



(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 201115602 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099129060

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 30 日

(51)Int. Cl. : *H01G4/12 (2006.01)*

(30)優先權：2009/10/29 日本

JP2009-248544

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

(72)發明人：板村啟人 ITAMURA, HIROTO (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：17 共 41 頁

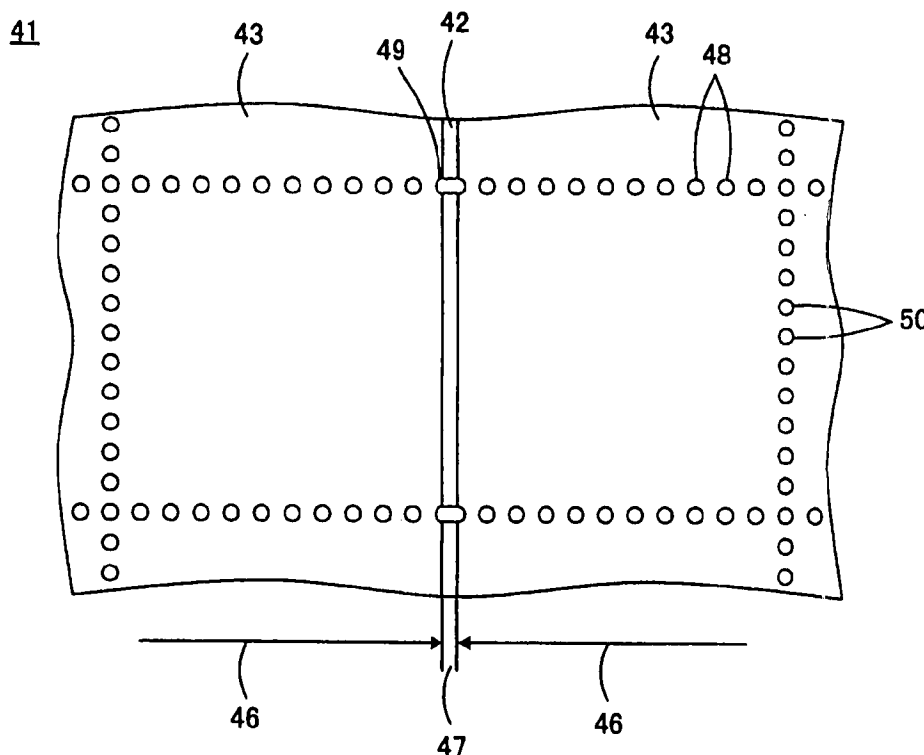
(54)名稱

陶瓷電子零件及其製造方法以及集合零件

CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND COLLECTIVE COMPONENT

(57)摘要

為獲得在主面上形成有間隙尺寸窄的複數個外部端子電極之陶瓷電子零件，當沿著以孔狀連線方式排列複數個裂斷導孔之既定裂斷線將集合零件裂斷時，由於間隙尺寸窄，無法順利進行裂斷。其解決手段在於，集合零件 41，在裂斷導孔 48、49 通過之裂斷線上，具有與外部端子電極用導電性糊膜 43 交叉之第 1 區域 46、及不交叉之第 2 區域 47。複數個裂斷導孔，包含配置成跨設於第 1 區域 46 及第 2 區域 47 之至少 1 個跨設裂斷導孔 49。



- 41：集合零件
- 42：第 1 主面
- 43：外部端子電極用導電性糊膜
- 46：第 1 區域
- 47：第 2 區域
- 48：裂斷導孔
- 49：跨設裂斷導孔
- 50：裂斷導孔



(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 201115602 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099129060

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 30 日

(51)Int. Cl. : *H01G4/12 (2006.01)*

(30)優先權：2009/10/29 日本

JP2009-248544

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

(72)發明人：板村啟人 ITAMURA, HIROTO (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：17 共 41 頁

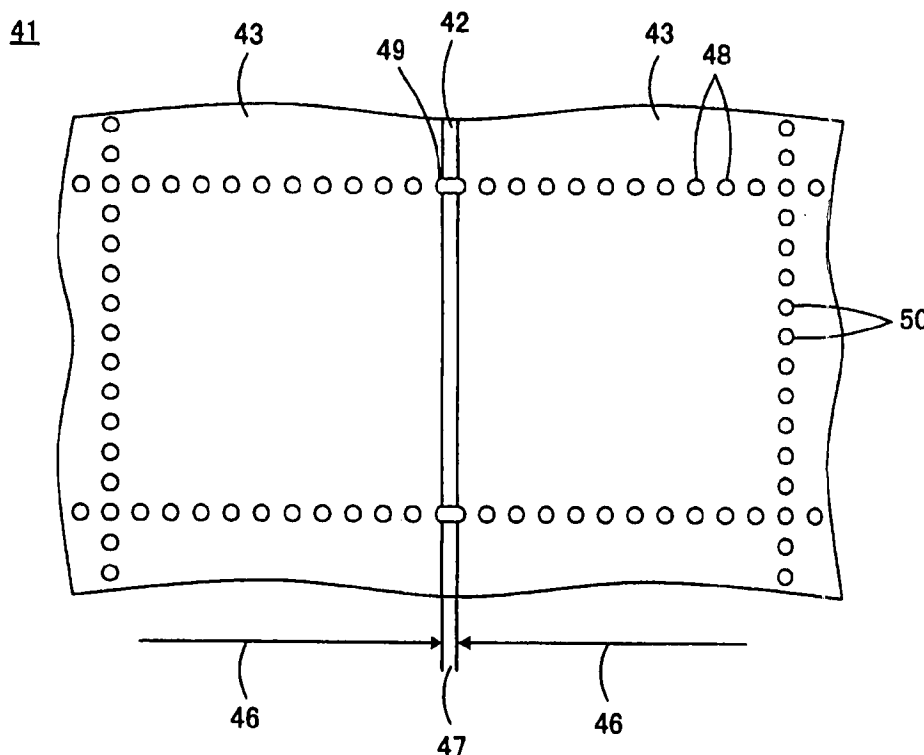
(54)名稱

陶瓷電子零件及其製造方法以及集合零件

CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND COLLECTIVE COMPONENT

(57)摘要

為獲得在主面上形成有間隙尺寸窄的複數個外部端子電極之陶瓷電子零件，當沿著以孔狀連線方式排列複數個裂斷導孔之既定裂斷線將集合零件裂斷時，由於間隙尺寸窄，無法順利進行裂斷。其解決手段在於，集合零件 41，在裂斷導孔 48、49 通過之裂斷線上，具有與外部端子電極用導電性糊膜 43 交叉之第 1 區域 46、及不交叉之第 2 區域 47。複數個裂斷導孔，包含配置成跨設於第 1 區域 46 及第 2 區域 47 之至少 1 個跨設裂斷導孔 49。



- 41：集合零件
- 42：第 1 主面
- 43：外部端子電極用導電性糊膜
- 46：第 1 區域
- 47：第 2 區域
- 48：裂斷導孔
- 49：跨設裂斷導孔
- 50：裂斷導孔

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，係有關陶瓷電子零件及其製造方法以及集合零件，尤其，有關在主面上形成有外部端子電極般的外部導體，藉由將集合零件沿著既定裂斷線裂斷而獲得之陶瓷電子零件及其製造方法、以及能藉由分割而將複數個陶瓷電子零件取出之集合零件。

【先前技術】

近年來，在手機或個人電腦等電子機器中採用了許多以積層陶瓷電容器為代表之積層陶瓷電子零件。一般而言，積層陶瓷電子零件具有長方體形狀的陶瓷坯體、及形成於陶瓷坯體外表面的一對外部端子電極。在很多情況下，外部端子電極係藉由使用浸漬法在陶瓷坯體端部塗布導電性糊料並烘烤而形成，在此情況下，各外部端子電極以陶瓷坯體的一個端面為中心跨越 5 個面而形成。

但，近年來，在電子零件的構裝形式變得多樣化、用途特殊化型電子零件的需求增大等之背景下，陶瓷電子零件之外部端子電極的形狀或配置亦朝多樣化進行，且提出有例如在陶瓷坯體的 1 個面上或者相對向的 2 個面上形成外部端子電極之類型者（例如，參照專利文獻 1 及 2）。

如此，在陶瓷坯體的 1 個面上或相對向的 2 個面上形成外部端子電極的情況下，能利用浸漬法以外的方法形成外部端子電極。例如，能採用如下的方法：在構成複數個陶瓷電子零件用的複數個陶瓷坯體之集合零件的主面上印

刷外部端子電極用導電性糊膜並烘烤後，將集合零件分割，取出各陶瓷電子零件用的陶瓷坯體（例如，參照專利文獻 3，特別是段落[0003]）。

在此，由於待分割的集合零件係以經過燒結而形成的硬陶瓷構成，所以，若以如切塊機（dicer）之切割手段進行分割，則有可能使各陶瓷電子零件的陶瓷坯體破損或出現缺口之虞。為解決此問題，上述專利文獻 3，提出以板狀的切割刀壓著切割未燒成的集合零件，但該方法，會產生切斷後的生片彼此容易黏在一起的問題。

因此，作為能想到的方法，可舉出在製造陶瓷多層基板等時經常使用的裂斷（break）法。在裂斷法中，於未燒成的集合零件形成裂斷槽，燒成後，沿著裂斷槽將集合零件分割，因此，不會發生使用上述切塊機或板狀切割刀時的問題。另外，由於能以集合零件的狀態進行鍍敷步驟或測試步驟，故生產效率亦優異。

作為裂斷法，雖已提出各種方案，但其中專利文獻 4 所揭示之裂斷法很有意義。根據專利文獻 4 所記載的技術，藉由形成非連續之直線狀的裂斷槽，在進行作業步驟之處理時，能防止集合零件意外破損。

另一方面，近年來，由於謀求實現多層配線基板的小型化，故提案有將陶瓷電子零件埋入多層配線基板內部的技術。例如，在專利文獻 5 揭示有一種積層用模組之製造方法，其具有如下之步驟：在基板內部埋入陶瓷電子零件時，例如，以使在陶瓷電子零件的主面所形成的外部端子

電極成為在上之方式，將陶瓷電子零件收納於芯基板內部，形成絕緣層以覆蓋芯基板與陶瓷電子零件，以雷射光貫穿絕緣層，形成到達外部端子電極表面的通孔，在通孔中填充導電體，將配線電路與外部端子電極電氣連接。

在上述埋入過程中，對雷射光照射要求具有很高的精度。因為如果不小心使雷射光射到陶瓷坯體，則有可能損害到陶瓷電子零件的特性之虞。

因此，較佳係待埋入的陶瓷電子零件的外部端子電極盡可能面積大，例如，關於專利文獻 1 及 2 中所示之類型之積層陶瓷電子零件，如圖 17 所示，需要設計成僅留有必要的間隙 1，以使外部端子電極 2 及 3 的各自面積儘量擴大。

但，可知當使用沿著形成有非連續的孔狀連線式之裂斷槽之既定裂斷線進行裂斷的裂斷法，以製作形成有上述間隙窄的複數個外部端子電極之陶瓷電子零件時，容易發生“裂斷不良”的問題。該“裂斷不良”，係指在因裂斷而出現的陶瓷坯體側面之沿著間隙部分的部分沒有整齊地被裂斷，從而在側面形成突起（被裂斷的另外一側形成凹陷），或以間隙部分為起點在陶瓷坯體出現破損或缺口。

如專利文獻 4 所記載般，若以相等間距形成用以導引裂斷之非連續的大小相同之凹部時，在窄的間隙部分不形成裂斷導引用的凹部，而能容易地隔著間隙部分配置 2 個裂斷導引用凹部。此種情況下，在佔據主面大半之外部端子電極形成部，雖然能很容易地將拉伸應力集中於裂斷導引用凹部間，但另一方面，在面積窄並且處於比外部端子

電極形成部略低的位置之間隙部分，很難將拉伸應力集中。因此，能推測容易發生以間隙部分為起點的“裂斷不良”。

專利文獻 1：日本特開 2006-216622 號公報

專利文獻 2：日本特開 2006-339337 號公報

專利文獻 3：日本特開平 9-260187 號公報

專利文獻 4：日本特開 2003-273272 號公報

專利文獻 5：日本特開 2005-064446 號公報

【發明內容】

因此，本發明之目的在於，提供能解決上述問題之陶瓷電子零件及其製造方法、以及能藉由分割將複數個陶瓷電子零件取出之集合零件。

本發明之陶瓷電子零件，具有：陶瓷坯體，具有彼此對向之第 1 及第 2 主面、以及連結第 1 及第 2 主面間之第 1～第 4 側面；及外部導體，形成於陶瓷坯體之至少第 1 主面上。

此種陶瓷電子零件，至少在第 1 側面，形成有延伸於連結第 1 及第 2 主面間之方向、並且至少到達第 1 主面之複數個凹槽。另外，該等凹槽，相當於在集合零件用以導引裂斷而沿著既定裂斷線設置之裂斷導孔的一半。

在第 1 主面之與第 1 側面相接之第 1 稜部，形成有：外部導體端緣所在之至少 2 個第 1 區域；及位於相鄰之 2 個第 1 區域之間並且外部導體端緣所不在之至少 1 個第 2 區域。

又，其特徵在於：該複數個凹槽，包含配置成跨設於第 1 區域及第 2 區域之至少 1 個跨設凹槽。

在第 2 區域，相鄰之第 2 凹槽可彼此重疊，亦可各自獨立。

在本發明之較佳實施形態中，外部導體，包含使端緣位於該至少 2 個第 1 區域中之一區域之第 1 外部導體、及使端緣位於該至少 2 個第 1 區域中之另一區域之第 2 外部導體，第 1 外部導體與第 2 外部導體係在第 1 主面上彼此獨立形成。

在上述實施形態，當本發明之陶瓷電子零件係構成積層陶瓷電容器時，該積層陶瓷電容器，具備：積層之複數個電介質層、及隔著電介質層彼此對向設置之第 1 及第 2 內部電極；第 1 外部導體與第 1 內部電極形成電氣連接；第 2 外部導體與第 2 內部電極形成電氣連接。

如上述，當陶瓷電子零件構成積層陶瓷電容器時，電介質層與第 1 及第 2 內部電極能延伸於與第 1 主面垂直的方向，亦能延伸於與第 1 主面平行的方向。在後者的情況下，第 1 外部導體經由第 1 貫通導體而與第 1 內部電極形成電氣連接，第 2 外部導體經由第 2 貫通導體而與第 2 內部電極形成電氣連接。

本發明之陶瓷電子零件，凹槽能形成為到達第 1 及第 2 主面之雙方，亦能形成為僅到達第 1 主面。

另外，較佳係跨設凹槽與相鄰於該跨設凹槽之其他凹槽間之間距，小於其他凹槽彼此之間距。或是，各凹槽亦

可皆配置成相等間距。

本發明亦可適用於在第 2 主面上亦形成有外部導體之陶瓷電子零件。

本發明之陶瓷電子零件，較佳係第 1 主面之與第 1 側面相對向之第 2 側面相接之第 2 稜部，亦具有與第 1 稜部同樣之構成。

本發明之陶瓷電子零件被埋入配線基板而使用，在使用雷射光以在配線基板形成到達外部導體之貫通導體的情況下，較佳係外部導體至少其表面係由 Cu 構成。

另外，本發明亦適合製造如上述之陶瓷電子零件之方法。

本發明之陶瓷電子零件之製造方法，具有：準備集合零件之步驟，該集合零件具有彼此對向之第 1 及第 2 主面，至少在第 1 主面上形成外部導體，並且以在連結第 1 及第 2 主面間之方向延伸的方式形成複數個裂斷導孔，各裂斷導孔使其開口端位於至少第 1 主面上，複數個裂斷導孔係排列成沿著既定裂斷線分布；及沿著裂斷線將集合零件分割，藉此取出複數個陶瓷電子零件之步驟。

另外，該裂斷導孔，能使其開口端位於至少第 1 主面上，因此，能在使開口端位於第 1 及第 2 主面的兩個面上，並且以具有往厚度方向貫穿集合零件之貫穿部的方式形成；亦能在僅使開口端位於第 1 主面上，並且以具有往厚度方向不貫穿集合零件之凹部的方式形成。

從第 1 主面側觀察時，該集合零件在裂斷線上具有與

外部導體交叉之第 1 區域、及不與外部導體交叉之第 2 區域。

又，其特徵在於：複數個裂斷導孔，包含配置成跨設於第 1 區域及第 2 區域之至少 1 個跨設裂斷導孔。

本發明亦適合能有利地利用於上述陶瓷電子零件之製造方法的集合零件，更具體而言，適合可藉由沿既定裂斷線進行分割以取出複數個陶瓷電子零件之集合零件。

本發明之集合零件，具有彼此對向之第 1 及第 2 主面。至少在第 1 主面上形成外部導體，並且以在連結第 1 及第 2 主面間之方向延伸的方式形成複數個裂斷導孔。各裂斷導孔使其開口端位於至少第 1 主面上。另外，複數個裂斷導孔係排列成沿著裂斷線分布。

從第 1 主面側觀察時，該集合零件在裂斷線上具有與外部導體交叉之第 1 區域、及不與外部導體交叉之第 2 區域。

又，其特徵在於：複數個裂斷導孔，包含配置成跨設於第 1 區域及第 2 區域之至少 1 個跨設裂斷導孔。

[發明效果]

依本發明，為獲得例如間隙窄的複數個外部端子電極形成在主面上之陶瓷電子零件，該陶瓷電子零件，在陶瓷坯體的主面之與一個側面相接之稜部，形成有外部導體的端緣所在之至少 2 個第 1 區域、及位於相鄰之 2 個第 1 區域間並且外部導體的端緣所不在之至少 1 個第 2 區域；當沿著排列有複數個裂斷導孔之既定裂斷線將集合零件裂斷

時，能順利地進行裂斷，難以發生陶瓷坯體的側面出現突起或凹陷、陶瓷坯體損傷或缺口等之“裂斷不良”的問題。

因此，在實施如下步驟時，亦即，在使形成於陶瓷電子零件的主面之外部導體例如在上，並將陶瓷電子零件收納於配線基板內部的狀態下，以雷射光貫穿配線基板的一部分，形成到達外部導體表面之通孔，並藉由在通孔內填充導電體，將配線電路與外部導電體形成電氣連接時，即使為了以不需高精度進行雷射光照射，而擴大被埋入之陶瓷電子零件之外部導體的面積，亦能將用以獲得此種電子零件之集合零件順利並良好地進行裂斷。

【實施方式】

圖 1 至圖 4 係表示作為本發明之第 1 實施形態的陶瓷電子零件之積層陶瓷電容器 11 的圖。在此，圖 1 係俯視圖，圖 2 係前視圖，圖 3 及圖 4 係截面圖。另外，在圖 1 及圖 2 中，L、W 及 T 分別表示長度方向、寬度方向及厚度方向，圖 3 為 LT 截面圖，圖 4 為 WT 截面圖。另外，在圖 3 中，(a) 及 (b) 表示彼此不同的截面。

如圖 1 及圖 2 所示，積層陶瓷電容器 11 具有作為陶瓷坯體的電容器本體 18，該電容器本體 18 具有彼此對向之第 1 主面及第 2 主面 12 及 13、及連結第 1 主面及第 2 主面 12 及 13 間之第 1~第 4 側面 14~17。

另外，在電容器本體 18 之第 1 主面 12 上，隔著間隙 21，以彼此獨立之方式形成作為外部導體的第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20，在第 2 主面 13 上，亦同樣形成第 1

及第 2 外部端子電極 19 及 20。第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20 皆包含底層 22 及在底層 22 上所形成的鍍膜 23。

另外，在電容器本體 18 的第 1 及第 2 側面 14 及 15，形成複數個凹槽 24 及 25。凹槽 24 及 25，形成為延伸於連結第 1 及第 2 主面 12 及 13 間的方向，並且到達第 1 及第 2 主面 12 及 13 兩者。在電容器本體 18 的第 3 及第 4 側面 16 及 17 亦形成凹槽 26。

另外，在與第 1 主面 12 之第 1 側面 14 相接的第 1 稜部 27，形成存在有第 1 或第 2 外部端子電極 19 或 20 的端緣之 2 個第 1 區域 28、及位於相鄰之 2 個第 1 區域 28 之間且不存在第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20 的任意一個端緣之 1 個第 2 區域 29。

如圖 3 及圖 4 所示，積層陶瓷電容器 11，具備積層而成之複數個電介質層 30、及隔著電介質層 30 以彼此對向的方式設置之複數組第 1 及第 2 內部電極 31 及 32。在本實施形態，電介質層 30 以及第 1 及第 2 內部電極 31 及 32，相對於第 1 主面 12，即相對於構裝面，延伸於垂直方向。第 1 及第 2 內部電極 31 及 32，分別具有電容部 33 及 34 及拉出部 35 及 36，並分別與第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20 形成電氣連接。

圖 5 係表示圖 1 之局部放大圖。如圖 5 所示，上述複數個凹槽 24 及 25，被分為配置成跨設於第 1 區域 28 及第 2 區域 29 之跨設凹槽 25 及除此以外之凹槽 24。

上述跨設凹槽 25 以外之凹槽 24，具有沿著第 1 稜部

27 且長度為 D_1 的半圓形狀，複數個凹槽 24 以間距 P_1 彼此等間距地配置。在此，所謂的間距，係指連結各相鄰之凹槽 24 之沿著第 1 稜部 27 的中點之距離。另外，凹槽 24 的形狀，並不限於圖中所示的半圓形狀，亦可為三角形、四角形、橢圓等形狀。

跨設凹槽 25，沿著第 1 稜部 27 的長度為 D_2 ，形成具有 3 個面積相同之截面半圓狀之槽以間距 P_2 互相重疊並連結的方式配置之形態。在本實施形態，跨設凹槽 25 形成於第 2 區域 29 全域。因此，能使配置成跨設於一方之第 1 區域 28 及第 2 區域 29 之跨設凹槽 25、與配置成跨設於另一方之第 1 區域 28 及第 2 區域 29 之跨設凹槽 25 共通。又，構成跨設凹槽 25 之上述截面半圓狀之槽，亦可置換為三角形、四角形、橢圓等截面形狀。

較佳係當將凹槽 24 間之間距設為 P_1 ，將構成跨設凹槽 25 之截面半圓狀之槽間之間距設為 P_2 時，滿足 $P_1 > P_2$ 的關係。凹槽 24 及 25，雖然相當於後述之製程中的裂斷步驟結束後之裂斷導孔 48 及 49（參照圖 7）的一半，但，如此在相當於第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20 間之間隙 21 部分的第 2 區域 29，藉由縮短裂斷導孔的間距，能實現順利的裂斷，可確實抑制構造缺陷。

另外，對於相鄰之凹槽 24 與構成跨設凹槽 25 之最端緣之截面半圓狀之槽間之間距 P_3 ，較佳為具有 $P_1 \geq P_3$ 之關係。由於如此能使裂斷導孔集中在跨設凹槽 25 附近，故能實現更順利地裂斷。

另外，關於尺寸的較佳條件如下。

較佳係跨設凹槽 25 以外之凹槽 24 的長度 D_1 為 $80 \sim 120 \mu\text{m}$ 。

較佳係跨設凹槽 25 的長度 D_2 為 $160 \sim 240 \mu\text{m}$ 。

較佳係跨設凹槽 25 以外之凹槽 24 之間距 P_1 為 $150 \sim 250 \mu\text{m}$ 。

較佳係構成跨設凹槽 25 之截面半圓狀之槽之間距 P_2 為 $40 \sim 60 \mu\text{m}$ 。

較佳係相鄰之凹槽 24 與構成跨設凹槽 25 之最端緣之截面半圓狀之槽間之間距 P_3 為 $150 \sim 250 \mu\text{m}$ 。

較佳係在電容器本體 18 的第 3 側面 16 所形成之凹槽 26 及在第 4 側面 17 所形成之凹槽 26 分別以相等的間距配置。

相當於第 2 區域 29 的長度之間隙 21 的尺寸 G 較佳係 $140 \sim 160 \mu\text{m}$ 。

較佳係 $D_1 < G$ 。

較佳係 $D_2 \geq G$ 。

在本實施形態，在第 1 主面 12 之與第 1 側面 14 相對向之第 2 側面 15 相接的第 2 稜部 37，亦與第 1 稜部 27 同樣，存在第 1 及第 2 區域 28 及 29，凹槽 24 及 25 滿足與第 1 稜部 27 之情況同樣的關係。但，本發明可適用於第 2 區域所存在之各稜部，只要在至少 1 個稜部滿足上述關係即可。

另外，關於第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20、凹槽

24、25、26 的配置，在第 1 主面 12 及第 2 主面 13 同樣配置。

電容器本體 18 的厚度較佳係 0.3~1.5mm。

作為電容器本體 18 所具備之構成電介質層 30 之電介質陶瓷，能使用以 BaTiO₃、CaTiO₃、SrTiO₃、CaZrO₃ 等為主成分的電介質陶瓷。另外，亦能使用在這些主成分中添加 Mn 化合物、Fe 化合物、Cr 化合物、Co 化合物、Ni 化合物等副成分之電介質陶瓷。較佳係電介質層 30 的各厚度為 1~10 μm。

作為構成內部電極 31 及 32 之導電成分，能使用例如 Ni、Cu、Ag、Pd、Ag-Pd 合金、Au 等金屬。較佳係內部電極 31 及 32 的各厚度為 1~10 μm。

作為構成外部端子電極 19 及 20 之底層 22 之導電成分，能使用例如 Ni、Cu、Ag、Pd、Ag-Pd 合金、Au 等金屬。底層 22 使用由燒結金屬構成之厚膜導體而形成、或藉由直接實施鍍敷而形成。在底層 22 能包含玻璃，亦能包含與構成電介質層 30 之陶瓷同種類之陶瓷。底層 22 的厚度較佳係 5~40 μm。

作為構成外部端子電極 19 及 20 之鍍膜 23 之金屬，能使用例如 Ni、Cu、Sn、Sn-Pb 合金、Au 等。鍍膜 23 能以複數層形成。鍍膜 23 的每一層的厚度較佳係 1~10 μm。另外，在底層 22 與鍍膜 23 之間，雖然未圖示，但亦能形成緩和應力用之樹脂層。

在將本發明之陶瓷電子零件埋入配線基板使用的情況

下，較佳係外部導體之至少表面由 Cu 構成。例如，在將本實施形態之積層陶瓷電容器 11 埋入配線基板使用的情況下，構成外部端子電極 19 及 20 的最外層之鍍膜 23 較佳係以鍍銅形成。如上述專利文獻 5 所記載，在埋入時，雖然以雷射光貫穿配線基板之絕緣層而形成到達外部端子電極表面的通孔，但由於鍍銅容易將雷射（特別是 CO₂ 雷射）光反射，故能抑制雷射光對零件的損壞。

其次，針對積層陶瓷電容器 11 之製程的一個例子進行說明。

(1) 準備陶瓷生片、內部電極用導電性糊料、及外部端子電極用導電性糊料。在陶瓷生片或各種導電性糊料中，雖然含有黏合劑及溶劑，但亦能使用公知之有機黏合劑或有機溶劑。

(2) 在陶瓷生片上，藉由例如網版印刷等，以既定圖案印刷內部電極用導電性糊料，形成內部電極用導電性糊膜。

(3) 將印刷有內部電極用導電性糊膜之陶瓷生片以既定片數積層，在其上下積層既定片數之沒有印刷內部電極用導電性糊膜之外層用陶瓷生片，製作生的集合零件。視需要，以靜水壓衝壓等手段朝生的集合零件之積層方向施加壓力。

(4) 如圖 6 所示，在生的集合零件 41 之第 1 主面 42 上，藉由網版印刷等以既定圖案印刷外部端子電極用導電性糊料，形成外部端子電極用導電性糊膜 43。藉由沿著用

虛線表示的裂斷線 44 及 45 進行裂斷，能從集合零件 41 取出複數個積層陶瓷電容器 11。從第 1 主面 42 側觀察集合零件 41 時，在裂斷線 44 上具有與外部端子電極用導電性糊膜 43 交叉的第 1 區域 46、及不與外部端子電極用導電性糊膜 43 交叉的第 2 區域 47。

在與生的集合零件 41 之第 1 主面 42 相反的第 2 主面上亦同樣形成外部端子電極用導電性糊膜。

(5) 如圖 7 的放大圖所示，在集合零件 41 形成複數個裂斷導孔 48~50。裂斷導孔 48~50 以在連結第 1 主面 42 與第 2 主面之間的方向上延伸的方式形成，在本實施形態，在第 1 主面 42 與第 2 主面之間貫通，使其開口端位於第 1 主面 42 及第 2 主面上。複數個裂斷導孔 48~50 以沿著裂斷線 44 及 55 分布的方式排列。複數個裂斷導孔 48~50 亦包含孔狀接線狀態的孔。

另外，在本實施形態，從整體觀察集合零件 41 時，沿著與待取出之積層陶瓷電容器 11 之電容器本體 18 之第 1 及第 2 側面 14 及 15 平行的方向，複數個裂斷導孔 48 以相等的間距配置。另一方面，沿著與電容器本體 18 之第 3 及第 4 側面 16 及 17 平行的方向，複數個裂斷導孔 50 以相等的間距配置。

另外，裂斷導孔 49，係形成跨設於前述第 1 區域 46 與第 2 區域，形成 3 個面積相同之截面圓形之孔互相重疊並連結的方式配置之形態。以下，亦有將「裂斷導孔 49」稱為「跨設裂斷導孔 49」之情形。上述截面圓形之各孔的直

徑以及裂斷導孔 48 及 50 之各孔的直徑較佳係皆相同。

作為形成裂斷導孔 48~50 之手段，能使用雷射或 NC 打孔機等。

在圖 7 中，當從裂斷導孔 48 及 49 的分布方向觀察時，印刷有外部端子電極用導電性糊膜 43 的部分係圖 6 所示之第 1 區域 46，此為最終成為積層陶瓷電容器 11 之第 1 區域 28 的部分，在該部分形成有複數個第 1 裂斷導孔 48。

在圖 7 中，同樣地，當從裂斷導孔 48 及 49 的分布方向觀察時，沒有印刷外部端子電極用導電性糊膜 43 的部分係圖 6 所示之第 2 區域 47，此為最終成為積層陶瓷電容器 11 之第 2 區域 29 的部分，在該部分形成有跨設裂斷導孔 49。

例如，為形成圖 5 所示之跨設凹槽 25，只要縮短照射間距，重複進行雷射照射形成複數個孔，藉此形成跨設裂斷導孔 49 即可。另外，為形成後述之圖 10 所示之跨設凹槽 25，只要在維持雷射光照射的狀態下，以既定距離移動雷射光來形成跨設裂斷導孔 49 即可。

為了定點地在間隙部分藉由一次雷射照射形成 1 個孔，例如，由於每次皆需對間隙部分進行感測（sensing）來形成孔等，使得用於形成裂斷導孔之步驟時間變長。但，如上所述，在形成複數個窄間距之孔或長孔的情況下，即使多少發生位置偏離，亦能在間隙部分準確地配置孔，並能縮短用於形成裂斷導孔之步驟時間。

（6）進行生的集合零件 41 之燒成。燒成溫度雖然根

據陶瓷生片、內部電極用導電性糊料及外部端子電極用導電性糊料之各材料而異，但例如以 900~1300°C 為較佳。藉此，將包含在陶瓷生片之陶瓷及內部電極用導電性糊料進行燒結，獲得電容器本體 18，並且，外部端子電極用導電性糊料亦進行燒結，外部端子電極 19 及 20 之底層 22 形成在電容器本體 18 上。

(7) 在集合零件 41 之狀態下實施鍍敷，在外部端子電極 19 及 20 之底層 22 上形成鍍膜 23。

另外，本發明在使用電鍍的方面上具有特殊意義。理由如下：在集合零件 41 中，待取出之各積層陶瓷電容器 11 之第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20，在除去裂斷導孔 48~50 以外的部分係分別連結，僅在集合零件 41 的端緣部配置之積層陶瓷電容器 11 之第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20 連接電鍍之供電端子，即能對各外部端子電極進行供電。

(8) 在集合零件 41 之狀態下，分別測定待取出之複數個積層陶瓷電容器 11 的特性。

(9) 沿著裂斷線 44 及 45 分割集合零件 41，取出複數個積層陶瓷電容器 11。

另外，外部端子電極 19 及 20 的底層 22，如上所述，能與用以獲得電容器本體 18 的燒成同時進行燒成而形成，或者亦能在用以獲得電容器本體 18 的燒成之後，在裂斷之前，藉由塗布導電性糊料並進行烘烤而形成。

圖 8 係用以說明本發明之第 2 實施形態之與圖 5 對應的圖。在圖 8 中，對相當於圖 5 所示之要件，賦予相同的

參照符號，並省略重複的說明。

在圖 8 所示之積層陶瓷電容器 11a，跨設凹槽 25 的形成態樣與圖 5 所示之形成態樣不同。即，在該積層陶瓷電容器 11a，形成 2 個跨設凹槽 25。2 個跨設凹槽 25 以彼此獨立之狀態形成，一方之跨設凹槽 25 配置成跨設於一方之第 1 區域 28 及第 2 區域 29，另一方之跨設凹槽 25 配置成跨設於另一方之第 1 區域 28 及第 2 區域 29。

在本實施形態的情況，跨設凹槽 25 間之排列間距 P_2 、其他之凹槽 24 間之排列間距 P_1 、以及相鄰之凹槽 24 及 25 間之排列間距 P_3 設成彼此相等。藉此，當形成凹槽 24 及 25 時，由於不必改變雷射照射或 NC 打孔等之間距，故可提高製造效率。

圖 9 係用以說明本發明之第 3 實施形態之與圖 5 對應的圖。在圖 9 中，對相當於圖 5 所示之要件，賦予相同的參照符號，並省略重複的說明。

在圖 9 所示之積層陶瓷電容器 11b，於跨設凹槽 25 之各兩側連結凹槽 24，在第 1 區域 28 與第 2 區域 29 之各邊界區域，形成有 3 個連續之凹槽 24 及 25。

本實施形態的情況，跨設凹槽 25 與相鄰於跨設凹槽 25 之其他凹槽 24 間之排列間距 P_2 ，係小於跨設凹槽 25 以外之凹槽 24 間之排列間距 P_1 。藉此，由於凹槽 24 及 25 集中於第 1 區域 28 與第 2 區域 29 之各邊界區域，故能實現順利的裂斷，抑制構造缺陷。

圖 10 係用以說明本發明之第 4 實施形態之與圖 5 對應

的圖。在圖 10 中，對相當於圖 5 所示之要件，賦予相同的參照符號，並省略重複的說明。

在圖 10 所示之積層陶瓷電容器 11c，跨設凹槽 25 雖配置成跨設於第 1 區域 28 及第 2 區域 29，但並非如圖 5 所示般複數個半圓狀之槽彼此重疊連結，而是 1 個獨立之凹槽。將跨設凹槽 25 以外之凹槽 24 之沿著第 1 稜部 27 的長度設為 D_1 ，將跨設凹槽 25 之沿著第 1 稜部 27 的長度設為 D_2 時，較佳係滿足 $D_1 < D_2$ 。

在用以獲得滿足此種條件之積層陶瓷電容器 11c 之集合零件，作為裂斷導孔，雖然以不及於與相當於外部端子電極 19 及 20 間之間隙 21 部分的第 2 區域 29 對應之區域的方式，形成在與第 1 區域 28 對應之區域形成的複數個裂斷導孔、及在與第 2 區域 29 對應之區域形成的跨設裂斷導孔，但，使跨設裂斷導孔之沿著裂斷線的長度（相當於 D_2 ）比其他裂斷導孔之沿著裂斷線的長度（相當於 D_1 ）為長。

因此，根據本實施形態，亦能實現順利的裂斷，抑制構造缺陷。

另外，在本實施形態，亦與第 1 實施形態的情況同樣，較佳係凹槽 24 的長度 D_1 為 $80 \sim 120 \mu\text{m}$ ，跨設凹槽 25 的長度 D_2 為 $160 \sim 240 \mu\text{m}$ ，凹槽 24 的間距 P_1 為 $150 \sim 250 \mu\text{m}$ ，相鄰之凹槽 24 與跨設凹槽 25 間之間距 P_3 為 $150 \sim 250 \mu\text{m}$ ，相當於第 2 區域 29 的長度之間隙 21 的尺寸 G 為 $140 \sim 160 \mu\text{m}$ ， $D_1 < G$ 、及 $D_2 \geq G$ 。

圖 11 係用以說明本發明之第 5 實施形態之與圖 2 對應

的圖。在圖 11 中，對相當於圖 2 所示之要件，賦予相同的參照符號，並省略重複的說明。

在圖 11 所示之積層陶瓷電容器 11d，其特徵在於：凹槽 24 及 25，以只到達第 1 主面 12、而不到達第 2 主面 13 的方式形成。

在用以獲得具有此種構成之積層陶瓷電容器 11d 之集合零件，裂斷導孔以不到達第 2 主面的方式形成。例如，當形成複數個貫穿之裂斷導孔時，裂斷雖然變得容易，但在製造過程的操作時，存在無意中損壞集合零件的問題。對此，藉由以半貫穿狀態形成裂斷導孔，在操作時，能避免無意中損壞集合零件。

另外，如圖 11 所示，凹槽 24 及 25 亦能為截面呈錐形的形狀。例如，當利用雷射光形成為凹槽 24 及 25 之裂斷導孔的情況下，由於雷射光的能量衰減，射入位置越遠，則雷射光的力量越弱。其結果，會形成呈錐形形狀之裂斷導孔。另外，不僅在半貫穿之裂斷導孔的情況下，在圖 2 所示之成為全貫穿之凹槽 24 及 25 之裂斷導孔的情況下，亦能形成錐形。

圖 12 係用以說明本發明之第 6 實施形態之與圖 3 對應的圖。在圖 12 中，對相當於圖 3 所示之要件，賦予相同的參照符號，並省略重複的說明。

在圖 12 所示之積層陶瓷電容器 11e，第 1 及第 2 外部端子電極 19 及 20 只形成在第 1 主面 12 上。即使是此種類型之積層陶瓷電容器 11e，本發明亦能有效地發揮功能。

圖 13 及圖 14 係本發明之第 7 實施形態的說明圖，圖 13 與圖 3 同樣是 LT 截面圖，圖 14 是 LW 截面圖。另外，在圖 14 中，(a) 及 (b) 表示彼此不同的截面。在圖 13 及圖 14 中，對相當於圖 3 等所示之要件，賦予相同的參照符號，並省略重複的說明。

在圖 13 及圖 14 所示之積層陶瓷電容器 11f，電介質層 30 及第 1 及第 2 內部電極 31 及 32，相對於第 1 主面 12，即，相對於構裝面，延伸於平行方向，第 1 外部端子電極 19 經由第 1 貫通導體 51 而與第 1 內部電極 31 形成電氣連接，第 2 外部端子電極 20 經由第 2 貫通導體 52 而與第 2 內部電極 32 形成電氣連接。

即使是此種類型之積層陶瓷電容器 11f，本發明亦能有效地發揮功能。

以上，雖與積層陶瓷電容器關聯對本發明進行說明，但本發明亦可適用於積層陶瓷電容器以外的陶瓷電子零件。

圖 15 係用以說明本發明之第 8 實施形態之與圖 1 對應的圖。在圖 15 中，對相當於圖 1 所示之要件，賦予相同的參照符號，並省略重複的說明。

圖 15 所示之陶瓷電子零件 55，並不限於構成積層陶瓷電容器之陶瓷電子零件。此種陶瓷電子零件 55 雖然具備與上述電容器本體 18 對應之陶瓷坯體 56，但在陶瓷坯體 56 之第 1 主面 57 上所形成的外部導體 58，具有第 1 及第 2 導體部 59 及 60、及將此等第 1 及第 2 導體部 59 及 60 彼此連

結之連結部 61。連結部 61 的寬度設為比較窄，其結果，在第 1 主面 57 之第 1 側面 62 側、及與第 1 側面 62 相對向之第 2 側面 63 側，分別形成第 1 及第 2 缺口 64 及 65。

本實施形態，在與第 1 主面 57 之第 1 側面 62 相接之第 1 稜部 66，形成外部導體 58 的端緣所設置之至少 2 個第 1 區域 28，及位於相鄰之 2 個第 1 區域 28 之間並且外部導體 58 的端緣所未設置之至少 1 個第 2 區域 29。又，以跨設於第 1 區域 28 及第 2 區域 29 之方式配置跨設凹槽 25，於第 1 區域 28 配置其他凹槽 24。

以下，對用以確認本發明之效果所實施之實驗例進行說明。

根據上述製程，製成作為實施例及比較例的試樣之積層陶瓷電容器。作為實施例及比較例的試樣之積層陶瓷電容器的設計如以下之表 1 所示。

[表 1]

電介質陶瓷材料	以 BaTiO ₃ 為主成分的陶瓷
電介質層厚度	2 μm
內部電極材料	Ni
內部電極厚度	1 μm
外部端子電極底層材料	Ni
外部端子電極底層厚度	5 μm
外部端子電極鍍膜材料	Cu
外部端子電極鍍膜厚度	5 μm

為獲得上述積層陶瓷電容器，分別製成實施例及比較例之集合零件。由實施例之集合零件所獲得之積層陶瓷電容器，具有圖 5 所示之構造，滿足具有配置成跨設於第 1

區域及第 2 區域之至少 1 個跨設凹槽之條件，另一方面，由比較例之集合零件所獲得之積層陶瓷電容器，具有圖 16 所示之構造，未滿足具有配置成跨設於第 1 區域及第 2 區域之凹槽之條件。

在用以獲得此等集合零件而進行的燒成，適用將最高溫度設為 1200°C、在燒成爐中維持 25 小時、並將燒成環境氣氛設為還原性環境氣氛之燒成條件。各集合零件，設成能取出 36 個積層陶瓷電容器。

將上述集合零件裂斷取出積層陶瓷電容器，關於在該積層陶瓷電容器所形成的凹槽等各部分的尺寸，在實施例中，以圖 5 所示之各部分的尺寸來表示，在比較例中，以圖 16 所示之各部分的尺寸來表示，則如以下之表 2 所示。

[表 2]

	實施例 (圖 5)	比較例 (圖 16)
D ₁	100	100
D ₂	200	100
P ₁	170	170
P ₂	50	-
P ₃	170	-
P ₄	-	170
G	150	150

(單位：μm)

以顯微鏡檢查所獲得之實施例及比較例之各積層陶瓷電容器的外觀。其結果，在實施例，所獲得之積層陶瓷電容器中，沒有裂斷不良的情況發生。另一方面，在比較例，所獲得之 36 個積層陶瓷電容器中，確認出 3 個有裂斷不良

的情況發生。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示作為本發明之第 1 實施形態的陶瓷電子零件之積層陶瓷電容器 11 的俯視圖。

圖 2 係圖 1 所示之積層陶瓷電容器 11 的前視圖。

圖 3 係圖 1 所示之積層陶瓷電容器 11 的 LT 截面圖，(a) 表示第 1 內部電極 31 通過的截面，(b) 表示第 2 內部電極 32 通過的截面。

圖 4 係圖 1 所示之積層陶瓷電容器 11 的 WT 截面圖。

圖 5 係圖 1 之局部放大圖。

圖 6 係表示在用以製造圖 1 所示之積層陶瓷電容器 11 而製作之集合零件 41 的第 1 主面 42 上，形成有外部端子電極用導電性糊膜 43 的狀態之俯視圖。

圖 7 係表示在圖 6 所示之集合零件 41 上，形成有複數個裂斷導孔 48~50 的狀態之放大俯視圖。

圖 8 係用以說明本發明之第 2 實施形態之與圖 5 對應的圖。

圖 9 係用以說明本發明之第 3 實施形態之與圖 5 對應的圖。

圖 10 係用以說明本發明之第 4 實施形態之與圖 5 對應的圖。

圖 11 係用以說明本發明之第 5 實施形態之與圖 2 對應的圖。

圖 12 係用以說明本發明之第 6 實施形態之與圖 3 對應

的圖，(a)表示第1內部電極31通過的截面，(b)表示第2內部電極32通過的截面。

圖13係用以說明本發明之第7實施形態，其係積層陶瓷電容器11f的LT截面圖。

圖14係圖13所示之積層陶瓷電容器11f的LW截面圖，(a)表示第1內部電極31通過的截面，(b)表示第2內部電極32通過的截面。

圖15係用以說明本發明之第8實施形態之與圖1對應的圖。

圖16係與表示實驗例中製造的比較例之積層陶瓷電容器之與圖5對應的圖。

圖17係表示將外部端子電極2及3的面積盡可能設計得較大之習知之陶瓷電子零件的俯視圖。

【主要元件符號說明】

11、11a、11b、11c、11d、11e、11f 積層陶瓷電容器

12、42、57 第1主面

13 第2主面

14、62 第1側面

15、63 第2側面

18 電容器本體

19、20 外部端子電極

21 間隙

24 凹槽

25 跨設凹槽

- 27、66 第 1 稜部
- 28、46 第 1 區域
- 29、47 第 2 區域
- 30 電介質層
- 31 第 1 內部電極
- 32 第 2 內部電極
- 37 第 2 稜部
- 41 集合零件
- 43 外部端子電極用導電性糊膜
- 48 裂斷導孔
- 49 跨設裂斷導孔
- 51、52 貫通導體
- 55 陶瓷電子零件
- 56 陶瓷坯體
- 58 外部導體

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99129060

※申請日：99-8-30

※IPC分類：

H01G4/12

一、發明名稱：(中文/英文)

陶瓷電子零件及其製造方法以及集合零件

Ceramic Electronic Component, Method of

Manufacturing the Same, and Collective Component

二、中文發明摘要：

為獲得在主面上形成有間隙尺寸窄的複數個外部端子電極之陶瓷電子零件，當沿著以孔狀連線方式排列複數個裂斷導孔之既定裂斷線將集合零件裂斷時，由於間隙尺寸窄，無法順利進行裂斷。

其解決手段在於，集合零件41，在裂斷導孔48、49通過之裂斷線上，具有與外部端子電極用導電性糊膜43交叉之第1區域46、及不交叉之第2區域47。複數個裂斷導孔，包含配置成跨設於第1區域46及第2區域47之至少1個跨設裂斷導孔49。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種陶瓷電子零件，其特徵在於，具有：

陶瓷坯體，具有彼此對向之第 1 及第 2 主面、以及連結該第 1 及第 2 主面間之第 1～第 4 側面；及

外部導體，形成於該陶瓷坯體之至少該第 1 主面上；

至少在該第 1 側面，形成有延伸於連結該第 1 及第 2 主面間之方向、並且至少到達該第 1 主面之複數個凹槽；

在該第 1 主面之與該第 1 側面相接之第 1 稜部，形成有：

該外部導體端緣所在之至少 2 個第 1 區域；及

位於相鄰之 2 個該第 1 區域之間、並且該外部導體端緣所不在之至少 1 個第 2 區域；

該複數個凹槽，包含配置成跨設於該第 1 區域及該第 2 區域之至少 1 個跨設凹槽。

2.如申請專利範圍第 1 項之陶瓷電子零件，其中，在該第 2 區域，相鄰之該凹槽彼此重疊。

3.如申請專利範圍第 1 項之陶瓷電子零件，其中，在該第 2 區域，相鄰之該凹槽彼此獨立。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之陶瓷電子零件，其中，該外部導體，包含使該端緣位於該至少 2 個第 1 區域中之一區域之第 1 外部導體、及使該端緣位於該至少 2 個第 1 區域中之另一區域之第 2 外部導體，該第 1 外部導體與該第 2 外部導體係在該第 1 主面上彼此獨立形成。

5.如申請專利範圍第 4 項之陶瓷電子零件，其中，該陶

瓷電子零件係構成具備被積層之複數個電介質層、及隔著該電介質層彼此對向設置之第 1 及第 2 內部電極的積層陶瓷電容器，該第 1 外部導體與該第 1 內部電極形成電氣連接，該第 2 外部導體與該第 2 內部電極形成電氣連接。

6.如申請專利範圍第 5 項之陶瓷電子零件，其中，該電介質層與該第 1 及第 2 內部電極延伸於與第 1 主面垂直的方向。

7.如申請專利範圍第 5 項之陶瓷電子零件，其中，該電介質層與該第 1 及第 2 內部電極延伸於與該第 1 主面平行的方向，該第 1 外部導體經由第 1 貫通導體而與該第 1 內部電極形成電氣連接，該第 2 外部導體經由第 2 貫通導體而與該第 2 內部電極形成電氣連接。

8.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之陶瓷電子零件，其中，該凹槽形成為到達該第 1 及第 2 主面之雙方。

9.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之陶瓷電子零件，其中，該凹槽形成為僅到達該第 1 主面。

10.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之陶瓷電子零件，其中，該跨設凹槽與相鄰於該跨設凹槽之其他該凹槽間之間距，小於該其他凹槽彼此之間距。

11.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之陶瓷電子零件，其中，各該凹槽皆配置成相等間距。

12.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之陶瓷電子零件，其中，在該第 2 主面上亦形成該外部導體。

13.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之陶瓷電子零

件，其中，該第 1 主面之與該第 1 側面相對向之該第 2 側面相接之第 2 稜部，亦具有與該第 1 稜部同樣之構成。

14.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之陶瓷電子零件，其中，該外部導體至少其表面由 Cu 構成。

15.一種陶瓷電子零件之製造方法，具有：

準備集合零件之步驟，該集合零件具有彼此對向之第 1 及第 2 主面，至少在該第 1 主面上形成外部導體，並且以在連結該第 1 及第 2 主面間之方向延伸的方式形成複數個裂斷導孔，各該裂斷導孔使其開口端位於至少該第 1 主面上，複數個該裂斷導孔排列成沿著既定裂斷線分布；及

沿著該裂斷線將該集合零件分割，藉此取出複數個陶瓷電子零件之步驟；

其特徵在於：

從第 1 主面側觀察時，該集合零件在該裂斷線上具有與該外部導體交叉之第 1 區域、及不與該外部導體交叉之第 2 區域；

該複數個裂斷導孔，包含配置成跨設於該第 1 區域及該第 2 區域之至少 1 個跨設裂斷導孔。

16.一種集合零件，可藉由沿既定裂斷線進行分割以取出複數個陶瓷電子零件，其特徵在於：

具有彼此對向之第 1 及第 2 主面，至少在該第 1 主面上形成外部導體，並且以在連結該第 1 及第 2 主面間之方向延伸的方式形成複數個裂斷導孔，各該裂斷導孔使其開口端位於至少該第 1 主面上，複數個該裂斷導孔係排列成

沿著該裂斷線分布；

從第 1 主面側觀察時，該集合零件在該裂斷線上具有與該外部導體交叉之第 1 區域、及不與該外部導體交叉之第 2 區域；

該複數個裂斷導孔，包含配置成跨設於該第 1 區域及該第 2 區域之至少 1 個跨設裂斷導孔。

八、圖式：

(如次頁)

沿著該裂斷線分布；

從第 1 主面側觀察時，該集合零件在該裂斷線上具有與該外部導體交叉之第 1 區域、及不與該外部導體交叉之第 2 區域；

該複數個裂斷導孔，包含配置成跨設於該第 1 區域及該第 2 區域之至少 1 個跨設裂斷導孔。

八、圖式：

(如次頁)

圖1

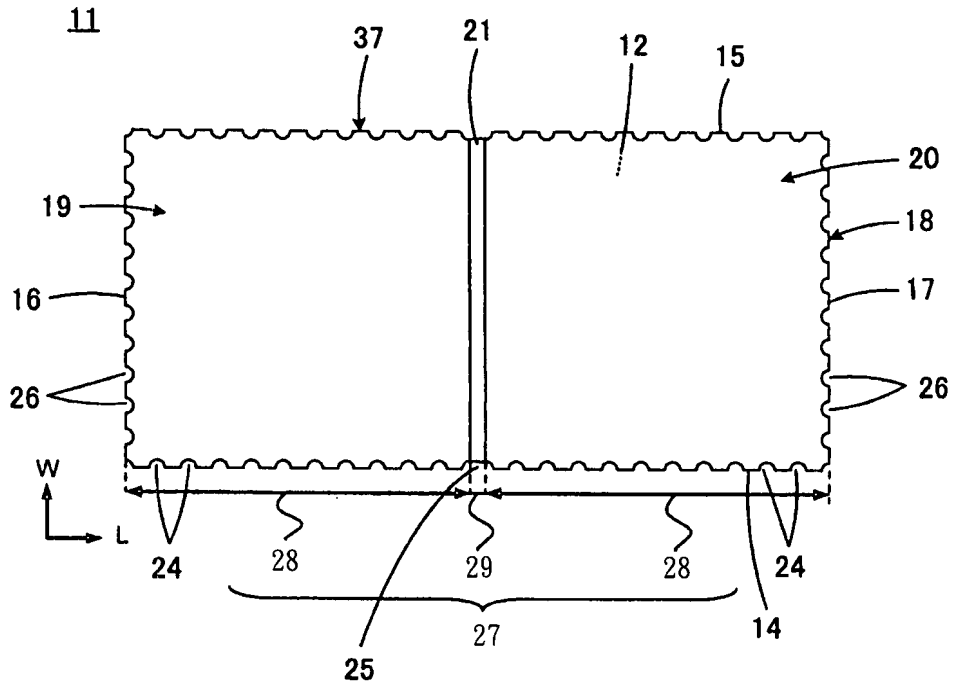


圖2

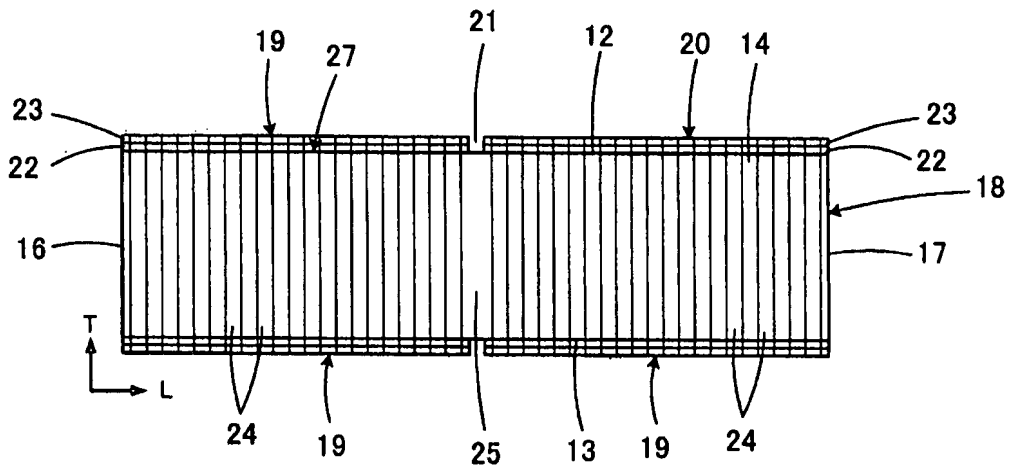


圖 3

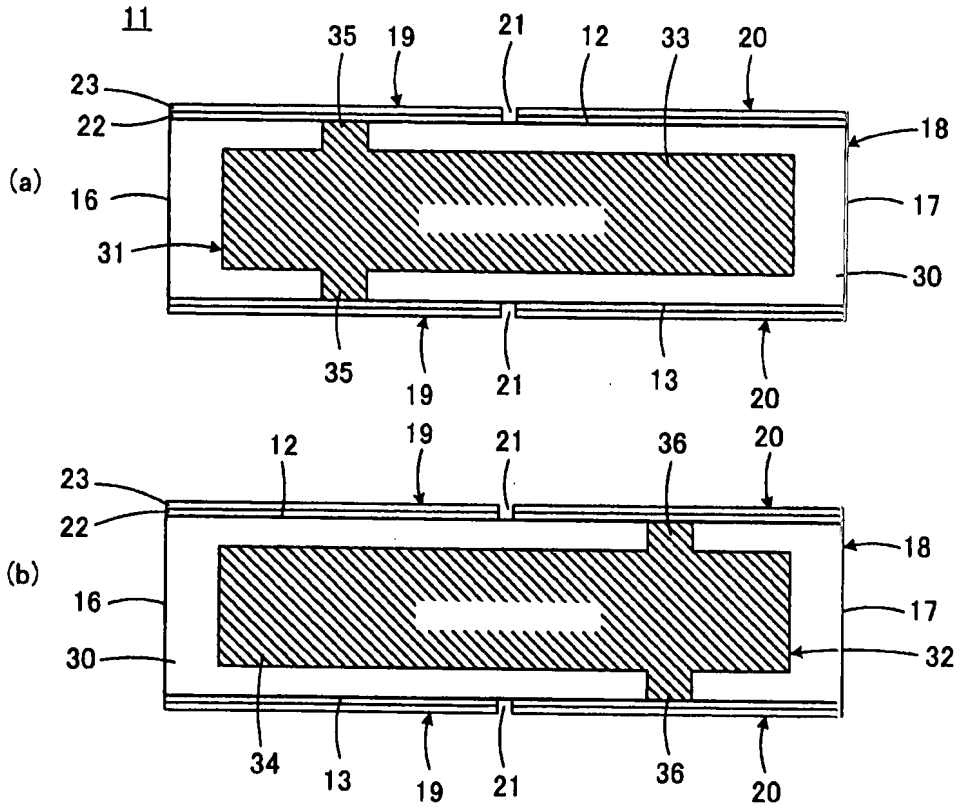


圖 4

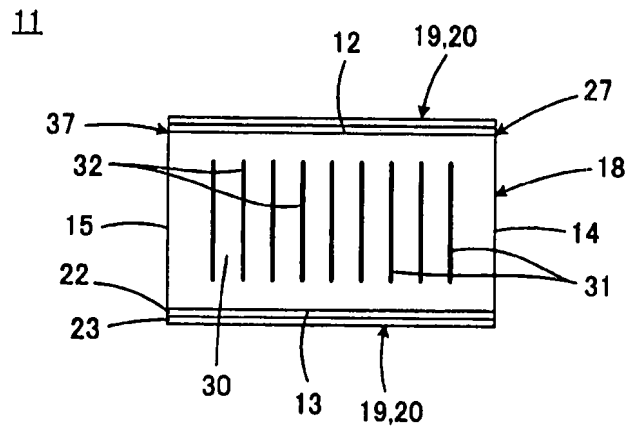


圖5

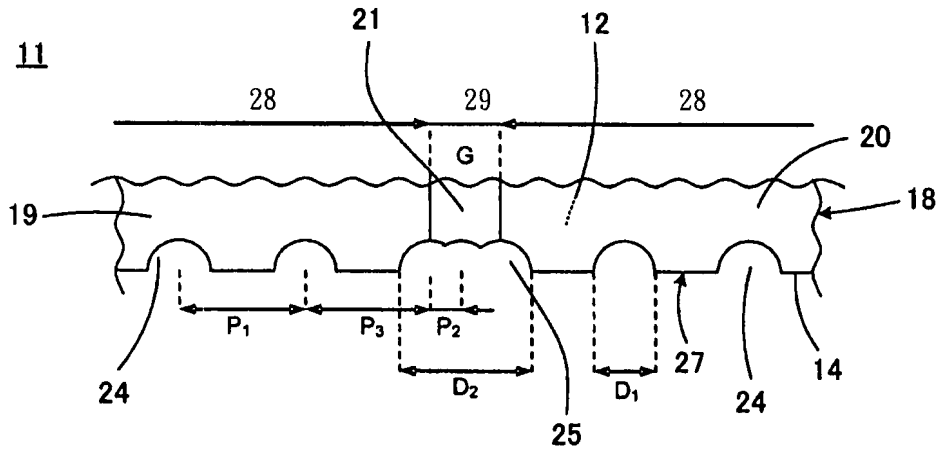


圖6

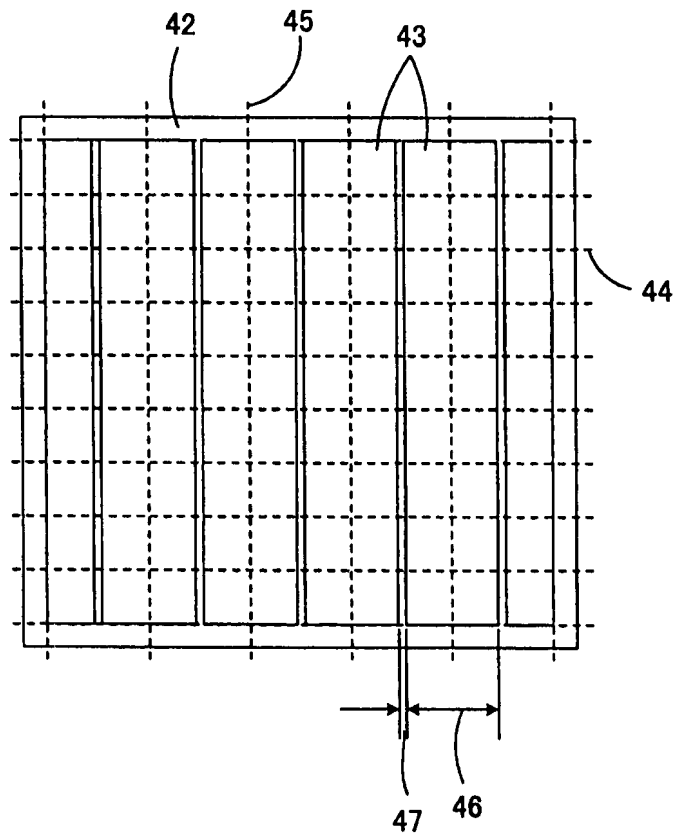


圖 7

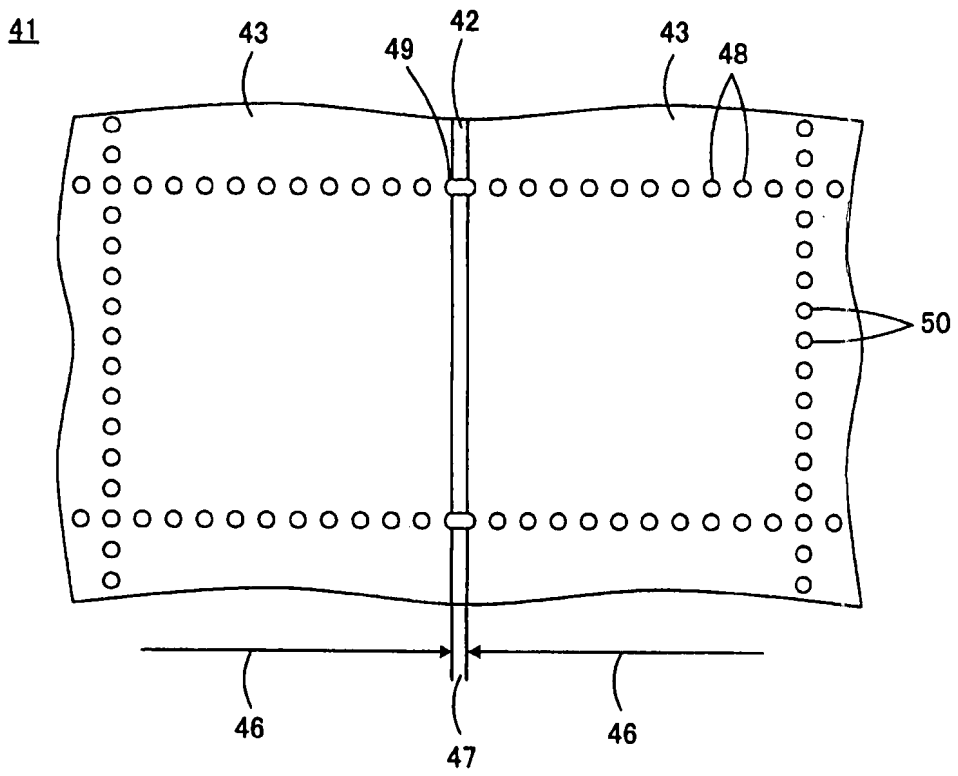


圖 8

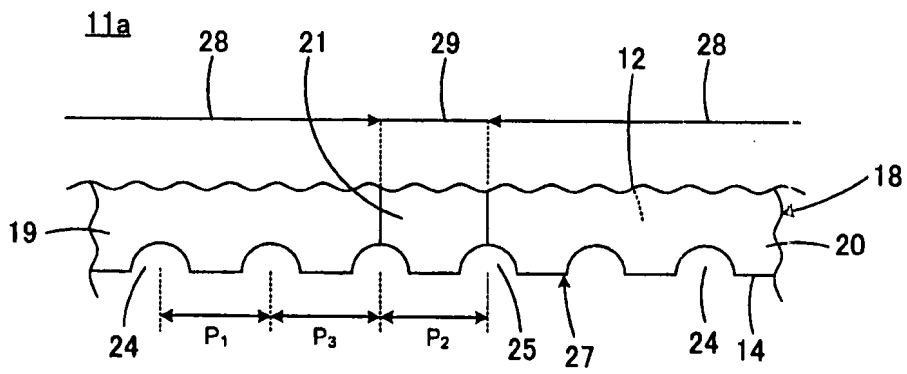


圖 12

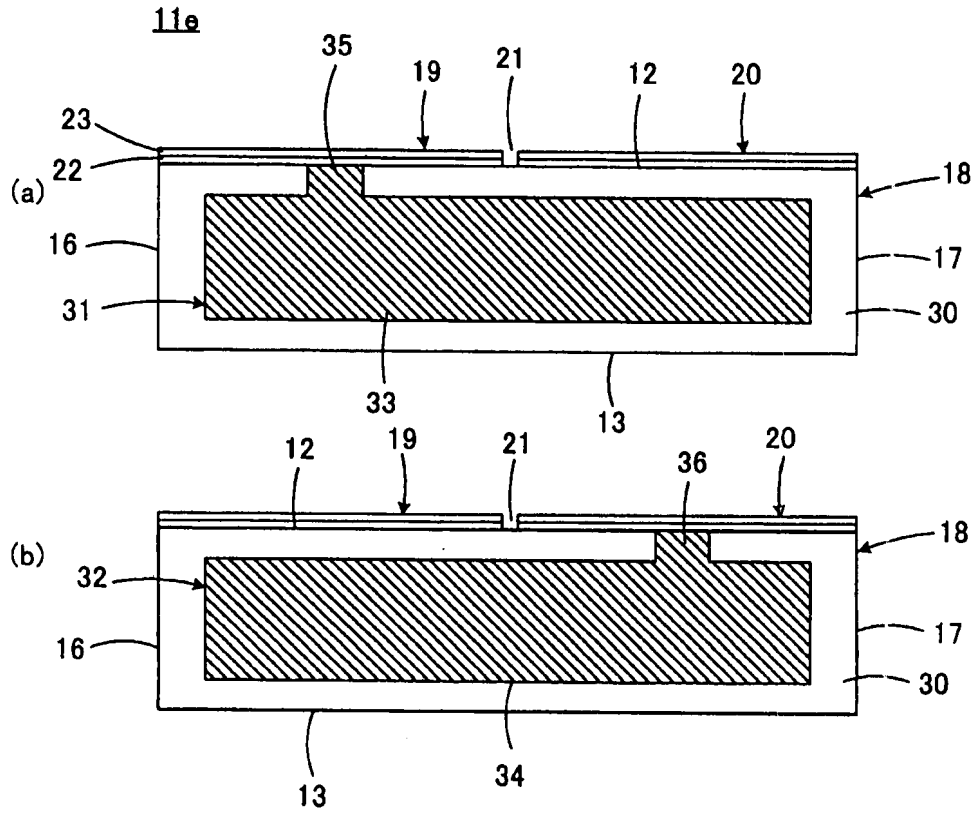


圖 13

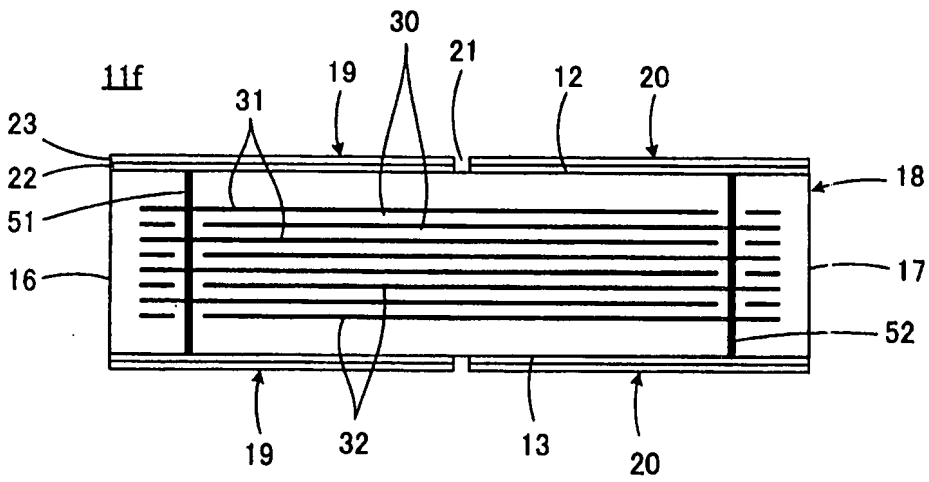


圖 14

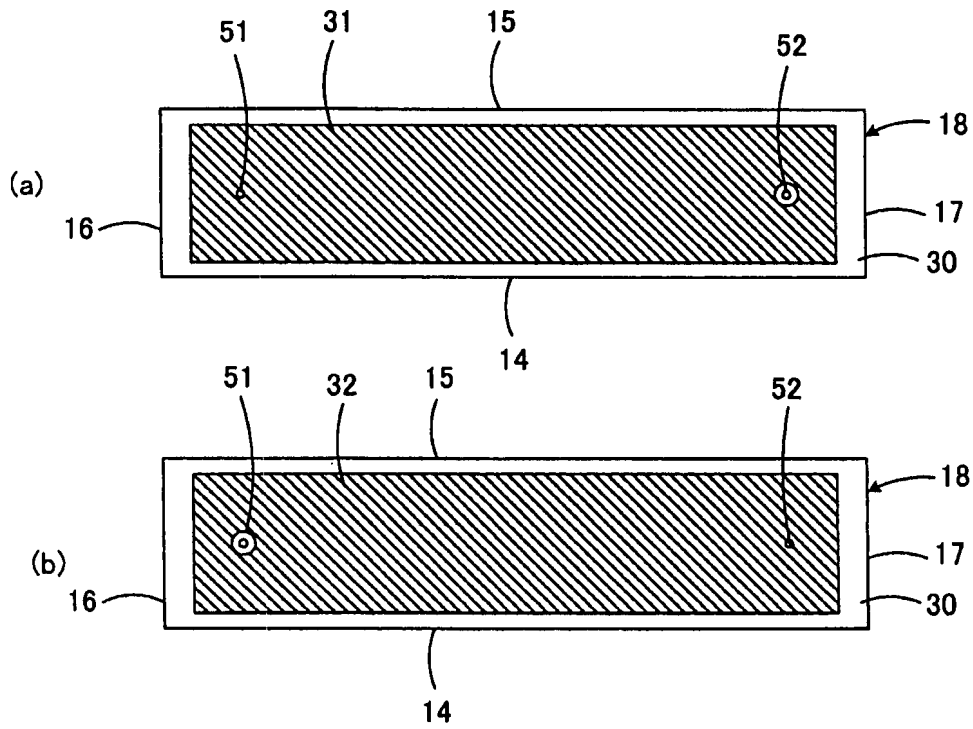


圖 15

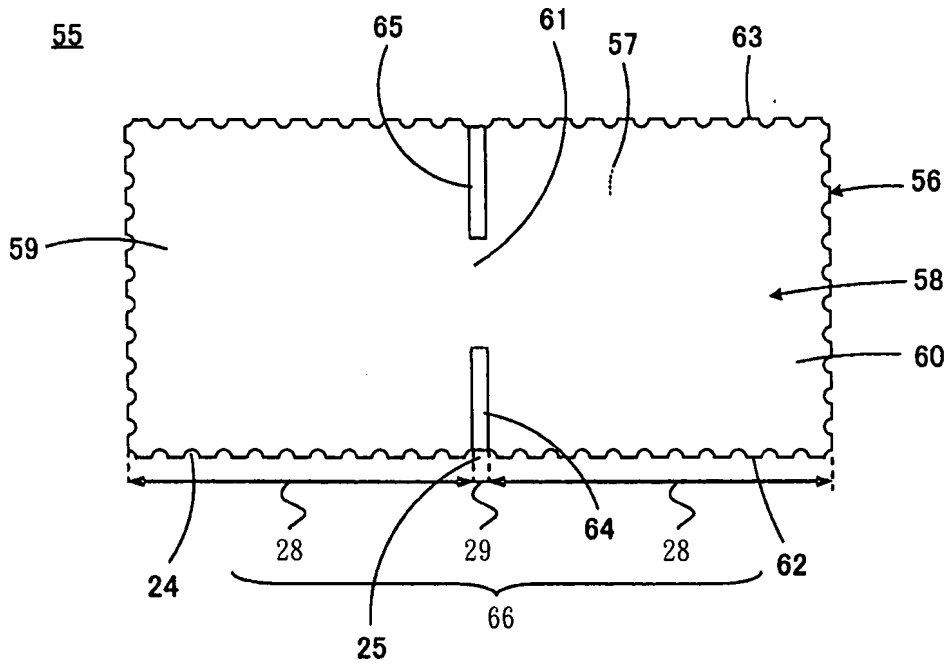


圖 16

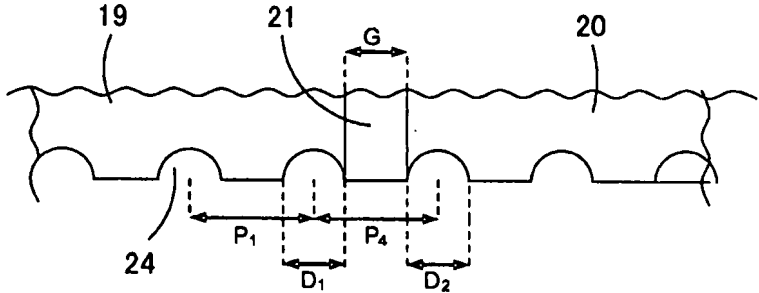
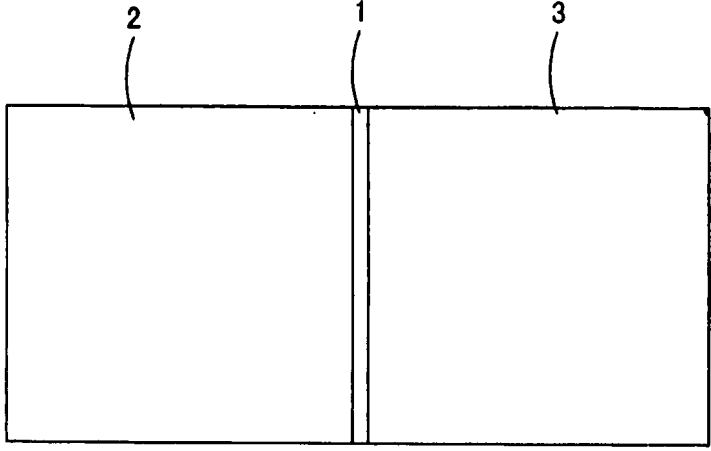


圖 17



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 7 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

41 集合零件

42 第 1 主面

43 外部端子電極用導電性糊膜

46 第 1 區域

47 第 2 區域

48 裂斷導孔

49 跨設裂斷導孔

50 裂斷導孔

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無