

(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2004-266110

(P2004-266110A)

(43) 公開日 平成16年9月24日(2004.9.24)

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

H01G 4/228

H01G 4/12

F I

H01G 1/14

H01G 4/12 352

H01G 1/14

テーマコード(参考)

5E001

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-55200 (P2003-55200)

(22) 出願日 平成15年3月3日(2003.3.3)

(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

(74) 代理人 100101269

弁理士 飯塚 道夫

(72) 発明者 富樫 正明

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テ

ィーディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 5E001 AB03 AF06

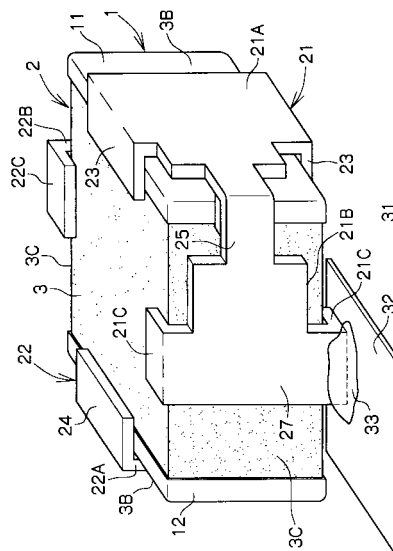
(54) 【発明の名称】 電子部品

(57) 【要約】

【課題】 振動の伝播を抑えて雑音の発生を減らす。

【解決手段】 積層コンデンサ1の本体部分となるコンデンサ素子2の端子電極11、12に、金属材料により形成された一对の金属端子21、22が、内側接続部21A、22Aを介してそれぞれ当接される。内側接続部21A、22Aより細くされ且つ直角に折り曲げられた形の連結部25、26を有した中間部21B、22Bが、内側接続部21A、22Aに繋がるように設けられる。中間部21B、22Bに、素子対向面27、28が内側接続部21A、22Aと隣り合った形で設けられる。素子対向面27、28の上下の部分に、素子対向面27、28に対してそれぞれコンデンサ素子2側に向かって直角に折り曲げられた形に形成された一对の外側接続部21C、22Cが配置される。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

端子電極を側面に有した素子と、  
 金属材料により形成され且つ、端子電極に接続された内側接続部及び外部に接続され得る外側接続部を有した金属端子と、  
 を備えた電子部品であって、  
 内側接続部より細くされた部分を有した形の間接部が、内側接続部と外側接続部との間の金属端子の部分に存在することを特徴とする電子部品。

## 【請求項 2】

素子に端子電極が一对設けられ、  
 各端子電極にそれぞれ接続される形で金属端子が一对配置されることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品。

10

## 【請求項 3】

素子の端子電極と金属端子の内側接続部との間が、高温はんだ若しくは導電性接着剤によって接続されたことを特徴とする請求項 1 或いは請求項 2 に記載の電子部品。

## 【請求項 4】

中間部に素子対向面が設けられ、この素子対向面が端子電極を有した素子の側面と隣り合った側面に対向するように、中間部に折り曲げられた部分が設けられたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の電子部品。

## 【請求項 5】

内側接続部が素子を挟む位置関係で一对の案内片を有し、  
 外側接続部が中間部に対して折り曲げられた形で一对設けられ、これら一对の外側接続部が素子を挟む位置関係に配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の電子部品。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電及び電歪によって生じる振動の伝播を抑えて、雑音を減らした電子部品に係り、特にオーディオ回路などの雑音に敏感な回路に用いられる積層セラミックコンデンサに好適なものである。

30

## 【0002】

## 【従来の技術】

## 【0003】

## 【特許文献 1】

特開 2000 - 235931 号公報

## 【特許文献 2】

特開平 9 - 246083 号公報

## 【特許文献 3】

特開平 8 - 55752 号公報

## 【特許文献 4】

特開 2000 - 232030 号公報

40

## 【特許文献 5】

特開 2000 - 223357 号公報

## 【特許文献 6】

特開 2000 - 182887 号公報

## 【0004】

近年の積層セラミックコンデンサの薄層化技術及び多層化技術の進展は目覚しく、アルミ電解コンデンサに匹敵する高静電容量を有したものが商品化されるようになった。このような積層セラミックコンデンサの積層体を形成するセラミック材料として、誘電率の比較的高いチタン酸バリウムなどの強誘電体材料が一般的に用いられているが、この強誘電

50

体材料は圧電性及び電歪性を有する為、この強誘電体材料に電界が加わった際に応力及び機械的歪みが生じる。

【0005】

そして、このような強誘電体材料を用いた積層セラミックコンデンサに交流電圧が加わった場合、交流電圧の周波数に同期して生じる応力及び機械的歪みが振動として現れるのに伴い、積層セラミックコンデンサの端子電極から基板側にこの振動が伝わるようになる。

【0006】

例えば、図15に示す積層セラミックコンデンサ110は、積層体112内に二種類の内部電極を交互に配置すると共に積層体112の端部にこれら内部電極にそれぞれ繋がる端子電極114、116を配置した構造に一般的になっており、例えば図16及び図17に示すようにはんだ118によって配線パターン122に端子電極114、116を接続する形で、この積層セラミックコンデンサ110は基板120に実装されるようになる。

10

【0007】

そして、上記のようにこの積層セラミックコンデンサ110に交流電圧が加わった場合には、積層セラミックコンデンサ110の本体部分を構成する積層体112に応力P等が発生するのに伴って振動が生じるようになり、この振動が端子電極114、116から基板120に伝わり、この基板120全体が音響放射面となって、雑音Nとなる振動音を発生するおそれを有していた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

20

これに対して、このような振動音は、オーディオ回路などの雑音に敏感な回路を有した機器等の性能や品質に悪影響を与えることになる為、強誘電体材料が用いられた積層セラミックコンデンサのこれらの機器への使用は、一般に敬遠されていた。

本発明は上記事実を考慮し、圧電及び電歪によって生じる振動の伝播を抑えて、雑音の発生を減らし得る電子部品を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1による電子部品は、端子電極を側面に有した素子と、金属材により形成され且つ、端子電極に接続された内側接続部及び外部に接続され得る外側接続部を有した金属端子と、を備えた電子部品であって、内側接続部より細くされた部分を有した形の間接部が、内側接続部と外側接続部との間の金属端子の部分に存在することを特徴とする。

30

【0010】

請求項1に係る電子部品は、端子電極を側面に有した素子及び、金属材により形成される金属端子を備えている。この金属端子には、端子電極に接続された内側接続部が設けられると共に、この内側接続部に繋がり且つ外部に接続され得る外側接続部が設けられており、外側接続部が外部の基板の配線パターンに接続されることで、この電子部品が外部の基板に実装されるようになる。さらに、これら内側接続部と外側接続部との間の金属端子の部分には、内側接続部より細くされた部分を有した形の間接部が存在している。

40

【0011】

従って、本請求項も交流電圧が電子部品に加わるのに伴って、素子の圧電及び電歪によって振動が生じるようになる。但し本請求項では、素子の端子電極に接続された内側接続部と外部の基板等に接続される外側接続部との間に、内側接続部より細くされた部分を有する中間部が配置されている。この為、この中間部の細くされた部分の撓み等により振動が吸収されて、音響放射面となる外部の基板へのこの振動の伝播が抑えられ、この基板からの雑音の発生が減少するようになる。

【0012】

つまり、本請求項は、素子に金属端子を付加し、単にこの金属端子を介して素子を外部の基板に接続するだけでなく、内側接続部より細くされた部分を有した中間部がこの金属端

50

子に設けられることで、素子の端子電極から振動が金属端子に伝わるものの、金属端子の外側接続部から外部の基板に伝わる振動が減り、この基板からの雑音の発生が低減されるようになった。

【0013】

請求項2に係る電子部品によれば、請求項1の電子部品と同様の構成の他に、素子に端子電極が一对設けられ、各端子電極にそれぞれ接続される形で金属端子が一对形成されるという構成を有している。

つまり、端子電極が一对存在する積層コンデンサ等の一般的な電子部品に、本発明を適用することが考えられるが、この場合でも請求項1の作用効果が同様に得られるようになる。従って、積層コンデンサ等の各種の電子部品が実装された基板でも、雑音の発生が低減されるようになる。

10

【0014】

請求項3に係る電子部品によれば、請求項1及び請求項2の電子部品と同様の構成の他に、素子の端子電極と金属端子の内側接続部との間が、高温はんだ若しくは導電性接着剤によって接続されたという構成を有している。

つまり、これら高温はんだ或いは導電性接着剤により素子の端子電極と金属端子との間が接続されることで、これら間が導電性を確保しつつ機械的に接続されるようになった。この結果として、請求項1の作用効果をより確実に達成できるようになる。

【0015】

請求項4に係る電子部品によれば、請求項1から請求項3の電子部品と同様の構成の他に、中間部に素子対向面が設けられ、この素子対向面が端子電極を有した素子の側面と隣り合った側面に対向するように、中間部に折り曲げられた部分が設けられたという構成を有している。

20

つまり、本請求項のように、中間部に折り曲げられた部分が存在することで、金属端子を含めた電子部品の大きさが必要以上に大きくなることなく、電子部品の小型化を阻害することもなくなる。

【0016】

請求項5に係る電子部品によれば、請求項1から請求項4の電子部品と同様の構成の他に、内側接続部が素子を挟む位置関係で一对の案内片を有し、外側接続部が中間部に対して折り曲げられた形で一对設けられ、これら一对の外側接続部が素子を挟む位置関係に配置

30

されるという構成を有している。つまり、これら一对の案内片及び一对の外側接続部が、それぞれ素子を緩く挟む構造にすることで、電子部品の組立の際の素子への金属端子の取り付けが容易となり、これに伴い電子部品の製造コストも低減されるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電子部品の実施の形態を図面に基づき説明する。

本発明の第1の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を図1から図6に示す。そして、セラミックグリーンシートを複数枚積層した積層体を焼成することで得られた直方体状の焼結体である誘電体素体3を主要部として、コンデンサ素子2が構成されており、このコンデンサ素子2が積層コンデンサ1の素子とされている。

40

【0018】

つまり、誘電体素体3は、焼成されたセラミックグリーンシートである誘電体層が積層されて形成されている。さらに、図5及び図6に示す内部構造のように、この誘電体素体3内の所定の高さ位置には、面状の内部導体4が配置されており、誘電体素体3内において誘電体層とされるセラミック層3Aを隔てた内部導体4の下方には、同じく面状の内部導体5が配置されている。以下同様にセラミック層3Aをそれぞれ隔てて、同様にそれぞれ形成された内部導体4及び内部導体5が繰り返して順次複数層(例えば100層程度)配置されている。

【0019】

50

この為、図5に示すように、これら内部導体4及び内部導体5の2種類の内部導体が、誘電体素体3内においてセラミック層3Aで隔てられつつ相互に対向して配置されることになる。そして、これら内部導体4及び内部導体5の中心は、各セラミック層3Aの中心とほぼ同位置に配置されており、また、内部導体4及び内部導体5の縦横寸法は、対応するセラミック層3Aの辺の長さよりそれぞれ小さくされている。

【0020】

但し、図5及び図6に示すように、内部導体4の右側部分からセラミック層3Aの右側の端部に向かって導体が内部導体4の幅寸法と同じ幅寸法で引き出されることで、内部導体4に引出部4Aが形成されている。また、内部導体5の左側部分からセラミック層3Aの左側の端部に向かって、導体が内部導体5の幅寸法と同じ幅寸法で引き出されることで、内部導体5に引出部5Aが形成されている。

10

【0021】

尚、これらそれぞれ略長方形に形成された内部導体4、5の材質としては、卑金属材料であるニッケル、ニッケル合金、銅或いは、銅合金が考えられるだけでなく、これらの金属を主成分とする材料が考えられる。

【0022】

他方、図6に示すように、内部導体4の右側の引出部4Aに接続される端子電極11が、誘電体素体3の外側となる右側の側面3Bに配置されており、また、内部導体5の左側の引出部5Aに接続される端子電極12が、誘電体素体3の外側となる左側の側面3Bに配置されている。

20

【0023】

以上より、本実施の形態では、コンデンサ素子2の直方体とされる誘電体素体3の4つの側面3B、3Cの内の2つの側面3Bに一对の端子電極11、12がそれぞれ配置される形で、コンデンサ素子2が一对の端子電極11、12を備えている。

【0024】

一方、図1から図3に示すように、本実施の形態に係る積層コンデンサ1は、1つのコンデンサ素子2が中央に配置されていて、このコンデンサ素子2の端子電極11、12が配置される両端部には、板状の金属材によりそれぞれ形成された一对の金属端子21、22がそれぞれ当接されている。

【0025】

つまり、これら一对の金属端子21、22それぞれの一方の端部であるコンデンサ素子2と対向する端部が、端子電極11及び端子電極12の表面に接続される接続面である内側接続部21A及び内側接続部22Aとされている。尚、内側接続部21A、22Aと端子電極11、12との接続の際には、図3に示す接合材30が用いられているが、この接合材30としては、高温はんだが例えば採用されている。但し、この高温はんだを用いる代わりに樹脂を含有する導電性接着剤を用いて、一对の端子電極11、12と一对の内側接続部21A、22Aとの間を接続するようにしても良い。

30

【0026】

従って、金属端子21は、図3に示すように右側の端子電極11に接合材30を介して接続された平板状の内側接続部21Aを有しており、この内側接続部21Aには、それぞれコンデンサ素子2側に向かって直角に折り曲げられた形の一对の案内片23が、コンデンサ素子2を上下から挟む位置関係となるように、設けられている。

40

【0027】

そして、内側接続部21Aより細くされ且つ直角に折り曲げられた形の連結部25を有した中間部21Bが、この連結部25を介して内側接続部21Aに繋がるように、設けられている。さらに、この中間部21Bには、平板状の素子対向面27が内側接続部21Aと隣り合った形で、設けられている。

【0028】

一方、金属端子22は、図3に示すように左側の端子電極12に同様に接合材30を介して接続された平板状の内側接続部22Aを有しており、この内側接続部22Aには、それ

50

ぞれコンデンサ素子 2 側に向かって直角に折り曲げられた形の一对の案内片 2 4 が、コンデンサ素子 2 を上下から挟む位置関係となるように、設けられている。

【0029】

そして、内側接続部 2 2 A より細くされ且つ直角に折り曲げられた形の連結部 2 6 を有した中間部 2 2 B が、この連結部 2 6 を介して内側接続部 2 2 A に繋がるように、設けられている。さらに、この中間部 2 2 B には、平板状の素子対向面 2 8 が内側接続部 2 2 A と隣り合った形で、設けられている。

【0030】

つまり、これら一对の金属端子 2 1、2 2 の内の金属端子 2 1 は、相互に直角な内側接続部 2 1 A 及び素子対向面 2 7 を有し、また金属端子 2 2 は、相互に直角な内側接続部 2 2 A 及び素子対向面 2 8 を有して、それぞれ L 字形構造に形成されている。図 4 に示すように、これらの部分の間をそれぞれ繋ぐ連結部 2 5、2 6 の幅寸法 D 2 は、内側接続部 2 1 A、2 2 A の幅寸法 D 1 に対して、それぞれ 1 / 2 の大きさとされている。

10

【0031】

さらに、端子電極 1 1 を有したコンデンサ素子 2 の側面 3 B と隣り合った手前側の側面 3 C に、隙間を有しつつ対向して位置する形で、素子対向面 2 7 が配置され、同様に端子電極 1 2 を有したコンデンサ素子 2 の側面 3 B と隣り合った奥側の側面 3 C に、隙間を有しつつ対向して位置する形で、素子対向面 2 8 が配置されている。

【0032】

他方、中間部 2 1 B の素子対向面 2 7 の上下の部分には、素子対向面 2 7 に対してそれぞれコンデンサ素子 2 側に向かって直角に折り曲げられた形に形成された一对の外側接続部 2 1 C が、コンデンサ素子 2 を挟む位置関係で配置されている。同様に中間部 2 2 B の素子対向面 2 8 の上下の部分には、素子対向面 2 8 に対してそれぞれコンデンサ素子 2 側に向かって直角に折り曲げられた形に形成された一对の外側接続部 2 2 C が、コンデンサ素子 2 を挟む位置関係で配置されている。

20

【0033】

そして、これら外側接続部 2 1 C、2 2 C が外部の回路にそれぞれ接続され得るようになっている。この為、連結部 2 5、2 6 及び素子対向面 2 7、2 8 等を有した中間部 2 1 B、2 2 B が、端子電極 1 1、1 2 に接続された内側接続部 2 1 A、2 2 A と外部に接続され得る外側接続部 2 1 C、2 2 C との間の金属端子 2 1、2 2 の部分に、それぞれ存在することになる。

30

【0034】

また、本実施の形態では、図 6 に示すこの積層コンデンサ 1 の各内部導体 4、5 がコンデンサの電極となる形で、これらそれぞれ一对の外側接続部 2 1 C、2 2 C の内の図 1 から図 3 における下側の外側接続部 2 1 C、2 2 C が、基板 3 1 上の回路を形成するランドパターン 3 2 に、例えばはんだ 3 3 によって接続されている。

【0035】

他方、この金属製の金属端子 2 1、2 2 を製造する際には、先ず金属の素材から金属端子 2 1、2 2 を打ち抜くと共に折り曲げて、図 4 に示すような構造の金属端子 2 1、2 2 を作製する。そして、この後にコンデンサ素子 2 の周囲に接合材 3 0 によってこれら一对の金属端子 2 1、2 2 を接合して、図 1 から図 3 に示す積層コンデンサ 1 が完成される。

40

【0036】

次に、本実施の形態に係る積層コンデンサ 1 の作用を説明する。

本実施の形態に係る積層コンデンサ 1 を構成するコンデンサ素子 2 は、図 5 及び図 6 に示すように、セラミック層 3 A を積層して形成された誘電体素体 3 内に相互にセラミック層 3 A で隔てられつつ二種類の内部導体 4、5 がそれぞれ配置され、これら二種類の内部導体 4、5 に、それぞれ誘電体素体 3 の側面 3 B に引き出される引出部 4 A 及び引出部 5 A が設けられる構造となっている。

【0037】

また、図 6 に示すように、一对の端子電極となる端子電極 1 1 及び端子電極 1 2 が、誘電

50

体素体 3 の相互に対向する側面 3 B にそれぞれ配置されており、内部導体 4 の引出部 4 A に端子電極 1 1 が接続されると共に、内部導体 5 の引出部 5 A に端子電極 1 2 が接続されている。

【0038】

さらに、図 1 から図 3 に示すように、金属材料によって一对の金属端子 2 1、2 2 がそれぞれ形成されており、端子電極 1 1 に金属端子 2 1 がその接続面である内側接続部 2 1 A で接続されると共に、端子電極 1 2 に金属端子 2 2 がその接続面である内側接続部 2 2 A で接続されている。

【0039】

これら内側接続部 2 1 A、2 2 A に隣り合った金属端子 2 1、2 2 の部分に、中間部 2 1 B、2 2 B がそれぞれ配置されており、これら中間部 2 1 B、2 2 B は、内側接続部 2 1 A、2 2 A より細くされ且つ折り曲げられた連結部 2 5、2 6 をそれぞれ有した形とされている。そして、この折り曲げられた連結部 2 5、2 6 を介して内側接続部 2 1 A、2 2 A に中間部 2 1 B、2 2 B が繋がれることで、端子電極 1 1、1 2 を有したコンデンサ素子 2 の側面 3 B と隣り合った側面 3 C に、中間部 2 1 B、2 2 B の素子対向面 2 7、2 8 が対向して位置した形となっている。

【0040】

一方、これら中間部 2 1 B、2 2 B の上下の部分には、中間部 2 1 B、2 2 B に対して折り曲げられた形の外側接続部 2 1 C、2 2 C が一対ずつ設けられているので、実質的に各中間部 2 1 B、2 2 B が、内側接続部 2 1 A、2 2 A と外側接続部 2 1 C、2 2 C との間  
20

【0041】

すなわち、これら一对の端子電極 1 1、1 2 には、内側接続部 2 1 A、2 2 A に中間部 2 1 B、2 2 B を介して繋がって外部の回路に接続され得る外側接続部 2 1 C、2 2 C がそれぞれ一対ずつ設けられている。そして、これら一对の外側接続部 2 1 C、2 2 C の内の下側に配置された外側接続部 2 1 C、2 2 C が、外部の基板 3 1 の配線パターンであるランドパターン 3 2 にそれぞれはんだ 3 3 によって接続されることで、図 1 から図 3 に示すようにこの積層コンデンサ 1 が外部の基板 3 1 に実装されている。

【0042】

以上より、交流電圧が積層コンデンサ 1 に加わるのに伴い、コンデンサ素子 2 の圧電及び電歪によって応力が生じ、これに合わせて振動が生じるようになる。但し本実施の形態では、コンデンサ素子 2 の端子電極 1 1、1 2 にそれぞれ接続される内側接続部 2 1 A、2 2 A と外側接続部 2 1 C、2 2 C との間に、内側接続部 2 1 A、2 2 A より細くされた連結部 2 5、2 6 を有した中間部 2 1 B、2 2 B がそれぞれ配置されている。これによりこの細くされた連結部 2 5、2 6 の撓み等の弾性変形により振動が吸収されて、音響放射面となる外部の基板 3 1 へのこの振動の伝播が抑えられ、この基板 3 1 からの雑音の発生が減少するようになった。

【0043】

つまり、本実施の形態は、コンデンサ素子 2 に一对の金属端子 2 1、2 2 を付加し、単にこれら一对の金属端子 2 1、2 2 を介してコンデンサ素子 2 を外部の基板 3 1 に接続する  
40

だけでなく、内側接続部 2 1 A、2 2 A より細くされた連結部 2 5、2 6 を有したことで、コンデンサ素子 2 の端子電極 1 1、1 2 から振動が一对の金属端子 2 1、2 2 に伝わるものの、これら一对の金属端子 2 1、2 2 の外側接続部 2 1 C、2 2 C から外部の基板 3 1 に伝わる振動が減り、この基板 3 1 からの雑音の発生が低減されるようになる。

【0044】

一方、本実施の形態では、折り曲げられた形の連結部 2 5、2 6 が中間部 2 1 B、2 2 B にそれぞれ存在することによって、端子電極 1 1、1 2 を有したコンデンサ素子 2 の側面 3 B と隣り合った側面 3 C に対向するように、素子対向面 2 7、2 8 が設けられることになる。従って、コンデンサ素子 2 の形状に合わせて中間部 2 1 B、2 2 B に折り曲げられた部分が存在することで、金属端子 2 1、2 2 が必要以上に大きくなることがなくなり、  
50

積層コンデンサ 1 の小型化を阻害することもなくなる。

【0045】

さらに、本実施の形態では、内側接続部 21A、22A がコンデンサ素子 2 を挟持するそれぞれ一对の案内片 23、24 を有すると共に、中間部 21B、22B に対して折り曲げられた形の外側接続部 21C、22C を一対ずつ有している。従って、これら一对の案内片 23、24 及び一对の外側接続部 21C、22C が、それぞれコンデンサ素子 2 を緩く挟む構造にすることで、積層コンデンサ 1 の組立の際のコンデンサ素子 2 への金属端子 21、22 の取り付けが容易となり、積層コンデンサ 1 の製造コストも低減されるようになった。

【0046】

他方、本実施の形態に係る積層コンデンサ 1 では、コンデンサ素子 2 の一对の端子電極 11、12 と一对の金属端子 21、22 との間が、高温はんだ若しくは導電性接着剤等から成る接合材 30 によって接続されているので、これら間が導電性を確保しつつ機械的に接続されるようになった。尚、本実施の形態において高温はんだとしては、例えば 250 の温度で溶融する共晶はんだ等が考えられ、また、導電性接着剤としては例えば熱硬化性接着剤等が考えられる。

【0047】

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ 1 を図 7 に示す。尚、第 1 の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第 1 の実施の形態とほぼ同様の構造となっている。但し、図 7 に示すように本実施の形態では、金属端子 21 側のみしか図示しないものの、内側接続部 21A、22A 及び素子対向面 27、28 に対する連結部 25、26 の根元部分に、それぞれ連結部 25、26 に沿った形の切り込みが形成されており、連結部 25、26 が実質的に長くされた構造になっている。

【0048】

そして、これら連結部 25、26 の内側接続部 21A、22A に繋がる部分及び、これら連結部 25、26 の素子対向面 27、28 に繋がる部分は、例えば 5° から 10° 程度の角度でコンデンサ素子 2 から離れるように、折り曲げられている。この為、連結部 25、26 の折り曲げ角度が 90° より大きくなり、これに伴って第 1 の実施の形態と比較して、コンデンサ素子 2 の側面 3B、3C から連結部 25、26 が、より大きく離れる構造になっている。

【0049】

以上より、本実施の形態も、第 1 の実施の形態と同様の作用効果を達成できるが、さらに、連結部 25、26 が実質的に長くなると共に、コンデンサ素子 2 の側面 3B、3C と連結部 25、26 との間に隙間をより確実に設けることができるので、連結部 25、26 の撓み等により振動が一層確実に吸収されて、基板 31 からの雑音の発生がより確実に減少するようになった。

【0050】

次に、本発明の第 3 の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ 1 を図 8 に示す。尚、第 1 の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第 1 の実施の形態とほぼ同様の構造となっているが、図 8 に示すように本実施の形態では、連結部 25、26 の代わりに、L 字形に形成され且つコンデンサ素子 2 の上面と対向する位置に配置される連結部 35、36 を有した構造になっている。但し、これら連結部 35、36 も、第 1 の実施の形態と同様に内側接続部 21A、22A より細く形成されている。

【0051】

従って、本実施の形態も、第 1 の実施の形態と同様の作用効果を達成できるだけでなく、連結部 35、36 がコンデンサ素子 2 の上面と対向する位置に配置されることで、第 1 の

10

20

30

40

50



実施の形態と比較して連結部が長くなるので、これら連結部 35、36 の撓み量が大きくなり、これに伴って振動がより確実に吸収されるようになる。

【0052】

次に、本発明の第4の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を図9及び図10に示す。尚、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第1の実施の形態とほぼ同様の構造となっているが、図9及び図10に示すように本実施の形態では、連結部25が上側に寄って配置される形で、内側接続部21Aより細く形成されている。但し、内側接続部21A自体が折り曲げられているので、連結部25は直線状に形成された構造になっている。

10

【0053】

以上より、本実施の形態も、連結部25が内側接続部21Aより細くされているので、第1の実施の形態と同様の作用効果を達成できるようになる。尚、図示しないものの、金属端子22の連結部26も連結部25と同様の構造になっていて、同様の作用効果を達成できるようになる。

【0054】

さらに、案内片23、24の代わりに、誘電体素体3の側面3Cに対向して一つずつの案内片37、38が配置された構造になっているが、内側接続部21A、22A自体が折り曲げられていて、この案内片37、38と連結部25、26とで、一对の案内片23、24と同様の作用を奏するようになる。

20

【0055】

次に、本発明の第5の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を図11及び図12に示す。尚、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第1の実施の形態とほぼ同様の構造となっているが、図11及び図12に示すように本実施の形態では、一方の金属端子21の連結部35がL字形に形成され且つコンデンサ素子2の下面と対向する位置に配置された構造になっており、他方の金属端子22の連結部36がL字形に形成され且つコンデンサ素子2の上面と対向する位置に配置された構造になっている。但し、これら連結部35、36も第1の実施の形態と同様に内側接続部21A、22Aより細く形成されている。

30

【0056】

従って、本実施の形態も、第1の実施の形態と同様の作用効果を達成できるだけでなく、連結部35、36が第3の実施の形態とほぼ同様にコンデンサ素子2の上面及び下面と対向する位置に配置されて、第1の実施の形態と比較して連結部が長くなるので、これら連結部35、36の撓み量が大きくなり、これに伴って振動がより確実に吸収されるようになる。

【0057】

次に、以下の各試料を実装した試験基板の振動量をレーザドップラー振動計を用いて測定し、雑音の原因となる各試料の振動特性をそれぞれ得た。

具体的には、図13に示すように赤外線レーザLを照射すると共に反射した赤外線レーザLを検出し得るセンサ61、赤外線レーザLを電気的な信号に変換するO/Eユニット62及び、このO/Eユニット62で変換された電気的な信号を表示するオシロスコープ63等からこのレーザドップラー振動計60は、構成されている。そして、試料より約1mm離れた試験基板64上に、レーザドップラー振動計60のセンサ61から赤外線レーザLを照射し、各試料の積層体から試験基板64に伝わる振動をこのセンサ61で検出するようにした。

40

【0058】

次に、各試料となるサンプルの内容を説明する。つまり、コンデンサとして一般的な図15に示す積層セラミックコンデンサ110を従来例とし、この積層セラミックコンデンサ110と同様の構造の図1に示すコンデンサ素子2に一对の金属端子21、22を取り付

50

けた第1の実施の形態に係る積層コンデンサ1を実施例とした。

【0059】

ここで用いた各試料の寸法としては、図15に示すように、一对の端子電極を有する側面間の距離を寸法Lとし、これら側面と直交する側面間の距離を寸法Wとし、厚みを寸法Tとした時に、従来例及び実施例が共に、 $L = 3.2 \text{ mm}$ 、 $W = 2.5 \text{ mm}$ 、 $T = 2.5 \text{ mm}$ であった。

【0060】

一方、試験で用いられた試験基板64の図13に示す外形寸法は、 $L_2 = 100 \text{ mm}$ 、 $W_2 = 40 \text{ mm}$ 、 $T_2 = 1.6 \text{ mm}$ であり、この試験基板64の主な材質はガラスエポキシ系樹脂であり、配線パターン65を構成する銅箔の厚さは $35 \mu\text{m}$ であった。また、図13に示す試験基板64上の試料67に繋がる電源66より、各試料にそれぞれ印加される電圧としては、 $16 \text{ V}$ の直流電圧の他、 $5 \text{ KHz}$ の正弦波とされる $1.0 \text{ V rms}$ の交流電圧であった。

【0061】

上記の試験の結果として、オシロスコープの波形から積層コンデンサのみの従来例では、図14(A)に示す試験基板64の最大振れ幅である歪み量S1が約 $4.7 \text{ nm}$ となつたのに対して、一对の金属端子21、22を有した実施例では、図14(B)に示す試験基板64の最大振れ幅である歪み量S2が約 $1.6 \text{ nm}$ と小さくなった。

【0062】

つまり、実施例は従来例と比較し、基板の振動量が大幅に低減されて雑音が小さくなるこ  
とが、この測定結果により確認された。ここで、それぞれコンデンサとされる従来例及び  
実施例の公称静電容量は $10 \mu\text{F}$ であるが、実際には、従来例の静電容量が $10.32 \mu\text{F}$   
 $\text{F}$ であり、実施例の静電容量が $10.20 \mu\text{F}$ であった。

【0063】

尚、上記実施の形態に係る積層コンデンサ1を構成する一对の金属端子21、22の材質  
として、導電性及び弾性を有する例えば鋼材や銅材等の金属または合金を金属材として採  
用することが考えられるが、導電性及び弾性を有していれば他の金属材を用いても良い。  
また、金属端子にめっき加工を施しても良い。

【0064】

さらに、上記実施の形態では、連結部の幅寸法を内側接続部の $1/2$ としたが、必要な導  
電性及び弾性が確保できれば、 $1/2$ より大きくても良く、また $1/2$ より小さくても良  
い。他方、積層コンデンサ1の組立性を考慮して、例えば第1の実施の形態における内側  
接続部21A、22Aの左右方向の長さ素子対向面27、28の左右方向の長さとを、  
同一とした構造にしても良い。

【0065】

【発明の効果】

本発明によれば、圧電及び電歪によって生じる振動の伝播を抑えて、雑音の発生を減らした電子部品を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る積層コンデンサの基板に実装された状態を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る積層コンデンサの基板に実装された状態を示す図であって、端子電極が配置された側面側からの側面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る積層コンデンサの基板に実装された状態を示す図であって、端子電極が配置されていない側面側からの側面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る積層コンデンサの分解斜視図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に適用されるコンデンサ素子の分解斜視図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に適用されるコンデンサ素子の断面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る積層コンデンサを示す斜視図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態に係る積層コンデンサを示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図9】本発明の第4の実施の形態に係る積層コンデンサを示す斜視図である。

【図10】本発明の第4の実施の形態に係る積層コンデンサに適用される金属端子の一方を示す斜視図である。

【図11】本発明の第5の実施の形態に係る積層コンデンサを示す斜視図である。

【図12】本発明の第5の実施の形態に係る積層コンデンサに適用される一対の金属端子を示す斜視図である。

【図13】各試料を測定する状態を説明する説明図である。

【図14】オシロスコープの波形を示す図であって、(A)は従来例の試験基板の振動波形を示す図であり、(B)は実施例の試験基板の振動波形を示す図である。

【図15】従来例に係る積層セラミックコンデンサを示す斜視図である。

10

【図16】従来例に係る積層セラミックコンデンサの基板に実装された状態を示す斜視図である。

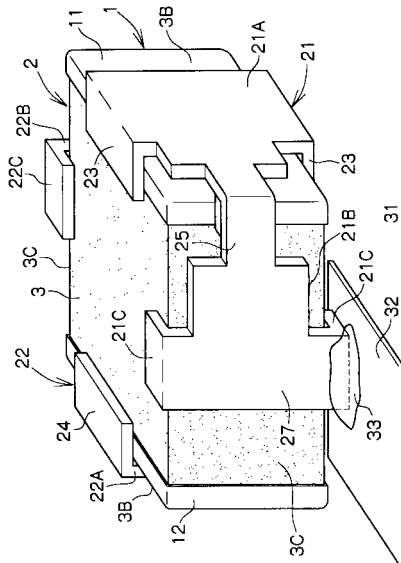
【図17】従来例に係る積層セラミックコンデンサの基板に実装された状態を示す正面図であって、雑音の発生を説明する図である。

【符号の説明】

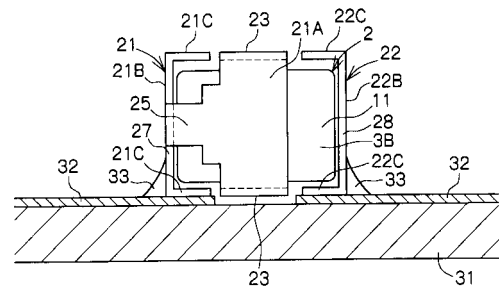
- 1 積層コンデンサ(電子部品)
- 2 コンデンサ素子(素子)
- 11、12 端子電極
- 21、22 金属端子
- 21A、22A 内側接続部
- 21B、22B 中間部
- 21C、22C 外側接続部
- 23、24 案内片
- 27、28 素子対向面

20

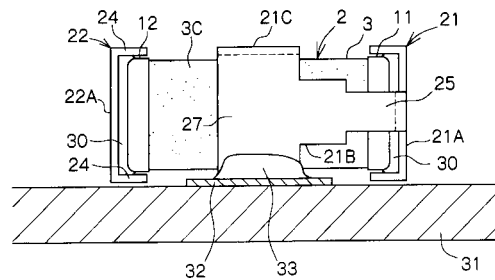
【図1】



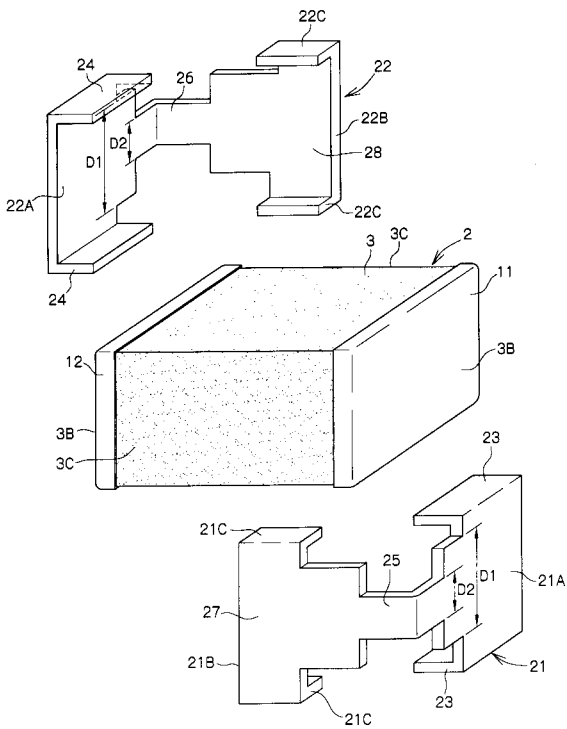
【図2】



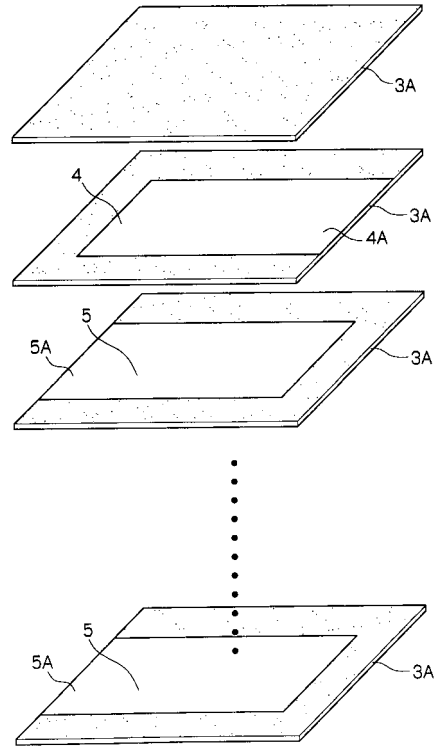
【図3】



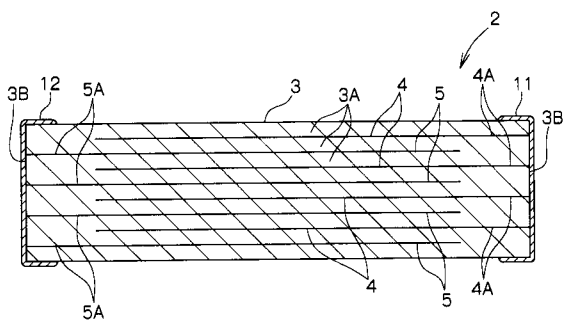
【 図 4 】



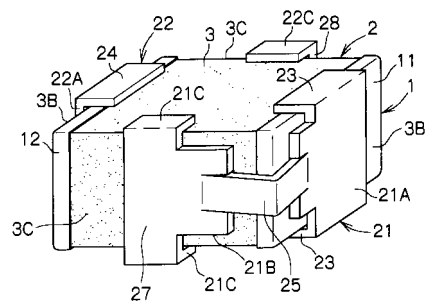
【 図 5 】



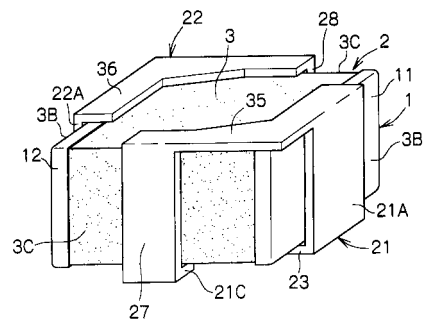
【 図 6 】



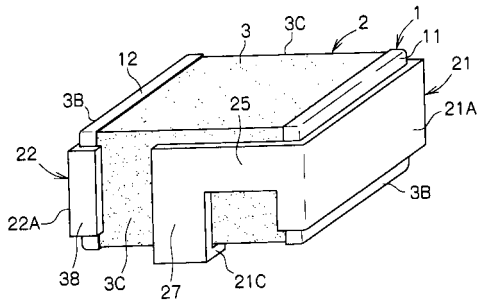
【 図 7 】



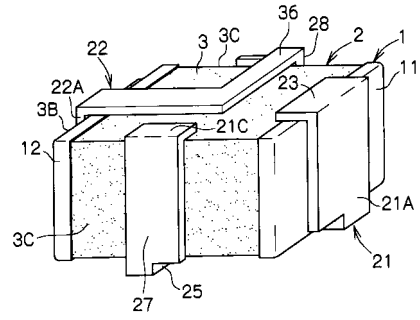
【 図 8 】



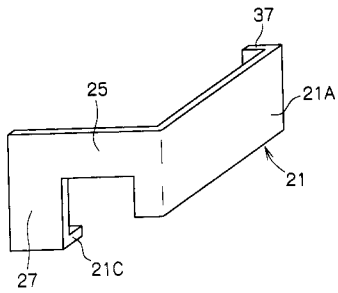
【 図 9 】



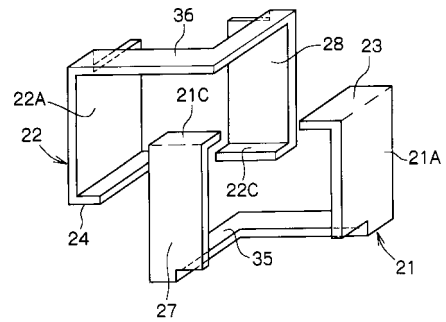
【 図 1 1 】



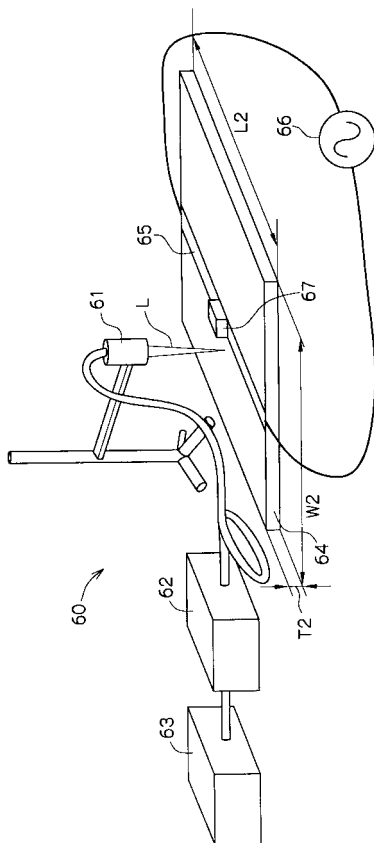
【 図 1 0 】



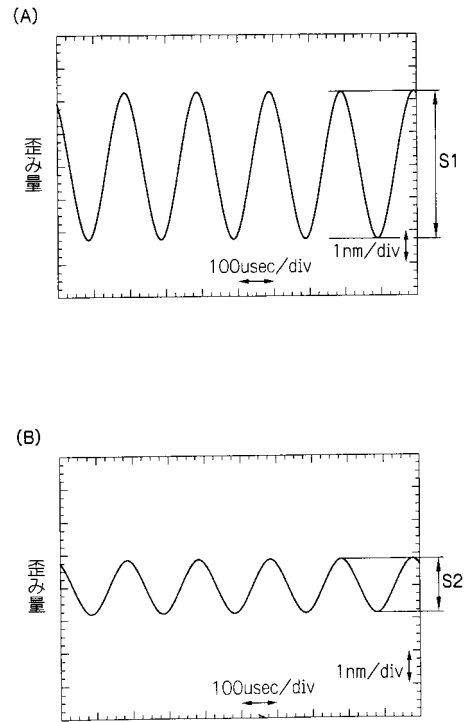
【 図 1 2 】



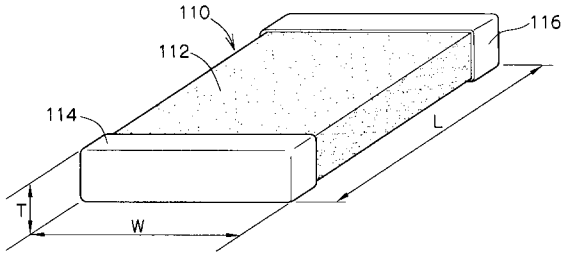
【 図 1 3 】



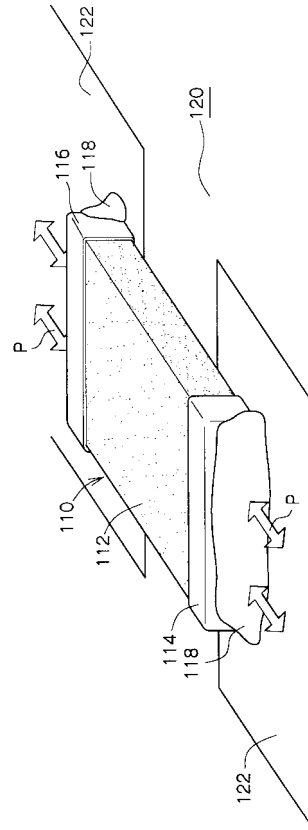
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

