

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7582311号  
(P7582311)

(45)発行日 令和6年11月13日(2024.11.13)

(24)登録日 令和6年11月5日(2024.11.5)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 5 K 1/02 (2006.01)	H 0 5 K	1/02		P
H 0 5 K 1/14 (2006.01)	H 0 5 K	1/02		N
H 0 1 P 3/08 (2006.01)	H 0 5 K	1/14		G
	H 0 1 P	3/08	1 0 2	
	H 0 1 P	3/08	2 0 1	
請求項の数 13 (全19頁)				

(21)出願番号	特願2022-530485(P2022-530485)	(73)特許権者	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(86)(22)出願日	令和3年6月1日(2021.6.1)	(74)代理人	110000970 弁理士法人 楓国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/020808	(72)発明者	永井 智浩 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
(87)国際公開番号	WO2021/251209	(72)発明者	池本 伸郎 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
(87)国際公開日	令和3年12月16日(2021.12.16)	審査官	黒田 久美子
審査請求日	令和4年11月24日(2022.11.24)		
(31)優先権主張番号	特願2020-99059(P2020-99059)		
(32)優先日	令和2年6月8日(2020.6.8)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板と、  
前記第1基板に重なる位置に配置された第2基板と、  
高周波信号の伝送方向に沿って延びる第1信号導体と、  
第1グランド導体と  
を備え、  
前記第1信号導体は、前記第1基板または前記第2基板のいずれかに形成されており、  
前記第1グランド導体は、前記第1信号導体が形成されていない前記第1基板または前記第2基板のいずれかに形成されており、  
前記第1信号導体と前記第1グランド導体との間には、空隙を有し、  
前記第1信号導体は、平面視して屈曲箇所を有し、  
前記第1グランド導体は、平面視において、前記第1信号導体に重なり、前記第1信号導体に沿って前記屈曲箇所を有し、  
前記第1基板と前記第2基板とが重なる部分において、前記第1基板と前記第2基板のうち、いずれか一方が小さい基板であり、  
前記小さい基板は、前記第1信号導体に沿って形成された前記屈曲箇所を有し、  
前記第1信号導体と前記第1グランド導体によって、伝送線路が形成されており、  
前記第2基板は、前記第1基板に実装される実装部を形成する、絶縁性の保護膜を備え、  
前記第2基板に形成された保護膜は、前記第1信号導体に対向する部分に開口を有する、

電子機器。

【請求項 2】

前記第 1 基板と前記第 2 基板が重なる部分において、前記第 1 基板は前記第 2 基板よりも大きく、

前記第 1 基板には、前記第 1 信号導体が形成されており、

前記第 2 基板には、前記第 1 グランド導体が形成されている、

請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

第 1 基板と、

前記第 1 基板に重なる位置に配置された第 2 基板と、

高周波信号の伝送方向に沿って延びる第 1 信号導体と、

第 1 グランド導体と

を備え、

前記第 1 信号導体と前記第 1 グランド導体との間には、空隙を有し、

前記第 1 信号導体は、平面視して屈曲箇所を有し、

前記第 1 グランド導体は、平面視において、前記第 1 信号導体に重なり、前記第 1 信号導体に沿って前記屈曲箇所を有し、

前記第 1 基板と前記第 2 基板が重なる部分において、前記第 1 基板は前記第 2 基板よりも大きく、

前記第 1 基板には、前記第 1 信号導体が形成されており、

前記第 2 基板には、前記第 1 グランド導体が形成されており、

前記第 2 基板は、前記第 1 信号導体に沿って形成された前記屈曲箇所を有し、

前記第 1 信号導体と前記第 1 グランド導体によって、伝送線路が形成されており、

前記第 2 基板は、

前記第 1 グランド導体に接続する第 2 グランド導体と、第 2 信号導体とを備えた伝送線路部を、さらに備え、

前記伝送線路部と異なる箇所に、薄厚部を有し、

前記薄厚部を通る基板状の電子素子をさらに備える、

電子機器。

【請求項 4】

前記第 1 基板に実装された第 3 部品を備え、

前記第 2 基板は、前記第 3 部品に重ならないように、前記平面視において屈曲する形状を有する、

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 5】

前記第 1 グランド導体は、前記第 1 信号導体よりも厚く、金属からなる、

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 6】

前記第 2 基板は、前記第 1 グランド導体を主体とする、

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 7】

前記第 1 基板は、

前記第 2 基板が実装されるランド部を形成する、絶縁性の保護膜を備える、

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】

前記第 1 基板に形成された保護膜は、前記第 1 信号導体を露出する開口を有する、

請求項 7 に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記第 1 基板は、前記第 1 信号導体を基準として前記第 2 基板側と反対側に、前記第 1 信号導体に対向する内部グランド導体を備える、

10

20

30

40

50

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 1 0】

前記第 2 信号導体は、前記第 2 グランド導体よりも、前記第 1 基板側に配置される、請求項 3 に記載の電子機器。

【請求項 1 1】

前記第 2 基板は、側面視して厚み方向が変化する折り曲げ部を有する、請求項 1 乃至請求項 1 0 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 1 2】

前記第 2 基板は、延びる方向の異なる位置で、前記第 1 基板と第 3 基板とに接続する、請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれかに記載の電子機器。

10

【請求項 1 3】

前記第 2 基板は、前記第 1 基板または前記第 3 基板に対して、コネクタ部材を介して接続する、

請求項 1 2 に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は、高周波信号を伝送する信号導体を備える電子機器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

特許文献 1 には、第 1 基板と、第 2 基板とを備えた電子機器が記載されている。特許文献 1 に記載の電子機器では、第 1 基板の表面に、第 2 基板が実装されている。

20

【0 0 0 3】

第 2 基板は、高周波伝送線路を備える。より具体的には、第 2 基板は、信号導体と、複数のグランド導体とを備える。第 2 基板の厚み方向において、複数のグランド導体は、信号導体の両側にそれぞれ配置される。すなわち、第 2 基板は、厚み方向において、複数のグランドと信号導体とが間隔を空けて配置される構成を備える。第 2 基板を低誘電率の材料によって実現することで、高周波伝送線路の損失の低減と、低背化を実現している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【文献】国際公開第 2 0 1 6 / 0 0 8 8 6 9 3 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

しかしながら、特許文献 1 に記載の構成では、高周波伝送線路を所望の特性で維持する必要性から、第 2 基板の低背化には制限がある。このため、第 1 基板の表面に第 2 基板を実装した構成からなる電子機器としても、低背化に制限がある。

【0 0 0 6】

したがって、本発明の目的は、高周波伝送線路の損失を抑制し、且つ、低背な構成を実現する電子機器を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

この発明の電子機器は、第 1 基板と第 2 基板とを備える。第 1 基板には、高周波信号の伝送方向に沿って延びる第 1 信号導体が配置されている。第 2 基板には、第 1 グランド導体が配置されている。第 1 信号導体と第 1 グランド導体との間には、空隙を有する。第 1 信号導体は、平面視して屈曲箇所を有する。第 1 グランド導体は、平面視において、第 1 信号導体に重なり、第 1 信号導体に沿って屈曲箇所を有する。

【0 0 0 8】

この構成では、第 1 信号導体と第 1 グランド導体との対によって伝送線路が形成される

50

。そして、第2基板は、第1グラウンド導体を備え、第1信号導体を備えていない構成であるので、薄い。したがって、低背の伝送線路が構成される。さらに、第1グラウンド導体と第1信号導体との間に空隙があることで、第1グラウンド導体と第1信号導体との間の容量が小さくでき、所望のインピーダンスを実現しながら、さらに低背になる。

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、高周波伝送線路の損失の増加を抑制し、且つ、低背な構成を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る電子機器10の斜視図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る電子機器10の分解斜視図である。

【図3】図3は、第1の実施形態に係る電子機器10の平面図である。

【図4】図4(A)、図4(B)、図4(C)は、第1の実施形態に係る電子機器10の断面図である。

【図5】図5は、第1基板20の平面図である。

【図6】図6(A)は、第2基板30の第1平面図であり、図6(B)は、第2基板30の第2平面図である。

【図7】図7(A)、図7(B)、図7(C)は、第1の実施形態に係る電子機器10の種類の構成を示す断面図である。

【図8】図8は、第2の実施形態に係る電子機器10Aの平面図である。

【図9】図9は、第2の実施形態に係る電子機器10Aの断面図である。

【図10】図10は、第3の実施形態に係る電子機器10Bの斜視図である。

【図11】図11は、第3の実施形態に係る電子機器10Bの平面図である。

【図12】図12(A)、図12(B)は、第3の実施形態に係る電子機器10Bの断面図である。

【図13】図13は、第3の実施形態に係る電子機器10Bの第1基板の平面図である。

【図14】図14は、第3の実施形態に係る電子機器10Bの第2基板30Bの平面図である。

【図15】図15(A)、図15(B)は、第3の実施形態に係る電子機器10Bの第2基板30Bの断面図である。

【図16】図16は、第3の実施形態に係る電子機器10Bの派生形態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(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は、第1の実施形態に係る電子機器の斜視図である。図2は、第1の実施形態に係る電子機器10の分解斜視図である。図3は、第1の実施形態に係る電子機器10の平面図である。図4(A)、図4(B)、図4(C)は、第1の実施形態に係る電子機器10の断面図である。図5は、第1基板20の平面図である。なお、各図では、本願発明の特徴を分かり易くするように、適宜寸法を誇張等している。

【0012】

図1、図2、図3、図4(A)、図4(B)、図4(C)に示すように、電子機器10は、第1基板20、第2基板30、および、複数の部品50を備える。部品50の個数は、この実施形態では3個であるが、これに限るものではない。

【0013】

(第1基板20の構成)

第1基板20は、基材21、信号導体22、複数のグラウンド用ランド導体23、複数のグラウンド用ランド導体24、複数の部品用ランド導体25、および、絶縁性保護膜29を

10

20

30

40

50

備える。

【0014】

基材21は、例えば、ソリッドの絶縁性樹脂基板からなる。なお、基材21の内部には、電子機器10を実現するための各種の導体パターンが形成されているが、詳細な記載および図示は省略する。基材21は、平板状であり、主面211を有する。

【0015】

信号導体22は、基材21の主面211に配置される。信号導体22は、例えば、銅箔等の薄い導体膜からなる。信号導体22は、高周波信号の伝送方向に延びる形状である。信号導体22は、延びる方向の途中位置に屈曲箇所CV1を有する。屈曲箇所CV1とは、信号導体22の延びる方向が変化する箇所である。例えば、図1、図2、図3の例であれば、信号導体22は、一方端からx軸方向に延び、屈曲箇所CV1で屈曲し、y軸方向に延び、別の屈曲箇所CV1で屈曲して、再度x軸方向に延び、他方端に達する。なお、信号導体22の両端は、基材21に形成された層間接続導体等によって、他の導体パターンに接続する(図示は省略する。)。信号導体22が、本発明の「第1信号導体」に対応する。

10

【0016】

なお、信号導体22の屈曲箇所CV1は、信号導体22を屈曲箇所CV1で曲げることによって形成されるのではなく、屈曲箇所CV1を有するように導体パターンを加工することで形成される。より具体的には、例えば、次の製造工程で信号導体22を形成する。まず、片面に導体(電極)が形成された基板を用意する。次に、パターンエッチング等によって、屈曲箇所CV1を有する導体パターンを形成する。この工程によって、屈曲箇所CV1を有する信号導体22を形成する。

20

【0017】

複数のグランド用ランド導体23は、平面視して矩形である。複数のグランド用ランド導体23は、信号導体22の一方端の周囲、および、他方端の周囲にそれぞれ配置される。複数のグランド用ランド導体23は、基材21に形成された層間接続導体等を介して、基材21のグランド導体に接続する(図示は省略する)。

【0018】

複数のグランド用ランド導体24は、平面視して矩形である。複数のグランド用ランド導体24は、信号導体22の延びる方向に沿って、間隔を空けて配置される。複数のグランド用ランド導体24は、信号導体22の延びる方向に直交する幅方向の両側に配置される。複数のグランド用ランド導体24は、基材21に形成された層間接続導体等を介して、基材21のグランド導体に接続する(図示は省略する)。

30

【0019】

複数の部品用ランド導体25は、平面視して矩形である。複数の部品用ランド導体25は、部品50の実装位置に合わせて配置される。複数の部品用ランド導体25の位置は、信号導体22、複数のグランド用ランド導体23、および、複数のグランド用ランド導体24が形成される位置から離間した位置に配置される。

【0020】

逆に言えば、信号導体22、複数のグランド用ランド導体23、および、複数のグランド用ランド導体24は、複数の部品用ランド導体25の位置から離間する位置に配置される。すなわち、信号導体22は、複数の部品用ランド導体25の位置、言い換えれば、部品50の実装位置を避けるように配置される。この際、信号導体22が屈曲箇所CV1を有することで、複数の部品用ランド導体25の配置位置に応じて、信号導体22を適切に配置できる。

40

【0021】

絶縁性保護膜29は、基材21の主面211に配置される。絶縁性保護膜29は、複数のグランド用ランド導体23、複数のグランド用ランド導体24、複数の部品用ランド導体25を外部に露出する開口を有する。なお、絶縁性保護膜29は、信号導体22を外部に露出する開口を有していてもよい。

50

## 【 0 0 2 2 】

( 第 2 基板 3 0 の構成 )

図 6 ( A ) は、第 2 基板の第 1 平面図であり、図 6 ( B ) は、第 2 基板の第 2 平面図である。

## 【 0 0 2 3 】

第 2 基板 3 0 は、基材 3 1、および、絶縁性保護膜 3 2 を備える。基材 3 1 は、例えば、金属板である。基材 3 1 は、信号導体 2 2 よりも厚い。より具体的には、基材 3 1 は、基材 3 1 のみで形状を維持できる剛性を有する厚さである。

## 【 0 0 2 4 】

基材 3 1 は、高周波信号の伝送方向に延びる形状である。言い換えれば、平面視において、基材 3 1 は、信号導体 2 2 に相似する形状である。したがって、基材 3 1、すなわち、第 2 基板 3 0 は、延びる方向の途中位置に、屈曲箇所 C V 2 を有する。屈曲箇所 C V 2 は、基材 3 1 の延びる方向が変化する箇所である。

10

## 【 0 0 2 5 】

なお、基材 3 1 の屈曲箇所 C V 2 は、基材 3 1 を屈曲箇所 C V 2 で曲げることによって形成されるのではなく、屈曲箇所 C V 2 を有するように基材 3 1 を切り出すことで形成される。より具体的には、例えば、次の製造工程で基材 3 1 を形成する。まず、複数の基材 3 1 のもととなるパターンを集合基板 ( 複数の基材 3 1 の形成が可能な大きさの基板 ) に形成する。次に、屈曲箇所 C V 2 を有する基材 3 1 の形状となるように、屈曲形状を有する金型で打ち抜き加工する。この工程によって、屈曲箇所 C V 2 を有する基材 3 1 を形成する。なお、屈曲箇所 C V 2 を有する基材 3 1 は、上述の打ち抜き加工に限らず、レーザーによって切り出すことによっても形成できる。

20

## 【 0 0 2 6 】

基材 3 1 の幅 ( 延びる方向に直交する方向の長さ ) は、信号導体 2 2 の幅 ( 延びる方向に直交する方向の長さ ) よりも大きい。より具体的には、基材 3 1 の幅は、信号導体 2 2 の幅と、これに並走する 2 個のグランド用ランド導体 2 4 の幅とを加算した長さ程度であり、この長さよりも大きい。

## 【 0 0 2 7 】

絶縁性保護膜 3 2 は、基材 3 1 の一方主面に配置される。絶縁性保護膜 3 2 には、開口 A P 3 2 1、複数の開口 A P 3 2 2、および、複数の開口 A P 3 2 3 が形成されている。開口 A P 3 2 1、複数の開口 A P 3 2 2、および、複数の開口 A P 3 2 3 は、基材 3 1 の一方主面を外部に露出させる。

30

## 【 0 0 2 8 】

開口 A P 3 2 1 は、平面視して、基材 3 1 の形状、言い換えれば、信号導体 2 2 の形状に相似する形状である。すなわち、開口 A P 3 2 1 は、延びる方向の途中位置に屈曲箇所を有する。開口 A P 3 2 1 の幅は、信号導体 2 2 の幅よりも大きく、信号導体 2 2 の幅方向の両側に隣り合う複数のグランド用ランド導体 2 4 の間隔よりも小さい。

## 【 0 0 2 9 】

複数の開口 A P 3 2 2 は、平面視して矩形である。複数の開口 A P 3 2 2 は、開口 A P 3 2 1 の一方端の周囲、および、他方端の周囲にそれぞれ配置される。複数の開口 A P 3 2 2 の配置パターンは、複数のグランド用ランド導体 2 3 の配置パターンとほぼ同じである。

40

## 【 0 0 3 0 】

複数の開口 A P 3 2 3 は、平面視して矩形である。複数の開口 A P 3 2 3 は、開口 A P 3 2 1 の延びる方向に沿って、間隔を空けて配置される。複数の開口 A P 3 2 3 は、開口 A P 3 2 1 幅方向の両側に配置される。複数の開口 A P 3 2 3 の配置パターンは、複数のグランド用ランド導体 2 4 の配置パターンとほぼ同じである。

## 【 0 0 3 1 】

このように、第 2 基板 3 0 を、金属板からなる基材 3 1 によって形成することで、第 2 基板 3 0 を薄く ( 低背に ) できる。

50

## 【 0 0 3 2 】

( 電子機器 1 0 の構成 )

複数の部品 5 0 は、はんだ等の導電性接合材を用いて、複数の部品用ランド導体 2 5 に実装される。部品 5 0 が、本発明の「第 3 部品」に対応する。

## 【 0 0 3 3 】

第 2 基板 3 0 は、絶縁性保護膜 3 2 が形成された面を、第 1 基板 2 0 の主面 2 1 1 に対向させるように、第 1 基板 2 0 に配置される。この際、開口 A P 3 2 1 が信号導体 2 2 に対向し、複数の開口 A P 3 2 2 が複数のグランド用ランド導体 2 3 にそれぞれ対向し、複数の開口 A P 3 2 3 が複数のグランド用ランド導体 2 4 にそれぞれ対向するように、第 2 基板 3 0 は、第 1 基板 2 0 に配置される。なお、開口 A P 3 2 1 は、省略できる。この場合、例えば、金属板からなる基材 3 1 の保護効果を得ることができる。

10

## 【 0 0 3 4 】

複数のグランド用ランド導体 2 3 は、はんだ等の導電性接合材 4 0 を用いて、第 2 基板 3 0 の基材 3 1 における複数の開口 A P 3 2 2 によって露出する面に、電気的および物理的に接合する ( 図 4 ( B ) 参照 ) 。

## 【 0 0 3 5 】

複数のグランド用ランド導体 2 4 は、はんだ等の導電性接合材 4 0 を用いて、第 2 基板 3 0 の基材 3 1 における複数の開口 A P 3 2 3 によって露出する面に、電気的および物理的に接合する ( 図 4 ( A ) 参照 ) 。

## 【 0 0 3 6 】

このような構成によって、基材 3 1 と信号導体 2 2 とが所定距離離間して対向し、基材 3 1 がグランドに接続する構成が実現される。すなわち、電子機器 1 0 は、信号導体 2 2 を信号線路とし、基材 3 1 をグランド ( 本発明の「第 1 グランド導体」に対応 ) とするマイクロストリップ型の伝送線路を実現する。なお、図示を省略しているが、第 1 基板 2 0 の基材 2 1 の内部に、さらにグランド導体 ( 本発明の「内部グランド導体」に対応する。 ) を備えていてもよい。この場合、電子機器は、トリプレートストリップ型の伝送線路を実現できる。

20

## 【 0 0 3 7 】

そして、第 2 基板 3 0 の厚みは、基材 3 1 の厚みと略同じである。したがって、第 2 基板 3 0 に各種の導体パターンを厚み方向に配置する従来の構造より、第 2 基板 3 0 は低背になる。これにより、第 1 基板 2 0 に第 2 基板 3 0 が実装された構成を低背にでき、電子機器 1 0 を低背に実現できる。

30

## 【 0 0 3 8 】

また、図 4 ( A )、図 4 ( B )、図 4 ( C ) に示すように、信号導体 2 2 と基材 3 1 とが対向する箇所では、信号導体 2 2 と基材 3 1 との間に空隙 C A が形成されている。これにより、信号導体 2 2 と基材 3 1 との間の全体に絶縁体 ( 誘電体 ) が介在するよりも、信号導体 2 2 と基材 3 1 との距離が同じ条件において、これらの間の容量を小さくできる。言い換えれば、同じ容量であれば、信号導体 2 2 と基材 3 1 との距離を短くできる。すなわち、マイクロストリップ型の伝送線路の特性インピーダンスを同じに設定すれば、電子機器 1 0 の構成を用いることで、第 2 基板 3 0 と第 1 基板 2 0 との距離を短くできる。したがって、電子機器 1 0 を、さらに低背にできる。

40

## 【 0 0 3 9 】

また、空隙 C A を有することで、誘電損失を低減でき、電子機器 1 0 は、低損失なマイクロストリップ型の伝送線路を実現できる。なお、空隙 C A は樹脂が充填されている構造であってもよい。この構造は、空隙 C A の大きさに合うように形成された樹脂部材 ( スペース )、第 2 基板 3 0 に形成されたレジスト膜によって実現できる。また、この構造は、電子機器 1 0 を実装した後に、空隙 C A に流動性を有する樹脂を注入して固化することでも実現できる。このことにより、電子機器 1 0 の実装が容易になる。また、空隙 C A に樹脂を完全に充填せず空隙が部分的に残る構造 ( 空隙と樹脂が混在する構造 ) であってもよい。

50

## 【 0 0 4 0 】

また、この構成では、第 1 基板 2 0 の絶縁性保護膜 2 9 の複数の開口、第 2 基板 3 0 の絶縁性保護膜 3 2 の複数の開口 A P 3 2 2、A P 3 2 3 を備え、これらの開口によって導電性接合材 4 0 の量を制御できる。これにより、信号導体 2 2 と基材 3 1 との距離は、安定的に制御できる。したがって、電子機器 1 0 は、安定した特性インピーダンスを有する伝送線路を実現できる。

## 【 0 0 4 1 】

また、上述の構成では、信号導体 2 2 と基材 3 1 との間に、空隙 C A を有しながら、且つ、絶縁性保護膜 2 9 が存在する。これにより、信号導体 2 2 と基材 3 1 との不要な短絡を抑制できる。

10

## 【 0 0 4 2 】

また、上述の構成において、部品 5 0 の高さを第 2 基板 3 0 の厚み以下とすることによって、電子機器 1 0 の全体の低背化を実現できる。

## 【 0 0 4 3 】

なお、上述の構成では、第 1 基板 2 0 において、絶縁性保護膜 2 9 は、信号導体 2 2 を覆っており、他の部分と同じ厚みを有する。また、第 2 基板 3 0 において、絶縁性保護膜 3 2 は、信号導体 2 2 に対向する部分に開口 A P 3 2 1 を有する。

## 【 0 0 4 4 】

しかしながら、次の図 7 ( A )、図 7 ( B )、図 7 ( C ) に示す構成を採用することもできる。図 7 ( A )、図 7 ( B )、図 7 ( C ) は、第 1 の実施形態に係る電子機器の種類の構成を示す断面図である。なお、各種類の電子機器の基本的な構成は、電子機器 1 0 と同様であり、以下では、異なる箇所のみを説明する。

20

## 【 0 0 4 5 】

図 7 ( A ) に示すように、電子機器 1 0 X 1 は、第 1 基板 2 0 X 1 を備える。第 1 基板 2 0 X 1 では、絶縁性保護膜 2 9 は、信号導体 2 2 に重なる領域で、薄厚部 T F 2 9 を有する。具体的には、例えば、薄厚部 T F 2 9 は、信号導体 2 2 を挟む 2 個のグランド用ランド導体 2 4 の間に形成される。薄厚部 T F 2 9 は、信号導体 2 2 よりも厚く、絶縁性保護膜 2 9 の他の部分よりも薄い。

## 【 0 0 4 6 】

この構成によって、電子機器 1 0 X 1 は、信号導体 2 2 と基材 3 1 との間における空隙 C A 0 1 の比率を大きくできる。これにより、第 1 基板 2 0 X 1 と第 2 基板 3 0 との距離をさらに短くでき、電子機器 1 0 X 1 は、さらに低背になり、伝送線路の損失を低減できる。

30

## 【 0 0 4 7 】

図 7 ( B ) に示すように、電子機器 1 0 X 2 は、第 1 基板 2 0 X 2 を備える。第 1 基板 2 0 X 2 では、絶縁性保護膜 2 9 は、信号導体 2 2 に重なる開口 A P 2 9 を有する。これにより、信号導体 2 2 は、第 2 基板 3 0 側に露出する。

## 【 0 0 4 8 】

この構成によって、電子機器 1 0 X 2 は、信号導体 2 2 と基材 3 1 と間の全体に空隙 C A 0 2 を有する。これにより、第 1 基板 2 0 X 2 と第 2 基板 3 0 との距離をさらに短くでき、電子機器 1 0 X 2 は、さらに低背になり、伝送線路の損失を低減できる。

40

## 【 0 0 4 9 】

図 7 ( C ) に示すように、電子機器 1 0 X 3 は、第 1 基板 2 0 X 2 と第 2 基板 3 0 X 3 とを備える。第 2 基板 3 0 X 3 では、絶縁性保護膜 3 2 は、信号導体 2 2 に対向する領域にも形成される。

## 【 0 0 5 0 】

この構成によって、電子機器 1 0 X 3 は、信号導体 2 2 と基材 3 1 との不要な短絡を抑制できる。

## 【 0 0 5 1 】

また、上述の構成において、信号導体 2 2 は基材 2 1 に覆われていてもよい。例えば、

50

信号導体 2 2 は、基材 2 1 の内部における主面 2 1 1 の近傍に配置されていてもよい。この場合、信号導体 2 2 に重なる絶縁性保護膜は、省略することが可能である。

【 0 0 5 2 】

また、信号導体 2 2 と基材 3 1 とが重なる領域において、信号導体 2 2 と基材 3 1 との両方を絶縁性保護膜によって覆ってもよい。この場合、信号導体 2 2 と基材 3 1 との短絡の防止、導体や金属表面の保護を実現できる。

【 0 0 5 3 】

( 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 8 は、第 2 の実施形態に係る電子機器の平面図である。図 9 は、第 2 の実施形態に係る電子機器 1 0 A の断面図である。なお、各図では、本願発明の特徴を分かり易くするように、適宜寸法を誇張等している。

10

【 0 0 5 4 】

図 8、図 9 に示すように、第 2 の実施形態に係る電子機器 1 0 A は、第 1 の実施形態に係る電子機器 1 0 に対して、第 2 基板 3 0 A の構成において異なる。電子機器 1 0 A の他の構成は、電子機器 1 0 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

第 2 基板 3 0 A を平面視した形状は、第 2 基板 3 0 を平面視した形状と略同じである。第 2 基板 3 0 A は、導電性基材 3 1 A、絶縁性保護膜 3 2、および、絶縁性基材 3 3 を備える。

20

【 0 0 5 6 】

絶縁性基材 3 3 は、例えば、液晶ポリマを主成分として、可撓性を有する材料からなる。なお、絶縁性基材 3 3 は、可撓性を有するものに限らない。

【 0 0 5 7 】

導電性基材 3 1 A は、例えば、信号導体 2 2 と同様の銅箔等からなる。導電性基材 3 1 A は、所望の導体損の範囲内において可能な限り薄いとよい。導電性基材 3 1 A は、絶縁性基材 3 3 の一方主面の略全面に配置される。

【 0 0 5 8 】

絶縁性保護膜 3 2 は、導電性基材 3 1 A を覆うように形成されている。絶縁性保護膜 3 2 には、開口 A P 3 2 1、複数の開口 A P 3 2 2、および、複数の開口 A P 3 2 3 が形成されている。これらの開口によって、導電性基材 3 1 A が部分的に露出する。

30

【 0 0 5 9 】

導電性基材 3 1 A は、複数の開口 A P 3 2 2 および複数の開口 A P 3 2 3 内の導電性接合材 4 0 によって、第 1 基板 2 0 の複数のグランド用ランド導体 2 4 に接続する。

【 0 0 6 0 】

このような構成によって、電子機器 1 0 A は、電子機器 1 0 と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 6 1 】

また、この構成では、導電性基材 3 1 A における信号導体 2 2 側と反対側の面が絶縁性基材 3 3 によって覆われる。これにより、導電性基材 3 1 A と、電子機器 1 0 A の外部に電気回路との不要な短絡を抑制できる。すなわち、電子機器 1 0 A によって形成される伝送線路のグランドと、電子機器 1 0 A の外部に電気回路との不要な短絡を抑制できる。

40

【 0 0 6 2 】

なお、詳細を図示していないが、第 2 の実施形態に対しても、信号導体 2 2 や導電性基材 3 1 A を覆う絶縁性保護膜の態様や基材に埋め込む態様は、上述の第 1 の実施形態に示した信号導体 2 2 や基材 3 1 に対する態様を適用できる。

【 0 0 6 3 】

( 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 1 0 は、第 3 の実施形態に係る電子機器 1 0 B の斜視図である。図 1 1 は、第 3 の実施形態に係る電子機器 1 0 B の平面図である。図 1 2 ( A )、図 1 2 ( B ) は、第 3 の実施形態に係る

50

電子機器 10B の断面図である。図 13 は、第 3 の実施形態に係る電子機器 10B の第 1 基板 20B の平面図である。図 14 は、第 3 の実施形態に係る電子機器 10B の第 2 基板 30B の平面図である。図 15 (A)、図 15 (B) は、第 3 の実施形態に係る電子機器 10B の第 2 基板 30B の断面図である。

【0064】

図 10、図 11、図 12 (A)、図 12 (B)、図 13、図 14、図 15 (A)、および、図 15 (B) に示すように、第 3 の実施形態に係る電子機器 10B は、第 2 の実施形態に係る電子機器 10A に対して、さらに伝送線路部を備える点で異なる。電子機器 10B の他の構成は、電子機器 10A と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

【0065】

電子機器 10B は、第 1 基板 20B、および、第 2 基板 30B を備える。

【0066】

(第 1 基板の構成)

第 1 基板 20B は、第 1 基板 20 に対して、信号導体 22B、および、グランド導体 26 を備える点で異なる。信号導体 22B は、延びる方向の途中に屈曲箇所 CV1 を有し、x 軸方向に延びる部分と y 軸方向に延びる部分とを有する。

【0067】

グランド導体 26 は、信号導体 22B における y 軸方向に延びる部分に対して、x 軸方向に延びる部分と反対側に配置される。グランド導体 26 は、x 軸方向に延びる形状である。グランド導体 26 の延びる方向の一方端は、信号導体 22B の y 軸方向に延びる部分の端部に近接する。グランド導体 26 の幅は、信号導体 22B の幅よりも大きい。

【0068】

第 2 基板 30B は、第 1 部分 301 と第 2 部分 302 とを有する。第 1 部分 301 は、屈曲箇所 CV2 を有し、x 軸方向に延びる部分と y 軸方向に延びる部分とを有する。第 2 基板 30B の第 1 部分 301 の基本的な構成は、第 2 の実施形態に係る第 2 基板 30A と同じである。

【0069】

(第 2 基板の構成)

図 15 (A) に示すように、第 2 基板 30B の第 1 部分 301 は、絶縁性基材 33B1、導電性基材 31B、絶縁性保護膜 32B を備える。導電性基材 31B は、絶縁性基材 33B1 の一方主面に配置される。絶縁性保護膜 32B は、導電性基材 31B を覆う。絶縁性保護膜 32B には、開口 AP321、複数の開口 AP322、複数の開口 AP323 が形成されている。第 2 基板 30B の第 1 部分 301 は、上述の屈曲箇所 CV2 を有し、x 軸方向に延びる部分と y 軸方向に延びる部分とを有する。

【0070】

図 15 (B) に示すように、第 2 基板 30B の第 2 部分 302 は、絶縁性基材 33B2、線状導体 34、平面導体 35、複数の接続用導体 362、複数の層間接続導体 372 を備える。絶縁性基材 33B2 は、絶縁体層 331 と絶縁体層 332 との積層体である。絶縁体層 331 は、第 1 部分 301 の絶縁性基材 33B1 と一体形成されている。

【0071】

線状導体 34 は、絶縁体層 331 における絶縁体層 332 との接触面と反対側の面、すなわち、絶縁性基材 33B2 の一方主面に配置される。線状導体 34 は、第 2 部分 302 の延びる方向に沿って、延びる形状である。

【0072】

平面導体 35 は、絶縁体層 331 と絶縁体層 332 との界面に配置される。平面導体 35 は、絶縁性基材 33B2 の略全面に配置される。

【0073】

複数の接続用導体 362 は、線状導体 34 と同様に、絶縁性基材 33B2 の一方主面に配置される。複数の接続用導体 362 は、線状導体 34 の延びる方向に沿って、線状導体 34 に並んで配置される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 4 】

複数の層間接続導体 3 7 2 は、絶縁体層 3 3 1 を貫通し、複数の接続用導体 3 6 2 のそれぞれと平面導体 3 5 とを接続する。

## 【 0 0 7 5 】

このように、第 2 基板 3 0 B は、一層の絶縁体層からなり、一層の導体を有する、低背な第 1 部分 3 0 1 と、二層の絶縁体層からなり、二層の導体を有し、より複雑な回路パターンを実現可能な第 2 部分 3 0 2 とによって構成される。

## 【 0 0 7 6 】

( 電子機器 1 0 B の構成 )

( 第 2 基板 3 0 B の第 1 部分 3 0 1 を含む部分 )

図 1 0、図 1 1、図 1 2 ( A ) に示すように、第 2 基板 3 0 B の第 1 部分 3 0 1 は、絶縁性保護膜 3 2 B が形成された面を、第 1 基板 2 0 B の一方主面、より具体的には、第 1 基板 2 0 B における信号導体 2 2 B が配置されている部分の一方主面に対向させるように、第 1 基板 2 0 B に配置される。この際、開口 A P 3 2 1 が信号導体 2 2 B に対向し、複数の開口 A P 3 2 2 が複数のグランド用ランド導体 2 3 にそれぞれ対向し、複数の開口 A P 3 2 3 が複数のグランド用ランド導体 2 4 にそれぞれ対向するように、第 2 基板 3 0 B の第 1 部分 3 0 1 は、第 1 基板 2 0 B に配置される。

## 【 0 0 7 7 】

複数のグランド用ランド導体 2 3 は、はんだ等の導電性接合材 4 0 を用いて、第 2 基板 3 0 B の導電性基材 3 1 B における複数の開口 A P 3 2 2 によって露出する面に、電気的および物理的に接合する。

## 【 0 0 7 8 】

複数のグランド用ランド導体 2 4 は、はんだ等の導電性接合材 4 0 を用いて、第 2 基板 3 0 B の導電性基材 3 1 B における複数の開口 A P 3 2 3 によって露出する面に、電気的および物理的に接合する ( 図 1 2 ( A ) 参照 )。

## 【 0 0 7 9 】

このような構成によって、導電性基材 3 1 B と信号導体 2 2 とが所定距離離間して対向し、導電性基材 3 1 B がグランドに接続する構成が実現される。すなわち、電子機器 1 0 B は、第 2 基板 3 0 B の第 1 部分 3 0 1 の箇所において、信号導体 2 2 B を信号線路とし、導電性基材 3 1 B をグランドとするマイクロストリップ型の伝送線路が実現される。これにより、第 2 基板 3 0 B の第 1 部分 3 0 1 の箇所においては、低背な伝送線路が実現される。

## 【 0 0 8 0 】

( 第 2 基板 3 0 B の第 2 部分 3 0 2 を含む部分 )

図 1 0、図 1 1、図 1 2 ( B ) に示すように、第 2 基板 3 0 B の第 2 部分 3 0 2 は、接続用導体 3 6 2 が形成された面を、第 1 基板 2 0 B の一方主面、より具体的には、第 1 基板 2 0 B におけるグランド導体 2 6 が配置されている部分の一方主面に対向させるように、第 1 基板 2 0 B に配置される。この際、線状導体 3 4、複数の接続用導体 3 6 2 がグランド導体 2 6 に対向するように、第 2 基板 3 0 B の第 2 部分 3 0 2 は、第 1 基板 2 0 B に配置される。

## 【 0 0 8 1 】

第 1 基板 2 0 B のグランド導体 2 6 は、はんだ等の導電性接合材 4 0 を用いて、第 2 基板 3 0 B の複数の接続用導体 3 6 2 のそれぞれに、電気的および物理的に接合する。

## 【 0 0 8 2 】

このような構成によって、線状導体 3 4 がグランド導体 2 6 と平面導体 3 5 との間に、それぞれに対して所定距離離間した状態に対向して配置される。平面導体 3 5 は、複数の層間接続導体 3 7 2、複数の接続用導体 3 6 2 を介して、グランド導体 2 6 に電気的に接続される。

## 【 0 0 8 3 】

これにより、電子機器 1 0 B における第 2 基板 3 0 B の第 2 部分 3 0 2 に対応する部分

10

20

30

40

50

では、線状導体 3 4（本発明の「第 2 信号導体」に対応）によって実現される信号線路が、グランド導体 2 6 と平面導体 3 5（本発明の「第 2 グランド導体」に対応）とによって実現されるグランドによって挟まれる、トリプレートストリップ型の伝送線路が実現される。このように、電子機器 1 0 B における第 2 基板 3 0 B の第 2 部分 3 0 2 に対応する部分では、上述の低背な箇所とは別に、伝送線路を実現する。

#### 【 0 0 8 4 】

このような構成によって、電子機器 1 0 B は、上述の作用効果を実現する箇所を備えながら、より多様な伝送線路の態様を実現できる。そして、この構成では、トリプレートストリップ型の伝送線路における、線状導体 3 4 とグランド導体 2 6 との間に空隙 C A を有する。これより、空隙 C A を有さない態様と比較して、トリプレートストリップ型の伝送線路は、低背になり、誘電損失も抑制できる。

10

#### 【 0 0 8 5 】

また、この構成では、信号導体として機能する線状導体 3 4 は、グランド導体として機能する平面導体 3 5 よりも、第 1 基板 2 0 B 側に配置される。これにより、線状導体 3 4 から放射される不要波は、平面導体 3 5 で遮蔽される。また、外部からの不要波は、平面導体 3 5 で遮蔽され、線状導体 3 4 には伝搬し難い。

#### 【 0 0 8 6 】

また、この構成を用いることによって、第 1 部分 3 0 1 に対応する箇所は、第 2 基板 3 0 B は低背であるので、図 1 0 に示すように、他の伝送線路等で実現される基板型の電子素子 6 0 を、第 2 基板 3 0 B 上に通過させて配置できる。言い換えれば、電子機器 1 0 B は、他の電子素子 6 0 の通る箇所の伝送線路を低背にしなが、他の箇所の伝送線路を所望のモードの伝送線路によって実現できる。したがって、電子機器 1 0 B に、他の基板型の電子素子 6 0 が重なって配置されても、これらの複合体を低背に実現できる。

20

#### 【 0 0 8 7 】

なお、本実施形態では、トリプレートストリップ型の伝送線路を備える構成を示したが、コプレーナ型の伝送線路等、他のモードの伝送線路を採用することもできる。

#### 【 0 0 8 8 】

なお、詳細を図示していないが、第 2 の実施形態に対しても、信号導体 2 2 や導電性基材 3 1 A を覆う絶縁性保護膜の態様や基材に埋め込む態様は、上述の第 1 の実施形態に示した信号導体 2 2 や基材 3 1 に対する態様を適用できる。

30

#### 【 0 0 8 9 】

また、詳細を図示していないが、第 3 の実施形態に対しても、例えば線状導体 3 4 等のような各種導体や、導電性基材 3 1 B のような各種導電性基材を覆う絶縁性保護膜の態様や基材に埋め込む態様は、上述の第 1 の実施形態に示した信号導体 2 2 や基材 3 1 に対する態様を適用できる。

#### 【 0 0 9 0 】

また、上述の伝送線路の構成を備えることによって、図 1 6 に示すような設置も可能になる。図 1 6 は、第 3 の実施形態に係る電子機器の派生態様を示す側面図である。

#### 【 0 0 9 1 】

図 1 6 に示すように、電子機器 1 0 C は、第 1 基板 2 0、第 2 基板 3 0 C、第 3 基板 7 0 を備える。第 1 基板 2 0 は、上述の第 1 基板 2 0 B における第 2 基板 3 0 B の第 1 部分 3 0 1 が対向する部分と同様の構成を備える。第 2 基板 3 0 C は、第 1 部分 3 0 1 C、および、第 2 部分 3 0 2 C を備える。第 1 部分 3 0 1 C は、上述の第 1 部分 3 0 1 と同様の構成を備え、第 2 部分 3 0 2 C は、上述の第 2 部分 3 0 2 と同様の構成を備える。

40

#### 【 0 0 9 2 】

第 2 基板 3 0 C の第 1 部分 3 0 1 C は、第 1 基板 2 0 に接合する。第 2 基板 3 0 C の第 2 部分 3 0 2 C には、コネクタが装着されている。コネクタは、第 2 部分 3 0 2 C に形成された伝送線路に接続する。第 2 基板 3 0 C の第 2 部分 3 0 2 C は、このコネクタを用いて、第 3 基板 7 0 に接続する。

#### 【 0 0 9 3 】

50

ここで、第 1 基板 2 0 における第 2 基板 3 0 C の第 1 部分 3 0 1 C が接合される面と、第 3 基板 7 0 における第 2 基板 3 0 C の第 2 部分 3 0 2 C が接続される面とは、z 軸方向における位置（面の高さ）が異なる。

【 0 0 9 4 】

このため、第 2 基板 3 0 C は、折り曲げ部 B T を有する。図 1 6 に示すように、折り曲げ部 B T は、側面視して、第 2 基板 3 0 C の厚み方向が変化する箇所である。折り曲げ部 B T は、第 2 基板 3 0 C の第 2 部分 3 0 2 C に形成されている。

【 0 0 9 5 】

上述のように、第 2 部分 3 0 2 C は、所望のモードの伝送線路によって実現できる。したがって、第 2 部分 3 0 2 C を、例えば、可撓性を有する絶縁性基材を用いた伝送線路によって実現することで、第 2 部分 3 0 2 C に対して、折り曲げ部 B T を容易に形成できる。この際、塑性変形が可能な材料にすることで、折り曲げ部 B T の形状を容易に維持できる。

10

【 0 0 9 6 】

なお、上述の説明では、第 1 基板に 1 本の信号導体を有する伝送線路を実現する態様を示した。しかしながら、例えば、差動線路のように、第 1 基板に複数の信号導体が並走する伝送線路に対しても、上述の構成を適用できる。複数の信号導体を用いる場合、各信号導体のそれぞれに対向して、第 2 基板によるグランド導体を配置してもよく、複数の信号導体の全てに対向する 1 個のグランド導体を配置してもよい。

【 0 0 9 7 】

なお、水平方向（x y 平面に平行な方向）または積層方向（z 軸方向）において、第 2 基板、または第 1 基板、第 2 基板の両方が曲がる形状であってもよい。

20

【 0 0 9 8 】

また、上述の各実施形態においては、第 1 基板と第 2 基板の x y 平面における大きさが異なる態様を示した。しかしながら、第 1 の実施形態、第 2 の実施形態においては、第 1 基板と第 2 基板は x y 平面において外形が同じ大きさであってもよい。一方で、第 3 の実施形態においては、基板型の電子素子 6 0 を第 2 基板 3 0 B 上に通過させて配置させているため、第 1 基板は第 2 基板よりも x y 平面において大きいことが好ましい。

【 0 0 9 9 】

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可能であり、それぞれの組合せに応じた作用効果を奏することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 0 0 】

1 0、1 0 A、1 0 B、1 0 C、1 0 X 1、1 0 X 2、1 0 X 3：電子機器

2 0、2 0 B、2 0 X 1、2 0 X 2：第 1 基板

2 1：基材

2 2、2 2 B：信号導体

2 3、2 4：グランド用ランド導体

2 5：部品用ランド導体

2 6：グランド導体

40

2 9：絶縁性保護膜

3 0、3 0 A、3 0 B、3 0 C、3 0 X 3：第 2 基板

3 1：基材

3 1 A、3 1 B：導電性基材

3 2、3 2 B：絶縁性保護膜

3 3、3 3 B 1、3 3 B 2：絶縁性基材

3 4：線状導体

3 5：平面導体

4 0：導電性接合材

5 0：部品

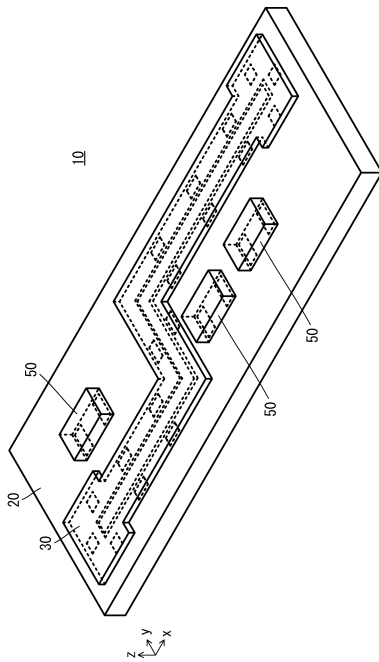
50

- 60 : 電子素子
- 70 : 第3基板
- 211 : 主面
- 301 : 第1部分
- 301C : 第1部分
- 302 : 第2部分
- 302C : 第2部分
- 331、332 : 絶縁体層
- 362 : 接続用導体
- 372 : 層間接続導体
- AP29、AP321、AP322、AP323 : 開口
- CA、CA01、CA02 : 空隙
- CV1、CV2 : 屈曲箇所
- TF29 : 薄厚部

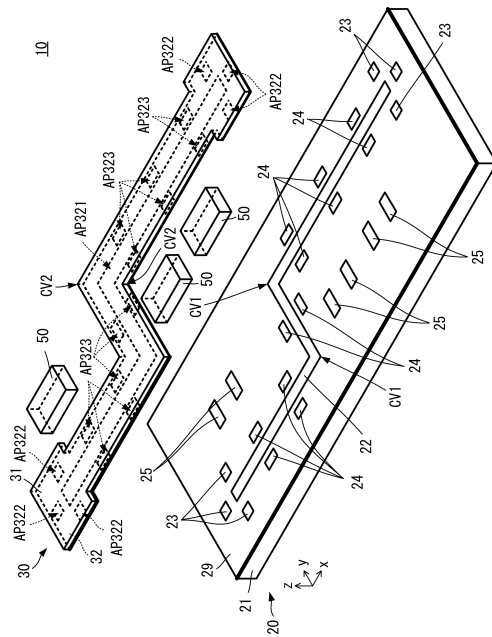
10

【図面】

【図1】



【図2】



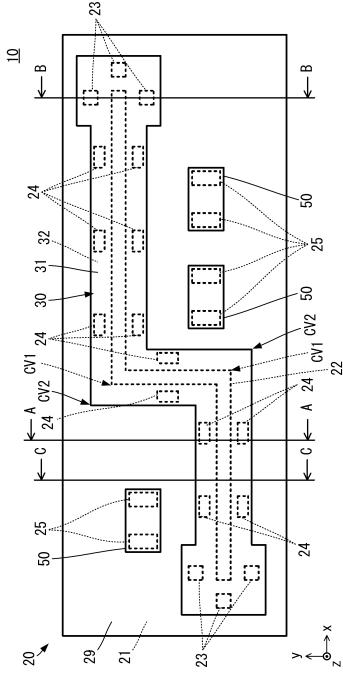
20

30

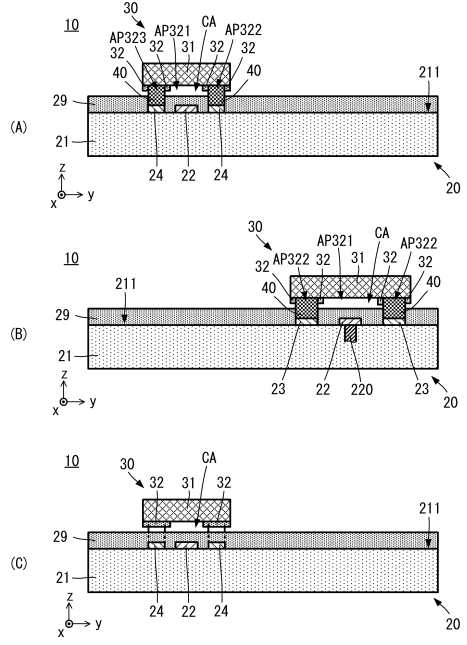
40

50

【 図 3 】



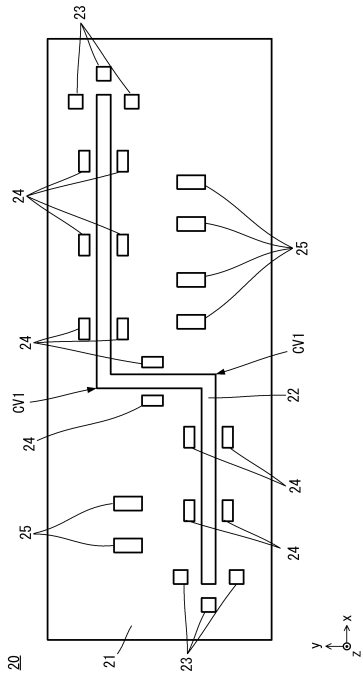
【 図 4 】



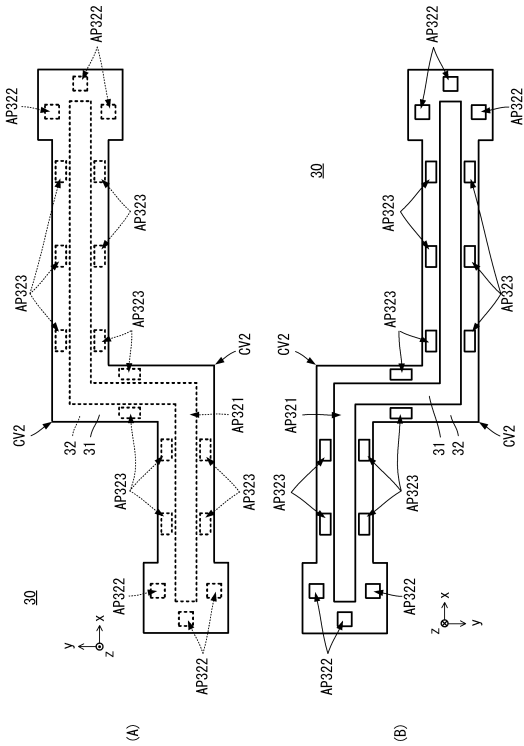
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】



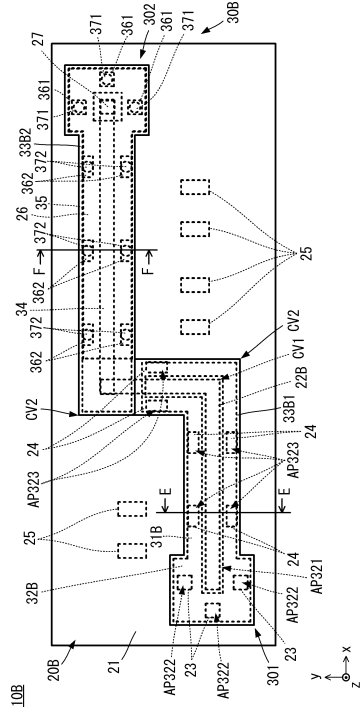
30

40

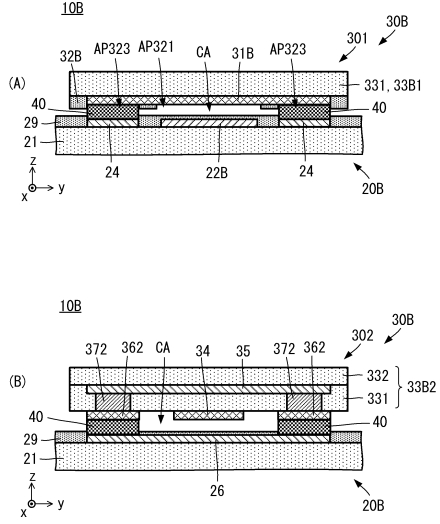
50



【 1 1 】



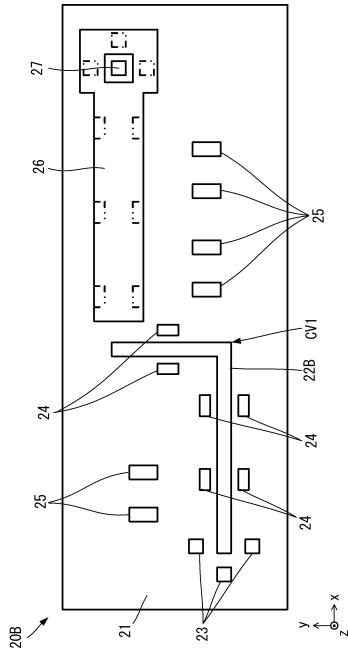
【 1 2 】



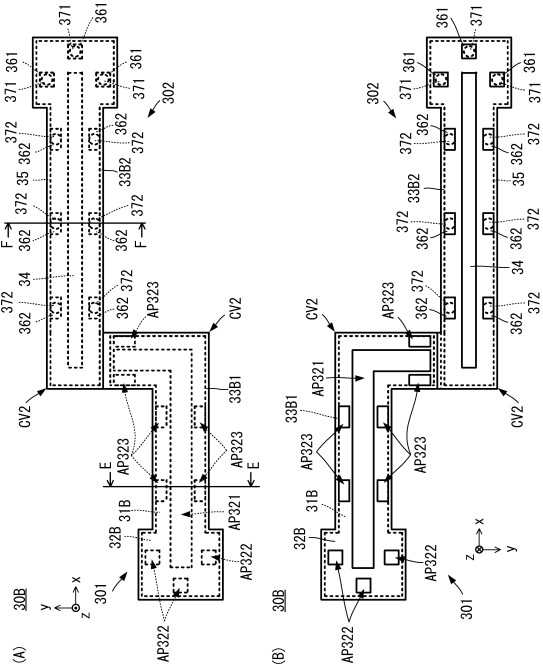
10

20

【 1 3 】



【 1 4 】

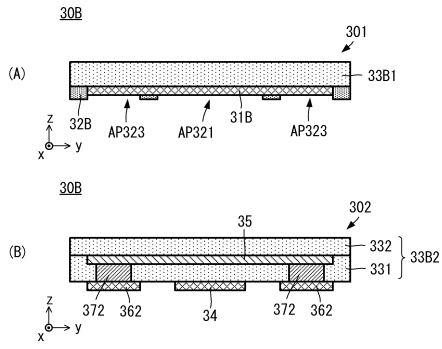


30

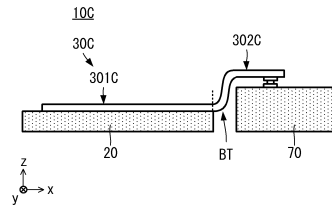
40

50

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-046009(JP,A)  
国際公開第2017/098921(WO,A1)  
国際公開第2016/088693(WO,A1)  
特開昭54-013981(JP,A)  
特開2011-182311(JP,A)  
特開平07-183708(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |      |
|------|------|
| H05K | 1/02 |
| H05K | 1/14 |
| H01P | 3/08 |
| H05K | 9/00 |