



(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 I852934 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：108119521

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 05 日

(51) Int. Cl. : H01M10/625 (2014.01)

H01M10/613 (2014.01)

(30) 優先權：2018/06/05 歐洲專利局 18175876.4

(71) 申請人：芬蘭商烏托昆普公司 (芬蘭) OUTOKUMPU OYJ (FI)

芬蘭

(72) 發明人：佛羅里 湯瑪士 FROEHLICH, THOMAS (DE) ; 林德納 史黛芬 LINDNER, STEFAN (DE)

(74) 代理人：閻啓泰；林景郁

(56) 參考文獻：

TW I511354B

TW M443943U

CN 106785192A

CN 107565075A

CN 201946715U

DE 202013009788U1

審查人員：謝育桓

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 26 頁

(54) 名稱

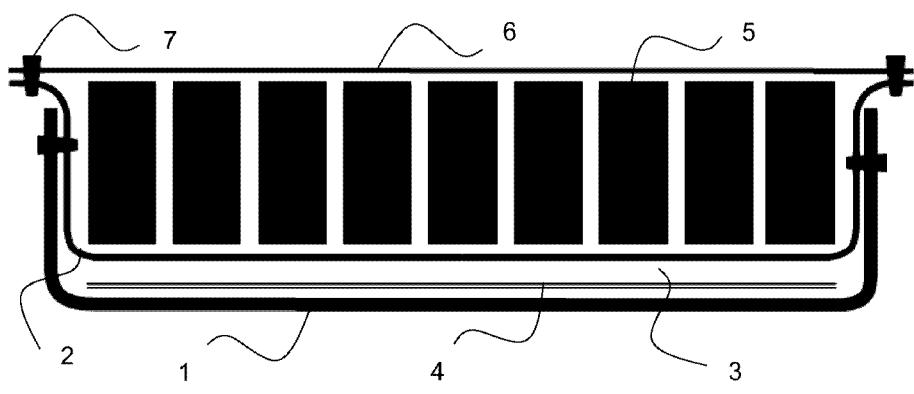
用於電池電動車的熱系統

(57) 摘要

本發明係關於一種藉由使用平坦金屬薄片作為拉深殼層的用於電動車之電池隔室的支撐殼體，該等拉深殼層適配至彼此中，藉此產生至少一雙重底板，用於冷卻及加熱之一被動及部分整合式熱管理系統整合至該至少一雙重底板中。本發明亦係關於其他功能性元件之整合，如用於狀態量測之感測器整合至該「雙重底板」中且與該電池管理系統連接。

The invention relates to a supporting housing for a battery compartment of electric drive vehicles by using flat metallic sheets as deep-drawn shells which are fitted into each other whereby at least one double-floor is created into which a passive and partly integrated thermal management system for cooling and heating is integrated. The invention also relates to the integration of further functionality-elements like sensors for status measurement are integrated into the “double-floor” and connected with the battery management system.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1: 第一拉深殼層
- 2: 第二拉深殼層
- 3: 雙重底板系統
- 4: 電阻加熱元件
- 5: 電池模組
- 6: 鎖定板
- 7: 機械接合元件

圖1



I852934

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 用於電池電動車的熱系統

【英文發明名稱】 THERMAL SYSTEMS FOR BATTERY ELECTRIC
VEHICLES

【中文】

本發明係關於一種藉由使用平坦金屬薄片作為拉深殼層的用於電動車之電池隔室的支撐殼體，該等拉深殼層適配至彼此中，藉此產生至少一雙重底板，用於冷卻及加熱之一被動及部分整合式熱管理系統整合至該至少一雙重底板中。本發明亦係關於其他功能性元件之整合，如用於狀態量測之感測器整合至該「雙重底板」中且與該電池管理系統連接。

【英文】

The invention relates to a supporting housing for a battery compartment of electric drive vehicles by using flat metallic sheets as deep-drawn shells which are fitted into each other whereby at least one double-floor is created into which a passive and partly integrated thermal management system for cooling and heating is integrated. The invention also relates to the integration of further functionality-elements like sensors for status measurement are integrated into the “double-floor” and connected with the battery management system.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:第一拉深殼層

- 2:第二拉深殼層
- 3:雙重底板系統
- 4:電阻加熱元件
- 5:電池模組
- 6:鎖定板
- 7:機械接合元件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於電池電動車的熱系統
【英文發明名稱】 THERMAL SYSTEMS FOR BATTERY ELECTRIC
VEHICLES

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種藉由使用平坦金屬薄片作為拉深殼層的用於電動車之電池隔室的支撐殼體，該等拉深殼體適配至彼此中，藉此產生至少一雙重底板，用於冷卻及加熱之一被動及部分整合式熱管理系統整合至該至少一雙重底板中。本發明亦係關於其他功能性元件之整合，如用於狀態量測之感測器整合至該「雙重底板」中且與該電池管理系統連接。

【先前技術】

【0002】 平行於在19世紀末具有內燃機之汽車的開發，如來自西門子之沃納（Werner von Siemens）之研究人員亦在電動車上成功地開發出其電動車架（1882）。因為顯著擴展範圍、礦物燃料之可用性及價格以及快速補給燃料製程，具有內燃機之小客車在20世紀占主導。在20世紀末且如礦物燃料之價格增高及限制的改變之框架條件下，電動車經歷復興。

【0003】 一般而言，電動車正使用與含能量儲存器組合之電動器作為驅動理念。取決於各別驅動理念，電動車可劃分成使用純粹電力之電池電動車（Battery Electric Vehicles；BEV）、混合動力電動車（Hybrid Electric Vehicles；HEV）、插件混合電動車（Plug-in Hybrid Electric Vehicle；PHEV）或組合電引擎與內燃機之範圍擴展式電動車（Range Extended Electric Vehicle；REEV）。又，呈氫形式之化學儲存能量轉變成電能之燃料電池車輛（Fuel Cell Vehicle；FCV）

或燃料電池混合動力車輛（Fuel Cell Hybrid Vehicle；FCHV）為電動車之一個額外群組。作為能量儲存系統高電壓電池（蓄電池），如鋰離子電池用作基本電池且接著互連至模組。各種模組經組裝至最終車輛電池。車輛電池由亦被稱作電池殼體、電池封裝、電池殼或電池保護層的電池隔室保護。

【0004】 除電池範圍增大及在碰撞及侵入狀況下保護電池的方式外，整合如熱管理系統或感測器技術來量測周圍條件及電池狀態之其他功能性的主題變得愈來愈重要。背景為，用於熱敏鋰離子驅動電池的效率程度總計為95%。剩餘5%表示散失的熱，且尤其在較高周圍溫度下或在高電壓加載下被帶走，此係因為在高於35°C之電池溫度下，電池之充電容量降低且老化製程被加速。背景為，電池單元化學反應之降級經加速且減小組件壽命。在溫度與化學反應之間存在直接關係：溫度愈高，反應就快得多。自目前先進技術的電池電動車眾所周知的是，18,000個以上的電池單元整合至對散失之熱進行累積的電池隔室中。一般而言，存在兩種方式來產生一冷卻系統：直接冷卻系統，其整合至電池隔室中且具有與電池單元或電池模組之直接更高效觸點，如自美國專利申請案第8758924B2號所知曉，其中冷卻管插入於不同列的電池單元之間，從而具有至電池單元的直接接觸。建立冷卻系統之另一方式將為間接冷卻系統，其包圍電池隔室且因此在洩漏情況下無短路之危險狀況下間接冷卻整個隔室。第二設計方式之優勢為，例如在維護狀況期間或對於組件替換，提供更容易接入。另外，又在碰撞情形期間在如水之冷卻介質之間不存在直接接觸意謂系統彼此分離。關於冷卻介質，不同系統根據目前先進技術分佈：具有如水、冷卻劑或致冷劑之不同種類流體的空氣冷卻或流體冷卻。

【0005】 但冷卻並非關於溫度之唯一要求：又在低於15°C之溫度下，電池之充電容量降低，且電池行為遲緩的，此意謂化學反應在用於充電及放電的更長時間情況下經減速。因此，加熱系統為必需的。溫度量測及控制之完整系統被稱

作熱管理。藉由熱管理瞄準之電池的理想溫度可界定於15與35°C之間，更佳地介於20與30°C之間。

【0006】 美國專利申請公開案第2012/0141851號揭示一種用於能量存儲裝置詳言之電化電池的罩殼。殼體經組態以在大於約攝氏100度諸如介於攝氏250度與攝氏400度之間或介於攝氏400度與攝氏700度之間的操作溫度收容至少一個電化電池。

【0007】 一般而言，取決於冷卻系統與電池模組之位置及觸點，用於加熱及/或冷卻電池模組之熱系統可被化分成直接系統與被動系統。世界專利申請案第2012126111A1號描述一種主動直接冷卻系統，其中電池模組包夾有電池單元冷卻器的系統。使用直接冷卻系統之類似原理藉由美國專利申請案第2013143093A1號給予。另一種直接冷卻系統在世界專利申請案第2016056774A1號中已指出。直接冷卻系統之主要缺點為洩漏狀況，在洩漏期間，流體可與給予能量之電池直接接觸，從而存在電池短路及火災狀況的潛在危險。另外，可接入性例如在維護狀況期間更具挑戰性。又，在碰撞或衝擊狀況下，分離隔室在不具有完整系統之總體損害的情況下使得單一組件之更快替換成為可能。

【0008】 被動間接工作熱系統之實例可運用世界專利申請案第W02005080902A1號給出，其中在內部設計有導管之蓋板為冷卻而非加熱上部表面上的附接部件。冷卻板之另一實例在世界專利申請案第2016096329A1號中提及，藉此在此狀況下冷卻板意欲作為安裝板。另外，美國專利申請案第2015244044A1號亦描述在此狀況下命名為熱板歧管的一種冷卻板。補充地，德國專利申請案第102008059947A1號描述與單一電池單元連接的導熱板。美國專利申請案第2017047624A1號指出在單塊本體、側壁或該基座內部的視需要添加有冷卻肋片的流體通道。又，最後提到之專利申請案可依據冷卻板之主題分類。此等板具有係材料密集型之缺點，其導致整個電池系統之重的質量且間接減小

電池範圍。另外，存在材料之高度損失，此係因為通道自單塊完整材料製造出。稍後冷卻通道之總體積表示廢料。

【0009】 製造此類冷卻板之另一方式為將冷卻板產生為具有結構化之整合式通道的澆鑄組件。一個實例可藉由德國專利申請案第102015217810A1號給出。

【0010】 此外，電池隔室必須以一方式組裝，使得無任何種類之污染物，如污跡、灰塵或其他粒子而且氣體及濕氣穿透至隔室中且因此不能損害電池單元從而不會產生導致火災狀況的短路。美國專利申請案第2010136402A1號提議一種密封電池罩殼，藉此不可滲透密封襯墊插入於兩個外殼部件之間以自外部環境在內部密封電池單元。另外，複數個螺釘自密封襯墊外部固定系統。另一方式描述於世界專利申請案第2018029020A1號，其中支架突出件用以運用關於電磁兼容之具體視圖解決該問題。另外，世界專利申請案第9726782A2號提及一種具有導電性質且處於經塗佈條件的密封元件。此具體元件為成本密集型的，且難以實施至大型工業大容量車輛中。

【0011】 為了保護電池隔室內部之電池單元，又此隔室之製造及組裝必須運用隔室內部之對非所要粒子的額定集中執行。如焊接或焊合之熱接合製程具有產生焊接潑濺、粉末跡線或污跡或針對非所要退火色彩之耐腐蝕性的缺點。另外，如輸入、熱應力及熱變形之主題必須被考慮。為了連接由樹脂製造之電池托盤與電池蓋子，美國專利申請案第2011143179A1號描述緊固部件於凸緣部分上的使用。

【0012】 此外，作為一個主框架條件，對於具有主要配置於車輛之底部區域中的電動系統，電池隔室之受限封裝必須被考慮到。就目前先進技術而言，大部分鋁擠壓或按壓成型輪廓在具有複雜形式之固有益處情況下使用。又，模具澆鑄鋁用以將澆鑄冷卻通道產生於電池隔室之結構中。擠壓鋁輪廓之廣泛使用的

的一個實例可藉由世界專利申請案第2018024483A1號給出，其中此類輪廓作為中空腔室元件用作熱交換器以在電池隔室內部產生溫度裝置。裝置使用流體且劃分成不同回火單元，從而在每一狀況下具有具不同電池模組之熱交換器表面。再者，熱系統在洩漏之狀況下並不因此與電池單元分離，且系統對於組裝及空間為密集型的。

【0013】 就目前先進技術而言，存在如何密封並連接不同隔室部件以用封閉殼體保護內部電池單元的不同解決方案。但用於其他功能性尤其而言熱管理的簡單之有成本效益之系統為不可用的。另外，並不給予受益於用於汽車大批量生產之有成本效益之大量形成製程而使用平坦金屬薄片的方式。又，薄金屬薄片之實體效應並不用於目前先進技術的熱系統。此等效應可運用在文獻中熟知之傅裏葉定律以針對熱傳導的式（1）來描述：

$$Q = \lambda \cdot A \cdot (T_1 - T_2) / t \quad (1),$$

藉此Q表示熱容量[W]，其針對平坦薄片之一維殼受板材之熱導率 $A[W/(m \cdot K)]$ 、薄片之正交流動面積的面積 $A[mm^2]$ 、較暖側之溫度 $T_1[K]$ 與較冷側之溫度 $T_2[K]$ 之間的溫度差影響，最後熱容量亦受薄片厚度影響。

【發明內容】

【0014】 因此，本發明之目標為藉由使用平坦金屬薄片作為至少兩個拉深殼層來消除先前技術之一些缺點且達成用於電動車之電池隔室的支撐殼體，該至少兩個拉深殼層適配至彼此中，藉此產生至少一個雙重底板，用於冷卻及加熱之被動及部分整合式熱系統整合至至少一個雙重底板中。作為本發明之較佳具體實例，拉深殼層製造偶突出凸緣。本發明亦係關於其他功能性元件之整合，如用於狀態量測之感測器整合至該「雙重底板」中且與該電池管理系統連接。

【0015】 作為本發明之方法的一個較佳具體實例，一個殼層與最內殼層之

接觸表面藉由拉深產生，使得至彼此之所界定定位及雙重底板系統內部之所界定區域給出，檢視圖2。殼層之此等接觸表面包圍電池模組經定位的最內殼層之底板空間，且具有與最內殼層之半徑相同的寬度，該半徑較佳地係在 $5.0\text{ mm} \leq r \leq 9.0\text{ mm}$ 之間。此空間在一側上緊密地足以在大量整合式電池模組情況下賦予高空間效率。在另一側上，在接觸表面情況下在電池模組與最內殼層之側壁之間存在所界定之距離作為進一步碰撞安全措施（最大侵入之可能方式）及藉由空氣進行的另一冷卻空間。

【0016】 作為與周圍冷卻迴路元件連接之進口閥及出口閥起作用的至少兩個隔離閥安設於外部殼層處以作為閉合式冷卻系統啟用連續流體流。流動流體經使用，且可為水，理想地具有防凍添加劑、冷卻劑或致冷劑之水。

【0017】 作為本發明之一較佳具體實例，進口閥施行為可被稱作第一桿之長桿，其在最外殼層的小於兩個半徑之總寬度上具有入口噴嘴以賦予傳入流體之均勻散佈且因此達成有效冷卻效能。為了進一步賦予高的冷卻效率，桿必須以某高度定位於電阻加熱元件上方。在最外殼層之相對側上，外部閥藉由此處可被稱作第二桿之排出桿施行以賦予流體之逸出。殼層之較佳介於 $5.0\text{ mm} \leq r \leq 8.0\text{ mm}$ 之間的半徑充當電池模組與殼層之間的安全距離，使得在此區域中，無流體之主動經啟用流動為必要的。為了將桿整合至最外殼層中，開口可在拉深至殼層中之後例如藉由雷射束切割而切割出。此後，桿可插入至開口中，且在必要時藉由來自外側之熔填金屬作為搭接經結合或焊接。

【0018】 為了產生加熱系統，不同具體實例可整合至雙重底板系統中。由金屬導線製造之技術針織品或技術織品可安設於經成形/構造薄片內部，且使用電阻加熱之實體操作原理。作為有利設計，所使用之針織品藉由具有良好熱傳導之銅合金製造以使用焦耳定律，檢視式（2）：

$$(Q = I^2 * R * t) \quad (2),$$

藉此 I 表示電流[A]， R 表示所有觸點及材料電阻的總和[Ω]，且 t 表示時間[s]。

【0019】 典型溫度不應超出 60°C ，對於雙重底板系統內部之針織品更佳地不超出 45°C 。針對系統之良好耐久性之一個至關重要的設計準則為分離銅合金針織品與不鏽鋼殼層以避免雙金屬腐蝕。雙金屬腐蝕可根據DIN EN ISO 8044界定為電化腐蝕之具體形式或運用更口語表達界定為兩種金屬之間的接觸腐蝕。在無所界定分離情況下，熱系統內部之冷卻流體將充當導電液膜、所謂電解質。更貴重之不鏽鋼殼層將作為陰極起作用，藉此作為非貴重材料之銅合金針織品充當陽極。在本發明之狀況下，面積比率 i_{EL} 為不利的，且使得雙金屬腐蝕成為。面積比率可藉由如下式(3)界定：

$$i_{EL} = F_k / F_a \quad (3),$$

藉此 F_k 為陰極之面積，且 F_a 為陽極之面積。因此，在本發明之方法中，銅合金針織品藉由隔離材料例如藉由塑膠箔或聚醯胺之絕緣箔，更佳地藉由鐵氟龍塗層或箔與不鏽鋼殼層隔離。

【0020】 考慮到在一側上具有用於冷卻效率之不受干擾流體流且在另一側上具有系統之快速加熱時間的良好平衡系統，自由流動面積 r_f 之高度與電阻加熱元件 r_e 之高度的比率 r_h 可藉由式(4)界定：

$$r_h = r_f / r_e \quad (4),$$

藉此比率應為 $r_h \geq 1.0$ ，更佳地 $1.0 \leq r_h \leq 2.0$ 。

【0021】 在快速加熱之狀況下，兩個隔離閥經關閉以停止流體流。接著，電阻加熱啟動，且因此對雙重底板系統內部之停滯流體加熱。此全區域加熱機制允許在無過熱危險及不必要之高能輸入情況下以短的加熱速率對所有電池模組進行快速及有效加熱。對於稍後的冷卻，兩個隔離閥再次開啟，且電阻加熱停止，此啟用引起冷卻效應之連續流體流。必要時，亦可藉由僅局部地應用電阻加熱元件運用本發明之方法來實現局部加熱。用於完整熱系統之其他所需要硬體，如泵，

壓力補償閥，其他抽汲閥，連接管線，如貯槽之流體貯器，或如輻射器、冷凍器或冷凝器之冷卻器，可自當前最新技術解決方案應用。相同行動可針對如控制單元之所需軟體來判定。作為熱系統之電源，使用電池單元本身。

【0022】 藉由預測性調節之預期熱管理作為本發明之一較佳具體實例予以搜尋以使得電池單元之高效比率及高耐久性以及較高範圍成為可能。在此狀況下，控制單元可與導航系統連接及鏈接以知曉即將來臨之坡度、道路類型（城市交通、鄉村道路或高速公路）或所要範圍。另外，如時節、預期及實際外部溫度及地點之通用資料可經查詢以藉由及時冷卻或加熱判定有意義之熱策略。而且在如對電池充電之靜止情形期間，熱系統必須係在作用中，使得負載效率得以確保。此在產生更多熱之快速充電期間為特別必要的。運用本發明之方法，此類可能性係來自硬體側而無可行且贊成之約束。

【0023】 電池電動車之當前最新技術為藉由與致冷迴路互連來連接電池之冷卻迴路與空氣調節系統。運用本發明之方法，亦將有可能實現此互連，但並非集中的。

【0024】 為了實現至在 15°C 與 35°C 之間的所要溫度範圍之溫度平衡，運用上述方法，使用流動流體與內殼層之間的指向電池模組之熱對流之機制。在薄片材料內部，在內殼層與電池模組之間的傳熱視需要藉由兩者之間的如導熱膏之傳熱組合物繼續之前，發生熱傳導。

【0025】 作為較佳材料選擇，不鏽鋼因為其耐腐蝕性、耐熱性及耐酸性，一般而言高成形性、其高可循環性及其全球可用性而用以實現本發明之方法，此係由於平坦薄片組合有以如幾十年來的拉深材料，例如如廚房水槽的高度經驗。藉此，平坦金屬薄片之厚度為 $t \leq 3.0 \text{ mm}$ ，更佳地 $t \leq 1.0 \text{ mm}$ 以實現不漏水但輕量且具成本效益的殼層構造。對於本發明之該狀況，相較於最內殼層，較佳的是將與鉻及鎳，視需要與鉬形成合金之較高耐腐蝕奧氏體不鏽鋼在較厚條件下用於最

外殼層。因為微觀結構，取決於與鐵磁體微觀結構相關之顯著較低之熱導率加上較厚薄片的情況，奧氏體最外殼層類似於至外部環境之隔離器般起作用。該情形使得系統更高效且獨立於外部溫度。同時，最內殼層應藉由薄於奧氏體最外殼層之肥粒鐵不鏽鋼且因為顯著較高之熱導率在良好熱導體之功能情況下執行。因此，至少兩個殼層在微觀結構上不同，且因此同時類似於至電池模組之熱導體且類似於至周圍區域之隔離器起作用。理想材料建立可藉由具有 $r_o \leq 0.6$ 之熱導率比率而產生。另外，效應可藉由不同殼層之厚度差來支援。差可藉由式(5)界定為厚度比率 r_t ：

$$r_t = r_o / r_i \quad (5),$$

藉此 r_o 為具有與周圍區域之接觸之最外殼層的厚度，且 r_i 為具有與電池模組之接觸之最內殼層的厚度。作為理想具體實例，比率為 $r \geq 2.0$ ，更佳地 $2.5 \leq r \leq 3.5$ 。

【0026】 對於最外殼層，本發明之另一理想具體實例為使用應力硬化奧氏體不鏽鋼來如抵抗撞擊之抵抗器般起作用，該等奧氏體不鏽鋼藉由屈服強度 $R_{P0.2} \geq 400 \text{ MPa}$ ，更佳地 $R_{P0.2} \geq 800 \text{ MPa}$ 特徵化。此外，恆定微觀結構甚至在成形或焊接之後即使在用於更好電磁屏蔽之組件狀態中仍足以給予非磁性性質。此類等級可藉由雙晶感應可塑性硬化效應（**Twinning Induced Plasticity ; TWIP**）及介於 20 至 30 mJ/m^2 之間的疊差能量特徵化。

【0027】 對於內部殼層，特定言之具有鈦及/或鈮穩定化等級之肥粒鐵不鏽鋼可達成必要的可拉深性結合足夠耐腐蝕性。

【0028】 為了保護系統免受熱流體逸出影響，必須密封雙重底板系統。作為本發明之一較佳具體實例，殼層在突出凸緣上拉深有凹痕。在拉深期間，僅至衝壓方向上之而非至相對方向上的衝壓為可能的。因此，該種類之凹痕針對不同殼層必須不同地起作用。對於外側殼層，需要僅一個凹痕。但為了在適配至另一殼層中之殼層之凸緣上產生所界定對應體，另一形式及數目之凹痕為必要的以

在所界定密封區域結束時產生。圖6指出用以產生密封區域的凹痕之一個可能組合。密封自身可運用如以下各者之熟知密封化合物執行：間隙填補劑、黏著劑尤其是擋風玻璃黏著劑、固態襯墊、黏塑聚矽氧、熱丁基合成橡膠、膠劑合、PVC縫隙密封劑或本體凹穴密封劑。此等密封化合物現今依據目前先進技術用於不同汽車組件中，且可經調適用於本發明之支撐外殼。一般而言，具有快速固化製程且無例如單組份熱固化黏著劑需要之其他加熱輸入之必要性的具成本效益之系統應為較佳的。

【0029】 拉深可藉由不同拉伸步驟執行，而且具有儘可能小的具成本效益之製造製程。視情況，拉深組件之微調能夠整合。

【0030】 用於熱系統之拉深殼層構造及與輪廓或彎曲密集型設計相關之電池外殼的一個大的益處為，如焊接或焊合之熱接合製程被避免，且因此因為熱變形或焊接潑濺或粉末跡線之污染物的風險可被避免。此外，內部熱應力亦可被避免，以及因為焊接裂紋或不完全熔融之洩漏問題亦可被避免。對於本發明之方法較佳的接合方法因此為機械結合製程，如定位至殼層之突出凸緣的鉚接或螺紋連接。此情形導致高接入性、簡單維護理念及再封閉。為了遵循電池殼體製造之快速且低步驟方式的方式，較佳地使用熱熔鑽孔之接合方法。在此狀況下，螺紋直接藉由熱熔鑽孔螺紋執行。另外，殼層之突出凸緣可用於與底部或與底部之墊片元件，又與機械接合元件連接。運用本發明，亦有可能施行電池隔室作為可互換系統，所謂的可交換電池。

【0031】 亦有可能組合適配至彼此之各種殼層。此情形在如下狀況下受到關注：又具有電組件之電池管理系統（**Battery management system ; BMS**）被需要以整合至電池殼體之閉合密封區域中。藉由將兩個以上殼層適配至彼此中，其他受保護雙重底板系統針對電池電動車之其他功能性予以產生。

【0032】 在應用薄的平坦鋼片而非作為彎曲結構的擠出輪廓、積層製造或

重質板之方法之後，薄的奧氏體不鏽鋼亦可在最外殼層下方用作異型及堆疊設計中之底部撞擊保護件。中空構造化區域結果為能夠類似於能量吸收元件起作用且因此保護殼層。奧氏體應力硬化等級具有如下可能性：在如撞擊之變形期間冷卻硬化且因此在堆疊設計中作為具有漸進式特性管線的壓縮彈簧起作用。同時，高延展性賦予高能吸收潛能。成型薄片之一些實例可為波紋薄片、蜂巢結構、可撓性輥壓薄片、穿孔薄片、節點及把手薄片、梯形薄片、弓背薄片、突出薄片、邊緣薄片或角錐形構造薄片。作為本發明之另外具體實例，橫桿可自最外殼層之外側應用以加固殼層底板之區域中的構造且進一步如負載路徑般起作用。

【0033】 另外，支撐殼體根據UN R94及R95標準確保實體保護，以防止人員觸碰完全覆蓋的高電壓組件（IPXXB保護）。此外，無高電壓組件能夠自電動車拆卸。

【0034】 本發明之電池隔室之功能性獨立於電動車內之安裝位置。較佳地，電池隔室定位於整個底部上方以確保最大電池範圍、低重心及平衡化的驅動動力學。而且如前部或後部定位之單側隔室之區域化構造將起作用。在此等狀況下，拉深殼層構造使得能夠進行針對不同形式或需要之封裝解決方案的調整。

【0035】 本發明獨立於內部所使用之儲液器的類型，如鎳-鎘、鎳-金屬混合物、鋰離子或鋰空氣電池起作用。用於充電及放電控制（負載管理）、溫度監控、距離評估及診斷裝置的電池管理系統（BMS）可整合至電池隔室中或並非針對本發明。相同情形對於具有其冷卻流體及冷卻通道之溫度管理系統起作用。高電壓電纜可整合於內部底部之內側內以保護乘員或其他個人免受車輛或其組件之短路或充電影響。

【0036】 此外，有可能作為條件監控整合用於雙重底板系統內部之振動、應力、位置或移動量測之感測器，且收集關於內部彈簧系統之工作行為的資料。

【0037】 一般而言，本發明之方法對於使用電池模組之所有移動系統或運

輸系統起作用。藉由調整及按比例縮放，本發明亦適用於其他類型的電動客車或貨物運輸系統，如電動公共汽車、電動商用車輛、電動計程車或用於包裹遞送之車輛。亦適合於將具有本發明之支撐殼體的一個電池隔室用於一種車輛。但特別而言，對於如作為一個實例之用卡車之貨物運輸的長途運輸，各種電池隔室可整合至車輛中以增大範圍。在此狀況下，針對具有完整周圍硬體且在每一狀況下作為具有自身流體迴路之獨立系統執行的每一隔室之支撐殼體應經採用以實現充分熱系統。軟體以及控制單元可用以操控所有隔室及熱系統。產生具有不同支撐殼體之不同隔室的另一原因可為殼層之工裝之可用線圈及板寬度或最大尺寸的限制。

【0038】 本發明之其他具體實例在以下內容中描述。在一個具體實例中，提供一種用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體。在此具體實例中，至少兩個拉深殼層1、2適配至彼此中，藉此產生至少一個雙重底板3，用於冷卻及加熱之一被動及部分整合式熱管理系統4整合至該至少一個雙重底板中以間接啟用針對電池模組5之在15°C與35°C之間的一恆定溫度範圍，該等電池模組藉由該雙重底板設計與該熱管理系統4分離。維持介於15°C與35°C之間的一恆定溫度範圍對於以電池模組5之最佳功能為至關重要的。

【0039】 在一個具體實例中，至少兩個不同平坦金屬薄片用於該等不同殼層1、2，其微觀結構不同，用以藉由具有 $r_1 \leq 0.6$ 之一熱導率比率而如至該等電池模組5之一熱導體般且同時如至包圍該熱管理支撐殼體之一區域的一隔離器般起作用。

【0040】 在具體實例中，存在界定一外部殼層1與一內部殼層2之厚度之比率的一厚度比率。具有與該周圍區域之接觸的一外部殼層1厚度與具有與該等電池模組5之接觸的一最內殼層2厚度的厚度比率為 $r \geq 2.0$ ，更佳地 $2.5 \leq r \leq 3.5$ 。

【0041】 在另一具體實例中，肥粒鐵不鏽鋼用於具有與該等電池模組5之

接觸的該最內殼層2及用於一外部殼層1的奧氏體不鏽鋼。

【0042】 在一特定具體實例中，該外部殼層1藉由一非磁材料作為抵抗撞擊之一抵抗器製造，該非磁材料具有一屈服強度 $R_{P0.2} \geq 400$ MPa，更佳地 $R_{P0.2} \geq 800$ MPa。

【0043】 在一個具體實例中，該最內雙重底板內部之該加熱藉由關閉兩個隔離閥13、14、19、20以停止流體流且藉由具有一實體效應之電阻加熱件4、使用由銅合金導線製造之技術針織品來實現，該等銅合金導線藉由由聚醯胺或塑膠、更佳為鐵氟龍製造的一隔離箔與該不鏽鋼殼層隔離。

【0044】 在具體實例中，該最內雙重底板內部之該冷卻藉由開啟之隔離閥13、14、19、20及如水、一冷卻劑或一致冷劑、更佳地添加有冰凍保護措施之一液體的一流動液體來實現。

【0045】 在另一具體實例中，該支撐殼體具有自由流動區域之高度與電阻加熱之高度之一比率 (R_h)。較佳地，該比率為 $r_h \geq 1.0$ ，更佳地 $1.0 \leq r_h \leq 2.0$ 。

【0046】 在一較佳具體實例中，一個殼層與該最內殼層2之接觸表面8包圍該等電池模組5經定位所在之底板空間且較佳地具有與該最內殼層之半徑相同的一寬度且具有與該最內層之半徑相同的寬度，該半徑較佳介於 $5.0 \text{ mm} \leq r \leq 9.0 \text{ mm}$ 之間。

【0047】 在一合適之具體實例中，凹痕經拉深至至少一個殼層之一凸緣中以產生針對一密封層的一所界定位置。

【0048】 在特定具體實例中，其他功能性藉由實施如感測器之量測元件至雙重底板中而整合至該電池殼體中，該等感測器係用於量測如溫度、變形或系統狀態的周圍條件。

【0049】 在一具體實例中，係中空構造之其他異型薄片與作為抵抗底部撞擊之抵抗器之該外部殼層連接。

【0050】 在一個具體實例中，如螺紋連接之機械接合製程或如熱熔鑽孔之機械接合與熱能的一組合用以使該等不同殼層1、2彼此接合且使一鎖定板6與機械接合元件7接合。

【0051】 在另一具體實例中，使用作為針對該等電池模組5之一電池隔室的一兩半殼層系統，藉此至少一個半殼層側適配至另一拉深殼層中且在包圍該電池隔室之一雙重底板系統3內部產生至少一個熱系統區域。

【0052】 在一個具體實例中，具有入口噴嘴13、14、19、20之一第一桿及作為一排放桿的一第二桿較佳地在小於兩個半徑之該殼層的整個寬度上整合至該最外殼層1中，以實現具有一流動流體的一有效冷卻理念。

【圖式簡單說明】

【0053】 參考以下附圖更詳細地說明本發明，其中

圖1展示自側視圖示意性地可見的本發明之一個較佳具體實例。

圖2展示自作為雙重底板之剖視圖的側視圖示意性地可見的本發明之另一較佳具體實例。

圖3展示自側視圖示意性地可見的本發明之另一較佳具體實例。

圖4展示自側視圖示意性地可見的本發明之另一較佳具體實例。

圖5展示自作為流體流之剖視圖的側視圖示意性地可見的本發明之另一較佳具體實例。

圖6展示自作為密封層之剖視圖的側視圖示意性地可見的本發明之另一較佳具體實例。

圖7展示自側視圖示意性地可見的本發明之另一較佳具體實例。

圖8展示自俯視圖（左側）及側向剖視圖（右側）示意性地可見的閥系統之較佳具體實例。

圖9展示作為示意性電路圖的一個典型電路。

【實施方式】

【0054】 圖1說明第一拉深殼層（1），第二拉深殼層（2）適配至該第一拉深殼層中以在雙重底板系統（3）內部產生一區域，電阻加熱元件（4）在該雙重底板系統在封閉之前被置入該區域中。電池模組（5）藉由在最內殼層，此處為（2）中在雙重底板系統外部的的位置與熱管理系統分離。鎖定板（6）封閉殼層（2），其中電池模組（5）在內部。殼層（1）與（2）之間且最內殼層（2）與鎖定板（6）之間的連接運用機械接合元件（7）實現。

【0055】 圖2說明殼層配置之一個較佳具體實例，藉此內部殼層（2）適配於其中之第一殼層（1）藉由具有支撐接觸表面（8）而設計，使得至彼此之所界定定位及雙重底板系統內部之所界定區域被給定。

【0056】 圖3說明電池殼體藉由使用間隔物元件（10）與底部（9）之連接，該等間隔物元件藉由機械接合元件（7）與電池殼體連接。在此圖中，配置經改變從而產生本發明之另一較佳具體實例，使得雙重底板系統（3）與電阻加熱元件（4）在第一步驟中與底部連接。在第二組裝步驟期間，鎖定板（6）與所應用電池模組（5）運用機械接合元件（7）與最內殼層（2）自下方連接。

【0057】 圖4說明呈異型形式（11）之其他薄片，其產生中空構造區域（12）且與作為抵抗底部撞擊的其他抵抗器的最外殼層（1）連接。

【0058】 圖5以剖視圖說明熱管理系統。在冷卻期間，稱作進口閥（13）及出口閥（14）之兩個隔離閥經開啟，且使得能夠運用連續流體流進行冷卻。若加熱為必要的，則兩個隔離閥經關閉，且電阻加熱元件（4）經啟動且因此加熱雙重底板系統（3）內部的停滯流體。

【0059】 圖6以剖視圖說明第一拉深殼層（1）與第二拉深殼層（2）之密

封層（15），該第二拉深殼層適配至（1）中。為了密封內部雙重底板系統（3）與室外環境影響且避免來自外部之如污跡、灰塵、其他粒子或濕氣的任何種類之污染物而且避免液體自雙重底板系統的排出，密封層經覆蓋至位於殼層之凸緣處的拉深凹痕（16）中。機械接合元件（7）必須配置於凹痕（16）及密封層（15）外部。

【0060】 圖7說明本發明之另一較佳具體實例以使用另一拉深殼層（17）而非鎖定板（6）來產生用於電池模組的兩個半殼層系統。以有利方式，額外拉深殼層（17）與最內殼層（2）相同以需要針對室殼層（booth shell）的僅一個拉深工具。至少一個半殼層側適配至第一拉深殼層（1）中以在雙重底板系統（3）內部產生熱系統區域。此處，又機械接合元件（7）可用以連接殼層。

【0061】 圖8說明閥系統之較佳具體實例，藉此具有入口噴嘴（19）之桿（18）作為進口閥（來自圖4之13）整合以使得流體能夠進入。在最外殼層之相對側上，作為出口閥（來自圖4之14）之第二桿（20）作為流體之排出元件而整合。作為流體流之較佳具體實例，兩個桿在殼層之小於兩個半徑（21）的整個寬度上方定位。藉此，如自圖8之右側的側向剖視圖可見，桿在電阻加熱元件（4）上方的某高度定位。

【0062】 圖9說明作為示意性電路圖的典型電路與不同組件及可能互連。單個組件之次序及使用可發生變化。

【符號說明】

【0063】

- 1:第一拉深殼層
- 2:第二拉深殼層
- 3:雙重底板系統

- 4:電阻加熱元件
- 5:電池模組
- 6:鎖定板
- 7:機械接合元件
- 8:支撐接觸表面
- 9:底部
- 10:用間隔物元件
- 11:異型形式/最外殼層
- 12:中空構造區域
- 13:進口閥/入口噴嘴
- 14:出口閥/入口噴嘴
- 15:密封層
- 16:拉深凹痕
- 17:拉深殼層
- 18:桿
- 19:入口噴嘴/閥
- 20:第二桿/閥/入口噴嘴
- 21:半徑

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其中至少兩個拉深殼層（1、2）適配至彼此中，藉此產生至少一雙重底板（3），用於冷卻及加熱之一被動及部分整合式熱管理系統（4）整合至該至少一雙重底板中以間接啟用針對電池模組（5）之在15°C與35°C之間的恆定溫度範圍，該等電池模組藉由該雙重底板設計與該熱管理系統（4）分離；

其特徵在於經中空構造之其他異型薄片與作為抵抗底部撞擊之抵抗器的該外部殼層連接。

【第2項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於至少兩個不同平坦金屬薄片用於該等不同殼層（1、2），其微觀結構不同，用以藉由具有 $r_1 \leq 0.6$ 之熱導率比率而如至該等電池模組（5）之熱導體般且同時如至包圍該熱管理支撐殼體之區域的隔離器般起作用。

【第3項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於具有與該周圍區域之接觸的外部殼層（1）厚度與具有與該等電池模組（5）之接觸的最內殼層（2）厚度的厚度比率為 $r \geq 2.0$ 。

【第4項】如請求項1至3中任一項之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於肥粒鐵不鏽鋼用於具有與該等電池模組（5）之接觸的該最內殼層（2）及用於外部殼層（1）的奧氏體不鏽鋼。

【第5項】如請求項3之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於該外部殼層（1）藉由非磁材料作為抵抗撞擊之抵抗器製造，該非磁材料具有屈服強度 $R_{p0.2} \geq 400$ MPa。

【第6項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於該最內雙重底板內部之該加熱藉由關閉兩個隔離閥（13，14，19，20）以停止流體流且藉由具有實體效應之電阻加熱件（4）、使用由銅合金導線製造之技術

針織品來實現，該等銅合金導線藉由由聚醯胺或塑膠製造的一隔離箔與該等不鏽鋼殼層隔離。

【第7項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於該最內雙重底板內部之該冷卻藉由開啟之隔離閥（13，14，19，20）及如水、冷卻劑或致冷劑之液體的流動液體來實現。

【第8項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其具有自由流動區域之高度與電阻加熱元件之高度的比率（ R_h ），其特徵在於該比率為 $r_h \geq 1.0$ 。

【第9項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於一個殼層與該最內殼層（2）之接觸表面（8）包圍該等電池模組（5）經定位所在之底板空間，且具有與該最內殼層（2）之半徑相同的寬度。

【第10項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於凹痕拉深至至少一殼層之凸緣中以產生針對密封層的所界定位置。

【第11項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於其他功能性藉由實施如感測器的量測元件至雙重底板中而整合至該電池殼體中，該等感測器係用於量測如溫度、變形或系統狀態的周圍條件。

【第12項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於如螺紋連接之機械接合製程或如熱熔鑽孔之機械接合與熱能的一組合用以使該等不同殼層（1、2）彼此接合且使鎖定板（6）與機械接合元件（7）接合。

【第13項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵在於使用作為針對該等電池模組（5）之電池隔室的兩半殼系統，藉此至少一半殼側適配至另一拉深殼層中以及在包圍該電池隔室之雙重底板系統（3）內部產生至少一熱系統區域。

【第14項】如請求項1之用於電動車之電池隔室的熱管理支撐殼體，其特徵

在於具有入口噴嘴（13，14，19，20）之第一桿及作為排放桿的第二桿被整合至該最外殼層（1）中，以實現具有流動流體的有效冷卻理念。

【發明圖式】

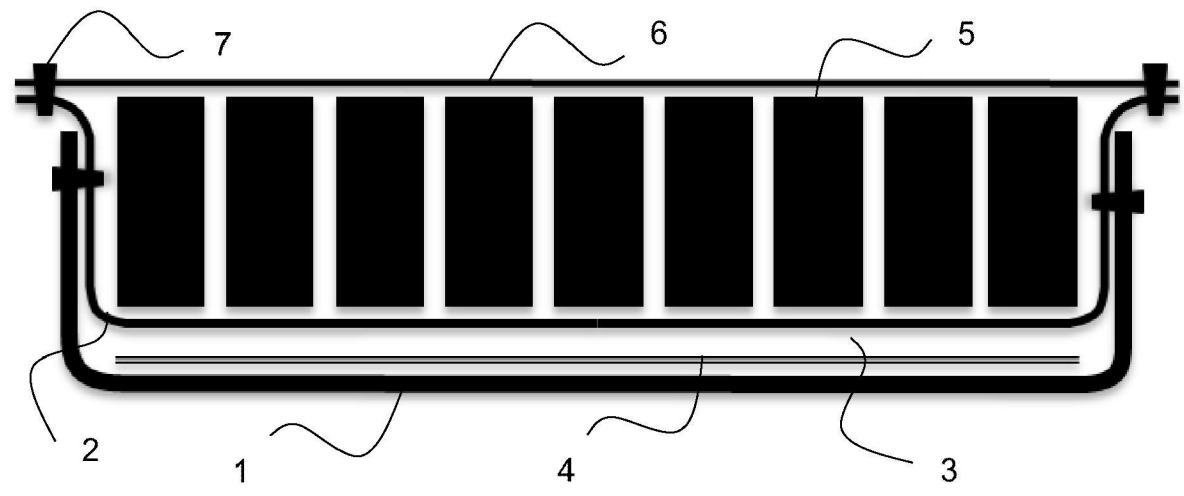


圖1

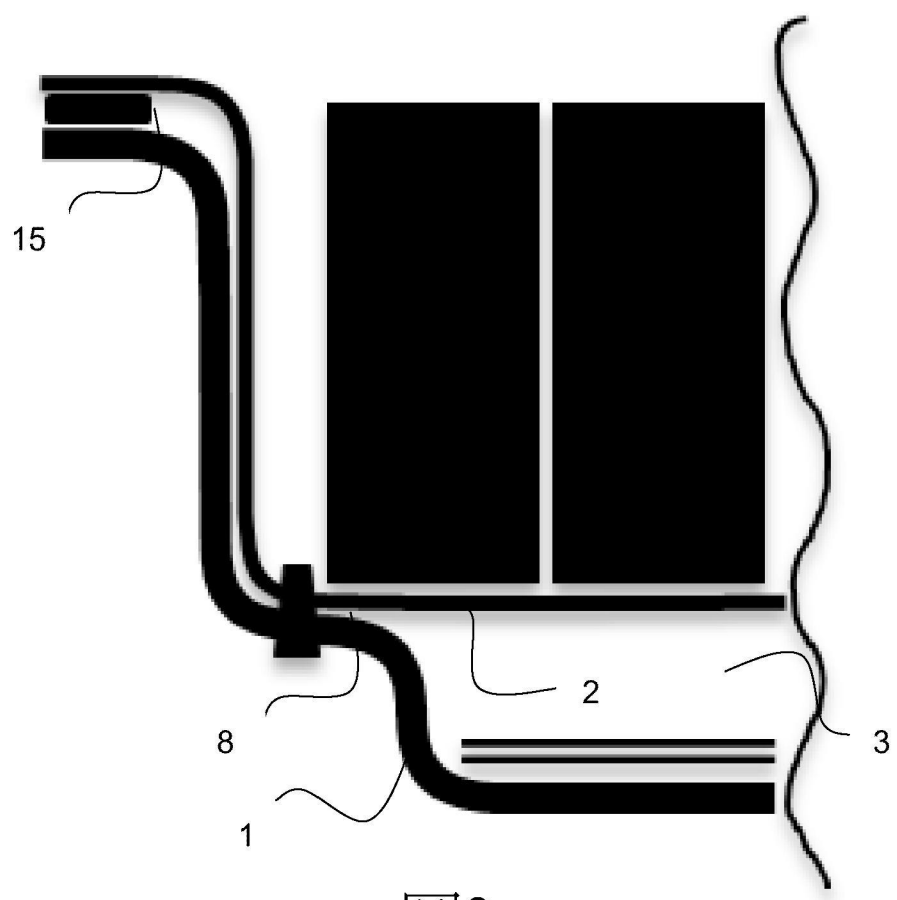
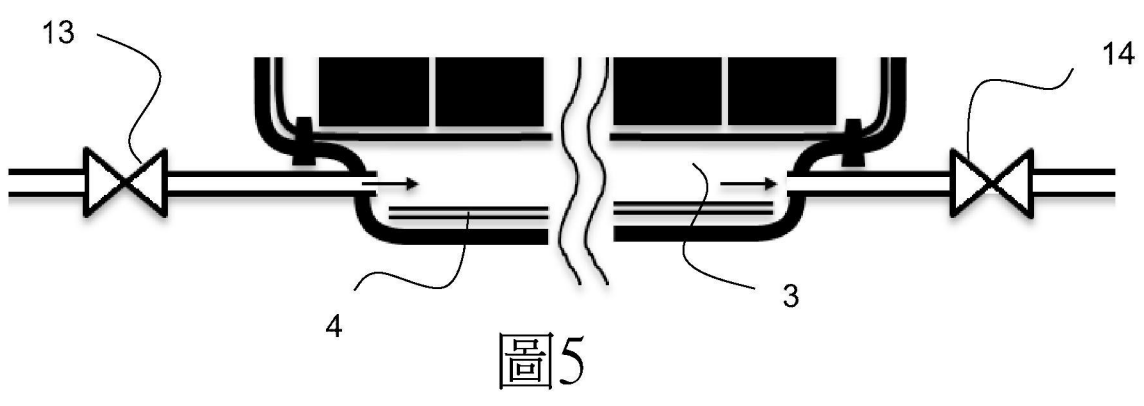
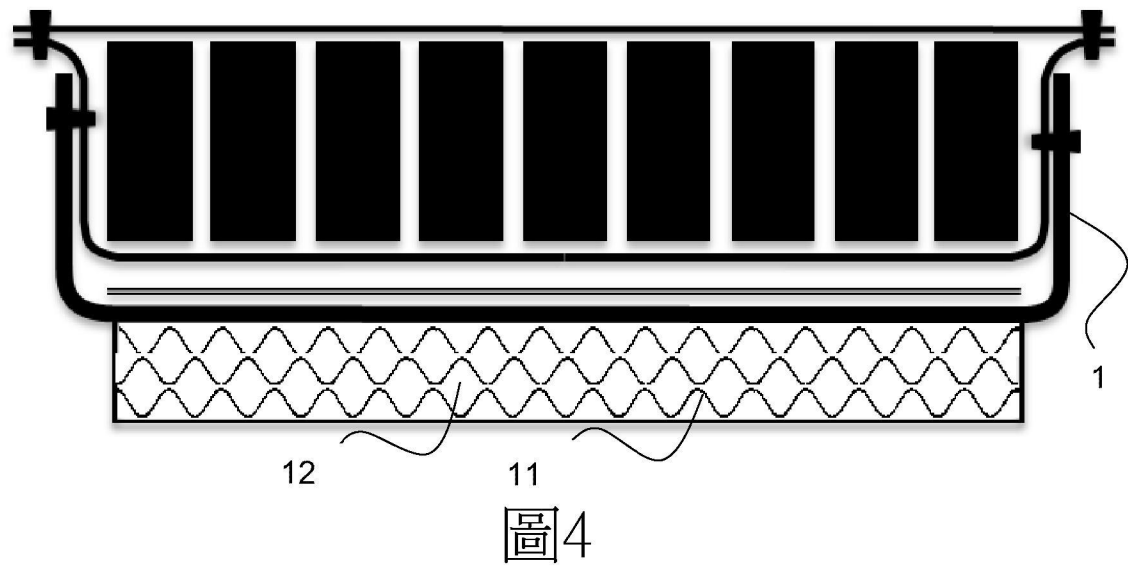
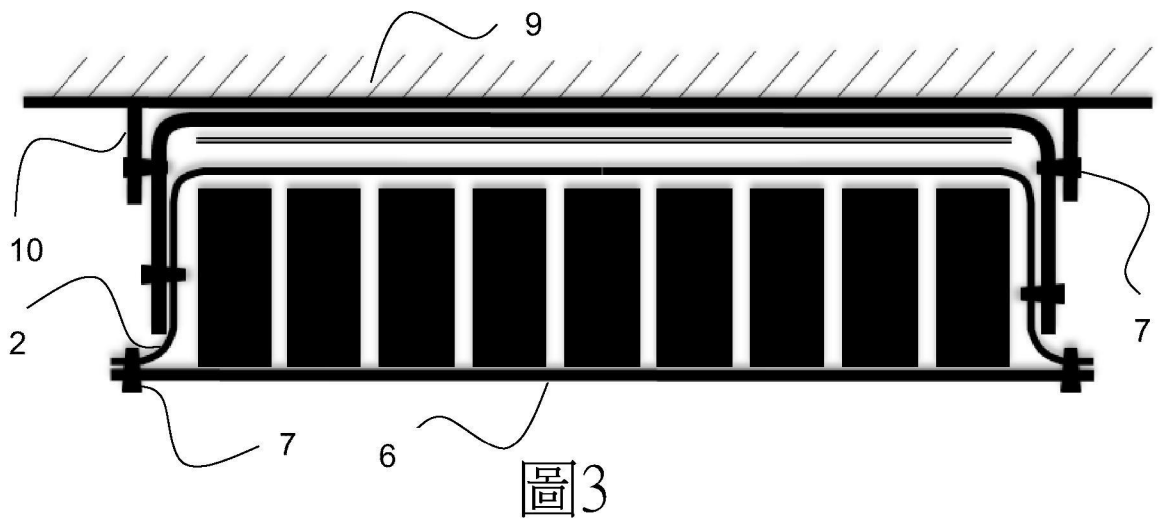


圖2



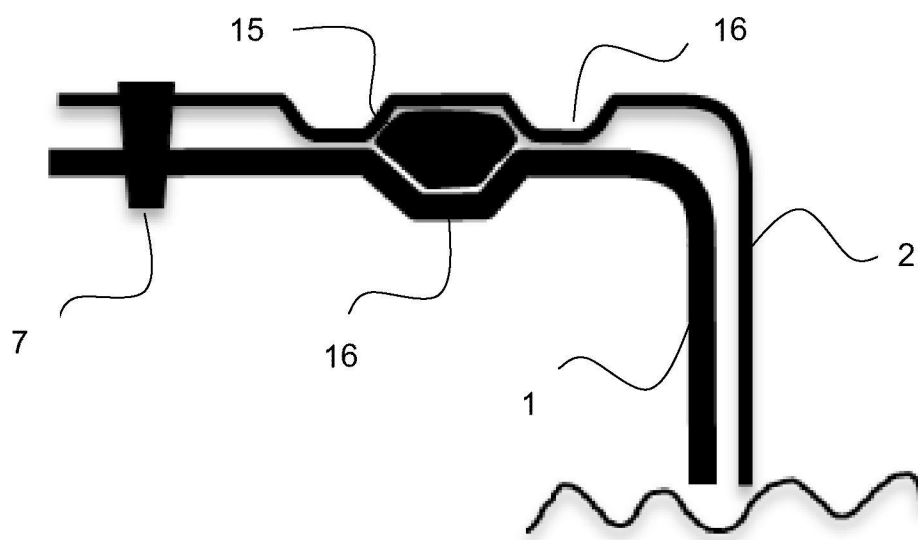


圖6

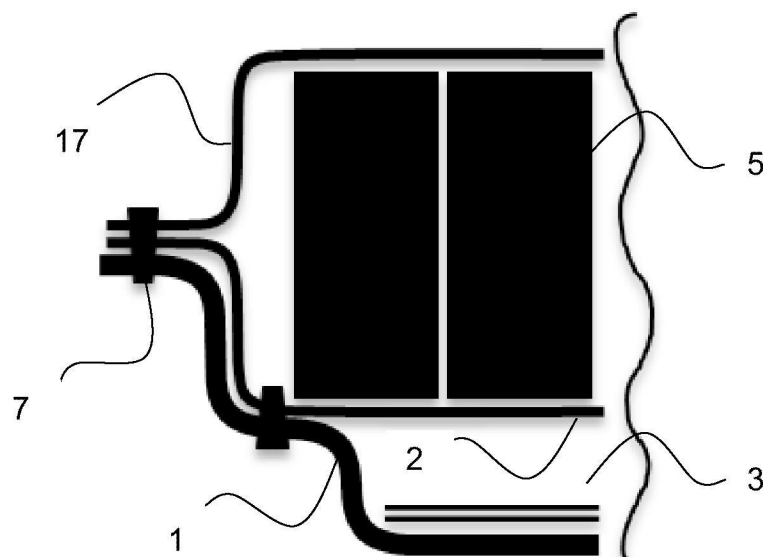


圖7

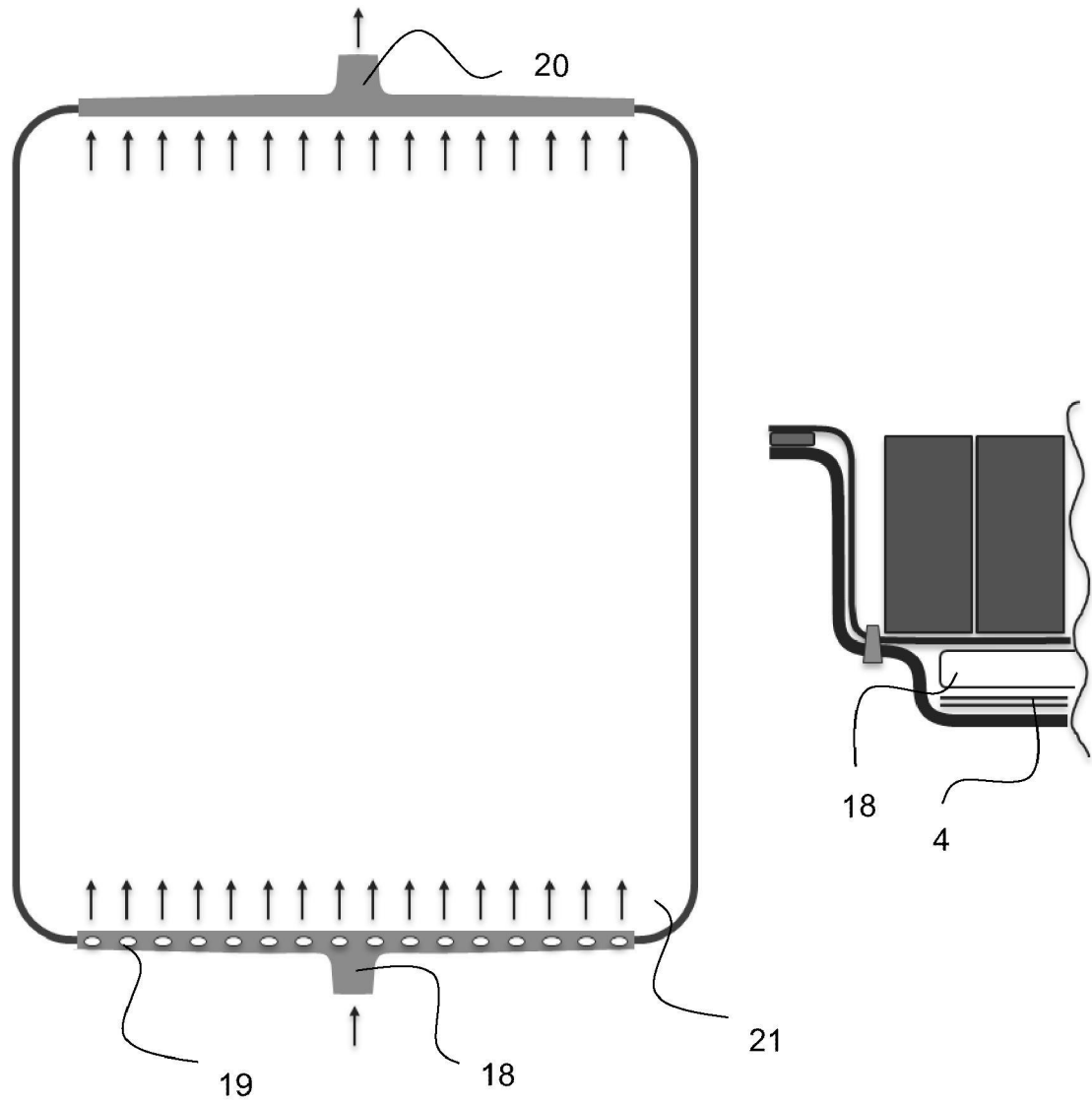


圖8

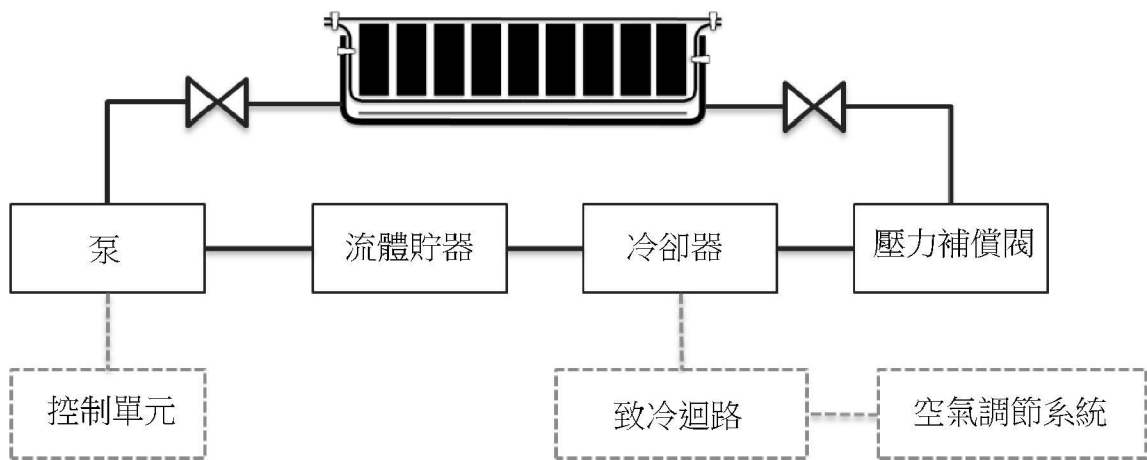


圖9