

(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2008-98487
(P2008-98487A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
HO 1 G	9/012	(2006.01)	HO 1 G	9/05	E
HO 1 G	9/00	(2006.01)	HO 1 G	9/05	D
			HO 1 G	9/24	C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-280040 (P2006-280040)
(22) 出願日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(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 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(72) 発明者 石富 裕之
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニックエレクトロニクス株式会社
社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサおよび固体電解コンデンサ内蔵基板と、それらの製造方法

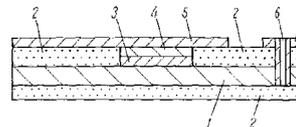
(57) 【要約】

【課題】陽極と陰極を絶縁化しながら、外部引き出しにより、端子の短配線化・低ESL・低背化を実現する固体電解コンデンサを提供する。

【解決手段】少なくとも表面に酸化被膜22を有する多孔質部7が形成された弁作用を有する金属箔1上に、少なくとも一部に絶縁体からなり陽極と陰極が電氣的に絶縁された陽陰極分離部を有し、前記陽極は前記金属箔1からなり、前記陰極は前記多孔質部7上に形成された固体電解質層3と、前記固体電解質層3の表面を覆って形成された導電性材料層4と、前記導電性材料層4の表面を覆った金属層5を有する固体電解コンデンサであって、少なくとも前記陽極部分に達するまで孔6が設けられ、前記孔6に金属材料が被着された電極を設け、前記陰極と前記陽極とが、電氣的な絶縁を確保していることを特徴とする固体電解コンデンサである。

【選択図】 図1

- 1 金属箔
- 2 第1の絶縁樹脂
- 3 固体電解質層
- 4 導電性材料層
- 5 金属層
- 6 孔



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも表面に酸化被膜を有する多孔質部が形成された弁作用を有する金属箔上に、少なくとも一部に絶縁体からなり陽極と陰極が電氣的に絶縁された陽陰極分離部を有し、前記陽極は前記金属箔からなり、前記陰極は前記多孔質部上に形成された固体電解質層と、前記固体電解質層の表面を覆って形成された導電性材料層と、前記導電性材料層の表面を覆った金属層を有する固体電解コンデンサであって、少なくとも前記陽極部分に達するまで孔が設けられ、前記孔に金属材料が被着された電極を設け、前記陰極と前記陽極とが、電氣的な絶縁を確保していることを特徴とする固体電解コンデンサ。

【請求項 2】

導電性材料層が形成されていない領域に貫通孔が設けられ、この貫通孔に第 2 の絶縁樹脂が形成され、第 2 の絶縁樹脂の内部に貫通孔が設けられ、この貫通孔内に前記導電性材料層が被着されていることにより電極が設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 3】

弁作用を有する金属箔は、アルミニウム、タンタル、ニオブのいずれかからなる請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の固体電解コンデンサを内蔵する固体電解コンデンサ内蔵基板において、前記固体電解コンデンサを内蔵する少なくとも 1 層以上の絶縁層と、この絶縁層に形成された配線パターンとを具備したことを特徴とする固体電解コンデンサ内蔵基板。

【請求項 5】

少なくとも表面に酸化被膜を有する多孔質部を形成した弁作用を有する金属箔上の陰極部を形成しない部分に未硬化状態の第 1 の絶縁樹脂を形成する第 1 工程と、この第 1 工程で得た未硬化状態の第 1 の絶縁樹脂を硬化する第 2 工程と、前記金属箔上に重合法によって固体電解質層を形成する第 3 工程と、第 3 工程で得た固体電解質層上の表面を覆う形で未硬化の導電性ペーストを塗布する第 4 工程と、第 4 工程で得た未硬化状態の導電性ペーストを硬化し、金属層を形成した板状体を形成する第 5 工程と、第 5 工程で得た板状体に所望の位置に少なくとも陽極部分に達するまで孔を開ける第 6 工程と、めっきによって表層の絶縁樹脂と孔内壁に金属層を被着させ、金属箔と表層を電氣的に接続する第 7 工程と、表層の第 2 の金属層をパターンングすることによって、陽極と陰極を電氣的に絶縁化する第 8 工程を少なくとも有する固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 6】

少なくとも表面に酸化被膜を有する多孔質部を形成した弁作用を有する金属箔上の陰極部を形成しない部分に未硬化状態の第 1 の絶縁樹脂を形成する第 1 工程と、この第 1 工程で得た未硬化状態の第 1 の絶縁樹脂を硬化する第 2 工程と、この第 2 工程で得た金属箔に所望の位置に第 1 の貫通孔を設ける第 3 工程と、この第 3 工程で得た貫通孔に未硬化状態の絶縁樹脂を充填する第 4 工程と、この第 4 工程で得た未硬化状態の絶縁樹脂を硬化する第 5 工程と、前記金属箔上に重合法によって固体電解質層を形成する第 6 工程と、固体電解質層上の表面を覆う形で未硬化の導電性ペーストを塗布する第 7 工程と、第 7 工程で得た未硬化状態の導電性ペーストを硬化した板状体を形成する第 8 工程と、第 8 工程で得た板状体に所望な位置に第 2 の貫通孔を開ける第 9 工程と、第 1 の貫通孔より小さい孔径で構成され、かつ、前記第 1 の貫通孔の領域内を貫通するように第 3 の貫通孔を形成する第 10 工程と、めっきによって表層の絶縁樹脂と第 2、第 3 の貫通孔の内壁に第 2 の金属層を被着させ、

10

20

30

40

50

金属箔と表層とが電氣的に接続する第 1 1 工程と、
表裏面の第 2 の金属層をパターンングすることによって、陽極と陰極を電氣的に絶縁化する第 1 2 工程を少なくとも有する固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 7】

未硬化の絶縁樹脂シートに貫通孔を形成する工程と、
この貫通孔に導電性ペーストを充填することで板状体を形成する工程と、
銅箔、前記板状体、請求項 6 に記載の製造方法にて作製した固体電解コンデンサ、前記板状体、銅箔の順に位置決めして積層・硬化する工程と、
前記銅箔をパターンングすることで、配線パターンを形成する工程とを少なくとも有する固体電解コンデンサ内蔵基板の製造方法。

10

【請求項 8】

銅箔、未硬化の絶縁樹脂シート、請求項 6 に記載の製造方法にて作製した固体電解コンデンサ、未硬化の絶縁樹脂シート、銅箔の順に積層・硬化する工程と、
所望の位置に銅箔および絶縁樹脂シートに孔を開ける工程と、
めっきによって孔に金属層を被着させる工程と、
前記銅箔をパターンングすることで、配線パターンを形成する工程とを少なくとも有する固体電解コンデンサ内蔵基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体電解コンデンサ、固体電解コンデンサを内蔵した固体電解コンデンサ内蔵基板およびその製造方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

電子機器のデジタル化が進み、電源の駆動周波数が高周波化しているため、高周波領域までノイズを低減できる低等価直列インダクタンス（以下、低 E S L とする。）の固体電解コンデンサおよび固体電解コンデンサを内蔵した基板が求められている。

【0003】

従来の固体電解コンデンサおよびその製造方法の一例が、特許文献 1 に開示されている。この特許文献 1 の固体電解コンデンサでは、外装樹脂を覆った構造を有し、コンデンサの陰極・陽極にリード線を接続し、これらを介して、実装基板上に接続する。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 2 0 9 8 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような従来の固体電解コンデンサは、低 E S L 化には適さないことが問題となっていた。

【0005】

すなわち、上記従来の構成では、端子の接続をリードフレームによって行うことで、配線長による E S L の増加を引き出し、かつ、陽陰極のリードフレームが接触しないようにするために、スペースを確保しなければならず、容量に起因しないデッドスペースが生じる。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本発明は、少なくとも表面に酸化被膜を有する多孔質部が形成された弁作用を有する金属箔上に、少なくとも一部に絶縁体からなり陽極と陰極が電氣的に絶縁された陽陰極分離部を有し、前記陽極は前記金属箔からなり、前記陰極は前記多孔質部上に形成された固体電解質層と、前記固体電解質層の表面を覆って形成された導電性材料層と、前記導電性材料層の表面を覆った金属層を有する固体電解コンデンサであって、少なくとも前記陽極部分に達するまで孔が設けられ、前記孔に金属材料が被着された

50

電極を設け、前記陰極と前記陽極とが、電氣的な絶縁を確保していることを特徴とする固体電解コンデンサである。これにより、陽極と陰極を絶縁化しながら、外部引き出しをしたので、端子の短配線化と低背化が図れ、薄型化の低ESL化構造を有する固体電解コンデンサを実現できる。

【発明の効果】

【0007】

本発明の固体電解コンデンサは、陽陰極の接続端子にリードフレームを用いずに、金属層を形成することで実現するので、配線長を短くすることができるため、低ESLおよび低背化・大容量化を実現する固体電解コンデンサおよび固体電解コンデンサ内蔵基板を提供することを目的とする。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1における固体電解コンデンサについて、本発明の特に請求項1、3に記載の発明について図面を参照しながら説明する。

【0009】

図1は、本発明の実施の形態1における固体電解コンデンサを示す断面図である。

【0010】

図1において、金属箔1はアルミ・タンタル・ニオブなどを材質とし、薬液処理等の手法によって表面が多孔質化した形態をなしている。多孔質化することで、容量の増加を図ることができる。

20

【0011】

金属箔1がアルミ・タンタル・ニオブなどの弁作用を有する金属であるために、容易に表面に誘電体層となる酸化層が容易に形成される。

【0012】

金属箔1上の所定の領域において、第1の絶縁樹脂2が形成され、そして第1の絶縁樹脂2が形成されなかった領域において、固体電解質層3が形成されている。第1の絶縁樹脂2は、アクリル・エポキシ・低温硬化型ポリイミド樹脂などの材料である。

【0013】

固体電解質層3は、ピロール・チオフェン等からなる材料である。ピロール・チオフェン等の機能性高分子を化学重合・電解重合によって形成することで、高い誘電率を有するので固体電解コンデンサとして有利である。

30

【0014】

図2にこれらの部位の断面図を示す。金属箔1の表面全域に多孔質部7が形成され、所定の部位にアクリル・エポキシなどの液状樹脂を硬化してなる第1の絶縁樹脂2が設けられる。

【0015】

この第1の絶縁樹脂2は、多孔質部7の内部に充填され、固体電解質層3の広がりを防止するとともに、後述するが、孔6に金属層5を被覆する際にめっき薬液等の流入を防止する作用を有する。

40

【0016】

固体電解質層3は前述のように、第1の絶縁樹脂2で部位を規定され、多孔質部7内部とその表層に形成される。多孔質部の表面は酸化被膜22が形成されており、これが誘電体層として機能する。固体電解質層3を覆うように導電性材料層4が形成される。導電性材料層4は、銀(Ag)が含有されているペーストである。

【0017】

これはAgペーストを塗布して硬化することで形成される。金属層5は、めっきとパターンニング等によって形成される。固体電解質層3の電氣的接続のために新たに層を形成することがないので低背化が可能となる。

【0018】

50

めっきの材料は、銅（Cu）・銀（Ag）・金（Au）などの低抵抗の金属がふさわしい。また、パターニングを考慮に入れると、Cuがもっともふさわしい。低抵抗金属で接続することで配線抵抗が下がるので、ESLを下げるのが可能となる。

【0019】

また、コンデンサ形成部からの接続端子までの距離を短くすることができるために、ESLを下げるのが可能となる。また、ワイヤーボンディングなどを使用せずに接続するために、端子接続用のスペースを確保する必要がないので、コンデンサに確保できるスペースが増えるので大容量化が可能となる。

【0020】

この構成により、低ESLおよび低背化・大容量化を実現する固体電解コンデンサが可能となる。

10

【0021】

なお、絶縁樹脂2と金属層5の間に、第2の絶縁樹脂層を形成してもよい。

【0022】

なお、孔6はフィルドめっきされていてもよく、樹脂を充填されていてもよい。

【0023】

なお、2種以上の導電性ペーストを順次形成しても構わない。たとえば、より粒子径が小さく低抵抗が実現できるが耐めっき性の芳しくない導電性材料を形成し、その上に耐めっき性の優れた導電性材料を形成して、固体電解質層3を薬液からの保護を可能とする構成にしても構わない。

20

【0024】

（実施の形態2）

以下、本発明の実施の形態2における固体電解コンデンサについて、本発明の特に請求項2に記載の発明について、図面を参照しながら説明する。

【0025】

図3は、本発明の実施の形態2における固体電解コンデンサを示す断面図である。

【0026】

なお、実施の形態1の構成と同様の構成を有するものについては、同一符号を付してその説明を省略する。

【0027】

図3においては、実施の形態1と相違する点は、金属層5が素子表裏面上にもあり、金属箔1の所望な位置に孔を形成し、その孔に第2の絶縁樹脂8を形成し、その第2の絶縁樹脂8の内部に貫通孔6を形成し金属層5を被着した点である。これにより陽極と陰極とを分離して陰極の取り出しを行うことができ、金属箔1に別な所望な位置に貫通孔6を形成し、金属層を被着することで、陽極の取り出しをコンデンサ上下面で行うことができる。

30

【0028】

この構成により、コンデンサ上下層に接続することが可能となる。

【0029】

なお、実施の形態1と同様、絶縁樹脂2と金属層5の間に、第2の絶縁樹脂層を形成してもよい。

40

【0030】

なお、孔6はフィルドめっきされていてもよく、樹脂を充填されていてもよい。

【0031】

なお、2種以上の導電性ペーストを順次形成しても構わない。たとえば、より粒子径が小さく低抵抗が実現できるが耐めっき性の芳しくない導電性材料を形成し、その上に耐めっき性の優れた導電性材料を形成して、固体電解質層3を薬液からの保護を可能とする構成にしても構わない。

【0032】

（実施の形態3）

50

以下、本発明の実施の形態 3 における固体電解コンデンサ内蔵基板について、本発明の特に請求項 4 に記載の発明について図面を参照しながら説明する。

【0033】

図 4 は、本発明の実施の形態 3 における固体電解コンデンサ内蔵基板を示す断面図である。

【0034】

なお、実施の形態 1、2 の構成と同様の構成を有するものについては、同一符号を付してその説明を省略する。

【0035】

図 4 において、実施の形態 2 と相違する点は、孔が設けられその孔に導電性樹脂 10 が形成された第 3 の絶縁樹脂 9 を金属層 5 の上下層に形成し、第 3 の絶縁樹脂 9 の金属層と反対面に銅箔 11 が形成されている点である。

10

【0036】

この構成により、多層配線構造にしているので、より複雑な回路を形成することができる。

【0037】

なお、図 4 では第 3 の絶縁樹脂 9 を 1 層で表しているが、2 層以上積層することも可能であり、それによってさらに複雑で高密度な回路を形成することができる。

【0038】

なお、実施の形態 1 と同様、絶縁樹脂 2 と金属層 5 の間に、第 2 の絶縁樹脂層を形成してもよい。

20

【0039】

なお、孔 6 はフィルドめっきされていてもよく、樹脂を充填されていてもよい。

【0040】

なお、2 種以上の導電性ペーストを順次形成しても構わない。たとえば、より粒子径が小さく低抵抗が実現できるが耐めっき性の芳しくない導電性材料を形成し、その上に耐めっき性の優れた導電性材料を形成して、固体電解質層 3 を薬液からの保護を可能とする構成にしても構わない。

【0041】

(実施の形態 4)

30

以下、本発明の実施の形態 4 における固体電解コンデンサ内蔵基板について、本発明の特に請求項 4 に記載の発明について図面を参照しながら説明する。

【0042】

図 5 は、本発明の実施の形態 4 における固体電解コンデンサ内蔵基板を示す断面図である。

【0043】

なお、実施の形態 1 ~ 3 の構成と同様の構成を有するものについては、同一符号を付してその説明を省略する。

【0044】

図 5 において、実施の形態 3 と相違する点は、金属層 5 の表面に第 3 の絶縁樹脂 9 を形成し、銅箔 11 を形成し金属層 5 までに到達するまで孔をあけた後、第 2 の金属層 12 を形成している点である。なお、図 5 では第 3 の絶縁樹脂 9 を 1 層で表しているが、2 層以上積層することも可能であり、それによってさらに複雑で高密度な回路を形成することができる。

40

【0045】

この構成により、多層配線構造にすることにより、より複雑な回路を形成することができる。

【0046】

なお、実施の形態 1 と同様、絶縁樹脂 2 と金属層 5 の間に、第 2 の絶縁樹脂層を形成してもよい。

50

【 0 0 4 7 】

なお、孔 6 はフィルドめっきされていてもよく、樹脂を充填されていてもよい。

【 0 0 4 8 】

なお、2 種以上の導電性ペーストを順次形成しても構わない。たとえば、より粒子径が小さく低抵抗が実現できるが耐めっき性の芳しくない導電性材料を形成し、その上に耐めっき性の優れた導電性材料を形成して、固体電解質層 3 を薬液からの保護を可能とする構成にしても構わない。

【 0 0 4 9 】

(実施の形態 5)

以下、本発明の実施の形態 5 に記載の固体電解コンデンサの製造方法について、本発明の特に請求項 5 に記載の発明について図面を参照しながら説明する。

10

【 0 0 5 0 】

図 6 ~ 図 7 は本発明の実施の形態 5 に記載の固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図である。

【 0 0 5 1 】

まず、金属箔 1 上の所定の部位において、未硬化の液状樹脂 1 3 を形成する (図 6 (a))。金属箔 1 はアルミ・タンタル・ニオブなどを材質とし、薬液処理等の手法によって表面が多孔質化した形態をなしている。多孔質化することで、容量の増加を図ることができる。未硬化の液状樹脂 1 3 は、アクリル・エポキシ・低温硬化型ポリイミド樹脂などの液状樹脂である。液状樹脂であるために、多孔質化した金属箔 1 の内部に浸透することができ、固体電解液、めっき薬液等の流入を防止する作用を有する。形成方法としては、スクリーン印刷や、インクジェット印刷・塗布などにより形成することができる。

20

【 0 0 5 2 】

そして、未硬化の液状樹脂 1 3 を硬化することにより、第 1 の絶縁樹脂 2 となる (図 6 (b))。硬化の方法は、熱硬化性樹脂の場合、熱処理を施すことで、また、紫外線硬化樹脂の場合は、紫外線を照射することで、硬化できる。

【 0 0 5 3 】

次に、液状樹脂を印刷していない所望部位において、固体電解質層 3 を形成する (図 6 (c))。固体電解質層 3 は、重合法によって形成することができ、金属箔 1 の表出部の表面および側面に形成される。重合法の一例としては、たとえばチオフェンを含有する薬液を塗布して硬化する化学重合をした後、チオフェンを含有する溶液中で電解を加える電解重合によって固体電解質層を成長させることで、形成することができる。

30

【 0 0 5 4 】

その後、固体電解質層 3 を完全に覆う形で未硬化の導電性材料層 1 4 を形成する (図 6 (d))。導電性材料層 1 4 は Ag を含有したペーストをスクリーン印刷や、インクジェット印刷・塗布などにより形成することができる。

【 0 0 5 5 】

なお、2 種以上の導電性ペーストを順次形成しても構わない。たとえば、より粒子径が小さく低抵抗が実現できるが耐めっき性の芳しくない導電性材料を形成し、その上に耐めっき性の優れた導電性材料を形成して、固体電解質層 3 を薬液からの保護を可能としても構わない。

40

【 0 0 5 6 】

次に、未硬化の導電性材料層 1 4 を硬化させることで、導電性材料層 4 となる (図 6 (e))。硬化方法は、熱処理を施すことで硬化できる。

【 0 0 5 7 】

そして、導電性材料層 4 を形成していない所望の位置に少なくとも金属箔 1 まで孔 6 を形成する (図 7 (f))。孔 6 の形成方法は、ドリル加工・レーザ加工などで形成することが可能である。

【 0 0 5 8 】

さらに、孔 6 と、第 1 の絶縁樹脂 2、導電性材料層 4 に金属層 5 を形成する (図 7 (g))

50

))。形成方法は、無電解めっき - 電解めっきの手法を行うことで形成できる。

【0059】

なお、第1の絶縁樹脂2、導電性材料層4、孔6にめっきを同時に形成する必要はなく、それぞれの部分に対して、個々に金属層5を形成してもよい。また、孔6を形成する前に絶縁樹脂2および導電性材料層4上に金属層5を形成しても良い。

【0060】

その後、表層に形成された金属層5をパターンングすることで陽極部分と陰極部分を絶縁化する(図7(h))。方法としては、レジスト形成 - 露光 - 現像 - エッチングといった配線パターン形成の工法を利用することができる。

【0061】

この製造方法により、固体電解コンデンサを容易に製造することができる。

【0062】

(実施の形態6)

以下、本発明の実施の形態6に記載の固体電解コンデンサの製造方法について、本発明の特に請求項6に記載の発明について図面を参照しながら説明する。図8~図10は本発明の実施の形態6の断面工程図を示す。

【0063】

なお、実施の形態5の構成と同様な構成を有するものについては、同一符号を付してその説明を省略する。

【0064】

まず、金属箔1上の所定の部位において、未硬化の液状樹脂13を形成する(図8(a))。

【0065】

次に、未硬化の液状樹脂13を硬化することにより、第1の絶縁樹脂2となる(図8(b))。

【0066】

その後、金属箔1の所望な場所に第1の貫通孔15を形成する(図8(c))。

【0067】

次に、陽極と陰極とを分離するために貫通孔15に第2の未硬化状態の絶縁樹脂16を充填する。充填方法は、スクリーン印刷、インクジェット印刷などによって形成される(図8(d))。

【0068】

その後、第2の未硬化状態の絶縁樹脂16を硬化することによって第2の絶縁樹脂8となる(図8(e))。硬化方法は、熱処理を施すことで形成される。第2の絶縁樹脂8を形成することで、その部分は、金属箔1と絶縁化できる。

【0069】

次に、液状樹脂を印刷していない所望部位において、固体電解質層3を形成する。固体電解質層3は、重合法によって形成することができ、金属箔1の表出部の表面および側面に形成される。重合法の一例としては、たとえばチオフェンを含有する薬液を塗布して硬化する化学重合をした後、チオフェンを含有する溶液中で電解を加える電解重合によって固体電解質層を成長させることで、形成することができる(図9(f))。

【0070】

その後、固体電解質層3を完全に覆う形で未硬化の導電性材料層14を形成する(図9(g))。

【0071】

次に、2種以上の導電性ペーストを順次形成しても構わない。たとえば、より粒子径が小さく低抵抗が実現できるが耐めっき性の芳しくない導電性材料を形成し、その上に耐めっき性の優れた導電性材料を形成して、固体電解質層3を薬液からの保護を可能としても構わない。

【0072】

10

20

30

40

50

その後、未硬化の導電性材料層 14 を硬化させることで、導電性材料層 4 となる (図 9 (h))。硬化方法は、熱処理を施すことで硬化できる。

【 0 0 7 3 】

次に、導電性材料層 4 を形成していない所望の位置に第 2 の貫通孔 17 を形成する (図 10 (i))。第 2 の貫通孔 17 の形成方法は、ドリル加工・レーザ加工などで形成することが可能である。

【 0 0 7 4 】

第 1 の貫通孔 15 より小さい孔径で構成され、かつ、前記第 1 の貫通孔の領域内を貫通するように第 3 の貫通孔 18 を形成する (図 10 (j))。第 3 の貫通孔 18 の形成方法は、ドリル加工・レーザ加工などで形成することが可能である。

【 0 0 7 5 】

さらに、第 2 の貫通孔 17、第 3 の貫通孔 18 と、第 1 の絶縁樹脂 2、導電性材料層 4 に金属層 5 を形成する (図 10 (k))。形成方法は、無電解めっき - 電解めっきの手法を行うことで形成できる。

【 0 0 7 6 】

なお、第 2 の貫通孔 17、第 3 の貫通孔 18 と、第 1 の絶縁樹脂 2、導電性材料層 4 にめっきを同時に形成する必要はなく、それぞれの部分に対して、個々に金属層を形成してもよい。

【 0 0 7 7 】

その後、表層に形成された金属層 5 をパターンングすることで陽極部分と陰極部分を絶縁化する (図 10 (l))。方法としては、レジスト形成 - 露光 - 現像 - エッチングといった配線パターン形成の工法を利用することができる。

【 0 0 7 8 】

この製造方法により、実施の形態 2 に記載の固体電解コンデンサを容易に製造することができる。

【 0 0 7 9 】

(実施の形態 7)

以下、本発明の実施の形態 7 に記載の固体電解コンデンサ内蔵基板の製造方法について、本発明の特に請求項 7 に記載の発明について図面を参照しながら説明する。図 11 ~ 図 13 は本発明の実施の形態 7 の工程断面図を示す。

【 0 0 8 0 】

なお、実施の形態 5、6 の構成と同様な構成を有するものについては、同一符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 8 1 】

まず、実施の形態 6 により形成された固体電解コンデンサを用意する (図 11 (a))

【 0 0 8 2 】

次に、未硬化状態の絶縁樹脂シート 19 (図 11 (b)) に第 4 の貫通孔 20 を形成する (図 11 (c))。第 4 の貫通孔 20 の形成方法は、ドリル加工・レーザ加工・パンチング加工などで形成することが可能である。

【 0 0 8 3 】

その後、第 4 の貫通孔 20 に未硬化状態の導電性樹脂 21 を充填することで、第 3 の板状体を形成する (図 11 (d))。充填方法は、スクリーン印刷・インクジェット印刷などの手法を用いることで形成できる。

【 0 0 8 4 】

次に、銅箔 11、第 3 の板状体、図 11 (a) の固体電解コンデンサ、第 3 の板状体、銅箔 11 の順に所望の位置に位置合わせして、積層する (図 12 (e))。

【 0 0 8 5 】

その後、加熱および加圧することで、第 3 の板状体、未硬化状態の導電性樹脂 21 を硬化することで一体に成型する (図 12 (f))。そのとき、未硬化状態の絶縁樹脂シート

10

20

30

40

50

19は第3の絶縁樹脂9に、未硬化状態の導電性樹脂21は、導電性樹脂10になる。加熱・加圧方法はラミネータやプレス機を用いることができる。

【0086】

さらに、表層に形成された銅箔11をパターンニングする(図13(g))。方法としては、レジスト形成 - 露光 - 現像 - エッチングといった配線パターン形成の工法を利用することができる。

【0087】

この製造方法により、実施の形態7に記載の固体電解コンデンサ内蔵基板を容易に製造することができる。

【0088】

(実施の形態8)

以下、本発明の実施の形態8に記載の固体電解コンデンサ内蔵基板の製造方法について、本発明の特に請求項8に記載の発明について図面を参照しながら説明する。図14~図16は本発明の実施の形態8の工程断面図を示す。

【0089】

なお、実施の形態5~7の構成と同様な構成を有するものについては、同一符号を付してその説明を省略する。

【0090】

まず、実施の形態6により形成された固体電解コンデンサを用意する(図14(a))

。

【0091】

次に銅箔11、未硬化状態の絶縁樹脂シート19、図14(a)の固体電解コンデンサ、未硬化状態の絶縁樹脂シート19、銅箔11の順に所望の位置に位置合わせして、積層する(図14(b))。

【0092】

次に、加熱および加圧することで、未硬化状態の絶縁樹脂シート19を硬化することで一体に成型する(図15(c))。そのとき、未硬化状態の絶縁樹脂シート19は第3の絶縁樹脂9になる。加熱・加圧方法はラミネータやプレス機を用いることができる。

【0093】

所望の場所において、銅箔11に達するまで孔23をあける(図15(d))。加工方法は、レーザ加工などを用いることができる。

【0094】

めっきを施すことによって、孔23に第2の金属層12が被着される(図16(e))。形成方法は、無電解めっき、電解めっきの手法を行うことで形成できる。

【0095】

さらに、表層に形成された銅箔11をパターンニングする(図16(f))。方法としては、レジスト形成 - 露光 - 現像 - エッチングといった配線パターン形成の工法を利用することができる。

【0096】

この製造方法により、実施の形態8に記載の固体電解コンデンサ内蔵基板を容易に製造することができる。

【産業上の利用可能性】

【0097】

本発明の固体電解コンデンサは、低ESL・低背化・大容量を実現するという効果を有し、ノイズ対策を有する回路または回路基板として有用である。特に、高速ICを用いた機器の高性能化、小型化に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】本発明の実施の形態1における固体電解コンデンサの断面図

【図2】同実施の形態における固体電解コンデンサの断面拡大図

10

20

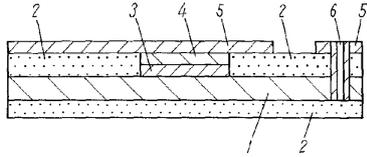
30

40

50

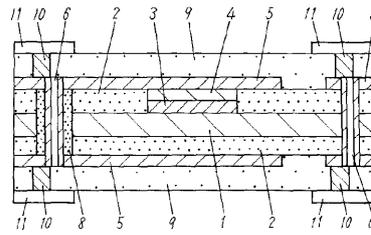
- 【図 3】本発明の実施の形態 2 における固体電解コンデンサの断面図
- 【図 4】本発明の実施の形態 3 における固体電解コンデンサ内蔵基板の断面図
- 【図 5】本発明の実施の形態 4 における固体電解コンデンサ内蔵基板の断面図
- 【図 6】本発明の実施の形態 5 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 7】本発明の実施の形態 5 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 8】本発明の実施の形態 6 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 9】本発明の実施の形態 6 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 10】本発明の実施の形態 6 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 11】本発明の実施の形態 7 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図 10
- 【図 12】本発明の実施の形態 7 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 13】本発明の実施の形態 7 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 14】本発明の実施の形態 8 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 15】本発明の実施の形態 8 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図
- 【図 16】本発明の実施の形態 8 における固体電解コンデンサの製造方法を示す工程断面図 20
- 【符号の説明】
- 【0099】
- 1 金属箔
 - 2 第 1 の絶縁樹脂
 - 3 固体電解質層
 - 4 導電性材料層
 - 5 金属層
 - 6 孔
 - 7 多孔質部 30
 - 8 第 2 の絶縁樹脂
 - 9 第 3 の絶縁樹脂
 - 10 導電性樹脂
 - 11 銅箔
 - 12 第 2 の金属層
 - 13 未硬化の液状樹脂
 - 14 未硬化の導電性材料層
 - 15 第 1 の貫通孔
 - 16 未硬化状態の第 2 の絶縁樹脂
 - 17 第 2 の貫通孔 40
 - 18 第 3 の貫通孔
 - 19 未硬化状態の絶縁樹脂シート
 - 20 第 4 の貫通孔
 - 21 未硬化状態の導電性樹脂
 - 22 酸化被膜

【 図 1 】



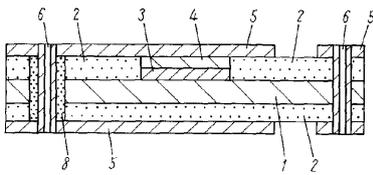
- 1 金属箔
- 2 第1の絶縁樹脂
- 3 固体電解質層
- 4 導電性材料層
- 5 金属層
- 6 孔

【 図 4 】



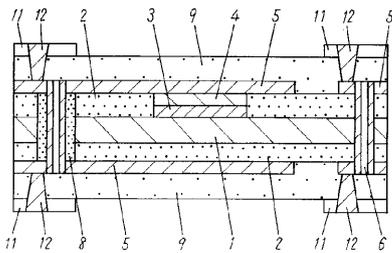
- 1 金属箔
- 2 第1の絶縁樹脂
- 3 固体電解質層
- 4 導電性材料層
- 5 金属層
- 6 孔
- 8 第2の絶縁樹脂
- 9 第3の絶縁樹脂
- 10 導電性樹脂
- 11 鋼箔

【 図 3 】



- 1 金属箔
- 2 第1の絶縁樹脂
- 3 固体電解質層
- 4 導電性材料層
- 5 金属層
- 6 孔
- 8 第2の絶縁樹脂

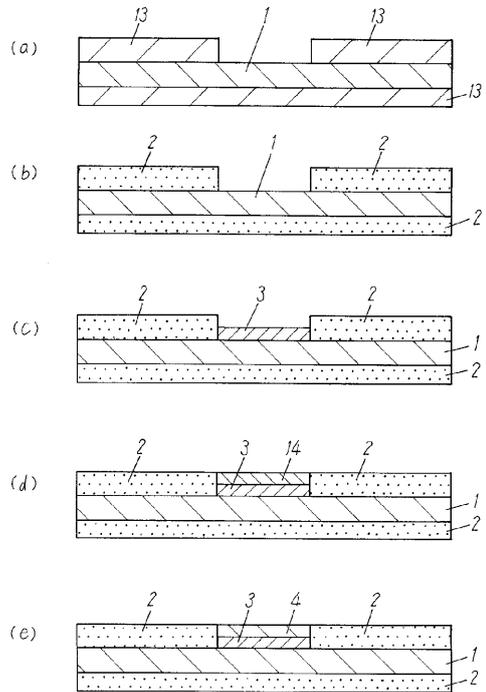
【 図 5 】



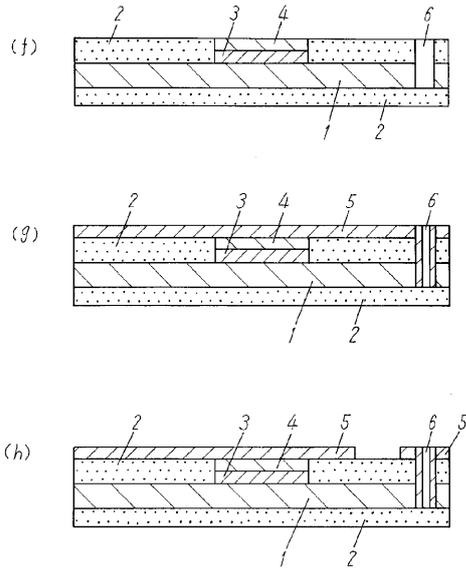
- 1 金属箔
- 2 第1の絶縁樹脂
- 3 固体電解質層
- 4 導電性材料層
- 5 金属層
- 6 孔
- 8 第2の絶縁樹脂
- 9 第3の絶縁樹脂
- 11 鋼箔
- 12 第2の金属層

【 図 6 】

- 13 未硬化の液状樹脂
- 14 未硬化の導電性材料層

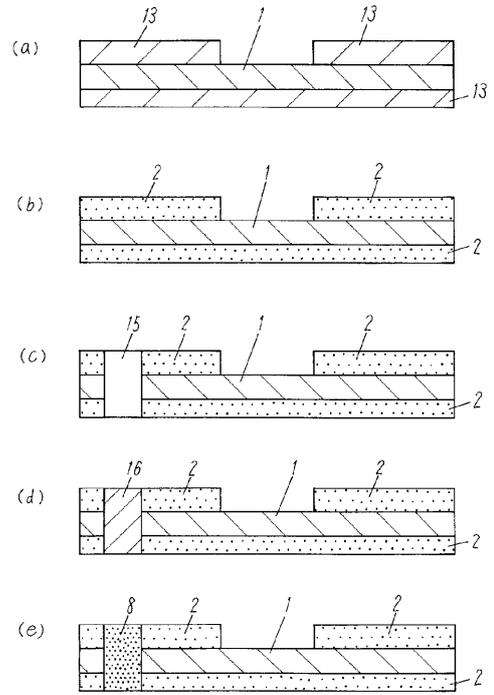


【 図 7 】

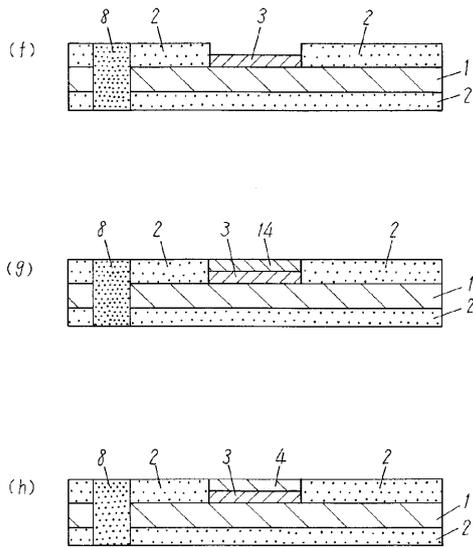


【 図 8 】

15 第 1 の貫通孔
16 未硬化状態の第 2 の絶縁樹脂

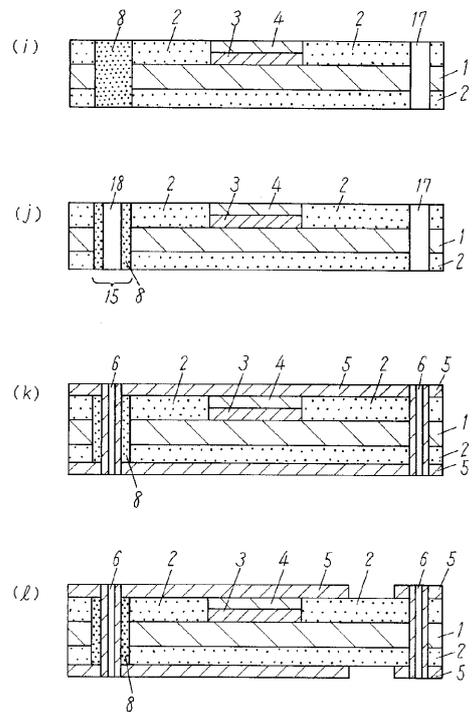


【 図 9 】



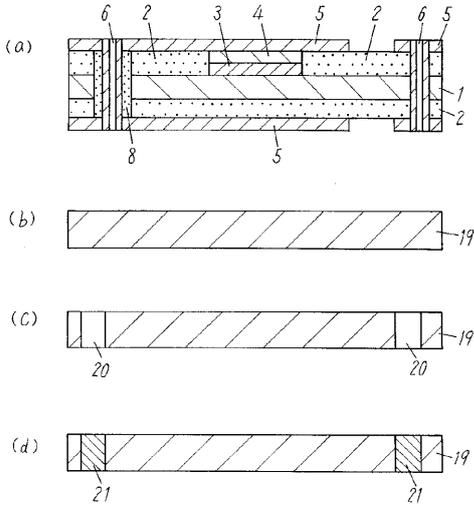
【 図 10 】

17 第 2 の貫通孔
18 第 3 の貫通孔

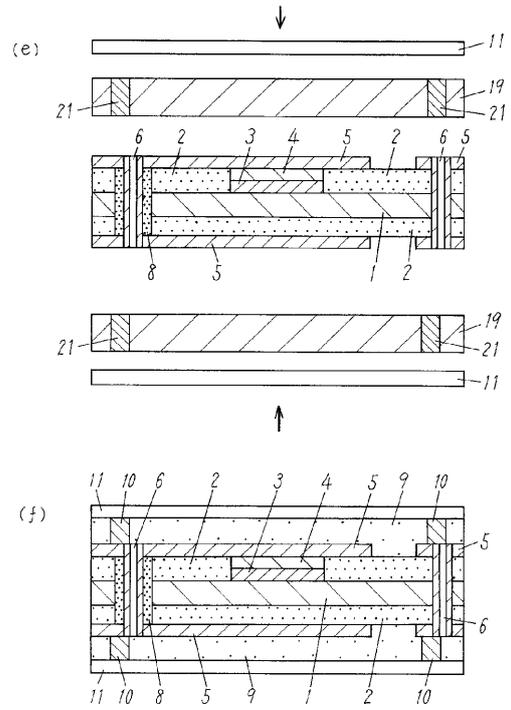


【 図 1 1 】

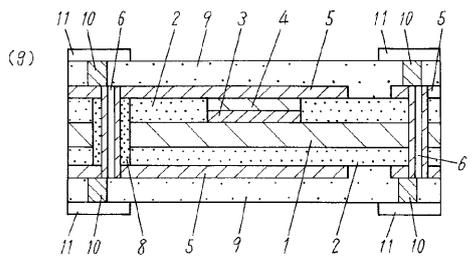
19 未硬化状態の絶縁樹脂シート
 20 第4の貫通孔
 21 未硬化状態の導電性樹脂



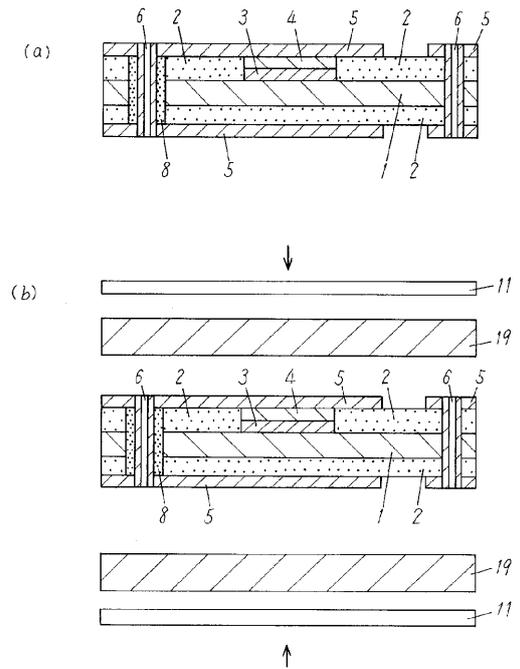
【 図 1 2 】



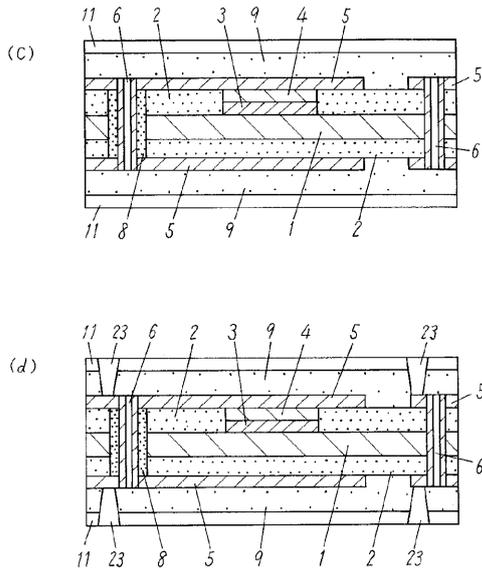
【 図 1 3 】



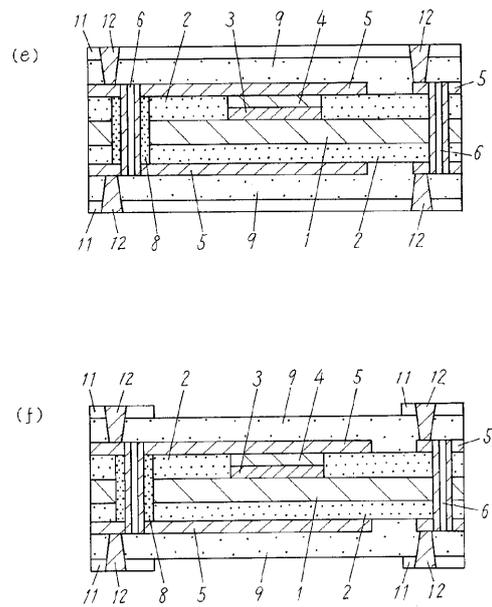
【 図 1 4 】



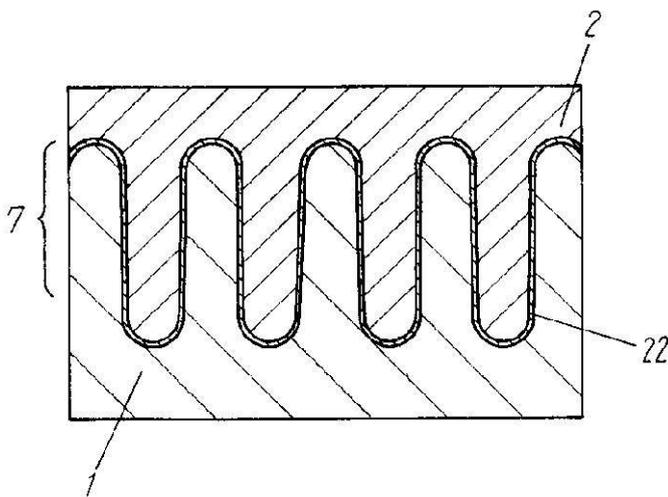
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 2 】



- 1 金属箔
- 2 第 1 の絶縁樹脂
- 7 多孔質部
- 22 酸化被膜

フロントページの続き

(72)発明者 朝日 俊行

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 菅谷 康博

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 檜森 剛司

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内