

(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2008-135430

(P2008-135430A)

(43) 公開日 平成20年6月12日(2008.6.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 23/02 (2006.01)	HO 1 L 23/02 H	5E070
HO 1 L 25/00 (2006.01)	HO 1 L 25/00 B	
HO 1 F 30/00 (2006.01)	HO 1 L 23/02 J	
	HO 1 F 15/14	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-318248 (P2006-318248)
 (22) 出願日 平成18年11月27日(2006.11.27)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 野田 雅明
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニックエレクトロニックデバイス株式会
 社内
 Fターム(参考) 5E070 AA01 AA05 AA19 AB01 BA01
 CA03 CA13 DB02

(54) 【発明の名称】 高周波モジュール

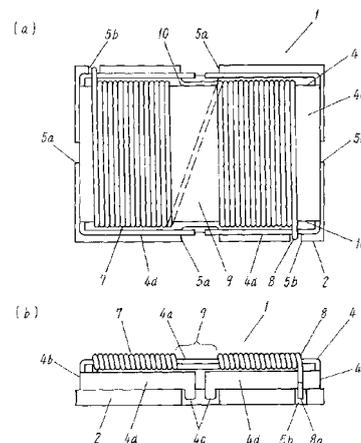
(57) 【要約】

【課題】大きなインダクタンス値のインダクタを搭載すると、高周波モジュールが小型化できない。

【解決手段】基板2の一方面上には、チップインダクタ3aを含む高周波回路が構成され、この高周波回路を覆うように金属製のシールドカバー4が基板2へ装着される。そしてチップインダクタ3aのインダクタンス値より大きなインダクタンス値を有するチョークコイル7が、少なくともシールドカバー4の天面部4aに形成され、チョークコイル7の両端に設けられた接続端子8aと基板2とが接続されるものである。これにより、基板には大きなインダクタンス値が必要なチョークコイル7を実装するスペースが不要となる。

【選択図】 図1

- 2 基板
- 4 シールドカバー
- 4a 天面部
- 7 チョークコイル
- 8a 接続端子



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、この基板の一面上に構成された高周波回路と、この高周波回路を覆う金属製のシールドカバーと、前記高周波回路に設けられた第 1 のインダクタと、この第 1 のインダクタのインダクタンス値より大きなインダクタンス値を有する第 2 のインダクタとを備え、前記第 2 のインダクタは少なくとも前記シールドカバーの天面部に形成され、前記第 2 のインダクタの両端に設けられた接続端子を前記基板へ接続する高周波モジュール。

【請求項 2】

第 2 のインダクタは天面部に導線を巻き回して形成し、前記シールドカバーと前記導線との間には絶縁膜が設けられた請求項 1 に記載の高周波モジュール。

10

【請求項 3】

導体は予め表面に絶縁膜が形成された絶縁皮膜付導線を用いた請求項 2 に記載の高周波モジュール。

【請求項 4】

シールドカバーはプレス加工によって成形されるとともに、前記シールドカバーの切断端部と前記導線との間に絶縁体が挿入された請求項 2 に記載の高周波モジュール。

【請求項 5】

シールドカバーの表側における中央部は、導線不設部とした請求項 2 に記載の高周波モジュール。

【請求項 6】

基板の側面には切欠きと、この切欠きの内周に形成された導体電極とを有し、前記導体電極で第 2 のインダクタの接続端子が接続される請求項 1 に記載の高周波モジュール。

20

【請求項 7】

シールドカバーは、高周波回路全体を囲うとともに、その天面部に孔を有した第 1 のシールドカバー部と、導線が巻き回される第 2 のシールドカバー部とを有し、前記孔は前記第 2 のシールドカバーの天面で塞がれ、前記第 2 のシールドケースは少なくとも前記第 1 のシールドケースと前記基板とのいずれか一方に接続される請求項 2 に記載の高周波モジュール。

【請求項 8】

第 1 と第 2 のシールドカバーには前記基板に固定するために前記第 1 と第 2 のシールドケース側面のそれぞれから延在して設けられた脚を設けると共に、前記基板の側面には複数の切欠きとこれらの切欠きの内周に形成された導体電極とを設け、前記第 1 と第 2 のシールドカバーの脚は共に同じ切欠きへ挿入され、前記導体電極と前記脚部とが接続された請求項 7 に記載の高周波モジュール。

30

【請求項 9】

第 2 のインダクタは折り曲げ可能なフレキシブル基板上に形成され、前記フレキシブル基板はシールドケースへ貼設されるとともに、前記シールドカバーと共に折り曲げられた請求項 1 に記載の高周波モジュール。

【請求項 10】

フレキシブル基板はシールドカバーの内側に貼設されるとともに、前記シールドケース側面から延在して設けられた脚の内面に接続端子を形成し、前記脚は前記基板の側面に形成された切欠きへ挿入され、前記接続端子と前記切欠き内周に形成された導体電極とが接続された請求項 9 に記載の高周波モジュール。

40

【請求項 11】

接続端子の幅は、脚の幅より小さくすると共に、導体電極の幅と前記接続端子との幅はほぼ等しくした請求項 10 に記載の高周波モジュール。

【請求項 12】

第 2 のインダクタとこの第 2 のインダクタが形成された層とは異なる層にグラウンド層とを有する多層基板と、この多層基板の外周に沿って立設されるとともに、前記グラウンド層と前記基板のグラウンドとの間を接続する金属製のアース端子と、第 2 のインダクタの両端と

50

基板との間を接続する信号端子とを有し、前記グランド層と前記アース端子とによって、擬似的にシールドケースが構成された請求項 1 に記載の高周波モジュール。

【請求項 1 3】

多層基板には、第 2 のインダクタと接続する電子部品が装着された請求項 1 2 に記載の高周波モジュール。

【請求項 1 4】

基板上には高周波回路に接続された DC - DC コンバータが形成され、第 2 のインダクタは、前記 DC - DC コンバータのチョークコイルとした請求項 1 に記載の高周波モジュール。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、大型のインダクタが搭載される高周波モジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

以下、従来の高周波モジュールについて説明する。従来の高周波モジュールにおいて、基板の一方の面上には、複数の電子部品が搭載され、回路が形成されている。この回路には高周波信号を処理する高周波回路を含んでいる。そして、基板には、回路全体を覆うために金属製のシールドカバーが装着される。

【0003】

20

なお電子部品には大きなインダクタンス値のインダクタを含み、このインダクタも基板上に搭載されている。そしてこのような高周波モジュールにおいて、インダクタには例えば 4 . 7 マイクロヘンリーのように大きなインダクタンス値のインダクタが用いられている。

【0004】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1、2 が知られている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 6 3 4 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 3 4 7 1 2 9 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、例えば 4 . 7 マイクロヘンリーのような大きなインダクタンス値のインダクタはサイズが大きく、高周波モジュールが大型化するという課題を有していた。

【0006】

そこで本発明は、この問題を解決したもので、小型の高周波モジュールを提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するために本発明の高周波モジュールは、基板と、この基板の一方向上に構成された高周波回路と、この高周波回路を覆う金属製のシールドカバーと、前記高周波回路に設けられた第 1 のインダクタと、この第 1 のインダクタのインダクタンス値より大きなインダクタンス値を有する第 2 のインダクタとを備え、前記第 2 のインダクタは少なくとも前記シールドカバーの天面部に形成され、前記第 2 のインダクタの両端に設けられた接続端子を前記基板へ接続するものである。これにより所期の目的を達成できる。

40

【発明の効果】

【0008】

以上のように本発明によれば、基板と、この基板の一方向上に構成された高周波回路と、この高周波回路を覆う金属製のシールドカバーと、前記高周波回路に設けられた第 1 のインダクタと、この第 1 のインダクタのインダクタンス値より大きなインダクタンス値を

50

有する第2のインダクタとを備え、前記第2のインダクタは少なくとも前記シールドカバーの天面部に形成され、前記第2のインダクタの両端に設けられた接続端子を前記基板へ接続する高周波モジュールである。

【0009】

これにより、大きなインダクタンス値が必要なインダクタはシールドカバー上に設けられるので、基板には第2のインダクタを実装するスペースが不要とできる。従って、高周波モジュールを小型化できるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

(実施の形態1)

以下、本実施の形態について、図面を用いて説明する。図1(a)は、本実施の形態における高周波モジュールの上面図であり、図1(b)は、同、側面図であり、図2は同、断面図である。

【0011】

図1から図2において、高周波モジュール1は、デジタル地上波放送を受信するチューナ(高周波回路の一例として用いた)であり、主に携帯電話のような携帯機器に搭載される。

【0012】

このチューナには、高周波回路ブロックと復調回路ブロックとを有し、それらの回路ブロックは互いに異なった電圧により動作する。一方携帯機器のバッテリー電圧は約3.6Vである。そして高周波モジュール1の電源端子には、このバッテリーの電圧が直接供給される。そこで高周波モジュール1には、バッテリーから供給された単一の電圧を、それぞれの回路ブロックへ適する電圧へ変換するための電源回路を設ける。この電源回路では、入力された3.6Vの電圧から2.8Vと1.2Vの電圧へと降下させて出力する。

【0013】

ここでRF回路ブロックは2.8Vで動作する。そこで、3.6Vの電圧から2.8Vの電圧への変換には、LDOレギュレータを用いる。一方、復調回路ブロックは、デジタルICに対するプロセスの微細化が進み低電圧駆動化され、1.2Vの電圧で動作する。そこで、この変換には変換効率が良好であり、携帯機器の消費電力を小さくできるDC-DCコンバータを用いる。

【0014】

次に高周波モジュール1の構成について説明する。基板2の上面上には、複数の電子部品3が搭載されチューナと電源回路とが構成される。この電子部品3には、比較的小さなインダクタのチップインダクタ3aであるとか、チップコンデンサあるいは半導体素子が含まれている。そして基板2には、少なくともチューナをシールドするために、これらのチューナとDC-DCコンバータとの回路を覆うように金属製のシールドカバー4が装着される。このシールドカバー4には電子部品3の上方に配置された天面部4aと、この天面部4aの向かい合う2つの端部のそれぞれから下方へ折り曲げて形成された縦側面部4bと、この縦側面部4bの先端から下方へ延在して設けられた脚部4cとを有している。さらに、シールドカバー4には、それぞれの縦側面部4bの両側端から折り曲げて形成された横側面部4dを有し、この横側面部4dの先端にも下方へ向かって延在された脚部4cが設けられる。なお、本実施の形態では、両縦側面部4bから横側面部4dを形成したが、これはいずれか一方から形成しても良い。

【0015】

ここで基板2の側面には切欠き5aが設けられる。そして、縦側面部4bと横側面部4dの脚部4cが切欠き5aへ挿入され、この切欠き5aの内周面に形成された導体電極と脚部4cとがはんだ6によって接続される。このように構成によって、電子部品3は縦側面部4bと横側面部4dとによって囲まれ、チューナのシールドがなされる。

【0016】

次にDC-DCコンバータのチョークコイル7(インダクタの一例として用いた)につ

10

20

30

40

50

いて説明する。チューナを構成するチップインダクタ3 aのインダクタンス値は小さいが、一般にDC-DCコンバータのチョークコイル7には大きなインダクタンスが必要である。そこで本実施の形態におけるチョークコイル7は、耐熱性の絶縁被覆を有した導線8を天面部4 aに巻き回す。そして導線8の両端には、基板2と接続するための接続端子8 aが形成される。この接続端子8 aは絶縁被覆が剥離された領域であり、この接続端子8 aが基板2側面に設けられた切欠き5 bへ挿入され、はんだ6によって接続される。このようにチョークコイル7は基板2の側面で接続されるので、接続の良否判定が容易である。また、孔に挿入する必要もないので、生産性も良好とできる。

【0017】

このように、チョークコイル7は面積の広いシールドカバー4の天面部4 aへ巻いて形成されるので、大きなインダクタンス値を得ることができる。なお、本実施の形態におけるシールドカバー4には洋白を用いたが、これは他の材料を用いても良い。ただし、シールドカバーの材料としては、高周波信号の遮蔽と、大きなインダクタンスの形成が可能であることが必要である。そこで、洋白に代えて、例えばパーマアロイ(Fe-Ni合金)や珪素鋼板(Fe-Si合金)のような高透磁率の材料を用いれば、さらに大きなインダクタンス値のインダクタを形成できる。特に、Co-Fe-Mn-Cr-Si-Bに代表されるような非鉄系のアモルファス合金を用いれば、インダクタを流れる信号によって発生する渦電流を抑制できるので、信号の損失が小さくできる。つまり、このインダクタをDC-DCコンバータのチョークコイル7として用いた場合、高効率のDC-DCコンバータを実現できるので、消費電力の小さな高周波モジュール1を実現できる。また、このインダクタをフィルタに用いれば、信号損失の小さいフィルタを得ることができる。

10

20

【0018】

以上の構成によって、チョークコイル7はシールドカバー4に形成されるので、基板2上にチョークコイル7を配置する必要がない。従って、高周波モジュール1の面積を小さくできる。さらに、導線8を天面部4 aへ巻き回しているので、チョークコイル7の高さ方向の寸法も小さくできる。従って、厚みの薄い高周波モジュール1を実現できる。

【0019】

なお本実施の形態において、シールドカバー4の表側における中心近傍は導線8の不設部9としている。つまり、天面部4 aへ導線8を巻き回すときに、この不設部9の領域では導線8がシールドカバー4の内側を通るようにするわけである。これによってシールドカバー4の中央部では、平坦な天面部4 aが露出することとなる。従って、この高周波モジュール1をマザー基板へ実装する場合、この不設部9を吸着して実装が可能となる。このように平坦な天面部4 aを吸着できるので、汎用の実装装置で容易に実装することができる。

30

【0020】

また、シールドカバー4はプレス加工によって成形されるので、切断箇所にはバリが生じる。そこで、天面部4 aにおける切断部10には、樹脂製の絶縁シートを貼り付けている。これにより、導線8と天面部4 aの間には、絶縁シートが挟まれることとなるので、シールドカバー4加工時のバリによってシールドカバー4と導線8とが短絡し難くなる。

40

【0021】

次に高周波モジュール1の製造方法について説明する。最初に基板2へ電子部品3を実装し、はんだなどによって接続する。一方シールドカバー4をプレス加工する。ただしこのときには、縦側面部4 bの折り曲げは行われていない。このシールドカバー4をコイル巻き線の設備へ装着し、天面部4 aへ導線8を巻き回す。そして、導線8を中央近傍まで巻き回すと、シールドカバー4の内面を通して、シールドカバー4の表面に導線8の不設部9を形成させる。なお、導線8は、予め所定の間隔で絶縁被覆が剥がされ、所定の回数巻き回されると、導線8が切断される。そしてその後で、両縦側面部4 bが折り曲げられて、チョークコイル7が形成されたシールドカバー4が完成する。このように縦側面部4 bを後で折り曲げることによって、導線8を天面部4 aへ容易に巻き回し易くなる。

50

【 0 0 2 2 】

このようにして加工されたシールドカバー 4 は基板 2 へ装着される。このとき、脚部 4 c が基板 2 の切欠き 5 a に挿入され、一方接続端子 8 a が切欠き 5 b へ挿入される。

【 0 0 2 3 】

そしてその後で、脚部 4 c と切欠き 5 a および、接続端子 8 a と切欠き 5 b とがそれぞれはんだ 6 によって接続されて、高周波モジュール 1 が完成する。

【 0 0 2 4 】

なお、本実施の形態においてチョークコイル 7 をシールドカバー 4 に設けたが、これは他のコイルでも良い。例えば、基板 2 上に AM 放送波を受信するチューナ回路を構成したような場合、信号の周波数が低いので入力フィルタ回路に用いるインダクタのインダクタンス値は大きくなる。従って、大きなコイルが必要となるので、このようなインダクタをシールドカバー 4 に形成しても良い。

【 0 0 2 5 】

さらに、本実施の形態ではシールドカバー 4 上に 1 個のインダクタを形成したが、これは複数個のインダクタを形成しても良い。ただし、この場合においても、不設部 9 には導線 8 を巻かないようにすることが必要である。

【 0 0 2 6 】

(実施の形態 2)

以下、本実施の形態における高周波モジュール 2 1 について図面を用いて説明する。図 3 (a) は、本実施の形態における高周波モジュールの上面図であり、図 3 (b) は、同側面図であり、図 4 は、シールドカバーの側面図である。なお、これらの図 3 から図 4 において、図 1 や図 2 と同じものには、同じ番号を用い、その説明は簡略化している。

【 0 0 2 7 】

図 3、図 4 における高周波モジュール 2 1 では、シールドカバー 2 2 とシールドカバー 2 3 とを有し、導線 8 はシールドカバー 2 3 の天面部 2 3 a に巻き回されている。この天面部 2 3 a の両端から縦側面部 2 3 b が折り曲げられ、この縦側面部 2 3 b の先端には脚部 2 3 c が設けられている。

【 0 0 2 8 】

一方シールドカバー 2 2 には、天面部 2 2 a と、この天面部 2 2 a の四方の端部から折り曲げられた側面部 2 2 b と、この側面部 2 2 b の先端から延在された脚部 2 2 c を有している。ここで、基板 2 の側面には切欠き 5 a が設けられ、脚部 2 2 c が挿入される。また、基板 2 の側面には切欠き 5 c を有し、この切欠き 5 c には脚部 2 2 c と脚部 2 3 c とが挿入される。そして脚部 2 2 c と脚部 2 3 c とは共に、はんだ 6 で切欠き 5 c へ固定される。このように脚部 2 2 c と脚部 2 3 c とは同時に、はんだ 6 接続することができるので、生産性の良好な高周波モジュール 2 1 を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

ここで、シールドカバー 2 2 の天面部 2 2 a には、シールドカバー 2 3 の天面部 2 3 a に対応する孔 2 4 が設けられる。なお本実施の形態において、シールドカバー 2 2 の高さ とシールドカバー 2 3 の高さは同じである。以上のような構成により、導線 8 はシールドカバー 2 3 の天面部 2 3 a に巻き回されるので、縦側面部 2 2 b を折り曲げた状態でも容易に導線 8 の巻き回しが可能である。従って生産性が良好な高周波モジュールを得ることができる。また、孔 2 4 は天面部 2 3 a によって塞がれるので、高周波回路をシールドできる。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施の形態では、天面部 2 2 a と天面部 2 3 a の高さは同じとしたが、天面部 2 2 a の内周面の高さを導線 8 の上端の高さより高くしても良い。このようにすれば、天面部 2 3 a を孔 2 4 より大きくでき、天面部 2 3 a と孔 2 4 との間の隙間を小さくできる。従ってさらにシールド性が良好となる。

【 0 0 3 1 】

あるいは逆に天面部 2 2 a の表面と、導線 8 の上端の高さとを同じ高さとしても良い。

10

20

30

40

50

このようにすれば、天面部 2 2 a の下には背の高い部品が配置できる。

【 0 0 3 2 】

なおこの場合においても、シールドカバー 2 3 の中央部には、不設部 9 を設けておくことが必要である。

【 0 0 3 3 】

以上の構成によって、本実施の形態における高周波モジュール 2 1 において、チョークコイル 7 はシールドカバー 2 3 に形成されるので、基板 2 上にチョークコイル 7 を装着するスペースが不要となる。従って小型の高周波モジュール 2 1 が実現できる。

【 0 0 3 4 】

(実施の形態 3)

10

以下、本実施の形態について図面を用いて説明する。図 5 は、本実施の形態における高周波モジュール 3 1 の断面図であり、図 6 は同、裏から見た要部拡大図である。なおこれらの図 5、図 6 において、図 1、図 2 と同じものには同じ番号を用いて、その説明は簡略化している。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態における高周波モジュール 3 1 において、チョークコイルはシールドカバー 3 2 の内面に形成される。そのためにシールドカバー 3 2 の内面に折り曲げ可能なコイル基板 3 3 が貼り付けられ、シールドカバー 3 2 と一緒に折り曲げられている。なおコイル基板 3 3 は、フレキシブル基板の両面に絶縁フィルムが貼り合わされたものであり、このフレキシブル基板の両面には、コイル導体が形成され、このコイル導体同士をスルーホールで接続することでインダクタが形成されている。このようにすることによって、シールドカバー 3 2 の内面全体の面積を使ってインダクタを形成できるので、大きなインダクタンス値のインダクタを構成できる。

20

【 0 0 3 6 】

ここで、シールドカバー 3 2 には天面部 3 2 a と、この天面部 3 2 a の 4 つの端部から折り曲げて形成された側面部 3 2 b と、この側面部 3 2 b の先端から延在して設けられた脚部 3 2 c、脚部 3 2 d とを有している。ここで脚部 3 2 c はコイル基板 3 3 上に形成されたインダクタを基板 2 上の回路へ接続するために用い、脚部 3 2 d はシールドカバー 3 2 を基板 2 のグランドと接続するために用いられる。

【 0 0 3 7 】

30

まず、脚部 3 2 d においては、コイル基板 3 3 が貼り合わされておらず、脚部 3 2 d が露出している。そしてこの脚部 3 2 d は基板の側面に設けられた切欠き 5 a に挿入され、はんだ 6 で切欠き 5 a の内周に設けられた導体電極と接続される。

【 0 0 3 8 】

一方、脚部 3 2 c には、コイル基板 3 3 に形成されたインダクタ接続端子 3 3 a を設ける。そのためにこの脚部 3 2 c におけるコイル基板 3 3 には、最内層の絶縁フィルムを設けず、接続端子 3 3 a をフレキシブル基板の内側面に形成する。これにより脚部 3 2 c において、接続端子 3 3 a が露出する。そこで、この脚部 3 2 c を切欠き 5 b へ挿入し、接続端子 3 3 a と切欠き 5 b の内周に設けられた導体電極とをはんだ 6 で接続する。

【 0 0 3 9 】

40

なお、接続端子 3 3 a の幅は、脚部 3 2 c の幅より狭くする。また、切欠き 5 b の導体電極の幅は、接続端子 3 3 a の幅とほぼ等しくする。これにより、接続端子 3 3 a と脚部 3 2 c との間や、脚部 3 2 c と導体電極との間ではんだ 6 が短絡し難くなる。

【 0 0 4 0 】

以上のような構成によって、基板 2 上にインダクタを配置するスペースが不要となるので、小型の高周波モジュール 3 1 を実現できる。また、インダクタは薄いフィルム状のフレキシブル基板上に形成されるので、インダクタの厚みが薄くできる。従って、薄型の高周波モジュール 3 1 を実現できる。

【 0 0 4 1 】

さらに、導線などを巻き回す必要がないので、生産性が良好である。さらにまた、接続

50

端子 3 3 a が脚部 3 2 c 上に形成されるので、シールドカバー 3 2 の装着と同時に接続端子 3 3 a を切欠き 5 b へ挿入できるので、生産性の良好な高周波モジュール 3 1 を実現できる。

【 0 0 4 2 】

それに加えて、インダクタと電子部品 3 との間は、絶縁フィルムによって絶縁されているので、電子部品 3 と天面部 3 2 a との間の隙間を小さくできる。従ってさらに薄型の高周波モジュール 3 1 を実現できる。

【 0 0 4 3 】

(実施の形態 4)

以下、本実施の形態における高周波モジュール 4 1 について、図面を用いて説明する。図 7 は、本実施の形態における高周波モジュールの断面図であり、図 8 (a) は同、高周波モジュールに用いるアース端子の上面図であり、図 8 (b) は、同側面図である。ここで図 7、図 8 において図 1、図 2 と同じものには、同じ番号を用いてその説明は簡略化している。

【 0 0 4 4 】

図 7、図 8 において、アース端子 4 3 は、天面部 4 3 a と、この天面部 4 3 a の端部から 4 方向に折り曲げて形成された側面 4 3 b と、この側面 4 3 b の先端から延在して形成された脚部 4 3 c とを有している。

【 0 0 4 5 】

一方多層基板 4 2 は 4 層基板であり、基板 2 とほぼ同じ大きさとしている。この多層基板 4 2 の最上層 (図 7 において上方向) はグランド層であり、全面にグランドパターンが形成されている。中間の 2 つの層は、インダクタが形成される層である。そして最下層は、アース端子 4 3 を接続する接続ランド 4 2 a が形成される層である。この接続ランド 4 2 a はアース端子 4 3 の天面部 4 3 a に対応する位置に形成され、接続ランド 4 2 a と天面部 4 3 a とははんだによって接続される。ここで接続ランド 4 2 a は最上層のグランドパターンとスルーホールによって接続されている。これにより、多層基板 4 2 のグランド層とアース端子 4 3 の側面 4 3 b と脚部 4 3 c によって、擬似的にシールドカバーが構成される。そしてこの脚部 4 3 c が基板 2 の切欠き 5 a へ挿入され、脚部 4 3 c と切欠き 5 a とがはんだ 6 で接続される。

【 0 0 4 6 】

次に多層基板 4 2 に構成されたインダクタと基板 2 との接続について説明する。多層基板 4 2 の最下層には、多層基板 4 2 のインダクタと接続された接続ランド 4 2 b が設けられる。この接続ランド 4 2 b は切欠き 5 b の上方に位置され、接続ランド 4 2 b と切欠き 5 b との間は信号端子 4 4 によって接続される。この信号端子 4 4 は、接続ランド 4 2 b に対してはんだで接続される接続部 4 4 a と、この接続部 4 4 a から下方へ折り曲げて形成された脚部 4 4 b とから形成される。そして、この脚部 4 4 b が切欠き 5 b へ挿入されて、はんだ 6 で基板 2 へ接続される。このようにすることにより、接続ランド 4 2 b と切欠き 5 b とが、接続され、多層基板 4 2 のインダクタと基板 2 上の回路とが接続されることとなる。

【 0 0 4 7 】

なお、多層基板 4 2 の下面側には DC - DC コンバータを構成する電子部品 4 5 が装着される。このように多層基板 4 2 を擬似カバーとして用いるので、この多層基板 4 2 にも電子部品 4 5 の実装が可能となる。従って、さらに小型の高周波モジュール 4 1 を実現できる。

【 0 0 4 8 】

そしてこのようにすることによって、多層基板 4 2 の全体の面積を使ってインダクタを形成できるので、大きなインダクタンス値のインダクタを構成できる。本実施の形態において多層基板 4 2 には、ガラス・エポキシ系の基材を用いたが、これは他の基材を用いても良い。特に内層のコア基材にフェライト粉を練り込んだ基材を用いれば透磁率が大きくでき、さらに大きなインダクタを形成することも可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

次に、本実施の形態における高周波モジュール 4 1 の製造方法について説明する。最初に基板 2 の上面に電子部品 3 が装着される。一方多層基板 4 2 の最下層の所定位置にクリームはんだが塗布され、その後で電子部品 4 5 とアース端子 4 3 が装着される。ここで図 8 に示すように、アース端子 4 3 と信号端子 4 4 とは連結部 4 6 で連結されている。従ってこのアース端子 4 3 を多層基板 4 2 上に装着すれば同時に信号端子 4 4 も多層基板 4 2 上に装着できるので、非常に生産性が良好である。

【 0 0 5 0 】

そしてその後で多層基板 4 2 を加熱することにより、クリームはんだを溶融させて、多層基板 4 2 に対しアース端子 4 3 と信号端子 4 4 とを接続する。そしてその後で、あらかじめ電子部品 3 が装着された基板 2 に対し、多層基板 4 2 が接続された状態のアース端子 4 3 を装着する。つまり、アース端子 4 3 の脚部 4 3 c と信号端子 4 4 の脚部 4 4 b とのそれぞれを切欠き 5 b、切欠き 5 a へ挿入する。これにより、脚部 4 3 c の挿入と同時に脚部 4 4 b を挿入できるので、挿入作業が容易であり、生産性が良好である。

【 0 0 5 1 】

そして、脚部 4 3 c、脚部 4 4 b を切欠きへ挿入した後で、脚部 4 3 c、脚部 4 4 b とそれぞれの切欠きとをはんだ付けする。

【 0 0 5 2 】

この状態ではアース端子 4 3 と信号端子 4 4 とが連結されている。そこで、このはんだ付けの後で、連結部 4 6 を切り取り、アース端子 4 3 と信号端子 4 4 とを分離する。そのために連結部 4 6 には V 溝を設けている。そしてこの V 溝 4 6 a で連結部 4 6 を折れば、連結部 4 6 が切り離される。これによってアース端子 4 3 と信号端子 4 4 とが分離され、高周波モジュール 4 1 が完成する。

【 0 0 5 3 】

なお、多層基板 4 2 の最下層にもグランドパターンを形成しても良い。この場合、グランドが強化されるので、さらにしっかりと高周波回路をシールドすることができる。また、多層基板 4 2 のインダクタはグランド間に挟まれるので、高周波回路の信号はインダクタに飛び込み難くできる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 4 】

本発明にかかる高周波モジュールは、モジュールの小型・薄型化ができるという効果を有し、DC - DC コンバータのような大きなインダクタを必要とする回路が内蔵された高周波モジュール等に用いると有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】 (a) 本発明の実施の形態 1 における高周波モジュールの上面図、 (b) 同、側面図

【 図 2 】 同、断面図

【 図 3 】 (a) 本発明の実施の形態 2 における高周波モジュールの上面図、 (b) 同、側面図

【 図 4 】 同、シールドカバーの側面図

【 図 5 】 実施の形態 3 における高周波モジュールの断面図

【 図 6 】 同、裏から見た要部拡大図

【 図 7 】 実施の形態 4 における高周波モジュールの断面図

【 図 8 】 (a) 同、アース端子の上面図、 (b) 同、側面図

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

2 基板

3 a チップインダクタ

4 シールドカバー

10

20

30

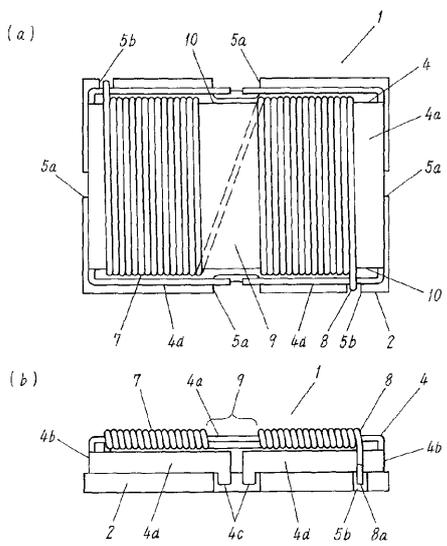
40

50

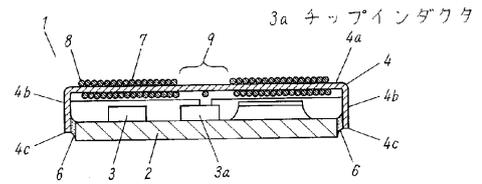
- 4 a 天面部
- 7 チョークコイル
- 8 a 接続端子

【図1】

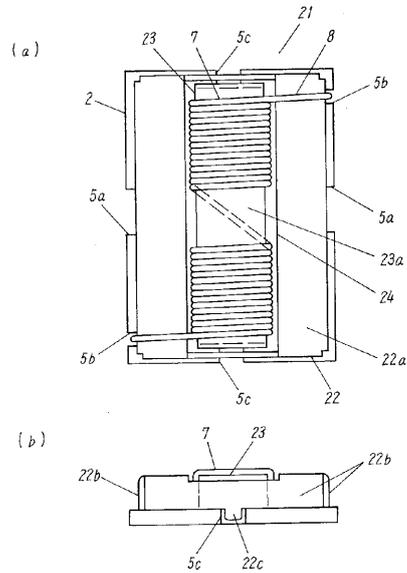
- 2 基板
- 4 シールドカバー
- 4a 天面部
- 7 チョークコイル
- 8a 接続端子



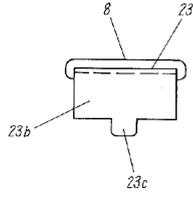
【図2】



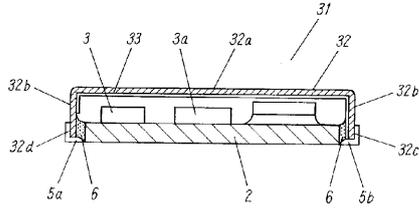
【図3】



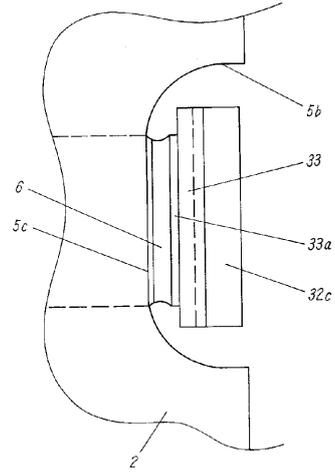
【 図 4 】



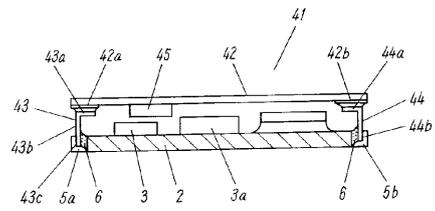
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

