

(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2004-14885

(P2004-14885A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H01F 27/00

H01F 17/00

H01G 4/40

F I

H01F 15/00

D

H01F 17/00

D

H01G 4/40 321

テーマコード (参考)

5E070

5E082

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-167840 (P2002-167840)

(22) 出願日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(74) 代理人 100091432

弁理士 森下 武一

(72) 発明者 斉藤 朋子

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

株式会社村田製作所内

Fターム(参考) 5E070 AA05 CB03 CB13

5E082 AA01 AB03 BB01 BC39 DD07

EE04 EE23 FG26 MM22 MM24

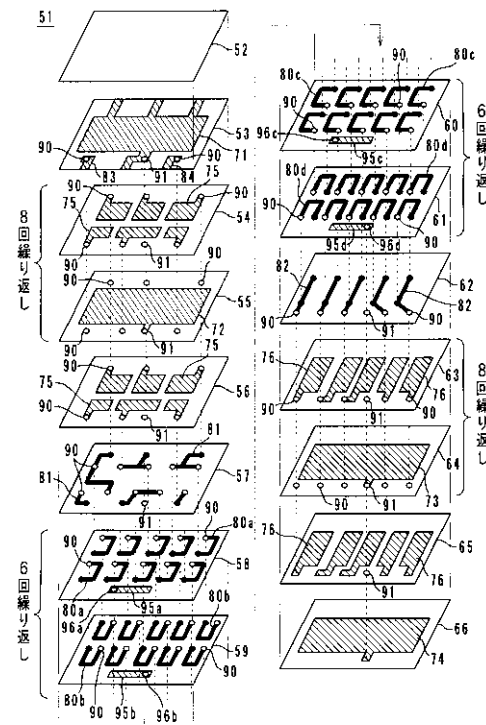
(54) 【発明の名称】 積層型電子部品

(57) 【要約】

【課題】 積層体の局所的な厚み増加によるうねりを抑え、層間密着強度が高い積層型電子部品を提供する。

【解決手段】 グランド内部導体72～74は、積層体内に設けられたグランド用ビアホール91、96a～96dや中継用グランド導体95a～95dを介してグランド内部導体71と導通している。グランド用ビアホール91、96a～96dおよび中継用グランド内部導体95a～95dが、隣接する二つのグランド内部導体72と73を電氣的に接続する。グランド用ビアホール96a～96dにおいて、積層体の積層方向に隣接する二つのグランド用ビアホール(例えば96aと96b、あるいは、96bと96cなど)の位置は、平面透視でずれている。同一形状の中継用グランド内部導体95a～95dは、平面視で重なり合っている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

信号内部導体を表面に設けた複数の絶縁層と、  
第 1 のグラウンド内部導体を表面に設けた絶縁層と、  
第 2 のグラウンド内部導体を表面に設けた絶縁層と、  
前記絶縁層のいずれかに設けられ、前記第 1 および第 2 のグラウンド内部導体を電氣的に接続する複数のグラウンド用ビアホールと、  
前記第 1 および第 2 のグラウンド内部導体が設けられた絶縁層の間に、前記グラウンド用ビアホールと電氣的に接続され、該グラウンド用ビアホールの位置が平面透視でずれるように第 3 のグラウンド内部導体を表面に設けた絶縁層と、  
を含む積層体を備えたことを特徴とする積層型電子部品。

10

## 【請求項 2】

前記第 3 のグラウンド内部導体は帯状を有し、前記第 1 および第 2 のグラウンド内部導体よりも面積が小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 3】

前記第 3 のグラウンド内部導体は複数個からなり、同一形状で前記積層体の積層方向に重なり合うように設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 4】

前記複数個の第 3 のグラウンド内部導体の間を電氣的に接続する前記グラウンド用ビアホールの位置が平面透視でずれるように設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の積層型電子部品。

20

## 【請求項 5】

前記第 1 のグラウンド内部導体と前記第 3 のグラウンド内部導体との間、および前記第 3 のグラウンド内部導体と前記第 2 のグラウンド内部導体との間をそれぞれ電氣的に接続する前記複数のグラウンド用ビアホールは前記積層体の積層方向に接続されており、前記第 1 および第 3 のグラウンド内部導体の間に接続されているグラウンド用ビアホールの本数と、前記第 3 および第 2 のグラウンド内部導体の間に接続されているグラウンド用ビアホールの本数とが異なっていることを特徴とする請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、積層型電子部品、特にビアホールを内部に設けたディレイラインなどの積層型電子部品に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、この種の積層型電子部品として、例えば特開平 3 - 125504 号公報記載のディレイラインが知られている。このディレイラインは、図 9 に示すように、グラウンド内部導体 152a, 154a, 156a, 158a をそれぞれ表面に設けたグリーンシート 152, 154, 156, 158 と、ストリップ導体 153a, 155a, 157a をそれぞれ表面に設けたグリーンシート 153, 155, 157 と、保護用グリーンシート 151, 159 とを積み重ねて構成した積層体の側面と上下面部分に、入力用外部電極、出力用外部電極および二つのグラウンド用外部電極を設けたものである。

40

## 【0003】

各グラウンド内部導体 152a, 154a, 156a, 158a は、引出し部 152b, 154b, 156b, 158b により積層体の側面に引き出され、グラウンド用外部電極に電氣的に接続されている。また、各ストリップ導体 153a, 155a, 157a は、グリーンシート 153 ~ 156 に設けられたビアホール 153c, 154c, 155c, 156c を介して電氣的に直列に接続されている。

## 【0004】

50

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のディレイライン 150 は、グランド内部導体 152 a, 154 a, 156 a, 158 a のそれぞれの引出し部 152 b, 154 b, 156 b, 158 b が、外部電極の配置の関係から平面透視で同じ位置に積み重ねられるように設けられている。このため、引出し部 152 b, 154 b, 156 b, 158 b の積層方向は局部的に厚みが増加し、積層体にうねりが生じることがあった。また、一般に、グリーンシート同士よりも、グリーンシートと内部導体との間の方が層間密着強度が低いために、引出し部 152 b, 154 b, 156 b, 158 b のところで積層体にデラミネーションが生じるといった不具合があった。

**【0005】**

そこで、本発明の目的は、積層体の局部的な厚み増加によるうねりを抑えるとともに、層間密着強度が高い積層型電子部品を提供することにある。

**【0006】****【課題を解決するための手段および作用】**

前記目的を達成するため、本発明に係る積層型電子部品は、信号内部導体を表面に設けた複数の絶縁層と、第 1 のグランド内部導体を表面に設けた絶縁層と、第 2 のグランド内部導体を表面に設けた絶縁層と、絶縁層のいずれかに設けられ、第 1 および第 2 のグランド内部導体を電氣的に接続する複数のグランド用ビアホールと、第 1 および第 2 のグランド内部導体が設けられた絶縁層の間に、グランド用ビアホールと電氣的に接続され、該グランド用ビアホールの位置が平面透視でずれるように第 3 のグランド内部導体を表面に設けた絶縁層とを含む積層体を備えたことを特徴とする。第 3 のグランド内部導体は、例えば帯状を有し、第 1 および第 2 のグランド内部導体よりも面積が小さい。

**【0007】**

以上の構成によりグランド用ビアホールは、従来のグランド内部導体の引出し部と比較して、層間接続位置を容易に変更でき、かつ、従来の引出し部より面積が小さいため、積層体の局部的な厚み増加が少なく、積層体のうねりも小さい。また、層間密着強度も低下しにくい。

**【0008】**

また、第 3 のグランド内部導体は複数個からなり、同一形状で積層体の積層方向に重なり合うように設けられている。これにより、グランド用ビアホールの位置をずらしても内部パターン設計変更をする必要がない。さらに、複数個の第 3 のグランド内部導体の間を電氣的に接続するグランド用ビアホールの位置を平面透視でずらした場合には、グランド用ビアホールを積層方向に接続したときに積層体に生じるグランド用ビアホールの隆起現象が発生しない。従って、積層体の局部的な厚み増加がより一層少なくなる。

**【0009】**

そして、第 1 のグランド内部導体と第 3 のグランド内部導体との間、および第 3 のグランド内部導体と第 2 のグランド内部導体との間をそれぞれ電氣的に接続する複数のグランド用ビアホールは積層体の積層方向に接続されており、第 1 および第 3 のグランド内部導体の間に接続されているグランド用ビアホールの本数と、第 3 および第 2 のグランド内部導体の間に接続されているグランド用ビアホールの本数とが異なっていることを特徴とする。以上の構成により、グランド用ビアホールのうちのいくつかを減らすことができ、積層体の局部的な厚み増加が、より一層抑えられる。

**【0010】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係る積層型電子部品の実施の形態について添付の図面を参照して説明する。各実施形態は、コンピュータや計測器等において信号伝達を遅延させるためのディレイラインを例にして説明するが、本発明は必ずしもこれに限るものではない。一般に、積層方向に隣接する三つのグランド内部導体間を層間接続するビアホールを有する積層型電子部品にも本発明を適用することができる。

**【0011】**

〔第 1 実施形態、図 1 ~ 図 5 〕

図 1 に示すように、集中定数型ディレイライン 5 1 は、コ字形状のコイル用導体（信号内部導体）8 0 a ~ 8 0 d 及び中継用グラウンド内部導体（第 3 のグラウンド内部導体）9 5 a ~ 9 5 d をそれぞれ表面に設けた絶縁性シート 5 8 ~ 6 1 と、コンデンサ用導体 7 5 , 7 6 をそれぞれ表面に設けた絶縁性シート 5 4 , 5 6 , 6 3 , 6 5 と、グラウンド内部導体 7 1 , 7 2 , 7 3 , 7 4 をそれぞれ表面に設けた絶縁性シート 5 3 , 5 5 , 6 4 , 6 6 と、中継用信号導体 8 1 , 8 2 をそれぞれ表面に設けた絶縁性シート 5 7 , 6 2 と、予め表面に導体を設けない保護用絶縁性シート 5 2 などにて構成されている。

【 0 0 1 2 】

コイル用導体 8 0 a ~ 8 0 d は、絶縁性シート 5 8 ~ 6 1 にそれぞれ設けた信号用ビアホール 9 0 を介して電氣的に直列に接続され、1 0 個の螺旋状コイル L を形成している。コンデンサ用導体 7 5 はグラウンド内部導体 7 1 , 7 2 との間に静電容量を発生し、6 個のコンデンサ C を形成している。コンデンサ用導体 7 6 は、グラウンド内部導体 7 3 , 7 4 との間に静電容量を発生し、6 個のコンデンサ C を形成している。これらのコンデンサ C は、中継用信号導体 8 1 , 8 2 や信号用ビアホール 9 0 を介して螺旋状コイル L に電氣的に接続している。

【 0 0 1 3 】

以上の各絶縁性シート 5 2 ~ 6 6 を、適宜複数回繰り返して積み重ねた後、圧着し、一体的に焼成することにより、図 2 に示す略直方体形状の積層体 1 0 0 を形成する。積層体 1 0 0 の手前側と奥側の側面にはそれぞれ入力用外部電極 1 0 1、出力用外部電極 1 0 2 およびグラウンド用外部電極 G が形成されている。入力用外部電極 1 0 1 および出力用外部電極 1 0 2 はそれぞれ、絶縁性シート 5 3 に設けた引出し導体 8 3 , 8 4 に電氣的に接続されている。グラウンド用外部電極 G は、グラウンド内部導体 7 1 の引出し部に電氣的に接続されている。図 3 はディレイライン 5 1 の電気等価回路図である。

【 0 0 1 4 】

以上の構成からディレイライン 5 1 は、グラウンド用外部電極 G とグラウンド内部導体 7 1 ~ 7 4 の導通を、グラウンド内部導体 7 1 の引出し部のみで行っている。つまり、グラウンド内部導体 7 2 ~ 7 4 は、積層体 1 0 0 内に設けられたグラウンド用ビアホール 9 1 , 9 6 a ~ 9 6 d や中継用グラウンド内部導体 9 5 a ~ 9 5 d を介してグラウンド内部導体 7 1 と導通している。

【 0 0 1 5 】

このように、グラウンド用ビアホール 9 1 や中継用グラウンド内部導体 9 5 a ~ 9 5 d を介してグラウンド内部導体 7 1 ~ 7 4 を導通する構造は、グラウンド内部導体の全てを引出し部を介してグラウンド用外部電極に電氣的に接続する従来の接続構造と比較して、層間接続位置を容易に変更できる。しかも、グラウンド用ビアホール 9 1 の横断面は、従来の引出し部より面積が小さいので、積層体 1 0 0 の局所的な厚み増加が少なく、層間密着強度も低下しにくい。

【 0 0 1 6 】

さらに、図 4 に示すように、グラウンド用ビアホール 9 1 , 9 6 a ~ 9 6 d および中継用グラウンド内部導体 9 5 a ~ 9 5 d が、絶縁性シート 5 5 ~ 6 3 を挟んで隣接する二つのグラウンド内部導体（第 1 および第 2 のグラウンド内部導体）7 2 と 7 3 を電氣的に接続する。そして、グラウンド用ビアホール 9 6 a ~ 9 6 d において、積層体 1 0 0 の積層方向に隣接する二つのグラウンド用ビアホール（例えば 9 6 a と 9 6 b、あるいは、9 6 b と 9 6 c など）の位置を平面透視で（積層体の上面から積層方向に見た状態で）ずらしている（図 4 の断面図では略蛇行形状になっている）ので、ビアホールを積層方向に接続したときに積層体に生じるビアホールの隆起現象を防止することができる。従って、積層体 1 0 0 の局所的な厚み増加がより一層少なくなる。なお、信号内部導体間の接続と異なり、グラウンド内部導体間の接続なので、電氣的特性に大きな影響はない。

【 0 0 1 7 】

また、グラウンド用ビアホール 9 6 a ~ 9 6 d にそれぞれ電氣的に接続された同一形状の帯

状の中継用グラウンド内部導体 95a ~ 95d が平面視で重なり合い、隣接するグラウンド用ビアホールの方のグラウンド用ビアホールの一端が他方のグラウンド用ビアホールに接続されている中継用グラウンド内部導体に接触している。このように、同一形状の中継用グラウンド内部導体 95a ~ 95d を用いることにより、例えば図 5 に示すように、グラウンド用ビアホール 96a ~ 96d の位置を少しづつ階段状にずらすようにしても内部パターンの再設計が不要になる。

#### 【0018】

[第2実施形態、図6 ~ 図8]

図 6 に示すように、分布定数型ディレイライン 1 は、蛇行形状のコイル用導体（信号内部導体）11 ~ 20 をそれぞれ表面に設けた絶縁性シート 9, 8, 6, 5, 3 と、第 1 のグラウンド内部導体 21 を表面に設けた絶縁性シート 10 と、第 3 のグラウンド内部導体 22 を表面に設けた絶縁性シート 7 と、第 2 のグラウンド内部導体 23 を表面に設けた絶縁性シート 4 と、予め表面に導体を設けない保護用絶縁性シート 2 など積み重ねて構成した積層体を備えている。

#### 【0019】

コイル用導体 11 ~ 15 は絶縁性シート 9, 8, 6, 5, 3 の略左半分の領域に配設され、絶縁性シート 8 ~ 3 にそれぞれ設けた信号用ビアホール 31a ~ 31f を介して電氣的に直列に接続されている。コイル用導体 16 ~ 20 は絶縁性シート 3, 5, 6, 8, 9 の略右半分の領域に配設され、絶縁性シート 3 ~ 8 にそれぞれ設けた信号用ビアホール 31g ~ 31l を介して電氣的に直列に接続されている。さらに、コイル用導体 15 の一端とコイル用導体 16 の一端とが電氣的に接続されることにより、コイル用導体 11 ~ 15 と 16 ~ 20 は電氣的に直列に接続されている。

#### 【0020】

広面積の第 1 のグラウンド内部導体 21 と第 3 のグラウンド内部導体 22 の間には、これらに対向するようにコイル用導体 11, 12, 19, 20 が配設されている。広面積の第 3 および第 2 のグラウンド内部導体 22, 23 の間には、これらに対向するようにコイル用導体 13, 14, 17, 18 が配設されている。これにより、それぞれマイクロストリップラインを構成している。

#### 【0021】

コイル用導体 15 と 16 の間には、グラウンド用ビアホール 32g, 33g が配設されている。このグラウンド用ビアホール 32g, 33g は、第 2 のグラウンド内部導体 23 に電氣的に接続されており、コイル用導体 15 で発生する磁界とコイル用導体 16 で発生する磁界が電磁結合するのを防いでいる。

#### 【0022】

また、コイル用導体 13, 14 と 18, 17 の間には、グラウンド用ビアホール 32d, 33d, 32e, 33e, 32f, 33f が配設されている。このグラウンド用ビアホール 32d, 33d, 32e, 33e, 32f, 33f は、第 3 および第 2 のグラウンド内部導体 22, 23 に電氣的に接続されており、コイル用導体 13, 14 で発生する磁界とコイル用導体 18, 17 で発生する磁界が電磁結合するのを防いでいる。なお、コイル用導体 13 と 14 のコイル軸は直交しているので、コイル用導体 13 で発生する磁界とコイル用導体 14 で発生する磁界は殆ど電磁結合しない。同様の理由で、コイル用導体 17 で発生する磁界とコイル用導体 18 で発生する磁界も殆ど電磁結合しない。

#### 【0023】

さらに、コイル用導体 11, 12 と 20, 19 の間には、グラウンド用ビアホール 34c, 34b, 34a が配設されている。このグラウンド用ビアホール 34c, 34b, 34a は、第 1 および第 3 のグラウンド内部導体 21, 22 に電氣的に接続されており、コイル用導体 11, 12 で発生する磁界とコイル用導体 20, 19 で発生する磁界が電磁結合するのを防いでいる。なお、コイル用導体 11 と 12 のコイル軸は直交しているので、コイル用導体 11 で発生する磁界とコイル用導体 12 で発生する磁界は殆ど電磁結合しない。同様の理由で、コイル用導体 19 で発生する磁界とコイル用導体 20 で発生する磁界も殆ど電

10

20

30

40

50

磁結合しない。

【0024】

絶縁性シート2～10には、誘電体材料、例えばガラスとフィラー（アルミナ、シリカなど）を組み合わせた複合材料やガラスセラミックなどを用いる。導体11～20、21～23やビアホール31a～31l、32d～32g、33d～33g、34a～34cはPt、Ag、Pd、Cu、Au、Ag-Pd等からなり、印刷、スパッタリング、蒸着、フォトリソグラフィ等の方法により形成される。

【0025】

以上の各絶縁性シート2～10を積み重ねた後、圧着し、一体的に焼成することにより、図7に示す略直方体形状の積層体40を形成する。ここで、絶縁性シート4～6は3回繰り返し返して積層される。積層体40の手前側と奥側の側面にはそれぞれ入力用外部電極41、出力用外部電極42およびグランド用外部電極Gが形成されている。

【0026】

入力用外部電極41はコイル用導体11の引出し部に電氣的に接続されている。出力用外部電極42はコイル用導体20の引出し部に電氣的に接続されている。そして、グランド用外部電極Gは、第1のグランド内部導体21の引出し部に電氣的に接続されている。図8は、ディレイライン1の電気等価回路図である。このディレイライン1はコンデンサ成分をコイル用導体11～20と第1ないし第3のグランド内部導体21～23との間に発生する浮遊容量で確保している。

【0027】

以上の構成からなるディレイライン1は、グランド用外部電極Gと第1ないし第3のグランド内部導体21～23の導通を、第1のグランド内部導体21の引出し部のみで行っている。つまり、第3および第2のグランド内部導体22、23は、積層体40内に設けられたグランド用ビアホール32d～32f、33d～33f、34a～34cを介してグランド内部導体21と導通している。グランド用ビアホール32d～32g、33d～33g、34a～34cはそれぞれ、積層体40の積層方向の異なる軸上にずらして配設されている。

【0028】

なお、第1のグランド内部導体21の引出し部は、積層体40の側面に引き出されてグランド用外部電極Gと接続している。しかし、第1のグランド内部導体21にさらに引出し用ビアホールを設けて、積層体40の裏面に引き出し、裏面に設けたグランド用外部電極に接続してもよい。

【0029】

このように、グランド用ビアホール32d～32f、33d～33f、34a～34cを介してグランド内部導体21～23を導通する構造は、グランド内部導体の全てを引出し部を介してグランド用外部電極に電氣的に接続する従来の接続構造と比較して、層間接続位置を容易に変更できる。しかも、グランド用ビアホール32d～32g、33d～33g、34a～34cの横断面は、従来の引出し部より面積が小さいので、積層体40の局部的な厚み増加が少なく、積層体40のうねりも小さい。また、層間密着強度も低下しにくい。

【0030】

[他の実施形態]

なお、本発明に係る積層型電子部品は、前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

【0031】

前記実施形態は個産品の場合を例にして説明したが、量産時の場合には複数個分の電子部品を備えたマザー基板を製作し、所望のサイズに切り出して製品とすることができる。さらに、前記実施形態は、導体が形成された絶縁性シートを積み重ねた後、一体的に焼成するものであるが、必ずしもこれに限定されない。シートは予め焼成されたものを用いてもよい。また、以下に説明する製法によって電子部品を製作してもよい。印刷等の手段によ

10

20

30

40

50

りペースト状の絶縁性材料を塗布して絶縁層を形成した後、その絶縁層の表面にペースト状の導電体材料を塗布して任意の導体を形成する。次に、ペースト状の絶縁性材料を前記導体の上から塗布する。こうして順に重ね塗りすることによって積層構造を有する電子部品が得られる。

【0032】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、グランド用ビアホールは、従来のグランド内部導体の引出し部と比較して、層間接続位置を容易に変更でき、かつ、従来の引出し部より面積が小さいため、積層体の局所的な厚み増加が少なく、積層体のうねりも小さい。また、層間密着強度も低下しにくい。

10

【0033】

また、第3のグランド内部導体は複数個からなり、同一形状で積層体の積層方向に重なり合うように設けられている。これにより、グランド用ビアホールの位置をずらしても内部パターンの設計変更をする必要がなくなる。さらに、複数個の第3のグランド内部導体の間を電氣的に接続するグランド用ビアホールの位置を平面透視でずらした場合には、グランド用ビアホールを積層方向に接続したときに積層体に生じるグランド用ビアホールの隆起現象が発生しない。従って、積層体の局所的な厚み増加をより一層少なくできる。

【0034】

また、第1および第3のグランド内部導体の間に接続されているグランド用ビアホールの本数と、第3および第2のグランド内部導体の間に接続されているグランド用ビアホールの本数とを異ならせることにより、グランド用ビアホールのうちのいくつかを減らすことができ、積層体の局所的な厚み増加を、より一層抑えることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層型電子部品の第1実施形態を示す分解斜視図。

【図2】図1に示した積層型電子部品の外観を示す斜視図。

【図3】図2に示した積層型電子部品の電気等価回路図。

【図4】図1に示した積層型電子部品のグランド内部導体間を層間接続するビアホールの模式断面図。

【図5】グランド内部導体間を層間接続するビアホールの変形例を示す模式断面図。

【図6】本発明に係る積層型電子部品の第2実施形態を示す分解斜視図。

30

【図7】図6に示した積層型電子部品の外観を示す斜視図。

【図8】図7に示した積層型電子部品の電気等価回路図。

【図9】従来の積層型電子部品を示す分解斜視図。

【符号の説明】

1, 5 1 ... ディレイライン

2 ~ 10, 5 2 ~ 6 6 ... 絶縁性シート

1 1 ~ 2 0, 8 0 a ~ 8 0 d ... コイル用導体

2 1 ~ 2 3, 7 1 ~ 7 4 ... グランド内部導体

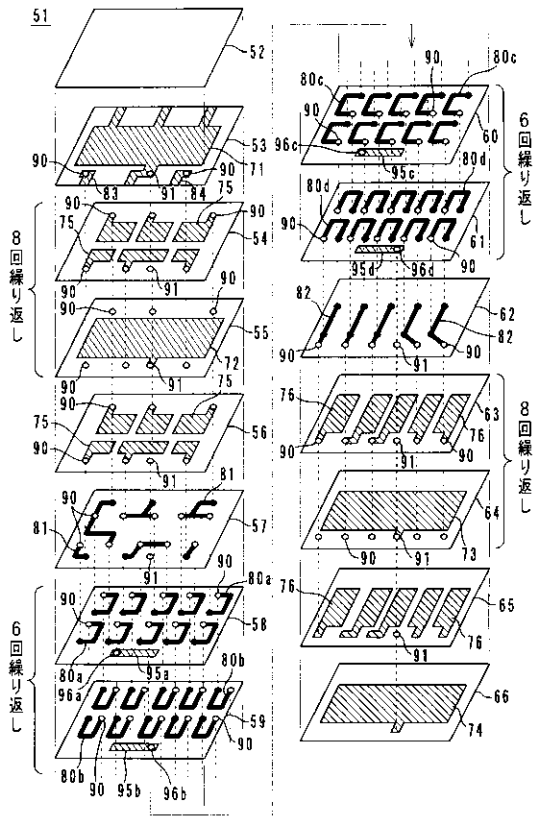
3 2 d ~ 3 2 g, 3 3 d ~ 3 3 g, 3 4 a ~ 3 4 c, 9 1, 9 6 a ~ 9 6 d ... グランド用ビアホール

40

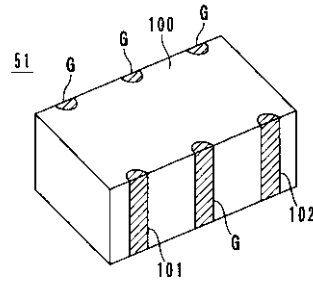
4 0, 1 0 0 ... 積層体

9 5 a ~ 9 5 d ... 中継用グランド内部導体

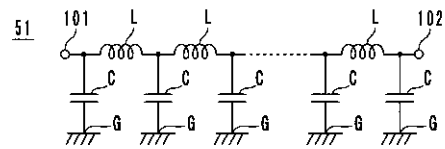
【図 1】



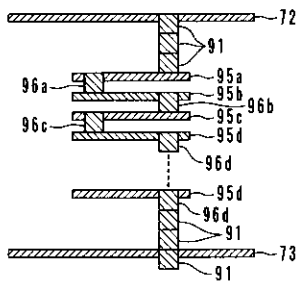
【図 2】



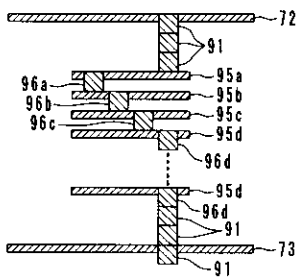
【図 3】



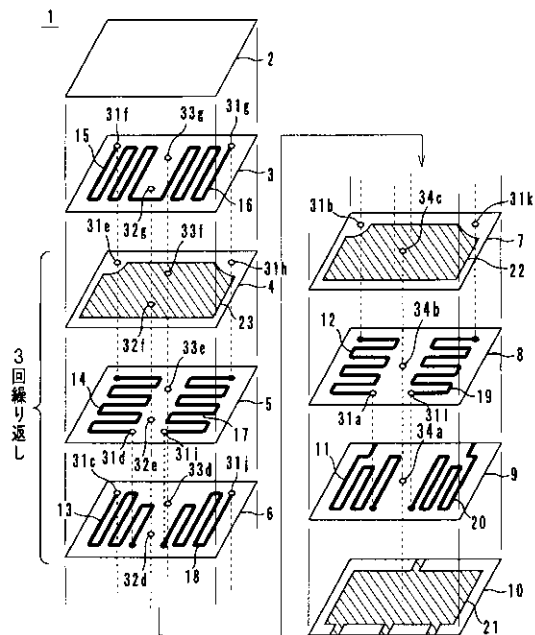
【図 4】



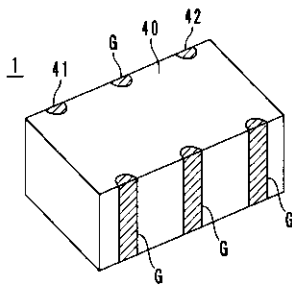
【図 5】



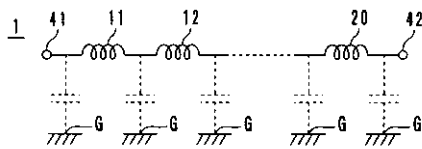
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

