

(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
2013 年 7 月 11 日 (11.07.2013)



W O P O I P C T



(10) 国際公開番号

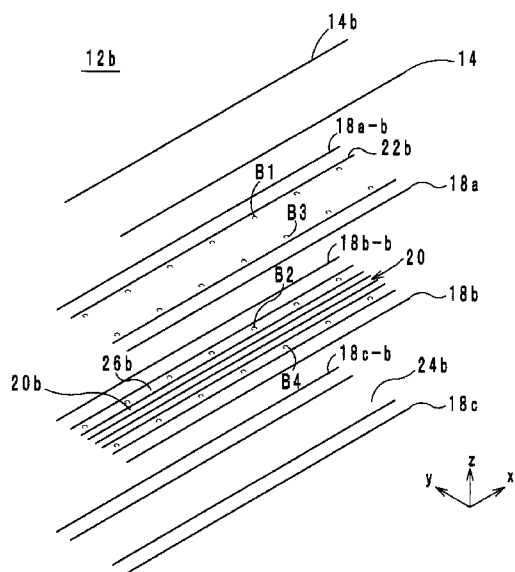
W O 2013/103129 A 1

- (51) 国際特許分類 :
H01P 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2012/083967
- (22) 国際出願日 : 2012 年 12 月 27 日 (27.12.2012)
- (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 2012-000987 2012 年 1 月 6 日 (06.01.2012) JP
- (71) 出願人 : 株式会社村田製作所 (MURATA MANU - FACTURING 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 : 加藤 登 (KATO Noboru); 〒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). 小澤 真大 (Masahiro); 〒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 : 特許事務所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, 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, 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, PA, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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))

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

(54) 発明の名称 : 高周波伝送線路及び電子機器

図2



(57) ADStract: Provided are a high-frequency transmission line and an electronic apparatus in which crosstalk between two intersecting signal lines can be reduced, and the thickness of a portion of a laminated body at which the two signal lines intersect can be reduced. A dielectric element (12) is formed by stacking a plurality of dielectric sheets (18). A signal line (20) is provided on the dielectric sheet (18). A signal line (21) intersects the signal line (20) in plan view as viewed from the stacking direction. At the portion of intersection with the signal line (20), the signal line (21) is provided on a different dielectric sheet (18) to that on which the signal line (20) is provided, and at the portion at which the signal line (21) does not intersect with the signal line (20), the signal line (21) is provided on the same dielectric sheet (18) as the signal line (20). The ground conductor (26) overlaps, in plan view as viewed from the stacking direction, with the portion of intersection between the signal line (20) and the signal line (21), and is provided between the signal line (20) and the signal line (21) with respect to the stacking direction.

(57) 要約 : 交差している 2 本の信号線路間のクロストークを低減できると共に、積層体において 2 本の信号線路が交差している部分の厚みを低減できる高周波伝送線路及び電子機器を提供することである。誘電体素体 12 は、複数の誘電体シート 18 が積層されてなる。信号線路 20 は、誘電体シート 18 上に設けられている。信号線路 21 は、積層方向から平面視したときに、信号線路 20 と交差しており、信号線路 20 と交差している部分において、信号線路 20 とは異なる誘電体層シート 18 上に設けられ、信号線路 20 と交差していない部分において信号線路 20 と同じ誘電体シート 18 上に

に設けられている。グラウンド導体 26 は、積層方向から平面視したときに、信号線路 20 と信号線路 21 とが交差している部分と重なり、かつ、積層方向において信号線路 20 と信号線路 21 との間に設けられている。

WO 2013/103129 A1

明 細 書

発明の名称 : 高周波伝送線路及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、高周波伝送線路及び電子機器に関し、より特定的には、高周波信号の伝送に用いられる高周波伝送線路及び電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来の高周波伝送線路に関する発明としては、例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載の信号線路が知られている。該信号線路は、積層体、信号線及び 2 つのグラント導体を備えている。

[0003] 積層体は、可撓性を有する複数の絶縁体層が積層されてなる。信号線は、積層体内に設けられている。2 つのグラント導体は、信号線を積層方向から挟んでいる。これにより、信号線と 2 つのグラント導体とは、ストリップライン構造をなしている。以上のような特許文献 1 及び特許文献 2 に記載の信号線路は、積層体により構成されているので、一般的な同軸ケーブルの直径よりも小さな厚みを有している。したがって、電子機器内の狭いスペースに配置することが可能である。

[0004] ところで、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載の信号線路において、2 本の信号線を交差させたい場合がある。そこで、2 本の信号線路を交差させると、信号線路が交差した部分では 2 つの積層体が重なる。その結果、2 本の信号線路が交差した部分の厚みが非常に大きくなってしまう。一方、1 つの積層体内に 2 本の信号線を設けて、2 本の信号線を積層体内において交差させることが考えられる。これにより、積層体において 2 本の信号線が交差している部分の厚みを低減できるものの、信号線同士が対向するので信号線間でクロストークが発生する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1 : 国際公開第 2011/007660 号パンフレット

特許文献2 :特開2011-71403号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] そこで、本発明の目的は、交差している2本の信号線路間のクロストークを低減できると共に、積層体において2本の信号線路が交差している部分の厚みを低減できる高周波伝送線路及び電子機器を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の一形態に係る高周波伝送線路は、複数の誘電体層が積層されてなる積層体と、前記誘電体層上に設けられている第1の信号線路と、積層方向から平面視したときに、前記第1の信号線路と交差している第2の信号線路であって、該第1の信号線路と交差している部分において、該第1の信号線路とは異なる前記誘電体層上に設けられ、該第1の信号線路と交差していない部分において該第1の信号線路と同じ前記誘電体層上に設けられている第2の信号線路と、積層方向から平面視したときに、前記第1の信号線路と前記第2の信号線路とが交差している部分と重なり、かつ、積層方向において該第1の信号線路と該第2の信号線路との間に設けられている中間グラウンド導体と、を備えていること、を特徴とする。
- [0008] 本発明の一形態に係る電子機器は、高周波伝送線路と、前記高周波伝送線路を収容している筐体と、を備えており、前記高周波伝送線路は、複数の誘電体層が積層されてなる積層体と、前記誘電体層上に設けられている第1の信号線路と、積層方向から平面視したときに、前記第1の信号線路と交差している第2の信号線路であって、該第1の信号線路と交差している部分において、該第1の信号線路とは異なる前記誘電体層上に設けられ、該第1の信号線路と交差していない部分において該第1の信号線路と同じ前記誘電体層上に設けられている第2の信号線路と、積層方向から平面視したときに、前記第1の信号線路と前記第2の信号線路とが交差している部分と重なり、かつ、積層方向において該第1の信号線路と該第2の信号線路との間に設けられている中間グラウンド導体と、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、交差している２本の信号線路間のクロス トークを低減できると共に、積層体において２本の信号線路が交差している部分の厚みを低減できる。

図面の簡単な説明

- [001 0] [図1] 一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] 一実施形態に係る高周波伝送線路のE 1 における分解斜視図である。
- [図3] 一実施形態に係る高周波伝送線路のE 2 における分解斜視図である。
- [図4] 一実施形態に係る高周波伝送線路のE 3 における分解斜視図である。
- [図5] 一実施形態に係る高周波伝送線路の接続部の分解斜視図である。
- [図6] 一実施形態に係る高周波伝送線路の接続部の分解斜視図である。
- [図7] 一実施形態に係る高周波伝送線路のE 1 における断面構造図である。
- [図8] 一実施形態に係る高周波伝送線路のE 2 における断面構造図である。
- [図9] 高周波伝送線路のコネクタの外観斜視図である。
- [図10] 高周波伝送線路のコネクタの断面構造図である。
- [図11] 高周波伝送線路が用いられた電子機器をy 軸方向から平面視した図である。
- [図12] 高周波伝送線路が用いられた電子機器をz 軸方向から平面視した図である。
- [図13] 第 1 の変形例に係る高周波伝送線路のE 1 における分解斜視図である。
- 。
- [図14] 第 1 の変形例に係る高周波伝送線路のE 2 における分解斜視図である。
- 。
- [図15] 第 1 の変形例に係る高周波伝送線路のE 3 における分解斜視図である。
- 。
- [図16] 第 1 の変形例に係る高周波伝送線路の区間A 1 における断面構造図である。
- [図17] 第 1 の変形例に係る高周波伝送線路の区間A 2 における断面構造図で

ある。

[図18] 第1の変形例に係る高周波伝送線路の区間A3における断面構造図である。

[図19] 第1の変形例に係る高周波伝送線路の区間A4における断面構造図である。

[図20] 第2の変形例に係る高周波伝送線路のE3における分解斜視図である。

[図21] 第3の変形例に係る高周波伝送線路の外観斜視図である。

[図22] 第3の変形例に係る高周波伝送線路の分解斜視図である。

[図23] 第3の変形例に係る高周波伝送線路の断面構造図である。

[図24] 高周波伝送線路が用いられた電子機器をz軸方向から平面視した図である。

発明を実施するための形態

[001 1] 以下に、本発明の実施形態に係る高周波伝送線路及び電子機器について図面を参照しながら説明する。

[001 2] (高周波伝送線路の構成)

以下に、本発明の一実施形態に係る高周波伝送線路の構成について図面を参照しながら説明する。図1は、一実施形態に係る高周波伝送線路10の外観斜視図である。図2は、一実施形態に係る高周波伝送線路10のE1における分解斜視図である。図3は、一実施形態に係る高周波伝送線路10のE2における分解斜視図である。図4は、一実施形態に係る高周波伝送線路10のE3における分解斜視図である。図5は、一実施形態に係る高周波伝送線路10の接続部12gの分解斜視図である。図6は、一実施形態に係る高周波伝送線路10の接続部12iの分解斜視図である。図7は、一実施形態に係る高周波伝送線路10のE1における断面構造図である。図8は、一実施形態に係る高周波伝送線路10のE2における断面構造図である。以下では、高周波伝送線路10の積層方向を ζ 軸方向と定義する。また、高周波伝送線路10の長手方向を x 軸方向と定義し、 x 軸方向及び ζ 軸方向に直交す

る方向を y 軸方向と定義する。

[001 3] 高周波伝送線路 10 は、図 1 ないし図 6 に示すように、誘電体素体 12、外部端子 16a ~ 16d (外部端子 16b, 16d のみ図示)、信号線路 20, 21、グラウンド導体 22, 24, 26、コネクタ 100a ~ 100d 及びビアホール導体 b1, b2, B1 ~ B4, B11 ~ B14 を備えている。

[0014] 誘電体素体 12 は、線路部 12a ~ 12d、交差部 12e 及び接続部 12f ~ 12i を含んでいる。誘電体素体 12 は、図 2 に示すように、保護層 14、誘電体シート (誘電体層) 18a ~ 18c が z 軸方向の正方向側から負方向側へとの順に積層されて構成されている可撓性の積層体である。以下では、誘電体素体 12 の z 軸方向の正方向側の主面を表面と称し、誘電体素体 12 の z 軸方向の負方向側の主面を裏面と称す。

[001 5] 交差部 12e は、誘電体素体 12 の x 軸方向及び y 軸方向の中央付近に位置している。線路部 12a は、交差部 12e から x 軸方向の負方向側に向かって延在している。線路部 12b は、交差部 12e から x 軸方向の正方向側に向かって延在している。線路部 12c は、交差部 12e から y 軸方向の負方向側に向かって延在し、 x 軸方向の負方向側に折れ曲がっている。線路部 12d は、交差部 12e から y 軸方向の正方向側に向かって延在し、 x 軸方向の正方向側に折れ曲がっている。

[001 6] 接続部 12f は、線路部 12a の x 軸方向の負方向側の端部に接続されており、矩形状をなしている。接続部 12g は、線路部 12b の x 軸方向の正方向側の端部に接続されており、矩形状をなしている。接続部 12h は、線路部 12c の x 軸方向の負方向側の端部に接続されており、矩形状をなしている。接続部 12i は、線路部 12d の x 軸方向の正方向側の端部に接続されており、矩形状をなしている。

[001 7] 誘電体シート 18a ~ 18c は、 z 軸方向から平面視したときに、誘電体素体 12 と同じ形状をなしている。誘電体シート 18a ~ 18c は、液晶ポリマまたはポリイミド等の可撓性を有する熱可塑性樹脂により構成されている。誘電体シート 18a の厚さ D1 は、図 7 及び図 8 に示すように、誘電体

シート18bの厚さD2と略等しい。誘電体シート18a~18cの積層後において、厚さD1, D2は、例えば、 $50\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ である。本実施形態では、厚さD1, D2は $150\mu\text{m}$ である。以下では、誘電体シート18a~18cのz軸方向の正方向側の主面を表面と称し、誘電体シート18a~18cのz軸方向の負方向側の主面を裏面と称す。

[0018] また、誘電体シート18aは、線路部18a_a, 18a-b, 18a-c, 18a_d、交差部18a_e及び接続部18a_f, 18a-g, 18a_h, 18a_iにより構成されている。誘電体シート18bは、線路部18b_a, 18b-b, 18b-c, 18b_d、交差部18b_e及び接続部18b_f, 18b-g, 18b-h, 18b_iにより構成されている。誘電体シート18cは、線路部18c_a, 18c-b, 18c-c, 18c_d、交差部18c_e及び接続部18c_f, 18c-g, 18c-h, 18c_iにより構成されている。

[0019] 線路部12aは、線路部18a_a, 18b-a, 18c_aにより構成されている。線路部12bは、線路部18a_b, 18b-b, 18c-bにより構成されている。線路部12cは、線路部18a_c, 18b-c, 18c_cにより構成されている。線路部12dは、線路部18a_d, 18b-d, 18c_dにより構成されている。交差部12eは、交差部18a_e, 18b_e, 18c_eにより構成されている。接続部12fは、接続部18a_f, 18b-f, 18c_fにより構成されている。接続部12gは、接続部18a_g, 18b-g, 18c_gにより構成されている。接続部12hは、接続部18a_h, 18b-h, 18c_hにより構成されている。接続部12iは、接続部18a_i, 18b-i, 18c-iにより構成されている。

[0020] 信号線路20（第1の信号線路）は、誘電体素体12内に設けられており、線路導体20a, 20b, 20e, 20f, 20g（線路導体20fについては図示せず）及びビアホール導体b3, b4により構成されている線状導体である。線路導体20a, 20bはそれぞれ、図2及び図4に示すよう

に、線路部 18 b _ a , 18 b _ b の表面に沿って x 軸方向に延在している。線路導体 20 e は、図 4 に示すように、交差部 18 c _ e の表面に沿って x 軸方向に延在している。線路部 20 f , 20 g はそれぞれ、図 5 に示すように、接続部 18 b _ g , 18 b _ g の表面に沿って x 軸方向に延在している。

[0021] また、ビアホール導体 b 3 は、図 4 に示すように、線路部 18 b _ a を z 軸方向に貫通しており、線路導体 20 a の x 軸方向の正方向側の端部と線路導体 20 e の x 軸方向の負方向側の端部とを接続している。ビアホール導体 b 4 は、図 4 に示すように、線路部 18 b _ b を z 軸方向に貫通しており、線路導体 20 b の x 軸方向の負方向側の端部と線路導体 20 e の x 軸方向の正方向側の端部とを接続している。

[0022] また、線路導体 20 f (図示せず) は、線路導体 20 a の x 軸方向の負方向側の端部に接続されている。線路導体 20 g は、図 5 に示すように、線路導体 20 b の x 軸方向の正方向側の端部に接続されている。これにより、線路導体 20 f , 20 a 、ビアホール導体 b 3 、線路導体 20 e 、ビアホール導体 b 4 及び線路導体 20 b , 20 g の順に接続されて 1 本の信号線路 20 を構成している。なお、信号線路 20 は、誘電体シート 18 の幅方向のほぼ中央に位置している。以上のような信号線路 20 は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[0023] 信号線路 21 (第 2 の信号線路) は、誘電体素体 12 内に設けられており、線路導体 21 c , 21 d , 21 e , 21 h , 21 i (線路導体 21 h については図示せず) 及びビアホール導体 b 5 , b 6 により構成されている線状導体である。線路導体 21 c は、図 4 に示すように、線路部 18 b _ c の表面に沿って延在しており、具体的には、y 軸方向の負方向側に向かって延在した後、x 軸方向の負方向側に折れ曲がっている。線路導体 21 d は、図 4 に示すように、線路部 18 b _ d の表面に沿って延在しており、具体的には、y 軸方向の正方向側に向かって延在した後、x 軸方向の正方向側に折れ曲がっている。線路導体 21 e は、図 4 に示すように、交差部 18 a _ e の表

面に沿って y 軸方向に延在している。線路部 2 1 h , 2 1 i はそれぞれ、接続部 1 8 b _ h , 1 8 b - i の表面に沿って x 軸方向に延在している。

[0024] また、ビアホール導体 b 5 は、図 4 に示すように、線路部 1 8 a — c を z 軸方向に貫通しており、線路導体 2 1 c の y 軸方向の正方向側の端部と線路導体 2 1 e の y 軸方向の負方向側の端部とを接続している。ビアホール導体 b 6 は、図 4 に示すように、線路部 1 8 a _ d を z 軸方向に貫通しており、線路導体 2 1 d の y 軸方向の負方向側の端部と線路導体 2 1 e の y 軸方向の正方向側の端部とを接続している。

[0025] また、線路導体 2 1 h (図示せず) は、線路導体 2 1 c の x 軸方向の負方向側の端部に接続されている。線路導体 2 1 i は、図 6 に示すように、線路導体 2 1 g の x 軸方向の正方向側の端部に接続されている。これにより、線路導体 2 1 h , 2 1 c 、ビアホール導体 b 5 、線路導体 2 1 e 、ビアホール導体 b 6 及び線路導体 2 1 d , 2 1 i の順に接続されて 1 本の信号線路 2 1 を構成している。なお、信号線路 2 1 は、誘電体シート 1 8 の幅方向のほぼ中央に位置している。以上のような信号線路 2 1 は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[0026] 以上のように構成された信号線路 2 0 , 2 1 は、z 軸方向から平面視したときに、交差部 1 2 e において交差している。また、信号線路 2 0 において信号線路 2 1 と交差している部分 (すなわち、線路導体 2 0 e) は、信号線路 2 0 において信号線路 2 1 と交差していない部分 (すなわち、線路導体 2 0 a , 2 0 b 及び接続導体 2 0 f , 2 0 g) よりも z 軸方向の負方向側に位置している。同様に、信号線路 2 1 において信号線路 2 0 と交差している部分 (すなわち、線路導体 2 1 e) は、信号線路 2 1 において信号線路 2 0 と交差していない部分 (すなわち、線路導体 2 1 c , 2 1 d 及び接続導体 2 1 h , 2 1 i) よりも z 軸方向の負方向側に位置している。すなわち、信号線路 2 0 , 2 1 は、互いに交差している部分において、交差していない部分よりも離れるように z 軸方向にずらされている。

[0027] グランド導体 2 2 (第 1 のグラント導体) は、図 2 ないし図 6 に示すよう

に、誘電体素体 12 に設けられており、より詳細には、誘電体シート 18 a の表面に設けられている。これにより、グラント導体 22 は、信号線路 20 と信号線路 21 とが交差していない部分（すなわち、線路導体 20 a, 20 b, 21 c, 21 d 及び接続導体 20 f, 20 g, 21 h, 21 i）よりも z 軸方向の正方向側に設けられている。グラント導体 22 は、z 軸方向から平面視したときに、誘電体素体 12 と略同じ形状をなしており、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[0028] また、グラント導体 22 は、図 2 ないし図 6 に示すように、主要導体 22 a ~ 22 d、交差導体 22 e 及び端子導体 22 f ~ 22 i（端子導体 22 f, 22 h については図示せず）により構成されている。

[0029] 主要導体 22 a ~ 22 d 及び交差導体 22 e はそれぞれ、線路部 18 a _ a ~ 18 a _ d 及び交差部 18 a _ e の表面に設けられており、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 20, 21 の線路導体 20 a, 20 b, 21 c, 21 d と重なっている。ただし、主要導体 22 c, 22 d 及び交差導体 22 e には、開口 0 p 1 が設けられている。線路導体 21 e は、開口 0 p 1 内に設けられている。これにより、主要導体 22 c, 22 d 及び交差導体 22 e が線路導体 21 e と接触しない。また、主要導体 22 a ~ 22 d には、開口 0 p 1 以外の開口が設けられていない。よって、主要導体 22 a ~ 22 d には、信号線路 20, 21 と重なる開口は設けられていない。なお、主要導体 22 a ~ 22 d はそれぞれ、線路部 18 a _ a ~ 18 a _ d に沿って延在するベタ状の帯状導体であり、交差部 18 a _ e を介して互いに接続されている。

[0030] 端子導体 22 g は、図 5 に示すように、接続部 18 a _ g の表面に設けられており、主要導体 22 b の x 軸方向の正方向側の端部に接続されている。端子導体 22 g は、四角形の枠状をなしている。端子導体 22 f は、接続部 18 a _ f の表面に設けられており、主要導体 22 a の x 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ただし、端子導体 22 f の構造は、端子導体 22 g の構造と同じであるので図示を省略する。

[0031] 端子導体 22 i は、図 6 に示すように、接続部 18 a _ i の表面に設けられており、主要導体 22 d の x 軸方向の正方向側の端部に接続されている。端子導体 22 i は、四角形の枠状をなしている。端子導体 22 h は、接続部 18 a _ h の表面に設けられており、主要導体 22 c の x 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ただし、端子導体 22 h の構造は、端子導体 22 i の構造と同じであるので図示を省略する。

[0032] グラント導体 24 (第 2 のグラント導体) は、図 2 ないし図 6 に示すように、誘電体素体 12 に設けられており、より詳細には、誘電体シート 18 c の表面に設けられている。これにより、グラント導体 24 は、信号線路 20 と信号線路 21 とが交差していない部分 (すなわち、線路導体 20 a , 20 b , 21 c , 21 d 及び接続導体 20 f , 20 g , 21 h , 21 i) よりも z 軸方向の負方向側に設けられている。グラント導体 24 は、z 軸方向から平面視したときに、誘電体素体 12 と略同じ形状をなしており、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[0033] また、グラント導体 24 は、図 2 ないし図 6 に示すように、主要導体 24 a ~ 24 d 、交差導体 24 e 及び端子導体 24 f ~ 24 i (端子導体 24 f , 24 h については図示せず) により構成されている。

[0034] 主要導体 24 a ~ 24 d 及び交差導体 24 e はそれぞれ、線路部 18 c _ a ~ 18 c _ d 及び交差部 18 c _ e の表面に設けられており、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 20 , 21 の線路導体 20 a , 20 b , 21 c , 21 d と重なっている。ただし、主要導体 24 a , 24 b 及び交差導体 24 e には、開口 0 p 2 が設けられている。信号線路 20 e は、開口 0 p 2 内に設けられている。これにより、主要導体 24 a , 24 b 及び交差導体 24 e が線路導体 20 e と接触しない。また、主要導体 24 a ~ 24 d には、開口 0 p 2 以外の開口が設けられていない。よって、主要導体 24 a ~ 24 d には、信号線路 20 , 21 と重なる開口は設けられていない。なお、主要導体 24 a ~ 24 d はそれぞれ、線路部 18 c _ a ~ 18 c _ d に沿って延在するベタ状の帯状導体であり、交差部 18 c _ e を介して互いに接続され

ている。

[0035] 端子導体 24 g は、図 5 に示すように、接続部 18 c _ g の表面に設けられており、主要導体 24 b の x 軸方向の正方向側の端部に接続されている。端子導体 24 g は、四角形の枠状をなしている。端子導体 24 f は、接続部 18 c - f の表面に設けられており、主要導体 24 a の x 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ただし、端子導体 24 f の構造は、端子導体 24 g の構造と同じであるので図示を省略する。

[0036] 端子導体 24 i は、図 6 に示すように、接続部 18 c _ i の表面に設けられており、主要導体 24 d の x 軸方向の正方向側の端部に接続されている。端子導体 24 i は、四角形の枠状をなしている。端子導体 24 h は、接続部 18 c _ h の表面に設けられており、主要導体 24 c の x 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ただし、端子導体 24 h の構造は、端子導体 24 i の構造と同じであるので図示を省略する。

[0037] 以上のように、信号線路 20 の線路導体 20 a , 20 b は、グラント導体 22 , 24 により z 軸方向の両側から挟まれている。これにより、線路導体 20 a , 20 b 及びグラント導体 22 , 24 は、トリプレート型のストリップライン構造をなしている。同様に、信号線路 21 の線路導体 21 c , 21 d は、グラント導体 22 , 24 により z 軸方向の両側から挟まれている。これにより、線路導体 21 c , 21 d 及びグラント導体 22 , 24 は、トリプレート型のストリップライン構造をなしている。

[0038] グラント導体 26 (中間グラント導体) は、図 2 ないし図 6 に示すように、誘電体素体 12 に設けられており、より詳細には、誘電体シート 18 b の表面に設けられている。グラント導体 26 は、z 軸方向から平面視したときに、誘電体素体 12 と略同じ形状をなしており、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[0039] また、グラント導体 26 は、図 2 ないし図 6 に示すように、主要導体 26 a ~ 26 d 、交差導体 26 e 及び端子導体 26 f ~ 26 i (端子導体 26 f , 26 h については図示せず) により構成されている。

[0040] 主要導体 26 a ~ 26 d はそれぞれ、線路部 18 b _ a ~ 18 b - d に沿って延在する 2 本の線状導体である。より詳細には、主要導体 26 a , 26 b はそれぞれ、線路部 18 b _ a , 18 b _ b の表面に設けられており、z 軸方向から平面視したときに、線路導体 20 a , 20 b の線幅方向の両側に設けられている。すなわち、線路導体 20 a , 20 b はそれぞれ、線幅方向から主要導体 26 a , 26 b により挟まれている。また、主要導体 26 c , 26 d はそれぞれ、線路部 18 b _ c , 18 b - d の表面に設けられており、z 軸方向から平面視したときに、線路導体 21 c , 21 d の線幅方向の両側に設けられている。すなわち、線路導体 21 c , 21 d はそれぞれ、線幅方向から主要導体 26 c , 26 d により挟まれている。

[0041] 交差導体 26 e は、交差部 18 b _ e の表面に設けられている。これにより、交差導体 26 e は、z 軸方向から平面視したときに、線路導体 20 e と線路導体 21 e とが交差している部分と重なり、かつ、z 軸方向において、線路導体 20 e と線路導体 21 e との間に設けられている。また、交差導体 26 e には、主要導体 26 a ~ 26 d が接続されている。

[0042] 端子導体 26 g は、図 5 に示すように、接続部 18 b _ g の表面に設けられており、主要導体 26 b の x 軸方向の正方向側の端部に接続されている。端子導体 26 g は、四角形の枠状をなしている。端子導体 26 f は、接続部 18 b _ f の表面に設けられており、主要導体 26 a の x 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ただし、端子導体 26 f の構造は、端子導体 26 g の構造と同じであるので図示を省略する。

[0043] 端子導体 26 i は、図 6 に示すように、接続部 18 b _ i の表面に設けられており、主要導体 26 d の x 軸方向の正方向側の端部に接続されている。端子導体 26 i は、四角形の枠状をなしている。端子導体 26 h は、接続部 18 b _ h の表面に設けられており、主要導体 26 c の x 軸方向の負方向側の端部に接続されている。ただし、端子導体 26 h の構造は、端子導体 26 i の構造と同じであるので図示を省略する。

[0044] ここで、信号線路 20 とグラウンド導体 22 との z 軸方向における距離 D 1

は、図 7 に示すように、信号線路 2 0 とグラント導体 2 4 との z 軸方向における距離 D 2 と等しい。距離 D 1 は、誘電体シート 1 8 a の厚さと略等しく、距離 D 2 は、誘電体シート 1 8 b の厚さと略等しい。

[0045] また、信号線路 2 1 とグラント導体 2 2 との z 軸方向における距離 D 1 は、図 8 に示すように、信号線路 2 1 とグラント導体 2 4 との z 軸方向における距離 D 2 と等しい。距離 D 1 は、誘電体シート 1 8 a の厚さと略等しく、距離 D 2 は、誘電体シート 1 8 b の厚さと略等しい。

[0046] 外部端子 1 6 b は、図 5 に示すように、接続部 1 8 a _ g の表面に設けられている長形状の導体であり、端子導体 2 2 g に囲まれている。外部端子 1 6 b は、z 軸方向から平面視したときに、線路導体 2 0 g の x 軸方向の正方向側の端部と重なっている。外部端子 1 6 b は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。また、外部端子 1 6 b の表面には、金めつきが施されている。

[0047] 外部端子 1 6 a は、接続部 1 8 a _ f の表面に設けられている長形状の導体であり、端子導体 2 2 f に囲まれている。外部端子 1 6 a は、z 軸方向から平面視したときに、線路導体 2 0 f の x 軸方向の負方向側の端部と重なっている。ただし、外部端子 1 6 a は、外部端子 1 6 b と同じ構造を有しているので、図示を省略する。

[0048] 外部端子 1 6 d は、図 6 に示すように、接続部 1 8 a _ i の表面に設けられている長形状の導体であり、端子導体 2 2 i に囲まれている。外部端子 1 6 d は、z 軸方向から平面視したときに、線路導体 2 0 i の x 軸方向の正方向側の端部と重なっている。外部端子 1 6 d は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。また、外部端子 1 6 d の表面には、金めつきが施されている。

[0049] 外部端子 1 6 c は、接続部 1 8 a _ h の表面に設けられている長形状の導体であり、端子導体 2 2 h に囲まれている。外部端子 1 6 c は、z 軸方向から平面視したときに、線路導体 2 1 h の x 軸方向の負方向側の端部と重なっている。ただし、外部端子 1 6 c は、外部端子 1 6 d と同じ構造を有して

いるので、図示を省略する。

[0050] ビアホール導体 b 1 は、誘電体シート 18 a の接続部 18 a _ g を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 1 は、外部端子 16 b と信号線路 20 9 の x 軸方向の正方向側の端部を接続している。

[0051] なお、外部端子 16 a (図示せず) と線路導体 20 f の x 軸方向の負方向側の端部とは、ビアホール導体により接続されている。ただし、外部端子 16 a (図示せず) と線路導体 20 f の x 軸方向の負方向側の端部とを接続するビアホール導体は、ビアホール導体 b 1 と同様であるので図示を省略する。

[0052] ビアホール導体 b 2 は、誘電体シート 18 a の接続部 18 a _ i を z 軸方向に貫通している。ビアホール導体 b 2 は、外部端子 16 d と線路導体 21 i の x 軸方向の正方向側の端部を接続している。

[0053] なお、外部端子 16 c (図示せず) と線路導体 12 h の x 軸方向の負方向側の端部とは、ビアホール導体により接続されている。ただし、外部端子 16 c (図示せず) と線路導体 21 h の x 軸方向の負方向側の端部とを接続するビアホール導体は、ビアホール導体 b 2 と同様であるので図示を省略する。

[0054] ビアホール導体 B 1 は、誘電体シート 18 a の線路部 18 a _ a , 18 a _ b を z 軸方向に貫通しており、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 20 よりも y 軸方向の正方向側において、x 軸方向に並ぶように複数設けられている。ビアホール導体 B 2 は、誘電体シート 18 b の線路部 18 b _ a , 18 b _ b を z 軸方向に貫通しており、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 20 よりも y 軸方向の正方向側において、x 軸方向に並ぶように複数設けられている。ビアホール導体 B 1 , B 2 は、互いに接続されて 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 の z 軸方向の正方向側の端部は、グラント導体 22 に接続されており、ビアホール導体 B 1 の z 軸方向の負方向側の端部は、グラント導体 26 に接続されている。また、ビアホール導体 B 2 の z 軸方向の正方向側の端部は、グラント導体

26に接続されており、ビアホール導体B2のz軸方向の負方向側の端部は、グラント導体24に接続されている。これにより、ビアホール導体B1、B2は、ダラント導体22とダラント導体24とダラント導体26とを接続している。

[0055] ビアホール導体B3は、誘電体シート18aの線路部18a_a, 18a_bをz軸方向に貫通しており、z軸方向から平面視したときに、信号線路20よりもy軸方向の負方向側において、x軸方向に一系列に並ぶように複数設けられている。ビアホール導体B4は、誘電体シート18bの線路部18b_a, 18b_bをz軸方向に貫通しており、z軸方向から平面視したときに、信号線路20よりもy軸方向の負方向側において、x軸方向に一系列に並ぶように複数設けられている。ビアホール導体B3、B4は、互いに接続されて1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体B3のz軸方向の正方向側の端部は、グラント導体22に接続されており、ビアホール導体B3のz軸方向の負方向側の端部は、グラント導体26に接続されている。また、ビアホール導体B4のz軸方向の正方向側の端部は、グラント導体26に接続されており、ビアホール導体B4のz軸方向の負方向側の端部は、グラント導体24に接続されている。これにより、ビアホール導体B3、B4は、ダラント導体22とダラント導体24とダラント導体26とを接続している。

[0056] ビアホール導体B11は、誘電体シート18aの線路部18a_c, 18a_dをz軸方向に貫通しており、z軸方向から平面視したときに、信号線路21よりもy軸方向の正方向側において、x軸方向に一系列に並ぶように複数設けられている。ビアホール導体B12は、誘電体シート18bの線路部18b_c, 18b_dをz軸方向に貫通しており、z軸方向から平面視したときに、信号線路21よりもy軸方向の正方向側において、x軸方向に一系列に並ぶように複数設けられている。ビアホール導体B11、B12は、互いに接続されて1本のビアホール導体を構成している。ビアホール導体B11のz軸方向の正方向側の端部は、ダラント導体22に接続されており、ビ

アホール導体 B 1 1 の z 軸方向の負方向側の端部は、グラント導体 2 6 に接続されている。ビアホール導体 B 1 2 の z 軸方向の正方向側の端部は、ダラント導体 2 6 に接続されている。ビアホール導体 B 1 2 の z 軸方向の負方向側の端部は、グラント導体 2 4 に接続されている。これにより、ビアホール導体 B 1 1 , B 1 2 は、ダラント導体 2 2 とダラント導体 2 4 とダラント導体 2 6 とを接続している。なお、ビアホール導体 B 1 1 , B 1 2 は、線路部 1 2 c , 1 2 d が y 軸方向に延在している区間では、図 4 に示すように、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 2 1 よりも x 軸方向の負方向側に設けられている。

[0057] ビアホール導体 B 1 3 は、誘電体シート 1 8 a の線路部 1 8 a _ c , 1 8 a _ d を z 軸方向に貫通しており、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 2 1 よりも y 軸方向の負方向側において、x 軸方向に一系列に並ぶように複数設けられている。ビアホール導体 B 1 4 は、誘電体シート 1 8 b の線路部 1 8 b - c , 1 8 b _ d を z 軸方向に貫通しており、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 2 1 よりも y 軸方向の負方向側において、x 軸方向に一系列に並ぶように複数設けられている。ビアホール導体 B 1 3 , B 1 4 は、互いに接続されて 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 3 の z 軸方向の正方向側の端部は、ダラント導体 2 2 に接続されており、ビアホール導体 B 1 3 の z 軸方向の負方向側の端部は、ダラント導体 2 6 に接続されている。ビアホール導体 B 1 4 の z 軸方向の正方向側の端部は、ダラント導体 2 6 に接続されている。ビアホール導体 B 1 4 の z 軸方向の負方向側の端部は、グラント導体 2 4 に接続されている。これにより、ビアホール導体 B 1 3 , B 1 4 は、ダラント導体 2 2 とダラント導体 2 4 とダラント導体 2 6 とを接続している。なお、ビアホール導体 B 1 3 , B 1 4 は、線路部 1 2 c , 1 2 d が y 軸方向に延在している区間では、図 4 に示すように、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 2 1 よりも x 軸方向の正方向側に設けられている。

[0058] ビアホール導体 b 1 ~ b 6 , B 1 ~ B 4 , B 1 1 ~ B 1 4 は、銀や銅を主

成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。なお、ビアホール導体 $b_1 \sim b_6$, $B_1 \sim B_4$, $B_{11} \sim B_{14}$ の代わりに、貫通孔の内周面にめっき等の導体層が形成されたスルーホールが用いられてもよい。

[0059] 保護層 14 は、誘電体シート 18 a の表面の略全面を覆っている。これにより、保護層 14 は、グラント導体 22 を覆っている。保護層 14 は、例えば、レジスト材等の可撓性樹脂からなる。

[0060] また、保護層 14 は、図 2 ないし図 6 に示すように、線路部 14 a ~ 14 d、交差部 14 e 及び接続部 14 f ~ 14 i により構成されている。線路部 14 a ~ 14 d 及び交差部 14 e はそれぞれ、線路部 18 a _ a , 18 a - b , 18 a - c , 18 a - d 及び交差部 18 a _ e の表面の全面を覆うことにより、主要導体 22 a ~ 22 d を覆っている。

[0061] 接続部 14 g は、図 5 に示すように、線路部 14 b の x 軸方向の正方向側の端部に接続されており、接続部 18 a — g の表面を覆っている。ただし、接続部 14 g には、矩形状の開口 H a ~ H d が設けられている。開口 H a は、接続部 14 g の中央に設けられている矩形状の開口である。外部端子 16 b は、開口 H a を介して外部に露出している。また、開口 H b は、開口 H a よりも y 軸方向の正方向側に設けられている矩形状の開口である。開口 H c は、開口 H a よりも x 軸方向の正方向側に設けられている矩形状の開口である。開口 H d は、開口 H a よりも y 軸方向の負方向側に設けられている矩形状の開口である。端子導体 22 g は、開口 H b ~ H d を介して外部に露出することにより、外部端子として機能する。なお、接続部 14 g の構造は、接続部 14 g の構造と同じであるので図示及び説明を省略する。

[0062] 接続部 14 i は、図 6 に示すように、線路部 14 d の x 軸方向の正方向側の端部に接続されており、接続部 18 a _ i の表面を覆っている。ただし、接続部 14 i には、矩形状の開口 H e ~ H h が設けられている。開口 H e は、接続部 14 i の中央に設けられている矩形状の開口である。外部端子 16 d は、開口 H e を介して外部に露出している。また、開口 H f は、開口 H e よりも y 軸方向の正方向側に設けられている矩形状の開口である。開口 H g

は、開口H e よりもx 軸方向の正方向側に設けられている矩形状の開口である。開口H h は、開口H e よりもy 軸方向の負方向側に設けられている矩形状の開口である。端子導体2 2 i は、開口H f ~ H h を介して外部に露出することにより、外部端子として機能する。なお、接続部1 4 h の構造は、接続部1 4 i の構造と同じであるので図示及び説明を省略する。

[0063] コネクタ1 0 0 a , 1 0 0 b はそれぞれ、接続部1 2 f , 1 2 g の表面上に実装され、信号線路2 0 及びグラント導体2 2 , 2 4 , 2 6 と電氣的に接続される。コネクタ1 0 0 c , 1 0 0 d はそれぞれ、接続部1 2 h , 1 2 i の表面上に実装され、信号線路2 1 及びグラント導体2 2 , 2 4 , 2 6 と電氣的に接続される。コネクタ1 0 0 a ~ 1 0 0 d の構成は同じであるので、以下にコネクタ1 0 0 b の構成を例に挙げて説明する。図9 は、高周波伝送線路1 0 のコネクタ1 0 0 b の外観斜視図である。図1 0 は、高周波伝送線路1 0 のコネクタ1 0 0 b の断面構造図である。

[0064] コネクタ1 0 0 b は、図1、図9 及び図1 0 に示すように、コネクタ本体1 0 2、外部端子1 0 4 , 1 0 6、中心導体1 0 8 及び外部導体1 1 0 により構成されている。コネクタ本体1 0 2 は、矩形状の板部材に円筒部材が連結された形状をなしており、樹脂等の絶縁材料により作製されている。

[0065] 外部端子1 0 4 は、コネクタ本体1 0 2 の板部材のz 軸方向の負方向側の面において、外部端子1 6 b と対向する位置に設けられている。外部端子1 0 6 は、コネクタ本体1 0 2 の板部材のz 軸方向の負方向側の面において、開口H b ~ H d を介して露出している端子導体2 2 g に対向する位置に設けられている。

[0066] 中心導体1 0 8 は、コネクタ本体1 0 2 の円筒部材の中心に設けられており、外部端子1 0 4 と接続されている。中心導体1 0 8 は、高周波信号が入力又は出力する信号端子である。外部導体1 1 0 は、コネクタ本体1 0 2 の円筒部材の内周面に設けられており、外部端子1 0 6 と接続されている。外部導体1 1 0 は、接地電位に保たれるグラント端子である。

[0067] 以上のように構成されたコネクタ1 0 0 b は、図9 及び図1 0 に示すよう

に、外部端子 104 が外部端子 16b と接続され、外部端子 106 が端子導体 22g と接続されるように、接続部 12g の表面上に実装される。これにより、信号線路 20 は、中心導体 108 に電氣的に接続されている。また、グラント導体 22, 24, 26 は、外部導体 110 に電氣的に接続されている。

[0068] 高周波伝送線路 10 は、以下に説明するように用いられる。図 11 は、高周波伝送線路 10 が用いられた電子機器 200 を y 軸方向から平面視した図である。図 12 は、高周波伝送線路 10 が用いられた電子機器 200 を z 軸方向から平面視した図である。

[0069] 電子機器 200 は、高周波伝送線路 10、回路基板 202a, 202b、レセプタクル 204a ~ 204d (レセプタクル 204b, 204c については図示せず)、バッテリーパック (金属体) 206、筐体 210 及びアンテナ 212a, 212b を備えている。

[0070] 筐体 210 は、図 11 及び図 12 に示すように、高周波伝送線路 10、回路基板 202a, 202b、レセプタクル 204a ~ 204d、バッテリーパック及びアンテナ 212a, 212b を収容している。回路基板 202a には、例えば、送信回路又は受信回路が設けられている。回路基板 202b には、例えば、給電回路 (RFIC) が設けられている。バッテリーパック 206 は、例えば、リチウムイオン二次電池であり、その表面が金属カバーにより覆われた構造を有している。回路基板 202a、バッテリーパック 206 及び回路基板 202b は、x 軸方向の負方向側から正方向側へこの順に並んでいる。

[0071] アンテナ 212a は、回路基板 202a に接続されており、800MHz 帯や 1800MHz 帯の高周波信号を送受信する。アンテナ 212b は、回路基板 202a に接続されており、GPS 信号を受信する。

[0072] レセプタクル 204a は、回路基板 202a の z 軸方向の負方向側の主面上に設けられており、回路基板 202a に設けられた配線を介してアンテナ 212a に接続されている。レセプタクル 204a には、コネクタ 100a

が接続される。レセプタクル 204b (図示せず) は、回路基板 202b の z 軸方向の負方向側の主面上に設けられており、回路基板 202b に設けられた給電回路に接続されている。レセプタクル 204b には、コネクタ 100b が接続される。これにより、信号線路 20 には、アンテナ 212a が送受信する高周波信号が伝送される。

[0073] レセプタクル 204c (図示せず) は、回路基板 202a の z 軸方向の負方向側の主面上に設けられており、回路基板 202a に設けられた配線を介してアンテナ 212b に接続されている。レセプタクル 204c には、コネクタ 100c が接続される。レセプタクル 204d は、回路基板 202b の z 軸方向の負方向側の主面上に設けられており、回路基板 202b に設けられた給電回路に接続されている。レセプタクル 204d には、コネクタ 100d が接続される。これにより、信号線路 21 には、アンテナ 212b が送受信する GPS 信号の高周波信号が伝送される。

[0074] ここで、誘電体素体 12 の表面 (より正確には、保護層 14) は、バッテリーパック 206 に対して接触している。そして、誘電体素体 12 とバッテリーパック 206 とは、絶縁性の接着剤等により固定されている。

[0075] (高周波伝送線路の製造方法)

以下に、高周波伝送線路 10 の製造方法について図 1 ないし図 6 を参照しながら説明する。以下では、一つの高周波伝送線路 10 が作製される場合を例に挙げて説明するが、実際には、大判の誘電体シートが積層及びカットされることにより、同時に複数の高周波伝送線路 10 が作製される。

[0076] まず、表面の全面に銅箔が形成された熱可塑性樹脂からなる誘電体シート 18a ~ 18c を準備する。誘電体シート 18a ~ 18c の銅箔の表面は、例えば、防錆のための亜鉛鍍金が施されることにより、平滑化されている。銅箔の厚さは、 $10\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ である。

[0077] 次に、フォトリソグラフィ工程により、外部端子 16a ~ 16d、線路導体 21e 及びグラント導体 22 を誘電体シート 18a の表面に形成する。具体的には、誘電体シート 18a の表面側の銅箔上に、外部端子 16a ~ 16

d, 線路導体 21e 及びダラント導体 22 と同じ形状のレジストを印刷する。そして、銅箔に対してエッチング処理を施すことにより、レジストにより覆われていない部分の銅箔を除去する。その後、レジストを除去する。これにより、図 2 に示すような、外部端子 16a ~ 16d、線路導体 21e 及びダラント導体 22 が誘電体シート 18a の表面に形成される。

[0078] 次に、フォトリソグラフィ工程により、線路導体 20a, 20b, 20f, 20g, 21c, 21d, 21h, 21i 及びダラント導体 26 を誘電体シート 18b の表面に形成する。また、フォトリソグラフィ工程により、線路導体 20e 及びダラント導体 24 を誘電体シート 18c の表面に形成する。線路導体 20a, 20b, 20e, 20f, 20g, 21c, 21d, 21h, 21i 及びダラント導体 24, 26 の形成方法は、外部端子 16a ~ 16d、線路導体 21e 及びダラント導体 22 の形成方法と同じであるので説明を省略する。

[0079] 次に、誘電体シート 18a, 18b のビアホール導体 b1 ~ b6, B1 ~ B4, B11 ~ B14 が形成される位置に対して、裏面側からレーザービームを照射して、貫通孔を形成する。その後、誘電体シート 18a, 18b に形成した貫通孔に対して、導電性ペーストを充填する。

[0080] 次に、誘電体シート 18a ~ 18c を z 軸方向の正方向側から負方向側へこの順に積み重ねる。そして、誘電体シート 18a ~ 18c に対して z 軸方向の正方向側及び負方向側から熱及び圧力を加えることにより、誘電体シート 18a ~ 18c を軟化させて圧着・一体化するとともに、貫通孔に充填された導電性ペーストを固化して、b1 ~ b6, B1 ~ B4, B11 ~ B14 を形成する。なお、b1 ~ b6, B1 ~ B4, B11 ~ B14 は必ずしも貫通孔が導体で完全に埋められている必要はなく、例えば貫通孔の内周面のみに沿って導体を形成することによって形成されてもよい。

[0081] 次に、樹脂 (レジスト) ペーストを塗布することにより、誘電体シート 18a の表面に保護層 14 を形成する。

[0082] 最後に、接続部 12f ~ 12i 上にコネクタ 100a ~ 100d をそれぞれ

れはんだを用いて実装する。以上の工程により、高周波伝送線路 10 が完成する。

[0083] (効果)

以上のように構成された高周波伝送線路 10 によれば、信号線路 20 と信号線路 21 とが交差している部分の誘電体素体 12 の厚みを低減できる。より詳細には、高周波伝送線路 10 では、信号線路 20 における信号線路 21 と交差していない部分（すなわち、線路導体 20 a, 20 b, 20 f, 20 g）と、信号線路 21 における信号線路 20 と交差していない部分（すなわち、線路導体 21 c, 21 d, 21 h, 21 i）とは、同じ誘電体シート 18 b 上に設けられている。そして、信号線路 20 における信号線路 21 と交差している部分（すなわち、線路導体 20 e）と、信号線路 21 における信号線路 20 と交差している部分（すなわち、線路導体 21 e）とはそれぞれ、誘電体シート 18 a, 18 c に設けられている。すなわち、高周波伝送線路 10 では、信号線路 20 と信号線路 21 とが交差している部分のみを異なる誘電体シート上に設けている。これにより、1つの誘電体素体 12 において信号線路 20 と信号線路 21 とを交差させることが可能となる。その結果、2つの誘電体素体を重ねる必要がなくなり、信号線路 20 と信号線路 21 とが交差している部分の誘電体素体 12 の厚みが低減される。

[0084] また、高周波伝送線路 10 によれば、信号線路 20 と信号線路 21 との間のクロストークを低減できる。より詳細には、高周波伝送線路 10 は、信号線路 20 と信号線路 21 とが交差している部分と重なり、かつ、z軸方向において信号線路 20 と信号線路 21 との間に設けられているグラント導体 26 を備えている。グラント導体 26 は、接地電位に保たれる。そのため、信号線路 20 から放射されるノイズ及び信号線路 21 から放射されるノイズは、グラント導体 26 に吸収されるようになる。その結果、信号線路 20 と信号線路 21 との間のクロストークが低減される。

[0085] また、高周波伝送線路 10 では、線路導体 20 a, 20 b, 20 f, 20 g, 21 c, 21 d は同じ誘電体シート 18 b 上に設けられている。高周波

伝送線路また、線路導体 20 a , 20 b , 20 f , 20 g , 21 c , 21 d においては、グラント導体 22 , 24 , 26 によって特性インピーダンスが所定の値 (例えば 50 Ω) に設定される。一方、線路導体 20 e は、グラント導体 22 e とグラント導体 26 e とによつて特性インピーダンスが所定の値 (例えば 50 Ω) に設定され、線路導体 21 e は、グラント導体 24 e とダランド導体 26 e とによつて特性インピーダンスが所定の値 (例えば 50 Ω) に設定される。これによつて、線路導体全体の特性インピーダンスが所定の値 (例えば 50 Ω) に設定される。ここで、線路導体 20 e , 21 e は z 軸方向でグラント導体 22 , 24 と重なっていない。したがって、バッテリーパック 206 等の金属体や外部回路のグラントに結合してしまうことが考えられる。しかし、線路導体 20 e の電界エネルギー (電気力線) の多くは、グラント導体 22 e とグラント導体 26 e に結合する。また、線路導体 21 e の電界エネルギー (電気力線) の多くは、グラント導体 24 e とダランド導体 26 e に結合する。このためバッテリーパック 206 と信号線 20 e が近づいても特性インピーダンスは大きく変化しない。したがって、ダランド導体で覆われていないとしても伝送ロスを抑制できる。

[0086] (第 1 の変形例)

以下に、第 1 の変形例に係る高周波伝送線路 10 a について図面を参照しながら説明する。図 13 は、第 1 の変形例に係る高周波伝送線路 10 a の E1 における分解斜視図である。図 14 は、第 1 の変形例に係る高周波伝送線路 10 a の E2 における分解斜視図である。図 15 は、第 1 の変形例に係る高周波伝送線路 10 a の E3 における分解斜視図である。図 16 は、第 1 の変形例に係る高周波伝送線路 10 a の区間 A1 における断面構造図である。図 17 は、第 1 の変形例に係る高周波伝送線路 10 a の区間 A2 における断面構造図である。図 18 は、第 1 の変形例に係る高周波伝送線路 10 a の区間 A3 における断面構造図である。図 19 は、第 1 の変形例に係る高周波伝送線路 10 a の区間 A4 における断面構造図である。高周波伝送線路 10 a の外観斜視図については図 1 を援用する。

[0087] 高周波伝送線路 10 は、グラント導体 24 に開口 30, 31 が設けられている点、信号線路 20, 21 の線幅が均一ではない点、及び、グラント導体 26 が交差部 18 b_e にのみ設けられている点において、高周波伝送線路 10 a と相違する。高周波伝送線路 10 a のその他の構成については、高周波伝送線路 10 と同じであるので説明を省略する。

[0088] グラント導体 24 の主要導体 24 a, 24 b には、図 13 及び図 15 に示すように、信号線路 20 に沿って並ぶ複数の開口 30 が設けられている。開口 30 は、図 13 に示すように、x 軸方向の中央における y 軸方向の幅が x 軸方向の両端における y 軸方向の幅よりも小さくなる形状を有している。以下では、開口 30 において、x 軸方向の中央における区間を区間 a1 とし、区間 a1 よりも x 軸方向の正方向側の区間を区間 a2 とし、区間 a1 よりも x 軸方向の負方向側の区間を区間 a3 とする。区間 a1 における開口 30 の y 軸方向の幅は、区間 a2, a3 における開口 30 の y 軸方向の幅よりも大きい。これにより、開口 30 は、長方形の四隅が小さな長方形で切り落とされた形状をなしている。

[0089] 複数の開口 30 は、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 20 と重なっている。そして、グラント導体 24 において、隣り合う開口 30 間に設けられている部分をブリッジ部 60 と呼ぶ。これにより、開口 30 とブリッジ部 60 とが信号線路 20 に沿って交互に並んでいる。よって、信号線路 20 には、開口 30 とブリッジ部 60 とが交互に重なっている。そして、隣り合うブリッジ部 60 の間隔は、信号線路 20 を伝送される高周波信号の $1/2$ 波長の半分より短い。

[0090] また、高周波伝送線路 10 a において、信号線路 20 と開口 30 とが重なっている区間を区間 A1 とし、信号線路 20 とブリッジ部 60 とが重なっている区間を A2 とする。区間 A1 における信号線路 20 の線幅 W1 は、図 13 に示すように、区間 A2 における信号線路 20 の線幅 W2 よりも大きい。すなわち、信号線路 20 において開口 30 と重なっている部分の線幅 W1 は、信号線路 20 においてブリッジ部 60 と重なっている部分の線幅 W2 より

も大きい。

[0091] 以上のように、主要導体 22a, 22b に開口が設けられず、主要導体 24a, 24b に開口 30 が設けられていることにより、グラント導体 24 が信号線路 20 と重なっている面積は、グラント導体 22 が信号線路 20 と重なっている面積よりも小さい。

[0092] また、グラント導体 24 の主要導体 24c, 24d には、図 14 及び図 15 に示すように、信号線路 21 に沿って並ぶ複数の開口 31 が設けられている。開口 31 は、図 14 に示すように、x 軸方向の中央における y 軸方向の幅が x 軸方向の両端における y 軸方向の幅よりも小さくなる形状を有している。以下では、開口 31 において、x 軸方向の中央における区間を区間 a4 とし、区間 a4 よりも x 軸方向の正方向側の区間を区間 a5 とし、区間 a4 よりも x 軸方向の負方向側の区間を区間 a6 とする。区間 a4 における開口 31 の y 軸方向の幅は、区間 a5, a6 における開口 31 の y 軸方向の幅よりも大きい。これにより、開口 31 は、長方形の四隅が小さな長方形で切り落とされた形状をなしている。

[0093] 複数の開口 31 は、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 21 と重なっている。そして、グラント導体 24 において、隣り合う開口 31 間に設けられている部分をブリッジ部 61 と呼ぶ。これにより、開口 31 とブリッジ部 61 とが信号線路 21 に沿って交互に並んでいる。よって、信号線路 21 には、開口 31 とブリッジ部 61 とが交互に重なっている。そして、隣り合うブリッジ部 61 の間隔は、信号線路 21 を伝送される高周波信号の $1/2$ 波長の半分より短い。

[0094] また、高周波伝送線路 10a において、信号線路 21 と開口 31 とが重なっている区間を区間 A3 とし、信号線路 21 とブリッジ部 61 とが重なっている区間を A4 とする。区間 A3 における信号線路 21 の線幅 W1 は、図 14 に示すように、区間 A4 における信号線路 21 の線幅 W2 よりも大きい。すなわち、信号線路 21 において開口 31 と重なっている部分の線幅 W1 は、信号線路 21 においてブリッジ部 61 と重なっている部分の線幅 W2 より

も大きい。

[0095] 以上のように、主要導体 22c, 22d に開口が設けられず、主要導体 24c, 24d に開口 31 が設けられていることにより、グラント導体 24 が信号線路 21 と重なっている面積は、グラント導体 22 が信号線路 21 と重なっている面積よりも小さい。

[0096] 以上より、高周波伝送線路 10a の信号線路 20, 21 の特性インピーダンスは、主に、信号線路 20, 21 とグラント導体 22 との対向面積及び距離、並びに、誘電体シート 18a ~ 18c の比誘電率に基づいて定まる。そこで、信号線路 20, 21 の特性インピーダンスを $50\ \Omega$ に設定する場合には、例えば、信号線路 20, 21 とグラント導体 22 によって信号線路 20, 21 の特性インピーダンスが $50\ \Omega$ よりもやや高めの $55\ \Omega$ となるように設計する。そして、信号線路 20, 21 とグラント導体 22 とグラント導体 24 によって信号線路 20, 21 の特性インピーダンスが $50\ \Omega$ となるように、グラント導体 24 の形状を調整する。以上のように、グラント導体 22 は、信号線路 20, 21 の基準グラント導体としての役割を果たす。

[0097] 一方、グラント導体 24 は、信号線路 20, 21 に対してシールドとしても機能するグラント導体である。また、グラント導体 24 は、前記の通り、信号線路 20, 21 の特性インピーダンスが $50\ \Omega$ となるように最終的な調整を行うために設計されている。具体的には、開口 30, 31 の大きさやブリッジ部 60, 61 の線幅等を設計する。以上のように、グラント導体 24 は、信号線路 20, 21 の補助グラント導体としての役割を果たす。

[0098] また、信号線路 20, 21 とグラント導体 22 との z 軸方向における距離 D1 は、図 16 ないし図 19 に示すように、信号線路 20, 21 とグラント導体 24 との z 軸方向における距離 D2 よりも大きい。距離 D1 は、誘電体シート 18a と略等しく、距離 D2 は、誘電体シート 18b の厚さと略等しい。

[0099] 以上のように構成された高周波伝送線路 10 では、信号線路 20 の特性インピーダンスは、隣り合うブリッジ部 60 の間において、最小値 Z3 から中

間値 Z_2 、最大値 Z_1 と増加した後、最大値 Z_1 から中間値 Z_2 、最小値 Z_3 と減少する変動を繰り返す。より詳細には、信号線路 20 においてブリッジ部 60 と重なっている区間 A2 では、信号線路 20 とグラント導体 24 との間に大きな容量が形成される。よって、区間 A2 では、信号線路 20 の特性インピーダンスにおいて C 成分が支配的となる。そのため、区間 A2 における信号線路 20 の特性インピーダンスは、最小値 Z_3 となる。

[0100] また、信号線路 20 において区間 a1 では、開口 30 の y 軸方向の幅が最大値となっている。そのため、信号線路 20 において区間 a1 では、信号線路 20 とグラント導体 24 との間に小さな容量が形成される。よって、区間 a1 では、信号線路 20 の特性インピーダンスにおいて L 成分が支配的となる。そのため、区間 a1 における信号線路 20 の特性インピーダンスは、最大値 Z_1 となる。

[0101] また、信号線路 20 において区間 a2, a3 では、開口 30 の y 軸方向の幅が最大値よりも小さくなっている。そのため、信号線路 20 において区間 a2, a3 では、信号線路 20 とグラント導体 24 との間には中間値の容量が形成される。よって、区間 a2, a3 では、信号線路 20 の特性インピーダンスにおいて L 成分と C 成分の両方が支配的となる。そのため、区間 a2, a3 における信号線路 20 の特性インピーダンスは、中間値 Z_2 となる。

[0102] ここで、隣り合うブリッジ部 60 間では、x 軸方向の負方向側から正方向側に向かって、区間 A2、区間 a3、区間 a1、区間 a2、区間 A2 がこの順に並んでいる。よって、隣り合うブリッジ部 60 間では、信号線路 20 の特性インピーダンスは、最小値 Z_3 、中間値 Z_2 、最大値 Z_1 、中間値 Z_2 、最小値 Z_3 の順に変動する。そして、ブリッジ部 60 及び開口 30 は、信号線路 20 に対して交互に重なっている。そのため、信号線路 20 の特性インピーダンスは、周期的に増減するようになる。なお、最大値 Z_1 は、例えば、 $70\ \Omega$ であり、中間値 Z_2 は、例えば、 $55\ \Omega$ であり、最小値 Z_3 は、例えば、 $30\ \Omega$ である。そして、信号線路 20 全体の特性インピーダンスの平均が $50\ \Omega$ となるように、高周波伝送線路 10 は設計される。なお、信号

線路 2 1 の特性インピーダンスについても、信号線路 2 0 の特性インピーダンスと同様に変動する。

[01 03] 以上のように構成された高周波伝送線路 1 0 a によれば、高周波伝送線路 1 0 と同様に、信号線路 2 0 と信号線路 2 1 とが交差している部分の誘電体素体 1 2 の厚みを低減できる。

[01 04] 以上のように、高周波伝送線路 1 0 a では、高周波伝送線路 1 0 と同様に、信号線路 2 0 と信号線路 2 1 との間のクロストークが低減される。

[01 05] また、高周波伝送線路 1 0 a によれば、薄型化を図ることができる。より詳細には、高周波伝送線路 1 0 a では、区間 A 1 において、信号線路 2 0 は、z 軸方向から平面視したときに、グラウンド導体 2 4 と重なっていない。そのため、信号線路 2 0 とグラウンド導体 2 4 との間に容量が形成されにくし。したがって、信号線路 2 0 とグラウンド導体 2 4 との z 軸方向における距離を小さくしても、信号線路 2 0 とグラウンド導体 2 4 との間に形成される容量が大きくなり過ぎない。よって、信号線路 2 0 の特性インピーダンスが所定の特性インピーダンス（例えば、50 Ω）からずれにくい。その結果、高周波伝送線路 1 0 によれば、信号線路 2 0 の特性インピーダンスを所定の特性インピーダンスに維持しつつ、薄型化を図ることが可能である。なお、同様の理由により、信号線路 2 1 の特性インピーダンスを所定の特性インピーダンスに維持しつつ、薄型化を図ることが可能である。高周波伝送線路 1 0 の薄型化が図られると、高周波伝送線路 1 0 を容易に曲げることが可能となる。

[01 06] また、高周波伝送線路 1 0 a では、信号線路 2 0 の伝送損失を低減することができる。より詳細には、区間 A 1 では、信号線路 2 0 と開口 3 0 とが重なっているので、信号線路 2 0 とグラウンド導体 2 4 との間に容量が形成されにくし。よって、区間 A 1 における信号線路 2 0 の線幅 W 1 を区間 A 2 における信号線路 2 0 の線幅 W 2 よりも大きくしても、区間 A 1 における信号線路 2 0 の特性インピーダンスが区間 A 2 における信号線路 2 0 の特性インピーダンスよりも低くなり過ぎることがない。よって、高周波伝送線路 1 0 a では、信号線路 2 0 の特性インピーダンスを所定の特性インピーダンスに維

持しつつ、信号線路 20 の抵抗値を低減できる。以上より、高周波伝送線路 10a では、信号線路 20 の伝送損失を低減することができる。なお、同じ理由により、信号線路 21 の伝送損失を低減することができる。

[01 07] また、高周波伝送線路 10a では、信号線路 20 からの不要輻射による悪影響を低減できる。より詳細には、高周波伝送線路 10a では、複数の開口 30 が信号線路 20 に沿って並んでいる。これにより、開口 30 と重なっている区間 A1 における信号線路 20 の特性インピーダンスがブリッジ部 60 と重なっている区間 A2 における信号線路 20 の特性インピーダンスよりも高くなる。開口 30 とブリッジ部 60 とは、信号線路 20 と交互に重なっているため、信号線路 20 の特性インピーダンスは周期的に変動するようになる。この場合、隣り合う区間 A1 間において定在波が発生し、不要輻射が発生する。そこで、隣り合う開口 30 の間隔を電子機器 200 において用いられる高周波信号の波長の $1/2$ 以下とすることにより、信号線路 20 からの不要輻射の周波数を電子機器 200 において用いられる高周波信号の周波数帯域から外すことができる。よって、電子機器 200 において、信号線路 20 からの不要輻射による悪影響が低減される。なお、同じ理由により、電子機器 200 において、信号線路 21 からの不要輻射による悪影響が低減される。

[01 08] また、高周波伝送線路 10a では、区間 a1 における開口 30 の y 軸方向の幅は、区間 a2, a3 における開口 30 の y 軸方向の幅よりも大きい。よって、区間 a1 における信号線路 20 とグラウンド導体 24 との間隔は、区間 a2, a3 における信号線路 20 とグラウンド導体 24 との間隔よりも大きい。更に、区間 A2 では、信号線路 20 とブリッジ部 60 とが重なっている。よって、区間 a2, a3 における信号線路 20 とグラウンド導体 24 との間隔は、区間 A2 における信号線路 20 とグラウンド導体 24 との間隔よりも大きい。よって、隣り合うブリッジ部 60 間において、x 軸方向の負方向側から正方向側に行くにしたがって、信号線路 20 とグラウンド導体 24 との間隔は、段階的に増加した後、段階的に減少する。

- [01 09] ここで、信号線路 20 とグラント導体 24 との間隔が大きい方が、信号線路 20 の周囲には磁界が発生しやすい。そのため、隣り合うブリッジ部 60 間において、 x 軸方向の負方向側から正方向側に行くにしたがって、信号線路 20 が発生する磁界は、段階的に増加した後に、段階的に減少する。これにより、区間 $a_1 \sim a_3$, A_2 の境界において急激に磁界の強さが変動することが抑制される。その結果、区間 $a_1 \sim a_3$, A_2 の境界において高周波信号の反射が低減され、信号線路 20 において定在波が発生することが抑制される。その結果、高周波伝送線路 10a において、信号線路 20 からの不要輻射が低減される。なお、同じ理由により、信号線路 21 からの不要輻射が低減される。
- [01 10] また、高周波伝送線路 10a では、グラント導体 24 に複数の開口 30 が設けられることにより、信号線路 20 の特性インピーダンスが周期的に変動している。そのため、高周波伝送線路 10a では、信号線路の特性インピーダンスが一定である高周波伝送線路に比べて、折り曲げられた際に生じる信号線路 20 の特性インピーダンスの変動が小さい。信号線路の特性インピーダンスが一定である高周波伝送線路とは、例えば、ベタ状のグラント導体又はスリット状の開口を有するグラント導体を備えた高周波伝送線路である。
- [01 11] また、高周波伝送線路 10a では、グラント導体 22 に複数の開口 31 が設けられることにより、信号線路 21 の特性インピーダンスが周期的に変動している。そのため、高周波伝送線路 10a では、信号線路の特性インピーダンスが一定である高周波伝送線路に比べて、折り曲げられた際に生じる信号線路 21 の特性インピーダンスの変動が小さい。
- [01 12] また、高周波伝送線路 10a では、信号線路 20 , 21 の特性インピーダンスが所定の特性インピーダンスから変動することを抑制できる。より詳細には、誘電体素体 12 の表面 (より正確には、保護層 14) は、バッテリーパック 206 に対して接触している。そして、誘電体素体 12 とバッテリーパック 206 とは、接着剤等により固定されている。これにより、信号線路 20 , 21 とバッテリーパック 206 との間には、開口が設けられていない

ベタ状のグラント導体 22 が存在している。これにより、信号線路 20, 21 とバッテリーパック 206 との間に容量が形成されることが抑制される。その結果、信号線路 20, 21 の特性インピーダンスが所定の特性インピーダンスから変動することが抑制される。

[01 13] (第 2 の変形例)

以下に、第 2 の変形例に係る高周波伝送線路 10b について図面を参照しながら説明する。図 20 は、第 2 の変形例に係る高周波伝送線路 10b の図 3 における分解斜視図である。高周波伝送線路 10b の外観斜視図については図 1 を援用する。

[01 14] 高周波伝送線路 10b は、以下の点において高周波伝送線路 10a と相違する。第 1 の相違点は、高周波伝送線路 10b がグラント導体 26 を備えていない点である。第 2 の相違点は、信号線路 21 が全長にわたって誘電体シート 18b に設けられている点である。第 3 の相違点は、誘電体シート 18e が設けられ、線路導体 20e が該誘電体シート 18e の表面上に設けられている点である。第 4 の相違点は、グラント導体 24 が z 軸方向において線路導体 20a, 20b, 20f, 20g, 21c ~ 21e, 21h, 21i と線路導体 20e との間に設けられている点である。

[01 15] 高周波伝送線路 10b では、図 20 に示すように、線路導体 20a, 20b, 20f, 20g, 21c ~ 21e, 21h, 21i は、誘電体シート 18b の表面に設けられており、グラント導体 22, 24 により z 軸方向の両側から挟まれている。ただし、線路導体 20e は、誘電体シート 18e の表面に設けられている。これにより、信号線路 20 における信号線路 21 と交差している部分 (すなわち、線路導体 20e) は、グラント導体 24 よりも z 軸方向の負方向側に設けられている。よって、高周波伝送線路 10b では、交差導体 24e は、グラント導体 24 における信号線路 20 と信号線路 21 とが交差している部分と重なる部分である。

[01 16] 以上のように構成された高周波伝送線路 10b では、線路導体 20e と線路導体 21e との間には、接地電位に保たれる交差導体 24e が設けられて

いる。すなわち、交差導体 24 e が中間グラント導体として機能している。そのため、高周波伝送線路 10 b では、高周波伝送線路 10 と同様に、信号線路 20 と信号線路 21 との間のクロストークが低減される。

[01 17] また、高周波伝送線路 10 b では、信号線路 21 は、全長にわたって誘電体シート 18 b の表面上に設けられているので、誘電体シート 18 b 以外の誘電体シートにビアホール導体等を介して引き回されていない。これにより、信号線路 21 の特性インピーダンスが変動しにくくなる。そこで、信号線路 20 を特性インピーダンスの変動幅の許容幅が大きい方の信号線路として用い、信号線路 21 を特性インピーダンスの変動幅の許容量が小さい方の信号線路として用いばよい。これにより、高周波伝送線路 10 b は、信号線路に要求される特性に応じた構成をとることが可能となる。

[01 18] また、高周波伝送線路 10 b では、グラント導体 26 が設けられず、グラント導体 22 , 24 の 2 つのグラント導体が設けられている。これにより、高周波伝送線路 10 b では、グラント導体の数を減らすことが可能となる。

[01 19] なお、高周波伝送線路 10 b においては、信号線路 20 の線路導体 20 e は、信号線路 21 e および中間グラント導体 (交差導体 24 e) よりも z 軸の負方向側に設けられたが、信号線路 21 e よりも z 軸の正方向側に設けられるように設計してもよい。その場合、中間グラント導体となる交差導体は信号線路 21 e よりも z 軸の正方向側、かつ、信号線路 20 e よりも負方向側に設けられる。

[01 20] (第 3 の変形例)

以下に、第 3 の変形例に係る高周波伝送線路 10 c について図面を参照しながら説明する。図 21 は、第 3 の変形例に係る高周波伝送線路 10 c の外觀斜視図である。図 22 は、第 3 の変形例に係る高周波伝送線路 10 c における分解斜視図である。図 23 は、第 3 の変形例に係る高周波伝送線路 10 c の断面構造図である。

[01 21] 高周波伝送線路 10 c は、信号線路 20 と信号線路 21 とが平行に並走している点において高周波伝送線路 10 a と相違する。

[01 22] 誘電体素体 12 は、図 2 1 に示すように、 x 軸方向に延在しており、 x 軸方向の正方向側の端部及び負方向側の端部のそれぞれにおいて 2 つに枝分かれした構造を有している。誘電体素体 12 は、図 2 2 に示すように、保護層 14 及び誘電体シート 18 a ~ 18 d が z 軸方向の正方向側から負方向側へこの順に積層されて構成されている可撓性の積層体である。以下では、誘電体素体 12 の z 軸方向の正方向側の主面を表面と称し、誘電体素体 12 の z 軸方向の負方向側の主面を裏面と称す。

[01 23] 誘電体シート 18 a ~ 18 d は、 z 軸方向から平面視したときに、誘電体素体 12 と同じ形状をなしている。誘電体シート 18 a ~ 18 d は、ポリイミド等の可撓性を有する熱可塑性樹脂により構成されている。誘電体シート 18 a ~ 18 d の積層後の厚さは、例えば、 $25\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ である。以下では、誘電体シート 18 a ~ 18 d の z 軸方向の正方向側の主面を表面と称し、誘電体シート 18 a ~ 18 d の z 軸方向の負方向側の主面を裏面と称す。

[01 24] 信号線路 20 は、図 2 2 及び図 2 3 に示すように、誘電体素体 12 に設けられており、線路導体 20 a , 20 b , 20 e により構成されている。線路導体 20 a , 20 b は、誘電体シート 18 c の表面に設けられ、 x 軸方向に延在している線状導体である。線路導体 20 a は、線路導体 20 b よりも x 軸方向の負方向側に設けられていると共に、線路導体 20 b よりも y 軸方向の負方向側に設けられている。

[01 25] 線路導体 20 e は、誘電体シート 18 d の表面に設けられ、 x 軸方向の正方向側に向かって進むにしたがって、 y 軸方向の正方向側に進むように、 x 軸に対して傾斜している線状導体である。線路導体 20 a の x 軸方向の正方向側の端部は、線路導体 20 e の x 軸方向の負方向側の端部と重なっている。そして、線路導体 20 a の x 軸方向の正方向側の端部と、線路導体 20 e の x 軸方向の負方向側の端部とは、ビアホール導体により接続されている。線路導体 20 b の x 軸方向の負方向側の端部は、線路導体 20 e の x 軸方向の正方向側の端部と重なっている。そして、線路導体 20 b の x 軸方向の負

方向側の端部と、線路導体 20 e の x 軸方向の正方向側の端部とは、ビアホール導体により接続されている。信号線路 20 は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[01 26] 信号線路 21 は、図 22 及び図 23 に示すように、誘電体素体 12 に設けられており、線路導体 21 c、21 d、21 e により構成されている。線路導体 21 c、21 d は、誘電体シート 18 c の表面に設けられている。線路導体 21 c、21 d は、 x 軸方向に延在している線状導体である。線路導体 21 c は、線路導体 21 d よりも x 軸方向の負方向側に設けられていると共に、線路導体 21 d よりも y 軸方向の正方向側に設けられている。これにより、線路導体 20 a と線路導体 21 c とが並走している。また、線路導体 20 b と線路導体 21 d とが並走している。

[01 27] 線路導体 21 e は、誘電体シート 18 b の表面に設けられている。線路導体 21 e は、 x 軸方向の正方向側に向かって進むにしたがって、 y 軸方向の負方向側に進むように、 x 軸に対して傾斜している線状導体である。線路導体 21 c の x 軸方向の正方向側の端部は、線路導体 21 e の x 軸方向の負方向側の端部と重なっている。そして、線路導体 21 c の x 軸方向の正方向側の端部と、線路導体 21 e の x 軸方向の負方向側の端部とは、ビアホール導体により接続されている。線路導体 21 d の x 軸方向の負方向側の端部は、線路導体 21 e の x 軸方向の正方向側の端部と重なっている。そして、線路導体 21 d の x 軸方向の負方向側の端部と、線路導体 21 e の x 軸方向の正方向側の端部とは、ビアホール導体により接続されている。また、信号線路 20 の線路導体 20 e と信号線路 21 の線路導体 21 e とは、 z 軸方向から平面視したときに、交差している。信号線路 21 は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[01 28] グランド導体 22 は、図 22 及び図 23 に示すように、誘電体素体 12 において線路導体 20 a、20 b、21 c、21 d よりも z 軸方向の正方向側に設けられており、より詳細には、誘電体シート 18 a の表面に設けられている。グラント導体 22 は、 z 軸方向から平面視したときに、誘電体素体 1

2 と略同じ形状をなしており、信号線路 2 0 , 2 1 と重なっている。ただし、グラント導体 2 2 は、線路導体 2 1 e の両端と重なっており、線路導体 2 1 e の両端を除く部分とは重なっていない。グラント導体 2 2 は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[01 29] グラント導体 2 4 は、図 2 1 及び図 2 2 に示すように、誘電体素体 1 2 において線路導体 2 0 a , 2 0 b , 2 1 c , 2 1 d よりも z 軸方向の負方向側に設けられており、より詳細には、誘電体シート 1 8 d の表面に設けられている。グラント導体 2 4 は、z 軸方向から平面視したときに、誘電体素体 1 2 と略同じ形状をなしており、信号線路 2 0 , 2 1 と重なっている。ただし、グラント導体 2 2 には、開口 0 p 2 が設けられている。開口 0 p 2 内には、線路導体 2 0 e が設けられている。よって、グラント導体 2 4 は、線路導体 2 0 e とは重なっていない。グラント導体 2 4 は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[01 30] ここで、グラント導体 2 4 には、図 2 2 に示すように、長方形状をなす複数の開口 3 0 , 3 1 が設けられている。複数の開口 3 0 は、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 2 0 と重なっていると共に、該信号線路 2 0 に沿って並ぶように設けられている。複数の開口 3 1 は、z 軸方向から平面視したときに、信号線路 2 1 と重なっていると共に、該信号線路 2 1 に沿って並ぶように設けられている。

[01 31] グラント導体 2 6 は、図 2 1 及び図 2 2 に示すように、誘電体素体 1 2 において線路導体 2 0 a , 2 0 b , 2 1 c , 2 1 d と同じ誘電体シート 1 8 c の表面に設けられている。グラント導体 2 6 は、z 軸方向から平面視したときに、誘電体素体 1 2 と略同じ形状をなしている。ただし、グラント導体 2 6 には開口 0 p 3 ~ 0 p 6 が設けられている。そして、線路導体 2 0 a , 2 0 b , 2 1 c , 2 1 d はそれぞれ、開口 0 p 3 ~ 0 p 6 内に設けられている。これにより、グラント導体 2 6 は、線路導体 2 0 a , 2 0 b , 2 1 c , 2 1 d とは重なっていない。また、グラント導体 2 6 は、z 軸方向から平面視したときに、線路導体 2 0 e , 2 1 e と重なっていると共に、z 軸方向にお

いて線路導体 20 e と線路導体 21 e との間に設けられている。グラント導体 24 は、銀や銅を主成分とする比抵抗の小さな金属材料により作製されている。

[01 32] 保護層 14 は、誘電体シート 18 a の表面の略全面を覆っている。これにより、保護層 14 は、グラント導体 22 を覆っている。保護層 14 は、例えば、レジスト材等の可撓性樹脂からなる。

[01 33] 高周波伝送線路 10 c のその他の構成は、高周波伝送線路 10 a の構成と同じであるので説明を省略する。

[01 34] 高周波伝送線路 10 c は、以下に説明するように用いられる。図 24 は、高周波伝送線路 10 c が用いられた電子機器 200 を z 軸方向から平面視した図である。

[01 35] 電子機器 200 は、高周波伝送線路 10 c、回路基板 202 a、202 b、バッテリーパック（金属体）206、筐体 210 及びアンテナ 212 を備えている。

[01 36] 筐体 210 は、図 24 に示すように、高周波伝送線路 10 c、回路基板 202 a、202 b、バッテリーパック 206 及びアンテナ 212 を収容している。回路基板 202 a には、例えば、送信回路又は受信回路が設けられている。回路基板 202 b には、例えば、給電回路（RFIC）が設けられている。バッテリーパック 206 は、例えば、リチウムイオン二次電池であり、その表面が金属カバーにより覆われた構造を有している。回路基板 202 a、バッテリーパック 206 及び回路基板 202 b 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。また、アンテナ 212 は、回路基板 202 a に接続されている。

[01 37] 高周波伝送線路 10 c は、回路基板 202 a と回路基板 202 b とを接続している。また、誘電体素体 12 の表面（より正確には、保護層 14）は、バッテリーパック 206 に対して接触している。そして、誘電体素体 12 の表面とバッテリーパック 206 とは、接着剤等により固定されている。

[01 38] 以上のように構成された高周波伝送線路 10 c では、線路導体 20 e と線

路導体 2 1 e との間にグラント導体 2 6 が設けられている。そのため、高周波伝送線路 1 0 c では、高周波伝送線路 1 0 a と同様に、信号線路 2 0 と信号線路 2 1 との間のクロストークが低減される。

[0139] また、線路導体 2 0 a と線路導体 2 1 c との間、及び、線路導体 2 0 b と線路導体 2 1 d との間には、グラント導体 2 6 が設けられている。よって、信号線路 2 0 と信号線路 2 1 との間のクロストークがより低減される。

[0140] (その他の実施形態)

本発明に係る高周波伝送線路は、前記高周波伝送線路 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 c に限らず、その要旨の範囲内において変更可能である。

[0141] なお、高周波伝送線路 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 c の構成を組み合わせ用いてもよい。

[0142] なお、電子機器 2 0 0 は、携帯電話、タブレット型端末、ノート型パソコン等の携帯通信端末に限らず、デジタルカメラや据え置き型パソコン等のように高周波信号を伝送するための信号線路を含む機器であればよい。

[0143] また、高周波伝送線路 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 c は、アンテナと給電回路とを接続するために用いられるのではなく、高周波信号の整合回路同士を接続するために用いられてもよい。また、高周波伝送線路 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 c は、2 つの高周波回路基板を接続するために用いられてもよい。

[0144] また、高周波伝送線路 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 c において、ビアホール導体の代わりに、貫通孔の内周面にめっき膜を形成したスルーホール導体を用いられてもよい。

[0145] また、高周波伝送線路 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 c において、グラント導体 2 2 , 2 4 は、誘電体素体 1 2 内に設けられているものもあるが、その両方が誘電体素体 1 2 の表面又は裏面に設けられていてもよい。

[0146] なお、高周波伝送線路 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 c は、アンテナフロントエンドモジュールなど RF 回路基板における高周波伝送線路として用いられてもよい。

[0147] なお、高周波伝送線路 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 c において、コネクタ 1 0 0 a

～ 100d が実装されていなくてもよい。この場合、高周波伝送線路 10 , 10a～10c の端部と回路基板とがはんだ等によって接続される。なお、高周波伝送線路 10 , 10a～10c のいずれかの端部のみにコネクタ 100a～100d が実装されてもよい。

[0148] また、コネクタ 100a～100d は、高周波伝送線路 10 , 10a～10c の表面に実装されているが、高周波伝送線路 10 , 10a～10c の裏面に実装されていてもよい。また、例えば、コネクタ 100a , 100b が高周波伝送線路 10 , 10a～10c の表面に実装され、コネクタ 100c , 100d が高周波伝送線路 10 , 10a～10c の裏面に実装されてもよい。

産業上の利用可能性

[0149] 以上のように、本発明は、高周波伝送線路及び電子機器に有用であり、特に、交差している2本の信号線路間のクロストークを低減できると共に、積層体において2本の信号線路が交差している部分の厚みを低減できる点において優れている。

符号の説明

[0150] 10 , 10a～10c 高周波伝送線路
12 誘電体素体
18a～18e 誘電体シート
20 , 21 信号線路
22 , 24 , 26 グラント導体
30 , 31 開口
200 電子機器
210 筐体

請求の範囲

[請求項 1]

複数の誘電体層が積層されてなる積層体と、

前記誘電体層上に設けられている第 1 の信号線路と、

積層方向から平面視したときに、前記第 1 の信号線路と交差している第 2 の信号線路であって、該第 1 の信号線路と交差している部分において、該第 1 の信号線路とは異なる前記誘電体層上に設けられ、該第 1 の信号線路と交差していない部分において該第 1 の信号線路と同じ前記誘電体層上に設けられている第 2 の信号線路と、

積層方向から平面視したときに、前記第 1 の信号線路と前記第 2 の信号線路とが交差している部分と重なり、かつ、積層方向において該第 1 の信号線路と該第 2 の信号線路との間に設けられている中間ダランド導体と、

を備えていること、

を特徴とする高周波伝送線路。

[請求項 2]

前記第 1 の信号線路において前記第 2 の信号線路と交差している部分は、該第 1 の信号線路において該第 2 の信号線路と交差している部分よりも積層方向の他方側に設けられ、

前記第 2 の信号線路において前記第 1 の信号線路と交差している部分は、該第 2 の信号線路において該第 1 の信号線路と交差している部分よりも積層方向の一方側に設けられていること、

を特徴とする請求項 1 に記載の高周波伝送線路。

[請求項 3]

前記第 1 の信号線路及び前記第 2 の信号線路における該第 1 の信号線路と該第 2 の信号線路とが交差していない部分よりも積層方向の一方側に設けられている第 1 のグラント導体と、

前記第 1 の信号線路及び前記第 2 の信号線路における該第 1 の信号線路と該第 2 の信号線路とが交差していない部分よりも積層方向の他方側に設けられている第 2 のグラント導体と、

を更に備えていること、

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高周波伝送線路。

[請求項 4] 前記第 1 の信号線路と前記第 2 のグラウンド導体とが重なっている面積は、該第 1 の信号線路と前記第 1 のグラウンド導体とが重なっている面積よりも小さく、

前記第 2 の信号線路と前記第 2 のグラウンド導体とが重なっている面積は、該第 2 の信号線路と前記第 1 のグラウンド導体とが重なっている面積よりも小さく、

前記第 1 の信号線路及び前記第 2 の信号線路における該第 1 の信号線路と該第 2 の信号線路とが交差していない部分と前記第 2 のグラウンド導体との積層方向における距離は、該第 1 の信号線路及び該第 2 の信号線路における該第 1 の信号線路と該第 2 の信号線路とが交差していない部分と前記第 1 のグラウンド導体との積層方向における距離よりも小さいこと、

を特徴とする請求項 3 に記載の高周波伝送線路。

[請求項 5] 前記第 2 のグラウンド導体には、前記第 1 の信号線路に沿って並ぶ複数の第 1 の開口、及び、前記第 2 の信号線路に沿って並ぶ複数の第 2 の開口が設けられていること、

を特徴とする請求項 4 に記載の高周波伝送線路。

[請求項 6] 前記第 1 の信号線路における前記第 2 の信号線路と交差している部分は、前記第 2 のグラウンド導体よりも積層方向の他方側に設けられており、

前記中間グラウンド導体は、前記第 2 のグラウンド導体における前記第 1 の信号線路と前記第 2 の信号線路とが交差している部分と重なる部分であること、

を特徴とする請求項 2 に記載の高周波伝送線路。

[請求項 7] 高周波伝送線路と、

前記高周波伝送線路を収容している筐体と、

を備えており、

前記高周波伝送線路は、

複数の誘電体層が積層されてなる積層体と、

前記誘電体層上に設けられている第 1 の信号線路と、

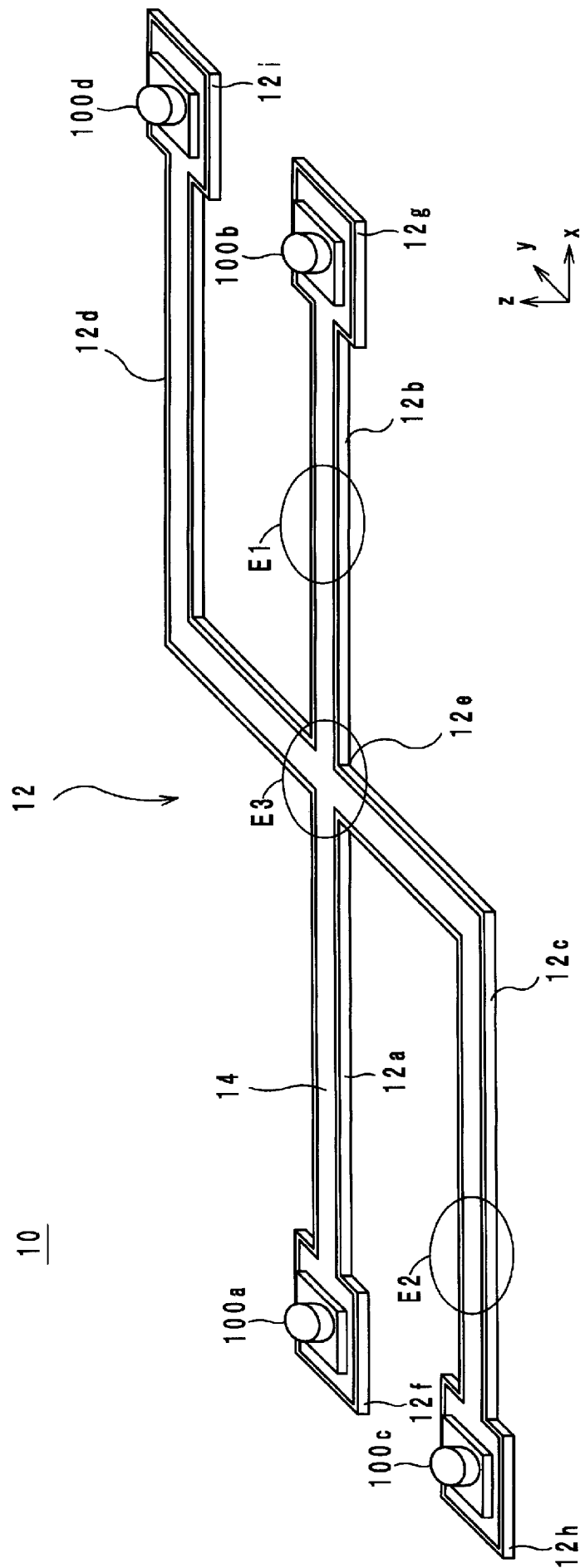
積層方向から平面視したときに、前記第 1 の信号線路と交差している第 2 の信号線路であって、該第 1 の信号線路と交差している部分において、該第 1 の信号線路とは異なる前記誘電体層上に設けられ、該第 1 の信号線路と交差していない部分において該第 1 の信号線路と同じ前記誘電体層上に設けられている第 2 の信号線路と、

積層方向から平面視したときに、前記第 1 の信号線路と前記第 2 の信号線路とが交差している部分と重なり、かつ、積層方向において該第 1 の信号線路と該第 2 の信号線路との間に設けられている中間グラウンド導体と、

を備えていること、

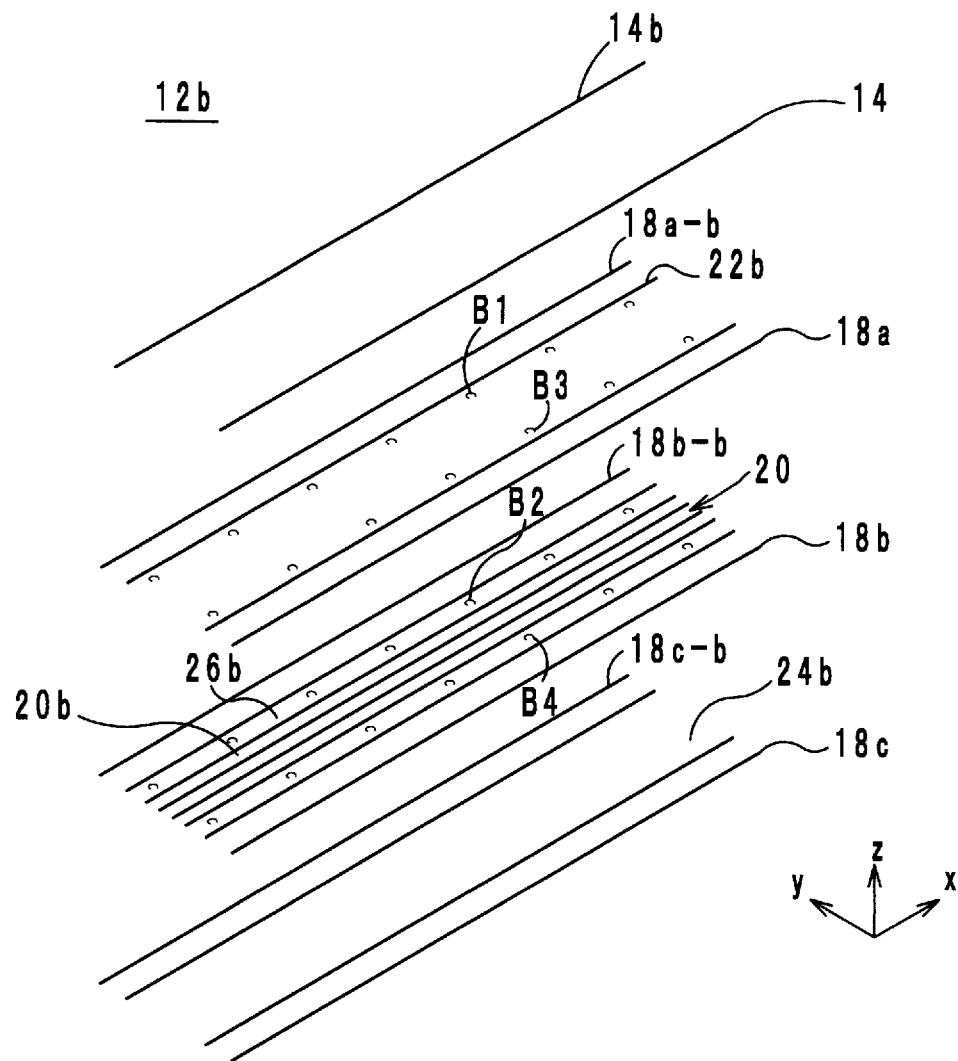
を特徴とする電子機器。

[図1]



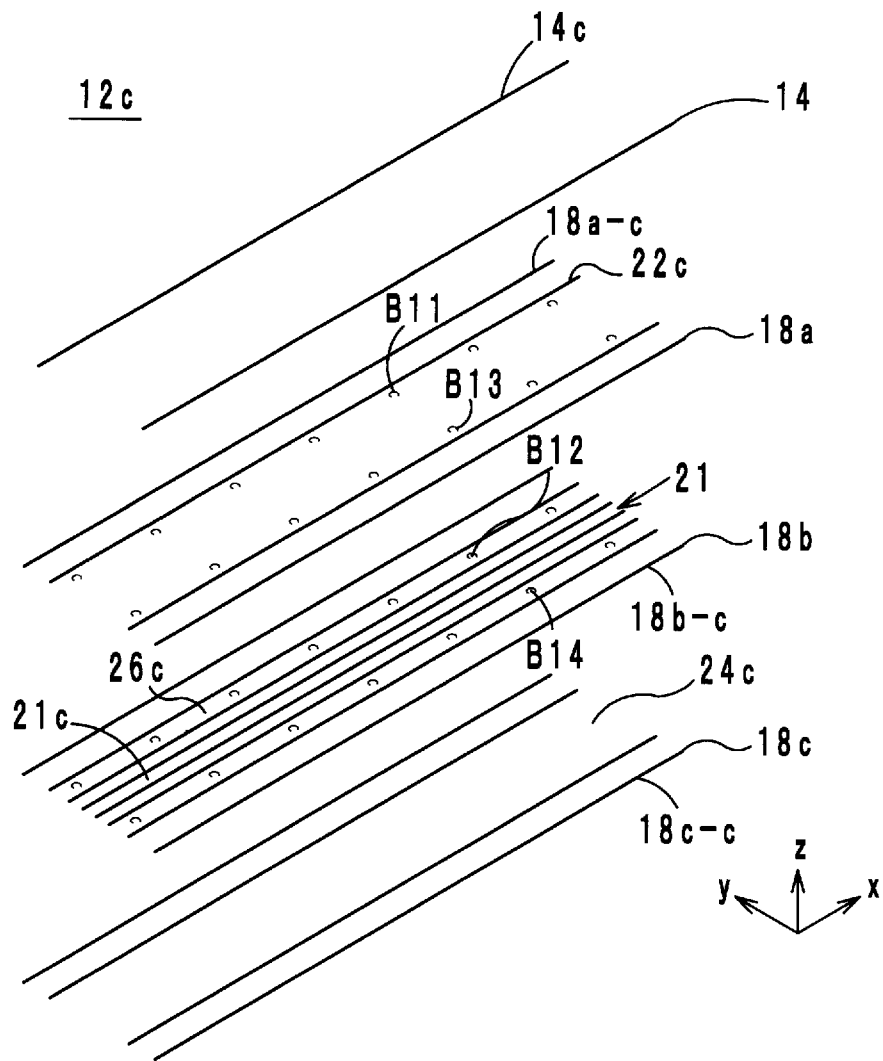
[図2]

図2



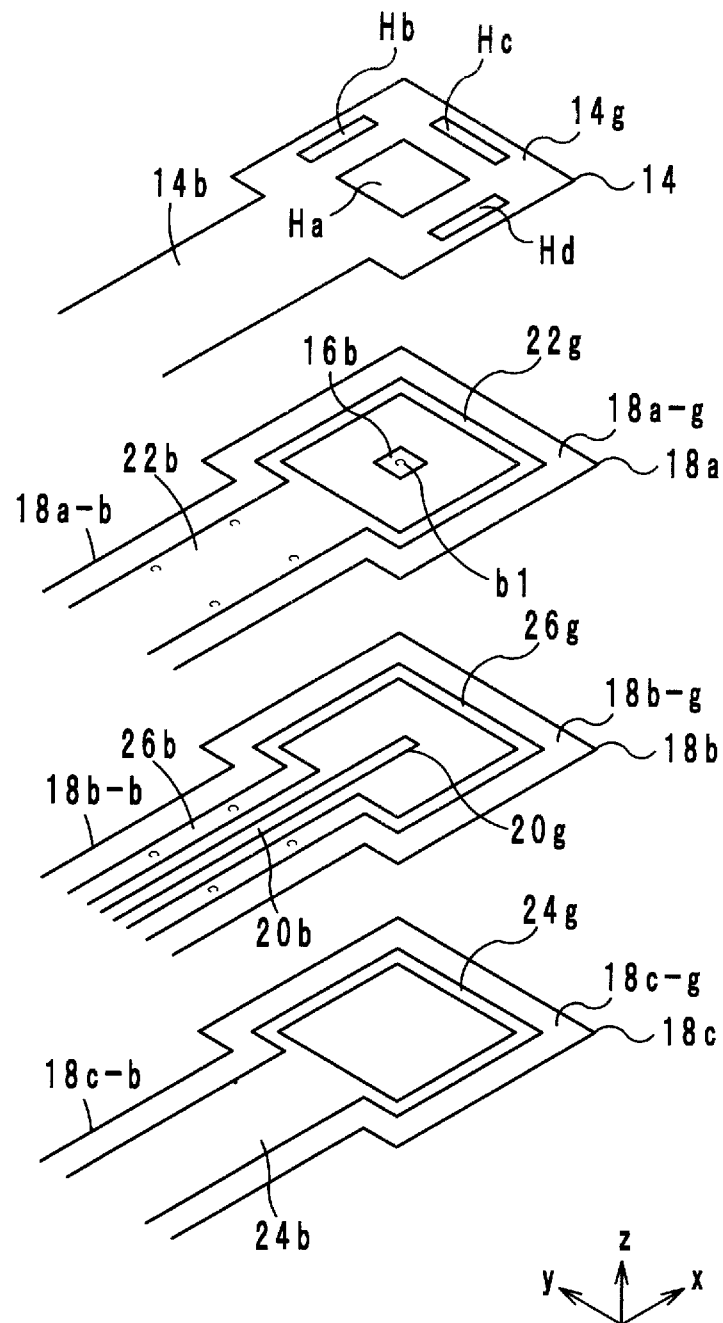
[図3]

図3



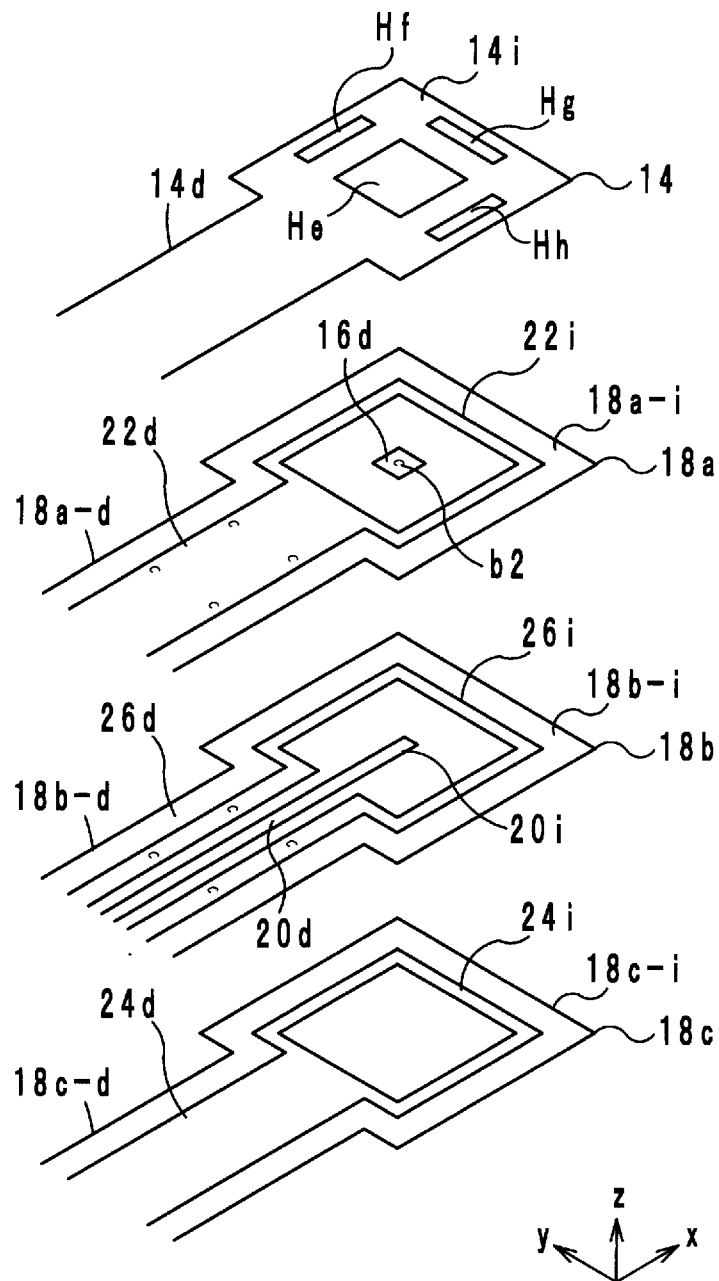
[図5]

図5



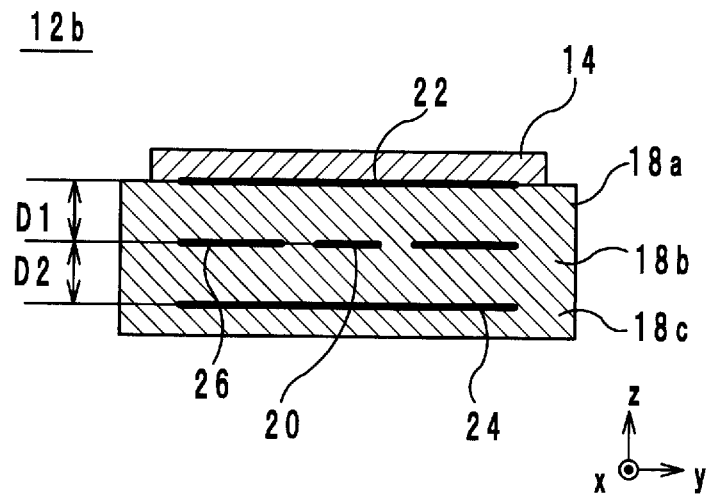
[図6]

図6



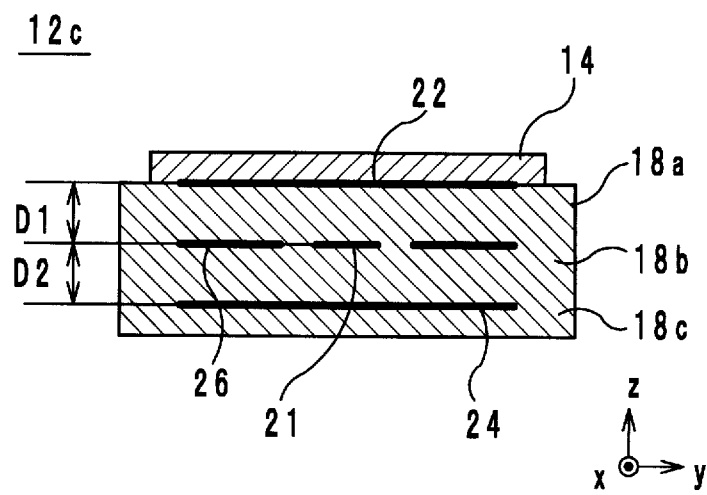
[図7]

図7



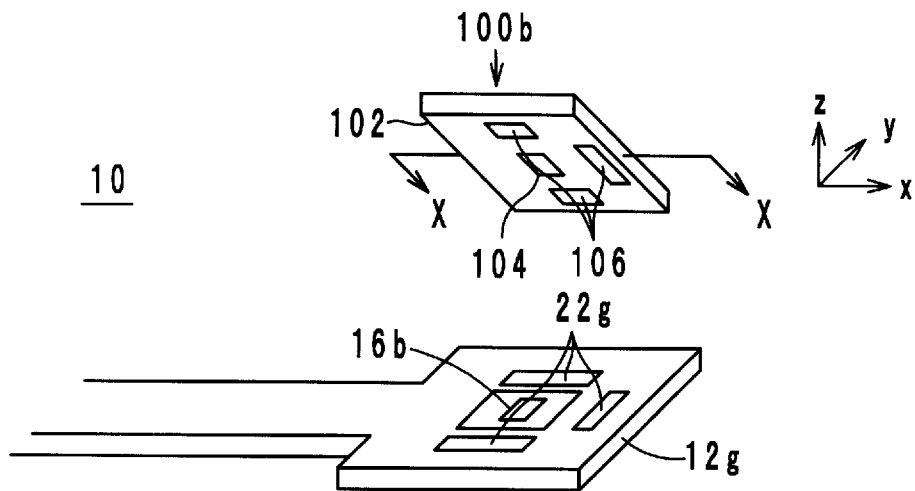
[図8]

図8



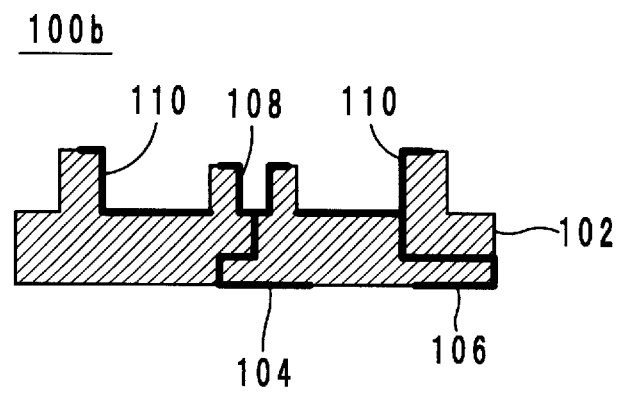
[図9]

図9



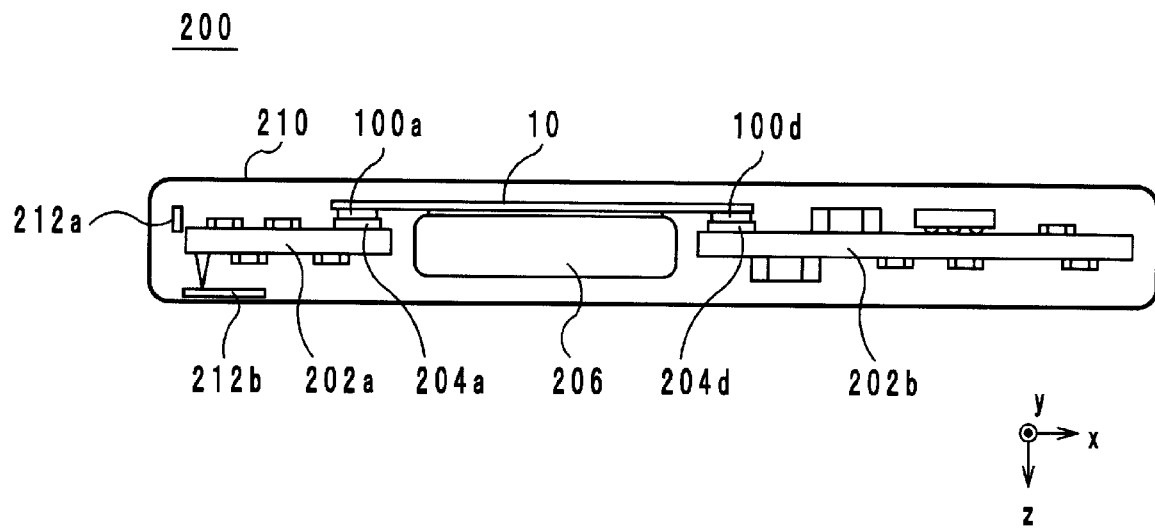
[図10]

図10



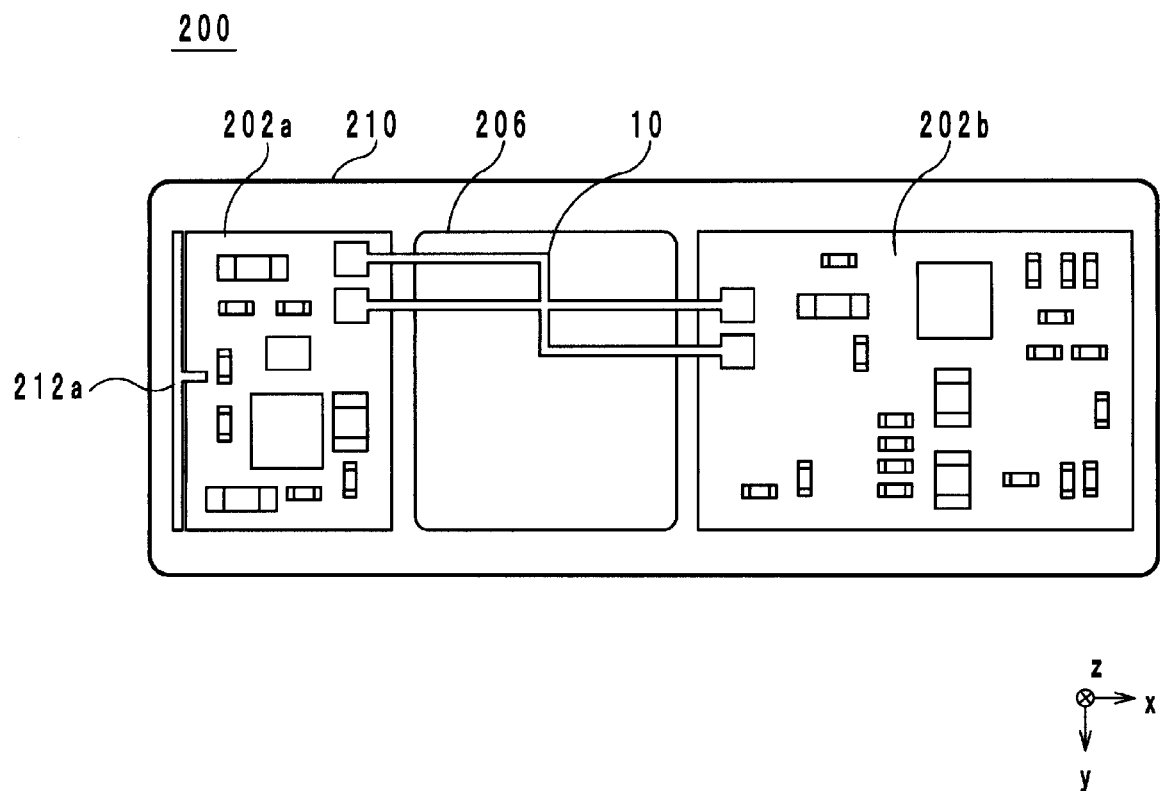
[図11]

図11



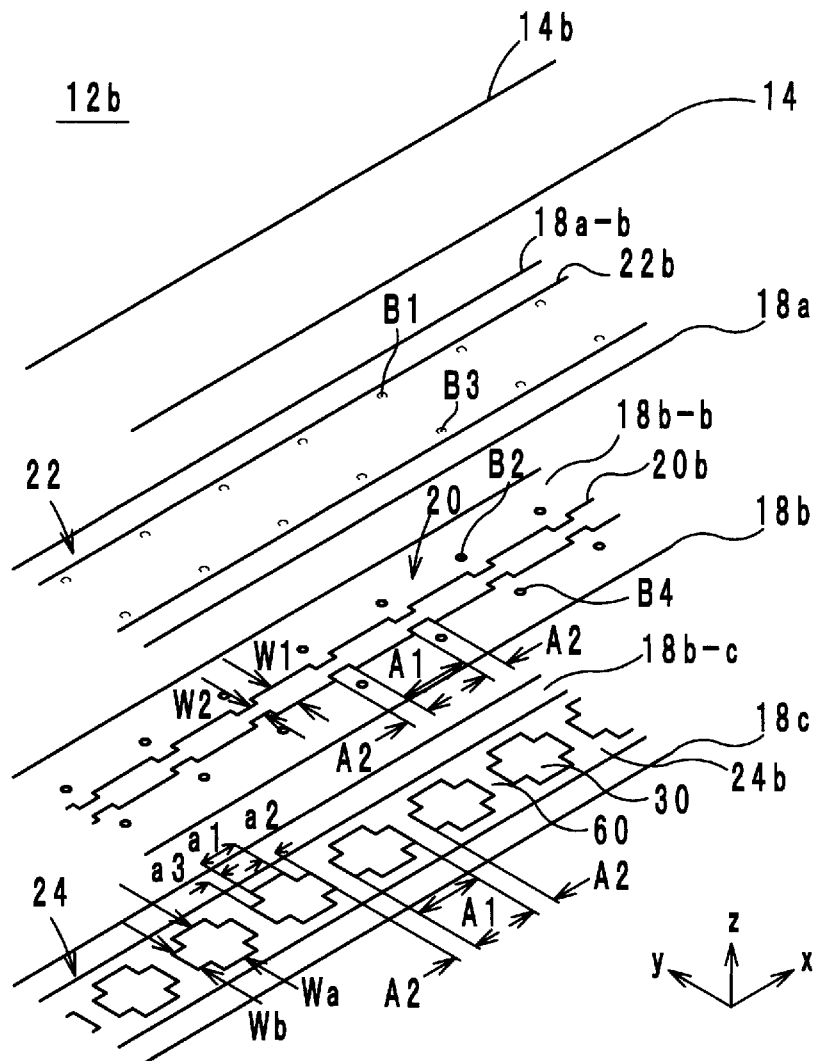
[図12]

図12



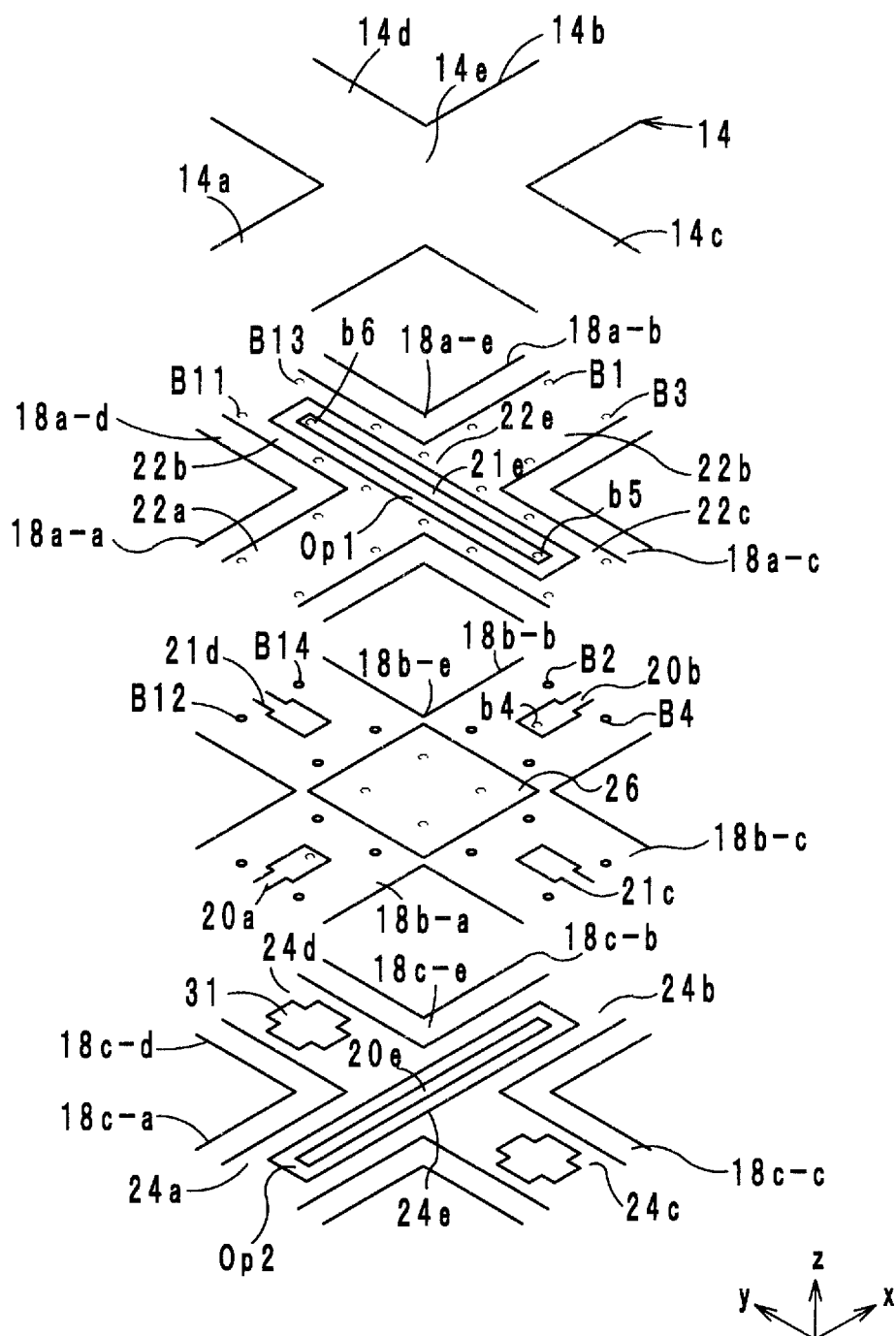
[図13]

図13



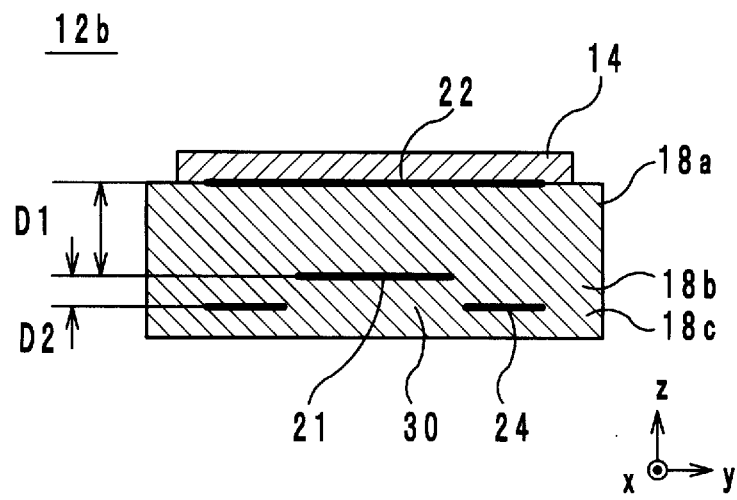
[図15]

図15



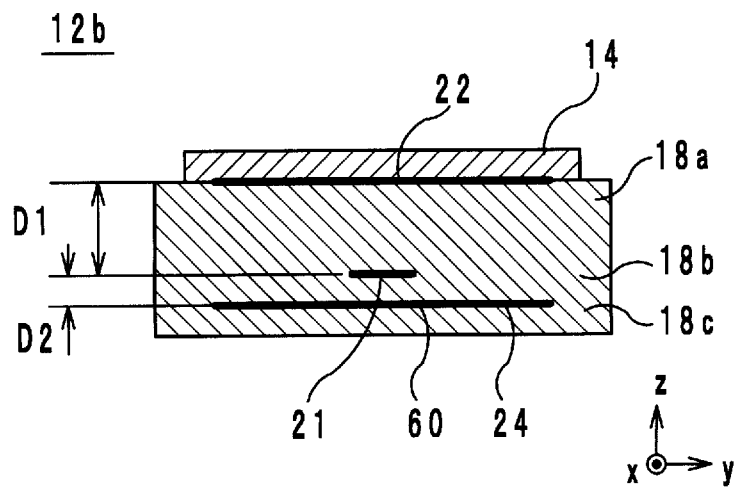
[図16]

図16



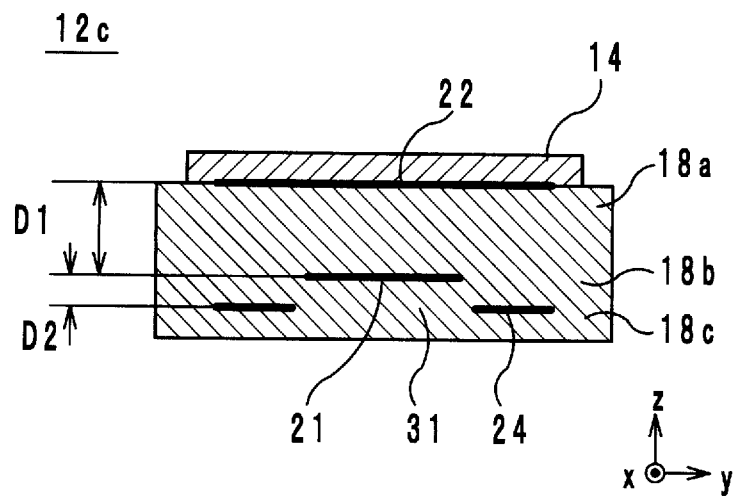
[図17]

図17



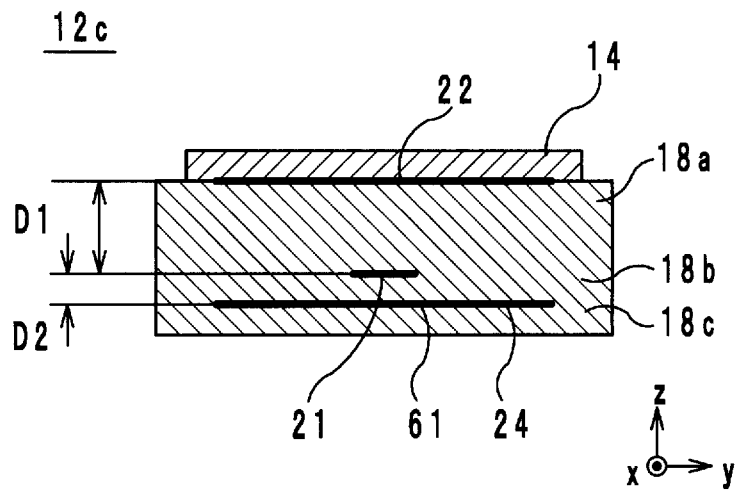
[図18]

図18



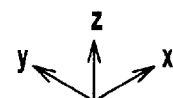
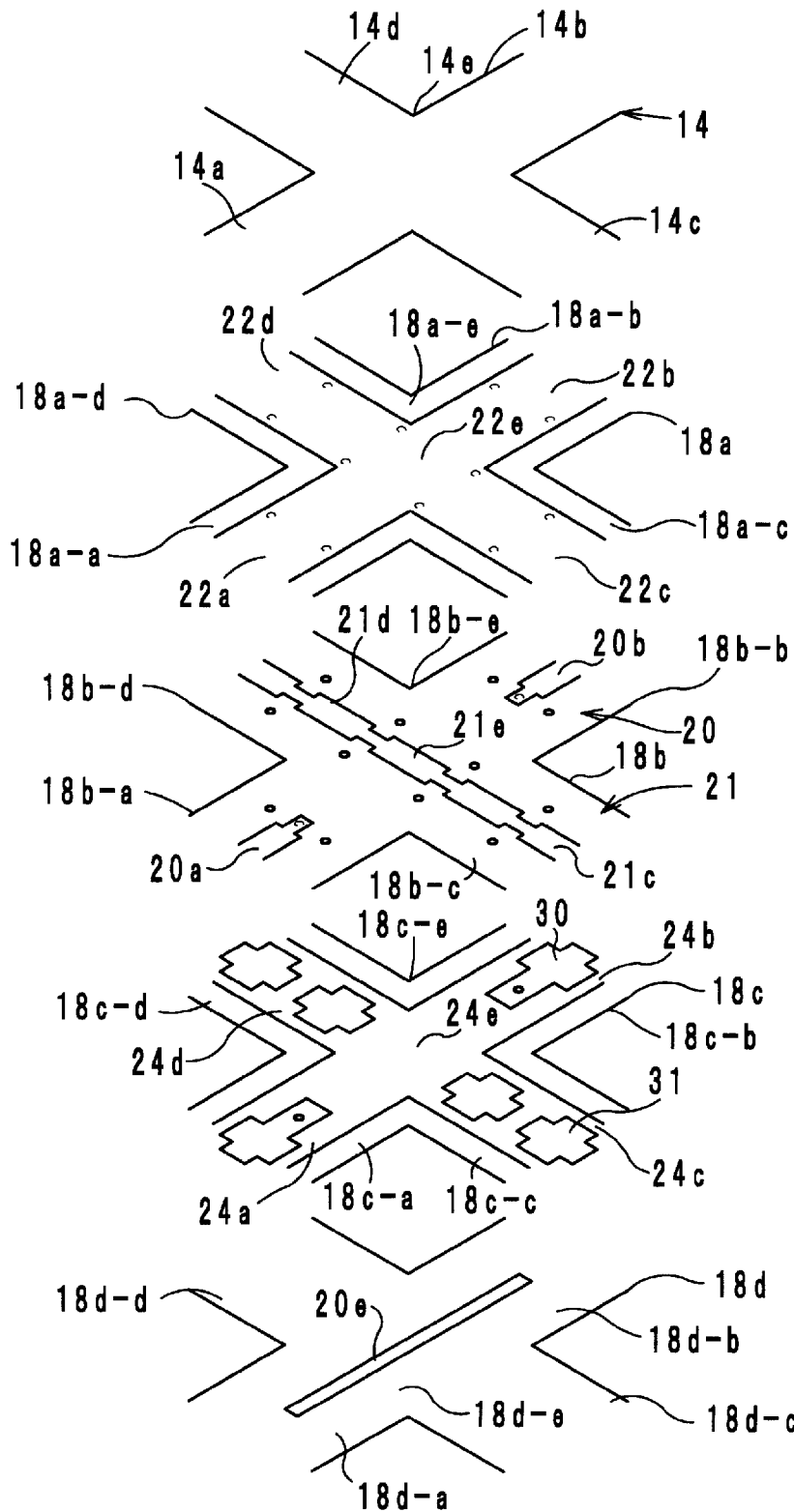
[図19]

図19



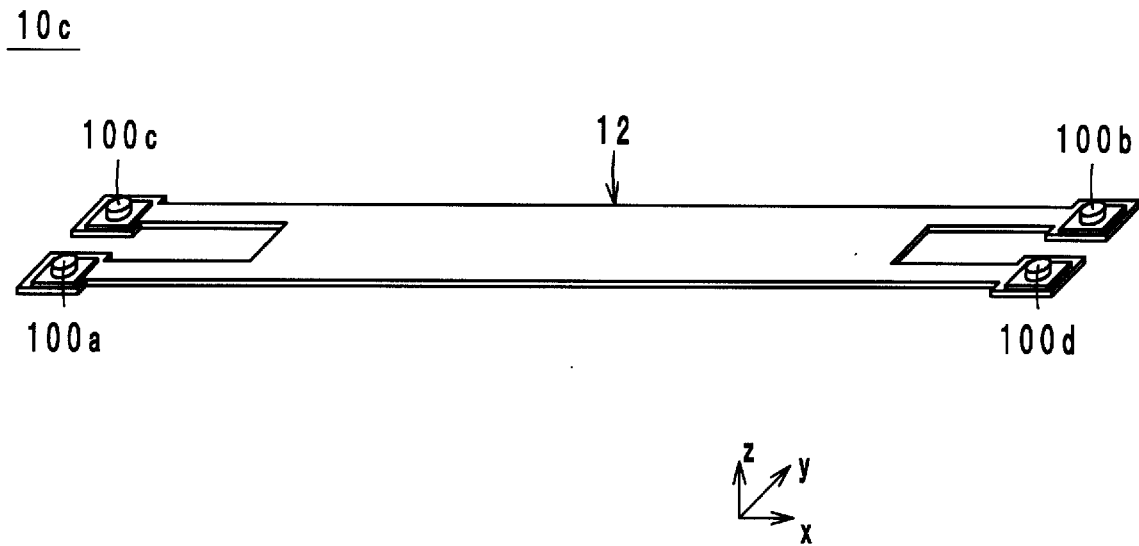
[図20]

図20



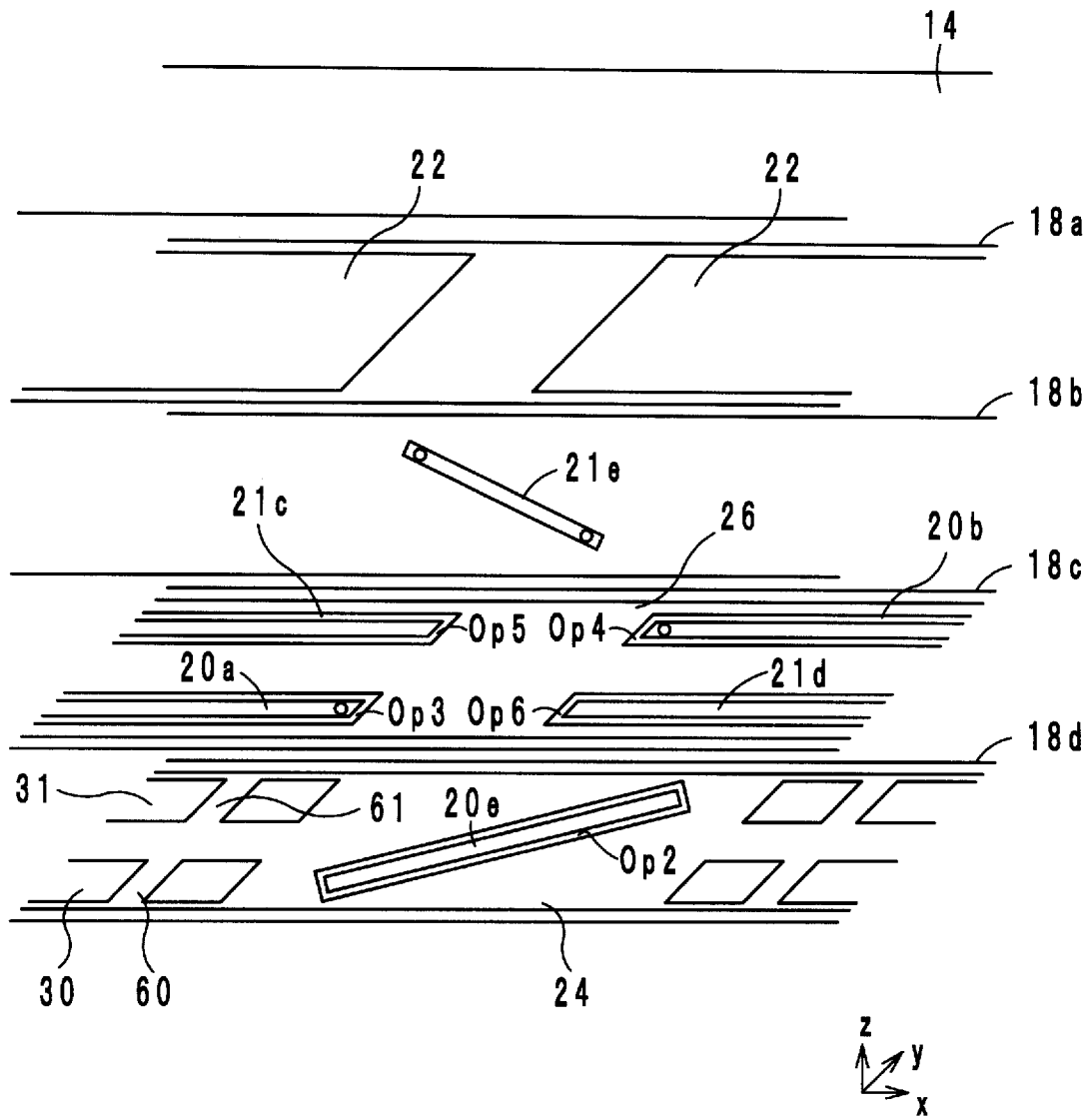
[図21]

図21



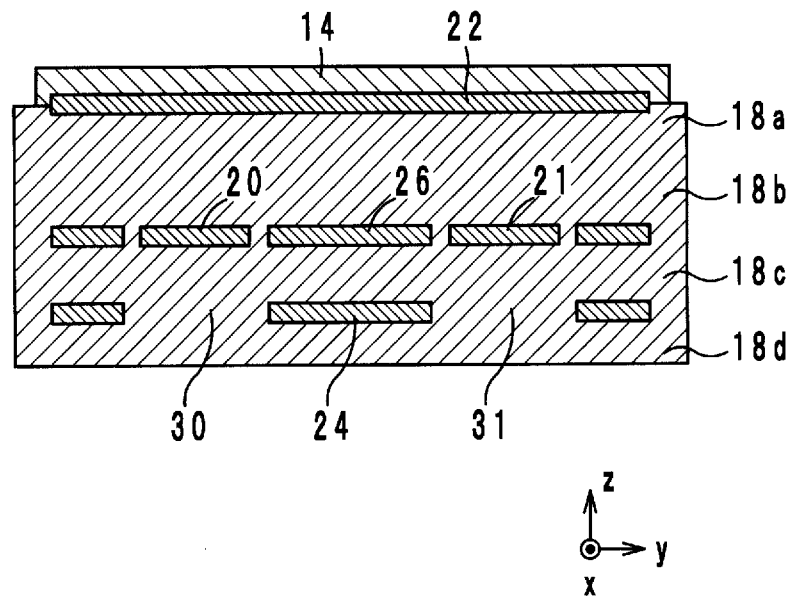
[図22]

図22



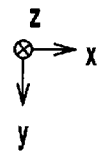
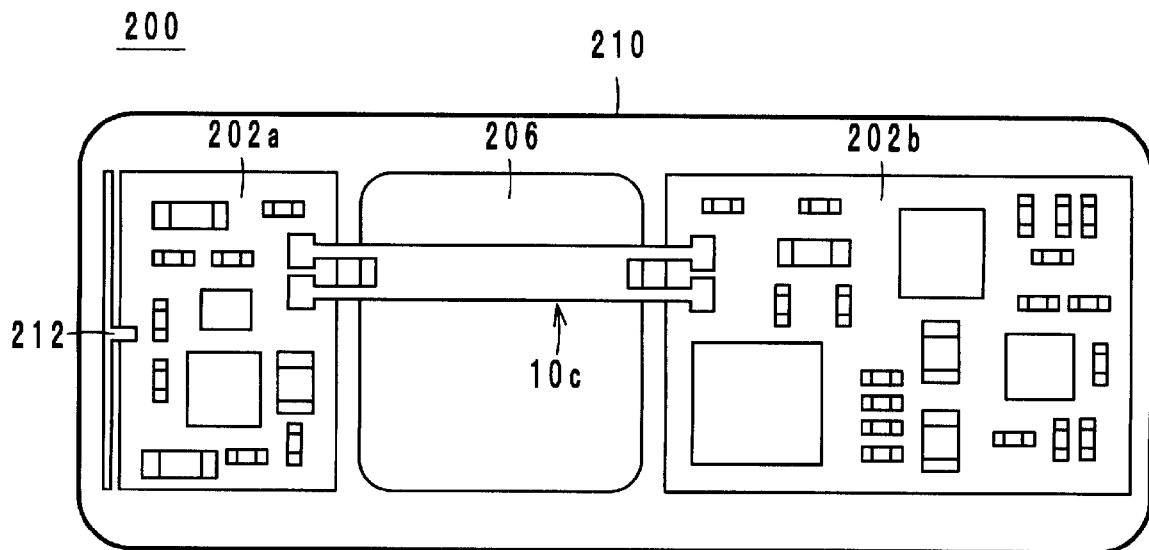
[図23]

図23



[図24]

図24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 0 1 2 / 0 8 3 9 6 7

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01 P3/0 8 (2 006 . 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)

H 0 1 P 3 / 0 8

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2013
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1 971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

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	WO 2 0 0 6 / 0 9 5 7 2 9 A I (Nippon Te legraph and Tel ephone Corp .) , 1 4 Septembe r 2 0 0 6 (1 4 . 0 9 . 2 0 0 6) , paragraph [0 0 6 4] ; fig . 1 2 B & J P 4 1 9 2 1 9 4 B & US 2 0 0 7 / 0 2 4 1 8 3 7 A1 & EP 1 7 2 7 2 3 0 A I & CN 1 9 4 3 0 7 4 A	1 , 7 2 - 6
Y	J P 2 0 0 3 - 5 0 2 9 7 3 A (T e l e f o n a k t i e b o l a g e t L M E r i c s s o n) , 2 1 January 2 0 0 3 (2 1 . 0 1 . 2 0 0 3) , paragraph [0 0 5 6] ; fig - 9 & US 6 5 2 2 2 1 4 B I & EP 1 1 9 4 9 7 8 A & WO 2 0 0 0 / 0 7 9 6 3 9 A I & SE 5 1 4 4 0 6 C & SE 9 9 0 2 2 9 6 A & AU 5 8 6 1 6 0 0 A & I L 1 4 6 9 1 2 D & I L 1 4 6 9 1 2 A & SE 9 9 0 2 2 9 6 A O	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

1 5 March , 2 0 1 3 (1 5 . 0 3 . 1 3)

Date of mailing of the international search report

0 2 April , 2 0 1 3 (0 2 . 0 4 . 1 3)

Name and mailing address of the ISA/

Japan e Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2 012/083967

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/007660 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 20 January 2011 (20.01.2011), fig. 2 & JP 4962660 B & JP 2012-134551 A & EP 2456005 A1 & CN 102473993 A & KR 10-2012-0016171 A	3 - 5
Y	JP 2011-71403 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraph [0052] (Family : none)	3 - 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01P3/08 (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. H01P3/08

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	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

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)
 年

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	WO 2006/095729 A1 (日本電信電話株式会社) 2006. 09. 14, [0064], 図 12B & JP 4192194 B & US 2007/0241837 AI & EP 1727230 AI & CN 1943074 A	1, 7 2-6
Y	JP 2003-502973 A (テレフォンアクチーボラゲット エル エム エ リクソン) 2003. 01. 21, [0056], 図 9 & US 6522214 BI & EP 1194978 A & WO 2000/079639 AI & SE 514406 C & SE 9902296 A & AU 5861600 A & IL 146912 D & IL 146912 A & SE 9902296 AO	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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IO 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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

It 「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」
 IX 「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」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

15. 03. 2013

国際調査報告の発送日

02. 04. 2013

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA / JP)
 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)

麻生 哲朗

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5K

2953

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	W0 2011/007660 A1 (株式会社村田製作所) 2011. 01. 20, 図 2 & JP 4962660 B & JP 2012-134551 A & EP 2456005 A1 & CN 102473993 A & KR 10-2012-0016171 A	3-5
Y	JP 2011-71403 A (株式会社村田製作所) 2011. 04. 07, [0052] (ファミリーなし)	3-5