

(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2020-202255

(P2020-202255A)

(43) 公開日 令和2年12月17日(2020.12.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01F 27/36 (2006.01)	H01F 27/36 101	4E351
H05K 9/00 (2006.01)	H05K 9/00 A	5E070
H01F 17/00 (2006.01)	H01F 17/00 D	5E321
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02 P	5E338
H05K 1/16 (2006.01)	H05K 1/16 B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2019-107267 (P2019-107267)
 (22) 出願日 令和1年6月7日(2019.6.7)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 中野 広基
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 Fターム(参考) 4E351 AA03 AA07 BB14 BB24 BB26
 BB30 BB42 CC11 DD04 DD05
 DD54 GG06

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子装置

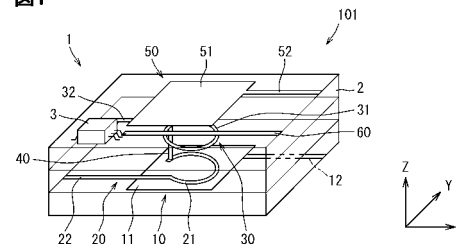
(57) 【要約】

【課題】コイルから発生する電磁波ノイズが周辺に広がることを軽減できる電子装置を提供すること。

【解決手段】電子装置101は、樹脂部2と、樹脂部を介して積層された導電性のパターン10～30、50と、樹脂部に形成され、異なる層に形成されたパターンを電気的に接続している導電性のビアとを有している。電子装置は、異なる層に形成されたパターンの一部である第1コイル形成部20と第2コイル形成部30がコイル用ビア40で接続されたコイルを有している。さらに、電子装置は、パターンの一部であり、第1コイル形成部及び第2コイル形成部の対向領域に形成された第1対向部11と、第1対向部との間に第1コイル形成部及び第2コイル形成部が配置される位置に形成された第2対向部51を備えている。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電気絶縁性の基材（２、２ａ）と、
前記基材を介して積層された導電性のパターン（１０～３０、５０）と、
前記基材に形成され、異なる層に形成された前記パターンを電氣的に接続している導電性のビア（４０）と、を有した電子装置であって、

前記パターンの一部である第１コイル形成部（２０）と、前記パターンの一部であり前記基材を介して前記第１コイル形成部と異なる層に形成された第２コイル形成部（３０）と、前記第１コイル形成部と前記第２コイル形成部とが前記ビアで接続されたコイルと、
前記パターンの一部であり、前記基材を介して前記第１コイル形成部及び前記第２コイル形成部の対向領域に形成された第１ベタパターン（１１，１１ａ，１１ｂ）を含む第１シールド（１０）と、

前記パターンの一部であり、前記基材を介して前記第１コイル形成部及び前記第２コイル形成部の対向領域で、且つ、前記第１ベタパターンとの間に前記第１コイル形成部及び前記第２コイル形成部が配置される位置に形成された第２ベタパターン（５１，５１ａ，５１ｂ）を含む第２シールド（５０）と、を備えている電子装置。

【請求項 2】

前記第１ベタパターンと前記第２ベタパターンは、所定の電位に接続されている請求項 1 に記載の電子装置。

【請求項 3】

前記第１ベタパターンと前記第２ベタパターンは、同電位である請求項 1 又は 2 に記載の電子装置。

【請求項 4】

前記基材に形成され、環状に配置された複数のシールド用ビア（７０～７４）を、さらに備え、

前記コイルの一部は、複数の前記シールド用ビアによって囲まれている請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【請求項 5】

前記シールド用ビアは、前記コイルの一部の周囲に 2 周以上設けられている請求項 4 に記載の電子装置。

【請求項 6】

前記パターンの一部であり、前記シールド用ビア間を接続するビア間シールド（８０、８１）を有している請求項 4 又は 5 に記載の電子装置。

【請求項 7】

前記第１ベタパターンと前記第２ベタパターンの少なくとも一方は、前記シールド用ビアと電氣的に接続されている請求項 4～6 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【請求項 8】

前記第１ベタパターンと前記第２ベタパターンは、前記シールド用ビアと同電位である請求項 4～7 のいずれか 1 項に記載の電子装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、電子装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、特許文献 1 に開示されたインダクタ素子がある。インダクタ素子は、正方形型のインダクタと、導電性のシリコン基板との間に、GND に接続された正方形型のシールドが挿入された構造である。インダクタは、配線がスパイラル形状に巻かれた少なくとも 1 つの配線層で形成されている。一方、シールドは、導電体層で形成されている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-310533号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、コイルは、多層基板の内層パターンとビアで形成されたものが考えられる。この場合、特許文献1のように、一面だけにシールドが形成された構成では、コイルから発生する電磁波ノイズが広がることを抑制できないという問題がある。

【0005】

10

本開示は、上記問題点に鑑みなされたものであり、コイルから発生する電磁波ノイズが周辺に広がることを軽減できる電子装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本開示は、
電気絶縁性の基材（2、2a）と、
基材を介して積層された導電性のパターン（10～30、50）と、
基材に形成され、異なる層に形成されたパターンを電氣的に接続している導電性のビア（40）と、を有した電子装置であって、

パターンの一部である第1コイル形成部（20）と、パターンの一部であり基材を介して第1コイル形成部と異なる層に形成された第2コイル形成部（30）と、第1コイル形成部と第2コイル形成部とがビアで接続されたコイルと、

20

パターンの一部であり、基材を介して第1コイル形成部及び第2コイル形成部の対向領域に形成された第1ベタパターン（11、11a、11b）を含む第1シールド（10）と、

パターンの一部であり、基材を介して第1コイル形成部及び第2コイル形成部の対向領域で、且つ、第1ベタパターンとの間に第1コイル形成部及び第2コイル形成部が配置される位置に形成された第2ベタパターン（51、51a、51b）を含む第2シールド（50）と、を備えている電子装置。

【0007】

30

本開示は、このように第1シールドと第2シールドを備えているため、第1シールドと第2シールドでコイルを挟み込むことができる。このため、本開示は、第1シールドと第2シールドによる静電遮蔽効果によって、コイルから発生する電磁波ノイズが周辺に広がることを軽減できる。

【0008】

なお、特許請求の範囲、及びこの項に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

【図1】第1実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。

【図2】実施形態における電子装置の概略構成を示す平面図である。

【図3】図2のA-A線に沿う断面図である。

【図4】図2のB-B線に沿う断面図である。

【図5】図2のC-C線に沿う断面図である。

【図6】第1実施形態における積層基板の概略構成を示す斜視透視図である。

【図7】第2実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。

【図8】第3実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。

【図9】第4実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。

【図10】第4実施形態における電子装置の概略構成を示す平面図である。

50

- 【図 1 1】図 1 0 の D - D 線に沿う断面図である。
- 【図 1 2】第 5 実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。
- 【図 1 3】第 5 実施形態における電子装置の概略構成を示す平面図である。
- 【図 1 4】図 1 3 の E - E 線に沿う断面図である。
- 【図 1 5】第 6 実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。
- 【図 1 6】第 6 実施形態における電子装置の概略構成を示す平面図である。
- 【図 1 7】図 1 6 の F - F 線に沿う断面図である。
- 【図 1 8】第 7 実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。
- 【図 1 9】第 7 実施形態における電子装置の概略構成を示す平面図である。
- 【図 2 0】図 1 9 の G - G 線に沿う断面図である。
- 【図 2 1】図 1 9 の H - H 線に沿う断面図である。
- 【図 2 2】第 8 実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。
- 【図 2 3】第 8 実施形態における電子装置の概略構成を示す平面図である。
- 【図 2 4】図 2 3 の I - I 線に沿う断面図である。
- 【図 2 5】第 9 実施形態における電子装置の概略構成を示す斜視透視図である。
- 【図 2 6】第 9 実施形態における電子装置の概略構成を示す平面図である。
- 【図 2 7】図 2 6 の J - J 線に沿う断面図である。
- 【図 2 8】第 1 0 実施形態における電子装置の概略構成を示す断面図である。
- 【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 1 0 】

20

以下において、図面を参照しながら、本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において、先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において、構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を参照し適用することができる。なお、以下においては、互いに直交する 3 方向を X 方向、Y 方向、Z 方向と示す。

【 0 0 1 1 】

(第 1 実施形態)

図 1 ~ 図 6 を用いて、第 1 実施形態の電子装置 1 0 1 に関して説明する。電子装置 1 0 1 は、電子装置 1 0 1 の外部に設けられたアクチュエータや車載機器などの外部機器を制御する電子制御装置に適用することができる。

30

【 0 0 1 2 】

電子装置 1 0 1 は、積層基板 1 を備えている。また、本実施形態では、一例として、積層基板 1 に回路部品 3 が実装された電子装置 1 0 1 を採用している。しかしながら、電子装置 1 0 1 は、回路部品 3 を備えていなくてもよい。なお、図 1 では、積層基板 1 の内部構造をわかりやすくするために透視図としている。以下の説明する各実施形態の斜視図も同様である。

【 0 0 1 3 】

回路部品 3 は、積層基板 1 の表面に実装されている。詳述すると、回路部品 3 は、はんだなどの導電性の接続部材を介してパターンやビアなどの配線と電氣的に接続されている。本実施形態では、回路部品 3 と信号配線 6 0 とが電氣的に接続されている例を採用している。この場合、信号配線 6 0 には、回路部品 3 に入力、又は回路部品 3 から出力される信号が流れる。

40

【 0 0 1 4 】

回路部品 3 は、積層基板 1 の内部に配置されて、配線と電氣的に接続されていてもよい。回路部品 3 は、例えば、抵抗、コンデンサ、M O S F E T、I G B T、マイコンなどを採用できる。なお、図 1 には、一つの回路部品 3 のみを図示している。しかしながら、本開示は、これに限定されず、複数の回路部品 3 が積層基板 1 に設けられている。

【 0 0 1 5 】

積層基板 1 は、電気絶縁性の基材としての樹脂部 2 と、樹脂部 2 を介して積層された導電性のパターン 1 0 ~ 3 0、5 0 と、樹脂部 2 に形成され、異なる層に形成されたパター

50

ンを電氣的に接続している導電性のコイル用ビア４０と、を有している。積層基板１は、硬質の基板である。図１、図３～図５に示すように、本実施形態では、一例として、４層のパターンが樹脂部２を介して形成された積層基板を採用している。

【００１６】

樹脂部２は、例えば、ガラス繊維製の布を重ねたものにエポキシ樹脂を含浸したものなどを採用できる。なお、本開示は、これに限定されず、アルミナ（酸化アルミニウム）などを基材として採用することもできる。

【００１７】

パターンは、例えば銅箔などの導電性部材によって構成されている。パターンは、第１シールド１０、第１コイル形成部２０、第２コイル形成部３０、第２シールド５０、信号配線６０を含んでいる。つまり、第１シールド１０、第１コイル形成部２０、第２コイル形成部３０、第２シールド５０、信号配線６０のそれぞれは、パターンの一部とみなすことができる。

10

【００１８】

積層基板１は、第１シールド１０、第１コイル形成部２０、第２コイル形成部３０、第２シールド５０の順番で、樹脂部２を介して積層されている。第１シールド１０と第２シールド５０は、樹脂部２の表面に設けられた表層パターンである。一方、第１コイル形成部２０と第２コイル形成部３０は、樹脂部２の内部に設けられた内層パターンである。また、信号配線６０は、表層パターンであれ、第２シールド５０に隣り合って設けられている。なお、パターンは、第１シールド１０が形成された層を第１層、第１コイル形成部２０が形成された層を第２層、第２コイル形成部３０が形成された層を第３層、第２シールド５０が形成された層を第４層とも言える。

20

【００１９】

第１コイル形成部２０と第２コイル形成部３０は、コイル用ビア４０とともに、コイルを形成している。コイル用ビア４０は、ビアに相当する。第１コイル形成部２０と第２コイル形成部３０は、樹脂部２を介して異なる層に設けられている。コイルは、第１コイル形成部２０と第２コイル形成部３０が、コイル用ビア４０で接続されて構成されている。コイル用ビア４０は、樹脂部２に設けられた穴に銅や銀ペーストなどの導電性部材が埋設されている。このように、コイルは、パターンを用いて構成されているため、パターンコイルとも言える。

30

【００２０】

本実施形態では、一例として、２層目のパターンに含まれている第１コイル形成部２０と、３層目のパターンに含まれている第２コイル形成部３０と、コイル用ビア４０とで構成されたコイルを採用している。しかしながら、本開示は、これに限定されない。本開示は、異なる層に形成された２つの内層パターンと、この２つの内層パターンを接続するコイル用ビア４０とで構成されたコイルであれば採用できる。

【００２１】

第１コイル形成部２０は、図１、図２、図５、図６に示すように、パターンの一部であり、第１環状部２１と第１延設部２２とを有している。第１環状部２１は、一部が途切れた環状のパターンである。本実施形態では、一部が途切れた円環形状のパターンである第１環状部２１を採用している。このため、第１環状部２１は、Ｃ字形状のパターンとも言える。しかしながら、第１環状部２１は、これに限定されず、一部が途切れた環状のパターンであれば採用できる。

40

【００２２】

第１延設部２２は、第１環状部２１の一方の端部に連なって設けられている。本実施形態では、直線形状の第１延設部２２を採用している。しかしながら、本開示は、これに限定されず、屈曲部を有した第１延設部２２であっても採用できる。なお、図５では、第１環状部２１と第１延設部２２とを区別するために、第１コイル形成部２０に点線を図示している。

【００２３】

50

第 2 コイル形成部 3 0 は、図 1、図 2、図 6 に示すように、パターンの一部であり、第 2 環状部 3 1 と第 2 延設部 3 2 とを有している。第 2 環状部 3 1 は、第 1 環状部 2 1 と同様の形状を有している。また、第 2 環状部 3 1 は、第 1 環状部 2 1 と同一径である。つまり、第 2 環状部 3 1 は、内周に沿う仮想円の直径が、第 1 環状部 2 1 の内周に沿う仮想円の直径と同じであり、外周に沿う仮想円の直径が、第 1 環状部 2 1 の外周に沿う仮想円の直径と同じである。

【 0 0 2 4 】

第 2 延設部 3 2 は、第 2 環状部 3 1 の一方の端部に連なって設けられている。第 2 延設部 3 2 は、第 1 延設部 2 2 と同様の形状を有している。しかしながら、第 2 延設部 3 2 は、第 1 延設部 2 2 と異なる形状であってもよい。なお、図 3 では、第 2 環状部 3 1 と第 2 延設部 3 2 とを区別するために、第 2 コイル形成部 3 0 に点線を図示している。

10

【 0 0 2 5 】

第 1 環状部 2 1 は、第 1 延設部 2 2 が設けられた端部とは異なる端部（他方の端部）にコイル用ビア 4 0 が接続されている。また、第 2 環状部 3 1 は、第 2 延設部 3 2 が設けられた端部とは異なる端部（他方の端部）にコイル用ビア 4 0 が接続されている。よって、第 1 コイル形成部 2 0 と第 2 コイル形成部 3 0 は、一体的に設けられた第 1 環状部 2 1 と第 1 延設部 2 2 が、コイル用ビア 4 0 を介して、一体的に設けられた第 2 環状部 3 1 と第 2 延設部 3 2 と接続されてコイルを形成している。第 1 延設部 2 2 と第 2 延設部 3 2 は、コイルの入出力部である。つまり、第 1 延設部 2 2 と第 2 延設部 3 2 は、一方がコイルの入力部で、他方がコイルの出力部である。

20

【 0 0 2 6 】

第 1 コイル形成部 2 0 と第 2 コイル形成部 3 0 は、図 2 に示すように、第 1 環状部 2 1 と第 2 環状部 3 1 とが Z 方向に対向配置されている。このため、第 2 環状部 3 1 は、第 1 環状部 2 1 の Z 方向における対向領域の一部に配置されている。詳述すると、第 1 環状部 2 1 と第 2 環状部 3 1 は、積層基板 1 を Z 方向の上部から見て、円環の中心が一致するように配置されている。さらに、第 1 環状部 2 1 と第 2 環状部 3 1 は、基板上部から見て、円環の切れ目を少しずらして配置されている。つまり、第 1 環状部 2 1 は、円環の切れ目が、第 2 環状部 3 1 の円環の切れ目に対して、反時計回りにずらして配置されている。

【 0 0 2 7 】

なお、図 2 では、第 1 環状部 2 1 と第 2 環状部 3 1 とを区別するために、第 1 環状部 2 1 と第 2 環状部 3 1 とをずらして図示している。また、対向領域は、投影面とも言える。

30

【 0 0 2 8 】

これによって、第 1 環状部 2 1 における他方の端部は、第 2 環状部 3 1 における他方の端部と対向配置される。そして、図 4 に示すように、第 1 環状部 2 1 と第 2 環状部 3 1 は、Z 方向に直線状に形成されたコイル用ビア 4 0 で接続することができる。

【 0 0 2 9 】

なお、第 1 コイル形成部 2 0 と第 2 コイル形成部 3 0 は、第 1 延設部 2 2 が入力部で第 2 延設部 3 2 が出力部の場合、第 1 環状部 2 1 の終点と、第 2 環状部 3 1 の始点とがコイル用ビア 4 0 で接続されているとも言える。この場合、第 1 延設部 2 2 は、第 1 環状部 2 1 の始点に連なって設けられている。一方、第 2 延設部 3 2 は、第 2 環状部 3 1 の終点に連なって設けられている。第 1 コイル形成部 2 0 と第 2 コイル形成部 3 0 は、第 1 延設部 2 2 が出力部で第 2 延設部 3 2 が入力部の場合、上記と逆の関係となる。

40

【 0 0 3 0 】

第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 は、図 1、図 3 ~ 図 5 に示すように、樹脂部 2 を介して異なる層に設けられている。また、第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 は、樹脂部 2 を介して、第 1 コイル形成部 2 0 と第 2 コイル形成部 3 0 と異なる層に設けられている。

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、一例として、1 層目のパターンに含まれている第 1 シールド 1 0 と、4 層目のパターンに含まれている第 2 シールド 5 0 とを採用している。しかしながら、本

50

開示は、これに限定されない。本開示は、コイルを挟み込む位置に形成された第 1 シールド 10 と第 2 シールド 50 であれば採用できる。

【0032】

第 1 シールド 10 は、パターンの一部であり、第 1 対向部 11 と第 1 線状部 12 とを有している。第 1 対向部 11 は、第 1 べたパターンに相当する。本実施形態では、矩形形状の第 1 対向部 11 を採用している。つまり、第 1 対向部 11 は、Z 方向から見た場合、矩形形状をなしており、矩形形状の全体が導電性部材によって構成されている。第 1 対向部 11 は、線状に形成された第 1 コイル形成部 20 や第 2 コイル形成部 30 と異なり、第 1 コイル形成部 20 や第 2 コイル形成部 30 よりも十分に広い面積に形成されている。

【0033】

第 1 対向部 11 は、樹脂部 2 を介して、第 1 コイル形成部 20 と第 2 コイル形成部 30 の対向領域に設けられている。詳述すると、第 1 対向部 11 は、少なくとも、第 1 環状部 21 と第 2 環状部 31 の Z 方向における対向領域に設けられている。また、第 1 対向部 11 は、第 1 環状部 21 と第 2 環状部 31 の対向領域の全域を覆うように設けられている。よって、第 1 対向部 11 の面積は、第 1 環状部 21 と第 2 環状部 31 の対向領域の面積よりも広い。さらに、第 1 対向部 11 は、第 1 環状部 21 と第 1 環状部 21 で囲まれた領域の面積よりも面積が広く、第 1 環状部 21 の対向領域、及び第 1 環状部 21 で囲まれた領域の対向領域の全域に設けられているとも言える。なお、面積は、XY 平面に沿う面の面積である。この点は、以下においても同様である。

【0034】

第 1 線状部 12 は、第 1 対向部 11 の一部に連なって設けられている。第 1 線状部 12 は、第 1 対向部 11 と比べて面積が狭い。本実施形態では、直線形状の第 1 線状部 12 を採用している。しかしながら、本開示は、これに限定されず、屈曲部を有する第 1 線状部 12 であっても採用できる。なお、図 5 では、第 1 対向部 11 と第 1 線状部 12 とを区別するために、第 1 シールド 10 に点線を図示している。

【0035】

第 2 シールド 50 は、パターンの一部であり、第 2 対向部 51 と第 2 線状部 52 とを有している。第 2 対向部 51 は、第 2 べたパターンに相当する。第 2 対向部 51 は、第 1 対向部 11 と同様である。また、第 2 線状部 52 は、第 1 線状部 12 と同様である。なお、図 3 では、第 2 対向部 51 と第 2 線状部 52 とを区別するために、第 2 シールド 50 に点線を図示している。

【0036】

第 2 対向部 51 は、樹脂部 2 を介して、第 1 コイル形成部 20 と第 2 コイル形成部 30 の対向領域に設けられている。また、第 2 対向部 51 は、第 1 対向部 11 の対向領域に設けられている。なお、本実施形態では、第 1 対向部 11 の対向領域と一致するように第 2 対向部 51 が設けられている例を採用している。同様に、第 2 線状部 52 は、第 1 線状部 12 の対向領域に設けられている。

【0037】

そして、第 2 対向部 51 は、第 1 対向部 11 との間に、第 1 コイル形成部 20 及び第 2 コイル形成部 30 が配置される位置に設けられている。詳述すると、第 2 対向部 51 は、第 1 対向部 11 との間に、少なくとも第 1 環状部 21 と第 2 環状部 31 が配置される位置に設けられている。つまり、第 1 対向部 11 と第 2 対向部 51 は、積層基板 1 の Z 方向の上部からみて、第 1 対向部 11 と第 2 対向部 51 の投影面積内に、第 1 環状部 21 と第 2 環状部 31 が位置するように設けられている。

【0038】

よって、図 2 などに示すように、積層基板 1 は、第 1 対向部 11 と第 2 対向部 51 とによって、第 1 環状部 21 と第 2 環状部 31 とが挟みこまれている。また、積層基板 1 は、第 1 対向部 11 と第 2 対向部 51 の対向領域に、第 1 環状部 21 と第 2 環状部 31 が配置されている。

【0039】

10

20

30

40

50

第1シールド10と第2シールド50は、グラウンド電位や電源電位などの所定の電位に接続されている。例えば、第1シールド10と第2シールド50は、積層基板1に設けられたコネクタのグラウンド端子に接続されることで、グラウンド電位とされる。また、第1シールド10と第2シールド50は、積層基板1に設けられたコネクタの電源端子に接続されることで、電源電位とされる。これによって、第1シールド10と第2シールド50の電位が不定となるのを防ぎ、意図しない挙動を抑制できる。しかしながら、本開示は、これに限定されず、所定の電位に接続されていない第1シールド10や第2シールド50であっても採用できる。

【0040】

電子装置101は、このように第1シールド10と第2シールド50でコイルを挟み込むことができる。このため、電子装置101は、第1シールド10と第2シールド50による静電遮蔽効果によって、コイルから発生する電磁波ノイズが周辺に広がることを軽減できる。

【0041】

これによって、電子装置101は、コイルから発生する電磁波ノイズが周辺に設けられた配線や回路部品3に悪影響を及ぼすことを抑制できる。例えば、電子装置101は、第2シールド50に隣り合って設けられた信号配線60に、電磁波ノイズが重畳することを抑制できる。このため、電子装置101は、信号配線60に電磁波ノイズが重畳して、回路部品3が誤作動することを抑制できる。

【0042】

以上、本開示の好ましい実施形態について説明した。しかしながら、本開示は、上記実施形態に何ら制限されることはなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変形が可能である。以下に、本開示のその他の形態として、第2実施形態～第10実施形態に関して説明する。上記実施形態及び第2実施形態～第10実施形態は、それぞれ単独で実施することも可能であるが、適宜組み合わせることも可能である。本開示は、実施形態において示された組み合わせに限定されることなく、種々の組み合わせによって実施可能である。

【0043】

(第2実施形態)

図7を用いて、第2実施形態の電子装置102に関して説明する。本実施形態では、主に第1実施形態と異なる点を説明する。電子装置102は、シールド10、50の構成が電子装置101と異なる。また、第1シールド10と第2シールド50は、対向部11a、51aの形状が上記実施形態と異なり、他の構成は上記実施形態と同様である。電子装置102においては、電子装置101と同様の個所に同じ符号を付与している。

【0044】

第1対向部11aは、第1ベタパターンに相当する。本実施形態では、円形状の第1対向部11aを採用している。つまり、第1対向部11aは、Z方向から見た場合、円形状をなしており、円形状の全体が導電性部材によって構成されている。第2対向部51aは、第2ベタパターンに相当する。第2対向部51aは、第1対向部11aと同様の形状である。電子装置102は、電子装置101と同様の効果を奏することができる。また、対向部11a、51aは、第4実施形態以降の実施形態にも適用できる。

【0045】

(第3実施形態)

図8を用いて、第3実施形態の電子装置103に関して説明する。本実施形態では、主に第1実施形態と異なる点を説明する。電子装置103は、シールド10、50の構成が電子装置101と異なる。また、第1シールド10と第2シールド50は、対向部11b、51bの形状が上記実施形態と異なり、他の構成は上記実施形態と同様である。電子装置103においては、電子装置101と同様の個所に同じ符号を付与している。

【0046】

第1対向部11bは、第1ベタパターンに相当する。本実施形態では、六角形状の第1

10

20

30

40

50

対向部 1 1 b を採用している。つまり、第 1 対向部 1 1 b は、Z 方向から見た場合、六角形状をなしており、六角形状の全体が導電性部材によって構成されている。第 2 対向部 5 1 b は、第 2 べたパターンに相当する。第 2 対向部 5 1 b は、第 1 対向部 1 1 b と同様の形状である。電子装置 1 0 3 は、電子装置 1 0 1 と同様の効果を奏することができる。また、対向部 1 1 b、5 1 b は、第 4 実施形態以降の実施形態にも適用できる。

【0047】

(第 4 実施形態)

図 9、図 10、図 11 を用いて、第 4 実施形態の電子装置 1 0 4 に関して説明する。本実施形態では、主に第 1 実施形態と異なる点を説明する。電子装置 1 0 4 は、シールド用ビア 7 0 を備えている点が電子装置 1 0 1 と異なり、他の構成は電子装置 1 0 1 と同様である。電子装置 1 0 4 においては、電子装置 1 0 1 と同様の個所に同じ符号を付与している。

10

【0048】

図 9、図 10、図 11 に示すように、積層基板 1 は、第 1 シールド 1 0 が設けられた面から第 2 シールド 5 0 が設けられた面に達するシールド用ビア 7 0 が複数箇所に設けられている。また、複数のシールド用ビア 7 0 は、対向部 1 1、5 1 を囲む位置に、環状に配置されている。言い換えると、対向部 1 1、5 1 は、複数のシールド用ビア 7 0 で囲まれている。各シールド用ビア 7 0 は、対向部 1 1、5 1 に沿って、間隔をあけて設けられている。

【0049】

20

よって、積層基板 1 は、コイルにおける第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の対向領域に配置された部位が、複数のシールド用ビア 7 0 によって囲まれている。上記のように、環状部 2 1、3 1 は、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の対向領域に配置されている。よって、積層基板 1 は、少なくとも環状部 2 1、3 1 が複数のシールド用ビア 7 0 によって囲まれている。また、コイルの一部は、複数のシールド用ビア 7 0 によって囲まれていると言える。

【0050】

本実施形態では、一例として、2 5 箇所にシールド用ビア 7 0 が設けられた例を採用している。図 10 に示すように、シールド用ビア 7 0 は、延設部 2 2、3 2 や線状部 1 2、5 2 を避けて設けられている。図 10 の平面図において、積層基板 1 は、第 2 対向部 5 1 の一つの辺を基準として延設部 2 2、3 2 が突出しており、他の一つの辺を基準として線状部 1 2、5 2 が突出している。つまり、延設部 2 2、3 2 は、第 2 対向部 5 1 の Y 方向に沿う一つの辺を基準として突出して形成されている。線状部 1 2、5 2 は、第 2 対向部 5 1 の Y 方向に沿う他の一つの辺を基準として突出して形成されている。そして、積層基板 1 は、第 2 対向部 5 1 残りの二辺に対して、延設部 2 2、3 2 や線状部 1 2、5 2 が突出していない。

30

【0051】

このため、積層基板 1 は、延設部 2 2、3 2 が突出している辺に沿って 5 つのシールド用ビア 7 0 が設けられており、線状部 1 2、5 2 が突出している辺に沿って 6 つのシールド用ビア 7 0 が設けられている。そして、積層基板 1 は、残りの二辺のそれぞれに沿って 7 つのシールド用ビア 7 0 が設けられている。しかしながら、シールド用ビア 7 0 の個数は、上記に限定されない。また、シールド用ビア 7 0 の個数は、他の実施形態でも同様に、図面で示した個数などに限定されない。

40

【0052】

各辺に沿って設けられたシールド用ビア 7 0 は、等間隔に配置されている。しかしながら、各延設部 2 2、3 2 や、各線状部 1 2、5 2 を挟み込む 2 つのシールド用ビア 7 0 の間隔は、これらを挟み込まない 2 つのシールド用ビア 7 0 の間隔よりも広がっている。

【0053】

このように、積層基板 1 は、対向部 1 1、5 1 が複数のシールド用ビア 7 0 で囲まれている。よって、積層基板 1 は、コイルの一部が複数のシールド用ビア 7 0 で囲まれている

50

。コイルは、少なくとも環状部 2 1、3 1 が複数のシールド用ビア 7 0 で囲まれている。

【0054】

電子装置 1 0 4 は、電子装置 1 0 1 と同様の効果を奏することができる。さらに、電子装置 1 0 4 は、コイルを、第 1 シールド 1 0、第 2 シールド 5 0、複数のシールド用ビアによって全方向から囲うことができ、静電遮蔽効果をより一層高めることができる。

【0055】

第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の少なくとも一方は、各シールド用ビア 7 0 と電氣的に接続されていてもよい。この場合、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の少なくとも一方は、各シールド用ビア 7 0 の対向領域に設けて、各シールド用ビア 7 0 と電氣的に接続することができる。

10

【0056】

例えば、第 1 対向部 1 1 が各シールド用ビア 7 0 と電氣的に接続されていた場合、第 1 対向部 1 1 は、各シールド用ビア 7 0 と同電位とすることができる。これによって、電子装置 1 0 4 は、各シールド用ビア 7 0 と第 1 対向部 1 1 との間で寄生容量が発生することを抑制できる。この点は、他の実施形態であっても適用できる。しかしながら、本開示は、これに限定されず、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 が各シールド用ビア 7 0 と電氣的に接続されていなくてもよい。

【0057】

また、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 は、各シールド用ビア 7 0 と同電位であってもよい。第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 は、上記のように、各シールド用ビア 7 0 と接続することで、各シールド用ビア 7 0 と同電位にすることができる。これによって、電子装置 1 0 4 は、各シールド用ビア 7 0 と第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の間で寄生容量が発生することを抑制できる。この点は、他の実施形態であっても適用できる。しかしながら、本開示は、これに限定されず、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 が各シールド用ビア 7 0 と同電位でなくてもよい。

20

【0058】

(第 5 実施形態)

図 1 2、図 1 3、図 1 4 を用いて、第 5 実施形態の電子装置 1 0 5 に関して説明する。本実施形態では、主に第 4 実施形態と異なる点を説明する。電子装置 1 0 5 は、樹脂部 2 a の構成が電子装置 1 0 4 と異なり、他の構成は電子装置 1 0 4 と同様である。電子装置 1 0 5 においては、電子装置 1 0 4 と同様の個所に同じ符号を付与している。なお、電子装置 1 0 5 は、シールド用ビア 7 0 の長さが電子装置 1 0 4 と異なるが、便宜的に同じ符号を付与している。

30

【0059】

図 1 2、図 1 3、図 1 4 に示すように、樹脂部 2 a は、第 1 シールド 1 0 上、及び、第 2 シールド 5 0 上にも設けられている。つまり、第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 は、樹脂部 2 a で覆われている。よって、第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 は、外部に露出することなく樹脂部 2 a に設けられている。また、シールド用ビア 7 0 は、第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 との間だけでなく、樹脂部 2 a の表面に達するように設けられている。

40

【0060】

電子装置 1 0 5 は、電子装置 1 0 4 と同様の効果を奏することができる。さらに、電子装置 1 0 5 は、第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 が樹脂部 2 a で覆われているため、第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 を外部からの衝撃から保護することができる。つまり、電子装置 1 0 5 は、第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 が損傷することを抑制できる。

【0061】

なお、電子装置 1 0 5 は、シールド用ビア 7 0 を備えていなくてもよい。このような構成であっても、電子装置 1 0 5 は、電子装置 1 0 4 と同様の効果を奏することができる。また、樹脂部 2 a は、他の実施形態であっても適用することができる。そして、他の実施

50

形態に樹脂部 2 a を適用した場合、本実施形態と同様、損傷抑制の効果を奏することができる。

【0062】

(第6実施形態)

図15、図16、図17を用いて、第6実施形態の電子装置106に関して説明する。本実施形態では、主に第4実施形態と異なる点を説明する。電子装置106は、シールド用ビア71、72の構成が電子装置104と異なり、他の構成は電子装置104と同様である。電子装置106においては、電子装置104と同様の個所に同じ符号を付与している。

【0063】

図15に示すように、電子装置106は、シールド用ビア70を備えている。さらに、図16、図17に示すように、電子装置106は、シールド用ビア70の一部として、第1部分ビア71と第2部分ビア72とを備えている。

【0064】

第1部分ビア71は、第1延設部22を挟み込む2つのシールド用ビア70間に設けられている。また、第1部分ビア71は、第1延設部22に達しないように設けられている。本実施形態では、第2シールド50側の表層から第2コイル形成部30が形成された層に達するように設けられている。例えば、第1部分ビア71は、第1延設部22の対向領域に設けられている。

【0065】

第2部分ビア72は、第2延設部32を挟み込む2つのシールド用ビア70間に設けられている。また、第2部分ビア72は、第2延設部32に達しないように設けられている。本実施形態では、第1シールド10側の表層から第1コイル形成部20が形成された層に達するように設けられている。例えば、第2部分ビア72は、第2延設部32の対向領域に設けられている。

【0066】

電子装置106は、電子装置104と同様の効果を奏することができる。さらに、電子装置106は、第1部分ビア71と第2部分ビア72を備えているため、電子装置104よりも静電遮蔽効果をより一層高めることができる。

【0067】

なお、第1部分ビア71と第2部分ビア72は、第4実施形態や第5実施形態であっても適用できる。また、第1部分ビア71と第2部分ビア72は、後程説明する第7～第8実施形態であっても適用できる。そして、他の実施形態に第1部分ビア71と第2部分ビア72を適用した場合、本実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0068】

(第7実施形態)

図18、図19、図20、図21を用いて、第7実施形態の電子装置107に関して説明する。本実施形態では、主に第4実施形態と異なる点を説明する。電子装置107は、シールド用ビア73、74の構成が電子装置104と異なり、他の構成は電子装置104と同様である。電子装置107においては、電子装置104と同様の個所に同じ符号を付与している。

【0069】

図18、図19に示すように、電子装置107は、第1シールド用ビア73と、第1シールド用ビア73の外周に設けられた第2シールド用ビア74とを備えている。つまり、電子装置107は、コイルの一部の周囲に2周にわたってシールド用ビア70が設けられているとみなすことができる。なお、本開示は、シールド用ビア70が3周以上設けられていてもよい。

【0070】

第1シールド用ビア73は、シールド用ビア70と同様、少なくとも第1環状部21と第2環状部31を囲うように設けられている。また、図19、図20に示すように、第1

10

20

30

40

50

シールド用ビア 7 3 は、シールド用ビア 7 0 と同様の間隔で、且つ、延設部 2 2、3 2、線状部 1 2、5 2 を避けるように設けられている。さらに、第 1 シールド用ビア 7 3 は、シールド用ビア 7 0 と同様の個数である。

【0071】

しかしながら、第 1 シールド用ビア 7 3 は、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の対向領域に設けられ、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 と接続されている。つまり、第 1 シールド用ビア 7 3 は、第 1 対向部 1 1 から第 2 対向部 5 1 に達するように設けられている。よって、第 1 シールド用ビア 7 3 は、第 1 シールド 1 0 と第 2 シールド 5 0 と同電位となっている。なお、第 1 シールド用ビア 7 3 の個数は、シールド用ビア 7 0 と異なってもよい。

10

【0072】

第 2 シールド用ビア 7 4 は、シールド用ビア 7 0 と同様、少なくとも第 1 環状部 2 1 と第 2 環状部 3 1 を囲い、且つ、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 を囲うように設けられている。また、図 1 9、図 2 1 に示すように、第 2 シールド用ビア 7 4 は、延設部 2 2、3 2、線状部 1 2、5 2 を避けるように設けられている。

【0073】

各辺に沿って設けられた第 2 シールド用ビア 7 4 は、等間隔に配置されている。しかしながら、各延設部 2 2、3 2 や、各線状部 1 2、5 2 を挟み込む 2 つの第 2 シールド用ビア 7 4 の間隔は、これらを挟み込まない 2 つの第 2 シールド用ビア 7 4 の間隔よりも広くなっている。また、本実施形態では、第 2 対向部 5 1 の角部周辺に第 2 シールド用ビア 7 4 を設けない例を採用している。よって、この部位における二つの第 2 シールド用ビア 7 4 の間隔は、その他の間隔よりも広がっている。

20

【0074】

本実施形態では、第 1 シールド用ビア 7 3 と個数が異なる第 2 シールド用ビア 7 4 を採用している。しかしながら、第 2 シールド用ビア 7 4 の個数は、第 1 シールド用ビア 7 3 と同じであってもよい。

【0075】

さらに、各第 2 シールド用ビア 7 4 は、隣り合う二つの第 1 シールド用ビア 7 3 間に対向する位置に設けられている。よって、第 2 シールド用ビア 7 4 は、最も近い第 1 シールド用ビア 7 3 と、X 方向及び Y 方向に隣り合うことなく設けられていると言える。

30

【0076】

なお、第 1 シールド用ビア 7 3 は、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の対向領域に設けられていなくてもよく、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 と接続されていなくてもよい。また、第 2 シールド用ビア 7 4 は、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の対向領域に設けられ、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 と接続されていてもよい。

【0077】

電子装置 1 0 7 は、電子装置 1 0 4 と同様の効果を奏することができる。さらに、電子装置 1 0 7 は、第 1 シールド用ビア 7 3 と第 2 シールド用ビア 7 4 が設けられているため、電磁シールドの多重反射損失効果により、静電遮蔽効果をより一層高めることができる。

40

【0078】

(第 8 実施形態)

図 2 2、図 2 3、図 2 4 を用いて、第 8 実施形態の電子装置 1 0 8 に関して説明する。本実施形態では、主に第 4 実施形態と異なる点を説明する。電子装置 1 0 8 は、環状シールド 8 0 を備える点が電子装置 1 0 4 と異なり、他の構成は電子装置 1 0 4 と同様である。電子装置 1 0 8 においては、電子装置 1 0 4 と同様の個所に同じ符号を付与している。

【0079】

積層基板 1 は、パターンの一部である環状シールド 8 0 を備えている。環状シールド 8 0 は、ビア間シールドに相当する。

【0080】

50

図 2 3、図 2 4 に示すように、環状シールド 8 0 は、第 1 コイル形成部 2 0 と同じ層、及び、第 2 コイル形成部 3 0 と同じ層に設けられている。環状シールド 8 0 は、対向部 1 1、5 1 の周りを全周ではなく一部に設けられている。本実施形態では、二つの辺の全域と、一つの辺の一部のみに沿う環状シールド 8 0 を採用している。なお、対向部 1 1、5 1 の周りとは、詳述すると、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の対向領域の周りである。

【 0 0 8 1 】

また、環状シールド 8 0 は、シールド用ビア 7 0 と対向配置され、シールド用ビア 7 0 に接続されている。言い換えると、環状シールド 8 0 は、環状シールド 8 0 の対向領域にシールド用ビア 7 0 が配置されるように設けられている。そして、環状シールド 8 0 は、Z 方向において、シールド用ビア 7 0 で挟み込まれている。

10

【 0 0 8 2 】

詳述すると、第 2 層に設けられた環状シールド 8 0 は、第 1 層と第 2 層との間に設けられたシールド用ビア 7 0 と、第 2 層と第 3 層との間に設けられたシールド用ビア 7 0 とに接続されている。一方、第 3 層に設けられた環状シールド 8 0 は、第 2 層と第 3 層との間に設けられたシールド用ビア 7 0 と、第 3 層と第 4 層との間に設けられたシールド用ビア 7 0 とに接続されている。このように、環状シールド 8 0 は、シールド用ビア 7 0 間を接続している。

【 0 0 8 3 】

電子装置 1 0 8 は、電子装置 1 0 4 と同様の効果を奏することができる。さらに、電子装置 1 0 8 は、環状シールド 8 0 を備えているため、電子装置 1 0 4 よりもコイルを囲うパターンを増やすことができ、静電遮蔽効果をより一層高めることができる。

20

【 0 0 8 4 】

(第 9 実施形態)

図 2 5、図 2 6、図 2 7 を用いて、第 9 実施形態の電子装置 1 0 9 に関して説明する。本実施形態では、主に第 8 実施形態と異なる点を説明する。電子装置 1 0 9 は、環状シールド 8 1 の構成が電子装置 1 0 8 と異なり、他の構成は電子装置 1 0 8 と同様である。環状シールド 8 1 は、設けられている範囲が環状シールド 8 0 と異なる。電子装置 1 0 9 においては、電子装置 1 0 8 と同様の個所に同じ符号を付与している。

【 0 0 8 5 】

図 2 5、図 2 6、図 2 7 に示すように、積層基板 1 は、パターンの一部である環状シールド 8 1 を備えている。環状シールド 8 1 は、ビア間シールドに相当する。また、環状シールド 8 1 は、環状シールド 8 0 と同様、シールド用ビア 7 0 と対向配置され、シールド用ビア 7 0 に接続されている。

30

【 0 0 8 6 】

しかしながら、図 2 6、図 2 7 に示すように、環状シールド 8 1 は、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の対向領域の周りにおける略全周にわたって設けられている。つまり、環状シールド 8 1 は、延設部 2 2、3 2 に接しないように、延設部 2 2、3 2 の周辺に設けられている。よって、環状シールド 8 1 は、対向領域の周りにおける、延設部 2 2、3 2 を除く部位に設けられている。

【 0 0 8 7 】

40

電子装置 1 0 9 は、電子装置 1 0 8 と同様の効果を奏することができる。さらに、電子装置 1 0 9 は、環状シールド 8 1 を備えているため、電子装置 1 0 8 よりもコイルを囲うパターンを増やすことができ、静電遮蔽効果をより一層高めることができる。

【 0 0 8 8 】

なお、積層基板 1 は、コイル形成部 2 0、3 0 が形成された層とは異なる内層パターンが設けられていてもよい。この場合は、環状シールド 8 1 は、延設部 2 2、3 2 を避ける必要がないため、第 1 対向部 1 1 と第 2 対向部 5 1 の対向領域の周り全周に設けることもできる。

【 0 0 8 9 】

(第 1 0 実施形態)

50

図 28 を用いて、第 10 実施形態の電子装置 110 に関して説明する。本実施形態では、主に第 1 実施形態と異なる点を説明する。電子装置 110 は、シールド 10, 50 が同電位とされている点が電子装置 101 と異なり、他の構成は上記実施形態と同様である。電子装置 110 においては、電子装置 101 と同様の個所に同じ符号を付与している。

【0090】

積層基板 1 は、第 1 シールド 10 と第 2 シールド 50 の両方に接続されたシールド接続ビア 53 を備えている。つまり、第 1 シールド 10 と第 2 シールド 50 は、シールド接続ビア 53 で接続されている。よって、第 1 シールド 10 と第 2 シールド 50 は、同電位とされている。当然ながら、第 1 対向部 11 と第 2 対向部 51 は、同電位とされている。

【0091】

これによって、電子装置 110 は、第 1 対向部 11 と第 2 対向部 51 との間に、寄生容量が発生することを抑制できる。なお、電子装置 110 は、電子装置 101 と同様の効果を奏することができる。

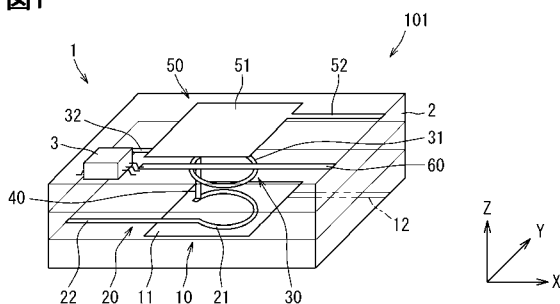
【符号の説明】

【0092】

1 ... 積層基板、2, 2a ... 樹脂部、3 ... 回路部品、10 ... 第 1 シールド、11, 11a, 11b ... 第 1 対向部、12 ... 第 1 線状部、20 ... 第 1 コイル形成部、21 ... 第 1 環状部、22 ... 第 1 延設部、30 ... 第 2 コイル形成部、31 ... 第 2 環状部、32 ... 第 2 延設部、40 ... コイル用ビア、50 ... 第 2 シールド、51, 51a, 51b ... 第 2 対向部、52 ... 第 2 線状部、53 ... シールド接続ビア、60 ... 信号配線、70 ... シールド用ビア、71 ... 第 1 部分ビア、72 ... 第 2 部分ビア、73 ... 第 1 シールド用ビア、74 ... 第 2 シールド用ビア、80, 81 ... 環状シールドパターン、101 ~ 110 ... 電子装置

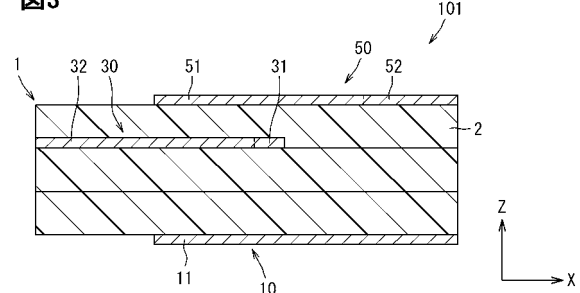
【図 1】

図1



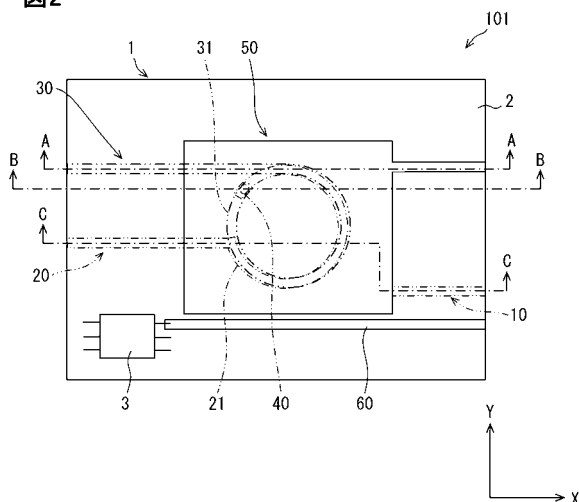
【図 3】

図3



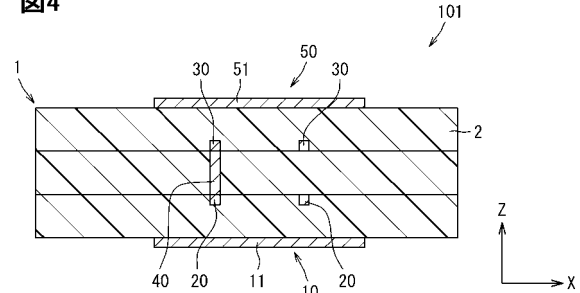
【図 2】

図2

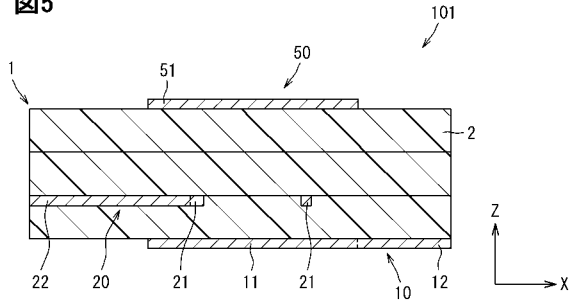


【図 4】

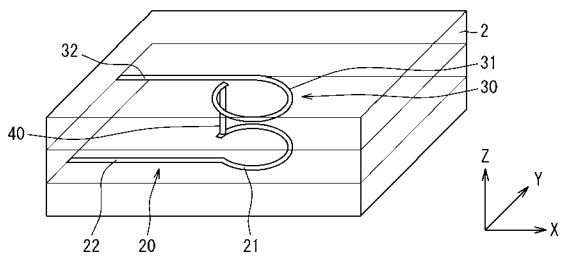
図4



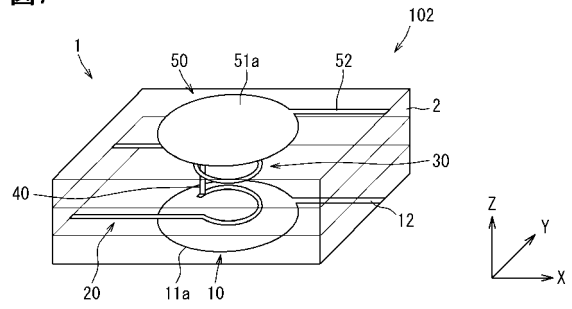
【図 5】
図5



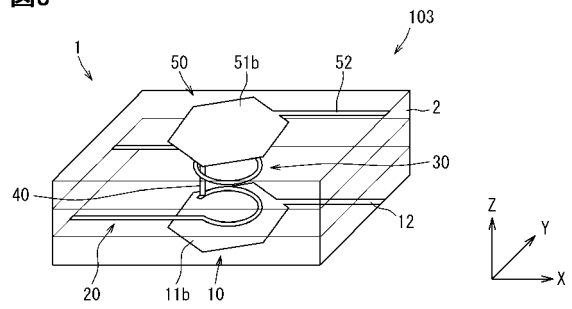
【図 6】
図6



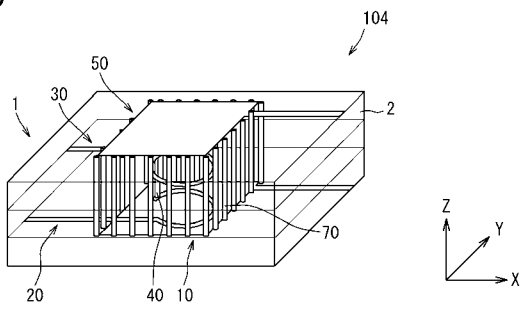
【図 7】
図7



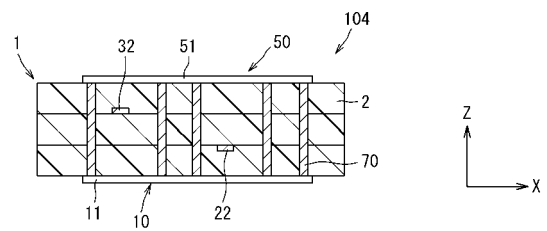
【図 8】
図8



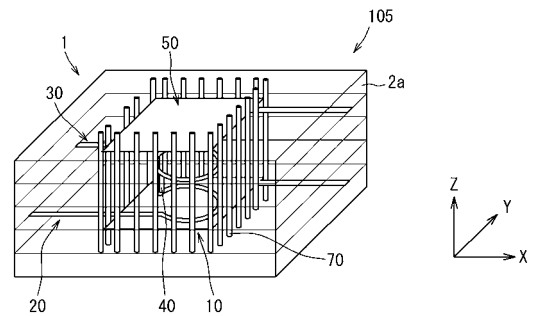
【図 9】
図9



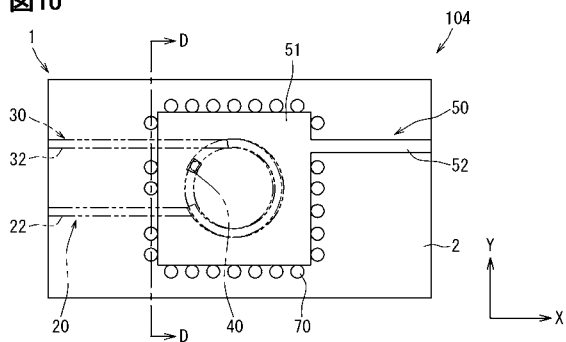
【図 11】
図11



【図 12】
図12

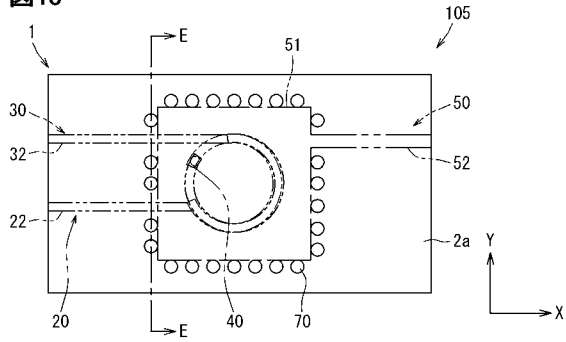


【図 10】
図10



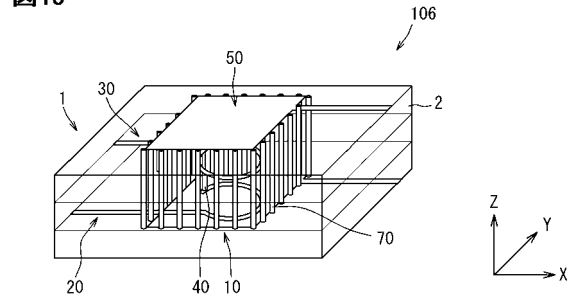
【図 13】

図13



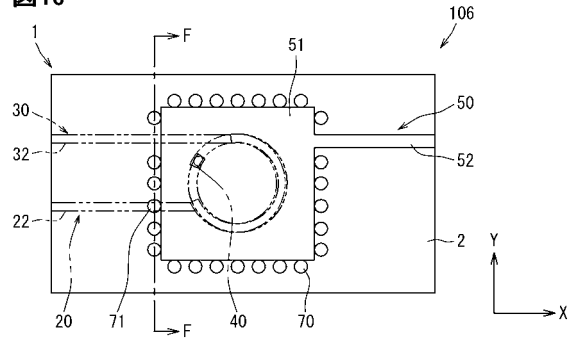
【図 15】

図15



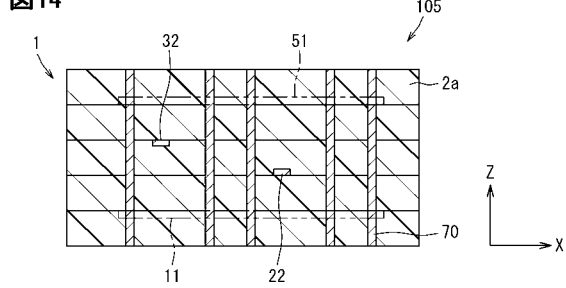
【図 16】

図16



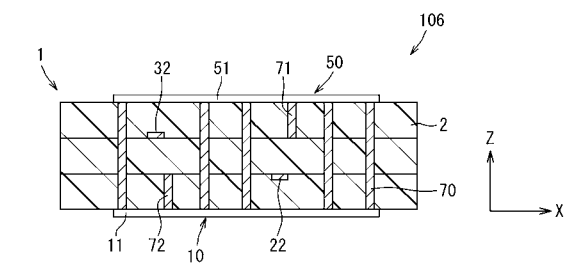
【図 14】

図14



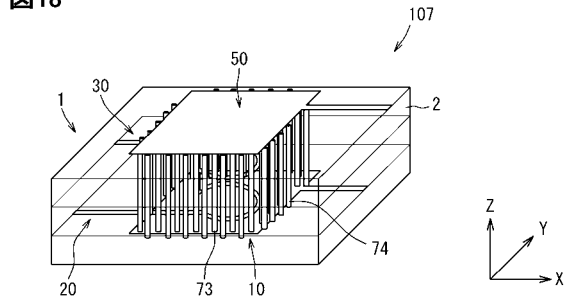
【図 17】

図17



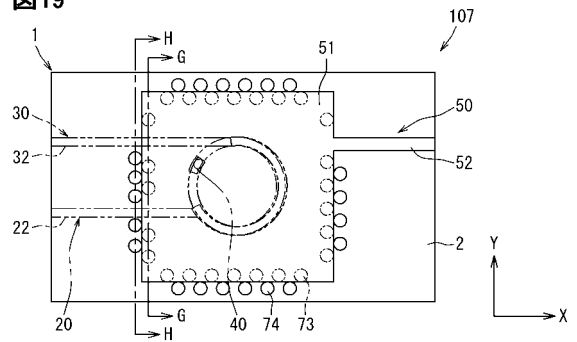
【図 18】

図18



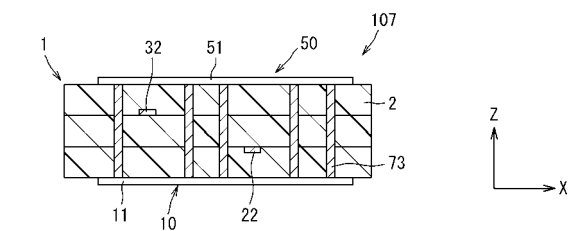
【図 19】

図19



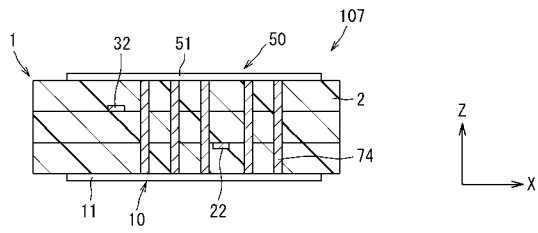
【図 20】

図20



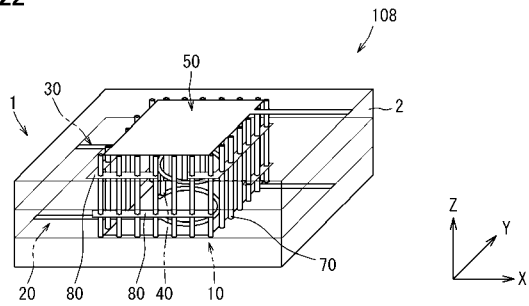
【図 2 1】

図21



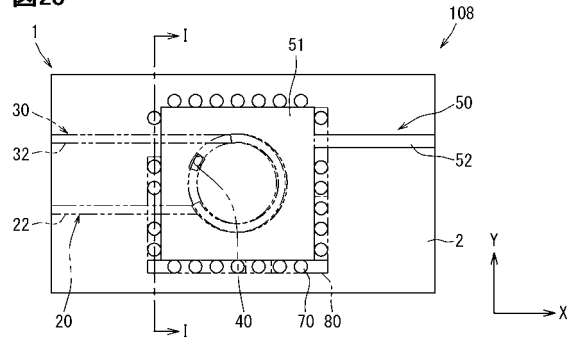
【図 2 2】

図22



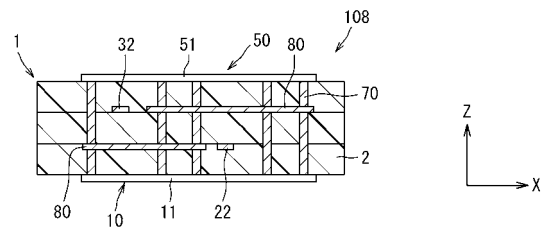
【図 2 3】

図23



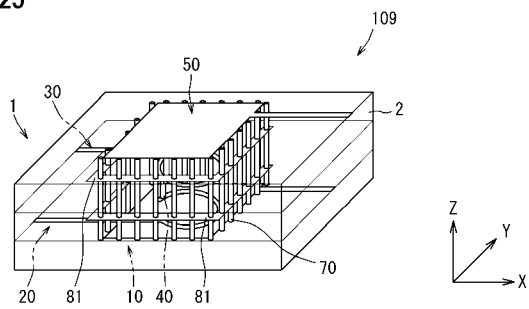
【図 2 4】

図24



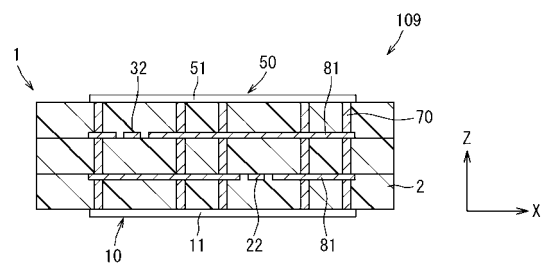
【図 2 5】

図25



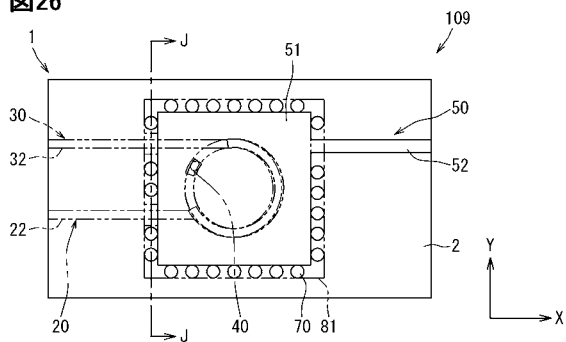
【図 2 7】

図27



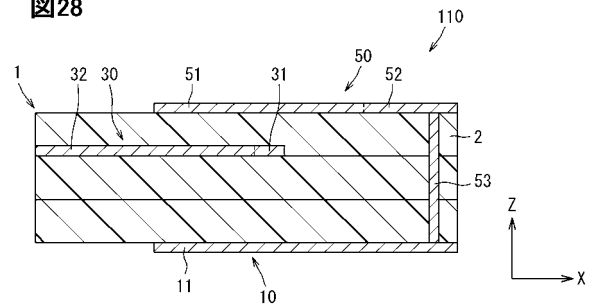
【図 2 6】

図26



【図 2 8】

図28



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E070 AA01 AB08 CB03 CB13 CB17 DA17
5E321 AA17 BB25 GG05
5E338 AA03 AA16 AA18 BB13 BB25 BB75 CC05 EE13