

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3941917号  
(P3941917)

(45) 発行日 平成19年7月11日(2007.7.11)

(24) 登録日 平成19年4月13日(2007.4.13)

(51) Int. Cl.	F I				
HO 1 G	9/10	(2006.01)	HO 1 G	9/00	3 O 1 E
HO 1 G	9/02	(2006.01)	HO 1 G	9/00	3 O 1 C
HO 1 G	9/016	(2006.01)	HO 1 G	9/00	3 O 1 F

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2001-322737 (P2001-322737)	(73) 特許権者	000134257 NECトーキン株式会社 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
(22) 出願日	平成13年10月19日(2001.10.19)	(74) 代理人	100095740 弁理士 開口 宗昭
(65) 公開番号	特開2003-133185 (P2003-133185A)	(72) 発明者	坂田 幸治 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(43) 公開日	平成15年5月9日(2003.5.9)	(72) 発明者	中澤 豊 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
審査請求日	平成16年2月25日(2004.2.25)	(72) 発明者	笠原 電一 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気二重層コンデンサの製造方法及び電気二重層コンデンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材の表面上に薄膜形状の集電体を、その集電体の周辺部に前記基材の表面が露出するように形成する第一の工程と、

前記集電体を収納可能な開口部が形成された電気絶縁性のガスケットフィルムを前記集電体の側面部に密着させるように前記基材の表面に設置する第二の工程と、

電解液を含浸した分極性電極を前記集電体の表面に形成する第三の工程と、

前記第一の工程乃至第三の工程で作成された二の中間製造物と略平板形状をなすセパレータとを、前記ガスケットフィルムが前記セパレータの外周部の表面及び裏面に当接されるように設置し、前記ガスケットフィルム相互を熱融着させて前記セパレータの周縁部表面を前記ガスケットフィルムが覆うようにした第四の工程と、

から形成される基本セルを少なくとも一層以上積層する電気二重層コンデンサの製造方法において、前記第四の工程後に前記基材を前記集電体及びガスケットフィルムから剥離する第五の工程が行われ、前記基材は第四の工程の熱融着の温度で気化される電解液に対して所定量以下の透過性を有することを特徴とする電気二重層コンデンサの製造方法。

【請求項2】

前記第一の工程が基材の表面に前記集電体を形成する工程と、前記集電体の外周部を切断する工程とよりなる請求項1記載の電気二重層コンデンサの製造方法。

【請求項3】

前記ガスケットフィルムがアイオノマー樹脂よりなる請求項1又は請求項2に記載の電気

10

20

二重層コンデンサの製造方法。

## 【請求項 4】

前記中間製造物の各々のガスケットフィルムの界面を熱融着させる前記第四の工程と、前記基材を前記集電体及びガスケットフィルムから剥離する前記第五の工程との間に、所定の温度下で所定の時間放置する工程を行う請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一に記載の電気二重層コンデンサの製造方法。

## 【請求項 5】

前記ガスケットフィルムは、少なくとも前記集電体を透視する程度に透明な樹脂よりなる請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一に記載の電気二重層コンデンサの製造方法。

## 【請求項 6】

前記ガスケットフィルムは、ポリオレフィン系フィルムよりなる請求項 5 に記載の電気二重層コンデンサの製造方法。

## 【請求項 7】

前記基材は、ポリエチレンテレフタレート系フィルムよりなる請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一に記載の電気二重層コンデンサの製造方法。

## 【請求項 8】

周辺部に基材の表面が露出するように前記基材の表面上に形成された薄膜状の集電体と、前記集電体を収納可能な開口部が形成され、前記集電体の側面部に密着させるように前記基材の表面に設置された電気絶縁性のガスケットフィルムと、前記集電体の表面に形成されて電解液を含浸した分極性電極とよりなる二の中間製造物と略平板形状をなすセパレータとを、前記ガスケットフィルムが前記セパレータの外周部の表面及び裏面に当接されるように設置し、前記ガスケットフィルム相互を熱融着させて前記セパレータの周縁部表面を前記ガスケットフィルムが覆うようになして形成される基本セルを一以上有し、電解液が含浸された分極性電極をそれぞれの表面に設置した二の集電体と、略平板形状のセパレータと、ガスケットフィルムとからなり、前記分極性電極が相互に対向するように前記二の集電体が前記セパレータの表面及び裏面に前記ガスケットフィルムを介して熱融着によって設置されてなり、前記集電体の厚さが  $8.0 \times 10 \text{ m}^{-5}$  以下である電気二重層コンデンサにおいて、前記ガスケットフィルム相互を熱融着させる温度で気化される電解液に対して所定量以下の透過性を有する前記基材が、前記ガスケットフィルム相互を熱融着させて前記セパレータの周縁部表面を前記ガスケットフィルムが覆うようになして前記集電体及びガスケットフィルムから剥離されてなることを特徴とする電気二重層コンデンサ。

## 【請求項 9】

前記集電体は外周部が切断されて周辺部に前記基材の表面が露出するように前記基材の表面上に形成される請求項 8 に記載の電気二重層コンデンサ。

## 【請求項 10】

前記ガスケットフィルムがアイオノマー樹脂よりなる請求項 8 乃至請求項 9 の何れか一に記載の電気二重層コンデンサ。

## 【請求項 11】

前記中間製造物の各々のガスケットフィルムの界面を熱融着させて所定の温度下で所定の時間放置して前記基材が前記集電体及びガスケットフィルムから剥離されてなる請求項 8 乃至請求項 10 の何れか一に記載の電気二重層コンデンサ。

## 【請求項 12】

前記ガスケットフィルムの厚さは、前記集電体と前記セパレータとの間の厚さから前記分極性電極の厚さを減算した値を前記セパレータの厚さで除算した値が  $0.2 \sim 0.6$  であるように設定される請求項 8 乃至請求項 11 の何れか一に記載の電気二重層コンデンサ。

## 【請求項 13】

前記ガスケットフィルムは、少なくとも前記集電体を透視する程度に透明な樹脂よりなる請求項 8 乃至請求項 12 の何れか一に記載の電気二重層コンデンサ。

## 【請求項 14】

前記ガスケットフィルムは、ポリオレフィン系フィルムよりなる請求項 13 に記載の電気

10

20

30

40

50

## 二重層コンデンサ。

### 【請求項 15】

前記基材は、ポリエチレンテレフタレート系フィルムよりなる請求項 8 乃至請求項 14 の何れかーに記載の電気二重層コンデンサ。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する分野】

本発明は、電気二重層コンデンサの製造方法及び電気二重層コンデンサに関するものである。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来より、化学反応を伴うことなく、ファラッド(F)オーダーの高容量を得ることができ、大電流放電や充放電サイクルに強いコンデンサとして電気二重層コンデンサが実用化されている。

近年、この電気二重層コンデンサの特徴を活かし、携帯電話等の小型電子機器の補助電源等としての新しい用途が検討されてきており、なお一層の小型化及び大容量化が図られている。

#### 【0003】

この電気二重層コンデンサは、図 4 に示すように、シート状の多孔質のセパレータ 11 と、このセパレータ 11 の表面及び裏面にセパレータ 11 と厚さ方向を合わせて配置される一対の平板形状の分極性電極 13, 13 と、これら分極性電極 13, 13 のセパレータ 11 に対し反対側に、これら分極性電極 13, 13 と厚さ方向を合わせて配置される一対のシート状の集電体 12, 12 と、セパレータ 11 及び分極性電極 13, 13 の厚さ方向に直交する方向における周囲に配置されると共に集電体 12, 12 間に介装される枠状のガスケット 14 とを有し、内部に電解液が含有された状態で封止される基本セル 10 を具備している。

ここで、前記ガスケット 14 は、製造上の理由から 2 層構造とされていることが多い。

#### 【0004】

次に、このような電気二重層コンデンサの従来の製造方法について図 4 を参照して説明する。

図 4 (a) に示すように、まずシート状の集電体 12 を用意し、それを図 4 (b) に示すように適切な大きさに切断する。

この集電体 12 には、絶縁性の樹脂と導電剤とからなる導電性フィルムが採用される。

次に、図 4 (c) に示すように、集電体 12 の表面に枠形状、すなわち、貫通した開口部を有するガスケット 14 を設置する。

このようにして、集電体 12 の表面における外縁部に枠形状のガスケット 14 が設置され、前記開口部から集電体 12 の表面の一部が露出した状態となる。

次に、図 4 (d) に示すように、この露出された集電体 12 の表面上に分極性電極 13 を形成し、図 4 (e) に示すように、ガスケット 14 の開口部を覆うようにしてセパレータ 11 が設置される。

その後、図 4 (f) に示すように、セパレータ 11 の厚さ方向における両側に、係るセパレータ 11 に内周側が重なり合うようにしてガスケット 14 の各層 14a, 14a を配置し、集電体 12, 12 を介して両側から熱圧着する。(合体工程)

すると、ガスケット 14 は、各層 14a, 14a の外周側を変形させてセパレータ 11 の厚さ方向に直交する方向における全周側に突出させて互いに熱融着され、その結果、セパレータ 11 及び分極性電極 13, 13 の厚さ方向に直交する方向における全周囲を覆うようになり、図 4 (g) に示す電気二重層コンデンサが作成される。

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

近年では電子部品の軽薄短小化が進み、特に小型で高容量の電気二重層コンデンサ等の

10

20

30

40

50

登場が強く望まれているものであることは前述したとおりである。

しかしながら、従来の電気二重層コンデンサの製造方法によれば、製造される電気二重層コンデンサを小型でしかも高容量のキャパシタとして製造しても、その製造方法に起因するサイズの限界や機械的な強度に限界があった。

具体的には、従来の電気二重層コンデンサに用いられている集電体は、その多くがカーボン粉末を含有したブチルゴムであり、集電体との親和性を考慮してガスケットについてもブチルゴムが用いられていた。

このように、電気二重層コンデンサの軽薄短小化を進めるために、ブチルゴム等からなる集電体やガスケットを小型縮小化すると、前述の融着工程などにおける機械的強度の低さに問題が生じ、電気二重層コンデンサの小型化に自ずと限界を生じさせていた。

また、電気二重層コンデンサを小型化することによって、集電体をはじめとする各部材を必要以上に薄膜化すると、前述の熱圧着工程によって気化した電解液が集電体を透過してしまい、結果としてESR（等価直列抵抗）のばらつきを生じせしめ、製品としての電気二重層コンデンサの歩留まりを低下させていた。

#### 【0006】

本発明は、以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであり、小型で高容量をもたらす電気二重層コンデンサの製造方法及びそれによって得られる電気二重層コンデンサを提供することを目的とする。

また、ESRのばらつきの原因となる基本セル内部で気化した電解液の集電体の透過を防ぐことによって歩留まりを向上させる電気二重層コンデンサの製造方法及び電気二重層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】

#### 【0007】

前記課題を解決するために提供する本発明の電気二重層コンデンサの製造方法は、基材の表面上に薄膜形状の集電体を、その集電体の周辺部に前記基材の表面が露出するように形成する第一の工程と、前記集電体を収納可能な開口部が形成された電気絶縁性のガスケットフィルムを前記集電体の側面部に密着させるように前記基材の表面に設置する第二の工程と、電解液を含浸した分極性電極を前記集電体の表面に形成する第三の工程と、前記第一の工程乃至第三の工程で作成された二の中間製造物と略平板形状をなすセパレータとを、前記ガスケットフィルムが前記セパレータの外周部の表面及び裏面に当接されるように設置し、前記ガスケットフィルム相互を熱融着させて前記セパレータの周縁部表面を前記ガスケットフィルムが覆うようにした第四の工程と、から形成される基本セルを少なくとも一層以上積層する電気二重層コンデンサの製造方法において、前記第四の工程後に前記基材を前記集電体及びガスケットフィルムから剥離する第五の工程が行われ、前記基材は第四の工程の熱融着の温度で気化される電解液に対して所定量以下の透過性を有することを特徴とする。

#### 【0008】

係る方法を採用することにより、組立工程、特に合体工程において基材が集電体の破損を防ぐため、基本セルの小型化形成化が容易となる。

また、係る方法を採用することにより、熱融着工程で生じる気化した電解液が集電体を透過しても、前記基材自体が気化した電解液を透過することを抑制するため、基本セルの性能、特にESRのばらつきを小さくすることができる。前記基材が熱融着工程で生じる気化した電解液が集電体を透過しても、

ここで、前記所定量以下の透過量とは、電解液が希硫酸であった場合、透湿度（試験方法JIS Z 0208）が $10 \text{ mg} / \text{m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以下（ $1 \text{ m}^2$ あたり24時間後の透過量が $10 \text{ mg}$ 以下）が望ましい。

#### 【0009】

前記前記第一の工程が基材の表面に前記集電体を形成する工程と、前記集電体の外周部を切断する工程とよりなる様にすることができる。

#### 【0010】

10

20

30

40

50

前記ガスケットフィルムがアイオノマー樹脂よりなる様にすることができる。

【0011】

係る方法を採用することにより、ガスケットフィルムが基材に対して安定して設置されるため、従来よりも安定した位置出しができる。

【0012】

前記中間製造物の各々のガスケットフィルムの界面を熱融着させる前記第四の工程と、前記基材を前記集電体及びガスケットフィルムから剥離する前記第五の工程との間に、所定の温度下で所定の時間放置する工程を行う様にしても良い。

【0013】

係る方法を採用することにより、基材を集電体及びガスケットフィルムから剥離しやすくすることができる。

【0014】

前記ガスケットフィルムは、少なくとも前記集電体を透視する程度に透明な樹脂よりなる様にしても良い。

【0015】

係る方法を採用することにより、ガスケットフィルムを通して液漏れ等を目視確認することができる。

【0016】

前記ガスケットフィルムは、ポリオレフィン系フィルムよりなる様にしても良い。

【0017】

前記基材は、ポリエチレンテレフタレート系フィルムよりなる様にしても良い。

【0018】

前記課題を解決する本発明の電気二重層コンデンサは、周辺部に基材の表面が露出するように前記基材の表面上に形成された薄膜状の集電体と、前記集電体を収納可能な開口部が形成され、前記集電体の側面部に密着させるように前記基材の表面に設置された電気絶縁性のガスケットフィルムと、前記集電体の表面に形成されて電解液を含浸した分極性電極とよりなる二の中間製造物と略平板形状をなすセパレータとを、前記ガスケットフィルムが前記セパレータの外周部の表面及び裏面に当接されるように設置し、前記ガスケットフィルム相互を熱融着させて前記セパレータの周縁部表面を前記ガスケットフィルムが覆うようになして形成される基本セルを一以上有し、電解液が含浸された分極性電極をそれぞれの表面に設置した二の集電体と、略平板形状のセパレータと、ガスケットフィルムとからなり、前記分極性電極が相互に対向するように前記二の集電体が前記セパレータの表面及び裏面に前記ガスケットフィルムを介して熱融着によって設置されてなり、前記集電体の厚さが  $8.0 \times 10 \text{ m}^{-5}$  以下である電気二重層コンデンサにおいて、前記ガスケットフィルム相互を熱融着させる温度で気化される電解液に対して所定量以下の透過性を有する前記基材が、前記ガスケットフィルム相互を熱融着させて前記セパレータの周縁部表面を前記ガスケットフィルムが覆うようになして前記集電体及びガスケットフィルムから剥離されてなることを特徴とする。

【0019】

係る構成とすることにより、小型で大容量の電気二重層コンデンサを提供することができる、しかも、組立工程、特に合体工程において基材が集電体の破損を防ぐため、基本セルの小型化形成化が容易となる。

また、前記基材が熱融着工程で生じる気化した電解液が集電体を透過しても、前記基材自体が気化した電解液を透過することを抑制するため、基本セルの性能、特にESRのばらつきを小さくすることができる。

【0020】

前記集電体は外周部が切断されて周辺部に前記基材の表面が露出するように前記基材の表面上に形成されたものとすることができる。

【0021】

係る構成とすることにより、基本セル作成における多面取りができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

前記ガスケットフィルムがアイオノマー樹脂よりなる様にすることができる。

## 【 0 0 2 3 】

その様にした場合には、ガスケットフィルムが基材に対して安定して設置されるため、従来よりも安定した位置出しができる。

## 【 0 0 2 4 】

前記中間製造物の各々のガスケットフィルムの界面を熱融着させて所定の温度下で所定の時間放置して前記基材が前記集電体及びガスケットフィルムから剥離されてなる様にすることができる。

## 【 0 0 2 5 】

その様にした場合には、基材を集電体及びガスケットフィルムから剥離しやすくすることができる。

10

## 【 0 0 2 6 】

前記ガスケットフィルムの厚さは、前記集電体と前記セパレータとの間の厚さから前記分極性電極の厚さを減算した値を前記セパレータの厚さで除算した値が 0.2 ~ 0.6 であるように設定することができる。

## 【 0 0 2 7 】

その様にした場合には、等価直列抵抗 ( E S R ) を低く抑えた上で、液漏れ不良の発生を確実に抑えることができる。

すなわち、上記集電体と前記セパレータとの間の厚さから前記分極性電極の厚さを減算した値を前記セパレータの厚さで除算した値が 0.2 より小さいとガスケットフィルムの各層相互或いは集電体との熱融着による密着性が必ずしも十分ではなくなり、また、集電体と前記セパレータとの間の厚さから前記分極性電極の厚さを減算した値を前記セパレータの厚さで除算した値が 0.6 よりも大きいと、等価直列抵抗 ( E S R ) が実用上問題のないレベルよりも高くなってしまう場合がある。

20

## 【 0 0 2 8 】

前記ガスケットフィルムは、少なくとも前記集電体を透視する程度に透明な樹脂よりなる様にしても良い。

## 【 0 0 2 9 】

その様にした場合には、ガスケットフィルムを通して液漏れ等を目視確認することができる。

30

## 【 0 0 3 0 】

前記ガスケットフィルムは、ポリオレフィン系フィルムよりなる様にしても良い。

## 【 0 0 3 1 】

前記基材は、ポリエチレンテレフタレート系フィルムよりなる様にすることができる。

## 【 発明の実施の形態 】

## 【 0 0 3 2 】

以下に、本発明に係る電気二重層コンデンサの製造方法の一実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明に係る電気二重層コンデンサの一実施の形態における構造を示す断面図である。

40

図 1 ( a ) に示すように、本発明に係る電気二重層コンデンサは一以上の基本セル 1 0 からなり、具体的にその基本セル 1 0 を五層積層させた複層セル 2 0 を例に説明すると、基本セル 1 0 の厚さ方向における両外端の集電体 1 2 , 1 2 の外側にそれぞれリード端子付きの電極板 2 1 を密着させ、これら全体を減圧状態 ( 大気圧より低圧の状態 ) で外装パッケージ 2 2 により外装されてなる。

## 【 0 0 3 3 】

リード端子付き電極板 2 1 は、銅の表面にハンダメッキを施してなるもので、四角形の平板状の電極板本体 2 4 と、その電極板本体 2 4 から延出する帯状のリード端子 2 5 とを有しており、電極板本体 2 4 において複層セル 2 0 の積層方向における両外端の集電体 1

50

2, 12の外側に密着させられる。

【0034】

外装パッケージ22は、アルミニウムと樹脂とを複合させたラミネートフィルムからなっており、特に外表面は、絶縁性の樹脂で形成されている。

ここでは、外装パッケージ22は、アルミニウムとオレフィン系樹脂とをラミネートして複合させたラミネートフィルムからなっている。

【0035】

基本セル10は、図1(b)に示すように、略平板形状をなすセパレータ11と、係るセパレータ11の外周部に設けられたガスケットフィルム14を介してセパレータ11の表面及び裏面に対向するように設置され、電解液を含浸した分極性電極がセパレータ11 10  
11に対向する表面に形成された集電体とからなる。

また、ガスケットフィルム14は液漏れ等が容易に確認できる程度に透明な樹脂が用いられることが望ましく、例えば、無色透明なポリオレフィン系フィルムが用いられることが望ましい。

【0036】

次に、本発明に係る電気二重層コンデンサの製造方法の第一の実施の形態について図面を参照して以下に説明する。

図2は、本発明に係る電気二重層コンデンサの製造方法の第一の実施の形態を示す断面図である。

図2(a)に示すように、まず、薄膜をなす集電体12を基材100の表面に剥離剤等 20  
を介して接着する。

このとき、集電体12と基材100との接着面の面積差は、集電体12の周辺部に基材100の表面が露出し、その露出した基材100の表面に後述するガスケットフィルム14が載置される程度の面積が確保されていればよい。

また、集電体12は、炭素粉体を含有するスチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合体樹脂からなる導電性フィルムであることが望ましい。

その後、図2(b)に示すように基材100の表面、すなわち集電体12の周縁部にガスケットフィルム14を設置すると共に、係るガスケットフィルム14と集電体12とを熱融着する。このときの熱融着の条件は、例えば120、10分である。

このガスケットフィルム14は、集電体12を収納する開口部を有し、その開口部に集 30  
電体12が嵌入される形態でガスケット14が基材100の表面上に設置される。

【0037】

また、ガスケットフィルム14は集電体12よりも十分な厚さを有し、その厚さは後述する分極性電極を形成しても若干の余裕がある程度に設定される。

さらに、ガスケットフィルム14は、無色透明なポリオレフィン系フィルムからなることが望ましく、さらに望ましくは架橋点に金属イオンが配置されたアイオノマー樹脂が採用される。

このように透明な樹脂フィルムをガスケットフィルム14に採用することによって、基本セル完成後などにおける液漏れ等を目視確認することができる。

また、ガスケットフィルム14の材料として、アイオノマー樹脂を採用することによっ 40  
て、基材100に対する固定性が従来よりも向上し、製造工程上のガスケットフィルム14の位置合わせが容易かつ確実にできる。

【0038】

次に、図2(c)に示すように、電解液を含浸した分極性電極13を集電体12の表面上に形成する。

その後、図2(d)に示すように、分極性電極13と所定の間隔を有し、かつガスケットフィルム14上に略平板形状をなすセパレータ11を設置する。

さらに、図2(e)に示すように、図2(a)~図2(c)の工程で作成された他の中間生成物を、分極性電極13がセパレータ11と対向するように設置する。

すなわち、図2(a)~図2(c)の工程で作成された二の中間生成物は、それぞれの 50

分極性電極 13 がセパレータ 11 に対向するようにセパレータ 11 を挾持する態様で設置される。

#### 【0039】

最後に、二の中間生成物のガスケットフィルム 14、14 を互いに熱融着してガスケットフィルム 14、14 を一体化させて作成された基材付き基本セル 10 に対して加熱及び放置を行い、図 2 ( f ) に示す基本セル 10 が作成される。

このときの加熱温度は、例えば 120 であり、その後室温 25 以下で 1 時間以上放置する。このようにすることによって、集電体 12 と基材 100 とのガラス転移点の差を利用して集電体 12 から基材 100 を剥離することができる。

そして、図 1 ( a ) に示す様に、この基本セル 10 を一以上積層した複層セル 20 を作成し、この複層セル 20 の積層方向における両外端に位置する集電体 12、12 の表面に、それぞれリード端子付き電極板の電極板本体を密着させて配置し、所定温度（例えば 85）で所定時間（例えば 2 時間）加熱することにより、リード端子付き電極板と複層セル 20 とを一体化する。

10

#### 【0040】

その後、一体化させたリード端子付き電極板及び複層セル 20 を減圧大気圧より低圧) の雰囲気下において、外装パッケージで被覆し、その外装パッケージの外周縁部を熱融着させて全封止することにより、電気二重層コンデンサ 1 が完成する。

ここで、基材 100 の材料としては、集電体 12 の補強部材としての役割にとどまらず、熱融着時において分極性電極内の気化した電解液の透過を抑制することを条件とするため、PET フィルムを用いることが望ましい。

20

この PET フィルムは、熱応力による寸法変化も小さく、気化した電解液の透過性も低いため、微少な組立工程を可能にし、基本セルを小型化することができると共に気化した電解液の透過を抑制することによって ESR のばらつきを防ぐことができる。

#### 【0041】

(他の実施の形態)

以下に、本発明に係る電気二重層コンデンサの製造方法の他の実施の形態について図面を参照して説明する。

図 3 は、本発明に係る電気二重層コンデンサの製造方法の他の実施の形態を示す断面図である。

30

この本発明の他の実施の形態は、予め基材 100 及び集電体 12 のサイズが特定されていない場合、特にそれぞれ十分な大きさの 1 枚のシートフィルムからなり、それらから多数の製品を作成する、いわゆる“多面取り”を行う場合に主に用いられる。

#### 【0042】

図 3 ( a ) に示すように、まず、薄膜をなす集電体 12 を基材 100 の表面に離型剤等を介して接着する。

このとき、集電体 12 と基材 100 との接着面の面積差は、前述した実施の形態と同様にして特定され、集電体 12 の周辺部に基材 100 の表面が露出されるようにすると共に、その露出した基材 100 の表面に後述するガスケットフィルム 14 が載置される程度の面積が確保されていけばよい。

40

#### 【0043】

また、集電体 12 は、炭素粉体を含有するスチレン - エチレン - ブチレン - スチレン共重合体樹脂からなる導電性フィルムであることが望ましい。

次に、図 3 ( b ) に示すように、集電体 12 の周辺部に基材 100 の表面が露出されるように集電体 12 のハーフカットを行う。

このハーフカットを行うサイズは、前述の実施の形態にあるように、その露出した基材 100 の表面にガスケットフィルム 14 が載置される程度の面積が確保されていけばよい。

#### 【0044】

その後、図 3 ( c ) に示すように基材 100 の表面、すなわち集電体 12 の周縁部にガ

50



スケットフィルム 14 を設置すると共に、係るガスケットフィルム 14 と集電体 12 とを熱融着する。このときの熱融着の条件は、例えば 120 、10 分である。

このガスケットフィルム 14 は、集電体 12 を収納する開口部を有し、その開口部に集電体 12 が嵌入される形態でガスケット 14 が基材 100 の表面上に設置される。

また、ガスケットフィルム 14 は集電体 12 よりも十分な厚さを有し、その厚さは後述する分極性電極を形成しても若干の余裕がある程度に設定される。

#### 【0045】

さらに、ガスケットフィルム 14 は、無色透明なポリオレフィン系フィルムからなることが望ましく、さらに望ましくは架橋点に金属イオンが配置されたアイオノマー樹脂が採用される。

このように透明な樹脂フィルムをガスケットフィルム 14 に採用することによって、基本セル完成後などにおける液漏れ等を目視確認することができる。

また、ガスケットフィルム 14 の材料として、アイオノマー樹脂を採用することによって、基材 100 に対する固定性が従来よりも向上し、製造工程上のガスケットフィルム 14 の位置合わせが容易かつ確実にできる。

#### 【0046】

次に、図 3 (d) に示すように、電解液を含浸した分極性電極 13 を集電体 12 の表面上に形成する。

その後、図 3 (e) に示すように、分極性電極 13 と所定の間隔を有し、かつガスケットフィルム 14 上に略平板形状をなすセパレータ 11 を設置する。

さらに、図 3 (f) に示すように、図 3 (a) ~ 図 3 (d) の工程で作成された他の中間生成物を、分極性電極 13 がセパレータ 11 と対向するように設置する。

すなわち、図 3 (a) ~ 図 3 (d) の工程で作成された二の中間生成物は、それぞれの分極性電極 13 がセパレータ 11 に対向するようにセパレータ 11 を挟持する態様で設置される。

#### 【0047】

最後に、二の中間生成物のガスケットフィルム 14、14 を互いに熱融着してガスケットフィルム 14、14 を一体化させて作成された基材付き基本セル 10 に対して加熱及び放置を行い、図 3 (g) に示す基本セル 10 が作成される。

このときの加熱温度は、例えば 120 であり、その後室温 25 以下で 1 時間以上放置する。このようにすることによって、集電体 12 と基材 100 とのガラス転移点の差を利用して集電体 12 から基材 100 を剥離することができる。

そして、図 1 (a) に示す様に、この基本セル 10 を一以上積層した複層セル 20 を作成し、この複層セル 20 の積層方向における両外端に位置する集電体 12、12 の表面に、それぞれリード端子付き電極板の電極板本体を密着させて配置し、所定温度 (例えば 85) で所定時間 (例えば 2 時間) 加熱することにより、リード端子付き電極板と複層セル 20 とを一体化する。

#### 【0048】

その後、一体化させたリード端子付き電極板及び複層セル 20 を減圧大気圧より低圧) の雰囲気下において、外装パッケージで被覆し、その外装パッケージの外周縁部を熱融着させて全封止することにより、電気二重層コンデンサ 1 が完成する。

ここで、基材 100 の材料としては、集電体 12 の補強部材としての役割にとどまらず、熱融着時において分極性電極内の気化した電解液の透過を抑制することを条件とするため、PET フィルムを用いることが望ましい。

この PET フィルムは、熱応力による寸法変化も小さく、気化した電解液の透過性も低いため、微少な組立工程を可能にし、基本セル 10 を小型化することができると共に気化した電解液の透過を抑制することによって ESR のばらつきを防ぐことができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0049】

以上説明したように、本発明に係る電気二重層コンデンサの製造方法及び電気二重層コ

10

20

30

40

50

ンデンサによれば、小型で高容量をもたらす電気二重層コンデンサを提供することができる。

また、ESRのばらつきの原因となる基本セル内部で気化した電解液の集電体の透過を防ぐことによって歩留まりを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電気二重層コンデンサの第一の実施の形態における構造を示す断面図である。

【図2】本発明に係る電気二重層コンデンサの製造方法の一実施の形態を示す断面図である。

【図3】本発明に係る電気二重層コンデンサの製造方法の他の実施の形態を示す断面図である。

10

【図4】従来における電気二重層コンデンサの製造方法を示す断面図である。

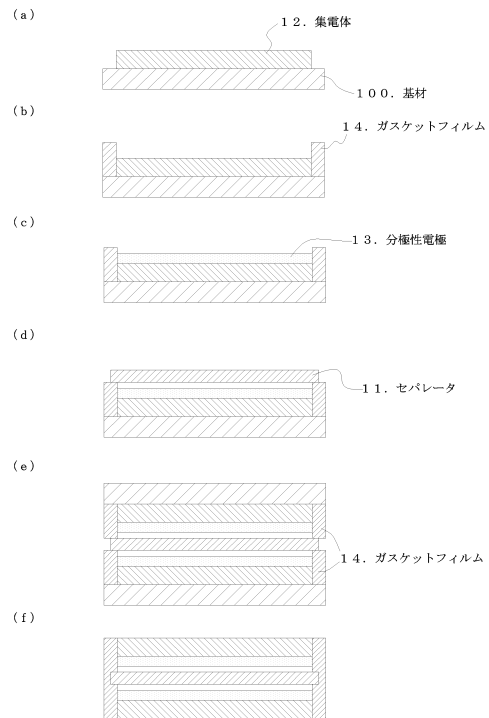
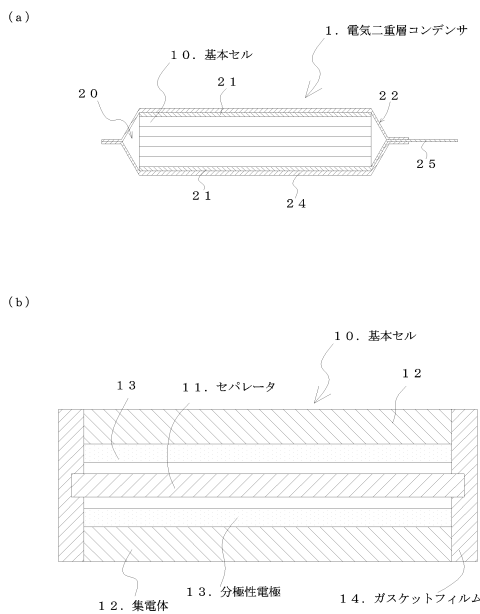
【符号の説明】

- 1 . 電気二重層コンデンサ
- 10 . 基本セル
- 11 . セパレータ
- 12 . 集電体
- 13 . 分極性電極
- 14 . ガasketフィルム
- 20 . 複層セル
- 21 . リード端子付き電極板
- 22 . 外装パッケージ
- 24 . 電極板本体
- 25 . 帯状のリード端子
- 100 . 基材

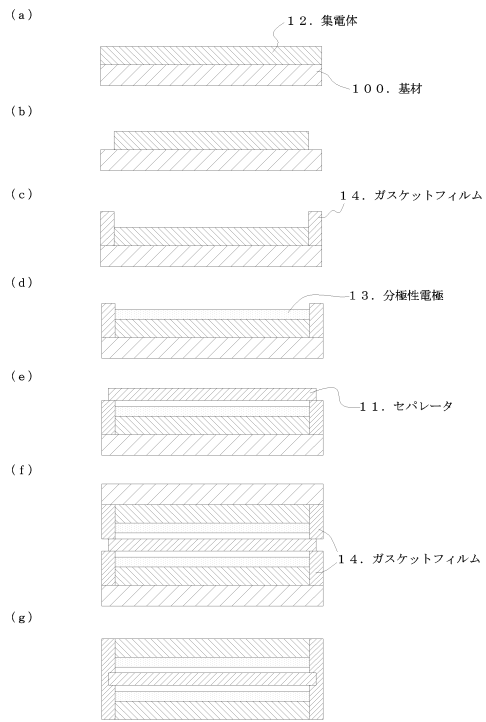
20

【図1】

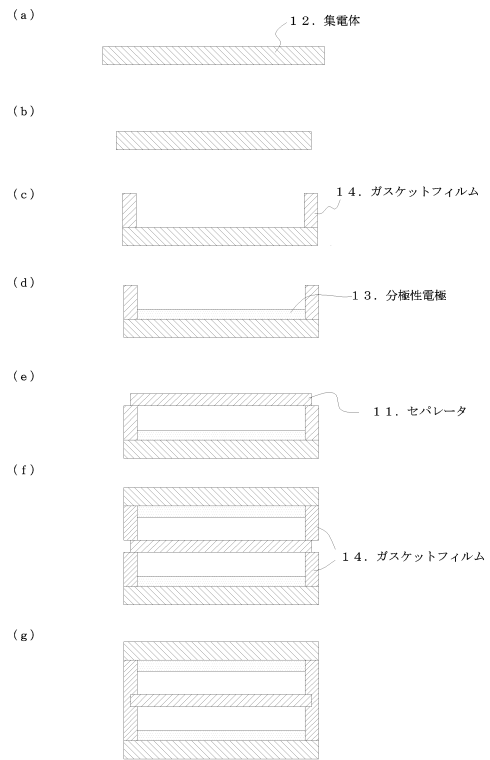
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

審査官 岸本 泰広

- (56)参考文献 特開平10 - 004034 (JP, A)  
特開平05 - 326326 (JP, A)  
特開平01 - 313918 (JP, A)  
特開昭63 - 043310 (JP, A)  
特開2001 - 076971 (JP, A)  
実開平04 - 36221 (JP, U)  
特表2003 - 515937 (JP, A)  
特開平06 - 196365 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G 9/10  
H01G 9/016  
H01G 9/02