

(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12月7日(07.12.2023)



(10) 国際公開番号

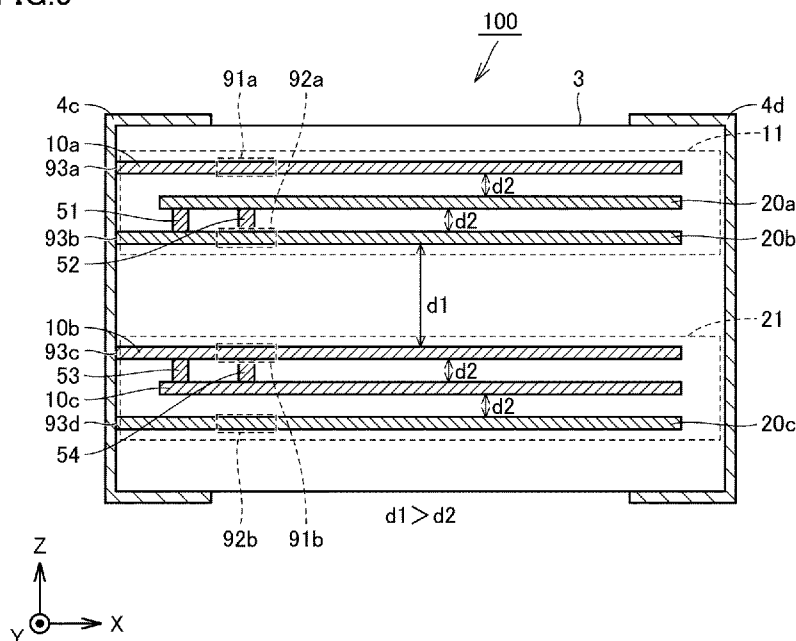
WO 2023/233966 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01F 27/00 (2006.01) H01F 17/04 (2006.01)  
H01F 17/00 (2006.01) H03H 7/09 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/017872
- (22) 国際出願日: 2023年5月12日(12.05.2023)
- (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 2022-089816 2022年6月1日(01.06.2022) 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: 宮本 隆 梓 (MIYAMOTO, Takashi); 〒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: 弁理士法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト 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, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: COIL COMPONENT, AND FILTER CIRCUIT INCLUDING SAME

(54) 発明の名称: コイル部品、およびこれを含むフィルタ回路

FIG.5



(57) Abstract: The present disclosure relates to a coil component (100) comprising an insulator (3) that has a pair of main surfaces facing mutually opposite directions, two or more first conductors (10a-10c) that form a first coil, and three or more second conductors (20a-20c) that form a second coil. The first and second conductors are layered parallel to the pair of main surfaces of the insulator. A first coil (L1) and a second coil (L2) are arranged such that winding axes thereof face a direction normal to the pair of main surfaces. Openings in each of the first coil (L1) and the second coil (L2) at least partially overlap one another. The insulator (3) is provided with a first layered part (11) and a second layered part (21), the



WO 2023/233966 A1

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))

first layered part (11) including a portion in which two or more of the second conductors (20a, 20b) are adjacently layered in a layering direction with respect to a first conductor (10a), and the second layered part (21) including a portion in which a first conductor (10c) and a second conductor (20c) are adjacently layered in the layering direction. The distance (d1) between a conductor (20b) that is included in the first layered part (11) and is positioned at a layer on a second-layered-part (21) side among the first conductors (10) and the second conductors (20), and a conductor (10b) that is included in the second layered part (21) and is positioned at a layer on a first-layered-part (11) side among the first conductors (10) and the second conductors (20) is greater than both the distance (d2) between adjacent conductors within the first layered part (11) and the distance (d2) between adjacent conductors within the second layered part (21).

(57) 要約 : 本開示は、コイル部品 (100) であって、互いに対向する一对の主面を有する絶縁体 (3) と、第1コイルを形成する2つ以上の第1導体 (10a~10c) と、第2コイルを形成する3つ以上の第2導体 (20a~20c) と、を備え、第1導体および第2導体は、絶縁体的一对の主面に平行に積層され、第1コイル (L1) および第2コイル (L2) は、一对の主面に対する法線方向に巻回軸が向くように配置され、第1コイル (L1) および第2コイル (L2) の各々の開口が少なくとも一部が重なっており、絶縁体 (3) は、第1積層部 (11) および第2積層部 (21) を備え、第1積層部 (11) は、第1導体 (10a) に対して積層方向に隣り合って2以上の第2導体 (20a, 20b) が積層された部分を含み、第2積層部 (21) は、第1導体 (10c) と第2導体 (20c) とが積層方向に隣り合って積層された部分を含み、第1積層部 (11) に含まれる第1導体 (10) および第2導体 (20) のうち第2積層部 (21) 側の層に配置された導体 (20b) と、第2積層部 (21) に含まれる第1導体 (10) および第2導体 (20) のうち第1積層部 (11) 側の層に配置された導体 (10b) との間隔 (d1) は、第1積層部 (11) 内において隣り合う導体の間隔 (d2) および第2積層部 (21) 内において隣り合う導体の間隔 (d2) よりも離れている。

## 明 細 書

発明の名称： コイル部品、およびこれを含むフィルタ回路

### 技術分野

[0001] 本開示は、コイル部品、およびこれを含むフィルタ回路に関する。

### 背景技術

[0002] 電子機器では、コイル部品を含むフィルタ回路などを用いたノイズ対策が行われる。一般に、フィルタ回路には、キャパシタンス素子であるコンデンサが用いられるため、コンデンサの寄生インダクタンスである等価直列インダクタンス (ESL: Equivalent Series Inductance) によりノイズ抑制効果が低下する。このようなコンデンサの等価直列インダクタンス ESL を打ち消す機能を備えるコイル部品が知られている。

[0003] 特開 2020-31118 号公報 (特許文献 1) には、第 1 渦巻き状導体および第 2 渦巻き状導体からなる第 1 コイルと、第 3 渦巻き状導体および第 4 渦巻き状導体からなる第 2 コイルとを備えるコモンモードノイズフィルタが開示されている。

[0004] 特許文献 1 に記載のコモンモードノイズフィルタにおいては、第 1 コイルを構成する第 1 渦巻き状導体および第 2 渦巻き状導体間に第 2 コイルが挟み込まれ、第 2 コイルを構成する第 3 渦巻き状導体と第 4 渦巻き状導体との間隔が、第 1 渦巻き状導体と第 3 渦巻き状導体との間隔、および第 2 渦巻き状導体と第 4 渦巻き状導体との間隔より小さくなっている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2020-31118 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 に記載のコモンモードノイズフィルタにおいては、第 1 コイルを構成する第 1 渦巻き状導体と第 2 コイルを構成する第 3 渦巻き状導体との

間、および、第1コイルを構成する第2渦巻き状導体と第2コイルを構成する第4渦巻き状導体との間に広い間隔が設けられている。

[0007] このため、特許文献1に記載のコモンモードノイズフィルタによれば、寄生容量を減らすことができるものの、第1コイルと第2コイルとの間の磁気結合力が弱まるおそれがある。

[0008] 本開示の目的は、寄生容量を低減させつつも、第1コイルと第2コイルとの間の磁気結合力を向上させることが可能なコイル部品、およびこれを含むフィルタ回路を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一形態に係るコイル部品は、互いに対向する一对の主面を有する絶縁体と、第1コイルを形成する2つ以上の第1導体と、第2コイルを形成する3つ以上の第2導体と、を備え、第1導体および第2導体は、絶縁体的一对の主面に平行に積層され、第1コイルおよび第2コイルは、一对の主面に対する法線方向に巻回軸が向くように配置され、第1コイルおよび第2コイルの各々の開口が少なくとも一部が重なっており、絶縁体は、第1積層部および第2積層部を備え、第1積層部は、第1導体に対して積層方向に隣り合って2以上の第2導体が積層された部分を含み、第2積層部は、第1導体と第2導体とが積層方向に隣り合って積層された部分を含み、第1積層部に含まれる第1導体および第2導体のうち第2積層部側の層に配置された導体と、第2積層部に含まれる第1導体および第2導体のうち第1積層部側の層に配置された導体との間隔は、第1積層部内において隣り合う導体の間隔および第2積層部内において隣り合う導体の間隔よりも離れている。

[0010] 本開示の一形態に係るフィルタ回路は、上記のコイル部品と、コイル部品に接続するコンデンサとを備える。

### 発明の効果

[0011] 本開示の一形態によれば、寄生容量を低減させつつも、第1コイルと第2コイルとの間の磁気結合力を向上させることが可能なコイル部品、およびこれを含むフィルタ回路を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本実施の形態に係るコイル部品の透過斜視図である。
- [図2]本実施の形態に係るコイル部品の透過平面図である。
- [図3]本実施の形態に係るコイル部品の配線パターンを説明するための斜視図である。
- [図4]本実施の形態に係るコイル部品に含まれるコイルの平面図である。
- [図5]本実施の形態に係るコイル部品の透過側面図である。
- [図6]積層体における導体の積層順序を説明するための概念図である。
- [図7]本実施の形態に係るコイル部品を含むフィルタ回路の回路図である。
- [図8]積層体における導体の積層順序に関する変形例1を示す概念図である。
- [図9]積層体における導体の積層順序に関する変形例2を示す概念図である。
- [図10]積層体における導体の積層順序に関する変形例3を示す概念図である。
- 。
- [図11]積層体における導体の積層順序に関する変形例4を示す概念図である。
- 。

## 発明を実施するための形態

- [0013] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。
- [0014] 図1は、本実施の形態に係るコイル部品100の透過斜視図である。図2は、本実施の形態に係るコイル部品100の透過平面図である。図3は、本実施の形態に係るコイル部品100の配線パターンを説明するための斜視図である。図4は、本実施の形態に係るコイル部品100に含まれるコイルL1、L2の平面図である。
- [0015] 図1～図4では、コイル部品100の長辺方向をX方向、短辺方向をY方向、高さ方向をZ方向としている。
- [0016] コイル部品100は、コイルL1とコイルL2とを含む。コイル部品100は、セラミック層の積層体（絶縁体）3で構成されている。積層体3には

、コイルL 1（第1コイル）およびコイルL 2（第2コイル）の配線パターンを形成した基板（セラミックグリーンシート）が積層されている。セラミック層の積層方向はZ方向であり、矢印の向きが上層方向を示している。

[0017] 積層体3は、互いに対向する一对の主面、および前記一对の主面間を結ぶ複数の側面を有している。以下、互いに対向する一对の主面のうち、積層体3の上面を「第1主面」と称し、底面を「第2主面」と称する場合があります、互いに対向する一对の主面を単に「主面」と称する場合がある。

[0018] 積層体3の長辺側の2つの側面のうち、一方の側面（第1側面）には電極4 a（第1電極）が設けられ、他方の側面（第2側面）には電極4 b（第2電極）が設けられている。短辺側の2つの側面のうち、一方の側面（第3側面）には電極4 c（第3電極）が設けられ、他方の側面（第4側面）には電極4 d（第4電極）が設けられている。図1および図2に示すように、電極4 a～4 dは、積層体3の側面から第1主面および第2主面に延在するように設けられる。

[0019] 図1～図3に示されるように、コイルL 1およびコイルL 2は、積層体3の主面に対する法線方向に巻回軸が向くように配置され、コイルL 1およびコイルL 2の各々の開口が互いに重なって磁気結合している。コイルL 1は、積層体3においてZ軸方向に積層された導体10 a～10 cにより構成されている。コイルL 2は、積層体3においてZ軸方向に積層された導体20 a～20 cにより構成されている。このように、コイルL 1およびコイルL 2は、積層体3の主面に平行に積層された複数の導体10 a～10 c、20 a～20 cにより構成される。

[0020] 以下、コイルL 1を構成する導体10 a、10 b、10 cを導体10と称する場合があります、コイルL 2を構成する導体20 a、20 b、20 cを導体20と称する場合がある。また、導体10、20をまとめて導体（10、20）と称する場合がある。

[0021] 図1に示されるように、コイルL 1を構成する導体10 aと導体10 bとの間に、コイルL 2を構成する導体20 a～20 cのうちの導体20 a、2

0 bが積層されている。コイルL 2を構成する導体2 0 cは、導体1 0 cと隣り合う位置に積層されている。

- [0022] 図3を参照して、コイルL 1, L 2の配線パターンを説明する。コイルL 1, L 2は、積層体3において6層のセラミックグリーンシート上に形成された導体1 0, 2 0によって形成されている。図3には、6層の各層に含まれる導体1 0, 2 0の配線パターンが示されている。各配線パターンは、例えば、基板であるセラミックグリーンシートに、導電性ペースト（Niペースト）をスクリーン印刷法により印刷することにより形成される。
- [0023] 積層体3は、このように、基板であるセラミックグリーンシートが複数層に積層されることにより形成されている。積層体3を構成する各層は、すべて同じ材料によって構成されている。このように、積層体3の各層は、同じ材料によって構成されているため、積層体3の積層工程が終了した後、一括焼成の工程において、熱膨張係数の違いで積層体3に剥がれや割れが発生するおそれを防止できる。
- [0024] コイルL 1は、第1層目に配置される導体1 0 aと、第4層目に配置される導体1 0 bと、第5層目に配置される導体1 0 cとによって構成される。コイルL 2は、第2層目に配置される導体2 0 aと、第3層目に配置される導体2 0 bと、第6層目に配置される導体2 0 cとによって構成される。
- [0025] 導体1 0 bの接続部6 3 aと導体1 0 cの接続部6 3 bとは、ビア導体5 3によって接続されている。導体1 0 bの接続部6 4 aと導体1 0 cの接続部6 4 bとは、ビア導体5 4によって接続されている。
- [0026] 導体2 0 aの接続部6 1 aと導体2 0 bの接続部6 1 bとは、ビア導体5 1によって接続されている。導体2 0 aの接続部6 2 aと導体2 0 bの接続部6 2 bとは、ビア導体5 2によって接続されている。
- [0027] コイルL 1の一部を構成する導体1 0 aおよび導体1 0 bの間に、コイルL 2の一部を構成する導体2 0 a, 2 0 bが挟まれている。さらに、コイルL 2の一部を構成する導体2 0 bおよび2 0 cの間に、コイルL 1の一部を構成する導体1 0 b, 1 0 cが挟まれている。このように、積層体3におい

ては、コイルL 1の一部を構成する複数の導体10の間にコイルL 2の一部を構成する導体20が挟まれ、かつ、コイルL 2の一部を構成する複数の導体20の間にコイルL 1の一部を構成する導体10が挟まれている。

[0028] 導体10 aおよび導体10 bの配線パターンは共通している。導体20 bおよび導体20 cの配線パターンは共通している。導体20 bおよび導体20 cの配線パターンは、導体10 aおよび導体10 bの配線パターンを裏返しにしたパターンである。導体20 aの配線パターンは、導体10 cを裏返しにしたパターンである。

[0029] 導体10 a～10 cおよび導体20 a～20 cは、図3に示される仮想線V 1、V 1がコイルL 1、L 2の開口中心を貫くように、積層体3に積層される。したがって、コイルL 1およびコイルL 2は、積層体3の主面に対する法線方向に開口が向くように配置される。また、図2に示されるように、主面に対する法線方向から積層体3を見た場合、コイルL 1の開口パターンと、コイルL 2の開口パターンとは、共通するものとなる。

[0030] 図4に示されるように、主面に対する法線方向から積層体3を見た場合、コイルL 1およびコイルL 2の各々は、シングルループのコイル形状を有する。さらに、図3に示されるように、主面に対する法線方向から積層体3を見た場合、導体10 a～10 cの各々は、コイルL 1のシングルループのコイル形状を有し、導体20 a～20 cの各々は、コイルL 2のシングルループのコイル形状を有する。

[0031] 図1に示されるように、導体10 aの端部91 aおよび導体10 bの端部91 bは、電極4 aと接続されている。導体10 aの端部93 aおよび導体10 bの端部93 cは、電極4 cと接続されている。導体20 bの端部92 aおよび導体20 cの端部92 bは、電極4 bと接続されている。導体20 bの端部93 bおよび導体20 cの端部93 dは、電極4 cと接続されている。

[0032] コイルL 1は、第1配線パターンにより構成される導体10 b、および第2配線パターンにより構成される導体10 cを含む。コイルL 2は、第3配

線パターンにより構成される導体20b、および第4配線パターンにより構成される導体20aを含む。第1配線パターンにより構成される導体10bは、端部91bにおいて電極4aと接続され、端部93bにおいて電極4cと接続されている。第2配線パターンにより構成される導体10cは、第1配線パターンにより構成される導体10bとビア導体53、54によって接続されている。第3配線パターンにより構成される導体20bは、端部92aにおいて電極4bと接続され、端部93bにおいて電極4cと接続されている。第4配線パターンにより構成される導体20aは、第3配線パターンにより構成される導体20bとビア導体51、52によって接続されている。

[0033] 導体10aの端部91aおよび導体10bの端部91bにより、コイルL1の第1端部が構成される。導体10aの端部93aおよび導体10bの端部93cにより、コイルL1の第2端部が構成される。導体20bの端部92aおよび導体20cの端部92bにより、コイルL2の第1端部が構成される。導体20bの端部93bおよび導体20cの端部93dにより、コイルL2の第2端部が構成される。

[0034] 本実施の形態においては、コイルL1とコイルL2との接続点が電極4cに存在する。換言すると、本実施の形態においては、コイルL1とコイルL2との接続点から電極4cに至る距離がゼロである。以下、コイルL1とコイルL2との接続点を「中間接続点」とも称する。

[0035] 図1および図2に示されるように、主面に対する法線方向から積層体3を見た場合、コイルL1の端部93a、93cと、コイルL2の端部93b、93dとは、互いに重なる位置に配置されている。

[0036] 電極4cは、コイルL1とコイルL2との中間接続点を含む。図4に示されるように、電極4aに電圧を印加する場合、電極4a(In)から流入した電流は、コイルL1の端部91a、91bから端部93a、93cに流れて電極4cに達し、電極4cを經由してコイルL1の端部93b、93dに流入する。コイルL2の端部93b、93dに流入した電流は、コイルL2

の端部92a, 92bに流れ、電極4b(Out)に達する。この場合、電極4aは、In端子として機能し、電極4bはOut端子として機能し、電極4cは、中間接続端子として機能する。

[0037] 図3に示されるとおり、本実施の形態では、導体10b, 10cの両端付近をビア導体53, 54で接続し、導体20a, 20bの両端付近をビア導体51, 52で接続する。これにより、導体10b, 10cの並列回路と、導体20a, 20bの並列回路とが構成される。

[0038] コイル部品100では、複数層に積層された導体10a~10cおよび導体20a~20cにおいて、電流が並列回路を流れる。このため、コイル部品100は、大電流に対応することができる。

[0039] 本実施の形態においては、導体10bと導体10cとをビア導体53, 54によって接続することにより、ビア導体53, 54および導体10bを経由して導体10cと電極4a, 4cとを導通させている(図1および図3参照)。これにより、導体10cと電極4a, 4cとを導通させるために、導体10cの両端部を導体10bのように引き出して電極4a, 4cへ接続する必要がない。

[0040] 同様に、本実施の形態においては、導体20aと導体20bとをビア導体51, 52によって接続することにより、ビア導体51, 52および導体20bを経由して導体20aと電極4b, 4cとを導通させている(図1および図3参照)。これにより、導体20aと電極4b, 4cとを導通させるために、導体20aの両端部を導体20bのように引き出して電極4a, 4cへ接続する必要がない。

[0041] 導体10cの両端部を引き出して電極4a, 4cへ接続してもよい。同様に、導体20aの両端部を引き出して電極4a, 4cへ接続してもよい。この場合には、ビア導体51~54は不要となる。この場合、電極4a~4cに対して設ける必要のある導体(10, 20)の端部の数が増大する。このように、電極4a~4cに対して設ける必要のある導体(10, 20)の端部の数が増加すると、導体(10, 20)を積層体3に積み重ねて押し固め

る際、端部同士が近接し積層体3で剥がれが生じやすくなることがある。

[0042] そこで、本実施の形態においては、導体10bと導体10cとをビア導体53, 54によって接続し、また、導体20aと導体20bとをビア導体51, 52によって接続している。これにより、電極4a~4cに対して設ける必要のある導体(10, 20)の端部の数を少なくすることができる。その結果、積層体3の製造工程において積層体3に剥がれが生じることを防止できる。もちろん、製造する際に剥がれが生じにくいのであれば、導体10cの両端部を電極4a, 4cへ接続し、導体20aの両端部を電極4a, 4cへ接続してもよい。

[0043] 図5は、本実施の形態に係るコイル部品100の透過側面図である。図6は、積層体3における導体10, 20の積層順序を説明するための概念図である。

[0044] 図6は、積層体3における導体10, 20の積層順序を概念的に説明する観点から、図5に示される側面図を簡略化した図面である。したがって、図5においては、電極4c, 4dへの導体10, 20の接続箇所およびビア導体51~54の図示を省略している。

[0045] 積層体3内には、導体10, 20の組み合わせにより構成される積層部11および積層部21が存在する。積層部11は、コイルL1の一部を構成する導体10aと、コイルL2の一部を構成する導体20a, 20bとを含む。積層部21は、コイルL1の一部を構成する導体10b, 10cと、コイルL2の一部を構成する導体20cとを含む。このように、積層体3は、2以上の導体(10, 20)が積層された積層部11(第1積層部)および積層部21(第2積層部)を備える。

[0046] 図5に示されるように、積層部11において、導体20aと導体20bとはビア導体51, 52により接続されている。積層部21において、導体10bと導体10cとはビア導体53, 54により接続されている。

[0047] 図5および図6に示されるように、積層部11および積層部21は、いずれも、3層に亘って積層された導体(10, 20)を含んでいる。積層部1

1 および積層部 2 1 の各々には、コイル L 1 の一部を構成する導体 1 0 とコイル L 2 の一部を構成する導体 2 0 とが含まれるように、導体 1 0, 2 0 が配置されている。これにより、積層部 1 1 および積層部 2 1 のいずれにおいても、コイル L 1 とコイル L 2 との相互インダクタンスの結合力を強めることができる。

[0048] 特に、本実施の形態においては、積層部 1 1 の最上位層にコイル L 1 の一部を構成する導体 1 0 a が配置され、積層部 2 1 の最下位層にコイル L 2 の一部を構成する導体 2 0 c が配置されている。

[0049] 積層部 1 1 は、導体 1 0 (1 0 a) に対して積層方向に隣り合って 2 以上の導体 2 0 (2 0 a, 2 0 b) が積層された部分を含み、積層部 2 1 は、導体 1 0 (1 0 c) と導体 2 0 (2 0 c) とが積層方向に隣り合って積層された部分を含む。積層部 2 1 は、導体 1 0 と導体 2 0 とを含む 3 つの導体 (1 0 b, 1 0 c, 2 0 c) が積層方向に隣り合って積層された部分を含む。

[0050] 積層部 1 1 に含まれる導体 1 0 および導体 2 0 のうち積層部 2 1 側の層に配置された導体 2 0 b と、積層部 2 1 に含まれる導体 1 0 および導体 2 0 のうち積層部 1 1 側の層に配置された導体 1 0 b との間隔 d 1 は、積層部 1 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔 d 2 および積層部 2 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔 d 2 よりも離れている。

[0051] 本実施の形態では、d 2 に比べて d 1 が広くなるように、積層部 1 1 と積層部 2 1 との間隔を広げている。より具体的には、導体 (1 0, 2 0) 同士の間隔 (d 2) をできるだけ狭くしつつ、積層部 1 1 と積層部 2 1 との間については、磁気結合力を考慮しつつも、できるだけ間隔 (d 1) を離すようにしている。

[0052] これにより、積層部 1 1 と積層部 2 1 との間で発生し得る寄生容量を低減させつつも、コイル L 1 とコイル L 2 との間の磁気結合力を向上させることが可能なコイル部品 1 0 0 を提供することができる。

[0053] なお、ここでは、積層部 1 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔、および積層部 2 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔が、い

ずれも d 2 に調整された積層体 3 を例示した。

[0054] しかし、積層部 1 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔、および積層部 2 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔は、d 1 より短ければ、積層部 1 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔と、積層部 2 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔とが異なってもよい。

[0055] 層部 1 1 内において隣り合う導体 (1 0, 2 0) の間隔は、同じでなくてもよい。例えば、導体 1 0 a と導体 2 0 a との間隔と、導体 2 0 a と導体 2 0 b との間隔とを異ならせてもよい。同様に、導体 1 0 b と導体 1 0 c との間隔と、導体 1 0 c と導体 2 0 c との間隔とを異ならせてもよい。

[0056] このように、導体 1 0, 2 0 の間隔を様々に設計することにより、コイル L 1, 2 の磁気結合力を細かく調整することができる。例えば、2 つの導体 1 0 b, 1 0 c の間隔を短くすると、導体 1 0 b, 1 0 c 間の磁気結合力が高まる。その結果、コイル L 1 の自己インダクタンスを強めることができる。

[0057] ここで、例えばコイル L 1 とコイル L 2 を 1 層ずつ一組とし、3 組作成して 2 か所の間隔を広げる場合に比べ、本実施例のように、コイル L 1 やコイル L 2 の一部を 2 層積層し、2 組とすることで、同じ M を得るのに発生する寄生容量を減らすことができる。

[0058] ここで、図 7 を参照して、本実施の形態に係るコイル部品 1 0 0 が適用される回路の一例として、フィルタ回路 1 を説明する。図 7 は、本実施の形態に係るコイル部品 1 0 0 を含むフィルタ回路 1 の回路図である。

[0059] フィルタ回路 1 は、例えば、EMI 除去フィルタであり、3 次の T 型 LC フィルタ回路である。このフィルタ回路 1 にコイル部品 1 0 0 が用いられている。なお、以下の実施の形態では、フィルタ回路 1 の構成として 3 次の T 型 LC フィルタ回路を用いて説明するが、5 次の T 型 LC フィルタ回路や、より高次の T 型 LC フィルタ回路に対しても同様の構成のコイル部品 1 0 0 を適用することができる。

- [0060] 図7に示すように、コイル部品100が適用されるフィルタ回路1は、コンデンサC1を備えている。コイル部品100は、コイルL1とコイルL2とに並列接続されたコイルL1とコイルL2に発生する寄生容量によるコンデンサCを含む。このようなコイルL1とコイルL2に並列にコンデンサCがあると、本来後述するコンデンサC1を通して除去したい高周波帯のノイズがコンデンサCを通してしまうため、ノイズ除去が不十分となってしまう。そのため、このようなコンデンサCはできるだけ抑制する方が望ましい。
- [0061] コンデンサC1は、コイル部品100に接続される。コンデンサC1は、コイルL1およびコイルL2の間接続点が構成される電極4cに一方の端部を接続し、GND配線に他方の端部を接続している。コンデンサC1は、例えば、BaTiO<sub>3</sub>(チタン酸バリウム)を主成分とした積層セラミックコンデンサにより構成される。コンデンサC1として、他の材料を主成分とした積層セラミックコンデンサを採用してもよい。例えば、コンデンサC1として、アルミ電解コンデンサなどの他の種類のコンデンサを採用してもよい。
- [0062] コンデンサC1は、寄生インダクタンス（等価直列インダクタンス（ESL））としてインダクタL3を有している。図7に示されるように、コンデンサC1は、インダクタL3がキャパシタC1aに直列に接続された回路構成によって表される。なお、コンデンサC1は、さらに寄生抵抗（等価直列抵抗（ESR））がインダクタL3およびキャパシタC1aに直列に接続された回路構成と等価であるように構成してもよい。
- [0063] コイルL1とコイルL2とは磁気結合しており、コンデンサC1と直列に負のインダクタンス成分（ $-M$ ）を生じている。この負のインダクタンス成分を図7では $-M$ のインダクタとして示している。この負のインダクタンス成分によって、コンデンサC1の寄生インダクタンス（インダクタL3）を打ち消すことができる。これにより、コンデンサC1の寄生インダクタンス成分を見かけ上小さくすることができる。コンデンサC1、コイルL1およびコイルL2で構成されるフィルタ回路1は、コイルL1とコイルL2との相互インダクタンスによる負のインダクタンス成分で、コンデンサC1の寄

生インダクタンスを打ち消すことにより、高周波帯のノイズ減衰効果を向上させることができる。

[0064] 本実施の形態においては、コイルL1とコイルL2との中間接続点が電極4cに存在している。換言すると、本実施の形態においては、コイルL1とコイルL2との中間接続点から電極4cに至る配線パターンがコイルL1およびコイルL2のいずれにも設けられていない。このため、コイルL1とコイルL2との中間接続点から電極4cに至る配線パターンを設ける従来の構成と比較して、その配線パターンの距離が製造ばらつきによって長短と変化することがないため、寄生インダクタンス成分の大きさにばらつきが生じてしまうことを防止できる。本実施の形態に係るコイル部品100には、寄生インダクタンス成分の大きさのばらつきの要因となる余計な配線パターンが設けられていないため、配線パターンに依存する寄生インダクタンス成分が存在しない。

[0065] したがって、コイル部品100の製造において、そのようなばらつきを抑えるために精度を極限まで高めるための労力やそのために必要とされるコストを抑えることができる。ゆえに、本実施の形態によれば、寄生インダクタ成分の大きさにばらつきが生じないようにすることが可能なコイル部品およびそれを含むフィルタ回路を提供することができる。

[0066] さらに、コイル部品100を電源ラインのノイズを除去するための部品として用いて、電極4aから電極4bに電流を流す場合、積層体3の内部を流れる電流が積層体3外部の電極4cを通る。このとき、電流が積層体3の内部を流れ続ける従来パターンに比べて、電極4cが放熱機能を発揮し、電流により生じた熱が電極4cにおいて放熱される。したがって、コイル部品100によれば、放熱効果を高めることができる。

[0067] さらに、本実施の形態に係るコイル部品100においては、電極4a～4cおよびコイルL1、L2の導通検査の手順を簡素化できるという効果が奏される。コイルL1とコイルL2との中間接続点から電極4cに至る配線パターンが設けられる従来のコイル部品の場合、電極4aと電極4bとの間の

導通を試験しただけでは、コイルL 1とコイルL 2との中間接続点と、電極4 cとの間の導通に問題がないことを確認することができない。コイルL 1とコイルL 2との中間接続点と電極4 cの間に別の配線が入るために、この別の配線の断線状態や、この別の配線と電極4 cとの接続状態を検査する必要がある。このため、従来構造では、別の配線や、電極4 cに問題のないことを確認するために、電極4 aと電極4 bとの間の検査に加えて、電極4 aもしくは電極4 bと電極4 cとの間の導通検査を行う必要があった。

[0068] これに対して、本実施の形態に係るコイル部品100においては、中間接続端子に該当する電極4 cがコイルL 1とコイルL 2とを導通させる導通ラインとして機能している。このため、コイル部品100においては、電極4 aと電極4 bとの間の導通検査をすることで、電極4 a～4 cおよびコイルL 1, L 2の導通検査を終えることができる。

[0069] さらに、本実施の形態に係るコイル部品100を電源ラインのノイズを除去するなどの用途に用いる場合、電極4 aおよび電極4 bは、電源ラインに対してシリーズで接続する実装端子として機能する。すなわち、電極4 aおよび電極4 bは、実装端子により構成されている。コイル部品100においては、積層体3の長辺側に電極4 a, 4 bを設けているため、積層体3の短辺側に電極4 a, 4 bを設ける場合と比較して、実装端子のサイズを大きくすることができる。その結果、電源ラインに電流を流したときに、実装部分で発生する熱をその電極幅によって十分に放熱させることができる。

[0070] また、本実施の形態に係るコイル部品100においては、積層体3の長辺側の幅の広い電極4 aにコイルL 1の端部9 1 a, 9 1 bを配置し、積層体3の長辺側の幅の広い電極4 bにコイルL 2の端部9 2 a, 9 2 bを配置することにより、長辺の一端から他端までの距離を活かして大きな開口のコイルを形成することができるという効果も奏される。

[0071] また、本実施の形態に係るコイル部品100はこれに限られることなく、例えば長辺、短辺がない、正方形であってもよいし、コイルは略直方体ではなく、円形もしくは楕円形であってもよい。円形にすることにより、コイル

を形成する導体内に電流密度が局所的に高い場所が発生することがないため大電流が流れる用途でも発熱による故障がおこりにくい。

[0072] <変形例 1>

次に、本実施の形態に適用可能な変形例 1 を説明する。図 8 は、積層体 301 における導体 10, 20 の積層順序に関する変形例 1 を示す概念図である。

[0073] 変形例 1 に係る積層体 301 は、積層体 3 の積層部 11 の最上位層に導体 10 を 1 つ追加し、積層体 3 の積層部 21 から導体 10 を 1 つ削除した例に該当する。変形例 1 に係る積層体 301 では、積層部 11 が 4 層の導体 10, 20 により構成され、積層部 21 が 2 層の導体 10, 20 により構成される。

[0074] 積層体 301 においては、積層体 3 と同様、積層部 11 および積層部 21 の各々にコイル L1 の一部を構成する導体 10 とコイル L2 の一部を構成する導体 20 とが含まれるように、導体 10, 20 が配置されている。積層体 301 においては、積層体 3 と同様、積層部 11 の最上位層にコイル L1 の一部を構成する導体 10a が配置され、積層部 21 の最下位層にコイル L2 の一部を構成する導体 20c が配置されている。

[0075] 変形例 1 に係る積層体 301 においても、積層体 3 と同様に、d2 に比べて d1 が広くなるように、積層部 11 と積層部 21 との間隔を広げている。これにより、変形例 1 においも、積層部 11 と積層部 21 との間で発生し得る寄生容量を低減させつつも、コイル L1 とコイル L2 との間の磁気結合力を向上させることが可能である。

[0076] 変形例 1 に係る積層体 301 においては、積層体 3 と異なり、積層部 11 の層数と積層部 21 の層数とが異なっている。このように、積層部 11 の層数と積層部 21 の層数とを異ならせることによって、コイル L1, L2 の各々の自己インダクタンスの値を細やかに調整することが可能となる。その結果、コイル L1, L2 の相互インダクタンスを細かく調整することも可能となる。

[0077] <変形例 2>

次に、本実施の形態に適用可能な変形例 2 を説明する。図 9 は、積層体 302 における導体 10, 20 の積層順序に関する変形例 2 を示す概念図である。

[0078] 変形例 2 に係る積層体 302 は、積層体 3 の積層部 21 から導体 10 を 1 つ削除した例に該当する。積層体 302 の積層部 11 の構成は、積層体 3 の積層部 11 の構成と同じである。変形例 2 に係る積層体 302 では、積層部 11 が 3 層の導体 10, 20 により構成され、積層部 21 が 2 層の導体 10, 20 により構成される。

[0079] 積層体 302 においては、積層体 3 と同様、積層部 11 および積層部 21 の各々にコイル L1 の一部を構成する導体 10 とコイル L2 の一部を構成する導体 20 とが含まれるように、導体 10, 20 が配置されている。積層体 302 においては、積層体 3 と同様、積層部 11 の最上位層に、コイル L1 の一部を構成する導体 10a が配置され、積層部 21 の最下位層に、コイル L2 の一部を構成する導体 20c が配置されている。

[0080] 変形例 2 に係る積層体 302 においても、積層体 3 と同様に、d2 に比べて d1 が広くなるように、積層部 11 と積層部 21 との間隔を広げている。これにより、変形例 2 においも、積層部 11 と積層部 21 との間で発生し得る寄生容量を低減させつつも、コイル L1 とコイル L2 との間の磁気結合力を向上させることが可能である。

[0081] 変形例 2 に係る積層体 303 においても、変形例 1 に関わる積層体 302 と同様に、積層部 11 の層数と積層部 21 の層数とが異なっている。このように、積層部 11 の層数と積層部 21 の層数とを異ならせることによって、コイル L1, L2 の各々の自己インダクタンスの値を細やかに調整することが可能となる。その結果、コイル L1, L2 の相互インダクタンスを細かく調整することも可能となる。

[0082] <変形例 3>

次に、本実施の形態に適用可能な変形例 3 を説明する。図 10 は、積層体

303における導体10, 20の積層順序に関する変形例3を示す概念図である。

[0083] 変形例3に係る積層体303は、導体10, 20の組み合わせを含む積層部11、積層部21、および積層部31を含む。積層部11と積層部21との間隔、および積層部21と積層部31との間隔は、各々、 $d_1$ である。

[0084] 変形例3に係る積層部11内において隣り合う導体(10, 20)の間隔、積層部21内において隣り合う導体(10, 20)の間隔、および積層部31内において隣り合う導体(10, 20)の間隔は、いずれも $d_2$ である。変形例3においても、 $d_1 > d_2$ の関係が成立する。

[0085] 変形例3に係る積層体303の積層構造は、本実施の形態として説明した図6の積層体3における積層部11と積層部21との間に、積層部を追加した構造に該当する。

[0086] 変形例3に係る積層体303において、積層部11には、導体10(10a)の隣に2つの導体20(20a, 20b)が積層されており、積層部21には、導体10(10c)と導体20(20c)とが隣り合って積層された部分が存在する。積層部11と積層部21との間隔 $d_1$ は、積層部11内において隣り合う導体(10, 20)の間隔 $d_2$ および積層部21内において隣り合う導体(10, 20)の間隔 $d_2$ よりも離れている。

[0087] 変形例3に係る積層体303において、積層部21には、導体10(10c)の隣に2つの導体20(20c, 20d)が積層されており、積層部31には、導体10(10e)と導体20(20e)とが隣り合って積層された部分が存在する。積層部21と積層部31との間隔 $d_1$ は、積層部11内において隣り合う導体(10, 20)の間隔 $d_2$ および積層部21内において隣り合う導体(10, 20)の間隔 $d_2$ よりも離れている。

[0088] 変形例3に係る積層部21のように、積層部を4層以上に積層した導体(10, 20)により構成してもよい。また、積層部11内において隣り合う導体(10, 20)の間隔、積層部21内において隣り合う導体(10, 20)の間隔、および積層部31内において隣り合う導体(10, 20)の間

隔は、 $d_1$ より短ければ、どのような間隔に設計してもよい。また、積層部11と積層部21の隣り合う導体の間隔と、積層部21と積層部31の隣り合う導体の間隔とは、同じ $d_1$ でなくてもよく、各積層部内での導体の距離より長い距離であればよい。

[0089] 変形例3に係る積層体302においても、積層体3と同様に、 $d_2$ に比べて $d_1$ が広くなるように、積層部11と積層部21との間隔、および積層部21と積層部31との間隔を広げている。これにより、積層部11と積層部21との間で発生し得る寄生容量、および積層部21と積層部31との間で発生し得る寄生容量を低減させつつも、コイルL1とコイルL2との間の磁気結合力を向上させることが可能である。

[0090] <変形例4>

次に、本実施の形態に適用可能な変形例4を説明する。図11は、積層体304における導体10、20の積層順序に関する変形例4を示す概念図である。

[0091] 変形例4に係る積層体304は、積層体3の積層部11の最上位層に導体10を1つ追加し、積層体3の積層部21の最下位層に導体20を1つ追加した例に該当する。変形例4に係る積層体304では、積層部11および積層部21のいずれもが4層の導体10、20により構成される。積層体304では、積層部11に導体10a、10bと、導体20a、20bとが積層されており、積層部21に導体10c、10dと、導体20c、20dとが積層されている。

[0092] 変形例4に係る積層体304では、積層部11における導体10、20の積層パターンと、積層部21における導体10、20の積層パターンとが共通している。すなわち、変形例4に係る積層体304では、積層部11および積層部21のいずれもが上位2層に導体10が積層され、下位2層に導体20が積層されている。

[0093] このように、変形例4においては、積層部11における導体10および導体20の積層順序と、積層部21における導体10および導体20の積層順

序とが同じである。このように、複数の積層部 1 1, 2 1 における導体 1 0 および導体 2 0 の積層順序を共通化することにより、製造上の不良発生率を低減させることができる。

[0094] 以上、変形例 1～4 を順に説明した。変形例 1～4 の積層部 1 1, 2 1 として、導体 1 0 または導体 2 0 が連続して積層される最大数が 2 である場合を説明した。しかし、導体 1 0 または導体 2 0 が連続して積層される最大数が 3 以上になるように、導体 1 0 または導体 2 0 を積層してもよい。例えば、図 8 に示される変形例 1 において、積層部 1 1 内の最下位層の導体 2 0 (2 0 b) の下に、導体 2 0 を追加して配置してもよい。図 1 0 に示される変形例 3 において、積層部 1 1, 2 1, 3 1 の各々の最下位層の導体 2 0 の下に、導体 2 0 を追加して配置してもよい。

[0095] 本開示においては、積層部 1 1 の最下位層の導体 (1 0, 2 0) と、積層部 2 1 の最上位層の導体 (1 0, 2 0) とが異なる例を説明した。例えば、図 6 に示される積層部 1 1 の最下位層には導体 2 0 が配置されており、図 6 に示される積層部 2 1 の最上位層には導体 1 0 が配置されている。しかしながら、積層部 1 1 の最下位層と積層部 2 1 の最上位層とのいずれにも導体 1 0 (または導体 2 0) を配置してもよい。

[0096] 本開示においては、コイル L 1 およびコイル L 2 の各々がシングルループを構成し、導体 1 0 a～1 0 c の各々がコイル L 1 のシングルループを構成し、導体 2 0 a～2 0 c の各々がコイル L 2 のシングルループを構成する例を説明した。しかし、コイル L 1 およびコイル L 2 の少なくとも一方をスパイラルループのパターンで構成してもよい。また、導体 1 0 a～1 0 c を直列に接続することによってコイル L 1 のシングルループを構成してもよく、導体 2 0 a～2 0 c を直列に接続することによってコイル L 2 のシングルループを構成してもよい。

[0097] [態様]

以下、本開示の態様を列挙する。

[0098] (第 1 項) 第 1 項に記載のコイル部品は、互いに対向する一对の主面を有

する絶縁体と、第1コイルを形成する2つ以上の第1導体と、第2コイルを形成する3つ以上の第2導体と、を備え、第1導体および第2導体は、絶縁体の一对の主面に平行に積層され、第1コイル、および複数の導体のうちの3以上の第2導体により構成される第2コイルを含み、第1コイルおよび第2コイルは、一对の主面に対する法線方向に巻回軸が向くように配置され、第1コイルおよび第2コイルの各々の開口が少なくとも一部が重なっており、絶縁体は、第1積層部および第2積層部を備え、第1積層部は、第1導体に対して積層方向に隣り合って2つ以上の第2導体が積層された部分を含み、第2積層部は、第1導体と第2導体とが積層方向に隣り合って積層された部分を含み、第1積層部に含まれる第1導体および第2導体のうち第2積層部側の層に配置された導体と、第2積層部に含まれる第1導体および第2導体のうち第1積層部側の層に配置された導体との間隔は、第1積層部内において隣り合う導体の間隔および第2積層部内において隣り合う導体の間隔よりも離れている。

[0099] (第2項) 第1項に記載のコイル部品において、第2積層部は、第1導体と第2導体とを含む3つの導体が積層方向に隣り合って積層された部分を含む。

[0100] (第3項) 第1項または第2項に記載のコイル部品において、法線方向から絶縁体を見た場合、第1コイルおよび第2コイルの各々は、シングルループのコイル形状を有する。

[0101] (第4項) 第3項に記載のコイル部品において、法線方向から絶縁体を見た場合、2つ以上の第1導体の各々は、第1コイルのシングルループのコイル形状を有し、法線方向から絶縁体を見た場合、3つ以上の第2導体の各々は、第2コイルのシングルループのコイル形状を有する。

[0102] (第5項) 第1項～第4項のいずれか1項に記載のコイル部品において、第1積層部における第1導体および第2導体の積層順序と、第2積層部における第1導体および第2導体の積層順序とが同じである。

[0103] (第6項) 第1項～第5項のいずれか1項に記載のコイル部品において、

絶縁体に設けられる複数の電極をさらに備え、絶縁体は、一对の主面間を結ぶ複数の側面を有し、複数の側面は、第1側面、第2側面、および第3側面を含み、複数の電極は、第1側面に設けられる第1電極と、第2側面に設けられる第2電極と、第3側面に設けられる第3電極とを含み、第1コイルは、第1配線パターンにより構成される第1導体、および第2配線パターンにより構成される第1導体を含み、第2コイルは、第3配線パターンにより構成される第2導体、および第4配線パターンにより構成される第2導体を含み、第1配線パターンにより構成される第1導体は、第1電極および第3電極と接続され、第2配線パターンにより構成される第1導体は、第1配線パターンにより構成される第1導体と第1ビア導体によって接続され、第3配線パターンにより構成される第2導体は、第2電極および第3電極と接続され、第4配線パターンにより構成される第2導体は、第3配線パターンにより構成される第2導体と第2ビア導体によって接続されている。

[0104] (第7項) 第7項のフィルタ回路は、第1項～第6項のいずれか1項に記載のコイル部品と、コイル部品に接続するコンデンサとを備える。

[0105] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

### 符号の説明

[0106] 1 フィルタ回路、3, 301～304 絶縁体、4a, 4b, 4c, 4d 電極、10a～10e, 20a～20d 導体、11 第1積層部、21 第2積層部、31 第2積層部、51～54 ビア導体、61a, 61b, 62a, 62b, 63a, 63b, 64a, 64b 接続部、91a, 91b, 92a, 92b, 93a, 93b 端部、100 コイル部品、C1 コンデンサ、L1, L2 コイル。

## 請求の範囲

- [請求項1] 互いに対向する一对の主面を有する絶縁体と、  
第1コイルを形成する2つ以上の第1導体と、  
第2コイルを形成する3つ以上の第2導体と、を備え、  
前記第1導体および前記第2導体は、前記絶縁体の前記一对の主面に平行に積層され、  
前記第1コイルおよび前記第2コイルは、前記一对の主面に対する法線方向に巻回軸が向くように配置され、前記第1コイルおよび前記第2コイルの各々の開口が少なくとも一部が重なっており、  
前記絶縁体は、第1積層部および第2積層部を備え、  
前記第1積層部は、前記第1導体に対して積層方向に隣り合って2つ以上の前記第2導体が積層された部分を含み、  
前記第2積層部は、前記第1導体と前記第2導体とが前記積層方向に隣り合って積層された部分を含み、  
前記第1積層部に含まれる前記第1導体および前記第2導体のうち前記第2積層部側の層に配置された導体と、前記第2積層部に含まれる前記第1導体および前記第2導体のうち前記第1積層部側の層に配置された導体との間隔は、前記第1積層部内において隣り合う導体の間隔および前記第2積層部内において隣り合う導体の間隔よりも離れている、コイル部品。
- [請求項2] 前記第2積層部は、前記第1導体と前記第2導体とを含む3つの導体が積層方向に隣り合って積層された部分を含む、請求項1に記載のコイル部品。
- [請求項3] 前記法線方向から前記絶縁体を見た場合、前記第1コイルおよび前記第2コイルの各々は、シングルループのコイル形状を有する、請求項1または請求項2に記載のコイル部品。
- [請求項4] 前記法線方向から前記絶縁体を見た場合、前記2つ以上の第1導体の各々は、前記第1コイルの前記シングルループのコイル形状を有し

、  
前記法線方向から前記絶縁体を見た場合、前記3つ以上の第2導体の各々は、前記第2コイルの前記シングルループのコイル形状を有する、請求項3に記載のコイル部品。

[請求項5] 前記第1積層部における前記第1導体および前記第2導体の積層順序と、前記第2積層部における前記第1導体および前記第2導体の積層順序とが同じである、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のコイル部品。

[請求項6] 前記絶縁体に設けられる複数の電極をさらに備え、  
前記絶縁体は、前記一对の主面間を結ぶ複数の側面を有し、  
前記複数の側面は、第1側面、第2側面、および第3側面を含み、  
前記複数の電極は、第1側面に設けられる第1電極と、第2側面に設けられる第2電極と、第3側面に設けられる第3電極とを含み、  
前記第1コイルは、第1配線パターンにより構成される前記第1導体、および第2配線パターンにより構成される前記第1導体を含み、  
前記第2コイルは、第3配線パターンにより構成される前記第2導体、および第4配線パターンにより構成される前記第2導体を含み、  
前記第1配線パターンにより構成される前記第1導体は、前記第1電極および前記第3電極と接続され、  
前記第2配線パターンにより構成される前記第1導体は、前記第1配線パターンにより構成される前記第1導体と第1ビア導体によって接続され、  
前記第3配線パターンにより構成される前記第2導体は、前記第2電極および前記第3電極と接続され、  
前記第4配線パターンにより構成される前記第2導体は、前記第3配線パターンにより構成される前記第2導体と第2ビア導体によって接続されている、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載のコイル部品。

[請求項7]           請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の前記コイル部品と、  
前記コイル部品に接続するコンデンサとを備える、フィルタ回路。

[FIG. 1]

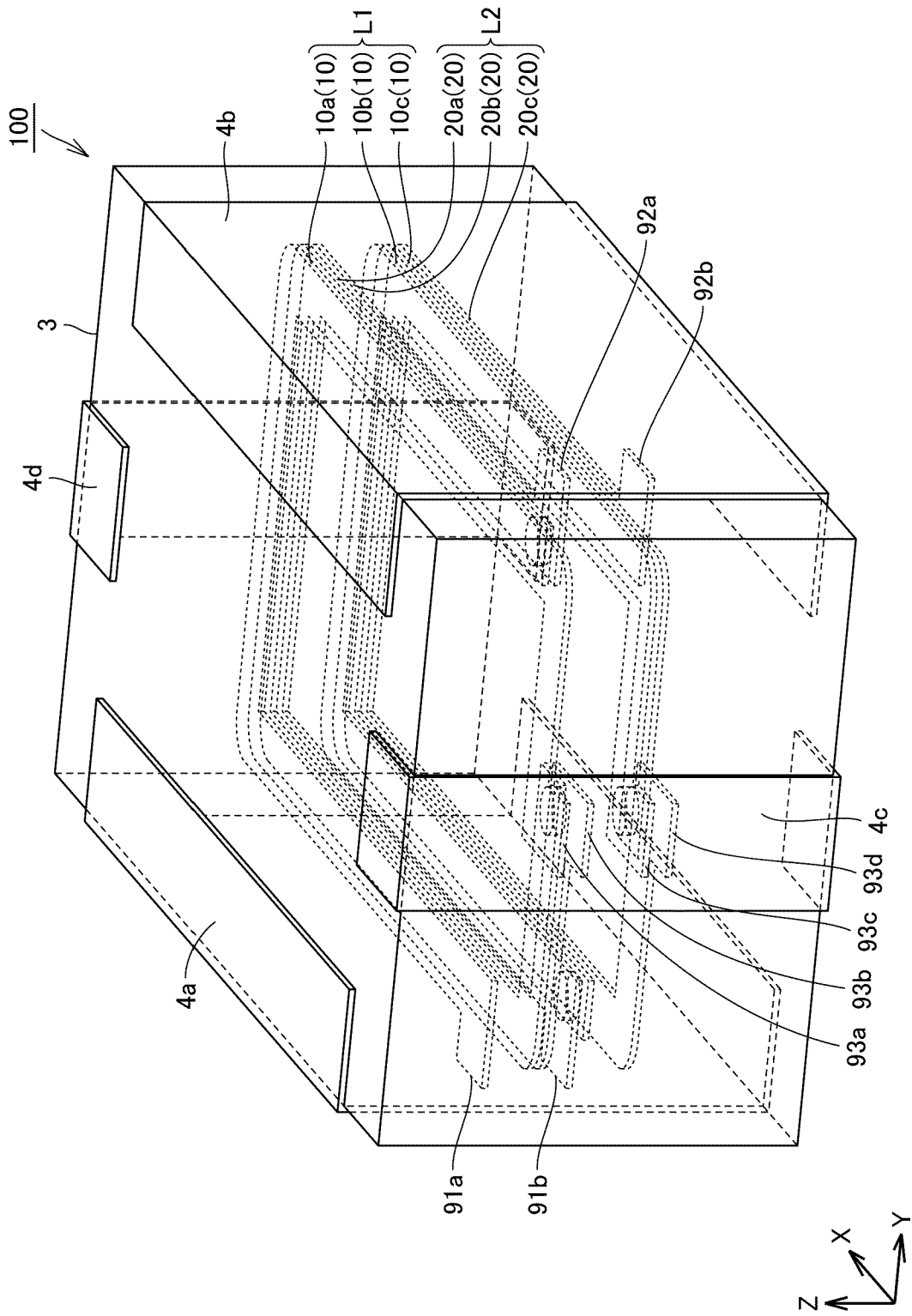
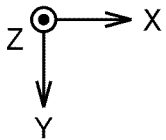
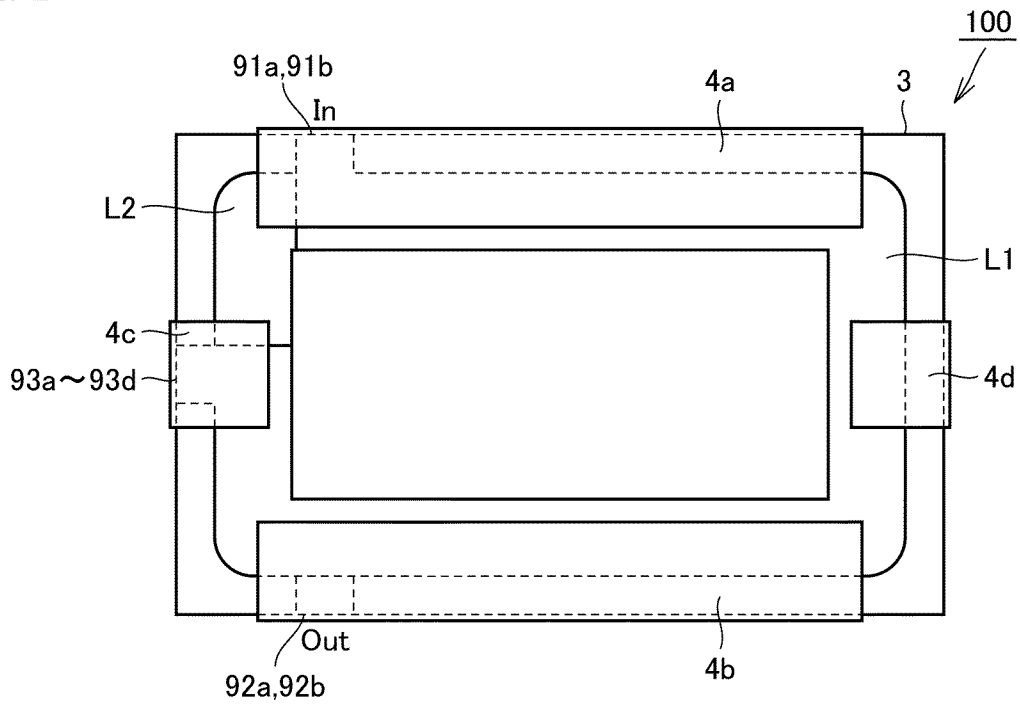


FIG.1

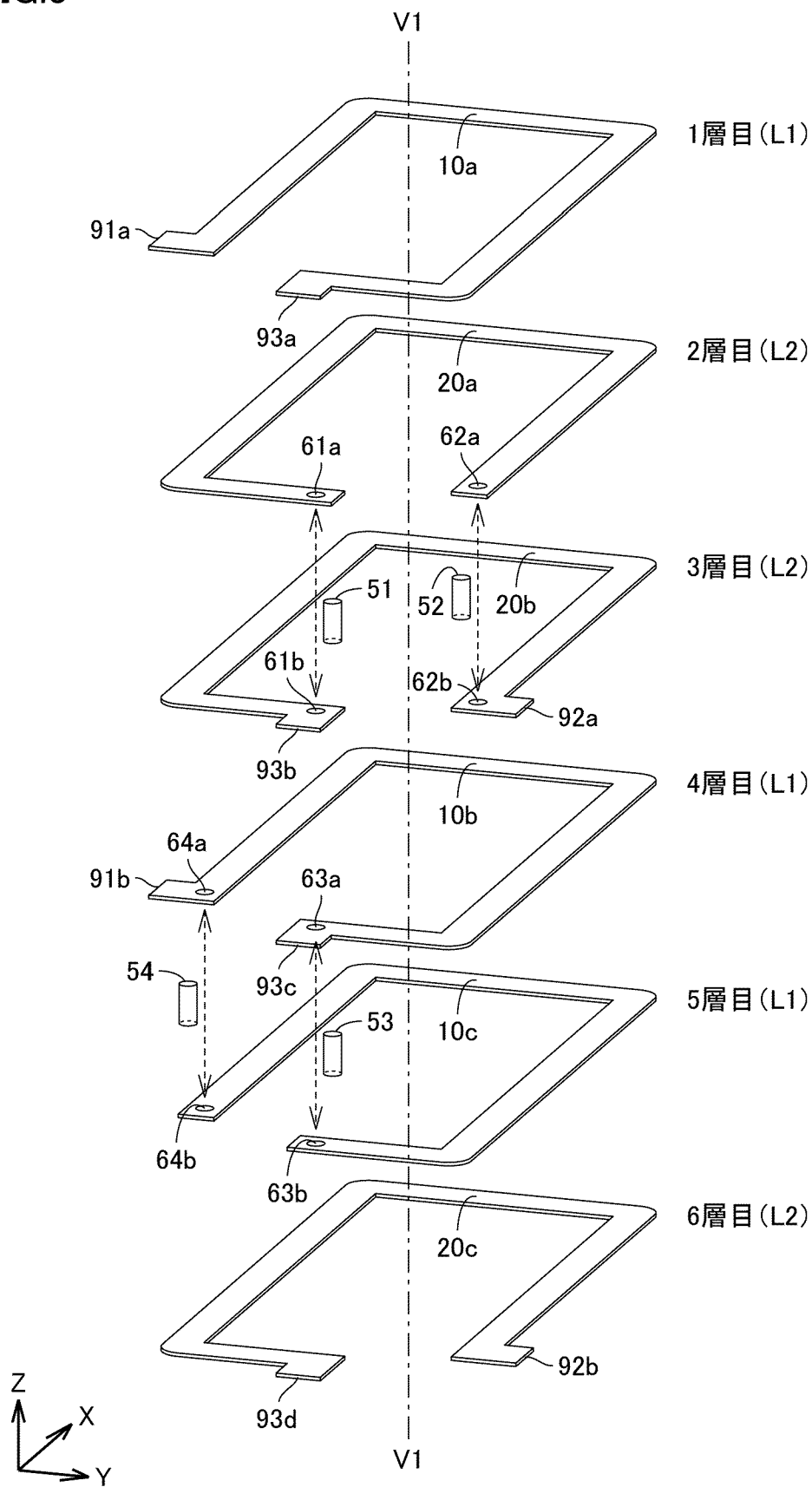
[図2]

FIG.2



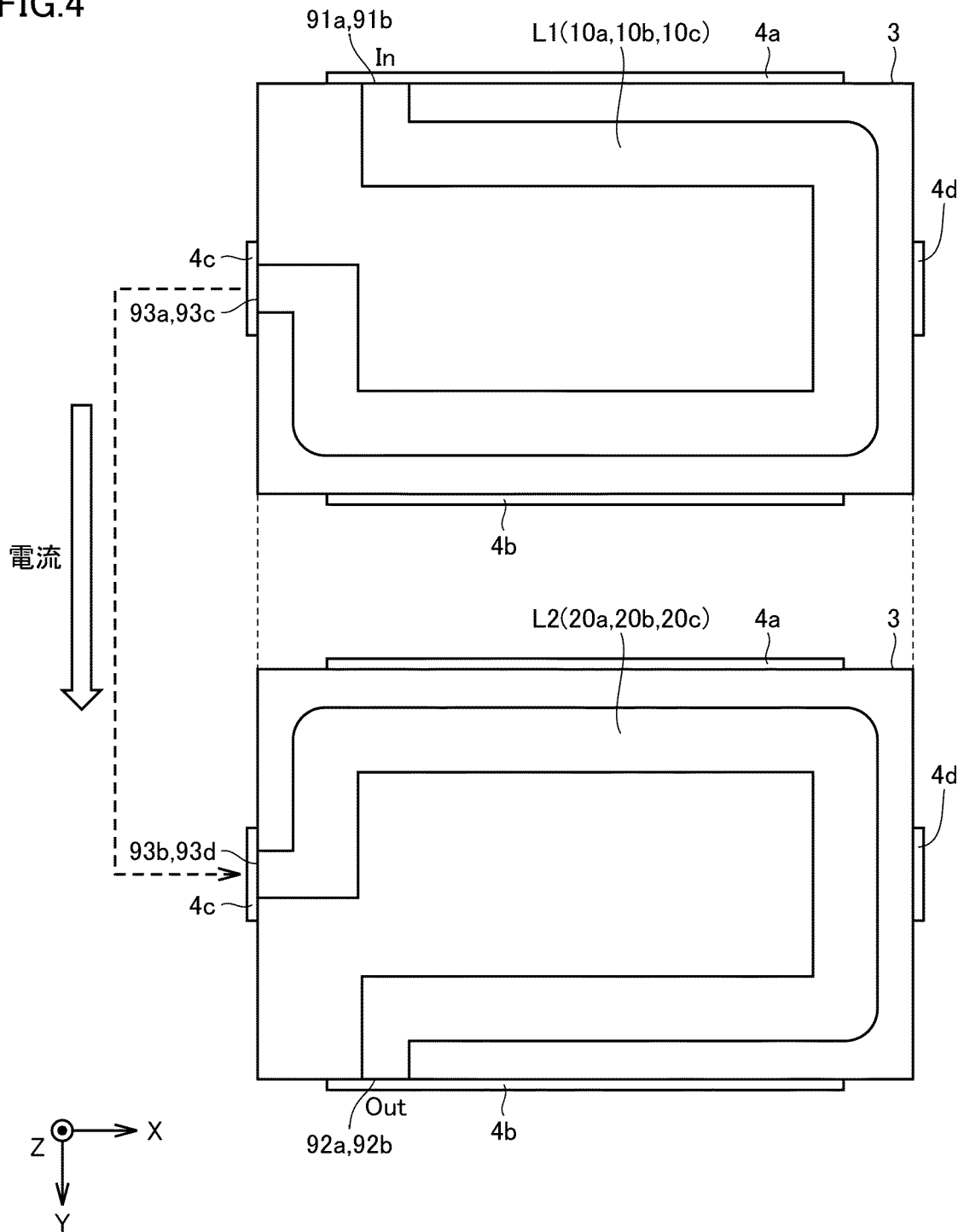
[図3]

FIG.3



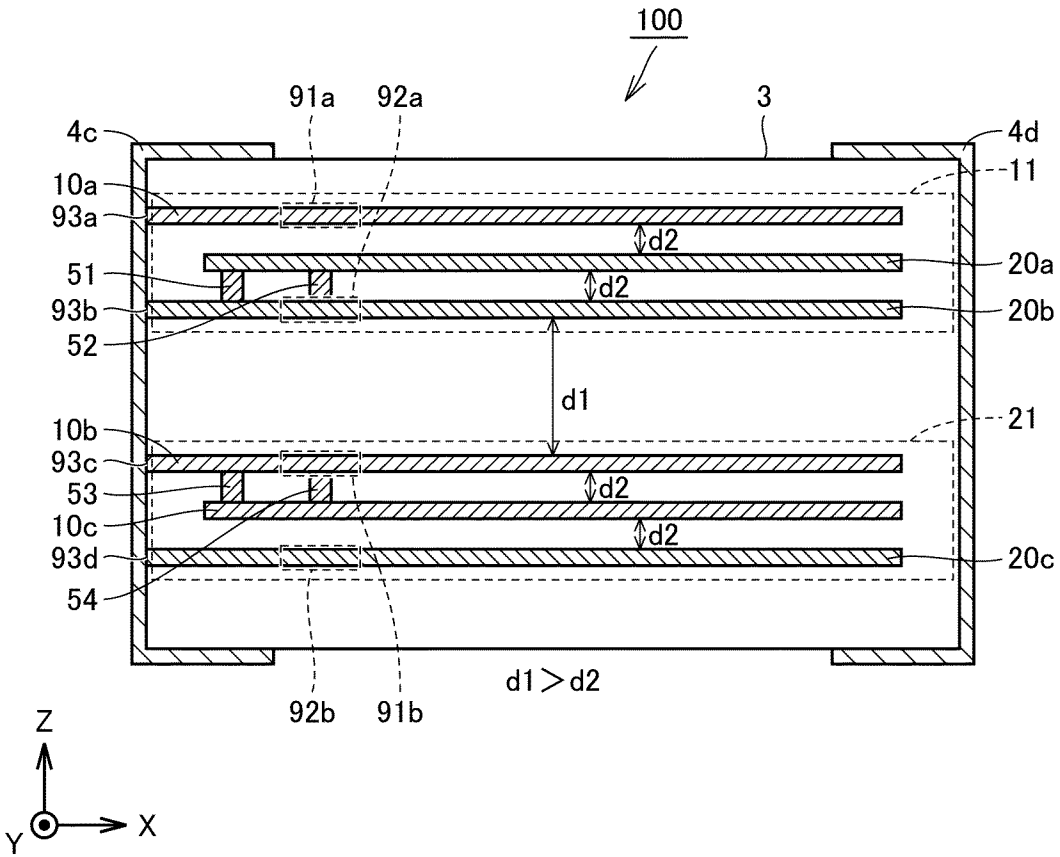
[図4]

FIG.4



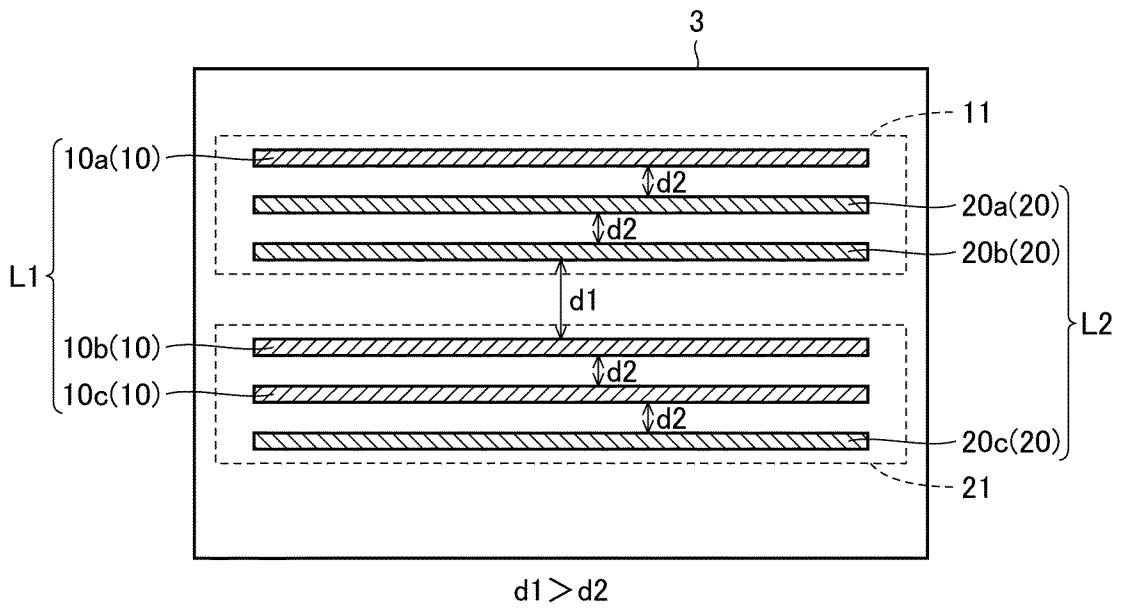
[図5]

FIG.5



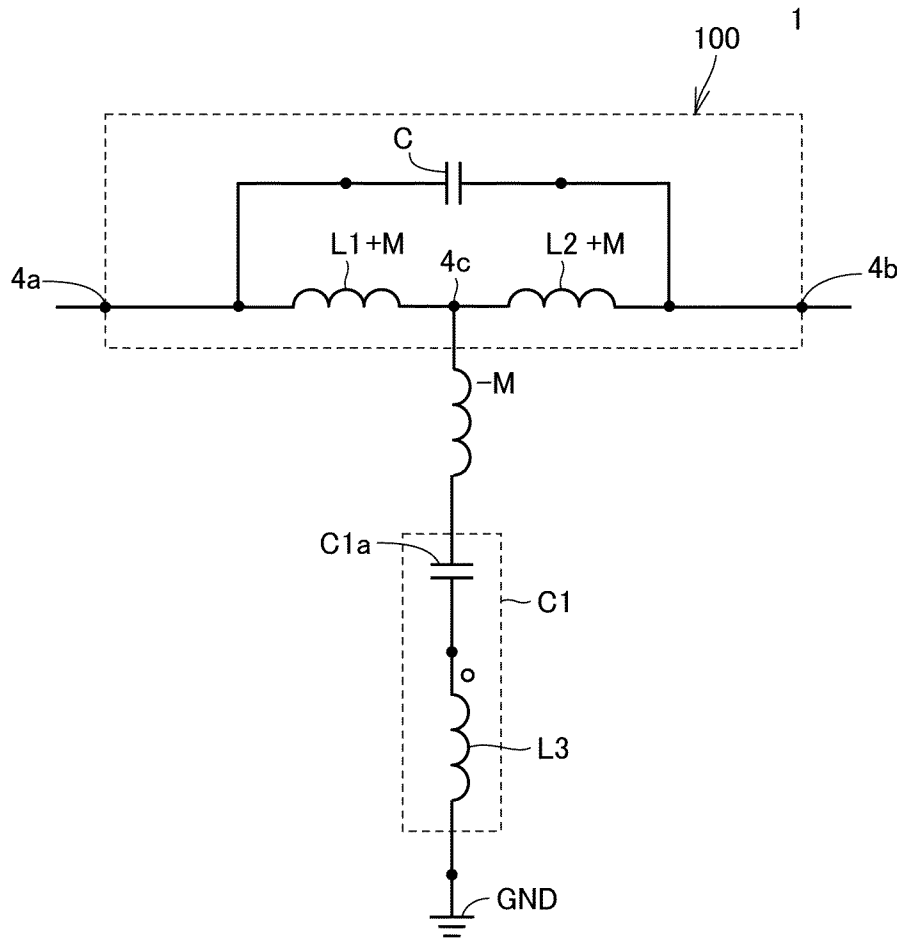
[図6]

FIG.6



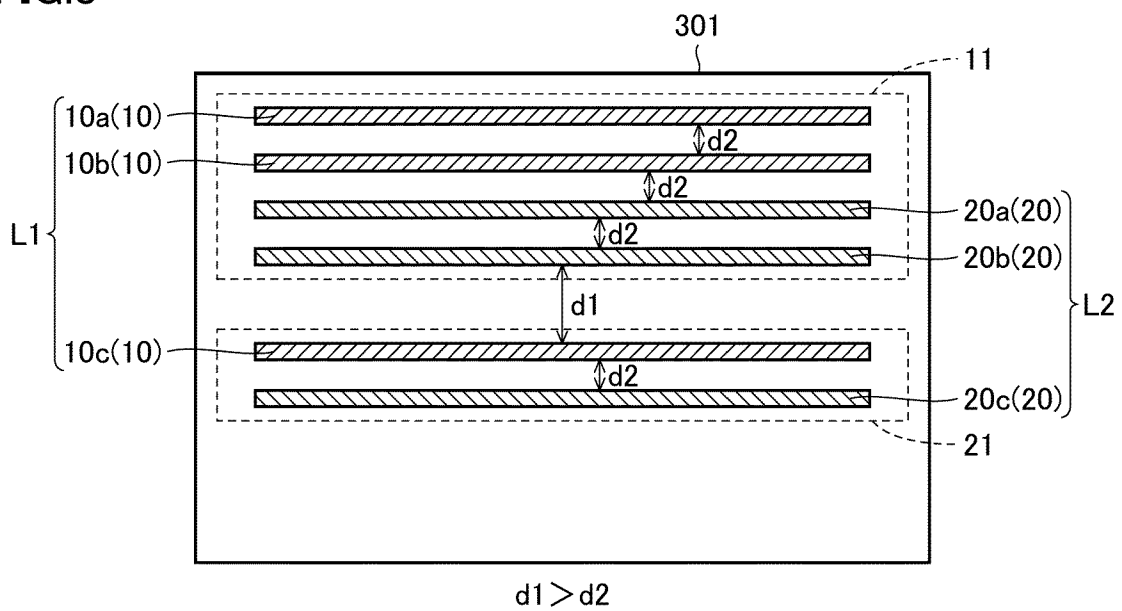
[図7]

FIG.7



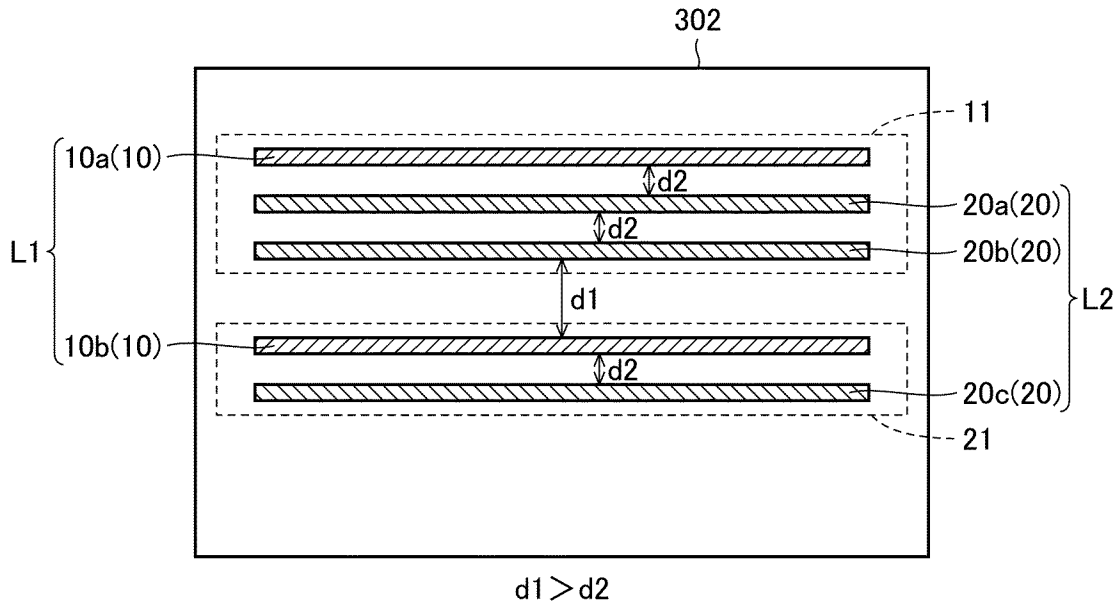
[図8]

FIG.8



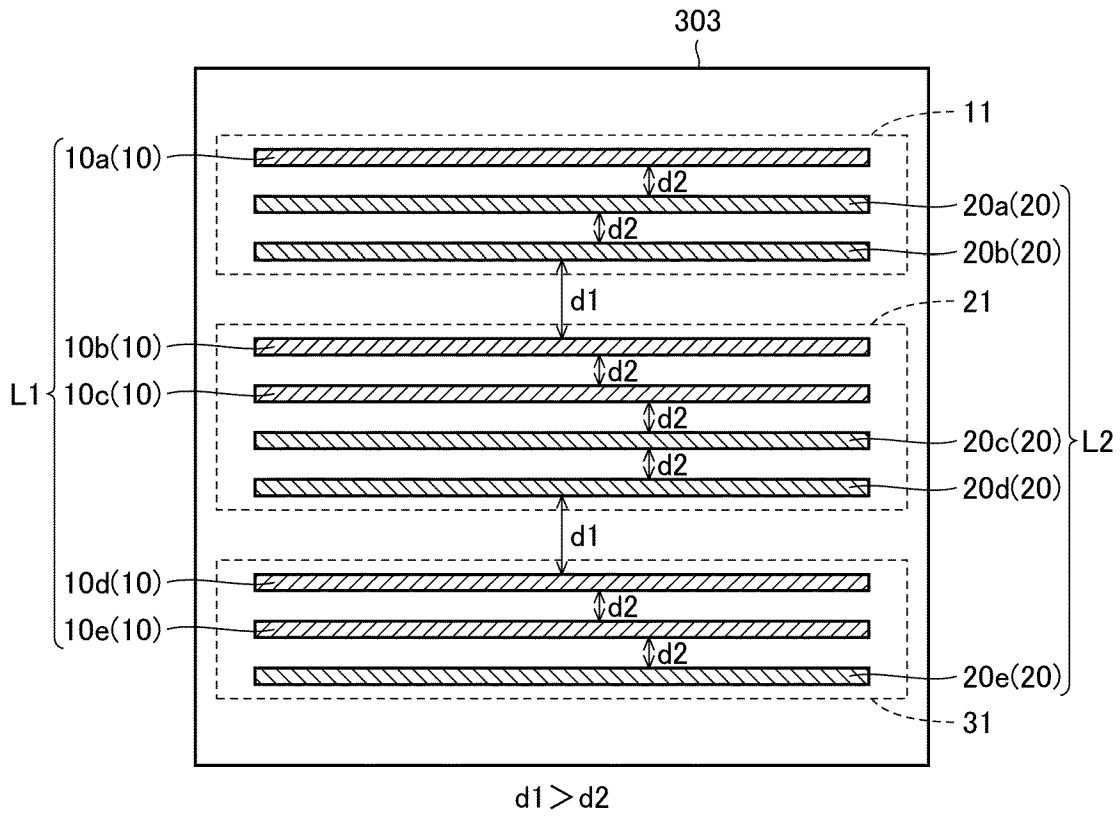
[図9]

FIG.9



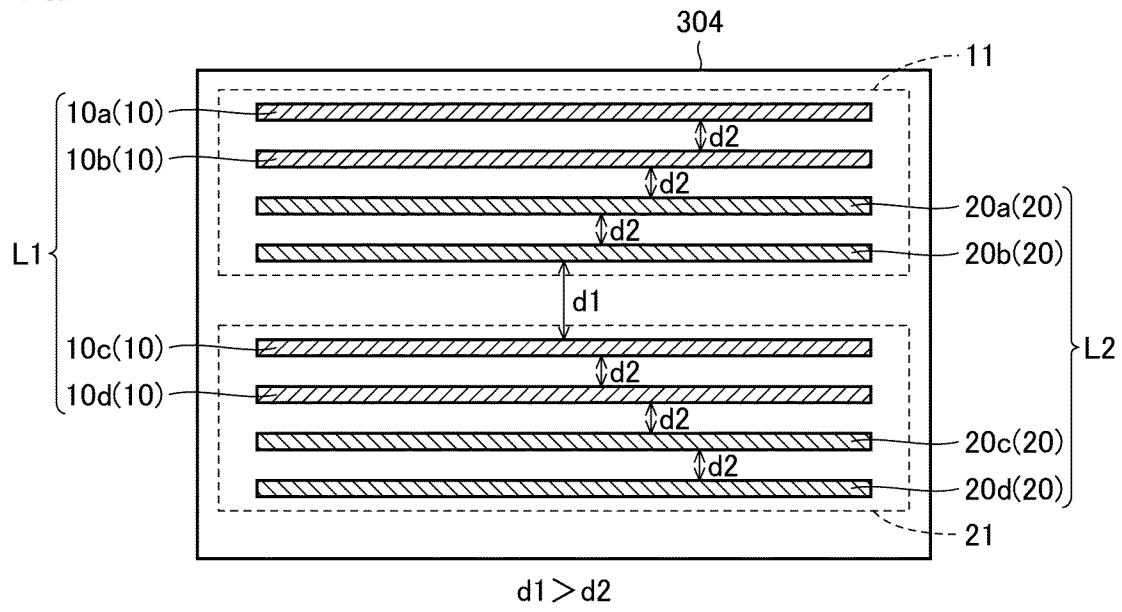
[図10]

FIG.10



[図11]

FIG.11



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/017872

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H01F 27/00</b> (2006.01)i; <b>H01F 17/00</b> (2006.01)i; <b>H01F 17/04</b> (2006.01)i; <b>H03H 7/09</b> (2006.01)i FI: H01F27/00 R; H01F17/00 B; H01F17/00 D; H01F17/04 A; H03H7/09 Z		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01F27/00; H01F17/00; H01F17/04; H03H7/09		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-124470 A (PANASONIC CORP.) 28 June 2012 (2012-06-28)	1-7
A	JP 2022-8603 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 13 January 2022 (2022-01-13)	1-7
A	WO 2018/012400 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 18 January 2018 (2018-01-18)	1-7
A	WO 2022/070888 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 07 April 2022 (2022-04-07)	1-7
A	WO 2020/170708 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 27 August 2020 (2020-08-27)	1-7
<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 <b>04 July 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>18 July 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/017872**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2012-124470	A	28 June 2012	JP	2016-181712	A	
				JP	2017-188704	A	
-----							
JP	2022-8603	A	13 January 2022	JP	2022-8602	A	
				US	2021/0407728	A1	
				WO	2021/085002	A1	
				CN	216162684	U	
				CN	217590767	U	
-----							
WO	2018/012400	A1	18 January 2018	US	2019/0051440	A1	
				CN	209168856	U	
-----							
WO	2022/070888	A1	07 April 2022	JP	2022-130663	A	
-----							
WO	2020/170708	A1	27 August 2020	US	2021/0336648	A1	
				CN	215896088	U	
-----							

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01F 27/00(2006.01)i; H01F 17/00(2006.01)i; H01F 17/04(2006.01)i; H03H 7/09(2006.01)i FI: H01F27/00 R; H01F17/00 B; H01F17/00 D; H01F17/04 A; H03H7/09 Z		
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）） H01F27/00; H01F17/00; H01F17/04; H03H7/09 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
A	JP 2012-124470 A (パナソニック株式会社) 28.06.2012 (2012 - 06 - 28)	1-7
A	JP 2022-8603 A (株式会社村田製作所) 13.01.2022 (2022 - 01 - 13)	1-7
A	WO 2018/012400 A1 (株式会社村田製作所) 18.01.2018 (2018 - 01 - 18)	1-7
A	WO 2022/070888 A1 (株式会社村田製作所) 07.04.2022 (2022 - 04 - 07)	1-7
A	WO 2020/170708 A1 (株式会社村田製作所) 27.08.2020 (2020 - 08 - 27)	1-7
<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、一般的な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	04.07.2023	国際調査報告の発送日 18.07.2023
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）  秋山 直人 5D 5893  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/JP2023/017872

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2012-124470	A	28.06.2012	JP	2016-181712	A	
				JP	2017-188704	A	
JP	2022-8603	A	13.01.2022	JP	2022-8602	A	
				US	2021/0407728	A1	
				WO	2021/085002	A1	
				CN	216162684	U	
				CN	217590767	U	
WO	2018/012400	A1	18.01.2018	US	2019/0051440	A1	
				CN	209168856	U	
WO	2022/070888	A1	07.04.2022	JP	2022-130663	A	
WO	2020/170708	A1	27.08.2020	US	2021/0336648	A1	
				CN	215896088	U	