

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6465251号
(P6465251)

(45) 発行日 平成31年2月6日(2019.2.6)

(24) 登録日 平成31年1月18日(2019.1.18)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K	1/02	(2006.01)	H05K	1/02	P
H01P	3/08	(2006.01)	H05K	1/02	N
			H01P	3/08	200

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-509145 (P2018-509145)	(73) 特許権者	000006231
(86) (22) 出願日	平成29年3月23日 (2017. 3. 23)		株式会社村田製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/011578		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(87) 国際公開番号	W02017/170074	(74) 代理人	110000970
(87) 国際公開日	平成29年10月5日 (2017. 10. 5)		特許業務法人 楓国際特許事務所
審査請求日	平成30年4月11日 (2018. 4. 11)	(72) 発明者	小栗 慎也
(31) 優先権主張番号	特願2016-74242 (P2016-74242)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32) 優先日	平成28年4月1日 (2016. 4. 1)		株式会社村田製作所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	田村 渉
早期審査対象出願			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
		(72) 発明者	飯田 汗人
			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

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】

信号導体を備える伝送線路と、該伝送線路が実装される回路基板と、を備える電子機器であって、

前記伝送線路は、

第1主面、第2主面、および、前記信号導体の延びる方向に沿った第1側面と第2側面とを有し、可撓性を有する基材と、

前記基材に形成された前記信号導体と、

前記信号導体の信号伝送方向の第1端に接続され、前記基材の前記第1主面に形成された第1外部接続導体と、

前記信号導体の前記信号伝送方向の第2端に接続され、前記基材の前記第1主面に形成された第2外部接続導体と、

前記基材の厚み方向において、前記信号導体から離間して形成されたグランド導体と、を備え、

前記回路基板は、

前記第1外部接続導体が接続される第1実装ランド導体と、

前記第2外部接続導体が接続される第2実装ランド導体と、

実装された前記伝送線路の前記第1側面と前記第2側面とに沿って設けられ、前記第1側面と前記第2側面に当接または近接する輻射抑制導体と、を備える、

電子機器。

【請求項 2】

前記輻射抑制導体は、それぞれが前記回路基板の表面から突出する形状であり、前記第 1 側面および前記第 2 側面に沿って間隔を空けて配列された複数の導体柱である、
請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記複数の導体柱のそれぞれの高さは、前記表面から前記第 2 主面までの距離以上である、
請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記回路基板は、
前記伝送線路に応じた形状であって、前記回路基板の表面から凹む第 1 凹部を備え、
前記伝送線路は前記第 1 凹部に少なくとも部分的に埋まっており、
前記輻射抑制導体は、前記第 1 凹部の側面に形成されている、
請求項 1 に記載の電子機器。

10

【請求項 5】

前記第 1 凹部の底面には、前記第 1 主面を平面視して、前記信号導体に重なる第 2 凹部を備え、
前記第 2 凹部には、グランド導体が形成されている、
請求項 4 に記載の電子機器。

【請求項 6】

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

20

【請求項 7】

前記第 1 外部接続導体と前記第 1 実装ランド導体とは、直接に接合され、
前記第 2 外部接続導体と前記第 2 実装ランド導体とは、直接に接合されている、
請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 8】

前記伝送線路は、前記第 1 主面に、前記信号導体の延びる方向に沿って配置された複数の補助グランド接続導体を備え、
前記回路基板は、複数のグランド用ランド導体を備え、
前記複数の補助グランド接続導体は、前記複数のグランド用ランド導体にそれぞれ接続されている、
請求項 7 に記載の電子機器。

30

【請求項 9】

前記伝送線路の前記基材の比誘電率は、前記回路基板の比誘電率よりも低い、
請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 10】

前記伝送線路は、前記第 1 主面を平面視して前記信号伝送方向が変化する、前記信号導体の横曲がり部を有する、
請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の電子機器。

40

【請求項 11】

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

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

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

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

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

【 0 0 0 3 】

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

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

10

【 特許文献 1 】 国際公開第 2 0 1 3 / 0 6 9 7 6 3 号パンフレット

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

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

【 0 0 0 6 】

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

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

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

30

【 0 0 0 8 】

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

【 0 0 0 9 】

40

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

【 0 0 1 0 】

この構成では、複数の導体柱によって、不要輻射の外部への漏洩が、抑制される。

【 0 0 1 1 】

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

【 0 0 1 2 】

この構成では、不要輻射の外部への漏洩が、より効果的に抑制される。

50

【 0 0 1 3 】

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

【 0 0 1 4 】

この構成では、第1凹部の側面の輻射抑制導体によって、不要輻射の外部への漏洩が、抑制される。また、伝送線路が回路基板に少なくとも部分的に埋まっているので、電子機器が低背化する。

【 0 0 1 5 】

また、この発明の電子機器では、第1凹部の底面には、第1主面を平面視して、信号導体 10
に重なる第2凹部を備え、第2凹部には、グランド導体が形成されていてもよい。

【 0 0 1 6 】

この構成では、伝送線路の信号導体およびグランド導体と、回路基板のグランド導体とによって、ストリップラインが形成される。また、伝送線路が回路基板に少なくとも部分的に埋まっているので、電子機器が低背化する。この際、ストリップラインの一方のグランド導体が、回路基板内にあるので、より低背を実現し易い。

【 0 0 1 7 】

また、この発明の電子機器では、第1凹部の側面の高さは、伝送線路の厚み以上であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

この構成では、不要輻射の外部への漏洩が、より効果的に抑制される。

【 0 0 1 9 】

また、この発明の電子機器では、第1外部接続導体と第1実装ランド導体とは、直接に接合され、第2外部接続導体と第2実装ランド導体とは、直接に接合されていることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

この構成では、電子機器を低背化し易い。この際、輻射抑制導体は、伝送線路を回路基板に配置する際のガイドとなり、伝送線路を回路基板により確実に実装できる。

【 0 0 2 1 】

また、この発明の電子機器は、次の構成であることが好ましい。伝送線路は、第1主面に、信号導体の延びる方向に沿って配置された複数の補助グランド接続導体を備える。回路基板は、複数のグランド用ランド導体を備える。複数の補助グランド接続導体は、複数のグランド用ランド導体にそれぞれ接続されている。

【 0 0 2 2 】

この構成では、回路基板に伝送線路がより強固に接続される。また、伝送線路の接地電位がより安定する。

【 0 0 2 3 】

また、この発明の電子機器では、伝送線路の基材の比誘電率は、回路基板の比誘電率よりも低いことが好ましい。

【 0 0 2 4 】

この構成では、伝送損失の低い電子機器が実現される。

【 0 0 2 5 】

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

【 0 0 2 6 】

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

【 0 0 2 7 】

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

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

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

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

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

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る電子機器の外観斜視図である。

10

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態に係る伝送線路の分解斜視図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。

【 図 5 】 本発明の第 3 の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 の実施形態に係る伝送線路の分解斜視図である。

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

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

本発明の第 1 の実施形態に係る電子機器について、図を参照して説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る電子機器の外観斜視図である。図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る伝送線路の分解斜視図である。なお、図 3 は、伝送線路におけるコネクタを省略した図である。

20

【 0 0 3 2 】

電子機器 1 0 は、伝送線路 2 0、および、回路基板 3 0 を備える。

【 0 0 3 3 】

伝送線路 2 0 は、基材 2 1、絶縁性保護膜 2 2 1、2 2 2、および、コネクタ 2 3 2 1、2 3 2 を備える平板状部材である。基材 2 1 は、平面視して矩形であり、一方向に延びる形状である。具体的には、基材 2 1 は、信号伝送方向に沿って延びる形状である。基材 2 1 は、この信号伝送方向に平行な第 1 主面および第 2 主面を有する。第 1 主面と第 2 主面とは、基材 2 1 の厚み方向に直交している。基材 2 1 は、第 1 主面と第 2 主面とを接続し、信号伝送方向に平行で、第 1 主面および第 2 主面に直交する第 1 側面と第 2 側面を有する。第 1 側面と第 2 側面とは、基材 2 1 の幅方向に直交している。

30

【 0 0 3 4 】

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

【 0 0 3 5 】

誘電体シート 2 1 1 における誘電体シート 2 1 2 と反対側の面（基材 2 1 の第 1 主面となる面）には、グランド導体 2 4 1 と、第 1 外部接続導体 2 5 1、および、第 2 外部接続導体 2 5 2 が形成されている。第 1 外部接続導体 2 5 1 は、信号伝送方向の第 1 端の付近に形成されている。第 2 外部接続導体 2 5 2 は、信号伝送方向の第 2 端（第 1 端とは反対側の端）の付近に形成されている。グランド導体 2 4 1 は、誘電体シート 2 1 1 における誘電体シート 2 1 2 と反対側の面において、第 1 外部接続導体 2 5 1 と第 2 外部接続導体 2 5 2 との形成部を除いて、略全面に形成されている。グランド導体 2 4 1 と、第 1 外部接続導体 2 5 1 および第 2 外部接続導体 2 5 2 とは、離間している。

40

【 0 0 3 6 】

誘電体シート 2 1 2 における誘電体シート 2 1 1 側の面には、信号導体 2 3 1、および、複数のグランド用補助導体 2 8 0 が形成されている。信号導体 2 3 1 は、信号伝送方向

50

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

【0037】

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

【0038】

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

10

【0039】

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

【0040】

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

【0041】

20

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

【0042】

複数の誘電体シート 211, 212, 213 は、可撓性を有する。そして、基材 21、および伝送線路 20 も可撓性を有する。また、複数の誘電体シート 211, 212, 213 は、回路基板 30 よりも低誘電率の材質からなる。例えば、複数の誘電体シート 211, 212, 213 は、液晶ポリマを主材質としている。回路基板 30 は、例えば、エポキシ樹脂を主材質としている。なお、複数の誘電体シート 211, 212, 213 は、回路基板 30 よりも比誘電率の低い材質であればよい。これにより、電子機器 10 は、回路基板 30 に伝送線路を形成するよりも、伝送損失の低い伝送線路 20 を備えられる。

30

【0043】

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

40

【0044】

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

【0045】

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

【0046】

コネクタ 321, 322 は、基板本体 31 の表面に実装されている。コネクタ 321,

50

３２２は、離間して配置されている。コネクタ３２１とコネクタ３２２との間隔は、コネクタ２３２１とコネクタ２３２２との間隔と同じである。コネクタ３２１は、伝送線路２０のコネクタ２３２１に接続される。コネクタ３２２は、伝送線路２０のコネクタ２３２２に接続される。

【００４７】

基板本体３１の表面には、複数の導体柱３３が配置されている。複数の導体柱３３は、基板本体３１の表面から外部に突出する形状である。複数の導体柱３３は、伝送線路２０の第１側面および第２側面に沿って配置されている。複数の導体柱３３は、信号伝送方向に沿って間隔を空けて配列して配置されている。複数の導体柱３３は、伝送線路２０の第１側面および第２側面に対して近接または当接している。複数の導体柱３３の高さは、伝送線路２０が回路基板３０に実装された状態において、回路基板３０の表面から伝送線路２０の第２主面までの距離の１／３以上であるとよい。特に、複数の導体柱３３の高さは、伝送線路２０が回路基板３０に実装された状態において、回路基板３０の表面から伝送線路２０の第２主面までの高さ以上であるとよりよい。

10

【００４８】

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

20

【００４９】

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

【００５０】

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

30

【００５１】

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

【００５２】

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

40

【００５３】

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

【００５４】

このような構成の電子機器１０は、次に示すように形成（製造）される。

【００５５】

まず、伝送線路２０と回路基板３０とをそれぞれ形成する。

50

【 0 0 5 6 】

伝送線路 2 0 は、例えば次のように形成される。液晶ポリマを主材質とし、片面銅貼りの複数の誘電体シートを用意する。この複数の誘電体シートにパターンニング処理を行うことによって、上述の複数の誘電体シート 2 1 1 , 2 1 2 , 2 1 3 を形成する。複数の誘電体シート 2 1 1 , 2 1 2 , 2 1 3 を積層し、加熱プレスを行うことによって、基材 2 1 を形成する。基材 2 1 に絶縁性保護膜 2 2 1 , 2 2 2 を形成する。基材 2 1 の第 1 外部接続導体 2 5 1 および第 2 外部接続導体 2 5 2 に、それぞれコネクタ 2 3 2 1 , 2 3 2 を実装する。

【 0 0 5 7 】

回路基板 3 0 は、例えば次のように形成される。既知のプリント配線板の製造方法を用いて、所定の回路導体パターンが形成された回路基板 3 0 を形成する。この際、回路基板 3 0 (基板本体 3 1) の表面には、回路導体パターンの一部として、第 1 実装ランド導体と第 2 実装ランド導体とが形成されている。第 1 実装ランド導体に、コネクタ 3 2 1 を実装する。第 2 実装ランド導体に、コネクタ 3 2 2 を実装する。回路基板 3 0 の表面に複数の導体柱 3 3 を実装する。複数の導体柱 3 3 は、別途形成した複数の導体柱を、回路基板 3 0 の表面に設けた孔に装着してもよく、回路基板 3 0 の表面に複数の導体柱用のランド導体を形成し、これらに実装してもよく、無電解メッキ等によって導体を成長させてもよい。

【 0 0 5 8 】

次に、伝送線路 2 0 を、複数の導体柱 3 3 に沿って、回路基板 3 0 の表面に配置する。コネクタ 2 3 2 1 をコネクタ 3 2 1 に接続し、コネクタ 2 3 2 2 をコネクタ 3 2 2 に接続することによって、伝送線路 2 0 を回路基板 3 0 に固定する。

【 0 0 5 9 】

次に、第 2 の実施形態に係る電子機器について、図を参照して説明する。図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。本実施形態に係る電子機器 1 0 A は、伝送線路 2 0 A と回路基板 3 0 A とを備える。

【 0 0 6 0 】

伝送線路 2 0 A は、第 1 の実施形態に係る伝送線路 2 0 に対して、コネクタ 2 3 2 1 , 2 3 2 を省略した点で異なる。また、伝送線路 2 0 A は、基材 2 1 の第 1 主面側の絶縁性保護膜 2 2 1 A に、複数の穴 2 5 3 を備える。伝送線路 2 0 A は、第 1 の実施形態に示した複数の穴 2 5 3 に追加して、信号導体の延びる方向 (信号伝送方向) に沿って間隔を空けて複数の穴 2 5 3 を備えている。複数の穴 2 5 3 によってグランド導体 2 4 1 を外部に露出する構造によって、伝送線路 2 0 A の第 1 主面には、複数の補助グランド接続導体が形成される。

【 0 0 6 1 】

回路基板 3 0 A は、基板本体 3 1 、凹部 3 0 0 を備える。凹部 3 0 0 は、基板本体 3 1 を表面側から凹ませてなる。平面視して、凹部 3 0 0 は、伝送線路 2 0 A と略同じ形状であり、伝送線路 2 0 A が収容可能な大きさである。この凹部 3 0 0 が、本発明の「第 1 凹部」に対応する。

【 0 0 6 2 】

凹部 3 0 0 の底面には、第 1 実装ランド導体 3 4 1 、第 2 実装ランド導体 3 4 2 、複数のグランド用ランド導体 3 4 3 が形成されている。第 1 実装ランド導体 3 4 1 は、凹部 3 0 0 における信号伝送方向の第 1 端付近に形成されている。第 2 実装ランド導体 3 4 2 は、凹部 3 0 0 における信号伝送方向の第 2 端付近に形成されている。複数のグランド用ランド導体 3 4 3 は、凹部 3 0 0 の側面に沿って、間隔を空けて形成されている。凹部 3 0 0 の側面とは、凹部 3 0 0 における信号伝送方向に沿って長い面である。

【 0 0 6 3 】

凹部 3 0 0 の側面には、輻射抑制導体 3 3 A が形成されている。輻射抑制導体 3 3 A は、側面の略全面に形成されている。輻射抑制導体 3 3 A は他の回路と接続されていないダミー導体か、または、グランド電位に接続される導体であることが好ましい。これにより

10

20

30

40

50

、より効果的に不要輻射の広がりを抑制することができる。

【0064】

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

【0065】

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

【0066】

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

【0067】

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

【0068】

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

【0069】

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

【0070】

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

【0071】

このような構成の電子機器10Aは、次に示すように形成（製造）される。

【0072】

まず、伝送線路20Aと回路基板30Aとをそれぞれ形成する。

【0073】

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

【0074】

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

【0075】

次に、回路基板30Aの第1実装ランド導体341、第2実装ランド導体342、およ

10

20

30

40

50

び、複数のグラウンド用ランド導体 3 4 3 にはんだペーストを塗布する。

【 0 0 7 6 】

次に、伝送線路 2 0 A を、凹部 3 0 0 内に配置する。この状態で、リフロー処理を行い、伝送線路 2 0 A の第 1 外部接続導体 2 5 1 と回路基板 3 0 A の第 1 実装ランド導体 3 4 1 とをはんだ接合し、伝送線路 2 0 A の第 2 外部接続導体 2 5 2 と回路基板 3 0 A の第 2 実装ランド導体 3 4 2 とをはんだ接合する。また、伝送線路 2 0 A の複数の補助グラウンド接続導体を回路基板 3 0 A の複数のグラウンド用ランド導体 3 4 3 にはんだ接合する。なお、回路基板 3 0 A の第 1 実装ランド導体 3 4 1、第 2 実装ランド導体 3 4 2、および、複数のグラウンド用ランド導体 3 4 3 にはんだペーストを塗布する代わりに、伝送線路 2 0 A の第 1 外部接続導体 2 5 1、第 2 外部接続導体 2 5 2、複数の補助グラウンド接続導体にはんだペーストを塗布しておき、回路基板 3 0 A とはんだ接合してもよい。

10

【 0 0 7 7 】

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る電子機器について、図を参照して説明する。図 5 は、本発明の第 3 の実施形態に係る電子機器の分解斜視図である。図 6 は、本発明の第 3 の実施形態に係る伝送線路の分解斜視図である。本実施形態に係る電子機器 1 0 B は、伝送線路 2 0 B と回路基板 3 0 B とを備える。

【 0 0 7 8 】

伝送線路 2 0 B は、第 1 の実施形態に係る伝送線路 2 0 に対して、グラウンド導体 2 4 1、絶縁性保護膜 2 2 1 を省略した点で異なる。また、伝送線路 2 0 B は、第 1 の実施形態に係る伝送線路 2 0 に対して、基材 2 1 B の第 1 主面、すなわち、基材 2 1 B を形成する誘電体シート 2 1 1 A に複数のグラウンド接続用導体 2 5 3 B を形成した点で異なる。複数のグラウンド接続用導体 2 5 3 B は、第 1 側面および第 2 側面に近接し、第 1 側面および第 2 側面に沿って間隔を空けて形成されている。複数のグラウンド接続用導体 2 5 3 B は、複数のグラウンド用補助導体 2 8 0 と層間接続導体 2 8 1 とを介して、それぞれにグラウンド導体 2 4 2 に接続されている。

20

【 0 0 7 9 】

回路基板 3 0 B は、第 2 の実施形態に係る回路基板 3 0 A に対して、凹部 3 5 0、グラウンド導体 3 5 を備える点で異なる。凹部 3 5 0 が本発明の「第 2 凹部」に対応する。グラウンド導体 3 5 は、複数のグラウンド用ランド導体 3 4 3 と電氣的に接続されていることが好ましい。

30

【 0 0 8 0 】

凹部 3 5 0 は、伝送線路 2 0 B が回路基板 3 0 B の凹部 3 0 0 内に配置された状態において、平面視して、信号導体 2 3 1 に重なる領域を含むように形成されている。グラウンド導体 3 5 は、凹部 3 5 0 の底面に形成されている。

【 0 0 8 1 】

このような構成では、伝送線路 2 0 B の信号導体 2 3 1 を、伝送線路 2 0 B のグラウンド導体 2 4 2 と回路基板 3 0 B のグラウンド導体 3 5 とで挟みこみストリップラインを形成する。これにより、伝送線路 2 0 B の単体としてはマイクロストリップラインの構造であっても、電子機器 1 0 B の高周波信号線路として、ストリップラインを実現できる。これにより、不要輻射の広がりを抑制できる。また、伝送線路 2 0 B の信号導体 2 3 1 と回路基板 3 0 B のグラウンド導体 3 5 との間に、凹部 3 5 0 による空気層が形成される。これにより、ストリップラインにおける誘電損を低下させ、より伝送損失の低い高周波信号線路を実現できる。

40

【 0 0 8 2 】

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

【 0 0 8 3 】

本実施形態に係る電子機器 1 0 C は、第 2 の実施形態に係る電子機器 1 0 A の構造を応用したものである。

50

【 0 0 8 4 】

電子機器 1 0 C は、伝送線路 2 0 C と回路基板 3 0 C とを備える。伝送線路 2 0 C は、第 1 伝送部 2 0 1 C、第 2 伝送部 2 0 2 C、および第 3 伝送部 2 0 3 C が一体形成されている。第 1 伝送部 2 0 1 C、第 2 伝送部 2 0 2 C、および第 3 伝送部 2 0 3 C は互いに接続されている。第 1 伝送部 2 0 1 C、第 2 伝送部 2 0 2 C、および第 3 伝送部 2 0 3 C の基本構造は、第 2 の実施形態に係る伝送線路 2 0 A と同じである。第 1 伝送部 2 0 1 C は、平面視して延びる方向（信号伝送方向）が変化する横曲がり部 C S を有する。

【 0 0 8 5 】

回路基板 3 0 C は、基板本体 3 1 C を備えている。基板本体 3 1 C は、凹部 3 0 0 C を備えている。凹部 3 0 0 C の導体パターンの基本構成は、第 2 の実施形態に係る凹部 3 0 0 の導体パターンの基本構成と同じである。凹部 3 0 0 C は、伝送線路 2 0 C と同じ平面形状である。凹部 3 0 0 C は、基板本体 3 1 C の表面から 1 つの側面を介して裏面に達している部分を有する。

10

【 0 0 8 6 】

伝送線路 2 0 C の第 1 伝送部 2 0 1 C と第 2 伝送部 2 0 2 C とは、凹部 3 0 0 C における基板本体 3 1 C の表面に形成された部分に実装されている。伝送線路 2 0 C の第 3 伝送部 2 0 3 C は、凹部 3 0 0 C における本体の表面から 1 つの側面を介して裏面に達している部分に実装されている。これにより、第 3 伝送部 2 0 3 C は、側面視して延びる方向（信号伝送方向）が変化する縦曲がり部 C L を有する。

20

【 0 0 8 7 】

回路基板 3 0 C の表面には、複数の電子部品 4 1 および電子部品 4 2 が実装されている。電子部品 4 1、4 2 の実装数はこれに限るものではなく、電子機器 1 0 C によって実現する回路に応じて適宜決定されている。

【 0 0 8 8 】

複数の電子部品 4 1 は、第 1 伝送部 2 0 1 C における第 2 伝送部 2 0 2 C および第 3 伝送部 2 0 3 C に接続する端部と反対側の端部に配置されている。電子部品 4 2 は、第 2 伝送部 2 0 2 C における第 1 伝送部 2 0 1 C および第 3 伝送部 2 0 3 C に接続する端部と反対側の端部に配置されている。

【 0 0 8 9 】

回路基板 3 0 C の裏面には、導体パターンによってアンテナ A N T が形成されている。

30

【 0 0 9 0 】

このような構成によって、電子機器 1 0 C として、図 7 (B) に示すような高周波モジュール 4 0 を実現できる。高周波モジュール 4 0 は、アンテナ A N T、伝送線路 2 0 C、送信回路 4 1 1、送信フィルタ 4 1 2、受信フィルタ 4 1 3、および受信回路 4 1 4 を備える。送信回路 4 1 1 および送信フィルタ 4 1 2 は、上述の複数の電子部品 4 1 および回路基板 3 0 C に形成された導体パターンによって実現される。受信フィルタ 4 1 3 および受信回路 4 1 4 は、上述の電子部品 4 2 および回路基板 3 0 C に形成された導体パターンによって実現される。図 7 (B) に示すアンテナ A N T は、上述のように、回路基板 3 0 C の裏面に形成された導体パターンによって実現される。図 7 (B) に示す伝送線路 2 0 C は、図 7 (A) に示す伝送線路 2 0 C によって実現される。

40

【 0 0 9 1 】

このような構成とすることによって、高周波モジュール 4 0 を小型に形成できる。また、伝送線路 2 0 C を用いることによって、伝送損失の低い高周波モジュール 4 0 を実現できる。

【 0 0 9 2 】

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

【 0 0 9 3 】

50

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

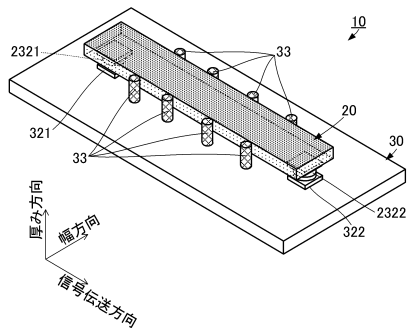
【符号の説明】

【0094】

10, 10A, 10B, 10C : 電子機器	
20, 20A, 20B, 20C : 伝送線路	
21, 21B : 基材	
30, 30A, 30B, 30C : 回路基板	
31, 31C : 基板本体	
33 : 導体柱	10
33A : 輻射抑制導体	
35 : グランド導体	
40 : 高周波モジュール	
41, 42 : 電子部品	
201C : 第1伝送部	
202C : 第2伝送部	
203C : 第3伝送部	
211, 212, 213, 211A : 誘電体シート	
221, 222, 221A : 絶縁性保護膜	
231 : 信号導体	20
2321, 2322 : コネクタ	
241, 242 : グランド導体	
251 : 第1外部接続導体	
252 : 第2外部接続導体	
253 : 穴	
253B : グランド接続用導体	
261, 262 : 層間接続導体	
280 : グランド用補助導体	
281 : 層間接続導体	
300, 300C : 凹部	30
321, 322 : コネクタ	
341 : 第1実装ランド導体	
342 : 第2実装ランド導体	
343 : グランド用ランド導体	
350 : 凹部	
411 : 送信回路	
412 : 送信フィルタ	
413 : 受信フィルタ	
414 : 受信回路	
2711, 2721, 2712, 2722 : 穴	40
ANT : アンテナ	

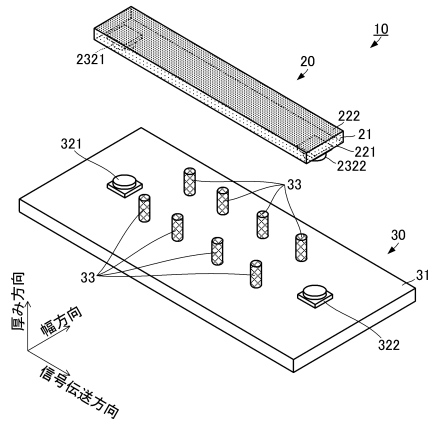
【図 1】

【FIG.1】



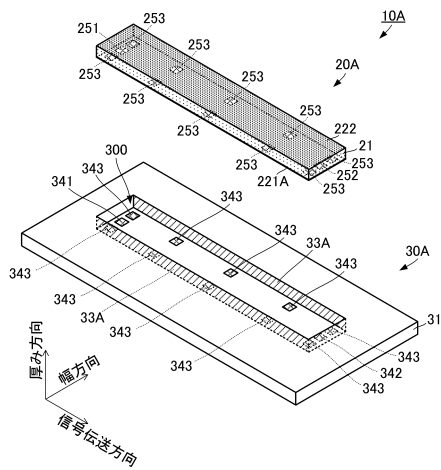
【図 2】

【FIG.2】



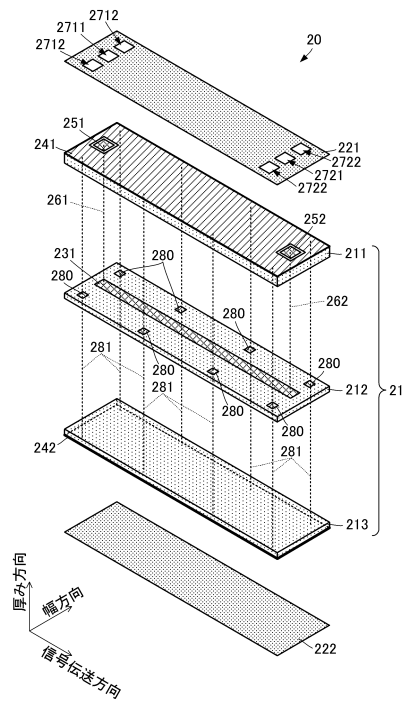
【図 4】

【FIG.4】



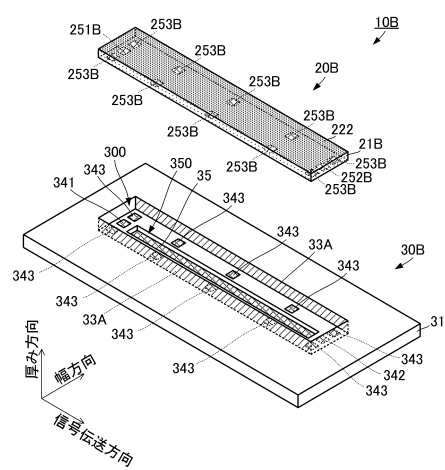
【図 3】

【FIG.3】



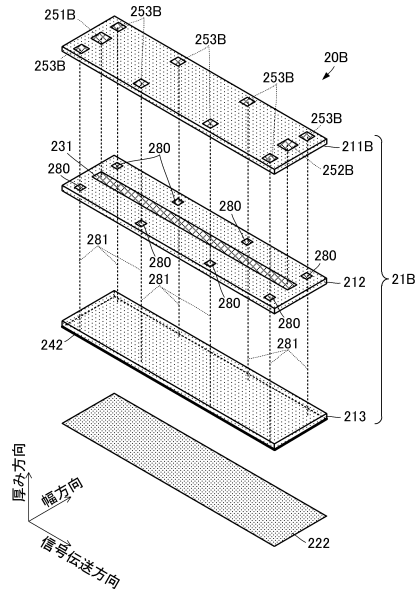
【図 5】

【FIG.5】



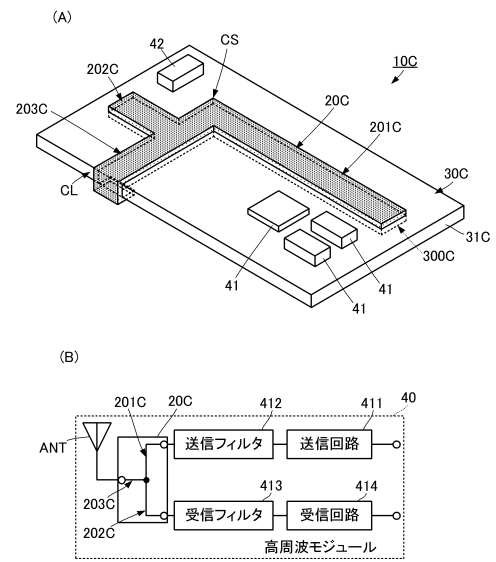
【図 6】

【FIG.6】



【図 7】

【FIG.7】



フロントページの続き

- (72)発明者 用水 邦明
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
- (72)発明者 森田 勇
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

審査官 ゆずりは 広行

- (56)参考文献 国際公開第2015/087893(WO, A1)
特開2005-012727(JP, A)
特開2010-103982(JP, A)
特開昭64-054901(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H05K | 1/02 |
| H05K | 3/46 |
| H01P | 3/08 |