

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/180176 A1

(51) 国際特許分類:

H01F 17/00 (2006.01) H05K 1/16 (2006.01)

H01L 25/00 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/007798

(22) 国際出願日: 2018年3月1日(01.03.2018)

(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 2017-064577 2017年3月29日(29.03.2017) 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).

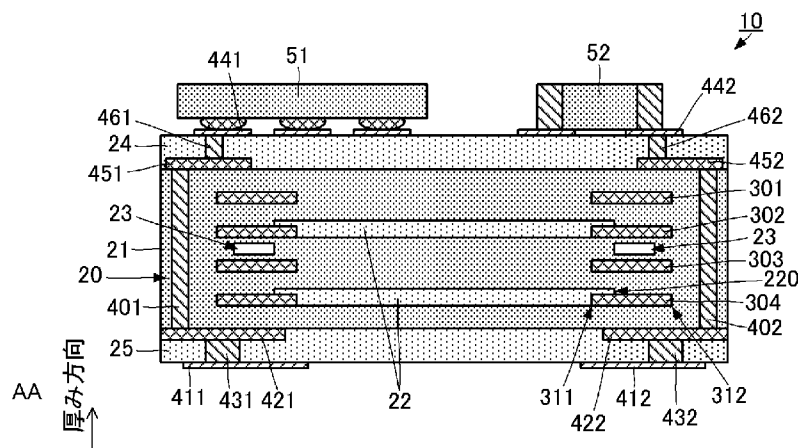
(72) 発明者: 南條 純一(NANJO Jyunichi); 〒6178555
京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株
式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 諫山 篤史
(ISAYAMA Atsushi); 〒6178555 京都府長岡京
市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田
製作所内 Kyoto (JP). 鷲田 亮介(WASHIDA
Ryosuke); 〒6178555 京都府長岡京市東神足
1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内
Kyoto (JP). 小林 憲史(KOBAYASHI Norifumi);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1
0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
土屋 貴紀(TSUCHIYA Takanori); 〒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 楓国際特許事務
所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE);

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品

【FIG.1】



AA Thickness direction

(57) **Abstract:** To reliably implement an electronic component having exceptional DC superimposition properties. An electronic component (10) provided with an element assembly (20) and coil conductors (301-304). The element assembly (20) is provided with a magnetic body (21) and non-magnetic bodies (22, 24, 25). The coil conductors (301-304) are disposed on the magnetic body (21) and comprise a partially divided ring shape when viewed in a direction orthogonal to a top surface and a bottom surface. The non-magnetic body (22) has a shape extending across the entire area on the inner side of the coil conductors (301-304) when viewed in the direction orthogonal to the top surface and the bottom surface. A side-end surface (220) of the non-magnetic body (22) is disposed between an inner-side surface (311) and an outer-side surface (312) of the coil conductors (302, 304).

〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1
丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, JO, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 優れた直流重畳特性を有する電子部品を確実に実現する。電子部品(10)は、素体(20)およびコイル導体(301-304)を備える。素体(20)は、磁性体部(21)と非磁性体部(22、24、25)とを備える。コイル導体(301-304)は、磁性体部(21)に配置され、天面および底面に直交する方向に視て、部分的に分断された環状からなる。天面および底面に直交する方向に視て、非磁性体部(22)は、コイル導体の(301-304)内側の全領域に広がる形状である。且つ、非磁性体部(22)の側端面(220)は、コイル導体(302、304)の内側面(311)と外側面(312)との間に配置されている。

明 細 書

発明の名称： 電子部品

技術分野

[0001] 本発明は、内部にコイル導体が形成された磁性体を含む素体を有する電子部品に関する。

背景技術

[0002] 従来、巻回形のコイル導体を磁性体内に形成した電子部品が各種考案されている。そして、特許文献1および特許文献2に記載の電子部品は、磁性体の内部に非磁性体を備えている。

[0003] 特許文献1に記載の電子部品は、次の二種類の構成のいずれかを備える。
第1の構成として、非磁性体は、磁性体における巻回形のコイル導体の内側の領域に配置されている。この際、非磁性体は、コイル導体の巻回軸に平行な方向に視て、コイル導体の内側の領域の中央部に配置されている。また、第2の構成として、非磁性体は、コイル導体の全体を覆い、且つ、コイル導体の巻回軸に平行な方向に視て、コイル導体の内側の領域の全体に広がる形状で配置されている。また、この非磁性体は、コイル導体の外側の領域であってコイル導体と磁性体の側面との間の領域まで広がる形状で配置されている。

[0004] 特許文献2に記載の電子部品では、非磁性体は、コイル導体の巻回軸に平行な方向に視て、コイル導体の内側の領域の全体に広がる形状で配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-343084号公報

特許文献2：国際公開第2007-088914号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 に記載の電子部品における第 1 の構成では、コイル導体の内側に非磁性体が無い領域が存在する。したがって、電子部品の直流重畳特性は、悪くなる。また、特許文献 1 に記載の電子部品における第 2 の構成では、コイル導体と磁性体の側面との間の磁性体の幅が狭くなり、直流重畳特性は、悪くなる。

[0007] また、特許文献 2 に記載の電子部品では、製造誤差によって、コイル導体の巻回軸に平行な方向に視て、コイル導体の内側に非磁性体が無い部分が発生することがある。このように、非磁性体が無い部分が存在すると、電子部品の直流重畳特性は、悪くなる。

[0008] したがって、本発明の目的は、優れた直流重畳特性を有する電子部品を確実に実現することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の電子部品は、素体およびコイル導体を備える。素体は、互いに対向する天面および底面と、天面および底面を繋ぐ側面と、を有する。素体は、磁性体部と非磁性体部とを備える。コイル導体は、磁性体部に配置され、天面および底面に直交する方向に視て、部分的に分断された環状からなり、磁性体部に配置されるコイル導体の個数は 1 個以上である。天面および底面に直交する方向に視て、非磁性体部は、コイル導体の内側の全領域に広がる形状である。且つ、非磁性体部の側端面は、コイル導体の外側面と内側面との間に配置されている。

[0010] この構成では、非磁性体部は、コイル導体の内側の全領域に広がり、且つ、非磁性体部の側端面付近は、コイル導体に重なる。したがって、非磁性体部は、コイル導体の内側の全領域に確実に配置される。

[0011] また、この発明の電子部品では、天面および底面に直交する方向に視て、磁性体部は、コイル導体に重なり、且つ、非磁性体部に重ならない位置に、空隙を有することが好ましい。

[0012] この構成では、非磁性体部が存在する領域と非磁性体部が存在しない領域との素体の厚みの差が空隙によって緩和される。また、この空隙によって、

素体に係る応力が緩和され、磁性体部に係る応力が緩和される。

[0013] また、この発明の電子部品では、天面および底面に直交する方向に視て、非磁性体部の側端面と、磁性体部に形成された空隙の非磁性体部に近い側の端面と、は一致していることが好ましい。

[0014] この構成では、素体の天面の平坦度がさらに向上する。

[0015] また、この発明の電子部品では、素体の厚み方向における非磁性体部の位置と磁性体部に形成された空隙の位置とは、異なっていることが好ましい。

[0016] この構成では、非磁性体部と空隙とが隣り合わない構成が、容易に実現される。

[0017] また、この発明の電子部品では、コイル導体は、磁性体部の厚み方向に沿って間隔を空けて複数配置されており、厚み方向において、非磁性体部と磁性体部に形成された空隙とは、複数のコイル導体における1つのコイル導体の一主面に対して、異なる側に配置されていることが好ましい。

[0018] この構成では、非磁性体部と空隙とが隣り合わない構成が、さらに容易且つ確実に実現される。

[0019] また、この発明の電子部品では、コイル導体は、磁性体部の厚み方向に沿って、間隔を空けて複数配置されており、素体の厚み方向において、隣接して配置される第1コイル導体と第2コイル導体とを有し、第1コイル導体と第2コイル導体との間に、非磁性体部と、磁性体部に形成された空隙と、が配置されていることが好ましい。

[0020] この構成では、非磁性体部と空隙とが隣り合わない構成が、より容易且つ確実に実現される。

[0021] また、この発明の電子部品は、実装型素子、樹脂カバー、導電層、グランド端子、および、グランド接続用導体を備える。実装型素子は、素体の天面に実装されている。樹脂カバーは、素体の天面および実装型素子を覆っている。導電層は、樹脂カバー、および、素体の側面の少なくとも一部を覆っている。グランド端子は、素体の底面に形成されている。グランド接続用導体は、素体に形成され、導電層とグランド端子とを接続する。

[0022] この構成では、実装型素子から放射されるノイズが導電層およびグランド接続用導体を介して、グランド端子に導かれる。

発明の効果

[0023] この発明によれば、優れた直流重畳特性を有する電子部品を実現できる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

[図2] (A) は、コイル導体に対する非磁性体部の配置位置を示す平面図であり、(B) は、コイル導体に対する空隙の配置位置を示す平面図である。

[図3]素体の一部の層構造を示す図である。

[図4]層間接続導体の配置の一態様例を示す部分拡大の断面構造を示す図である。

[図5]本発明の第2の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

[図6]本発明の第3の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

[図7]本発明の第4の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

[図8]本発明の第5の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 本発明の第1の実施形態に係る電子部品について、図を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。図2 (A) は、コイル導体に対する非磁性体部の配置位置を示す平面図であり、図2 (B) は、コイル導体に対する空隙の配置位置を示す平面図である。図3は、素体の一部の層構造を示す図である。

[0026] 図1に示すように、電子部品10は、素体20、および、実装型素子51、52を備える。実装型素子51、52は、IC、キャパシタ等である。

[0027] 素体 20 は、磁性体部 21、非磁性体部 22、24、25 を備える。素体 20 は、略直方体形状であり、互いに対向する天面と底面、および、天面と底面とを繋ぐ四つの側面を有する。磁性体部 21、非磁性体部 24、非磁性体部 25 は、平面視において（厚み方向に沿って視て）、同じ形状であり、素体 20 の天面側から底面側に、非磁性体部 24、磁性体部 21、非磁性体部 25 の順に積層して配置されている。非磁性体部 22 は、磁性体部 21 における厚み方向の途中位置に配置されている。非磁性体部 22 の具体的な形状および配置は後述する。

[0028] 電子部品 10 は、さらに、コイル導体 301、302、303、304、配線導体 401、402、421、422、431、432、451、452、461、462、外部接続用の端子導体 411、412、および、素子用ランド導体 441、442 を備える。

[0029] コイル導体 301、302、303、304 は、磁性体部 21 に配置されている。コイル導体 301、302、303、304 は、平面視において、部分的に分断された環状の導体である。コイル導体 301、302、303、304 は、磁性体部 21 の厚み方向に沿って間隔を空けて配置されている。コイル導体 301、302、303、304 は、平面視において、略重なるように配置されている。コイル導体 301、302、303、304 は、コイル用の層間接続導体（図 1 では図示を省略している。）を介して、1本の螺旋を形成するように接続されている。この構成によって、コイル導体 301、302、303、304 は、磁性体部 21 の厚み方向に平行な巻回軸を有し、平面視においてコイル導体 301、302、303、304 の内側に開口を有するコイルパターンを形成している。

[0030] 配線導体 421、422、451、452 は、素体 20 の厚み方向に直交する方向へ延びる導体である。配線導体 421、422 は、磁性体部 21 と非磁性体部 25 との界面に形成されている。配線導体 451、452 は、磁性体部 21 と非磁性体部 24 との界面に形成されている。配線導体 401、402、431、432、461、462 は、素体 20 の厚み方向に沿って

延びる柱状の導体である。配線導体401、402は、磁性体部21に形成されており、磁性体部21を厚み方向に貫通している。配線導体431、432は、非磁性体部25に形成されており、非磁性体部25を厚み方向に貫通している。配線導体461、462は、非磁性体部24に形成されており、非磁性体部24を厚み方向に貫通している。

[0031] 素子用ランド導体441、442は、素体20の天面に形成されている。実装型素子51は、素子用ランド導体441に実装されており、実装型素子52は、素子用ランド導体442に実装されている。

[0032] 端子導体411、412は、素体20の底面に形成されている。端子導体411は、配線導体431、配線導体421、配線導体401、配線導体451、および、配線導体461を介して、素子用ランド導体441に接続されている。端子導体412は、配線導体432、配線導体422、配線導体402、配線導体452、および、配線導体462を介して、素子用ランド導体442に接続されている。

[0033] これらの導体は、実装型素子51、52を外部のグラウンドに接続するための導体であり、上述のコイルパターンの形成領域を避けて形成されている。すなわち、端子導体411、412は、本発明のグラウンド端子に対応し、配線導体421、422は、本発明のグラウンド接続用導体に対応する。なお、素体20には、図示を省略している他の導体パターンが形成されており、これらにより、電子部品10としての機能（例えば、DCDCコンバータ）を実現している。

[0034] 次に、非磁性体部22とコイル導体301、302、303、304との位置関係について、より具体的に説明する。

[0035] 図1、図3に示すように、非磁性体部22は、磁性体部21の厚み方向におけるコイル導体302と同じ位置と、コイル導体304と同じ位置と、に配置されている。非磁性体部22の厚みは、素体20で実現するコイルのインダクタンス、直流重畳特性等のコイル特性に応じて適宜設定されている。ただし、非磁性体部22の厚みは、コイル導体302、304の厚みよりも

大きいことが好ましい。

[0036] 図 1、図 2 (A)、図 3 に示すように、非磁性体部 2 2 は、平膜状である。非磁性体部 2 2 は、コイル導体 3 0 2 によって囲まれる内側の全領域に広がる形状である。さらに、非磁性体部 2 2 は、コイル導体 3 0 2 の内側面 3 1 1 側の部分に重なっている。言い換えれば、平面視において、非磁性体部 2 2 は、側端面 2 2 0 がコイル導体 3 0 2 の内側面 3 1 1 と外側面 3 1 2 との間となるように、配置されている。

[0037] この非磁性体部 2 2 の側端面 2 2 0 とコイル導体 3 0 2 の内側面 3 1 1 および外側面 3 1 2 との位置関係は、コイル導体 3 0 2 の全周に亘って同様である。コイル導体 3 0 4 と、当該コイル導体 3 0 4 と厚み方向において同じ位置にある非磁性体部 2 2 との位置関係も同じ形状である。

[0038] このような構成によって、平面視において、コイルパターンの内側の全領域には、非磁性体部 2 2 が配置される。これにより、コイルパターンの内側を通る磁力線は、必ず非磁性体部 2 2 を通過するので、直流重畳特性が良好になる。

[0039] さらに、非磁性体部 2 2 がコイル導体と重なっていることによって、素体 2 0 の形成の際に、非磁性体部 2 2 の位置がズレても、非磁性体部 2 2 が、コイル導体の内側の全領域に亘って確実に配置される。

[0040] また、さらに、非磁性体部 2 2 は、コイルパターンと素体 2 0 の側面との間に配置されていない。これにより、コイルパターンと素体 2 0 の側面との磁性体の幅を、素体 2 0 の寸法の範囲において最大に確保できる。したがって、コイルパターンと素体 2 0 との間の磁場の集中を抑制し、磁気飽和し難く、直流重畳特性が良好になる。

[0041] さらに、非磁性体部 2 2 は、素体 2 0 の側面に露出していないので、コイルパターンから発生するノイズが素体 2 0 の側面から外部に漏洩することを抑制できる。

[0042] 次に、磁性体部 2 1 に形成された空隙 2 3 について、具体的に説明する。

[0043] 空隙 2 3 は、平面視において、非磁性体部 2 2 と重ならない位置に配置さ

れている。この際、平面視において、空隙 23 の内側の壁面 231 と非磁性体部 22 の側端面 220 とは一致している。

[0044] また、図 2 (B) に示すように、空隙 23 は、コイル導体 302 の延びる方向に沿って同じように延びる形状である。すなわち、平面視において、空隙 23 は、非磁性体部 22 を囲む形状である。

[0045] このような構成によって、非磁性体部 22 を内蔵することによる素体 20 の天面に凹凸が生じることを、空隙 23 によって抑制できる。すなわち、素体 20 の天面の平坦性を向上できる。これにより、実装型素子 51、52 の実装を容易にでき、実装の信頼性が向上する。なお、素体 20 の天面の平坦性は、少なくとも、素子用ランド導体 441、442 の配置領域で実現していればよい。

[0046] また、空隙 23 を形成することによって、磁性体部 21 に係る応力が緩和される。これにより、磁性体部 21 の損失を抑制できる。

[0047] また、図 2 (B) に示すように、平面視において、空隙 23 は、コイル導体 302 に重なっている。言い換えれば、平面視において、空隙 23 を形成する内側の壁面 231 は、コイル導体 302 の内側面 311 よりも外側面 312 側にあり、空隙 23 を形成する外側の壁面 232 は、コイル導体 302 の外側面 312 よりも内側面 311 側にある。これにより、空隙 23 がコイルパターンと素体 20 の側面との間の領域に配置されず、この領域の磁性体部 21 の幅が小さくなることを防止できる。したがって、直流重畳特性が向上する。

[0048] また、空隙 23 は、磁性体部 21 の厚み方向において、コイル導体 302 とコイル導体 303 との間に配置されている。すなわち、空隙 23 は、コイル導体 302 の下面を基準にして、素体 20 の厚み方向において、非磁性体部 22 と異なる側に配置されている。これにより、非磁性体部 22 と空隙 23 とが直接に接することが防止でき、素体 20 の焼成時に、非磁性体部 22 にクラックが発生することを抑制できる。したがって、信頼性の高い電子部品 10 を実現できる。

- [0049] さらに、この際、空隙 2 3 は、コイル導体 3 0 2 とコイル導体 3 0 3 とに対して直接接しておらず、磁性体部 2 1 を形成する磁性体によって囲まれている。これにより、非磁性体部 2 2 と空隙 2 3 とが直接に接することがさらに防止される。
- [0050] また、電子部品 1 0 では、素体 2 0 は、空隙 2 3 の位置を基準にして、天面側と裏面側とで非磁性体部 2 2 が対称に配置されている。このような構成とすることによって、素体 2 0 に加わる応力が均一化し、部分的に大きな応力が加わることを抑制できる。
- [0051] このような構成の素体 2 0 の磁性体部 2 1 の部分は、次に示すように製造される。なお、素体 2 0 における非磁性体部 2 4、2 5 の部分およびコイル導体 3 0 1、3 0 2、3 0 3、3 0 4 以外の箇所は、既知の積層型フェライト素子の製造方法によって製造可能であり、図示および説明は省略する。
- [0052] 図 3 に示すように、複数の磁性体シート 2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4、2 1 5 を用意する。磁性体シート 2 1 1 の表面にコイル導体 3 0 1 を印刷し、磁性体シート 2 1 2 の表面にコイル導体 3 0 2 を印刷し、磁性体シート 2 1 4 の表面にコイル導体 3 0 3 を印刷し、磁性体シート 2 1 5 の表面にコイル導体 3 0 4 を印刷する。
- [0053] コイル導体 3 0 2 が印刷された磁性体シート 2 1 2 の表面に、非磁性体部 2 2 を印刷する。非磁性体部 2 2 は、コイル導体 3 0 2 の内側の全領域を覆い、且つ、非磁性体部 2 2 の側端面 2 2 0 がコイル導体 3 0 2 の内側面 3 1 1 と外側面 3 1 2 との間に配置されるように、すなわち、コイル導体 3 0 2 に重なるように、印刷されている。
- [0054] コイル導体 3 0 4 が印刷された磁性体シート 2 1 5 の表面に、非磁性体部 2 2 を印刷する。非磁性体部 2 2 は、コイル導体 3 0 4 の内側の全領域を覆い、且つ、非磁性体部 2 2 の側端面 2 2 0 がコイル導体 3 0 4 の内側面 3 1 1 と外側面 3 1 2 との間に配置されるように、すなわち、コイル導体 3 0 4 に重なるように、印刷されている。
- [0055] 磁性体シート 2 1 3 の表面に、空隙 2 3 の形状に応じた焼成消失ペースト

230を印刷する。焼成消失ペースト230は、他の磁性体シート211、212、214、215におけるコイル導体301、302、303、304と重なり、非磁性体部22に重ならない位置に印刷されている。

[0056] 次に、これらの磁性体シート211、212、214、215を積層して焼成する。この焼成によって、焼成消失ペースト230は消失し、コイル導体302とコイル導体303との間に空隙23が形成される。

[0057] このような製造方法を用いることによって、上述の非磁性体部22を備え、空隙23が形成された素体20を、容易に製造できる。

[0058] なお、上述のように、コイル導体301、302、303、304は、コイル用の層間接続導体によって接続されている。この際、層間接続導体は、図4に示す構成を採用していればよい。図4は、層間接続導体の配置の一態様例を示す部分拡大の断面構造を示す図である。なお、図4では、コイル導体304の部分は図示を省略しているが、コイル導体304に対する層間接続導体の形成パターンは、コイル導体302に対する層間接続導体の形成パターンと同様の原理で実現すればよい。

[0059] コイル導体301とコイル導体302との間には、部分的に非磁性体部22が配置されている。したがって、コイル導体301とコイル導体302とを接続する層間接続導体VH12は、平面視において、非磁性体部22と重ならない位置に配置されている。これにより、非磁性体部22に対して、コイル導体302に当接する面と反対側から層間接続導体VH12用の孔を設ける必要が無く、層間接続導体VH12を容易に形成できる。

[0060] コイル導体302とコイル導体303との間には、非磁性体部22が配置されていない。したがって、コイル導体302とコイル導体303とを接続する層間接続導体VH23は、空隙23の形成部を除いて、どの位置に形成してもよい。すなわち、図4に示すように、平面視において、層間接続導体VH23は、非磁性体部22と重なっていてもよい。これにより、層間接続導体VH23の配置自由度が向上する。

[0061] 次に、本発明の第2の実施形態に係る電子部品について、図を参照して説

明する。図5は、本発明の第2の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

[0062] 図5に示すように、第2の実施形態に係る電子部品10Aは、第1の実施形態に係る電子部品10に対して、空隙23Aの形成位置、空隙23Aの形状、および、非磁性体部22の形成数において異なる。電子部品10Aの他の構成は、電子部品10と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0063] 素体20には、1個の非磁性体部22が配置されている。非磁性体部22は、磁性体部21の厚み方向におけるコイル導体302と同じ位置に配置されている。空隙23Aは、コイル導体302とコイル導体303との間に配置されており、平面視において、内側の壁面231は、非磁性体部22の側端面220と離間している。空隙23Aの高さは、1個の非磁性体部22の厚みに応じて設定されている。

[0064] このような構成であっても、上述の第1の実施形態に係る電子部品10と同様に、直流重畳特性の良好な電子部品10Aを実現できる。

[0065] 次に、本発明の第3の実施形態に係る電子部品について、図を参照して説明する。図6は、本発明の第3の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

[0066] 図6に示すように、第3の実施形態に係る電子部品10Bは、第2の実施形態に係る電子部品10Aに対して、空隙23Bの形成位置、空隙23Bの形状、および、非磁性体部22の形成位置において異なる。電子部品10Bの他の構成は、電子部品10Aと同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0067] 素体20には、1個の非磁性体部22が配置されている。非磁性体部22は、磁性体部21の厚み方向におけるコイル導体303と同じ位置に配置されている。空隙23Bは、素体20の厚み方向において、互いに隣接して配置されるコイル導体302（特許請求の範囲における第1コイル導体に相当）とコイル導体303（特許請求の範囲における第2コイル導体に相当）との間に配置されている。すなわち、空隙23Bと、非磁性体部22の一部と

は、ともにコイル導体 302 とコイル導体 303 との間に配置されている。空隙 23B は、素体 20 の厚み方向において、コイル導体 302 とコイル導体 303 とに重なっている。ただし、空隙 23B は、素体 20 の厚み方向において、コイル導体 302 とコイル導体 303 とに完全に重なっている必要はない。しかしながら、素体 20 の厚み方向における空隙 23B の位置と非磁性体部 22 の位置とは一致していない。さらに、平面視において、空隙 23B の内側の壁面 231 は、非磁性体部 22 の側端面 220 と離間している。これにより、空隙 23B と非磁性体部 22 とは直接接することなく、これらの間に磁性体が介在する。

[0068] このような構成であっても、上述の第 2 の実施形態に係る電子部品 10A と同様に、直流重畳特性の良好な電子部品 10B を実現できる。

[0069] 次に、本発明の第 4 の実施形態に係る電子部品について、図を参照して説明する。図 7 は、本発明の第 4 の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

[0070] 図 7 に示すように、第 4 の実施形態に係る電子部品 10C は、第 1 の実施形態に係る電子部品 10 に対して、樹脂カバー 60 および導電層 70 を追加した点において異なる。電子部品 10C の他の構成は、電子部品 10 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。なお、本実施形態の構成は、上述の第 2、第 3 の実施形態の構成にも適用可能である。

[0071] 電子部品 10C は、樹脂カバー 60 および導電層 70 を備える。

[0072] 樹脂カバー 60 は、絶縁性の樹脂からなる。樹脂カバー 60 は、素体 20 の天面および実装型素子 51、52 を覆っている。

[0073] 導電層 70 は、樹脂カバー 60 の天面および側面の全面と、素体 20 の側面とを覆っている。導電層 70 は、素体 20 の側面において配線導体 421、422 に接続している。

[0074] このような導電層 70 を配置することによって、実装型素子 51、52 から放射されるノイズ等の素体 20 の天面側へ放射されるノイズ、および、素体 20 の側面から放射するノイズを、グランドに導くことができる。これに

より、電子部品１０Ｃが発生するノイズの外部への放射を抑制できる。この際、導電層７０の厚みを調整することによって、外部へ放射されるノイズの周波数範囲を調整できる。例えば、導電層７０の厚みを厚くすることによって、高周波だけでなく低周波のノイズの放射も抑制できる。

[0075] 次に、本発明の第５の実施形態に係る電子部品について、図を参照して説明する。図８は、本発明の第５の実施形態に係る電子部品の概略構成を示す側面断面図である。

[0076] 図８に示すように、第５の実施形態に係る電子部品１０Ｄは、第１の実施形態に係る電子部品１０に対して、配線導体４０３、４２３、４５３、４６３が非磁性体部２２を貫くように配置された点において異なる。電子部品１０Ｄの他の構成は、電子部品１０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。なお、本実施形態の構成は、上述の第２、第３、第４の実施形態の構成にも適用可能である。

[0077] 配線導体４０３は、磁性体部２１および非磁性体部２２を貫通する形状である。配線導体４０３は、平面視において、コイル導体３０１、３０２、３０３、３０４の内側の領域、すなわち、平面視におけるコイルパターンの開口内に形成されている。配線導体４０３は、非磁性の導体からなり、例えば、銅、または、銀等からなる。

[0078] 配線導体４２３は、素体２０の厚み方向に直交する方向へ延びる導体であり、磁性体部２１と非磁性体部２５との界面に形成されている。配線導体４５３は、素体２０の厚み方向に直交する方向へ延びる導体であり、磁性体部２１と非磁性体部２４との界面に形成されている。配線導体４６３は、非磁性体部２４に形成されており、非磁性体部２４を厚み方向に貫通している。

[0079] 実装型素子５１が実装される素子用ランド導体４４１Ｄは、配線導体４６３、配線導体４５３、配線導体４０３、配線導体４２３、および、非磁性体部２５に形成された図示を省略した配線導体を介して、図示を省略した端子導体に接続されている。

[0080] このような構成によって、実装型素子５１への配線をコイルパターンの開

口内に配置しながら、直流重畳特性の低下を抑制できる。すなわち、電子部品 10D を小型のまま、電子部品 10D の内部配線の自由度を向上でき、且つ、直流重畳特性の低下を抑制できる。

[0081] なお、配線導体 403 は、平面視におけるコイルパターンの開口の中心に近く、コイル導体 301、302、303、304 から離間していることが好ましい。これにより、コイルパターンの特性への悪影響を抑制できる。

[0082] また、この例では、実装型素子 51 に対する配線導体をコイルパターンの開口内に配置する態様を示した。しかしながら、実装型素子 52 等の素体 20 の天面に配置された他の実装型素子に対する配線導体をコイルパターンの開口内に配置することもでき、上述の作用効果を得られる。

[0083] なお、上述の各実施形態では、空隙 23 は、素体 20 の厚み方向に 1 箇所のみ形成される態様を示した。しかしながら、空隙 23 は、素体 20 の厚み方向に複数箇所形成されていてもよい。

[0084] また、上述の各実施形態では、実装型素子 51、52 が素体 20 の天面に実装される電子部品を示したが、素体 20 の部分のみ、すなわち、単体のコイル部品としても、上述の構成を適用できる。

[0085] また、上述の第 1、第 4、第 5 の実施形態では、非磁性体部 22 を複数層配置する態様を示したが、これら複数の非磁性体部 22 の合計の厚みに対応する厚みを有する 1 個の非磁性体部 22 を用いることも可能である。ただし、非磁性体部 22 を複数にすることによって、1 個の非磁性体部 22 の厚みを薄くでき、非磁性体部 22 が挟んで配置される複数のコイル導体間距離が他のコイル導体間の距離よりも大幅に大きくなることを抑制できる。すなわち、厚み方向において複数のコイル導体を略等間隔に配置し易い。これにより、所望のインダクタンスとなるコイルを容易に形成できる。

符号の説明

[0086] 10、10A、10B、10C、10D：電子部品

20：素体

21：磁性体部

2 2 : 非磁性体部

2 3、2 3 A、2 3 B : 空隙

2 4、2 5 : 非磁性体部

5 1、5 2 : 実装型素子

6 0 : 樹脂カバー

7 0 : 導電層

2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4、2 1 5 : 磁性体シート

2 2 0 : 側端面

2 3 0 : 焼成消失ペースト

2 3 1 : 壁面

2 3 2 : 壁面

3 0 1、3 0 2、3 0 3、3 0 4 : コイル導体

3 1 1 : 内側面

3 1 2 : 外側面

4 0 1、4 0 2、4 0 3、4 2 1、4 2 2、4 2 3、4 3 1、4 3 2、4 5

1、4 5 2、4 5 3、4 6 1、4 6 2、4 6 3 : 配線導体

4 1 1、4 1 2 : 端子導体

4 4 1、4 4 1 D、4 4 2 : 素子用ランド導体

V H 1 2、V H 2 3 : 層間接続導体

請求の範囲

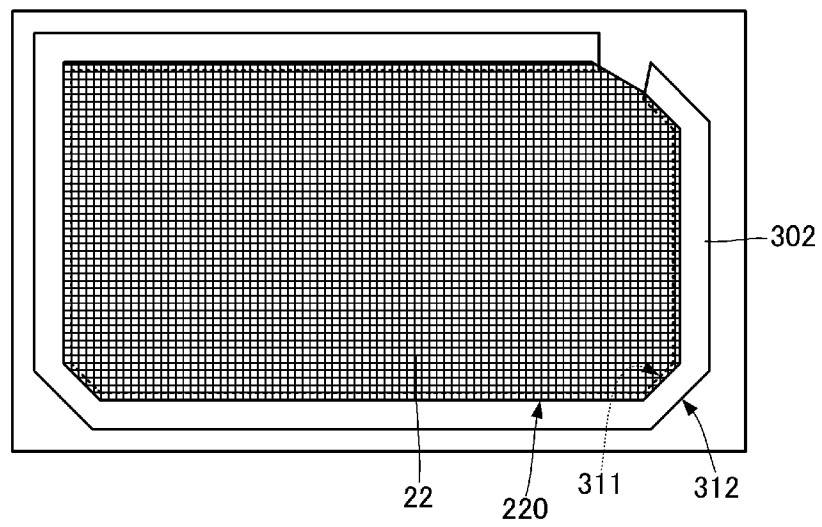
- [請求項1] 互いに対向する天面および底面と、前記天面および前記底面を繋ぐ側面と、を有し、磁性体部と非磁性体部とを備える素体と、
前記磁性体部に配置され、前記天面および前記底面に直交する方向に視て、部分的に分断された環状からなる1個以上のコイル導体と、
を備え、
前記天面および前記底面に直交する方向に視て、前記非磁性体部は、前記コイル導体の内側の全領域に広がる形状であり、且つ、前記非磁性体部の側端面は、前記コイル導体の外側面と内側面との間に配置されている、
電子部品。
- [請求項2] 前記天面および前記底面に直交する方向に視て、
前記磁性体部は、前記コイル導体に重なり、且つ、前記非磁性体部に重ならない位置に、空隙を有する、
請求項1に記載の電子部品。
- [請求項3] 前記天面および底面に直交する方向に視て、
前記非磁性体部の側端面と、前記磁性体部に形成された前記空隙の前記非磁性体部に近い側の端面と、は一致している、
請求項2に記載の電子部品。
- [請求項4] 前記素体の厚み方向における前記非磁性体部の位置と前記磁性体部に形成された前記空隙の位置とは、異なっている、
請求項2または請求項3に記載の電子部品。
- [請求項5] 前記コイル導体は、前記磁性体部の厚み方向に沿って間隔を空けて複数配置されており、
前記素体の厚み方向において、前記非磁性体部と前記磁性体部に形成された空隙とは、前記複数のコイル導体における1つのコイル導体の一主面に対して、異なる側に配置されている、
請求項2乃至請求項4のいずれか1項に記載の電子部品。

- [請求項6] 前記コイル導体は、
前記磁性体部の厚み方向に沿って、間隔を空けて複数配置されており、
前記素体の厚み方向において、隣接して配置される第1コイル導体と第2コイル導体とを有し、
前記第1コイル導体と前記第2コイル導体との間に、前記非磁性体部と、前記磁性体部に形成された空隙と、が配置されている、
請求項2乃至請求項5のいずれか1項に記載の電子部品。
- [請求項7] 前記素体の天面に実装された実装型素子と、
前記素体の天面および前記実装型素子を覆う樹脂カバーと、
前記樹脂カバー、および、前記素体の前記側面の少なくとも一部を覆う導電層と、
前記素体の前記底面に形成されたグランド端子と、
前記素体に形成され、前記導電層と前記グランド端子とを接続するグランド接続用導体と、
を備える、請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の電子部品。

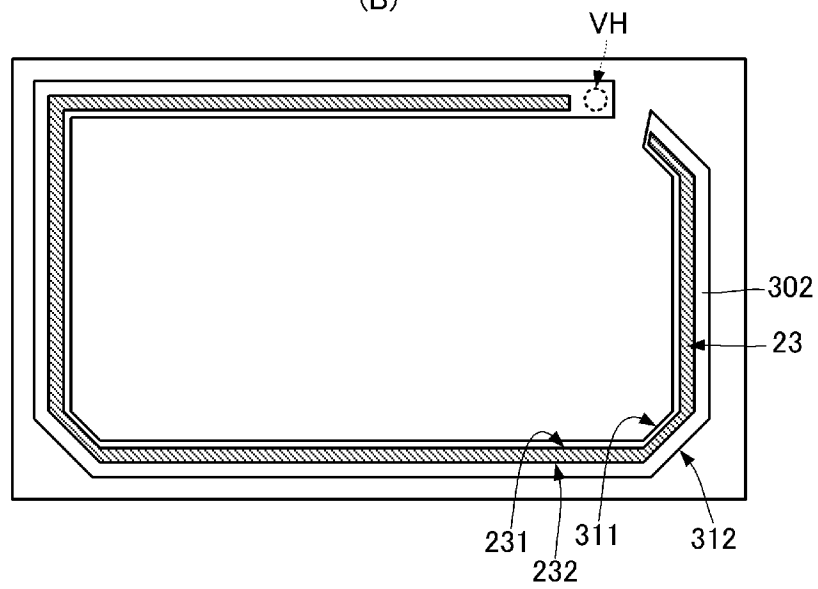
[図2]

【FIG.2】

(A)

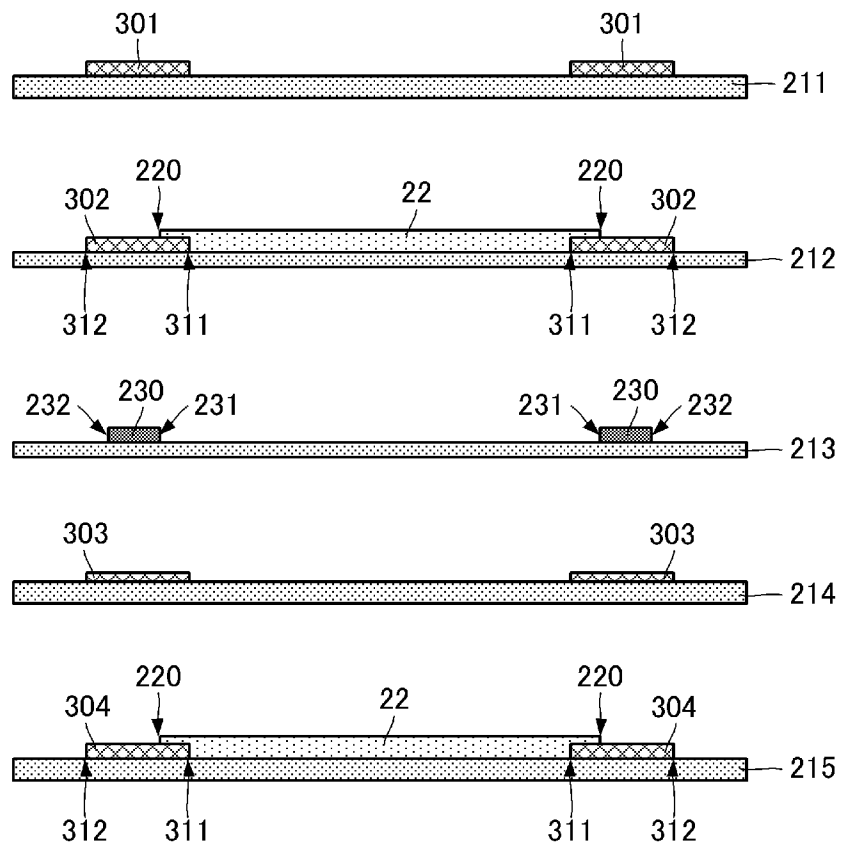


(B)



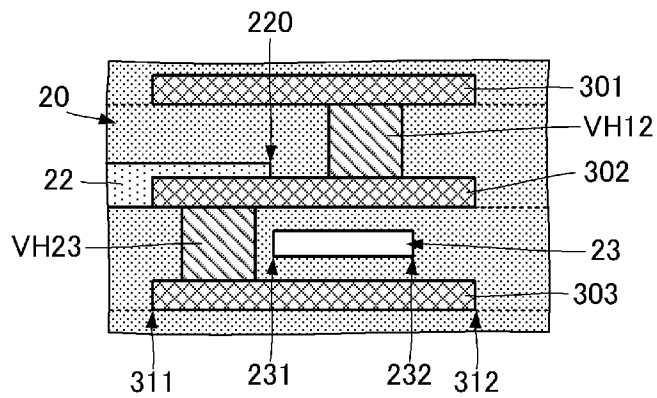
[図3]

【FIG.3】



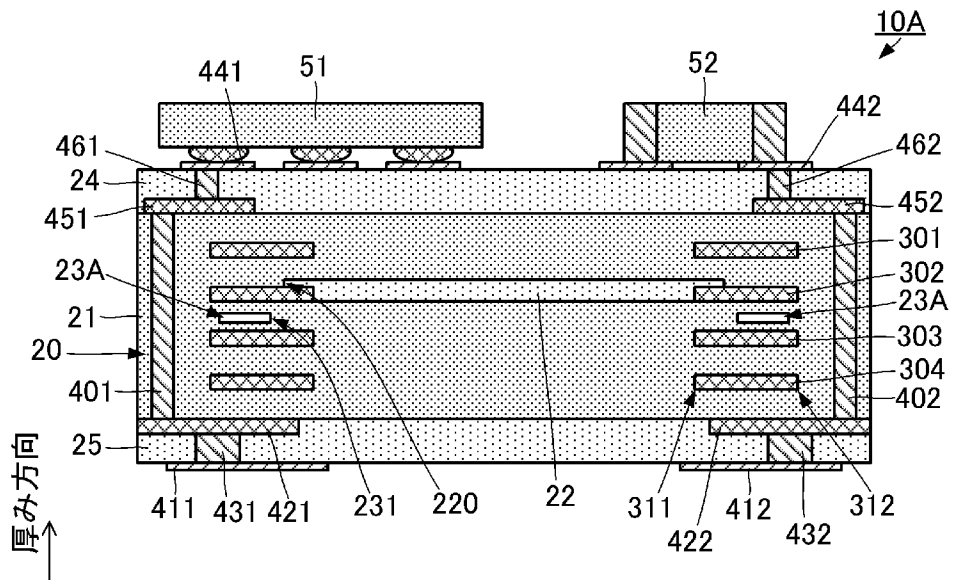
[図4]

【FIG.4】



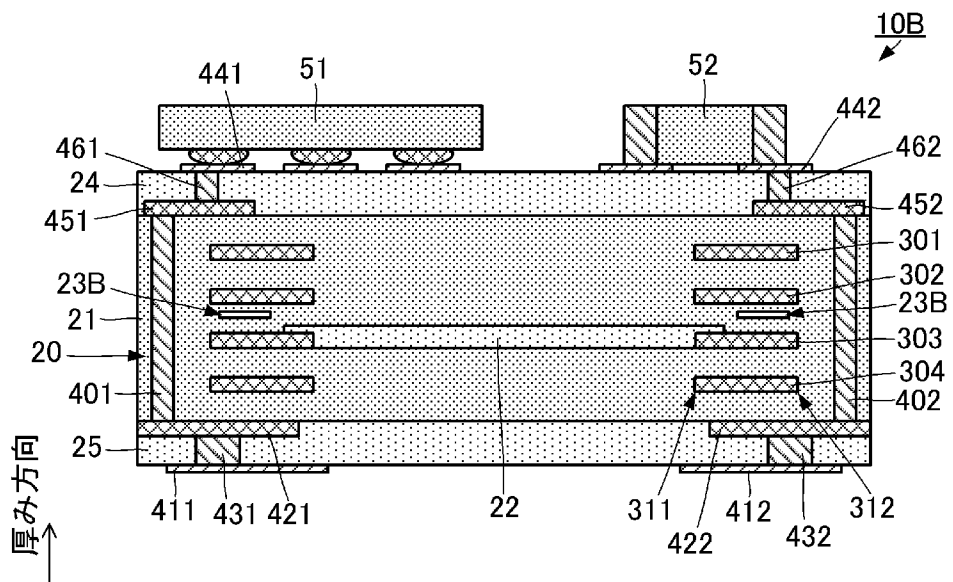
[図5]

【FIG.5】



[図6]

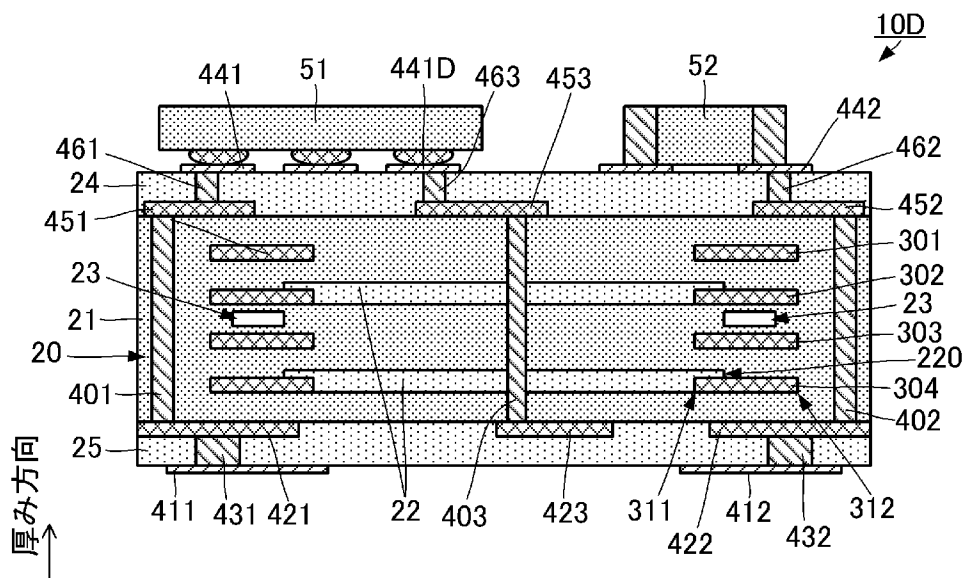
【FIG.6】



【FIG.7】



【FIG.8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01F17/00 (2006.01) i, H01L25/00 (2006.01) i, H05K1/16 (2006.01) i,
H05K3/46 (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)

Int.Cl. H01F17/00, H01L25/00, H05K1/16, H05K3/46, H05K3/40

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-324555 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 13	1
Y	December 2007, claims, paragraphs [0014]-[0040],	7
A	fig. 1-3, 5-6 & US 2008/0012679 A1, paragraphs [0031]-[0068], fig. 1-3, 6 & CN 102436902 A	2-6
Y	JP 2005-72095 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 17 March	7
A	2005, paragraphs [0020]-[0033], fig. 1-11 & US 2005/0039946 A1, paragraphs [0020]-[0033], fig. 1-11	2-6



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

"I" 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
15 May 2018 (15.05.2018)

Date of mailing of the international search report
29 May 2018 (29.05.2018)

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/JP2018/007798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-129364 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 05 July 2012, paragraphs [0010]-[0041], fig. 1-3 (Family: none)	1-7
A	JP 2014-78650 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 01 May 2014, entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F17/00(2006.01)i, H01L25/00(2006.01)i, H05K1/16(2006.01)i, H05K3/46(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. H01F17/00, H01L25/00, H05K1/16, H05K3/46, H05K3/40

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2007-324555 A（太陽誘電株式会社）2007.12.13, 特許請求の範囲, 段落[0014]-[0040], 図1-3, 5-6 & US 2008/0012679 A1, 段落[0031]-[0068], 図1-3, 6 & CN 102436902 A	1 7 2-6
Y A	JP 2005-72095 A（アルプス電気株式会社）2005.03.17, 段落[0020]-[0033], 図1-11 & US 2005/0039946 A1, 段落[0020]-[0033], 図1-11	7 2-6

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

15.05.2018

国際調査報告の発送日

29.05.2018

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）

右田 勝則

5D

6309

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	JP 2012-129364 A (株式会社村田製作所) 2012. 07. 05, 段落[0010]-[0041], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2014-78650 A (株式会社村田製作所) 2014. 05. 01, 全文 (ファミリーなし)	1-7