201838221

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201838221 A

(43)公開日： 中華民國 107 (2018) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：107111273 (22)申請日： 中華民國 107 (2018) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl.： *H01M2/02 (2006.01)* *H01M2/20 (2006.01)*

(30)優先權：2017/03/31 世界智慧財產權組織 PCT/CN2017/078971

(71)申請人：澳門商創科(澳門離岸商業服務)有限公司 (澳門) TTI (MACAO COMMERCIAL OFFSHORE) LIMITED (MO)
澳門

(72)發明人：李 希文 LEE, HEI MAN RAYMOND (HK)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：12 共 32 頁

(54)名稱

可擴展電池系統

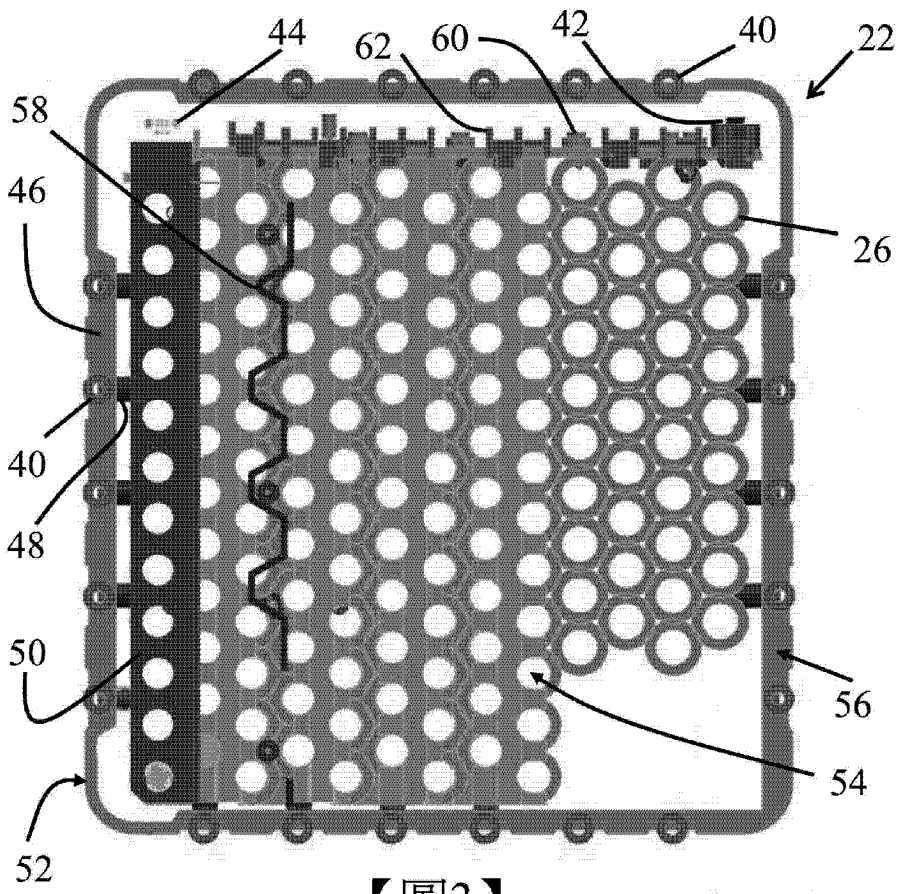
SCALABLE BATTERY SYSTEM

(57)摘要

電池模組，包括外殼、容納在外殼內並連接到外殼的單元框、安裝到單元框的第一連接器、安裝到單元框的第二連接器、以及安裝在單元框中的多個子模組。所述多個子模組的每個子模組包括多個電池單元。所述多個子模組中的每個子模組包括連接到第一連接器或第二連接器的正極輸出端和負極輸出端。多個互連部件允許電池模組以可拆卸地連接到相同類型的鄰近電池模組以形成可擴展電池系統。可將相似的電池模組進行堆疊以形成具有額外容量的電池系統，而不需要修改單個電池模組的內部結構或電路連接。

A battery module contains a casing, a cell frame received within and connected to the casing, a first connector mounted to the cell frame; a second connector mounted to the cell frame; and a plurality of sub-modules installed in the cell frame. Each of the plurality of sub-modules includes a plurality of battery cells. Each of the plurality of sub-modules further contains a positive output terminal and a negative output terminal that are connected to the first connector or the second connector. A plurality of interconnecting features allows the battery module to detachably connect to an adjacent battery module of a same type to form a scalable battery system. Similar battery modules can be stacked to form a battery system with additional capacity, without the need to modify the internal structure or circuit connection of the individual battery module.

指定代表圖：



【圖3】

符號簡單說明：

22・・・電池模組

26・・・單元框(cell frame)；電池框

40、48・・・螺釘

42・・・正極連接器

44・・・負極連接器

50・・・負極電源板

52・・・圓角

54・・・穿孔

56・・・外殼

58・・・增強結構

60・・・中間連接器

62・・・兩壁

【發明說明書】

【中文發明名稱】

可擴展電池系統

【英文發明名稱】

SCALABLE BATTERY SYSTEM

【技術領域】

【0001】發明領域

本發明涉及一種能量存儲裝置，具體涉及一種用於電動車輛的電池模組。

【先前技術】

【0002】在過去的十年期間，電動或混合動力車輛成為新能源車輛的重要類型。由於它們的低排放或零排放，以及相對於內燃機而言的電動機的更期望的扭矩特性，而越來越頻繁地被用在道路運輸中。對於電驅動車輛而言，無論電動機是否是唯一的機械動力源，電池系統是都車輛中的核心部件，需要小心設計以盡可能提供更大容量，同時在由於車輛上的有限空間而對尺寸施加的限制範圍內提供所需的輸出電壓。

【0003】電動車輛設計師遇到的常見設計難點是通常經過大量努力設計的複雜電池系統僅適用於特定型號的車輛。這是因為電池系統內的電池單元之間的內部連接需要特別配置為獲得針對車輛的需求而所需的輸出電壓，並因此僅可應用於該車輛。此外，通常在電池系統中需要電池管理系統，但是該電池管理系統需要針對特定電池系統

再次設計。因此，常見電池系統缺少靈活度並且不能適應於可具有不同空間限制和/或所需的電動力特性的不同車輛。

【發明內容】

【0004】鑒於上述背景，本發明的目的在於提供解決或至少減輕上述技術問題的可替代的電池系統。

【0005】獨立請求項的特徵的組合滿足了上述目的；從屬請求項公開了本發明的其它有利實施例。

【0006】本領域技術人員將從以下描述中得出本發明的其它目的。因此，目的的上述陳述不是窮盡的，僅用於說明本發明的很多目的中的某些目的。

【0007】因此，一方面，本發明是一種電池模組，包括：外殼；單元框，容納在外殼內並連接到外殼；第一連接器，安裝到單元框；第二連接器，安裝到單元框；多個子模組，安裝在單元框中。所述多個子模組中的每個子模組包括多個電池單元。所述多個子模組中的每個子模組還包括連接到第一連接器或第二連接器的正輸出端和負輸出端。多個互連部件允許電池模組可拆卸地連接到相同類型的鄰近電池模組以形成可擴展電池系統。

【0008】優選地，在所述多個子模組中的每個子模組中，所述電池單元呈串列連接；所述多個子模組具有連接到第一連接器的它們的負極輸出以及連接到第二連接器的它們的正極輸出，其中，所述多個子模組並行連接。

【0009】更優選地，外殼限定了具有大體上矩形形狀

的開口以用於容納單元框；由所述電池單元中的一個電池單元的長度大體限定了外殼的深度。

【0010】在本發明的示例性實施例中，所述多個互連部件包括外殼上的螺釘，其中，所述螺釘至少在外殼的深度上延伸，以將電池模組機械地連接到相同類型的電池模組。

【0011】根據另一示例性實施例，第一連接器和第二連接器是至少在外殼的深度上延伸的導電板，使得當電池模組連接到鄰近電池模組時，第一連接器和第二連接器電連接到鄰近電池模組上它們各自對應的部件。

【0012】在另一實施例中，第一連接器和第二連接器被配置在限定交界面的單元框的同一側。電池模組還包括連接到所述電池單元的一個或多個的中間連接器。

【0013】在另一實施例中，中間連接器位於交界面上第一連接器與第二連接器之間。

【0014】在另一實施例中，在所述一個子模組中的電池單元大體上沿與交界面平行的方向排列。子模組的所有正極輸出以及子模組的所有負極輸出沿與交界面垂直的方向分別排列。

【0015】在另一實施例中，子模組的所有正極輸出被連接到依次連接到第二連接器並沿與交界面垂直的方向延伸的正極電源板。子模組的所有負極輸出被連接到依次連接到第一連接器並沿與交界面垂直的方向延伸的負極電源板。

【0016】在以上電池模組的變型中，單元框包括遠離單元框的周邊的增強結構。

【0017】在以上電池模組的變型中，安裝在單元框中的電池單元按照2毫米或3毫米的距離相互隔開。

【0018】在以上電池模組的變型中，外殼包括圓角。

【0019】在以上電池模組的另一變型中，單元框可拆卸地連接到外殼。

【0020】根據本發明的另一方面，可擴展電池系統系統包括一個以上電池模組，所述一個以上電池模組相互連接以形成堆疊；電池管理系統，安裝在所述堆疊的一側。

【0021】根據本發明的另一方面，提供一種包括可擴展電池系統的電驅動機器。

【0022】優選地，所述機器是車輛。

【0023】更優選地，所述機器包括第一可擴展系統和第二可擴展系統，第一可擴展系統和第二可擴展系統中的每個系統包括電池管理系統；所述兩個電池管理系統適於被配置為主動裝置和從動裝置。

【0024】本發明具有很多優點，例如，電池系統是能夠組合不同數量的電池模組的完全可擴展電池系統。這種擴展性不需要修改單個電池模組的結構或它的內部電路。相反，電池模組可容易地堆疊在一起以增加總容量流形(capacity manifold)。這種擴展性的常見用途是在空間允許的情況下增加電池系統的總容量，同時不影響電池系統的輸出電壓/電流。這例如對於配備有相同或類似電動機，

但是具有用於安裝各種尺寸的電池系統的不同車體的車輛來說很有用。在其它應用中，整個電池系統輸出的所需電壓可以通過以不同方式連接各個電池模組(例如串聯/並聯連接)輕鬆改變。

【0025】本發明的另一優點在於當多於一個電池模組被連接時，也不需要用於組合的電池模組的專用電池管理系統。相反，包含在電池模組中的單個電池管理系統可輕易於在主-從模式下優選以自動方式被配置，使得電池管理系統中的任一個可用作電池系統的連接介面以連接到外部控制器。

【圖式簡單說明】

【0026】通過對結合附圖僅作為示例的優選實施例的以下描述，本發明的前述和其它特徵將是清楚的：

【0027】圖1是根據本發明的第一實施例的可擴展電池系統的示圖；

【0028】圖2a和圖2b分別示出根據本發明的第二實施例的電動車輛上的電池室的頂視圖和側視圖；

【0029】圖2c和圖2d分別示出根據本發明的另一實施例的包含電池系統的電動車輛上的電池室的頂視圖和側視圖；

【0030】圖2e和圖2f分別示出根據本發明的另一實施例的包含電池系統的電動車輛上的電池室的頂視圖和側視圖；

【0031】圖2g和圖2h分別示出根據本發明的另一實

施例的包含電池系統的電動車輛上的電池室的頂視圖和側視圖；

【0032】圖3是省略電池模組中的電池單元的情況下根據本發明的實施例的電池模組的前視圖；

【0033】圖4a是省略電池單元的情況下根據本發明的另一實施例的電池模組的透視圖；

【0034】圖4b是移除外殼的情況下的圖4a中的電池模組的前視圖；

【0035】圖5示出在透視情況下堆疊圖4a和圖4b的多個電池模組；

【0036】圖6是根據本發明的另一實施例的在外殼移除以示出電池模組的各種連接器的堆疊的電池模組的局部視圖；

【0037】圖7示出在外殼的側面被移除的情況下根據本發明的另一實施例的電池模組的前視圖；

【0038】圖8示出在圖7中的電池模組中各種電池單元之間的排列和距離；

【0039】圖9示根據本發明的另一實施例的包括呈串列連接的兩個電池模組的電池系統的示意圖；

【0040】圖10是根據本發明的另一實施例的包括並行連接的三個電池模組的電池系統的示意圖；

【0041】圖11是根據本發明的另一實施例的電池系統的內部組件的功能圖；

【0042】圖12是根據本發明的另一實施例的電動車

輛的示意圖；

【0043】在附圖中，貫穿在本文中描述的多個實施例，相同數字指示相同的部件。

【實施方式】

【0044】在本發明的前述描述和申請專利範圍中，除非由於表達語言或必要含義上下文以另外的方式需要，否則詞語“包括”或其變形以包含的含義使用，即，指定存在所陳述的特徵，但不排除存在或添加發明的各種實施例中的其它特徵。

【0045】如本文和申請專利範圍中所用，“耦合”或“連接”指示除非另有指示否則經由一個或多個電裝置直接或間接地耦合或連接。

【0046】諸如“水平”、“垂直”、“向上”、“向下”、“上面”、“下面”的術語以及在本文中使用的相似的術語用於以正常使用的方位描述本發明而不意圖將本發明限制在任何具體方位。

【0047】參照圖1，本發明的第一實施例是可擴展電池系統20，包括按照堆疊方式彼此連接的多個電池模組22。如在該示例中所示，存在並行電連接的總共六個電池模組22(這將在後面進行更詳細地描述)。電池模組22中的每個模組包括容納並電連接預定數量的電池單元(未示出)的單元框(cell frame)26。單元框26被容納在外殼56中，並可拆卸地固定於外殼56。在堆疊的前端，具有覆蓋單元框26否則將暴露在外部環境的防水密封件28(在圖中示為

透明部件)。在堆疊的後面，存在安裝在最接近的電池模組22的電池管理系統(Battery Management System，BMS)24。電池管理系統的結構和功能將在後面更詳細地單獨描述。

【0048】圖2a和圖2b示出每個具有以上描述的配置的被安裝在電動車輛的電池室30中的兩個電池系統20。注意，兩個電池系統20並排放置，並且可以看出，兩個電池系統20佔據了電池室30的大部分空間。每個電池系統20包括六個電池模組22、BMS 24和防水密封件28。因此，總共存在兩個BMS 24。圖2b示出電池系統20隱藏的電池室30的高度。在圖2c和圖2d中，示出了每個電池系統僅具有四個電池模組22a的電池系統的不同配置。電池室30a的高度也比圖2b中的高度高。在圖2e和圖2f中，示出了每個電池系統具有五個電池模組22a的電池系統的不同配置。電池室30a的高度甚至比圖2d中的高度高。在圖2g和圖2f中，電池系統的不同配置被示為僅具有一個包含九個電池模組22c的單個電池系統。電池室30c的高度小於圖2d中的高度。注意：圖2c至圖2h中，電池模組被配置為具有在特定電動車輛中的電池室的給定空間內最大可能的數量。通過這種方式，每種車輛上配備的電池系統具有盡可能大的容量，這是由於每個電池系統中的電池模組的數量靈活調整而不影響整個電池系統的輸出電流/電壓。這將在下面更詳細地描述。

【0049】現在轉至圖3，圖1中示出的電池模組22，焦

點在於它的內部結構。外殼56具有限定由外殼56的深度分開的兩個開口的閉合形狀。每個開口是矩形，圖3示出這樣的開口：通過該開口，可以看到外殼56中的電池框26。矩形形狀的四個轉角形成為圓角52，圓角52有助於減小外殼56的總大小。單元框26具有與外殼56的形狀類似的形狀，以便其容納並佔據外殼56中的大部分空間。然而，單元框26與外殼56的內側隔開特定距離以允許線連接的空間。單元框26形成有很多相同的穿孔54，每個穿孔適於容納單個電池單元(未示出)，諸如，18650型電池單元。電池單元因此沿與頁面的平面垂直的方向(作為外殼56的深度方向)插入穿孔54。由插入單元框26的單個電池單元的長度來確定外殼56的深度。在單元框26內配置有增強結構58，其具有曲折形狀並且放置在鄰近的穿孔54之間以增加單元框26的強度。增強結構58位於單元框26內並且遠離單元框26的周界。

【0050】單元框26通過大量的螺釘(screw)48可拆卸地固定在外殼56的內部周界。如圖3所示，這些螺釘48存在於單元框26的兩個對側上。螺釘48的縱向方向與提上提到的外殼56的深度方向垂直並可被外殼56外面的用戶啟動。另一方面，還存在形成在外殼56上的螺釘40，但這些螺釘40的縱向平行於以上提到的深度方向。螺釘40至少在外殼56的深度上延伸，使得一個電池模組22上的螺釘40能夠容易地連接到另一個電池模組上與其配對的螺釘40，以使得兩個電池模組22以堆疊的方式互連。為了能夠

進行這種連接，螺釘40通過將陽端擰入陰端可拆卸地彼此連接。因此，一個電池模組22在兩邊中的一邊並排的方式按照可拆卸地連接到另一電池模組22。如圖3所示，雖然在每一邊上螺釘的數量在5和6之間變化，但是螺釘40存在在外殼56上的全部四邊上。存在螺釘40/螺釘48的外殼56的部分變厚以形成增強結構來為螺釘40/螺釘48的連接提供更好的強度。

【0051】圖3中示出的電池模組22是13S12P模型，即，存在並聯的12個子模組，子模組中的每個模組包含串聯的13個單獨的電池單元。然而，請注意，為了簡潔起見，在圖3中隱藏了在單元框56的右下角的一小部分穿孔54。這表示如果電池單元的額定輸出是3.6v並且容量為3.0Ah，那麼電池模組22輸出的總電壓為3.6v*13=46.8v，電池模組22的總容量為為3.0Ah*3.6v*13*12=1684.8Wh。每個電池子模組由它們各自的穿孔54(大體上按照與負極電源板(negative power bar)50的縱向方向垂直的方向排列)所指示電池單元組限定。同時，12個子模組沿與負極電源板50的縱向方向平行的方向排列。按照這種方式，由好的導電材料(諸如，銅)構成的負極電源板50被連接到電池模組22中的每個電池子模組的負極輸出，其中，所有的這些負極輸出鄰近位於外殼56的同一側。

【0052】在負極電源板50的一端，具有延單元框26延伸的連接的負極連接器44。相似地，在單元框26的同一側

但在負極連接器44的對端，存在正極連接器42。負極連接器42連接到正極電源板(未示出)，其中，負極電源板連接到電池模組22中的子模組的所有正極輸出。負極連接器42和正極連接器44由好的導電材料(諸如，銅)構成，該導電材料的尺度足夠允許通過由整個電池模組22輸出的大量電流。負極連接器42和正極連接器44限定了與來自負極連接器44和正極連接器44的單元框56的一側平行的交界面。交接面還包含其它連接器，諸如，中間連接器60。如圖3所示，在交界面中存在四個中間連接器60，每個中間連接器被兩壁62限定。中間連接器60用於執行在任何電池子模組中的中間電池單元的電壓採樣並可用於執行對電池子模組內的電池單元執行電池單元平衡。

【0053】如上所述的一個以上的電池模組22可易於向上堆疊以構成電池系統，儘管為了使電池系統起作用，還需要電池管理系統。由於由以上描述的螺釘40提供的互連功能，兩個或兩個以上電池模組可機械連接。兩個或兩個以上電池模組22之間的這種連接是可逆的，使得當需要時電池模組22可彼此分離。此外，針對彼此電連接的兩個或兩個以上電池模組，一旦兩個電池模組22被螺釘40固定，則在每個電池模組22上的正極連接器42和負極連接器44可與鄰近電池模組22上的它們的對應部件物理連接，這是因為正極連接器42和負極連接器44中的每個的長度至少等同於外殼56的深度。這同樣適用於任何中間連接器60。按照這種方式，以堆疊方式的所有電池模組22將具有

排成一列並形成連續的導電板的它們各自的連接器，電池模組22以這種配置並行電連接。螺釘40、正極連接器42、負極連接器44和中間連接器都是方便兩個或兩個以上電池模組22組合成堆疊的互連元件。

【0054】圖4a至圖4b示出電池模組122具有與圖1至圖3中示出的形狀相似的通用形狀的本發明的另一實施例。僅為了簡潔起見，將在本文中僅描述相較於圖1至圖3中示出的電池模組該電池模組122的區別。在圖4b中，可以看出，用於將位於外殼156上的兩個或兩個以上相同電池模組122互連的螺釘140的數量不用於圖1至圖3中的數量。雖然螺釘140在每一邊上的數量是四五個，但是螺釘140存在於外殼156的四邊上。用於將單元框126連接到外殼156的螺釘148的數量也少於圖1至圖3中的數量。圖4b還示出位於正極連接器142與負極連接器144之間的四個中間連接器160。最後，存在位於單元框126中彼此大體平行的多個增強結構158。

【0055】圖5示出彼此相互連接以形成堆疊的五個電池模組122。所有的電池模組122相同並且一旦它們向上堆疊，則堆疊的整體形狀是立方體。在對戰的前面，存在安裝的防水密封件128以防止外部的液體進入電池模組122的內部。

【0056】圖6示出四個電池模組22的堆疊的本發明的另一實施例。然而，僅示出了電池模組222的上部，在圖6中更清楚地示出的是當為了更好示出移除外殼時在單元框

226的頂部的各種連接板。所有電池模組222的正極連接器242沿直線排列並彼此穩固接觸以能夠進行好的電連接作為彼此相互連接的電池模組222的結果。注意，正極連接器242它們形成為條狀但這些正極連接器242通過短線(stub)243分別連接到它們的單元框226。正極連接器242及其短線243的橫截面形狀是與圖4B中相似的T型。負極連接器244及其各自的短線243的結構與正極連接器242的情況相似。正極連接器242和負極連接器244位於電池模組222的頂面的兩個對端。還存在位於功能與以上提到的這些功能相似的位於頂面的多個中間連接器260。中間連接器260中的每個由沿頂面向上延伸的兩壁262限定。負極連接器244和中間連接器260全部位於同一交界面中。

【0057】圖7示出單元框326用在電池模組中的本發明的另一實施例。單元框326用於容納並固定多個電池單元327，其中，在每個電池單元327周圍的單元框326的部分形成為圓形單元支撐架333。可以看出，在單元框326中的不同位置鄰近單元支撐架333之間存在不同間隙尺寸。例如，在某些位置，間隙尺寸較大以將較大的螺釘孔329容納在該間隙中以使單元框326變緊。間隙尺寸是用於較大的螺釘孔329的3.0mm。在某些其它位置，間隙尺寸較小，比如2.0mm，用於容納用於結合的較小的螺釘孔331。圖8示出安裝在圖7的單元框中但該單元框在圖中隱藏的單元327。

【0058】可容易地連接根據本發明的多個電池系統

以形成完整的電池解決方案。在圖9中提供的示例顯示了兩個電池系統420中的每個包括串聯的它本身的BMS424以形成電動車輛的電池組(battery pack)。兩個BMS424通過內部控制器區域網路(Controller Area Network，CAN)連接並且它們中的一個被配置為從動裝置，而另一個被配置為主動裝置並負責經由車輛CAN 468與外部裝置(未示出)通信。一旦兩個電池系統420通過內部CAN連接，則可手動或自動配置主-從模式。內部CAN包括指示線(index line)470a和CAN線470b。電池系統420與電池電路負輸出端473a與電池電路正輸出端473b之間的電流分流器472、保險絲476和預充電開關組串聯連接。電池系統420還與多個加熱器474並聯連接。由圖9中的電池電路輸出的總電壓是單個電池系統420輸出的總電壓的二倍，對於48V的電池系統，總輸出電壓將是96V。

【0059】圖10示出三個電池系統520並行連接以形成電池組521的另一實施例。此外，電池系統520中的每個包括BMS 524，一個這樣的BMS 524被配置為用於經由車輛CAN 568與外部裝置(未示出)通信的主動裝置。其它兩個BMS 524被配置為從動裝置，並且他們經由內部CAN 570a、570b與主動裝置進行通信。由圖10中的電池電路輸出的總電壓與由單個電池系統520輸出的總電壓相同，對於48V的電池系統，總輸出電壓將仍然是48V。

【0060】圖11示出BMS可與以上描述的電池模組用於電動汽車的本發明的實施例。如圖11所示，電池模組620

連接到包含主要組件(包括直接連接到電池模組620的類比前端(Analog Front End，AFE)687和連接到AFE的MCU 685)的BMS。MCU 685適於經由車輛CAN 668通過A-CAN介面669與車輛中的其它組件通信。MCU 685還適於經由內部CAN 670通過C-CAN介面671與車輛中的其它電池系統中的其它相似BMS通信。AFE 687適於執行如塊688中示出的各種功能，包括但不限於單元電壓監控、採樣、過濾以及單元電壓平衡。AFE 685適於執行如在塊689中示出的各種功能。

【0061】現在轉至圖12，本發明的另一實施例示出在電動車輛的電組件的完整功能框圖。電池組721包含被配置為經由車輛CAN 768與車輛控制模組(Vehicle Control Module，VCM)進行通信的BMS 724。VCM 792從車輛驅動器791接收輸入的命令並還將反饋和狀態提供給驅動器791。VCM 792還通過車輛CAN 768控制車輛的其它部件，比如，顯示器793、電池充電器798、配件799以及發送機控制器795。服務工具794被允許通過車輛CAN 768執行對電動車輛的維護。發動機控制器795在從VCM 792接收到命令時控制電發送機796運行以驅動電動車輛，VCM 792從電池組721接收供電以驅動電發動機796。電池充電器798用於對車輛上的電池組721進行充電。電池組721被進一步連接到DC/DC模組797以提供用於其它目的的DC電壓，諸如，12V的香煙打火器。

【0062】本發明的示例性實施例因此被充分描述。雖

然所述描述參照具體實施例，但是本領域技術人員將清楚的是，本發明可在這些特定細節的變動下被實施。因此本發明不應被解釋為受限於在本文中闡述的實施例。

【0063】雖然本發明已在附圖和前述描述中被示出並詳細描述，但是這些將被理解為示意性的並且不限制特徵，將理解，僅示出了示例性實施例而不以任何方式限制本發明的範圍。將理解，在本文中描述的任何特徵將與任何實施例一起使用。說明性實施例並不排除彼此或本文未列舉的其它實施例。因此，本發明還提供了包括上述說明性實施例中的一個或多個的組合的實施例。可以在不脫離本發明的精神和範圍的情況下對本發明進行修改和變化，只應該施加如申請專利範圍所指出的限制。

【0064】應該理解的是，如果在本文中引用任何現有技術公開，則在澳大利亞或任何其他國家，這樣的引用不構成承認該公開構成本領域公知常識的一部分。

【0065】以上描述的實施例顯示13s12p型的電池模組，在13s12p型的電池模組中，電池單元先串聯連接以形成子模組，隨後這些子模組並聯連接以形成整個電池模組。然而，本領域技術人員將理解，在電池單元/子模組之間的其它類型的連接是可行的以獲得電池模組的不同的輸出電壓/電流。例如，電池單元還可先並行連接以形成電子子模組，隨後這些子模組串聯連接。

【0066】此外，僅描述了13s12p電池模型並為了描述實施例的示例的目的被示出，但也可在電池模組中配置其

它型號的電池單元，諸如，13s11p和13s10p。此外，以上描述的電池模型適用於與18650型電池單元一起使用，但是本領域技術人員將意識到，其它尺寸的電池模組(比如，20650和21700)可與具有相應尺寸的單元框一起使用，這將仍然落入本發明的範圍內。

【0067】如實施例中所示，存在各種連接器的交界面的位置在單元框的頂側上。然而，如本領域技術人員將會理解的，也可以使交界面平面位於單元框的側面上或單元框的底面上。

【符號說明】

【0068】

20、420、520...電池系統

22、22a、22c、122、222、620...電池模組

24、424、524、724...電池管理系統(BMS)

26、226、326...單元框(cell frame)

28、128...防水密封件

30、30a、30c...電池室

40、48、140、148...螺釘

42、142、242...正極連接器

44、144、244...負極連接器

50...負極電源板

52...圓角

54...穿孔

56、156...外殼

58、158...增強結構

60、160、260...中間連接器

62、262...兩壁

243...短線(stub)

327...電池單元

329、331...螺釘孔

333...單元支撐架

468、568、668、768...車輛 CAN

470a...指示線(index line)

470b...CAN 線

472...電流分流器

473a...電池電路負輸出端

473b...電池電路正輸出端

474...加熱器

476...保險絲

521、721...電池組

570a、570b、670...內部 CAN

687...模擬前端(AFE)

685...MCU

669...A-CAN 介面

671...C-CAN 介面

688、689...塊

791...驅動器

792...VCM

793...顯示器

794...服務工具

795...發送機控制器

796...控制電發送機

797...DC/DC 模組

798...電池充電器

799...配件

201838221

【發明摘要】

【中文發明名稱】

可擴展電池系統

【英文發明名稱】

SCALABLE BATTERY SYSTEM

【中文】

電池模組，包括外殼、容納在外殼內並連接到外殼的單元框、安裝到單元框的第一連接器、安裝到單元框的第二連接器、以及安裝在單元框中的多個子模組。所述多個子模組的每個子模組包括多個電池單元。所述多個子模組中的每個子模組包括連接到第一連接器或第二連接器的正極輸出端和負極輸出端。多個互連部件允許電池模組以可拆卸地連接到相同類型的鄰近電池模組以形成可擴展電池系統。可將相似的電池模組進行堆疊以形成具有額外容量的電池系統，而不需要修改單個電池模組的內部結構或電路連接。

【英文】

A battery module contains a casing, a cell frame received within and connected to the casing, a first connector mounted to the cell frame; a second connector mounted to the cell frame; and a plurality of sub-modules installed in the cell frame. Each of the plurality of sub-modules includes a plurality of battery cells. Each of the plurality of sub-modules further contains a positive output terminal and a negative output terminal that are connected to the first connector or the second connector. A plurality of interconnecting features allows the battery module to detachably connect to an adjacent battery module of a same type to form a scalable battery system. Similar battery modules can be stacked to form a battery system with additional capacity, without the need to modify the internal structure or circuit connection of the individual battery module.

【指定代表圖】　圖3

【代表圖之符號簡單說明】

22…電池模組
26…單元框(cell frame)；電池框
40、48…螺釘
42…正極連接器
44…負極連接器
50…負極電源板
52…圓角
54…穿孔
56…外殼
58…增強結構
60…中間連接器
62…兩壁

【特徵化學式】

(無)

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種電池模組，包括：

a）外殼；

b）單元框，容納在外殼內並連接到外殼；

c）第一連接器，安裝到單元框；

d）第二連接器，安裝到單元框；

e）多個子模組，安裝在單元框中；所述多個子模組中的每個子模組包括多個電池單元；所述多個子模組中的每個子模組還包括連接到第一連接器或第二連接器的正輸出端和負輸出端，

其中，外殼還包括多個互連部件，所述多個互連部件允許電池模組可拆卸地連接到相同類型的鄰近電池模組以形成可擴展電池系統。

【第2項】 如請求項1所述的電池模組，其中，在所述多個子模組中的每個子模組中，所述電池單元呈串列連接；所述多個子模組具有連接到第一連接器的它們的負極輸出以及連接到第二連接器的它們的正極輸出，其中，所述多個子模組並行連接。

【第3項】 如請求項2所述的電池模組，其中，所述外殼限定了具有大體上矩形形狀的開口以用於容納所述單元框；由所述電池單元中的一個電池單元的長度大體上限定了外殼的深度。

【第4項】 如請求項3所述的電池模組，其中，所述多個互連部件包括所述外殼上的螺釘，其中，所述螺釘至

少在外殼的深度上延伸，以將所述電池模組機械地連接到所述相同類型的鄰近電池模組。

【第5項】 如請求項3所述的電池模組，其中，第一連接器和第二連接器是至少在所述外殼的深度上延伸的導電條，使得當所述電池模組連接到鄰近電池模組時，所述第一連接器和所述第二連接器電連接到鄰近電池模組上它們各自對應的部件。

【第6項】 如請求項5所述的電池模組，其中，所述第一連接器和第二連接器被配置在限定交界面的單元框的同一側；所述電池模組還包括連接到所述電池單元的一個或多個的中間連接器。

【第7項】 如請求項6所述的電池模組，其中，所述中間連接器位於所述交界面上、第一連接器與第二連接器之間。

【第8項】 如請求項7所述的電池模組，其中，在所述一個子模組中的所述電池單元大體上沿與交界面平行的方向排列；所述所述子模組的所有正極輸出以及子模組的所有負極輸出沿與交界面垂直的方向分別排列。

【第9項】 如請求項8所述的電池模組，其中，所述子模組的所有正極輸出被連接到依次連接到所述第二連接器並沿與交界面垂直的方向延伸的正極電源板；所述子模組的所有負極輸出被連接到依次連接到所述第一連接器並沿與交界面垂直的方向延伸的負極電源板。

【第10項】如請求項1至9中的任意一項所述的電池

模組，其中，所述單元框包括遠離所述單元框的周邊的增強結構。

【第11項】如請求項1至10中的任意一項所述的電池模組，其中，安裝在所述單元框中的所述電池單元按照2毫米或3毫米的距離相互隔開。

【第12項】如請求項1至11中的任意一項所述的電池模組，其中，所述外殼包括圓角。

【第13項】如請求項1至12中的任意一項所述的電池模組，其中，所述單元框可拆卸地連接到外殼。

【第14項】一種可擴展電池系統，包括：

a）如請求項1至13限定的一個以上的電池模組；所述一個以上的電池模組相互連接以形成堆疊；

b）電池管理系統，安裝在所述堆疊的一側。

【第15項】一種包括如請求項14所述的可擴展電池系統的電驅動機器。

【第16項】如請求項15所述的電驅動機器，其中，所述機器是車輛。

【第17項】如請求項15所述的電驅動機器，包括：第一可擴展系統和第二可擴展系統，該第一可擴展系統和第二可擴展系統中的每個系統包括電池管理系統；所述兩個電池管理系統適於被配置為主動裝置和從動裝置。