

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4415986号  
(P4415986)

(45) 発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)

(24) 登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO 1 G</b>	<b>4/12</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 1 G</b>	<b>4/12</b>	<b>3 5 2</b>
<b>HO 1 G</b>	<b>4/30</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 1 G</b>	<b>4/30</b>	<b>3 0 1 C</b>
<b>HO 1 G</b>	<b>4/40</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 1 G</b>	<b>4/40</b>	<b>3 2 1 A</b>

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-330891 (P2006-330891)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成18年12月7日(2006.12.7)		T D K株式会社
(65) 公開番号	特開2008-147302 (P2008-147302A)		東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(43) 公開日	平成20年6月26日(2008.6.26)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成19年10月24日(2007.10.24)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100092657
			弁理士 寺崎 史朗
		(74) 代理人	100129296
			弁理士 青木 博昭
		(72) 発明者	佐藤 高弘
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内
		(72) 発明者	吉田 賢太郎
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型電子部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

4体の導体パターンが形成された複数の矩形の機能層を積層して構成され、前記複数の機能層の積層方向に直交する方向に併置された4体のインダクタ導体を有するインダクタ部と、

前記インダクタ部に積層され、複数の矩形の機能層を積層して構成されたコンデンサ部と、を備え、

前記コンデンサ部の前記複数の機能層は、

互いに電氣的に絶縁された4つの容量電極部が四隅に形成された第1の容量電極層と

、前記第1の容量電極層に重ねられ、前記4つの容量電極部と重畳配置されるグランド電極が形成されたグランド電極層と、

互いに電氣的に絶縁された4つの容量電極部が形成され、前記第1の容量電極層との間に前記グランド電極層を挟むように重ねられた第2の容量電極層と、を含み、

前記第1の容量電極層の前記4つの容量電極部は、前記第1の容量電極層の対向する第1の縁対までの距離が等しく、且つ、前記第1の縁対とは異なる対向する第2の縁対までの距離が等しく、

前記第2の容量電極層の前記4つの容量電極部は、前記グランド電極層のグランド電極と重畳するように配置され、且つ、前記第2の容量電極層の対向する第1の縁対までの距離が等しく、且つ、前記第1の縁対とは異なる対向する第2の縁対までの距離が等しく、

前記第2の縁対は、前記4体のインダクタ導体が併置された方向に延びており、  
 前記第1の容量電極層の前記4つの容量電極部のうち前記第2の縁対の一方の縁に隣接する2つの容量電極部は、前記4体のインダクタ導体のうち2体のインダクタ導体の一端にそれぞれ電氣的に接続され、

前記第2の容量電極層の前記4つの容量電極部のうち前記第2の縁対の一方の縁に隣接する2つの容量電極部は、前記第1の容量電極層の前記2つの容量電極部が前記一端に電氣的に接続された前記2体のインダクタ導体を除く2体のインダクタ導体の一端にそれぞれ電氣的に接続され、

前記第1の容量電極層の前記4つの容量電極部のうち前記第2の縁対の他方の縁に隣接する2つの容量電極部は、前記4体のインダクタ導体のうち2体のインダクタ導体の他端にそれぞれ電氣的に接続され、

10

前記第2の容量電極層の前記4つの容量電極部のうち前記第2の縁対の他方の縁に隣接する2つの容量電極部は、前記第1の容量電極層の前記2つの容量電極部が前記他端に電氣的に接続された前記2体のインダクタ導体を除く2体のインダクタ導体の他端にそれぞれ電氣的に接続されている、積層型電子部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層型電子部品に関し、特にフィルタ機能を有する積層型電子部品に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、この技術の分野における積層型電子部品は、例えば、下記特許文献1に開示されている。この公報に記載の積層型電子部品は、グランド電極と対面する8つの容量電極部（ホット電極）が同一面において4つずつ二列に並んでいる。

【特許文献1】特開2006-140173号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、発明者らの研究によれば、前述した従来の積層型電子部品のように4つの容量電極部を一列に配置すると、並列方向において内側に位置する容量電極部（以下、内側容量電極部と称す。）における静電容量と、外側に位置する容量電極部（以下、外側容量電極部と称す。）における静電容量とが相異なることがわかった。

30

【0004】

これは、内側容量電極部と外側容量電極部とは電子部品の端面までの距離が異なるために、内側容量電極部とグランド電極との間に生じる電界の分布と、外側容量電極部とグランド電極との間に生じる電界の分布とが相異なることに起因しているものと考えられる。

【0005】

そこで、本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、複数の容量電極部それぞれにおける静電容量の均一化が図られた積層型電子部品を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る積層型電子部品は、4つの容量電極部が四隅に形成された矩形形状の第1の容量電極層と、第1の容量電極層に重ねられ、4つの容量電極部と重畳配置されるグランド電極が形成されたグランド電極層とを有し、4つの容量電極部は、第1の容量電極層の対向する第1の縁対までの距離が等しく、且つ、第1の縁対とは異なる対向する第2の縁対までの距離が等しい。

【0007】

50

この積層型電子部品においては、4つの容量電極部それぞれについて、第1の縁対及び第2の縁対までの距離が等しくなっている。そのため、この積層型電子部品では、各容量電極部とグラウンド電極との間に生じる電界の分布が等しくなっており、それにより、4つの容量電極部それぞれにおける静電容量の均一化が実現されている。

【0008】

また、4つの容量電極部が形成され、第1の容量電極層との間にグラウンド電極層を挟むように重ねられた第2の容量電極層をさらに有し、4つの容量電極部は、グラウンド電極層のグラウンド電極と重畳するように配置され、且つ、第2の容量電極層の対向する第1の縁対までの距離が等しく、且つ、第1の縁対とは異なる対向する第2の縁対までの距離が等しい態様であってもよい。この場合、8つの容量電極部を有する積層型電子部品であつても、容量電極部それぞれにおける静電容量の均一化が実現される。

10

【0009】

また、積層型電子部品がインダクタ部をさらに有する態様であってもよい。この場合、本発明に係る積層型電子部品は、例えば、コンデンサ機能を有するフィルタ又はバリスタ機能を有するフィルタとして機能する複合型電子部品となりうる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、複数の容量電極部それぞれにおける静電容量の均一化が図られた積層型電子部品が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0011】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するにあたり最良と思われる形態について詳細に説明する。なお、同一又は同等の要素については同一の符号を付し、説明が重複する場合にはその説明を省略する。

【0012】

本発明に係る積層型電子部品として、積層型コンデンサ（長さ2.0mm×幅1.0mm×厚さ0.5mm）を例に以下説明を進める。図1は、本発明の実施形態に係るコンデンサ10を示した分解斜視図である。

【0013】

コンデンサ10は、5層の機能層12（12A～12E）が積層されて構成されており、12A、12B、12C、12D、12Eの順に積層されている。機能層12はいずれも矩形薄板状を有しており、同一寸法となっている。また、機能層12は、電気絶縁性を有する誘電性材料からなっている。例えば、機能層12の材料には、ZnOを主成分とするセラミック材料が適用可能である。なお、必要に応じて、主成分のZnOに添加物としてPr及びBiからなる群より選ばれる少なくとも一種の元素、Co及びAlを含む誘電性材料で機能層12を構成して、電圧非直線特性を発現させることにより、バリスタとしての利用が可能となる。さらなる特性向上のために、上述した以外の金属元素等（例えば、Cr、Ca、Si、K等）をさらに添加してもよい。

30

【0014】

そして、5層の機能層12A～12Eのうち、真ん中に位置する機能層12Cには、その主面12aにグラウンド電極14がパターン印刷により形成されており、その機能層12Cと上下で隣り合う2層の機能層12B、12Dそれぞれには、その主面12aに4つのホット電極16A～16D、18A～18Dがパターン印刷により形成されている。

40

【0015】

以下、説明の便宜上、5層の機能層12A～12Eの真ん中に位置する機能層12Cをグラウンド電極層と称する。また、そのグラウンド電極層12Cの上側に位置する機能層12Bを上側容量電極層と称し、その上側容量電極層12Bに形成されたホット電極16A～16Dを上側ホット電極と称する。さらに、グラウンド電極層12Cの下側に位置する機能層12Dを下側容量電極層と称し、その下側容量電極層12Dに形成されたホット電極18A～18Dを下側ホット電極と称する。

50

## 【 0 0 1 6 】

次に、図 2 を参照して、上述したグラウンド電極 1 4 及びホット電極 1 6 A ~ 1 6 D , 1 8 A ~ 1 8 D の形状とそれらの位置関係について説明する。ここで、図 2 は積層された機能層 1 2 の平面図であり、( a ) は上側容量電極層 1 2 B とグラウンド電極層 1 2 C とが積層された状態を示した平面図、( b ) はグラウンド電極層 1 2 C と下側容量電極層 1 2 D とが積層された状態を示した平面図である。

## 【 0 0 1 7 】

図 2 ( a ) に示すように、上側容量電極層 1 2 B の 4 つの上側ホット電極 1 6 A ~ 1 6 D は、互いに同一形状(若しくは鏡像の関係)を有しており、いずれも容量電極部 1 6 a と引出電極部 1 6 b とで構成されている。

10

## 【 0 0 1 8 】

上側容量電極層(第 1 の容量電極層) 1 6 に形成された 4 つの上側ホット電極 1 6 A ~ 1 6 D の各容量電極部 1 6 a は、同一形状を有し、上側容量電極層 1 2 B の長手方向(図 2 の X 方向)に沿って伸びる略短冊形状となっており、その四隅が曲線的に面取りされている。そして、上側ホット電極 1 6 A ~ 1 6 D の 4 つの容量電極部 1 6 a は、X 方向に伸びる上側容量電極層 1 2 B の中心線 C 1 に関して対称となるように二列に配列されている。また、上側ホット電極 1 6 A ~ 1 6 D の 4 つの容量電極部 1 6 b は、上側容量電極層 1 2 B の短手方向(図 2 の Y 方向)に伸びる上側容量電極層 1 2 B の中心線 C 2 に対称となるように二列に配列されている。すなわち、上側容量電極層 1 2 B の 4 つの容量電極部 1 6 a は、上側容量電極層 1 2 B の 2 本の中心線 C 1 , C 2 それぞれに関して線対称に配置されており、上側容量電極層 1 2 B の四隅に配された 2 × 2 のマトリクス配置となっている。

20

## 【 0 0 1 9 】

そのため、容量電極部 1 6 a それぞれは、Y 方向に伸びる上側容量電極層 1 2 B の縁対(第 1 の縁対) 1 2 b , 1 2 b までの距離 d 1 が等しくなっており、且つ、X 方向に伸びる上側容量電極層 1 2 B の縁対(第 2 の縁対) 1 2 c , 1 2 c までの距離 d 2 が等しくなっている。

## 【 0 0 2 0 】

上側ホット電極 1 6 A ~ 1 6 D の各引出電極部 1 6 b は、対応する容量電極部 1 6 a から上側容量電極層 1 2 B の縁 1 2 c まで伸びる等幅ライン状の部分であり、一旦斜め方向に引き出された後、Y 方向に沿って縁 1 2 c まで延びて、素子端面の図示しない端子電極と電氣的に接続されている。各引出電極部 1 6 b は、互いに同一形状(若しくは鏡像の関係)であり、上側容量電極層 1 2 B の中心線 C 1 に関して線対称となっている。

30

## 【 0 0 2 1 】

グラウンド電極層 1 2 C のグラウンド電極 1 4 は、X 方向に伸びる本体部 1 4 a と、本体部 1 4 a から縁 1 2 b まで X 方向に沿って伸びる一対の端部 1 4 b とによって構成されている。本体部 1 4 a は、四隅が曲線的に面取りされた短冊形状を有しており、上側容量電極層 1 2 B の各上側ホット電極 1 6 A ~ 1 6 D に対応する領域を完全に含むように配置されている。そのため、上側容量電極層 1 2 B とグラウンド電極層 1 2 C とを重ねた際には、図 2 ( a ) に示すように、上側容量電極層 1 2 B の容量電極部 1 6 a とグラウンド電極層 1 2 C のグラウンド電極 1 4 とが重畳する。端部 1 4 b それぞれは、素子端面の図示しない端子電極と電氣的に接続されている。

40

## 【 0 0 2 2 】

図 2 ( b ) に示すように、下側容量電極層 1 2 D の 4 つの下側ホット電極 1 8 A ~ 1 8 D は、上側ホット電極 1 6 A ~ 1 6 D 同様、互いに同一形状(若しくは鏡像の関係)を有しており、いずれも容量電極部 1 8 a と引出電極部 1 8 b とで構成されている。

## 【 0 0 2 3 】

下側容量電極層(第 2 の容量電極層) 1 2 D に形成された 4 つの下側ホット電極 1 8 A ~ 1 8 D の各容量電極部 1 8 a は、上側ホット電極 1 6 A ~ 1 6 D の容量電極部 1 6 a と同一の形状を有しており、且つ、互いに同一形状を有し、下側容量電極層 1 2 D の長手方

50

向（図2のX方向）に沿って延びる略短冊形状となっている。そして、下側容量電極層12Dの4つの容量電極部18aは、上述した上側容量電極層12Bの対応する容量電極部16aと同じ位置に配置されている。そのため、下側容量電極層12Dの下側ホット電極18A～18Dの容量電極部18aも、下側容量電極層12Dの2本の中心線C1, C2それぞれに関して線対称に配置されており、下側容量電極層12Dの四隅に配された2×2のマトリクス配置となっている。

【0024】

そのため、容量電極部18aそれぞれは、Y方向に延びる下側容量電極層12Dの縁対（第1の縁対）12b, 12bまでの距離d1が等しくなっており、且つ、X方向に延びる下側容量電極層12Dの縁対（第2の縁対）12c, 12cまでの距離d2が等しくな

10

【0025】

下側ホット電極18A～18Dの各引出電極部18bも、上側ホット電極16A～16D同様、対応する容量電極部18aから下側容量電極層12Dの縁12cまで延びる等幅ライン状の部分であり、一旦斜め方向に引き出された後、Y方向に沿って縁12cまで延びて、素子端面の図示しない端子電極と電氣的に接続されている。各引出電極部18bは、互いに同一形状（若しくは鏡像の関係）であり、下側容量電極層12Dの中心線C1に関して線対称となっている。

【0026】

ここで、従来技術に係るコンデンサのホット電極とグランド電極との位置関係について、図3を参照しつつ説明する。図3は、従来技術に係るコンデンサ30の一部分の積層状態を示した平面図である。図3において、符号32A～32Dは、同一層内に形成されたホット電極であり、符号34は、その下層に形成されたグランド電極を示している。

20

【0027】

4つのホット電極32A～32Dは、いずれも矩形状を有しており、等間隔だけ離間した状態で平行に延在している。グランド電極34も矩形状であり、ホット電極32A～32Dと直交するように、ホット電極32A～32Dの並列方向に沿って延びている。

【0028】

図3に示すように、従来のコンデンサ30では、3つ以上のホット電極32A～32Dが一行に並んで配置されていた。そして、例えば図3のように4つのホット電極を一行に配置した場合には、並列方向において内側に位置するホット電極（またはその容量電極部）における静電容量と、外側に位置するホット電極（またはその容量電極部）における静電容量とが相異なることが、以下に示す発明者らによる実験の結果より明らかとなった。

30

【0029】

実験としては、図3に示したコンデンサ30と同等のコンデンサ#1と、図1に示したコンデンサ10と同等のコンデンサ#2とを用い、これらのコンデンサ#1, #2の4つの容量電極部（ホット電極のグランド電極と対面する部分）とグランド電極との間の静電容量をそれぞれCH1～4として測定した。なお、コンデンサ#1, #2を構成する誘電性材料には、ZnO、Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub>、CoO、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaCO<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>及びAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を含む材料（誘電率456）を採用した。また、各コンデンサのホット電極の容量電極部の寸法は0.63mm×0.235mmとした。

40

【0030】

その測定結果は、下の表1に示すとおりであった。なお、表1のコンデンサ#1のCH1、CH2、CH3、CH4はそれぞれ、コンデンサ30のホット電極32A、32B、32C、32Dにおける静電容量に対応している。また、表1のコンデンサ#2のCH1、CH2、CH3、CH4はそれぞれ、コンデンサ10のホット電極16A、16B、16C、16Dにおける静電容量に対応している。

【表 1】

コンデンサ# 1	静電容量 (p F)	コンデンサ# 2	静電容量 (p F)
CH 1	15.01	CH 1	14.63
CH 2	16.49	CH 2	14.58
CH 3	16.62	CH 3	14.81
CH 4	14.96	CH 4	14.85

## 【0031】

10

この表 1 からわかるとおり、コンデンサ # 1 においては、CH 1 ~ 4 における静電容量が大きく異なっており、内側に位置する CH 1 と CH 4 の静電容量が他の 2 つに比べて小さくなっている。一方、コンデンサ # 2 においては、CH 1 ~ 4 における静電容量がほぼ同じであり、CH 1 と CH 4 の静電容量は他の 2 つと大きく変わらない。

## 【0032】

これは、図 4 及び図 5 に示すような電界の影響によるものと考えられる。ここで、図 4 は、図 3 に示した従来のコンデンサ 30 の I V - I V 線断面図であり、図 5 は、図 1 及び図 2 に示したコンデンサ 10 の V - V 線断面図である。すなわち、従来のコンデンサ # 1 においては、CH 1 に対応するホット電極 32 A の電界が、近接するコンデンサ端面 30 a の影響により歪められて、その結果、CH 3 に対応するホット電極 32 C の電界とは異なるものとなっていた（図 4 参照）。それにより、従来のコンデンサ # 1 では内側に位置するホット電極 32 B , 32 C の静電容量と外側に位置するホット電極 32 A , 32 D の静電容量とが異なっていると考えられる。

20

## 【0033】

一方、コンデンサ # 2 においては、各容量電極部 16 a は、端面までの距離  $d_1$  ,  $d_2$  が同一となるように形成されている。そのため、各容量電極部 16 a の間における電界の相異は実質的に生じない（図 5 参照）。それにより、コンデンサ # 2 の CH 1 ~ 4 では静電容量とが略同一になっていると考えられる。

## 【0034】

なお、発明者らは、CH 1、CH 2、CH 3、CH 4 として、コンデンサ 10 のホット電極 18 A、18 B、18 C、18 D における静電容量についてもそれぞれ測定してみたところ、14.49 p F、14.36 p F、14.36 p F、14.28 p F となり、上述した 16 A ~ 16 D の場合と同様にやはり略同一の静電容量が得られることが確認された。

30

## 【0035】

以上で詳細に説明したように、コンデンサ 10 においては、4 つのホット電極 16 A ~ 16 D の容量電極部 16 a それぞれについて、第 1 の縁対 12 b までの距離  $d_1$  及び第 2 の縁対 12 c までの距離  $d_2$  が等しくなっている。そのため、各容量電極部 16 a とグラウンド電極 14 との間に生じる電界の分布が等しくなり、それにより、4 つの容量電極部 16 a それぞれにおける静電容量の均一化が実現されている。

40

## 【0036】

また、ホット電極 18 A ~ 18 D に関してもホット電極 16 A ~ 16 D と同様であり、コンデンサ 10 においては、4 つのホット電極 18 A ~ 18 D の容量電極部 18 a それぞれについて、第 1 の縁対 12 b までの距離  $d_1$  及び第 2 の縁対 12 c までの距離  $d_2$  が等しくなっているため、各容量電極部 18 a とグラウンド電極 14 との間に生じる電界の分布が等しくなり、それにより、4 つの容量電極部 18 a それぞれにおける静電容量の均一化が実現されている。

## 【0037】

上述したように、本発明の実施形態に係るコンデンサ 10 は、グラウンド電極層 12 C のグラウンド電極の上下両側にそれぞれ 4 つずつのホット電極 16 A ~ 16 D , 18 A ~ 18

50

Dを有し、合計で8つのホット電極16A~16D, 18A~18D及び8つの容量電極部16a, 18aを備えている。そして、これら8つの容量電極部16a, 18aを以上で説明したように配置することによって、容量電極部16a, 18aそれぞれにおける静電容量の均一化が実現されている。

【0038】

次に、上述したコンデンサ10をコンデンサ部として備える積層型電子部品について、図6を参照しつつ説明する。

【0039】

図6は、本発明の実施形態に係る積層型フィルタを示す分解斜視図である。図6に示す積層型フィルタ100は、積層型電子部品の一種であり、より詳しくは、インダクタとコンデンサとからそれぞれ構成された4個のフィルタ素子が並列に設けられた積層型フィルタアレイ部品である。積層型フィルタ100は、寸法が長さ2.0mm×幅1.0mm×厚さ0.8mmであり、インダクタ部110とコンデンサ部10とを備えて構成されている。

10

【0040】

インダクタ部110には、9層の機能層120, 121, 122, 123, 124, 125, 122, 123, 126が順に積層されている。機能層120~126は電気絶縁性を有する材料からなる。例えば、機能層120~126の構成材料には、ZnOを主成分とするセラミック材料が適用可能である。機能層を構成するセラミック材料は、ZnOのほか、添加物としてPr, K, Na, Cs, Rb等の金属元素を含有していてもよい。なお、機能層120~126の構成材料として、フェライト等の磁性体を利用することもできる。

20

【0041】

複数の機能層121, 122, 123, 124, 125, 122, 123, 126の一方の主面上には、それぞれ、導体パターン141, 142, 143, 144, 145, 142, 143, 146が4体ずつ設けられている。4体の導体パターン141は、それぞれ、機能層120~126の積層方向に直交する方向に併置されている。導体パターン142~146も、それぞれ4体ずつ、上記と同じ方向に併置されている。

【0042】

導体パターン141, 146は端子電極引き出しのために設けられており、導体パターン142~145はインダクタンスを大きくするためにコイル状をなしている。換言すれば、導体パターン142~145は、略長方形の辺に沿って形成されたコの字状をなしている。

30

【0043】

4体の導体パターン141の一端141aは、それぞれ、機能層121の一縁に沿って設けられている。4体の導体パターン141の他端141bは、スルーホール導体を介して4体の導体パターン142の一端142aにそれぞれ接続されている。4体の導体パターン142の他端142bは、スルーホール導体を介して4体の導体パターン143の一端143aにそれぞれ接続されており、4体の導体パターン143の他端143bは、スルーホール導体を介して4体の導体パターン144の一端144aにそれぞれ接続されている。また、4体の導体パターン144の他端144bは、スルーホール導体を介して4体の導体パターン145の一端145aにそれぞれ接続されており、4体の導体パターン145の他端145bは、スルーホール導体を介して4体の導体パターン142の一端142aにそれぞれ接続されている。

40

【0044】

同様に、4体の導体パターン142の他端142bは、スルーホール導体を介して4体の導体パターン143の一端143aにそれぞれ接続されており、4体の導体パターン143の他端143bは、スルーホール導体を介して4体の導体パターン146の一端146aにそれぞれ接続されている。4体の導体パターン146の他端146bは、それぞれ、機能層126の一縁に沿って設けられている。

50

## 【 0 0 4 5 】

このように、インダクタ部 1 1 0 の積層方向に隣り合う導体パターン 1 4 2 ~ 1 4 6 同士がそれぞれ直列に接続されて、4 体のインダクタ導体 1 4 8 a , 1 4 8 b , 1 4 8 c , 1 4 8 d を形成している。

## 【 0 0 4 6 】

そして、積層型フィルタ 1 0 0 においては、以上のような構成を有するインダクタ部 1 1 0 の下側に、上述したコンデンサと同じ構成のコンデンサ部 1 0 が積層されている。なお、インダクタ部 1 1 0 のインダクタ導体と、コンデンサ部 1 0 のホット電極とは、積層方向に延びる図示しない端子電極により電氣的に接続されており、積層型フィルタ 1 0 0 は 型の LC フィルタとして機能する複合型電子部品となっている。

10

## 【 0 0 4 7 】

そのため、この積層型フィルタ 1 0 0 においても、コンデンサ 1 0 と同様に、4 つのホット電極 1 6 A ~ 1 6 D の容量電極部 1 6 a それぞれについて、第 1 の縁対 1 2 b までの距離 d 1 及び第 2 の縁対 1 2 c までの距離 d 2 が等しくなっているため、各容量電極部 1 6 a とグランド電極 1 4 との間に生じる電界の分布が等しくなり、それにより、4 つの容量電極部 1 6 a それぞれにおける静電容量の均一化が実現されている。

## 【 0 0 4 8 】

また、ホット電極 1 8 A ~ 1 8 D に関してもホット電極 1 6 A ~ 1 6 D と同様であり、この積層型フィルタ 1 0 0 においても、コンデンサ 1 0 と同様に、4 つのホット電極 1 8 A ~ 1 8 D の容量電極部 1 8 a それぞれについて、第 1 の縁対 1 2 b までの距離 d 1 及び第 2 の縁対 1 2 c までの距離 d 2 が等しくなっているため、各容量電極部 1 8 a とグランド電極 1 4 との間に生じる電界の分布が等しくなり、それにより、4 つの容量電極部 1 8 a それぞれにおける静電容量の均一化が実現されている。

20

## 【 0 0 4 9 】

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。例えば、積層型フィルタとして、 型積層型フィルタについてのみ説明したが、適宜 L 型積層型フィルタに変更してもよい。また、積層型フィルタとして、LC フィルタ (コンデンサ機能を有するフィルタ) についてのみ説明したが、必要に応じて、コンデンサ部の設計を変更してバリスタ機能を有するフィルタとしてもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

30

## 【 0 0 5 0 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施形態に係るコンデンサを示す分解斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、積層された機能層の平面図であり、( a ) は上側容量電極層とグランド電極層とが積層された状態を示した平面図、( b ) はグランド電極層と下側容量電極層とが積層された状態を示した平面図である。図 1 に示す素体を層ごとに分解して示す分解斜視図である。

【 図 3 】 図 3 は、従来技術に係るコンデンサの一部分の積層状態を示した平面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 に示した従来のコンデンサの I V - I V 線断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 1 及び図 2 に示したコンデンサの V - V 線断面図である

【 図 6 】 図 6 は、本発明の実施形態に係る積層型フィルタを示す分解斜視図である。

40

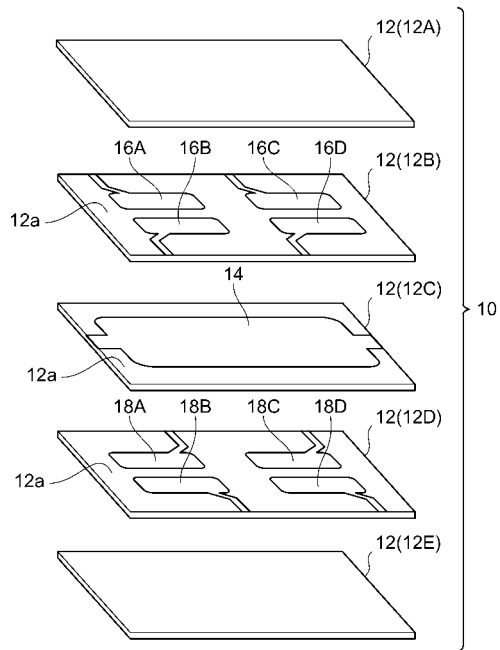
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 1 】

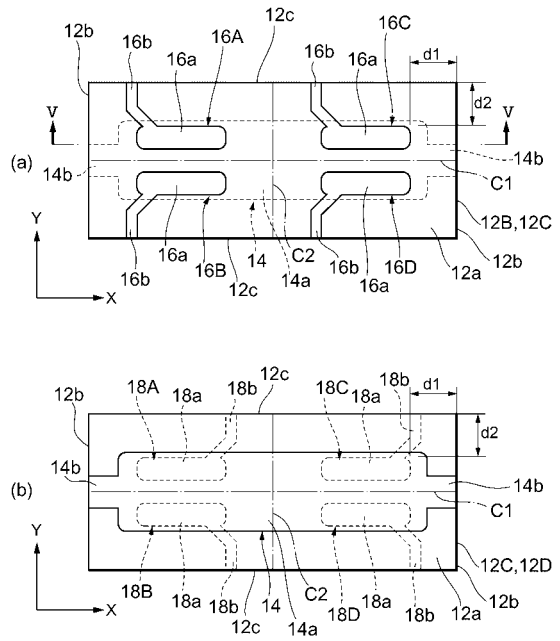
1 0 ... コンデンサ (部)、1 2 B ... 上側容量電極層、1 2 C ... グランド電極層、1 2 D ... 下側容量電極層、1 4 ... グランド電極、1 6 A ~ 1 6 D ... 上側ホット電極、1 6 a ... 容量電極部、1 8 A ~ 1 8 D ... 下側ホット電極、1 8 a ... 容量電極部、1 2 b , 1 2 b ... 第 1 の縁対、1 2 c , 1 2 c ... 第 2 の縁対、1 0 0 ... 積層型フィルタ、1 1 0 ... インダクタ部。



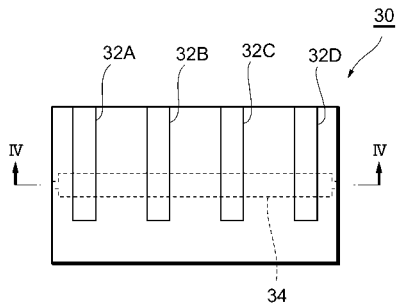
【 図 1 】



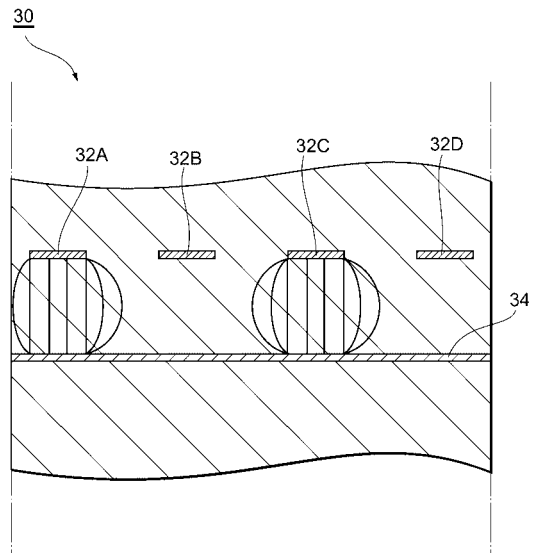
【 図 2 】



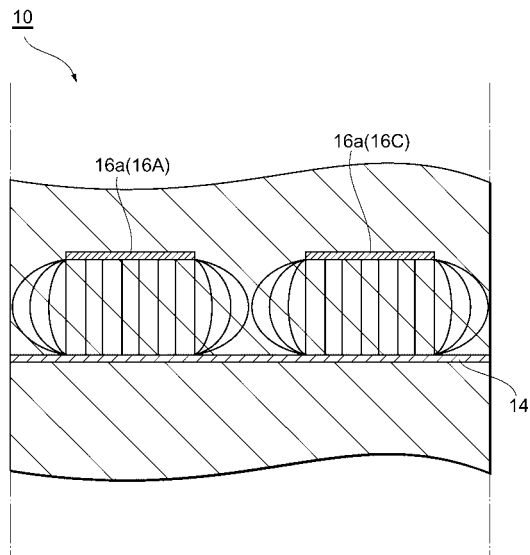
【 図 3 】



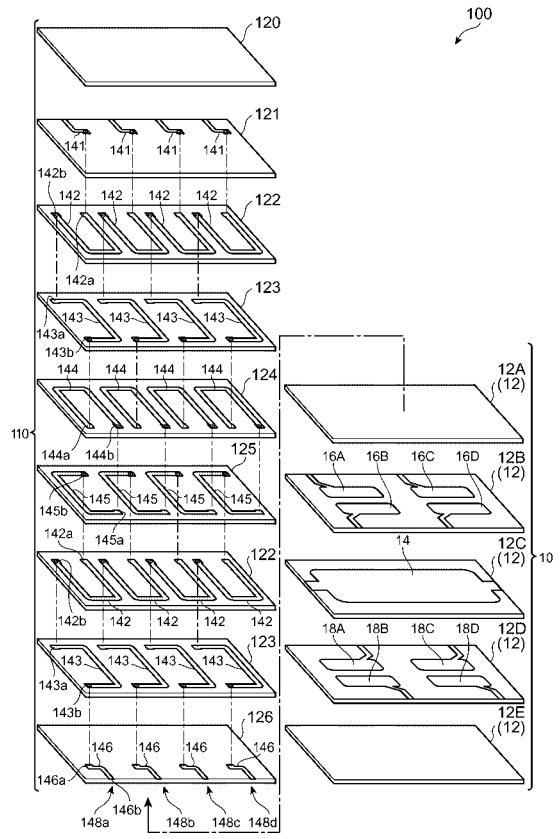
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

審査官 酒井 朋広

- (56)参考文献 特開平10-028001(JP,A)  
特開平10-012491(JP,A)  
特開昭63-102218(JP,A)  
特開2006-140173(JP,A)  
特開2002-015949(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G	4/12
H01G	4/30
H01G	4/40