



(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 I875708 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：108130448

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 26 日

(51)Int. Cl. : H01M50/20 (2021.01)

H01M50/502 (2021.01)

(30)優先權：2018/10/18 南韓

10-2018-0124459

(71)申請人：南韓商 L G 新能源股份有限公司 (南韓) LG ENERGY SOLUTION, LTD. (KR)
南韓(72)發明人：朴炯珉 PARK, HYEONG MIN (KR)；白周桓 BAEK, JU HWAN (KR)；朴建泰
PARK, GEON TAE (KR)

(74)代理人：鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

CN 102903881A

KR 2018053152A

US 20150086834A1

WO 2018158018A1

審查人員：石博文

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：9 共 25 頁

(54)名稱

電池模組、電池單元連接結構及方法

(57)摘要

本文揭露一種電池模組、電池單元連接結構及方法。所述電池單元連接結構包括被配置成將裝載於框架中的多個電池單元連接至所述框架的連接構件，其中所述連接構件包括：連接部分，被配置成連接至裝載於所述框架中的所述多個電池單元；以及耦合部分，自所述連接部分延伸，所述耦合部分被配置成耦合至所述框架，且所述耦合部分設置有多個耦合位置指示部分，所述多個耦合位置指示部分在所述耦合部分延伸的方向上排列成一行，所述多個耦合位置指示部分被配置成指示所述耦合部分的耦合位置，所述耦合部分在所述耦合位置處耦合至所述框架。

A battery module, battery cell connection structure and method are provided. The battery cell connection structure includes a connection member configured to connect a plurality of battery cells loaded in a frame to the frame, wherein the connection member includes a connection portion configured to be connected to the plurality of battery cells loaded in the frame and a coupling portion extending from the connection portion, the coupling portion being configured to be coupled to the frame, and the coupling portion is provided with a plurality of coupling position indication portions arranged in a line in the direction in which the coupling portion extends, the plurality of coupling position indication portions being configured to indicate a coupling position of the coupling portion at which the coupling portion is coupled to the frame.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:電池單元

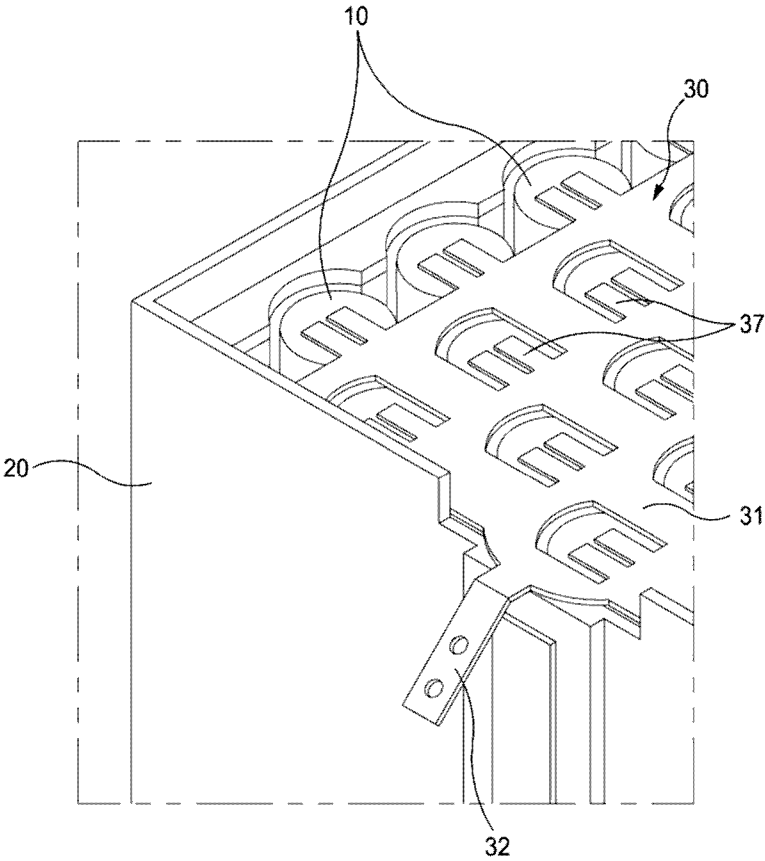
20:框架

30:連接構件

31:連接部分

32:耦合部分

37:端子部分



【圖1】



I875708

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 電池模組、電池單元連接結構及方法**【英文發明名稱】** BATTERY MODULE, BATTERY CELL
CONNECTION STRUCTURE AND METHOD

【中文】 本文揭露一種電池模組、電池單元連接結構及方法。所述電池單元連接結構包括被配置成將裝載於框架中的多個電池單元連接至所述框架的連接構件，其中所述連接構件包括：連接部分，被配置成連接至裝載於所述框架中的所述多個電池單元；以及耦合部分，自所述連接部分延伸，所述耦合部分被配置成耦合至所述框架，且所述耦合部分設置有多個耦合位置指示部分，所述多個耦合位置指示部分在所述耦合部分延伸的方向上排列成一行，所述多個耦合位置指示部分被配置成指示所述耦合部分的耦合位置，所述耦合部分在所述耦合位置處耦合至所述框架。

【英文】 A battery module, battery cell connection structure and method are provided. The battery cell connection structure includes a connection member configured to connect a plurality of battery cells loaded in a frame to the frame, wherein the connection member includes a connection portion configured to be connected to the plurality of battery cells loaded in the frame and a coupling portion extending from the connection portion, the coupling portion being configured to be coupled to the frame, and the coupling portion is

provided with a plurality of coupling position indication portions arranged in a line in the direction in which the coupling portion extends, the plurality of coupling position indication portions being configured to indicate a coupling position of the coupling portion at which the coupling portion is coupled to the frame.

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

10：電池單元

20：框架

30：連接構件

31：連接部分

32：耦合部分

37：端子部分

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】電池模組、電池單元連接結構及方法

【英文發明名稱】 BATTERY MODULE, BATTERY CELL
CONNECTION STRUCTURE AND METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種用於將電池單元連接至框架的結構及方法。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著對例如膝上型電腦、智慧型電話及平板電腦等可攜式電子裝置的需求的增加，已經積極地對能夠重複充電及放電的高效能二次電池進行了研究。

【0003】 另外，二次電池已經廣泛用於例如車輛、機器人及衛星等中型或大型裝置以及例如可攜式電子裝置等小型裝置中。具體而言，隨著化石燃料的枯竭及對環境污染的日益關注，正在積極地對混合動力車輛及電動車輛進行研究。混合動力車輛或電動車輛最重要的部分是被配置成向馬達供應電力的電池組（battery pack）。

【0004】 多個電池單元（battery cell）密集地設置於電池模組中。電池模組包括其中裝載所述多個電池單元的框架以及連接至所述多個電池單元的連接構件，所述連接構件耦合至所述框架。所述

連接構件通常使用鉚釘緊固至所述框架。

【0005】 鉚接（riveting）過程的優點在於，鉚接過程是在短的處理時間內執行，並且連接構件與框架之間的緊固力增加。然而，難以將藉由鉚接過程彼此耦合的連接構件與框架彼此分離。此外，在其中於連接構件與框架之間使用單獨工具的情形中，因對單獨工具的干涉，難以執行鉚接。因此，在其中將連接構件耦合至框架的過程失敗的情形中，即在其中於將連接構件耦合至框架的過程期間連接構件的一部分被損壞的情形中，電池模組必須被完全拆解或丟棄。

【發明內容】

【0006】 本發明是鑒於上述問題而作出的，並且本發明的目的是提供一種甚至在其中將連接構件耦合至框架的過程失敗的情形中亦能夠在無需完全拆解電池模組的情況下將連接構件耦合至框架的電池單元連接結構及方法。

【0007】 根據本發明的態樣，上述及其他目的可藉由提供一種電池單元連接結構來達成，所述電池單元連接結構包括被配置成將裝載於框架中的多個電池單元連接至所述框架的連接構件，其中所述連接構件包括：連接部分，被配置成連接至裝載於所述框架中的所述多個電池單元；以及耦合部分，自所述連接部分延伸，所述耦合部分被配置成耦合至所述框架，且所述耦合部分設置有多個耦合位置指示部分（coupling position indication portion），所

述多個耦合位置指示部分在所述耦合部分延伸的方向上排列成一行，所述多個耦合位置指示部分被配置成指示所述耦合部分的耦合位置，所述耦合部分在所述耦合位置處耦合至所述框架。

【0008】 所述耦合部分可相對於所述連接部分傾斜預定角度。

【0009】 所述耦合位置指示部分中的每一者可被配置為凹槽（concave recess）、突出部（protrusion）及標記（mark）中的任何一者。

【0010】 所述耦合部分可使用緊固構件耦合至所述框架，且所述耦合位置指示部分中的每一者可為通孔，所述緊固構件穿過所述通孔被插入。

【0011】 所述多個耦合位置指示部分中在所述耦合部分延伸的所述方向上位於所述耦合部分的最外端處的耦合位置指示部分可耦合至所述框架。

【0012】 所述多個耦合位置指示部分中的至少一對耦合位置指示部分可被形成為在其之間形成預定角度。

【0013】 可在所述多個耦合位置指示部分中的一對相鄰的耦合位置指示部分之間形成切割標記。

【0014】 可在所述多個耦合位置指示部分中的一對相鄰的耦合位置指示部分之間形成切割槽。

【0015】 所述耦合位置指示部分中的每一者可藉由栓接（bolting）、鉚接及焊接（welding）中的任何一種耦合至所述框架。

【0016】 根據本發明的另一態樣，提供一種使用電池單元連接結

構的電池單元連接方法，所述電池單元連接結構包括被配置成將裝載於框架中的多個電池單元連接至所述框架的連接構件，其中所述連接構件包括：連接部分，被配置成連接至裝載於所述框架中的所述多個電池單元；以及耦合部分，自所述連接部分延伸，所述耦合部分被配置成耦合至所述框架，且所述耦合部分設置有多個耦合位置指示部分，所述多個耦合位置指示部分在所述耦合部分延伸的方向上排列成一行，所述多個耦合位置指示部分被配置成指示所述耦合部分的耦合位置，所述耦合部分在所述耦合位置處耦合至所述框架，其中所述電池單元連接方法包括：(a) 將所述多個耦合位置指示部分中在所述耦合部分延伸的所述方向上位於所述耦合部分的最外端處的第一耦合位置指示部分耦合至所述框架，(b) 在其中將所述第一耦合位置指示部分耦合至所述框架的過程失敗的情形中，自所述耦合部分移除所述第一耦合位置指示部分，以及(c) 將與所述第一耦合位置指示部分相鄰的第二耦合位置指示部分耦合至所述框架。

【0017】 步驟(b)可在步驟(c)之前或之後執行。

【0018】 在根據本發明實施例的電池單元連接結構及方法中，甚至在其中將連接多個電池單元的連接構件的耦合部分的最外端(第一耦合位置指示部分)耦合至框架的過程失敗的情形中，亦可藉由切割來移除耦合部分的最外端(第一耦合位置指示部分)，且然後可將耦合部分的新形成的最外端(第二耦合位置指示部分)耦合至框架。因此，甚至在其中將連接構件耦合至框架的過程失

敗的情形中，亦可在無需完全拆解電池模組的情況下將連接構件耦合至框架。

【圖式簡單說明】

【0019】

圖 1 是示意性示出根據本發明實施例的電池單元連接結構及電池模組的立體圖。

圖 2 是示意性示出根據本發明實施例的電池單元連接結構的剖視圖。

圖 3 至圖 6 是示意性示出根據本發明實施例的電池單元連接結構的操作過程的剖視圖。

圖 7 是示意性示出根據本發明實施例的電池單元連接結構的另一實例的剖視圖。

圖 8 是示意性示出根據本發明實施例的電池單元連接結構的另一實例的剖視圖。

圖 9 是示意性示出根據本發明實施例的電池單元連接結構的又一實例的剖視圖。

【實施方式】

【0020】 在下文中，將參照附圖來闡述根據本發明實施例的電池單元連接結構及方法。

【0021】 如圖 1 所示，應用了根據本發明實施例的電池單元連接

結構的電池模組包括多個電池單元 10 及其中裝載所述多個電池單元 10 的框架 20。

【0022】 根據本發明實施例的電池單元連接結構用於將裝載於框架 20 中的所述多個電池單元 10 連接至框架 20。所述單元連接結構可包括：連接構件 30，連接至所述多個電池單元 10 且耦合至框架 20；以及固定部分 40，設置於框架 20 處，且連接構件 30 固定至固定部分 40。

【0023】 作為與連接構件 30 耦合的部分的固定部分 40 可與框架整體形成，或者可與框架 20 分開製造且然後可藉由栓接（bolting）、鉚接、焊接等附裝至框架 20。

【0024】 連接構件 30 用於將所述多個電池單元 10 彼此電性連接。為此，連接構件 30 可包括與所述多個電池單元 10 的電極連接的端子部分 37。

【0025】 連接構件 30 可包括連接至所述多個電池單元 10 的連接部分 31 以及自連接部分 31 延伸的耦合部分 32，耦合部分 32 耦合至框架 20。電性連接至所述多個電池單元 10 的端子部分 37 可設置於連接部分 31 處。

【0026】 耦合部分 32 固定至框架 20 的固定部分 40。例如，耦合部分 32 可藉由栓接、鉚接及焊接中的任何一種固定至框架 20 的固定部分 40。

【0027】 如圖 2 所示，耦合部分 32 可被形成為相對於連接部分 31 傾斜預定角度 A。耦合部分 32 可被形成為相對於連接部分 31

傾斜大約 90 度的角度。因此，耦合部分 32 可被形成為相對於框架 20 的固定部分 40 傾斜大約 45 度的角度。由於耦合部分 32 被形成為相對於連接部分 31 傾斜預定角度 A，因此當使用例如鉚釘或螺栓等緊固構件 F（參見圖 3、圖 4 或圖 6）將耦合部分 32 緊固至固定部分 40 時，可防止緊固構件 F 或用於緊固緊固構件 F 的工具與框架 20 或固定部分 40 之間出現機械干涉。

【0028】 耦合部分 32 可設置有多個耦合位置指示部分 321 及 322，其在耦合部分 32 延伸的方向上排列成一行且指示耦合部分 32 的耦合位置，耦合部分 32 在所述耦合位置處耦合至框架 20 的固定部分 40。

【0029】 所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 用於當工人使用緊固構件 F 將耦合部分 32 耦合至框架 20 的固定部分 40 時引導緊固構件 F 耦合至耦合部分 32 的位置。在另一實例中，所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 用於當工人使用焊接機將耦合部分 32 耦合至框架 20 的固定部分 40 時引導將執行焊接的位置。

【0030】 在圖式中，耦合部分 32 被示出為其中具有二個耦合位置指示部分 321 及 322。然而，本發明並非僅限於此。耦合部分 32 可設置有三或更多個耦合位置指示部分 321 及 322。

【0031】 例如，如圖 1 至圖 6 所示，所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 中的每一者可被形成為孔的形狀，緊固構件 F 穿過所述孔被插入。由於所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 中的每一者均被形成為孔的形狀，因此緊固構件 F 可穿過孔被插入，藉此

可將耦合部分 32 輕易地耦合至框架 20 的固定部分 40。

【0032】 在另一實例中，如圖 7 至圖 9 所示，所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 中的每一者可被配置為預定標記。然而，所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 中的每一者可具有各種形狀中的任何一種，只要所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 能夠引導緊固構件 F 將被緊固或焊接的位置即可。例如，所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 中的每一者可被配置為凹槽、通孔、突出部及標記中的任何一者。

【0033】 如圖 2 及圖 3 所示，所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 中在耦合部分 32 延伸的方向上位於耦合部分 32 的最外端處的耦合位置指示部分 321 可固定至框架 20 的固定部分 40。

【0034】 如圖 7 所示，所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 可被形成為在其之間形成預定角度 B（大於 0 度的角度）。在其中設置有三或更多個耦合位置指示部分 321 及 322 的情形中，所述三或更多個耦合位置指示部分 321 及 322 中的至少一對耦合位置指示部分 321 及 322 可被形成為在其之間形成預定角度 B。在其中所述一對耦合位置指示部分 321 及 322 在其之間形成預定角度 B 的情形中，當所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 中在耦合部分 32 延伸的方向上位於耦合部分 32 的最外端處的耦合位置指示部分 321 耦合至框架 20 的固定部分 40 時，可防止另一耦合位置指示部分 322 妨礙其中將位於最外端處的耦合位置指示部分 321 耦合至框架 20 的固定部分 40 的過程。

【0035】 同時，如圖 4 所示，將位於最外端處的耦合位置指示部分 321（第一耦合位置指示部分）耦合至框架 20 的固定部分 40 的過程可能因在將位於最外端處的耦合位置指示部分 321（第一耦合位置指示部分）耦合至框架 20 的固定部分 40 的過程期間緊固構件 F 與耦合部分 32 之間的碰撞等對耦合部分 32 造成的損壞而失敗。

【0036】 在此種情形中，如圖 5 所示，可藉由切割自耦合部分 32 移除位於最外端處的耦合位置指示部分 321（第一耦合位置指示部分）。

【0037】 隨後，如圖 6 所示，可將在上述移除過程之後位於耦合部分 32 的最外端處的耦合位置指示部分 322（第二耦合位置指示部分）耦合至框架 20 的固定部分 40。

【0038】 同時，圖 5 及圖 6 示出，先執行藉由切割自耦合部分 32 移除耦合位置指示部分 321（第一耦合位置指示部分）的過程且然後執行將耦合位置指示部分 322（第二耦合位置指示部分）耦合至框架 20 的固定部分 40 的過程。然而，本發明並非僅限於此。例如，可先執行將耦合位置指示部分 322（第二耦合位置指示部分）耦合至框架 20 的固定部分 40 的過程且然後可執行藉由切割自耦合部分 32 移除有缺陷的耦合位置指示部分 321（第一耦合位置指示部分）的過程。

【0039】 在根據上述本發明實施例的電池單元連接結構及方法中，甚至在其中將連接構件 30 的耦合部分 32 的最外端（第一耦

合位置指示部分 321) 耦合至框架 20 的過程失敗的情形中，亦可藉由切割移除耦合部分 32 的最外端（第一耦合位置指示部分 321），且然後可將耦合部分 32 的新形成的最外端（第二耦合位置指示部分 322）耦合至框架 20。因此，甚至在其中將連接構件 30 耦合至框架 20 的過程失敗的情形中，亦可在無需完全拆解電池模組的情況下將連接構件 30 耦合至框架 20。

【0040】 在其中將連接構件 30 的耦合部分 32 的最外端（第一耦合位置指示部分 321）耦合至框架 20 的過程失敗的情形中，如圖 8 所示，較佳地在所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 之間設置有切割標記 325，使得工人可輕易地檢查最外端（第一耦合位置指示部分 321）將被切割的位置。在其中耦合部分 32 處設置有三或更多個耦合位置指示部分 321 及 322 的情形中，可在一對相鄰的耦合位置指示部分 321 及 322 之間形成切割標記 325。如上所述，由於在所述一對相鄰的耦合位置指示部分 321 及 322 之間形成有切割標記 325，因此工人可在切割最外端（第一耦合位置指示部分 321）時於檢查切割標記 325 的同時沿著切割標記 325 操作切割工具，藉此可藉由切割來精確地移除最外端（第一耦合位置指示部分 321）。

【0041】 在其中將連接構件 30 的耦合部分 32 的最外端（第一耦合位置指示部分 321）耦合至框架 20 的過程失敗的情形中，如圖 9 所示，較佳地在所述多個耦合位置指示部分 321 及 322 之間形成有切割槽 327，使得工人可輕易地切割將從中切割最外端（第一耦

合位置指示部分 321) 的部分，以移除所述部分。在其中耦合部分 32 處設置有三或更多個耦合位置指示部分 321 及 322 的情形中，可在一對相鄰的耦合位置指示部分 321 及 322 之間形成切割槽 327。如上所述，由於在所述一對相鄰的耦合位置指示部分 321 及 322 之間形成有切割槽 327，因此當工人切割最外端（第一耦合位置指示部分 321）時，可沿著切割槽 327 輕易地切割最外端（第一耦合位置指示部分 321）。

【0042】 儘管已藉由例示方式闡述了本發明的較佳實施例，但本發明的範圍並非僅限於本文所述的具體實施例，且本發明可在申請專利範圍中所述的範疇內被適當地修改。

【符號說明】

【0043】

- 10：電池單元
- 20：框架
- 30：連接構件
- 31：連接部分
- 32：耦合部分
- 37：端子部分
- 40：固定部分
- 321、322：耦合位置指示部分
- 325：切割標記

327：切割槽

A、B：預定角度

F：緊固構件

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種電池單元連接結構，包括連接構件，所述連接構件被配置成將裝載於框架中的多個電池單元連接至所述框架，其中

所述連接構件包括：

連接部分，被配置成連接至裝載於所述框架中的所述多個電池單元；以及

耦合部分，自所述連接部分延伸，所述耦合部分被配置成連接至所述框架，且

所述耦合部分設置有多個耦合位置指示部分，所述多個耦合位置指示部分在所述耦合部分延伸的方向上排列成一行，所述多個耦合位置指示部分被配置成指示所述耦合部分的耦合位置，所述耦合部分在所述耦合位置處耦合至所述框架，

其中所述多個耦合位置指示部分中的至少一對耦合位置指示部分被形成為在其之間形成預定角度。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的電池單元連接結構，其中所述耦合部分相對於所述連接部分傾斜預定角度。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述的電池單元連接結構，其中所述多個耦合位置指示部分中的每一者被配置為凹槽、突出部及標記中的任何一者。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述的電池單元連接結構，其中所述耦合部分使用緊固構件耦合至所述框架，且

所述多個耦合位置指示部分中的每一者是通孔，所述緊固構

件穿過所述通孔被插入。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述的電池單元連接結構，其中所述多個耦合位置指示部分中在所述耦合部分延伸的所述方向上位於所述耦合部分的最外端處的耦合位置指示部分耦合至所述框架。

【第6項】 如申請專利範圍第 1 項所述的電池單元連接結構，其中所述多個耦合位置指示部分中的每一者藉由栓接、鉚接及焊接中的任何一種耦合至所述框架。

【第7項】 一種電池單元連接結構，包括連接構件，所述連接構件被配置成將裝載於框架中的多個電池單元連接至所述框架，其中所述連接構件包括：

連接部分，被配置成連接至裝載於所述框架中的所述多個電池單元；以及

耦合部分，自所述連接部分延伸，所述耦合部分被配置成連接至所述框架，且

所述耦合部分設置有多個耦合位置指示部分，所述多個耦合位置指示部分在所述耦合部分延伸的方向上排列成一行，所述多個耦合位置指示部分被配置成指示所述耦合部分的耦合位置，所述耦合部分在所述耦合位置處耦合至所述框架，

其中在所述多個耦合位置指示部分中的一對相鄰的耦合位置指示部分之間形成切割標記。

【第8項】 一種電池單元連接結構，包括連接構件，所述連接構件

被配置成將裝載於框架中的多個電池單元連接至所述框架，其中

所述連接構件包括：

連接部分，被配置成連接至裝載於所述框架中的所述多個電池單元；以及

耦合部分，自所述連接部分延伸，所述耦合部分被配置成連接至所述框架，且

所述耦合部分設置有多個耦合位置指示部分，所述多個耦合位置指示部分在所述耦合部分延伸的方向上排列成一行，所述多個耦合位置指示部分被配置成指示所述耦合部分的耦合位置，所述耦合部分在所述耦合位置處耦合至所述框架，

其中在所述多個耦合位置指示部分中的一對相鄰的耦合位置指示部分之間形成切割槽。

【第9項】 一種電池模組，包括使用如申請專利範圍第 1 項至第 8 項中任一項所述的電池單元連接結構而連接的電池單元。

【第10項】 一種電池單元連接方法，使用電池單元連接結構，所述電池單元連接結構包括被配置成將裝載於框架中的多個電池單元連接至所述框架的連接構件，所述連接構件包括：連接部分，被配置成連接至裝載於所述框架中的所述多個電池單元；以及耦合部分，自所述連接部分延伸，所述耦合部分被配置成耦合至所述框架，所述耦合部分設置有多個耦合位置指示部分，所述多個耦合位置指示部分在所述耦合部分延伸的方向上排列成一行，所述多個耦合位置指示部分被配置成指示所述耦合部分的耦合位

置，所述耦合部分在所述耦合位置處耦合至所述框架，其中所述電池單元連接方法包括：

(a)將所述多個耦合位置指示部分中在所述耦合部分延伸的所述方向上位於所述耦合部分的最外端處的第一耦合位置指示部分耦合至所述框架；

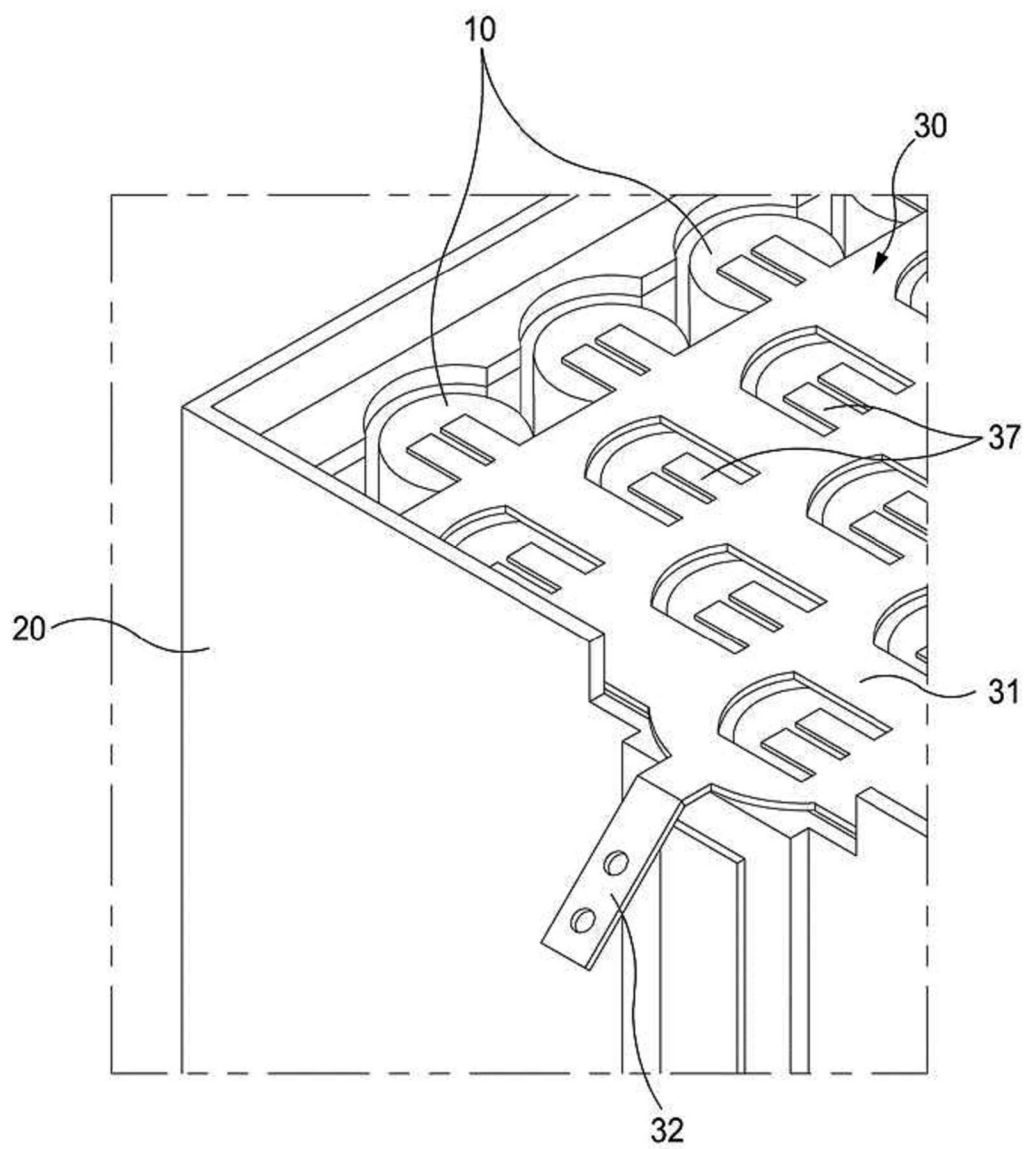
(b)在其中將所述第一耦合位置指示部分耦合至所述框架的過程失敗的情形中，自所述耦合部分移除所述第一耦合位置指示部分；以及

(c)將與所述第一耦合位置指示部分相鄰的第二耦合位置指示部分耦合至所述框架。

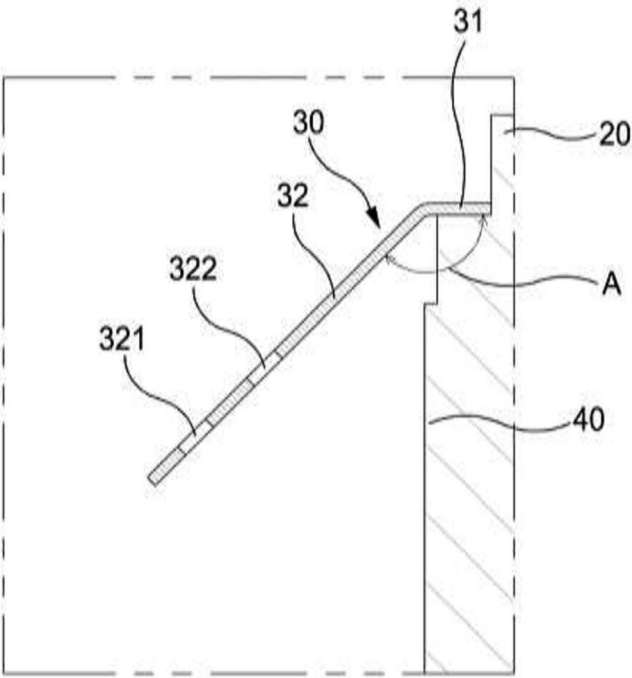
【第11項】 如申請專利範圍第 10 項所述的電池單元連接方法，其中步驟 (b) 是在步驟 (c) 之前或之後執行。

【第12項】 一種電池模組，包括使用如申請專利範圍第 10 項或第 11 項所述的電池單元連接方法而連接的電池單元。

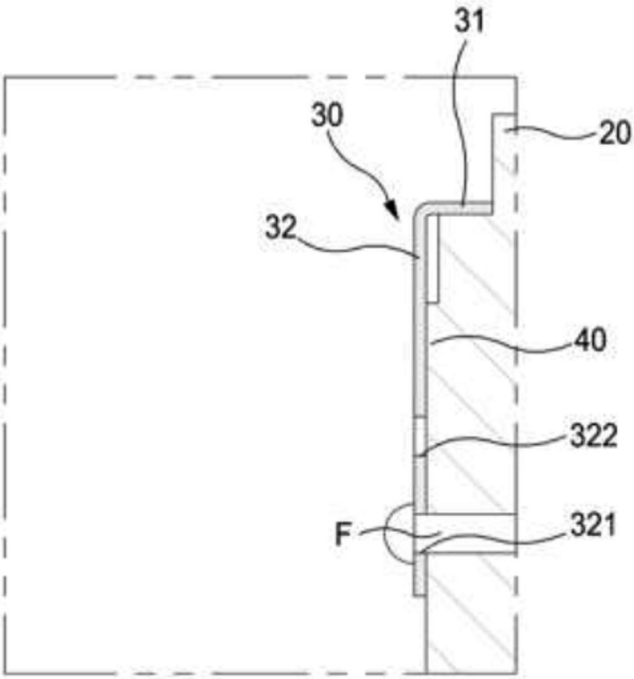
【發明圖式】



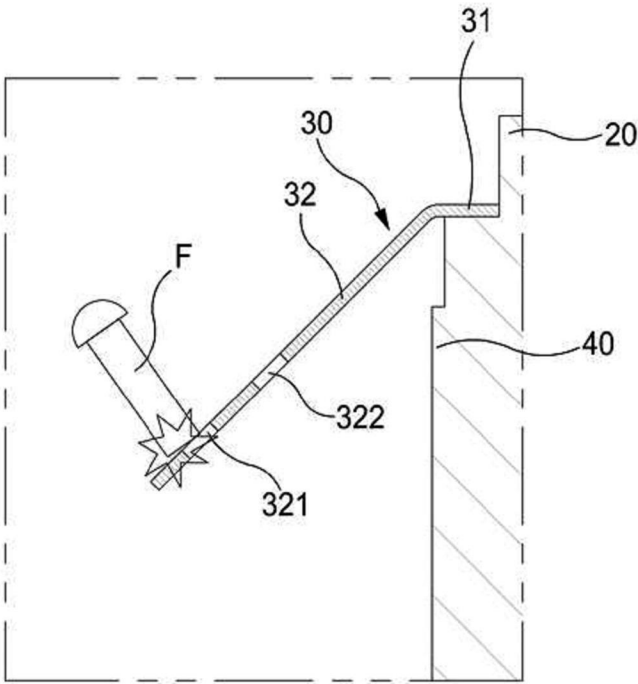
【圖1】



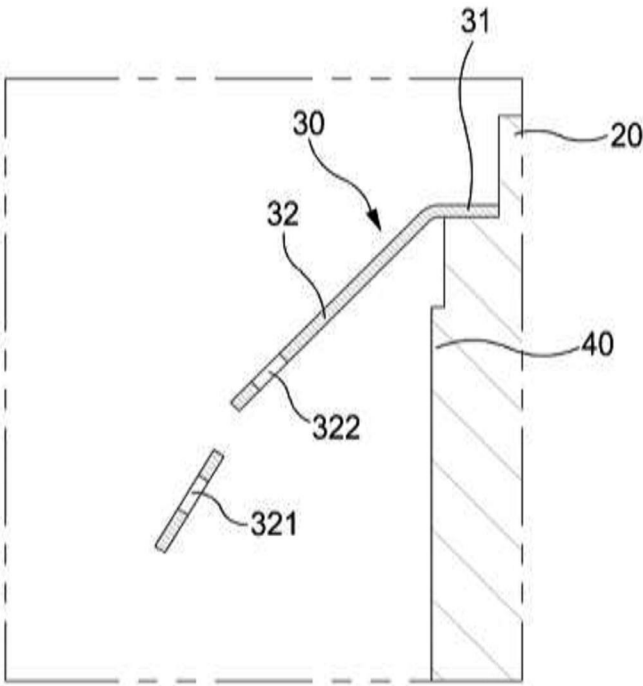
【圖2】



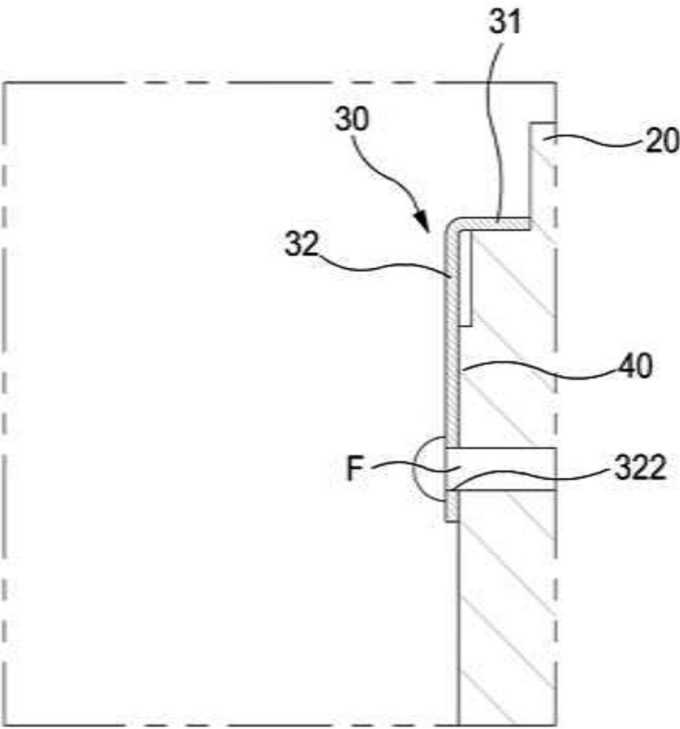
【圖3】



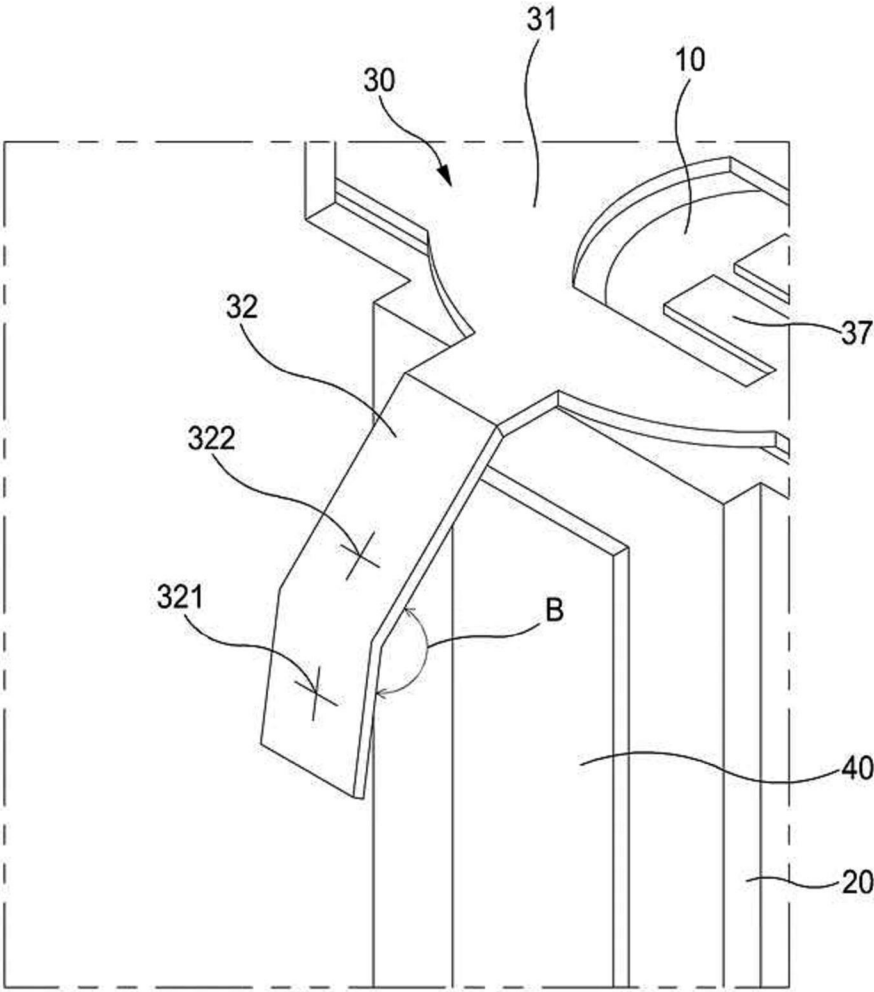
【圖4】



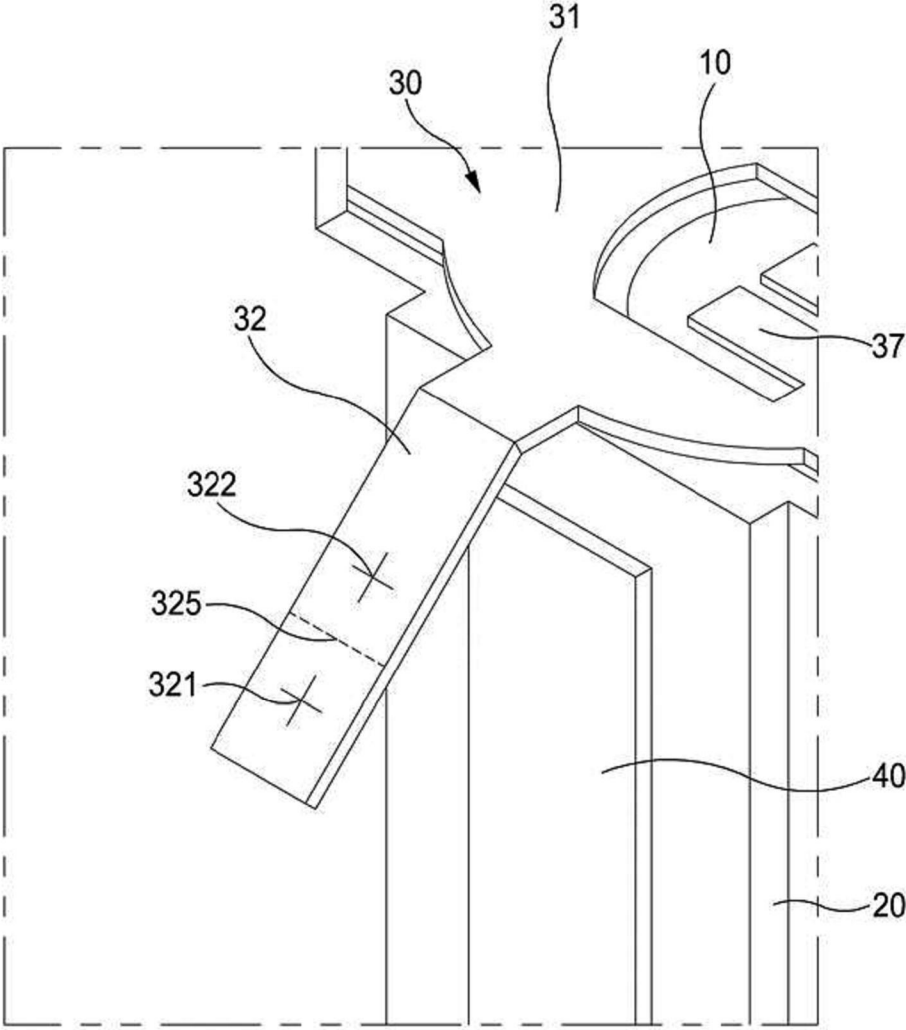
【圖5】



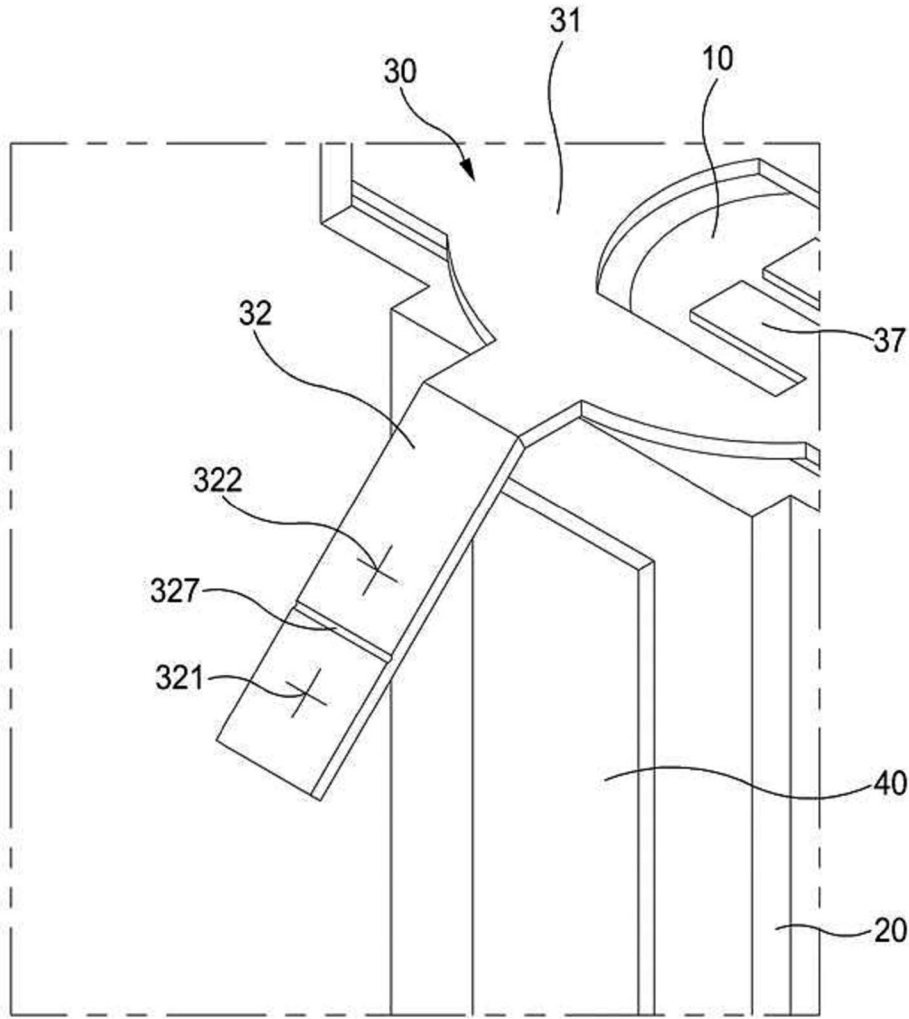
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】