

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7025687号
(P7025687)

(45)発行日 令和4年2月25日(2022.2.25)

(24)登録日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 G 4/30 (2006.01)

H 0 1 G 4/30 5 1 7

H 0 1 G 4/228(2006.01)

H 0 1 G 4/228 B

H 0 1 G 13/00 (2013.01)

H 0 1 G 4/228 J

H 0 1 G 4/228 W

H 0 1 G 4/30 2 0 1 H

請求項の数 6 (全27頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2017-174278(P2017-174278)
 (22)出願日 平成29年9月11日(2017.9.11)
 (65)公開番号 特開2019-50309(P2019-50309A)
 (43)公開日 平成31年3月28日(2019.3.28)
 審査請求日 令和2年5月19日(2020.5.19)

(73)特許権者 000003067
 T D K株式会社
 東京都中央区日本橋二丁目5番1号
 (74)代理人 110001494
 前田・鈴木国際特許業務法人
 (72)発明者 安藤 徳久
 東京都港区芝浦三丁目9番1号 T D K
 株式会社内
 (72)発明者 井上 謙一
 東京都港区芝浦三丁目9番1号 T D K
 株式会社内
 (72)発明者 増田 淳
 東京都港区芝浦三丁目9番1号 T D K
 株式会社内
 (72)発明者 森 雅弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子部品の製造方法および電子部品

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

端子電極が形成されたチップ部品を準備する工程と、
 端子板を準備する工程と、
 前記端子電極の端面と前記端子板の内面との間に、接続部材を介在させる工程と、
 前記端子板の外面に押圧ヘッドを接触させて前記端子板を前記端子電極に向かって押圧して加熱することにより前記接続部材を用いて前記端子板と前記端子電極とを接合する工程と、を有し、
 前記端子板は、前記チップ部品の端子電極の端面に面しており前記端面と重複する高さに位置する端子本体部と、実装面との接続に用いられる実装部と、前記端子本体部の下方において前記端子本体部と前記実装部とを接続する中間連結部と、を有し、
 前記接続部材は、前記端子電極の前記端面と前記端子本体部の内面との間で、所定範囲内の接合領域の中の一部に介在させ、
 前記端子本体部の前記接合領域内には、表裏面を貫通する第1貫通孔が形成してあり、
前記接続部材の介在箇所が、前記実装部と垂直な高さ方向において前記第1貫通孔の両側に位置し、
 前記押圧ヘッドによる接合工程において、
 前記押圧ヘッドは、前記接合領域を含む位置で、前記端子本体部の外面に前記チップ部品に向けて押し当て、
 前記接合領域の外周縁に、前記端子電極の前記端面と前記端子本体部の内面とが接合され

ずに隙間となる非接合領域を形成し、
前記実装部の近くに位置する前記非接合領域に位置する前記端子本体部の外面には、前記
押圧ヘッドを押し当てない領域があり、
前記端子本体部の外面に前記押圧ヘッドが押し付けられた後には、前記接続部材が、前記
第 1 貫通孔を囲うように広がる電子部品の製造方法。

【請求項 2】

前記押圧ヘッドが押し付けられる範囲内に位置する前記端子本体部の内面には、前記端子
電極に向けて突出する複数の突起が形成してあり、
少なくとも前記複数の突起で囲まれる領域の範囲内で、前記端子電極の前記端面と前記端
子本体部の内面との間に、前記接続部材を介在させる請求項 1 に記載の電子部品の製造方
法。

10

【請求項 3】

前記端子本体部の外面に前記押圧ヘッドが押し付けられた後には、前記接続部材は、前記
複数の突起で囲まれる領域の外部にまで広がる請求項 2 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 4】

前記端子本体部の内面には、複数のチップ部品の端子電極の端面が並んで配置され、
各チップ部品の端子電極の端面と前記端子本体部の内面との間に、接続部材がそれぞれ介
在される請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電子部品の製造方法。

【請求項 5】

前記端子本体部の前記非接合領域内に対応する位置には、表裏面を貫通する第 2 貫通孔が
形成してあり、

20

前記第 2 貫通孔の開口縁から保持部が延びていて、前記保持部が、前記チップ部品の実装
面側の側面を支持しており、

前記押圧ヘッドは、前記第 2 貫通孔よりも反実装面側に位置する前記端子本体部の外面に
押しつけられる請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の電子部品の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の電子部品の製造方法により製造され、
前記接合領域に対応する前記端子本体部の外面には、第 1 表面粗さの第 1 表面粗さ領域が
存在し、

前記接合領域と前記実装部との間に位置する前記非接合領域に対応する前記端子本体部の
外面には、前記第 1 表面粗さよりも小さい第 2 表面粗さを持つ第 2 表面粗さ領域が存在す
る電子部品。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品の製造方法および電子部品に関する。

【背景技術】

【0002】

セラミックコンデンサ等の電子部品としては、単体で直接基板等に面実装等する通常のチ
ップ部品の他に、たとえば特許文献 1 に示すように、チップ部品に端子板が取り付けられ
たものが提案されている。

40

【0003】

端子板が取り付けられている電子部品は、実装後において、チップ部品が基板から受ける
変形応力を緩和したり、チップ部品を衝撃等から保護する効果を有することが報告されて
おり、耐久性および信頼性等が要求される分野において使用されている。

【0004】

従来の端子板付き電子部品を製造するには、チップ部品と金属端子とをリフロー炉に入れ
て加熱することにより、チップ部品と端子板とをはんだで接合することが一般的である。

【0005】

しかしながら、チップ部品と端子板の全体をリフロー炉にて熱処理することは、製造装置

50

が大がかりになり、製造コストの増大になる。また、多数のチップ部品をリフロー炉の内部で同時に熱処理する場合、チップ部品の配置位置などによっては、はんだ塗布領域に十分な熱が伝達されず、接合が不十分となるおそれがある。

【0006】

また、リフロー炉の内部でチップ部品を熱処理してはんだ接合を行う場合には、はんだ接合不良などを防止するために、チップ部品毎に使用されるはんだ塗布量が多くなる傾向にある。はんだ塗布量が多く、チップ部品と端子板とが広い面積で接合している場合には、チップ部品からの振動が基板などに伝わりやすくなり、いわゆる音鳴き現象を生じさせるおそれもある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開2000-235932号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、このような実状に鑑みてなされ、その目的は、端子板とチップ部品とを確実に接続することができ、しかも音鳴き現象が生じにくい電子部品を低コストで製造することができる電子部品の製造方法と、その製造方法により製造することができる電子部品を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係る電子部品は、端子電極が形成されたチップ部品を準備する工程と、端子板を準備する工程と、前記端子電極の端面と前記端子板の内面との間に、接続部材を介在させる工程と、前記端子板の外面に押圧ヘッドを接触させて前記端子板を前記端子電極に向かって押圧して加熱することにより前記接続部材を用いて前記端子板と前記端子電極とを接合する工程と、を有する。

【0010】

本発明の方法では、リフロー炉を用いないので、装置装置が大がかりにならず、製造コストの低下に寄与する。また、本発明の方法では、端子板の外面に押圧ヘッドを接触させて端子板を端子電極に向かって押圧して加熱することにより接続部材を用いて端子板と端子電極とを接合する。そのため、接続部材塗布領域に確実に熱を加えることができるので、確実に端子板とチップ部品の端子電極とを接続することができ、その接合強度にも優れている。

【0011】

また、接続部材塗布量を少なくしても確実に端子板とチップ部品の端子電極とを接続することができ、その接続面積も小さくすることができる。そのため、チップ部品からの振動が基板などに伝わり難くなり、いわゆる音鳴き現象を抑制することもできる。

【0012】

さらに本発明の方法では、実装面側の端子板には、押圧ヘッドが接触せず、実装面側の端子板の表面のスズメッキなどを劣化させない。そのため、端子板の実装面側では、実装用のはんだとの接合が良好になり、実装不良などを低減することができる。

【0013】

好ましくは、前記端子板の外面には、前記押圧ヘッドを接触させない領域がある。このように構成することで、限られた面積範囲内で端子板をチップ部品の端子電極に接合することが容易になる。

【0014】

好ましくは、前記端子板は、前記チップ部品の端子電極の端面に対応して配置される端子

10

20

30

40

50

本体と、前記端子本体に連続して形成され、実装面との接続に用いられる実装部とを有する。好ましくは、前記接続部材は、前記端子電極の端面と前記端子本体の内面との間で、所定範囲内の接合領域の中の少なくとも一部に介在させる。好ましくは、前記押圧ヘッドは、前記接合領域を含む位置で、前記端子本体の外面に前記チップ部品に向けて押し当て、前記実装部の近くに位置する非接合領域に位置する前記端子本体の外面には、前記押圧ヘッドを押し当てない領域がある。

【0015】

このように構成することで、限られた面積範囲内で端子板をチップ部品の端子電極に接合することが容易になる。また、実装面の近くでは、端子電極と端子板とが接合していない非接合領域が形成され、さらにチップ部品からの振動が基板などに伝わり難くなり、音鳴き現象の抑制効果が向上する。

10

【0016】

好ましくは、前記押圧ヘッドが押し付けられる範囲内に位置する前記端子板の内面には、前記端子電極に向けて突出する複数の突起が形成してある。好ましくは、少なくとも前記複数の突起で囲まれる領域の範囲内で、前記端子電極の端面と前記端子板の内面との間に、接続部材を介在させる。このように構成することで、接続部材塗布量を低減することができると共に、固着後の接続部材厚みが複数の突起の高さに応じて調節され、接合強度が安定する。

【0017】

前記端子板の外面に前記押圧ヘッドが押し付けられた後には、前記接続部材は、前記複数の突起で囲まれる領域範囲内に留まってもよいが、その範囲の外部にまで広がってもよい。接続部材の塗布量のばらつきを吸収し、固着後の接続部材厚みを、複数の突起の高さに応じて調節し、接合強度の安定化に寄与する。

20

【0018】

前記端子板の内面には、複数のチップ部品の端子電極の端面が並んで配置されてもよく、好ましくは、各チップ部品の端子電極の端面と前記端子板の内面との間に、接続部材がそれぞれ介在される。このように構成することで、複数のチップ部品を有する電子部品を容易に製造することができる。

【0019】

前記端子電極の端面と前記端子板の内面との間で、複数位置で接続部材を介在させ、複数位置の接続部材の間の位置で、前記端子板には、表裏面を貫通する第1貫通孔が形成してあってもよい。このように構成することで、第1貫通孔を通して、接合領域内の接続部材の塗布状態を外部から観察が可能になる。また、第1貫通孔を通して、はんだなどの接続部材に含まれる気泡を逃がすことができる。このため、はんだなどの接続部材の量が少なくとも接合が安定化する。

30

【0020】

前記端子板には、表裏面を貫通する第2貫通孔が形成してもよく、前記第2貫通孔の開口縁から保持部が延びていて、前記保持部が、前記チップ部品の実装面側の側面を支持していることが好ましい。好ましくは、前記押圧ヘッドは、前記第2貫通孔よりも、反実装面側に位置する端子板の外面に押しつけられる。

40

【0021】

第2貫通孔を形成することで、非接合領域を容易に形成することができると共に、保持部の形成が容易になる。また、保持部を端子板に具備させることで、接続部材による接合前のチップ部品の仮保持も可能になり、複数のチップ部品の端子電極に端子板を接合する作業が容易になる。

【0022】

本発明に係る電子部品は、
チップ部品と、
前記チップ部品に連結される端子板と、を有する電子部品であって、
前記端子板の外表面は、

50

第1表面粗さの第1表面粗さ領域と、
前記第1表面粗さ領域に比較して、表面粗さが小さな第2表面粗さを持つ第2表面粗さ領域とを有することを特徴とする。

【0023】

好ましくは、本発明に係る電子部品は、

チップ部品と、

前記チップ部品に連結される端子板と、を有する電子部品であって、

前記端子板は、

前記チップ部品の端子電極の端面に対応して配置される端子本体と、前記端子本体に連続して形成され、実装面との接続に用いられる実装部とを有し、

10

接合部材は、前記端子電極の端面と前記端子本体の内面との間で、所定範囲内の接合領域の中で広がっており、

前記接合領域の縁部と前記実装部との間には、前記端子本体と前記端子電極の端面とを接続しない非接合領域が存在し、

前記第1表面粗さ領域が、前記接合領域に対応する前記端子本体の外面に存在し、

前記第2表面粗さ領域が、前記実装部の近くに位置する前記非接合領域に対応する前記端子本体の外面に存在している。

【0024】

本発明の製造方法で用いる押圧ヘッドが接触する端子板の端子本体の外表面は、押圧ヘッドによる加熱後の押圧ヘッドの離反移動の影響で表面が荒れることになる。また、押圧ヘッドが接触しない端子板の端子本体の外表面は、押圧ヘッドによる加熱後の押圧ヘッドの離反移動の影響が無く、その表面はなめらかである。そのため、接合領域に対応する端子本体の外表面の第1表面粗さが、実装部の近くに位置する非接合領域に対応する端子本体の外表面の第2表面粗さに比較して大きくなる。

20

【0025】

本発明の製造方法により製造された部品は、端子板の端子本体の外表面で、押圧ヘッドによる加熱の影響で、表面粗さが異なる領域が生じる。本発明の電子部品では、確実に端子板とチップ部品の端子電極とが接合しており、その接合強度に優れている。また、接続部材塗布量が少なくとも確実に端子板とチップ部品の端子電極とが接続しており、その接続面積も小さい。そのため、チップ部品からの振動が基板などに伝わり難くなり、いわゆる音鳴き現象を抑制することもできる。

30

【0026】

さらに本発明の電子部品では、実装面側の端子板には、押圧ヘッドが接触せず、実装面側の端子板の表面のスズメッキなどを劣化させない。そのため、端子板の実装面側では、実装用のはんだとの接合が良好になり、実装不良などを低減することができる。

【0027】

前記接合領域に対応する前記端子板の端子本体には、表裏面を貫通する第1貫通孔が形成してあってもよい。

【0028】

また、前記端子板には、表裏面を貫通する第2貫通孔が形成してあってもよく、前記第2貫通孔の開口縁から保持部が延びていて、前記保持部が、前記チップ部品の実装面側の側面を支持していることが好ましい。好ましくは、前記第2貫通孔が形成してある位置から前記実装部に近くに位置する前記端子本体の外表面が、第2表面粗さを持つ外表面である。

40

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1A】図1Aは、本発明の第1実施形態に係るセラミック電子部品を示す概略斜視図である。

【図1B】図1Bは、本発明の別の実施形態に係るセラミック電子部品を示す概略斜視図である。

【図2A】図2Aは、図1Aに示すセラミック電子部品の正面図である。

50

【図 2 B】図 2 B は、図 1 B に示すセラミック電子部品の正面図である。

【図 2 C】図 2 C は、図 2 A に示すセラミック電子部品の製造方法を示す分解正面図である。

【図 3 A】図 3 A は、図 1 B に示すセラミック電子部品の左側面図である。

【図 3 B】図 3 B は、図 3 A の変形例に係るセラミック電子部品の左側面図である。

【図 3 C】図 3 C は、図 3 A のその他の変形例に係るセラミック電子部品の左側面図である。

【図 4】図 4 は、図 1 B に示すセラミック電子部品の上面図である。

【図 5】図 5 は、図 1 B に示すセラミック電子部品の底面図である。

【図 6】図 6 は、図 1 B に示すセラミック電子部品の Y 軸に垂直な断面図である。

10

【図 7】図 7 は、本発明の第 2 実施形態に係るセラミック電子部品を示す概略斜視図である。

【図 8】図 8 は、図 7 に示すセラミック電子部品の正面図である。

【図 9】図 9 は、図 7 に示すセラミック電子部品の左側面図である。

【図 10】図 10 は、図 7 に示すセラミック電子部品の上面図である。

【図 11】図 11 は、図 7 に示すセラミック電子部品の底面図である。

【図 12】図 12 は、図 1 に示す実施形態の変形例に係るセラミック電子部品を示す概略斜視図である。

【図 13】図 13 は、図 7 に示す実施形態の変形例に係るセラミック電子部品を示す概略斜視図である。

20

【図 14】図 14 は、図 13 に示す実施形態の変形例に係るセラミック電子部品を示す概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明を、図面に示す実施形態に基づき説明する。

【0031】

第 1 実施形態

図 1 A は、本発明の第 1 実施形態に係る電子部品としてのコンデンサ 1 を示す概略斜視図である。コンデンサ 1 は、チップ部品としてのコンデンサチップ 20 と、一对の金属製の端子板 3, 4 とを有する。第 1 実施形態に係るコンデンサ 1 は、2 つのコンデンサチップ 20 を有するが、コンデンサ 1 が有するコンデンサチップ 20 の数は、単数でも複数でもよく、複数であれば数に制限はない。

30

【0032】

なお、各実施形態の説明では、コンデンサチップ 20 に端子板 3, 4 が取り付けられたコンデンサを例に説明を行うが、本発明のセラミック電子部品としてはこれに限られず、コンデンサ以外のチップ部品に端子板 3, 4 が取り付けられたものであっても良い。

【0033】

また、図面において、X 軸と Y 軸と Z 軸とは、相互に垂直であり、X 軸は、図 1 に示すように、コンデンサチップ 20 が並べられる方向に平行であり、Z 軸は、コンデンサ 1 の実装面からの高さ方向に一致し、Y 軸は、チップ 20 の一对の端子電極 22, 24 が相互に反対側に位置する方向に一致する。

40

【0034】

コンデンサチップ 20 は、略直方体形状であり、2 つのコンデンサチップ 20 は、互いに略同一の形状およびサイズを有している。図 2 A に示すように、コンデンサチップ 20 は、互いに対向する一对のチップ端面を有しており、一对のチップ端面は、第 1 端面 20 a と第 2 端面 20 b とで構成されている。第 1 端面 20 a および第 2 端面 20 b は略長方形であり、第 1 端面 20 a および第 2 端面 20 b の長方形を構成する 4 辺のうち、長い方の一对の辺がチップ第 1 辺 20 g (図 2 A 参照) であり、短い方の一对の辺がチップ第 2 辺 20 h (図 1 A 参照) である。

【0035】

50

コンデンサチップ20は、第1端面20aと第2端面20bとが実装面に対して垂直になるように、言い換えると、第1端面20aと第2端面20bとを繋ぐコンデンサチップ20のチップ第3辺20j(図2A)が、コンデンサ1の実装面と平行になるように配置されている。なお、コンデンサ1の実装面は、後述する端子板3,4の実装部38,48が対向するように、コンデンサ1がはんだ等によって取り付けられる面であり、XY平面に平行な面である。

【0036】

図2Aに示すチップ第1辺20gの長さL1と、図1Aに示すチップ第2辺20hとの長さL2とを比較すると、チップ第2辺20hの方がチップ第1辺20gより短い(L1 > L2)。チップ第1辺20gとチップ第2辺20hとの長さの比は特に限定されないが、たとえばL2/L1は、0.3~0.7程度である。

10

【0037】

コンデンサチップ20は、図2Aに示すように、チップ第1辺20gが実装面に対して垂直になり、図1Aに示すように、チップ第2辺20hが実装面に対して平行になるように配置される。したがって、第1端面20aと第2端面20bとを接続する4つのチップ側面である第1~第4側面20c~20fのうち、面積の広い第1側面20cおよび第2側面20dは実装面に対して垂直に配置され、第1側面20cおよび第2側面20dより面積が小さい第3側面20eおよび第4側面20fは、実装面に対して平行に配置される。また、第3側面20eは、下方の実装部38,48とは反対方向を向く上方側面であり、第4側面20fは、実装部38,48と向き合う下方側面である。

20

【0038】

図1Aに示すように、コンデンサチップ20の第1端子電極22は、第1端面20aから第1~第4側面20c~20fの一部に回り込むように形成されている。したがって、第1端子電極22は、第1端面20aに配置される部分と、第1側面20c~第4側面20fに配置される部分とを有する。

【0039】

また、コンデンサチップ20の第2端子電極24は、第2端面20bから側面20c~20fの他の一部(第1端子電極22が回り込んでいる部分とは異なる部分)に回り込むように形成されている。したがって、第2端子電極24は、第2端面20bに配置される部分と、第1側面20c~第4側面20fに配置される部分を有する。また、第1側面20c~第4側面20fにおいて、第1端子電極22と第2端子電極24とは所定の距離を隔てて形成されている。

30

【0040】

コンデンサチップ20の内部構造を模式的に表す図6に示すように、コンデンサチップ20は、内部電極層26と誘電体層28とが積層された積層コンデンサである。内部電極層26は、第1端子電極22に接続しているものと、第2端子電極24に接続しているものがあり、第1端子電極22に接続する内部電極層26と、第2端子電極24に接続している内部電極層26とが、誘電体層28を挟んで交互に積層されている。

【0041】

図6に示すように、コンデンサチップ20における内部電極層26の積層方向は、X軸に平行でY軸に垂直である。つまり、図6に示す内部電極層26は、Z軸およびY軸の平面に平行で、実装面に対して垂直に配置される。なお、図6では、後述する第2実施形態に係るコンデンサ10のコンデンサチップ20として断面図を図示してあるが、本実施形態のコンデンサ1のコンデンサチップ20も同様である。

40

【0042】

コンデンサチップ20における誘電体層28の材質は、特に限定されず、たとえばチタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウムまたはこれらの混合物などの誘電体材料で構成される。各誘電体層28の厚みは、特に限定されないが、数 μm ~数百 μm のものが一般的である。本実施形態では、各誘電体層28の厚みは、好ましくは1.0~20.0 μm である。

50

【 0 0 4 3 】

内部電極層 2 6 に含有される導電体材料は特に限定されないが、誘電体層 2 8 の構成材料が耐還元性を有する場合には、比較的安価な卑金属を用いることができる。卑金属としては、Ni または Ni 合金が好ましい。Ni 合金としては、Mn、Cr、Co および Al から選択される 1 種以上の元素と Ni との合金が好ましく、合金中の Ni 含有量は 9 5 重量 % 以上であることが好ましい。なお、Ni または Ni 合金中には、P 等の各種微量成分が 0 . 1 重量 % 程度以下含まれていてもよい。また、内部電極層 2 6 は、市販の電極用ペーストを使用して形成してもよい。内部電極層 2 6 の厚みは用途等に応じて適宜決定すればよい。

【 0 0 4 4 】

第 1 および第 2 端子電極 2 2 , 2 4 の材質も特に限定されず、通常、銅や銅合金、ニッケルやニッケル合金などが用いられるが、銀や銀とパラジウムの合金なども使用することができる。第 1 および第 2 端子電極 2 2 , 2 4 の厚みも特に限定されないが、通常 1 0 ~ 5 0 μ m 程度である。なお、第 1 および第 2 端子電極 2 2 , 2 4 の表面には、Ni、Cu、Sn 等から選ばれる少なくとも 1 種の金属被膜が形成されていても良い。

【 0 0 4 5 】

コンデンサチップ 2 0 の形状やサイズは、目的や用途に応じて適宜決定すればよい。コンデンサチップ 2 0 は、たとえば、縦 (図 2 A に示す L 3) 1 . 0 ~ 6 . 5 mm × 横 (図 2 A に示す L 1) 0 . 5 ~ 5 . 5 mm × 厚み (図 1 A に示す L 2) 0 . 3 ~ 3 . 2 mm 程度である。複数のコンデンサチップ 2 0 を有する場合は、互いに大きさや形状が異なってもかまわない。

【 0 0 4 6 】

図 1 A および図 2 A に示すように、コンデンサ 1 における一对の端子板 3 , 4 は、一对のチップ端面である第 1 および第 2 端面 2 0 a , 2 0 b に対応して設けられる。すなわち、一对の端子板 3 , 4 の一方である第 1 端子板 3 は、一对の端子電極 2 2 , 2 4 の一方である第 1 端子電極 2 2 に対応して設けられており、一对の端子板 3 , 4 の他方である第 2 端子板 4 は、一对の端子電極 2 2 , 2 4 の他方である第 2 端子電極 2 4 に対応して設けられている。

【 0 0 4 7 】

第 1 端子板 3 は、第 1 端子電極 2 2 に対向する電極対向部 (端子本体) 3 6 を有する。また、第 1 端子板 3 は、電極対向部 3 6 からコンデンサチップ 2 0 側へ延びており少なくとも一部が電極対向部 3 6 に対して略垂直である実装部 3 8 を有する。

【 0 0 4 8 】

図 2 A に示すように、電極対向部 3 6 は、実装面に垂直であるチップ第 1 辺 2 0 g に略平行な一对の端子第 1 辺 3 6 g と、図 1 A に示すように実装面に平行であるチップ第 2 辺 2 0 h に略平行な一对の端子第 2 辺 3 6 h a , 3 6 h b とを有する略矩形平板状である。

【 0 0 4 9 】

図 1 A に示すように、実装面に平行である端子第 2 辺 3 6 h a , 3 6 h b の長さは、端子第 2 辺 3 6 h a , 3 6 h b と平行に配置されるチップ第 2 辺 2 0 h の長さ L 2 の数倍 ± である。すなわち、電極対向部 3 6 の X 軸間幅は、コンデンサ 1 に含まれるコンデンサチップ 2 0 の数とコンデンサチップ 2 0 の X 軸幅 L 2 とを積算した長さに対して同等であってもよく、僅かに短くても良く、僅かに長くてもよい。

【 0 0 5 0 】

電極対向部 3 6 は、対向する第 1 端面 2 0 a に形成された第 1 端子電極 2 2 に対して、電気的および機械的に接続されている。たとえば、図 2 A に示す電極対向部 3 6 と第 1 端子電極 2 2 との隙間に、はんだや導電性接着剤等の導電性の接続部材 5 0 を介在させて、電極対向部 3 6 と第 1 端子電極 2 2 とを接続することができる。

【 0 0 5 1 】

接続部材 5 0 により電極対向部 3 6 と第 1 端子電極 2 2 の端面とが接合する領域が接合領域 5 0 a と規定され、接続部材 5 0 が介在されずに電極対向部 3 6 と第 1 端子電極 2 2 の

10

20

30

40

50

端面とが接合されずに隙間が存在する領域が非接合領域 50 b と規定される。非接合領域 50 b における電極対向部 36 と第 1 端子電極 22 の端面との間の隙間は、接続部材 50 の厚み程度の隙間である。本実施形態では、接続部材 50 の厚みは、後述する突起 36 a の突出高さなどに応じて決定される。

【0052】

図 1 A に示すように、本実施形態では、電極対向部 36 における第 1 端面 20 a に面する部分には、第 1 貫通孔 36 b が形成されている。第 1 貫通孔 36 b は、コンデンサ 1 に含まれる各コンデンサチップ 20 に対応するように 2 つ形成されているが、第 1 貫通孔 36 b の形状および数はこれに限定されない。本実施形態では、第 1 貫通孔 36 b は、接合領域 50 a の略中央部に形成される。

10

【0053】

図 1 A に示すように、接合領域 50 a は、第 1 貫通孔 36 b の Z 軸方向の両側にそれぞれ位置する初期塗布領域 50 c に、接続部材 50 (図 2 A 参照) が塗布されることにより形成される。すなわち塗布の後に、電極対向部 36 の外面 (チップ 20 と反対側) から押圧ヘッド 60 (図 2 C に示す) を接触させてチップ 20 の端面に向けて電極対向部 36 を押し付けて加熱することにより、初期塗布領域 50 c に塗布されている接続部材 50 が広がって接合領域 50 a が形成される。接続部材 50 が広がりきれない領域が非接合領域 50 b となる。本実施形態において、電極対向部 36 と端子電極 22 の Y 軸端面との間では、非接合領域 50 b の合計面積が、接合領域 50 a の合計面積の $3/10$ よりも大きく、さらに好ましくは $1/2 \sim 10$ 倍である。

20

【0054】

本実施形態では、はんだからなる接続部材 50 は、第 1 貫通孔 36 b の周縁と第 1 端子電極 22 との間にはんだブリッジを形成することにより、電極対向部 36 と第 1 端子電極 22 とを強く接合することができる。また、第 1 貫通孔 36 b を通して、接合領域 50 a 内の接続部材 50 の塗布状態を外部から観察が可能になる。また、第 1 貫通孔 36 b を通して、はんだなどの接続部材 50 に含まれる気泡を逃がすことができる。このため、はんだなどの接続部材 50 の量が少なくても接合が安定化する。

【0055】

また、電極対向部 36 には、コンデンサチップ 20 の第 1 端面 20 a へ向かって突出し、第 1 端面 20 a に接触する複数の突起 36 a が、第 1 貫通孔 36 a を囲むように形成してある。しかも、突起 36 a は、初期塗布領域 50 c の外側に形成されてもよく、突起 36 a と第 1 貫通孔 36 b との間に、初期塗布領域 50 c が位置するようになっていてもよい。なお、初期塗布領域 50 c は、突起 36 a と第 1 貫通孔 36 b との間からはみ出しているもよい。

30

【0056】

突起 36 a は、電極対向部 36 と第 1 端子電極 22 との接触面積を低減することにより、コンデンサチップ 20 で発生した振動が第 1 端子板 3 を介して実装基板に伝わることを防止し、コンデンサ 1 の音鳴きを防止することができる。

【0057】

また、突起 36 a を第 1 貫通孔 36 b の周辺に形成することにより、はんだ等の接続部材 50 が広がって形成される接合領域 50 a を調整することが可能である。本実施形態では、接合領域 50 a は、突起 36 a の外側を少し超える位置に縁部を有する。特に、図 1 に示すように、接合領域 50 a の Z 軸方向の下端縁部は、後述する第 2 貫通孔 36 c の上部開口縁の近くに位置する。

40

【0058】

このようなコンデンサ 1 は、電極対向部 36 と第 1 端子電極 22 との接合強度を適切な範囲に調整しつつ、音鳴きを防止することができる。なお、コンデンサ 1 では、1 つの第 1 貫通孔 36 b の周りに、4 つの突起 36 a が形成されているが、突起 36 a の数および配置は、これに限定されない。

【0059】

50

図 1 A に示すように、電極対向部 3 6 は、コンデンサチップ 2 0 の第 1 端面 2 0 a に面しており第 1 端面 2 0 a と重複する高さ位置に位置するプレート本体部 3 6 j と、プレート本体部 3 6 j より下方に位置する中間連結部 3 6 k とを有する。中間連結部 3 6 k は、プレート本体部 3 6 j と実装部 3 8 とを接続する位置にある。

【 0 0 6 0 】

実装部 3 8 は、電極対向部 3 6 における下方（Z 軸負方向側）の端子第 2 辺 3 6 h b に接続している。実装部 3 8 は、下方の端子第 2 辺 3 6 h b からコンデンサチップ 2 0 の Y 軸方向の内側（チップ 2 0 の中心側）へ延びており、電極対向部 3 6 に対して略垂直に曲がっている。なお、実装部 3 8 におけるコンデンサチップ 2 0 側の表面である実装部 3 8 の上面は、コンデンサチップ 2 0 を基板に実装する際に使用されるはんだの過度な回り込みを防止する観点から、実装部 3 8 の下面より、はんだに対する濡れ性が低いことが好ましい。

10

【 0 0 6 1 】

コンデンサ 1 は、実装部 3 8 が下方を向く姿勢で実装基板等の実装面に実装されるため、コンデンサ 1 では、Z 軸方向の長さが、実装時の高さとなる。コンデンサ 1 では、実装部 3 8 が電極対向部 3 6 における一方の端子第 2 辺 3 6 h b に接続しており、他方の端子第 2 辺 3 6 h a がチップ 2 0 の Z 軸方向の上端と略一致しているため、Z 軸方向の長さに見当なく、低背化に対して有利である。

【 0 0 6 2 】

また、実装部 3 8 が、電極対向部 3 6 における一方の端子第 2 辺 3 6 h b に接続しているため、実装部 3 8 が電極対向部 3 6 における端子第 1 辺 3 6 g に接続する従来技術に比べて Z 軸方向からの投影面積が小さく、実装面積を小さくすることが可能である。また、コンデンサチップ 2 0 の第 1 ~ 第 4 側面 2 0 c , 2 0 d , 2 0 e , 2 0 f のうち、面積小さい第 3 側面 2 0 e および第 4 側面 2 0 f が実装面と平行に配置されるため、コンデンサチップ 2 0 を高さ方向に重ねて配置しない構成であっても、実装面積を小さくすることができる。

20

【 0 0 6 3 】

図 1 A および図 2 A に示すように、第 2 端子板 4 は、第 2 端子電極 2 4 に対向する電極対向部（端子本体）4 6 と、電極対向部 4 6 からコンデンサチップ 2 0 側へ延びており少なくとも一部が電極対向部 4 6 に対して略垂直である実装部 4 8 とを有する。

30

【 0 0 6 4 】

第 2 端子板 4 の電極対向部 4 6 は、第 1 端子板 3 の電極対向部 3 6 と同様に、チップ第 1 辺 2 0 g に略平行な一対の端子第 1 辺 4 6 g と、チップ第 2 辺 2 0 h に略平行な端子第 2 辺 4 6 h a とを有する。電極対向部 4 6 には、電極対向部 3 6 に設けられている突起 3 6 a、第 1 貫通孔 3 6 b、第 2 貫通孔 3 6 c およびスリット 3 6 d と同様な突起 4 6 a（図 2 C 参照）、第 1 貫通孔 4 6 b（図 2 C 参照）が形成されている。

【 0 0 6 5 】

第 2 端子板 4 は、第 1 端子板 3 に対して対称に配置されており、コンデンサチップ 2 0 に対する配置が第 1 端子板 3 とは異なる。しかし、第 2 端子板 4 は、配置が異なるだけで、第 1 端子板 3 と同様の形状を有するため、詳細については説明を省略する。

40

【 0 0 6 6 】

第 1 端子板 3 および第 2 端子板 4 の材質は、導電性を有する金属材料であれば特に限定されず、たとえば鉄、ニッケル、銅、銀等若しくはこれらを含む合金を用いることができる。特に、第 1 および第 2 端子板 3 , 4 の材質をりん青銅とすることが、第 1 および第 2 端子板 3 , 4 の比抵抗を抑制し、コンデンサ 1 の E S R を低減する観点から好ましい。

【 0 0 6 7 】

以下に、コンデンサ 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 6 8 】

積層コンデンサチップ 2 0 の製造方法

積層コンデンサチップ 2 0 の製造では、まず、焼成後に内部電極層 2 6 となる電極パター

50

ンが形成されたグリーンシート（焼成後に誘電体層 2 8 となる）を積層して積層体を作製したのち、得られた積層体を加圧・焼成することによりコンデンサ素体を得る。さらに、コンデンサ素体に第 1 端子電極 2 2 および第 2 端子電極 2 4 を、端子電極用塗料焼き付けおよびめっき等により形成することにより、コンデンサチップ 2 0 を得る。

【 0 0 6 9 】

積層体の原料となるグリーンシート用塗料や内部電極層用塗料、端子電極の原料並びに積層体および電極の焼成条件等は特に限定されず、公知の製造方法等を参照して決定することができる。本実施形態においては、誘電体材料としてチタン酸バリウムを主成分とするセラミックグリーンシートを用いる。また、端子電極は、Cuペーストを浸漬、焼付処理することで焼付層を形成し、さらに、Niめっき、Snめっき処理を行なうことで、Cu 10
焼付層 / Niめっき層 / Snめっき層を形成する。

【 0 0 7 0 】

端子板 3, 4 の製造方法

第 1 端子板 3 の製造では、まず、平板状の金属板材を準備する。金属板材の材質は、導電性を有する金属材料であれば特に限定されず、たとえば鉄、ニッケル、銅、銀等若しくはこれらを含む合金を用いることができる。次に、金属板材を機械加工することにより、突起 3 6 a および第 1 貫通孔 3 6 b が具備してある電極対向部 3 6 および実装部 3 8 等の形状を形成した中間部材を得る。

【 0 0 7 1 】

次に、機械加工により形成された中間部材の表面に、めっきによる金属被膜を形成することにより、第 1 端子板 3 を得る。めっきに用いる材料としては、特に限定されないが、たとえば Ni、Sn、Cu 等が挙げられる。また、めっき処理の際、実装部 3 8 の上面にレジスト処理を施すことにより、めっきが実装部 3 8 の上面に付着することを防止することができる。これにより、実装部 3 8 の上面と下面のはんだに対する濡れ性に差異を発生させることができる。なお、中間部材全体にめっき処理を施して金属被膜を形成した後、実装部 3 8 の上面に形成された金属被膜のみをレーザー剥離等で除去しても、同様の差異を発生させることができる。

【 0 0 7 2 】

なお、第 1 端子板 3 の製造では、帯状に連続する金属板材から、複数の第 1 端子板 3 が、互いに連結された状態で形成されてもよい。互いに連結された複数の第 1 端子板 3 は、コンデンサチップ 2 0 との接続前、またはコンデンサチップ 2 0 に接続された後に、個片に切断される。第 2 端子板 4 の製造方法も、第 1 端子板 3 と同様である。

【 0 0 7 3 】

コンデンサ 1 の組み立て

上述のようにして得られたコンデンサチップ 2 0 を 2 つ準備し、図 1 に示すように第 2 側面 2 0 d と第 1 側面 2 0 c とが接触するように配列して保持する。そして、図 2 C に示すように、第 1 端子電極 2 2 の Y 軸方向の端面に、第 1 端子板 3 の裏面（内面）を向き合わせると共に、第 2 端子電極 2 4 の Y 軸方向端面に、第 2 端子板 4 を向き合わせる。

【 0 0 7 4 】

その際に、第 1 端子電極 2 2 の Y 軸方向の端面、または第 1 端子板 3 の裏面で、図 1 A に示す初期塗布領域 5 0 c に、クリームはんだなどの接合部材 5 0（図 2 C 参照）を塗布する。また同様にして、第 2 端子電極 2 4 の Y 軸方向の端面、または第 2 端子板 4 の裏面で、図 1 A に示す初期塗布領域 5 0 c に対応する位置に、クリームはんだなどの接合部材 5 0（図 2 C 参照）を塗布する。塗布のための方法は、特に限定されず、たとえばディスペンサによるはんだ塗布が例示される。

【 0 0 7 5 】

その後、図 2 C に示すように、電極対向部 3 6（4 6 も同様）の外面から押圧ヘッド 6 0 を接触させてチップ 2 0 の端面に向けて電極対向部 3 6 を押し付けて加熱する。押圧ヘッド 6 0 は、たとえば抵抗発熱部分でもあり、ヘッド 6 0 自体が発熱して電極対向部 3 6 および初期塗布領域 5 0 c のはんだを瞬間的に加熱する。加熱温度は、特に限定されない

10

20

30

40

50

が、はんだから成る接合部材 50 を溶融できる程度であればよい。加熱を停止した後もヘッド 60 による加圧が継続して行われることが好ましい。加圧のための圧力は、特に限定されないが、好ましくは 0.01 ~ 5 MPa である。

【0076】

この加熱と加圧により、初期塗布領域 50c に塗布されている接続部材 50 が広がって、図 1A に示す接合領域 50a が形成される。接続部材 50 が広がりきれない領域が非接合領域 50b となる。これにより、第 1 および第 2 端子板 3, 4 をコンデンサチップ 20 の第 1 端子電極 22 および第 2 端子電極 24 に電気的および機械的に接続し、コンデンサ 1 を得る。

【0077】

このようにして得られるコンデンサ 1 は、コンデンサ 1 の高さ方向 (Z 軸方向) が、コンデンサチップ 20 の長辺であるチップ第 1 辺 20g の方向と同じ方向であり、しかも、実装部 38, 48 が端子第 2 辺 36hb からコンデンサチップ 20 の下方に曲げられて形成されているため、コンデンサ 1 における高さ方向からの投影面積が小さい (図 4 および図 5 参照)。したがって、このようなコンデンサ 1 は、実装面積を小さくすることができる。

【0078】

また、複数のコンデンサチップ 20 を実装面に平行な方向に配列し、かつ、コンデンサチップ 20 の積層方向を実装面と平行な方向にしたことにより、コンデンサ 1 の伝送経路が短くなるため、コンデンサ 1 は、低 ESL を実現できる。

【0079】

また、第 1 貫通孔 36b が形成されていることにより、コンデンサ 1 は、第 1 および第 2 端子板 3, 4 とコンデンサチップ 20 との接合状態を、外部から容易に視認することができるため、品質のばらつきを低減し、良品率を向上させることが可能である。

【0080】

また、接合領域 50a の縁部と実装部 38 (48) との間には、電極対向部 36 (46) と端子電極 22 (24) の端面とを接続しない非接合領域 50b が形成してある。非接合領域 50b では、端子板 3 (4) の電極対向部 36 (46) は、端子電極 22 (24) に拘束されずに自由に撓み弾性変形が可能であり、応力が緩和される。そのため、端子板 3 (4) が撓み弾性変形し易くなると共に、音鳴き現象を効果的に抑制することができる。

【0081】

電極対向部 36 (46) と端子電極 22 (24) の端面との間では、非接合領域 50b の合計面積が、接合領域 50a の合計面積の 3/10 よりも大きく所定範囲内である。このように構成することで、本実施形態の作用効果が大きくなる。

【0082】

また、非接合領域 50a では、電極対向部 36 (46) と端子電極 22 (24) の端面との間には、接続部材 50 の厚み程度の隙間が存在してある。隙間を設けることで、非接合領域 50b の電極対向部 36 (46) は、端子電極 3 (4) に拘束されずに自由に撓み変形が可能になる。

【0083】

さらに、電極対向部 36 (46) には、複数のチップ 20 の端子電極 22 (24) の端面が複数の接合領域 50a で並んで接合されてもよく、隣り合う接合領域 50a の間にも、非接合領域 50b が形成してある。このように構成することで、複数のチップ 20 を一対の端子板 3, 4 で連結することが容易になり、しかも、チップ 20 の相互間に存在する非接合領域 50b の存在により、音鳴き現象を抑制することができる。

【0084】

さらに本実施形態では、接合領域 50a において、電極対向部 36 (46) の内面には、端子電極 22 (24) の端面に向けて突出する突起 36a が形成してある。このように構成することで、接続部材 50 の接合領域 50a を容易に制御することができると共に、接合領域 50a の厚みも容易に制御することが可能となる。また、接合部材の量が少なくても接合が安定化する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

特に本実施形態に係るコンデンサ 1 の製造方法では、リフロー炉を用いないので、装置が大がかりにならず、製造コストの低下に寄与する。また、本実施形態の方法では、端子板 3, 4 の外面に押圧ヘッド 6 0 を接触させて端子板 3, 4 を端子電極 2 2, 2 4 に向かって押圧し、押圧ヘッド 6 0 から端子板 3, 4 の所定領域を加熱する。これにより、端子板 3, 4 からクリームはんだなどの接続部材 5 0 に熱が伝わり、接続部材 5 0 が溶けて所定範囲内に広がり、端子板 3, 4 と端子電極 2 2, 2 4 とを接合する。そのため、接続部材塗布領域 5 0 c に確実に熱を加えることができるので、確実に端子板 3, 4 とチップ 2 0 の端子電極 2 2, 2 4 とを接続することができ、その接合強度にも優れている。

【 0 0 8 6 】

また、接続部材 5 0 の塗布量を少なくしても確実に端子板 3, 4 とチップ 2 0 の端子電極 2 2, 2 4 とを接続することができ、その接続面積も小さくすることができる。そのため、チップ 2 0 からの振動が基板などに伝わり難くなり、いわゆる音鳴き現象を抑制することもできる。

【 0 0 8 7 】

さらに本実施形態の方法では、図 2 C に示すように、実装部 3 8, 4 8 側の端子板 3, 4 の電極対向部 3 6, 4 6 には、押圧ヘッド 6 0 が接触せず、実装面側の端子板 3, 4 の表面のスズメッキなどを劣化させない。そのため、端子板 3, 4 の実装部 3 8, 4 8 側では、実装用のはんだとの接合が良好になり、実装不良などを低減することができる。

【 0 0 8 8 】

また、本実施形態では、接続部材 5 0 は、端子電極 2 2, 2 4 の端面と電極対向部 3 6, 4 6 の内面との間で、所定範囲内の接合領域 5 0 a の中の少なくとも一部である初期塗布領域 5 0 c に介在させる。押圧ヘッド 6 0 は、接合領域 5 0 a を含む位置で、電極対向部 3 6, 4 6 の外面にチップ 2 0 に向けて押し当て、実装部 3 8, 4 8 の近くに位置する非接合領域 5 0 b に位置する電極対向部 3 6, 4 6 の外面には、押圧ヘッド 6 0 を押し当てない。

【 0 0 8 9 】

本実施形態では、図 2 C に示すように、電極対向部 3 6, 4 6 の Z 軸方向の上端から所定長さ L 1 a の範囲内で、しかも電極対向部 3 6, 4 6 の X 軸方向の全幅の範囲内で、少なくとも図 1 A に示す全ての接合領域 5 0 a を含む面積で、押圧ヘッド 6 0 が端子板 3, 4 の外面に接触する。

【 0 0 9 0 】

このように構成することで、限られた面積範囲内で各端子板 3, 4 をチップ 2 0 の端子電極 2 2, 2 4 に接合することが容易になる。また、実装部 3 8, 4 8 の近くでは、端子電極 2 2, 2 4 と端子板 3, 4 とが接合していない非接合領域 5 0 b が形成され、さらにチップ 5 0 からの振動が基板などに伝わり難くなり、音鳴き現象の抑制効果が向上する。

【 0 0 9 1 】

押圧ヘッド 6 0 が端子板 3, 4 の電極対向部 3 6, 4 6 の外面に接触する Z 軸方向の長さ L 1 a (図 2 C 参照) は、図 2 A に示すチップ第 1 辺 2 0 g の長さ L 1 との関係で決定され、好ましくは $L 1 a / L 1$ が 0.3 ~ 0.9 となるように決定される。また、長さ L 1 a の範囲内に、図 2 C に示す初期塗布領域 5 0 c の接続部材 5 0 が全て含まれるように決定される。また、長さ L 1 a の範囲内に、図 2 C に示す突起 3 6 a, 4 6 a が全て含まれるように決定されることが好ましい。

【 0 0 9 2 】

図 2 C に示す押圧ヘッド 6 0 の X 軸方向の幅は、図 1 A に示す電極対向部 3 6, 4 6 の X 軸方向の幅と同一以上であることが好ましいが、少なくとも X 軸方向に並んでいる複数の接合領域 5 0 a, 5 0 a を全て含む幅以上の幅であることが好ましい。

【 0 0 9 3 】

図 2 C に示す押圧ヘッド 6 0 の Z 軸方向の上限位置は、端子板 3, 4 の電極対向部 3 6, 4 6 の上限位置と同等以上であることが好ましいが、それらよりも低くてもよい。ただし

10

20

30

40

50

、図 2 C に示す押圧ヘッド 60 の Z 軸方向の上限位置は、図 1 A に示す複数の接合領域 50 a を全て含むように決定されることが好ましい。

【0094】

本実施形態の製造方法で用いる押圧ヘッド 60 が接触する端子板 3, 4 の電極対向部 36, 46 の外面は、押圧ヘッド 60 による加熱後の押圧ヘッド 60 の離反移動の影響で表面が荒れることになる。また、押圧ヘッド 60 が接触しない端子板 3, 4 の電極対向部 36, 46 の外面は、押圧ヘッド 60 による加熱後の押圧ヘッド 60 の離反移動の影響が無く、その表面はなめらかである。

【0095】

そのため、接合領域 50 a に対応する電極対向部 36, 46 の外面の第 1 表面粗さは、実装部 38, 48 の近くに位置する非接合領域 50 b に対応する電極対向部 36, 46 の外面の第 2 表面粗さに比較して大きくなる。すなわち、本実施形態の製造方法により製造されたコンデンサ 1 は、端子板 3, 4 の電極対向部 36, 46 の外面で、押圧ヘッド 60 による加熱の影響で、表面粗さが異なる領域が生じる。

10

【0096】

図 2 C に示す Z 軸方向長さ L1 a に相当する領域が、第 1 表面粗さの領域であり、長さ L1 a の下限位置からチップ 20 の Z 軸方向の下側面 20 f までの長さ L1 b に相当する領域が、第 2 表面粗さの領域である。なお、本実施形態では、長さ L1 b が、実装部 38, 48 に近い非接合領域 50 b の Z 軸方向の長さと同程度一致していても、それよりも小さくてもよい。いずれにしても、実装部 38, 48 の近くに位置する非接合領域 50 b (図 2 A 参照) に対応する電極対向部 36, 46 の外面には、第 1 表面粗さよりも表面粗さが小さい第 2 表面粗さを持つ領域 (長さ L1 b の領域) が存在する。

20

【0097】

なお、第 1 表面粗さと第 2 表面粗さとは、JIS B0601 により測定されることが可能である。また、滑らかな第 2 表面粗さを持つ領域は、図 2 C に示す電極対向部 36, 46 の長さ L1 b の領域のみでなく、中間連結部 36 k, 46 k の外面と実装部 38, 48 の外面にまで連続して形成してある。

【0098】

本実施形態のコンデンサ 1 では、確実に端子板 3, 4 とチップ 20 の端子電極 22, 24 とが接合しており、その接合強度に優れている。また、接続部材 50 の塗布量が少なくとも確実に端子板 3, 4 とチップ 20 の端子電極 22, 24 とが接続しており、その接続面積も小さい。そのため、チップ 20 からの振動が基板などに伝わり難くなり、いわゆる音鳴き現象を抑制することもできる。

30

【0099】

さらに本実施形態のコンデンサ 1 では、実装部 38, 48 に近くの端子板 3, 4 には、押圧ヘッド 60 が接触せず、実装面側の端子板 3, 4 の表面のスズメッキなどを劣化させない。そのため、端子板 3, 4 の実装面側では、実装用のはんだとの接合が良好になり、実装不良などを低減することができる。

【0100】

第 2 実施形態

図 1 B は、本発明の第 2 実施形態に係る電子部品としてのコンデンサ 10 を示す概略斜視図である。コンデンサ 10 は、チップ部品としてのコンデンサチップ 20 と、一對の端子板 30, 40 とを有する。第 2 実施形態に係るコンデンサ 10 は、第 1 実施形態のコンデンサ 1 に比較して、第 1 実施形態の端子板 3, 4 が、端子板 30, 40 に置き換わった部分が相違し、その他の部分は共通する。以下の説明では、主として、相違する部分について説明し、共通する部分の説明は一部省略する。また、図面において、共通する部材には、共通する符号を付してある。

40

【0101】

図 3 A および図 3 B (第 1 変形例) に示すように、実装面に平行である端子第 2 辺 36 h a, 36 h b の長さは、端子第 2 辺 36 h a, 36 h b と平行に配置されるチップ第 2 辺

50

20hの長さL2(図4参照)の数倍±である。すなわち、電極対向部36のX軸間幅は、図3Aに示すコンデンサ10または図3Bに示すコンデンサ200に含まれるコンデンサチップ20の数とコンデンサチップ20のX軸幅とを積算した長さに対して同等であってもよく、僅かに短くても良く、僅かに長くてもよい。

【0102】

たとえば、図3Bに示す第1変形例に係るコンデンサ200では、コンデンサ200がコンデンサチップ20を2つ含んでおり、実装面に平行である端子第2辺36ha, 36hbの長さは、端子第2辺36ha, 36hbと平行に配置されるチップ第2辺20hの長さL2の2倍より短い。なお、コンデンサ200は、コンデンサチップ20におけるチップ第2辺の長さが、実施形態に係るコンデンサチップ20のチップ第2辺20hの長さより長いことを除き、図1B、図2B、図3~図6に示すコンデンサ10と同様である。

10

【0103】

一方、図3Aに示す第2実施形態では、コンデンサ10がコンデンサチップ20を2つ含んでおり、実装面に平行である端子第2辺36ha, 36hbの長さは、端子第2辺36ha, 36hbと平行に配置されるチップ第2辺20hの長さL2の2倍と同一または僅かに長い。図3Aに示すように、端子板30, 40に対して組み合わせることのできるコンデンサチップの寸法は、1種類に限定されず、端子板30, 40は、X軸方向の長さが異なる複数種類のコンデンサチップ20に対応して、電子部品を構成することが可能である。

【0104】

電極対向部36は、対向する第1端面20aに形成された第1端子電極22に対して、電気的および機械的に接続されている。たとえば、図2Bに示す電極対向部36と第1端子電極22との隙間に、はんだや導電性接着剤等の導電性の接続部材50を介在させて、電極対向部36と第1端子電極22とを接続することができる。

20

【0105】

接続部材50により電極対向部36と第1端子電極22の端面とが接合する領域が接合領域50aと規定され、接続部材50が介在されずに電極対向部36と第1端子電極22の端面とが接合されずに隙間が存在する領域が非接合領域50bと規定される。非接合領域50bにおける電極対向部36と第1端子電極22の端面との間の隙間は、接続部材50の厚み程度の隙間である。本実施形態では、接続部材50の厚みは、後述する突起36aの突出高さなどに応じて決定される。

30

【0106】

図1Bおよび図2Bに示すように、電極対向部36には、複数対の嵌合アーム部31a, 31b, 33a, 33bの一つである下部アーム部31bまたは下部アーム部33bが接続する周縁部を有する第2貫通孔36cが形成されている。第2貫通孔36cは、第1貫通孔36bより実装部38の近くに位置しており、第1貫通孔36bとは異なり、はんだ等の接続部材は設けられていない。すなわち、第2貫通孔36cは、非接合領域50bの範囲内に形成される。

【0107】

このような第2貫通孔36cが形成されている第1端子板30は、コンデンサチップ20を支持する下部アーム部31b, 33bの周辺が弾性変形しやすい形状となっているため、コンデンサ10に生じる応力を緩和する作用や、コンデンサチップ20の振動を吸収する作用を、効果的に奏することができる。したがって、このような第1端子板30を有するコンデンサ10は、音鳴きを好適に防止することが可能であり、また、実装時における実装基板との接合信頼性が良好である。

40

【0108】

第2貫通孔36cの形状は特に限定されないが、第2貫通孔36cは、端子第2辺36ha, 36hbに平行な方向(X軸方向)である幅方向の開口幅が、第1貫通孔36bより広いことが好ましい。第2貫通孔36cの開口幅を広くすることにより、第1端子板30による応力緩和作用や、音鳴き防止効果を、効果的に高めることができる。また、第1貫

50

通孔 3 6 b の開口幅を第 2 貫通孔 3 6 c より小さくすることにより、接続部材が広がりすぎることによってコンデンサチップ 2 0 と電極対向部 3 6 との接合強度が過度に高まることを防止することができるため、このようなコンデンサ 1 0 は、音鳴きを抑制することができる。

【 0 1 0 9 】

電極対向部 3 6 において、下部アーム部 3 1 b が接続する第 2 貫通孔 3 6 c は、実装部 3 8 が接続する下方の端子第 2 辺 3 6 h b に対して、高さ方向に所定の距離を離して形成されており、第 2 貫通孔 3 6 c と端子第 2 辺 3 6 h b の間には、スリット 3 6 d が形成されている。

【 0 1 1 0 】

スリット 3 6 d は、電極対向部 3 6 において、実装部 3 8 の近くに位置する下部アーム部 3 1 b の電極対向部 3 6 に対する接続位置（第 2 貫通孔 3 6 c の周縁部下辺）と、実装部 3 6 が接続する下方の端子第 2 辺 3 6 h b との間に形成されている。スリット 3 6 d は、端子第 2 辺 3 6 h a , 3 6 h b と平行な方向に延びている。スリット 3 6 d は、コンデンサ 1 0 を実装基板に実装する際に使用されるはんだが、電極対向部 3 6 をはい上ることを防止し、下部アーム部 3 1 b , 3 3 b や第 1 端子電極 2 2 まで繋がるはんだブリッジを形成することを防止できる。したがって、このようなスリット 3 6 d が形成されたコンデンサ 1 0 は、音鳴きを抑制する効果を奏する。

【 0 1 1 1 】

第 1 端子板 3 0 の嵌合アーム部 3 1 a , 3 1 b , 3 3 a , 3 3 b は、電極対向部 3 6 からコンデンサチップ 2 0 のチップ側面である第 3 側面 2 0 e または第 4 側面 2 0 f に延びている。嵌合アーム部 3 1 a , 3 1 b , 3 3 a , 3 3 b の 1 つである下部アーム部 3 1 b (または下部アーム部 3 3 b) は、電極対向部 3 6 に形成された第 2 貫通孔 3 6 c の Z 軸下端周縁部から折り曲げられて成形してある。

【 0 1 1 2 】

また、嵌合アーム部 3 1 a , 3 1 b , 3 3 a , 3 3 b の他の一つである上部アーム部 3 1 a (または上部アーム部 3 3 a) は、電極対向部 3 6 における上方 (Z 軸正方向側) の端子第 2 辺 3 6 h a から折り曲げられて成形してある。

【 0 1 1 3 】

第 2 貫通孔 3 6 c は、その周縁部がプレート本体部 3 6 j と中間連結部 3 6 k とに跨るように形成されており、下部アーム部 3 1 b , 3 3 b は、中間連結部 3 6 k から延びている。すなわち、下部アーム部 3 1 b , 3 3 b の基端は、第 2 貫通孔 3 6 c における略矩形の周縁部における下辺に接続している。

【 0 1 1 4 】

下部アーム部 3 1 b , 3 3 b は、その基端から Y 軸方向の内側 (チップ 2 0 の中心側) へ屈曲しながら延びて、コンデンサチップ 2 0 の第 4 側面 2 0 f に接触し、コンデンサチップ 2 0 を下方から支持する (図 2 B 参照) 。なお、下部アーム部 3 1 b , 3 3 b は、チップ 2 0 の取付前の状態で、第 2 貫通孔 3 6 c の周縁部の下辺より Z 軸方向の上に向けて傾斜していてもよい。下部アーム部 3 1 b , 3 3 b の弾力性でチップ 2 0 の第 4 側面 2 0 f に接触するようにするためである。

【 0 1 1 5 】

コンデンサチップ 2 0 の第 1 側面 2 0 a の下端 (下方のチップ第 2 辺 2 0 h) は、下部アーム部 3 1 b , 3 3 b の基端である第 2 貫通孔 3 6 c の周縁部の下辺よりわずかに上方に位置する。また、図 3 A に示すように、コンデンサチップ 2 0 を Y 軸方向から見た場合、第 2 貫通孔 3 6 c を通してコンデンサ 1 0 の側方から、コンデンサチップ 2 0 の第 1 側面 2 0 a の下端 (下方のチップ第 2 辺 2 0 h) を、視認することができる。

【 0 1 1 6 】

図 1 B に示すように、上部アーム部 3 1 a と下部アーム部 3 1 b とが対を成して 1 つのコンデンサチップ 2 0 を把持しており、上部アーム部 3 3 a と下部アーム部 3 3 b とが対を成して他の 1 つのコンデンサチップ 2 0 を把持している。第 1 端子板 3 0 では、一對の嵌

10

20

30

40

50

合アーム部 3 1 a , 3 1 b (または嵌合アーム部 3 3 a , 3 3 b) が、複数ではなく 1 つのコンデンサチップ 2 0 を把持しているため、各コンデンサチップ 2 0 を確実に把持することができる。

【 0 1 1 7 】

また、一对の嵌合アーム部 3 1 a , 3 1 b は、第 1 端面 2 0 a の短辺であるチップ第 2 辺 2 0 h ではなく、長辺であるチップ第 1 辺 2 0 g の両端側からコンデンサチップ 2 0 を把持している。これにより、上部アーム部 3 1 a , 3 3 a と下部アーム部 3 1 b , 3 3 b との間隔が長くなり、コンデンサチップ 2 0 の振動を吸収しやすくなるので、コンデンサ 1 0 は、音鳴きを好適に防止できる。

【 0 1 1 8 】

なお、コンデンサチップ 2 0 を把持しており対を成す上部アーム部 3 1 a と下部アーム部 3 1 b とは、互いに非対称な形状を有していてもよく、幅方向の長さ (X 軸方向の長さ) が互いに異なってもよい。また、下部アーム部 3 1 b , 3 3 b が中間連結部 3 6 から延びていることにより、これらがプレート本体部 3 6 j に接続している場合に比べて、コンデンサチップ 2 0 の第 1 端子電極 2 2 と実装基板との伝送経路が短くなる。

【 0 1 1 9 】

図 1 B および図 2 B に示すように、第 2 端子板 4 0 は、第 2 端子電極 2 4 に対向する電極対向部 4 6 と、コンデンサチップ 2 0 をチップ第 1 辺 2 0 g の両端側から Z 軸方向に挟んで把持する複数対の嵌合アーム部 4 1 a , 4 1 b , 4 3 a , 4 3 b と、電極対向部 4 6 からコンデンサチップ 2 0 側へ延びており少なくとも一部が電極対向部 4 6 に対して略垂直である実装部 4 8 とを有する。

【 0 1 2 0 】

第 2 端子板 4 0 の電極対向部 4 6 は、第 1 端子板 3 0 の電極対向部 3 6 と同様に、チップ第 1 辺 2 0 g に略平行な一对の端子第 1 辺 4 6 g と、チップ第 2 辺 2 0 h に略平行な端子第 2 辺 4 6 h a とを有する。電極対向部 4 6 には、電極対向部 3 6 に設けられている突起 3 6 a 、第 1 貫通孔 3 6 b 、第 2 貫通孔 3 6 c およびスリット 3 6 d と同様な突起 (図示省略) 、第 1 貫通孔 (図示省略) 、第 2 貫通孔 (図示省略) およびスリット 4 6 d (図 6 参照) が形成されている。

【 0 1 2 1 】

図 1 B に示すように、第 2 端子板 4 0 は、第 1 端子板 3 0 に対して対称に配置されており、コンデンサチップ 2 0 に対する配置が第 1 端子板 3 0 とは異なる。しかし、第 2 端子板 4 0 は、配置が異なるだけで、第 1 端子板 3 0 と同様の形状を有するため、詳細については説明を省略する。

【 0 1 2 2 】

本実施形態のコンデンサ 1 0 の製造方法は、第 1 実施形態のコンデンサ 1 の製造方法と同様であるが、本実施形態では、各端子板 3 0 , 4 0 に第 2 貫通孔 3 6 c (図 1 B 参照) , 4 6 c (図 6 参照) が具備してあることから、以下の点が異なる。すなわち、本実施形態では、図 2 C に示す押圧ヘッド 6 0 は、各端子板 3 0 , 4 0 の外面で、第 2 貫通孔 3 6 c (図 1 B 参照) , 4 6 c (図 6 参照) よりも Z 軸方向の上部 (反実装面側) に接触することが好ましい。

【 0 1 2 3 】

なお、押圧ヘッド 6 0 の Z 軸方向の下端は、各端子板 3 0 , 4 0 の外面で、第 2 貫通孔 3 6 c (図 1 B 参照) , 4 6 c (図 6 参照) に入り込む位置であってもよいが、図 2 B に示す下部アーム部 3 1 b , 3 3 b , 4 1 b , 4 3 b よりも上に位置することが好ましい。

【 0 1 2 4 】

本実施形態の方法でも、押圧ヘッド 6 0 による加熱と加圧により、初期塗布領域 5 0 c に塗布されている接続部材 5 0 が広がって接合領域 5 0 a が形成される。接続部材 5 0 が広がりがきれない領域が非接合領域 5 0 b となる。これにより、第 1 および第 2 端子板 3 0 , 4 0 をコンデンサチップ 2 0 の第 1 端子電極 2 2 および第 2 端子電極 2 4 に電気的および機械的に接続し、コンデンサ 1 0 を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 5 】

本実施形態では、図 2 C に示す長さ L 1 a の領域では、端子板 3 0 , 4 0 の外面に押圧ヘッド 6 0 が接触して加熱して加圧され、第 1 表面粗さの領域が形成される。また、図 2 C に示す押圧ヘッド 6 0 が接触しない図 2 C に示す長さ L 1 b の領域では、端子板 3 0 , 4 0 の外面には第 2 表面粗さの領域が形成される。この第 2 表面粗さの領域は、中間連結部 3 6 k , 4 6 k の外面および実装部 3 8 , 4 8 の外面にまで連続している。本実施形態では、第 2 貫通孔 3 6 c , 4 6 c が形成してある位置から実装部 3 8 , 4 8 に近くに位置する電極対向部 3 6 , 4 6 の外面が、第 2 表面粗さを持つ外面である。

【 0 1 2 6 】

本実施形態のコンデンサ 1 0 では、複数のコンデンサチップ 2 0 を実装面に平行な方向に並べて配置する構成としてある。このコンデンサ 1 0 では、たとえば一对の嵌合アーム部 3 1 a , 3 1 b の間には、嵌合方向 (Z 軸方向) に沿って 1 つだけのコンデンサチップ 2 0 が把持される構成となるため、コンデンサチップ 2 0 と端子板 3 0 , 4 0 との接合信頼性が高く、衝撃や振動に対する信頼性が高い。

10

【 0 1 2 7 】

さらに、複数のコンデンサチップ 2 0 を実装面に平行な方向に配列し、かつ、コンデンサチップ 2 0 の積層方向を実装面と平行な方向にしたことにより、コンデンサ 1 0 の伝送経路が短くなるため、コンデンサ 1 0 は、低 E S L を実現できる。また、コンデンサチップ 2 0 を把持する方向が、コンデンサチップ 2 0 の積層方向とは直交する方向であるため、把持されるコンデンサチップ 2 0 の積層数が変化し、コンデンサチップ 2 0 のチップ第 2 辺 2 0 h の長さ L 2 が変化した場合であっても、第 1 および第 2 端子板 3 0 , 4 0 は、問題なくコンデンサチップ 2 0 を把持することができる。このように、コンデンサ 1 0 では、第 1 および第 2 端子板 3 0 , 4 0 が、多様な積層数のコンデンサチップ 2 0 を把持することが可能であるため、設計変更に対応することができる。

20

【 0 1 2 8 】

また、コンデンサ 1 0 は、上部アーム部 3 1 a , 3 3 a と下部アーム部 3 1 b , 3 3 b とが、コンデンサチップ 2 0 における第 1 端面 2 0 a の長辺であるチップ第 1 辺 2 0 g の両端側から、コンデンサチップ 2 0 を挟んで把持している。このため、第 1 および第 2 端子板 3 0 , 4 0 が応力の緩和効果を効果的に発揮し、コンデンサチップ 2 0 から実装基板への振動の伝達を抑制し、音鳴きを防止することができる。

30

【 0 1 2 9 】

特に、下部アーム部 3 1 b , 3 3 b が第 2 貫通孔 3 6 c の周縁部に接続していることにより、コンデンサチップ 2 0 を支持する下部アーム部 3 1 b , 3 3 b および下部アーム部 3 1 b , 3 3 b を支える電極対向部 3 6 , 4 6 が、弾性変形しやすい形状となっている。したがって、第 1 および第 2 端子板 3 0 , 4 0 は、コンデンサ 1 0 に生じる応力を緩和する作用や、振動を吸収する作用を、効果的に奏することができる。

【 0 1 3 0 】

また、第 2 貫通孔 3 6 c の周縁部に下部アーム部 3 1 b , 3 3 b が接続していることにより、コンデンサ 1 0 では、実装面に垂直な方向 (Z 軸方向) から見た場合、下部アーム部 3 1 b , 3 3 b を、実装部 3 8 に対して重なる位置に配置することが可能である (図 2 および図 5 参照) 。したがって、コンデンサ 1 0 は、実装部 3 8 を広くすることが可能であり、また、小型化の観点で有利である。

40

【 0 1 3 1 】

特に本実施形態に係るコンデンサ 1 0 では、端子板 3 0 (4 0 も同様) の一对の嵌合アーム部 (弾性保持部) 3 1 a , 3 1 b , 3 3 a , 3 3 b (4 1 a , 4 1 b , 4 3 a , 4 3 b も同様) がチップ 2 0 を Z 軸の両側から挟み込み保持する。しかもはんだなどの接続部材 5 0 (図 2 参照) により所定範囲内の接合領域 5 0 a で、端子板 3 0 , 4 0 とチップ 2 0 との接続を行うため、チップ 2 0 と端子板 3 0 , 4 0 とを確実に強固に連結することができる。

【 0 1 3 2 】

50

また、接合領域 50 a の縁部と嵌合アーム部 31 a, 31 b, 33 a, 33 b (41 a, 41 b, 43 a, 43 b も同様) との間には、電極対向部 36 (46) と端子電極 22 (24) の端面とを接続しない非接合領域 50 b が形成してある。非接合領域 50 b では、端子板 30 (40) の電極対向部 36 (46) は、端子電極 22 (24) に拘束されずに自由に撓み弾性変形が可能であり、応力が緩和される。そのため、その非接合領域 50 b に連続する嵌合アーム部 31 a, 31 b, 33 a, 33 b (41 a, 41 b, 43 a, 43 b) の弾力性が良好に確保され、一对の嵌合アーム部 31 a, 31 b, 33 a, 33 b (41 a, 41 b, 43 a, 43 b) の間で各チップ 20 を良好に把持することができる。また、端子板 30 (40) が撓み弾性変形し易くなると共に、端子板 30 (40) が撓み弾性変形し易くなると共に、音鳴き現象を効果的に抑制することができる。

10

【0133】

さらに本実施形態では、非接合領域 50 b において、電極対向部 36 (46) には、表裏面を貫通する第 2 貫通孔 36 c が形成してある。第 2 貫通孔 36 c の開口縁からアーム部 31 b, 33 b (41 b, 43 b) が延びている。第 2 貫通孔 36 c を形成することで、非接合領域 50 b を容易に形成することができると共に、アーム部 31 b, 33 b (41 b, 43 b) を容易に成形することができ、チップ 20 の把持も確実なものとなる。

【0134】

第 3 実施形態

図 7 は、本発明の第 3 実施形態に係るコンデンサ 100 の概略斜視図であり、図 8、図 9、図 10、図 11 は、それぞれコンデンサ 100 の正面図、左側面図、上面図および底面図である。図 7 に示すように、コンデンサ 100 は、3 つのコンデンサチップ 20 を有している点と、第 1 端子板 130 および第 2 端子板 140 に含まれる第 1 貫通孔 36 b 等の数が異なる他は、第 2 実施形態に係るコンデンサ 10 と同様である。したがって、コンデンサ 100 の説明においては、コンデンサ 10 と同様の部分については、コンデンサ 10 と同様の符号を付し、説明を省略する。

20

【0135】

図 7 に示すように、コンデンサ 100 に含まれるコンデンサチップ 20 は、図 1 B に示すコンデンサ 10 に含まれるコンデンサチップ 20 と同様である。コンデンサ 100 に含まれる 3 つのコンデンサチップ 20 は、図 8 に示すように、チップ第 1 辺 20 g が実装面に対して垂直になり、図 10 に示すように、チップ第 2 辺 20 h が実装面に対して平行になるように配置される。コンデンサ 100 に含まれる 3 つのコンデンサチップ 20 は、隣接するコンデンサチップ 20 の第 1 端子電極 22 同士が互いに接触し、隣接するコンデンサチップ 20 の第 2 端子電極 24 同士が互いに接触するように、実装面に平行に配列されている。

30

【0136】

コンデンサ 100 に含まれる第 1 端子板 130 は、第 1 端子電極 22 に対向する電極対向部 136 と、コンデンサチップ 20 を把持する 3 対の嵌合アーム部 31 a, 31 b, 33 a, 33 b, 35 a, 35 b と、電極対向部 136 における端子第 2 辺 136 h b からコンデンサチップ 20 側へ垂直に曲がっている実装部 138 とを有する。電極対向部 136 は略矩形平板状であり、チップ第 1 辺 20 g に略平行な一对の端子第 1 辺 136 g と、チップ第 2 辺 20 h に略平行な一对の端子第 2 辺 136 h a, 136 h b とを有する。

40

【0137】

図 9 に示すように、第 1 端子板 130 には、図 3 A に示す第 1 端子板 30 と同様に、突起 36 a、第 1 貫通孔 36 b、第 2 貫通孔 36 c およびスリット 36 d が形成されている。ただし、第 1 端子板 130 には、第 1 貫通孔 36 b、第 2 貫通孔 36 c およびスリット 36 d が 3 つずつ形成されており、1 つの第 1 貫通孔 36 b、第 2 貫通孔 36 c およびスリット 36 d が、1 つのコンデンサチップ 20 に対応している。また、第 1 端子板 130 には、合計 12 個の突起 36 a が形成されており、4 つの突起 36 a が 1 つのコンデンサチップ 20 に対応している。

【0138】

50

また、図10に示すように、第1端子板130において、上部アーム部31aおよび下部アーム部31bは1つのコンデンサチップ20を把持しており、上部アーム部33aおよび下部アーム部33bは他の1つのコンデンサチップ20を把持しており、上部アーム部35aおよび下部アーム部35bは上記2つとは異なる他の1つのコンデンサチップ20を把持している。上部アーム部31a, 33a, 35aは、電極対向部36における上方（Z軸正方向側）の端子第2辺136haに接続しており、下部アーム部31b, 33b, 35bは第2貫通孔36cの周縁部に接続している。

【0139】

図8および図11に示すように、第1端子板130の実装部138は、電極対向部136における下方（Z軸負方向側）の端子第2辺136hbに接続している。実装部138は、下方の端子第2辺136hbからコンデンサチップ20側（Y軸負方向側）へ延びており、電極対向部136に対して略垂直に曲がっている。

10

【0140】

第2端子板140は、第2端子電極24に対向する電極対向部146と、コンデンサチップ20をチップ第1辺20gの両端側からZ軸方向に挟んで把持する複数対の嵌合アーム部141a, 143a, 145aと、電極対向部146からコンデンサチップ20側へ延びており少なくとも一部が電極対向部146に対して略垂直である実装部148とを有する。

【0141】

第2端子板140の電極対向部146は、第1端子板130の電極対向部36と同様に、チップ第1辺20gに略平行な一对の端子第1辺146gと、チップ第2辺20hに略平行な端子第2辺140haとを有しており、電極対向部146には、突起46a、第1貫通孔、第2貫通孔およびスリットが形成されている。図7に示すように、第2端子板140は、第1端子板130に対して対称に配置されており、コンデンサチップ20に対する配置が第1端子板130とは異なる。しかし、第2端子板140は、配置が異なるだけで、第1端子板130と同様の形状を有するため、詳細については説明を省略する。

20

【0142】

第3実施形態に係るコンデンサ100も、第2実施形態に係るコンデンサ10と同様の作用効果を奏する。なお、コンデンサ100において、第1端子板130に含まれる上部アーム部31a~33a、下部アーム部31b~33b、第1貫通孔36b、第2貫通孔36cおよびスリット36dの数は、コンデンサ100に含まれるコンデンサチップ20の数と同様であるが、コンデンサ100に含まれる嵌合アーム部等の数はこれに限定されない。たとえば、第1端子板130には、コンデンサチップ20の2倍の数の第1貫通孔36bが形成されていてもよく、連続する1つの長いスリット36dが形成されていてもよい。

30

【0143】

その他の実施形態

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

【0144】

たとえば、図1Aに示す第1端子板3には、突起36aおよび第1貫通孔36bが形成されているが、第1端子板としてはこれに限定されず、これらのうち1つまたは複数の部分が形成されていない変形例も、本発明に係る第1端子板に含まれる。また、上述した第2実施形態では、Z軸方向に一对のアーム部（たとえば31a, 31b）を具備してあるが、Z軸方向の上部に位置する一方のアーム部（たとえば31a）は省略し、片側のみのアーム部（たとえば31b）としてもよい。

40

【0145】

図3Cは、第2変形例に係るコンデンサ300を示す左側面図である。第2変形例に係るコンデンサ300は、第1および第2端子板330に形成されたスリット336dの形状が異なることを除き、第2実施形態に係るコンデンサ10と同様である。図3Cに示すよ

50

うに、第1および第2端子板330には、X軸方向に連続する1つのスリット336dが、2つの第2貫通孔36cの下方に形成されている。このように、スリット336dは、コンデンサチップ20の第1端面20aに対向する部分の下端（下方のチップ第2辺20h）と端子第2辺36hbとの間（すなわち中間連結部36k）に形成されている限り、その形状および数は限定されない。

【0146】

また、本発明では、電子部品が有するチップの数は、単数でも複数でもよく、複数であれば数に制限はない。たとえば図12に示すコンデンサ400では、金属端子30と40とで、単一のコンデンサチップ20を保持している。また、図13に示すコンデンサ500では、金属端子130と140とで、X軸方向に5つコンデンサチップ20を保持している。さらに、図14に示すコンデンサ600では、金属端子130と140とで、X軸方向に10のコンデンサチップ20を保持している。

10

【符号の説明】

【0147】

1, 10, 100, 200, 300, 400, 500, 600...コンデンサ

3, 4, 30, 130, 40, 140...端子板

20...コンデンサチップ

20a...第1端面

20b...第2端面

20c...第1側面

20

20d...第2側面

20e...第3側面

20f...第4側面

20g...チップ第1辺

20h...チップ第2辺

20j...チップ第3辺

22...第1端子電極

24...第2端子電極

26...内部電極層

28...誘電体層

30

31a, 33a, 35a, 41a, 43a, 45a...上部アーム部（保持部）

31b, 33b, 35b, 41b, 43b...下部アーム部（保持部）

36, 136, 46, 146...電極対向部（端子本体）

36a, 46a...突起

36b...第1貫通孔

36c...第2貫通孔

36d, 46d...スリット

36g...端子第1辺

36ha, 36hb...端子第2辺

38, 138, 48, 148...実装部

40

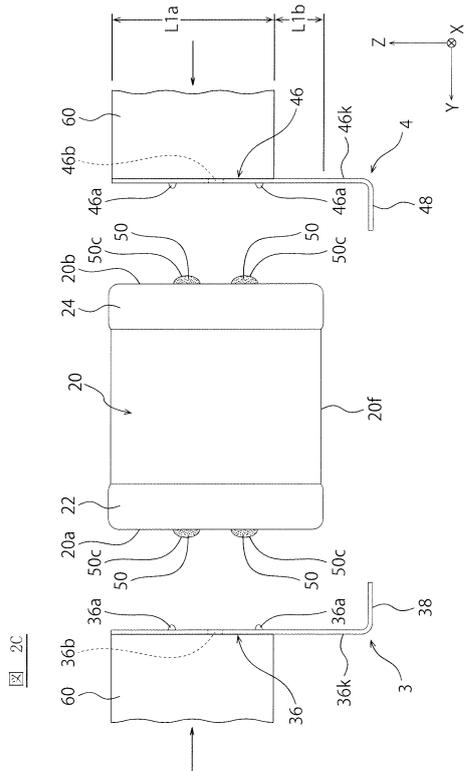
50...接続部材

50a...接合領域

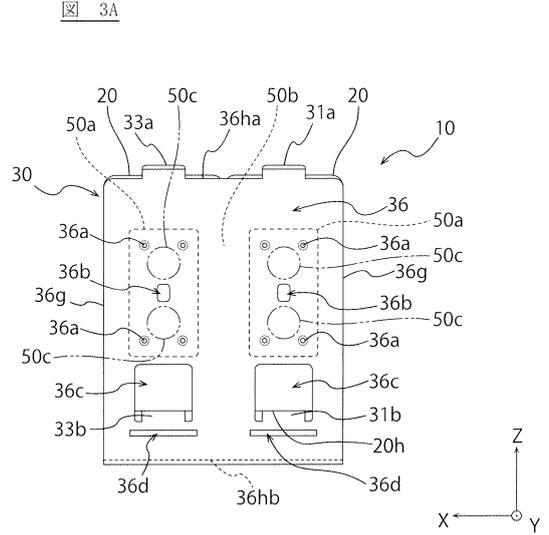
50b...非接合領域

50c...初期塗布領域

【 2 C】



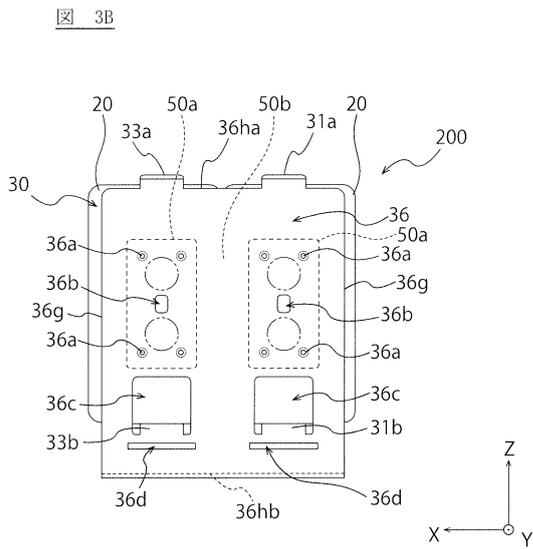
【 3 A】



10

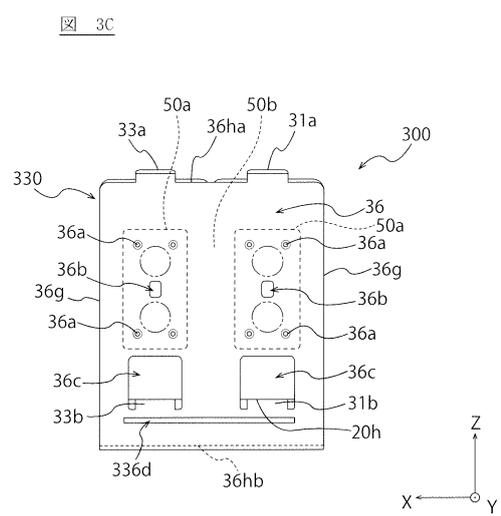
20

【 3 B】

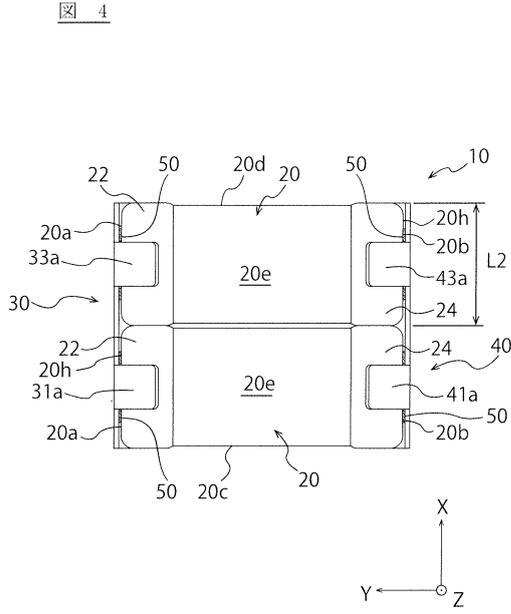


30

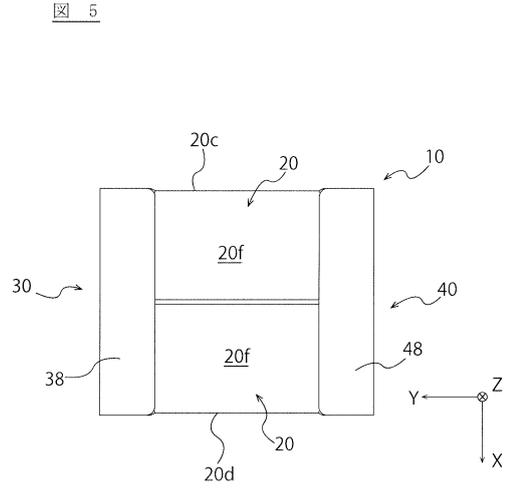
【 3 C】



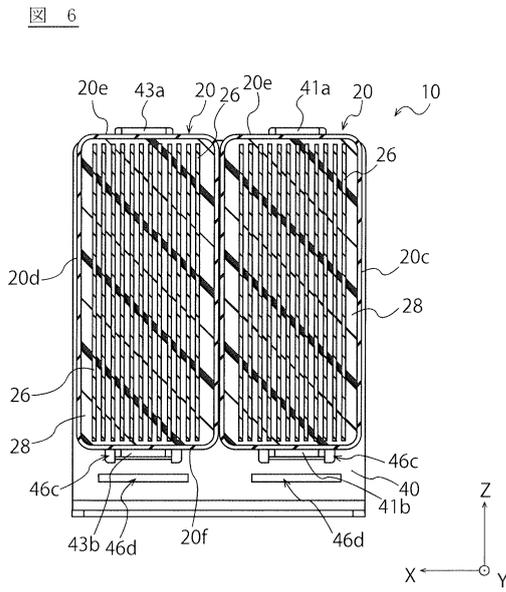
【 図 4 】



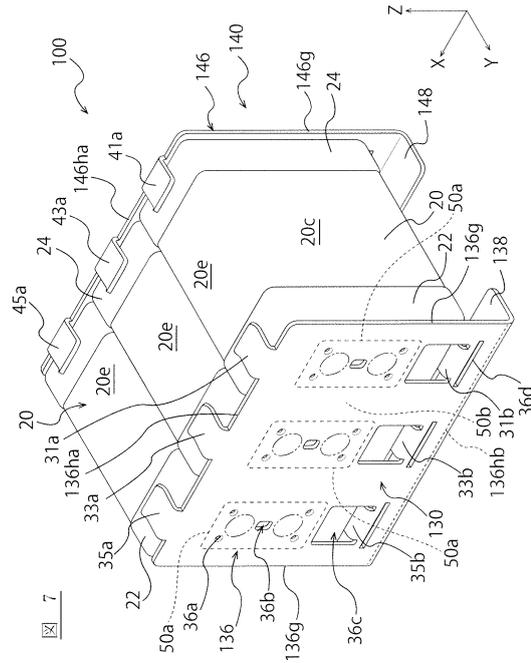
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



10

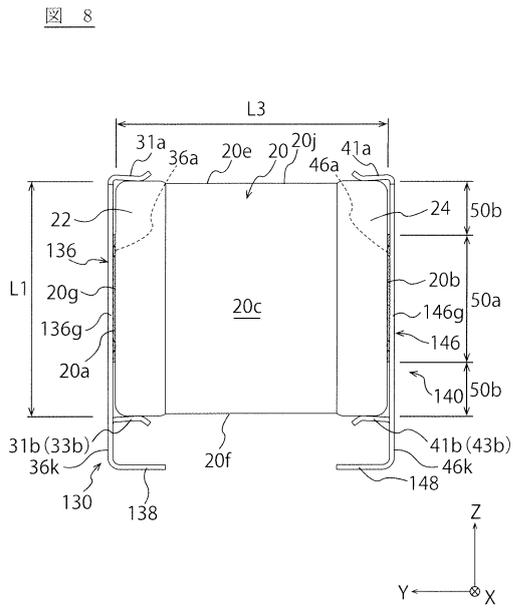
20

30

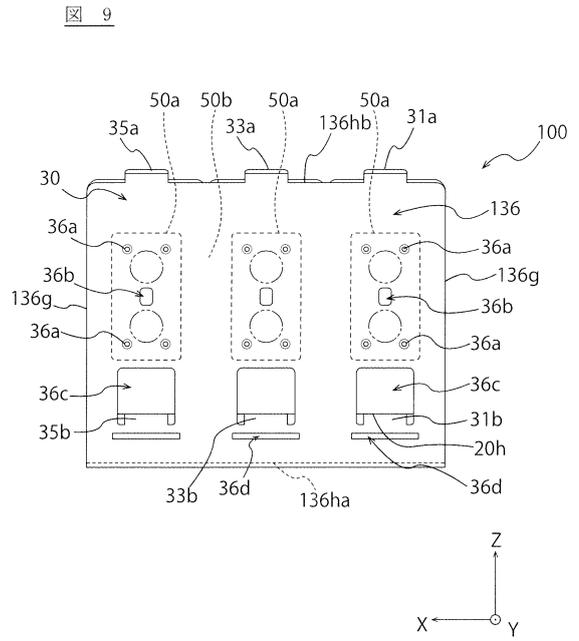
40

50

【 図 8 】



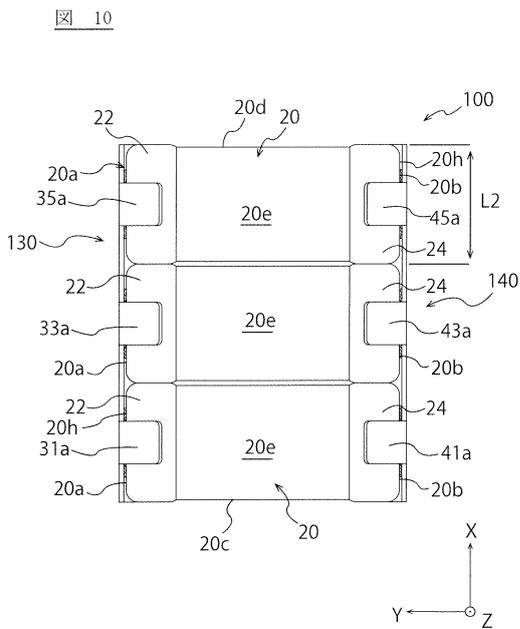
【 図 9 】



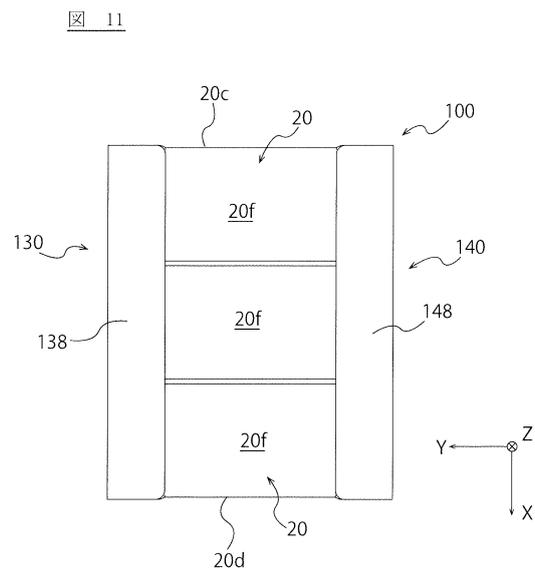
10

20

【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



30

40

フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I		
	H 0 1 G	4/30	3 1 1 E
	H 0 1 G	4/30	5 1 3
	H 0 1 G	13/00	3 0 7 E

東京都港区芝浦三丁目9番1号 T D K株式会社内

(72)発明者 松永 香葉

秋田県由利本荘市万願寺1-8 T D K秋田株式会社内

(72)発明者 矢澤 広祐

東京都港区芝浦三丁目9番1号 T D K株式会社内

審査官 鈴木 駿平

(56)参考文献

- 特開平10-241989(JP,A)
- 特表2016-535445(JP,A)
- 特開2015-038947(JP,A)
- 特開平08-064467(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 G 4 / 0 0 - 4 / 2 2 4
H 0 1 G 4 / 2 5 5 - 4 / 4 0
H 0 1 G 1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 6