(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2018-207019
(P2018-207019A)
(43)公開日　平成30年12月27日(2018.12.27)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H05K	1/14	(2006.01)	H05K	1/14	H	5E338
H05K	3/36	(2006.01)	H05K	3/36	Z	5E344
H05K	1/02	(2006.01)	H05K	1/14	G	
			H05K	1/02	N	

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 11 頁）

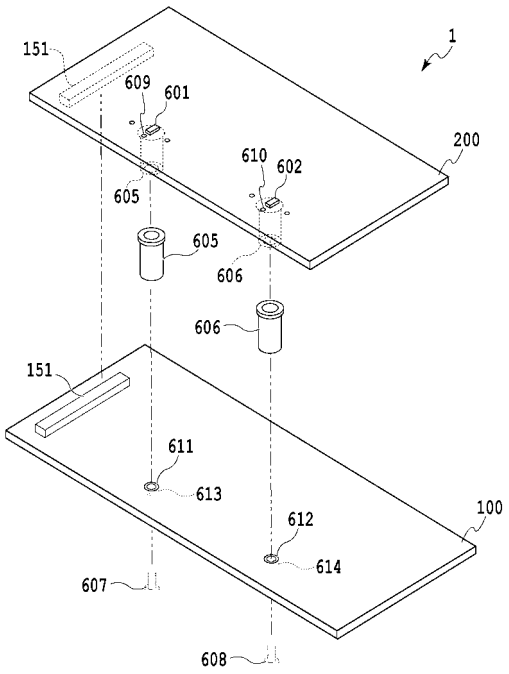
(21)出願番号　特願2017-112858 (P2017-112858)
(22)出願日　平成29年6月7日 (2017.6.7)

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　110001243
特許業務法人　谷・阿部特許事務所
(72)発明者　伊藤　順康
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

Ｆターム(参考)　5E338 AA02 BB02 CC04 CC06 EE11
5E344 AA01 BB02 BB06 BB15 CC09
CD12 DD02 EE06

(54)【発明の名称】プリント回路基板ユニット、プリント回路基板の接続方法

(57)【要約】
【課題】複数のプリント回路基板から構成されるプリント回路基板ユニットにおいて、簡易な構成でＥＭＩノイズを低減する。
【解決手段】本発明のプリント回路基板ユニットは、第１のプリント回路基板と、第２のプリント回路基板とが、基板間コネクタによって接続されるプリント回路基板ユニットである。本発明のプリント回路基板ユニットは、前記第２のプリント回路基板と対向する前記第１のプリント回路基板の第２の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、前記第１のプリント回路基板と対向する前記第２のプリント回路基板の第１の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、を接続する導電性部材を有し、前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンは共振点の位置と対応する位置に設けられ、前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンと、前記導電性部材とは、ハンダ付けによって接続されることを特徴とする。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１のプリント回路基板と、第２のプリント回路基板とが、基板間コネクタによって接続されるプリント回路基板ユニットであって、
前記第２のプリント回路基板と対向する前記第１のプリント回路基板の第２の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、前記第１のプリント回路基板と対向する前記第２のプリント回路基板の第１の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、を接続する導電性部材を有し、
前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンは、電源配線パターンとＧＮＤ配線パターンとのプレーン共振によって発生するノイズの電圧レベルが高くなる共振点の位置と対応する位置に設けられ、
前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンと、前記導電性部材とは、ハンダ付けによって接続される
ことを特徴とするプリント回路基板ユニット。
【請求項２】
少なくとも３枚以上の複数のプリント回路基板が、基板間コネクタによって接続されるプリント回路基板ユニットであって、
他のプリント回路基板との間に配置される第１のプリント回路基板の第１の配線面と、前記第１の配線面とは反対側の第２の配線面とのそれぞれに設けられるＧＮＤパターンと、前記第１のプリント回路基板と対向する第２のプリント回路基板の第１の配線面または第２の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、を接続する導電性部材を有し、
前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンは、電源配線パターンとＧＮＤ配線パターンとのプレーン共振によって発生するノイズの電圧レベルが高くなる共振点の位置と対応する位置に設けられ、
前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンと、前記導電性部材とは、ハンダ付けによって接続される
ことを特徴とするプリント回路基板ユニット。
【請求項３】
前記第１のプリント回路基板の前記共振点の位置に設けられるノイズ低減回路をさらに有することを特徴とする請求項１または２に記載のプリント回路基板ユニット。
【請求項４】
前記ノイズ低減回路は、抵抗とコンデンサとを直列に接続したスナバ回路であることを特徴とする請求項３に記載のプリント回路基板ユニット。
【請求項５】
前記第１のプリント回路基板のＧＮＤ層と、前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンとは、前記第１のプリント回路基板を貫通するスルーホールを介して接続されることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載のプリント回路基板ユニット。
【請求項６】
前記第１のプリント回路基板のＧＮＤ層は、前記第１のプリント回路基板の内層であることを特徴とする請求項５に記載のプリント回路基板ユニット。
【請求項７】
前記第２のプリント回路基板のＧＮＤ層と、前記第２のプリント回路基板のＧＮＤパターンと、前記導電性部材とは、導電性を有する金属製のネジによって接続されることを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載のプリント回路基板ユニット。
【請求項８】
前記第２のプリント回路基板のＧＮＤ層は、前記第２のプリント回路基板の内層であることを特徴とする請求項７に記載のプリント回路基板ユニット。
【請求項９】
前記導電性部材は、前記第１のプリント回路基板と、前記第２のプリント回路基板との間に設けられる金属製のスペーサであることを特徴とする請求項１から８のいずれか１項

に記載のプリント回路基板ユニット。
【請求項１０】
第１のプリント回路基板と、第２のプリント回路基板とを接続するプリント回路基板の接続方法であって、
前記第２のプリント回路基板と対向する前記第１のプリント回路基板の第２の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、前記第１のプリント回路基板と対向する前記第２のプリント回路基板の第１の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、を導電性部材で接続する接続ステップを有し、
前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンは、電源配線パターンとＧＮＤ配線パターンとのプレーン共振によって発生するノイズの電圧レベルが高くなる共振点の位置と対応する位置に設けられ、
前記接続ステップにおいて、前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンと、前記導電性部材とは、ハンダ付けによって接続される
ことを特徴とする接続方法。
【請求項１１】
少なくとも３枚以上の複数のプリント回路基板を接続するプリント回路基板の接続方法であって、
他のプリント回路基板との間に配置される第１のプリント回路基板の第１の配線面と、前記第１の配線面とは反対側の第２の配線面とのそれぞれに設けられるＧＮＤパターンと、前記第１のプリント回路基板と対向する第２のプリント回路基板の第１の配線面または第２の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、を導電性部材で接続する接続ステップを有し、
前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンは、電源配線パターンとＧＮＤ配線パターンとのプレーン共振によって発生するノイズの電圧レベルが高くなる共振点の位置と対応する位置に設けられ、
前記接続ステップにおいて、前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンと、前記導電性部材とは、ハンダ付けによって接続される
ことを特徴とする接続方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、プリント回路基板におけるノイズ低減技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、デジタル複写機などに搭載されるプリント回路基板は、動作周波数の高速化と部品の集積化とを実現するために、大容量のデジタル信号を高速に伝送することが要求されている。このとき、デジタル信号を送出する側の集積回路（ＩＣ）は、高速でスイッチングを行う。そのため、不要輻射ノイズ（Ｅｌｅｃｔｒｏｍａｇｎｅｔｉｃ Ｉｎｔｅｒｆｅｒｅｎｃｅ ｎｏｉｓｅ、以下「ＥＭＩノイズ」と記す）が、プリント回路基板上の信号ラインのみならず、電源パターンなどをアンテナとして発生する場合がある。このような不要輻射ノイズが発生した場合、他の電子機器の動作に悪影響を与えるおそれがある。特許文献１では、電源プレーンとＧＮＤプレーンとの間における共振によるノイズを抑制する技術が提案されている。
【０００３】
また、デジタル複写機の多機能化に伴い、複数のプリント回路基板から構成されるプリント回路基板ユニットを搭載するデジタル複写機が提案されている。特許文献２では、メインプリント回路基板と、サブプリント回路基板とに、デジタル複写機の処理に必要な処理をそれぞれ分担させ、システム全体として処理の高速化を図る技術が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】

【０００４】
【特許文献１】特開２０１０－０７３９００号公報
【特許文献２】特開２０１１－０１５０９３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
プリント回路基板ユニットでは、メインプリント回路基板に対してだけではなく、サブプリント回路基板に対しても、ＥＭＩノイズ対策を行う必要がある。しかしながら、メインプリント回路基板およびサブプリント回路基板それぞれに特許文献１の技術を適用した場合、プリント回路基板ユニットの構成が複雑になるだけではなく、部品点数の増加により、デジタル複写機の製造コストが増加するおそれがあった。本発明は上記課題に鑑み、簡易な構成でＥＭＩノイズを低減することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明のプリント回路基板ユニットは、第１のプリント回路基板と、第２のプリント回路基板とが、基板間コネクタによって接続されるプリント回路基板ユニットであって、前記第２のプリント回路基板と対向する前記第１のプリント回路基板の第２の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、前記第１のプリント回路基板と対向する前記第２のプリント回路基板の第１の配線面に設けられるＧＮＤパターンと、を接続する導電性部材を有し、前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンは、電源配線パターンとＧＮＤ配線パターンとのプレーン共振によって発生するノイズの電圧レベルが高くなる共振点の位置と対応する位置に設けられ、前記第１のプリント回路基板のＧＮＤパターンと、前記導電性部材とは、ハンダ付けによって接続されることを特徴とする。
【発明の効果】
【０００７】
本発明のプリント回路基板ユニットによれば、簡易な構成でＥＭＩノイズを低減することができる、という効果を奏する。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】実施形態１におけるプリント回路基板ユニットの平面図の一例である。
【図２】実施形態１におけるプリント回路基板ユニットの側面図の一例である。
【図３】実施形態１におけるＥＭＩノイズレベルを示すグラフの一例である。
【図４】実施形態１における共振点を示す図である。
【図５】実施形態１におけるスナバ回路の一例を示す図である。
【図６】実施形態１におけるプリント回路基板ユニットの側面図の一例である。
【図７】実施形態１におけるプリント回路基板ユニットの斜視図の一例である。
【図８】実施形態１におけるサブプリント回路基板の断面図の一例である。
【図９】実施形態２におけるプリント回路基板ユニットの側面図の一例である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。ただし、この実施形態に記載されている構成はあくまで例示であり、本発明の範囲をそれらに限定する趣旨のものではない。
【００１０】
［実施形態１］
図１は、本実施形態におけるプリント回路基板ユニット１の平面図の一例である。図１に示される通り、プリント回路基板ユニット１は、メインプリント回路基板１００と、サブプリント回路基板２００とが、信号接続用の基板間コネクタ１５０を介して接続されて構成されている。電源配線パターン２１０と、ＧＮＤ配線パターン２２０とは、サブプリント回路基板２００における第１の配線面上に形成されている。

【００１１】
図２は、本実施形態におけるプリント回路基板ユニット１の側面図の一例である。図２は、プリント回路基板ユニット１を構成する２枚のプリント回路基板が嵌合される様子を示している。メインプリント回路基板１００の第１の配線面上には、プラグ型のコネクタ１５０ａが実装されている。サブプリント回路基板２００の第２の配線面上には、ソケット型のコネクタ１５０ｂが実装されている。コネクタ１５０ａとコネクタ１５０ｂとが互いに嵌合すると、メインプリント回路基板１００の電源線、ＧＮＤ線、制御信号線が、サブプリント回路基板２００の電源線、ＧＮＤ線、制御信号線にそれぞれ接続される。この結果、メインプリント回路基板１００とサブプリント回路基板２００とは基板面が互いに対向する位置に配置され、基板間で種々の制御信号などをやり取りすることが可能となる。

【００１２】
一般に、プリント回路基板の技術分野では、電源配線パターンが所定の長さ以上となると、ＧＮＤ配線パターンとの間でプレーン共振と呼ばれる現象が発生することが知られている。図３は、横軸を周波数［ＭＨｚ］とし、縦軸をＥＭＩノイズの強さを示す電圧［Ｖ］としたグラフ３００を示している。この周波数はサブプリント回路基板２００の動作時にスペクトラムアナライザなどの測定器にて観測されるノイズの周波数を示している。グラフ３００には、サブプリント回路基板２００上に形成されている電源配線パターン２１０とＧＮＤ配線パターン２２０との間のプレーン共振によって、ＥＭＩノイズが増加する様子が示されている。グラフ３００には、複数のピークポイント３０１～３０４が示されており、これらピークポイントにおいてＥＭＩノイズの電圧が高くなっていることが分かる。さらに、複数のピークポイント３０１～３０４のうち、周波数４００ＭＨｚ付近に対応するピークポイント３０２のＥＭＩノイズの電圧が極めて高くなっている。

【００１３】
図４は、本実施形態におけるプリント回路基板ユニット１の平面図の一例であり、ピークポイント３０２に対応する周波数が発生する、プレーン共振ノイズの共振点４０１，４０２が示されている。ここで、基本周波数に対して長さがλ／４となる配線パターン上には、奇数倍の周波数の電圧に対して定在波が発生することが知られている（λはＥＭＩノイズの電圧が高くなる周波数に対応する波長を示す）。つまり、共振点４０１，４０２付近では、ＥＭＩノイズの電圧レベルが高くなる。このＥＭＩノイズの電圧レベルを低減させるために、共振点４０１，４０２付近に、ノイズ低減回路を設ける手法が有効である。図５は、本実施形態におけるスナバ回路５００の一例を示す図である。本実施形態のスナバ回路５００は、ノイズ低減回路として用いられ、抵抗とコンデンサとが直列に接続されて構成される。本実施形態ではスナバ回路５００を用いる例について説明するが、ノイズを低減する機能を有する回路であれば、スナバ回路以外の回路を用いることもできる。

【００１４】
しかしながら、ＥＭＩノイズの電圧レベルが高くなる領域にスナバ回路を設けたとしても、プリント回路基板の電源のＧＮＤに対するインピーダンスが高いと、スナバ回路によるＥＭＩノイズの電圧レベルを低減する効果を充分に得ることができない。特に、本実施形態のプリント回路基板ユニット１では、メインプリント回路基板１００のＧＮＤ線とサブプリント回路基板２００のＧＮＤ線とが、コネクタ１５０ａと１５０ｂとのみを介して接続されている。そのため、メインプリント回路基板１００の端側は開放端となるので、ＥＭＩノイズの電圧レベルは高くなる。

【００１５】
図６は、本実施形態におけるプリント回路基板ユニット１の側面図の一例である。図６に示されるように、本実施形態では、サブプリント回路基板２００の共振点４０１，４０２付近にスナバ回路６０１，６０２が設けられている。スナバ回路６０１，６０２が設けられている第１の配線面と反対側の第２の配線面には、スナバ回路６０１，６０２が設けられる位置と対応する位置に、ＧＮＤパターン６０３，６０４が設けられている。本実施形態において、ＧＮＤパターン６０３，６０４は、導電性部材６０５，６０６をハンダ付

けによって面接触させることが可能なように構成されている。そして、ＧＮＤパターン６０３，６０４は、後述のスルーホールを介してサブプリント回路基板２００内のＧＮＤ層に接続される。これは、サブプリント回路基板２００内のＧＮＤ層と、導電性部材６０５，６０６との接触を密にして、インピーダンスを低減させるためである。

【００１６】

一方、メインプリント回路基板１００と、導電性部材６０５，６０６とは、メインプリント回路基板１００の第１の配線面と反対側の第２の配線面から、ネジ６０７，６０８を用いて接続される。ネジ６０７，６０８は、導電性を有する金属製のネジであり、導電性部材６０５，６０６をメインプリント回路基板１００に固定することにより、導電性部材６０５，６０６とメインプリント回路基板１００内のＧＮＤ層とが接続される。図６に示される通り、導電性部材６０５，６０６は、メインプリント回路基板１００と、サブプリント回路基板２００とにそれぞれ固定されると、２つのプリント回路基板の間に介在することになる。本実施形態において、導電性部材６０５，６０６は、メインプリント回路基板１００と、サブプリント回路基板２００との間にスペースを設けるためのスペーサとして機能する。

【００１７】

図７は、本実施形態におけるプリント回路基板ユニット１の斜視図の一例である。スルーホール６０９，６１０は、サブプリント回路基板２００の第１の配線面と、第１の配線面とは反対側の第２の配線面とを接続する。スルーホール６０９，６１０は、サブプリント回路基板２００の第２の配線面において、ＧＮＤパターン６０３，６０４と接触するように設けられる。スルーホール６０９，６１０の詳細は、図８を参照して説明する。

【００１８】

メインプリント回路基板１００の第１の配線面上に設けられるＧＮＤパターン６１１，６１２は、導電性部材６０５，６０６を面接触させることが可能なように構成されている。また、メインプリント回路基板１００の第２の配線面上に設けられるＧＮＤパターン６１３，６１４は、導電性の金属製ネジ６０７，６０８（特にネジの頭部）を接触させることが可能なように構成されている。このように、本実施形態のメインプリント回路基板１００には、導電性部材６０５，６０６が接続される第１の配線面と、金属製ネジ６０７，６０８が締められる第２の配線面と、の両面にＧＮＤパターンが設けられている。これは、メインプリント回路基板１００のＧＮＤパターン６１１，６１２，６１３，６１４と、導電性部材６０５，６０６と、金属製ネジ６０７，６０８との接続を密にして、インピーダンスを低減させるためである。

【００１９】

図８は、本実施形態におけるサブプリント回路基板２００の断面図の一例である。本実施形態のサブプリント回路基板２００は、４層の配線層を有する多層プリント回路基板である。なお、メインプリント回路基板１００についても、図８に示される４層の配線層を有する多層プリント回路基板を適用することができる。

【００２０】

配線層８０１は、スナバ回路６０１，６０２が設けられる第１の配線面であり、かつ、部品実装面Ｌ１の配線層である。配線層８０２は、内層Ｌ２の配線層であり、その全面がＧＮＤパターンとなっている。配線層８０３は、内層Ｌ３の配線層であり、電源パターンが配線されている。配線層８０４は、ＧＮＤパターン６０３，６０４が設けられる第２の配線面であり、かつ、ハンダ面Ｌ４の配線層である。絶縁層８０５，８０６，８０７は、一般的にプリプレグと呼ばれる絶縁層であり、上記各配線層の間に設けられている。これら配線層８０１，８０２，８０３，８０４と、絶縁層８０５，８０６，８０７と、が積層されて多層プリント回路基板が形成されている。

【００２１】

スルーホール６０９，６１０は、サブプリント回路基板２００を貫通するホールであって、その隔壁は導電性の部材によって構成されている。そして、スルーホール６０９，６１０によって、部品実装面Ｌ１の配線層８０１とハンダ面Ｌ４の配線層８０４とが導通可

能に接続されている。さらに、本実施形態のスルーホール６０９，６１０は、サブプリント回路基板２００の内部において、配線層８０２と導通可能に接続されている。そのため、ＧＮＤパターン６０３，６０４と、スルーホール６０９，６１０とが接続されることにより（図７）、ＧＮＤパターン６０３，６０４と、サブプリント回路基板２００内のＧＮＤパターン（ＧＮＤ層）とを導通可能に接続することができる。また本実施形態では、図８に示される通り、部品実装面Ｌ１の配線層８０１と、スルーホール６０９，６１０とが接続されているため、配線層８０１においてノイズに起因する電流を効率的にＧＮＤ層に放出することができる。そのため、部品実装面Ｌ１の配線層８０１の電圧を安定させることができる。

【００２２】

一般的に、プリント回路基板とスペーサのような部品とを固定する場合、メインプリント回路基板１００と導電性部材６０５，６０６とを固定する場合と同様に、ネジが用いられる。特に、プリント回路基板と導電性部材とを固定する場合、導電性を有する金属性のネジを用いることにより、導電性部材とプリント回路基板内のＧＮＤ層とを導通可能に接続することができる、という効果も生じる。しかしながら、プリント回路基板と部品とをネジを用いて固定した場合、プリント回路基板にネジ穴をあける必要が生じる。そうすると、ネジ穴の周囲はデッドスペースとなり、部品を固定することができなくなる。

【００２３】

本実施形態では、導電性部材６０５，６０６をハンダ付けによってサブプリント回路基板２００に固定するとともに、サブプリント回路基板の配線面と基板内のＧＮＤ層とを、スルーホールを用いて導通可能に接続している。そのため、サブプリント回路基板２００の部品実装面Ｌ１において、ネジ穴の制約を受けることがないため、スナバ回路６０１，６０２を、ＥＭＩノイズの電圧レベルが高くなる領域に確実に設けることができる。さらに、サブプリント回路基板２００のハンダ面Ｌ４において、ＧＮＤパターン６０３，６０４を、スナバ回路６０１，６０２が設けられる位置と対応する位置に設けることができる。この結果、メインプリント回路基板１００、サブプリント回路基板２００の電源のＧＮＤに対するインピーダンスを低減させて、ＥＭＩノイズの電圧レベルを効果的に低減させることができる。

【００２４】

以上説明した通り、本実施形態によれば、複数のプリント回路基板から構成されるプリント回路基板ユニットにおいて、簡易な構成でＥＭＩノイズを低減することができる。

【００２５】

［実施形態２］

実施形態１では、プリント回路基板ユニット１が、メインプリント回路基板１００とサブプリント回路基板２００との２枚構成である例を説明した。しかしながら、プリント回路基板が３枚以上の構成であっても、実施形態１で説明したノイズの低減手法を適用することができる。以下、図９を参照して本実施形態におけるプリント回路基板ユニットについて説明する。なお、実施形態１と共通する部分については説明を簡略化ないし省略し、以下では本実施形態に特有な点を中心に説明する。

【００２６】

図９は、本実施形態におけるプリント回路基板ユニット１の側面図の一例である。図９は、プリント回路基板ユニット１を構成する３枚のプリント回路基板が嵌合される様子を示している。本実施形態のプリント回路基板ユニット１は、メインプリント回路基板１００と、サブプリント回路基板２００，９００との３枚のプリント回路基板で構成されている。

【００２７】

コネクタ１５０ａとコネクタ１５０ｂとの接続と同様に、サブプリント回路基板２００と、サブプリント回路基板９００とは、コネクタ９５０ａとコネクタ９５０ｂとを介して接続される。コネクタ９５０ａとコネクタ９５０ｂとが互いに嵌合すると、サブプリント回路基板２００の電源線、ＧＮＤ線、制御信号線が、サブプリント回路基板９００の電源

線、ＧＮＤ線、制御信号線に接続される。この結果、サブプリント回路基板２００とサブプリント回路基板９００との間で種々の制御信号をやり取りすることが可能となる。

【００２８】

共振点４０１，４０２近傍におけるＥＭＩノイズの電圧レベルを低減させるため、サブプリント回路基板２００にスナバ回路６０１，９０１が設けられている。スナバ回路６０１，９０１が設けられているプリンタ回路基板の配線面と反対側の配線面には、スナバ回路６０１，９０１が設けられている位置と対応する位置に、ＧＮＤパターン６０３，９０２がそれぞれ設けられている。本実施形態において、ＧＮＤパターン６０３，９０２は、導電性部材６０５，９０３をハンダ付けによって面接触させることが可能なように構成されている。そして、ＧＮＤパターン６０３，９０２は、スルーホール（図８）を介してサブプリント回路基板２００内のＧＮＤ層に接続される。これは、サブプリント回路基板２００内のＧＮＤ層と、導電性部材６０５，９０３との接触を密にして、インピーダンスを低減させるためである。

【００２９】

実施形態１における導電性部材の接続手法を、サブプリント回路基板２００，９００の接続に適用した場合、サブプリント回路基板２００の第２の配線面からネジ止めされることにより、導電性部材がサブプリント回路基板２００に接続される。そうすると、サブプリント回路基板２００におけるネジ穴が増えてしまい、ネジ穴によってスナバ回路の配置が制約されるおそれがあり、好ましくない。

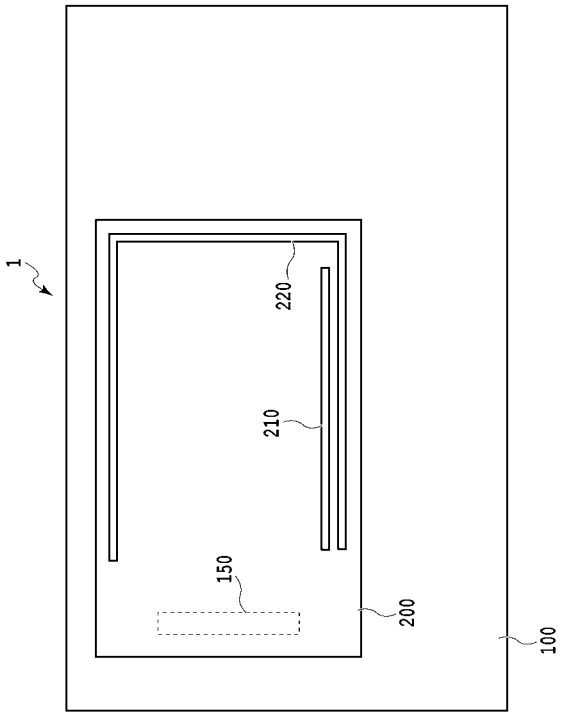
【００３０】

従って、本実施形態では、スナバ回路６０１，９０１は、サブプリント回路基板２００の第１の配線面と、第１の配線面の反対側の第２の配線面とにそれぞれ設けられる。スナバ回路６０１，９０１が設けられている反対側の配線面には、スナバ回路６０１，９０１が設けられる位置と対応する位置に、ＧＮＤパターン６０３，９０２がそれぞれ設けられている。そして、実施形態１と同様に、導電性部材６０５，９０３はＧＮＤパターン６０３，９０２にそれぞれハンダ付けされたうえで、金属製ネジ６０７，９０４でメインプリント回路基板１００，サブプリント回路基板９００にそれぞれ接続される。

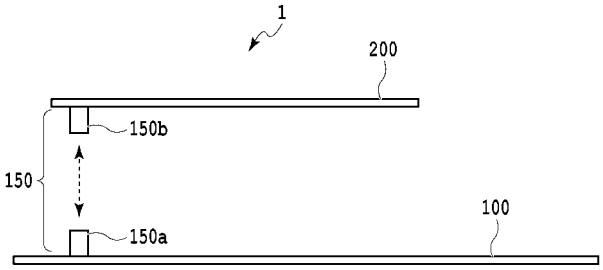
【００３１】

以上説明した通り、本実施形態によれば、実施形態１の効果に加えて、３枚以上の複数のプリント回路基板から構成されるプリント回路基板ユニットにおいて、プリント回路基板にネジ穴をあけることなく、複数のプリント回路基板を接続することができる。

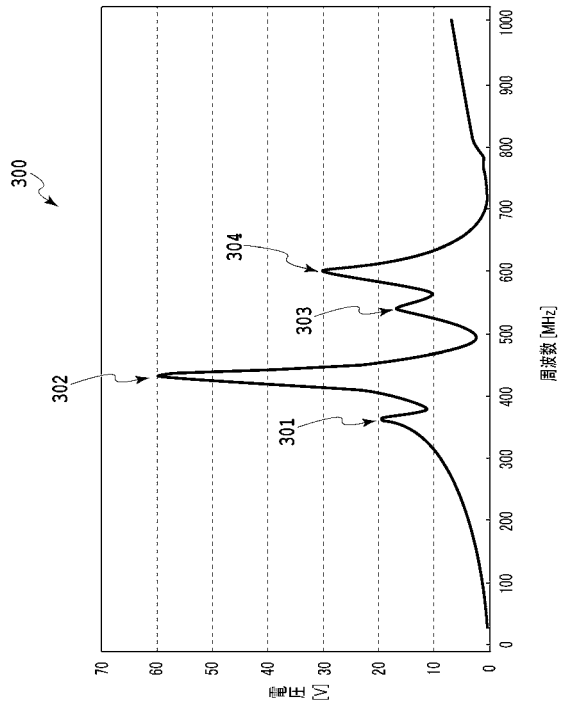
【図１】


1
220
210
150
200
100

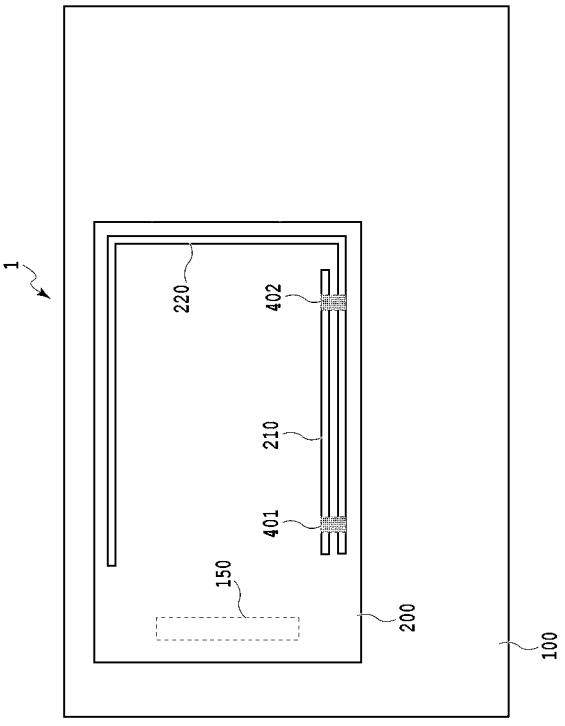
【図２】


1
200
150b
150
150a
100

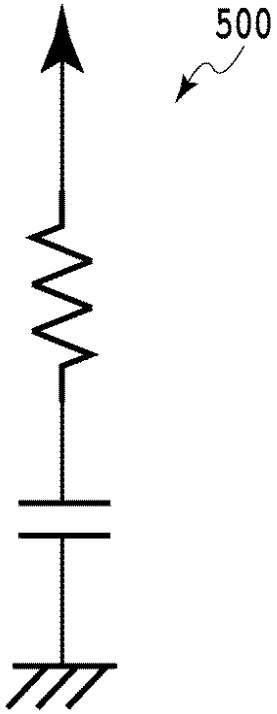
【図３】


300
304
303
302
301
電圧 [V]
周波数 [MHz]

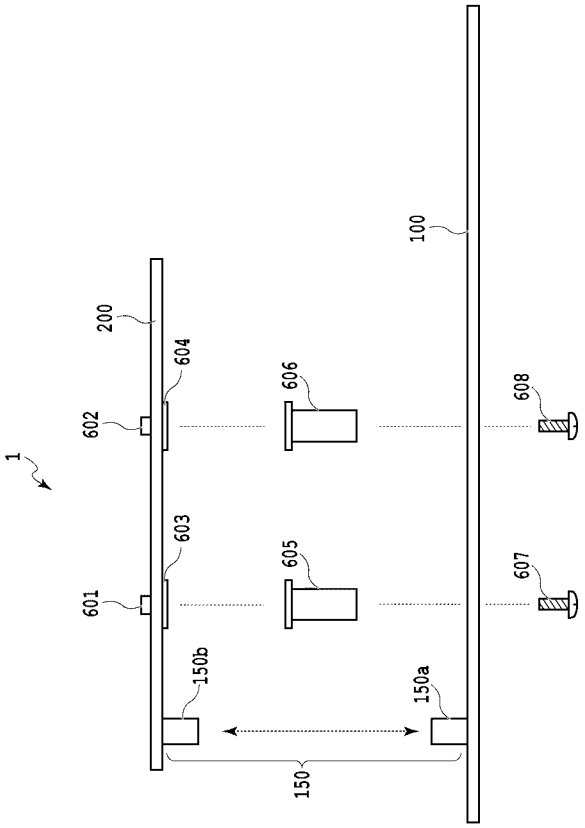
【図４】


1
220
402
210
401
150
200
100

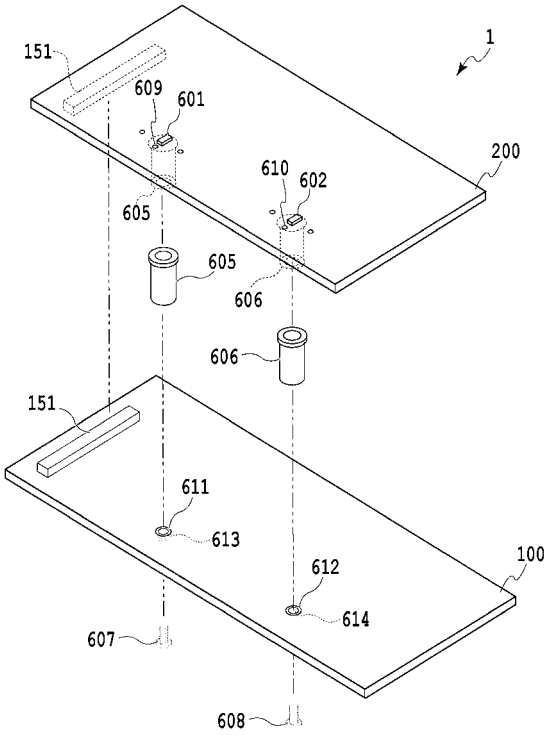
【図５】


500

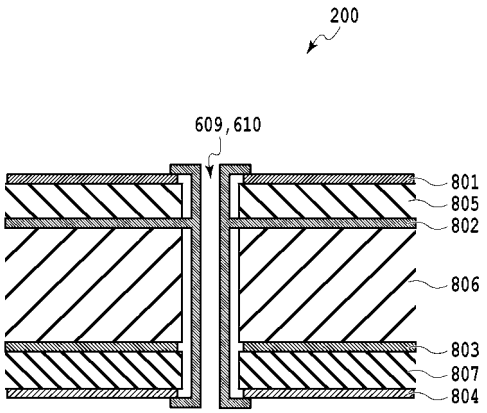
【図６】


100
200
604
606
608
602
1
603
605
607
601
150b
150a
150

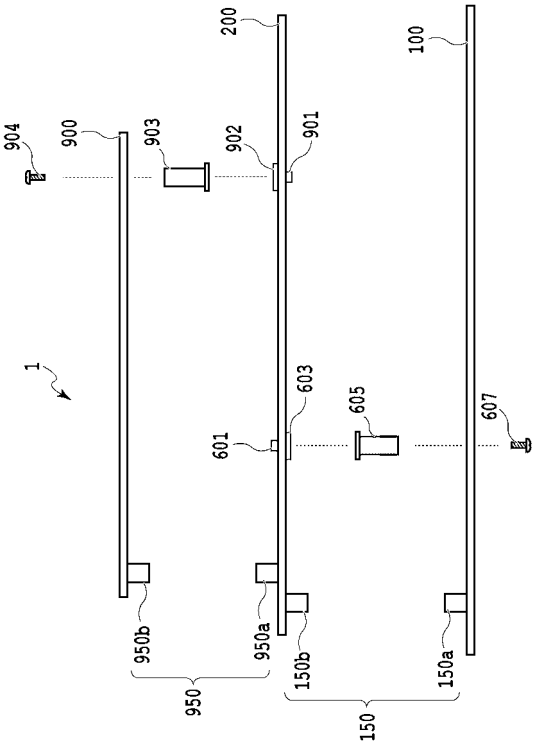
【図７】


151
1
609
601
200
610
602
605
605
606
606
151
611
613
612
100
614
607
608

【図８】


200
609,610
801
805
802
806
803
807
804

【図９】


200
100
904
900
903
902
901
1
603
605
607
601
950b
950a
150b
150a
950
150