

(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
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号

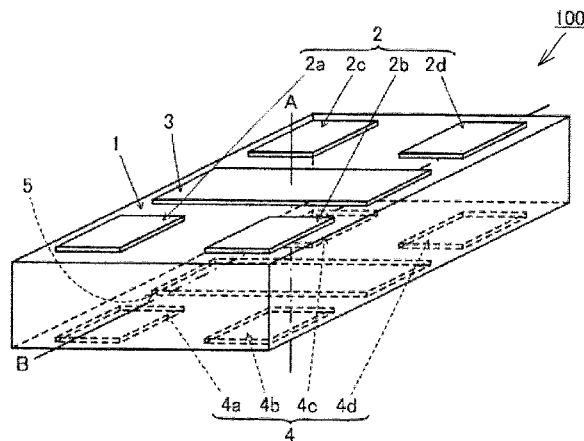
WO 2017/164062 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/010671
- (22) 国際出願日: 2017年3月16日(16.03.2017)
- (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 2016-057350 2016年3月22日(22.03.2016) 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: 塩川 登(SHIOKAWA, Noboru); 〒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: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー 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, 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, JP, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: CIRCUIT BOARD AND ELECTRONIC CIRCUIT MODULE

(54) 発明の名称: 回路基板および電子回路モジュール

FIG.1



(57) Abstract: This circuit board (100) is provided with: a circuit board main body (1) in a rectangular parallelepiped shape having first to sixth faces; a first electrode (2) which is provided on the first face and includes first land electrodes (2a, 2b) and second land electrodes (2c, 2d); and a third electrode (4) which is provided on the second face and includes third land electrodes (4a, 4b) and fourth land electrodes (4c, 4d). The first electrode (2) and the third electrode (4) have a shape of 180° rotational symmetry with respect to a first axis (A) and a second axis (B), the first axis (A) passing through the centers of the first and second faces and being perpendicular to the first and second faces, and the second axis (B) passing through the centers of the fifth and sixth faces and being perpendicular to the fifth and sixth faces. An internal circuit is configured to be an identical electronic circuit in both the case where an electronic component is connected to the first electrode (2) and the case where the same electronic component is connected to the third electrode (4).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/164062 A1



回路基板（１００）は、第１面ないし第６面を有する直方体形状の回路基板本体（１）と、第１面に設けられ第１のランド電極（２ a, ２ b）および第２のランド電極（２ c, ２ d）を含む第１の電極（２）と、第２面に設けられ第３のランド電極（４ a, ４ b）および第４のランド電極（４ c, ４ d）を含む第３の電極（４）とを備える。第１の電極（２）および第３の電極（４）は、第１面および第２面の重心を通り第１面および第２面と直交する第１の軸（Ａ）および第５面および第６面の重心を通り第５面および第６面と直交する第２の軸（Ｂ）について、１８０°回転対称の形状を有している。内部回路は、第１の電極（２）に電子部品が接続された場合と第３の電極（４）に同じ電子部品が接続された場合とで、同一の電子回路となるように構成されている。

明 細 書

発明の名称： 回路基板および電子回路モジュール

技術分野

[0001] この発明は、回路基板および電子回路モジュールに関する。より具体的には、予め個片化された状態で、電子部品が接続される回路基板およびそれを用いた電子回路モジュールに関する。

背景技術

[0002] 低温焼成セラミック多層基板などの回路基板上に、電子部品が接続された電子回路モジュールの製造においては、通常、回路基板がいわゆる集合基板の状態で電子部品が接続され、その後、個々の電子回路モジュールに切断される。

[0003] 一例として、特開 2014-179967 号公報（特許文献 1）に記載の分波器について説明する。図 7 は、特許文献 1 に記載の分波器 300 の斜視図である。分波器 300 は、たとえば低温焼成セラミック多層基板のような積層体 301 と、インダクタ L1 ないし L10 とを含んでなる。積層体 301 の内部には、コンデンサおよびインダクタが、内部導体によって形成されている。インダクタ L1 ないし L10 は、積層体 301 が集合基板の状態で、積層体 301 の上面に接続される。その後、インダクタ L1 ないし L10 が接続された集合基板は、個々の積層体 301 の大きさにダイシングまたはブレイクされ、分波器 300 が完成する。

[0004] 上記の切断工程におけるインダクタ L1 ないし L10 の破損を防ぐためには、積層体 301 の上面に、インダクタ L1 ないし L10 が接続されないマージン領域を広く取ることが必要である。そのため、上記の製造方法では、分波器 300 の小型化が困難となっている。このことは、同様の製造方法によって製造される電子回路モジュールにおいて、共通の課題となっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-179967号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 電子回路モジュールの小型化を図るためには、切断工程による影響を受けないように、回路基板が予め個片化された状態で、電子部品の接続が行なわれる必要がある。しかしながら、ダイシング後またはブレイク後で個片化された回路基板は、整列状態ではなくなる。通常、回路基板は表裏左右の方向性を有することが多く、個々の回路基板の同じ主面に電子部品が接続されるようにするためには、回路基板の再整列が必要となる。その結果、コストおよび手間が掛かってしまう。

[0007] そこで、この発明の目的は、集合基板の状態から切断されて個片化された状態となっても、再配列を要することなく電子部品の接続が可能な回路基板と、それを用いた電子回路モジュールを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明では、集合基板の状態から切断されて個片化された状態となっても、再配列を要することなく電子部品の接続が可能となるように、回路基板の構造についての改良が図られる。

[0009] この発明は、まず回路基板に向けられる。

この発明のある局面に係る回路基板は、回路基板本体と、第1ないし第4の電極と、を備えている。回路基板本体は、内部回路を備えている。第1の電極は、それぞれ電子部品が接続可能な第1のランド電極および第2のランド電極を含んでいる。第3の電極は、それぞれ電子部品が接続可能な第3のランド電極および第4のランド電極を含んでいる。

[0010] 回路基板本体は、第1面ないし第6面を有する直方体形状である。第1面および第2面は、互いに対向する長方形形状である。第3面および第4面は、第1面および第2面に直交して互いに対向し、第1面および第2面の長手側の辺に沿っている。第5面および第6面は、第1面ないし第4面に直交して互いに対向している。第1の電極および第2の電極は、第1面に設けられて

おり、かつ第2の電極が第1のランド電極および第2のランド電極の間に配置されている。第3の電極および第4の電極は、第2面に設けられており、かつ第4の電極が第3のランド電極および第4のランド電極の間に配置されている。

[0011] 第1の電極および第3の電極は、第1の軸および第2の軸のそれぞれについて、 180° 回転対称の形状を有している。第1の軸とは、第1面および第2面の重心を通り第1面および第2面と直交する軸のことである。また、第2の軸とは、第5面および第6面の重心を通り第5面および第6面と直交する軸のことである。そして、内部回路は、第1の電極に電子部品が接続された場合と、第3の電極に当該電子部品が接続された場合とで、同一の電子回路となるように構成されている。

[0012] 上記の回路基板は、第1の電極と第3の電極とが上記の特徴を有しているため、集合基板の状態から切断されて個片化された状態となっても、再配列を要することなく電子部品の接続が可能である。

[0013] この発明に係る回路基板は、以下の特徴を備えることが好ましい。すなわち、第1の電極は、それぞれ電子部品が接続可能な第5のランド電極と第6のランド電極とをさらに含んでいる。第5のランド電極は、第1のランド電極と第1面および第5面の接続部との間に設けられている。第6のランド電極は、第2のランド電極と第1面および第6面の接続部との間に設けられている。また、第3の電極は、それぞれ電子部品が接続可能な第7のランド電極と第8のランド電極とをさらに含んでいる。第7のランド電極は、第3のランド電極と第2面および第5面の接続部との間に設けられている。第8のランド電極は、第4のランド電極と第2面および第6面の接続部との間に設けられている。

[0014] 上記の回路基板は、第1の電極と第3の電極とが上記の特徴を有しているため、前述の効果に加えて、電子回路モジュールのアレイ化が可能となる。

[0015] この発明に係る回路基板およびその好ましい実施形態は、以下の特徴を備えることが好ましい。すなわち、第2の電極および第4の電極は、第1面お

よび第2面からそれぞれ同じ距離にある仮想的な対称面について、鏡面对称の形状を有している。

[0016] 上記の回路基板は、第2の電極と第4の電極とが上記の特徴を有しているため、前述の効果に加えて、電子部品が第1の電極または第3の電極のいずれか一方に接続されてなる電子回路モジュールの入力側と出力側とが容易に判別できる。

[0017] この発明は、また電子回路モジュールにも向けられる。

この発明に係る電子回路モジュールは、この発明に係る回路基板およびその好ましい実施形態の第1の電極または第3の電極に、電子部品が接続されてなる。

[0018] 上記の電子回路モジュールは、集合基板の状態で電子部品を接続した後、個片化することにより得られる電子回路モジュールに比べて、小型化されている。

[0019] この発明の他の局面に係る回路基板は、内部回路を備える回路基板本体と、電子部品が接続可能な第1の電極と、電子部品が接続可能な第3の電極とを備えている。回路基板本体は、互いに対向する第1面および第2面を有し、第1の電極は、第1面に設けられており、第3の電極は、第2面に設けられている。第1の電極および第3の電極は、第1面および第2面からそれぞれ同じ距離にある仮想的な対称面について、鏡面对称となるように配置されている。内部回路は、第1の電極に電子部品が接続された場合と、第3の電極に当該電子部品が接続された場合とで、同一の電子回路となるように構成されている。

発明の効果

[0020] この発明に係る回路基板は、第1の電極と第3の電極とが上記の特徴を有しているため、集合基板の状態から切断されて個片化された状態となっても、再配列を要することなく電子部品の接続が可能である。また、この発明に係る回路基板を用いた電子回路モジュールは、集合基板の状態で電子部品を接続した後、個片化することにより得られる電子回路モジュールに比べて、

小型化されている。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]この発明に係る回路基板の実施形態である回路基板100の斜視図である。

[図2]回路基板100を回路基板本体1の第1面側から見た上面図である。

[図3A]回路基板100の図2におけるⅠⅠⅠA-ⅠⅠⅠA矢視断面図である。

。

[図3B]回路基板100の図2におけるⅠⅠⅠB-ⅠⅠⅠB矢視断面図である。

。

[図3C]回路基板100の図2におけるⅠⅠⅠC-ⅠⅠⅠC矢視断面図である。

。

[図4]この発明に係る回路基板の実施形態の第1の変形例である回路基板100Aの斜視図である。

[図5]この発明に係る回路基板の実施形態の第2の変形例である回路基板100Bの斜視図である。

[図6A]この発明に係る電子回路モジュールの実施形態であるLC複合フィルタ200の斜視図である。

[図6B]LC複合フィルタ200の回路図である。

[図7]背景技術の分波器（電子回路モジュール）300の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下にこの発明の実施形態を示して、この発明の特徴とするところをさらに詳しく説明する。この発明が適用される回路基板としては、たとえばインダクタと共にLC複合フィルタの構成要素となる低温焼成セラミック多層基板のような回路基板が挙げられるが、これに限られるものではない。

[0023] ー回路基板の実施形態ー

この発明に係る回路基板の実施形態である回路基板100について、図1および図2を用いて説明する。なお、以後で用いる図面は、簡略化されたものであり、電極の裾引き形状および製造工程上で発生する形状のばらつきな

どは反映されていない。すなわち、以後で用いる図面は、この発明の要部を説明するためのものであって、たとえ実際の製品と異なる部分があったとしても、本質的な面で実際の製品を表すものと言うことができる。

[0024] 図1は、回路基板100の斜視図である。回路基板100は、回路基板本体1と、第1の電極2と、第2の電極3と、第3の電極4と、第4の電極5と、を備えている。

[0025] 回路基板本体1は、後述するように、パターン導体とビア導体とを含む内部回路（不図示）を備えている。第1の電極2は、それぞれ電子部品が接続可能な第1のランド電極2a、2bおよび第2のランド電極2c、2dを含んでいる。第3の電極4は、それぞれ電子部品が接続可能な第3のランド電極4a、4bおよび第4のランド電極4c、4dを含んでいる。回路基板100では、各ランド電極は、2端子電子部品が接続できる一対の電極であるが、これに限られず、多端子電子部品が接続される場合は、その端子の数に応じた電極群とされる。第2の電極3および第4の電極5は、接地用電極である。

[0026] 回路基板100において、各ランド電極の一方および他方は、それぞれ平面視で正形状（後述の図2参照）である。また、第2の電極3および第4の電極5は、それぞれ平面視で長形状（後述の図2参照）である。

[0027] 第1の電極2、第2の電極3、第3の電極4および第4の電極5の材質としては、たとえばAg、Pd、Pt、Auなどの貴金属およびCu、Ni、Al、W、Tiなどの卑金属の単体、あるいはこれらを含む合金が用いられる。ただし、それぞれの外部電極の材質は、これらに限られない。なお、それぞれの電極は、Ni、Snなどを含むめっき膜を備えていてもよい。

[0028] 回路基板本体1は、第1面ないし第6面を有する直方体形状である。第1面および第2面は、互いに対向する長形状である。第3面および第4面は、第1面および第2面に直交して互いに対向し、第1面および第2面の長手側の辺に沿っている。第5面および第6面は、第1面ないし第4面に直交して互いに対向している。ここで、この明細書で言う「直方体形状」、「長方

形状」および「直交」とは、前述したように製品の製造ばらつきなどによる若干の歪み、およびずれを含む概念である。

[0029] 第1の電極2および第2の電極3は、第1面（図1における回路基板本体1の上面）に設けられており、かつ第2の電極3が第1のランド電極2a, 2bおよび第2のランド電極2c, 2dの間に配置されている。第3の電極4および第4の電極5は、第2面（図1における回路基板本体1の下面）に設けられており、かつ第4の電極5が第3のランド電極4a, 4bおよび第4のランド電極4c, 4dの間に配置されている。

[0030] 第1の電極2および第3の電極4は、第1の軸Aおよび第2の軸Bのそれぞれについて、 180° 回転対称の形状を有している。ここで、第1の軸Aとは、第1面および第2面の重心を通り第1面および第2面と直交する軸のことである。また、第2の軸Bとは、第5面および第6面の重心を通り第5面および第6面と直交する軸のことである。ここで、この明細書で言う「 180° 回転対称」とは、前述したように製品の製造ばらつきなどによる若干の歪み、およびずれを踏まえて、実質的に対称関係にあると見なせる状態を含む概念である。また、「重心」は、長方形の各面の対角線の交点として定義できるが、上記と同様の理由により実質的に重心位置と見なせる点を含む概念である。

[0031] そして、内部回路は、第1の電極2に電子部品が接続された場合と、第3の電極4に電子部品が接続された場合とで、同一の電子回路となるように構成されている。当該回路構成の一例について、図2および図3Aから図3Cを用いて説明する。

[0032] 図2は、回路基板100を回路基板本体1の第1面側から見た上面図である。図3Aは、回路基板100の図2におけるIII A-III A矢視断面図である。図3Bは、回路基板100の図2におけるIII B-III B矢視断面図である。図3Cは、回路基板100の図2におけるIII C-III C矢視断面図である。

[0033] 回路基板本体1は、セラミック部CPと、パターン導体P1ないしP3と

、ビア導体V 1ないしV 8とを備えている。セラミック部C Pの材質としては、例えばB a－A l－S i－M n系酸化物である、いわゆる低温焼成セラミック材料が用いられる。また、パターン導体P 1ないしP 3およびビア導体V 1ないしV 8の材質としては、例えばA g、P d、P t、A uなどの貴金属およびC u、N i、A l、W、T iなどの卑金属の単体、あるいはこれらを含む合金が用いられる。ただし、それぞれの構成要素の材質は、これらに限られない。

[0034] 一方の第1のランド電極2 aは、ビア導体V 1、パターン導体P 1およびビア導体V 6を介して、一方の第3のランド電極4 aと接続されている。他方の第1のランド電極2 bは、ビア導体V 2を介して、他方の第3のランド電極4 bと接続されている。一方の第2のランド電極2 cは、ビア導体V 3、パターン導体P 2およびビア導体V 7を介して、一方の第4のランド電極4 cと接続されている。他方の第2のランド電極2 dは、ビア導体V 4を介して、他方の第4のランド電極4 dと接続されている。第2の電極3は、ビア導体V 5、パターン導体P 3およびビア導体V 8を介して、第4の電極5と接続されている。

[0035] パターン導体P 1とパターン導体P 3とが回路基板本体1の第1面側から見て重なった領域は、コンデンサC 1となっている（図2のハッチング領域）。また、同じくパターン導体P 2とパターン導体P 3とが重なった領域は、コンデンサC 2となっている（同上）。

[0036] 回路基板本体1に上記のような内部回路が構成されている場合、第1の電極2に電子部品が接続された場合と、第3の電極4に当該電子部品が接続された場合とで、同一の電子回路となる。例えば、第1のランド電極2 a，2 bに第1のインダクタが接続され、第2のランド電極2 c，2 dに第2のインダクタが接続された場合、いわゆるローパスフィルタを2回路備えているL C複合フィルタが構成される（図6 Aおよび図6 B参照）。この場合、2つのローパスフィルタは、第4の電極5を接地用電極として共用している。

[0037] 一方、第3のランド電極4 a，4 bに第1のインダクタが接続され、第4

のランド電極 4 c, 4 d に第 2 のインダクタが接続された場合においても、同様の LC 複合フィルタが構成される。この場合、2 つのローパスフィルタは、第 2 の電極 3 を接地用電極として共用することになる。

[0038] すなわち、回路基板 100 は、集合基板の状態から切断されて個片化された状態となっても、再配列を要することなく電子部品の接続が可能である。

[0039] ー回路基板の実施形態の第 1 の変形例ー

この発明に係る回路基板の実施形態の第 1 の変形例である回路基板 100 A について、図 4 を用いて説明する。回路基板 100 A は、第 2 の電極 3 および第 4 の電極 5 の形状が、前述の回路基板 100 と異なっている。それ以外は回路基板 100 と共通であるため、共通する箇所の説明については省略または簡略化することがある。以後の説明においても、共通する箇所の説明については同様である。

[0040] 図 4 は、この発明に係る回路基板の実施形態の第 1 の変形例である回路基板 100 A の斜視図である。回路基板 100 A における第 2 の電極 3 は、長方形の 4 つの角のうちの 1 つが切り欠かれてなる辺 3 p を有している。同様に、第 4 の電極 5 は、長方形の 4 つの角のうちの 1 つが切り欠かれてなる辺 5 p を有している。さらに、そのような形状を有する第 2 の電極 3 および第 4 の電極 5 は、第 1 面および第 2 面からそれぞれ同じ距離にある仮想的な対称面について、鏡面对称となっている。

[0041] 回路基板 100 A は、第 2 の電極 3 および第 4 の電極 5 が上記の特徴を有している。そのため、回路基板 100 で得られる効果に加えて、電子部品が第 1 の電極 2 または第 3 の電極 4 のいずれか一方に接続されてなる電子回路モジュールの入力側と出力側とが容易に判別できる。

[0042] たとえば、前述のローパスフィルタを備えている LC 複合フィルタは非対称の構成となっており、入力と出力が逆転すると効果が変わってしまうため、使用する際には注意が必要である。一方、回路基板 100 A を用いた LC 複合フィルタでは、入出力逆転を確実に防止することができる。なお、第 2 の電極 3 および第 4 の電極 5 の形状は、図 4 に示されたものに限らず、任意

の形状とすることができる。

[0043] ー回路基板の実施形態の第2の変形例ー

この発明に係る回路基板の実施形態の第2の変形例である回路基板100Bについて、図5を用いて説明する。回路基板100Aは、第1の電極2および第3の電極4の構成が、前述の回路基板100、100Aと異なっており、それ以外は共通である。

[0044] 図5は、この発明に係る回路基板の実施形態の第2の変形例である回路基板100Bの斜視図である。回路基板100Bにおける第1の電極2は、それぞれ電子部品が接続可能な第5のランド電極2e、2fと第6のランド電極2g、2hとをさらに含んでいる。第5のランド電極2e、2fは、第1のランド電極2a、2bと第1面および第5面の接続部（第1面と第5面との間の稜線）との間に設けられている。第6のランド電極2g、2hは、第2のランド電極2c、2dと第1面および第6面の接続部（第1面と第6面との間の稜線）との間に設けられている。

[0045] また、第3の電極4は、それぞれ電子部品が接続可能な第7のランド電極4e、4fと第8のランド電極4g、4hとをさらに含んでいる。第7のランド電極4e、4fは、第3のランド電極4a、4bと第2面および第5面の接続部（第2面と第5面との間の稜線）との間に設けられている。第8のランド電極4g、4hは、第4のランド電極4c、4dと第2面および第6面の接続部（第2面と第6面との間の稜線）との間に設けられている。

[0046] 回路基板100Bは、第1の電極2および第3の電極4が上記の特徴を有している。そのため、回路基板100で得られる効果に加えて、電子回路モジュールのアレイ化が可能となる。

[0047] ー電子回路モジュールの実施形態ー

この発明に係る電子回路モジュールの実施形態について、図6Aおよび図6Bを用いて説明する。図6Aおよび図6Bでは、この発明に係る電子回路モジュールの実施形態の一例として、LC複合フィルタ200が図示されている。なお、この発明は、LC複合フィルタ200に限らず、種々の形態の

電子回路モジュールに適用されることは言うまでもない。

[0048] 図6Aは、LC複合フィルタ200の斜視図である。図6Bは、LC複合フィルタ200の回路図である。LC複合フィルタ200は、回路基板100A（図4参照）の第1のランド電極2a、2bに第1のインダクタ6が接続され、第2のランド電極2c、2dに第2のインダクタ10が接続される。なお、回路基板100Aは、図2および図3Aから図3Cに示された内部回路（不図示）を備えている。

[0049] 第1のインダクタ6は、インダクタ素体7と、外部電極8、9とを備えている。第2のインダクタ10は、インダクタ素体11と、外部電極12、13とを備えている。第1のインダクタ6の一方の外部電極8は、一方の第1のランド電極2aと接続されており、他方の外部電極9は、他方の第1のランド電極2bと接続されている。第2のインダクタ10の一方の外部電極12は、一方の第2のランド電極2cと接続されており、他方の外部電極13は、他方の第2のランド電極2dと接続されている。

[0050] その結果、図6Bに示されているように、第4の電極5を接地用電極として共用しているローパスフィルタを2回路備えているLC複合フィルタ200が構成される。一方、第3のランド電極4a、4bに第1のインダクタ6が接続され、第4のランド電極4c、4dに第2のインダクタ10が接続された場合においても、同様のLC複合フィルタ200が構成される。この場合、2つのローパスフィルタは、第2の電極3を接地用電極として共用することになる。

[0051] なお、非対称の構成を有するLC複合フィルタでは、入力と出力が逆転すると効果が変わってしまう。一方、図6Aおよび図6Bに示されているLC複合フィルタ200では、回路基板100Aが用いられているので、前述したように入出力逆転を確実に防止することができる。

[0052] LC複合フィルタ200は、個片化された回路基板100Aに第1のインダクタ6および第2のインダクタ10が接続されることにより製造される。集合基板の状態で各インダクタを接続した後、個片化することにより得られ

るLC複合フィルタでは、切断工程における各インダクタの破損を防ぐために、回路基板に各インダクタが接続されないマージン領域を広く取ることが必要である。一方、LC複合フィルタ200では、回路基板100Aにマージン領域を広く取る必要がない。そのため、集合基板の状態で各インダクタを接続した後、個片化して得られるLC複合フィルタに比べて、小型化されている。

[0053] なお、LC複合フィルタ200は、回路基板本体1の第1面上に配置されている各電極、ならびに第1のインダクタ6および第2のインダクタ10を被覆する保護層を備えていてもよい。この場合、保護層は、第1面全体を被覆していなくてもよい。

[0054] なお、この発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内において、種々の応用、変形を加えることができる。また、この明細書に記載の各実施形態は、例示的なものであり、異なる実施形態間において、構成の部分的な置換または組み合わせが可能である。

符号の説明

[0055] 1 回路基板本体、2 第1の電極、2a, 2b 第1のランド電極、2c, 2d 第2のランド電極、3 第2の電極、4 第3の電極、4a, 4b 第3のランド電極、4c, 4d 第4のランド電極、5 第4の電極、6 第1のインダクタ、7, 11 インダクタ素体、8, 9, 12, 13 外部電極、10 第2のインダクタ、100, 100A, 100B 回路基板、200 LC複合フィルタ（電子回路モジュール）、A 第1の軸、B 第2の軸、C1, C2 コンデンサ、CP セラミック部、P1, P2, P3 パターン導体、V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8 ビア導体。

請求の範囲

[請求項1]

内部回路を備える回路基板本体と、それぞれ電子部品が接続可能な第1のランド電極および第2のランド電極を含む第1の電極と、第2の電極と、それぞれ電子部品が接続可能な第3のランド電極および第4のランド電極を含む第3の電極と、第4の電極とを備える回路基板であって、

前記回路基板本体は、互いに対向する長方形の第1面および第2面と、前記第1面および前記第2面に直交して互いに対向し、前記第1面および前記第2面の長手側の辺に沿う第3面および第4面と、前記第1面ないし前記第4面に直交して互いに対向する第5面および第6面とを有する直方体形状であり、

前記第1の電極および前記第2の電極は、前記第1面に設けられており、かつ前記第2の電極が前記第1のランド電極および前記第2のランド電極の間に配置されており、前記第3の電極および前記第4の電極は、前記第2面に設けられており、前記第4の電極が前記第3のランド電極および前記第4のランド電極の間に配置されており、

前記第1の電極および前記第3の電極は、前記第1面および前記第2面の重心を通り前記第1面および前記第2面と直交する第1の軸および前記第5面および前記第6面の重心を通り前記第5面および前記第6面と直交する第2の軸のそれぞれについて、 180° 回転対称の形状を有しており、

かつ、前記内部回路は、前記第1の電極に電子部品が接続された場合と、前記第3の電極に当該電子部品が接続された場合とで、同一の電子回路となるように構成されている、回路基板。

[請求項2]

前記第1の電極は、それぞれ電子部品が接続可能であって、前記第1のランド電極と前記第1面および前記第5面の接続部との間に設けられた第5のランド電極と、前記第2のランド電極と前記第1面および前記第6面の接続部との間に設けられた第6のランド電極とをさら

に含み、

前記第3の電極は、それぞれ電子部品が接続可能であって、前記第3のランド電極と前記第2面および前記第5面の接続部との間に設けられた第7のランド電極と、前記第4のランド電極と前記第2面および前記第6面の接続部との間に設けられた第8のランド電極とをさらに含んでいる、請求項1に記載の回路基板。

[請求項3] 前記第2の電極および前記第4の電極は、前記第1面および前記第2面からそれぞれ同じ距離にある仮想的な対称面について、鏡面对称の形状を有している、請求項1または請求項2に記載の回路基板。

[請求項4] 請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の回路基板の前記第1の電極または前記第3の電極に、電子部品が接続されてなる、電子回路モジュール。

[請求項5] 内部回路を備える回路基板本体と、電子部品が接続可能な第1の電極と、電子部品が接続可能な第3の電極とを備える回路基板であって、

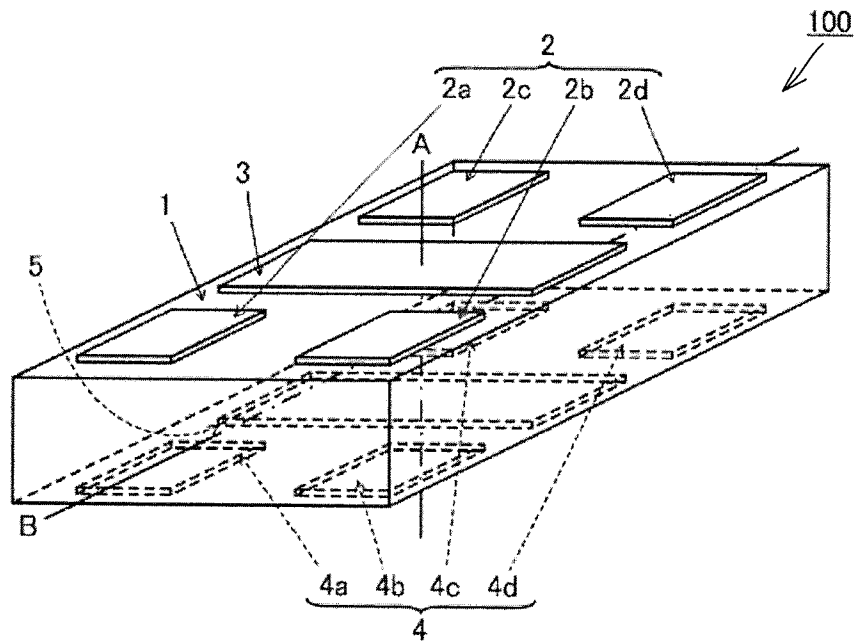
前記回路基板本体は、互いに対向する第1面および第2面を有し、

前記第1の電極は、前記第1面に設けられており、前記第3の電極は、前記第2面に設けられており、

前記第1の電極および前記第3の電極は、前記第1面および前記第2面からそれぞれ同じ距離にある仮想的な対称面について、鏡面对称となるように配置されており、

かつ、前記内部回路は、前記第1の電極に電子部品が接続された場合と、前記第3の電極に当該電子部品が接続された場合とで、同一の電子回路となるように構成されている、回路基板。

[図1]
FIG.1



[図2]
FIG.2

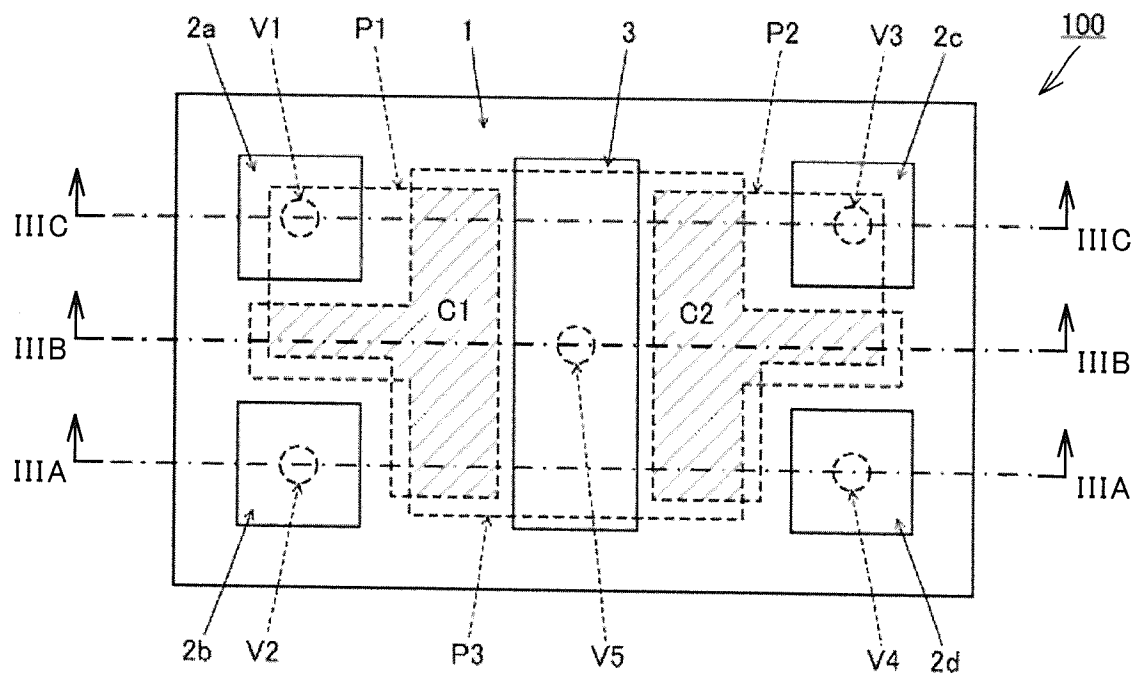
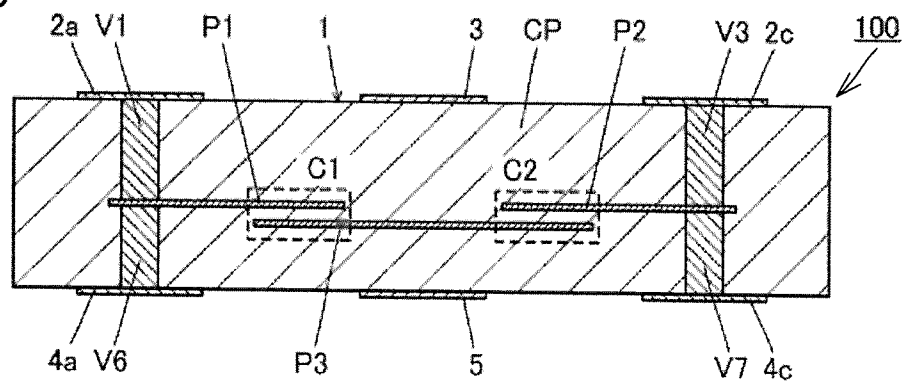
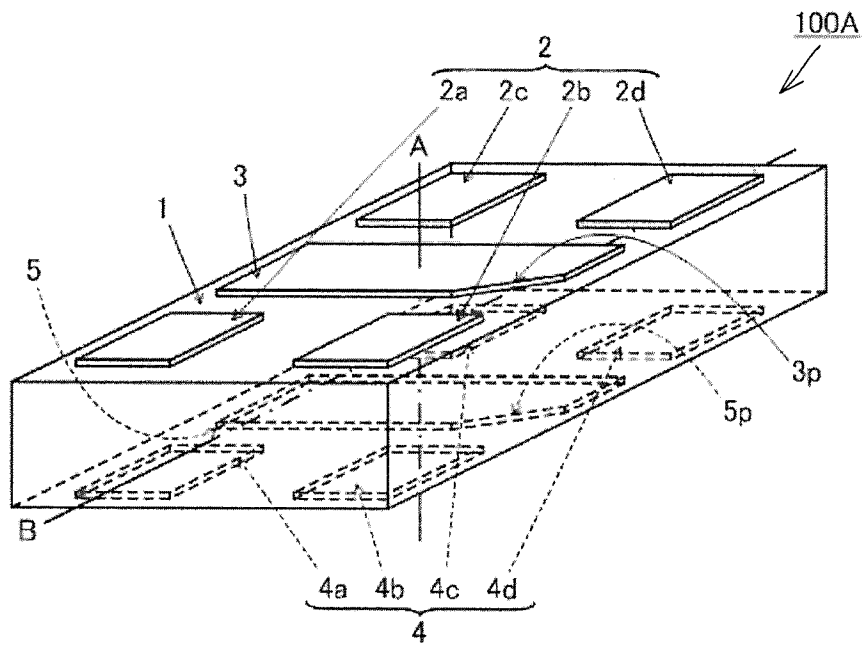


FIG.3A



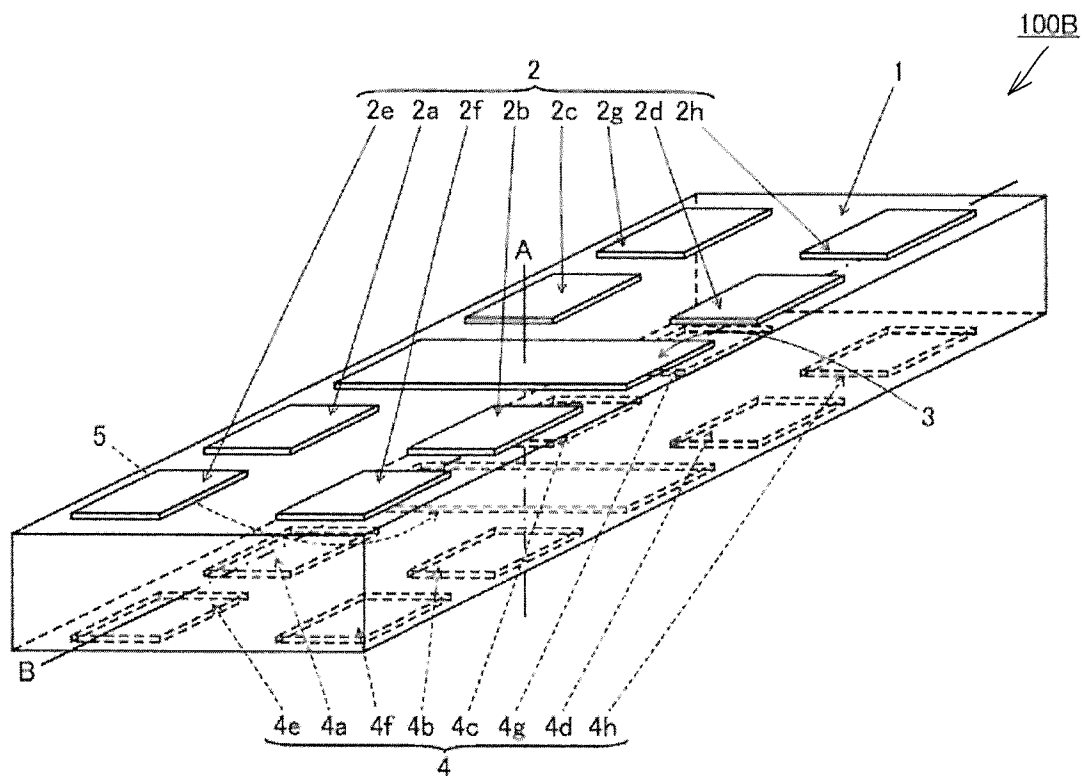
[図4]

FIG.4



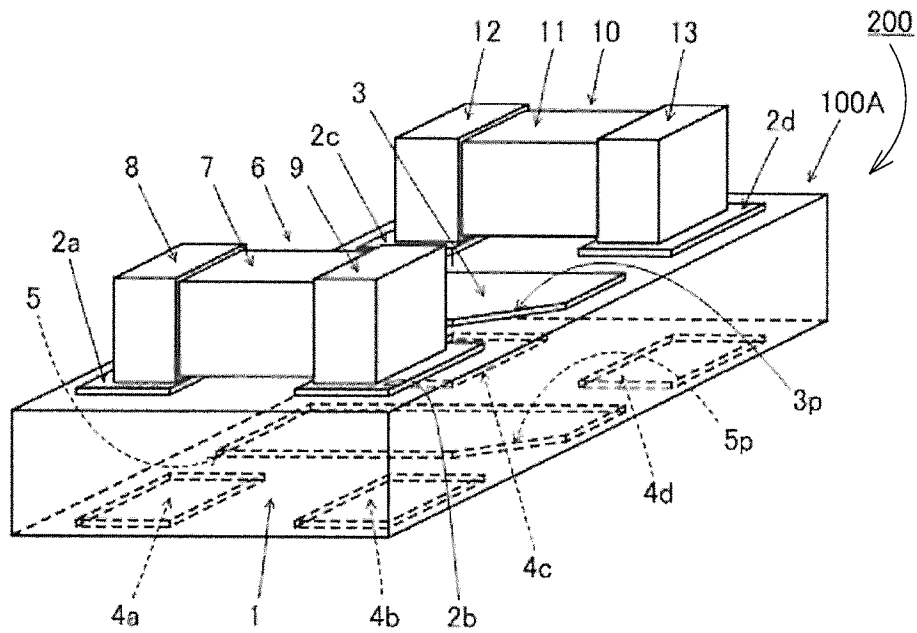
[図5]

FIG.5



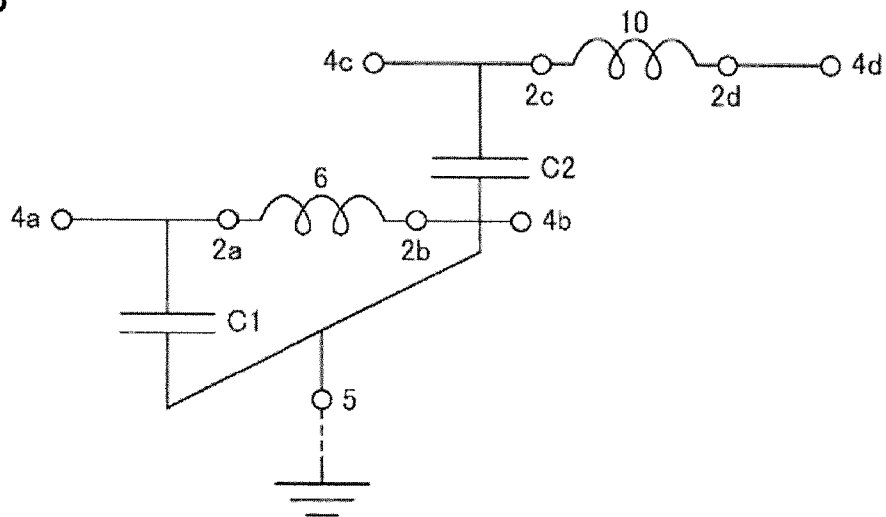
[図6A]

FIG.6A



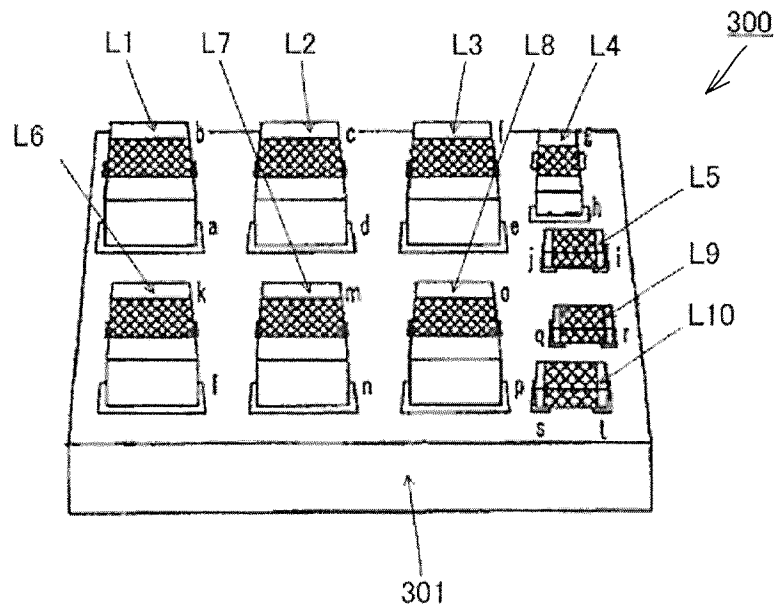
[図6B]

FIG.6B



[図7]

FIG.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K1/02(2006.01)i

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)

H05K1/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	JP 02-031490 A (Sony Corp.), 01 February 1990 (01.02.1990), claim 1; page 1, lower right column, line 18 to page 2, upper left column, line 6; page 3, upper right column, line 9 to lower right column, line 8; page 4, upper right column, lines 1 to 9; fig. 1 (Family: none)	1, 2, 4 3 5
X Y	JP 2008-186941 A (CMK Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), claim 3; paragraphs [0034], [0037] to [0044]; fig. 12 (Family: none)	5 3

☒ 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
02 June 2017 (02.06.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

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

International application No.

PCT/JP2017/010671

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51237/1991 (Laid-open No. 4543/1993) (Seiko Epson Corp.), 22 January 1993 (22.01.1993), entire text; fig. 1 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 113029/1977 (Laid-open No. 38860/1979) (Onkyo Corp.), 14 March 1979 (14.03.1979), entire text; fig. 1, 2 (Family: none)	3, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K1/02 (2006.01) i

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))

Int.Cl. H05K1/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y A	JP 02-031490 A (ソニー株式会社) 1990.02.01, 請求項1, 第1ページ右下欄第18行-第2ページ左上欄第6行, 第3ページ右上欄第9行-右下欄第8行, 第4ページ右上欄第1-9行, 図1 (ファミリーなし)	1, 2, 4 3 5
X Y	JP 2008-186941 A (日本シイエムケイ株式会社) 2008.08.14, 請求項3, 段落[0034], [0037]-[0044], 図12 (ファミリーなし)	5 3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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矛盾するものではなく、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

02.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

ゆずりは 広行

5 D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 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
A	日本国実用新案登録出願 3-51237 号(日本国実用新案登録出願公開 5-4543 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (セイコーエプソン株式会社) 1993. 01. 22, 全文, 図 1 (ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願 52-113029 号(日本国実用新案登録出願公開 54-38860 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (オンキョー株式会社) 1979. 03. 14, 全文, 図 1, 2 (ファミリーなし)	3, 5