
鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けに対応できる電気化学デバイスを提供する。電気二重層キャパシタ10は、蓄電素子11と、蓄電素子11を内部に封入したパッケージ14と、蓄電素子から引き出され、蓄電素子とともにパッケージ14の内部に封入された一部分とパッケージの外側に導出された他部分とを備えた正極端子12と負極端子13と、を備えており、正極端子12の一部分及び負極端子13の一部分には、正極端子12の他部分及び負極端子13の他部分から該端子12, 13を通じて蓄電素子11に熱が伝わることを抑制するための熱抵抗増大部HR1がそれぞれ設けられている。

明細書

電気化学デバイス

技術分野

- 5 本発明は、蓄電素子を封入したパッケージから少なくとも1対の端子を導出した構造を備える電気化学デバイスに関する。

背景技術

- 10 電気化学デバイス、例えば電気二重層キャパシタやリチウムイオンキャパシタやレドックスキャパシタやリチウムイオン電池等には、蓄電素子と該蓄電素子から引き出された少なくとも一対の端子の一部分とをパッケージの内部に封入すると共に該端子の他部分をパッケージの外側に導出した構造を備えたものが存在する。

- 15 具体例を挙げて説明すれば、前記構造を備えた従前の電気二重層キャパシタは、正極側電極と負極側電極とをセパレータを介して順次積層して構成された蓄電素子と、蓄電素子の正極側電極から引き出された正極端子の一部分と、蓄電素子の負極側電極から引き出された負極端子の一部分と、電解液とを、パッケージの内部に封入すると共に、正極端子の他部分と、負極端子の他部分とを、パッケージの外側に導出した構造を備えている。

- 20 前記パッケージには、例えばプラスチック製の保護層と金属製のバリア層とプラスチック製のヒートシール層を順に有するラミネートフィルムが用いられている。このパッケージは、例えば所定サイズの1枚の矩形フィルムを折り曲げて重ね合わせてからその3辺（ヒートシール層が重なり合った部分）をヒートシールして封止することにより形成されている。

- 25 ところで、電気化学デバイスの近年における小型化に伴い、該電気化学デバイスを一般の電子部品と同様に鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けによって基板等に実装できるようにすることが要望されている。換言すれば、鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けに対応可能な電気化学デバイスの要求が高まっている。

- 30 しかしながら、前記構造を備えた従前の電気化学デバイスは鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けに対応するものではないため、該電気化学デバイスを一般の電子部品と同様に鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けによって基板等に実装できるようにする要望に答えることができない。

- 35 即ち、鉛フリー半田を使用したりフロー半田付けに用いられるリフロー炉は、炉内温度の最大値が例えば250℃前後に達する。そのため、前記構造を備えた従前の電気化学デバイスがリフロー炉を通過する過程では、パッケージの外側に導出さ

れた端子の他部分（被半田付け箇所）にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が付与され、該熱が端子を通じてパッケージの内部の蓄電素子に伝わる。これにより、蓄電素子に熱劣化を生じて、電気化学デバイスそれ自体の電気特性が低下する不具合を生じる恐れがある。

5

特許文献1 特開2002-15954

発明の開示

10

発明が解決しようとする課題

本発明の目的は、鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けに対応できる電気化学デバイスを提供することにある。

課題を解決するための手段

15

前記目的を達成するため、本発明は、半田付けによって実装して用いる電気化学デバイスであって、蓄電素子と、該蓄電素子を内部に封入したパッケージと、前記蓄電素子から引き出され、前記蓄電素子とともに前記パッケージの内部に封入された一部分と前記パッケージの外側に導出された他部分とを備えた少なくとも一対の端子と、を備え、該端子の一部分に、該端子の他部分から該端子を通じて前記蓄電素子に熱が伝わることを抑制するための熱抵抗増大部が設けられている。

20

この電気化学デバイスを鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けによって基板等を実装するに際して、該電気化学デバイスがリフロー炉を通過する過程では、端子の他部分（被半田付け箇所）にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が付与される。

25

しかしながら、前記電気化学デバイスの端子の一部分には熱抵抗増大部が設けられているため、端子の他部分に付与された熱が該端子を通じてパッケージの内部の蓄電素子に伝わることを該熱抵抗増大部によって抑制することができる。

30

つまり、リフローハンダ付け時にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が端子の他部分に付与されても、該熱がパッケージの内部の蓄電素子に伝わることを抑制して該蓄電素子に熱劣化を生じることを回避できると共に、該熱劣化を原因として電気化学デバイスの電気特性が低下する不具合を防止することができる。

発明の効果

本発明によれば、鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けに対応できる電気化学デバイスを提供することができる。

本発明の前記目的とそれ以外の目的と、構成特徴と、作用効果は、以下の説明と添付図面によって明らかとなる。

5

図面の簡単な説明

図1は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第1実施形態を示す、電気二重層キャパシタの上面図である。

図2は図1のa1-a1線に沿う縦断面図である。

10

図3は図1のa2-a2線に沿う縦断面図である。

図4は図2のA部の詳細図である。

図5は図1の要部拡大横断面図である。

図6は第1実施形態における熱抵抗増大部の第1変形例と第2変形例を示す図である。

15

図7は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第2実施形態を示す、電気二重層キャパシタの要部拡大横断面図である。

図8は第2実施形態における熱抵抗増大部の第1変形例と第2変形例を示す図である。

20

図9は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第3実施形態を示す、電気二重層キャパシタの要部拡大横断面図である。

図10は第3実施形態における熱抵抗増大部の第1変形例と第2変形例を示す図である。

図11は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第4実施形態を示す、電気二重層キャパシタの要部拡大横断面図である。

25

図12は第4実施形態における熱抵抗増大部の第1変形例と第2変形例を示す図である。

図13は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第5実施形態を示す、電気二重層キャパシタの上面図である。

図14は図13のb1-b1線に沿う縦断面図である。

30

図15は図13のb2-b2線に沿う縦断面図である。

図16は図13の要部拡大横断面図である。

図17は第5実施形態における熱抵抗増大部の第1変形例と第2変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[第1実施形態]

図1～図5は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第1実施形態を示す。図1は電気二重層キャパシタの上面図、図2は図1のa1-a1線に沿う縦断面図、図3は図1のa2-a2線に沿う縦断面図、図4は図2のA部の詳細図、図5は図1の要部拡大横断面図である。

第1実施形態の電気二重層キャパシタ10は、蓄電素子11と、1対の端子（正極端子12及び負極端子13）と、パッケージ14と、電解液15と、を備えている。

蓄電素子11は、正極側電極（符号無し）と負極側電極（符号無し）とがセパレータ11eを介して交互に積層されて構成されている。正極側電極は、正極用分極性電極11aと、正極用分極性電極11aに重ねられた正極用集電体11bとから成る。また、負極側電極は、負極用分極性電極11cと、負極用分極性電極11cに重ねられた負極用集電体11dとから成る。また、各正極用集電体11bの端には接続片11b1がそれぞれ設けられている。同様に、各負極用集電体11dの端には接続片11d1がそれぞれ設けられている。

図面には、正極側電極と負極側電極とセパレータ11eとから成るユニットを実質的に3つ重ねて蓄電素子11を構成したものを示してあるが、ユニットの数は4つ以上、或いは、1つであっても良い。また、蓄電素子11の最上層及び最下層それぞれに集電体11b、11dを配置したものを示してあるが、製造プロセス等の関係から最上層及び最下層それぞれの外側に分極性電極やセパレータが付加されても良い。

正極端子12と負極端子13は、アルミニウム等の金属から短冊状に形成されている。正極端子12はその一端が蓄電素子11の各接続片11b1に電氣的に接続されている。同様に、負極端子13はその一端が蓄電素子11の各接続片11d1に電氣的に接続されている。正極端子12は接続片に接続された一端を含む一部分がパッケージ14の内部に封入されている。同様に、負極端子13は接続片に接続された一端を含む一部分がパッケージ14の内部に封入されている。また、正極端子12の他部分は後述の第1封止部14aを通じてパッケージ14の外側に導出されている。同様に、負極端子13の他部分は後述の第1封止部14aを通じてパッケージ14の外側に導出されている。

以下、正極端子12のパッケージ14の内部に封入された部分を「正極端子12の一部分」と称し、負極端子13のパッケージ14の内部に封入された部分を「負極端子13の一部分」と称する。また、正極端子12のパッケージ14の外側に導出された部分を「正極端子12の他部分」と称し、負極端子13のパッケージ14

の外側に導出された部分を「負極端子 1 3 の他部分」と称する。

また、正極端子 1 2 の一部分及び負極端子 1 3 の一部分には、熱抵抗増大部 HR 1 がそれぞれ設けられている。この熱抵抗増大部 HR 1 は、正極端子 1 2 の他部分及び負極端子 1 3 の他部分から端子 1 2, 1 3 を通じて蓄電素子 1 1 に熱が伝わることを抑制する役目を果たす。正極端子 1 2 の熱抵抗増大部 HR 1 は、正極端子 1 2 の一部分に形成された狭幅部分から成る。この狭幅部分は、正極端子 1 2 の両側縁に切欠き 1 3 a を設けることによって形成されている。同様に、負極端子 1 3 の熱抵抗増大部 HR 1 は、負極端子 1 3 の一部分に形成された狭幅部分から成る。この狭幅部分は、負極端子 1 3 の両側縁に切欠き 1 3 a を設けることによって形成されている。

さらに、正極端子 1 2 の熱抵抗増大部 HR 1 は、その全部が第 1 封止部 1 4 a に位置するように存在している。同様に、負極端子 1 3 の熱抵抗増大部 HR 1 は、その全部が第 1 封止部 1 4 a に位置するように存在している。換言すれば、正極端子 1 2 の熱抵抗増大部 HR 1 は、その全てが第 1 封止部 1 4 a によって覆われている。同様に、負極端子 1 3 の熱抵抗増大部 HR 1 は、その全てが第 1 封止部 1 4 a によって覆われている。

図面には、狭幅部分を形成するための切欠き 1 2 a, 1 3 a として半円形のものを示してあるが、切欠き 1 2 a, 1 3 a の形状はコ字形や V 字形等であっても良い。また、各端子 1 2, 1 3 の両側縁に切欠き 1 2 a, 1 3 a を設けることによって狭幅部分を形成したものを示してあるが、各端子 1 2, 1 3 の一側縁のみに切欠き 1 2 a, 1 3 a を設けることによって狭幅部分を形成しても良い。

パッケージ 1 4 は、後述のフィルムから平面視形状が略矩形状となるように形成されている。このパッケージ 1 4 は 3 つの側部（図 1 の右側部と下側部と上側部）に所定幅の第 1 ～第 3 第 1 封止部 1 4 a ～1 4 c を連続して有している。このパッケージ 1 4 の内部には、蓄電素子 1 1 と、正極端子 1 2 の一部分と、負極端子 1 3 の一部分と、電解液 1 5 と、が封入されている。

電解液 1 5 の封入に関しては、パッケージ 1 4 を形成する前に蓄電素子 1 1 に電解液 1 5 を予め含浸させる方法の他、パッケージ 1 4 を形成した後に該パッケージ 1 4 に予め形成した孔を通じてその内側に電解液 1 5 を充填してから孔を塞ぐ方法等が採用できる。

パッケージ 1 4 を形成するためのフィルムには、例えば（E 1 1）ナイロン等のプラスチックから成る保護層 L 1 と、アルミニウム等の金属または Al_2O_3 等の金属酸化物から成るバリア層 L 2 と、ポリエチレンテレフタレート等のプラスチックから成る絶縁層 L 3 と、ポリプロピレン等の高分子やそれらの前駆体、半硬化体等から成るシール層 L 4 とを順に有するラミネートフィルム（図 4 参照）や、（E 1

2) E 1 1 のラミネートフィルムから絶縁層 L 3 を除外してシール層 L 4 を十分に厚くしたラミネートフィルムや、(E 1 3) 十分な厚さを有するシール層 L 4 のみとした非ラミネートフィルム、等が好ましく使用できる。

シール層 L 4 によるシール法としては、ヒートシール、機械的圧着によるシール、
5 紫外線その他の電子線照射により硬化させるシール、電磁波照射によるシール、その他各種方法を用いることができる。シールのエネルギーとしては、光、電磁波、熱、機械的圧縮等が挙げられる。また、シールのメカニズムとしては、硬化、可塑、粘着等が挙げられる。

因みに、E 1 1、E 1 2 のラミネートフィルムにおけるバリア層 L 2 は、パッケージ 1 4 からの電解液 1 5 の漏出を防止したり、パッケージ 1 4 への水分の浸入を防止したりする等の役目を果たす。また、絶縁層 L 3 は、例えばヒートシール等によってシール層 L 4 が熔融した場合でもバリア層 L 2 が蓄電素子 1 1 に接触することを防止する役目を果たす。

また、パッケージ 1 4 を E 1 1、E 1 2 のラミネートフィルム及び E 1 3 の非ラ
15 ミネートフィルム等から形成する方法には、例えば (E 2 1) 所定サイズの 1 枚の矩形フィルムを用意し、矩形フィルムのシール層側に蓄電素子 1 1 等を配置した後、矩形フィルムをその中央部分で折り曲げてからシール層が重なり合う 3 辺部分を例えばヒートシール等によりシールして封止する方法、等が好ましく採用できる。

図面には、パッケージ 1 4 の 3 つの側部に第 1 ~ 第 3 第 1 封止部 1 4 a ~ 1 4 c
20 を連続して設けたものを示してあるが、4 つの側部に第 1 ~ 第 4 封止部を連続して有するパッケージをパッケージ 1 4 の代わりに用いることも可能である。この 4 つの側部に封止部を連続して有するパッケージを E 1 1、E 1 2 のラミネートフィルム及び E 1 3 の非ラミネートフィルム等から形成する方法には、例えば (E 2 2) 所定サイズの 2 枚の矩形フィルムを用意し、第 1 の矩形フィルムのシール層側に蓄
25 電素子 1 1 等を配置した後、第 1 の矩形フィルムに第 2 の矩形フィルムを重ねてからシール層が重なり合う 4 辺部分を例えばヒートシール等によりシールして封止する方法、等が好ましく採用できる。

第 1 実施形態の電気二重層キャパシタ 1 0 を鉛フリー半田を使用した高温のリフ
ロー半田付けによって基板等を実装するときには、正極端子 1 2 の他部分及び負極
30 端子 1 3 の他部分を半田ペーストを介してランド等の被接続相手に接するように配置する。そして、電気二重層キャパシタ 1 0 が配置された基板等をリフロー炉に投入する。

鉛フリー半田を使用したリフロー半田付けに用いられるリフロー炉の炉内温度は最大で例えば 2 5 0 °C 前後に達する。そのため、電気二重層キャパシタ 1 0 がリフ

ロー炉を通過する過程では、被半田付け箇所となる正極端子 1 2 の他部分及び負極端子 1 3 の他部分にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が付与される。

しかしながら、前記電気二重層キャパシタ 1 0 の正極端子 1 2 の一部分及び負極端子 1 3 の一部分には熱抵抗増大部 HR 1 が設けられているため、正極端子 1 2 の他部分及び負極端子 1 3 の他部分に付与された熱が端子 1 2, 1 3 を通じてパッケージ 1 4 の内部の蓄電素子 1 1 に伝わることを熱抵抗増大部 HR 1 によって抑制することができる。

つまり、リフローハンダ付け時にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が正極端子 1 2 の他部分及び負極端子 1 3 の他部分に付与されても、熱がパッケージ 1 4 の内部の蓄電素子 1 1 に伝わることを抑制して蓄電素子 1 1 に熱劣化を生じることを回避できると共に、熱劣化を原因として電気二重層キャパシタ 1 0 の電気特性が低下する不具合を防止することができる。

具体的には、正極端子 1 2 の一部分及び負極端子 1 3 の一部分にそれぞれ設けられた熱抵抗増大部 HR 1 は他よりも熱伝導面積が小さな狭幅部分から成り、熱抵抗増大部 HR 1 は熱伝導面積を小さくすることにより増加した熱抵抗に基づいて熱伝導を抑制する作用を発揮する。一方、蓄電素子 1 1 は予め定められた耐熱温度を有するものであるため、リフローハンダ付け時における蓄電素子 1 1 の温度上昇を耐熱温度以下に止めることができれば、蓄電素子 1 1 に熱劣化を生じることはない。要するに、リフローハンダ付け時における蓄電素子 1 1 の温度上昇を耐熱温度以下に止めることができるように熱抵抗増大部 HR 1 の熱伝導面積等を設定すれば、リフローハンダ付けによって蓄電素子 1 1 に熱劣化を生じることを回避することができる。

また、狭幅部分から成る熱抵抗増大部 HR 1 はその全部がパッケージ 1 4 の第 1 封止部 1 4 a に位置するように存在しているので、端子 1 2, 1 3 からパッケージ 1 4 の内部に伝わる熱量が減少する。このため、蓄電素子 1 1 の熱による昇温を抑制することが可能となる。

図 6 (A) は第 1 実施形態における熱抵抗増大部の第 1 変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部 HR 2 はその一部が第 1 封止部 1 4 a に位置するように存在しており、熱抵抗増大部 HR 2 はその一部が第 1 封止部 1 4 a によって覆われている。この熱抵抗増大部 HR 2 は、第 1 実施形態の熱抵抗増大部 HR 1 と同一形状の狭幅部分から成る。この狭幅部分は、正極端子 1 2 及び負極端子 1 3 の両側縁に、第 1 実施形態の切欠き 1 2 a, 1 3 a よりも蓄電素子 1 1 寄りに位置するように切欠き 1 2 b, 1 3 b を設けることによって形成されている。

この第 1 変形例によれば、端子 1 2, 1 3 からパッケージ 1 4 の内部に伝わる熱に対して封止部 1 4 a の熱容量を積極的にバッファーとして用いることができ、パ

パッケージ 1 4 の内部へ流入する熱量を減少できる。これにより、熱抵抗と相俟って、蓄電素子 1 1 の熱による昇温を抑制することが可能となる。

図 6 (B) は第 1 実施形態における熱抵抗増大部の第 2 変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部 HR 3 はその全部が第 1 封止部 1 4 a から外れるように存在しており、熱抵抗増大部 HR 3 は第 1 封止部 1 4 a によって覆われていない。この熱抵抗増大部 HR 3 は、第 1 実施形態の熱抵抗増大部 HR 1 と同一形状の狭幅部分から成る。この狭幅部分は、正極端子 1 2 及び負極端子 1 3 の両側縁に、第 1 変形例の切欠き 1 2 b, 1 3 b よりもさらに蓄電素子 1 1 寄りに位置するように切欠き 1 2 c, 1 3 c を設けることによって形成されている。

この第 2 変形例によれば、端子 1 2, 1 3 のみならず、パッケージ 1 4 の昇温が大きい場合に、パッケージ 1 4 から端子 1 2, 1 3 を介してパッケージ 1 4 の内部へ流入する熱量を減少できる。これにより、蓄電素子 1 1 の熱による昇温を抑制することが可能となる。

[第 2 実施形態]

図 7 は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第 2 実施形態を示す、電気二重層キャパシタの要部拡大横断面図である。この図 7 は図 5 に示した要部と同じ部分を表している。

第 2 実施形態の電気二重層キャパシタが、第 1 実施形態の電気二重層キャパシタ 1 0 と異なるところは、正極端子 1 2 の一部分及び負極端子 1 3 の一部分に設けた熱抵抗増大部 HR 4 の形態にある。他の構成は第 1 実施形態の電気二重層キャパシタ 1 0 と同じであるため、同一符号を用いその説明を省略する。

即ち、正極端子 1 2 の熱抵抗増大部 HR 4 は正極端子 1 2 の一部分に形成された狭幅部分から成る。この狭幅部分は、正極端子 1 2 の端部に台形部分 1 2 d を設けることによって形成されている。台形部分 1 2 d は蓄電素子 1 1 に向かって先細りとなる形状を有している。同様に、負極端子 1 3 の熱抵抗増大部 HR 4 は負極端子 1 3 の一部分に形成された狭幅部分から成る。この狭幅部分は、負極端子 1 3 の端部に台形部分 1 3 d を設けることによって形成されている。台形部分 1 3 d は蓄電素子 1 1 に向かって先細りとなる形状を有している。

正極端子 1 2 はその一端を蓄電素子 1 1 の各接続片 1 1 b 1 に電氣的に接続されているため、接続片に接続された一端を除く台形部分 1 2 d が熱抵抗増大部 HR 4 として機能する。同様に、負極端子 1 3 はその一端を蓄電素子 1 1 の各接続片 1 1 d 1 に電氣的に接続されているため、接続片に接続された一端を除く台形部分 1 3 d が熱抵抗増大部 HR 4 として機能する。

また、正極端子 1 2 の熱抵抗増大部 HR 4 はその一部が第 1 封止部 1 4 a に位置するように存在し、同様に、負極端子 1 3 の熱抵抗増大部 HR 4 はその一部が第 1

封止部 1 4 a に位置するように存在している。換言すれば、正極端子 1 2 の熱抵抗増大部 HR 4 はその一部が第 1 封止部 1 4 a によって覆われ、同様に、負極端子 1 3 の熱抵抗増大部 HR 4 はその一部が第 1 封止部 1 4 a によって覆われている。

図面には、狭幅部分を形成するための台形部分 1 2 d, 1 3 d として両側縁が傾斜したものを示してあるが、一側縁のみが傾斜した台形部分としても良い。

第 2 実施形態の電気二重層キャパシタを鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けによって基板等に実装するときには、正極端子 1 2 の他部分及び負極端子 1 3 の他部分を半田ペーストを介してランド等の被接続相手に接するように配置する。そして、電気二重層キャパシタが配置された基板等をリフロー炉に投入する。

鉛フリー半田を使用したリフロー半田付けに用いられるリフロー炉の炉内温度は最大で例えば 250℃前後に達する。そのため、電気二重層キャパシタがリフロー炉を通過する過程では、被半田付け箇所となる正極端子 1 2 の他部分及び負極端子 1 3 の他部分にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が付与される。

しかしながら、電気二重層キャパシタの正極端子 1 2 の一部分及び負極端子 1 3 の一部分には熱抵抗増大部 HR 4 が設けられているため、正極端子 1 2 の他部分及び負極端子 1 3 の他部分に付与された熱が端子 1 2, 1 3 を通じてパッケージ 1 4 の内部の蓄電素子 1 1 に伝わることを熱抵抗増大部 HR 4 によって抑制することができる。

つまり、リフローハンダ付け時にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が正極端子 1 2 の他部分及び負極端子 1 3 の他部分に付与されても、熱がパッケージ 1 4 の内部の蓄電素子 1 1 に伝わることを抑制して蓄電素子 1 1 に熱劣化を生じることを回避できると共に、熱劣化を原因として電気二重層キャパシタ 1 0 の電気特性が低下する不具合を防止することができる。

具体的には、正極端子 1 2 の一部分及び負極端子 1 3 の一部分にそれぞれ設けられた熱抵抗増大部 HR 4 は他よりも熱伝導面積が小さな狭幅部分から成り、熱抵抗増大部 HR 4 は熱伝導面積を小さくすることにより増加した熱抵抗に基づいて熱伝導を抑制する作用を発揮する。一方、蓄電素子 1 1 は予め定められた耐熱温度を有するものであるため、リフローハンダ付け時における蓄電素子 1 1 の温度上昇を耐熱温度以下に止めることができれば、蓄電素子 1 1 に熱劣化を生じることはない。

要するに、リフローハンダ付け時における蓄電素子 1 1 の温度上昇を耐熱温度以下に止めることができるように熱抵抗増大部 HR 4 の熱伝導面積等を設定すれば、リフローハンダ付けによって蓄電素子 1 1 に熱劣化を生じることを回避することができる。

また、狭幅部分から成る熱抵抗増大部 HR 4 はその一部がパッケージ 1 4 の第 1 封止部 1 4 a に位置するように存在しているので、端子 1 2, 1 3 を介してパッケ

ージ14の内部に伝わる熱量が減少する。また、端子12、13の内部の熱の流れの方向に対して熱抵抗を形成する領域の長さが長い。これにより、温度勾配が緩くなり、熱抵抗が大きくなる効果に付随する温度歪による変形ストレスが小さくなる。これらによって、封止部分への熱負荷を減ずることができる。

5 図8(A)は第2実施形態における熱抵抗増大部の第1変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部HR5はその一部が第1封止部14aに位置するように存在しており、熱抵抗増大部HR5はその一部が第1封止部14aによって覆われている。この熱抵抗増大部HR5は、第2実施形態の熱抵抗増大部HR4と形状が異なる狭幅部分から成る。この狭幅部分は、正極端子12の端部及び負極端子13の端部のそれぞれに台形部分12d、13dと帯状部分12f、13fとを連続して設けることによって形成されている。台形部分12d、13dは蓄電素子11に向かって先細りとなる形状を有し、帯状部分12f、13fは台形部分12d、13dの最も幅が狭い箇所と同じ幅を有している。

10 正極端子12はその一端が蓄電素子11の各接続片11b1に電氣的に接続されているため、該接続端を除く台形部分12e及び帯状部分12fが熱抵抗増大部HR5として機能する。同様に、負極端子13はその一端を蓄電素子11の各接続片11d1に電氣的に接続されているため、接続片に接続された一端を除く台形部分13e及び帯状部分13fが熱抵抗増大部HR5として機能する。

15 この第1変形例によれば、蓄電素子11への熱の流入を最も低減できる。また、端子12、13の内部の熱の流れ方向に対して熱抵抗を形成する領域の長さが長い。これにより、温度勾配が緩くなり、熱抵抗が大きくなる傾向に付随する温度歪による変形ストレスが小さくなる。

20 図8(B)は第2実施形態における熱抵抗増大部の第2変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部HR6はその全部が第1封止部14aから外れるように存在しており、熱抵抗増大部HR6は第1封止部14aによって覆われていない。この熱抵抗増大部HR6は、第2実施形態の熱抵抗増大部HR4と略同一形状の狭幅部分から成る。この狭幅部分は、正極端子12の端部及び負極端子13の端部のそれぞれに、第1実施形態の台形部分12d、13dよりも蓄電素子11寄りに位置するように台形部分12g、13gを設けることによって形成されている。

25 30 正極端子12はその一端を蓄電素子11の各接続片11b1に電氣的に接続されているため、接続片に接続された一端を除く台形部分12gが熱抵抗増大部HR6として機能する。同様に、負極端子13はその一端を蓄電素子11の各接続片11d1に電氣的に接続されているため、接続片に接続された一端を除く台形部分13gが熱抵抗増大部HR6として機能する。

この第2変形例によれば、端子12, 13のみならず、パッケージ14の昇温が大きい場合に、パッケージ14から端子12, 13を介してパッケージ14の内部へ流入する熱量を減少できる。これにより、蓄電素子11の熱による昇温を抑制することが可能となる。

5 [第3実施形態]

図9は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第3実施形態を示す、電気二重層キャパシタの要部拡大横断面図である。この図9は図5に示した要部と同じ部分を表している。

10 第3実施形態の電気二重層キャパシタが、第1実施形態の電気二重層キャパシタ10と異なるところは、正極端子12の一部分及び負極端子13の一部分に設けた熱抵抗増大部HR7の形態にある。他の構成は第1実施形態の電気二重層キャパシタ10と同じであるため、同一符号を用いその説明を省略する。

15 即ち、正極端子12の熱抵抗増大部HR7は正極端子12の一部分に形成された屈曲部分から成り、屈曲部分は正極端子12に略90度で異なる向きに2度折れ曲がる部分12hを設けることによって形成されている。同様に、負極端子13の熱抵抗増大部HR7は負極端子13の一部分に形成された屈曲部分から成り、屈曲部分は負極端子13に略90度で異なる向きに2度折れ曲がる部分12hを設けることによって形成されている。

20 また、正極端子12の熱抵抗増大部HR7はその全部が第1封止部14aに位置するように存在し、同様に、負極端子13の熱抵抗増大部HR7はその全部が第1封止部14aに位置するように存在している。換言すれば、正極端子12の熱抵抗増大部HR7はその全部が第1封止部14aによって覆われ、同様に、負極端子13の熱抵抗増大部HR7はその全部が第1封止部14aによって覆われている。

25 図面には、屈曲部分を形成するための折れ曲がり部分12h, 13hとして略90度で異なる向きに2度折れ曲がったものを示してあるが、他の折れ曲がり角度及び折れ曲がり形態を採用しても良い。

30 第3実施形態の電気二重層キャパシタを鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けによって基板等に実装するときには、正極端子12の他部分及び負極端子13の他部分を半田ペーストを介してランド等の被接続相手に接するように配置する。そして、電気二重層キャパシタが配置された基板等をリフロー炉に投入する。

鉛フリー半田を使用したリフロー半田付けに用いられるリフロー炉の炉内温度は最大で例えば250℃前後に達する。そのため、電気二重層キャパシタがリフロー炉を通過する過程では、被半田付け箇所となる正極端子12の他部分及び負極端子13の他部分にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が付与される。

しかしながら、前記電気二重層キャパシタの正極端子12の一部分及び負極端子13の一部分には熱抵抗増大部HR7が設けられているため、正極端子12の他部分及び負極端子13の他部分に付与された熱が該端子12, 13を通じてパッケージ14の内部の蓄電素子11に伝わることを熱抵抗増大部HR7によって抑制することができる。

つまり、リフローハンダ付け時にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が正極端子12の他部分及び負極端子13の他部分に付与されても、熱がパッケージ14の内部の蓄電素子11に伝わることを抑制して蓄電素子11に熱劣化を生じることを回避できると共に、熱劣化を原因として電気二重層キャパシタ10の電気特性が低下する不具合を防止することができる。

具体的には、正極端子12及び負極端子13のそれぞれに設けられた熱抵抗増大部HR7は熱伝導長さを局部的に大きくする屈曲部分から成り、熱抵抗増大部HR7は熱伝導長さを大きくすることにより増加した熱抵抗に基づいて熱伝導を抑制する作用を発揮する。一方、蓄電素子11は予め定められた耐熱温度を有するものであるため、リフローハンダ付け時における蓄電素子11の温度上昇を耐熱温度以下に止めることができれば、蓄電素子11に熱劣化を生じることはない。要するに、リフローハンダ付け時における蓄電素子11の温度上昇を耐熱温度以下に止めることができるように熱抵抗増大部HR7の熱伝導長さ等を設定すれば、リフローハンダ付けによって蓄電素子11に熱劣化を生じることを回避することができる。

また、屈曲部分から成る熱抵抗増大部HR7はその一部がパッケージ14の第1封止部14aに位置するように存在しているので、パッケージ14の外側に最も近い部分に熱抵抗増大部があると同時に、封止部14aとの接触面積が最大となり、封止部14aの熱容量を最も効果的に使うことができ、蓄電素子11の熱による昇温を抑制することができる。

図10(A)は第3実施形態における熱抵抗増大部の第1変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部HR8はその一部が第1封止部14aに位置するように存在しており、熱抵抗増大部HR8はその一部が第1封止部14aによって覆われている。この熱抵抗増大部HR8は、第3実施形態の熱抵抗増大部HR7と同一形状の屈曲部分から成る。この屈曲部分は、正極端子12及び負極端子13のそれぞれに、第3実施形態の折れ曲がり部分12h, 13hよりも蓄電素子11寄りに位置するように略90度で異なる向きに2度折れ曲がる部分12i, 13iを設けることによって形成されている。

この第1変形例によれば、熱抵抗を増加させると同時に、温度上昇によってパッケージ14の内部圧力が上昇しパッケージ14の内部体積が増加して、蓄電素子11に平面内で移動が生じるのを防ぐ効果を有する。

図10(B)は第3実施形態における熱抵抗増大部の第2変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部HR9はその全部が第1封止部14aから外れるように存在しており、該熱抵抗増大部HR9は第1封止部14aによって覆われていない。この熱抵抗増大部HR9は、第3実施形態の熱抵抗増大部HR7と略同一形状の屈曲部分から成る。この屈曲部分は、正極端子12及び負極端子13のそれぞれに、第1変形例の折れ曲がり部分12i, 13iよりもさらに蓄電素子11寄りに位置するように略90度で異なる向きに2度折れ曲がる部分12j, 13jを設けることによって形成されている。

この第2変形例によれば、熱抵抗を増加させるとともに、温度上昇によってパッケージ14の内部圧力が上昇しパッケージ14の内部体積が増加して、蓄電素子11に平面内で移動が生じる際に、力を受けることができる動きの自由度があるので、封止部分に力がかからず、開口を防ぐことができる。

[第4実施形態]

図11は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第4実施形態を示す、電気二重層キャパシタの要部拡大横断面図である。この図11は図5に示した要部と同じ部分を表している。

第4実施形態の電気二重層キャパシタが、第1実施形態の電気二重層キャパシタ10と異なるところは、正極端子12の一部分及び負極端子13の一部分に設けた熱抵抗増大部HR10の形態にある。他の構成は第1実施形態の電気二重層キャパシタ10と同じであるため、同一符号を用いその説明を省略する。

即ち、正極端子12の熱抵抗増大部HR10は正極端子12の一部分に形成された斜行部分から成り、斜行部分は正極端子12に約30度で傾く部分12kを設けることによって形成されている。同様に、負極端子13の熱抵抗増大部HR10は負極端子13の一部分に形成された斜行部分から成り、斜行部分は負極端子13に約30度で傾く部分13kを設けることによって形成されている。

また、正極端子12の熱抵抗増大部HR10はその全部が第1封止部14aに位置するように存在し、同様に、負極端子13の熱抵抗増大部HR10はその全部が第1封止部14aに位置するように存在している。換言すれば、正極端子12の熱抵抗増大部HR10はその全部が第1封止部14aによって覆われ、同様に、負極端子13の熱抵抗増大部HR10はその全部が第1封止部14aによって覆われている。

図面には、斜行部分を形成するための傾き部分12k, 13kとして約30度で傾くものを示してあるが、鋭角範囲内で他の傾き角度を採用しても良い。

第4実施形態の電気二重層キャパシタを鉛フリー半田を使用した高温のリフロー半田付けによって基板等を実装するときには、正極端子12の他部分及び負極端子

1 3の他部分を半田ペーストを介してランド等の非接続相手に配置する。そして、電気二重層キャパシタが配置された基板等をリフロー炉に投入する。

鉛フリー半田を使用したリフロー半田付けに用いられるリフロー炉の炉内温度は最大で例えば250℃前後に達する。そのため、電気二重層キャパシタがリフロー炉を通過する過程では、被半田付け箇所となる正極端子12の他部分及び負極端子13の他部分にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が付与される。

しかしながら、前記電気二重層キャパシタの正極端子12の一部分及び負極端子13の一部分には熱抵抗増大部HR10が設けられているため、正極端子12の他部分及び負極端子13の他部分に付与された熱が端子12, 13を通じてパッケージ14の内部の蓄電素子11に伝わることを熱抵抗増大部HR10によって抑制することができる。

つまり、リフローハンダ付け時にリフロー炉の炉内温度に対応した相当量の熱が正極端子12の他部分及び負極端子13の他部分に付与されても、熱がパッケージ14の内部の蓄電素子11に伝わることを抑制して蓄電素子11に熱劣化を生じることが回避できると共に、熱劣化を原因として電気二重層キャパシタ10の電気特性が低下する不具合を防止することができる。

具体的には、正極端子12及び負極端子13のそれぞれに設けられた熱抵抗増大部HR10は熱伝導長さを局部的に大きくする斜行部分から成り、熱抵抗増大部HR10は熱伝導長さを大きくすることにより増加した熱抵抗に基づいて熱伝導を抑制する作用を発揮する。一方、蓄電素子11は予め定められた耐熱温度を有するものであるため、リフローハンダ付け時における蓄電素子11の温度上昇を耐熱温度以下に止めることができれば、蓄電素子11に熱劣化を生じることはない。要するに、リフローハンダ付け時における蓄電素子11の温度上昇を耐熱温度以下に止めることができるように熱抵抗増大部HR10の熱伝導長さ等を設定すれば、リフローハンダ付けによって蓄電素子11に熱劣化を生じることが回避することができる。

また、斜行部分から成る熱抵抗増大部HR10はその一部がパッケージ14の第1封止部14aに位置するように存在しているので、熱抵抗が得られることで、パッケージ14の内部への熱流入を抑制できるとともに、端子12, 13間の距離が広げられているので封止部分への熱負荷を分散させることができる。

図12(A)は第4実施形態における熱抵抗増大部の第1変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部HR11はその一部が第1封止部14aに位置するように存在しており、該熱抵抗増大部HR11はその一部が第1封止部14aによって覆われている。この熱抵抗増大部HR11は、第4実施形態の熱抵抗増大部HR10と略同一形状の斜行部分から成る。この斜行部分は、正極端子12及び負極端子13の

それぞれに、第4実施形態の傾き部分12k, 13kよりも蓄電素子11寄りに位置するように傾き部分12l, 13lを設けることによって形成されている。

この第1変形例によれば、図11のものと比較して、端子12, 13の折り曲げが少ないので熱膨張による応力集中が軽減される。

5 図12(B)は第4実施形態における熱抵抗増大部の第2変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部HR12はその全部が第1封止部14aから外れるように存在しており、熱抵抗増大部HR12は第1封止部14aによって覆われていない。この熱抵抗増大部HR12は、第4実施形態の熱抵抗増大部HR10と略同一形状の斜行部分から成る。この斜行部分は、正極端子12及び負極端子13のそれぞれに、
10 第1変形例の傾き部分12l, 13lよりもさらに蓄電素子11寄りに位置するように傾き部分12m, 13mを設けることによって形成されている。

この第2変形例によれば、端子12, 13間の距離が広げられているとともに、端子12, 13と封止部14aとの接触面積が小さいので、封止部14aの熱負荷を最小とすることができる。

15 [第5実施形態]

図13～図16は本発明を電気二重層キャパシタに適用した第5実施形態を示す。図13、図14、図15、図16は、それぞれ第5実施形態について、前記第1実施形態の図1、図2、図3、図5示したものと同一部分を表している。

20 第5実施形態の電気二重層キャパシタ20が、第1実施形態の電気二重層キャパシタ10と異なるところは、パッケージ14の外側にさらにモールド外装16を設けた形態にある。他の構成は第1実施形態の電気二重層キャパシタ10と同じであるため、同一符号を用いその説明を省略する。

即ち、第5実施形態の電気二重層キャパシタ20は、蓄電素子11と、一对の端子（正極端子12及び負極端子13）と、パッケージ14と、電解液15と、パッケージ14を被覆するモールド外装16と、を備えている。そして、正極端子12
25 の一部分及び負極端子13の一部分には、第1実施形態と同様に熱抵抗増大部HR13がそれぞれ設けられている。この熱抵抗増大部HR13は、正極端子12の一部分及び負極端子13の一部分にそれぞれ形成された幅が狭い部分から成る。この幅の狭い部分は、正極端子12及び負極端子13の両側縁に切欠き12n, 13n
30 を設けることによって形成されている。また、本実施形態の電気二重層キャパシタ20においては、この幅の狭い部分の全部がモールド外装16に位置するように存在している。換言すれば、正極端子12の熱抵抗増大部HR13の全てがモールド外装16によって覆われている。同様に、負極端子13の熱抵抗増大部HR13の全てがモールド外装16によって覆われている。

モールド外装 16 は、エポキシなどのプラスチック、アルミナなどのセラミックからなるセメント等からなり、平面視形状が略矩形状となるように形成されている。このモールド外装 16 の内部には、パッケージ 14 が封入されている。そして、このパッケージ 14 内には、第 1 実施形態と同様に、蓄電素子 11 と、正極端子 12 の一部分と、負極端子 13 の一部分と、電解液 15 と、が封入されている。

電気二重層キャパシタ 20 の正極端子 12 の一部分及び負極端子 13 の一部分には、熱抵抗増大部 HR 13 が設けられているため、正極端子 12 の他部分及び負極端子 13 の他部分に付与された熱が該端子 12, 13 を通じてモールド外装 16 の内部のパッケージ 14 及び該パッケージ 14 の内部の蓄電素子 11 に伝わることを熱抵抗増大部 HR 13 によって抑制することができる。

図 17 (A) は第 5 実施形態における熱抵抗増大部の第 1 変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部 HR 14 はその一部がモールド外装 16 に位置するように存在しており、熱抵抗増大部 HR 14 はその残部がパッケージ 14 の第 1 封止部 14 a によって覆われている。この熱抵抗増大部 HR 14 は、第 5 実施形態の熱抵抗増大部 HR 13 と同一形状の幅の狭い部分から成る。この幅の狭い部分は、正極端子 12 及び負極端子 13 の両側縁に、第 5 実施形態の切欠き 12 n, 13 n よりも蓄電素子 11 寄りに位置するように切欠き 12 o, 13 o を設けることによって形成されている。

この第 1 変形例によれば、モールド外装 16 とパッケージ 14 との熱膨張率差により大きな変形応力が生じたときに、端子 12, 13 が破断することにより蓄電素子 11 への応力の影響を緩和することができる。

図 17 (B) は第 5 実施形態における熱抵抗増大部の第 2 変形例を示す。同図に示した熱抵抗増大部 HR 15 はその全部がモールド外装 16 から外れるように存在しており、熱抵抗増大部 HR 15 はパッケージ 14 の第 1 封止部 14 a によって覆われている。この熱抵抗増大部 HR 15 は、第 5 実施形態の熱抵抗増大部 HR 13 と同一形状の幅の狭い部分から成る。この幅の狭い部分は、正極端子 12 及び負極端子 13 の両側縁に、第 1 変形例の切欠き 12 o, 13 o よりもさらに蓄電素子 11 寄りに位置するように切欠き 12 p, 13 p を設けることによって形成されている。

この第 2 変形例によれば、モールド外装 16 と端子 12, 13 との接触面積を大きくすることで、モールド外装 16 の熱容量を生かし、より効果的にパッケージ 14 の内部の蓄電素子 11 の温度上昇を抑制することができる。

[他の実施形態]

(1) 第 1 ～ 第 5 実施形態では、電気二重層キャパシタに本発明を適用したものを例示したが、蓄電素子を封入したパッケージから少なくとも 1 対の端子を導出し

た構造を備える他の電気化学デバイス、例えばリチウムイオンキャパシタやレドックスキャパシタやリチウムイオン電池等であっても本発明を適用して同様の作用効果を得ることができる。

- 5 符号の説明
 - 1 0 電気二重層キャパシタ
 - 1 1 蓄電素子
 - 1 2 正極端子
 - 1 3 負極端子
- 10 HR 1 ～HR 1 5 熱抵抗増大部
 - 1 4 パッケージ
 - 1 4 a ～1 4 c 封止部

請求の範囲

1. 半田付けによって実装して用いる電気化学デバイスであって、蓄電素子と、該蓄電素子を内部に封入したパッケージと、前記蓄電素子から引き出され、前記蓄電素子とともに前記パッケージの内部に封入された一部分と前記パッケージの外側に導出された他部分とを備えた少なくとも一対の端子と、を備え、該端子の一部分に、該端子の他部分から該端子を通じて前記蓄電素子に熱が伝わることを抑制するための熱抵抗増大部が設けられていることを特徴とする電気化学デバイス。
2. 前記パッケージには封止部が設けられており、前記端子の他部分は該封止部を通じて前記パッケージの外側に導出されており、前記熱抵抗増大部は、その全部が封止部に位置するように存在していることを特徴とする請求項1に記載の電気化学デバイス。
3. 前記パッケージには封止部が設けられており、前記端子の他部分は該封止部を通じて前記パッケージの外側に導出されており、前記熱抵抗増大部は、その一部が封止部に位置するように存在していることを特徴とする請求項1に記載の電気化学デバイス。
4. 前記パッケージには封止部が設けられており、前記端子の他部分は該封止部を通じて前記パッケージの外側に導出されており、前記熱抵抗増大部は、その全部が前記封止部から外れるように存在していることを特徴とする請求項1に記載の電気化学デバイス。
5. 前記熱抵抗増大部は、狭幅部分から成ることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の電気化学デバイス。
6. 前記熱抵抗増大部は、屈曲部分から成ることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の電気化学デバイス。
7. 前記熱抵抗増大部は、斜行部分から成ることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の電気化学デバイス。

1/7
図面

図 1

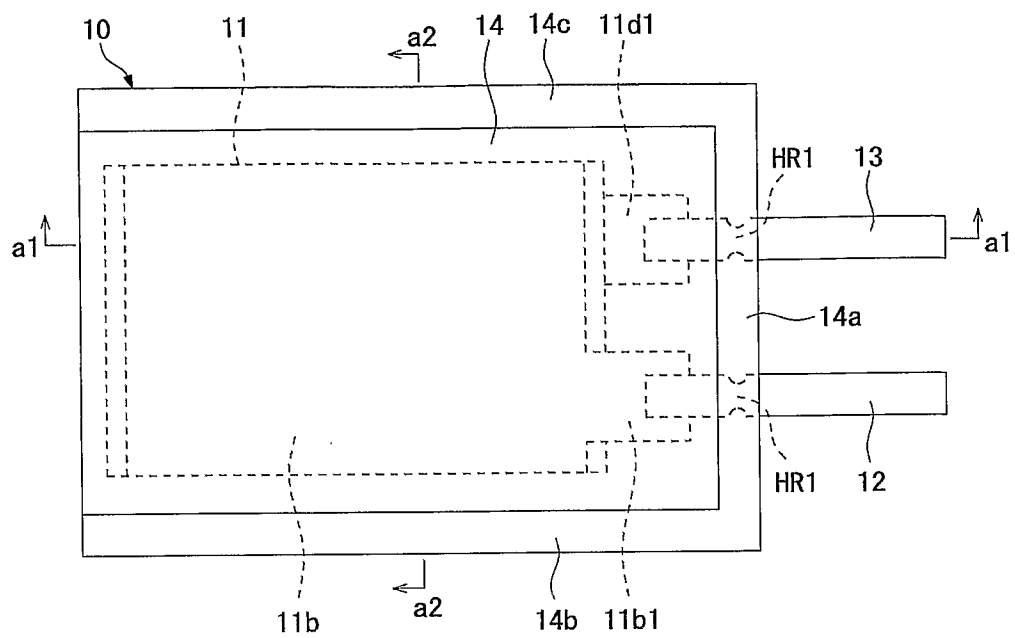


図 2

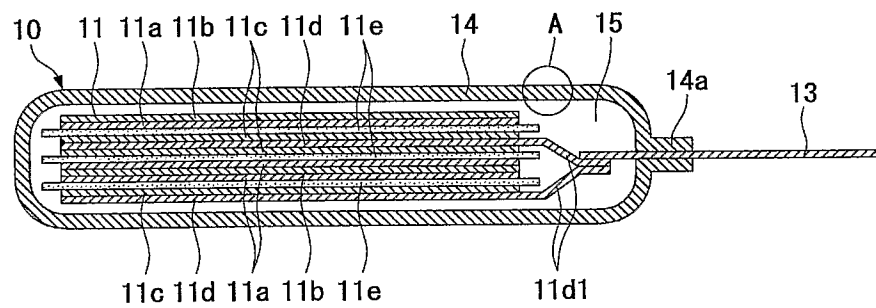


図 3

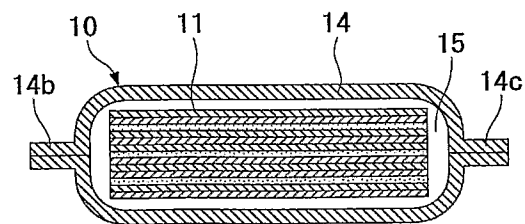


図 4

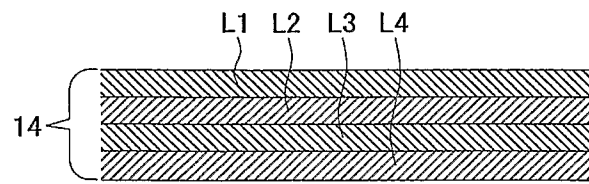


図 5

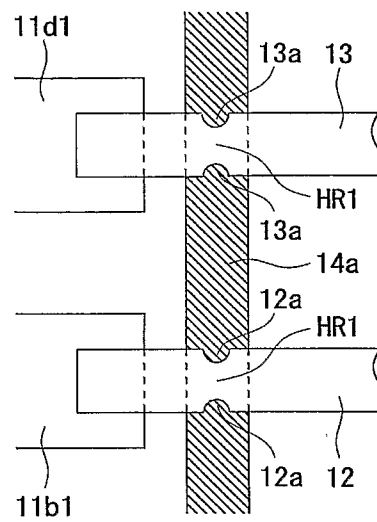


図 6

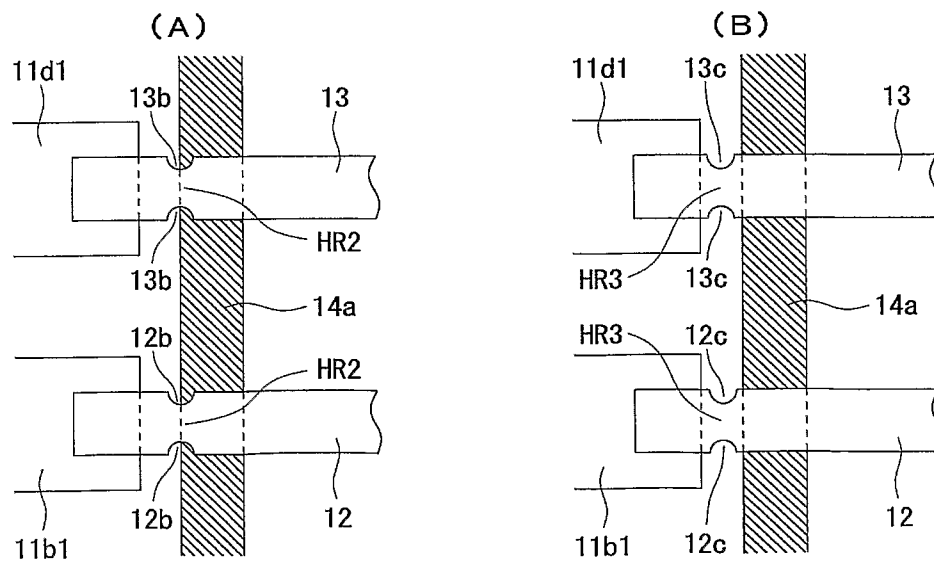


図 7

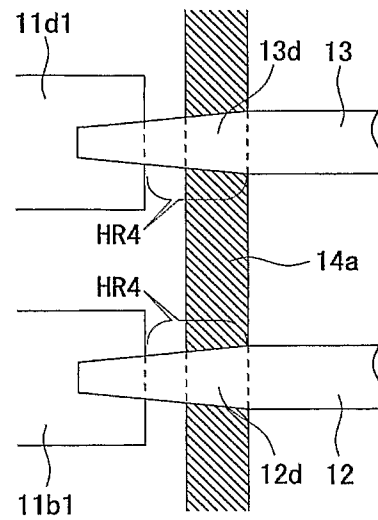


図 8

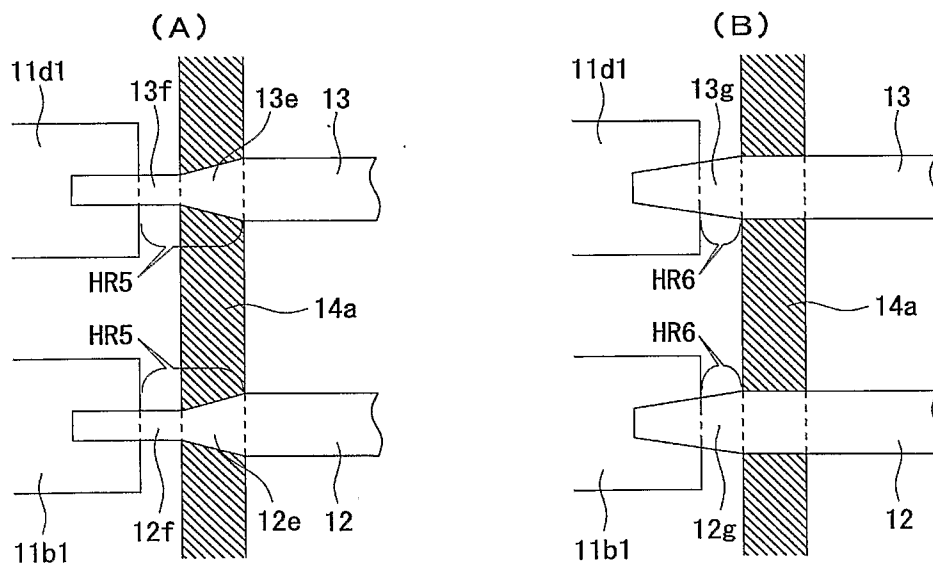


图 9

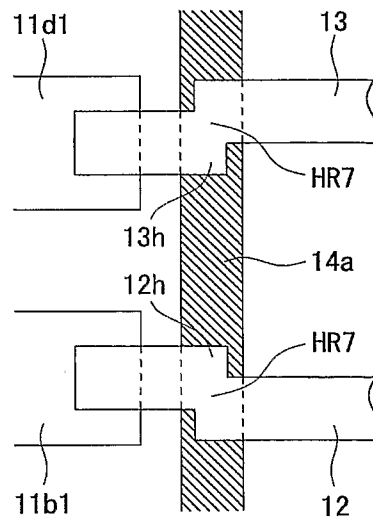


图 10

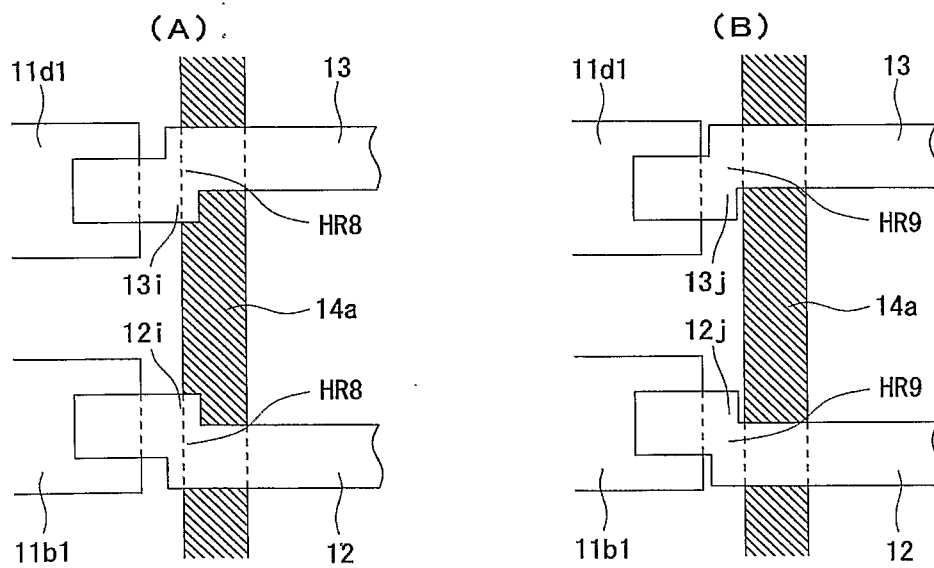


図 1 1

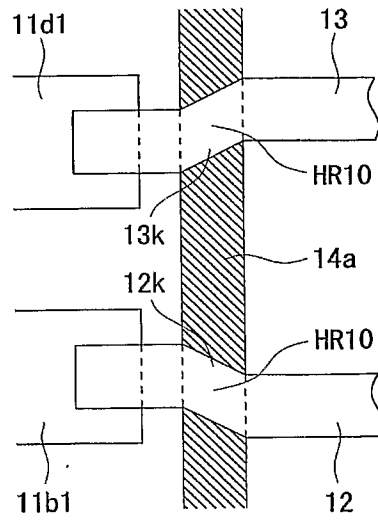


図 1 2

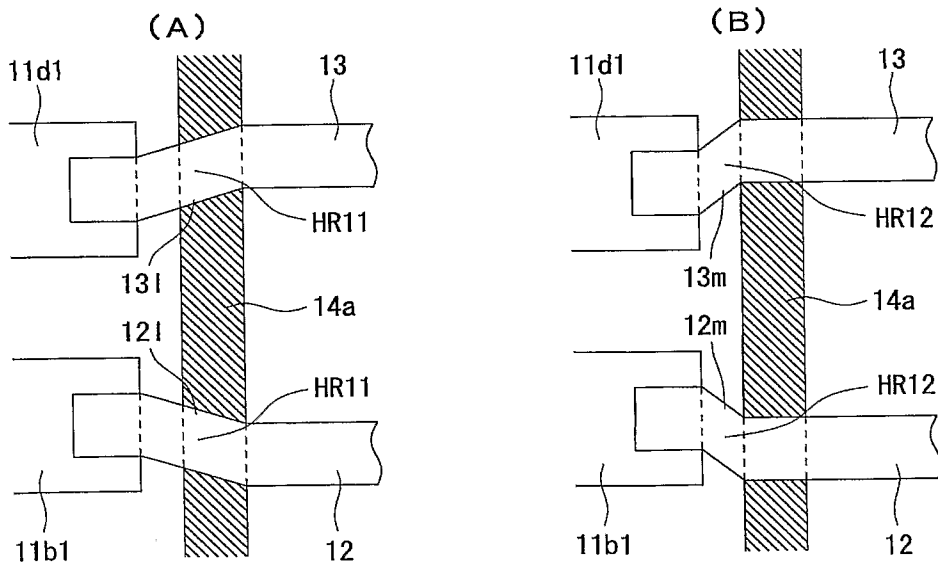


図 1 3

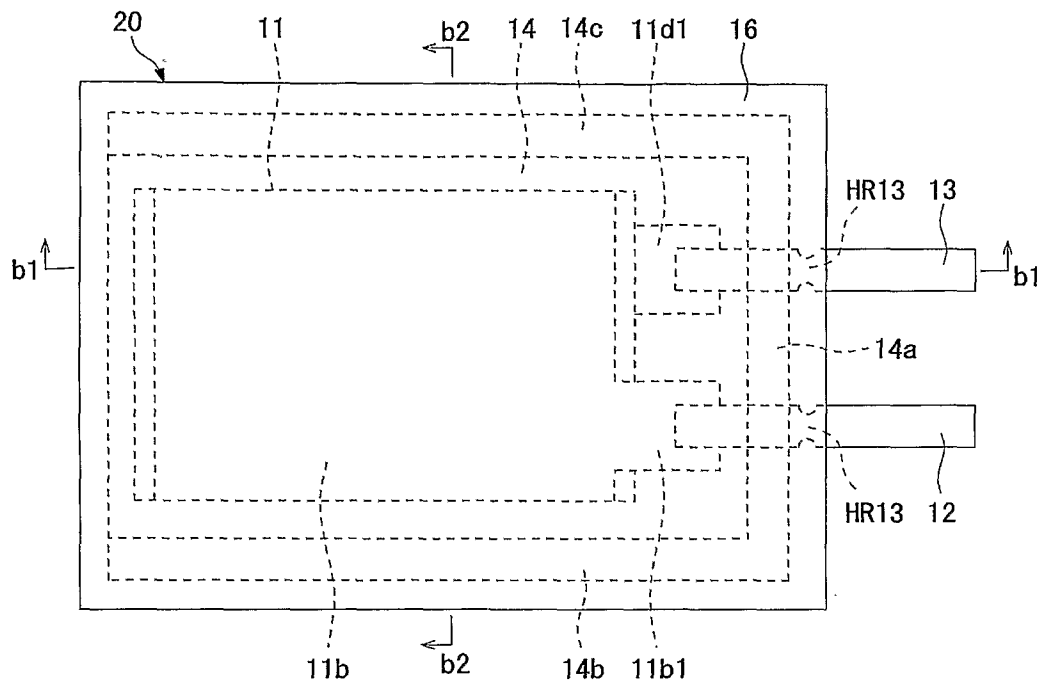


図 1 4

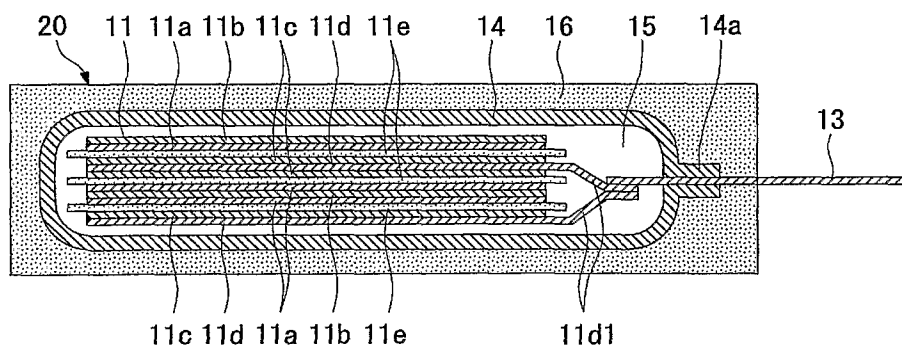


図 1 5

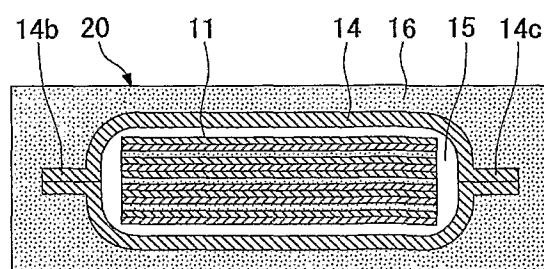


図 1 6

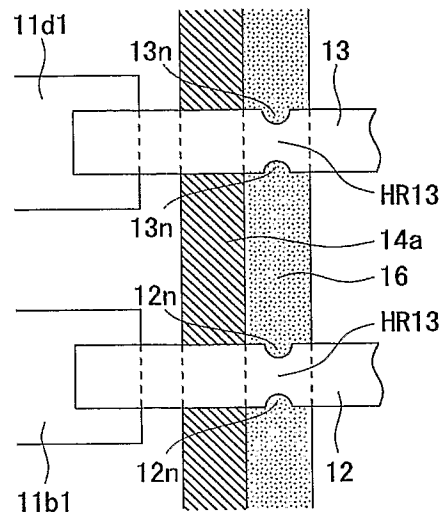
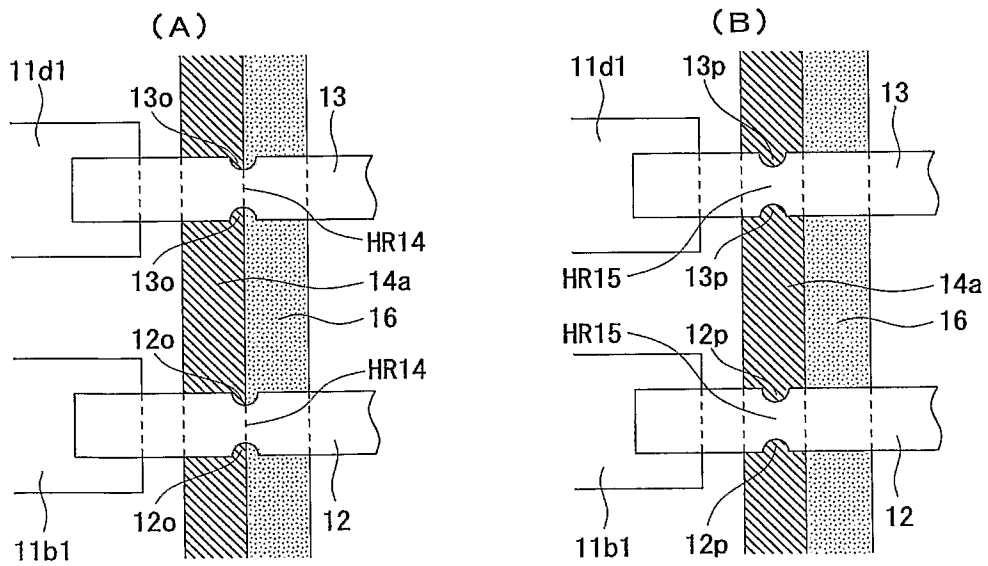


図 1 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G9/016(2006.01)i, H01G9/058(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/06(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01G9/016, H01G9/058, H01M2/02, H01M2/06, H01M2/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2005/013408 A1 (NEC Corp.), 10 February 2005 (10.02.2005), paragraphs [0026], [0039]; fig. 7 & US 2006/0188777 A1 & EP 1655797 A1 & KR 10-2006-0039010 A & CN 1830114 A	1-5 7
X A	WO 2000/059063 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 October 2000 (05.10.2000), page 27, line 26 to page 28, line 27; page 34, line 15 to page 35, line 16; fig. 11, 22, 23 & JP 3602797 B & US 6743546 B1 & EP 1202371 A1 & CN 1316114 A	1, 6 7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 December, 2009 (01.12.09)

Date of mailing of the international search report
08 December, 2009 (08.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01G9/016(2006.01)i, H01G9/058(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/06(2006.01)i,
H01M2/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01G9/016, H01G9/058, H01M2/02, H01M2/06, H01M2/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2005/013408 A1（日本電気株式会社）2005.02.10, 段落【0026】,	1-5
A	【0039】, 図 7 & US 2006/0188777 A1 & EP 1655797 A1 & KR 10-2006-0039010 A & CN 1830114 A	7
X	WO 2000/059063 A1（松下電器産業株式会社）2000.10.05,	1, 6
A	第 27 頁第 26 行－第 28 頁第 27 行, 第 34 頁第 15 行－第 35 頁第 16 行, 図 11, 図 22, 図 23 & JP 3602797 B & US 6743546 B1 & EP 1202371 A1 & CN 1316114 A	7

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

田中 晃洋

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 5

5 R

3 8 0 0