(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
2021年7月29日(29.07.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/149605 A1

(51) 国際特許分類:
*H01P 5/08* (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)
*H01P 3/08* (2006.01) *H05K 1/14* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/001211

(22) 国際出願日： 2021年1月15日(15.01.2021)

(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 2020-006482 2020年1月20日(20.01.2020) 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).

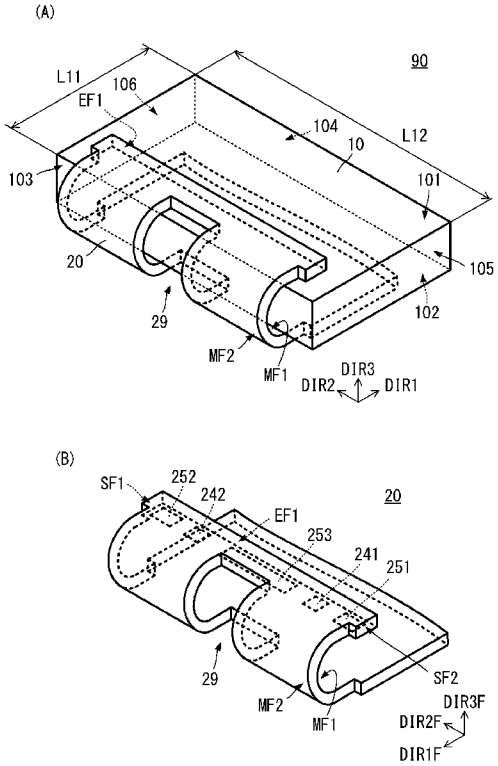
(72) 発明者: 市川 敬一 (**ICHIKAWA Keiichi**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(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,

(54) **Title:** ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称： 電子機器




(57) **Abstract:** This electronic apparatus is provided with a first circuit substrate and a second circuit substrate. The second circuit substrate includes a first part opposing a first major surface of the first circuit substrate, a second part opposing a second major surface opposing the first major surface, and a curved portion connecting the first part and the second part. The second circuit substrate includes an element body, a plurality of signal conductors, and a first opening. The first opening is formed between the plurality of signal conductors as viewed in the thickness direction of the element body.

WO 2021/149605 A1

[続葉有]

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84)** 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

The first opening is formed across the first part, the curved portion, and the second part. The first part and the second part include a part between the plurality of signal conductors in which the first opening is not provided.

**(57)** 要約:電子機器は、第１回路基板、および、第２回路基板を備える。第２回路基板は、第１回路基板の第１主面に対向する第１部分、第１主面と互いに対向する第２主面に対向する第２部分、および、第１部分と第２部分とを接続する曲げ部を有する。第２回路基板は、素体、複数の信号導体および第１開口を備える。第１開口は、素体の厚み方向に視て、複数の信号導体間に形成されている。第１開口は、第１部分、曲げ部、および、第２部分に跨がって形成されている。第１部分および第２部分は、複数の信号導体間に、第１開口を有さない部分を有する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 電子機器

## 技術分野

[0001]　本発明は、第１の回路基板と、曲げ部を有する状態で第１の回路基板に接続される第２の回路基板とを備える構造に関する。

## 背景技術

[0002]　特許文献１には、多層基板と配線基板とを備え、多層基板が配線基板に接続される構成が記載されている。多層基板の長手方向に一方端は、配線基板における第１主面に接続し、多層基板の長手方向の他方端は、配線基板における第１主面に対向する第２主面に接続する。このため、多層基板は、曲げられた状態で、配線基板に接続される。

[0003]　多層基板には、複数の配線パターンが形成されている。複数の配線パターンは、線状の導体からなり、長手方向に沿って延び、長手方向に直交する短手方向に並んでいる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開２０１７／０１８１３４号

## 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、導体からなる複数の配線パターンが形成されている場合、多層基板を、折り返すように湾曲させ、配線基板に接続することは、容易ではない。

[0006]　したがって、本発明の目的は、複数の配線パターンを備える回路基板を、折り返すように曲げさせることが容易な構造を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0007]　この発明の電子機器は、第１回路基板、および、第２回路基板を備える。第１回路基板は、互いに対向する第１主面と第２主面とを有する。第２回路

基板は、第１主面に対向する第１部分、第２主面に対向する第２部分、および、第１部分と第２部分とを接続する曲げ部を有する。第２回路基板は、第１部分、曲げ部、および、第２部分を形成し、絶縁性を有する素体、複数の信号導体、および、第１開口を備える。複数の信号導体は、素体に形成され、第１部分、曲げ部、および、第２部分の繋がる第１方向に延び、第１方向に直交する第２方向に間を空けて配置されている。第１開口は、素体の厚み方向に視て、複数の信号導体の間に形成されている。第１開口は、第１部分又は第２部分の少なくともいずれか一方、および、曲げ部に跨がって形成されている。第１部分および第２部分は、複数の信号導体間に、第１開口を有さない部分を有する。

[0008] この構成では、曲げ部から第１部分又は第２部分の少なくともいずれか一方に跨がって第１開口が形成されることで、曲げ部から第１部分又は第２部分の少なくともいずれか一方に跨がる部分が曲がり易くなる。これにより、第１回路基板の第１主面又は第２主面の少なくともいずれか一方の端部付近における第２回路基板の曲がり易さを確保でき、単に曲げ部に第１開口を形成するよりも、より確実に曲げ易く、第１回路基板の第１主面又は第２主面の少なくともいずれか一方に沿って配置し易くなる。

[0009] また、第２回路基板の第１部分および第２部分に第１開口を有さない部分を形成することで、第１部分および第２部分の変形が生じ難い。したがって、第２回路基板と第１回路基板とが所望の位置関係となるように、第２回路基板を第１回路基板に配置し易い。

## 発明の効果

[0010] この発明によれば、複数の配線パターンを備える回路基板を折り返すように曲げさせることが、容易にできる。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１（Ａ）は、第１の実施形態に係る電子機器の斜視図であり、図１（Ｂ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板の斜視図である。

[図2]図２（Ａ）は、第１の実施形態に係る電子機器の側面図であり、図２（

Ｂ）は、第１の実施形態に係る電子機器の平面図であり、図２（Ｃ）は、第１の実施形態に係る電子機器のＡ－Ａ断面図であり、図２（Ｄ）は、第１の実施形態に係る電子機器のＢ－Ｂ断面図である。

[図3]図３（Ａ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板の平面図であり、図３（Ｂ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板のＣ－Ｃ断面図であり、図３（Ｃ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板のＤ－Ｄ断面図であり、図３（Ｄ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板のＥ－Ｅ断面図である。

[図4]図４（Ａ）、図４（Ｂ）、図４（Ｃ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板の分解平面図である。

[図5]図５は、第２の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[図6]図６は、第３の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[図7]図７は、第４の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[図8]図８は、第５の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[図9]図９は、第６の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

## 発明を実施するための形態

[0012] （第１の実施形態）

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（Ａ）は、第１の実施形態に係る電子機器の斜視図であり、図１（Ｂ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板の斜視図である。図２（Ａ）は、第１の実施形態に係る電子機器の側面図であり、図２（Ｂ）は、第１の実施形態に係る電子機器の平面図であり、図２（Ｃ）は、第１の実施形態に係る電子機器のＡ－Ａ断面図であり、図２（Ｄ）は、第１の実施形態に係る電子機器のＢ－Ｂ断面図である。図３（Ａ）は、第１の実施形態に係る第２回路

基板の平面図であり、図３（Ｂ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板のＣ－Ｃ断面図であり、図３（Ｃ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板のＤ－Ｄ断面図であり、図３（Ｄ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板のＥ－Ｅ断面図である。図４（Ａ）、図４（Ｂ）、図４（Ｃ）は、第１の実施形態に係る第２回路基板の分解平面図である。なお、各図においては、第２回路基板を部分的に示している。また、各図においては、厚み等の寸法は、図を見易くするため、適宜強調して示している箇所もある。また、各図において、他の図で明確に分かる記号については、付記を省略していることもある。

[0013] 図１（Ａ）、図２（Ａ）、図２（Ｂ）、図２（Ｃ）、図２（Ｄ）に示すように、第１の実施形態に係る電子機器９０は、第１回路基板１０と第２回路基板２０とを備える。

[0014] （第１回路基板１０の構成）

第１回路基板１０は、平板状であり、主面１０１、主面１０２、側面１０３、側面１０４、側面１０５、および、側面１０６を有する。主面１０１と主面１０２とは対向し、側面１０３と側面１０４とは対向し、側面１０５と側面１０６とは、対向する。

[0015] 主面１０１と主面１０２とは、電子機器９０としての第１方向ＤＩＲ１および第２方向ＤＩＲ２に平行で、第３方向ＤＩＲ３において離間している。この第３方向ＤＩＲ３における主面１０１と主面１０２との距離が第１回路基板１０の厚みとなる。主面１０１は、本発明の「第１主面」に対応し、主面１０２は、本発明の「第２主面」に対応する。

[0016] 側面１０３と側面１０４とは、電子機器９０としての第２方向ＤＩＲ２および第３方向ＤＩＲ３に平行で、第１方向ＤＩＲ１において離間している。この第１方向ＤＩＲ１における側面１０３と側面１０４との距離が第１回路基板１０の第１方向長さＬ１１となる。

[0017] 側面１０５と側面１０６とは、電子機器９０としての第１方向ＤＩＲ１および第３方向ＤＩＲ３に平行で、第２方向ＤＩＲ２において離間している。

この第２方向ＤＩＲ２における側面１０５と側面１０６との距離が第１回路基板１０の第２方向長さＬ１２となる。

[0018] 第１方向長さＬ１１は、第２方向長さＬ１２よりも短い。言い換えれば、第２方向長さＬ１２は、第１方向長さＬ１１よりも長い。なお、第１方向長さＬ１１および第２方向長さＬ１２は、厚みよりも大きい。

[0019] 第１回路基板１０は、絶縁性を有する素体を備える。第１回路基板１０の素体は、例えば、ガラスエポキシ樹脂等であり、比誘電率ε１、誘電正接δ１を有する。

[0020] 図２（Ａ）、図２（Ｂ）、図２（Ｃ）、図２（Ｄ）に示すように、第１回路基板１０は、主面１０１に、ランド導体１１１、ランド導体１１２、ランド導体１２１、ランド導体１２２、および、ランド導体１２３を備える。これらのランド導体は、例えば、主面１０１における側面１０４よりも側面１０３に近い位置、さらに具体的には、側面１０３の近傍に配置されている。これらのランド導体は、第２方向ＤＩＲ２において、側面１０５側から側面１０６側に向かって、ランド導体１２１、ランド導体１１１、ランド導体１２３、ランド導体１１２、および、ランド導体１２２の順に配列されている。

[0021] 主面１０１には、図示を省略しているが、平面状のアンテナ導体が、複数個、形成されている。複数のアンテナ導体は、例えば、第２方向ＤＩＲ２に沿って配列されている。複数のアンテナ導体は、それぞれに、ランド導体１１１、および、ランド導体１１２に接続する。なお、ランド導体１２１、ランド導体１２２、ランド導体１２３は、図示を省略している第１回路基板１０のグランド導体に接続する。

[0022] （第２回路基板２０の構成）

図３（Ａ）、図３（Ｂ）、図３（Ｃ）、および、図３（Ｄ）に示すように、第２回路基板２０は、平膜状であり、主面ＭＦ１、主面ＭＦ２、端面ＥＦ１、側面ＳＦ１、および、側面ＳＦ２を有する。主面ＭＦ１と主面ＭＦ２とは対向し、側面ＳＦ１と側面ＳＦ２とはた対向する。端面ＥＦ１は、主面Ｍ

Ｆ１、主面ＭＦ２、側面ＳＦ１および側面ＳＦ２に直交する。

[0023] 主面ＭＦ１と主面ＭＦ２とは、第２回路基板２０としての第１方向ＤＩＲ１Ｆおよび第２方向ＤＩＲ２Ｆに平行で、第３方向ＤＩＲ３Ｆにおいて離間している。この第３方向ＤＩＲ３Ｆにおける主面ＭＦ１と主面ＭＦ２との距離が第２回路基板２０の厚みＤとなる。

[0024] 側面ＳＦ１と側面ＳＦ２とは、第２回路基板２０としての第１方向ＤＩＲ１Ｆおよび第３方向ＤＩＲ３Ｆに平行で、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて離間している。この第２方向ＤＩＲ２Ｆにおける側面ＳＦ１と側面ＳＦ２との距離が第２回路基板２０の幅（第２方向の長さ）Ｗ２１１となる。

[0025] 端面ＥＦ１は、第２回路基板２０としての第２方向ＤＩＲ２Ｆおよび第３方向ＤＩＲ３Ｆに平行で、第１方向ＤＩＲ１Ｆに直交する。第２回路基板２０の第１方向長さは、幅Ｗ２１１よりも長い。また、第２回路基板２０の厚みＤは、第２回路基板２０の第１方向長さ、および、幅Ｗ２１１より小さく、より具体的には、１０倍以上で大幅に小さい。

[0026] なお、第２回路基板２０における図示を省略している部分（端面ＥＦ１と反対側の部分）は、例えば、導体パターン等によって所定の回路が形成されていたり、電子部品が実装されていてもよく、第２回路基板２０の仕様に応じた構成を備える。

[0027] 第２回路基板２０は、平膜状の素体２１を備える。素体２１は、比誘電率ε２、誘電正接δ２を有する。比誘電率ε２は、比誘電率ε１よりも小さく、誘電正接δ２は、誘電正接δ１よりも小さい。これにより、第２回路基板２０は、第１回路基板１０と比較して、高周波信号の伝送損失を抑制できる。

[0028] 第２回路基板２０は、信号導体２２１、信号導体２２２、グランド導体２３１、グランド導体２３２、グランド導体２３３、外部接続導体２４１、外部接続導体２４２、外部接続導体２５１、外部接続導体２５２、外部接続導体２５３、および、第１開口２９を備える。

[0029] 信号導体２２１および信号導体２２２は、素体２１における厚み方向（第

３方向ＤＩＲ３Ｆ）の途中位置に配置されている。ここで言う厚み方向とは、第３方向ＤＩＲ３Ｆに視て、主面ＭＦ１と主面ＭＦ２とが平行して並ぶ方向を意味する。信号導体２２１および信号導体２２２は、第２回路基板２０の第１方向ＤＩＲ１Ｆに沿って延びる線状であり、並走している。信号導体２２１および信号導体２２２は、幅（第２方向ＤＩＲ２Ｆ長さ）Ｗ１を有する。信号導体２２１と信号導体２２２とは、第２回路基板２０の第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて間隔を空けて配置されている。信号導体２２１および信号導体２２２の延びる方向の一方端は、第２回路基板２０の端面ＥＦ１の近傍に位置する。なお、信号導体２２１、および、信号導体２２２は、全長に亘って第１方向ＤＩＲ１Ｆに沿っていなくてもよく、部分的には曲がっていてもよい。概略的には、信号導体２２１および信号導体２２２のそれぞれは、全体の概略的に延びる方向が第１方向ＤＩＲ１Ｆに沿う形状であってもよい。

[0030] グランド導体２３１およびグランド導体２３２は、素体２１における厚み方向（第３方向ＤＩＲ３Ｆ）の途中位置に配置されている。グランド導体２３１およびグランド導体２３２は、平膜状である。グランド導体２３１の幅（第２方向ＤＩＲ２Ｆ長さ）およびグランド導体２３２の幅（第２方向ＤＩＲ２Ｆ長さ）は、信号導体２２１の幅（第２方向ＤＩＲ２Ｆ長さ）Ｗ１および信号導体２２２の幅（第２方向ＤＩＲ２Ｆ長さ）Ｗ１よりも大きい。グランド導体２３１は、信号導体２２１に対向し、信号導体２２１に並走するように配置される。グランド導体２３２は、信号導体２２２に対向し、信号導体２２２に並走するように配置される。

[0031] グランド導体２３１は、信号導体２２１よりも主面ＭＦ２側に配置されている。グランド導体２３２は、信号導体２２２よりも主面ＭＦ２側に配置されている。グランド導体２３１と信号導体２２１とは、第２回路基板２０の厚み方向（第３方向ＤＩＲ３Ｆ）において、距離（間隔）Ｈで離間して配置されている。グランド導体２３２と信号導体２２２とは、第２回路基板２０の厚み方向（第３方向ＤＩＲ３Ｆ）において、距離（間隔）Ｈで離間して配

置されている。これにより、第２回路基板２０は、信号導体２２１とグランド導体２３１とを含む第１ストリップラインと、信号導体２２２とグランド導体２３２とを含む第２ストリップラインとを備える。すなわち、第２回路基板２０は、所謂多芯の伝送線路を実現する。

[0032] グランド導体２３１およびグランド導体２３２の延びる方向の一方端は、第２回路基板２０の端面ＥＦ１の近傍に位置する。

[0033] グランド導体２３３は、素体２１における厚み方向（第３方向ＤＩＲ３Ｆ）の途中位置に配置されている。グランド導体２３３は、グランド導体２３１およびグランド導体２３２と同じ位置に配置されている。グランド導体２３３は、第２回路基板２０における端面ＥＦ１の近傍に配置されている。グランド導体２３３は、平膜状であり、グランド導体２３１とグランド導体２３２とを接続する。

[0034] 外部接続導体２４１、外部接続導体２４２、外部接続導体２５１、外部接続導体２５２、および、外部接続導体２５３は、平面視して矩形の導体パターンである。外部接続導体２４１、外部接続導体２４２、外部接続導体２５１、外部接続導体２５２、および、外部接続導体２５３は、主面ＭＦ１における端面ＥＦ１の近傍に配置されている。これらの外部接続導体は、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて、側面ＳＦ１側から側面ＳＦ２側に向かって、外部接続導体２５１、外部接続導体２４１、外部接続導体２５３、外部接続導体２４２、および、外部接続導体２５２の順に配列されている。

[0035] 図４（Ａ）、図４（Ｂ）、図４（Ｃ）、図４（Ｄ）に示すように、外部接続導体２４１は、ビア導体ＶＨ１１を介して、信号導体２２１に接続する。外部接続導体２４２は、ビア導体ＶＨ１２を介して、信号導体２２２に接続する。外部接続導体２５１は、ビア導体ＶＨ２１１、補助導体２６１、およびビア導体ＶＨ２１２を介して、グランド導体２３１に接続する。外部接続導体２５２は、ビア導体ＶＨ２２１、補助導体２６２、およびビア導体ＶＨ２２２を介して、グランド導体２３２に接続する。外部接続導体２５３は、ビア導体ＶＨ２３１、補助導体２６３、ビア導体ＶＨ２３２、ビア導体ＶＨ

２３３、および、ビア導体ＶＨ２３４を介して、グランド導体２３３に接続する。

[0036] 第１開口２９は、第２回路基板２０の素体２１を、厚み方向（第３方向ＤＩＲ３Ｆ）に貫く形状である。第１開口２９は、第１方向ＤＩＲ１Ｆと第２方向ＤＩＲ２Ｆに所定の長さを有し、平面視して矩形である。

[0037] 第１開口２９は、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて、信号導体２２１およびグランド導体２３１の形成領域と、信号導体２２２およびグランド導体２３２の形成領域との間に配置されている。第１開口２９は、端面ＥＦ１に達していない。言い換えれば、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて、第２回路基板２０の端面ＥＦ１と第１開口２９との間には、素体２１が存在する。なお、素体２１におけるこの部分に、前述のグランド導体２３３および外部接続導体２５３が配置されている。

[0038] このような形状の第２回路基板２０は、例えば、次に示すように形成される。絶縁体層２１０１、絶縁体層２１０２、および、絶縁体層２１０３は、例えば、液晶ポリマ等を主材料とする熱可塑性樹脂によって形成される。

[0039] 絶縁体層２１０１には、外部接続導体２４１、外部接続導体２４２、外部接続導体２５１、外部接続導体２５２、および、外部接続導体２５３が形成され、ビア導体ＶＨ１１、ビア導体ＶＨ１２、ビア導体ＶＨ２１１、ビア導体ＶＨ２２１、および、ビア導体ＶＨ２３１が形成される。絶縁体層２１０２には、信号導体２２１、信号導体２２２が形成され、補助導体２６１、補助導体２６２、補助導体２６３、ビア導体ＶＨ２１２、ビア導体ＶＨ２２２、ビア導体ＶＨ２３２、ビア導体ＶＨ２３３、および、ビア導体ＶＨ２３４が形成される。絶縁体層２１０３には、グランド導体２３１、グランド導体２３２、および、グランド導体２３３が形成される。

[0040] 絶縁体層２１０１、絶縁体層２１０２、および、絶縁体層２１０３は、積層され、加熱圧着される。これにより、第２回路基板２０の元となる積層体が形成される。そして、積層体を部分的に打ち抜くことによって、第１開口２９が形成される。なお、第１開口２９は、絶縁体層２１０１、絶縁体層２

１０２、絶縁体層２１０３の状態で、形成しておいてもよい。これにより、第２回路基板２０は形成される。

[0041] そして、この平坦状の第２回路基板２０を金型等で挟み込み加熱し、塑性変形させる。これにより、第２回路基板２０は、図１（Ｂ）に示すような、延びる方向の途中位置において、折り返すように湾曲する構造（２つ折り構造）を実現できる。塑性変形を用いることによって、第２回路基板２０は、２つ折り構造を定常的に維持できる。ここで言う２つ折り構造とは、第３方向ＤＩＲ３Ｆに視て、後述の第１部分と第２部分とが重なるように折り曲げる構造を意味する。

[0042] この際、第２回路基板２０の第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて、第１開口２９を有する部分が曲げ部（例えば、図３（Ａ）に示す領域Ｃ２００に対応する部分）を含むように、第２回路基板２０を湾曲させる。このように、第１開口２９を有する部分が湾曲加工されることによって、第１開口２９を有さない場合よりも湾曲し易く、第２回路基板２０は、曲げ部を容易に形成できる。

[0043] 特に、本実施形態の電子機器９０では、後述するように、曲げ部に繋がる略平坦な第１部分（第１回路基板１０の主面１０１に対向する部分）、および、曲げ部に繋がる略平坦な第２部分（第１回路基板１０の主面１０２に対向する部分）に跨がって、第１開口２９が形成される。また、第１開口２９は、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて、曲げ部の両端の間に連続して形成されている。このため、第２回路基板２０は、曲げ部を、より容易に形成できる。

[0044] なお、絶縁体層２１０１、絶縁体層２１０２、および、絶縁体層２１０３を積層して加熱圧着するときに、２つ折り構造を実現してもよい。この場合、第１開口２９は、絶縁体層２１０１、絶縁体層２１０２、および、絶縁体層２１０３の状態でそれぞれに形成しておけばよい。

[0045] （第１回路基板１０と第２回路基板２０との接続構造）

図１（Ａ）、図２（Ａ）、図２（Ｂ）、図２（Ｃ）、および、図２（Ｄ）に示すように、第２回路基板２０は、第１回路基板１０を厚み方向において

挟みこむように配置される。この際、第２回路基板２０の第１方向ＤＩＲ１Ｆは、第１回路基板１０の第１方向ＤＩＲ１と平行になる。第２回路基板２０の第２方向ＤＩＲ２Ｆが第１回路基板１０の第２方向ＤＩＲ２と平行になる。

[0046] さらに、端面ＥＦ１側の平坦部は、第１回路基板１０の主面１０１に対向する。この主面１０１に対向する部分が、本発明の「第１部分」に対応する。曲げ部を挟んで端面ＥＦ１と反対側の平坦部は、第１回路基板１０の主面１０２に対向する。この主面１０２に対向する部分が、本発明の「第２部分」に対応する。そして、第１部分と第２部分との間の部分となる曲げ部は、第１回路基板１０の側面１０３の外側になる。

[0047] また、第２回路基板２０の主面ＭＦ１は、第１回路基板に対向する側となる。

[0048] 第２回路基板２０の外部接続導体２４１は、第１回路基板１０のランド導体１１１に接続し、第２回路基板２０の外部接続導体２４２は、第１回路基板１０のランド導体１１２に接続する。第２回路基板２０の外部接続導体２５１は、第１回路基板１０のランド導体１２１に接続し、第２回路基板２０の外部接続導体２５２は、第１回路基板１０のランド導体１２２に接続し、第２回路基板２０の外部接続導体２５３は、第１回路基板１０のランド導体１２３に接続する。

[0049] このような構成の電子機器９０を実現する際、上述の構成からなる第２回路基板２０を用いることで、第２回路基板２０を第１回路基板１０に、容易に、配置、接続できる。すなわち、上述のように、第１部分から曲げ部を介して第２部分まで跨ぐ第１開口２９を有することによって、第２回路基板２０の２つ折り構造を容易に実現でき、このように容易に所定の形状に形成された第２回路基板２０を用いることによって、第１回路基板１０を第２回路基板２０で挟み込み、接続するような電子機器９０の形状を、容易に実現できる。

[0050] また、第２回路基板２０では、信号導体２２１と信号導体２２２との間に

、第１開口２９が配置される。これにより、信号導体２２１と信号導体２２２との間の電磁界結合を抑制できる。したがって、信号導体２２１およびグランド導体２３１を含む第１ストリップラインと、信号導体２２２およびグランド導体２３２を含む第２ストリップラインとの間のアイソレーションを高くできる。すなわち、多芯の伝送線路における伝送線路間の結合を抑制できる。特に、曲げ部では、電磁界特性が変化し易いが、第２回路基板２０では、曲げ部に第１開口２９が配置されることによって、曲げ部における電磁界結合を抑制でき、より有効である。

[0051] また、第２回路基板２０では、第１部分において、第１開口２９が形成されていない部分を有する。これにより、第１開口２９が形成されている部分においても、信号導体２２１が形成されている部分と信号導体２２２が形成されている部分との位置関係の変化を抑制できる。例えば、信号導体２２１と信号導体２２２とが不要に近接することを抑制できる。したがって、曲げ易さを確保しながら、信号導体２２１と信号導体２２２との距離を安定して維持でき、信号導体２２１と信号導体２２２との電磁界結合を抑制できる。

[0052] また、第２回路基板２０では、第１部分における第１開口２９が形成されていない部分に、外部接続導体２４１、外部接続導体２４２、外部接続導体２５１、外部接続導体２５２、および、外部接続導体２５３が形成されている。これにより、外部接続導体２４１、外部接続導体２４２、外部接続導体２５１、外部接続導体２５２、および、外部接続導体２５３の位置関係は、変化し難い。したがって、第２回路基板２０を第１回路基板１０に対して、確実且つ容易に接続できる。

[0053] また、上述の構成では、第２回路基板２０において、グランド導体２３１が信号導体２２１よりも曲げの外側に配置され、グランド導体２３２が信号導体２２２よりも曲げの外側に配置される。これにより、信号導体２２１および信号導体２２２から外部への電磁波の不要輻射を抑制できる。また、外部から信号導体２２１および信号導体２２２へのノイズの受波を抑制できる。

[0054] また、上述の構成では、第１部分における第１開口２９が形成されていない部分に、グランド導体２３３が形成されている。これにより、第１部分における第１開口２９が形成されていない部分の強度が高くなり、当該部分の破損を抑制できる。この際、グランド導体２３３の第２方向ＤＩＲ２Ｆの長さは、第１開口２９の第２方向ＤＩＲ２Ｆの長さである幅ＷＳＬよりも大きい。そして、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて、グランド導体２３３は、第１開口２９の両端よりも外側に突出している。これにより、第１部分における第１開口２９が形成されていない部分の破損を、さらに抑制できる。また、さらに、グランド導体２３３は、グランド導体２３１およびグランド導体２３２に接続している（物理的に繋がっている）ので、第１部分における第１開口２９が形成されていない部分の破損を、より一層抑制できる。

[0055] また、上述の構成では、第１部分における第１開口２９が形成されていない部分に、外部接続導体２５３が形成されている。この外部接続導体２５３が、本発明の「信号導体間外部接続導体」に対応する。これにより、第１部分における第１開口２９が形成されていない部分の強度が高くなり、当該部分の破損を抑制できる。この際、外部接続導体２５３の第２方向ＤＩＲ２Ｆの長さＷ２５３は、第１開口２９の幅ＷＳＬよりも大きい。そして、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて、外部接続導体２５３は、第１開口２９の両端よりも外側に突出している。これにより、第１部分における第１開口２９が形成されていない部分の破損を、さらに抑制できる。

[0056] また、図１（Ａ）、図１（Ｂ）、図２（Ａ）、図２（Ｂ）、図３（Ａ）、および、図３（Ｂ）に示すように、第２回路基板２０は、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおける第１開口２９を有する部分において、側面ＳＦ１および側面ＳＦ２に凹み２９１を有する。これにより、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおける第１開口２９を有する部分の幅Ｗ２１２は、第２回路基板２０の幅（第１部分および第２部分における第１開口２９を有さない部分の幅）Ｗ２１１よりも小さい。したがって、第２回路基板２０は、より容易に曲げ部を形成できる。

[0057] また、第２回路基板２０の各構成要素の寸法は、次の関係を有することが

好ましい。次に示す構成を備えることによって、曲げ易さを確保しながら、優れた伝送特性を実現できる。

[0058] 第１の関係として、第１開口２９の幅ＷＳＬは、グランド導体２３１における信号導体２２１と対向しない部分（グランド導体２３２における信号導体２２２と対向しない部分も同様）の半分の幅であるストリップラインの非対向幅Ｗ２よりも大きい。そして、非対向幅Ｗ２は、第２回路基板２０の厚みＤよりも大きい。すなわち、（厚みＤ）＜（ストリップラインの非対向幅Ｗ２）＜（第１開口２９の幅ＷＳＬ）の関係を有する。これにより、ストリップラインの電磁界分布を安定にしながら、隣り合うストリップライン間の電磁界結合を抑制できる。

[0059] 第２の関係として、第１開口２９の幅ＷＳＬは、ストリップラインの非対向幅Ｗ２よりも大きい。ストリップラインの非対向幅Ｗ２は、信号導体２２１（信号導体２２２も同様）の幅Ｗ１よりも大きい。信号導体の幅Ｗ１は、ストリップラインにおける信号導体とグランド導体との距離（間隔）Ｈよりも大きい。すなわち、（信号導体とグランド導体との距離Ｈ）＜（信号導体の幅Ｗ１）＜（ストリップラインの非対向幅Ｗ２）＜（第１開口２９の幅ＷＳＬ）の関係を有する。これにより、ストリップラインの電磁界分布を安定にしながら、隣り合うストリップライン間の電磁界結合を抑制できる。

[0060] なお、上述の第２回路基板２０では、第１部分の厚み、曲げ部の厚み、および、第２部分の厚みは、同じである。ここで言う厚みとは、所謂、平均的な厚みを意味し、完全に一定の厚みでなくてもよい。しかしながら、曲げ部の厚みを他の部分の厚みよりも薄くすることで、曲げ部をより曲げ易くできる。この際、薄厚部の第１方向ＤＩＲ１Ｆの長さは、第１開口２９の第１方向ＤＩＲ１Ｆの長さと一致しており、薄厚部と第１開口２９とが第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて一致していてもよいが、異なっていてもよい。例えば、薄厚部を第１開口２９よりも短くし、第１開口２９の第１方向ＤＩＲ１Ｆの中央部付近に配置する。これにより、中央部付近の曲げ易さを実現できる。また、第１回路基板１０の主面１０１と側面１０３とが交わる稜部に第１開口

２９が近接する部分、第１回路基板１０の主面１０２と側面１０３とが交わる稜部に第１開口２９が近接する部分に薄厚部を配置する。これにより、第１回路基板１０の稜部付近での曲げ易さを実現できる。

[0061] （第２の実施形態）

本発明の第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５は、第２の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[0062] 図５に示すように、第２の実施形態に係る電子機器は、第１の実施形態に係る電子機器９０に対して、第２回路基板２０Ａの構成において異なる。第２の実施形態に係る電子機器の他の構成は、第１の実施形態に係る電子機器９０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0063] 第２回路基板２０Ａは、第１の実施形態に係る第２回路基板２０に対して、第１開口２９Ａを有する点で異なる。第２回路基板２０Ａの他の構成は、第２回路基板２０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0064] 第１開口２９Ａは、第１開口２９における角部がＲ面取りされた形状である。この形状では、第１開口２９Ａにおける第１部分側の端部の第２方向ＤＩＲ２Ｆの長さ、および、第１開口２９Ａにおける第２部分側の端部の第２方向ＤＩＲ２Ｆの長さは、第１開口２９Ａにおける他の部分の第２方向ＤＩＲ２Ｆの長さよりも短くなる。

[0065] これにより、これら端部では、素体２１の存在する面積が大きくなり、破断は生じ難くなる。また、この構成では、破断の起点となり易い角部が無いため、角部を起因とする破断は生じない。したがって、第２回路基板２０の信頼性は向上する。なお、このようなＲ面取りされた形状は、第１部分側だけにあってもよく、第２部分側だけにあってもよい。特に、第１部分側は、第１方向ＤＩＲ１Ｆの長さが短いので、この形状を採用することが有効である。

[0066] （第３の実施形態）

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６は、第３の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[0067] 図６に示すように、第３の実施形態に係る電子機器は、第２の実施形態に係る電子機器に対して、第２回路基板２０Ｂの構成において異なる。第３の実施形態に係る電子機器の他の構成は、第３の実施形態に係る電子機器と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0068] 第２回路基板２０Ｂは、第２の実施形態に係る第２回路基板２０Ａに対して、第１開口２９Ｂを有する点で異なる。第２回路基板２０Ｂの他の構成は、第２回路基板２０Ａと同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0069] 第１開口２９Ｂでは、第１部分側の一部分の第２方向ＤＩＲ２Ｆの長さは、第１開口２９Ｂにおける他の部分の第２方向ＤＩＲ２Ｆの長さよりも短くなる。これにより、第１開口２９Ｂよりも端面ＥＦ１側の部分の破断は、さらに生じ難くなる。

[0070] また、この構成では、第１開口２９Ｂにおける第１回路基板１０の主面１０１に対向しない部分（図６におけるＣ２００の部分）の幅は、狭くない。したがって、第２回路基板２０Ｂは、曲げ易さを確保できる。

[0071] （第４の実施形態）

本発明の第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は、第４の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[0072] 図７に示すように、第４の実施形態に係る電子機器は、第１の実施形態に係る電子機器９０に対して、第２回路基板２０Ｃの構成において異なる。第４の実施形態に係る電子機器の他の構成は、第１の実施形態に係る電子機器９０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0073] 第２回路基板２０Ｃは、第１の実施形態に係る第２回路基板２０に対して、グランド導体２３４を有する点で異なる。第２回路基板２０Ｃの他の構成は、第２回路基板２０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0074] グランド導体２３４は、第２部分、すなわち、第１開口２９を挟んで、端面ＥＦ１と反対側の部分に配置されている。グランド導体２３４は、グランド導体２３１およびグランド導体２３２の間に配置され、グランド導体２３１およびグランド導体２３２に物理的に繋がっている。

[0075] このような構成によって、第２回路基板２０Ｃは、第２部分の強度を高くできる。したがって、第１回路基板１０の主面１０２側における第２回路基板２０Ｃの配置状態を、容易に維持できる。

[0076] （第５の実施形態）

本発明の第５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８は、第５の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[0077] 図８に示すように、第５の実施形態に係る電子機器は、第１の実施形態に係る電子機器９０に対して、第２回路基板２０Ｄの構成において異なる。第５の実施形態に係る電子機器の他の構成は、第１の実施形態に係る電子機器９０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0078] 第２回路基板２０Ｄは、第１の実施形態に係る第２回路基板２０に対して、第１開口２９Ｃ、第２開口３０、および、補助開口３１を有する点で異なる。第２回路基板２０Ｄの他の構成は、第２回路基板２０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0079] 第１開口２９Ｃは、第１部分および曲げ部に跨がって形成されている。ただし、第１開口２９Ｃは、第２部分には形成されていない。

[0080] 第２開口３０は、第３方向ＤＩＲ３Ｆに視て、信号導体２２１と信号導体２２２との間に形成されている。第２開口３０は、第２部分および曲げ部に跨がって形成されている。ただし、第２開口３０は、第１部分には形成されていない。第２開口３０は、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて、第１開口２９Ｃと間を空けて配置されている。第２部分は、信号導体２２１と信号導体２２２との間に、第２開口３０を有さない部分を有している。

[0081] 補助開口３１は、第３方向ＤＩＲ３Ｆに視て、信号導体２２１と信号導体２２２との間に形成されている。補助開口３１は、曲げ部の頂点に重なるように形成されている。そのため、補助開口３１は、曲げ部の第１方向ＤＩＲ１Ｆの中央部付近に配置されている。ただし、補助開口３１は、第１部分および第２部分には形成されていない。

[0082] また、補助開口３１は、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて、第１開口２９Ｃお

よび第２開口３０と間を空けて配置されている。本実施形態では、補助開口３１は、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて、第１開口２９Ａと第２開口３０との間に配置されている。以上のように、第２回路基板２０Ｄは、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて、複数の開口を有する。

[0083] これにより、開口面積が小さくなり、信号導体２２１および信号導体２２２から外部への電磁波の不要輻射を抑制できる。また、この構成では、第２回路基板２０Ｄの曲げ始め、および、第２回路基板２０Ｄの曲げ部の頂点に重なるように第１開口２９Ｃ、第２開口３０、および、補助開口３１が配置されているため、第２回路基板２０Ｄが曲がり易くなる。

[0084] なお、第２回路基板２０Ｄにおいて、第２開口３０は、第２部分又は曲げ部の少なくともいずれか一方に形成されていればよい。また、第２回路基板２０Ｄは、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて、複数の開口を有していてもよい。また、第２回路基板２０Ｄにおいて、第１開口２９Ｃおよび第２開口３０は、少なくとも一方だけがあればよい。また、第２回路基板２０Ｄにおいて、補助開口３１は、曲げ部の第１方向ＤＩＲ１Ｆの中央部付近に配置されていなくてもよい。また、第２回路基板２０Ｄにおいて、補助開口３１がなくてもよい。

[0085] （第６の実施形態）

本発明の第６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９は、第６の実施形態に係る電子機器の第２回路基板の平面図である。

[0086] 図９に示すように、第６の実施形態に係る電子機器は、第１の実施形態に係る電子機器９０に対して、第２回路基板２０Ｅの構成において異なる。第６の実施形態に係る電子機器の他の構成は、第１の実施形態に係る電子機器９０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0087] 第２回路基板２０Ｅは、第１の実施形態に係る第２回路基板２０に対して、第３開口３２を有する点で異なる。第２回路基板２０Ｅの他の構成は、第２回路基板２０と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0088] 第１開口２９は、第１部分、第２部分、および、曲げ部に跨がって形成さ

れている。

[0089] 第３開口３２は、第３方向ＤＩＲ３Ｆに視て、信号導体２２１と信号導体２２２との間に形成されている。第３開口３２は、第１部分、第２部分、および、曲げ部に跨がって形成されている。第３開口３２は、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて、第１開口２９と間を空けて配置されている。第１部分および第２部分は、信号導体２２１と信号導体２２２との間に、第１開口２９および第３開口３２を有さない部分を有している。以上のように、第２回路基板２０Ｅは、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて、複数の開口を有する。

[0090] これにより、第２回路基板２０Ｅは、第１開口２９および第３開口３２が形成されていない部分の強度が高くなり、第２回路基板２０Ｅの強度を確保しながら、第２回路基板２０Ｅが曲がり易くなる。

[0091] なお、第２回路基板２０Ｅにおいて、第３開口３２は、第１部分又は第２部分の少なくともいずれか一方、および、曲げ部に跨がって形成されていればよい。また、第２回路基板２０Ｅは、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおいて、複数の開口を有していてもよい。また、第２回路基板２０Ｅにおいて、第１開口２９は、第１部分又は第２部分の少なくともいずれか一方、および、前記曲げ部に跨がって形成されていればよい。また、第２回路基板２０Ｅは、第２開口３０又は補助開口３１の少なくとも一方を有していてもよい。この場合、第３開口３２は、第２方向ＤＩＲ２Ｆにおいて、第１開口２９、第２開口３０、および、補助開口３１と間を空けて配置すればよい。

[0092] なお、上述の説明では、第１回路基板１０は、第２方向ＤＩＲ２の長さＬ１２が第１方向ＤＩＲ１の長さＬ１１よりも長い態様を示した。しかしながら、長さＬ１２と長さＬ１１とは同じであってもよく、長さＬ１１が長さＬ１２よりも長くてもよい。ただし、上述の説明のように、長さＬ１２が長さＬ１１よりも長く、第２回路基板２０が第１回路基板１０の第２方向ＤＩＲ２に沿って配置される場合、曲げ部の幅が大きくなる。このような場合に、上述の構成を備えることによって、曲げ易さを確保でき、有効である。

[0093] また、上述の各実施形態では、第１開口は、第１部分、第２部分、および

、曲げ部に跨がって形成されている態様、および、第１部分および曲げ部に跨がって形成されている態様を示した。しかしながら、第１開口は、第２部分および曲げ部に跨がって形成されていてもよい。

[0094] また、上述の各実施形態では、第２回路基板は、第１方向ＤＩＲ１Ｆにおける第１開口を有する部分において、側面ＳＦ１および側面ＳＦ２に凹み２９１を有する態様を示した。しかしながら、第２回路基板において、凹み２９１がなくてもよい。

[0095] また、上述の各実施形態では、２本の信号導体を備える態様を示した。しかしながら、３本以上の信号導体を備える態様にも、本実施形態の構成は適用できる。この場合、少なくとも１組の隣り合う信号導体間に、第１開口を設けていればよく、全ての隣り合う信号導体間に、それぞれ第１開口を設けてもよい。

[0096] また、上述の各実施形態では、第２回路基板として、ストリップラインとして、マイクロストリップラインを構成する態様を示した。しかしながら、第２回路基板として、トリプレート型のストリップラインを構成することも可能であり、この構成であっても、上述の各構成を、適宜適用できる。この場合、信号導体を挟んで配置されるグランド導体を接続するビア導体は、曲げ部に設けないことが好ましい。これにより、曲げによるビア導体とグランド導体との間の断線を抑制できる。

[0097] また、上述の各実施形態で示した「平行」、「直交」とは厳密な平行状態や直交状態を意味するものではなく、このような厳密な平行状態や直交状態も含み、製造誤差の範囲内等の場合も含むものである。

[0098] また、上述の各実施形態の構成は、適宜組み合わせることができ、組み合わせに応じた作用効果を奏することができる。

## 符号の説明

[0099] １０：第１回路基板

２０、２０Ａ、２０Ｂ、２０Ｃ、２０Ｄ：第２回路基板

２１：素体

２９：第１開口

２９Ａ：第１開口

２９Ｂ：第１開口

２９Ｃ：第１開口

３０：第２開口

３１：補助開口

３２：第３開口

９０：電子機器

１０１、１０２：主面

１０３、１０４、１０５、１０６：側面

１１１、１１２、１２１、１２２、１２３：ランド導体

２１０１：絶縁体層

２１０２：絶縁体層

２１０３：絶縁体層

２２１：信号導体

２２２：信号導体

２３１、２３２、２３３、２３４：グランド導体

２４１、２４２、２５１、２５２、２５３：外部接続導体

２６１、２６２、２６３：補助導体

２９１：凹み

ＥＦ１：端面

ＭＦ１、ＭＦ２：主面

ＳＦ１、ＳＦ２：側面

ＶＨ１１、ＶＨ１２、ＶＨ２１１、ＶＨ２１２、ＶＨ２２１、ＶＨ２２２、ＶＨ２３１、ＶＨ２３２、ＶＨ２３３、ＶＨ２３４：ビア導体

# 請求の範囲

[請求項1] 互いに対向する第１主面と第２主面とを有する第１回路基板と、

前記第１主面に対向する第１部分、前記第２主面に対向する第２部分、および、前記第１部分と前記第２部分とを接続する曲げ部を有する第２回路基板と、を備え、

前記第２回路基板は、

前記第１部分、前記曲げ部、および、前記第２部分を形成し、絶縁性を有する素体と、

前記素体に形成され、前記第１部分、前記曲げ部、および、前記第２部分の繋がる第１方向に延び、前記第１方向に直交する第２方向に間を空けて配置された複数の信号導体と、

前記素体の厚み方向に視て、前記複数の信号導体の間に形成された第１開口と、を備え、

前記第１開口は、

前記第１部分又は前記第２部分の少なくともいずれか一方、および、前記曲げ部に跨がって形成されており、

前記第１部分および前記第２部分は、前記複数の信号導体間に、前記第１開口を有さない部分を有する、

電子機器。

[請求項2] 前記曲げ部の厚みは、前記第１部分の厚みおよび前記第２部分の厚みよりも薄い、

請求項１に記載の電子機器。

[請求項3] 前記第２回路基板は、

前記素体に形成され、前記複数の信号導体に対向し、前記素体の厚み方向に離間して配置された平面状のグランド導体を備え、ストリップライン構造を有する、

請求項１または請求項２に記載の電子機器。

[請求項4] 前記第２回路基板は、

前記複数の信号導体が前記グランド導体よりも前記第１回路基板側になるように配置されている、

請求項３に記載の電子機器。

[請求項5] 前記第２回路基板は、前記複数の信号導体にそれぞれ接続する複数の外部接続導体を、前記第１部分に備え、

前記複数の外部接続導体は、

前記第１部分における前記第１開口を有さない部分に配置されている、

請求項３または請求項４に記載の電子機器。

[請求項6] 前記第１部分における前記第１開口を有さない部分には、前記グランド導体が配置されている、

請求項５に記載の電子機器。

[請求項7] 前記第１部分における前記第１開口を有さない部分のグランド導体の前記第２方向の長さは、前記第１開口の前記第２方向の長さよりも長い、

請求項６に記載の電子機器。

[請求項8] 前記第１部分における前記第１開口を有さない部分のグランド導体に接続する、信号導体間外部接続導体を備え、

前記信号導体間外部接続導体の前記第２方向の長さは、前記第１開口の前記第２方向の長さよりも長い、

請求項６または請求項７に記載の電子機器。

[請求項9] 前記第１開口の前記第２方向の長さは、前記複数の信号導体と前記グランド導体との対向しない部分の非対向幅よりも大きく、

前記非対向幅は、前記複数の信号導体の幅よりも大きく、

前記複数の信号導体の幅は、前記複数の信号導体と前記グランド導体との間隔よりも大きい、

請求項３乃至請求項８のいずれかに記載の電子機器。

[請求項10] 前記第１開口の前記第２方向の長さは、前記複数の信号導体と前記

グランド導体との対向しない部分の非対向幅よりも大きく、

前記非対向幅は、前記第２回路基板の素体の厚みよりも大きい、

請求項３乃至請求項９のいずれかに記載の電子機器。

[請求項11] 前記第１開口における前記第１部分側の端部の前記第２方向の長さは、前記第１開口における他の部分の前記第２方向の長さよりも短い、

請求項１乃至請求項１０のいずれかに記載の電子機器。

[請求項12] 前記第１開口における曲げ部の前記第２方向の長さは、前記第１開口における前記第１部分および前記第２部分に重なる部分の前記第２方向の長さよりも長い、

請求項１乃至請求項１１のいずれかに記載の電子機器。

[請求項13] 前記第２回路基板を構成する素体の比誘電率は、前記第１回路基板を構成する絶縁性の素体の比誘電率よりも低い、

請求項１乃至請求項１２のいずれかに記載の電子機器。

[請求項14] 前記第２回路基板を構成する素体の誘電正接は、前記第１回路基板を構成する素体の誘電正接よりも低い、

請求項１乃至請求項１３のいずれかに記載の電子機器。

[請求項15] 前記第１回路基板は、前記第１方向の長さよりも前記第２方向の長さが長い、

請求項１乃至請求項１４のいずれかに記載の電子機器。

[請求項16] 前記第１回路基板は、前記第１主面に平面アンテナ導体が形成されており、

前記第２回路基板は、前記平面アンテナ導体に接続する、

請求項１乃至請求項１５のいずれかに記載の電子機器。

[請求項17] 前記第１開口は、前記第１部分、前記第２部分、および、前記曲げ部に跨がって形成されており、

前記第１方向において、前記曲げ部の両端の間に連続して形成されている、

請求項１乃至請求項１６のいずれかに記載の電子機器。

[請求項18] 前記第２回路基板は、前記素体の厚み方向に視て、前記複数の信号導体の間に形成された第２開口を備え、

前記第２開口は、前記第２部分又は前記曲げ部の少なくともいずれか一方に形成されており、

前記第２開口は、前記第１方向において、前記第１開口と間を空けて配置されており、

前記第２部分は、前記複数の信号導体間に、前記第２開口を有さない部分を有する、

請求項１乃至請求項１６のいずれかに記載の電子機器。

[請求項19] 前記第１開口は、前記第１部分および前記曲げ部に跨がって形成されており、

前記第２開口は、前記第２部分および前記曲げ部に跨がって形成されている、

請求項１８に記載の電子機器。

[請求項20] 前記第２回路基板は、前記素体の厚み方向に視て、前記複数の信号導体の間に形成された補助開口を備え、

前記補助開口は、前記曲げ部の頂点に重なるように形成されており、

前記補助開口は、前記第１方向において、前記第１開口と前記第２開口と間を空けて配置されている、

請求項１８または請求項１９に記載の電子機器。

[請求項21] 前記第２回路基板は、前記素体の厚み方向に視て、前記複数の信号導体の間に形成された第３開口を備え、

前記第３開口は、前記第１部分又は前記第２部分の少なくともいずれか一方、および、前記曲げ部に跨がって形成されており、

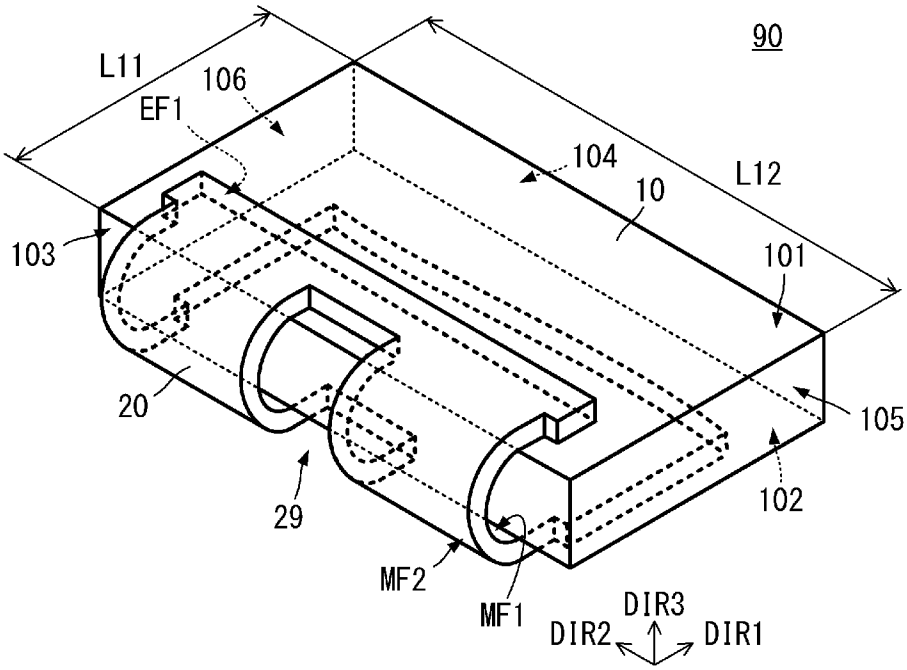
前記第３開口は、前記第２方向において、前記第１開口と間を空けて配置されており、

前記第１部分および前記第２部分は、前記複数の信号導体間に、前記第３開口を有さない部分を有する、

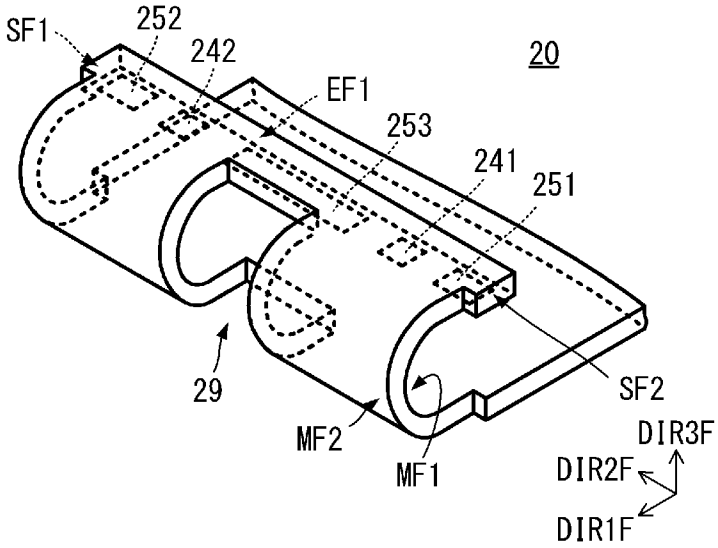
請求項１乃至請求項２０のいずれかに記載の電子機器。

[図1]

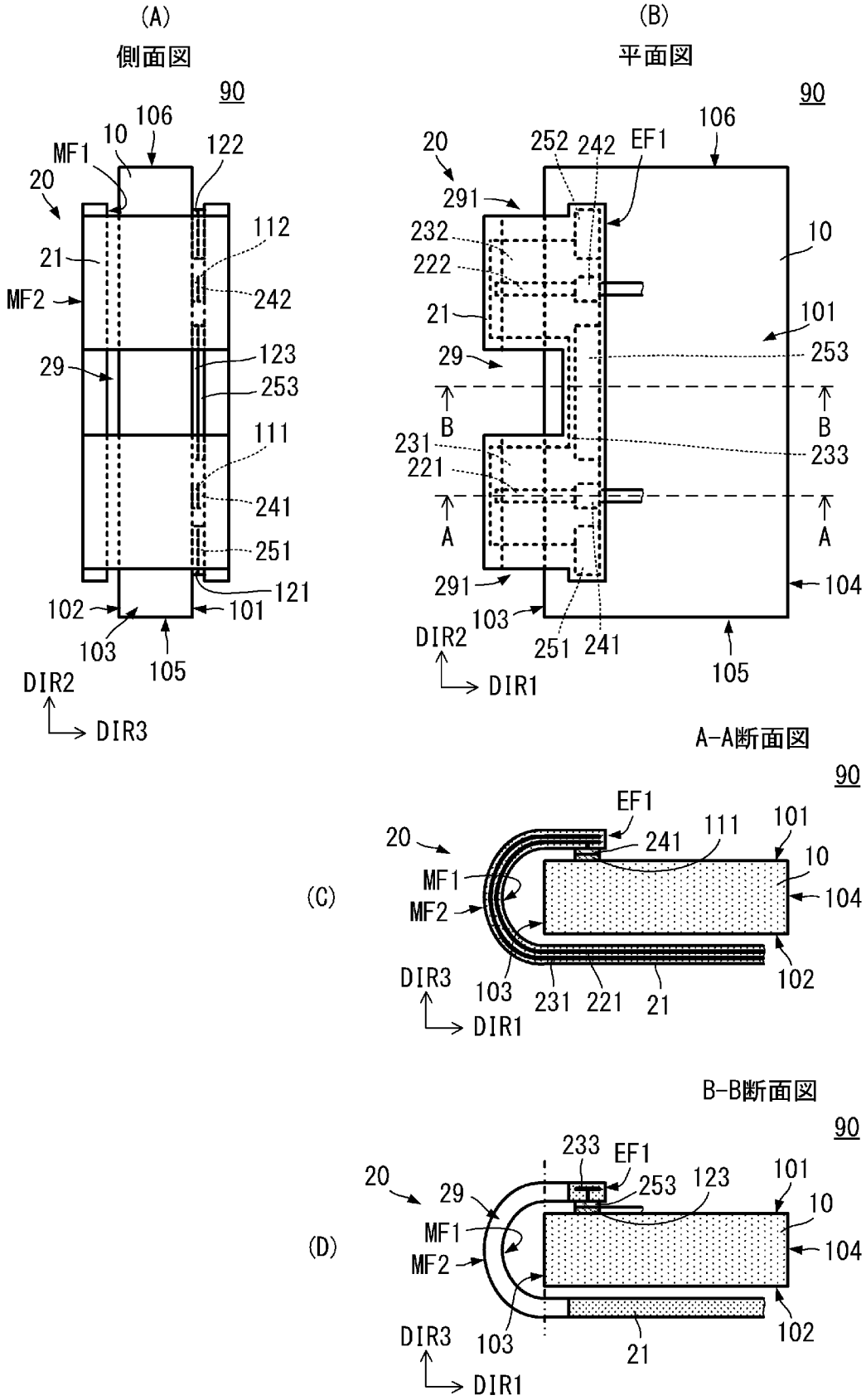
(A)


90
L11
106
EF1
104
L12
10
103
101
105
20
29
102
MF2
MF1
DIR3
DIR2
DIR1

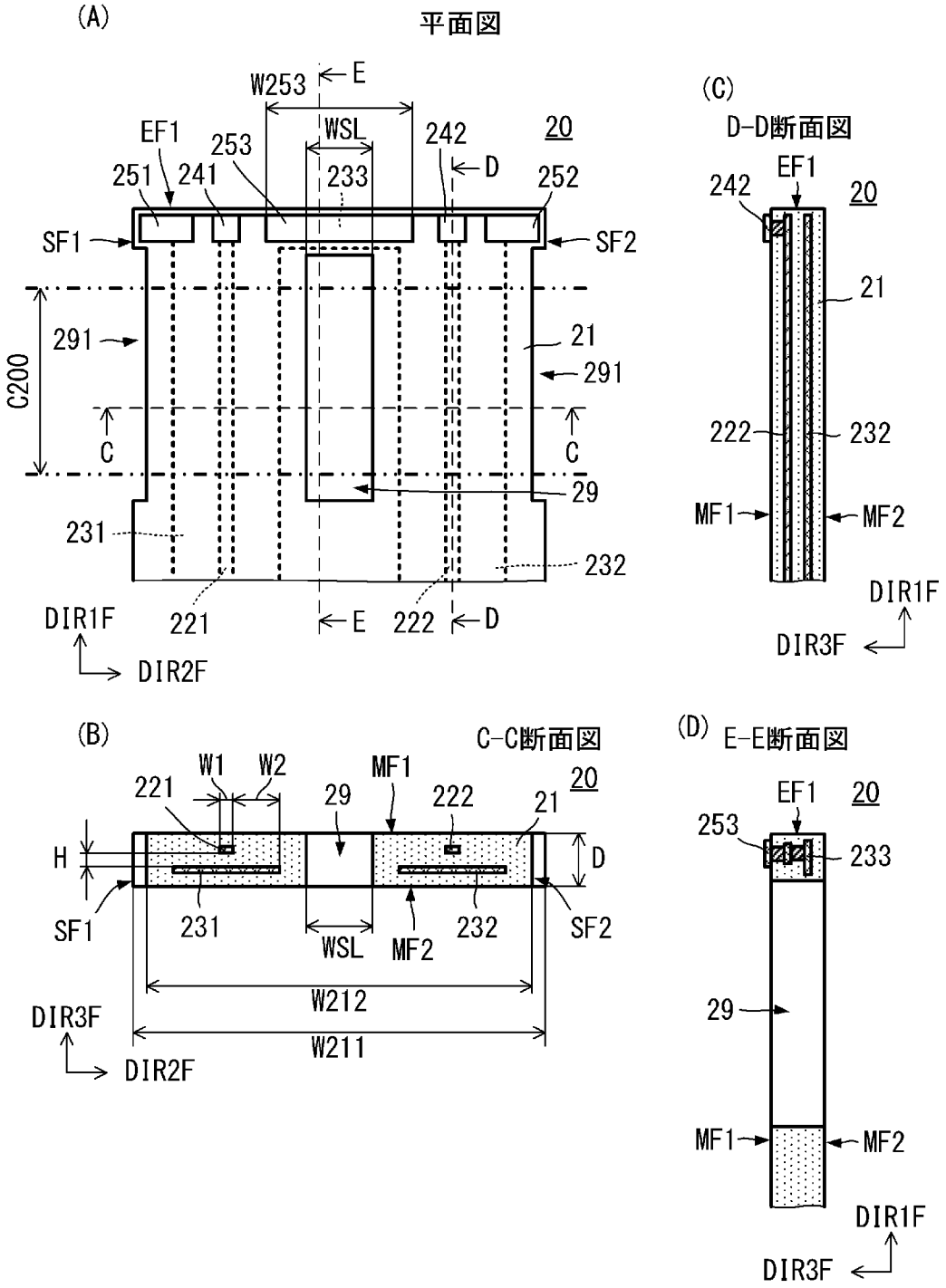
(B)


SF1
252
242
20
EF1
253
241
251
29
SF2
MF2
MF1
DIR3F
DIR2F
DIR1F

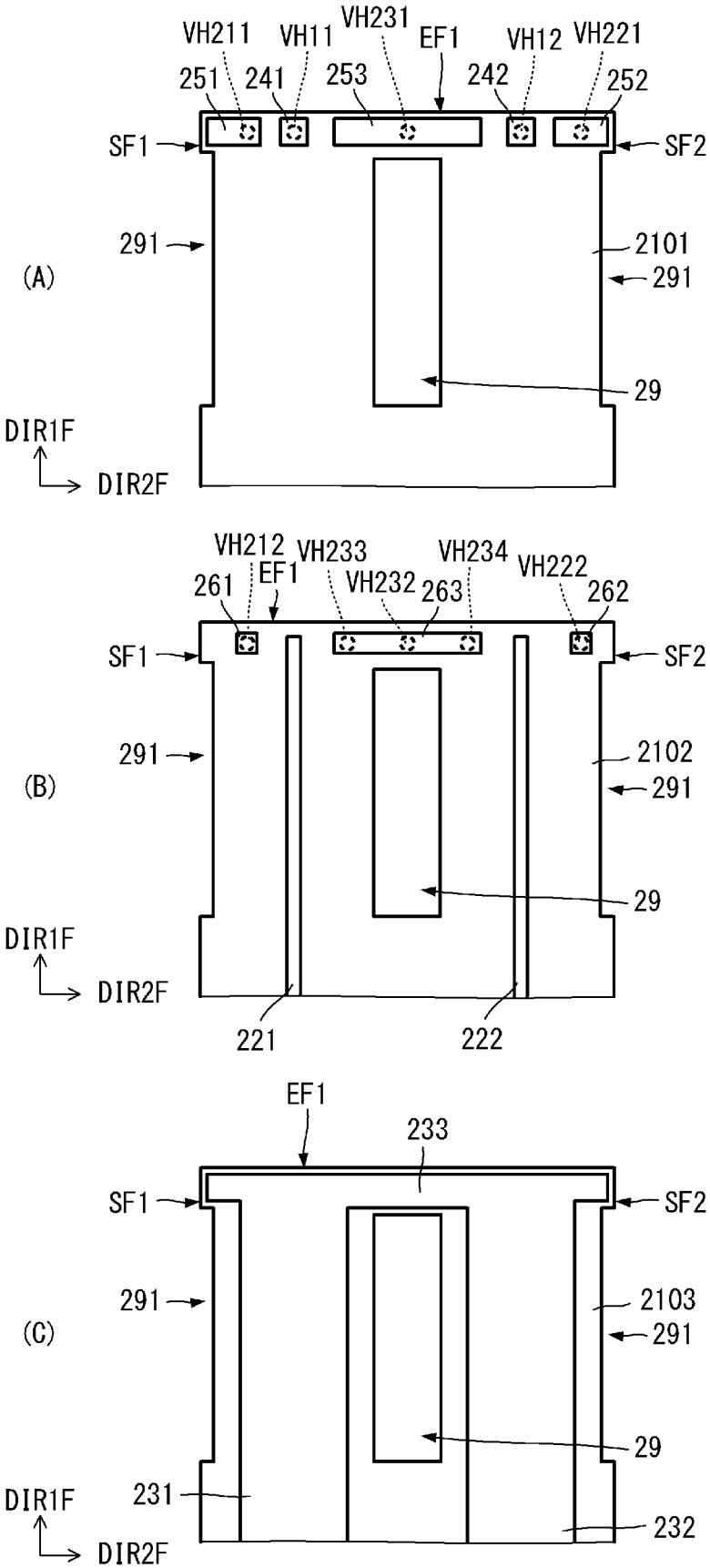
[図2]


(A)
側面図
90
106
10
MF1
122
20
112
21
MF2
242
123
29
253
111
241
251
121
102
101
103
105
DIR2
DIR3
(B)
平面図
90
106
20
252
242
EF1
291
232
10
222
101
21
253
29
B
B
231
233
221
A
A
291
104
103
DIR2
251
241
105
DIR1
A-A断面図
(C)
90
EF1
111
101
20
241
10
MF1
104
MF2
DIR3
103
231
221
21
102
DIR1
B-B断面図
(D)
90
233
EF1
20
253
123
101
29
10
MF1
104
MF2
DIR3
103
21
102
DIR1

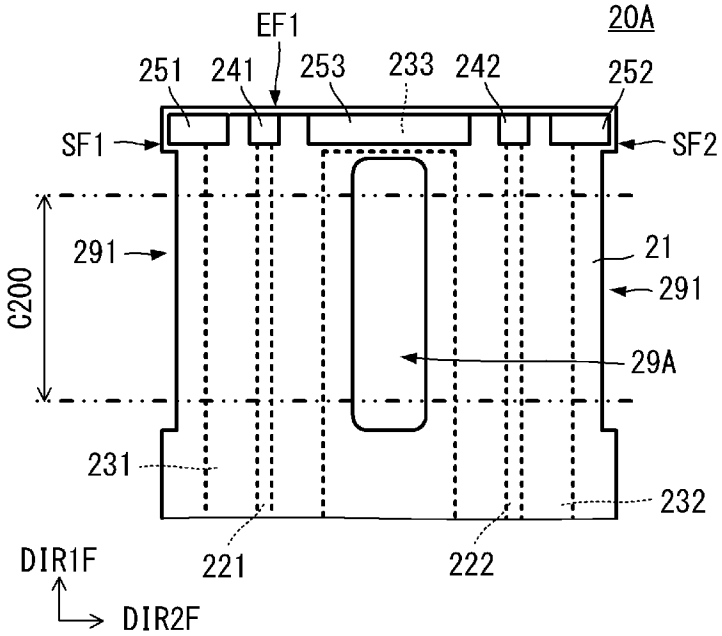
[図3]


(A)
平面図
W253
E
EF1
253
WSL
242
20
251
241
233
D
252
SF1
SF2
291
21
291
C200
C
C
29
231
232
DIR1F
221
E
222
D
DIR2F
(C)
D-D断面図
EF1
242
20
21
222
232
MF1
MF2
DIR1F
DIR3F
(B)
C-C断面図
W1
W2
MF1
221
29
222
21
20
H
D
SF1
231
WSL
MF2
232
SF2
W212
DIR3F
W211
DIR2F
(D)
E-E断面図
EF1
20
253
233
29
MF1
MF2
DIR1F
DIR3F

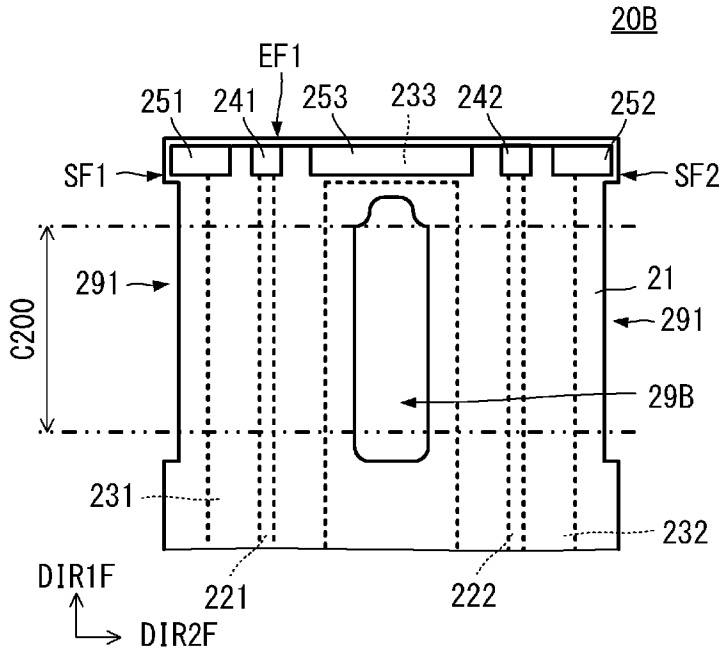
[図4]


VH211
VH11
VH231
EF1
VH12
VH221
251
241
253
242
252
SF1
SF2
291
2101
291
(A)
29
DIR1F
DIR2F
VH212
VH233
VH234
VH222
EF1
261
VH232
263
262
SF1
SF2
291
2102
291
(B)
29
DIR1F
DIR2F
221
222
EF1
233
SF1
SF2
291
2103
291
(C)
29
DIR1F
231
232
DIR2F

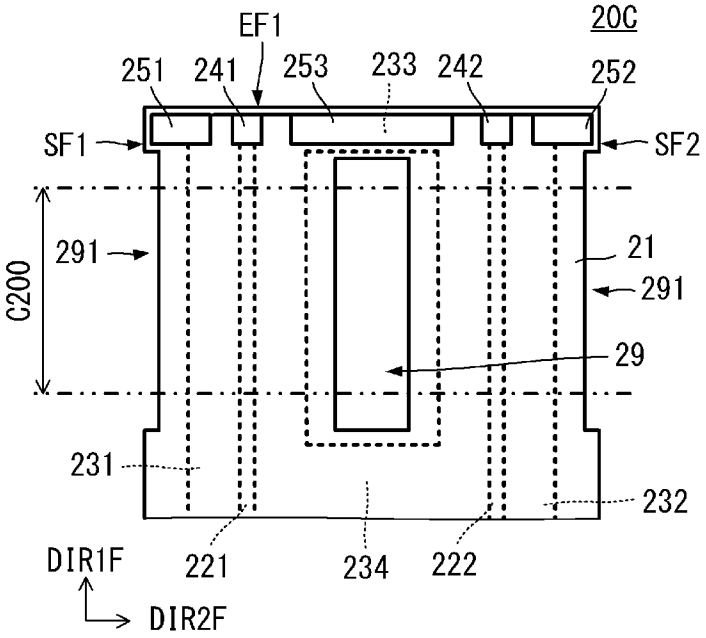
[図5]


20A
EF1
251
241
253
233
242
252
SF1
SF2
291
21
291
C200
29A
231
232
221
222
DIR1F
DIR2F

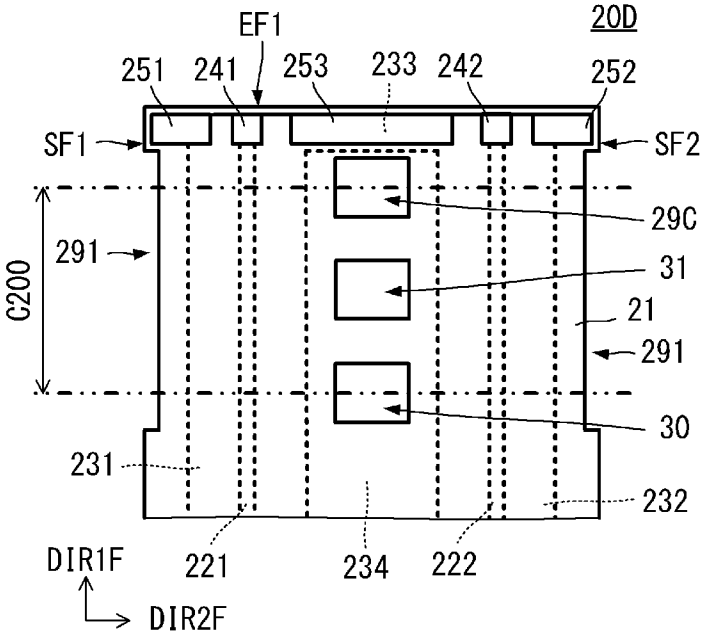
[図6]


20B
EF1
251
241
253
233
242
252
SF1
SF2
291
21
291
C200
29B
231
232
221
222
DIR1F
DIR2F

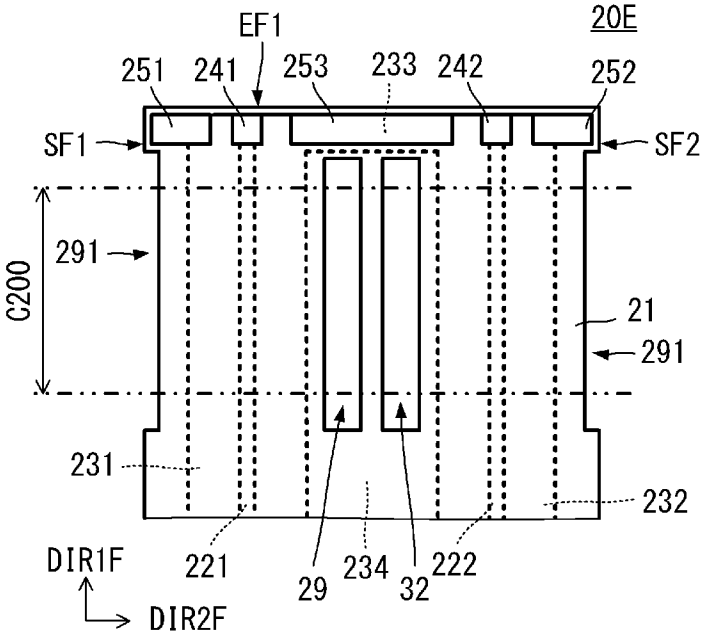
[図7]


EF1
20C
251
241
253
233
242
252
SF1
SF2
291
C200
21
291
29
231
232
DIR1F
221
234
222
DIR2F

[図8]


EF1
20D
251
241
253
233
242
252
SF1
SF2
29C
291
C200
31
21
291
30
231
232
DIR1F
221
234
222
DIR2F

[図9]


EF1
20E
251
241
253
233
242
252
SF1
SF2
291
C200
21
291
231
232
DIR1F
221
29
234
32
222
DIR2F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/001211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01P 5/08(2006.01)i; H01P 3/08(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i; H05K 1/14(2006.01)i
FI: H05K1/02 B; H05K1/02 C; H05K1/14 C; H01P3/08 100; H01P5/08 Z; H05K1/02 P
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)
H01P1/00-5/22 ; H05K1/00-3/46

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

| | |
|---|---|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2021 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2021 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2021 |

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. |
|---|---|---|
| Y | JP 2006-119491 A (SEIKO EPSON CORP.) 11 May 2006 (2006-05-11) fig. 1-9, paragraphs [0030]-[0139] | 1-21 |
| Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 147598/1980 (Laid-open No. 69256/1982) (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 26 April 1982 (1982-04-26) fig. 4 | 1-21 |
| Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 45069/1990 (Laid-open No. 4773/1992) (SEIKO ELECTRONICS INDUSTRIAL CO., LTD.) 16 January 1992 (1992-01-16) fig. 1(b), 4 | 2-21 |
| Y | WO 2010/150588 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 29 December 2010 (2010-12-29) fig. 1-4, paragraphs [0012]-[0049] | 3-21 |

☒ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 24 March 2021 (24.03.2021) | 13 April 2021 (13.04.2021) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2021/001211

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 2007/105469 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 20 September 2007 (2007-09-20) fig. 6A-8C, paragraphs [0058]-[0079] | 16-21 |
| Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4132151/1984 (Laid-open No. 46767/1986) (SHARP CORP.) 28 March 1986 (1986-03-28) fig. 2, specification, page 3, lines 2-19 | 18-21 |
| Y | JP 2000-294885 A (ROBERT BOSCH GMBH) 20 October 2000 (2000-10-20) fig. 4 | 21 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/001211

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| JP 2006-119491 A | 11 May 2006 | CN 1766699 A<br>EP 1651015 A1<br>KR 10-2006-0049341 A<br>TW 200615636 A<br>US 2006/0109394 A1<br>fig. 1-9, paragraphs [0045]-[0146] | |
| JP 57-69256 U1 | 26 Apr. 1982 | (Family: none) | |
| JP 4-4773 U1 | 16 Jan. 1992 | (Family: none) | |
| WO 2010/150588 A1 | 29 Dec. 2010 | (Family: none) | |
| WO 2007/105469 A1 | 20 Sep. 2007 | CN 101375298 A<br>US 2009/0173795 A1<br>fig. 6A-8C, paragraphs [0132]-[0148] | |
| JP 61-46767 U1 | 28 Mar. 1986 | (Family: none) | |
| JP 2000-294885 A | 20 Oct. 2000 | DE 19914418 A1<br>US 6396709 B1<br>fig. 4 | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/001211

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01P 5/08(2006.01)i; H01P 3/08(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i; H05K 1/14(2006.01)i
FI: H05K1/02 B; H05K1/02 C; H05K1/14 C; H01P3/08 100; H01P5/08 Z; H05K1/02 P

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））

H01P 1/00 - 5/22 ; H05K 1/00 - 3/46

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 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０２１年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２１年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２１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 |
|---|---|---|
| Y | JP 2006-119491 A (セイコーエプソン株式会社) 11.05.2006 (2006-05-11)<br>図１から図９，段落００３０から０１３９ | １－２１ |
| Y | 日本国実用新案登録出願55-147598号(日本国実用新案登録出願公開57-69256号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（松下電工株式会社）26.04.1982 (1982-04-26) 第４図 | １－２１ |
| Y | 日本国実用新案登録出願2-45069号(日本国実用新案登録出願公開4-4773号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（セイコー電子工業株式会社）16.01.1992 (1992-01-16) 第１図（ｂ），第４図 | ２－２１ |
| Y | WO 2010/150588 A1 (株式会社村田製作所) 29.12.2010 (2010-12-29)<br>図１から図４，段落００１２から００４９ | ３－２１ |
| Y | WO 2007/105469 A1 (松下電器産業株式会社) 20.09.2007 (2007-09-20)<br>図６Ａから図８Ｃ，段落００５８から００７９ | １６－２１ |
| Y | 日本国実用新案登録出願59-132151号(日本国実用新案登録出願公開61-46767号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（シャープ株式会社）28.03.1986 (1986-03-28) 第２図，明細書３ページ２行から１９行 | １８－２１ |

☑ 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抵触するものではなく、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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 24.03.2021 | 13.04.2021 |

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
齊藤　健一 5D 9742

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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 |
|---|---|---|
| Y | JP 2000-294885 A (ローベルト　ボツシユ　ゲゼルシヤフト　ミツト　ベシユレンクテル　ハフツング) 20.10.2000 (2000-10-20)<br>図４ | ２１ |

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/001211

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2006-119491 A | 11.05.2006 | CN 1766699 A<br>EP 1651015 A1<br>KR 10-2006-0049341 A<br>TW 200615636 A<br>US 2006/0109394 A1<br>図１から図９，段落００４５から０１４６ | |
| JP 57-69256 U1 | 26.04.1982 | （ファミリーなし） | |
| JP 4-4773 U1 | 16.01.1992 | （ファミリーなし） | |
| WO 2010/150588 A1 | 29.12.2010 | （ファミリーなし） | |
| WO 2007/105469 A1 | 20.09.2007 | CN 101375298 A<br>US 2009/0173795 A1<br>図６Ａから図８Ｃ，段落０１３２から０１４８ | |
| JP 61-46767 U1 | 28.03.1986 | （ファミリーなし） | |
| JP 2000-294885 A | 20.10.2000 | DE 19914418 A1<br>US 6396709 B1<br>図４ | |