

發明專利說明書

97.5.12.31 修正頁

(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：95117450

※申請日期：95.5.17

※IPC 分類：H01G 9/5

公告本

一、發明名稱：(中文/英文)

晶片型固體電解電容器

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

松下電器產業股份有限公司 / PANASONIC CORPORATION

代表人：(中文/英文)

大坪文雄 / OHTSUBO, FUMIO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府門真市大字門真 1006 番地

1006, OAZA KADOMA, KADOMA-SHI, OSAKA, 571-8501 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 栗田淳一 / KURITA, JUNICHI

2. 藤井浩 / FUJII, HIROSHI

3. 吉野剛 / YOSHINO, TSUYOSHI

國籍：(中文/英文)

1. 日本 / JAPAN

2. 日本 / JAPAN

3. 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：。

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、 2005/05/23、 2005-149049
2. 日本、 2006/02/03、 2006-026812

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

五、中文發明摘要：

本發明之晶片形固體電解電容器係具有陽極電極部交互朝逆向突出積層而成之電容器元件，且於作為安裝面之下面設有互相對向之一對陽極端子部與互相對向之一對陰極端子部，為一4端子構造之晶片形固體電解電容器。流通於各端子之電流所產生之磁力會互相抵銷，因此可大幅降低ESL。又，可使各端子間的距離儘可能地拉近，從而縮小電流之回線面積，藉此可達到更低ESL化。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1...電容器元件
- 2...陽極電極部
- 3...陰極電極部
- 5...陽極引線框
- 5a...陽極結合部
- 5b...溶接部
- 6...陰極引線框
- 7...陽極引線端子
- 8...陰極引線端子
- 9...外裝樹脂
- 100...晶片形固體電解電容器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於一種在使用於各種電子機器之電容器中，固體電解質使用導電性高分子並且可對應面安裝之晶片形固體電解電容器。

【先前技術】

發明背景

隨著電子機器之高周波化，電子零件之一之電容器也要求要比習知在高周波領域中之電阻特性優異之電容器。為了因應於此等要求，固體電解質使用電傳導度高之導電性高分子之各種固體電解電容器也在檢討中。

又，近年來，在個人電腦之CPU之周邊電路使用之固體電解電容器中則強烈地期望可小型大容量化。又，對應於高周波化，也要求等價串聯電阻(ESR)的降低(低ESR化)。除此之外，也強烈地要求固體電解電容器之等價串聯電感(ESL)的降低(低ESL化)，以除去雜訊或實現優異之過渡應答性，為了因應於此等要求，也在進行種種檢討。

第6圖係記載於日本專利公開公報特開平6-120088號之習知之晶片形固體電解電容器之一例之透視例。第7圖係前述習知之晶片形固體電解電容器之內部構造之透視圖。習知之晶片形固體電解電容器係重疊二片具有固體電解質使用導電性高分子之電容器元件20之構造。使用之電容器元件20具有陽極部21、陰極部22、及絕緣部23，且陽極部

21係互相朝逆向突出而重疊。

習知之晶片形固體電解電容器更具有：一端連接於電容器元件20之陽極部21之陽極引線端子24、一端連接於陰極部22之陰極引線端子25、及塑模成覆蓋電容器元件20之外裝樹脂26。外裝樹脂26塑模成之固體電解電容器之側面與底面有一對陽極引線端子24對向設置，且一對陰極引線端子25對向設置，成為4端子構造之固體電解電容器。

如此構成之習知晶片形固體電解電容器具有優異之高周波特性及雜訊吸收性，可實現低ESL化。

然而，相較於將一片電容器元件20或積層複數片之電容器元件20且以外裝樹脂塑模，並拉出陽極/陰極端子之一般2端子構造之晶片形固體電解電容器比較，前述習知之晶片形固體電解電容器其ESL最多僅能押入到500pH(pico-henry 微微亨利)。現今的市場係要求200pH以下的ESL，第6圖、第7圖所記載之晶片形固體電解電容器尚無法完全作到此等高要求水準，進一步還有低ESL化的問題。

【發明內容】

發明概要

本發明之晶片型固體電解電容器，包含：電容器元件積層體，係積層複數層具有陽極電極部與陰極電極部之平板狀電容器元件而形成，且前述陽極電極部位交互逆向者；陽極引線端子，係分別與位於該電容器元件積層體之兩端的陽極電極部接合者；陰極引線端子，係與位於電容

器元件積層體之中央的陰極電極部接合；及絕緣性外裝樹脂，在陽極引線端子及陰極引線端子之下面一部份露出之狀態下被覆前述電容器元件積層者。也就是，於安裝面的下面具有陽極端子部與陰極端子部分別朝對向之二處露出之4端子構造之晶片形固體電解電容器。

上述構成之晶片形固體電解電容器可實現大幅的低ESL化。

圖式簡單說明

第1A圖係本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之平面透視圖。

第1B圖係本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之正面透視圖。

第1C圖係本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之底面透視圖。

第1D圖係本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之底面圖。

第2圖係由安裝面之下面視看本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之底面圖。

第3圖係將本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器安裝於印刷配線基板之狀態之平面圖。

第4A圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之平面透視圖。

第4B圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之正面透視圖。

第4C圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之底面透視圖。

第4D圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之底面圖。

5 第5A圖係顯示本發明之實施型態3之晶片形固體電解電容器之構成之平面透視圖。

第5B圖係顯示本發明之實施型態3之晶片形固體電解電容器之構成之正面透視圖。

10 第5C圖係顯示本發明之實施型態3之晶片形固體電解電容器之構成之底面透視圖。

第5D圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之側面透視圖。

第5E圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之底面圖。

15 第6圖係顯示習知之晶片形固體電解電容器之構成之透視圖。

第7圖係顯示習知之晶片形固體電解電容器之內部構造之透視圖。

【實施方式】

20 較佳實施例之詳細說明

(實施型態1)

以下，利用實施型態1以及圖式說明本發明。

第1A圖~第1D圖係說明本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器100。第1A圖~第1D圖中，電容器元件1具

有由閔金屬構成之陽極體。陽極體係由表面粗糙化之閔金屬所構成，其閔金屬之粗糙面上藉陽極氧化(化成)形成介電體氧化皮膜(化成皮膜)。在此，所謂之閔金屬係指藉陽極氧化於金屬上形成氧化膜，具有所謂之閔作用的金屬。於陽極體之預定位置，有陽極電極部2與陰極電極部(未圖示)經由未圖示之絕緣部分離形成。該陰極形成部之介電體氧化皮膜層上形成有由導電性高分子構成之固體電解質層，更進一步其上形成有由碳與銀糊構成之陰極層(完全未圖示)積層而成之陰極電極部3。

10 電容器元件積層體4係由前述電容器元件1積層複數片而成者。該電容器元件積層體4係藉電容器元件1之陽極電極部2交互朝逆向突出且積層複數片(本實施型態為4片)而構成者。

15 電容器元件積層體4之陽極電極部2係藉陽極引線框5而接合為一體。該陽極引線框5係與陽極結合部5a接合而一體化。陽極結合部5a係沿著電容器元件1之陽極電極部2之外周彎曲包圍陽極電極部2後，在溶接部5b藉雷射溶接等手法，使陽極電極部2與陽極結合部5a接合為一體。

20 又，電容器元件積層體4之陰極電極部3係藉陰極導引框6而接合為一體。該陰極引線框6與陰極電極部3係藉未圖示之導電性接著劑接合。

晶片形固體電解電容器100具有上面與陽極引線框5接合之陽極引線端子7。該陽極引線端子7於寬度方向之兩翼設有板厚較薄之薄肉部7b，薄肉部7b上也形成有一層薄的

外裝樹脂9。該薄肉部7b除外之中央部分成為安裝時之陽極端子部7a。又，外裝樹脂9藉樹脂的塗布或樹脂之成形而形成。

晶片形固體電解電容器100更具有上面與前述陰極引線框6接合之陰極引線端子8。該陰極引線端子8於寬度方向之中央部設有板厚較薄之薄肉部8b，且薄肉部8b上形成有薄的外裝樹脂9。該薄肉部8b除外之兩端部分為安裝時之陰極端子部8b。

本實施型態中，陽極引線框5與陽極引線端子7係以雷射溶接接合，陰極引線框6與陰極引線端子8係使用導電性接著劑接合。但是，本發明之接合方法並不限定於雷射溶接或導電性接著劑。

晶片形固體電解電容器100係由外裝樹脂9所被覆。外裝樹脂9係將電容器元件積層體4、陽極引線框5、陰極引線框6、陽極引線端子7、陰極引線端子8被覆成一體。更進一步，分別設置於陽極引線端子7及陰極引線端子8之薄肉部7b、8b藉該外裝樹脂9而被覆為一體。陽極端子部7a與陰極端子部8a則露出設置於為晶片形固體電解電容器100之安裝面的下面。藉此，則製作出一對陽極端子部7a與一對陰極端子部8a互相對向之4端子構造之晶片形固體電解電容器100。

具有前述構造之晶片形固體電解電容器100中，在各端子間流通之電流所產生之磁力會互相抵銷，因此可大幅降低ESL。更進一步，各端子間的距離可儘可能地接近，而可

縮小電流之迴路面積，藉此可更低ESL化。本實施型態1之晶片形固體電解電容器100(實施例)之ESL特性的評價結果及習知之晶片形固體電解電容器(比較例)之ESL特性的評價結果共同表示於第1表。

- 5 如第1表所示，本實施型態之晶片形固體電解電容器100可使ESL降低到習知物的大約1/5左右。且，ESL的不均也較小，因此可完全對應於對高周波對應之高要求。

| 第1表 | ESL的平均值 | ESL的不均 |
|-----|---------|----------|
| 實施例 | 98 pH | 5.20 pH |
| 比較例 | 522 pH | 17.93 pH |

- 10 又，藉令前述電容器元件積層體4之積層片數為偶數，可得到流通於各電容器元件1之電流產生之磁力為會互相抵銷之好性能。

- 又，第2圖係由為安裝面之下面觀看本實施型態之晶片形固體電解電容器100之底面圖。係一露出之一對陽極端子部7a與露出之一對陰極端子部8a分別對向之4端子構造。且，下面露出之對向之陰極端子部8a之間的距離A與、與該距離A為同方向之陽極端子部7b之寬度B之間的關係為 $A > B$ 。
- 15

以下，參照第3圖說明第2圖構造之優點。

- 20 本實施型態之晶片形固體電解電容器100係連接於設置在引刷配線基板10之電源線10A上，且陰極端子部8a連接於未圖示之地面而接地。如此，則可使用與安裝習知之晶

片形固體電解電容器相同之印刷配線基板。如此安裝時，陰極端子部8a之間的距離A與、與該距離A為同方向之陽極端子部7a的幅度B的關係是 $A > B$ ，藉此則不用擔心會短路，也不會產生不需要之電阻。

5 又，本實施型態中，藉將複數片之電容器元件1與陽極引線框5及陰極引線框6接合，形成電容器元件積層體4，進一步將電容器元件積層體4分別接合於陽極引線端子7與陰極引線端子8，藉此構成品片形固體電解電容器100。本發明並不限定於此。亦可不使用陽極引線框5及陰極引線框
10 6，而直接將1片電容器元件1、或者積層複數片之電容器元件積層體4分別直接接合於陽極引線端子7及陰極引線端子8。如此構成之晶片形固體電解電容器可降低成本並且更為低ESR化。又，電容器元件1之積層片數可依目的適當決定數目即可。

15 (實施型態2)

實施型態2與實施型態1所說明之晶片形固體電解電容器在陽極引線端子與陰極引線端子的構成有一部份不同。除此之外的構成都與實施型態1相同，因此相同部分則賦予相同符號，且省略其詳細說明，以下僅就不同之部份使用
20 圖示說明之。

第4A圖~第4D圖係說明本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器200之圖。晶片形固體電解電容器200具有陽極引線端子11與陰極引線端子12。

前述陽極引線端子11與實施型態1同樣具有陽極端子

部11a與薄肉部11b。該薄肉部11b係由外裝樹脂9一體被覆。另一方面，本實施型態2之陽極引線端子11在下面之至少一部份，由上方觀看，具有一由外裝樹脂9朝外側突出延伸之突出部11c。更進一步，該突出部11c沿著外裝樹脂9之側面往上方彎曲。

陰極引線端子12具有陰極端子部12a與薄肉部12b。該薄肉部12b係由外裝樹脂9一體被覆。與實施型態1相同，陰極端子部12a露出於作為安裝面之下面。另一方面，本實施型態2之陰極引線端子12在下面之至少一部份，由上方觀看，具有一由外裝樹脂9朝外側突出之延伸之突出部12c。該突出部12c沿著外裝樹脂9之側面往上方彎曲。

本實施型態2之晶片形固體電解電容器200係具有上述構成，藉此，可輕易形成焊料平緣(solder fillet)。因此，可使焊料附著強度提昇，並且可容易由上面目視確認焊料平緣，使焊料附著的信賴性更為提昇。

又，外裝樹脂9的側面亦可設置供往上方彎曲之突出部11c、12c嵌入之凹部。如此，由於沒有由外裝樹脂9突出之部分，藉此可使晶片形固體電解電容器更小型化。

(實施型態3)

實施型態3之晶片形固體電解電容器300與實施型態2所說明之晶片形固體電解電容器200在陽極引線端子與陰極引線端子的構成有部份不同。但是，由於除此之外的構成都與實施型態2相同，因此相同部分則賦予相同符號，且省略其詳細說明，以下僅就不同之部份使用圖示說明之。

第5A圖~第5E圖係說明本發明之實施型態3之晶片形固體電解電容器300之圖。晶片形固體電解電容器300具有上面與陽極引線框5接合之陽極引線端子13。該陽極引線端子13具有藉彎曲1片基材之寬度方向之兩端而形成之彎曲部13b。該彎曲部13b除外之中央部分成為晶片形固體電解電容器300安裝時之陽極端子部13a。陽極引線端子13在下面之至少一部份，具有一由外裝樹脂9朝外側突出之延伸之突出部13c。該突出部13c沿著外裝樹脂9之側面往上方彎曲。

晶片形固體電解電容器300更進一步具有上面與陰極引線框6接合之陰極引線端子14。該陰極引線端子14具有藉彎曲1片基材之寬度方向之中央部而形成之彎曲部14b。該彎曲部14b除外之兩端部分成為安裝時之陰極端子部14a。又，陰極引線端子14在下面之至少一部份，具有一由外裝樹脂9朝外側突出延伸之突出部14c。該突出部14c沿著外裝樹脂9之側面往上方彎曲。

本實施型態3之晶片形固體電解電容器300可輕易形成焊料平緣(solder fillet)，因此，可提昇焊料附著強度，並且可由上面以目視輕易確認焊料平緣，提昇焊料附著的信賴性。又，本實施型態3之晶片形固體電解電容器300可以低價製作陽極引線端子13及陰極引線端子14，因此，可將成本上昇抑制在最小限度，從而可達到低ESL化。

如以上使用實施型態1~3所具體說明之，本發明之晶片形固體電解電容器係具有陽極電極部交互朝逆向突出積層

而成之電容器元件。又，於作為安裝面之下面設有互相對向之一對陽極端子部與互相對向之一對陰極端子部，為一4
5 端子構造之晶片形固體電解電容器。藉由本發明之構成，流通於各端子之電流所產生之磁力會互相抵銷，因此可大幅降低ESL。又，可使各端子間的距離儘可能地拉近，從而縮小電流之迴路面積，藉此可達到更低ESL化。因此，特別有用於要求高周波應答性之領域等的電容器。

【圖式簡單說明】

● 第1A圖係本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之平面透視圖。
10

第1B圖係本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之正面透視圖。

第1C圖係本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之底面透視圖。

15 第1D圖係本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之底面圖。

● 第2圖係由安裝面之下面視看本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器之底面圖。

第3圖係將本發明之實施型態1之晶片形固體電解電容器安裝於印刷配線基版之狀態之平面圖。
20

第4A圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之平面透視圖。

第4B圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之正面透視圖。

第4C圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之底面透視圖。

第4D圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之底面圖。

5 第5A圖係顯示本發明之實施型態3之晶片形固體電解電容器之構成之平面透視圖。

第5B圖係顯示本發明之實施型態3之晶片形固體電解電容器之構成之正面透視圖。

● 第5C圖係顯示本發明之實施型態3之晶片形固體電解
10 電容器之構成之底面透視圖。

第5D圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之側面透視圖。

第5E圖係顯示本發明之實施型態2之晶片形固體電解電容器之構成之底面圖。

15 第6圖係顯示習知之晶片形固體電解電容器之構成之透視圖。

● 第7圖係顯示習知之晶片形固體電解電容器之內部構造之透視圖。

20

【主要元件符號說明】

| | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1, 20...電容器元件 | 8, 12, 25...陰極引線端子 |
| 2...陽極電極部 | 8a, 14a...陰極端子部 |
| 3...陰極電極部 | 9, 26...外裝樹脂 |
| 4...電容器元件積層體 | 10...印刷配線基板 |
| 5...陽極引線框 | 10a...電源線 |
| 5a...陽極結合部 | 11c, 12c...突出部 |
| 5b...溶接部 | 13b, 14b...彎曲部 |
| 6...陰極引線框 | 21...陽極部 |
| 7, 11, 13, 24...陽極引線端子 | 22...陰極部 |
| 7a, 11a...陽極端子部 | 100, 200, 300...晶片形固體電解 電容器 |
| 7b, 8b, 11b...薄肉部 | |

十、申請專利範圍：

1. 一種晶片型固體電解電容器，包含：

電容器元件積層體，係積層複數層具有陽極電極部與陰極電極部之平板狀電容器元件而形成，且前述陽極電極部為交互逆向者；

一對陽極引線端子，係與逆向之前述陽極電極部接合者；

陰極引線端子，係與前述陰極電極部接合，並且具有設置在與前述一對之陽極引線端子直交之二個方向上的一對陰極端子部者；及

外裝樹脂，係使前述陽極引線端子及前述陰極引線端子僅有一部份露出，且被覆前述電容器元件積層體之全周者，

又，前述陽極引線端子與前述陰極引線端子在前述晶片型固體電解電容器之下面由前述外裝樹脂露出，

且前述陰極引線端子之中央部之厚度較兩端為薄，並且前述外裝樹脂被覆前述中央部，

又，前述晶片型固體電解電容器係於前述下面具有一對由前述陰極引線端子之露出部構成之陰極端子部、及一對由前述陽極引線端子之露出部構成之陽極端子部的4端子構造者。

2. 如申請專利範圍第1項之晶片型固體電解電容器，其中

前述陽極引線端子之兩翼部的厚度較中央部為薄，且

前述外裝樹脂被覆前述兩翼部，並且

由前述外裝樹脂露出之前述陽極引線端子之中央部作為前述一對陽極端子部。

5 3. 如申請專利範圍第2項之晶片型固體電解電容器，其中前述一對陰極端子部之間的距離A與和前述距離A同方向之前述陽極端子部寬度B之間的關係為 $A > B$ 。

4. 如申請專利範圍第1項之晶片型固體電解電容器，其中
前述陽極引線端子係分別由彎曲之1片基材構成，且
前述陽極端子部係前述陽極引線端子在前述晶片
10 形固體電解電容器之前述下面露出的部分，

又，前述陰極引線端子係由彎曲之1片基材構成，
且

前述陰極端子部係前述陰極引線端子在前述晶片
形固體電解電容器之前述下面露出之部分。

15 5. 如申請專利範圍第2項之晶片型固體電解電容器，其中
前述陽極引線端子係分別由彎曲之1片基材構成，且
前述陽極端子部係前述陽極引線端子在前述晶片
形固體電解電容器之前述下面露出的部分，

20 又，前述陰極引線端子係由彎曲之1片基材構成，
且

前述陰極端子部係前述陰極引線端子在前述晶片
形固體電解電容器之前述下面露出之部分。

6. 如申請專利範圍第1項之晶片型固體電解電容器，其中
前述陽極引線端子及前述陰極引線端子由上方來看，分

別具有在前述下面由前述外裝樹脂突出之突出部，並且前述突出部沿著前述外裝樹脂之側面朝上方彎曲。

7. 如申請專利範圍第6項之晶片型固體電解電容器，其中前述外裝樹脂具有一凹部，該凹部係可收容往前述陽極引線端子及前述陰極引線端子之上方彎曲之部分。
8. 如申請專利範圍第1項之晶片型固體電解電容器，更具有陽極引線框與陰極引線框，且前述陽極引線框與複數之前述陽極電極部接合為一體，並且連接於前述陽極引線端子，而前述陰極引線框與複數前述陰極電極部接合為一體，並且連接於前述陰極引線端子。
9. 如申請專利範圍第8項之晶片型固體電解電容器，更具有陽極結合部，該陽極結合部係沿著前述陽極電極部之外周包覆前述陽極電極部者，且，前述陽極結合部與前述陽極引線框接合。
10. 如申請專利範圍第1項之晶片型固體電解電容器，其中前述電容器元件積層體係具有偶數層之前述電容器元件。
11. 如申請專利範圍第1項之晶片型固體電解電容器，其中前述平板狀電容器元件分別具有：
- 閔金屬製之陽極體，係於業經粗糙化之閔金屬的表面形成有介電體氧化皮膜者；
- 絕緣部，係形成於前述陽極體之預定位置者；及
- 前述陽極電極部與前述陰極電極部，係挾持前述絕緣部而形成於其兩側者，

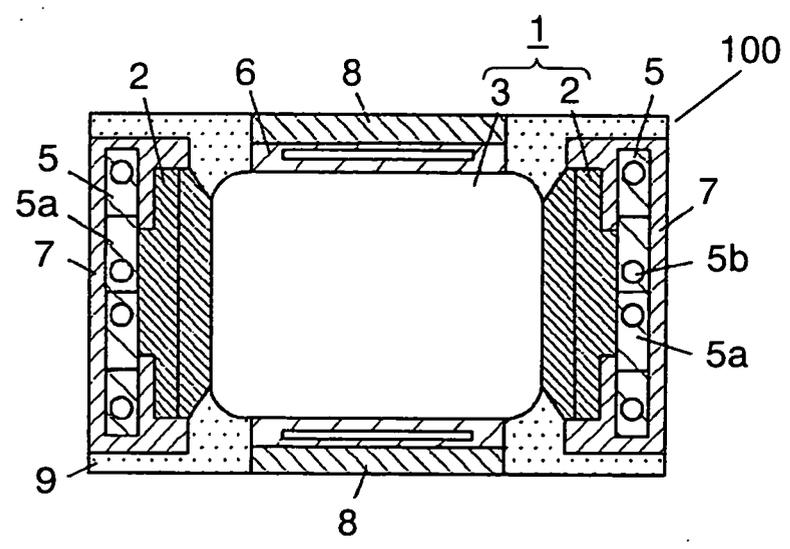
又，前述陰極電極部具有：

固體電解質層，係形成於前述介電體氧化皮膜上且由導電性高分子構成者；及

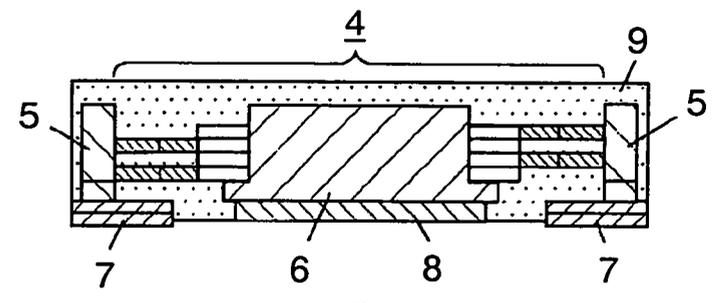
陰極層，係積層於前述固體電解質層上且由碳與銀糊構成者。

5

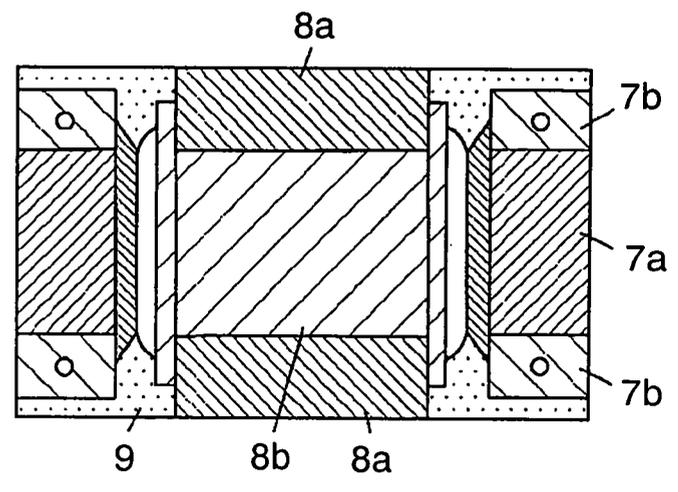
第 1A 圖



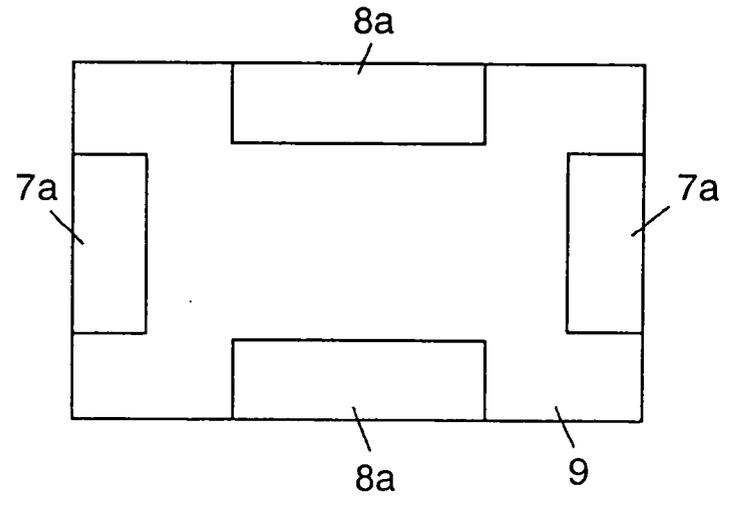
第 1B 圖



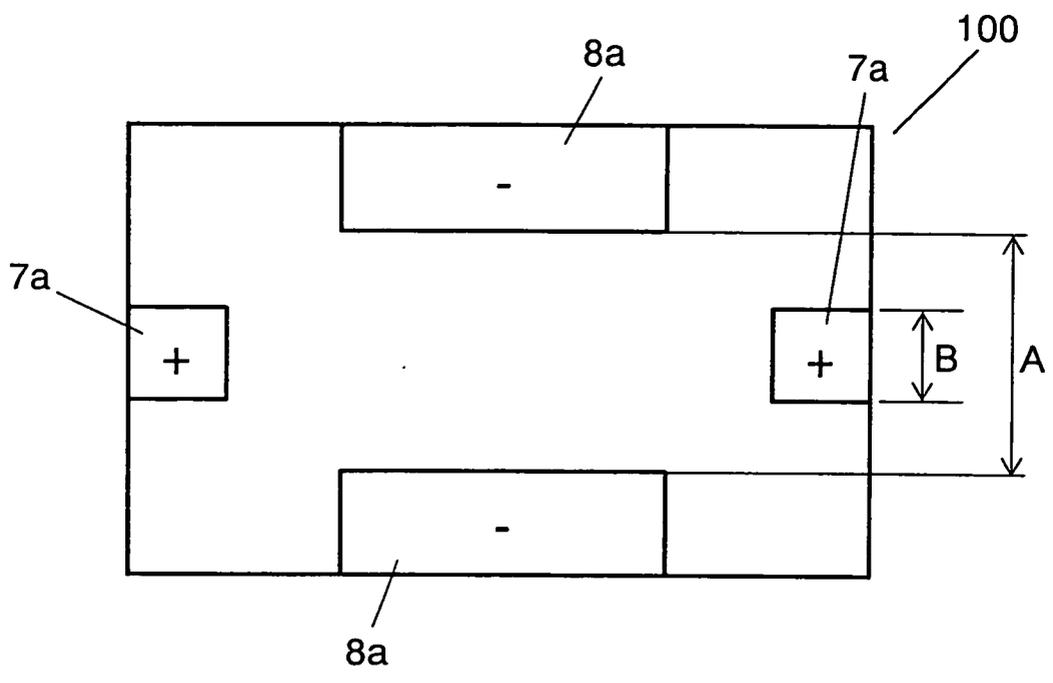
第 1C 圖



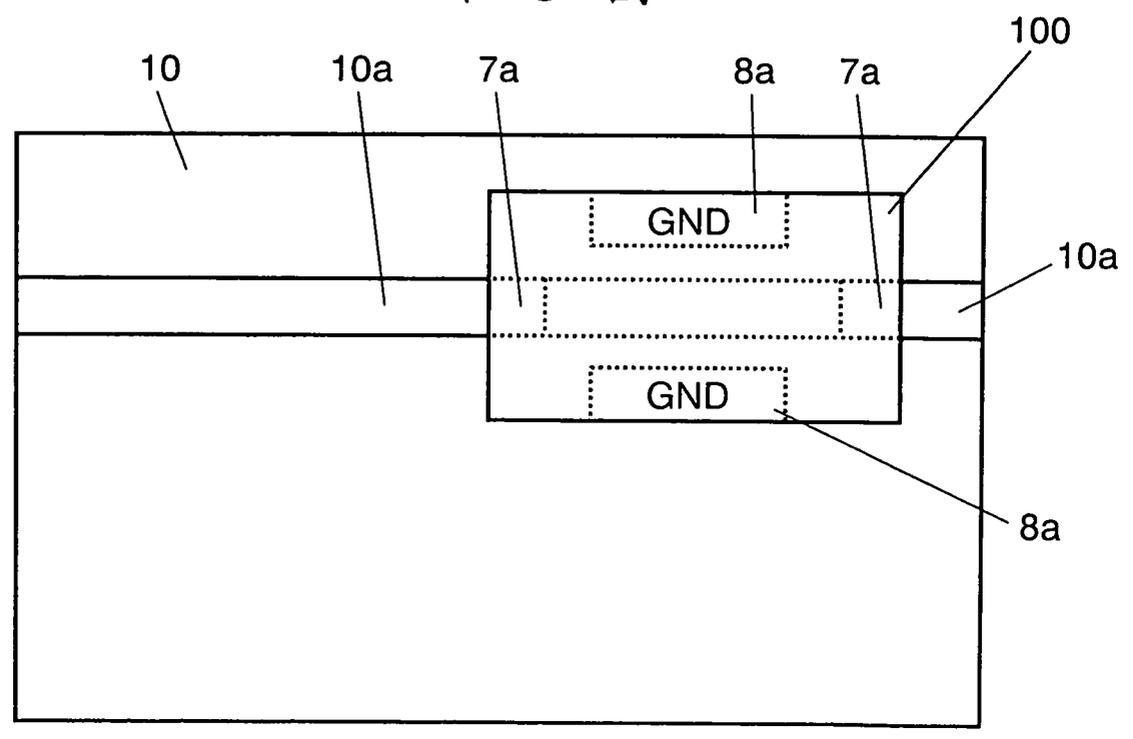
第 1D 圖



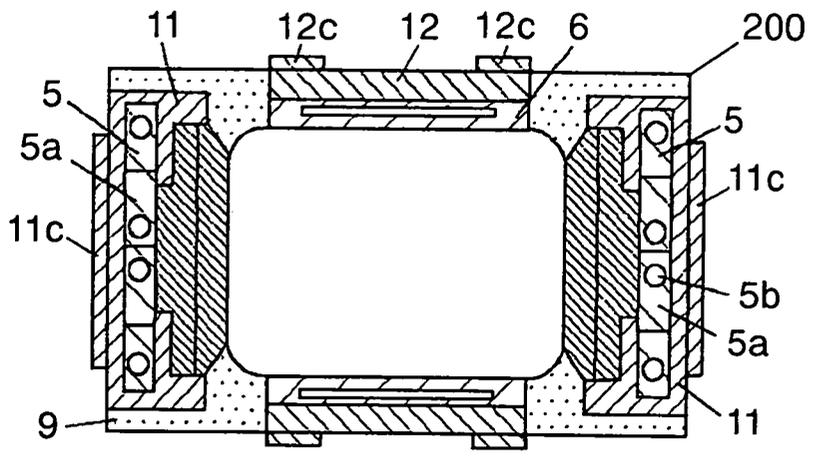
第 2 圖



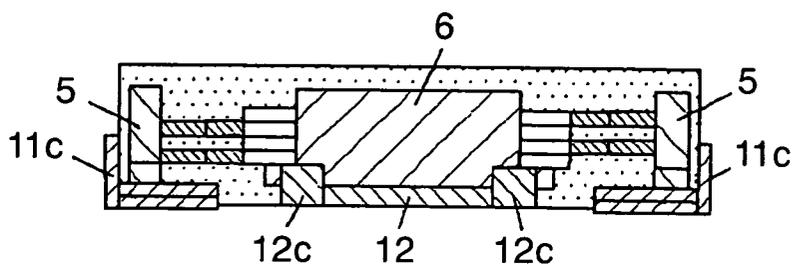
第 3 圖



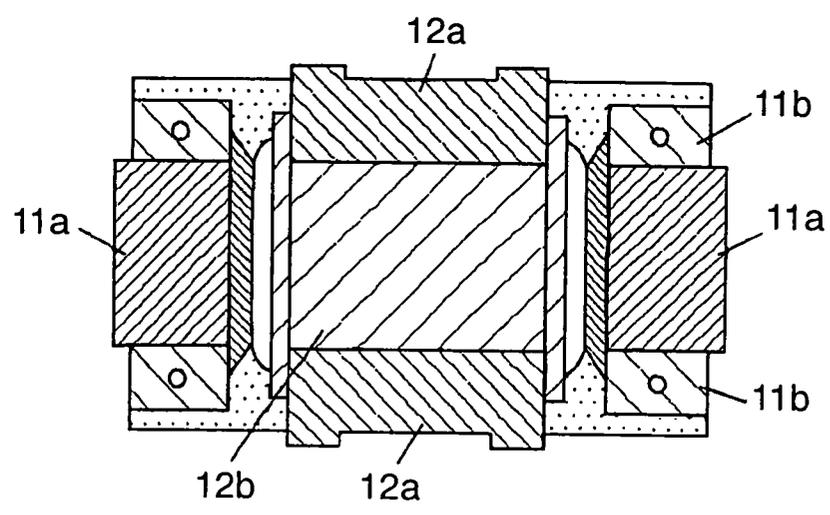
第 4A 圖



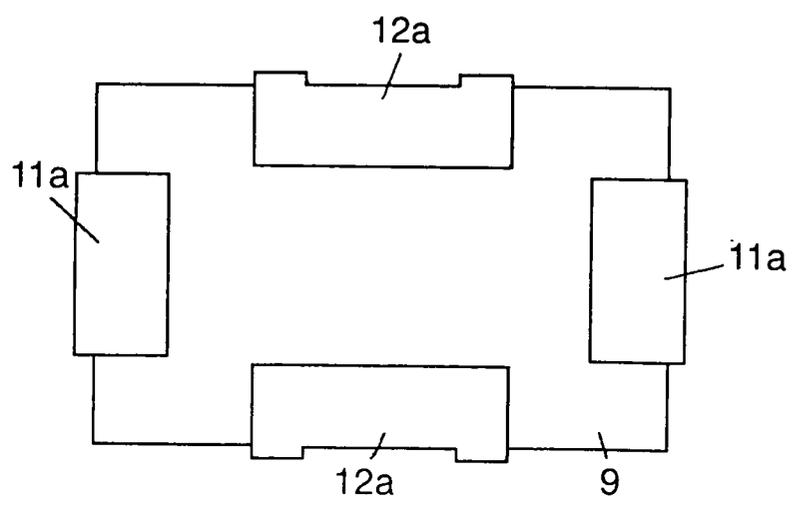
第 4B 圖



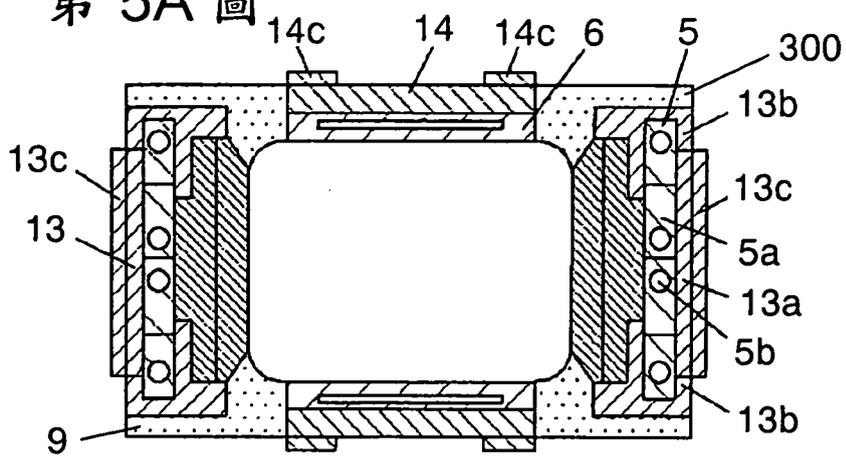
第 4C 圖



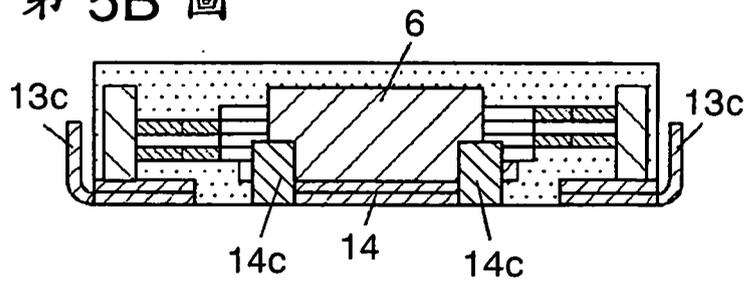
第 4D 圖



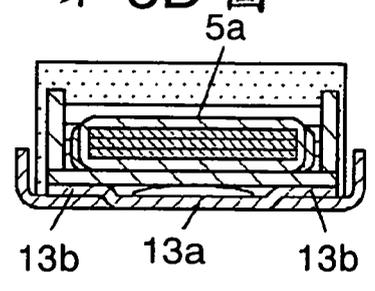
第 5A 圖



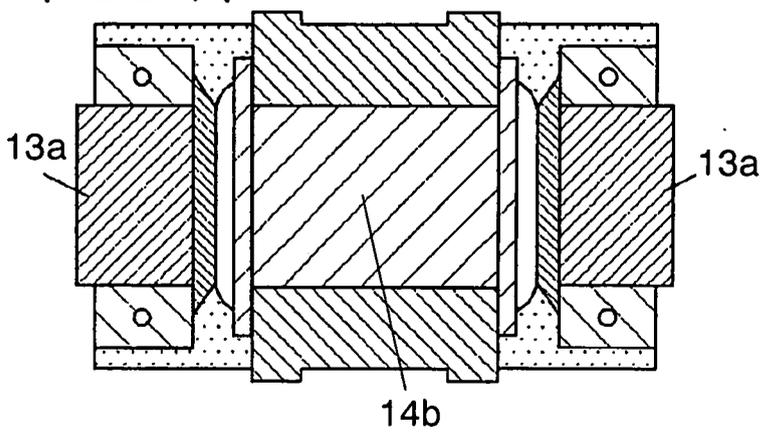
第 5B 圖



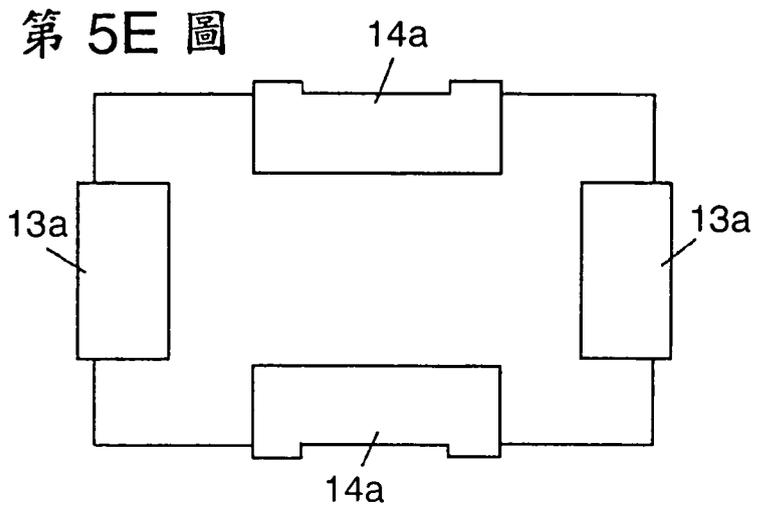
第 5D 圖



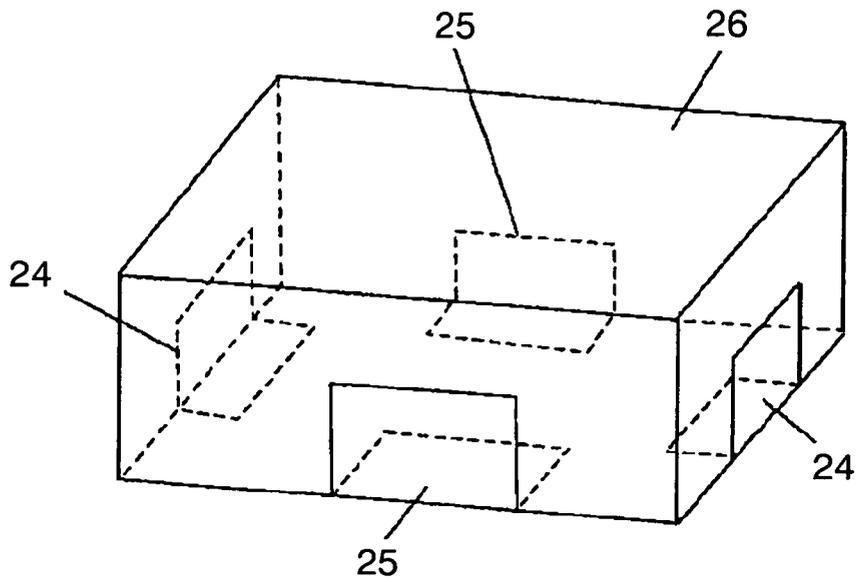
第 5C 圖



第 5E 圖



第 6 圖



第 7 圖

