

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5193104号
(P5193104)

(45) 発行日 平成25年5月8日(2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日(2013.2.8)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K	1/02	(2006.01)	H05K	1/02	P
H05K	1/14	(2006.01)	H05K	1/14	F
H01P	5/02	(2006.01)	H01P	5/02	G03K

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-75853 (P2009-75853)	(73) 特許権者	000005290
(22) 出願日	平成21年3月26日(2009.3.26)		古河電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-232266 (P2010-232266A)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(43) 公開日	平成22年10月14日(2010.10.14)	(73) 特許権者	391045897
審査請求日	平成24年1月9日(2012.1.9)		古河AS株式会社
			滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地
		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アイゼル・フェリックス＝ライ ンハルト
		(74) 代理人	100123641
			弁理士 茜ヶ久保 公二
		(74) 代理人	100143959
			弁理士 住吉 秀一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント基板モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

信号伝送導体と接地導体とをそれぞれ有する少なくとも2枚のプリント基板と、前記信号伝送導体にそれぞれ含まれている複数の信号伝送線路同士をプリント基板間で接続する基板間コネクタと、前記接地導体同士をプリント基板間で接続する導体とを有するプリント基板モジュールにおいて、

前記信号伝送線路の前記基板間コネクタが接続されていない側に、当該信号伝送線路の特性インピーダンスと整合しない回路要素が付加されている信号伝送線路が存在する場合、当該信号伝送線路の一部に、直列接続された容量性と誘導性の回路要素の一端を接続し、当該信号伝送線路が形成されているプリント基板の前記接地導体に他端を接続し、前記直列接続された容量性と誘導性の回路要素の共振周波数が、当該信号伝送線路を伝送する信号の必要通過帯域を確保できるように設定されている、

ことを特徴とするプリント基板モジュール。

【請求項2】

前記直列接続された容量性と誘導性の回路要素の一端は、当該信号伝送線路と前記基板間コネクタの接続点の近傍に接続されていることを特徴とする請求項1記載のプリント基板モジュール。

【請求項3】

前記信号伝送線路と前記基板間コネクタが接続されて複合伝送路が構成され、前記直列接続された容量性と誘導性の回路要素は、当該複合伝送路同士のアイソレーションが略3

0 dBより小さくなる周波数帯域よりも高い周波数に共振周波数が設定されていることを特徴とする請求項1または2記載のプリント基板モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリント基板モジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

対になるプリント基板を接続し、これらのプリント基板間で電気信号をやり取りするための基板間コネクタをもつプリント基板モジュールが存在する。図12～図14は、従来におけるプリント基板モジュール100を説明する図である。図12は、プリント基板モジュール100の断面図であり、図13は、図12を矢印Xの方向から眺めた断面図であり、図14は、図13を矢印Yの方向から眺めた表面図である。これらの図に示すように、プリント基板モジュール100は、2枚のプリント基板110、120が基板間コネクタ140によって接続されて構成されている。プリント基板110は、絶縁層111、接地層112、および、信号伝送線路115a～115cを有する信号伝送層115によって構成される。プリント基板120は、絶縁層121、接地層122、および、信号伝送線路125a～125cを有する信号伝送層125によって構成される。プリント基板110の接地層112とプリント基板120の接地層122とは、図12に示すように導体130によって相互に接続されている。また、信号伝送層115と信号伝送層125は、基板間コネクタ140によって各信号伝送線路同士が相互に接続されている。具体的には、図12および図13に示すように、信号伝送線路115aと信号伝送線路125aが導体135aによって接続され、信号伝送線路115bと信号伝送線路125bが導体135bによって接続され、信号伝送線路115cと信号伝送線路125cが導体135cによって接続されている。また、導体135a、135b、135cは、樹脂等の被覆体136によって被覆されている。

【0003】

図13において、信号は、矢印で示すように、下側のプリント基板120の信号伝送線路125a～125cを左から右へ向かって伝送され、基板間コネクタ140を經由して、上側のプリント基板110の信号伝送線路115a～115cを右から左へ向かって伝送される。図14に示すように、プリント基板120に設けられている信号伝送線路125a～125cは、マイクロストリップライン等が所定の間隔を隔てて配置されている。

【0004】

ところで、基板間コネクタ140の端子(導体)間の狭ピッチ化や、伝送する信号の高周波化により、図14に矢印で示すように線路間の結合に起因して、信号伝送線路125aと信号伝送線路125bの間、および、信号伝送線路125bと信号伝送線路125cの間に結合が発生し、伝送特性の劣化の原因になる。特に、インピーダンス不整合の起きる端子付近でこのような結合が起きやすい。すなわち、安価なコネクタほど高周波用途を考慮しておらず、特に、インピーダンスについては考慮されてないことが多いため問題となる。このような結合の影響は、伝送線路の特性インピーダンスから外れた負荷インピーダンスが線路に接続された場合に顕著になる。

【0005】

例えば、信号伝送線路の特性インピーダンスが50Ωで設計されているとして、図15のような基板上の信号伝送線路125a、125bの間の影響を考える。信号伝送線路125aは、インピーダンス50Ωの信号ラインとして使用し、また、信号伝送線路125bには、電源などの高インピーダンスな部品が接続されているとする。信号伝送線路125aの左端に対して信号を入力すると、線路間結合の起こっている周波数帯域(アイソレーションがよい帯域)では、矢印S1のように線路を跨いで信号がやり取りされる。信号伝送線路125bへ抜けた信号は、高インピーダンス部品の影響で反射を起こし、矢印S2のように戻ってくる成分が発生する。同様に、線路間の結合により、矢印S3のよ

10

20

30

40

50

うに、信号伝送線路 1 2 5 a へ戻る成分が発生する。このようにして、元に戻った成分は、信号品質の劣化の原因となり、信号伝送線路の通過特性で見た場合に、急激な伝送損失をもった周波数特性となる。図 1 6 (A) は、近接する信号伝送線路が存在しない場合に相当する伝送特性を示している。一方、図 1 6 (B) は、図 1 5 の場合と同様に、対象となる信号伝送線路に他の信号伝送線路が近接配置され、他の信号伝送線路がオープン(全反射)となっている場合の伝送特性を示している。これらの比較から、線路間結合が発生している図 1 6 (B) の場合では、4 GHz 付近に伝送損失が生じている。この損失は、線路間のアイソレーションが悪いとおきやすく、基板間コネクタと高インピーダンス部品との距離によっても周波数が変化する。

【 0 0 0 6 】

10

そこで、このような伝送損失を防止するために、特許文献 1 に示すように、フェライトを備えたコネクタが提案されている。また、特許文献 2 には、信号伝送用の端子とグランド接地の端子を設けることで、疑似的に同軸構造をもつ伝送線路を構成し、このような不具合を解決する技術が提案されている。さらに、特許文献 3 には、あらかじめコンデンサをコネクタに内包することで、不要放射の低減を図る技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 0 9 9 9 7 1 号公報

【特許文献 2】特開平 0 9 - 3 3 0 7 7 0 号公報

20

【特許文献 3】特開平 0 9 - 2 3 2 0 1 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

ところで、特許文献 1 に開示される技術では、フェライトの経年劣化や、高周波特性も鑑みた材質選定をする必要があり、モジュールの信頼性低下やコストアップに繋がるという問題がある。また、特許文献 2 に開示される技術では、グランド接地用の端子を設ける分だけコネクタが大型化してしまい、モジュールの小型化が難しいという問題がある。さらに、特許文献 3 に開示される技術では、コンデンサのみでは、特性劣化を抑えきれない場合があり、内包する構造によりコネクタが複雑になり、コストアップにつながる問題がある。さらにまた、コンデンサの容量値が大きい場合はクロストークの低減には効果があるものの、コンデンサを入れる信号伝送線路のインピーダンスが下がってしまうため、高周波化対応が難しいという問題点がある。より詳細には、特許文献 3 に開示されている技術では、図 1 5 のような場合、図 1 7 に示すように、信号伝送線路 1 2 5 b に対してコンデンサ 1 5 0 を接続することになるが、このように、コンデンサ 1 5 0 を接続すると、信号伝送線路 1 2 5 a については、図 1 8 (A) に示すように特性の改善がなされる(図 1 6 に示す 4 GHz 付近の伝送損失が改善されている)。一方、信号伝送線路 1 2 5 b については、図 1 8 (B) に示すように、通過特性の帯域が狭くなるという問題がある。

30

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、伝送する信号の品質劣化が少ないプリント基板モジュールを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するため、本発明のプリント基板モジュールは、信号伝送導体と接地導体とをそれぞれ有する少なくとも 2 枚のプリント基板と、前記信号伝送導体にそれぞれ含まれている複数の信号伝送線路同士をプリント基板間で接続する基板間コネクタと、前記接地導体同士をプリント基板間で接続する導体とを有するプリント基板モジュールにおいて、前記信号伝送線路の前記基板間コネクタが接続されていない側に、当該信号伝送線路の特性インピーダンスと整合しない回路要素が付加されている信号伝送線路が存在する場合、当該信号伝送線路の一部に、直列接続された容量性と誘導性の回路要素の一端を接続

50

し、当該信号伝送線路が形成されているプリント基板の前記接地導体に他端を接続し、前記直列接続された容量性と誘導性の回路要素の共振周波数が、当該信号伝送線路を伝送する信号の必要通過帯域を確保できるように設定されている、ことを特徴とする。

この構成によれば、伝送する信号の品質劣化が少ないプリント基板モジュールを提供することができる。

【 0 0 1 1 】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記直列接続された容量性と誘導性の回路要素の一端は、当該信号伝送線路と前記基板間コネクタの接続点の近傍に接続されていることを特徴とする。

この構成によれば、インピーダンスの不整合が発生しやすい基板間コネクタの近傍に直列接続された容量性と誘導性の回路要素を接続することにより、伝送する信号の品質劣化を効果的に防ぐことができる。

【 0 0 1 2 】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記信号伝送線路と前記基板間コネクタが接続されて複合伝送路が構成され、前記直列接続された容量性と誘導性の回路要素は、当該複合伝送路同士のアイソレーションが略 30 dB より小さくなる周波数帯域よりも高い周波数に共振周波数が設定されていることを特徴とする。

この構成によれば、伝送路同士のアイソレーションが低下するのを防止しつつ、直列接続された容量性と誘導性の回路要素が接続された伝送路の通過特性が狭くなることを防止

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、伝送する信号の品質劣化が少ないプリント基板モジュールを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明に係るプリント基板モジュールの構成例を示す断面図である。

【図 2】図 1 を矢印 X の方向から眺めた場合の断面図である。

【図 3】図 2 を矢印 Y の方向から眺めた場合の表面図である。

【図 4】2 本の伝送経路が整合されている場合の信号伝送線路のみの場合の通過特性とアイソレーション特性を示す図である。

【図 5】図 5 (A) は本実施形態の特性を示す図で、図 5 (B) は従来例の特性を示す図である。

【図 6】本発明に係るプリント基板モジュールの適用例である。

【図 7】本発明の他の実施形態を示す図である。

【図 8】本発明における直列回路の配置例である。

【図 9】本発明における直列回路の他の配置例である。

【図 10】本発明における直列回路の他の配置例である。

【図 11】本発明における直列回路の他の配置例である。

【図 12】従来のプリント基板モジュールの構成を示す図である。

【図 13】図 12 を矢印 X の方向から眺めた断面図である。

【図 14】図 12 を矢印 Y の方向から眺めた表面図である。

【図 15】隣接する信号伝送線路間で伝達される信号を説明する図である。

【図 16】図 16 (A) は隣接する信号伝送線路が存在しない場合の通過特性であり、図 16 (B) は隣接する信号伝送線路が存在する場合の通過特性である。

【図 17】従来におけるアイソレーション特性の改善方法である。

【図 18】図 18 (A) は信号伝送線路 1 2 5 a の通過特性であり、図 18 (B) は信号伝送線路 1 2 5 b の通過特性である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

次に、本発明の実施形態について説明する。

【0016】

図1は本発明の実施形態に係るプリント基板モジュール1の構成例を示す断面図である。なお、図1～図3は、図12～図14と対応しているが、図1～図3に示す本実施の形態では説明を簡略化するために、信号伝送線路が2本の場合を例に挙げている。なお、信号伝送線路が3本以上あってもよいことはもちろんである。図1に示すように、プリント基板モジュール1は、2枚のプリント基板10、20が基板間コネクタ40によって接続されて構成されている。プリント基板10は、絶縁層11、接地層12（請求項中の「接地導体」に対応）、および、信号伝送線路15a、15bを備える信号伝送層15（請求項中の「信号伝送導体」に対応）を有している。プリント基板20は、絶縁層21、接地層22、および、信号伝送線路25a、25bを備える信号伝送層25を有している。

10

【0017】

プリント基板10の接地層12とプリント基板20の接地層22とは、この例では、2本の導体30によって相互に接続されている。また、信号伝送層15と信号伝送層25は、基板間コネクタ40によって相互に接続されている。具体的には、図1および図2に示すように、信号伝送線路15aと信号伝送線路25aは導体35aによって接続され、信号伝送線路15bと信号伝送線路25bは導体35bによって接続されている。また、導体35a、35bは、樹脂等の被覆体36によって被覆されている。

【0018】

図2は、図1の図中の矢印Xの方向から眺めた場合の断面図である。この図2に示すように、信号伝送線路15a、15bおよび信号伝送線路25a、25bは、プリント基板10、20の図中左端から右側に向かって延びるように配置されており、基板間コネクタ40は、信号伝送線路25a、25bの右端付近に配設されて上下のプリント基板10、20の信号伝送層15、25を相互に接続している。また、伝送される信号は、図中に矢印で示すように、下側のプリント基板20の信号伝送線路25a、25bの左から右へ向かって伝送され、基板間コネクタ40を経由し、上側のプリント基板10の信号伝送線路15a、15bの右から左へ向かって伝送される。

20

【0019】

図3は、図2の図中の矢印Yの方向から眺めた場合のプリント基板20の上面を示す図である。この図3に示すように、プリント基板20に設けられている信号伝送線路25a、25bは、矩形形状を有する線路が所定の間隔を隔てて配置されている。この図の例では、信号伝送線路25aは、特性インピーダンスが50Ωであり、高い周波数まで整合が取れた回路要素がその一部に接続されている。一方、信号伝送線路25bは、特性インピーダンスと整合が取れていない、例えば、ハイインピーダンス素子とその一部に接続されている。また、信号伝送線路25bと、基板間コネクタ40の導体35bが接続されている部分の近傍には、コンデンサ51（容量性の回路要素）の一方の端子が接続され、当該コンデンサ51の他方の端子はコイル52（誘導性の回路要素）の一方の端子に接続されている。また、コイル52の他方の端子は、プリント基板20の接地層22に接続（接地）されている。すなわち、信号伝送線路25bと、基板間コネクタ40の導体35bが接続されている部分の近傍には、コンデンサ51およびコイル52が直列接続された直列回路50の一端が接続され、回路の他端が接地層22に接続（接地）されている。なお、コンデンサ51およびコイル52は、例えば、チップ部品によって構成することができる。また、図3の例では、プリント基板20側のみを示してあるが、プリント基板10側にも、同様の直列回路60（図8参照）を必要に応じて設ける。すなわち、基板間コネクタ40からみて、インピーダンスの不整合が発生している伝送線路については、直列回路を設けるようにする。

30

40

【0020】

つぎに、本実施形態の動作について説明する。

【0021】

図4は、図1に示すプリント基板モジュール1において、コンデンサ51、コイル52

50

、および、ハイインピーダンス素子が接続されていない状態（プリント基板 10, 20 が基板間コネクタ 40 で接続されただけの状態）における、信号伝送線路 25 a, 25 b の通過特性と、アイソレーション特性を示す図である。より詳細には、この図 4 において、複数の三角形を結んだ曲線は、信号伝送線路 25 a, 25 b の通過特性を示している。信号伝送線路 25 a, 25 b は両方ともに整合が取れている状態であることから、これらは同じ特性を有している。また、複数の菱形を結んだ曲線は、信号伝送線路 25 a, 25 b の相互のアイソレーション特性を示している。

【0022】

本実施形態では、アイソレーションが 30 dB より小さくなる周波数帯域である 1 GHz よりも高い周波数にコンデンサ 51 およびコイル 52 の共振周波数を設定する。一般的に、L と C で構成される共振回路の共振周波数は、 $1 / (2 \times (L \times C))$ で定義される。よって、例えば、共振周波数を 1 GHz よりも大きい 2 GHz 付近に設定する場合、 $L = 2.2 \text{ nH}$ 、 $C = 3.3 \text{ pF}$ に設定すればよい（正確には共振周波数は 1.87 GHz 程度となる）。なお、実際に共振周波数を設定する際には、信号伝送線路 25 b の通過特性をどの帯域まで広げる必要があるか、および、共振特性を持たせることにより発生する伝送特性のリップル等の許容度を考慮して設定する。すなわち、共振周波数は、当該信号伝送線路 15 b, 25 b を伝送する信号の必要通過帯域を確保できる周波数に設定する。

【0023】

図 5 (A) は、図 1 に示すプリント基板モジュール 1 に前述した素子値を有するコンデンサ 51 とコイル 52 を接続するとともに、信号伝送線路 25 a はインピーダンスの整合が取れた状態とし、また、信号伝送線路 25 b にはハイインピーダンス素子を接続した場合の特性を示している。この図において、複数の菱形を結んだ曲線は信号伝送線路 25 a, 25 b のアイソレーション特性を示している。この図に示すように、アイソレーション特性は、共振周波数である 2 GHz 付近で極小点を有している。また、複数の三角形を結んだ曲線は、信号伝送線路 25 b の通過特性を示し、複数の円形を結んだ曲線は、信号伝送線路 25 a の通過特性を示している。図 5 (B) は、図 17 に示す従来のプリント基板モジュール 100 の特性を示している。なお、この図 5 (B) において、複数の菱形を結んだ曲線は信号伝送線路 125 a, 125 b のアイソレーション特性を示し、複数の三角形を結んだ曲線は、信号伝送線路 125 b の通過特性を示し、複数の円形を結んだ曲線は、信号伝送線路 125 a の通過特性を示している。図 5 (A) および 5 (B) の比較から、本実施形態のプリント基板モジュール 1 では、信号伝送線路 25 b のカットオフ周波数 f_c (3 dB 減衰する周波数) は、従来の場合に比較して高くなっている。具体的には、従来の例では、500 MHz 付近にカットオフ周波数 f_c が存在するが、本実施形態の例では、750 MHz 付近にカットオフ周波数 f_c が存在する。すなわち、1.5 倍程度に周波数帯域が拡大されている。なお、図 5 (A) では、直列共振回路を使用し、共振周波数付近でインピーダンスを急激に落としているため、図 5 (B) に比較すると、信号伝送線路 25 b の遮断特性が急峻となっている。

【0024】

なお、信号伝送線路 25 a の通過特性については、信号伝送線路 125 a の場合と変化していない。すなわち、信号伝送線路 25 b の通過特性は、図 5 (A) に示すように、750 MHz 付近をカットオフ周波数として信号を減衰することから、信号伝送線路 25 a に戻ってくる信号（図 15 参照）を減少させ、結果として、図 16 (B) に示されるような伝送損失の発生を防止することができる。

【0025】

図 6 は、本実施形態のプリント基板モジュール 1 の適用例を示す図である。この図の例では、プリント基板 20 に、信号生成部 71、増幅回路 72、および、電源の制御用信号生成部 73 を有する信号処理部が配置され、プリント基板 10 に、ミキサ回路 74、ローパスフィルタ 75、増幅回路 76、および、バンドパスフィルタ 77 を有する高周波回路部が配置されている。また、プリント基板 10, 20 は、基板間コネクタ 40 によって接続されている。さらに、バンドパスフィルタ 77 の出力はアンテナ部 80 に接続されてい

10

20

30

40

50

る。図6の回路では、高周波回路部に存在する増幅回路76のオン・オフの切り替えを行うための制御用信号を、信号処理部に存在する電源の制御用信号生成部73から送出する必要があり、電源ラインでありながら、比較的高周波まで対応させる必要がある。

【0026】

ここで、導体35a側の信号伝送線路については、高周波信号が伝送されることから、増幅回路72およびミキサ回路74ともに、インピーダンスの整合が高い周波数まで取られている。しかしながら、導体35b側の信号伝送線路については、電源の制御用信号生成部73とローパスフィルタ75が接続され、これらはインピーダンスの整合が取れていない。このため、図6の例では、プリント基板20側では、導体35bと信号伝送線路25bとの接続部分の近傍に、図3と同様のコンデンサおよびコイルによる直列回路の一端が接続され、他端が接地層22に接続されている。一方、プリント基板10側では、導体35bと信号伝送線路15bとの接続部分の近傍に、図3と同様のコンデンサおよびコイルによる直列回路の一端が接続され、他端が接地層12に接続されている。このような構成によれば、導体35a側の信号伝送線路15a、25aの通過特性を劣化させることなく、導体35b側の信号伝送線路15b、25bに、高い周波数の信号（この例では、増幅回路76のオン・オフの切り替えを行うための制御用信号）を通じることができる。

10

【0027】

以上に説明したように、本発明の実施形態によれば、信号伝送線路の特性インピーダンスと整合しない回路要素が付加されている信号伝送線路が存在する場合に、信号伝送線路の一部に、直列接続された容量性と誘導性の回路要素の一端を接続し、信号伝送線路が形成されているプリント基板の接地層に他端を接続し、直列接続された容量性と誘導性の回路要素の共振周波数が、信号伝送線路を伝送する信号の必要通過帯域を確保できる周波数に設定するようにしたので、隣接する他の信号伝送線路の通過特性に影響を与えることなく、自己の信号伝送線路の通過特性を改善することができる。

20

【0028】

また、このように、直列接続された容量性と誘導性の回路要素を基板間コネクタの近傍に接続することにより、インピーダンスを考慮して作成されていない安価な基板間コネクタが使用されている場合であっても、伝送特性が劣化することを防止できる。

【0029】

なお、上記の実施形態は、一例であって、これ以外にも各種の変形実施態様が存在する。例えば、図3に示すコンデンサ51とコイル52の関係は逆でもよい。すなわち、コイル52を基板間コネクタ40側に接続し、コンデンサ51を接地層22側に接続するようにしてもよい。

30

【0030】

また、チップ部品としてのコンデンサおよびコイルを使用するのではなく、例えば、図7に示すように、マイクロストリップラインで構成された、C成分とL成分を用いるようにしてもよい。具体的には、図7の例では、C成分が配線パターン91と信号伝送線路25bの右端部によって生成され、また、L成分が配線パターン92によって生成される。また、接地層22との接続はスルーホール93などを介して行うことができる。このようなマイクロストリップライン90を使用することにより、チップ部品を使用する場合に比較して安価に回路を形成することができる。

40

【0031】

また、以上の実施形態では、図8に概略構成を示すように、信号伝送層15、25をプリント基板10、20の対向する位置（図の左右方向に略同じ位置）に配置するとともに、直列回路50、60を配線53、63によって信号伝送線路15b、25bの基板間コネクタ40側の端部に接続し、スルーホールの配線54、64によって接地層12、22と接続するようにしたが、例えば、図9に示すような構成としてもよい。図9に示すプリント基板モジュール1Aでは、信号伝送層15はプリント基板10の左端から右側に向かって延びるように配置され、信号伝送層25はプリント基板20の右端から左側に向かって延びるように配置されている。また、直列回路50、60は信号伝送線路15b、25

50

bの基板間コネクタ40側の端部に配線53, 63によってそれぞれ接続されている。また、直列回路50, 60は、スルーホール配線54, 64によって接地層12, 22と接続されている。さらに、信号は、プリント基板20の信号伝送線路25bの右端に入力されて左に向かって伝送され、基板間コネクタ40を介してプリント基板10に伝達され、信号伝送線路15bを左側に向かって伝送される。このような構成のプリント基板モジュール1Aであっても、同様の効果を得ることができる。

【0032】

また、図8に示すように、直列回路50, 60を信号伝送線路15b, 25bの基板間コネクタ40側の端部に接続するのではなく、図10に示すように、信号伝送線路25bの一部に接続するようにしてもよい。図10に示すプリント基板モジュール1Bの例では、信号伝送層25の空いている部分に、直列回路50を設け、直列回路50が、信号伝送線路25bの一部と接続されている。また、配線54aおよびスルーホール内に配置された配線54によって直列回路50が接地層12と接続されている。なお、図10では、プリント基板20のみを示しているが、プリント基板10も同様の構成とされている。このような構成によっても、同様の効果を得ることができる。

【0033】

また、図8に示すように、直列回路50, 60を信号伝送層15, 25側に設けるのではなく、図11に示すように、接地層12, 22側に設けるようにしてもよい。図11に示すプリント基板モジュール1Cの例では、直列回路50, 60が接地層12, 22側に設けられており、これら直列回路50, 60は配線53, 63と絶縁層11, 21を貫通するスルーホールに埋設された配線55, 65によって相互に接続されている。なお、接地層12, 22の直列回路50, 60が配置される領域は、導体が除外されており、当該除外された領域に直列回路50, 60が配置されている。このような構成によっても、同様の効果を得ることができる。

【0034】

なお、上述した図8～図11のいずれかの構成を選択して適用するのではなく、例えば、プリント基板10, 20における信号伝送線路や回路要素のレイアウト等に応じて、それぞれのプリント基板において最適な配置を図8～図11の中から選択して適用するようにしてもよい。例えば、プリント基板20に対しては図8の方法によって直列回路50を接続し、プリント基板10に対しては図11の方法によって直列回路60を接続する方法を採用することができる。また、直列回路要素を各プリント基板の対象となる信号伝送線路に対し1つだけ設けるのではなく、図8～図11の構成の組み合わせによって複数設けるようにしてもよい。

【0035】

また、以上の実施形態では、信号伝送線路を2本だけ設けるようにしたが、3本以上設けるようにしてもよい。また、プリント基板については2枚の場合を例に挙げて説明したが、3枚以上を用いるようにしてもよい。

【0036】

また、以上の実施形態では、信号伝送層には、信号伝送線路だけが含まれる構成としたが、信号伝送層に接地線路が含まれる構成としてもよい。本実施形態において、「信号伝送層」とは、信号が主に伝送される層という意味である。また、接地層も同様であり、接地層に、信号伝送線路が含まれる構成としてもよい。

【0037】

接地層同士を接続する導体は、以上の各実施形態では基板間コネクタとは別の導体により構成される例としたが、基板間コネクタに接地層同士を接続する機能を持たせてもよい、さらに基板間コネクタと別の導体を併用する構成としてもよい。

【符号の説明】

【0038】

- 1 プリント基板モジュール
- 10, 20 プリント基板

10

20

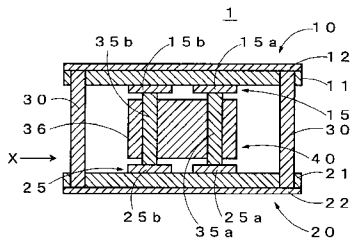
30

40

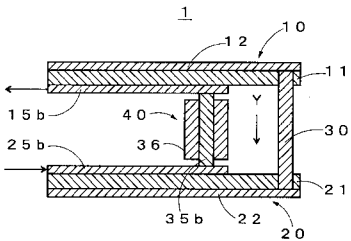
50

- 1 1 , 2 1 絶縁層
- 1 2 , 2 2 接地層 (接地導体)
- 1 5 信号伝送層 (信号伝送導体)
- 1 5 a , 1 5 b 信号伝送線路
- 2 5 信号伝送層 (信号伝送導体)
- 2 5 a , 2 5 b 信号伝送線路
- 3 0 導体
- 3 5 a , 3 5 b 導体
- 3 6 被覆体
- 4 0 基板間コネクタ
- 5 1 コンデンサ (容量性回路要素)
- 5 2 コイル (誘導性回路要素)

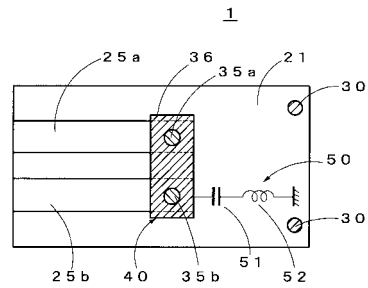
【 図 1 】



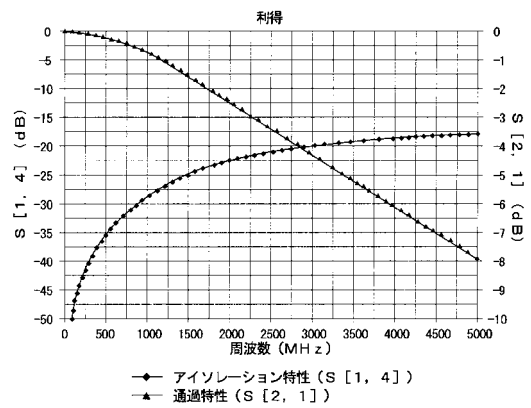
【 図 2 】



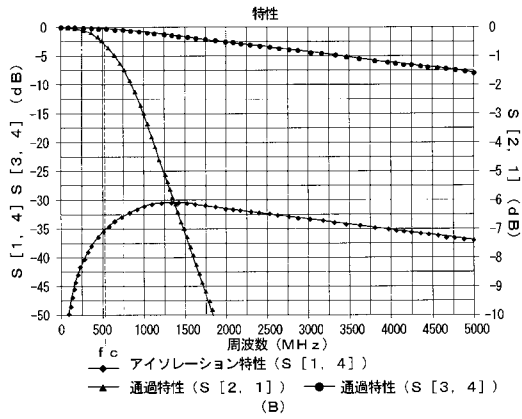
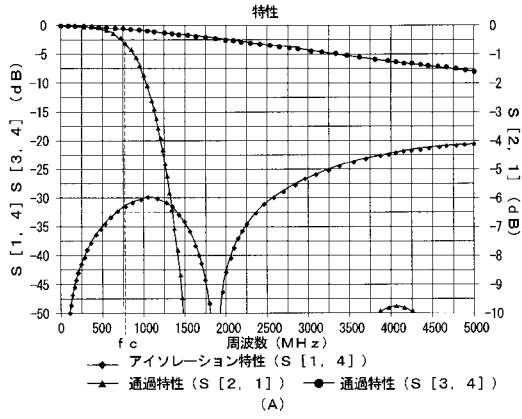
【 図 3 】



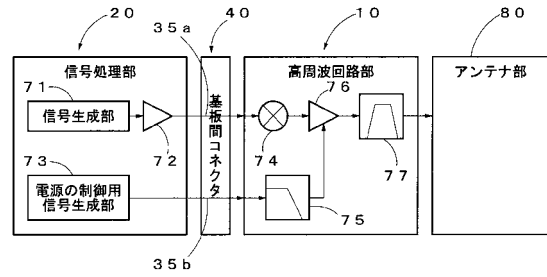
【 図 4 】



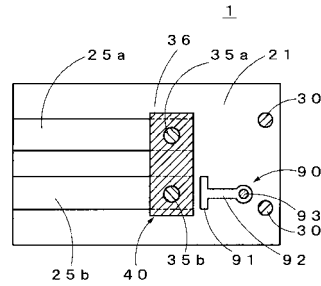
【図5】



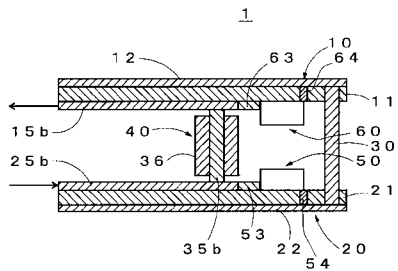
【図6】



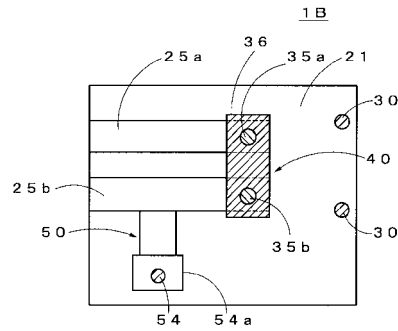
【図7】



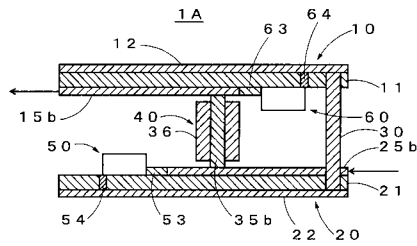
【図8】



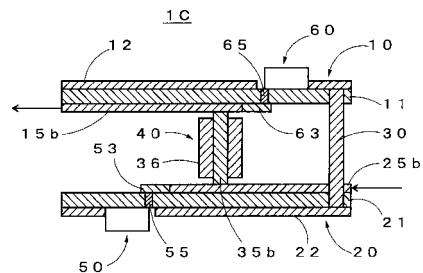
【図10】



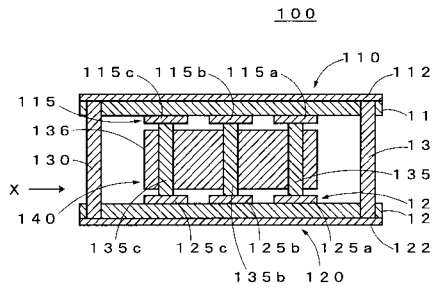
【図9】



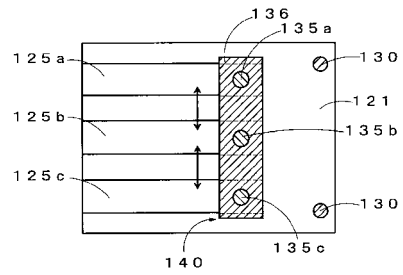
【図11】



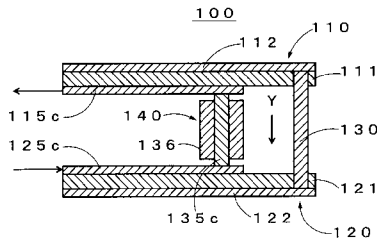
【図12】



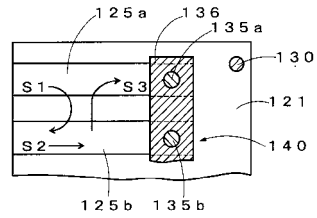
【図14】



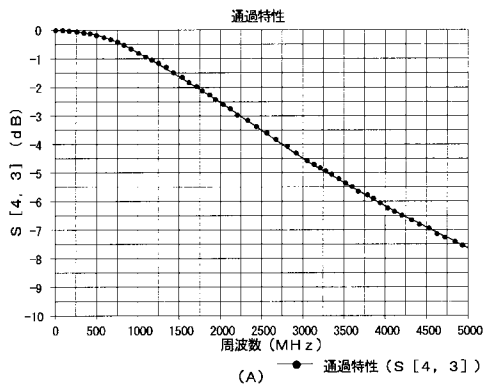
【図13】



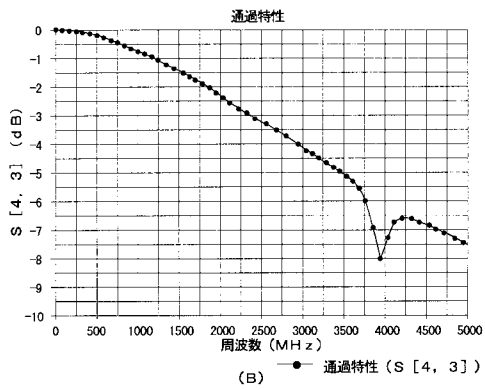
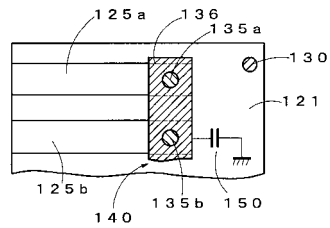
【図15】



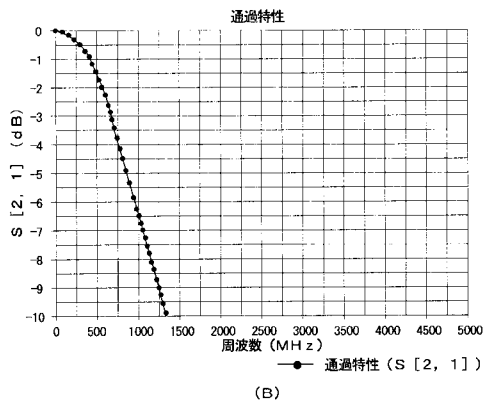
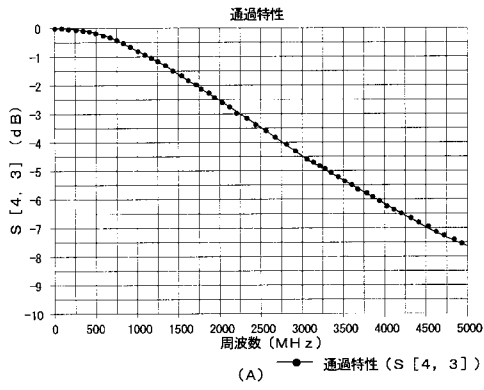
【図16】



【図17】



【 18 】



フロントページの続き

(72)発明者 鳥光 悟

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内

(72)発明者 松嶋 禎央

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内

審査官 中尾 麗

(56)参考文献 特開2001-210432(JP,A)

特開2003-060402(JP,A)

特開2001-326432(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 1/02

H01P 5/02

H05K 1/14