(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2004-304615
(P2004-304615A)
(43)公開日　平成16年10月28日(2004.10.28)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01P 5/10	H01P 5/10		5E070
H01F 19/06	H01F 19/06		5J024
H03H 7/075	H03H 7/075	A	
H03H 7/38	H03H 7/38	Z	
H03H 7/42	H03H 7/42		

審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 11 頁）

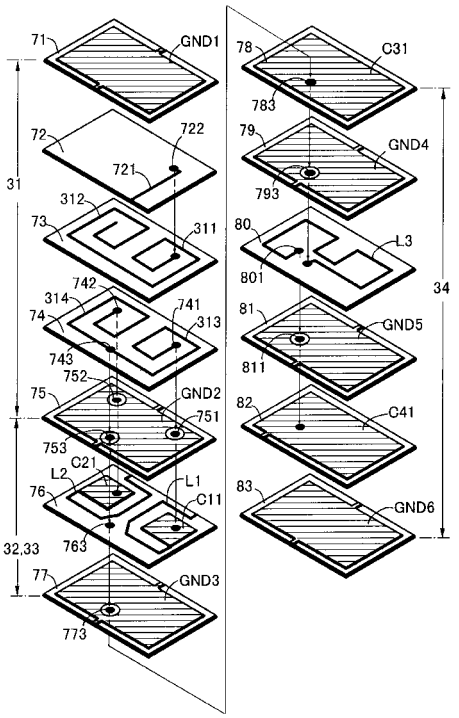
(21)出願番号　特願2003-96441(P2003-96441)
(22)出願日　平成15年3月31日(2003.3.31)

(71)出願人　000003067
ＴＤＫ株式会社
東京都中央区日本橋１丁目１３番１号
(74)代理人　100081606
弁理士　阿部　美次郎
(72)発明者　福光　由章
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ティーディーケイ株式会社内

Ｆターム(参考)　5E070 AA05 AA14 AA19 AB03
5J024 AA01 BA02 BA19 DA04 DA29 DA35 EA01

(54)【発明の名称】高周波複合部品

(57)【要約】
【課題】バルントランスと２つの整合回路部とを含む積層構造において、２つの整合回路部が同一の特性を保持できるようにした高周波複合部品を提供する。
【解決手段】絶縁基体７は機能層７１～８３を有する。バルントランス部３１は、第１乃至第４の線路導体３１１～３１４を含み、機能層７２から７４の層間に配置されている。第１の整合回路部３２は第３の線路導体３１３の一端に接続されており、第２の整合回路部３３は第４の線路導体３１４の一端に接続されている。第１の整合回路部３２及び第２の整合回路部３３は、同一の機能層７５－７６間に併設されている。
【選択図】　図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
絶縁基体と、バルントランス部と、第１の整合回路部と、第２の整合回路部とを含む高周波複合部品であって、
前記絶縁基体は、複数の機能層を有しており、
前記バルントランス部は、第１乃至第４の線路導体を含み、前記機能層の層間に配置され、前記第１の線路導体と前記第３の線路導体とが結合し、前記第２の線路導体と前記第４の線路導体とが結合しており、
前記第１の整合回路部は、前記第３の線路導体の一端に接続されており、
前記第２の整合回路部は、前記第４の線路導体の一端に接続されており、
前記第１の整合回路部及び前記第２の整合回路部は、同一の機能層間に併設されている
高周波複合部品。
【請求項２】
請求項１に記載された高周波複合部品であって、
更に、ローパスフィルタ部を含み、前記ローパスフィルタ部は、前記機能層の層間に形成され、一端が前記第３及び第４の線路導体の他端に接続されている高周波複合部品。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、高周波複合部品に関し、更に詳しくは、バルントランス及びマッチング回路を内蔵する積層型の高周波複合部品に関する。
【０００２】
【従来の技術】
バルントランスは、平衡伝送線路との平衡信号と、不平衡伝送線路の不平衡信号を相互に変換するものであり、近年、携帯電話等の無線通信機器に不可欠なものである。バルントランスのうち、基板内に線路導体を配置して積層した積層型のものは、不平衡線路での信号の漏れが少なく、挿入損失が小さいという利点がある。このような積層型のバルントランスは、特許文献１、２に記載されている。
【０００３】
バルントランスへの入出力信号となる平衡信号は、インピーダンスマッチング回路（以下整合回路部と称する）を通して、送信部、受信部などの外部回路に伝送される。バルントランスの平衡側は、通常、２つの線路導体によって構成されるので、整合回路部は、線路導体のそれぞれ毎に備えられる必要があり、合計２つとなる。
【０００４】
従来、積層型バルントランスでは、整合回路部は、積層型バルントランスの外部に設けられていた。特許文献１、２に記載されたバルントランスも、そのような構成を前提とした積層構造を開示している。その理由の１つは、積層型の場合、２つの整合回路部を、同一特性を持つように形成することが困難であることにある。
【０００５】
【特許文献１】
特開２００２－２１７０３６号公報
【特許文献２】
特開平９－２６０１４５号公報
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の課題は、バルントランスと２つの整合回路部とを含む積層構造において、２つの整合回路部が同一の特性を保持できるようにした高周波複合部品を提供することである。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上述した課題を解決するため、本発明に係る高周波複合部品は、絶縁基体と、バルントラ

ンス部と、第１の整合回路部と、第２の整合回路部とを含む。前記絶縁基体は、複数の機能層を有する。前記バルントランス部は、第１乃至第４の線路導体を含み、前記機能層の層間に配置され、前記第１の線路導体と前記第３の線路導体とが結合し、前記第２の線路導体と前記第４の線路導体とが結合している。

【０００８】

前記第１の整合回路部は、前記第３の線路導体の一端に接続されており、前記第２の整合回路部は、前記第４の線路導体の一端に接続されている。前記第１の整合回路部及び前記第２の整合回路部は、同一の機能層間に併設されている。

【０００９】

上記構成の高周波複合部品において、バルントランス部、第１及び第２の整合回路部は機能層間に設けられているから、バルントランス部と整合回路部とを、絶縁基体の内部に備える使い勝手に優れた積層型の高周波複合部品が得られる。

【００１０】

バルントランス部は、第１の線路導体及び第２の線路導体が不平衡線路を構成し、第３の線路導体及び第４の線路導体が平衡線路を構成する。

【００１１】

第１の整合回路部は、第３の線路導体の一端に接続されており、第３の線路導体への入出力信号に関して、外部回路とのインピーダンス整合をとる。第２の整合回路部は、第４の線路導体の一端に接続されており、第４の線路導体への入出力信号に関して、外部回路とのインピーダンス整合をとる。

【００１２】

第１の整合回路部を通して第３の線路導体に入力され、またはこれから出力される信号、及び、第２の整合回路部を通して第４の線路導体に入力され、またはこれから出力される信号は、平衡信号でなければならないから、第１の整合回路部及び第２の整合回路部は、特性が平衡していなければならない。本発明では、第１の整合回路部及び第２の整合回路部は、同一の機能層間に併設されているから、異なる機能層間に設ける場合と異なって、第１の整合回路部及び第２の整合回路部に、同一の特性を附与できる。

【００１３】

本発明に係る高周波複合部品は、ローパスフィルタ部を含むことができる。ローパスフィルタ部は、機能層の層間に形成され、一端が第３及び第４の線路導体の他端に接続されている。このようなローパスフィルタを有することにより、このローパスフィルタに電源を供給し、第３及び第４の線路導体、並びに、第１及び第２の整合回路部を通して、外部回路を構成する送信部または受信部に対し、高周波ノイズを除去した動作電源を供給し得る高周波複合部品を実現できる。

【００１４】

更に、積層基板の内部にローパスフィルタを内蔵することにより、ローパスフィルタを個別部品として構成する場合よりも、小型化が可能になる。

【００１５】

本発明の他の目的、構成、及び、利点については、添付図面を参照し、更に詳しく説明する。添付図面は、単なる例示に過ぎない。

【００１６】

【発明の実施の形態】

図１は本発明に係る高周波複合部品を用いた通信機器の構成を示している。図示された通信機器は、アンテナ１、バンドパスフィルタ（以下ＢＰＦと称する）２、本発明に係る高周波複合部品３、外部回路４及び直流電源５等を含んでいる。高周波複合部品３は、端子Ｔ１～Ｔ６を含んでおり、端子Ｔ１はＢＰＦ２に接続され、ＢＰＦ２はアンテナ１に接続される。端子Ｔ２は接地され、端子Ｔ３、Ｔ４は、送信／受信回路などの外部回路４に接続され、端子Ｔ５は直流電源５に接続され、端子Ｔ６は接地されている。

【００１７】

高周波複合部品３は、バルントランス部３１と、第１の整合回路部３２と、第２の整合回

路部３３とを含む。図示実施例の高周波複合部品３は、更に、ローパスフィルタ部（以下ＬＰＦ部と称する）３４を含んでいる。

【００１８】

バルントランス部３１は、第１乃至第４の線路導体３１１～３１４を含む。第１乃至第４の線路導体３１１～３１４は、例えば、（λ／４）のストリップラインまたはマイクロストリップラインとして構成される。第１乃至第４の線路導体３１１～３１４のうち、第１の線路導体３１１及び第２の線路導体３１２は直列接続の不平衡線路を構成し、一端が端子Ｔ１に接続される。

【００１９】

第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４は、平衡線路を構成するものであって、第３の線路導体３１３が第１の線路導体３１１と電磁誘導によって結合し、第４の線路導体３１４が第２の線路導体３１２と電磁誘導によって結合する。

【００２０】

第１の整合回路部３２は、第３の線路導体３１３の一端に接続されている。第１の整合回路部３２は、第３の線路導体３１３と外部回路４との間のインピーダンス整合をとる。図示された第１の整合回路部３２は、キャパシタＣ１とインダクタＬ１とを含み、キャパシタＣ１及びインダクタＬ１は、一端が第３の線路導体３１３の一端に共通に接続されている。キャパシタＣ１の他端は、接地される端子Ｔ２に接続され、インダクタＬ１の他端は、外部回路４に導かれる端子Ｔ３に接続されている。

【００２１】

第２の整合回路部３３は、第４の線路導体３１４の一端に接続されている。第２の整合回路部３３は、第４の線路導体３１４と外部回路４との間のインピーダンス整合をとる。図示の第４の整合回路部３３は、キャパシタＣ２とインダクタＬ２とを含み、キャパシタＣ２及びインダクタＬ２は、一端が第４の線路導体３１４の一端に共通に接続されている。キャパシタＣ２の他端は、接地される端子Ｔ２に接続され、インダクタＬ２の他端は外部回路４に導かれる端子Ｔ４に接続されている。

【００２２】

ＬＰＦ部３４は、一端が、第３及び第４の線路導体３１３、３１４の他端に接続されている。図示されたＬＰＦ部３４は、キャパシタＣ３、Ｃ４と、インダクタＬ３とを含んでいる。キャパシタＣ３及びインダクタＬ３は、一端が共通に接続され、第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４の他端に接続されている。キャパシタＣ３の他端は、接地される端子Ｔ６に接続される。インダクタＬ３の他端は直流電源５が接続される端子Ｔ５に導かれている。キャパシタＣ４の一端は、インダクタＬ３の他端に接続されると共に、直流電源５に接続される端子Ｔ５に導かれている。キャパシタＣ４の他端は、キャパシタＣ３の他端の接続された端子Ｔ６に導かれる。

【００２３】

上記構成の通信装置において、バルントランス部３１は、第１の線路導体３１１及び第２の線路導体３１２が不平衡線路を構成し、第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４が平衡線路を構成する。この構造の下で、第１の整合回路部３２が、第３の線路導体３１３の一端に接続されているから、第３の線路導体３１３と、外部回路４とのインピーダンス整合をとることができる。また、第２の整合回路部３３が、第４の線路導体３１４の一端に接続されているから、第４の線路導体３１４と、外部回路４とのインピーダンス整合をとることができる。

【００２４】

図示実施例では、ＬＰＦ部３４を含んでいる。ＬＰＦ部３４を有することにより、ＬＰＦ部３４、第３及び第４の線路導体３１３、３１４、並びに、第１及び第２の整合回路部３２、３３を通して、高周波ノイズを除去した動作電源を、外部回路４に供給し得る。

【００２５】

図２は図１に示された高周波複合部品３の外観斜視図、図３は図２に示した高周波複合部品３の内部構造を示す分解斜視図である。なお、図３の目的は各機能層間に備えられてい

る線路導体またはキャパシタ電極のパターン等を示すことにある。

【００２６】

高周波複合部品３は、絶縁基体７を含む。絶縁基体７は、複数の機能層７１～８３を積層したものである。図示実施例の絶縁基体７は１３層の機能層７１～８３を積層した構造となっている。機能層７１～８３は、有機材料、セラミック材料又は両者を混合した複合材料の何れを用いることもできる。機能層７１～８３は、各層の役割、機能に応じて、その厚み、並びに、比誘電率、及び、Ｑなどの材料特性が選定される。

【００２７】

第１の機能層７１の表面には、接地電極ＧＮＤ１が形成されている。接地電極ＧＮＤ１は、第１の機能層７１の外縁から若干のギャップを残して、第１の機能層７１の一面に広く形成されている。接地電極ＧＮＤ１の相対する両辺には端子接続部が設けられ、接地電極ＧＮＤ１は、この端子接続部を介して、接地される端子Ｔ２、Ｔ６（図１、図２参照）に接続されている。図３には図示されていないが、図２を見ると明らかなように、第１の機能層７１の表面には、接地電極ＧＮＤ１を完全に覆う機能層が設けられる場合もある。

【００２８】

第１の機能層７１と第２の機能層７２との間には、リード導体パターン７２１が設けられている。リード導体パターン７２１は、一端が端子Ｔ１（図１、図２参照）に接続され、他端がスルーホール（ビアホール）導体７２２に接続される。スルーホール導体７２２は第２の機能層７２を貫通する。

【００２９】

第２の機能層７２と第３の機能層７３との間には、バルントランス部３を構成する第１の線路導体３１１と、第２の線路導体３１２とが備えられている。第１の線路導体３１１及び第２の線路導体３１２は、例えば、（λ／４）のストリップラインまたはマイクロストリップラインとなるように、渦巻き状に形成されていて、その外周で互いに連続している。第１の線路導体３１１の内端には、第２の機能層７２を貫通したスルーホール導体７２２が接続される。

【００３０】

第３の機能層７３と第４の機能層７４との間には、バルントランス部３を構成する第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４が形成されている。第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４は、例えば、（λ／４）のストリップラインまたはマイクロストリップラインとなるように、渦巻き状に形成されていて、その外周で互いに連続している。第３の線路導体３１３は第３の機能層７３を介して、第１の線路導体３１１と電磁結合し、第４の線路導体３１４は第３の機能層７３を介して、第２の線路導体３１２と電磁結合する。

【００３１】

第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４は、内端がスルーホール導体７４１、７４２に接続されている。また、第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４の外周部に連なる線路導体の略中間部に、スルーホール導体７４３が設けられている。スルーホール導体７４１～７４３は第４の機能層７４を貫通する。

【００３２】

第４の機能層７４と第５の機能層７５との間には、接地電極ＧＮＤ２が形成されている。接地電極ＧＮＤ２は、第５の機能層７５の外縁から若干のギャップを残して、第５の機能層７５の一面に広く形成されている。接地電極ＧＮＤ２の相対する両辺には端子接続部が設けられ、接地電極ＧＮＤ２は、この端子接続部を介して、接地される端子Ｔ２、Ｔ６（図１、図２参照）に接続される。接地電極ＧＮＤ２の面内には、スルーホール導体７４１～７４３と重なるスルーホール導体７５１、７５２、７５３が設けられている。スルーホール導体７５１～７５３の周りにはリング状の絶縁ギャップが設けられており、スルーホール導体７５１～７５３は、この絶縁ギャップによって、接地電極ＧＮＤ２から電気的に絶縁されている。第４の機能層７４と第５の機能層７５とを重ねあわせた状態では、第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４に設けられたスルーホール導体７４１～７４

３がスルーホール導体７５１～７５３と接続される。

【００３３】

第５の機能層７５と第６の機能層７６との間には、第１の整合回路部３２及び第２の整合回路部３３が形成されている。第１の整合回路部３２は、キャパシタＣ１のためのキャパシタ電極Ｃ１１とインダクタＬ１を構成する線路導体とを含んでいる。キャパシタ電極Ｃ１１は第５の機能層７５を貫通するスルーホール導体７５１と重なる位置に、平面状に形成されている。従って、第５の機能層７５と第６の機能層７６とを重ねた場合、キャパシタ電極Ｃ１１は第５の機能層７５を貫通するスルーホール導体７５１、及び、第４の機能層７４を貫通するスルーホール導体７４１により、第３の線路導体３１３の内端と接続される。

【００３４】

第１の整合回路部３２のインダクタＬ１を構成する線路導体は、一端がキャパシタ電極Ｃ１１に接続され、他端が端子Ｔ３（図１、図２参照）のある位置に導かれ、端子Ｔ３と接続されている。

【００３５】

第２の整合回路部３３は、キャパシタＣ２のためのキャパシタ電極Ｃ２１と、インダクタＬ２を構成する線路導体とを含んでいる。キャパシタ電極Ｃ２１は、第５の機能層７５を貫通するスルーホール導体７５２と重なる位置に平面状に形成されている。従って、第５の機能層７５と第６の機能層７６とを重ねた場合、キャパシタ電極Ｃ２１は、第５の機能層７５を貫通するスルーホール導体７５２、及び、第４の機能層７４を貫通するスルーホール導体７４２により、第４の線路導体３１４の内端と接続される。

【００３６】

第１の整合回路部３２のインダクタＬ２を構成する線路導体は、一端がキャパシタ電極Ｃ２１に接続され、他端が端子Ｔ４（図１、図２参照）のある位置に導かれ、端子Ｔ４と接続されている。

【００３７】

更に、第６の機能層７６には、第５の機能層７５に設けられたスルーホール導体７５３と重なり合う位置に、スルーホール導体７６３が設けられている。

【００３８】

第６の機能層７６と第７の機能層７７との間には、接地電極ＧＮＤ３が設けられている。接地電極ＧＮＤ３は、第７の機能層７７の外縁から若干のギャップを残して、第７の機能層７７の一面に広く形成されている。接地電極ＧＮＤ３の相対する両辺には端子接続部が設けられ、接地電極ＧＮＤ３は、この端子接続部を介して、接地される端子Ｔ２、Ｔ６（図１、図２参照）に接続される。接地電極ＧＮＤ３の面内には、第６の機能層７６に設けられたスルーホール導体７６３と重なるスルーホール導体７７３が設けられている。スルーホール導体７７３の周りにはリング状の絶縁ギャップが設けられており、スルーホール導体７７３はこの絶縁ギャップによって、接地電極ＧＮＤ３から電気的に絶縁されている。第６の機能層７６と第７の機能層７７とを重ねあわせた状態では、スルーホール導体７６３がスルーホール導体７７３と接続される。

【００３９】

第７の機能層７７と第８の機能層７８との間には、ＬＰＦ回路部３４に含まれるキャパシタＣ３のためのキャパシタ電極Ｃ３１が設けられている。キャパシタ電極Ｃ３１は、第８の機能層７８の外縁から若干のギャップを残して、第８の機能層７８の一面に広く形成されている。キャパシタ電極Ｃ３１は、機能層７４～７７を重ねた状態で見て、スルーホール導体７７３、７６３、７５３、７４３を介して、第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４に接続される。

【００４０】

第８の機能層７８と第９の機能層７９との間には、接地電極ＧＮＤ４が設けられている。接地電極ＧＮＤ４は、第９の機能層７９の外縁から若干のギャップを残して、第９の機能層７９の一面に広く形成されている。接地電極ＧＮＤ４の相対する両辺には端子接続部が

設けられ、接地電極ＧＮＤ４は、この端子接続部を介して、接地される端子Ｔ２、Ｔ６（図１、図２参照）に接続される。接地電極ＧＮＤ４の面内には、第８の機能層７８に設けられたスルーホール導体７８３と重なるスルーホール導体７９３が設けられている。スルーホール導体７９３の周りにはリング状の絶縁ギャップが設けられており、スルーホール導体７９３はこの絶縁ギャップによって、接地電極ＧＮＤ４から電気的に絶縁されている。第８の機能層７８と第９の機能層７９とを重ねあわせた状態では、スルーホール導体７８３がスルーホール導体７９３３と接続される。

【００４１】

第９の機能層７９と第１０の機能層８０との間には、ＬＰＦ回路部３４に含まれるインダクタＬ３を構成する線路導体が設けられている。インダクタＬ３を構成する線路導体は、一端が、第９の機能層７９に設けられたスルーホール導体７９３と重なる位置にある。従って、インダクタＬ３を構成する線路導体は、機能層７８、７９、８０を重ねた状態では、スルーホール導体７９３、７８３を介して、キャパシタ電極Ｃ３１に導通する。インダクタＬ３を構成する線路導体は、他端にスルーホール導体８０１が設けられている。スルーホール導体８０１は、第１０の機能層８０を貫通する。

【００４２】

第１０の機能層８０と第１１の機能層８１との間には、接地電極ＧＮＤ５が設けられている。接地電極ＧＮＤ５は、第１１の機能層８１の外縁から若干のギャップを残して、第１１の機能層８１の一面に広く形成されている。接地電極ＧＮＤ５の相対する両辺には端子接続部が設けられ、接地電極ＧＮＤ５は、この端子接続部を介して、接地される端子Ｔ２、Ｔ６（図１、図２参照）に接続される。接地電極ＧＮＤ５の面内には、第１０の機能層８０に設けられたスルーホール導体８０１と重なるスルーホール導体８１１が設けられている。スルーホール導体８１１の周りにはリング状の絶縁ギャップが設けられており、スルーホール導体８１１はこの絶縁ギャップによって、接地電極ＧＮＤ５から電気的に絶縁されている。第１０の機能層８０と第１１の機能層８１とを重ねあわせた状態では、スルーホール導体８１１がスルーホール導体８０１と接続される。

【００４３】

第１１の機能層８１と第１２の機能層８２との間には、ＬＰＦ回路部３４に含まれるキャパシタＣ４のためのキャパシタ電極Ｃ４１が設けられている。キャパシタ電極Ｃ４１は、第１２の機能層８２の外縁から若干のギャップを残して、第１２の機能層８２の一面に広く形成されている。キャパシタ電極Ｃ４１は、機能層８２、８１、８０を重ねた状態では、スルーホール導体８１１、８０１を介して、インダクタＬ３を構成する線路導体の端部に接続される。

【００４４】

第１２の機能層８２と第１３の機能層８３との間には、接地電極ＧＮＤ６が設けられている。接地電極ＧＮＤ６は、第１３の機能層８３の外縁から若干のギャップを残して、第１３の機能層８３の一面に広く形成されている。接地電極ＧＮＤ６の相対する両辺には端子接続部が設けられ、接地電極ＧＮＤ６は、この端子接続部を介して、接地される端子Ｔ２、Ｔ６（図１、図２参照）に接続される。

【００４５】

上記構成の高周波複合部品３において、バルントランス部３１、第１及び第２の整合回路部３２、３３は機能層間に設けられているから、バルントランス部３１と、第１及び第２の整合回路部３２、３３とを、絶縁基体７の内部に備える使い勝手に優れた積層型の高周波複合部品３が得られる。

【００４６】

バルントランス部３１は、第１の線路導体３１１及び第２の線路導体３１２が不平衡線路を構成し、第３の線路導体３１３及び第４の線路導体３１４が平衡線路を構成する。

【００４７】

第１の整合回路部３２は、第３の線路導体３１３の一端に接続されており、第３の線路導体３１３への入出力信号に関して、外部回路４とのインピーダンス整合をとり、第２の整

合回路部３３は、第４の線路導体３１４の一端に接続されており、第４の線路導体３１４への入出力信号に関して、外部回路とのインピーダンス整合をとる。

【００４８】

第１の整合回路部３２を通して第３の線路導体３１３に入力され、またはこれから出力される信号、及び、第２の整合回路部３３を通して第４の線路導体３１４に入力され、またはこれから出力される信号は、平衡信号でなければならないから、第１の整合回路部３２及び第２の整合回路部３３は、特性が平衡していなければならない。本発明では、第１の整合回路部３２及び第２の整合回路部３３は、同一の機能層間、即ち、機能層７５－７６間に併設されているから、異なる機能層間に設ける場合と異なって、第１の整合回路部３２及び第２の整合回路部３３に、同一の特性を附与できる。

【００４９】

しかも、実施例に示す高周波複合部品３は、ＬＰＦ部３４を含んでおり。ＬＰＦ部３４は、機能層７７－機能層８３の間に形成され、一端が第３及び第４の線路導体３１３、３１４の他端に接続されている。このようなＬＰＦ部３４を有することにより、端子Ｔ５を通して、ＬＰＦ部３４に供給される直流電源５の高周波ノイズを除去し、第３及び第４の線路導体３１３、３１４、並びに、第１及び第２の整合回路部３２、３３を通して、送信／受信回路などの外部回路４に対し、高周波ノイズを除去した動作電源を供給し得る。

【００５０】

次にこの点について、実験データを参照して説明する。図４～図７は実験において採用された回路構成を示している。図４～図６は、何れも、バルントランス３１の平衡線路を構成する第３及び第４の線路導体３１３，３１４を通して、直流電源５を供給する構成をとる場合を想定した実験回路である。

【００５１】

図４において、バルントランス３１の第３及び第４の線路導体３１３，３１４の一端を共通に接続するとともに、共通接続点とアースとの間にキャパシタＣ１０を接続し、更に、共通接続点に直流電源５を接続してある。

【００５２】

図５は図１に示したＬＰＦ部３４を有する場合の実験回路である。ＬＰＦ部３４の詳細については既に説明したので、重複説明は省略する。

【００５３】

図６はＬＰＦ部３４に加えてノッチ用のキャパシタＣ１１を追加した場合の実験回路である。

【００５４】

図７～図１０は図４～図６に示した実験回路によって得られた実験データを示している。図７は図４の、図８は図５の、図９は図６の実験回路によって得られたデータをそれぞれ示している。図７～図９には不平衡反射減衰量特性ＲＬ、バラン通過特性ＩＬ及びＤＣ－平衡信号間アイソレーション特性ＩＳＯがそれぞれ示されている。図１０は図４～図６の実験回路によって得られたＤＣ－平衡信号間アイソレーション特性を抽出して示す図である。

【００５５】

まず、図７と図８との比較から明らかなように、ＬＰＦ部３４を有する図５の構成によれば、単に、キャパシタＣ１０を入れた図４の場合よりも、不平衡反射減衰量特性ＲＬ、バラン通過特性ＩＬ及びＤＣ－平衡信号間アイソレーション特性ＩＳＯの何れも、著しく改善される。

【００５６】

上記特性改善効果のうち、ＤＣ－平衡信号間アイソレーション特性ＩＳＯの改善効果については、図１０に明確に現れている。図１０において、曲線Ｐ１が図４に示した回路構成の場合の特性、曲線Ｐ２が図５に示した回路構成の場合の特性、曲線Ｐ３が図６に示した回路構成の場合の特性をそれぞれ示している。

【００５７】

ＬＰＦ部３４を有することの効果は、図６に示すように、インダクタＬ３と並列に、ノッチ用キャパシタＣ１１を付加する回路構成を採用することにより、更に促進される。この点は、図８と図９の対比、及び、図１０における特性Ｐ２と特性Ｐ３との対比から明らかである。

【００５８】

以上、実施の形態を参照して説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲内において、種々の変形、変更が可能であることは言うまでもない。

【００５９】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、バルントランスと２つの整合回路部とを含む積層構造において、２つの整合回路部が同一の機能層間に併設されているので、異なる機能層間に設ける場合と異なり、同一の特性を保持できるようにした高周波複合部品を提供することができる。

更に、積層基板の内部にローパスフィルタを内蔵した実施の形態によれば、ローパスフィルタを個別部品として構成する場合よりも、小型化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る高周波複合部品を用いた通信機器の構成を示す図である。

【図２】図１に示した高周波複合部品の外観斜視図である。

【図３】図２に示した高周波複合部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【図４】バルントランスの平衡線路にキャパシタを接続した構成の実験回路を示す図である。

【図５】バルントランスの平衡線路に、図１に示したＬＰＦ部を接続した実験回路である。

【図６】バルントランスの平衡線路に、図１に示したＬＰＦ部を接続したうえで、更に、ノッチ用のキャパシタを追加した実験回路である。

【図７】図４に示した実験回路によって得られた実験データを示す図である。

【図８】図５に示した実験回路によって得られた実験データを示す図である。

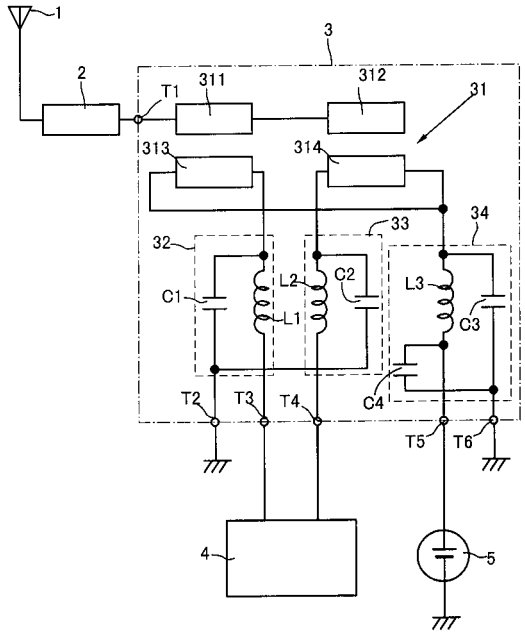
【図９】図６に示した実験回路によって得られた実験データを示す図である。

【図１０】図４～図６に示した実験回路によって得られたＤＣ－平衡信号間アイソレーション特性を抽出して示す図である。

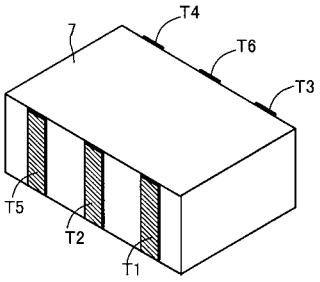
【符号の説明】

７	絶縁基体
３１	バルントランス部
３２	第１の整合回路部
３３	第２の整合回路部
７１～８３	機能層
３１１	第１の線路導体
３１２	第２の線路導体
３１３	第３の線路導体
３１４	第４の線路導体

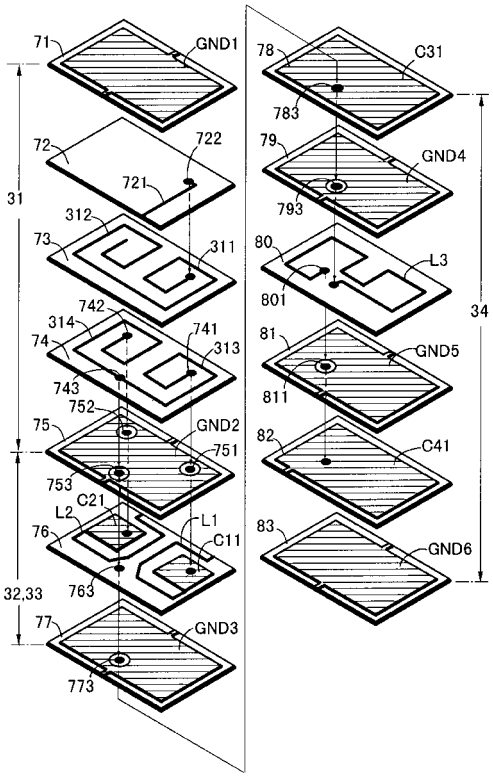
【図１】


1
2
3
311
312
T1
31
313
314
34
33
32
C1
L2
C2
L1
L3
C3
T2
T3
T4
C4
T5
T6
4
5

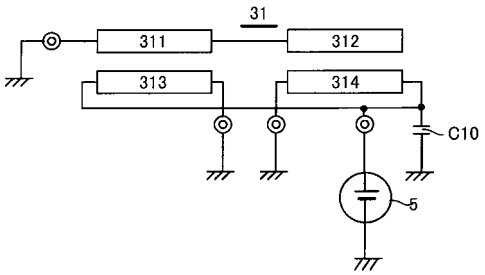
【図２】


T4
7
T6
T3
T5
T2
T1

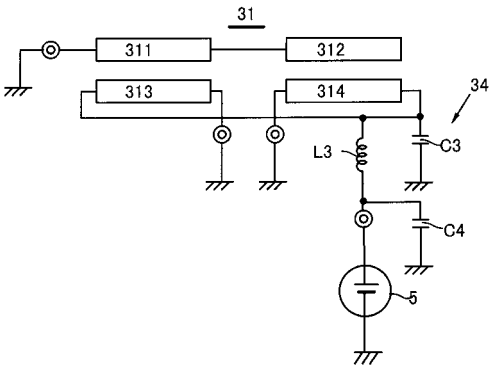
【図３】


71
GND1
78
C31
783
72
722
721
79
GND4
793
31
312
73
311
80
L3
801
742
314
741
74
313
81
GND5
743
811
752
75
GND2
751
82
C41
753
34
L2
C21
L1
76
C11
83
GND6
763
32,33
77
GND3
773

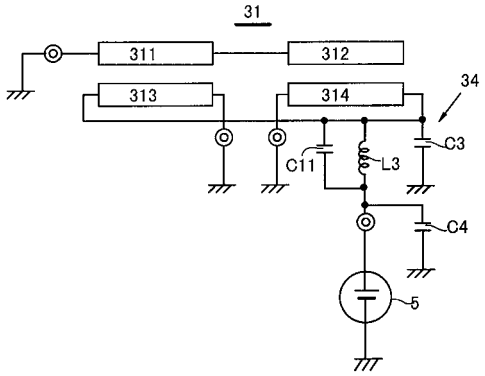
【図４】


31
311
312
313
314
C10
5

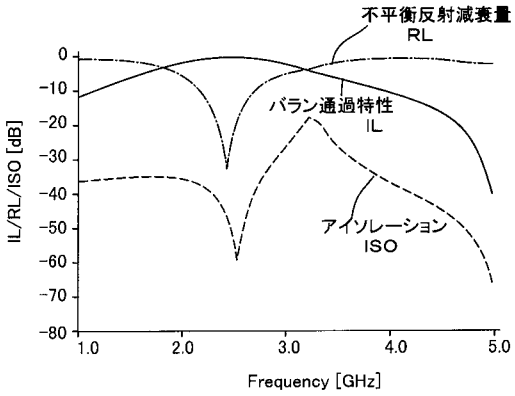
【図５】


31
311
312
313
314
34
L3
C3
C4
5

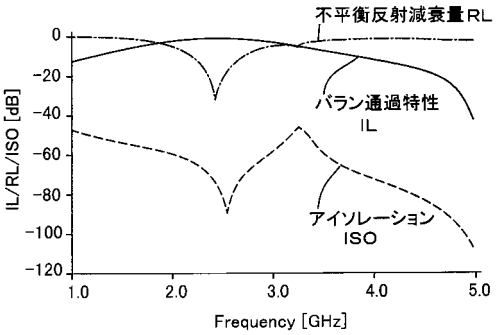
【図６】



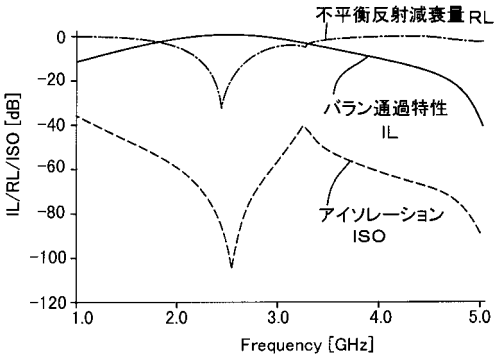
【図７】



【図８】



【図９】



【図１０】

