

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-236174

(P2014-236174A)

(43) 公開日 平成26年12月15日(2014.12.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 9/00 (2006.01)	H05K 9/00 L	5E321
H01B 7/00 (2006.01)	H01B 7/00 306	5G309
H01B 11/00 (2006.01)	H01B 11/00 G	5G311
H01B 7/17 (2006.01)	H01B 7/18 D	5G313
H01B 7/08 (2006.01)	H01B 7/08	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-118521 (P2013-118521)
 (22) 出願日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100116942
 弁理士 岩田 雅信
 (74) 代理人 100167704
 弁理士 中川 裕人
 (74) 代理人 100114122
 弁理士 鈴木 伸夫
 (74) 代理人 100086841
 弁理士 脇 篤夫
 (72) 発明者 鬼木 一直
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝送モジュール、シールド方法、伝送ケーブル及びコネクタ

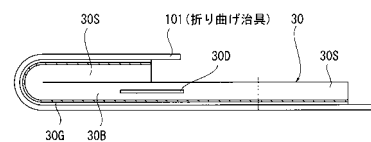
(57) 【要約】

【課題】 信号伝送に係る構成をEMIの抑制と設置の自由度の確保を図りつつ低コストに実現する。

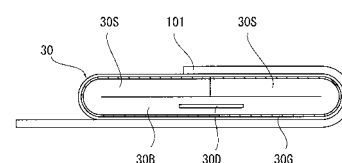
【解決手段】 接地端子とデータ端子とを有する端子部(21)が形成されたコネクタ側基板(20)と、コネクタ側基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部(23)とを有するコネクタ部(2)と、前記接地端子と電気的に接続されたケーブル側グラウンド層(30G)と前記高周波信号が伝送される信号線(30D)とが形成された可撓性を有するケーブル側基板(30)を有し、前記高周波信号に基づく信号を伝送する伝送ケーブル部(3)とを備え、ケーブル側基板のケーブル側グラウンド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて信号線の少なくとも下方及び上方にケーブル側グラウンド層が配されている。

【選択図】 図7

A



B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

接地端子とデータ端子とを有する端子部が形成されたコネクタ側基板と、前記コネクタ側基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを有するコネクタ部と、

前記接地端子と電氣的に接続されたケーブル側グランド層と前記高周波信号が伝送される信号線とが形成された可撓性を有するケーブル側基板を有し、前記高周波信号に基づく信号を伝送する伝送ケーブル部とを備え、

前記ケーブル側基板の前記ケーブル側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記ケーブル側グランド層が配されている

10

伝送モジュール。

【請求項 2】

前記信号線の下方、上方及び側方に前記ケーブル側グランド層が配されている

請求項 1 に記載の伝送モジュール。

【請求項 3】

前記ケーブル側グランド層は、

複数箇所が切り欠かれた形状を有している

請求項 1 に記載の伝送モジュール。

【請求項 4】

前記コネクタ側基板と前記ケーブル側基板とが同一材料による一体の基板として構成されている

20

請求項 1 に記載の伝送モジュール。

【請求項 5】

前記コネクタ側基板には、前記接地端子と電氣的に接続されたコネクタ側グランド層が形成され、

前記コネクタ側基板における前記コネクタ側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記高周波信号に基づき電磁波ノイズが生じる部分の少なくとも下方及び上方に前記コネクタ側グランド層が配されている

請求項 4 に記載の伝送モジュール。

【請求項 6】

30

前記信号処理部は R F チップであり、

前記コネクタ側基板における前記コネクタ側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記 R F チップの少なくとも下方及び上方に前記コネクタ側グランド層が配されている

請求項 5 に記載の伝送モジュール。

【請求項 7】

前記伝送ケーブル部を介して伝送される信号の搬送波がミリ波とさせている

請求項 1 に記載の伝送モジュール。

【請求項 8】

前記ケーブル側基板又は前記コネクタ側基板が L C P で構成されている

40

請求項 1 に記載の伝送モジュール。

【請求項 9】

接地端子とデータ端子とを有する端子部が形成されたコネクタ側基板と、前記コネクタ側基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを有するコネクタ部と、前記接地端子と電氣的に接続されたケーブル側グランド層と前記高周波信号が伝送される信号線とが形成された可撓性を有するケーブル側基板を有し、前記高周波信号に基づく信号を伝送する伝送ケーブル部とを備えた伝送モジュールについて、前記ケーブル側基板の前記ケーブル側グランド層を含む一部を折り畳んで前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記ケーブル側グランド層を配することで、前記信号線をシールドする

50

シールド方法。

【請求項 10】

グラウンド層と信号線とが形成された可撓性を有する基板を備え、

前記基板の前記グラウンド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記グラウンド層が配されている

伝送ケーブル。

【請求項 11】

接地端子とデータ端子とを有する端子部と、前記接地端子と電氣的に接続されたグラウンド層とが形成された可撓性を有する基板と、

前記基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを備え、 10

前記基板における前記グラウンド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記高周波信号に基づき電磁波ノイズが生じる部分の少なくとも下方及び上方に前記グラウンド層が配されている

コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、伝送モジュール、シールド方法、伝送ケーブル及びコネクタに関するものであり、特に、ミリ波などの高周波信号の伝送時に生じる電磁波ノイズを抑制するための技術分野に関する。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0002】

【特許文献 1】特開 2006 - 286318 号公報

【背景技術】

【0003】

近年、電子機器の小型化、高機能化が進んでおり、これに対応して伝送信号の周波数も数 GHz（ギガヘルツ）～数十 GHz の帯域まで高周波化が進んでいる。このような高周波信号による高容量の伝送を行うにあたっては、EMI（Electro Magnetic Interference）の抑制が大きな課題の一つとなる。 30

現在の基準の一つとしては、EMI を例えば 5 mV / m 以下に抑制することが要求されている。

【0004】

なお、上記特許文献 1 には、シールド膜を形成することで EMI の抑制を図ったフラットケーブルが開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、高周波信号の伝送には、導波管や基板上誘電体導波路などが用いられるが、一般的にそれらはフレキシブルではないため配線の取り回し自由度が低く、機器内での設置に制約を受ける。 40

設置の自由度を考慮すると、特許文献 1 に記載されるフラットケーブルのように柔軟で屈曲性に優れた伝送ケーブルを用いることが望ましい。

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載のケーブルは、電磁波のシールドのための層を形成するために追加の部材を要しており、この点でコストアップを助長する。

【0007】

そこで、本技術では、上記した問題点を克服し、信号伝送に係る構成を EMI の抑制と設置の自由度の確保を図りつつ低コストに実現することを目的とする。 50

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本技術に係る伝送モジュールは、第1に、接地端子とデータ端子とを有する端子部が形成されたコネクタ側基板と、前記コネクタ側基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを有するコネクタ部と、前記接地端子と電氣的に接続されたケーブル側グランド層と前記高周波信号が伝送される信号線とが形成された可撓性を有するケーブル側基板を有し、前記高周波信号に基づく信号を伝送する伝送ケーブル部とを備え、前記ケーブル側基板の前記ケーブル側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記ケーブル側グランド層が配されているものである。

10

【0009】

これにより、伝送ケーブル部の信号線がシールドされる。

【0010】

第2に、上記した本技術に係る伝送モジュールにおいては、前記信号線の下方、上方及び側方に前記ケーブル側グランド層が配されていることが望ましい。

これにより、より高いシールド効果が得られる。

【0011】

第3に、上記した本技術に係る伝送モジュールにおいては、前記ケーブル側グランド層は、複数箇所が切り欠かれた形状を有していることが望ましい。

これにより、ケーブル側グランド層の曲げ剛性が弱められる。

20

【0012】

第4に、上記した本技術に係る伝送モジュールにおいては、前記コネクタ側基板と前記ケーブル側基板とが同一材料による一体の基板として構成されていることが望ましい。

これにより、コネクタ部と伝送ケーブル部とを備えた伝送モジュールが一体の基板を用いて製造される。

【0013】

第5に、上記した本技術に係る伝送モジュールにおいては、前記コネクタ側基板には、前記接地端子と電氣的に接続されたコネクタ側グランド層が形成され、前記コネクタ側基板における前記コネクタ側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記高周波信号に基づき電磁波ノイズが生じる部分の少なくとも下方及び上方に前記コネクタ側グランド層が配されていることが望ましい。

30

これにより、伝送ケーブル部のみでなくコネクタ部においても高周波信号に基づく電磁波ノイズについてのシールド効果が得られる。

【0014】

第6に、上記した本技術に係る伝送モジュールにおいては、前記信号処理部はRFチップであり、前記コネクタ側基板における前記コネクタ側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記RFチップの少なくとも下方及び上方に前記コネクタ側グランド層が配されていることが望ましい。

これにより、RFチップにおいて生じる電磁波ノイズについてのシールド効果が得られる。

40

【0015】

第7に、上記した本技術に係る伝送モジュールにおいては、前記伝送ケーブル部を介して伝送される信号の搬送波がミリ波とされていることが望ましい。

これにより、ミリ波帯の高周波信号を扱う場合に対応して生じる電磁波ノイズについてのシールド効果が得られる。

【0016】

第8に、上記した本技術に係る伝送モジュールにおいては、前記ケーブル側基板又は前記コネクタ側基板がLCPで構成されていることが望ましい。

これにより、ケーブル側基板又はコネクタ側基板がノイズ抑制効果に優れた材料で構成される。

50

【 0 0 1 7 】

本技術に係るシールド方法は、接地端子とデータ端子とを有する端子部が形成されたコネクタ側基板と、前記コネクタ側基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを有するコネクタ部と、前記接地端子と電氣的に接続されたケーブル側グラウンド層と前記高周波信号が伝送される信号線とが形成された可撓性を有するケーブル側基板を有し、前記高周波信号に基づく信号を伝送する伝送ケーブル部とを備えた伝送モジュールについて、前記ケーブル側基板の前記ケーブル側グラウンド層を含む一部を折り畳んで前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記ケーブル側グラウンド層を配することで、前記信号線をシールドするものである。

10

【 0 0 1 8 】

上記本技術に係るシールド方法によっても、上記した本技術に係る伝送モジュールと同様に伝送ケーブル部の信号線がシールドされる。

【 0 0 1 9 】

本技術に係る伝送ケーブルは、グラウンド層と信号線とが形成された可撓性を有する基板を備え、前記基板の前記グラウンド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記グラウンド層が配されているものである。

【 0 0 2 0 】

上記本技術に係る伝送ケーブルによっても、上記した本技術に係る伝送モジュールと同様に信号線がシールドされる。

20

【 0 0 2 1 】

本技術に係るコネクタは、接地端子とデータ端子とを有する端子部と、前記接地端子と電氣的に接続されたグラウンド層とが形成された可撓性を有する基板と、前記基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを備え、前記基板における前記グラウンド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記高周波信号に基づき電磁波ノイズが生じる部分の少なくとも下方及び上方に前記グラウンド層が配されているものである。

【 0 0 2 2 】

これにより、コネクタにおいて高周波信号に基づく電磁波ノイズが生じる部分がシールドされる。

30

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 2 3 】

本技術によれば、信号伝送に係る構成を、E M I の抑制と設置の自由度の確保を図りつつ低コストに実現することができる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 第 1 の 実 施 の 形 態 の 伝 送 モ ジ ュ ー ル の 概 略 外 観 斜 視 図 で あ る 。

【 図 2 】 伝 送 モ ジ ュ ー ル が 備 え る コ ネ ク タ 側 基 板 及 び ケ ー ブ ル 側 基 板 の 構 成 を 表 す 概 略 斜 視 図 で あ る 。

【 図 3 】 コ ネ ク タ 側 基 板 及 び ケ ー ブ ル 側 基 板 の 断 面 構 造 を 説 明 す る た め の 概 略 縦 断 面 図 で あ る 。

40

【 図 4 】 コ ネ ク タ 側 基 板 に お け る チ ッ プ の 搭 載 手 法 に つ い て 説 明 す る た め の 概 略 縦 断 面 図 で あ る 。

【 図 5 】 伝 送 モ ジ ュ ー ル が 備 え る 伝 送 ケ ー ブ ル 部 を 図 2 に 示 す A - A ' 断 面 で 切 断 し た 際 の 概 略 断 面 図 で あ る 。

【 図 6 】 コ ネ ク タ 側 基 板 と ケ ー ブ ル 側 と を 含 む フ レ キ シ ブ ル 基 板 の 概 略 上 面 図 (図 6 A) と、コネクタ側基板とケーブル側基板の境界部分の拡大図 (図 6 B) で あ る 。

【 図 7 】 折 り 曲 げ 器 を 用 い た 側 部 の 折 り 畳 み の 様 子 を 模 式 的 に 表 し た 図 で あ る 。

【 図 8 】 ケ ー ブ ル 側 グ ラ ン ド 層 の 構 造 例 に つ い て の 説 明 図 で あ る 。

【 図 9 】 第 2 の 実 施 の 形 態 の 伝 送 モ ジ ュ ー ル が 備 え る コ ネ ク タ 側 基 板 及 び ケ ー ブ ル 側 基 板

50

の構成を表す概略斜視図である。

【図 1 0】第 2 の実施の形態のシールド構造についての説明図である。

【図 1 1】第 2 の実施の形態としてのシールド構造の作成手法についての説明図である。

【図 1 2】伝送ケーブル部のシールド構造の変形例についての説明図である。

【図 1 3】コネクタ部のシールド構造の変形例についての説明図である。

【図 1 4】グラウンド層をノイズ源の上方及び下方のみに配する変形例についての説明図である。

【図 1 5】ケーブル側基板の側部を折り曲げたことによるシールド構造についての説明図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0025】

以下、本技術に係る実施の形態について説明する。

なお、説明は以下の順序で行う。

< 1 . 第 1 の実施の形態 >

[1-1 . 伝送モジュールの構成]

[1-2 . 作成手法]

[1-3 . 第 1 の実施の形態のまとめ]

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

[2-1 . 伝送モジュールの構成及び作成手法]

20

[2-2 . 第 2 の実施の形態のまとめ]

< 3 . 変形例 >

< 4 . 本技術 >

【0026】

< 1 . 第 1 の実施の形態 >

[1-1 . 伝送モジュールの構成]

以下、添付図面を参照して本技術に係る実施の形態について説明していく。

図 1 乃至図 5 は、本技術に係る第 1 の実施の形態としての伝送モジュール 1 の構成について説明するための図であり、図 1 は伝送モジュール 1 の概略外観斜視図、図 2 は伝送モジュール 1 が備えるコネクタ側基板 2 0 及びケーブル側基板 3 0 の構成を表す概略斜視図、図 3 はコネクタ側基板 2 0 及びケーブル側基板 3 0 の断面構造を説明するための概略縦断面図、図 4 はコネクタ側基板 2 0 におけるチップの搭載手法について説明するための概略縦断面図、図 5 は伝送モジュール 1 が備える伝送ケーブル部 3 を図 2 に示す A - A ' 断面で切断した際の概略断面図である。

30

なお、図 3 では、図中の縦破線を境にコネクタ側基板 2 0 の断面構造とケーブル側基板 3 0 の断面構造とを併せて示している。

【0027】

本例の伝送モジュール 1 は、例えば所定の電子機器の内部に設けられて機器内の信号伝送に用いられる。

40

【0028】

伝送モジュール 1 は、コネクタ部 2 , 2 と、これらコネクタ部 2 , 2 の間を繋ぐ伝送ケーブル部 3 とを備えて構成されている (図 1 参照) 。コネクタ部 2 , 2 には、それぞれ端子部 2 1 が形成されている。端子部 2 1 , 2 1 にはそれぞれ所定の端子が形成され、これら端子がそれぞれ電子機器内の所定のコネクタの端子に対して接続されることで、伝送モジュール 1 を介した信号伝送が可能な状態となる。

なお、コネクタ部 2 , 2 はそれぞれ同一構成とされることから、以下では一方のコネクタ部 2 のみについて説明を行う。

【0029】

コネクタ部 2 は、コネクタ側基板 2 0 を有し、伝送ケーブル部 3 0 はケーブル側基板 3

50

0を有する(図2参照)。詳しくは後述するが、本実施の形態の場合、コネクタ側基板20とケーブル側基板30は同一材料による一体の基板として構成されている。これらコネクタ側基板20とケーブル側基板30とが一体化された基板は、可撓性を有するフレキシブル基板(フレキシブル基板10)として構成されている。本例の場合、フレキシブル基板10の材料にはLCP(Liquid Crystal Polymer:液晶ポリマー)が用いられている。

【0030】

コネクタ側基板20が有する端子部21には、少なくとも伝送対象のデータ信号が入力又は出力されるデータ端子と、接地端子とが設けられている(それぞれ図示は省略)。

【0031】

コネクタ側基板20上には、信号伝送を行う上で必要とされる半導体チップや抵抗素子、コンデンサなどの各種の電子部品が実装されている。特に、本例のコネクタ側基板20には、所定の通信規格に従った信号伝送を行う上で必要とされる半導体チップとして、ベースバンドチップ22とRF(Radio Frequency)チップ23が搭載されている。

【0032】

ベースバンドチップ22は、端子部21に設けられたデータ端子と電氣的に接続されており、当該データ端子を介して入力されるデータ信号を入力可能とされている。ベースバンドチップ22は、データ端子を介して入力されたデータ信号を通信規格に従った所定形式の信号(通信信号)に変換(エンコード)する。

【0033】

RFチップ23は、ベースバンドチップ22と電氣的に接続されており、ベースバンドチップ22から入力された通信信号を周波数変換し、前記データ信号よりも周波数の高い伝送信号を生成する。本例の場合、伝送信号は、その搬送波が30GHz(ギガヘルツ)~300GHz程度のミリ波とされた比較的高周波な信号とされる。この伝送信号が、伝送ケーブル部3を介して他方のコネクタ部2側に伝送される。

【0034】

なお、伝送ケーブル部3を介して伝送信号が入力される受信側のコネクタ部2においては、RFチップ23は、当該伝送信号についての周波数変換を行って通信信号を生成する。また、受信側のコネクタ部2に設けられたベースバンドチップ22は、RFチップ23から入力された通信信号をデコードしてデータ信号に復調する。復調されたデータ信号は端子部21のデータ端子に供給される。

【0035】

図3の断面図に模式的に表すように、コネクタ側基板20の内部には、信号線20Dとコネクタ側グランド層20Gが形成されており、ケーブル側基板30の内部には、信号線30Dとケーブル側グランド層30Gが形成されている。

図示は省略したが、コネクタ側グランド層20Gは、端子部21における接地端子と電氣的に接続されている。また、ケーブル側グランド層30Gは、コネクタ側グランド層20Gと電氣的に接続され、これにより接地端子に対しても電氣的に接続されている。なお、本例ではコネクタ側基板20とケーブル側基板30とが一体とされていることから、これらコネクタ側グランド層30Gとケーブル側グランド層30Gとしても一体に形成されている。

【0036】

RFチップ23と電氣的に接続された信号線20Dは、ケーブル側基板30に形成された信号線30Dと電氣的に接続されている。また、コネクタ側グランド20Gとケーブル側グランド層30Gが電氣的に接続されている。

これにより、上記で説明したようなRFチップ23から伝送ケーブル部3を介した信号伝送、及び伝送ケーブル部3を介したRFチップ23への信号伝送が可能とされている。

【0037】

なお、図3はあくまで模式図であり、実際のコネクタ側基板20においては、信号線20Dが多層にわたって形成されている。具体的には、所定形状にパターンニングされた信号線20Dを有する導体層が絶縁層を介して積層され、基板の厚さ方向に延在するビアによ

10

20

30

40

50

って絶縁層を隔てて配される導体層（信号線 20D）同士が電氣的に接続されている。

【0038】

ここで、コネクタ側基板 20 に対するベースバンドチップ 22 や RF チップ 23 などの半導体チップの実装は、図 4A に示されるようなフリップチップ接続で行われる。具体的には、複数の半田ボール 24, 24・・・を介してコネクタ側基板 20 に形成された電極とベースバンドチップ 22 や RF チップ 23 などの半導体チップに形成された電極とを接続するものである。

【0039】

なお、図 4A ではコネクタ側基板 20 に形成された電極とベースバンドチップ 22 や RF チップ 23 などの半導体チップに形成された電極とを半田ボール 24, 24・・・で直接的に接続する場合を例示したが、これに代えて、図 4B に示すように配線基板（インターポーザ）25 を介した接続を行うこともできる。この場合、コネクタ側基板 20 に形成された電極に対しては、配線基板 25 の下側電極が半田ボール 24, 24・・・を介して接続され、ベースバンドチップ 22 や RF チップ 23 などの半導体チップに形成された電極に対しては配線基板 25 の上側電極が半田ボール 24, 24・・・を介して接続される。

10

配線基板 25 を介した接続とすることで、コネクタ側基板 20 の層数を削減することができる。

【0040】

ここで、本例のようにミリ波帯の高周波信号が伝送される場合には、伝送ケーブル部 3 について EMI（Electro Magnetic Interference）の抑制が図られることが望ましい。

20

そこで、本実施の形態では、伝送ケーブル部 3 の構造として、図 5 の断面図に示すように信号線 30D の周囲をケーブル側グラウンド層 30G で覆った構造を採用している。具体的には、ケーブル側基板 30 の両側部がそれぞれ折り畳まれたことで、信号線 30D の周囲がケーブル側グラウンド層 30G で覆われているものである。

【0041】

[1-2. 作成手法]

図 6 乃至 8 を参照して、図 5 に示すようなシールド構造の作成手法を説明する。

図 6A は、コネクタ側基板 20 とケーブル側 30 とを含むフレキシブル基板 10 の概略上面図であり、図 6B は、コネクタ側基板 20 とケーブル側基板 30 の境界部分の拡大図である。

30

【0042】

図 5 に示したシールド構造を実現するにあたっては、コネクタ側基板 20 とケーブル側基板 30 との境界に対して、ケーブル側基板 30 の幅方向に平行な 2 つの切り込み K, K を形成しておく。これら 2 つの切り込み K, K は、それぞれケーブル側基板 30 の側方端から内側に向かって形成する。

2 つのコネクタ側基板 20, 20 を有するフレキシブル基板 10 全体で見れば、切り込み K は合計で 4 カ所形成される。

【0043】

40

なお、図 6A 中に拡大して示すように、各切り込み K の先端部には切り込み止め Ks を形成しておく。切り込み止め Ks は、例えば円形等の所定形状により切り込み幅をより拡大した部分として形成する。

このような切り込み止め Ks を形成しておくことで、後述する折り畳み時のストレス等により切り込み K の長さが不要に長くなってしまいうことを防止できる。

【0044】

上記のような 4 つの切り込み K, K, K, K が形成されることで、ケーブル側基板 30 の両側部がそれぞれ折り曲げ可能な状態となる。このように折り曲げ可能とされたケーブル側基板 30 の両側部を、側部 30S, 30S と表記する。また、ケーブル側基板 30 におけるこれら側部 30S, 30S を除いた部分を本体部 30B と表記する。

50

なお、本体部 30B は、信号線 30D を含む部分と換言することができる。

【0045】

図 5 に示すシールド構造を実現するべく、本例における切り込み K の長さ k は次の条件を満たすように設定されている。

$$k = W / 4$$

但し、W はケーブル側基板 30 の幅を意味する。

【0046】

上記のように切り込み K , K , K , K が与えられたフレキシブル基板 10 を用意した上で、当該フレキシブル基板 10 に対し、図 6 B に示すように接着用材料 100 を塗布する。

10

本例では、接着用材料 100 として熱硬化性樹脂をディスペンサーにより塗布する。例えば、接着用材料 100 の塗布は、図のように側部 30S , 30S と本端部 30B との境界部分に対してそれぞれ行う。

【0047】

このように接着用材料 100 を塗布した状態のフレキシブル基板 10 を折り曲げ器にセットし、側部 30S , 30S を順次折り畳む。

図 7 A、図 7 B は、折り曲げ器を用いた側部 30S の折り畳みの様子を模式的に表している。まずは図 7 A に示すように、一方の側部 30S を折り畳む。折り畳みは、図のよう

20

に折り曲げ器が有する折り曲げ治具 101 によって行われる。次いで、折り曲げ器に対しフレキシブル基板 10 を図 7 A の場合とは反対向きにセットし、図 7 B に示すように他方の側部 30S についても折り曲げ治具 101 による折り畳みを行う。

【0048】

このように双方の側部 30S が折り畳まれた状態のフレキシブル基板 10 を炉に投入し、所定の時間及び温度による加熱処理を施す。これにより、熱硬化性樹脂としての接着用材料 100 が硬化し、側部 30S , 30S が折り畳まれた状態が維持される。

【0049】

このようにして、図 5 に示したシールド構造、すなわち信号線 30D の周囲をケーブル側グラウンド層 30G で覆った構造が実現される。

30

【0050】

ここで、本例においては、ケーブル側グラウンド層 30G の構造として折り畳みの容易性を考慮した構造を採用している。具体的には、図 8 A に示されるように、ケーブル側グラウンド層 30G の双方の側部に対してそれぞれ側方端から内側に向けて伸びるスリット S を複数形成した構造である。

或いは、折り畳みの容易性の向上を図る上では、図 8 B に示すようなメッシュ構造によるケーブル側グラウンド層 30G としてもよい。

【0051】

なお、ケーブル側グラウンド層 30G の構造は、これら図 8 A , 図 8 B に示したものに限定されるものではない。折り畳みの容易性を向上させるにあたっては、複数箇所が切り欠かれた形状を有するようにケーブル側グラウンド層 30G を形成すればよい。これにより、ケーブル側グラウンド層 30G の曲げ剛性が弱められて、折り畳みが容易となる。

40

【0052】

[1-3 . 第 1 の実施の形態のまとめ]

上記で説明したように第 1 の実施の形態では、データ信号よりも周波数が高い高周波信号が伝送される伝送ケーブル部 3 において、ケーブル側基板 30 のケーブル側グラウンド層 30G を含む一部が折り畳まれたことに応じて信号線 30D の周囲にケーブル側グラウンド層 30G が配されている。

50

【 0 0 5 3 】

これにより、伝送ケーブル部 3 の信号線 3 0 D がシールドされ、E M I の抑制が図られる。なお、実験の結果、E M I の測定値は 0 . 1 m V / m であった。

ここで、本実施の形態における信号線 3 0 D のシールドは、ケーブル側グラウンド層 3 0 G が形成されたケーブル側基板 3 0 の一部が折り畳まれて実現されるので、シールド膜を追加的に設ける従来例のように別途の部材を追加する必要性はない。すなわち、通常よりもケーブル側基板 3 0 を幅広に形成すれば足り、別途の追加部材は不要である。

また、本実施の形態では、フレキシブル基板 1 0 を用いていることから、柔軟で屈曲性に優れた伝送ケーブルが実現されている。

これらの点より、本実施の形態によれば、信号伝送に係る構成を、E M I の抑制と設置の自由度の確保を図りつつ低コストに実現することができる。

10

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態では、信号線 3 0 D の周囲がケーブル側グラウンド層 3 0 G で覆われていることで、信号線 3 0 D の下方、上方及び側方にケーブル側グラウンド層 3 0 G が配されている。

これにより、高いシールド効果が得られ、E M I の抑制効果を高めることができる。

【 0 0 5 5 】

さらに、本実施の形態では、ケーブル側グラウンド層 3 0 G は、複数箇所が切り欠かれた形状を有している。

これにより、ケーブル側グラウンド層 3 0 G の曲げ剛性が弱められて折り畳みが容易となり、シールド構造の作成を容易に行うことができる。従って、伝送モジュール 1 の製造効率を向上できる。

20

【 0 0 5 6 】

さらにまた、本実施の形態では、コネクタ側基板 2 0 とケーブル側基板 3 0 とが同一材料による一体のフレキシブル基板 1 0 として構成されている。

これにより、コネクタ部 2 と伝送ケーブル部 3 とを備えた伝送モジュール 1 が一体のフレキシブル基板 1 0 を用いて製造される。このように一体の基板を用いた製造とされることで、伝送モジュール 1 の製造効率が向上する。

【 0 0 5 7 】

加えて、本実施の形態では、伝送ケーブル部 3 を介して伝送される信号の搬送波がミリ波とさせている。

30

これにより、ミリ波帯の高周波信号を扱う場合に対応して生じる電磁波ノイズについてのシールド効果が得られる。すなわち、ミリ波帯の高周波信号を扱う場合に対応して E M I を抑制できる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態では、ケーブル側基板 3 0 及びコネクタ側基板 2 0 が L C P で構成されている。

これにより、ケーブル側基板 3 0 及びコネクタ側基板 2 0 がノイズ抑制効果に優れた材料で構成され、E M I の更なる抑制が図られる。

【 0 0 5 9 】

40

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

[2-1 . 伝送モジュールの構成及び作成手法]

続いて、第 2 の実施の形態の伝送モジュール 1 ' について説明する。

なお、以下の説明では、既に第 1 の実施の形態で説明済みとなった部分と同様となる部分については同一符号を付して説明を省略する。

また、第 2 の実施の形態の伝送モジュール 1 ' の外観は伝送モジュール 1 と同様となるため改めての図示は省略する。

【 0 0 6 0 】

図 9 は、伝送モジュール 1 ' が備えるコネクタ側基板 2 0 ' 及びケーブル側基板 3 0 の

50

構成を表す概略斜視図である。

図 9 に示されるように、伝送モジュール 1' においては、コネクタ側基板 20' の一部として形成されたフラップ部 20' S が折り畳まれたことに応じて、RF チップ 23 の周囲がコネクタ側基板 20' の一部によって覆われている。

図 10 A の概略斜視図に示すように、フラップ部 20' S は、コネクタ側基板 20' の側面の一部が外側へ突出されて形成された部分となる。このフラップ部 20' S が、図中の矢印 D で表すように折り畳まれることで、RF チップ 23 がフラップ部 20' S としてのコネクタ側基板 20' の一部によって覆われている。

【0061】

図 10 B の概略縦断面図に示すように、フラップ部 20' S においてもコネクタ側グラ
ンド層 20 G が形成されている。このため、上記のようにフラップ部 20' S によって覆
われた RF チップ 23 は、その周囲がコネクタ側グランド層 20 G によって覆われている。
すなわち、その下方、上方及び側方にコネクタ側グランド層 20 G が配されている。

なお、先の説明からも理解されるように、RF チップ 23 は、高周波信号に基づき電磁
波ノイズが生じる部分である。従って、RF チップ 23 の周囲がコネクタ側グランド層 2
0 G で覆われることで、EMI の抑制効果が得られる。

【0062】

図 11 は、上記のような第 2 の実施の形態としてのシールド構造の作成手法についての
説明図であり、図 11 A はコネクタ側基板 20' とケーブル側基板 30 とが一体に形成さ
れたフレキシブル基板 10' の概略上面図、図 11 B はフラップ部 20' S が折り畳まれ
た状態でのコネクタ側基板 20' の概略縦断面図である。

【0063】

先ず、図 10 B に示したようなシールド構造を実現するにあたっては、図 11 A に示さ
れるようにフラップ部 20' S を有するコネクタ側基板 20' が形成されたフレキシブル
基板 10' を用意しておく。

ここで、コネクタ側基板 20' におけるフラップ部 20' S が形成された以外の部分を
、図のように本端部 20' B と表記する。

【0064】

折り畳みを行うにあたっては、先ず、コネクタ側基板 20' の本端部 20' B、又はフ
ラップ部 20' S の少なくとも何れかに接着用材料 100 を塗布しておく（図示は省略）
。接着用材料 100 は、フラップ部 20' S が折り畳まれた際に RF チップ 23 の周囲を
覆うことができる位置に塗布しておく（図 11 B 参照）。

なお、本実施の形態においても、接着用材料 100 としては例えば熱硬化性樹脂を用い
ている。

【0065】

接着用材料 100 を塗布した上で、フラップ部 20' S を第 1 の実施の形態の場合と同
様の折り曲げ器を用いて折り畳み、フラップ部 20' S が折り畳まれた状態のフレキシ
ブル基板 10' を炉に投入して所定の時間及び温度による加熱処理を施す。これにより、熱
硬化性樹脂としての接着用材料 100 が硬化し、フラップ部 20' S の折り畳み状態が維
持される。

【0066】

なお、上記のようなフラップ部 20' S の固定のための加熱処理は、伝送ケーブル部 3
側の側部 30 S、30 S の固定のための加熱処理と共通に（同時に）行うことができる。

【0067】

[2-2. 第 2 の実施の形態のまとめ]

上記のように第 2 の実施の形態では、コネクタ側基板 20' についても、その一部が折
り畳まれたことに応じて高周波信号に基づき電磁波ノイズが生じる部分の周囲にコネク
タ側グランド層 20 G が配されるようにしている。

これにより、伝送ケーブル部 3 のみでなくコネクタ部 2 においても高周波信号に基づく

10

20

30

40

50

電磁波ノイズについてのシールド効果が得られ、伝送モジュール１'全体としてＥＭＩの更なる抑制が図られる。

【００６８】

また、第２の実施の形態では、ＲＦチップ２３（信号処理部）の周囲にコネクタ側グラウンド層２０Ｇが配されるようにしている。

これにより、ＲＦチップ２３において生じる電磁波ノイズについてのシールド効果が得られる。特に、受信側のコネクタ部２においては、ＲＦチップ２３においてミリ波による高周波信号が生成されるので、ＲＦチップ２３をシールドすることはＥＭＩを抑制する上で有効である。

【００６９】

< ３．変形例 >

10

以上、本技術に係る実施の形態について説明したが、本技術は上記により説明した具体例に限定されるべきものではなく、多様な変形例が考えられる。

例えば、上記ではケーブル側基板３０の両側部に設けられた側部３０Ｓ，３０Ｓをそれぞれ折り畳んでシールド構造を実現する例として、 $k = W / 4$ とする例、すなわち折り畳まれた側部３０Ｓ，３０Ｓの先端同士が当接する（図５参照）例を挙げた。しかしながら、側部３０Ｓを２つ設ける場合の例としてはこれに限定されるべきものではなく、少なくとも何れか一方の側部３０Ｓの長さを第１の実施の形態の場合よりも長くして、他方の側部３０Ｓ（先に折り畳まれた方の側部３０Ｓ）の上に当該一方の側部３０Ｓ（次に折り畳まれた方の側部３０Ｓ）が乗り上げた構造とすることもできる。

20

なお、その場合、乗り上げた部分の接着が可能となるように接着用材料１００を塗布することが望ましい。

【００７０】

或いは、２つの側部３０Ｓ，３０Ｓを折り畳む例に限定されず、例えば図１２の断面図に示すように、本体部３０Ｂの倍以上の幅を有する１つの側部３０Ｓのみを形成しておき、当該側部３０Ｓを折り畳むことで信号線３０Ｄの周囲にケーブル側グラウンド層３０Ｇが配されるようにしてもよい。

【００７１】

また、第２の実施の形態では、フラップ部２０'Ｓを折り畳んで本体部２０'Ｓに形成されたＲＦチップ２３を覆う例を挙げたが、図１３Ａに示すようにフラップ部２０'Ｓ側にＲＦチップ２３を形成しておき、当該フラップ部２０'Ｓを本体部２０'Ｂ側に折り畳んでＲＦチップ２３の周囲がケーブル側基板２０'の一部で覆われるようにすることもできる。これによっても、ＲＦチップ２３の周囲にケーブル側グラウンド層２０Ｇが配されるようにできる。

30

【００７２】

さらに、本体部２０'Ｂから外側に突出したフラップ２０'Ｓを折り畳む例に限定されず、例えば図１３Ｂに示すように本体部２０'Ｂの外縁よりも内側となる部分に略コの字の切り込みＫ_iを入れてフラップ部２０'Ｓ_iを形成し、当該フラップ部２０'Ｓ_iを折り畳むことでＲＦチップ２３を覆うようにすることもできる。

40

【００７３】

或いは、図１３Ｃに示すように、フラップ部２０'Ｓ_iに対してＲＦチップ２３を形成しておき、当該フラップ部２０'Ｓ_iを本体部２０'Ｂ側に折り畳んでＲＦチップ２３の周囲がケーブル側基板２０'の一部で覆われるようにすることもできる。

【００７４】

また、これまでの説明では、高周波信号に基づく電磁波ノイズの抑制にあたり、ノイズ源の周囲（下方、上方及び側方）にグラウンド層が配されるようにする例を挙げたが、本技術において、グラウンド層は少なくともノイズ源の上方及び下方に配されていればよい。

例えば、図１４Ａの上部の斜視図に示されるように側部３０Ｓが折り畳まれた状態のケーブル側基板３０について、図中の破線Ｅ_dで囲ったケーブル側基板３０の側方端部付近

50

(つまり側部 30S の略 U 字状の折り返し部分) を縦方向に切断するなどして、図中の下部の側面図に示すように側部 30S が本体部 30B から切り離された状態とすることもできる。この拡大図における実線 C は、側部 30S と本体部 30B との境界線を表している。この状態では、ノイズ源としての信号線 30D の下方と上方のみにケーブル側グランド層 30G が配されることになるが、これによっても一定のシールド効果を得ることができる。すなわち、これまでで例示した周囲を覆う場合よりは劣るものの、一定の EMI 抑制効果を得ることができる。

【0075】

また、このことはコネクタ部 2 側のシールド構造についても当てはまる。すなわち、例えば図 14B の斜視図に示すように、フラップ部 20' S が折り畳まれた状態のコネクタ側基板 20' について、フラップ部 20' S の折り返し部分を縦方向に切断するなどして、本体部 20' B とフラップ部 20' S とが別体とされるようにしてもよい(図中の拡大図では本体部 20' B とフラップ部 20' S との境界線を実線 C で表している)。これによっても、第 2 の実施の形態のように RF チップ 23 の周囲を覆う場合よりは劣るものの、一定の EMI 抑制効果を得ることができる。

【0076】

なお、上記のように側部 30S やフラップ部 20' S の折り畳みを行った後にそれらの折り返し部分が切断されたとしても、折り畳みに応じてノイズ源の下方及び上方にグランド層が配されるに至ったことに変わりはない。

この点からも理解されるように、本技術は、基板(ケーブル側基板 30 又はコネクタ側基板 20') におけるグランド層(ケーブル側グランド層 30G 又はコネクタ側グランド層 30G) を含む一部が折り畳まれたことに応じて、ノイズ源の少なくとも上方及び下方にグランド層が配されるようにしたものであればよく、これにより、EMI の抑制効果を得ることができる。

【0077】

或いは、EMI 抑制効果を得るという観点においては、側部 30S は必ずしも折り畳む必要性はない。図 15A には、図 11A と同様に側部 30S, 30S が形成されたフレキシブル基板 10 を示しているが、このフレキシブル基板 10 について、側部 30S, 30S をそれぞれ所定角度(例えば 90°) だけ折り曲げて、図 15B の断面図に示すように信号線 30D の下方及び両側方のみにケーブル側グランド層 30G が配された状態とすることが考えられる。これによっても、EMI の抑制効果は得られる。

【0078】

また、第 2 の実施の形態では、コネクタ部 2 においてシールドを行う対象を RF チップ 23 としたが、RF チップ 23 だけでなく RF 線路(RF チップ 23 に対する入/出力が行われる信号線) やカプラなどの他のノイズ源に対して本技術のシールド構造を採用することもできる。

【0079】

また、折り畳みは、必ずしも基板の全層を折り畳むのではなく、グランド層を含む一部の層のみを折り畳むようにしてもよい。

【0080】

また、これまでの説明では、接着用材料 100 として熱硬化性樹脂を用いる例を挙げたが、例えば二液硬化性樹脂など他の硬化性樹脂を用いることもできる。或いは、メタル圧着により金属分子同士を噛み合わせて接合するなど、樹脂以外の材料を用いることも可能である。なお、メタル圧着時の接着用材料 100 の例としては、例えば銅や金などを挙げることができる。

【0081】

また、ケーブル側基板 30 とコネクタ側基板 20 (20') は別体で構成することもできる。

【0082】

< 4 . 本技術 >

10

20

30

40

50

なお、本技術は以下のような構成を採ることもできる。

(1)

接地端子とデータ端子とを有する端子部が形成されたコネクタ側基板と、前記コネクタ側基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを有するコネクタ部と、

前記接地端子と電氣的に接続されたケーブル側グランド層と前記高周波信号が伝送される信号線とが形成された可撓性を有するケーブル側基板を有し、前記高周波信号に基づく信号を伝送する伝送ケーブル部とを備え、

前記ケーブル側基板の前記ケーブル側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記ケーブル側グランド層が配されている伝送モジュール。

10

(2)

前記信号線の下方、上方及び側方に前記ケーブル側グランド層が配されている

前記 (1) に記載の伝送モジュール。

(3)

前記ケーブル側グランド層は、

複数箇所が切り欠かれた形状を有している

前記 (1) 又は (2) に記載の伝送モジュール。

(4)

前記コネクタ側基板と前記ケーブル側基板とが同一材料による一体の基板として構成されている

20

前記 (1) 乃至 (3) の何れかに記載の伝送モジュール。

(5)

前記コネクタ側基板には、前記接地端子と電氣的に接続されたコネクタ側グランド層が形成され、

前記コネクタ側基板における前記コネクタ側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記高周波信号に基づき電磁波ノイズが生じる部分の少なくとも下方及び上方に前記コネクタ側グランド層が配されている

前記 (4) に記載の伝送モジュール。

30

(6)

前記信号処理部は R F チップであり、

前記コネクタ側基板における前記コネクタ側グランド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記 R F チップの少なくとも下方及び上方に前記コネクタ側グランド層が配されている

前記 (5) に記載の伝送モジュール。

(7)

前記伝送ケーブル部を介して伝送される信号の搬送波がミリ波とさせている

前記 (1) 乃至 (6) の何れかに記載の伝送モジュール。

(8)

前記ケーブル側基板又は前記コネクタ側基板が L C P で構成されている

前記 (1) 乃至 (7) の何れかに記載の伝送モジュール。

40

(9)

接地端子とデータ端子とを有する端子部が形成されたコネクタ側基板と、前記コネクタ側基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを有するコネクタ部と、前記接地端子と電氣的に接続されたケーブル側グランド層と前記高周波信号が伝送される信号線とが形成された可撓性を有するケーブル側基板を有し、前記高周波信号に基づく信号を伝送する伝送ケーブル部とを備えた伝送モジュールについて、前記ケーブル側基板の前記ケーブル側グランド層を含む一部を折り畳んで前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記ケーブル側グランド層を配している伝送モジュール。

50

ド層を配することで、前記信号線をシールドする
シールド方法。

(1 0)

グラウンド層と信号線とが形成された可撓性を有する基板を備え、

前記基板の前記グラウンド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記信号線の少なくとも下方及び上方に前記グラウンド層が配されている

伝送ケーブル。

(1 1)

接地端子とデータ端子とを有する端子部と、前記接地端子と電氣的に接続されたグラウンド層とが形成された可撓性を有する基板と、

10

前記基板に搭載され前記データ端子を介して入力又は出力されるデータ信号よりも周波数の高い高周波信号を処理する信号処理部とを備え、

前記基板における前記グラウンド層を含む一部が折り畳まれたことに応じて前記高周波信号に基づき電磁波ノイズが生じる部分の少なくとも下方及び上方に前記グラウンド層が配されている

コネクタ。

【符号の説明】

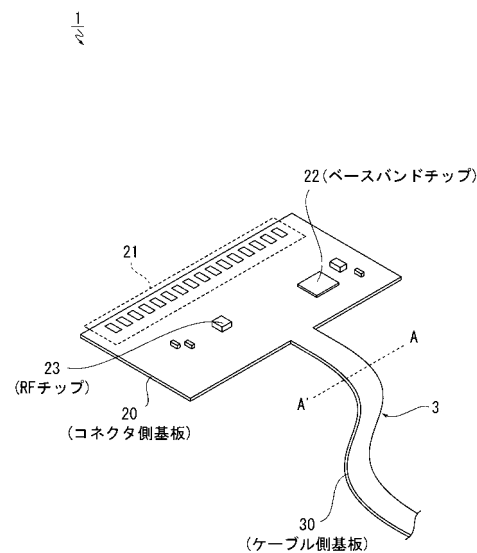
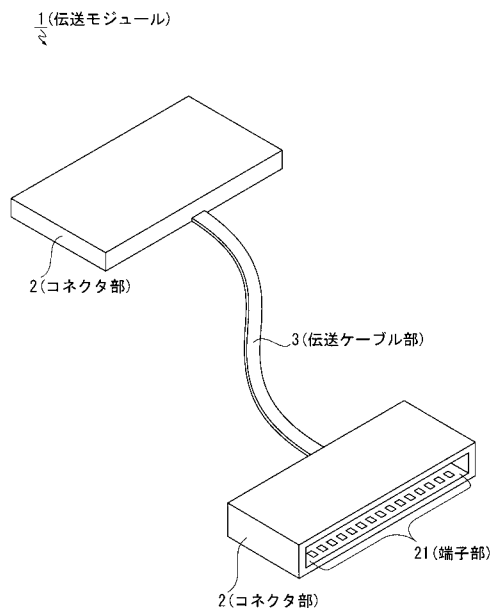
【 0 0 8 3 】

1, 1' ... 伝送モジュール、 2 ... コネクタ部、 20, 20' ... コネクタ側基板、 20 D ... 信号線、 20 G ... コネクタ側グラウンド層、 20' B ... 本体部、 20' S, 20' S i ... フラップ部、 21 ... 端子部、 23 ... RFチップ、 3 ... 伝送ケーブル部、 30 ... ケーブル側基板、 30 D ... 信号線、 30 G ... ケーブル側グラウンド層、 30 B ... 本体部、 30 S ... 側部

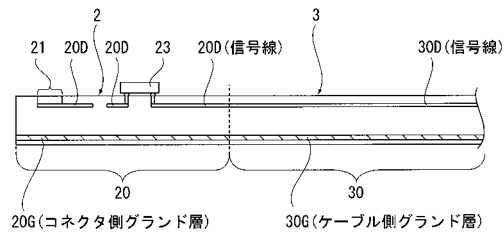
20

【 図 1 】

【 図 2 】

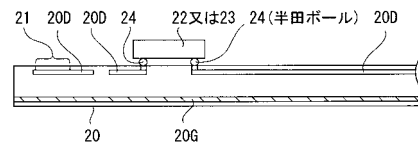


【図 3】

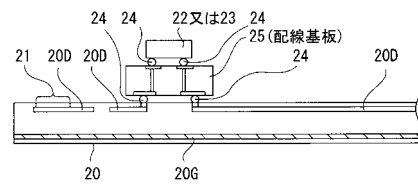


【図 4】

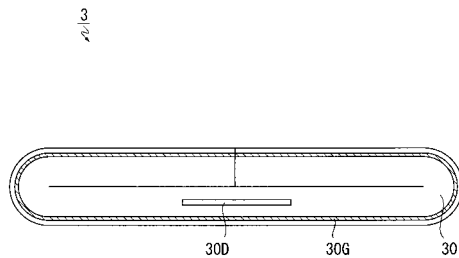
A



B



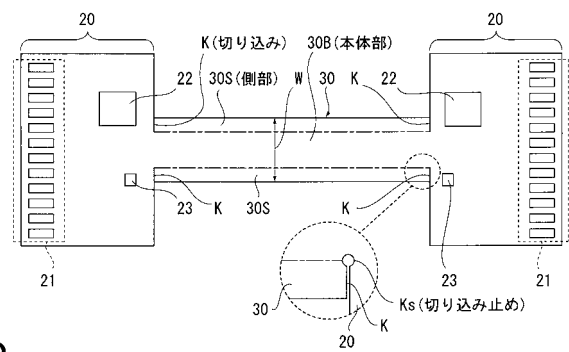
【図 5】



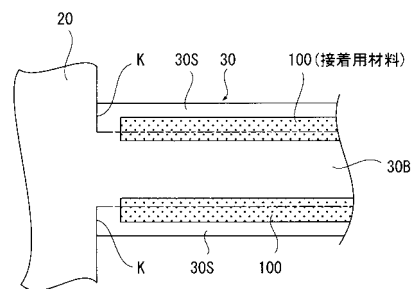
【図 6】

A

10 (フレキシブル基板)

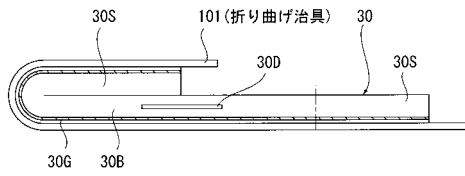


B

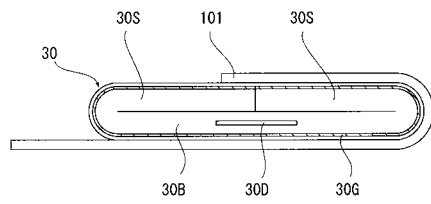


【図 7】

A

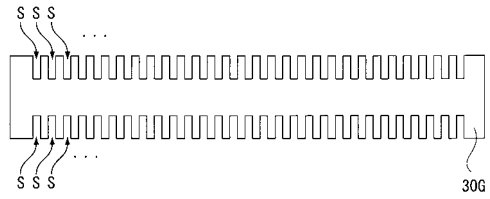


B

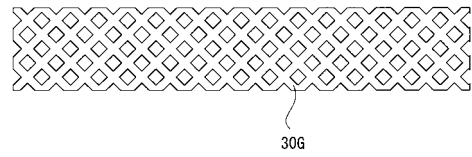


【図 8】

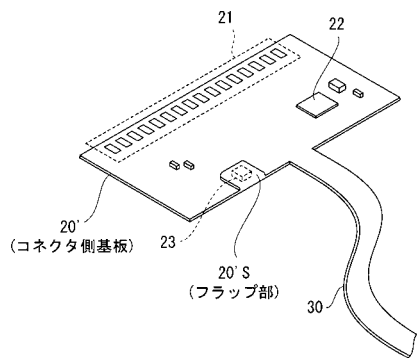
A



B

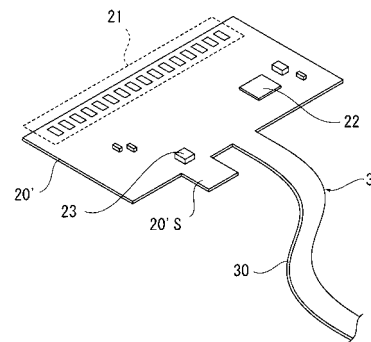


【図 9】

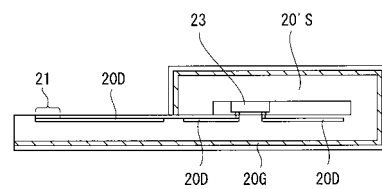


【図 10】

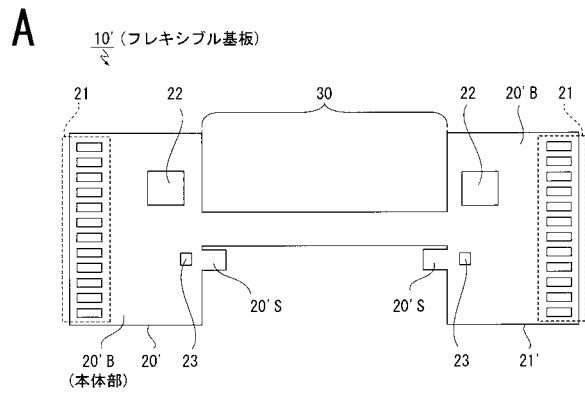
A



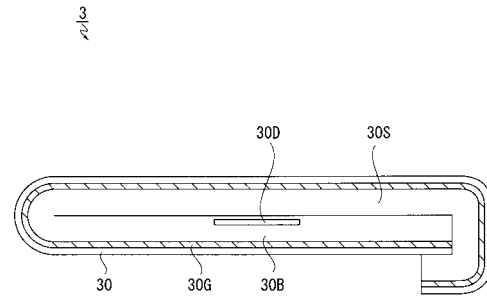
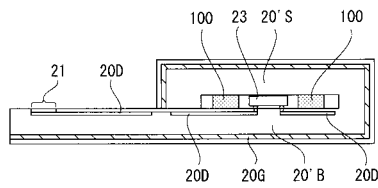
B



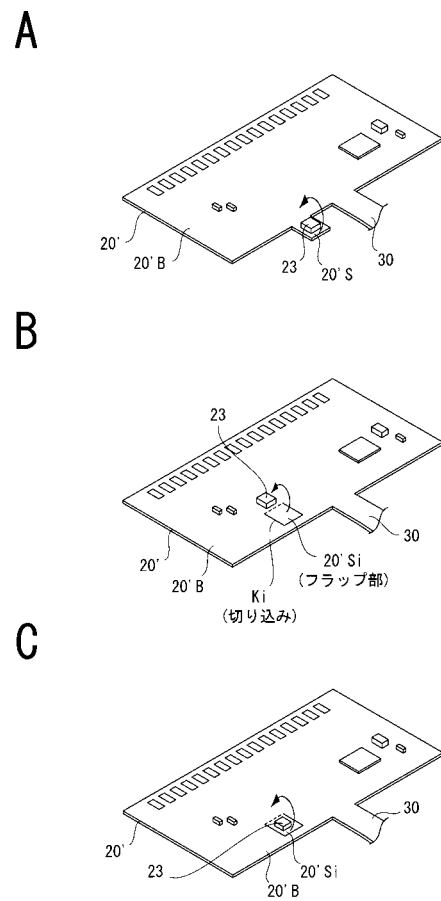
【図 1 1】



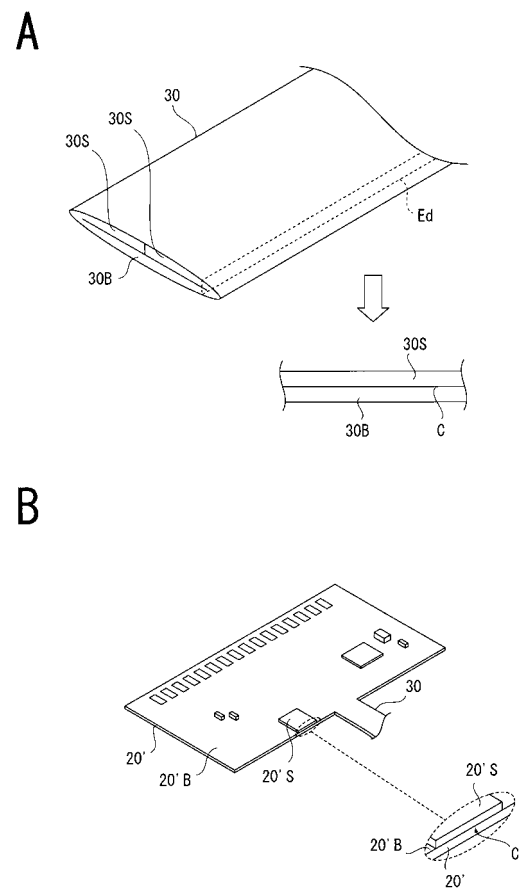
【図 1 2】

**B**

【図 1 3】

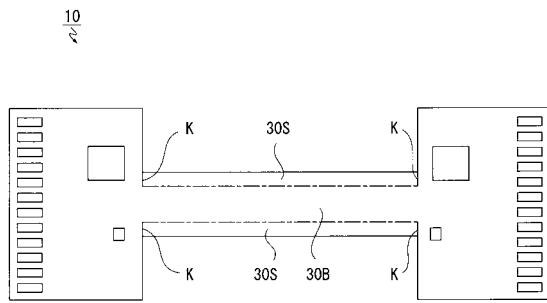


【図 1 4】

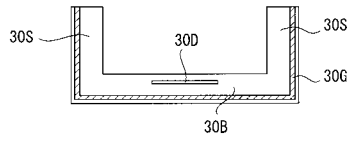


【図 15】

A



B



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 5 K 9/00	R

F ターム(参考)	5E321	AA17	BB23	BB44	CC16	GG05	GG09
	5G309	FA05					
	5G311	CA01	CE00	CF02			
	5G313	AB05	AC12	AE08			