公告本

申請日期	89 年 8 月 29 日
案號	89117443
類別	H01M 4/60

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

472412

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明新型名稱	中文	非水電解質；鋰原電池，鋰二次電池，及使用彼之電化學電容器；使用彼之聚合物電解質；及使用彼之聚合物鋰二次電池
	英文	Non-aqueous electrolyte;lithium primary battery,lithium secondary battery,and electrochemical capacitor using same;polymer electrolyte using same;and..
二、發明創作人	姓名	(1) 新井壽一 (2) 片山秀昭 (3) 小林滿
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所（股）知的所有權本部內 (2) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所（股）知的所有權本部內 (3) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所（股）知的所有權本部內
三、申請人	姓名（名稱）	(1) 日立製作所股份有限公司 株式会社日立製作所
	國籍	(1) 日本
	住、居所（事務所）	(1) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地
	代表人姓名	(1) 庄山悅彥

各 裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

472412

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

國（地區）	申請專利，申請日期：	案號：	，□有　□無主張優先權
日本	1999 年　9 月 20 日	11-265002	☑有主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（1）

發明背景

本發明有關一種非水電解質、固體電解質、鋰二次電池、及電化學電容器，尤其是改善電解質及固體電解質之擴散係數，改善電池及聚合物二次電池於低溫下之負載性能，並改善電化學電容器之充電－放電性能。

使用有機溶劑之非水電解質在與水性電解質比較之下具有高抗氧化性能，廣泛使用於鋰原電池及鋰二次電池，其係使用高於水之氧化電壓的電壓驅動，並使用於超過2伏特等級之電化學電容器等。就非水電解質而言，通常係使用具有環狀及直鏈碳酸酯之有機溶劑，諸如乙二醇碳酸酯、丙二醇碳酸酯、丁二醇碳酸酯、碳酸二甲酯、碳酸乙酯甲酯、碳酸二乙酯等；環狀及直鏈醚，諸如二甲氧基甲烷、1，2－二甲氧基乙烷、雙（2－甲氧乙基）醚、三（2－甲氧乙基）醚、1，3－二噁茂烷、四氫呋喃、2－甲基四氫呋喃等；γ－丁內醯胺、四氫噻吩1，1－二氧化物、丙酸甲酯、丙酸乙酯等。然而，此等溶劑與水分子比較之下具有較大之分子量，及溶解度和解離之缺點，因爲於同等鹽濃度下，溶劑分子數目較小。此外，離子之擴散係數降低，因爲離子溶劑化之體積變成大於水，於低溫下或非水電解質之高速率負載下降低電池及電容器之電容性能。

該電解質－－藉著使非水電解質滲入經發泡之聚合物材料諸如聚偏二氟乙烯（以下稱爲ＰＶＤＦ）等物質中而形成－－及凝膠類固體聚合物電解質－－使用藉著於高溫

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（2）

下使用非水電解質熔化聚合物諸如聚氧化乙烯（以下稱爲ＰＥＯ）並冷卻至室溫而成爲電解質的步驟所形成－－可使電池外容器變薄且質輕，因爲電解質不會有電池漏液之問題，亦不需要使用強電池罐。因此，目前發展使用此等電解質之聚合物電池，且已裝置於攜帶式電話等裝置中。此等聚合物電解質與液體非水電解質比較之下，具有更低之離子擴散係數，其於低溫及高速率負載下之操作性能進一步降低。

非水電解質與水性電解質比較之下具有低電導係數，低溫性能及負載性能略遜於該水性電解質。爲了解決該等問題，美國專利第５，７９５，６７７號揭示一種非水電解質，其包括具有使得經氟化鏈及醚氧經由－ＣＨ$_2$－結構連接之結構的經氟化醚。根據前述先前技藝界，該低溫性能及負載特性係藉著混合該經氟化溶劑而固定地改善。

然而，於前述先前技藝之情況下，其中該經氟化烷基鏈及醚氧係經由－ＣＨ$_2$－結構連接，醚氧上之電子密度降低量小，故該經氟化醚與鋰離子間存在相互作用。因此，該經氟化醚係使用鋰離子進行溶劑化，而無法藉著混合該經氟化溶劑而充分達到改善鋰離子之擴散係數的優點。

發明概述

本發明目的之一係提出一種具有高擴散係數之非水電解質；一種具有高擴散係數之聚合物電解質；及非水電解質類電池、電化學電容器、及聚合物二次電池，使用前述

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

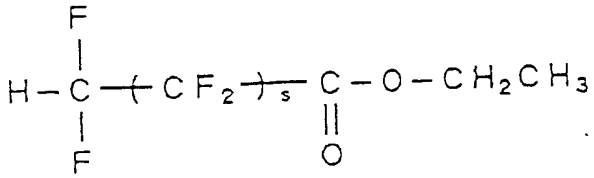
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（3）

電解質改善低溫下之性能。

前述目的可藉著混合所述之具有化學式1的經氟化溶劑於該非水電解質中而達成。若使用鋰鹽作爲該非水電解質之承載電解質，則該電解質可用爲供鋰原電池及鋰二次電池使用之電解質，而改善該鋰離子之擴散係數。此外，可藉著使用此等電解質改善此等電池於低溫下之性能。若使用四級鎓鹽作爲承載電解質，則該電解質可作爲供電化學電容器使用之電解質，而此等電容器於低溫下之性能可使用電解質改善。此外，鋰離子於聚合物電解質中之擴散係數可藉著將化學式1所示之經氟化溶劑混合於包含聚合物化合物與非水電解質之聚合物電解質中而改善，該聚合物二次電池於低溫下之性能可使用該電解質改善。

欲混合於電解質中之經氟化溶劑係爲經氟化烷基羧酸之乙基醚，其經氟化之末端係爲二氟甲基，由下列化學式5表示，具有該經氟化烷基直接與下述官能基結合之結構：



（其中，s係表示整數0、3、5、7及9中之任一者），或

經氟化烷基碘，其經氟化烷基之末端係爲二氟甲基，由下述化學式6表示：

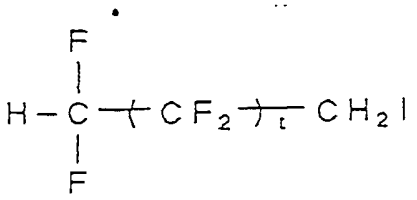
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

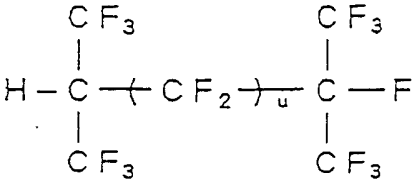
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（4）



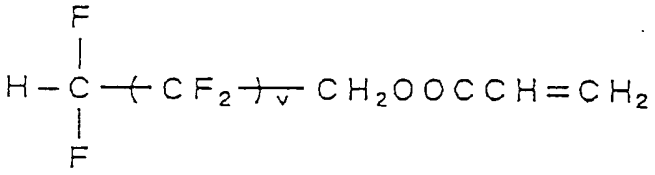
（其中，t係表示整數1、3及5中之任一者），或

經氟化溶劑，其分子之兩末端皆爲異七氟丙基，由下述化學式7表示：



（其中，u係表示整數4或8），或

經氟化烷基丙烯酸酯化合物，其經氟化烷基之末端係爲二氟甲基，由下述化學式8表示：



（其中v係表示整數4、6、8及10中之任一者），或

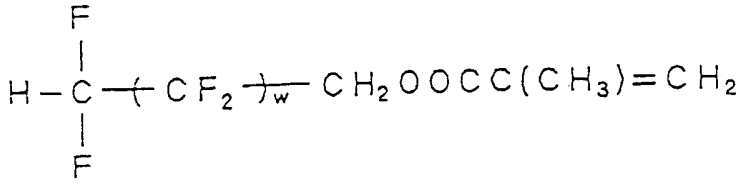
經氟化烷基甲基丙烯酸酯化合物，其經氟化烷基之末端係爲二氟甲基，由下述化學式9表示：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

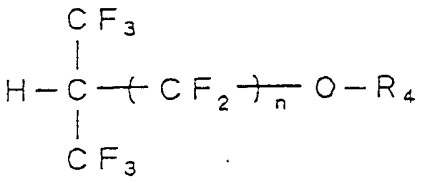
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 5 ）



（其中，w係表示整數４、６、８及１０中之任一者），或

下述化學式１０所表示之化合物：



（其中，n係表示介於２－６範圍內之整數，而Ｒ４係表示甲基、乙基及丙基中之任一者），例如，可使用$H(CH_2)_2OCH_3$、$H(CF_2)_2OCH_2CH_3$、$H(CF_2)_2OCH_2CF_3$等物質中之任一種醚，或$CF_3CHFCF_2OCH_3$、$CF_3CHFCF_2OCH_2CH_3$或化學式４所表示之異全氟烷基烷基醚之醚，即，２－三氟甲基六氟丙基甲基醚、２－三氟甲基六氟丙基乙基醚、２－三氟甲基六氟丙基丙基醚、３－三氟八氟丁基甲基醚、３－三氟八氟丁基乙基醚、３－三氟八氟丁基丙基醚、４－三氟十氟戊基甲基醚、４－三氟十氟戊基乙基醚、４－三氟十氟戊基丙基醚、５－三氟十二氟己基甲基醚、５－三氟十二氟己基乙基醚、５－三氟十二氟己基丙基醚、６－三氟十四氟庚基甲基

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（6）

醚、6－三氟十四氟庚基乙基醚、6－三氟十四氟庚基丙基醚、7－三氟十六氟辛基甲基醚、7－三氟十六氟辛基乙基醚、及7－三氟十六氟己基辛基醚。此外，可使用任何一種前述化合物與具有直鏈結構之全氟烷基醚的混合物。

用以構成除經氟化溶劑以外之電解質的溶劑係爲環狀及直鏈碳酸酯諸如碳酸乙二酯、碳酸丙二酯、碳酸丁二酯、碳酸氯乙二酯、三氟甲基甲基伸丙基碳酸酯、伸乙烯基碳酸酯、二甲基伸乙烯基碳酸酯、碳酸二甲酯、碳酸乙酯甲酯、碳酸二乙酯等；環狀及直鏈醚，諸如二甲氧基甲烷、1，2－二甲氧基乙烷、雙（2－甲氧乙基）醚、三（2－甲氧乙基）醚、1，3－二噁茂烷、四氫呋喃、2－甲基四氫呋喃等；γ－丁內醯胺、四氫噻吩1，1－二氧化物、丙酸甲酯、丙酸乙酯、硫酸乙二酯、二甲基亞碸、乙基甲基亞碸、二乙基亞碸、甲基丙基亞碸、乙基丙基亞碸、丙烷荼迫磺內酯等，其可單獨使用或以混合物形式使用。

用以承載供鋰電池使用之電解質的鋰鹽可使用$LiPF_6$，$LiBF_4$，$LiClF_4$，$LiSO_3CF_3$，$LiN(SO_2CF_3)$，$LiN(SO_2CF_2CF_3)$，$LiC(SO_2CF_2CF_3)_3$，$LiC(SO_2CF_3)_3$，LiI，LiCl，LiF，$LiPF_5(SO_2CF_3)$，$LiPF_4(SO_2CF_3)_2$。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（7）

用以承載供電化學電容器使用之電解質時，可使用四級鎓鹽諸如（$CH_3CH_2)_4NBF_4$，$(CH_3CH_2)_4NPF_6$，$(CH_3CH_2)_4NClO_4$，$(CH_3CH_2)_4PBF_4$，$(CH_3CH_2)_4PPF_6$，$(CH_3CH_2)_4PClO_4$，$(CH_3)_4PBF_4$，$(CH_3)_4PPF_6$，$(CH_3)_4PClO_4$，$(CH_3CH_2CH_2)_4PBF_4$，$(CH_3CH_2CH_2)_4PPF_6$，$(CH_3CH_2)_4PClO_4$，$(CH_3CH_2CH_2)_4NBF_4$，$(CH_3CH_2CH_2)_4NPF_6$，$(CH_3CH_2CH_2)_4NClO_4$，$(CH_3)_4NBF_4$，$(CH_3)_4NPF_6$，$(CH_3)_4NClO_4$，$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_4PBF_4$，$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_4PPF_6$，$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_4PClO_4$，$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_4NBF_4$，$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_4NPF_6$，$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_4NClO_4$，$(CH_3CH_2)_4NSO_2CF_3$，$(CH_3CH_2)_4NN(SO_2CF_3)_2$，$(CH_3CH_2)_4NSO_3C_4F_9$，$(CH_3CH_2)_4NB(CH_3CH_2)_4$，使用碳材料作

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（8）

爲活性材料時，可藉著鋰離子之插入反應而增加充電電容。因此，使用於鋰電池之鋰鹽可作爲供電化學電容器使用之電解質。

（聚合物電解質）

該聚合物電解質可藉著混合或加熱以同時溶解並冷卻該含有前述經氟化溶劑與適量之聚合物諸如聚偏二氟乙烯、聚丙烯腈、聚氧化乙烯等之電解質而製得。或該聚合物電解質可藉著使含有前述經氟化溶劑之電解質滲入經發泡聚合物基質材料諸如聚偏二氟乙烯、聚胺基甲酸酯等而製得。或該聚合物電解質可藉著混合含有前述經氟化溶劑之電解質與其中具有雙鍵之甲基丙烯酸衍生物的單體或寡聚物，並藉由加熱該混合物以熟化而製得。就欲與前述單體或寡聚物混合之非水電解質而言，可使用前述供鋰電池使用之電解質。

（鋰原電池）

使用於本發明之鋰原電池可使用鋰金屬作爲負電極；使用二氧化錳成形丸粒作爲硬幣型電池的正電極而製造，或使用施加於鋁箔兩側面之二氧化錳作爲正電極，其係經由聚合物分隔板而與鋰金屬箔負電極層壓，並捲繞而成電極群；將該電極群嵌入圓柱型電池罐中，密封而形成圓柱形電池。

此外，除了金屬鋰之外，該負電極可使用可插入或取

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（9）

出鋰之材料形成，例如鋰－鋁合金，碳材料，例如焦碳，石墨等。除了二氧化錳之外，該正電極可使用含有至少一種金屬材料諸如鈷、鎳、鈮、釩等材料之氧化物形成。

（鋰二次電池）

就鋰二次電池之負電極而言，可使用金屬鋰；鋰與鋁之合金；天然或人工石墨及非晶碳材料；或碳與諸如矽、錫、鋁、金等材料之複合材料，其與鋰形成合金。

就正電極之材料而言，可使用鋰與鈷、鎳、鐵等之複合氧化物；藉著添加任何過渡金屬、矽、錫、鋁、錳、鎂等於前述複合氧化物中所得到之材料；及錳酸鋰及藉著添加及混合鋰、過渡金屬、矽、錫、鋁、錳、鎂等於錳酸鋰中所得之材料。就分隔板所使用之材料而言，可使用聚合物諸如聚乙烯、聚丙烯、伸乙烯共聚物、丁烯等之微孔薄膜，或藉著將前述薄膜層壓成兩層或三層所得之微孔薄膜。

聚合物二次電池可藉著將前述聚合物電解質及鋰插入該可插入－－取出鋰的負電極及該正電極之間而形成。或該聚合物電解質可藉著滲透於由聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯等材料所製之微孔薄膜中而使用。較佳係使用針對前述鋰二次電池所描述之負電極及正電極。

（電化學電容器）

該電化學電容器係使用具有高值比表面積之碳材料作

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明（10）

爲正電極及負電極之可偏極化電極，經由分隔板層壓或捲繞此等電極，並倒入電解質而形成。該電解質可除液體電解質之外，藉著混合聚合物而作爲凝膠態聚合物電解質。就具有高值比表面積之可偏極化碳材料而言，可使用玻璃狀碳、碳黑、碳纖維、活性碳微珠粒、活性碳纖維等。除了前述碳材料之外，可使用有機化合物諸如吡咯化合物、及苯胺類化合物作爲可偏極化電極材料。就分隔板而言，可使用前述材料。

圖式簡單說明

本發明之此等及其他目的、特色及優點可參照附圖而由以下詳述更完全地明瞭，其中，

圖 1 係爲硬幣型原電池之部分剖面圖，表示本發明具體實例，

圖 2 係爲圓筒型鋰二次電池之部分剖面圖，表示本發明具體實例，

圖 3 係爲說明本發明具體實例中電池性能相對於 0 ℃下放電電壓曲線之圖，且

圖 4 係爲本發明具體實例之聚合物二次電池的剖面圖。

主要元件對照表

1　　負電極蓋

2　　負極

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

五、發明說明（11）

3	負極集極
4	正極
5	正極集體
6	正電極罐
9	負極
8	負電極集極
10	正電極集極
11	正電極層
12	分隔板
13	負電極導線
14	正電極導線
15	絕緣體
16	正電極絕緣體
17	負電極外容器
19	正電極蓋

較佳具體實例詳述

下文係參照具體實例說明本發明之細節。然而，本發明不受限於該等具體實例。

（使用鋰鹽爲承載電解質之非水電解質）

（對照例1）

對照例1之電解質A係藉著混合比例爲EC：DMC＝33：67體積比之碳酸乙二酯（以下稱爲EC）及碳酸二甲酯（以下稱爲DMC）以作爲有機溶劑，而於其中

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（12）

溶入１Ｍ（莫耳／公升）之ＬｉＰＦ$_6$以作爲鋰鹽而製備。該電池之充電－放電性能受到進入該電極之移動離子的擴散係數的大幅影響。是故，該電解質之性能係藉由該移動離子之自身擴散係數評估（意指New York，１９９６，第１６２６－１６４４頁等）。該評估係於２５℃下進行。電解質Ａ中之鋰離子藉前述方法測定之擴散係數係爲３×１０$^{-10}$米^2／秒。

（具體實例１）

具體實例１之電解質１係藉著混合作爲有機溶劑之碳酸乙二酯（以下稱爲ＥＣ）及碳酸二甲酯（以下稱爲ＤＭＣ）及作爲經氟化溶劑之２，２，３，３，４，４，５，５－八氟戊酸乙酯（ＨＣＦ$_2$（ＣＦ$_2$）$_3$ＣＯＯＥｔ：以下稱爲ＥＯＦＰＡ）－－比例爲ＥＣ：ＤＭＣ：ＥＯＦＰＡ＝３２：６３：５體積比－－，並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）作爲鋰鹽之ＬｉＰＦ$_6$而製備。鋰離子於該電解質１中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ測得爲７×１０$^{-10}$米^2／秒。（電解質１之擴散係數較對照例１增加４×１０$^{-10}$米^2／秒。）

（具體實例２）

具體實例２之電解質２係藉著混合作爲有機溶劑之ＥＣ及ＤＭＣ及作爲經氟化溶劑之２，２，３，３，４，４，５，５－八氟戊烷－１－碘（

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（13）

$HCF_2(CF_2)_3CH_2I$：以下稱爲ＩＯＦＰ）－－比例爲ＥＣ：ＤＭＣ：ＩＯＦＰ＝３２：６３：５體積比－－，並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）作爲鋰鹽之$LiPF_6$而製備。鋰離子於該電解質２中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ測得爲8×10^{-10}米^2／秒。電解質２之擴散係數較對照例１增加５Ｘ10^{-10}米^2／秒。

（具體實例３）

具體實例３之電解質３係藉著混合作爲有機溶劑之ＥＣ及ＤＭＣ及作爲經氟化溶劑之２，７－二－三氟甲基－１，１，１，２，３，３，４，４，５，５，６，６，７，８，８，８－十七氟辛烷（$FC(CF_3)_2(CF_2)_4(CF_3)_3CF$：以下稱爲ＴＦＨＦＯ）－－比例爲ＥＣ：ＤＭＣ：ＴＦＨＦＯ＝３２：６３：５體積比－－，並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）作爲鋰鹽之$LiPF_6$而製備。鋰離子於該電解質３中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ測得爲9×10^{-10}米^2／秒。電解質３中移動離子之擴散係數較對照例１增加６×10^{-10}米^2／秒。

如前文所述，鋰離子於該非水電解質中之自身擴散係數可藉著於該電解質中混合經氟化溶劑而增高，其係具有該分子末端部分經氟化之結構。

（具體實例４）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（14）

具體實例4之電解質4係藉著混合作爲有機溶劑之EC及DMC及作爲經氟化溶劑之1，1，2，2－四氟丙基甲基醚（$H(CF_2)_2OCH_3$：以下稱爲FPME）－－比例爲EC：DMC：FPME＝32：63：5體積比－－，並於其中溶解1M（莫耳／公升）作爲鋰鹽之$LiPF_6$而製備。鋰離子於該電解質4中之擴散係數藉PFG－NMR測得爲$13X10^{-10}$米^2／秒。電解質4中移動離子之擴散係數較對照例1增加一位數，而較實施例3增高4×10^{-10}米^2／秒。

如前文所述，鋰離子之擴散係數係藉著提供具有適當之極性的醚基以作爲該經氟化溶劑之官能基而較不提供官能基之情況或該官能基爲酯基的情況大幅改善。

（具體實例5）

具體實例5之電解質5係藉著混合作爲有機溶劑之EC及DMC及作爲經氟化溶劑之1，1，2，3，3，3－六氟丙基甲基醚（$CF_3CHFCF_2OCH_3$：以下稱爲HFPME）－－比例爲EC：DMC：HFPME＝32：63：5體積比－－，並於其中溶解1M（莫耳／公升）作爲鋰鹽之$LiPF_6$而製備。鋰離子於該電解質5中之擴散係數藉PFG－NMR測得爲17×10^{-10}米^2／秒。電解質5中移動離子之擴散係數較對照例1增加$14X10^{-10}$米^2／秒，而較實施例4增高4×10^{-10}米^2／秒。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（15）

如前文所述，經氟化烷基之末端具有CH_3CHF結構之醚係具有進一步改善鋰離子之擴散係數的效果。

（具體實例6）

具體實例6之電解質6係藉著混合作爲有機溶劑之EC及DMC及作爲經氟化溶劑之2－三氟甲基－1，1，1，2，3，3，3－七氟丙基甲基醚（$FC(CF_3)_2CF_2OCH_3$：以下稱爲HFEI）－－比例爲EC：DMC：HFEI＝32：63：5體積比－－，並於其中溶解1M（莫耳／公升）作爲鋰鹽之$LiPF_6$而製備。鋰離子於該電解質6中之擴散係數藉PFG－NMR測得爲19×10^{-10}米^2／秒。電解質6中移動離子之擴散係數較對照例1增加16×10^{-10}米^2／秒，而較實施例4增高6×10^{-10}米^2／秒。

如前文所述，經氟化烷基之末端具有兩個CF_3結構之醚係具有進一步改善鋰離子之擴散係數的效果。

（具體實例7）

HFEI與其異構物（$CF_3(CF_2)_3OCH_3$：以下稱爲HFEN）於HFEI：HFEN＝80：20體積比例下混合，得到經氟化溶劑HFEI。具體實例7之電解質7係藉著混合體積比例爲EC：DMC：HFEI＝32：63：5之EC、DMC及HFEI，將於其中溶解作爲鋰鹽之1M（莫耳／公升）$LiPF_6$而製備。鋰

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（16）

離子於電解質7中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ測量爲２２×１０$^{-10}$米^{2}／秒。

（具體實例８）

該經氟化溶劑ＨＦＥ２係藉著混合體積比例爲ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０之ＨＦＥＩ及ＨＦＥＮ而製備。具體實例８之電解質８係藉著混合體積比爲ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝３２：６３：５之ＥＣ、ＤＭＣ及ＨＦＥ２，並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）作爲鋰鹽之ＬｉＰＦ$_{6}$而製備。鋰離子於電解質８中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ測量係爲２４×１０$^{-10}$米^{2}／秒。

（具體實例９）

該經氟化溶劑ＨＦＥ３係藉著混合體積比例爲ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０之ＨＦＥＩ及ＨＦＥＮ而製備。具體實例９之電解質９係藉著混合體積比爲ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝３２：６３：５之ＥＣ、ＤＭＣ及ＨＦＥ２，並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）作爲鋰鹽之ＬｉＰＦ$_{6}$而製備。鋰離子於電解質９中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ測量係爲２０×１０$^{-10}$米^{2}／秒。

如前文所說明，鋰離子之擴散係數可藉著使用ＨＦＥ１作爲經氟化溶劑而改善，其優點因爲使用與ＨＦＥ１之混合物而更明顯。混合ＨＦＥ１與ＨＦＥＮ時，藉著混合比例ＨＦＥ１：ＨＦＥＮ＝６０：４０之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（17）

ＨＦＥ１與ＨＦＥＮ所製備之ＨＦＥ２最有效。

（具體實例１０）

藉著混合體積比例爲ＨＦＥ１：ＨＦＥＮ＝６０：４０之ＨＦＥ１與ＨＦＥＮ所製備之經氟化溶劑ＨＦＥ２係與ＥＣ及ＤＭＣ於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝３０：６０：１０體積比例下混合，其中溶解０．８Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＰＦ$_6$及０．４Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＮ（ＳＯ$_2$ＣＦ$_2$ＣＦ$_3$）$_2$（以下稱爲ＬｉＢＥＴＩ）鋰鹽，以製備具體實例１０之電解質１０。鋰離子於該電解質１０中之擴散係數由ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量爲２６×１０$^{-10}$米^2／秒。

如前文所說明，改善離子擴散係數之效率係藉著增加混合經氟化溶劑之量而進一步改善。根據此系統，若該混合經氟化溶劑量增高，則溶劑產生相分離。爲了防止該種分離，添加有機鋰鹽ＬｉＢＥＴＩ。藉著使該鹽共存，並成爲主要承載電解質，變成可於寬幅範圍混合量下安定地混合該經氟化溶劑直至高濃度。

（具體實例１１）

具體實例１１之電解質１１係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝２０：６０：２０之體積比例下混合ＨＦＥ２與ＥＣ及ＤＭＣ，於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＰＦ$_6$及０．８Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＢＥＴＩ鋰鹽而

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 18 ）

製備。鋰離子於該電解質１１中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲２８×１０$^{-10}$米^{2}／秒。

（具體實例１２）

具體實例１２之電解質１２係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝１０：６０：３０之體積比例下混合ＨＦＥ２與ＥＣ及ＤＭＣ，於其中溶解０．３Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＰＦ$_{6}$及０．９Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＢＥＴＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該電解質１２中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲３０Ｘ１０$^{-10}$米^{2}／秒。

（具體實例１３）

具體實例１３之電解質１３係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝１０：５０：４０之體積比例下混合ＨＦＥ２與ＥＣ及ＤＭＣ，於其中溶解０．１Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＰＦ$_{6}$及１．１Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＢＥＴＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該電解質１３中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲２５Ｘ１０$^{-10}$米^{2}／秒。

如前文所述，改善離子之擴散係數的效率係藉著增加混合之經氟化溶劑ＨＦＥ２的量之增加而進一步改善。於ＨＦＥ２系統中，混合３０百分比之ＨＦＥ２最有效。

（對照例２）

對照例２之電解質Ｂ係藉著混合作爲有機溶劑而體積

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 19 ）

比例爲ＥＭＣ：ＥＣ＝３３：６７之碳酸乙酯甲酯（以下稱爲ＥＭＣ）及ＥＣ，其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＰＦ$_6$鋰鹽而製備。鋰離子於該電解質Ｃ中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量爲２Ｘ１０$^{-10}$米^2／秒。

（具體實例１４）

具體實例１４之電解質１４係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝３２：６３：５之體積比例下混合ＨＦＥ２與ＥＣ及ＤＭＣ之溶劑，於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＰＦ$_6$鋰鹽而製備。鋰離子於該電解質１４中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲２２×１０$^{-10}$米^2／秒。

如前文所述，於電解質１４中之擴散係數係較對照例２高出１０倍，即使該直鏈碳酸酯之種類改變時亦然，不管該直鏈碳酸酯之種類爲何，該經氟化溶劑仍有效地操作。

（對照例３）

對照例３之電解質Ｃ係藉著混合作爲有機溶劑而體積比例爲ＰＣ：ＤＭＥ＝３０：７０之碳酸丙二酯（以下稱爲ＰＣ）及二甲氧基乙烷（以下稱爲ＤＭＥ），其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＳＯ$_3$ＣＦ$_3$鋰鹽而製備。鋰離子於該電解質Ｃ中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量爲２Ｘ１０$^{-10}$米^2／秒。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ ）
20

（具體實例１５）

具體實例１５之電解質１５係藉著於ＰＣ：ＤＭＥ：ＨＦＥ２＝３２：６３：５之體積比例下混合ＨＦＥ２與ＰＣ及ＤＭＥ之溶劑，於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）$LiSO_3CF_3$鋰鹽而製備。鋰離子於該電解質１５中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１７×10^{-10}米^2／秒。

如前文所述，於電解質１５中之擴散係數係較對照例３高出８倍，即使該溶劑及承載電解質之種類改變時亦然，不管該溶劑及承載電解質之種類爲何，該經氟化溶劑仍有效地操作。

如前文所述，該經氟化溶劑之有效混合對於非水性電解質系統極爲明顯，其係廣泛使用於鋰原電池。

（使用四級鎓鹽作爲該承載電解質之非水電解質）

（對照例４）

對照例４之電解質Ｄ係使用ＰＣ作爲有機溶劑，於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）作爲四級鎓鹽之四氟硼酸四乙基銨（Ｅｔ）$_4$ＮＢＦ$_4$而製備。銨離子於該電解質Ｄ中之擴散係數以ＰＧＦ－ＮＭＲ方法測量爲７×10^{-10}米^2／秒。

（具體實例１６）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（21）

具體實例１６之電解質１６係使用ＰＣ：ＤＥＣ：ＥＯＦＰＡ（$HCF_2(CF_2)_3COOEt$）＝８５：１０：５之混合物作爲溶劑，並於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）$(Et)_4NBF_4$而製備。銨離子於電解質１６中之擴散係數以ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１２×10^{-10}米^2／秒。

與對照例４比較之下，該移動離子於該電解質１６中之擴散係數係增加５×10^{-10}米^2／秒。顯然，即使移動離子係爲銨離子，仍因混合該經氟化溶劑而增加擴散係數。

（具體實例１７）

具體實例１７之電解質１７係使用ＰＣ：ＤＥＣ：ＩＯＦＰ（$HCF_2(CF_2)_3CH_2I$）＝８５：１０：５之混合物作爲溶劑，並於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）$(Et)_4NBF_4$而製備。銨離子於電解質１７中之擴散係數以ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１３Ｘ10^{-10}米^2／秒。

與對照例４比較之下，該移動離子於該電解質１７中之擴散係數係增加６Ｘ10^{-10}米^2／秒。

（具體實例１８）

具體實例１８之電解質１８係使用ＰＣ：ＤＥＣ：ＴＦＨＦＯ（$FC(CF_3)_2(CF_2)_4CF(CF_3)_2$

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（22）

）＝８５：１０：５之混合物作爲溶劑，並於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）（Ｅｔ）$_4$ＮＢＦ$_4$而製備。銨離子於電解質１８中之擴散係數以ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１４Ｘ１０$^{-10}$米^2／秒。

與對照例４比較之下，該移動離子於該電解質１８中之擴散係數係增加７Ｘ１０$^{-10}$米^2／秒。

（具體實例１９）

具體實例１９之電解質１９係使用ＰＣ：ＤＥＣ：ＦＰＭＥ（Ｈ（ＣＦ$_2$）$_2$ＯＣＨ$_3$）＝８５：１０：５之混合物作爲溶劑，並於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）（Ｅｔ）$_4$ＮＢＦ$_4$而製備。銨離子於電解質１９中之擴散係數以ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１８×１０$^{-10}$米^2／秒。

與對照例４比較之下，該移動離子於該電解質１９中之擴散係數係增加１１×１０$^{-10}$米^2／秒。即使與具體實例１８比較，該移動離子於該電解質１９中之擴散係數係增加４Ｘ１０$^{-10}$米^2／秒。如前文所說明，該擴散係數係因使用經氟化醚而進一步增高。

（具體實例２０）

具體實例２０之電解質２０係使用ＰＣ：ＤＥＣ：ＨＦＰＭＥ（ＣＦ$_3$ＣＨＦＣＦ$_2$ＯＣＨ$_3$）＝８５：１０：５之混合物作爲溶劑，並於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（23）

公升）（Et）$_4$NBF$_4$而製備。銨離子於電解質20中之擴散係數以PFG－NMR方法測量係爲21×10^{-10}米^2／秒。

與對照例4比較之下，該移動離子於該電解質20中之擴散係數係增加14×10^{-10}米^2／秒。即使與具體實例19比較，該移動離子於該電解質20中之擴散係數係增加3X10^{-10}米^2／秒。如前文所說明，該擴散係數係因使用該經氟化烷基末端具有CF_3－分枝鏈之結構的經氟化烷基而進一步增高。

（具體實例21）

具體實例21之電解質21係使用PC：DEC：HFEI（FC（CF_3）$_2$$CF_2$$OCH_3$）＝85：10：5之混合物作爲溶劑，並於其中溶解0.6M（莫耳／公升）（Et）$_4$NBF$_4$而製備。銨離子於電解質21中之擴散係數以PFG－NMR方法測量係爲24×10^{-10}米^2／秒。

與對照例4比較之下，該移動離子於該電解質21中之擴散係數係增加17X10^{-10}米^2／秒。如前文所說明，效果係因使用全氟烷基烷基醚而進一步增高。

（具體實例22）

經氟化溶劑HFE1－－藉著混合體積比爲HFEI：HFEN（CF_3（CF_2）OCH_3）＝80：20而

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ ）
24

製備－－作爲溶劑。該溶劑再與體積比爲ＰＣ：ＤＥＣ：ＨＦＥ１＝８５：１０：５之ＰＣ及ＤＥＣ混合，於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）$(Et)_4NBF_4$而製備具體實例２２之電解質２２。銨離子於電解質２２中之擴散係數以ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲２７Ｘ１０$^{-10}$米／秒。

如前文所說明，離子之擴散係數因使用具有分枝鏈結構之氟烷基醚與具有直鏈結構之氟烷基醚的混合物而增加。

（具體實例２３）

經氟化溶劑ＨＦＥ２－－藉著混合體積比爲ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０而製備－－作爲溶劑。該溶劑再與體積比爲ＰＣ：ＤＥＣ：ＨＦＥ２＝８５：１０：５之ＰＣ及ＤＥＣ混合，於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）$(Et)_4NBF_4$而製備具體實例２３之電解質２３。銨離子於電解質２３中之擴散係數以ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲２９×１０$^{-10}$米／秒。

如前文所說明，離子之擴散係數變成較具體實例２２高出２×１０$^{-10}$米^2／秒。離子之擴散係數因調整ＨＦＥＩ與ＨＦＥＮ之混合比而增加。

（具體實例２４）

經氟化溶劑ＨＦＥ３－－藉著混合體積比爲ＨＦＥＩ

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（25）

：ＨＦＥＮ＝４０：６０而製備－－作爲溶劑。該溶劑再與體積比爲ＰＣ：ＤＥＣ：ＨＦＥ３＝８５：１０：５之ＰＣ及ＤＥＣ混合，於其中溶解０．６Ｍ（莫耳／公升）（Ｅｔ）$_4$ＮＢＦ$_4$而製備具體實例２４之電解質２４。銨離子於電解質２４中之擴散係數以ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲２５×１０$^{-10}$米／秒。

如前文所說明，離子之擴散係數變成較具體實例２１高出１×１０$^{-10}$米^2／秒。當該ＨＦＥＩ於約略ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０體積比下與ＨＦＥＮ混合時，離子之擴散係數的增加效果最高。

（聚合物電解質）

（對照例５）

對照例５之聚合物電解質Ｅ係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＰＶＤＦ＝２０：５０：３０重量比下混合有機溶劑與聚偏二氟乙烯（以下稱爲ＰＶＤＦ），並於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）作爲鋰鹽之ＬｉＴＦＳＩ而製備。對照例５中鋰離子於該聚合物電解質Ｅ中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量爲２×１０$^{-11}$米^2／秒。

（具體實例２５）

具體實例２５之聚合物電解質２５係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＥＯＦＰＡ：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑（ＥＯＦＰＡ：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 26 ）

$HCF_2(CF_2)_3COOEt$及PVDF，並於其中溶解1.5M（莫耳／公升）LiTFSI鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質25中之擴散係數藉PFG－NMR方法測量係爲$4X10^{-11}$米^2／秒。

如前文所說明，增加擴散係數之效果係藉著將該經氟化溶劑混合於該聚合物電解質中而達成。

（具體實例26）

具體實例26之聚合物電解質26係藉著於EC：DMC：IOFP：PVDF＝20：45：5：30重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑（IOFP：$HCF_2(CF_2)_3CH_2I$）及PVDF，並於其中溶解1.5M（莫耳／公升）LiTFSI鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質26中之擴散係數藉PFG－NMR方法測量係爲5×10^{-11}米^2／秒。

如前文所說明，增加擴散係數之效果係藉著將該經氟化溶劑混合於該聚合物電解質中而達成。

（具體實例27）

具體實例27之聚合物電解質27係藉著於EC：DMC：TFHFO：PVDF＝20：45：5：30重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑（TFHFO：$FC(CF_3)_2(CF_2)_4(CF_3)_2CF$）及PVDF，並於其中溶解1.5M（莫耳／公升）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（27）

ＬｉＴＦＳＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質２７中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲６×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

聚合物電解質之擴散係數係由具體實例２６之電解質增加１×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

（具體實例２８）

具體實例２８之聚合物電解質２８係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＴＦＨＦＯ：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑（ＴＦＨＦＯ：ＦＣ（ＣＦ$_{3}$）$_{2}$（ＣＦ$_{2}$）$_{4}$（ＣＦ$_{3}$）$_{2}$ＣＦ）及ＰＶＤＦ，並於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＴＦＳＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質２８中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲８×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

聚合物電解質之擴散係數係由具體實例２７之電解質增加２×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

（具體實例２９）

具體實例２９之聚合物電解質２９係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＰＭＥ：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑（ＨＦＰＭＥ：ＣＦ$_{3}$ＣＨＦＣＦ$_{2}$ＯＣＨ$_{3}$）及ＰＶＤＦ，並於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＴＦＳＩ鋰鹽而製備。鋰離

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（28）

子於該聚合物電解質２９中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１１×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

聚合物電解質之擴散係數係由具體實例２８之電解質增加３×１０$^{-11}$米^{2}／秒。該擴散係數可藉著使用經氟化醚作爲該經氟化溶劑而進一步增高。

（具體實例３０）

具體實例３０之聚合物電解質３０係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥＩ：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑（ＨＦＥＩ：ＦＣ（ＣＦ$_{3}$）ＣＦ$_{2}$ＯＣＨ$_{3}$）及ＰＶＤＦ，並於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＴＦＳＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質３０中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１５×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

聚合物電解質３０之擴散係數係由具體實例２９之電解質增加４×１０$^{-11}$米^{2}／秒。該擴散係數可藉著使用具有ＣＦ３分枝鏈之全氟烷基醚作爲經氟化烷基鏈而進一步增高。

（具體實例３１）

具體實例３１之聚合物電解質３１係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２：ＰＶＤＦ＝１５：５０：５：３０重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑ＨＦＥ２（藉著混合ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０之ＨＦＥＩ與Ｈ

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（29）

ＦＥＮ而製得）及ＰＶＤＦ，並於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＴＦＳＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質３１中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１７×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

聚合物電解質３１之擴散係數係由具體實例３０之電解質增加２×１０$^{-11}$米^{2}／秒。該擴散係數可藉著使用具有分枝鏈結構之氟化醚與具有直鏈結構之氟化醚之混合物而進一步增高。

（具體實例３２）

具體實例３２之聚合物電解質３２係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２：ＰＶＤＦ＝１５：４５：１０：３０重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑ＨＦＥ２及ＰＶＤＦ，並於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＴＦＳＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質３２中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲１９×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

聚合物電解質３２之擴散係數係由具體實例３１之電解質增加２×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

（具體實例３３）

具體實例３３之聚合物電解質３３係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２：ＰＶＤＦ＝１０：４５：１５：３０重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑ＨＦＥ２及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（30）

ＰＶＤＦ，並於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＴＦＳＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質３３中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲２２×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

聚合物電解質３３之擴散係數係由具體實例３２之電解質增加３×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

（具體實例３４）

具體實例３４之聚合物電解質３４係藉著於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２：ＰＶＤＦ＝１０：４０：２０：３０重量比例下混合該有機溶劑、經氟化溶劑ＨＦＥ２及ＰＶＤＦ，並於其中溶解１．５Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＴＦＳＩ鋰鹽而製備。鋰離子於該聚合物電解質３４中之擴散係數藉ＰＦＧ－ＮＭＲ方法測量係爲２０×１０$^{-11}$米^{2}／秒。

聚合物電解質３４之擴散係數係由具體實例３２之電解質增加１×１０$^{-11}$米^{2}／秒。若爲ＨＦＥ２，則約１５重量百分比之濃度可得到最大效果。

（鋰原電池）

（對照例６）

製備具有圖１所示結構之硬幣型鋰原電池，評估該電池於低溫下之放電性能。用於對照之對照例６的電池Ｆ係藉以下步驟製備。使用二氧化錳作爲正電極活性物質；碳

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ ）
31

粉作爲導電性輔助劑；聚偏二氟乙烯（ＰＶＤＦ）作爲黏合劑；此等物質係於ＭｎＯ２：碳粉：ＰＶＤＦ＝８５：８：７比例下混合；正極４係藉著壓製將該混合物製成碟形，並於２５０℃下燒結而製備；而正電極係藉著將該正極４夾於正極集極５而製備。負電極２係藉著將鋰捲板切成特定尺寸而製備。之後，藉著使１Ｍ（莫耳／公升）$LiSO_3CF_3$溶於ＰＣ中而製備電解質，該電解質滲透於由聚丙烯所製之分隔板中。該正電極係嵌入正罐６中，使得正極集極５與該正電極罐接觸；其中滲透有電解質之分隔板３嵌於其上；負電極２係嵌於其上；負電極蓋１係置於其上；而該硬幣型鋰原電池係藉著將該負電極蓋１卡入該正電極罐６。正罐６與負蓋１間之氣密性係藉由聚丙烯所製之墊片７確認。

電池Ｆ於０℃下之放電時間ｔ係於３０仟歐姆電阻連接於其末端之間時測量，而該電池係使用固定電流放電，直至電壓達到２伏特。該電池Ｆ之放電時間係爲２０００小時。

（具體實例３５）

具體實例３５之電解質３５係藉著於ＰＣ：ＥＯＦＰＡ＝９５：５體積比下混合ＰＣ及ＥＯＦＰＡ（$HCF_2(CF_2)_3COOEt$），並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）$LiSO_3CF_3$而製備。具體實例３５之電池３５係使用電解質３５藉著與對照例６相

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 32 ）

同之方法製造。該電池３５於０℃下之放電時間係爲２１００小時。具體實例之電池３５－－其電解質含有作爲經氟化溶劑之ＥＯＦＰＡ－－於０℃下具有較其中電解質不含經氟化溶劑之對照例６之電池Ｆ長１００小時的放電時間。

（具體實例３６）

具體實例３６之電解質３６係藉著於ＰＣ：ＩＯＦＰ＝９５：５體積比下混合ＰＣ及ＩＯＦＰ（$HCF_2(CF_2)_3CH_2I$），並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）$LiSO_3CF_3$而製備。具體實例３６之電池３６係使用電解質３６藉著與對照例６相同之方法製造。該電池３６於０℃下之放電時間係爲２１５０小時。具體實例之電池３６－－其電解質含有作爲經氟化溶劑之ＩＯＦＰ－－於０℃下具有較其中電解質不含經氟化溶劑之對照例６之電池Ｆ長１５０小時的放電時間。

（具體實例３７）

具體實例３７之電解質３７係藉著於ＰＣ：ＴＦＨＦＯ＝９５：５體積比下混合ＰＣ及ＴＦＨＦＯ（$FC(CF_3)_2(CF_2)_4(CF_3)_2CF$），並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）$LiSO_3CF_3$而製備。具體實例３７之電池３７係使用電解質３７藉著與對照例６相同之方法製造。該電池３７於０℃下之放電時

（請先閱讀背面之注意事項再填寫 頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 33 ）

間係爲２１８０小時。具體實例之電池３７－－其電解質含有作爲經氟化溶劑之ＴＦＨＦＯ－－於０℃下具有較其中電解質不含經氟化溶劑之對照例６之電池Ｆ長１８０小時的放電時間。

如前文所述，於０℃下之放電時間可藉著將具有其經氟化烷基末端不對稱之結構的經氟化溶劑混合於該電解質中而增長，唯其視該分子中之官能基種類而定。

（具體實例３８）

具體實例３８之電解質３８係藉著於ＰＣ：ＦＰＭＥ＝９５：５體積比下混合ＰＣ及ＦＰＭＥ（Ｈ（ＣＦ$_2$）$_2$ＯＣＨ$_3$），並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）ＬｉＳＯ$_3$ＣＦ$_3$而製備。具體實例３８之電池３８係使用電解質３８藉著與對照例６相同之方法製造。該電池３８於０℃下之放電時間係爲２２００小時。具體實例之電池３８－－其電解質含有作爲經氟化溶劑之ＦＰＭＥ－－於０℃下具有較其中電解質不含經氟化溶劑之對照例６之電池Ｆ長２００小時的放電時間。

此外，與具體實例３５－３７之電池比較之下，放電時間變長２０－１００小時，若使用醚作爲該經氟化溶劑之結構，則該項優點更明顯。

（具體實例３９）

具體實例３９之電解質３９係藉著於ＰＣ：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 34 ）

ＨＦＰＭＥ＝９５：５體積比下混合ＰＣ及ＨＦＰＭＥ（$CF_3CHFCF_2OCH_3$），並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）$LiSO_3CF_3$而製備。具體實例３９之電池３９係使用電解質３９藉著與對照例６相同之方法製造。該電池３９於０℃下之放電時間係爲２２３０小時。具體實例之電池３９－－其電解質含有作爲經氟化溶劑之ＨＦＰＭＥ－－於０℃下具有較其中電解質不含經氟化溶劑之對照例６之電池Ｆ長２３０小時的放電時間。

此外，與具體實例３８之電池比較之下，放電時間變長３０小時，若使用其結構係該經氟化烷基之末端具有ＣＦ３之經氟化溶劑，則該項優點更明顯。

（具體實例４０）

具體實例４０之電解質４０係藉著於ＰＣ：ＨＦＥＩ＝９５：５體積比下混合ＰＣ及ＨＦＥＩ（$FC(CF_3)_2CF_2OCH_3$），並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）$LiSO_3CF_3$而製備。具體實例４０之電池４０係使用電解質４０藉著與對照例６相同之方法製造。該電池４０於０℃下之放電時間係爲２２５０小時。具體實例之電池４０－－其電解質含有作爲經氟化溶劑之ＨＦＥＩ－－於０℃下具有較其中電解質不含經氟化溶劑之對照例６之電池Ｆ長２５０小時的放電時間。

此外，與具體實例３９之電池比較之下，放電時間變長２０小時，若使用全氟烷基作爲該經氟化醚之經氟化烷

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 35 ）

基鏈，其結構爲該經氟化烷基末端具有CF_3基團，則該項優點更明顯。

（具體實例４１）

具體實例４１之電解質４１係藉著於ＰＣ：ＨＦＥＩ＝９５：５體積比下混合ＰＣ及ＨＦＥＩ（$FC(CF_3)_2CF_2OCH_3$），並於其中溶解１Ｍ（莫耳／公升）$LiSO_3CF_3$而製備。具體實例４１之電池４１係使用電解質４１藉著與對照例６相同之方法製造。該電池４１於０℃下之放電時間係爲２２８０小時。具體實例之電池４１－－其電解質含有作爲經氟化溶劑之ＨＦＰＭＥ－－於０℃下具有較其中電解質不含經氟化溶劑之對照例６之電池Ｆ長２８０小時的放電時間。

此外，與具體實例４０之電池比較之下，放電時間變長３０小時，若使用具有直鏈結構之經氟化醚溶劑與具有分枝鏈結構之經氟化醚的混合物，則該項優點更明顯。

（鋰二次電池）

（對照例７）

爲了比較電池性能，藉以下步驟製備具有圖２所示之結構的圓筒型鋰二次電池。使用人工石墨（中間相微珠粒）作爲負電極活性材料；使用聚偏二氟乙烯（ＰＶＤＦ）作爲黏合劑；此等材料係於人工石墨：ＰＶＤＦ＝９１：９的比例下混合；該混合物溶解於溶劑Ｎ－甲基吡咯啉酮

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 36 ）

（以下稱爲ＮＭＰ）；藉著捏和該混合物得到糊漿。該糊漿施加於銅箔之兩側面上，其係作爲負電極集極８，而藉著乾燥、加熱、壓製、及真空乾燥所施加之糊漿，而於該負電極集極８兩側面形成負極９。使用鈷酸鋰作爲正電極活性材料；石墨碳作爲導電劑；ＰＶＤＦ作爲黏合劑；此等材料係於鈷酸鋰：石墨碳＝８５：７：８之比例下混合；該混合物係溶解於ＮＭＰ溶劑中；藉著捏和該混合物而得到正電極材料之糊漿。該糊漿施加於鋁箔之兩側面平面，其係作爲正電極集極１０，該正電極係藉由乾燥、加熱、壓製、及真空乾燥所施加之糊漿，而於該正電極集極１０之兩側面上形成正電極層１１。該負電極導線１３及該正電極導線１４－－由鎳箔製得－－係個別藉由電焊接而固定於該負電極及該正電極未施加之部分上。此等導線經由分隔板１２捲繞，最外層之分隔板係藉膠帶固定，以形成電極組。

該電極組係嵌入由不銹鋼製成之外容器１７中，使得該負電極１３係經由絕緣用之聚丙烯所製之絕緣體１５而位於容器１７底部。該負電極導線１３係藉電焊接以固定於外容器１７底部，而形成負電極電路。該正電極導線１４係經由正電極絕緣體１６電焊於該正電極蓋１９。

提供於對照例７之圓筒型鋰二次電池Ｇ係藉著經由開口注射約４毫升對照例１之電解質Ａ（ＥＣ：ＤＭＣ＝３３：６７，$LiPF_6$＝１Ｍ）於該負電極外容器１７內，並機械性地將該正電極蓋１９套蓋於負電極外容器１７

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 37 ）

而製得。

使用電池G，測量於0℃下之放電容量。充電條件係爲固定電流－固定電壓系統，該固定電池係爲1.6A，該固定電壓係設定於4.2V，充電終止條件係爲20mA。放電條件係設定於1.6A固定電流放電。該電池G於前述條件下之放電容量係爲1218mAh。

（具體實例42）

藉著與對照例7相同之方法使用具體實例1製備之電解質1製造具體實例42之電池42（EC：DMC：EOFPA（$HCF_2(CF_2)_3COOEt$）＝32：63：5體積百分比，$LiPF_6$＝1M）。該電池42於0℃下之放電容量係爲1230mAh。此值較對照例7中電解質不含有末端具有不對稱經氟化烷基之經氟化溶劑之電池G大12mAh，顯示出混合與本發明化學結構有關之經氟化溶劑的優點。

（具體實例43）

藉著與對照例7相同之方法使用具體實例2製備之電解質2製造具體實例43之電池43（EC：DMC：IOFP（$HCF_2(CF_2)_3CH_2I$）＝32：63：5體積百分比，$LiPF_6$＝1M）。該電池43於0℃下之放電容量係爲1235mAh。此值較對照例7之電池G大17mAh，確定鹵化烷具有與具體實例42相同之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 38 ）

優點。

（具體實例４４）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例３製備之電解質３製造具體實例４４之電池４４（ＥＣ：ＤＭＣ：ＴＦＨＦＯ（ＦＣ（CF_3）$_2$(CF_2）$_4$（CF_3）$_2$ＣＦ）＝３２：６３：５體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池４４於０℃下之放電容量係爲１２３８ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大２０ｍＡｈ，確定使用不具有官能基之全鹵化烷具有改善低溫負載性能的優點。

根據前述具體實例４２－４３，顯示低溫下之放電容量可藉著混合作爲溶劑而結構中經氟化烷基末端不對稱之經氟化溶劑與該電解質而改善。該優點已證實係爲藉著混合具有本發明具體實例１－３（另外具體實例４－１５）所示之化學結構之經氟化溶劑而增加鋰離子之擴散係數的效果。

（具體實例４５）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例４製備之電解質４製造具體實例４５之電池４５（ＥＣ：ＤＭＣ：ＦＰＭＥ（Ｈ（CF_2）$_2$ＯＣＨ$_3$）＝３２：６３：５體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池４５於０℃下之放電容量係爲１２４５ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大２８ｍＡｈ，個別較前述具體實例４２－４４大１５

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 39 ）

ｍＡｈ、１０ｍＡｈ及７ｍＡｈ。顯然低溫放電容量可藉著使用具有與ＦＰＭＥ相同之醚結構的經氟化溶劑而進一步改善。

（具體實例４６）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例５製備之電解質５製造具體實例４６之電池４６（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＰＭＥ（$CF_3CHFCF_2OCH_3$）＝３２：６３：５體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池４５於０℃下之放電容量係爲１２７０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大５２ｍＡｈ，較前述具體實例４５大１５ｍＡｈ。顯然低溫放電容量可藉著使用具有不對稱經氟化末端及ＣＦ３基團之化合物諸如ＨＦＰＭＥ而進一步改善。

（具體實例４７）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例６製備之電解質６製造具體實例４７之電池４７（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥＩ（$FC(CF_3)_2CF_2OCH_3$）＝３２：６３：５體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池４７於０℃下之放電容量係爲１２８０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大６２ｍＡｈ，較前述具體實例４６大１０ｍＡｈ。

（具體實例４８）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例７製備之電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（40）

解質７使用ＨＦＥ１－－於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝８０：２０體積比下混合ＨＦＥＩ與ＨＦＥＮ（$CF_3(CF_2)OCH_3$）而製得－－製造具體實例４８之電池４８（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ１＝３２：６３：５體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池４８於０℃下之放電容量係爲１２８０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大８２ｍＡｈ，較前述具體實例４７大２０ｍＡｈ。

如前文所述，低溫放電容量可藉著使用經氟化烷末端具有直鏈結構之氟化醚與經氟化烷末端具有分枝鏈結構之氟化醚的混合物而進一步改善。

（具體實例４９）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例８製備之電解質８使用ＨＦＥ２－－於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０體積比下混合ＨＦＥＩ與ＨＦＥＮ而製得－－製造具體實例４９之電池４９（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝３２：６３：５體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池４９於０℃下之放電容量係爲１３３０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大１１２ｍＡｈ，較前述具體實例４８大３０ｍＡｈ。

如前文所述，低溫放電容量可藉著調整經氟化烷末端具有直鏈結構之氟化醚與經氟化烷末端具有分枝鏈結構之氟化醚的混合比例而進一步改善。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（41）

（具體實例５０）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例９製備之電解質９使用ＨＦＥ３－－於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝４０：６０體積比下混合ＨＦＥＩ與ＨＦＥＮ而製得－－製造具體實例５０之電池５０（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ３＝３２：６３：５體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池４９於０℃下之放電容量係爲１３２０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大１０２ｍＡｈ。

（具體實例５１）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例１０製備之電解質１０使用ＨＦＥ２－－於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０體積比下混合ＨＦＥＩ與ＨＦＥＮ而製得－－製造具體實例５１之電池５１（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝３０：６０：１０體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池５１於０℃下之放電容量係爲１３５０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大１３２ｍＡｈ，個別較前述具體實例４７－５０大７０ｍＡｈ、５０ｍＡｈ、２０ｍＡｈ、３０ｍＡｈ。低溫放電容量可藉著調整該經氟化溶劑於該電解質中之混合量而進一步改善。

（具體實例５２）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例１１製備之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（42）

電解質１１使用ＨＦＥ２－－於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０體積比下混合ＨＦＥＩ與ＨＦＥＮ而製得－－製造具體實例５２之電池５２（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝２０：６０：２０體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池５２於０℃下之放電容量係爲１３３０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大１１２ｍＡｈ。

（具體實例５３）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例１２製備之電解質１２使用ＨＦＥ２－－於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０體積比下混合ＨＦＥＩ與ＨＦＥＮ而製得－－製造具體實例５３之電池５３（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝１０：６０：３０體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池５３於０℃下之放電容量係爲１３１０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大９２ｍＡｈ。

（具體實例５４）

藉著與對照例７相同之方法使用具體實例１３製備之電解質１３使用ＨＦＥ２－－於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０體積比下混合ＨＦＥＩ與ＨＦＥＮ而製得－－製造具體實例５３之電池５３（ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２＝１０：５０：４０體積百分比，$LiPF_6$＝１Ｍ）。該電池５３於０℃下之放電容量係爲１３０５ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ大８７ｍＡｈ。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 43 ）

根據前述具體實例５０－５４，低溫放電容量可藉著調整ＨＦＥ於電解質中之混合量而進一步改善。若爲ＨＦＥ，則當該電解質中ＨＦＥ混合量約爲５－２０體積百分比範圍內時，其性能增加效果明顯。

（具體實例５５）

電解質５５係藉著混合２重量百分比之二甲基伸乙烯基碳酸酯（以下稱爲ＤＭＶＣ）與該電解質８而製備，具體實例５５之電池５５係藉著與對照例７相同之方法使用電解質５５製造。該電池５２於０℃下之放電容量係爲１３６０ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ高於１４２ｍＡｈ，而較具體實例４２－４５之電池中的任一種都高。

如前文所述，低溫放電容量係藉著於經氟化溶劑之外另外添加含有雙鍵之溶劑，而大幅改善。

（具體實例５６）

電解質５６係藉著混合２重量百分比之伸乙烯基碳酸酯（以下稱爲ＶＣ）與該電解質８而製備，具體實例５６之電池５６係藉著與對照例７相同之方法使用電解質５６製造。該電池５６於０℃下之放電容量係爲１３６５ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ高於１４７ｍＡｈ，而較具體實例５５之電池５５的值高５ｍＡｈ。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 44 ）

（具體實例５７）

電解質５７係藉著混合２重量百分比之碳酸氯乙二酯（以下稱爲ＣＩＥＣ）與該電解質８而製備，具體實例５７之電池５７係藉著與對照例７相同之方法使用電解質５７製造。該電池５７於０℃下之放電容量係爲１３６８ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ高於１５０ｍＡｈ，而較具體實例５６之電池５６的值高３ｍＡｈ。

如前文所述，顯然低溫下之放電容量係藉著添加該經氟化溶劑於該電解質中而進一步改善，即使使用於原始電荷下與該負電極材料之反應性高的溶劑時亦然。

（具體實例５８）

電解質５８係藉著混合２重量百分比之亞硫酸乙二酯（以下稱爲ＥＳ）與該電解質８而製備，具體實例５８之電池５８係藉著與對照例７相同之方法使用電解質５８製造。該電池５８於０℃下之放電容量係爲１３７５ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ高於１５７ｍＡｈ，而較具體實例５７之電池５７的值高.７ｍＡｈ。

（具體實例５９）

電解質５９係藉著混合２重量百分比之亞硫酸二甲酯（以下稱爲ＤＭＳ）與該電解質８而製備，具體實例５９之電池５９係藉著與對照例７相同之方法使用電解質５９製造。該電池５９於０℃下之放電容量係爲１３８０

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（45）

ｍＡｈ。此值較對照例７之電池Ｇ高於１６２ｍＡｈ，而較具體實例５８之電池５８的值高５ｍＡｈ。

如前文所述，使用混有經氟化溶劑之電解質的電池於低溫下之放電容量藉由碳族材料而進一步增加。原因係爲於充電操作期間由具體實例５５－５９所使用之材料形成於該負電極表面上之離子可滲透膜具有促進鋰離子於電極表面界面上於混有經氟化溶劑之電解質中之擴散係數的效果。

對照例７、具體實例４９及具體實例５８於０℃氛圍中１６００ｍＡ固定電流放電之放電容量－放電電壓曲線係列示於圖３。根據圖３，使用混合有本發明經氟化溶劑之電解質的電池（具體實例４９）及使用混合有於負電極上形成塗層之溶劑的電池（具體實例５８）具有較對照例（對照例７）高之放電電壓，發現電容量及電力等性能大幅改善。

（聚合物二次電池）

（對照例８）

使用人工石墨（中間相微珠粒）作爲負電極活性材料；使用ＰＶＤＦ作爲黏合劑；此等材料係於人工石墨：ＰＶＤＦ＝９１：９的比例下混合；該混合物溶解於溶劑ＮＭＰ中；藉著捏和該混合物得到糊漿。該糊漿施加於銅箔之兩側面上，其係作爲負電極集極８，而藉著乾燥、加熱、壓製、及真空乾燥所施加之糊漿，而於該負電極集極

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 46 ）

8兩側面形成負極9。此電池中，該電極係於形成電池時重疊。因此，重疊之部分保持部分未施加部分，及導線外接而保持未施加之部分。使用鈷酸鋰作爲正電極活性材料；石墨碳作爲導電劑；ＰＶＤＦ作爲黏合劑；此等材料係於鈷酸鋰：石墨碳＝８５：７：８之比例下混合；該混合物係溶解於ＮＭＰ溶劑中；藉著捏和該混合物而得到正電極材料之糊漿。該糊漿施加於鋁箔之兩側面平面，其係作爲正電極集極１０，該正電極係藉由乾燥、加熱、壓製、及真空乾燥所施加之糊漿，而於該正電極集極１０之兩側面上形成正電極層１１。未施加部分係與該負電極相同地保持於該正電極上。對照例Ｅ之聚合物電解質Ｅ（於ＥＣ：ＤＭＣ：ＰＶＤＦ＝２０：５０：３０之混合物中溶解１．５Ｍ作爲鋰鹽之ＬｉＴＦＳＩ）滲透於由聚乙烯所製而於加熱熔化條件中作爲分隔板的多孔薄膜中，以形成電解質層。該電解質層夾置於該負電極－－藉電焊接與正電極導線１４連接－－及正電極－－藉電焊接與正重量導線１４連接－－之間，電極組係藉著於未施加部分重疊並層壓而形成。該重量組係嵌入外容器２０中，其係由包覆有熔化鋁之聚丙烯所製，使得正電極及負電極兩者之導線的一部分拉伸到外面，而對照例8之聚合物二次電池係藉著使用熱壓黏合法密封導線末端側面而製造。

使用該聚合物二次電池８，測量於０℃下之放電容量。充電條件係爲固定電流－固定電壓系統，該固定電流係爲０．２安，固定電壓係設定於４．２Ｖ，而充電終止條

（請先閱讀背面之注意事項再填寫 ）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（47）

件係爲１０ｍＡ。放電條件係設定爲０．４安之固定電流放電。聚合物二次電池８之放電容量於前述條件下評估係爲２８０ｍＡｈ。

（具體實例６０）

具體實例６０之聚合物二次電池６０係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例２５製備之電解質２５製造（ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＥＯＦＰＡ（$HCF_2(CF_2)_3COOEt$）：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０之混合物中）。該電池６０於０℃下之放電容量係爲３１０ｍＡｈ。此值較對照例８之聚合物二次電池８之值大３０ｍＡｈ，確認藉著混合具有經氟化烷基鏈之經氟化溶劑－－其末端結構係不對稱－－於該電解質中，可有改善低溫下之放電性能的優點。

（具體實例６１）

具體實例６１之聚合物二次電池６１係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例２６製備之電解質２６作爲聚合物電解質以製造（ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＩＯＦＰ（$HCF_2(CF_2)_3CH_2I$）：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０之混合物中）。該電池６１於０℃下之放電容量係爲３１２ｍＡｈ。此值較對照例８之聚合物二次電池８之值大３２ｍＡｈ。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 48 ）

（具體實例６２）

具體實例６２之聚合物二次電池６２係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例２７製備之電解質２７作爲聚合物電解質以製造（ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＴＦＨＦＯ：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０之混合物中）。該電池６２於０℃下之放電容量係爲３１５ｍＡｈ。此放電容量較對照例８之聚合物二次電池８之值大３５ｍＡｈ。如前述具體實例６１及６２所示，確定增加低溫下之放電容量的效果，即使該經氟化溶劑的種類改變時亦然。

（具體實例６３）

具體實例６３之聚合物二次電池６３係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例２８製備之電解質２８作爲聚合物電解質以製造（ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＴＦＨＦＯ：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０之混合物中）。該電池６３於０℃下之放電容量係爲３２０ｍＡｈ。此放電容量較對照例８之聚合物二次電池８之值大４０ｍＡｈ。與具體實例６０－６２之電池比較之下，該電池６３之放電容量個別高出１０ｍＡｈ、８ｍＡｈ及５ｍＡｈ。低溫放電容量可藉著使該經氟化溶劑具有醚結構而增加。

（具體實例６４）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 49 ）

具體實例６４之聚合物二次電池６４係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例２９製備之電解質２９作爲聚合物電解質以製造（ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＰＭＥ：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０之混合物中）。該電池６３於０℃下之放電容量係爲３３０ｍＡｈ。此放電容量較對照例８之聚合物二次電池８之值大５０ｍＡｈ。與具體實例６３之電池比較之下，該電池６４之放電容量高出１０ｍＡｈ，低溫放電容量可藉著使該經氟化溶劑具有該經氟化烷基鏈末端具有CF_3基之結構而進一步增加。

（具體實例６５）

具體實例６５之聚合物二次電池６５係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例３０製備之電解質３０作爲聚合物電解質而製造（ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥＩ：ＰＶＤＦ＝２０：４５：５：３０之混合物中）。該電池６４於０℃下之放電容量係爲３４０ｍＡｈ。此放電容量較對照例８之聚合物二次電池８之值大６０ｍＡｈ。與具體實例６４之電池比較之下，該電池６５之放電容量高出１０ｍＡｈ，低溫放電容量可藉著使該末端具有CF_3基之經氟化烷基醚的氟鏈經全氟化而進一步增加。

（具體實例６６）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ ）
50

具體實例６６之聚合物二次電池６６係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例３１製備之電解質３１作爲聚合物電解質而製造（使用於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０比例下混合ＨＦＥＩ及ＨＦＥＮ（$CF_3(CF_2)_3OCH_3$所得之ＨＦＥ２作爲經氟化溶劑，ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２：ＰＶＤＦ＝１５：５０：５：３０之混合物中）。該電池６６於０℃下之放電容量係爲３４６ｍＡｈ。此放電容量較對照例８之聚合物二次電池８之值大６６ｍＡｈ。與具體實例６５之電池比較之下，該電池６６之放電容量高出６ｍＡｈ，低溫放電容量可藉著使用具有直鏈結構之氟化醚與具有直鏈結構之氟化醚的混合物而進一步增加。

（具體實例６７）

具體實例６７之聚合物二次電池６７係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例３２製備之電解質３２作爲聚合物電解質而製造（使用於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０比例下混合ＨＦＥＩ及ＨＦＥＮ（$CF_3(CF_2)_3OCH_3$所得之ＨＦＥ２作爲經氟化溶劑，ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２：ＰＶＤＦ＝１５：４５：１０：３０之混合物中）。該電池６７於０℃下之放電容量係爲３５０ｍＡｈ。此放電容量較對照例８之聚合物二次電池８之值

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 51 ）

大７０ｍＡｈ。與具體實例６６之電池比較之下，該電池６７之放電容量高出４ｍＡｈ，低溫放電容量可藉著調整該電解質中氟化醚的混合比例而進一步增加。

（具體實例６８）

具體實例６８之聚合物二次電池６８係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例３３製備之電解質３３作爲聚合物電解質而製造（使用於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０比例下混合ＨＦＥＩ及ＨＦＥＮ（$CF_3(CF_2)_3OCH_3$所得之ＨＦＥ２作爲經氟化溶劑，ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２：ＰＶＤＦ＝１０：４５：１５：３０之混合物中）。該電池６８於０℃下之放電容量係爲３４１ｍＡｈ。此放電容量較對照例８之聚合物二次電池８之值大６１ｍＡｈ。

（具體實例６９）

具體實例６９之聚合物二次電池６９係藉著與對照例８相同之方法使用具體實例３４製備之電解質３４作爲聚合物電解質而製造（使用於ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ＝６０：４０比例下混合ＨＦＥＩ及ＨＦＥＮ（$CF_3(CF_2)_3OCH_3$所得之ＨＦＥ２作爲經氟化溶劑，ＬｉＴＦＳＩ＝１．５Ｍ溶於ＥＣ：ＤＭＣ：ＨＦＥ２：ＰＶＤＦ＝１０：４０：２０：３０之混合

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 52 ）

物中）。該電池６９於０℃下之放電容量係爲３４１ｍＡｈ。此放電容量較對照例８之聚合物二次電池８之值大６１ｍＡｈ。

（具體實例７０）

具體實例７０之聚合物二次電池７０係使用與對照例８相同之方法使用聚合物電解質７０製造，該聚合物電解質７０係藉著將２重量百分比之二甲基伸乙烯基碳酸酯ＤＭＶＣ混合於具體實例３１之聚合物電解質３１中而製備，以作爲聚合物電解質。該電池７０於０℃下之放電容量係爲３６０ｍＡｈ。此放電容量係較對照例８之聚合物電池大８０ｍＡｈ。此外，與電池６６比較之下，該放電容量高出１４ｍＡｈ，而低溫放電容量可藉著添加具有於該負電極表面上形成反應產物膜之功能的化合物於與該氟化溶劑混合之聚合物電解質中而進一步增高。

（具體實例７１）

具體實例７１之聚合物二次電池７１係使用與對照例８相同之方法使用聚合物電解質７１製造，該聚合物電解質７１係藉著將２重量百分比之伸乙烯基碳酸酯ＶＣ混合於具體實例３１之聚合物電解質３１中而製備，以作爲聚合物電解質。該電池７１於０℃下之放電容量係爲３６２ｍＡｈ。此放電容量係較對照例８之聚合物電池大８２ｍＡｈ。此外，與電池６６比較之下，該放電容量高出

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 53 ）

１６ｍＡｈ，而低溫放電容量可藉著添加具有於該負電極表面上形成反應產物膜之功能的化合物於與該氟化溶劑混合之聚合物電解質中而進一步增高。

（具體實例７２）

具體實例７２之聚合物二次電池７２係使用與對照例８相同之方法使用聚合物電解質７２製造，該聚合物電解質７２係藉著將２重量百分比之碳酸氯乙二酯ＣＩＥＣ混合於具體實例３１之聚合物電解質３１中而製備，以作爲聚合物電解質。該電池７２於０℃下之放電容量係爲３６５ｍＡｈ。此放電容量係較對照例８之聚合物電池大８０５ｍＡｈ。此外，與電池６６比較之下，該放電容量高出１９ｍＡｈ，而低溫放電容量可藉著添加具有於該負電極表面上形成反應產物膜之功能的化合物於與該氟化溶劑混合之聚合物電解質中而進一步增高。

（具體實例７３）

具體實例７３之聚合物二次電池７３係使用與對照例８相同之方法使用聚合物電解質７３製造，該聚合物電解質７３係藉著將２重量百分比之亞硫酸乙二酯ＤＭＶＣ混合於具體實例３１之聚合物電解質３１中而製備，以作爲聚合物電解質。該電池７２於０℃下之放電容量係爲３６７ｍＡｈ。此放電容量係較對照例８之聚合物電池大８７ｍＡｈ。此外，與電池６６比較之下，該放電容量高

（請先閱讀背面之注意事項再填寫 ）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 54 ）

出２１ｍＡｈ，而低溫放電容量可藉著添加具有於該負電極表面上形成反應產物膜之功能的硫基化合物於與該氟化溶劑混合之聚合物電解質中而進一步增高。

（具體實例７４）

具體實例７４之聚合物二次電池７４係使用與對照例８相同之方法使用聚合物電解質７４製造，該聚合物電解質７４係藉著將２重量百分比之丙烷萘迫磺內酯ＰＳ混合於具體實例３１之聚合物電解質３１中而製備，以作爲聚合物電解質。該電池７４於０℃下之放電容量係爲３６９ｍＡｈ。此放電容量係較對照例８之聚合物電池大８９ｍＡｈ。此外，與電池６６比較之下，該放電容量高出２３ｍＡｈ，而低溫放電容量可藉著添加具有於該負電極表面上形成反應產物膜之功能的硫基化合物於與該氟化溶劑混合之聚合物電解質中而進一步增高。

（電化學電容器）

（對照例９）

極性電極糊漿係藉著混合作爲極性電極之主成分的活性碳粉末；作爲導電性輔助劑之乙炔黑；及作爲黏合劑之聚四氟乙烯；於作爲溶劑之ＮＭＰ中，並捏如該混合物而製得。該糊漿係施加於由金屬鋁箔製得之電集極的兩側面平面上，之後藉由乾燥、加熱、及壓製而形成極性電極。將由鎳所製之導線藉電焊接連接於該極性電極之一端時，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 55 ）

電化學電容器所用之電極組係藉著經由分隔板捲繞該極性電極而形成。對照例9之電化學電容器9係藉著將該電極組嵌入一電池罐中；將正電極導線及負電極導線個別藉由電焊接連接於該正極之末端及該電池蓋之負極末端；將對照例4所製備之電解質D（溶劑：PC，鹽：$(Et)_4NBF_4$ 0.6M）注射於該電池罐中；機械式地經由聚丙烯所製之墊片將該電池蓋套蓋於該電池罐上而製得。電容器之靜態容量係於該電容器於0℃下使用20安之固定電流由完全充電之條件下放電的進行評估。於前述條件下評估之對照例9電容器的靜態容量係爲58F。

（具體實例75）

具體實例75之電化學電容器75係使用與對照例9相同之方法使用具體實例16所製備之電解質16（PC：DEC：EOFPA（$HCF_2(CF_2)_3COOEt$）＝85：10：5之混合物作爲溶劑，鹽（$(Et)_4NBF_4$爲0.6M）製造。靜態電容係於與對照例9相同之條件下評估。該電化學電容器75之靜態電容係爲61F。該靜態容量自對照例9增加3F。具有經氟化烷基之混合經氟化溶劑——其末端具有典型結構——可增加該電化學電容器於低溫下之性能。

（具體實例76）

具體實例76之電化學電容器76係使用與對照例9

（請先閱讀背面之注意事項再填寫 六）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（56）

相同之方法使用具體實例17所製備之電解質17（PC：DEC：IOFP（$HCF_2(CF_2)_3CH_2I$）＝85：10：5之混合物作爲溶劑，鹽（$Et)_4NBF_4$爲0.6M）製造。靜態電容係於與對照例9相同之條件下評估。該電化學電容器76之靜態電容係爲62F。該靜態容量自對照例9增加4F。

（具體實例77）

具體實例77之電化學電容器77係使用與對照例9相同之方法使用具體實例18所製備之電解質18（PC：DEC：TFHFO($FC(CF_3)_2(CF_2)_4CF(CF_3)_2$＝85：10：5之混合物作爲溶劑，鹽($Et)_4NBF_4$爲0.6M）製造。靜態電容係於與對照例9相同之條件下評估。該電化學電容器77之靜態電容係爲64F。該靜態容量自對照例9增加6F。

如前文所述，測試數種具有經氟化烷基末端特色之經氟化溶劑，使用任一種該溶劑時之靜態電容皆較對照例電容器增高。即，可假設位於該烷基末端之結構產生該種效果。

（具體實例78）

具體實例78之電化學電容器78係使用與對照例9相同之方法使用具體實例19所製備之電解質19（PC：DEC：FPME（$H(CF_2)_2COCH_3$）＝85

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（57）

：１０：５之混合物作爲溶劑，鹽（Ｅｔ）$_4$ＮＢＦ$_4$爲０．６Ｍ）製造。靜態電容係於與對照例９相同之條件下評估。該電化學電容器７８之靜態電容係爲６６Ｆ。

靜態電容較對照例９增加８Ｆ。此外，與具體實例７５、７６及７７比較之下，該電化學電容器７８之靜態電容個別高出５Ｆ、４Ｆ及２Ｆ。因此，低溫靜態電容可藉著使經氟化溶劑之官能基具有醚結構而增高。

（具體實例７９）

具體實例７９之電化學電容器７９係使用與對照例９相同之方法使用具體實例２０所製備之電解質２０（ＰＣ：ＤＥＣ：ＨＦＰＭＥ（$CF_3CHFCF_2OCH_3$）＝８５：１０：５之混合物作爲溶劑，鹽（Ｅｔ）$_4$ＮＢＦ$_4$爲０．６Ｍ）製造。靜態電容係於與對照例９相同之條件下評估。該電化學電容器７９之靜態電容係爲６８Ｆ。

靜態電容較對照例９增加１０Ｆ。此外，與具體實例７８比較之下，該電化學電容器７９之靜態電容高出２Ｆ。低溫靜態電容可藉著使用經氟化烷基之末端具有CF_3之經氟化醚而增高。

（具體實例８０）

具體實例８０之電化學電容器８０係使用與對照例９相同之方法使用具體實例２１所製備之電解質２１（ＰＣ：ＤＥＣ：ＨＦＥＩ（$FC(CF_3)_2CF_2OCH_3$）＝

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（58）

85：10：5之混合物作爲溶劑，鹽（$Et)_4NBF_4$爲0.6M）製造。靜態電容係於與對照例9相同之條件下評估。該電化學電容器80之靜態電容係爲71F。

靜態電容較對照例9增加13F。此外，與具體實例79比較之下，該電化學電容器80之靜態電容高出3F。低溫靜態電容可藉著使經氟化醚烷基之末端具有CF_3之經氟化醚成爲全氟烷基醚而增高。

（具體實例81）

具體實例81之電化學電容器81係使用與對照例9相同之方法使用具體實例22所製備之電解質22（經氟化溶劑HFE1，藉著於HFEI：HFEN（$CF_3(CF_2)_3OCH_3$）＝80：20體積比下混合HFEI與HFEN而製備，PC：DEC：HFE1＝85：10：5之混合物作爲溶劑，鹽（$Et)_4NBF_4$爲0.6M）製造。靜態電容係於與對照例9相同之條件下評估。該電化學電容器81之靜態電容係爲72F。

靜態電容較對照例9增加14F。此外，與具體實例80比較之下，該電化學電容器81之靜態電容高出1F。低溫靜態電容可藉著使用經氟化烷基末端具有CF3之分枝鏈結構的全氟烷基與經氟化烷基之末端具有CF3之直鏈結構全氟烷基醚的混合物而進一步增加。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫）

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 59 ）

（具體實例８２）

具體實例８２之電化學電容器８２係藉對照例９之方法使用具體實例２３所製備之電解質２３製造。使用經氟化溶劑ＨＦＥ２，其係藉著混合ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ（$CF_3(CF_2)_3OCH_3$）體積比＝６０：４０之ＨＦＥＩ及ＨＦＥＮ而製備。使用ＰＣ：ＤＥＣ：ＨＦＥ２＝８５：１０：５體積比之混合物，０．６Ｍ（$Et)_4nBF_4$作爲電解質２３。靜態電容係於與對照例９相同條件下評估。電化學電容器８２之靜態電容係爲７５Ｆ。

靜態電容係較對照例９增加１７Ｆ。此外，與具體實例８１比較之下，電化學電容器８２之靜態電容增加３Ｆ。低溫下之靜態電容係藉著調整該經氟化烷基末端具有CF_3之分枝鏈結構的全氟烷基與該經氟化烷基末端具有CF_3之直鏈全氟烷基醚之混合物的混合比而進一步增高。

（具體實例８３）

具體實例８３之電化學電容器８３係藉對照例９之方法使用具體實例２４所製備之電解質２４製造。使用經氟化溶劑ＨＦＥ３，其係藉著混合ＨＦＥＩ：ＨＦＥＮ（$CF_3(CF_2)_3OCH_3$）體積比＝４０：６０之ＨＦＥＩ及ＨＦＥＮ而製備。使用ＰＣ：ＤＥＣ：ＨＦＥ３＝８５：１０：５體積比之混合物，０．６Ｍ（$Et)_4nBF_4$作爲電解質２４。靜態電容係於與對照例

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 60 ）

9 相同條件下評估。電化學電容器 8 3 之靜態電容係爲 7 2 F。

靜態電容係較對照例 9 增加 1 4 F。

如前文所述，移動離子於電解質中或於聚合物電解質中之擴散係數可藉著混合任何一種本發明具有分枝鏈結構之經氟化溶劑；分枝鏈經氟化溶劑烷基醚；及分枝鏈及直鏈經氟化烷基醚於該電解質中或於該聚合物電解質中。根據使用與任何一種此等經氟化溶劑混合之電解質，可改善鋰原電池、鋰二次電池、聚合物二次電池、及電化學電容器於低溫下之放電容量或靜態電容。改善於低溫下之操作性能，此等電池或電容器於攜帶式戶外設備上之應用可廣泛地延伸，而此等電池或電容器可較有利地應用於裝置於戶外之設備諸如家用電能儲存系統等。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：非水電解質；鋰原電池，鋰二次電池，及使用彼之電化學電容器；使用彼之聚合物電解質；及使用彼之聚合物鋰二次電池）

本發明之目的係提出一種有機電解質及聚合物電解質，其中移動離子之擴散係數改善；並提出一種鋰原電池、鋰二次電池、聚合物二次電池、及電化學電容器，其中其於低溫下之電容增高。

本發明有關一種非水電解質及聚合物電解質，其中具有經氟化烷基之經氟化溶劑－－其末端結構係爲不對稱之結構－－係與電解質混合，且有關各種使用前述電解質之用途。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

英文發明摘要（發明之名稱：NON-AQUEOUS ELECTROLYTE; LITHIUM PRIMARY BATTERY, LITHIUM SECONDARY BATTERY, AND ELECTROCHEMICAL CAPACITOR USING SAME; POLYMER ELECTROLYTE USING SAME; AND POLYMER LITHIUM SECONDARY BATTERY USING SAME）

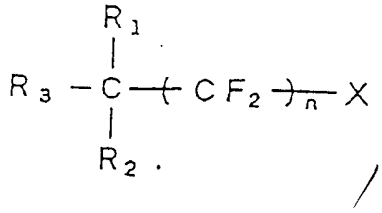
The object of the present invention is to provide organic electrolyte and polymer electrolyte, wherein diffusivity of mobile ions is enhanced; and to provide lithium primary battery, lithium secondary battery, polymer secondary battery, and electrochemical capacitor, wherein their capacities at a low temperature are increased.

The present invention relates to non-aqueous electrolyte and polymer electrolyte, wherein fluorinated solvent having fluorinated alkyl group, of which terminal end structure is unsymmetrical structure, is mixed with the electrolyte, and to various usage using the above electrolyte.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

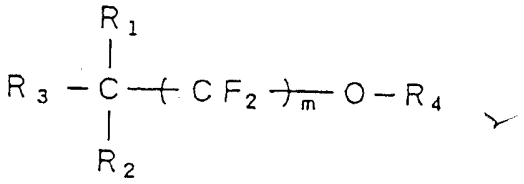
六、申請專利範圍

1．一種非水電解質，其包含有機溶劑及鋰鹽，其中該有機溶劑係包含以下化學式1所表示之經氟化溶劑：



其中，n係表示由1至10之整數，R_1、R_2及R_3個別表示氟、氫、氯、甲基、乙基、三氟甲基、及三氟乙基中之任一種，此等元素或基團係滿足$R_1 \neq R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_2$、或$R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_3$之任一種關係，而X係表示醚基、酯基、醯基、或半氟醚基、半氟酯基、半氟醯基、或氟、氯、碘、氫、甲基、乙基、丙基、胺基中之任一種基團。

2．如申請專利範圍第1項之非水電解質，其中該有機溶劑係爲以下化學式2所示之經氟化醚：



其中，n係表示由1至10之整數，R_1、R_2及R_3個別表示氟、氫、氯、甲基、乙基、三氟甲基、及三氟乙基中之任一種，此等元素或基團係滿足$R_1 \neq R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_2$、或$R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_3$之任一種關係，而

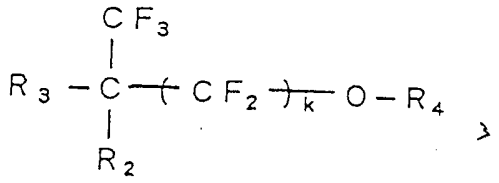
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

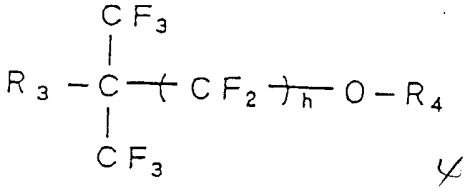
R_4係表示甲基、乙基、及丙基中之任一種基團。

3．如申請專利範圍第2項之非水電解質，其中

該經氟化醚係爲以下化學式3所示之直鏈經氟化醚及以下化學式4所示之分枝鏈經氟化醚中之一或兩種：



其中k係表示由1至10之整數，且R_4係表示甲基、乙基、及丙基中之任一種，



其中h係表示由1至10之整數，而R_4係表示甲基、乙基、丙基、或半氟甲基、半氟乙基、及半氟丙基中之任一種。

4．如申請專利範圍第1至3項中任一項之非水電解質，其中該非水電解質中含有5－40體積百分比之經氟化溶劑。

5．一種非水電解質，其包含有機溶劑及四級鎓鹽，其中

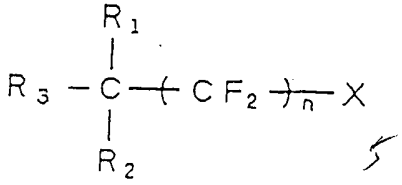
該有機溶劑係包含以下化學式1所示之經氟化溶劑：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

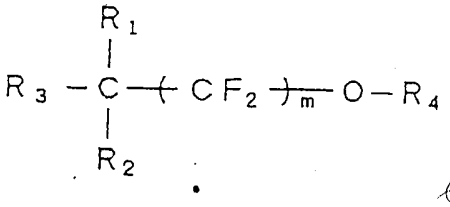
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍



其中，n係表示由1至10之整數，R_1、R_2及R_3個別表示氟、氫、氯、甲基、乙基、三氟甲基、及三氟乙基中之任一種，此等元素或基團係滿足$R_1 \neq R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_2$、或$R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_3$之任一種關係，而X係表示醚基、酯基、醯基、或半氟醚基、半氟酯基、半氟醯基、或氟、氯、碘、氫、甲基、乙基、丙基、胺基中之任一種基團。

6．如申請專利範圍第5項之非水電解質，其中該有機溶劑係包含以下化學式2所示之經氟化溶劑：



其中，n係表示由1至10之整數，R_1、R_2及R_3個別表示氟、氫、氯、甲基、乙基、三氟甲基、及三氟乙基中之任一種，此等元素或基團係滿足$R_1 \neq R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_2$、或$R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_3$之任一種關係，而R_4係表示甲基、乙基、及丙基中之任一種基團。

7．如申請專利範圍第6項之非水電解質，其中：該經氟化醚係爲以下化學式3所示之直鏈經氟化醚及

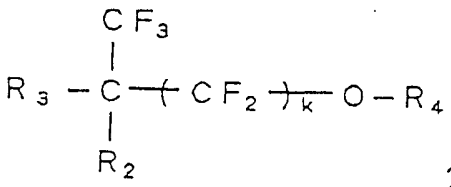
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

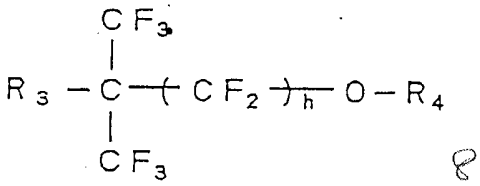
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

以下化學式4所示之分枝鏈經氟化醚中之一或兩種：



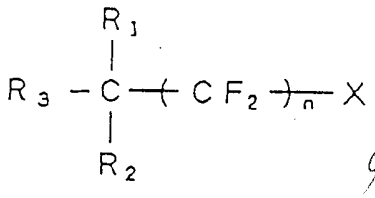
其中k係表示由1至10之整數，且R_4係表示甲基、乙基、丙基或半氟甲基、半氟乙基、及半氟丙基中之任一種，



其中h係表示由1至10之整數，而R_4係表示甲基、乙基及丙基中之任一種。

8．一種聚合物電解質，其係包含有機溶劑、鋰鹽、及聚合物複合物，其中

該有機溶劑係包含以下化學式1所示之經氟化溶劑：



其中，n係表示由1至10之整數，R_1、R_2及R_3個別表示氟、氫、氯、甲基、乙基、三氟甲基、及三氟乙基中之任一種，此等元素或基團係滿足$R_1 \neq R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_2$、或$R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_3$之任一種關係，而

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

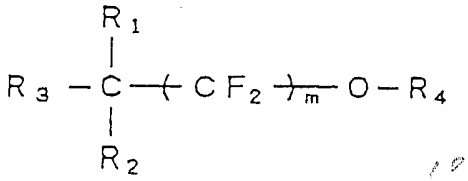
裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

X係表示醚基、酯基、醯基、或半氟醚基、半氟酯基、半氟醯基、或氟、氯、碘、氫、甲基、乙基、丙基、胺基中之任一種基團。

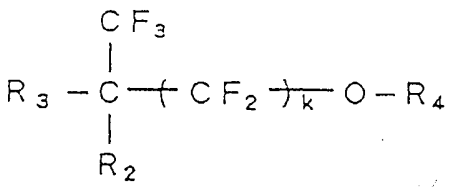
9．如申請專利範圍第8項之聚合物電解質，其中該有機溶劑係包含以下化學式2所示之經氟化溶劑：



其中，n係表示由1至10之整數，R_1、R_2及R_3個別表示氟、氫、氯、甲基、乙基、三氟甲基、及三氟乙基中之任一種，此等元素或基團係滿足$R_1 \neq R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_2$、或$R_2 \neq R_3$、或$R_1 \neq R_3$之任一種關係，而R_4係表示甲基、乙基、及丙基中之任一種基團。

10．如申請專利範圍第9項之聚合物電解質，其中：

該經氟化醚係爲以下化學式3所示之直鏈經氟化醚及以下化學式4所示之分枝鏈經氟化醚中之一或兩種：



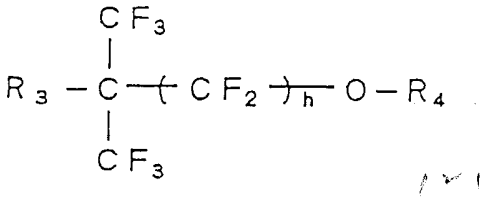
其中k係表示由1至10之整數，且R_4係表示甲基、乙基及丙基中之任一種，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍



其中h係表示由1至10之整數，而R_4係表示甲基、乙基及丙基中之任一種。

11．如申請專利範圍第8至10項中任一項之聚合物電解質，其中該聚合物電解質中含有5－40體積百分比之經氟化溶劑。

12．一種鋰原電池，其包括由鋰金屬或鋰合金製得之負電極、由二氧化錳製得之正電極、及非水電解質，其中

該非水電解質係包含如申請專利範圍第1至4項中任一項之非水電解質。

13．一種鋰二次電池，其包括可插入及取出鋰之負電極、可插入及取出鋰之正電極、及非水電解質，其中

該非水電解質係包含如申請專利範圍第1至4項中任一項之非水電解質。

14．一種電化學電容器，其包括極性電極及非水電解質，其中

該非水電解質係包含如申請專利範圍第1至4項中任一項之非水電解質。

15．一種聚合物二次電池，其包括可插入及取出鋰之負電極、可插入及取出鋰之正電極、及聚合物電解質，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

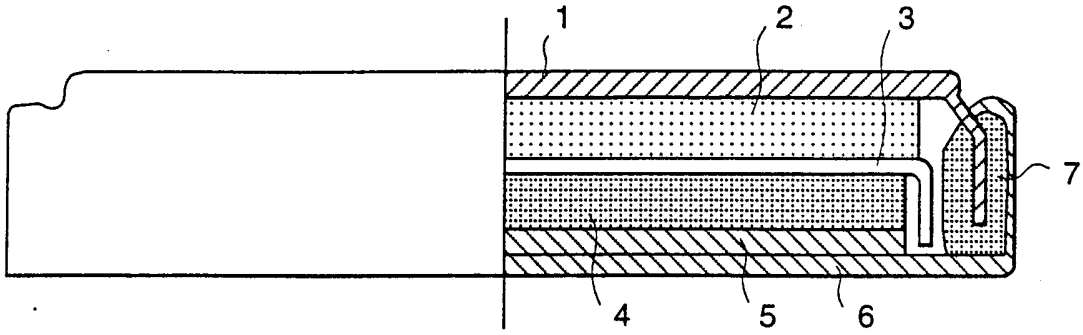
其中

該聚合物電解質係包含如申請專利範圍第8至11項中任一項之聚合物電解質。

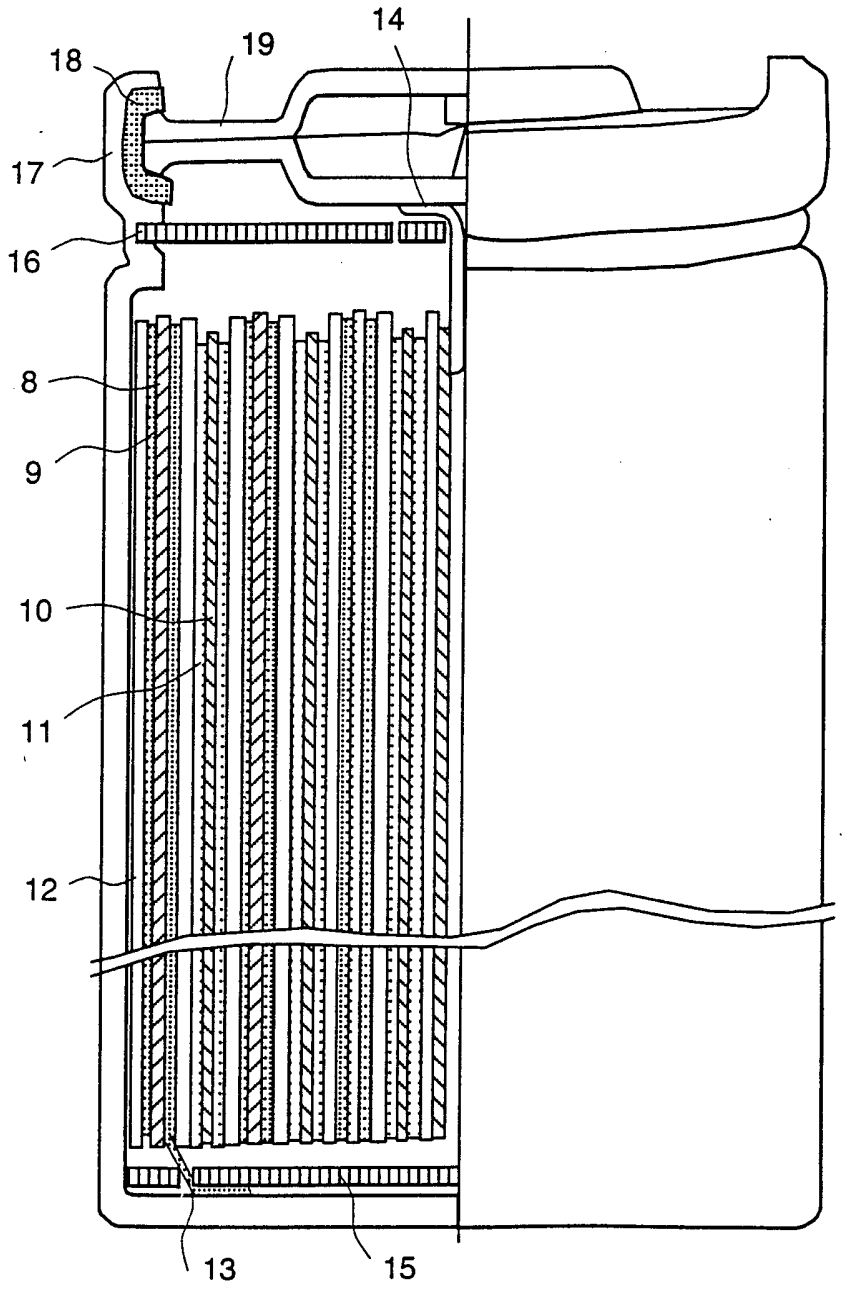
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

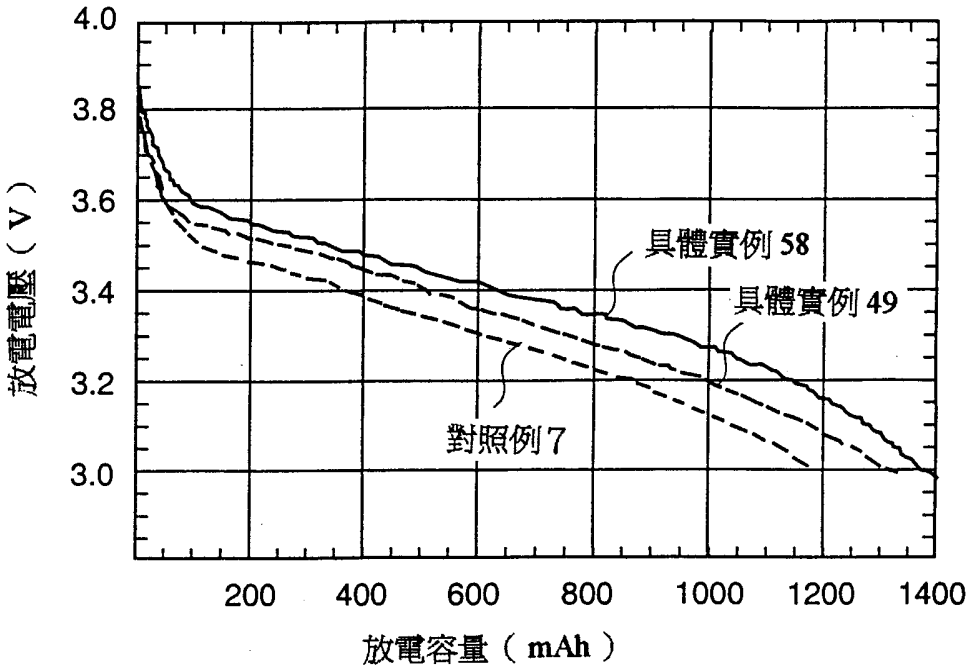
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



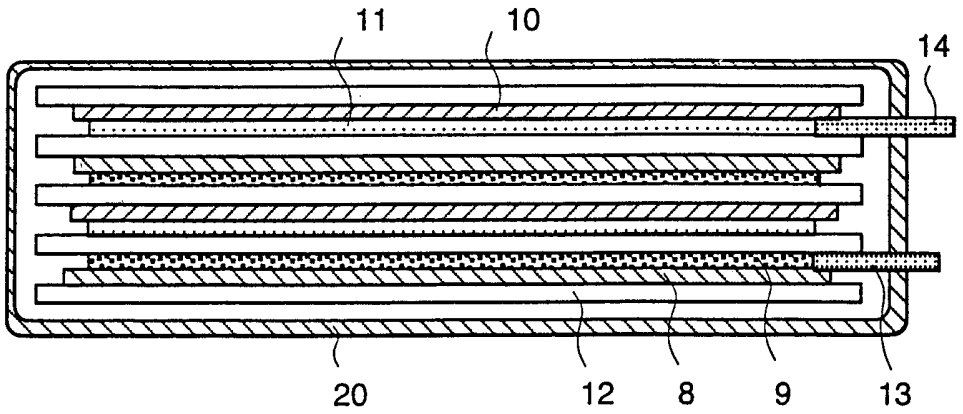
第 1 圖



第 2 圖


4.0
3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
放電電壓（V）
具體實例 58
具體實例 49
對照例 7
200
400
600
800
1000
1200
1400
放電容量（mAh）

第 3 圖


11
10
14
20
12
8
9
13

第 4 圖