

(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2021-145061

(P2021-145061A)

(43) 公開日 令和3年9月24日 (2021.9.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 H05K 1/02 (2006.01) H05K 1/02 P 5E338

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2020-43411 (P2020-43411)  
 (22) 出願日 令和2年3月12日 (2020.3.12)

(71) 出願人 000006633  
 京セラ株式会社  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 (74) 代理人 100147485  
 弁理士 杉村 憲司  
 (74) 代理人 230118913  
 弁護士 杉村 光嗣  
 (74) 代理人 100132045  
 弁理士 坪内 伸  
 (72) 発明者 右近 彰  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 京セラ株式会社内  
 Fターム(参考) 5E338 AA02 AA03 AA12 AA16 CC02  
 CC06 CD13 CD22 EE11

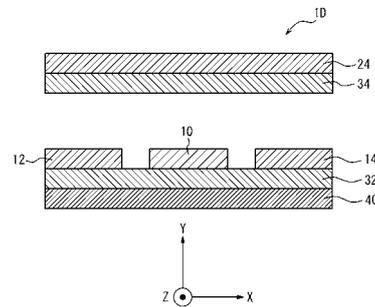
(54) 【発明の名称】 フレキシブル配線板

(57) 【要約】

【課題】高周波の信号を良好に伝送可能なフレキシブル配線板を提供する。

【解決手段】フレキシブル配線板は、高周波信号を伝送可能なインピーダンス制御ラインを含む層と、インピーダンス制御ラインに沿って位置付けられる導電体を含む導電層と、を備える。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

高周波信号を伝送可能なインピーダンス制御ラインを含む層と、前記インピーダンス制御ラインに沿って位置付けられる導電体を含む導電層と、を備える、フレキシブル配線板。

## 【請求項 2】

前記インピーダンス制御ラインは、前記導電体に並走するように位置付けられる、請求項 1 に記載のフレキシブル配線板。

## 【請求項 3】

前記インピーダンス制御ラインを含む層と、前記導電層とは、離間して位置付けられる、請求項 1 又は 2 に記載のフレキシブル配線板。

10

## 【請求項 4】

前記インピーダンス制御ラインを含む層は、前記導電層がグランド層として機能するように、前記導電層の近傍に位置付けられる、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のフレキシブル配線板。

## 【請求項 5】

前記インピーダンス制御ラインは、前記インピーダンス制御ラインの前記導電体に対する正射影が前記導電体に含まれるように配置される、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のフレキシブル配線板。

## 【請求項 6】

前記インピーダンス制御ラインは、前記インピーダンス制御ラインの前記導電体に対する正射影が前記導電体の中央又は中央近傍を通るように位置付けられる、請求項 5 に記載のフレキシブル配線板。

20

## 【請求項 7】

前記インピーダンス制御ラインを含む層は、前記高周波信号よりも低い周波数の信号を伝送する信号ラインを含む、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のフレキシブル配線板。

## 【請求項 8】

前記インピーダンス制御ラインに並走する導電体を含む複数の導電層を備える、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のフレキシブル配線板。

## 【請求項 9】

前記インピーダンス制御ラインを含む層は、前記インピーダンス制御ラインに並走する導電体を含む、請求項 1 から 8 のいずれかに記載のフレキシブル配線板。

30

## 【請求項 10】

前記インピーダンス制御ラインを含む層及び前記導電層を複数備える、請求項 1 から 9 のいずれかに記載のフレキシブル配線板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、フレキシブル配線板に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

リジッドプリント配線板において、高周波信号を伝送するために、コプレーナライン又はマイクロストリップラインなどの伝送線路が用いられることがある。例えば特許文献 1 に開示されている伝送線路は、一方の信号線路にマイクロストリップラインが形成され、他方の信号線路にマイクロストリップライン又はコプレーナラインが形成される。また、複数の伝送線路間において、高周波信号を低損失で伝送させるために、伝送線路間のインピーダンス整合を確保することが望ましい。

## 【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-046714号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一方、フレキシブルプリント配線板は、リジッドプリント配線板に比べて、可撓性又は屈曲性を有する。このようなフレキシブル配線板を使用した場合にも、高周波の信号を良好に伝送可能であることが望ましい。

【0005】

本開示の目的は、高周波の信号を良好に伝送可能なフレキシブル配線板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態に係るフレキシブル配線板は、  
高周波信号を伝送可能なインピーダンス制御ラインを含む層と、  
前記インピーダンス制御ラインに沿って位置付けられる導電体を含む導電層と、  
を備える。

【発明の効果】

【0007】

一実施形態によれば、高周波の信号を良好に伝送可能なフレキシブル配線板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】一実施形態に係るフレキシブル配線板の断面を示す図である。

【図2】一実施形態に係るフレキシブル配線板の断面を示す図である。

【図3】一実施形態に係るフレキシブル配線板の断面を示す図である。

【図4】一実施形態に係るフレキシブル配線板の断面を示す図である。

【図5】一実施形態に係るフレキシブル配線板の断面を示す図である。

【図6】一実施形態に係るフレキシブル配線板の外観を示す図である。

【図7】一実施形態に係るフレキシブル配線板の多層構造における一層を示す図である。

【図8】一実施形態に係るフレキシブル配線板の多層構造における一層を示す図である。

【図9】一実施形態に係るフレキシブル配線板の多層構造における一層を示す図である。

【図10】一実施形態に係るフレキシブル配線板の多層構造における一層を示す図である。

【図11】一実施形態に係るフレキシブル配線板の多層構造における一層を示す図である。

【図12】一実施形態に係るフレキシブル配線板の多層構造における一層を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、一実施形態に係るフレキシブル配線板について、図面を参照して説明する。

【0010】

本開示において、フレキシブル配線板とは、例えば、フレキシブルプリント基板、フレキシブルプリント配線板、フレキシブルプリント回路基板（以上、FPC（Flexible printed circuits））、及びフレキシブルフラットケーブル（FFC）などを含むものとしてよい。また、本開示において、フレキシブル配線板とは、典型的にはリジッド基板に相対する概念を意味するものとしてよい。しかしながら、本開示において、フレキシブル配線板とは、例えば、リジッドフレキシブル基板及びフレックスリジッド基板などを含むものとしてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

従来、RF回路（高周波回路）において使用されるインピーダンス制御ラインは、リジッド基板を用いて構成されるものが主流である。このようなリジッド基板は、例えば、ストリップライン、マイクロストリップライン、及びコプレーナラインなどのような構造を有するものがある。これらは、平面導波路の技術を用いることにより、高周波信号を伝送可能にしている。これらの構造としては、信号ラインの周囲の少なくとも一部がグランド（GND）によって囲まれているものが主流である。

## 【 0 0 1 2 】

しかしながら、このようなリジッド基板は、硬質の樹脂を素材とするものが多く、可撓性又は屈曲性に乏しい傾向にある。このため、リジッド基板は、例えば筐体の可動部又は摺動部には採用できないなど、製品を設計する上で制約を受けることがある。したがって、以下説明する一実施形態においては、構造上の制約に柔軟に対応すべく、フレキシブル配線板を採用する。

## 【 0 0 1 3 】

図1乃至図5は、それぞれ、一実施形態に係るフレキシブル配線板の断面を示す図である。

## 【 0 0 1 4 】

以下の図に示すX軸方向は、一実施形態に係るフレキシブル配線板の「幅」を示す方向としてよい。以下の図に示すY軸方向は、一実施形態に係るフレキシブル配線板の「厚さ」を示す方向としてよい。以下の図に示すZ軸方向は、一実施形態に係るフレキシブル配線板の「長さ」を示す方向としてよい。すなわち、以下の図に示すフレキシブル配線板は、Z軸方向に平行な方向に長尺状のフレキシブル配線板としてよい。

## 【 0 0 1 5 】

以下の図に示す座標系において、X軸の正方向側を適宜「右」側とも記し、X軸の負方向側を適宜「左」側とも記す。また、以下の図に示す座標系において、Y軸の正方向側を適宜「上」側とも記し、Y軸の負方向側を適宜「下」側とも記す。また、以下の図に示す座標系において、Z軸の正方向側を適宜「手前」側とも記し、Z軸の負方向側を適宜「億」側とも記す。

## 【 0 0 1 6 】

図1は、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Aの、X-Y平面に平行な断面を示している。図1に示すフレキシブル配線板1Aは、Z軸に平行な方向に信号を伝送することができる。図1に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Aは、Y軸方向に少なくとも2層（図1においては3層）を重ねた構造としてよい。

## 【 0 0 1 7 】

図1に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Aは、インピーダンス制御ライン10、第1グランドライン12、第2グランドライン14、グランド層20、及び絶縁層30を備えてよい。

## 【 0 0 1 8 】

インピーダンス制御ライン10は、高周波信号（RF信号）を伝送可能に構成されてよい。インピーダンス制御ライン10は、薄膜状の導体で構成されてよい。以下、「導体」で構成される部材は、例えば銅など、適宜、任意の導電性材料で構成してよいものとする。インピーダンス制御ライン10の厚さは、例えば12 $\mu\text{m}$ から50 $\mu\text{m}$ 程度としてもよい。インピーダンス制御ライン10は、図に示すZ軸方向に平行な方向に長さを有してよい。図1に示すように、インピーダンス制御ライン10は、絶縁層30を介して、グランド層20の上に配置されてよい。

## 【 0 0 1 9 】

第1グランドライン12及び第2グランドライン14は、グランド（GND）として機能するラインとしてよい。第1グランドライン12及び第2グランドライン14は、インピーダンス制御ライン10と同様に、薄膜状の導体で構成されてよい。第1グランドライン12及び第2グランドライン14の厚さは、例えば12 $\mu\text{m}$ から50 $\mu\text{m}$ 程度としても

10

20

30

40

50

よい。第1グラウンドライン12及び第2グラウンドライン14は、図に示すZ軸方向に平行な方向に長さを有してよい。図1に示すように、第1グラウンドライン12は、インピーダンス制御ライン10の左側に位置付けられてよい。また、第2グラウンドライン14は、インピーダンス制御ライン10の右側に位置付けられてよい。図1に示すように、第1グラウンドライン12及び第2グラウンドライン14は、インピーダンス制御ライン10と同様に、絶縁層30を介して、グラウンド層20の上に配置されてよい。

【0020】

グラウンド層20は、グラウンド(GND)として機能する層としてよい。グラウンド層20は、第1グラウンドライン12及び第2グラウンドライン14と同様に、薄膜状の導体で構成されてよい。グラウンド層20の厚さは、例えば12 $\mu\text{m}$ から50 $\mu\text{m}$ 程度としてもよい。グラウンド層20は、図に示すZ軸方向に平行な方向に長さを有してよい。図1に示すように、グラウンド層20は、絶縁層30を介して、インピーダンス制御ライン10並びに第1グラウンドライン12及び第2グラウンドライン14を下側から覆うように位置付けられてよい。

10

【0021】

絶縁層30は、層間を絶縁させる機能を有する層としてよい。絶縁層30は、薄膜状の絶縁体で構成されてよい。以下、「絶縁体」で構成される部材は、例えばポリイミド又はポリエステルなど、適宜、任意の絶縁性材料で構成してよいものとする。絶縁層30の厚さは、例えば12 $\mu\text{m}$ から50 $\mu\text{m}$ 程度としてもよい。絶縁層30は、図に示すZ軸方向に平行な方向に長さを有してよい。図1に示すように、絶縁層30は、インピーダンス制御ライン10並びに第1グラウンドライン12及び第2グラウンドライン14と、グラウンド層20との間に位置付けられてよい。

20

【0022】

以下、例えば図1に示すような各層間の接着層は、例えば、エポキシ樹脂系、アクリル樹脂系の接着剤、又はプリプレグなど、適宜、任意の材料で構成してよいものとする。

【0023】

図1に示すような構成により、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Aは、リジッド基板上に構成されるコプレーナラインと同様の機能を有し得る。すなわち、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Aは、インピーダンス制御ライン10において、高周波の信号を良好に伝送し得る。また、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Aは、可撓性又は屈曲性を有するため、例えば筐体の可動部又は摺動部においても湾曲させて使用することができる。このため、製品を設計する上で構造上の制約に柔軟に対応し得る。このように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Aによれば、フレキシブル基板上において、インピーダンス制御ラインを形成することができる。

30

【0024】

図2は、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Bの、X-Y平面に平行な断面を示している。図2に示すフレキシブル配線板1Bは、Z軸に平行な方向に信号を伝送することができる。図2に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Bは、Y軸方向に少なくとも2層(図2においては5層)を重ねた構造としてよい。

40

【0025】

図2に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Bは、インピーダンス制御ライン10、第1グラウンドライン12、及び第2グラウンドライン14を備えてよいことは、図1に示したフレキシブル配線板1Aと同様である。一実施形態に係るフレキシブル配線板1Bにおいて、インピーダンス制御ライン10、第1グラウンドライン12、及び第2グラウンドライン14の構成及び配置も、図1に示したフレキシブル配線板1Aと同様としてよい。図2に示すフレキシブル配線板1Bは、第1グラウンド層22及び第2グラウンド層24、並びに、第1絶縁層32及び第2絶縁層34を備えてよい。

【0026】

第1グラウンド層22及び第2グラウンド層24は、図1に示したグラウンド層20と同様の構成としてよい。図2に示すように、第1グラウンド層22は、第1絶縁層32を介して、

50

インピーダンス制御ライン 10 並びに第 1 グランドライン 12 及び第 2 グランドライン 14 を下側から覆うように位置付けられてよい。また、図 2 に示すように、第 2 グランド層 24 は、第 2 絶縁層 34 を介して、インピーダンス制御ライン 10 並びに第 1 グランドライン 12 及び第 2 グランドライン 14 を上側から覆うように位置付けられてよい。

【 0 0 2 7 】

第 1 絶縁層 32 及び第 2 絶縁層 34 は、図 1 に示した絶縁層 30 と同様の構成としてよい。図 2 に示すように、第 1 絶縁層 32 は、インピーダンス制御ライン 10 並びに第 1 グランドライン 12 及び第 2 グランドライン 14 と、第 1 グランド層 22 との間に位置付けられてよい。また、図 2 に示すように、第 2 絶縁層 34 は、インピーダンス制御ライン 10 並びに第 1 グランドライン 12 及び第 2 グランドライン 14 と、第 2 グランド層 24 との間に位置付けられてよい。

10

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すような構成により、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1B は、リジッド基板上に構成されるストリップラインと同様の機能を有し得る。すなわち、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1B は、インピーダンス制御ライン 10 において、高周波の信号を良好に伝送し得る。また、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1B は、可撓性又は屈曲性を有するため、例えば筐体の可動部又は摺動部においても湾曲させて使用することができる。このため、製品を設計する上で構造上の制約に柔軟に対応し得る。このように、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1B によれば、フレキシブル基板上において、インピーダンス制御ラインを形成することができる。

20

【 0 0 2 9 】

図 3 は、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1C の、X - Y 平面に平行な断面を示している。図 3 に示すフレキシブル配線板 1C は、Z 軸に平行な方向に信号を伝送することができる。図 3 に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1C は、Y 軸方向に少なくとも 2 層（図 3 においては 2 層）を重ねた構造を含むものとしてよい。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1C は、図 2 に示したフレキシブル配線板 1B において、いくつかの層間を分離させたものとしてよい。すなわち、図 3 に示すフレキシブル配線板 1C は、図 2 に示したフレキシブル配線板 1B において、第 1 グランド層 22 と、第 1 絶縁層 32 との間を分離させたものとしてよい。また、図 3 に示すフレキシブル配線板 1C は、図 2 に示したフレキシブル配線板 1B において、インピーダンス制御ライン 10 並びに第 1 グランドライン 12 及び第 2 グランドライン 14 と、第 2 絶縁層 34 との間を分離させたものとしてよい。

30

【 0 0 3 1 】

図 3 に示すような構成により、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1C は、図 1 に示したフレキシブル配線板 1A 及び図 2 に示したフレキシブル配線板 1B よりも、可撓性又は屈曲性を高め得る。例えば、図 2 に示したフレキシブル配線板 1B のような多層構造を全体的に屈曲させると、屈曲させた部分において最も外側の層と最も内側の層との距離の差が大きくなる。このため、図 2 に示したフレキシブル配線板 1B のような多層構造を全体的に大きく屈曲させると、少なくともいずれかの層が損傷するリスクが増す。これに対し、図 3 に示すフレキシブル配線板 1C は、多層構造がいくつかに分離している。このため、図 3 に示すフレキシブル配線板 1C は、屈曲させたとしても、分離した各層において最も外側の層と最も内側の層との距離の差が比較的小さくなる。したがって、図 3 に示したフレキシブル配線板 1C のような構造を全体的に大きく屈曲させたとしても、少なくともいずれかの層が損傷するリスクは比較的小さい。例えば、図 3 に示したフレキシブル配線板 1C は、屈曲させた部分を一周（360°）させたとしても、いずれかの層が損傷するリスクは比較的小さく抑えられ得る。

40

【 0 0 3 2 】

一方、図 3 に示すような構成においては、リジッド基板上に構成されるようなストリップライン又はコプレーナラインと同様の構成を採ることができない。このため、図 3 に示

50

すような構成においては、インピーダンス制御ができなくなり得る。したがって、図3に示すフレキシブル配線板1Cにおいては、インピーダンス制御ライン10において、高周波の信号を良好に伝送できなくなり得る。

【0033】

図4は、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Dの、X-Y平面に平行な断面を示している。図4に示すフレキシブル配線板1Dは、Z軸に平行な方向に信号を伝送することができる。図4に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Dは、Y軸方向に少なくとも2層(図4においては3層又は2層)を重ねた構造を含むものとしてよい。

【0034】

図4に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Dは、図3に示したフレキシブル配線板1Cを部分的に変更したものとしてよい。すなわち、図4に示すフレキシブル配線板1Dは、図3に示したフレキシブル配線板1Cにおいて、第1グラウンド層22を除いたものとしてよい。また、図4に示すフレキシブル配線板1Dは、図3に示したフレキシブル配線板1Cにおいて、第1絶縁層32の下側に、さらに薄膜金属層40を位置付けたものとしてよい。ここで、薄膜金属層40は、図4に示すように、第1絶縁層32の下側に密着するように位置付けてよい。一方、図4に示すように、第2絶縁層34は、インピーダンス制御ライン10並びに第1グラウンドライン12及び第2グラウンドライン14から離間させたものとしてよい。

10

【0035】

薄膜金属層40は、例えば金属製の薄膜シートとしてよい。例えば、薄膜金属層40は、銀シートなどで構成してよい。薄膜金属層40は、グラウンド(GND)として機能する層としてよい。

20

【0036】

上述のように、図3に示したフレキシブル配線板1Cのように、第1グラウンド層22及び/又は第2グラウンド層24をインピーダンス制御ライン10から離間させてしまうと、ストリップラインのような構造を採ることができなくなる。このため、図3に示すフレキシブル配線板1Cにおいては、インピーダンス制御ライン10において、高周波の信号を良好に伝送できなくなり得る。

【0037】

これに対し、図4に示すフレキシブル配線板1Dにおいては、片側の層において銀シートなどの薄膜金属層40が用いられる。図4に示すように、図4に示すフレキシブル配線板1Dは、薄膜金属層40を密着させることにより、グラウンド(GND)が形成される。したがって、図4に示すフレキシブル配線板1Dは、コプレーナラインのような構造を実現することで、インピーダンス制御を行うことができる。このため、図4に示すフレキシブル配線板1Dにおいては、特性インピーダンスを安定させ得る。

30

【0038】

このように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Dは、図4に示すように、少なくとも2つの層を備えてよい。例えば、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Dは、高周波信号を伝送可能なインピーダンス制御ライン10を含む層を備えてよい。また、例えば、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Dは、薄膜金属層40のように、インピーダンス制御ライン10に沿って位置付けられる導電体を含む導電層を備えてよい。

40

【0039】

この場合、図4に示すように、インピーダンス制御ライン10は、薄膜金属層40のような導電体に並走するように位置付けられてもよい。また、図4に示すように、インピーダンス制御ライン10を含む層と、薄膜金属層40のような導電層とは、例えば第1絶縁層32を介するなどして、離間して位置付けられてもよい。また、インピーダンス制御ライン10を含む層は、薄膜金属層40のような導電層がグラウンド層として機能するように、前記導電層の近傍に位置付けられてもよい。

【0040】

図5は、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Eの、X-Y平面に平行な断面を示し

50

ている。図5に示すフレキシブル配線板1Eは、Z軸に平行な方向に信号を伝送することができる。図5に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Eは、Y軸方向に少なくとも2層(図4においては3層又は2層)を重ねた構造を含むものとしてよい。

【0041】

図5に示すように、一実施形態に係るフレキシブル配線板1Eは、図4に示したフレキシブル配線板1Dを部分的に変更したものとしてよい。すなわち、図5に示すフレキシブル配線板1Eにおいて、第1絶縁層32及び薄膜金属層40の構成及び配置は、図4に示したフレキシブル配線板1Dの場合と同様としてよい。また、図5に示すフレキシブル配線板1Eにおいて、第2グラウンド層24及び第2絶縁層34の構成及び配置は、図4に示したフレキシブル配線板1Dの場合と同様としてよい。

10

【0042】

一方、図5に示すフレキシブル配線板1Eは、インピーダンス制御ライン10A、インピーダンス制御ライン10B、及びインピーダンス制御ライン10Cを備えてよい。これらのインピーダンス制御ライン10A、10B、及び10Cの構成は、それぞれ、図4に示したフレキシブル配線板1Dのインピーダンス制御ライン10と同様としてよい。図5に示すように、インピーダンス制御ライン10Bは、インピーダンス制御ライン10Aの左側に配置してよい。また、図5に示すように、インピーダンス制御ライン10Cは、インピーダンス制御ライン10Aの右側に配置してよい。

【0043】

また、図5に示すフレキシブル配線板1Eは、第1グラウンドライン12、第2グラウンドライン14、第3グラウンドライン16、第4グラウンドライン18を備えてよい。これらの第1乃至第4グラウンドライン12乃至18の構成は、それぞれ、図4に示したフレキシブル配線板1Dの第1グラウンドライン12又は第2グラウンドライン14と同様としてよい。図5に示すように、インピーダンス制御ライン10Bは、第1グラウンドライン12と第2グラウンドライン14との間に位置付けられてよい。また、図5に示すように、インピーダンス制御ライン10Aは、第2グラウンドライン14と第3グラウンドライン16との間に位置付けられてよい。また、図5に示すように、インピーダンス制御ライン10Cは、第3グラウンドライン16と第4グラウンドライン18との間に位置付けられてよい。

20

【0044】

図5に示すように、フレキシブル配線板1Eは、インピーダンス制御ライン10A、インピーダンス制御ライン10B、及びインピーダンス制御ライン10Cのように、複数のインピーダンス制御ラインを備えている。この場合、フレキシブル配線板1Eにおいて中央に配置されているインピーダンス制御ラインは、より高周波の信号を伝送するラインとしてよい。また、フレキシブル配線板1Eにおいて中央に配置されていないインピーダンス制御ラインは、より低周波の信号を伝送するラインとしてよい。ここで、フレキシブル配線板1Eにおける「中央」とは、図5に示すX軸方向の中央としてよい。すなわち、図5に示すフレキシブル配線板1Eにおいて、インピーダンス制御ライン10Aには最も高周波の信号を伝送してよい。一方、図5に示すフレキシブル配線板1Eにおいて、インピーダンス制御ライン10B及び10Cには、インピーダンス制御ライン10Aに伝送する信号よりも低い周波数の信号を伝送してよい。このように信号を伝送することにより、フレキシブル配線板1Eは、インピーダンスを安定させ得る。

30

40

【0045】

また、図5に示すように、例えばフレキシブル配線板1Eを上から見た場合に、インピーダンス制御ライン10Aなどは、薄膜金属層40が存在する位置に対応する領域に含まれるように配置されてよい。すなわち、インピーダンス制御ライン10Aなどは、インピーダンス制御ライン10Aなどの薄膜金属層40に対する正射影が、薄膜金属層40に含まれるように配置されてもよい。

【0046】

この場合、図5に示すように、インピーダンス制御ライン10Aは、インピーダンス制御ライン10Aの薄膜金属層40に対する正射影が薄膜金属層40の中央又は中央近傍を

50

通るように位置付けられてもよい。また、この場合、インピーダンス制御ライン 10 A は、インピーダンス制御ライン 10 B 及び 10 C に伝送する信号よりも高周波の信号を伝送してよい。すなわち、インピーダンス制御ライン 10 A を含む層は、インピーダンス制御ライン 10 A に伝送される高周波信号よりも低い周波数の信号を伝送する信号ライン（例えばインピーダンス制御ライン 10 B 及び 10 C）を含んでもよい。

#### 【0047】

以上説明したように、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1 E において、インピーダンス制御ライン 10 A を含む層は、インピーダンス制御ライン 10 A に並走する導電体を含んでもよい。ここで、インピーダンス制御ライン 10 A に並走する導電体とは、例えば図 5 に示すように、第 2 グランドライン 14 及び第 3 グランドライン 16 の少なくとも一方としてもよい。また、インピーダンス制御ライン 10 A に並走する導電体とは、例えば図 5 に示すように、インピーダンス制御ライン 10 B 及びインピーダンス制御ライン 10 C の少なくとも一方としてもよい。

10

#### 【0048】

さらに、例えば、図 5 に示すフレキシブル配線板 1 E を、Y 軸方向つまり上下方向に複数重ねて配置してもよい。このように、一実施形態に係るフレキシブル配線板 1 E は、インピーダンス制御ライン 10 を含む層及び薄膜金属層 40（又は第 2 グランド層 24 としてもよい）のような導電層を複数備えてもよい。

#### 【0049】

以上説明したように、例えば図 5 に示すフレキシブル配線板 1 E のような構成によれば、インピーダンス制御ラインを形成することができる。このため、フレキシブル配線板 1 E のような構成によれば、例えば RF 信号のような高周波の信号を良好に伝送し得る。また、フレキシブル配線板 1 E のような構成によれば、全体的に可撓性又は屈曲性を有し得る。このため、フレキシブル配線板 1 E のような構成によれば、フレキシブル配線板 1 E を実装する筐体などの構造上の制約に柔軟に対応し得る。

20

#### 【0050】

次に、図 4 に示したフレキシブル配線板 1 D 又は図 5 に示したフレキシブル配線板 1 E のようなフレキシブル配線板（以下、単に「フレキシブル配線板 1」と総称する）をさらに説明する。

#### 【0051】

図 6 は、フレキシブル配線板 1 の外観を概略的に示す図である。図 6 は、フレキシブル配線板 1 を上から平面視した状態を示す図である。また、図 6 に示すフレキシブル配線板 1 は、屈曲されていない状態を示す図である。

30

#### 【0052】

図 6 に示すように、フレキシブル配線板 1 は、その両端を、それぞれ接続基板 2 A 及び接続基板 2 B に接続されている。これらの接続基板 2 A 及び接続基板 2 B は、それぞれ例えばリジッド基板などとしてよい。図 6 に示すように、フレキシブル配線板 1、並びに接続基板 2 A 及び接続基板 2 B を含めて、例えばヒンジ用フレキシブル配線板 100 を構成してよい。ヒンジ用フレキシブル配線板 100 は、例えば、フィーチャーフォンのように、クラムシェル筐体の開閉部に使用することができる。この場合、フレキシブル配線板 1 は、可撓性又は屈曲性を維持しつつ、高周波の信号を良好に伝送することができる。

40

#### 【0053】

図 7 乃至図 12 は、図 6 に示したフレキシブル配線板 1 を構成するいくつかの層を模式的に示す図である。図 7 乃至図 12 は、図 6 に示したフレキシブル配線板 1 において破線で囲まれた部分の各層を、上から下の順、又は下から上の順に示す図である。

#### 【0054】

図 7 に示す第 2 銀シート 44 は、例えば図 6 に示したフレキシブル配線板 1 における第 1 層（銀シート層）としてもよい。ここで、第 2 銀シート 44 は、例えば図 4 に示した薄膜金属層 40 と同じように構成してもよい。第 2 銀シート 44 は、例えばフレキシブル配線板 1 において、絶縁層及び接着層を除いて、最上層又は最下層の導電層としてもよい。

50

## 【 0 0 5 5 】

図 8 に示す制御ライン 5 0 は、例えば図 6 に示したフレキシブル配線板 1 における第 2 層（制御ライン層）に含まれるものとしてよい。図 8 に示すように、制御ライン 5 0 は、複数のラインの集合としてよいが、各種の仕様に応じて、任意の数及びサイズのラインを含むものとしてよい。

## 【 0 0 5 6 】

図 9 に示す電力供給ライン 6 0 は、例えば図 6 に示したフレキシブル配線板 1 における第 3 層（電源層）に含まれるものとしてよい。図 9 に示すように、電力供給ライン 6 0 は、複数のラインの集合としてよいが、各種の仕様に応じて、任意の数及びサイズのラインを含むものとしてよい。

10

## 【 0 0 5 7 】

図 1 0 に示す第 2 グランド層 2 4 は、例えば図 6 に示したフレキシブル配線板 1 における第 4 層（グラウンド層）に含まれるものとしてよい。図 1 0 に示す第 2 グランド層 2 4 は、例えば図 4 又は図 5 に示した第 2 グランド層 2 4 と同じように構成してもよい。

## 【 0 0 5 8 】

図 1 1 に示すインピーダンス制御ライン 1 0 並びに第 1 グランドライン 1 2 及び第 2 グランドライン 1 4 は、例えば図 6 に示したフレキシブル配線板 1 における第 5 層（ストリップライン層）に含まれるものとしてよい。図 1 1 に示すインピーダンス制御ライン 1 0 並びに第 1 グランドライン 1 2 及び第 2 グランドライン 1 4 は、それぞれ図 5 において説明したものと同様に構成してもよい。例えば、図 1 1 に示すインピーダンス制御ライン 1 0 は、図 5 に示したインピーダンス制御ライン 1 0 A と同様に構成してもよい。例えば、図 1 1 に示す第 1 グランドライン 1 2 は、図 5 に示した第 2 グランドライン 1 4 と同様に構成してもよい。図 1 1 に示す第 2 グランドライン 1 4 は、図 5 に示した第 3 グランドライン 1 6 と同様に構成してもよい。また、図 1 1 に示す第 5 層において、図 5 に示したインピーダンス制御ライン 1 0 B 及びインピーダンス制御ライン 1 0 C の少なくとも一方のようなインピーダンス制御ラインを含めてもよい。

20

## 【 0 0 5 9 】

図 1 2 に示す第 1 銀シート 4 2 は、例えば図 6 に示したフレキシブル配線板 1 における第 6 層（銀シート層）としてもよい。ここで、第 1 銀シート 4 2 は、例えば図 4 に示した薄膜金属層 4 0 と同じように構成してもよい。第 1 銀シート 4 2 は、例えばフレキシブル配線板 1 において、絶縁層及び接着層を除いて、最下層又は最上層の導電層としてもよい。

30

## 【 0 0 6 0 】

以上説明したように、フレキシブル配線板 1 は、インピーダンス制御ライン 1 0 に並走する導電体を含むグラウンド層のような導電層を、複数備えてもよい。

## 【 0 0 6 1 】

本開示を諸図面および実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形および修正を行うことが容易であることに注意されたい。したがって、これらの変形および修正は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各機能部、各手段、各ステップなどに含まれる機能などは論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の機能部およびステップなどを 1 つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。また、上述した本開示の各実施形態は、それぞれ説明した各実施形態に忠実に実施することに限定されるものではなく、適宜、各特徴を組み合わせたり、一部を省略したりして実施することもできる。

40

## 【 符号の説明 】

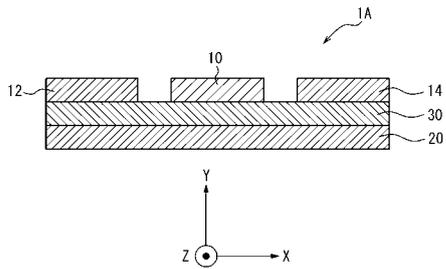
## 【 0 0 6 2 】

- 1 A ~ 1 E フレキシブル配線板
- 1 0 インピーダンス制御ライン
- 1 0 A ~ 1 0 E インピーダンス制御ライン
- 1 2 第 1 グランドライン

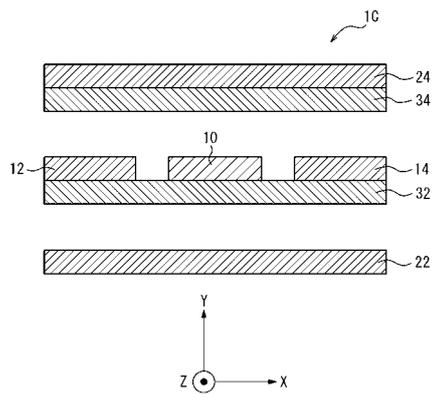
50

- 1 4 第 2 グランドライン
- 1 6 第 3 グランドライン
- 1 8 第 4 グランドライン
- 2 0 グランド層
- 2 2 第 1 グランド層
- 2 4 第 2 グランド層
- 3 0 絶縁層
- 3 2 第 1 絶縁層
- 3 4 第 2 絶縁層
- 4 0 薄膜金属層
- 4 2 第 1 銀シート層
- 4 4 第 2 銀シート層
- 5 0 制御ライン
- 6 0 電力供給ライン

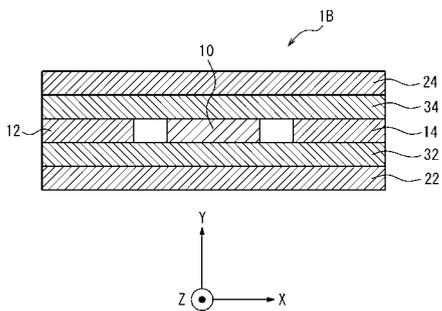
【 図 1 】



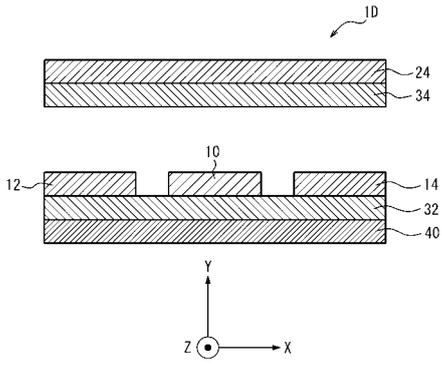
【 図 3 】



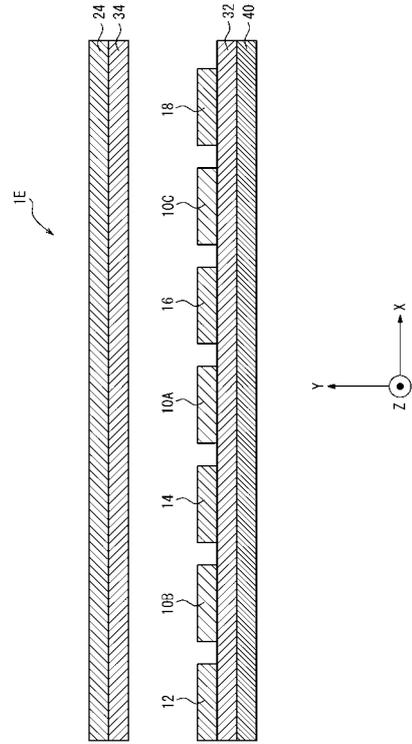
【 図 2 】



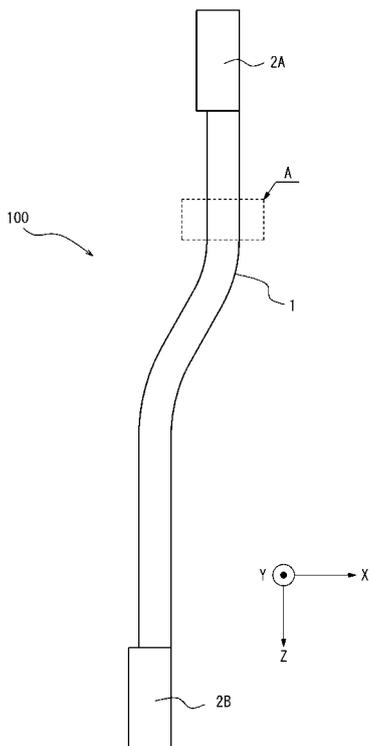
【 図 4 】



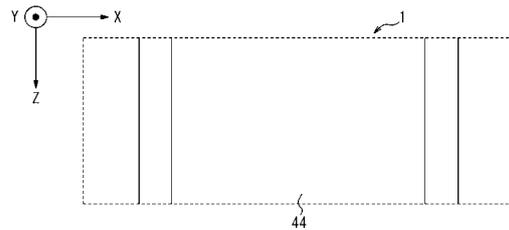
【 図 5 】



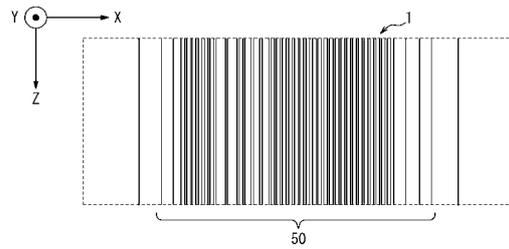
【 図 6 】



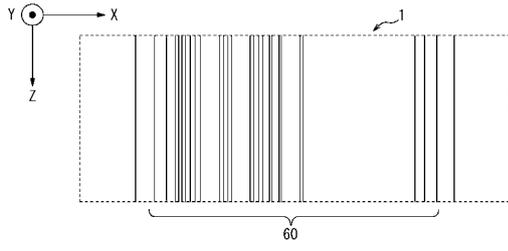
【 図 7 】



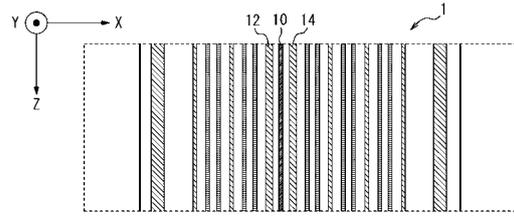
【 図 8 】



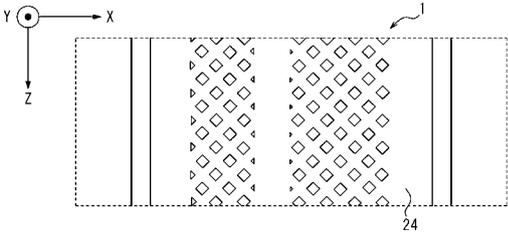
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】

