

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/170074 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/02 (2006.01) H01P 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011578
- (22) 国際出願日: 2017年3月23日(23.03.2017)
- (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 2016-074242 2016年4月1日(01.04.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小栗 慎也(OGURI Shinya); 〒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). 田村 渉(TAMURA Wataru); 〒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). 飯田 汗人(IIIDA Kanto); 〒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). 用水 邦明(YOSUI Kuniaki); 〒

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). 森田 勇(MORITA Isamu); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

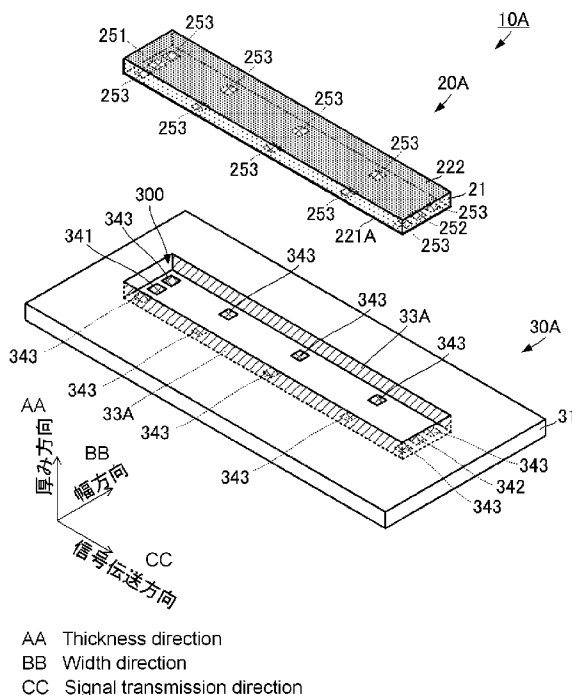
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所(KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋1丁目4番34号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子機器

[FIG.4]



(57) Abstract: An electronic device (10A) comprises a transmission line (20A) and a circuit board (30A). The transmission line (20A) includes a base material (21), a signal conductor (231), a first external connection conductor (251), a second external connection conductor (252), and ground conductors (241, 242), and collectively forms a stripline. The circuit board (30A) is provided with a first mounting land conductor (341), a second mounting land conductor (342), and a radiation suppression conductor (33A). The first mounting land conductor (341) and second mounting land conductor (342) are formed in a recess (300) in the surface of the circuit board (30A) and are respectively connected to the first external connection conductor (251) and second external connection conductor (252). Radiation suppression conductors (343) are formed on the side surfaces of the recess (300) where the transmission line (20A) is disposed and abut or are proximate to a first side and a second side.

(57) 要約: 電子機器(10A)は、伝送線路(20A)と回路基板(30A)とを備える。伝送線路(20A)は、基材(21)、信号導体(231)、第1外部接続導体(251)、第2外部接続導体(252)、および、グランド導体(241、242)を備え、ストリップラインを構成している。回路基板(30A)は、第1実装ランド導体(341)、第2実装ランド導体(342)、および、輻射抑制導体(33A)を備える。第1実装ランド導体(341)および第2実装ランド導体(342)は、回路基板(30A)の表面の凹部(300)に形成され、第1外部接

続導体(251)および第2外部接続導体(252)にそれぞれ接続される。輻射抑制導体(343)は、伝送線路(20A)が配置される凹部(300)の側面に形成されており、第1側面と第2側面に当接または近接している。

WO 2017/170074 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロシア (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))

明 細 書

発明の名称：電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、高周波信号を伝送する伝送線路部材と、該伝送線路部材が実装された回路基板と、を備える電子機器に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、フラットケーブルの高周波信号線路と、回路基板とを備えた電子機器が記載されている。フラットケーブルの高周波信号線路は、厚み方向において信号導体をグラウンド導体で挟みこむ構造を有する。

[0003] 高周波信号線路の信号伝送方向の両端には、信号導体に接続するコネクタが実装されている。高周波信号線路は、これらのコネクタによって、回路基板に接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2013／069763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

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の高周波信号線路は、信号伝送方向に平行な側面から外部に、高周波信号やその高調波信号が不要に輻射してしまうことがある。また、特許文献1に記載の高周波信号線路は、フラットケーブルからなるため、可撓性を有し、回路基板への実装時に位置ズレを起こしやすい。

[0006] したがって、本発明の目的は、高周波信号線路等の伝送線路からの外部への不要な輻射を抑制し、且つ、回路基板への伝送線路の実装が容易な電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] この発明は、信号導体を備える伝送線路と、該伝送線路が実装される回路

基板と、を備える電子機器に関し、次の構成を備えている。伝送線路は、基材、信号導体、第1外部接続導体、第2外部接続導体、および、グランド導体を備える。基材は、可撓性を有し、第1主面、第2主面、および、信号導体の延びる方向に沿った第1側面と第2側面とを有する。信号導体は、基材に形成されている。第1外部接続導体は、信号導体の信号伝送方向の第1端に接続され、基材の前記第1主面に形成されている。第2外部接続導体は、信号導体の伝送方向の第2端に接続され、基材の前記第1主面に形成されている。グランド導体は、基材の厚み方向において、信号導体から離間して形成されている。回路基板は、第1実装ランド導体、第2実装ランド導体、および、輻射抑制導体を備える。第1実装ランド導体は、回路基板に形成され、第1外部接続導体が接続される。第2実装ランド導体は、回路基板に形成され、第2外部接続導体が接続される。輻射抑制導体は、実装された伝送線路の第1側面と第2側面とに沿って設けられ、第1側面と第2側面に当接または近接している。

[0008] この構成では、伝送線路の第1側面および第2側面からの不要輻射の外部への漏洩が、輻射抑制導体によって抑制される。

[0009] また、この発明の電子機器では、輻射抑制導体は、それぞれが表面から突出する形状であり、第1側面および第2側面に沿って間隔を空けて配列された複数の導体柱であってもよい。

[0010] この構成では、複数の導体柱によって、不要輻射の外部への漏洩が、抑制される。

[0011] また、この発明の電子機器では、複数の導体柱のそれぞれ高さは、表面から第2主面までの距離以上であることが好ましい。

[0012] この構成では、不要輻射の外部への漏洩が、より効果的に抑制される。

[0013] また、この発明の電子機器は、次の構成であってもよい。回路基板は、伝送線路に応じた形状であって、表面から凹む第1凹部を備える。伝送線路は、第1凹部に少なくとも部分的に埋まっている。輻射抑制導体は、第1凹部の側面に形成されている。

- [0014] この構成では、第1凹部の側面の輻射抑制導体によって、不要輻射の外部への漏洩が、抑制される。また、伝送線路が回路基板に少なくとも部分的に埋まっているので、電子機器が低背化する。
- [0015] また、この発明の電子機器では、第1凹部の底面には、第1主面を平面視して、信号導体に重なる第2凹部を備え、第2凹部には、グランド導体が形成されていてもよい。
- [0016] この構成では、伝送線路の信号導体およびグランド導体と、回路基板のグランド導体とによって、ストリップラインが形成される。また、伝送線路が回路基板に少なくとも部分的に埋まっているので、電子機器が低背化する。この際、ストリップラインの一方のグランド導体が、回路基板内にあるので、より低背を実現し易い。
- [0017] また、この発明の電子機器では、第1凹部の側面の高さは、伝送線路の厚み以上であることが好ましい。
- [0018] この構成では、不要輻射の外部への漏洩が、より効果的に抑制される。
- [0019] また、この発明の電子機器では、第1外部接続導体と第1実装ランド導体とは、直接に接合され、第2外部接続導体と第2実装ランド導体とは、直接に接合されていることが好ましい。
- [0020] この構成では、電子機器を低背化し易い。この際、輻射抑制導体は、伝送線路を回路基板に配置する際のガイドとなり、伝送線路を回路基板により確実に実装できる。
- [0021] また、この発明の電子機器は、次の構成であることが好ましい。伝送線路は、第1主面に、信号導体の延びる方向に沿って配置された複数の補助グランド接続導体を備える。回路基板は、複数のグランド用ランド導体を備える。複数の補助グランド接続導体は、複数のグランド用ランド導体にそれぞれ接続されている。
- [0022] この構成では、回路基板に伝送線路がより強固に接続される。また、伝送線路の接地電位がより安定する。
- [0023] また、この発明の電子機器では、伝送線路の基材の比誘電率は、回路基板

の比誘電率よりも低いことが好ましい。

[0024] この構成では、伝送損失の低い電子機器が実現される。

[0025] また、この発明の電子機器では、伝送線路は、第1主面を平面視して信号伝送方向が変化する信号導体の横曲がり部を有していてもよい。

[0026] この構成では、伝送線路に横曲がり部があっても、輻射抑制導体が、伝送線路を回路基板に配置する際のガイドとなり、伝送線路を回路基板により確実に実装できる。

[0027] また、この発明の電子機器では、伝送線路は、第1主面を側面視して信号伝送方向が変化する信号導体の縦曲がり部を有していてもよい。

[0028] この構成では、伝送線路に縦曲がり部があっても、輻射抑制導体が、伝送線路を回路基板に配置する際のガイドとなり、伝送線路を回路基板により確実に実装できる。

発明の効果

[0029] この発明によれば、伝送線路部材からの外部への不要な輻射を抑制し、且つ、伝送線路部材を回路基板へ容易に実装できる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の第1の実施形態に係る電子機器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機器の分解斜視図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る伝送線路の分解斜視図である。

[図4]本発明の第2の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。

[図5]本発明の第3の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。

[図6]本発明の第3の実施形態に係る伝送線路の分解斜視図である。

[図7] (A)は、本発明の第4の実施形態に係る電子機器の外観斜視図であり、(B)は、本発明の第4の実施形態に係る電子機器の等価回路図である。

発明を実施するための形態

[0031] 本発明の第1の実施形態に係る電子機器について、図を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る電子機器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機器の分解斜視図である。図3は

、本発明の第１の実施形態に係る伝送線路の分解斜視図である。なお、図３は、伝送線路におけるコネクタを省略した図である。

[0032] 電子機器１０は、伝送線路２０、および、回路基板３０を備える。

[0033] 伝送線路２０は、基材２１、絶縁性保護膜２２１、２２２、および、コネクタ２３２１、２３２を備える平板状部材である。基材２１は、平面視して矩形であり、一方向に延びる形状である。具体的には、基材２１は、信号伝送方向に沿って延びる形状である。基材２１は、この信号伝送方向に平行な第１主面および第２主面を有する。第１主面と第２主面とは、基材２１の厚み方向に直交している。基材２１は、第１主面と第２主面とを接続し、信号伝送方向に平行で、第１主面および第２主面に直交する第１側面と第２側面を有する。第１側面と第２側面とは、基材２１の幅方向に直交している。

[0034] 図３に示すように、基材２１は、複数の誘電体シート２１１、２１２、２１３を積層してなる。複数の誘電体シート２１１、２１２、２１３は、この順で積層されており、誘電体シート２１１側の主面が基材２１の第１主面となり、誘電体シート２１３側の主面が基材２１の第２主面となる。

[0035] 誘電体シート２１１における誘電体シート２１２と反対側の面（基材２１の第１主面となる面）には、グランド導体２４１と、第１外部接続導体２５１、および、第２外部接続導体２５２が形成されている。第１外部接続導体２５１は、信号伝送方向の第１端の付近に形成されている。第２外部接続導体２５２は、信号伝送方向の第２端（第１端とは反対側の端）の付近に形成されている。グランド導体２４１は、誘電体シート２１１における誘電体シート２１２と反対側の面において、第１外部接続導体２５１と第２外部接続導体２５２との形成部を除いて、略全面に形成されている。グランド導体２４１と、第１外部接続導体２５１および第２外部接続導体２５２とは、離間している。

[0036] 誘電体シート２１２における誘電体シート２１１側の面には、信号導体２３１、および、複数のグランド用補助導体２８０が形成されている。信号導体２３１は、信号伝送方向に延びる導体である。信号導体２３１は、誘電体

シート 211 の幅方向（基材 21 の幅方向）の略中央に配置されている。複数のグラウンド用補助導体 280 は、信号導体 231 を幅方向に挟むようにして、信号伝送方向に沿って間隔を空けて配置されている。

[0037] 誘電体シート 213 における誘電体シート 212 側と反対側の面には、グラウンド導体 242 が全面に形成されている。

[0038] 誘電体シート 211, 212, 213 には、複数の層間接続導体 281 が形成されている。グラウンド導体 241 とグラウンド導体 242 は、これら複数の層間接続導体と複数のグラウンド用補助導体 280 とによって接続されている。

[0039] 誘電体シート 211 には、層間接続導体 261, 262 が形成されている。信号導体 231 の第 1 端と第 1 外部接続導体 251 とは、層間接続導体 261 によって接続されている。信号導体 231 の第 2 端と第 2 外部接続導体 252 とは、層間接続導体 262 によって接続されている。

[0040] このような構成によって、伝送線路 20 は、基材 21 の厚み方向において、信号導体 231 がグラウンド導体 241 とグラウンド導体 242 とに挟まれたストリップライン構造の高周波信号線路を形成している。

[0041] 基材 21 の第 1 主面（誘電体シート 211 側の面）には、絶縁性保護膜 221 が形成されている。絶縁性保護膜 221 は、第 1 外部接続導体 251、第 2 外部接続導体 252 に重なる部分に、それぞれ穴 2711, 2721 を備える。これにより、第 1 外部接続導体 251 と第 2 外部接続導体 252 は、基材 21 の第 1 主面側において、外部に露出している。絶縁性保護膜 221 は、グラウンド導体 241 を部分的に露出する複数の穴 2712, 2722 を備える。複数の穴 2712 は、穴 2711 に近接し、基材 21 の幅方向において、穴 2711 を挟むように配置されている。複数の穴 2722 は、穴 2721 に近接し、基材 21 の幅方向において、穴 2721 を挟むように配置されている。

[0042] 複数の誘電体シート 211, 212, 213 は、可撓性を有する。そして、基材 21、および伝送線路 20 も可撓性を有する。また、複数の誘電体シ

ート 211, 212, 213 は、回路基板 30 よりも低誘電率の材質からなる。例えば、複数の誘電体シート 211, 212, 213 は、液晶ポリマを主材質としている。回路基板 30 は、例えば、エポキシ樹脂を主材質としている。なお、複数の誘電体シート 211, 212, 213 は、回路基板 30 よりも比誘電率の低い材質であればよい。これにより、電子機器 10 は、回路基板 30 に伝送線路を形成するよりも、伝送損失の低い伝送線路 20 を備えられる。

[0043] コネクタ 2321 は、第 1 外部接続導体 251 における穴 2711 によって露出する部分と、グランド導体 241 における複数の穴 2712 によって露出する部分とに実装されている。コネクタ 2322 は、第 2 外部接続導体 252 における穴 2721 によって露出する部分と、グランド導体 241 における複数の穴 2722 によって露出する部分とに実装されている。

[0044] 回路基板 30 は、基板本体 31、コネクタ 321, 322、および、複数の導体柱 33 を備える。複数の導体柱 33 が本発明の「輻射抑制導体」に対応する。

[0045] 基板本体 31 には、電子機器 10 の機能を実現する所定の回路導体パターンが形成されている。なお、基板本体 31 は、図示していないが、電子部品が実装されていてもよい。

[0046] コネクタ 321, 322 は、基板本体 31 の表面に実装されている。コネクタ 321, 322 は、離間して配置されている。コネクタ 321 とコネクタ 322 との間隔は、コネクタ 2321 とコネクタ 2322 との間隔と同じである。コネクタ 321 は、伝送線路 20 のコネクタ 2321 に接続される。コネクタ 322 は、伝送線路 20 のコネクタ 2322 に接続される。

[0047] 基板本体 31 の表面には、複数の導体柱 33 が配置されている。複数の導体柱 33 は、基板本体 31 の表面から外部に突出する形状である。複数の導体柱 33 は、伝送線路 20 の第 1 側面および第 2 側面に沿って配置されている。複数の導体柱 33 は、信号伝送方向に沿って間隔を空けて配列して配置されている。複数の導体柱 33 は、伝送線路 20 の第 1 側面および第 2 側面

に対して近接または当接している。複数の導体柱 33 の高さは、伝送線路 20 が回路基板 30 に実装された状態において、回路基板 30 の表面から伝送線路 20 の第 2 主面までの距離の $1/3$ 以上であるとよい。特に、複数の導体柱 33 の高さは、伝送線路 20 が回路基板 30 に実装された状態において、回路基板 30 の表面から伝送線路 20 の第 2 主面までの高さ以上であるとよりよい。

[0048] また、複数の導体柱 33 は、第 1 側面または第 2 側面を平面視して、複数の層間接続導体 281 と少なくとも一部が重ならない箇所に設けられることが好ましい。すなわち、伝送線路 20 の幅方向への不要輻射の広がり、層間接続導体 281 によって一定抑制できるが、層間接続導体 281 が存在しない部分からの不要輻射の広がりを十分に抑制できない可能性がある。したがって、複数の導体柱 33 が、第 1 側面または第 2 側面を平面視して、複数の層間接続導体 281 と少なくとも一部が重ならない箇所に設けられることにより、伝送線路 20 の幅方向への不要輻射の広がりを効果的に抑制できる。

[0049] このような構成によって、伝送線路 20 の幅方向への不要輻射の広がり、複数の導体柱 33 によって抑制される。なお、複数の導体柱 33 の高さが回路基板 30 の表面から伝送線路 20 の第 2 主面までの高さ以上である場合、不要輻射の広がり、より効果的に抑制される。

[0050] また、この構成によって、複数の導体柱 33 は、伝送線路 20 を回路基板 30 に接続する際のガイドとして機能する。これにより、伝送線路 20 を回路基板 30 に確実に接続することができる。また、接続後に、伝送線路 20 が回路基板 30 から外れることを抑制できる。

[0051] なお、複数の導体柱 33 の個数、配置のパターンは図 1、図 2 に限るものではなく、伝送線路 20 の第 1 側面と第 2 側面に近接または当接していればよい。また、第 1 側面側に 1 つ、第 2 側面側に 1 つであってもよい。また、複数の導体柱 33 の全ての高さを同じにしなくてもよい。また、回路基板 30 を側面視して、第 1 側面側の導体柱 33 と第 2 側面側の導体柱 33 とが重

なっていないくてもよい。

[0052] 導体柱 33 は他の回路と接続されていないダミー導体か、または、グラウンド電位に接続される導体であることが好ましい。これにより、より効果的に不要輻射の広がりを抑制することができる。

[0053] また、伝送線路 20 は、グラウンド導体 241 とグラウンド導体 242 とを接続する複数の層間接続導体を省略することもできる。しかしながら、これらの層間接続導体を備えることによって、伝送線路 20 の幅方向への不要輻射の広がりを、さらに抑制できる。

[0054] このような構成の電子機器 10 は、次に示すように形成（製造）される。

[0055] まず、伝送線路 20 と回路基板 30 とをそれぞれ形成する。

[0056] 伝送線路 20 は、例えば次のように形成される。液晶ポリマを主材質とし、片面銅貼りの複数の誘電体シートを用意する。この複数の誘電体シートにパターニング処理を行うことによって、上述の複数の誘電体シート 211, 212, 213 を形成する。複数の誘電体シート 211, 212, 213 を積層し、加熱プレスを行うことによって、基材 21 を形成する。基材 21 に絶縁性保護膜 221, 222 を形成する。基材 21 の第 1 外部接続導体 251 および第 2 外部接続導体 252 に、それぞれコネクタ 2321, 232 を実装する。

[0057] 回路基板 30 は、例えば次のように形成される。既知のプリント配線板の製造方法を用いて、所定の回路導体パターンが形成された回路基板 30 を形成する。この際、回路基板 30（基板本体 31）の表面には、回路導体パターンの一部として、第 1 実装ランド導体と第 2 実装ランド導体とが形成されている。第 1 実装ランド導体に、コネクタ 321 を実装する。第 2 実装ランド導体に、コネクタ 322 を実装する。回路基板 30 の表面に複数の導体柱 33 を実装する。複数の導体柱 33 は、別途形成した複数の導体柱を、回路基板 30 の表面に設けた孔に装着してもよく、回路基板 30 の表面に複数の導体柱用のランド導体を形成し、これらに実装してもよく、無電解メッキ等によって導体を成長させてもよい。

[0058] 次に、伝送線路20を、複数の導体柱33に沿って、回路基板30の表面に配置する。コネクタ2321をコネクタ321に接続し、コネクタ2322をコネクタ322に接続することによって、伝送線路20を回路基板30に固定する。

[0059] 次に、第2の実施形態に係る電子機器について、図を参照して説明する。図4は、本発明の第2の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。本実施形態に係る電子機器10Aは、伝送線路20Aと回路基板30Aとを備える。

[0060] 伝送線路20Aは、第1の実施形態に係る伝送線路20に対して、コネクタ2321、232を省略した点で異なる。また、伝送線路20Aは、基板21の第1主面側の絶縁性保護膜221Aに、複数の穴253を備える。伝送線路20Aは、第1の実施形態に示した複数の穴253に追加して、信号導体の延びる方向（信号伝送方向）に沿って間隔を空けて複数の穴253を備えている。複数の穴253によってグランド導体241を外部に露出する構造によって、伝送線路20Aの第1主面には、複数の補助グランド接続導体が形成される。

[0061] 回路基板30Aは、基板本体31、凹部300を備える。凹部300は、基板本体31を表面側から凹ませてなる。平面視して、凹部300は、伝送線路20Aと略同じ形状であり、伝送線路20Aが収容可能な大きさである。この凹部300が、本発明の「第1凹部」に対応する。

[0062] 凹部300の底面には、第1実装ランド導体341、第2実装ランド導体342、複数のグランド用ランド導体343が形成されている。第1実装ランド導体341は、凹部300における信号伝送方向の第1端付近に形成されている。第2実装ランド導体342は、凹部300における信号伝送方向の第2端付近に形成されている。複数のグランド用ランド導体343は、凹部300の側面に沿って、間隔を空けて形成されている。凹部300の側面とは、凹部300における信号伝送方向に沿って長い面である。

[0063] 凹部300の側面には、輻射抑制導体33Aが形成されている。輻射抑制

導体 33A は、側面の略全面に形成されている。輻射抑制導体 33A は他の回路と接続されていないダミー導体か、または、グランド電位に接続される導体であることが好ましい。これにより、より効果的に不要輻射の広がりを抑制することができる。

[0064] 伝送線路 20A は、回路基板 30A の凹部 300 内に收容されている。伝送線路 20A の第 1 外部接続導体 251 は、回路基板 30A の第 1 実装ランド導体 341 に、はんだ等の接合材によって直接接続されている。伝送線路 20A の第 2 外部接続導体 252 は、回路基板 30A の第 2 実装ランド導体 342 に、はんだ等の接合材によって直接接続されている。伝送線路 20A の複数の補助グランド接続導体は、回路基板 30A の複数のグランド用ランド導体 343 に、はんだ等の接合材によって直接接続されている。

[0065] このような構成では、凹部 300 の側面の輻射抑制導体 33A が、伝送線路 20A の第 1 側面および第 2 側面に近接または当接する。これにより、伝送線路 20A の幅方向への不要輻射の広がりは、輻射抑制導体 33A によって抑制される。

[0066] また、伝送線路 20A が凹部 300 に收容されていることによって、伝送線路 20A を回路基板 30A に確実に配置することができる。

[0067] また、はんだ接合による接続の際、熱履歴によって伝送線路 20A は変形し易い。しかしながら、伝送線路 20A の変形が凹部 300 によって規制される。したがって、伝送線路 20A を回路基板 30A に確実に接続することができる。

[0068] また、伝送線路 20A が凹部 300 に收容されることによって、伝送線路 20A を回路基板 30A の表面に実装するよりも、低背化が可能になる。すなわち、低背な電子機器 10A を実現することができる。

[0069] なお、伝送線路 20A の複数の補助グランド接続導体と、回路基板 30A の複数のグランド用ランド導体 343 とは、省略することもできる。しかしながら、これらを備えることによって、伝送線路 20A と回路基板 30A とがより強固に接続され、これらの接合信頼性を向上できる。また、伝送線路

20Aの接地電位がより安定になる。

[0070] なお、凹部300の深さは、伝送線路20Aの高さの1/3以上であるとしてよく、伝送線路20Aの高さ以上であるとしてよりよい。すなわち、伝送線路20Aは、回路基板30Aの凹部300に少なくとも一部が埋まっていればよく、全部が埋まっているとしてよりよい。これにより、不要輻射の広がりや電子機器10Aの低背化を実現できる。

[0071] このような構成の電子機器10Aは、次に示すように形成（製造）される。

[0072] まず、伝送線路20Aと回路基板30Aとをそれぞれ形成する。

[0073] 伝送線路20Aの製造方法は、第1の実施形態に係る伝送線路20の製造方法において、コネクタ2321、232の実装工程を除いたものと略同じである。

[0074] 回路基板30Aは、例えば次のように形成される。既知のプリント配線板の製造方法を用いて、凹部300を有し、所定の回路導体パターンが形成された回路基板30Aを形成する。凹部300はレーザー加工等により形成することができる。また、この際、凹部300の底面には、回路導体パターンの一部として、第1実装ランド導体341、第2実装ランド導体342、および、複数のグランド用ランド導体343が形成される。凹部300の第1側面および第2側面に輻射抑制導体33Aを形成する。輻射抑制導体33Aは、例えば、無電解メッキ等によって形成される。

[0075] 次に、回路基板30Aの第1実装ランド導体341、第2実装ランド導体342、および、複数のグランド用ランド導体343にはんだペーストを塗布する。

[0076] 次に、伝送線路20Aを、凹部300内に配置する。この状態で、リフロー処理を行い、伝送線路20Aの第1外部接続導体251と回路基板30Aの第1実装ランド導体341とをはんだ接合し、伝送線路20Aの第2外部接続導体252と回路基板30Aの第2実装ランド導体342とをはんだ接合する。また、伝送線路20Aの複数の補助グランド接続導体を回路基板3

0 Aの複数のグランド用ランド導体343にはんだ接合する。なお、回路基板30Aの第1実装ランド導体341、第2実装ランド導体342、および、複数のグランド用ランド導体343にはんだペーストを塗布する代わりに、伝送線路20Aの第1外部接続導体251、第2外部接続導体252、複数の補助グランド接続導体にはんだペーストを塗布しておき、回路基板30Aとはんだ接合してもよい。

[0077] 次に、本発明の第3の実施形態に係る電子機器について、図を参照して説明する。図5は、本発明の第3の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。図6は、本発明の第3の実施形態に係る伝送線路の分解斜視図である。本実施形態に係る電子機器10Bは、伝送線路20Bと回路基板30Bとを備える。

[0078] 伝送線路20Bは、第1の実施形態に係る伝送線路20に対して、グランド導体241、絶縁性保護膜221を省略した点で異なる。また、伝送線路20Bは、第1の実施形態に係る伝送線路20に対して、基材21Bの第1主面、すなわち、基材21Bを形成する誘電体シート211Aに複数のグランド接続用導体253Bを形成した点で異なる。複数のグランド接続用導体253Bは、第1側面および第2側面に近接し、第1側面および第2側面に沿って間隔を空けて形成されている。複数のグランド接続用導体253Bは、複数のグランド用補助導体280と層間接続導体281とを介して、それぞれにグランド導体242に接続されている。

[0079] 回路基板30Bは、第2の実施形態に係る回路基板30Aに対して、凹部350、グランド導体35を備える点で異なる。凹部350が本発明の「第2凹部」に対応する。グランド導体35は、複数のグランド用ランド導体343と電氣的に接続されていることが好ましい。

[0080] 凹部350は、伝送線路20Bが回路基板30Bの凹部300内に配置された状態において、平面視して、信号導体231に重なる領域を含むように形成されている。グランド導体35は、凹部350の底面に形成されている。

[0081] このような構成では、伝送線路 20B の信号導体 231 を、伝送線路 20B のグラウンド導体 242 と回路基板 30B のグラウンド導体 35 とで挟みこみストリップラインを形成する。これにより、伝送線路 20B の単体としてはマイクロストリップラインの構造であっても、電子機器 10B の高周波信号線路として、ストリップラインを実現できる。これにより、不要輻射の広がり抑制できる。また、伝送線路 20B の信号導体 231 と回路基板 30B のグラウンド導体 35 との間に、凹部 350 による空気層が形成される。これにより、ストリップラインにおける誘電損を低下させ、より伝送損失の低い高周波信号線路を実現できる。

[0082] 次に、第 4 の実施形態に係る電子機器について、図を参照して説明する。図 7 (A) は、本発明の第 4 の実施形態に係る電子機器の外観斜視図である。図 7 (B) は、本発明の第 4 の実施形態に係る電子機器の等価回路図である。

[0083] 本実施形態に係る電子機器 10C は、第 2 の実施形態に係る電子機器 10A の構造を応用したものである。

[0084] 電子機器 10C は、伝送線路 20C と回路基板 30C とを備える。伝送線路 20C は、第 1 伝送部 201C、第 2 伝送部 202C、および第 3 伝送部 203C が一体形成されている。第 1 伝送部 201C、第 2 伝送部 202C、および第 3 伝送部 203C は互いに接続されている。第 1 伝送部 201C、第 2 伝送部 202C、および第 3 伝送部 203C の基本構造は、第 2 の実施形態に係る伝送線路 20A と同じである。第 1 伝送部 201C は、平面視して延びる方向（信号伝送方向）が変化する横曲がり部 CS を有する。

[0085] 回路基板 30C は、基板本体 31C を備えている。基板本体 31C は、凹部 300C を備えている。凹部 300C の導体パターンの基本構成は、第 2 の実施形態に係る凹部 300 の導体パターンの基本構成と同じである。凹部 300C は、伝送線路 20C と同じ平面形状である。凹部 300C は、基板本体 31C の表面から 1 つの側面を介して裏面に達している部分を有する。

[0086] 伝送線路 20C の第 1 伝送部 201C と第 2 伝送部 202C とは、凹部 3

00Cにおける基板本体31Cの表面に形成された部分に実装されている。伝送線路20Cの第3伝送部203Cは、凹部300Cにおける本体の表面から1つの側面を介して裏面に達している部分に実装されている。これにより、第3伝送部203Cは、側面視して延びる方向（信号伝送方向）が変化する縦曲がり部CLを有する。

[0087] 回路基板30Cの表面には、複数の電子部品41および電子部品42が実装されている。電子部品41、42の実装数はこれに限るものではなく、電子機器10Cによって実現する回路に応じて適宜決定されている。

[0088] 複数の電子部品41は、第1伝送部201Cにおける第2伝送部202Cおよび第3伝送部203Cに接続する端部と反対側の端部に配置されている。電子部品42は、第2伝送部202Cにおける第1伝送部201Cおよび第3伝送部203Cに接続する端部と反対側の端部に配置されている。

[0089] 回路基板30Cの裏面には、導体パターンによってアンテナANTが形成されている。

[0090] このような構成によって、電子機器10Cとして、図7（B）に示すような高周波モジュール40を実現できる。高周波モジュール40は、アンテナANT、伝送線路20C、送信回路411、送信フィルタ412、受信フィルタ413、および受信回路414を備える。送信回路411および送信フィルタ412は、上述の複数の電子部品41および回路基板30Cに形成された導体パターンによって実現される。受信フィルタ413および受信回路414は、上述の電子部品42および回路基板30Cに形成された導体パターンによって実現される。図7（B）に示すアンテナANTは、上述のように、回路基板30Cの裏面に形成された導体パターンによって実現される。図7（B）に示す伝送線路20Cは、図7（A）に示す伝送線路20Cによって実現される。

[0091] このような構成とすることによって、高周波モジュール40を小型に形成できる。また、伝送線路20Cを用いることによって、伝送損失の低い高周波モジュール40を実現できる。

[0092] また、上述の構成では、伝送線路 2 0 C が横曲がり部 C S と縦曲がり部 C L とを有している。しかしながら、凹部 3 0 0 C に收容された状態で、回路基板 3 0 C に実装されていることにより、伝送線路 2 0 C を回路基板 3 0 C に容易に配置でき、伝送線路 2 0 C が回路基板 3 0 C から外れることを抑制できる。

[0093] なお、高周波モジュールは一例であり、他の高周波回路に対しても本実施形態の構成を適用することができる。

符号の説明

- [0094] 1 0, 1 0 A, 1 0 B, 1 0 C : 電子機器
2 0, 2 0 A, 2 0 B, 2 0 C : 伝送線路
2 1, 2 1 B : 基材
3 0, 3 0 A, 3 0 B, 3 0 C : 回路基板
3 1, 3 1 C : 基板本体
3 3 : 導体柱
3 3 A : 輻射抑制導体
3 5 : グランド導体
4 0 : 高周波モジュール
4 1, 4 2 : 電子部品
2 0 1 C : 第 1 伝送部
2 0 2 C : 第 2 伝送部
2 0 3 C : 第 3 伝送部
2 1 1, 2 1 2, 2 1 3, 2 1 1 A : 誘電体シート
2 2 1, 2 2 2, 2 2 1 A : 絶縁性保護膜
2 3 1 : 信号導体
2 3 2 1, 2 3 2 2 : コネクタ
2 4 1, 2 4 2 : グランド導体
2 5 1 : 第 1 外部接続導体
2 5 2 : 第 2 外部接続導体

2 5 3 : 穴

2 5 3 B : グランド接続用導体

2 6 1 , 2 6 2 : 層間接続導体

2 8 0 : グランド用補助導体

2 8 1 : 層間接続導体

3 0 0 , 3 0 0 C : 凹部

3 2 1 , 3 2 2 : コネクタ

3 4 1 : 第1実装ランド導体

3 4 2 : 第2実装ランド導体

3 4 3 : グランド用ランド導体

3 5 0 : 凹部

4 1 1 : 送信回路

4 1 2 : 送信フィルタ

4 1 3 : 受信フィルタ

4 1 4 : 受信回路

2 7 1 1 , 2 7 2 1 , 2 7 1 2 , 2 7 2 2 : 穴

A N T : アンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 信号導体を備える伝送線路と、該伝送線路が実装される回路基板と、を備える電子機器であって、
前記伝送線路は、
第1主面、第2主面、および、前記信号導体の延びる方向に沿った第1側面と第2側面とを有し、可撓性を有する基材と、
前記基材に形成された前記信号導体と、
前記信号導体の信号伝送方向の第1端に接続され、前記基材の前記第1主面に形成された第1外部接続導体と、
前記信号導体の前記信号伝送方向の第2端に接続され、前記基材の前記第1主面に形成された第2外部接続導体と、
前記基材の厚み方向において、前記信号導体から離間して形成されたグラウンド導体と、を備え、
前記回路基板は、
前記第1外部接続導体が接続される第1実装ランド導体と、
前記第2外部接続導体が接続される第2実装ランド導体と、
実装された前記伝送線路の前記第1側面と前記第2側面とに沿って設けられ、前記第1側面と前記第2側面に当接または近接する輻射抑制導体と、を備える、
電子機器。
- [請求項2] 前記輻射抑制導体は、それぞれが前記表面から突出する形状であり、前記第1側面および前記第2側面に沿って間隔を空けて配列された複数の導体柱である、
請求項1に記載の電子機器。
- [請求項3] 前記複数の導体柱のそれぞれ高さは、前記表面から前記第2主面までの距離以上である、
請求項2に記載の電子機器。
- [請求項4] 前記回路基板は、

前記伝送線路に応じた形状であって、前記表面から凹む第 1 凹部を備え、

前記伝送線路は前記第 1 凹部に少なくとも部分的に埋まっており、
前記輻射抑制導体は、前記第 1 凹部の側面に形成されている、
請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項5] 前記第 1 凹部の底面には、前記第 1 主面を平面視して、前記信号導体に重なる第 2 凹部を備え、

前記第 2 凹部には、グランド導体が形成されている、
請求項 4 に記載の電子機器。

[請求項6] 前記第 1 凹部の側面の高さは、前記伝送線路の厚み以上である、
請求項 4 または請求項 5 に記載の電子機器。

[請求項7] 前記第 1 外部接続導体と前記第 1 実装ランド導体とは、直接に接合され、

前記第 2 外部接続導体と前記第 2 実装ランド導体とは、直接に接合されている、

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の電子機器。

[請求項8] 前記伝送線路は、前記第 1 主面に、前記信号導体の延びる方向に沿って配置された複数の補助グランド接続導体を備え、

前記回路基板は、複数のグランド用ランド導体を備え、

前記複数の補助グランド接続導体は、前記複数のグランド用ランド導体にそれぞれ接続されている、

請求項 7 に記載の電子機器。

[請求項9] 前記伝送線路の前記基材の比誘電率は、前記回路基板の比誘電率よりも低い、

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の電子機器。

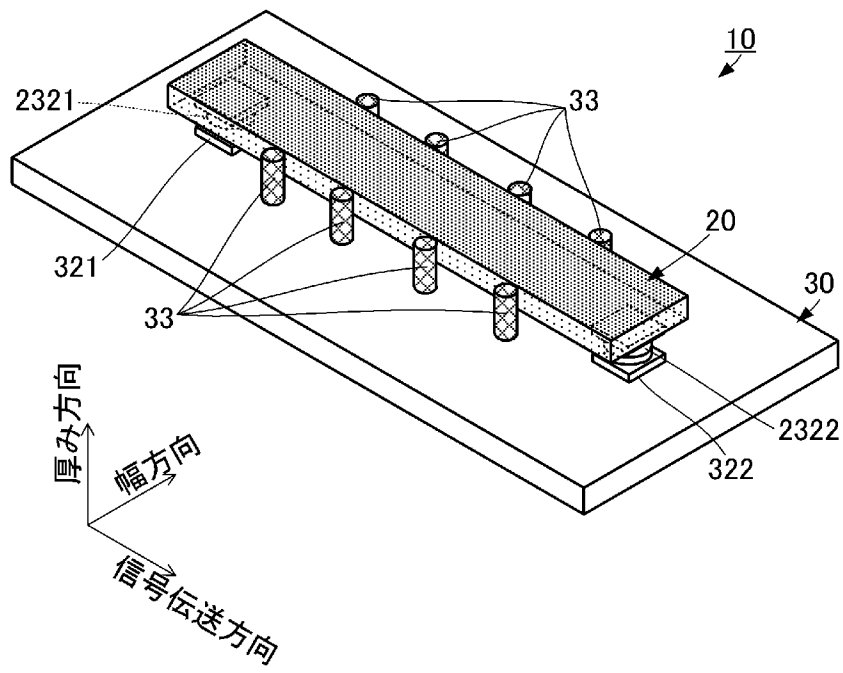
[請求項10] 前記伝送線路は、前記第 1 主面を平面視して前記信号伝送方向が変化する、前記信号導体の横曲がり部を有する、

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の電子機器。

[請求項11] 前記伝送線路は、前記第1主面を側面視して前記信号伝送方向が変化する、前記信号導体の縦曲がり部を有する、
請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の電子機器。

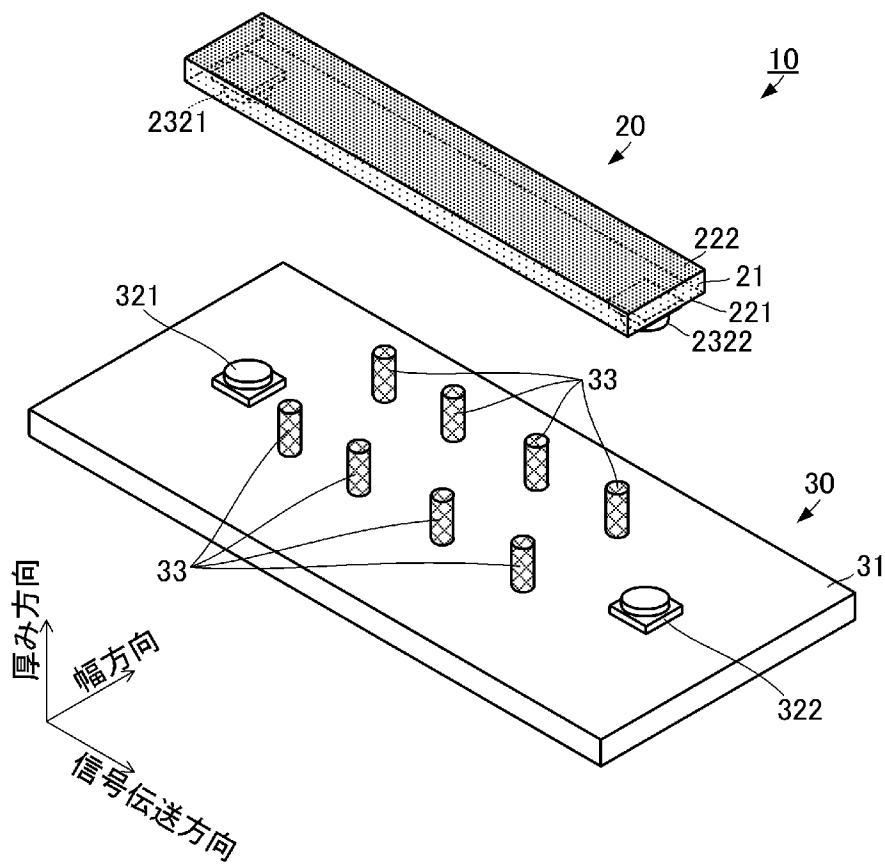
[図1]

【FIG.1】



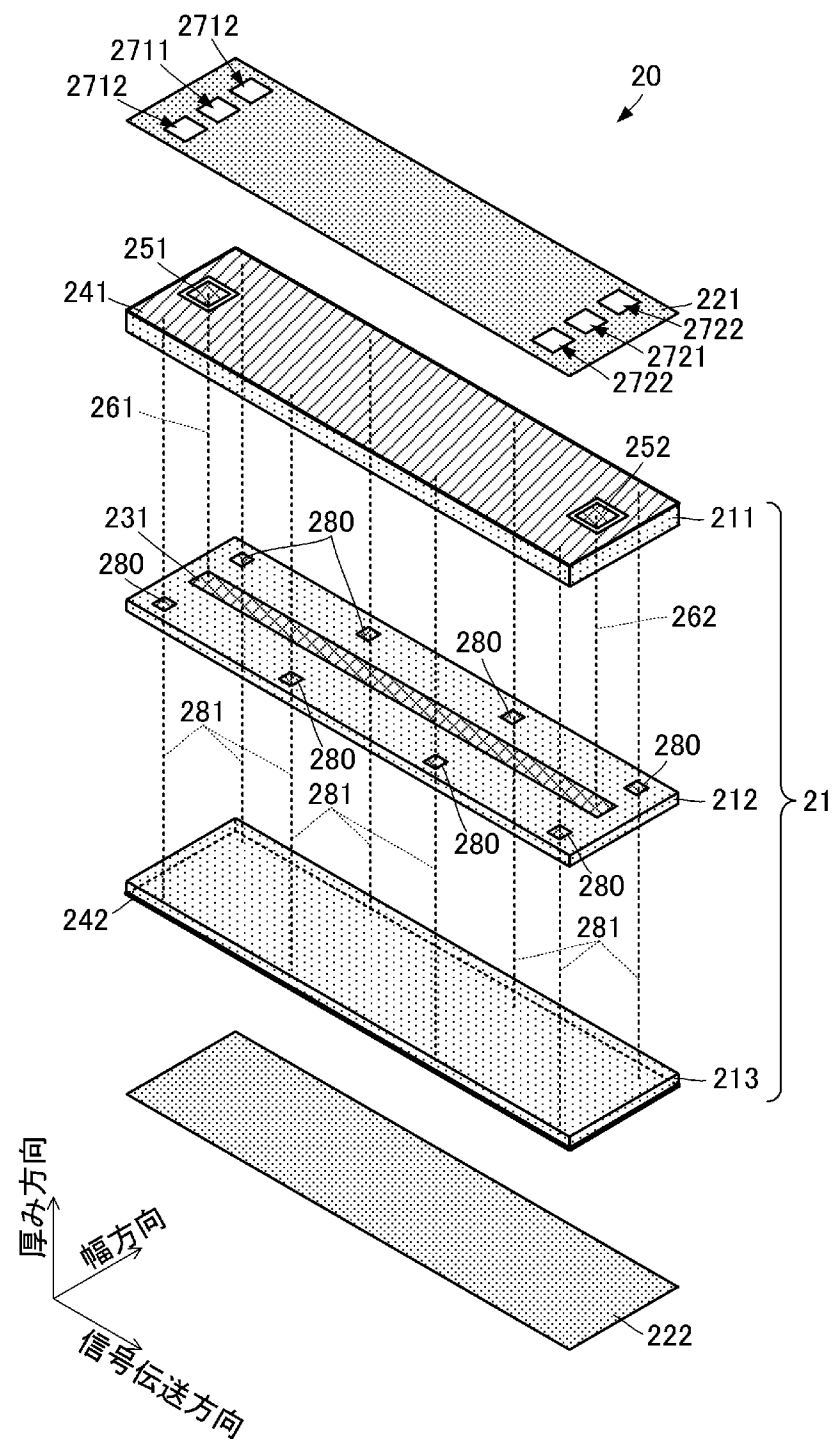
[図2]

【FIG.2】



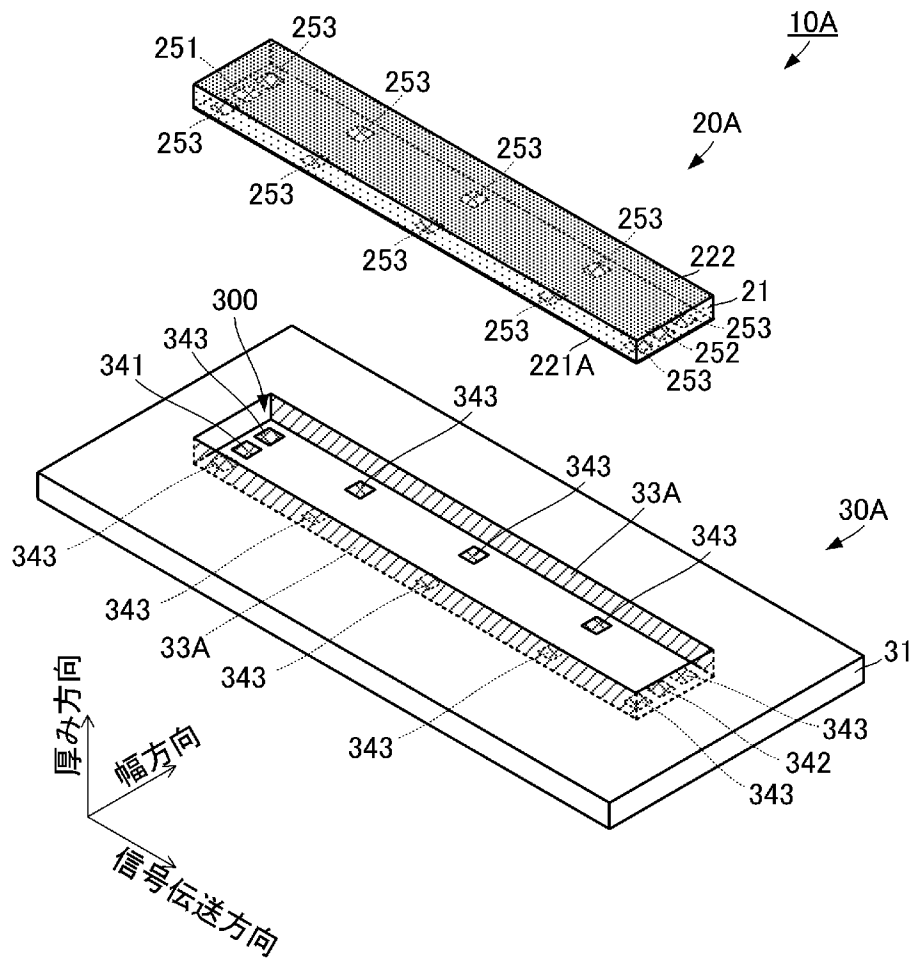
[図3]

【FIG.3】



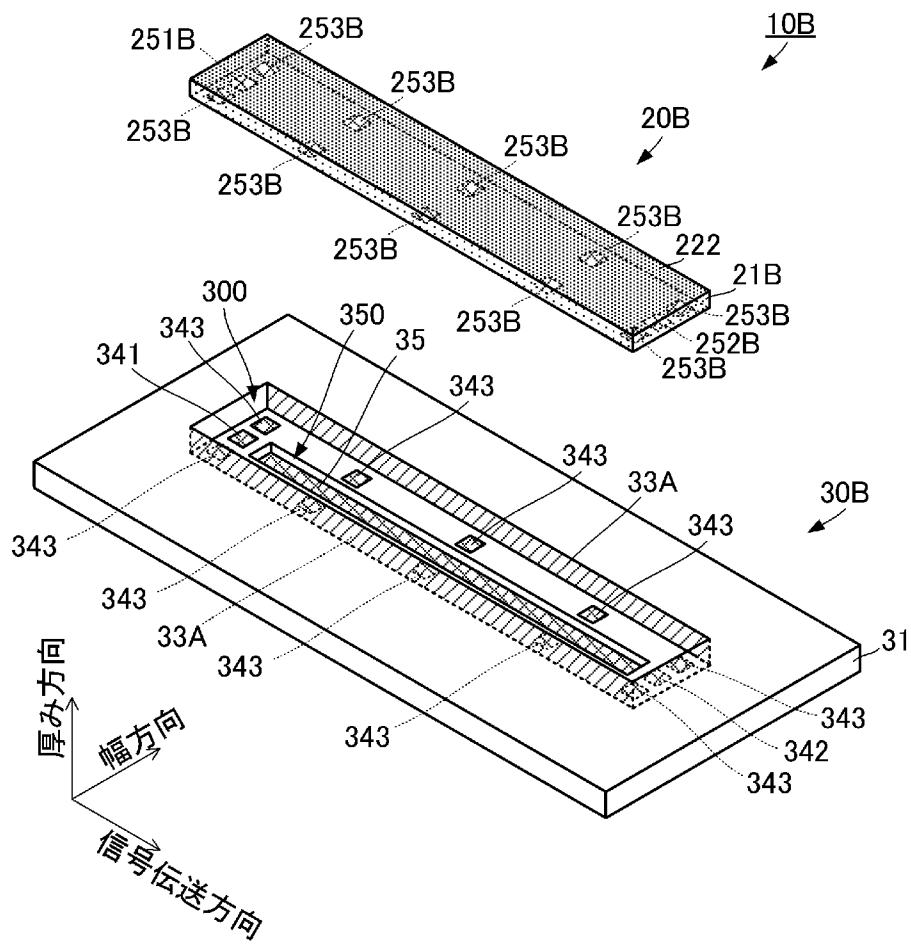
[図4]

【FIG.4】



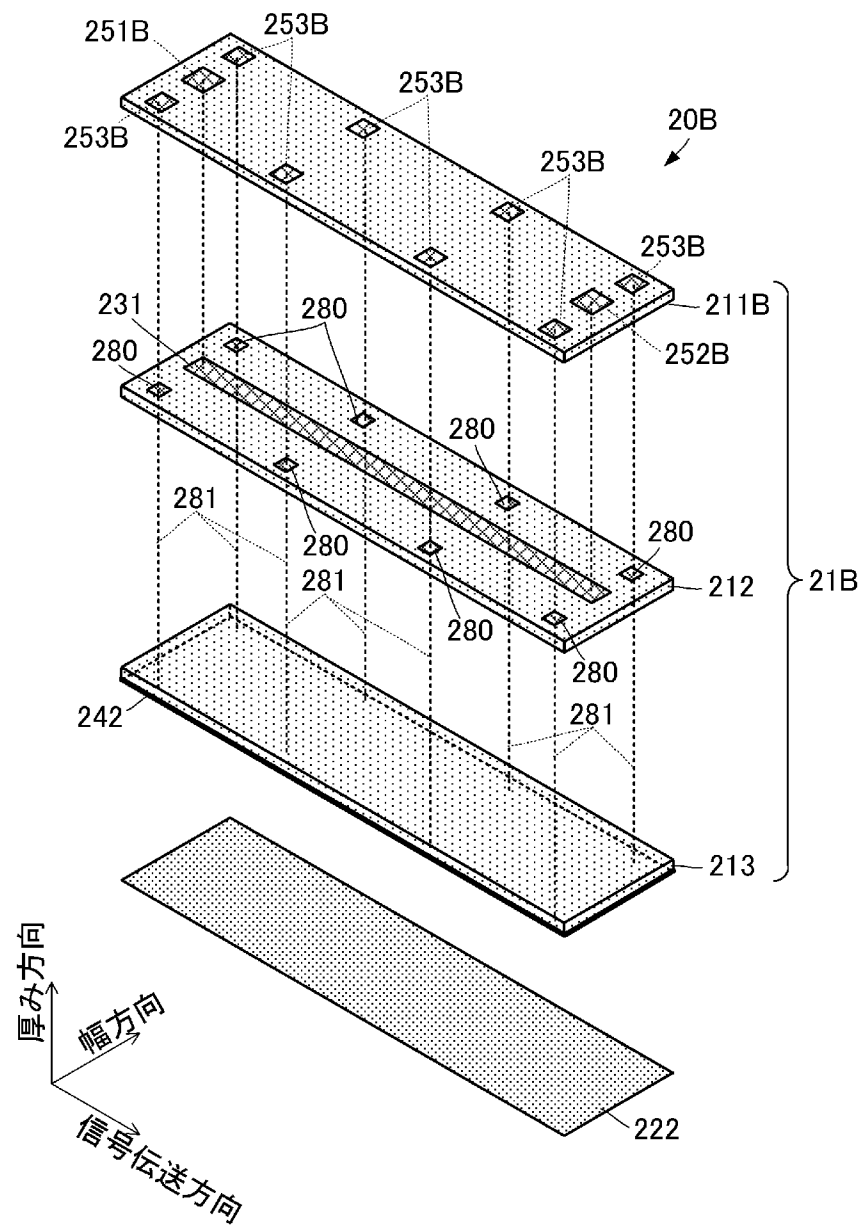
【図5】

【FIG.5】



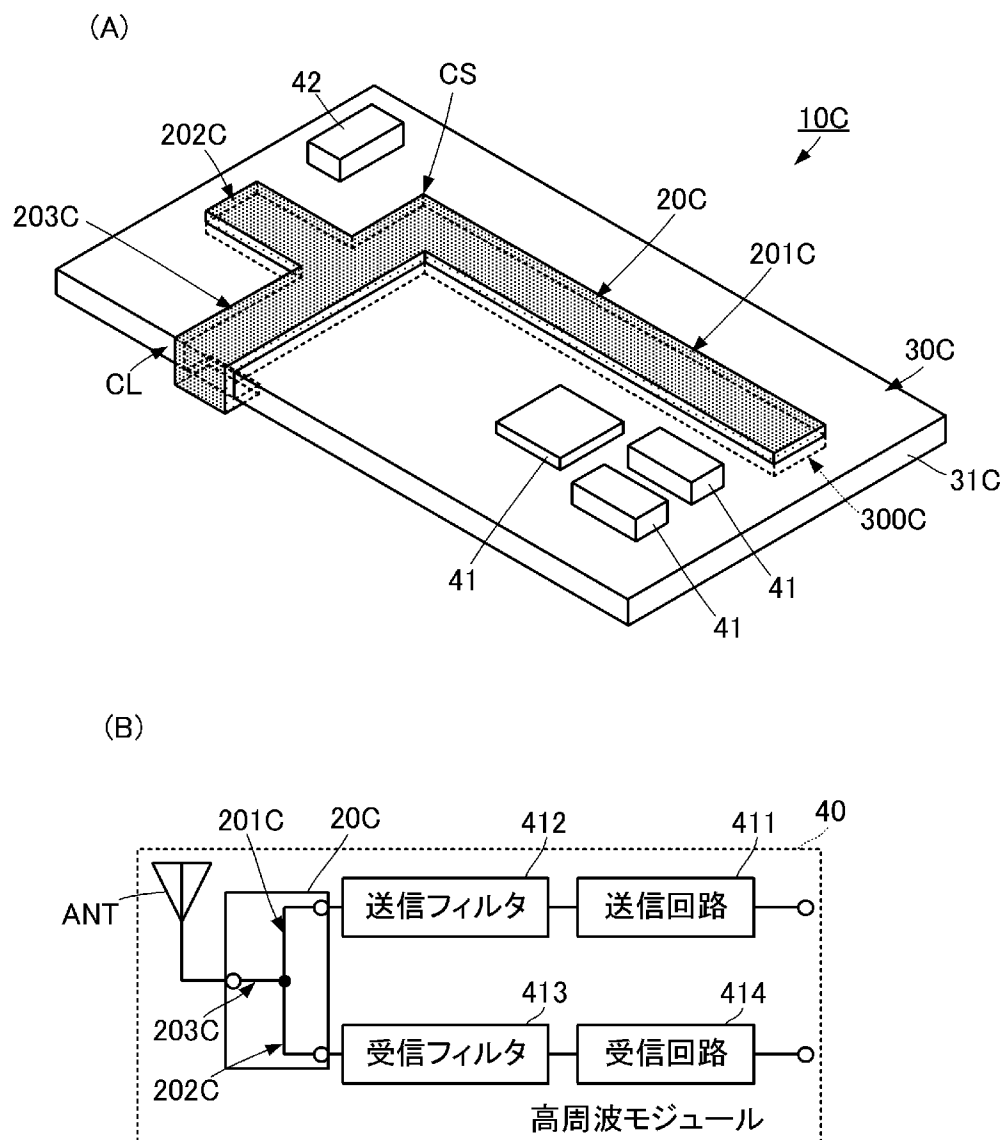
[図6]

【FIG.6】



[図7]

【FIG.7】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K1/02(2006.01)i, H01P3/08(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, H01P3/08

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	WO 2015/087893 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 18 June 2015 (18.06.2015), entire text; all drawings & US 2016/0064793 A1 entire text; all drawings & CN 205092303 U	1-11
A	JP 2005-012727 A (Kyocera Corp.), 13 January 2005 (13.01.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ 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
02 June 2017 (02.06.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011578

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 2010-103982 A (Sony Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), entire text; all drawings & US 2011/0165847 A1 entire text; all drawings & EP 2328226 A1 & CN 102150323 A & KR 10-2011-0061567 A	1-11
A	JP 01-054901 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 March 1989 (02.03.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K1/02 (2006.01)i, 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. H05K1/02, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	WO 2015/087893 A1 (株式会社村田製作所) 2015.06.18, 全文, 全図 & US 2016/0064793 A1, 全文, 全図 & CN 205092303 U	1-11
A	JP 2005-012727 A (京セラ株式会社) 2005.01.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2010-103982 A (ソニー株式会社) 2010.05.06, 全文, 全図 & US 2011/0165847 A1, 全文, 全図 & EP 2328226 A1 & CN 102150323 A & KR 10-2011-0061567 A	1-11

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

02.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

内田 勝久

5 D

3799

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 01-054901 A (松下電器産業株式会社) 1989.03.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11