

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6218660号
(P6218660)

(45) 発行日 平成29年10月25日 (2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日 (2017.10.6)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 G 4/33 (2006.01)

H O 1 G 4/06 1 O 2

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-69328 (P2014-69328)	(73) 特許権者	000204284
(22) 出願日	平成26年3月28日 (2014.3.28)		太陽誘電株式会社
(65) 公開番号	特開2015-192083 (P2015-192083A)		東京都中央区京橋二丁目7番19号
(43) 公開日	平成27年11月2日 (2015.11.2)	(74) 代理人	100104215
審査請求日	平成28年2月23日 (2016.2.23)		弁理士 大森 純一
		(74) 代理人	100117330
			弁理士 折居 章
		(74) 代理人	100123733
			弁理士 山田 大樹
		(74) 代理人	100160989
			弁理士 関根 正好
		(74) 代理人	100168181
			弁理士 中村 哲平
		(74) 代理人	100168745
			弁理士 金子 彩子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンデンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属の陽極酸化によって形成され、第1の面と、前記第1の面と反対側の第2の面とを有し、前記第1の面と前記第2の面に連通する複数の貫通孔を備える誘電体層と、

前記第1の面に配設された第1の外部電極層と、

前記第2の面に配設された第2の外部電極層であって、前記誘電体層を介して前記第1の外部電極層と対向する対向領域と、前記対向領域を囲む前記誘電体層を介して前記第1の外部電極層と対向しない非対向領域を有する第2の外部電極層と、

前記複数の貫通孔の一部に形成され、前記第1の外部電極層に接続され、前記第2の外部電極層と離間する第1の内部電極と、

前記複数の貫通孔の他の一部に形成され、前記第2の外部電極層に接続され、前記第1の外部電極層と離間する第2の内部電極と

を具備するコンデンサ。

【請求項 2】

請求項1に記載のコンデンサであって、

前記非対向領域の幅は $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下である

コンデンサ。

【請求項 3】

請求項1又は2に記載のコンデンサであって、

前記第1の内部電極と前記第2の外部電極層の間と、前記第2の外部電極層と前記第1

の外部電極層の間には、絶縁性材料が充填されている
コンデンサ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のコンデンサであって、
前記誘電体層は、陽極酸化されると自己組織化作用によりポーラスを形成する材料からなる
コンデンサ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のコンデンサであって、
前記誘電体層は、アルミニウムの陽極酸化により形成された酸化アルミニウムからなる
コンデンサ。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポーラスコンデンサに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、新しいタイプのコンデンサとしてポーラスコンデンサが開発されている。ポーラスコンデンサは、アルミニウム等の金属表面に形成される金属酸化物がポーラス（細孔の貫通孔）構造を形成する性質を利用してポーラス内に内部電極を形成し、金属酸化物を誘電体としてコンデンサとしたものである。このようなコンデンサは従来の積層コンデンサより、小型化、低背化が可能であり、高周波化が進む移動通信機器での需要が高まっている。 20

【0003】

誘電体の表面及び裏面にはそれぞれ外部導電体が積層され、ポーラス内に形成される内部電極は表面の外部導電体と裏面の外部導電体のいずれか一方に接続される。内部電極と接続されない側の外部導電体との間には、空隙又は絶縁性材料によって絶縁される。これにより内部電極は、誘電体を介して対向する対向電極（正極又は負極）として機能する。

【0004】

例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 には、このような構成を有するポーラスコンデンサが開示されている。いずれの特許文献においても、ポーラス内に内部電極が形成され、内部電極の一端は一方の導電体に接続され、他端は他方の導電体と絶縁されている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 4 4 9 3 6 8 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 9 - 7 6 8 5 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

誘電体に酸化アルミニウムを用いるポーラスコンデンサは、湿度環境に暴露されると水和反応が進行し、誘電体を構成する誘電材料が水和物に変質する。水和物は絶縁性に劣るため、外部導電体の周縁部において正負の内部電極をまたぐように水和物が形成されると、誘電体の表裏にそれぞれ積層された外部導電体が互いに導通してしまい、コンデンサの短絡故障を引き起こすという問題がある。 40

【0007】

通常、ポーラスコンデンサは、水和物による短絡故障を回避するため、外部導電体より一回り大きい保護層で外部導電体を被覆し、外部導電体の周縁部の誘電体層への湿度の侵入を防ぐ構成となっている。しかしながら、この構成においても、保護層にピンホール等が存在すると、ピンホールから侵入した湿度が外部導電体の周縁部の誘電体に到達し、短 50

絡故障に至るという問題がある。

【 0 0 0 8 】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、誘電体層における水和物の生成による短絡故障の発生を防止することが可能なポーラスコンデンサを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明の一実施形態に係るコンデンサは、誘電体層と、第 1 の外部電極層と、第 2 の外部電極層と、第 1 の内部電極と、第 2 の内部電極とを具備する。

上記誘電体層は、金属の陽極酸化によって形成され、第 1 の面と、上記第 1 の面の反対側の第 2 の面とを有し、前記第 1 の面と前記第 2 の面に連通する複数の貫通孔を備える。

上記第 1 の外部電極層は、上記第 1 の面に配設されている。

上記第 2 の外部電極層は、上記第 2 の面に配設され、上記誘電体層を介して上記第 1 の外部電極層と対向する対向領域と、上記誘電体層を介して上記第 1 の外部電極層と対向しない非対向領域を有する。

上記第 1 の内部電極は、上記複数の貫通孔の一部に形成され、上記第 1 の外部電極層に接続され、上記第 2 の外部電極層と離間している。

上記第 2 の内部電極は、上記複数の貫通孔の他の一部に形成され、上記第 2 の外部電極層に接続され、上記第 1 の外部電極層と離間している。

【 0 0 1 0 】

この構成によれば、誘電体層を介して対向する第 1 内部電極と第 2 内部電極が、コンデンサの対向電極として機能する。第 1 内部電極は第 1 外部電極層に、第 2 内部電極は第 2 外部電極層にそれぞれ接続され、これらを介して外部（接続端子等）と接続される。ここで、コンデンサが高湿度環境に暴露されると、誘電材料が水和反応を生じ、水和物が生成する場合がある。水和物は絶縁性に劣るため、外部電極層の周縁部において正負の内部電極をまたぐように水和物が生成すると、誘電体層の表裏にそれぞれ配設された外部電極層が互いに導通してしまい、コンデンサの短絡故障が発生する可能性がある。このような場合であっても、第 2 外部電極層が、誘電体層を介して、第 1 外部電極層と対向する領域（対向領域）と対向しない領域（非対向領域）を有する構成にすることで、誘電体層の周縁部で水和物が生成しても、内部電極を介して外部電極層が互いに導通せず、コンデンサの短絡故障を防止することが可能である。

【 0 0 1 1 】

前記第 1 の外部電極層は、前記誘電体層を介して前記第 2 の外部電極層と対向する対向領域と、前記誘電体層を介して前記第 2 の外部電極層と対向しない非対向領域を有していてもよい。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、水和物が形成されても内部電極を介した短絡が発生しない領域が第 1 の面と第 2 の面の両面に形成されるため、両面における短絡故障の発生確率を低減することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

上記対向領域は、上記非対向領域に囲まれていてもよい。

【 0 0 1 4 】

対向領域が非対向領域に囲まれていると、水和物により第 1 内部電極と第 2 内部電極の短絡が発生する領域が誘電体層の第 1 の面側のみとなる。このため、コンデンサを基板に実装する際に、第 1 の面側が基板側となるように実装し、アンダーフィルを施すことにより、第 1 の面側への水分の浸入を防止し、第 1 の面側における水和物の生成を防止することができる。第 2 の面側は、上記のように水和物による導通が防止されているため、短絡故障の発生が防止され、コンデンサの信頼性をより高めることが可能である。

【 0 0 1 5 】

上記非対向領域の幅は、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

【0016】

この構成によれば、非対向領域の幅を $0.1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下にすることで、コンデンサの電気容量を確保しつつ、短絡故障する確率を低減させることが可能である。

【0017】

第1の内部電極と第2の外部電極層の間と、第2の内部電極と第1の外部電極層の間には、絶縁性材料が充填されていてもよい。

【0018】

この構成によれば、絶縁性材料を充填することによって、第1内部電極と第2外部電極層の間及び第2内部電極と第1外部電極層の間の絶縁を確実にすることが可能である。

【0019】

上記誘電体層は、陽極酸化されると自己組織化作用によりポーラスを形成する材料からなるものであってもよい。

【0020】

この構成によれば、材料を陽極酸化することによって、貫通孔（ポーラス）を有する誘電体層を形成することが可能となる。

【0021】

上記誘電体層は、アルミニウムの陽極酸化により形成された酸化アルミニウムからなるものであってもよい。

【0022】

アルミニウムを陽極酸化すると生じる酸化アルミニウムは、酸化の過程において自己組織化作用による貫通孔を生じる。即ち、アルミニウムを陽極酸化することによって、貫通孔を有する誘電体層を形成することが可能である。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、誘電体層における水和物の生成による短絡故障の発生を防止することが可能なポーラスコンデンサを提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明に係るコンデンサの斜視図である。

【図2】同コンデンサの断面図である。

【図3】同コンデンサが備える誘電体層の斜視図である。

【図4】同コンデンサが備える誘電体層の断面図である。

【図5】同コンデンサの構成の一部を示す断面図である。

【図6】同コンデンサの構成の一部を示す斜視図である。

【図7】同コンデンサの構成の一部を示す断面図である。

【図8】同コンデンサの構成の一部を示す断面図である。

【図9】同コンデンサの構成の一部を示す斜視図である。

【図10】同コンデンサの構成の一部を示す斜視図である。

【図11】同コンデンサの構成の一部を示す断面図である。

【図12】同コンデンサの構成の一部を示す平面図である。

【図13】同コンデンサの構成の一部を示す平面図である。

【図14】同コンデンサにおける構成のバリエーションを示す模式図である。

【図15】同コンデンサにおける構成のバリエーションを示す模式図である。

【図16】同コンデンサにおける構成のバリエーションを示す模式図である。

【図17】同コンデンサにおける構成のバリエーションを示す模式図である。

【図18】本発明の比較例に係るコンデンサの断面図である。

【図19】同コンデンサの拡大斜視図である。

【図20】同コンデンサの拡大斜視図である。

【図21】同コンデンサの構成の一部を示す断面図である。

【図22】本発明に係るコンデンサの拡大斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2 3】同コンデンサの構成の一部を示す断面図である。
【図 2 4】同コンデンサの構成の一部を示す断面図である。
【図 2 5】同コンデンサにおける実装態様を示す模式図である。
【図 2 6】同コンデンサの製造プロセスを示す模式図である。
【図 2 7】同コンデンサの製造プロセスを示す模式図である。
【図 2 8】同コンデンサの製造プロセスを示す模式図である。
【図 2 9】同コンデンサの製造プロセスを示す模式図である。
【図 3 0】同コンデンサの製造プロセスを示す模式図である。
【図 3 1】同コンデンサの製造プロセスを示す模式図である。
【図 3 2】同コンデンサの製造プロセスを示す模式図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0025】

〔コンデンサの構成〕

図 1 は、本実施形態に係るコンデンサ 100 の斜視図であり、図 2 はコンデンサ 100 の断面図である。これらの図に示すように、コンデンサ 100 は、誘電体層 101、第 1 内部電極 102、第 2 内部電極 103、第 1 外部電極層 104、第 2 外部電極層 105、第 1 保護層 106、第 2 保護層 107、第 1 外部端子 114 及び第 2 外部端子 115 を具備する。

【0026】

誘電体層 101 は、コンデンサ 100 の誘電体として機能する。図 3 は、誘電体層 101 の斜視図であり、図 4 は誘電体層 101 の断面図である。誘電体層 101 は、誘電性材料であって、自己組織化によってポーラス（細孔）を形成する材料を利用することができる。このような材料としては、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）を挙げることができる。誘電体層 101 の厚みは特に限定されないが、例えば数 μm ～ 数百 μm とすることができる。

20

【0027】

図 3 及び図 4 に示すように、誘電体層 101 には、複数の貫通孔 101a が形成されている。誘電体層 101 の層面方向に平行な表面を第 1 の面 101b とし、その反対側の面を第 2 の面 101c とすると、貫通孔 101a は第 1 の面 101b 及び第 2 の面 101c に垂直な方向（誘電体層 101 の厚み方向）に沿って形成され、第 1 の面 101b 及び第 2 の面 101c に連通するように形成されている。なお、図 3 等 to 示す貫通孔 101a の数や大きさは便宜的なものであり、実際のものはより小さく、多数である。また、貫通孔 101a は分岐を有してもよく、隣接する貫通孔 101a と合流していてもよい。また、誘電体層 101 において第 1 の面 101b 及び第 2 の面 101c に対する側面を側面 101d とする。

30

【0028】

第 1 内部電極 102 は、コンデンサ 100 の一方の対向電極として機能する。図 5 は、コンデンサ 100 の一部の構成を示す断面図である。第 1 内部電極 102 は導電性材料、例えば、In、Sn、Pb、Cd、Bi、Al、Cu、Ni、Au、Ag、Pt、Pd、Co、Cr、Fe、Zn 等の純金属やこれらの合金からなるものとする。ことができる。

40

【0029】

第 1 内部電極 102 は、図 5 に示すように、第 1 外部電極層 104 に接続され、第 2 外部電極層 105 とは離間して形成されている。第 1 内部電極 102 と第 2 外部電極層 105 の間には、同図に示すように絶縁性材料からなる絶縁体 102a が形成されている。また、絶縁体 102a は第 1 内部電極 102 と第 2 外部電極層 105 の間に設けられた空隙であってもよい。

【0030】

ここで、第 1 内部電極 102 は、その全てが第 1 外部電極層 104 に接続されているのではなく、第 1 の面 101b において第 1 外部電極層 104 が配設されていない領域に位置する第 1 内部電極 102 は、第 1 外部電極層 104 とは接続されない。第 1 外部電極層

50

104の配設領域については後述する。

【0031】

第2内部電極103は、コンデンサ100の他方の対向電極として機能する。第2内部電極103は導電性材料、例えば、In、Sn、Pb、Cd、Bi、Al、Cu、Ni、Au、Ag、Pt、Pd、Co、Cr、Fe、Zn等の純金属やこれらの合金からなるものとすることができる。

【0032】

第2内部電極103は、図5に示すように、第2外部電極層105に接続され、第1外部電極層104とは離間して形成されている。第2内部電極103と第1外部電極層104の間には、同図に示すように絶縁性材料からなる絶縁体103aが形成されている。また、絶縁体103aは、第2内部電極103と第1外部電極層104の間に設けられた空隙であってもよい。

10

【0033】

ここで、第2内部電極103は、その全てが第2外部電極層105に接続されているのではなく、第2の面101cにおいて第2外部電極層105が配設されていない領域に位置する第2内部電極103は、第2外部電極層105とは接続されない。第2外部電極層105の配設領域については後述する。

【0034】

第1内部電極102と第2内部電極103は、図5では交互に配列するように表されているが、必ずしも交互でなくてもよく、ランダムに配列されてもよい。第1内部電極102と第2内部電極103が誘電体層101を介して対向配置されていれば、コンデンサが構成されるためである。第1内部電極102と第2内部電極103の数は同等でなくてもよいが、同等とするほうがコンデンサの容量が大きくなり、好適である。

20

【0035】

第1外部電極層104は、図5に示すように、第1の面101b上に配設される。第1外部電極層104は導電性材料、例えば、Cu、Ni、Cr、Ag、Pd、Fe、Sn、Pb、Pt、Ir、Rh、Ru、Al、Ti等の純金属やこれらの合金であるものとすることができる。第1外部電極層104の厚さは例えば数十nm～数μmであるものとすることができる。また、第1外部電極層104は、複数層の導電性材料が積層されるように配設されたものとすることも可能である。

30

【0036】

図2に示すように、第1外部電極層104は、第1内部電極102と第1外部端子114を電氣的に接続する。図6は第1外部電極層104を示す斜視図である。第1外部電極層104は、図5及び図6に示すように、少なくとも第1の面101bに配設されていればよく、第1の面101bの全部を覆う構成でなくてもよい。

【0037】

第2外部電極層105は、図5に示すように、第2の面101c上に配設される。第2外部電極層105は導電性材料、例えば、Cu、Ni、Cr、Ag、Pd、Fe、Sn、Pb、Pt、Ir、Rh、Ru、Al、Ti等の純金属やこれらの合金であるものとすることができる。第2外部電極層105の厚さは例えば数十nm～数μmであるものとすることができる。また、第2外部電極層105は、複数層の導電性材料が積層されるように配設されたものとすることも可能である。

40

【0038】

図2に示すように、第2外部電極層105は、第2内部電極103と第2外部端子115を電氣的に接続する。図7は第2外部電極層105を示す斜視図である。第2外部電極層105は、図5及び図7に示すように、少なくとも第2の面101cに配設されていればよく、第2の面101cの全部を覆う構成でなくてもよい。

【0039】

ここで、第1外部電極層104及び第2外部電極層105は、互いに完全に対向しておらず、第1外部電極層104及び第2外部電極層のそれぞれの一部領域は、互に対向し

50

ていない。この第1外部電極層104及び第2外部電極層105の配設領域については後述する。

【0040】

第1保護層106は、図2に示すように、第1外部電極層104を被覆し、第1外部電極層104と第2外部端子115とを絶縁する。図8は、コンデンサ100の一部の構成を示す断面図であり、図9は第1保護層106を示す斜視図である。第1保護層106は、第1の面101b上に配設され、さらに第1外部電極層104上に配設されている。第1保護層106には、図8及び図9に示すように、第1外部電極層104上において開口106aが形成され、開口106aから第1外部電極層104が露出するように構成されている。開口106aの形状や大きさ、数は特に限定されない。

10

【0041】

第2保護層107は、図2に示すように、第2外部電極層105を被覆し、第2外部電極層105と第1外部端子114とを絶縁する。図10は、第2保護層107を示す斜視図である。第2保護層107は、第2の面101c上に配設され、さらに第2外部電極層105上に配設されている。第2保護層107には、図8及び図10に示すように、第2外部電極層105上において開口107aが形成され、開口107aから第2外部電極層105が露出するように構成されている。開口107aの形状や大きさ、数は特に限定されない。

【0042】

第1保護層106及び第2保護層107は、絶縁性材料からなり、特に耐湿性に優れた材料が好適である。耐湿性の指標として、吸湿性が2%以下、透湿性が $1\mu\text{m}$ 厚さあたり $1\text{mg}/\text{mm}^2$ 以下であるものが好適である。このような材料としては、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂又はポリオレフィン樹脂を挙げることができる。

20

【0043】

第1外部端子114は、第1内部電極102の端子として機能する。第1外部端子114は、図1及び図2に示すように、第1保護層106、第2保護層107及び第1外部電極層104上に配設され、かつ、第1保護層106と第2保護層107の間で側面101d上に配設されている。第1外部端子114は、第1外部電極層104を介して第1内部電極102と電氣的に接続されており、即ち、第1内部電極102と外部とを接続する端子として機能する。

30

【0044】

第2外部端子115は、第2内部電極103の端子として機能する。第2外部端子115は、図1及び図2に示すように、第1保護層106、第2保護層107及び第2外部電極層105上に配設され、かつ、第1保護層106と第2保護層107との間で側面101d上に配設されている。第2外部端子115は、第2外部電極層105を介して第2内部電極103と電氣的に接続されており、即ち、第2内部電極103とを接続する端子として機能する。

【0045】

コンデンサ100は以上のような構成を有する。なお、上述のように、コンデンサ100は誘電体層101を介して第1内部電極102と第2内部電極103が対向し、コンデンサを形成する。即ち、第1内部電極102と第2内部電極103は、コンデンサの対向電極として機能する。なお、第1内部電極102と第2内部電極103はどちらが正極であってもよい。第1内部電極102は第1外部電極層104を介して、第2内部電極103は第2外部電極層105を介して、それぞれ外部の配線や端子等と接続される。

40

【0046】

[第1外部電極層及び第2外部電極層の配設領域について]

本実施形態に係るコンデンサが有する第1外部電極層104及び第2外部電極層105の配設領域について説明する。

【0047】

上述のように、第1外部電極層104と第2外部電極層105は、誘電体層101を介

50

して互いに対向しない領域を有する。図 1 1 はコンデンサ 1 0 0 の一部の構成を示す断面図であり、図 1 2 は、コンデンサ 1 0 0 を第 2 の面 1 0 1 c 側から見た一部の構成を示す平面図である。

【 0 0 4 8 】

これらの図に示すように、第 1 外部電極層 1 0 4 と第 2 外部電極層 1 0 5 は、サイズが同等であり、誘電体層 1 0 1 を介して完全には対向せず、層面方向（厚みに直交する方向）にずれて配設されているものとすることができる。これにより、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 には対向領域と非対向領域が形成されている。

【 0 0 4 9 】

図 1 3 は第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 における対向領域及び非対向領域を示す模式図である。同図に示すように第 1 外部電極層 1 0 4 には、第 2 外部電極層 1 0 5 に対向する領域である対向領域 L 1 と第 2 外部電極層 1 0 5 に対向しない領域である非対向領域 L 2 が形成されている。また、第 2 外部電極層 1 0 5 には、第 1 外部電極層 1 0 4 に対向する領域である対向領域 L 3 と第 1 外部電極層 1 0 4 に対向しない領域である非対向領域 L 4 が形成されている。

【 0 0 5 0 】

ここで、図 1 1 に示すように、対向領域 L 1 内に形成された第 2 内部電極 1 0 3 は、第 2 外部電極層 1 0 5 に接続され、非対向領域 L 2 内に形成された第 2 内部電極 1 0 3 は、第 2 外部電極層 1 0 5 に接続されない。また、対向領域 L 3 内に形成された第 1 内部電極 1 0 2 は、第 1 外部電極層 1 0 4 に接続され、非対向領域 L 4 内に形成された第 1 内部電極 1 0 2 は、第 1 外部電極層 1 0 4 に接続されないものとすることができる。

【 0 0 5 1 】

図 1 3 に示すように、非対向領域 L 2 は第 1 外部電極層 1 0 4 の長辺と短辺のそれぞれ一辺ずつに沿って設けられ、非対向領域 L 4 は、第 2 外部電極層 1 0 5 の長辺と短辺のそれぞれ一辺ずつに沿って設けられるものとすることができる。同図に示すように、非対向領域 L 2 の幅（対向領域 L 1 の周縁と非対向領域 L 2 の周縁の距離）を幅 D 1 及び幅 D 2 とし、非対向領域 L 4 の幅（対向領域 L 3 の周縁と非対向領域 L 4 の周縁の距離）を幅 D 3 及び幅 D 4 とする。なお、幅 D 1 乃至幅 D 4 は互いに同一でもよく、異なってもよい。幅 D 1 乃至幅 D 4 は、特に限定されないが、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下が好適である。

【 0 0 5 2 】

なお、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 の配設領域は上述のものに限られない。図 1 4 乃至図 1 7 は、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 の配設領域のバリエーションを示す模式図である。図 1 4 (a) 乃至図 1 7 (a) は各コンデンサ 1 0 0 の断面図であり、図 1 4 (b) 乃至図 1 7 (b) はそれぞれの断面図に対応する平面図である。なお、各平面図はコンデンサ 1 0 0 を第 2 の面 1 0 1 b 側から見た図である。

【 0 0 5 3 】

例えば、図 1 4 に示すように、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 はサイズが同等であり、層面方向の一方向にずれて配設されていてもよい。これにより、非対向領域 L 2 は対向領域 L 1 の一つの短辺に沿って設けられ、非対向領域 L 4 は、対向領域 L 3 の一つの短辺にそって設けられるものとすることができる。

【 0 0 5 4 】

あるいは、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 は、互いにサイズが異なってもよい。例えば、図 1 5 に示すように第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 は、長辺及び短辺の長さが異なってもよい。これにより、非対向領域 L 2 は対向領域 L 1 の長辺に沿って設けられ、非対向領域 L 4 は対向領域 L 3 の長辺に沿って設けられるものとすることができる。

【 0 0 5 5 】

また、図 1 6 に示すように、第 2 外部電極層 1 0 5 は全辺が第 1 外部電極層 1 0 4 より

10

20

30

40

50

大きく、厚み方向から見て第2外部電極層105の全辺と第1外部電極層の全辺は離間していてもよい。これにより、対向領域L3は非対向領域L4に囲まれ、第1外部電極層104は非対向領域L2を有しないものとすることができる。

【0056】

さらに、図17に示すように、第2外部電極層105は全辺が第1外部電極層104より大きく、厚み方向から見て第2外部電極層105の長辺及び短辺のそれぞれ一辺ずつと、第1外部電極層104の長辺及び短辺のそれぞれ一辺ずつは離間していてもよい。これにより、非対向領域L4は対向領域L3の短辺及び長辺のそれぞれ一辺に沿って設けられ、第1外部電極層104は非対向領域L2を有しないものとすることができる。

【0057】

これらの各構成においても、非対向領域L2の幅と非対向領域L4の幅(図13参照)は特に限定されないが、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下が好適である。なお、上記のように第1外部電極層104において非対向領域L2が存在しない場合もある。

【0058】

第1外部電極層104及び第2外部電極層105の構成はここに示すものに限られず、少なくとも第2外部電極層105が対向領域L3及び非対向領域L4を有するものであればよい。第1外部電極層104及び第2外部電極層105の形状も矩形に限られず、円形や楕円形、多角形状であってもよい。

【0059】

[コンデンサの効果]

コンデンサ100の効果について、比較例を用いて説明する。図18は、比較例に係るコンデンサ200の断面図である。同図に示すように、コンデンサ200は、誘電体層201、第1内部電極202、第2内部電極203、第1外部電極層204、第2外部電極層205、第1保護層206、第2保護層207、第1外部端子214及び第2外部端子215を備える。また、第1内部電極202と第2外部電極層205の間には絶縁体202aが充填され、第2内部電極203と第1外部電極層204の間には絶縁体203aが充填されている。

【0060】

誘電体層201には、図18に示すように、第1の面201aに第1外部電極層204が配設され、第2の面201bに第2外部電極層205が配設されている。第1外部電極層204及び第2外部電極層205はサイズが同等であり、誘電体層201を介して、互いに完全に対向する構成となっている。

【0061】

図19及び図20は、コンデンサ200の、第1外部電極層204及び第2外部電極層205の周縁部の拡大図であり、誘電体層201が第1外部電極層204及び第2外部電極層205の周縁部近傍で切断された状態を示す図である。なお、両図において第1保護層206、第2保護層207、第1外部端子214及び第2外部端子215は図示を省略する。

【0062】

ここで、コンデンサ200が湿度環境に暴露されると、誘電体層201において水和反応が発生し、ベーマイト等の水和物が生成する。誘電体層201は第1保護層206及び第2保護層207によって被覆されているが、第1保護層206及び第2保護層207にピンホールが存在すると、水分が誘電体層201に到達するおそれがある。

【0063】

誘電体層201の第1の面201a及び第2の面201bには第1外部電極層204及び第2外部電極層205が形成されているため、浸入した水分は第1外部電極層204及び第2外部電極層205の周縁部に到達する。

【0064】

これにより、例えば、図19に示すように、誘電体層201における第1外部電極層204の周縁部に水和物Wが形成される。水和物Wは絶縁性に劣るため、第1内部電極20

10

20

30

40

50

2 及び第 2 内部電極 2 0 3 をまたいで形成されると、図 2 0 に示すように、第 1 内部電極 2 0 2 及び第 2 内部電極 2 0 3 が電氣的に接続される。したがって、第 1 内部電極 2 0 2 に接続された第 1 外部電極層 2 0 4 と第 2 内部電極 2 0 3 に接続された第 2 外部電極層 2 0 5 が互いに導通（図中、導通経路 D）し、短絡故障を引き起こすおそれがある。

【 0 0 6 5 】

このような水和物による短絡故障は、第 1 外部電極層 2 0 4 の周縁部の、誘電体層 2 0 1 を介した反対側に第 2 外部電極層 2 0 5 が存在するために発生する。なお、ここでは第 1 外部電極層 2 0 4 の周縁部について説明したが、誘電体層 2 0 1 の反対側である第 2 外部電極層 2 0 5 の周縁部についても同様に水和物による短絡故障が発生するおそれがある。

10

【 0 0 6 6 】

図 2 1 は、誘電体層 2 0 1、第 1 内部電極 2 0 2、第 2 内部電極 2 0 3、第 1 外部電極層 2 0 4 及び第 2 外部電極層 2 0 5 の模式図である。同図において、第 1 外部電極層 2 0 4 と第 2 外部電極層 2 0 5 の周縁部であって、誘電体層 2 0 1 を介して反対側に第 1 外部電極層 2 0 4 又は第 2 外部電極層 2 0 5 が存在する領域を黒矢印で示す。なお、この領域は、第 1 外部電極層 2 0 4 及び第 2 外部電極層 2 0 5 の周縁に沿った領域である。黒矢印で示す領域に水和物が発生すると、第 1 外部電極層 2 0 4 及び第 2 外部電極層 2 0 5 において短絡故障が発生するおそれがある。以下、この領域を短絡発生領域 T 1 とする。

【 0 0 6 7 】

ここで、本実施形態に係るコンデンサ 1 0 0 は、上述のように、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 の少なくとも一方は対向領域及び非対向領域を有しており、即ち第 1 外部電極層 1 0 4 と第 2 外部電極層 1 0 5 は誘電体層 1 0 1 を介して互いに完全に対向せず、層面方向（厚みに直交する方向）にずれて配設されている。

20

【 0 0 6 8 】

図 2 2 は、コンデンサ 1 0 0 の、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 の周縁部の拡大図であり、誘電体層 1 0 1 が第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 の周縁部近傍で切断された状態を示す図である。図 2 2（a）は第 1 の面 1 0 1 b 側からみた図、図 2 2（b）は第 2 の面 1 0 1 c 側からみた図である。なお、同図において第 1 保護層 1 0 6、第 2 保護層 1 0 7、第 1 外部端子 1 1 4 及び第 2 外部端子 1 1 5 は図示を省略する。上述のように、第 1 外部電極層 1 0 4 と第 2 外部電極層 1 0 5 は完全には対向しておらず、第 1 外部電極層 1 0 4 は対向領域 L 1 と非対向領域 L 2 を有している。なお、第 2 外部電極層 1 0 5 は同図に示す範囲においては、対向領域 L 3 のみが表されている。

30

【 0 0 6 9 】

これにより、比較例と同様に第 1 外部電極層 1 0 4 の周縁部の誘電体層 1 0 1 において水和物 W が形成され、第 1 内部電極 1 0 2 及び第 2 内部電極 1 0 3 が水和物 W を介して電氣的に接続されても、第 1 外部電極層 1 0 4 と第 2 外部電極層 1 0 5 は電氣的に接続されない。第 1 外部電極層 1 0 4 の非対向領域 L 2 において、第 2 内部電極 1 0 3 は、第 2 外部電極層 1 0 5 に接続されていないからである（図 1 1 参照）。

【 0 0 7 0 】

図 2 3 は誘電体層 1 0 1、第 1 内部電極 1 0 2、第 2 内部電極 1 0 3、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 の模式図である。同図において、第 1 外部電極層 1 0 4 と第 2 外部電極層 1 0 5 の周縁部であって、誘電体層 1 0 1 を介して反対側に第 1 外部電極層 1 0 4 又は第 2 外部電極層 1 0 5 が存在する領域を黒矢印で示す。なお、この領域は、第 1 外部電極層 1 0 4 の対向領域 L 1 の周縁及び第 2 外部電極層 1 0 5 の対向領域 L 3 の周縁に沿った領域である。以下、この領域を短絡発生領域 T 1 とする。

40

【 0 0 7 1 】

また、第 1 外部電極層 1 0 4 と第 2 外部電極層 1 0 5 の周縁部であって、誘電体層 1 0 1 を介して反対側に第 1 外部電極層 1 0 4 又は第 2 外部電極層 1 0 5 が存在しない領域を白矢印で示す。なお、この領域は、第 1 外部電極層 1 0 4 の非対向領域 L 2 及び第 2 外部電極層 1 0 5 の非対向領域 L 4 の周縁に沿った領域である。以下、この領域を短絡防止領

50

域 T 2 とする。

【 0 0 7 2 】

短絡発生領域 T 1 に水和物が発生すると、上述のように、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 において短絡故障が発生するおそれがある。しかしながら、短絡防止領域 T 2 に水和物が発生した場合は、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 において短絡故障を引き起こすおそれがない。図 2 3 に示すように、第 1 外部電極層 1 0 4 の非対向領域 L 2 において、第 2 内部電極 1 0 3 は、第 2 外部電極層 1 0 5 に接続されていないからである。また、第 2 外部電極層 1 0 5 の非対向領域 L 4 において、第 1 内部電極 1 0 2 は、第 1 外部電極層 1 0 4 に接続されていないからである。

【 0 0 7 3 】

このように本実施形態に係るコンデンサ 1 0 0 においては、第 1 外部電極層 1 0 4 が対向領域 L 1 及び非対向領域 L 2 を有し、第 2 外部電極層 1 0 5 が対向領域 L 3 及び非対向領域 L 4 を有する。このため、誘電体層 1 0 1 に水和物が形成されても、比較例に係るコンデンサ 2 0 0 よりも短絡故障が発生する確率を低減させることが可能である。

【 0 0 7 4 】

さらに、図 1 6 に示すように、第 2 外部電極層 1 0 5 において、対向領域 L 3 は、非対向領域 L 4 に囲まれているものとすることができる。図 2 4 はこの場合のコンデンサ 1 0 0 における誘電体層 1 0 1、第 1 内部電極 1 0 2、第 2 内部電極 1 0 3、第 1 外部電極層 1 0 4 及び第 2 外部電極層 1 0 5 の模式図である。

【 0 0 7 5 】

この場合、第 2 外部電極層 1 0 5 の周縁部は全周にわたって、誘電体層 1 0 1 を介した反対側に第 1 外部電極層 1 0 4 が存在しない。このため、同図に示すように、第 2 外部電極層 1 0 5 の周縁部の全周が短絡防止領域 T 2 となる。また、第 1 外部電極層 1 0 4 の周縁部は全周にわたって、誘電体層 1 0 1 を介した反対側に第 2 外部電極層 1 0 5 が存在する。このため、同図に示すように、第 1 外部電極層 1 0 4 の周縁部の全周が短絡発生領域 T 1 となる。

【 0 0 7 6 】

即ちこの構成では、コンデンサ 1 0 0 の一面（第 1 の面 1 0 1 b 側）のみに短絡発生領域 T 1 が存在する。ここで、コンデンサ 1 0 0 を基板に実装する際に、当該面を実装基板側とすることができる。図 2 5 は、この場合におけるコンデンサ 1 0 0 の実装態様を示す模式図である。

【 0 0 7 7 】

同図に示すように、コンデンサ 1 0 0 を実装基板 B に実装する際、第 1 の面 1 0 1 b 側を実装基板 B 側として実装することにより、コンデンサ 1 0 0 の第 1 の面 1 0 1 b 側はアンダーフィル U で被覆される。これにより、第 1 の面 1 0 1 b 側への水分の浸入をアンダーフィル U によって防止することが可能となり、水和物の形成を防止することが可能である。上記のように第 2 の面 1 0 1 c 側には、短絡防止領域 T 2 のみが存在するため、水和物が形成されても短絡故障を防止することが可能である。

【 0 0 7 8 】

〔 コンデンサの製造方法 〕

本実施形態に係るコンデンサ 1 0 0 の製造方法について説明する。なお、以下に示す製造方法は一例であり、コンデンサ 1 0 0 は、以下に示す製造方法とは異なる製造方法によって製造することも可能である。図 2 6 乃至図 3 2 は、コンデンサ 1 0 0 の製造プロセスを示す模式図である。

【 0 0 7 9 】

図 2 6 (a) は、誘電体層 1 0 1 の元となる基材 3 0 1 を示す。誘電体層 1 0 1 を金属酸化物（例えば酸化アルミニウム）からなるものとする場合、基材 3 0 1 はその酸化前の金属（例えばアルミニウム）である。

【 0 0 8 0 】

例えば 1 5 ～ 2 0 に調整されたシュウ酸（ 0 . 1 m o l / l ）溶液中で基材 3 0 1

10

20

30

40

50

を陽極として電圧を印加すると、図 26 (b) に示すように基材 301 が酸化 (陽極酸化) され、基材酸化物 302 が形成される。この際、基材酸化物 302 の自己組織化作用によって、基材酸化物 302 に孔 H が形成される。孔 H は酸化の進行方向、即ち基材 301 の厚み方向に向かって成長する。

【0081】

なお、陽極酸化の前に基材 301 に規則的なピット (凹部) を形成しておき、このピットを基点として孔 H を成長させてもよい。このピットの配置により孔 H の配列を制御することが可能となる。ピットは、例えば基材 301 にモールド (型) を押圧することによって形成することが可能である。

【0082】

陽極酸化の開始から所定時間経過後、基材 301 に印加されている電圧を増加させる。自己組織化によって形成される孔 H のピッチは、印加電圧の大きさによって決定されるため、孔 H のピッチが拡大するように自己組織化が進行する。これにより、図 26 (c) に示すように一部の孔 H について孔の形成が継続すると共に、孔径が拡大する。一方で、孔 H のピッチが拡大したことによって、他の孔 H については孔の形成速度が非常に遅くなる。以下、孔の形成速度が遅くなった孔 H を孔 H1 とし、孔の形成が継続した (拡大した) 孔 H を孔 H2 とする。

【0083】

陽極酸化の条件は適宜設定可能であり、例えば、図 26 (b) に示す 1 段階目の陽極酸化の印加電圧は数 V ~ 数 100 V、処理時間は数分 ~ 数日に設定することができる。図 26 (c) に示す 2 段階目の陽極酸化の印加電圧では、電圧値を 1 段階目の数倍とし、処理時間は数分 ~ 数十分に設定することができる。

【0084】

例えば、1 段階目の印加電圧を 40 V とすることにより孔径が 100 nm の孔 H が形成され、2 段階目の印加電圧を 80 V とすることにより孔 H2 の孔径が 200 nm に拡大される。2 段階目の電圧値を上述した範囲内とすることにより、孔 H1 と孔 H2 の数を概ね同等とすることが可能である。また、2 段階目の電圧印加の処理時間を上述の範囲内とすることにより、孔 H2 のピッチ変換が十分に完了しつつ、2 段階目の電圧印加によって底部に形成される基材酸化物 302 の厚さを小さくすることができる。2 段階目の電圧印加で形成される基材酸化物 302 は、後の工程で除去されるため、できるだけ薄いことが好ましい。

【0085】

続いて、図 27 (a) に示すように、酸化されていない基材 301 を除去する。基材 301 の除去は、例えばウェットエッチングによってすることができる。以降、基材酸化物 302 の孔 H1 及び孔 H2 が形成された側の面を表面 302a とし、その反対側の面を裏面 302b とする。

【0086】

続いて、図 27 (b) に示すように、基材酸化物 302 を裏面 302b 側から所定の厚さで除去する。これは反応性イオンエッチング (RIE: Reactive Ion Etching) によってすることができる。この際、孔 H2 が裏面 302b に連通し、孔 H1 は裏面 302b に連通しない程度の厚さで、基材酸化物 302 を除去する。

【0087】

続いて、図 27 (c) に示すように、表面 302a に導電性材料からなる第 1 導体層 303 を成膜する。第 1 導体層 303 は、スパッタ法、真空蒸着法等、任意の方法によって成膜することが可能である。

【0088】

続いて、図 28 (a) に示すように、孔 H2 内に第 1 メッキ導体 M1 を埋め込む。第 1 メッキ導体 M1 は、第 1 導体層 303 をシード層として基材酸化物 302 に電解メッキを施すことによって埋め込むことが可能である。孔 H1 にはメッキ液が侵入しないため、孔 H1 内には第 1 メッキ導体 M1 は形成されない。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

続いて、図 2 8 (b) に示すように、基材酸化物 3 0 2 を裏面 3 0 2 b から所定の厚さで再度除去する。これは、反応性イオンエッチングによってすることができる。この際、孔 H 1 が裏面 3 0 2 b に連通する程度の厚さで基材酸化物 3 0 2 を除去する。

【 0 0 9 0 】

続いて、図 2 8 (c) に示すように、孔 H 1 内に第 2 メッキ導体 M 2 を埋め込み、同時に孔 H 2 内に第 3 メッキ導体 M 3 を埋め込む

【 0 0 9 1 】

第 2 メッキ導体 M 2 及び第 3 メッキ導体 M 3 は、第 1 導体層 3 0 3 をシード層として基材酸化物 3 0 2 に電解メッキを施すことによって埋め込むことが可能である。この際、孔 H 2 には、先の工程によって第 1 メッキ導体 M 1 が形成されているため、第 3 メッキ導体 M 3 の先端は第 2 メッキ導体 M 2 の先端より突出する。以下、第 1 メッキ導体 M 1 及び第 3 メッキ導体 M 3 を第 1 内部導体 3 0 4 とし、第 2 メッキ導体 M 2 を第 2 内部導体 3 0 5 とする。

10

【 0 0 9 2 】

続いて、図 2 9 (a) に示すように、基材酸化物 3 0 2 を裏面 3 0 2 b から所定の厚さで再度除去する。これは、機械研磨等によってすることができる。この際、第 1 内部導体 3 0 4 が裏面 3 0 2 b に露出し、第 1 内部導体 3 0 5 が裏面 3 0 2 b に露出しない程度の厚さで基材酸化物 3 0 2 を除去する。

【 0 0 9 3 】

20

続いて、図 2 9 (b) に示すように、孔 H 1 の空隙に絶縁体 3 0 6 を埋め込む。絶縁体 3 0 6 は当該空隙に任意の絶縁性材料を充填することによって埋め込むことが可能である。

【 0 0 9 4 】

続いて、図 2 9 (c) に示すように、裏面 3 0 2 b に導電性材料からなる第 2 導体層 3 0 7 を成膜する。第 2 導体層 3 0 7 は、スパッタ法、真空蒸着法等、任意の方法によって成膜することが可能である。

【 0 0 9 5 】

続いて、図 3 0 (a) に示すように、第 1 導体層 3 0 3 を除去する。第 1 導体層 3 0 3 の除去は、ウェットエッチング法、ドライエッチング法、イオンミリング法、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 法等によってすることができる。

30

【 0 0 9 6 】

続いて、図 3 0 (b) に示すように、第 2 導体層 3 0 7 をシード層として、基材酸化物 3 0 2 に電解エッチングを施す。第 1 内部導体 3 0 4 は第 2 導体層 3 0 7 に導通しているため、電解エッチングによりエッチングされる。これにより、孔 H 2 において第 1 内部導体 3 0 4 が除去された空隙が形成される。一方、第 2 内部導体 3 0 5 は第 2 導体層 3 0 7 と絶縁されているため、電解エッチングによりエッチングされない。

【 0 0 9 7 】

続いて、図 3 0 (c) に示すように、孔 H 2 の空隙に絶縁体 3 0 8 を埋め込む。絶縁体 3 0 8 は当該空隙に任意の絶縁性材料を充填することによって埋め込むことが可能である。

40

【 0 0 9 8 】

続いて、図 3 1 (a) に示すように、導電性材料からなる第 3 導体層 3 0 9 を表面 3 0 2 a に成膜する。第 3 導体層 3 0 9 は、スパッタ法、真空蒸着法等、任意の方法によって成膜することが可能である。

【 0 0 9 9 】

続いて、図 3 1 (b) に示すように、第 2 導体層 3 0 7 を除去する。第 2 導体層 3 0 7 の除去は、ウェットエッチング法、ドライエッチング法、イオンミリング法、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 法等によってすることができる。

【 0 1 0 0 】

50

続いて、図 3 1 (c) に示すように、導電性材料からなる第 4 導体層 3 1 0 を裏面 3 0 2 b に成膜する。この際、第 4 導体層 3 1 0 は、第 3 導体層 3 0 9 に対して、層面方向にずらして成膜するものとするができる。これにより、第 4 導体層 3 1 0 には、基材酸化物 3 0 2 を介して第 3 導体層 3 0 9 と対向する領域である対向領域 L 3 と対向しない領域である非対向領域 L 4 が形成される。また、第 3 導体層 3 0 9 にも、基材酸化物 3 0 2 を介して第 4 導体層 3 1 0 と対向する領域である対向領域 L 1 と対向しない領域である非対向領域 L 2 が形成される。

【 0 1 0 1 】

続いて、図 3 2 (a) に示すように、第 3 導体層 3 0 9 上に第 1 保護層 3 1 1 を配設し、第 4 導体層 3 1 0 上に第 2 保護層 3 1 2 を配設する。第 1 保護層 3 1 1 及び第 2 保護層 3 1 2 は、第 3 導体層 3 0 9 上及び第 4 導体層 3 1 0 上に樹脂材料を塗布し、フォトリソグラフィ等によってパターニングすることにより形成することが可能である。パターニングの際に第 1 保護層 3 1 1 に第 3 導体層 3 0 9 が露出する開口部 3 1 1 a を形成し、第 2 保護層 3 1 2 に第 4 導体層 3 1 0 が露出する開口部 3 1 2 a を形成する。

10

【 0 1 0 2 】

続いて、図 3 2 (b) に示すように、側面 3 0 2 c、第 3 導体層 3 0 9、第 1 保護層 3 1 1 及び第 2 保護層 3 1 2 上に第 1 外部導体 3 1 3 を配設する。また、側面 3 0 2 c、第 4 導体層 3 1 0、第 1 保護層 3 1 1 及び第 2 保護層 3 1 2 上に第 2 外部導体 3 1 4 を配設する。

【 0 1 0 3 】

20

第 1 外部導体 3 1 3 及び第 2 外部導体 3 1 4 は、表面 3 0 2 a、側面 3 0 2 c 及び裏面 3 0 2 b 上に金属材料を塗布し、フォトリソグラフィ等によってパターニングすることにより形成することが可能である。パターニングの際に金属材料が分離されることで、第 1 外部導体 3 1 3 及び第 2 外部導体 3 1 4 が形成される。

【 0 1 0 4 】

コンデンサ 1 0 0 は以上のようにして製造することが可能である。なお、基材酸化物 3 0 2 は誘電体層 1 0 1 に、第 2 内部導体 3 0 5 は第 1 内部電極 1 0 2 に、第 1 内部導体 3 0 4 は第 2 内部電極 1 0 3 にそれぞれ対応する。第 3 導体層 3 0 9 は第 1 外部電極層 1 0 4 に、第 4 導体層 3 1 0 は第 2 外部電極層 1 0 5 に、第 1 保護層 3 1 1 は第 1 保護層 1 0 6 に、第 2 保護層 3 1 2 は第 2 保護層 1 0 7 に、第 1 外部導体 3 1 3 は第 1 外部端子 1 1 4 に、第 2 外部導体 3 1 4 は第 2 外部端子 1 1 5 にそれぞれ対応する。

30

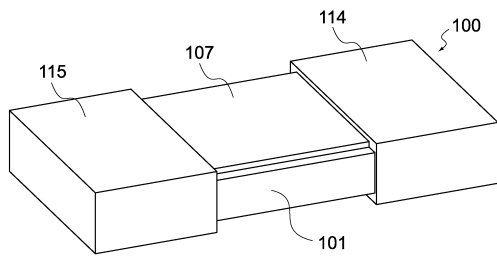
【 符号の説明 】

【 0 1 0 5 】

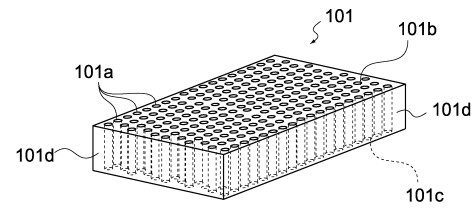
- 1 0 0 ... コンデンサ
- 1 0 1 ... 誘電体層
- 1 0 1 a ... 貫通孔
- 1 0 1 b ... 第 1 の面
- 1 0 1 c ... 第 2 の面
- 1 0 2 ... 第 1 内部電極
- 1 0 3 ... 第 2 内部電極
- 1 0 4 ... 第 1 外部電極層
- 1 0 5 ... 第 2 外部電極層
- L 1 , L 3 ... 対向領域
- L 2 , L 4 ... 非対向領域

40

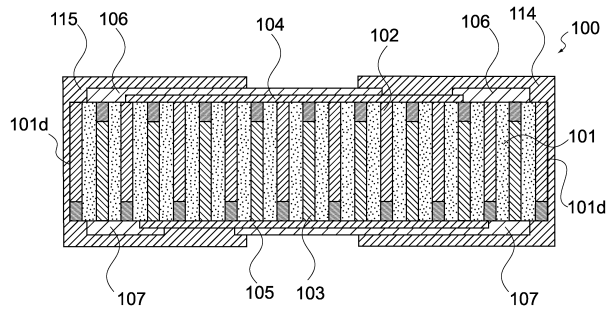
【図 1】



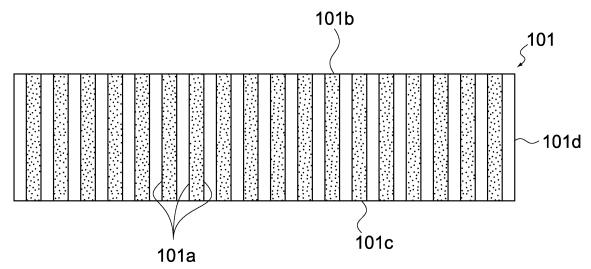
【図 3】



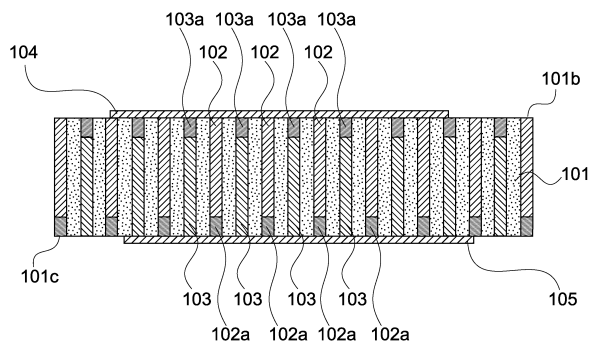
【図 2】



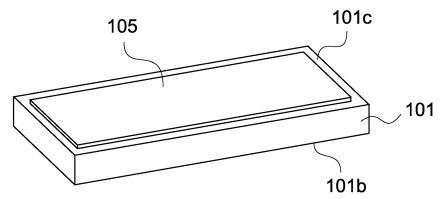
【図 4】



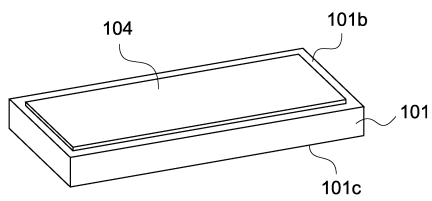
【図 5】



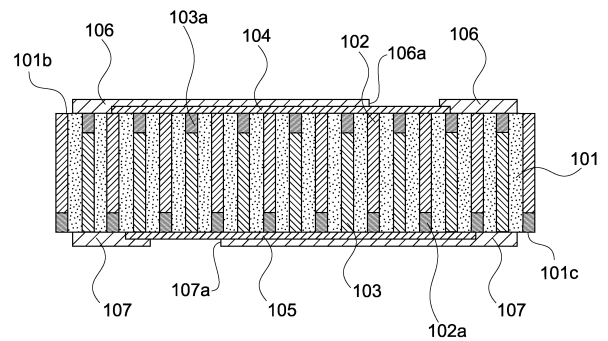
【図 7】



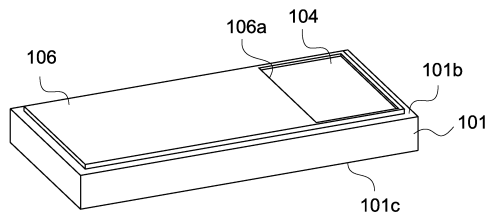
【図 6】



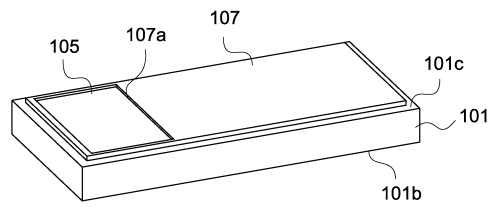
【図 8】



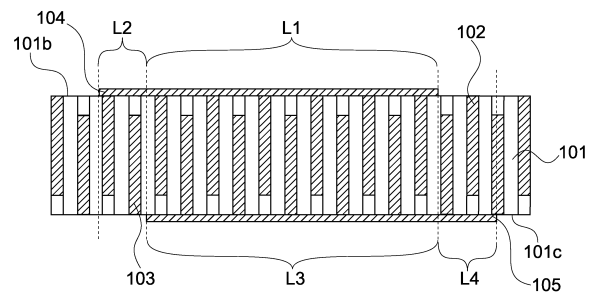
【図 9】



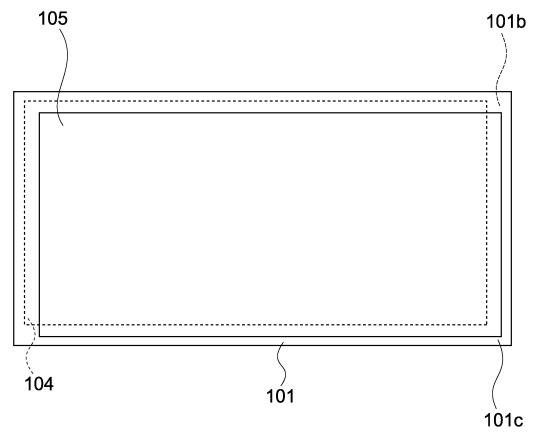
【図 10】



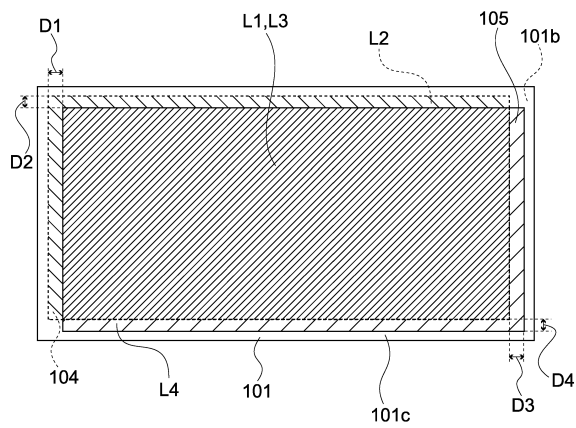
【図 11】



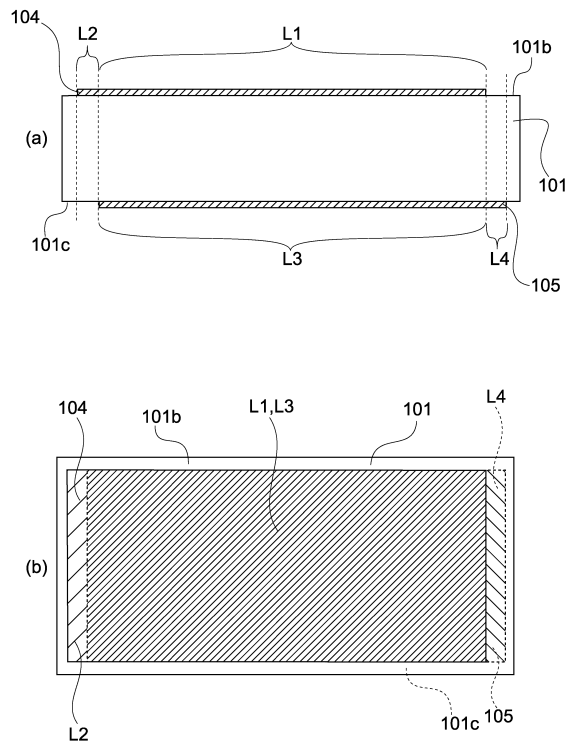
【図 12】



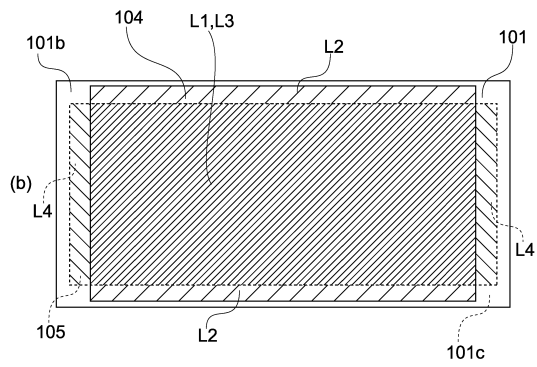
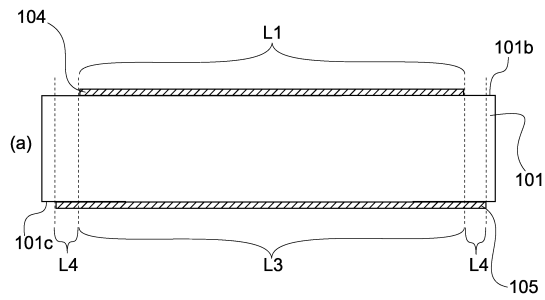
【図 13】



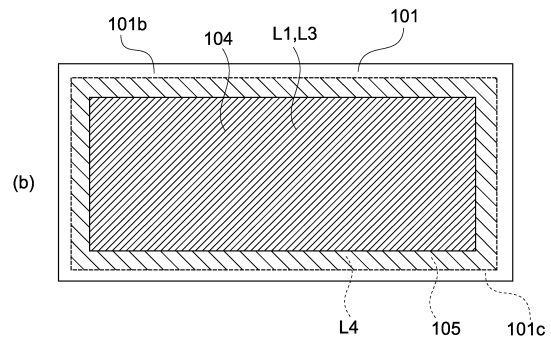
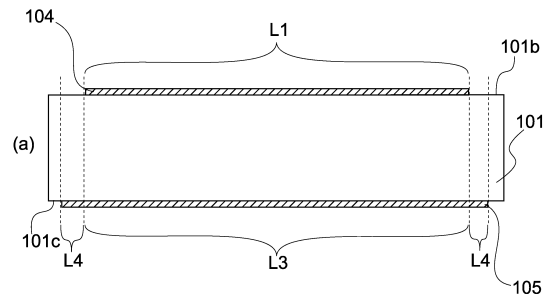
【図 14】



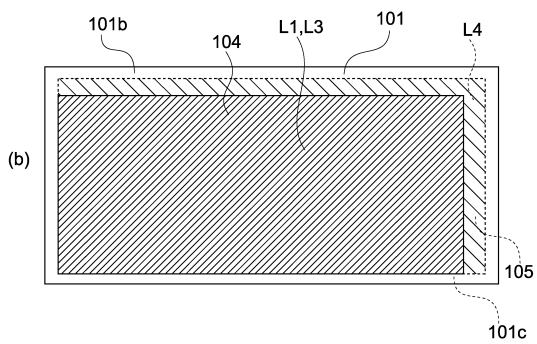
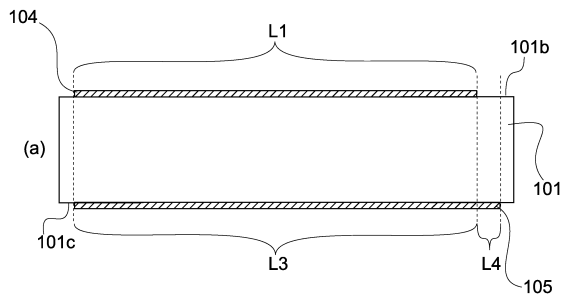
【図 15】



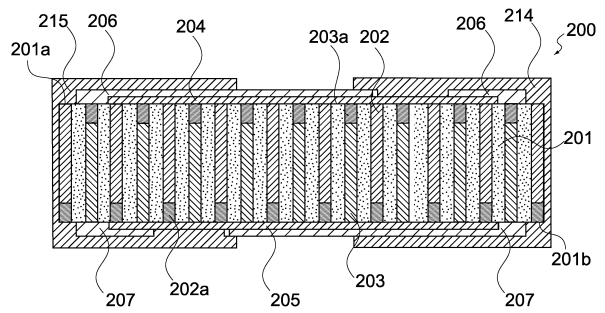
【図 16】



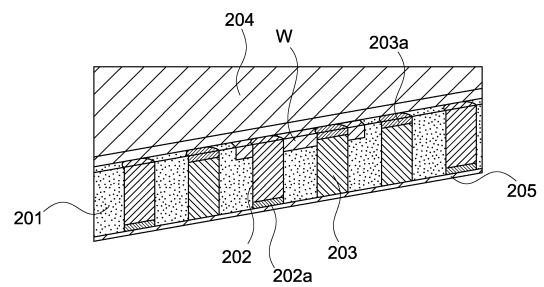
【図 17】



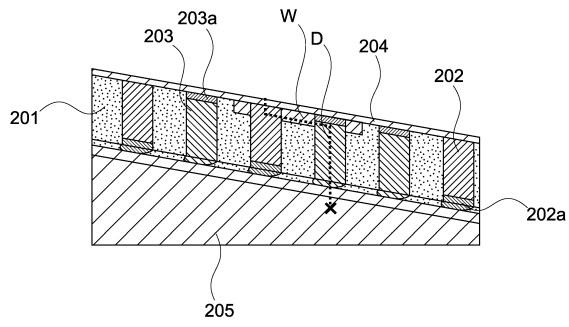
【図 18】



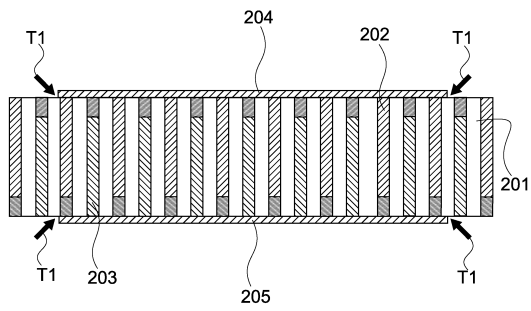
【図 19】



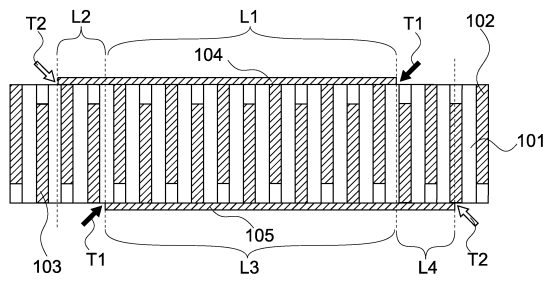
【図 2 0】



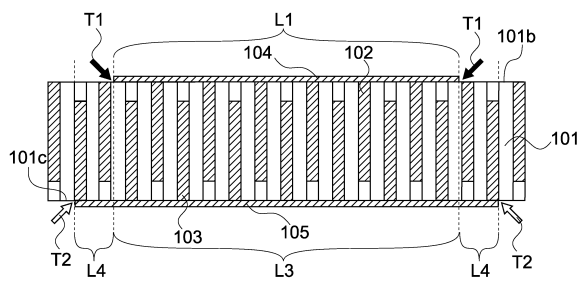
【図 2 1】



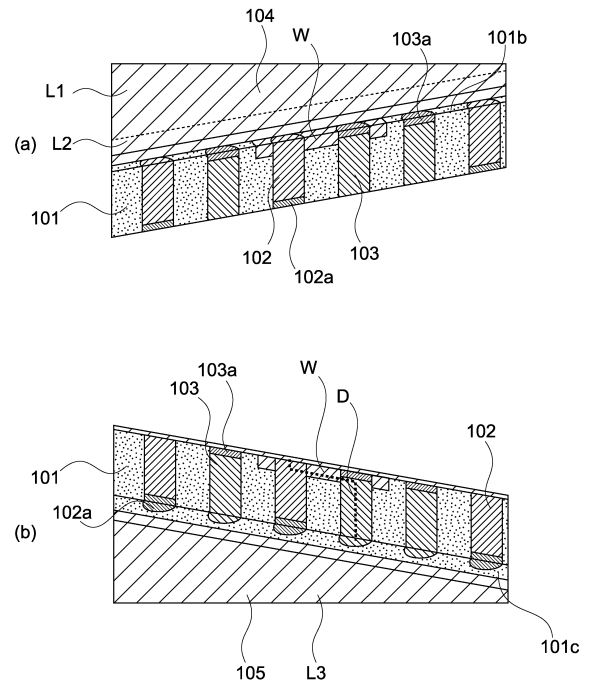
【図 2 3】



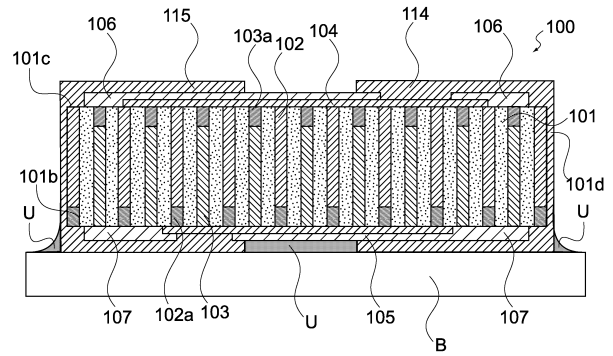
【図 2 4】



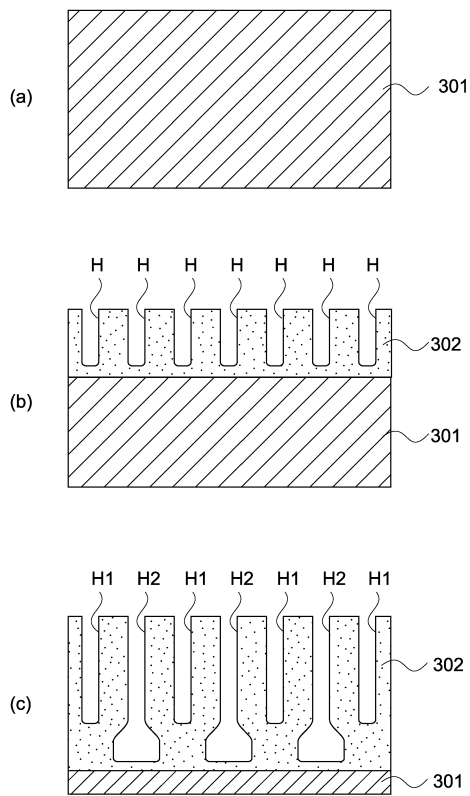
【図 2 2】



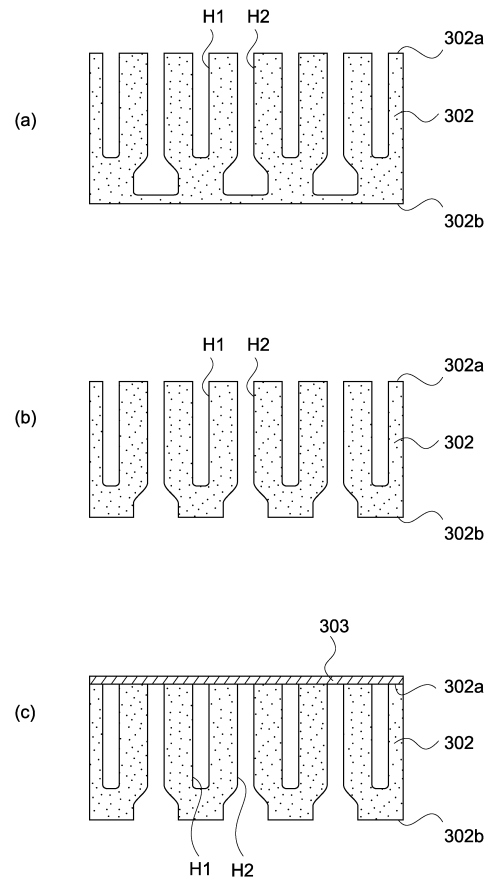
【図 2 5】



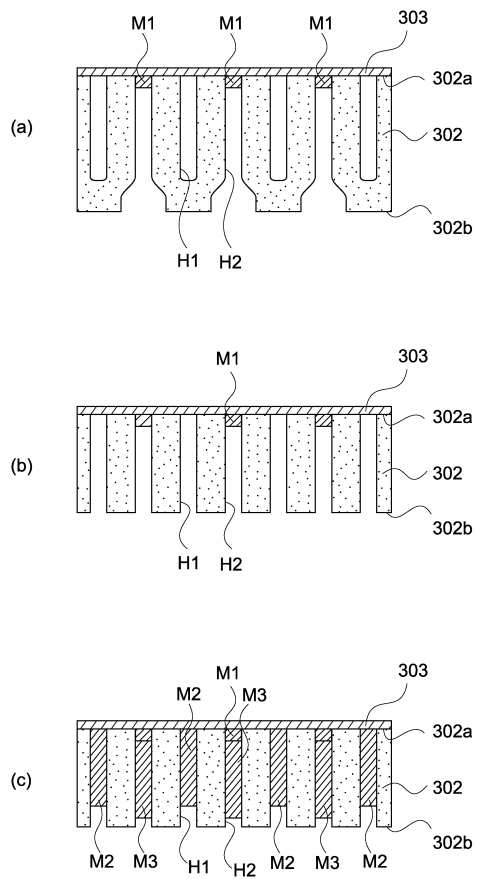
【図 26】



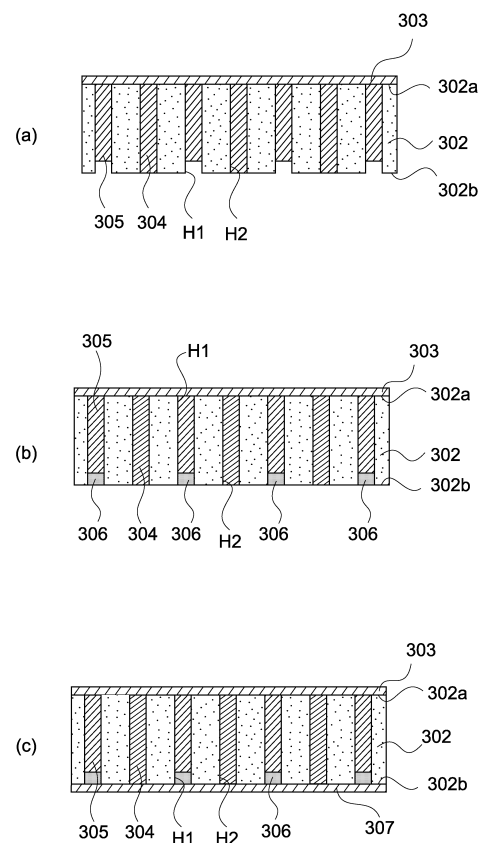
【図 27】



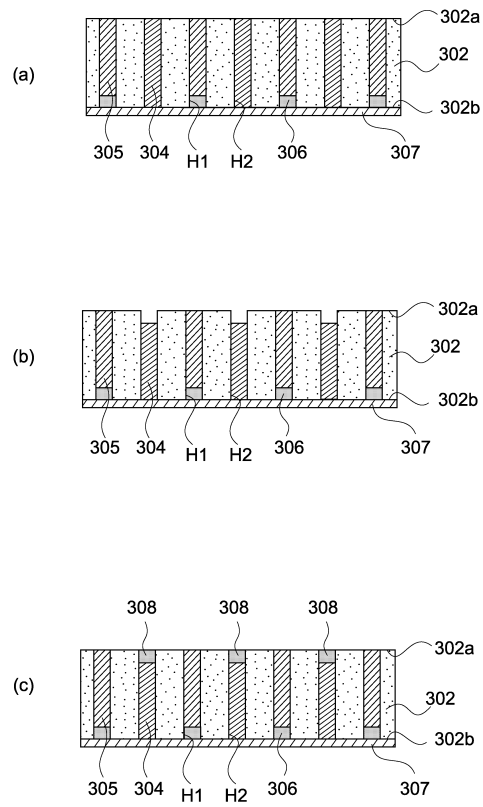
【図 28】



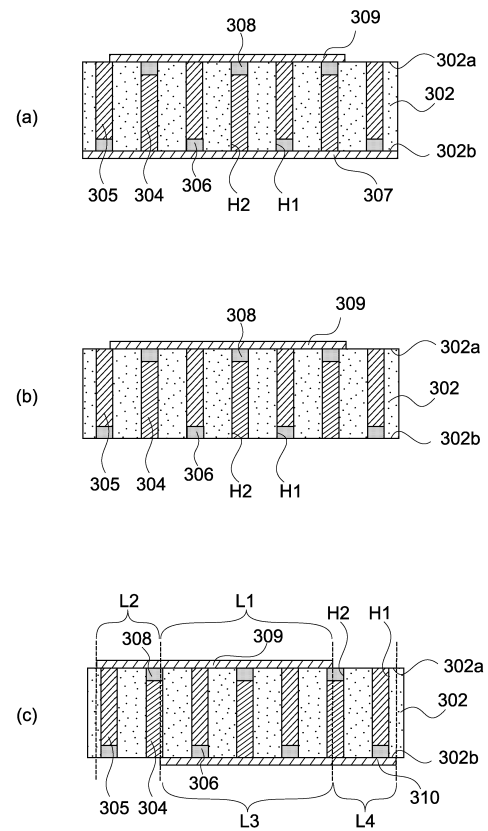
【図 29】



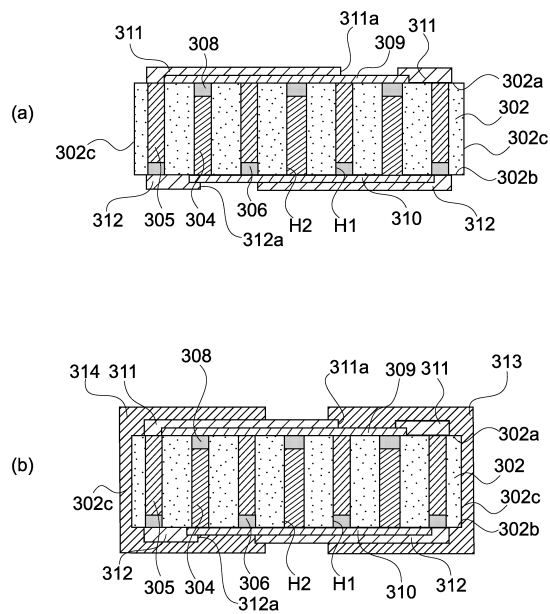
【図 3 0】



【図 3 1】



【図 3 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100170346

弁理士 吉田 望

(74)代理人 100176131

弁理士 金山 慎太郎

(72)発明者 増田 秀俊

東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 太陽誘電株式会社内

審査官 田中 晃洋

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 5 4 8 4 8 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 0 7 6 8 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 0 8 8 0 3 4 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 9 5 4 8 2 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 1 0 2 1 0 3 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 9 5 4 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 G 4 / 3 3