

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-76846

(P2009-76846A)

(43) 公開日 平成21年4月9日(2009.4.9)

(51) Int.Cl.

H01G 9/016 (2006.01)

F I

H01G 9/00

301F

テーマコード (参考)

5E078

H01G 9/00

301H

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-82447 (P2008-82447)
 (22) 出願日 平成20年3月27日 (2008.3.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-217918 (P2007-217918)
 (32) 優先日 平成19年8月24日 (2007.8.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000242242
 北川精機株式会社
 広島県府中市鶴飼町800番地の8
 (74) 代理人 100078880
 弁理士 松岡 修平
 (72) 発明者 岡崎 静明
 広島県府中市鶴飼町800番地の8 北川
 精機株式会社内
 (72) 発明者 兵頭 清志
 広島県府中市鶴飼町800番地の8 北川
 精機株式会社内
 (72) 発明者 川上 正志
 広島県府中市鶴飼町800番地の8 北川
 精機株式会社内
 Fターム(参考) 5E078 AA03 AB02 EA02 EA12 FA03
 FA12 HA03

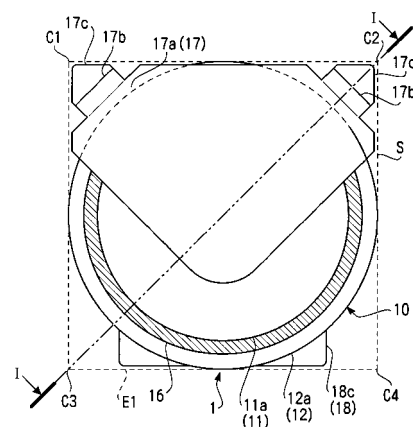
(54) 【発明の名称】 電気化学セル

(57) 【要約】

【課題】 はんだリフローによる実装時に安定してセルを支持できる、コイン型の電気化学セルを提供する。

【解決手段】 電気化学セルの上部端子が、上面側の電極に接合されセル本体の上面の縁部に向って広がる第1の部分と、第1の部分から下に向って伸びる複数の第2の部分と、複数の第2の部分の夫々の下端から屈曲して前記セル本体の半径方向に向って伸びる複数の第3の部分とを備え、セル本体の下面を含む平面への上部及び下部端子の投影がこの平面へのセル本体の投影に外接する正方形に略収められ、複数の第2の部分の上記平面への投影が上記正方形の2つ以上の隅の近傍に配置される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

略円盤形状の外形を有し、上面及び下面に互いに極性の異なる電極が設けられたセル本体と、

前記セル本体の上面側の電極に接合されている上部端子と、

前記セル本体の下面側の電極に接合されている下部端子と

を備え、

前記上部端子は、前記上面側の電極に接合され、前記セル本体の上面の縁部に向って広がる第 1 の部分と、該第 1 の部分から下に向って伸びる複数の第 2 の部分と、該複数の第 2 の部分の夫々の下端から屈曲して前記セル本体の半径方向に向って伸びる複数の第 3 の部分とを備え、

前記セル本体の下面を含む平面への、前記上部及び下部端子の投影は、該平面への前記セル本体の投影に外接する正方形に略収められ、

前記複数の第 2 の部分の前記平面への投影は、前記正方形の 2 つ以上の隅の近傍に配置される

ことを特徴とする電気化学セル。

【請求項 2】

前記複数の第 2 の部分の前記平面への投影の少なくとも 2 つが、前記正方形の隅の隣接する 2 つに夫々配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学セル。

【請求項 3】

前記第 2 の部分の前記平面への投影が配置されない前記隅が 2 つあり、

前記第 2 の部分の前記平面への投影が配置されない 2 隅を両端とする前記正方形の辺に前記下部端子の前記平面への投影が略隣接して配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の電気化学セル。

【請求項 4】

前記上部端子の第 1 の部分の形状は、両端が第 2 の部分に接続されている V 字状である、ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の電気化学セル。

【請求項 5】

前記複数の第 2 の部分の前記平面への投影が前記正方形の対角の 2 隅に配置され、

前記正方形の他の 2 隅には前記第 2 の部分の前記平面への投影が配置されない

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気化学セル。

【請求項 6】

前記下部端子は細長い形状を有しており、

前記下部端子の長軸方向略中央部で前記下部端子と前記セル本体の下面とが接合されており、

前記下部端子の長軸方向両端が、夫々前記第 2 の部分の前記平面への投影が配置されない前記正方形の 2 隅に配置される

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電気化学セル。

【請求項 7】

前記下部端子の長軸方向両端には直角部が形成されており、

前記直角部の前記平面への投影が、対応する前記正方形の隅に沿うように構成されている

ことを特徴とする請求項 6 に記載の電気化学セル。

【請求項 8】

前記下部端子の長軸方向略中央部が、前記下部端子の他の部分と比べて幅広に形成されていることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の電気化学セル。

【請求項 9】

前記第 3 の部分が、前記第 2 の部分の下端から前記セル本体の半径方向外側に伸びていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の電気化学セル。

【請求項 10】

前記上部端子の第 3 の部分は略直角三角形形状であり、

前記正方形の隅に前記第 3 の部分の直角部の前記平面への投影が沿うように前記上部端子が配置されている

ことを特徴とする請求項 9 に記載の電気化学セル。

【請求項 1 1】

前記上部端子の第 2 の部分の少なくとも一部は、前記第 2 の部分が上下方向に撓むことができるように、前記セル本体の半径方向外側又は内側方向に突出するように屈曲された屈曲部を少なくとも一つ有する、ことを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載の電気化学セル。

【請求項 1 2】

略円盤状の外形を有し、上面及び下面に互いに極性の異なる電極が設けられたセル本体と、

前記セル本体の上面側の電極に接合されている上部端子と、

前記セル本体の下面側の電極に接合されている下部端子と、

を備え、

前記上部端子は、前記上面側の電極に接合されて前記セル本体の前記上面の縁部に向かって伸びる第 1 の部分と、前記第 1 の部分から下に向かって伸びる第 2 の部分と、前記第 2 の部分の下端から前記セル本体の半径方向外側に向かって伸びる第 3 の部分と、を有し、

前記上部端子の第 2 の部分は、該第 2 の部分が上下方向に撓むことができるように、前記セル本体の半径方向外側又は内側方向に突出するように屈曲された屈曲部を少なくとも一つ有する、

ことを特徴とする電気化学セル。

【請求項 1 3】

前記上部端子の第 2 の部分には、上下方向に配置された複数の屈曲部が設けられており、上下方向に連続する任意の 2 つの屈曲部の突出の方向が互いに異なる、ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の電気化学セル。

【請求項 1 4】

前記上部端子の第 2 の部分は、上側と下側の一方が前記セル本体の半径方向外側に向かって突出し、他方が前記セル本体の半径方向内側に向かって突出する S 字状に形成されている、ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の電気化学セル。

【請求項 1 5】

前記屈曲部は、前記上部端子を折り曲げることによって形成されている、ことを特徴とする請求項 1 2 から 1 4 のいずれかに記載の電気化学セル。

【請求項 1 6】

前記屈曲部は、前記上部端子をカールさせることによって形成されている、ことを特徴とする請求項 1 2 から 1 4 のいずれかに記載の電気化学セル。

【請求項 1 7】

前記電気化学セルが電気二重層コンデンサである、ことを特徴とする請求項 1 から 1 6 のいずれかに記載の電気化学セル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板への表面実装に適した端子を備えた電気化学セルに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、携帯電子機器などに、リチウム電池や電気二重層コンデンサなどの電気化学セルが広く利用されている。このうち、携帯電子機器などのバックアップ用電源等の用途に使用される小型の電気化学セルは、特許文献 1 に開示されているように、本体がコイン状となっているものが多い。コイン状の電気化学セルの場合、セル本体の上下面の一方が正極、他方が負極となる

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００６－３４４５３４

【０００３】

また、このような電気化学セルの多くは、基板に実装するための端子（リード線）を有している。端子は、一般に鋼などを原材料とする板金部材であり、夫々セル本体の上下面に一端が接合される。この接合は、例えばスポット溶接によってなされる。特許文献１の構成においては、セル本体の上面に接合された端子がセル本体の側面を回り込んで、その他端が下面に接合された端子の他端と同じ平面上に配置されている。また、両端子の他端の下面または、基板において両端子の他端の下面と当接する部分には、クリームはんだが塗布されている。従って、セル本体の下面と基板とが対向するように電気化学セルを基板上に配置し、炉内で基板を加熱することによって、はんだが溶けて基板と両端子の他端と

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、上記構成においては、電気化学セルの実装時に、炉内の温度分布の不均一性などによって、端子の一方を固定しているはんだが先に溶けてしまう場合がある。そうすると、両端子によるセル本体の支持状態がアンバランスになり、セル本体が傾いて基板と直接接触する等により、電気化学セルが正しく実装されない可能性があった。この問題は、近年環境上の理由から多用されている、融点の高い鉛フリーはんだを使用する場合において特に顕著である。

20

【０００５】

また、基板に反り等があると、基板に対する傾きが、上部端子の先端部分（基板と接する部分）と下部端子の先端部分とで異なったものになる。このような状態では、上部端子の先端と下部端子の先端のいずれか一方、又は双方の下面が基板に対して傾斜して配置されることになる。こうなると、基板と端子との接触面積を十分にとれず、はんだの接合不良が発生する可能性があった。

【０００６】

本発明は、以上の問題を解決するためになされたものである。すなわち、本発明は、はんだリフローによる実装時にセル本体が安定して支持される電気化学セルを提供することを目的とする。更に、基板に反りがあるような場合であっても、端子と基板との接触面積を十分に大きくとることが可能な電気化学セルを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記の目的を達成するため、本発明の電気化学セルは、上部端子が、上面側の電極に接合されセル本体の上面の縁部に向って広がる第１の部分と、第１の部分から下に向って伸びる複数の第２の部分と、複数の第２の部分の夫々の下端から屈曲して前記セル本体の半径方向に向って伸びる複数の第３の部分とを備え、セル本体の下面を含む平面への上部及び下部端子の投影がこの平面へのセル本体の投影に外接する正方形に略収められ、複数の第２の部分の上記平面への投影が上記正方形の２つ以上の隅の近傍に配置される。

【０００８】

40

このように、本発明の構成においては上部端子が２つに分岐して、分岐した先のそれぞれでセルを支持できるようになる。すなわち、下部端子と合わせて少なくとも３点でセルを支持できるため、セルを基板上で安定して支持できるようになる。

【０００９】

例えば、複数の第２の部分の上記平面への投影の少なくとも２つが、上記正方形の隅の隣接する２つに夫々配置されている。さらに、第２の部分の上記平面への投影が配置されていない隅が２つある（すなわち、上記正方形の隣接する２隅のみに第２の部分の投影が配置される）場合に、第２の部分の上記平面への投影が配置されない２隅を両端とする上記正方形の辺に下部端子の平面への投影が略隣接して配置されることが好ましい。このような構成とすると、セル本体の円盤の中心（すなわち、セルの重心）が上部端子の一对の

50

第 3 の部分と下部端子とで囲まれる構成となるため、電気化学セルのセル本体はより安定して支持される。

【 0 0 1 0 】

また、好ましくは、上部端子の第 1 の部分の形状は、両端が第 2 の部分に接続されている V 字状となっている。このような構成とすると、打ち抜き加工によって金属板から上部端子を製造する際、一枚の板からより多くの上部端子を得ることができる。

【 0 0 1 1 】

代替的には、複数の第 2 の部分の上記平面への投影が上記正方形の対角の 2 隅に配置され、上記正方形の他の 2 隅には第 2 の部分の平面への投影が配置されない。

【 0 0 1 2 】

また、下部端子は細長い形状を有しており、下部端子の長軸方向略中央部で下部端子と前記セル本体の下面とが接合されており、下部端子の長軸方向両端が夫々第 2 の部分の上記平面への投影が配置されていない上記正方形の 2 隅に配置されていることが好ましい。このような構成とすると、上部端子、下部端子の先端が正方形の四隅に配置されることになり、上下両端子によってセル本体を安定して支持することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

下部端子の長軸方向両端には直角部が形成されており、直角部の上記平面への投影が、対応する上記正方形の隅に沿うように構成されることが好ましい。このような構成とすると、下部端子が上記正方形からはみ出さない範囲内で、下部端子の上記平面への投影のうち、セル本体の投影からはみ出す部分の大きさを大きくとることができる。このため、表面実装の加熱処理が終了した後、セル本体の上側から超音波プローブ等を下部端子のセル本体からはみ出した部分に押し当てて、はんだ付けが行われたかどうかの検査を容易に行うことができる。また、この構成によってはんだ面を大きくとることができるので、はんだ付けの不良発生を防止することができる。

【 0 0 1 4 】

第 3 の部分が、第 2 の部分の下端からセル本体の半径方向外側に伸びている構成とすることが好ましい。このような構成とすると、表面実装の加熱処理が終了した後、セル本体の上側から超音波プローブ等を上部端子の第 3 の部分に押し当てて、はんだ付けが行われたかどうかの検査を容易に行うことができる。

【 0 0 1 5 】

上部端子の第 3 の部分は略直角三角形形状であり、正方形の隅に第 3 の部分の直角部の前記平面への投影が沿うように前記上部端子が配置されている構成とすると、第 3 の部分はコンデンサを基板上に実装する際に必然的に生じるデッドスペースである正方形の隅に配置されることになる。このため、コンデンサによって占有される基板上のスペースを大きくすることなく、セル本体を安定して支持することができる。

【 0 0 1 6 】

また、好ましくは、上部端子の第 2 の部分の少なくとも一部は、第 2 の部分が上下方向に撓むことができるように、セル本体の半径方向外側又は内側方向に突出するように屈曲された屈曲部を少なくとも一つ有する。このような構成とすると、基板に反りが発生するなどして上部端子側と下部端子側とで基板の傾きや高さが異なる場合であっても、上部端子が基板の面の状態に応じて撓み、はんだリフローにて確実に実装できる。

【 0 0 1 7 】

また、上記の目的を達成するため、本発明の電気化学セルは、上部端子が、上面側の電極に接合され、前記セル本体の上面の縁部に向って伸びる第 1 の部分と、第 1 の部分から下に向って伸びる第 2 の部分と、第 2 の部分の下端からセル本体の半径方向外側に向って伸びる第 3 の部分と、を有し、上部端子の第 2 の部分は、第 2 の部分が上下方向に撓むことができるように、セル本体の半径方向外側又は内側方向に突出するように屈曲された屈曲部を少なくとも一つ有する。

【 0 0 1 8 】

このような構成とすると、基板に反りが発生するなどして上部端子側と下部端子側とで

10

20

30

40

50

基板の傾きや高さが異なる場合であっても、上部端子が基板の面の状態に応じて撓み、はんだリフローにて確実に実装できる。

【0019】

好ましくは、上部端子の第2の部分には、上下方向に配置された複数の屈曲部が設けられており、上下方向に連続する任意の2つの屈曲部の突出の方向が互いに異なる。すなわち、本構成によれば、複数の屈曲部によって第2の部分がより撓みやすくなる。

【0020】

また、上部端子の第2の部分は、上側と下側の一方が前記セル本体の半径方向外側に向って突出し、他方が前記セル本体の半径方向内側に向って突出するS字状に形成される。ここで、屈曲部は上部端子を折り曲げることによって形成されてもよく、上部端子をカー

10

【発明の効果】

【0021】

以上のように、本発明によれば、はんだリフローによる実装時に安定してセル本体を支持できる電気化学セルが実現される。また、本発明によれば、基板に反りがあるような場合であっても、端子と基板との接触面積を十分に大きくとることが可能な電気化学セルが実現される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1及び図2は、本発明の第1の実施形態の電気化学セルである電気二重層コンデンサの上面図及び下面図をそれぞれ示したものである。また、図3は図1のI-I断面図である。

20

【0023】

まず、電気二重層コンデンサの構造について説明する。図3に示されているように、本実施形態の電気二重層コンデンサ1は、セル本体10、上部端子17、及び下部端子18を有する。また、セル本体10は、上部金属ケース11、下部金属ケース12、上部電極13、下部電極14、セパレータ15、及びガスケット16を有する。

【0024】

上部金属ケース11は、円盤部11aと、この円盤部11aの周縁から垂直に伸びる壁部11bとを有する。同様に、下部金属ケース12は、円盤部12aと、この円盤部12aの周縁から垂直に伸びる壁部12bとを有する。下部金属ケース12の円盤部12aは、上部金属ケース11の円盤部11aよりも一回り大きく構成されている。

30

【0025】

本実施形態においては、上部金属ケース11と下部金属ケース12とは、壁部11bの外周と壁部12bの内周が略等間隔で向かい合うように（すなわち、壁部12bの内側の空間に壁部11bが収められるように）組み合わせられている。ここで、円環状のガスケット16は、上部金属ケース11の壁部11bの外周と下部金属ケース12の壁部12bの内周との間に挟み込まれている。これによって、上部金属ケース11と下部金属ケース12とに囲まれた空間が外部から密閉されている。この空間内には、無機又は有機の電解液が封入されている。また、ガスケット16は絶縁性の材料から形成されているので、上部金属ケース11と下部金属ケース12との短絡が防止される。

40

【0026】

下部金属ケース12の壁部12bの上端は内側に向って折り曲げられている。これによって、ガスケット16の上端は上部金属ケース11の壁部11bと下部金属ケース12の壁部12bとの間で強く圧迫されることになり、ガスケット16の弾性力によって、上部金属ケース11の下部金属ケース12からの脱落が防止される。

【0027】

上部電極13は、活性炭等の多孔質且つ導電性の材料を主成分とする部材であり、上部金属ケース11の円盤部11aの内側（図3中下面側）に、導電性の接着剤によって貼り付けられている。下部電極14もまた、活性炭等の多孔質且つ導電性の材料を主成分とす

50

る部材であり、下部金属ケース 12 の円盤部 12 a の内側（図 3 中上面側）に、導電性の接着剤によって貼り付けられている。

【0028】

セパレータ 15 は、上部電極 13 と下部電極 14 との間に設けられているシート状の部材である。このセパレータ 15 は、上部電極 13 と下部電極 14 との接触による短絡を防止する一方で、電解液のイオンの透過を可能としている。このため、上部金属ケース 11 と下部金属ケース 12 との間に電位差を与えると、電極と電解液との界面に電解液のイオンが移動して、電気二重層を形成することにより充電が行われる。一方、充電された電気二重層コンデンサを回路に接続すると、イオンが電極との界面から離散して、回路に電流が流れる（放電）。

10

【0029】

前述のように、円盤部 11 a 及び 12 a を備えた上部金属ケース 11 と下部金属ケース 12 を組み合わせることによって本実施形態の電気二重層コンデンサ 1 が形成されているので、電気二重層コンデンサ 1 の形状は大凡コイン型となる。本実施形態の電気二重層コンデンサ 1 は、基板と下部金属ケース 12 とを対向させた状態での基板への実装に適した構成となっている。具体的には、上部端子 17 及び下部端子 18 は、下部金属ケース 12 を下にして電気二重層コンデンサ 1 を基板上に置いた時に、両端子が電気二重層コンデンサ 1 を支えて下部金属ケース 12 を基板からわずかに浮かせるようになっている。なお、上部端子 17 及び下部端子 18 は共に、ステンレス鋼の薄板を折り曲げて形成した板金部材である。

20

【0030】

次に、上部端子 17 及び下部端子 18 の形状について説明する。なお、以下の説明においては、下部金属ケース 12 の円盤部 12 a の外側の面を下に向けた状態で電気二重層コンデンサ 1 を水平面上に置いたときに、上側となる向きを「上」、下側となる向きを「下」と定義する。また、円盤部 11 a、12 a の縁部から中心に向う方向を「半径方向内側」、中心から縁部に向う方向を「半径方向外側」と定義する。

【0031】

図 1 及び図 3 に示されているように、上部端子 17 は、上部金属ケース 11 の円盤部 11 a と接し、この円盤部 11 a に沿って半径方向外側に広がる第 1 部 17 a を有する。この接触部において、上部端子 17 の第 1 部 17 a は上部金属ケース 11 の円盤部 11 a にスポット溶接によって接合されている。

30

【0032】

上部端子 17 の第 1 部 17 a は、二箇所セル本体 10 から半径方向外側に飛び出すように形成されており、この二箇所のそれぞれ少し外側の部分で、第 1 部 17 a は下方に屈曲している。以下、この屈曲して下方に向う部分を第 2 部 17 b、17 b' と呼ぶ。言い換えれば、第 1 部 17 a は、二方向に分岐して第 2 部 17 b、17 b' となっている。そして、図 3 に示されているように、第 2 部 17 b、17 b' の各々は、下部金属ケース 12 a の下面よりもわずかに下側で、半径方向外側に向って屈曲している。以下、この屈曲した先の部分を第 3 部 17 c、17 c' と呼ぶ。第 3 部 17 c、17 c' は夫々略水平に広がっている。

40

【0033】

また、図 2 及び図 3 に示されているように、下部端子 18 は、略長形状のプレートであり、略中央に位置する折り曲げ部 18 a でクランク状に折り曲げられている。この結果、下部端子 18 は、折り曲げ部 18 a を境にして、互いに平行な第 4 部 18 b と第 5 部 18 c とに区分される。下部端子 18 の第 4 部 18 b は、その上面が下部金属ケース 12 の円盤部 12 a の下面と接するように配置されている。そして、この接触部において、第 4 部 18 b は円盤部 12 a にスポット溶接によって接合されている。

【0034】

本実施形態においては、下部端子 18 の第 5 部 18 c と、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' は、略同じ高さに位置する。従って、下部金属ケース 12 の円盤部 12 a を下

50

に向けた状態で電気二重層コンデンサ 1 を平面上に置くと、下部端子 18 の第 5 部 18 c と、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' の三点で電気二重層コンデンサ 1 のセル本体 10 は支えられ、下部金属ケース 12 の円盤部 12 a がわずかに平面から浮いた状態となる。このため、基板上に電気二重層コンデンサ 1 を置いて、上部端子 18 の第 5 部 18 c と上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' とを基板にはんだ付けすることによって、基板上に電気二重層コンデンサ 1 が実装される。

【0035】

本実施形態においては、前述のように下部金属ケース 12 の円盤部 12 a が基板から浮いた状態で電気二重層コンデンサ 1 が実装されるため、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' をはんだ付けする際に多少のはんだ流れがあったとしても、流れたはんだを介して上部端子 17 と下部金属ケース 12 とが短絡することは無い。

10

【0036】

上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' 及び下部端子 18 の第 5 部 18 c の底面には、はんだ面が形成されている。従って、基板上に電気二重層コンデンサ 1 を載置して加熱処理を行うのみで、基板上に電気二重層コンデンサ 1 を実装することができる。

【0037】

上記のように、本実施形態においては、上部端子 17 から 2 つの第 3 部 17 c、17 c' が分岐している。すなわち、下部端子 18 の第 5 部 18 c と、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' の計三点で電気二重層コンデンサ 1 が支えられることになる。

【0038】

特に、本実施形態においては、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' が、円盤部 12 a の中心に対して互いに約 90° の角をなすように配置されている。また、下部端子 18 の第 5 部 18 c は、円盤部 12 a の中心に対して、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' の各々と約 135° の角を成すように配置されている。言い換えれば、図 2 に示されているように、下部金属ケース 12 の円盤部 12 a に外接する仮想の正方形 S を考えたときに、仮想正方形 S の隣接する 2 隅 C1、C2 に上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' が夫々配置されているとも表現できる。また、下部端子 18 の第 5 部 18 c は、第 3 部 17 c、17 c' が配置されていない仮想正方形 S の 2 隅 C3、C4 を結ぶ辺 E1 に略隣接して配置されている。このため、下部金属ケース 12 の円盤部 12 a の中心（電気二重層コンデンサ 1 の重心と略一致する）が上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' と下部端子 18 の第 5 部 18 c を結ぶ領域内に位置することになり、電気二重層コンデンサ 1 は安定して支持される。このため、例えば加熱処理中に特定の端子のはんだが先に溶けて、下部端子 18 の第 5 部 18 b と上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' の高さに偏りが生じたとしても、電気二重層コンデンサ 1 の倒れは発生せず、確実に電気二重層コンデンサ 1 を基板上に実装することができる。

20

30

【0039】

ここで、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' の先端部の輪郭は、仮想正方形 S の隅 C1、C2 に沿った直角三角形形状となっている。従って、仮想正方形 S の内部に上部端子 17 と下部端子 18 が配置される。このため、基板に電気二重層コンデンサ 1 を実装する場合、端子 17、18 は、セル本体 10 の上下の空間または、基板に円形のデバイスを実装する際に必然的に発生するデッドスペース（仮想正方形 S の輪郭と下部金属ケース 12 の円盤部の外周との間の領域）の内部に配置されることになる。従って、本実施形態の電気二重層コンデンサ 1 によれば、必要最低限の基板スペースで電気二重層コンデンサ 1 を実装できる。

40

【0040】

また、図 1、3 に示されているように、本実施形態の上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' は、下部金属ケース 12 に対して半径方向外側に配置され、且つ上部端子の第 1 部 17 a や第 2 部 17 b に覆われていない。すなわち、電気二重層コンデンサ 1 の上方から上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' の上面にアクセス可能となっている。このため、表面実装の加熱処理が終了した後、電気二重層コンデンサ 1 の上方から超音波プローブ等

50

を上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' に押し当てて、はんだ付けが行われたかどうかの検査を容易に行うことができる。同様に、下部端子 18 の第 5 部 18 c の一部が仮想正方形 S の内周と円盤部 12 a の外周との間の領域に位置しているため、この位置で超音波プローブ等を第 5 部 18 c に押し当てて、確実にはんだ付けが成されたかどうかの検査を容易に行うことができる。

【0041】

次いで、上部端子 17 の第 2 部 17 b、17 b' の構造について説明する。図 3 に示されているように、本実施形態の上部端子 17 の第 2 部 17 b' は、上側が半径方向外側を凸として緩やかに湾曲すると共に、下側が半径方向内側を凸として緩やかに湾曲する、略 S 字状の形状となっている。この構造により、第 2 部 17 b' は、上下方向にある程度伸縮可能な板ばねとして機能する。従って、電気二重層コンデンサ 1 を実装する基板に反りなどがあり、下部端子 18 の第 5 部 18 c が基板と接する部分の傾きと、上部端子 17 の第 3 部 17 c' が基板と接する部分の傾きが異なる場合は、上部端子 17 の第 2 部 17 b が撓み、この結果、下部端子 18 の第 5 部 18 c と、上部端子 17 の第 3 部 17 c' の双方を基板に密着させることができる。なお、図 3 においては一方の第 2 部 17 b'、第 3 部 17 c' のみ示されているが、他方の第 2 部 17 b、第 3 部 17 c についても同様である。

【0042】

上部端子 17 の第 2 部 17 b、17 b' の形状は必ずしも略 S 字状でなくともよい。例えば、図 4 (a) のように、第 2 部 17 b、17 b' が平面状であってもよい。或いは、図 4 (b) のように、第 2 部 17 b、17 b' が複数箇所（図面においては 3 箇所）でつづら折り状に折り曲げられていてもよい。さらに、図 4 (c) のように第 2 部 17 b、17 b' の上下方向略中央部において、セル本体 10 の半径方向外側に突出するようにカールさせる、或いは図 4 (d) のようにセル本体 10 の半径方向内側に突出するようにカールさせる構成としてもよい。或いは、第 2 部 17 b' や 17 b をカールさせる代わりに、図 4 (e) (f) のように折り曲げる構成としてもよい。図 4 (b) ~ (f) の上部端子 17 は、本実施形態のものと同様、電気二重層コンデンサ 1 を実装する基板に反り等があったとしても、下部端子 18 の第 5 部 18 c と、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' の双方を基板に密着させることができるようになっている。

【0043】

以上説明した本発明の実施形態においては、上部端子 17 の第 1 部 a が分岐して第 2 部 17 b および第 3 部 17 c が 2 組ずつ備えられている。しかしながら、本発明はこの構成に限定されるものではなく、図 5 のように、第 2 部 17 b および第 3 部 17 c を一つずつ有し、かつ第 2 部 17 b が図 3 および図 4 (b) ~ (f) のように屈曲している構成もまた、本発明の範囲内である。

【0044】

また、本実施形態においては、下部金属ケース 12 の円盤部 12 a が内接する仮想正方形 S の中に上部端子 17 及び下部端子 18 が入るように構成されている。しかしながら、本発明は上記の構成に限定されるものではない。すなわち、上記の仮想正方形 S の中に完全に端子 17、18 が収まらず、多少はみ出した構成もまた、本発明の範囲内である。具体的には、仮想正方形 S が下部金属ケース 12 の円盤部 12 a よりも若干大きく、円盤部 12 a をその中心を原点として水平方向に 10 % 程拡大した円に外接する正方形であっても良い。

【0045】

また、図 1 に示されているように、本実施形態においては、上部端子 17 の第 1 部 17 a が、上部金属ケース 11 の円盤部 11 a の縁部付近で二方向に分岐する構成となっている。別の表現をすれば、上部端子 17 の第 1 部 17 a は略扇状の形状となっている。しかしながら、本発明は上記の構成に限定されるものではない。例えば、図 6 のように、第 1 部 17 a の分岐が、円盤部 11 a の中心により近い位置で起こり、第 1 部 17 a が全体として略 V 字形状となる構成もまた、本発明の範囲内である。このような構成においては、

上部端子 17 を展開した時の形状もまた V 字状となる。一般に、上部端子 17 を製造する際は、プレス装置にて打ち抜き加工を行うことによって、一枚の鋼板から多数の折り曲げ前の上部端子 17 を得る。従って、この例のように折り曲げ前の上部端子 17 を V 字状とすると、上部端子 17 一つ当たりの鋼板使用量が減り、且つ図 7 のように、鋼板にほとんど隙間無く折り曲げ前の上部端子 17 を配置することが出来るので、一枚の鋼板からより多くの上部端子 17 を得ることができる。

【0046】

以上説明した本発明の第 1 の実施形態は、下部金属ケース 12 の円盤部 12a に外接する仮想の正方形 S (若しくは、下部金属ケース 12 の円盤部 12a をやや拡大した円に外接する正方形) の隣接する 2 隅の夫々に上部端子 17 の一対の第 3 部 17c が配置されて

10

【0047】

図 8 及び図 9 は、本実施形態の電気化学セルである電気二重層コンデンサの上面図及び下面図をそれぞれ示したものである。また、図 10 及び 11 は、それぞれ図 8 の II - II 断面図及び III - III 断面図である。

【0048】

まず、電気二重層コンデンサの構造について説明する。図 10 に示されているように、本実施形態の電気二重層コンデンサ 1 は、セル本体 10、上部端子 17、及び下部端子 18 から構成されている。また、セル本体 10 は、上部金属ケース 11、下部金属ケース 12、上部電極 13、下部電極 14、セパレータ 15、及びガスケット 16 から構成されている。

20

【0049】

上部金属ケース 11 は、円盤部 11a と、この円盤部 11a の周縁から垂直に伸びる壁部 11b とを有している。同様に、下部金属ケース 12 は、円盤部 12a と、この円盤部 12a の周縁から垂直に伸びる壁部 12b とを有している。下部金属ケース 12 の円盤部 12a は、上部金属ケース 11 の円盤部 11a よりも一回り大きく構成されている。

【0050】

本実施形態においては、上部金属ケース 11 と下部金属ケース 12 とは、壁部 11b の外面と壁部 12b の内面が略等間隔で向かい合うように (すなわち、壁部 12b の内側の空間に壁部 11b が収められるように) 組み合わせられている。ここで、円環状のガスケット 16 は、上部金属ケース 11 の壁部 11b の外周と下部金属ケース 12 の壁部 12b の内周との間に挟み込まれている。

30

これによって、上部金属ケース 11 と下部金属ケース 12 とに囲まれた空間が外部から密閉されている。この空間内には、無機又は有機の電解液が封入されている。また、ガスケット 16 は絶縁性の材料から形成されているので、上部金属ケース 11 と下部金属ケース 12 との短絡が防止される。

【0051】

下部金属ケース 12 の壁部 12b の上端は内側に向って折り曲げられている。これによって、ガスケット 16 の上端は上部金属ケース 11 の壁部 11b と下部金属ケース 12 の壁部 12b との間で強く圧迫されることになり、ガスケット 16 の弾性力によって、上部金属ケース 11 の下部金属ケース 12 からの脱落が防止される。

40

【0052】

上部電極 13 は、活性炭等の多孔質且つ導電性の材料を主成分とする部材であり、上部金属ケース 11 の円盤部 11a の内側 (図 10 中下面側) に、導電性の接着剤によって貼り付けられている。下部電極 14 もまた、活性炭等の多孔質且つ導電性の材料を主成分とする部材であり、下部金属ケース 12 の円盤部 12a の内側 (図 10 中上面側) に、導電性の接着剤によって貼り付けられている。

50

【 0 0 5 3 】

セパレータ 1 5 は、上部電極 1 3 と下部電極 1 4 との間に設けられているシート状の部材である。このセパレータ 1 5 は、上部電極 1 3 と下部電極 1 2 との接触による短絡を防止する一方で、電解液のイオンの透過を可能としている。このため、上部金属ケース 1 1 と下部金属ケース 1 2 との間に電位差を与えると、電極と電解液との界面に電解液のイオンが移動して、電気二重層を形成することにより充電が行われる。一方、充電された電気二重層コンデンサを回路に接続すると、イオンが電極から離散して、回路に電流が流れる（放電）。

【 0 0 5 4 】

前述のように、円盤部 1 1 a 及び 1 2 a を備えた上部金属ケース 1 1 と下部金属ケース 1 2 を組み合わせることによって本実施形態の電気二重層コンデンサ 1 が形成されているので、電気二重層コンデンサ 1 の形状は大凡コイン型となる。本実施形態の電気二重層コンデンサ 1 は、基板と下部金属ケース 1 2 とを対向させた状態での基板への実装に適した構成となっている。具体的には、上部端子 1 7 及び下部端子 1 8 は、下部金属ケース 1 2 を下にして電気二重層コンデンサ 1 を基板上に置いた時に、両端子が電気二重層コンデンサ 1 を支えて下部金属ケース 1 2 を基板からわずかに浮かせるようになっている。なお、上部端子 1 7 及び下部端子 1 8 は共に、ステンレス鋼の薄板を折り曲げて形成した板金部材である。

【 0 0 5 5 】

次に、上部端子 1 7 及び下部端子 1 8 の形状について説明する。なお、以下の説明においては、下部金属ケース 1 2 の円盤部 1 2 a の外側の面を下に向けた状態で電気二重層コンデンサ 1 を水平面上に置いたときに、上側となる向きを「上」、下側となる向きを「下」と定義する。また、円盤部 1 1 a、1 2 a の縁部から中心に向う方向を「半径方向内側」、中心から縁部に向う方向を「半径方向外側」と定義する。

【 0 0 5 6 】

図 9 に示されているように、下部端子 1 8 は、細長い形状のプレートであり、その中央部には半径方向外側に円形状に広がる第 4 部 1 8 b が形成されている。また、下部端子 1 8 の両端には第 5 部 1 8 c、1 8 c' が形成されている。図 1 1 に示されているように、第 4 部 1 8 b と第 5 部 1 8 c、1 8 c' との間（折り曲げ部 1 8 a、1 8 a'）で下部端子 1 8 はクランク状に折り曲げられており、第 4 部 1 8 b は第 5 部 1 8 c、1 8 c' よりも一段高く位置している。また、第 4 部 1 8 b と第 5 部 1 8 c、1 8 c' は互いに略平行である。下部端子 1 8 の第 4 部 1 8 b は、その上面が下部金属ケース 1 2 の円盤部 1 2 a の下面と接するように配置されている。そして、この接触部において、第 4 部 1 8 b は円盤部 1 2 a にスポット溶接によって接合されている。

【 0 0 5 7 】

また、図 8 に示されているように、上部端子 1 7 は細長い形状のプレートであり、その中央には円形状の第 1 部 1 7 a が形成されている。第 1 部 1 7 a は、上部金属ケース 1 1 の円盤部 1 1 a と接し、この接触部において、上部端子 1 7 の第 1 部 1 7 a は上部金属ケース 1 1 の円盤部 1 1 a にスポット溶接によって接合されている。

【 0 0 5 8 】

上部端子 1 7 は、円形の第 1 部 1 7 a から互いに反対向きの 2 方向に伸びて、セル本体 1 0 から半径方向外側に飛び出すように形成されており、この飛び出した二箇所各々において、上部端子 1 7 は下方に屈曲する。以下、この屈曲して下方に向う部分を第 2 部 1 7 b、1 7 b' と呼ぶ。言い換えれば、第 1 部 1 7 a は、互いに反対向きとなる二方向に分岐して第 2 部 1 7 b、1 7 b' となる。更に、図 1 0 に示されているように、第 2 部 1 7 b、1 7 b' の各々は、下部金属ケース 1 2 a の下面よりもわずかに下側にて、半径方向外側に向って屈曲している。以下、この屈曲した先端部分を第 3 部 1 7 c、1 7 c' と呼ぶ。第 3 部 1 7 c、1 7 c' は夫々略水平に広がる。

【 0 0 5 9 】

本実施形態においては、下部端子 1 8 の第 5 部 1 8 c、1 8 c' と、上部端子 1 7 の第

10

20

30

40

50

3部17c、17c'は、略同じ高さに位置する。従って、下部金属ケース12の円盤部12aを下に向けた状態で電気二重層コンデンサ1を水平面上に置くと、下部端子18の第5部18c、18c'と、上部端子17の第3部17c、17c'の四点で電気二重層コンデンサ1のセル本体10は支えられ、下部金属ケース12の円盤部12aがわずかに水平面から浮いた状態となる。このため、基板上に電気二重層コンデンサ1を置き、下部端子18の第5部18c、18c'と上部端子17の第3部17c、17c'とを基板にはんだ付けすることによって、基板上に電気二重層コンデンサ1が実装される。

【0060】

本実施形態においては、前述のように下部金属ケース12の円盤部12aが基板から浮いた状態で電気二重層コンデンサ1が実装されるため、上部端子17の第3部17c、17c'をはんだ付けする際に多少のはんだ流れがあったとしても、流れたはんだを介して上部端子17と下部金属ケース12とが短絡することは無い。

10

【0061】

また、上部端子17の第3部17c、17c'及び下部端子18の第5部18c、18c'の底面には、はんだ面が形成されている。従って、基板上に電気二重層コンデンサ1を置いて加熱処理を行うのみで、基板に電気二重層コンデンサ1を実装することができる。

【0062】

上記のように、本実施形態においては、上部端子17が2つの第3部17c、17c'に分かれている。すなわち下部端子18の第5部18c、18c'と上部端子17の第3部17c、17c'の計4点で電気二重層コンデンサ1が支えられることになる。

20

【0063】

特に、本実施形態においては、上部端子17の第3部17c、17c'が、下部端子18の第5部18c、18c'と夫々、円盤部12aの中心に対して互いに約90°の角をなすように配置されている。すなわち、図8又は9に示されているように、下部金属ケース12の円盤部12aに外接する仮想正方形Sの互いに対角をなす2隅C3、C2に上部端子17の第3部17c、17c'が夫々配置されている。また、下部端子18の第5部18c、18c'は、第3部17c、17c'が配置されていない仮想正方形Sの対角する2隅C4、C1に夫々配置されている。このため、下部金属ケース12の円盤部12aの中心(すなわち重心)が上部端子17の第3部17c、17c'と下部端子18の第5部18c、18c'を結ぶ仮想正方形内に位置することになり、電気二重層コンデンサ1は安定して支持される。このため、例えば加熱処理中に特定の端子のはんだが先に溶けて、下部端子18の第5部18c、18c'、上部端子17の第3部17c、17c'の高さに偏りが生じたとしても、電気二重層コンデンサ1の倒れは発生せず、確実に電気二重層コンデンサ1を実装することができる。

30

【0064】

ここで、上部端子17の第3部17c、17c'の先端部の輪郭は、仮想正方形Sの隅C3、C2に沿った直角三角形形状となっている。すなわち、仮想正方形Sの内部に上部端子17、下部端子18が配置されるようになっている。また、下部端子18の第5部18c、18c'の先端には、仮想正方形Sの隅C4、C1に沿った直角部が形成されている。このため、基板に電気二重層コンデンサ1を実装する場合、端子17、18は、セル本体10の上下の空間または、基板上に円形のデバイスを実装する際に必然的に発生するデッドスペース(仮想正方形Sの輪郭と下部金属ケース12の円盤部の外周との間の領域)に配置されることになる。従って、本実施形態の電気二重層コンデンサ1によれば、必要最低限の基板スペースで電気二重層コンデンサ1を実装できる。

40

【0065】

また、図8、10に示されているように、本実施形態の上部端子17の第3部17c、17c'は、下部金属ケース12に対して半径方向外側に配置され、且つ上部端子の第1部17aや第2部17bに覆われていない。同様に、図9、11に示されているように、下部端子18の第5部18c、18c'の先端部は、下部金属ケース12に対して半径方

50

向外側に配置され、且つ上部端子 17 に覆われていない。すなわち、電気二重層コンデンサ 1 の上方から上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' 及び下部端子 18 の第 5 部 18 c、18 c' の上面にアクセス可能となっている。このため、表面実装の加熱処理が終了した後、電気二重層コンデンサ 1 の上方から超音波プローブ等を上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' や下部端子 18 の第 5 部 18 c、18 c' に押し当てて、はんだ付けが行われたかどうかの検査を容易に行うことができる。

【0066】

次いで、上部端子 17 の第 2 部 17 b の構造について説明する。図 10 に示されているように、本実施形態の上部端子 17 の第 2 部 17 b、17 b' は、上側が半径方向外側を凸として緩やかに湾曲すると共に、下側が半径方向内側を凸として緩やかに湾曲する、略 S 字状の形状となっている。この構造により、第 2 部 17 b、17 b' は、上下方向にある程度伸縮可能な板ばねとして機能する。従って、電気二重層コンデンサ 1 を実装する基板に反り等があり、下部端子 18 の第 5 部 18 c、18 c' が接する部分の傾きと、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' が接する部分の傾きが異なる場合は、上部端子 17 の第 2 部 17 b、17 b' が撓み、この結果、下部端子 18 の第 5 部 18 c、18 c' と、上部端子 17 の第 3 部 17 c、17 c' の双方を基板に密着させることができる。

【0067】

なお、上部端子 17 の第 2 部 17 b、17 b' の形状は必ずしも略 S 字状でなくともよい。すなわち、図 12 (a) のように、第 2 部 17 b、17 b' が平面状であってもよい。或いは、図 12 (b) のように、第 2 部 17 b、17 b' が複数箇所（図面においては 3 箇所）でつづら折り状に折り曲げられていてもよい。さらに、図 12 (c) のように第 2 部 17 b、17 b' の上下方向略中央部において、セル本体 10 の半径方向外側に突出するようにカールさせる、或いは図 12 (d) のようにセル本体 10 の半径方向内側に突出するようにカールさせる構成としてもよい。或いは、第 2 部 17 b、17 b' をカールさせる代わりに、図 12 (e)、(f) のように折り曲げる構成としてもよい。図 12 (b) ~ (f) の上部端子 17 は、本実施形態のものと同様、電気二重層コンデンサ 1 を実装する基板に反り等があったとしても、下部端子 18 の第 5 部 18 c と、上部端子 17 の第 3 部 17 c の双方を基板に密着させることができるようになっている。

【0068】

以上説明した本発明の第 1 及び第 2 の実施形態においては、上部端子 17、17' の第 3 の部分 17 c、17 c' が第 2 の部分 17 b、17 b' の下端からセル本体 10 の半径方向外側に伸びている。しかしながら、本発明はこの構成に限定されるものではない、例えば、第 1 の実施形態において、図 13 (a) ~ (g) のように、第 3 の部分 17 c' が第 2 の部分 17 b' の下端からセル本体 10 の半径方向内側に伸びている構成としてもよい。或いは、第 2 の実施形態において、図 14 (a) ~ (g) のように、第 3 の部分 17 c、17 c' が第 2 の部分 17 b、17 b' の下端からセル本体 10 の半径方向内側に伸びている構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による、電気二重層コンデンサの上面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態による、電気二重層コンデンサの下面図である。

【図 3】図 1 の I - I 断面図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態の上部端子の変形例を示す側面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態の電気二重層コンデンサの別例の上面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態の電気二重層コンデンサの他の別例の上面図である。

【図 7】図 6 に示される電気二重層コンデンサの上部端子を鋼板からとる時の状態を示したものである。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態による、電気二重層コンデンサの上面図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態による、電気二重層コンデンサの下面図である。

【図 10】図 8 の II - II 断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】図 8 の I I I - I I I 断面図である。

【図 1 2】本発明の第 2 の実施の形態の上部端子の変形例を示す側面図である。

【図 1 3】本発明の第 1 の実施の形態の上部端子の変形例を示す側面図である。

【図 1 4】本発明の第 2 の実施の形態の上部端子の変形例を示す側面図である。

【符号の説明】

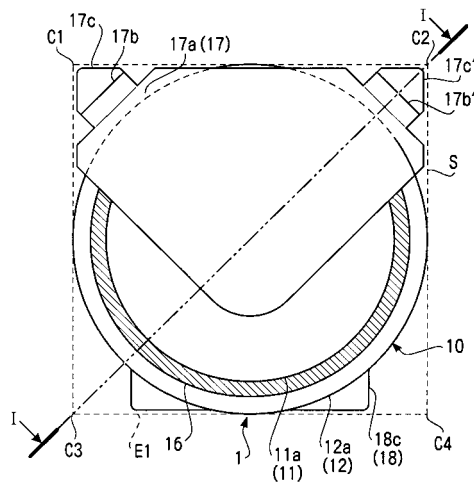
【 0 0 7 0 】

- 1 電気二重層コンデンサ
- 1 0 セル本体
- 1 1 上部金属ケース
- 1 1 a 円盤部
- 1 1 b 壁部
- 1 2 下部金属ケース
- 1 2 a 円盤部
- 1 2 b 壁部
- 1 7 上部端子
- 1 7 a 第 1 部
- 1 7 b 第 2 部
- 1 7 c 第 3 部
- 1 8 下部端子
- 1 8 a 折り曲げ部
- 1 8 b 第 4 部
- 1 8 c 第 5 部

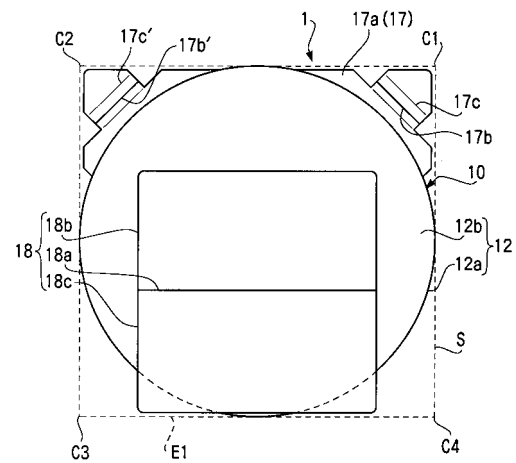
10

20

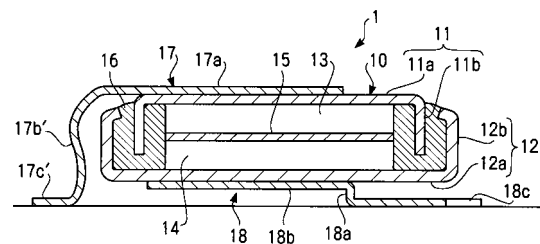
【 図 1 】



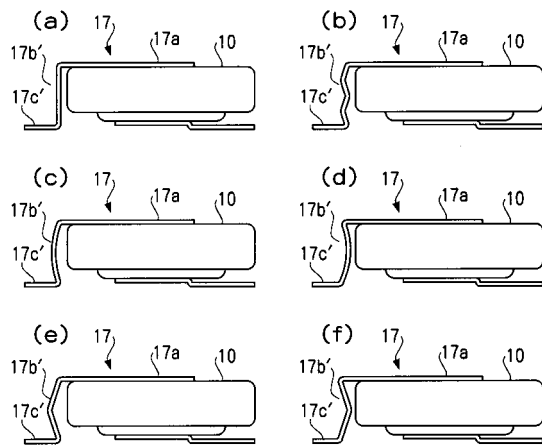
【 図 2 】



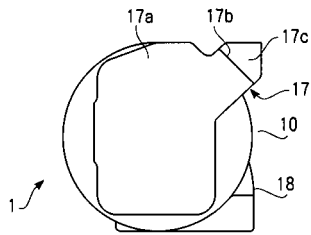
【 図 3 】



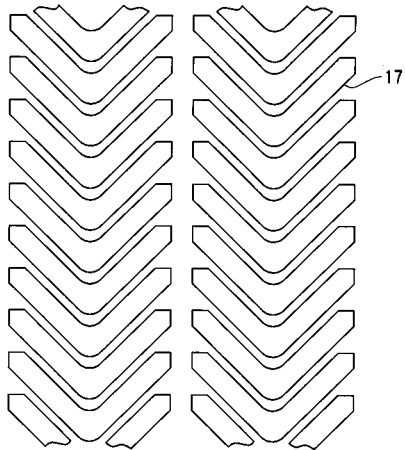
【 図 4 】



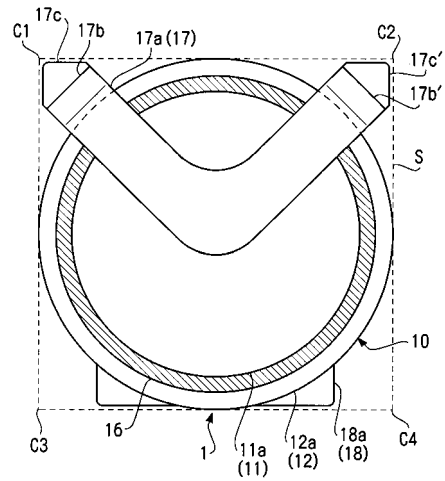
【 図 5 】



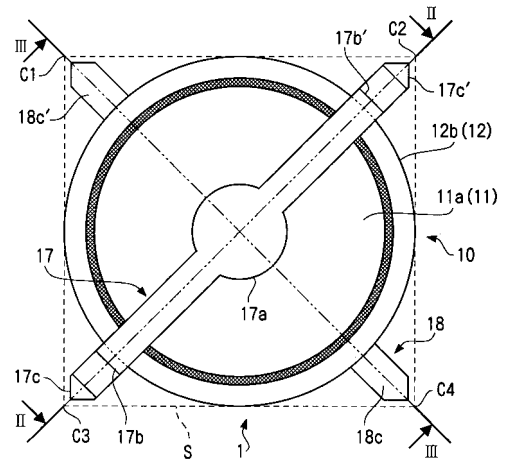
【 図 7 】



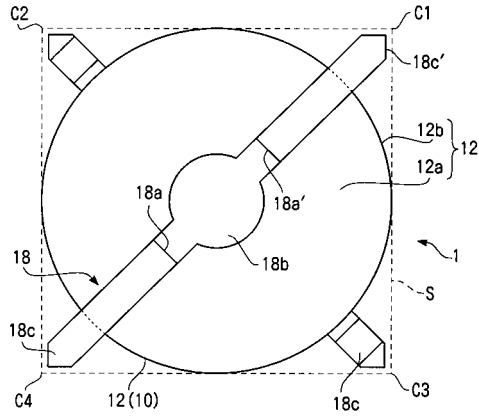
【 図 6 】



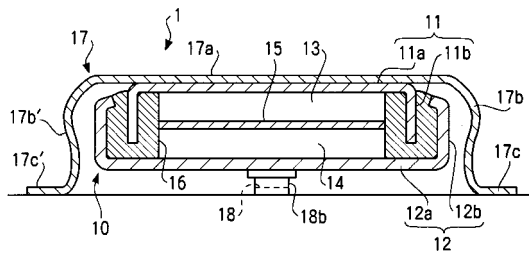
【 図 8 】



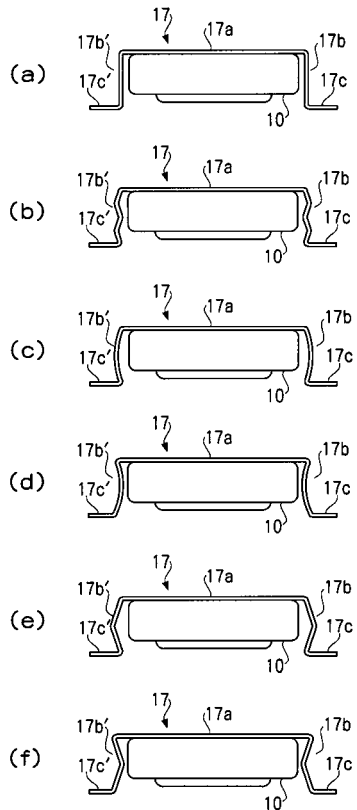
【 図 9 】



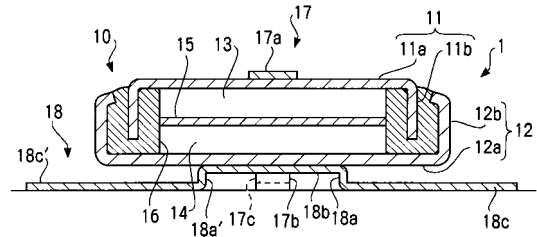
【 図 1 0 】



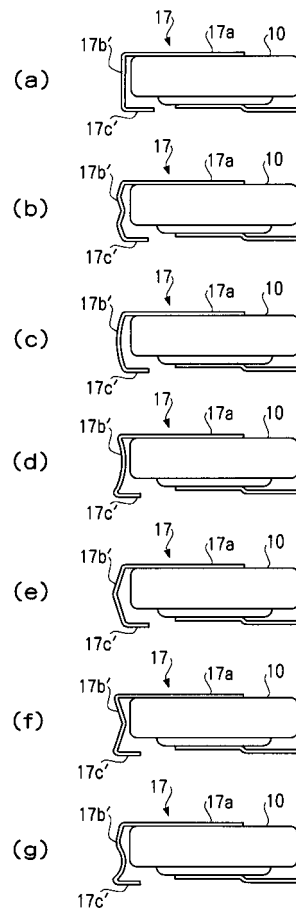
【 図 1 2 】



【 図 1 1 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

