

(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2019-62023  
(P2019-62023A)

(43) 公開日 平成31年4月18日(2019.4.18)

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

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-183949 (P2017-183949)  
(22) 出願日 平成29年9月25日 (2017.9.25)

(71) 出願人 000003067  
TDK株式会社  
東京都中央区日本橋二丁目5番1号  
(74) 代理人 100088155  
弁理士 長谷川 芳樹  
(74) 代理人 100113435  
弁理士 黒木 義樹  
(74) 代理人 100124062  
弁理士 三上 敬史  
(72) 発明者 滝沢 恵一  
東京都港区芝浦三丁目9番1号 TDK株式会社内  
(72) 発明者 今泉 直斗  
東京都港区芝浦三丁目9番1号 TDK株式会社内

最終頁に続く

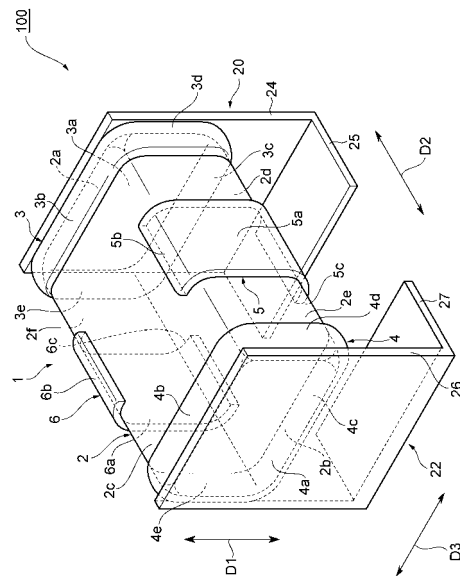
(54) 【発明の名称】 電子部品装置

(57) 【要約】

【課題】電子部品の素体にクラックが発生することを抑制できる電子部品装置を提供する。

【解決手段】電子部品装置100は、互いに対向している一対の端面2a, 2b及び一対の端面2a, 2bを連結する4つの側面2c, 2d, 2e, 2fを有する素体2と、一対の端面2a, 2b側のそれぞれに配置された一対の外部電極3, 4と、を有している電子部品1と、一対の外部電極3, 4のそれぞれに電気的に接続されている金属端子20, 22と、外部電極3, 4と金属端子20, 22とを接合すると共に電気的に接続する接合部30, 32と、を備え、電子部品1は、4つの側面2c, 2d, 2e, 2fのうちの少なくとも一面に配置された金属部5, 6を有し、金属部5, 6は、焼付金属層40, 43を有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

互いに対向している一对の端面及び一对の前記端面を連結する4つの側面を有する素体と、一对の前記端面側のそれぞれに配置された一对の外部電極と、を有している電子部品と、

一对の前記外部電極のそれぞれに電氣的に接続されている金属端子と、前記外部電極と前記金属端子とを接合すると共に電氣的に接続する接合部と、を備え、前記電子部品は、4つの前記側面のうちの少なくとも一面に配置された金属部を有し、前記金属部は、焼付金属層を有する、電子部品装置。

## 【請求項 2】

前記電子部品は、前記素体内に配置された内部導体を備え、前記内部導体は、前記金属部の前記焼付金属層に接続されている、請求項 1 に記載の電子部品装置。

## 【請求項 3】

前記内部導体は、一方の前記外部電極に電氣的に接続された第 1 内部電極と、他方の前記外部電極に電氣的に接続された第 2 内部電極と、前記金属部に電氣的に接続された複数の第 3 内部電極と、を含み、

前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極は、一对の前記側面の対向方向において同じ位置に配置されており、

前記第 3 内部電極は、前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のそれぞれと対向して配置されており、

前記第 1 内部電極と前記第 3 内部電極とにより第 1 容量部が構成されており、

前記第 2 内部電極と前記第 3 内部電極とにより第 2 容量部が構成されている、請求項 2 に記載の電子部品装置。

## 【請求項 4】

前記内部導体は、一方の前記外部電極に電氣的に接続された第 1 内部電極と、他方の前記外部電極に電氣的に接続された第 2 内部電極と、前記金属部に電氣的に接続された複数の第 3 内部電極と、を含み、

前記第 1 内部電極は、前記素体内において一方の前記側面側に配置されており、

前記第 2 内部電極は、前記素体内において一方の前記側面に対向する他方の前記側面側に配置されており、

前記第 3 内部電極は、前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のそれぞれと対向して配置されており、

前記第 1 内部電極と前記第 3 内部電極とにより第 1 容量部が構成されており、

前記第 2 内部電極と前記第 3 内部電極とにより第 2 容量部が構成されている、請求項 2 に記載の電子部品装置。

## 【請求項 5】

一对の前記外部電極のそれぞれは、前記一面に配置された電極部分を有し、

前記一面に配置された前記金属部の面積は、前記電極部分の面積よりも大きい、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電子部品装置。

## 【請求項 6】

前記金属部における一对の前記端面の対向方向の縁には、凹凸部が設けられている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電子部品装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子部品装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

素体と、素体に配置されている外部電極とを備えている電子部品と、外部電極に電氣的

10

20

30

40

50

に接続される金属端子と、外部電極と金属端子とを接合すると共に電氣的に接続する接合部と、を備える電子部品装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】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】

【0004】

上述の電子部品装置は、回路基板に実装される。電子部品装置では、回路基板に撓みが発生すると、金属端子に接合された電子部品にも撓みが生じ得る。これにより、電子部品の素体にクラックが発生し得る。

10

【0005】

本発明の一側面は、電子部品の素体にクラックが発生することを抑制できる電子部品装置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】

【0006】

本発明の一側面に係る電子部品装置は、互いに対向している一对の端面及び一对の端面を連結する4つの側面を有する素体と、一对の端面側のそれぞれに配置された一对の外部電極と、を有している電子部品と、一对の外部電極のそれぞれに電氣的に接続されている金属端子と、外部電極と金属端子とを接合すると共に電氣的に接続する接合部と、を備え、電子部品は、4つの側面のうちの少なくとも一面に配置された金属部を有し、金属部は、焼付電極層を有する。

20

【0007】

本発明の一側面に係る電子部品装置では、電子部品は、素体の4つの側面のうちの少なくとも一面に配置された金属部を有している。金属部は、焼付金属層を有する。焼付金属層は、一般的に、素体よりも硬く、素体よりも剛性を有する。また、金属部が焼付金属層を有することにより、金属部と素体との密着性を確保できる。このような金属部を素体の上記一面に配置することにより、回路基板に撓みが生じた場合であっても、回路基板に実装された電子部品装置の電子部品に撓みが生じること、金属部の剛性によって抑制できる。したがって、電子部品の素体に撓みが生じることが抑制できる。その結果、電子部品装置では、電子部品の素体にクラックが発生することを抑制できる。

30

【0008】

一実施形態においては、電子部品は、素体内に配置された内部導体を備え、内部導体は、金属部の焼付金属層に接続されていてもよい。この構成では、金属部の焼付金属層に内部導体が接続されるため、金属部の強度を高くすることができ、金属部の剛性をより一層高めることができる。したがって、電子部品の素体に撓みが生じることがより一層抑制できる。その結果、電子部品装置では、電子部品の素体にクラックが発生することを抑制できる。

【0009】

40

一実施形態においては、内部導体は、一方の外部電極に電氣的に接続された第1内部電極と、他方の外部電極に電氣的に接続された第2内部電極と、金属部に電氣的に接続された複数の第3内部電極と、を含み、第1内部電極及び第2内部電極は、一对の側面の対向方向において同じ位置に配置されており、第3内部電極は、第1内部電極及び第2内部電極のそれぞれと対向して配置されており、第1内部電極と第3内部電極とにより第1容量部が構成されており、第2内部電極と第3内部電極とにより第2容量部が構成されていてもよい。この構成では、金属部によって、複数の第3内部電極が電氣的に接続される。これにより、第1容量部と第2容量部とが、電氣的に直列に接続される。そのため、例えば、一方の容量部に不具合が生じた場合には、静電容量及び抵抗値に変化が生じる。そのため、電子部品装置では、実装後に電子部品に不具合が発生していたとしても、その不具合

50

を検出することができる。

【0010】

また、電子部品装置の電子部品では、第1容量部が一方の端面側の領域に構成され、第2容量部が他方の端面側の領域に構成される。そのため、電子部品では、素体に撓みが生じて素体にクラックが発生した場合であっても、例えば、他方の端面側に配置された第2内部電極は破損し得るが、一方の端面側に配置された第1内部電極の破損を回避し得る。したがって、電子部品では、第1容量部を保護することが可能となる。このように、電子部品装置では、電子部品の素体にクラックが生じた場合であっても一部の容量部を保護できる。

【0011】

一実施形態においては、内部導体は、一方の外部電極に電氣的に接続された第1内部電極と、他方の外部電極に電氣的に接続された第2内部電極と、金属部に電氣的に接続された複数の第3内部電極と、を含み、第1内部電極は、素体内において一方の側面側に配置されており、第2内部電極は、素体内において一方の側面に対向する他方の側面側に配置されており、第3内部電極は、第1内部電極及び第2内部電極のそれぞれと対向して配置されており、第1内部電極と第3内部電極とにより第1容量部が構成されており、第2内部電極と第3内部電極とにより第2容量部が構成されていてもよい。この構成では、金属部によって、複数の第3内部電極が電氣的に接続される。これにより、第1容量部と第2容量部とが、電氣的に直列に接続される。そのため、例えば、一方の容量部に不具合が生じた場合には、静電容量及び抵抗値に変化が生じる。そのため、電子部品装置では、実装後に電子部品に不具合が発生していたとしても、その不具合を検出することができる。

【0012】

また、電子部品装置の電子部品では、第1容量部が一方の側面側の領域に構成され、第2容量部が他方の側面側の領域に構成される。そのため、電子部品では、第1外部電極及び第2外部電極の両方側から素体にクラックが発生した場合であっても、例えば、他方の側面側に配置された第2内部電極は破損し得るが、一方の側面側に配置された第1内部電極の破損を回避し得る。したがって、電子部品では、第1容量部を保護することが可能となる。このように、電子部品装置では、電子部品の素体にクラックが生じた場合であっても一部の容量部を保護できる。

【0013】

一実施形態においては、一对の外部電極のそれぞれは、一面に配置された電極部分を有し、一面に配置された金属部の面積は、電極部分の面積よりも大きくてもよい。この構成では、金属部の強度を高くできるため、金属部の剛性を高めることができる。そのため、電子部品の素体に撓みが生じることをより一層抑制できる。

【0014】

一実施形態においては、金属部における一对の端面の対向方向の縁には、凹凸部が設けられていてもよい。この構成では、金属部によって撓みを抑制したときに、金属部において発生した応力を凹凸部において緩和できる。したがって、素体に応力が加わることを抑制できる。その結果、電子部品の素体にクラックが発生することをより一層抑制できる。

【発明の効果】

【0015】

本発明の一側面によれば、素体にクラックが発生することを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、第1実施形態に係る電子部品装置の斜視図である。

【図2】図2は、図1に示す電子部品装置の断面構成を示す図である。

【図3】図3は、図1に示す電子部品装置の積層コンデンサにおける素体の分解斜視図である。

【図4】図4は、積層コンデンサの断面構成を示す図である。

【図5】図5は、積層コンデンサの接続導体の一部を拡大して示す図である。

10

20

30

40

50

【図6】図6は、積層コンデンサの接続導体の一部を拡大して示す図である。

【図7】図7は、積層コンデンサの等価回路図である。

【図8】図8は、第2実施形態に係る電子部品の断面構成を示す図である。

【図9】図9は、図8に示す電子部品装置の積層コンデンサにおける素体の分解斜視図である。

【図10】図10は、積層コンデンサの断面構成を示す図である。

【図11】図11は、積層コンデンサの等価回路図である。

【図12】図12は、変形例に係る電子部品装置の断面構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0018】

[第1実施形態]

図1又は図2に示されるように、第1実施形態に係る電子部品装置100は、積層コンデンサ(電子部品)1と、金属端子20, 22と、接合部30, 32と、を備えている。

【0019】

図1及び図2に示されるように、積層コンデンサ1は、素体2と、素体2の外表面に配置された第1外部電極3、第2外部電極4、第1接続導体(金属部)5及び第2接続導体(金属部)6と、を備えている。

20

【0020】

素体2は、直方体形状を呈している。直方体形状には、角部及び稜線部が面取りされている直方体の形状、及び、角部及び稜線部が丸められている直方体の形状が含まれる。素体2は、その外表面として、互いに対向している一对の端面2a, 2bと、互いに対向している一对の主面(側面)2c, 2dと、互いに対向している一对の側面2e, 2fと、を有している。一对の主面2c, 2dが対向している対向方向が第1方向D1である。一对の端面2a, 2bが対向している対向方向が第2方向D2である。一对の側面2e, 2fが対向している対向方向が第3方向D3である。本実施形態では、第1方向D1は、素体2の高さ方向である。第2方向D2は、素体2の長手方向であり、第1方向D1と直交している。第3方向D3は、素体2の幅方向であり、第1方向D1と第2方向D2とに直交している。

30

【0021】

一对の端面2a, 2bは、一对の主面2c, 2dの間を連結するように第1方向D1に延びている。一对の端面2a, 2bは、第3方向D3(一对の主面2c, 2dの短辺方向)にも延びている。一对の側面2e, 2fは、一对の主面2c, 2dの間を連結するように第1方向D1に延びている。一对の側面2e, 2fは、第2方向D2(一对の端面2a, 2bの長辺方向)にも延びている。本実施形態では、主面2dは、積層コンデンサ1を他の電子機器(例えば、回路基板、又は、電子部品など)に実装する際、他の電子機器と対向する実装面として規定される。

【0022】

40

素体2は、一对の主面2c, 2dが対向している方向に複数の誘電体層(絶縁体層)10が積層されて構成されている。素体2では、複数の誘電体層10の積層方向(以下、単に「積層方向」と称する。)が第1方向D1と一致する。各誘電体層10は、例えば誘電体材料(BaTiO<sub>3</sub>系、Ba(Ti, Zr)O<sub>3</sub>系、又は(Ba, Ca)TiO<sub>3</sub>系などの誘電体セラミック)を含むセラミックグリーンシートの焼結体から構成される。実際の素体2では、各誘電体層10は、各誘電体層10の間の境界が視認できない程度に一体化されている。

【0023】

積層コンデンサ1は、図2に示されるように、素体2内に配置されている内部導体として、複数の第1内部電極12と、複数の第1ダミー電極13と、複数の第2内部電極14

50

と、複数の第2ダミー電極15と、複数の第3内部電極16と、を備えている。本実施形態では、複数の第1内部電極12の数(ここでは3個)は、複数の第2内部電極14の数と同じである。

【0024】

複数の第1内部電極12、複数の第1ダミー電極13、複数の第2内部電極14、複数の第2ダミー電極15及び複数の第3内部電極16は、積層型の電気素子の内部電極として通常用いられる導電性材料(例えば、Ni又はCuなど)からなる。複数の第1内部電極12、複数の第1ダミー電極13、複数の第2内部電極14、複数の第2ダミー電極15及び複数の第3内部電極16は、上記導電性材料を含む導電性ペーストの焼結体として構成される。

10

【0025】

第1内部電極12、第2内部電極14及び第3内部電極16は、素体2の第1方向D1において異なる位置(層)に配置されている。第1内部電極12と第3内部電極16とは、素体2内において、第1方向D1に間隔を有して対向するように交互に配置されている。第2内部電極14と第3内部電極16とは、素体2内において、第1方向D1に間隔を有して対向するように交互に配置されている。第1内部電極12と第1ダミー電極13とは、素体2内において、同じ位置(層)に配置されている。第2内部電極14と第2ダミー電極15とは、素体2内において、同じ位置(層)に配置されている。

【0026】

図2に示されるように、複数の第1内部電極12は、素体2の第1方向D1において、一方の主面2c側の領域に配置されている。本実施形態では、複数の第1内部電極12は、素体2の第1方向D1での中央部分よりも、一方の主面2c側の領域に配置されている。

20

【0027】

図3に示されるように、各第1内部電極12は、第2方向D2が長辺方向であると共に第3方向D3が短辺方向である矩形形状を呈している。第1内部電極12の長手方向の一端は、一方の端面2aに露出している。第1内部電極12の長手方向の他端は、他方の端面2bよりも一方の端面2a側に位置しており、他方の端面2bから離間している。第1内部電極12は、他方の端面2b、一对の主面2c、2d、及び、一对の側面2e、2fには露出していない。第1内部電極12は、一方の端面2aに露出した端部が第1外部電極3に電氣的に接続されている。

30

【0028】

各第1ダミー電極13は、第2方向D2が短手方向であると共に第3方向D3が長手方向である矩形形状を呈している。第1ダミー電極13の短手方向の一端は、他方の端面2bに露出している。第1ダミー電極13の短手方向の他端は、一方の端面2aよりも他方の端面2b側に位置しており、一方の端面2aから離間している。第1内部電極12と第1ダミー電極13とは、第2方向D2において所定の間隔をあけて配置されている(電氣的に絶縁されている)。第1ダミー電極13は、他方の端面2bに露出した端部が第2外部電極4に電氣的に接続されている。

【0029】

図2に示されるように、複数の第2内部電極14は、素体2の第1方向D1において、他方の主面2d側の領域に配置されている。本実施形態では、複数の第2内部電極14は、素体2の第1方向D1での中央部分よりも、他方の主面2d側の領域に配置されている。

40

【0030】

図3に示されるように、各第2内部電極14は、第2方向D2が長辺方向であると共に第3方向D3が短辺方向である矩形形状を呈している。第2内部電極14の一端は、他方の端面2bに露出している。第2内部電極14の長手方向の他端は、一方の端面2aよりも他方の端面2b側に位置しており、一方の端面2aから離間している。第2内部電極14は、一方の端面2a、一对の主面2c、2d、及び、一对の側面2e、2fには露出し

50

ていない。第2内部電極14は、他方の端面2bに露出した端部が第2外部電極4に電氣的に接続されている。

【0031】

各第2ダミー電極15は、第2方向D2が短手方向であると共に第3方向D3が長手方向である矩形形状を呈している。第2ダミー電極15の短手方向の一端は、一方の端面2aに露出している。第2ダミー電極15の短手方向の他端は、他方の端面2bよりも一方の端面2a側に位置しており、他方の端面2bから離間している。第2内部電極14と第2ダミー電極15とは、第2方向D2において所定の間隔をあけて配置されている。第2ダミー電極15は、一方の端面2aに露出した端部が第1外部電極3に電氣的に接続されている。

10

【0032】

各第3内部電極16は、主電極部16aと、接続部16b、16cと、を含んでいる。主電極部16aは、第1方向D1で素体2の一部(誘電体層10)を介して、第1内部電極12又は第2内部電極14と対向している。主電極部16aは、第2方向D2が長辺方向であると共に第3方向D3が短辺方向である矩形形状を呈している。接続部16bは、主電極部16aの一辺(一方の長辺)から延び、一方の側面2eに露出している。接続部16cは、主電極部16aの一辺(他方の長辺)から延び、他方の側面2fに露出している。第3内部電極16は、一对の側面2e、2fに露出し、一对の端面2a、2b、及び、一对の主面2c、2dには露出していない。主電極部16aと、各接続部16b、16cとは、一体的に形成されている。

20

【0033】

図1に示されるように、第1外部電極3は、一方の端面2a側に配置されている。第1外部電極3は、端面2aに配置されている電極部分3aと、一对の主面2c、2dのそれぞれに配置されている電極部分3b、3cと、一对の側面2e、2fのそれぞれに配置されている電極部分3d、3eと、を有している。電極部分3aと電極部分3b、3c、3d、3eとは、素体2の稜線部において接続されており、互いに電氣的に接続されている。第1外部電極3は、1つの端面2a、一对の主面2c、2d、及び一对の側面2e、2fの五面に形成されている。電極部分3aは、第1内部電極12の端面2aに露出した部分をすべて覆うように配置されており、第1内部電極12は、第1外部電極3に直接的に接続されている。

30

【0034】

第2外部電極4は、他方の端面2b側に配置されている。第2外部電極4は、端面2bに配置されている電極部分4aと、一对の主面2c、2dのそれぞれに配置されている電極部分4b、4cと、一对の側面2e、2fのそれぞれに配置されている電極部分4d、4eと、を有している。電極部分4aと電極部分4b、4c、4d、4eとは、素体2の稜線部において接続されており、互いに電氣的に接続されている。第2外部電極4は、1つの端面2b、一对の主面2c、2d、及び一对の側面2e、2fの五面に形成されている。電極部分4aは、第2内部電極14の端面2bに露出した部分をすべて覆うように配置されており、第2内部電極14は、第2外部電極4に直接的に接続されている。

【0035】

第1接続導体5は、一方の側面2e側において、第2方向D2での中央部分に配置されている。第1接続導体5は、側面2eに配置されている電極部分5aと、一对の主面2c、2dにそれぞれ配置されている電極部分5b、5cと、を有している。電極部分5aと電極部分5b及び電極部分5cとは、素体2の稜線部において接続されており、互いに電氣的に接続されている。第1接続導体5は、一对の主面2c、2d及び一つの側面2eの三面に形成されている。第3方向から見て、電極部分5aの面積は、第1外部電極3の電極部分3d及び第2外部電極4の電極部分4dの面積よりも大きい。

40

【0036】

図4に示されるように、第1接続導体5は、焼付電極層(焼付金属層)40と、第1めつき層41と、第2めつき層42と、を有している。第1接続導体5では、焼付電極層4

50

0、第1めっき層41及び第2めっき層42が、素体2側からこの順番で配置されている。焼付電極層40は、導電材を含んでいる。焼付電極層40は、例えば、導電性金属粉末（例えばAg粉末）及びガラスフリットを含む導電ペーストの焼結体として構成される。第1めっき層41は、例えば、Niめっき層である。第2めっき層42は、例えば、Snめっき層である。

【0037】

電極部分5aは、第3内部電極16の接続部16bの側面2eに露出した部分をすべて覆うように配置されており、接続部16bは、第1接続導体5の焼付電極層40に直接的に接続されている。すなわち、接続部16bは、主電極部16aと電極部分5aとを接続している。これにより、各第3内部電極16は、第1接続導体5に電氣的に接続される。

10

【0038】

図5に示されるように、第1接続導体5における第2方向D2の縁5d、5eには、凹凸部5f、5gが設けられている。本実施形態では、凹凸部5f、5gは、縁5d、5eにおいて、第1方向D1において連続して形成されている。

【0039】

図1に示されるように、第2接続導体6は、他方の側面2f側において、第2方向D2での中央部分に配置されている。第2接続導体6は、側面2fに配置されている電極部分6aと、一对の主面2c、2dにそれぞれ配置されている電極部分6b、6cと、を有している。電極部分6aと電極部分6b及び電極部分6cとは、素体2の稜線部において接続されており、互いに電氣的に接続されている。第2接続導体6は、一对の主面2c、2d及び一つの側面2fの三面に形成されている。第3方向から見て、電極部分6aの面積は、第1外部電極3の電極部分3e及び第2外部電極4の電極部分4eの面積よりも大きい。

20

【0040】

図4に示されるように、第2接続導体6は、焼付電極層（焼付金属層）43と、第1めっき層44と、第2めっき層45と、を有している。第2接続導体6では、焼付電極層43、第1めっき層44及び第2めっき層45が、素体2側からこの順番で配置されている。焼付電極層43は、導電材を含んでいる。焼付電極層43は、例えば、導電性金属粉末（例えばAg粉末）及びガラスフリットを含む導電ペーストの焼結体として構成される。第1めっき層44は、例えば、Niめっき層である。第2めっき層45は、例えば、Snめっき層である。

30

【0041】

電極部分6aは、第3内部電極16の接続部16cの側面2eに露出した部分をすべて覆うように配置されており、接続部16cは、第2接続導体6の焼付電極層43に直接的に接続されている。すなわち、接続部16cは、主電極部16aと電極部分6aとを接続している。これにより、各第3内部電極16は、第2接続導体6に電氣的に接続される。

【0042】

図6に示されるように、第2接続導体6における第2方向D2の縁6d、6eには、凹凸部6f、6gが設けられている。本実施形態では、凹凸部6f、6gは、縁6d、6eにおいて、第1方向D1において連続して形成されている。

40

【0043】

図7に示されるように、積層コンデンサ1は、第1容量部C1と、第2容量部C2と、を備える。第1容量部C1は、素体2内において第1方向D1に間隔を有して対向するように交互に配置されている第1内部電極12と第3内部電極16とにより構成されている。本実施形態では、第1容量部C1は、素体2の第1方向D1での中央部分よりも、一方の主面2c側の領域に構成されている。第1容量部C1は、第1コンデンサ成分を構成している。

【0044】

第2容量部C2は、素体2内において第1方向D1に間隔を有して対向するように交互に配置されている第2内部電極14と第3内部電極16とにより構成されている。本実施

50



形態では、第2容量部C2は、素体2の第1方向D1での中央部分よりも、他方の主面2d側の領域に構成されている。第2容量部C2は、第2コンデンサ成分を構成している。

【0045】

積層コンデンサ1では、複数の第1容量部C1は、電氣的に並列に接続されており、複数の第2容量部C2は、電氣的に並列に接続されている。積層コンデンサ1では、第1容量部C1と第2容量部C2とは、電氣的に直列に接続されている。具体的には、第1容量部C1と第2容量部C2とは、第1接続導体5及び第2接続導体6によって電氣的に接続される複数の第3内部電極16により、電氣的に直列に接続されている。なお、図4に示す第1容量部C1及び第2容量部C2の数は、図2に示す第1内部電極12、第2内部電極14及び第3内部電極16の数と必ずしも一致していない。

10

【0046】

図1及び図2に示されるように、金属端子20、22は、第1外部電極3及び第2外部電極4にそれぞれ電氣的に接続されている。金属端子20は、積層コンデンサ1(素体2)の端面2aに対向するように配置されている。金属端子20は、第1外部電極3と電氣的に接続されている。金属端子20は、第1外部電極3を介して、第1内部電極12と電氣的に接続されている。金属端子20は、L字形状を呈している。

【0047】

金属端子20は、接続部24と、脚部25と、を備えている。接続部24及び脚部25は、板部材である。接続部24及び脚部25は、一体に形成されている。接続部24は、第1外部電極3(素体2の端面2a)と対向する面を有している。接続部24には、第1外部電極3における端面2aに配置されている電極部分3aが電氣的に接続されている。接続部24は、第1方向D1に延びており、第2方向D2から見て、矩形状を呈している。

20

【0048】

接続部24には、突起部24aが設けられている。突起部24aは、第1外部電極3と対向する位置に配置されている。突起部24aは、接続部24から第1外部電極3(積層コンデンサ1)側に突出している。突起部24aは、第1方向D1において、積層コンデンサ1の素体2の主面2d側に設けられている。本実施形態では、突起部24aは、接続部24の一部を屈曲させることにより形成されている。なお、突起部24aは、接続部24に別部材が配置されることにより構成されていてもよい。突起部24aは、接合部30を形成するとき、接続部24と第1外部電極3との間から接合部30を形成する材料が流れであることを抑制できる。

30

【0049】

脚部25は、接続部24の一端(下端)24bから第2方向D2に延在しており、第1方向D1から見て、矩形状を呈している。接続部24と脚部25とは、互いに交差する方向(本実施形態では、互いに直交する方向)に延びている。脚部25は、他の電子機器(例えば、回路基板又は電子部品など)に接続される。

【0050】

金属端子22は、積層コンデンサ1(素体2)の端面2bに対向するように配置されている。金属端子22は、第2外部電極4と電氣的に接続されている。金属端子22は、第2外部電極4を介して、第2内部電極14と電氣的に接続されている。金属端子22は、L字形状を呈している。

40

【0051】

金属端子22は、接続部26と、脚部27と、を備えている。接続部26及び脚部27は、板部材である。接続部26及び脚部27は、一体に形成されている。接続部26は、第2外部電極4(素体2の端面2b)と対向する面を有している。接続部26には、第2外部電極4における端面2bに配置されている電極部分が電氣的に接続されている。接続部26は、第1方向D1に延びており、第2方向D2から見て、矩形状を呈している。

【0052】

接続部26には、突起部26aが設けられている。突起部26aは、第2外部電極4と

50

対向する位置に配置されている。突起部 26a は、接続部 26 から第 2 外部電極 4 (積層コンデンサ 1) 側に突出している。突起部 26a は、第 1 方向 D1 において、積層コンデンサ 1 の素体 2 の主面 2d 側に設けられている。本実施形態では、突起部 26a は、接続部 26 の一部を屈曲させることにより形成されている。なお、突起部 26a は、接続部 26 に別部材が配置されることにより構成されていてもよい。突起部 26a は、接合部 32 を形成するとき、接続部 26 と第 2 外部電極 4 との間から接合部 32 を形成する材料が流れであることを抑制できる。

#### 【0053】

脚部 27 は、接続部 26 の一端 26b から第 2 方向 D2 に延在しており、第 1 方向 D1 から見て、矩形状を呈している。接続部 26 と脚部 27 とは、互いに交差する方向 (本実施形態では、互いに直交する方向) に延びている。脚部 27 は、他の電子機器 (例えば、回路基板又は電子部品など) に接続される。

10

#### 【0054】

接合部 30 は、第 1 外部電極 3 と金属端子 20 とを接合している。本実施形態では、第 1 外部電極 3 の電極部分 3a と金属端子 20 の接続部 24 とが、接合部 30 により接合されている。接合部 30 は、第 1 外部電極 3 と金属端子 20 を電氣的に接続している。本実施形態では、接合部 30 は、突起部 24a よりも上部に配置されている。

#### 【0055】

接合部 30 は、導電性フィラーが Ag からなる導電性接着剤により形成されている。したがって、接合部 30 は、貴金属を主成分として含有している。本実施形態では、接合部 30 は、Ag を主成分として含有している。接合部 30 は、主成分として Ag 以外の貴金属を含有していてもよい。

20

#### 【0056】

本実施形態では、接合部 30 は、樹脂 (例えば、熱硬化性樹脂など) と、Ag からなる導電性フィラーとにより構成されている。熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、又はポリイミド樹脂などが用いられる。接合部 30 は、導電性樹脂層でもある。なお、接合部 30 は、はんだ等であってもよい。

#### 【0057】

接合部 32 は、第 2 外部電極 4 と金属端子 22 とを接合している。本実施形態では、第 2 外部電極 4 の電極部分 4a と金属端子 22 の接続部 26 とが、接合部 32 により接合されている。接合部 32 は、第 2 外部電極 4 と金属端子 22 を電氣的に接続している。接合部 32 は、突起部 26a よりも上部に配置されている。

30

#### 【0058】

以上説明したように、本実施形態に係る電子部品装置 100 では、積層コンデンサ 1 は、素体 2 の一对の側面 2e, 2f に配置された第 1 接続導体 5 及び第 2 接続導体 6 を有している。第 1 接続導体 5 及び第 2 接続導体 6 は、焼付電極層 40, 43 を有する。焼付電極層 40, 43 は、一般的に、素体 2 よりも硬く、素体 2 よりも剛性を有する。また、第 1 接続導体 5 及び第 2 接続導体 6 が焼付電極層 40, 43 を有することにより、第 1 接続導体 5 及び第 2 接続導体 6 と素体 2 との密着性を確保できる。このような第 1 接続導体 5 及び第 2 接続導体 6 を素体 2 の側面 2e, 2f に配置することにより、回路基板に撓みが生じた場合であっても、回路基板に実装された電子部品装置 100 の積層コンデンサ 1 に撓みが生じること、第 1 接続導体 5 及び第 2 接続導体 6 の剛性によって抑制できる。したがって、積層コンデンサ 1 の素体 2 に撓みが生じることを抑制できる。その結果、電子部品装置 100 では、積層コンデンサ 1 の素体 2 にクラックが発生することを抑制できる。

40

#### 【0059】

本実施形態に係る電子部品装置 100 では、積層コンデンサ 1 は、第 1 外部電極 3 に電氣的に接続された第 1 内部電極 12 と、第 2 外部電極 4 に電氣的に接続された第 2 内部電極 14 と、複数の第 3 内部電極 16 と、を有する。複数の第 3 内部電極 16 は、第 1 接続導体 5 の焼付電極層 40 及び第 2 接続導体 6 の焼付電極層 43 に接続されている。この構

50

成では、第1接続導体5及び第2接続導体6の焼付電極層40, 43に複数の第3内部電極16が接続されるため、第1接続導体5及び第2接続導体6の強度を高くすることができ、第1接続導体5及び第2接続導体6の剛性をより一層高めることができる。したがって、電子部品装置100では、積層コンデンサ1の素体2に撓みが生じることをより一層抑制できる。その結果、電子部品装置100では、積層コンデンサ1の素体2にクラックが発生することを抑制できる。

#### 【0060】

本実施形態に係る電子部品装置100の積層コンデンサ1では、第1内部電極12と第3内部電極16とにより第1容量部C1が構成されており、第2内部電極14と第3内部電極16とにより第2容量部C2が構成されている。積層コンデンサ1では、第1接続導体5及び第2接続導体6によって、複数の第3内部電極16が電氣的に接続される。これにより、第1容量部C1と第2容量部C2とが、電氣的に直列に接続される。そのため、例えば、一方の容量部に不具合が生じた場合には、静電容量及び抵抗値に変化が生じる。そのため、電子部品装置100では、実装後に積層コンデンサ1に不具合が発生していたとしても、その不具合を検出することができる。

10

#### 【0061】

本実施形態に係る電子部品装置100の積層コンデンサ1では、第1内部電極12は、素体2内において一方の主面2c側に配置されており、第2内部電極14は、素体2内において他方の主面2d側に配置されており、第3内部電極16は、第1内部電極12及び第2内部電極14のそれぞれと対向して配置されている。この構成では、第1容量部C1が一方の主面2c側の領域に構成され、第2容量部C2が他方の主面2d側の領域に構成される。そのため、積層コンデンサ1では、第1外部電極3及び第2外部電極4の両方側から素体2にクラックが発生した場合であっても、例えば、第2内部電極14は破損し得るが、第1内部電極12の破損を回避し得る。したがって、積層コンデンサ1では、第1容量部C1を保護することが可能となる。このように、積層コンデンサ1では、素体2にクラックが生じた場合であっても一部の容量部を保護できる。

20

#### 【0062】

本実施形態に係る電子部品装置100の積層コンデンサ1では、第1外部電極3及び第2外部電極4は、側面2e, 2fに配置された電極部分3d, 4d, 3e, 4eを有している。側面2e, 2fに配置された第1接続導体5及び第2接続導体6の面積は、電極部分3d, 4d, 3e, 4eの面積よりも大きい。この構成では、第1接続導体5及び第2接続導体6の強度を高くすることができ、第1接続導体5及び第2接続導体6の剛性をより一層高めることができる。そのため、積層コンデンサ1の素体2に撓みが生じることをより一層抑制できる。したがって、電子部品装置100では、積層コンデンサ1の素体2にクラックが発生することをより一層抑制できる。

30

#### 【0063】

本実施形態に係る電子部品装置100の積層コンデンサ1では、第1接続導体5及び第2接続導体6における第2方向D2での縁5d, 5e, 6d, 6eには、凹凸部5f, 5g, 6f, 6gが設けられている。この構成では、第1接続導体5及び第2接続導体6によって撓みを抑制したときに、第1接続導体5及び第2接続導体6において発生した応力を凹凸部5f, 5g, 6f, 6gにおいて緩和できる。したがって、素体2に応力が加わることを抑制できる。その結果、電子部品装置100では、積層コンデンサ1の素体2にクラックが発生することをより一層抑制できる。

40

#### 【0064】

上記実施形態では、複数の第1内部電極12が主面2c側の領域に配置されており、複数の第2内部電極14が主面2d側の領域に配置されている形態を一例に説明した。すなわち、第1容量部C1が主面2c側の領域に構成され、第2容量部C2が主面2c側の領域に構成される形態を一例に説明した。しかし、複数の第1内部電極12が主面2d側の領域に配置され、複数の第2内部電極14が主面2c側の領域に配置されていてもよい。

#### 【0065】

50

[ 第 2 実施形態 ]

図 8 に示されるように、第 2 実施形態に係る電子部品装置 110 は、積層コンデンサ 1A と、金属端子 20, 22 と、接合部 30, 32 と、を備えている。金属端子 20, 22 及び接合部 30, 32 は、第 1 実施形態と同様の構成を有している。

【 0066 】

積層コンデンサ 1A は、素体 2 と、素体 2 の外表面に配置された第 1 外部電極 3、第 2 外部電極 4、第 1 接続導体 5 ( 図 1 参照 ) 及び第 2 接続導体 6 と、を備えている。

【 0067 】

積層コンデンサ 1A は、素体 2 内に配置されている内部導体として、複数の第 1 内部電極 12A と、複数の第 2 内部電極 14A と、複数の第 3 内部電極 16 と、を備えている。本実施形態では、複数の第 1 内部電極 12 の数 ( ここでは 6 個 ) は、複数の第 2 内部電極 14 の数と同じである。

10

【 0068 】

第 1 内部電極 12A 及び第 2 内部電極 14A は、素体 2 の第 1 方向 D1 において同じ位置 ( 層 ) に配置されている。第 1 内部電極 12A 及び第 2 内部電極 14A と第 3 内部電極 16 とは、素体 2 内において、第 1 方向 D1 に間隔を有して対向するように交互に配置されている。

【 0069 】

複数の第 1 内部電極 12A は、素体 2 の第 2 方向 D2 において、一方の端面 2a 側の領域に配置されている。本実施形態では、複数の第 1 内部電極 12A は、素体 2 の第 2 方向 D2 での中央部分よりも、一方の端面 2a 側の領域に配置されている。

20

【 0070 】

図 9 に示されるように、第 1 内部電極 12A の一端は、一方の端面 2a に露出している。第 1 内部電極 12 の他端は、第 2 内部電極 14A の他端と所定の間隔をあけて離間している。第 1 内部電極 12 は、他方の端面 2b、一对の主面 2c, 2d、及び、一对の側面 2e, 2f には露出していない。第 1 内部電極 12 は、一方の端面 2a に露出した端部が第 1 外部電極 3 に電氣的に接続されている。

【 0071 】

複数の第 2 内部電極 14A は、素体 2 の第 2 方向 D2 において、他方の端面 2b 側の領域に配置されている。本実施形態では、複数の第 2 内部電極 14A は、素体 2 の第 2 方向 D2 での中央部分よりも、他方の端面 2b 側の領域に配置されている。本実施形態では、第 2 内部電極 14A は、第 1 内部電極 12A と同じ形状を呈していると共に、同じ寸法を有している。

30

【 0072 】

第 2 内部電極 14A の一端は、他方の端面 2b に露出している。第 2 内部電極 14A の他端は、第 1 内部電極 12A の他端と所定の間隔をあけて離間している。第 2 内部電極 14A は、一方の端面 2a、一对の主面 2c, 2d、及び、一对の側面 2e, 2f には露出していない。第 2 内部電極 14 は、他方の端面 2b に露出した端部が第 2 外部電極 4 に電氣的に接続されている。

【 0073 】

各第 3 内部電極 16 は、主電極部 16a と、接続部 16b, 16c と、を含んでいる。主電極部 16a は、第 1 方向 D1 で素体 2 の一部 ( 誘電体層 10 ) を介して、第 1 内部電極 12 及び第 2 内部電極 14 と対向している。

40

【 0074 】

図 10 に示されるように、第 1 接続導体 5 は、焼付電極層 ( 焼付金属層 ) 40 と、第 1 めっき層 41 と、第 2 めっき層 42 と、を有している。第 2 接続導体 6 は、焼付電極層 ( 焼付金属層 ) 43 と、第 1 めっき層 44 と、第 2 めっき層 45 と、を有している。図 5 に示されるように、第 1 接続導体 5 における第 2 方向 D2 の縁 5d, 5e には、凹凸部 5f, 5g が設けられている。本実施形態では、凹凸部 5f, 5g は、縁 5d, 5e において、第 1 方向 D1 において連続して形成されている。図 6 に示されるように、第 2 接続導体

50

6における第2方向D2の縁6d, 6eには、凹凸部6f, 6gが設けられている。本実施形態では、凹凸部6f, 6gは、縁6d, 6eにおいて、第1方向D1において連続して形成されている。

【0075】

図11に示されるように、積層コンデンサ1Aは、第1容量部C11と、第2容量部C22と、を備える。第1容量部C11は、素体2内において第1方向D1に間隔を有して対向するように交互に配置されている第1内部電極12Aと第3内部電極16とにより構成されている。本実施形態では、第1容量部C11は、素体2の第2方向D2での中央部分よりも、一方の端面2a側の領域に構成されている。第1容量部C11は、第1コンデンサ成分を構成している。

10

【0076】

第2容量部C22は、素体2内において第1方向D1に間隔を有して対向するように交互に配置されている第2内部電極14Aと第3内部電極16とにより構成されている。本実施形態では、第2容量部C22は、素体2の第2方向D2での中央部分よりも、他方の端面2b側の領域に構成されている。第2容量部C22は、第2コンデンサ成分を構成している。

【0077】

積層コンデンサ1Aでは、複数の第1容量部C11は、電氣的に並列に接続されており、複数の第2容量部C22は、電氣的に並列に接続されている。積層コンデンサ1Aでは、第1容量部C11と第2容量部C22とは、電氣的に直列に接続されている。具体的には、第1容量部C11と第2容量部C22とは、第1接続導体5及び第2接続導体6によって電氣的に接続される複数の第3内部電極16により、電氣的に直列に接続されている。なお、図7に示す第1容量部C11及び第2容量部C22の数は、図5に示す第1内部電極12A、第2内部電極14A及び第3内部電極16の数と必ずしも一致していない。

20

【0078】

以上説明したように、本実施形態に係る電子部品装置110では、積層コンデンサ1Aは、素体2の一对の側面2e, 2fに配置された第1接続導体5及び第2接続導体6を有している。第1接続導体5及び第2接続導体6は、焼付電極層40, 43を有する。焼付電極層40, 43は、一般的に、素体2よりも硬い。また、第1接続導体5及び第2接続導体6が焼付電極層40, 43を有することにより、第1接続導体5及び第2接続導体6と素体2との密着性を確保できる。そのため、素体2の一对の側面2e, 2fに第1接続導体5及び第2接続導体6を配置することにより、第1接続導体5及び第2接続導体6によって素体2に撓みが生じることを抑制できる。したがって、電子部品装置110では、積層コンデンサ1Aの素体2にクラックが発生することを抑制できる。

30

【0079】

本実施形態に係る電子部品装置110の積層コンデンサ1Aでは、第1内部電極12と第3内部電極16とにより第1容量部C11が構成されており、第2内部電極14と第3内部電極16とにより第2容量部C22が構成されている。積層コンデンサ1Aでは、第1接続導体5及び第2接続導体6によって、複数の第3内部電極16が電氣的に接続される。これにより、第1容量部C11と第2容量部C22とが、電氣的に直列に接続される。そのため、例えば、一方の容量部に不具合が生じた場合には、静電容量及び抵抗値に変化が生じる。そのため、電子部品装置110では、実装後に積層コンデンサ1Aに不具合が発生していたとしても、その不具合を検出することができる。

40

【0080】

また、電子部品装置110の積層コンデンサ1Aでは、第1容量部C11が一方の端面2a側の領域に構成され、第2容量部C22が他方の端面2b側の領域に構成される。そのため、積層コンデンサ1Aでは、素体2に撓みが生じて主面2c, 2d側から素体2にクラックが発生した場合であっても、例えば、他方の端面2b側に配置された第2内部電極14Aは破損し得るが、一方の端面2a側に配置された第1内部電極12Aの破損を回避し得る。したがって、積層コンデンサ1Aでは、第1容量部C11を保護することが可

50

能となる。このように、電子部品装置 110 では、積層コンデンサ 1A の素体 2 にクラックが生じた場合であっても一部の容量部を保護できる。

【0081】

以上、本発明の実施形態について説明してきたが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

【0082】

上記実施形態では、電子部品が積層コンデンサである形態を一例に説明した。しかし、電子部品は、積層コンデンサに限定されない。

【0083】

上記実施形態では、複数の内部電極として、第1内部電極 12 (12A)、第2内部電極 14 (14A) 及び第3内部電極 16 を含み、第1内部電極 12 (12A) と第3内部電極 16 とにより第1容量部 C1 (C11) が構成され、第2内部電極 14 (14A) と第3内部電極 16 とにより第2容量部 C2 (C22) が構成される形態を一例に説明した。しかし、積層コンデンサ (電子部品) では、2つの内部電極が交互に積層されることにより1つの容量部が構成されていてもよい。また、内部導体は、内部電極に限定されない。

10

【0084】

上記実施形態では、金属部である第1接続導体 5 及び第2接続導体 6 に第3内部電極が接続されている形態を一例に説明した。しかし、金属部には、内部電極が接続されていなくてもよい。この場合、複数の第3内部電極 16 は、ビア導体で接続されていてもよい。

20

【0085】

上記実施形態では、第1接続導体 5 が焼付電極層 40 を有し、第2接続導体 6 が焼付電極層 43 を有する形態を一例に説明した。しかし、接続導体 (金属部) は、複数の焼付電極層 (焼付金属層) を有していてもよい。

【0086】

上記実施形態では、第1接続導体 5 が、側面 2e に配置されている電極部分 5a と、一对の主面 2c, 2d にそれぞれ配置されている電極部分 5b, 5c と、を有している形態を一例に説明した。しかし、第1接続導体 5 は、少なくとも、電極部分 5a を有していればよい。同様に、第2接続導体 6 は、少なくとも、電極部分 6a を有していればよい。

30

【0087】

上記実施形態では、素体 2 の一对の側面 2e, 2f のそれぞれに、第1接続導体 5 及び第2接続導体 6 が配置されている形態を一例に説明した。しかし、接続導体 (金属部) は、一对の側面 2e, 2f のうちの一方の側面に配置されていてもよい。また、接続導体は、一对の主面 2c, 2d のうちの少なくとも一方の主面に配置されていなければならない。接続導体は、一对の主面 2c, 2d 及び一对の側面 2e, 2f のうちの少なくとも一面に配置されていなければならない。

【0088】

上記実施形態では、接合部 30 が突起部 24a よりも上部に配置されており、接合部 32 が突起部 26a よりも上部に配置されている形態を一例に説明した。しかし、図 12 に示されるように、接合部 30 は、その一部が突起部 24a に配置されていてもよい。同様に、接合部 32 は、その一部が突起部 26a に配置されていてもよい。

40

【0089】

上記実施形態では、金属端子 20, 22 の接続部 24, 26 に突起部 24a, 26a が設けられている形態を一例に説明した。しかし、接続部には、突起部が設けられていなくてもよい。

【0090】

上記実施形態では、第1外部電極 3 が、電極部分 3a ~ 3e を有する形態を一例に説明した。しかし、第1外部電極 3 は、少なくとも、電極部分 3a を有していればよい。同様に、第2外部電極 4 は、少なくとも、電極部分 4a を有していればよい。

【0091】

50

上記実施形態では、第1内部電極12，12A、第2内部電極14，14A及び第3内部電極16が、素体2の側面2e，2fに対して直交すると共に一对の端面2a，2bの対向方向に沿って延在している形態を一例に説明した。すなわち、誘電体層10の積層方向が、一对の主面2c，2dの対向方向である形態を一例に説明した。しかし、第1内部電極、第2内部電極及び第3内部電極は、素体2の主面2c，2dに直交すると共に一对の端面2a，2bの対向方向に沿って延在していてもよい。

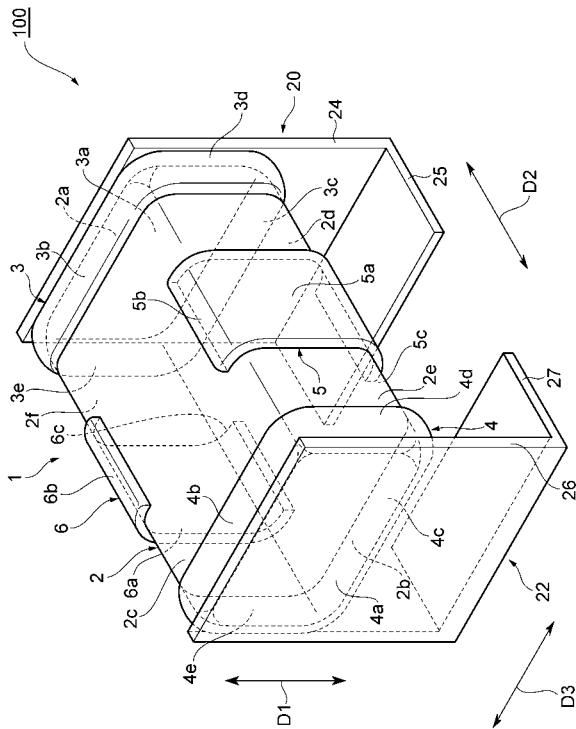
【符号の説明】

【0092】

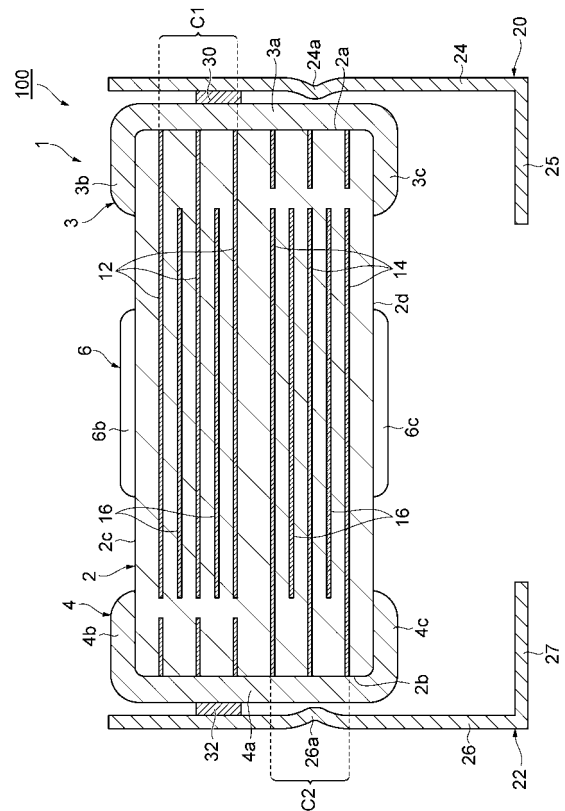
1，1A...積層コンデンサ（電子部品）、2...素体、2a，2b...端面、2c，2d...主面（側面）、2e，2f...側面、3...第1外部電極、3d，3e...電極部分、4d，4e...電極部分、4...第2外部電極、5...第1接続導体（金属部）、5d，5e...縁、5f，5g...凹凸部、6...第2接続導体（金属部）、6d，6e...縁、6f，6g...凹凸部、12，12A...第1内部電極（内部導体）、14，14A...第2内部電極（内部導体）、16...第3内部電極（内部導体）、40，43...焼付電極層（焼付金属層）、C1，C11...第1容量部、C2，C22...第2容量部。

10

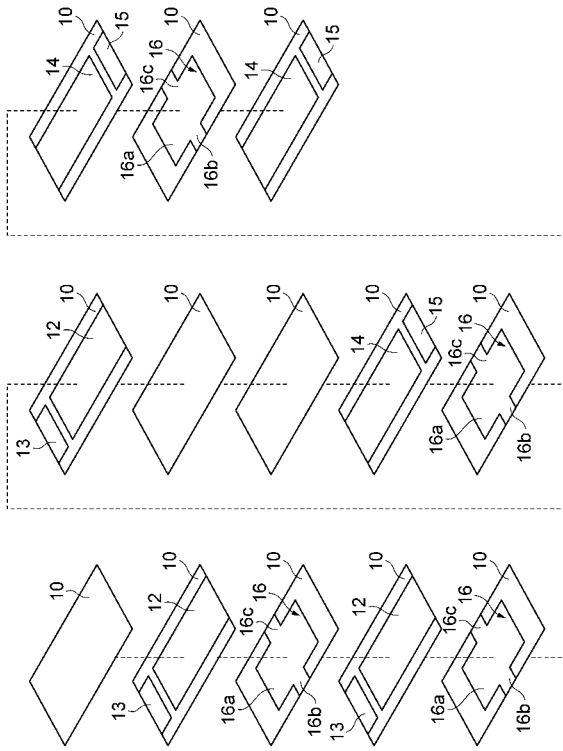
【図1】



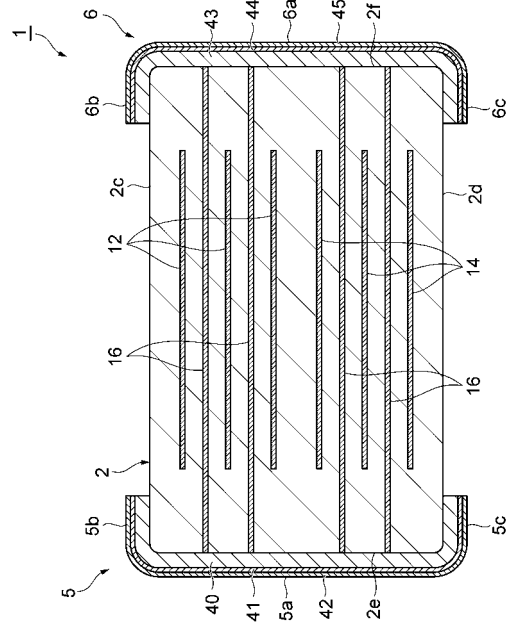
【図2】



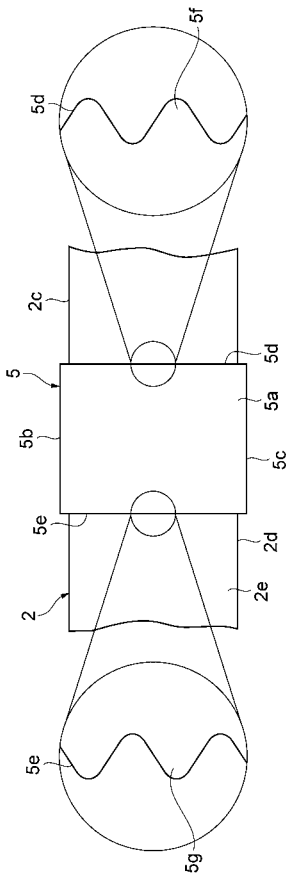
【 図 3 】



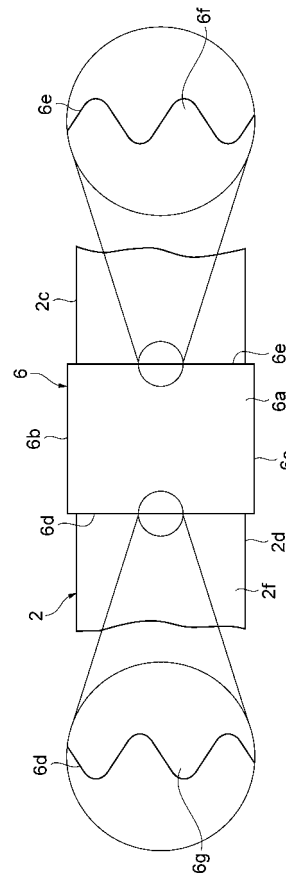
【 図 4 】



【 図 5 】



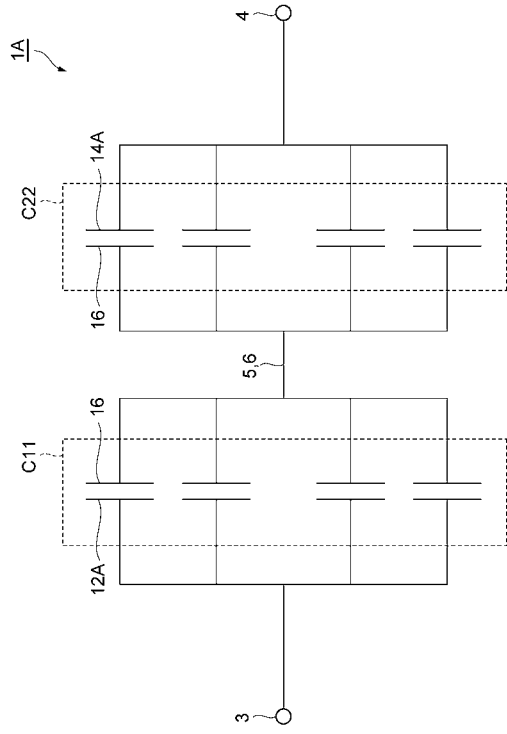
【 図 6 】



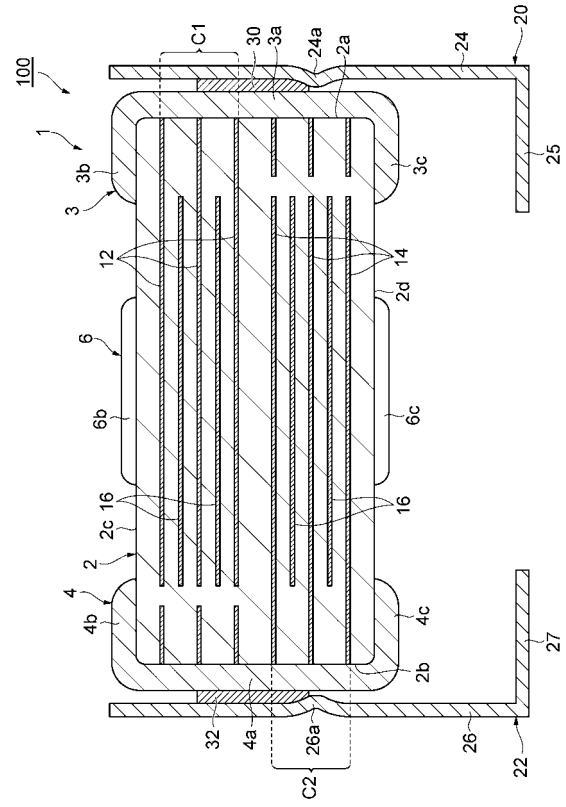




【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 室澤 尚吾  
東京都港区芝浦三丁目9番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 吉田 武尊  
東京都港区芝浦三丁目9番1号 TDK株式会社内

Fターム(参考) 5E001 AB03 AF06  
5E082 CC03 EE04 FF05 FG04 FG26 GG10 GG28