202320098

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202320098 A

(43)公開日： 中華民國 112 (2023) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：111131832 (22)申請日： 中華民國 111 (2022) 年 08 月 24 日

(51)Int. Cl.： *H01G9/02 (2006.01)* *H01G9/028 (2006.01)*
H01G9/035 (2006.01) *H01G9/10 (2006.01)*
H01G9/145 (2006.01) *H01G9/15 (2006.01)*

(30)優先權：2021/08/26 日本 2021-137946

(71)申請人：日商太陽電子工業股份有限公司 (日本) SUN ELECTRONIC INDUSTRIES CORP. (JP)
日本

(72)發明人：錦織大和 NISHIKORI, HIROKAZU (JP) ；竹澤志 TAKEZAWA, TAKASHI (JP) ；細木雅和 HOSOGI, MASAKAZU (JP) ；伊藤忠仁 ITO, TADAHITO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 40 頁

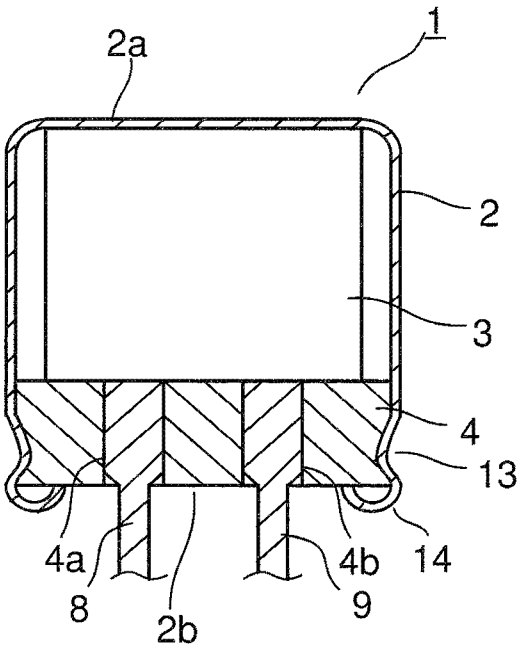
(54)名稱

電解電容器

(57)摘要

本發明係具備使具有介電體氧化皮膜之陽極箔(5)與陰極箔(7)，隔著間隔件(6)加以對向之電容器元件(3)、和收納電容器元件(3)之本體殼體(2)、封閉本體殼體(2)之封口體(4)之電解電容器(1)中，於陽極箔(5)與陰極箔(7)之間，保持電解質及親水性化合物，於本體殼體(2)之內部，配設與前述親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。

指定代表圖：



【圖 3】

符號簡單說明：

1:電解電容器

2:本體殼體

2a:端壁部

2b:開口部

3:電容器元件

4:封口體

4a,4b:貫通孔

8,9:引線端子

13:突出部

14:折返部

202320098

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電解電容器

【中文】

本發明係具備使具有介電體氧化皮膜之陽極箔(5)與陰極箔(7)，隔著間隔件(6)加以對向之電容器元件(3)、和收納電容器元件(3)之本體殼體(2)、封閉本體殼體(2)之封口體(4)之電解電容器(1)中，於陽極箔(5)與陰極箔(7)之間，保持電解質及親水性化合物，於本體殼體(2)之內部，配設與前述親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。

【指定代表圖】圖3

【代表圖之符號簡單說明】

1:電解電容器

2:本體殼體

2a:端壁部

2b:開口部

3:電容器元件

4:封口體

4a,4b:貫通孔

8,9:引線端子

13:突出部

14:折返部

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電解電容器

【技術領域】

【0001】本發明係關於經由封口體封閉之電解電容器。

【先前技術】

【0002】以往之電解電容器係揭示於專利文獻1。此電解電容器係具備本體殼體、電容器元件及封口體。本體殼體係經由金屬形成成為有底筒狀，閉塞圓筒狀之周壁之一端，於另一端開口開口部。

【0003】電容器元件係將形成介電體氧化皮膜之陽極箔與陰極箔，隔著間隔件加以捲繞，收納於本體殼體。於陽極箔與陰極箔之間，保持含有封口體劣化抑制劑之電解液。為溶解封口體劣化抑制劑，在電解液中，例如包含聚乙二醇-聚丙烯二元醇共聚物。收納電容器元件之本體殼體之開口部係經由橡膠製之封口體加以封口。

【0004】根據上述電容器時，封口體劣化抑制劑浸透於封口體，而可抑制引擎室等之高溫環境下之封口體之劣化。由此，可抑制電解液之蒸散，可長期安定維持電解電容器之特性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]國際公開第2020/059091號

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0006】但是，根據上述以往之電解電容器時，包含具有聚氧乙烯基、聚氧丙烯基之高分子化合物之電解液係黏度較高。為此，溶解於電解液之封口體劣化抑制劑之封口體之浸透性則不佳。其結果，有在超過150℃之高溫之環境下，在封口體劣化抑制劑充分浸透之前，於封口體產生龜裂，電解液被蒸散，使得電解電容器之壽命變短的疑慮。

【0007】又，為了將封口體劣化抑制劑快速浸透於封口體，使電解液中之封口體劣化抑制劑之含有量變多之時，於電容器元件之內部，會存在許多絕緣性之封口體劣化抑制劑。為此，針對封口體劣化抑制劑之添加量之部分，電容器元件內部之電解液量會變少，有難以使電解電容器之ESR變低之問題。

【0008】本發明係提供長壽命且ESR低之電解電容器為目的。

[為解決課題之手段]

【0009】為達成上述目的，本發明係具備使具有介電

體氧化皮膜之陽極箔與陰極箔，隔著間隔件加以對向之電容器元件、和收納前述電容器元件之本體殼體、封閉前述本體殼體之封口體之電解電容器中，於前述陽極箔與前述陰極箔之間，保持電解質及親水性化合物，於前述本體殼體之內部，配設有與前述親水性化合物為非相溶性之封口體劣化抑制劑為特徵。

【0010】又，本發明係於上述構成之電解電容器中，前述封口體劣化抑制劑係類萜、不飽和脂肪酸、於分子內含不飽和脂肪酸基之聚甘油酯、飽和脂肪酸、或此等之衍生物為特徵。

【0011】又，本發明係於上述構成之電解電容器中，前述親水性化合物係形成溶解前述電解質之電解液之溶媒之至少一部分，具有180℃以上之沸點為特徵。

【0012】又，本發明係於上述構成之電解電容器中，前述電解質為固體電解質之同時，於前述電容器元件含浸特定之液體，前述親水性化合物係形成前述液體之至少一部分，具有180℃以上之沸點為特徵。

【0013】又，本發明係於上述構成之電解電容器中，前述親水性化合物係具有205℃以上之沸點為特徵。

【0014】又，本發明係於上述構成之電解電容器中，前述親水性化合物係包含環丁碸、乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油或此等之衍生物為特徵。

【0015】又，本發明係於上述構成之電解電容器中，前述親水性化合物係包含分子量1000以上之聚乙二醇為特

徵。

【0016】又，本發明係於上述構成之電解電容器中，前述電解質為固體電解質之同時，在於常溫時為固體，在較常溫高溫之環境下會溶融之溶媒，溶融電解質之常溫固體物質則配置於前述電容器元件，前述親水性化合物係形成前述溶媒之至少一部分為特徵。

【0017】又，本發明係於上述構成之電解電容器中，前述親水性化合物係PEG2000、PEG4000、PEG6000、PEG10000、PEG20000、木糖醇或山梨糖醇為特徵。

[發明效果]

【0018】根據本發明時，於陽極箔與陰極箔之間，保持電解質及親水性化合物，於本體殼體之內部，配設與親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。由此，即使在為使對封口體劣化抑制劑之封口體之浸透快速之高溫環境下，亦可抑制封口體之劣化，得長壽命且ESR低之電解電容器。

【圖式簡單說明】

【0019】

[圖1]將關於本發明之第1實施形態之電解電容器從上方所視之斜視圖。

[圖2]將關於本發明之第1實施形態之電解電容器從下方所視之斜視圖。

[圖3]顯示關於本發明之第1實施形態之電解電容器之正面剖面圖。

[圖4]顯示關於本發明之第1實施形態之電解電容器之電容器元件之斜視圖。

[圖5]顯示關於本發明之實施例2-3及比較例2-7之電解電容器之評估試驗之結果圖。

[圖6]顯示關於本發明之實施例3之電解電容器之評估試驗後之封口體之狀態圖。

[圖7]顯示關於本發明之比較例5之電解電容器之評估試驗後之封口體之狀態圖。

【實施方式】

<第1實施形態>

【0020】以下，參照圖面，說明本發明之實施形態。圖1及圖2係顯示將第1實施形態之電解電容器1從上方所視之斜視圖及從下方所視之斜視圖。電解電容器1係裝設於經由合成樹脂形成之座板15上。於座板15中，設置一對之貫通孔15a、15b。

【0021】電解電容器1係具有引線端子8、9，插通於座板15之貫通孔15a、15b之引線端子8、9則向外側彎折。由此，電解電容器1係令本體殼體2之上面，藉由自動機加以保持，配設於電路基板上，將引線端子8、9銲接於電路基板之銲點加以安裝。

【0022】圖3係顯示電解電容器1之正面剖面圖。電解

電容器1係具備本體殼體2、電容器元件3及封口體4。本體殼體2係經由鋁等之金屬形成成為剖面圓形之有底筒狀，將一端經由端壁部2a加以閉塞，於另一端開口開口部2b。於本體殼體2內，收納電容器元件3，開口部2b係經由封口體4加以封閉。

【0023】封口體4係經由絕緣體之彈性材料之成形品，形成成為圓板狀，具有一對之貫通孔4a、4b。電容器元件3之引線端子8、9係經由壓入插通於貫通孔4a、4b。

【0024】做為封口體4，可使用丁基橡膠、異戊二烯橡膠、聚矽氧橡膠、氟橡膠、乙烯丙烯橡膠、乙烯丙烯二烯橡膠等之橡膠。亦可為包含此等之任一之複合材料所成橡膠。丁基橡膠係耐熱老化性、耐藥品性；耐候性等之環境抵抗性或電絕緣特性為高，氣體之透過性為低之故，為更佳。

【0025】於本體殼體2之開口部2b，配設封口體4之狀態，於本體殼體2施以按壓外周面之卷壓加工。由此，於本體殼體2，形成向內面側突出之突出部13。經由突出部13，封口體4之外周面向內周方向壓縮，密接於本體殼體2之內周面。又，經由封口體4之壓縮，貫通孔4a、4b之內面密接於引線端子8、9。由此，本體殼體2之開口部2b係經由封口體4加以封閉，保持於電容器元件3之電解液則不會漏到本體殼體2之外。

【0026】本體殼體2之開口端係形成向封口體4之外面(與電容器元件3相反側之面)側折返之折返部14。經由折

返部14及突出部13，防止封口體4向本體殼體2外脫離。

【0027】圖4係顯示電容器元件3之斜視圖。電容器元件3係具有形成為長帶狀之陽極箔5、陰極箔7及間隔件6。隔著間隔件6，將陽極箔5及陰極箔7捲繞成圓筒狀，形成電容器元件3。由此，陽極箔5及陰極箔7係形成隔著間隔件6對向之一對電極。

【0028】帶狀之陽極箔5、陰極箔7及間隔件6係在捲繞方向(長度方向)為細長，對於捲繞方向正交之方向(短邊方向)之寬度較捲繞方向之長度為短。陽極箔5或陰極箔7之終端係經由膠帶12加以固定。於陽極箔5，連接引線端子8，於陰極箔7連接引線端子9。

【0029】間隔件6之短邊方向(軸方向)之寬度係形成較陽極箔5及陰極箔7之短邊方向之寬度為大。由此，間隔件6係對於陽極箔5及陰極箔7而言，向上方(端壁部2a側)及下方(開口部2b側)突出，防止陽極箔5與陰極箔7之短路。

【0030】陽極箔5及陰極箔7係以鋁為主成分，經由蝕刻處理擴大面積。可將陽極箔5，經由鉭、鈮、鈦等之閥作用金屬加以形成。陽極箔5係經由化成，於表面形成介電體氧化皮膜。陰極箔7之表面係可形成自然氧化皮膜，亦可經由化成，形成介電體氧化皮膜。

【0031】間隔件6係使用抄取纖維素、聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚醯胺等之纖維者。為維持高溫下(例如150℃)之安定性，間隔件6係包含合成纖維為佳。

【0032】於電容器元件3之陽極箔5與陰極箔7之間，

保持將電解質溶解於溶媒之電解液。經由在於電解液將電容器元件3浸漬特定時間，電解液則浸透於間隔件6，保持於陽極箔5與陰極箔7之間。電解液係做為實質上之陰極工作。又，經由電解液，可修復陽極箔5及陰極箔7之氧化膜之缺陷。

【0033】然而，電解液之溶媒及添加劑之至少一方則經由親水性化合物所形成，後述之封口體劣化抑制劑則與此親水性化合物成為非相溶性。

【0034】電解質係使用經由溶解於溶媒，解離成離子，發揮電傳導性之含陰離子之鹽、含陰離子及陽離子之鹽等。具體而言，做為電解質，使用硼酸化合物或羧酸化合物之有機胺鹽等。做為硼酸化合物，可使用硼酸、二草酸硼酸、二甘醇酸硼酸、二水楊酸硼酸等。做為羧酸，可使用鄰苯二甲酸、富馬酸、己二酸、馬來酸、羥基硝基安息香酸等。做為有機胺，可使用第二級有機胺、第三級有機胺、第四級有機胺、咪唑類化合物等。

【0035】對於電解液之溶媒，使用沸點為150℃以上之高沸點溶媒。做為溶媒，可使用γ-丁內酯、環丁碸、乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油或此等之衍生物。

【0036】對於溶媒之至少一部分，使用親水性化合物更佳。例如可列舉將環丁碸、乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油或此等之衍生物做為親水性化合物之溶媒。

【0037】此等之親水性化合物之溶媒係使後述之封口體劣化抑制劑之電解液之溶解度變低。為此，例如對於封口體劣化抑制劑，使用10倍量之親水性化合物之溶媒時，封口體劣化抑制劑之一部分則不溶解而殘留。即，封口體劣化抑制劑係不可溶於親水性化合物之溶媒，與親水性化合物之溶媒成為非相溶性。

【0038】又，親水性化合物為溶媒之50重量%以上為佳，80重量%以上為較佳，90重量%以上為更佳。經由如此，封口體劣化抑制劑與含親水性化合物之電解液成為非相溶性，電解液成為不溶解封口體劣化抑制劑之狀態，或成為封口體劣化抑制劑之溶解度之低狀態。為此，封口體劣化抑制劑之一部分不溶解於電解液而殘留。為此，可使電解液之導電度維持在高水準的同時，封口體劣化抑制劑則易於浸透於封口體4。

【0039】為使電解電容器1在150℃以上之高溫環境下使用，在電解液之溶媒之內，使沸點180℃以上之溶媒含有95%以上則更佳。又，假設一時性在175℃程度之高溫環境下使用電解電容器1，在電解液之溶媒之內，使沸點205℃以上之溶媒含有95%以上則更佳。經由如此，併用封口體劣化抑制劑時，在超過150℃之高溫環境下，亦可成為長壽命之電解電容器1。

【0040】做為沸點為205℃以上之溶媒，可列舉環丁碸、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油或此等之衍生物。其中，經由使用二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘

油、聚甘油或此等之衍生物，可提升介電體氧化皮膜之修復性與耐電壓。

【0041】又，於電解液可添加添加劑。做為添加劑，可列舉硝基化合物、固體之親水性化合物、親水性之氧化防止劑、耐電壓提升劑(聚烯烴基二醇等)、糖、甘油、聚甘油、此等之衍生物、磷酸酯、氣體吸收劑等。

【0042】硝基化合物係包含硝基之化合物，可使用、二硝基苯、p-硝基酚、m-硝基苯乙酮、羥基硝基安息香酸等。經由硝基化合物可吸收陰極箔所產生之氣體。

【0043】由固體之親水性化合物所成添加劑係可添加於上述之親水性化合物之溶媒，亦可添加於γ-丁內酯等之親油性之溶媒。經由由固體之親水性化合物所成添加劑，封口體劣化抑制劑與含親水性化合物之電解液成為非相溶性，電解液成為不溶解封口體劣化抑制劑之狀態，或成為封口體劣化抑制劑之溶解度之低狀態。為此，封口體劣化抑制劑之一部分則不溶解於含親水性化合物之電解液而殘留。做為添加劑使用之親水性化合物，可列舉分子量1000以上之聚乙二醇等。

【0044】親水性之氧化防止劑係難以浸透於封口體4之故，於電容器元件3內長期間保持，抑制電解液或間隔件6之氧化。

【0045】電解液係包含電容器元件3之空隙之80體積%以上為佳。經由如此，可使電解電容器1更為長壽命。

【0046】又，於電解電容器1之本體殼體2之內部，配

設有封口體劣化抑制劑。封口體劣化抑制劑係可溶於親油性溶媒，使用對於含於電解液之親水性化合物成為非相溶性之化合物。本體殼體2內之封口體劣化抑制劑係隔著封口體4之分子間之間隙，浸透於封口體4之內部。

【0047】封口體劣化抑制劑係例如對於10倍量之親水性溶媒而言一部分不溶解而殘留之化合物，且可選擇於親油性溶媒可溶之化合物。在此，做為親油性溶媒，可列舉γ-丁內酯、二甘醇單丁醚醋酸酯、n-己烷等。可溶於親油性溶媒之化合物係接近橡膠製之封口體4之溶解度參數(SP值)之故，可做為快速浸透於封口體4之封口體劣化抑制劑使用。

【0048】然而，可將封口體劣化抑制劑溶解於疏水性溶媒加以使用。對於疏水性溶媒，可使用不可溶於親水性溶媒之溶媒。在常溫下固體之封口體劣化抑制劑之時，藉由溶解於疏水性溶媒，可提升對封口體4之浸透性。

【0049】做為封口體劣化抑制劑，可使用於分子內具有異戊二烯骨架(包含異戊二烯骨架之主鏈為單鍵結或雙鍵結之時及環狀構造之時)之脂溶性維生素等之類萜、不飽和脂肪酸、於分子內含不飽和脂肪酸基之聚甘油酯、飽和脂肪酸、或此等之衍生物。又，做為在常溫下固體之封口體劣化抑制劑，可使用2.2'亞甲基雙(4-乙基-6-tert-丁基酚)。

【0050】做為脂溶性維生素之例，可列舉維生素A、維生素D、維生素E、維生素K等。維生素A係具有類胡蘿

蔔素骨架之化合物，可列舉視黃醇、β-胡蘿蔔素、α-胡蘿蔔素、β-隱黃質、蝦紅素等。維生素D係可列舉維生素D2、維生素D3等。對於維生素E，可列舉生育酚(α-生育酚、β-生育酚、γ-生育酚、δ-生育酚)或生育三烯酚(α-生育三烯酚、β-生育三烯酚、γ-生育三烯酚、δ-生育三烯酚)等。維生素K係可列舉維生素K1、維生素K2、四烯甲萘醌7等。

【0051】此等之脂溶性維生素係於分子內具有異戊二烯骨架之類萜，與橡膠製之封口體4之親和性為強。為此，為了使對封口體4浸透性與保持性變好，做為封口體劣化抑制劑使用脂溶性維生素為佳。脂溶性維生素之異戊二烯單元為2以上為佳，較佳為3以上。維生素A、維生素E係有強的氧化防止效果之故，較佳。

【0052】形成封口體4之橡膠係在水分或氧之存在下，於使用時在於高溫下(例如150℃)時，成分之一部分被氧化或熱分解，由此產生收縮，而產生龜裂。於封口體4產生龜裂時，橡膠之有效厚度變薄，惡化封口性能。配設於本體殼體2之內部之封口體劣化抑制劑係供給至封口體4，隔著封口體4之分子間之間隙，浸透於封口體4之內部。為此，使氧或水分之透過變少，抑制封口體4之劣化。

【0053】又，經由含於電解液之親水性化合物，與親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑則可減少置入電容器元件3之內部之量。為此，封口體劣化抑制劑則易於

浸透至封口體4，於電解電容器1之使用時，即使成為高溫之環境，封口體劣化抑制劑可迅速浸透至封口體4，確實抑制封口體4之劣化。由此，可達成電解電容器1之長壽命化。然而，封口體劣化抑制劑之一部分則溶解於電解液，封口體劣化抑制劑則隔著間隔件6，徐徐浸透至封口體4亦可。

【0054】更且，可減少置入電容器元件3之內部之封口體劣化抑制劑之量之故，可使含浸於電容器元件3之電解液之量變多。為此，可使電解電容器1之ESR變低。

【0055】封口體劣化抑制劑之分子量係3000以下時，浸透性佳之故為佳，更佳為2000以下。又，封口體劣化抑制劑之分子量係200以上時，封口體4之保持性佳之故為佳，較佳為250以上，更佳為300以上。經由使用如此分子量域之封口體劣化抑制劑，可使對封口體4之浸透性變好，可長時間維持封口體劣化抑制之效果。可使用分子量不同之2種以上之封口體劣化抑制劑，調整對封口體4之浸透性或持續性。

【0056】又，經由封口體劣化抑制劑，透過封口體4之氧或水分為少之故，電解液中之封口體劣化抑制劑係在氧化等之劣化少之狀態下，長時間保持於電容器元件3。為此，可使封口體4之劣化，可在長期加以抑制。

【0057】封口體劣化抑制劑雖即使不到達封口體4之外部表面，仍有抑制封口體4之劣化之效果，但到達封口體4之外部表面時則更佳。由此，易於產生龜裂之封口體4

之外部表面中，可抑制封口體4之劣化，更抑制氧或水分之侵入。

【0058】此時，可為封口體劣化抑制劑在封口體4之外部表面形成油膜之狀態，亦可形成與空氣中之氧接觸所成氧化反應而固化之被覆部。經由被膜部，更可抑制氧與水分之浸透。又，聚矽氧橡膠或氟橡膠係雖較丁基橡膠氣密性為低，但經由設置被覆部，可使氣密性變高。

【0059】又，對於封口體4而言，封口體4中之封口體劣化抑制劑之重量比係可為0.1重量%~25重量%。對於封口體4而言，封口體4中之封口體劣化抑制劑之重量比較0.1重量%為低時，無法充分埋入封口體4之分子之間隙，無法得抑制水分之透過之效果。

【0060】對於封口體4而言，封口體4中之封口體劣化抑制劑之重量比係較25重量%為高時，有產生封口體4之軟化或形狀變化之疑慮。由此，封口體4之封口性能變差，無法抑制水分之透過。封口體劣化抑制劑之浸透後之封口體4之硬度(硬度計硬度)則在封口體4之任一面，為70以上之時，可維持高封口性能之故，更佳。

【0061】封口體4之厚度係關連於電解液之蒸散速度、水分之透過量、封口體劣化抑制劑之浸透性。為了維持低電解液之蒸散、水分之透過量，封口體4之厚度係1.4mm以上為佳。又，為了浸透於封口體劣化抑制劑封口體4之整體，抑制龜裂之產生，封口體4之厚度係7mm以下為佳。

【0062】浸透於封口體4之電容器元件3側之略整面之封口體劣化抑制劑係可以如下之方法加以確認。首先，將擦拭除去表面之電解液之封口體4，例如自厚度1mm、外周，向徑方向，以1mm之寬度加以切斷粉碎。接著，將粉碎之試料，以有機溶媒抽出之溶液，使用液相層析-質量分析法(LC-MS)或氣相層析-質量分析法(GC-MS)等加以分析。由此，可檢出封口體劣化抑制劑。

【0063】電解電容器1係順序進行元件形成工程、元件收納工程、封口體安裝工程、成形工程、修復工程而製造。元件形成工程係更順序進行陽極化成工程、端子形成工程、捲繞工程、電解液含浸工程。

【0064】陽極化成工程中，首先將陽極箔5之表面，經由蝕刻處理加以粗糙面化。施以蝕刻處理之陽極箔5係在化成液中陽極氧化，於表面形成介電體氧化皮膜。端子形成工程中，於陽極箔5及陰極箔7之一端，引線端子8、9係經由填縫加以接合。捲繞工程中，陽極箔5或陰極箔7係隔著間隔件6加以捲繞，終端經由膠帶12加以固定。

【0065】電解液含浸工程中，將電容器元件3在電解液中浸漬特定時間。由此，形成含浸電解液之電容器元件3。電容器元件3之浸漬時間係對應尺寸而有所不同，例如1秒~數小時，較佳為1秒~5分鐘。又，電容器元件3之浸漬溫度雖未特別加以限制，例如為0℃~80℃，較佳為10℃~40℃。

【0066】元件收納工程中，電容器元件3則於本體殼

體2內，從開口部2b插入而收納。此時，於本體殼體2之內部，填充封口體劣化抑制劑，於電容器元件3與本體殼體2之間，配設封口體劣化抑制劑。

【0067】然而，於元件形成工程中，於電解液，在分散封口體劣化抑制劑之乳濁液，浸漬電容器元件3，省略元件收納工程之封口體劣化抑制劑之填充亦可。由此，雖會增加置入電容器元件3之內部之封口體劣化抑制劑之量，封口體劣化抑制劑則透過間隔件6，配設於電容器元件3與封口體4之間。

【0068】封口體安裝工程中，於收納電容器元件3之本體殼體2，從開口部2b側插入封口體4加以安裝。電容器元件3之引線端子8、9係經由壓入插通於封口體4之貫通孔4a、4b。此時，填充於本體殼體2之內部之封口體劣化抑制劑係配設於電容器元件3與封口體4之間。於本體殼體2內，封口體劣化抑制劑非滿量之時，將端壁部2a朝向上方，配置電解電容器1，封口體劣化抑制劑係配設於電容器元件3與封口體4之間。

【0069】成形工程中，經由卷壓加工，形成向本體殼體2之內面側突出之突出部13，於開口端，施以捲邊加工，形成折返部14。修復工程中，進行形成於陽極箔5或陰極箔7之介電體氧化皮膜之修復作業。修復作業係例如在125℃之高溫環境下，於引線端子8、9間，將電容器之額定電壓施加30分鐘而進行。此時，使封口體4配置成下側地，可於封口體4浸透封口體劣化抑制劑。又，經由此

時之高溫環境，促進對封口體劣化抑制劑之封口體4內部之浸透。

【0070】根據本實施形態時，於陽極箔5與陰極箔7之間，保持含電解質及親水性化合物之電解液，於本體殼體2之內部，配設與親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。由此，對封口體劣化抑制劑之封口體4之浸透為快速之故，在高溫環境下，亦可抑制封口體4之劣化，得長壽命且ESR低之電解電容器1。

【0071】又，封口體劣化抑制劑係類萜、不飽和脂肪酸、於分子內含不飽和脂肪酸基之聚甘油酯、飽和脂肪酸、或此等之衍生物。由此，可容易實現與親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。

【0072】又，親水性化合物係形成溶解電解質之電解液之溶媒之至少一部分，具有180℃以上之沸點。由此，在超過150℃之高溫環境下，亦可容易實現長壽命之電解電容器1。

【0073】又，形成電解液之溶媒之親水性化合物具有205℃以上之沸點時，在較高溫環境下，亦可容易實現長壽命之電解電容器1。

【0074】又，形成電解液之溶媒之親水性化合物係包含環丁碸、乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油或此等之衍生物。由此，封口體劣化抑制劑可容易實現非相溶性之親水性化合物之溶媒。

【0075】又，含於電解液之親水性化合物係包含分子

量1000以上之聚乙二醇之故，經由親水性化合物之添加，封口體劣化抑制劑可容易實現非相溶性之電解液。

【0076】

<第2實施形態>

接著，對於第2實施形態之電解電容器1加以說明。本實施形態之電解電容器1係形成成為於電容器元件3之陽極箔5與陰極箔7之間，保持固體電解質和與第1實施形態相同之電解液之混合型。其他之部分與第1實施形態相同。

【0077】固體電解質係由導電性高分子所成，於陽極箔5、陰極箔7、間隔件6之至少一部分之表面，做為固體電解質層加以設置。導電性高分子係吡咯、噻吩、苯胺、或此等之衍生物之聚合物。導電性高分子係將聚苯乙烯磺酸等之具有磺酸基之化合物做為摻雜劑加以摻雜。導電性高分子係經由在側鏈之置換基，具有磺酸基所成分子內之自我摻雜型亦可。

【0078】將令導電性高分子分散於分散液，或導電性高分子之水溶液，經由含浸於電容器元件3加以乾燥，形成固體電解質層。

【0079】保持於陽極箔5與陰極箔7之間之電解液係與前述第1實施形態相同地形成。即，做為電解質，使用硼酸化合物或羧酸化合物之有機胺鹽等。硼酸化合物或芳香族羧酸係使混合型之電解電容器1變得長壽命之故，較佳。

【0080】對於電解液之溶媒，使用沸點為150℃以上

之高沸點溶媒。做為溶媒，可使用γ-丁內酯、環丁碸、乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油或此等之衍生物。

【0081】又，做為親水性化合物之溶媒，使用環丁碸、乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、聚甘油或此等之衍生物為佳。

【0082】又，做為親水性化合物之溶媒，使用乙二醇、二甘醇、聚乙二醇、聚甘油或此等之衍生物為更佳。此等係包含羥基或醚基之故，提升介電體氧化皮膜之修復性與耐電壓之同時，與導電性高分子之親和性為高，沸點亦高。為此，可使電解電容器1之ESR在長時間抑制在低水準。

【0083】電解液係被覆固體電解質層之至少一部分，抑制氧與固體電解質之接觸，抑制固體電解質之氧化劣化。電解液係被覆電容器元件3內之固體電解質之實質上之整體為佳，但即使電解液之溶媒蒸散，殘留電解液之添加劑，可抑制固體電解質之氧化劣化。

【0084】於電解液中，可添加與第1實施形態相同的添加劑。做為親水性化合物之添加劑，可添加分子量1000以上之聚乙二醇。又，做為電解液之添加劑，於親水性化合物之溶媒，可含有可溶之氧化防止劑等。由此，使固體電解質層之至少一部分，以電解液被覆之故，可抑制固體電解質之氧化劣化。

【0085】可溶於親水性化合物之溶媒之氧化防止劑係

不阻礙介電體氧化皮膜之氧化作用所成之修復為佳。為此，氧化防止劑係於電解液中，為10%以下為佳，3%以下為更佳。經由併用含有在於電解液之非相溶性之封口體劣化抑制劑與在於電解液之相溶性之氧化防止劑，封口體之劣化抑制與導電性高分子之氧化抑制效果則發揮相乘效果，可使ESR劣化在長期下被加以抑制。

【0086】本實施形態之混合型之電解電容器1之製造工程係除了第1實施形態之電解電容器1之製造工程，進行元件化成工程、固體電解質層形成工程。元件化成工程及固體電解質層形成工程係進行於捲繞工程和電解液含浸工程之間。

【0087】元件化成工程中，將電容器元件3浸漬於化成液中，氧化陽極。由此，修復在捲繞工程等所缺損之介電體氧化皮膜。

【0088】固體電解質層形成工程中，首先，在將導電性高分子之粒子或該凝聚體分散於分散媒之分散液，浸漬電容器元件3，將分散液含浸於電容器元件3。接著，令電容器元件3在高溫下乾燥，除去分散媒，形成固體電解質層。

【0089】分散媒係期望為不溶解導電性高分子，考量到使用性或分散性等，期望能使用水。例如，可在將聚乙烯二氧基噻吩之粒子分散於水之分散液，使電容器元件3在減壓下加以浸漬，將分散液含浸於電容器元件3。此時，於分散媒可含有攙雜劑。又，分散媒係例如可經由在

100℃~200℃乾燥電容器元件3，加以除去。

【0090】然而，於固體電解質層形成工程中，氧化聚合聚合性單體，形成固體電解質層亦可。即，於電容器元件3含浸聚合性單體(例如乙烯二氧噻吩之單體)。接著，於氧化劑(例如、對甲苯磺酸鐵之乙醇溶液)，浸漬電容器元件3，進行氧化聚合。由此，形成導電性高分子(例如聚乙烯二氧基噻吩)所成固體電解質層。

【0091】根據本實施形態時，與第1實施形態相同，於陽極箔5與陰極箔7之間，保持含固體電解質，和含親水性化合物之液體(電解液)，於本體殼體2之內部，配設與親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。由此，對封口體劣化抑制劑之封口體4之浸透為快速之故，在高溫環境下，亦可抑制封口體4之劣化，得長壽命且ESR低之電解電容器1。

【0092】又，親水性化合物係形成電解液之溶媒之至少一部分，具有180℃以上之沸點之故，在超過150℃較高溫環境下，亦可得長壽命之電解電容器1。

【0093】

<第3實施形態>

接著，對於第3實施形態加以說明。本實施形態之電解電容器1係電容器元件3係保持固體電解質、和特定之機能性液體。其他之部分與第2實施形態相同。

【0094】固體電解質係經由與第2實施形態同樣之導電性高分子加以構成。經由導電性高分子，可使電解電容

器1之ESR變低。

【0095】保持於電容器元件之機能性液體係使用與第2實施形態之電解液之溶媒相同的液體。即做為親水性化合物之機能性液體，可使用環丁碸、乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油或此等之衍生物。

【0096】做為機能性液體使用聚烯烴基二醇時，可提升電解電容器1之耐電壓。做為機能性液體使用糖或甘油等之含羥基之化合物時，可提升固體電解質層之導電性。

【0097】又，做為機能性液體，可於γ-丁內酯等之親油性之液體，添加含分子量1000以上之聚乙二醇等之親水性化合物加以使用。

【0098】根據本實施形態時，與第1、第2實施形態相同，於陽極箔5與陰極箔7之間，保持含固體電解質，和含親水性化合物之液體(機能性液體)，於本體殼體2之內部，配設與親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。由此，對封口體劣化抑制劑之封口體4之浸透為快速之故，在高溫環境下，亦可抑制封口體4之劣化，得長壽命且ESR低之電解電容器1。

【0099】

<第4實施形態>

接著，對於第4實施形態加以說明。本實施形態之電解電容器1係電容器元件3係保持固體電解質、和特定之常溫固體物質。其他之部分與第2實施形態相同。

【0100】固體電解質係經由與第2實施形態同樣之導

電性高分子加以構成。經由導電性高分子，可使電解電容器1之ESR變低。

【0101】常溫固體物質係在常溫(例如30℃)之時為固體，於電解電容器1之使用時，較常溫高溫之環境下(例如50℃以上)溶融之溶媒，溶融電解質。由此，常溫固體物質係在常溫以下之時為固體，在較常溫高溫之環境下成為液體之電解液。

【0102】含於常溫固體物質之溶媒係由親水性化合物所成。做為親水性化合物之溶媒，可使用聚乙二醇、糖類等。此等係於常溫之時為固體，融點為50℃以上。

【0103】做為聚乙二醇、例如可使用PEG2000(融點51℃)、PEG4000(融點56℃)、PEG6000(融點58℃)、PEG10000(融點62℃)、PEG20000(融點63℃)。然而，PEG2000係顯示平均分子量為2000之聚乙二醇。有關PEG4000、PEG6000、PEG10000、PEG20000亦相同。

【0104】做為糖類，可使用木糖醇(融點92℃)、山梨糖醇(融點95℃)。

【0105】做為含於常溫固體物質之電解質，可列舉酸或鹽基。做為含於常溫固體物質之電解質之酸，可使用丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、癸二酸、癸烷二羧酸、丙醇二酸、富馬酸、馬來酸、檸康酸、蘋果酸、酒石酸、鄰苯二甲酸、硝基鄰苯二甲酸、檸檬酸、丙三羧酸、均苯四甲酸、硼酸、磷酸、硼酸二水楊酸、硼酸二甘醇酸、三硝基苯酚、羥基硝基苯酚、磺基水楊酸。

【0106】做為含於常溫固體物質之電解質之鹽基，可使用氨、單乙胺、二乙胺、三乙胺、單乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、苄胺、萘胺、嗎啉、苯胺、乙醯苯胺、鄰二氮菲、咖啡因、咪唑。

【0107】上述構成之電解電容器1係在使用時配設於高溫之環境時，常溫固體物質會液化之故，於電容器元件3配設有親水性化合物之溶媒。為此可使置入電容器元件3之內部之封口體劣化抑制劑之量變少，封口體劣化抑制劑則容易浸透至封口體4。又，於電容器元件3內部，封口體劣化抑制劑之量為少之故，可使常溫固體物質之含浸量變多。由此，可使電解電容器1之ESR變低，而長壽命化。

【0108】常溫固體物質係經由溶融工程、固體化工程、粉碎工程加以製造。溶融工程中，於容器放入溶媒，加熱至溶媒之融點以上。融點係如上述，經由溶媒而有所不同。然後，於液體化之溶媒，投入電解質，作成於溶媒均勻溶存電解質之溶液。溶融工程之加熱係可使用加熱器，使用高頻加熱裝置亦可。

【0109】固體化工程中，將上述之容器冷卻至常溫，使常溫固體物質固體化。此時，常溫固體物質係於固體化之溶媒之內部，分散配置電解質。粉碎工程中，粉碎在固體化工程固體化之常溫固體物質。由此，形成粉體之常溫固體物質。

【0110】本實施形態之電解電容器1係第2實施形態同樣地製造，於元件收納工程中，於本體殼體2收容常溫固

體物質之粉體，加熱至常溫固體物質之溶媒之融點以上。由此，在本體殼體2內，溶融常溫固體物質。之後，將電容器元件3，收納於本體殼體2。

【0111】此時，液體之常溫固體物質係以毛細管現象，浸入至電容器元件3之內部。其結果，於陽極箔5與陰極箔7之間及電容器元件3與本體殼體2之間，配設常溫固體物質。然後，冷卻收納電容器元件3之本體殼體2，固體化常溫固體物質後，於本體殼體2內填充封口體劣化抑制劑，移動至下個工程之封口體安裝工程。

【0112】根據本實施形態時，與第1~第3實施形態相同，於陽極箔5與陰極箔7之間，保持含固體電解質及親水性化合物之常溫固體物質，於本體殼體2之內部，配設與親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。由此，對封口體劣化抑制劑之封口體4之浸透為快速之故，在高溫環境下，亦可抑制封口體4之劣化，得長壽命且ESR低之電解電容器1。

【0113】又，親水性化合物係形成常溫固體物質之溶媒之至少一部分之故，經由較常溫高溫下為液體之親水性化合物，抑制對封口體劣化抑制劑之電容器元件3內之浸透。由此，高溫環境下，可將封口體劣化抑制劑迅速浸透至封口體4。

【0114】又，親水性化合物係PEG2000、PEG4000、PEG6000、PEG10000、PEG20000、木糖醇或山梨糖醇之故，封口體劣化抑制劑可容易實現非相溶性之親水性化合

物。

【0115】於第1~第4實施形態中，電容器元件3之電極(陽極箔5及陰極箔7)雖隔著間隔件6對向而捲繞，隔著間隔件對向之一對電極亦可為平坦。

【0116】以下，為進行各實施形態之電解電容器1之評估，對於形成之實施例加以說明。

[實施例1]

【0117】實施例1係經由第1實施形態之電解電容器1所形成。實施例1之電解液之溶媒係乙二醇，封口體劣化抑制劑係與乙二醇非相溶性之α-生育酚。電解液與封口體劣化抑制劑之重量比係75:25。電解液與溶媒之溶質之重量比係85:15。又，封口體4係經由丁基橡膠所形成。

[實施例2]

【0118】實施例2係經由第2實施形態之電解電容器1所形成。實施例2之電解液之溶媒係環丁碸，封口體劣化抑制劑係與環丁碸非相溶性之α-生育酚。電解液與封口體劣化抑制劑之重量比係75:25。電解液與溶媒之溶質之重量比係85:15。又，封口體4係經由丁基橡膠所形成。

[實施例3]

【0119】實施例3係經由第3實施形態之電解電容器1所形成。實施例3之機能性液體係三甘醇，封口體劣化抑

制劑係與三甘醇非相溶性之α-生育酚。機能性液體與封口體劣化抑制劑之重量比係75:25。又，封口體4係經由丁基橡膠所形成。

【0120】

[比較例1]

又，為了比較，作成比較例。比較例1係代替實施例1之電解液，使用γ-丁內酯。封口體劣化抑制劑之α-生育酚係與γ-丁內酯為相溶性。

【0121】

[比較例2]

比較例2係代替實施例2之電解液，使用γ-丁內酯。封口體劣化抑制劑之α-生育酚係與γ-丁內酯為相溶性。

【0122】

[比較例3]

比較例3係代替實施例2之電解液，使用聚乙二醇-聚丙二醇共聚物。封口體劣化抑制劑之α-生育酚係與聚乙二醇-聚丙二醇共聚物為相溶性。

【0123】

[比較例4]

比較例4係對於實施例2之電解電容器1，省略封口體劣化抑制劑之構成。

【0124】

[比較例5]

比較例5係對於實施例3之電解電容器1，省略封口體

劣化抑制劑之構成。

【0125】

[比較例6]

比較例6係對於比較例2之電解電容器1，省略封口體劣化抑制劑之構成。

【0126】

[比較例7]

比較例7係對於比較例3之電解電容器1，省略封口體劣化抑制劑之構成。

【0127】然而，對應於後述之評估試驗1，作成對於實施例1及比較例1而言，省略封口體劣化抑制劑之構成之試料。

【0128】對於上述之各實施例及各比較例之電解電容器1，進行以下之評估試驗1~3。評估試驗1係測定對於省略封口體劣化抑制劑之試料之特性之實施例1、比較例1之特性之比率。具體而言，對於實施例1、比較例1及省略此等之封口體劣化抑制劑之試料，測定靜電電容、tanδ、ESR之各特性。然後，以省略封口體劣化抑制劑之試料之各特性為1，將實施例1、比較例1之各特性以比率加以表示。

【0129】評估試驗2、3係使用實施例2~3及比較例2~7，調查對封口體劣化抑制劑之封口體4之浸透性。具體而言，在175℃之環境下，使封口體4之外表面為上，設置電解電容器1，測定500小時高溫保存後之封口體4之重量

變化及階差變化率。評估試驗2、3係使用相同試料，同時進行測定，試料數係對於各實施例及各比較例而言為5個。

【0130】評估試驗2之封口體4之重量變化係將電解電容器1之組裝前之封口體4之重量，減去分解試驗後之電解電容器1取出之封口體4之重量。

【0131】為求評估試驗3之封口體4之階差變化率之階差量係自引線端子8、9間之領域之基準面之高度方向之距離(複數點之平均值)。在此，在令封口體4之外表面為上之狀態下，令本體殼體2之折返部14之上面為基準面，自基準面之距離係經由3維測定機加以測定。

【0132】然而，令階差變化率之正值係階差量變小之方向、負值係階差量變大之方向。階差變化率較+100%為大之時，顯示相較基準面，封口體4之面則突出，顯示出封口性能之惡化。

【0133】

[表1]

	溶媒	特性比率		
		靜電容量	tanδ	ESR
實施例1	乙二醇	0.96	1.03	1.01
比較例1	γ-丁內酯	1.00	1.92	1.67

【0134】表1乃顯示評估試驗1之結果。根據表1時，含有封口體劣化抑制劑之比較例1係較相省略封口體劣化抑制劑之時，特性劣化為大。對此，實施例1係即使添加封口體劣化抑制劑時，對電解液之封口體劣化抑制劑之溶

解量為少之故，可抑制對電解液之導電率之影響。由此，可確認抑制電解電容器1之特性劣化。

【0135】

[表2]

	溶媒	封口體劣化抑制劑	重量變化
實施例2	環丁碸	α-生育酚	8.47%
實施例3	三甘醇	α-生育酚	13.18%
比較例2	γ-丁內酯	α-生育酚	11.49%
比較例3	聚乙醇-聚丙二醇共聚物	α-生育酚	5.57%
比較例4	環丁碸	無	-6.60%
比較例5	三甘醇	無	-5.60%
比較例6	γ-丁內酯	無	-4.80%
比較例7	聚乙醇-聚丙二醇共聚物	無	-5.87%

【0136】表2係顯示評估試驗2之結果，圖5係顯示評估試驗3之結果。又，圖6係顯示評估試驗2、3後之實施例3之封口體4之狀態，圖7係顯示評估試驗2、3後之比較例5之封口體4之狀態。

【0137】根據表2、圖5時，於本體殼體2內含有封口體劣化抑制劑時，於封口體4則浸透封口體劣化抑制劑。為此，試驗後之封口體4之重量則增加，階差變化率顯示正值。對此，於本體殼體2內，不含封口體劣化抑制劑之時，重量則減少，階差變化率顯示負值。為此，封口體4之成分經由熱而分解或蒸散，產生封口體4之收縮。

【0138】又，如圖7所示，於本體殼體2內不含封口體劣化抑制劑之比較例5中，於175℃ 500小時後，觀察到階差大為擴展(階差變化率為負)，封口體4則收縮，進而產

生龜裂。

【0139】對此，如圖6所示，於本體殼體2內含封口體劣化抑制劑之時(實施例3)，封口體4則不收縮，可目視觀察於封口體4之外表面沒有產生龜裂。封口體4不產生收縮之故，於封口體4難以產生龜裂，難以產生封口體4與引線端子8、9之間隙或封口體4與本體殼體2之間隙，而可維持封口性能。

【0140】又、175℃ 500小時後之封口體4之重量變化為13.18%以下時，階差變化率則不足100%，亦未發現封口體劣化抑制劑之浸透所造成封口性能之惡化。

[產業上的可利用性]

【0141】本發明係可利用於將電解電容器安裝於電路之汽車、電子機器等。

【符號說明】

【0142】

1:電解電容器

2:本體殼體

2a:端壁部

2b:開口部

3:電容器元件

4:封口體

4a,4b:貫通孔

5:陽極箔

6:間隔件

7:陰極箔

8,9:引線端子

12:膠帶

13:突出部

14:折返部

15:座板

15a,15b:貫通孔

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種電解電容器，具備使具有介電體氧化皮膜之陽極箔與陰極箔，隔著間隔件加以對向之電容器元件、和收納前述電容器元件之本體殼體、封閉前述本體殼體之封口體之電解電容器中，其特徵係於前述陽極箔與前述陰極箔之間，保持電解質及親水性化合物，於前述本體殼體之內部，配設與前述親水性化合物非相溶性之封口體劣化抑制劑。

【請求項2】如請求項1記載之電解電容器，其中，前述封口體劣化抑制劑係類萜、不飽和脂肪酸、於分子內含不飽和脂肪酸基之聚甘油酯、飽和脂肪酸、或此等之衍生物。

【請求項3】如請求項1或2記載之電解電容器，其中，前述親水性化合物係形成溶解前述電解質之電解液之溶媒之至少一部分，具有180℃以上之沸點。

【請求項4】如請求項1或2記載之電解電容器，其中，前述電解質為固體電解質之同時，於前述電容器元件含浸特定之液體，前述親水性化合物係形成前述液體之至少一部分，具有180℃以上之沸點。

【請求項5】如請求項3記載之電解電容器，其中，前述親水性化合物係具有205℃以上之沸點。

【請求項6】如請求項4記載之電解電容器，其中，前述親水性化合物係具有205℃以上之沸點。

【請求項7】如請求項3記載之電解電容器，其中，前

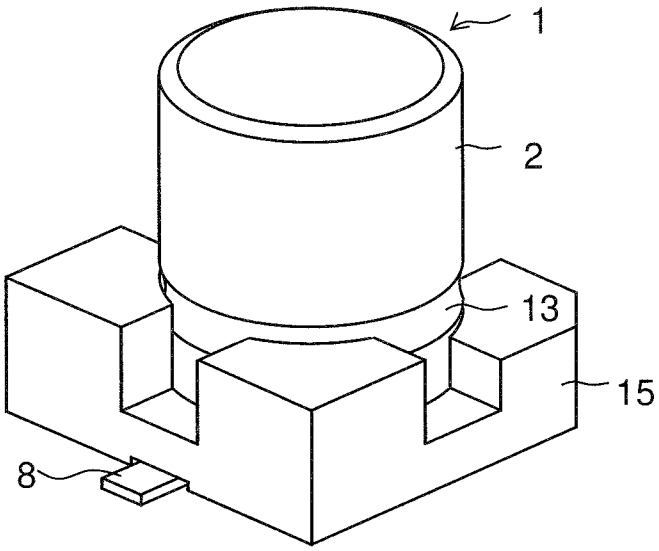
述親水性化合物係包含環丁碸、乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油或此等之衍生物。

【請求項8】如請求項1或2記載之電解電容器，其中，前述親水性化合物係包含分子量1000以上之聚乙二醇。

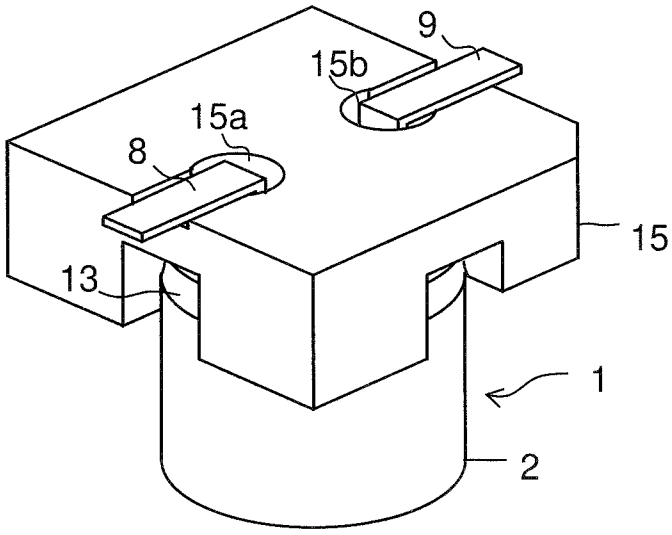
【請求項9】如請求項1或2記載之電解電容器，其中，前述電解質為固體電解質之同時，在於常溫時為固體，在較常溫高溫之環境下會溶融之溶媒，溶融電解質之常溫固體物質則配置於前述電容器元件，前述親水性化合物係形成前述溶媒之至少一部分。

【請求項10】如請求項9記載之電解電容器，其中，前述親水性化合物係PEG2000、PEG4000、PEG6000、PEG10000、PEG20000、木糖醇或山梨糖醇。

【發明圖式】

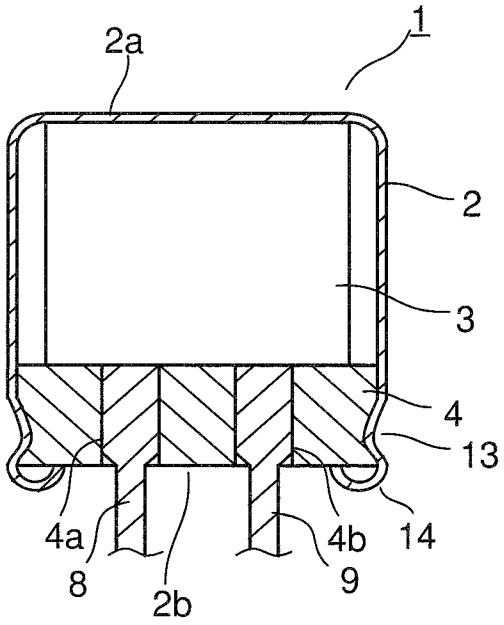


【圖 1】

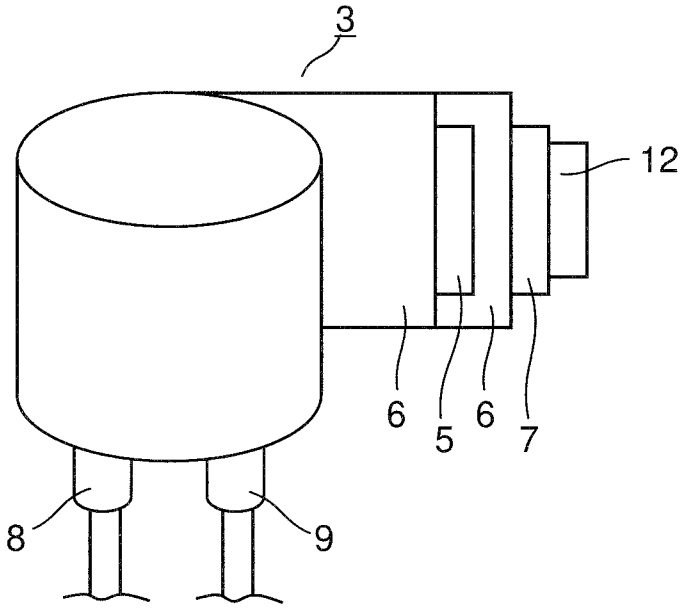


【圖 2】

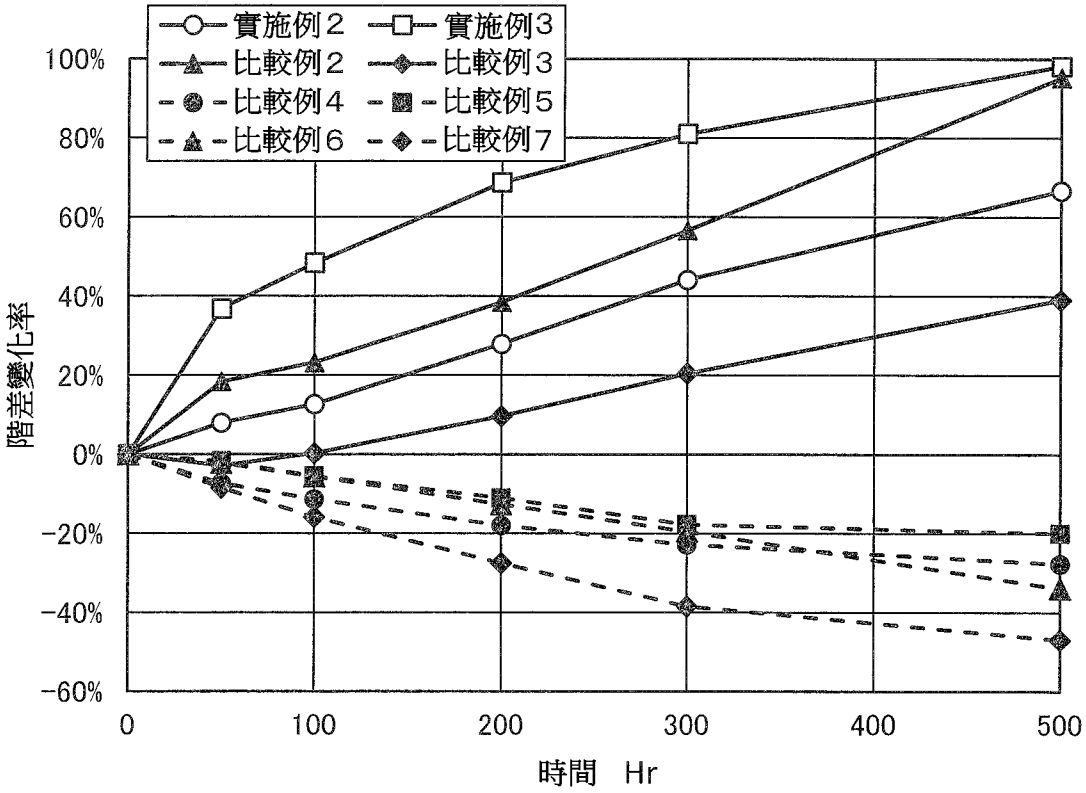
7B9048



【圖 3】



【圖 4】


實施例2
實施例3
比較例2
比較例3
比較例4
比較例5
比較例6
比較例7
100%
80%
60%
40%
20%
0%
-20%
-40%
-60%
階差變化率
0
100
200
300
400
500
時間 Hr

【圖 5】



【圖 6】



【圖 7】