

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2020年9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

**WO 2020/184096 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**H01G 4/228** (2006.01) **H01G 4/35** (2006.01)  
**H01G 4/33** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/006398
- (22) 国際出願日: 2020年2月19日(19.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2019-045522 2019年3月13日(13.03.2019) JP
- (71) 出願人: 太陽誘電株式会社 (TAIYO YUDEN., CO. LTD) [JP/JP]; 〒3703347 群馬県高崎市巾中田町5607-2 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 末正 里樹 (SUEMASA Riki); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). 関口 貴之 (SEKIGUCHI

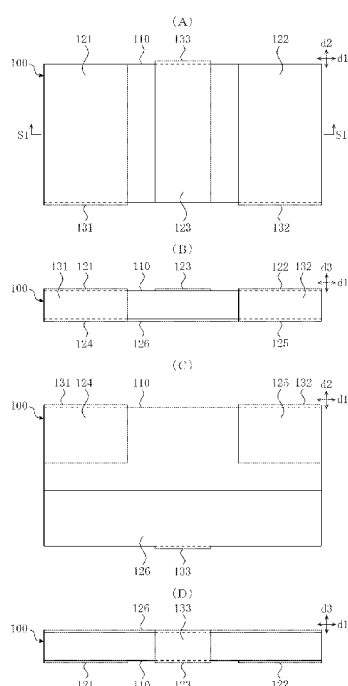
Takayuki); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) **Title:** MULTI-TERMINAL CAPACITOR, METHOD FOR MANUFACTURING MULTI-TERMINAL CAPACITOR, AND MULTI-TERMINAL CAPACITOR-MOUNTED CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称: 多端子コンデンサ、多端子コンデンサの製造方法、ならびに、多端子コンデンサ実装回路基板



(57) **Abstract:** [Problem] To provide a multi-terminal capacitor which can be used as a feed through capacitor and which can also be used as an LW reverse-type capacitor. [Solution] A multi-terminal capacitor 100 is provided with a cuboidal capacitor body 110 having a capacitance forming portion capable of forming a capacitance between a first conductive film 112 and a second conductive film 114 facing each other with a dielectric film 113 therebetween. A first external terminal 121 and a second external terminal 122 which are in electrical communication with the first conductive film 112, and a third external terminal 123 in electrical communication with the second conductive film 114 are provided on one surface, in a third direction d3, of the capacitor body 110. A fourth external terminal 124 and a fifth external terminal 125 which are in electrical communication with the first conductive film 112, and a sixth external terminal 126 in electrical communication with the second conductive film 114 are provided on the other surface, in the third direction d3, of the capacitor body 110.

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：【課題】貫通型コンデンサとして使用できるとともにLW逆転型コンデンサとしても使用できる多端子コンデンサを提供する。【解決手段】多端子コンデンサ100は、誘電体膜113を介して向き合う第1導体膜112と第2導体膜114との間で静電容量を形成し得る容量形成部を有する直方体状のコンデンサ本体110を備える。また、コンデンサ本体110の第3方向d3の一方面には、第1導体膜112と導通する第1外部端子121および第2外部端子122と、第2導体膜114と導通する第3外部端子123とが設けられ、コンデンサ本体110の第3方向d3の他方面には、第1導体膜112と導通する第4外部端子124および第5外部端子125と、第2導体膜114と導通する第6外部端子126とが設けられている。

## 明 細 書

発明の名称：

多端子コンデンサ、多端子コンデンサの製造方法、ならびに、多端子コンデンサ実装回路基板

### 技術分野

[0001] 本発明は、多端子コンデンサおよびその製造方法と、当該多端子コンデンサが回路基板に実装された多端子コンデンサ実装回路基板に関する。

### 背景技術

[0002] ノイズ除去や電圧変動抑制等を目的とし回路基板に実装されるコンデンサとして、図1（A）に例示した貫通型コンデンサFTC（特許文献1を参照）と、図2（A）に例示したLW逆転型コンデンサLWRC（特許文献2を参照）が知られている。

[0003] 図1（A）に例示した貫通型コンデンサFTCは、直方体状のコンデンサ本体CEのd1方向の両端部に第1外部端子ET1と第2外部端子ET2を有し、d2方向の中央の両端部に第3外部端子ET3と第4外部端子ET4を有する。コンデンサ本体CEは誘電体層（図示省略）を介して積層された複数の第1内部電極層（図示省略）と複数の第2内部電極層（図示省略）とを有し、各第1内部電極層の一端部は第1外部端子ET1に接続され他端部は第2外部端子ET2に接続され、各第2内部電極層の一端部は第3外部端子ET3に接続され他端部は第4外部端子ET4に接続されている。

[0004] 図1（B）は前記貫通型コンデンサFTCを回路基板CBに実装するときのパッド形態を例示する図であり、同図のSP1およびSP2はシグナルパッド、GP1およびGP2はグラウンドパッドである。図1（C）は前記貫通型コンデンサFTCを前記回路基板CBに実装した状態を例示する図であり、貫通型コンデンサFTCの第1外部端子ET1および第2外部端子ET2はシグナルパッドSP1およびSP2にそれぞれ接続され、第3外部端子ET3および第4外部端子ET4はグラウンドパッドGP1およびGP2にそ

れぞれ接続されている。

[0005] 一方、図2（A）に例示したLW逆転型コンデンサLWRCは、直方体状のコンデンサ本体CEのd1方向の両端部に第1外部端子ET1と第2外部端子ET2を有し、コンデンサ本体CEのd1方向の寸法はd2方向の寸法よりも小さい。コンデンサ本体CEは誘電体層（図示省略）を介して積層された複数の第1内部電極層（図示省略）と複数の第2内部電極層（図示省略）とを有し、各第1内部電極層の一端部は第1外部端子ET1に接続され、各第2内部電極層の一端部は第2外部端子ET2に接続されている。

[0006] 図2（B）は前記LW逆転型コンデンサLWRCを回路基板CBに実装するときのパッド形態を例示する図であり、同図のSPはシグナルパッド、GPはグラウンドパッドである。図2（C）は前記LW逆転型コンデンサLWRCを前記回路基板CBに実装した状態を例示する図であり、LW逆転型コンデンサLWRCの第1外部端子ET1はシグナルパッドSPに接続され、第2外部端子ET2はグラウンドパッドGPに接続されている。

[0007] ところで、スマートフォンやノートブックコンピューター等の電子機器には、ノイズ除去や電圧変動抑制等を目的として数多くのコンデンサが回路基板に実装されている。このコンデンサには図1（A）に例示したような貫通型コンデンサと図2（A）に例示したようなLW逆転型コンデンサが併用されるケースが少なくなく、サイズおよび静電容量等が同じ貫通型コンデンサとLW逆転型コンデンサが併用されるケースも少なくない。

[0008] しかしながら、先に述べたように貫通型コンデンサとLW逆転型コンデンサは外部端子の数および位置が異なるコンデンサであるため、サイズおよび静電容量等が同じものが併用されるケースであっても貫通型コンデンサとLW逆転型コンデンサを個々に用意しなければならず、サイズおよび静電容量等が同じものが2種類以上必要なケースでは各種類毎に貫通型コンデンサとLW逆転型コンデンサを個々に用意しなければならず、各コンデンサの保管および管理が煩雑化するとともに、この煩雑化が、コンデンサを含む電子部品が実装された電子部品実装回路基板を得る際のコスト低減の障害にもなり得

る。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0009] 特許文献1：特開2018-019066号公報

特許文献2：特開2006-173270号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明が解決しようとする課題は、貫通型コンデンサとして使用できるとともにLW逆転型コンデンサとしても使用できる多端子コンデンサおよびその製造方法と、当該多端子コンデンサが貫通型コンデンサまたはLW逆転型コンデンサとして実装された多端子コンデンサ実装回路基板を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0011] 前記課題を解決するため、本発明に係る多端子コンデンサは、誘電体膜を介して向き合う第1導体膜と第2導体膜との間で静電容量を形成し得る容量形成部を有する直方体状のコンデンサ本体を備え、前記コンデンサ本体の相対する2つの面の対向方向を第1方向、他の相対する2つの面の対向方向を第2方向、残りの相対する2つの面の対向方向を第3方向としたとき、前記コンデンサ本体の第3方向の一方面には、前記第1導体膜と導通する第1外部端子および第2外部端子と、前記第2導体膜と導通する第3外部端子とが設けられていて、前記第1外部端子および前記第2外部端子と前記第3外部端子とによって前記容量形成部で形成された静電容量を取り出せるように構成されているとともに、前記コンデンサ本体の第3方向の他方面には、前記第1導体膜と導通する第4外部端子および第5外部端子と、前記第2導体膜と導通する第6外部端子とが設けられていて、前記第4外部端子および前記第5外部端子と前記第6外部端子とによって前記容量形成部で形成された静電容量を取り出せるように構成されている。

[0012] また、本発明に係る多端子コンデンサの製造方法は、誘電体膜を介して向き合う第1導体膜と第2導体膜との間で静電容量を形成し得る容量形成部を有する直方体状のコンデンサ本体を作製するコンデンサ本体作製工程と、前記コンデンサ本体の相対する2つの面の対向方向を第1方向、他の相対する2つの面の対向方向を第2方向、残りの相対する2つの面の対向方向を第3方向としたとき、前記コンデンサ本体の第3方向の一方面に前記第1導体膜と導通する第1外部端子および第2外部端子と前記第2導体膜と導通する第3外部端子とを前記第1外部端子および前記第2外部端子と前記第3外部端子とによって前記容量形成部で形成された静電容量を取り出せるように作製し、前記コンデンサ本体の第3方向の他方面に前記第1導体膜と導通する第4外部端子および第5外部端子と前記第2導体膜と導通する第6外部端子を前記第4外部端子および前記第5外部端子と前記第6外部端子とによって前記容量形成部で形成された静電容量を取り出せるように作製する外部端子作製工程とを備える。

[0013] さらに、本発明に係る多端子コンデンサ実装回路基板は、前掲の多端子コンデンサが前記第1外部端子と前記第2外部端子と前記第3外部端子を用いて回路基板に実装されている。また、前掲の多端子コンデンサが前記第4外部端子と前記第5外部端子と前記第6外部端子を用いて回路基板に実装されている。

### 発明の効果

[0014] 本発明に係る多端子コンデンサおよびその製造方法によれば、貫通型コンデンサとして使用できるとともにLW逆転型コンデンサとしても使用できる多端子コンデンサを提供することができる。また、本発明に係る多端子コンデンサ実装回路基板によれば、前掲の多端子コンデンサが貫通型コンデンサまたはLW逆転型コンデンサとして実装された多端子コンデンサ実装回路基板を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1(A)～図1(C)は、従前の貫通型コンデンサと、同貫通型コン

デンサを回路基板に実装するときのパッド形態と、同貫通型コンデンサを同回路基板に実装した状態をそれぞれ例示する図である。

[図2]図2(A)～図2(C)は、従前のLW逆転型コンデンサと、同LW逆転型コンデンサを回路基板に実装するときのパッド形態と、同LW逆転型コンデンサを同回路基板に実装した状態をそれぞれ例示する図である。

[図3]図3(A)は本発明の適用例を示す多端子コンデンサの平面図、図3(B)は図3(A)の下側面を表す同多端子コンデンサの側面図、図3(C)は図3(B)の下側面を表す同多端子コンデンサの底面図、図3(D)は図3(C)の下側面を表す同多端子コンデンサの側面図である。

[図4]図4(A)は図3(A)のS1-S1線に沿う部分省略の拡大断面図、図4(B)は図3に示したコンデンサ本体の図3(A)対応の平面図、図4(C)は図3に示したコンデンサ本体の図3(C)対応の底面図である。

[図5]図5(A)は図4(A)に示した基板部の図3(A)対応の平面図、図5(B)は図5(A)のS2-S2線に沿う断面図、図5(C)は基板部作製工程の説明図である。

[図6]図6(A)および図6(B)は容量形成部作製工程(第1導体膜作製工程)の説明図である。

[図7]図7(A)および図7(B)は容量形成部作製工程(誘電体膜作製工程)の説明図である。

[図8]図8(A)および図8(B)は容量形成部作製工程(第2導体膜作製工程)の説明図である。

[図9]図9(A)および図9(B)は保護膜作製工程の説明図である。

[図10]図10(A)～図10(D)は接続導体部作製工程の説明図である。

[図11]図11(A)および図11(B)は外部端子作製工程(連結導体部作製工程を含む)の説明図である。

[図12]図12(A)は図3に示した多端子コンデンサを貫通型コンデンサとして回路基板に実装するときのパッド形態を示す図、図12(B)および図12(C)は同多端子コンデンサを同回路基板に実装した状態を示す図およ

び接続説明図、図 1 2 (D) は図 1 2 (A) に示したパッド形態の変形例を示す図である。

[図13]図 1 3 (A) は図 3 に示した多端子コンデンサを L W 逆転型コンデンサとして回路基板に実装するときのパッド形態を示す図、図 1 3 (B) および図 1 3 (C) は同多端子コンデンサを同回路基板に実装した状態を示す図および接続説明図、図 1 3 (D) は図 1 3 (A) に示したパッド形態の変形例を示す図である。

[図14]図 1 4 は図 3 に示した多端子コンデンサの第 4 外部端子および第 5 外部端子の変形例を示す図 3 (C) 対応図である。

[図15]図 1 5 は図 3 に示した多端子コンデンサの第 3 外部端子の変形例を示す図 3 (A) 対応図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下の説明では、後記のコンデンサ本体 1 1 0 の相対する 2 つの面の対向方向 (図 3 (A) の左右方向) を「第 1 方向 d 1」、他の相対する 2 つの面の対向方向 (図 3 (A) の上下方向) を「第 2 方向 d 2」、残りの相対する 2 つの面の対向方向 (図 3 (B) の上下方向) を「第 3 方向 d 3」と表記し、図 3 (A) および図 3 (B) 以外の図についてもこれら方向と同様の方向表記を行う。

[0017] また、各構成要素の第 1 方向 d 1 に沿う寸法を「第 1 方向寸法 D 1 [構成要素の符号]」、第 2 方向 d 2 に沿う寸法を「第 2 方向寸法 D 2 [構成要素の符号]」、第 3 方向 d 3 に沿う寸法を「第 3 方向寸法 D 3 [構成要素の符号]」と表記する。ただし、後記の第 1 導体膜 1 1 2 と、誘電体膜 1 1 3 と、第 2 導体膜 1 1 4 と、第 1 保護層 1 1 5 と、第 2 保護層 1 1 6 と、第 1 外部端子 1 2 1 ~ 第 6 外部端子 1 2 6 と、第 1 連結導体部 1 3 1 ~ 第 3 連結導体部 1 3 3 の説明にあつては、理解促進を図るために「厚さ」の用語を併用する。ちなみに、各寸法として例示した数値は設計上の基準寸法を意味するものであって、製造上の寸法公差を含むものではない。

[0018] まず、図 3 および図 4、必要に応じ図 6 ~ 図 1 1 を適宜用いて、本発明の適

用例である多端子コンデンサ 100 の構成について説明する。

[0019] 多端子コンデンサ 100 は、図 3 に例示したように、・直方体状のコンデンサ本体 110 と、・コンデンサ本体 100 の第 3 方向  $d_3$  の一方面（図 3（B）の上面）に

設けられた第 1 外部端子 121、第 2 外部端子 122 および第 3 外部端子 123 と、・コンデンサ本体 100 の第 3 方向  $d_3$  の他方面（図 3（B）の下面）に設けられた第 4 外部端子 124、第 5 外部端子 125 および第 6 外部端子 126 と、・第 1 外部端子 121 と第 4 外部端子 124 とを連結する第 1 連結導体部 131 と、・第 2 外部端子 122 と第 5 外部端子 125 とを連結する第 2 連結導体部 132 と、・第 3 外部端子 123 と第 6 外部端子 126 とを連結する第 3 連結導体部 133 と、を備える。

[0020] 《コンデンサ本体》 コンデンサ本体 110 について図 3 に準じて説明すると、コンデンサ本体 110 の第 1 方向寸法  $D_1 [110]$  は第 2 方向寸法  $D_2 [110]$  よりも大きく、第 3 方向寸法  $D_3 [110]$  は第 2 方向寸法  $D_2 [110]$  よりも小さい。第 1 方向寸法  $D_1 [110]$  と第 2 方向寸法  $D_2 [110]$  と第 3 方向寸法  $D_3 [110]$  の数値は第 1 方向寸法  $D_1 [110] > \text{第 2 方向寸法 } D_2 [110]$  の関係、または、これに加えて第 3 方向寸法  $D_3 [110] < \text{第 2 方向寸法 } D_2 [110]$  の関係を満足していれば特段の制限はない。

[0021] 多端子コンデンサ 100 が小型かつ薄型の場合、コンデンサ本体 110 の第 1 方向寸法  $D_1 [110]$  としては  $400 \sim 1600 \mu\text{m}$  の範囲を例示でき、第 2 方向寸法  $D_2 [110]$  としては  $200 \sim 800 \mu\text{m}$  の範囲を例示でき、第 2 方向寸法  $D_2 [110]$  としては  $100 \mu\text{m}$  以下、または、 $50 \mu\text{m}$  以下を例示できる。

[0022] コンデンサ本体 110 は、・複数の貫通孔 111a を有する直方体状の基板部 111（図 4（A）と図 5（A）および図 5（B）を参照）と、・基板部 111 の第 3 方向  $d_3$  の一方面（図 4（A）の上面）と第 3 方向  $d_3$  の他方面（図 4（A）の下面）と各貫通孔 111a の内壁とを連続して覆う第

1 導体膜 1 1 2 (図 4 (A) と図 6 を参照) と、・第 1 導体膜 1 1 2 を覆う誘電体膜 1 1 3 (図 4 (A) と図 7 を参照) と、・誘電体膜 1 1 3 を覆う第 2 導体膜 1 1 4 (図 4 (A) と図 8 を参照) と、を有し、誘電体膜 1 1 3 を介して向き合う第 1 導体膜 1 1 2 と第 2 導体膜 1 1 3 との間で静電容量を形成し得る容量形成部 (符号省略) が構成されている。

[0023] 基板部 1 1 1 と複数の貫通孔 1 1 1 a について図 5 に準じて説明すると、基板部 1 1 1 の第 1 方向寸法  $D_1 [1 1 1]$  は第 2 方向寸法  $D_2 [1 1 1]$  よりも大きく、第 3 方向寸法  $D_3 [1 1 1]$  は第 2 方向寸法  $D_2 [1 1 1]$  よりも小さい。各貫通孔 1 1 1 a の形状は第 1 方向寸法  $D_1 [1 1 1 a]$  が第 2 方向寸法  $D_2 [1 1 1 a]$  よりも大きな 4 角柱状であり、貫通孔 1 1 1 a の総数は 1 0 5 個であり、貫通孔 1 1 1 a の並び方は第 1 方向  $d_1$  が 7 個で第 2 方向  $d_2$  が 1 5 個の格子状配列であり、第 1 方向  $d_1$  に並ぶ貫通孔 1 1 1 a の間隔は等しく第 2 方向  $d_2$  に並ぶ貫通孔 1 1 1 a の間隔も等しい。

[0024] 多端子コンデンサ 1 0 0 が小型かつ薄型の場合、基板部 1 1 1 の第 1 方向寸法  $D_1 [1 1 1]$  と第 2 方向寸法  $D_2 [1 1 1]$  と第 3 方向寸法  $D_3 [1 1 1]$  それぞれの数値範囲は、前述のコンデンサ本体 1 1 0 の第 1 方向寸法  $D_1 [1 1 0]$  と第 2 方向寸法  $D_2 [1 1 0]$  と第 3 方向寸法  $D_3 [1 1 0]$  それぞれの数値範囲に適合していればよい。また、貫通孔 1 1 1 a の第 1 方向寸法  $D_1 [1 1 1 a]$  としては  $5 \sim 20 \mu m$  の範囲を例示でき、第 2 方向寸法  $D_2 [1 1 1 a]$  としては  $0.5 \sim 2 \mu m$  の範囲を例示でき、第 1 方向  $d_1$  に並ぶ貫通孔 1 1 1 a の間隔としては  $1 \sim 10 \mu m$  の範囲を例示でき、第 2 方向  $d_2$  に並ぶの貫通孔 1 1 1 a の間隔としては  $0.5 \sim 2 \mu m$  の範囲を例示できる。

[0025] なお、図 5 (A) および図 5 (B) には、計 1 0 5 個の貫通孔 1 1 1 a を例示したが、貫通孔 1 1 1 a の総数は基板部 1 1 1 のサイズの大小や後述の静電容量の大小等に応じて変更可能である。また、第 1 方向寸法  $D_1 [1 1 1 a] > 第 2 方向寸法 D_2 [1 1 1 a]$  の貫通孔 1 1 1 a を例示したが、第 1 方向寸法  $D_1 [1 1 1 a] = 第 2 方向寸法 D_2 [1 1 1 a]$  や第 1 方向寸法

D1 [1 1 1 a] <第2方向寸法D2 [1 1 1 a]であってもよい。さらに、4角柱状の貫通孔1 1 1 aを例示したが、後述と同様の静電容量の形成が可能であれば、5角以上の多角柱状や円柱状や楕円柱状等に変更可能である。さらに、複数の貫通孔1 1 1 aを格子状配列で並べたものを例示したが、後述と同様の静電容量の形成が可能であれば、千鳥状配列等に変更可能である。

[0026] 第1導体膜1 1 2は、基板部1 1 1の第3方向d3の一方面（図4（A）の上面）に在る矩形状の第1面状部1 1 2 a（図6（B）を参照）と、基板部1 1 1の第3方向d3の他方面（図4（A）の下面）に在る矩形状の第2面状部1 1 2 b（図6（B）を参照）と、基板部1 1 1の各貫通孔1 1 1 a内に在る4角筒状の筒状部1 1 2 c（図6（B）を参照）とを連続して有する。

[0027] 誘電体膜1 1 3は、基板部1 1 1の第3方向d3の一方面（図4（A）の上面）に在る矩形状の第1面状部1 1 3 a（図7（B）を参照）と、基板部1 1 1の第3方向d3の他方面（図4（A）の下面）に在る矩形状の第2面状部1 1 3 b（図7（B）を参照）と、基板部1 1 1の各貫通孔1 1 1 a内に在る4角筒状の筒状部1 1 3 c（図7（B）を参照）とを連続して有する。

[0028] 第2導体膜1 1 4は、基板部1 1 1の第3方向d3の一方面（図4（A）の上面）に在る矩形状の第1面状部1 1 4 a（図8（B）を参照）と、基板部1 1 1の第3方向d3の他方面（図4（A）の下面）に在る矩形状の第2面状部1 1 4 b（図8（B）を参照）と、基板部1 1 1の各貫通孔1 1 1 a内に在る4角筒状の筒状部1 1 4 c（図8（B）を参照）とを連続して有する。

[0029] 第1導体膜1 1 2と誘電体膜1 1 3と第2導体膜1 1 3について図6～図8に準じて説明すると、第1導体膜1 1 2の第1面状部1 1 2 aおよび第2面状部1 1 2 bの第1方向寸法D1 [1 1 2 a & 1 1 2 b]は第2方向寸法D2 [1 1 2 a & 1 1 2 b]よりも大きく、かつ、第1方向寸法D1 [1 1 2

a & 1 1 2 b] は基板部 1 1 1 の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 1 ] よりも小さく第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 2 a & 1 1 2 b ] は基板部 1 1 1 の第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 1 ] よりも小さい。

[0030] 誘電体膜 1 1 3 の第 1 面状部 1 1 3 a および第 2 面状部 1 1 3 b の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 3 a & 1 1 3 b ] は第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 3 a & 1 1 3 b ] よりも大きく、かつ、第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 3 a & 1 1 3 b ] は第 1 導体膜 1 1 2 の第 1 面状部 1 1 2 a および第 2 面状部 1 1 2 b の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 2 a & 1 1 2 b ] よりも小さく第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 3 a & 1 1 3 b ] は第 1 導体膜 1 1 2 の第 1 面状部 1 1 2 a および第 2 面状部 1 1 2 b の第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 2 a & 1 1 2 b ] よりも小さい。

[0031] 第 2 導体膜 1 1 4 の第 1 面状部 1 1 4 a および第 2 面状部 1 1 4 b の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 4 a & 1 1 4 b ] は第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 4 a & 1 1 4 b ] よりも大きく、かつ、第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 4 a & 1 1 4 b ] は誘電体膜 1 1 3 の第 1 面状部 1 1 3 a および第 2 面状部 1 1 3 b の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 3 a & 1 1 3 b ] よりも小さく第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 4 a & 1 1 4 b ] は誘電体膜 1 1 3 の第 1 面状部 1 1 3 a および第 2 面状部 1 1 3 b の第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 3 a & 1 1 3 b ] よりも小さい。このような寸法関係を持たせた理由は、後述の第 1 接続導体部 1 1 7 a ~ 第 4 接続導体部 1 1 7 d の作製と第 5 接続導体部 1 1 8 a ~ 第 7 接続導体部 1 1 8 c の作製に関与する。

[0032] 多端子コンデンサ 1 0 0 が小型かつ薄型の場合、第 1 導体膜 1 1 2 の第 1 面状部 1 1 2 a および第 2 面状部 1 1 2 b の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 2 a & 1 1 2 b ] および第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 2 a & 1 1 2 b ] と、誘電体膜 1 1 3 の第 1 面状部 1 1 3 a および第 2 面状部 1 1 3 b の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 3 a & 1 1 3 b ] と第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 3 a & 1 1 3 b ] と、第 2 導体膜 1 1 4 の第 1 面状部 1 1 4 a および第 2 面状部 1 1 4 b の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 4 a & 1 1 4 b ] および第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 4 a & 1 1 4 b ] それぞれの数値範囲は、前掲の関係を満足し、かつ、前述のコンデンサ本

体 1 1 0 の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 0 ] と第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 0 ] の数値範囲内にあれば特段の制限はない。また、第 1 導体膜 1 1 2 の厚さと誘電体膜 1 1 3 の厚さと第 2 導体膜 1 1 3 の厚さとしては 1 ~ 5 0 0 n m の範囲を例示できる。

[0033] すなわち、前記の容量形成部（符号省略）は、基板部 1 1 1 の第 3 方向 d 3 の一方面（図 4（A）の上面）に在る第 1 導体膜 1 1 2 の第 1 面状部 1 1 2 a と誘電体膜 1 1 3 の第 1 面状部 1 1 3 a と第 2 導体膜 1 1 4 の第 1 面状部 1 1 4 a とによって形成され得る部分静電容量と、基板部 1 1 1 の第 3 方向 d 3 の他方面（図 4（A）の下面）に在る第 1 導体膜 1 1 2 の第 2 面状部 1 1 2 b と誘電体膜 1 1 3 の第 2 面状部 1 1 3 b と第 3 導体膜 1 1 4 の第 2 面状部 1 1 4 b とによって形成され得る部分静電容量と、基板部 1 1 1 の各貫通孔 1 1 1 a 内に在る第 1 導体膜 1 1 2 の筒状部 1 1 2 c と誘電体膜 1 1 3 の筒状部 1 1 3 c と第 2 導体膜 1 1 4 の筒状部 1 1 4 c とによって形成され得る部分静電容量とによって、前記の静電容量を形成し得るように構成されている。

[0034] また、コンデンサ本体 1 1 0 は、・基板部 1 1 1 の第 3 方向 d 3 の一方面（図 4（A）の上面）に在る第 1 導体膜 1 1 2 と 誘電体膜 1 1 3 と第 2 導体膜 1 1 4 それぞれの第 1 面状部 1 1 2 a、1 1 3 a および 1 1 4 a を覆い隠す第 1 保護膜 1 1 5（図 4（A）と図 9（A）を参照）と、・基板部 1 1 1 の第 3 方向 d 3 の他方面（図 4（A）の下面）に在る第 1 導体膜 1 1 2 と 誘電体膜 1 1 3 と第 2 導体膜 1 1 4 それぞれの第 2 面状部 1 1 2 b、1 1 3 b および 1 1 4 b を覆い隠す第 2 保護膜 1 1 6（図 4（A）と図 9（B）を参照）と、・第 1 保護膜 1 1 5 に設けられた第 1 接続導体部 1 1 7 a ~ 第 4 接続導体部 1 1 7 d（図 10（A）を参照）と、・第 2 保護膜 1 1 6 に設けられた第 5 接続導体部 1 1 8 a ~ 第 7 接続導体部 1 1 8 c（図 10（B）を参照）と、を有する。

[0035] 第 1 保護膜 1 1 5 および第 2 保護膜 1 1 6 について図 9 に準じて説明すると、第 1 保護膜 1 1 5 の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 5 ] および第 2 方向寸法 D 2

[115] と、第2保護膜116の第1方向寸法D1 [116] および第2方向寸法D2 [116] は、基板部111の第1方向寸法D1 [111] および第2方向寸法D2 [111] と同じかほぼ同じである。

[0036] 多端子コンデンサ100が小型かつ薄型の場合、第1保護膜115の第1方向寸法D1 [115] および第2方向寸法D2 [115] と、第2保護膜116の第1方向寸法D1 [116] および第2方向寸法D2 [116] それぞれの数値範囲は、前述のコンデンサ本体110の第1方向寸法D1 [110] と第2方向寸法D2 [110] の数値範囲に適合していればよい。また、第1保護膜115の厚さと第2保護膜116の厚さとしては0.2～5  $\mu$ mの範囲を例示できる。

[0037] 第1接続導体部117a～第4接続導体部117dについて図10に準じて説明すると、第1接続導体部117aは、第1保護膜115の第1方向d1の一端部（図10（A）の左端部）を第3方向d3に貫くように、かつ、第1導体膜112の第1面状部112aの第1方向d1の一端部（図10（A）の左端部）に接するように設けられていて、その第1方向寸法D1 [117a] は第2方向寸法D2 [117a] よりも小さく、第2方向寸法D2 [117a] は第1導体膜112の第1面状部112aの第2方向寸法D2 [112a] よりも僅かに小さい。

[0038] 第2接続導体部117bは、第1保護膜115の第1方向d1の他端部（図10（A）の右端部）を第3方向d3に貫くように、かつ、第1導体膜112の第1面状部112aの他端部（図10（A）の右端部）に接するように設けられていて、その第1方向寸法D1 [117b] は第2方向寸法D2 [117b]

] よりも小さく、第2方向寸法D2 [117b] は第1導体膜112の第1面状部112aの第2方向寸法D2 [112a] よりも僅かに小さい。

[0039] 第3接続導体部117cは、第1保護膜115の第1方向d1の一端部の中央（図10（A）の上端部の左右方向中央）を第3方向d3に貫くように、かつ、第2導体膜114の第1面状部114aの一端部の第1方向d1の中

央（図10（A）の上端部の左右方向中央）に接するように設けられていて、その第1方向寸法D1〔117c〕は第2方向寸法D2〔117c〕よりも大きく、第1方向寸法D1〔117c〕は第3外部端子123の第1方向寸法D1〔123〕よりも僅かに小さい。

[0040] 第4接続導体部117dは、第1保護膜115の第1方向d1の他端部の中央（図10（A）の下端部の左右方向中央）を第3方向d3に貫くように、かつ、第2導体膜114の第1面状部114aの他端部の第1方向d1の中央（図10（A）の下端部の左右方向中央）に接するように設けられていて、その第1方向寸法D1〔117d〕は第2方向寸法D2〔11dc〕よりも大きく、第1方向寸法D1〔117d〕は第3外部端子123の第1方向寸法D1〔123〕よりも僅かに小さい。

[0041] 多端子コンデンサ100が小型かつ薄型の場合、第1接続導体部117aと第2接続導体部117bは、第1導体膜112と第1外部端子121または第2外部端子122との接続抵抗が高くならないようにその第1方向寸法D1〔117a&117b〕および第2方向寸法D2〔117a&117b〕を可能な限り大きくとることが好ましい。また、第3接続導体部117cと第4接続導体部117dは、第2導体膜114と第3外部端子123との接続抵抗が高くならないようにその第1方向寸法D1〔117c&117d〕および第2方向寸法D2〔117c&117d〕を可能な限り大きくとることが好ましい。ちなみに、第1接続導体部117a～第4接続導体部117dの第3方向寸法D3〔117a～117d〕は第1保護膜115の厚さと同じか僅かに大きい。

[0042] 第5接続導体部118a～第7接続導体部118cについて図10に準じて説明すると、第5接続導体部118aは、第2保護膜116の第2方向d2の一端部の第1方向d1の一方側（図10（B）の上端部の左側）を第3方向d3に貫くように、かつ、第1導体膜112の第2面状部112bの第2方向d2の一端部の第1方向d1の一方側（図10（B）の上端部の左側）に接するように設けられていて、その第1方向寸法D1〔118a〕は第2

方向寸法D2 [118a] よりも大きく、第1方向寸法D1 [118a] は第4外部端子124の第1方向寸法D1 [124] よりも僅かに小さい。

[0043] 第6接続導体部118bは、第2保護膜116の第2方向d2の一端部の第1方向d1の他方側（図10（B）の上端部の右側）を第3方向d3に貫くように、かつ、第1導体膜112の第2面状部112bの第2方向d2の一端部の第1方向d1の他方側（図10（B）の上端部の右側）に接するように設けられていて、その第1方向寸法D1 [118b] は第2方向寸法D2 [118b] よりも大きく、第1方向寸法D1 [118b] は第5外部端子125の第1方向寸法D1 [125] よりも僅かに小さい。

[0044] 第7接続導体部118cは、第2保護膜116の第2方向d2の他端部（図10（B）の下端部）を第3方向d3に貫くように、かつ、第2導体膜114の第2面状部114bの一端部（図10（B）の下端部）に接するように設けられていて、その第1方向寸法D1 [118c] は第2方向寸法D2 [118c] よりも大きく、第1方向寸法D1 [118b] は第2導体膜114の第2面状部114bの第1方向寸法D1 [114b] よりも僅かに小さい。

[0045] 多端子コンデンサ100が小型かつ薄型の場合、第5接続導体部118aと第6接続導体部117bは、第1導体膜112と第4外部端子124または第5外部端子125との接続抵抗が高くなるようにその第1方向寸法D1 [118a & 118b] および第2方向寸法D2 [118a & 118b] を可能な限り大きくとることが好ましい。また、第7接続導体部118cは、第2導体膜112と第6外部端子126との接続抵抗が高くなるようにその第1方向寸法D1 [118c] および第2方向寸法D2 [118c] を可能な限り大きくとることが好ましい。ちなみに、第5接続導体部118a～第7接続導体部118cの第3方向寸法D3 [118a～118c] は第2保護膜116の厚さと同じか僅かに大きい。

[0046] 《外部端子》 第1外部端子121～第3外部端子123について図3に準じて説明すると、第1外部端子121は矩形状を成していて、コンデンサ本

体 1 1 0 の第 3 方向 d 3 の一方向の第 1 方向 d 1 の一端部（図 3（A）の左端部）に存在し、その第 1 方向寸法 D 1 [ 1 2 1 ] はコンデンサ本体 1 1 0 の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 0 ] の  $1/2$  よりも小さく、第 2 方向寸法 D 2 [ 1 2 1 ] はコンデンサ本体 1 1 0 の第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 0 ] と同じかほぼ同じである。

[0047] 第 2 外部端子 1 2 2 は矩形状を成していて、コンデンサ本体 1 1 0 の第 3 方向 d 3 の一方向の第 1 方向 d 1 の他端部（図 3（A）の右端部）に第 1 外部端子 1 2 1 と第 1 方向 d 1 に離隔して存在し、その第 1 方向寸法 D 1 [ 1 2 2 ] はコンデンサ本体 1 1 0 の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 1 0 ] の  $1/2$  よりも小さく、第 2 方向寸法 D 2 [ 1 2 1 ] はコンデンサ本体 1 1 0 の第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 0 ] と同じかほぼ同じである。ちなみに、図 3 には第 2 外部端子 1 2 2 の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 2 2 ] および第 2 方向寸法 D 2 [ 1 2 2 ] が第 1 外部端子 1 2 1 の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 2 1 ] および第 2 方向寸法 D 2 [ 1 2 1 ] と同じものを描いている。

[0048] 第 3 外部端子 1 2 3 は矩形状を成していて、コンデンサ本体 1 1 0 の第 3 方向 d 3 の一方向の第 1 外部端子 1 2 1 と第 2 外部端子 1 2 2 との間（図 3（A）の左右方向中央）に第 1 外部端子 1 2 1 および第 2 外部端子 1 2 2 と非接触で存在し、その第 1 方向寸法 D 1 [ 1 2 3 ] は第 2 方向寸法 D 2 [ 1 2 3 ] よりも小さく、第 2 方向寸法 D 2 [ 1 2 3 ] はコンデンサ本体 1 1 0 の第 2 方向寸法 D 2 [ 1 1 0 ] と同じかほぼ同じである。

[0049] 多端子コンデンサ 1 0 0 が小型かつ薄型の場合、第 1 外部端子 1 2 1 と第 2 外部端子 1 2 2 と第 3 外部端子 1 2 3 の第 1 方向寸法 D 1 [ 1 2 1 ~ 1 2 3 ] および第 2 方向寸法 D 2 [ 1 2 1 ~ 1 2 3 ] は、後記の回路基板 2 0 0 に実装するときの接続抵抗が高くならないように可能な限り大きくとることが好ましい。ただし、第 1 外部端子 1 2 1 と第 3 外部端子 1 2 3 との間隔（第 1 方向 d 1 の間隔）と、第 2 外部端子 1 2 2 と第 3 外部端子 1 2 3 との間隔（第 1 方向 d 1 の間隔）は、後記の回路基板 2 0 0 に実装するとき用いる接合材による短絡を防止するために  $100\mu\text{m}$  以上とすることが好ましい。

また、第1外部端子121の厚さと第2外部端子122の厚さと第3外部端子123の厚さとしては $5 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲を例示できる。

[0050] 第4外部端子124～第6外部端子126について図3に準じて説明すると、第4外部端子124は矩形状を成していて、コンデンサ本体110の第3方向d3の他方面の第2方向d2の一端部の一方側（図3（C）の上端部の左側）に存在し、その第1方向寸法D1[124]は第1外部端子121の第1方向寸法D1[121]と同じかほぼ同じであり、第2方向寸法D2[124]はコンデンサ本体110の第2方向寸法D2[110]の $1/2$ よりも小さい。

[0051] 第5外部端子125は矩形状を成していて、コンデンサ本体110の第3方向d3の他方面の第2方向d2の一端部の他方側（図3（C）の上端部の右側）に存在し、その第1方向寸法D1[125]は第2外部端子122の第1方向寸法D1[122]と同じかほぼ同じであり、第2方向寸法D2[125]はコンデンサ本体110の第2方向寸法D2[110]の $1/2$ よりも小さい。

[0052] 第6外部端子126は矩形状を成していて、コンデンサ本体110の第3方向d3の他方面の第2方向d2の他端部（図3（C）の下端部）に存在し、その第1方向寸法D1[126]はコンデンサ本体110の第1方向寸法D1[110]と同じかほぼ同じであり、第2方向寸法D2[126]はコンデンサ本体110の第2方向寸法D2[110]の $1/2$ よりも小さい。

[0053] 多端子コンデンサ100が小型かつ薄型の場合、第4外部端子124と第5外部端子125と第6外部端子126の第1方向寸法D1[121～123]および第2方向寸法D2[121～123]は、後記の回路基板200に実装するときの接続抵抗が高くならないように可能な限り大きくとることが好ましい。ただし、第4外部端子124と第5外部端子125との間隔（第1方向d1の間隔）と、第4外部端子124および第5外部端子125と第6外部端子126との間隔（第2方向d2の間隔）は、後記の回路基板200に実装するとき用いる接合材による短絡を防止するために $100 \mu\text{m}$ 以

上とすることが好ましい。また、第4外部端子124の厚さと第5外部端子125の厚さと第6外部端子126の厚さとしては $5 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲を例示できる。

[0054] すなわち、コンデンサ本体110の第3方向d3の一方面（図3（B）の上面、図3（A）を参照）に設けられた第1外部端子121および第2外部端子122と第3外部端子123とによって前記の容量形成部（符号省略）で形成された静電容量を取り出せるようになっているとともに、コンデンサ本体110の第3方向d3の他方面（図3（B）の下面、図3（C）を参照）に設けられた第4外部端子124および第5外部端子125と第6外部端子126とによっても前記の容量形成部（符号省略）で形成された静電容量を取り出せるようになっている。

[0055] 《連結導体部》 第1連結導体部131～第3連結導体部133について図3に準じて説明すると、第1連結導体部131は矩形状を成していて、第3方向d3の一端縁（図3（B）の上縁）が第1外部端子121の第2方向d2の一端縁（図3（A）の下縁）と連続し、第3方向d3の他端縁（図3（B）の下縁）が第4外部端子124の第2方向d2の一端縁（図3（C）の上縁）と連続し、その第1方向寸法D1[131]は第1外部端子121の第1方向寸法D1[121]および第4外部端子124の第1方向寸法D1[124]と同じかほぼ同じである。

[0056] 第2連結導体部132は矩形状を成していて、第3方向d3の一端縁（図3（B）の上縁）が第2外部端子122の第2方向d2の一端縁（図3（A）の下縁）と連続し、第3方向d3の他端縁（図3（B）の下縁）が第5外部端子125の第2方向d2の一端縁（図3（C）の上縁）と連続し、その第1方向寸法D1[132]は第2外部端子122の第1方向寸法D1[122]および第5外部端子125の第1方向寸法D1[125]と同じかほぼ同じである。

[0057] 第3連結導体部133は矩形状を成していて、第3方向d3の一端縁（図3（D）の下縁）が第3外部端子123の第2方向d2の一端縁（図3（A）

の上縁)と連続し、第3方向d3の他端縁(図3(D)の上縁)が第6外部端子123の第2方向d2の一端縁の第1方向d1の中央(図3(C)の下縁の左右方向中央)と連続し、その第1方向寸法D1[133]は第3外部端子123の第1方向寸法D1[123]と同じかほぼ同じである。

[0058] 多端子コンデンサ100が小型かつ薄型の場合、第1連結導体部131は、第1外部端子121と第4外部端子124との連結抵抗が高くならないようにその第1方向寸法D1[131]を可能な限り大きくとることが好ましく、第2連結導体部132は、第2外部端子122と第5外部端子125との連結抵抗が高くならないようにその第1方向寸法D1[132]を可能な限り大きくとることが好ましく、第3連結導体部133は、第3外部端子123と第6外部端子126との連結抵抗が高くならないようにその第1方向寸法D1[133]を可能な限り大きくとることが好ましい。また、第1連結導体部131子121の厚さと第2外部端子122の厚さと第3外部端子123の厚さとしては5~10 $\mu$ mの範囲を例示できる。

[0059] すなわち、コンデンサ本体110の第3方向d3の一方面(図3(B)の上面、図3(A)を参照)に設けられた第1外部端子121と第3方向d3の他方面(図3(B)の下面、図3(C)を参照)に設けられた第4外部端子124とが第1連結導体部131によって連結され、コンデンサ本体110の第3方向d3の一方面(図3(B)の上面、図3(A)を参照)に設けられた第2外部端子122と第3方向d3の他方面(図3(B)の下面、図3(C)を参照)に設けられた第5外部端子125とが第2連結導体部132によって連結され、コンデンサ本体110の第3方向d3の一方面(図3(B)の上面、図3(A)を参照)に設けられた第3外部端子123と第3方向d3の他方面(図3(B)の下面、図3(C)を参照)に設けられた第6外部端子125とが第3連結導体部133によって連結されているため、第1外部端子121および第2外部端子122と第3外部端子123とによって前記の容量形成部(符号省略)で形成された静電容量を取り出すときと、

第4外部端子124および第5外部端子125と第6外部端子126とによって前記の容量形成部（符号省略）で形成された静電容量を取り出すときとで、取り出される静電容量に差異が生じることを極力防止できる。

[0060] 次に、図6～図11を用いて、前述の多端子コンデンサ100の製造方法について説明する。図6～図11には1個の多端子コンデンサ100に対応した図を描いているが、実際は後記の接続導体部作製工程の後に所望サイズに分割する多数個取りが採用される。

[0061] 多端子コンデンサ100の製造方法は、・基板部作製工程と、・容量形成部作製工程と、・保護膜作製工程と、・接続導体部作製工程と、・外部端子作製工程（連結導体作製工程を含む）と、を備える

[0062] 《基板部作製工程》 基板部111を作製する工程は、図5（A）～図5（C）に例示したように、基板部111よりも厚さが大きな基材P111を用意し、この基材P111の第3方向d3の一方面（図5（C）の上面）に貫通孔111a対応のエッチングマスク（図示省略）を形成し、このエッチングマスクを利用したエッチングにより基材P111に深溝P111aを形成し、この後にエッチングマスクを除去するとともに、基材P111の第3方向d3の他方面を研削等によって部分的（図5（C）のラインRLよりも下の部分）に除去して、図5（A）および図5（B）に例示した基板部111を得る、ことによって行われる。

[0063] 基材P111の材料には公知の半導体または絶縁体、例えば、シリコン、酸化シリコン、酸化アルミニウム等が使用でき、その中でもシリコン、換言すれば、シリコンウェハを基材P111として使用することが好ましい。エッチング手法には公知の乾式エッチング法と湿式エッチング法が選択的に使用でき、とりわけ、反応性イオンエッチング法（RIE法）、その中でもボッシュプロセス等の深堀リエッチング法（DRIE法）が好ましい。

[0064] 《容量形成部作製工程》 容量形成部（符号省略）を作製する工程は、（1）図6（A）および図6（B）に例示したように、基板部111の第3方向d3の一方面（図6（B）の上面）を覆う第1面状部112aと、基板部1

11の第3方向d3の他方面（図6（B）の下面）を覆う第2面状部112bと、基板部111の各貫通孔111aの内壁を覆う筒状部112cとが連続した第1導体膜112を作製するステップと、（2）図7（A）および図7（B）に例示したように、第1導体膜112の第1面状部112aを覆う第1面状部113aと、第1導体膜112の第2面状部112bを覆う第2面状部113bと、第1導体膜112の各筒状部112cの内面を覆う筒状部113cとが連続した誘電体膜113を作製するステップと、（3）図8（A）および図8（C）に例示したように、誘電体膜113の第1面状部113aを覆う第1面状部114aと、誘電膜113の第2面状部113bを覆う第2面状部114bと、誘電体膜113の各筒状部113cの内面を覆う筒状部114cとが連続した第2導体膜114を作製するステップと、を含む。

[0065] 第1導体膜112と第2導体膜114の材料には公知の導体、例えば、ニッケル、銅、パラジウム、白金、銀、金、ルテニウム、タングステン、モリブテン、チタンまたはこれらの合金等の金属の他、導電性シリコン等の導電性材料等が使用でき、その中でもチタン（窒化チタン）が好ましい。第1導体膜112と誘電体膜113と第2導体膜114の作製手法には公知の乾式メッキ法と湿式メッキ法、例えば、スパッタ法、蒸着法、原子層体積法（ALD法）を含むCVD法、電解メッキ法、無電解メッキ法等が使用でき、その中でも原子層体積法（ALD法）が好ましい。

[0066] 《保護膜作製工程》 第1保護膜115と第2保護膜116を作製する工程は、図9（A）および図（B）に例示したように、（1）基板部111の第3方向d3の一方面（図9（B）の上面）に在る第1導体膜112と誘電体膜113と第2導体膜114それぞれの第1面状部112a、113aおよび114aを覆い隠す第1保護膜115を作製するステップと、（2）基板部111の第3方向d3の他方面（図9（B）の下面）に在る第1導体膜112と誘電体膜113と第2導体膜114それぞれの第2面状部112b、113bおよび114bを覆い隠す第2保護膜116を作製するステップと

、を含む。

[0067] 第1保護膜115と第2保護膜116の材料には公知の絶縁体、例えば、ポリイミド、酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコン等が使用でき、その中でも窒化シリコンが好ましい。第1保護膜115と第2保護膜116の作製手法としては公知の膜形成法、例えば、スピコート法、スプレーコート法、印刷法等が使用でき、その中でもスピコート法が好ましい。

[0068] なお、前記の容量形成部（符号省略）と各保護膜115および116との間に、容量形成部への水分や水素等の侵入を防止するためのバリア膜を作製してもよい。このバリア膜の厚さとしては5～500nmの範囲を例示でき、また、バリア膜の材料としては公知の絶縁体、例えば、アルミナ、ジルコニア、酸化シリコン、酸窒化シリコン等が使用でき、作製手法としてはスパッタ法、CVD法等が使用できる。

[0069] 《接続導体部作製工程》 第1接続導体部117a～第4接続導体部117dと第5接続導体部118a～第7接続導体部118cを作製する工程は、図10（A）～図10（D）に例示したように、第1保護膜115の第3方向d3の一方面（図10（D）の上面）に第1接続導体部117a～第4接続導体部117d対応のエッチングマスク（図示省略）を形成し、このエッチングマスクを利用したエッチングにより第1保護膜115に貫通孔THを形成し（図10（C）を参照）、この後にエッチングマスクを除去するとともに、各貫通孔TH内に導体部CPを作製する（図10（D）を参照）。これと同様に、第2保護膜116の第3方向d3の一方面（図10（B）に現れている面）に第5接続導体部118a～第7接続導体部118c対応のエッチングマスク（図示省略）を形成し、このエッチングマスクを利用したエッチングにより第2保護膜116に貫通孔TH（図示省略）を形成し、この後にエッチングマスクを除去するとともに、各貫通孔TH内に導体部CP（図示省略）を作製する。

[0070] エッチング手法には公知の乾式エッチング法と湿式エッチング法が選択的に使用でき、とりわけ、その中でも乾式エッチング法が好ましい。導体部CP

の材料には公知の導体、例えば、銅、ニッケル、スズ、パラジウム、白金、金またはこれらの合金等の金属が使用でき、その中でもニッケルが好ましい。導体部C Pの作製方法には公知の乾式メッキ法と湿式メッキ法、例えば、スパッタ法、蒸着法、電解メッキ法、無電解メッキ法等が使用でき、その中でも無電解メッキ法が好ましい。

[0071] 《外部端子作製工程（連結導体作製工程を含む）》 外部端子作製工程（連結導体作製工程を含む）は、第1外部端子121～第6外部端子122と第1連結導体部131～第3連結導体部133が単一膜から成る場合と複数膜から成る場合とで異なる。これらが単一膜から成る場合は、図11（A）および図11（B）に示したように、コンデンサ本体110の全表面のうち、第1外部端子121～第6端子122と第1連結導体部131～第3連結導体部133を作製しない部分をメッキマスクを形成し、このメッキマスクを利用したメッキにより第1外部端子121～第6端子122と第1連結導体部131～第3連結導体部133を作製し、作製後のメッキマスクを除去する。

[0072] 単一膜の材料には公知の導体、チタン、銅、ニッケル、銀、金、プラチナ、パラジウム、スズ、クロム、チタン、タンタル、タングステン、モリブデンまたはこれらの合金等の金属が使用でき、その中でもチタンまたはニッケルが好ましい。また、単一膜の作製手法には公知の乾式メッキ法、例えば、スパッタ法、蒸着法、CVD法等が使用でき、その中でもスパッタ法が好ましい。無論、単一膜の作製方法には公知の焼き付け法、すなわち、導体ペーストをローラー塗布や印刷等によって塗布しこれを焼き付ける方法を採用することも可能である。

[0073] 第1外部端子121～第6外部端子122と第1連結導体部131～第3連結導体部133が複数膜から成る場合と場合は、前記の単一膜を下地膜としてその表面に第2の膜、加えて第2の膜の表面に第3の膜、加えて第3の膜の表面に第4の膜が適宜作製される。

[0074] 第2の膜以降の材料には前記の単一膜と同様の材料を使用することも可能で

あが、膜相互の密着性を考慮し第2の膜以降の材料を前記の単一膜と異ならせてもよい。膜数が4の場合を例に挙げると、第1の膜（前記の単一膜）をチタンとし第2の膜をニッケルとし第3の膜を銅とし第4の膜をスズとする組み合わせや、第1の膜（前記の単一膜）をニッケルとし第2の膜を銅とし第3の膜をニッケルとし第4の膜をスズとする組み合わせ等を例示できる。無論、これら以外の組み合わせを採用してもよい。第2の膜以降の作製方法には公知の湿式メッキ法、例えば、電解メッキ法、無電解メッキ法等が使用でき、その中でも電解メッキ法が好ましい。無論、第2の膜以降の作製方法には公知の焼き付け法、すなわち、導体ペーストをローラー塗布や印刷等によって塗布しこれを焼き付ける方法を採用することも可能である。

[0075] 次に、図12および図13を用いて、前述の多端子コンデンサ100を貫通型コンデンサとして回路基板に実装する場合とLW逆転型コンデンサとして回路基板に実装する場合について説明する。

[0076] 図12(A)は多端子コンデンサ100を貫通型コンデンサとして回路基板200に実装するときのパッド形態を例示する図であり、同図の201および202はシグナルパッド、203および204はグランドパッドである。図12(B)および図12(C)は多端子コンデンサ100を貫通型コンデンサとして回路基板200に実装した状態を示す図および接続説明図であり、多端子コンデンサ100は第1外部端子121を半田等の接合材（図示省略）を用いてシグナルパッド201に接続され、第2外部端子122を同接合材を用いてシグナルパッド202に接続され、第3外部端子123を同接合材を用いてグランドパッド203および204に接続されている。ちなみに、図12(D)は図12(A)に例示したパッド形態の代用となるパッド形態を例示する図であり、このパッド形態では2つのグランドパッド203および204が1つのグランドパッド203'として構成されている。

[0077] 図13(A)は多端子コンデンサ100をLW逆転型コンデンサとして回路基板200に実装するときのパ

ッド形態を例示する図であり、同図の211はシグナルパッド、212はグ

ランドパッドである。図13(B)および図13(C)は多端子コンデンサ100をLW逆転型コンデンサとして回路基板200に実装した状態を示す図および接続説明図であり、多端子コンデンサ100は第4外部端子124および第5外部端子125を半田等の接合材(図示省略)を用いてシグナルパッド211に接続され、第6外部端子126は同接合材を用いてグランドパッド212に接続されている。ちなみに、図13(D)は図13(A)に例示したパッド形態の代用となるパッド形態を例示する図であり、このパッド形態では1つのシグナルパッド211が多端子コンデンサ100の第4外部端子124および第5外部端子125に合わせて2つのシグナルパッド211'に分けられている。

[0078] 先に述べたように、多端子コンデンサ100は、コンデンサ本体110の第3方向d3の一方面(図3(B)の上面、図3(A)を参照)に設けられた第1外部端子121および第2外部端子122と第3外部端子123とによって前記の容量形成部(符号省略)で形成された静電容量を取り出せるようになっているとともに、コンデンサ本体110の第3方向d3の他方面(図3(B)の下面、図3(C)を参照)に設けられた第4外部端子124および第5外部端子125と第6外部端子126とによっても前記の容量形成部(符号省略)で形成された静電容量を取り出せるようになっている。そのため、単一の多端子コンデンサ100を貫通型コンデンサとして回路基板200に実装した状態(図12(B)および図12(C)を参照)と、同多端子コンデンサ100をLW逆転型コンデンサとして回路基板200に実装した状態(図13(B)および図13(C)を参照)とで得られる静電容量は同じである。

[0079] すなわち、単一サイズの多端子コンデンサ100を貫通型コンデンサとして使用できるとともにLW逆転型コンデンサとしても使用できるため、従前のようにサイズおよび静電容量等が同じものが併用されるケースにおいて貫通型コンデンサとLW逆転型コンデンサを個々に用意する必要はないし、サイズおよび静電容量等が同じものが2種類以上必要なケースでも各種類毎に貫

通型コンデンサとLW逆転型コンデンサを個々に用意する必要はない。

[0080] つまり、ノイズ除去や電圧変動抑制等を目的として数多くのコンデンサが回路基板に実装する場合にサイズおよび静電容量等が同じ貫通型コンデンサとLW逆転型コンデンサを個々に用意する必要や2種類以上を個々に用意しなければならない場合において、用意すべきコンデンサの種類を1/2にしてその保管および管理を容易化できるとともに、この容易化によって、多端子コンデンサ100を含む電子部品実装回路基板を得る際のコスト低減にも貢献できる。

[0081] 次に、前述の多端子コンデンサ100の変形例について説明する。

[0082] (1) 第1導体膜112と誘電体膜113と第2導体膜114を各々1つずつ用いたものを示したが、第2導体膜を覆う誘電体膜とこの誘電体膜を覆う第3導体膜を追加してこれらによって容量形成部(符号省略)が構成することも可能であり、さらに第3導体膜を覆う誘電体膜とこの誘電体膜を覆う第4導体膜を追加してこれらによって容量形成部(符号省略)が構成することも可能である。

[0083] (M2) 第1連結導体部131～第3連結導体部133を有するものを例示したが、第1連結導体部131～第3連結導体部133を無くしても、第1外部端子121および第2外部端子122と第3外部端子123とによって取り出し可能な静電容量と、第4外部端子124および第5外部端子125と第6外部端子126とによっても取り出し可能な静電容量を同じにすることは可能である。

[0084] (M3) 第1外部端子121の第1方向寸法D1[121]と第4外部端子124の第1方向寸法D1[124]と同じかほぼ同じで、第2外部端子122の第1方向寸法D1[122]と第5外部端子125の第1方向寸法D1[125]と同じかほぼ同じものを例示したが、図14に例示したように、第4外部端子124'の第1方向寸法D1[124']を第1外部端子121の第1方向寸法D1[121]よりも大きくし、第5外部端子125'の第1方向寸法D1[125']を第2外部端子122の第1方向寸法D1

[121] よりも大きくして、第4外部端子124' および第5外部端子125' の実装面積（接続面積）を増加してもよい。

[0085] (M4) 第3外部端子123に第3接続導体部117cおよび第4接続導体部117dが接続されたものを例示したが、図15に例示したように、第3外部端子123を、第1分割部123aと、この第1分割部123aと第2方向d2に離隔した第2分割部123bとから構成して、第1分割部123aに第3接続導体部117cを接続し、第2分割部123bに第4接続導体部117dを接続してもよい。この場合、第1分割部123aが第3連結導体部133によって第6外部端子126と連結されていればよい。

### 符号の説明

[0086] 100…多端子コンデンサ、110…コンデンサ本体、111…基板部、111a…貫通孔、112…第1導体膜、112a…第1面状部、112b…第2面状部、112c…筒状部、113…誘電体膜、113a…第1面状部、113b…第2面状部、113c…筒状部、114…第2導体膜、114a…第1面状部、114b…第2面状部、114c…筒状部、115…第1保護膜、116…第2保護膜、117a…第1接続導体部、117b…第2接続導体部、117c…第3接続導体部、117d…第4接続導体部、118a…第5接続導体部、118b…第6接続導体部、118c…第7接続導体部、121…第1外部端子、122…第2外部端子、123…第3外部端子、123a…第3外部端子の第1分割部、123b…第3外部端子の第2分割部、124, 124'…第4外部端子、125, 124'…第5外部端子、126…第6外部端子、131…第1連結導体部、132…第2連結導体部、133…第3連結導体部、200…回路基板、201, 202…シグナルパッド、203, 203', 204…グラウンドパッド、211, 211'…シグナルパッド、212…グラウンドパッド。

## 請求の範囲

- [請求項1] 誘電体膜を介して向き合う第1導体膜と第2導体膜との間で静電容量を形成し得る容量形成部を有する直方体状のコンデンサ本体を備え、  
前記コンデンサ本体の相対する2つの面の対向方向を第1方向、他の相対する2つの面の対向方向を第2方向、残りの相対する2つの面の対向方向を第3方向としたとき、前記コンデンサ本体の第3方向の一方面には、前記第1導体膜と導通する第1外部端子および第2外部端子と、前記第2導体膜と導通する第3外部端子とが設けられていて、前記第1外部端子および前記第2外部端子と前記第3外部端子とによって前記容量形成部で形成された静電容量を取り出せるように構成されているとともに、前記コンデンサ本体の第3方向の他方面には、前記第1導体膜と導通する第4外部端子および第5外部端子と、前記第2導体膜と導通する第6外部端子とが設けられていて、前記第4外部端子および前記第5外部端子と前記第6外部端子とによって前記容量形成部で形成された静電容量を取り出せるように構成されている、多端子コンデンサ。
- [請求項2] 前記コンデンサ本体の第3方向の一方面において、前記第1外部端子は前記コンデンサ本体の第1方向の一端部に存在し、前記第2外部端子は前記コンデンサ本体の第1方向の他端部に前記第1外部端子と第1方向に離隔して存在し、前記第3外部端子は前記第1外部端子と前記第2外部端子との間に前記第1外部端子および前記第2外部端子と非接触で存在しており、前記コンデンサ本体の前記第3方向の他方面において、前記第4外部端子および前記第5外部端子は前記コンデンサ本体の第2方向の一端部の両側に存在していて互いが第1方向に離隔し、前記第6外部端子は前記コンデンサ本体の第2方向の他端部に存在していて前記第4外部端子および前記第5外部端子と第2方向に離隔している、請求項1に記載の多端子コンデンサ。
- [請求項3] 前記第1外部端子は前記コンデンサ本体に設けられた第1接続導体部

によって前記第1導体膜の第1方向の一端部に接続され、前記第2外部端子は前記コンデンサ本体に設けられた第2接続導体部によって前記第1導体膜の第1方向の他端部に接続され、前記第3外部端子は、前記コンデンサ本体に設けられた第3接続導体部および第4接続導体部によって前記第2導体膜の第2方向の一端部および他端部に接続されており、前記第4外部端子は前記コンデンサ本体に設けられた第5接続導体部によって前記第1導体膜の第2方向の一端部の一方側に接続され、前記第5外部端子は前記コンデンサ本体に設けられた第6接続導体部によって前記第1導体膜の第2方向の一端部の他方側に接続され、前記第6外部端子は前記コンデンサ本体に設けられた第6接続導体部によって前記第2導体膜の第2方向の他端部に接続されている、請求項1または2に記載の多端子コンデンサ。

[請求項4] 前記第3外部端子は第1分割部と前記第1分割部と第2方向に離隔した第2分割部とから構成されており、前記第1分割部が前記第3接続導体部によって前記第2導体膜の第2方向の一端部に接続され、前記第2分割部が前記第4接続導体部によって前記第2導体膜の第2方向の他端部に接続されている、請求項3に記載の多端子コンデンサ。

[請求項5] 前記第1外部端子は第1連結導体部によって前記第4外部端子と連結され、前記第2外部端子は第2連結導体部によって前記第5外部端子と連結され、前記第3外部端子は第3連結導体部によって前記第6外部端子と連結されている、請求項1～3のいずれか1項に記載の多端子コンデンサ。

[請求項6] 前記第3外部端子は第1分割部と前記第1分割部と第2方向に離隔した第2分割部とから構成されており、前記第1分割部が前記第3連結導体部によって前記第6外部端子と連結されている、請求項5に記載の多端子コンデンサ。

[請求項7] 前記コンデンサ本体は複数の貫通孔を有する直方体状の基板部を有し

、 前記第 1 導体膜は前記基板部の第 3 方向の一方面と前記第 3 方向の他方面と前記各貫通孔の内壁とを連続して覆うように設けられ、前記誘電体膜は前記第 1 導体膜を覆うように設けられ、 前記第 2 導体膜は前記誘電体膜を覆うように設けられている、 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の多端子コンデンサ。

[請求項 8] 前記容量形成部は、前記基板部の第 3 方向の一方面に在る前記第 1 導体膜の第 1 面状部と前記誘電体膜の第 1 面状部と前記第 2 導体膜の第 1 面状部とによって形成され得る部分静電容量と、前記基板部の第 3 方向の他方面に在る前記第 1 導体膜の第 2 面状部と前記誘電体膜の第 2 面状部と前記第 3 導体膜の第 2 面状部とによって形成され得る部分静電容量と、前記基板部の前記各貫通孔内に在る前記第 1 導体膜の筒状部と前記誘電体膜の筒状部と前記第 2 導体膜の筒状部とによって形成され得る部分静電容量とによって、前記静電容量を形成し得るように構成されている、 請求項 7 に記載の多端子コンデンサ。

[請求項 9] 前記コンデンサ本体は、前記基板部の第 3 方向の一方面に在る前記第 1 導体膜と前記誘電体膜と前記第 2 導体膜それぞれの第 1 面状部を覆い隠す第 1 保護膜と、前記基板部の第 3 方向の他方面に在る前記第 1 導体膜と前記誘電体膜と前記第 2 導体膜それぞれの第 2 面状部を覆い隠す第 2 保護膜とを有する、 請求項 7 または 8 に記載の多端子コンデンサ。

[請求項 10] 第 1 方向に沿う寸法を第 1 方向寸法、第 2 方向に沿う寸法を第 2 方向寸法、第 3 方向に沿う寸法を第 3 方向寸法としたとき、 前記コンデンサ本体の第 1 方向寸法は前記コンデンサ本体の第 2 方向寸法よりも大きい、 請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の多端子コンデンサ。

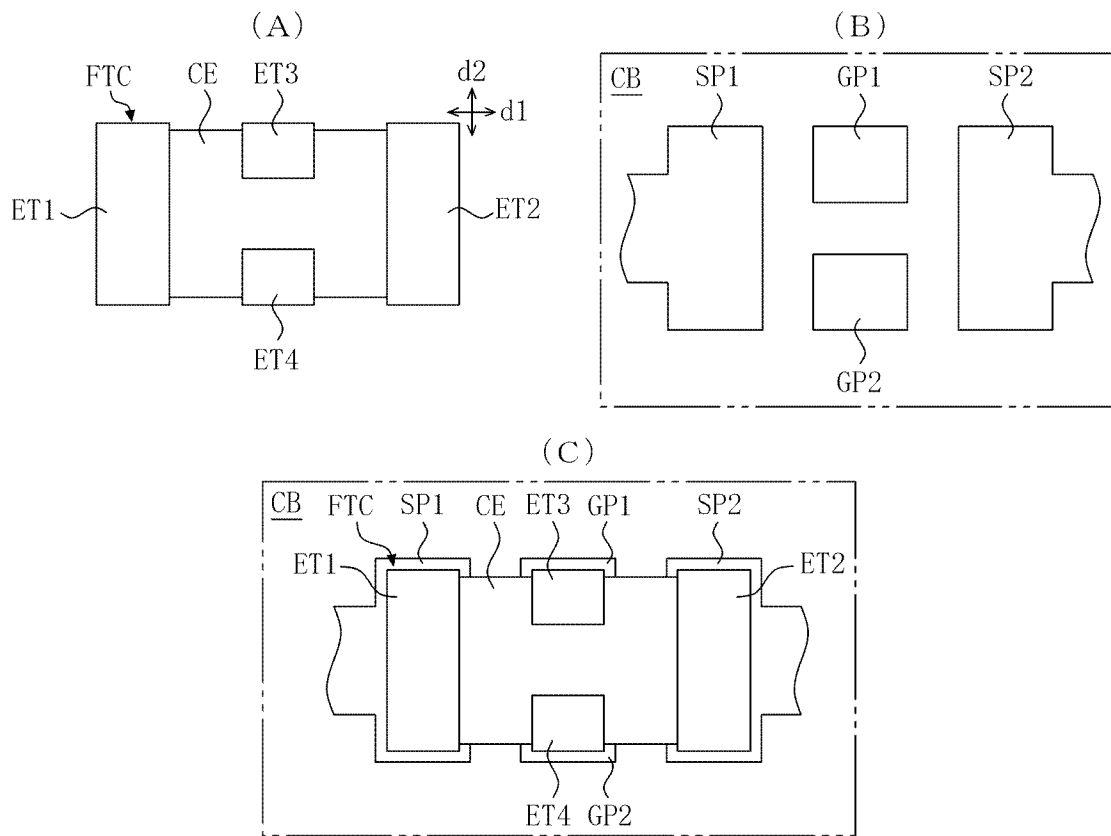
[請求項 11] 前記コンデンサ本体の第 3 方向寸法は前記コンデンサ本体の第 2 方向寸法よりも小さい、 請求項 10 に記載の多端子コンデンサ。

[請求項 12] 前記コンデンサ本体の第 2 方向寸法は  $100\ \mu\text{m}$  以下である、 請求項 11 に記載の多端子コンデンサ。

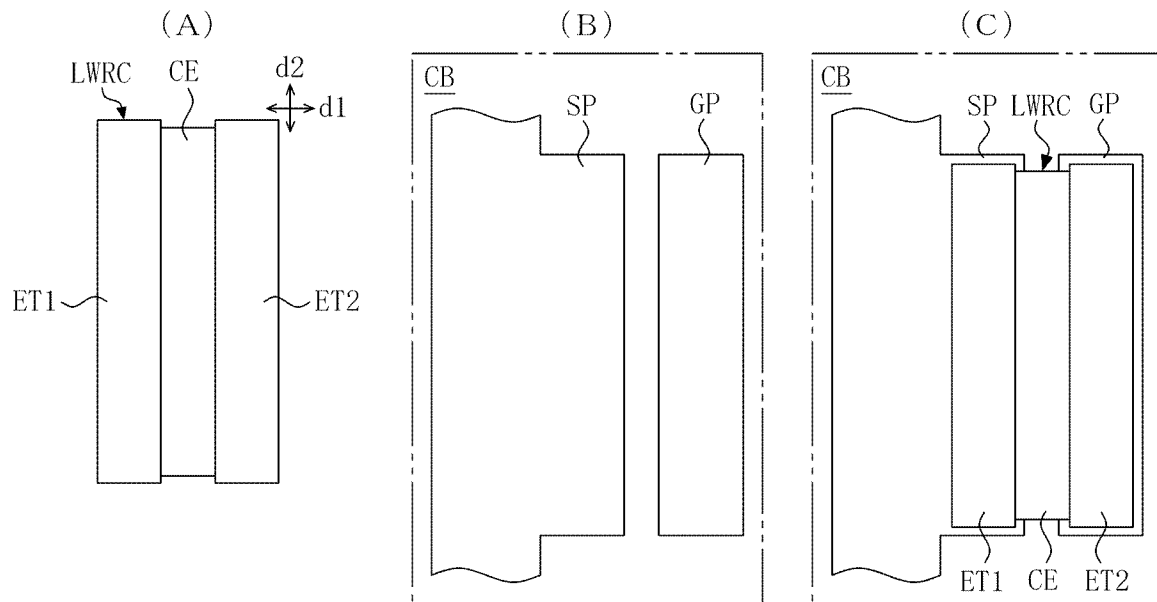
- [請求項13] 前記コンデンサ本体の第2方向寸法は $50\mu\text{m}$ 以下である、請求項11に記載の多端子コンデンサ。
- [請求項14] 誘電体膜を介して向き合う第1導体膜と第2導体膜との間で静電容量を形成し得る容量形成部を有する直方体状のコンデンサ本体を作製するコンデンサ本体作製工程と、前記コンデンサ本体の相対する2つの面の対向方向を第1方向、他の相対する2つの面の対向方向を第2方向、残りの相対する2つの面の対向方向を第3方向としたとき、前記コンデンサ本体の第3方向の一方面に前記第1導体膜と導通する第1外部端子および第2外部端子と前記第2導体膜と導通する第3外部端子とを前記第1外部端子および前記第2外部端子と前記第3外部端子とによって前記容量形成部で形成された静電容量を取り出せるように作製し、前記コンデンサ本体の第3方向の他方面に前記第1導体膜と導通する第4外部端子および第5外部端子と前記第2導体膜と導通する第6外部端子を前記第4外部端子および前記第5外部端子と前記第6外部端子とによって前記容量形成部で形成された静電容量を取り出せるように作製する外部端子作製工程とを備える、多端子コンデンサの製造方法。
- [請求項15] 前記コンデンサ本体作製工程は、前記第1外部端子を前記第1導体膜の第1方向の一端部に接続するための第1接続導体部を作製し、前記第2外部端子を前記第1導体膜の第1方向の他端部に接続するための第2接続導体部を作製し、前記第3外部端子を前記第2導体膜の第2方向の一端部および他端部に接続するため第3接続導体部および第4接続導体部を作製し、前記第4外部端子を前記第1導体膜の第2方向の一端部に接続するための第5接続導体部を作製し、前記第5外部端子を前記第1導体膜の第2方向の一端部に接続するための第6接続導体部を作製し、前記第6外部端子を前記第2導体膜の第2方向の一端部に接続するための第6接続導体部を作製する接続導体部作製工程を含む、請求項14に記載の多端子コンデンサの製造方法。

- [請求項16] 前記外部端子作製工程は、 前記第1 外部端子と前記第4 外部端子とを連結する第1 連結導体部を作製し、前記第2 外部端子と前記第5 外部端子とを連結する第2 連結導体部を作製し、前記第3 外部端子と前記第6 外部端子とを連結する第3 連結導体部を作製する連結導体部作製工程を含む、 請求項1 4 または1 5 に記載の多端子コンデンサの製造方法。
- [請求項17] 前記コンデンサ本体作製工程は、 複数の貫通孔を有する基板部を作製する基板部作製工程と、 前記基板部の第3 方向の一方面と前記第3 方向の他方面と前記各貫通孔の内壁とを覆うように前記第1 導体膜を作製し、前記第1 導体膜を覆うように前記誘電体膜を作製し、前記誘電体膜を覆うように前記第2 導体膜を作製する容量形成部作製工程とを含む、 請求項1 4 ～1 6 のいずれか1 項に記載の多端子コンデンサの製造方法。
- [請求項18] 請求項1 ～1 3 のいずれか1 項に記載の多端子コンデンサが前記第1 外部端子と前記第2 外部端子と前記第3 外部端子を用いて回路基板に実装されている、 多端子コンデンサ実装回路基板。
- [請求項19] 請求項1 ～1 3 のいずれか1 項に記載の多端子コンデンサが前記第4 外部端子と前記第5 外部端子と前記第6 外部端子を用いて回路基板に実装されている、 多端子コンデンサ実装回路基板。

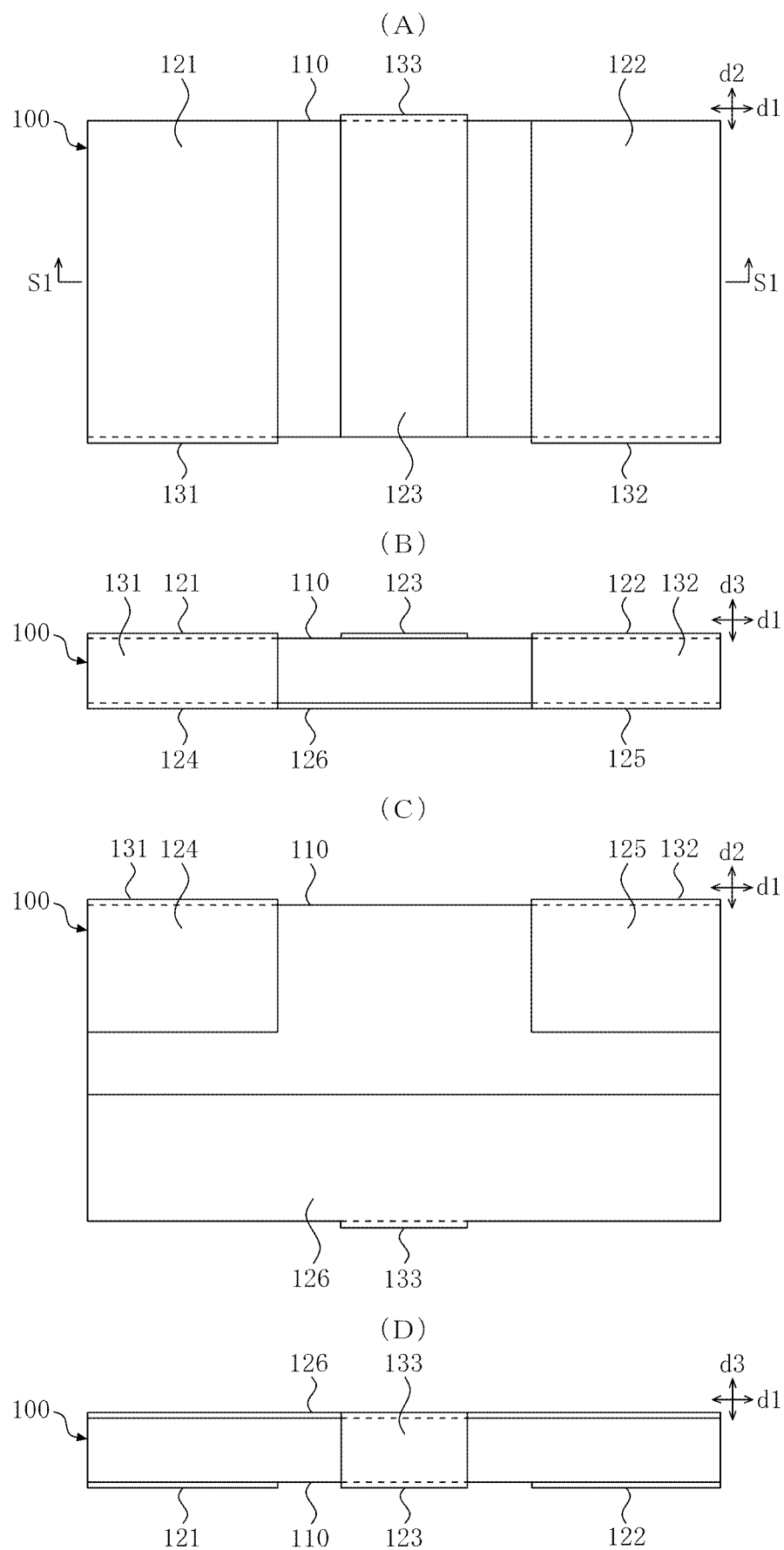
[図1]



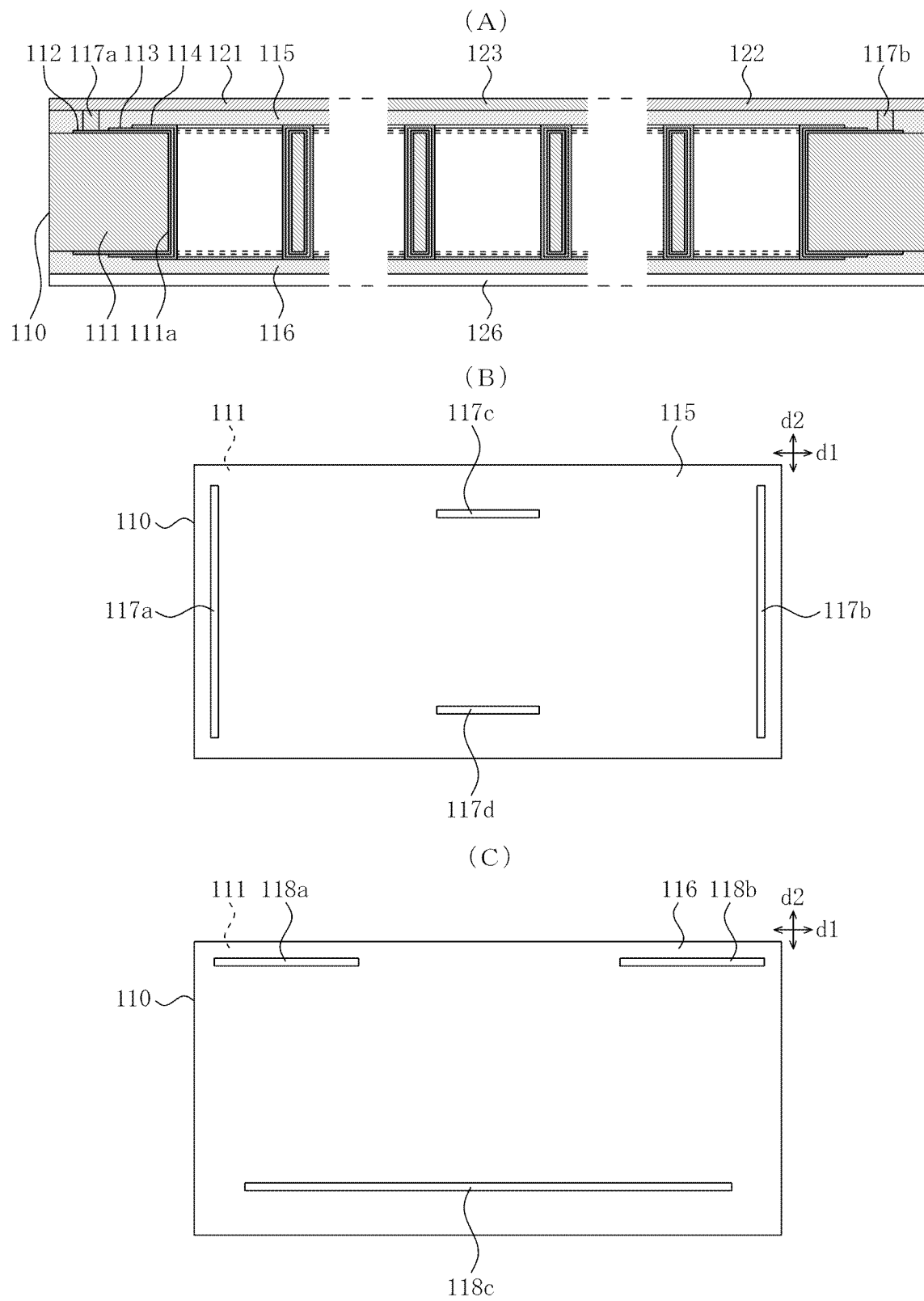
[図2]



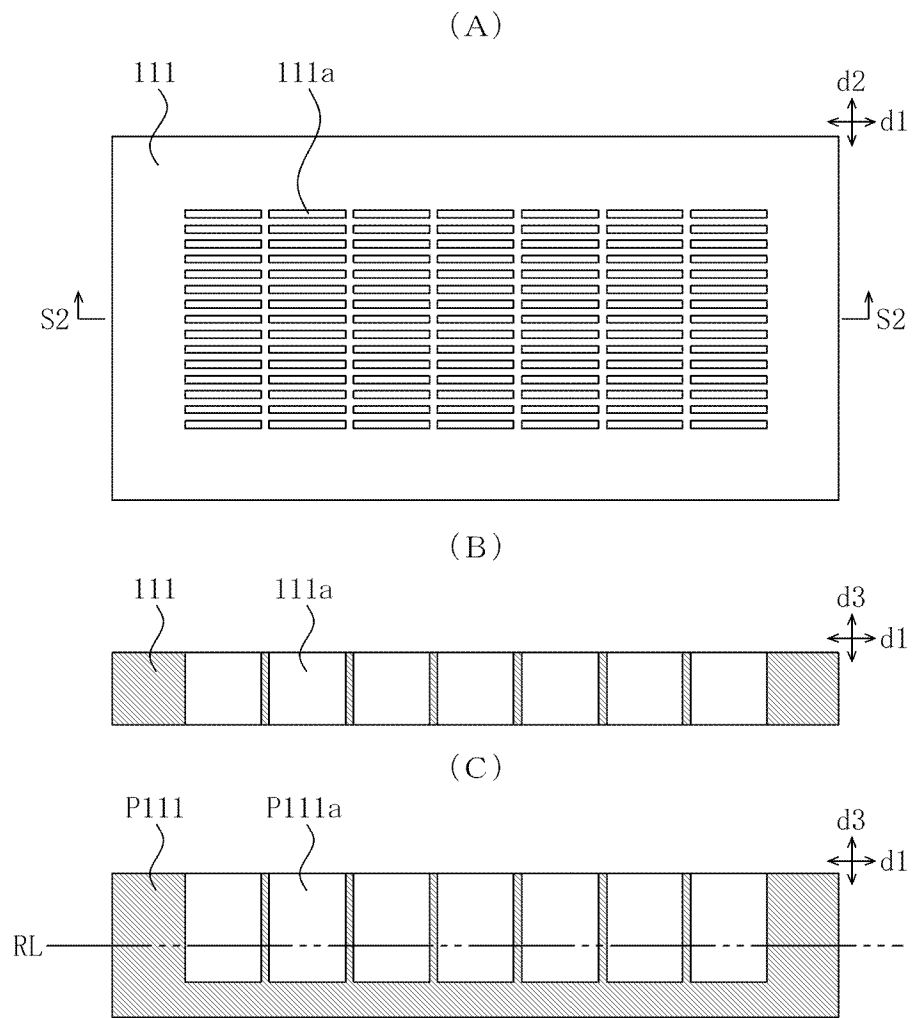
[図3]



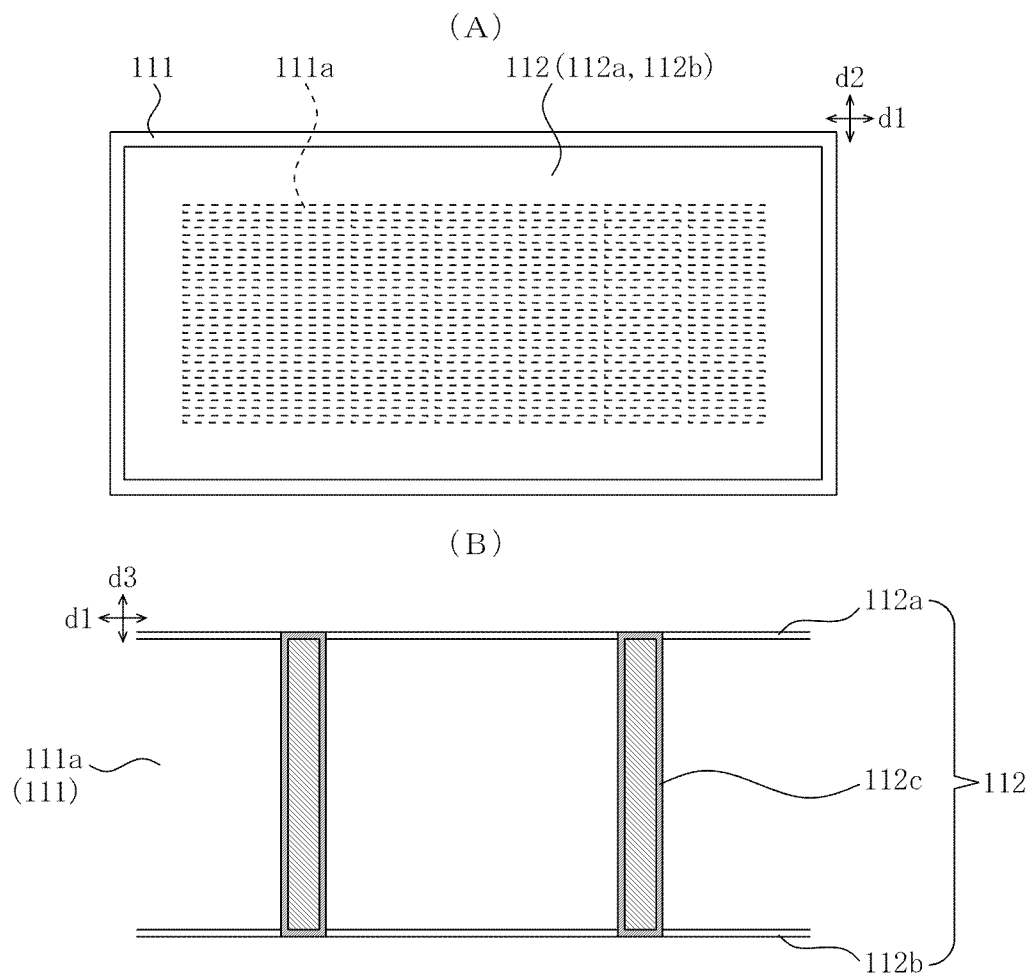
[図4]



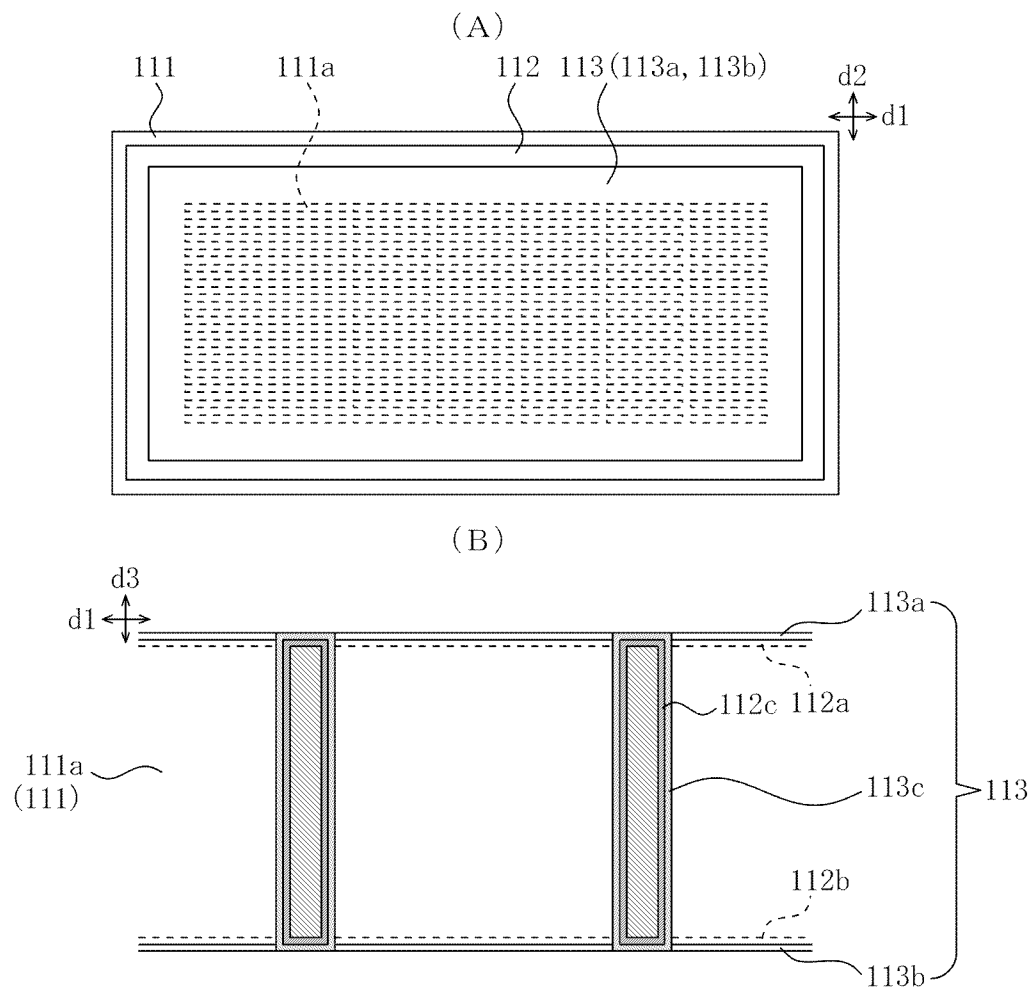
[図5]



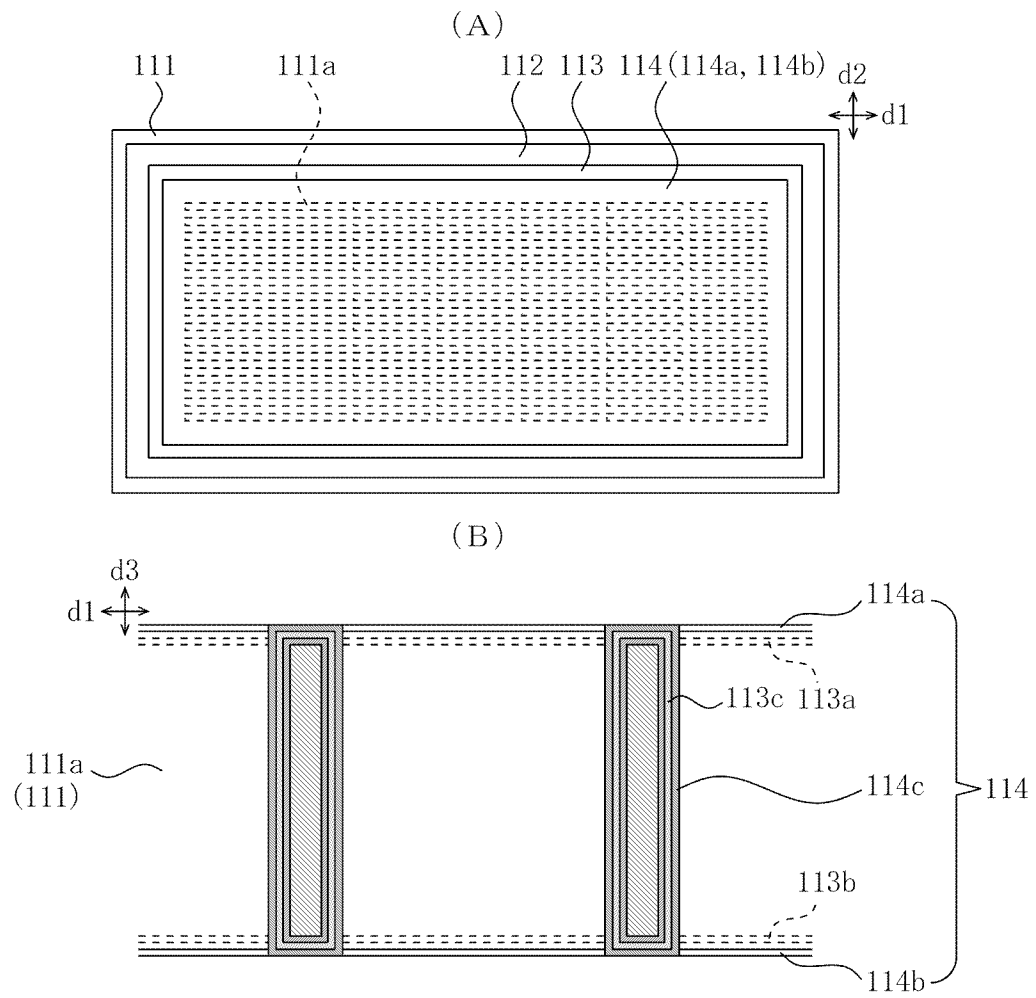
[図6]



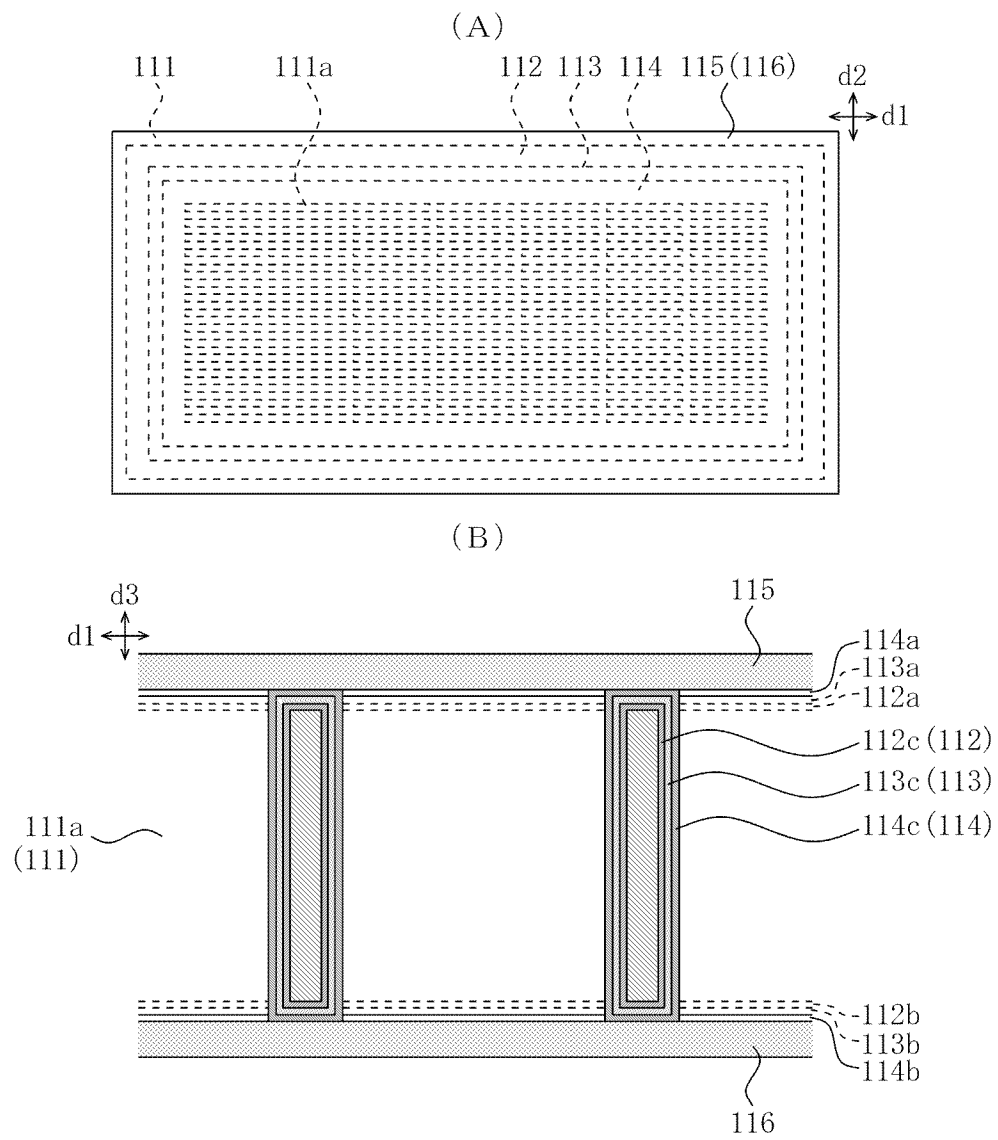
[図7]



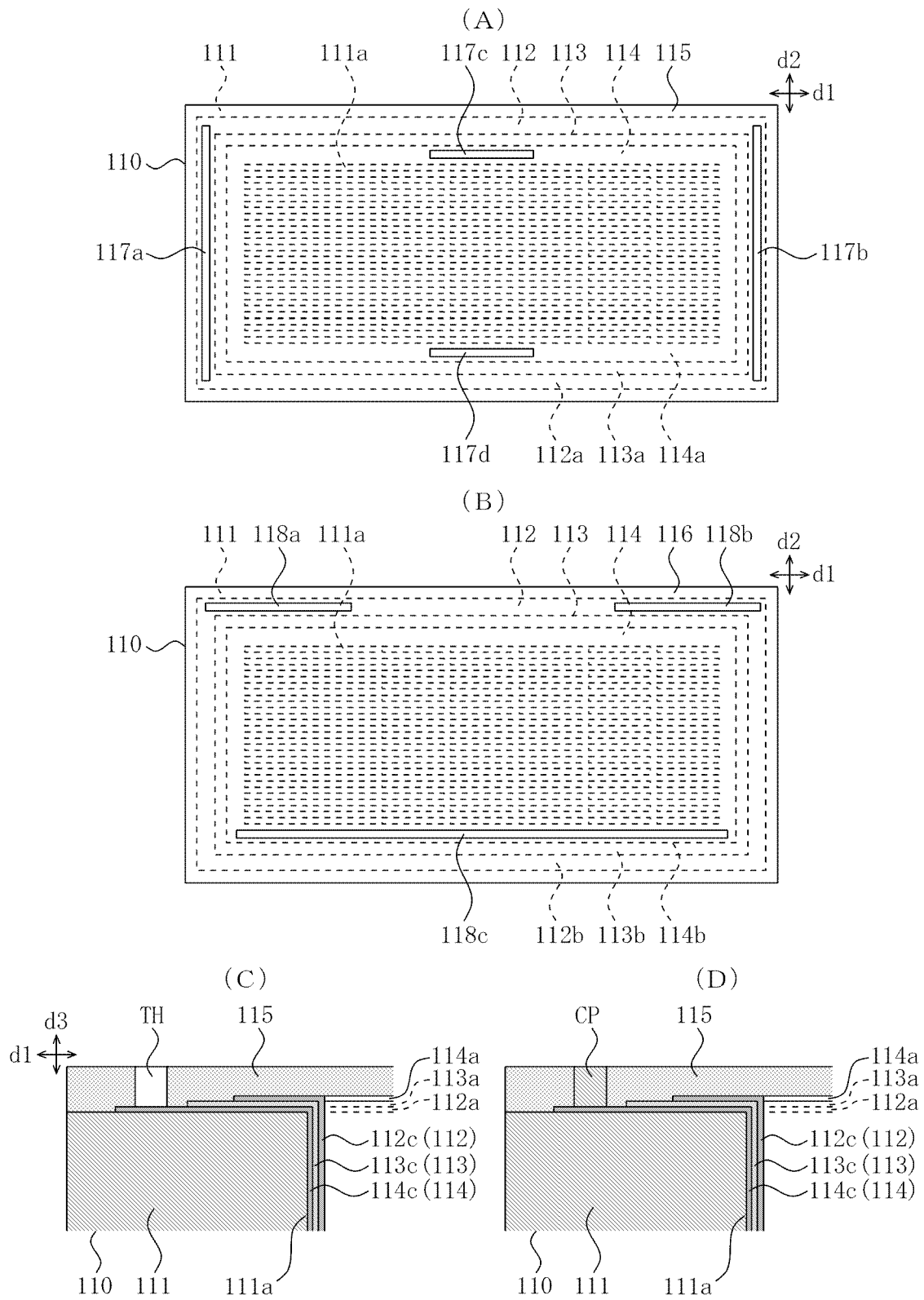
[図8]



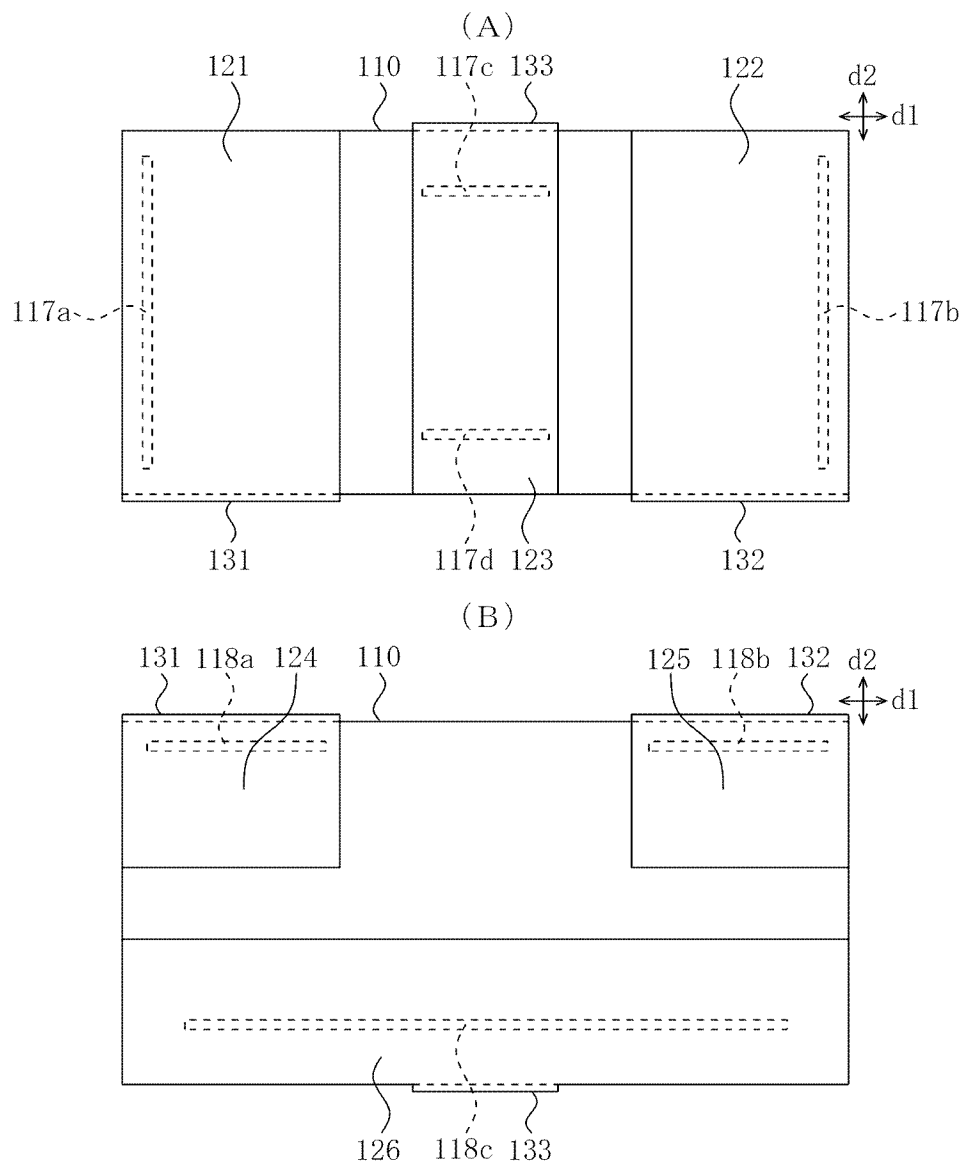
[図9]



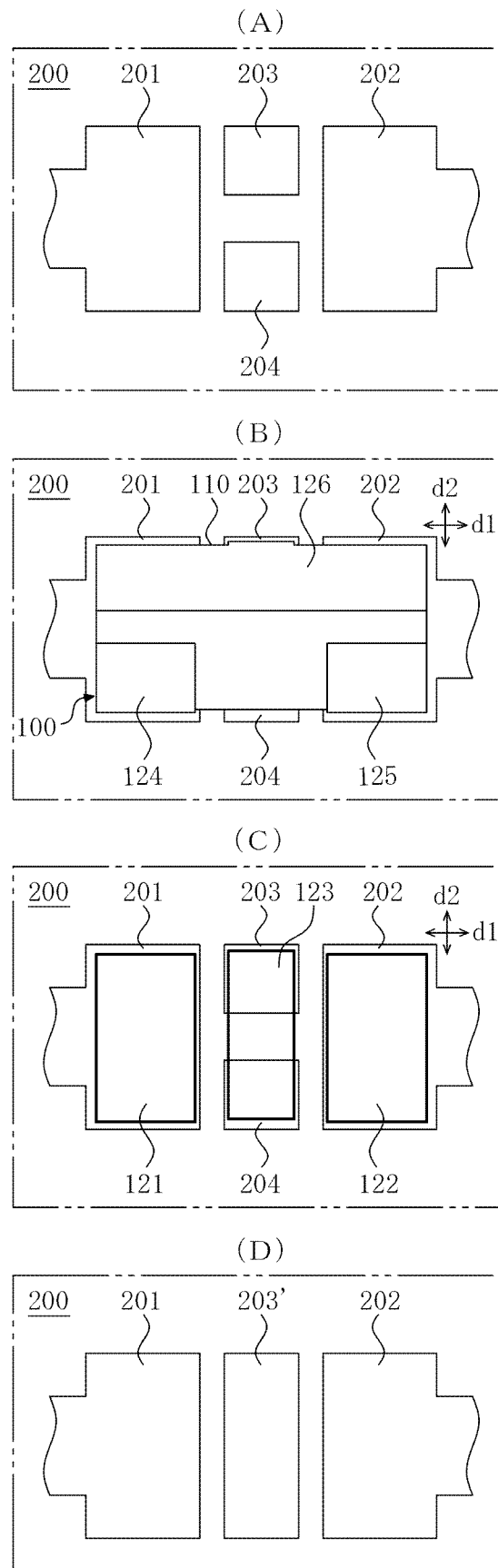
[図10]



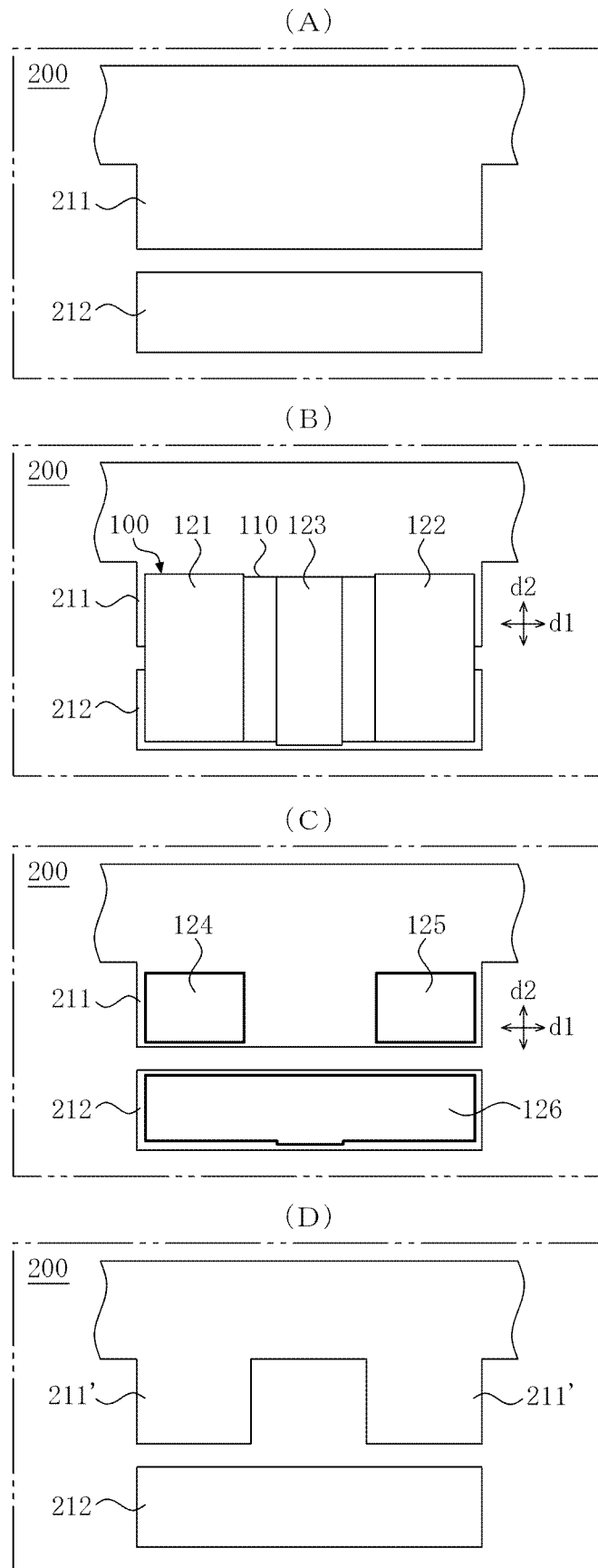
[図11]



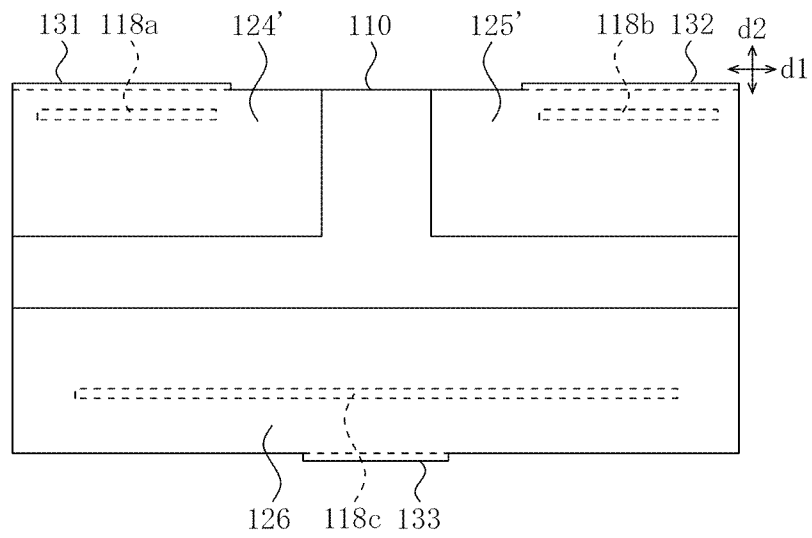
[図12]



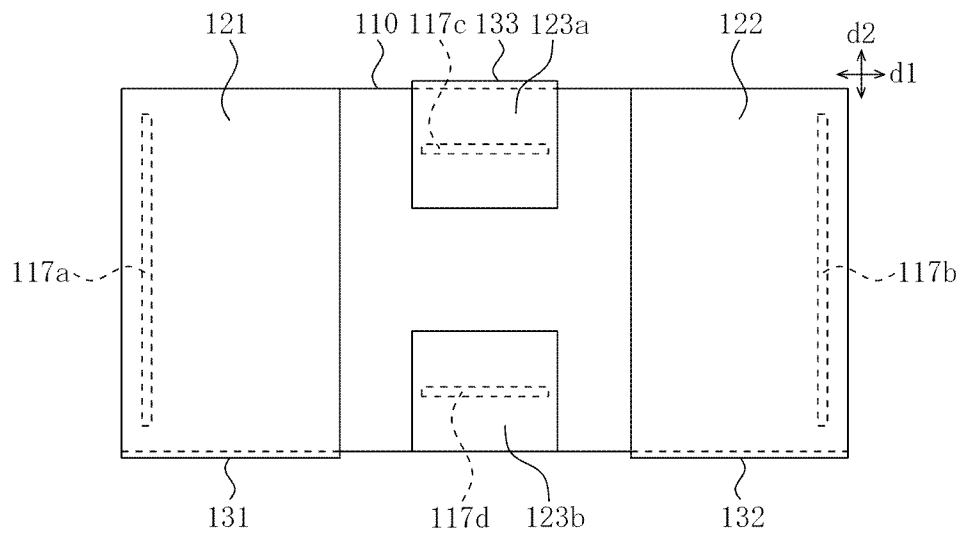
[図13]



[図14]



[図15]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/006398

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01G4/228 (2006.01) i, H01G4/33 (2006.01) i, H01G4/35 (2006.01) i  
FI: H01G4/35 331, H01G4/228 K, H01G4/33 102

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01G4/228, H01G4/33, H01G4/35

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                  | Relevant to claim No.      |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X         | JP 2016-127262 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 11 July 2016, paragraphs [0003], [0004], fig. 1            | 1, 5, 6, 10-14, 16, 18, 19 |
| A         |                                                                                                     | 2-4, 7-9, 15, 17           |
| A         | JP 2006-196811 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 27 July 2006, entire text, all drawings | 1-19                       |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16.03.2020

Date of mailing of the international search report  
24.03.2020

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/006398

| Patent Documents referred to<br>in the Report | Publication Date | Patent Family                                                                                                                                            | Publication Date |
|-----------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| JP 2016-127262 A                              | 11.07.2016       | US 2016/0189867 A1<br>paragraphs [0005],<br>[0006], fig. 1<br>CN 105742059 A<br>KR 10-2016-0079636 A<br>TW 201628033 A<br>HK 1222038 A<br>CN 110010349 A |                  |
| JP 2006-196811 A                              | 27.07.2006       | (Family: none)                                                                                                                                           |                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H01G 4/228(2006.01)i; H01G 4/33(2006.01)i; H01G 4/35(2006.01)i<br>FI: H01G4/35 331; H01G4/228 K; H01G4/33 102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| B. 調査を行った分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>H01G4/228; H01G4/33; H01G4/35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |                                                    | 日本国実用新案公報    | 1922 - 1996年                                                    | 日本国公開実用新案公報                     | 1971 - 2020年                                    | 日本国実用新案登録公報                            | 1996 - 2020年                                                        | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994 - 2020年      |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922 - 1996年                                                                 |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971 - 2020年                                                                 |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996 - 2020年                                                                 |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994 - 2020年                                                                 |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                            | 関連する<br>請求項の番号                                     |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X<br><br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2016-127262 A（太陽誘電株式会社）11.07.2016（2016 - 07 - 11）<br>[0003], [0004], [図1] | 1, 5, 6, 10-<br>14, 16, 18, 19<br>2-4, 7-9, 15, 17 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2006-196811 A（松下電器産業株式会社）27.07.2006（2006 - 07 - 27）<br>全文, 全図             | 1-19                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                              |                                                    | * 引用文献のカテゴリー | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの | “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの | “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 |  | “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 |  |
| * 引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの          |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “&” 同一パテントファミリー文献                                                            |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br><br>16.03.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 国際調査報告の発送日<br><br>24.03.2020                                                 |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>山口 祐一郎 5D 5093<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3551       |                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/006398

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献                                                                                                                               | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| JP   | 2016-127262 | A | 11.07.2016 | US 2016/0189867 A1<br>[0005], [0006], FIG.1<br>CN 105742059 A<br>KR 10-2016-0079636 A<br>TW 201628033 A<br>HK 1222038 A<br>CN 110010349 A |     |
| JP   | 2006-196811 | A | 27.07.2006 | (ファミリーなし)                                                                                                                                 |     |