

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4774910号
(P4774910)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int.Cl.		F I			
H O 1 G	4/30	(2006.01)	H O 1 G	4/30	3 O 1 D
H O 1 G	4/12	(2006.01)	H O 1 G	4/30	3 O 1 C
			H O 1 G	4/30	3 O 1 J
			H O 1 G	4/12	3 5 2

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-308179 (P2005-308179)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年10月24日(2005.10.24)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-116019 (P2007-116019A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年5月10日(2007.5.10)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成20年10月23日(2008.10.23)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	村野 雄一
			福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層コンデンサ及びモールドコンデンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端まで延びる引出電極及び周囲が絶縁された第1の浮き電極が主面に形成されている第1誘電体基板と、周囲が絶縁された第2の浮き電極が主面に形成されている第2誘電体基板とが交互に積層されてなる積層体、および

前記積層体の1方向で対向する2側面に設けられ前記引出電極が接続する一対の外部電極を有し、

前記引出電極と前記第1の浮き電極と前記第2の浮き電極とのそれぞれは、対向する前記誘電体基板の電極が形成されていない部分に形成され電極が一部欠落するごとく設けられた無電極部を囲繞するように形成された囲繞部を有し、前記引出電極と前記第1の浮き電極と前記第2の浮き電極とのそれぞれは、前記無電極部の位置が積層方向で揃うように整列して形成され、前記引出電極と前記第1の浮き電極とが隣り合う方向における前記第2の浮き電極に形成された無電極部の幅は、前記引出電極と前記第1の浮き電極との間の距離よりも小さく、前記第2の浮き電極に形成された無電極部の端部は、前記引出電極の端部と前記第1の浮き電極の端部との間に位置することを特徴とする積層コンデンサ。

【請求項 2】

請求項1に記載の積層コンデンサと、

前記積層コンデンサに接続される一対のリード端子と、

前記一対のリード端子の一部及び前記積層コンデンサの全体を覆う外装材とを有することを特徴とするモールドコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内部電極が主面に形成された誘電体基板が複数枚積層されて対向する内部電極間に容量成分を発生させる積層コンデンサ及びこの積層コンデンサを内蔵するモールドコンデンサに関するものである。

【背景技術】

【0002】

電源回路やモデムなどの電子機器においては、ノイズ除去や直流成分のカットなどのために多数の電子部品とともにコンデンサが用いられることも多い。昨今の急速なグローバル化に伴い、電子機器は小型化、低コスト化が強く求められ、これに伴い電子部品についても大幅な小型化、低コスト化が求められている。さらに自動実装による実装コストの低減、実装面積の削減のために、面実装電子部品が求められることも多い。一方、小型化と合わせて高性能化や特性ばらつきの低減、さらには耐久性の向上など相反する仕様が要求されることも多くなっている。特に、プラズマディスプレイや大型液晶ディスプレイなどでの電源回路やノイズ除去などに用いられることも多くなっており、コンデンサの高容量化と高耐圧化が求められている。

【0003】

高耐圧化するために、電極を分割し、これを直並列回路にした電極構造を有し、また、容量化のために、内部電極が形成された誘電体基板を多数枚積層した積層体を有する積層コンデンサが用いられることがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

図7はこのような構造の従来の積層コンデンサの側断面図である。図8は図7の積層コンデンサの矢印A方向から見た上面図である。積層コンデンサ100は、複数の誘電体基板101が積層されることにより形成され、誘電体基板101には分割された内部電極102がスクリーン印刷や転写印刷或いはペースト塗布などで形成されている。即ち、分割された内部電極102が主面に形成された誘電体基板101が積層されて、異なる誘電体基板101に形成された内部電極102の層間で容量成分が発生し、これらの容量成分が合算されることで全体として高容量化が測られている。

【特許文献1】特開2001-284157号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、現在の積層コンデンサは高耐圧化と高容量化に加え、瞬間的なサージ電圧にも耐えうることが求められている。通常、コンデンサでは電圧が印加されると、電極で誘電体を挟んだ部分に電圧差が発生し電気が溜まる。そして、一定以上の過電圧が負荷されると、発生した応力に耐えきれなくなり誘電体に破壊が生じる。円板コンデンサに比べ、積層コンデンサの場合は誘電体基板101が薄く、また、内部電極（浮き内部電極）102及び内部電極（引出内部電極）104が形成された誘電体基板101が積層されてなる積層体110の積層数が多いため瞬間的な電圧差に弱い。それを克服すべく内部電極を分割し直並列構造とし、誘電体基板101に加わる電圧を軽減し耐圧向上を図ることが提案されている。

【0006】

しかし、この提案の積層コンデンサにおいて、同一の誘電体基板の主面に形成される内部電極102、104はいずれの誘電体基板においても同間隔で形成されている。そのため、隣接する内部電極間の間隔である隣接間距離Wは、積層コンデンサ100の中のいずれの位置でも同一となっている。また、積層される誘電体基板101は全て同一の厚みを有しているため、異なる誘電体基板101に形成されて、積層方向に重なり合う内部電極102の間隔も、積層コンデンサ100の中のいずれの位置でも同一となっている。このように内部電極の構造が均一とされた積層体110に、急激な電圧差によって発生した応

力が中央部付近に集中して加わると、その中央部付近で破壊が発生することが多い。そのため、耐圧を向上させるには積層コンデンサの中央部付近での耐圧を向上させるか、もしくは発生する応力の分散を図る必要がある。

【 0 0 0 7 】

更に、従来、このような瞬間的な耐圧を向上させるために誘電体基板 1 0 1 を大きくすることも提案されているが、この提案の場合には、当然ながら積層コンデンサ 1 0 0 の大きさが非常に大きくなり、小型化が阻害される問題があった。このように大型化することにより、当然ながらこの積層コンデンサ 1 0 0 を組み込む電子機器などの小型化も阻害されるという問題もあった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記の問題を解決し、小型化と高容量化を阻害せず、瞬間的な電圧差に耐えうる積層コンデンサ及びこの積層コンデンサを内蔵するモールドコンデンサ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】

【 0 0 0 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の積層コンデンサは、端まで延びる引出電極及び周囲が絶縁された第 1 の浮き電極が主面に形成されている第 1 誘電体基板と、周囲が絶縁された第 2 の浮き電極が主面に形成されている第 2 誘電体基板とが交互に積層されてなる積層体、および積層体の 1 方向で対向する 2 側面に設けられ引出電極が接続する一対の外部電極を有し、引出電極と第 1 の浮き電極と第 2 の浮き電極とのそれぞれは、対向する誘電体基板の電極が形成されてない部分に形成され電極が一部欠落するごとく設けられた無電極部を囲繞するように形成された囲繞部を有し、引出電極と第 1 の浮き電極と第 2 の浮き電極とのそれぞれは、無電極部の位置が積層方向で揃うように整列して形成され、引出電極と第 1 の浮き電極とが隣り合う方向における第 2 の浮き電極に形成された無電極部の幅は、引出電極と第 1 の浮き電極との間の距離よりも小さく、第 2 の浮き電極に形成された無電極部の端部は、引出電極の端部と第 1 の浮き電極の端部との間に位置している。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明は、少なくとも浮きは、対向する誘電体基板の電極が形成されてない部分に形成され電極が一部欠落するごとく設けられた無電極部を囲繞するように形成された囲繞部を有し、浮き電極は、無電極部の位置が積層方向で揃うように整列して形成されている。このために、構造体の支柱が増え、積層体の応力に対する抗力が増し、電圧応力が分散され、中央部に応力が集中することを防ぎ、従来問題となっていた積層コンデンサの中央部付近における瞬間的な電圧差に対して耐圧が向上する。そして、積層コンデンサに電圧が印加された場合に、積層コンデンサ全体での耐圧を平均化することができ、これにより同一サイズの素子において、最も高耐圧の積層コンデンサとすることができる。結果として、高容量化と小型化を阻害することなく、効率的に高耐圧の積層コンデンサを実現することができ、瞬間的な電圧差に耐えうる積層コンデンサ及びこの積層コンデンサを内蔵するモールドコンデンサとすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

この発明の請求項 1 の積層コンデンサは、端まで延びる引出電極及び周囲が絶縁された第 1 の浮き電極が主面に形成されている第 1 誘電体基板と、周囲が絶縁された第 2 の浮き電極が主面に形成されている第 2 誘電体基板とが交互に積層されてなる積層体、および積層体の 1 方向で対向する 2 側面に設けられ引出電極が接続する一対の外部電極を有し、引出電極と第 1 の浮き電極と第 2 の浮き電極とのそれぞれは、対向する誘電体基板の電極が形成されてない部分に形成され電極が一部欠落するごとく設けられた無電極部を囲繞するように形成された囲繞部を有し、引出電極と第 1 の浮き電極と第 2 の浮き電極とのそれぞれは、無電極部の位置が積層方向で揃うように整列して形成され、引出電極と第 1 の浮き

10

20

30

40

50

電極とが隣り合う方向における第2の浮き電極に形成された無電極部の幅は、引出電極と第1の浮き電極との間の距離よりも小さく、第2の浮き電極に形成された無電極部の端部は、引出電極の端部と第1の浮き電極の端部との間に位置している。この構成により、無電極部が積層方向で揃う位置に誘電体による支柱が形成される。これにより、電圧応力に対する強度が向上する。同一サイズの積層コンデンサにおける耐圧を最大に向上させるという作用を有する。

【0020】

この発明の請求項2のモールドコンデンサは、請求項1に記載の積層コンデンサと、積層コンデンサに接続される一対のリード端子と、一対のリード端子の一部及び積層コンデンサの全体を覆う外装材とを有する。この構成により、耐圧向上に加えて、耐衝撃性、耐

10

【0021】

以下、図面を用いて説明する。

【0022】

図1は本発明の実施の形態の積層コンデンサの側断面図である。図2は図1の積層コンデンサの積層体を矢印A方向から見た上面図である。図1及び図2において、積層コンデンサ1は、2種類の矩形平板状の誘電体基板2(2A, 2Bの符号を併用する)が複数枚積層されて構成された積層体20を有している。誘電体基板2(2A, 2B)の一侧の主面には、分割されてなる複数の内部電極3, 5が形成されている。

【0023】

20

内部電極は、基板の端まで延びる引出電極3と周囲が絶縁された浮き電極5とがある。そして、誘電体基板2は、引出電極3と浮き電極5が主面に形成されている第1誘電体基板2Aと、浮き電極5のみが主面に形成された第2誘電体基板2Bの2種類がある。そして、この2種類の第1誘電体基板2Aと第2誘電体基板2Bが交互に積層されて積層体20が構成されている。

【0024】

積層体20は、概略直方体状をなし、長手方向である第1の方向で対向する2側面には、一対の外部電極4, 4が設けられている。第1誘電体基板2Aに形成された引出電極3は、誘電体基板の端部で外部電極4と接続している。

【0025】

30

本実施の形態の引出電極3は、対向する誘電体基板2に電極が形成されてない部分に形成され電極が一部欠落するごとく設けられた無電極部3aを囲繞するように形成された囲繞部3bを有し、さらに引出電極3は、無電極部3aの位置が積層方向で揃うように整列して形成されている。そのため、無電極部3aが積層方向で揃う位置には、夫々の無電極部3aを貫通するように誘電体の支柱B1が形成される。

【0026】

本実施の形態の浮き電極5は、引出電極3と同じように、対向する誘電体基板2に電極が形成されてない部分に形成され電極が一部欠落するごとく設けられた無電極部5aを囲繞するように形成された囲繞部5bを有し、さらに浮き電極5は、無電極部5aの位置が積層方向で揃うように整列して形成されている。そのため、無電極部5aが積層方向で揃う位置には、夫々の無電極部5aを貫通するように誘電体の支柱B2が形成される。

40

【0027】

元来、引出電極3および浮き電極5の対向する誘電体基板2に電極が形成されてない部分には、ほとんど容量が形成されない。そのため、この部分の電極を一部欠落しても積層体20の全体の容量には殆ど影響することがない。そして、本実施の形態においては、この部分に貫通孔(穴)を形成する。すなわち、電極が一部欠落するごとく設けられた無電極部3a, 5aを形成する。一方、この無電極部3a, 5aが設けられた位置の対向する誘電体基板2には、元々電極が形成されてない。したがって、この構成により、無電極部3a, 5aが積層方向で揃う位置には、積層方向に立設する恰も誘電体ばかり形成されたような支柱B1, B2が形成される。そして、この支柱B1, B2には容量が形成されな

50

い。そのため、電圧応力の影響を受けることがない。

【 0 0 2 8 】

このようにして、支柱 B 1 , B 2 が形成されていることにより、積層体 2 0 は電圧応力に対する強度が向上する。そして、同一サイズの積層コンデンサにおける耐圧を最大に向上させる。また、引出電極 3 および浮き電極 5 の囲繞部 3 b , 5 b は、矩形の無電極部 3 a , 5 a を囲繞する矩形枠型を成している。

【 0 0 2 9 】

尚、本実施の形態の囲繞部 3 b , 5 b は、引出電極 3 および浮き電極 5 の夫々に設けられているが、積層体 2 0 の中央部を含むほぼ全体にわたって形成された浮き電極 5 に少なくとも形成されていれば、所定の効果を得ることができる。

10

【 0 0 3 0 】

このような構成の積層コンデンサ 1 は、内部電極 3 , 5 間に発生する容量の総量からなる非常に高容量を有する。そして、同一の形状や大きさ、材料であれば単板型のコンデンサよりも大きな容量を実現することができる。

【 0 0 3 1 】

誘電体基板 2 は、誘電体で構成された基板で、例えば酸化チタン、チタン酸カルシウムとチタン酸ストロンチウム固溶体やチタン酸バリウムなどの誘電体材料が好適に用いられる。あるいはアルミナなどの低誘電率材料も用いられる。これらの酸化物系の誘電体材料や、金属系の誘電体材料、あるいはセラミック系の誘電体材料など、所望の誘電率（この誘電率により容量の大きさを調整することができる）や素子強度などに応じて、適宜材料やその組成比が選択されるものである。また、これらの材料を必要に応じて有機系材料などと混合して任意の形状に成形して、必要に応じて加熱処理などによる焼成を行って、基板形状とするものである。

20

【 0 0 3 2 】

誘電体基板 2 は、積層コンデンサ 1 における積層体の基準となるものであるから、積層コンデンサ 1 の大きさや形状に応じた形状とされる。例えば、外部電極 4 , 4 方向に長い、矩形平板状のものである。尚、平板状であればその他の形でもよい。また、耐久性を向上させるために角部に面取りを施してもよい。特に、積層される際に端面に積層される誘電体基板 2 の角部に面取りを施すことは、製造時、運搬時、実装時における破損や損傷を防止でき、対衝撃性を向上させることができるものである。

30

【 0 0 3 3 】

なお、基板厚みの異なる誘電体基板 2 を予め成形し、積層する際に異なる基板厚みを有する誘電体基板 2 を積層することも好適である。例えば、積層コンデンサ 1 の積層方向端面に近い位置では基板厚みの薄い誘電体基板 2 を積層し、積層方向中間部においては基板厚みの厚い誘電体基板 2 を積層することも好適である。この場合には、電圧応力の強く作用する中央部における誘電体基板 2 の厚みが相対的に大きいものとなる為、対向する内部電極 3 , 5 に加わる電圧応力に対する耐久性が高まり、積層コンデンサ 1 全体としてバランスよく、電圧応力に対応できるようになる。

【 0 0 3 4 】

内部電極 3 , 5 は誘電体基板 2 に形成された薄膜状の電極であって、積層単位である板状の各誘電体基板 2 の表面に形成される。内部電極 3 , 5 の構成材料としては、Ni、Ag、Pd、Cu、Auなどの少なくとも一つを含む金属材料や合金が挙げられる。特に、Ni単体あるいはNi合金を用いることでコスト面において有利となる。また、これらの合金や、表面にめっき処理が施されたものであってもよい。勿論、合金などであってもよい。また、内部電極 3 , 5 の厚みは1 ~ 5 μm で構成されるのが好ましい。1 μm 未満であると内電切れを起こしやすく、容量が低くなる。そのため同一層での容量バランスが悪くなり十分な耐圧が低下する傾向にある。5 μm より大きい場合には、積層する際の誘電体基板 2 同士の固着力が不十分となったり、隙間が大きくなりすぎたりして、積層強度が不十分となるからである。

40

【 0 0 3 5 】

50

また、内部電極 3, 5 は、転写体に上記の金属材料などで形成された電極を、誘電体基板 2 の表面に転写印刷することで形成されてもよい。転写印刷の場合には、ペースト中の溶剤による誘電体基板 2 の損傷がないため耐圧劣化を防ぐことができる。また、誘電体基板 2 表面に直接金属ペーストなどを塗布することで形成されてもよい。さらに、蒸着やめっきを用いて形成されてもよい。さらにまた、誘電体基板 2 表面上にスクリーン印刷を行って内部電極 3 を形成することでもよい。この際、誘電体基板の破れ等に注意を払う必要がある。必要とされる内部電極 3, 5 の形状や面積、厚みの精度にかかる仕様や、耐久性、誘電体基板 2 の材料と内部電極 3, 5 の材料との親和性から決定されればよいものである。

【0036】

また、内部電極 3, 5 は一つの誘電体基板 2 の表面に、積層コンデンサ内に直並列回路を形成するように複数形成されることが好適である。このようにすることにより分圧されるため耐圧が向上する。ある層での複数の誘電体基板 2 面に形成された内部電極 3, 5 は外部電極 4 に接続されたものを含み、これと重なる次の層の誘電体基板 2 表面に形成された複数の内部電極 3 はすべて外部電極 4 と非接続である。これにより、積層方向に重なり合う層に積層された誘電体基板 2 に形成されている内部電極 3 が対向し、更に対向する内部電極 3 の一方のみが外部電極 4 に接続されるため、外部電極に電圧が印加されると対向する内部電極 3 同士の電圧差が生じ、結果として対向領域に容量成分が生じる。このとき積層が複数であることと、内部電極 3 が一つの誘電体基板 2 面に複数形成されていることで、多数の容量成分が発生する場所が生じ、結果として積層コンデンサ 1 全体で大きな容量を生じさせることができる。

【0037】

図 3 は関連する他の実施の形態の積層コンデンサの積層体を図 1 の矢印 A 方向に相当する方向から見た上面図である。関連する他の実施の形態として、引出電極および浮き電極は、図 3 に示されるように、矩形の無電極部 13a, 15a を囲繞する 2 個のコ字型部が閉塞側を接続されてなる H 型を成す囲繞部 13b, 15b を有する引出電極 13 および浮き電極 15 であってもよい。H 型を成す囲繞部 13b, 15b においては、誘電体の支柱 B1, B2 が 1 つの電極に対して 2 つ形成され、全体として 2 列に形成されることとなる。これにより、電圧応力に対する強度をさらに向上させることができる。

【0038】

図 4 は関連するさらに他の実施の形態の積層コンデンサの積層体を図 1 の矢印 A 方向に相当する方向から見た上面図である。関連する他の実施の形態として、引出電極および浮き電極は、図 4 に示されるように、円形の無電極部 23a, 25a を囲繞する矩形枠型を成す囲繞部 23b, 25b を有する引出電極 23 および浮き電極 25 であってもよい。円形の無電極部 23a, 25a を囲繞する矩形枠型とすることにより形状が簡素になり、例えば、矩形電極に円形の孔を穿孔することにより作製することができ、作製時容易とすることができる。

【0039】

尚、上記に 3 種類の囲繞部、すなわち、矩形の無電極部 3a, 5a を囲繞する矩形枠型を成す囲繞部 3b, 5b、矩形の無電極部 13a, 15a を囲繞する 2 個のコ字型部が閉塞側を接続されてなる H 型を成す囲繞部 13b, 15b、および円形の無電極部 23a, 25a を囲繞する矩形枠型を成す囲繞部 23b, 25b について示したが、囲繞部の形状は、これらの形状に限定されるものではなく、例えば、中央部に同心の三角孔が形成された三角枠型を成すものでもよいし、同じように中央部に同心の星形孔が形成された星形枠型を成すものでもよいし、同じく多角形枠型を成すものでもよい。さらには、これらを小型にしたものを複数連結したような形状のものであってもよい。

【0040】

図 5 は関連するさらにまた他の実施の形態の積層コンデンサの積層体の側断面図である。さらに、関連する他の実施の形態として、図 5 の C によって示す範囲、すなわち、積層方向中間部の範囲に配置される誘電体基板 2 に形成された引出電極 3 および浮き電極 5 の

10

20

30

40

50

みに、囲繞部 3 b , 5 b を形成するようにしてもよい。さらにまた、関連するさらに他の実施の形態として、図 5 の D によって示す範囲、すなわち、積層方向の中間部で第 1 の方向の中央部に配置される浮き電極 5 のみに、囲繞部 5 b を形成するようにしてもよい。このように、積層体 2 0 の中心部を含む一部にのみに囲繞部を設けるようにしても、所定の効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

外部電極 4 は、積層コンデンサ 1 に電圧を印加するために設けられる電極であり、積層コンデンサ 1 の外部表面に形成される。なお、外部電極 4 の材料としては、内部電極 3 と同様に N i 、 A g 、 P d 、 C u 、 A u などの少なくとも一つを含む金属材料や合金が挙げられる。特に、N i 単体あるいは N i 合金を用いることでコスト面において有利となる。また、これらの合金や、表面にめっき処理が施されたものであってもよいものである。勿論、合金などであっても良い。また、蒸着、ペースト、印刷、めっきなどの工法により形成されればよく、各誘電体基板 2 の端面に予め形成してから誘電体基板 2 を積層してもよく、誘電体基板 2 を積層した後に、端面に外部電極 4 を形成してもよい。なお、外部電極 4 には、図示しないリード端子が接続されて、実装基板に実装される。

10

【 0 0 4 2 】

図 6 は本実施の形態の積層コンデンサ 1 を内蔵するモールドコンデンサの断面図である。モールドコンデンサ 1 1 は、積層コンデンサ 1 を、外装材 1 4 により封止したものであり、積層コンデンサ 1 を外界から遮断する構造により、耐圧を始め、耐衝撃性、耐湿性を向上させることができる。また、リード端子 1 2 が外装材 1 4 から突出することにより、リード端子 1 2 間の距離が当然に伸びるため耐圧も向上する。また、外装材 1 4 により、積層コンデンサ 1 が露出していないので、汚損や破損などに強い。

20

【 0 0 4 3 】

なお、リード端子 1 2 は外装材 1 4 の側面から突出してもよく、あるいは底面から突出してもよい。側面や底面から突出することで外装材 1 4 とリード端子 1 2 との間に空間的余裕度（遊び）が生じ、実装時の耐たわみ性も向上させることもできる。

【 0 0 4 4 】

外装材 1 4 は、リード端子 1 2 の一部と積層コンデンサ 1 全体を封止する部材であり、材料としては、オプトクレゾールノボラック系、ビフェニール系、ペンタジエン系などのエポキシ系樹脂などが好適に用いられる。もちろん、これら以外の材料が混入してもよく、更に低コストの樹脂が用いられてもよい。また外装材 1 4 の表面と積層コンデンサ 1 の表面の間隔の最小値（外装材 1 4 のもっとも肉厚が薄い部分）は 0 . 1 m m 以上とすることで、外皮耐圧を向上させることができる。更に、これ以上の値とすることで、耐圧、耐湿、耐熱に強い電子部品を実現することができる。

30

【 0 0 4 5 】

また、外装材 1 4 は、一般に略直方体や略立方体などの形状とされるが、外装材 1 4 の角部には、面取り、円弧部、凹部などが設けられてもよく、任意の側断面が台形である台形柱であってもよい。あるいは、楕円柱でもよく、これらの形状の特徴部分などがそれぞれ組み合わされてもよいものである。これらの形状により外装材 1 4 の耐衝撃性などが向上するメリットがある。

40

【 0 0 4 6 】

最後に、本実施の形態の積層コンデンサ 1 およびモールドコンデンサ 1 1 が耐圧において優れている点についてまとめる。積層コンデンサ 1 においては、瞬間的な電圧差が負荷された場合、中央部に電圧応力が最も負荷される。このとき、電圧応力により破損や損傷が引き起こされるのは、中央部で引っ張り応力により層状に破壊が生じるためである。一般的に中央部の内部電極 3 , 5 と誘電体基板 2 界面との間で電圧差によって生じた応力に耐えきれなくなり層状の破壊が生じる。

【 0 0 4 7 】

そこで、本実施の形態では、図 1 および図 2 に示すように、引出電極 3 および浮き電極 5 の対向する誘電体基板 2 に電極が形成されてない部分に、電極が一部欠落するごとく設

50

けられた無電極部 3 a , 5 a を形成する。この構成により、無電極部 3 a , 5 a が積層方向で揃う位置には、あたかも誘電体ばかり形成されたような支柱 B 1 , B 2 が形成される。そして、この支柱 B 1 , B 2 には容量が形成されない。そのため、電圧応力の影響を受けることがない。この支柱 B 1 , B 2 が積層体 2 0 の全体にわたって数多く形成されるので、積層体 2 0 は電圧応力に対する強度が向上する。無電極部 3 a , 5 a は、無電極部 3 a , 5 a の所定の位置に意図的に貫通孔（穴）を形成することにより、実現することができる。

【 0 0 4 8 】

以上のように、電圧応力に応じて、内部電極 3 , 5 に無電極部 3 a , 5 a を形成することで、全体での耐圧を最適化して、同一形状や同一サイズにおける耐圧を最大限向上させることが可能となるものである。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 9 】

以上のように、本発明にかかる積層コンデンサ及びモールドコンデンサは、モデム、電源回路、液晶用電源、DC - DC コンバータ、電力線通信機器などの電子機器などに好適に用いられ、特にこのような電子機器のノイズ除去や直流成分のカットなどのために用いられて有用なものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 0 】

【図 1】本発明の実施の形態の積層コンデンサの側断面図

20

【図 2】図 1 の積層コンデンサの積層体を矢印 A 方向から見た上面図

【図 3】関連する他の実施の形態の積層コンデンサの積層体を図 1 の矢印 A 方向に相当する方向から見た上面図

【図 4】関連するさらに他の実施の形態の積層コンデンサの積層体を図 1 の矢印 A 方向に相当する方向から見た上面図

【図 5】関連するさらにまた他の実施の形態の積層コンデンサの積層体の側断面図

【図 6】本実施の形態の積層コンデンサを内蔵するモールドコンデンサの断面図

【図 7】従来の積層コンデンサの側断面図

【図 8】図 7 に示す従来の積層コンデンサの積層体を矢印 A 方向から見た上面図

【符号の説明】

30

【 0 0 5 1 】

1 積層コンデンサ

2 (2 A) 第 1 誘電体基板

2 (2 B) 第 2 誘電体基板

3 , 1 3 , 2 3 引出電極（内部電極）

3 a , 1 3 a , 2 3 a 無電極部

3 b , 1 3 b , 2 3 b 囲繞部

4 外部電極

5 , 1 5 , 2 5 浮き電極（内部電極）

5 a , 1 5 a , 2 5 a 無電極部

5 b , 1 5 b , 2 5 b 囲繞部

1 1 モールドコンデンサ

1 2 リード端子

1 4 外装材

2 0 積層体

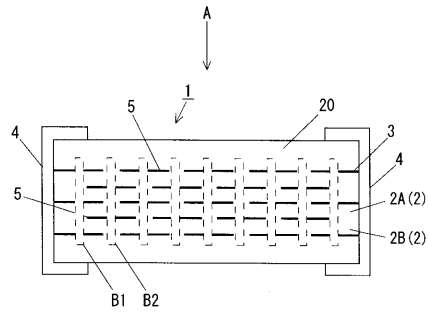
B 1 , B 2 誘電体の支柱（容量を形成しない部分）

C 積層方向の中間部

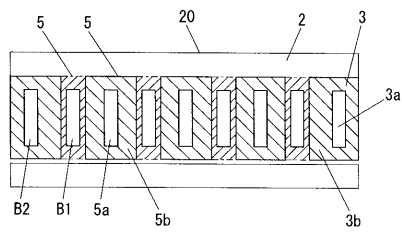
D 積層体の長手方向（第 1 の方向）の中心部

40

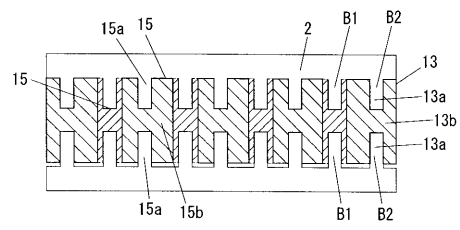
【図 1】



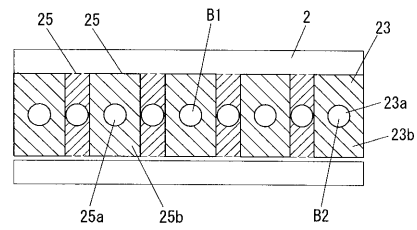
【図 2】



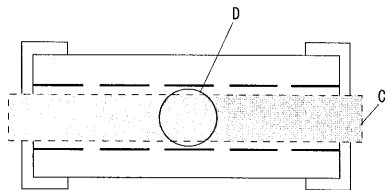
【図 3】



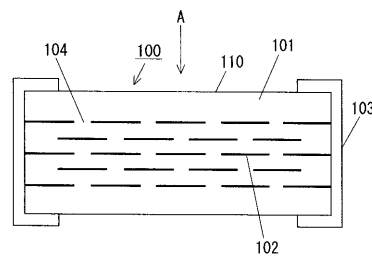
【図 4】



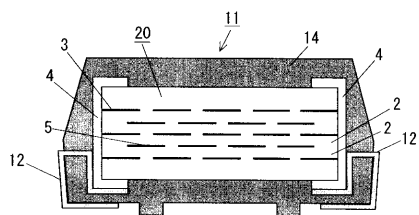
【図 5】



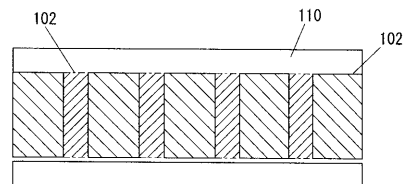
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 日 高 晃男

福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

(72)発明者 若杉 伸一

福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

審査官 田中 晃洋

(56)参考文献 特開平08-111345(JP,A)

特開2005-294353(JP,A)

特開2000-124057(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G 4/30

H01G 4/12