

(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
2023年9月28日(28.09.2023)



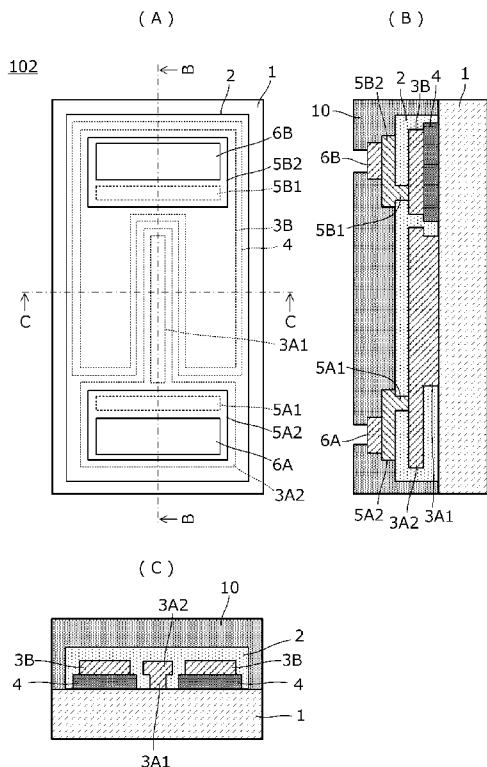
(10) 国際公開番号

WO 2023/182051 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 4/33 (2006.01) *H01G 4/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/009641
- (22) 国際出願日: 2023年3月13日(13.03.2023)
- (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 2022-047045 2022年3月23日(23.03.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 安藤 翔太 (ANDO Shota); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 中磯 俊幸 (NAKAISO Toshiyuki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋1丁目4番34号 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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.

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品



(57) Abstract: An electronic component (102) comprises a semiconductor substrate (1), an insulator layer (2) formed on the top surface layer side of the semiconductor substrate (1), internal electrodes (3A1, 3A2, 3B) formed inside the insulator layer (2), a dielectric layer (4) composed of a thermal oxide film formed on the top surface layer side of the semiconductor substrate (1), extracting electrodes (5A1, 5A2) that are connected to the internal electrodes (3A1, 3A2) and are nearer the top surface layer side than the internal electrodes (3A1, 3A2), extracting electrodes (5B1, 5B2) that are connected to the internal electrode (3B) and are nearer the top surface layer side than the internal electrode (3B), an external electrode (6A) that is connected to the extracting electrodes (5A1, 5A2) and is nearer the top surface layer side than the extraction electrodes (5A1, 5A2), and an external electrode (6B) that is connected to the extracting electrodes (5B1, 5B2) and is nearer the top surface layer side than the extracting electrodes (5B1, 5B2). Viewed in the vertical direction relative to the semiconductor substrate plane, the second extraction electrodes are formed inside of the second internal electrode.

WO 2023/182051 A1

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, 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, ME, 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: 電子部品 (102) は、半導体基板 (1) と、半導体基板 (1) の表層側に形成された絶縁体層 (2) と、絶縁体層 (2) 内に形成された内部電極 (3A1, 3A2, 3B) と、半導体基板 (1) の表層側に形成された熱酸化膜による誘電体層 (4) と、内部電極 (3A1, 3A2) より表層側で内部電極 (3A1, 3A2) に導通する引出電極 (5A1, 5A2) と、内部電極 (3B) より表層側で内部電極 (3B) に導通する引出電極 (5B1, 5B2) と、引出電極 (5A1, 5A2) より表層側で引出電極 (5A1, 5A2) に導通する外部電極 (6A) と、引出電極 (5B1, 5B2) より表層側で引出電極 (5B1, 5B2) に導通する外部電極 (6B) と、を備える。半導体基板の面に対する垂直方向に視て、前記第2引出電極は前記第2内部電極の内側に形成されている。

明 細 書

発明の名称：電子部品

技術分野

[0001] 本発明は、半導体基板を備えて、この半導体基板にキャパシタ等を設けることにより構成される電子部品に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、半導体メモリの内部電圧発生回路に用いられるMOS型キャパシタの構成が示されている。図6(A)、図6(B)はその一例を簡易化して表している。このMOS型キャパシタは、P型の半導体基板11、N型のウェル12、N+拡散層13、アイソレーション用のSiO₂104、ゲート絶縁膜15、多結晶シリコン又は金属によるゲート106、層間絶縁膜113、配線層108、保護層115、コンタクト孔116を備える。このキャパシタは、通常のMOS型キャパシタと同じように、ゲート絶縁膜15をはさんで、ゲート106とN型のウェル12の表面との間に形成される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-110030号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に示されている構造のMOS型キャパシタでは、少なくない寄生インピーダンスが発生する。例えば、配線層108とN型のウェル12や半導体基板11との間に寄生容量が形成されたり、配線層108自体に寄生抵抗成分や寄生インダクタンス成分が生じたりする。

[0005] 図7は図6(A)、図6(B)に示したMOS型キャパシタの等価回路図である。図7に示す端子T1、T2は、図6(A)、図6(B)に示した電子部品の配線層108の接続先の電極に対応し、図7に示すキャパシタC0は本来の目的とするキャパシタである。図7に示すキャパシタC1は上記寄

生容量である。図7に示すインダクタL1は上記寄生インダクタンス成分、抵抗R1は上記寄生抵抗成分である。

[0006] 本発明の目的は半導体基板に低寄生インピーダンスのキャパシタが形成された電子部品を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一例としての電子部品は、

半導体基板と、

前記半導体基板の表層側に形成された絶縁体層と、

前記絶縁体層内に形成された内部電極と、

前記半導体基板の表層側に形成された誘電体層と、

前記内部電極より表層側で前記内部電極に導通する引出電極と、

前記引出電極より表層側で前記引出電極に導通する外部電極と、

を備え、

前記内部電極は、前記半導体基板に導通する第1内部電極と、前記誘電体層の表層側に形成された第2内部電極と、を含んで構成され、

前記引出電極は、前記第1内部電極に導通する第1引出電極と、前記第2内部電極に導通する第2引出電極と、を含んで構成され、

前記外部電極は、前記第1引出電極に導通する第1外部電極と、前記第2引出電極に導通する第2外部電極と、を含んで構成され、

前記半導体基板の面に対する垂直方向に視て、前記第2引出電極は前記第2内部電極の内側に形成されている、

ことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、半導体基板に低寄生インピーダンスのキャパシタが形成された電子部品が得られる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1(A)は第1の実施形態に係る電子部品101の平面図であり、図1(B)は図1(A)におけるB-B部分での断面図であり、図1(C)は

図 1 (A) における C-C 部分での断面図である。

[図2]図 2 (A) は第 2 の実施形態に係る電子部品 102 の平面図であり、図 2 (B) は図 2 (A) における B-B 部分での断面図であり、図 2 (C) は図 2 (A) における C-C 部分での断面図である。

[図3]図 3 (A) は第 3 の実施形態に係る電子部品 103 の平面図であり、図 3 (B) は図 3 (A) における B-B 部分での断面図であり、図 3 (C) は図 3 (A) における C-C 部分での断面図である。

[図4]図 4 (A) は第 4 の実施形態に係る電子部品 104 の平面図であり、図 4 (B) は図 4 (A) における B-B 部分での断面図であり、図 4 (C) は図 4 (A) における C-C 部分での断面図である。

[図5]図 5 (A) は第 5 の実施形態に係る電子部品 105 の平面図であり、図 5 (B) は図 5 (A) における B-B 部分での断面図であり、図 5 (C) は図 5 (A) における C-C 部分での断面図である。

[図6]図 6 (A)、図 6 (B) は特許文献 1 に記載の半導体メモリの内部電圧発生回路に用いられる MOS 型キャパシタを簡易化して表した図である。

[図7]図 7 は図 6 (A)、図 6 (B) に示した MOS キャパシタの等価回路図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所同一符号を付している。要点の説明又は理解の容易性を考慮して、実施形態を説明の便宜上、複数の実施形態に分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換又は組み合わせは可能である。第 2 の実施形態以降では第 1 の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

[0011] 《第 1 の実施形態》

図 1 (A) は第 1 の実施形態に係る電子部品 101 の平面図であり、図 1 (B) は図 1 (A) における B-B 部分での断面図であり、図 1 (C) は図

1 (A) におけるC-C部分での断面図である。ただし、図1 (A) は後に述べる保護膜10の形成前の状態での平面図である。

[0012] この電子部品101は、半導体基板1と、この半導体基板1の表層側に形成された絶縁体層2と、絶縁体層2内に形成された第1内部電極3A1、3A2と、絶縁体層2内に形成された第2内部電極3Bと、半導体基板1の表層側に形成された熱酸化膜による誘電体層4と、第1内部電極3A1、3A2より表層側で第1内部電極3A1、3A2に導通する第1引出電極5A1、5A2と、第2内部電極3Bより表層側で第2内部電極3Bに導通する第2引出電極5B1、5B2と、第1引出電極5A1、5A2より表層側で第1引出電極5A1、5A2に導通する第1外部電極6Aと、第2引出電極5B1、5B2より表層側で第2引出電極5B1、5B2に導通する第2外部電極6Bと、保護膜10と、を備える。

[0013] 半導体基板1は例えばキャリアドーピングシリコン基板などの不純物半導体による基板、絶縁体層2は例えばSiN膜、誘電体層4は例えば半導体基板1の熱酸化膜SiO₂膜である。第1内部電極3A1、3A2及び第2内部電極3Bは例えばAl膜、第1引出電極5A1、5A2及び第2引出電極5B1、5B2は例えばCu膜である。第1外部電極6A及び第2外部電極6Bは例えば下地をNiとし表面をAuとする金属膜である。保護膜10は例えばソルダーレジスト等の有機絶縁膜である。

[0014] 第2内部電極3Bは誘電体層4上に形成されたキャパシタ電極を構成する。半導体基板1はキャリアドーピングシリコン基板などの不純物半導体による基板であるので導電性を有する。したがって、半導体基板1、誘電体層4及び第2内部電極3Bによってキャパシタの主要部が構成される。

[0015] 第1外部電極6A、第1引出電極5A1、5A2及び第1内部電極3A1、3A2は半導体基板1に導通し、第2外部電極6B及び第2引出電極5B1、5B2は第2内部電極3Bに導通する。

[0016] 第1外部電極6A及び第2外部電極6Bは例えばワイヤーボンディング用のパッド又は表面実装用パッド等の接続用パッドとして用いられる。したが

って、この電子部品101は第1外部電極6A及び第2外部電極6Bを有するキャパシタとして作用する。

[0017] 本実施形態の電子部品101に形成されるキャパシタは、シリコン半導体基板を一方の電極とし、シリコン熱酸化膜を誘電体層として用いているので高精度なキャパシタンスが設定できる。

[0018] また、本実施形態によれば、半導体基板1の面に対する垂直方向に視て、第2引出電極5B1, 5B2が第2内部電極3Bの内側に形成されているので、第2引出電極5B1, 5B2と半導体基板1との間の寄生容量を小さくできる。また、第2引出電極5B1, 5B2に導通する第2外部電極6Bが第2引出電極5B1, 5B2上に形成されているので、第2引出電極5B1, 5B2による寄生インダクタンスや寄生抵抗を抑制できる。さらに、第1引出電極5A1, 5A2が第1内部電極3A1, 3A2上に形成されていて、第1引出電極5A1, 5A2に導通する第1外部電極6Aが第1引出電極5A1, 5A2上に形成されているので、第1引出電極5A1, 5A2による寄生インダクタンスや寄生抵抗も抑制できる。

[0019] その結果、電気的特性が理想的な容量素子に近いキャパシタを備える電子部品を構成でき、高周波回路で低損失な回路を実現できるため、意図した設計通りの回路特性を実現できる。

[0020] 《第2の実施形態》

第2の実施形態では、内部電極と誘電体層の構成が第1の実施形態で示した例とは異なる電子部品について例示する。

[0021] 図2(A)は第2の実施形態に係る電子部品102の平面図であり、図2(B)は図2(A)におけるB-B部分での断面図であり、図2(C)は図2(A)におけるC-C部分での断面図である。ただし、図2(A)は保護膜10の形成前の状態での平面図である。

[0022] この電子部品102は、半導体基板1と、この半導体基板1の表層側に形成された絶縁体層2と、絶縁体層2内に形成された第1内部電極3A1, 3A2と、絶縁体層2内に形成された第2内部電極3Bと、半導体基板1の表

層側に形成された熱酸化膜による誘電体層 4 と、第 1 内部電極 3 A 1, 3 A 2 より表層側で第 1 内部電極 3 A 1, 3 A 2 に導通する第 1 引出電極 5 A 1, 5 A 2 と、第 2 内部電極 3 B より表層側で第 2 内部電極 3 B に導通する第 2 引出電極 5 B 1, 5 B 2 と、第 1 引出電極 5 A 1, 5 A 2 より表層側で第 1 引出電極 5 A 1, 5 A 2 に導通する第 1 外部電極 6 A と、第 2 引出電極 5 B 1, 5 B 2 より表層側で第 2 引出電極 5 B 1, 5 B 2 に導通する第 2 外部電極 6 B と、保護膜 10 と、を備える。

[0023] 半導体基板 1 は例えばキャリアドーピングシリコン基板などの不純物半導体による基板、絶縁体層 2 は例えばSiN膜、誘電体層 4 は例えば半導体基板 1 の熱酸化膜SiO₂ 膜である。第 1 内部電極 3 A 1, 3 A 2 及び第 2 内部電極 3 B は例えばAl膜、第 1 引出電極 5 A 1, 5 A 2 及び第 2 引出電極 5 B 1, 5 B 2 は例えばCu膜である。第 1 外部電極 6 A 及び第 2 外部電極 6 B は例えば下地をNiとし表面をAuとする金属膜である。保護膜 10 は例えばソルダーレジスト等の有機絶縁膜である。

[0024] 図 1 (A)、図 1 (B)、図 1 (C) に示した電子部品 101 とは、第 1 内部電極 3 A 1, 3 A 2、第 2 内部電極 3 B、誘電体層 4 の形状が異なる。電子部品 102 では、半導体基板 1 の面に対する垂直方向に視て、誘電体層 4 は凹状を成している。それに応じて、第 2 内部電極 3 B も凹状である。一方、第 1 内部電極 3 A 1, 3 A 2 の全体形状は凸状であり、第 1 内部電極 3 A 1, 3 A 2 と第 2 内部電極 3 B との対向部は凹凸状に対向する。すなわち、第 1 内部電極 3 A 1 は第 2 外部電極 6 B に向けて延伸された直線状の部分有し、その延伸された部分を囲むように第 2 内部電極 3 B が配置されている。また、図 2 (A) からわかるように、第 1 内部電極 3 A 1 と第 2 内部電極 3 B とが対向する領域でそれらの辺の間隔が一定 (第 1 内部電極 3 A 1 と第 2 内部電極 3 B の対向する辺の距離が一定) になるように、第 1 内部電極 3 A 1 及び第 2 内部電極 3 B が形成されている。

[0025] 第 2 内部電極 3 B は誘電体層 4 上に形成されたキャパシタ電極を構成する。半導体基板 1、誘電体層 4 及び第 2 内部電極 3 B によってキャパシタの主

要部が構成される。その他の構成は第1の実施形態で示した電子部品101と同様である。

[0026] 第2の実施形態によれば、第1内部電極3A1、3A2と第2内部電極3Bとが対向する領域が広いので、半導体基板1を横方向に流れる電流の平均経路長が短くなる。

[0027] 一般に、シリコン半導体基板を一方の電極とし、シリコン熱酸化膜を誘電体層として用いたMOS型キャパシタでは、電流がシリコン半導体基板をその横方向（面に沿った方向）に流れる。この電流は、例えば1GHz以上の高い周波数領域において、電流の表皮効果により、電流はシリコン半導体基板の表面付近に集中する。この現象により、ESR（等価直列抵抗）が増加するため、キャパシタの特性が悪化する。上記表皮効果によるESRの増加は、導電率の高い金属でも発生するが、導電率が金属よりも低い半導体基板であればより顕著となる。本実施形態では、半導体基板1を横方向に流れる電流の平均的な経路長が短いので、半導体基板1が要因となって発生するESRが低い。このことにより、低ESRのキャパシタが得られる。

[0028] なお、後の第5の実施形態で示す電子部品105と比べると、第1内部電極3A1と半導体基板1との導通部の面積を小さくできるので、容量密度のより高いキャパシタを形成できる。

[0029] 《第3の実施形態》

第3の実施形態では、内部電極と誘電体層の構成が第1、第2の実施形態で示した例とは異なる電子部品について例示する。

[0030] 図3（A）は第3の実施形態に係る電子部品103の平面図であり、図3（B）は図3（A）におけるB-B部分での断面図であり、図3（C）は図3（A）におけるC-C部分での断面図である。ただし、図3（A）は保護膜10の形成前の状態での平面図である。

[0031] この電子部品103は、半導体基板1と、この半導体基板1の表層側に形成された絶縁体層2と、絶縁体層2内に形成された第1内部電極3A1、3A2と、絶縁体層2内に形成された第2内部電極3Bと、半導体基板1の表

層側に形成された熱酸化膜による誘電体層4と、第1内部電極3A1, 3A2より表層側で第1内部電極3A1, 3A2に導通する第1引出電極5A1, 5A2と、第2内部電極3Bより表層側で第2内部電極3Bに導通する第2引出電極5B1, 5B2と、第1引出電極5A1, 5A2より表層側で第1引出電極5A1, 5A2に導通する第1外部電極6Aと、第2引出電極5B1, 5B2より表層側で第2引出電極5B1, 5B2に導通する第2外部電極6Bと、保護膜10と、を備える。

[0032] 図2(A)、図2(B)、図2(C)に示した電子部品102とは、第1内部電極3A1, 3A2、誘電体層4の形状が異なる。電子部品103では、半導体基板1の面に対する垂直方向に視て、誘電体層4は第1内部電極3A2の下面にも形成されている。また、第1内部電極3A1は誘電体層4の開口部内に形成されている。

[0033] 第2内部電極3Bは誘電体層4上に形成されたキャパシタ電極を構成する。半導体基板1、誘電体層4及び第2内部電極3Bによってキャパシタの主要部が構成される。その他の構成は第2の実施形態で示した電子部品102と同様である。

[0034] 本実施形態によれば、第1内部電極3A2の下部の誘電体層4はこの第1内部電極3A2の高さ調整層として作用する。つまり、第1内部電極3A2の形成工程で、この第1内部電極3A2が半導体基板1側への垂れ込みが抑制される。その結果、第1外部電極6Aと第2外部電極6Bの高さが揃いやすい。その結果、電子部品103をワイヤーボンディングするときの、第1外部電極6A及び第2外部電極6Bへのワイヤーボンディング精度を高めることができる。あるいは電子部品103を表面実装するときの衝撃が一方の外部電極に集中しないようにできる。

[0035] なお、第1外部電極6Aと第2外部電極6Bとの高さを揃えるための第1内部電極3A2の高さ調整層を構成する部分と、キャパシタの主要部を構成する部分とで、誘電体層4が別体となるようにそれらが形成されていてもよい。

[0036] 《第4の実施形態》

第4の実施形態では、内部電極と誘電体層の構成が、これまでに示した例とは異なる電子部品について例示する。

[0037] 図4(A)は第4の実施形態に係る電子部品104の平面図であり、図4(B)は図4(A)におけるB-B部分での断面図であり、図4(C)は図4(A)におけるC-C部分での断面図である。ただし、図4(A)は保護膜10の形成前の状態での平面図である。

[0038] 図2(B)に示した電子部品102では、誘電体層4及び第2内部電極3Bが半導体基板1の上部に平面状に形成されていたが、第4の実施形態の電子部品104では、半導体基板1の上部に複数のトレンチが形成されている。この例におけるトレンチは溝状ではなく円柱状である。これらトレンチの内面には誘電体層4が形成されていて、それらの内部に第2内部電極3Bの一部が埋められている。

[0039] 本実施形態によれば、誘電体層4を介する、第2内部電極3Bと半導体基板1との対向面積を広くできるので、キャパシタ形成領域の平面積を省スペース化できる。

[0040] 《第5の実施形態》

第5の実施形態では、内部電極と誘電体層の構成が第1、第2の実施形態で示した例とは異なる電子部品について例示する。

[0041] 図5(A)は第5の実施形態に係る電子部品105の平面図であり、図5(B)は図5(A)におけるB-B部分での断面図であり、図5(C)は図5(A)におけるC-C部分での断面図である。ただし、図5(A)は保護膜10の形成前の状態での平面図である。

[0042] この電子部品105は、半導体基板1と、この半導体基板1の表層側に形成された絶縁体層2と、絶縁体層2内に形成された第1内部電極3A1、3A2と、絶縁体層2内に形成された第2内部電極3Bと、半導体基板1の表層側に形成された熱酸化膜による誘電体層4と、第1内部電極3A1、3A2より表層側で第1内部電極3A1、3A2に導通する第1引出電極5A1

、5 A 2と、第2内部電極3 Bより表層側で第2内部電極3 Bに導通する第2引出電極5 B 1、5 B 2と、第1引出電極5 A 1、5 A 2より表層側で第1引出電極5 A 1、5 A 2に導通する第1外部電極6 Aと、第2引出電極5 B 1、5 B 2より表層側で第2引出電極5 B 1、5 B 2に導通する第2外部電極6 Bと、保護膜10と、を備える。

[0043] 図2(A)、図2(B)、図2(C)に示した例では、半導体基板1の面に対する垂直方向に視て、誘電体層4及び第2内部電極3 Bが凹状であって、第1内部電極3 A 1、3 A 2の全体形状が凸状であったが、第5の実施形態に係る電子部品105では、誘電体層4及び第2内部電極3 Bが凸状であり、第1内部電極3 A 1、3 A 2の全体形状が凹状である。そして、第1内部電極3 A 1、3 A 2と第2内部電極3 Bとの対向部は凹凸状に対向する。すなわち、第2内部電極3 Bの一部は第1外部電極6 Aに向かって直線状に延伸し、第1内部電極3 A 1を第2内部電極3 Bの延伸部を囲むように第2内部電極3 Bが配置されている。また、第1内部電極3 A 1と第2内部電極3 Bとが対向する領域では、それらの辺の間隔が一定(第1内部電極3 A 1と第2内部電極3 Bの対向する辺の距離が一定)となるように第1内部電極3 A 1及び第2内部電極3 Bが形成されている。

[0044] 本実施形態によれば、第2の実施形態で示した電子部品102と同様に、寄生インダクタンスや寄生抵抗が抑制された、また、低ESRのキャパシタが得られる。

[0045] 最後に、本発明は上述した各実施形態に限られるものではない。当業者によって適宜変形及び変更が可能である。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲内と均等の範囲内での実施形態からの変形及び変更が含まれる。

[0046] 各実施形態ではパッシブコンポーネントとしてキャパシタ及びインダクタを備える電子部品を示したが、パッシブコンポーネントと共にアクティブコンポーネントを備える電子部品についても同様に適用できる。

[0047] 第2の実施形態から第5の実施形態では、半導体基板1の面に対する垂直方向に視て、第2内部電極3Bと第1内部電極3A1, 3A2との対向部は凹凸状に対向する電子部品の例を示したが、半導体基板1の面に対する垂直方向に視て、第2内部電極3Bと第1内部電極3A1, 3A2との対向部は櫛歯状に対向する電子部品についても同様に適用できる。

符号の説明

- [0048] C0, C1…キャパシタ
L1…インダクタ
R1…抵抗
T1, T2…端子
1…半導体基板
2…絶縁体層
3A1, 3A2…第1内部電極
3B…第2内部電極
4…誘電体層
5A1, 5A2…第1引出電極
5B1, 5B2…第2引出電極
6A…第1外部電極
6B…第2外部電極
10…保護膜
11…半導体基板
12…ウェル
13…拡散層
15…ゲート絶縁膜
101, 102, 103, 104, 105…電子部品
106…ゲート
108…配線層
113…層間絶縁膜

1 1 5 …保護層

1 1 6 …コンタクト孔

請求の範囲

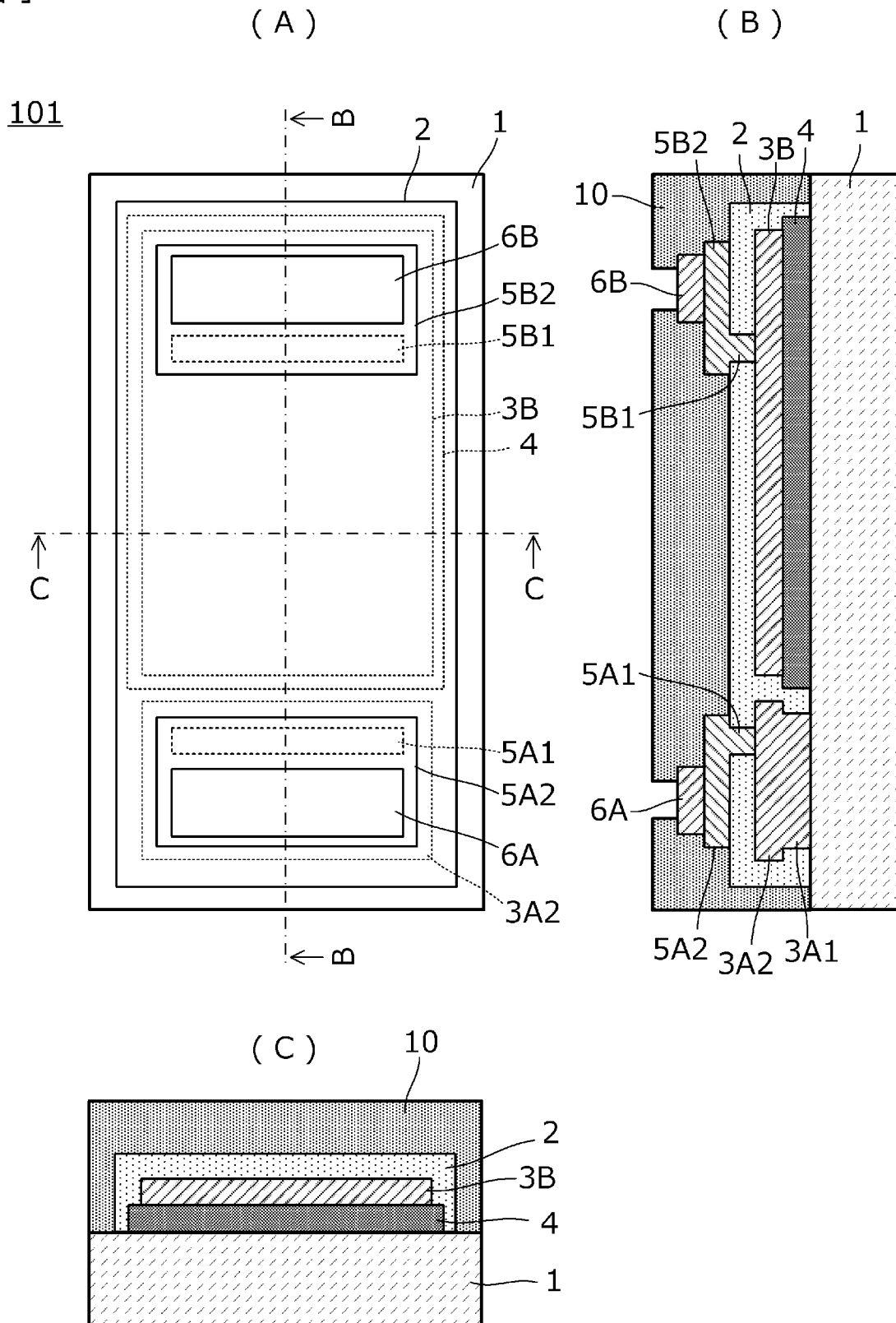
- [請求項1] 半導体基板と、
前記半導体基板の表層側に形成された絶縁体層と、
前記絶縁体層内に形成された内部電極と、
前記半導体基板の表層側に形成された誘電体層と、
前記内部電極より表層側で前記内部電極に導通する引出電極と、
前記引出電極より表層側で前記引出電極に導通する外部電極と、
を備え、
前記内部電極は、前記半導体基板に導通する第1内部電極と、前記誘電体層の表層側に形成された第2内部電極と、を含んで構成され、
前記引出電極は、前記第1内部電極に導通する第1引出電極と、前記第2内部電極に導通する第2引出電極と、を含んで構成され、
前記外部電極は、前記第1引出電極に導通する第1外部電極と、前記第2引出電極に導通する第2外部電極と、を含んで構成され、
前記半導体基板の面に対する垂直方向に視て、前記第2引出電極は前記第2内部電極の内側に形成されている、
電子部品。
- [請求項2] 前記誘電体層は前記半導体基板の熱酸化膜である、
請求項1に記載の電子部品。
- [請求項3] 前記半導体基板の面に対する垂直方向に視て、前記第1内部電極と前記第2内部電極との対向部は凹凸状又は櫛歯状に対向する、
請求項1又は2に記載の電子部品。
- [請求項4] 前記第1内部電極と前記第2内部電極の対向する辺の距離が一定である、請求項3に記載の電子部品。
- [請求項5] 前記第1内部電極は前記第2引出電極に向かって直線状に延びた延伸部分を有し、前記第2内部電極が前記第1内部電極の前記延伸部分を囲むよう配置されている、請求項3に記載の電子部品。
- [請求項6] 前記第2内部電極は前記第1引出電極に向かって直線状に延びた延

伸部分を有し、前記第1内部電極が前記第2内部電極の前記延伸部分を囲むよう配置されている、請求項3に記載の電子部品。

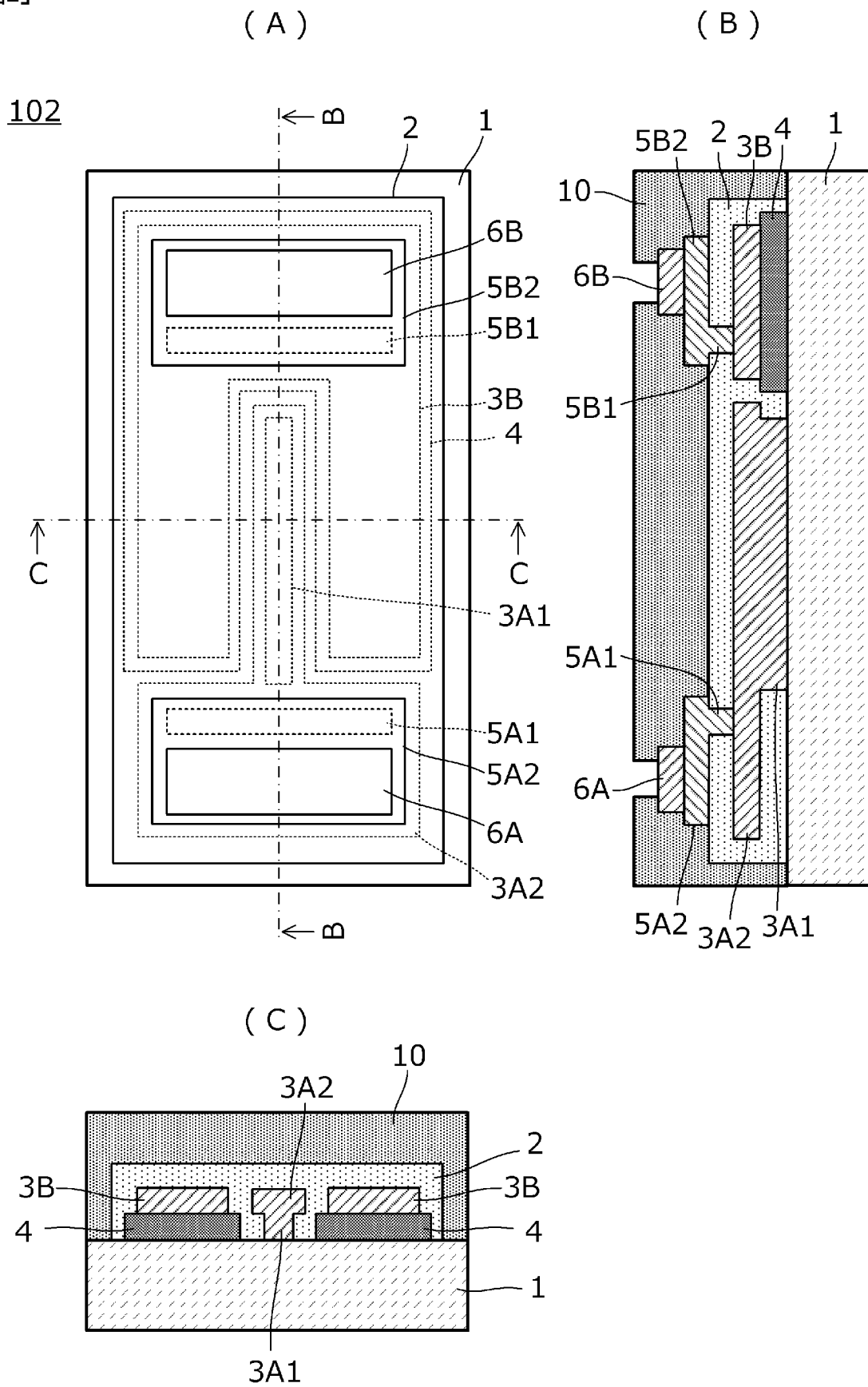
[請求項7] 前記誘電体層は、前記半導体基板の一部に形成されたトレンチにも形成されている、請求項1から6のいずれかに記載の電子部品。

[請求項8] 前記誘電体層は、前記半導体基板と前記第1内部電極との間にも形成されている、
請求項1から7のいずれかに記載の電子部品。

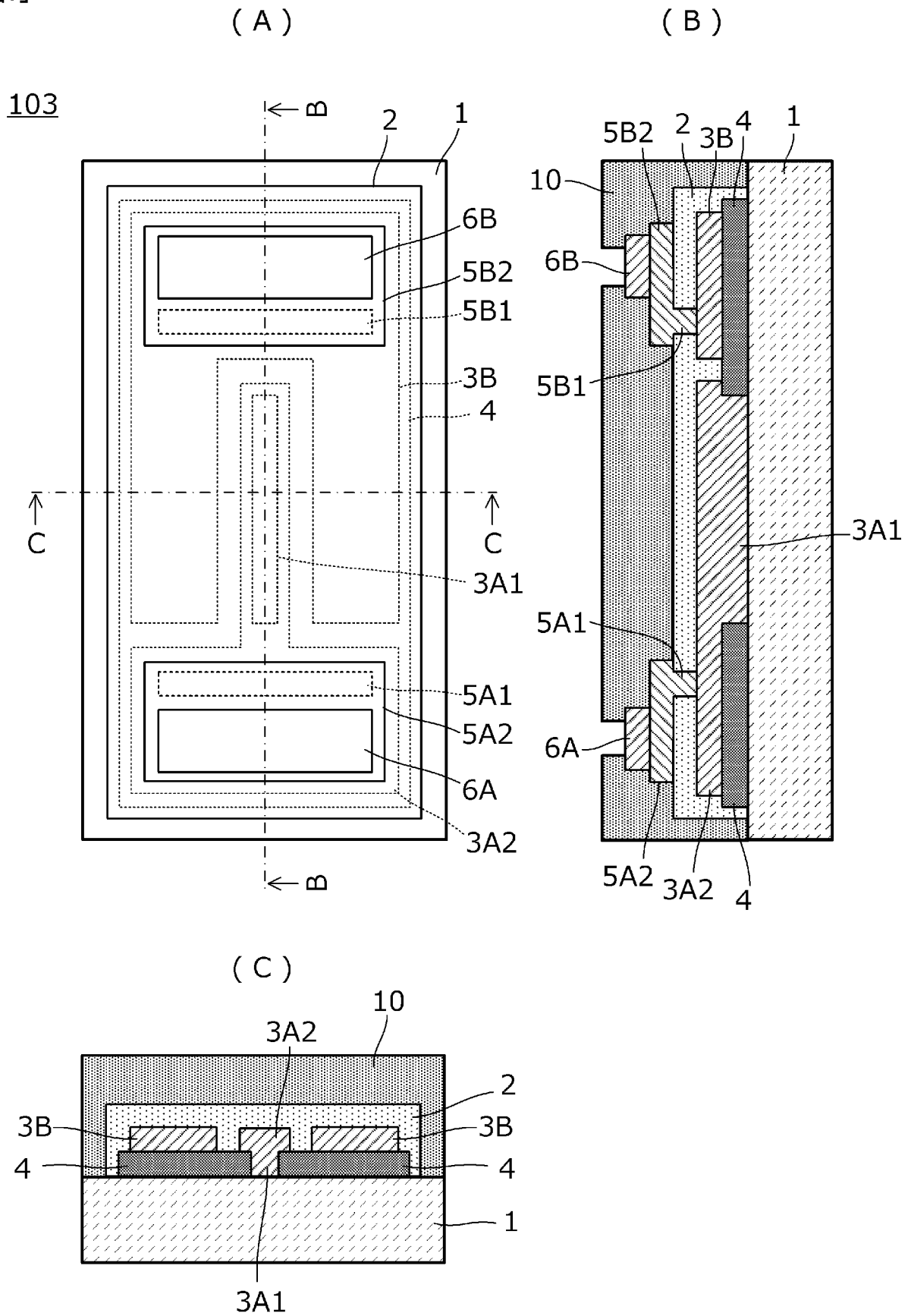
[図1]



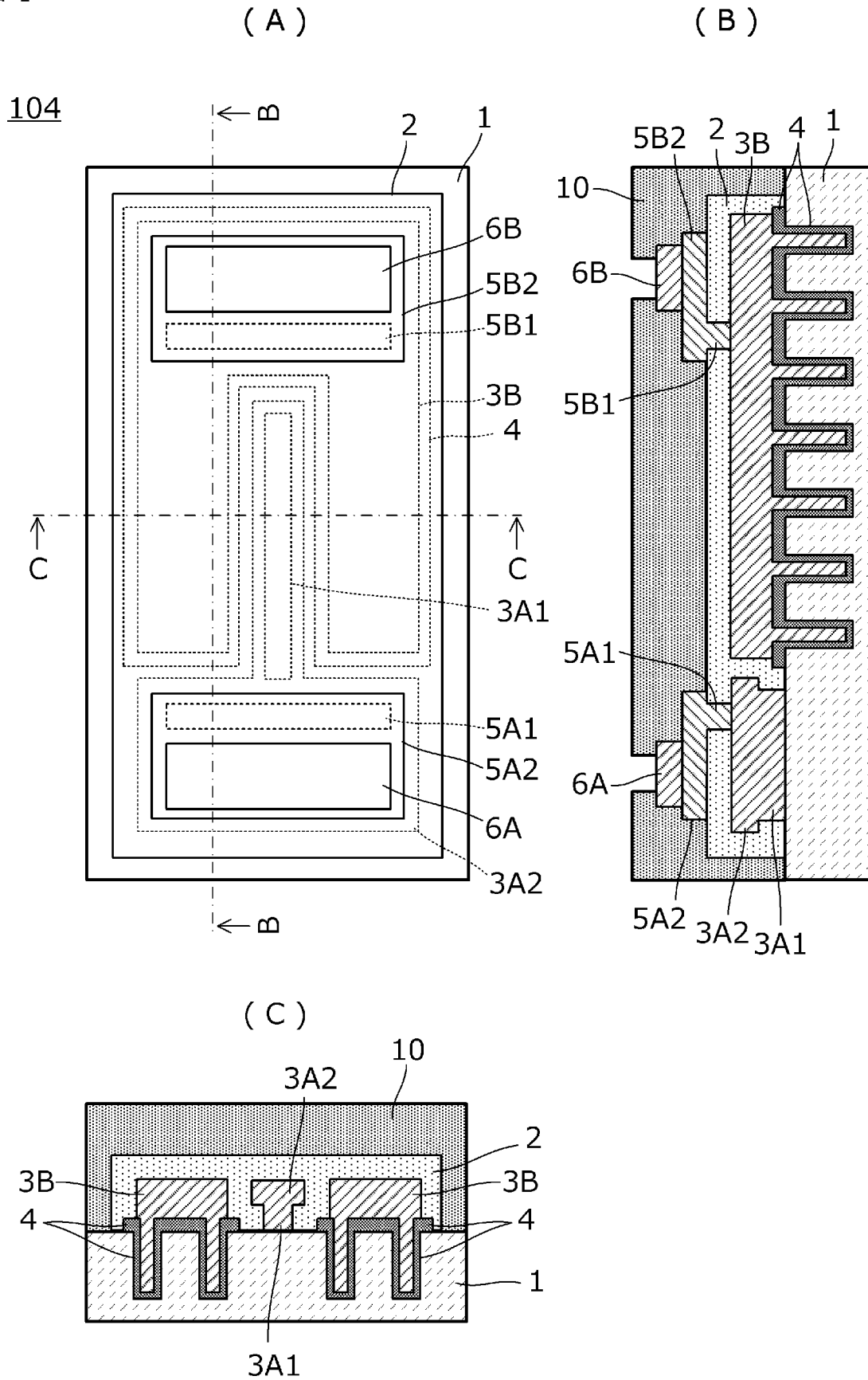
[図2]



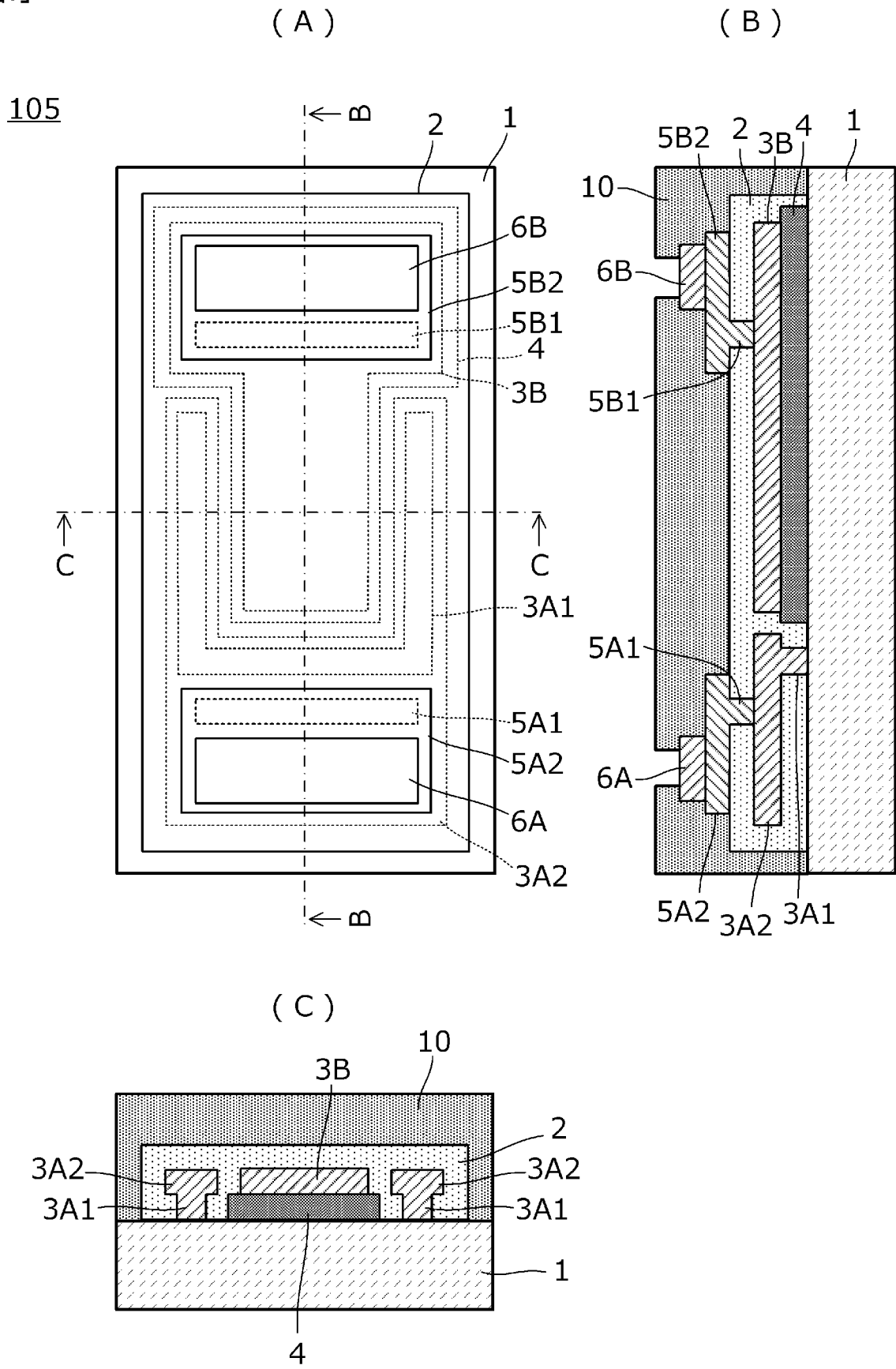
[図3]



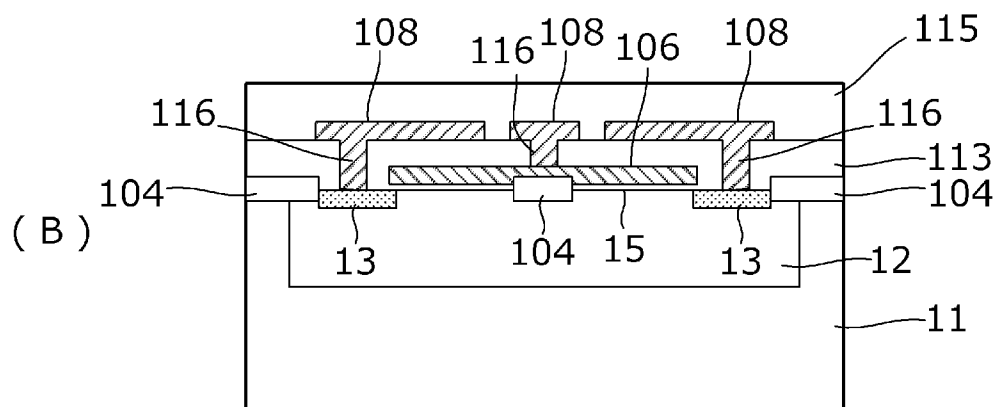
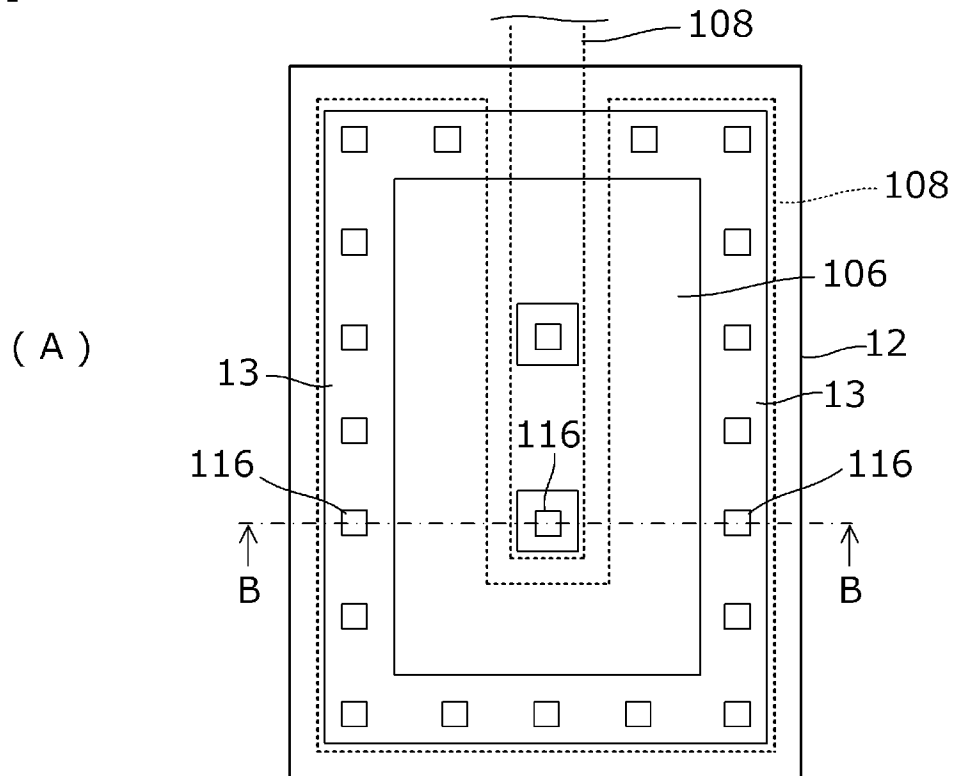
[図4]



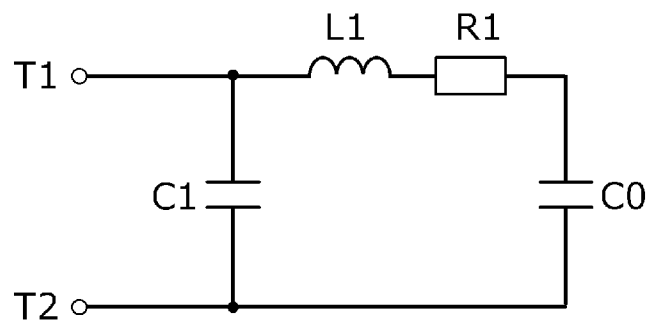
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/009641

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|--|
| <i>H01G 4/33</i> (2006.01)i; <i>H01G 4/30</i> (2006.01)i FI: H01G4/33 102; H01G4/30 541 | | |
| 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) H01G4/33; H01G4/30 | | |
| 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 | | |
| 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 5-47586 A (TOSHIBA CORP) 26 February 1993 (1993-02-26) paragraphs [0026], [0040], [0048]-[0049], fig. 6, 14 | 1-2, 8 |
| Y | | 3-7 |
| Y | JP 2017-208528 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 24 November 2017 (2017-11-24) fig. 7 | 3-6 |
| Y | JP 2021-57374 A (TAIYO YUDEN KK) 08 April 2021 (2021-04-08) fig. 2 | 7 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 May 2023 | | Date of mailing of the international search report 23 May 2023 |
| Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2023/009641 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| JP 5-47586 A | 26 February 1993 | (Family: none) | |
| JP 2017-208528 A | 24 November 2017 | US 2017/0338039 A1 fig. 7 | |
| JP 2021-57374 A | 08 April 2021 | US 2022/0384113 A1 fig. 2 | |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 4/33(2006.01)i; H01G 4/30(2006.01)i FI: H01G4/33 102; H01G4/30 541 | | |
| 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）） H01G4/33; H01G4/30 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 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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 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 請求項の番号 |
| X | JP 5-47586 A (株式会社東芝) 26.02.1993 (1993 - 02 - 26) 段落[0026], [0040], [0048]-[0049], 図6, 14 | 1-2, 8 |
| Y | | 3-7 |
| Y | JP 2017-208528 A (サムソン エレクトロ-メカニクス カンパニーリミテッド,) 24.11.2017 (2017 - 11 - 24) 図7 | 3-6 |
| Y | JP 2021-57374 A (太陽誘電株式会社) 08.04.2021 (2021 - 04 - 08) 図2 | 7 |
| <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。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “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 “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） “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 “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 | 16.05.2023 | 国際調査報告の発送日 23.05.2023 |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 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） 森岡 俊行 5D 1598 電話番号 03-3581-1101 内線 3551 | |

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/009641

| 引用文献 | 公表日 | 特許ファミリー文献 | 公表日 |
|------------------|------------|-----------------------------|-----|
| JP 5-47586 A | 26.02.1993 | (ファミリーなし) | |
| JP 2017-208528 A | 24.11.2017 | US 2017/0338039 A1 Fig.7 | |
| JP 2021-57374 A | 08.04.2021 | US 2022/0384113 A1 Fig.2 | |