

(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2004-342942
(P2004-342942A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int. Cl.⁷
H05K 1/02

F I
H05K 1/02

テーマコード(参考)
5E338

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-139496 (P2003-139496)	(71) 出願人	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22) 出願日	平成15年5月16日(2003.5.16)	(74) 代理人	100087767 弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604 弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	杭 耕一郎 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(72) 発明者	小松 幹生 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

最終頁に続く

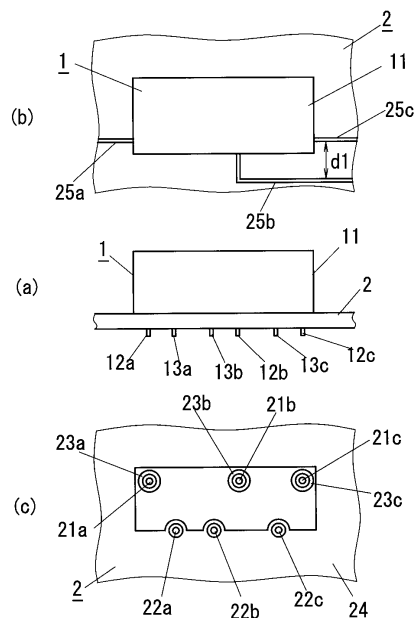
(54) 【発明の名称】 プリント配線板装置及びプリント配線板装置を備えたブースタ装置

(57) 【要約】

【課題】 高周波数の電気信号の伝送ロスを低減することができるプリント配線板装置を提供する。

【解決手段】 分波器1をプリント配線板2に実装したプリント配線板装置において、プリント配線板2の接地用のグラウンドパターン24を、少なくとも分波器1の器体11の正射影の領域から分波器1の接地用導電パターン11の正射影の領域を除く領域を避けた部位に設けた。プリント配線板2の裏面全体にグラウンドパターン24を設ける場合に比べ、分波器1の内部の導電部とグラウンドパターン24との間に生じる浮遊容量の容量値が低下するから、分波器1を伝わる高周波数の電気信号がグラウンドパターン24に漏れにくくなることにより、伝送ロスを低減することができる。

【選択図】 図1



1 分波器 11 器体
2 プリント配線板 24 グラウンドパターン

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁材料からなる器体及び器体に収納されたフィルタ回路及びフィルタ回路の接地用のグラウンド端子及びフィルタ回路を介して互いに接続されそれぞれ器体から突出した複数の信号端子を有しグラウンド端子に電氣的に接続された接地用導電パターンが器体の内面に設けられた分波器と、表面には信号端子に電氣的に接続され分波器と他の回路部品とを電氣的に接続するための導電パターンが設けられ裏面にはグラウンド端子に電氣的に接続される接地用のグラウンドパターンが設けられて分波器を含む複数の回路部品が実装されるプリント配線板とを備えたプリント配線板装置において、プリント配線板のグラウンドパターンを、少なくとも分波器の器体の正射影の領域から分波器の接地用導電パターンの正射影の領域を除く領域を避けて設けたことを特徴とするプリント配線板装置。

10

【請求項 2】

導電パターンは、少なくともプリント配線板の信号端子との接続位置を結ぶ線分の近傍では、前記線分には並行しないことを特徴とする請求項 1 記載のプリント配線板装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載のプリント配線板装置と、分波器の後段に接続された増幅回路とを備えることを特徴とするブースタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、分波器をプリント配線板に実装したプリント配線板装置及びプリント配線板装置を用いたブースタ装置に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

従来から、ケーブルテレビ等の信号線に接続され所望の周波数帯の信号を分離するための分波器が提供されている（例えば、特許文献 1 参照）。この種に分波器として、例えば図 5 に示すサガミエレク株式会社製の D P S M - J 0 2 0 3 がある。この分波器 1 は、矩形平板状の基板 1 1 a と、基板 1 1 a によって閉塞される凹部（図示せず）が設けられたカバー 1 1 b とからなる略直方体形の器体 1 1 を備える。以下、上下左右は図 5 (a) を基準として説明する。基板 1 1 a の下面の、短手方向の一端部からは、3 本の信号端子ピン 1 2 a ~ 1 2 c が器体 1 1 の長手方向に直線状に並んで突出し、短手方向の他端部からは、3 本のグラウンド端子ピン 1 3 a ~ 1 3 c が器体 1 1 の長手方向に並んで突出している。

30

【0003】

基板 1 1 a には、図 6 に示すようにそれぞれ円環状に形成されたフェライトコアに電線が巻回された複数個（図では 7 個）のインダクタ 1 5 a ~ 1 5 g が器体 1 1 の長手方向に並べて実装されている。そして、一部のインダクタ 1 5 a ~ 1 5 d （図では左の 4 個）は器体の内面に形成された接続用導電パターン 1 6 を介して直列に接続され、図 6 での左の信号端子ピン 1 2 a と中央の信号端子ピン 1 2 b との間に電氣的に接続されている。また、図 6 (b) に斜線で示すように、器体 1 1 の内側の信号端子ピン 1 2 a ~ 1 2 c とグラウンド端子ピン 1 3 a ~ 1 3 c とが突出した面の短手方向の一端には、各グラウンド端子ピン 1 3 a ~ 1 3 c がそれぞれ電氣的に接続された接地用導電パターン 1 7 が設けられている。接続用導電パターン 1 6 と接地用導電パターン 1 7 との間には図示しないコンデンサが接続されており、このコンデンサとインダクタ 1 5 a ~ 1 5 d とが LC ローパスフィルタ回路を構成する。

40

【0004】

また、図 6 での右の信号端子ピン 1 2 c と中央の信号端子ピン 1 2 b とは接続用導電パターン 1 8 を介して電氣的に接続され、この接続用導電パターン 1 8 は互いに並列に接続された複数個（図では右の 3 個）のインダクタ 1 5 e ~ 1 5 g を介して接地用導電パターン 1 7 に電氣的に接続されている。これにより、信号端子ピン 1 2 b と信号端子ピン 1 2 c との間にはハイパスフィルタ回路が形成されている。

50

【0005】

上記の分波器1は、他の回路部品とともに図7に示すようにプリント配線板2に実装されてプリント配線板装置を構成する。プリント配線板2には、信号端子ピン12a~12cが差し込まれるスルーホール21a~21cと、グランド端子ピン13a~13cが差し込まれるスルーホール22a~22cとがそれぞれ貫設されている。プリント配線板2の非実装面(以下、「裏面」と呼ぶ)のスルーホール21a~21cの周囲には、信号端子ピン12a~12cをはんだ付けするためのパッド23a~23cが設けられている。また、プリント配線板2の裏面には、接地用のグランドパターン24が設けられ、グランド端子ピン13a~13cはそれぞれグランドパターン24にはんだ付けされている。高周波信号伝送に使用されるプリント配線板2では、外来ノイズの影響を受けにくくするため、グランドパターン24は、プリント配線板2の非実装面のパッド23a~23cの近傍を除いた略全面に互って設けられている。

10

【0006】

また、プリント配線板2の表面には、それぞれ信号端子ピン12a~12cに電氣的に接続され他の回路部品に接続される導電パターンとしての3本の伝送線路パターン25a~25cが設けられている。図7の左右の信号端子ピン12a, 12cに接続される伝送線路パターン25a, 25cは、それぞれ信号端子ピン12a~12cが並ぶ方向であって中央の信号端子ピン12bから離れる方向に延設されている。また、中央の信号端子ピン12bに接続される伝送線路パターン25bは、器体11の短手方向であってグランド端子ピン13a~13cから離れる方向に延設された後、器体11の長手方向の一方へ延設されている。中央の信号端子ピン12bに接続される伝送線路パターン25bの器体11の長手方向(すなわち、信号端子ピン12a~12cが並ぶ方向)へ延設された部位と信号端子ピン12a~12cを結ぶ線分との距離d2は、1mmであった。つまり、伝送線路パターン25bは、プリント配線板2の信号端子12a~12cとの接続位置を結ぶ線分の近傍で、前記線分に並行していた。

20

【0007】

【特許文献1】

特許第3198252号明細書(第2-3頁、第18図)

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来のプリント配線板装置では、分波器1の内部のインダクタ15等の導電部とグランドパターン24との間に浮遊容量が発生し、分波器1を伝わる高周波数の伝送信号がこの浮遊容量を通じてグランドパターン24に漏れることにより伝送ロスが増大してしまうという問題があった。

30

【0009】

また、上記従来のプリント配線板装置を、高周波数帯域の信号を取扱う機器、例えばCATVの伝送信号を増幅するためのブースタ装置に用いると、CATV伝送信号の伝送周波数帯域は70MHz~770MHzの高周波数帯であるから、プリント配線板装置において上述したように伝送ロスが増大することにより雑音指数が悪化するという問題があった。

40

【0010】

本発明は上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、高周波数の電気信号の伝送ロスを低減することのできるプリント配線板装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、絶縁材料からなる器体及び器体に収納されたフィルタ回路及びフィルタ回路の接地用のグランド端子及びフィルタ回路を介して互いに接続されそれぞれ器体から突出した複数の信号端子を有しグランド端子に電氣的に接続された接地用導電パターンが器体の内面に設けられた分波器と、表面には信号端子に電氣的に接続され分波器と他の回路部品とを電氣的に接続するための導電パターンが設けられ裏面にはグランド端子に電

50

氣的に接続される接地用のグランドパターンが設けられて分波器を含む複数の回路部品が実装されるプリント配線板とを備えたプリント配線板装置において、プリント配線板のグランドパターンを、少なくとも分波器の器体の正射影の領域から分波器の接地用導電パターンの正射影の領域を除く領域を避けて設けたことを特徴とする。

【0012】

この発明によれば、プリント配線板の裏面の全面に互ってグランドパターンを設ける場合に比べ、プリント配線板のグランドパターンと器体の内部のフィルタ回路等の導電部との間に発生する浮遊容量の容量値が低下するから、分波器を伝わる高周波信号がグランドパターンに漏れることを防いで伝送ロスを低減することができる。

【0013】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、伝送線路パターンは、プリント配線板の信号端子との接続位置を結ぶ線分の近傍では、前記線分には並行しないことを特徴とする。

【0014】

この発明によれば、伝送線路パターンをプリント配線板の信号端子との接続位置を結ぶ線分の近傍において前記線分に並行させる場合に比べ、器体内において信号端子間を結ぶ導電路と伝送線路パターンとが互いに影響を与えにくくなるので、反射特性を改善することができる。

【0015】

請求項3の発明は、請求項1又は2記載のプリント配線板装置と、分波器の後段に接続された増幅回路とを備えることを特徴とする。

【0016】

この発明によれば、伝送ロスを低減することができるプリント配線板装置を用いることにより、雑音指数を改善することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0018】

本実施形態は、CATVの伝送信号を増幅するためのブースタ装置であって、図2に示すように、伝送信号が入力端子B1を通じて入力され所望の周波数の伝送信号を分離する分波器1と、分波器1の後段に接続され分波器1を通過した伝送信号を増幅して出力端子B3を通じて出力する増幅回路B2とを備える。

【0019】

分波器1は、他の回路部品とともに図1に示すようにプリント配線板2に実装されてプリント配線板装置を構成する。分波器1の構成は従来例と同様であるから説明を省略する。プリント配線板2には、信号端子ピン12a~12cが差し込まれるスルーホール21a~21cと、グランド端子ピン13a~13cが差し込まれるスルーホール22a~22cとがそれぞれ貫設されている。プリント配線板2の裏面には、それぞれ信号端子ピン12a~12cがはんだ止めされるパッド23a~23cが設けられるとともに、分波器1の器体11の正射影の領域から分波器1の接地用導電パターン17の正射影の領域を除く領域を避けて、略全面に互ってグランドパターン24が設けられている。

【0020】

また、プリント配線板2の表面には、それぞれ信号端子ピン12a~12cに電氣的に接続される他の回路部品に接続される導電パターンとしての3本の伝送線路パターン25a~25cが設けられている。図1の左右の信号端子ピン12a, 12cに接続される伝送線路パターン25a, 25cは、それぞれ信号端子ピン12a~12cが並ぶ方向であって中央の信号端子ピン12bから離れる方向に延設されている。また、中央の信号端子ピン12bに接続される伝送線路パターン25bは、器体11の短手方向であってグランド端子ピン13a~13cから離れる方向に延設された後、器体11の長手方向の一方へ延設されている。中央の信号端子ピン12bに接続される伝送線路パターン25bの器体11の長手方向へ延設された部位と、信号端子ピン12a~12cを結ぶ線分との距離d1は

10

20

30

40

50

、2.3mmとしてある。つまり、伝送線路パターン25a~25cは、少なくともプリント配線板2の信号端子12a~12cとの接続位置を結ぶ線分の近傍では、前記線分には並行していない。

【0021】

従来例と本実施形態とのそれぞれのプリント配線板装置に対して、CATVで通常用いられる70MHz~770MHzの周波数の伝送信号に対する反射特性を測定した結果を図3に示し、同様に伝送ロスを測定した結果を図4に示す。

【0022】

図3に示すように、例えばCATVで通常用いられる周波数のうち最も高い周波数である周波数770MHzの伝送信号に対して、破線で示す特性の従来構成では1.9であった電圧定在波比(VSWR)が、実線で示す本実施形態では1.7に低下し、反射特性の改善が示された。すなわち、中央の信号端子ピン12bに接続される伝送線路パターン25bの信号端子ピン12a~12cを結ぶ線分に沿って延びた部位と信号端子ピン12a~12cを結ぶ線分との距離を大きくしたことにより、伝送線路パターン25bと器体11の内部の導電部とが互いに影響を与えにくくなり、反射特性が改善されるのである。なお、分波器1の内部のインダクタ15a~15gや接続用導電パターン16,18のような導電部が、本実施形態の分波器1よりも器体11の外側に近い位置に設けられているような別の分波器1を用いる場合には、十分な効果を得るために、中央の信号端子ピン12bに接続される伝送線路パターン25bの信号端子ピン12a~12cを結ぶ線分に沿って延びた部位と信号端子ピン12a~12cを結ぶ線分との距離を本実施形態よりも大きくする必要があると考えられる。

【0023】

また、図4に示すように、例えば周波数が770MHzである伝送信号に対して、従来構成では-1.3dBであった伝送ロスが、本実施形態を採用することによって-1.1dBに改善された。すなわち、プリント配線板2の裏面の全面に互ってグランドパターン24を設ける場合に比べ、プリント配線板2のグランドパターン24と器体1の内部の導電部との間に発生する浮遊容量の容量値が低下するから、分波器1を伝わる高周波信号がグランドパターン24に漏れることを防ぐことができるのである。

【0024】

上記構成によれば、反射特性を改善するとともに伝送ロスを低減することができるプリント配線板装置を用いたことにより、反射特性と雑音指数とを改善することができる。

【0025】

なお、本実施形態はブースタ装置を例に挙げて説明したが、本実施形態のプリント配線板装置の用途はブースタ装置に限られず、高周波数帯域の電気信号を用いる機器全般に用いることができる。また、図3及び図4に示している範囲よりもさらに周波数の高い伝送信号に対しては、本実施形態のプリント配線板装置と従来のプリント配線板装置との差はさらに大きくなっている。つまり、本実施形態のプリント配線板装置を、より周波数の高い電気信号を扱う機器に用いれば、反射特性と雑音指数とをより大きく改善することができる。

【0026】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明は、プリント配線板の裏面において少なくとも分波器の器体の正射影の領域から分波器の接地用導電パターンの正射影の領域を除く領域を避けてグランドパターンを設けたことにより、プリント配線板の裏面の全面に互ってグランドパターンを設ける場合に比べ、プリント配線板のグランドパターンと器体の内部のフィルタ回路などの導電部との間に発生する浮遊容量の容量値が低下するから、分波器を伝わる高周波の電気信号がグランドパターンに漏れることを防ぐことができ、従って伝送ロスを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に用いられるプリント配線板装置を示す図であり、(a)は正

10

20

30

40

50

面図、(b)は平面図、(c)は下面図である。

【図2】本発明の実施形態を示す概略構成図である。

【図3】同上の効果を示す説明図である。

【図4】同上の効果を示す説明図である。

【図5】分波器の一例を示す図であり、(a)は正面図、(b)は平面図、(c)は下面図である。

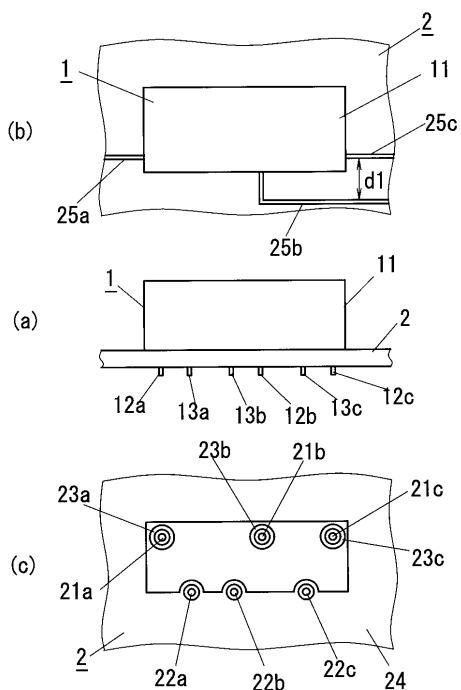
【図6】分波器のカバーを取り外した状態を示す図であり、(a)は正面図、(b)は平面図、(c)は下面図、(d)は右側面図である。

【図7】従来例を示す図であり、(a)は正面図、(b)は平面図、(c)は下面図である。

【符号の説明】

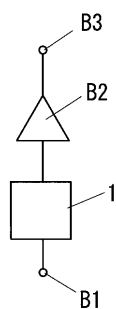
- 1 分波器
- 2 プリント配線板
- 11 器体
- 12 a ~ 12 c 信号端子ピン
- 13 a ~ 13 c グランド端子ピン
- 24 グランドパターン
- 25 a ~ 25 c 伝送線路パターン

【図1】

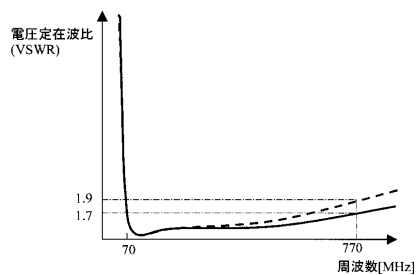


- 1 分波器
- 2 プリント配線板
- 11 器体
- 24 グランドパターン

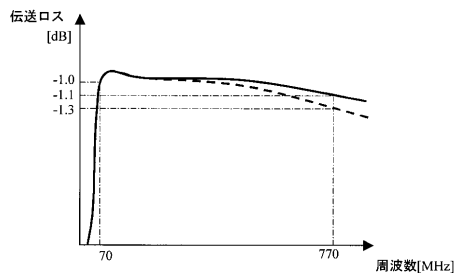
【図2】



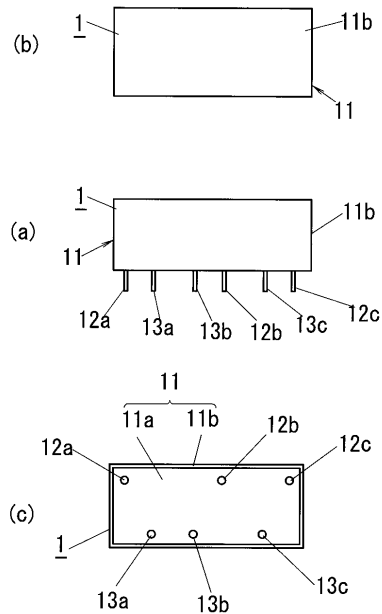
【図3】



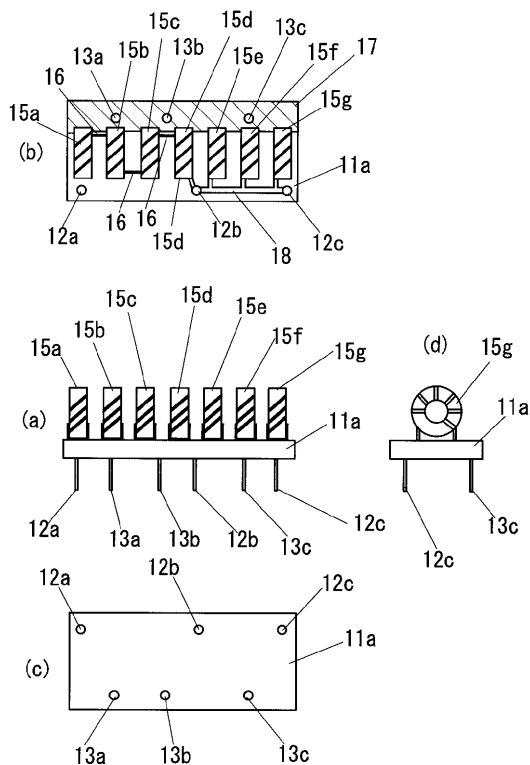
【 図 4 】



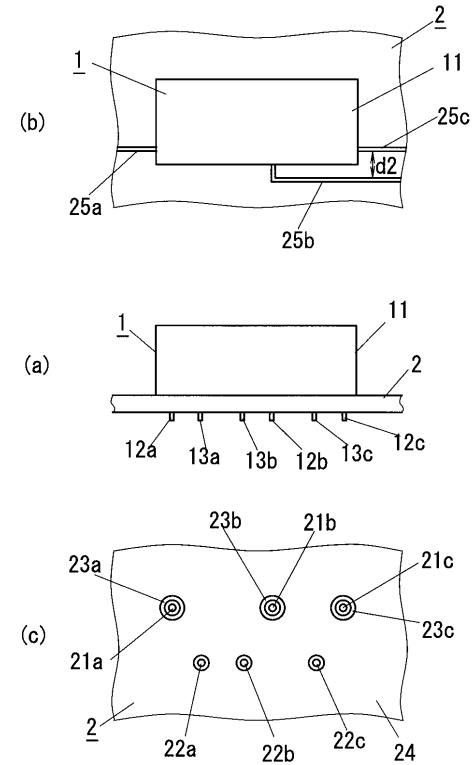
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 浩治

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

(72)発明者 前田 充

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

(72)発明者 松田 亘弘

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

Fターム(参考) 5E338 AA02 BB04 BB13 BB75 CC01 CC06 CD23 CD32 EE11