

(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2017-126704

(P2017-126704A)

(43) 公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1G 4/30 (2006.01)	HO1G 4/30 301D	5E001
HO1G 4/232 (2006.01)	HO1G 4/30 301C	5E082
	HO1G 4/12 352	
	HO1G 4/30 301B	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-6204 (P2016-6204)
 (22) 出願日 平成28年1月15日 (2016.1.15)

(71) 出願人 000006231
 株式会社村田製作所
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 藤本 力
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 株式会社村田製作所内
 (72) 発明者 服部 和生
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 株式会社村田製作所内
 Fターム(参考) 5E001 AB03 AC01 AC04 AC06 AD04
 AF06 AH01 AH07 AH09 AJ01

最終頁に続く

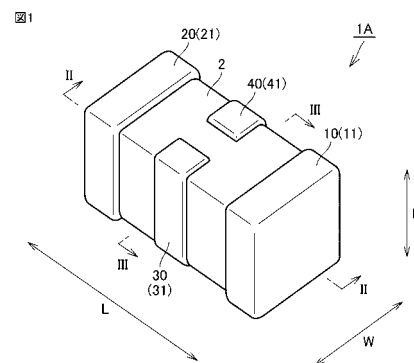
(54) 【発明の名称】 複合電子部品

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品を提供する。

【解決手段】 複合電子部品 1 A は、コンデンサ本体 2 と、コンデンサ本体 2 の外表面上に設けられた第 1 外部電極 1 0、第 2 外部電極 2 0、第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 とを備える。第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 は、それぞれコンデンサ本体 2 の内部において交互に配置されたコンデンサ要素を構成する第 1 導電体層および第 2 導電体層に接続される。第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 は、いずれも第 1 導電体層 1 0 および第 2 導電体層 2 0 に非接続であり、互いに電氣的に接続される。第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 のうちの少なくとも一方は、その一部に高抵抗部を含み、これにより抵抗要素が構成される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

誘電体層を挟んで互いに対向する第 1 導電体層および第 2 導電体層を含むコンデンサ本体と、

前記コンデンサ本体の外表面上に設けられた第 1 外部電極、第 2 外部電極、第 3 外部電極および第 4 外部電極とを備え、

前記第 1 外部電極および前記第 2 外部電極は、前記第 1 導電体層および前記第 2 導電体層の積層方向と直交する長さ方向において互いに離隔して位置し、

前記第 1 外部電極は、前記第 1 導電体層に接続され、

前記第 2 外部電極は、前記第 2 導電体層に接続され、

前記第 3 外部電極は、前記長さ方向と直交する前記コンデンサ本体の一对の側面のうちの一方である第 1 側面上に少なくとも位置し、

前記第 4 外部電極は、前記コンデンサ本体の前記一对の側面のうちの他方である第 2 側面上に少なくとも位置し、

前記第 3 外部電極および前記第 4 外部電極は、いずれも前記第 1 導電体層および前記第 2 導電体層に非接続であり、

前記第 3 外部電極と前記第 4 外部電極とは、互いに電氣的に接続され、

前記第 3 外部電極および前記第 4 外部電極のうちの少なくとも一方が、その一部に前記第 1 外部電極および前記第 2 外部電極を構成する材料よりも比抵抗の高い材料にて構成された高抵抗部を含んでいる、複合電子部品。

【請求項 2】

前記第 3 外部電極および前記第 4 外部電極の各々が、前記コンデンサ本体の前記外表面を層状に覆う被覆電極にて構成され、

前記高抵抗部が、前記被覆電極中に含まれている、請求項 1 に記載の複合電子部品。

【請求項 3】

前記第 3 外部電極および前記第 4 外部電極の各々が、前記コンデンサ本体の前記外表面を層状に覆う被覆電極と、前記被覆電極に接合された端子電極とを含むように構成され、

前記高抵抗部が、少なくとも前記端子電極中に含まれている、請求項 1 に記載の複合電子部品。

【請求項 4】

前記コンデンサ本体が、その内部に第 3 導電体層を含み、

前記第 3 外部電極と前記第 4 外部電極とが、前記第 3 導電体層を介して接続されている、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 5】

前記コンデンサ本体の外表面上に設けられた接続導体をさらに備え、

前記第 3 外部電極と前記第 4 外部電極とが、前記接続導体を介して接続されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 6】

前記高抵抗部が、金属粒子および複合酸化物粒子のうちの少なくともいずれかを含有した樹脂にて構成されている、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 7】

前記高抵抗部が、複合酸化物にて構成されている、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 8】

前記高抵抗部が、前記第 3 外部電極および前記第 4 外部電極のいずれにも設けられている、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 9】

前記第 3 外部電極および前記第 4 外部電極のうちの少なくとも一方が、その一部にミランダ状の部位を含んでいる、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 10】

前記一対の側面を結ぶ方向を幅方向とし、前記長さ方向および前記幅方向のいずれにも直交する方向を高さ方向とした場合に、前記長さ方向および前記幅方向に平行でかつ前記高さ方向における中央に位置する平面を基準として面対称の構造を有している、請求項1から9のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項11】

中心位置を基準として点対称の構造を有している、請求項1から10のいずれかに記載の複合電子部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電子素子が一体化された複合電子部品に関し、特にコンデンサ素子と他の電子素子とが一体化されてなる複合電子部品に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の電子部品を備える複合電子部品の発明が、各電子部品を高密度で集積する観点で提案されている。

【0003】

たとえば、特開平6-283301号公報(特許文献1)には、チップ型抵抗、チップ型サーミスタ、チップ型コンデンサおよびチップ型バリスタ等といった複数の種類の電子素子のなかから選ばれた2種以上の電子素子について、これらが同形かつ同寸法の電子素子とされて複数集積された複合電子部品が開示されている。この複合電子部品では、各電子素子が厚み方向に沿って互いに重ね合わせられ、さらにそれぞれの電子素子に設けられた端子電極が一括してリードフレームで覆われることで一体化されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平6-283301号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1に開示されるような積層型の複合電子部品とした場合には、実装面積の低減は可能にはなるものの、回路設計を行なう際に大きな制約が発生してしまい、所望の仕様を満たす複合電子部品を高い自由度で設計することができない問題がある。

【0006】

したがって、本発明は、上記問題を解決すべくなされたものであり、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に基づく複合電子部品は、誘電体層を挟んで互いに対向する第1導電体層および第2導電体層を含むコンデンサ本体と、上記コンデンサ本体の外表面上に設けられた第1外部電極、第2外部電極、第3外部電極および第4外部電極とを備えている。上記第1外部電極および上記第2外部電極は、上記第1導電体層および上記第2導電体層の積層方向と直交する長さ方向において互いに離隔して位置している。上記第1外部電極は、上記第1導電体層に接続されており、上記第2外部電極は、上記第2導電体層に接続されている。上記第3外部電極は、上記長さ方向と直交する上記コンデンサ本体の一対の側面のうちの一方である第1側面上に少なくとも位置しており、上記第4外部電極は、上記コンデンサ本体の上記一対の側面のうちの他方である第2側面上に少なくとも位置している。上記第3外部電極および上記第4外部電極は、いずれも上記第1導電体層および上記第2導電

10

20

30

40

50

体層に非接続であり、上記第3外部電極と上記第4外部電極とは、互いに電氣的に接続されている。上記第3外部電極および上記第4外部電極のうちの少なくとも一方は、その一部に上記第1外部電極および上記第2外部電極を構成する材料よりも比抵抗の高い材料にて構成された高抵抗部を含んでいる。

【0008】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、上記第3外部電極および上記第4外部電極の各々が、上記コンデンサ本体の上記外表面を層状に覆う被覆電極にて構成されていてもよく、その場合には、上記高抵抗部が、上記被覆電極中に含まれていてもよい。

【0009】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、上記第3外部電極および上記第4外部電極の各々が、上記コンデンサ本体の上記外表面を層状に覆う被覆電極と、上記被覆電極に接合された端子電極とを含むように構成されていてもよく、その場合には、上記高抵抗部が、少なくとも上記端子電極中に含まれていてもよい。

10

【0010】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、上記コンデンサ本体が、その内部に第3導電体層を含んでいてもよく、その場合には、上記第3外部電極と上記第4外部電極とが、上記第3導電体層を介して接続されていてもよい。

【0011】

上記本発明に基づく複合電子部品は、上記コンデンサ本体の外表面上に設けられた接続導体をさらに備えていてもよく、その場合には、上記第3外部電極と上記第4外部電極とが、上記接続導体を介して接続されていてもよい。

20

【0012】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、上記高抵抗部が、金属粒子および複合酸化物粒子のうちの少なくともいずれかを含有した樹脂にて構成されていてもよい。

【0013】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、上記高抵抗部が、複合酸化物にて構成されていてもよい。

【0014】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、上記高抵抗部が、上記第3外部電極および上記第4外部電極のいずれにも設けられていてもよい。

30

【0015】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、上記第3外部電極および上記第4外部電極のうちの少なくとも一方が、その一部にミアンダ状の部位を含んでいてもよい。

【0016】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、上記一对の側面を結ぶ方向を幅方向とし、上記長さ方向および上記幅方向のいずれにも直交する方向を高さ方向とした場合に、上記長さ方向および上記幅方向に平行でかつ上記高さ方向における中央に位置する平面を基準として面对称の構造を有していてもよい。

【0017】

上記本発明に基づく複合電子部品にあつては、中心位置を基準として点对称の構造を有していてもよい。

40

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施の形態1における複合電子部品の斜視図である。

【図2】図1に示すII-II線に沿った模式断面図である。

【図3】図1に示すIII-III線に沿った模式断面図である。

50

【図4】図2および図3に示すI V A - I V A線およびI V B - I V B線に沿った模式断面図である。

【図5】図2および図3に示すV - V線に沿った模式断面図である。

【図6】図1に示す複合電子部品の等価回路を示す図である。

【図7】第1変形例および第2変形例に係る複合電子部品の模式断面図である。

【図8】第3変形例に係る複合電子部品の斜視図である。

【図9】第4変形例に係る複合電子部品の斜視図である。

【図10】図9に示すX - X線に沿った模式断面図である。

【図11】図9に示すX I - X I線に沿った模式断面図である。

【図12】本発明の実施の形態2における複合電子部品の斜視図である。

10

【図13】図12に示すX I I I - X I I I線に沿った模式断面図である。

【図14】図12に示すX I V - X I V線に沿った模式断面図である。

【図15】第5変形例に係る複合電子部品の斜視図である。

【図16】本発明の実施の形態3における複合電子部品の斜視図である。

【図17】図16に示すX V I I - X V I I線に沿った模式断面図である。

【図18】図16に示すX V I I I - X V I I I線に沿った模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態においては、同一のまたは共通する部分について図中同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

20

【0021】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における複合電子部品1Aの斜視図であり、図2および図3は、それぞれ図1に示すI I - I I線およびI I I - I I I線に沿った模式断面図である。図4(A)および図4(B)は、それぞれ図2および図3に示すI V A - I V A線およびI V B - I V B線に沿った模式断面図であり、図5は、図2および図3に示すV - V線に沿った模式断面図である。また、図6は、図1に示す複合電子部品の等価回路を示す図である。以下、これら図1ないし図6を参照して、本実施の形態における複合電子部品1Aについて説明する。

30

【0022】

図1ないし図5に示すように、本実施の形態における複合電子部品1Aは、略直方体形状を有しており、コンデンサ本体2と、第1外部電極10と、第2外部電極20と、第3外部電極30と、第4外部電極40とを有している。

【0023】

本実施の形態においては、図中に示す長さ方向Lに沿った複合電子部品1Aの4辺の寸法が、図中に示す幅方向Wに沿った複合電子部品1Aの4辺の寸法よりも大きい。ここで言う略直方体形状には、直方体の角部および稜部の一部または全てに丸み等が設けられたものや、直方体の表面、すなわち6面の一部または全てに段差や凹凸等が設けられたもの等が含まれる。

40

【0024】

本実施の形態の説明においては、後述する誘電体層3と第1導電体層4および第2導電体層5とが積層された方向を高さ方向Hと呼ぶ。そして、この高さ方向Hに直交する方向のうち、第1外部電極10および第2外部電極20が並ぶ方向を長さ方向Lと呼ぶ。また、この高さ方向Hおよび長さ方向Lのいずれにも直交し、かつ第3外部電極30および第4外部電極40が並ぶ方向を幅方向Wと呼ぶ。なお、後述する各種の実施の形態やそれらの変形例においても、複合電子部品における方向を示す用語として、これに従った用語を用いる。

【0025】

コンデンサ本体2は、略直方体形状を有しており、その外表面の所定の領域に第1外部

50

電極 10、第 2 外部電極 20、第 3 外部電極 30 および第 4 外部電極 40 が設けられている。第 1 外部電極 10 および第 2 外部電極 20 は、長さ方向 L において互いに離隔しており、第 3 外部電極 30 および第 4 外部電極 40 は、幅方向 W において互いに離隔している。第 3 外部電極 30 および第 4 外部電極 40 は、長さ方向 L において第 1 外部電極 10 および第 2 外部電極 20 の間に位置している。

【0026】

図 2 および図 3 に示すように、コンデンサ本体 2 は、複数の誘電体層 3 と、複数の第 1 導電体層 4 および複数の第 2 導電体層 5 とからなる。複数の誘電体層 3 の各層は、複数の第 1 導電体層 4 のうちの一層と複数の第 2 導電体層 5 のうちの一層とによって挟み込まれている。

10

【0027】

複数の誘電体層 3 は、たとえばチタン酸バリウム ($BaTiO_3$)、チタン酸カルシウム ($CaTiO_3$)、チタン酸ストロンチウム ($SrTiO_3$)、またはジルコン酸カルシウム ($CaZrO_3$) 等を主成分とするセラミック材料を含む材料からなる。また、複数の誘電体層 3 は、主成分よりも含有量の少ない副成分として、Mn、Mg、Si、Co、Ni、または希土類等を含んでいてもよい。

【0028】

一方、複数の第 1 導電体層 4 および複数の第 2 導電体層 5 は、たとえば Ni、Cu、Ag、Pd、Ag-Pd 合金、または Au 等の金属材料を含む材料からなる。

【0029】

コンデンサ本体 2 は、高さ方向 H において相対する一対の主面としての第 1 主面 2a1 および第 2 主面 2a2 と、長さ方向 L において相対する一対の端面としての第 1 端面 2b1 および第 2 端面 2b2 と、幅方向 W において相対する一対の側面としての第 1 側面 2c1 および第 2 側面 2c2 とを有している。このうち、高さ方向 H において相対する一対の主面のいずれか一方が、複合電子部品 1A を実装する際の実装面となる。ここで、実装面とは、複合電子部品 1A を配線基板等に代表される被実装物に対して実装する際に、当該被実装物に対向することとなる面のことである。

20

【0030】

第 1 外部電極 10 は、コンデンサ本体 2 の第 1 端面 2b1 と、第 1 主面 2a1、第 2 主面 2a2、第 1 側面 2c1 および第 2 側面 2c2 のそれぞれの一部とに連なって設けられている。第 1 外部電極 10 は、コンデンサ本体 2 の外表面を層状に覆う被覆電極 11 にて構成されており、より詳細には、下地導電層 12 と、当該下地導電層 12 を覆う被覆導電層 14 とによって構成されている。

30

【0031】

下地導電層 12 は、たとえば焼結金属層であり、Cu、Ni、Ag、Pd、Ag-Pd 合金、または Au 等とガラスを含むペーストを焼き付けることで形成されている。被覆導電層 14 は、たとえばめっき層であり、たとえば Ni を含むめっき層および当該 Ni を含むめっき層上に形成された Sn を含むめっき層とによって構成されている。被覆導電層 14 は、Ni を含むめっき層および Sn を含むめっき層に代えて Cu を含むめっき層や Au を含むめっき層であってもよい。

40

【0032】

第 2 外部電極 20 は、コンデンサ本体 2 の第 2 端面 2b2 と、第 1 主面 2a1、第 2 主面 2a2、第 1 側面 2c1 および第 2 側面 2c2 のそれぞれの一部とに連なって設けられている。第 2 外部電極 20 は、コンデンサ本体 2 の外表面を層状に覆う被覆電極 21 にて構成されており、より詳細には、下地導電層 22 と、当該下地導電層 22 を覆う被覆導電層 24 とによって構成されている。

【0033】

下地導電層 22 は、たとえば焼結金属層であり、Cu、Ni、Ag、Pd、Ag-Pd 合金、または Au 等とガラスを含むペーストを焼き付けることで形成されている。被覆導電層 24 は、たとえばめっき層であり、たとえば Ni を含むめっき層および当該 Ni を含

50

むめつき層上に形成されたSnを含むめつき層とによって構成されている。被覆導電層24は、Niを含むめつき層およびSnを含むめつき層に代えてCuを含むめつき層やAuを含むめつき層であってもよい。

【0034】

なお、第1外部電極10および第2外部電極20は、下地導電層を省略してめつき層のみによって構成されていてもよい。また、下地導電層は、金属成分と樹脂成分とを含む導電性樹脂ペーストを硬化させた導電性の樹脂層にて構成されていてもよい。

【0035】

第3外部電極30は、コンデンサ本体2の第1側面2c1の一部と、第1主面2a1および第2主面2a2の一部とに連なって設けられている。第3外部電極30は、コンデンサ本体2の外表面を層状に覆う被覆電極31にて構成されており、より詳細には、下地導電層32と、当該下地導電層32を覆う高抵抗部としての高抵抗層33と、当該高抵抗層33を覆う被覆導電層34とによって構成されている。

10

【0036】

下地導電層32は、たとえば焼結金属層であり、Cu、Ni、Ag、Pd、Ag-Pd合金、またはAu等とガラスを含むペーストを焼き付けることで形成されている。高抵抗層33は、たとえば金属粒子を含有した樹脂層や、複合酸化物からなる層、複合酸化物粒子を含有した樹脂層にて構成されている。ここで、複合酸化物としては、好適にはIn-Snが用いられ、さらにガラスが含まれていることが好ましい。被覆導電層34は、たとえばめつき層であり、たとえばNiを含むめつき層および当該Niを含むめつき層上に形成されたSnを含むめつき層とによって構成されている。被覆導電層34は、Niを含むめつき層およびSnを含むめつき層に代えてCuを含むめつき層やAuを含むめつき層であってもよい。

20

【0037】

第4外部電極40は、コンデンサ本体2の第2側面2c2の一部と、第1主面2a1および第2主面2a2の一部とに連なって設けられている。第4外部電極40は、コンデンサ本体2の外表面を層状に覆う被覆電極41にて構成されており、より詳細には、下地導電層42と、当該下地導電層42を覆う高抵抗部としての高抵抗層43と、当該高抵抗層43を覆う被覆導電層44とによって構成されている。

【0038】

下地導電層42は、たとえば焼結金属層であり、Cu、Ni、Ag、Pd、Ag-Pd合金、またはAu等とガラスを含むペーストを焼き付けることで形成されている。高抵抗層43は、たとえば金属粒子を含有した樹脂層や、複合酸化物からなる層、複合酸化物粒子を含有した樹脂層にて構成されている。ここで、複合酸化物としては、好適にはIn-Snが用いられ、さらにガラスが含まれていることが好ましい。被覆導電層44は、たとえばめつき層であり、たとえばNiを含むめつき層および当該Niを含むめつき層上に形成されたSnを含むめつき層とによって構成されている。被覆導電層44は、Niを含むめつき層およびSnを含むめつき層に代えてCuを含むめつき層やAuを含むめつき層であってもよい。

30

【0039】

なお、第3外部電極30および第4外部電極40に含まれる下地導電層は、その形成を省略することもでき、その場合には、高抵抗層33、43をコンデンサ本体2の外表面に直接設けることとすればよい。

40

【0040】

ここで、第3外部電極30に含まれる高抵抗層33および第4外部電極40に含まれる高抵抗層43は、たとえばインクジェット印刷によって形成されてもよいし、予めフィルム状に構成されたものを貼り付けることで形成されてもよい。

【0041】

図2および図4に示すように、第1導電体層4は、コンデンサ本体2の一方の端面に引き出されて第1外部電極10に接続された第1内部電極層を構成し、第2導電体層5は、

50

コンデンサ本体 2 の他方の端面に引き出されて第 2 外部電極 2 0 に接続された第 2 内部電極層を構成する。これにより、コンデンサ本体 2 の内部に交互に配置された第 1 導電体層 4 および第 2 導電体層 5 ならびにこれらの間に配置された誘電体層 3 により、複数のコンデンサ要素（いわゆる C 成分）が形成されることになる。

【 0 0 4 2 】

なお、第 1 導電体層 4 および第 2 導電体層 5 は、第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 のいずれにも接続されておらず、したがって第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 は、第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 にも非接続である。

【 0 0 4 3 】

図 2、図 3 および図 5 に示すように、コンデンサ本体 2 の内部であって高さ方向 H の中央位置には、第 3 導電体層 6 が設けられている。当該第 3 導電体層 6 は、第 1 側面 2 c 1 および第 2 側面 2 c 2 に引き出されており、これにより第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 に接続されている。したがって、第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 は、当該第 3 導電体層 6 を介して電氣的に接続されることになる。

10

【 0 0 4 4 】

第 3 外部電極 3 0 に含まれる高抵抗層 3 3 および第 4 外部電極 4 0 に含まれる高抵抗層 4 3 は、第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 を構成する材料よりも比抵抗の高い材料にて構成されている。これにより、第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 は、第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 よりも顕著に高い抵抗体として機能することになり、複合電子部品 1 A が、上述したコンデンサ要素（C 成分）のみならず抵抗要素（いわゆる R 成分）をも有することになる。

20

【 0 0 4 5 】

以上により、本実施の形態における複合電子部品 1 A は、被実装物としての配線基板等への実装用端子電極を 4 つ有したものとなり、図 6 に示す如くの等価回路を有することになる。

【 0 0 4 6 】

そのため、上記構成の複合電子部品 1 A とすることにより、コンデンサ要素（C 成分）と抵抗要素（R 成分）とが当該複合電子部品 1 A の内部において電氣的に並列に接続された状態とはならないため、回路設計の観点においてその設計自由度が非常に高いものとなる。すなわち、当該複合電子部品 1 A が実装される配線基板等の被実装物側においてこれらコンデンサ要素（C 成分）と抵抗要素（R 成分）とを電氣的に接続することでこれらを直列にも並列にも接続することが可能であるし、場合によっては、別々の回路にこれらをそれぞれ接続することも可能である。したがって、様々な回路に対して適用が可能な複合電子部品とすることができる。

30

【 0 0 4 7 】

加えて、上記構成の複合電子部品 1 A とすることにより、コンデンサ要素（C 成分）と抵抗要素（R 成分）とを複合化することで得られる実装面積の削減（被実装部としての配線基板等に対する電子部品の高集積化）の効果も当然に得られることになる。

【 0 0 4 8 】

したがって、本実施の形態における複合電子部品 1 A とすることにより、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品とすることができる。

40

【 0 0 4 9 】

ここで、上述したように、本実施の形態における複合電子部品 1 A においては、第 3 外部電極 3 0 と第 4 外部電極 4 0 とを接続する第 3 導電体層 6 が、コンデンサ本体 2 の内部であって高さ方向 H の中央位置に設けられている。そのため、本実施の形態における複合電子部品 1 A は、長さ方向 L および幅方向 W に平行でかつ高さ方向 H における中央に位置する平面を基準として面对称の構造を有することになり、また、コンデンサ本体 2 の中心位置を基準として点对称の構造を有することになる。

【 0 0 5 0 】

50

このように構成した場合には、複合電子部品 1 A の第 1 主面 2 a 1 側を実装面として実装した場合と、複合電子部品 1 A の第 2 主面 2 a 2 側を実装面として実装した場合とのいずれにおいても、同等の電気特性が得られることになる。そのため、実装面の選別を行なう手間が省けることになり、使い勝手の良い複合電子部品とすることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施の形態に係る複合電子部品 1 A の大きさは、特に制限されるものではないが、その高さ方向 H の寸法が 1 . 0 [m m] 以下であることが好ましい。

【 0 0 5 2 】

(第 1 変形例および第 2 変形例)

図 7 (A) は、第 1 変形例に係る複合電子部品 1 A 1 の模式断面図であり、図 7 (B) は、第 2 変形例に係る複合電子部品 1 A 2 の模式断面図である。以下、この図 7 を参照して、上述した実施の形態 1 に基づいた第 1 変形例に係る複合電子部品 1 A 1 および第 2 変形例に係る複合電子部品 1 A 2 について説明する。

10

【 0 0 5 3 】

図 7 に示すように、第 1 変形例に係る複合電子部品 1 A 1 および第 2 変形例に係る複合電子部品 1 A 2 は、上述した実施の形態 1 における複合電子部品 1 A と比較した場合に、いずれも第 3 導電体層 6 の配設位置が異なる点においてのみ、その構成が相違している。

【 0 0 5 4 】

具体的には、図 7 (A) に示すように、第 1 変形例に係る複合電子部品 1 A 1 においては、第 3 導電体層 6 が、複数の第 1 導電体層 4 および複数の第 2 導電体層 5 のいずれよりもコンデンサ本体 2 の第 1 主面 2 a 1 側に配置されており、図 7 (B) に示すように、第 2 変形例に係る複合電子部品 1 A 2 においては、第 3 導電体層 6 が、コンデンサ本体 2 の高さ方向 H の中央位置よりもコンデンサ本体 2 の第 1 主面 2 a 1 側の位置であって、複数の第 1 導電体層 4 および複数の第 2 導電体層 5 のうちの最も第 1 主面 2 a 1 側に位置する導電体層よりもコンデンサ本体 2 の高さ方向 H の中央位置側に配置されている。

20

【 0 0 5 5 】

このように構成した場合にも、上述した実施の形態 1 において説明した効果と同様の効果が得られることになり、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品とすることができる。

【 0 0 5 6 】

上記のように、第 3 導電体層 6 の配設位置は、製造する複合電子部品の仕様に応じて適宜変更することが可能である。また、ここではその図示を省略するが、第 3 導電体層 6 をコンデンサ本体 2 の内部に複数設けることとしてもよい。

30

【 0 0 5 7 】

(第 3 変形例)

図 8 は、第 3 変形例に係る複合電子部品 1 A 3 の斜視図である。以下、この図 8 を参照して、上述した実施の形態 1 に基づいた第 3 変形例に係る複合電子部品 1 A 3 について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 8 に示すように、第 3 変形例に係る複合電子部品 1 A 3 は、上述した実施の形態 1 における複合電子部品 1 A と比較した場合に、第 3 外部電極 3 0 の形状においてのみ相違している。

40

【 0 0 5 9 】

具体的には、第 3 外部電極 3 0 は、そのコンデンサ本体 2 の第 1 側面 2 c 1 上に位置する部分にミアンダ状の部位 3 8 を有している。このように第 3 外部電極 3 0 にミアンダ状の部位 3 8 を設けた場合には、当該部分において発生するインダクタンスにより、複合電子部品 1 A 3 にコイル要素 (いわゆる L 成分) を付加することができる。そのため、当該複合電子部品 1 A 3 は、コンデンサ要素 (C 成分) および抵抗要素 (R 成分) に加えてコイル要素 (L 成分) を備えたいわゆる L C R 部品となる。

【 0 0 6 0 】

50

したがって、当該構成を採用することにより、上述した実施の形態 1 において説明した効果と同様の効果が得られることになり、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品とすることができるばかりでなく、さらなる回路設計の自由度を付加することもできる。なお、第 3 外部電極 30 のみならず、第 4 外部電極 40 についてもこれを第 3 外部電極 30 と同形状とすることもできる。

【0061】

(第 4 変形例)

図 9 は、第 4 変形例に係る複合電子部品 1A4 の斜視図である。また、図 10 および図 11 は、それぞれ図 9 に示す X-X 線および XI-XI 線に沿った模式断面図である。以下、これら図 9 ないし図 11 を参照して、上述した実施の形態 1 に基づいた第 4 変形例に係る複合電子部品 1A4 について説明する。

10

【0062】

図 9 ないし図 11 に示すように、第 4 変形例に係る複合電子部品 1A4 は、上述した実施の形態 1 における複合電子部品 1A と比較した場合に、第 3 外部電極 30 および第 4 外部電極 40 の構成においてのみ相違している。

【0063】

具体的には、第 3 外部電極 30 は、下地導電層 32 と、当該下地導電層 32 を覆う高抵抗部としての高抵抗層 33 と、当該高抵抗層 33 の一部を覆う上部側被覆導電層 34a および下部側被覆導電層 34b にて構成されている。上部側被覆導電層 34a は、コンデンサ本体 2 の第 1 主面 2a1 を覆う部分に設けられており、下部側被覆導電層 34b は、コンデンサ本体 2 の第 2 主面 2a2 を覆う部分に設けられている。これにより、コンデンサ本体 2 の第 1 側面 2c1 を覆う部分においては、高抵抗層 33 が露出している。

20

【0064】

また、第 4 外部電極 40 は、下地導電層 42 と、当該下地導電層 42 を覆う高抵抗部としての高抵抗層 43 と、当該高抵抗層 43 の一部を覆う上部側被覆導電層 44a および下部側被覆導電層 44b にて構成されている。上部側被覆導電層 44a は、コンデンサ本体 2 の第 1 主面 2a1 を覆う部分に設けられており、下部側被覆導電層 44b は、コンデンサ本体 2 の第 2 主面 2a2 を覆う部分に設けられている。これにより、コンデンサ本体 2 の第 2 側面 2c2 を覆う部分においては、高抵抗層 43 が露出している。

30

【0065】

このように構成した場合にも、上述した実施の形態 1 において説明した効果と同様の効果が得られることになり、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品とすることができる。

【0066】

(実施の形態 2)

図 12 は、本発明の実施の形態 2 における複合電子部品 1B の斜視図である。また、図 13 および図 14 は、図 12 に示す XIII-XIII 線および XIV-XIV 線に沿った模式断面図である。以下、これら図 12 ないし図 14 を参照して、本実施の形態における複合電子部品 1B について説明する。

40

【0067】

図 12 ないし図 14 に示すように、本実施の形態における複合電子部品 1B は、上述した実施の形態 1 における複合電子部品 1A と比較した場合に、第 1 外部電極 10、第 2 外部電極 20、第 3 外部電極 30 および第 4 外部電極 40 の構成が異なっている点、コンデンサ本体 2 の内部の構成が行なっている点、接続導体 50 をさらに備えている点において、その構成が相違している。

【0068】

具体的には、第 1 外部電極 10 は、コンデンサ本体 2 の外表面を層状に覆う被覆電極 11 と、当該被覆電極 11 に接合された端子電極 15 とを含んでいる。端子電極 15 は、断面視 L 字状の形状を有するたとえば金属製の板状部材からなる。端子電極 15 は、コンデ

50

ンサ本体 2 の第 1 端面 2 b 1 を覆う部分の被覆電極 1 1 に対向して配置されており、この被覆電極 1 1 に対向する部分において当該被覆電極 1 1 に接合されている。

【0069】

第 2 外部電極 2 0 は、コンデンサ本体 2 の外表面を層状に覆う被覆電極 2 1 と、当該被覆電極 2 1 に接合された端子電極 2 5 とを含んでいる。端子電極 2 5 は、断面視 L 字状の形状を有するたとえば金属製の板状部材からなる。端子電極 2 5 は、コンデンサ本体 2 の第 2 端面 2 b 2 を覆う部分の被覆電極 2 1 に対向して配置されており、この被覆電極 2 1 に対向する部分において当該被覆電極 2 1 に接合されている。

【0070】

第 3 外部電極 3 0 は、コンデンサ本体 2 の外表面を層状に覆う被覆電極 3 1 と、当該被覆電極 3 1 に接合された端子電極 3 5 とを含んでいる。端子電極 3 5 は、高抵抗部としての高抵抗体 3 6 を含む断面視 L 字状の形状を有する部材からなる。端子電極 3 5 は、コンデンサ本体 2 の第 1 側面 2 c 1 を覆う部分の被覆電極 3 1 に対向して配置されており、この被覆電極 3 1 に対向する部分において当該被覆電極 3 1 に接合されている。

10

【0071】

端子電極 3 5 は、上述した高抵抗体 3 6 に加え、当該高抵抗体 3 6 の上部（すなわち、コンデンサ本体 2 の第 1 主面 2 a 1 寄りの部分）を覆う上部側被覆導電層 3 7 a と、当該高抵抗体 3 6 の下部（すなわち、コンデンサ本体 2 の第 2 主面 2 a 2 寄りの部分）を覆う下部側被覆導電層 3 7 b とを含んでいる。

【0072】

20

高抵抗体 3 6 は、たとえば金属粒子を含有した樹脂部材や、複合酸化物からなる部材、複合酸化物粒子を含有した樹脂部材にて構成されている。ここで、複合酸化物としては、好適には $In - Sn$ が用いられ、さらにガラスが含まれていることが好ましい。上部側被覆導電層 3 7 a および下部側被覆導電層 3 7 b は、たとえばめっき層であり、たとえば Ni を含むめっき層および当該 Ni を含むめっき層上に形成された Sn を含むめっき層とによって構成されている。上部側被覆導電層 3 7 a および下部側被覆導電層 3 7 b は、 Ni を含むめっき層および Sn を含むめっき層に代えて Cu を含むめっき層や Au を含むめっき層であってもよい。

【0073】

第 4 外部電極 4 0 は、コンデンサ本体 2 の外表面を層状に覆う被覆電極 4 1 と、当該被覆電極 4 1 に接合された端子電極 4 5 とを含んでいる。端子電極 4 5 は、高抵抗部としての高抵抗体 4 6 を含む断面視 L 字状の形状を有する部材からなる。端子電極 4 5 は、コンデンサ本体 2 の第 2 側面 2 c 2 を覆う部分の被覆電極 4 1 に対向して配置されており、この被覆電極 4 1 に対向する部分において当該被覆電極 4 1 に接合されている。

30

【0074】

端子電極 4 5 は、上述した高抵抗体 4 6 に加え、当該高抵抗体 4 6 の上部（すなわち、コンデンサ本体 2 の第 1 主面 2 a 1 寄りの部分）を覆う上部側被覆導電層 4 7 a と、当該高抵抗体 4 6 の下部（すなわち、コンデンサ本体 2 の第 2 主面 2 a 2 寄りの部分）を覆う下部側被覆導電層 4 7 b とを含んでいる。

【0075】

40

高抵抗体 4 6 は、たとえば金属粒子を含有した樹脂部材や、複合酸化物からなる部材、複合酸化物粒子を含有した樹脂部材にて構成されている。ここで、複合酸化物としては、好適には $In - Sn$ が用いられ、さらにガラスが含まれていることが好ましい。上部側被覆導電層 4 7 a および下部側被覆導電層 4 7 b は、たとえばめっき層であり、たとえば Ni を含むめっき層および当該 Ni を含むめっき層上に形成された Sn を含むめっき層とによって構成されている。上部側被覆導電層 4 7 a および下部側被覆導電層 4 7 b は、 Ni を含むめっき層および Sn を含むめっき層に代えて Cu を含むめっき層や Au を含むめっき層であってもよい。

【0076】

ここで、被覆電極 1 1 と端子電極 1 5 との接合、被覆電極 2 1 と端子電極 2 5 との接合

50

、被覆電極 3 1 と端子電極 3 5 との接合、および、被覆電極 4 1 と端子電極 4 5 との接合には、たとえば溶接を利用することができ、この他にもたとえば半田等のろう材や導電性接着剤等に代表される接合材を用いた接合が利用できる。なお、半田を用いる場合には、複合電子部品 1 B の被実装物としての配線基板等への実装の際にこれが再溶融することがないように、いわゆる高温半田を用いることが好ましい。

【0077】

第 3 外部電極 3 0 は、下地導電層 3 2 と、当該下地導電層 3 2 を覆う被覆導電層 3 4 とによって構成されている。すなわち、第 3 外部電極 3 0 は、上述した実施の形態 1 において説明した如くの高抵抗層 3 3 を含んでおらず、第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 と同様の構成を有している。

10

【0078】

第 4 外部電極 4 0 は、下地導電層 4 2 と、当該下地導電層 4 2 を覆う被覆導電層 4 4 とによって構成されている。すなわち、第 4 外部電極 4 0 は、上述した実施の形態 1 において説明した如くの高抵抗層 4 3 を含んでおらず、第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 と同様の構成を有している。

【0079】

コンデンサ本体 2 の第 1 主面 2 a 1 上には、第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 を接続するように接続導体 5 0 が設けられている。接続導体 5 0 は、下地導電層 5 2 と、当該下地導電層 5 2 を覆う被覆導電層 5 4 とによって構成されている。ここで、第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 と接続導体 5 0 とは、同一の工程にて同時に一体的に形成されていることが好ましく、その場合には、接続導体 5 0 は、第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 と同様の構成を有することになる。

20

【0080】

また、図 1 3 および図 1 4 に示すように、本実施の形態における複合電子部品 1 B においては、上述した実施の形態 1 における複合電子部品 1 A が有していた第 3 導電体層 6 は形成されておらず、第 3 外部電極 3 0 と第 4 外部電極 4 0 とは、上述した接続導体 5 0 のみによって接続されている。

【0081】

第 3 外部電極 3 0 の端子電極 3 5 に含まれる高抵抗体 3 6 および第 4 外部電極 4 0 の端子電極 4 5 に含まれる高抵抗体 4 6 は、第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 を構成する材料よりも比抵抗の高い材料にて構成されている。これにより、第 3 外部電極 3 0 および第 4 外部電極 4 0 は、第 1 外部電極 1 0 および第 2 外部電極 2 0 よりも顕著に高い抵抗体として機能することになり、複合電子部品 1 B が、コンデンサ要素 (C 成分) のみならず抵抗要素 (R 成分) をも有することになる。

30

【0082】

以上により、本実施の形態における複合電子部品 1 B も、被実装物としての配線基板等への実装用端子電極を 4 つ有したものとなり、図 6 に示す如くの等価回路を有することになる。

【0083】

そのため、本実施の形態における複合電子部品 1 B とした場合にも、上述した実施の形態 1 において説明した効果と同様の効果が得られることになり、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品とすることができる。

40

【0084】

なお、被覆電極 3 1 と端子電極 3 5 との接合および被覆電極 4 1 と端子電極 4 5 との接合に接合材を用いる場合には、当該接合材として高抵抗のものを利用することにより、これによっても複合電子部品 1 B に抵抗要素 (R 成分) を付加することができる。

【0085】

また、本実施の形態における複合電子部品 1 B の如く実装用の端子電極を設けることにより、当該複合電子部品 1 B が実装された状態において、被実装部としての配線基板等か

50

らコンデンサ本体 2 を離隔して位置させることができる。そのため、当該構成を採用した場合には、通電時においてコンデンサ本体 2 に発生する周期的な歪みが当該配線基板等に伝播することが抑制できることになり、当該周期的な歪みが当該配線基板等を振動させることで生じ得る騒音を低減することが可能になる。

【 0 0 8 6 】

(第 5 変形例)

図 1 5 は、第 5 変形例に係る複合電子部品 1 B 1 の斜視図である。以下、この図 1 5 を参照して、上述した実施の形態 2 に基づいた第 5 変形例に係る複合電子部品 1 B 1 について説明する。

【 0 0 8 7 】

図 1 5 に示すように、第 5 変形例に係る複合電子部品 1 B 1 は、上述した実施の形態 2 における複合電子部品 1 B と比較した場合に、第 3 外部電極 3 0 の端子電極 3 5 の形状においてのみ相違している。

【 0 0 8 8 】

具体的には、第 3 外部電極 3 0 の端子電極 3 5 に含まれる高抵抗体 3 6 は、その長さ方向 L における両端の所定位置に切欠き部 3 6 a を有している。当該切欠き部 3 6 a が設けられることにより、導電経路としての端子電極 3 5 には、その延在方向に沿って幅の広い部分、幅の狭い部分、幅の広い部分が順に位置することになる。

【 0 0 8 9 】

このように構成した本変形例に係る複合電子部品 1 B 1 は、上述した如くの高抵抗体 3 6 の形状に基づき、当該高抵抗体 3 6 を含む端子電極 3 5 においてインダクタンスが発生することでコイル要素 (L 成分) を有することになる。したがって、当該構成を採用することにより、上述した実施の形態 2 において説明したように、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計および製造することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品とすることができるばかりでなく、さらなる回路設計の自由度を付加することもできる。

【 0 0 9 0 】

なお、第 3 外部電極 3 0 の端子電極 3 5 に含まれる高抵抗体 3 6 のみならず、第 4 外部電極 4 0 の端子電極 4 5 に含まれる高抵抗体 4 6 についてもこれを高抵抗体 3 6 と同形状にすることもできる。

【 0 0 9 1 】

(実施の形態 3)

図 1 6 は、本発明の実施の形態 3 における複合電子部品 1 C の斜視図である。また、図 1 7 および図 1 8 は、図 1 6 に示す X V I I - X V I I 線および X V I I I - X V I I I 線に沿った模式断面図である。以下、これら図 1 6 ないし図 1 8 を参照して、本実施の形態における複合電子部品 1 C について説明する。

【 0 0 9 2 】

図 1 6 ないし図 1 8 に示すように、本実施の形態における複合電子部品 1 C は、上述した実施の形態 1 における複合電子部品 1 A の特徴的な構成と、上述した実施の形態 2 における複合電子部品 1 B の特徴的な構成との双方を具備したものである。すなわち、複合電子部品 1 C においては、第 3 外部電極 3 0 のうちの被覆電極 3 1 に高抵抗層 3 3 が含まれているとともに、第 3 外部電極 3 0 のうちの端子電極 3 5 に高抵抗体 3 6 が含まれており、さらには、第 4 外部電極 4 0 のうちの被覆電極 4 1 に高抵抗層 4 3 が含まれているとともに、第 4 外部電極 4 0 のうちの端子電極 4 5 に高抵抗体 4 6 が含まれている。

【 0 0 9 3 】

このように構成した場合にも、上述した実施の形態 1 および 2 において説明した効果と同様の効果が得られることになり、所望の仕様を満たしつつ高い自由度で設計することができ、さらには実装面積を低減することができる複合電子部品とすることができる。

【 0 0 9 4 】

上述した本発明の実施の形態およびその変形例においては、第 3 外部電極および第 4 外

10

20

30

40

50

部電極の双方に高抵抗部が含まれるように構成した場合を例示して説明を行なったが、必ずしもそのように構成する必要はなく、第3外部電極および第4外部電極のうちの一方向のみ高抵抗部が含まれるように構成することも当然に可能である。

【0095】

また、上述した本発明の実施の形態およびその変形例においては、複合電子部品に組み込むコンデンサ素子として、いわゆる積層セラミックコンデンサを用いた場合を例示して説明を行なったが、積層セラミックコンデンサに代えて他の種類のコンデンサ素子を複合電子部品に組み込むこととしてもよい。

【0096】

さらには、上述した本発明の実施の形態およびその変形例において示した特徴的な構成は、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当然に相互にその組み合わせが可能である。

10

【0097】

このように、今回開示した上記実施の形態およびその変形例はすべての点で例示であって、制限的なものではない。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲によって画定され、また特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

【符号の説明】

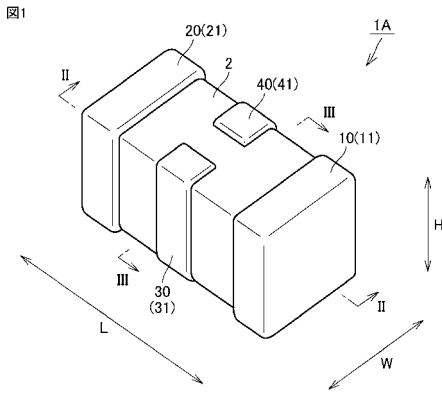
【0098】

1 A , 1 A 1 ~ 1 A 4 , 1 B , 1 B 1 , 1 C 複合電子部品、 2 コンデンサ本体、 2 a 1 第1主面、 2 a 2 第2主面、 2 b 1 第1端面、 2 b 2 第2端面、 2 c 1 第1側面、 2 c 2 第2側面、 3 誘電体層、 4 第1導電体層、 5 第2導電体層、 6 第3導電体層、 1 0 第1外部電極、 1 1 被覆電極、 1 2 下地導電層、 1 4 被覆導電層、 1 5 端子電極、 2 0 第2外部電極、 2 1 被覆電極、 2 2 下地導電層、 2 4 被覆導電層、 2 5 端子電極、 3 0 第3外部電極、 3 1 被覆電極、 3 2 下地導電層、 3 3 高抵抗層、 3 4 被覆導電層、 3 4 a 上部側被覆導電層、 3 4 b 下部側被覆導電層、 3 5 端子電極、 3 6 高抵抗体、 3 6 a 切欠き部、 3 7 a 上部側被覆導電層、 3 7 b 下部側被覆導電層、 3 8 ミアングダ状の部位、 4 0 第4外部電極、 4 1 被覆電極、 4 2 下地導電層、 4 3 高抵抗層、 4 4 被覆導電層、 4 4 a 上部側被覆導電層、 4 4 b 下部側被覆導電層、 4 5 端子電極、 4 6 高抵抗体、 4 7 a 上部側被覆導電層、 4 7 b 下部側被覆導電層、 5 0 接続導体。

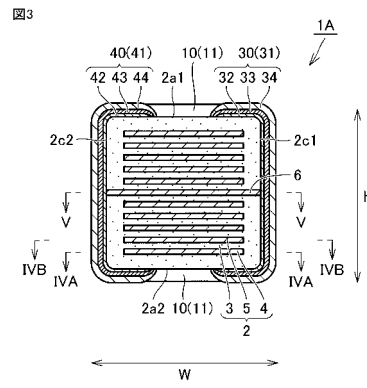
20

30

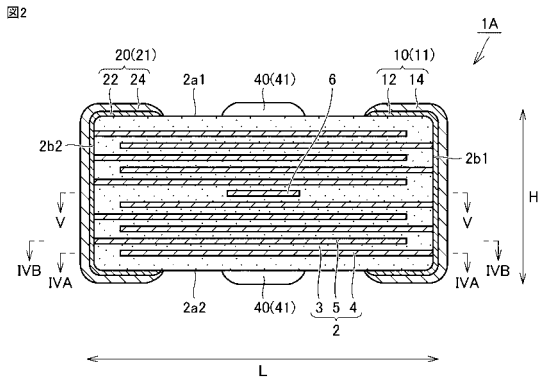
【 図 1 】



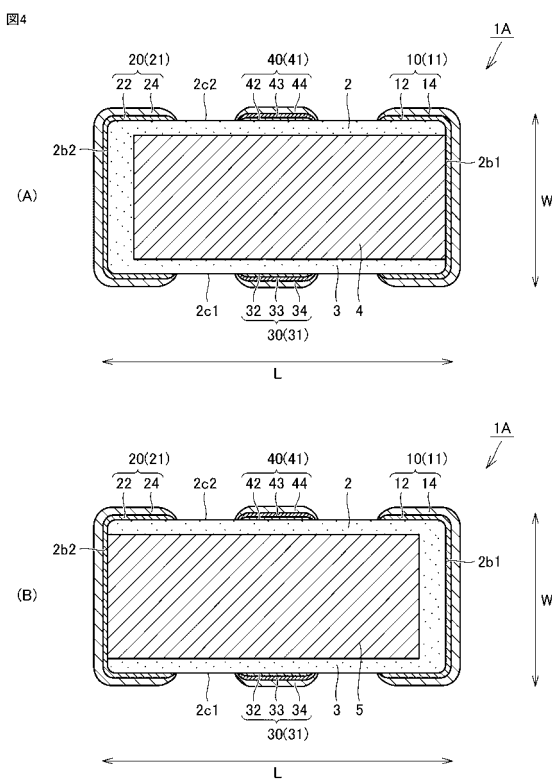
【 図 3 】



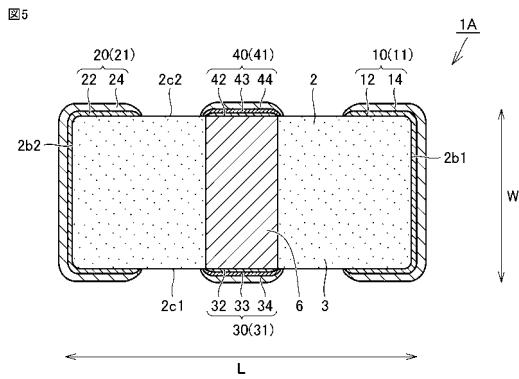
【 図 2 】



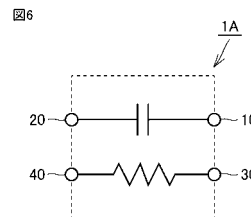
【 図 4 】



【 図 5 】

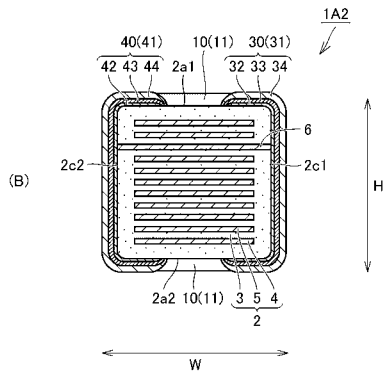
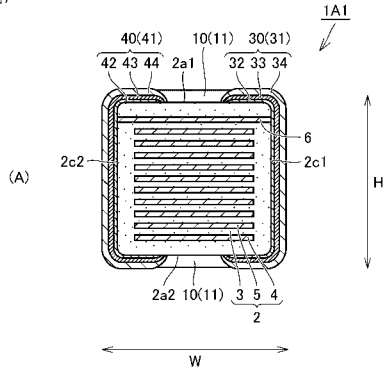


【 図 6 】



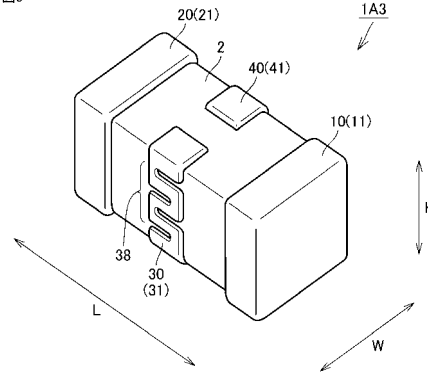
【 図 7 】

図7



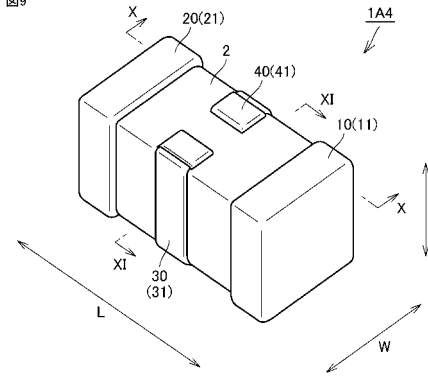
【 図 8 】

図8



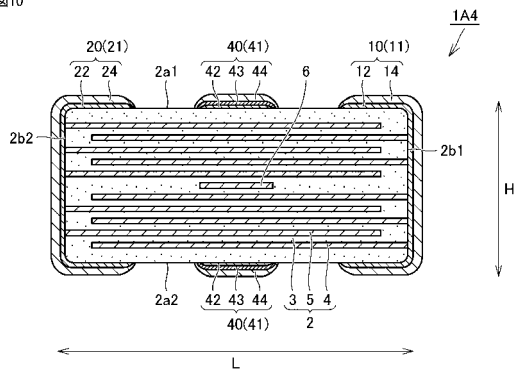
【 図 9 】

図9



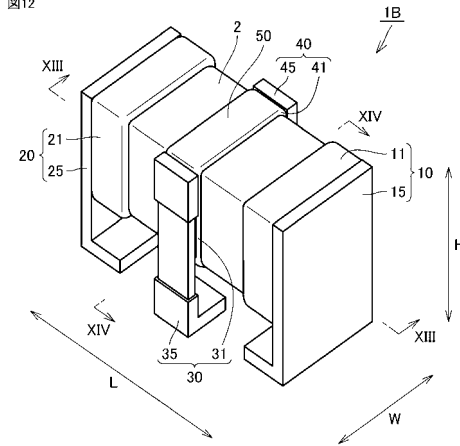
【 図 10 】

図10



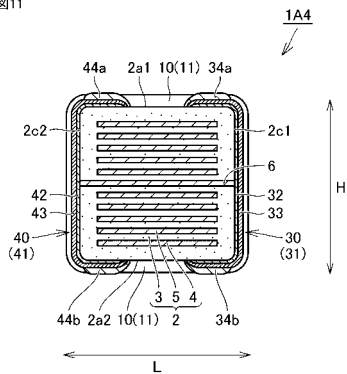
【 図 12 】

図12

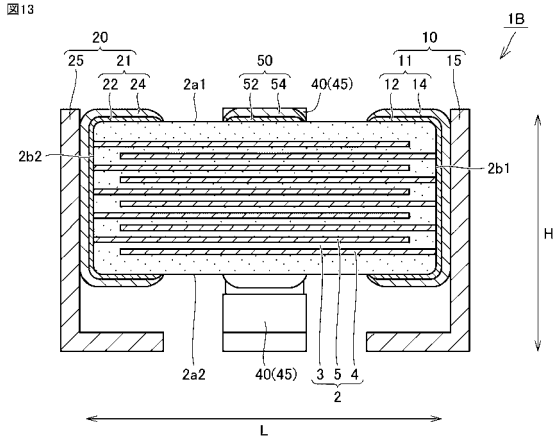


【 図 11 】

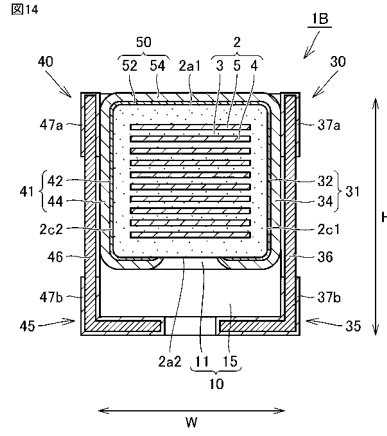
図11



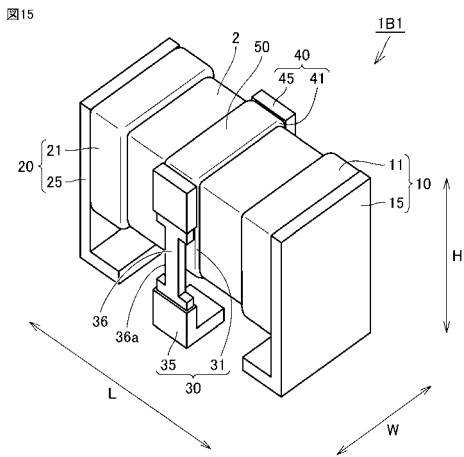
【図 13】



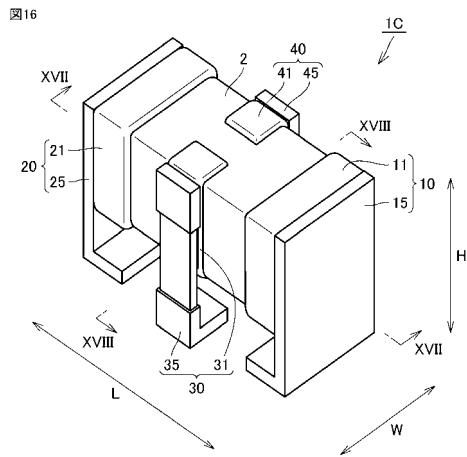
【図 14】



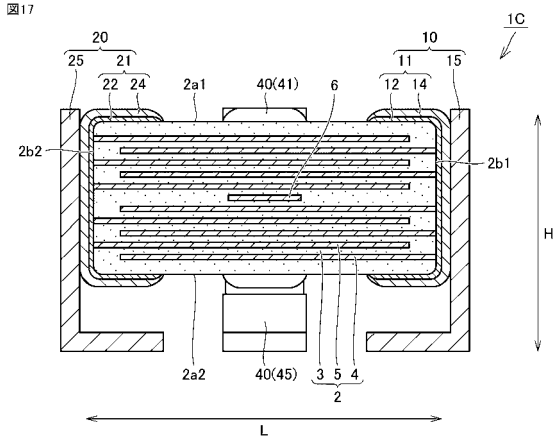
【図 15】



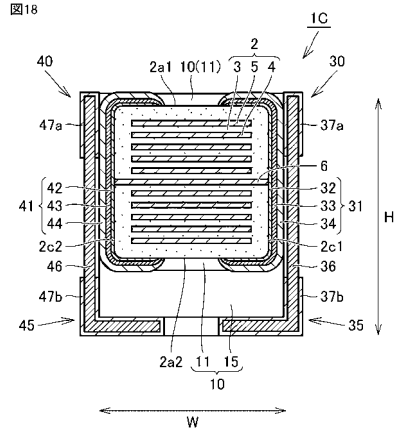
【図 16】



【 図 17 】



【 図 18 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E082 AA01 AB03 BC39 BC40 CC05 DD01 DD02 EE04 EE23 EE26
EE35 FF05 FG04 FG26 FG46 FG54 GG10 GG26 GG28 GG30
JJ02 JJ03 JJ06 JJ26 KK01 LL02 LL13 MM24