

(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2015-111647

(P2015-111647A)

(43) 公開日 平成27年6月18日(2015.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1G 4/232 (2006.01)	HO1G 4/12 352	5E001
HO1G 4/30 (2006.01)	HO1G 4/30 301F	5E082
HO1G 4/38 (2006.01)	HO1G 4/30 301A	
	HO1G 4/38 A	

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2014-57592 (P2014-57592)	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所
(22) 出願日	平成26年3月20日 (2014. 3. 20)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(31) 優先権主張番号	特願2013-229162 (P2013-229162)	(74) 代理人	100134566 弁理士 中山 和俊
(32) 優先日	平成25年11月5日 (2013. 11. 5)	(72) 発明者	山田 忠輝 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	Fターム(参考)	5E001 AB03 AC04 AD04 AH01 AH09 AJ01 5E082 AA01 AB03 BC40 CC05 DD15 EE04 EE23 EE26 FF05 FG04 FG26 FG54 GG10 LL02 PP09

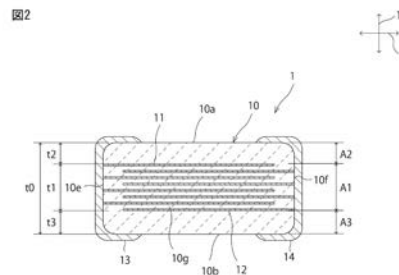
(54) 【発明の名称】 コンデンサ、コンデンサの実装構造体及びテーピング電子部品連

(57) 【要約】

【課題】コンデンサの実装構造体において、鳴きをさらに抑制する。

【解決手段】コンデンサ本体10のうち、第1及び第2の内部電極11, 12が設けられた第1の領域A1の厚み方向に沿った寸法をt1とする。コンデンサ本体10のうち、第1の領域A1よりも第1の主面10a側に位置する第2の領域A2の厚み方向に沿った寸法をt2とする。コンデンサ本体10のうち、第1の領域A1よりも第2の主面10b側に位置する第3の領域A3の厚み方向に沿った寸法をt3とする。t2/t1 > 0.15かつ、t3/t1 > 0.15が満たされる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長さ方向及び幅方向に沿って延びる第 1 及び第 2 の主面と、長さ方向及び厚み方向に沿って延びる第 1 及び第 2 の側面と、幅方向及び厚み方向に沿って延びる第 1 及び第 2 の端面とを有するコンデンサ本体と、

前記コンデンサ本体内に設けられており、セラミック部を介して互いに対向している第 1 及び第 2 の内部電極と、

を備え、

前記セラミック部は強誘電体セラミックスを含み、

前記コンデンサ本体のうち、前記第 1 及び第 2 の内部電極が設けられた第 1 の領域の厚み方向に沿った寸法を t_1 とし、

前記コンデンサ本体のうち、前記第 1 の領域よりも前記第 1 の主面側に位置する第 2 の領域の厚み方向に沿った寸法を t_2 とし、

前記コンデンサ本体のうち、前記第 1 の領域よりも前記第 2 の主面側に位置する第 3 の領域の厚み方向に沿った寸法を t_3 としたときに、

$t_2 / t_1 > 0.07$ かつ、 $t_3 / t_1 > 0.07$ が満たされる、コンデンサ。

【請求項 2】

前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 1 の側面までの幅方向に沿った距離を w_2 とし、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の側面 1 までの幅方向に沿った距離を w_3 としたときに、 t_2 及び t_3 の夫々が w_2 及び w_3 よりも大きい、請求項 1 に記載のコンデンサ。

【請求項 3】

$2.0 > t_3 / t_2 > 0.5$ が満たされる、請求項 1 又は 2 に記載のコンデンサ。

【請求項 4】

t_2 と t_3 とが実質的に等しい、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 5】

前記第 1 の内部電極と前記第 2 の内部電極とが厚み方向に対向している、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のコンデンサと、

前記コンデンサが実装された実装基板と、

を備え、

前記第 2 の主面が前記実装基板と対向するように前記コンデンサが実装されている、コンデンサの実装構造体。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のコンデンサと、

長手方向に沿って配されており、前記コンデンサが挿入された複数の凹部が設けられたテープと、

を備え、

前記第 2 の主面が前記凹部の底面と対向するように前記コンデンサが配されている、テーピング電子部品連。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンデンサ、コンデンサの実装構造体及びテーピング電子部品連に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、積層セラミックコンデンサ等のコンデンサが多く電子部品に利用されている。

【0003】

10

20

30

40

50

積層セラミックコンデンサに印加される電圧が変化すると、積層セラミックコンデンサに歪みが生じることがある。積層セラミックコンデンサの歪みは、接合材を介して、積層セラミックコンデンサが実装されている回路基板に伝達する。これに伴い、回路基板が振動する。回路基板の振動の周波数が20Hz～20kHz程度である場合は、回路基板の振動は、音として認識される。この人間に聞こえる周波数帯域の音の発生は、「鳴き(acoustic noise)」と呼ばれている。例えば、テレビ、パーソナルコンピューター、携帯電話等の移動通信端末等の種々の電子機器において、この鳴きが問題となっている。

【0004】

特許文献1には、第1及び第2の内部電極が対向しているコンデンサ領域の一方側に位置する抑制領域を他方側に位置する抑制領域よりも厚くすることにより、鳴きを抑制し得る旨が記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2013-38332号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

コンデンサの実装構造体において、鳴きをさらに抑制したいという要望がある。

20

【0007】

本発明の主な目的は、コンデンサの実装構造体において、鳴きをさらに抑制することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るコンデンサは、コンデンサ本体と、第1及び第2の内部電極とを備える。コンデンサ本体第1及び第2の主面と、第1及び第2の側面と、第1及び第2の端面とを有する。第1及び第2の主面は、長さ方向及び幅方向に沿って延びている。第1及び第2の側面は、長さ方向及び厚み方向に沿って延びている。第1及び第2の端面は、幅方向及び厚み方向に沿って延びている。第1及び第2の内部電極は、コンデンサ本体内に設けられている。第1及び第2の内部電極は、セラミック部を介して互いに対向している。セラミック部は、強誘電体セラミックスを含む。コンデンサ本体のうち、第1及び第2の内部電極が設けられた第1の領域の厚み方向に沿った寸法を t_1 とする。コンデンサ本体のうち、第1の領域よりも第1の主面側に位置する第2の領域の厚み方向に沿った寸法を t_2 とする。コンデンサ本体のうち、第1の領域よりも第2の主面側に位置する第3の領域の厚み方向に沿った寸法を t_3 とする。 $t_2/t_1 > 0.07$ かつ、 $t_3/t_1 > 0.07$ が満たされる。

30

【0009】

本発明に係るコンデンサでは、コンデンサ本体の第1及び第2の内部電極の両方が設けられた部分から第1の側面までの幅方向に沿った最短距離を w_2 とし、コンデンサ本体の第1及び第2の内部電極の両方が設けられた部分から第2の側面までの幅方向に沿った最短距離を w_3 としたときに、 t_2 及び t_3 の夫々が w_2 及び w_3 よりも大きいことが好ましい。

40

【0010】

本発明に係るコンデンサでは、 $2.0 > t_3/t_2 > 0.5$ が満たされることが好ましい。

【0011】

本発明に係るコンデンサでは、 t_2 と t_3 とが実質的に等しいことが好ましい。

【0012】

本発明に係るコンデンサでは、第1の内部電極と第2の内部電極とが厚み方向に対向し

50

ていてもよい。

【0013】

本発明に係るコンデンサの実装構造体は、本発明に係るコンデンサと、コンデンサが実装された実装基板とを備える。第2の主面が実装基板と対向するようにコンデンサが実装されている。

【0014】

本発明に係るテーピング電子部品連は、本発明に係るコンデンサと、長手方向に沿って配されており、コンデンサが挿入された複数の凹部が設けられたテープとを備える。第2の主面が凹部の底面と対向するようにコンデンサが配されている。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、コンデンサの実装構造体において、鳴きをさらに抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係るコンデンサの模式的斜視図である。

【図2】図1の線II-IIにおける模式的断面図である。

【図3】図1の線III-IIIにおける模式的断面図である。

【図4】本発明の一実施形態におけるテーピング電子部品連の模式的断面図である。

【図5】本発明の一実施形態におけるコンデンサの実装構造体の模式的断面図である。

【図6】変形例に係るコンデンサの模式的斜視図である。

【図7】実際に作製したコンデンサの長さ方向の中央における幅方向及び厚み方向に沿った断面の写真である。

【図8】 t_2/t_1 及び t_3/t_1 の両方が小さい場合のコンデンサの伸縮を表す模式図である。

【図9】 t_2/t_1 が大きく、 t_3/t_1 が小さい場合のコンデンサの伸縮を表す模式図である。

【図10】 t_2/t_1 及び t_3/t_1 の両方が大きい場合のコンデンサの伸縮を表す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる例示である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

【0018】

また、実施形態等において参照する各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照することとする。また、実施形態等において参照する図面は、模式的に記載されたものである。図面に描画された物体の寸法の比率などは、現実の物体の寸法の比率などとは異なる場合がある。図面相互間においても、物体の寸法比率等が異なる場合がある。具体的な物体の寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

【0019】

図1は、本実施形態に係るコンデンサの模式的斜視図である。図2は、図1の線II-IIにおける模式的断面図である。図3は、図1の線III-IIIにおける模式的断面図である。

【0020】

図1～図3に示されるコンデンサ1は、積層セラミックコンデンサである。本発明は、鳴きが発生しやすい大きな静電容量を有するコンデンサ1に好適であり、特に静電容量が $1\mu\text{F}$ 以上や $10\mu\text{F}$ 以上のコンデンサ1に好適である。

【0021】

コンデンサ1は、コンデンサ本体10を備えている。コンデンサ本体10は、略直方体状である。なお、略直方体には、直方体に加え、角部や稜線部が面取り形状や丸められた

10

20

30

40

50

形状である直方体が含まれるものとする。

【0022】

コンデンサ本体10は、第1及び第2の主面10a、10bと、第1及び第2の側面10c、10dと、第1及び第2の端面10e、10f(図2を参照)とを有する。第1及び第2の主面10a、10bは、それぞれ、長さ方向L及び幅方向Wに沿って延びている。長さ方向Lと幅方向Wとは直交している。第1及び第2の側面10c、10dは、それぞれ、長さ方向L及び厚み方向Tに沿って延びている。厚み方向Tは、長さ方向L及び幅方向Wのそれぞれと直交している。第1及び第2の端面10e、10fは、それぞれ、幅方向W及び厚み方向Tに沿って延びている。

【0023】

コンデンサ本体10の長さ方向Lに沿った寸法は、0.6mm~1.8mmであることが好ましい。コンデンサ本体10の幅方向Wに沿った寸法は、0.3mm~1.0mmであることが好ましい。コンデンサ本体10の厚み方向Tに沿った寸法は、0.3mm~1.2mmであることが好ましい。

【0024】

コンデンサ本体10は、大きな静電容量を得るために、強誘電体セラミックスにより構成されている。誘電体セラミックスの具体例としては、例えば、BaTiO₃、CaTiO₃、SrTiO₃などが挙げられる。コンデンサ本体10には、コンデンサ1に要求される特性に応じて、例えばMn化合物、Mg化合物、Si化合物、Fe化合物、Cr化合物、Co化合物、Ni化合物、希土類化合物などの副成分が適宜添加されていてもよい。強誘電体セラミックスの比誘電率は、2000以上であることが好ましく、3000以上であることがより好ましい。この場合、上述のコンデンサ本体10の寸法範囲内で1μF以上や10μF以上の静電容量を実現できる。このようなコンデンサ1は鳴きが発生しやすく、本発明を好適に適用し得る。

【0025】

強誘電体セラミックスにMn化合物を添加する場合は、誘電体セラミックス中のMnの含有量が、100モル部のBaTiO₃に対して0.5モル部以下であることが好ましく、0.2モル部以下であることが好ましい。コンデンサ1の信頼性を高める観点から、Mn化合物は0.05モル部以上であることが好ましい。

【0026】

図2及び図3に示されるように、コンデンサ本体10の内部には、複数の第1の内部電極11と複数の第2の内部電極12とが設けられている。第1の内部電極11と第2の内部電極12とは、セラミック部10gを介して対向している。本実施形態では、第1の内部電極11と第2の内部電極12とは、厚み方向Tに沿って交互に設けられている。第1の内部電極11と第2の内部電極12とは、厚み方向Tにおいてセラミック部10gを介して対向している。もっとも、本発明はこの構成に限定されない。本発明において、第1の内部電極と第2の内部電極とは、例えば、幅方向Wに対向していてもよいし、長さ方向Lに対向していてもよい。

【0027】

本発明は、特に、第1の内部電極11と第2の内部電極12に挟まれるセラミック部10gの積層枚数は350枚以上のコンデンサに好適である。すなわち、内部電極11、12の合計枚数は351枚以上であることが好ましい。限られた厚みのコンデンサ本体の中に350枚以上のセラミック部10gを含めるためには、セラミック部10gの厚みが1μm以下であることが好ましい。セラミック部10gの厚みが1μm以下であると、セラミック部10gの厚み方向Tに直交する面の単位面積あたりの静電容量が大きくなるため、鳴きが発生しやすい。したがって、本発明は、静電容量1μF以上でセラミック部10gの厚みが1μm以下のコンデンサ1、さらには静電容量10μF以上でセラミック部10gの厚みが1μm以下のコンデンサ1に対して、本発明を好適に用いることができる。

【0028】

第1の内部電極11は、長さ方向L及び幅方向Wに沿って設けられている。第1の内部電極11は、第1の端面10eに引き出されており、第1及び第2の主面10a、10b、第1及び第2の側面10c、10d並びに第2の端面10fには引き出されていない。

【0029】

第2の内部電極12は、長さ方向L及び幅方向Wに沿って設けられている。第2の内部電極12は、第2の端面10fに引き出されており、第1及び第2の主面10a、10b、第1及び第2の側面10c、10d並びに第1の端面10eには引き出されていない。

【0030】

第1及び第2の内部電極11, 12は、それぞれ、例えば、Pt, Au, Ag, Cu, Ni, Cr等の少なくとも一種により構成することができる。

10

【0031】

第1の端面10eの上には、第1の外部電極13が設けられている。第1の外部電極13は、第1の端面10eの上から、第1及び第2の主面10a、10b並びに第1及び第2の側面10c、10dの上まで至っている。第1の外部電極13は、第1の端面10eにおいて第1の内部電極11と電気的に接続されている。

【0032】

第2の端面10fの上には、第2の外部電極14が設けられている。第2の外部電極14は、第2の端面10fの上から、第1及び第2の主面10a、10b並びに第1及び第2の側面10c、10dの上まで至っている。第2の外部電極14は、第2の端面10fにおいて第2の内部電極12と電気的に接続されている。

20

【0033】

第1及び第2の外部電極13, 14は、それぞれ、例えば、Pt, Au, Ag, Cu, Ni, Cr等の少なくとも一種により構成することができる。

【0034】

図4は、本実施形態におけるテーピング電子部品連の模式的断面図である。

【0035】

図4に示されるように、テーピング電子部品連2は、複数のコンデンサ1がテーピングにより固定されたものである。テーピング電子部品連2は、長尺状のテープ20を有する。テープ20は、長尺状のキャリアテープ21と、長尺状のカバーテープ22とを有する。キャリアテープ21は、長手方向に沿って相互に間隔をおいて設けられた複数の凹部21aを有する。カバーテープ22は、キャリアテープ21の上に、複数の凹部21aを覆うように設けられている。複数の凹部21aのそれぞれにコンデンサ1が収容されている。複数のコンデンサ1は、第2の主面10bが凹部21aの底面側を向くように配されている。このため、テーピング電子部品連2の複数のコンデンサ1は、第1の主面10a側において吸着されて保持され、第2の主面10b側が配線基板側を向くように実装される。

30

【0036】

図5は、本実施形態におけるコンデンサの実装構造体の模式的断面図である。

【0037】

図5に示されるように、コンデンサの実装構造体3は、コンデンサ1と、実装基板30とを備える。コンデンサ1は、第2の主面10bが実装基板30側を向くように実装基板30の上に実装されている。

40

【0038】

第1及び第2の内部電極11, 12は、厚み方向Tにおいて、コンデンサ本体10の一部分に設けられている。コンデンサ本体10は、第1及び第2の内部電極11, 12が設けられた第1の領域A1と、第1の領域A1よりも第1の主面10a側に位置している第2の領域A2と、第1の領域A1よりも第2の主面10b側に位置している第3の領域A3とを有する。第1の領域A1は、コンデンサとしての機能を発現する領域であるため、有効領域と呼ばれることがある。一方、第2及び第3の領域A2, A3は、コンデンサとしての機能を発現しない領域であるため、無効領域と呼ばれることがある。第2及び第3

50

の領域 A 2 , A 3 の厚みは一般的な静電容量の大きいコンデンサよりも厚いので、第 2 及び第 3 の領域 A 2 , A 3 は、セラミック部 1 0 g よりも厚みが厚い誘電体セラミックスのシートを複数枚積層して形成される。

【 0 0 3 9 】

ここで、図 3 に示されるように、第 1 の領域 A 1 の厚み方向 T に沿った寸法を t_1 とする。第 2 の領域 A 2 の厚み方向 T に沿った寸法を t_2 とする。第 3 の領域 A 3 の厚み方向 T に沿った寸法を t_3 とする。コンデンサ本体 1 0 の第 1 及び第 2 の内部電極 1 1 , 1 2 の両方が設けられた部分から第 1 の側面 1 0 c までの幅方向 W に沿った距離を w_2 とし、コンデンサ本体 1 0 の第 1 及び第 2 の内部電極 1 1 , 1 2 の両方が設けられた部分から第 2 の側面 1 0 d までの幅方向 W に沿った距離を w_3 とする。 t_2 , t_3 のそれぞれは、 w_2 , w_3 よりも大きいことが好ましい。すなわち、 t_2 , t_3 のそれぞれは、 w_2 と w_3 とのうちの大きい方よりも大きいことが好ましい。コンデンサ本体 1 0 の長さ方向 L に沿った寸法が 1 . 7 mm 以下かつ幅方向 W に沿った寸法が 0 . 9 mm 以下であって静電容量が 1 μ F 以上のコンデンサでは、静電容量の確保、耐湿性、加工精度の観点から w_2 , w_3 を t_2 , t_3 以上の大きさとすることが一般的であることは正反対である。

10

【 0 0 4 0 】

なお、 t_2 , t_3 は、コンデンサ 1 を研磨することにより、コンデンサ本体 1 0 の中心を通る長さ方向 L と直交する断面を露出させ、その断面における幅方向 W の中央部の位置で測定することができる。 w_2 , w_3 は、コンデンサ 1 を研磨することにより、コンデンサ本体 1 0 の中心を通る長さ方向 L と直交する断面を露出させ、その断面における長さ方向 L の中央部の位置で測定することができる。

20

【 0 0 4 1 】

従来、第 2 の主面が実装基板と対向するようにコンデンサが実装基板に実装された実装構造体において鳴きを抑制する観点から、第 3 の領域の厚み寸法を大きくすることが好ましい一方、第 2 の領域の厚み寸法は鳴きにほとんど影響しないと考えられている。一方、コンデンサの静電容量を大きくする観点からは、第 1 の領域の厚み寸法を大きくすることが好ましい。このため、第 3 の領域の厚み寸法を大きくし、第 2 の領域の厚み寸法を小さくすることにより、コンデンサの静電容量の低下を抑制しつつ、鳴きを抑制するために、第 2 及び第 3 の領域のうち、第 3 の領域のみの厚み寸法を大きくする設計が一般的に採用されている。

30

【 0 0 4 2 】

しかしながら、本発明者らが鋭意研究した結果、第 3 の領域のみならず、第 2 の領域も厚くすることにより、鳴きがさらに抑制できることが見出された。本実施形態のコンデンサ 1 では、 $t_2 / t_1 > 0 . 0 7$ 及び $t_3 / t_1 > 0 . 0 7$ の両方が満たされるため、コンデンサ 1 が実装された実装構造体 3 では、鳴きがさらに抑制されている。

【 0 0 4 3 】

上記従来の思想では、要求される静電容量と外寸から許容される厚みの無効領域のうち、可能な限り多くの領域を第 3 の領域に割り当て、第 2 の領域は最小限に留めることが考えられる。しかしながら、本発明者らは、鋭意研究の結果、第 2 の領域の厚み寸法を小さくしすぎると、鳴きが十分に抑制されないことを見出した。鳴きを十分に抑制する観点からは、コンデンサ本体 1 0 の厚み方向 T に沿った寸法を t_0 としたときに、 $t_1 / t_0 > 0 . 6$ かつ、 $1 . 2 > t_3 / t_2 > 0 . 8$ が満たされることが好ましい。

40

【 0 0 4 4 】

従来のように、第 2 の領域の厚み寸法 t_2 を小さくし、第 3 の領域のみの厚み寸法 t_3 を大きくする設計を採用すると、第 1 の主面を実装基板に対向させるために、第 1 の主面と第 2 の主面とを識別、すなわち上下面を識別して方向整列させる必要があった。そのため、たとえば特許文献 1 のように内部電極を露出させたり、あるいは色の異なる層をコンデンサの外表面に設けたりするなど、識別マークを付与する必要があった。しかし、これら識別マークの付与は、コンデンサの特性や信頼性を低下や、コンデンサの製造の複雑化を招いていた。

50

【0045】

一方、 t_2 と t_3 とが共に上記条件を満たす場合、実装基板と対向する主面が第1の主面と第2の主面のいずれであっても、鳴きを抑制することが可能となる。したがって、コンデンサ1を実装したり、テープ20に配置していく際に、第1の主面と第2の主面の識別、すなわち、上下面を識別する必要がない。この観点からは、 t_2 と t_3 とは、 $2.0 > t_3 / t_2 > 0.5$ の条件を満たすほうが好ましい。その場合、第1の主面と第2の主面のいずれが実装基板と対向しても、鳴きを抑制効果の違いが少ない。 t_2 と t_3 とは、実質的に等しいほうが好ましい。ここで、 t_2 と t_3 とが実質的に等しいとは、 t_3 が t_2 の0.9倍～1.1倍であることをいう。

【0046】

鳴きをさらに効果的に抑制する観点からは、 $t_2 / t_1 > 0.15$ 及び $t_3 / t_1 > 0.15$ が満たされることがさらに好ましい。但し、 t_2 / t_1 及び t_3 / t_1 が大きすぎると、コンデンサ1の静電容量が小さくなりすぎる場合がある。あるいは、コンデンサ1の静電容量を確保しようとする、コンデンサ1の厚み寸法 t_0 が大きくなりすぎて、実装姿勢が不安定となる場合がある。従って、 $t_2 / t_1 < 0.3$ であることが好ましい。 $t_3 / t_1 < 0.3$ であることが好ましい。

【0047】

コンデンサ本体10の幅方向に沿った寸法を w_0 としたときに、 t_0 と w_0 とが実質的に等しいことが好ましい。その場合、コンデンサ1を実装する際、及び実装した後のコンデンサ1の姿勢安定性が向上される。この場合、主面と側面との識別又は向きを揃えての実装もしくはテーピングを、内部電極の面方向を利用して、磁力によって行うことができる。ここで、 t_0 と w_0 とが実質的に等しいとは、 w_0 が t_0 の0.9倍～1.1倍であることをいう。

【0048】

ただし、 t_0 は、 w_0 よりも大きくなっても構わない。この場合、外形形状の違いによって主面と側面との識別又は向きを揃えての実装もしくはテーピングが容易となるという利点がある。

【0049】

コンデンサ本体10の設計条件によっては、主面と側面との識別を、主面と側面の色の濃さの違いによって行うことが可能となる。すなわち、 w_2 と w_3 との少なくとも一方が、 t_2 および t_3 と比べて小さい場合、図6に示されるように、側面10c、10dから内部電極11、12が透けて見え、側面10c、10dの色が主面の色よりも濃くなる。または、内部電極11、12に含まれる無機成分の拡散によって側面10c、10dの色が主面10a、10bの色よりも濃くなる。または、側面10c、10dと有効領域(第1の領域A1)との間の部分であるサイドギャップ部の色が第2及び第3の領域A2、A3の色よりも濃くなって、側面10c、10dの色が主面10a、10bの色よりも濃くなる。側面10c、10dの色は、内部電極11、12に対応して、長さ方向に延びる帯状に色が濃くなる。なお、図6においては、色の濃い部分にハッチングを附している。

【0050】

サイドギャップ部の色が第2及び第3の領域A2、A3よりも色が濃くなるのは、以下の理由によると考えられる。すなわち、薄いサイドギャップは外表面に近いので、サイドギャップ部の気孔が抜けやすい。逆に厚い第2及び第3の領域A2、A3の気孔は抜けにくく、気孔が残存しやすい。気孔が残存すると、色が薄く見える。これは、残存した気孔が光を乱反射させるためといえる。図7に示されるように、サイドギャップ部の厚み w_1 、 w_2 は、第2及び第3の領域A2、A3の厚み t_1 、 t_2 よりも薄いので、サイドギャップ部の気孔の残存率が第2及び第3の領域A2、A3よりも低くなり、サイドギャップ部の外表面である側面の色が第2及び第3の領域A2、A3の外表面である主面の色が薄くなる。したがって、色の濃さの差異によって、側面と主面とを区別することが可能になる。

【0051】

色の濃さの違いを明確にするためには、 w_2 と w_3 との少なくとも一方が、 t_2 および t_3 に比べて、 $10\mu\text{m}$ 以上小さいことが好ましく、 $30\mu\text{m}$ 以上小さいことがより好ましい。あるいは、 w_2 と w_3 との少なくとも一方が、 $80\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $60\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。あるいは、誘電体セラミックの全体の色を薄くし、側面と主面の色の違いを明確にすることが好ましい。誘電体セラミックの色は、Mnの含有量が少ないほど褐色が薄くなって白に近づき、色の違いが明確になる。従って、側面と主面を色の違いで識別するためには、 100 モル部の BaTiO_3 に対するMnの含有量を 0.5 モル部以下とすることが好ましい。 100 モル部の BaTiO_3 に対するMnの含有量を 0.2 モル部以下とすることが好ましい。

【0052】

また、特に、内部電極11, 12が金属成分としてNiを主成分に含む場合、Niが誘電体に拡散し、色を濃さの違いがより明確になる。この場合においても側面10c、10dの色は主面10a、10bの色よりも黒色に濃くなる。

【0053】

なお、側面10c、10dと主面10a、10bの色は目視あるいは光学顕微鏡によって確認することができる。また、セラミック本体10の断面を光学顕微鏡で観察することにより、色の差異を確認することもできる。前述の気孔の残存率は、セラミック本体10の断面を走査型電子顕微鏡(SEM)で観察することにより面積比として測定される。ただし、色の違いが現れる残存率の差異は測定誤差に埋もれることもある。拡散によるNiの分布状態は、SEMに付帯されたエネルギー分散型X線(EDX)分析装置で観察することにより得られる元素マッピングの画像より確認することができる。

【0054】

Mnの含有量は、以下のようにして測定される。すなわち、積層セラミックコンデンサ1が、それぞれ40個ずつ、 0.2mol/L のアジピン酸溶液が30mL入っているサンプル瓶に浸漬される。サンプル瓶は密封され、 85°C の温度で120時間静置された。冷却後、積層セラミックコンデンサ1が取り出されると共に、アジピン酸溶液が50mLになるまで純水で積層セラミックコンデンサ1が洗水される。次に、このうち5mLの溶出液に含まれるセラミック成分を、ICP発光分光法で定量化し、検出された溶出元素の合計を μmol 単位で求められる。

【0055】

t_2/t_1 と t_3/t_1 との内の一方のみを大きくした場合よりも、その両方を大きくした方がより鳴きの音圧を抑制できる理由としては、以下の理由が考えられる。図8と図9との比較から理解されるように、 t_2/t_1 のみを大きくした場合は、コンデンサ本体の第2の領域に対する拘束力が強くなる。このため、第1の主面においてコンデンサから外部に作用する厚み方向Tの力は弱くなり、その反動で第2の主面においてコンデンサから外部に作用する厚み方向Tの力が強くなる。その結果第2の主面の長さ方向Lのコンデンサに向かう力が弱くなることによって、コンデンサが実装された実装基板の変形が抑制される。一方で t_3/t_1 のみを大きくした場合は、コンデンサ本体の第1の領域と第2の主面との距離が長くなる。第2の主面が歪みを生じる第1の領域から離れた結果として第2の主面の長さ方向Lのコンデンサに向かう力が弱くなることによって、コンデンサが実装された実装基板の変形が抑制される。図10に示されるように、 t_2/t_1 及び t_3/t_1 の両方を大きくすると、 t_2/t_1 に起因する拘束の反動の作用と t_3/t_1 に起因する厚みの作用との相乗効果が生じ、 t_2/t_1 のみを大きくした場合の第2の主面において生じる長さ方向Lのコンデンサに向かう力の低減と、 t_3/t_1 のみを大きくした場合の第2の主面において生じる長さ方向Lのコンデンサに向かう力の低減との和よりもさらに、第2の主面において生じる長さ方向Lのコンデンサに向かう力が低減される。このように、 t_2/t_1 と t_3/t_1 との両方を大きくすることにより得られる相乗効果によってより鳴きがより効果的に抑制されるものと考えられる。なお、本明細書において、主面に加わる長さ方向Lに沿った力は、コンデンサの長さ方向Lにおける中央側に向かう力を正の方向として評価したものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

以下、本発明について、具体的な実施例に基づいて、さらに詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲において適宜変更して実施することが可能である。

【 0 0 5 7 】

(実施例 1)

以下の条件で、コンデンサの実装構造体を作製した。作製したコンデンサの実装構造体の鳴きの音圧を以下の焼成後の設計条件で測定した。

【 0 0 5 8 】

[コンデンサの条件]

コンデンサ本体の寸法：L寸法が1.10mm、W寸法が0.59mm、T寸法が0.69mm

t 1 : 5 2 0 μ m

t 2 : 8 5 μ m

t 3 : 8 5 μ m

w 2 : 5 5 μ m

w 3 : 5 5 μ m

セラミック部の枚数：391枚

静電容量：4.7μF

[鳴きの音圧測定条件]

コンデンサを実装基板に半田を用いて実装し、サンプルSを作製した。次に、サンプルSを、測定装置の無響箱内に設置し、コンデンサに対して、1kHz～6kHzの周波数帯における1Vppの交流電圧を印加した。その状態で、サンプルSの積層コンデンサの3mm上方に配置した集音マイクで鳴きを集音した。そして、集音計及びFFTアナライザ(株式会社小野測器製 CF-5220)で集音された音の最大音圧レベルを測定した。

【 0 0 5 9 】

(実施例 2)

以下の条件としたこと以外は、実施例1と同様にしてコンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧レベルを測定した。

【 0 0 6 0 】

コンデンサ本体の寸法：L寸法が1.10mm、W寸法が0.64mm、T寸法が0.82mm

t 1 : 7 0 0 μ m

t 2 : 6 0 μ m

t 3 : 6 0 μ m

w 2 : 5 0 μ m

w 3 : 5 0 μ m

セラミック部の枚数：409枚

静電容量：10μF

(実施例 3)

以下の条件としたこと以外は、実施例1と同様にしてコンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧レベルを測定した。

【 0 0 6 1 】

コンデンサ本体の寸法：L寸法が1.60mm、W寸法が0.91mm、T寸法が1.11mm

t 1 : 8 2 0 μ m

t 2 : 1 4 0 μ m

t 3 : 1 4 0 μ m

w 2 : 7 0 μ m

10

20

30

40

50

w 3 : 7 0 μ m

セラミック部の枚数 : 5 2 4 枚

静電容量 : 2 2 μ F

(比較例 1)

t 2 を w 2 と同等とし、それに応じて T 寸法を小さくしたこと以外は、実施例 1 と同様にして、コンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧を測定した。

【 0 0 6 2 】

(比較例 2)

t 2 を w 2 と同等とし、それに応じて T 寸法を小さくしたこと以外は、実施例 2 と同様にして、コンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧を測定した。

10

【 0 0 6 3 】

(比較例 3)

t 2 を w 2 と同等とし、それに応じて T 寸法を小さくしたこと以外は、実施例 3 と同様にして、コンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧を測定した。

【 0 0 6 4 】

結果、実施例 1 のコンデンサの音圧レベルは、比較例 1 のコンデンサの音圧レベルよりも約 8 . 1 d B 低くなった。実施例 2 のコンデンサの音圧レベルは、比較例 2 のコンデンサの音圧レベルよりも約 9 . 1 d B 低くなった。実施例 3 のコンデンサの音圧レベルは、比較例 3 のコンデンサの音圧レベルよりも約 6 . 5 d B 低くなった。

【 0 0 6 5 】

20

次に、鳴きを効果的に抑制できる第 2 の領域の厚み t 2 と第 3 の領域の厚み t 3 を明らかにするために以下の実験を行った。

【 0 0 6 6 】

(比較例 4)

以下の条件としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてコンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧レベルを測定した。結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 7 】

コンデンサ本体の寸法 : L 寸法が 1 . 7 5 m m 、 W 寸法が 0 . 8 5 m m 、 T 寸法が 0 . 8 5 m m

t 1 : 7 8 0 μ m

t 2 : 4 0 μ m

t 3 : 4 0 μ m

t 2 / t 1 : 0 . 0 5

t 3 / t 1 : 0 . 0 5

w 2 : 1 0 0 μ m

w 3 : 1 0 0 μ m

セラミック部の枚数 : 3 4 5 枚

静電容量 : 1 0 μ F

(実施例 4)

以下の条件としたこと以外は、比較例 4 と同様にしてコンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧レベルを測定した。結果を表 1 に示す。

40

【 0 0 6 8 】

t 1 : 7 8 0 μ m

t 2 : 5 5 μ m

t 3 : 5 5 μ m

t 2 / t 1 : 0 . 0 7

t 3 / t 1 : 0 . 0 7

(実施例 5)

以下の条件としたこと以外は、比較例 4 と同様にしてコンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧レベルを測定した。結果を表 1 に示す。

50

【0069】

t 1 : 780 μ m
 t 2 : 80 μ m
 t 3 : 80 μ m
 t 2 / t 1 : 0.1
 t 3 / t 1 : 0.1

(実施例6)

以下の条件としたこと以外は、比較例4と同様にしてコンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧レベルを測定した。結果を表1に示す。

【0070】

t 1 : 780 μ m
 t 2 : 120 μ m
 t 3 : 120 μ m
 t 2 / t 1 : 0.15
 t 3 / t 1 : 0.15

(実施例7)

以下の条件としたこと以外は、比較例4と同様にしてコンデンサの実装構造体を作製し、鳴きの音圧レベルを測定した。結果を表1に示す。

【0071】

t 1 : 780 μ m
 t 2 : 155 μ m
 t 3 : 155 μ m
 t 2 / t 1 : 0.2
 t 3 / t 1 : 0.2

【0072】

【表1】

	t 2 / t 1	t 3 / t 1	音圧 (dB)
比較例4	0.05	0.05	61.3
実施例4	0.07	0.07	59.6
実施例5	0.10	0.10	55.7
実施例6	0.15	0.15	52.3
実施例7	0.20	0.20	50.2

【0073】

表1に示される結果から、t 2 / t 1 及び t 3 / t 1 を 0.07 以上とすることにより、音圧を 60 dB 以下にできることが分かる。さらに、t 2 / t 1 及び t 3 / t 1 を 0.15 以上とすることにより、60 dB よりも音圧が半減、すなわち、-6 dB である 54 dB 以下となることが分かる。

【符号の説明】

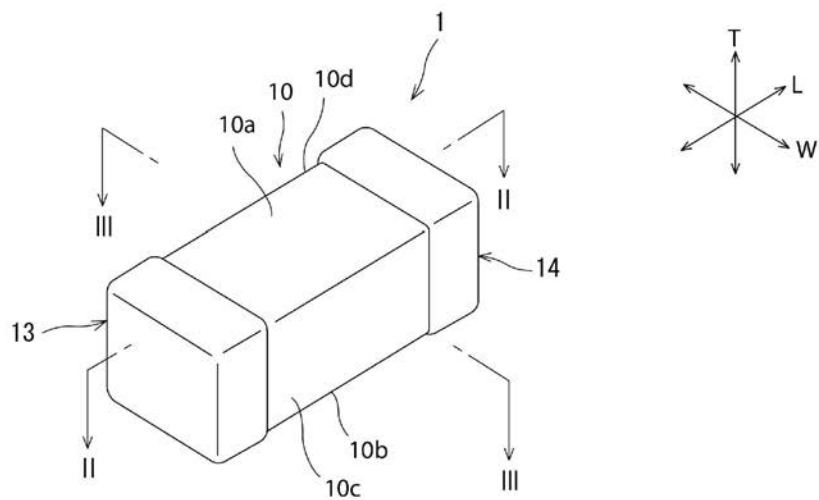
【0074】

- 1 : コンデンサ
- 2 : テーピング電子部品連
- 3 : 実装構造体
- 10 : コンデンサ本体
- 10a : 第1の主面
- 10b : 第2の主面
- 10c : 第1の側面
- 10d : 第2の側面

- 10 e : 第 1 の 端 面
- 10 f : 第 2 の 端 面
- 10 g : セ ラ ミ ッ ク 部
- 11 : 第 1 の 内 部 電 極
- 12 : 第 2 の 内 部 電 極
- 13 : 第 1 の 外 部 電 極
- 14 : 第 2 の 外 部 電 極
- 20 : テ ー プ
- 21 : キ ャ リ ア テ ー プ
- 21 a : 凹 部
- 22 : カ バ ー テ ー プ
- 30 : 実 装 基 板
- A 1 : 第 1 の 領 域
- A 2 : 第 2 の 領 域
- A 3 : 第 3 の 領 域

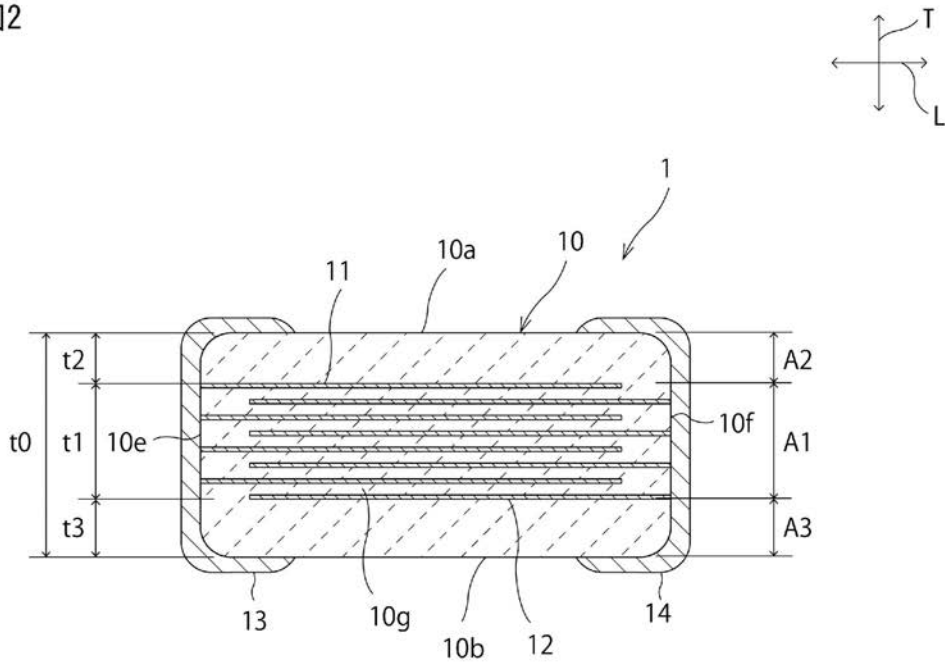
【 図 1 】

図1



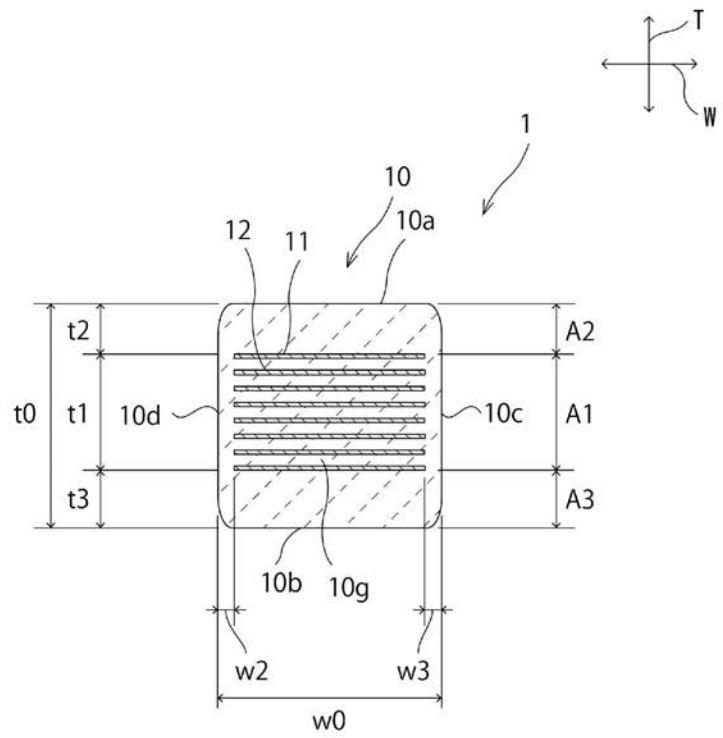
【 図 2 】

図2



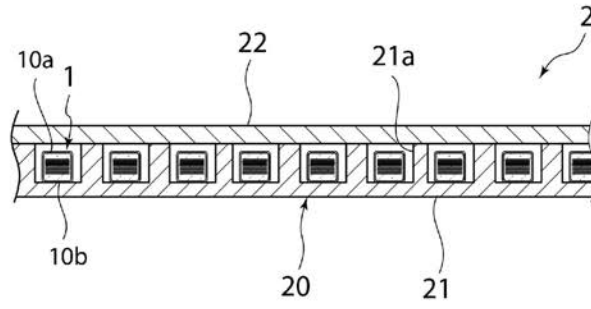
【 図 3 】

図3



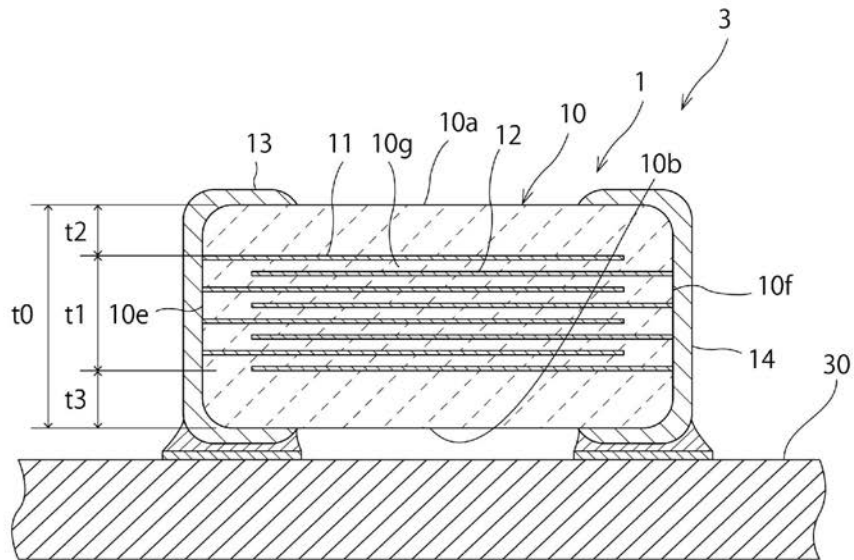
【 図 4 】

図4



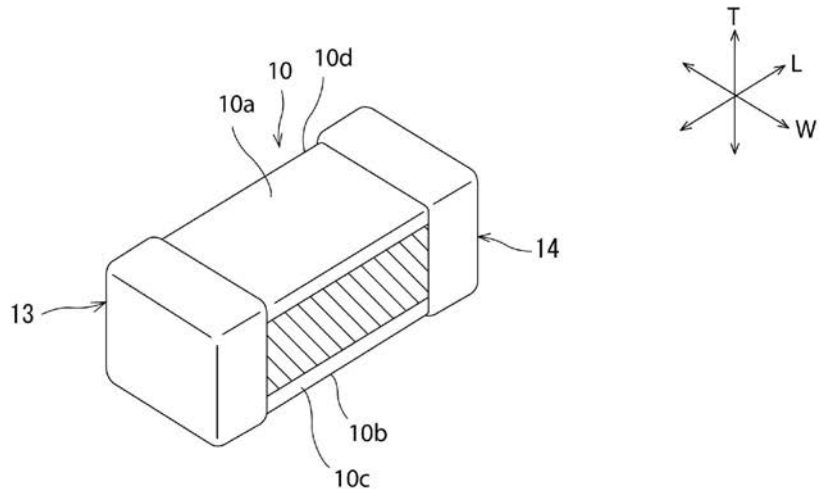
【 図 5 】

図5



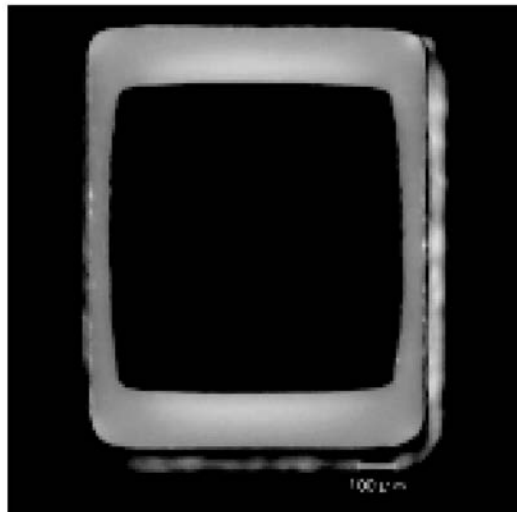
【 図 6 】

図6



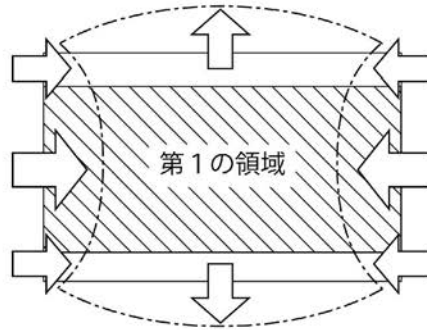
【 図 7 】

図7



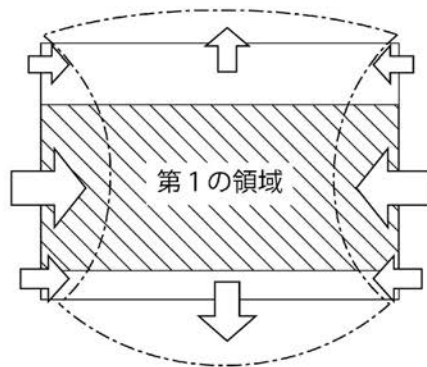
【 図 8 】

図8



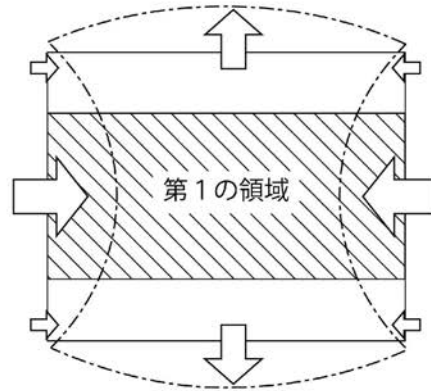
【 図 9 】

図9



【図 10】

図10



【手続補正書】

【提出日】平成26年11月20日(2014.11.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

長さ方向及び幅方向に沿って延びる第1及び第2の主面と、長さ方向及び厚み方向に沿って延びる第1及び第2の側面と、幅方向及び厚み方向に沿って延びる第1及び第2の端面とを有するコンデンサ本体と、

前記コンデンサ本体内に設けられており、セラミック部を介して厚み方向に互いに対向している第1及び第2の内部電極と、

を備え、

前記コンデンサ本体のうち、前記第1及び第2の内部電極が設けられた第1の領域の厚み方向に沿った寸法を t_1 とし、

前記コンデンサ本体のうち、前記第1の領域よりも前記第1の主面側に位置する第2の領域の厚み方向に沿った寸法を t_2 とし、

前記コンデンサ本体のうち、前記第1の領域よりも前記第2の主面側に位置する第3の領域の厚み方向に沿った寸法を t_3 としたときに、

$t_2 / t_1 > 0.07$ かつ、 $t_3 / t_1 > 0.07$ を満たし、

前記コンデンサ本体の前記第1及び第2の内部電極の両方が設けられた部分から前記第1の側面までの幅方向に沿った距離を w_2 とし、前記コンデンサ本体の前記第1及び第2の内部電極の両方が設けられた部分から前記第2の側面1までの幅方向に沿った距離を w_3 としたときに、 t_2 及び t_3 の夫々が w_2 及び w_3 よりも大きく、

前記第1及び第2の側面は、前記第1及び第2の主面と色の濃さの違う領域であって、前記内部電極に対応して長さ方向に延びる帯状の領域を含む、コンデンサ。

【請求項2】

w_2 及び w_3 の少なくとも一方が、 t_2 及び t_3 よりも $30\ \mu\text{m}$ 以上短い、請求項1に

記載のコンデンサ。

【請求項 3】

w 2 及び w 3 の少なくとも一方が、80 μm 以下である、請求項 1 又は 2 に記載のコンデンサ。

【請求項 4】

前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から、前記第 1 の側面までの部分と、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の側面までの部分とは、それぞれ、BaTiO₃ 及び Mn を含み、

BaTiO₃ 100 モル部に対して、Mn の含有量が 0.5 モル部以下である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 5】

前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から、前記第 1 の側面までの部分と、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の側面までの部分とが、それぞれ、Ni を含んでいることで、前記第 1 及び第 2 の側面に、前記第 1 及び第 2 の主面と色の濃さの違う領域であって、前記内部電極に対応して長さ方向に延びる帯状の領域が形成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 6】

前記コンデンサ本体における Ni の分布状態と、前記第 1 及び第 2 の主面と色の濃さの違う領域とが対応している、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 7】

前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から、前記第 1 の側面までの部分と、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の側面までの部分とのそれぞれにおける気孔の残存率が、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から、前記第 1 の主面までの部分と、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の主面までの部分とのそれぞれにおける気孔の残存率と異なる、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 8】

2.0 > t 3 / t 2 > 0.5 が満たされる、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 9】

t 2 と t 3 とが実質的に等しい、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のコンデンサと、
前記コンデンサが実装された実装基板と、
を備え、

前記第 2 の主面が前記実装基板と対向するように前記コンデンサが実装されている、コンデンサの実装構造体。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のコンデンサと、
長手方向に沿って配されており、前記コンデンサが挿入された複数の凹部が設けられたテープと、
を備え、

前記第 2 の主面が前記凹部の底面と対向するように前記コンデンサが配されている、テープング電子部品連。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

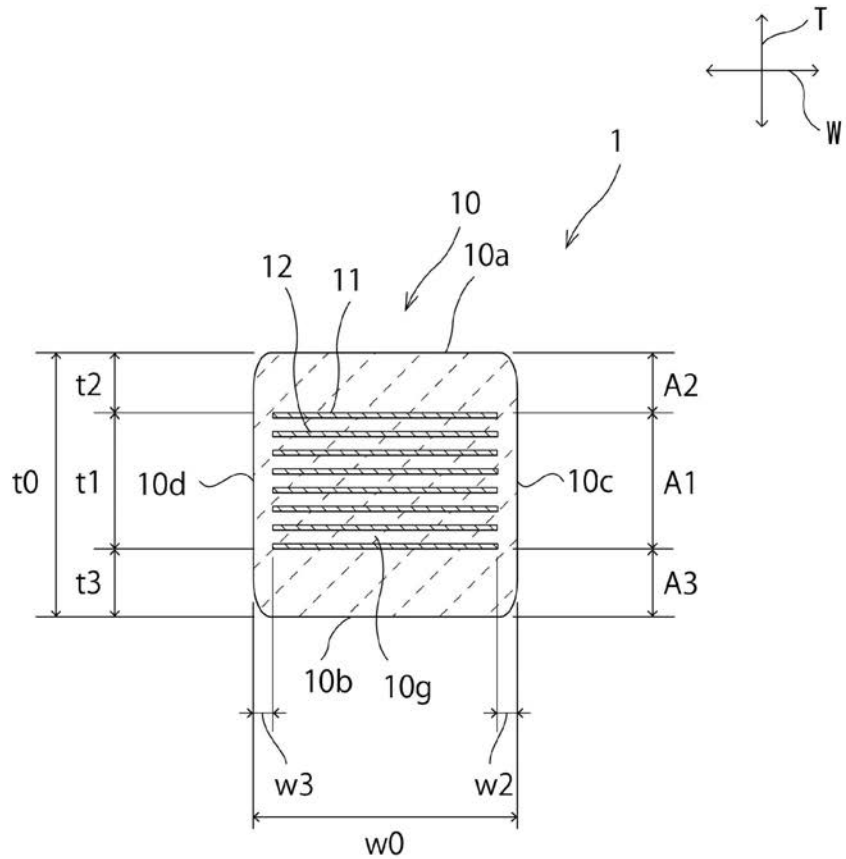
【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図3】

図3



【手続補正書】

【提出日】平成27年4月8日(2015.4.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

長さ方向及び幅方向に沿って延びる第1及び第2の主面と、長さ方向及び厚み方向に沿って延びる第1及び第2の側面と、幅方向及び厚み方向に沿って延びる第1及び第2の端面とを有するコンデンサ本体と、

前記コンデンサ本体内に設けられており、セラミック部を介して厚み方向に互いに対向している第1及び第2の内部電極と、

を備え、

前記コンデンサ本体のうち、前記第1及び第2の内部電極が設けられた第1の領域の厚み方向に沿った寸法を t_1 とし、

前記コンデンサ本体のうち、前記第1の領域よりも前記第1の主面側に位置する第2の領域の厚み方向に沿った寸法を t_2 とし、

前記コンデンサ本体のうち、前記第 1 の領域よりも前記第 2 の主面側に位置する第 3 の領域の厚み方向に沿った寸法を t_3 としたときに、

$t_2 / t_1 > 0.07$ かつ、 $t_3 / t_1 > 0.07$ を満たし、

前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 1 の側面までの幅方向に沿った距離を w_2 とし、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の側面 1 までの幅方向に沿った距離を w_3 としたときに、 t_2 及び t_3 の夫々が w_2 及び w_3 よりも大きく、

前記第 1 及び第 2 の側面は、前記第 1 及び第 2 の主面と色の濃さの違う領域であって、前記内部電極に対応して長さ方向に延びる帯状の領域を含み、 w_2 及び w_3 の少なくとも一方は、 $60 \mu\text{m}$ 以下であり、かつ、 t_2 および t_3 に対して $30 \mu\text{m}$ 以上の差を有する、コンデンサ。

【請求項 2】

前記セラミック部の厚みが $1 \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 に記載のコンデンサ。

【請求項 3】

前記コンデンサ本体のうち、前記第 1 の領域と前記第 1 または第 2 の側面との間の部分が、前記第 1 及び第 2 の内部電極に含まれる無機成分を含む、請求項 1 又は 2 に記載のコンデンサ。

【請求項 4】

前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から、前記第 1 の側面までの部分と、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の側面までの部分とは、それぞれ、 BaTiO_3 及び Mn を含み、

BaTiO_3 100 モル部に対して、 Mn の含有量が 0.5 モル部以下である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 5】

前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から、前記第 1 の側面までの部分と、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の側面までの部分とが、それぞれ、 Ni を含んでいることで、前記第 1 及び第 2 の側面に、前記第 1 及び第 2 の主面と色の濃さの違う領域であって、前記内部電極に対応して長さ方向に延びる帯状の領域が形成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 6】

前記コンデンサ本体における Ni の分布状態と、前記第 1 及び第 2 の主面と色の濃さの違う領域とが対応している、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 7】

前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から、前記第 1 の側面までの部分と、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の側面までの部分とのそれぞれにおける気孔の残存率が、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から、前記第 1 の主面までの部分と、前記コンデンサ本体の前記第 1 及び第 2 の内部電極の両方が設けられた部分から前記第 2 の主面までの部分とのそれぞれにおける気孔の残存率と異なる、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 8】

$2.0 > t_3 / t_2 > 0.5$ が満たされる、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 9】

t_2 と t_3 とが実質的に等しい、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のコンデンサと、
前記コンデンサが実装された実装基板と、

を備え、

前記第2の主面が前記実装基板と対向するように前記コンデンサが実装されている、コンデンサの実装構造体。

【請求項11】

請求項1～9のいずれか一項に記載のコンデンサと、

長手方向に沿って配されており、前記コンデンサが挿入された複数の凹部が設けられたテープと、

を備え、

前記第2の主面が前記凹部の底面と対向するように前記コンデンサが配されている、テーピング電子部品連。