

(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2008-66594
(P2008-66594A)

(43) 公開日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
H O 1 F 17/00 (2006.01) H O 1 F 17/00 B 5 E 0 7 0

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|----------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-244602 (P2006-244602) | (71) 出願人 | 000003067 T D K 株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 |
| (22) 出願日 | 平成18年9月8日(2006.9.8) | (74) 代理人 | 100088155 弁理士 長谷川 芳樹 |
| | | (74) 代理人 | 100092657 弁理士 寺崎 史朗 |
| | | (74) 代理人 | 100129296 弁理士 青木 博昭 |
| | | (72) 発明者 | 佐々木 浩三 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K 株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 加藤 一 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K 株式会社内 |

最終頁に続く

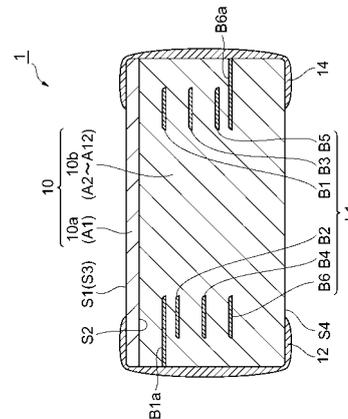
(54) 【発明の名称】 積層型トラップ部品

(57) 【要約】

【課題】トラップ周波数を容易に調整することが可能な積層型トラップ部品を提供すること。

【解決手段】積層型トラップ部品1は、非磁性体層A1~A12が積層された積層体10と、積層体10の内部に設けられたコイルL1と、積層体10の長手方向の両側面にそれぞれ形成された外部電極12, 14とを備える。積層体10は、非磁性体層A1からなる第1の積層部10aと、非磁性体層A2~A12からなる第2の積層部10bとを有している。コイルL1の全体は、第2の積層部10b内に位置している。第1の積層部10aの誘電率は、第2の積層部10bの誘電率よりも高くなっている。そのため、高い誘電率を有する第1の積層部10aがコイルL1と外部電極12, 14との間に位置することとなるので、コイルL1と外部電極12, 14との間で生じる浮遊容量が大きくなる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の非磁性体層が積層された積層体と、
前記積層体の内部に設けられたコイルと、
前記積層体の外表面に配置され且つ前記コイルの一端が電氣的に接続される第 1 の外部電極と、

前記積層体の外表面に配置され且つ前記コイルの他端が電氣的に接続される第 2 の外部電極とを備え、

前記積層体は、前記複数の非磁性体層のうち少なくとも一層の第 1 の非磁性体層からなる第 1 の積層部と、前記複数の非磁性体層のうち少なくとも一層の第 2 の非磁性体層からなる第 2 の積層部とを有し、

前記コイルの少なくとも一部は、前記第 2 の積層部の内部に位置しており、

前記第 1 の積層部の誘電率は、前記第 2 の積層部の誘電率よりも高いことを特徴とする積層型トラップ部品。

【請求項 2】

前記積層体は、前記複数の非磁性体層の積層方向に交差する一对の外表面を有すると共に前記第 1 の積層部を一つのみ有し、

前記第 1 の積層部は、前記複数の非磁性体層の積層方向に交差する一对の側面を有しており、

前記第 1 の積層部の前記一对の側面のうち一方の側面は、前記積層体の前記一对の外表面のうち一方の外表面を構成していることを特徴とする請求項 1 に記載された積層型トラップ部品。

【請求項 3】

前記コイルは、その全体が前記第 2 の積層部の内部に位置していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載された積層型トラップ部品。

【請求項 4】

前記積層体は、前記第 1 の積層部を一つのみ有しており、

前記第 1 の積層部は、前記コイルの巻線間に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載された積層型トラップ部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層型トラップ部品に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、比較的誘電率の高い材料のみを用いて形成された非磁性体層が複数積層された積層体を備え、積層体の積層方向に重畳して周回する導体パターンが積層体の内部に配設された積層型トラップ部品が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 6 - 283336 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の積層型トラップ部品では、信号を減衰させるための特定の周波数（トラップ周波数）を所望の値に調整しようとした場合、非磁性体層を構成する材料の変更や導体パターンの構成の変更を行って、所望のトラップ周波数毎に積層型トラップ部品を 1 つずつ設計していく必要があった。そのため、従来の積層型トラップ部品では、トラップ周波数の調整に非常に手間がかかるという問題があった。

【0004】

本発明は、トラップ周波数を容易に調整することが可能な積層型トラップ部品を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る積層型トラップ部品は、複数の非磁性体層が積層された積層体と、積層体の内部に設けられたコイルと、積層体の外表面に配置され且つコイルの一端が電氣的に接続される第1の外部電極と、積層体の外表面に配置され且つコイルの他端が電氣的に接続される第2の外部電極とを備え、積層体は、複数の非磁性体層のうち少なくとも一層の第1の非磁性体層からなる第1の積層部と、複数の非磁性体層のうち少なくとも一層の第2の非磁性体層からなる第2の積層部とを有し、コイルの少なくとも一部は、第2の積層部の内部に位置しており、第1の積層部の誘電率は、第2の積層部の誘電率よりも高いことを特徴とする。

10

【0006】

本発明に係る積層型トラップ部品では、積層体が第1の積層部と第2の積層部とを有しており、第1の積層部の誘電率が第2の積層部の誘電率よりも高いものとなっている。また、コイルの少なくとも一部が第2の積層部の内部に位置するものとなっている。そのため、低い誘電率を有する第2の積層部の内部にコイルの少なくとも一部が存在することでインダクタとしての特性をある程度保持しながら、高い誘電率を有する第1の積層部がコイルの巻線間やコイルと外部電極との間に位置することでコイルの巻線間やコイルと外部電極との間において発生する浮遊容量を大きくすることができ、積層体が第2の非磁性体層のみによって構成されている場合と比較してトラップ周波数が小さくなる。その結果、積層体における第1の積層部の位置や第1の積層部の大きさ等を変更するだけで、積層型

20

【0007】

また、積層体は、複数の非磁性体層の積層方向に交差する一对の外表面を有すると共に第1の積層部を一つのみ有し、第1の積層部は、複数の非磁性体層の積層方向に交差する一对の側面を有しており、第1の積層部の一对の側面のうち一方の側面は、積層体の一对の外表面のうち一方の外表面を構成していることが好ましい。このようにすると、積層体の一对の外表面のうち他方の外表面を外部基板に対向させるようにして積層型トラップ部品を外部基板上に実装させた場合に、第1の積層部が積層体の内部に位置している積層型

30

【0008】

また、コイルは、その全体が第2の積層部の内部に位置していることが好ましい。このようにすると、コイルと外部電極との間において発生する浮遊容量を大きくすることが可能となる。

【0009】

また、積層体は、第1の積層部を一つのみ有しており、第1の積層部は、コイルの巻線間に位置していることが好ましい。このようにすると、コイルの巻線間において発生する浮遊容量を大きくすることが可能となる。

【発明の効果】

40

【0010】

本発明によれば、トラップ周波数を容易に調整することが可能な積層型トラップ部品を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の好適な実施形態について、図面を参照して説明する。なお、説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。

【0012】

(第1実施形態)

50

図1～図3を参照して、第1実施形態に係る積層型トラップ部品1の構成について説明する。図1は、第1～第5実施形態に係る積層型トラップ部品を示す斜視図である。図2は、第1実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。図3は、第1実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。

【0013】

積層型トラップ部品1は、図1に示されるように、略直方体形状の積層体10と、積層体10の長手方向の両側面にそれぞれ形成された一对の外部電極12, 14と、積層体10の内部において導体パターンB1～B6がそれぞれ互いに電氣的に接続されてなるコイルL1とを備える。

【0014】

積層体10は、図2及び図3に示されるように、非磁性体層A1～A12が積層されて構成され、非磁性体層A1からなる第1の積層部10aと、非磁性体層A2～A12からなる第2の積層部10bとを有している。第1の積層部10a（非磁性体層A1）は、積層体10の積層方向に交差する一对の側面S1, S2を有している。第1の積層部10aの側面S1は、第1実施形態において、積層体10の積層方向に交差する一对の外表面S3, S4のうち外表面S3を構成している。第1の積層部10aの側面S2は、第2の積層部10bと対向している。第2の積層部10b（非磁性体層A2～A12）には、コイルL1の全体がその内部に位置している（図2参照）。

【0015】

第1の積層部10a及び第2の積層部10bを構成する非磁性体層A1～A12は、電気絶縁性を有する絶縁体として機能する。実際の積層型トラップ部品1では、非磁性体層A1～A12の境界が視認できない程度に一体化されている。

【0016】

非磁性体層A1を構成する材料としては、BaO-SrO-TiO₂-Nd₂O₃系の材料を用いることができる。非磁性体層A1の誘電率は、例えば25程度である。非磁性体層A2～A12を構成する材料としては、Al₂O₃-SiO₂-SrO系の材料を用いることができる。非磁性体層A2～A12の誘電率は、例えば7～8程度である。すなわち、第1の積層部10a（非磁性体層A1）の誘電率は、第2の積層部10b（非磁性体層A2～A12）の誘電率よりも高くなっている。

【0017】

非磁性体層A4の表面には、コイルL1の略3/4ターンに相当し、略C字形状の導体パターンB1が形成されている。導体パターンB1の一端には、導出部B1aが一体的に形成されている。導体パターンB1の導出部B1aは、非磁性体層A4の縁に引き出され、その端部が非磁性体層A4の端面に露出している。このため、コイルL1の一端は、導出部B1aを介して、外部電極12と電氣的に接続される。導体パターンB1の他端は、非磁性体層A4を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極C1と電氣的に接続される。このため、導体パターンB1は、積層された状態で、スルーホール電極C1を介して、対応する導体パターンB2の一端と電氣的に接続される。

【0018】

非磁性体層A5の表面には、コイルL1の略1/2ターンに相当し、略L字形状の導体パターンB2が形成されている。導体パターンB2の一端には、積層された状態でスルーホール電極C1と電氣的に接続される領域が含まれている。導体パターンB2の他端は、非磁性体層A5を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極C2と電氣的に接続される。このため、導体パターンB2は、積層された状態で、スルーホール電極C2を介して、対応する導体パターンB3の一端と電氣的に接続される。

【0019】

非磁性体層A6の表面には、コイルL1の略1/2ターンに相当し、略L字形状の導体パターンB3が形成されている。導体パターンB3の一端には、積層された状態でスルーホール電極C2と電氣的に接続される領域が含まれている。導体パターンB3の他端は、非磁性体層A6を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極C3と電氣的に接続さ

10

20

30

40

50

れる。このため、導体パターン B 3 は、積層された状態で、スルーホール電極 C 3 を介して、対応する導体パターン B 4 の一端と電氣的に接続される。

【 0 0 2 0 】

非磁性体層 A 7 の表面には、コイル L 1 の略 1 / 2 ターンに相当し、略 L 字形状の導体パターン B 4 が形成されている。導体パターン B 4 の一端には、積層された状態でスルーホール電極 C 3 と電氣的に接続される領域が含まれている。導体パターン B 4 の他端は、非磁性体層 A 7 を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 4 と電氣的に接続される。このため、導体パターン B 4 は、積層された状態で、スルーホール電極 C 4 を介して、対応する導体パターン B 5 の一端と電氣的に接続される。

【 0 0 2 1 】

非磁性体層 A 8 の表面には、コイル L 1 の略 1 / 2 ターンに相当し、略 L 字形状の導体パターン B 5 が形成されている。導体パターン B 5 の一端には、積層された状態でスルーホール電極 C 4 と電氣的に接続される領域が含まれている。導体パターン B 5 の他端は、非磁性体層 A 8 を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 5 と電氣的に接続される。このため、導体パターン B 5 は、積層された状態で、スルーホール電極 C 5 を介して、対応する導体パターン B 6 の一端と電氣的に接続される。

【 0 0 2 2 】

非磁性体層 A 9 の表面には、コイル L 1 の略 3 / 4 ターンに相当し、略 C 字形状の導体パターン B 2 が形成されている。導体パターン B 6 の一端には、積層された状態でスルーホール電極 C 4 と電氣的に接続される領域が含まれている。導体パターン B 6 の他端には、導出部 B 6 a が一体的に形成されている。導体パターン B 6 の導出部 B 6 a は、非磁性体層 A 9 の縁に引き出され、その端部が非磁性体層 A 9 の端面に露出している。このため、コイル L 1 の他端は、導出部 B 6 a を介して、外部電極 1 4 と電氣的に接続される。

【 0 0 2 3 】

外部電極 1 2 , 1 4 は、図 1 及び図 2 に示されるように、積層体 1 0 の長手方向の両側面に交差する外表面に回り込むように形成されている。外部電極 1 2 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分は、図 2 に示されるように、導出部 B 1 a と対向する領域を有している。外部電極 1 4 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分は、図 2 に示されるように、導体パターン B 1 と対向する領域を有している。第 1 実施形態においては、外部電極 1 2 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分と導出部 B 1 a との間、及び、外部電極 1 4 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分と導体パターン B 1 との間に誘電率の高い第 1 の積層部 1 0 a (非磁性体層 A 1) が位置している。

【 0 0 2 4 】

以上のように、第 1 実施形態においては、積層体 1 0 が第 1 の積層部 1 0 a と第 2 の積層部 1 0 b とにより構成されており、第 1 の積層部 1 0 a の誘電率が第 2 の積層部 1 0 b の誘電率よりも高いものとなっている。また、第 1 実施形態においては、コイル L 1 の全体が第 2 の積層部 1 0 b の内部に位置し、且つ、第 1 の積層部 1 0 a の側面 S 1 が積層体 1 0 の外表面 S 3 を構成している。そのため、低い誘電率を有する第 2 の積層部 1 0 b の内部にコイル L 1 の全体が存在することでインダクタとしての特性をある程度保持しながら、高い誘電率を有する第 1 の積層部 1 0 a がコイル L 1 と外部電極 1 2 , 1 4 との間に位置することでコイル L 1 と外部電極 1 2 , 1 4 との間 (外部電極 1 2 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分と導出部 B 1 a との間、及び、外部電極 1 4 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分と導体パターン B 1 との間) で生じる浮遊容量を大きくすることができ、積層体 1 0 が第 2 の積層部 1 0 b (非磁性体層 A 2 ~ A 1 2) のみによって構成されている場合と比較してトラップ周波数が小さくなる。その結果、第 1 の積層部 1 0 a を構成する非磁性体層 A 1 を更に積層して積層体 1 0 とするだけで、積層型トラップ部品の設計を一から見直すことなく、トラップ周波数を容易に調整することが可能となる。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 実施形態においては、誘電率の高い第 1 の積層部 1 0 a の側面 S 1 が積層体 1 0 の外表面 S 3 を構成している。そのため、積層体 1 0 の外表面 S 4 を図示しない外部

10

20

30

40

50

基板に対向させるようにして積層型トラップ部品 1 を外部基板上に実装させた場合、第 1 の積層部 10 a が積層体 10 の内部に位置している積層型トラップ部品と比較して第 1 の積層部 10 a と外部基板との距離を大きくすることができる。その結果、外部電極 12, 14 と外部基板との間で生じる浮遊容量を低減することが可能となる。

【0026】

また、第 1 実施形態においては、第 1 の積層部 10 a の側面 S 1 が積層体 10 の外表面 S 3 を構成し、第 1 の積層部 10 a の側面 S 2 が第 2 の積層部 10 b (非磁性体層 A 2) と対向している。そのため、非磁性体層 A 1 と非磁性体層 A 2 ~ A 12 とで材料が異なっていることにより、非磁性体層 A 1 の前駆体が焼成される際の収縮率と非磁性体層 A 2 ~ A 12 の前駆体が焼成される際の収縮率とに差があるものの、第 1 の積層部 10 a が第 2 の積層部 10 b の間に位置しているような場合と比較して、収縮率の差による影響が生じ難くなっている。

10

【0027】

(第 2 実施形態)

続いて、図 1、図 4 及び図 5 を参照して、第 2 実施形態に係る積層型トラップ部品 2 の構成について説明する。図 4 は、第 2 実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。図 5 は、第 2 実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。以下では、第 1 実施形態に係る積層型トラップ部品 1 との相違点を中心に説明し、重複する説明は省略する。

【0028】

積層型トラップ部品 2 は、図 1 に示されるように、略直方体形状の積層体 20 を備えている。積層体 20 は、図 4 及び図 5 に示されるように、非磁性体層 A 21, A 22, A 3 ~ A 12 が積層されて構成され、非磁性体層 A 22 からなる第 1 の積層部 20 a と、非磁性体層 A 21, A 3 ~ A 12 からなる第 2 の積層部 20 b とを有している。第 1 の積層部 20 a (非磁性体層 A 22) は、第 2 実施形態において、非磁性体層 A 21 と非磁性体層 A 3 との間に位置している。第 2 の積層部 20 b には、コイル L 1 の全体がその内部に位置している(図 4 参照)。

20

【0029】

第 1 の積層部 20 a 及び第 2 の積層部 20 b を構成する非磁性体層 A 21, A 22, A 3 ~ A 12 は、電気絶縁性を有する絶縁体として機能する。実際の積層型トラップ部品 2 では、非磁性体層 A 21, A 22, A 3 ~ A 12 の境界が視認できない程度に一体化されている。

30

【0030】

非磁性体層 A 21 は、非磁性体層 A 3 ~ A 12 と同じ材料によって構成されている。非磁性体層 A 22 は、第 1 実施形態における非磁性体層 A 1 と同じ材料によって構成されている。すなわち、第 1 の積層部 20 a (非磁性体層 A 22) の誘電率は、第 2 の積層部 20 b (非磁性体層 A 21, A 3 ~ A 12) の誘電率よりも高くなっている。

【0031】

以上のように、第 2 実施形態においては、積層体 20 が第 1 の積層部 20 a と第 2 の積層部 20 b とにより構成されており、第 1 の積層部 20 a の誘電率が第 2 の積層部 20 b の誘電率よりも高いものとなっている。また、第 2 実施形態においては、コイル L 1 の全体が第 2 の積層部 20 b の内部に位置し、且つ、第 1 の積層部 20 a が非磁性体層 A 21 と非磁性体層 A 3 との間に介在している。そのため、低い誘電率を有する第 2 の部分 20 b の内部にコイル L 1 の全体が存在することでインダクタとしての特性をある程度保持しながら、高い誘電率を有する第 1 の積層部 20 a がコイル L 1 と外部電極 12, 14 との間に位置することでコイル L 1 と外部電極 12, 14 との間(外部電極 12 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分と導出部 B 1 a との間、及び、外部電極 14 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分と導体パターン B 1 との間)で生じる浮遊容量を大きくすることができ、積層体 20 が第 2 の積層部 20 b (非磁性体層 A 21, A 3 ~ A 12) のみによって構成されている場合と比較してトラップ周波数が小さくなる。具体的には、第 2 実施形

40

50

態では、誘電率の高い非磁性体層 A 2 2 が第 1 実施形態に係る積層型トラップ部品 1 における非磁性体層 A 1 よりも積層体 2 0 の内側に位置しているため、積層型トラップ部品 2 のトラップ周波数が第 1 実施形態に係る積層型トラップ部品 1 のトラップ周波数よりも小さな値となっている。その結果、第 1 の積層部 2 0 a を構成する非磁性体層 A 2 2 を積層して積層体 2 0 とするだけで、積層型トラップ部品の設計を一から見直すことなく、トラップ周波数を容易に調整することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

(第 3 実施形態)

続いて、図 1、図 6 及び図 7 を参照して、第 3 実施形態に係る積層型トラップ部品 3 の構成について説明する。図 6 は、第 3 実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。図 7 は、第 3 実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。以下では、第 1 実施形態に係る積層型トラップ部品 1 との相違点を中心に説明し、重複する説明は省略する。

【 0 0 3 3 】

積層型トラップ部品 3 は、図 1 に示されるように、略直方体形状の積層体 3 0 を備えている。積層体 3 0 は、図 6 及び図 7 に示されるように、非磁性体層 A 3 1 ~ A 3 3 , A 4 ~ A 1 2 が積層されて構成され、非磁性体層 A 3 3 からなる第 1 の積層部 3 0 a と、非磁性体層 A 3 1 , A 3 2 , A 4 ~ A 1 2 からなる第 2 の積層部 3 0 b とを有している。第 1 の積層部 3 0 a (非磁性体層 A 3 3) は、第 3 実施形態において、非磁性体層 A 3 2 と非磁性体層 A 4 との間に位置している。第 2 の積層部 3 0 b には、コイル L 1 の一部がその内部に位置している (図 6 参照) 。

【 0 0 3 4 】

第 1 の積層部 3 0 a 及び第 2 の積層部 3 0 b を構成する非磁性体層 A 3 1 ~ A 3 3 , A 4 ~ A 1 2 は、電気絶縁性を有する絶縁体として機能する。実際の積層型トラップ部品 3 では、非磁性体層 A 3 1 ~ A 3 3 , A 4 ~ A 1 2 の境界が視認できない程度に一体化されている。

【 0 0 3 5 】

非磁性体層 A 3 1 , A 3 2 は、非磁性体層 A 4 ~ A 1 2 と同じ材料によって構成されている。非磁性体層 A 3 3 は、第 1 実施形態における非磁性体層 A 1 と同じ材料によって構成されている。すなわち、第 1 の積層部 3 0 a (非磁性体層 A 3 3) の誘電率は、第 2 の積層部 3 0 b (非磁性体層 A 3 1 , A 3 2 , A 4 ~ A 1 2) の誘電率よりも高くなっている。

【 0 0 3 6 】

以上のように、第 3 実施形態においては、積層体 3 0 が第 1 の積層部 3 0 a と第 2 の積層部 3 0 b とにより構成されており、第 1 の積層部 3 0 a の誘電率が第 2 の積層部 3 0 b の誘電率よりも高いものとなっている。また、第 3 実施形態においては、コイル L 1 の一部が第 2 の積層部 3 0 b の内部に位置し、且つ、第 1 の積層部 3 0 a が非磁性体層 A 3 2 と非磁性体層 A 4 との間に介在している。そのため、低い誘電率を有する第 2 の部分 3 0 b の内部にコイル L 1 の全体が存在することでインダクタとしての特性をある程度保持しながら、高い誘電率を有する第 1 の積層部 3 0 a がコイル L 1 と外部電極 1 2 , 1 4 との間に位置することでコイル L 1 と外部電極 1 2 , 1 4 との間 (外部電極 1 2 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分と導出部 B 1 a との間、及び、外部電極 1 4 のうち外表面 S 3 に回り込んでいる部分と導体パターン B 1 との間) で生じる浮遊容量を大きくすることができ、積層体 3 0 が第 2 の積層部 3 0 b (非磁性体層 A 3 1 , A 3 2 , A 4 ~ A 1 2) のみによって構成されている場合と比較してトラップ周波数が小さくなる。具体的には、第 3 実施形態では、誘電率の高い非磁性体層 A 3 3 が第 1 実施形態に係る積層型トラップ部品 1 における非磁性体層 A 1 及び第 2 実施形態に係る積層型トラップ部品 2 における非磁性体層 A 2 2 よりも積層体 3 0 の内側に位置しているため、積層型トラップ部品 3 のトラップ周波数が第 1 実施形態に係る積層型トラップ部品 1 のトラップ周波数及び第 2 実施形態に係る積層型トラップ部品 2 のトラップ周波数よりも小さな値となっている。その結果

、第1の積層部30aを構成する非磁性体層A33を積層して積層体30とするだけで、積層型トラップ部品の設計を一から見直すことなく、トラップ周波数を容易に調整することが可能となる。

【0037】

(第4実施形態)

続いて、図1、図8及び図9を参照して、第4実施形態に係る積層型トラップ部品4の構成について説明する。図8は、第4実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。図9は、第4実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。以下では、第1実施形態に係る積層型トラップ部品1との相違点を中心に説明し、重複する説明は省略する。

10

【0038】

積層型トラップ部品4は、図1に示されるように、略直方体形状の積層体40を備えている。積層体40は、図8及び図9に示されるように、非磁性体層A41～A48、A9～A12が積層されて構成され、非磁性体層A48からなる第1の積層部40aと、非磁性体層A41～A47、A9～A12からなる第2の積層部40bとを有している。第1の積層部40a(非磁性体層A48)は、第4実施形態において、非磁性体層A47と非磁性体層A9との間に位置している。第2の積層部40bには、コイルL1の一部がその内部に位置している(図8参照)。

【0039】

第1の積層部40a及び第2の積層部40bを構成する非磁性体層A41～A48、A9～A12は、電気絶縁性を有する絶縁体として機能する。実際の積層型トラップ部品4では、非磁性体層A41～A48、A9～A12の境界が視認できない程度に一体化されている。

20

【0040】

非磁性体層A41～A47は、非磁性体層A9～A12と同じ材料によって構成されている。非磁性体層A48は、第1実施形態における非磁性体層A1と同じ材料によって構成されている。すなわち、第1の積層部40a(非磁性体層A48)の誘電率は、第2の積層部40b(非磁性体層A41～A47、A9～A12)の誘電率よりも高くなっている。

【0041】

非磁性体層A44の表面には、コイルL1の略3/4ターンに相当し、略C字形状の導体パターンB1が形成されている。導体パターンB1の導出部B1aは、非磁性体層A44の縁に引き出され、その端部が非磁性体層A44の端面に露出している。導体パターンB1の他端は、非磁性体層A44を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極C1と電氣的に接続される。

30

【0042】

非磁性体層A45の表面には、コイルL1の略1/2ターンに相当し、略L字形状の導体パターンB2が形成されている。導体パターンB2の他端は、非磁性体層A45を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極C2と電氣的に接続される。

【0043】

非磁性体層A46の表面には、コイルL1の略1/2ターンに相当し、略L字形状の導体パターンB3が形成されている。導体パターンB3の他端は、非磁性体層A46を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極C3と電氣的に接続される。

40

【0044】

非磁性体層A47の表面には、コイルL1の略1/2ターンに相当し、略L字形状の導体パターンB4が形成されている。導体パターンB4の他端は、非磁性体層A47を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極C4と電氣的に接続される。

【0045】

非磁性体層A48の表面には、コイルL1の略1/2ターンに相当し、略L字形状の導体パターンB5が形成されている。導体パターンB5の他端は、非磁性体層A48を厚み

50

方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 5 と電氣的に接続される。

【 0 0 4 6 】

以上のように、第 4 実施形態においては、積層体 4 0 が第 1 の積層部 4 0 a と第 2 の積層部 4 0 b とにより構成されており、第 1 の積層部 4 0 a の誘電率が第 2 の積層部 4 0 b の誘電率よりも高いものとなっている。また、第 4 実施形態においては、コイル L 1 の一部が第 2 の積層部 4 0 b の内部に位置し、且つ、第 1 の積層部 4 0 a が導体パターン B 5 と導体パターン B 6 との間に介在している。そのため、低い誘電率を有する第 2 の部分 4 0 b の内部にコイル L 1 の一部が存在することでインダクタとしての特性をある程度保持しながら、高い誘電率を有する第 1 の積層部 4 0 a がコイル L 1 の巻線間に位置することで導体パターン B 4 , B 5 と導体パターン B 6 及び導出部 B 6 a との間で生じる浮遊容量を大きくすることができ、積層体 4 0 が第 2 の積層部 4 0 b (非磁性体層 A 4 1 ~ A 4 7 , A 9 ~ A 1 2) のみによって構成されている場合と比較してトラップ周波数が小さくなる。その結果、第 1 の積層部 4 0 a を構成する非磁性体層 A 4 8 を更に積層して積層体 4 0 とするだけで、積層型トラップ部品の設計を一から見直すことなく、トラップ周波数を容易に調整することが可能となる。

10

【 0 0 4 7 】

(第 5 実施形態)

続いて、図 1、図 1 0 及び図 1 1 を参照して、第 5 実施形態に係る積層型トラップ部品 5 の構成について説明する。図 1 0 は、第 5 実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。図 1 1 は、第 5 実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。以下では、第 1 実施形態に係る積層型トラップ部品 1 との相違点を中心に説明し、重複する説明は省略する。

20

【 0 0 4 8 】

積層型トラップ部品 5 は、図 1 に示されるように、略直方体形状の積層体 5 0 と、積層体 5 0 の内部において導体パターン B 1 ~ B 1 2 , B 5 1 が互いに電氣的に接続されてなるコイル L 2 とを備えている。積層体 5 0 は、図 1 0 及び図 1 1 に示されるように、非磁性体層 A 5 1 ~ A 5 8 , A 9 ~ A 1 2 が積層されて構成され、非磁性体層 A 5 8 からなる第 1 の積層部 5 0 a と、非磁性体層 A 5 1 ~ A 5 7 , A 9 ~ A 1 2 からなる第 2 の積層部 5 0 b とを有している。第 1 の積層部 5 0 a (非磁性体層 A 5 8) は、第 5 実施形態において、非磁性体層 A 5 7 と非磁性体層 A 9 との間に位置している。第 2 の積層部 5 0 b には、コイル L 2 の一部がその内部に位置している (図 1 0 参照)。

30

【 0 0 4 9 】

第 1 の積層部 5 0 a 及び第 2 の積層部 5 0 b を構成する非磁性体層 A 5 1 ~ A 5 8 , A 9 ~ A 1 2 は、電気絶縁性を有する絶縁体として機能する。実際の積層型トラップ部品 5 では、非磁性体層 A 5 1 ~ A 5 8 , A 9 ~ A 1 2 の境界が視認できない程度に一体化されている。

【 0 0 5 0 】

非磁性体層 A 5 1 ~ A 5 7 は、非磁性体層 A 9 ~ A 1 2 と同じ材料によって構成されている。非磁性体層 A 5 8 は、第 1 実施形態における非磁性体層 A 1 と同じ材料によって構成されている。すなわち、第 1 の積層部 5 0 a (非磁性体層 A 5 8) の誘電率は、第 2 の積層部 4 0 b (非磁性体層 A 5 1 ~ A 5 7 , A 9 ~ A 1 2) の誘電率よりも高くなっている。

40

【 0 0 5 1 】

非磁性体層 A 5 3 の表面には、コイル L 2 の略 3 / 4 ターンに相当し、略 C 字形状の導体パターン B 1 が形成されている。導体パターン B 1 の導出部 B 1 a は、非磁性体層 A 5 3 の縁に引き出され、その端部が非磁性体層 A 5 3 の端面に露出している。導体パターン B 1 の他端は、非磁性体層 A 5 3 を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 1 と電氣的に接続される。

【 0 0 5 2 】

非磁性体層 A 5 4 の表面には、コイル L 2 の略 1 / 2 ターンに相当し、略 L 字形状の導

50

体パターン B 2 が形成されている。導体パターン B 2 の他端は、非磁性体層 A 5 4 を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 2 と電氣的に接続される。

【 0 0 5 3 】

非磁性体層 A 5 5 の表面には、コイル L 2 の略 1 / 2 ターンに相当し、略 L 字形状の導体パターン B 3 が形成されている。導体パターン B 3 の他端は、非磁性体層 A 5 5 を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 3 と電氣的に接続される。

【 0 0 5 4 】

非磁性体層 A 5 6 の表面には、コイル L 2 の略 1 / 2 ターンに相当し、略 L 字形状の導体パターン B 4 が形成されている。導体パターン B 4 の他端は、非磁性体層 A 5 6 を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 4 と電氣的に接続される。

10

【 0 0 5 5 】

非磁性体層 A 5 7 の表面には、コイル L 2 の略 1 / 2 ターンに相当し、略 L 字形状の導体パターン B 5 が形成されている。導体パターン B 5 の他端は、非磁性体層 A 5 7 を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 5 と電氣的に接続される。

【 0 0 5 6 】

非磁性体層 A 5 8 の表面には、島状の導体パターン B 5 1 が形成されている。導体パターン B 5 1 には、積層された状態で、スルーホール電極 C 5 と電氣的に接続される領域が含まれている。導体パターン B 5 1 の中央は、非磁性体層 A 5 8 を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール電極 C 5 1 と電氣的に接続される。このため、導体パターン B 5 8 は、積層された状態で、スルーホール電極 C 5 1 を介して、対応する導体パターン B 6 の一端と電氣的に接続される。

20

【 0 0 5 7 】

以上のように、第 5 実施形態においては、積層体 5 0 が第 1 の積層部 5 0 a と第 2 の積層部 5 0 b とにより構成されており、第 1 の積層部 5 0 a の誘電率が第 2 の積層部 5 0 b の誘電率よりも高いものとなっている。また、第 5 実施形態においては、コイル L 2 の一部が第 2 の積層部 5 0 b の内部に位置し、且つ、第 1 の積層部 5 0 a が導体パターン B 5 , B 5 1 と導体パターン B 6 との間に位置している。そのため、低い誘電率を有する第 2 の部分 5 0 b の内部にコイル L 2 の一部が存在することでインダクタとしての特性をある程度保持しながら、高い誘電率を有する第 1 の積層部 5 0 a がコイル L 2 の巻線間に位置することで導体パターン B 4 , B 5 , B 5 1 と導体パターン B 6 及び導出部 B 6 a との間で生じる浮遊容量を大きくすることができ、積層体 5 0 が第 2 の積層部 5 0 b (非磁性体層 A 5 1 ~ A 5 7 , A 9 ~ A 1 2) のみによって構成されている場合と比較してトラップ周波数が小さくなる。その結果、第 1 の積層部 5 0 a を構成する非磁性体層 A 5 8 を更に積層して積層体 5 0 とするだけで、積層型トラップ部品の設計を一から見直すことなく、トラップ周波数を容易に調整することが可能となる。

30

【 0 0 5 8 】

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではない。例えば、第 1 ~ 第 5 実施形態では、第 1 の積層部 1 0 a , 2 0 a , 3 0 a , 4 0 a , 5 0 a を誘電率の高い一層の非磁性体層 A 1 , A 2 2 , A 3 3 , A 4 8 , A 5 8 によって構成していたが、誘電率の高い非磁性体層を二層以上積層することで第 1 の積層部を構成してもよい。また、誘電率が第 2 の積層部 1 0 b , 2 0 b , 3 0 b , 4 0 b , 5 0 b よりも高ければ、誘電率の異なる二種類以上の非磁性体層を用いて第 1 の積層部 1 0 a , 2 0 a , 3 0 a , 4 0 a , 5 0 a を構成してもよい。さらに、複数の誘電率の高い非磁性体層が連続して積層されたものでなく、複数の誘電率の高い非磁性体層と複数の誘電率の低い非磁性体層とが順不同に積層されたものであってもよい。これらの場合において、誘電率の高い非磁性体層の総厚が、積層体 1 0 の積層方向における厚みの半分よりも小さいものであると好ましい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 第 1 ~ 第 5 実施形態に係る積層型トラップ部品を示す斜視図である。

50

【図2】第1実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。

【図3】第1実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。

【図4】第2実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。

【図5】第2実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。

【図6】第3実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。

【図7】第3実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。

【図8】第4実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。

10

【図9】第4実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。

【図10】第5実施形態に係る積層型トラップ部品を示す縦断面図である。

【図11】第5実施形態に係る積層型トラップ部品が備える積層体の構成を説明するための分解斜視図である。

【符号の説明】

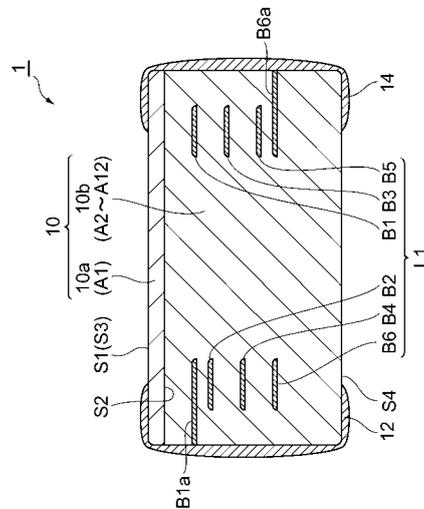
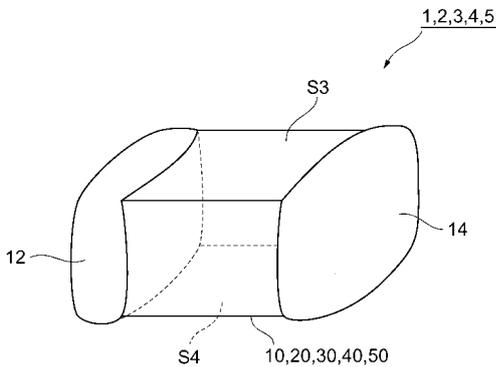
【0060】

1~5...積層型トラップ部品、10, 20, 30, 40, 50...積層体、10a, 20a, 30a, 40a, 50a...第1の積層部、10b, 20b, 30b, 40b, 50b...第2の積層部、12, 14...外部電極、A1~A12, A21, A22, A31~A33, A41~A48, A51~A58...非磁性体層、L1, L2...コイル、S1, S2...側面、S3, S4...外表面。

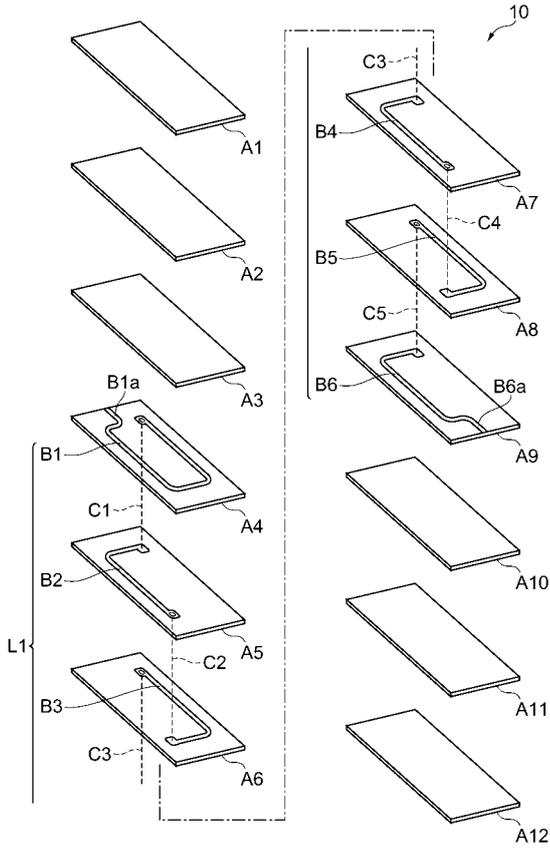
20

【図1】

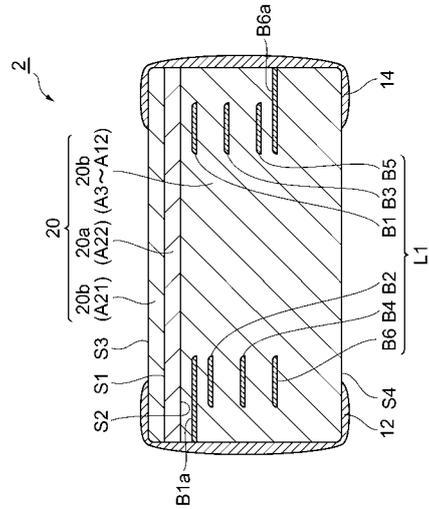
【図2】



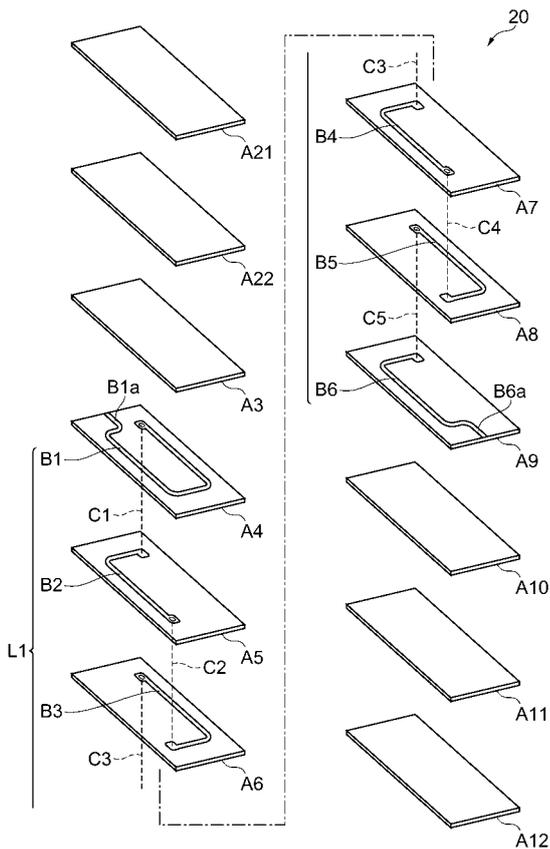
【 図 3 】



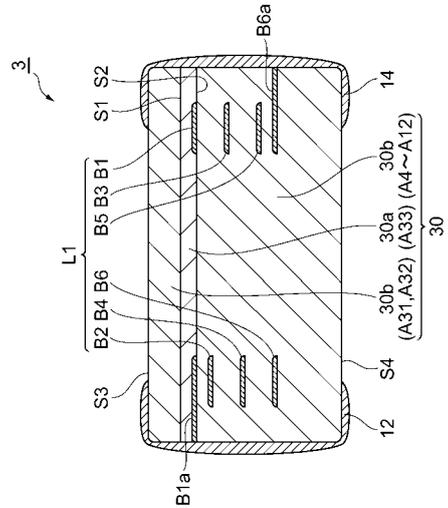
【 図 4 】



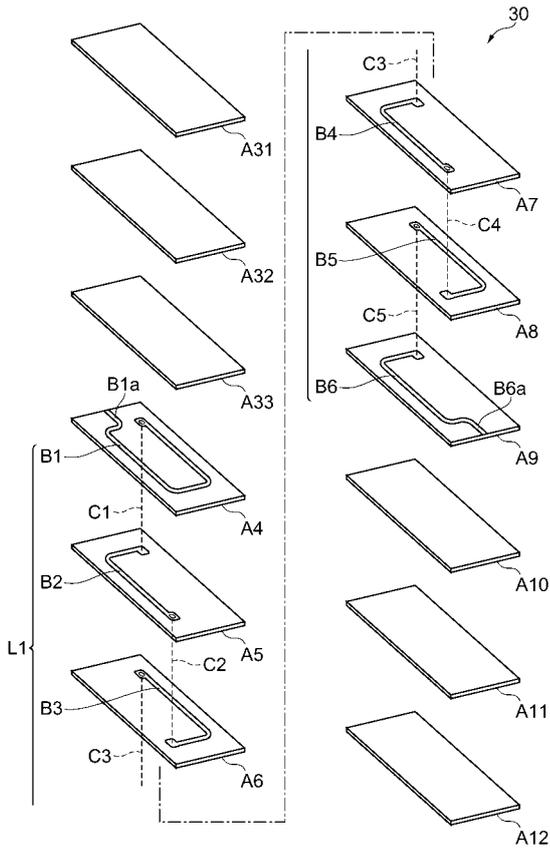
【 図 5 】



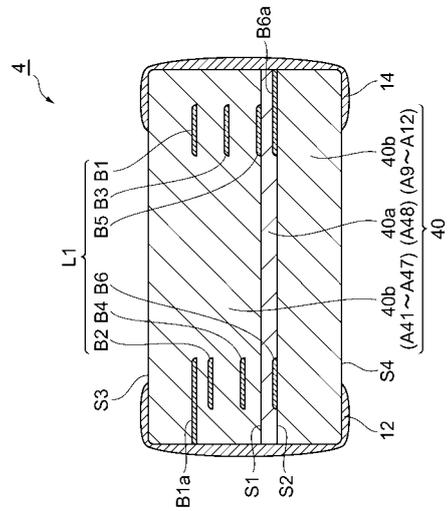
【 図 6 】



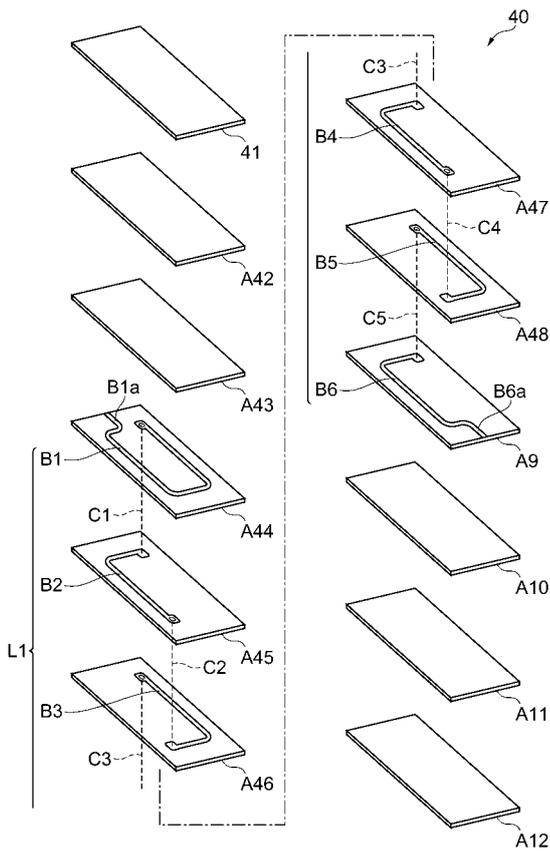
【 図 7 】



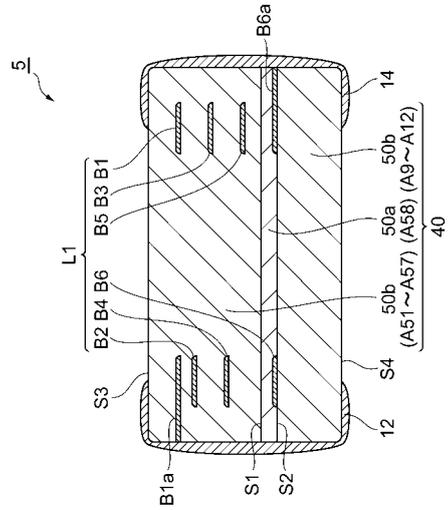
【 図 8 】



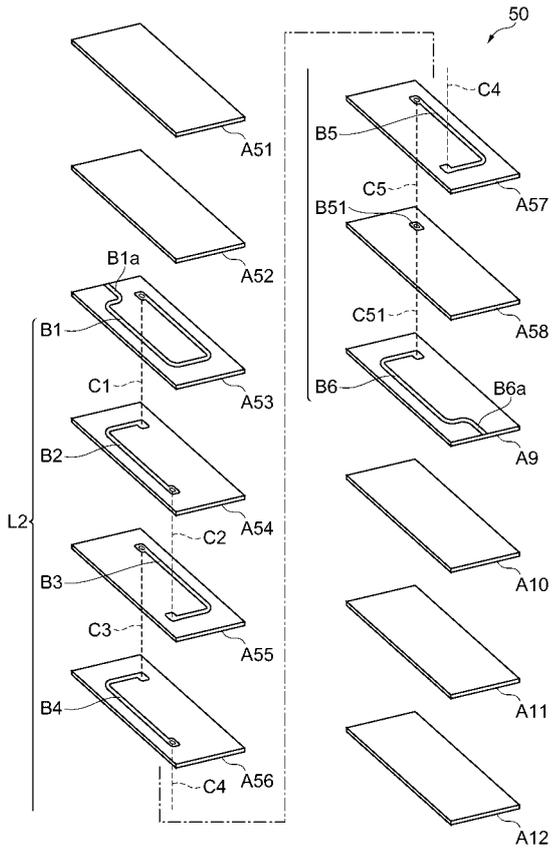
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 悟
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 川内 守
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

Fターム(参考) 5E070 AA01 CB03 CB13