

(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2006-14276
(P2006-14276A)

(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 3 H 7/42 (2006.01)	H O 3 H 7/42	5 E O 7 O
H O 1 F 17/00 (2006.01)	H O 1 F 17/00 B	
H O 1 P 5/10 (2006.01)	H O 1 P 5/10 C	
H O 1 F 27/00 (2006.01)	H O 1 F 15/00 D	
H O 1 F 27/29 (2006.01)	H O 1 F 15/10 C	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-68774 (P2005-68774)	(71) 出願人	000006231
(22) 出願日	平成17年3月11日 (2005.3.11)		株式会社村田製作所
(31) 優先権主張番号	特願2004-158037 (P2004-158037)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32) 優先日	平成16年5月27日 (2004.5.27)	(74) 代理人	100091432
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 森下 武一
		(72) 発明者	矢▲崎▼ 浩和
			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	加藤 登
			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
		Fターム(参考)	5E070 AA05 AA16 AB01 BA12 CB03 CB12 CB17 EB03

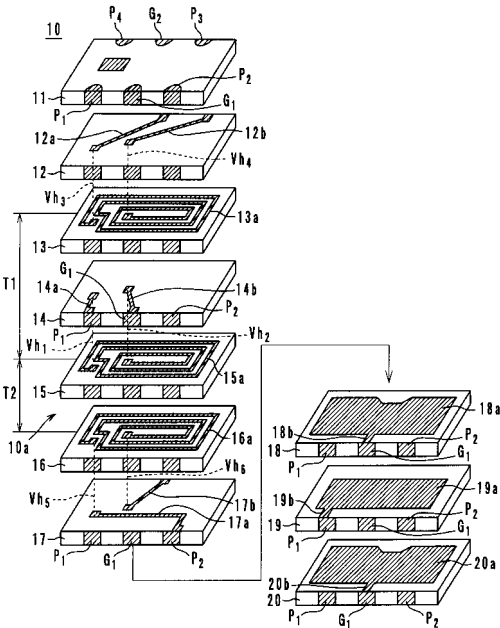
(54) 【発明の名称】 積層型バルントランス

(57) 【要約】

【課題】 高調波を安定して減衰させることができる電気的特性に優れた小型の積層型バルントランスを得る。

【解決手段】 セラミック誘電体層11～20が積層されてなる積層体10aからなる積層型バルントランス。積層体10aには、不平衡信号端子P₁、グランド端子G₁、平衡信号端子P₂、平衡信号端子P₃、グランド端子G₂、ダミー端子P₄が形成されている。誘電体層13、15、16には、入力信号波の1/4波長よりも充分短い線路長を有する第1の線路13a、第2の線路15a及び第3の線路16aが形成されている。第2の線路15aは、誘電体層13、14を間にして第1の線路13aと電磁的に結合し、誘電体層15を間にして第3の線路16aと電磁的に結合している。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1、第 2 及び第 3 の線路がそれぞれ形成された誘電体層を含む積層体からなり、第 2 の線路が形成された誘電体層の厚み方向の一方側及び他方側に第 1 の線路が形成された誘電体層及び第 3 の線路が形成された誘電体層がそれぞれ積層されており、第 2 の線路に第 1 及び第 3 の線路が電磁的に結合している積層型バルントランスであって、

前記第 1、第 2 及び第 3 の線路はいずれもその長さが入力信号波の $1/4$ 波長よりも短く、

前記第 2 の線路はその一端が不平衡信号端子とされており、他端が接地されており、

前記第 1 の線路は第 2 の線路の前記一端と同じ極性を有する側の一端が接地されているとともに、他端が第 1 の平衡信号端子とされており、 10

前記第 3 の線路は第 2 の線路の前記一端と同じ極性を有する側の一端が第 2 の平衡信号端子とされるときともに、他端が接地されていること、

を特徴とする積層型バルントランス。

【請求項 2】

前記積層体がセラミックからなることを特徴とする請求項 1 に記載の積層型バルントランス。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 及び第 3 の線路がスパイラル形状を有していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の積層型バルントランス。 20

【請求項 4】

前記第 1、第 2 及び第 3 の線路が互いに異なる幅及び長さを有していることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の積層型バルントランス。

【請求項 5】

前記不平衡信号端子とグランドとの間にキャパシタが接続されていることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 に記載の積層型バルントランス。

【請求項 6】

前記平衡信号端子のそれぞれとグランドとの間にキャパシタが接続されていることを特徴とする請求項 5 に記載の積層型バルントランス。

【請求項 7】

前記第 3 の線路の下側の誘電体層にシールド電極を設けたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5 又は請求項 6 に記載の積層型バルントランス。 30

【請求項 8】

前記第 1 の線路と前記第 2 の線路との間隔 T_1 と前記第 3 の線路と前記第 2 の線路との間隔 T_2 とが、 $T_1 > T_2$ の関係にあることを特徴とする請求項 7 に記載の積層型バルントランス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層型バルントランスに関し、より詳しくは、無線通信機器用集積回路の平衡—不平衡信号変換器や位相変換器などに用いられる積層型バルントランスに関する。 40

【背景技術】

【0002】

バルントランスとは、たとえば、平衡伝送線路（バランス伝送線路）の平衡信号及び不平衡伝送線路（アンバランス伝送線路）の不平衡信号を相互に変換するためのものであり、バルンとはバランス—アンバランスの略称である。平衡伝送線路は対をなす二つの信号線路を備え、信号（平衡信号）が二つの信号線路間の電位差として伝搬するものをいう。平衡伝送線路では、外来ノイズは同じ位相（コモンモード）を有していて二つの信号線路に等しく影響するので、外来ノイズは相殺され、外来ノイズの影響を受けにくいという利点がある。 50

【0003】

また、アナログICの信号用の入出力端子も、信号を二つの端子間で電位差として入力あるいは出力するバランス型であることが多い。これに対して、不平衡伝送線路は、信号（不平衡信号）がグランド電位（ゼロ電位）に対する1本の伝送線路の電位として伝搬するものをいい、たとえば同軸線路や基板上のマイクロストリップラインがこれに相当する。

【0004】

従来、高周波回路における伝送線路の平衡－不平衡変換器として、フェライト等の磁性体コアに巻線をバイファイラ巻きした構造のバルントランスが用いられていた。しかしながら、この構造のバルントランスは、たとえばUHF帯以上の高周波帯域では変換損失が
10

【0005】

このような周波数帯域に対しては、図6に示すような同軸構造のバルントランス60が用いられていた。このバルントランス60は中心電極65を有し、該中心電極65の一端には、入出力端子62aが接続されている。中心電極65の他端は開放されている。中心電極65の周囲には、二つの内部電極66a、66bが中心電極65と電磁結合するように設けられている。内部電極66a、66bの対向する内側の端部は、引出線67a、67bを介して、他の入出力端子62b、62cにそれぞれ接続されている。さらに、内部電極66a、66bの周囲には、誘電体を挟んで、グランド電極68が設けられている。グランド電極68の両端は、内部電極66a、66bの外側の端部に接続されている。図
20

【0006】

前記バルントランス60は、同軸構造を有しているため小型化が困難であり、たとえば移動無線機等のように小型のバルントランスが要求される機器には不適当なものであった。

【0007】

同軸構造を有するバルントランスが有している前記のような問題点を解消するため、たとえば特許文献1には、図8に示すようなチップ型バルントランスが提案されている。このバルントランス70は、引出電極72aを表面に設けた誘電体層72と、 $1/2$ 波長ストリップライン73abを表面に設けた誘電体層73と、 $1/4$ 波長ストリップライン7
4a、74bを表面に設けた誘電体層74と、グランド電極71a、75aをそれぞれ表面に設けた誘電体層71、75等で構成されている。
30

【0008】

$1/2$ 波長ストリップライン73abは、スパイラル状の第1の部分73a及び第2の部分73bを有している。 $1/4$ 波長ストリップライン74a、74bは、ストリップライン73abの第1の部分73a及び第2の部分73bとそれぞれ電磁結合している。

【0009】

前記バルントランス70はチップ化されているので、同軸構造のバルントランス60と比較して小型化されている。しかしながら、 $1/2$ 波長ストリップライン73abは、スパイラル状の第1の部分73a及び第2の部分73bが $1/4$ 波長の1組の結合線路を構成しており、これら $1/4$ 波長の結合線路73a、73bに、いま1組の $1/4$ 波長ストリップライン74a、74bのそれぞれが電磁結合する構成を有しているため、 $1/4$ 波長の結合線路を合計2組必要とする。
40

【0010】

また、これらの結合線路73a、73b、74a、74bは、原理的に、その線路長を $1/4$ 波長よりも短くすることはできない。さらには、 $1/2$ 波長ストリップライン73abの第1の部分73a及び第2の部分73bは、誘電体層73の同じ表面に並んで形成されており、 $1/4$ 波長ストリップライン74a、74bも誘電体層74の同じ表面に並んで形成されているため、誘電体層73、74の所要面積も大きくなる。このため、特許文献1に記載されたチップ型バルントランスも小型化には限界があった。
50

【0011】

また、特許文献2には、図9に示すような積層型バルントランスが提案されている。この積層型バルントランス80は、引出電極82aを表面に設けた誘電体シート82と、1/4波長ストリップライン83a, 84a, 86a, 87aをそれぞれ表面に設けた誘電体シート83, 84, 86, 87と、グランド電極81a, 85a, 88aをそれぞれ表面に設けた誘電体シート81, 85, 88で構成されている。

【0012】

ストリップライン83a, 84aは誘電体シート83を挟んで対向して設けられ、電磁結合している。また、ストリップライン86a, 87aは誘電体シート86を挟んで対向して設けられ、電磁結合している。ストリップライン83aの端部とストリップライン87aの端部とは、外部電極を介して電氣的に接続されている。

10

【0013】

前記積層型バルントランス80では、1/4波長ストリップライン83a, 87aを異なる誘電体シート83, 87にそれぞれ形成し、1/4波長ストリップライン84a, 86aも異なる誘電体シート84, 86にそれぞれ形成しているので、1/4波長ストリップライン83a, 84a, 86a, 87aは誘電体シート81~88の積層方向に配置される。このため、誘電体シート81~88はその面積を小さくすることができるが、積層厚みが大きくなるという問題点があった。

【0014】

また、積層型バルントランス80では、1/4波長のストリップライン83a, 84a, 86a, 87aを使用しているので、奇数次の高調波は殆ど減衰されることなく通過し、偶数次の高調波についても、減衰特性が急峻なトラップ状で製品ごとやロットごとにトラップの中心周波数がばらつくためスベック化が困難であった。このため、別途、トラップフィルタなどを設けることにより、高調波を除去しなければならないという問題点もあった。

20

【特許文献1】特開平7-176918号公報

【特許文献2】特開平9-260145号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

そこで、本発明の目的は、高調波を安定して減衰させることができる電氣的特性に優れた小型の積層型バルントランスを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0016】

前記目的を達成するため、本発明に係る積層型バルントランスは、

第1、第2及び第3の線路がそれぞれ形成された誘電体層を含む積層体からなり、第2の線路が形成された誘電体層の厚み方向の一方側及び他方側に第1の線路が形成された誘電体層及び第3の線路が形成された誘電体層がそれぞれ積層されており、第2の線路に第1及び第3の線路が電磁的に結合している積層型バルントランスであって、

前記第1、第2及び第3の線路はいずれもその長さが入力信号波の1/4波長よりも短く、

40

前記第2の線路はその一端が不平衡信号端子とされており、他端が接地されており、

前記第1の線路は第2の線路の前記一端と同じ極性を有する側の一端が接地されているとともに、他端が第1の平衡信号端子とされており、

前記第3の線路は第2の線路の前記一端と同じ極性を有する側の一端が第2の平衡信号端子とされるとともに、他端が接地されていること、

を特徴とする。

【0017】

本発明に係る積層型バルントランスによれば、第1、第2及び第3の線路の三つの線路しか必要としないうえに、その線路長も1/4波長よりも短いので、積層体のサイズが小

50

さくなるばかりでなく線路間の電磁結合が相対的に小さくなり、従来の積層型バルントランスと同じ誘電体材料を使用したときには、誘電体層の厚みを薄くすることができ、サイズの小さい積層型バルントランスを得ることができる。さらに、第1、第2及び第3の線路の線路長が $1/4$ 波長よりも短くなっているため、入力信号周波数の数倍の周波数まで良好な減衰を得ることができ、安定した減衰特性を得ることができる。これにより、減衰特性のスペック化も可能となる。

【0018】

本発明に係る積層型バルントランスにおいては、前記積層体がセラミックからなることが好ましい。セラミックはQ及び誘電率が高く、この種の積層体の材質として良好な特性を有している。また、前記第1、第2及び第3の線路がスパイラル形状を有していること

10

【0019】

また、前記第1、第2及び第3の線路は互いに異なる幅及び長さを有していてもよい。それぞれの線路のスパイラルの幅及び長さを調整することにより、線路のインダクタンスを変化させ、容易に入出力の整合を調整することができる。

【0020】

また、前記不平衡信号端子とグランドとの間にキャパシタが接続されていてもよい。キャパシタの接続により不平衡信号端子に接続される第2の線路の共振周波数が下がるので、それだけ第2の線路の線路長を短くすることができる。これにより、積層型バルントラ

20

【0021】

さらに、前記平衡信号端子のそれぞれとグランドとの間にキャパシタが接続されていてもよい。このようなキャパシタの接続により平衡信号端子に接続される第1及び第3の線路の共振周波数が下がるので、それだけこれら線路の線路長を短くすることができる。これにより、積層型バルントランスをより小型化することができる。

【0022】

また、前記第3の線路の下側の誘電体層にシールド電極を設けてもよい。このシールド電極の存在にて第3の線路のインダクタンスが小さくなり、第3の線路と第2の線路との間隔T2を第1の線路と第2の線路との間隔T1よりも小さく設定できる。すなわち、第

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明に係る積層型バルントランスの実施例を添付図面を参照して説明する。

【0024】

(第1実施例、図1～図3参照)

本発明の第1実施例である積層型バルントランスの外観を図1に、その具体的な構成を図2に示す。

40

【0025】

この積層型バルントランス10は、セラミックの誘電体層11～20が積層されてなるチップ状のセラミック積層体10aからなる。誘電体層11～20は、いずれも、誘電体セラミック材料をドクターブレード法や引き上げ法などの手法で成形したセラミックグリーンシートが積層／圧着された後、焼成され、積層体10aが形成される際に、セラミックグリーンシートが焼結されて形成される。このため、図1において、誘電体層11～20の積層方向で互いに隣り合う層間には、実際には、区分線が生じることはない。

【0026】

誘電体層11～20の積層により誘電体層11から誘電体層20にかけて形成される積層体10aの一つの積層面には、不平衡信号端子P₁、グランド端子G₁、平衡信号端子P

50

₂が形成されている。また、積層体10aの一つの積層面と対向するいま一つの積層面には、平衡信号端子P₃、グランド端子G₂、ダミー端子P₄が形成されている。これらグランド端子G₁、G₂、不平衡信号端子P₁、平衡信号端子P₂、P₃及びダミー端子P₄は、セラミックグリーンシートの焼結前に予め印刷により形成されていてもよく、また、積層体10aの焼成の後に形成してもよい。

【0027】

誘電体層13、15、16には、それぞれの一の主面にいずれも同じ巻方向のスパイラル状線路パターンを有する第1の線路13a、第2の線路15a及び第3の線路16aが形成されている。これらの線路13a、15a、16aは、本第1実施例では互いに等しい一定の幅を有しており、かつ入力信号波の1/4波長よりも十分短い線路長、たとえば1/12波長の線路長となるように形成されている。そして、第2の線路15aは、その上側に積層されている誘電体層13、14を間にして第1の線路13aと電磁的に結合するとともに、自身の形成されている誘電体層15を間にして第3の線路16aと電磁的に結合している。

10

【0028】

線路13a、15a、16aの線路長を入力信号波の1/4波長より短くしているのは、3本の線路を結合させる場合に、線路長が1/4波長だといずれか二つが強く結合し、残りの一つが結合しなくなるためである。線路長を短くすることによって強く結合していた方の結合が弱まり、逆に弱かった方の結合が強くなり、適当な長さ間隔などによってバランスが取れるようになる。

20

【0029】

第2の線路15aは、そのスパイラルの外側に位置する一端が誘電体層14に形成されたビアホールVh₁及び引出電極14aを通して不平衡信号端子P₁に電氣的に接続され、そのスパイラルの内側に位置する他端が前記誘電体層14に形成されたビアホールVh₂及び引出電極14bを通してグランド端子G₁に電氣的に接続されている。また、第1の線路13aは、第2の線路15aの一端と同じ極性を有する側（スパイラルの外側）の一端が誘電体層12に形成されたビアホールVh₃及び引出電極12aを通してグランド端子G₂に電氣的に接続され、第2の線路15aの一端とは異なる極性を有する側（スパイラルの内側）の他端が誘電体層12に形成されたビアホールVh₄及び引出電極12bを通して平衡信号端子P₃に電氣的に接続されている。ここで、二つの線路の一端が同じ極性を有しているとは、一般にトランスなどでコイルを表す記号の一端側に黒丸印を付して示しているものと同じ意味で用いるものとする。従って、例えば、第1の線路13aの巻方向が第2の線路15aとは逆方向になっていれば、第1の線路13aにおいてはスパイラルの内側を一端、外側を他端と称することになる。

30

【0030】

第3の線路16aは、第2の線路15aの一端と同じ極性を有する側（スパイラルの外側）の一端が誘電体層16に形成されたビアホールVh₅及び誘電体層17に形成された引出電極17aを通していま一つの平衡信号端子P₂に電氣的に接続され、第2の線路15aの一端とは異なる極性を有する側（スパイラルの内側）の他端が誘電体層16に形成されたビアホールVh₆及び誘電体層17に形成された引出電極17bを通してグランド端子G₂に電氣的に接続されている。

40

【0031】

誘電体層18の一の主面にはグランド電極18aが形成されており、該グランド電極18aは引出電極18bによりグランド端子G₁に電氣的に接続されている。また、誘電体層19の一の主面にはキャパシタ電極19aが形成されており、該キャパシタ電極19aは引出電極19bにより不平衡信号端子P₁に電氣的に接続されている。

【0032】

さらに、誘電体層20の一の主面にもグランド電極20aが形成されており、該グランド電極20aは引出電極20bによりグランド端子G₁に電氣的に接続されている。キャパシタ電極19aは、誘電体層18を間にしてグランド電極18aに対向するとともに、

50

誘電体層 19 を間にしてグラウンド電極 20 a に対向している。これにより、不平衡信号端子 P_1 とグラウンド端子 G_1 との間には、図 3 で説明する静電容量 C_1 が形成される。

【0033】

以上に説明した積層型バルントランス 10 は、図 3 に示した等価回路を有している。即ち、積層型バルントランス 10 では、第 2 の線路 15 a は、その一端及び他端が不平衡信号端子 P_1 及びグラウンド端子 G_1 にそれぞれ接続される。第 1 の線路 13 a は、第 2 の線路 15 a の一端と同じ極性を有する一端がグラウンド端子 G_2 に接続され、第 2 の線路 15 a の一端と異なる極性を有する他端が不平衡信号端子 P_3 に接続される。第 3 の線路 16 a は、第 2 の線路 15 a の一端と同じ極性を有する一端が平衡信号端子 P_2 に接続され、第 2 の線路 15 a の一端と異なる極性を有する他端がグラウンド端子 G_2 に接続される。そして、不平衡信号端子 P_1 とグラウンド端子 G_1 との間に前記静電容量（キャパシタ） C_1 が接続される。

10

【0034】

なお、図 3 において、第 1 の線路 13 a、第 2 の線路 15 a 及び第 3 の線路 16 a の各一端にそれぞれ付された黒丸印は、これら一端が同じ極性を有するものであることを示している。

【0035】

以上の構成からなる積層型バルントランス 10 では、グラウンド端子 G_1 、 G_2 は通常は同じ電位で接地されるが、仮に第 1 の線路 13 a、第 2 の線路 15 a 及び第 3 の線路 16 a にバイアス電圧を印加して使用するようなときには、グラウンド端子 G_2 は信号周波数においてインピーダンスの充分小さいキャパシタを介して接地される。そして、不平衡信号端子 P_1 とグラウンド端子 G_1 との間に不平衡信号が入力すると、該不平衡信号は第 2 の線路 15 a と電磁的に結合している第 1 の線路 13 a 及び第 3 の線路 16 a により平衡信号に変換されて平衡信号端子 P_2 、 P_3 間から出力する。逆に、平衡信号端子 P_2 、 P_3 間に平衡信号が入力すると、該平衡信号は第 1 の線路 13 a 及び第 3 の線路 16 a と電磁的に結合している第 2 の線路 15 a により不平衡信号に変換されて不平衡信号端子 P_1 とグラウンド端子 G_1 との間から出力する。

20

【0036】

積層型バルントランス 10 では、第 1、第 2 及び第 3 の線路 13 a、15 a、16 a の三つの線路しか必要としないうえに、その線路長も $1/4$ 波長よりも充分短い $1/12$ 波長としているので、積層体 10 a のサイズを大幅に小さくすることができ、積層型バルントランス 10 のサイズが大幅に小型化される。また、各線路 13 a、15 a、16 a の線路長が入力信号波の $1/4$ 波長よりも短くなると、線路間の電磁結合が相対的に小さくなり、そこで発生する磁界が外部に漏洩することも少なくなる。このため、第 1 の線路 13 a の上側にはシールド用の電極を設ける必要がない。しかも、従来の積層型バルントランスと同じ誘電体材料を使用したときには、誘電体層 13、14、15 の厚みを薄くすることができる。このような点からも、積層型バルントランス 10 のより一層の小型化を図ることができる。

30

【0037】

さらに、各線路 13 a、15 a、16 a の線路長が入力信号波の $1/12$ 波長となっているので、その長さで $1/4$ 波長となる信号の周波数は入力信号の周波数の 3 倍になる。すなわち、入力信号の 3 倍の周波数の信号にとって $1/4$ 波長線路を備えることになる。そして、そのような装置においてはさらにその 2 倍の周波数のところに最初の減衰極が現われるので、結果的に入力信号周波数の 6 倍の周波数までスプリアスのない良好な減衰特性を得ることができる。従って、入力信号周波数の 2 倍波、3 倍波については、周波数特性がトラップ状にはなることがなく、安定した減衰特性を得ることができる。これにより、減衰特性のスペック化も可能となる。

40

【0038】

さらに、不平衡信号端子 P_1 とグラウンド端子 G_1 との間に接続されるキャパシタ C_1 により、積層型バルントランス 10 の不平衡信号側の入出力の整合を容易にとることができる

50

ばかりでなく、第2の線路15aとキャパシタ C_1 とで共振回路が形成され、その共振周波数がキャパシタ C_1 の静電容量の増加とともに低下するので、第2の線路15aの線路長をさらに短くすることができる。これにより、積層型バルントランス10のさらなる小型化を図ることができる。

【0039】

また、本第1実施例において、図2に示すように、第1の線路13aと第2の線路15aとの間隔 T_1 と第3の線路16aと第2の線路15aとの間隔 T_2 とが、 $T_1 > T_2$ の関係にある。すなわち、第3の線路16aの下側の誘電体層18にはグランド電極18aが形成されているため、このグランド電極18aの存在にて第3の線路16aのインダクタンスが小さくなり、第3の線路16aと第2の線路15aとの間隔 T_2 を第1の線路13aと第2の線路15aとの間隔 T_1 よりも小さく設定できる。これにて、第3の線路16aと第2の線路15aとがより接近し、セラミック積層体10の積層厚を小さくすることができる。

【0040】

(第2実施例、図4参照)

本発明の第2実施例である積層型バルントランスを図4に示す。この積層型バルントランス30は、図1及び図2を参照して説明した第1実施例である積層型バルントランス10において、積層体10aの誘電体層17と誘電体層18との間に、主面に二つのキャパシタ電極21a, 21bを形成した誘電体層21を介して誘電体層11~21により積層体10bを形成し、二つのキャパシタ電極21a, 21bを平衡信号端子 P_2 , P_3 にそれぞれ接続したものである。キャパシタ電極21a, 21bは、誘電体層21を間にして誘電体層18に形成されたグランド電極18aに対向し、その間に図3に点線で示した静電容量 C_2 , C_3 がそれぞれ形成される。なお、図4において、図2に対応する部分には対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0041】

この積層型バルントランス30にあっては、前記第1実施例である積層型バルントランス10と同様の効果を奏する。さらに、平衡信号端子 P_2 とグランド端子 G_1 との間に接続されるキャパシタ C_2 、平衡信号端子 P_3 とグランド端子 G_1 との間に接続されるキャパシタ C_3 により、積層型バルントランス30の平衡信号側の入出力の整合をとることができる。また、第1の線路13a、第3の線路16a、キャパシタ C_2 , C_3 とで共振回路が形成され、その共振周波数がキャパシタ C_2 , C_3 の静電容量の増加とともに低下するので、第1の線路13a、第3の線路16aからなる二つの線路の線路長をさらに短くすることができる。これにより、積層型バルントランス30のより一層の小型化を図ることができる。

【0042】

(第3実施例、図5参照)

本発明の第3実施例である積層型バルントランスを図5に示す。この積層型バルントランス40は、前記第1実施例である積層型バルントランス10において、第1の線路13a及び第3の線路16aの幅をいずれも第2の線路15aの幅よりも太くするとともに、第1の線路13a及び第3の線路16aの長さをいずれも第2の線路15aの長さよりも短くし、引出電極12a, 12b, 17a, 17bやビアホール $Vh_3 \sim Vh_6$ の長さが第1の線路13a及び第3の線路16aに及ぼす影響を考慮して、線路13a, 16aのインダクタンスを必要な値に調整するようにしたものである。

【0043】

このように、第1~第3の線路13a, 15a, 16aは全てが同じ長さ、同じ幅である必要はなく、仕様などに応じて適宜変更しても構わないものである。従って、第1の線路13a及び第3の線路16aは、引出電極12a, 12b, 17a, 17bやビアホール $Vh_3 \sim Vh_6$ の長さ等に応じて、前記とは逆に第2の線路15aに比較して幅が狭く形成されたり線路長が長く形成されることもある。

【0044】

なお、図 5 において、図 1 及び図 2 に対応する部分には対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0045】

(他の実施例)

本発明に係る積層型バルントランスは前記実施例に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々の構成とすることができる。

【0046】

特に、前記各実施例では、第 1、第 2 及び第 3 の線路 13a, 15a, 16a はスパイラル形状を有するものについて説明したが、これらの線路 13a, 15a, 16a はたとえばミアンダ形状を有するものであってもよい。

10

【0047】

また、前記積層体はセラミックにて構成したが、樹脂にて構成してもよい。但し、セラミックは Q 及び誘電率が高く、この種の積層体の材質として好ましいものである。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】本発明に係る積層型バルントランスの第 1 実施例の外観を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示した積層型バルントランスの分解斜視図である。

【図 3】図 1 に示した積層型バルントランスの等価回路図である。

【図 4】本発明に係る積層型バルントランスの第 2 実施例の分解斜視図である。

【図 5】本発明に係る積層型バルントランスの第 3 実施例の分解斜視図である。

20

【図 6】従来の同軸構造のバルントランスの説明図である。

【図 7】図 6 に示したバルントランスの等価回路図である。

【図 8】従来の積層型バルントランスの分解斜視図である。

【図 9】従来のいま一つの積層型バルントランスの分解斜視図である。

【符号の説明】

【0049】

10, 30, 40…積層型バルントランス

10a, 10b…積層体

11～21…誘電体層

13a…第 1 の線路

30

15a…第 2 の線路

16a…第 3 の線路

18a…グランド電極

19a…キャパシタ電極

20a…グランド電極

30, 40…積層型バルントランス

P₁…不平衡信号端子

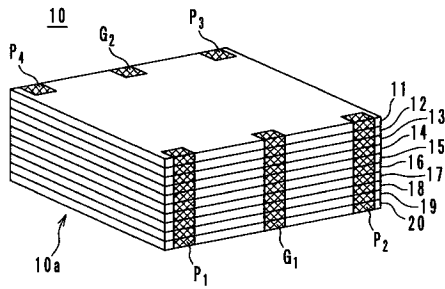
P₂, P₃…平衡信号端子

G₁, G₂…グランド端子

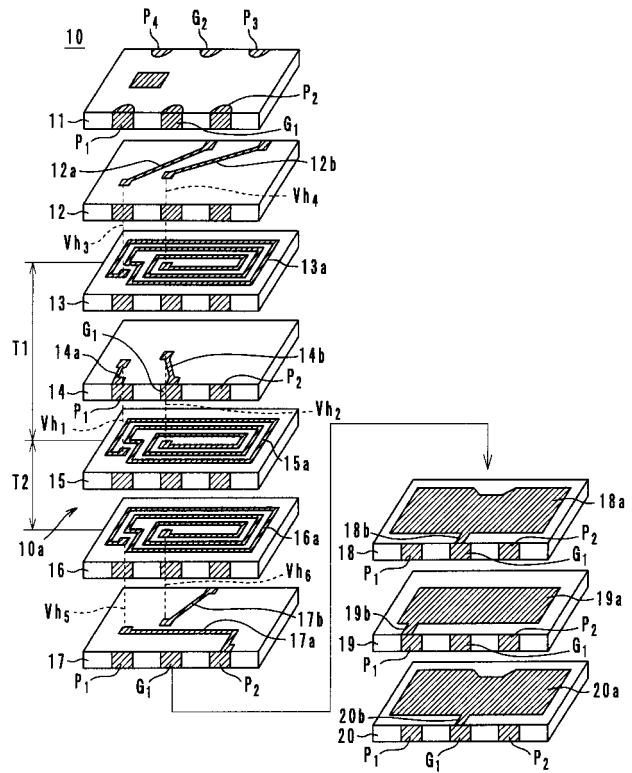
C₁, C₂, C₃…キャパシタ

40

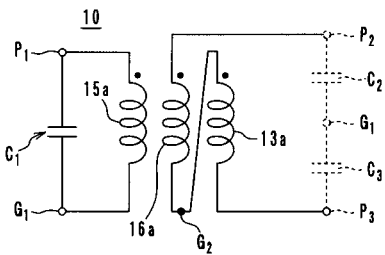
【図 1】



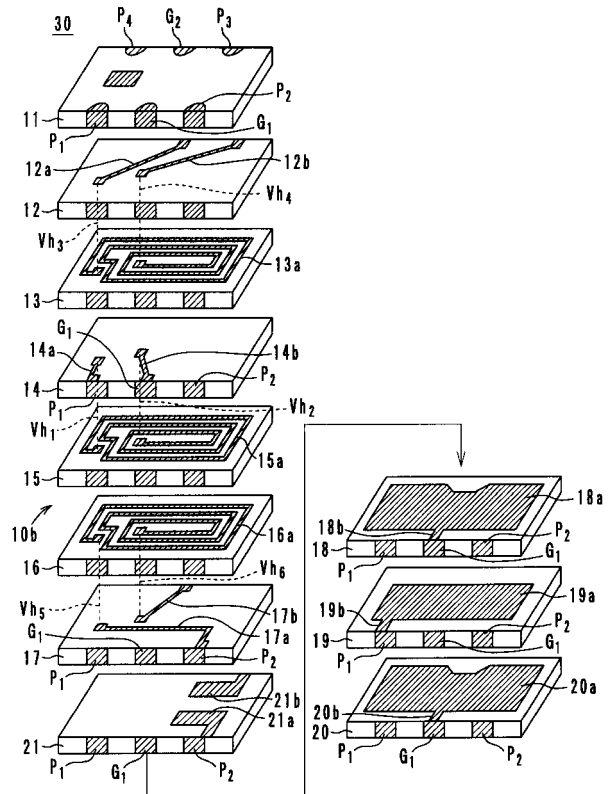
【図 2】



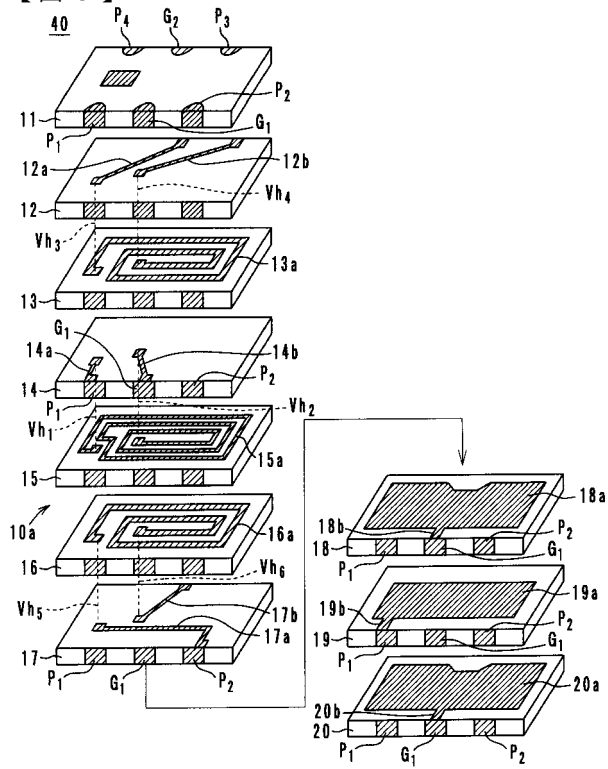
【図 3】



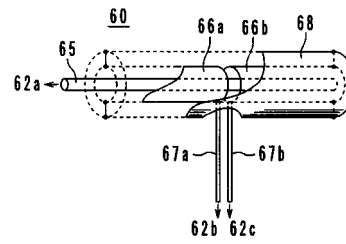
【図 4】



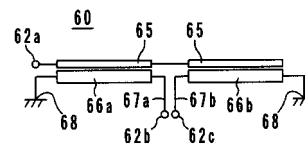
【図 5】



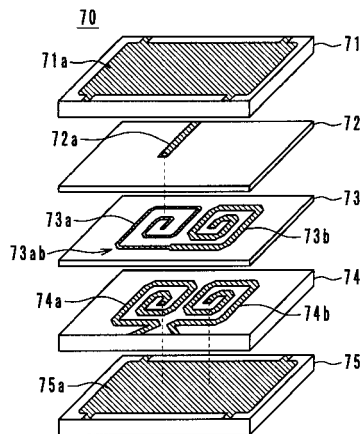
【図 6】



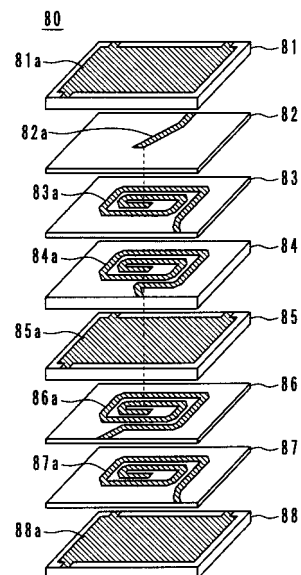
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H O 1 F 15/00

C