

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7694801号
(P7694801)

(45)発行日 令和7年6月18日(2025.6.18)

(24)登録日 令和7年6月10日(2025.6.10)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 1 G	9/08 (2006.01)	H 0 1 G	9/08	A
H 0 1 G	9/10 (2006.01)	H 0 1 G	9/10	G
H 0 1 G	9/15 (2006.01)	H 0 1 G	9/15	
H 0 1 G	9/048(2006.01)	H 0 1 G	9/048	F

請求項の数 7 (全29頁)

(21)出願番号	特願2024-506118(P2024-506118)	(73)特許権者	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(86)(22)出願日	令和5年3月2日(2023.3.2)	(74)代理人	110000914 弁理士法人W i s e P l u s
(86)国際出願番号	PCT/JP2023/007806	(72)発明者	真野 響太郎 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
(87)国際公開番号	WO2023/171525	(72)発明者	久保 晴子 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
(87)国際公開日	令和5年9月14日(2023.9.14)	(72)発明者	松井 翔吾 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
審査請求日	令和6年9月2日(2024.9.2)	(72)発明者	大西 亘
(31)優先権主張番号	特願2022-34545(P2022-34545)		
(32)優先日	令和4年3月7日(2022.3.7)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2023-3959(P2023-3959)		
(32)優先日	令和5年1月13日(2023.1.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体電解コンデンサ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

素子積層体と、第1の外部電極と、第2の外部電極とを備える固体電解コンデンサであって、

前記素子積層体においては、第1層と第2層とが接着樹脂を介して積層され、

前記第1層は、表面に誘電体層が形成された弁作用金属基体、及び、前記誘電体層上に設けられた固体電解質層を備え、

前記第2層は、金属箔からなり、

さらに、前記素子積層体においては、長さ方向において相対する第1の端面及び第2の端面のうち、前記第1の端面に前記金属箔及び第1の封止部が露出し、前記第2の端面に前記弁作用金属基体及び第2の封止部が露出され、

前記第1の外部電極は、前記素子積層体の前記第1の端面に設けられ、かつ、前記金属箔に接続され、

前記第2の外部電極は、前記素子積層体の前記第2の端面に設けられ、かつ、前記弁作用金属基体に接続され、

前記第1の封止部は、前記金属箔を積層方向に貫通する第1の柱状部と、前記金属箔間に設けられ、前記第1の柱状部間を接続する第1の帯状部と、を有し、

前記第2の封止部は、前記弁作用金属基体を前記積層方向に貫通する第2の柱状部と、前記弁作用金属基体間に設けられ、前記第2の柱状部間を接続する第2の帯状部と、を有し、

前記接着樹脂は、前記第 1 の封止部及び前記第 2 の封止部に比べてフィラーが少なく、かつ、前記素子積層体の内部において、前記金属箔及び前記第 1 の柱状部の間の第 1 の領域、前記弁作用金属基体及び前記第 1 の帯状部の間の第 2 の領域、前記弁作用金属基体及び前記第 2 の柱状部の間の第 3 の領域、及び、前記金属箔及び前記第 2 の帯状部の間の第 4 の領域のうち少なくとも 1 つに存在し、また、前記第 1 の領域及び前記第 3 の領域の少なくとも一方に存在する、固体電解コンデンサ。

【請求項 2】

前記接着樹脂は、前記素子積層体の内部において、前記第 1 の領域及び前記第 3 の領域に存在する、請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 3】

前記接着樹脂は、前記金属箔の、前記第 1 の柱状部に相対する端面全体と、前記弁作用金属基体の、前記第 2 の柱状部に相対する端面全体と、の少なくとも一方を覆う、請求項 1 又は 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 4】

前記接着樹脂は、前記素子積層体の内部から前記第 1 の端面及び前記第 2 の端面の少なくとも一方に露出する、請求項 1 又は 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 5】

前記接着樹脂は、前記素子積層体の内部から前記第 1 の端面及び前記第 2 の端面に露出する、請求項 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 6】

前記接着樹脂は、フィラーを含まない、請求項 1 又は 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 7】

前記接着樹脂のポアソン比は、0.3 以上である、請求項 1 又は 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【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に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、(A) 第 1 のシートを準備する工程；(B) 第 2 のシートを準備する工程；(C) 上記第 1 のシートを絶縁材料により被覆する工程；(D) 上記第 1 のシートに導電体層を形成する工程；(E) 積層シートを作製する工程；(F) 積層ブロック体を作製する工程；(G) 上記積層ブロック体を切断することにより、複数個の素子積層体を作製する工程；及び(H) 第 1 の外部電極及び第 2 の外部電極を形成する工程を備える固体電解コンデンサの製造方法と、その製造方法により製造された固体電解コンデンサと、が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019-79866 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示された上記製造方法により製造された固体電解コンデンサにおいては、表面に誘電体層が形成された弁作用金属基体と、金属箔とが固体電解質層を介して積層されることによってコンデンサ素子が形成され、そして、コンデンサ素子の周囲が外部電極との接続部を除いて封止材で封止された構造を有している。しかしながら、このような構造では、弁作用金属基体や金属箔と、封止材との間に隙間が発生し、固体電解コンデンサの封止性が低下することがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、封止性に優れた固体電解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】

【 0 0 0 6 】

本発明の固体電解コンデンサは、素子積層体と、第1の外部電極と、第2の外部電極とを備える固体電解コンデンサであって、上記素子積層体においては、第1層と第2層とが接着樹脂を介して積層され、上記第1層は、表面に誘電体層が形成された弁作用金属基体、及び、上記誘電体層上に設けられた固体電解質層を備え、上記第2層は、金属箔からなり、さらに、上記素子積層体においては、長さ方向において相対する第1の端面及び第2の端面のうち、上記第1の端面に上記金属箔及び第1の封止部が露出し、上記第2の端面に上記弁作用金属基体及び第2の封止部が露出され、上記第1の外部電極は、上記素子積層体の上記第1の端面に設けられ、かつ、上記金属箔に接続され、上記第2の外部電極は、上記素子積層体の上記第2の端面に設けられ、かつ、上記弁作用金属基体に接続され、上記第1の封止部は、上記金属箔を積層方向に貫通する第1の柱状部と、上記金属箔間に設けられ、上記第1の柱状部間を接続する第1の帯状部と、を有し、上記第2の封止部は、上記弁作用金属基体を上記積層方向に貫通する第2の柱状部と、上記弁作用金属基体間に設けられ、上記第2の柱状部間を接続する第2の帯状部と、を有し、上記接着樹脂は、上記第1の封止部及び上記第2の封止部に比べてフィラーが少なく、かつ、上記素子積層体の内部において、上記金属箔及び上記第1の柱状部の間の第1の領域、上記弁作用金属基体及び上記第1の帯状部の間の第2の領域、上記弁作用金属基体及び上記第2の柱状部の間の第3の領域、及び、上記金属箔及び上記第2の帯状部の間の第4の領域のうちの少なくとも1つに存在する。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、封止性に優れた固体電解コンデンサを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係る固体電解コンデンサの一例を模式的に示す断面図である。

【図2】図2Aは、図1に示す固体電解コンデンサを第1の端面側から見た斜視図である。図2Bは、図1に示す固体電解コンデンサを第2の端面側から見た斜視図である。

【図3】図3は、図1に示す固体電解コンデンサを構成する素子積層体の第1の端面を拡大した平面図である。

【図4】図4は、図1に示す固体電解コンデンサを構成する素子積層体の第2の端面を拡大した平面図である。

【図5】図5Aは、図3に示した素子積層体の内部を第1の端面側から透視した状態を模式的に示す図である。図5Bは、図5Aに示す素子積層体のX1-X1線断面図である。図5Cは、図5Aに示す素子積層体のX2-X2線断面図である。

【図6】図6Aは、図4に示した素子積層体の内部を第2の端面側から透視した状態を模式的に示す図である。図6Bは、図6Aに示す素子積層体のX3-X3線断面図である。図6Cは、図6Aに示す素子積層体のX4-X4線断面図である。

【図7】図7は、図3に示した第1の端面の変形例を示す平面図である。

【図8】図8は、図4に示した第2の端面の変形例を示す平面図である。

【図9】図9Aは、第1のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図9Bは、図9Aに示す第1のシートの一部を拡大した斜視図である。

【図10】図10Aは、第2のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図10Bは、図10Aに示す第2のシートの一部を拡大した斜視図である。

【図11】図11Aは、接着樹脂が設けられた第1のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図11Bは、図11Aに示す第1のシートの一部を拡大した斜視図である。

【図 1 2】図 1 2 A は、接着樹脂及び導電体層が設けられた第 1 のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図 1 2 B は、図 1 2 A に示す第 1 のシートの一部を拡大した斜視図である。

【図 1 3】図 1 3 A は、第 1 のシートと第 2 のシートとを積層する前の状態の一例を模式的に示す斜視図である。図 1 3 B は、積層シートの一例を模式的に示す斜視図である。

【図 1 4】図 1 4 A は、積層ブロック体の一例を模式的に示す斜視図である。図 1 4 B は、図 1 4 A に示す積層ブロック体の一部を分解して拡大した斜視図である。

【図 1 5】図 1 5 A は、切断する前の弁作用金属基体を模式的に示す平面図である。図 1 5 B は、切断した後の弁作用金属基体を模式的に示す平面図である。

【図 1 6】図 1 6 A は、切断する前の金属箔を模式的に示す平面図である。図 1 6 B は、切断した後の金属箔を模式的に示す平面図である。

10

【図 1 7】図 1 7 は、素子積層体の一例を模式的に示す断面図である。

【図 1 8】図 1 8 A は、図 1 7 に示す素子積層体を第 1 の端面側から見た斜視図である。

図 1 8 B は、図 1 7 に示す素子積層体を第 2 の端面側から見た斜視図である。

【図 1 9】図 1 9 A は、切断された後の積層ブロック体の一例を模式的に示す斜視図である。図 1 9 B は、図 1 9 A に示す積層ブロック体の一部を分解して拡大した斜視図である。

【図 2 0】図 2 0 A は、第 4 の封止部が形成された積層ブロック体の一例を模式的に示す斜視図である。図 2 0 B は、図 2 0 A に示す積層ブロック体の一部を分解して拡大した斜視図である。

【図 2 1】図 2 1 A は、個片化された素子積層体の一例を模式的に示す斜視図である。図 2 1 B は、図 2 1 A に示す素子積層体の一部を分解して拡大した斜視図である。

20

【図 2 2】図 2 2 A は、接着樹脂が設けられた第 1 のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図 2 2 B は、図 2 2 A に示す第 1 のシートの一部を拡大した斜視図である。

【図 2 3】図 2 3 A は、第 1 のシートと第 2 のシートとを積層する前の状態の一例を模式的に示す斜視図である。図 2 3 B は、積層シートの一例を模式的に示す斜視図である。

【図 2 4】図 2 4 A は、積層ブロック体の一例を模式的に示す斜視図である。図 2 4 B は、図 2 4 A に示す積層ブロック体の一部を分解して拡大した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の固体電解コンデンサについて説明する。

30

しかしながら、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において適宜変更して適用することができる。なお、以下において記載する個々の望ましい構成を 2 つ以上組み合わせたものもまた本発明である。

【0010】

(第 1 実施形態)

[固体電解コンデンサ]

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る固体電解コンデンサの一例を模式的に示す断面図である。

図 1 に示す固体電解コンデンサ 1 は、素子積層体 1 0 0 と、第 1 の外部電極 1 4 1 と、第 2 の外部電極 1 4 2 と、を備えている。

40

【0011】

素子積層体 1 0 0 においては、図 1 に示すように、多孔質部 (図示せず) を表面に有する弁作用金属基体 1 1、上記多孔質部の表面に形成された誘電体層 1 2、及び、誘電体層 1 2 上に設けられた固体電解質層 1 3 を備える第 1 層 1 1 0 と、金属箔 2 1 からなる第 2 層 1 2 0 とが接着樹脂 (図示せず) を介して積層されている。

【0012】

誘電体層 1 2 上には、固体電解質層 1 3 の周囲にマスク層 (図示せず) が設けられ、マスク層上に (マスク層と金属箔 2 1 の間に) 接着樹脂がマスク層と同様の平面形状で設けられている。また、固体電解質層 1 3 と金属箔 2 1 の間には、導電体層 (図示せず) が設けられている。

50

【 0 0 1 3 】

さらに、素子積層体 1 0 0 においては、積層方向（T方向）と直交する長さ方向（L方向）において相対する第 1 の端面 E 1 0 1 及び第 2 の端面 E 1 0 2 のうち、第 1 の端面 E 1 0 1 に金属箔 2 1 及び第 1 の封止部 1 3 1 が露出し、第 2 の端面 E 1 0 2 に弁作用金属基体 1 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 が露出している。なお、素子積層体 1 0 0 の第 2 の端面 E 1 0 2 には誘電体層 1 2 も露出しているが、以下の説明においては、単に「弁作用金属基体 1 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 が露出する」と記載する。

【 0 0 1 4 】

第 1 の外部電極 1 4 1 は、素子積層体 1 0 0 の第 1 の端面 E 1 0 1 に設けられ、かつ、金属箔 2 1 に接続され、第 2 の外部電極 1 4 2 は、素子積層体 1 0 0 の第 2 の端面 E 1 0 2 に設けられ、かつ、弁作用金属基体 1 1 に接続されている。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 A は、図 1 に示す固体電解コンデンサを第 1 の端面側から見た斜視図である。図 2 B は、図 1 に示す固体電解コンデンサを第 2 の端面側から見た斜視図である。図 3 は、図 1 に示す固体電解コンデンサを構成する素子積層体の第 1 の端面を拡大した平面図である。図 4 は、図 1 に示す固体電解コンデンサを構成する素子積層体の第 2 の端面を拡大した平面図である。なお、図 1 は、図 2 A に示す素子積層体の A - A 線断面図である。

【 0 0 1 6 】

図 1、図 2 A 及び図 2 B に示すように、素子積層体 1 0 0 は、積層方向（T方向）において相対する第 1 の主面 M 1 0 1 及び第 2 の主面 M 1 0 2、積層方向と直交する長さ方向（L方向）において相対する第 1 の端面 E 1 0 1 及び第 2 の端面 E 1 0 2、並びに、積層方向及び長さ方向と直交する幅方向（W方向）において相対する第 1 の側面 S 1 0 1 及び第 2 の側面 S 1 0 2 を有する。

20

【 0 0 1 7 】

また、素子積層体 1 0 0 は、それぞれの主面 M 1 0 1、M 1 0 2 を被覆する第 3 の封止部 1 3 3、及び、それぞれの側面 S 1 0 1、S 1 0 2 を被覆する第 4 の封止部 1 3 4 をさらに備えている。なお、第 3 の封止部 1 3 3 は、素子積層体 1 0 0 の少なくとも一方の主面 M 1 0 1 及び/又は M 1 0 2 を被覆してもよい。

【 0 0 1 8 】

図 2 A 及び図 3 に示すように、第 1 の封止部 1 3 1 は、金属箔 2 1 を積層方向に貫通する第 1 の柱状部 1 3 1 a と、金属箔 2 1 間に設けられ、第 1 の柱状部 1 3 1 a 間を接続する第 1 の帯状部 1 3 1 b と、を有する。

30

【 0 0 1 9 】

図 2 B 及び図 4 に示すように、第 2 の封止部 1 3 2 は、弁作用金属基体 1 1 を積層方向に貫通する第 2 の柱状部 1 3 2 a と、弁作用金属基体 1 1 間に設けられ、第 2 の柱状部 1 3 2 a 間を接続する第 2 の帯状部 1 3 2 b と、を有する。

【 0 0 2 0 】

図 2 A に示すように、金属箔 2 1 は、第 1 の端面 E 1 0 1 側の一辺に複数（ただし、積層された複数の金属箔 2 1 で同じ数）の切り欠き部 2 1 a が設けられた矩形をしている。同様に、図 2 B に示すように、弁作用金属基体 1 1（及び誘電体層 1 2）は、第 2 の柱状部 1 3 2 a 側の一辺に複数（ただし、積層された複数の弁作用金属基体 1 1 で同じ数）の切り欠き部 1 1 a が設けられた矩形をしている。切り欠き部 1 1 a 及び 2 1 a は、幅方向に等間隔に配置されることが好ましい。なお、切り欠き部 1 1 a 及び 2 1 a はいずれも半円形をしているが、各形状は特に限定されない。

40

【 0 0 2 1 】

図 5 A は、図 3 に示した素子積層体の内部を第 1 の端面側から透視した状態を模式的に示す図である。図 5 B は、図 5 A に示す素子積層体の X 1 - X 1 線断面図である。図 5 C は、図 5 A に示す素子積層体の X 2 - X 2 線断面図である。図 6 A は、図 4 に示した素子積層体の内部を第 2 の端面側から透視した状態を模式的に示す図である。図 6 B は、図 6 A に示す素子積層体の X 3 - X 3 線断面図である。図 6 C は、図 6 A に示す素子積層体の

50

X 4 - X 4 線断面図である。

【 0 0 2 2 】

第 1 層 1 1 0 と第 2 層 1 2 0 を接着する接着樹脂 1 5 は、素子積層体 1 0 0 の内部において、金属箔 2 1 及び第 1 の柱状部 1 3 1 a の間の第 1 の領域に存在するとともに (図 5 A 及び図 5 B 参照)、弁作用金属基体 1 1 及び第 1 の帯状部 1 3 1 b の間の第 2 の領域に存在している (図 5 A 及び図 5 C 参照)。また、接着樹脂 1 5 は、素子積層体 1 0 0 の内部において、弁作用金属基体 1 1 及び第 2 の柱状部 1 3 2 a の間の第 3 の領域に存在するとともに (図 6 A 及び図 6 C 参照)、金属箔 2 1 及び第 2 の帯状部 1 3 2 b の間の第 4 の領域に存在している (図 6 A 及び図 6 B 参照)。さらに、接着樹脂 1 5 は、第 1 の封止部 1 3 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 に比べて、フィラーが少ない、すなわち、樹脂リッチである。そのため、接着樹脂 1 5 は、第 1 の封止部 1 3 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 に比べて柔軟性がより高い。このように、素子積層体 1 0 0 の内部において、金属箔 2 1 及び第 1 の封止部 1 3 1 の間と、弁作用金属基体 1 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 の間とに柔軟性が高い接着樹脂 1 5 が介在することによって、これらの間に隙間が発生するのを抑制できる。そのため、固体電解コンデンサ 1 の封止性が向上する。

10

【 0 0 2 3 】

ここで、「接着樹脂が第 1 の領域に存在する」とは、接着樹脂が少なくとも 1 つの第 1 の領域の少なくとも一部に存在することを意味する。また、接着樹脂が第 2 の領域、第 3 の領域又は第 4 の領域に存在する場合も同様である。

【 0 0 2 4 】

また、「接着樹脂が、第 1 の封止部に比べて、フィラーが少ない」か否かは、例えば、固体電解コンデンサの任意の一断面 (ただし、接着樹脂及び第 1 の封止部が露出した断面。以下も同じ。) を観察することにより確認可能である。また、固体電解コンデンサの任意の複数の断面で観察場所を変えた結果の平均をとることにより、確認の精度を高めてもよい。さらに、断面を SEM - EDX で元素マッピングし、接着樹脂の周囲の樹脂成分 (C、O、H) と異なる金属成分 (Si、Al 等) のマッピング面積及び EDX の信号強度に基づいて、接着樹脂と第 1 の封止部のそれぞれの対象元素を明確にしてその差を調べることによって、確認の精度を高めることができる。「接着樹脂が、第 2 の封止部に比べて、フィラーが少ない」か否かについても同様の方法により確認可能である。

20

【 0 0 2 5 】

なお、接着樹脂 1 5 は、素子積層体 1 0 0 の内部において、第 1 の領域、第 2 の領域、第 3 の領域及び第 4 の領域のうちの少なくとも 1 つに存在していてもよい。

30

【 0 0 2 6 】

しかしながら、封止性の観点からは、接着樹脂 1 5 は、素子積層体 1 0 0 の内部において、第 1 の領域及び第 3 の領域の少なくとも一方に存在することが好ましく、第 1 の領域及び第 3 の領域に存在することがより好ましい。

【 0 0 2 7 】

接着樹脂 1 5 が第 1 の領域に存在する場合、接着樹脂 1 5 は、少なくとも 1 つの金属箔 2 1 の少なくとも 1 つの切り欠き部 2 1 a を構成する端面と、第 1 の柱状部 1 3 1 a との間に存在することになる。また、接着樹脂 1 5 が第 3 の領域に存在する場合は、接着樹脂 1 5 は、少なくとも 1 つの弁作用金属基体 1 1 の少なくとも 1 つの切り欠き部 1 1 a を構成する端面と、第 2 の柱状部 1 3 2 a との間に存在することになる。

40

【 0 0 2 8 】

金属箔 2 1 は、第 1 の柱状部 1 3 1 a に相対する端面 2 1 b (すなわち切り欠き部 2 1 a を構成する端面) を有し (図 5 A 及び図 5 B 参照)、弁作用金属基体 1 1 は、第 2 の柱状部 1 3 2 a に相対する端面 1 1 b (すなわち切り欠き部 1 1 a を構成する端面) を有している (図 6 A 及び図 6 C 参照)。端面 2 1 b 及び端面 1 1 b は、素子積層体 1 0 0 の内部に位置し、それぞれ、第 1 の端面 E 1 0 1 及び第 2 の端面 E 1 0 2 に露出していない端面である。

【 0 0 2 9 】

50

そして、封止性の観点からは、接着樹脂 15 は、金属箔 21 の端面 21 b 全体を覆うことが好ましく（図 5 A 及び図 5 B、特に図 5 B 中の中央の端面 21 b 参照）、弁作用金属基体 11 の端面 11 b 全体を覆うことが好ましい（図 6 A 及び図 6 C、特に図 6 C 中の中央の端面 11 b 参照）。

このとき、「接着樹脂 15 が金属箔 21 の端面 21 b 全体を覆う」とは、接着樹脂 15 が少なくとも 1 つの金属箔 21 の少なくとも 1 つの端面 21 b 全体を覆うことを意味する。接着樹脂 15 が弁作用金属基体 11 の端面 11 b 全体を覆う場合も同様である。

【0030】

なお、接着樹脂 15 は、金属箔 21 の端面 21 b 全体と、弁作用金属基体 11 の端面 11 b 全体とのうちのいずれか一方のみを覆っていてもよい。

10

【0031】

図 7 は、図 3 に示した第 1 の端面の変形例を示す平面図である。図 8 は、図 4 に示した第 2 の端面の変形例を示す平面図である。

【0032】

接着樹脂 15 は、図 7 に示すように、素子積層体 100 の内部から第 1 の端面 E101 に露出しているもよいし、図 8 に示すように、素子積層体 100 の内部から第 2 の端面 E102 に露出しているもよい。積層ブロック体を素子積層体 100 に個片化するとき第 1 の端面 E101 及び第 2 の端面 E102 には界面剥離に繋がるせん断応力が生じるが、そのせん断応力を露出した接着樹脂 15 により緩和することができる。そのため、金属箔 21 と第 1 の封止部 131 との間で剥離界面（隙間）が生じるのを抑制できるとともに、弁作用金属基体 11 及び誘電体層 12 と第 2 の封止部 132 との間で剥離界面（隙間）が生じるのを抑制できる。したがって、固体電解コンデンサ 1 の封止性がさらに向上する。また、第 1 の外部電極 141 及び第 2 の外部電極 142 をめっきにより形成する場合は、当該隙間を通してめっき液が侵入するのを防止できるため、素子積層体 100 の内部に侵入しためっき液中の金属イオンの析出による LC 不良を低減できる。さらに、当該隙間を通して空気中の水分が侵入するのを防止できるため、水分による金属箔 21 及び弁作用金属基体 11 の腐食を低減して LC 不良を改善することができる。

20

【0033】

なお、接着樹脂 15 は、素子積層体 100 の内部から第 1 の端面 E101 及び第 2 の端面 E102 のうちのいずれか一方のみに露出しているもよい。

30

また、接着樹脂 15 が第 1 の端面 E101 及び / 又は第 2 の端面 E102 に露出する場合は、通常、接着樹脂 15 は、素子積層体 100 の内部から第 1 の端面 E101 及び第 2 の端面 E102 の少なくとも一方の一部のみに露出する。

【0034】

封止性の観点からは、接着樹脂 15 は、フィラーを含まないことが好ましい。フィラーを含まないことで、接着樹脂 15 の接着力が向上し、素子積層体 100 の内部に隙間が発生するのをより効果的に抑制できる。これは、フィラーは接着の機能を持たず、接着の機能を持つのは樹脂だけであるためである。

【0035】

また、接着樹脂 15 のポアソン比は、0.3 以上であることが好ましく、0.4 以上であることが好ましい。これにより、接着樹脂 15 の変形が大きくなるため、上述のカットによる個片化時のせん断応力をより緩和することができる。

40

【0036】

なお、接着樹脂 15 のポアソン比は、微小硬度計で測定することができる。すなわち、対象部位（接着樹脂 15）に圧子（例えばダイヤモンドからなる三角錐圧子）を押し込み、除荷時の弾性回復挙動からポアソン比を測定することができる。

【0037】

図 2 A に示したように、素子積層体 100 の第 1 の端面 E101 には、金属箔 21 及び第 1 の封止部 131 が露出している。幅方向における、金属箔 21 が第 1 の端面 E101 に露出する 1 層あたりの距離 A11、A12、A13 及び A14 の和 A1 は、金属箔 21

50

の最大幅 B 1 よりも小さいことが好ましい。

【 0 0 3 8 】

一方、図 2 B に示したように、素子積層体 1 0 0 の第 2 の端面 E 1 0 2 には、弁作用金属基体 1 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 が露出している。幅方向における、弁作用金属基体 1 1 が第 2 の端面 E 1 0 2 に露出する 1 層あたりの距離 A 2 1、A 2 2、A 2 3 及び A 2 4 の和 A 2 は、弁作用金属基体 1 1 の最大幅 B 2 よりも小さいことが好ましい。

【 0 0 3 9 】

封止材の充填性を考慮すると、第 1 の柱状部 1 3 1 a 及び第 2 の柱状部 1 3 2 a の幅は大きいほどよいが、その分、第 1 の端面 E 1 0 1 及び第 2 の端面 E 1 0 2 にそれぞれ露出する金属箔 2 1 及び弁作用金属基体 1 1 の割合が小さくなるため E S R が増大してしまう。

10

【 0 0 4 0 】

そのため、 $A 1 / B 1$ の値は、0.1 以上、0.9 以下であることが好ましく、0.5 以上であることがより好ましい。また、 $A 2 / B 2$ の値は、0.1 以上、0.9 以下であることが好ましく、0.5 以上であることがより好ましい。

【 0 0 4 1 】

なお、A 1 の値は、A 2 の値と同じでもよいし、異なってもよい。同様に、B 1 の値は、B 2 の値と同じでもよいし、異なってもよい。したがって、 $A 1 / B 1$ の値は、 $A 2 / B 2$ の値と同じでもよいし、異なってもよい。

【 0 0 4 2 】

後述するように、第 1 の封止部 1 3 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 は、貫通穴に封止材を充填することにより形成される。そのため、第 1 の柱状部 1 3 1 a と第 1 の帯状部 1 3 1 b とは一体的に形成されており、第 2 の柱状部 1 3 2 a と第 2 の帯状部 1 3 2 b とは一体的に形成されていることが好ましい。なお、「一体的に形成されている」とは、両者の境界に界面が存在しないことを意味する。

20

【 0 0 4 3 】

第 1 の封止部 1 3 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 を形成する際の封止材の充填性を考慮すると、第 1 の柱状部 1 3 1 a 及び第 2 の柱状部 1 3 2 a は、それぞれ、幅方向に 2 個以上形成されていることが好ましい。この場合、第 1 の柱状部 1 3 1 a 及び第 2 の柱状部 1 3 2 a は、それぞれ、素子積層体 1 0 0 の第 1 の主面 M 1 0 1 から第 2 の主面 M 1 0 2 に向かって直線状に設けられていることが好ましい。

30

【 0 0 4 4 】

それぞれの柱状部 1 3 1 a、1 3 2 a の幅は特に限定されないが、金属箔 2 1 又は弁作用金属基体 1 1 の最大幅に対して 1 0 % 以上、7 0 % 以下であることが好ましい。例えば、金属箔 2 1 又は弁作用金属基体 1 1 の最大幅が 3 mm であるとき、幅 0.5 mm の柱状部を 3 つ配置することが好ましい。この場合、柱状部間の距離は 0.35 mm であることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

第 1 の柱状部 1 3 1 a 及び第 2 の柱状部 1 3 2 a がそれぞれ 2 個以上形成されている場合、封止材の充填性を考慮すると、これらの柱状部は等間隔に形成されていることが好ましい。なお、「等間隔」とは、柱状部間に位置する帯状部の幅が厳密に等しい長さでなくてもよく、約 3 % 以内の範囲内に収まっていればよい。

40

【 0 0 4 6 】

柱状部間に位置する帯状部の幅は特に限定されないが、金属箔 2 1 又は弁作用金属基体 1 1 の最大幅に対して 1 0 % 以上、7 0 % 以下であることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

柱状部間に位置しない帯状部の幅は、柱状部間に位置する帯状部の幅と同程度であることが好ましい。

【 0 0 4 8 】

また、後述するが、第 1 の封止部 1 3 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 に加えて、第 3 の封止部 1 3 3 を同時に形成することができる。そのため、素子積層体 1 0 0 の少なくとも一方

50

の主面M101及び/又はM102を被覆する第3の封止部133は、第1の封止部131及び第2の封止部132と一体的に形成されていることが好ましい。

【0049】

固体電解コンデンサ1において、弁作用金属基体11と金属箔21とは、固体電解質層13上に設けられた他の導電体層を介して接続されている。この場合、導電体層上に設けられた導電性接着剤層を介して接続されていてもよい。導電体層は、カーボン層のみから構成されてもよいし、銀層のみから構成されてもよいし、下地であるカーボン層と、その上の銀層の2層から構成されてもよい。

【0050】

中でも、導電体層としてカーボン層が固体電解質層13上に設けられ、金属箔21の表面がカーボン層と直接接することが好ましく、カーボンコートされた金属箔21の表面がカーボン層と直接接することがより好ましい。

10

【0051】

また、固体電解質層13、導電体層又は導電性接着剤層が設けられていない部分については、接着樹脂15を介して弁作用金属基体11と金属箔21とが接続されていることが好ましい。

【0052】

[固体電解コンデンサの製造方法]

以下、本実施形態に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例について、工程ごとに説明する。

20

【0053】

(A) 第1のシートを準備する工程

まず、第1のシートを準備する。

【0054】

図9Aは、第1のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図9Bは、図9Aに示す第1のシートの一部を拡大した斜視図である。

図9A及び図9Bに示す第1のシート10は、複数の素子領域R11（以下、第1の素子領域という）と、複数の素子領域R12（以下、第2の素子領域という）と、を有している。

【0055】

30

図9Bに示すように、第1の素子領域R11は、長さ方向（L方向）において相対する第1の端部E11及び第2の端部E12と、上記長さ方向と直交する幅方向（W方向）において相対する第1の側部S11及び第2の側部S12とによって区画されている。第1の素子領域R11は、長さ方向（L方向）の寸法が幅方向（W方向）の寸法よりも大きい。そして、第1の素子領域R11の第1の端部E11を長さ方向に跨ぐように、第1の貫通穴H1が1個形成されているとともに、第1の素子領域R11の第2の端部E12を長さ方向に跨ぐように、第2の貫通穴H2が複数個（図9Bでは3個）形成されている。第1の貫通穴H1は、第1の素子領域R11の幅以上の幅を有する1個の長穴からなり、第2の貫通穴H2は、第1の素子領域R11の幅よりも小さい幅を有する複数個の略丸穴からなる。

40

【0056】

一方、第2の素子領域R12は、第1の素子領域R11と同じ形状を有しているが、第1の素子領域R11とは第1の端部E11及び第2の端部E12の向きが反対である。

【0057】

図9Aに示すように、第1のシート10においては、第1の素子領域R11と第2の素子領域R12とが長さ方向に交互に配置されている。図9Bに示すように、第1の素子領域R11は、隣接する第2の素子領域R12と第1の端部E11及び第1の貫通穴H1を共有するとともに、隣接する他の第2の素子領域R12と第2の端部E12及び第2の貫通穴H2を共有している。

【0058】

50

さらに、図9Aに示すように、第1のシート10においては、第1の素子領域R11と第2の素子領域R12とが幅方向に交互に配置されている。図9Bに示すように、第1の素子領域R11は、隣接する第2の素子領域R12と第1の側部S11を共有するとともに、隣接する他の第2の素子領域R12と第2の側部S12を共有している。

【0059】

図9Bに示すように、第1のシート10は、多孔質部（図示せず）を表面に有する弁作用金属基体11と、多孔質部の表面に形成された誘電体層12と、誘電体層12上の各素子領域の内部にそれぞれ設けられた固体電解質層13とを備えている。第1のシート10では、各素子領域の端部及び側部が、絶縁材料からなるマスク層14によって被覆されており、マスク層14によって囲まれた領域に固体電解質層13が設けられている。

10

【0060】

図9Bに示す第1のシート10では、弁作用金属基体11が多孔質部を両面に有し、それぞれの多孔質部の表面に誘電体層12が形成されるとともに、誘電体層12上に固体電解質層13が設けられている。しかしながら、第1のシートの一方の面に第2のシートが積層されない場合、第2のシート（金属箔）が積層されない側の弁作用金属基体の表面には、固体電解質層が設けられる必要はない。この場合、第2のシート（金属箔）が積層されない側の弁作用金属基体の表面には、誘電体層が形成されなくてもよいし、多孔質部が形成されなくてもよい。また、第1のシート10は、弁作用金属基体11が多孔質部を片面のみに有し、多孔質部の表面に誘電体層12が形成されたものを用いてもよい。

【0061】

20

第1のシートは、好ましくは、以下のように作製される。

まず、多孔質部を表面に有する弁作用金属基体11を準備し、多孔質部の表面に誘電体層12を形成する。例えば、弁作用金属基体としてアルミニウム箔が用いられる場合、アジピン酸アンモニウム等を含む水溶液中でアルミニウム箔の表面に対して陽極酸化処理（化成処理ともいう）を行うことにより、酸化皮膜からなる誘電体層を形成することができる。

【0062】

弁作用金属基体は、いわゆる弁作用を示す弁作用金属からなる。弁作用金属としては、例えば、アルミニウム、タンタル、ニオブ、チタン、ジルコニウム等の金属単体、又は、これらの金属を含む合金等が挙げられる。これらの中では、アルミニウム又はアルミニウム合金が好ましい。

30

【0063】

弁作用金属基体の形状は、平板状であることが好ましく、箔状であることがより好ましい。また、多孔質部は、弁作用金属基体の表面に形成されたエッチング層、弁作用金属基体の表面に印刷、焼結により形成された多孔質層が挙げられる。弁作用金属がアルミニウム又はアルミニウム合金の場合はエッチング層が好ましく、チタン又はチタン合金の場合は多孔質層であることが好ましい。

【0064】

弁作用金属基体の厚みは特に限定されないが、多孔質部を除く部分の厚みは、5 μ m以上、100 μ m以下であることが好ましい。また、多孔質部の厚み（片面の厚み）は、5 μ m以上、200 μ m以下であることが好ましい。

40

【0065】

多孔質部の表面に形成される誘電体層は、多孔質部の表面状態を反映して多孔質になっており、微細な凹凸状の表面形状を有している。誘電体層は、上記弁作用金属の酸化皮膜からなることが好ましい。

【0066】

また、製造効率を高める観点から、誘電体層が表面に形成された弁作用金属基体として、予め化成処理が施された化成箔を用いてもよい。

【0067】

次に、各素子領域の端部及び側部を被覆するマスク層14を形成することが好ましい。

50

マスク層は、例えば、絶縁性樹脂等の絶縁材料からなるマスク材を上記弁作用金属基体の表面に塗布し、加熱等によって固化又は硬化させることによって形成される。マスク材の塗布は、スクリーン印刷、ディスペンサ塗布、インクジェット印刷等により行うことが好ましい。

【0068】

マスク層の絶縁材料としては、例えば、ポリフェニルスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、シアン酸エステル樹脂、フッ素樹脂（テトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体等）、可溶性ポリイミドシロキサンとエポキシ樹脂からなる組成物、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、及び、それらの誘導体又は前駆体等の絶縁性樹脂が挙げられる。

10

【0069】

続いて、各素子領域の第1の端部E11を跨ぐように第1の貫通穴H1を形成するとともに、各素子領域の第2の端部E12を跨ぐように第2の貫通穴H2を形成する。

第1の貫通穴及び第2の貫通穴は、例えば、レーザ加工、エッチング加工、パンチング加工等によって形成される。

【0070】

その後、誘電体層12上の各素子領域の内部にそれぞれ固体電解質層13を形成する。この際、マスク層14によって囲まれた領域に固体電解質層13を形成することが好ましい。例えば、以下の処理液又は分散液をスポンジ転写、スクリーン印刷、ディスペンサ塗布、インクジェット印刷等によって誘電体層上に塗布することにより、所定の領域に固体電解質層を形成することができる。

20

【0071】

固体電解質層は、例えば、3,4-エチレンジオキシチオフエン等のモノマーを含む処理液を用いて、誘電体層の表面にポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)等の重合膜を形成する方法や、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)等のポリマーの分散液を誘電体層の表面に塗布して乾燥させる方法等によって形成される。なお、誘電体層の細孔(凹部)を充填する内層を形成した後、誘電体層を被覆する外層を形成することにより、固体電解質層を形成することが好ましい。

【0072】

固体電解質層を構成する材料としては、例えば、ポリピロール類、ポリチオフエン類、ポリアニリン類等の導電性高分子等が挙げられる。これらの中では、ポリチオフエン類が好ましく、PEDOTと呼ばれるポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)が特に好ましい。また、上記導電性高分子は、ポリスチレンスルホン酸(PSS)等のドーパントを含んでいてもよい。

30

【0073】

なお、第1の貫通穴H1及び第2の貫通穴H2は、マスク層14を形成する前に形成してもよいし、固体電解質層13を形成した後に形成してもよい。

【0074】

第1のシート全体のサイズは、素子領域のサイズ、形状、数、配置、生産能力等によって決定されるものであり、特に限定されない。第1のシートの素子領域の形状は特に限定されないが、矩形であることが好ましい。この場合、第1の端部及び第2の端部は、第1の側部及び第2の側部より短くてもよいし、長くてもよい。

40

【0075】

第1の貫通穴は、素子領域の幅以上の幅を有する限り、その形状は特に限定されない。

【0076】

第2の貫通穴は、素子領域の幅よりも小さい幅を有する限り、その形状、個数及び配置等は特に限定されないが、それぞれの素子領域において、幅方向に2個以上形成されていることが好ましい。第2の貫通穴が2個以上形成されている場合、これらの貫通穴は等間隔に形成されていることが好ましい。

なお、第2の貫通穴の1個あたりの幅が小さすぎると、後述する工程において封止材を

50

充填することが困難となり、一方、素子領域の幅に対する第2の貫通穴の幅の合計の割合が大きすぎると、固体電解コンデンサの端面に露出する弁作用金属基体の割合が小さくなるためESRが増大しやすくなる。

【0077】

(B)第2のシートを準備する工程
別途、第2のシートを準備する。

【0078】

図10Aは、第2のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図10Bは、図10Aに示す第2のシートの一部を拡大した斜視図である。

図10A及び図10Bに示す第2のシート20は、複数の素子領域R21（以下、第1の素子領域という）と、複数の素子領域R22（以下、第2の素子領域という）と、を有している。

10

【0079】

図10Bに示すように、第1の素子領域R21は、長さ方向(L方向)において相対する第1の端部E21及び第2の端部E22と、上記長さ方向と直交する幅方向(W方向)において相対する第1の側部S21及び第2の側部S22とによって区画されている。そして、第1の素子領域R21の第1の端部E21を長さ方向に跨ぐように、第3の貫通穴H3が複数個(図10Bでは3個)形成されているとともに、第1の素子領域R21の第2の端部E22を長さ方向に跨ぐように、第4の貫通穴H4が1個形成されている。第3の貫通穴H3は、第1の素子領域R21の幅よりも小さい幅を有する複数個の略丸穴からなり、第4の貫通穴H4は、第1の素子領域R21の幅以上の幅を有する1個の長穴からなる。

20

【0080】

一方、第2の素子領域R22は、第1の素子領域R21と同じ形状を有しているが、第1の素子領域R21とは第1の端部E21及び第2の端部E22の向きが反対である。

【0081】

図10Aに示すように、第2のシート20においては、第1の素子領域R21と第2の素子領域R22とが長さ方向に交互に配置されている。図10Bに示すように、第1の素子領域R21は、隣接する第2の素子領域R22と第1の端部E21及び第3の貫通穴H3を共有するとともに、隣接する他の第2の素子領域R22と第2の端部E22及び第4の貫通穴H4を共有している。

30

【0082】

さらに、図10Aに示すように、第2のシート20においては、第1の素子領域R21と第2の素子領域R22とが幅方向に交互に配置されている。図10Bに示すように、第1の素子領域R21は、隣接する第2の素子領域R22と第1の側部S21を共有するとともに、隣接する他の第2の素子領域R22と第2の側部S22を共有している。

【0083】

図10Bに示すように、第2のシート20は、金属箔21からなる。

【0084】

第2のシートは、好ましくは、以下のように作製される。

40

まず、金属箔21を準備する。

【0085】

金属箔は、アルミニウム、銅、銀及びこれらの金属を主成分とする合金からなる群より選択される少なくとも一種の金属からなることが好ましい。

金属箔が上記の金属からなると、金属箔の抵抗値を低減させることができ、ESRを低減させることができる。

【0086】

また、金属箔として、表面にスパッタや蒸着等の成膜方法によりカーボンコートやチタンコートがされた金属箔を用いてもよい。

【0087】

50

金属箔の厚みは特に限定されないが、ESRを低減させる観点からは、5 μm以上、100 μm以下であることが好ましい。

【0088】

金属箔の表面には、粗化面が形成されていることが好ましい。

金属箔の表面に粗化面が形成されていると、金属箔と固体電解質層との密着性、又は、金属箔と他の導電体層との密着性が改善されることに加えて、接触面積が増加するため、ESRを低減させることができる。

粗化面の形成方法は、特に限定されず、エッチング等により粗化面を形成してもよい。特にアルミニウムを用いる場合は、粗面化処理（エッチング処理）が施されたものにカーボンコートやチタンコートを行うことが低抵抗化の上で好ましい。

10

【0089】

また、金属箔の表面には、アンカーコート剤からなるコート層が形成されていてもよい。

金属箔の表面にアンカーコート剤からなるコート層が形成されていると、金属箔と固体電解質層との密着性、又は、金属箔と他の導電体層との密着性が改善されるため、ESRを低減させることができる。

【0090】

続いて、各素子領域の第1の端部E21を跨ぐように第3の貫通穴H3を形成するとともに、各素子領域の第2の端部E22を跨ぐように第4の貫通穴H4を形成する。

第3の貫通穴及び第4の貫通穴は、例えば、レーザー加工、エッチング加工、パンチング加工等によって形成される。

20

【0091】

第2のシート全体のサイズは特に限定されないが、第1のシート全体のサイズと同じであることが好ましい。第2のシートの素子領域の形状、数及び配置は、対向する第1のシートの素子領域の形状、数及び配置と同じであることが好ましい。

【0092】

第3の貫通穴は、素子領域の幅よりも小さい幅を有する限り、その形状、個数及び配置等は特に限定されないが、それぞれの素子領域において、幅方向に2個以上形成されていることが好ましい。第3の貫通穴が2個以上形成されている場合、これらの貫通穴は等間隔に形成されていることが好ましい。

なお、第3の貫通穴の1個あたりの幅が小さすぎると、後述する工程において封止材を充填することが困難となり、一方、素子領域の幅に対する第3の貫通穴の幅の合計の割合が大きすぎると、固体電解コンデンサの端面に露出する金属箔の割合が小さくなるためESRが増大しやすくなる。

30

【0093】

第4の貫通穴は、素子領域の幅以上の幅を有する限り、その形状は特に限定されない。

【0094】

（E）積層シートを作製する工程

各素子領域の第1の端部同士及び第2の端部同士がそれぞれ対向するように、第1のシートと第2のシートとを積層することにより、積層シートを作製する。得られる積層シートにおいては、第1の貫通穴と第3の貫通穴、及び、第2の貫通穴と第4の貫通穴がそれぞれ積層方向に連通されている。

40

【0095】

第2の貫通穴及び第3の貫通穴は、それぞれ、積層シートの第1の主面から第2の主面に向かって直線状に連通されていることが好ましい。

【0096】

第1のシートと第2のシートとを積層する際には、固体電解質層上に設けられた他の導電体層を介して弁作用金属基体と金属箔とを接続する。この場合、導電体層上に設けられた導電性接着剤層を介して弁作用金属基体と金属箔とを接続してもよい。

【0097】

また、固体電解質層、導電体層又は導電性接着剤層が設けられていない部分については

50

、接着樹脂を介して弁作用金属基体と金属箔とを接続する。

【0098】

図11Aは、接着樹脂が設けられた第1のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図11Bは、図11Aに示す第1のシートの一部を拡大した斜視図である。

図11A及び図11Bでは、図9A及び図9Bに示す第1のシート10のマスク層14上に、固化又は硬化前の接着樹脂（接着剤層）15が設けられている。

【0099】

接着樹脂は、少なくとも樹脂を含む絶縁性接着剤であり、好ましくはフィラーを含まない。

接着樹脂に含まれる樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。また、接着樹脂に含まれ得るフィラーとしては、例えば、シリカ粒子、アルミナ粒子等の金属酸化物粒子等が挙げられる。

10

【0100】

接着樹脂がフィラーを含む場合、後述する封止材に比べてフィラーが少ない。接着樹脂中のフィラーの含有量は特に限定されないが、通常では0重量%以上、5重量%以下であり、好ましくは0重量%以上、15重量%以下である。

【0101】

接着樹脂は、例えば、固化又は硬化前の絶縁性接着剤をマスク層上に塗布し、加熱等によって固化又は硬化させることによって形成される。絶縁性接着剤の塗布は、スクリーン印刷、ディスペンサ塗布、インクジェット印刷等により行うことが好ましい。

20

【0102】

このように、この製造方法は、(C)第1のシートを絶縁材料により被覆する工程を備える。(C)工程では、第1のシートの各素子領域の第1の端部及び第2の端部と、第1の側部及び第2の側部とが、絶縁材料により被覆される。

【0103】

(C)絶縁材料により被覆する工程は、マスク層を形成する工程と、マスク層上に接着樹脂を形成する工程とを備えることが好ましい。

【0104】

接着樹脂は、マスク層と成分や粘度が同じでもよいが、マスク層と成分や粘度が異なることが好ましい。

30

【0105】

マスク層と接着樹脂とを合わせた厚み方向の高さは、固体電解質層の厚み方向の高さと同じでもよいが、固体電解質層の厚み方向の高さより大きいことが好ましい。

【0106】

図12Aは、接着樹脂及び導電体層が設けられた第1のシートの一例を模式的に示す斜視図である。図12Bは、図12Aに示す第1のシートの一部を拡大した斜視図である。

図12A及び図12Bでは、図9A及び図9Bに示す第1のシート10のマスク層14上に、固化又は硬化前の接着樹脂15が設けられているとともに、固体電解質層13上に、導電体層16が設けられている。

【0107】

このように、この製造方法は、(D)第1のシートに導電体層を形成する工程を備える。(D)工程では、第1のシートの固体電解質層上に導電体層が形成される。

40

【0108】

導電体層は、カーボン層のみから構成されることが好ましいが、銀層のみから構成されてもよいし、下地であるカーボン層と、その上の銀層の2層から構成されてもよい。カーボン層及び銀層は、例えば、カーボンペースト及び銀ペーストをそれぞれ塗布することにより設けることができる。

【0109】

第1のシートと第2のシートとを積層する際には、金属箔の下に位置する層が粘性のある状態で金属箔を載置することが好ましい。乾燥させる前のカーボンペースト、銀ペース

50

ト又は固体電解質層は粘性のある状態であるため、金属箔を直接載置することに適している。一方、金属箔の下に位置する層としてのカーボン層、銀層又は固体電解質層を乾燥させた場合には、金属箔を接着させにくくなるので、導電性接着剤層を設けた上で金属箔を載置することが好ましい。

【0110】

なお、導電体層は、第1のシートではなく第2のシート上に設けられていてもよい。その場合、接着樹脂15と同様のパターンで第2のシート上にダム樹脂を形成し、ダム樹脂によって囲まれた領域に導電体層を形成することが好ましい。

【0111】

ダム樹脂は、少なくとも樹脂を含む絶縁性接着剤を固化又は硬化させたものであり、好ましくはフィラーを含まない。ダム樹脂は、接着樹脂15を形成するための絶縁性接着剤を用いて形成することができる。

10

【0112】

図13Aは、第1のシートと第2のシートとを積層する前の状態の一例を模式的に示す斜視図である。図13Bは、積層シートの一例を模式的に示す斜視図である。

図13Aに示すように、第1のシート10と第2のシート20とを交互に積層し、接着樹脂15を固化又は硬化することにより、図13Bに示す積層シート30が得られる。積層シート30は、積層方向(T方向)において相対する第1の主面M31及び第2の主面M32を有する。なお、図13Bでは、接着樹脂15等を省略しているが(以下も同様)、第1のシート10と第2のシート20とを交互に積層することにより、第1のシート10と第2のシート20との間から接着樹脂15を第1の貫通穴、第2の貫通穴、第3の貫通穴、及び/又は、第4の貫通穴にはみ出させる。接着樹脂15の塗布量と塗布位置を適宜設定することにより、接着樹脂15がはみ出す量及び位置を適宜変更することが可能である。

20

【0113】

図13A及び図13Bでは、第1のシート10及び第2のシート20が5枚ずつ積層され、かつ、積層シート30の第1の主面M31に第2のシート20、第2の主面M32に第1のシート10がそれぞれ配置された例を示したが、第1のシート及び第2のシートを積層する枚数は特に限定されない。また、第1のシートの枚数と第2のシートの枚数は同じであってもよいし、異なってもよい。したがって、積層シートの主面には、第1のシート及び第2のシートのどちらが配置されてもよい。また、積層シートを作製する際、ガラスエポキシ樹脂等からなる基板の上に第1のシート及び第2のシートを積層してもよい。

30

【0114】

(F) 積層ブロック体を作製する工程

得られた積層シートの少なくとも一方の主面側から、第1の貫通穴と第3の貫通穴、第2の貫通穴と第4の貫通穴にそれぞれ封止材を充填することにより、積層ブロック体を作製する。

【0115】

上述のとおり、積層シートにおいては、第1の貫通穴と第3の貫通穴、及び、第2の貫通穴と第4の貫通穴がそれぞれ積層方向に連通されているため、積層シートの主面側から、それぞれの貫通孔に封止材を充填することができる。その結果、得られる積層ブロック体においては、第1の貫通穴及び第3の貫通穴を充填する第1の封止部、及び、第2の貫通穴と第4の貫通穴を充填する第2の封止部が形成される。

40

【0116】

封止材の充填は、例えば、モールド樹脂成形法等の方法により行うことができる。この際、第1の封止部及び第2の封止部に加えて、積層シートの少なくとも一方の主面を被覆する第3の封止部を同時に形成することができる。このように、(F)積層ブロック体を作製する工程では、封止材を用いて、積層シートの少なくとも一方の主面を被覆する工程を同時に行うことが好ましい。

50

【 0 1 1 7 】

図 1 4 A は、積層ブロック体の一例を模式的に示す斜視図である。図 1 4 B は、図 1 4 A に示す積層ブロック体の一部を分解して拡大した斜視図である。

図 1 4 A に示す積層ブロック体 4 0 においては、第 1 の貫通穴と第 3 の貫通穴、第 2 の貫通穴と第 4 の貫通穴にそれぞれ封止材を充填することにより、図 1 4 B に示すように、第 1 の貫通穴 H 1 及び第 3 の貫通穴 H 3 を充填する第 1 の封止部 1 3 1、及び、第 2 の貫通穴 H 2 と第 4 の貫通穴 H 4 を充填する第 2 の封止部 1 3 2 が形成される。また、図 1 4 A に示すように、積層ブロック体 4 0 は、それぞれの主面を被覆する第 3 の封止部 1 3 3 をさらに備えている。

【 0 1 1 8 】

封止材は、少なくとも樹脂を含み、好ましくは樹脂及びフィラーを含む。

封止材に含まれる樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。また、封止材に含まれるフィラーとしては、例えば、シリカ粒子、アルミナ粒子等の金属酸化物粒子等が挙げられる。

【 0 1 1 9 】

封止材がフィラーを含む場合、接着樹脂に比べてフィラーが多い。封止材中のフィラーの含有量は特に限定されないが、通常では 5 0 重量%以上、9 5 重量%以下であり、好ましくは 8 0 重量%以上、9 0 重量%以下である。

【 0 1 2 0 】

封止材が樹脂及びフィラーを含む場合、封止材の充填性を確保する観点から、フィラーの最大径は、第 2 の貫通穴及び第 3 の貫通穴の最小径よりも小さいことが好ましい。

なお、貫通穴の径とは、断面形状が円形の場合には直径、円形以外の場合には断面の中心を通る最大長さをいう。

【 0 1 2 1 】

また、封止材が樹脂及びフィラーを含む場合、封止材の充填性を確保する観点から、フィラーの最大径は、金属箔の最小厚みよりも小さいことが好ましい。

【 0 1 2 2 】

封止材に含まれるフィラー径の最大径は、例えば、2 0 μ m 以上、5 0 μ m 以下の範囲にあることが好ましい。

【 0 1 2 3 】

(G) 積層ブロック体を切断することにより、複数個の素子積層体を作製する工程

積層ブロック体を、各素子領域の第 1 の端部及び第 2 の端部の位置で切断するとともに、各素子領域の第 1 の側部及び第 2 の側部の位置で切断することにより、複数個の素子積層体を作製する。

【 0 1 2 4 】

図 1 5 A は、切断する前の弁作用金属基体を模式的に示す平面図である。図 1 5 B は、切断した後の弁作用金属基体を模式的に示す平面図である。

図 1 5 A に示すように、積層ブロック体に含まれる第 1 のシートを構成する弁作用金属基体 1 1 には、各素子領域の第 1 の端部 E 1 1 を跨ぐ第 1 の貫通穴 H 1 を充填する第 1 の封止部 1 3 1、及び、各素子領域の第 2 の端部 E 1 2 を跨ぐ第 2 の貫通穴 H 2 を充填する第 2 の封止部 1 3 2 が形成されている。

【 0 1 2 5 】

したがって、各素子領域の第 1 の端部 E 1 1 及び第 2 の端部 E 1 2 の位置で、第 1 の封止部 1 3 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 を両側に分離するように弁作用金属基体 1 1 をダイシング等で切断すると、図 1 5 B に示すように、第 1 の端部 E 1 1 側の切断面である第 1 の端面 E 1 0 1 には、第 1 の封止部 1 3 1 が露出し、弁作用金属基体 1 1 が露出しない。一方、第 2 の端部 E 1 2 側の切断面である第 2 の端面 E 1 0 2 には、弁作用金属基体 1 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 が露出する。

【 0 1 2 6 】

また、各素子領域の第 1 の側部 S 1 1 及び第 2 の側部 S 1 2 の位置で弁作用金属基体 1

10

20

30

40

50

1をダイシング等で切断すると、図15Bに示すように、どちらの切断面にも弁作用金属基体11が露出する。

【0127】

図16Aは、切断する前の金属箔を模式的に示す平面図である。図16Bは、切断した後の金属箔を模式的に示す平面図である。

図16Aに示すように、積層ブロック体に含まれる第2のシートを構成する金属箔21には、各素子領域の第1の端部E21を跨ぐ第3の貫通穴H3を充填する第1の封止部131、及び、各素子領域の第2の端部E22を跨ぐ第4の貫通穴H4を充填する第2の封止部132が形成されている。

【0128】

したがって、各素子領域の第1の端部E21及び第2の端部E22の位置で、第1の封止部131及び第2の封止部132を両側に分離するように金属箔21をダイシング等で切断すると、図16Bに示すように、第1の端部E21側の切断面である第1の端面E101には、金属箔21及び第1の封止部131が露出する。一方、第2の端部E22側の切断面である第2の端面E102には、第2の封止部132が露出し、金属箔21が露出しない。

【0129】

また、各素子領域の第1の側部S21及び第2の側部S22の位置で金属箔21を切断すると、図16Bに示すように、どちらの切断面にも金属箔21が露出する。

【0130】

以上のように、積層ブロック体を、各素子領域の第1の端部及び第2の端部の位置で切断することにより、得られる素子積層体の第1の端面には金属箔及び第1の封止部を露出させることができ、第2の端面には弁作用金属基体及び第2の封止部を露出させることができる。

【0131】

また、積層ブロック体を、各素子領域の第1の側部及び第2の側部の位置で切断することにより得られる切断面には、金属箔及び弁作用金属基体の両方が露出するため、素子積層体のそれぞれの側面を被覆する第4の封止部を形成することが好ましい。

【0132】

図17は、素子積層体の一例を模式的に示す断面図である。図18Aは、図17に示す素子積層体を第1の端面側から見た斜視図である。図18Bは、図17に示す素子積層体を第2の端面側から見た斜視図である。なお、図17は、図18Aに示す素子積層体のA-A線断面図である。

【0133】

図17、図18A及び図18Bに示す素子積層体100においては、図17に示すように、多孔質部(図示せず)を表面に有する弁作用金属基体11、上記多孔質部の表面に形成された誘電体層12、及び、誘電体層12上に設けられた固体電解質層13を備える第1層110と、金属箔21からなる第2層120とが積層されている。第1層110と第2層120とは積層方向(T方向)に沿って交互に積層されるが、耐湿や耐熱などの耐候性を考慮すると、図17に示すように、積層方向の相対する最外層(第3の封止部133を除く)に金属箔である第2層120がそれぞれ位置していることが好ましい。

なお、図17、図18A及び図18Bでは、マスク層14、接着樹脂15、導電体層16を省略している。

【0134】

図17及び図18Aに示すように、素子積層体100の第1の端面E101には、金属箔21及び第1の封止部131が露出している。一方、図17及び図18Bに示すように、素子積層体100の第2の端面E102には、弁作用金属基体11及び第2の封止部132が露出している。

【0135】

また、素子積層体100は、それぞれの主面を被覆する第3の封止部133、及び、そ

10

20

30

40

50

それぞれの側面を被覆する第 4 の封止部 1 3 4 をさらに備えている。

【 0 1 3 6 】

素子積層体は、好ましくは、以下のように作製される。

【 0 1 3 7 】

まず、積層ブロック体を、各素子領域の第 1 の側部及び第 2 の側部に沿って切断する。積層ブロック体の切断には、例えば、ダイサーを用いたダイシング等の方法が適用される。

【 0 1 3 8 】

図 1 9 A は、切断された後の積層ブロック体の一例を模式的に示す斜視図である。図 1 9 B は、図 1 9 A に示す積層ブロック体の一部を分解して拡大した斜視図である。

例えば、図 1 4 A に示す積層ブロック体 4 0 を、各素子領域の第 1 の側部及び第 2 の側部に沿って切断することによって、図 1 9 A 及び図 1 9 B に示すように、第 1 の側部及び第 2 の側部に沿った隙間 G が形成された積層ブロック体 4 0 a を作製する。積層ブロック体 4 0 a においては、図 1 9 B に示すように、切断によって現れた切断側面には、金属箔 2 1 及び弁作用金属基体 1 1 が露出する。なお、図示していないが、金属箔 2 1 及び弁作用金属基体 1 1 の露出部の厚み（T 方向の厚み）は、露出していない内部の金属箔 2 1 及び弁作用金属基体 1 1 の厚みに比べて大きく、厚み方向の上下にテーパ状に広がっている。

【 0 1 3 9 】

次に、積層ブロック体に形成された隙間に封止材を充填する。これにより、上記隙間を充填する第 4 の封止部が形成される。封止材としては、例えば、第 1 の封止部及び第 2 の封止部を形成するための封止材を用いることができる。

【 0 1 4 0 】

図 2 0 A は、第 4 の封止部が形成された積層ブロック体の一例を模式的に示す斜視図である。図 2 0 B は、図 2 0 A に示す積層ブロック体の一部を分解して拡大した斜視図である。

図 1 9 A に示す積層ブロック体 4 0 a の隙間 G に封止材を充填することにより、図 2 0 A 及び図 2 0 B に示すように、隙間 G を充填する第 4 の封止部 1 3 4 が形成された積層ブロック体 4 0 b を作製する。

【 0 1 4 1 】

その後、積層ブロック体を、各素子領域の第 1 の端部及び第 2 の端部の位置で、第 1 の封止部 1 3 1 及び第 2 の封止部 1 3 2 を両側に分離するように切断するとともに、各素子領域の第 1 の側部及び第 2 の側部の位置で、第 4 の封止部 1 3 4 を両側に分離するように切断する。これにより、第 1 の側部及び第 2 の側部が封止部により絶縁化された素子積層体に個片化することができる。積層ブロック体の切断には、例えば、ダイサーを用いたダイシングやカット刃、レーザ加工、スクライブ等の方法が適用される。なお、ガラスエポキシ樹脂等からなる基板の上に第 1 のシート及び第 2 のシートを積層する場合は、金属箔である第 2 のシートを確実に切断するために、基板をハーフカットする位置まで切断することが好ましい。なお、ハーフカットすることによって、各素子領域の第 1 の側部及び第 2 の側部から基板にかけて段差形状が生まれ、この段差形状が第 4 の封止部 1 3 4 の一部で埋められた状態となる。

【 0 1 4 2 】

図 2 1 A は、個片化された素子積層体の一例を模式的に示す斜視図である。図 2 1 B は、図 2 1 A に示す素子積層体の一部を分解して拡大した斜視図である。

図 2 0 A に示す積層ブロック体 4 0 b を、各素子領域の第 1 の端部及び第 2 の端部の位置で切断するとともに、各素子領域の第 1 の側部及び第 2 の側部の位置で切断することにより、図 2 1 A に示す素子積層体 1 0 0 が得られる。この際、図 2 1 A 及び図 2 1 B に示すように、第 1 の側部及び第 2 の側部の位置で切断することによって現れた切断側面が第 4 の封止部 1 3 4 で構成されるように、積層ブロック体 4 0 b が切断される。

【 0 1 4 3 】

(H) 第 1 の外部電極及び第 2 の外部電極を形成する工程

10

20

30

40

50

得られた素子積層体に対して、第1の端面に第1の外部電極を形成し、第2の端面に第2の外部電極を形成する。以上により、固体電解コンデンサが得られる。

【0144】

図1に示した固体電解コンデンサ1は、図17に示す素子積層体100と、素子積層体100の第1の端面E101に設けられた第1の外部電極141と、素子積層体100の第2の端面E102に設けられた第2の外部電極142と、を備えている。第1の外部電極141は、第1の端面E101に露出する金属箔21に接続され、第2の外部電極142は、第2の端面E102に露出する弁作用金属基体11に接続されている。

【0145】

第1の外部電極及び第2の外部電極は、例えば、めっきやスパッタ、浸漬塗布、印刷等により形成することができる。めっきの場合は、めっき層としてはZn・Ag・Ni層、Ag・Ni層、Ni層、Zn・Ni・Au層、Ni・Au層、Zn・Ni・Cu層、Ni・Cu層等を使用することができる。これらのめっき層の上に、例えば、Cuめっき層、Niめっき層、Snめっき層の順に（あるいは一部を除いて）めっき層をさらに形成することが好ましい。

10

【0146】

（第2実施形態）

[固体電解コンデンサ]

本発明の第2実施形態に係る固体電解コンデンサは、固体電解質層と金属箔の間に導電体層が設けられていないことを除いて、本発明の第1実施形態に係る固体電解コンデンサと実質的に同じである。

20

すなわち、本実施形態に係る固体電解コンデンサは、図1～図8に示した固体電解コンデンサ1と同様の構造を有しているが、コストダウン及び工程簡略化のため、弁作用金属基体11と金属箔21とは、固体電解質層13の他の導電体層を介さずに接続されている。この場合、固体電解質層13上に設けられた導電性接着剤層（例えばバインダ入りの固体電解質層）を介して接続されていてもよい。

【0147】

[固体電解コンデンサの製造方法]

以下、本実施形態に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例について、工程ごとに説明する。

30

【0148】

（A）第1のシートを準備する工程

まず、図9A及び図9Bに示したように、第1実施形態と同様に、第1のシートを準備する。ただし、固体電解質層13は、第1実施形態に比べて、より厚く形成することが好ましい。

【0149】

（B）第2のシートを準備する工程

別途、図10A及び図10Bに示したように、第1実施形態と同様に、第2のシートを準備する。

【0150】

（E）積層シートを作製する工程

第1実施形態と同様に、各素子領域の第1の端部同士及び第2の端部同士がそれぞれ対向するように、第1のシートと第2のシートとを積層することにより、積層シートを作製する。得られる積層シートにおいては、第1の貫通穴と第3の貫通穴、及び、第2の貫通穴と第4の貫通穴がそれぞれ積層方向に連通されている。

40

【0151】

第2の貫通穴及び第3の貫通穴は、それぞれ、積層シートの第1の主面から第2の主面に向かって直線状に連通されていることが好ましい。

【0152】

第1のシートと第2のシートとを積層する際には、固体電解質層の他の導電体層を介さ

50

ずに弁作用金属基体と金属箔とを接続する。また、この場合、固体電解質層上に設けられた導電性接着剤層（例えばバインダ入りの固体電解質層）を介して弁作用金属基体と金属箔とを接続してもよい。

【0153】

また、固体電解質層又は導電性接着剤層が設けられていない部分については、接着樹脂を介して弁作用金属基体と金属箔とを接続する。

【0154】

図22Aは、接着樹脂が設けられた第1のシートの一列を模式的に示す斜視図である。図22Bは、図22Aに示す第1のシートの一部を拡大した斜視図である。

図22A及び図22Bでは、第1実施形態と同様に、図9A及び図9Bに示した第1のシート10のマスク層14上に、固化又は硬化前の接着樹脂（接着剤層）15が設けられている。

【0155】

第1のシートと第2のシートとを積層する際には、金属箔の下に位置する層が粘性のある状態で金属箔を載置することが好ましい。乾燥させる前の固体電解質層は粘性のある状態であるため、金属箔を直接載置することに適している。この場合、第1実施形態に比べて、固体電解質層をより厚く形成することが好ましい。一方、金属箔の下に位置する層としての固体電解質層を乾燥させた場合には、金属箔を接着させにくくなるので、導電性接着剤層（例えばバインダ入りの固体電解質層）を設けた上で金属箔を載置することが好ましい。

【0156】

図23Aは、第1のシートと第2のシートとを積層する前の状態の一例を模式的に示す斜視図である。図23Bは、積層シートの一列を模式的に示す斜視図である。

図23Aに示すように、第1実施形態と同様に、第1のシート10と第2のシート20とを交互に積層し、接着樹脂15を固化又は硬化することにより、図23Bに示す積層シート30が得られる。ただし、本実施形態では、第1のシート10の固体電解質層と第2のシート20の金属箔とを、直接接続するか、固体電解質層上に設けられた導電性接着剤層を介して接続する。

【0157】

(F) 積層ブロック体を作製する工程

第1実施形態と同様に、得られた積層シートの少なくとも一方の主面側から、第1の貫通穴と第3の貫通穴、第2の貫通穴と第4の貫通穴にそれぞれ封止材を充填することにより、積層ブロック体を作製する。

【0158】

図24Aは、積層ブロック体の一例を模式的に示す斜視図である。図24Bは、図24Aに示す積層ブロック体の一部を分解して拡大した斜視図である。

第1実施形態と同様に、図24Aに示す積層ブロック体40においては、第1の貫通穴と第3の貫通穴、第2の貫通穴と第4の貫通穴にそれぞれ封止材を充填することにより、図24Bに示すように、第1の貫通穴H1及び第3の貫通穴H3を充填する第1の封止部131、及び、第2の貫通穴H2と第4の貫通穴H4を充填する第2の封止部132が形成される。ただし、第1実施形態とは異なり、第1のシート10には、導電体層は設けられていない。また、図24Aに示すように、積層ブロック体40は、それぞれの主面を被覆する第3の封止部133をさらに備えている。

【0159】

(G) 積層ブロック体を切断することにより、複数個の素子積層体を作製する工程

続いて、第1実施形態と同様に、積層ブロック体を、各素子領域の第1の端部及び第2の端部の位置で切断するとともに、各素子領域の第1の側部及び第2の側部の位置で切断することにより、複数個の素子積層体を作製する。

【0160】

(H) 第1の外部電極及び第2の外部電極を形成する工程

10

20

30

40

50

得られた素子積層体に対して、第1実施形態と同様に、第1の端面に第1の外部電極を形成し、第2の端面に第2の外部電極を形成する。以上により、第2実施形態に係る固体電解コンデンサが得られる。

【0161】

本明細書には、以下の内容が開示されている。

【0162】

< 1 >

素子積層体と、第1の外部電極と、第2の外部電極とを備える固体電解コンデンサであって、

前記素子積層体においては、第1層と第2層とが接着樹脂を介して積層され、

前記第1層は、表面に誘電体層が形成された弁作用金属基体、及び、前記誘電体層上に設けられた固体電解質層を備え、

前記第2層は、金属箔からなり、

さらに、前記素子積層体においては、長さ方向において相対する第1の端面及び第2の端面のうち、前記第1の端面に前記金属箔及び第1の封止部が露出し、前記第2の端面に前記弁作用金属基体及び第2の封止部が露出され、

前記第1の外部電極は、前記素子積層体の前記第1の端面に設けられ、かつ、前記金属箔に接続され、

前記第2の外部電極は、前記素子積層体の前記第2の端面に設けられ、かつ、前記弁作用金属基体に接続され、

前記第1の封止部は、前記金属箔を積層方向に貫通する第1の柱状部と、前記金属箔間に設けられ、前記第1の柱状部間を接続する第1の帯状部と、を有し、

前記第2の封止部は、前記弁作用金属基体を前記積層方向に貫通する第2の柱状部と、前記弁作用金属基体間に設けられ、前記第2の柱状部間を接続する第2の帯状部と、を有し、

前記接着樹脂は、前記第1の封止部及び前記第2の封止部に比べてフィラーが少なく、かつ、前記素子積層体の内部において、前記金属箔及び前記第1の柱状部の間の第1の領域、前記弁作用金属基体及び前記第1の帯状部の間の第2の領域、前記弁作用金属基体及び前記第2の柱状部の間の第3の領域、及び、前記金属箔及び前記第2の帯状部の間の第4の領域のうち少なくとも1つに存在する、固体電解コンデンサ。

【0163】

< 2 >

前記接着樹脂は、前記素子積層体の内部において、前記第1の領域及び前記第3の領域の少なくとも一方に存在する、< 1 >に記載の固体電解コンデンサ。

【0164】

< 3 >

前記接着樹脂は、前記素子積層体の内部において、前記第1の領域及び前記第3の領域に存在する、< 2 >に記載の固体電解コンデンサ。

【0165】

< 4 >

前記接着樹脂は、前記金属箔の、前記第1の柱状部に相対する端面全体と、前記弁作用金属基体の、前記第2の柱状部に相対する端面全体と、の少なくとも一方を覆う、< 2 >又は< 3 >に記載の固体電解コンデンサ。

【0166】

< 5 >

前記接着樹脂は、前記素子積層体の内部から前記第1の端面及び前記第2の端面の少なくとも一方に露出する、< 1 > ~ < 4 >のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

【0167】

< 6 >

前記接着樹脂は、前記素子積層体の内部から前記第1の端面及び前記第2の端面に露出

10

20

30

40

50

する、< 5 >に記載の固体電解コンデンサ。

【 0 1 6 8 】

< 7 >

前記接着樹脂は、フィラーを含まない、< 1 > ~ < 6 >のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

【 0 1 6 9 】

< 8 >

前記接着樹脂のポアソン比は、0.3以上である、< 1 > ~ < 7 >のいずれか1つに記載の固体電解コンデンサ。

【符号の説明】

【 0 1 7 0 】

1 固体電解コンデンサ

1 0 第1のシート

1 1 弁作用金属基体

1 1 a 弁作用金属基体の切り欠き部

1 1 b 弁作用金属基体の端面

1 2 誘電体層

1 3 固体電解質層

1 4 マスク層

1 5 接着樹脂

1 6 導電体層

2 0 第2のシート

2 1 金属箔

2 1 a 金属箔の切り欠き部

2 1 b 金属箔の端面

3 0 積層シート

4 0 , 4 0 a , 4 0 b 積層ブロック体

1 0 0 素子積層体

1 1 0 第1層

1 2 0 第2層

1 3 1 第1の封止部

1 3 1 a 第1の柱状部

1 3 1 b 第1の帯状部

1 3 2 第2の封止部

1 3 2 a 第2の柱状部

1 3 2 b 第2の帯状部

1 3 3 第3の封止部

1 3 4 第4の封止部

1 4 1 第1の外部電極

1 4 2 第2の外部電極

A 1 金属箔が第1の端面に露出する1層あたりの距離の和

A 1 1 , A 1 2 , A 1 3 , A 1 4 金属箔が第1の端面に露出する1層あたりの距離

A 2 弁作用金属基体が第2の端面に露出する1層あたりの距離の和

A 2 1 , A 2 2 , A 2 3 , A 2 4 弁作用金属基体が第2の端面に露出する1層あたりの距離

B 1 金属箔の最大幅

B 2 弁作用金属基体の最大幅

R 1 1 第1のシートの第1の素子領域

R 1 2 第1のシートの第2の素子領域

R 2 1 第2のシートの第1の素子領域

10

20

30

40

50

- R 2 2 第 2 のシートの第 2 の素子領域
- E 1 1 第 1 のシートの素子領域の第 1 の端部
- E 1 2 第 1 のシートの素子領域の第 2 の端部
- E 2 1 第 2 のシートの素子領域の第 1 の端部
- E 2 2 第 2 のシートの素子領域の第 2 の端部
- E 1 0 1 素子積層体の第 1 の端面
- E 1 0 2 素子積層体の第 2 の端面
- S 1 1 第 1 のシートの素子領域の第 1 の側部
- S 1 2 第 1 のシートの素子領域の第 2 の側部
- S 2 1 第 2 のシートの素子領域の第 1 の側部
- S 2 2 第 2 のシートの素子領域の第 2 の側部
- S 1 0 1 素子積層体の第 1 の側面
- S 1 0 2 素子積層体の第 2 の側面
- M 3 1 積層シート of 第 1 の主面
- M 3 2 積層シート of 第 2 の主面
- M 1 0 1 素子積層体の第 1 の主面
- M 1 0 2 素子積層体の第 2 の主面
- H 1 第 1 の貫通穴
- H 2 第 2 の貫通穴
- H 3 第 3 の貫通穴
- H 4 第 4 の貫通穴
- G 積層ブロック体の隙間

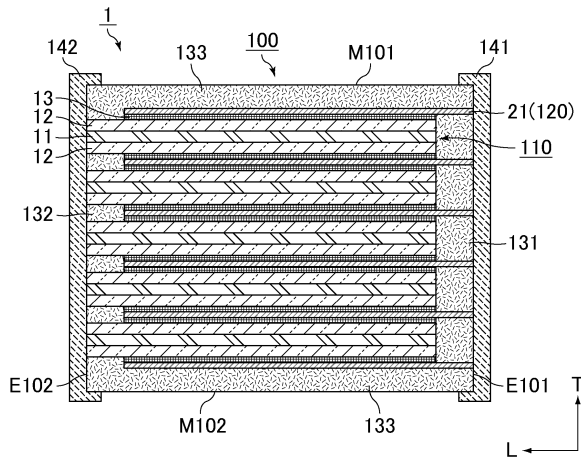
10

20

【 図面 】

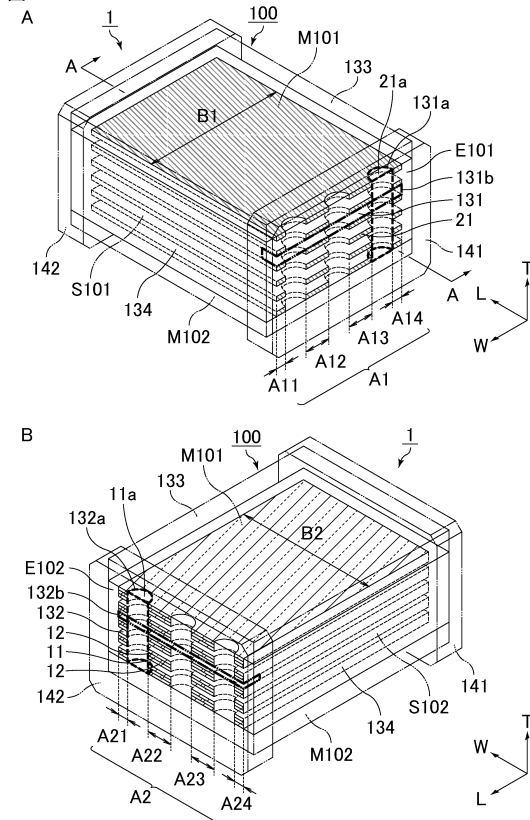
【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2



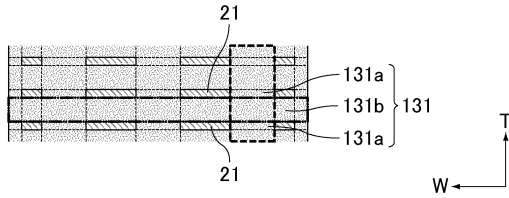
30

40

50

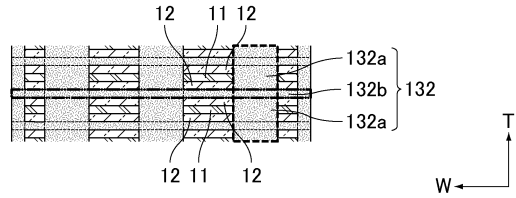
【図3】

図3



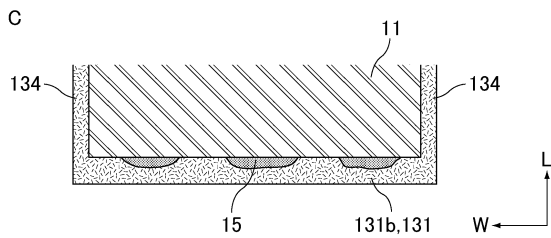
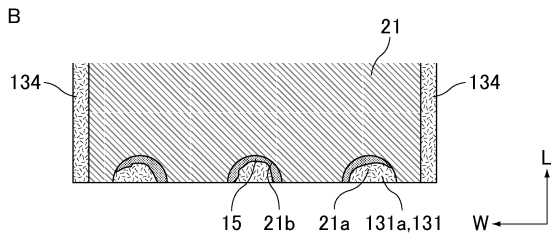
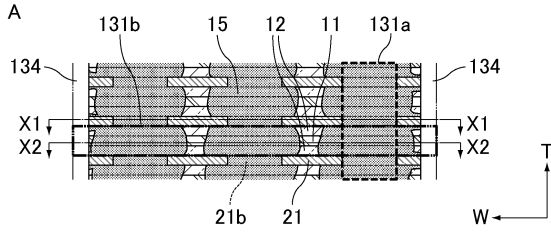
【図4】

図4



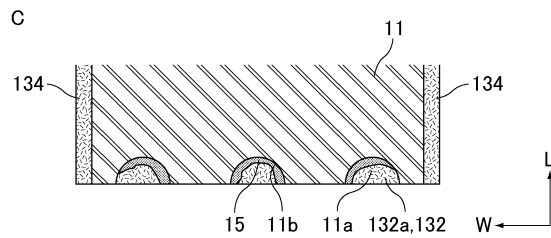
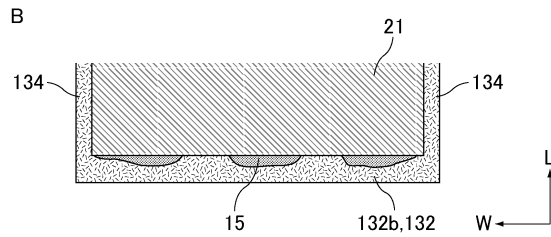
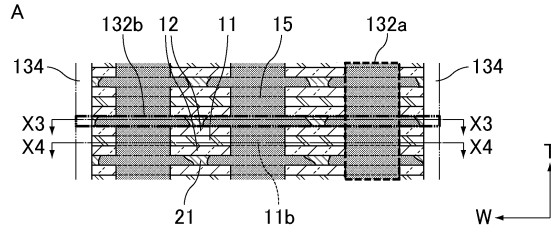
【図5】

図5



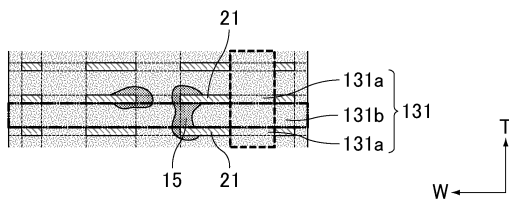
【図6】

図6



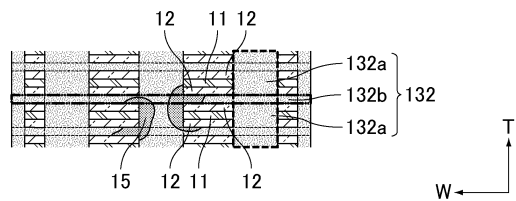
【図7】

図7



【図8】

図8



10

20

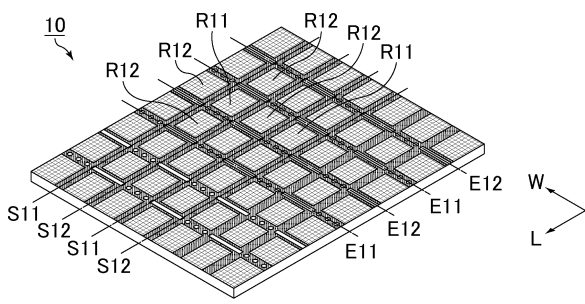
30

40

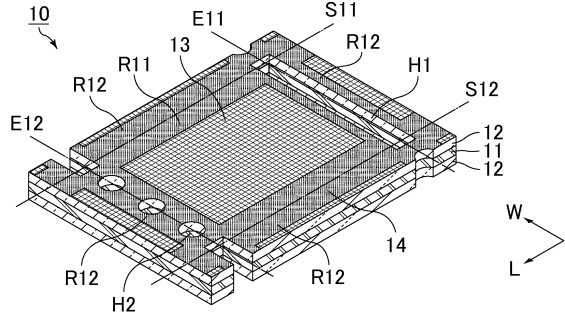
50

【図9】

図9

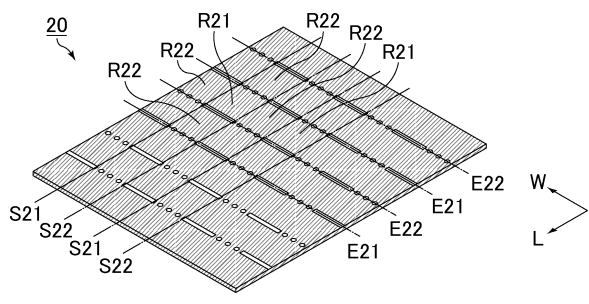


B

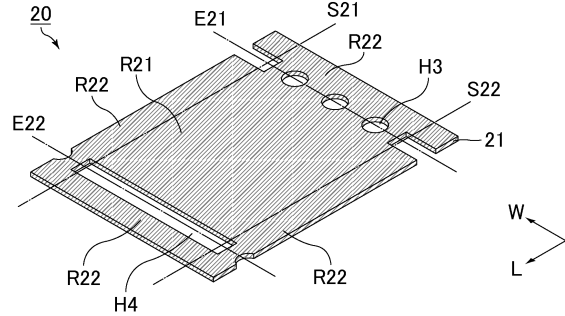


【図10】

図10



B

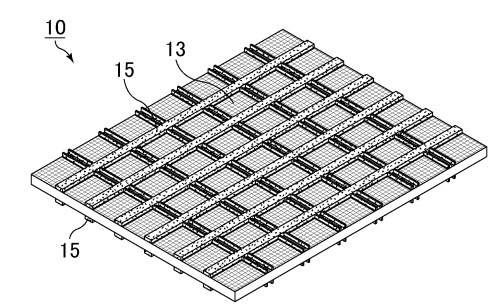


10

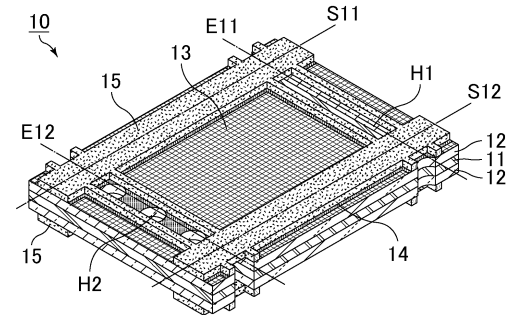
20

【図11】

図11

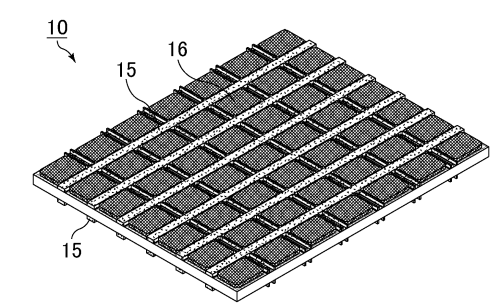


B

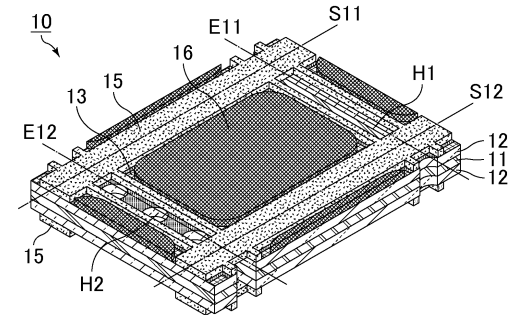


【図12】

図12



B

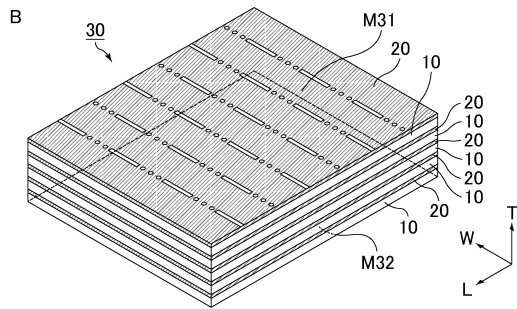
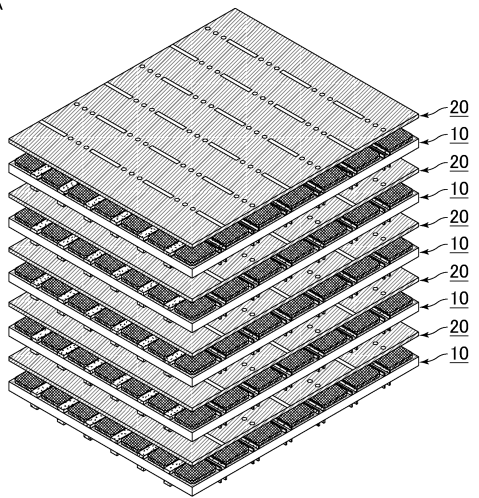


30

40

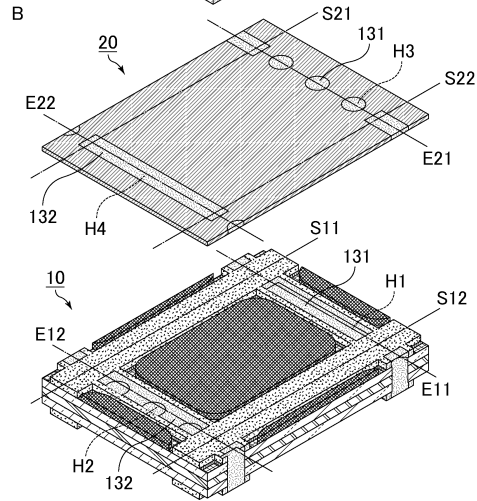
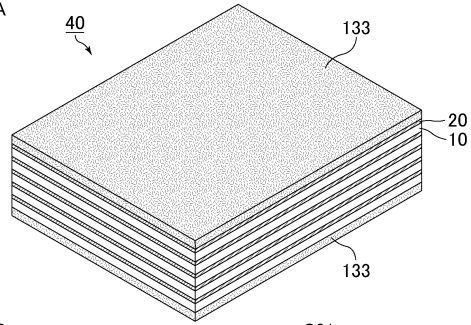
【 図 1 3 】

図 13
A



【 図 1 4 】

図 14
A

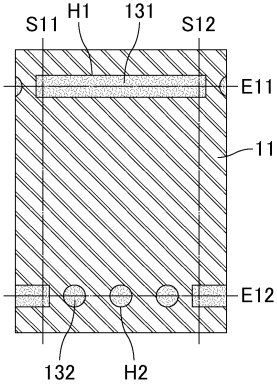


10

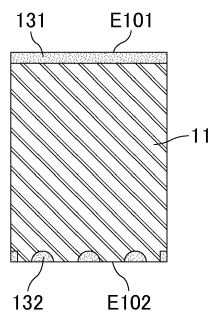
20

【 図 1 5 】

図 15
A

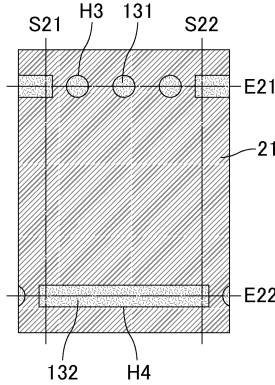


B

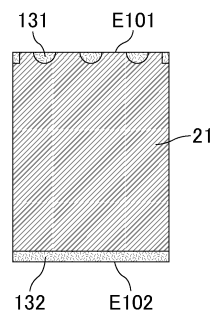


【 図 1 6 】

図 16
A



B

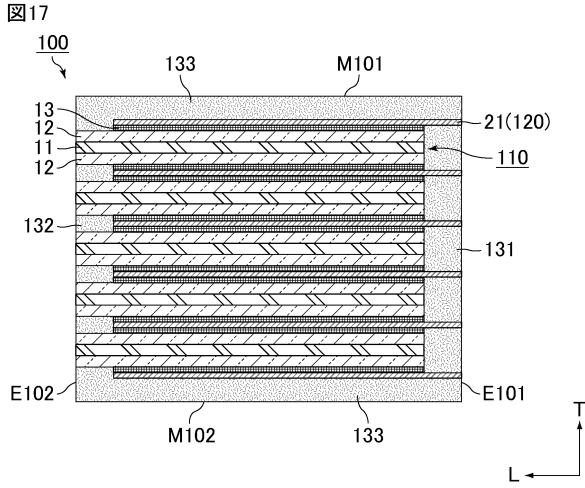


30

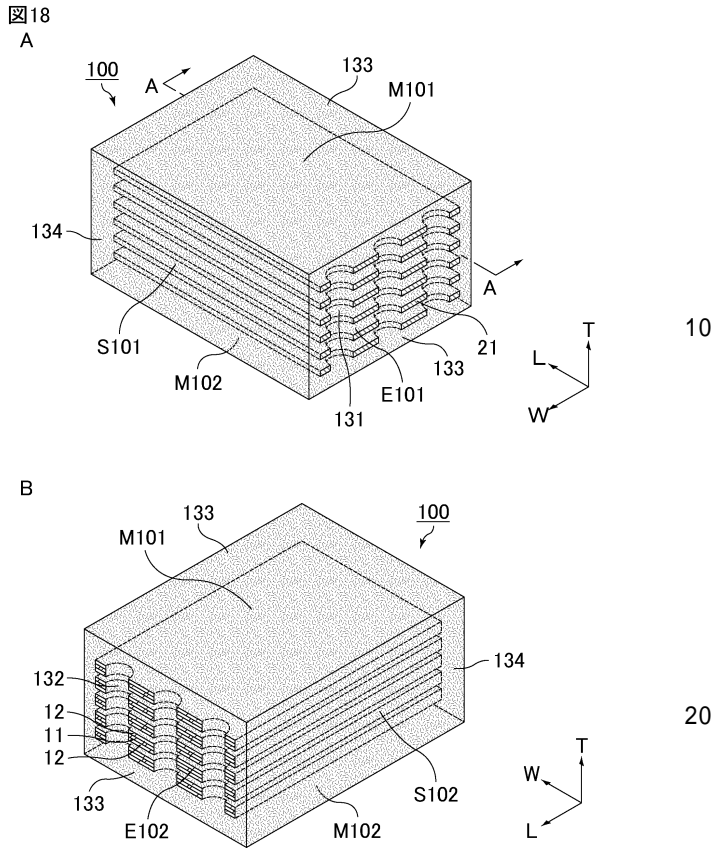
40

50

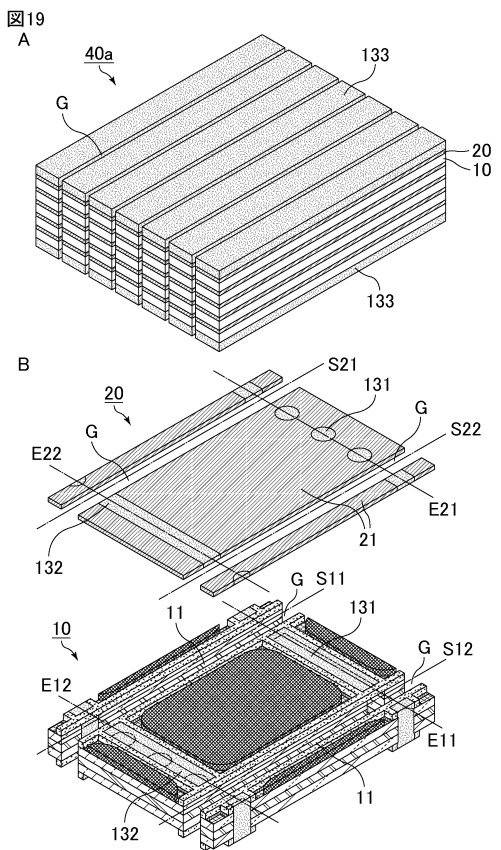
【 図 1 7 】



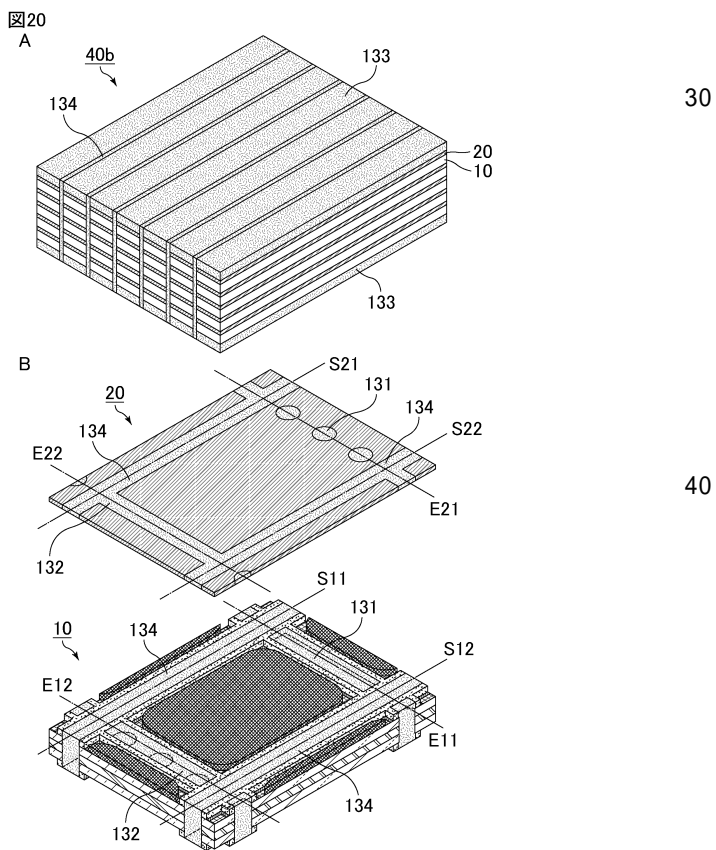
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



10

20

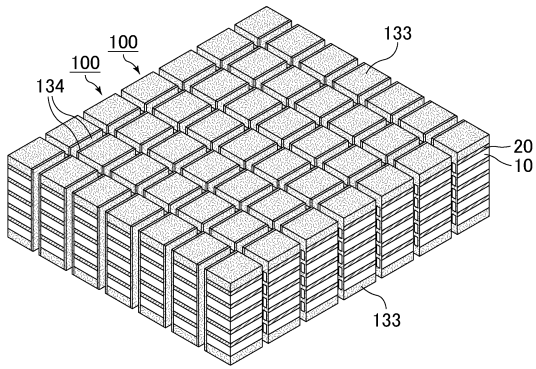
30

40

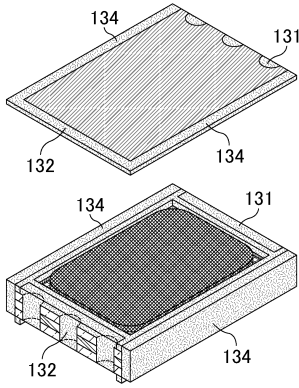
50

【 2 1 】

21
A

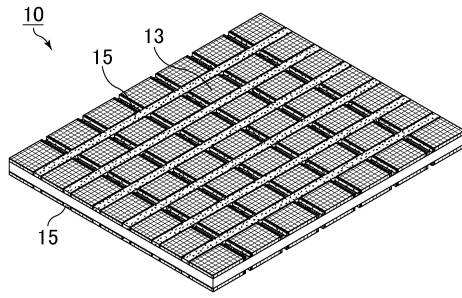


B

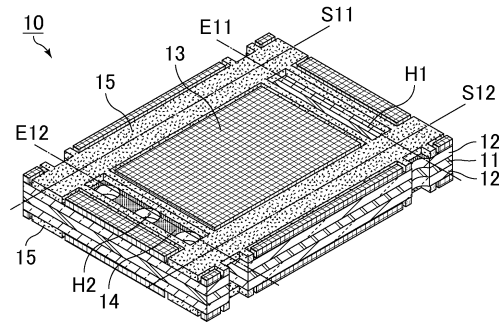


【 2 2 】

22
A

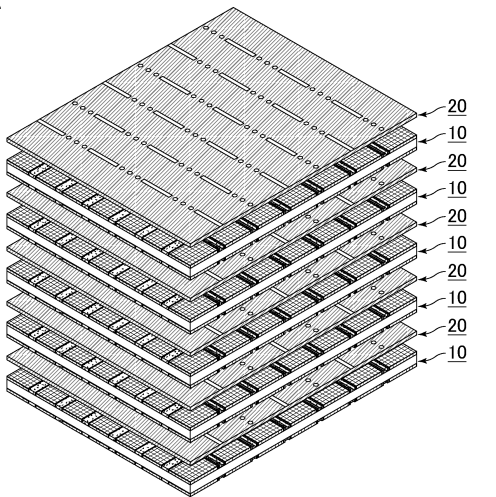


B

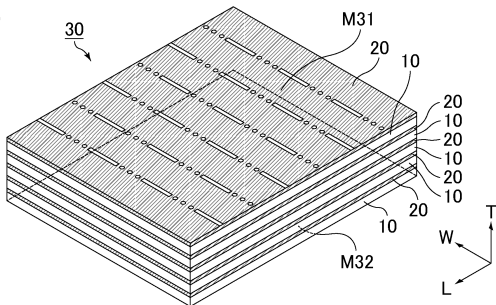


【 2 3 】

23
A

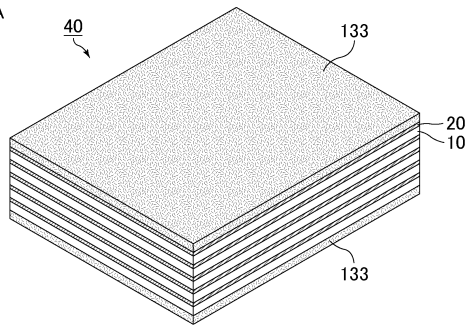


B

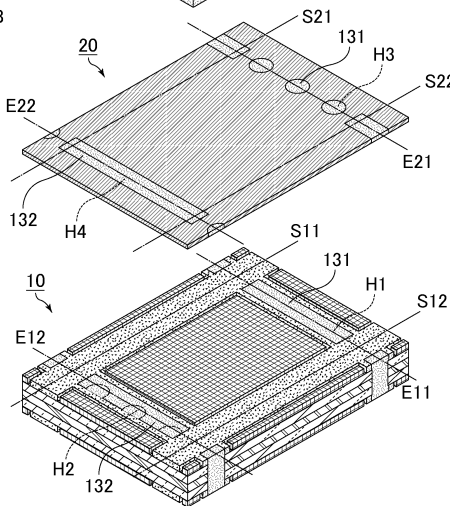


【 2 4 】

24
A



B



10

20

30

40

50

フロントページの続き

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

審査官 上谷 奈那

- (56)参考文献 特開2020-194825(JP,A)
特開2021-80425(JP,A)
特開2019-79866(JP,A)
国際公開第2019/065870(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01G 9/08
H01G 9/10
H01G 9/15
H01G 9/048