

(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2006-179643

(P2006-179643A)

(43) 公開日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
<b>HO 1 G</b>	<b>4/12</b>		<b>HO 1 G</b>	<b>4/12</b>	<b>3 5 2</b>	<b>5 E 0 0 1</b>
<b>HO 1 G</b>	<b>4/30</b>		<b>HO 1 G</b>	<b>4/12</b>	<b>3 4 9</b>	<b>5 E 0 8 2</b>
			<b>HO 1 G</b>	<b>4/30</b>	<b>3 0 1 F</b>	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-370598 (P2004-370598)  
 (22) 出願日 平成16年12月22日 (2004.12.22)

(71) 出願人 000005821  
 松下電器産業株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100097445  
 弁理士 岩橋 文雄  
 (74) 代理人 100103355  
 弁理士 坂口 智康  
 (74) 代理人 100109667  
 弁理士 内藤 浩樹  
 (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

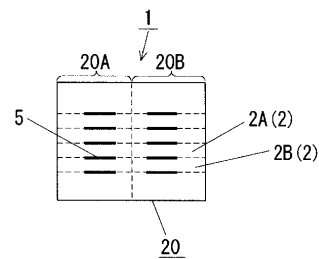
(54) 【発明の名称】 積層コンデンサ及びモールドコンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 小型化と高容量化を阻害することなく、高耐圧を実現することができる積層コンデンサ及びモールドコンデンサを提供する。

【解決手段】 積層コンデンサ1は、端まで延びる引出電極3が主面に形成された第1誘電体基板2A及び周囲が絶縁された浮き電極5が主面に形成された第2誘電体基板2Bが交互に積層されてなる積層体20と、積層体20の第1の方向で対向する2側面に設けられ引出電極3が接続する一対の外部電極4、4とを有する積層コンデンサ1であって、少なくとも浮き電極5は、第1の方向に直交し且つ積層方向に直交する第2の方向に少なくとも1箇所以上で分割されている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

端まで延びる引出電極が主面に形成された第 1 誘電体基板及び周囲が絶縁された浮き電極が主面に形成された第 2 誘電体基板が交互に積層されてなる積層体と、前記積層体の第 1 の方向で対向する 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とを有する積層コンデンサであって、前記浮き電極は、前記第 1 の方向に直交し且つ積層方向に直交する第 2 の方向に少なくとも 1 箇所以上で分割されていることを特徴とする積層コンデンサ。

## 【請求項 2】

前記積層体が、前記第 1 の方向に直交し且つ積層方向に直交する第 2 の方向に少なくとも 1 箇所以上で分割されていることを特徴とする請求項 1 に記載の積層コンデンサ。 10

## 【請求項 3】

前記分割された部分は、前記積層体の第 2 の方向中央部を含む少なくとも 1 箇所以上で分割されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の積層コンデンサ。

## 【請求項 4】

前記分割された部分に挟まれて前記第 1、第 2 誘電体基板より低い誘電率の材料で形成された低誘電率層が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の積層コンデンサ。

## 【請求項 5】

前記引出電極及び前記浮き電極が、前記誘電体基板に転写により形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の積層コンデンサ。 20

## 【請求項 6】

前記引出電極及び前記浮き電極が、前記誘電体基板にスクリーン印刷により形成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の積層コンデンサ。

## 【請求項 7】

前記引出電極及び前記浮き電極が、前記誘電体基板にペースト塗布により形成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の積層コンデンサ。

## 【請求項 8】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項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。 30

## 【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。 40

## 【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、 50

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9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10は図9の積層コンデンサのX-X線に沿う矢視断面図である。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。

10

【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。

20

【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100の中央部付近での耐圧を向上させか、もしくは発生する応力の分散を図る必要がある。

30

【0007】

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101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100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100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。

40

【0008】

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】

【0009】

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が主面に形成された第1誘電体基板及び周囲が絶縁された浮き電極が主面に形成された第2誘電体基板が交互に積層されてなる積層体と、積層体の第1の方向で対向する2側面に設けられ引出電極が接続する一对の外部電極とを有する積層コンデンサであ

50

って、浮き電極は、第1の方向に直交し且つ積層方向に直交する第2の方向に少なくとも1箇所以上で分割されている。また、積層体が、第1の方向に直交し且つ積層方向に直交する第2の方向に少なくとも1箇所以上で分割されている。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、少なくとも浮き電極は、第1の方向に直交し且つ積層方向に直交する第2の方向に分割されており、積層体は、第1の方向に直交し且つ積層方向に直交する第2の方向に少なくとも1箇所以上で分割されている。このために、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。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

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が主面に形成された第1誘電体基板及び周囲が絶縁された浮き電極が主面に形成された第2誘電体基板が交互に積層されてなる積層体と、積層体の第1の方向で対向する2側面に設けられ引出電極が接続する一対の外部電極とを有する積層コンデンサであって、浮き電極は、第1の方向に直交し且つ積層方向に直交する第2の方向に少なくとも1箇所以上で分割されている。この構成により、電圧応力を分散させ、全体として電圧応力と耐圧とのバランスを最適化して、同一サイズの素子における耐圧を最大限に向上させるという作用を有する。

20

【0012】

この発明の請求項2の積層コンデンサは、請求項1に記載の積層コンデンサにおいて、積層体が、第1の方向に直交し且つ積層方向に直交する第2の方向に少なくとも1箇所以上で分割されている。この構成により、積層体に対して第2の方向に作用する電圧応力を分散させ、全体として電圧応力と耐圧とのバランスを最適化して、同一サイズの素子における耐圧を最大限に向上させるという作用を有する。

30

【0013】

この発明の請求項3の積層コンデンサは、請求項1または2に記載の積層コンデンサにおいて、分割された部分は、積層体の第2の方向中央部を含む少なくとも1箇所以上で分割されている。この構成により、電圧応力を分散させ、応力が最も強くかかる中央部付近における耐圧を他の部分よりも向上させて、全体として電圧応力と耐圧とのバランスを最適化して、同一サイズの素子における耐圧を最大限に向上させることができるという作用を有する。

【0014】

この発明の請求項4の積層コンデンサは、請求項1から3のいずれか1項に記載の積層コンデンサにおいて、分割された部分に挟まれて第1、第2誘電体基板より低い誘電率の材料で形成された低誘電率層が設けられている。この構成により、低誘電率層が設けられた中央部付近の電圧応力をさらに分散させ、応力が最も強くかかる中央部付近における耐圧を他の部分よりもさらに向上させて、全体として電圧応力と耐圧とのバランスを最適化して、同一サイズの素子における耐圧を最大限に向上させることができるという作用を有する。

40

【0015】

この発明の請求項5の積層コンデンサは、請求項1から4のいずれか1項に記載の積層コンデンサにおいて、引出電極及び浮き電極が、誘電体基板に転写により形成されている。この構成により、誘電体基板に損傷を与えることなく内部電極を形成するという作用を有する。

50

## 【0016】

この発明の請求項6の積層コンデンサは、請求項1から5いずれか1項に記載の積層コンデンサにおいて、引出電極及び浮き電極が、誘電体基板にスクリーン印刷により形成されている。この構成により、精度の高い内部電極を形成するという作用を有する。

## 【0017】

この発明の請求項7の積層コンデンサは、引出電極及び浮き電極が、誘電体基板にペースト塗布により形成されている。この構成により、内部電極の形成を容易とするという作用を有する。

## 【0018】

この発明の請求項8のモールドコンデンサは、請求項1から5のいずれか1項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对のリード端子と、一对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、耐損傷性、耐久性、耐湿性を向上させるという作用を有する。

## 【0019】

以下、図面を用いて説明する。

## 【0020】

(実施の形態)

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II-II線に沿う矢視断面図である。図3は第1誘電体基板上に形成された内部電極の様子を示す図である。図4は第2誘電体基板上に形成された内部電極の様子を示す図である。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。

## 【0021】

図3及び図4に示すように、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。

## 【0022】

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、一对の外部電極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5は、誘電体基板の端部で外部電極4と接続している。そして、本実施の形態の引出電極3と浮き電極5は、図3及び図4に示されるように、誘電体基板上で第1の方向に直交する第2の方向で2つに分割されている。つまり、本実施の形態の積層体20は、第2の方向で2つに分割された2つの積層体20A, 20Bが結合されたものとも言える(図2)。ここで、積層方向に直交する方向は、積層体20が略直方体の場合、長手方向と短手方向の2方向がある。そして、このうち長手方向を第1の方向、短手方向を第2の方向としている。

## 【0023】

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。

## 【0024】

本実施の形態は、図2に示すように積層体20を第2の方向に積層体20Aと積層体20Bとに分割することで、電極構造に負荷される電圧による応力がバランス良く分布し、最も強く応力が負荷される中心部の応力を分散させることができる。また、結果的に分割部に誘電体の支柱(壁)ができることによる強度アップも耐圧向上の一因となる。

## 【0025】

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）を、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。

#### 【0026】

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。

10

#### 【0027】

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 7 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。

20

#### 【0028】

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  $\mu\text{m}$  で構成されるのが好ましい。1  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$  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。

30

#### 【0029】

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 を形成することもよい。この際、誘電体基板 2 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。

40

#### 【0030】

また、内部電極 3 ， 5 は一つの誘電体基板 2 の表面に図 1 から図 4 に示されるように、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 と非接続である形

50

態を有している。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 4 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。

#### 【0031】

尚、関連する他の実施の形態として、図 5 に示すように、浮き電極 5 のみを分割しても上記と同様の効果が得られる。さらに、図 6 に示すように、積層方向中央の内部電極 3 , 5 のみを分割しても上記と同様の効果が得られる。

10

#### 【0032】

さらに、関連する他の実施の形態として、図 7 に示すように分割した 2 つの積層体 20 A , 20 B の間に低誘電率層 6 を挟むように設けることにより、上記効果に加えて、例えば、一方の積層体 20 A の引出電極 3 のエッジと他方の積層体 20 B の浮き電極 5 のエッジとの短絡を防止することができる。また、低誘電率層 6 の誘電率が小さいため分極することが小さく発生する電圧応力を小さくすることができる。さらに、高誘電率の材料が介在するより応力の発生を抑えることができ、これにより電圧応力をさらに分散することができる。このようなことから、浮き電極 5 のみの分割や中央の内部電極 3 , 5 みの分割の場合も、さらに低誘電率層 6 を設けることにより、更なる電圧応力の分散をすることができ、積層コンデンサ 1 の更なる高耐圧化を図ることができる。

20

#### 【0033】

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 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。

30

#### 【0034】

図 8 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 11 は、積層コンデンサ 1 を、外装材 13 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 12 が外装材 13 から突出することにより、リード端子 12 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 13 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。

#### 【0035】

なお、リード端子 12 は外装材 13 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 13 とリード端子 12 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。

40

#### 【0036】

外装材 13 は、リード端子 12 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、ピフェニール系、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 13 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 13 のもっとも肉厚が薄い部分）は 0.1 mm 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。

#### 【0037】

50

また、外装材 13 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 13 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せられてもよいものである。これらの形状により外装材 13 の耐衝撃性などが向上するメリットがある。

#### 【0038】

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 11 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。

10

#### 【0039】

そこで、本実施の形態では、図 2 に示すように、内部電極 3, 5 を分割し中央部に誘電層を設けている。このようにして、積層体 20 を、積層体 20A と積層体 20B とに 2 分割することで電圧応力の大きくなる中央部付近の応力を分散するとともに、大きな電圧が印可されない電誘電率層の壁を設けることで中央部の内部電極 3 と誘電体基板 2 の損傷や破損を防止することができる。積層体 20 は、意図的に内部電極 3, 5 を分割して誘電体基板 2 に印刷し、この誘電体基板 2 を交互に積層することで実現することができる。

#### 【0040】

また、全体を単純に分割するだけでなく、図 5 のように浮き電極 5 のみを分割することも好適である。これにより、上記同様に電圧応力のかかり方とバランスのとれた内部電極構造とすることができ、結果として全体でバランスよく瞬間的な耐圧への対応が可能となるものである。図 6 のように中央の内部電極みを分割することも好適である。これも上記同様に全体として、電圧応力にバランスよく対応して、瞬間的な耐圧を向上させることができるものである。さらに、図 7 に示されるように、分割した部分に低誘電率層 6 を挟むように設けることにより、上記効果に加えて、一方の積層体 20A を形成する引出電極 3 のエッジと他方の積層体 20B を形成する浮き電極 5 のエッジとの短絡を防止できる。浮き電極 5 のみの分割や中央の内部電極 3, 5 みの分割の場合も低誘電率層 6 を設けることにより応力の分散が図ることができ、さらに高耐圧なものとするすることができる。図 7 の積層体 20 は、誘電体基板 2 と分割して印刷した内部電極 3, 4 をあらかじめ積層し、ビアホールを形成する方法と同様な手段で分割部分をパンチングで抜き取り、抜き取った部分に低誘電体材料を流し込みさらに誘電体基板 2 で上記積層体をサンドイッチすることにより実現することができる。

20

30

#### 【0041】

以上のように、電圧応力に応じて、内部電極 3, 5 の分割を行うことで、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。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0042】

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。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0043】

【図 1】本発明の実施の形態の積層コンデンサの側断面図

【図 2】図 1 の積層コンデンサの II-II 線に沿う矢視断面図

【図 3】第 1 誘電体基板上に形成された内部電極の様子を示す図

【図 4】第 2 誘電体基板上に形成された内部電極の様子を示す図

50



【図5】 浮き電極のみを分割した他の実施の形態を示す断面図

【図6】 積層方向中央の内部電極のみを分割した他の実施の形態を示す断面図

【図7】 分割した2つの積層体の間に低誘電率層を挟むように設けた他の実施の形態を示す断面図

【図8】 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9】 従来の積層コンデンサの側断面図

【図10】 図9の積層コンデンサのX-X線に沿う矢視断面図

【符号の説明】

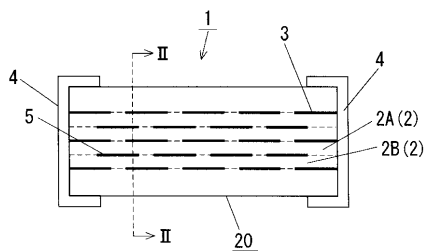
【0044】

- 1 積層コンデンサ
- 2 (2A) 第1誘電体基板
- 2 (2B) 第2誘電体基板
- 3 引出電極 (内部電極)
- 4 外部電極
- 5 浮き電極 (内部電極)
- 6 低誘電率層
- 11 モールドコンデンサ
- 12 リード端子
- 13 外装材
- 20 積層体
- 20A, 20B 積層体

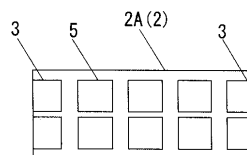
10

20

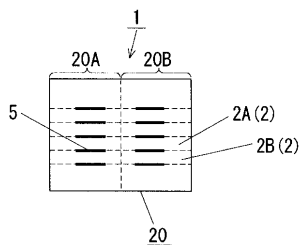
【図1】



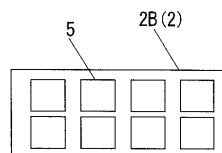
【図3】



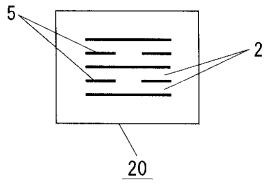
【図2】



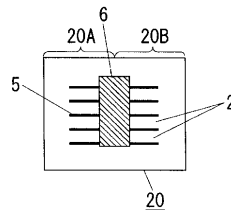
【図4】



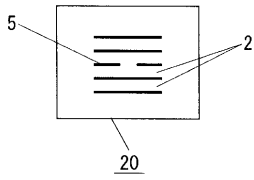
【 図 5 】



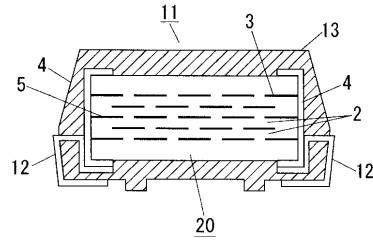
【 図 7 】



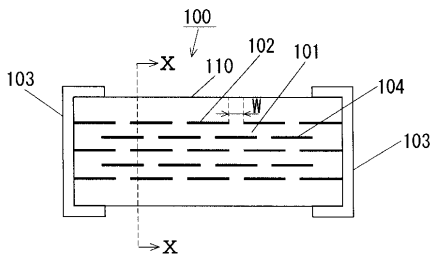
【 図 6 】



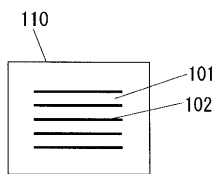
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



---

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
- (72)発明者 藤本 秀次  
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
- Fターム(参考) 5E001 AB03 AC07 AD02 AH01 AJ01  
5E082 AB03 EE04 EE13 EE17 EE23 EE35 LL01