



(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 I853910 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：109110508

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : **H01M50/40 (2021.01)**

(30)優先權：2019/03/28 日本 2019-062041

2019/03/28 日本 2019-062042

(71)申請人：日商三菱化學股份有限公司(日本) MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION

(JP)

日本

(72)發明人：石原啓 ISHIHARA, KEI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

CN 102523762A JP 2013-131428A

WO 2018/124231A1 WO 2018/169044A1

審查人員：黃敬皓

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：3 共 39 頁

(54)名稱

分隔構件和電池組

(57)摘要

一種分隔構件和使用其的電池組，所述分隔構件具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間、或單電池與單電池以外的構件予以分隔，所述分隔構件包括：隔熱材料，能夠保持液體；以及外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積（S1）、隔熱材料的面積（S2）、所述隔熱材料的厚度（D1）、以及所述液體的體積（V1）滿足下述式 1 及/或下述式 2 的關係。

式 1： $0.25 \leq V1 / (S1 \times D1) \leq 0.70$ 式 2： $0.35 \leq S2 / S1$ 

本發明可提供一種開口溫度高、於開口前後可適當地切換熱阻的分隔構件和電池組。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1:分隔構件

110:隔熱材料

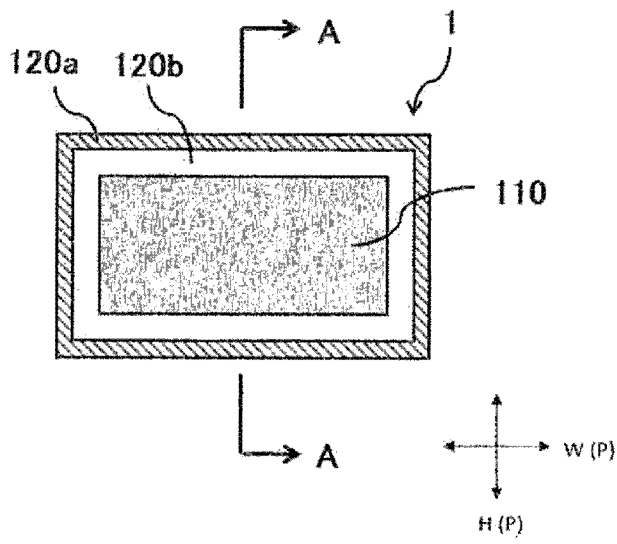
120a:周緣部

120b:間隙

H:高度方向

P:面方向

W:寬度方向



【圖1A】



I853910

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 分隔構件和電池組

【中文】

一種分隔構件和使用其的電池組，所述分隔構件具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間、或單電池與單電池以外的構件予以分隔，所述分隔構件包括：隔熱材料，能夠保持液體；以及外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積（S1）、隔熱材料的面積（S2）、所述隔熱材料的厚度（D1）、以及所述液體的體積（V1）滿足下述式 1 及/或下述式 2 的關係。

$$\text{式 1： } 0.25 \leq V1 / (S1 \times D1) \leq 0.70$$

$$\text{式 2： } 0.35 \leq S2 / S1$$

本發明可提供一種開口溫度高、於開口前後可適當地切換熱阻的分隔構件和電池組。

【指定代表圖】 圖 1A。

【代表圖之符號簡單說明】

1:分隔構件

110:隔熱材料

120a:周緣部

120b:間隙

H:高度方向

P:面方向

W:寬度方向

## 【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 分隔構件和電池組

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種分隔構件和電池組。

【先前技術】

【0002】 近年來，關於作為車輛等的電源的用途激增的二次電池，出於提升搭載於車輛等的有限空間時的自由度的目的、延長相對於一次充電而可行駛的續航距離等的目的，正在推進二次電池的高能量密度化的研究。另一方面，二次電池的安全性有與能量密度相反的傾向，具有越高能量密度的二次電池有安全性越低的傾向。例如，於搭載於續航距離達數百 km 的電動車輛的二次電池中，亦存在因過充電或內部短路等而二次電池損傷時的電池表面溫度超過數百°C、達近 1000°C 的情況。

【0003】 用於車輛等的電源的二次電池一般作為包括多個單電池的電池組來使用，因此於構成電池組的其中一個單電池損傷而達到如上所述的溫度範圍的情況下，有因該單電池的發熱而鄰接的單電池受到損傷，且損傷連鎖性地蔓延至電池組整體之虞。為了防止此種單電池之間的損傷的連鎖，提出了各種於單電池與單電池之間設置分隔構件來冷卻損傷的單電池的技術。

【0004】 例如，有於單電池與單電池之間設置構成為在片狀的袋中裝入水等冷卻劑的分隔構件的模組（例如，專利文獻 1）。根據

該模組，不僅使來自鄰接的單電池的發熱效率良好地移動至鄰近的單電池，而且於鄰接的單電池損傷而電池表面達到高溫的情況下，可自開封部放出袋中的水而將損傷的電池冷卻。另外，有構成為在片狀的袋中裝入含浸有水等冷卻劑的多孔質體的分隔構件（例如，專利文獻 2）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 專利文獻 1：日本專利第 5352681 號公報

專利文獻 2：日本專利特開 2013-131428 號公報

【發明內容】

【0006】 [發明所欲解決之課題]

本發明者等人詳細研究了該些現有技術，結果發現存在以下問題。即，電池組中的單電池於電池組製造時會受到約束壓力。另外，單電池於充電時，單電池內的電極膨脹，因此其框體亦膨脹而壓迫鄰接的構件。進而，單電池因反覆使用而產生來自單電池內的電解液的氣體且該氣體膨脹，因此亦會受到壓力。基於該些理由，對設置於單電池之間的分隔構件要求耐壓性。然而，關於專利文獻 1、專利文獻 2 中所揭示的分隔構件，並未充分進行有關耐壓性的研究。

【0007】 另一方面，本發明者等人製成了一種包括保持有液體的隔熱材料以及收容它們的外包裝體的分隔構件。該分隔構件具有於液體的蒸汽壓超過外包裝體的破裂強度時的溫度（開口溫度）

的前後切換熱阻的特性。當未滿開口溫度時，藉由外包裝材料內部所保持的液體而顯示出低熱阻，另一方面，當為開口溫度以上時，液體揮發，藉由殘留的隔熱材料而顯示出高熱阻。藉由該特性，與因過充電或內部短路等而產生了異常的溫度上升的單電池相接觸的分隔構件開口，可藉由其高熱阻來抑制向鄰接的單電池的熱傳導。另一方面，產生了異常的單電池以外的單電池之間的分隔構件具有低熱阻，可抑制由來自產生了異常的單電池的傳熱導致的各電池的溫度上升。

**【0008】** 然而，於欲獲得此種特性時瞭解到，根據隔熱材料、液體、外包裝體的構成，有開口溫度未充分變高、或開口後的熱阻未充分變高的情況，或者有於開口前後未適當地發生熱阻的切換的情況。鑒於以上問題，本發明的課題在於提供一種開口溫度充分高、開口後的熱阻充分高、可於開口前後適當地切換熱阻的分隔構件和電池組。

[解決課題之手段]

**【0009】** 本發明者等人為解決所述課題進行了努力研究，結果發現，藉由於包括能夠保持液體的隔熱材料以及收容該隔熱材料及液體的外包裝體的分隔構件中，適當地設定外包裝體的內部空間面積、隔熱材料的大小、隔熱材料的厚度及液體的體積的關係，可解決所述問題，從而達成了本發明。即，本發明的要旨如下所述。

**【0010】** [1] 一種分隔構件，具有厚度方向以及與所述厚度方向正

交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間、或單電池與單電池以外的構件予以分隔，所述分隔構件包括：

隔熱材料，能夠保持液體；以及

外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，

自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積（ $S1$ ）、所述隔熱材料的面積（ $S2$ ）、所述隔熱材料的厚度（ $D1$ ）、以及所述液體的體積（ $V1$ ）滿足下述式 1 及/或下述式 2 的關係。

$$\text{式 1： } 0.25 \leq V1 / (S1 \times D1) \leq 0.70$$

$$\text{式 2： } 0.35 \leq S2 / S1$$

**【0011】** [2] 如[1]所述的分隔構件，其中，所述  $S1$  滿足下述式 3 的關係。

$$\text{式 3： } 10 \text{ cm}^2 \leq S1 \leq 2000 \text{ cm}^2$$

[3] 如[1]或[2]所述的分隔構件，其中，所述  $S2$  滿足下述式 4 的關係。

$$\text{式 4： } 10 \text{ cm}^2 \leq S2 \leq 2000 \text{ cm}^2$$

[4] 如[1]至[3]中任一項所述的分隔構件，其中，所述 V1 滿足下述式 5 的關係。

$$\text{式 5 : } 0.02 \text{ cm}^3 \leq V1 \leq 1000 \text{ cm}^3$$

[5] 如[1]至[4]中任一項所述的分隔構件，其中，所述 D1 滿足下述式 6 的關係。

$$\text{式 6 : } 0.10 \text{ mm} \leq D1 \leq 5.0 \text{ mm}$$

**【0012】** [6] 如[1]至[5]中任一項所述的分隔構件，其中，外包裝體的內部氣壓低於外部氣壓。

[7] 如[1]至[6]中任一項所述的分隔構件，其中，所述外包裝體為金屬箔與樹脂的層壓體。

[8] 如[7]所述的分隔構件，其中，所述金屬箔為選自鋁箔、銅箔、鎳箔、不鏽鋼箔、鉛箔、錫箔、青銅箔、銀箔、銻箔及磷青銅箔中的至少一種。

[9] 如[7]或[8]所述的分隔構件，其中，所述樹脂為熱塑性樹脂。

[10] 如[1]至[9]中任一項所述的分隔構件，其中，作為所述液體，包含常壓下的沸點為 80°C ~ 250°C 的液體。

[11] 如[1]至[10]中任一項所述的分隔構件，其中，作為所述

液體，包含水。

**【0013】** [12] 一種電池組，包括分隔構件以及多個單電池，所述分隔構件具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間、或單電池與單電池以外的構件予以分隔，所述電池組中，

所述分隔構件包括：

隔熱材料，能夠保持液體；以及

外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，

自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積（S1）、所述隔熱材料的面積（S2）、所述隔熱材料的厚度（D2）、以及所述液體的體積（V1）滿足下述式 7 及/或下述式 2 的關係。

$$\text{式 7： } 0.40 \leq V1 / (S1 \times D2) \leq 1.00$$

$$\text{式 2： } 0.35 \leq S2 / S1$$

**【0014】** [13] 如[12]所述的電池組，其中，所述 S1 滿足下述式 3 的關係。

$$\text{式 3： } 10 \text{ cm}^2 \leq S1 \leq 2000 \text{ cm}^2$$

[14] 如[12]或[13]所述的電池組，其中，所述 S2 滿足下述式

4 的關係。

$$\text{式 4 : } 10 \text{ cm}^2 \leq S2 \leq 2000 \text{ cm}^2$$

[15] 如[12]至[14]中任一項所述的電池組，其中，所述 V1 滿足下述式 5 的關係。

$$\text{式 5 : } 0.02 \text{ cm}^3 \leq V1 \leq 1000 \text{ cm}^3$$

[16] 如[12]至[15]中任一項所述的電池組，其中，所述 D2 滿足下述式 8 的關係。

$$\text{式 8 : } 0.10 \text{ mm} \leq D2 \leq 5.0 \text{ mm}$$

[17] 如[12]至[16]中任一項所述的電池組，其中，所述 D2 滿足下述式 9 的關係。

$$\text{式 9 : } 0.10 \text{ mm} \leq D2 < 1.0 \text{ mm}$$

**【0015】** [18] 如[12]至[17]中任一項所述的電池組，其中，外包裝體的內部氣壓低於外部氣壓。

[19] 如[12]至[18]中任一項所述的電池組，其中，所述外包

裝體為金屬箔與樹脂的層壓體。

[20] 如[19]所述的電池組，其中，所述金屬箔為選自鋁箔、銅箔、鎳箔、不鏽鋼箔、鉛箔、錫箔、青銅箔、銀箔、銻箔及磷青銅箔中的至少一種。

[21] 如[19]或[20]所述的電池組，其中，所述樹脂為熱塑性樹脂。

[22] 如[12]至[21]中任一項所述的電池組，其中，作為所述液體，包含常壓下的沸點為  $80^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$  的液體。

[23] 如[12]至[22]中任一項所述的電池組，其中，作為所述液體，包含水。

[24] 一種分隔構件，具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間、或單電池與單電池以外的構件予以分隔，

所述分隔構件包括：

隔熱材料，能夠保持液體；以及

外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，

當構成包括所述分隔構件以及多個單電池的電池組時，

自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積（ $S1$ ）、所述隔熱材料的面積（ $S2$ ）、所述隔熱材料的厚度（ $D2$ ）、以及所述液體的體積（ $V1$ ）滿足下述式 7 及/或下述式 2 的關係。

$$\text{式 7 : } 0.40 \leq V1 / (S1 \times D2) \leq 1.00$$

$$\text{式 2 : } 0.35 \leq S2 / S1$$

[25] 如[24]所述的分隔構件，其中，所述 S1 滿足下述式 3 的關係。

$$\text{式 3 : } 10 \text{ cm}^2 \leq S1 \leq 2000 \text{ cm}^2$$

[26] 如[24]或[25]所述的分隔構件，其中，所述 S2 滿足下述式 4 的關係。

$$\text{式 4 : } 10 \text{ cm}^2 \leq S2 \leq 2000 \text{ cm}^2$$

[27] 如[24]至[26]中任一項所述的分隔構件，其中，所述 V1 滿足下述式 5 的關係。

$$\text{式 5 : } 0.02 \text{ cm}^3 \leq V1 \leq 1000 \text{ cm}^3$$

[28] 如[24]至[27]中任一項所述的分隔構件，其中，所述 D2 滿足下述式 8 的關係。

$$\text{式 8 : } 0.10 \text{ mm} \leq D2 \leq 5.0 \text{ mm}$$

【0016】 [29] 如[24]至[28]中任一項所述的分隔構件，其中，外包裝體的內部氣壓低於外部氣壓。

[30] 如[24]至[29]中任一項所述的分隔構件，其中，所述外包裝體為金屬箔與樹脂的層壓體。

[31] 如[30]所述的分隔構件，其中，所述金屬箔為選自鋁箔、銅箔、鎳箔、不鏽鋼箔、鉛箔、錫箔、青銅箔、銀箔、銦箔及磷青銅箔中的至少一種。

[32] 如[30]或[31]所述的分隔構件，其中，所述樹脂為熱塑性樹脂。

[33] 如[24]至[32]中任一項所述的分隔構件，其中，作為所述液體，包含常壓下的沸點為  $80^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$  的液體。

[34] 如[24]至[33]中任一項所述的分隔構件，其中，作為所述液體，包含水。

[35] 如[24]至[34]中任一項所述的分隔構件，其中，所述  $D2$  滿足下述式 9 的關係。

$$\text{式 9: } 0.10 \text{ mm} \leq D2 < 1.0 \text{ mm}$$

[36] 如[12]至[23]中任一項所述的電池組，其中，於製造包括分隔構件以及多個單電池的電池組時的約束壓力為  $0.1 \text{ MPa} \sim 10 \text{ MPa}$ ，所述分隔構件於所述厚度方向上將單電池之間、或單電

池與單電池以外的構件予以分隔。

[發明的效果]

**【0017】** 根據本發明，提供一種開口溫度充分高、開口後的熱阻充分高、可於開口前後適當地切換熱阻的分隔構件和電池組。

**【圖式簡單說明】**

**【0018】**

圖 1A 是表示本發明的分隔構件的第一構成例的正視圖。

圖 1B 是表示將圖 1A 所示的分隔構件沿 A-A 線切斷時的端面的圖。

圖 2A 是表示構成電池組的單電池的一例的平面圖。

圖 2B 是表示構成電池組的單電池的一例的正視圖。

圖 2C 是表示構成電池組的單電池的一例的側視圖。

圖 3 是表示將使用多個單電池而形成的電池組沿穿過單電池的端子的高度方向的面切斷時的端面的圖。

**【實施方式】**

**【0019】** 以下對本發明進行詳細說明。以下記載的說明為本發明的實施形態的一例（代表例），本發明只要不超出其主旨，則並不限定於該些內容。

**【0020】** 本發明的分隔構件具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間、或單電池與單電池以外的構件予以分隔，所述分隔構件包括：隔熱材料，能夠保持液體；以及外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，自厚度方

向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積 (S1)、所述隔熱材料的面積 (S2)、所述隔熱材料的厚度 (D1)、以及所述液體的體積 (V1) 滿足下述式 1 及/或下述式 2 的關係。

$$\text{式 1 : } 0.25 \leq V1 / (S1 \times D1) \leq 0.70$$

$$\text{式 2 : } 0.35 \leq S2 / S1$$

**【0021】** 電池組中的單電池以外的構件例如為具有底面及四周的側面且收容構成電池組的單電池及分隔構件的框體。所謂外包裝體的內部空間的面積，是指由外包裝體密閉的空間的面積，且表示隔熱材料中所保持的液體可移動的區域範圍。

**【0022】** 所述式 1 示出了液體體積與內部空間體積之比的適當範圍，所述內部空間體積藉由內部空間面積與隔熱材料厚度的積來計算。由於隔熱材料中所保持的液體可於內部空間體積內移動，因此液體體積與內部空間體積之比決定液體的熱傳導於開口前的分隔構件的熱傳導中所佔的影響的程度。若該比小，則液體的熱傳導的影響小，開口前的熱阻高。其結果，於開口前後無法適當地切換熱阻。另一方面，隨著分隔構件的溫度上升，隔熱材料中所保持的液體逐漸揮發。液體體積與內部空間體積之比決定可保持所揮發的氣體的空間。若該比大，則可保持氣體的空間小，於溫度充分升高之前，內部空間體積的內部氣壓便超過了外包裝體的破裂強度。

【0023】 藉由滿足所述式 1，本發明的分隔構件於開口前後的熱阻之差大，並且示出高開口溫度，但就將開口前的熱阻保持得更低的觀點而言，「 $V1/(S1 \times D1)$ 」的值較佳為 0.28 以上，更佳為 0.30 以上，另一方面，就獲得更穩定的高開口溫度的觀點而言，「 $V1/(S1 \times D1)$ 」的值較佳為 0.65 以下，更佳為 0.63 以下。

【0024】 於本發明的有關分隔構件中，隔熱材料與相對於分隔構件的外力對應地變形。相對於分隔構件的外力例如為電池組的製造步驟中的約束力、因由分隔構件分隔的單電池伴隨充電而膨脹而自單電池受到的力、由因電池的反覆使用而自電池內的電解液產生氣體所導致的電池的膨脹而自單電池受到的力等。例如，隔熱材料因相向的單電池的膨脹或約束力而於厚度方向上收縮。若隔熱材料壓縮變形，則與其變形量對應地熱阻變低。所述式 2 示出了隔熱材料面積與內部空間面積之比的適當範圍。若該比大，則意味著隔熱材料部因相對於分隔構件的外力而受到的壓力小，其結果，隔熱材料的壓縮變形量小。

【0025】 藉由滿足所述式 2，本發明的分隔構件於開口後的熱阻充分變高，但「 $S2/S1$ 」的值較佳為 0.40 以上，更佳為 0.45 以上。另一方面，上限並無特別限制，通常為 0.85 以下。

另外，「 $S2/S1$ 」滿足式 2 的關係意味著隔熱材料部因施加於分隔構件的荷重而受到的壓力充分小，其結果，隔熱材料的壓縮變形量小。就該方面而言，「 $S2/S1$ 」的值亦更佳為 0.40 以上。

【0026】 於本發明的分隔構件中，所述  $S1$  較佳為滿足下述式 3。

就降低開口前的熱阻的觀點而言，S1 的值較佳為滿足式 3 的下限值，更佳為 20 cm<sup>2</sup> 以上，進而較佳為 40 cm<sup>2</sup> 以上，特佳為 50 cm<sup>2</sup> 以上，進而更佳為 60 cm<sup>2</sup> 以上。另一方面，就提高開口後的熱阻的觀點而言，較佳為滿足式 3 的上限值，更佳為 1500 cm<sup>2</sup> 以下，進而較佳為 1000 cm<sup>2</sup> 以下，特佳為 400 cm<sup>2</sup> 以下，進而更佳為 350 cm<sup>2</sup> 以下，特佳為 300 cm<sup>2</sup> 以下。

$$\text{式 3 : } 10 \text{ cm}^2 \leq S1 \leq 2000 \text{ cm}^2$$

【0027】 本發明的分隔構件較佳為自所述厚度方向俯視所述隔熱材料時的隔熱材料的面積（S2）滿足下述式 4 的關係。就降低開口前的熱阻的觀點而言，S2 的值較佳為滿足式 4 的下限值，更佳為 20 cm<sup>2</sup> 以上，進而較佳為 40 cm<sup>2</sup> 以上，特佳為 50 cm<sup>2</sup> 以上，進而更佳為 60 cm<sup>2</sup> 以上。另一方面，就提高開口後的熱阻的觀點而言，較佳為滿足式 4 的上限值，更佳為 1500 cm<sup>2</sup> 以下，進而較佳為 1000 cm<sup>2</sup> 以下，更佳為 400 cm<sup>2</sup> 以下，特佳為 350 cm<sup>2</sup> 以下，進而更佳為 300 cm<sup>2</sup> 以下。

$$\text{式 4 : } 10 \text{ cm}^2 \leq S2 \leq 2000 \text{ cm}^2$$

【0028】 於本發明的分隔構件中，所述 V1 較佳為滿足下述式 5。就降低開口前的熱阻的觀點而言，V1 的值較佳為滿足式 5 的下限

值，更佳為  $0.05 \text{ cm}^3$  以上，進而較佳為  $0.1 \text{ cm}^3$  以上，特佳為  $0.5 \text{ cm}^3$  以上，進而更佳為  $1.0 \text{ cm}^3$  以上。另一方面，就充分提高開口溫度的觀點而言，較佳為滿足式 5 的上限值，更佳為  $700 \text{ cm}^3$  以下，進而較佳為  $500 \text{ cm}^3$  以下，特佳為  $150 \text{ cm}^3$  以下，進而更佳為  $100 \text{ cm}^3$  以下。

$$\text{式 5 : } 0.02 \text{ cm}^3 \leq V1 \leq 1000 \text{ cm}^3$$

【0029】 於本發明的分隔構件中，所述 D1 較佳為滿足下述式 6。就抑制自產生了異常發熱的單電池向鄰接的單電池的熱傳導的觀點而言，D1 的值較佳為滿足式 6 的下限值，更佳為  $0.40 \text{ mm}$  以上，進而較佳為  $0.70 \text{ mm}$  以上，另一方面，就減薄電池組的總厚度的觀點而言，D1 的值較佳為滿足式 6 的上限值，更佳為  $4.0 \text{ mm}$  以下，進而較佳為  $3.0 \text{ mm}$  以下。

$$\text{式 6 : } 0.10 \text{ mm} \leq D1 \leq 5.0 \text{ mm}$$

【0030】 <分隔構件>

圖 1A 是表示本發明的分隔構件的構成例的正視圖。圖 1B 是表示將圖 1A 所示的分隔構件沿 A-A 線切斷時的端面的圖。作為一例，分隔構件 1 的外形形狀形成為具有厚度的平板狀或片狀。

【0031】 於圖 1A 及圖 1B 所示的例子中，分隔構件 1 形成為具有

高度、寬度、厚度的平板狀，且具有厚度方向 **D** 以及面方向 **P**。平面方向 **P** 是與厚度方向 **D** 正交的方向。只要與厚度方向 **D** 正交，則面方向 **P** 包括分隔構件 **1** 的高度方向 **H**、寬度方向 **W**、及斜方向。

**【0032】** 分隔構件 **1** 用以於其厚度方向 **D** 上將構成電池組的單電池之間、或構成電池組的單電池與單電池以外的構件予以分隔。

**【0033】** 〔隔熱材料〕

隔熱材料 **110** 能夠保持液體，且通常具有彈性。具有彈性的隔熱材料 **110** 因單電池的膨脹而於厚度方向 **D** 上收縮或變形。於圖 **1A** 所示的例子中，隔熱材料 **110** 形成為平板狀或片狀。隔熱材料 **110** 被收容於平板狀或片狀的外包裝體 **120** 中，於外包裝體 **120** 的周緣部進行了封閉。

**【0034】** 此種隔熱材料 **110** 較佳為包含粉末狀無機物及纖維狀無機物。於本發明中，「纖維狀無機物」是指具有長徑為短徑的 **100** 倍以上的形狀的無機物，「粉末狀無機物」是指具有長徑未滿短徑的 **100** 倍的形狀的無機物。再者，尤其是於纖維狀的情況下，「長徑」是指纖維長，「短徑」是指與長徑方向正交的剖面的直徑。

**【0035】** 纖維狀無機物較佳為選自由例如紙、棉片（cotton sheet）、聚醯亞胺纖維、芳族聚醯胺纖維、聚四氟乙烯（polytetrafluoroethylene，PTFE）纖維、玻璃纖維、岩絨（rock wool）、陶瓷纖維及生物溶解性無機纖維所組成的群組中的至少一種，該些中，特佳為選自由玻璃纖維、岩絨、陶瓷纖維及生物溶

解性無機纖維中的至少一種。陶瓷纖維主要為包含二氧化矽與氧化鋁的纖維（二氧化矽：氧化鋁=40：60～0：100），具體而言，可使用二氧化矽-氧化鋁纖維、莫來石（mullite）纖維、氧化鋁纖維。

【0036】 另外，粉末狀無機物例如較佳為選自由二氧化矽粒子、氧化鋁粒子、矽酸鈣、黏土礦物、蛭石（vermiculite）、雲母、水泥、波來鐵（pearlite）、煙熏二氧化矽及氣凝膠所組成的群組中的至少一種，該些中，特佳為選自二氧化矽粒子、氧化鋁粒子、矽酸鈣及蛭石中的至少一種。矽酸鈣的種類中，較佳為硬矽鈣石（xonotlite）、雪矽鈣石（tobermorite）、矽灰石（wollastonite）、片水矽鈣石（gyrolite），特佳為片水矽鈣石。具有花瓣狀結構的片水矽鈣石於壓縮變形時亦保持多孔質結構，因此保液性優異。黏土礦物主要為矽酸鎂（包含滑石、海泡石）、蒙脫石、高嶺石。

【0037】 作為包含纖維狀無機物與粉末狀無機物的隔熱材料，可自公知的材料中選擇使用。例如，可自日本專利特開 2003-202099 號公報中記載的材料中選擇使用。

【0038】 關於隔熱材料的密度，就輕量的方面、及即便於高溫下隔熱性亦優異的觀點而言，其密度較佳為  $0.20 \text{ g/cm}^3 \sim 1.10 \text{ g/cm}^3$ 。若隔熱材料的密度為所述下限值以上，則於內部空隙中具有許多空氣層，因此就隔熱性及保液性的觀點而言較佳，另一方面，若為所述上限值以下，則就壓縮時的變形量變小的觀點而言較佳。另外，就該些觀點而言，隔熱材料的密度較佳為  $0.35 \text{ g/cm}^3$

以上，更佳為  $0.55 \text{ g/cm}^3$  以上，另一方面，較佳為  $1.05 \text{ g/cm}^3$  以下，更佳為  $1.00 \text{ g/cm}^3$  以下。

**【0039】** 〔液體〕

於分隔構件 1 中，收容於外包裝體的內部空間的隔熱材料 110 中所保持的液體只要具有熱傳導性、可使來自單電池的發熱效率良好地移動至鄰近的單電池即可。另外，作為液體，較佳為常壓（1 大氣壓）下的沸點為  $80^\circ\text{C}$  以上且  $250^\circ\text{C}$  以下的液體，進而較佳為常壓下的沸點為  $100^\circ\text{C}$  以上且  $150^\circ\text{C}$  以下的液體。就汽化熱大的方面、及可通用地獲取的方面而言，液體特佳為水。

**【0040】** 液體較佳為包含選自由例如水、醇類、酯類、醚類、酮類、烴類、氟系化合物及矽酮系油所組成的群組中的至少一種。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。

**【0041】** 作為可用於液體的醇類，可列舉：丙醇、異丙醇、丁醇、苜基醇、苜基乙基醇等包含 3 個～8 個碳原子的醇；乙二醇、丙二醇等烷二醇等二價以上的醇等。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。

**【0042】** 作為可用於液體的酯類，可列舉：烷基脂肪族羧酸酯、烷基碳酸二酯、烷基草酸二酯及乙二醇的脂肪酸酯等。作為烷基脂肪族羧酸酯，可列舉：甲酸甲酯、甲酸正丁酯、甲酸異丁酯等低級烷基甲酸酯；乙酸正丙酯、乙酸異丙酯、乙酸正丁酯、乙酸異丁酯等低級烷基乙酸酯；及丙酸乙酯、丙酸正丙酯、丙酸異丙酯、丙酸正丁酯、丙酸異丁酯等低級烷基丙酸酯等低級烷基脂肪

族羧酸酯等。作為烷基碳酸二酯，可列舉：碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯、碳酸甲基乙酯等低級烷基碳酸二酯等。作為烷基草酸二酯，可列舉草酸二甲酯、草酸二乙酯等低級烷基草酸二酯等。作為乙二醇的脂肪酸酯，可列舉乙二醇乙酸酯等。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。

**【0043】** 作為可用於液體的醚類，可列舉：正丁基醚、正丙基醚、異戊基醚等。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。

**【0044】** 作為可用於液體的酮類，可列舉乙基甲基酮、二乙基酮等。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。

**【0045】** 作為可用於液體的烴類，可列舉：庚烷、辛烷、壬烷、癸烷、甲苯、二甲苯等。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。

**【0046】** 作為可用於液體的氟系化合物，可列舉作為冷媒的1,1,2,2,3,3,4-七氟環戊烷（HFC-c447ef）、1,1,1,2,2,3,3,4,5,5,6,6-十三氟辛烷（HFC-76-13sf）等。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。

**【0047】** 作為可用於液體的矽酮系油，可列舉甲基聚矽氧烷、甲基苯基聚矽氧烷、環狀甲基矽氧烷、及矽酮聚醚共聚物等改質矽油等。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。

**【0048】** 另外，液體亦可包含防凍劑、防腐劑、pH調整劑。該些可僅使用一種，亦可作為兩種以上的混合物來使用。液體亦可包

含賦予防凍性的物質（防凍劑）、防腐劑、pH 調整劑等添加劑。液體中所含的物質不限於此，可視需要進行追加。

**【0049】**〔外包裝體〕

外包裝體 120 具有密閉的周緣部 120a，且於藉由密閉而形成的內部空間中收容保持有液體的隔熱材料 110。外包裝體 120 具有可撓性，可與單電池的膨脹對應地變形。另外，於單電池收縮的情況下，外包裝體 120 可恢復為原來的狀態。作為外包裝體 120，例如可應用樹脂片、樹脂膜等。例如，利用兩片或對折的樹脂片或樹脂膜夾入隔熱材料 110，並將兩片樹脂片或樹脂膜相接觸的外包裝體 120 的周緣部熱熔接或黏接，藉此封閉含浸有液體的隔熱材料 110。

**【0050】** 作為外包裝體 120，例如可使用樹脂製或金屬製的外包裝體。將金屬箔與樹脂層壓而成的外包裝體由於耐熱性及強度高而較佳。作為金屬與樹脂的層壓體，較佳為包含樹脂層、金屬層、樹脂密封劑層的三層以上的層壓體。

**【0051】** 作為金屬箔，例如可列舉：鋁箔、銅箔、錫箔、鎳箔、不鏽鋼箔、鉛箔、錫鉛合金箔、青銅箔、銀箔、銻箔、磷青銅箔等。尤其較佳為鋁箔、銅箔、鎳箔，進而較佳為鋁箔。

**【0052】** 作為樹脂，可使用熱硬化性樹脂及熱塑性樹脂中的至少一種，尤其較佳為熱塑性樹脂。作為樹脂，例如可列舉：聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、尼龍、丙烯酸、環氧樹脂、聚胺酯、聚醚醚酮、聚對苯二甲酸乙二酯、聚苯硫醚、聚碳酸酯、芳族聚醯胺等。

尤其較佳為選自聚丙烯、尼龍、聚對苯二甲酸乙二酯中的至少一種。

【0053】 外包裝體 120 的厚度並無特別限定，例如為  $5\ \mu\text{m}\sim 200\ \mu\text{m}$ 。於所述積層體（層壓體）的情況下，可將金屬箔設為  $3\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ ，將樹脂層設為  $2\ \mu\text{m}\sim 150\ \mu\text{m}$ 。

【0054】 另外，關於外包裝體 120，藉由將兩個外包裝體的周緣部利用熱熔接或黏接等接合為環狀，從而將液體及隔熱材料 110 封閉（密封）於外包裝體 120 內。或者，亦可將一個外包裝體彎折並利用熱熔接或黏接等將周緣部接合，從而將液體及隔熱材料 110 封閉（密封）。外包裝體 120 較佳為具有可撓性（彈性），但有時亦可不具有可撓性。

【0055】 就充分提高開口溫度的觀點而言，外包裝體 120 的內部氣壓較佳為低於外部氣壓。因此，於對外包裝體 120 進行密封時，特佳為進行真空密封。

#### 【0056】 <電池組>

本發明的電池組包括分隔構件以及多個單電池，所述分隔構件具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間、或單電池與單電池以外的構件予以分隔，所述電池組中，所述分隔構件包括：隔熱材料，能夠保持液體；以及外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積（ $S1$ ）、所述隔熱材料的面積（ $S2$ ）、所述隔熱材料的厚度（ $D1$ ）、以及所述液

體的體積（ $V1$ ）滿足下述式 7 及/或下述式 2 的關係。

$$\text{式 7: } 0.40 \leq V1 / (S1 \times D2) \leq 1.00$$

$$\text{式 2: } 0.35 \leq S2 / S1$$

【0057】 於製造使用了分隔構件的電池組時，通常施加 0.1 MPa ~ 10 MPa 左右的約束壓力，因此，當製成電池組時，隔熱材料的厚度  $D2$  成為比製造電池組前的厚度  $D1$  小的值。本發明的電池組滿足式 7，將式 7 與本發明的分隔構件所滿足的所述式 1 進行比較時，具有將式 1 中的  $D1$  於式 7 中置換為  $D2$  的項，且根據所述理由， $D2$  的值比  $D1$  小，因此「 $V1 / (S1 \times D2)$ 」應滿足的上限值及下限值分別為比「 $V1 / (S1 \times D2)$ 」應滿足的值大的值。

藉由滿足所述式 7，本發明的電池組於開口前後的熱阻之差大，並且示出高開口溫度，但就將開口前的熱阻保持得更低的觀點而言，「 $V1 / (S1 \times D2)$ 」的值較佳為 0.45 以上，更佳為 0.50 以上，另一方面，就獲得更穩定的高開口溫度的觀點而言，「 $V1 / (S1 \times D2)$ 」的值較佳為 0.95 以下，更佳為 0.90 以下。

【0058】 基於同樣的理由， $D2$  較佳為滿足下述式 8。另外，就抑制自產生了異常發熱的單電池向鄰接的單電池的熱傳導的觀點而言， $D2$  的值更佳為 0.40 mm 以上，進而較佳為 0.70 mm 以上。另一方面，就減薄電池組的總厚度的觀點及可充分減小開口前的熱阻的觀點而言， $D2$  的值更佳為 4.0 mm 以下，進而較佳為 3.0 mm

以下，進而較佳為 2.0 mm 以下，進而較佳為 1.2 mm 以下，特佳為未滿 1.0 mm，進而更佳為 0.8 mm 以下。

$$\text{式 8: } 0.10 \text{ mm} \leq D2 \leq 5.0 \text{ mm}$$

【0059】 另外，外包裝體的內部空間的面積（S1）與隔熱材料的面積（S2）滿足下述式 2。

$$\text{式 2: } 0.35 \leq S2/S1$$

【0060】 與所述本發明的分隔構件同樣地，本發明的電池組較佳為 S1 滿足式 3、S2 滿足式 4 且 V1 滿足式 5。

【0061】 圖 2A 是表示構成電池組的單電池的一例的平面圖，圖 2B 是表示單電池的一例的正視圖，圖 2C 是表示單電池的一例的側視圖。

【0062】 單電池 200 是具有縱（厚度）、橫（寬度）、高度的長方體狀，於其上表面設置有端子 210、端子 220。單電池 200 例如為包括可吸留、釋放鋰離子的正極及負極、以及電解質的鋰離子二次電池。不僅可為鋰離子二次電池，亦可應用鋰離子全固體電池、鎳氫電池、鎳鎘電池、鉛蓄電池等二次電池。

【0063】 圖 3 是表示將使用多個單電池而形成的電池組沿穿過單電池的端子的高度方向 H 的面切斷時的端面的圖。電池組 100 於

具有底面及四周的側面的框體 300 中收容有多個單電池 200。於各單電池 200 之間配置有所述分隔構件 1，鄰接的單電池 200 之間於分隔構件 1 的厚度方向 D 上被分隔。相鄰的單電池 200 的正極端子（例如端子 210）與負極端子（例如端子 220）藉由匯流排（bus bar）（未圖示）經電性串聯連接，藉此電池組 100 輸出規定的電力。如圖 3 所示，電池組 100 亦可於框體 300 的底面與各單電池 200 之間配置具有與分隔構件 1 相同的構成的分隔構件 1A。

**【0064】** 本發明的電池組例如適用於電動車輛（Electric Vehicle，EV）、混合動力車輛（Hybrid Electric Vehicle，HEV）、插電式混合動力車輛（Plug-in Hybrid Electric Vehicle，PHEV）、電動重機械、電動自行車、電動助力自行車、船舶、飛機、電車、不斷電電源裝置（不斷電電源供應器（Uninterruptible Power Supply，UPS））、家庭用蓄電系統、利用風力/太陽光/潮汐力/地熱等可再生能量的電力系統穩定化用蓄電池系統等中所搭載的電池組（battery pack）。但是，電池組亦可用作對所述 EV 等以外的機器供給電力的電力源。

#### [實施例]

**【0065】** 接著，藉由實施例對本發明的具體態樣更詳細地進行說明，但本發明並不受該些例子限定。

#### **【0066】** <實施例 1>

##### [分隔構件的製作]

作為外包裝體，將裁斷為縱 150 mm、橫 95 mm 的長方形的

兩片鋁層壓膜（作為樹脂層而包含尼龍（外側）、聚丙烯（內側），厚度 0.12 mm）重疊，使三邊以寬度 5 mm 加熱熔接（溫度 160°C，2 秒）。自外包裝體的未熔接的部位，收納作為隔熱材料的經裁斷為縱 100 mm、橫 50 mm 的長方形的多孔質片（矽酸鈣紙，厚度 0.9 mm，密度 0.5 g/cm<sup>3</sup>，包含矽酸鈣），且於注入 3.4 g（cm<sup>3</sup>）的水後，使未熔接的部位以寬度 5 mm 加熱熔接，藉此進行真空密封，從而製作縱 150 mm、橫 95 mm、厚度 1.1 mm 的分隔構件。

隔熱材料的厚度 D1 藉由測定真空密封前的隔熱材料的厚度、或者自真空密封後的分隔構件的積層有隔熱材料與外包裝材料的部位的厚度減去外包裝材料的厚度而求出。另外，當測定厚度時，將施加於隔熱材料的壓力調整為未滿 0.1 MPa。

分隔構件中的液體的體積 V1 藉由測定真空密封前所注入的水的重量、或者測定因於真空密封後的分隔構件的外包裝材料密封部中開孔並使液體乾燥而產生的重量變化來求出。

另外，於分隔構件的由外包裝材料密閉的部位中，藉由確認與積層有隔熱材料與外包裝材料的區域的厚度相比不具有隔熱材料的區域的厚度變薄，可確認外包裝材料的內部氣壓低於外部氣壓。

#### 【0067】 [熱阻變化的測定]

於加熱器上依序積層雲母片（縱 150 mm、橫 100 mm、厚度 0.5 mm）、黃銅板 1（縱 150 mm、橫 100 mm、厚度 5 mm）、分隔構件、黃銅板 2（縱 150 mm、橫 100 mm、厚度 5 mm）、隔熱板（玻

璃纖維製，縱 150 mm、橫 100 mm、厚度 10 mm)，自上側使用油壓機將荷重調整為 2 t。

於利用油壓機施加荷重後，暫時自油壓機中取出外包裝材料，自分隔構件的積層有隔熱材料與外包裝材料的部位的厚度減去外包裝材料的厚度，藉此求出隔熱材料的厚度 D2。另外，當測定厚度時，將施加於隔熱材料的壓力調整為未滿 0.1 MPa。

【0068】將加熱器以 5°C/min 的速度自室溫升溫至 200°C，測定黃銅板 1、黃銅板 2 的溫度變化。使用測定數據，根據下式求出分隔構件的熱阻 R2[m<sup>2</sup>·K/W]。

$$R2 = (t1 - t2) / \left[ \left\{ (th - t1) / R1 \right\} - (C/S) \times \Delta t1 \right]$$

R1：雲母片的熱阻 0.0032[m<sup>2</sup>·K/W]

th：加熱器溫度[K]

t1：黃銅板 1 溫度[K]

Δt1：黃銅板 1 溫度時間變化[K/s]

t2：黃銅板 2 溫度[K]

C：黃銅板 1、黃銅板 2 的熱容量[J/K]

S：黃銅板 1、黃銅板 2 的面積[m<sup>2</sup>]

【0069】將熔接部開口而釋放出水蒸汽時的黃銅板 1 的溫度記錄為開口溫度，並分別求出開口前後的分隔構件的熱阻的值。開口溫度為 165°C，對於作為分隔構件進行穩定的動作而言充分高，另

外，開口前後的熱阻分別為  $3.5 \times 10^{-3}$ 、 $5.2 \times 10^{-3} [\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$ ，從而開口溫度高，並且開口前的熱阻低、開口後的熱阻高。即，顯示出良好的熱阻轉換特性（於分隔構件的開口前後切換熱阻的特性）。

**【0070】** <實施例 2～實施例 5 及比較例 1～比較例 3>

如表 1 所示般變更隔熱材料的尺寸（縱、橫）以及水量，除此以外，與實施例 1 同樣地製作分隔構件，並測定開口溫度、開口前後的熱阻的值。

**【0071】** 於表 1 中示出各實施例及各比較例中的隔熱材料的尺寸（縱、橫、厚度）、液體量、及外包裝體的內部空間的區域的尺寸（縱、橫）。另外，於各實施例及各比較例中，示出測定後的隔熱材料的厚度、及開口溫度、開口前後的熱阻的值。於開口溫度、熱阻的相關結果中，當良好時以「○」來表示，當不良時以「×」來表示。

**【0072】** [表 1]

表 1

	內部空間			分隔構件製作條件							熱傳導抵抗測定結果								
				隔熱材料				液體量 V1 [cm <sup>3</sup> ]	V1/(S1×D1)	S2/S1	荷重 [t]	厚度 D2 [mm]	V1/(S1×D2)	開口溫度 [°C]		開口前的熱阻 [m <sup>2</sup> ·K/W]		開口後的熱阻 [m <sup>2</sup> ·K/W]	
	縱 [mm]	橫 [mm]	面積 S1 [cm <sup>2</sup> ]	縱 [mm]	橫 [mm]	面積 S2 [cm <sup>2</sup> ]	厚度 D1 [mm]							○	×	○	×	○	×
實施例 1	140	85	119	100	50	50	0.9	3.4	0.32	0.42	2	0.45	0.63	165	○	0.0035	○	0.0052	○
實施例 2	140	85	119	118	61	71.98	0.9	5.0	0.47	0.60	2	0.54	0.78	154	○	0.0032	○	0.0062	○
實施例 3	140	85	119	120	70	84	0.9	5.6	0.52	0.71	2	0.54	0.87	157	○	0.0033	○	0.0060	○
實施例 4	140	85	119	125	75	93.75	0.9	6.4	0.60	0.79	2	0.62	0.87	130	○	0.0032	○	0.0067	○
實施例 5	140	85	119	135	80	108	0.9	5.5	0.51	0.91	2	0.57	0.81	130	○	0.0027	○	0.0061	○
比較例 1	140	85	119	118	61	71.98	0.9	8.0	0.75	0.60	2	0.57	1.18	113	×	0.0029	○	0.0063	○
比較例 2	140	85	119	118	61	71.98	0.9	2.0	0.19	0.60	2	0.47	0.36	165	○	0.0040	×	0.0056	○
比較例 3	140	85	119	80	40	32	0.9	2.2	-	0.27	2	0.38	-	165	○	0.0044	×	0.0040	×

【0073】 比較例 1 中，液體量  $V1$  相對於內部空間體積（內部空間面積 $\times$ 隔熱材料厚度）而言過大，因此開口溫度低，無法作為分隔構件進行穩定的動作。

【0074】 比較例 2 中，液體量  $V1$  相對於內部空間體積（內部空間面積 $\times$ 隔熱材料厚度）而言過小，因此開口前的熱阻的值變大。

【0075】 比較例 3 中， $S2/S1$  小，因此隔熱材料的變形量大，其結果，開口後的熱阻變小。

【0076】 與此相對，如表 1 所示，於如實施例 1~實施例 5 般作為分隔構件而滿足式 1 的情況下，開口溫度高，另外，開口前的熱阻低、開口後的熱阻高。即，獲得了良好的熱阻轉換特性（於分隔構件的開口前後切換熱阻的特性）。另外，同樣地，於作為電池組而滿足式 5 的情況下，獲得了良好的熱阻轉換特性。

#### 【符號說明】

#### 【0077】

1、1A:分隔構件

100:電池組

110:隔熱材料

120:外包裝體

120a:周緣部

120b:間隙

200:單電池

210、220:端子

300:框體

D:厚度方向

H:高度方向

P:面方向

W:寬度方向

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種分隔構件，具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間予以分隔、或將單電池與單電池以外的構件予以分隔，所述分隔構件包括：

隔熱材料，能夠保持液體；以及

外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，

自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積  $S1$ 、所述隔熱材料的面積  $S2$ 、所述隔熱材料的厚度  $D1$ 、以及所述液體的體積  $V1$  滿足下述式 1 及下述式 2 的關係，

$$\text{式 1： } 0.25 \leq V1 / (S1 \times D1) \leq 0.70$$

$$\text{式 2： } 0.35 \leq S2 / S1。$$

【請求項2】 如請求項 1 所述的分隔構件，其中，所述  $S1$  滿足下述式 3 的關係，

$$\text{式 3： } 10 \text{ cm}^2 \leq S1 \leq 2000 \text{ cm}^2。$$

【請求項3】 如請求項 1 或請求項 2 所述的分隔構件，其中，所述  $S2$  滿足下述式 4 的關係，

$$\text{式 4： } 10 \text{ cm}^2 \leq S2 \leq 2000 \text{ cm}^2。$$

【請求項4】 如請求項 1 或請求項 2 所述的分隔構件，其中，所述  $V1$  滿足下述式 5 的關係，

$$\text{式 5： } 0.02 \text{ cm}^3 \leq V1 \leq 1000 \text{ cm}^3。$$

【請求項5】 如請求項 1 或請求項 2 所述的分隔構件，其中，所述  $D1$  滿足下述式 6 的關係，

式 6： $0.10 \text{ mm} \leq D1 \leq 5.0 \text{ mm}$ 。

【請求項6】 如請求項 1 或請求項 2 所述的分隔構件，其中，所述外包裝體為金屬箔與樹脂的層壓體。

【請求項7】 一種電池組，包括分隔構件以及多個單電池，所述分隔構件具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間予以分隔、或將單電池與單電池以外的構件予以分隔，其中，

所述分隔構件包括：

隔熱材料，能夠保持液體；以及

外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，

自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積  $S1$ 、所述隔熱材料的面積  $S2$ 、所述隔熱材料的厚度  $D2$ 、以及所述液體的體積  $V1$  滿足下述式 7 及下述式 2 的關係，

式 7： $0.40 \leq V1 / (S1 \times D2) \leq 1.00$

式 2： $0.35 \leq S2 / S1$ 。

【請求項8】 如請求項 7 所述的電池組，其中，所述  $S1$  滿足下述式 3 的關係，

式 3： $10 \text{ cm}^2 \leq S1 \leq 2000 \text{ cm}^2$ 。

【請求項9】 如請求項 7 或請求項 8 所述的電池組，其中，所述  $S2$  滿足下述式 4 的關係，

式 4： $10 \text{ cm}^2 \leq S2 \leq 2000 \text{ cm}^2$ 。

【請求項10】 如請求項 7 或請求項 8 所述的電池組，其中，所

述 V1 滿足下述式 5 的關係，

$$\text{式 5： } 0.02 \text{ cm}^3 \leq V1 \leq 1000 \text{ cm}^3 \text{。}$$

【請求項11】 如請求項 7 或請求項 8 所述的電池組，其中，所述 D2 滿足下述式 8 的關係，

$$\text{式 8： } 0.10 \text{ mm} \leq D2 \leq 5.0 \text{ mm} \text{。}$$

【請求項12】 如請求項 7 或請求項 8 所述的電池組，其中，所述外包裝體為金屬箔與樹脂的層壓體。

【請求項13】 如請求項 7 或請求項 8 所述的電池組，其中，作為所述液體，包含常壓下的沸點為 80°C ~ 250°C 的液體。

【請求項14】 一種分隔構件，具有厚度方向以及與所述厚度方向正交的面方向，且於所述厚度方向上將單電池之間予以分隔，或將單電池與單電池以外的構件予以分隔，

所述分隔構件包括：

隔熱材料，能夠保持液體；以及

外包裝體，收容所述隔熱材料及液體，

當構成包括所述分隔構件以及多個單電池的電池組時，

自厚度方向俯視外包裝體與隔熱材料時的外包裝體的內部空間的面積 S1、所述隔熱材料的面積 S2、所述隔熱材料的厚度 D2、以及所述液體的體積 V1 滿足下述式 7 及下述式 2 的關係，

$$\text{式 7： } 0.40 \leq V1 / (S1 \times D2) \leq 1.00$$

$$\text{式 2： } 0.35 \leq S2 / S1 \text{。}$$

【請求項15】 如請求項 14 所述的分隔構件，其中，所述 S1 滿

足下述式 3 的關係，

$$\text{式 3 : } 10 \text{ cm}^2 \leq S1 \leq 2000 \text{ cm}^2 \text{。}$$

【請求項 16】 如請求項 14 或請求項 15 所述的分隔構件，其中，所述 S2 滿足下述式 4 的關係，

$$\text{式 4 : } 10 \text{ cm}^2 \leq S2 \leq 2000 \text{ cm}^2 \text{。}$$

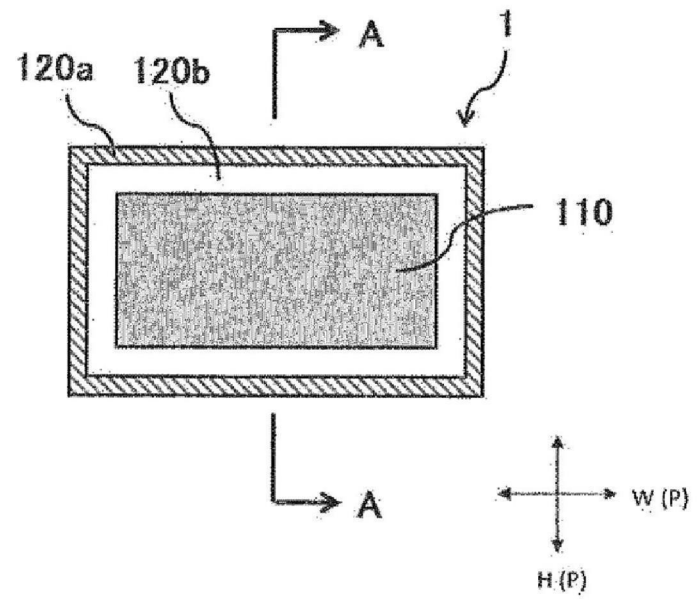
【請求項 17】 如請求項 14 或請求項 15 所述的分隔構件，其中，所述 V1 滿足下述式 5 的關係，

$$\text{式 5 : } 0.02 \text{ cm}^3 \leq V1 \leq 1000 \text{ cm}^3 \text{。}$$

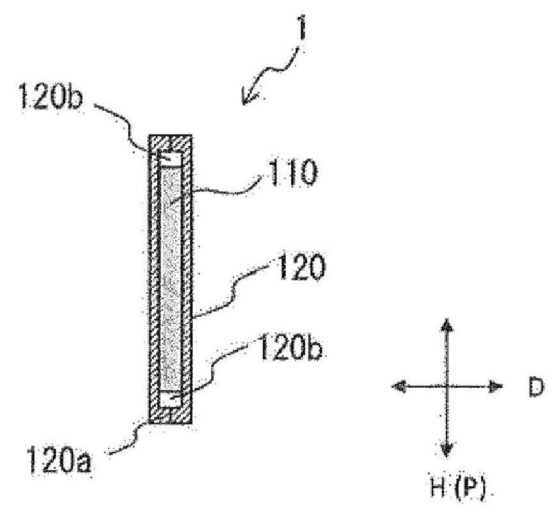
【請求項 18】 如請求項 14 或請求項 15 所述的分隔構件，其中，所述 D2 滿足下述式 8 的關係，

$$\text{式 8 : } 0.10 \text{ mm} \leq D2 \leq 5.0 \text{ mm} \text{。}$$

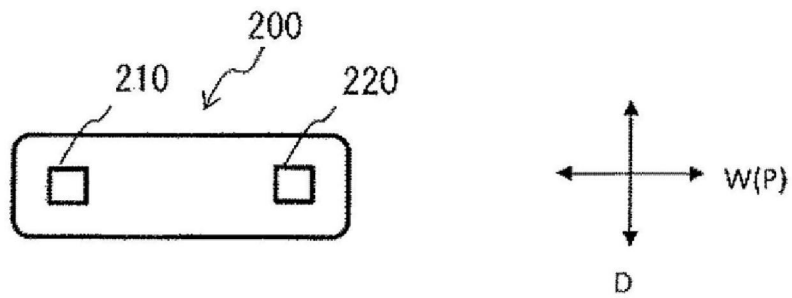
【發明圖式】



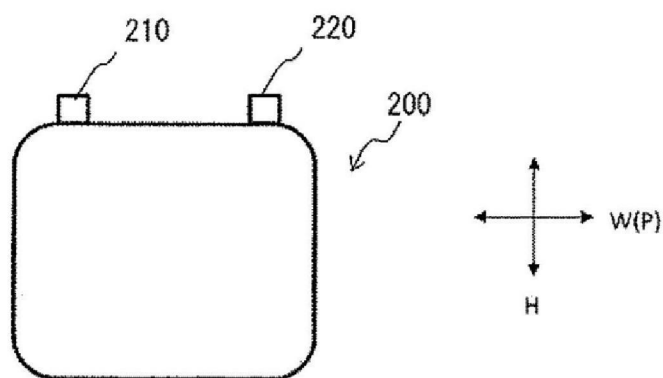
【圖1A】



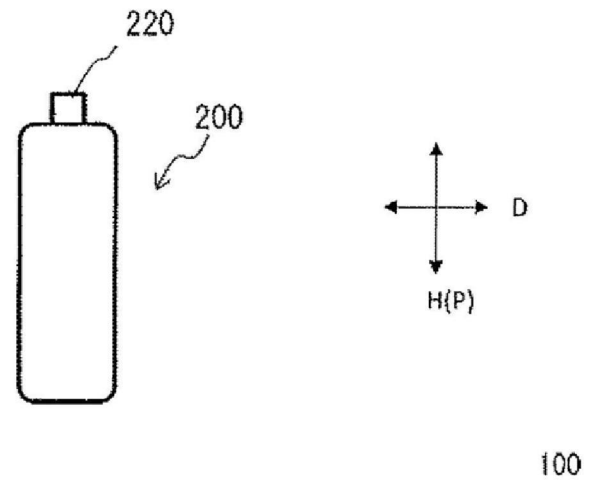
【圖1B】



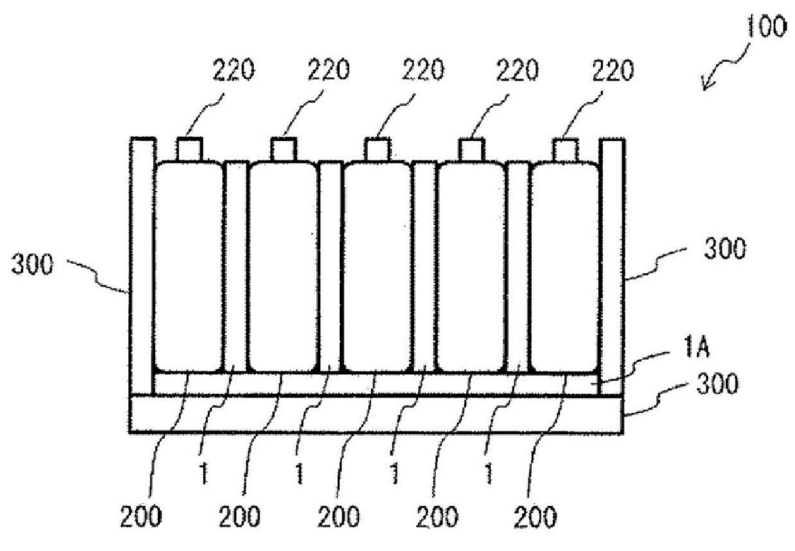
【圖2A】



【圖2B】



【圖2C】



【圖3】