

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252915 A1

(51) 国際特許分類:

H01F 17/00 (2006.01) **H01F 27/28** (2006.01)
H01F 17/04 (2006.01) **H01F 27/29** (2006.01)
H01F 27/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/018609

(22) 国際出願日: 2024年5月21日(21.05.2024)

(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 2023-095558 2023年6月9日(09.06.2023) JP

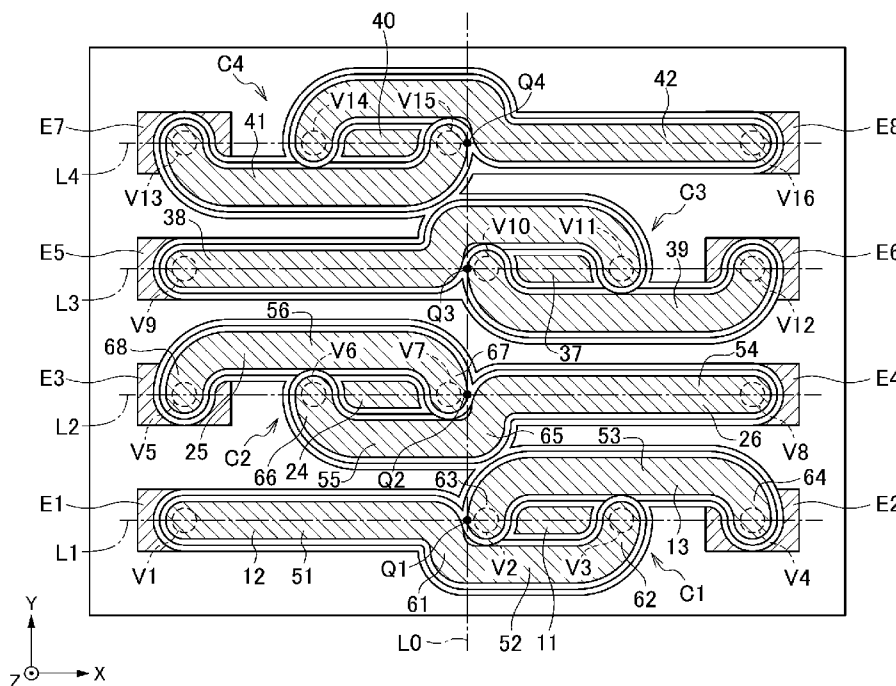
(71) 出願人: T D K株式会社(TDK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1036128 東京都中央区日本橋二丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 吉川 和弘 (YOSHIKAWA Kazuhiro);
〒1036128 東京都中央区日本橋二丁目5番1号 T D K株式会社内 Tokyo (JP). 東田 啓吾(HIGASHIDA Keigo); 〒1036128 東京都中央区日本橋二丁目5番1号 T D K株式会社内 Tokyo (JP). 角田 晃一(TSUNODA Koichi); 〒1036128 東京都中央区日本橋二丁目5番1号 T D K株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 鷺頭 光宏, 外(WASHIZU Mitsuhiro et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目8番1号銀座池田園ビル7F Tokyo (JP).

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT AND CIRCUIT MODULE EQUIPPED WITH SAME

(54) 発明の名称: 電子部品及びこれを備える回路モジュール



(57) Abstract: [Problem] To provide an improved electronic component which includes a plurality of coils. [Solution] A coil component 100 equipped with a coil C1 electrically connected between terminal electrodes E1, E2, and a coil C2 electrically connected between terminal electrodes E3, E4. The coil C1 includes: a conductor pattern 11 extending in the X-direction; a conductor pattern 12 having one end connected to the terminal electrode E1 and the other end connected to not one end, but the other end of the conductor pattern 11; and a conductor pattern 13 having one end connected to



(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, MU, 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, 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))

the terminal electrode E2 and the other end connected to the one end of the conductor pattern 11. The coil C2 includes: a conductor pattern 24 extending in the X-direction; a conductor pattern 25 having one end connected to the terminal electrode E3 and the other end connected to not one end, but the other end of the conductor pattern 24; and a conductor pattern 26 having one end connected to the terminal electrode E4 and the other end connected to the one end of the conductor pattern 24. The coils C1, C2 are arranged so as to be adjacent to each other in the Y-direction, and the conductor patterns 11, 24 have different positions from one another in the X-direction.

(57) 要約: 【課題】複数のコイルを含む改善された電子部品を提供する。【解決手段】コイル部品100は、端子電極E1, E2間に電氣的に接続されたコイルC1と、端子電極E3, E4間に電氣的に接続されたコイルC2とを備える。コイルC1は、X方向に延在する導体パターン11と、一端が端子電極E1に接続され、他端が導体パターン11の他端に接続された導体パターン12と、一端が端子電極E2に接続され、他端が導体パターン11の一端に接続された導体パターン13とを含む。コイルC2は、X方向に延在する導体パターン24と、一端が端子電極E3に接続され、他端が導体パターン24の他端に接続された導体パターン25と、一端が端子電極E4に接続され、他端が導体パターン24の一端に接続された導体パターン26とを含む。コイルC1, C2はY方向に隣接して配置され、導体パターン11, 24は、X方向における位置が互いに異なる。

明 細 書

発明の名称：電子部品及びこれを備える回路モジュール

技術分野

[0001] 本開示は電子部品及びこれを備える回路モジュールに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 及び 2 には、素体にコイルアレイが内蔵されたコイル部品が開示されている。特許文献 1 に開示されたコイル部品は、各コイルのコイル軸が実装面に対して垂直である。特許文献 2 に開示されたコイル部品は、各コイルのコイル軸が実装面に対して水平である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2023-006821 号公報

特許文献 2：特開 2022-026520 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 のコイル部品においては、各コイルのコイル軸が実装面に対して垂直であることから、実装面積が大きいという問題があった。特許文献 2 のコイル部品においては、各コイルのコイル軸が実装面に対して水平であることから、内蔵するコイルの数に比例して必要な積層数が増大するという問題があった。

[0005] 本開示においては、複数のコイルを含む改善された電子部品及びこれを備える回路モジュールが説明される。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一側面による電子部品は、第 1 の方向及び第 1 の方向と直交する第 2 の方向に延在し、第 1 及び第 2 の方向と直交する第 3 の方向における位置が互いに異なる第 1 及び第 2 面を有する素体と、第 1 面に形成され、第 1 の方向に配列された第 1 及び第 2 の端子電極と、第 1 面に形成され、第 1 の

方向に配列された第3及び第4の端子電極と、一端が第1の端子電極に電氣的に接続され、他端が第2の端子電極に電氣的に接続された第1のコイルと、一端が第3の端子電極に電氣的に接続され、他端が第4の端子電極に電氣的に接続された第2のコイルとを備え、第1のコイルは、第1面において第1の方向に形成され、一端が第1の端子電極側に位置し、他端が第2の端子電極側に位置する第1の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第1の端子電極に電氣的に接続され、他端が第1の導体パターンの他端に電氣的に接続された第2の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第2の端子電極に電氣的に接続され、他端が第1の導体パターンの一端に電氣的に接続された第3の導体パターンとを含み、第2のコイルは、第1面において第1の方向に形成され、一端が第3の端子電極側に位置し、他端が第4の端子電極側に位置する第4の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第3の端子電極に電氣的に接続され、他端が第4の導体パターンの他端に電氣的に接続された第5の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第4の端子電極に電氣的に接続され、他端が第4の導体パターンの一端に電氣的に接続された第6の導体パターンとを含み、第1のコイルと第2のコイルは、第2の方向に隣接して配置され、第1の導体パターンと第4の導体パターンは、第1の方向において互いに異なる位置に形成されている。

[0007] 本開示の一側面による回路モジュールは、第1乃至第4のランドパターンを有する基板と、基板に搭載された上記の電子部品とを備え、第1乃至第4の端子電極は、それぞれ第1乃至第4のランドパターンに接続される。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、複数のコイルを含む改善された電子部品及びこれを備える回路モジュールが提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本開示に係る技術の一実施形態によるコイル部品100の外観を示す略透視斜視図である。

[図2]図2は、コイル部品100の略透視上面図である。

[図3]図3は、コイル部品100の略透視側面図である。

[図4]図4は、コイル部品100の略底面図である。

[図5]図5は、コイル部品100を含む回路モジュール200の略分解斜視図である。

[図6]図6は、変形例によるコイル部品の略透視上面図である。

[図7]図7は、変形例によるコイル部品の略透視側面図である。

[図8]図8は、変形例によるコイル部品の略底面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照しながら、本開示に係る技術の実施形態について詳細に説明する。

[0011] 図1は、本開示に係る技術の一実施形態による電子部品（コイル部品）100の外観を示す略透視斜視図である。また、図2はコイル部品100の略透視上面図、図3はコイル部品100の略透視側面図、図4はコイル部品100の略底面図である。

[0012] 図1～図4に示すように、本実施形態によるコイル部品100は、素体110と、素体110に埋め込まれた4つのコイルC1～C4と、素体110の表面に露出する端子電極E1～E8とを備えている。素体110は、フェライトやパーマロイなどの高透磁率材料からなる磁性粒子を樹脂バインダーによって固めた複合磁性材料からなるものであっても構わない。図3に示すように、素体110は、XY面を構成し、互いにZ方向における位置の異なる外表面111、113及び内層面112を有している。外表面111は、コイル部品100の実装面を構成する。外表面111には、8つの端子電極E1～E8が設けられている。外表面111は、樹脂などからなる保護膜120で覆われていても構わない。外表面113は、外表面111の反対側に位置する上面である。内層面112は、素体110の内部に位置する面であり、外部には露出しない。

[0013] なお、以下、端子電極E1から端子電極E2に向かう方向をX方向（または+X方向）、その反対を-X方向と記載することがある。同様に、端子電

極E 1 から端子電極E 7 に向かう方向をY方向（または+ Y方向）、その反対を-Y方向と記載することがある。同様に、外表面1 1 1 から外表面1 1 3 に向かう方向をZ方向（または+ Z方向）、その反対を-Z方向と記載することがある。図1 ～図4 に示す具体例の場合、X方向、Y方向、Z方向はそれぞれ直交している。なお、コイル部品1 0 0 の製造誤差等に起因して、X方向、Y方向、Z方向のなす角について直角と差異がある場合（例えば、直角から5° 程度の差異がある場合）も、本開示に含まれる。

[0014] 図4 に示すように、外表面1 1 1 には、端子電極E 1 ～E 8 だけでなく、導体パターン1 1, 2 4, 3 7, 4 0 が露出している。端子電極E 1 ～E 8 と導体パターン1 1, 2 4, 3 7, 4 0 は互いに同じ導体層に位置するが、導体パターン1 1, 2 4, 3 7, 4 0 は外部端子ではないことから、樹脂などの絶縁膜で覆われていても構わない。また、図4 に示すように、端子電極E 1 と端子電極E 2 はX方向に配列され、これらの間にX方向に延在する導体パターン1 1 が位置する。端子電極E 3 と端子電極E 4 はX方向に配列され、これらの間にX方向に延在する導体パターン2 4 が位置する。端子電極E 5 と端子電極E 6 はX方向に配列され、これらの間にX方向に延在する導体パターン3 7 が位置する。端子電極E 7 と端子電極E 8 はX方向に配列され、これらの間にX方向に延在する導体パターン4 0 が位置する。

[0015] 図1 ～図4 に示す例では、端子電極E 1, E 3, E 5, E 7 はY方向に配列され、端子電極E 2, E 4, E 6, E 8 はY方向に配列されている。これにより、素体1 1 0 のX方向におけるサイズを小型化することができる。

[0016] 図1 ～図4 に示す例では、導体パターン1 1 と導体パターン3 7 のX方向における位置は互いに同じであってよく、導体パターン2 4 と導体パターン4 0 のX方向における位置は互いに同じであってよい。これに対し、導体パターン1 1, 3 7 のX方向における位置と、導体パターン2 4, 4 0 のX方向における位置は互いに異なる。図4 に示す例では、導体パターン1 1, 3 7 のX方向における位置と、導体パターン2 4, 4 0 のX方向における位置は、互いに重なりを有していない。導体パターン1 1, 3 7 の-X方向（図

4において、端子電極E 1, E 3, E 5, E 7が形成されている側)におけるエッジ位置と、導体パターン2 4, 4 0の+ X方向(図4において、端子電極E 2, E 4, E 6, E 8が形成されている側)におけるエッジ位置は、ほぼ一致していても構わない。なお、これに限らず、導体パターン1 1, 3 7のX方向における位置と、導体パターン2 4, 4 0のX方向における位置とは、X方向において一部が重なっていてもよい。

[0017] コイルC 1は、端子電極E 1と端子電極E 2との間に接続されている。コイルC 1の一端は、端子電極E 1に電氣的に接続され、コイルC 1の他端は、端子電極E 2に電氣的に接続されている。コイルC 1は、外表面1 1 1に位置する導体パターン1 1と、内層面1 1 2に位置する導体パターン1 2, 1 3と、外表面1 1 1と内層面1 1 2の間を貫通して設けられたビア導体V 1~V 4とを有している。ビア導体V 1~V 4は、X方向にこの順に配列されても構わない。導体パターン1 1はX方向に直線的に延在するのに対し、導体パターン1 2, 1 3は、Y方向に蛇行しながらX方向に延在する。

[0018] 図2に例示する態様の場合、Z方向から見た平面視において、導体パターン1 2は、X方向に直線的に形成され、- X方向における端部がビア導体V 1に接続された第1直線部5 1を有する。導体パターン1 2は、X方向に直線的に延在し、- X方向における端部が第1屈曲部6 1を介して第1直線部5 1の+ X方向における端部に接続され、+ X方向における端部が第2屈曲部6 2を介してビア導体V 3に接続された第2直線部5 2をさらに有する。図2に例示する第1屈曲部6 1は、ビア導体V 1からビア導体V 3に向かって、+ X方向から- Y方向への屈曲と、- Y方向から+ X方向への屈曲と、を含んでよい。図2に例示する第2屈曲部6 2は、ビア導体V 1からビア導体V 3に向かって、+ X方向から+ Y方向への屈曲を含んでよい。図2に例示する態様の場合、また、導体パターン1 3は、X方向に直線的に延在し、- X方向における端部が第3屈曲部6 3を介してビア導体V 2に接続され、+ X方向における端部が第4屈曲部6 4を介してビア導体V 4に接続された第3直線部5 3を有する。

[0019] そして、導体パターン 1 2 の $-X$ 方向における一端は、ビア導体 V 1 を介して端子電極 E 1 に接続される。導体パターン 1 3 の $+X$ 方向における一端は、ビア導体 V 4 を介して端子電極 E 2 に接続される。導体パターン 1 1 の端子電極 E 1 側 ($-X$ 方向側) に位置する一端は、ビア導体 V 2 を介して導体パターン 1 3 の他端に接続される。導体パターン 1 1 の端子電極 E 2 側 ($+X$ 方向側) に位置する他端は、ビア導体 V 3 を介して導体パターン 1 2 の他端に接続される。

[0020] これにより、外部から端子電極 E 1 に入力された電流は、ビア導体 V 1、導体パターン 1 2、ビア導体 V 3、導体パターン 1 1、ビア導体 V 2、導体パターン 1 3 及びビア導体 V 4 を介して、端子電極 E 2 に流れる。ここで、導体パターン 1 2、1 3 には主に $+X$ 方向に電流が流れるのに対し、導体パターン 1 1 には $-X$ 方向に電流が流れる。また、ビア導体 V 3 には $-Z$ 方向に電流が流れるのに対し、ビア導体 V 2 には $+Z$ 方向に電流が流れる。その結果、導体パターン 1 2、ビア導体 V 3、導体パターン 1 1、ビア導体 V 2 及び導体パターン 1 3 は、Y 方向を軸方向とするループを構成する。Y 方向から見て上記のループに囲まれた領域には、素体 1 1 0 の一部が埋め込まれる。このループにより囲まれた部分が、コイル C 1 に電流が流れた際に磁束が生じる領域 (インダクタのコア) となる。また、Z 方向から見た平面視で、導体パターン 1 2、1 3 に囲まれた領域は、導体パターン 1 1 の一部と重なる。

[0021] コイル C 2 は、コイル C 1、C 3 に Y 方向から挟まれるよう、両者に隣接して配置され、端子電極 E 3 と端子電極 E 4 との間に接続されている。コイル C 2 の一端は、端子電極 E 3 に電氣的に接続され、コイル C 2 の他端は、端子電極 E 4 に電氣的に接続されている。コイル C 2 は、外表面 1 1 1 に位置する導体パターン 2 4 と、内層面 1 1 2 に位置する導体パターン 2 5、2 6 と、外表面 1 1 1 と内層面 1 1 2 の間を貫通して設けられたビア導体 V 5 ~ V 8 とを有している。ビア導体 V 5 ~ V 8 は、X 方向にこの順に配列されても構わない。導体パターン 2 4 は X 方向に直線的に延在するのに対し、導

体パターン 25, 26 は、Y 方向に蛇行しながら X 方向に延在する。

[0022] 図 2 に例示する態様の場合、Z 方向から見た平面視において、導体パターン 26 は、X 方向に直線的に形成され、+X 方向における端部がビア導体 V8 に接続された第 4 直線部 54 を有する。導体パターン 26 は、X 方向に直線的に延在し、+X 方向における端部が第 5 屈曲部 65 を介して第 4 直線部 54 の -X 方向における端部に接続され、-X 方向における端部が第 6 屈曲部 66 を介してビア導体 V6 に接続された第 5 直線部 55 をさらに有する。図 2 に例示する第 5 屈曲部 65 は、ビア導体 V8 からビア導体 V6 に向かって、-X 方向から -Y 方向への屈曲と、-Y 方向から -X 方向への屈曲と、を含んでよい。図 2 に例示する第 6 屈曲部 66 は、ビア導体 V8 からビア導体 V6 に向かって、-X 方向から +Y 方向への屈曲を含んでよい。図 2 に例示する態様の場合、また、導体パターン 25 は、X 方向に直線的に延在し、+X 方向における端部が第 7 屈曲部 67 を介してビア導体 V7 に接続され、-X 方向における端部が第 8 屈曲部 68 を介してビア導体 V5 に接続された第 6 直線部 56 を有する。

[0023] そして、導体パターン 25 の -X 方向における一端は、ビア導体 V5 を介して端子電極 E3 に接続される。導体パターン 26 の +X 方向における一端は、ビア導体 V8 を介して端子電極 E4 に接続される。導体パターン 24 の端子電極 E3 側（-X 方向側）に位置する一端は、ビア導体 V6 を介して導体パターン 26 の他端に接続される。導体パターン 24 の端子電極 E4 側（+X 方向側）に位置する他端は、ビア導体 V7 を介して導体パターン 25 の他端に接続される。

[0024] これにより、外部から端子電極 E3 に入力された電流は、ビア導体 V5、導体パターン 25、ビア導体 V7、導体パターン 24、ビア導体 V6、導体パターン 26 及びビア導体 V8 を介して、端子電極 E4 に流れる。ここで、導体パターン 25, 26 には主に +X 方向に電流が流れるのに対し、導体パターン 24 には -X 方向に電流が流れる。また、ビア導体 V7 には -Z 方向に電流が流れるのに対し、ビア導体 V6 には +Z 方向に電流が流れる。その

結果、導体パターン 25、ビア導体 V7、導体パターン 24、ビア導体 V6 及び導体パターン 26 は、Y 方向を軸方向とするループを構成する。このループにより囲まれた部分が、コイル C2 に電流が流れた際に磁束が生じる領域（インダクタのコア）となる。Y 方向から見て上記のループに囲まれた領域には、素体 110 の一部が埋め込まれる。また、Z 方向から見た平面視で、導体パターン 25、26 に囲まれた領域は、導体パターン 24 の一部と重なる。

[0025] コイル C3 は、コイル C2、C4 に Y 方向から挟まれるよう、両者に隣接して配置され、端子電極 E5 と端子電極 E6 との間に接続されている。コイル C3 の一端は、端子電極 E5 に電氣的に接続され、コイル C3 の他端は、端子電極 E6 に電氣的に接続されている。コイル C3 は、外表面 111 に位置する導体パターン 37 と、内層面 112 に位置する導体パターン 38、39 と、外表面 111 と内層面 112 の間を貫通して設けられたビア導体 V9 ~ V12 とを有している。ビア導体 V9 ~ V12 は、X 方向にこの順に配列されても構わない。導体パターン 37 は X 方向に直線的に延在するのに対し、導体パターン 38、39 は、Y 方向に蛇行しながら X 方向に延在する。

[0026] 導体パターン 38 は、導体パターン 12 と同様、2 つの直線部と 2 つの屈曲部を有する。導体パターン 39 は、導体パターン 13 と同様、1 つの直線部と 2 つの屈曲部を有する。そして、導体パターン 38 の -X 方向における一端は、ビア導体 V9 を介して端子電極 E5 に接続される。導体パターン 39 の +X 方向における一端は、ビア導体 V12 を介して端子電極 E6 に接続される。導体パターン 37 の端子電極 E5 側（-X 方向側）に位置する一端は、ビア導体 V10 を介して導体パターン 39 の他端に接続される。導体パターン 37 の端子電極 E6 側（+X 方向側）に位置する他端は、ビア導体 V11 を介して導体パターン 38 の他端に接続される。

[0027] これにより、外部から端子電極 E5 に入力された電流は、ビア導体 V9、導体パターン 38、ビア導体 V11、導体パターン 37、ビア導体 V10、導体パターン 39 及びビア導体 V12 を介して、端子電極 E6 に流れる。こ

ここで、導体パターン38, 39には主に+X方向に電流が流れるのに対し、導体パターン37には-X方向に電流が流れる。また、ビア導体V11には-Z方向に電流が流れるのに対し、ビア導体V10には+Z方向に電流が流れる。その結果、導体パターン38、ビア導体V11、導体パターン37、ビア導体V10及び導体パターン39は、Y方向を軸方向とするループを構成する。このループにより囲まれた部分が、コイルC3に電流が流れた際に磁束が生じる領域（インダクタのコア）となる。Y方向から見て上記のループに囲まれた領域には、素体110の一部が埋め込まれる。また、Z方向から見た平面視で、導体パターン38, 39に囲まれた領域は、導体パターン37の一部と重なる。

[0028] コイルC4は、コイルC3にY方向に隣接して配置され、端子電極E7と端子電極E8との間に接続されている。コイルC4の一端は、端子電極E7に電氣的に接続され、コイルC4の他端は、端子電極E8に電氣的に接続されている。コイルC4は、外表面111に位置する導体パターン40と、内層面112に位置する導体パターン41, 42と、外表面111と内層面112の間を貫通して設けられたビア導体V13~V16とを有している。ビア導体V13~V16は、X方向にこの順に配列されても構わない。導体パターン40はX方向に直線的に延在するのに対し、導体パターン41, 42は、Y方向に蛇行しながらX方向に延在する。

[0029] 導体パターン41は、導体パターン25と同様、1つの直線部と2つの屈曲部を有する。導体パターン42は、導体パターン26と同様、2つの直線部と2つの屈曲部を有する。そして、導体パターン41の-X方向における一端は、ビア導体V13を介して端子電極E7に接続される。導体パターン42の+X方向における一端は、ビア導体V16を介して端子電極E8に接続される。導体パターン40の端子電極E7側（-X方向側）に位置する一端は、ビア導体V14を介して導体パターン42の他端に接続される。導体パターン40の端子電極E8側（+X方向側）に位置する他端は、ビア導体V15を介して導体パターン41の他端に接続される。

[0030] これにより、外部から端子電極E 7に入力された電流は、ビア導体V 1 3、導体パターン4 1、ビア導体V 1 5、導体パターン4 0、ビア導体V 1 4、導体パターン4 2及びビア導体V 1 6を介して、端子電極E 8に流れる。ここで、導体パターン4 1、4 2には主に+ X方向に電流が流れるのに対し、導体パターン4 0には- X方向に電流が流れる。また、ビア導体V 1 5には- Z方向に電流が流れるのに対し、ビア導体V 1 4には+ Z方向に電流が流れる。その結果、導体パターン4 1、ビア導体V 1 5、導体パターン4 0、ビア導体V 1 4及び導体パターン4 2は、Y方向を軸方向とするループを構成する。このループにより囲まれた部分が、コイルC 4に電流が流れた際に磁束が生じる領域（インダクタのコア）となる。Y方向から見て上記のループに囲まれた領域には、素体1 1 0の一部が埋め込まれる。また、Z方向から見た平面視で、導体パターン4 1、4 2に囲まれた領域は、導体パターン4 0の一部と重なる。

[0031] 以上の構成により、本実施形態によるコイル部品1 0 0は、4つのコイルを内蔵する8端子型のコイルアレイを構成する。コイル部品1 0 0は、図5に示す基板1 3 0上の搭載領域1 0 0 Aに搭載することにより、回路モジュール2 0 0を構成することができる。基板1 3 0の表面にはランドパターンP 1～P 8が設けられており、コイル部品1 0 0は、端子電極E 1～E 8がそれぞれランドパターンP 1～P 8に接続されるよう、基板1 3 0に搭載される。

[0032] そして、本実施形態によるコイル部品1 0 0は、コイルC 1～C 4がY方向に配列されるとともに、それぞれY方向を軸方向とするループを有していることから、素体1 1 0のY方向におけるサイズを小型化することができる。特に、Y方向に隣接する2つのコイルにおいては、外表面1 1 1に設けられる導体パターンのX方向における位置が互いに異なっていることから、各コイルにおいて内層面1 1 2に設けられる導体パターンがY方向に重なる区間を、隣接するコイルにおいてX方向にずらすことができる。例えば、コイルC 1を構成する導体パターン1 2、1 3がY方向に重なる区間と、コイル

C 2 を構成する導体パターン 2 5, 2 6 が Y 方向に重なる区間とを、X 方向にずらすことができる。これにより、複数のコイルをより高密度に素体 1 1 0 に内蔵することが可能となる。

[0033] しかも、素体 1 1 0 の内部における導体パターンの積層方向は Z 方向であることから、素体 1 1 0 に内蔵するコイルの数が増えても導体パターンの積層数が増えず、製造コストも削減される。

[0034] ここで、図 2 に示すように、コイル C 1 ~ C 4 の X 方向における中心を通り、Y 方向に延在する仮想線 L 0 を定義した場合、コイル C 1 を構成する導体パターン 1 2, 1 3 と、コイル C 2 を構成する導体パターン 2 5, 2 6 とは、仮想線 L 0 を対称軸として互いに線対称な形状を有し、コイル C 3 を構成する導体パターン 3 8, 3 9 と、コイル C 4 を構成する導体パターン 4 1, 4 2 とは、仮想線 L 0 を対称軸として互いに線対称な形状を有している。つまり、仮想線 L 0 を対称軸としてコイル C 1 を構成する導体パターン 1 2, 1 3 を反転させると、コイル C 2 を構成する導体パターン 2 5, 2 6 と同じ形状となり、仮想線 L 0 を対称軸としてコイル C 3 を構成する導体パターン 3 8, 3 9 を反転させると、コイル C 4 を構成する導体パターン 4 1, 4 2 と同じ形状となる。

[0035] また、それぞれコイル C 1 ~ C 4 の Y 方向における中心を通り、X 方向に延在する仮想線 L 1 ~ L 4 を定義した場合、コイル C 1 を構成する導体パターン 1 2, 1 3 と、コイル C 3 を構成する導体パターン 3 8, 3 9 とは、それぞれ仮想線 L 1, L 3 を対称軸として互いに線対称な形状を有し、コイル C 2 を構成する導体パターン 2 5, 2 6 と、コイル C 4 を構成する導体パターン 4 1, 4 2 とは、それぞれ仮想線 L 2, L 4 を対称軸として互いに線対称な形状を有している。つまり、仮想線 L 1 を対称軸としてコイル C 1 を構成する導体パターン 1 2, 1 3 を反転させると、コイル C 3 を構成する導体パターン 3 8, 3 9 と同じ形状となり、仮想線 L 3 を対称軸としてコイル C 3 を構成する導体パターン 3 8, 3 9 を反転させると、コイル C 1 を構成する導体パターン 1 2, 1 3 と同じ形状となる。同様に、仮想線 L 2 を対称軸

としてコイルC 2を構成する導体パターン2 5, 2 6を反転させると、コイルC 4を構成する導体パターン4 1, 4 2と同じ形状となり、仮想線L 4を対称軸としてコイルC 4を構成する導体パターン4 1, 4 2を反転させると、コイルC 2を構成する導体パターン2 5, 2 6と同じ形状となる。言い換えると、コイルC 3を構成する導体パターン3 8, 3 9は、それぞれコイルC 1を構成する導体パターン1 2, 1 3と同様の直線部及び屈曲部を有する形状に形成され、C 4を構成する導体パターン4 1, 4 2は、それぞれコイルC 2を構成する導体パターン2 5, 2 6と同様の直線部及び屈曲部を有する形状に形成されてよい。

[0036] さらに、仮想線L 0と仮想線L 1～L 4の交点をそれぞれQ 1～Q 4とした場合、コイルC 1とコイルC 4はそれぞれ交点Q 1, Q 4を中心点として互いに点対称な形状を有し、コイルC 2とコイルC 3はそれぞれ交点Q 2, Q 3を中心点として互いに点対称な形状を有している。つまり、交点Q 1を中心点としてコイルC 1を1 8 0°回転させると、コイルC 4と同じ形状となり、交点Q 4を中心点としてコイルC 4を1 8 0°回転させると、コイルC 1と同じ形状となる。同様に、交点Q 2を中心点としてコイルC 2を1 8 0°回転させると、コイルC 3と同じ形状となり、交点Q 3を中心点としてコイルC 3を1 8 0°回転させると、コイルC 2と同じ形状となる。

[0037] このように、コイルC 1～C 4が上記の形状を有していることから、互いに同じインダクタンスを有するコイルC 1～C 4を高密度に配置することができるとともに、導体パターンのパターン設計が容易となる。

[0038] コイルC 1～C 4のインダクタンスは、導体パターン1 1, 2 4, 3 7, 4 0のX方向における長さを設計変更することによって調整可能である。例えば、変形例によるコイル部品の略透視上面図、略透視側面図及び略底面図である図6～図8に示すように、導体パターン1 1, 2 4, 3 7, 4 0のX方向における長さをより長くすれば、コイルC 1～C 4のインダクタンスをより高めることができる。図6～図8に示す例では、導体パターン1 1, 3 7のX方向における位置と、導体パターン2 4, 4 0のX方向における位置

は、互いに部分的に重なりを有している。また、図6～図8に示す例では、ビア導体V2, V7, V10, V15のX方向における位置が互いに一致している。

[0039] 以上、本開示に係る技術の実施形態について説明したが、本開示に係る技術は、上記の実施形態に限定されることなく、その主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であり、それらも本開示に係る技術の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

[0040] 例えば、図1～図4に例示する形態においては、4つのコイルC1～C4を含むコイル部品が開示されているが、本開示にかかる技術において、電子部品（コイル部品）に含まれるコイルの数は限定されない。

[0041] 本開示に係る技術には、以下の構成例が含まれるが、これに限定されるものではない。

[0042] 本開示の一側面による電子部品は、第1の方向及び第1の方向と直交する第2の方向に延在し、第1及び第2の方向と直交する第3の方向における位置が互いに異なる第1及び第2面を有する素体と、第1面に形成され、第1の方向に配列された第1及び第2の端子電極と、第1面に形成され、第1の方向に配列された第3及び第4の端子電極と、一端が第1の端子電極に電氣的に接続され、他端が第2の端子電極に電氣的に接続された第1のコイルと、一端が第3の端子電極に電氣的に接続され、他端が第4の端子電極に電氣的に接続された第2のコイルとを備え、第1のコイルは、第1面において第1の方向に形成され、一端が第1の端子電極側に位置し、他端が第2の端子電極側に位置する第1の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第1の端子電極に電氣的に接続され、他端が第1の導体パターンの他端に電氣的に接続された第2の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第2の端子電極に電氣的に接続され、他端が第1の導体パターンの一端に電氣的に接続された第3の導体パターンとを含み、第2のコイルは、第1面において第1の方向に形成され、一端が第3の端子電極側に位置し、他端が第4の端子電極側に位置する第4の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第3の端子

電極に電氣的に接続され、他端が第4の導体パターンの他端に電氣的に接続された第5の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第4の端子電極に電氣的に接続され、他端が第4の導体パターンの一端に電氣的に接続された第6の導体パターンとを含み、第1のコイルと第2のコイルは、第2の方向に隣接して配置され、第1の導体パターンと第4の導体パターンは、第1の方向において互いに異なる位置に形成されている。これによれば、素体の第2の方向におけるサイズを小型化することができる。

[0043] 上記の電子部品において、第1の端子電極と第3の端子電極は、第2の方向に配列され、第2の端子電極と第4の端子電極は、第2の方向に配列されても構わない。これによれば、素体の第1の方向におけるサイズを小型化することができる。

[0044] 上記の電子部品において、第1の導体パターンは、第1の方向に直線的な形状に形成され、第2の導体パターンは、第1の方向に直線的に形成される複数の直線部と、当該複数の直線部を接続し、第2の方向に屈曲する少なくとも1つの屈曲部と、を含む形状に形成され、第3の導体パターンは、第1の方向に直線的に形成される直線部と、第2の方向に屈曲する少なくとも1つの屈曲部と、を含む形状に形成され、第4の導体パターンは、第1の方向に直線的な形状に形成され、第5の導体パターンは、第1の方向に直線的に形成される複数の直線部と、当該複数の直線部を接続し、第2の方向に屈曲する少なくとも1つの屈曲部と、を含む形状に形成され、第6の導体パターンは、第1の方向に直線的に形成される直線部と、第2の方向に屈曲する少なくとも1つの屈曲部と、を含む形状に形成されても構わない。これによれば、素体の第2の方向におけるサイズをより小型化することができる。

[0045] 上記の電子部品において、第1の端子電極と第2の導体パターンの一端は、第3の方向に形成された第1のビア導体を介して電氣的に接続され、第1の導体パターンの一端と第3の導体パターンの他端は、第3の方向に形成された第2のビア導体を介して電氣的に接続され、第1の導体パターンの他端と第2の導体パターンの他端は、第3の方向に形成された第3のビア導体を

介して電氣的に接続され、第2の端子電極と第3の導体パターン的一端は、第3の方向に形成された第4のビア導体を介して電氣的に接続され、第3の端子電極と第5の導体パターン的一端は、第3の方向に形成された第5のビア導体を介して電氣的に接続され、第4の導体パターン的一端と第6の導体パターン他端は、第3の方向に形成された第6のビア導体を介して電氣的に接続され、第4の導体パターン他端と第5の導体パターン他端は、第3の方向に形成された第7のビア導体を介して電氣的に接続され、第4の端子電極と第6の導体パターン的一端は、第3の方向に形成された第8のビア導体を介して電氣的に接続され、第1乃至第4のビア導体は、第1の方向にこの順に配列され、第5乃至第8のビア導体は、第1の方向にこの順に配列されても構わない。これによれば、素体の第2の方向におけるサイズを小型化することができる。

[0046] 上記の電子部品において、第1の導体パターンと、第4の導体パターンとは、第1の方向において、重ならない位置に形成されていても構わない。これによれば、素体の第2の方向におけるサイズをより小型化することができる。

[0047] 上記の電子部品において、第2のビア導体と第7のビア導体は、第1の方向において異なる位置に形成されていても構わない。これによれば、素体の第2の方向におけるサイズをより小型化することができる。

[0048] 上記の電子部品において、第1の導体パターンと、第4の導体パターンとは、第1の方向において、一部が重なる位置に形成されていても構わない。これによれば、より大きなインダクタンスを得ることが可能となる。

[0049] 上記の電子部品において、第2のビア導体と第7のビア導体は、第1の方向における位置が互いに一致しても構わない。これによれば、より大きなインダクタンスを得ることが可能となる。

[0050] 上記の電子部品において、第1のコイルは、第2方向から側面視した際、第1の導体パターンと、第2のビア導体と、第3のビア導体と、第2の導体パターンのうち、第1の方向において第2のビア導体及び第3のビア導体と

の間に配置される部分と、第3の導体パターンのうち、第1の方向において第2のビア導体及び第3のビア導体との間に配置される部分と、により囲まれるコアを有し、第2のコイルは、第2方向から側面視した際、第4の導体パターンと、第6のビア導体と、第7のビア導体と、第5の導体パターンのうち、第1の方向において第6のビア導体及び第7のビア導体との間に配置される部分と、第6の導体パターンのうち、第1の方向において第6のビア導体及び第7のビア導体との間に配置される部分と、により囲まれるコアを有し、第1のコイルのコアの第2の方向の中心軸と、第2のコイルのコアの第2の方向の中心軸とは、第1方向において重ならなくても構わない。これによれば、素体の第2の方向におけるサイズをより小型化することができる。

[0051] 上記の電子部品において、第3の方向から平面視した際、第2の導体パターンのうち、第1の方向において第2のビア導体及び第3のビア導体との間に配置される部分と、第3の導体パターンのうち、第1の方向において第2のビア導体及び第3のビア導体との間に配置される部分と、により囲まれる領域が、第1の導体パターンの一部と重なり、第5の導体パターンのうち、第1の方向において第6のビア導体及び第7のビア導体との間に配置される部分と、第6の導体パターンのうち、第1の方向において第6のビア導体及び第7のビア導体との間に配置される部分と、により囲まれる領域が、第2の導体パターンの一部と重なっても構わない。これによれば、素体の第2の方向におけるサイズをより小型化することができる。

[0052] 上記の電子部品において、第1のコイルと第2のコイルは、第1の方向における中心を通り第2の方向に延在する対称軸に対して互いに線対称な形状を有していても構わない。これによれば、第1のコイルと第2のコイルのインダクタンスを容易に一致させることができるとともに、設計が容易となる。

[0053] 上記の電子部品は、第1面に形成され、第1の方向に配列された第5及び第6の端子電極と、一端が第5の端子電極に電氣的に接続され、他端が第6

の端子電極に電氣的に接続された第3のコイルとをさらに備え、第3のコイルは、第1面において第1の方向に形成され、一端が第5の端子電極側に位置し、他端が第6の端子電極側に位置する第7の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第5の端子電極に電氣的に接続され、他端が第7の導体パターンの他端に電氣的に接続された第8の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第6の端子電極に電氣的に接続され、他端が第7の導体パターンの一端に電氣的に接続された第9の導体パターンとを含み、第2のコイルと第3のコイルは、第2の方向に隣接して配置され、第4の導体パターンと第7の導体パターンは、第1の方向における位置が互いに異なっても構わない。これによれば、3つのコイルアレイを含む電子部品を提供することが可能となる。

[0054] 上記の電子部品において、第1の導体パターンと第7の導体パターンは、第1の方向における位置が互いに一致しても構わない。これによれば、パターン設計が容易となる。

[0055] 上記の電子部品において、第1、第3及び第5の端子電極は、第2の方向にこの順に配列され、第2、第4及び第6の端子電極は、第2の方向にこの順に配列され、第1のコイルと第3のコイルは、第2の方向における中心を通り第1の方向に延在する対称軸に対して互いに線対称な形状を有していても構わない。第1のコイルと第3のコイルのインダクタンスを容易に一致させることができるとともに、設計が容易となる。

[0056] 上記の電子部品は、第1面に形成され、第1の方向に配列された第7及び第8の端子電極と、一端が第7の端子電極に電氣的に接続され、他端が第8の端子電極に電氣的に接続された第4のコイルとをさらに備え、第4のコイルは、第1面において第1の方向に形成され、一端が第7の端子電極側に位置し、他端が第8の端子電極側に位置する第10の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第7の端子電極に電氣的に接続され、他端が第10の導体パターンの他端に電氣的に接続された第11の導体パターンと、第2面に形成され、一端が第8の端子電極に電氣的に接続され、他端が第10の導体

パターン的一端に電氣的に接続された第12の導体パターンとを含み、第3のコイルと第4のコイルは、第2の方向に隣接して配置され、第7の導体パターンと第10の導体パターンは、第1の方向における位置が互いに異なっても構わない。これによれば、4つのコイルアレイを含む電子部品を提供することが可能となる。

[0057] 上記の電子部品において、第1、第3、第5及び第7の端子電極は、第2の方向にこの順に配列され、第2、第4、第6及び第8の端子電極は、第2の方向にこの順に配列され、第2のコイルと第4のコイルは、第2の方向における中心を通り第1の方向に延在する対称軸に対して互いに線対称な形状を有しており、第3のコイルと第4のコイルは、第1の方向における中心を通り第2の方向に延在する対称軸に対して互いに線対称な形状を有していても構わない。第2～第4のコイルのインダクタンスを容易に一致させることができるとともに、設計が容易となる。

[0058] 本開示の一側面による回路モジュールは、第1乃至第4のランドパターンを有する基板と、基板に搭載された上記の電子部品とを備え、第1乃至第4の端子電極は、それぞれ第1乃至第4のランドパターンに接続される。これによれば、複数のコイルを含む改善された電子部品を備える回路モジュールが提供される。

[0059] この出願は、2023年6月9日に出願された日本国特許出願第2023-095558号の利益を主張し、その全開示は参照により本明細書に組み込まれる。

符号の説明

[0060] 11～13, 24～26, 37～42 導体パターン
51～56 直線部
61～68 屈曲部
100 コイル部品
100A 搭載領域
110 素体

1 1 1, 1 1 3 外表面
1 1 2 内層面
1 2 0 保護膜
1 3 0 基板
2 0 0 回路モジュール
C 1 ~ C 4 コイル
E 1 ~ E 8 端子電極
L 0 ~ L 4 仮想線
P 1 ~ P 8 ランドパターン
Q 1 ~ Q 4 交点
V 1 ~ V 1 6 ビア導体

請求の範囲

[請求項1]

第1の方向及び前記第1の方向と直交する第2の方向に延在し、前記第1及び第2の方向と直交する第3の方向における位置が互いに異なる第1及び第2面を有する素体と、

前記第1面に形成され、前記第1の方向に配列された第1及び第2の端子電極と、

前記第1面に形成され、前記第1の方向に配列された第3及び第4の端子電極と、

一端が前記第1の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第2の端子電極に電氣的に接続された第1のコイルと、

一端が前記第3の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第4の端子電極に電氣的に接続された第2のコイルと、
を備え、

前記第1のコイルは、

前記第1面において前記第1の方向に形成され、一端が前記第1の端子電極側に位置し、他端が前記第2の端子電極側に位置する第1の導体パターンと、

前記第2面に形成され、一端が前記第1の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第1の導体パターンの前記他端に電氣的に接続された第2の導体パターンと、

前記第2面に形成され、一端が前記第2の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第1の導体パターンの前記一端に電氣的に接続された第3の導体パターンと、

を含み、

前記第2のコイルは、

前記第1面において前記第1の方向に形成され、一端が前記第3の端子電極側に位置し、他端が前記第4の端子電極側に位置する第4の導体パターンと、

前記第2面に形成され、一端が前記第3の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第4の導体パターンの前記他端に電氣的に接続された第5の導体パターンと、

前記第2面に形成され、一端が前記第4の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第4の導体パターンの前記一端に電氣的に接続された第6の導体パターンと、

を含み、

前記第1のコイルと前記第2のコイルは、前記第2の方向に隣接して配置され、

前記第1の導体パターンと前記第4の導体パターンは、前記第1の方向において互いに異なる位置に形成されている、
電子部品。

[請求項2] 前記第1の端子電極と前記第3の端子電極は、前記第2の方向に配列され、

前記第2の端子電極と前記第4の端子電極は、前記第2の方向に配列される、

請求項1に記載の電子部品。

[請求項3] 前記第1の導体パターンは、前記第1の方向に直線的な形状に形成され、

前記第2の導体パターンは、前記第1の方向に直線的に形成される複数の直線部と、当該複数の直線部を接続し、前記第2の方向に屈曲する少なくとも1つの屈曲部と、を含む形状に形成され、

前記第3の導体パターンは、前記第1の方向に直線的に形成される直線部と、前記第2の方向に屈曲する少なくとも1つの屈曲部と、を含む形状に形成され、

前記第4の導体パターンは、前記第1の方向に直線的な形状に形成され、

前記第5の導体パターンは、前記第1の方向に直線的に形成される

複数の直線部と、当該複数の直線部を接続し、前記第 2 の方向に屈曲する少なくとも 1 つの屈曲部と、を含む形状に形成され、

前記第 6 の導体パターンは、前記第 1 の方向に直線的に形成される直線部と、前記第 2 の方向に屈曲する少なくとも 1 つの屈曲部と、を含む形状に形成される、

請求項 2 に記載の電子部品。

[請求項 4]

前記第 1 の端子電極と前記第 2 の導体パターンの前記一端は、前記第 3 の方向に形成された第 1 のビア導体を介して電氣的に接続され、

前記第 1 の導体パターンの前記一端と前記第 3 の導体パターンの前記他端は、前記第 3 の方向に形成された第 2 のビア導体を介して電氣的に接続され、

前記第 1 の導体パターンの前記他端と前記第 2 の導体パターンの前記他端は、前記第 3 の方向に形成された第 3 のビア導体を介して電氣的に接続され、

前記第 2 の端子電極と前記第 3 の導体パターンの前記一端は、前記第 3 の方向に形成された第 4 のビア導体を介して電氣的に接続され、

前記第 3 の端子電極と前記第 5 の導体パターンの前記一端は、前記第 3 の方向に形成された第 5 のビア導体を介して電氣的に接続され、

前記第 4 の導体パターンの前記一端と前記第 6 の導体パターンの前記他端は、前記第 3 の方向に形成された第 6 のビア導体を介して電氣的に接続され、

前記第 4 の導体パターンの前記他端と前記第 5 の導体パターンの前記他端は、前記第 3 の方向に形成された第 7 のビア導体を介して電氣的に接続され、

前記第 4 の端子電極と前記第 6 の導体パターンの前記一端は、前記第 3 の方向に形成された第 8 のビア導体を介して電氣的に接続され、

前記第 1 乃至第 4 のビア導体は、前記第 1 の方向にこの順に配列され、

前記第 5 乃至第 8 のビア導体は、前記第 1 の方向にこの順に配列される、

請求項 3 に記載の電子部品。

[請求項 5] 前記第 1 の導体パターンと、前記第 4 の導体パターンとは、前記第 1 の方向において、重ならない位置に形成されている、
請求項 4 に記載の電子部品。

[請求項 6] 前記第 2 のビア導体と前記第 7 のビア導体は、前記第 1 の方向において異なる位置に形成されている、
請求項 5 に記載の電子部品。

[請求項 7] 前記第 1 の導体パターンと、前記第 4 の導体パターンとは、前記第 1 の方向において、一部が重なる位置に形成されている、
請求項 4 に記載の電子部品。

[請求項 8] 前記第 2 のビア導体と前記第 7 のビア導体は、前記第 1 の方向における位置が互いに一致する、
請求項 7 に記載の電子部品。

[請求項 9] 前記第 1 のコイルは、前記第 2 方向から側面視した際、
前記第 1 の導体パターンと、
前記第 2 のビア導体と、
前記第 3 のビア導体と、
前記第 2 の導体パターンのうち、前記第 1 の方向において前記第 2 のビア導体及び第 3 のビア導体との間に配置される部分と、
前記第 3 の導体パターンのうち、前記第 1 の方向において前記第 2 のビア導体及び第 3 のビア導体との間に配置される部分と、
により囲まれるコアを有し、
前記第 2 のコイルは、前記第 2 方向から側面視した際、
前記第 4 の導体パターンと、
前記第 6 のビア導体と、
前記第 7 のビア導体と、

前記第 5 の導体パターンのうち、前記第 1 の方向において前記第 6 のビア導体及び第 7 のビア導体との間に配置される部分と、

前記第 6 の導体パターンのうち、前記第 1 の方向において前記第 6 のビア導体及び第 7 のビア導体との間に配置される部分と、
により囲まれるコアを有し、

前記第 1 のコイルのコアの前記第 2 の方向の中心軸と、前記第 2 のコイルのコアの前記第 2 の方向の中心軸とは、前記第 1 方向において重ならない、

請求項 4 に記載の電子部品。

[請求項10]

前記第 3 の方向から平面視した際、

前記第 2 の導体パターンのうち、前記第 1 の方向において前記第 2 のビア導体及び第 3 のビア導体との間に配置される部分と、前記第 3 の導体パターンのうち、前記第 1 の方向において前記第 2 のビア導体及び第 3 のビア導体との間に配置される部分と、により囲まれる領域が、前記第 1 の導体パターンの一部と重なり、

前記第 5 の導体パターンのうち、前記第 1 の方向において前記第 6 のビア導体及び第 7 のビア導体との間に配置される部分と、前記第 6 の導体パターンのうち、前記第 1 の方向において前記第 6 のビア導体及び第 7 のビア導体との間に配置される部分と、により囲まれる領域が、前記第 2 の導体パターンの一部と重なる、

請求項 9 に記載の電子部品。

[請求項11]

前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルは、前記第 1 の方向における中心を通り前記第 2 の方向に延在する対称軸に対して互いに線対称な形状を有している、

請求項 1 に記載の電子部品。

[請求項12]

前記第 1 面に形成され、前記第 1 の方向に配列された第 5 及び第 6 の端子電極と、

一端が前記第 5 の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第 6 の

端子電極に電氣的に接続された第3のコイルと、
をさらに備え、

前記第3のコイルは、

前記第1面において前記第1の方向に形成され、一端が前記第5の端子電極側に位置し、他端が前記第6の端子電極側に位置する第7の導体パターンと、

前記第2面に形成され、一端が前記第5の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第7の導体パターンの前記他端に電氣的に接続された第8の導体パターンと、

前記第2面に形成され、一端が前記第6の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第7の導体パターンの前記一端に電氣的に接続された第9の導体パターンと、

を含み、

前記第2のコイルと前記第3のコイルは、前記第2の方向に隣接して配置され、

前記第4の導体パターンと前記第7の導体パターンは、前記第1の方向における位置が互いに異なる、

請求項1乃至11のいずれか一項に記載の電子部品。

[請求項13] 前記第1の導体パターンと前記第7の導体パターンは、前記第1の方向における位置が互いに一致する、

請求項12に記載の電子部品。

[請求項14] 前記第1、第3及び第5の端子電極は、前記第2の方向にこの順に配列され、

前記第2、第4及び第6の端子電極は、前記第2の方向にこの順に配列され、

前記第1のコイルと前記第3のコイルは、前記第2の方向における中心を通り前記第1の方向に延在する対称軸に対して互いに線対称な形状を有している、

請求項 1 2 に記載の電子部品。

[請求項15]

前記第 1 面に形成され、前記第 1 の方向に配列された第 7 及び第 8 の端子電極と、

一端が前記第 7 の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第 8 の端子電極の間に電氣的に接続された第 4 のコイルと、

をさらに備え、

前記第 4 のコイルは、

前記第 1 面において前記第 1 の方向に形成され、一端が前記第 7 の端子電極側に位置し、他端が前記第 8 の端子電極側に位置する第 10 の導体パターンと、

前記第 2 面に形成され、一端が前記第 7 の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第 10 の導体パターンの前記他端に電氣的に接続された第 11 の導体パターンと、

前記第 2 面に形成され、一端が前記第 8 の端子電極に電氣的に接続され、他端が前記第 10 の導体パターンの前記一端に電氣的に接続された第 12 の導体パターンと、

を含み、

前記第 3 のコイルと前記第 4 のコイルは、前記第 2 の方向に隣接して配置され、

前記第 7 の導体パターンと前記第 10 の導体パターンは、前記第 1 の方向における位置が互いに異なる、

請求項 1 2 に記載の電子部品。

[請求項16]

前記第 1、第 3、第 5 及び第 7 の端子電極は、前記第 2 の方向にこの順に配列され、

前記第 2、第 4、第 6 及び第 8 の端子電極は、前記第 2 の方向にこの順に配列され、

前記第 2 のコイルと前記第 4 のコイルは、前記第 2 の方向における中心を通り前記第 1 の方向に延在する対称軸に対して互いに線対称な

形状を有しており、

前記第 3 のコイルと前記第 4 のコイルは、前記第 1 の方向における中心を通り前記第 2 の方向に延在する対称軸に対して互いに線対称な形状を有している、

請求項 1 5 に記載の電子部品。

[請求項 17]

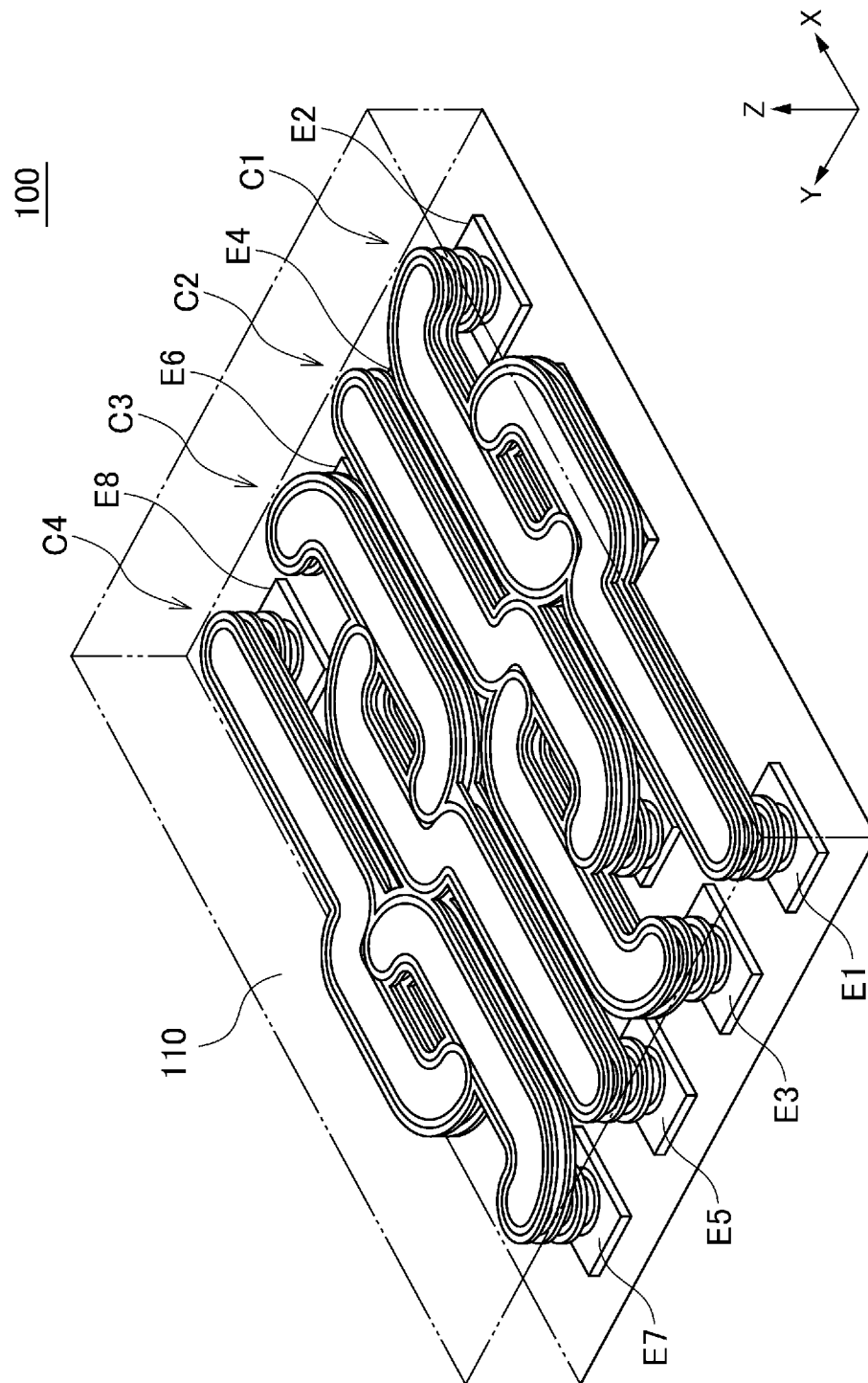
第 1 乃至第 4 のランドパターンを有する基板と、

前記基板に搭載された請求項 1 乃至 1 1 のいずれか一項に記載の電子部品と、

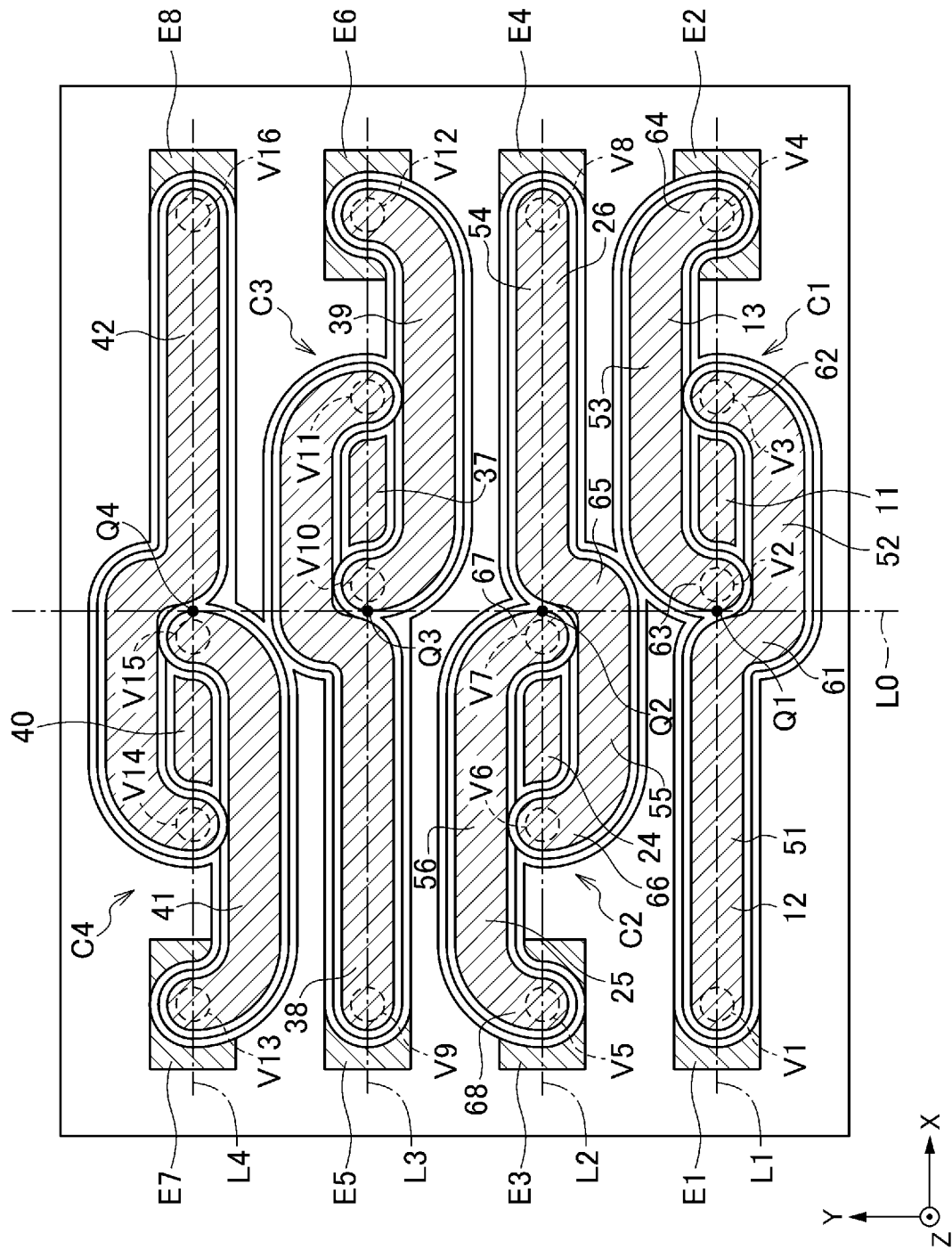
を備え、

前記第 1 乃至第 4 の端子電極は、それぞれ前記第 1 乃至第 4 のランドパターンに接続される、回路モジュール。

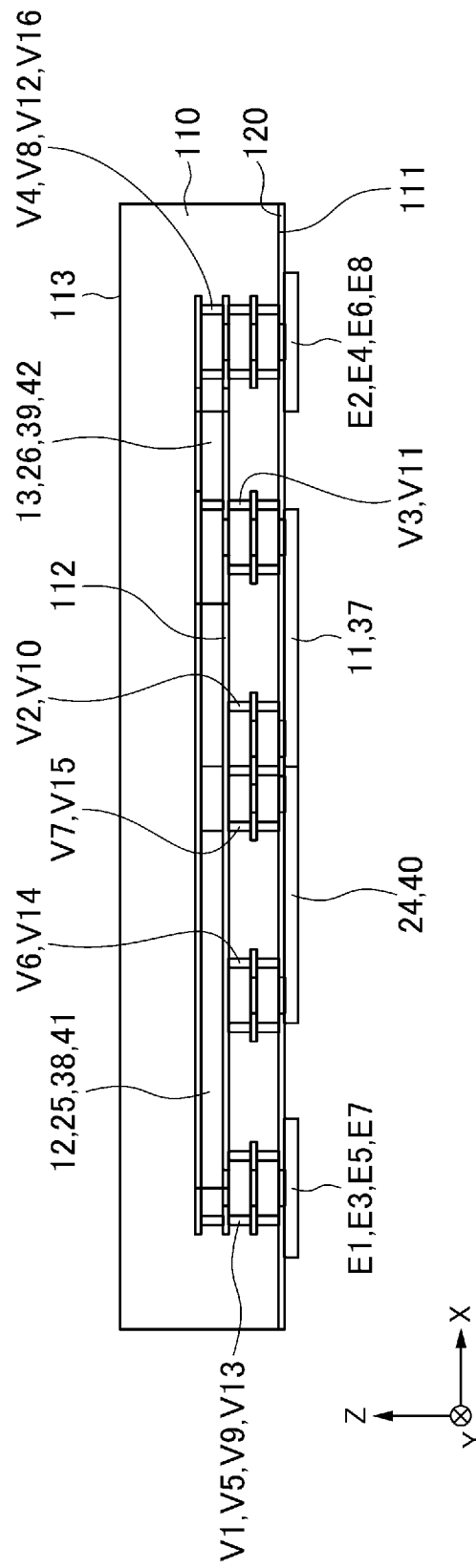
[図1]



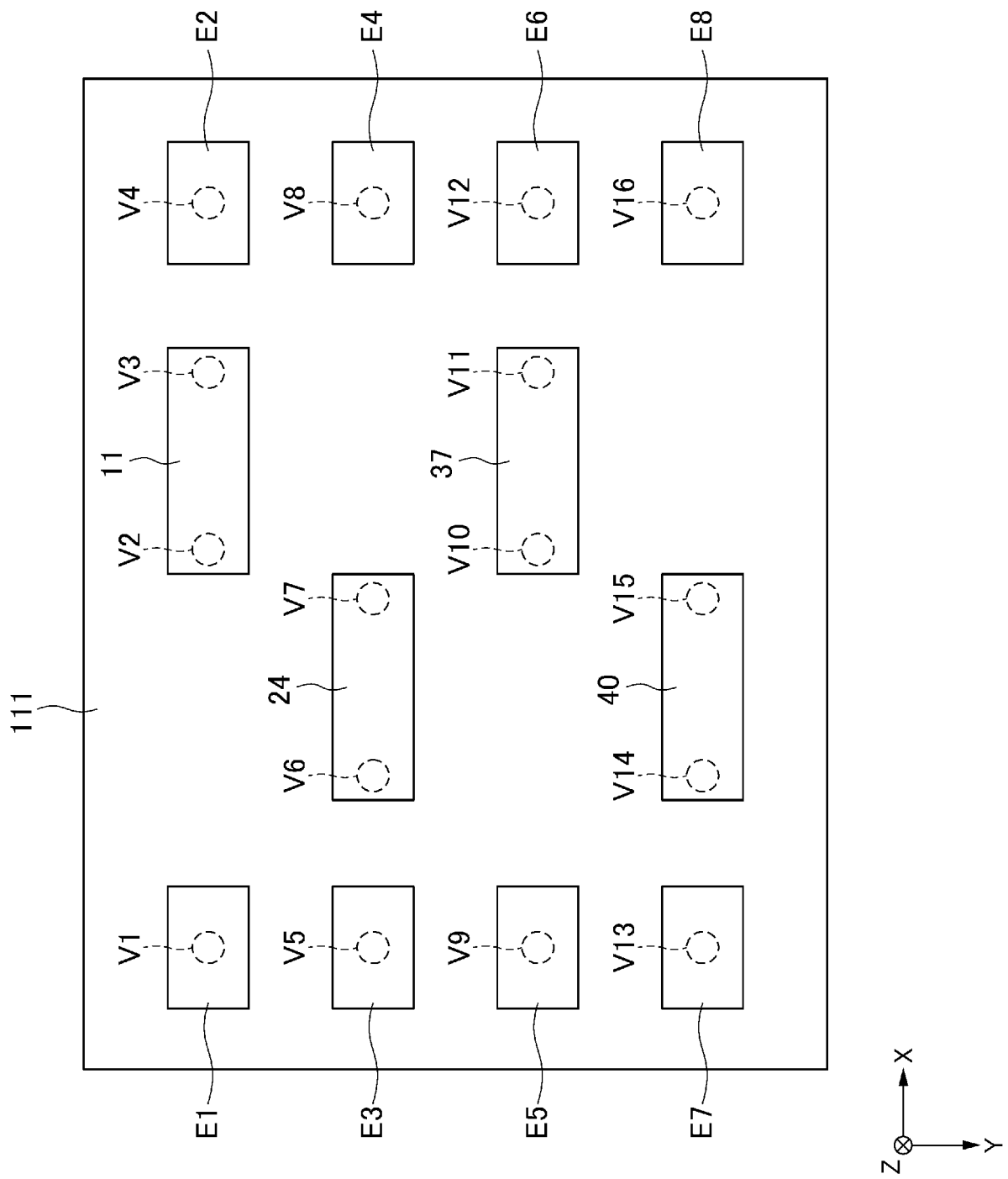
[図2]



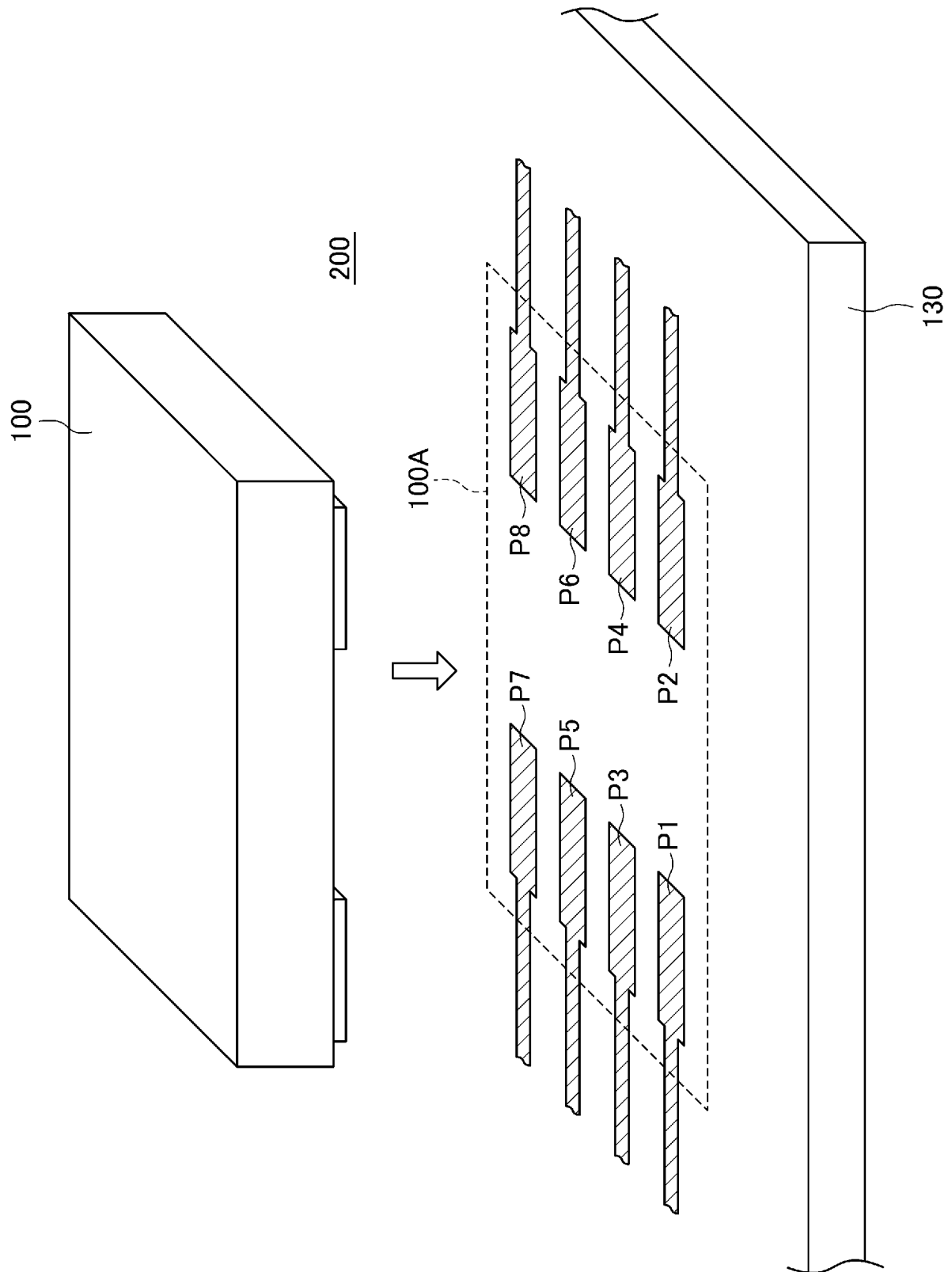
[図3]



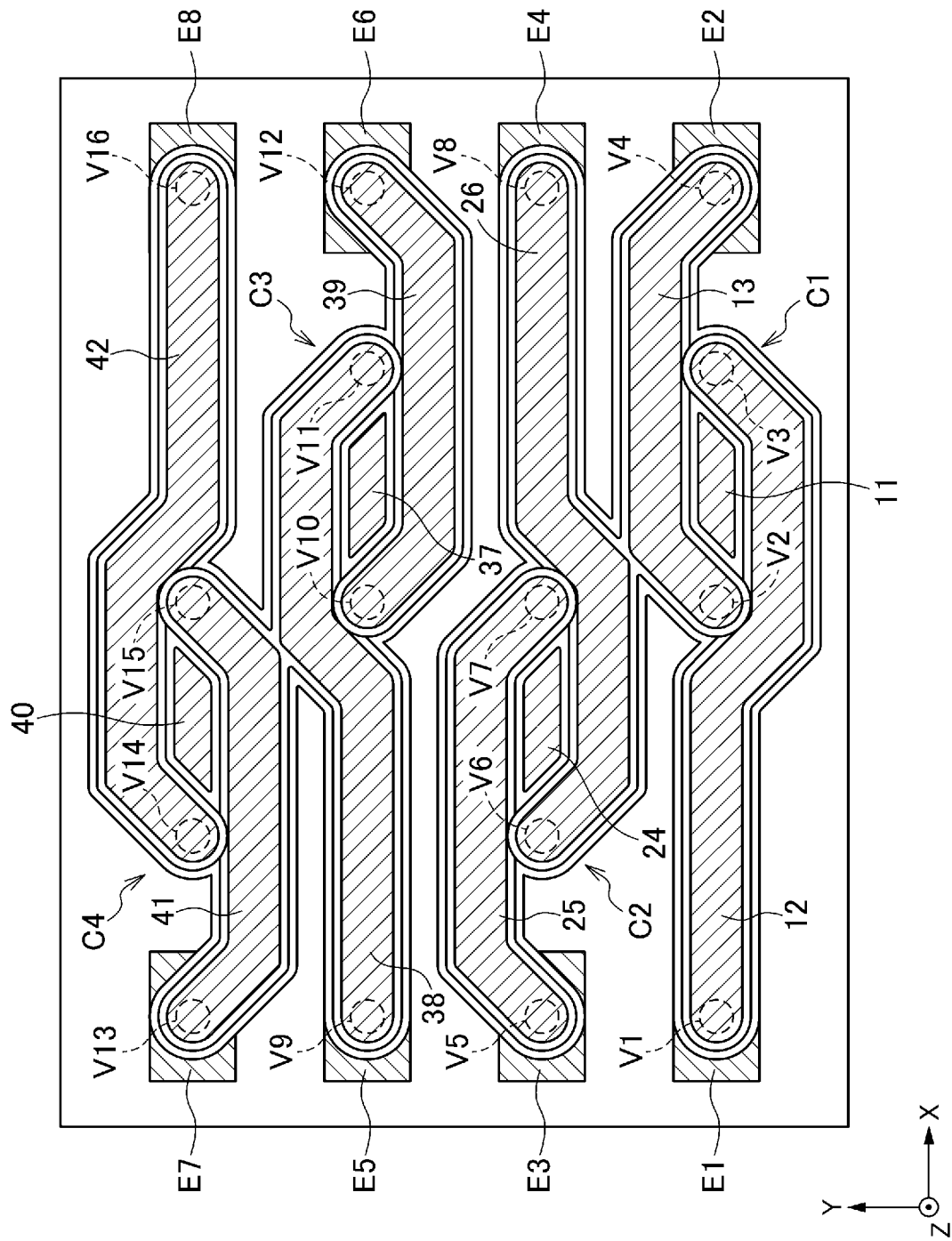
[図4]



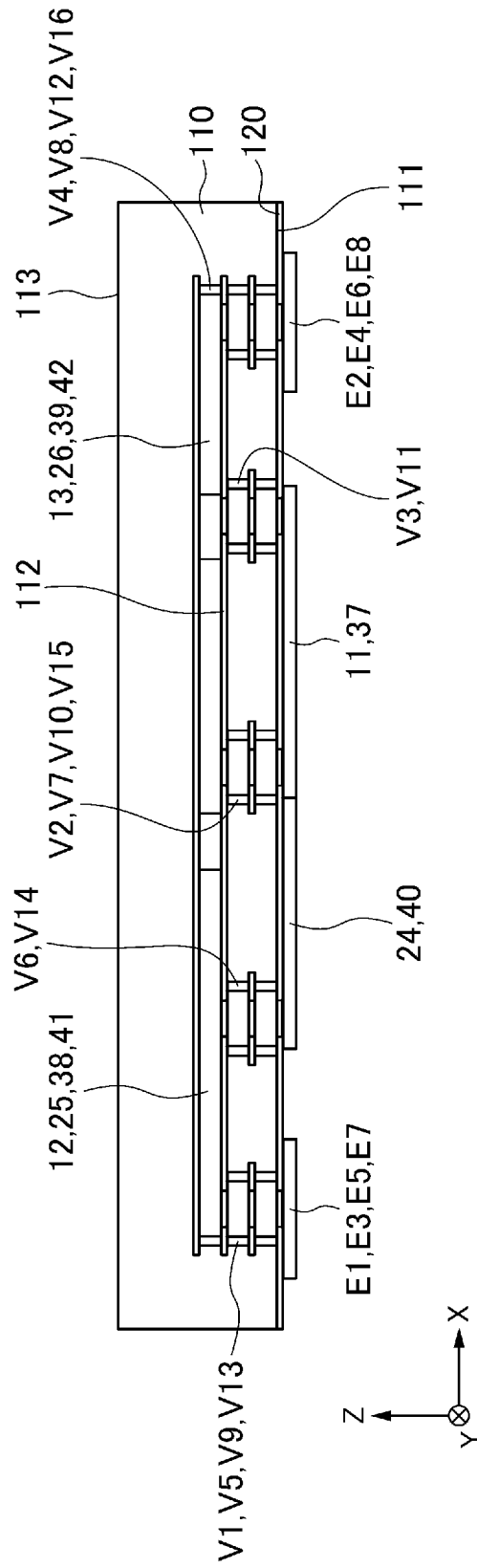
[図5]



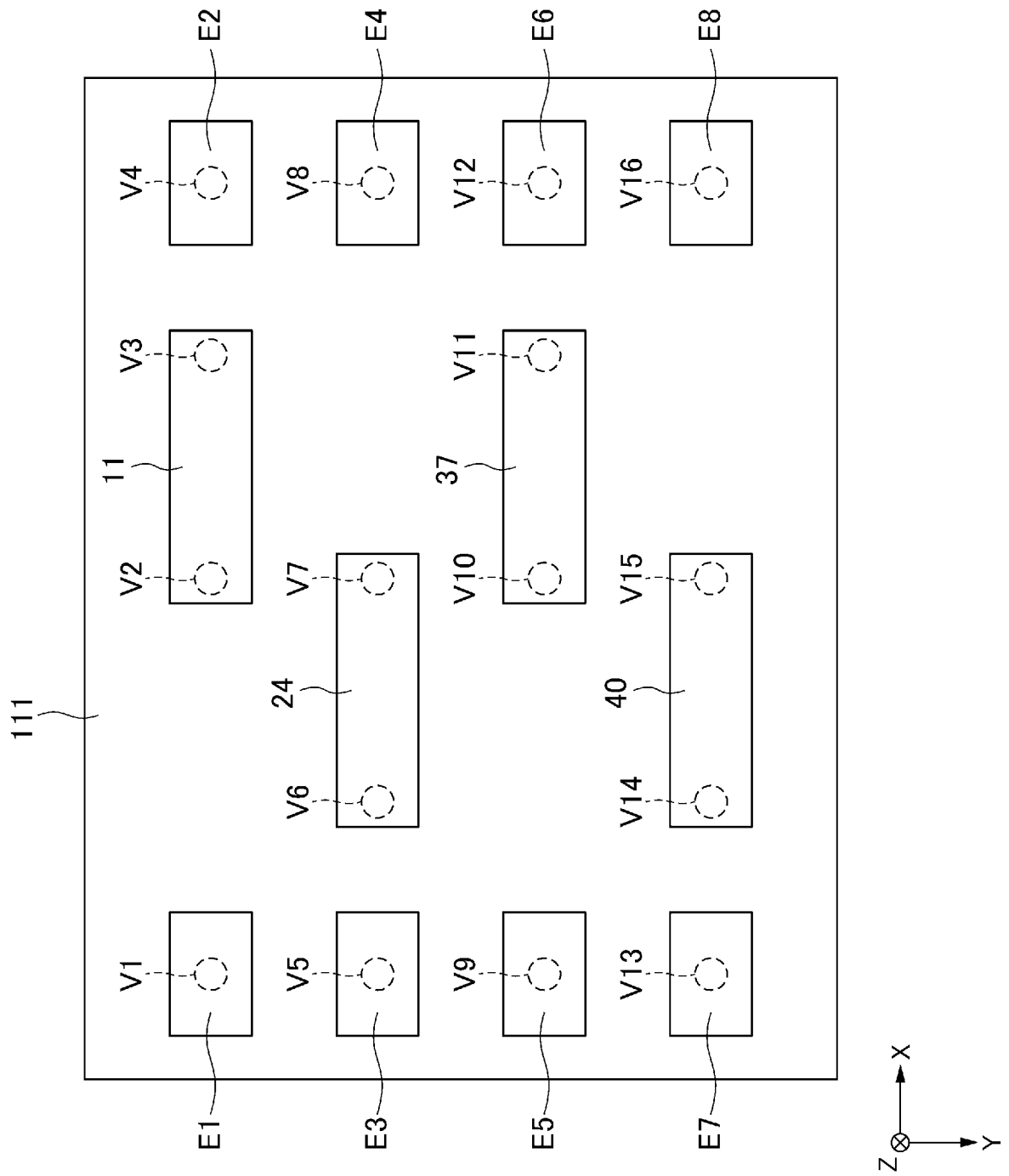
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/018609

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 17/00(2006.01)i; **H01F 17/04**(2006.01)i; **H01F 27/00**(2006.01)i; **H01F 27/28**(2006.01)i; **H01F 27/29**(2006.01)i
FI: H01F17/00 C; H01F17/04 A; H01F17/04 F; H01F27/00 R; H01F27/29 123; H01F27/28 104

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)

H01F17/00; H01F17/04; H01F27/00; H01F27/28; H01F27/29

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	JP 2022-26520 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 10 February 2022 (2022-02-10)	1-17
A	JP 2006-190934 A (SAMSUNG ELECTRO MECH CO., LTD.) 20 July 2006 (2006-07-20)	1-17

☐ 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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

03 July 2024

Date of mailing of the international search report

30 July 2024

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/JP2024/018609

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2022-26520	A	10 February 2022	US	2022/0037083	A1	
				CN	114068140	A	

JP	2006-190934	A	20 July 2006	US	2006/0145805	A1	
				DE	102005031165	A	
				KR	10-2006-0078116	A	
				CN	1798474	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01F 17/00(2006.01)i; H01F 17/04(2006.01)i; H01F 27/00(2006.01)i; H01F 27/28(2006.01)i;
H01F 27/29(2006.01)i
FI: H01F17/00 C; H01F17/04 A; H01F17/04 F; H01F27/00 R; H01F27/29 123; H01F27/28 104

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））

H01F17/00; H01F17/04; H01F27/00; H01F27/28; H01F27/29

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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
A	JP 2022-26520 A（太陽誘電株式会社）10.02.2022（2022-02-10）	1-17
A	JP 2006-190934 A（三星電機株式会社）20.07.2006（2006-07-20）	1-17

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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
03.07.2024

国際調査報告の発送日
30.07.2024

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）

井上 健一 5D 9373

電話番号 03-3581-1101 内線 3549

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/JP2024/018609

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-26520	A	10.02.2022	US	2022/0037083	A1	
				CN	114068140	A	

JP	2006-190934	A	20.07.2006	US	2006/0145805	A1	
				DE	102005031165	A	
				KR	10-2006-0078116	A	
				CN	1798474	A	
