

(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/157031 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/02 (2006.01) H01P 3/08 (2006.01)
H01L 25/10 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)
H01L 25/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057979
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 24 日(24.03.2014)
- (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 2013-063749 2013 年 3 月 26 日(26.03.2013) JP
特願 2013-155014 2013 年 7 月 25 日(25.07.2013) JP
PCT/JP2014/054409 2014 年 2 月 25 日(25.02.2014) 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 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 用水邦明(YOSUL, Kuniaki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 小澤真大(OZAWA, Masahiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 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); 〒

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

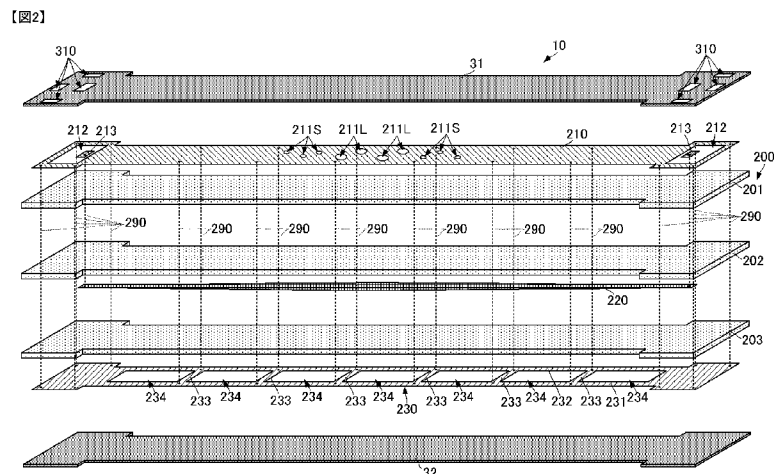
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HIGH-FREQUENCY TRANSMISSION LINE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 高周波伝送線路、および電子機器



(57) Abstract: A high-frequency transmission line (10) is provided with a dielectric element (200) obtained by stacking dielectric layers (201, 202, 203). Resist films (31, 32) are respectively located on the two principal surfaces of the dielectric element (200). A first ground conductor (210) is located on substantially the entire resist film (31)-side surface of the dielectric layer (201). A signal conductor (220) having an elongated shape is located on the dielectric layer (203)-side surface of the dielectric layer (202). A ladder-shaped second ground conductor (230) is located on the resist film (32)-side surface of the dielectric layer (203). The signal conductor (220) is shaped so that the width increases towards the center along the direction of elongation. The first ground conductor (210) has a plurality of openings (211L) provided in the center region along the direction of elongation, and has a plurality of openings (211S) having a small opening area provided so as to flank the region in which the openings (211L) are located.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/157031 A1



高周波伝送線路（１０）は、誘電体層（２０１，２０２，２０３）を積層した誘電体素体（２００）を備える。誘電体素体（２００）の両主面にはそれぞれレジスト膜（３１，３２）が配設されている。誘電体層（２０１）のレジスト膜（３１）側の面の略全面には、第１グランド導体（２１０）が配設されている。誘電体層（２０２）の誘電体層（２０３）側の面には、長尺状の信号導体（２２０）が配設されている。誘電体層（２０３）のレジスト膜（３２）側の面には、梯子形状の第２グランド導体（２３０）が配設されている。信号導体（２２０）は、長尺方向に沿って中央に近づくほど幅が広がる形状からなる。第１グランド導体（２１０）には、長尺方向に沿った中央の領域に、開口部（２１１Ｌ）が複数設けられており、当該開口部（２１１Ｌ）の配設領域を挟むように開口面積の小さな開口部（２１１Ｓ）が複数設けられている。

明 細 書

発明の名称：高周波伝送線路、および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、高周波信号を伝送する高周波伝送線路および当該高周波伝送線路を備える電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、高周波信号を伝送する薄型の高周波伝送線路として、特許文献１に示すような構造のものが考案されている。特許文献１に記載の高周波伝送ケーブルは、所謂トリプレート型のストリップライン構造である。具体的には、平板状の誘電体素体の厚み方向に沿って、第１グラウンド導体、信号導体、第２グラウンド導体が順に間隔をおいて配設されている。第１グラウンド導体と第２グラウンド導体は、ビア導体によって接続されている。

[0003] 信号導体は、誘電体素体の長手方向に沿って伸長する長尺状の線状導体である。第１グラウンド導体は、誘電体素体の厚み方向に直交する平面の略全面に形成されている。

[0004] 第２グラウンド導体は、誘電体素体の長手方向に沿って伸長する二本の長尺導体を備える。二本の長尺導体は、誘電体素体の長手方向に直交する短手方向の両端付近に形成されている。二本の長尺導体は、長手方向に沿って間隔をおいてブリッジ導体によって接続されている。これにより、第２グラウンド導体には、長手方向（伸長方向）に沿って、複数の開口部が設けられている。このように開口部を設けることで、高周波伝送線路を湾曲しやすくしている。

[0005] このような構造の高周波伝送線路の特性インピーダンスは、信号導体と第１、第２グラウンド導体との形状および位置関係と、誘電体素体の誘電率によって決まるが、主としては、信号導体と第１グラウンド導体との形状および位置関係と、誘電体素体の誘電率によって決まる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2012/073591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

[0007] しかしながら、上述のようなトリプレート型のストリップライン構造からなる高周波伝送線路を、高周波信号の伝送中に熱分析した結果、高周波伝送線路の中央領域で発熱量が多くなることが、発明者らによって発見された。

[0008] 具体的には、高周波伝送線路の両端（長尺方向の両端）にコネクタを接続し、当該コネクタを介して高周波信号を伝送させる。この際、高周波信号の周波数での高周波伝送線路全体としての特性インピーダンスは、略50Ωに設定されている。このように、インピーダンスマッチングされている状態であっても、2つのコネクタ接続点を結ぶ高周波伝送線路の伝送方向に沿った中央領域では、熱が発生してしまう。

[0009] そして、このように中央領域で熱が発生することで、当該中央領域での電力損失が大きくなり、高周波伝送線路としての伝送損失が大きくなってしまふことが分かった。

[0010] したがって、本発明の目的は、高周波信号の伝送による熱損失を抑制でき、伝送損失が低い高周波伝送線路を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] この発明の高周波伝送線路は、次の構成を有することを特徴としている。高周波伝送線路は、互いに対向する第1主面と第2主面とを有する誘電体素体と、誘電体素体に設けられた信号伝送方向に伸長する形状の信号導体と、誘電体素体における信号導体と異なる層に形成されたグラウンド導体と、を備える。信号導体の伸長方向の中央領域の幅は、伸長方向の両端領域の幅よりも大きい。

[0012] また、この発明の高周波伝送線路では、誘電体素体は、主線路部と主線路部の両端に設けられる複数の外部接続部とを備え、主線路部の中央領域にお

ける信号導体の幅は複数の外部接続部近傍の信号導体の幅よりも大きい態様であってもよい。

[0013] これらの構成では、高周波伝送線路の中央領域で、信号導体の幅が広いので、信号導体の純抵抗（直流抵抗）が低くなる。これにより、高周波伝送線路の中央領域での発熱を抑制でき、伝送損失の増加を抑制できる。

[0014] また、この発明の高周波伝送線路では、信号導体の幅は伸長方向に沿って連続的に変化していることが好ましい。

[0015] この構成では、信号伝送方向に沿った高周波伝送線路のインピーダンス変化が不連続にならないので、不連続点による伝送損失を防止する。これにより、高周波信号をより低損失に伝送できる。

[0016] また、この発明の高周波伝送線路では、信号導体とグラウンド導体との対向面積は両端領域よりも中央領域の方が広い、もしくは、信号導体とグラウンド導体との距離は両端領域よりも中央領域の方が長いことが好ましい。

[0017] この構成では、信号導体の幅が広くなっても、信号導体とグラウンド導体との対向面積が小さくか、信号導体とグラウンド導体との距離が長くなる。したがって、信号導体とグラウンド導体との間で生じる静電容量は小さくなる。このため、信号導体の幅が広がったことによる高周波伝送線路の特性インピーダンスの低下を抑制でき、信号導体の幅が広がる前と同じ状態にすることができる。これにより、伝送損失の増加を抑制できる。

[0018] また、この発明の高周波伝送線路は、次の構成であってもよい。グラウンド導体は、信号導体よりも第1主面側に、信号導体に沿う形状で形成された第1グラウンド導体を備える。第1グラウンド導体は、信号導体の中央領域における対向面積が信号導体の両端領域における対向面積よりも小さい。

[0019] この構成では、グラウンド導体として信号導体と厚み方向に対向する第1グラウンド導体を備え、中央領域での信号導体と第1グラウンド導体との静電容量結合を低下させる具体的な態様を示している。

[0020] また、この発明の高周波伝送線路では、第1グラウンド導体は、信号導体の中央領域と対向する範囲に開口部が設けられていてもよい。この構成では、

信号導体と第1グラウンド導体の対向面積を小さくする具体的な態様を示している。

[0021] また、この発明の高周波伝送線路では、信号導体の幅の変化に対応して、第1グラウンド導体の単位面積における開口部の面積の割合が変化させることが好ましい。

[0022] この構成では、信号導体の幅の変化に応じて、信号導体と第1グラウンド導体の対向面積が変化するので、信号導体の幅の変化による高周波伝送線路の特性インピーダンスの変化を、より精確に抑制できる。

[0023] また、この発明の高周波伝送線路では、信号導体の中央領域における第1グラウンド導体と信号導体の間隔が信号導体の両端領域における第1グラウンド導体と信号導体の間隔よりも広くてもよい。

[0024] この構成でも、信号導体と第1グラウンド導体との間の静電容量を低くでき、特性インピーダンスの変化を抑制できる。

[0025] また、この発明の高周波伝送線路では、信号導体の中央領域は、信号導体の両端領域よりも第2主面側に配設されており、信号導体の中央領域と両端領域は、誘電体素体の厚み方向に伸長する層間接続導体によって接続されている。

[0026] この構成では、信号導体の中央領域と第1グラウンド導体との間隔を、信号導体の両端領域と第1グラウンド導体との間隔よりも広くする具体的な態様を示しており、信号導体の中央領域と両端領域を異なる層に形成する態様を示している。

[0027] また、この発明の高周波伝送線路では、第1グラウンド導体の中央領域は、第1グラウンド導体の両端領域よりも第1主面側に配設されており、第1グラウンド導体の中央領域と両端領域は、誘電体素体の厚み方向に伸長する層間接続導体によって接続されている。

[0028] この構成では、信号導体の中央領域と第1グラウンド導体との間隔を、信号導体の両端領域と第1グラウンド導体との間隔よりも広くする具体的な態様を示しており、第1グラウンド導体における信号導体の中央領域に対向する部分

と信号導体の両端領域に対向する部分を異なる層に形成する態様を示している。

[0029] また、この発明の高周波伝送線路では、次の構成を備えていてもよい。高周波伝送線路のグランド導体は、信号導体よりも第2主面側に、信号導体に沿う形状であり厚み方向において信号導体と重ならない形状で形成され、信号導体を誘電体素体の幅方向に沿って挟むように配設された二本の長尺導体を有する第2グランド導体を備える。長尺導体の中央領域に対応する部分の幅は、両端領域に対応する部分の幅よりも狭い。

[0030] この構成では、信号導体と厚み方向に殆ど対向しない第2グランド導体のみを備えている態様、もしくは、第1グランド導体と第2グランド導体とで信号導体を挟み込む態様を示している。そして、第2グランド導体における信号導体の中央領域に対向する部分の幅を、信号導体の両端領域に対向する部分の幅よりも狭くすることで、信号導体の幅が広がったことによる特性インピーダンスの変化を抑制できる。

[0031] また、この発明の高周波伝送線路では、次の構成であってもよい。高周波伝送線路の第2グランド導体は、二本の長尺導体を信号伝送方向に沿って間隔をおいて接続する複数のブリッジ導体を備える。信号導体の中央領域に対応する部分のブリッジ導体の幅は、両端領域に対応する部分のブリッジ導体の幅よりも狭い。

[0032] この構成では、二本の長尺導体を接続するブリッジ導体を第2グランド導体に備える態様を示している。ブリッジ導体は、構造上、信号導体と対向するが、中央領域に対応する部分のブリッジ導体の幅が、両端領域に対応する部分のブリッジ導体の幅よりも狭いことで、信号導体の幅が広がったことによる特性インピーダンスの変化を抑制できる。

[0033] また、この発明の高周波伝送線路では、中央領域に対応する部分での複数のブリッジ導体の間隔は、両端領域に対応する部分での複数のブリッジ導体の間隔よりも広いことが好ましい。

[0034] この構成では、信号導体の中央領域における信号導体とブリッジ導体との

対向箇所の個数が、信号導体の両端領域における信号導体とブリッジ導体との対向箇所の個数よりも少なくなる。したがって、信号導体の幅が広がったことによる特性インピーダンスの変化を抑制できる。

[0035] また、この発明の高周波伝送線路では、誘電体素体における信号導体と第1グラウンド導体に挟まれる中央領域の誘電率は、信号導体と第1グラウンド導体に挟まれる中央領域の誘電率よりも低くてもよい。

[0036] この構成であっても、信号導体の幅が広がったことによる特性インピーダンスの変化を抑制できる。

[0037] また、この発明の電子機器は、上述のいずれかに記載の高周波伝送線路と、高周波伝送線路によって接続され高周波伝送線路によって信号を送受信する第1回路部および第2回路部と、を備えたことを特徴としている。

[0038] この構成では、上述の高周波伝送線路を用いることで、電子機器内で低損失に高周波信号を送受信することができ、電子機器の性能を向上させることができる。

発明の効果

[0039] この発明によれば、高周波信号の伝送による熱損失を抑制することができる。これにより、高周波信号を低損失に伝送することができる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]本発明の実施形態に係る高周波伝送線路の外観斜視図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る高周波伝送線路の分解斜視図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る高周波伝送線路を構成する各層の導体パターンを示す平面図である。

[図4]図3のA-A断面図、B-B断面図、およびC-C断面図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る携帯電子機器の部品構成を示す側面断面図および平面断面図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係る通信機器モジュールの構成を示す側面図である。

[図7]本発明の第2の実施形態に係る高周波伝送線路を構成する各層の導体パ

ターンを示す平面図である。

[図8]本発明の第3の実施形態に係る高周波伝送線路の分解斜視図である。

[図9]本発明の第4の実施形態に係る高周波伝送線路の分解斜視図である。

[図10]本発明の第5の実施形態に係る高周波伝送線路の開口部形状を示す図である。

発明を実施するための形態

[0041] 本発明の第1の実施形態に係る高周波伝送線路について、図を参照して説明する。図1は、本発明の実施形態に係る高周波伝送線路の外観斜視図である。図2は、本発明の第1の実施形態に係る高周波伝送線路の分解斜視図である。図3は、本発明の第1の実施形態に係る高周波伝送線路を構成する各層の導体パターンを示す平面図である。図3(A)は各導体パターンの重なり状態を示す図であり、図3(B)は第2グラウンド導体を示し、図3(C)は信号導体を示し、図3(D)は第1グラウンド導体を示す。

[0042] 図4は、図3のA-A断面図、B-B断面図、およびC-C断面図である。なお、図の見やすさを優先して、図1、図2では第1主面側が上側となるように図示しており、図3、図4では、第2主面側が上側となるように図示している。

[0043] 高周波伝送線路10は、誘電体素体200、レジスト膜31、32、およびコネクタ41、42を備える。誘電体素体200は、一方向に伸長する長尺状の平板からなる。以下では、伸長する方向を長尺方向と称し、当該長尺方向と厚み方向に直交する方向を短尺方向と称する。そして、誘電体素体200における長尺方向に平行で厚み方向に直交する面（厚み方向の両端面）を、それぞれ第1主面および第2主面と称する。

[0044] レジスト膜31は、誘電体素体200の第1主面の全面に配設されており、レジスト膜32は、誘電体素体200の第2主面の全面に配設されている。レジスト膜31、32は、絶縁性を有する材料からなる。

[0045] コネクタ41は、誘電体素体200における長尺方向の一方端に配設されている。コネクタ42は、誘電体素体200における長尺方向の他方端に配

設されている。コネクタ 4 1, 4 2 は、誘電体素体 2 0 0 の第 1 主面に配設されている。

[0046] 図 2 に示すように、誘電体素体 2 0 0 は、誘電体層 2 0 1, 2 0 2, 2 0 3 を厚み方向に積層してなる。誘電体層 2 0 1, 2 0 2, 2 0 3 は、可撓性を有する絶縁性樹脂からなり、例えば液晶ポリマを材料としている。各誘電体層 2 0 1, 2 0 2, 2 0 3 の厚みは $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度である。液晶ポリマからなる誘電体層 2 0 1, 2 0 2, 2 0 3 を用いる場合、積層後、熱圧着することで各誘電体層間の界面を接合することにより、誘電体素体 2 0 0 が作製される。誘電体層 2 0 1 側が誘電体素体 2 0 0 の第 1 主面側であり、誘電体層 2 0 3 側が誘電体素体 2 0 0 の第 2 主面側である。

[0047] 誘電体素体 2 0 0 は、機能的には主線路部と外部接続部とからなり、主線路部の長尺方向の両端にそれぞれ外部接続部が備えられている。外部接続部の幅（短尺方向の長さ）は、主線路部の幅（短尺方向の長さ）よりも広い。

[0048] （主線路部の構造）

誘電体層 2 0 1 の第 1 主面側（レジスト膜 3 1 が配設される側）の面には、第 1 グランド導体 2 1 0 が配設されている。第 1 グランド導体 2 1 0 は、導電性の高い材料からなり、例えば銅（Cu）等の金属箔からなる。

[0049] 第 1 グランド導体 2 1 0 は、誘電体層 2 0 1 の第 1 主面側の略全面に形成されている。第 1 グランド導体 2 1 0 には、複数の開口部 2 1 1 L, 2 1 1 S が設けられている。開口部 2 1 1 L と開口部 2 1 1 S は開口面積が異なる。開口部 2 1 1 L は、第 1 グランド導体 2 1 0 における長尺方向の中央領域 R e C に設けられている。ここで、中央領域 R e C とは、例えば、長尺方向の全長を三分割した真ん中の領域である。複数の開口部 2 1 1 S は、開口部 2 1 1 L の配設範囲を挟んで長尺方向の両側（両端部 R e E の中央領域 R e C 側の範囲）に設けられている。

[0050] 誘電体層 2 0 2 の第 2 主面側（誘電体層 2 0 1 と反対側）の面には、信号導体 2 2 0 が配設されている。信号導体 2 2 0 も、導電性の高い材料からなり、例えば銅（Cu）等の金属箔からなる。

- [0051] 信号導体 220 は、誘電体層 202 の長尺方向に沿って伸長する長尺状からなる。信号導体 220 は、誘電体層 202（誘電体素体 200）の幅方向の略中央に配設されている。信号導体 220 は、長尺方向の両端部の幅 W_C よりも中央領域 R e C の幅 W_A の方が広くなる形状からなる。
- [0052] また、信号導体 220 は、図 3 に示すように、長尺方向の両端部から中央領域 R e C に向かって、幅が徐々に広くなるように、設けられている。具体的には、図 4 に示すように、中央領域 R e C の幅 W_A は両端部の幅 W_C よりも広く、中央領域 R e C と両端領域 R e E の境界付近の幅 W_B は、中央領域 R e C の幅 W_A と両端部の幅 W_C との間の幅である。この際、信号導体 220 の幅は、図 3 に示すように、長尺方向の両端部から中央領域 R e C に向かって連続的に広くなるようにすることが好ましい。なお、本実施形態の高周波伝送線路 10 では、信号導体 220 の中央領域 R e C において幅 W_A は略一定である。
- [0053] このような構成により、信号導体 220 の中央領域 R e C の純抵抗（直流抵抗）は両端領域 R e E の純抵抗（直流抵抗）よりも小さくなり、信号導体 220 は長尺方向の中央に向かうほど純抵抗（直流抵抗）が小さくなる。これにより、信号導体 220 は、長尺方向の中央領域 R e C の方が両端領域 R e E よりも熱損失が小さくなり、長尺方向の中央に向かうほど熱損失が小さくなる。これにより、従来の構成における課題に示したような、信号導体 220 の熱損失による伝送損失を抑制することができる。
- [0054] 誘電体層 203 の第 2 主面側（レジスト膜 32 が配設される側）の面には、第 2 グランド導体 230 が配設されている。第 2 グランド導体 230 は、梯子形状からなり、長尺導体 231, 232、およびブリッジ導体 233 を備える。長尺導体 231, 232 およびブリッジ導体 233 は、他の導体と同様の材料（例えば、銅等の金属箔）からなる。
- [0055] 長尺導体 231, 232 は、誘電体層 203 の長尺方向に沿って伸長する形状で形成されている。長尺導体 231, 232 は、誘電体層 203 の幅方向（短尺方向）の両端付近に形成されている。この際、長尺導体 231, 2

32は、誘電体素体200の第1主面および第2主面に直交する方向に見て、信号導体220と重ならないように配設されている。長尺導体231, 232は一定の幅からなる。

[0056] ブリッジ導体233は、誘電体層203の長尺方向に沿って間隔を空けて、複数配設されている。複数のブリッジ導体233は、矩形であり、長尺導体231, 232を接続している。言い換えれば、長尺導体231, 232は、長尺方向に沿って間隔を空けて複数箇所で、ブリッジ導体233によって接続されている。そして、この構成により、ブリッジ導体233で接続される部分の間は、開口領域234となる。言い換えれば、第2グラウンド導体230には、長尺方向に沿って複数の開口領域234が配設されている。

[0057] 第1グラウンド導体210と第2グラウンド導体230は、誘電体層201, 202, 203を貫通するように形成された層間接続導体290によって接続されている。より具体的には、第2グラウンド導体230を構成する長尺導体231, 232がブリッジ導体233に接続する部分と第1グラウンド導体210とが、層間接続導体290によって接続されている。

[0058] 層間接続導体290は、例えばビアホール導体であり、例えばAg, Ni, Cu, Snから選ばれる1つもしくは複数の金属を含む導電性ペーストを、誘電体層201, 202, 203に設けた孔に付与し、熱により金属化（焼結）させることにより形成される。液晶ポリマからなる誘電体層201, 202, 203を用いる場合、誘電体層201, 202, 203を熱圧着する工程における熱により、孔に付与された導電性ペーストを金属化させる。

[0059] この構成により、第1グラウンド導体210と第2グラウンド導体230を略同電位、すなわち、これらの導体をグラウンド電位にすることができる。

[0060] そして、このような構成とすることで、信号導体220を主線路とするトリプレート型の高周波伝送線路10が薄型で形成される。この際、高周波伝送線路10では、信号導体220と第1グラウンド導体210との結合が強いので、第1グラウンド導体210がメイングラウンドとなり、第2グラウンド導体230がサブグラウンドとなる。また、第2グラウンド導体230によって、信

号導体 220 から外部へ漏洩する電磁波を抑圧するとともに、開口領域 234 が設けられていることで可撓性を高くすることができる。

[0061] なお、当該高周波伝送線路 10 の特性インピーダンスは、信号導体 220 と第 1 グランド導体 210 の形状や位置関係、および誘電体素体 200 の材質特性によって基本的に決定される。すなわち、信号導体 220 の幅、および信号導体 220 とグランド導体 211 との距離 D_{01} によって、基本的な特性インピーダンスは決定される。さらに、信号導体 220 と第 2 グランド導体 230 との位置関係や距離 D_{02} 等に基づく信号導体 220 と第 2 グランド導体 230 との結合を加味して、最終的に所望とする特性インピーダンス（例えば 50Ω ）に設定される。

[0062] 例えば、具体的には、図 4 に示すように、誘電体層 201, 202 の合計の厚み D_{01} を誘電体層 203 の厚み D_{02} よりも厚くすることで、信号導体 220 と第 1 グランド導体 210 との距離を誘電体素体 200 の厚みの半分以上にする。すなわち、信号導体 220 は、誘電体素体 200 の厚み方向において、厚み方向の中心よりも第 1 グランド導体 210 側と反対側にオフセットして配設されている。このような構成により、信号導体 220 と第 1 グランド導体 210 との容量性結合を低減して、特性インピーダンスを所望値に近づくように設定している。

[0063] さらに、本実施形態の構成では、上述のように、信号導体 220 の幅が長尺方向によって変化する。具体的には、図 4 に示すように、中央領域 R e C の幅 W_A は両端領域 R e E の幅 W_B , W_C よりも広く、両端領域 R e E 内においても、中央領域 R e C 側の幅 W_B は、端部側の幅 W_C よりも広い。さらに、図 3 に示すように、信号導体 220 の幅は、長尺方向の両端部から中央領域 R e C に向かって連続的に広くなるようにすることが好ましい。

[0064] したがって、第 1 グランド導体 210 の形状が中央領域 R e C と両端領域 R e E とで同じであれば、中央領域 R e C の方が両端領域 R e E よりも、信号導体 220 と第 1 グランド導体 210 との間の容量性結合が高くなる。これにより、中央領域は両端領域よりも、特性インピーダンスが低くなってし

まう。

- [0065] しかしながら、本実施形態の高周波伝送線路 10 では、第 1 グランド導体 210 の中央領域 R e C に信号導体 220 と少なくとも一部が重なる複数の開口部 211 L が設けられていることで、信号導体 220 と第 1 グランド導体 210 との対向面積を小さくすることができる。信号導体 220 の幅が広くなることによる静電容量の増加を、複数の開口部 211 L を設けることによる静電容量の低下で相殺できる。これにより、信号導体の 220 の幅が広くなることによって高周波伝送線路 10 の中央領域 R e C の特性インピーダンスが変化することを抑制できる。
- [0066] さらに、本実施形態では、両端領域 R e E の中央領域 R e C 側の範囲にも、信号導体 220 と少なくとも一部が重なる複数の開口部 211 S を設けている。この両端領域 R e E の中央領域 R e C 側の範囲は、中央領域 R e C よりも信号導体 220 の幅は狭いが、両端と比較すると信号導体 220 の幅は広い。したがって、複数の開口部 211 S を設けることで、中央領域 R e C と同様に、特性インピーダンスが変化することを抑制できる。
- [0067] この際、中央領域 R e C での信号導体 220 の幅 W_A と比較して、両端領域 R e E の中央領域 R e C 側の範囲での信号導体 220 の幅 W_B が狭いのに応じて、複数の開口部 211 S による開口面積は、複数の開口部 211 L による開口面積よりも小さい。これにより、長尺方向の位置に応じて開口面積が調整されるので、長尺方向のいずれの位置であっても、高周波伝送線路 10 の特性インピーダンスを殆ど変化させない。
- [0068] これにより、高周波伝送線路 10 は、全体として所望の特性インピーダンスに設定することができ、特性インピーダンスの不一致による伝送損失を抑制することができる。
- [0069] 以上のように、本実施形態の構成を用いれば、熱損失を含む伝送損失を抑制した低損失な高周波伝送線路を実現することができる。
- [0070] なお、本実施形態では、図 3 に示すように、開口部 211 L, 211 S は、誘電体素体 200 を平面視して、少なくとも一部が信号導体 220 に重な

るように配設しているが、重ならないように配設することも可能である。しかしながら、少なくとも一部が信号導体 220 に重なるように開口部 211L, 211S を配設することで、より効果的に特性インピーダンスを調整することができ、好適である。

[0071] また、開口部 211L, 211S は、開口面積を変えるだけでなく、配設間隔を変えてもよい。また、開口部 211L, 211S の開口面積を同じにして、配設間隔だけを変えてもよい。

[0072] また、本実施形態の中央領域の設定例は一例であり、長尺方向の全長を四分割した真ん中の二つの領域を中央領域としてもよく、長尺方向の全長を五分割した真ん中の三つの領域を中央領域としてもよい。これらは、信号導体を幅広にしない状態での高周波伝送線路 10 の熱分布に基づいて設定すればよい。

[0073] さらに、本実施形態では、二種類の開口部 211L, 211S を設ける例を示したが、中央領域 R e C 等の区切りをつけることなく、信号導体 220 の幅が広くなるのにしたがって、開口部の開口面積を広げるようにしてもよい。

[0074] (外部接続部の構造)

図 2 に示すように、外部接続部では、第 1 グランド導体 210 には、外部接続用開口部 212 が設けられている。開口部 212 の中央には、外部接続用導体パターン 213 が配設されている。外部接続用導体パターン 213 は、層間接続導体 290 によって、信号導体 220 の端部に接続されている。

[0075] また、外部接続部でも、第 1 グランド導体 210 と第 2 グランド導体 230 は、複数の層間接続導体 290 によって接続されている。

[0076] レジスト膜 31 には、開口領域 310 が設けられており、第 1 グランド導体 210 の一部と外部接続用導体パターン 213 は、開口領域 310 を介して第 1 主面側で外部に露出している。この露出された第 1 グランド導体 210 と外部接続用導体パターン 213 に対してコネクタ 41, 42 が実装されている。

[0077] 以上のような構成からなる高周波伝送線路は、例えば次に示すように製造される。

[0078] まず、片面銅貼りの液晶ポリマシートである第1、第2、第3の誘電体シートを用意する。第1の誘電体フィルムの第1主面側に、フォトリソグラフィ技術などを用いたパターニング処理により、第1グラウンド導体211、外部接続用導体パターン213を形成する。第2の誘電体フィルムの第2主面側に、パターニング処理により、信号導体220を形成する。第3の誘電体フィルムの第2主面側に、パターニング処理により、第2グラウンド導体231、232を形成する。なお、第1、第2、第3の誘電体フィルムには、各導体との組が、それぞれ複数個、配列形成されている。

[0079] 第1、第2、第3の誘電体シートにおける層間接続導体290を形成すべき位置に、貫通孔を設けて導電性ペーストを充填する。

[0080] 第1、第2、第3の誘電体シートを積層し、熱圧着する。この熱圧着により、導電性ペーストが焼結し、層間接続導体290が形成される。これにより、誘電体素体200が複数配列形成された積層誘電体シートが形成される。

[0081] 誘電体素体200にレジスト膜31、32を塗布し硬化させ、また、はんだ等の導電性材料を用いてコネクタ41、42を実装する。これにより、複数の高周波伝送線路10が配列形成された複合体が形成される。この複合体から、それぞれ個別の高周波伝送線路10を切り出す。

[0082] 上述の構造からなる高周波伝送線路10は、次に示す携帯電子機器に用いることができる。図5（A）は本発明の第1の実施形態に係る携帯電子機器の部品構成を示す側面断面図であり、図5（B）は当該携帯電子機器の部品構成を説明する平面断面図である。

[0083] 携帯電子機器70は、薄型の機器筐体71を備える。機器筐体71内には、実装回路基板72A、72Bと、バッテリーパック700が配設されている。実装回路基板72A、72Bの表面には、複数のICチップ74および実装部品75が実装されている。実装回路基板72A、72Bおよびバッテ

リーパック 700 は、機器筐体 71 を平面視して、実装回路基板 72 A, 72 B 間にバッテリーパック 700 が配設されるように、機器筐体 71 に設置されている。ここで、機器筐体 71 はできる限り薄型に形成されているので、機器筐体 71 の厚み方向においては、バッテリーパック 700 と機器筐体 71 との間隔が極狭い。したがって、この間に同軸ケーブルを配設することができない。

[0084] しかしながら、本実施形態に示した高周波伝送線路 10 を、当該高周波伝送線路 10 の厚み方向と、機器筐体 71 の厚み方向とが一致するように配設することで、バッテリーパック 700 と機器筐体 71 との間に、高周波伝送線路 10 を通すことができる。そして、実装回路基板 72 A にコネクタ 41 を装着し、実装回路基板 72 B にコネクタ 42 を装着する。これにより、バッテリーパック 700 を中間に配して離間された実装回路基板 72 A, 72 B を、高周波伝送線路 10 によって接続することができる。この際、高周波伝送線路 10 は可撓性を有するので、バッテリーパック 700 が中間に配置されていても、当該バッテリーパック 700 の表面を沿うように配置でき、実装回路基板 72 A, 72 B を確実に接続することができる。

[0085] さらに、本実施形態に示したように、高周波伝送線路 10 は、低損失に高周波信号伝送できるので、実装回路基板 72 A, 72 B 間で、高周波信号を低損失に送受信することができる。

[0086] また、上述の構造からなる高周波伝送線路 10 は、次に示す通信機器モジュールにも用いることができる。図 6 は本発明の第 1 の実施形態に係る通信機器モジュールの構成を示す側面図である。

[0087] 通信機器モジュール 70 A は、フロントエンド基板 711、アンテナ基板 712、および高周波伝送線路 10' によって構成される。フロントエンド基板 711 の実装面には、高周波フロントエンド回路を実現する各種の回路部品が実装されている。アンテナ基板 712 には、アンテナ導体 720 が形成されている。アンテナ基板 712 は、フロントエンド基板 711 の実装面側に、当該フロントエンド基板 711 から離間して配置されている。

[0088] 高周波伝送線路 10' は、一方端のコネクタ 41 が第 1 主面側に装着され、他方端のコネクタ 42 が第 2 主面側に装着されている。その他の構造は、上述の高周波伝送線路 10 と同じである。高周波伝送線路 10' のコネクタ 41 は、アンテナ基板 712 におけるフロントエンド基板 711 側の面に接続されている。高周波伝送線路 10' のコネクタ 42 は、フロントエンド基板 711 におけるアンテナ基板 712 側の面（実装面）に接続されている。高周波伝送線路 10' は、可撓性を有するので、伸長方向の途中に屈曲部を形成することができる。このように、屈曲部を形成することで、高周波伝送線路 10' は、回路部品に接触しないような形状に成形された状態で、フロントエンド基板 711 とアンテナ基板 712 とを接続することができる。

[0089] そして、本実施形態に示したように、高周波伝送線路 10' は、低損失に高周波信号伝送できるので、フロントエンド基板 711 とアンテナ基板 712 との間で、高周波信号を低損失に送受信することができる。

[0090] 次に、本発明の第 2 の実施形態に係る高周波伝送線路について、図を参照して説明する。図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係る高周波伝送線路を構成する各層の導体パターンを示す平面図である。図 7 (A) は各導体パターンの重なり状態を示す図であり、図 7 (B) は第 2 グランド導体を示し、図 7 (C) は信号導体を示し、図 7 (D) は第 1 グランド導体を示す。

[0091] 図 7 に示すように、本実施形態の高周波伝送線路 10A は、第 1 の実施形態に係る高周波伝送線路 10 に対して、第 1 グランド導体 210 に開口部が設けられておらず、第 2 グランド導体 230A の形状が異なるものである。したがって、第 1 の実施形態に係る高周波伝送線路 10 と異なる箇所のみを具体的に説明する。

[0092] 第 1 グランド導体 210 は、開口部を有さない誘電体層の全面に形成された導体パターンである。

[0093] 第 2 グランド導体 230A は、長尺導体 231A、232A からなる。長尺導体 231A、232A は、誘電体素体の長尺方向に沿って伸長する長尺状であり、長尺方向の位置によって幅が異なる。具体的には、長尺導体 23

1 A, 2 3 2 A の長尺方向の両端部の幅 WD_1 は、長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A の長尺方向の中央の幅 WD_4 よりも広い。また、長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A の中央領域 R e C と両端領域 R e E との境界付近の幅 WD_3 は、両端部の幅 WD_1 よりも狭く、長尺方向の中央の幅 WD_4 よりも広い。

[0094] また、長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A の幅は、長尺方向の中央に近づくにしたがって狭くなっている。この際、部分的に長尺方向に沿って幅が変化しない領域が存在してもよく、本実施形態の例であれば、長尺方向の両端部近傍と中央領域 R e C のさらに中央部分では幅が変化しない。

[0095] 長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A における誘電体素体の短尺方向の両端側の辺は、長尺方向に沿って一直線になっている。

[0096] このような構成とすることで、長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A の間隔（短尺方向に沿った距離）は、長尺方向に近づくほど広くなる。例えば、具体的には、図 7 に示すように、長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A の長尺方向の中央での間隔 G_4 は、長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A の長尺方向の両端部での間隔 G_1 よりも広い。また、長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A の中央領域 R e C と両端領域 R e E との境界付近での間隔 G_3 は、両端部での間隔 G_1 よりも広く、長尺方向の中央での間隔 G_4 よりも狭い。

[0097] このように、本実施形態の構成では、信号導体 2 2 0 の幅が広くなるほど、長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A の間隔が狭くなる。したがって、信号導体 2 2 0 の幅が広くなることによる信号導体 2 2 0 と長尺導体 2 3 1 A, 2 3 2 A との静電容量結合の増加を抑制できる。これにより、信号導体 2 2 0 の幅が広くなることによる特性インピーダンスの変化を抑制できる。

[0098] さらに、本実施形態の高周波伝送線路 1 0 A では、ブリッジ導体の幅も長尺方向の位置によって変化する。例えば、具体的には、図 7 に示すように、具体的には、長尺方向の中央領域 R e C に配設されたブリッジ導体 2 3 3 3 の幅 W_4 は、長尺方向の両端部付近に配設されたブリッジ導体 2 3 3 1 の幅 W_1 よりも狭い。また、長尺方向の中央領域 R e C と両端領域 R e E との境界付近に配設されたブリッジ導体 2 3 3 2 の幅 W_3 は、両端部の幅 W_1 よりも狭く

、中央領域の幅 W_4 よりも広い。すなわち、ブリッジ導体の幅は、長尺方向の中央に近づくにしたがって狭くなっている。

[0099] このような構成により、長尺方向の中央に近づくほど、信号導体とブリッジ導体との対向面積を小さくでき、信号導体とブリッジ導体との静電容量結合を小さくできる。これにより、信号導体220の幅が広くなることによる特性インピーダンスの変化をさらに抑制できる。

[0100] 次に、本発明の第3の実施形態に係る高周波伝送線路について、図を参照して説明する。図8は、本発明の第3の実施形態に係る高周波伝送線路の分解斜視図である。

[0101] 図8に示すように、本実施形態の高周波伝送線路10Bは、第1の実施形態に係る高周波伝送線路10に対して、第1グラウンド導体210に開口部が設けられておらず、信号導体220Bの形状が異なるものである。したがって、第1の実施形態に係る高周波伝送線路10と異なる箇所のみを具体的に説明する。

[0102] 誘電体素体200Bは、誘電体層201、2021、2022、203を積層してなる。第1グラウンド導体210は、誘電体層201の全面に配設されている。すなわち、第1グラウンド導体210には、第1の実施形態に示したような開口部が設けられていない。

[0103] 信号導体220Bは、誘電体素体200B内の異なる二層に分けて配設された信号導体220B1、220B2からなる構造を有する。

[0104] 信号導体220B1は、誘電体層2021に配設されている。信号導体220B1は、誘電体層2021の両端領域ReEに対応する領域に配設されている。信号導体220B1は、長尺方向の中央に近づくほど幅広である。

[0105] 信号導体220B2は、誘電体層2022に配設されている。信号導体220B2は、誘電体層2022の中央領域ReCに対応する領域に配設されている。信号導体220B2は、長尺方向に沿って全長に亘り略同じ幅からなるが、長尺方向の中央に近づくほど幅広となっていることが好ましい。

[0106] そして、本実施形態の構成では、誘電体素体200Bを平面視して、長尺

方向に沿って、信号導体 220B2 は、二本の信号導体 220B1 の間の領域に形成されている。信号導体 220B2 の両端は、誘電体素体 200B を平面視して、二本の信号導体 220B1 のそれぞれと重なっている。この信号導体 220B1, 220B2 が重なっている部分は、層間接続導体 290 によって接続されている。

[0107] このような構成により、信号導体 220B1, 220B2 および層間接続導体 290 からなる信号導体 220B は、誘電体素体 200B を平面視して、第 1 の実施形態に示した信号導体 220 と同じ形状となる。

[0108] さらに、本実施形態の構成では、中央領域 R e C の信号導体 220B2 は、両端領域 R e E の信号導体 220B1 よりも、誘電体層 2022 の厚み（熱圧着後の厚み）分だけ、第 1 グランド導体 210 から離間する。これにより、中央領域 R e C の信号導体 220B2 と第 1 グランド導体 210 とによる静電容量結合の大きさは、両端領域 R e E の信号導体 220B1 と第 1 グランド導体 210 とによる静電容量結合の大きさよりも小さくなる。

[0109] したがって、中央領域 R e C の信号導体 220B2 の幅が両端領域 R e E の信号導体 220B1 の幅よりも広いことによる静電容量の変化を相殺することできる。これにより、信号導体 220B2 を信号導体 220B1 よりも幅広にすることによる特性インピーダンスの変化を抑制でき、低損失な高周波伝送線路 10B を実現することができる。

[0110] なお、図 8 では、信号導体 220B1, 220B2 を接続する層間接続導体 290 は、それぞれ一つずつしか図示していないが、複数個であってもよい。

[0111] 次に、本発明の第 4 の実施形態に係る高周波伝送線路について、図を参照して説明する。図 9 は、本発明の第 4 の実施形態に係る高周波伝送線路の分解斜視図である。

[0112] 図 9 に示すように、本実施形態の高周波伝送線路 10C は、第 1 の実施形態に係る高周波伝送線路 10 に対して、第 1 グランド導体 210C に開口部が設けられておらず、さらに第 1 グランド導体 210C の形状が異なるもの

である。したがって、第1の実施形態に係る高周波伝送線路10と異なる箇所のみを具体的に説明する。

[0113] 誘電体素体200Cは、誘電体層2012, 2011, 2022, 203を積層してなる。第1グラウンド導体210Cは、誘電体素体200C内の異なる二層に分けて配設された第1グラウンド導体210C1, 210C2からなる構造を有する。

[0114] 第1グラウンド導体210C1は、誘電体層2011の第1主面側（誘電体層202と反対側）の面に配設されている。第1グラウンド導体210C1は、誘電体層2011の両端領域R e Eの略全面に亘って配設されている。

[0115] 第1グラウンド導体210C2は、誘電体層2012の第1主面側（誘電体層2011と反対側）の面に配設されている。第1グラウンド導体210C2は、誘電体層2012の中央領域R e Cの略全面に配設されている。

[0116] そして、本実施形態の構成では、誘電体素体200Cを平面視して、長尺方向に沿って、第1グラウンド導体210C2は、二つの第1グラウンド導体210C1の間の領域に形成されている。第1グラウンド導体210C2の両端は、誘電体素体200Cを平面視して、二つの第1グラウンド導体210C1のそれぞれと重なっている。この第1グラウンド導体210C1, 210C2が重なっている部分は、複数の層間接続導体290によって接続されている。

[0117] このような構成により、第1グラウンド導体210C1, 210C2および複数の層間接続導体290からなる第1グラウンド導体210Cは、誘電体素体200Cを平面視して、第1の実施形態に示した第1グラウンド導体210と同じ形状となる。

[0118] さらに、本実施形態の構成では、中央領域R e Cの信号導体第1グラウンド導体210C2は、両端領域R e Eの第1グラウンド導体210C1よりも、誘電体層2012の厚み（熱圧着後の厚み）分だけ、信号導体220から離間する。これにより、中央領域R e Cの信号導体220と第1グラウンド導体210C2とによる静電容量結合の大きさは、両端領域R e Eの信号導体2

20と第1グラウンド導体210C1とによる静電容量結合の大きさよりも小さくなる。

[0119] したがって、信号導体220の中央領域R e Cの幅が両端領域R e Eの幅よりも広いことによる静電容量の変化を相殺することができる。これにより、信号導体220の中央領域R e Cの部分を両端領域R e Eの部分よりも幅広にすることによる特性インピーダンスの変化を抑制でき、低損失な高周波伝送線路10Cを実現することができる。

[0120] 次に、本発明の第5の実施形態に係る高周波伝送線路について、図を参照して説明する。図10は、本発明の第5の実施形態に係る高周波伝送線路の開口部形状を示す図である。図10(A)と図10(B)は異なる態様を示している。

[0121] 本実施形態に係る高周波伝送線路は、開口部の形状が第1の実施形態に係る高周波伝送線路10と異なるものであり、他の構成は同じである。したがって、開口部の形状のみを具体的に説明する。

[0122] 図10(A)に示すように、高周波伝送線路10Dでは、第1グラウンド導体210に開口部211Dが設けられている。開口部210Dは、誘電体素体の長尺方向に沿って短尺方向の長さ（開口幅）が変化する形状からなる。開口部210Dの開口幅は、長尺方向の中央領域で広く、両端領域で狭い。例えば、図10(A)に示すように、開口部210Dは、平面視して、長尺方向が長軸方向となる楕円もしくは長円形状に設けられている。

[0123] このような構成では、信号導体220の幅が広くなるほど、開口部210Dの開口幅も広くなる。これにより、第1の実施形態と同様に、特性インピーダンスの変化を抑制し、高周波信号を低損失に伝送することができる。

[0124] 図10(B)に示すように、高周波伝送線路10Eでは、第1グラウンド導体210に複数の開口部211Eが配列して設けられている。各開口部211Eは開口形状が矩形であり、当該矩形の一辺の長さは、長尺方向の中央に近づくほど長い。具体的に、図10(B)の場合であれば、中央付近の開口部211Eの一辺の長さ L_{c1} は、当該一辺の長さ L_{c1} の開口部211Eより

も、長尺方向の端部に近い側に配置された開口部 2 1 1 E の一辺の長さ L_{C2} よりも長い。さらに、この一辺の長さ L_{C2} は、当該一辺の長さ L_{C2} の開口部 2 1 1 E よりも、長尺方向の端部に近い側に配置された開口部 2 1 1 E の一辺の長さ L_{C3} よりも長い。すなわち、 $L_{C1} > L_{C2} > L_{C3}$ の関係にある。これにより、開口部 2 1 1 E は、長尺方向の中央に近づくほど開口面積が大きくなる。

[0125] また、図 10 (B) に示すように、中央付近の開口部 2 1 1 E の長尺方向に沿った配置間隔 P_{C1} は、長尺方向の端部に近い側に配置された開口部 2 1 1 E の長尺方向に沿った配置間隔 P_{C2} よりも狭い。

[0126] このような構成による、第 1 グランド導体 2 1 0 における第 1 グランド導体 2 1 0 に対する長尺方向の中央領域の開口面積の割合 AR_{C1} は、第 1 グランド導体 2 1 0 に対する長尺方向の中央領域の開口面積の割合 AR_{C2} よりも大きい。これにより、第 1 の実施形態と同様に、特性インピーダンスの変化を抑制し、高周波信号を低損失に伝送することができる。

[0127] なお、本発明において、信号導体とグランド導体との対向面積は両端領域よりも中央領域の方が広い、もしくは、信号導体とグランド導体との距離は両端領域よりも中央領域の方が長い、という関係を有するグランド電極を有する限り、第 1 グランド導体または第 2 グランド導体のいずれか一方は必ずしも設けなくてもよい。この場合、高周波伝送線路はマイクロストリップライン構造となる。

[0128] また、上述の各実施形態の構成は、必要に応じて組み合わせて用いることができる。例えば、(1) 第 1 グランド導体に開口部を形成する構成、(2) 第 1 グランド導体と信号導体との中央領域 R_{eC} での間隔を両端領域 R_{eE} での間隔よりも広くする構成、を組み合わせてもよい。

[0129] また、上述の各実施形態の構成では、信号導体とグランド導体との対向面積または距離の少なくとも一方を中央領域と両端領域で変化させる例を示したが、誘電体層の誘電率を変化させてもよい。例えば、誘電体層の中央領域の誘電率を、両端領域の誘電率よりも低くすればよい。誘電率を低くする態

様としては、誘電体層に貫通穴や溝を設けたり、誘電率の低い材質を用いればよい。

符号の説明

- [0130] 10, 10', 10A, 10B, 10C, 10D, 10E : 高周波伝送線路
200, 200A, 200B, 200C : 誘電体素体
201, 202, 203, 2011, 2012, 2021, 2022 : 誘電体層
210, 210C, 210C1, 210C2 : 第1グラウンド導体
211L, 211S, 211D, 211E : 開口部
212 : 外部接続用開口部
213 : 外部接続用導体パターン
220, 220B, 220B1, 220B2 : 信号導体
230, 230A : 第2グラウンド導体
231, 232, 231A, 232A : 長尺導体
233, 2331, 2332, 2333 : ブリッジ導体
234, 2341, 2342, 2343 : 開口部
290 : 層間接続導体
31, 32 : レジスト膜
310 : 開口領域
41, 42 : コネクタ
70 : 携帯電子機器
70A : 通信機器モジュール
71 : 機器筐体
72A, 72B : 実装回路基板
74 : ICチップ
75 : 実装部品
711 : フロントエンド基板
712 : アンテナ基板

720 : アンテナ導体

請求の範囲

- [請求項1] 互いに対向する第1主面と第2主面とを有する誘電体素体と、
前記誘電体素体に設けられた信号伝送方向に伸長する形状の信号導体と、
前記誘電体素体における前記信号導体と異なる層に形成されたグラウンド導体と、
を備え、
前記信号導体の前記伸長方向の中央領域の幅は、前記伸長方向の両端領域の幅よりも大きい、
高周波伝送線路。
- [請求項2] 前記誘電体素体は、主線路部と、主線路部の両端に設けられる複数の外部接続部とを備え、
前記主線路部の中央領域における前記信号導体の幅は、複数の外部接続部近傍の前記信号導体の幅よりも大きい、請求項1に記載の高周波伝送線路。
- [請求項3] 前記信号導体の幅は、前記伸長方向に沿って連続的に変化している、
請求項1または請求項2に記載の高周波伝送線路。
- [請求項4] 前記信号導体と前記グラウンド導体との対向面積は前記両端領域よりも中央領域の方が広い、もしくは、前記信号導体と前記グラウンド導体との距離は前記両端領域よりも前記中央領域の方が長い、
請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の高周波伝送線路。
- [請求項5] 前記グラウンド導体は、前記信号導体よりも前記第1主面側に、前記信号導体に沿う形状で形成された第1グラウンド導体を備え、
該第1グラウンド導体は、前記信号導体の前記中央領域における対向面積が前記信号導体の前記両端領域における対向面積よりも小さい、
請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の高周波伝送線路。
- [請求項6] 前記第1グラウンド導体は、前記信号導体の前記中央領域と対向する

範囲に開口部が設けられている、

請求項 5 に記載の高周波伝送線路。

[請求項7] 前記信号導体の幅の変化に対応して、前記第 1 グランド導体の単位面積における前記開口部の面積の割合が変化する、

請求項 6 に記載の高周波伝送線路。

[請求項8] 前記信号導体の前記中央領域における前記第 1 グランド導体と前記信号導体の間隔が前記信号導体の前記両端領域における前記第 1 グランド導体と前記信号導体の間隔よりも広い、

請求項 5 乃至請求項 7 のいずれかに記載の高周波伝送線路。

[請求項9] 前記信号導体の前記中央領域は、前記信号導体の前記両端領域よりも前記第 2 主面側に配設されており、

前記信号導体の前記中央領域と前記両端領域は、前記誘電体素体の厚み方向に伸長する層間接続導体によって接続されている、

請求項 8 に記載の高周波伝送線路。

[請求項10] 前記第 1 グランド導体の前記中央領域は、前記第 1 グランド導体の前記両端領域よりも前記第 1 主面側に配設されており、

前記第 1 グランド導体の前記中央領域と前記両端領域は、前記誘電体素体の厚み方向に伸長する層間接続導体によって接続されている、

請求項 8 または請求項 9 に記載の高周波伝送線路。

[請求項11] 前記グラウンド導体は、前記信号導体よりも前記第 2 主面側に、前記信号導体に沿う形状であり前記厚み方向において前記信号導体と重ならない形状で形成され、前記信号導体を前記誘電体素体の幅方向に沿って挟むように配設された二本の長尺導体を有する第 2 グランド導体を備え、

前記長尺導体の前記中央領域に対応する部分の幅は、前記両端領域に対応する部分の幅よりも狭い、

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれかに記載の高周波伝送線路。

[請求項12] 前記第 2 グランド導体は、前記信号伝送方向に沿って間隔をおいて

前記二本の長尺導体を接続する複数のブリッジ導体を備え、

前記中央領域に対応する部分の前記ブリッジ導体の幅は、前記両端領域に対応する部分の前記ブリッジ導体の幅よりも狭い、

請求項 1 1 に記載の高周波伝送線路。

[請求項13] 前記中央領域に対応する部分での前記複数のブリッジ導体の間隔は、前記両端領域に対応する部分での前記複数のブリッジ導体の間隔よりも広い、

請求項 1 2 に記載の高周波伝送線路。

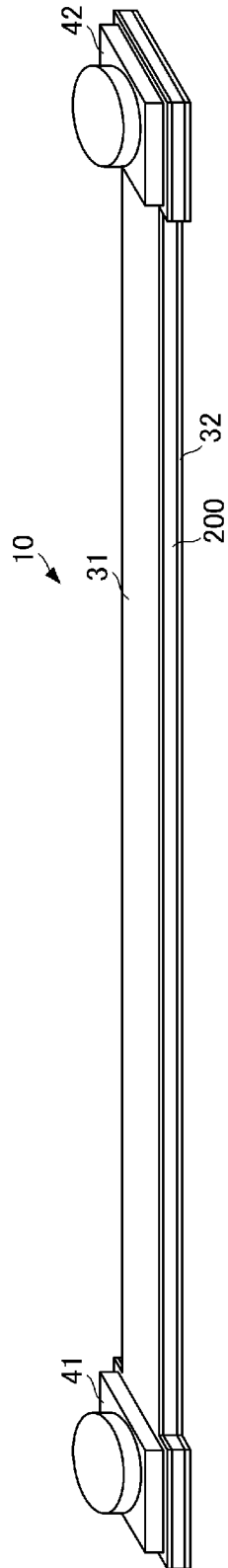
[請求項14] 前記誘電体素体における前記信号導体と前記第 1 グランド導体に挟まれる前記中央領域の誘電率は、前記信号導体と前記第 1 グランド導体に挟まれる前記中央領域の誘電率よりも低い、

請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれかに記載の高周波伝送線路。

[請求項15] 請求項 1 乃至請求項 1 4 のいずれかに記載の高周波伝送線路と、
前記高周波伝送線路によって接続され、前記高周波伝送線路によって信号を送受信する第 1 回路部および第 2 回路部と、
を備えた、電子機器。

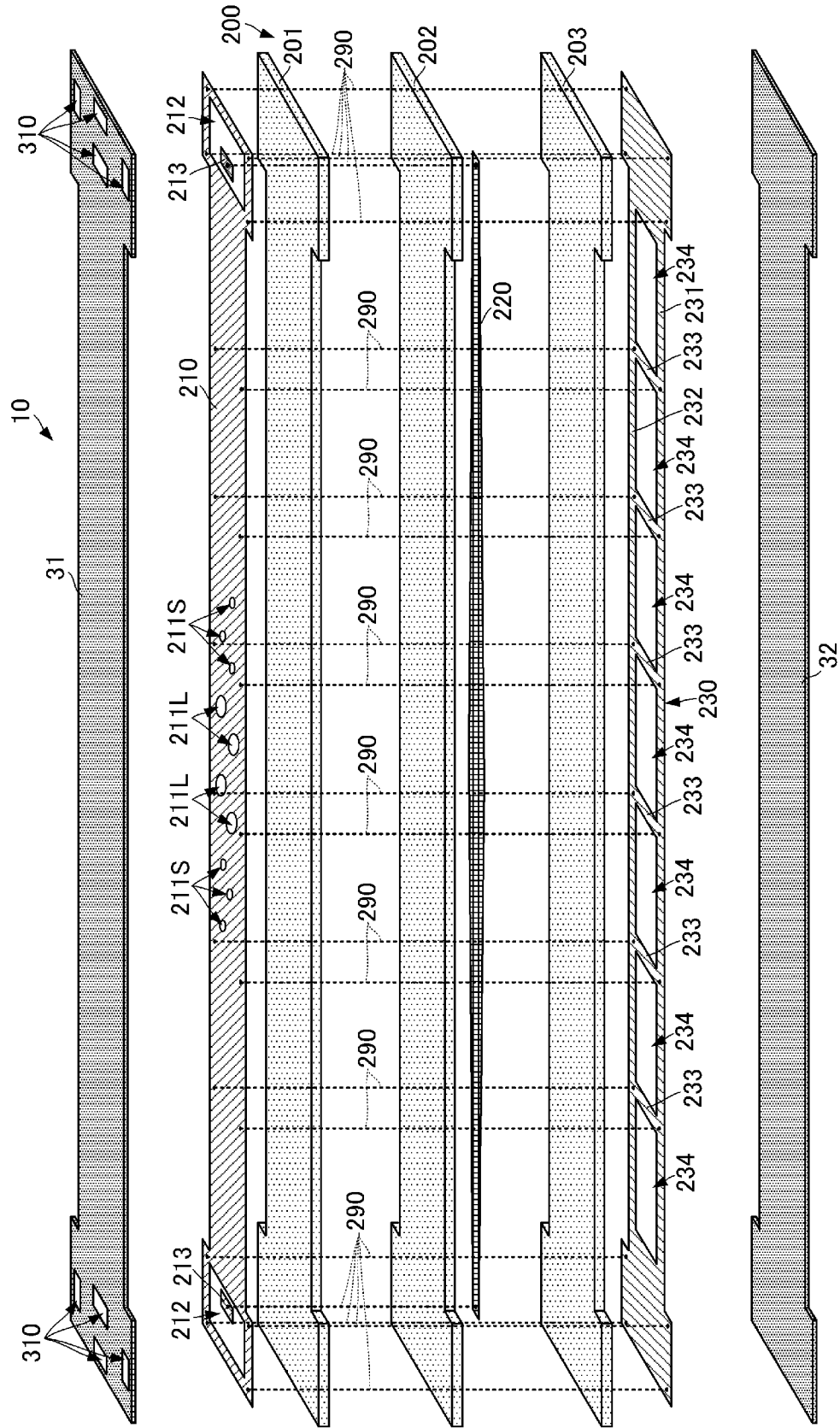
【図1】

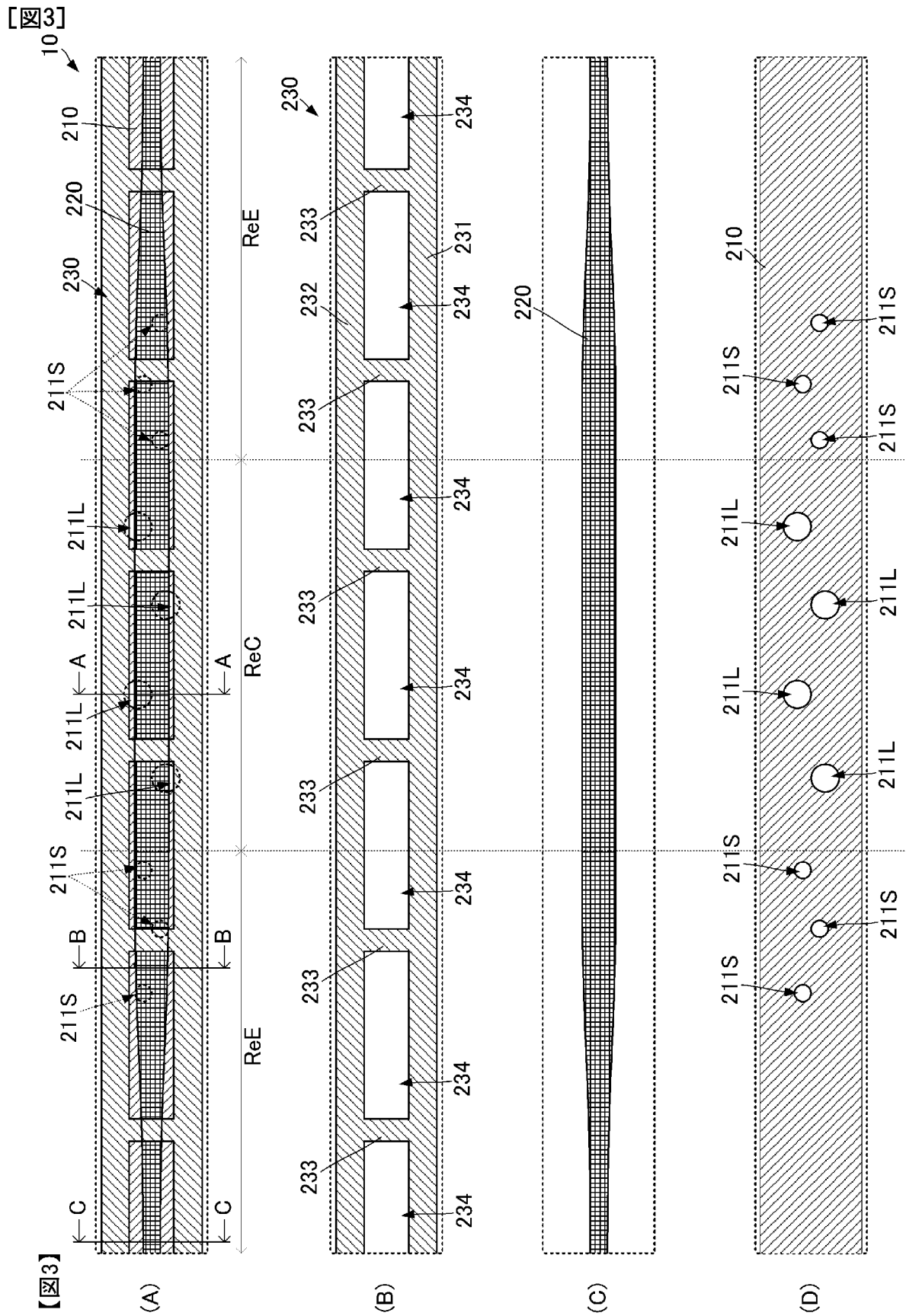
【図1】



【図2】

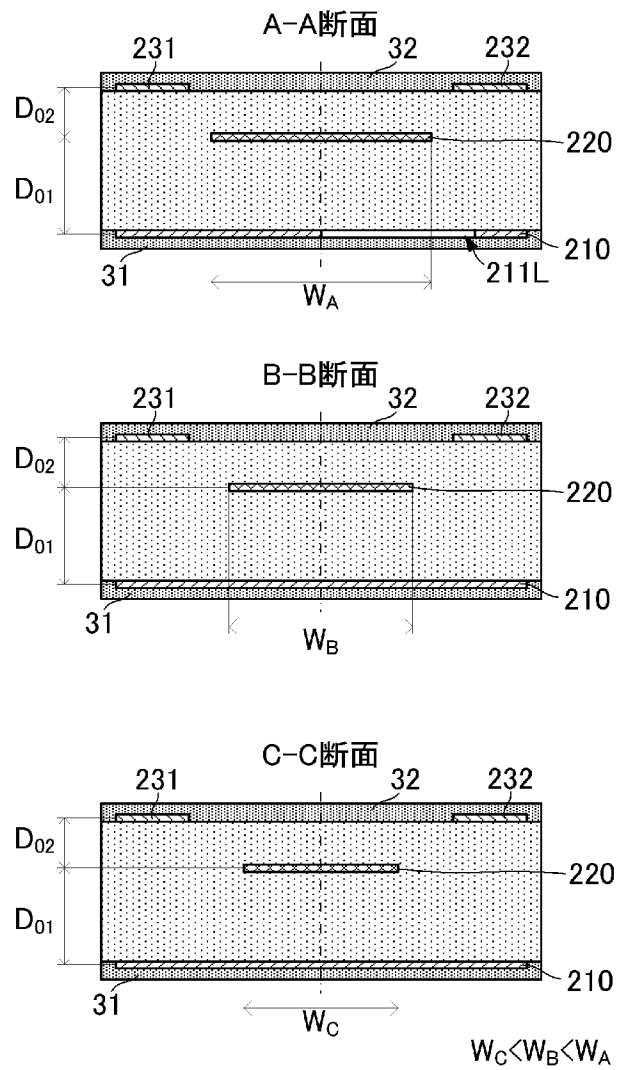
【図2】





[図4]

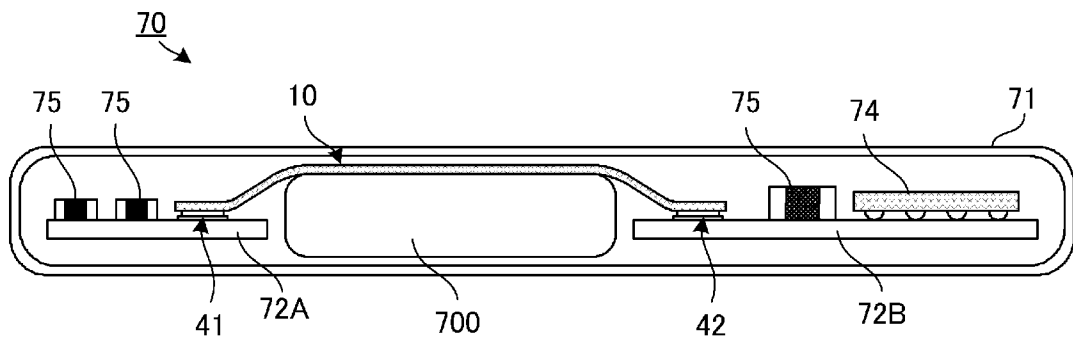
【図4】



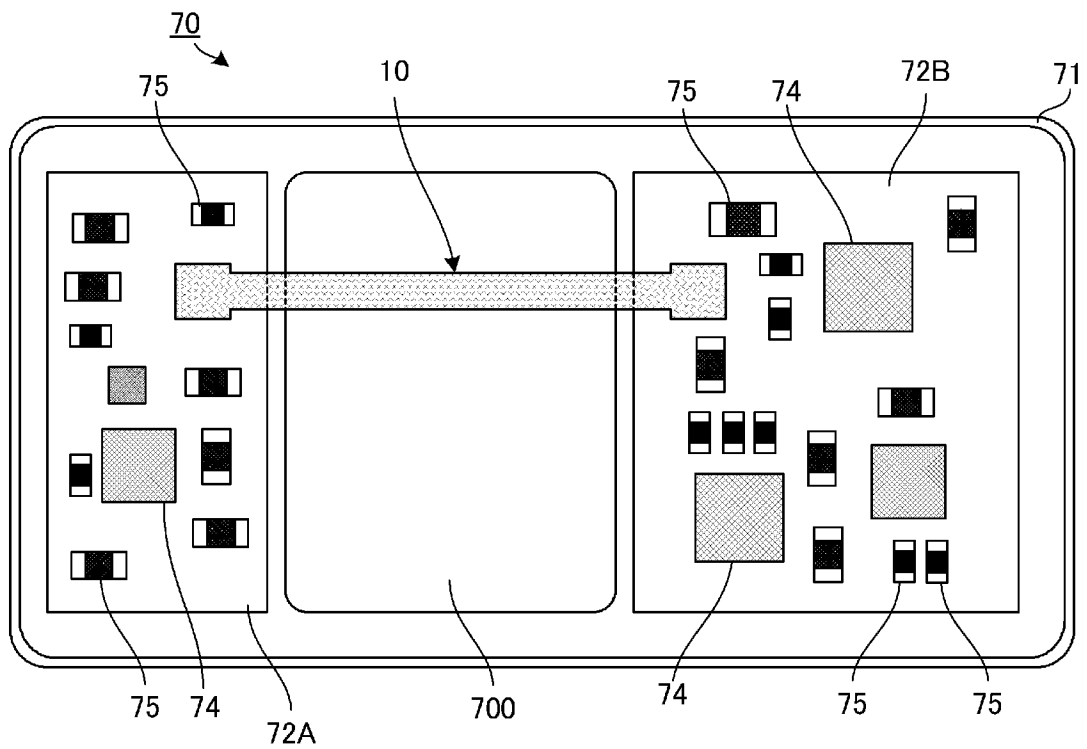
[図5]

【図5】

(A)

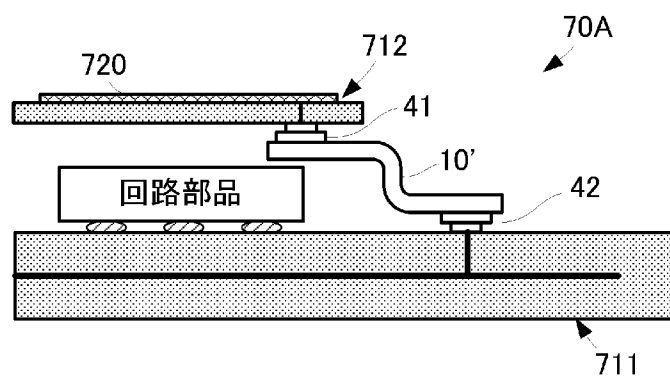


(B)

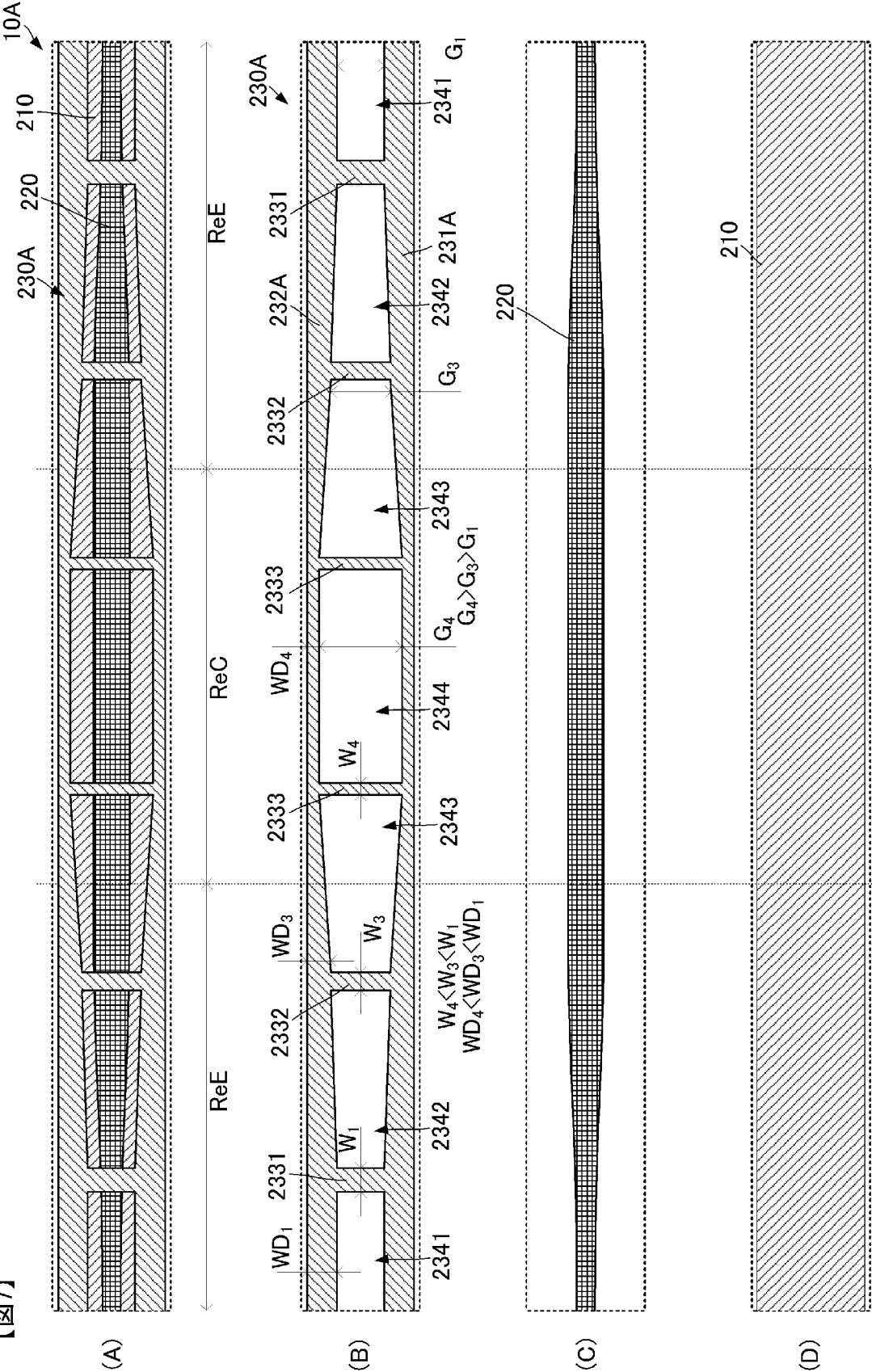


[図6]

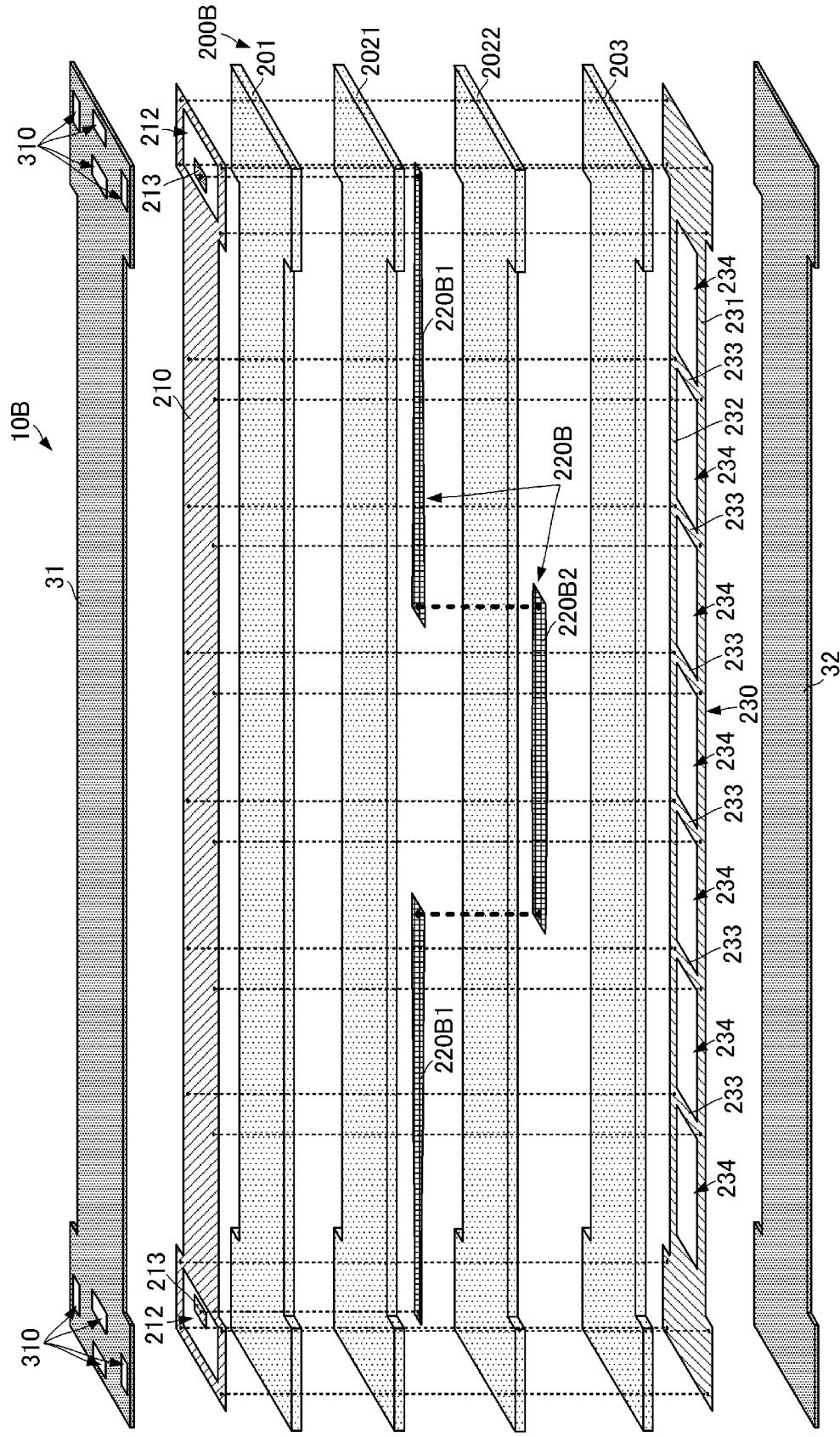
【図6】



【図7】

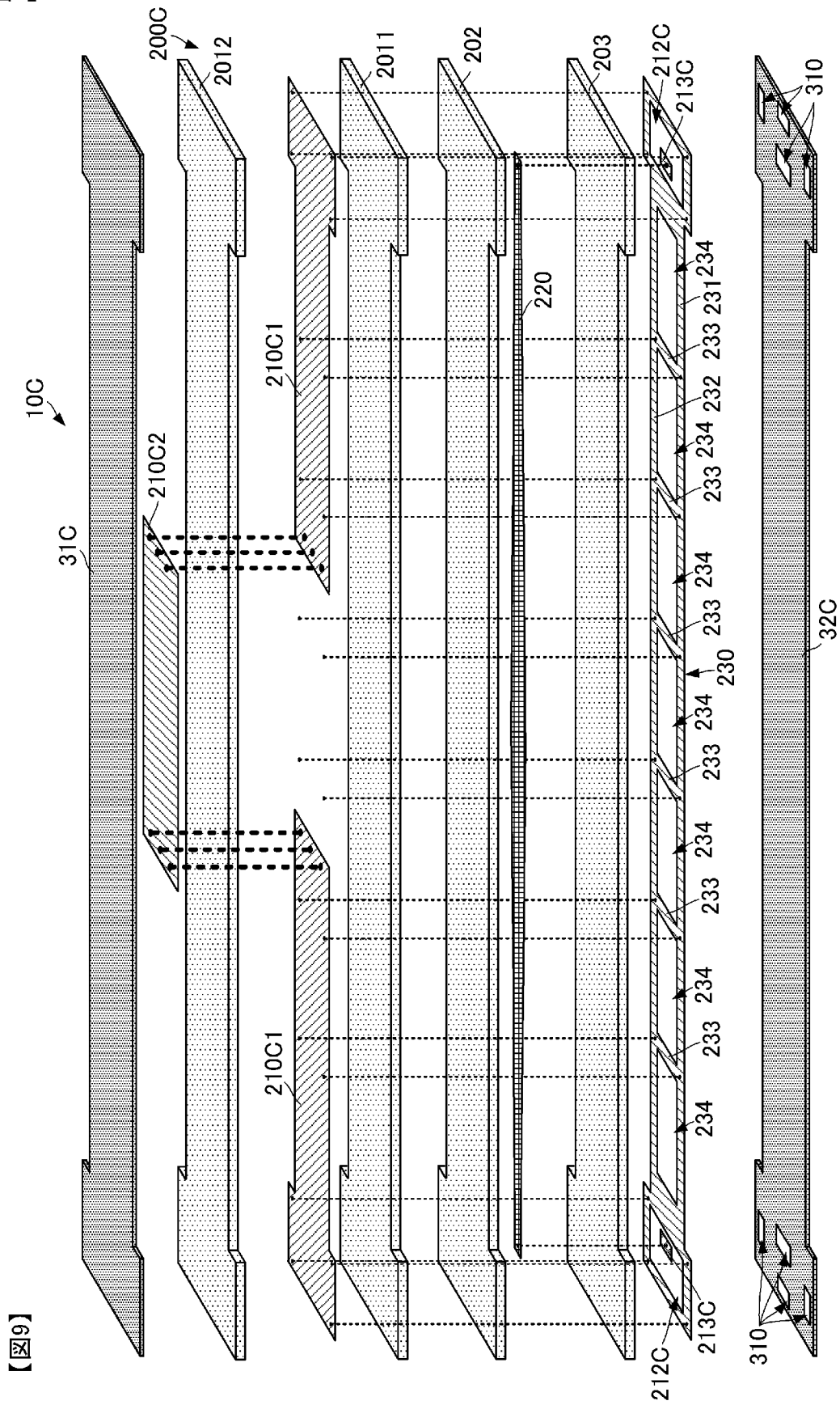


【図8】



【図8】

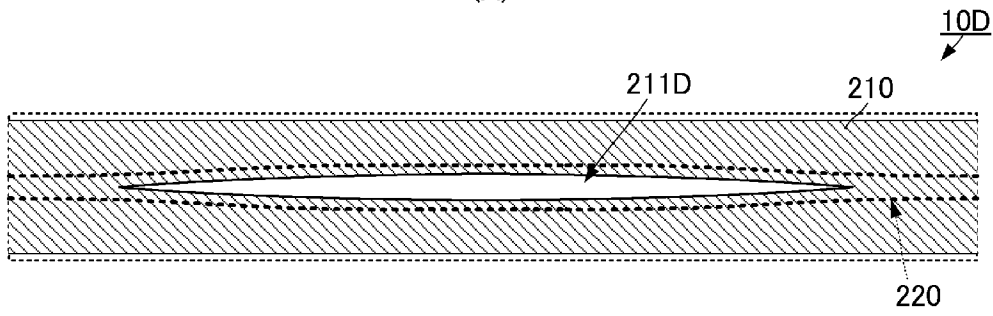
[図9]



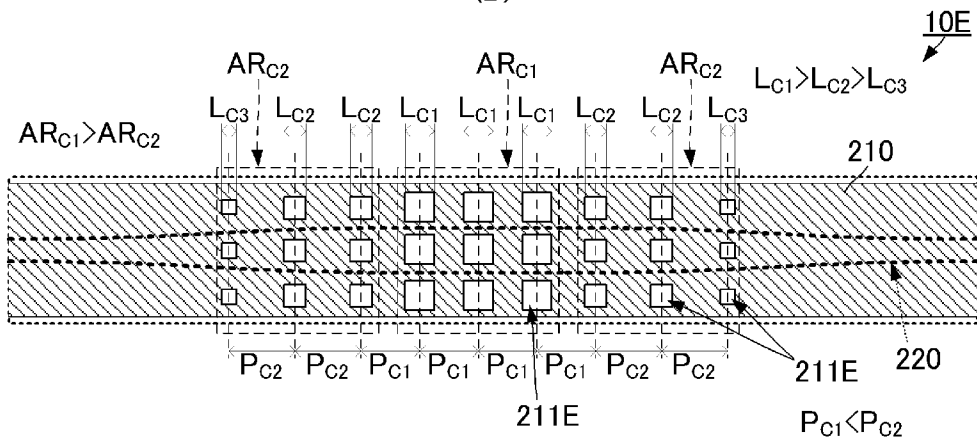
[図10]

【図10】

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K1/02(2006.01)i, H01L25/10(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H01P3/08(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)

H05K1/02, H01L25/10, H01L25/18, H01P3/08, H05K3/46

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 2012-134551 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), fig. 2 & US 2012/0097433 A1 & EP 2456005 A1 & WO 2011/007660 A1 & KR 10-2012-0016171 A & CN 102473993 A	1, 2, 15 3-8 9-14
Y	JP 7-30310 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 31 January 1995 (31.01.1995), fig. 3 (Family: none)	3-8
Y	JP 2011-160231 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), fig. 4 (Family: none)	4-7

☒ 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
13 June, 2014 (13.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057979

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-283521 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 December 2010 (16.12.2010), paragraph [0017]; fig. 1 (Family: none)	8
A	JP 2003-502973 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson), 21 January 2003 (21.01.2003), fig. 7 & US 6522214 B1 & EP 1194978 A & WO 2000/079639 A1 & SE 9902296 A & AU 5861600 A & IL 146912 A	9
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 6407/1992 (Laid-open No. 68102/1993) (Toshiba Corp.), 10 September 1993 (10.09.1993), entire text; all drawings (Family: none)	10
A	JP 2012-182826 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 20 September 2012 (20.09.2012), entire text; all drawings & US 2012/0133458 A1 & WO 2011/018934 A1 & CN 102474980 A	11,12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K1/02(2006.01)i, H01L25/10(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H01P3/08(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（I P C））

Int.Cl. H05K1/02, H01L25/10, H01L25/18, H01P3/08, H05K3/46

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 2012-134551 A（株式会社村田製作所）2012.07.12, 図 2 & US	1, 2, 15
Y	2012/0097433 A1 & EP 2456005 A1 & WO 2011/007660 A1 & KR	3-8
A	10-2012-0016171 A & CN 102473993 A	9-14
Y	JP 7-30310 A（株式会社村田製作所）1995.01.31, 図 3（ファミリーなし）	3-8
Y	JP 2011-160231 A（三菱電機株式会社）2011.08.18, 図 4（ファミリーなし）	4-7

☒ 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

1 3 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 4

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）

麻生 哲朗

5 K

2 9 5 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6

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
Y	JP 2010-283521 A (三菱電機株式会社) 2010. 12. 16, [0017], 図 1 (ファミリーなし)	8
A	JP 2003-502973 A (テレフォンアクチーボラケット エル エム エリクソン) 2003. 01. 21, 図 7 & US 6522214 B1 & EP 1194978 A & WO 2000/079639 A1 & SE 9902296 A & AU 5861600 A & IL 146912 A	9
A	日本国実用新案登録出願 4-6407 号(日本国実用新案登録出願公開 5-68102 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社東芝) 1993. 09. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	10
A	JP 2012-182826 A (株式会社村田製作所) 2012. 09. 20, 全文, 全図 & US 2012/0133458 A1 & WO 2011/018934 A1 & CN 102474980 A	11, 12