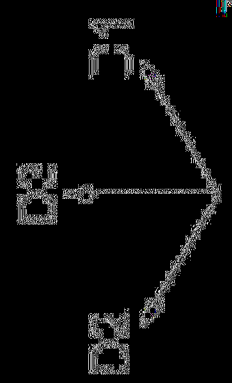
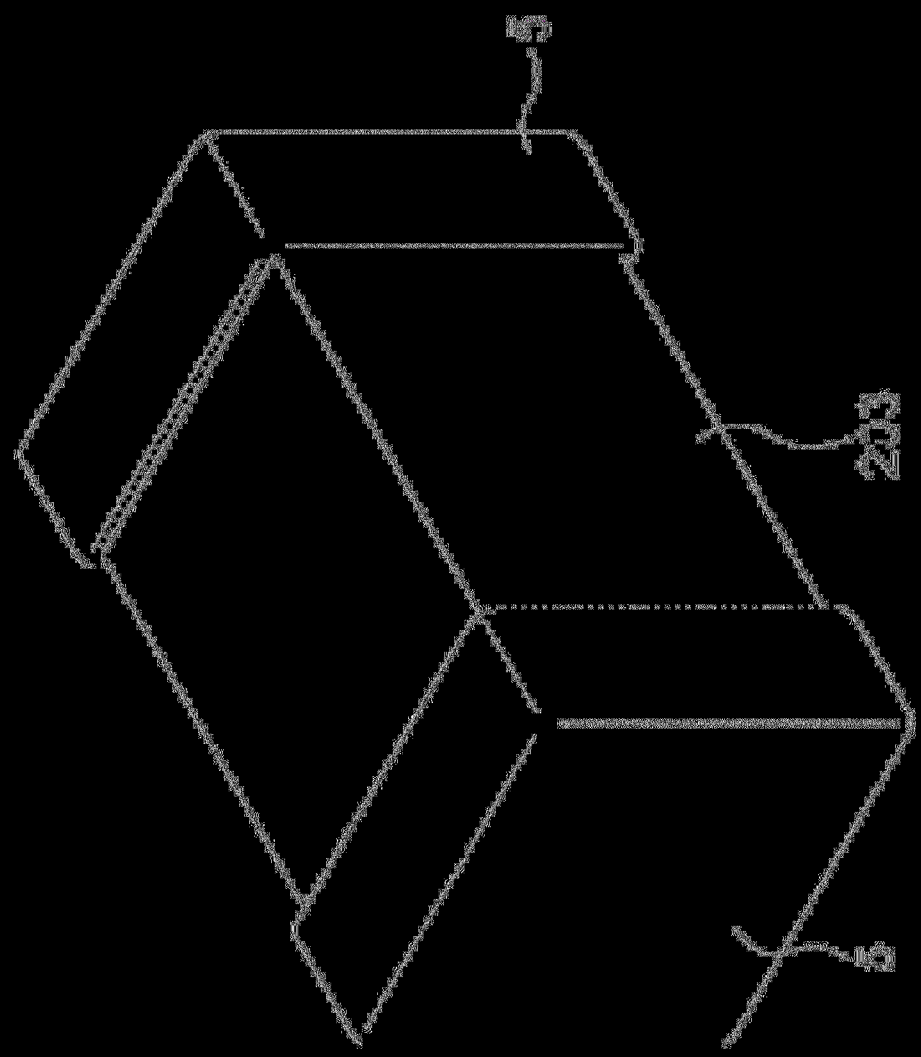


圖 1

圖 2

221



221

No.	t1 (μm)	t2 (μm)	Qual.
E1	1.0	1.0	0/100
E2	1.0	1.5	0/100
E3	1.5	1.0	0/100
E4	3.0	3.5	0/100
E5	3.5	3.0	0/100
E6	3.5	3.5	0/100
E7	0.9	0.9	2/100

1152

