

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：**96101108**

※ 申請日期：**96.1.11**

※IPC 分類：**H01G**

H01G 4/12 (2006.01)

H01G 4/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

積層電容器

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商村田製作所股份有限公司

MURATA MANUFACTURING CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

伴野 國三郎

TOMONO, KUNISABURO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國京都府長岡京市東神足一丁目10番1號

10-1, HIGASHIKOTARI 1-CHOME, NAGAOKAKYUO-SHI, KYOTO-FU

617-8555, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 川崎 健一
KAWASAKI, KENICHI
2. 井上 德之
INOUE, NORIYUKI
3. 齋藤 彰
SAITO, AKIRA
4. 中野 牧人
NAKANO, MAKITO
5. 鴛海 健一
OSHIUMI, KENICHI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2006年01月13日；特願2006-006132

2. 日本；2006年08月25日；特願2006-229570

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種使用經由電介體層積層有內部電極之積層體之積層電容器；更具體而言，係關於一種經改良夾在連結於不同電位之內部電極間之電介體層部分的配置之積層電容器。

【先前技術】

先前，於電子機器中廣泛使用了各種積層電容器。於下述專利文獻1中揭示有圖11所示之積層電容器。積層電容器101包含藉由積層並焙燒複數枚陶瓷坯片所獲得之積層體102。於積層體102內，經由構成積層體之陶瓷電介體層重疊配置有複數之內部電極103a~103d。內部電極103a、103c伸出於積層體102之一端部102a，內部電極103b、103d伸出於另一端部102b。且以覆蓋端部102a、102b之方式形成有外部電極104、105。

在此種積層電容器中，為了防止溫度變化時產生裂紋，或防止施加機械應力時之破壞而產生裂紋，試圖調整內部電極之形狀、電介體層之厚度、積層體之尺寸等。關於該等各種積層電容器，如下述專利文獻2~專利文獻6所示，提出有各種方案。

[專利文獻1]日本特開平8-69939號公報

[專利文獻2]日本特開2000-124057號公報

[專利文獻3]日本特開平6-163311號公報

[專利文獻4]日本特開平8-181033號公報

[專利文獻5]日本特開平11-150037號公報

[專利文獻6]日本實開平7-32936號公報

[發明所欲解決之問題]

如上所述，先前，為了防止因施加機械應力等時所產生之裂紋，在積層電容器中，於電介體層之厚度、內部電極之形狀和尺寸等上進行了各種改良。

近年來，與其他電子零件一樣，積層電容器亦追求更加小型化。因此，強烈期望實現小型化和高電容化。

為了實現高電容化，連結於不同電位之內部電極彼此之間經由電介體層所重疊部分之比例越大越好。

另外，在連結於不同電位之電介體層部分，驅動時，有因電伸縮效應而產生振動之情形。尤其是為了實現高電容化，在提高連結於不同電位之內部電極彼此之間經由電介體層所重疊部分之比例之情形下，上述電伸縮效應所產生之振動容易變大。其結果，安裝有積層電容器之基板振動，產生不期望之聲音，即產生基板振鳴，或積層電容器朝基板安裝之部分產生破損。

【發明內容】

鑒於先前技術之現狀，本發明之目的在於提供一種積層電容器，其可抑制夾在連結於不同電位之內部電極間之電介體層之藉由基於上述電伸縮效應之變位而產生之不期望之異常聲音，且不易因該變位而產生安裝部分之破損等，可靠性優異。

[解決問題之技術手段]

本申請之第1發明之積層電容器，其特徵為具備：包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；在上述積層體之上端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上端一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；在上述積層體之上端另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上端一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；在上述電介體層之間形成，連結上述第1外部電極之第1內部電極；及在上述電介體層之間形成，連結上述第2外部電極之第2內部電極；並且，在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以上，在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為15%以下，在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以上，在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為15%以下，且，包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 $1.6\pm 0.1\text{mm}$ 、寬度 $0.8\pm 0.1\text{mm}$ 、高度 $0.8\pm 0.1\text{mm}$ 之範圍內。

本申請之第2發明之積層電容器，其特徵為具備：包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面

和另一主面之積層體；在上述積層體之上端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上端一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；在上述積層體之上端另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上端一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；在上述電介體層之間形成，且連結上述第1外部電極之第1內部電極；及在上述電介體層之間形成，且連結上述第2外部電極之第2內部電極；並且，在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上，在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下，在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上，在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下，且，包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 2.0 ± 0.1 mm、寬度 1.25 ± 0.1 mm、高度 1.25 ± 0.1 mm之範圍內。

本申請之第3發明之積層電容器，其特徵為具備：包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；在上述積層體之上端一端部形成，

且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；在上述積層體之上述另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；在上述電介體層之間形成，且連結上述第1外部電極之第1內部電極；及在上述電介體層之間形成，且連結上述第2外部電極之第2內部電極；並且，在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上，在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下，在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上，在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下，且包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 3.2 ± 0.15 mm、寬度 1.6 ± 0.15 mm、高度 1.6 ± 0.15 mm之範圍內。

本申請之第4發明之積層電容器，其特徵為具備：包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；在上述積層體之上述一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和另一主面之第

1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；在上述積層體之上述另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；在上述電介體層之間形成，且連結上述第1外部電極之第1內部電極；及在上述電介體層之間形成，且連結上述第2外部電極之第2內部電極；並且，在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上，在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下，在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上，在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下，且包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 3.2 ± 0.3 mm、寬度 2.5 ± 0.2 mm、高度 2.5 ± 0.2 mm之範圍內。

本申請之第5發明之積層電容器，其特徵為具備：包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；在上述積層體之上述一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；在上述積層體之上

述另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；在上述電介體層之間形成，且連結上述第1外部電極之第1內部電極；及在上述電介體層之間形成，且連結上述第2外部電極之第2內部電極；並且，在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以上，在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以下，在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以上，在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以下，且包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 1.0 ± 0.05 mm、寬度 0.5 ± 0.05 mm、高度 0.5 ± 0.05 mm之範圍內。

即，第1~第5發明分別係關於現在作為積層電容器而廣泛應用之 $1.6\times 0.8\times 0.8$ mm規格、 $2.0\times 1.25\times 1.25$ mm規格、 $3.2\times 1.6\times 1.6$ mm規格、 $3.2\times 2.5\times 2.5$ mm規格和 $1.0\times 0.5\times 0.5$ mm規格之積層電容器之改良。另，在第1~第5發明中，外形尺寸之長度、寬度和高度數值後之數值，即 ± 0.1 mm、 ± 0.15 mm、 ± 0.2 mm、 ± 0.3 mm和 ± 0.05 mm為製造公差。

本發明中，宜包含連結上述積層體之上述一端部和另一端部之直線，且在從與上述第1、第2內部電極正交之剖面看之情形下，在連結上述積層體之一主面和另一主面之方向，即厚度方向中央，以有效層到達上述第1、第3區域之方式設有上述第1、第2內部電極，令設置成有效層到達第1、第3區域之部分為中央部時，在比該中央部更位於上述另一主面側之區域，成為上述有效層未到達第1區域或第3區域之有效層排除部，在該有效層排除部中，設與和上述中央部同樣積層之情形相比，排除了有效層之部分之厚度方向尺寸為 T_0 ，連結上述積層體之一端部和另一端部之方向之尺寸為 L_0 時， T_0/L_0 在0.5~1.5範圍內。該情形下，安裝面附近之有效層減少，在安裝面附近，間隙部之變位進一步變小，藉此，可實現高電容化，更有效抑制驅動時之振鳴。

本發明中，較好的是，在上述積層電容器中，連結上述積層體之上述一端部和另一端部之方向為長度方向，連結上述積層體之一主面和另一主面之方向為高度方向，與上述積層體之長度方向和高度方向正交之方向為寬度方向，上述第1、第2外部電極之沿著上述寬度方向之尺寸比上述積層電容器之寬度小。該情形下，外部電極變小，可有效抑制積層電容器之振動時之振動經由外部電極傳到基板側。因此，可更有效抑制基板振鳴。更好的是，上述外部電極之寬度為上述積層電容器寬度之92%以下，藉此，可更進一步有效地抑制基板振鳴。

〔發明效果〕

第1發明中，在所謂 $1.6 \times 0.8 \times 0.8$ mm規格之積層電容器中，令連結於第1外部電極之第1內部電極和連結於第2外部電極之第2內部電極所夾部分為有效層之情形，上述第1外部電極之第1、第2繞入部所夾之積層體之第1區域中之有效層之佔有體積為10%以上，佔第1區域內位於另一主面側之一半之第2區域中之有效層之佔有體積為15%以下，同樣，在第2外部電極側，第3區域內之有效層佔有體積為10%以上，第4區域內之有效層佔有體積為15%以下，所以，不僅可獲得大電容，還可抑制驅動時因電伸縮效應所導致之變位。由於可抑制電伸縮效應導致之變位，所以驅動時安裝有積層電容器之基板不易振動，不易產生被稱為基板振鳴之異常聲音。此外，藉由抑制上述變位元，安裝部分也不易破損。

在第2發明中，第1外部電極側之第1繞入部和第2繞入部之間所夾之第1區域內之有效層之佔有體積比例為20%以上，第2區域內之有效層之佔有體積比例為35%以下，第3、第4繞入部之間所夾之第3區域內之有效層之佔有體積比例為20%以上，且第4區域內之有效層之佔有體積比例為35%以下，所以，可獲得小型而大電容者，且可抑制驅動時因電伸縮效應導致之變位，還可抑制基板振鳴。此外，安裝部分也不易破損。

在第3發明中，第1外部電極側之第1繞入部和第2繞入部之間所夾之第1區域內之有效層之佔有體積比例亦為20%

以上，第2區域內之有效層之佔有體積比例為35%以下，第3、第4繞入部之間所夾之第3區域內之有效層之佔有體積比例為20%以上，且第4區域內之有效層之佔有體積比例為35%以下，所以，可獲得小型而大電容者，且可抑制驅動時因電伸縮效應導致之變位，還可抑制基板振鳴。此外，安裝部分也不易破損。

在第4發明中，第1外部電極側之第1繞入部和第2繞入部之間所夾之第1區域內之有效層之佔有體積比例亦為20%以上，第2區域內之有效層之佔有體積比例為35%以下，第3、第4繞入部之間所夾之第3區域內之有效層之佔有體積比例為20%以上，且第4區域內之有效層之佔有體積比例為35%以下，所以，可獲得小型而大電容者，且可抑制驅動時因電伸縮效應導致之變位，還可抑制基板振鳴。此外，安裝部分也不易破損。

在第5發明中，第1外部電極側之第1繞入部和第2繞入部之間所夾之第1區域內之有效層之佔有體積比例為10%以上，第2區域內之有效層之佔有體積比例為10%以下，第3、第4繞入部之間所夾之第3區域內之有效層之佔有體積比例為10%以上，且第4區域內之有效層之佔有體積比例為10%以下，所以，可獲得小型而大電容者，且可抑制驅動時電伸縮效應導致之變位，還可抑制基板振鳴。此外，安裝部分也不易破損。

【實施方式】

下面，一面參照圖式說明本發明之具體實施形態，以明

確本發明。

圖1為第1實施形態之積層電容器之正面剖面圖。積層電容器1具有長方體形狀之積層體2。積層體2為藉由經由內部電極積層並焙燒複數枚陶瓷坯片而成之周知之陶瓷-內部電極一體焙燒技術而獲得之陶瓷燒結體。

因此，在積層體2內，經由內部電極積層有複數之電介體層。

又，以覆蓋積層體2之一端部側之端面2a之方式形成有第1外部電極3，以覆蓋位於另一端部側之第2端面2b之方式形成有第2外部電極4。

藉由塗敷、燒接導電膠等形成外部電極3、4。第1外部電極3不僅包含位於端面2a、2b上之部分，還包含繞入作為燒結體2之一主面之上面2c和作為另一主面之下面2d之第1、第2繞入部3a、3b。同樣，外部電極4亦包含到達上面2c和下面2d之第3、第4繞入部4a、4b。另，在本說明書中，第1、第2繞入部分別為到達積層體之一主面和下面之外部電極延長部分，但形成外部電極時，通常不僅到達上面2c和下面2d，還到達無圖示之一對側面地形成繞入部。

此外，在連結位於積層有複數之內部電極之積層體之厚度方向一側之一主面和另一側之另一主面，即在連結上面2c和下面2d之方向上，於下述之有效層之佔有體積比例上具有特徵。因此，本發明不再特別說明位於無圖示之側面之繞入部，以上述第1、第2繞入部和第3、第4繞入部為基準，說明佔有體積比例。

在積層體2內，從上面2c面向下面2d側，複數之內部電極5a~5l經由電介體層重疊配置。

在複數之內部電極5a~5l內，第1內部電極5a、5c、5e、5g、5i、5k伸出於第1端面2a，在第1端面2a上，電性連結於第1外部電極3。另一方面，第2外部電極5b、5d、5f、5h、5j、5l伸出於第2端面2b，在第2端面2b上，電性連結於第2外部電極4。

第1內部電極5a~5l由適宜之金屬或合金構成。作為該等金屬或合金，例如可列舉Ag、Ag-Pd、Ni或Cu等。同樣，上述外部電極3、4亦藉由塗敷、燒接導電膠等而形成，作為包含於導電膠中之金屬材料，可列舉Ag、Ag-Pd、Ni或Cu等適宜之金屬或合金。此外，外部電極亦可藉由積層複數之電極層而形成。

連結於不同電位之一對內部電極之間所夾之電介體層為取出靜電電容之部分，因此，連結於不同電位之內部電極之間所夾之電介體層部分為有效層。

本實施形態之積層電容器1之特徵為：第1、第2繞入部之間所夾之積層體之第1區域內之有效層之佔有體積比例為10%以上，佔第1區域內之位於下面2d側的一半之第2區域內之有效層之佔有體積比例為15%以下，且在第2端面2b側，第3繞入部4a和第4繞入部4b之間所夾之第3區域內之有效層之佔有體積比例為10%以上，佔第3區域內之位於下面2d側的一半之第4區域內之佔有體積比例為15%以下。藉此，不僅可獲得大靜電電容，還不易產生驅動時因

電伸縮效應導致之變位。參照圖2~圖5加以說明。

圖2為顯示在基板上安裝了先前電容器之狀態之模式性部分切斷正面剖面圖。

如圖2所示，在基板111上面形成有電極接合面111a、111b。用焊料122、123把積層電容器121接合並安裝於電極接合面111a、111b上。

積層電容器121具有積層體124。在積層體124之第1端面124a上伸出有複數之第1內部電極125，在第2端面124b上伸出有複數之第2內部電極126。

以覆蓋第1、第2端面124a、124b之方式形成有第1、第2外部電極127、128。與上述實施形態之情形相同，外部電極127、128不僅包含端面124a、124b，還包含到達上面、下面及一對側面之繞入部。圖2顯示第1外部電極127具有第1繞入部127a和第2繞入部127b，第2外部電極128具有第3、第4繞入部128a、128b。

在積層電容器121上，為了實現小型化和高電容化，宜擴大連結於不同電位之內部電極間之重疊面積。

圖3(a)、(b)為略圖地顯示第1、第2內部電極125、126之平面形狀之平面剖面圖。第1內部電極125和第2內部電極126在中央部分，即在連結第1端面124a和第2端面124b之方向之中央部分，經由電介體層重疊。令該第1內部電極125和第2內部電極126重疊之部分為有效層之情形下，為了獲得大靜電電容，宜提高有效層之佔有體積比例。因此，在第1、第2繞入部126a、126b之間所夾之積層體部分

和第3、第4繞入部128a、128b所夾之積層體部分，亦宜存在有效層。

另，在圖2，在有效層外側，設有第1、第2內部電極未經由電介體層重疊之間隙部124c、124d。此間隙部124c、124d，由於驅動時不施加電壓，所以為實質上不因電伸縮效應變形之部分。

在驅動如此之積層電容器121時，若在第1內部電極125和第2內部電極126之間施加電壓，則在電介體層部分因電伸縮效應產生變位。該變位包括1)有效層之向厚度方向膨脹和收縮、2)積層體124之長度方向L和寬度方向W上之收縮/復原、3)有效層之厚度方向T上之變位與上述間隙部之變位之差所導致之變形。

在基板111上安裝並驅動積層電容器121之情形下，積層電容器121藉由上述3種變位或變形而變形。其結果，如圖4之略圖地所示，積層電容器121之積層體124反覆圖示二點鏈線所示之變形狀態和實線所示之當初狀態之間之變形。因此，如箭頭A所示，基板111彎曲並產生異常聲音。另外，伴隨變形，用焊料122、123安裝之部分有破損之危險。

相對於此，在上述實施形態中，可抑制基於該電伸縮效應之積層電容器1之變形，不易產生被稱為基板振鳴之異常聲音，且安裝部分亦不易破損。即，如圖5之部分切斷正面剖面圖模式性所示，假設用焊料13將積層電容器1安裝在基板11上之電極接合面12之情形。圖5中，圖示了第1

外部電極3側，未圖示第2外部電極4側。此外，第2外部電極4側和第1外部電極3側為相同構造。

現在，設積層體2中第1外部電極3之第1繞入部3a和第2繞入部3b所夾之積層體部分，即圖5上帶有斜線陰影之積層體部分為第1區域S。該情形下，雖然第1區域S位於從該繞入部3a、3b之前端到端面2a之部分，但是在該繞入部3a、3b所夾之第1區域S內，有效層之佔有體積比例越多，越可提高靜電電容。因此，在本實施形態中，第1區域S內之有效層之佔有體積比例為10%以上。同樣，在第2外部電極4側，第3區域內之有效層之佔有體積比例亦為10%以上，這樣可實現高電容化。

另一方面，在圖5中，設在第1區域S內位於作為另一主面之下面2b側之一半之區域為第2區域X。第2區域X為圖5中用虛線包圍之積層體部分。本實施形態中，第2區域X內之有效層之佔有體積比例為15%以下。在第2區域X內，有效層之佔有體積比例越高，越利於實現高電容化，但是藉由把佔有體積比例設在15%以下，可抑制下面2b側之因電伸縮效應所導致之積層體2之變形。因此，基板11不易產生彎曲變位或振動，且安裝部分亦不易破損。

在第2外部電極4側，在佔第3區域之下方1/2部分之第4區域內，有效層之佔有體積比例亦為15%以下。

即，本發明者發現，在1.6×寬度0.8×高度0.8 mm規格之積層電容器1上，上述第1、第3區域內之有效層之佔有體積比例為10%以上，第2、第4區域內之有效層之佔有體積

比例為15%以下時，不僅可實現高電容化，且驅動時基板亦不易振動或變形，因此，不易產生異常聲音，且安裝部分亦不易破損，終完成本發明。

如上述專利文獻2~專利文獻6所述，先前為了防止因積層電容器之溫度變化等所產生之裂紋，於內部電極尺寸、電介體層厚度、積層體尺寸等上進行各種改良。但是，對電伸縮效應導致之積層體變形所引起之問題，並未有所認識。本實施形態之積層電容器1係為瞭解決先前未知之驅動時因電伸縮效應導致積層體變形所引起之問題而完成者。

並且，本發明之特徵為：藉由把第1、3區域內之有效佔有體積比例以及第2、第4區域內之有效佔有體積比例限定在上述特定範圍內，可抑制基板振鳴及安裝部分之破損。

在長度 $L=1.6$ mm、寬度 $W=0.8$ mm、厚度 $T=0.8$ mm規格，即在 $1.6\times 0.8\times 0.8$ mm尺寸之積層電容器中，尺寸之製造公差為 ± 0.1 mm。因此，若為長度 1.6 ± 0.1 mm、寬度 0.8 ± 0.1 mm、高度 0.8 ± 0.1 mm範圍內之積層電容器，則如本實施形態所示，藉由將第1、第3區域之有效層之佔有體積比例設置成為10%以上，且將第2、第4區域之有效層之佔有體積比例設置成為15%以下，根據上述實施形態，可抑制基於電伸縮效應之基板之變形或振動，並可抑制安裝部分之破損。

另外，在上述實施形態中，說明瞭長度 $1.6\times$ 寬度 $0.8\times$ 高度 0.8 mm規格之積層電容器，但是如下表1所示，在所謂

之2012規格、3216規格、3225規格中，若將第1區域和第3區域之有效層之佔有體積比例設置成為20%以上，將第2、第4區域之有效層之佔有體積比例設置成為35%以下，則與本實施形態相同，可抑制基於電伸縮效應之基板之變形，還可抑制異常聲音之產生和安裝部分之破損。另，所謂2012規格係指長度 $L=2.0$ mm、寬度 $W=1.25$ mm、厚度 $T=1.25$ mm之尺寸，該情形下，各尺寸之製造公差為 ± 0.1 mm。

又，所謂3216規格係指長度 $L=3.2$ mm、寬度 $W=1.6$ mm、厚度 $T=1.6$ mm尺寸之積層電容器，各尺寸之製造公差為 ± 0.15 mm。

又，所謂3225規格係指長度 $L=3.2$ mm、寬度 $W=2.5$ mm、厚度 $T=2.5$ mm尺寸之積層電容器，該情形下，長度 L 之製造公差為 ± 0.3 mm，寬度 W 和厚度 T 之製造公差為 ± 0.2 mm。

又，在長度 $1.0 \times$ 寬度 $0.5 \times$ 高度 0.5 mm之積層電容器，即所謂1005規格之積層電容器中，若將第1區域和第3區域之有效層之佔有體積比例設置成為10%以上，將第2、第4區域之有效層之佔有體積比例設置成為10%以下，則與上述實施形態相同，可抑制基於電伸縮效應之基板之變形，還可抑制異常聲音之產生和安裝部分之破損。

[表 1]

晶片規格	區域S中之有效層佔有體積比例(%)	區域X中之有效層佔有體積比例(%)
1608	10%以上	15%以下
2012	20%以上	35%以下
3216	20%以上	35%以下
3225	20%以上	35%以下
1005	10%以上	10%以下

又，即使在2012規格~3225規格和1005規格中，尺寸在製造公差範圍內之積層電容器之情形下，與上述實施形態相同，可抑制基於電伸縮效應之基板之變形及振動，且可抑制安裝部分之破損。

在上述實施形態中，為了降低第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例，在第2、第4區域中，第1、第2內部電極5i~5l之重疊部分靠近連結第1、第2端面2a、2b之中央區域附近。即，內部電極5i~5l在第2、第4區域內不經由電介體層重疊。但是，降低第2、第4區域之有效層之佔有體積比例之構造並不限定於上述實施形態之構造。圖6(a)~圖8(b)分別顯示降低第2、第4區域之有效層之佔有體積比例之構造之變形例。

在圖6(a)所示變形例之積層電容器21上，在積層體2內配置有複數之第1內部電極22a、22c、22e、22g、22i、22k，以及複數之第2內部電極22b、22d、22f、22h、22j、22l。其中，第1內部電極22a、22c、22e、22g以及複數之第2內部電極22b、22d、22f、22h，在上述第1、第3區域亦重疊。與此相反，隨著從內部電極22i到內部電極22l，即在

積層體2內，越靠近另一主面即下面2d側，有效面積越變小，從而形成內部電極22i~22l。藉此，第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例變小。

在圖6(b)所示變形例之積層電容器23上，從位於積層體2之厚度方向中央之第1內部電極24e到第2內部電極24h，有效層設置成到達第1、第3區域。與此相反，位於內部電極24e上方之複數之內部電極24a~24d所重疊之部分，以及位於內部電極24h下方之複數之內部電極24i~24l所重疊之部分均不位於第1、第3區域。因此，在本變形例中，安裝時可不必考慮上下方向。

另一方面，在圖7(a)所示變形例之積層電容器25上，除了內部電極26a~26d所重疊之部分越靠近上面2a側面積越小，且內部電極26i~26l所重疊之部分越靠近下面2d側而依次變小之構成外，和積層電容器23相同。因此，在本變形例中，安裝時可不必考慮上下方向。

在圖7(b)所示積層電容器27上，內部電極28a~28h在第1、第2區域內也重疊配置。即，位於上面2a側之內部電極28a~28h形成大面積之有效層地配置。

另一方面，內部電極28i~28l與第1實施形態相同，在第1、第2區域內不重疊，而在第1、第2區域間之中央區域重疊。此外，在本變形例中，在內部電極28i~28l之前端形成有假電極29a~29d。除了形成有假電極29a~29d之外，積層電容器27和積層電容器1構造相同。

同樣，圖7(c)所示之積層電容器30、圖8(a)和(b)所示之

各積層電容器32、34，分別具有圖6(a)所示之積層電容器21、圖6(b)所示之積層電容器23和圖7(a)所示之積層電容器25之內部電極構造，相當於在它們上面附加了假電極31a~31d、33a~33h以及35a~35h之構造。這樣，在第2、第4區域，降低了有效層之佔有體積比例之情形下，藉由適當形成假電極，可在不增加主要之內部電極型式之種類之狀態下製造本發明之積層電容器。

下面，參照具體實驗例進行說明。

(實驗例1)

使用以 BaTiO_3 為主成分，添加 Gd_2O_3 作為稀土類元素氧化物所構成之電介體原料，按照如下之規格製造積層電容器。包含外部電極之積層體之外形尺寸為長度 $L=1.6\text{ mm}$ 、寬度 $W=0.8\text{ mm}$ 、厚度 $T=0.8\text{ mm}$ ，內部電極間所夾之電介體層之厚度 $=1.8\text{ }\mu\text{m}$ ，內部電極之厚度 $=1.0\text{ }\mu\text{m}$ ，有效層之層數 $=230$ 。作為內部電極構成材料，使用了Ni，外部電極則藉由在由Cu構成之厚膜電極層上積層鍍Ni膜和鍍Sn膜而形成。

位元於設有有效層之部分之上方或下方之電介體層之厚度各為 $70\text{ }\mu\text{m}$ ，外部電極之端面上之厚度 $=60\text{ }\mu\text{m}$ ，繞入部之外部電極厚度 $=20\text{ }\mu\text{m}$ 。繞入部之長度方向尺寸，即繞入部之前端和積層體之端面之間之距離 $=0.4\text{ mm}$ 。

就上述積層電容器，改變有效層之佔有體積比例，製作複數種之積層電容器。在改變有效層之佔有體積比例時，係藉由改變積層之內部電極間之重疊部分而進行。然後，

對所獲得之複數種之積層電容器導通1 KHz和0.5 V之電流，測定靜電電容。另外，按照以下之要領，在安裝基板上安裝積層電容器，測定驅動時產生之振鳴聲壓。

(測定振鳴聲壓)

使用圖9之方塊圖所示電路，驅動用焊料安裝於40 mm×100 mm×厚度0.5 mm之環氧玻璃基板上之積層電容器，測定振鳴聲壓。即，如圖9所示，從電源Vdc經由二極體41和電感42向積層電容器1通電。該情形下，電源電壓為1.5V、電流值在0.4~0.8A範圍。

使用超定向性集音麥克風(ALC公司製造、商品編號：KM-358)收集基板振鳴所產生之聲壓，使用圖9所示之產生器44進行分析，求得聲壓，結果如下表2所示。

[表 2]

實驗 No.	區域S中之有效層佔有體積比例 (%)	區域X中之有效層佔有體積比例(%)	靜電電容 (μF)	振鳴聲壓 (dB)
條件1	5	5	0.98	27
條件2	10	10	1.02	28
條件3	15	15	1.06	30
條件4	20	5	1.1	26
條件5	20	10	1.11	28
條件6	20	15	1.08	29
條件7	20	20	1.1	33
條件8	25	10	1.14	28
條件9	25	15	1.13	30
條件10	25	20	1.14	32
條件11	25	25	1.15	35
條件12	30	30	1.19	37

從表2可以看出，在1608規格中，為了實現1 μF以上之

電容，並把振鳴聲壓控制在30 dB以下，第3區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為10%以上，且第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例為15%以下。

(實驗例2~5)

與實驗例1相同，但是在實驗例2~5中，分別製作了如下規格之積層電容器。然後，在製作之積層電容器上，與實驗例1相同，改變第1、第3區域和第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例，測定靜電電容和振鳴聲壓。結果如下表3~6所示。

實驗例2之積層電容器規格：

包含外部電極之積層體尺寸為長度 $L=2.0$ mm、寬度 $W=1.25$ mm和厚度 $T=1.25$ mm，內部電極間所夾電介體層之厚度為 1.8 μm ，內部電極之厚度為 1.0 μm ，有效層之積層數為380，配置於設有有效層之部分之上下之電介體層之厚度為 80 μm ，外部電極之端面上之厚度為 60 μm ，繞入部之厚度為 30 μm ，繞入部前端和積層體端面之間之距離為 0.5 mm。形成電介體層、內部電極和外部電極之材料與實驗例1相同。

實驗例3之積層電容器規格：

包含外部電極之積層體尺寸為長度 $L=3.2$ mm、寬度 $W=1.6$ mm和厚度 $T=1.6$ mm，內部電極間所夾電介體層之厚度為 1.8 μm ，內部電極厚度為 1.0 μm ，有效層之積層數為500，配置於設有有效層之部分之上下之電介體層厚度各為 100 μm ，外部電極端面上之厚度為 60 μm ，繞入部之

厚度為 40 μm ，繞入部前端和積層體端面之間之距離為 0.6 mm。形成電介體層、內部電極和外部電極之材料與實驗例 1 相同。

實驗例 4 之積層電容器規格：

包含外部電極之積層體尺寸為長度 $L=3.2$ mm、寬度 $W=2.5$ mm 和厚度 $T=2.5$ mm，內部電極間所夾電介體層之厚度為 1.8 μm ，內部電極厚度為 1.0 μm ，有效層之積層數為 800，配置於設有有效層之部分之上下之電介體層厚度為各 100 μm ，外部電極端面上之厚度為 100 μm ，繞入部之厚度為 40 μm ，繞入部前端和積層體端面之間之距離為 0.6 mm。形成電介體層、內部電極和外部電極之材料與實驗例 1 相同。

實驗例 5 中之積層電容器之使用：

包含外部電極之積層體尺寸為長度 $L=1.0$ mm、寬度 $W=0.05$ mm 和厚度 $T=0.05$ mm，內部電極間所夾電介體層之厚度為 1.8 μm ，內部電極厚度為 1.0 μm ，有效層之積層數為 120，配置於設有有效層之部分之上下之電介體層厚度為各 60 μm ，外部電極端面上之厚度為 30 μm ，繞入部之厚度為 10 μm ，繞入部前端和積層體端面之間之距離為 0.3 mm。形成電介體層、內部電極和外部電極之材料與實驗例 1 相同。

[表 3]

實驗 No.	區域S中之有效層佔有體積比例 (%)	區域X中之有效層佔有體積比例 (%)	靜電電容 (μF)	振鳴聲壓 (dB)
條件1	15	15	2.11	25
條件2	20	20	2.2	26
條件3	25	25	2.29	27
條件4	30	30	2.35	27
條件5	35	35	2.44	29
條件6	40	30	2.51	28
條件7	40	35	2.53	30
條件8	40	40	2.52	33
條件9	45	30	2.59	28
條件10	45	35	2.58	30
條件11	45	40	2.6	36
條件12	45	45	2.59	40

[表 4]

實驗 No.	區域S中之有效層佔有體積比例 (%)	區域X中之有效層佔有體積比例 (%)	靜電電容 (μF)	振鳴聲壓 (dB)
條件1	15	15	9.8	25
條件2	20	20	10.1	26
條件3	25	25	10.4	27
條件4	30	30	10.6	29
條件5	35	35	10.9	30
條件6	40	30	11.1	28
條件7	40	35	11.3	30
條件8	40	40	11.2	34
條件9	45	30	11.6	29
條件10	45	35	11.5	30
條件11	45	40	11.4	35
條件12	45	45	11.4	40

[表 5]

實驗 No.	區域S中之有效 層佔有體積比例 (%)	區域X中之有效層 佔有體積比例(%)	靜電電容 (μF)	振鳴聲壓 (dB)
條件1	15	15	21.6	25
條件2	20	20	22.2	25
條件3	25	25	22.7	26
條件4	30	30	23.1	28
條件5	35	35	23.5	30
條件6	40	30	24	28
條件7	40	35	24.1	29
條件8	40	40	23.9	34
條件9	45	30	24.5	29
條件10	45	35	24.4	30
條件11	45	40	24.4	36
條件12	45	45	24.6	42

[表 6]

晶片規格 1005

晶片 規格	區域S中之有效 層佔有體積比例 (%)	區域X中之有效層 佔有體積比例(%)	靜電電容 (μF)	振鳴聲壓 (dB)
	10%以上	10%以下		
條件1	5	5	0.44	26
條件2	10	10	0.47	27
條件3	15	15	0.48	30
條件4	20	5	0.49	27
條件5	20	10	0.5	28
條件6	20	15	0.51	32
條件7	20	20	0.53	31
條件8	25	10	0.52	29
條件9	25	15	0.54	31
條件10	25	20	0.53	33
條件11	25	25	0.55	32
條件12	30	30	0.57	35

從表3可以看出，在所謂之2012規格中，為了實現 $2.2\ \mu\text{F}$ 以上之大電容，並把振鳴聲壓控制在30 dB以下，第1、第3區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為20%以上，且第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為35%以下。

從表4可以看出，在所謂之3216規格中，為了實現 $10\ \mu\text{F}$ 以上之大電容，並把振鳴聲壓控制在30 dB以下，第1、第3區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為20%以上，且第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為35%以下。

從表5可以看出，在所謂之3225規格中，為了實現 $22\ \mu\text{F}$ 以上之大電容，並把振鳴聲壓控制在30 dB以下，第1、第3區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為20%以上，且第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為35%以下。

從表6可以看出，在所謂之1005規格中，為了實現 $0.47\ \mu\text{F}$ 以上之大電容，並把振鳴聲壓控制在29 dB以下，第1、第3區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為10%以上，且第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例必須設置成為10%以下。

在上述圖6(b)所示之積層電容器23中，電極24f~24h所重疊之部分，即在位於連結積層體之第1、第2主面之方向中央之中央部，有效層到達第1、第3區域。另一方面，在比內部電極24h更下方之內部電極24i~24l所重疊之部分，有

效層未到達第1、第3區域。位於該內部電極24h更下方，即積層體之另一主面側之部分成為在第1、第3區域內內部電極未重疊之有效層排除部。在有效層排除部中，與假設與內部電極24e~24h相同地第1、第2內部電極相重疊、有效層延伸至第1、第3區域側，即積層體之一端部和另一端部側之情形相比，在圖6(c)中用一點鏈線V所示區域內，排除了有效層。

從圖6(c)所示剖面，即包含積層體之長度方向、與內部電極24a~24l正交之剖面看以該一點鏈線V所包圍之部分時，將一點鏈線V所包圍部分之長度方向尺寸設為 L_0 ，將沿著積層體厚度方向之尺寸設為 T_0 時， T_0/L_0 宜在0.5~1.5之範圍。藉此，可有效抑制驅動積層電容器時之伴隨變形之異常聲音之產生，即使在擴大積層電容器電容之情形下，亦可確實抑制異常聲音之產生。其理由認為如下。即，如圖6(b)所示，在第2、第4區域，特別在積層體下面側之區域內，擴大間隙部，則可抑制振鳴。這是由於例如藉由直到外部電極3之繞入部正下方設置間隙部，積層體厚度方向上之收縮，以及沿著積層體寬度方向和長度方向之面上之收縮變小，圖4中以二點鏈線所示變形變小之緣故。另，為了實現高電容化，上述間隙宜盡可能地小。因此，為了實現高電容化並抑制振鳴，在實現高電容化方面宜採用縮小間隔部之形狀，在抑制振鳴方面宜採用增大間隔之形狀。

如圖6(c)所示，上述一點鏈線V所包圍部分之沿著積層

體厚度方向之尺寸 T_0 相對於沿著積層體長度方向之尺寸 L_0 之比例為0.5~1.5時，可確實地抑制振鳴。即，振鳴之主要原因為：藉由有效層之積層體厚度方向上之變位與間隔部之變位之差，外部電極、例如外部電極3下方之繞入部表面從水平方向傾斜，導致基板彎曲。因此，在安裝面附近存在有效層，對產生振鳴有極大影響。

這樣，縮小間隔部，使有效層靠近安裝面側之外部電極繞入部附近，雖可提高電容，但振鳴變大。

因此，藉由縮小積層體厚度方向之變位和間隔部之變位，抑制振鳴時，可知在上述有效層排除部， $T_0 > L_0$ 為佳。但是， $T_0 > L_0$ 時，積層體厚度方向之變位變小。為了維持電容，必須縮小 L_0 ，必須擴大上述第2區域和第4區域內之有效層比例。

相反，在 $T_0 < L_0$ 之情形下，雖然積層體長度方向上之變位變小，但是積層體厚度方向之變位變大。因此，綜合考慮， T_0/L_0 宜在0.5~1.5之範圍。在 T_0/L_0 不滿0.5情形下，有振鳴變大之虞，超過1.5時，雖可控制振鳴，但是有電容變小之虞。

下面，參照具體實驗例進行說明。

(實驗例6)

與上述實驗例1~5相同，製作了1005規格、1608規格、2012規格、3216規格和3225規格之各種積層電容器。另，區域S中之有效層之佔有體積比例和區域X中之有效層之佔有體積比例如下表7所示。又，如下表7所示，對 T_0/L_0

之比進行各種更改，分別製作了各規格在條件1~5下之 T_0/L_0 比之積層電容器。與上述實驗例1~5相同，評價該等積層電容器所獲得電容和振鳴聲壓。結果一併如下表7所示。

另，在各尺寸之積層電容器上，改變 T_0/L_0 之情形下，為了使電容相同而調整上述間隙之尺寸，其他與上述之實驗例1~5相同。

[表 7]

規格	區域S中之有效層之佔有體積比例(%)	區域X中之有效層之佔有體積比例(%)	T_0/L_0	獲取電容(μF)	振鳴(dB)	
1005	10	10	條件1	無	0.47	27
			條件2	0.3		27
			條件3	0.5		25
			條件4	1.5		26
			條件5	1.8		28
1608	10	10	條件1	無	1.02	28
			條件2	0.3		27
			條件3	0.5		26
			條件4	1.5		26
			條件5	1.8		28
2012	20	20	條件1	無	2.2	26
			條件2	0.3		26
			條件3	0.5		24
			條件4	1.5		24
			條件5	1.8		27
3216	20	20	條件1	無	10.1	26
			條件2	0.3		26
			條件3	0.5		25
			條件4	1.5		25

			條件5	1.8		28
3225	20	20	條件1	無	22.2	25
			條件2	0.3		25
			條件3	0.5		24
			條件4	1.5		24
			條件5	1.8		27

從表7中可以看出，在所有規格之積層電容器上， T_0/L_0 在0.5~1.5範圍之情形下，可維持獲得電容，控制振鳴。

又，在本發明之積層電容器上，第1、2外部電極寬度為B，積層電容器寬度為A時，宜使寬度B比寬度A小，這樣可更進一步有效抑制基板振鳴。下面，參照圖10進行說明。

圖10(a)、(b)係用於說明本發明之另外其他實施形態之積層電容器之圖，(a)為陶瓷積層體之橫剖面圖，(b)為顯示在陶瓷積層體之一端部形成有第1外部電極之狀態之從該一端部側所見之側視圖。

在本實施形態中，如圖10(a)所示，在積層體42內，複數之第1內部電極43a~43c，以及第2內部電極44a~44c經由陶瓷層重疊配置。如圖10(b)所示，第1內部電極43a~43c露出於陶瓷積層體42之第1端部側。然後，在陶瓷積層體42之第1端部形成有第1外部電極45。

雖無圖示，但在陶瓷積層體42之第2端部側形成有第2外部電極。

在本實施形態中，與圖1所示積層電容器1相同，積層電容器41之長度在 1.6 ± 0.1 mm、寬度在 0.8 ± 0.1 mm、高度在 0.8 ± 0.1 mm之範圍，且與圖1所示實施形態相同，在第1區

域，有效層之佔有體積比例為10%以上，在第2區域，有效層之佔有體積比例為15%以下，在第3區域，有效層之佔有體積比例為10%以上，在第4區域，有效層之佔有體積比例為15%以下。藉由援用圖1所示積層電容器之說明而省略說明該構造。

在本實施形態之積層電容器41上，與圖1所示積層電容器相同，第1~第4區域內之有效層之佔有體積比例在上述特定範圍內，所以可有效抑制基板振鳴。

另外，積層電容器41之第1、第2外部電極寬度B比積層電容器寬度A小，更具體地說， $(B/A) \times 100(\%)$ 為92%以下，所以可更加有效地抑制基板振鳴。下面，進一步具體說明。

另，外部電極45之寬度B為沿著上述陶瓷積層體42之寬度方向之尺寸。此外，在本發明中，積層體之長度為連結積層體之一端部和另一端部之方向之尺寸，高度為連結積層體之一主面和另一主面之方向之尺寸，寬度為與上述長度方向和高度方向正交之方向之尺寸。

在本實施形態中，第1外部電極45和無圖示之第2外部電極之寬度B比積層電容器之寬度A小之情形下，可更有效抑制基板振鳴是基於如下理由。

即，基板振鳴為驅動時隨著陶瓷積層體收縮或復原所產生之振動傳到基板側，藉由基板振動而產生之現象。在傳遞該振動之路徑中存在外部電極。因此，縮小外部電極，則陶瓷積層體之振動難以傳到基板，可抑制基板振鳴。

在本實施形態中，藉由使外部電極45之寬度B小於積層電容器41之寬度A，可抑制振動經由外部電極傳向基板側，藉此，抑制基板振鳴。

另，為了縮小外部電極之形狀，不僅可縮小外部電極之寬度方向尺寸，也可縮小沿著積層電容器高度方向之外部電極尺寸。但是，外部電極必須確實連結於露出在陶瓷積層體端面之複數之內部電極，為此，如圖10(b)所示，外部電極45必須為向積層電容器41之高度方向延伸之帶狀形狀。因此，為了確實獲取靜電電容，抑制基板振鳴，如上所述，宜縮小外部電極45之寬度B。因此，在本實施形態中，外部電極45之寬度B小於積層電容器41之寬度A。較好的是寬度B為寬度A之92%以下。

寬度B較小，可有效抑制基板振鳴，最為理想。但是，外部電極45之寬度B宜比露出在形成有外部電極之積層體42之端面之內部電極43a~43c之沿著上述積層體之寬度方向之尺寸大，確實覆蓋露出之內部電極43a~43c。藉此，確實用外部電極45覆蓋露出之內部電極部分，可提高耐濕性。為了進一步確實提高耐濕性，宜把外部電極之寬度B設定為內部電極之露出於端部之部分之沿著上述寬度方向之尺寸之1.1倍以上。該情形下，內部電極之露出在積層體端面之部分之中心和外部電極之寬度方向中心即使稍有偏差，也可藉由外部電極確實覆蓋內部電極露出部分，可進一步確實提高耐濕性。

根據本實施形態，參照具體之實驗例來說明如何有效抑

制基板振鳴。

(實驗例7)

與上述實驗例1~6相同，製作1005規格、1608規格、2012規格、3216規格和3225規格之各種積層電容器。另，區域S中之有效層之佔有體積比例和區域X中之有效層之佔有體積比例如下表8所示。另外，如下表8所示，改變外部電極寬度B和積層電容器寬度A之比B/A，分別製作了各規格在條件1~5下之 $(B/A) \times 100(\%)$ 之積層電容器。與上述實驗例1~5相同，評價該等積層電容器之獲得電容和振鳴聲壓。結果，如下表8所示。

另，在各尺寸之積層電容器，製作符合條件1~5之積層電容器時，為了使外部電極之寬度B達到所期望之尺寸而賦予掩膜，並塗敷、燒接了外部電極形成用導電膠。

[表8]

規格	區域S中之有效層之佔有體積比例(%)	區域X中之有效層之佔有體積比例(%)	外部電極寬度之比例 $(B/A) \times 100(\%)$	獲取電容 (μF)	振鳴 (dB)	
1005	10	10	條件1	100(通常)	0.47	27
			條件2	95		27
			條件3	92		25
			條件4	75		26
			條件5	50		28
1608	10	10	條件1	100(通常)	1.02	28
			條件2	95		27
			條件3	92		26
			條件4	75		26
			條件5	50		28

2012	20	20	條件1	100(通常)	2.2	26
			條件2	95		26
			條件3	92		24
			條件4	75		24
			條件5	50		27
3216	20	20	條件1	100(通常)	10.1	26
			條件2	95		26
			條件3	92		25
			條件4	75		25
			條件5	50		28
3225	20	20	條件1	100(通常)	22.2	25
			條件2	95		25
			條件3	92		24
			條件4	75		24
			條件5	50		27

從表 8 中可以看出，在所有規格之積層電容器上，與 $(B/A) \times 100(\%)$ 為 100% 之情形相比， $(B/A) \times 100(\%)$ 越小，振鳴聲壓越小。尤其是 $(B/A) \times 100(\%)$ 為 92% 以下時，可確實減小振鳴聲壓。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明之一實施形態之積層電容器之正面剖面圖。

圖 2 為用於說明先前之積層電容器之安裝構造之問題點之正面剖面圖。

圖 3(a) 和 (b) 為用於說明圖 2 所示積層電容器之第 1、第 2 內部電極之形狀之積層體之各平面剖面圖。

圖 4 為用於說明先前積層電容器之安裝構造之因電伸縮效應導致基板振動之狀態之模式性正面剖面圖。

圖 5 為用於說明本發明之實施形態之積層電容器之第 1、

第2區域之定義之部分切斷正面剖面圖。

圖6(a)、(b)和(c)為顯示本發明之積層電容器之變形例之各正面剖面圖。

圖7(a)~(c)為用於說明本發明之積層電容器之另外其他變形例之各正面剖面圖。

圖8(a)和(b)為用於說明本發明之積層電容器之另外其他變形例之各正面剖面圖。

圖9為在實驗例2中測定基板振鳴聲壓所使用之電路之方塊圖。

圖10(a)為本發明之其他實施形態之積層電容器之橫剖面圖，(b)為從其他實施形態之積層電容器之第1端面側所見之側視圖。

圖11為顯示先前積層電容器之一示例之正面剖面圖。

【主要元件符號說明】

1	積層電容器
2	積層體
2a、2b	第1、第2端面
2c	上面(一主面)
2d	下面(另一主面)
3、4	第1、第2外部電極
3a、3b	第1、第2繞入部
4a、4b	第3、第4繞入部
5a、5c、5e、5g、5i、5k	第1內部電極
5b、5d、5f、5h、5j、5l	第2內部電極

11	基板
12	電極接合面
13	焊料
21	積層電容器
22a~22i	内部電極
23	積層電容器
24a~24l	内部電極
25	積層電容器
26a~26l	内部電極
27	積層電容器
28a~28l	内部電極
29a~29d	假電極
30	積層電容器
30a~30l	内部電極
31a~31d	假電極
32	積層電容器
32a~32d	假電極
34	積層電容器
35a~35h	假電極
41	積層電容器
42	積層體
43a~43c	第1内部電極
44a~44c	第1内部電極
45	第1外部電極

101	積層電容器
102	積層體
102a、102b	積層體102之端部
103a~103c	內部電極
104、105	外部電極
111	基板
111a、111b	電極接合面
121	積層電容器
122、123	焊料
124	積層體
124a	積層體124之第1端面
124b	積層體124之第2端面
124c、124d	間隙部
125	第1內部電極
126	第2內部電極
127	第1外部電極
127a	第1繞入部
127b	第2繞入部
128	第2外部電極
128a	第3繞入部
128b	第4繞入部
A	積層電容器之寬度
B	外部電極之沿著積層體 寬度方向之尺寸

S

第1區域

V

一點鏈線

X

第2區域

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於為了獲得一種可實現小型及高電容，且安裝於基板並驅動時，不易因變位而產生基板振鳴之積層電容器。

本發明之積層電容器1包含由第1內部電極2a、2c、2e、2g、2i、2k和第2內部電極2b、2d、2f、2h、2j、2l經由電介體層重疊而成之積層體2，第1、第2外部電極3、4分別包含第1繞入部3a、3b和第3、第4繞入部4a、4b，藉由第1、第2繞入部3a、3b所夾之第1區域以及第3、第4繞入部4a、4b所夾之第3區域內的有效層之佔有體積比例為10%以上，第1、第3區域之下面2d側之一半區域，即第2、第4區域內之有效層之佔有體積比例為15%以下，外形尺寸在長度 $1.6\pm 0.1\text{mm}$ 、寬度 $0.8\pm 0.1\text{mm}$ 、厚度 $0.8\pm 0.1\text{mm}$ 之範圍內。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種積層電容器，其特徵為具備：

包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；

在上述積層體之上述一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；

在上述積層體之上述另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；

在上述電介體層間形成，且連結於上述第1外部電極之第1內部電極；及

在上述電介體層間形成，且連結於上述第2外部電極之第2內部電極；並且

在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以上；

在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為15%以下；

在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以上；

在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為15%以下；且

包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 1.6 ± 0.1 mm、寬度 0.8 ± 0.1 mm、高度 0.8 ± 0.1 mm之範圍內。

2. 一種積層電容器，其特徵為具備：

包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；

在上述積層體之上述一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；

在上述積層體之上述另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；

在上述電介體層間形成，且連結於上述第1外部電極之第1內部電極；及

在上述電介體層間形成，且連結於上述第2外部電極之第2內部電極；並且

在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上；

在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之

第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下；

在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上；

在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下；且

包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 2.0 ± 0.1 mm、寬度 1.25 ± 0.1 mm、高度 1.25 ± 0.1 mm之範圍內。

3. 一種積層電容器，其特徵為具備：

包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；

在上述積層體之上述一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；

在上述積層體之上述另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；

在上述電介體層間形成，且連結於上述第1外部電極之第1內部電極；及

在上述電介體層間形成，且連結於上述第2外部電極之第2內部電極；並且

在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效

層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上；

在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下；

在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上；

在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下；且

包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 3.2 ± 0.15 mm、寬度 1.6 ± 0.15 mm、高度 1.6 ± 0.15 mm之範圍內。

4. 一種積層電容器，其特徵為具備：

包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；

在上述積層體之上述一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；

在上述積層體之上述另一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；

在上述電介體層間形成，且連結於上述第1外部電極之第1內部電極；及

在上述電介體層間形成，且連結於上述第2外部電極之第2內部電極：並且

在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上；

在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下；

在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為20%以上；

在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為35%以下；且

包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 3.2 ± 0.3 mm、寬度 2.5 ± 0.2 mm、高度 2.5 ± 0.2 mm之範圍內。

5. 一種積層電容器，其特徵為具備：

包含複數積層之電介體層，且具有一端部、另一端部、一主面和另一主面之積層體；

在上述積層體之上述一端部形成，且具有分別繞入上述積層體之上述一主面和另一主面之第1繞入部和第2繞入部之第1外部電極；

在上述積層體之上述另一端部形成，且具有分別繞入

上述積層體之上述一主面和上述另一主面之第3繞入部和第4繞入部之第2外部電極；

在上述電介體層間形成，且連結於上述第1外部電極之第1內部電極；及

在上述電介體層間形成，且連結於上述第2外部電極之第2內部電極；並且

在複數之上述電介體層內，令藉由夾在上述第1內部電極和上述第2內部電極之間而形成電容之部分為有效層時，在上述積層體中之夾在上述第1繞入部和上述第2繞入部之間之第1區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以上；

在佔上述第1區域內之位於上述另一主面側的一半之第2區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以下；

在上述積層體中之夾在上述第3繞入部和上述第4繞入部之間之第3區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以上；

在佔上述第3區域內之位於上述另一主面側的一半之第4區域內，上述有效層之佔有體積比例為10%以下；且

包含上述積層體、上述第1外部電極和上述第2外部電極之構造之外形尺寸在長度 1.0 ± 0.05 mm、寬度 0.5 ± 0.05 mm、高度 0.5 ± 0.05 mm之範圍內。

6. 如請求項1~5中任一項之積層電容器，其中包含連結上述積層體之上述一端部和另一端部之直線，且在從與上述第1、第2內部電極正交之剖面觀察之情形下，在連結

上述積層體之一主面和另一主面之方向、即厚度方向的中央，以有效層到達上述第1、第3區域之方式設置有上述第1、第2內部電極，令設置成有效層到達第1、第3區域之部分為中央部時，在比該中央部更位於上述另一主面側之區域，成為上述有效層未到達第1區域或第3區域之上述有效層排除部，在該有效層排除部中，設與和上述中央部同樣積層之情形相比，排除了有效層之部分之厚度方向尺寸為 T_0 ，連結上述積層體之一端部和另一端部之方向上之尺寸為 L_0 時， T_0/L_0 在0.5~1.5之範圍內。

7. 如請求項1~5中任一項之積層電容器，其中在上述積層電容器中，連結上述積層體之上述一端部和另一端部之方向為長度方向，連結上述積層體之一主面和另一主面之方向為高度方向，與上述積層體之長度方向和高度方向正交之方向為寬度方向，且上述第1、第2外部電極之沿著上述寬度方向上之尺寸比上述積層電容器之寬度小。
8. 如請求項7之積層電容器，其中上述外部電極之寬度為上述積層電容器之寬度之92%以下。

十一、圖式：

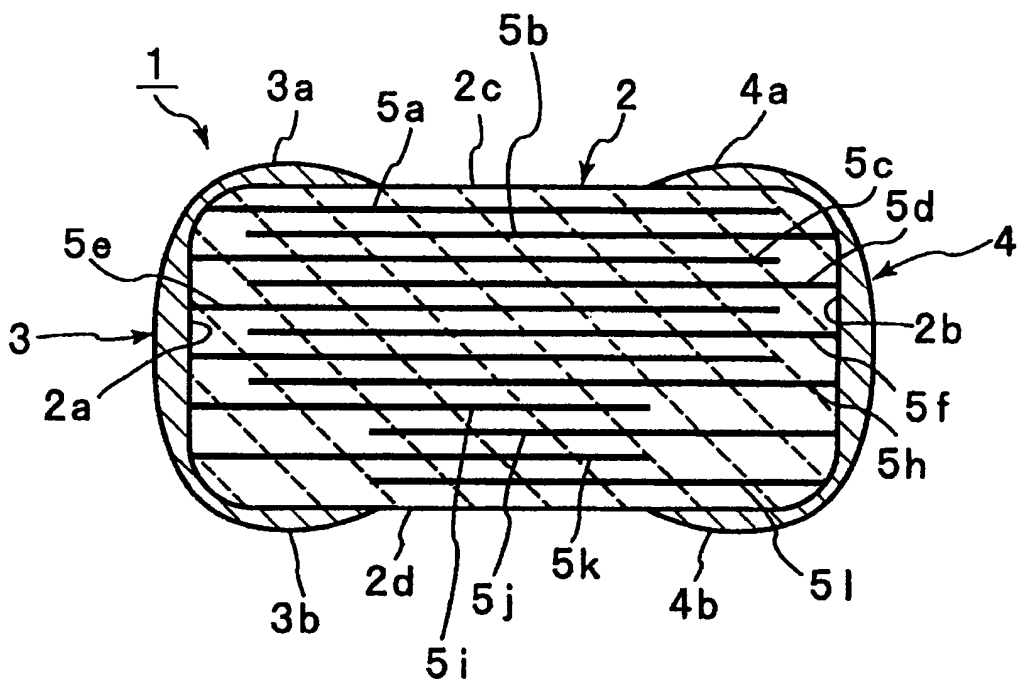


圖 1

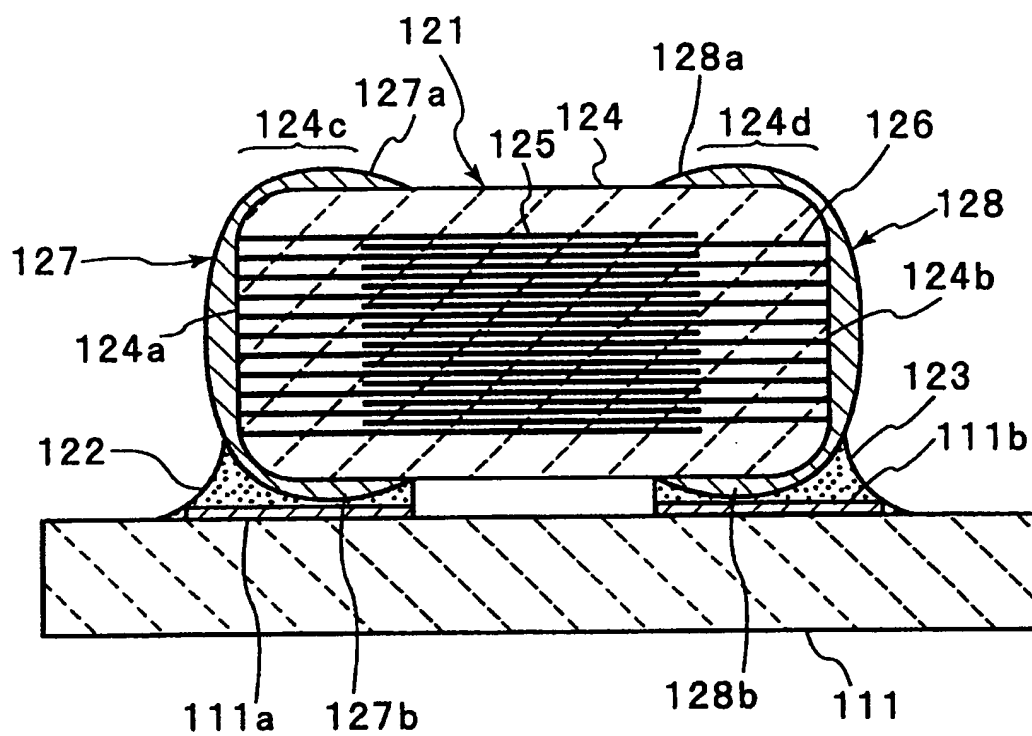


圖 2

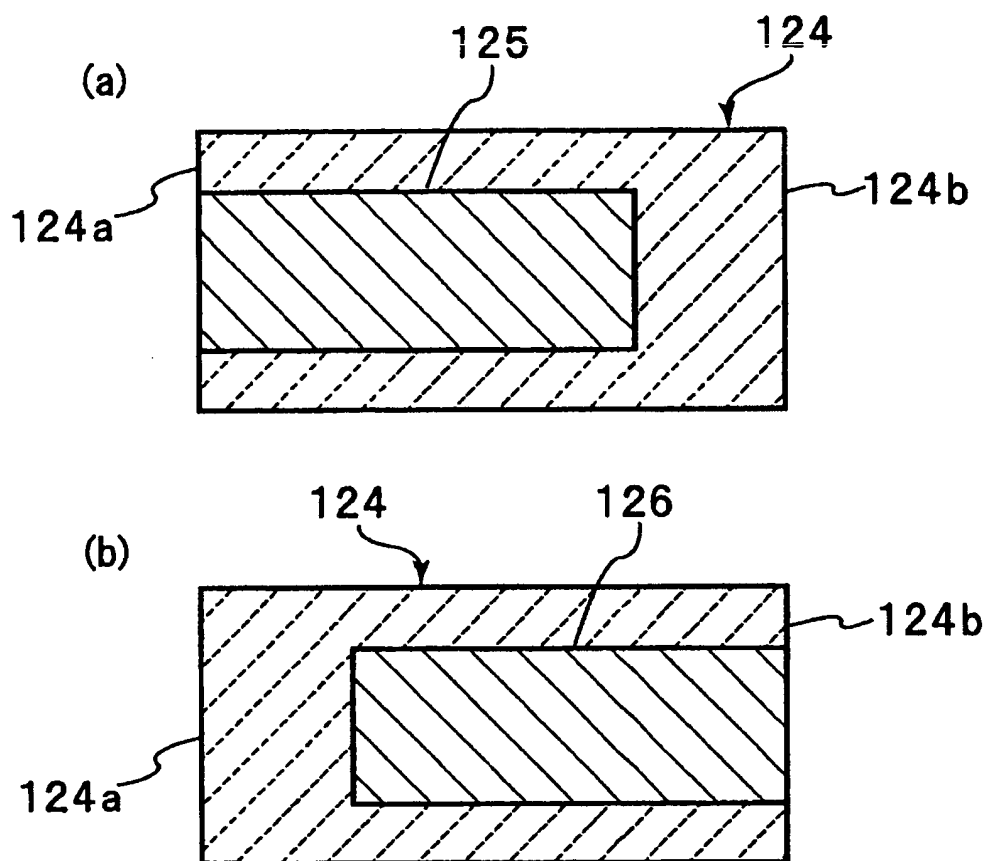


圖 3

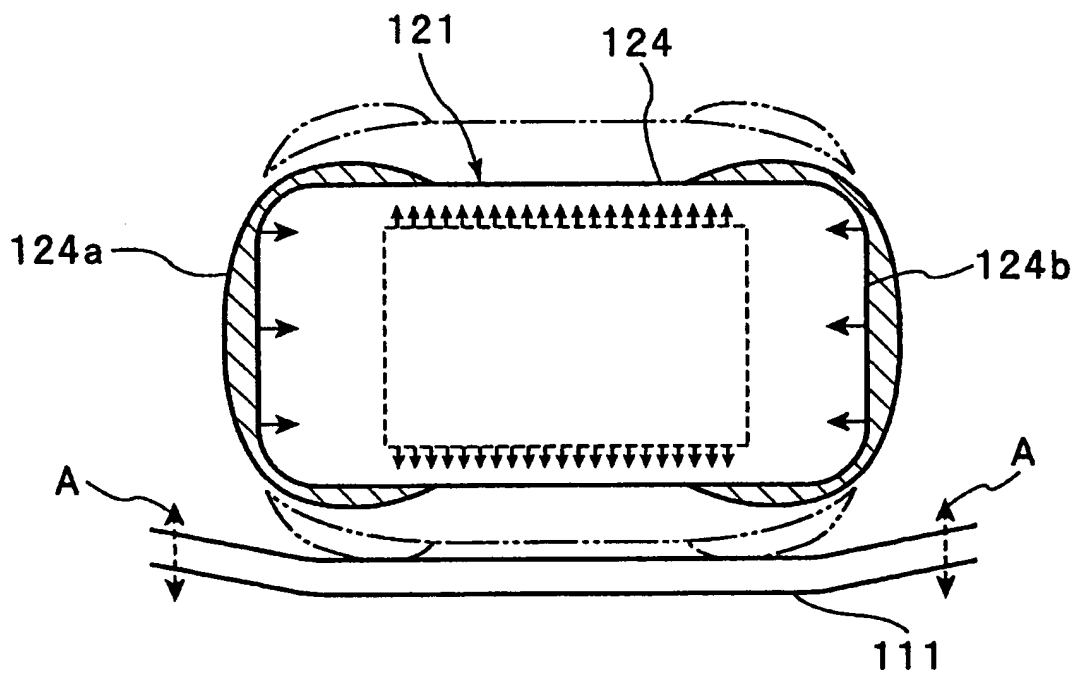


圖 4

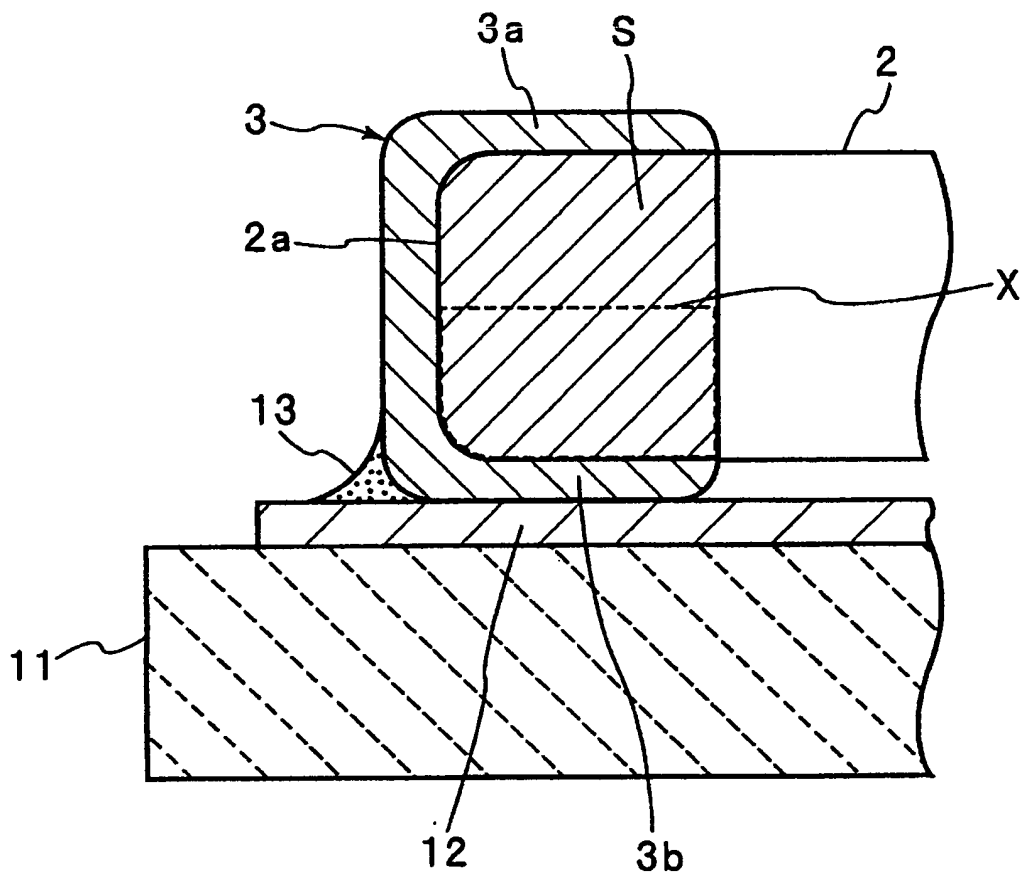


圖 5

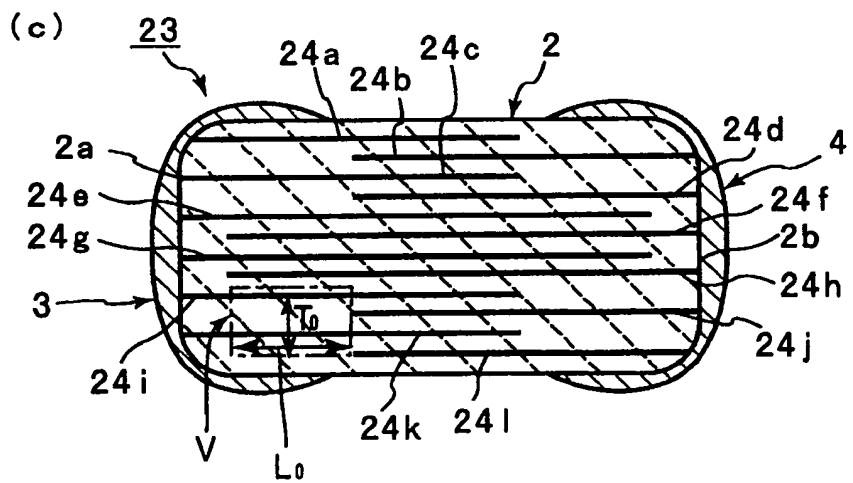
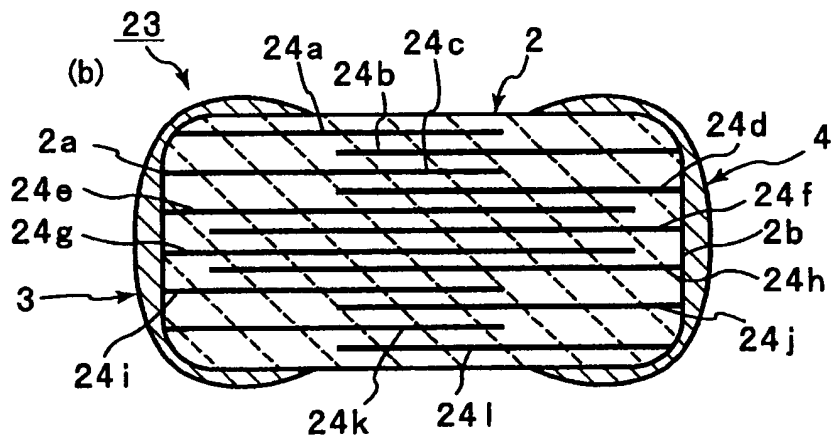
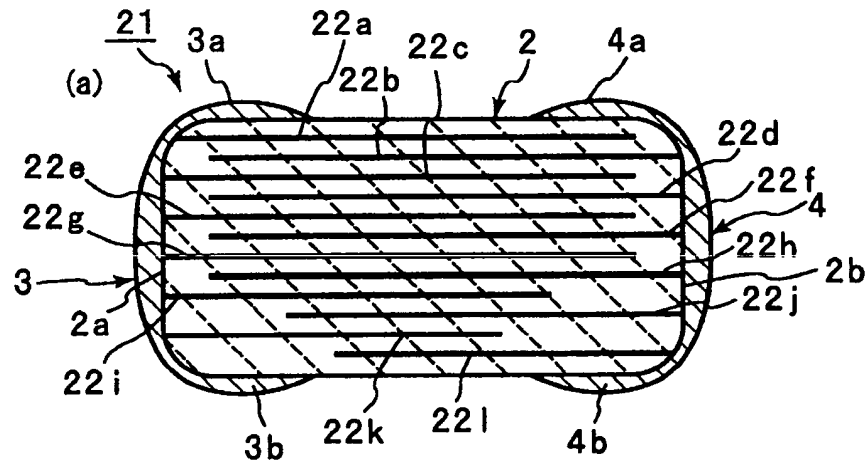


圖 6

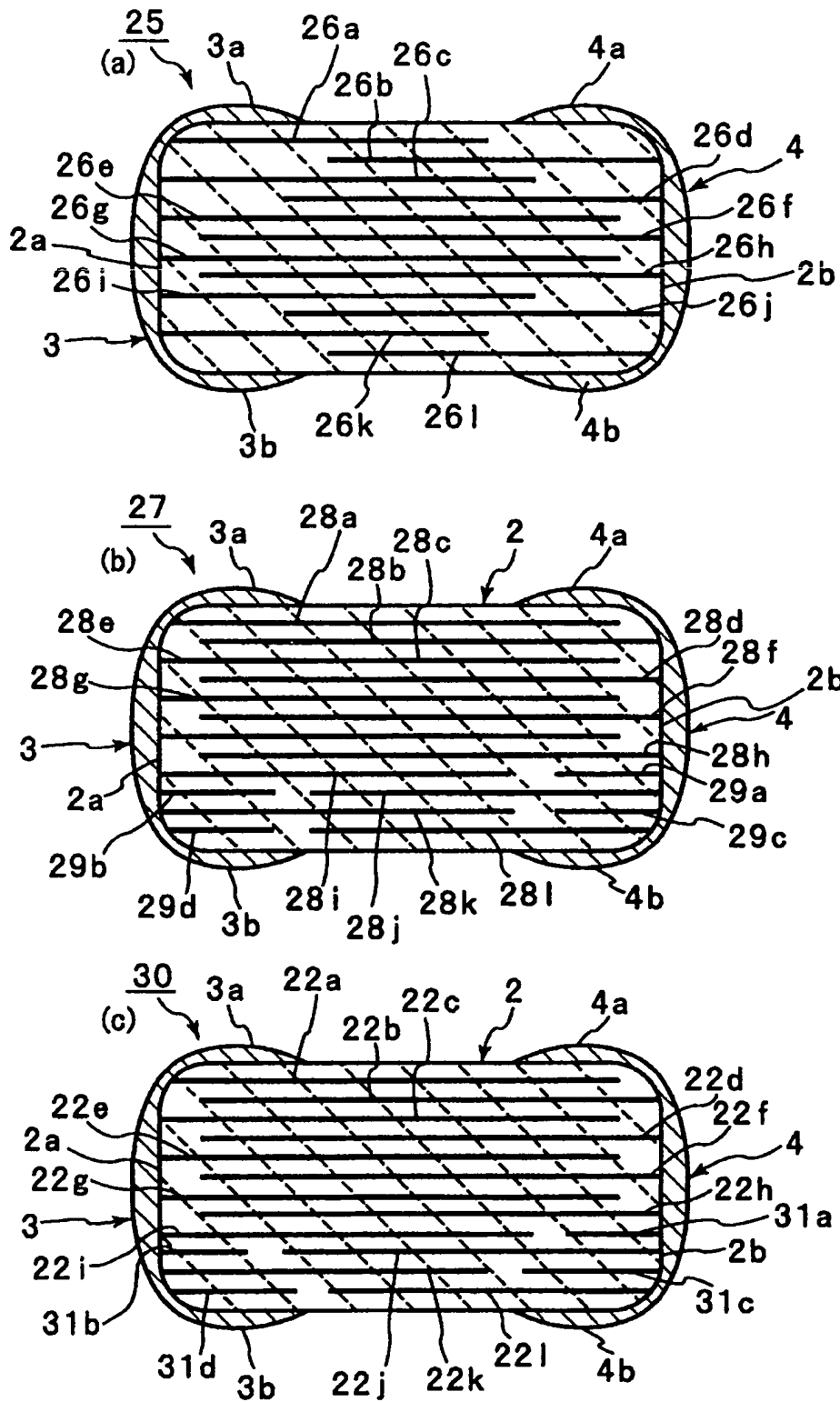


圖 7

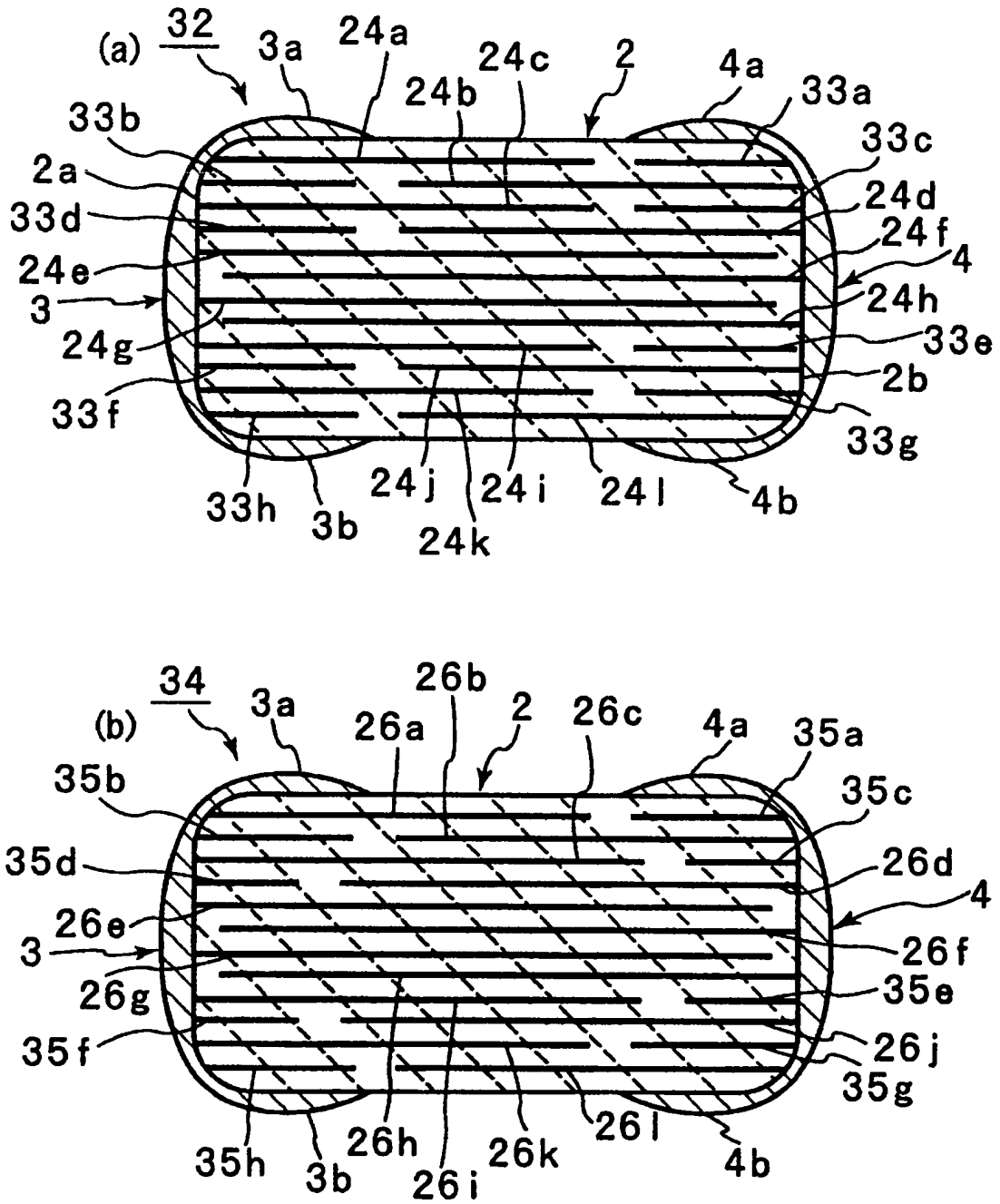


圖 8

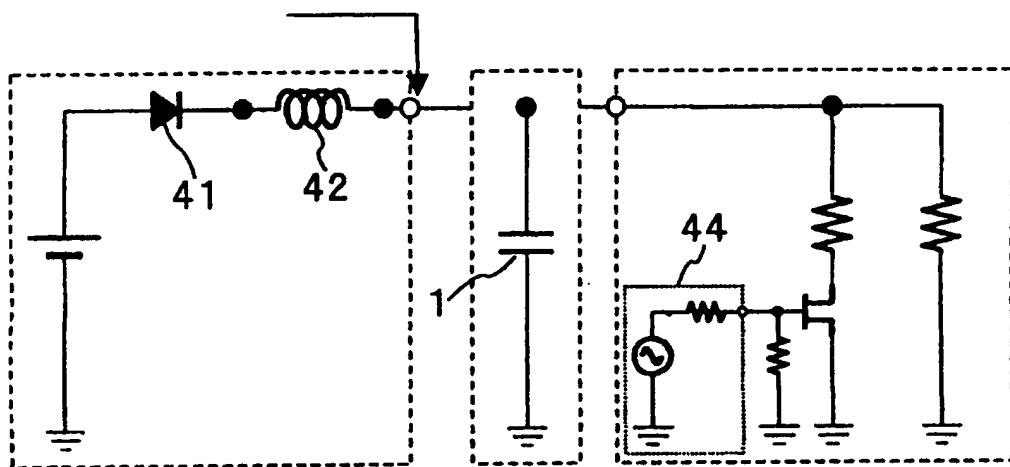


圖 9

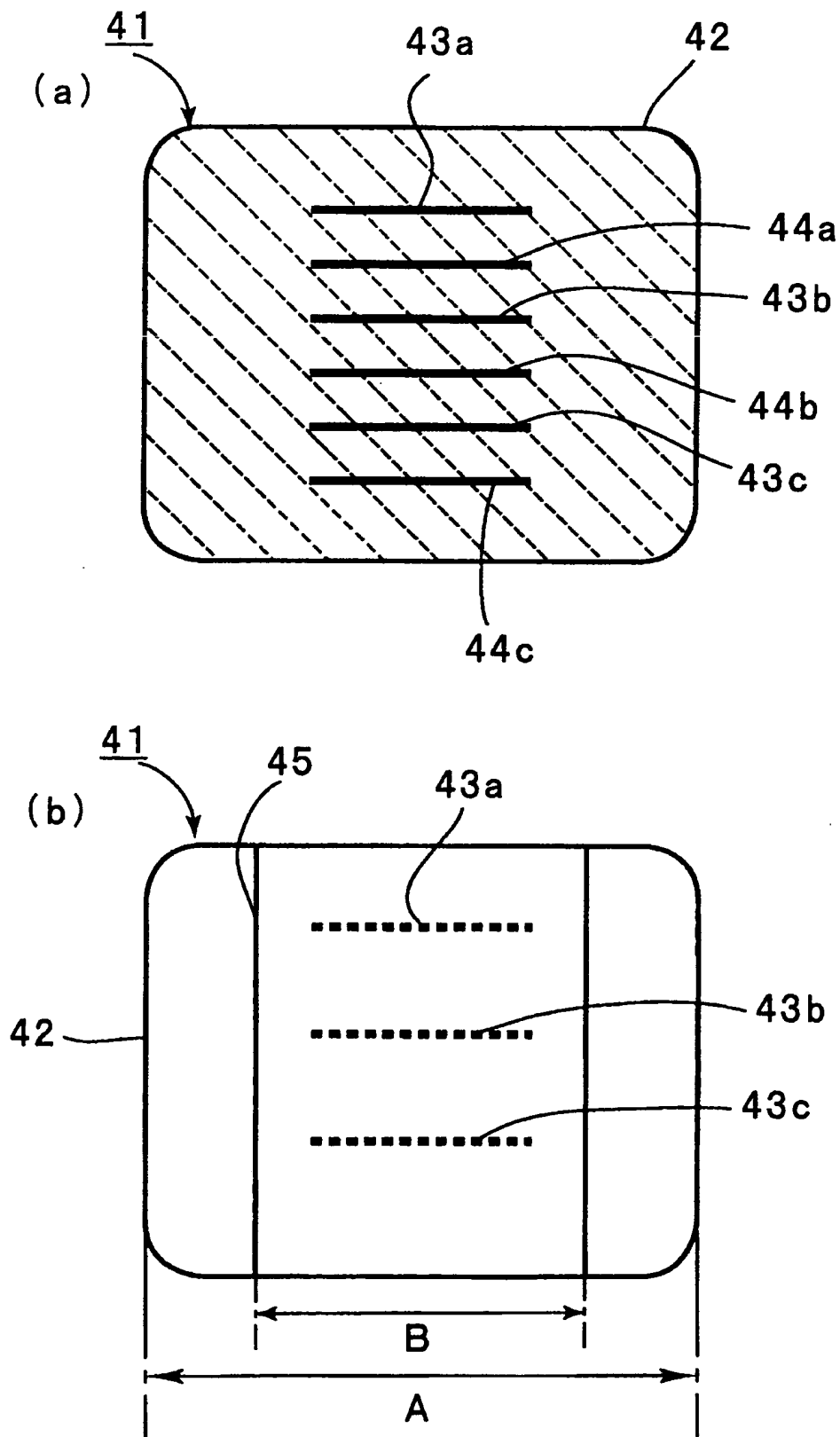


圖 10

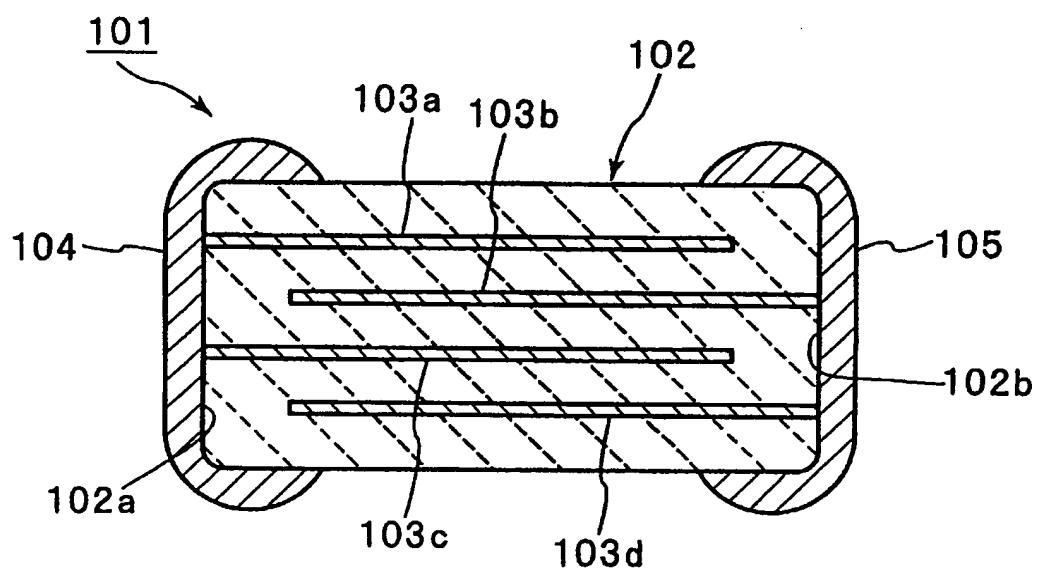


圖 11

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	積層電容器
2	積層體
2a、2b	第1、第2端面
2c	上面(一主面)
2d	下面(另一主面)
3、4	第1、第2外部電極
3a、3b	第1、第2繞入部
4a、4b	第3、第4繞入部
5a、5c、5e、5i、5k	第1內部電極
5b、5d、5f、5h、5j、5l	第2內部電極

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)