

(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
2012年8月23日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/111370 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 4/40 (2006.01) H03H 7/01 (2006.01)
H01G 4/12 (2006.01) H03H 7/075 (2006.01)
H01G 4/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050721
- (22) 国際出願日: 2012年1月16日(16.01.2012)
- (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 2011-030574 2011年2月16日(16.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐々木 宏幸(SASAKI Hiroyuki) [JP/JP]; 〒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). 田丸 育生(TAMARU Ikuo) [JP/JP]; 〒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: 特許業務法人プロフィック特許事務所 (PROFIC PC); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町4丁目2番10号 本町永和ビル 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

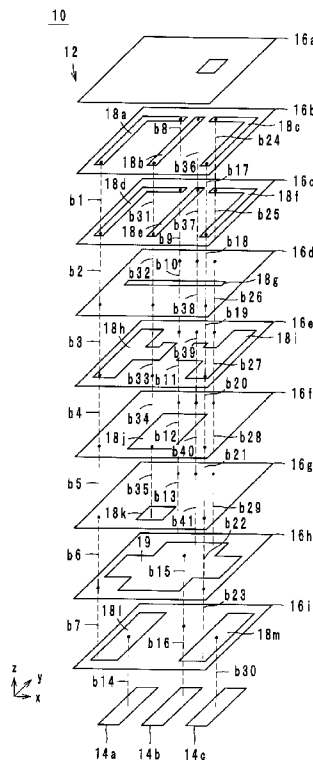
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品

[図2]



(57) Abstract: Provided is an electronic component wherein a capacitor having a desired capacitance is installed. A plurality of insulating layers (16) is layered in a multilayer body (12). Land electrodes (14a, 14c) are disposed on the bottom face of the multilayer body (12). Internal conductors (18l, 18m) each face the land electrodes (14a, 14c) within the multilayer body (12) with an insulating layer (16i) disposed therebetween, have larger areas than the areas of the land electrodes (14a, 14c), and when in plan view in the z-axis direction, encompass the land electrodes (14a, 14c). A capacitor conductor (19) is disposed more toward the positive direction in the z-axis direction than the capacitor conductors (18l, 18m), and faces the capacitor conductors (18l, 18m).

(57) 要約: 所望の容量値を有するコンデンサを内蔵している電子部品を提供することである。積層体(12)は、複数の絶縁体層(16)が積層されてなる。ランド電極(14a, 14c)は、積層体(12)の底面に設けられている。内部導体(18l, 18m)はそれぞれ、積層体(12)内においてランド電極(14a, 14c)と絶縁体層(16i)を介して対向し、ランド電極(14a, 14c)の面積よりも大きな面積を有し、かつ、z軸方向から平面視したときに、ランド電極(14a, 14c)を包含している。コンデンサ導体(19)は、コンデンサ導体(18l, 18m)よりもz軸方向の正方向側に設けられ、かつ、コンデンサ導体(18l, 18m)と対向している。

WO 2012/111370 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電子部品

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品に関し、より特定的には、複数の絶縁体層が積層されてなる積層体を備えた電子部品に関する。

背景技術

[0002] 従来の電子部品としては、例えば、特許文献１に記載の表面実装部品が知られている。図１１は、特許文献１に記載の表面実装部品５１０を備えている電子装置５００の断面構造図である。

[0003] 図１１の電子装置５００は、表面実装部品５１０及びマザー基板５２３を備えている。表面実装部品５１０は、モジュール基板５２１、ランド導体５２２及び内部電極５２６を含んでいる。モジュール基板５２１は、導電体と非導電体との積層構造をなしている。ランド導体５２２は、モジュール基板５２１の底面に設けられている。内部電極５２６は、モジュール基板５２１内に設けられ、ランド導体５２２に非導電体を介して対向している。マザー基板５２３は、対応電極５２４を含んでおり、表面実装部品５１０が実装される基板である。対応電極５２４は、マザー基板５２３の上面に設けられている。電子装置５００においては、ランド導体５２２と対応電極５２４とははんだ等により接続されることによって、表面実装部品５１０がマザー基板５２３に実装されている。

[0004] 以上のような表面実装部品５１０では、ランド導体５２２と内部電極５２６とは、対向することによりコンデンサを構成している。よって、モジュール基板５２１の内部の回路とマザー基板５２３とは、該コンデンサを介して電氣的に接続されている。

[0005] しかしながら、表面実装部品５１０は、以下に説明するように、ランド導体５２２及び内部電極５２６からなるコンデンサにおいて、所望の容量値を得ることが困難であるという問題を有している。より詳細には、ランド導体

５２２と内部電極５２６とは、上側から平面視したときに一致した状態で対向している。そのため、ランド導体５２２又は内部電極５２６が印刷される位置がわずかでもずれると、ランド導体５２２と内部電極５２６とが対向している部分の面積が変化してしまう。その結果、ランド導体５２２及び内部電極５２６からなるコンデンサの容量値が変動してしまう

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２００３－６８５６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで、本発明の目的は、所望の容量値を有するコンデンサを内蔵している電子部品を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一形態に係る電子部品は、複数の絶縁体層が積層されてなる積層体と、前記積層体の底面に設けられているランド電極と、前記積層体内において前記ランド電極と前記絶縁体層を介して対向している第１のコンデンサ導体であって、該ランド電極の面積よりも大きな面積を有し、かつ、積層方向から平面視したときに、該ランド電極を包含している第１のコンデンサ導体と、前記第１のコンデンサ導体よりも積層方向の上側に設けられ、かつ、該第１のコンデンサ導体と対向している第２のコンデンサ導体と、を備えていること、を特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、積層時の積みずれが起こったとしても、所望の容量値を有するコンデンサを内蔵している電子部品を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図１]本発明の第１の実施形態に係る電子部品の外観斜視図である。

[図２]本発明の第１の実施形態に係る電子部品の分解斜視図である。

[図3]本発明の第 1 の実施形態に係る電子部品の等価回路図である。

[図4]第 2 の実施形態に係る電子部品の分解斜視図である。

[図5]第 2 の実施形態に係る電子部品の等価回路図である。

[図6]絶縁体層を積層した図である。

[図7]実験結果を示したグラフである。

[図8]絶縁体層を積層した図である。

[図9]第 3 の実施形態に係る電子部品の分解斜視図である。

[図10]第 3 の実施形態に係る電子部品の等価回路図である。

[図11]特許文献 1 に記載の表面実装部品を備えている電子装置の断面構造図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の一実施形態に係る電子部品について図面を参照しながら説明する。

[0012] (第 1 の実施形態)
(電子部品の構成)

以下に、本発明の第 1 の実施形態に係る電子部品の構成について図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る電子部品 10 の外観斜視図である。図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る電子部品 10 の分解斜視図である。図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る電子部品 10 の等価回路図である。以下、電子部品 10 の積層方向を z 軸方向と定義する。また、z 軸方向から平面視したときに、電子部品 10 の長辺に沿った方向を x 軸方向と定義し、電子部品 10 の短辺に沿った方向を y 軸方向と定義する。

[0013] 電子部品 10 は、図 1 及び図 2 に示すように、積層体 12、ランド電極 14 (14a ~ 14c)、内部導体 18 (18a ~ 18m)、グランド導体 19 及びビアホール導体 b (b1 ~ b41) を備えている。

[0014] 積層体 12 は、図 2 に示すように、長形状の複数の絶縁体層 16 (16a ~ 16i) が積層されることによって構成され、直方体状をなしている。

絶縁体層 16 は、長形状をなしており、例えば、Ba-AI-Si 系のセラミック誘電体により構成されている。絶縁体層 16a~16i は、z 軸方向において正方向側から負方向側へとの順に並ぶように積層されている。以下では、絶縁体層 16 の z 軸方向の正方向側の主面を表面と呼び、絶縁体層 16 の z 軸方向の負方向側の主面を裏面と呼ぶ。

[0015] ランド電極 14a~14c は、絶縁体層 16i の裏面（積層体 12 の底面）に設けられ、y 軸方向に延在する長形状をなしている。すなわち、電子部品 10 は、いわゆる LGA (Land Grid Array) 構造をなしている。なお、理解の容易のために、図 2 では、ランド電極 14a~14c は、絶縁体層 16i の裏面から離された状態で記載されている。ランド電極 14a~14c は、x 軸方向の負方向側から正方向側へとの順に並んでいる。ランド電極 14a は入力端子として用いられる。ランド電極 14b はグランド端子として用いられる。ランド電極 14c は出力端子として用いられる。

[0016] 内部導体 18 及びグランド導体 19 は、Cu を主成分とする導電性材料により構成されており、絶縁体層 16 の表面上に設けられている。ビアホール導体 b は、絶縁体層 16 を z 軸方向に貫通するビアホールに Cu を主成分とする導電性材料が充填されることにより構成されている。ランド電極 14、内部導体 18、グランド導体 19 及びビアホール導体 b は、以下に説明するように、積層体 12 に内蔵されているコイル Ls1~Ls3 及びコンデンサ Cs1~Cs3, Cm1, Cm2, Cp1（図 3 参照）を構成している。

[0017] コイル Ls1 は、図 2 及び図 3 に示すように、内部導体 18a, 18d 及びビアホール導体 b1~b3, b8~b13 により構成されている。より詳細には、内部導体 18a, 18d はそれぞれ、絶縁体層 16b, 16c の表面上に設けられ、y 軸方向に延在し、y 軸方向の正方向側の端部において x 軸方向の正方向側に折れ曲がる L 字状をなしている。内部導体 18a と内部導体 18d とは、同じ形状をなしており、z 軸方向から平面視したときに一致した状態で重なっている。また、ビアホール導体 b1 は、絶縁体層 16b

をz軸方向に貫通しており、内部導体18aの一端と内部導体18dの一端とを接続している。ビアホール導体b8は、絶縁体層16bをz軸方向に貫通しており、内部導体18aの他端と内部導体18dの他端とを接続している。これにより、内部導体18a、18dは互いに接続されている。

[0018] ビアホール導体b2、b3は、絶縁体層16c、16dをそれぞれz軸方向に貫通している。ビアホール導体b2、b3は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b2のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体18dの一端に接続されている。ビアホール導体b3のz軸方向の負方向側の端部は、内部導体18hの一端に接続されている。

[0019] ビアホール導体b9～b13は、絶縁体層16c～16gをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b9～b13は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b9のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体18dの他端に接続されている。

[0020] 以上のように、コイルLs1は、x軸方向の正方向側から平面視したときに、コ字型をなすループ型コイルをなしている。

[0021] 内部導体18lは、絶縁体層16iの表面上に設けられ、y軸方向に延在する長方形をなしている。内部導体18lは、積層体12内においてランド電極14aと絶縁体層16iを介して対向しており、ランド電極14aよりも大きな面積を有し、かつ、z軸方向の正方向側（積層方向）から見たときに、ランド電極14aを包含している。

[0022] コンデンサCs1は、内部導体18h、18l及びグランド導体19により構成されている。内部導体18hは、絶縁体層16eの表面上に設けられ、y軸方向に延在する部分と、該部分のy軸方向の中央部においてx軸方向の正方向側に突出している部分とからなるT字状をなしている。グランド導体19は、絶縁体層16hに設けられており、十字型をなしている。グランド導体19は、内部導体18hよりもz軸方向の負方向側（積層方向の下側）であって、内部導体18lよりもz軸方向の正方向側（積層方向の上側）

に設けられている。内部導体 18 h とグラウンド導体 19 とは、絶縁体層 16 e, 16 f, 16 g を介して互いに対向しており、内部導体 18 l とグラウンド導体 19 とは、絶縁体層 16 h を介して互いに対向している。これにより、内部導体 18 h, 18 l とグラウンド導体 19 との間には、コンデンサ $C_s 1$ が形成されている。

[0023] ビアホール導体 b 4 ~ b 7 は、絶縁体層 16 e ~ 16 h を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 4 ~ b 7 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 b 4 の z 軸方向の正方向側の端部は、ビアホール導体 b 3 の z 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ビアホール導体 b 7 の z 軸方向の負方向側の端部は、内部導体 18 l に接続されている。また、ビアホール導体 b 13 の z 軸方向の負方向側の端部は、グラウンド導体 19 に接続されている。これにより、コイル $L_s 1$ とコンデンサ $C_s 1$ とは、並列接続されていることにより、LC 並列共振器 LC 1 を構成している。

[0024] また、ビアホール導体 b 14 は、絶縁体層 16 i を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 14 の z 軸方向の正方向側の端部は、内部導体 18 l に接続されている。ビアホール導体 b 14 の z 軸方向の負方向側の端部は、ランド電極 14 a に接続されている。これにより、コイル $L_s 1$ 及びコンデンサ $C_s 1$ からなる LC 並列共振器 LC 1 は、ビアホール導体 b 14 を介してランド電極 14 a に接続されている。

[0025] また、ビアホール導体 b 15, b 16 は、絶縁体層 16 h, 16 i を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 15, b 16 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 b 15 の z 軸方向の正方向側の端部は、グラウンド導体 19 に接続されている。ビアホール導体 b 16 の負方向側の端部は、ランド電極 14 b に接続されている。これにより、コイル $L_s 1$ 及びコンデンサ $C_s 1$ からなる LC 並列共振器 LC 1 は、ビアホール導体 b 15, b 16 を介してランド電極 14 b に接続されている。

- [0026] コイル $L_s 2$ は、図2及び図3に示すように、内部導体18b, 18e及びビアホール導体b31～b34, b36～b41により構成されている。より詳細には、内部導体18b, 18eはそれぞれ、絶縁体層16b, 16cの表面において内部導体18a, 18dのx軸方向の正方向側に設けられ、y軸方向に延在している長方形状をなしている。内部導体18bと内部導体18eとは、同じ形状をなしており、z軸方向から平面視したときに一致した状態で重なっている。また、ビアホール導体b31は、絶縁体層16bをz軸方向に貫通しており、内部導体18bの一端と内部導体18eの一端とを接続している。ビアホール導体b36は、絶縁体層16bをz軸方向に貫通しており、内部導体18bの他端と内部導体18eの他端とを接続している。これにより、内部導体18b, 18eは互いに接続されている。
- [0027] ビアホール導体b32～b34は、絶縁体層16c～16eをそれぞれz軸方向に貫通している。ビアホール導体b32～b34は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b32のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体18eの一端に接続されている。
- [0028] ビアホール導体b37～b41は、絶縁体層16c～16gをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b37～b41は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b37のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体18eの他端に接続されている。
- [0029] 以上のように、コイル $L_s 2$ は、x軸方向の正方向側から平面視したときに、コ字型をなすループ型コイルをなしている。
- [0030] コンデンサ $C_s 2$ は、内部導体18j, 18k及びグランド導体19により構成されている。内部導体18j, 18kはそれぞれ、絶縁体層16f, 16gの表面上に設けられ、長方形状をなしている。ビアホール導体b35は、絶縁体層16fをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b35のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体18jに接続されている。ビアホール導体b35のz軸方向の負方向側の端部は、内部導体18kに接続されている。内部導体18jとグランド導体19とは、絶縁体層16f, 16gを介

して対向している。内部導体 18 k とグラウンド導体 19 とは、絶縁体層 16 g を介して互いに対向している。これにより、内部導体 18 j, 18 k とグラウンド導体 19 との間にコンデンサ C s 2 が形成されている。

[0031] ビアホール導体 b 3 4 の z 軸方向の負方向側の端部は、内部導体 18 j に接続されている。また、ビアホール導体 b 4 1 の z 軸方向の負方向側の端部は、グラウンド導体 19 に接続されている。これにより、コイル L s 2 とコンデンサ C s 2 とは、並列接続されていることにより、LC 並列共振器 LC 2 を構成している。また、コイル L s 2 及びコンデンサ C s 2 からなる LC 並列共振器 LC 2 は、ビアホール導体 b 1 5, b 1 6 を介してランド電極 14 b に接続されている。

[0032] コイル L s 3 は、図 2 及び図 3 に示すように、内部導体 18 c, 18 f 及びビアホール導体 b 1 7 ~ b 1 9, b 2 4 ~ b 2 9 により構成されている。より詳細には、内部導体 18 c, 18 f はそれぞれ、絶縁体層 16 b, 16 c の表面上に設けられ、y 軸方向に延在し、y 軸方向の正方向側の端部において x 軸方向の負方向側に折れ曲がる L 字状をなしている。内部導体 18 c と内部導体 18 f とは、同じ形状をなしており、z 軸方向から平面視したときに一致した状態で重なっている。また、ビアホール導体 b 1 7 は、絶縁体層 16 b を z 軸方向に貫通しており、内部導体 18 c の一端と内部導体 18 f の一端とを接続している。ビアホール導体 b 2 4 は、絶縁体層 16 b を z 軸方向に貫通しており、内部導体 18 c の他端と内部導体 18 f の他端とを接続している。これにより、内部導体 18 c, 18 f は互いに接続されている。

[0033] ビアホール導体 b 1 8, b 1 9 は、絶縁体層 16 c, 16 d をそれぞれ z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 1 8, b 1 9 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 b 1 8 の z 軸方向の正方向側の端部は、内部導体 18 f の一端に接続されている。ビアホール導体 b 1 9 の z 軸方向の負方向側の端部は、内部導体 18 i の一端に接続されている。

- [0034] ビアホール導体 b 2 5 ~ b 2 9 は、絶縁体層 1 6 c ~ 1 6 g を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 2 5 ~ b 2 9 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 b 2 5 の z 軸方向の正方向側の端部は、内部導体 1 8 f の他端に接続されている。
- [0035] 以上のように、コイル L s 3 は、x 軸方向の正方向側から平面視したときに、コ字型をなすループ型コイルをなしている。
- [0036] 内部導体 1 8 m は、絶縁体層 1 6 i の表面上に設けられ、y 軸方向に延在する長方形をなしている。内部導体 1 8 m は、積層体 1 2 内においてランド電極 1 4 c と絶縁体層 1 6 i を介して対向しており、ランド電極 1 4 c よりも大きな面積を有し、かつ、z 軸方向の正方向側（積層方向）から見たときに、ランド電極 1 4 c を包含している。
- [0037] コンデンサ C s 3 は、内部導体 1 8 i , 1 8 m 及びグラウンド導体 1 9 により構成されている。内部導体 1 8 i は、絶縁体層 1 6 e の表面上に設けられ、y 軸方向に延在する部分と、該部分の y 軸方向の中央部において x 軸方向の負方向側に突出している部分とからなる T 字状をなしている。グラウンド導体 1 9 は、内部導体 1 8 i よりも z 軸方向の負方向側（積層方向の下側）であって、内部導体 1 8 m よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。内部導体 1 8 i とグラウンド導体 1 9 とは、絶縁体層 1 6 e , 1 6 f , 1 6 g を介して互いに対向しており、内部導体 1 8 m とグラウンド導体 1 9 とは、絶縁体層 1 6 h を介して互いに対向している。これにより、内部導体 1 8 i , 1 8 m とグラウンド導体 1 9 との間には、コンデンサ C s 3 が形成されている。
- [0038] ビアホール導体 b 2 0 ~ b 2 3 は、絶縁体層 1 6 e ~ 1 6 h を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 2 0 ~ b 2 3 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 b 2 0 の z 軸方向の正方向側の端部は、ビアホール導体 b 1 9 の z 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ビアホール導体 b 2 3 の z 軸方向の負方向側の端部は、内部導体 1 8 m に接続されている。また、ビアホール導体 b 2 9 の z 軸方向

の負方向側の端部は、グランド導体 19 に接続されている。これにより、コイル $L_s 3$ とコンデンサ $C_s 3$ とは、並列接続されていることにより、 LC 並列共振器 $LC 3$ を構成している。

[0039] また、ビアホール導体 $b 30$ は、絶縁体層 16 i を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 $b 30$ の z 軸方向の正方向側の端部は、内部導体 18 m に接続されている。ビアホール導体 $b 30$ の z 軸方向の負方向側の端部は、ランド電極 14 c に接続されている。これにより、コイル $L_s 3$ 及びコンデンサ $C_s 3$ からなる LC 並列共振器 $LC 3$ は、ビアホール導体 $b 30$ を介してランド電極 14 c に接続されている。また、コイル $L_s 3$ 及びコンデンサ $C_s 3$ からなる LC 並列共振器 $LC 3$ は、ビアホール導体 $b 15$, $b 16$ を介してランド電極 14 b に接続されている。

[0040] コンデンサ $C_m 1$ は、内部導体 18 h 及び内部導体 18 j により構成されている。内部導体 18 h と内部導体 18 j とは、絶縁体層 16 e を介して互いに対向している。これにより、内部導体 18 h, 18 j 間にはコンデンサ $C_m 1$ が形成されている。

[0041] コンデンサ $C_m 2$ は、内部導体 18 i 及び内部導体 18 j により構成されている。内部導体 18 i と内部導体 18 j とは、絶縁体層 16 e を介して互いに対向している。これにより、内部導体 18 i, 18 j 間にはコンデンサ $C_m 2$ が形成されている。

[0042] コンデンサ $C_p 1$ は、内部導体 18 g 及び内部導体 18 h, 18 i により構成されている。内部導体 18 g は、絶縁体層 16 d の表面上に設けられ、 x 軸方向に延在する長方形状をなしている。内部導体 18 g と内部導体 18 h, 18 i とは、絶縁体層 16 d を介して互いに対向している。これにより、内部導体 18 h, 18 g 間、及び、内部導体 18 g, 18 i 間に 2 つのコンデンサが形成される。これらの 2 つのコンデンサは、直列に接続されて、コンデンサ $C_p 1$ を構成している。

[0043] 以上のように構成された電子部品 10 は、例えば、バンドパスフィルタとして用いられる。より詳細には、 LC 並列共振器 $LC 1 \sim LC 3$ のインピー

ダンスは、これらの共振周波数において最大となる。そのため、LC並列共振器LC1～LC3は、これらの共振周波数付近の周波数を有する高周波信号を通過させない。すなわち、LC並列共振器LC1～LC3の共振周波数付近の周波数を有する高周波信号は、外部電極14aから外部電極14bへと流れずに、外部電極14aから外部電極14cへと流れる。一方、LC並列共振器LC1～LC3の共振周波数付近の周波数外の周波数では、LC並列共振器LC1～LC3のインピーダンスは比較的に低い。そのため、LC並列共振器LC1～LC3の共振周波数付近の周波数外の周波数は、LC並列共振器LC1～LC3を通過して、外部電極14bを介してグランドへと流れる。以上のように、電子部品10では、LC並列共振器LC1～LC3の共振周波数付近の周波数の高周波信号のみを通過させるバンドパスフィルタとして機能する。

[0044] (効果)

前記電子部品10では、所望の容量値を有するコンデンサCs1, Cs3において所望の容量値を得ることができる。より詳細には、内部導体18l, 18mはそれぞれ、積層体12内においてランド電極14a, 14cと絶縁体層16iを介して対向しており、ランド電極14a, 14cよりも大きな面積を有し、かつ、z軸方向の正方向側（積層方向）から見たときに、ランド電極14a, 14cを包含している。このため、コンデンサCs1, Cs3を構成する内部導体18l, 18m, 18h, 18i又はランド電極14a, 14cが印刷される位置がわずかにずれても、z軸方向から平面視したときに、ランド電極14a, 14cが内部導体18l, 18m内に包含された状態が維持される。そのため、電子部品10では、ランド電極14a, 14cが内部導体18l, 18mからはみ出してグランド電極19と対向して容量を形成することが抑制される。従って、コンデンサCs1, Cs3が所望の容量値からずれることが抑制される。

[0045] また、電子部品10では、所望の容量値を有するコンデンサCs1, Cs3を得た場合であっても、ランド電極14a～14c間の絶縁性を維持する

ことができる。より詳細には、所望の容量値を得ようとして、ランド電極 14 a, 14 c の面積を大きくした場合、ランド電極 14 a ~ 14 c 間の間隔が小さくなる。一方で、ランド電極 14 a ~ 14 c は、電子部品 10 が基板に実装される際に、基板のランドとはんだにより接続される。そのため、ランド電極 14 a ~ 14 c 間の間隔が小さくなると、はんだ実装時に、ランド電極 14 a ~ 14 c 間がはんだにより接続されてしまうおそれがある。すなわち、ランド電極 14 a ~ 14 c 間の絶縁性が維持されない。

[0046] そこで、電子部品 10 では、内部導体 18 l, 18 m の面積がランド電極 14 a, 14 c の面積よりも大きい。内部導体 18 l, 18 m は、電子部品 10 に内蔵されているので、ランド電極 14 a ~ 14 c のようにはんだ実装されない。よって、電子部品 10 の基板への実装の際に、内部導体 18 l, 18 m 間においてショートが発生するおそれがない。よって、内部導体 18 l, 18 m 間は、ランド電極 14 a ~ 14 c に比べて近接させることが容易である。すなわち、内部導体 18 l, 18 m は、ランド電極 14 a ~ 14 c に比べて容易に大型化できる。以上より、電子部品 10 では、所望の容量値を有するコンデンサ C s 1, C s 3 を得た場合であっても、ランド電極 14 a ~ 14 c 間の絶縁性を維持することができる。

[0047] (第 2 の実施形態)
(電子部品の構成)

以下に、第 2 の実施形態に係る電子部品 10 a の構成について、図面を参照しながら説明する。図 4 は、第 2 の実施形態に係る電子部品 10 a の分解斜視図である。図 5 は、第 2 の実施形態に係る電子部品 10 a の等価回路図である。なお、電子部品 10 a の外観斜視図は、図 1 を援用する。なお、電子部品 10 a の構成の内、電子部品 10 と同じ構成については、同じ参照符号を付した。

[0048] 電子部品 10 a は、図 4 に示すように、積層体 12、ランド電極 14 (14 a ~ 14 c)、内部導体 18 (18 a ~ 18 g, 18 l, 18 m), 38 (38 a ~ 38 h)、グランド導体 39 (39 a, 39 b) 及びビアホール

導体 b (b 5 1 ~ b 9 7) を備えている。

[0049] 積層体 1 2 は、図 4 に示すように、長方形状の複数の絶縁体層 1 6 (1 6 a ~ 1 6 j) が積層されることによって構成され、直方体状をなしている。絶縁体層 1 6 は、長方形状をなしており、例えば、B a - A l - S i 系のセラミック誘電体により構成されている。絶縁体層 1 6 a ~ 1 6 j は、z 軸方向において正方向側から負方向側へとの順に並ぶように積層されている。以下では、絶縁体層 1 6 の z 軸方向の正方向側の主面を表面と呼び、絶縁体層 1 6 の z 軸方向の負方向側の主面を裏面と呼ぶ。

[0050] ランド電極 1 4 a ~ 1 4 c は、絶縁体層 1 6 j の裏面 (積層体 1 2 の底面) に設けられ、y 軸方向に延在する長方形状をなしている。すなわち、電子部品 1 0 a は、いわゆる L G A (L a n d G r i d A r r a y) 構造をなしている。なお、理解の容易のために、図 4 では、ランド電極 1 4 a ~ 1 4 c は、絶縁体層 1 6 j の裏面から離された状態で記載されている。ランド電極 1 4 a ~ 1 4 c は、x 軸方向の負方向側から正方向側へとの順に並んでいる。ランド電極 1 4 a は入力端子として用いられる。ランド電極 1 4 b はグランド端子として用いられる。ランド電極 1 4 c は出力端子として用いられる。

[0051] 内部導体 1 8 , 3 8 及びグランド導体 3 9 は、C u を主成分とする導電性材料により構成されており、絶縁体層 1 6 の表面上に設けられている。ビアホール導体 b は、絶縁体層 1 6 を z 軸方向に貫通するビアホールに C u を主成分とする導電性材料が充填されることにより構成されている。ランド電極 1 4 、内部導体 1 8 , 3 8 、グランド導体 3 9 及びビアホール導体 b は、以下に説明するように、積層体 1 2 に内蔵されているコイル L s 1 ~ L s 3 及びコンデンサ C s 1 ~ C s 3 , C m 1 , C m 2 , C p 1 (図 5 参照) を構成している。

[0052] コイル L s 1 は、図 4 及び図 5 に示すように、内部導体 1 8 a , 1 8 d 及びビアホール導体 b 5 1 ~ b 5 3 , b 5 7 ~ b 6 1 により構成されている。より詳細には、内部導体 1 8 a , 1 8 d はそれぞれ、絶縁体層 1 6 b , 1 6

cの表面上に設けられ、y軸方向に延在し、y軸方向の正方向側の端部においてx軸方向の正方向側に折れ曲がるL字状をなしている。内部導体18aと内部導体18dとは、同じ形状をなしており、z軸方向から平面視したときに一致した状態で重なっている。また、ビアホール導体b51は、絶縁体層16bをz軸方向に貫通しており、内部導体18aの一端と内部導体18dの一端とを接続している。ビアホール導体b57は、絶縁体層16bをz軸方向に貫通しており、内部導体18aの他端と内部導体18dの他端とを接続している。これにより、内部導体18a、18dは互いに接続されている。

[0053] ビアホール導体b52、b53は、絶縁体層16c、16dをそれぞれz軸方向に貫通している。ビアホール導体b52、b53は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b52のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体18dの一端に接続されている。

[0054] ビアホール導体b58～b61は、絶縁体層16c～16fをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b58～b61は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b58のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体18dの他端に接続されている。

[0055] 以上のように、コイルLs1は、x軸方向の正方向側から平面視したときに、コ字型をなすループ型コイルをなしている。

[0056] 内部導体18lは、絶縁体層16jの表面上に設けられ、y軸方向に延在する長形状をなしている。内部導体18lは、積層体12内においてランド電極14aと絶縁体層16jを介して対向しており、ランド電極14aよりも大きな面積を有し、かつ、z軸方向の正方向側（積層方向）から見たときに、ランド電極14aを包含している。内部導体18lとランド電極14aとの間には導体層が設けられていない。

[0057] コンデンサCs1は、内部導体18l、38c、38f及びグランド導体39a、39bにより構成されている。内部導体38c、38fはそれぞれ、絶縁体層16f、16hの表面上に設けられ、y軸方向に延在する長方形

状をなしている。グラウンド導体 39 a は、絶縁体層 16 g の表面上に設けられ、x 軸方向に延在する部分と、該部分の x 軸方向の中央部において y 軸方向の負方向側に突出している部分とからなる T 字状をなしている。グラウンド導体 39 b は、絶縁体層 16 i の表面上に設けられ、長方形状をなしている。ただし、グラウンド導体 39 b には、x 軸方向の負方向側の辺（外縁）から x 軸方向の正方向側に向かって窪んでいる切り欠き A 1、及び、x 軸方向の正方向側の辺（外縁）から x 軸方向の負方向側に向かって窪んでいる切り欠き A 2 が設けられている。

[0058] ここで、電子部品 10 a の切り欠き A 1、A 2 の形状について図面を参照しながら説明する。図 6 は、絶縁体層 16 h ~ 16 j を積層した図である。ただし、理解の容易のために、内部導体 38 g については省略した。

[0059] 切り欠き A 1、A 2 の x 軸方向の深さ D 1、D 2 はそれぞれ、内部導体 18 l、18 m、38 f、38 h における切り欠き A 1、A 2 と重なっている部分の x 軸方向の幅 D 3、D 4 よりも大きい。

[0060] 更に、グラウンド導体 39 b は、内部導体 18 l よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。また、内部導体 38 f は、グラウンド導体 39 b よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。これにより、内部導体 18 l とグラウンド導体 39 b とは、絶縁体層 16 i を介して互いに対向している。同様に、内部導体 38 f とグラウンド導体 39 b とは、絶縁体層 16 h を介して互いに対向している。すなわち、内部導体 18 l、38 f とグラウンド導体 39 b との間にはそれぞれ、容量が形成されている。

[0061] 更に、グラウンド導体 39 a は、内部導体 38 f よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。また、内部導体 38 c は、グラウンド導体 39 a よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。これにより、内部導体 38 f とグラウンド導体 39 a とは、絶縁体層 16 g を介して互いに対向している。同様に、内部導体 38 c とグラウンド導体 39 a とは、絶縁体層 16 f を介して互いに対向している。すなわち、内部導体

38c, 38fとグラウンド導体39aとの間にはそれぞれ、容量が形成されている。

[0062] また、ビアホール導体b54～b56は、絶縁体層16e～16gをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b54～b56は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b54のz軸方向の正方向側の端部は、ビアホール導体b53のz軸方向の負方向側の端部に接続されている。ビアホール導体b54のz軸方向の負方向側の端部は、内部導体38cに接続されている。ビアホール導体b56のz軸方向の負方向側の端部は、内部導体38fに接続されている。

[0063] また、ビアホール導体b64, b65は、絶縁体層16h, 16iをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b64, b65は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成しており、切り欠きA1内を通過している。ビアホール導体b64のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体38fに接続されている。ビアホール導体b65のz軸方向の負方向側の端部は、内部導体18lに接続されている。すなわち、ビアホール導体b64, b65は、内部導体18lと内部導体38fとを接続している。

[0064] 以上のように内部導体18l, 38c, 38fが接続されることにより、内部導体18l, 38c, 38f及びグラウンド導体39a, 39bにより構成されている4つのコンデンサが接続されている。そして、4つのコンデンサにより、コンデンサCs1が形成されている。

[0065] また、前記の通り、ビアホール導体b65のz軸方向の負方向側の端部は、内部導体18lに接続されている。更に、ビアホール導体b62, b63は、絶縁体層16g, 16hをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b62, b63は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b62のz軸方向の正方向側の端部は、ビアホール導体b61のz軸方向の負方向側の端部に接続されている。ビアホール導体b63のz軸方向の負方向側の端部は、グラウンド導体39bに接続されている。これにより、コイルLs1とコンデンサCs1とは、並列接続されて

いることにより、LC並列共振器LC1を構成している。

[0066] また、ビアホール導体b66は、絶縁体層16jをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b66のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体18iに接続されている。ビアホール導体b66のz軸方向の負方向側の端部は、ランド電極14aに接続されている。これにより、コイルLs1及びコンデンサCs1からなるLC並列共振器LC1は、ビアホール導体b66を介してランド電極14aに接続されている。

[0067] また、ビアホール導体b67, b68は、絶縁体層16i, 16jをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b67, b68は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b67のz軸方向の正方向側の端部は、ランド導体39bに接続されている。ビアホール導体b68のz軸方向の負方向側の端部は、ランド電極14bに接続されている。これにより、コイルLs1及びコンデンサCs1からなるLC並列共振器LC1は、ビアホール導体b67, b68を介してランド電極14bに接続されている。

[0068] コイルLs2は、図4及び図5に示すように、内部導体18b, 18e及びビアホール導体b85～b88, b91～b95により構成されている。より詳細には、内部導体18b, 18eはそれぞれ、絶縁体層16b, 16cの表面において内部導体18a, 18dのx軸方向の正方向側に設けられ、y軸方向に延在している長形状をなしている。内部導体18bと内部導体18eとは、同じ形状をなしており、z軸方向から平面視したときに一致した状態で重なっている。また、ビアホール導体b85は、絶縁体層16bをz軸方向に貫通しており、内部導体18bの一端と内部導体18eの一端とを接続している。ビアホール導体b91は、絶縁体層16bをz軸方向に貫通しており、内部導体18bの他端と内部導体18eの他端とを接続している。これにより、内部導体18b, 18eは並列接続されている。

[0069] ビアホール導体b86～b88は、絶縁体層16c～16eをそれぞれz軸方向に貫通している。ビアホール導体b86～b88は、直列に接続され

ることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b 8 6のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体1 8 eの一端に接続されている。

[0070] ビアホール導体b 9 2～b 9 5は、絶縁体層1 6 c～1 6 fをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b 9 2～b 9 5は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b 9 2のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体1 8 eの他端に接続されている。

[0071] 以上のように、コイルL s 2は、x軸方向の正方向側から平面視したときに、コ字型をなすループ型コイルをなしている。

[0072] コンデンサC s 2は、内部導体3 8 d, 3 8 g及びグランド導体3 9 a, 3 9 bにより構成されている。内部導体3 8 d, 3 8 gはそれぞれ、絶縁体層1 6 f, 1 6 hの表面上に設けられ、T字状をなしている。ビアホール導体b 8 9, b 9 0は、絶縁体層1 6 f, 1 6 gをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b 8 9, b 9 0は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b 8 9のz軸方向の正方向側の端部は、内部導体3 8 dに接続されている。ビアホール導体b 9 0のz軸方向の負方向側の端部は、内部導体3 8 gに接続されている。内部導体3 8 d, 3 8 gとグランド導体3 9 aとは、絶縁体層1 6 f, 1 6 gを介して対向している。内部導体3 8 gとグランド導体3 9 bとは、絶縁体層1 6 hを介して互いに対向している。これにより、内部導体3 8 d, 3 8 gとグランド導体3 9 a, 3 9 bとの間にコンデンサC s 2が形成されている。

[0073] ビアホール導体b 8 8のz軸方向の負方向側の端部は、内部導体3 8 dに接続されている。また、ビアホール導体b 9 5のz軸方向の負方向側の端部は、グランド導体3 9 aに接続されている。更に、ビアホール導体b 9 6, b 9 7は、絶縁体層1 6 g, 1 6 hをz軸方向に貫通している。ビアホール導体b 9 6, b 9 7は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体b 9 6のz軸方向の正方向側の端部は、グランド導体3 9 aに接続されている。ビアホール導体b 9 7のz軸方向の負方向側の端部は、グランド導体3 9 bに接続されている。これにより、コイ

ル L_{s2} とコンデンサ C_{s2} とは、並列接続されていることにより、 LC 並列共振器 $LC2$ を構成している。また、コイル L_{s2} 及びコンデンサ C_{s2} からなる LC 並列共振器 $LC2$ は、ビアホール導体 $b67$ 、 $b68$ を介してランド電極 $14b$ に接続されている。

[0074] コイル L_{s3} は、図4及び図5に示すように、内部導体 $18c$ 、 $18f$ 及びビアホール導体 $b69 \sim b71$ 、 $b75 \sim b79$ により構成されている。より詳細には、内部導体 $18c$ 、 $18f$ はそれぞれ、絶縁体層 $16b$ 、 $16c$ の表面上に設けられ、 y 軸方向に延在し、 y 軸方向の正方向側の端部において x 軸方向の負方向側に折れ曲がる L 字状をなしている。内部導体 $18c$ と内部導体 $18f$ とは、同じ形状をなしており、 z 軸方向から平面視したときに一致した状態で重なっている。また、ビアホール導体 $b69$ は、絶縁体層 $16b$ を z 軸方向に貫通しており、内部導体 $18c$ の一端と内部導体 $18f$ の一端とを接続している。ビアホール導体 $b75$ は、絶縁体層 $16b$ を z 軸方向に貫通しており、内部導体 $18c$ の他端と内部導体 $18f$ の他端とを接続している。これにより、内部導体 $18c$ 、 $18f$ は互いに接続されている。

[0075] ビアホール導体 $b70$ 、 $b71$ は、絶縁体層 $16c$ 、 $16d$ をそれぞれ z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 $b70$ 、 $b71$ は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 $b70$ の z 軸方向の正方向側の端部は、内部導体 $18f$ の一端に接続されている。

[0076] ビアホール導体 $b76 \sim b79$ は、絶縁体層 $16c \sim 16f$ を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 $b76 \sim b79$ は、直列に接続されることにより1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 $b76$ の z 軸方向の正方向側の端部は、内部導体 $18f$ の他端に接続されている。

[0077] 以上のように、コイル L_{s3} は、 x 軸方向の正方向側から平面視したときに、コ字型をなすループ型コイルをなしている。

[0078] 内部導体 $18m$ は、絶縁体層 $16j$ の表面上に設けられ、 y 軸方向に延在する長形状をなしている。内部導体 $18m$ は、積層体 12 内においてラン

ド電極 14 c と絶縁体層 16 j を介して対向しており、ランド電極 14 c よりも大きな面積を有し、かつ、z 軸方向の正方向側（積層方向）から見たときに、ランド電極 14 c を包含している。内部導体 18 m とランド電極 14 c との間には導体層が設けられていない。

[0079] コンデンサ C s 3 は、内部導体 18 m, 38 e, 38 h 及びグランド導体 39 a, 39 b により構成されている。内部導体 38 e, 38 h はそれぞれ、絶縁体層 16 f, 16 h の表面上に設けられ、y 軸方向に延在する長方形状をなしている。

[0080] 更に、グランド導体 39 b は、内部導体 18 m よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。また、内部導体 38 h は、グランド導体 39 b よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。これにより、内部導体 18 m とグランド導体 39 b とは、絶縁体層 16 i を介して互いに対向している。同様に、内部導体 38 h とグランド導体 39 b とは、絶縁体層 16 h を介して互いに対向している。すなわち、内部導体 18 m, 38 h とグランド導体 39 b との間にはそれぞれ、容量が形成されている。

[0081] 更に、グランド導体 39 a は、内部導体 38 h よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。また、内部導体 38 e は、グランド導体 39 a よりも z 軸方向の正方向側（積層方向の上側）に設けられている。これにより、内部導体 38 h とグランド導体 39 a とは、絶縁体層 16 g を介して互いに対向している。同様に、内部導体 38 e とグランド導体 39 a とは、絶縁体層 16 f を介して互いに対向している。すなわち、内部導体 38 e, 38 h とグランド導体 39 a との間にはそれぞれ、容量が形成されている。

[0082] また、ビアホール導体 b 7 2 ~ b 7 4 は、絶縁体層 16 e ~ 16 g を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 7 2 ~ b 7 4 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 b 7 2 の z 軸方向の正方向側の端部は、ビアホール導体 b 7 1 の負方向側の端部に接

続されている。ビアホール導体 b 7 2 の z 軸方向の負方向側の端部は、内部導体 3 8 e に接続されている。ビアホール導体 b 7 4 の z 軸方向の負方向側の端部は、内部導体 3 8 h に接続されている。

[0083] また、ビアホール導体 b 8 2, b 8 3 は、絶縁体層 1 6 h, 1 6 i を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 8 2, b 8 3 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成しており、切り欠き A 2 内を通過している。ビアホール導体 b 8 2 の z 軸方向の正方向側の端部は、内部導体 3 8 h に接続されている。ビアホール導体 b 8 3 の z 軸方向の負方向側の端部は、内部導体 1 8 m に接続されている。すなわち、ビアホール導体 b 8 2, b 8 3 は、内部導体 1 8 m と内部導体 3 8 h とを接続している。

[0084] 以上のように内部導体 1 8 m, 3 8 e, 3 8 h が接続されることにより、内部導体 1 8 m, 3 8 e, 3 8 h 及びグラウンド導体 3 9 a, 3 9 b により構成されている 4 つのコンデンサが接続されている。そして、4 つの容量により、コンデンサ C s 3 が形成されている。

[0085] また、前記の通り、ビアホール導体 b 8 3 の z 軸方向の負方向側の端部は、内部導体 1 8 m に接続されている。更に、ビアホール導体 b 8 0, b 8 1 は、絶縁体層 1 6 g, 1 6 h を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 8 0, b 8 1 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 b 8 0 の z 軸方向の正方向側の端部は、ビアホール導体 b 7 9 の z 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ビアホール導体 b 8 1 の z 軸方向の負方向側の端部は、グラウンド導体 3 9 b に接続されている。これにより、コイル L s 3 とコンデンサ C s 3 とは、並列接続されていることにより、L C 並列共振器 L C 3 を構成している。

[0086] また、ビアホール導体 b 8 4 は、絶縁体層 1 6 j を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 8 4 の z 軸方向の正方向側の端部は、内部導体 1 8 m に接続されている。ビアホール導体 b 8 4 の z 軸方向の負方向側の端部は、ランド電極 1 4 c に接続されている。これにより、コイル L s 3 及びコンデンサ C s 3 からなる L C 並列共振器 L C 3 は、ビアホール導体 b 8 4 を介し

てランド電極 14 c に接続されている。

[0087] また、ビアホール導体 b 6 7, b 6 8 は、絶縁体層 16 i, 16 j を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 6 7, b 6 8 は、直列に接続されることにより 1 本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体 b 6 7 の z 軸方向の正方向側の端部は、グランド導体 39 b に接続されている。ビアホール導体 b 6 8 の負方向側の端部は、ランド電極 14 b に接続されている。これにより、コイル $L_s 3$ 及びコンデンサ $C_s 3$ からなる LC 並列共振器 LC 3 は、ビアホール導体 b 6 7, b 6 8 を介してランド電極 14 b に接続されている。

[0088] コンデンサ $C_m 1$ は、内部導体 38 a 及び内部導体 38 d により構成されている。内部導体 38 a は、絶縁体層 16 e の表面上に設けられ、y 軸方向に延在し、y 軸方向の正方向側の端部において x 軸方向の正方向側に折れ曲がる L 字状をなしている。また、内部導体 38 a は、ビアホール導体 b 5 3, b 5 4 に接続されている。内部導体 38 d は、前記の通り、絶縁体層 16 f の表面上に設けられ、T 字状をなしている。また、内部導体 38 d は、ビアホール導体 b 8 8, b 8 9 に接続されている。内部導体 38 a と内部導体 38 d とは、絶縁体層 16 e を介して互いに対向している。これにより、内部導体 38 a, 38 d 間にはコンデンサ $C_m 1$ が形成されている。

[0089] コンデンサ $C_m 2$ は、内部導体 38 b 及び内部導体 38 d により構成されている。内部導体 38 b は、絶縁体層 16 e の表面上に設けられ、y 軸方向に延在し、y 軸方向の正方向側の端部において x 軸方向の負向側に折れ曲がる L 字状をなしている。また、内部導体 38 b は、ビアホール導体 b 7 1, b 7 2 に接続されている。内部導体 38 d は、前記の通り、絶縁体層 16 f の表面上に設けられ、T 字状をなしている。内部導体 38 b と内部導体 38 d とは、絶縁体層 16 e を介して互いに対向している。これにより、内部導体 38 b, 38 d 間にはコンデンサ $C_m 2$ が形成されている。

[0090] コンデンサ $C_p 1$ は、内部導体 18 g 及び内部導体 38 a, 38 b により構成されている。内部導体 18 g は、絶縁体層 16 d の表面上に設けられ、

x軸方向に延在する長方形形状をなしている。内部導体18gと内部導体38a, 38bとは、絶縁体層16dを介して互いに対向している。これにより、内部導体38a, 18g間、及び、内部導体18g, 38b間に2つのコンデンサが形成される。これらの2つのコンデンサは、直列に接続されて、コンデンサC_p1を構成している。

[0091] 以上のように構成された電子部品10aは、例えば、バンドパスフィルタとしても用いられる。ただし、電子部品10aの動作は、電子部品10の動作と同じであるので、説明を省略する。

[0092] (効果)

前記電子部品10aでは、電子部品10と同様に、所望の容量値を有するコンデンサC_s1, C_s3において所望の容量値を得ることができる。更に、電子部品10aでは、電子部品10と同様に、所望の容量値を有するコンデンサC_s1, C_s3を得た場合であっても、ランド電極14a~14c間の絶縁性を維持することができる。

[0093] また、電子部品10aによれば、絶縁体層16h~16jの積層時に、絶縁体層16h~16jがx軸方向にずれたとしても、コンデンサC_s1, C_s3の容量値が変動しにくくなる。より詳細には、図6に示すように、切り欠きA1, A2のx軸方向の深さD1, D2はそれぞれ、内部導体18l, 18m, 38f, 38hにおける切り欠きA1, A2と重なっている部分のx軸方向の幅D3, D4よりも大きい。そのため、絶縁体層16h~16jがx軸方向にわずかにずれたとしても、内部導体18l, 18m, 38f, 38hとグラウンド導体39bとが対向している部分の面積は変化しない。その結果、電子部品10aによれば、絶縁体層16h~16jの積層時に、絶縁体層16h~16jがx軸方向にずれたとしても、コンデンサC_s1, C_s3の容量値が変動しにくくなる。

[0094] 本願発明者は、コンデンサC_s1, C_s3の容量値の変動を抑制できることを明らかにするために、以下に説明する実験を行った。具体的には、電子部品10aを第1のサンプルとして作製し、切り欠きA1, A2が設けられ

ていない電子部品を第2のサンプルとして作製した。第2のサンプルにおける切り欠きA1, A2以外の構成は、第1のサンプルと同じである。そして、第1のサンプル及び第2のサンプルを用いて、周波数と挿入損失との関係を調べた。図7は、実験結果を示したグラフである。縦軸は挿入損失を示し、横軸は周波数を示している。

[0095] 図7によれば、第2のサンプルでは、高周波信号の通過帯域において、第1のサンプルよりも挿入損失が大きくなっていることが分かる。これは、第2のサンプルでは、積層ずれが発生して、コンデンサCs1, Cs3の容量値が小さくなっているためであると考えられる。よって、電子部品10aによれば、コンデンサCs1, Cs3の容量値が変動しにくくなることがわかる。

[0096] また、電子部品10aでは、コンデンサCs1～Cs3の容量値の変動を抑制できる。より詳細には、コンデンサCs1～Cs3はそれぞれ、複数の内部導体18, 38と複数のグラウンド導体39とにより形成された複数のコンデンサが並列接続されることにより構成されている。そのため、コンデンサCs1～Cs3のそれぞれを構成する複数のコンデンサの容量値は比較的に小さい。そのため、複数のコンデンサのうちのいずれか1つのコンデンサの容量値が積層ずれ等によって変動したとしても、コンデンサCs1～Cs3の容量値の変動量は比較的に小さくてすむ。よって、電子部品10aでは、コンデンサCs1～Cs3の容量値の変動を抑制できる。

[0097] (変形例)

以下に、変形例に係る内部導体18' l, 18' m, 38' f, 38' h及びグラウンド導体39' bについて図面を参照しながら説明する。図8は、絶縁体層16h～16jを積層した図である。

[0098] 図8に示すように、切り欠きA1, A2のx軸方向の深さD1, D2はそれぞれ、内部導体18' l, 18' m, 38' f, 38' hにおける切り欠きA1, A2と重なっている部分のx軸方向の幅D3, D4よりも大きい。ただし、内部導体18' l, 18' m, 38' f, 38' hにおける切り欠きA1,

A 2と重なっている部分のx軸方向の幅D 3, D 4は、内部導体1 8' l, 1 8' m, 3 8' f, 3 8' hのそれ以外の部分のx軸方向の幅D 5, D 6よりも小さい。これにより、切り欠きA 1, A 2のx軸方向の深さD 1, D 2を小さくできる。

[0099] (第3の実施形態)

(電子部品の構成)

以下に、第3の実施形態に係る電子部品1 0 bの構成について、図面を参照しながら説明する。図9は、第3の実施形態に係る電子部品1 0 bの分解斜視図である。図1 0は、第3の実施形態に係る電子部品1 0 bの等価回路図である。なお、電子部品1 0 bの外観斜視図は、図1を援用する。また、電子部品1 0 bの構成の内、電子部品1 0と同じ構成については、同じ参照符号を付した。

[0100] 電子部品1 0 bと電子部品1 0の相違点は、ビアホール導体b 1 4, b 3 0の有無である。より詳細には、図9に示すように、電子部品1 0 bでは、ランド電極1 4 aと内部電極1 8 lとの間にビアホール導体が設けられていない。よって、ランド電極1 4 aと内部電極1 8 lとは、互いに絶縁された状態で絶縁体層1 6 iを介して互いに対向している。これにより、ランド電極1 4 aと内部電極1 8 lとの間には、コンデンサC x 1が形成されている。また、ランド電極1 4 cと内部電極1 8 mとの間にもビアホール導体が設けられていない。よって、ランド電極1 4 cと内部電極1 8 mとは、互いに絶縁された状態で絶縁体層1 6 iを介して互いに対向している。これにより、ランド電極1 4 cと内部電極1 8 mの間には、コンデンサC x 2が形成されている。

[0101] 以上のように構成された電子部品1 0 bは、例えば、バンドパスフィルタとして用いられる。ただし、電子部品1 0 bの動作は、電子部品1 0の動作と同じであるので、説明は省略する。

[0102] (効果)

前記電子部品1 0 bでは、電子部品1 0と同様に、コンデンサC s 1, C s

3において所望の容量値を得ることができる。

[0103] また、電子部品10bによれば、ランド電極14a, 14cの印刷時にランド電極14a, 14cがわずかにずれたとしてもコンデンサC_{x1}, C_{x2}の容量値が変動しにくくなる。より詳細には、内部導体18l, 18mはそれぞれ、積層体12内においてランド電極14a, 14cと絶縁体層16iを介して対向しており、ランド電極14a, 14cよりも大きな面積を有し、かつ、z軸方向の正方向側（積層方向）から見たときに、ランド電極14a, 14cを包含している。このため、コンデンサC_{x1}, C_{x2}を構成する内部導体18l, 18m又はランド電極14a, 14cがわずかにずれても、内部導体18l, 18mとランド電極14a, 14cとが対向している部分の面積は変化しない。その結果、電子部品10bでは、ランド電極14a, 14cの印刷時にランド電極14a, 14cがわずかにずれたとしてもコンデンサC_{x1}, C_{x2}の容量値が変動しにくくなる。

[0104] さらに、電子部品10bによれば、ランド電極14a, 14cが印刷される位置がわずかにずれても、z軸方向から平面視したときに、ランド電極14a, 14cが内部導体18l, 18m内に包含された状態が維持される。そのため、電子部品10では、ランド電極14a, 14cが内部導体18l, 18mからはみ出して、グランド電極19と対向して容量を形成することが抑制される。従って、コンデンサC_{x1}, C_{x2}が所望の容量値からずれることが抑制されるとともに、不要な容量により電子部品10bの特性が変化することを防ぐことができる。

産業上の利用可能性

[0105] 以上のように、本発明は、電子部品に有用であり、特に、所望の容量値を有するコンデンサを得ることができる点において優れている。

符号の説明

[0106] 10, 10a, 10b 電子部品
12 積層体
14 (14a～14c) ランド電極

16 (16a～16j) 絶縁体層

18 (18a～18m), 38 (38a～38h) 内部導体

19, 39 (39a, 39b) グランド導体

b (b1～b41, b51～b97) ビアホール導体

Ls1～Ls3 コイル

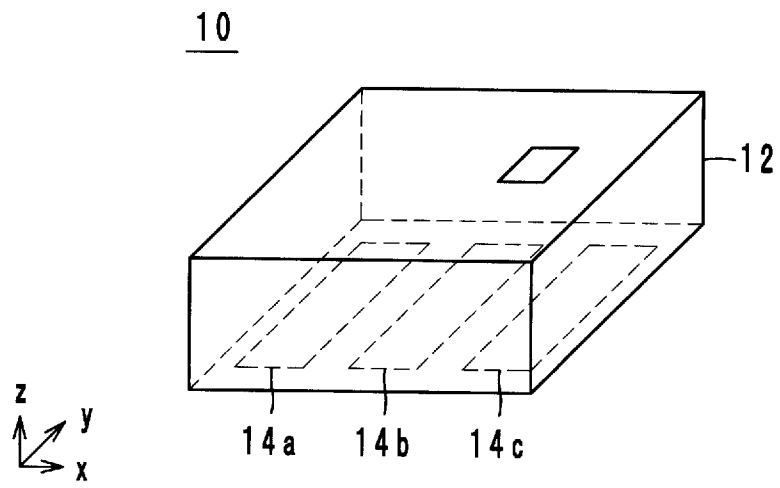
Cs1～Cs3, Cm1, Cm2, Cp1, Cx1, Cx2 コンデンサ

請求の範囲

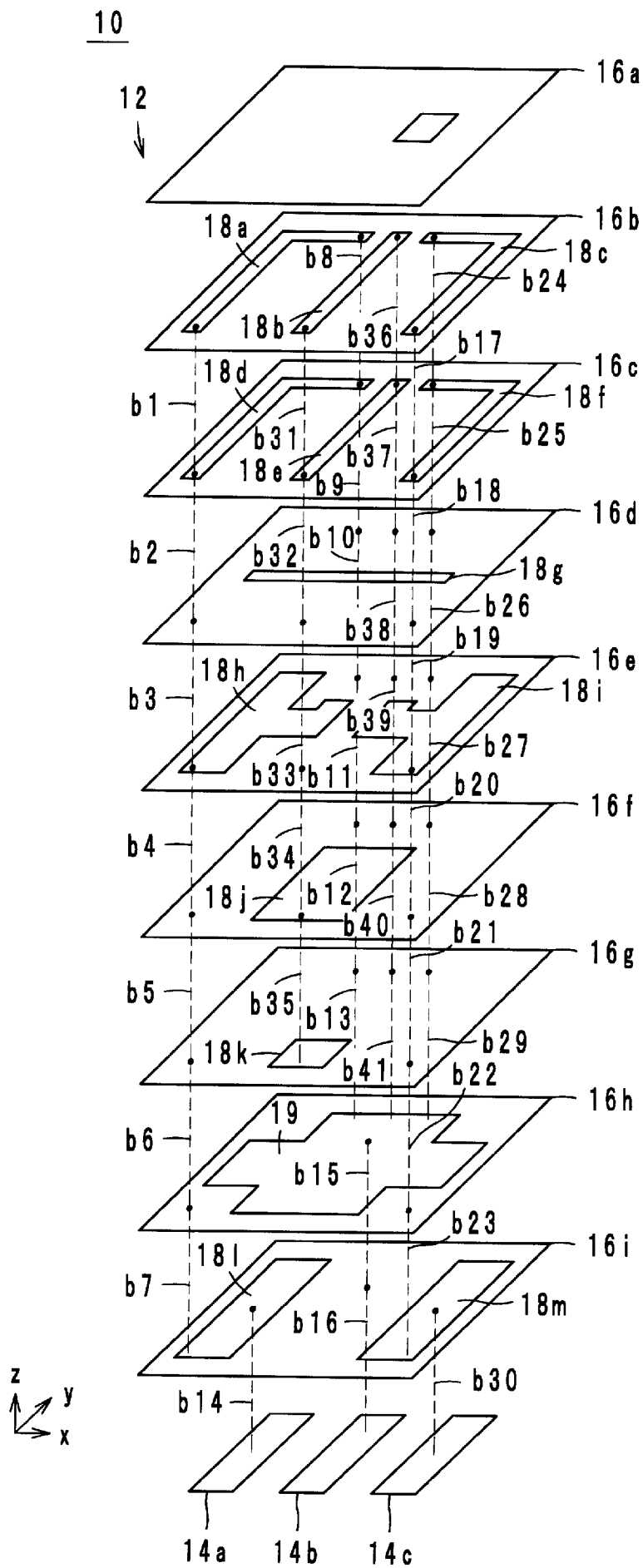
- [請求項1] 複数の絶縁体層が積層されてなる積層体と、
前記積層体の底面に設けられているランド電極と、
前記積層体内において前記ランド電極と前記絶縁体層を介して対向している第1のコンデンサ導体であって、該ランド電極の面積よりも大きな面積を有し、かつ、積層方向から平面視したときに、該ランド電極を包含している第1のコンデンサ導体と、
前記第1のコンデンサ導体よりも積層方向の上側に設けられ、かつ、該第1のコンデンサ導体と対向している第2のコンデンサ導体と、
を備えていること、
を特徴とする電子部品。
- [請求項2] 前記ランド電極と前記第1のコンデンサ導体との間には、導体層が設けられていないこと、
を特徴とする請求項1に記載の電子部品。
- [請求項3] 前記第2のコンデンサ導体よりも積層方向の上側に設けられ、かつ、該第2のコンデンサ導体と対向している第3のコンデンサ導体と、
前記第1のコンデンサ導体と前記第3のコンデンサ導体とを接続する第1のビアホール導体と、
を更に備え、
前記第2のコンデンサ導体には、外縁から所定方向に向かって窪む切り欠きが設けられており、
前記第1のビアホール導体は、前記切り欠き内を通過しており、
前記切り欠きの所定方向の深さは、前記第3のコンデンサ導体における該切り欠きと重なっている部分の所定方向の幅よりも大きいこと、
を特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の電子部品。
- [請求項4] 前記第2のコンデンサ導体は、グランド導体であること、
を特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の電子部品

-
- [請求項5] 前記第 1 のコンデンサ導体及び前記第 2 のコンデンサ導体は、コンデンサを形成しており、
前記コンデンサは、前記積層体に内蔵されている LC フィルタの一部を構成していること、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の電子部品
-
- [請求項6] 前記ランド電極と前記第 1 のコンデンサ導体とを接続する第 2 のビアホール導体を、
更に備えていること、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の電子部品
-

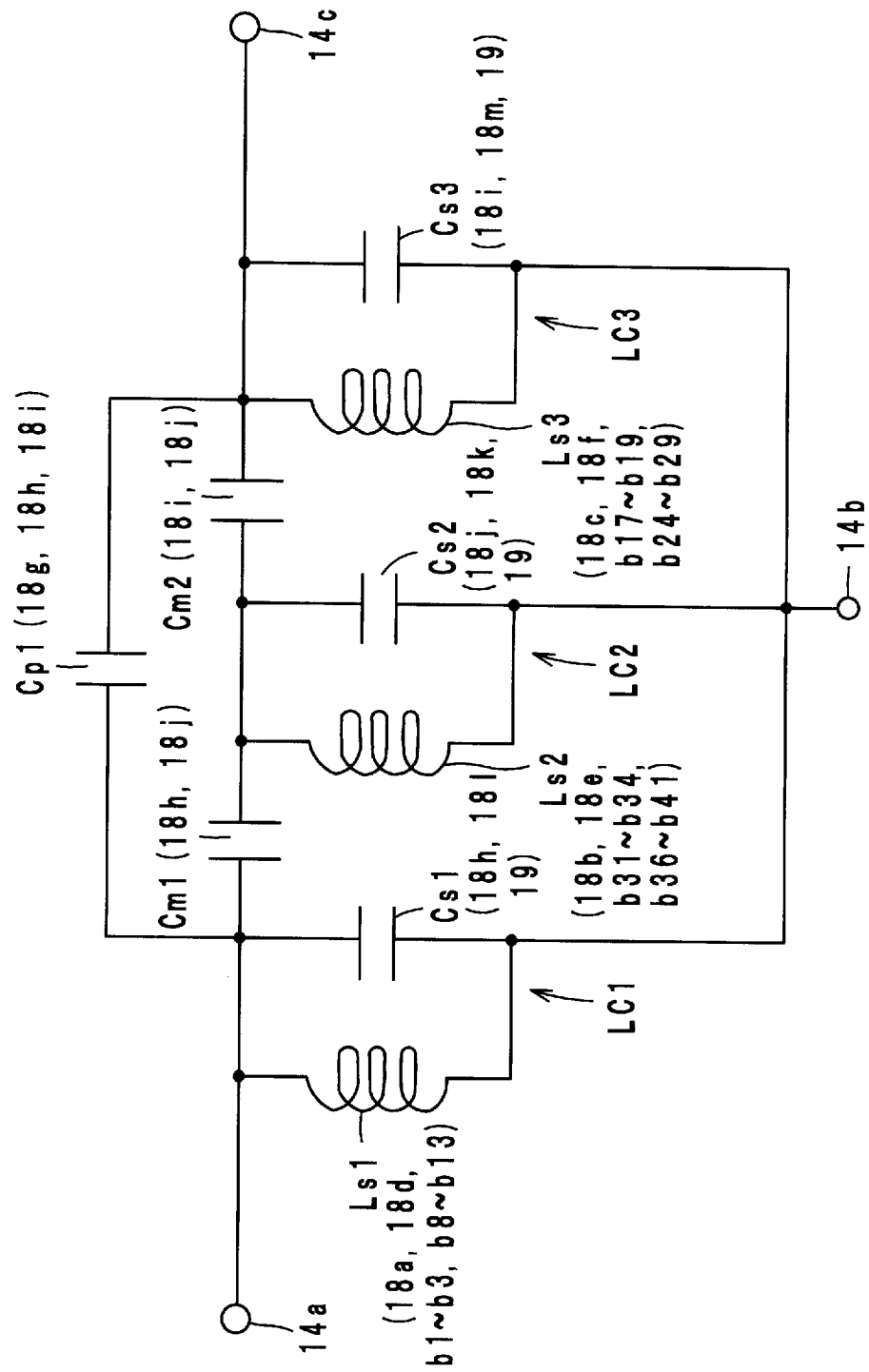
[図1]



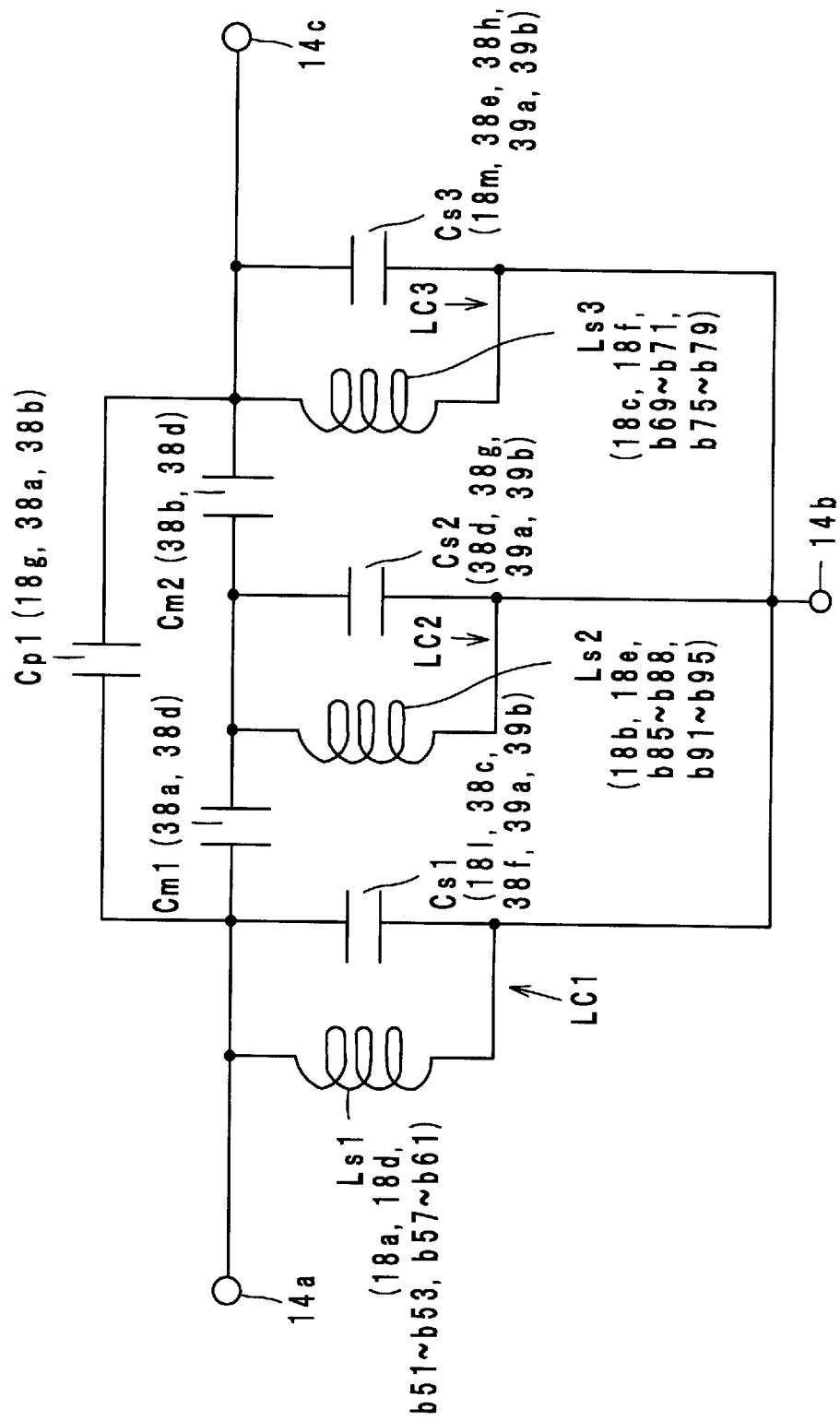
[図2]



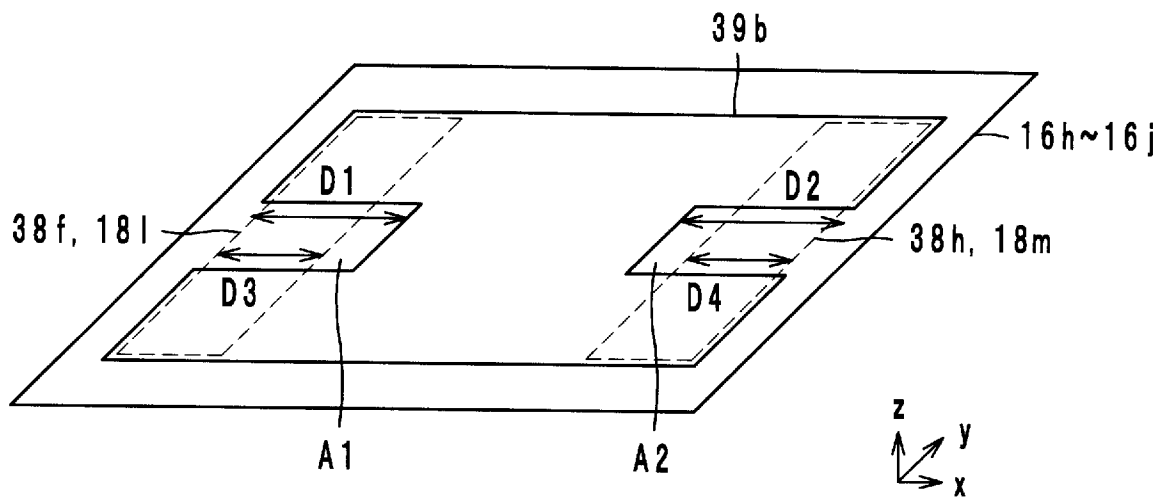
[図3]



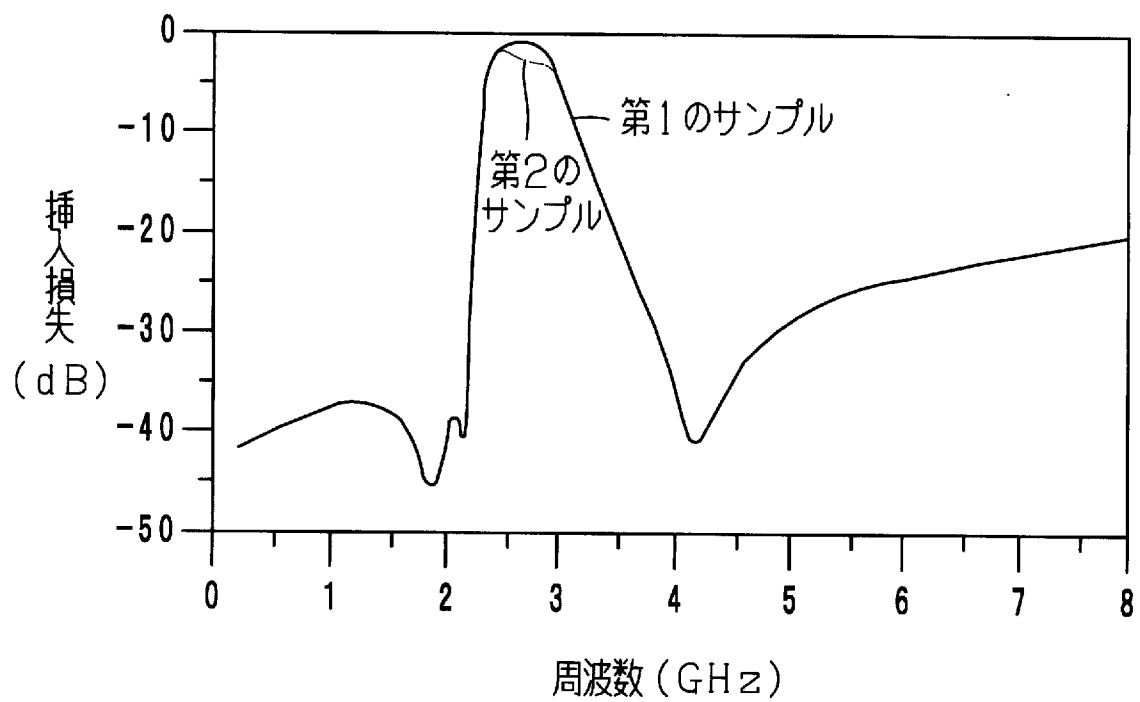
[図5]



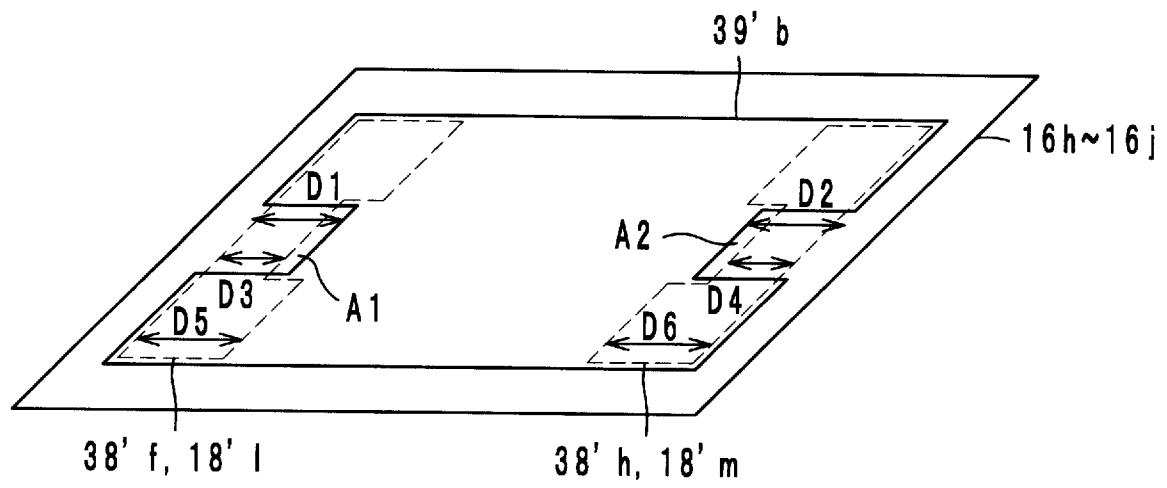
[図6]



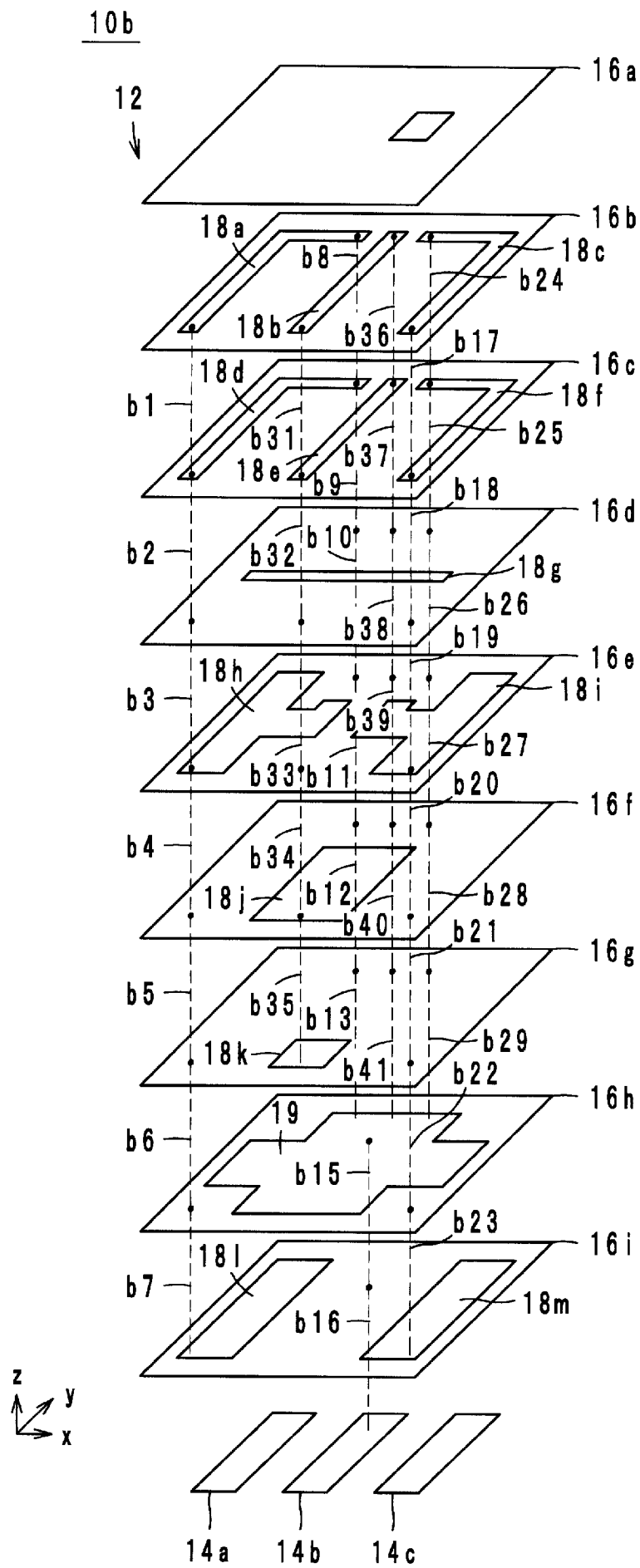
[図7]



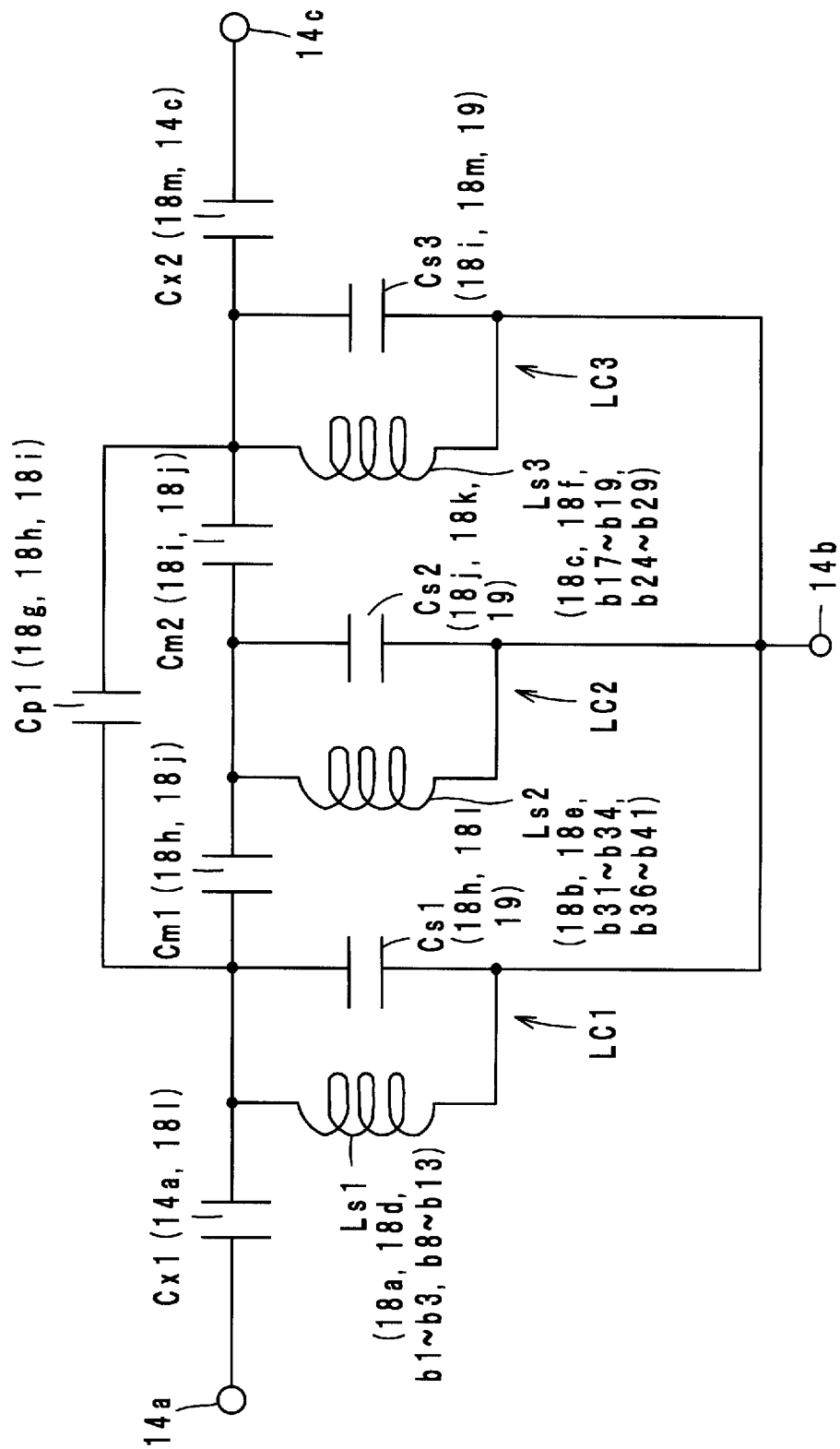
[図8]



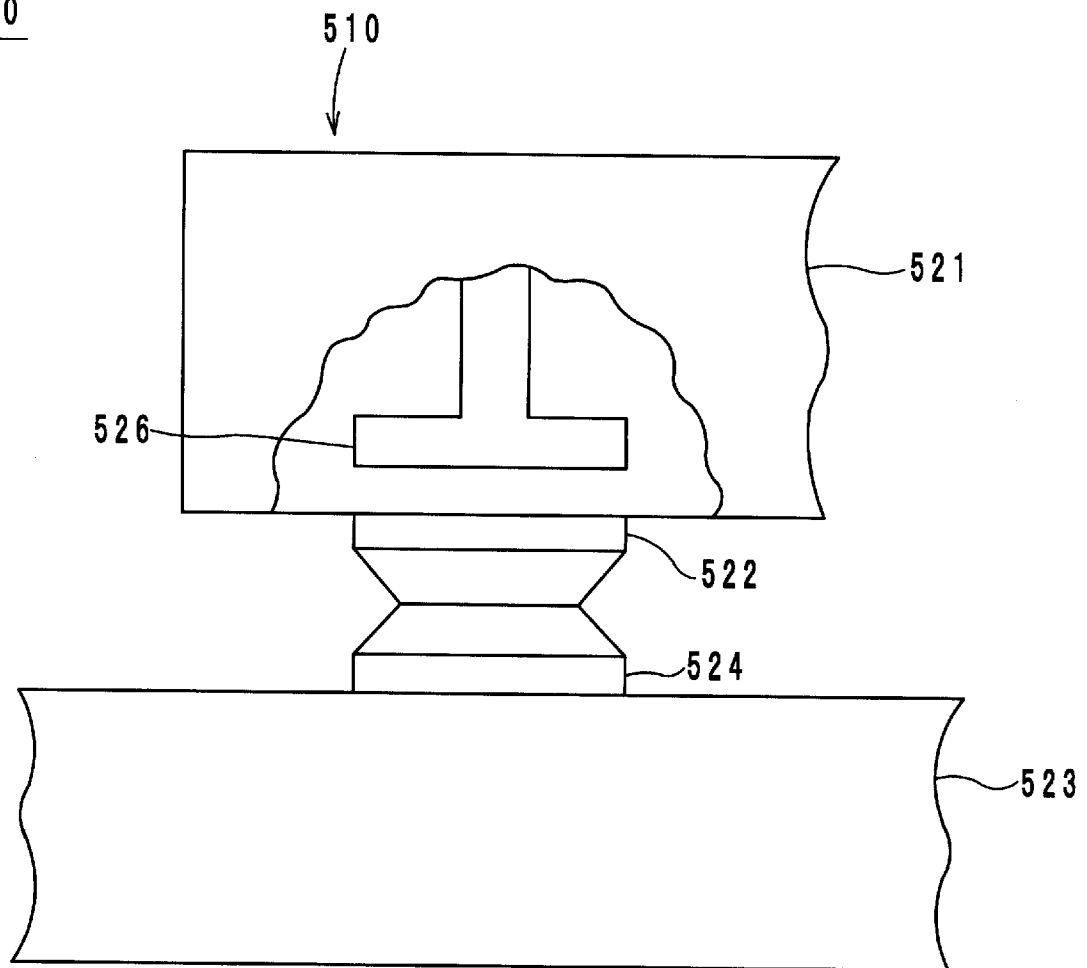
[図9]



[図10]



[図11]

500

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G4/40(2006.01)i, H01G4/12(2006.01)i, H01G4/30(2006.01)i, H03H7/01(2006.01)i, H03H7/075(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)

H01G4/40, H01G4/12, H01G4/30, H03H7/01, H03H7/075

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-172602 A (Kyocera Corp.), 17 June 2004 (17.06.2004), paragraphs [0020] to [0047], [0055] to [0059]; fig. 1 to 3 & CN 1499546 A	1-2, 4, 6 5
Y	JP 2003-68569 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 07 March 2003 (07.03.2003), paragraphs [0015] to [0045] (Family: none)	5
A	WO 2008/143075 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), entire text; all drawings & JP 2010-177717 A	1-6

☒ 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

“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
06 April, 2012 (06.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050721

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 2005-268559 A (TDK Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0025] to [0053]; fig. 1 to 4 & US 2005/0207093 A1 & KR 10-2006-0043732 A & CN 1670875 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01G4/40(2006.01)i, H01G4/12(2006.01)i, H01G4/30(2006.01)i, H03H7/01(2006.01)i, H03H7/075(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 (I P C))

Int.Cl. H01G4/40, H01G4/12, H01G4/30, H03H7/01, H03H7/075

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2004-172602 A (京セラ株式会社) 2004. 06. 17, 段落[0020]-[0047], [0055]-[0059], 図 1-3 & CN 1499546 A	1-2, 4, 6 5
Y	JP 2003-68569 A (太陽誘電株式会社) 2003. 03. 07, 段落[0015]-[0045] (ファミリーなし)	5
A	WO 2008/143075 A1 (三洋電機株式会社) 2008. 11. 27, 全文, 全図 & JP 2010-177717 A	1-6

☒ 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
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

竹口 泰裕

5 0

4 0 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 9

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 2005-268559 A (T D K株式会社) 2005. 09. 29, 段落[0025]-[0053], 図 1-4 & US 2005/0207093 A1 & KR 10-2006-0043732 A & CN 1670875 A	1-6