



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I821928 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 11 日

---

(21)申請案號：111107719 (22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 03 日  
(51)Int. Cl. : *H01M50/417 (2021.01)* *H01M50/446 (2021.01)*  
*H01M50/449 (2021.01)* *H01M10/052(2010.01)*  
(30)優先權：2021/03/05 日本 2021-035688  
(71)申請人：日商旭化成股份有限公司 (日本) ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA (JP)  
日本  
(72)發明人：町田直貴 MACHIDA, NAOKI (JP)；內田優紀 UCHIDA, YUKI (JP)；細木原睦士  
HOSOKIBARA, ATSUSHI (JP)  
(74)代理人：陳長文  
(56)參考文獻：  
TW 201621116A  
審查人員：傅俊中  
申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 75 頁

---

(54)名稱

蓄電裝置用分隔件及蓄電裝置

(57)摘要

本發明係一種蓄電裝置用分隔件，其具備：

層(A)，其包含聚烯烴；及

層(B)，其配置於上述層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑；且

上述蓄電裝置用分隔件於碳酸丙二酯中在 140°C 下之熱收縮率 S1 為 5% 以下。



I821928

【發明摘要】

【中文發明名稱】

蓄電裝置用分隔件及蓄電裝置

【中文】

本發明係一種蓄電裝置用分隔件，其具備：

層(A)，其包含聚烯烴；及

層(B)，其配置於上述層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑；且

上述蓄電裝置用分隔件於碳酸丙二酯中在140°C下之熱收縮率S1為5%以下。

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

蓄電裝置用分隔件及蓄電裝置

### 【技術領域】

#### 【0001】

本發明係關於一種蓄電裝置用分隔件及蓄電裝置。

### 【先前技術】

#### 【0002】

近年來，正在積極開發以鋰離子二次電池(LiB)為代表之蓄電裝置。一般而言，蓄電裝置係使在正極與負極之間介置有分隔件之發電要素含浸電解液而構成。於該分隔件中形成有微小之孔，通常在使用蓄電裝置時使鋰離子透過，在蓄電裝置異常發熱時阻斷鋰離子之透過，具有防止熱失控之功能。

作為分隔件，例如於專利文獻1中揭示有將漿料塗佈於聚烯烴系基材而獲得之分隔件(無機塗佈分隔件)，上述漿料包含非導電性粒子、具有含酸性基之單體單元之水溶性聚合物、及粒子狀聚合物，且水溶性聚合物之量處於特定範圍內，且非導電性粒子之BET(Brunauer-Emmett-Teller，布厄特)比表面積處於特定範圍內。該分隔件提高了鋰離子二次電池之高溫循環特性及安全性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

#### 【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2019-140114號公報

## 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

## 【0004】

尤其於高級車載LiB中，近年來為了延長電動汽車之續航距離，積極嘗試了電池之高容量化。此處，若提高正極中之Ni比率，則容量會提昇，且作為稀有金屬之Co量減少，而能夠降低成本，因此，正極材料之高鎳化成為一個趨勢。

但是，若正極材料之鎳含有比率增加，則熱分解溫度下降，發熱量亦會變大，因此，即便於此前從未導致熱失控之電池溫度下，亦有可能引發著火或熱失控等事故。假設是此種動作環境，則起到保證電池安全性之作用之分隔件亦不再允許伴隨收縮、破膜而發生之輕微短路。

另一方面，就提高電池容量之觀點而言，無助於充放電反應之分隔件需要薄膜化，為了保證分隔件之絕對強度，需要提高每單位樹脂重量之強度。然而，此種分隔件有容易因熱而收縮，導致電池之熱安全性下降之傾向。又，分隔件之熱收縮率一般是於空氣中測定，但電池發熱時，於無機塗佈分隔件之塗佈層中作為黏結劑發揮功能之高分子材料會因於碳酸酯系電解液中發生膨潤而強度下降，有塗佈層之強度、或塗佈層與聚烯烴系基材之黏結強度下降之傾向。因此，即便為於空氣中所測得之熱收縮較低之無機塗佈分隔件，於充滿電解液之電池內亦有可能熱收縮增大，從而無法保證安全性。於此種狀態下，先前之無機塗佈分隔件無法再保證安全性。

如上所述，就製成可抑制於電解液中之熱收縮，即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時亦能確保安全性的分隔件之觀點而言，專利文

獻1中記載之技術有進一步改善之空間。

### 【0005】

本發明係鑒於上述先前技術所存在之問題而完成者，其課題在於提供一種可抑制於電解液中之熱收縮，即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時亦能確保安全性之蓄電裝置用分隔件。

[解決問題之技術手段]

### 【0006】

本發明人等為了解決上述問題而進行了銳意研究，結果發現，若分隔件具有包含特定成分之層，且於特定環境下之熱收縮率處於特定範圍內及/或於特定條件下測得之層間之界面剝離強度處於特定範圍內，則即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時亦能確保安全性，從而完成本發明。

### 【0007】

即，本發明包括以下態樣。

#### [1]

一種蓄電裝置用分隔件，其具備：

層(A)，其包含聚烯烴；及

層(B)，其配置於上述層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑；且

上述蓄電裝置用分隔件於碳酸丙二酯中在140°C下之熱收縮率S1為5%以下。

#### [2]

一種蓄電裝置用分隔件，其具備：

層(A)，其包含聚烯烴；及

層(B)，其配置於上述層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑；且

上述聚丙烯酸系分散劑包含選自由聚丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽、及丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽與丙烯酸之共聚物所組成之群中的1種以上，

上述水溶性黏合劑包含纖維素醚，

於碳酸丙二酯中上述層(A)與上述層(B)之間之界面剝離強度H為3 N/m以上。

[3]

如[1]或[2]中記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述層(A)之單位面積重量換算穿刺強度為40 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上。

[4]

如[1]至[3]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述蓄電裝置用分隔件於空氣中在150°C下之熱收縮率S2為5%以下。

[5]

如[1]、[3]、[4]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述熱收縮率S1為2.5%以下。

[6]

如[1]至[5]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述蓄電裝置用分隔件之厚度T為3 μm以上16 μm以下。

[7]

如[1]至[6]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中層(B)之厚度T<sub>B</sub>

與上述厚度T之比以 $T_B/T$ 計為0.1~0.3。

[8]

如[1]至[7]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中蓄電裝置用分隔件之穿刺強度為200 gf以上。

[9]

如[1]至[8]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中利用ATR-IR(Attenuated total reflection infrared Spectroscopy，衰減全反射紅外光譜)測定層(A)中之層(B)側之表面時之 $1734\text{ cm}^{-1}/2918\text{ cm}^{-1}$ 的吸收峰比為0.025~0.125。

[10]

如[1]、[3]至[9]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述聚丙烯酸系分散劑包含選自由聚丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽、及丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽與丙烯酸之共聚物所組成之群中的1種以上。

[11]

如[1]、[3]至[10]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述水溶性黏合劑包含纖維素醚。

[12]

如[1]至[11]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述無機填料之D50粒徑為 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $0.7\text{ }\mu\text{m}$ 以下。

[13]

如[1]至[12]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述蓄電裝置用分隔件之透氣度為50~500秒/100 cc。

[14]

如[1]至[13]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其中上述層(A)之透氣度為30~450秒/100 cc。

[15]

一種蓄電裝置，其具備：

正極，其包含Li、Co及Ni；

負極，其與上述正極對向；及

如[1]至[14]中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，其配置於上述正極與上述負極之間；且

上述正極中除Li以外之金屬中之上述Co及Ni之含有比率分別為20 mol%以下及60 mol%以上。

[發明之效果]

**【0008】**

根據本發明，能夠提供一種可抑制於電解液中之熱收縮，即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時亦能確保安全性之蓄電裝置用分隔件。

**【實施方式】**

**【0009】**

以下，對用以實施本發明之方式(以下，稱為「本實施方式」)詳細進行說明，但本發明並不限定於此，可於不脫離其主旨之範圍內進行各種變化。本說明書中之「(甲基)丙烯酸」意指「丙烯酸」、及與其對應之「甲基丙烯酸」。又，本說明書中之「~」未特別說明時，係將其兩端之數值作為上限值及下限值而包含在內之含義。

**【0010】**

### [蓄電裝置用分隔件]

本實施方式之第1態樣之蓄電裝置用分隔件(以下，亦稱為「第1分隔件」)具備：層(A)，其包含聚烯烴；及層(B)，其配置於上述層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑；且上述蓄電裝置用分隔件於碳酸丙二酯中在140°C下之熱收縮率S1為5%以下。第1分隔件由於具有上述構成，故而可抑制於電解液中之熱收縮，即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時亦能確保安全性。

又，本實施方式之第2態樣之蓄電裝置用分隔件(以下，亦稱為「第2分隔件」)具備：層(A)，其包含聚烯烴；及層(B)，其配置於上述層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑；且上述聚丙烯酸系分散劑包含選自由聚丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽、及丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽與丙烯酸之共聚物所組成之群中的1種以上，上述水溶性黏合劑包含纖維素醚，於碳酸丙二酯中上述層(A)與上述層(B)之間之界面剝離強度H為3 N/m以上。具有上述構成之第2分隔件亦可抑制於電解液中之熱收縮，即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時亦能確保安全性。

再者，於本說明書中，只要未特別說明，則與蓄電裝置用分隔件相關之以下之說明係關於第1分隔件及第2分隔件兩者。又，「本實施方式之蓄電裝置用分隔件」係作為包含第1分隔件及第2分隔件者而進行說明。

### 【0011】

#### (層(A))

層(A)包含聚烯烴，作為蓄電裝置用分隔件之基材發揮功能。層(A)較佳為包含聚烯烴作為主成分，層(A)中之聚烯烴之含量相對於層(A)之總

質量，較佳為75質量%以上，更佳為85質量%以上，進而較佳為90質量%以上，進而更佳為95質量%以上，尤佳為98質量%以上。上述含量之上限並無特別限定，亦可為100質量%。

#### 【0012】

層(A)之形態並無特別限定，例如可例舉聚烯烴之微多孔體。作為聚烯烴之微多孔體，亦並無特別限定，例如可例舉：聚烯烴之膜、聚烯烴系纖維之梭織物(織布)、聚烯烴系纖維之不織布等。

#### 【0013】

(聚烯烴)

作為聚烯烴，並無特別限定，例如可例舉使用乙烯、丙烯、1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、1-己烯、及1-辛烯等作為單體而獲得之均聚物、共聚物及多段聚合物等，可單獨使用該等聚合物，亦可將2種以上混合使用。就對層(A)賦予作為分隔件適當之熔融黏度、閉孔(Shutdown)及熔毀特性之觀點而言，聚烯烴較佳為包含選自由聚乙烯、聚丙烯、及該等之共聚物所組成之群中之至少一種，更佳為包含聚乙烯。又，於本實施方式中，就調整各物性之觀點而言，聚烯烴亦可包含聚丙烯，例如聚烯烴亦可包含乙烯-丙烯共聚物、或聚乙烯與聚丙烯之混合物。

#### 【0014】

作為聚乙烯之具體例，並無特別限定，可例舉：低密度聚乙烯(LDPE)、線性低密度聚乙烯(LLDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、高分子量聚乙烯(HMWPE)、及超高分子量聚乙烯(UHMWPE)等。

#### 【0015】

於本實施方式中，高分子量聚乙烯(HMWPE)意指黏度平均分子量(Mv)為10萬以上之聚乙烯。一般而言，超高分子量聚乙烯(UHMWPE)之Mv為100萬以上，故而本實施方式中之高分子量聚乙烯(HMWPE)定義上包括UHMWPE。

#### 【0016】

於本實施方式中，高密度聚乙烯係指密度為0.942~0.970 g/cm<sup>3</sup>之聚乙烯。再者，於本實施方式中，聚乙烯之密度係指按照JIS K7112(1999)中記載之D)密度梯度管法測得之值。

#### 【0017】

作為聚丙烯之具體例，並無特別限定，可例舉：同排聚丙烯、對排聚丙烯、及雜排聚丙烯等。

#### 【0018】

作為乙烯與丙烯之共聚物之具體例，並無特別限定，可例舉：乙烯-丙烯無規共聚物、及乙烯丙烯橡膠等。

#### 【0019】

於層(A)中之聚烯烴(PO)包含聚乙烯(PE)之情形時，PE含量以構成層(A)之樹脂成分之總質量為基準，為50質量%以上100質量%以下，就熔斷器特性或熔毀特性之觀點而言，較佳為85質量%以上100質量%以下，更佳為90質量%以上95質量%以下。

#### 【0020】

於層(A)中之PO包含聚丙烯(PP)之情形時，PP含量以構成層(A)之樹脂成分之總質量為基準，大於0質量%且未達50質量%，就熔融黏度及熔斷器特性之觀點而言，較佳為大於0質量%且為20質量%以下，更佳為5質

量%以上10質量%以下。

### 【0021】

層(A)亦可包含除上述例舉之聚烯烴以外之樹脂。作為該樹脂，並無特別限定，例如可例舉：聚對苯二甲酸乙二酯、聚環烯烴、聚醚砜、聚醯胺、聚醯亞胺、聚醯亞胺醯胺、聚芳醯胺、聚偏二氟乙烯、尼龍、聚四氟乙烯等。

### 【0022】

(熔融指數)

關於層(A)於190℃下之熔融指數(MI)，就製膜時抑制包含聚烯烴之樹脂組合物(以下，亦稱為「聚烯烴樹脂組合物」)之高黏度，從而抑制不良品產生之觀點而言，較佳為0.02 g/10 min~0.5 g/10 min，更佳為0.05 g/10 min~0.3 g/10 min。更詳細而言，較佳為0.02 g/10 min~0.50 g/10 min，更佳為0.05 g/10 min~0.30 g/10 min。

### 【0023】

(單位面積重量換算穿刺強度)

層(A)之換算成單位面積重量(g/m<sup>2</sup>)時之穿刺強度(以下，稱為「單位面積重量換算穿刺強度」)例如可設為30 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，較佳為40 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上。於層(A)具有40 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上之單位面積重量換算穿刺強度之情形時，有於蓄電裝置之衝擊試驗中層(A)不易斷裂之傾向。就既維持層(A)之強度，又提高蓄電裝置之安全性、例如耐衝擊性之觀點而言，單位面積重量換算穿刺強度更佳為50 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，進而較佳為60 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，進而更佳為70 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，進而更佳為80 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，進而更佳為90 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上。單位面積重量換算穿刺強度不受

限定，例如可為200 gf/(g/m<sup>2</sup>)以下，可為150 gf/(g/m<sup>2</sup>)以下，亦可為120 gf/(g/m<sup>2</sup>)以下。

上述單位面積重量換算穿刺強度可利用下述實施例中記載之方法進行測定。又，上述單位面積重量換算穿刺強度例如可藉由利用下述方法等適當調整單位面積重量及穿刺強度之值，而調整至上述範圍內。更具體而言，例如可藉由調整聚烯烴樹脂組合物之分子量、聚烯烴樹脂組合物與塑化劑之混合比率、延伸溫度、延伸倍率而調整至上述範圍內。

#### 【0024】

(單位面積重量)

關於層(A)之單位面積重量，就提高強度之觀點而言，較佳為1.5 g/m<sup>2</sup>以上，更佳為2.0 g/m<sup>2</sup>以上，進而較佳為2.5 g/m<sup>2</sup>以上，又，就提高蓄電裝置之容量之觀點而言，較佳為7.0 g/m<sup>2</sup>以下，更佳為6.5 g/m<sup>2</sup>以下，進而較佳為5.5 g/m<sup>2</sup>以下。層(A)之單位面積重量可利用下述實施例中記載之方法進行測定，例如可藉由控制模唇間隔、延伸步驟中之延伸倍率等進行調整。

#### 【0025】

(穿刺強度)

關於層(A)之不換算成單位面積重量之穿刺強度(以下，簡稱為「穿刺強度」)，就於衝擊試驗中抑制層(A)斷裂之觀點而言，較佳為100 gf以上，更佳為200 gf以上，進而較佳為250 gf以上，進而更佳為300 gf以上，進而更佳為350 gf以上，進而更佳為400 gf以上，尤佳為450 gf以上。又，就層(A)之製膜時之穩定性之觀點而言，上述穿刺強度較佳為1000 gf以下，更佳為900 gf以下。

但是，上述穿刺強度之下限值並不限定於上述例，只要是能夠穩定實施製膜及電池製造之值，便可採用。又，上述穿刺強度之上限值亦不限定於上述例，可在與其他特性平衡之情況下適當設定。

上述穿刺強度可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

假設對聚烯烴樹脂組合物進行擠出成形而獲得層(A)，則利用擠出時對成形品施加之剪斷力或延伸而發生之分子鏈之配向增加，藉此能夠提高上述穿刺強度。就避免殘留應力之增加而提高熱穩定性之觀點而言，較佳為以利用剪斷力或延伸而發生之分子鏈之配向不過度增加之方式進行控制。

#### 【0026】

(厚度)

就提高強度或耐電壓性之觀點而言，層(A)之厚度較佳為3  $\mu\text{m}$ 以上，更佳為4  $\mu\text{m}$ 以上，進而較佳為5  $\mu\text{m}$ 以上。更詳細而言，較佳為3.0  $\mu\text{m}$ 以上，更佳為4.0  $\mu\text{m}$ 以上，進而較佳為5.0  $\mu\text{m}$ 以上。又，就提高蓄電裝置之容量之觀點而言，層(A)之厚度較佳為12  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為11  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為10  $\mu\text{m}$ 以下。更詳細而言，較佳為12.0  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為11.0  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為10.0  $\mu\text{m}$ 以下。層(A)之厚度可利用下述實施例中記載之方法進行測定，例如可藉由控制模唇間隔、延伸步驟中之延伸倍率等進行調整。

#### 【0027】

(孔隙率)

關於層(A)之孔隙率，就透過性之觀點而言，較佳為20%以上，更佳為30%以上，進而較佳為35%以上，又，就膜強度或耐受電壓之觀點而

言，較佳為70%以下，更佳為60%以下，進而較佳為50%以下。

上述孔隙率可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

又，上述孔隙率例如可藉由對聚烯烴樹脂組合物與塑化劑之混合比率、延伸溫度、延伸倍率、熱固定溫度、熱固定時之延伸倍率、及熱固定時之舒張率等之控制、以及該等控制之組合進行調整。

### 【0028】

(透氣度)

關於層(A)之透氣度，就避免過量電流經由層(A)流向複數個電極間之觀點而言，較佳為10 sec/100 cm<sup>3</sup>以上，更佳為50 sec/100 cm<sup>3</sup>以上，進而較佳為80 sec/100 cm<sup>3</sup>以上，就透過性之觀點而言，較佳為1000 sec/100 cm<sup>3</sup>以下，更佳為300 sec/100 cm<sup>3</sup>以下，進而較佳為200 sec/100 cm<sup>3</sup>以下，尤佳為160 sec/100 cm<sup>3</sup>以下。

上述透氣度可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

又，上述透氣度例如可藉由對熱固定溫度、熱固定時之延伸倍率、及熱固定時之舒張率等之控制、以及該等控制之組合進行調整。

### 【0029】

(吸收峰比)

較佳為於在層(A)之表面上形成層(B)之前，藉由對層(A)實施電暈放電處理或電漿處理等來調整表面性狀。該表面性狀可利用ATR-IR進行確認，更具體而言，可藉由利用ATR-IR測定層(A)之表面時之1734 cm<sup>-1</sup>/2918 cm<sup>-1</sup>之吸收峰比進行確認。於本實施方式中，利用ATR-IR測定層(A)中之層(B)側之表面時之1734 cm<sup>-1</sup>/2918 cm<sup>-1</sup>的吸收峰比例如可設為0.010～0.180，較佳為0.025～0.125。

於上述吸收峰比為0.025以上之情形時，形成於層(A)之表面之以羰基、羧基為主之含氧原子官能基與層(B)中之非水溶性黏合劑及水溶性黏合劑之相互作用變大，結果有能夠充分抑制於電解液中之熱收縮之傾向。又，於上述吸收峰比為0.125以下之情形時，抑制形成層(B)時層(A)之孔中過度含浸塗佈液中所含之樹脂成分，結果有透過性提高之傾向。

就上述觀點而言，上述吸收峰比更佳為0.040～0.105，進而較佳為0.055～0.085。

上述吸收峰比可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

又，上述吸收峰比例如可藉由利用下述較佳之條件進行電暈放電處理或電漿放電處理等來進行調整。

### 【0030】

(黏度平均分子量)

層(A)之黏度平均分子量(M<sub>v</sub>)較佳為400,000以上1,300,000以下，更佳為450,000以上1,200,000以下，進而較佳為500,000以上1,150,000以下。若層(A)之M<sub>v</sub>為400,000以上，則有熔融成形時之熔融張力變大，成形性良好，並且藉由聚合物彼此之交聯而可獲得較高之膜強度之傾向。若M<sub>v</sub>為1,300,000以下，則不僅有容易將原料均勻地熔融混練，從而片材成形性、尤其是厚度穩定性優異之傾向，而且在用作蓄電裝置用分隔件時亦有當溫度上升時孔易被封閉，可獲得良好之熔斷器功能之傾向。

M<sub>v</sub>可基於ASTM-D4020，由在十氫萘溶劑中135℃下之極限黏度[η]求出。

聚乙烯之M<sub>v</sub>可藉由下式算出。

$$[\eta] = 6.77 \times 10^{-4} M_v^{0.67}$$

至於聚丙烯，可藉由下式算出 $M_v$ 。

$$[\eta] = 1.10 \times 10^{-4} M_v^{0.80}$$

### 【0031】

(平均孔徑)

就於鋰離子二次電池用分隔件中之應用，尤其是作為層壓型鋰離子二次電池用分隔件之應用之觀點而言，層(A)較佳為具有離子傳導性，對有機溶劑之耐性較高且孔徑微細者。因此，層(A)之平均孔徑較佳為0.03  $\mu\text{m}$ 以上0.70  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為0.04  $\mu\text{m}$ 以上0.20  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為0.05  $\mu\text{m}$ 以上0.10  $\mu\text{m}$ 以下，進而更佳為0.055  $\mu\text{m}$ 以上0.09  $\mu\text{m}$ 以下。就離子傳導性與耐電壓性之觀點而言，層(A)之平均孔徑較佳為0.03  $\mu\text{m}$ 以上0.70  $\mu\text{m}$ 以下。

平均孔徑例如可藉由對聚烯烴樹脂組合物之組成比、聚烯烴或塑化劑之種類、擠出片材之冷卻速度、延伸溫度、延伸倍率、熱固定溫度、熱固定時之延伸倍率、及熱固定時之舒張率等之控制、以及該等控制之組合進行調整。平均孔徑可按照半乾法，使用孔徑分佈測定儀進行測定。

### 【0032】

(層(B))

層(B)配置於層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑。層(B)具有於蓄電裝置用分隔件中抑制尤其是因熱所導致之收縮之功能。

### 【0033】

(厚度)

關於層(B)之厚度，就提高耐熱性之觀點而言，較佳為0.5  $\mu\text{m}$ 以上，

更佳為0.6  $\mu\text{m}$ 以上，進而較佳為0.7  $\mu\text{m}$ 以上，進而更佳為1.0  $\mu\text{m}$ 以上。又，就提高蓄電裝置之容量之觀點而言，層(B)之厚度較佳為5  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為4  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為3  $\mu\text{m}$ 以下。更詳細而言，較佳為5.0  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為4.0  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為3.0  $\mu\text{m}$ 以下。

層(B)可僅形成於層(A)之單面上，亦可形成於層(A)之兩面。在層(B)形成於層(A)之兩面之情形時，層(B)之合計厚度包含於上述範圍內較佳。

層(B)之厚度可利用下述實施例中記載之方法進行測定，例如可藉由形成層(B)時所使用之塗佈液之量或該塗佈液之塗佈條件等進行調整。

#### 【0034】

(無機填料)

作為層(B)中之無機填料，並無特別限定，較佳為耐熱性及電絕緣性較高，且於鋰離子二次電池之使用範圍內電化學穩定者。作為此種無機填料，例如可例舉：氧化鋁、氧化矽、氧化鈦、氧化鋯、氧化鎂、氧化鈣、氧化鋇、氧化鋇、氧化鋅、及氧化鐵等氧化物系陶瓷；氮化矽、氮化鈦、及氮化硼等氮化物系陶瓷；碳化矽、碳酸鈣、硫酸鎂、硫酸鋁、硫酸鋇、氫氧化鋁、羥基氧化鋁或軟水鋁石、鈦酸鉀、滑石、高嶺石、狄克石、透輝橄無球粒隕石、多水高嶺土、葉蠟石、蒙脫石、絹雲母、雲母、鎂綠泥石、膨潤土、石綿、沸石、矽酸鈣、矽酸鎂、矽藻土、及石英砂等陶瓷；以及玻璃纖維等；但並不限定於此。其中，就於鋰離子二次電池內之穩定性之觀點而言，較佳為選自由氧化鋁、軟水鋁石、及硫酸鋇所組成之群中之至少1種。又，軟水鋁石較佳為能夠減少對電化學元件之特性造成不良影響之離子性雜質之合成軟水鋁石。無機填料可單獨使用1種，亦可併用複數

種。

### 【0035】

關於無機填料之形狀，例如可例舉：板狀、鱗片狀、多面體、針狀、柱狀、粒狀、球狀、紡錘狀、塊狀等，亦可將複數種具有上述形狀之無機填料組合使用。其中，就透過性與耐熱性之平衡之觀點而言，較佳為塊狀。

### 【0036】

關於無機填料之縱橫比，較佳為1.0以上3.0以下，更佳為1.1以上2.5以下。藉由縱橫比為3.0以下，就減少蓄電裝置用分隔件之水分吸附量，抑制反覆循環時容量劣化之觀點、及抑制於超過層(A)之熔點之溫度下發生變形之觀點而言較佳。

無機填料之縱橫比可藉由對掃描式電子顯微鏡(SEM)拍攝之圖像進行圖像解析來求出。

### 【0037】

關於無機填料之比表面積，較佳為5.0 m<sup>2</sup>/g以上20 m<sup>2</sup>/g以下，更佳為5.5.0 m<sup>2</sup>/g以上18 m<sup>2</sup>/g以下，進而較佳為6.0 m<sup>2</sup>/g以上16 m<sup>2</sup>/g以下。更詳細而言，較佳為5.0 m<sup>2</sup>/g以上20.0 m<sup>2</sup>/g以下，更佳為5.5 m<sup>2</sup>/g以上18.0 m<sup>2</sup>/g以下，進而較佳為6.0 m<sup>2</sup>/g以上16.0 m<sup>2</sup>/g以下。於比表面積為20 m<sup>2</sup>/g以下之情形時，就減少蓄電裝置用分隔件之水分吸附量，抑制反覆循環時容量劣化之觀點而言較佳，於比表面積為5.0 m<sup>2</sup>/g以上之情形時，就抑制於超過層(A)之熔點之溫度下發生變形之觀點而言較佳。無機填料之比表面積可利用BET吸附法進行測定。

### 【0038】

無機填料之體積平均粒徑D50例如可設為1.0  $\mu\text{m}$ 以下，較佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.70  $\mu\text{m}$ 以下。於D50為0.10  $\mu\text{m}$ 以上之情形時，就抑制蓄電裝置用分隔件之水分吸附量，抑制反覆循環時容量劣化之觀點而言較佳，藉由D50為0.70  $\mu\text{m}$ 以下，就抑制於超過層(A)之熔點之溫度下發生變形之觀點而言較佳。就上述觀點而言，D50更佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.60  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.50  $\mu\text{m}$ 以下，進而更佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.49  $\mu\text{m}$ 以下。

無機填料之體積平均粒徑D50可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

作為以上述方式調整無機填料之體積平均粒徑D50之方法，例如可例舉：使用球磨機、珠磨機、噴射磨機等將無機填料粉碎而獲得所期望之粒徑分佈之方法；製備複數種粒徑分佈之填料後進行混合之方法等。

#### 【0039】

自層(B)中再分散之無機填料之粒徑例如可設為1.0  $\mu\text{m}$ 以下，較佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.70  $\mu\text{m}$ 以下。於自層(B)中再分散之無機填料之粒徑為0.10  $\mu\text{m}$ 以上之情形時，就抑制蓄電裝置用分隔件之水分吸附量，抑制反覆循環時容量劣化之觀點而言較佳，藉由自層(B)中再分散之無機填料之粒徑為0.70  $\mu\text{m}$ 以下，就抑制於超過層(A)之熔點之溫度下發生變形之觀點而言較佳。就上述觀點而言，自層(B)中再分散之無機填料之粒徑更佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.60  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.50  $\mu\text{m}$ 以下，進而更佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.49  $\mu\text{m}$ 以下。

自層(B)中再分散之無機填料之粒徑可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

作為以上述方式調整自層(B)中再分散之無機填料之粒徑之方法，例如可例舉：使用球磨機、珠磨機、噴射磨機等將無機填料粉碎而獲得所期望之粒徑分佈之方法；製備複數種粒徑分佈之填料後進行混合之方法等。

#### 【0040】

層(B)中之無機填料之一次粒徑例如可設為1.0  $\mu\text{m}$ 以下，較佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.70  $\mu\text{m}$ 以下。於層(B)中之無機填料之一次粒徑為0.10  $\mu\text{m}$ 以上之情形時，就抑制蓄電裝置用分隔件之水分吸附量，抑制反覆循環時容量劣化之觀點而言較佳，藉由層(B)中之無機填料之一次粒徑為0.70  $\mu\text{m}$ 以下，就抑制於超過層(A)之熔點之溫度下發生變形之觀點而言較佳。就上述觀點而言，層(B)中之無機填料之一次粒徑更佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.60  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.50  $\mu\text{m}$ 以下，進而更佳為0.10  $\mu\text{m}$ 以上0.49  $\mu\text{m}$ 以下。

層(B)中之無機填料之一次粒徑可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

作為以上述方式調整層(B)中之無機填料之一次粒徑之方法，例如可例舉：使用球磨機、珠磨機、噴射磨機等將無機填料粉碎而獲得所期望之粒徑分佈之方法；製備複數種粒徑分佈之填料後進行混合之方法等。

#### 【0041】

就耐熱性之觀點而言，層(B)中之無機填料之最大粒徑較佳為2.5  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為2.0  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為1.5  $\mu\text{m}$ 以下。上述最大粒徑可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

#### 【0042】

層(B)中之無機填料之含量以層(B)之質量為基準，較佳為80質量%以

上99質量%以下，更佳為85質量%以上98質量%以下，進而較佳為90質量%以上98質量%以下，進而更佳為92質量%以上98質量%以下。於上述含量為80質量%以上之情形時，就離子透過性之觀點、及抑制於超過層(A)之熔點之溫度下發生變形之觀點而言較佳。又，於上述含量為99質量%以下之情形時，在維持無機填料彼此之黏結力或無機填料與層(A)之界面黏結力之觀點上較佳。

### 【0043】

(非水溶性黏合劑)

層(B)中之非水溶性黏合劑被定義為於水中呈粒子狀分散之玻璃轉移溫度為10°C以下之粒子狀聚合物。於水中呈粒子狀分散例如可根據以下方式等進行確認，但並不限定於此，即，能夠基於下述實施例中記載之方法測定非水溶性黏合劑之粒徑分佈、或者於25°C下將聚合物乾固物1.0 g溶解於100 g水中時不溶分為90質量%以上。非水溶性黏合劑被認為是使無機填料於電解液中黏結成點狀者，兼具耐熱性與透過性。作為非水溶性黏合劑之具體例，可例舉：苯乙烯-丁二烯系乳膠、丙烯腈-丁二烯系乳膠、丙烯酸系乳膠(甲基丙烯酸酯-丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-丙烯酸酯共聚物、及丙烯腈-丙烯酸酯共聚物等)等，但並不限定於此。就分子設計之自由度之觀點而言，較佳為丙烯酸系乳膠。作為可構成丙烯酸系乳膠之丙烯酸酯，例如可例舉：丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯酸2-乙基己酯等(甲基)丙烯酸烷基酯，但並不限定於此。該等丙烯酸酯可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

### 【0044】

就使對於電解液之不溶分為適度量之觀點而言，非水溶性黏合劑亦可包含交聯性單體單元。作為可構成交聯性單體單元之單體，並無特別限定，例如可例舉：具有2個以上自由基聚合性之雙鍵之單體、具有會在聚合過程中或聚合後形成自交聯結構之官能基之單體。該等可單獨使用1種，亦可併用2種以上。作為上述單體之具體例，並無特別限定，例如可例舉：聚氧乙烯二丙烯酸酯、聚氧乙烯二甲基丙烯酸酯、聚氧丙烯二丙烯酸酯、聚氧丙烯二甲基丙烯酸酯、新戊二醇二甲基丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯等多官能(甲基)丙烯酸酯。該等可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

#### 【0045】

就即便非水溶性黏合劑於電解液中發生膨潤亦因氫鍵而保證與無機填料、水溶性黏合劑、及聚丙烯酸系分散劑以及層(A)之黏結力之觀點而言，進而就藉由抑制黏合劑成分之電解液膨潤度而提高於電解液中之黏合劑強度之觀點而言，較佳為具有與羧基、羰基、羥基發生氫鍵結之官能基之丙烯酸系乳膠、及/或具有會在聚合過程中或聚合後形成自交聯結構之官能基之丙烯酸系乳膠。作為該丙烯酸系乳膠，可例舉除具有來源於上述丙烯酸酯之單元以外，還具有來源於丙烯酸等之單元、來源於丙烯醯胺等之單元及/或來源於(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、烯丙基縮水甘油醚、丙烯酸甲基縮水甘油酯等之單元的共聚物等。

如上所述之共聚物之聚合方法並無特別限定，較佳為乳化聚合。作為乳化聚合之方法，並無特別限定，可使用已知之方法。關於單體及其他成分之添加方法，並無特別限定，一次添加方法、分批添加方法、及連續添加方法均可採用，關於聚合方法，一段聚合、二段聚合或三段以上之多

段聚合均可採用。

水溶性黏合劑可單獨使用1種，亦可併用複數種。

#### 【0046】

就黏結力及透過性之觀點而言，非水溶性黏合劑之體積平均粒徑較佳為10~500 nm。於上述體積平均粒徑為10 nm以上之情形時，有防止層(A)之孔過度封閉而提高透過性之傾向，於上述體積平均粒徑為500 nm以下之情形時，有防止黏結力下降，提高耐熱性之傾向。就相同之觀點而言，上述粒徑更佳為20~350 nm，進而較佳為30~200 nm。

上述體積平均粒徑可利用下述實施例中記載之方法進行測定，例如可藉由製造非水溶性黏合劑時之聚合時間、聚合溫度、原料組成比、原料投入順序、pH值、攪拌速度來進行調整。

#### 【0047】

就黏結性之觀點而言，非水溶性黏合劑之玻璃轉移溫度(Tg)較佳為-40℃以上10℃以下。若上述玻璃轉移溫度為-40℃以上，則有非水溶性黏合劑之凝聚力提高，耐熱性提高之傾向，若上述玻璃轉移溫度為10℃以下，則有確保非水溶性黏合劑之黏著性，黏結性提高之傾向。就相同之觀點而言，上述玻璃轉移溫度更佳為-40℃以上0℃以下，進而較佳為-40℃以上-5℃以下。

玻璃轉移溫度可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

玻璃轉移溫度例如可藉由製造非水溶性黏合劑時之聚合時間、聚合溫度、原料組成比進行調整。

#### 【0048】

關於非水溶性黏合劑之含量，就黏結力及透過性之觀點而言，將層

(B)中之無機填料之含量設為100質量%，較佳為1~12質量%，更佳為1~10質量%，進而較佳為2~8質量%，進而更佳為3~6質量%以下。

#### 【0049】

(水溶性黏合劑)

層(B)中之水溶性黏合劑被定義為於25°C下將聚合物1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%之重量平均分子量為20,000以上之聚合物，具有於電解液中使無機填料黏結成覆膜狀，賦予耐熱性之功能。

作為第1分隔件之層(B)中之水溶性黏合劑之具體例，可例舉：聚乙烯醇(PVA)、聚乙烯吡咯啉酮(PVP)、纖維素醚、聚丙烯醯胺、聚(甲基)丙烯酸、聚乙烯基乙醯胺、聚乙亞胺、聚環氧乙烷、聚苯乙烯磺酸、三仙膠、瓜爾膠等，但並不限定於此。其中，就藉由剛性分子結構而展現於電解液中之強度之觀點而言，較佳為纖維素醚，尤佳為羧基甲基纖維素鈉。

第2分隔件之層(B)中之水溶性黏合劑包含纖維素醚。第2分隔件之層(B)中之水溶性黏合劑除纖維素醚以外，亦可包含PVA、PVP、聚丙烯醯胺、聚(甲基)丙烯酸、聚乙烯基乙醯胺、聚乙亞胺、聚環氧乙烷、聚苯乙烯磺酸、三仙膠、瓜爾膠等。

於第1分隔件及第2分隔件兩者中，水溶性黏合劑可單獨使用1種，亦可併用複數種。又，水溶性黏合劑亦可為選自上述中之至少1種與另一共聚成分之共聚物。

重量平均分子量可利用下述實施例中記載之方法進行測定，例如可藉由製造水溶性黏合劑時之聚合時間、聚合溫度、原料組成比、原料投入順序、攪拌速度等進行調整。

(B)中包含水溶性黏合劑例如可藉由如下方式檢測：使分隔件浸漬於

水中，使水溶成分溶解於水層，過濾所獲得之水層成分，利用凝膠滲透層析法等測定分子量，並利用紅外分光裝置或核磁共振裝置、能量色散X射線光譜裝置等對水層成分之乾固物進行解析。

#### 【0050】

纖維素醚之醚化度較佳為0.5以上，更佳為0.6以上，較佳為1.5以下，更佳為1.0以下。醚化度係指纖維素中每1個無水葡萄糖單元之羥基被羧基甲基等取代之取代度。醚化度理論上可取0~3之值。於醚化度處於上述範圍內之情形時，有纖維素醚於水中之溶解性及黏結強度優異之傾向。醚化度例如可藉由對纖維素醚之灰分進行中和滴定進行測定。

#### 【0051】

水溶性黏合劑之重量平均分子量較佳為20,000以上，更佳為50,000以上，較佳為600,000以下，更佳為400,000以下。藉由使水溶性黏合劑之重量平均分子量成為上述範圍之下限值以上，能夠提高水溶性黏合劑之強度，故而能夠提高黏結強度，提高耐熱性。又，藉由成為上限值以下，能夠抑制黏度之上升，故而能夠提高塗佈性。

#### 【0052】

關於水溶性黏合劑之含量，就透過性、耐熱性及塗佈性之觀點而言，將層(B)中之無機填料之含量設為100質量%，較佳為0.05~2.4質量%，更佳為0.1~2.4質量%，進而較佳為0.1~2.0質量%，進而更佳為0.15~2.0質量%，進而更佳為0.2~1.0質量%，進而更佳為0.3~0.8質量%。

#### 【0053】

(聚丙烯酸系分散劑)

層(B)中之聚丙烯酸系分散劑被定義為於25°C下將聚合物1.0 g溶解於

100 g水中時不溶分未達1.0重量%之重量平均分子量為500以上10,000以下之具有丙烯酸骨架之聚合物，吸附於無機填料表面，有助於分散性及於電解液中之黏結性。

作為第1分隔件之層(B)中之聚丙烯酸系分散劑之具體例，可例舉使用丙烯酸、丙烯酸鈉、丙烯酸鋰及丙烯酸銨作為單體而獲得之均聚物及共聚物等，但並不限定於此。其中，就分散性及於電解液中之低膨潤性之觀點而言，較佳為包含選自由聚丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽、及丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽與丙烯酸之共聚物所組成之群中的1種以上，作為此種聚丙烯酸系分散劑之具體例，可例舉聚丙烯酸鈉及聚丙烯酸鋰等，但並不限定於此。

第2分隔件之層(B)中之聚丙烯酸系分散劑包含選自由聚丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽、及丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽與丙烯酸之共聚物所組成之群中的1種以上。第2分隔件之層(B)中之聚丙烯酸系分散劑除聚丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽及丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽與丙烯酸之共聚物以外，亦可包含使用丙烯酸、丙烯酸鈉、丙烯酸鋰及丙烯酸銨作為單體而獲得之均聚物及共聚物等。

於第1分隔件及第2分隔件兩者中，聚丙烯酸系分散劑可單獨使用1種，亦可併用複數種。

層(B)中包含聚丙烯酸系分散劑例如可藉由如下方式檢測：使分隔件浸漬於水中，使水溶成分溶解於水層，過濾所獲得之水層成分，利用凝膠滲透層析法等測定分子量，並利用紅外分光裝置或核磁共振裝置、能量色散X射線光譜裝置等對水層成分之乾固物進行解析。

【0054】

聚丙烯酸系分散劑之重量平均分子量較佳為500以上，更佳為1,000以上，較佳為10,000以下，更佳為8,000以下。藉由使水溶性黏合劑之重量平均分子量成為上述範圍之下限值以上，能夠提高聚丙烯酸系分散劑吸附於無機填料時之立體穩定性，故而有黏結強度及耐熱性提高之傾向。又，藉由成為上限值以下，能夠抑制黏度之上升，故而有塗佈性提高之傾向。

重量平均分子量可利用下述實施例中記載之方法進行測定，例如可藉由製造聚丙烯酸系分散劑時之聚合時間、聚合溫度、原料組成比、原料投入順序、攪拌速度等進行調整。

#### 【0055】

關於聚丙烯酸系分散劑之含量，就提高透過性及分散性之觀點而言，將層(B)中之無機填料之含量設為100質量%，較佳為0.1～2.4質量%，更佳為0.1～2.0質量%，進而更佳為0.2～1.0質量%，進而更佳為0.3～0.8質量%。

#### 【0056】

(蓄電裝置用分隔件之物性)

(熱收縮率S1)

第1分隔件於碳酸丙二酯中在140℃下之熱收縮率S1為5%以下。藉由熱收縮率S1為5%以下，即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時，亦能抑制電池內之分隔件因加熱而導致之變形，防止正負極間之短路。就該觀點而言，熱收縮率S1較佳為5.0%以下，更佳為4.5%以下，進而較佳為4.0%以下，進而更佳為3.5%以下，進而更佳為3.0%以下，進而更佳為2.5%以下，進而更佳為2.0%以下，進而更佳為1.5%以下，進而更佳為

1.0%以下，尤佳為0.5%以下。

於第2分隔件中，並不意圖限定熱收縮率S1，就與上述相同之觀點而言，較佳為處於上述範圍內。即，第2分隔件於碳酸丙二酯中在140°C下之熱收縮率S1較佳為5%以下，更佳為5.0%以下，進而較佳為4.0%以下，進而更佳為3.5%以下，進而更佳為3.0%以下，進而更佳為2.5%以下，進而更佳為2.0%以下，進而更佳為1.5%以下，進而更佳為1.0%以下，尤佳為0.5%以下。

熱收縮率S1可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

熱收縮率S1例如藉由以下方式等有處於上述範圍內之傾向：於下述較佳之條件下對層(A)之表面實施電暈放電處理等表面處理；併用非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑作為層(B)。又，除上述因素以外，還可藉由將無機填料之體積平均粒徑D50調整至上述較佳之範圍內，而使值有變小之傾向。

### 【0057】

#### (熱收縮率S2)

本實施方式之蓄電裝置用分隔件於空氣中在150°C下之熱收縮率S2較佳為5%以下。藉由熱收縮率S2為5%以下，有安全性進一步提高之傾向。就該觀點而言，熱收縮率S2較佳為5.0%以下，進而較佳為4.0%以下，進而更佳為3.5%以下，進而更佳為3.0%以下，進而更佳為2.5%以下，進而更佳為2.0%以下，進而更佳為1.5%以下，進而更佳為1.0%以下，尤佳為0.5%以下。

熱收縮率S2可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

熱收縮率S2例如藉由併用非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯

酸系分散劑作為層(B)等，而有處於上述範圍內之傾向。又，除上述因素以外，還可藉由將無機填料之體積平均粒徑D50調整至上述較佳之範圍內，而使值有變得更小之傾向。

### 【0058】

(厚度)

就耐熱性、透過性及電池容量之觀點而言，本實施方式之蓄電裝置用分隔件之厚度T較佳為3  $\mu\text{m}$ 以上16  $\mu\text{m}$ 以下。更詳細而言，較佳為3.0  $\mu\text{m}$ 以上16.0  $\mu\text{m}$ 以下。於厚度T為3  $\mu\text{m}$ 以上之情形時，有耐熱性提高之傾向，於厚度T為16  $\mu\text{m}$ 以下之情形時，有透過性及電池容量提高之傾向。就相同之觀點而言，厚度T更佳為3  $\mu\text{m}$ 以上15  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為3  $\mu\text{m}$ 以上14  $\mu\text{m}$ 以下。更詳細而言，更佳為3.0  $\mu\text{m}$ 以上15.0  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為3.0  $\mu\text{m}$ 以上14.0  $\mu\text{m}$ 以下。

又，就強度及安全性之觀點而言，層(B)之厚度 $T_B$ 與厚度T之比以 $T_B/T$ 計較佳為0.1~0.3。更詳細而言，較佳為0.10~0.30。於 $T_B/T$ 為0.3以下之情形時，有強度提高之傾向，於 $T_B/T$ 為0.1以上之情形時，有安全性提高之傾向。就相同之觀點而言， $T_B/T$ 更佳為0.14~0.27，進而較佳為0.18~0.25。

厚度T及 $T_B/T$ 可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

### 【0059】

(穿刺強度)

就於衝擊試驗中抑制分隔件斷裂之觀點而言，本實施方式之蓄電裝置用分隔件之穿刺強度較佳為100 gf以上，更佳為200 gf以上，進而較佳為250 gf以上，進而更佳為300 gf以上，進而更佳為350 gf以上，進而更

佳為400 gf以上，尤佳為450 gf以上。又，就層(A)之製膜時之穩定性之觀點而言，上述穿刺強度較佳為1000 gf以下，更佳為900 gf以下。

上述穿刺強度可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

上述穿刺強度例如可藉由層(A)之聚烯烴樹脂組合物之分子量、聚烯烴樹脂組合物與塑化劑之混合比率、延伸溫度、延伸倍率進行調整。

### 【0060】

(單位面積重量換算穿刺強度)

本實施方式之蓄電裝置用分隔件之單位面積重量換算穿刺強度較佳為20 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上。於蓄電裝置用分隔件具有20 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上之單位面積重量換算穿刺強度之情形時，有於蓄電裝置之衝擊試驗中層(A)不易斷裂之傾向。就既維持層(A)之強度，又提高蓄電裝置之安全性、例如耐衝擊性之觀點而言，單位面積重量換算穿刺強度更佳為25 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，進而較佳為35 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，進而更佳為40 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，進而更佳為45 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上，進而更佳為50 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上。單位面積重量換算穿刺強度不受限定，例如可為150 gf/(g/m<sup>2</sup>)以下，可為130 gf/(g/m<sup>2</sup>)以下，亦可為100 gf/(g/m<sup>2</sup>)以下。

上述單位面積重量換算穿刺強度可利用下述實施例中記載之方法測定穿刺強度及單位面積重量而算出。

上述單位面積重量換算穿刺強度例如可藉由層(A)之聚烯烴樹脂組合物之分子量、聚烯烴樹脂組合物與塑化劑之混合比率、延伸溫度、延伸倍率、層(B)之單位面積重量進行調整。

### 【0061】

(透氣度)

就確保安全性並降低電池之電阻之觀點而言，本實施方式之蓄電裝置用分隔件之透氣度較佳為30~500秒/100 cc。於上述透氣度為30秒/100 cc以上之情形時，能夠有效防止大電流流動，於上述透氣度為500秒/100 cc以下之情形時，有電池之電阻下降之傾向。就相同之觀點而言，上述透氣度更佳為50~500秒/100 cc，進而較佳為50~400秒/100 cc，進而更佳為50~300秒/100 cc。

上述透氣度可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

上述透氣度例如可藉由層(A)之透氣度、或層(B)之厚度、無機填料之體積平均粒徑、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑、聚丙烯酸系分散劑之含量等進行調整。

#### 【0062】

(界面剝離強度H)

就耐熱性之觀點而言，第2分隔件於碳酸丙二酯中上述層(A)與上述層(B)之間的界面剝離強度H為3 N/m以上。就相同之觀點而言，第2分隔件之界面剝離強度H較佳為4 N/m以上，更佳為5 N/m以上，進而更佳為8 N/m以上，進而更佳為10 N/m以上，進而更佳為12 N/m以上。又，就透過性之觀點而言，第2分隔件之界面剝離強度H較佳為40 N/m以下。就相同之觀點而言，界面剝離強度H更佳為35 N/m以下，進而較佳為25 N/m以下。

關於第2分隔件可抑制於電解液中之熱收縮，即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時亦能確保安全性之原因，推測如下，但並不意圖限定於此。即，第2分隔件由於界面剝離強度H為3 N/m以上，故而作為蓄電裝置用之分隔件應用時，被評估為即便於電解液中，層(B)亦緊密黏結於

層(A)，由此認為，能夠更有效地展現出包含特定之聚丙烯酸系分散劑及水溶性黏合劑之層(B)所具有之熱收縮抑制能力，因此，即便為高鎳正極亦能確保安全性。

於第1分隔件中，並不意圖限定界面剝離強度H，就與上述相同之觀點而言，較佳為處於上述範圍內。即，就耐熱性之觀點而言，第1分隔件於碳酸丙二酯中上述層(A)與上述層(B)之間的界面剝離強度H較佳為3 N/m以上。就相同之觀點而言，第1分隔件之界面剝離強度H更佳為4 N/m以上，進而較佳為5 N/m以上，進而更佳為8 N/m以上，進而更佳為10 N/m以上，進而更佳為12 N/m以上。又，就透過性之觀點而言，第1分隔件之界面剝離強度H較佳為40 N/m以下。就相同之觀點而言，第1分隔件之界面剝離強度H更佳為35 N/m以下，進而較佳為25 N/m以下。

上述界面剝離強度H可利用下述實施例中記載之方法進行測定。

上述界面剝離強度H例如藉由以下方式等有處於上述範圍內之傾向：於下述較佳之條件下對層(A)之表面實施電暈放電處理等表面處理；併用非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑作為層(B)。又，除上述因素以外，還可藉由無機填料之體積平均粒徑、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑、聚丙烯酸系分散劑之含量等進行調整。

### 【0063】

#### [蓄電裝置用分隔件之製造方法]

本實施方式之蓄電裝置用分隔件之製造方法並無特別限定，可包括製作層(A)之步驟、及於該層(A)之至少一面上形成層(B)之步驟。

### 【0064】

於層(A)之製作步驟中，可採用各種公知之方法，例如可例舉以下方

法等，

方法(1)：將聚烯烴樹脂組合物與孔形成材熔融混練而成形為片狀後，視需要延伸，之後提取孔形成材，藉此使其多孔化；

方法(2)：將聚烯烴樹脂組合物熔融混練並以高拉伸比擠出後，藉由熱處理及延伸而使聚烯烴結晶界面剝離，藉此使其多孔化；

方法(3)：將聚烯烴樹脂組合物與無機充填材熔融混練，於片材上成形，之後藉由延伸使聚烯烴與無機充填材之界面剝離，藉此使其多孔化；

方法(4)：使聚烯烴樹脂組合物溶解後，浸漬於對聚烯烴而言之不良溶劑中使聚烯烴凝固，與此同時去除溶劑，藉此使其多孔化。

#### 【0065】

以下，作為製造層(A)之方法之一例，對將聚烯烴樹脂組合物與孔形成材熔融混練而成形為片狀後提取孔形成材之方法進行說明。

#### 【0066】

首先，將聚烯烴樹脂組合物與上述孔形成材熔融混練。作為熔融混練方法，例如可例舉如下方法：藉由將聚烯烴樹脂及視需要採用之其他添加劑投入至擠出機、進料器、Labo Plastomill、混練輥、班布里混合機等樹脂混練裝置中，而將樹脂成分加熱熔融，同時以任意比率導入孔形成材進行混練。

#### 【0067】

作為孔形成材，可例舉塑化劑、無機材或該等之組合。

作為塑化劑，並無特別限定，例如可例舉：可於聚烯烴之熔點以上形成均勻溶液之不揮發性溶劑，例如液態石蠟、石蠟等烴類；鄰苯二甲酸二辛酯、鄰苯二甲酸二丁酯等酯類；油醇、硬脂醇等高級醇等。塑化劑

中，液態石蠟於聚烯烴樹脂為聚乙烯及/或聚丙烯之情形時，由在與其等之相溶性較高，即便將熔融混練物延伸亦不易引起樹脂與塑化劑之界面剝離，有容易實施均勻之延伸之傾向，故而較佳。

作為無機材，並無特別限定，例如可例舉：氧化鋁、氧化矽(矽氧化物)、氧化鈦、氧化鋯、氧化鎂、氧化鈾、氧化釷、氧化鋅、氧化鐵等氧化物系陶瓷；氮化矽、氮化鈦、氮化硼等氮化物系陶瓷；碳化矽、碳酸鈣、硫酸鋁、氫氧化鋁、鈦酸鉀、滑石、高嶺土、高嶺石、多水高嶺土、葉蠟石、蒙脫石、絹雲母、雲母、鎂綠泥石、膨潤土、石綿、沸石、矽酸鈣、矽酸鎂、矽藻土、石英砂等陶瓷；玻璃纖維。該等可單獨使用1種，或者將2種以上組合使用。該等無機材中，就電化學穩定性之觀點而言，較佳為氧化矽、氧化鋁、氧化鈦，就易於提取之方面而言，尤佳為氧化矽。

### 【0068】

接下來，使熔融混練物成形為片狀。作為製造片狀成形體之方法，並無特別限定，例如可例舉如下方法：將熔融混練物經由T型模頭等呈片狀擠出，使其接觸導熱體而冷卻至足夠低於樹脂成分之結晶溫度之溫度進行固化。作為用於冷卻固化之導熱體，並無特別限定，例如可例舉：金屬、水、空氣或塑化劑等。其中，金屬製之輥由於導熱效率較高，故而使用其為佳。又，使擠出之混練物接觸金屬製之輥時，夾於輥間由於有導熱效率進一步提高，並且片材發生配向膜強度增加，片材之表面平滑性亦提高之傾向，故而更佳。將熔融混練物自T型模頭中呈片狀擠出時之模唇間隔較佳為200  $\mu\text{m}$ 以上3,000  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為500  $\mu\text{m}$ 以上2,500  $\mu\text{m}$ 以下。若模唇間隔為200  $\mu\text{m}$ 以上，則有樹脂附著物等減少，條紋、疵點等對膜

品質之影響變小，能夠於其後之延伸步驟中降低膜斷裂等之風險之傾向。另一方面，若模唇間隔為3,000  $\mu\text{m}$ 以下，則有冷卻速度較快而防止了冷卻不均，並且能夠維持片材之厚度穩定性之傾向。

#### 【0069】

又，亦可對片狀成形體進行壓延。壓延例如可藉由使用雙履帶機等之加壓法實施。藉由實施壓延，尤其是表層部分之配向有增加之傾向。壓延面倍率較佳為超過1倍且為3倍以下，更佳為超過1倍且為2倍以下。若壓延倍率超過1倍，則有面配向增加，最終獲得之層(A)之膜強度增加之傾向。另一方面，若壓延倍率為3倍以下，則有表層部分與中心內部之配向差較小，能夠於膜之厚度方向上形成均勻之多孔構造之傾向。

#### 【0070】

然後，自片狀成形體中去除孔形成材而製成層(A)。作為去除孔形成材之方法，例如可例舉將片狀成形體浸漬於提取溶劑中提取孔形成材，並使其充分乾燥之方法。提取孔形成材之方法可為批次式、連續式中之任一種。為了抑制層(A)之收縮，較佳為於浸漬、乾燥之一系列步驟中對片狀成形體之端部進行限制。又，層(A)中之孔形成材殘存量較佳為相對於層(A)整體之質量未達1質量%。

#### 【0071】

作為提取孔形成材時所使用之提取溶劑，較佳為使用對聚烯烴樹脂而言為不良溶劑，且對孔形成材而言為良溶劑，沸點低於聚烯烴樹脂之熔點者。作為此種提取溶劑，並無特別限定，例如可例舉：正己烷、環己烷等烴類；二氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷等鹵化烴類；氫氟醚、氫氟碳等非氟系鹵化溶劑；乙醇、異丙醇等醇類；二乙醚、四氫呋喃等醚類；丙酮、甲

基乙基酮等酮類。再者，該等提取溶劑亦可藉由蒸餾等操作回收而再利用。又，於使用無機材作為孔形成材之情形時，可使用氫氧化鈉、氫氧化鉀等水溶液作為提取溶劑。

#### 【0072】

又，較佳為將上述片狀成形體或層(A)延伸。延伸可於自上述片狀成形體中提取孔形成材之前進行。又，亦可對自上述片狀成形體中提取出孔形成材後之層(A)進行。進而亦可於自上述片狀成形體中提取孔形成材之前與之後進行。

#### 【0073】

作為延伸處理，單軸延伸或雙軸延伸均可適當使用，就提高所獲得之層(A)之強度等觀點而言，較佳為雙軸延伸。若將片狀成形體沿雙軸方向高倍率延伸，則分子沿面方向配向，最終所獲得之層(A)不易斷裂，具有較高之穿刺強度。

#### 【0074】

作為延伸方法，例如可例舉：同時雙軸延伸、逐次雙軸延伸、多段延伸、多次延伸等方法。就穿刺強度之提高、延伸之均勻性、閉孔性之觀點而言，較佳為同時雙軸延伸。又，就面配向之控制容易性之觀點而言，較佳為逐次雙軸延伸。

#### 【0075】

此處，同時雙軸延伸係指同時實施MD(使層(A)連續成形時之縱向)之延伸與TD(以90°之角度橫穿過層(A)之MD之方向)之延伸之延伸方法，各方向之延伸倍率亦可不同。逐次雙軸延伸係指獨立實施MD及TD之延伸之延伸方法，於MD或TD上進行延伸時，另一方向設為非限制狀態或被固

定為固定長度之狀態。

#### 【0076】

延伸倍率以面倍率計較佳為處於20倍以上100倍以下之範圍內，更佳為處於25倍以上70倍以下之範圍內。各軸方向之延伸倍率較佳為於MD上處於4倍以上10倍以下之範圍內，於TD上處於4倍以上10倍以下之範圍內，更佳為於MD上處於5倍以上8倍以下之範圍內，於TD上處於5倍以上8倍以下之範圍內。若總面積倍率為20倍以上，則有能夠對所獲得之層(A)賦予充分之強度之傾向，另一方面，若總面積倍率為100倍以下，則有防止延伸步驟中之膜斷裂，獲得較高生產性之傾向。

#### 【0077】

針對層(A)，就抑制收縮之觀點而言，較佳為實施熱處理以實現熱固定。作為熱處理之方法，可例舉：為了調整物性而於特定之溫度氣體氛圍下以特定之延伸率進行之延伸操作；及/或為了減小延伸應力而於特定之溫度氣體氛圍下以特定之舒張率進行之舒張操作。亦可於進行延伸操作之後進行舒張操作。該等熱處理可使用拉幅機或輥延伸機進行。

#### 【0078】

延伸操作就獲得更高強度且高孔隙率之層(A)之觀點而言，較佳為於膜之MD及/或TD上實施1.1倍以上，更佳為1.2倍以上之延伸。

#### 【0079】

舒張操作係於膜之MD及/或TD上之縮小操作。舒張率係舒張操作後之膜尺寸除以舒張操作前之膜尺寸而得之值。再者，於使MD、TD兩者舒張之情形時，係MD之舒張率與TD之舒張率相乘而得之值。舒張率較佳為1.0以下，更佳為0.97以下，進而較佳為0.95以下。就膜品質之觀點而

言，舒張率較佳為0.5以上。舒張操作亦可於MD、TD兩方向上進行，亦可僅於MD或TD中之一方向上進行。

### 【0080】

就製程控制器之觀點及400°C焊料試驗中之孔面積之控制之觀點而言，該塑化劑提取後之延伸及舒張操作較佳為於TD上進行。延伸及舒張操作時之溫度較佳為低於聚烯烴樹脂之熔點(以下，亦稱為「 $T_m$ 」)，更佳為處於較 $T_m$ 低1°C至25°C之範圍內。若延伸及舒張操作時之溫度處於上述範圍內，則就熱收縮率減小與孔隙率之平衡之觀點而言較佳。

### 【0081】

然後，於層(A)之至少一面上形成層(B)。於形成層(B)之步驟中，例如將用於形成該層(B)之塗佈液塗佈於層(A)。於本實施方式中，就將熱收縮率S1調整至所期望之範圍內之觀點而言，較佳為於實施形成層(B)之步驟之前，藉由電暈放電處理等使層(A)中之層(B)側之表面親水化。作為該親水化處理，就處理之均勻性之觀點而言，較佳為電暈放電處理或電漿處理，更佳為電暈放電處理。於實施電暈放電處理之情形時，較佳之處理條件為利用ATR-IR測定層(A)中之層(B)側之表面時之 $1734\text{ cm}^{-1}/2918\text{ cm}^{-1}$ 的吸收峰比成為0.025~0.125。該處理條件並無特別限定，可藉由電暈處理強度、放電電極與層(A)之距離等進行調整。例如較佳為將電暈處理強度設為 $1\text{ W}/(\text{m}^2/\text{min})\sim 50\text{ W}/(\text{m}^2/\text{min})$ 。於電暈處理強度為 $1\text{ W}/(\text{m}^2/\text{min})$ 以上之情形時，有穩定地對層(A)進行放電之傾向。於電暈處理強度為 $50\text{ W}/(\text{m}^2/\text{min})$ 以下之情形時，有對層(A)之放電損傷較少，分隔件之耐電壓性優異之傾向。就相同之觀點而言，上述吸收峰比更佳為 $3\text{ W}/(\text{m}^2/\text{min})\sim 45\text{ W}/(\text{m}^2/\text{min})$ ，進而較佳為 $5\text{ W}/(\text{m}^2/\text{min})\sim 35\text{ W}/(\text{m}^2/\text{min})$ ，進而更佳為

7 W/(m<sup>2</sup>/min) ~ 30 W/(m<sup>2</sup>/min) , 進而更佳為 9 W/(m<sup>2</sup>/min) ~ 25 W/(m<sup>2</sup>/min) , 進而更佳為 11 W/(m<sup>2</sup>/min) 以上且未達 20 W/(m<sup>2</sup>/min) , 尤佳為 13 W/(m<sup>2</sup>/min) ~ 15 W/(m<sup>2</sup>/min) 。

#### 【0082】

上述親水化亦可藉由電漿處理來實施。於此情形時，電漿處理之實施條件較佳為利用 ATR-IR 測定層(A)中之層(B)側之表面時之 1734 cm<sup>-1</sup>/2918 cm<sup>-1</sup> 的吸收峰比成為 0.025 ~ 0.125 之處理條件。該處理條件並無特別限定，例如可基於藉由增大電漿處理時之施加電壓使上述吸收峰比之值有變大之傾向，而適當調整條件。

#### 【0083】

作為用於形成層(B)之塗佈液，可使用包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑者。藉由併用該等成分，而形成包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑之層(B)，結果蓄電裝置用分隔件於碳酸丙二酯中在 140°C 下之熱收縮率 S1 成為 5% 以下。藉由將塗佈液塗佈於層(A)之後進行乾燥，能夠去除塗佈液之溶劑，形成層(B)，從而獲得本實施方式之蓄電裝置用分隔件。

#### 【0084】

就使無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑、聚丙烯酸系分散劑均勻地分散、溶解之觀點而言，塗佈液較佳為包含水。亦可於不損害溶解性、分散性之範圍內，除水以外，還包含甲醇、乙醇、異丙醇等溶劑。

#### 【0085】

於塗佈液中，為了分散穩定化或塗佈性之提高，進而為了層(B)之表面部之接觸角之調整、以提高耐熱性為目的之黏合劑之交聯，亦可加入界

面活性劑等增黏劑；濕潤劑；消泡劑；包含酸、鹼之pH值調整劑、交聯劑等各種添加劑。關於該等添加劑之總添加量，相對於無機填料100質量份，其有效成分(在添加劑溶解於溶劑之情形時為發生溶解之添加劑成分之質量)較佳為20質量份以下，更佳為10質量份以下，進而較佳為5質量份以下，進而更佳為3質量份以下，進而更佳為1質量份以下，進而更佳為0.5質量份以下。

### 【0086】

關於添加劑，作為陰離子性界面活性劑，例如可例舉：高級脂肪酸鹽、烷基磺酸鹽、 $\alpha$ -烯烴磺酸鹽、烯烴磺酸鹽、烷基苯磺酸鹽、磺基琥珀酸酯鹽、烷基硫酸酯鹽、烷基醚硫酸酯鹽、烷基磷酸酯鹽、烷基醚磷酸酯鹽、烷基醚羧酸鹽、 $\alpha$ -磺基脂肪酸甲酯鹽、甲基牛磺酸鹽等。作為非離子界面活性劑，例如可例舉：甘油脂肪酸酯、聚甘油脂肪酸酯、蔗糖脂肪酸酯、山梨醇酐脂肪酸酯、聚氧乙烯山梨醇酐脂肪酸酯、聚氧乙烯烷基醚、聚氧乙烯仲烷基烷基醚、聚氧乙烯聚氧丙烯烷基醚、聚氧乙烯烷基苯醚、聚氧乙烯脂肪酸酯、脂肪酸烷醇醯胺、烷基葡萄糖苷等。作為兩性界面活性劑，例如可例舉：烷基甜菜鹼、脂肪酸醯胺丙基甜菜鹼、烷基氧化胺等。作為陽離子性界面活性劑，例如可例舉：烷基三甲基銨鹽、二烷基二甲基銨鹽、烷基二甲基苄基銨鹽、烷基吡啶鎊鹽等。除此以外，還可例舉：氟系界面活性劑或纖維素衍生物、多羧酸鹽、聚苯乙烯磺酸鹽等高分子界面活性劑等。作為交聯劑，例如可例舉：環氧系交聯劑、噁唑啉系交聯劑、金屬螯合物系交聯劑。金屬螯合物系交聯劑並無特別限定，可例舉碳酸銻銨等。

### 【0087】

使無機填料與聚丙烯酸系分散劑分散或溶解於塗佈液之介質之方法並無特別限定，只要是能夠實現塗佈步驟所需之塗佈液之分散特性之方法即可。例如可例舉利用球磨機、珠磨機、行星型球磨機、振動球磨機、砂磨機、膠體磨機、磨碎機、輥磨機、高速轉子分散、分散器、均質機、高速衝擊研磨機、超音波分散、攪拌翼等進行之機械攪拌等。

#### 【0088】

將塗佈液塗佈於層(A)之方法並無特別限定，只要是能夠實現所需之層厚或塗佈面積之方法即可，例如可例舉：凹版塗佈法、小徑凹版塗佈法、逆輥塗佈法、轉送輥塗佈法、接觸式塗佈法、浸漬塗佈法、刮刀塗佈(knife coater)法、氣刀塗佈機法、刮板塗佈(blade coater)法、桿式塗佈法、擠壓式塗佈法、流延塗佈法、模嘴塗佈法、網版印刷法、噴霧塗佈法等。

#### 【0089】

塗佈後自塗佈膜中去除溶劑之方法並無特別限定，只要是不對層(A)造成不良影響之方法即可。例如可例舉：一面將層(A)固定一面以構成層(A)之材料之熔點以下之溫度進行乾燥之方法、低溫下進行減壓乾燥之方法等。又，亦可於不對裝置特性帶來明顯影響之範圍內使溶劑殘存一部分。

#### 【0090】

##### [任意層]

上述說明之蓄電裝置用分隔件亦可進而於層(A)及層(B)中之任一者之表面上設置任意層。即，於在層(A)之單面配置層(B)之情形時，進而於層(B)之面上設置任意層之態樣、於層(A)之面上設置任意層之態樣、以及

於層(A)及層(B)兩者之面上設置任意層之態樣均包含於本實施方式中。又，於在層(A)之兩面配置層(B)之情形時，進而於一個層(B)之面上設置任意層之態樣、及於兩個層(B)之面上設置任意層之態樣均包含於本實施方式中。

### 【0091】

作為任意層，例如可例舉可作為接著層發揮功能之含有熱塑性聚合物之層。含有熱塑性聚合物之層之存在形態(圖案)例如可為熱塑性聚合物遍及多層多孔膜之整個面相互分散而存在之狀態，亦可為呈海島狀存在之狀態。於熱塑性聚合物呈海島狀存在之情形時，其配置圖案例如可例舉：點狀、窄條狀、格子狀、條紋狀、龜甲狀、不規則狀等及該等之組合。除此以外，任意層亦可例舉不屬於本實施方式中之層(B)之多孔層。

該等任意層之種類、總數、存在形態(圖案)、及厚度並無特別限定，可考慮設為不阻礙本實施方式之作用效果之範圍內，適當進行調整。

### 【0092】

#### [蓄電裝置]

本實施方式之蓄電裝置包含本實施方式之蓄電裝置用分隔件。作為本實施方式之蓄電裝置之構成之典型例，可例舉具備正極、蓄電裝置用分隔件、負極、及依需採用之電解液者，但並不限定於此。

作為蓄電裝置，具體而言，可例舉：鋰電池、鋰二次電池、鋰離子二次電池、鈉二次電池、鈉離子二次電池、鎂二次電池、鎂離子二次電池、鈣二次電池、鈣離子二次電池、鋁二次電池、鋁離子二次電池、鎳氫電池、鎳鎘電池、電雙層電容器、鋰離子電容器、氧化還原液流電池、鋰硫電池、鋰空氣電池、鋅空氣電池等。其中，就實用性之觀點而言，較佳

為鋰電池、鋰二次電池、鋰離子二次電池、鎳氫電池、或鋰離子電容器，更佳為鋰離子二次電池。

正極、負極、電解液及其他蓄電裝置構件可根據蓄電裝置之種類適當使用各種公知者。

### 【0093】

由於本實施方式之蓄電裝置用分隔件即便在與鎳含量較多之正極材料組合之情形時亦能確保安全性，故而包含該蓄電裝置用分隔件之本實施方式之蓄電裝置較佳為將鎳含量較多之正極材料應用於正極。即，本實施方式之蓄電裝置用分隔件較佳為具備包含Li、Co及Ni之正極、與上述正極對向之負極、以及配置於上述正極與上述負極之間之如技術方案1至13中任一項記載之蓄電裝置用分隔件，且上述正極中除Li以外之金屬中之上述Co及Ni之含有比率分別為20 mol%以下及60 mol%以上。

於本實施方式中，就電池穩定性及成本之觀點而言，Co之含有比率較佳為0.1~20 mol%。於Co之含有比率為20 mol%以下之情形時，有降低製造成本之傾向。於Co之含有比率為0.1 mol%以上之情形時，有電池穩定性提高之傾向。就相同之觀點而言，Co之含有比率更佳為1~15 mol%，進而較佳為3~10 mol%。

又，於本實施方式中，就電池穩定性及電池容量之觀點而言，Ni之含有比率較佳為60~99 mol%。於Ni之含有比率為60 mol%以上之情形時，有電池容量提高之傾向。於Ni之含有比率為99 mol%以下之情形時，有電池穩定性提高之傾向。就相同之觀點而言，Ni之含有比率更佳為70~97 mol%，進而較佳為80~95 mol%。

[實施例]

**【0094】**

以下，使用實施例及比較例對本發明更具體地進行說明。本發明不受以下實施例任何限定。

各種物性係藉由以下之測定方法及評估方法進行測定及評估。只要未特別說明，則評估係於溫度23℃、濕度40%之環境下進行。

**【0095】**

[厚度(μm)]

使用東洋精機(股)公司製造之微小測厚器「KBM(註冊商標)」，於室溫 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下測定各層之厚度。

**【0096】**

[孔隙率(%)]

自層(A)切取10 cm×10 cm見方之試樣，求出其體積( $\text{cm}^3$ )與質量(g)，使用下式，根據該等及密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ )來計算孔隙率。

$$\text{孔隙率}(\%) = (\text{體積} - \text{質量}/\text{密度})/\text{體積} \times 100$$

**【0097】**

[透氣度(100 cc/sec)]

按照JIS P-8117進行測定。即，使用東洋精器(股)製造之哥雷式透氣度計「G-B2(註冊商標)」，於溫度23℃、濕度40%之氣體氛圍下測定層(A)或分隔件之透氣阻力度，並作為透氣度。

**【0098】**

[單位面積重量( $\text{g}/\text{m}^2$ )]

自層(A)或分隔件切取10 cm×10 cm見方之試樣，使用島津製作所股份有限公司製造之電子天平AEL-200(商品名)來測定質量。藉由將所獲得

之質量乘以100倍，而算出每1 m<sup>2</sup>之試樣之單位面積重量(g/m<sup>2</sup>)。

### 【0099】

[穿刺強度(gf)]

使用加多技術製造之輕便壓縮試驗器KES-G5(註冊商標)，利用開口部之直徑為11.3 mm之試樣保持器固定層(A)或分隔件。接下來，以針前端之曲率半徑0.5 mm、穿刺速度2 mm/sec，於溫度23℃、濕度40%之氣體氛圍下，對被固定之層(A)之表面或分隔件(層(A)側)之表面之中央部進行穿刺試驗，藉此獲得作為最大穿刺負載之穿刺強度(gf)。

又，基於以上述方式測得之單位面積重量之值算出單位面積重量換算穿刺強度(gf/(g/m<sup>2</sup>))。

### 【0100】

[吸收峰比]

針對進行電暈處理後之層(A)之表面，使用安捷倫科技(股)公司製造之670-IR，對稜鏡使用鍍，以入射角45度利用一次反射ATR(attenuated total reflectance，減弱全反射)法，以累計次數256次、解析度4 cm<sup>-1</sup>採集IR(Infrared，紅外線)光譜。針對所獲得之圖，使用解析軟體Agilent Resolution Pro，將1600 cm<sup>-1</sup>、1900 cm<sup>-1</sup>、2700 cm<sup>-1</sup>、3000 cm<sup>-1</sup>作為修正點，以直線型進行基準線修正。自所獲得之光譜中檢測峰，將來源於藉由表面處理所形成之羰基之1734 cm<sup>-1</sup>之吸收峰強度與來源於層(A)中所含之聚乙烯之2918 cm<sup>-1</sup>之吸收峰強度的比作為吸收峰比。

### 【0101】

[無機填料之體積平均粒徑]

將塗佈液用於雷射式粒度分佈測定。即，使用Microtrac BEL(股)製

造之測定裝置(商品名「Microtrac MT3300EX」)測定無機填料之體積平均粒徑分佈。視需要使用水或非水溶性黏合劑之粒徑分佈作為基準線，調整無機填料之粒徑分佈。將累積頻度達到50%之粒徑(D50粒徑)作為無機填料之體積平均粒徑。

### 【0102】

[自層(B)中再分散之無機填料之粒徑]

使分隔件之層(B)中之無機填料再分散，用於雷射式粒度分佈測定。具體而言，將切割成100 cm<sup>2</sup>之尺寸之分隔件浸漬於10 mL之按固形物成分換算作為分散劑之多羧酸銨(SAN NOPCO公司製造之「SN Dispersant5468」)調整至1 wt%之水溶液中24小時，之後利用刮刀等刮去層(B)，製成樣品。使用Microtrac BEL(股)製造之測定裝置(商品名「Microtrac MT3300EX」)測定無機填料之粒徑分佈。於測定粒徑前，利用設置於裝置之超音波照射機進行70秒超音波照射，使無機填料再分散。採用此時所獲得之粒徑分佈之峰頂值作為自層(B)中再分散之無機填料之粒徑。於因再分散之粒子凝聚等而出現兩個以上峰之情形時，採用粒徑最小之峰值。

### 【0103】

[層(B)中之無機填料之一次粒徑]

將分隔件冷凍切割，利用C糊劑及Os塗層進行導通處理，其後，使用表面掃描式電子顯微鏡(日立高新技術製造之HITACHI S-4800)，以拍攝倍率1~3萬倍(以觀測到10個以上之粒子數之方式根據粒徑任意設定)、加速電壓1.0 kV之設定於3個視角下拍攝出層(B)之截面SEM圖像之電子圖像。「一次粒徑」定義為各個粒子單獨分散於基質中之狀態下之粒徑、或

者凝聚時其中構成之最小粒徑。隨機測量10個所觀察之視角中存在之各無機填料之外接圓的直徑，採用其平均值。

#### 【0104】

[層(B)中之無機填料之最大粒徑]

將分隔件冷凍切割，利用C糊劑及Os塗層進行導通處理，其後，使用表面掃描式電子顯微鏡(日立高新技術製造之HITACHI S-4800)，以拍攝倍率1~3萬倍(以觀測到10個以上之粒子數之方式根據粒徑任意設定)、加速電壓1.0 kV之設定於3個視角下拍攝出層(B)之截面SEM圖像之電子圖像。測量所觀察之視角中存在之各無機填料之外接圓的直徑，將其最大值作為無機填料之最大粒徑。

#### 【0105】

[非水溶性黏合劑之體積平均粒徑]

將包含非水溶性黏合劑之水分散體用於利用光散射法進行之粒徑測定。即，使用LEED & NORTHRUP公司製造之測定裝置(商品名「MICROTRAC UPA150」)測定非水溶性黏合劑之體積平均粒徑分佈。將累積頻度達到50%之粒徑(D50粒徑)作為非水溶性黏合劑之體積平均粒徑。

#### 【0106】

[非水溶性黏合劑之玻璃轉移溫度]

取適量包含非水溶性黏合劑之水分散體於鋁皿中，利用130℃之熱風乾燥機進行30分鐘乾燥。將乾燥後之乾燥皮膜約10 mg裝入測定用鋁容器中，利用DSC(differential scanning calorimetry，差示掃描量熱法)測定裝置(島津製作所公司製造、型號：DSC6220)獲得氮氣氛圍下之DSC曲線

及DDSC(dynamic differential scanning calorimetry，動態差示掃描量熱法)曲線。再者，測定條件如下所述。

(第1段升溫程式)

以70°C開始，以每分鐘15°C之速度升溫。達到110°C後，維持該溫度5分鐘。

(第2段降溫程式)

自110°C起以每分鐘30°C之速度降溫。達到-50°C後，維持該溫度4分鐘。

(第3段升溫程式)

自-50°C起以每分鐘15°C之速度升溫至130°C。於該第3段升溫時獲取DSC及DDSC之資料。

#### 【0107】

將使所獲得之DSC曲線中之基準線向高溫側延長而得之直線與拐點處之切線的交點作為玻璃轉移溫度(Tg)。

#### 【0108】

[水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑之重量平均分子量]

以130°C使水溶性黏合劑或聚丙烯酸系分散劑乾燥5小時，製成試樣。使試樣0.1 g溶解於100 mL之溶離液之後，使用膜濾器進行過濾作為測定試樣。利用凝膠滲透層析法(Hitachi High-Tech Science公司製造、「Chromaster」)對各測定試樣測定重量平均分子量(Mw)。

管柱：GF-710HQ, 310HQ

溶離液(水溶性黏合劑)：50 mM NaCl水溶液

溶離液(聚丙烯酸系分散劑)：50 mM 磷酸鹽緩衝液(pH值7.0)/乙腈＝

90/10

校準曲線：EasiVial PEG/PEO(聚乙二醇/氧化物)

**【0109】**

[界面剝離強度H]

以層(B)在上之方式利用乙烯-乙酸乙烯酯共聚合樹脂(EVA樹脂)將分隔件固定於不鏽鋼板。向分隔件上滴加碳酸丙二酯至浸透試樣之程度，靜置24小時。其後去除附著於表面之多餘液體，製成測定樣品。使用Daipha Wintes公司製造之NN-04型SAICAS(Surface And Interfacial Cutting Analysis System，表面與界面切割分析系統)，於溫度23℃、濕度40%之環境下用於進行測定。具體而言，一面將寬度1 mm之金剛石切削刀之速度於垂直方向上控制至0.1  $\mu\text{m/s}$ 、於水平方向上控制至2  $\mu\text{m/s}$ ，一面切削層(B)，事先進行切削直至垂直方向之位移量達到層(B)之厚度為止。

採用每切削刀單位寬度之水平力之平均值作為於碳酸丙二酯中層(A)與層(B)之間的界面剝離強度H之值，上述平均值係於切削刀到達層(A)與層(B)之界面後，於水平方向上以2  $\mu\text{m/s}$ 之速度使塗佈層剝離10秒，並且於剝離時測量之值。

**【0110】**

[熱收縮率S1(%)]

將分隔件於MD方向上切取50 mm，於TD方向上切取50 mm，由鐵氟龍片材(厚度100  $\mu\text{m}$ 、60 mm見方)夾住。將該積層體收容於包含鋁製層壓膜之包裝體(厚度35  $\mu\text{m}$ 、100 mm見方)中，注入碳酸丙二酯0.5 mL，由碳酸丙二酯浸透分隔件，將其餘一片封口，製成樣品。將樣品靜置存放24小時後，於140℃之烘箱中靜置1小時。將樣品自烘箱中取出並冷卻後，

測定分隔件之各方向之長度(mm)，藉由以下式算出熱收縮率。測定係於MD方向、TD方向上進行，採用數值較大者。

$$\text{熱收縮率S1(\%)} = \{(50 - \text{加熱後之長度})/50\} \times 100$$

### 【0111】

[熱收縮率S2(%)]

將分隔件於MD方向切取100 mm，於TD方向上切取100 mm，於150℃之烘箱中靜置1小時。此時，將樣品夾於2片紙中以免熱風直接吹到樣品。將樣品自烘箱中取出並冷卻後，測定分隔件之各方向之長度(mm)，藉由以下式算出熱收縮率。測定係於MD方向、TD方向上進行，採用數值較大者。

$$\text{熱收縮率S2(\%)} = \{(100 - \text{加熱後之長度})/100\} \times 100$$

### 【0112】

[安全性評估1(烘箱加熱試驗)]

#### (1)正極之製作

以N-甲基-2-吡咯啉酮(NMP)為溶劑，將作為正極活性物質之鋰鎳錳鈷複合氧化物( $\text{LiNi}_{0.8}\text{Mn}_{0.1}\text{Co}_{0.1}$ )粉末85質量份、作為導電助劑之乙炔黑6質量份、及作為黏合劑之聚偏二氟乙烯(PVdF)9質量份混合均勻，製備含有正極合劑之糊劑。將該含有正極合劑之糊劑均勻地塗佈於包含鋁箔之厚度20  $\mu\text{m}$ 之集電體之兩面，並使其乾燥，之後利用滾筒壓機進行壓縮成形，以總厚達到130  $\mu\text{m}$ 之方式調整正極合劑層之厚度。於短邊90 mm、長邊150 mm之長方形狀片材上製作將短邊上部長度20 mm之未塗佈活性物質之鋁箔作為引線接頭(Lead tab)之正極(正極片材)。

#### (2)負極之製作

以NMP為溶劑，將作為負極活性物質之石墨91質量份、及作為黏合劑之PVdF 9質量份混合均勻，製備含有負極合劑之糊劑。將該含有負極合劑之糊劑均勻地塗佈於包含銅箔之厚度15  $\mu\text{m}$ 之集電體之兩面，並使其乾燥，之後利用滾筒壓機進行壓縮成形，以總厚達到130  $\mu\text{m}$ 之方式調整負極合劑層之厚度。於短邊90 mm、長邊150 mm之長方形狀片材上製作將短邊上部長度20 mm之未塗佈活性物質之銅箔作為引線接頭之負極(負極片材)。

### (3)非水電解液之製備

將作為溶質之 $\text{LiPF}_6$ 以濃度達到1.0 mol/升之方式溶解於碳酸乙二酯：碳酸甲酯乙酯：碳酸二甲酯=1：1：1(體積比)之混合溶劑中，製備非水電解液。

### (4)單電池(cell)製作

將上述正極片材73片、負極片材74片交替重疊，將各者以分隔件隔離，藉此製作電極板積層體。分隔件為寬度155 mm之帶狀之分隔件，藉由將其交替地呈Z字形摺疊而製作電極板積層體。將該電極板積層體壓製成平板狀後，收容於鋁製層壓膜中，將3邊熱密封。再者，使正極引線接頭、負極引線接頭自層壓膜1邊導出。進而，於乾燥後向該容器內注入上述非水電解液，將其餘1邊封口。以此方式製作之鋰離子二次電池係以容量達到40 Ah之方式設計。

### (5)加熱試驗

將如上所述製作之鋰離子二次電池於25 $^{\circ}\text{C}$ 之環境下，以放電電流0.5 C充電至電池電壓4.2 V。將充電後之電池投入烘箱中，以5 $^{\circ}\text{C}$ /分鐘自室溫升溫至150 $^{\circ}\text{C}$ ，於150 $^{\circ}\text{C}$ 放置特定時間，確認著火情況。再者，基於下述

基準評估試驗結果。

S：放置時間為90分鐘以上時亦未著火。

A：放置時間為70分鐘以上且未達90分鐘時著火。

B：放置時間為50分鐘以上且未達70分鐘時著火。

C：放置時間為30分鐘以上且未達50分鐘時著火。

D：升溫中或放置時間未達30分鐘時著火。

### 【0113】

[安全性評估2(碰撞試驗)]

將上述安全性評估1中製作之鋰離子二次電池於25°C之環境下，以0.5 C之定電流充電，充電至4.2 V。

接下來，於25°C之環境下，將充電後之鋰離子二次電池橫放於平坦面，以橫穿過電池之中央部之方式配置直徑15.8 mm之不鏽鋼之圓桿。圓桿以其長軸與分隔件之長度方向平行之方式配置。以自配置於電池之中央部之圓桿對電池之縱軸方向垂直施加衝擊之方式，使18.2 kg之砝碼自61 cm之高度下落。碰撞後測定電池之表面溫度。針對5個單電池分別進行試驗，基於下述基準進行評估。再者，電池之表面溫度設為利用熱電偶(K型密封類型)對自電池之外裝體之底側起1 cm之位置測得之溫度。

A：於所有單電池中，表面溫度為30°C以下。

B：存在表面溫度超過30°C且為100°C以下之單電池，但於所有單電池中表面溫度為100°C以下。

C：未著火，但於1個以上單電池中表面溫度超過100°C。

D：於1個以上單電池中著火。

### 【0114】

## [倍率特性]

將上述安全性評估1中製作之鋰離子二次電池於25°C下，以放電電流0.5 C充電至電池電壓4.2 V，進而，以保持4.2 V之方式將電流值自3 mA起開始降低，以此方法進行合計約6小時之電池製作後之最初充電，其後以電流放電至電池電壓3.0 V。

接下來，於25°C下，以電流值6 mA(約1.0 C)充電至電池電壓4.2 V，進而，以保持4.2 V之方式自電流值6 mA起開始降低，以此方法進行合計約3小時之充電，其後，以電流值60 mA放電至電池電壓3.0 V，將此時之放電容量作為1 C放電容量(mAh)。

接下來，於25°C下，以電流值6 mA(約1.0 C)充電至電池電壓4.2 V，進而，以保持4.2 V之方式將電流值自6 mA起開始降低，以此方法進行合計約3小時之充電，其後，以電流值60 mA(約10 C)放電至電池電壓3.0 V，將此時之放電容量作為10 C放電容量(mAh)。

算出10 C放電容量相對於1 C放電容量之比率，將該值作為倍率特性。

$$10\text{ C時之倍率特性}(\%) = (10\text{ C放電容量}/1\text{ C放電容量}) \times 100$$

按照以下基準對10 C時之倍率特性進行評估。

A：22%以上之10 C時之倍率特性

B：未達22%之10 C時之倍率特性

## 【0115】

## [循環特性]

將進行上述倍率試驗後之電池於溫度25°C之條件下，以放電電流1 C進行放電至放電終止電壓3 V，之後以充電電流1 C進行充電至充電終止電

壓4.2 V。以此為1個循環，反覆進行充放電。然後，使用相對於初始容量(第1次循環之容量)之300個循環後之容量保持率，按照以下基準評估循環特性。

循環特性之評估基準

A：85%以上之容量維持率

B：未達85%之容量維持率

### 【0116】

[實施例1]

(層(A)之製作)

相對於黏度平均分子量800,000之聚乙烯100質量份，添加作為抗氧化劑之季戊四醇基-四-[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]1質量份，使用滾筒攪拌機進行乾式摻混，藉此獲得聚合物等之混合物。所獲得之混合物在經氮氣置換後，在氮氣氛圍下利用進料器供給至雙軸擠出機。又，利用柱塞泵向擠出機機筒中注入液態石蠟(37.78℃下之動黏度 $7.59 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s)。

進行熔融混練，以液態石蠟量於待擠出之所有混合物中所占之比達到72質量%(樹脂組合物濃度達到28質量%)之方式調整進料器及泵。關於熔融混練條件，於設定溫度200℃，螺桿轉速100 rpm、噴出量230 kg/h下進行熔融混練。

繼而，藉由將熔融混練物經由T型模頭擠出至表面溫度被控制為25℃之冷卻輥上並使之流延，而獲得厚度1450 μm之膠片。

接下來，將膠片導入至同時雙軸拉幅式延伸機中，進行雙軸延伸。設定延伸條件設為MD倍率7.0倍、TD倍率6.4倍、設定溫度127℃。接下

來，導入至二氯甲烷槽，充分浸漬於二氯甲烷中而萃取去除液態石蠟，其後，將二氯甲烷乾燥去除，獲得多孔化體。

接下來，將多孔化體導入至TD拉幅機中來進行熱固定。熱固定溫度為126°C，將TD最大倍率設為1.5倍，舒張率設為0.86，獲得厚度9.0 μm之層(A)。

### 【0117】

(層(B)之形成)

作為用於在層(A)之表面上形成層(B)之塗佈液，使用表1中記載之材料之混合液。即，將作為無機填料之羥基氧化鋁(軟水鋁石、塊狀；D50 = 0.40 μm)100質量份、水100質量份、及分散劑1(聚丙烯酸鈉；重量平均分子量6,000；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)0.5質量份混合，進行珠磨機處理。珠磨機處理係於珠徑為0.1 mm、研磨機內之轉速為2000 rpm之條件下進行。於處理後之混合液中混合作為非水溶性黏合劑之丙烯酸系乳膠1(具有來源於丙烯酸丁酯之單元80質量%、來源於甲基丙烯酸甲酯之單元16質量%、來源於丙烯酸之單元3質量%及來源於丙烯醯胺之單元1質量%之共聚物；D50 = 150 nm、Tg = -28°C)4質量份、水溶性黏合劑1(羧基甲基纖維素鈉；重量平均分子量360,000；醚化度 = 0.9；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)0.5質量份、及添加劑1(聚氧乙烯伸烷基烷基醚(花王公司製造之EMULGEN LS-110))0.1質量份，製備塗佈液。

對層(A)之一面以處理強度15 W/(m<sup>2</sup>/min)實施電暈放電處理。使用凹版塗佈機將塗佈液塗佈於該處理後之表面。其後，以60°C使層(A)上之塗佈液乾燥，去除水，於層(A)之一面形成厚度3.0 μm之層(B)，獲得分隔

件。

將所獲得之分隔件之物性、及具備該分隔件之電池之評估結果示於表1。

### 【0118】

[實施例2~68及比較例1~14]

除了層(A)及層(B)使用表1~12中所記載者以外，以與實施例1相同之方式製作該蓄電裝置用分隔件，並對其進行評估。

再者，層(A)之單位面積重量係藉由控制流延之膠片之厚度來進行調整以成為各表中記載之數值，孔隙率及透氣度係藉由控制雙軸延伸溫度及熱固定溫度來進行調整以成為各表中記載之數值，穿刺強度及單位面積重量換算穿刺強度係藉由控制雙軸延伸溫度及雙軸延伸倍率來進行調整以成為各表中記載之數值。

又，僅實施例2、18、28、53(及下述實施例70)於層(A)之兩面形成厚度1.5  $\mu\text{m}$ 之層(B)(層(B)之合計厚度3.0  $\mu\text{m}$ )。

### 【0119】

[實施例69]

對實施例33之露出層(A)之面以處理強度10  $\text{W}/(\text{m}^2/\text{min})$ 實施電暈放電處理。使用被點狀刻印成點徑200  $\mu\text{m}$ 、深度5  $\mu\text{m}$ 之凹版輥，於該處理後之表面上將下述丙烯酸系乳膠5之水分散體(固形物成分30質量%)進行圖案塗佈，以60 $^{\circ}\text{C}$ 進行乾燥，去除塗佈液之水。亦對層(B)面進行除電暈放電處理以外之相同步驟，獲得兩面被賦予含有熱塑性聚合物之層之分隔件。形成於分隔件上之點之直徑為250  $\mu\text{m}$ ，點彼此之間隔為300  $\mu\text{m}$ 。

丙烯酸系乳膠5：具有來源於丙烯酸丁酯之單元15質量%、來源於甲

基丙烯酸甲酯之單元82質量%及來源於丙烯酸之單元3質量%之共聚物；

$D_{50} = 500 \text{ nm}$ ； $T_g = 68^\circ\text{C}$

### 【0120】

[實施例70]

使用被點狀刻印成點徑 $200 \mu\text{m}$ 、深度 $5 \mu\text{m}$ 之凹版輥，於實施例53之露出層(A)之面及露出層(B)之面兩者上，將丙烯酸系乳膠5之水分散體(固形物成分30質量%)進行圖案塗佈，以 $60^\circ\text{C}$ 進行乾燥，去除塗佈液之水，獲得兩面被賦予含有熱塑性聚合物之層之分隔件。形成於分隔件上之點之直徑為 $250 \mu\text{m}$ ，點彼此之間隔為 $300 \mu\text{m}$ 。

### 【0121】

針對實施例27、47之分隔件，根據截面觀察測量層(B)中之無機填料之最大粒徑，結果最大粒徑分別為 $0.85 \mu\text{m}$ 、 $1.92 \mu\text{m}$ 。

【0122】

[表1]

	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7
層(A)之厚度T <sub>A</sub> (μm)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
單位面積重量(g/m <sup>2</sup> )	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40	40
透氣度(sec/100 cc)	140	140	140	140	140	140	140
穿刺強度(gf)	250	250	250	250	250	250	250
單位面積重量換算穿刺強度(gf/(g/m <sup>2</sup> ))	47	47	47	47	47	47	47
電暈處理強度(W/(m <sup>2</sup> /min))	15	15	15	15	15	15	15
吸收磷比	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
無機填料粒徑體積平均粒徑(μm)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
自層(B)中再分散之無機填料之粒徑(μm)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
層(B)中之無機填料之一次粒徑(μm)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1
非水溶性黏合劑粒徑(mm)	150	150	150	150	150	150	150
非水溶性黏合劑T <sub>g</sub> (°C)	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	4	4	4	4
分散劑種類	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
層(B)之厚度T <sub>B</sub> (μm)	3.0	3.0 (單面1.5/1.5)	4.5	4.0	3.5	2.5	2.0
含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-	-
分隔件之膜厚T(μm)	12.0	12.0	13.5	13.0	12.5	11.5	11.0
T <sub>B</sub> /T	0.25	0.25	0.33	0.31	0.28	0.22	0.18
穿刺強度(gf)	250	250	250	250	250	250	250
透氣度(sec/100 cc)	160	160	168	168	165	158	154
界面剝離強度H(N/m)	12	12	12	12	12	12	12
熱收縮率S1(%)	1.0	1.0	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6
熱收縮率S2(%)	1.3	1.3	0.0	0.0	0.6	1.7	2.4
安全性評估1(烘箱加熱試驗)	S	S	S	S	S	S	S
安全性評估2(碰撞試驗)	C	C	C	C	C	C	C
倍率特性	A	A	A	A	A	A	A
循環特性	A	A	B	B	A	A	A

【0123】

[表2]

	實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	實施例12	實施例13	實施例14
層(A)	層(A)之厚度T <sub>A</sub> (μm)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	單位面積重量(g/m <sup>2</sup> )	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
	孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40
	透氣度(sec/100 cc)	140	140	140	140	140	140
	穿刺強度(gf)	250	250	250	250	250	250
	單位面積重量換算穿刺強度(gf/(g/m <sup>2</sup> ))	47	47	47	47	47	47
	電暈處理強度(W/(m <sup>2</sup> /min))	15	15	15	3	3	25
	吸收係數	0.075	0.075	0.075	0.013	0.025	0.050
	無機填料種類	軟水鉛石	軟水鉛石	軟水鉛石	軟水鉛石	軟水鉛石	軟水鉛石
	無機填料粒徑體積平均粒徑(μm)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
層(B)	自層(B)中再分散之無機填料之粒徑(μm)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	層(B)中之無機填料之一次粒徑(μm)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
	非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1
	非水溶性黏合劑粒徑(mm)	150	150	150	150	150	150
	非水溶性黏合劑Tg(°C)	-28	-28	-28	-28	-28	-28
	非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	4	4	4
	分散劑種類	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
	分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
	水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他	其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
	層(B)之厚度T <sub>B</sub> (μm)	1.5	1.0	0.8	3.0	3.0	3.0
	含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-
	分隔件之膜厚T(μm)	10.5	10.0	9.8	12.0	12.0	12.0
	T <sub>B</sub> /T	0.14	0.10	0.08	0.25	0.25	0.25
	穿刺強度(gf)	250	250	250	250	250	250
	透氣度(sec/100 cc)	150	150	150	160	160	165
	界面剝離強度H(N/m)	12	12	12	3	4	14
	熱收縮率S1(%)	2.0	2.2	2.7	4.9	2.4	0.9
	熱收縮率S2(%)	3.3	4.1	4.6	1.5	1.4	1.2
鋰離子二次電池	安全性評估1(烘箱加熱試驗)	S	A	B	B	S	S
	安全性評估2(碰撞試驗)	C	C	C	C	C	C
	倍率特性	A	A	A	A	A	A
	循環特性	A	A	A	A	A	A

【0124】

[表3]

	實施例15	實施例16	實施例17	實施例18	實施例19	實施例20	實施例21
層(A)之厚度T <sub>A</sub> (μm)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
單位面積重量(g/m <sup>2</sup> )	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40	40
透氣度(sec/100 cc)	140	140	140	140	140	140	140
穿刺強度(gf)	250	250	340	340	340	340	340
單位面積重量換算穿刺強度(gf/(g/m <sup>2</sup> ))	47	47	64	64	64	64	64
電暈處理強度(W/(m <sup>2</sup> /min))	35	50	15	15	15	15	15
吸收峰比	0.125	0.175	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
無機填料粒徑體積平均粒徑(μm)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
自層(B)中再分散之無機填料之粒徑(um)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
層(B)中之無機填料之一次粒徑(um)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1
非水溶性黏合劑粒徑(mm)	150	150	150	150	150	150	150
非水溶性黏合劑Tg(°C)	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	4	4	4	4
分散劑種類	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
層(B)之厚度T <sub>B</sub> (μm)	3.0	3.0	3.0	3.0	4.5	4.0	3.5
含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-	-
分隔件之膜厚T(μm)	12.0	12.0	12.0	12.0	13.5	13.0	12.5
T <sub>B</sub> /T	0.25	0.25	0.25	0.25	0.33	0.31	0.28
穿刺強度(gf)	250	250	340	340	340	340	340
透氣度(sec/100 cc)	190	330	160	160	168	168	165
界面剝離強度H(N/m)	22	32	12	12	12	12	12
熱收縮率S1(%)	0.8	0.7	1.3	1.3	0.4	0.6	1.0
熱收縮率S2(%)	1.1	0.9	1.6	1.7	0.3	0.8	1.5
安全性評估1(烘箱加熱試驗)	S	S	S	S	S	S	S
安全性評估2(碰撞試驗)	C	C	B	B	B	B	B
倍率特性	A	B	A	A	A	A	A
循環特性	A	B	A	A	A	A	A

【0125】

[表4]

	實施例22	實施例23	實施例24	實施例25	實施例26	實施例27	實施例28
層(A)之厚度T <sub>A</sub> (μm)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
單位面積重量(g/m <sup>2</sup> )	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40	40
透氣度(sec/100 cc)	140	140	140	140	140	140	140
穿刺強度(gf)	340	340	340	340	340	450	450
單位面積重量換算穿刺強度(gf/(g/m <sup>2</sup> ))	64	64	64	64	64	85	85
電暈處理強度(W/(m <sup>2</sup> /min))	15	15	15	15	15	15	15
吸收峰比	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
無機填料粒徑體積平均粒徑(μm)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
自層(B)中再分散之無機填料之粒徑(um)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
層(B)中之無機填料之一次粒徑(um)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠	丙烯酸系乳膠	丙烯酸系乳膠	丙烯酸系乳膠	丙烯酸系乳膠	丙烯酸系乳膠	丙烯酸系乳膠
非水溶性黏合劑粒徑(mm)	150	150	150	150	150	150	150
非水溶性黏合劑Tg(°C)	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	4	4	4	4
分散劑種類	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
層(B)之厚度T <sub>B</sub> (μm)	2.5	2.0	1.5	1.0	0.8	3.0	3.0 (單面1.5/1.5)
含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-	-
分隔件之膜厚T(μm)	11.5	11.0	10.5	10.0	9.8	12.0	12.0
T <sub>B</sub> /T	0.22	0.18	0.14	0.10	0.08	0.25	0.25
穿刺強度(gf)	340	340	340	340	340	450	450
透氣度(sec/100 cc)	158	154	150	150	150	160	160
界面剝離強度H(N/m)	12	12	12	12	12	12	12
熱收縮率S1(%)	1.5	1.8	2.5	3.3	3.8	1.7	1.7
熱收縮率S2(%)	2.3	3.2	4.0	4.9	6.4	2.3	2.2
安全性評估1(烘箱加熱試驗)	S	S	A	B	C	S	S
安全性評估2(碰撞試驗)	B	B	B	B	B	A	A
倍率特性	A	A	A	A	A	A	A
循環特性	A	A	A	A	A	A	A

【0126】

[表5]

	實施例29	實施例30	實施例31	實施例32	實施例33	實施例34	實施例35
層(A)之厚度T <sub>A</sub> ( $\mu\text{m}$ )	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
單位面積重量( $\text{g}/\text{m}^2$ )	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40	40
透氣度(sec/100 cc)	140	140	140	140	140	140	140
穿刺強度(gf)	450	450	450	450	450	450	450
單位面積重量換算穿刺強度(gf/( $\text{g}/\text{m}^2$ ))	85	85	85	85	85	85	85
電量處理強度(W/( $\text{m}^2/\text{min}$ ))	15	15	15	15	15	15	15
吸收峰比	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
無機填料粒徑體積平均粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
自層(B)中再分散之無機填料之粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
層(B)中之無機填料之一次粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1
非水溶性黏合劑粒徑(mm)	150	150	150	150	150	150	150
非水溶性黏合劑Tg(°C)	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	4	4	4	4
分散劑種類	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
層(B)之厚度T <sub>B</sub> ( $\mu\text{m}$ )	4.5	4.0	3.5	2.5	2.0	1.5	1.0
含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-	-
分隔件之膜厚T( $\mu\text{m}$ )	13.5	13.0	12.5	11.5	11.0	10.5	10.0
T <sub>B</sub> /T	0.33	0.31	0.28	0.22	0.18	0.14	0.10
穿刺強度(gf)	450	450	450	450	450	450	450
透氣度(sec/100 cc)	168	168	165	158	154	150	150
界面剝離強度H(N/m)	12	12	12	12	12	12	12
熱收縮率S1(%)	0.6	0.9	1.2	2.0	2.4	4.0	4.3
熱收縮率S2(%)	0.9	1.3	2.3	3.1	3.9	4.6	6.4
安全性評估1(烘箱加熱試驗)	S	S	S	S	A	B	C
安全性評估2(碰撞試驗)	A	A	A	A	A	A	A
倍率特性	A	A	A	A	A	A	A
循環特性	B	B	A	A	A	A	A

【0127】

[表6]

	實施例36	實施例37	實施例38	實施例39	實施例40	實施例41	實施例42
層(A)之厚度T <sub>A</sub> (μm)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
單位面積重量(g/m <sup>2</sup> )	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40	40
透氣度(sec/100 cc)	140	140	140	140	140	140	140
穿刺強度(gf)	450	450	450	450	450	450	450
單位面積重量換算穿刺強度(gf/(g/m <sup>2</sup> ))	85	85	85	85	85	85	85
電暈處理強度(W/(m <sup>2</sup> /min))	15	15	15	15	15	15	15
吸收係數	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	氧化鋁	硫酸鎂
無機填料粒徑體積平均粒徑(μm)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
自層(B)中再分散之無機填料之粒徑(um)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
層(B)中之無機填料之一次粒徑(um)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠2	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1
非水溶性黏合劑粒徑(nm)	150	150	150	150	150	150	150
非水溶性黏合劑T <sub>g</sub> (°C)	-28	-23	-28	-28	-28	-28	-28
非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	7	10	4	4
分散劑種類	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑2	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
層(B)之厚度T <sub>B</sub> (μm)	0.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-	-
分隔件之膜厚T(μm)	9.8	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
T <sub>B</sub> /T	0.08	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
穿刺強度(gf)	450	450	450	450	450	450	450
透氣度(sec/100 cc)	150	160	170	180	220	160	160
界面剝離強度H(N/m)	12	12	12	27	37	12	12
熱收縮率S1(%)	4.8	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5
熱收縮率S2(%)	8.4	1.4	1.3	1.4	1.5	2.2	2.1
安全性評估1(烘箱加熱試驗)	C	S	S	S	S	S	S
安全性評估2(碰撞試驗)	A	A	A	A	A	A	A
倍率特性	A	A	A	A	B	A	A
循環特性	A	A	A	A	A	A	A

【0128】

[表7]

	實施例43	實施例44	實施例45	實施例46	實施例47	實施例48	實施例49
層(A)之厚度T <sub>A</sub> ( $\mu\text{m}$ )	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
單位面積重量( $\text{g}/\text{m}^2$ )	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40	40
透氣度(sec/100 cc)	140	140	140	140	140	140	140
穿刺強度(gf)	190	450	450	450	450	450	450
單位面積重量換算穿刺強度( $\text{gf}/(\text{g}/\text{m}^2)$ )	36	85	85	85	85	85	85
電暈處理強度( $\text{W}/(\text{m}^2/\text{min})$ )	15	15	15	15	15	15	15
吸收峰比	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
無機填料粒徑體積平均粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.40	0.40	0.40	0.90	0.70	0.60	0.30
自層(B)中再分散之無機填料之粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.40	0.40	0.40	0.92	0.66	0.58	0.32
層(B)中之無機填料之一次粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.42	0.42	0.42	0.91	0.69	0.59	0.29
非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠I	丙烯酸系乳膠I	丙烯酸系乳膠I	丙烯酸系乳膠I	丙烯酸系乳膠I	丙烯酸系乳膠I	丙烯酸系乳膠I
非水溶性黏合劑粒徑(mm)	150	150	150	150	150	150	150
非水溶性黏合劑T <sub>g</sub> ( $^{\circ}\text{C}$ )	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	4	4	4	4
分散劑種類	分散劑1	分散劑2	分散劑3	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
層(B)之厚度T <sub>B</sub> ( $\mu\text{m}$ )	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-	-
分隔件之膜厚T( $\mu\text{m}$ )	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
T <sub>B</sub> /T	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
穿刺強度(gf)	190	450	450	450	450	450	450
透氣度(sec/100 cc)	160	160	160	150	153	157	200
界面剝離強度H(N/m)	12	12	12	9	10	11	15
熱收縮率S1(%)	0.5	1.8	2.5	3.8	2.7	2.3	1.4
熱收縮率S2(%)	1.1	2.4	2.7	7.9	3.7	3.1	1.9
安全性評估1(烘箱加熱試驗)	S	S	A	C	B	A	S
安全性評估2(碰撞試驗)	C	A	A	A	A	A	A
倍率特性	A	A	A	A	A	A	B
循環特性	A	A	A	A	A	A	B

【0129】

[表8]

	實施例50	實施例51	實施例52	實施例53	實施例54	實施例55	實施例56
層(A)	層(A)之厚度 $T_A(\mu\text{m})$	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	單位面積重量 $(\text{g}/\text{m}^2)$	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
	孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40
	透氣度 $(\text{sec}/100\text{ cc})$	140	140	140	140	140	140
	穿刺強度 $(\text{gf})$	450	450	510	450	450	450
	單位面積重量換算穿刺強度 $(\text{gf}/(\text{g}/\text{m}^2))$	85	85	96	85	85	85
	電暈處理強度 $(\text{W}/(\text{m}^2/\text{min}))$	15	15	15	15	15	15
	吸收峰比	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
	無機填料粒徑體積平均粒徑 $(\mu\text{m})$	0.10	0.05	0.40	0.40	0.40	0.40
	自層(B)中再分散之無機填料之粒徑 $(\mu\text{m})$	0.11	0.06	0.40	0.40	0.40	0.40
	層(B)中之無機填料之一次粒徑 $(\mu\text{m})$	0.12	0.05	0.42	0.42	0.42	0.42
	層(B)	非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1
非水溶性黏合劑粒徑 $(\text{nm})$		150	150	150	150	150	150
非水溶性黏合劑 $T_g(^{\circ}\text{C})$		-28	-28	-28	-28	-28	-28
非水溶性黏合劑比率 $(\text{無機填料比}\text{wt}\%)$		4	4	4	4	4	4
分散劑種類		分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
分散劑比率 $(\text{無機填料比}\text{wt}\%)$		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
水溶性黏合劑種類		水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
水溶性黏合劑量 $(\text{無機填料比}\text{wt}\%)$		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他添加劑		添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
層(B)之厚度 $T_B(\mu\text{m})$		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
其他	含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-
	分隔件之膜厚 $T(\mu\text{m})$	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
	$T_B/T$	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	穿刺強度 $(\text{gf})$	450	450	510	450	450	450
	透氣度 $(\text{sec}/100\text{ cc})$	240	360	160	160	170	230
	界面剝離強度 $H(\text{N}/\text{m})$	8	5	12	12	13	14
	熱收縮率S1(%)	1.2	0.9	2.0	2.1	2.9	1.0
	熱收縮率S2(%)	1.0	0.5	2.6	2.5	4.4	1.3
	安全性評估1(烘箱加熱試驗)	S	S	S	A	B	S
	安全性評估2(碰撞試驗)	A	A	A	A	A	A
	倍率特性	B	B	A	A	B	A
	循環特性	B	B	A	A	B	A

【0130】

[表9]

	實施例57	實施例58	實施例59	實施例60	實施例61	實施例62	實施例63
層(A)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
層(A)之厚度 $T_A(\mu\text{m})$	5.3	5.3	5.3	5.3	4.7	4.2	3.9
單位面積重量 $(\text{g}/\text{m}^2)$	40	40	40	40	45	50	55
孔隙率(%)	140	140	140	140	110	90	65
透氣度 $(\text{sec}/100\text{cc})$	450	450	450	450	300	270	250
穿刺強度 $(\text{gf})$	85	85	85	85	64	64	64
單位面積重量換算穿刺強度 $(\text{gf}/(\text{g}/\text{m}^2))$	15	15	15	15	15	15	15
電暈處理強度 $(\text{W}/(\text{m}^2/\text{min}))$	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
吸收峰比	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
無機填料種類	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
無機填料粒徑體積平均粒徑 $(\mu\text{m})$	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
自層(B)中再分散之無機填料之粒徑 $(\mu\text{m})$	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
層(B)中之無機填料之一次粒徑 $(\mu\text{m})$	丙稀酸系乳膠1	丙稀酸系乳膠1	丙稀酸系乳膠1	丙稀酸系乳膠1	丙稀酸系乳膠1	丙稀酸系乳膠1	丙稀酸系乳膠1
非水溶性黏合劑種類	150	150	150	150	150	150	150
非水溶性黏合劑粒徑 $(\text{nm})$	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
非水溶性黏合劑 $T_g(^{\circ}\text{C})$	4	4	4	4	4	4	4
非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
分散劑種類	2.4	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5
分散劑比率(無機填料比wt%)	水溶性黏合劑1	水溶性黏合劑1	水溶性黏合劑1	水溶性黏合劑1	水溶性黏合劑1	水溶性黏合劑1	水溶性黏合劑1
水溶性黏合劑種類	0.5	1.0	1.8	2.4	0.5	0.5	0.5
水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
其他添加劑	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0
層(B)之厚度 $T_B(\mu\text{m})$	-	-	-	-	-	-	-
含有熱塑性聚合物之層	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0	11.0	11.0
分隔件之膜厚 $T(\mu\text{m})$	0.25	0.25	0.25	0.25	0.18	0.18	0.18
$T_B/T$	450	450	450	450	300	270	250
穿刺強度 $(\text{gf})$	430	180	250	480	123	102	76
透氣度 $(\text{sec}/100\text{cc})$	16	14	15	18	12	12	12
界面剝離強度 $H(\text{N}/\text{m})$	0.8	1.4	1.2	1.0	1.8	1.7	1.6
熱收縮率S1(%)	1.0	1.8	1.5	1.4	2.8	2.5	2.4
熱收縮率S2(%)	S	S	S	S	S	S	S
安全性評估1(烘箱加熱試驗)	A	A	A	A	B	C	C
安全性評估2(碰撞試驗)	B	A	A	B	A	A	A
倍率特性	A	A	A	A	A	A	A
循環特性	A	A	A	A	A	A	A

【0131】

[表10]

	實施例64	實施例65	實施例66	實施例67	實施例68	實施例69	實施例70
層(A)	層(A)之厚度T <sub>A</sub> ( $\mu\text{m}$ )	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	單位面積重量(g/m <sup>2</sup> )	4.4	3.5	2.4	3.9	3.5	5.3
	孔隙率(%)	40	40	40	55	40	40
	透氣度(sec/100 cc)	115	93	62	65	93	140
	穿刺強度(gf)	280	230	160	400	370	450
	單位面積重量換算穿刺強度(gf/(g/m <sup>2</sup> ))	64	66	67	103	106	85
	電暈處理強度(W/(m <sup>2</sup> /min))	15	15	15	15	15	15
	吸收率	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
	無機填料粒徑體積平均粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
層(B)	自層(B)中再分散之無機填料之粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	層(B)中之無機填料之一次粒徑( $\mu\text{m}$ )	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
	非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1
	非水溶性黏合劑粒徑(nm)	150	150	150	150	150	150
	非水溶性黏合劑Tg(°C)	-28	-28	-28	-28	-28	-28
	非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	4	4	4
	分散劑種類	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1	分散劑1
	分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1
	水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
其他	其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1
	層(B)之厚度T <sub>B</sub> ( $\mu\text{m}$ )	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	3.0 (單面1.5/1.5) 丙烯酸系乳膠5(兩面)
	分隔件之膜厚T <sub>μ</sub> ( $\mu\text{m}$ )	9.5	7.5	5.0	11.0	7.5	12.0
	T <sub>B</sub> /T	0.21	0.20	0.20	0.18	0.20	0.18
	穿刺強度(gf)	280	230	160	400	370	450
	透氣度(sec/100 cc)	125	103	70	75	153	159
	界面剝離強度H(N/m)	12	12	12	12	12	12
	熱收縮率S1(%)	1.7	1.4	1.1	2.2	2.0	1.9
	熱收縮率S2(%)	2.5	2.0	1.6	3.5	3.6	3.4
鋰離子二次電池	安全性評估1(烘箱加熱試驗)	S	S	S	A	S	S
	安全性評估2(循環試驗)	C	C	C	A	B	A
	倍率特性	A	A	A	A	A	A
	循環特性	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A

【0132】

[表11]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7
層(A)							
層(A)之厚度 $T_A(\mu\text{m})$	9.0	9.0	10.0	10.0	12.0	12.0	9.0
單位面積重量 $(\text{g}/\text{m}^2)$	5.3	5.3	5.9	5.9	5.3	5.3	5.3
孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40	40
透氣度 $(\text{sec}/100\text{cc})$	190	190	155	155	70	70	140
穿刺強度 $(\text{gf})$	450	450	495	495	311	311	450
單位面積重量換算穿刺強度 $(\text{gf}/(\text{g}/\text{m}^2))$	85	85	84	84	59	59	85
電暈處理強度 $(\text{W}/(\text{m}^2/\text{min}))$	0	0	15	15	0	0	0
吸收峰比	0	0	0.075	0.075	0.075	0.075	0
無機填料種類	氧化鋁	氧化鋁	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
無機填料粒徑體積平均粒徑 $(\mu\text{m})$	0.60	0.60	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40
自層(B)中再分散之無機填料之粒徑 $(\mu\text{m})$	0.58	0.58	0.32	0.32	0.32	0.32	0.40
層(B)中之無機填料之一次粒徑 $(\mu\text{m})$	0.59	0.59	0.29	0.29	0.29	0.29	0.42
非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠3	丙烯酸系乳膠3	無	丙烯酸系乳膠3	丙烯酸系乳膠3	無	丙烯酸系乳膠1
非水溶性黏合劑粒徑 $(\text{nm})$	150	150	-	150	150	-	150
非水溶性黏合劑 $T_g(^{\circ}\text{C})$	-29	-29	-	-29	-29	-	-28
非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	0	6	5	0	4
分散劑種類	分散劑4	分散劑5	分散劑5	分散劑5	分散劑3	分散劑1	分散劑1
分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	1.0	0.3	5.0	10.0	0.5
水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物2	無	無	無	水溶性聚合物1
水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.5
其他添加劑	添加劑3	添加劑3	無	無	無	無	添加劑1
層(B)之厚度 $T_B(\mu\text{m})$	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-	-
分隔件之膜厚 $T(\mu\text{m})$	19.0	19.0	12.0	12.0	14.0	14.0	12.0
$T_B/T$	0.16	0.16	0.17	0.17	0.14	0.14	0.25
穿刺強度 $(\text{gf})$	250	250	495	495	311	311	450
透氣度 $(\text{sec}/100\text{cc})$	210	210	210	215	101	6300	160
界面剝離強度 $H(\text{N}/\text{m})$	0	0	2	8	0	2	0
熱收縮率 $S1(\%)$	18.8	18.8	29.5	15.2	12.0	19.8	16.3
熱收縮率 $S2(\%)$	2.5	2.5	3.0	1.3	9.6	8.2	1.2
安全性評估1(烘箱加熱試驗)	D	D	D	D	D	D	D
安全性評估2(碰撞試驗)	D	D	A	A	C	C	A
倍率特性	A	A	A	A	A	B	A
循環特性	A	A	B	B	B	B	A
其他							
分隔件							
鋰離子二次電池							

【0133】

[表12]

	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13	比較例14
層(A)	層(A)之厚度T <sub>A</sub> (μm)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	單位面積重量(g/m <sup>2</sup> )	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
	孔隙率(%)	40	40	40	40	40	40
	透氣度(sec/100 cc)	140	140	140	140	140	140
	穿刺強度(gf)	450	450	450	450	250	250
	單位面積重量換算穿刺強度(gf/(g/m <sup>2</sup> ))	85	85	85	85	47	47
	電暈處理強度(W/(m <sup>2</sup> /min))	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	吸收峰比	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	無機填料種類	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石	軟水鋁石
	無機填料粒徑體積平均粒徑(μm)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60
	自層(B)中再分散之無機填料之粒徑(um)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.58
	層(B)中之無機填料之一次粒徑(um)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.59
	非水溶性黏合劑種類	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠1	丙烯酸系乳膠3	丙烯酸系乳膠3
	非水溶性黏合劑粒徑(nm)	150	150	150	150	150	150
層(B)	非水溶性黏合劑Tg(°C)	-28	-28	-28	-28	-29	-29
	非水溶性黏合劑比率(無機填料比wt%)	4	4	4	4	4	4
	分散劑種類	分散劑5	分散劑6	分散劑1	分散劑1	無	分散劑5
	分散劑比率(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5
	水溶性黏合劑種類	水溶性聚合物1	水溶性聚合物1	水溶性聚合物3	水溶性聚合物2	水溶性聚合物1	水溶性聚合物2
	水溶性黏合劑量(無機填料比wt%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	其他添加劑	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	添加劑1	無
	層(B)之厚度T <sub>B</sub> (μm)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	含有熱塑性聚合物之層	-	-	-	-	-	-
	分隔件之膜厚T(μm)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
分隔件	T <sub>B</sub> /T	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	穿刺強度(gf)	450	450	450	450	250	250
	透氣度(sec/100 cc)	160	160	160	160	160	160
	界面剝離強度H(N/m)	10	8	8	10	4	11
	熱收縮率S1(%)	8.2	10.3	15.8	14.7	28.1	9.1
	熱收縮率S2(%)	3.8	3.9	2.5	2.6	46.5	3.2
鋰離子二次電池	安全性評估1(烘箱加熱試驗)	D	D	D	D	D	D
	安全性評估2(碰撞試驗)	A	A	A	A	C	C
	倍率特性	A	A	A	A	A	A
	循環特性	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A

**【0134】**

各表中之丙烯酸系乳膠2~4、分散劑2~6、水溶性聚合物2~3及添加劑2~3係使用以下材料。

**【0135】**

丙烯酸系乳膠2：具有來源於丙烯酸丁酯之單元70質量%、來源於甲基丙烯酸甲酯之單元16質量%、來源於丙烯酸之單元3質量%、來源於丙烯醯胺之單元1質量%及來源於甲基丙烯酸縮水甘油酯之單元10質量%之共聚物； $D_{50} = 150 \text{ nm}$ ； $T_g = -23^\circ\text{C}$

丙烯酸系乳膠3：具有來源於丙烯酸丁酯之單元80質量%、來源於甲基丙烯酸甲酯之單元17質量%及來源於丙烯酸之單元3質量%之共聚物； $D_{50} = 150 \text{ nm}$ ； $T_g = -29^\circ\text{C}$

丙烯酸系乳膠4：具有來源於丙烯酸丁酯之單元80質量%、來源於甲基丙烯酸甲酯之單元17質量%及來源於丙烯酸之單元3質量%之共聚物； $D_{50} = 350 \text{ nm}$ ； $T_g = -29^\circ\text{C}$

**【0136】**

分散劑2：聚丙烯酸鋰(重量平均分子量6,000；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)

分散劑3：具有來源於丙烯酸鈉之單元50質量%及來源於丙烯腈之單元50質量%之共聚物(重量平均分子量6,000；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)

分散劑4：來源於丙烯酸鈉之單元89質量%及來源於3-烯丙氧基-2-羥基丙烷磺酸鈉之單元11質量%之共聚物(重量平均分子量6000；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)

分散劑5：聚丙烯酸銨(重量平均分子量6,000；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)

分散劑6：聚丙烯酸(重量平均分子量6,000；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)

**【0137】**

水溶性聚合物2：聚乙烯醇(重量平均分子量150,000；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)

水溶性聚合物3：聚乙烯吡咯啉酮(重量平均分子量360,000；將1.0 g溶解於100 g水中時不溶分未達1.0質量%)

**【0138】**

添加劑2：聚氧乙烯伸烷基烷基醚(花王公司製造之EMULGEN LS-110；相對於無機填料量為0.10質量%)及碳酸鋯銨(金屬螯合物系交聯劑；相對於無機填料量為1.0質量%)

添加劑3：聚氧乙烯伸烷基烷基醚(花王公司製造之EMULGEN LS-110；相對於無機填料量為0.50質量%)

**【0139】**

本申請案係基於2021年3月5日提出申請之日本專利申請案(特案2021-035688號)者，該等內容以參照之形式編入本文中。

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種蓄電裝置用分隔件，其具備：

層(A)，其包含聚烯烴；及

層(B)，其配置於上述層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑；且

上述層(A)為聚烯烴之微多孔體，

上述蓄電裝置用分隔件於碳酸丙二酯中在140°C下之熱收縮率S1為5%以下。

### 【請求項2】

一種蓄電裝置用分隔件，其具備：

層(A)，其包含聚烯烴；及

層(B)，其配置於上述層(A)之至少一面上，且包含無機填料、非水溶性黏合劑、水溶性黏合劑及聚丙烯酸系分散劑；且

上述聚丙烯酸系分散劑包含選自由聚丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽、及丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽與丙烯酸之共聚物所組成之群中的1種以上，

上述水溶性黏合劑包含纖維素醚，

於碳酸丙二酯中上述層(A)與上述層(B)之間之界面剝離強度H為3 N/m以上。

### 【請求項3】

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中上述層(A)之單位面積重量換算穿刺強度為40 gf/(g/m<sup>2</sup>)以上。

**【請求項4】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中上述蓄電裝置用分隔件於空氣中在150°C下之熱收縮率S2為5%以下。

**【請求項5】**

如請求項1之蓄電裝置用分隔件，其中上述熱收縮率S1為2.5%以下。

**【請求項6】**

如請求項2之蓄電裝置用分隔件，其於碳酸丙二酯中在140°C下之熱收縮率S1為5%以下。

**【請求項7】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中上述蓄電裝置用分隔件之厚度T為3 μm以上16 μm以下。

**【請求項8】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中層(B)之厚度 $T_B$ 與上述蓄電裝置用分隔件之厚度T之比以 $T_B/T$ 計為0.1~0.3。

**【請求項9】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中蓄電裝置用分隔件之穿刺強度為200 gf以上。

**【請求項10】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中利用ATR-IR測定層(A)中之層(B)側之表面時之1734  $\text{cm}^{-1}$ /2918  $\text{cm}^{-1}$ 的吸收峰比為0.025~0.125。

**【請求項11】**

如請求項1之蓄電裝置用分隔件，其中上述聚丙烯酸系分散劑包含選

自由聚丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽、及丙烯酸之一價金屬離子之中和鹽與丙烯酸之共聚物所組成之群中的1種以上。

**【請求項12】**

如請求項1之蓄電裝置用分隔件，其中上述水溶性黏合劑包含纖維素醚。

**【請求項13】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中上述無機填料之D50粒徑為0.1  $\mu\text{m}$ 以上0.7  $\mu\text{m}$ 以下。

**【請求項14】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中上述蓄電裝置用分隔件之透氣度為50～500秒/100 cc。

**【請求項15】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中上述層(A)之透氣度為30～450秒/100 cc。

**【請求項16】**

如請求項1或2之蓄電裝置用分隔件，其中層(A)中之聚烯烴之含量相對於層(A)之總質量為75質量%以上。

**【請求項17】**

一種蓄電裝置，其具備：

正極，其包含Li、Co及Ni；

負極，其與上述正極對向；及

如請求項1至16中任一項之蓄電裝置用分隔件，其配置於上述正極與上述負極之間；且

上述正極中除Li以外之金屬中之上述Co及Ni之含有比率分別為20 mol%以下及60 mol%以上。