

(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11月28日(28.11.2024)



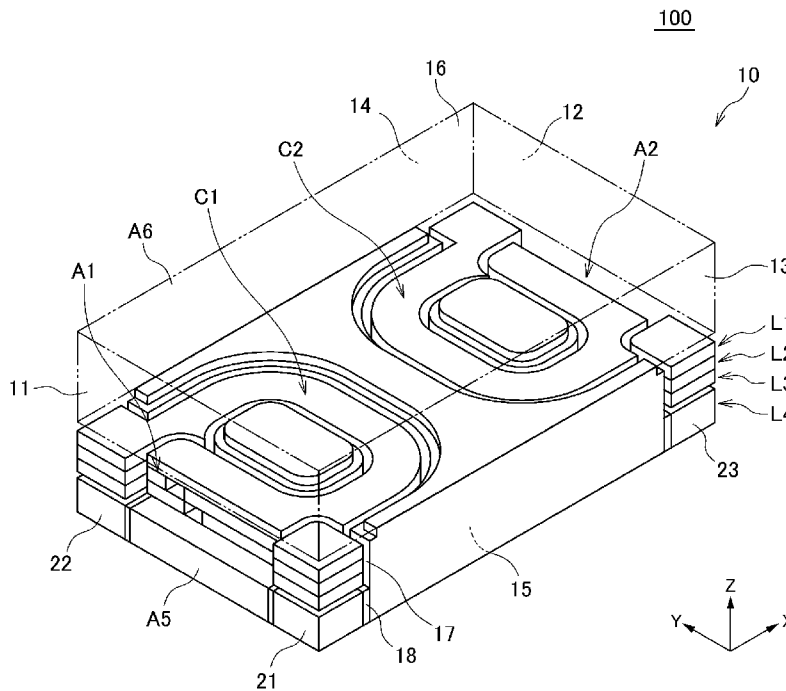
(10) 国際公開番号

WO 2024/241912 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 27/00 (2006.01) H01F 17/04 (2006.01)
H01F 17/00 (2006.01) H01F 27/29 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/017396
- (22) 国際出願日: 2024年5月10日(10.05.2024)
- (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 2023-086321 2023年5月25日(25.05.2023) 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: 橋本 祐樹 (HASHIMOTO Yuki); 〒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). 阿部 敏之 (ABE Toshiyuki); 〒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). 藤井 直明 (FUJII Naoaki); 〒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). 横山 健 (YOKOYAMA Takeshi); 〒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). 奥村 武史 (OKUMURA Takeshi); 〒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). 西川 朋永 (NISHIKAWA Tomonaga); 〒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).

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品



(57) Abstract: [Problem] To enhance insulation between coils in an electronic component that has a structure in which a plurality of coils are embedded in an element body that contains a magnetic material. [Solution] An electronic component 100 comprises: an element body 10 which contains a magnetic material; coils C1, C2 which are embedded in the element body 10 with an insulating resin layer 17 being interposed therebetween, and are arranged in the X direction with the Z direction being defined as the axial direction; and bump electrodes 21, 22 which are respectively connected to one end

(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).

(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))

and the other end of the coil C1, and bump electrodes 23, 24 which are respectively connected to one end and the other end of the coil C2, the bump electrodes being embedded in the element body 10 with an insulating resin layer 18 being interposed therebetween. The end parts of the bump electrodes 21-24 in the Z direction are exposed from a mounting surface 15 of the element body 10.

(57) 要約: 【課題】磁性材料を含む素体に複数のコイルが埋め込まれた構造を有する電子部品において、コイル間における絶縁性を高める。【解決手段】電子部品100は、磁性材料を含む素体10と、絶縁樹脂層17を介して素体10に埋め込まれ、Z方向を軸方向とし、X方向に配列されたコイルC1、C2と、絶縁樹脂層18を介して素体10に埋め込まれ、コイルC1の一端及び他端にそれぞれ接続されたバンプ電極21、22、並びに、コイルC2の一端及び他端にそれぞれ接続されたバンプ電極23、24とを備える。バンプ電極21~24のZ方向における端部は、素体10の実装面15から露出する。

明 細 書

発明の名称：電子部品

技術分野

[0001] 本開示は電子部品に関し、特に、磁性材料を含む素体に複数のコイルが埋め込まれた構造を有する電子部品に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、磁性材料を含む素体に複数のコイルが埋め込まれた構造を有する電子部品が開示されている。複数のコイルの両端は、素体に埋め込まれた柱状のバンプ電極に接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-068825号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 素体の内部に複数のコイルが埋め込まれたアレイ状の電子部品においては、コイル間における絶縁性が高いことが望まれる。

[0005] 本開示においては、磁性材料を含む素体に複数のコイルが埋め込まれた構造を有する電子部品において、コイル間における絶縁性を高める技術が説明される。

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の方向と直交または略直交する第2の方向に延在する実装面を有し、磁性材料を含む素体と、素体に埋め込まれ、第1の方向及び第2の方向のそれぞれと直交または略直交する第3の方向を軸方向とし、第1の方向に配列された第1のコイル及び第2のコイルと、素体に埋め込まれ、一端が第1のコイルの一端に接続され、他端が実装面に露出する第1のバンプ電極と、一端が第1のコイルの他端に接続され、他端が実装面に露出する第2のバンプ電極と、一端が第2のコ

イルの一端に接続され、他端が実装面に露出する第3のバンプ電極と、一端が第2のコイルの他端に接続され、他端が実装面に露出する第4のバンプ電極と、を備え、第1のコイル及び第2のコイルのそれぞれと、素体に含まれる磁性材料との間には、第1の絶縁樹脂層が配置され、第1のバンプ電極、第2のバンプ電極、第3のバンプ電極、及び第4のバンプ電極のそれぞれと、素体に含まれる磁性材料との間には、第2の絶縁樹脂層が配置される。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、磁性材料を含む素体に複数のコイルが埋め込まれた構造を有する電子部品において、コイル間における絶縁性を高める技術が提供される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]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の構造を説明するための略透視斜視図である。

[図2]図2は、コイル部品100の等価回路図である。

[図3]図3は、導体層L1に形成された導体パターンの形状を示す略平面図である。

[図4]図4は、導体層L2に形成された導体パターンの形状を示す略平面図である。

[図5]図5は、導体層L3に形成された導体パターンの形状を示す略平面図である。

[図6]図6は、導体層L4に形成された導体パターンの形状を示す略平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] 図1は、本開示に係る技術の一実施形態による電子部品100の構造を説明するための略透視斜視図である。また、図2は、電子部品100の等価回路図である。以下、電子部品100を、コイル部品100と記載する。

[0011] 図1及び図2に示すように、本実施形態によるコイル部品100は、4端子型のチップ部品であり、素体10と、素体10に埋め込まれた2つのコイルC1、C2とを備えている。素体10は、鉄(Fe)やパーマロイなどの磁性材料などからなる金属磁性体フィラーと樹脂バインダーを含む複合磁性部材からなる。

[0012] 素体10は、YZ面を構成し互いに反対側に位置する側面11、12と、XZ面を構成し互いに反対側に位置する側面13、14と、XY面を構成し互いに反対側に位置する実装面15及び上面16とを有している。実装面15は、実装時に回路基板と向かい合う面であり、4つのバンプ電極21~24が露出する。図1には、バンプ電極24は図示されていない。素体10は、Z方向から見た平面視で、X方向が長手方向、Y方向が短手方向である。バンプ電極21、22はY方向に隣接し、バンプ電極23、24はY方向に隣接する。バンプ電極21、23はX方向に隣接し、バンプ電極22、24はX方向に隣接する。図1に示す具体例の場合、バンプ電極21は、素体10の側面11、13から露出してよい。バンプ電極22は、素体10の側面11、14から露出してよい。バンプ電極23は、素体10の側面12、13から露出してよい。バンプ電極24は、素体10の側面12、14から露出してよい。

[0013] 素体10には、Z方向に積層された複数の導体層L1~L4が埋め込まれており、導体層L1~L3に位置する導体パターンによってコイルC1、C2が構成され、導体層L4に位置する導体パターンによってバンプ電極21~24が構成される。コイルC1、C2の軸方向はいずれもZ方向である。また、コイルC1、C2は、長手方向であるX方向に配列されている。導体層L1~L4に位置する導体パターンは、磁性材料からなる素体10と直接接しないよう、その表面が絶縁樹脂層で覆われている。

[0014] 図3~図6は、それぞれ導体層L1~L4に形成された導体パターンの形状を示す略平面図である。

[0015] 図3に示すように、導体層L1に設けられる導体パターンは、コイルパタ

ーン31, 32及びダミーパターン33, 34を含む。コイルパターン31, 32は約1ターン周回する導体パターンであり、その一端は、Z方向から見た平面視でそれぞれバンプ電極22, 24と重なる位置に配置される。ダミーパターン33, 34は、コイルパターン31, 32から独立して設けられており、Z方向から見た平面視でそれぞれバンプ電極21, 23と重なる位置に配置される。コイルパターン31の一端及び他端は、ビア導体41, 42を介して上層の導体層L2に接続される。コイルパターン32の一端及び他端は、ビア導体43, 44を介して上層の導体層L2に接続される。コイルパターン31, 32及びダミーパターン33, 34と素体10の間には絶縁樹脂層17が設けられており、これにより両者間における接触が防止されている。コイルパターン31, 32の外周エッジは、それぞれ切り欠き31a, 32aを有している。そして、ダミーパターン33, 34の一部は、それぞれコイルパターン31, 32に食い込むよう、切り欠き31a, 32a内に配置されている。言い換えると、ダミーパターン33の一部が切り欠き31a内に配置されることで、Z方向から平面視した際に、コイルパターン31の一部にダミーパターン33の一部が入り込む（突出する）ようなパターンが形成される。また、ダミーパターン34の一部が切り欠き32a内に配置されることで、Z方向から平面視した際に、コイルパターン32の一部にダミーパターン34の一部が入り込む（突出する）ようなパターンが形成される。

[0016] 図4に示すように、導体層L2に設けられる導体パターンは、コイルパターン51, 52、ダミーパターン53, 54及び接続パターン55, 56を含む。コイルパターン51, 52は約1ターン周回する導体パターンである。コイルパターン51, 52の一端は、それぞれビア導体42, 44を介して、コイルパターン31, 32の他端に接続される。ダミーパターン53, 54は、コイルパターン51, 52から独立して設けられており、Z方向から見た平面視でそれぞれバンプ電極21, 23と重なる位置に配置される。接続パターン55, 56は、コイルパターン51, 52から独立して設けら

れており、Z方向から見た平面視でそれぞれバンプ電極22, 24と重なる位置に配置される。接続パターン55, 56は、それぞれビア導体41, 43を介して、コイルパターン31, 32の一端に接続される。コイルパターン51, 52、ダミーパターン53, 54及び接続パターン55, 56と素体10の間には絶縁樹脂層17が設けられており、これにより両者間における接触が防止されている。コイルパターン51の外周エッジは、切り欠き51a, 51bを有しており、コイルパターン52の外周エッジは、切り欠き52a, 52bを有している。そして、ダミーパターン53, 54の一部は、それぞれコイルパターン51, 52に食い込むよう、切り欠き51a, 52a内に配置されている。また、接続パターン55, 56の一部は、それぞれコイルパターン51, 52に食い込むよう、切り欠き51b, 52b内に配置されている。言い換えると、ダミーパターン53の一部が切り欠き51a内に配置されることで、Z方向から平面視した際に、コイルパターン51の一部にダミーパターン53の一部が入り込む（突出する）ようなパターンが形成される。また、ダミーパターン54の一部が切り欠き52a内に配置されることで、Z方向から平面視した際に、コイルパターン52の一部にダミーパターン54の一部が入り込む（突出する）ようなパターンが形成される。また、接続パターン55の一部が切り欠き51b内に配置されることで、Z方向から平面視した際に、コイルパターン51の一部に接続パターン55の一部が入り込む（突出する）ようなパターンが形成される。また、接続パターン56の一部が切り欠き52b内に配置されることで、Z方向から平面視した際に、コイルパターン52の一部に接続パターン56の一部が入り込む（突出する）ようなパターンが形成される。

[0017] 図5に示すように、導体層L3に設けられる導体パターンは、コイルパターン71, 72及び接続パターン73, 74を含む。コイルパターン71, 72は約1ターン周回する導体パターンである。コイルパターン71, 72の一端は、それぞれビア導体62, 64を介して、コイルパターン51, 52の他端に接続される。コイルパターン71, 72の他端は、Z方向から見

た平面視でそれぞれバンプ電極 2 1, 2 3 と重なる位置に配置される。接続パターン 7 3, 7 4 は、コイルパターン 7 1, 7 2 から独立して設けられており、Z 方向から見た平面視でそれぞれバンプ電極 2 2, 2 4 と重なる位置に配置される。接続パターン 7 3, 7 4 は、それぞれビア導体 6 1, 6 3 を介して、接続パターン 5 5, 5 6 に接続される。コイルパターン 7 1, 7 2 及び接続パターン 7 3, 7 4 と素体 1 0 の間には絶縁樹脂層 1 7 が設けられており、これにより両者間における接触が防止されている。コイルパターン 7 1, 7 2 の外周エッジは、それぞれ切り欠き 7 1 a, 7 2 a を有している。そして、接続パターン 7 3, 7 4 の一部は、それぞれコイルパターン 7 1, 7 2 に食い込むよう、切り欠き 7 1 a, 7 2 a 内に配置されている。言い換えると、接続パターン 7 3 の一部が切り欠き 7 1 a 内に配置されることで、Z 方向から平面視した際に、コイルパターン 7 1 の一部に接続パターン 7 3 の一部が入り込む（突出する）ようなパターンが形成される。また、接続パターン 7 4 の一部が切り欠き 7 2 a 内に配置されることで、Z 方向から平面視した際に、コイルパターン 7 2 の一部に接続パターン 7 4 の一部が入り込む（突出する）ようなパターンが形成される。

[0018] 図 6 に示すように、導体層 L 4 に設けられる導体パターンは、バンプ電極 2 1 ~ 2 4 を含む。バンプ電極 2 1 ~ 2 4 は、それぞれビア導体 8 1 ~ 8 4 を介して、コイルパターン 7 1 の他端、接続パターン 7 3、コイルパターン 7 2 の他端及び接続パターン 7 4 に接続される。バンプ電極 2 1 は、Z 方向から見た平面視で、ダミーパターン 3 3, 5 3 と重なりを有しており、且つ、ダミーパターン 3 3, 5 3 の面積よりも大きい。バンプ電極 2 2 は、Z 方向から見た平面視で、接続パターン 5 5, 7 3 と重なりを有しており、且つ、接続パターン 5 5, 7 3 の面積よりも大きい。バンプ電極 2 3 は、Z 方向から見た平面視で、ダミーパターン 3 4, 5 4 と重なりを有しており、且つ、ダミーパターン 3 4, 5 4 の面積よりも大きい。バンプ電極 2 4 は、Z 方向から見た平面視で、接続パターン 5 6, 7 4 と重なりを有しており、且つ、接続パターン 5 6, 7 4 の面積よりも大きい。

[0019] バンプ電極 21～24のうち、素体10から露出する表面は、外部端子を構成する。バンプ電極 21～24と素体10の間には絶縁樹脂層18が設けられており、これにより両者間における接触が防止されている。絶縁樹脂層18は、絶縁樹脂層17と同じ材料からなるものであっても構わないし、絶縁樹脂層17とは異なる材料からなるものであっても構わない。絶縁樹脂層18には、シリカなどからなる無機フィラーが含まれていても構わない。絶縁樹脂層18に無機フィラーを添加すれば、絶縁樹脂層18の熱膨張係数を低下させることが可能となる。この場合、絶縁樹脂層18の熱膨張係数は、絶縁樹脂層17の熱膨張係数よりも低くなる。素体10の熱膨張係数は、絶縁樹脂層18の熱膨張係数よりも低く、導体パターンの熱膨張係数は、素体10の熱膨張係数よりも低い。

[0020] このような構成により、コイルパターン31, 51, 71がバンプ電極21, 22間に直列に接続され、これによりコイルC1が構成される。また、コイルパターン32, 52, 72がバンプ電極23, 24間に直列に接続され、これによりコイルC2が構成される。ここで、バンプ電極21を始点としたコイルC1の周回方向は、バンプ電極23を始点としたコイルC2の周回方向と逆である。このため、例えばバンプ電極21, 23を一对の差動信号ラインにそれぞれ接続し、バンプ電極22, 24を電源回路に接続した場合、差動信号ラインに流れるディファレンシャル成分（信号成分）についてはコイル部品100によって電源回路に流れ込まない一方、DC電源成分については、コイル部品100を通過する。

[0021] また、各導体パターンと素体10の間には絶縁樹脂層17, 18が介在し、両者が直接接触しないことから、導体パターンと素体10との間の絶縁性も確保される。バンプ電極21～24と素体10の間に位置する絶縁樹脂層18のXY平面方向における厚みT2（図6参照）は、導体層L1～L3に設けられた導体パターンと素体10の間に位置する絶縁樹脂層17のXY平面方向における厚みT1（図3参照）よりも厚くても構わない。これによれば、コイルC1, C2を構成する導体パターンのパターン幅を十分に確保し

つつ、実装面15上におけるコイルC1とコイルC2との間の絶縁性を高めることができる。つまり、異電位が与えられるバンプ電極21、22とバンプ電極23、24との間の絶縁性が高められる。厚みT1、T2が一定ではない場合、例えば、最も厚みの薄い部分によって厚みT1、T2を定義することができる。

[0022] 尚、本実施形態においては、コイルC1とコイルC2がX方向に配列されていることから、実装面15上におけるコイルC1とコイルC2との間の絶縁性を高めるためには、絶縁樹脂層18のX方向における厚みを確保すれば足りる。このため、バンプ電極21～24と素体10の間に位置する絶縁樹脂層18のY方向における厚みについては、導体層L1～L3に設けられた導体パターンと素体10の間に位置する絶縁樹脂層17のY方向における厚みと同じかそれ以下であっても構わない。

[0023] また、本実施形態においては、コイルC1の両端に接続されるバンプ電極21とバンプ電極22とは、実装面15上において短手方向であるY方向に並ぶ。同様に、コイルC2の両端に接続されるバンプ電極23とバンプ電極24とは、実装面15上において短手方向であるY方向に並ぶ。また、バンプ電極21とバンプ電極23とは、実装面15上において長手方向であるX方向に配列される。同様に、バンプ電極22とバンプ電極24とは、実装面15上において長手方向であるX方向に配列される。このような配列により、バンプ電極21とバンプ電極23の距離、並びに、バンプ電極22とバンプ電極24の距離を、バンプ電極21とバンプ電極22の距離、並びに、バンプ電極23とバンプ電極24の距離よりも長くすることができる。これにより、実装面15上におけるコイルC1とコイルC2との間の絶縁性をより高めることが可能となる。

[0024] しかも、本実施形態においては、バンプ電極21～24が実装面15のみならず、素体の2つの側面からも露出することから、回路基板に実装した場合に高い実装強度を得ることも可能となる。さらに、実装面15に露出するバンプ電極21～24の面積がダミーパターン33、34、53、54や接

続パターン55, 56, 73, 74の面積よりも大きいことから、回路基板に実装した場合に高い実装強度を得ることができるとともに、コイルパターン31, 32, 51, 52, 71, 72の径や導体幅を十分に確保することが可能となる。また、本実施形態においては、ダミーパターン33, 34, 53, 54や接続パターン55, 56, 73, 74がコイルパターン31, 32, 51, 52, 71, 72の外周エッジに食い込むようにレイアウトされていることから、コイルパターン31, 32, 51, 52, 71, 72の径を十分に確保することも可能となる。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 本開示の一側面による電子部品は、第1の方向及び第1の方向と直交または略直交する第2の方向に延在する実装面を有し、磁性材料を含む素体と、素体に埋め込まれ、第1の方向及び第2の方向のそれぞれと直交または略直交する第3の方向を軸方向とし、第1の方向に配列された第1のコイル及び第2のコイルと、素体に埋め込まれ、一端が第1のコイルの一端に接続され、他端が実装面に露出する第1のバンプ電極と、一端が第1のコイルの他端に接続され、他端が実装面に露出する第2のバンプ電極と、一端が第2のコイルの一端に接続され、他端が実装面に露出する第3のバンプ電極と、一端が第2のコイルの他端に接続され、他端が実装面に露出する第4のバンプ電極と、を備え、第1のコイル及び第2のコイルのそれぞれと、素体に含まれる磁性材料との間には、第1の絶縁樹脂層が配置され、第1のバンプ電極、第2のバンプ電極、第3のバンプ電極、及び第4のバンプ電極のそれぞれと、素体に含まれる磁性材料との間には、第2の絶縁樹脂層が配置される。これによれば、素体の絶縁性が低い場合であっても、実装面上における第1の

コイルと第2のコイルの絶縁性を高めることができる。

[0028] 上記の電子部品において、第1の bumps 電極、第2の bumps 電極、第3の bumps 電極、及び第4の bumps 電極のそれぞれと、素体との間に位置する第2の絶縁樹脂層の第1の方向における厚みは、第1のコイル及び第2のコイルと、素体との間に位置する第1の絶縁樹脂層の第1の方向における厚みよりも厚く、第1の bumps 電極、第2の bumps 電極、第3の bumps 電極、及び第4の bumps 電極のそれぞれと、素体との間に位置する第2の絶縁樹脂層の第2の方向における厚みは、第1のコイル及び第2のコイルと、素体との間に位置する第1の絶縁樹脂層の第2の方向における厚みよりも厚くても構わない。これによれば、実装面上における第1のコイルと第2のコイルの絶縁性をより高めることが可能となる。

[0029] 上記のコイル部品において、第1の bumps 電極と第2の bumps 電極とは第2の方向に配列され、第3の bumps 電極と第4の bumps 電極とは第2の方向に配列され、第1の bumps 電極と第3の bumps 電極とは第1の方向に配列され、第2の bumps 電極と第4の bumps 電極とは第1の方向に配列され、第1の方向が、実装面の長手方向であっても構わない。これによれば、実装面上における第1のコイルと第2のコイルの絶縁性をより高めることが可能となる。

[0030] 上記の電子部品において、素体は、第2の方向及び第3の方向に延在し、互いに反対側に位置する第1の側面及び第2の側面と、第1の方向及び第3の方向に延在し、互いに反対側に位置する第3の側面及び第4の側面と、をさらに有し、第1の bumps 電極は第1の側面及び第3の側面に露出し、第2の bumps 電極は第1の側面及び第4の側面に露出し、第3の bumps 電極は第2の側面及び第3の側面に露出し、第4の bumps 電極は第2の側面及び第4の側面に露出しても構わない。これによれば、回路基板に実装した場合の実装強度を高めることが可能となる。

[0031] 上記の電子部品において、第2の絶縁樹脂層は無機フィラーを含んでいても構わない。これによれば、第2の絶縁樹脂層の熱膨張係数が低下すること

から、第2の絶縁樹脂層の厚みを厚くしても部材間における剥離が生じにくくなる。

[0032] 上記の電子部品において、第1のコイル及び第2のコイルは、第3の方向に積層された複数の導体層にそれぞれ設けられたコイルパターンによって構成され、複数の導体層に含まれる第1の導体層は、コイルパターンから独立して設けられた第1のパターンと、第2のパターンと、第3のパターンと、第4のパターンとを有し、第1のパターンは、第3の方向から見て第1のバンプ電極と重なる部分を有し、第2のパターンは、第3の方向から見て第2のバンプ電極と重なる部分を有し、第3のパターンは、第3の方向から見て第3のバンプ電極と重なる部分を有し、第4のパターンは、第3の方向から見て第4のバンプ電極と重なる部分を有し、実装面に露出する第1のバンプ電極の面積は、第1のパターンの面積よりも大きく、実装面に露出する第2のバンプ電極の面積は、第2のパターンの面積よりも大きく、実装面に露出する第3のバンプ電極の面積は、第3のパターンの面積よりも大きく、実装面に露出する第4のバンプ電極の面積は、第4のパターンの面積よりも大きくても構わない。これによれば、回路基板に実装した場合に高い実装強度を得ることができるとともに、コイルパターンの径や導体幅を十分に確保することが可能となる。

[0033] 上記の電子部品において、第1の導体層は、第1のコイルを構成する第1のコイルパターンと、第2のコイルを構成する第2のコイルパターンとを含み、第1のコイルパターンの外周エッジは第1の切り欠き及び第2の切り欠きを有し、第2のコイルパターンの外周エッジは第3の切り欠き及び第4の切り欠きを有し、第1のパターンの一部は、第1のコイルパターンに食い込むよう、第1の切り欠き内に配置され、第2のパターンの一部は、第1のコイルパターンに食い込むよう、第2の切り欠き内に配置され、第3のパターンの一部は、第2のコイルパターンに食い込むよう、第3の切り欠き内に配置され、第4のパターンの一部は、第2のコイルパターンに食い込むよう、第4の切り欠き内に配置されても構わない。これによれば、第1及び第2のコ

イルパターンの径を十分に確保することが可能となる。

[0034] この出願は、2023年5月25日に出願された日本国特許出願第2023-086321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

[0035] 10 素体
11～14 側面
15 実装面
16 上面
17, 18 絶縁樹脂層
21～24 バンプ電極
31, 32, 51, 52, 71, 72 コイルパターン
31a, 32a, 51a, 51b, 52a, 52b, 71a, 71b 切り欠き
33, 34, 53, 54 ダミーパターン
41～44, 61～64, 81～84 ビア導体
55, 56, 73, 74 接続パターン
100 コイル部品（電子部品）
C1, C2 コイル
L1～L4 導体層
T1, T2 厚み

請求の範囲

- [請求項1] 第1の方向及び前記第1の方向と直交または略直交する第2の方向に延在する実装面を有し、磁性材料を含む素体と、
- 前記素体に埋め込まれ、前記第1の方向及び前記第2の方向のそれぞれと直交または略直交する第3の方向を軸方向とし、前記第1の方向に配列された第1のコイル及び第2のコイルと、
- 前記素体に埋め込まれ、一端が前記第1のコイルの一端に接続され、他端が前記実装面に露出する第1のバンプ電極と、一端が前記第1のコイルの他端に接続され、他端が前記実装面に露出する第2のバンプ電極と、一端が前記第2のコイルの一端に接続され、他端が前記実装面に露出する第3のバンプ電極と、一端が前記第2のコイルの他端に接続され、他端が前記実装面に露出する第4のバンプ電極と、
- を備え、
- 前記第1のコイル及び前記第2のコイルのそれぞれと、前記素体に含まれる磁性材料との間には、第1の絶縁樹脂層が配置され、前記第1のバンプ電極、前記第2のバンプ電極、前記第3のバンプ電極、及び前記第4のバンプ電極のそれぞれと、前記素体に含まれる磁性材料との間には、第2の絶縁樹脂層が配置される、
- 電子部品。
- [請求項2] 前記第1のバンプ電極、前記第2のバンプ電極、前記第3のバンプ電極、及び前記第4のバンプ電極のそれぞれと、前記素体との間に位置する前記第2の絶縁樹脂層の前記第1の方向における厚みは、前記第1のコイル及び前記第2のコイルと、前記素体との間に位置する前記第1の絶縁樹脂層の前記第1の方向における厚みよりも厚く、
- 前記第1のバンプ電極、前記第2のバンプ電極、前記第3のバンプ電極、及び前記第4のバンプ電極のそれぞれと、前記素体との間に位置する前記第2の絶縁樹脂層の前記第2の方向における厚みは、前記第1のコイル及び前記第2のコイルと、前記素体との間に位置する前

記第 1 の絶縁樹脂層の前記第 2 の方向における厚みよりも厚い、
請求項 1 に記載の電子部品。

- [請求項3] 前記第 1 のバンプ電極と前記第 2 のバンプ電極とは、前記第 2 の方向に配列され、
前記第 3 のバンプ電極と前記第 4 のバンプ電極とは、前記第 2 の方向に配列され、
前記第 1 のバンプ電極と前記第 3 のバンプ電極とは、前記第 1 の方向に配列され、
前記第 2 のバンプ電極と前記第 4 のバンプ電極とは、前記第 1 の方向に配列され、
前記第 1 の方向が、前記実装面の長手方向である、
請求項 1 に記載の電子部品。

- [請求項4] 前記素体は、前記第 2 の方向及び第 3 の方向に延在し、互いに反対側に位置する第 1 の側面及び第 2 の側面と、前記第 1 の方向及び第 3 の方向に延在し、互いに反対側に位置する第 3 の側面及び第 4 の側面と、をさらに有し、
前記第 1 のバンプ電極は、前記第 1 の側面及び前記第 3 の側面に露出し、
前記第 2 のバンプ電極は、前記第 1 の側面及び前記第 4 の側面に露出し、
前記第 3 のバンプ電極は、前記第 2 の側面及び前記第 3 の側面に露出し、
前記第 4 のバンプ電極は、前記第 2 の側面及び前記第 4 の側面に露出する、
請求項 2 に記載の電子部品。

- [請求項5] 前記素体は、前記第 2 の方向及び第 3 の方向に延在し、互いに反対側に位置する第 1 の側面及び第 2 の側面と、前記第 1 の方向及び第 3 の方向に延在し、互いに反対側に位置する第 3 の側面及び第 4 の側面

と、をさらに有し、

前記第1のバンプ電極は、前記第1の側面及び前記第3の側面に露出し、

前記第2のバンプ電極は、前記第1の側面及び前記第4の側面に露出し、

前記第3のバンプ電極は、前記第2の側面及び前記第3の側面に露出し、

前記第4のバンプ電極は、前記第2の側面及び前記第4の側面に露出する、

請求項3に記載の電子部品。

[請求項6] 前記第2の絶縁樹脂層は、無機フィラーを含む、
請求項1に記載の電子部品。

[請求項7] 前記第1のコイル及び前記第2のコイルは、前記第3の方向に積層された複数の導体層にそれぞれ設けられたコイルパターンによって構成され、

前記複数の導体層に含まれる第1の導体層は、前記コイルパターンから独立して設けられた第1のパターンと、第2のパターンと、第3のパターンと、第4のパターンと、を有し、

前記第1のパターンは、前記第3の方向から見て前記第1のバンプ電極と重なる部分を有し、前記第2のパターンは、前記第3の方向から見て前記第2のバンプ電極と重なる部分を有し、前記第3のパターンは、前記第3の方向から見て前記第3のバンプ電極と重なる部分を有し、前記第4のパターンは、前記第3の方向から見て前記第4のバンプ電極と重なる部分を有し、

前記実装面に露出する前記第1のバンプ電極の面積は、前記第1のパターンの面積よりも大きく、前記実装面に露出する前記第2のバンプ電極の面積は、前記第2のパターンの面積よりも大きく、前記実装面に露出する前記第3のバンプ電極の面積は、前記第3のパターンの

面積よりも大きく、前記実装面に露出する前記第4のバンプ電極の面積は、前記第4の图案の面積よりも大きい、
請求項1乃至6のいずれか一項に記載の電子部品。

[請求項8]

前記第1の導体層は、前記第1のコイルを構成する第1のコイルパターンと、前記第2のコイルを構成する第2のコイルパターンとを含み、

前記第1のコイルパターンの外周エッジは、第1の切り欠き及び第2の切り欠きを有し、

前記第2のコイルパターンの外周エッジは、第3の切り欠き及び第4の切り欠きを有し、

前記第1の图案の一部は、前記第1のコイルパターンに食い込むよう、前記第1の切り欠き内に配置され、

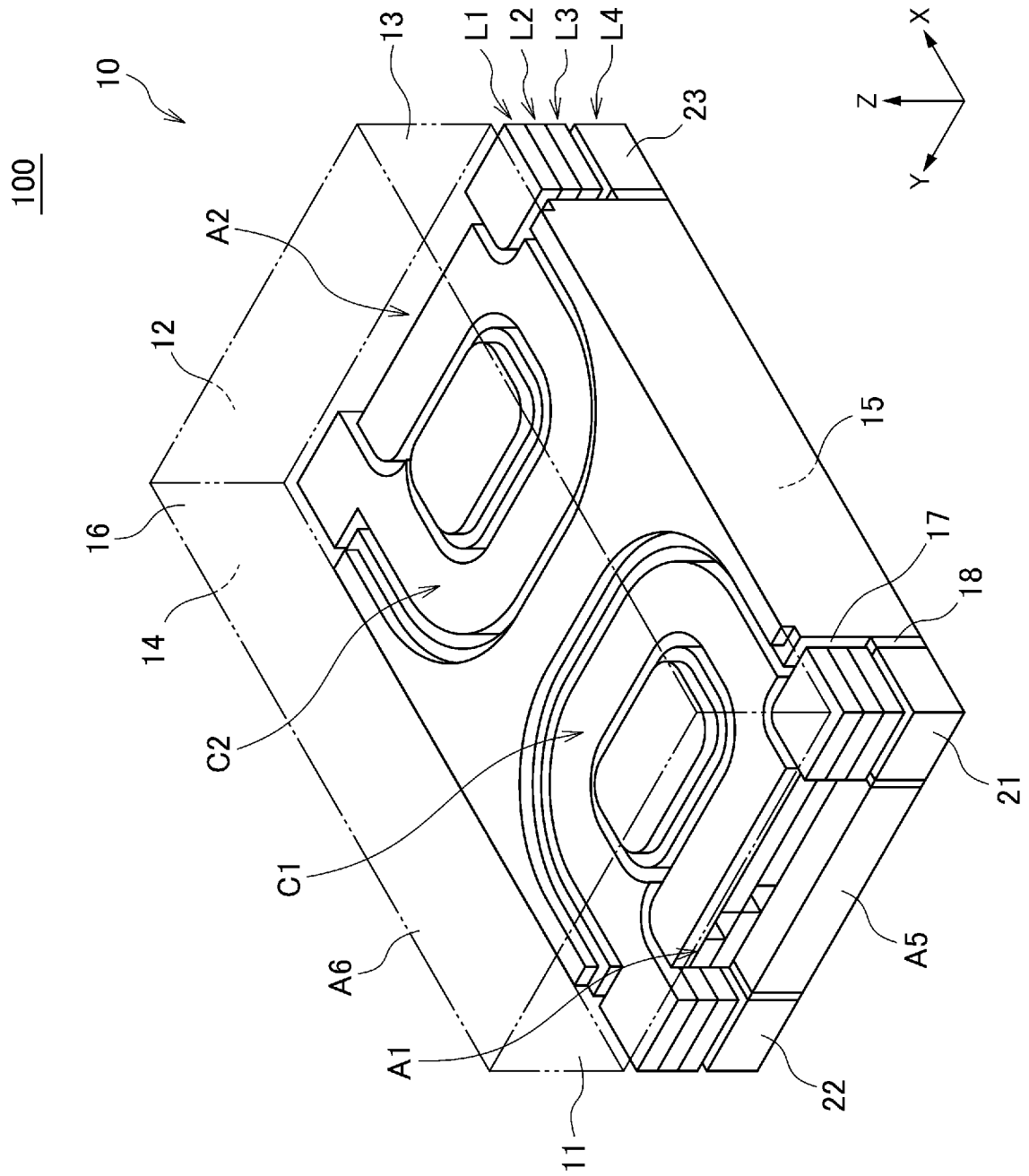
前記第2の图案の一部は、前記第1のコイルパターンに食い込むよう、前記第2の切り欠き内に配置され、

前記第3の图案の一部は、前記第2のコイルパターンに食い込むよう、前記第3の切り欠き内に配置され、

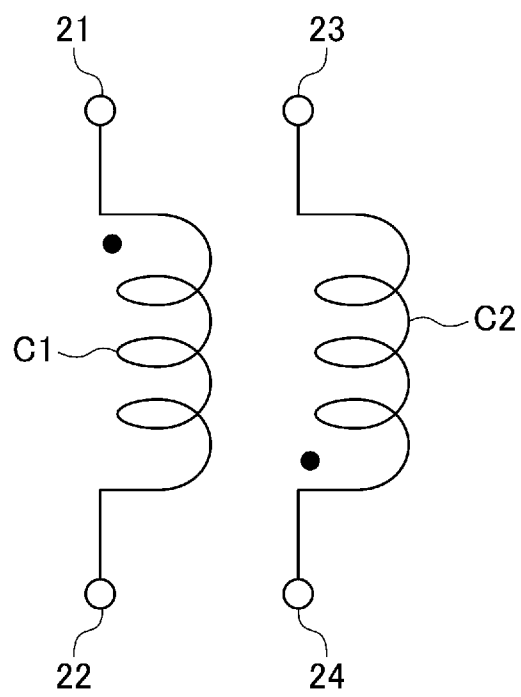
前記第4の图案の一部は、前記第2のコイルパターンに食い込むよう、前記第4の切り欠き内に配置される、

請求項7に記載の電子部品。

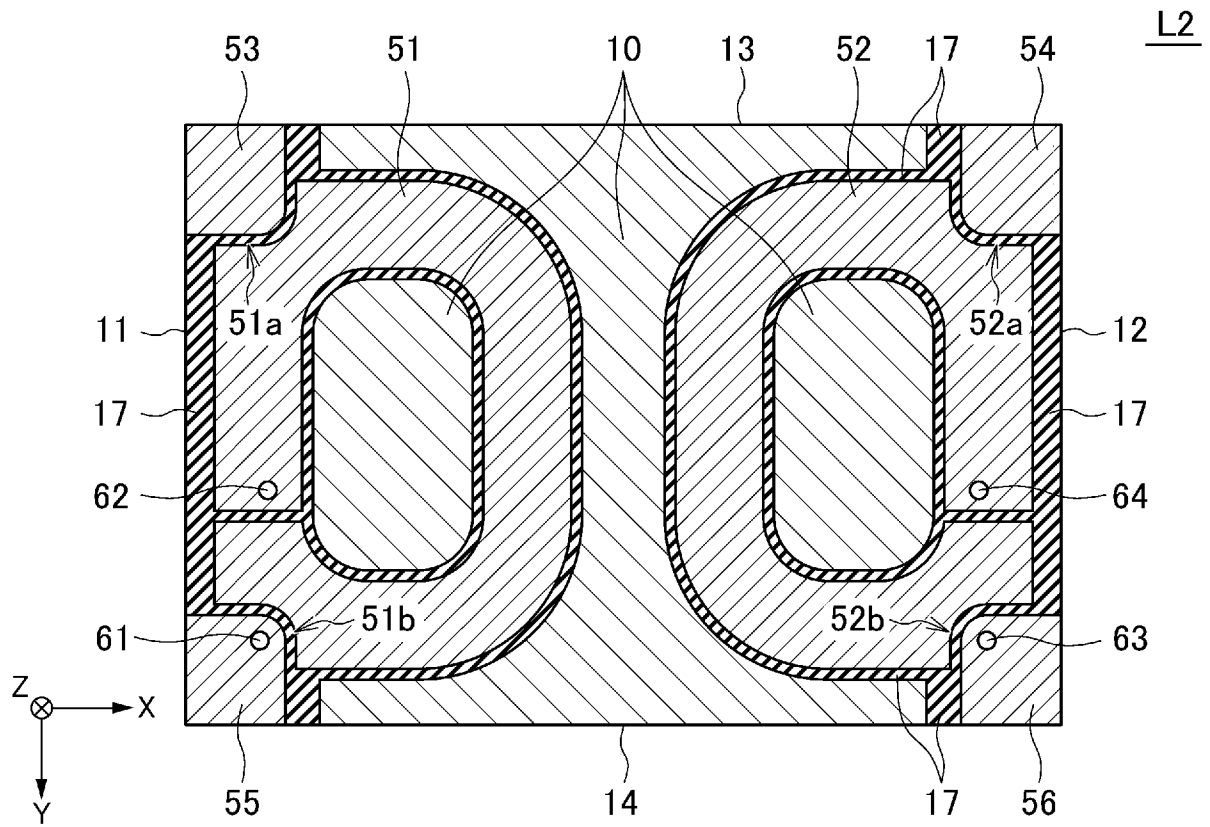
[図1]



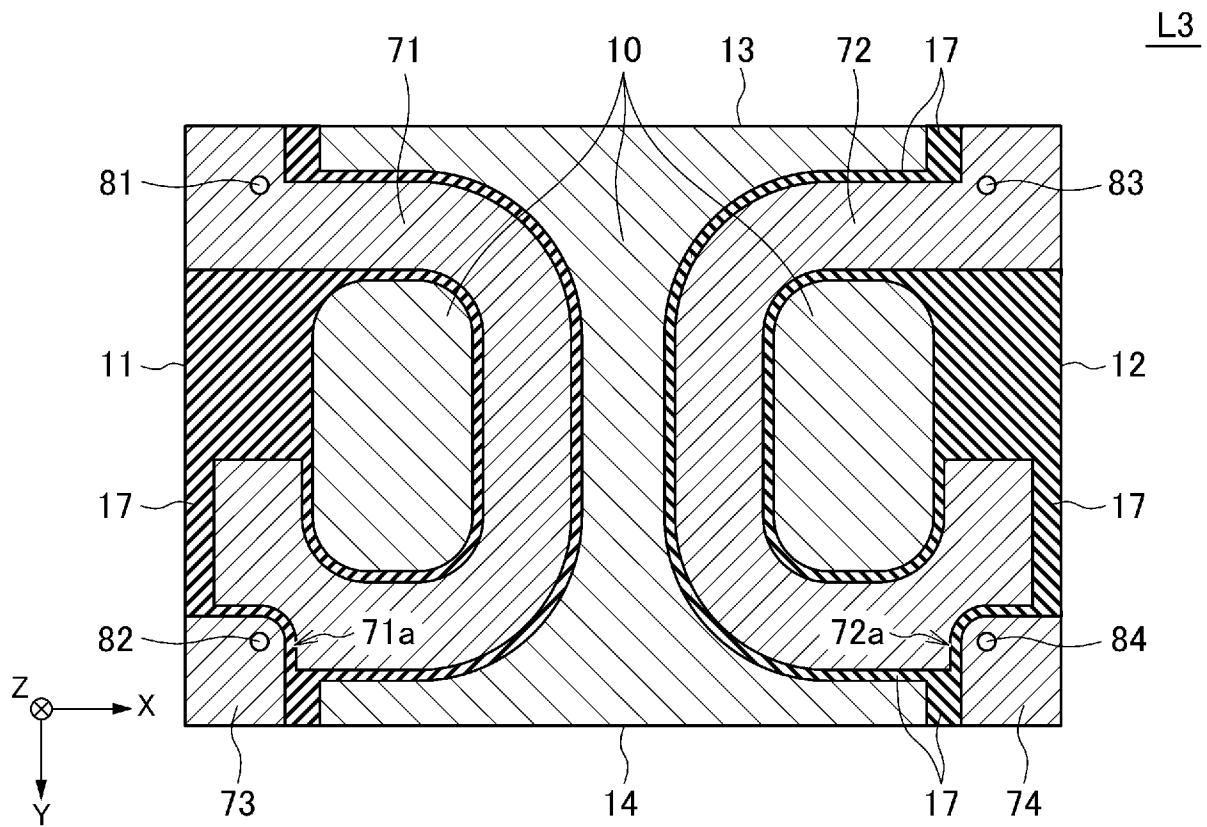
[図2]



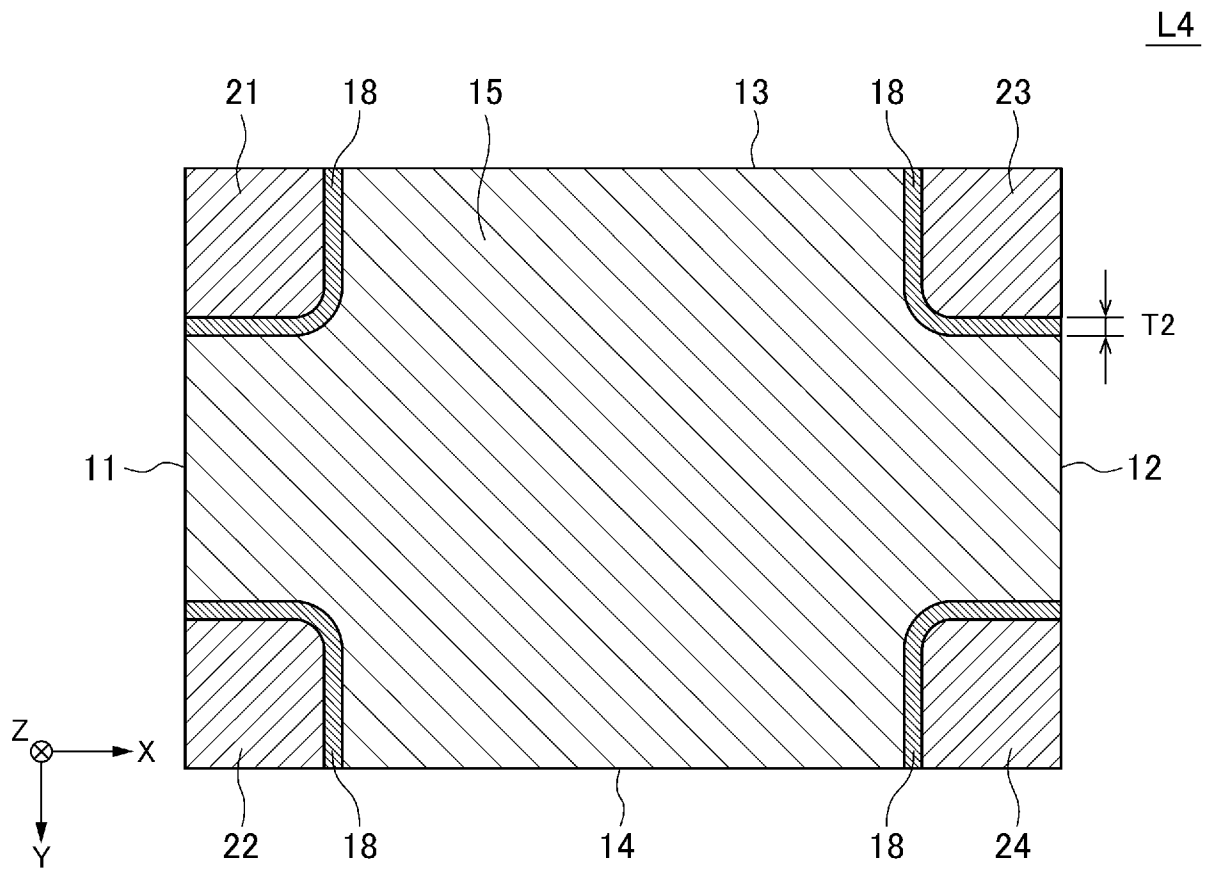
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/017396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01F 27/00**(2006.01)i; **H01F 17/00**(2006.01)i; **H01F 17/04**(2006.01)i; **H01F 27/29**(2006.01)i

FI: H01F27/00 R; H01F17/00 D; H01F17/04 F; H01F27/29 123

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)

H01F27/00; H01F17/00; H01F17/04; 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.
Y	JP 2021-68825 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 30 April 2021 (2021-04-30) paragraphs [0010]-[0071], fig. 1A-1B	1-8
Y	JP 2021-52076 A (TDK CORPORATION) 01 April 2021 (2021-04-01) paragraphs [0001]-[0055], fig. 1-43	1-8
Y	JP 2014-107435 A (TDK CORPORATION) 09 June 2014 (2014-06-09) paragraphs [0017]-[0024], fig. 1-3	4-5, 7-8
A	JP 2020-155479 A (TDK CORPORATION) 24 September 2020 (2020-09-24)	1-8
A	JP 2014-116589 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 26 June 2014 (2014-06-26)	1-8

 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

23 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/JP2024/017396

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-68825	A	30 April 2021	US 2021/0125776 A1 paragraphs [0010]-[0095], fig. 1A-1B	
				US 2023/0420180 A1	
				CN 112712961 A	
JP	2021-52076	A	01 April 2021	US 2022/0375681 A1 paragraphs [0001]-[0119], fig. 1-43	
				WO 2021/060332 A1	
JP	2014-107435	A	09 June 2014	US 2014/0145796 A1 paragraphs [0026]-[0033], fig. 1-3	
JP	2020-155479	A	24 September 2020	(Family: none)	
JP	2014-116589	A	26 June 2014	US 2014/0159849 A1	

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; H01F 27/29(2006.01)i FI: H01F27/00 R; H01F17/00 D; H01F17/04 F; H01F27/29 123		
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; 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
Y	JP 2021-68825 A (株式会社村田製作所) 30.04.2021 (2021-04-30) [0010] - [0071], 図1A-1B	1-8
Y	JP 2021-52076 A (TDK株式会社) 01.04.2021 (2021-04-01) [0001] - [0055], 図1-43	1-8
Y	JP 2014-107435 A (TDK株式会社) 09.06.2014 (2014-06-09) [0017] - [0024], 図1-3	4-5, 7-8
A	JP 2020-155479 A (TDK株式会社) 24.09.2020 (2020-09-24)	1-8
A	JP 2014-116589 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.) 26.06.2014 (2014-06-26)	1-8
<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 “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 23.07.2024	
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/JP2024/017396

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-68825 A	30.04.2021	US 2021/0125776 A1 [0010] - [0095], 図1A-1B US 2023/0420180 A1 CN 112712961 A	
JP 2021-52076 A	01.04.2021	US 2022/0375681 A1 [0001] - [0119], 図1-43 WO 2021/060332 A1	
JP 2014-107435 A	09.06.2014	US 2014/0145796 A1 [0026] - [0033], 図1-3	
JP 2020-155479 A	24.09.2020	(ファミリーなし)	
JP 2014-116589 A	26.06.2014	US 2014/0159849 A1	