

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7548897号
(P7548897)

(45)発行日 令和6年9月10日(2024.9.10)

(24)登録日 令和6年9月2日(2024.9.2)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 G 9/08 (2006.01)	H 0 1 G 9/08 D
H 0 1 G 9/10 (2006.01)	H 0 1 G 9/10 A
H 0 1 G 9/145(2006.01)	H 0 1 G 9/145
H 0 1 G 9/00 (2006.01)	H 0 1 G 9/00 2 9 0 J
H 0 1 G 4/38 (2006.01)	H 0 1 G 9/00 2 9 0 K
請求項の数 20 (全29頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2021-501272(P2021-501272)	(73)特許権者	518169255 ヴィシャイ スプレイグ, インコーポレイテッド VISHAY SPRAGUE, INC. アメリカ合衆国 バーモント州 05201, ベニントン, ウェスト ロード 2813 2813 West Road, Bennington, Vermont 05201 USA
(86)(22)出願日	令和1年7月16日(2019.7.16)	(74)代理人	100079980 弁理士 飯田 伸行
(65)公表番号	特表2021-532575(P2021-532575A)	(74)代理人	100167139 弁理士 飯田 和彦
(43)公表日	令和3年11月25日(2021.11.25)	(72)発明者	エイデルマン, アレックス 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/US2019/041955		
(87)国際公開番号	WO2020/018505		
(87)国際公開日	令和2年1月23日(2020.1.23)		
審査請求日	令和4年7月12日(2022.7.12)		
(31)優先権主張番号	16/036,162		
(32)優先日	平成30年7月16日(2018.7.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
前置審査			

(54)【発明の名称】 薄型湿式電解タンタルコンデンサー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のコンデンサー要素を積層状に積み上げた積層アセンブリを有するコンデンサーにおいて、

切り欠き角部を設けた陽極プレート部材であって、そして、埋設ワイヤが前記切り欠き角部から伸延して、近接する他の陽極プレート部材に対向する第1対向表面および前記第1対向表面の反対面になる第2対向表面を有した前記陽極プレート部材であって、前記積層アセンブリ内の前記陽極プレート部材のそれぞれが貫通孔を有した前記陽極プレート部材と、

前記陽極プレート部材の前記第1対向表面に対面してかつ隣接するように配置された第1セパレーターシートに更に陰極箔が重ねてあり、この陰極箔が前記第1セパレーターシートと第2セパレーターシートに挟まれて配置されて、この第2セパレーターシートが前記他の陽極プレート部材の表面に対面してかつ隣接するように配置されており、そして、前記積層アセンブリ内の前記陽極プレート部材と共に整列し、かつ貫通孔を設けた前記第1および第2セパレーターシートと前記陰極箔と、

前記陽極プレート部材の少なくとも一つの前記切り欠き角部に隣接して設けられ、前記埋設ワイヤを電氣的に接続し、かつ外部からアクセス可能な端部を有する導電部材と、

をそれぞれに有した前記コンデンサー要素が複数あり、

前記積層アセンブリの側部および上部を覆い、かつ前記積層アセンブリの底部を露出状態にしたケースであって、開口孔を有する前記ケースであり、かつこのケースの壁にも穴が

10

20

あり、

前記陽極プレート部材、前記陰極箔、前記第1および第2セパレーターシートの切り欠き角部に揃うように、角度の付いた側壁が前記ケースの隅角部の内側面に対面し、かつ前記積層アセンブリの形状に対して全体的に相補的な形状の積層アセンブリセパレーターであって、この積層アセンブリセパレーターが上面と、この上面の全縁から伸びた側面部とを有しており、前記積層アセンブリの前記側部および前記上部と前記ケースとの間には、前記積層アセンブリセパレーターがあり、この積層アセンブリセパレーターの前記上面は、前記積層アセンブリの前記上部の外側横縁に伸びており、前記積層アセンブリの前記上部は、前記上面を貫通する貫通孔を除いてこの積層アセンブリセパレーターに完全に覆われており、

10

前記積層アセンブリの底部を覆い、かつ前記ケースに接続されたカバーであって、前記ケースとともに前記積層アセンブリおよび前記導電部材の少なくとも一部を前記コンデンサーの内部領域に封入するカバーとを備え、

そして、前記ケース又は前記カバーの少なくとも一つに前記陰極箔が電氣的に接続され、更に、電解液が前記コンデンサーの前記内部領域内に配置されて、

前記陽極プレート部材、前記陰極箔、前記第1セパレーターシート、前記第2セパレーターシート、および軸に沿って整合した前記積層アセンブリセパレーターを貫通する前記貫通孔であって、この貫通孔が前記積層アセンブリに通した経路を形成すると共に、この経路は前記ケースの前記開口孔の直径よりも大きな径の部分が設けられており、

20

この経路を通過し、前記カバーおよび前記ケースに接続され、絶縁管によって取り囲まれた第1管であって、減少した直径部分を有し、前記第1管の前記減少した直径部分の一部が前記ケースの前記開口孔内で受け取られ、そして、前記経路を通過して延在する前記第1管の一部が絶縁管に囲まれたことを特徴とするコンデンサー。

【請求項2】

前記陽極プレート部材のそれぞれに設けた前記切り欠き角部が矩形の形状を有する請求項1に記載のコンデンサー。

【請求項3】

前記角度の付いた側壁が前記コンデンサーの前記内部領域内に、前記埋設ワイヤおよび前記導電部材のスペースとなるキャビティを形成する請求項1に記載のコンデンサー。

【請求項4】

前記減少した直径部分に対向する前記第1管の端部が前記カバーに接続される請求項1に記載のコンデンサー。

30

【請求項5】

さらに、前記カバーの下面に取り付けた基底部を有する請求項1に記載のコンデンサー。

【請求項6】

前記基底部が前記ケースの外面に接触する第1接触パッド、および前記導電部材の前記端部に接触する第2接触パッドを有する請求項5に記載のコンデンサー。

【請求項7】

前記基底部が、前記コンデンサーを電子回路に接続する実装アセンブリを形成する請求項6に記載のコンデンサー。

40

【請求項8】

前記端部が、ガラス/金属シール(GTMS)を介して前記ケースまで延在する請求項1に記載のコンデンサー。

【請求項9】

上面、下面、外周側壁、および中心部を通る貫通孔を有する第1陽極プレート部材と、この第1陽極プレート部材の第1の角度の付いた側壁から突き出る第1埋設ワイヤと、上面、下面、外周側壁、および中心部を通る貫通孔を有し、前記第1陽極プレート部材に近接位置し、この上面が前記第1陽極プレート部材の前記下面に面する第2陽極プレート部材と、

第1の角度の付いた側壁の下に設けた前記第2陽極プレート部材の第2の角度の付いた

50

側壁から突き出る第2埋設ワイヤと、

前記第1埋設ワイヤと前記第2埋設ワイヤとの間を電氣的に接続し、コンデンサーの外部からアクセスできる構成の端部を有する導電部材と、

前記第1陽極プレート部材の下面に隣接位置し、第3の角度の付いた側壁を有し、貫通孔を有する第1セパレーターシートと、

前記第2陽極プレート部材の上面に隣接位置し、第4の角度の付いた側壁を有し、貫通孔を有する第2セパレーターシートと、

前記第1セパレーターシートと前記第2セパレーターシートとの間に挟持され、これから延在するタブおよび第5の角度の付いた側壁を有し、貫通孔を有する陰極箔と、

を有する積層アセンブリがあって、

前記積層アセンブリの形状に対して全体的に相補的な形状の積層アセンブリセパレーターであって、この積層アセンブリセパレーターが上側面と、この上側面の全縁から伸びた側面部とを有しており、前記積層アセンブリセパレーターは前記積層アセンブリの上面と全側面を覆い、この積層アセンブリセパレーターは前記積層アセンブリの上面の外側横縁に伸びており、前記積層アセンブリの上面は、前記積層アセンブリセパレーターの前記上側面を貫通する貫通孔を除いて完全に覆われており、

前記積層アセンブリセパレーターおよび前記積層アセンブリを覆う、開口孔を有するケースがあり、

前記第1の角度の付いた側壁、前記第2の角度の付いた側壁、前記第3の角度の付いた側壁、前記第4の角度の付いた側壁および前記第5の角度の付いた側壁は、前記ケースの隅角部の内面に面している前記第1陽極プレート部材、前記第2陽極プレート部材、前記第1セパレーターシート、前記第2セパレーターシートおよび前記陰極箔の切り欠き角部に整合して形成されており、

このケースに取り付けたカバーがあり、

このケースおよび前記カバーが前記積層アセンブリを前記コンデンサーの内部領域内に封入されて、

前記陰極箔が前記ケース又は前記カバーの少なくとも一つに電氣的に接続されて、

前記コンデンサーの前記内部領域内に設けた電解液があり、

前記第1陽極プレート部材、前記第2陽極プレート部材、前記第1セパレーターシート、前記第2セパレーターシート、前記陰極箔、および軸に沿って整合する前記積層アセンブリセパレーターを貫通する前記貫通孔であって、前記積層アセンブリの中心部および前記ケースの上壁を通る経路を形成する前記貫通孔があり、

前記ケースの前記開口孔の直径よりも大きな径の部分を設けた経路を通り、前記カバーおよびケースに接続され、絶縁管によって取り囲まれた第1管であって、前記ケースを通る前記開口孔内で受け取られる減少した直径部分を有する第1管がある、

前記積層アセンブリを有することを特徴とするコンデンサー。

【請求項10】

前記第1陽極プレート部材および前記第2陽極プレート部材のそれぞれに設けた前記切り欠き角部が矩形に類似の形状を有する請求項9に記載のコンデンサー。

【請求項11】

前記第1の角度の付いた側壁、前記第2の角度の付いた側壁、前記第3の角度の付いた側壁、前記第4の角度の付いた側壁、および前記第5の角度の付いた側壁が前記コンデンサーの前記内部領域内にキャビティを形成し、このキャビティが前記導電部材、前記埋設ワイヤおよびタブを受け取るスペースとなる請求項10に記載のコンデンサー。

【請求項12】

さらに、前記カバーの下面に取り付けられる基底部を有する請求項9に記載のコンデンサー。

【請求項13】

前記基底部が前記ケースの外面に接触する第1接触パッド、および前記導電部材の前記端部に接触する第2接触パッドを有する請求項12に記載のコンデンサー。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記基底部が、前記コンデンサーを電子回路に接続する表面実装アセンブリを形成する請求項 13 に記載のコンデンサー。

【請求項 15】

前記陰極箔を前記第 1 および第 2 セパレーターシートの上にシールするとともに、前記第 1 あるいは第 2 セパレーターシートの少なくとも一つの一部が前記第 1 陽極プレート部材あるいは前記第 2 陽極プレート部材の側壁にそって延在する請求項 9 に記載のコンデンサー。

【請求項 16】

前記端部がガラス/金属シール (GTMS) を介して前記ケースまで延在する請求項 9 に記載のコンデンサー。

10

【請求項 17】

それぞれに埋設ワイヤが延在する切り欠き角部および貫通孔を有する複数の陽極プレート部材を形成する工程と、

貫通孔および切り欠き角部を有する少なくとも一つの陰極箔を形成する工程と、

それぞれが貫通孔および切り欠き角部を有するセパレーターシートを形成する工程と、
2つの前記セパレーターシート間に挟持される前記陰極箔を有する陰極箔アセンブリの組み立てにおいて、前記陰極箔および前記セパレーターシートの前記貫通孔を整合させて、さらに、前記切り欠き角部を揃えて整合した前記陰極箔アセンブリを組み立てる工程と、

少なくとも2つの陽極プレート部材を積層した近接構成で位置決めし、かつ近接した前記陽極プレート部材間に前記陰極箔アセンブリを位置決めすることによって、前記陽極プレート部材に前記貫通孔を有し、前記陰極箔の貫通孔と前記セパレーターシートの貫通孔が整合して経路を形成する積層アセンブリを組み立てる工程と、

20

外部からアクセス可能な端部を有した導電部材に前記埋設ワイヤを電氣的に接続する工程と、

前記積層アセンブリをカバーで覆う前に積層アセンブリセパレーターで前記積層アセンブリの上部と側部を覆う工程であって、前記積層アセンブリセパレーターが前記積層アセンブリの形状に対して全体的に相補的な形状であり、前記積層アセンブリセパレーターの上面は前記積層アセンブリの前記上部の縁に延びており、前記積層アセンブリセパレーターの前記上面に通す貫通孔の領域を除いて前記積層アセンブリの上部を完全に覆う工程と、

30

前記積層アセンブリの一部を露出させた状態で前記積層アセンブリを、開口孔を有するケースで覆う工程と、

延在する管を有した前記カバーを位置決めして、前記積層アセンブリの前記露出した部分を封入する工程であって、前記ケースの開口孔の直径よりも大きな径を含む部分を有する前記経路を前記管が通るように位置決めされ、前記管は減少した直径部分を有し、前記管の前記減少した直径部分の少なくとも一部は前記ケースを通る前記開口孔内で受け取られ、前記ケースに溶接される工程と、

前記少なくとも一つの陰極箔と、前記ケース又は前記カバーの少なくとも一つの上に電氣的な接続部を形成する工程と、

コンデンサーの内部領域に電解液を充填する工程と、

前記コンデンサーをシールする工程と、

を有することを特徴とするコンデンサーの形成方法。

40

【請求項 18】

さらに、前記管を絶縁管で覆う工程を有する請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

さらに、前記積層アセンブリを前記カバーで覆う前に、前記積層アセンブリの上部および複数の側部を積層アセンブリセパレーターで覆う工程を有する請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

さらに、前記コンデンサーを前記カバーに隣接する基底部に取り付ける工程を有する請求項 17 に記載の方法。

50

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本出願は2018年7月16日を出願日する米国特許出願第16/036,162号の優先権を主張する出願であり、この米国出願の内容全体を恰もすべて開示されているように援用するものである。

【技術分野】

【0002】

本発明は電子素子の分野、特にコンデンサーに関する。

【背景技術】

【0003】

湿式コンデンサーは体積効率が良く、電気パラメーターが安定し、信頼性も高く、また可使寿命も長い理由から回路設計に利用されている。このようなコンデンサーは他の型式のコンデンサーよりも一般に単位体積あたりの容量が大きいため、高電流、高パワーで低周波数の電気回路において価値が高い。一つの型式の湿式コンデンサーは湿式電解コンデンサーである。湿式電解コンデンサーは、電荷を保存する機能をもつ2つの導電面（陽極および陰極）、および電解液を備える。絶縁材料または誘電体がこれら2つの導電面を分離する。湿式電解コンデンサーの場合、高いキャパシタンスと低い漏れ電流とのバランスがすぐれている。

【0004】

湿式電解コンデンサーは衛星、航空宇宙、空輸、軍事部隊支援、油田開発、電力供給などに関係する各種型式の電気装置にとって不可欠である。これら用途ではいずれもコンデンサーは極端な高温、圧力、湿気、衝撃、振動を始めとする過酷な環境条件に曝される場合がある。コンデンサーは、保守を必要とすることなく、極端な高温で、その精度、可使寿命および作動能力を維持した状態で、これら過酷な環境条件に耐える必要がある。過酷な条件によりコンデンサーが故障すると、修理のために取り外す必要があり、結果として遅延やその他の出費が生じることになる。さらに、これら実際の用途の多くでは、大きな寸法上の制約や構成上の制約が存在する。電子技術分野では絶えず部品や素子の小型化への需要があるからである。例えば、現状では実装領域および素子の薄型化（即ち低さ）両者への需要が高い。

【0005】

タンタル（Ta）電解コンデンサーなどの公知湿式電解コンデンサーの一般的な特徴は、円筒形状で、軸方向にリード端子を備えていることである。この分野で公知のタンタル電解コンデンサーはタンタルを陽極の材料に用いる。タンタル陽極本体（陽極“スラグ”あるいは陽極“ペレット”とも呼ばれている）は通常焼結されている。（タンタルから形成することができる）ワイヤについては、通常陽極本体に以下の方法のうちの一つで形成する。（1）プレス工程時にワイヤをタンタル粉体に収めることを意味する“埋設（embedded）”、または（2）ペレットのプレスおよび焼結後に、ワイヤをタンタル陽極本体に溶接することを意味する“溶接”。ワイヤの他端は、タンタル陽極本体の外側に延在する。コンデンサー誘電体については、陽極材料の陽極酸化によって形成し、陽極本体の表面を覆う酸化物層を形成する（例えばTa-Ta₂O₅）。コンデンサー陰極については、本体またはタンタル陽極本体を封入するコンデンサーのケースの内側を被覆することによって形成することができる。陰極については、タンタルを焼結するか、あるいはタンタルを電気泳動成膜するか、あるいはその他の公知方法で形成し、陰極端子に結合することができる。電解液が陰極および陽極本体を分離し、陰極と陽極本体とを電氣的に連絡する。軸方向にリード端子を備えた円筒形のコンデンサーは一般的には過酷な環境条件では信頼性は高いが、提供するエネルギー密度は、円筒形状と表面（陽極および陰極）の小さな表面積によって制限を受ける。両面の表面積がコンデンサーの容量を決定するからである。さらに、寸法的な制限もあり、その利用を困難にしている。

【0006】

10

20

30

40

50

他の形式の公知湿式電解コンデンサーは、コンデンサー本体、即ちコンデンサー“カン”が円形か正方形であり、リード端子が放射状であることを特徴とする。放射状のリード端部を備えた円形、あるいは正方形のコンデンサーの場合、軸方向リード端部を備えた円筒形コンデンサーと比較すると、エネルギー密度は高いが、過酷な環境条件下での動作能力は小さい。例えば、放射状リード端子を備えた円形、あるいは正方形のコンデンサーは一般に高温に弱く、コンデンサーが膨張する。さらに、円形あるいは正方形で、放射状のリード端部を備えたコンデンサーは、一般に衝撃や振動を受ける可能性の高い環境では脆い。

【0007】

通常の寸法制約に応じるために高いエネルギー密度および薄型であることを特徴とする、過酷な環境条件で動作できる改良湿式電解コンデンサーの需要は現状でも依然として高い。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】米国特許9,947,479号

【文献】米国特許出願公開第2017/0207031A1号

【文献】米国特許9,070,512号

【発明の概要】

【0009】

本発明のコンデンサーは、コンデンサー要素の積層体を備えることができる積層体アセンブリである。この積層体アセンブリは複数の陽極プレート部材を備えることができる。プレート部材それぞれにはワイヤを埋設することができる。陽極プレート部材については、隣接する陽極プレート部材間に設ける少なくとも一つの陰極箔によって分離する。この陰極箔については、セパレーターシートによって陽極プレート部材から分離する。導電部材は埋設ワイヤを電気的に接続するもので、外部からアクセスできる端部を備えることができる。積層体アセンブリを覆うケースをカバーアセンブリに取り付ける。このケース/カバーアセンブリは、積層体アセンブリをコンデンサーの内部領域内に封入するものである。このケースに陰極箔を接続する。コンデンサーの内部領域内に電解液を設ける。積層体アセンブリの中心部分およびケースの上壁に好ましくは円筒形の通路を設ける。この円筒形の通路に第1管を設ける。この第1管については、絶縁管によって周囲を取り囲む。積層体アセンブリとカバーとの間に積層体アセンブリセパレーターを設けることができる。積層体アセンブリは複数の陰極箔を備えることができ、各陰極箔からはタブが延在する。これらタブは相互に、かつケースに接続する。

20

30

【0010】

積層体アセンブリは、角度の付いた側壁を備えることができ、この側壁については陽極プレート部材、セパレーターシート、および陰極箔の整合している角部に形成することができる。角度付き側壁はコンデンサーの内部領域内キャビティを形成し、このキャビティが埋設ワイヤおよび導電部材のスペースとなる。

【0011】

第1管についてはカバーに一体形成することができる。第1管の上部については、カバーの上壁に溶接することができる。

40

【0012】

コンデンサーカバーは基底部に接続することができる。この基底部は、コンデンサーを表面に取り付ける実装部を備えることができる。基底部はケースの外面に接触する第1接触パッド、および導電部材の端部に接触する第2接触パッドを備えることができる。基底部は、コンデンサーを電子回路に接続する表面実装アセンブリを形成する。

【0013】

本発明のもう一つの態様では、コンデンサーは積層体アセンブリを備えることができる。この積層体アセンブリは上面、下面および周囲側壁を備える第1陽極プレート部材を備える。この第1陽極プレート部材は、陽極プレート部材の側壁から突出する第1埋設ワイ

50

ヤを備える。この第1陽極プレートの中心部に開口部を形成することができる。同様な設計の第2陽極プレート部材に関しては、第1陽極プレート部材の下にこれに隣接して配置する。埋設ワイヤ間を電氣的に連絡する導電部材を設ける。この導電部材の端部については、コンデンサーの外部からアクセスできるように構成することができる。第1陽極プレート部材の下面に隣接して第1セパレーターシートを配置し、かつ第2陽極プレート部材の上面に隣接して第2セパレーターシートを配置する。第1セパレーターと第2セパレーターとの間に陰極箔を挟持し、好ましくはセパレーターシートの一部内に封入する。陰極箔については、この箔からタブを延設することができる。積層体アセンブリセパレーターが、この積層体アセンブリを覆う。積層体アセンブリセパレーターおよび積層体アセンブリを覆うケースを設け、コンデンサーの内部領域内に積層体アセンブリを封入するカバーに取り付ける。このケースに陰極箔のタブを電氣的に接続する。コンデンサーの内部領域内に電解液を設ける。コンデンサーの積層体の中心部、積層体アセンブリセパレーターおよびケースの上壁を通る円筒形経路を設ける。また、円筒形経路を通る第1管を設けるとともに、第1管を取り囲む絶縁管を設ける。

【0014】

本発明はコンデンサーの形成方法も提供する。この方法は以下の工程を備える。即ち、それぞれが埋設ワイヤ、少なくとも一つの陰極箔、および複数のセパレーターシートを有する複数の陽極プレート部材を形成し、これら陽極プレート部材、陰極箔およびセパレーターシートの中央部に開口を形成する工程、陽極プレート部材に隣接位置するセパレーターシートを積層し、陰極箔をセパレーターシート間に挟持したコンデンサー積層体を形成する工程、導電部材を埋設ワイヤに接続する工程、積層アセンブリセパレーターで積層アセンブリを覆う工程、積層アセンブリセパレーターおよび積層アセンブリをケースで覆う工程、このケースに陰極箔を取り付ける工程、ケースの外部に導電部材の端部を引き出す工程、ケースをカバーに接続し、積層アセンブリおよび積層アセンブリセパレーターをコンデンサーの内部領域内に収める工程、管を開口に通す工程、および内部領域に電解液を充填する工程を備える。この方法は、さらに、ケースに接触する第1接触パッドおよび導電部材の端部に接触する第2接触パッドを有する基底アセンブリにカバーを取り付ける工程を有する。

【0015】

なお、本明細書の開示に従って複数の陽極プレート部材、複数のセパレーターおよび複数の陰極箔をコンデンサー内に設けることは可能である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

より深い理解については、添付図面を参照して例示する以下の説明により得られるはずである。

【0017】

【図1A】図1Aは、本発明の開示に従って構成したコンデンサーの実施例を例示する上面斜視図である。

【図1B】図1Bは、図1Aのコンデンサーを示す底面斜視図である。

【図1C】図1Cは、本発明の開示に従って構成したコンデンサーを示す上面分解斜視図である。

【図1D】図1Dは、図1Cのコンデンサーを示す底面分解斜視図である。

【図2A】図2Aは、図1Cのコンデンサーを示す底面図である。

【図2B】図2Bは、図1Cのコンデンサーを示す上面図である。

【図3A】図3Aは、本発明の開示に従って構成した陽極プレート部材の一実施例を示す上面斜視図である。

【図3B】図3Bは、陽極プレート部材を示す上面図である。

【図3C】図3Cは、陽極プレート部材を示す横断側面図である。

【図4】図4は、陽極プレート部材に埋設する導電部材の一実施例を示す図である。

【図5A】図5Aは、コンデンサーの一部である別なプレート部材の一実施例を示す上面

10

20

30

40

50

斜視図である。

【図 5 B】図 5 B は、別なプレート部材を示す上面図である。

【図 6 A】図 6 A は、支持部材の一実施例を示す上面斜視図である。

【図 6 B】図 6 B は、支持部材を示す上面図である。

【図 6 C】図 6 C は、支持部材の側面図である。

【図 7 A】図 7 A は、コンデンサーの一部である導電部材の一実施例を示す側面斜視図である。

【図 7 B】図 7 B は、導電部材を示す側面図である。

【図 7 C】図 7 C は、導電部材を示す上面図である。

【図 7 D】図 7 D は、導電部材を示す別な平面側面図である。

10

【図 7 E】図 7 E は、シールアセンブリの一実施例を示す斜視図である。

【図 7 F】図 7 F は、シールアセンブリを示す正面図である。

【図 7 G】図 7 G は、図 7 E のシールアセンブリを示す横断面図である。

【図 8 A】図 8 A は、コンデンサーの一部であるセパレーターシートの一実施例を示す上面斜視図である。

【図 8 B】図 8 B は、セパレーターシートの上面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の開示に従って構成したコンデンサーを示す分解斜視図である。

【図 10】図 10 は、本発明の開示に従って構成したコンデンサーを示す横断側面図である。

【図 11】図 11 は、ケースが取り外した状態にある、本発明に従って構成したコンデンサーを示す上面斜視図である。

20

【図 12】図 12 は、図 11 の一部を拡大して示す拡大図である。

【図 13 A】図 13 A は、本発明の開示に従って構成したコンデンサーを示す分解側面斜視図である。

【図 13 B】図 13 B は、図 13 A のコンデンサーを示す異なる展開側面斜視図である。

【図 14】図 14 は、本発明の開示に従ってコンデンサーを製造する方法の一実施例を示すフローチャートである。

【図 15】図 15 は、図 14 の方法におけるサブプロセスを示すフローチャートである。

【図 16】図 16 は、図 14 の方法における別なサブプロセスを示すフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下の説明において使用するいくつかの専門用語は便宜上のものであり、限定を意図するものではない。“右”、“左”、“上部”および“底部”は参照する図面における方向を指す。また、特許請求の範囲および本明細書の対応する箇所で使用される単数表現については、文脈上反対の表現を意味しない限り、単数および複数表現の両者を指すものとする。このような表現は、上記の意味、これから派生する意味、類似する意味を含意する。“A、B、またはC”などの複数の部材などのリストの前にある“少なくとも一つの”はA、B、またはCのいずれか一つを意味する場合もあり、またこれらを組み合わせたものを指す場合もある。

【0019】

40

図 1 A ~ 図 2 B に、コンデンサー 100 の一実施例を示す。コンデンサー 100 は、両面接着テープ 160 か、あるいは別な接着剤によって基底部 114 に結合することができるコンデンサー本体 110 を備えることができる。以下に詳しく説明するように、コンデンサー本体 110 については、相互に積層し、かつ電解液を充填した複数のプレート部材を収めた自蔵式ユニットであるのが好ましい。また、コンデンサー本体 110 については、次に別な基底部 114 に結合することができる自蔵式ユニットとして設計することができる。基底部 114 がコンデンサー本体 110 を受け取ることができるように構成することができる。このように構成するため、コンデンサー 100 を多数の異なる基底部に取り付けることができ、あるいはコンデンサー 100 を利用することが可能な用途に必要な異なる実装面に接続あるいは実装することができる。

50

【 0 0 2 0 】

コンデンサー 1 0 0 は、幅 W および高さ H をもつ薄型コンデンサーであればよい。コンデンサー 1 0 0 の幅/高さ比については、4 : 1 が好ましく、プリント回路基板 (P C B) やその他の実装面へコンパクトに実装することが可能になる。

【 0 0 2 1 】

コンデンサー本体 1 1 0 については、ケース 1 1 2 およびカバー 6 1 0 を備えているのが好ましい。ケース 1 1 2 およびカバー 6 1 0 については、タンタルおよび/または他の金属などの好適な種類の導電性材料で形成することができる。これらケース 1 1 2 およびカバー 6 1 0 は、コンデンサー 1 0 0 の内部素子を収容する内部領域を形成する。ケース 1 1 2 およびカバー 6 1 0 については、気密溶接し、コンデンサー 1 0 0 の封入体 (匡体) を形成する。さらに、ケース 1 1 2 は開口 1 5 2 (即ち孔) を備え、これを使用して、管 6 1 2 (図 6 A ~ 図 6 C および以下の説明を参照) をカバー 1 1 2 に気密的に溶接することができる。管 6 1 2 は、ケース 1 1 2 とカバー 6 1 0 との間に延在するか、あるいはカバー内の凹部に接触することができる。本実施例では、開口 (孔) 1 5 2 はケース 1 1 2 の中心に形成することができるが、開口 1 5 2 は中心以外の位置に形成することができる。

【 0 0 2 2 】

基底部 1 1 4 はプラスチック支持体から形成することができ、第 1 接触パッド 1 2 2 および第 2 接触パッド 1 2 4 を備えることができる。第 1 接触パッド 1 2 2 は負端子を備える。第 1 接触パッド 1 2 2 は基底部 1 1 4 の対向側部に設けることができ、第 2 接触パッド 1 2 4 は第 1 接触パッド 1 2 2 の一つと基底部 1 1 4 の同じ側に設けることができる。第 2 接触パッド 1 2 4 に隣接位置することができる第 1 接触パッド 1 2 2 については、基底部 1 1 4 の縁部に形成することができる凹部内に配置することができる。この結果、第 1 接触パッド 1 2 2 および第 2 接触パッド 1 2 4 は、異なる距離ケース 1 1 2 の側壁から離間することになる。第 1 接触パッド 1 2 2 については、電気接続部を介してケース 1 1 2 に電氣的に接続することができる。第 2 接触パッド 1 2 4 については、第 2 接触パッド 1 2 4 とケース 1 1 2 との間に設けた絶縁材によってケース 1 1 2 から電氣的に絶縁することができる。さらに、第 2 接触パッド 1 2 4 については、シール部材 7 1 2 の位置などの端部 7 0 2 において導電部材 6 2 2 に隣接配置し、これに電氣的に結合することができる。

【 0 0 2 3 】

第 1 接触パッド 1 2 2 および第 2 接触パッド 1 2 4 によって、コンデンサー 1 0 0 を各種タイプの電子回路に接続することができる。全体として横断面が直角の、即ち L 字形の第 1 接触パッド 1 2 2 はケース 1 1 2 に電氣的に結合することができる。全体として横断面が直角の、即ち L 字形の第 2 接触パッド 1 2 4 はケース 1 1 2 から分離することができる。また、コンデンサー 1 0 0 は基底部 1 1 4 を各種タイプの電子回路に接続する接続リード部を備えることも可能である。

【 0 0 2 4 】

接続リード部は、第 1 リード 1 3 2 および第 2 リード 1 3 4 を備えることができる。第 1 リード 1 3 2 は負ワイヤを備え、第 2 リード 1 3 4 は正ワイヤを備える。第 1 リード 1 3 2 については第 1 接触パッド 1 2 2 に電氣的に接続することができ、そして第 2 リード 1 3 4 については第 2 接触パッド 1 2 4 と電氣的に接続することができる。第 1 リード 1 3 2 および第 2 リード 1 3 4 はコンデンサー 1 0 0 の基底部 1 1 4 から外向きに延在することができ、両者の横断面は円形であればよいが、別な実施態様もあり、例えば、第 1 リード 1 3 2 および第 2 リード 1 3 4 の一つかそれ以上は横断面が異なってもよく、例えば横断面が矩形であってもよい。例示した第 1 リード 1 3 2 および第 2 リード 1 3 4 は厚さが異なっているが、他の実施態様も可能であり、例えば第 1 リード 1 3 2 および第 2 リード 1 3 4 は同じ厚さであってもよい。

【 0 0 2 5 】

基底部 1 1 4 は、さらにこの基底部 1 1 4 から外向きに延在する一つかそれ以上のネジを刻設したスタッド (s t u d) 1 4 2 を備えることができる。このネジ式スタッド 1 4

2は、基底部114のプラスチック本体に埋設したナットに固定する。一つかそれ以上のネジ式スタッド142を使用して、コンデンサーをPCBやその他の実装面によく知られている方法で固定することができる。本実施例では、この一つかそれ以上のネジ式スタッド142は第2リード134の両側に配置するもので、長さは同じである。なお、他の実施態様も可能であり、例えば、一つかそれ以上のネジ式スタッド142を基底部114にそって異なる位置に設けてもよく、および/または長さも異なってもよい。

【0026】

第1リード132および第2リード134についても、基底部114の異なる位置に配置することが可能である。本発明の開示は第1接触パッド122、第2接触パッド124、リード132、第2リード134、および一つかそれ以上のネジ式スタッド142に関する位置、形状、材料、および物理的寸法に限定されるものではない。さらに、別な実施態様では、第1リード132および第2リード134は省略することも可能であり、コンデンサー100を他のコンデンサーに積層することが容易になる。

10

【0027】

本発明の態様に係るコンデンサー100の各種内部素子について以下詳しく説明する。図3A～図4に、陽極プレート部材310の実施例を示す。陽極プレート部材310は主部312およびその周囲の側壁314を備えることができる。主部312は横断面が矩形で、切り欠き角部322を備えることができる。この陽極プレート部材310は、焼結タンタル粉体を使用して形成することができる。焼結タンタル粉体製の陽極については、本発明に関する分野では陽極“ペレット”または陽極“スラグ”と呼ぶこともある。陽極プレート部材310の表面全体に酸化物層が形成し、これがコンデンサー100の陽極として機能する。陽極酸化処理によって陽極プレート部材310に誘電体層を形成することができ、これによって陽極材料が陽極酸化し、陽極プレート部材310の表面全体に酸化物層を形成することができる。

20

【0028】

主部312は、その中心領域に形成することができる開口（即ち孔）318を備えることができる。開口318は、主部312の高さ全体にわたって貫通することができる。ワイヤまたは埋設ワイヤと呼ばれることもある導電部材320については、主部312に埋設されているのが好ましく、そして側壁314の一つから外向きに延在するものである。図示例では、開口318は主部312の中心領域に設けているが、別な実施態様も可能であり、例えば、開口318は中心から外れた位置に形成することも可能である。

30

【0029】

図示のように、主部312については、角部322に切り欠き部を形成するかあるいは角度を付けた正方形または長方形として形成することができる。なお、別な実施態様も可能であり、例えば主部312は矩形形状や円形形状などの他の形状を取ることも可能である。陽極プレート部材310は、導電部材320の一部を封入するプレス加工タンタル粉体で構成することができる。

【0030】

導電部材320は、湾曲部406を介して第2部分404に結合することができる第1部分402を備えることができる。導電部材320は湾曲した、あるいは凹状の側部408を備え、これが、導電部材320に導電部材622を設けた時に、（図7、図10～図12に示すように）導電部材622に接触および/または抱持（*cradle*）することになる。

40

【0031】

導電部材320については、図4に示す形状にワイヤを湾曲することによって形成することができる。ワイヤの第1端部を陽極プレート部材310に埋設する一方で、第2端部を側壁314から外向きに延在することができる。図示のように、導電部材320については、切り欠いた角部322に位置することができる側壁の部分から外向きに延在することができる。なお、他の実施態様も可能であり、例えば、側壁314の別な部分から導電部材320が延在する態様もあり得る。導電部材320については、タンタル、ニオブ、

50

チタンなどの好ましい材料、あるいは好適な導電性金属などから形成することができる。断面が円形の導電部材を例示しているが、他の実施態様も可能であり、導電部材 3 2 0 の横断面形状は別なタイプでもよく、例えば矩形横断面を使用することができる。

【 0 0 3 2 】

図 5 A および図 5 B に、陰極箔 5 1 0 の実施例を示す。この陰極箔 5 1 0 については、金属や、パラジウム (P d) を被覆したタンタル箔などの被覆金属から形成すればよい。なお、他の実施態様も可能であり、例えば、白金、ロジウム、これらの酸化物、あるいは炭素やその他の陰極材料を用いて陰極箔 5 1 0 を形成することができる。

【 0 0 3 3 】

陰極箔 5 1 0 は主部 5 1 2、およびこの主部 5 1 2 に結合することができるタブ 5 1 4 を備えることができる。この主部 5 1 2 は開口 5 1 6 (即ち孔) を備え、この開口については、主部 5 1 2 の中心に形成することができる。タブ 5 1 4 は主部 5 1 2 に対して所定の角度に設定することができる。図示例では、タブ 5 1 4 は主部 5 1 2 と一体になっているが、他の実施態様も可能であり、タブ 5 1 4 を主部 5 1 2 とは別に形成することも可能である。このような態様では、タブ 5 1 4 は主部 5 1 2 に溶接することができる。また、主部 5 1 2 は角部 5 1 8 を切り欠いた正方形として形成することができる。なお、別な実施態様も可能であり、例えば、主部 5 1 2 を矩形形状あるいは円形形状などの別な形状とすることも可能である。図示例では、タブ 5 1 4 は切り欠いた角部 5 1 8 から延在しているが、他の実施態様も可能であり、例えばタブ 5 1 4 を陰極箔 5 1 0 の別な部分から延在させることも可能である。

【 0 0 3 4 】

陰極箔 5 1 0 の表面およびケース 1 1 2 の内面の一部については、各種の陰極層を形成することができる。USP 9, 947, 479 および米国特許出願公開第 2017/0207031A1 に記載されているように、陰極箔 5 1 0 およびケース 1 1 2 の内面の一部は焼結タンタルで構成することができる。なお、これら公報の全内容をここに援用するものとする。陰極箔 5 1 0 およびケース 1 1 2 の内面の一部については、全内容を本明細書に援用する USP 9, 070, 512 に記載されているように、電気泳動により成膜したタンタルを有することができる。

【 0 0 3 5 】

図 6 A ~ 図 6 C にカバーアセンブリ 6 0 0 の実施例を示す。このカバーアセンブリ 6 0 0 の場合、タンタルおよび/またはニオブ、チタンやこれらの合金などの他の好ましい材料などの導電性金属から構成することができる。カバーアセンブリ 6 0 0 は管 6 1 2 を備え、かつカバー 6 1 0 を備えることができる。この管 6 1 2 はカバー 6 1 0 から外向きに延在し、内部に中空路を備えることができる。図示の管 6 1 2 は横断面が円形であるが、他の実施態様も可能であり、管 6 1 2 の横断面は別な形状、例えば矩形や正方形でもよい。管 6 1 2 はカバー 6 1 0 とは別体であり、カバー 6 1 0 に溶接することができる。なお、別な実施態様も可能であり、例えば管 6 1 2 はカバー 6 1 0 と一体でもよく、さもなければ一体型ピースでもよい。図示の管 6 1 2 はカバー 6 1 0 の中心に位置しているが、別な実施態様も可能であり、管 6 1 2 は中心から外れた位置にあってもよい。管 6 1 2 の上部はカバーの開口に嵌合するように形成することができる。

【 0 0 3 6 】

図 7 A ~ 図 7 D に導電部材 6 2 2 の実施例を示す。この部材を使用して、一つかそれ以上の陽極プレート部材 3 1 0 (図 3 A ~ 図 3 C) を第 2 接触パッド 1 2 4 (図 1 A および図 1 B) に結合することができる。

【 0 0 3 7 】

導電部材 6 2 2 の端部 7 0 2 があるため、場合によってはシールを介してコンデンサー 1 0 0 の外周部にアクセスすることができる。端部 7 0 2 は全体として真っ直ぐであり、第 1 湾曲部 7 0 6 を介して全体として真っ直ぐな部分 7 0 4 に結合することができる。全体として真っ直ぐな部分 7 0 4 は、第 2 湾曲部 7 1 0 を介して真っ直ぐな部分 7 0 8 に結合することができる。導電部材 6 2 2 はワイヤを備え、このワイヤは図 7 A ~ 図 7 D に示

10

20

30

40

50

す形状の湾曲することができる。図示例では、導電部材 6 2 2 は横断面が円形であるが、他の実施態様も可能であり、導電部材 6 2 2 の横断面は例えば矩形などであってもよい。

【 0 0 3 8 】

図 7 E ~ 図 7 G に、導電部材 6 2 2 およびシール部材 7 1 2 を備えることができるケース 1 1 2 の部分のシールアセンブリ 7 0 0 の実施例を示す。このシール部材 7 1 2 については、ガラス/金属シール (G T M S) であるのが好ましく、開口 7 1 6 および管部 7 1 8 を有するプレート部材 7 1 4 を備えることができる。管部 7 1 8 は内部に中空路を備えることができる。導電部材 6 2 2 の端部 7 0 2 は中空路内に設けることができる。管部 7 1 8 の中空路は少なくとも部分的にプレート部材 7 1 4 の開口 7 1 6 に整合するため、この端部 7 0 2 がシール部材 7 1 2 を通過することができる。管部 7 1 8 内部の残りのスペースはガラスシーラントなどの絶縁材を充填することができ、気密シール 7 2 0 が形成する。ガラスシーラントについては、端部 7 0 2 を取り囲み、導電部材 6 2 2 をシール部材 7 1 2 から電氣的に絶縁するように設ける。

10

【 0 0 3 9 】

図示例では、管部 7 1 8 の横断面は円形であるが、他の実施態様も可能であり、管部 7 1 8 の横断面形状は矩形などであってもよい。

【 0 0 4 0 】

図 8 A および図 8 B にセパレーターシート 8 1 0 の実施例を示す。このセパレーターシート 8 1 0 は中心部分に貫通開口 8 1 2 を備えている。セパレーターシート 8 1 0 はポリテトラフルオロエチレン (P T F E) から形成でき、あるいは他の非電導性および/または電解液が透過する絶縁性材から形成できる。このセパレーターシート 8 1 0 が陰極箔 5 1 0 を陽極プレート部材 3 1 0 から、あるいはコンデンサーの他の素子から分離しかつ絶縁する。セパレーターシート 8 1 0 は全体として角部 8 1 4 を切り欠いた正方形であり、セパレーターの中心に形成した開口 8 1 2 を備えることができる。図示例では、開口 8 1 2 は円形であるが、他の実施態様も可能であり、例えば開口 8 1 2 の形状は矩形でもよい。さらに、他の実施態様も可能であり、例えばセパレーターシート 8 1 0 の形状は矩形でもよく、あるいは楕円形でもよい。このセパレーターシート 8 1 0 は、陽極プレート部材 3 1 0 と、セパレーターシート 8 1 0 の両側に設けることができる陰極箔 5 1 0 との間の短絡を防止することができる。セパレーターシート 8 1 0 については、図 9 に示すように、陰極箔 8 1 0 の表面に隣接し、かつこの表面に面する陽極プレート部材 3 1 0 の表面間に位置するのが好ましい。

20

30

【 0 0 4 1 】

図 9 は、上記要素の組立方法を示すコンデンサー 1 0 0 の分解図である。図 9 に示すように、コンデンサー要素 9 0 9 は陽極プレート部材 3 1 0 の上下に位置する陰極箔 5 1 0 を有する陽極プレート部材 3 1 0 と、陰極箔 5 1 0 の表面と陽極プレート部材 3 1 0 との間のセパレーターシート 8 1 0 とを組み合わせた要素である。組み立て時には、陽極プレート部材 3 1 0、陰極箔 5 1 0 およびセパレーターシート 8 1 0 の開口を整合させ、コンデンサー要素 9 0 9 を通る経路を形成する。

【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、陽極プレート部材 3 1 0、陰極箔 5 1 0 およびセパレーターシート 8 1 0 を備えた一つかそれ以上のコンデンサー要素 9 0 9 を、積層アセンブリ 9 0 6 と呼ぶ積層構造に構造化する。積層アセンブリ 9 0 6 は本質的にコンデンサー要素 9 0 9 (または一部) の積層体であり、陽極プレート部材 3 1 0 および陰極箔 5 1 0 の表面の間に必要に応じてセパレーターシート 8 1 0 を設ける。

40

【 0 0 4 3 】

組み立て時には、陽極プレート部材 3 1 0、陰極箔 5 1 0 およびセパレーターシート 8 1 0 の開口を整合し、積層アセンブリ 9 0 6 を貫通する経路 P を形成する。管 6 1 2 および絶縁管 9 0 4 は、経路を形成する積層アセンブリ 9 0 6 の整合開口内に位置する。管 6 1 2 はケースおよびカバーに接続する。絶縁管 9 0 4 が管 6 1 2 を陽極プレート部材および陰極箔から絶縁する。

50

【 0 0 4 4 】

積層アセンブリ 9 0 6 については、カバーアセンブリ 6 0 0 の上全体に配置するのが好ましい。積層アセンブリ 9 0 6 は以下に記載する一つかそれ以上を備える。即ち、第 1 陽極プレート部材 3 1 0、第 1 セパレーターシート 8 1 0、陰極箔 5 1 0、および第 2 セパレーターシート 8 1 0 である。第 2 陽極プレート部材 3 1 0 は第 2 セパレーターシート 8 1 0 に隣接できる。陰極箔 5 1 0 は 2 つのセパレーターシート 8 1 0 間に挟持し、陰極箔アセンブリ 9 0 8 を形成することができる。各陰極箔アセンブリ 9 0 8 では、陰極箔 5 1 0 の切り欠いた角部 5 1 8 をセパレーターシート 8 1 0 の切り欠いた角部 8 1 4 に整合させて、切り欠いた角部 8 1 4 および 5 1 8 が相互に上下に（例えば、相互の上下に直接）位置し、図 1 1 に示すように、またさらに以下に詳しく説明するように、共有された縁部または端面 1 1 1 0 を形成する。陽極プレート部材 3 1 0 間に各陰極箔アセンブリ 9 0 8 を設けて、積層アセンブリ 9 0 6 を形成する。

10

【 0 0 4 5 】

陽極プレート部材 3 1 0、陰極箔 5 1 0、セパレーターシート 8 1 0 およびケース 1 1 2 に関しては、コンデンサーの中心部分を貫通する経路を形成するのが好適である。この経路は全体として円筒形か、あるいは開口が円形以外の形状を取る場合には、異なる形状を取ることができる。この経路については、以下により詳しく説明するように、管 6 1 2 および絶縁管 9 0 4 を受け取る構成である。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、上記要素を組み立てる方法を示すコンデンサー 1 0 0 の横断面図である。積層アセンブリ 9 0 6 をカバーアセンブリ 6 0 0 上に載置すると、管 6 1 2 および絶縁管 9 0 4 が陽極プレート部材 3 1 0、陰極箔 5 1 0、およびセパレーターシート 8 1 0 の各整合開口を貫通する。カバーアセンブリ 6 0 0 の管 6 1 2 の上全体に設けられる絶縁管 9 0 4 があるため、管 6 1 2 が陽極プレート部材 3 1 0 および陰極箔 5 1 0 に電氣的に接触することがなくなる。さもなければ、陽極プレート部材 3 1 0 と陰極箔 5 1 0 との間が短絡することになる。管 6 1 2 は各端部に小さな段差（即ち、より小さい外径）を備えるため、これが相じゃくり（シップラップ）型（ship lap - type）の継ぎ手を形成することになる。このシップラップ型継ぎ手があるため、管 6 1 2 のケース 1 1 2 およびカバー 6 1 0 への溶接が容易になる。

20

【 0 0 4 7 】

図 1 0 は、積層アセンブリ 9 0 6 が 3 つの陽極プレート部材 3 1 0 を備えていることを例示しているが、他の実施態様も可能であり、積層アセンブリ 9 0 6 は任意の個数の陽極プレート部材 3 1 0 を備えることも可能である。図 1 0 は、積層アセンブリ 9 0 6 が 2 つの陰極箔 5 1 0 を備えていることを例示しているが、他の実施態様も可能であり、積層アセンブリ 9 0 6 は任意の個数の陰極箔 5 1 0 を備えることも可能である。図 1 0 は、積層アセンブリ 9 0 6 の陰極箔 5 1 0 の個数が陽極プレート部材 3 1 0 よりも小さいことを例示しているが、積層アセンブリ 9 0 6 の陰極箔 5 1 0 の個数は陽極プレート部材 3 1 0 よりも多くてもよい。

30

【 0 0 4 8 】

図 1 1 は、ケース 1 1 2 を取り外した状態の、コンデンサー 1 0 0 を上から見た斜視図である。図 9 および図 1 1 に示すように、積層アセンブリ 9 0 6 の場合、陰極箔 5 1 0 の切り欠いた、あるいは角度の付いた角部 5 1 8 が、セパレーターシート 8 1 0 の切り欠いた、あるいは角度の付いた角部 8 1 4 および陽極プレート部材 3 1 0 の切り欠いた、あるいは角度の付いた角部 3 2 2 に整合しているため、切り欠いた角部 3 2 2、5 1 8 および 8 1 4 が相互に上下に（例えば相互の上に直接）位置し、共有された縁部、端部表面または端面 1 1 1 0 を形成することができる。積層アセンブリ 9 0 6 の積層時、切り欠いた角部 3 2 2、5 1 8 および 8 1 4 が、少なくとも部分的に積層アセンブリ 9 0 6 の角度の付いた側壁あるいは面 1 1 1 0 の境界を定めていけばよい。角度の付いた側壁 1 1 1 0 の幅については、陽極プレート部材 3 1 0 の側部の幅より小さければよい。

40

【 0 0 4 9 】

50

積層アセンブリセパレーター 910 は、積層アセンブリ 906 に載置することができる。セパレーターシート 910 はポリテトラフルオロエチレン (P T F E) から形成することができ、あるいは電解液が透過する他の非電導性材から形成できる。積層アセンブリセパレーター 910 の形状については、積層アセンブリ 906 および/またはケース 112 の形状と同じ、あるいは類似、あるいは相補的な形状で、ケース 112 内部に嵌合する形状であればよい。積層アセンブリセパレーター 910 の側壁 916 の高さについては、積層アセンブリ 906 の側部を完全に覆い、ケース 112 が積層アセンブリ 906 を短絡させない高さであればよい。積層アセンブリセパレーター 910 の開口 912 については、積層アセンブリセパレーター 910 の上面 914 の中心に位置していればよい。図示例では、開口 912 は円形状であるが、別な実施態様も可能であり、開口は矩形などの別な形状であってもよい。また図示例では、開口 912 の上面 914 の中心にあるが、他の実施態様も可能であり、開口 912 は中心から外れた位置にあってもよい。

10

【 0 0 5 0 】

ケース 112 については、積層アセンブリセパレーター 910 および積層アセンブリ 906 の上に載置する。このケース 112 は上面 918 および側壁 920 を備えていなければならない。開口 922 は側壁 920 の一部 924 に形成すればよい。プレート部材 714 については、開口 922 を閉じるケース 112 に溶接すればよい。充填口 116 については、ケース 112 の一側部に形成し、この充填口によって電解液をコンデンサー 100 の内部に導入することができる。電解コンデンサー分野で公知のように、電解液およびケースはコンデンサーの陰極の一部として動作する。充填口 116 については、所定位置に溶接することができるプラグを利用してシールすることができる。このプラグについては、タンタル、チタンやニオブなどの金属から形成することができる。充填口 116 については、側壁 920 の部分 924 に形成できる。

20

【 0 0 5 1 】

コンデンサー 100 の組立時、ケース 112 の部分 924 および積層アセンブリ 906 の角度の付いた側壁 1110 がキャビティ 1120 の境界を定め、このキャビティがコンデンサー 100 の内部領域内にスペースを定めることになる。キャビティ 1120 において、積層アセンブリ 906 とコンデンサーの端子 (例えば接触パッド 122 ~ 124 および/またはリード 132 ~ 134 など) との間が電気接続位置になり、これらを電氣的に接続する。充填口 116 もケース 112 の側壁 920 の部分 924 に形成するため、電解液がキャビティ 1120 に直接搬送され、ここから電解液をコンデンサーの内部領域内に分散させることができる。他の実施態様では、コンデンサーの他の部分に電解液を分配することは現実的ではない。というのは、ケース 112 とコンデンサー 100 の残りの素子とが締め込んでいるからである。さらに、ケース 112 の積層アセンブリセパレーター 910 への載置時に、積層アセンブリセパレーター 910 の開口 912 をケース 112 の開口 152 に整合させ、開口 152 の縁部を管 612 の上部に溶接する。

30

【 0 0 5 2 】

図 12 は、図 11 に例示した部分 A の拡大図である。陰極箔 510 のタブ 514 は、カスケード重畳構成 (cascading , overlapping arrangement) である。各タブ 514 の長さは L1 であり、これらタブが部分的に相互に重畳していればよい。重なり合ったタブ 514 のそれぞれの部分の長さは L2 であり、長さ L1 よりも短い。タブ 514 の少なくとも一部は、陽極プレート部材 310 の側壁 314 上に延在していればよい。この点に関して、例えばタブ 514 と陽極プレート部材 310 の側壁 314 との間を電氣的に絶縁し、いずれかの陽極プレート部材 310 と一つかそれ以上の陰極箔 510 とが短絡することを防止することができる。図 12 にタブが部分的に相互に重なりあっていることを例示しているが、他の実施態様も可能であり、少なくとも一つのタブ 514 を別なタブ 514 に完全に、あるいはより完全に重畳させることも可能である。この場合、2つのタブ 514 の長さは異なってもよい。

40

【 0 0 5 3 】

タブ 514 は相互に電氣的に結合させることができるとともに、タブ 514 の少なくとも

50

も一つについても、カバーアセンブリ600のカバー610に電氣的に結合させることができる。カバーアセンブリ600およびケース112の接続時、ケース112はコンデンサー100の陰極の一部になる。タブ514は、相互に直接接触するか、あるいは直接結合できる。タブ514の一つは、カバーアセンブリ600のカバー610に直接接触するか、あるいは直接結合できる。タブ514については、溶接1002によって相互にスポット溶接することができ、タブ514の一つ、一般には最も下のタブについても溶接1004によってカバーアセンブリ600のカバー610にスポット溶接することができる。なお、接触するか、あるいは直接結合する要素に関する説明は、直接接触するか、あるいは直接結合する要素間にはんだ、その他の形態の接着剤や取り付けの存在を排除するものではない。

10

【0054】

第2接触パッド124については、導電部材622によって陽極プレート部材310それぞれの導電部材320に電氣的に結合することができる。具体的には、導電部材622の端部702をG T M Sシール部材712に通して、第2接触パッド124の孔126に挿入した後、第2接触パッド124に端部702を溶接することができる。第2接触パッド124とシール部材712との間に絶縁材1130を設けることができる。導電部材622の真っ直ぐな部分708については、陽極プレート部材310の導電部材320にスポット溶接することによって、陽極プレート部材310と第2接触パッド124との間に電気経路を完成することができる。

【0055】

ケース112およびカバー610を接合してコンデンサー100の積層アセンブリ906および他の内部素子を封入するさいには、このコンデンサーをコンデンサーアセンブリとみなすことができ、完全に機能するコンデンサーユニットを備える。

20

【0056】

図13Aおよび図13Bに本発明の態様に係るコンデンサー500を示す。複数の陽極プレート部材2001を用意する。これら陽極プレート部材2001については、タンタル粉体を適切な形状にプレスする。これら部材は切り欠くか、あるいは角度の付いた角部2015を備え、中心部分を貫通する開口2016を有する。このプレス時に、各陽極プレート部材2001内にワイヤ2002を埋設する。陽極プレート部材2001については、高温で真空焼結する。陽極酸化を行ってアモルファス誘電体層を形成する。陽極アセンブリについては、複数の陽極プレート部材2001を導電部材2012に溶接することによって形成する。前述したように、導電部材2012の端部をG T M Sシール2011に通す。

30

【0057】

2枚のセパレーターシート2003間に陰極箔2004を熱シールする。これらセパレーターシート2003の大きさは陰極箔より大きい。セパレーターシート2003の外周縁部は陰極箔2004の縁部を超えて延在する。セパレーターシート2003の外周縁部については、陽極プレート部材2001の外周側壁の上に少なくとも部分的に折り畳む。陰極箔2004については、タンタル箔をスタンプ加工し、これにパラジウム陰極層を被せることによって形成するのが好ましい。陰極タブ2005を各陰極箔2004の切り欠いた、あるいは角度の付いた角部に接続し、これから延在させる。陰極箔2004の開口2017およびセパレーターシート2003については、整合させておく。

40

【0058】

陰極アセンブリについては、複数の陰極タブ2005を相互にスポット溶接し、次に陰極タブの一つをカバー2010に溶接することによって形成する。

【0059】

積層アセンブリ906と同様な積層アセンブリ2025については、陽極プレート部材2001間に陰極箔2004が挿入されるか、あるいは差し込まれるように陽極アセンブリおよび陰極アセンブリを結合することによって形成する。切り欠いた、あるいは角度の付いた角部を整合させて、角度の付いた表面を形成する。積層アセンブリ2025の上部

50

および側部をカバーする上部セパレーター 2006 を設けるとともに、積層アセンブリ 2025 の底部か、あるいは対向端部に底部セパレーター 2009 を設ける。上部セパレーター 2006 は上記角度の付いた表面に隣接する開口を備える。

【0060】

外周絶縁管で覆った内周金属または導電管を備えた管アセンブリ 2008 については、開口 2016、2017 が形成する積層アセンブリ 2025 内の経路に挿入する。内周導電管については、カバー 2010 の一部およびケース 2007 の一部に溶接するのが好ましい。

【0061】

ケース 2007 については、カバー 2010 に溶接し、積層アセンブリ 2025、導電部材 2012、上部セパレーター 2006 および底部セパレーター 2009 をコンデンサー 500 の内部領域内に封入する。充填口 2013 に電解液を導入する。充填口 2013 については、充填口カバー 2029 などによって溶接閉鎖した充填口プラグ 2014 を介してシールする。

【0062】

コンデンサー 500 の積層アセンブリ 2025 やその他の内部素子を封入するためにケース 2007 およびカバー 2010 を接続するさい、コンデンサー 500 はコンデンサーアセンブリとみなすことができ、完全に機能するコンデンサーユニットである。

【0063】

コンデンサー 500 については、上記に記載したように、基底部に取り付け、実装する。基底部 114 を備えた本発明のコンデンサーを組み立てるためには、絶縁シートを正端子 124 の内面に載置する。両面テープ 160 などの接着剤をコンデンサー 500 に面する基底部 114 の内面に設ける。正コネクタ端部 702 を正端子 124 の孔 126 に挿入した状態で、基底部 114 の上全体にコンデンサー 500 を設ける。コンデンサー 500 の縁部は基底部 114 の縁部に整合させる。コネクタ端部 702 を正端子 124 に溶接する。ケース 112 の対向縁部を負端子 122 に溶接する。このように構成したコンデンサーおよび基底部アセンブリは目的に応じて実装できる。

【0064】

図 14 は、コンデンサー 100 を製造するプロセス全体 1300 の一実施態様を示すフローチャートである。工程 1310 では、コンデンサー本体 110 を形成できる。シールアセンブリ 700 をコンデンサー本体 110 に溶接することができる。工程 1320 では、基底部 114 を形成することができる。この基底部 114 は第 1 接触パッド 122 および第 2 接触パッド 124 を備えていればよい。工程 1330 では、コンデンサー本体 110 を基底部 114 に結合し、コンデンサー 100 を形成することができる。基底部 114 にコンデンサー本体 110 を結合する際には、両面接着テープを基底部全体に設けてから、コンデンサー本体 110 を両面接着テープ全体に設ける。その後、シール部材 712 から突出するシールアセンブリ 700 の接続部材 622 の部分 702 を接触パッド 124 の孔に挿入し、かつこれに溶接した状態で、第 1 接触パッド 122 をコンデンサー本体 110 に溶接すればよい。

【0065】

図 15 は、上記工程 1310 のサブプロセスを例示するフローチャートである。工程 1405 では、ケース 112 およびカバー 610 を形成することができる。工程 1410 では、積層アセンブリ 906 を形成することができる。工程 1415 では、積層アセンブリセパレーター 910 をポリテトラフルオロエチレン (PTFE) から形成してもよく、あるいは他の非電導性材から形成してもよい。工程 1420 では、シールアセンブリ 700 を形成することができる。工程 1425 では、管 612 を形成することができる。工程 1430 では、絶縁管 904 を形成することができる。工程 1435 では、絶縁管 904 を管 612 上全体に載置し、管アセンブリを形成することができる。工程 1440 では、管アセンブリを積層アセンブリ 906 に捻じ込むことができる。管アセンブリの底部縁部をカバー 610 の開口に嵌合することができる。

10

20

30

40

50

【0066】

工程1445では、シールアセンブリ700の導電部材622を、積層アセンブリ906の一部である陽極プレート部材310の導電部材320に溶接することができる。工程1450では、管612をカバー610に溶接することができる。工程1455では、陰極箔510の少なくとも一つをカバー610に溶接し、タブ514とカバー610とを電氣的に接続すればよい。工程1460では、積層アセンブリセパレーター910を積層アセンブリ906上全体に載置することができる。工程1465では、ケース112を積層アセンブリセパレーター910上全体に載置することができる。管アセンブリの上縁部をケース112の開口152に嵌合することができる。開口922をシールアセンブリ700の管部分718上全体に嵌合することができる。

10

【0067】

工程1470では、ケース112をカバー610に溶接でき、またケース112とカバー610とを電氣的に接続することができる。工程1475では、シールアセンブリ700のシール部材712をケース112に溶接し、コンデンサー本体110の組立を完了することができる。工程1480では、電解液をコンデンサー本体110の密封体に供給することができる。工程1485では、充填プラグ118を使用して、充填口116を閉じ、これによってコンデンサー本体110の組立を完了することができる。

【0068】

図16は、工程1410に関して説明したように、積層アセンブリ906を形成するサブプロセスを示すフローチャートである。工程1510では、陽極プレート部材310を形成する。陽極プレート部材310は、タンタル粉体を適正な形状にプレスすることによって形成することができる。プレス時に、導電部材310を埋設する。プレス成形したタンタル粉体を高温真空中で焼結することができる。陽極酸化プロセスを実施して、アモルファス誘電体層を形成することができる。

20

【0069】

工程1520では、陰極箔510を形成する。陰極箔510については、タンタル箔をスタンピングすることによって形成することができる。パラジウム陰極層を被せることができる。

【0070】

工程1530では、セパレーター810を形成する。工程1540では、陰極箔アセンブリ908を形成する。上記したように、各陰極箔アセンブリ908については、一つの陰極箔510、および陰極箔510の両側に配置する2つのセパレーターシート810を備えることができる。各陰極箔アセンブリ908においては、陰極箔510の開口516をセパレーターシート810の開口812に整合させ、カバーアセンブリ600の管612を陰極箔アセンブリ908に通す。

30

【0071】

工程1550では、複数の陽極プレート部材を導電部材622に溶接することによって陽極アセンブリを形成することができる。工程1560では、陰極箔510を相互にかつカバー610にスポット溶接することによって陰極アセンブリを形成することができる。

【0072】

工程1570では、陰極箔アセンブリ908が陽極プレート部材310間に挿入されるように陽極アセンブリを陰極アセンブリに結合する。カバー610について、これは最下部となる部材である。陽極プレート部材310の開口318をプレート部材アセンブリ908の開口に整合させ、積層アセンブリ906をカバーアセンブリ600上全体に載置した際に、カバーアセンブリ600の管612を積層アセンブリ906に通すことができる。

40

【0073】

本発明の特徴および要素について、具体的に実施態様を組み合わせで説明してきたが、各特徴は実施態様の他の特徴および要素と組み合わせずに単独で使用することができ、あるいは本発明の他の特徴および要素と組み合わせで使用することができる。本発明の具体的な実施態様に関する上記説明は例示を目的として行ったものである。なお、以上の説明

50

は徹底的な説明ではなく、本発明を開示してきた厳密な形態に限定するものでもなく、以上の教示に照らして自明な様々な変更などが可能である。実施態様に関しては、本発明の原理および本発明の用途を最善の形で選択され、説明するもので、当業者ならば、本発明および各種の変更などを包含する各種実施態様を意図する具体的な用途に合わせて利用できるはずである。なお、本発明の範囲は、特許請求の範囲に記載した範囲およびその等価範囲によって定義されるものである。

【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

1 0 0	コンデンサー	
1 1 0	コンデンサー本体	10
1 1 2	ケース	
1 1 4	基底部	
1 1 6	充填口	
1 1 8	充填プラグ	
1 2 2	第1接触パッド	
1 2 4	第2接触パッド	
1 2 6	孔	
1 3 2	第1リード	
1 3 4	第2リード	
1 4 2	ネジ式スタッド	20
1 5 2	開口(孔)	
1 6 0	両面接着テープ	
3 1 0	陽極プレート部材	
3 1 2	主部	
3 1 4	側壁	
3 1 8	開口	
3 2 0	導電部材	
3 2 2	切り欠き角部	
4 0 2	第1部分	
4 0 4	第2部分	30
4 0 6	湾曲部	
4 0 8	側部	
5 0 0	コンデンサー	
5 1 0	陰極箔	
5 1 2	主部	
5 1 4	タブ	
5 1 6	開口	
5 1 8	角部	
6 0 0	カバーアセンブリ	
6 1 0	カバー	40
6 1 2	管	
6 2 2	導電部材	
7 0 0	シールアセンブリ	
7 0 2	端部	
7 0 4	真っ直ぐな部分	
7 0 6	第1湾曲部	
7 0 8	真っ直ぐな部分	
7 1 2	シール部材	
7 1 4	プレート部材	
7 1 6	開口	50

7 1 8	管部	
7 2 0	気密シール	
8 1 0	セパレーターシート	
8 1 2	開口	
8 1 4	角部	
9 0 4	絶縁管	
9 0 6	積層アセンブリ	
9 0 8	陰極箔アセンブリ	
9 0 9	コンデンサー要素	
9 1 0	積層アセンブリセパレーター	10
9 1 2	開口	
9 1 4	上面	
9 1 6	側壁	
9 1 8	上面	
9 2 0	側壁	
9 2 2	開口	
9 2 4	一部	
1 0 0 2	溶接	
1 0 0 4	溶接	
1 1 1 0	側壁	20
1 1 2 0	キャビティ	
1 3 0 0	プロセス全体	
1 3 1 0	工程	
1 3 2 0	工程	
1 3 3 0	工程	
1 4 0 5	工程	
1 4 1 0	工程	
1 4 1 5	工程	
1 4 2 0	工程	
1 4 2 5	工程	30
1 4 3 0	工程	
1 4 3 5	工程	
1 4 4 0	工程	
1 4 4 5	工程	
1 4 5 0	工程	
1 4 5 5	工程	
1 4 6 0	工程	
1 4 6 5	工程	
1 4 7 0	工程	
1 4 7 5	工程	40
1 4 8 0	工程	
1 4 8 5	工程	
1 5 1 0	工程	
1 5 2 0	工程	
1 5 3 0	工程	
1 5 4 0	工程	
1 5 5 0	工程	
1 5 6 0	工程	
1 5 7 0	工程	
2 0 0 1	陽極プレート部材	50

- 2 0 0 2 ワイヤ
- 2 0 0 3 セパレーターシート
- 2 0 0 4 陰極箔
- 2 0 0 5 陰極タブ
- 2 0 0 6 上部セパレーター
- 2 0 0 7 ケース
- 2 0 0 8 管アセンブリ
- 2 0 0 9 底部セパレーター
- 2 0 1 0 カバー
- 2 0 1 1 シール
- 2 0 1 2 導電部材
- 2 0 1 3 充填口
- 2 0 1 4 充填口プラグ
- 2 0 1 5 角部
- 2 0 1 6 開口
- 2 0 1 7 開口
- 2 0 2 5 積層アセンブリ
- 2 0 2 9 充填口カバー

P 経路

【図面】

【図 1 A】

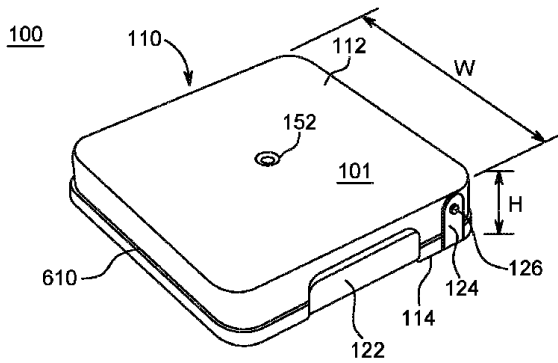


FIG. 1A

【図 1 B】

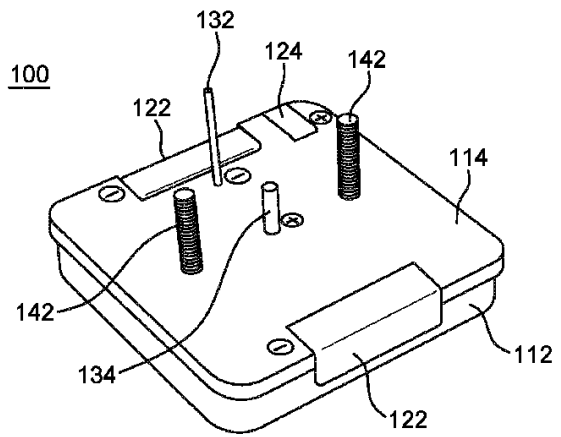


FIG. 1B

10

20

30

40

50

【 図 1 C 】

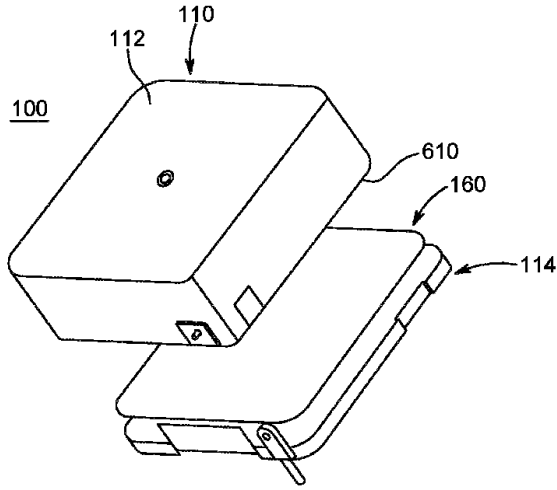


FIG. 1C

【 図 1 D 】

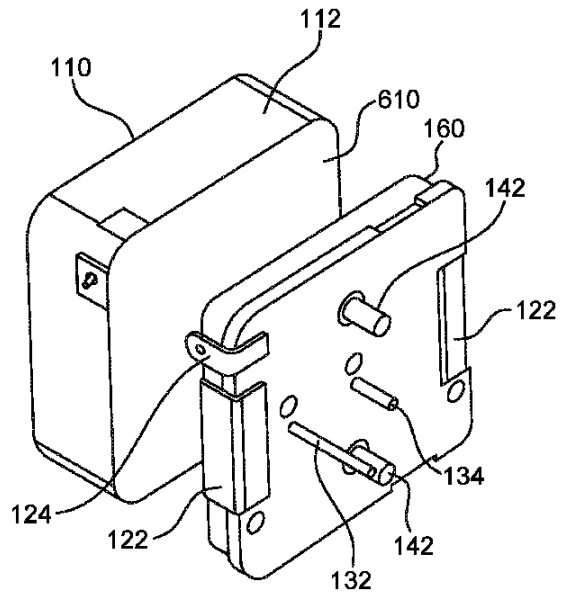


FIG. 1D

【 図 2 A 】

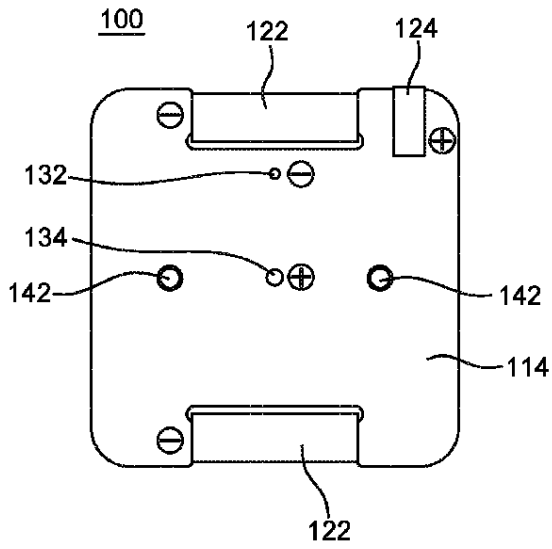


FIG. 2A

【 図 2 B 】

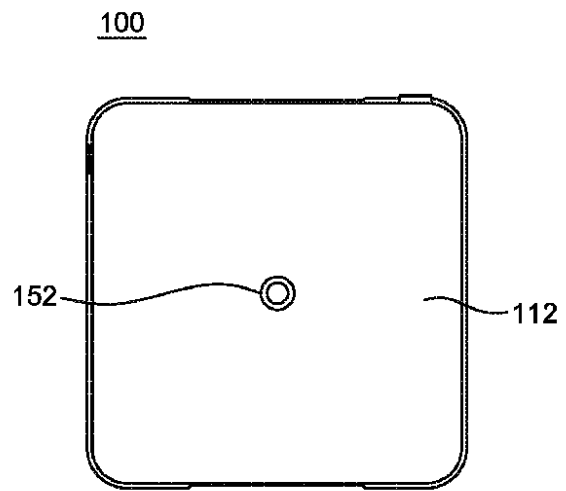


FIG. 2B


10

20

30

40

50

【 3 A】

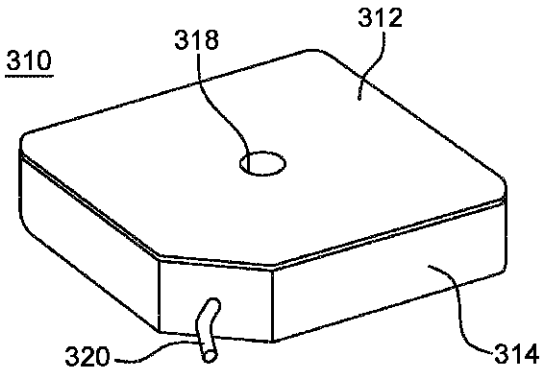



FIG. 3A

【 3 B】

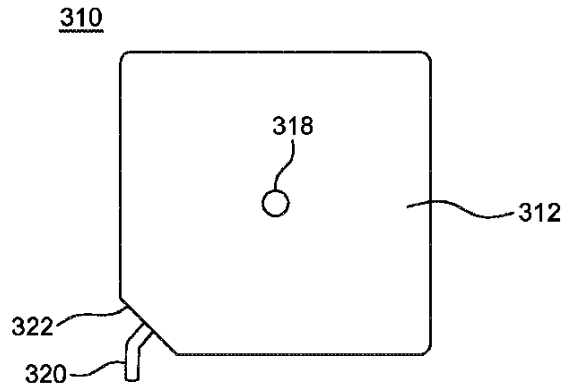



FIG. 3B

【 3 C】

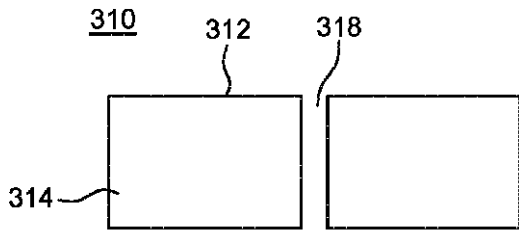


FIG. 3C

【 4】

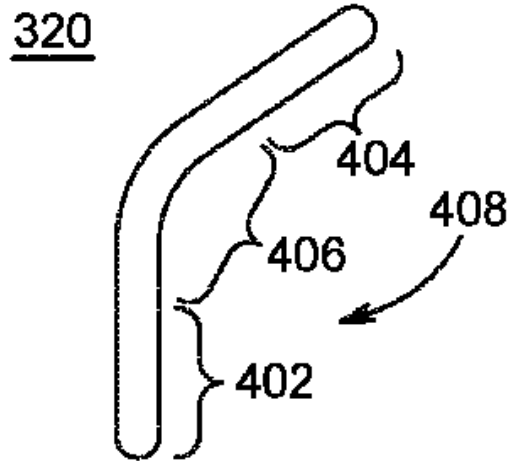


FIG. 4


10

20

30

40

50

【 5 A】

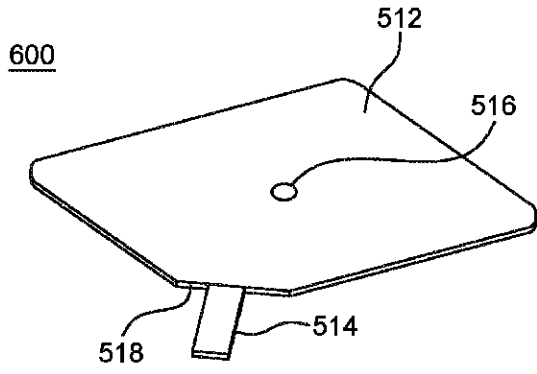



FIG. 5A

【 5 B】

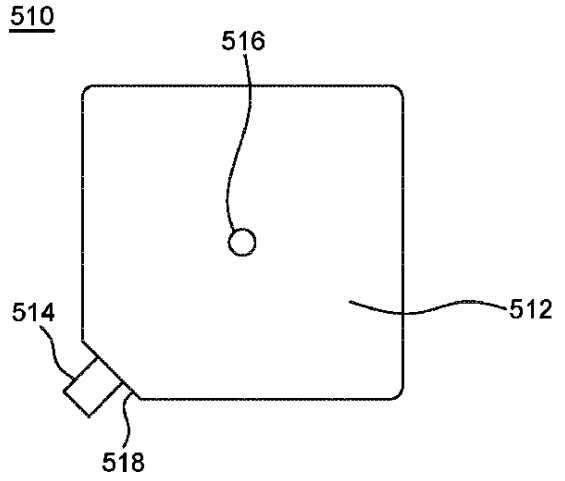



FIG. 5B

10

【 6 A】

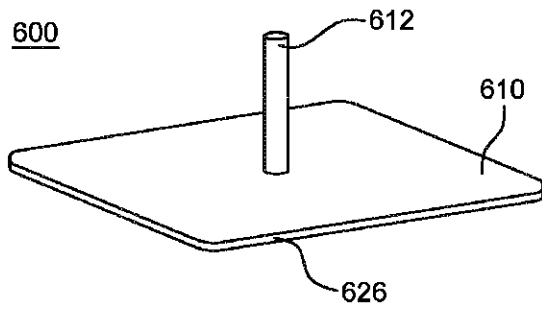



FIG. 6A

【 6 B】

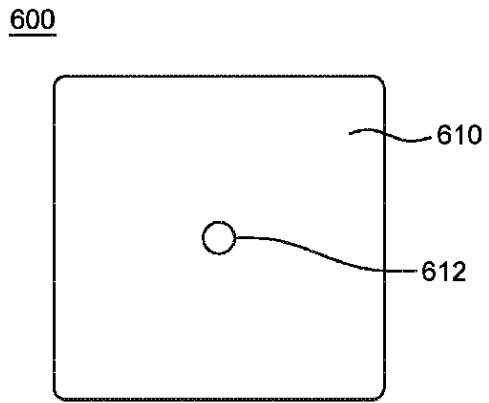



FIG. 6B

20

30

40

50

【 6 C】

600

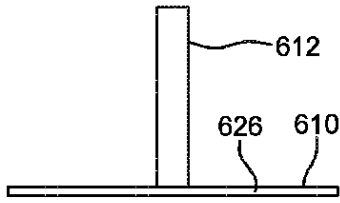



FIG. 6C

【 7 A】

622

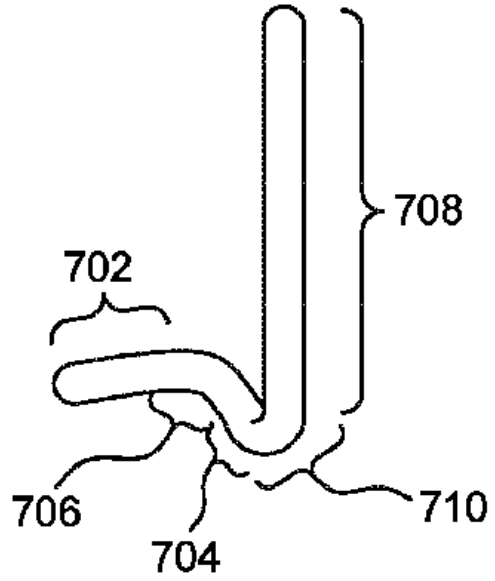



FIG. 7A

【 7 B】

622

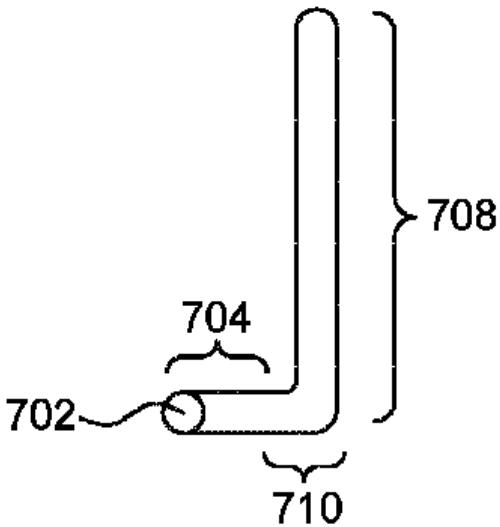



FIG. 7B

【 7 C】

622

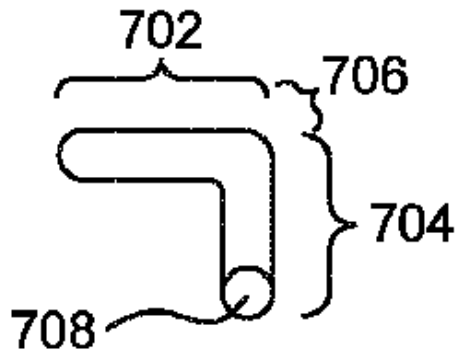


FIG. 7C

10

20

30

40

50

【図 7 D】

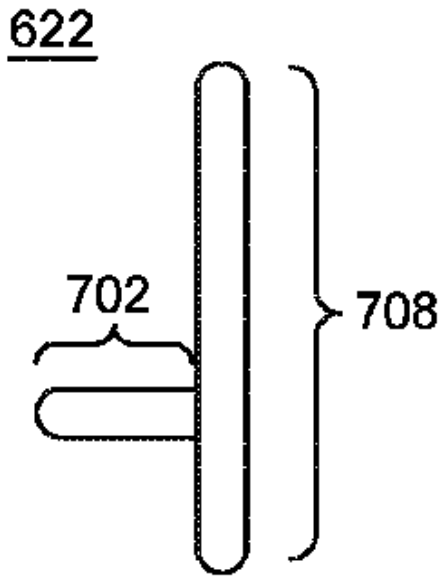


FIG. 7D

【図 7 E】

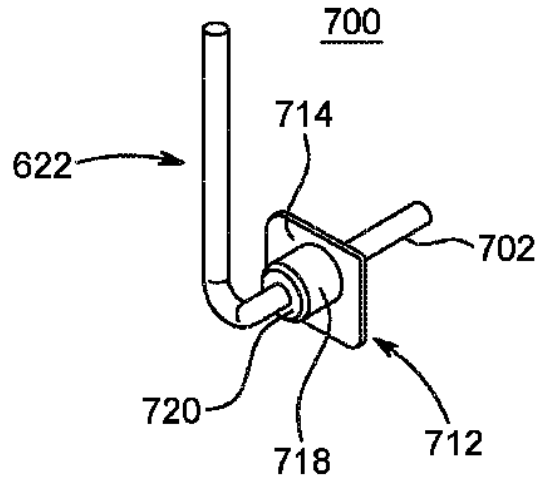


FIG. 7E

【図 7 F】

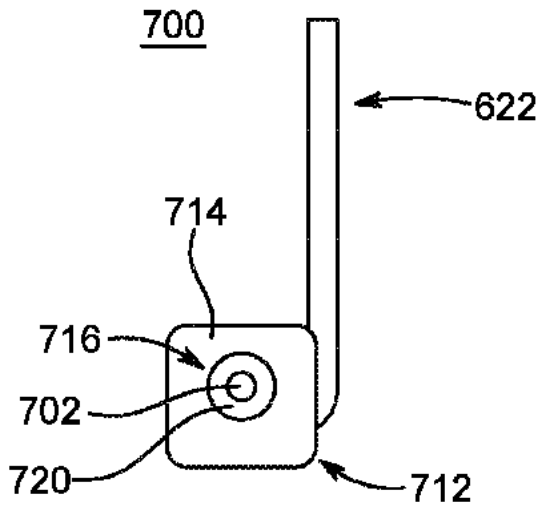


FIG. 7F

【図 7 G】

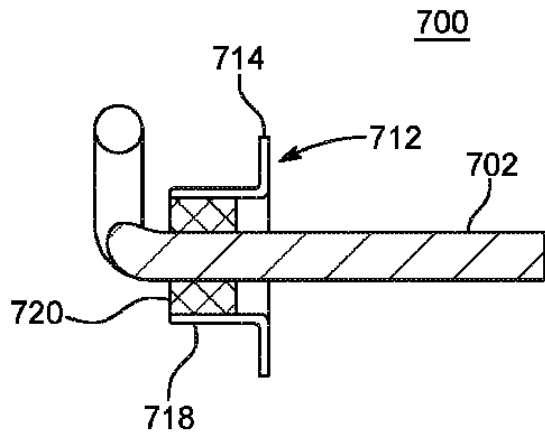


FIG. 7G

10

20

30

40

50

【 8 A 】

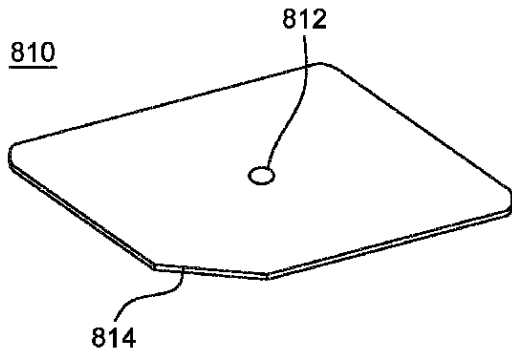


FIG. 8A

【 8 B 】

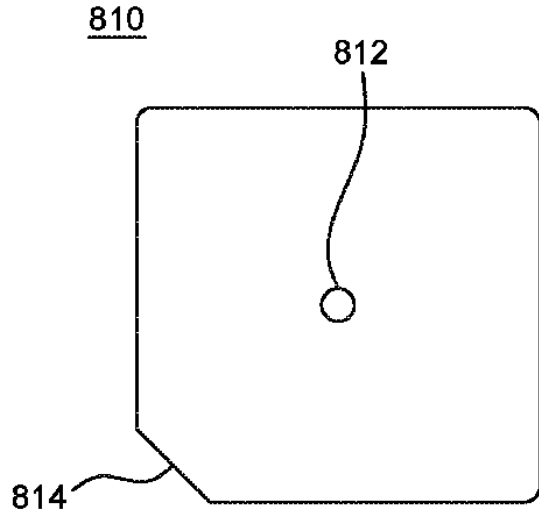


FIG. 8B

【 9 】

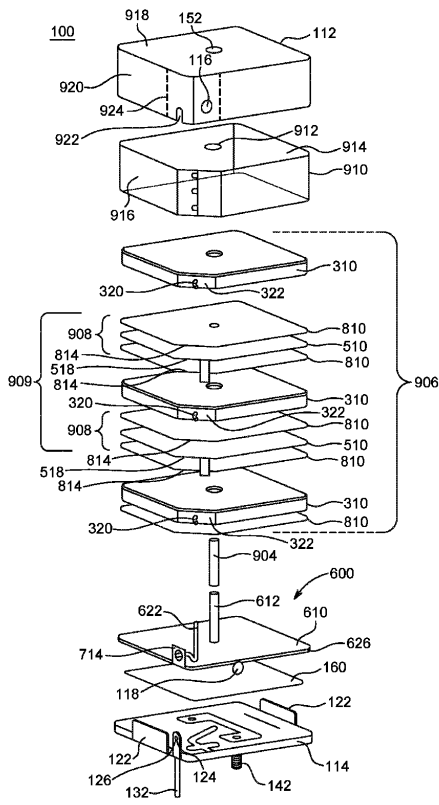


FIG. 9

【 1 0 】

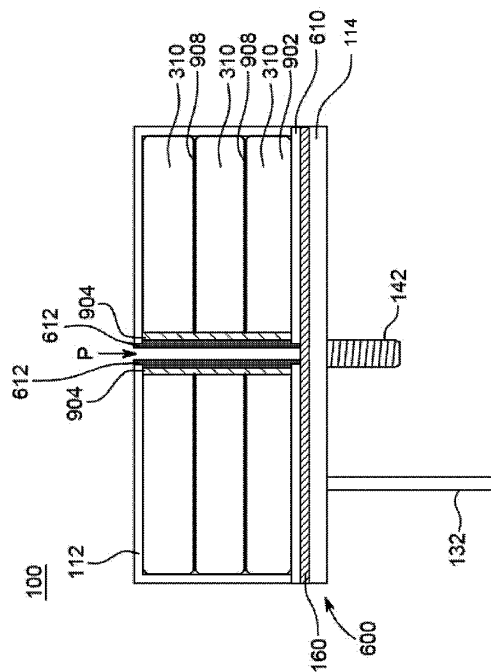


FIG. 10

10

20

30

40

50

【 1 1 】

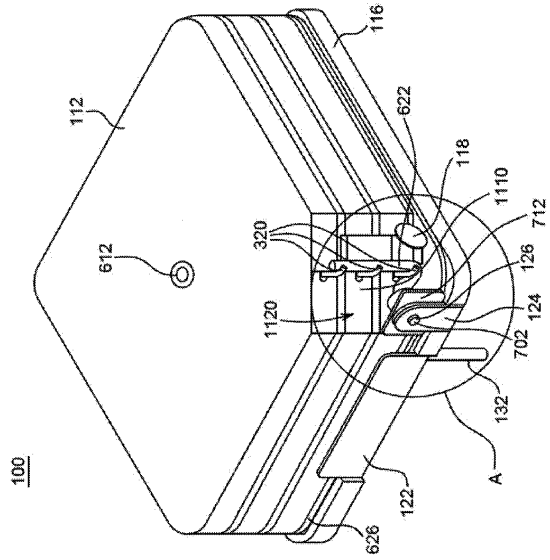


FIG. 11

【 1 2 】

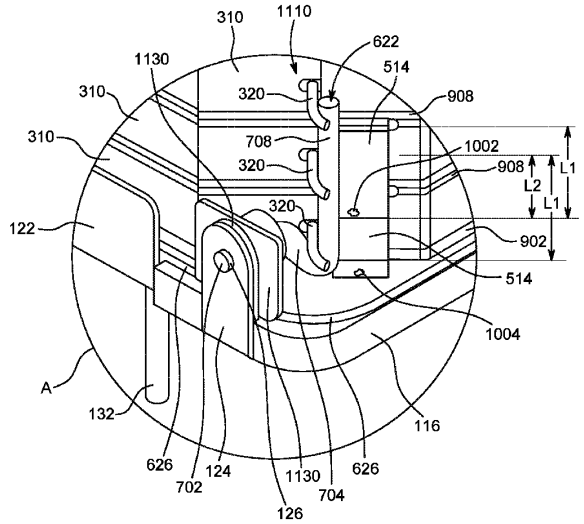


FIG. 12

【 1 3 A 】

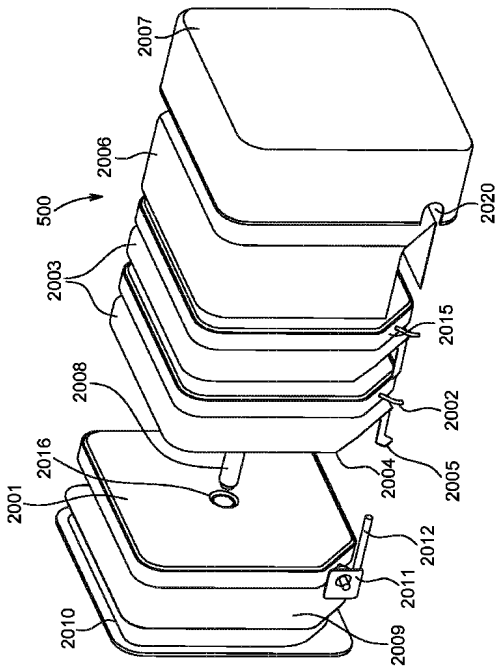


FIG. 13A

【 1 3 B 】

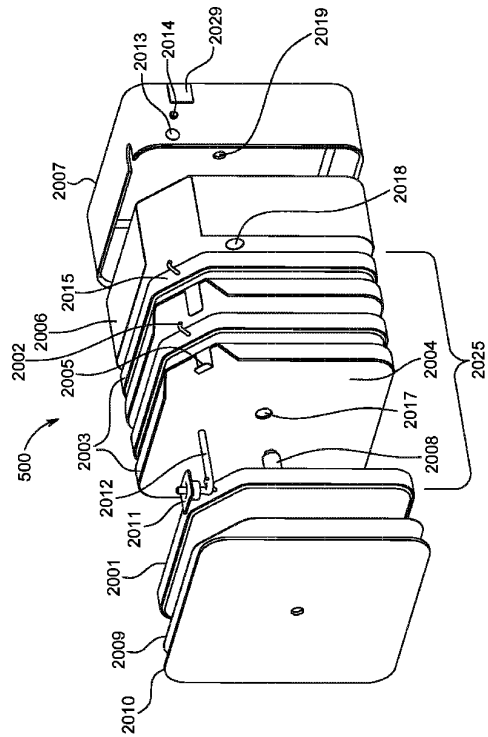


FIG. 13B

10

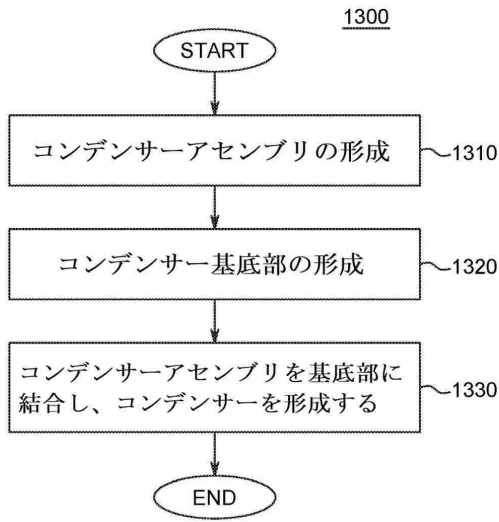
20

30

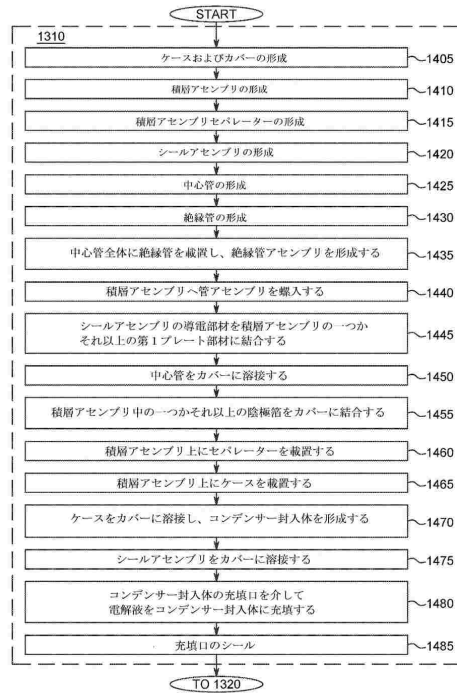
40

50

【図 1 4】



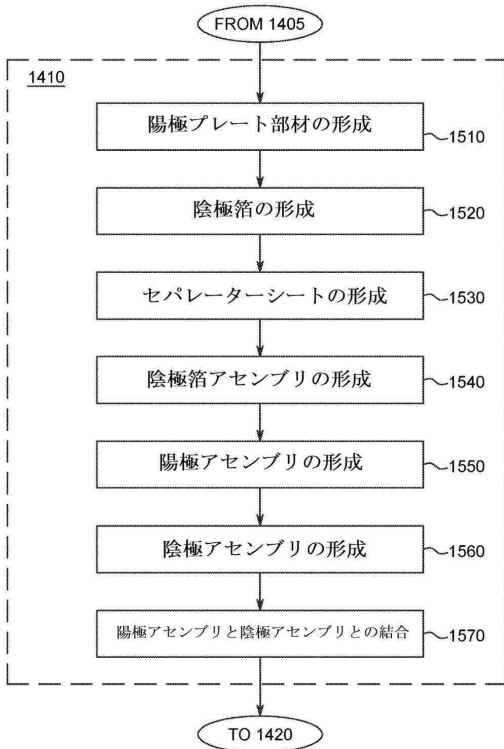
【図 1 5】



10

20

【図 1 6】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
 H 0 1 G 9/00 2 9 0 L
 H 0 1 G 4/38 B

- (72)発明者 イスラエル ベエルシェバ 8 4 6 9 2 , アレクサンダー アルゴフ ストリート 9
 ビショップ, テイモシー
 アメリカ合衆国 バーモント州 0 5 2 0 1 , ノース ベニントン, アルブ ドライブ 1 1 2
- (72)発明者 ブライトハウプト, ステファン
 アメリカ合衆国 バーモント州 0 5 2 5 7 , ノース ベニントン, ホークス アベニュー 1 6 1
- (72)発明者 ラング, マシュー
 アメリカ合衆国 コネチカット州 0 6 4 6 0 , ミルフォード, シャドーズ エンド レーン 5 0
- (72)発明者 ヴァン ヴォーリス, ジョン
 アメリカ合衆国 バーモント州 0 5 2 5 7 , ノース ベニントン, チャーチ ストリート 2 3
- (72)発明者 ミチアギン, アンドレー
 イスラエル ディモナ 8 6 0 7 8 , ハマアピル 1 2 0 9 / 2 6

審査官 小南 奈都子

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 7 / 1 2 3 4 5 0 (W O , A 1)
 特表 2 0 0 4 - 5 0 5 4 3 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 0 2 8 3 8 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 G 9 / 0 8
 H 0 1 G 9 / 1 0
 H 0 1 G 9 / 1 4 5
 H 0 1 G 9 / 0 0
 H 0 1 G 4 / 3 8