



(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 I877658 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：112122569

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H01M10/617 (2014.01)**

(30)優先權：2023/05/10 世界智慧財產權組織 PCT/CN2023/093152

(71)申請人：高柏科技股份有限公司(中華民國) T-GLOBAL TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)
桃園市桃園區大仁路 50 巷 33 號

(72)發明人：林唯耕 LIN, WEI-KENG (TW)；吳新明 WU, HSIN-MING (TW)；鄭文良 CHENG, WENG-LIANG (TW)；蕭詠今 HSIAO, YUNG-CHIN (TW)；蕭酩猷 HSIAO, MING-HSIEN (TW)

(74)代理人：彭首席

(56)參考文獻：

CN 106025426A

CN 106252787A

EP 2803085B1

審查人員：鐘文宏

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 12 頁

(54)名稱

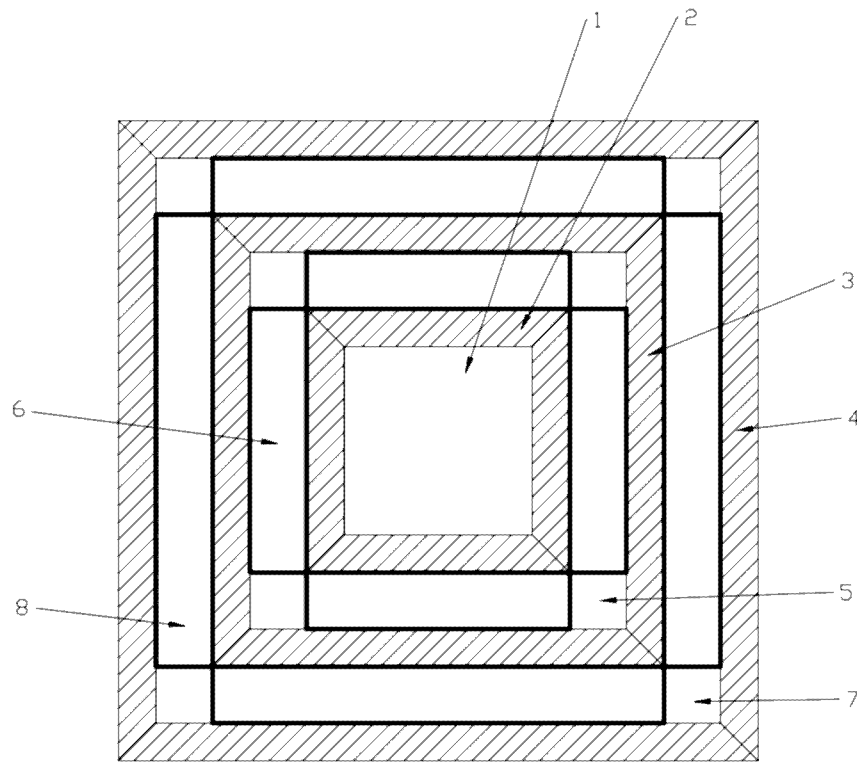
電池包熱管理系統

(57)摘要

本發明提供一種加強均溫功能的電池包管理系統，包括：一電池包，包括一導熱外殼；一均溫板模組，包括一蒸發面及一冷凝面，其中，該蒸發面和該導熱外殼之一對應區域導熱連接，其中，在該蒸發面及該冷凝面之間，可由該蒸發面向向該冷凝面之一熱傳方向，單向進行兩相流熱傳；一相變化材料模組，包括一容器及一相變化材料，其中，該容器和該冷凝面導熱連接，並容置該相變化材料，其中，發生相變化時，該相變化材料包括潛熱；其中，該熱傳方向和地面平行；其中，該相變化材料可藉由該兩相流熱傳加熱；其中，當該相變化材料熔化時，熱傳以傳導為主，對流為輔。

The invention provides a thermal managing system for a battery pack to enhance the temperature equalization, comprising: a battery pack comprising a heat conducting shell; a vapor chamber module, comprising a evaporating surface and a condensing surface, wherein the evaporating surface is thermally connected to a correspond area of the heat conducting shell, and a two-phase flow heat transfer occurs between the evaporating surface and the condensing surface in a heat transfer direction one-way outwardly from the evaporating surface to the condensing surface; a phase change material module, comprising a container and a phase change material, wherein the container is thermally connected to the condensing surface and containing the phase change material, wherein when a phase change occurs, the phase change material comprises a latent heat, wherein the heat transfer direction is parallel to earth ground, wherein the phase change material is capable of been heated by the two-phase flow heat transfer, wherein when the phase change material is melting, conducting dominates heat transferring rather than circulating.

指定代表圖：



【圖1】



I877658

【發明摘要】

【中文發明名稱】 電池包熱管理系統

【英文發明名稱】 THERMAL MANAGING SYSTEM FOR BATTERY PACK

【中文】本發明提供一種加強均溫功能的電池包管理系統，包括：一電池包，包括一導熱外殼；一均溫板模組，包括一蒸發面及一冷凝面，其中，該蒸發面和該導熱外殼之一對應區域導熱連接，其中，在該蒸發面及該冷凝面之間，可由該蒸發面朝向該冷凝面之一熱傳方向，單向進行兩相流熱傳；一相變化材料模組，包括一容器及一相變化材料，其中，該容器和該冷凝面導熱連接，並容置該相變化材料，其中，發生相變化時，該相變化材料包括潛熱；其中，該熱傳方向和地面平行；其中，該相變化材料可藉由該兩相流熱傳加熱；其中，當該相變化材料熔化時時，熱傳以傳導為主，對流為輔。

【英文】The invention provides a thermal managing system for a battery pack to enhance the temperature equalization, comprising: a battery pack comprising a heat conducting shell; a vapor chamber module, comprising a evaporating surface and a condensing surface, wherein the evaporating surface is thermally connected to a correspond area of the heat conducting shell, and a two-phase flow heat transfer occurs between the evaporating surface and the condensing surface in a heat transfer direction one-way outwardly from the evaporating surface to the condensing surface; a phase change material module, comprising a container and a phase change material, wherein the

container is thermally connected to the condensing surface and containing the phase change material, wherein when a phase change occurs, the phase change material comprises a latent heat, wherein the heat transfer direction is parallel to earth ground, wherein the phase change material is capable of been heated by the two-phase flow heat transfer, wherein when the phase change material is melting, conducting dominates heat transferring rather than circulating.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 電池包
- 2 第一均溫板模組
- 3 第二均溫板模組
- 4 第三均溫板模組
- 5 第一間隙
- 6 第一相變化材料模組
- 7 第二間隙
- 8 第二相變化材料模組

【發明說明書】

【中文發明名稱】 電池包熱管理系統

【英文發明名稱】 THERMAL MANAGING SYSTEM FOR BATTERY PACK

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種熱管理系統，尤其是關於電池包熱管理系統。

【先前技術】

【0002】 一般的相變化材料熱管理系統，在高速充放電時的均溫功效，未盡如意，因此，有必要提出新的熱管理系統來加強均溫的功能。

【發明內容】

【0003】 本發明之一實施例，提供一種加強均溫功能的電池包管理系統，包括：一電池包，包括一導熱外殼；一均溫板模組，包括一蒸發面及一冷凝面，其中，該蒸發面和該導熱外殼之一對應區域導熱連接，其中，在該蒸發面及該冷凝面之間，可由該蒸發面朝向該冷凝面之一熱傳方向，單向進行兩相流熱傳；一相變化材料模組，包括一容器及一相變化材料，其中，該容器和該冷凝面導熱連接，並容置該相變化材料，其中，發生相變化時，該相變化材料包括潛熱；其中，該熱傳方向和地面平行；其中，該相變化材料可藉由該兩相流熱傳加熱；其中，發生相變化時，該相變化材料於該熱傳方向，熱傳以傳導為

主，對流為輔。

【圖式簡單說明】

【0004】

圖1為本發明之一實施例的俯視圖，一種適用於電池包的熱管理系統。

【實施方式】

【0005】 參考圖1，本發明之一實施例的俯視圖，一種適用於電池包的熱管理系統。電池包1四面和第一均溫板模組2的第一蒸發面導熱連接。第二均溫板模組3和第一均溫板模組2平行設置，中間形成第一間隙5。第一相變化材料模組6設置在第一間隙5內。第三均溫板模組4和第二均溫板模組3平行設置，中間形成第二間隙7。第二相變化材料模組8設置在第二間隙7內。導熱連接，是指兩物質緊密連結來進行熱交換，兩物質可能黏合在一起，也可能是可分離的連接方式。

【0006】 於一實施例，電池包1有鋁質導熱外殼，導熱外殼的任一面，可能和一片或是多片第一均溫板導熱連接。第一均溫板模組2包括第一均溫板和支撐平板。支撐平板一面以熱介面材料和第一均溫板的蒸發面導熱連接，另一面以熱介面材料和導熱外殼的對應區域導熱連接。於一實施例，此熱處理系統有一組做為支撐骨架的支撐柱，支撐平板固定於支撐柱。於一實施例，一支撐平板和多片第一均溫板導熱連接。

【0007】 第一均溫板包括彼此平行的蒸發面和冷凝面，由蒸發面朝向冷凝面的方向，向外遠離電池包，可以進行包括液相和氣相的兩相流熱傳。於一實

施例，兩相流熱傳的方向和地面平行。於一實施例，藉由兩相流熱傳，均溫板的熱導率可達4533 W/mK。於一實施例，多片第一均溫板的冷凝面組成第一均溫板模組2的冷凝面，和第一均溫板的蒸發面導熱連接的多片支撐平板，組成第一均溫板模組2的蒸發面。

【0008】 於一實施例，電池包發生異常，導熱外殼有一小部分區域，出現高功率的發熱現象，經過第一均溫板模組2的兩相流熱傳處理，把小區域的高功率熱流，轉化成低功率熱流，從冷凝面大面積均勻輸出。於一實施例，第一均溫板模組2可以做為熱傳整流器，將第一相變化材料的潛熱暫時和電池包1隔絕。

【0009】 於一實施例，第一相變化材料模組6包括鋁質金屬外殼的第一容器，內含第一相變化材料。於一實施例，第一相變化材料為石蠟的複合材料，熔點為45度C，由固相轉為液相，在此相變化期間，能以較大的熱傳功率吸收大量的第一潛熱，而溫度只有些微上升。於一實施例，相變化溫度45度C的石蠟複合材料一克，可以吸收接近200焦耳的熱量。

【0010】 於一實施例，石蠟複合材料加入高導熱係數的奈米或是微米材料，將石蠟複合材料注入泡沫金屬所形成的結構體，第一容器內設置多個導熱鰭片，或是結合上述方法，提升石蠟複合物的熔化速度。於一實施例，容器第一容器包括聚合物材質的膠囊外殼，浸潤在液體中，封存在另外的導熱容器內。第一容器就透過液體，例如水，和另外的導熱容器，導熱連接第一冷凝面。

【0011】 於一實施例，第一相變化材料發正在熔化時，固態-液態界面由上到下近乎直線，此時，在兩相流熱傳的方向上，第一相變化材料的熱傳以傳

導為主，對流為輔。於一實施例，第一相變化材料向外的熱傳距離小於1公分，發生相變化時，產生近乎直線的固態-液態介面。

【0012】於一實施例，本系統所採取的熱管理手段，包括電池包1的導熱外殼的所發的熱，透過兩相流熱傳，能將小區域的高功率熱流，轉化成低功率熱流，從冷凝面大面積均勻輸出，透過第一容器對第一相變化材料均勻加熱至相變化狀態，把電池包的異常生熱，轉移到第一相變化材料，吸收做為潛熱，達到對電池包1降溫的目的。透過兩相流熱傳的熱傳效率，可以超過金屬十倍以上，使得第一相變化材料能夠加速熔化，降低體積膨脹對第一容器的影響，達到加強保護第一容器的功效。

【0013】於一實施例，第二均溫板模組3大致和第一均溫板模組2相似，除了第二均溫板的兩相流熱傳可以將第一潛熱從第一相變化材料釋放出來，逐步遠離電池包1。另外，第二均溫板模組3的第二蒸發面導熱連接第一容器，第二冷凝面導熱連接第一相變化材料模組8的第二容器。於一實施例，第二均溫板模組3可以加速第一相變化材料的固化，使得第一相變化材料能儘快回復到相變化的初始狀態。

【0014】於一實施例，第二相變化材料模組8大致和第一相變化材料模組6相似，除了第二相變化材料的熔點會低於第一相變化材料的熔點，例如40度C。另外經過第二容器，第二相變化材料可以利用第二均溫板的兩相流熱傳來吸收第二潛熱。於一實施例，第一相變化材料最上層還未完全熔化，第二相變化材料最上層就已經開始熔化。

【0015】於一實施例，第三均溫板模組4大致和第二均溫板模組3相似，除了第三均溫板的兩相流熱傳可以將第二潛熱從第二相變化材料釋放出來，無法

對電池包1有升溫的威脅。另外，第三均溫板模組4的第三蒸發面導熱連接第二容器。

【0016】 於一實施例，電池包1四面和第一均溫板模組2的第一蒸發面導熱連接。第二均溫板模組3和第一均溫板模組2平行設置，中間形成第一間隙5。第一相變化材料模組6設置在第一間隙5內。第二相變化材料模組8和第二均溫板模組3的第二冷凝面導熱連接。

【0017】 於一實施例，電池包1四面和第一均溫板模組2的第一蒸發面導熱連接。第二均溫板模組3和第一均溫板模組2平行設置，中間形成第一間隙5。第一相變化材料模組6設置在第一間隙5內。

【0018】 於一實施例，電池包1四面和第一均溫板模組2的第一蒸發面導熱連接。第一相變化材料模組6和第一均溫板模組2的第一冷凝面導熱連接。

【符號說明】

【0019】

- 1 電池包
- 2 第一均溫板模組
- 3 第二均溫板模組
- 4 第三均溫板模組
- 5 第一間隙
- 6 第一相變化材料模組
- 7 第二間隙
- 8 第二相變化材料模組

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種電池包熱管理系統，包括：

一電池包，包括一導熱外殼；

一均溫板模組，包括一蒸發面及一冷凝面，其中，該蒸發面和該導熱外殼之一對應區域導熱連接，其中，在該蒸發面及該冷凝面之間，可由該蒸發面朝向該冷凝面之一熱傳方向，單向進行兩相流熱傳；

一相變化材料模組，包括一容器及一相變化材料，其中，該容器和該冷凝面導熱連接，並容置該相變化材料，其中，發生相變化時，該相變化材料包括潛熱；

其中，該熱傳方向和地面平行；

其中，該相變化材料可藉由該兩相流熱傳加熱；

其中，其中，當該相變化材料正在熔化時，熱傳以傳導為主，對流為輔。

【請求項2】 如請求項1所述的系統，其中，該均溫板模組包括一均溫板及一支撐平板，且該均溫板和該支撐平板導熱連接。

【請求項3】 如請求項1所述的系統，其中，該相變化材料包括奈米或微米導熱材料。

【請求項4】 如請求項1所述的系統，其中，該相變化材料包括泡沫金屬。

【請求項5】 如請求項1所述的系統，其中，該容器包括一導熱鰭片。

【請求項6】 如請求項1所述的系統，其中，該容器包括一金屬外殼。

【請求項7】 如請求項1所述的系統，其中，該容器包括一聚合物膠囊外殼。

【請求項8】 一種電池包熱管理系統，包括：

一電池包；

一第一均溫板模組，包括一第一蒸發面及一第一冷凝面，其中，該第一蒸發面導熱連接該電池包，其中，在該第一蒸發面及該第一冷凝面之間，可由該第一蒸發面朝向第一該冷凝面，單向進行第一兩相流熱傳；

一第二均溫板模組，包括一第二蒸發面及一第二冷凝面，和該第一均溫板模組平行設置而共形成一間隙，其中，在該第二蒸發面及該第二冷凝面之間，可由該第二蒸發面朝向第二該冷凝面，單向進行第二兩相流熱傳；

一相變化材料模組，設置於該間隙中，包括一容器及一相變化材料，其中，該容器分別和該第一冷凝面、第二蒸發面導熱連接，並容置該相變化材料，其中，於相變化時，該相變化材料包括潛熱；

其中，該相變化材料可透過該第一兩相流熱傳吸收該潛熱，並可透過該第二兩相流熱傳朝外釋放該潛熱。

【請求項9】 一種電池包熱管理系統，包括：

一電池包；

一第一均溫板模組，包括一第一蒸發面及一第一冷凝面，其中，該第一蒸發面導熱連接該電池包，其中，在該第一蒸發面及該第一冷凝面之間，可由該第一蒸發面朝向第一該冷凝面，單向進行第一兩相流熱傳；

一第二均溫板模組，包括一第二蒸發面及一第二冷凝面，和該一第一均溫板模組平行設置而共形成一間隙，其中，在該第二蒸發面及該第二冷凝面之間，可由該第二蒸發面朝向第二該冷凝面，單向進行第二兩相流熱傳；

一第一相變化材料模組，設置於該間隙中，包括一第一容器及一第一相變化

材料，其中，該第一容器分別和該第一冷凝面、第二蒸發面導熱連接，並容置該第一相變化材料，其中，於第一相變化時，該第一相變化材料包括第一潛熱；

一第二相變化材料模組，包括一第二容器及一第二相變化材料，其中，該第二容器和該第二冷凝面導熱連接，並容置該第二相變化材料，其中，於第二相變化時，該第二相變化材料包括第二潛熱；

其中，該第一相變化材料的第一熔點高於該第二相變化材料的第二熔點。

【請求項10】 一種電池包熱管理系統，包括：

一電池包；

一第一均溫板模組，包括一第一蒸發面及一第一冷凝面，其中，該第一蒸發面導熱連接該電池包，其中，在該第一蒸發面及該第一冷凝面之間，可由該第一蒸發面朝向第一該冷凝面，單向進行第一兩相流熱傳；

一第二均溫板模組，包括一第二蒸發面及一第二冷凝面，和該一第一均溫板模組平行設置而共形成一第一間隙，其中，在該第二蒸發面及該第二冷凝面之間，可由該第二蒸發面朝向第二該冷凝面，單向進行第二兩相流熱傳；

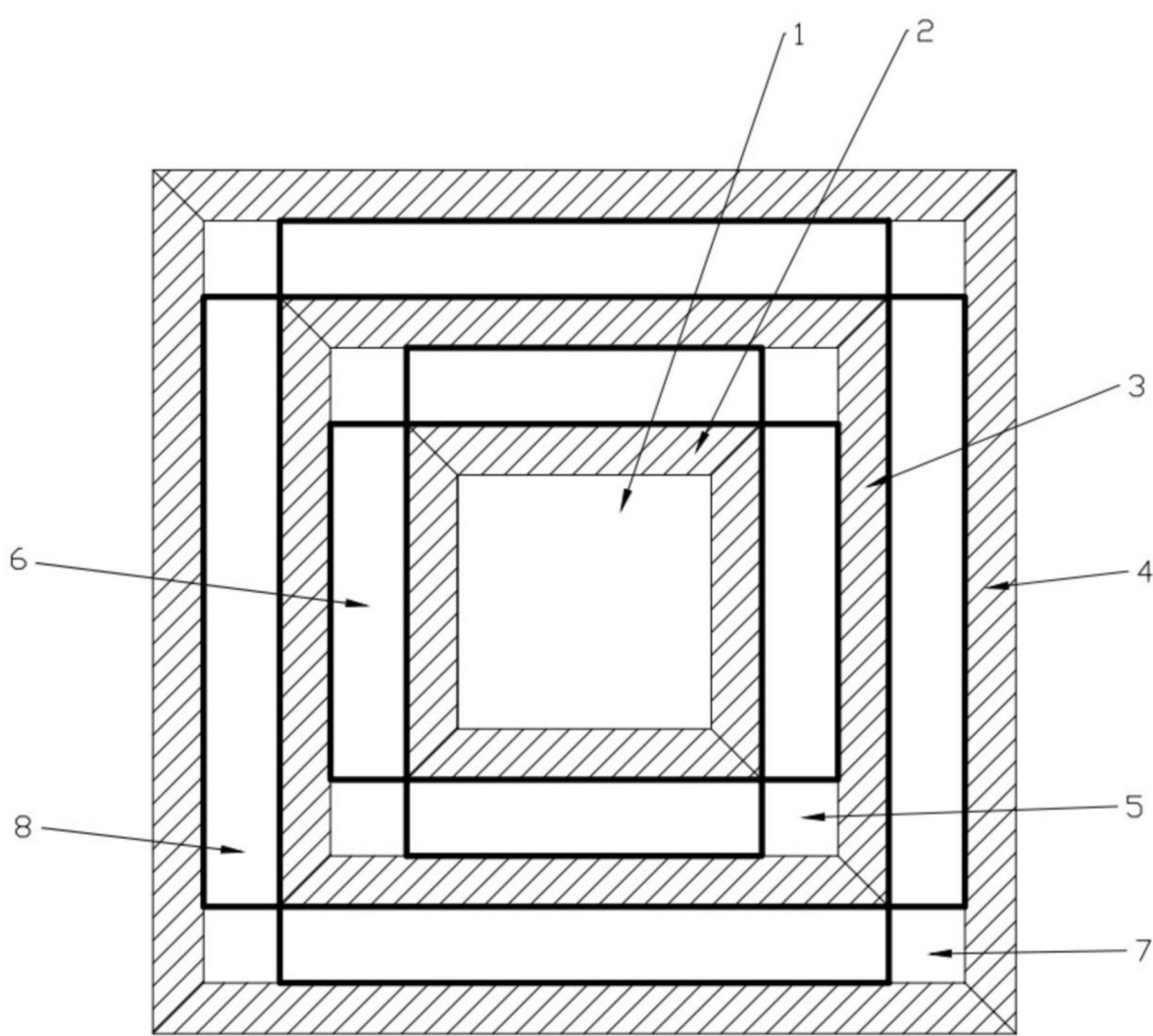
一第三均溫板模組，包括一第三蒸發面及一第三冷凝面，和該一第二均溫板模組平行設置而共形成一第二間隙，其中，在該第三蒸發面及該第三冷凝面之間，可由該第三蒸發面朝向第三該冷凝面，單向進行第三兩相流熱傳；

一第一相變化材料模組，設置於該第一間隙中，包括一第一容器及一第一相變化材料，其中，該第一容器分別和該第一冷凝面、第二蒸發面導熱連接，並容置該第一相變化材料，其中，於第一相變化時，該第一相變化材料包括第一潛熱；

一第二相變化材料模組，設置於該第二間隙中，包括一第二容器及一第二相變化材料，其中，該第二容器分別和該第二冷凝面、第三蒸發面導熱連接，並容置該第二相變化材料，其中，於第二相變化時，該第二相變化材料包括第二潛熱；

其中，該第一相變化材料的第一熔點高於該第二相變化材料的第二熔點。

【發明圖式】



【圖1】