



(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 I715406 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：109100350

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 06 日

(51)Int. Cl. : *H01M2/34 (2006.01)*

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

(72)發明人：葉勝發 YEH, SHENG-FA (TW)

(74)代理人：林坤成；陳育銓

(56)參考文獻：

CN 103137937A

CN 104022255A

CN 104600234A

審查人員：張智超

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：10 共 27 頁

(54)名稱

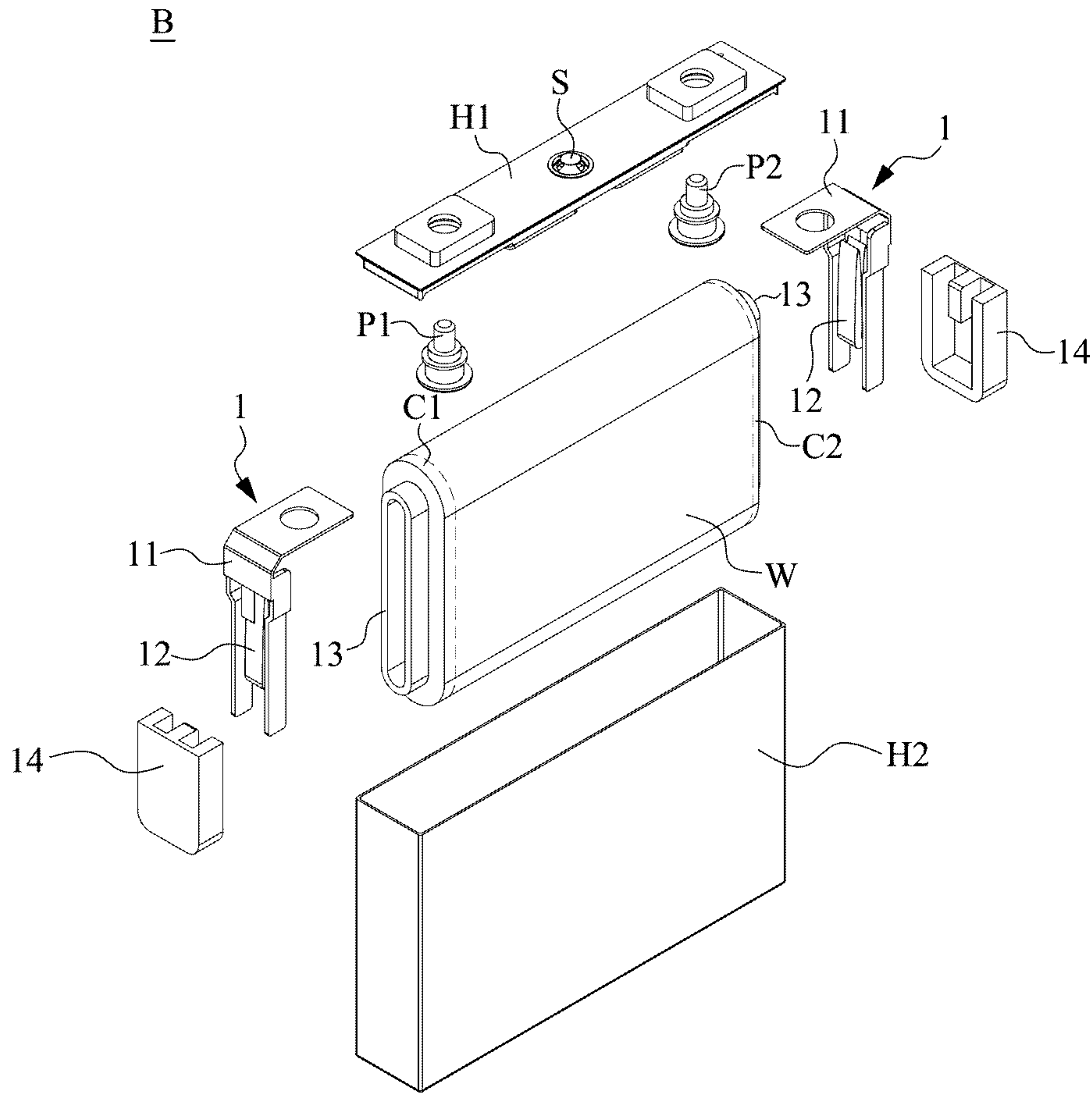
電池安全裝置

(57)摘要

一種電池安全裝置，其可設置於一電池內，並可包含導電柄及溫度控制膨脹元件。導電柄可包含連接部、左延伸部、右延伸部、上延伸部及致動片，左延伸部及右延伸部可與連接部連接，並可接觸電池之極卷之第一導電部，上延伸部可與連接部連接並可接觸電池之第一電極端子，致動片可與連接部連接，且致動片與極卷之間可具有容置空間。溫度控制膨脹元件可設置於容置空間，並可接觸致動片及第一導電部。

A battery safety device is provided, which may be disposed inside a battery, and may include a conductive handle and a temperature-controlled inflation element. The conductive handle may include a connection portion, a left extension portion, a right extension portion, a top extension portion and an actuating sheet. The left extension portion and the right extension portion may be connected to the connection portion and contact the first conductive portion of the polar winding of the battery. The top extension portion may be connected to the connection portion and contact the first electrode terminal of the battery. The actuating sheet may be connected to the connection portion, and there may be an accommodating space between the actuating sheet and the polar winding, and the temperature-controlled inflation element may be disposed inside the accommodating space and contact the actuating sheet and the first conductive portion.

指定代表圖：



【第3圖】

符號簡單說明：

1:電池安全裝置

11:導電柄

12:溫度控制膨脹元件

13:容置槽

14:固定座

B:電池

P1:第一電極端子

P2:第二電極端子

W:極卷

C1:第一導電部

C2:第二導電部

H1:端蓋

H2:殼體

S:安全閥



I715406

【發明摘要】

【中文發明名稱】 電池安全裝置

【英文發明名稱】 BATTERY SAFETY DEVICE

【中文】

一種電池安全裝置，其可設置於一電池內，並可包含導電柄及溫度控制膨脹元件。導電柄可包含連接部、左延伸部、右延伸部、上延伸部及致動片，左延伸部及右延伸部可與連接部連接，並可接觸電池之極卷之第一導電部，上延伸部可與連接部連接並可接觸電池之第一電極端子，致動片可與連接部連接，且致動片與極卷之間可具有容置空間。溫度控制膨脹元件可設置於容置空間，並可接觸致動片及第一導電部。

【英文】

A battery safety device is provided, which may be disposed inside a battery, and may include a conductive handle and a temperature-controlled inflation element. The conductive handle may include a connection portion, a left extension portion, a right extension portion, a top extension portion and an actuating sheet. The left extension portion and the right extension portion may be connected to the connection portion and contact the first conductive portion of the polar winding of the battery. The top extension portion may be connected to the connection portion and contact the first electrode terminal of the battery. The actuating sheet may be connected to the connection portion, and there may be an accommodating space between the actuating sheet and the polar winding, and the temperature-controlled inflation element may be disposed inside the accommodating space and contact the actuating sheet and the first conductive portion.

【指定代表圖】第3圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1: 電池安全裝置

11: 導電柄

12: 溫度控制膨脹元件

13: 容置槽

14: 固定座

B: 電池

P1: 第一電極端子

P2: 第二電極端子

W: 極卷

C1: 第一導電部

C2: 第二導電部

H1: 端蓋

H2: 殼體

S: 安全閥

【發明說明書】

【中文發明名稱】電池安全裝置

【英文發明名稱】BATTERY SAFETY DEVICE

【技術領域】

【0001】本發明係有關於一種電池安全裝置，特別是一種能有效地提升安全性的電池安全裝置。

【先前技術】

【0002】鋰電池有許多優點，如能量密度高、重量輕、環保及使用壽命長等等，目前已廣泛應用於各種不同的裝置中。然而，當鋰電池處理處理充飽電的狀態時，鋰電池內部的活性物質處於激態，故當外部電流通路連接至鋰電池時，鋰電池會自發性放電。因此，若鋰電池因絕緣不良而產生短路狀態，即有可能發生快速化學反應，此時會產生大量的熱能以及高溫氣體，而導致鋰電池進入熱失控的狀態。

【0003】另外，若鋰電池因為不當使用(例如過充)，鋰電池內部的材料可能因為電壓過高而分解而產生了氣體，其可能使鋰電池之極卷之隔離膜因高溫而破裂，使鋰電池進入熱失控(Thermal runaway)的狀態。

【0004】為了解決上述問題，已有多種不同的電池安全裝置被開發出來，以提升鋰電池的安全性。然而，現有的電池安全裝置大多採用氣壓式安全結構，並無法有效地預防鋰電池進入熱失控的狀態。

【發明內容】

【0005】根據本發明之其中一目的，提出一種電池安全裝置，其可設置於一電池內，並可包含導電柄及溫度控制膨脹元件。導電柄可包含連接部、左延

伸部、右延伸部、上延伸部及致動片，左延伸部及右延伸部可與連接部連接，並可接觸電池之極卷之第一導電部，上延伸部可與連接部連接並可接觸電池之第一電極端子，致動片及極卷之間可具有容置空間。溫度控制膨脹元件可設置於容置空間，並可接觸致動片及第一導電部。

【0006】 根據本發明之其中一目的，再提出一種電池安全裝置，其可設置於電池內，並可包含第一底座、第二底座、溫度控制膨脹元件及致動片。第一底座可與電池之第一電極端子及電池之極卷之第一導電部連接，並可包含底板及設置於底板上的支撐板。第二底座可與電池之第二電極端子、電池之極卷之第二導電部及電池之電池外殼連接。溫度控制膨脹元件可設置於底板上，並可接觸支撐板。致動片可設置於底座上，並可與溫度控制膨脹元件連接。

【0007】 以上之關於本發明內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本發明之精神與原理，並且提供本發明之專利申請範圍更進一步之解釋。

【圖式簡單說明】

【0008】 第1圖 係為本發明之第一實施例之電池安全裝置之分解圖。

【0009】 第2圖 係為本發明之第一實施例之電池安全裝置之組合圖。

【0010】 第3圖 係為本發明之第一實施例之具有電池安全裝置之電池之分解圖。

【0011】 第4圖 係為本發明之第一實施例之具有電池安全裝置之電池之組合圖。

【0012】 第5圖 係為本發明之第一實施例之強制短路機制之示意圖。

【0013】 第6圖 係為本發明之第一實施例之具有電池安全裝置之電池之實驗結果圖。

【0014】 第7圖 係為本發明之第二實施例之具有電池安全裝置之電池之示意圖。

【0015】 第8圖 係為 本發明之第二實施例之電池安全裝置之結構圖。

【0016】 第9圖~第10圖 係為本發明之第二實施例之電池安全裝置之強制短路機制之示意圖。

【實施方式】

【0017】 以下將參照相關圖式，說明依本發明之電池安全裝置之實施例，為了清楚與方便圖式說明之故，圖式中的各部件在尺寸與比例上可能會被誇大或縮小地呈現。在以下描述及/或申請專利範圍中，當提及元件「連接」或「耦合」至另一元件時，其可直接連接或耦合至該另一元件或可存在介入元件；而當提及元件「直接連接」或「直接耦合」至另一元件時，不存在介入元件，用於描述元件或層之間之關係之其他字詞應以相同方式解釋。為使便於理解，下述實施例中之相同元件係以相同之符號標示來說明。

【0018】 請參閱第1圖及第2圖，其係為本發明之第一實施例之電池安全裝置之分解圖及組合圖。如第1圖所示，電池安全裝置1包含導電柄11及溫度控制膨脹元件12。

【0019】 導電柄11包含連接部111、左延伸部112、右延伸部113、上延伸部114及致動片115。左延伸部112及右延伸部113可與連接部111連接，並朝下方延伸。上延伸部114與連接部111連接，並朝上方延伸。致動片115與連接部111

連接，並朝下方延伸。在一實施例中，致動片115可為金屬片，如銅片、鋁片等；在另一實施例中，致動片115也可為彈簧、彈簧片或其它類似的彈性元件。

【0020】溫度控制膨脹元件12實質上呈U形，並包含包裝袋及設置於包裝袋內之混合物；溫度控制膨脹元件12之一端為彎折部，而另一端為開口部；透過上述的結構，當溫度控制膨脹元件12受熱膨脹時，溫度控制膨脹元件12能更有效地產生推擠力量。在一實施例中，溫度控制膨脹元件12之混合物包含水及親水性物質；親水性物質可為矽酸鈉(水玻璃)、聚丙烯酸鈉或其它類似的材料等。在一實施例中，包裝袋之材料為鋁箔、蠟、聚丙烯、聚碳酸酯、聚乙烯或其它軟性高分子材料。在另一實施例中，溫度控制膨脹元件12也可為矩形、橢圓形或其它不同的形狀。

【0021】如第2圖所示，溫度控制膨脹元件12可設置於導電柄11之左延伸部112、右延伸部113及致動片115之間的空間內，且溫度控制膨脹元件12之開口部抵靠致動片115。

【0022】當然，上述僅為舉例，導電柄11及溫度控制膨脹元件12之結構均可依實際需求變化，本發明並不以此為限。

【0023】請參閱第3圖、第4圖及第5圖，其係為本發明之第一實施例之具有電池安全裝置之電池之分解圖、組合圖及強制短路機制之示意圖。如第3圖及第4圖所示，電池B包含電池外殼及設置於電池外殼內部的第一電極端子P1(正極端子)、第二電極端子P2(負極端子)及極卷W；電池外殼包含端蓋H1及殼體H2。端蓋H1還可包含安全閥S；安全閥S應為本領域中具有通常知識者所熟知，故不在此多加贅述。在本實施例中，電池B可為鋰電池；在另一實施例中，電池B也

可為其它各種現有的電池。此外，電池B可包含二個電池安全裝置1，其可分別設置於電池B之極卷W的二側。

【0024】由圖中左側的電池安全裝置1可看出，電池安全裝置1的導電柄11之左延伸部112及右延伸部113接觸極卷W之第一導電部C1(正極導電部)。導電柄11之上延伸部114接觸第一電極端子P1(正極端子)。致動片115及極卷W之間具有容置空間。另外，電池安全裝置1還包含容置槽13，其設置於極卷W之第一導電部C1上，並位於上述的容置空間中。溫度控制膨脹元件12則設置於容置槽13內，使溫度控制膨脹元件12之開口部之一側與第一導電部C1接觸，溫度控制膨脹元件12之開口部之另一側抵靠致動片115。左側的電池安全裝置1還包含固定座14，固定座14設置於極卷W之第一導電部C1上，以固定導電柄11。固定座14包含二定位槽，左延伸部112及右延伸部113設置於該些定位槽內。

【0025】同樣的，由圖中右側的電池安全裝置1可看出，電池安全裝置1的導電柄11之左延伸部112及右延伸部113接觸極卷W之第二導電部C2(負極導電部)。導電柄11之上延伸部114接觸第二電極端子P2(負極端子)。致動片115及極卷W之間具有容置空間。另外，電池安全裝置1還包含容置槽13，其設置於極卷W之第二導電部C2上，並位於上述的容置空間中。溫度控制膨脹元件12則設置於容置槽13內，使溫度控制膨脹元件12之開口部之一側與第二導電部C2接觸，溫度控制膨脹元件12之開口部之另一側抵靠致動片115。電池安全裝置1還包含固定座14，固定座14設置於極卷W之第二導電部C2上，以固定導電柄11。固定座14包含二定位槽，左延伸部112及右延伸部113設置於該些定位槽內。

【0026】如第5圖所示，當電池B因不當使用或其它因素導致溫度上升時，溫度控制膨脹元件12內的混合物會因高溫而氣化，使混合物的體積增加，故溫

度控制膨脹元件12會膨脹並推擠致動片115，使致動片115變形並接觸電池外殼之殼體H2。如此，電池外殼、致動片115及極卷W則形成放電迴路；放電電流的方向如圖中的箭頭Ac所示。上述的強制短路機制能有效地釋放能量，並降低電池B之極卷W內部材料的活性，故能夠有防止電池B進入熱失控(Thermal runaway)的狀態。

【0027】另外，若電池B已進入熱失控的狀態，溫度控制膨脹元件12則會因高溫而破裂，並釋放具有極佳的阻燃性氣體，其能夠有效地減少電池B釋放之可燃性氣體之可燃性，以降低因電池B因熱失控所造成的危害。

【0028】在另一實施例中，電池B也可僅包含一個電池安全裝置1，其可設置於電池B之一側，並分別與極卷W之第一導電部C1及第一電極端子P1連接。另外，電池外殼與第二電極端子P2及極卷W之第二導電部C2連接。上述的結構可透過一個電池安全裝置1啟動強制短路機制。在又一實施例中，電池B也可僅包含一個電池安全裝置1，其可設置於電池B之一側，並分別與極卷W之第二導電部C2及第二電極端子P2連接。另外，電池外殼與第一電極端子P1及極卷W之第一導電部C1連接。上述的結構也可以透過一個電池安全裝置1來啟動強制短路機制。

【0029】由上述可知，本實施例之電池安全裝置1能透過溫度控制膨脹元件12啟動強制短路機制，其能強制電池B放電以降低電池B內部材料的活性，以預防電池進入熱失控的狀態，且能夠達到極佳的可靠性，使電池的安全性大幅提升。

【0030】另外，本實施例之電池安全裝置1能夠透過電池之電池外殼做為放電迴路的一部份，其能達到更佳的放電效果，故能有效地預防電池進入熱失控的狀態，以進一步提升電池的安全性。

【0031】請參閱第6圖，其係為本發明之第一實施例之具有電池安全裝置之電池之實驗結果圖。在本實施例中，電池B滿充至4.2V，且第一電極端子P1及第二電極端子P2連接至一外部電路；此外部電路的阻抗值小於5mΩ。曲線Vt表示電池B之電壓；曲線Am表示電池B之電流；曲線T1表示第一電極端子P1之溫度；曲線T2表示電池B中央之溫度；曲線T3表示第二電極端子P2之溫度。如第6圖所示，電池B之第一電極端子P1之溫度、電池B中央之溫度及電池B之第二電極端子P2之溫度均明顯下降，而電池B之電流及電壓也均明顯下降。因此，本實施例之電池安全裝置1確實可以達到極佳的功效。

【0032】當然，上述僅為舉例，電池安全裝置1之結構及其各元件之協同關係均可依實際需求變化，本發明並不以此為限。

【0033】值得一提的是，現有的電池安全裝置大多採用氣壓式安全結構，並無法有效地預防鋰電池進入熱失控的狀態。相反的，根據本發明之實施例，電池安全裝置具有特殊的強制短路安全機構，其能啟動強制短路機制以形成放電迴路，其能強制電池放電以降低電池內部材料的活性，故能有效地預防電池進入熱失控的狀態，以提升電池的安全性。

【0034】又，根據本發明之實施例，電池安全裝置能啟動強制短路機制，並能以電池之電池外殼做為放電迴路的一部份，其能達到更佳的放電效果，故能有效地預防電池進入熱失控的狀態，以提升電池的安全性。

【0035】此外，根據本發明之實施例，電池安全裝置透過溫度控制膨脹元件啟動強制短路機制，而溫度控制膨脹元件在破裂後釋放之氣體具有極佳的阻燃性，故能有效地減少電池釋放之可燃性氣體之可燃性，以降低因電池熱失控所造成的危害。

【0036】另外，據本發明之實施例，電池安全裝置透過溫度控制膨脹元件啟動強制短路機制，故能在溫度過高時即時啟動強制短路機制，因此能有效地提升電池安全裝置的可靠性。

【0037】再者，根據本發明之實施例，電池安全裝置之結構簡單，故能在不大幅增加成本的前提下達到所欲達到的功效，極具商業價值。由上述可知，本發明之實施例之電池安全裝置確實可以達到極佳的技術效果。

【0038】請參閱第7圖及第8圖，其係為本發明之第二實施例之具有電池安全裝置之電池之示意圖及電池安全裝置之結構圖。如第7圖所示，電池安全裝置2設置於電池B內部。電池B包含電池外殼及設置於電池外殼內部的第一電極端子P1、第二電極端子P2及極卷W；電池外殼包含端蓋H1及殼體H2。端蓋H1還可包含安全閥S。電池安全裝置2分別與第一電極端子P1、極卷W之第一導電部C1、第二電極端子P2及極卷W之第二導電部C2連接。

【0039】如第8圖所示，電池安全裝置2包含第一底座21、第二底座23、溫度控制膨脹元件22、致動片24及限位件25。第一底座可21與第一電極端子P1及極卷W之第一導電部C1連接；第一底座可21包含底板211以及設置於底板211上的支撐板212。

【0040】第二底座23可與電池B之第二電極端子P2、電池B之極卷W之第二導電部C2及電池外殼之殼體H2連接。

【0041】溫度控制膨脹元件22可設置於底板211上，並可接觸支撐板212。溫度控制膨脹元件22實質上呈U形，並包含包裝袋及設置於包裝袋內之混合物；溫度控制膨脹元件22之一端為彎折部，而之另一端為開口部，彎折部與底板211接觸。溫度控制膨脹元件22之結構及材料與前述實施例相似，故不在此多加贅述。

【0042】限位件25設置於溫度控制膨脹元件22上，限位件25與底板211之間具有容置空間，而致動片24設置於此容置空間內。在一實施例中，致動片24可為金屬片，如銅片、鋁片等；在另一實施例中，致動片24也可為彈簧、彈簧片或其它類似的彈性元件。

【0043】請參閱第9圖及第10圖，其係為本發明之第二實施例之強制短路機制之示意圖。如第9圖所示，當電池B因不當使用或其它因素導致溫度上升時，溫度控制膨脹元件22內的混合物會因高溫而氣化，使混合物的體積增加，故溫度控制膨脹元件22會膨脹使限位件25推擠致動片24，並使致動片24變形並接觸電池外殼之殼體H2。如第10圖所示，電池外殼、致動片24及極卷W則形成放電迴路；放電電流的方向如圖中的箭頭Ac所示。上述的強制短路機制也能有效地釋放能量，並降低電池B之極卷W內部材料的活性，故能夠有防止電池B進入熱失控的狀態。

【0044】由上述可知，本實施例之電池安全裝置2能另一種強制短路安全機構啟動強制短路機制，其能強制電池B放電以降低電池B內部材料的活性，以預防電池進入熱失控的狀態，故也能電池的安全性大幅提升。

【0045】當然，上述僅為舉例，電池安全裝置2之結構及其各元件之協同關係均可依實際需求變化，本發明並不以此為限。

【0046】 綜上所述，根據本發明之實施例，電池安全裝置具有特殊的強制短路安全機構，其能啟動強制短路機制以形成放電迴路，其能強制電池放電以降低電池內部材料的活性，故能有效地預防電池進入熱失控的狀態，以提升電池的安全性。

【0047】 又，根據本發明之實施例，電池安全裝置能啟動強制短路機制，並能以電池之電池外殼做為放電迴路的一部份，其能達到更佳的放電效果，故能有效地預防電池進入熱失控的狀態，以提升電池的安全性。

【0048】 此外，根據本發明之實施例，電池安全裝置透過溫度控制膨脹元件啟動強制短路機制，而溫度控制膨脹元件在破裂後釋放之氣體具有極佳的阻燃性，故能有效地減少電池釋放之可燃性氣體之可燃性，以降低因電池熱失控所造成的危害。

【0049】 另外，據本發明之實施例，電池安全裝置透過溫度控制膨脹元件啟動強制短路機制，故能在溫度過高時即時啟動強制短路機制，因此能有效地提升電池安全裝置的可靠性。

【0050】 再者，根據本發明之實施例，電池安全裝置之結構簡單，故能在不大幅增加成本的前提下達到所欲達到的功效，極具商業價值。

【0051】 可見本發明在突破先前之技術下，確實已達到所欲增進之功效，且也非熟悉該項技藝者所易於思及，其所具之進步性、實用性，顯已符合專利之申請要件，爰依法提出專利申請，懇請 貴局核准本件發明專利申請案，以勵創作，至感德便。

【0052】 以上所述僅為舉例性，而非為限制性者。其它任何未脫離本發明之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應該包含於後附之申請專利範圍中。

【符號說明】

【0053】

1: 電池安全裝置

11: 導電柄

111: 連接部

112: 左延伸部

113: 右延伸部

114: 上延伸部

115: 致動片

12: 溫度控制膨脹元件

13: 容置槽

14: 固定座

2: 電池安全裝置

21: 第一底座

211: 底板

212: 支撐板

22: 溫度控制膨脹元件

23: 第二底座

24: 致動片

25: 限位件

B: 電池

P1 第一電極端子

P2: 第二電極端子

W: 極卷

C1: 第一導電部

C2: 第二導電部

H1: 端蓋

H2: 殼體

S: 安全閥

Ac: 箭頭

Am, Vt, T1, T2, T3: 曲線

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種電池安全裝置，係設置於一電池內，並包含：

一導電柄，係包含一連接部、一左延伸部、一右延伸部、一上延伸部及一致動片，該左延伸部及該右延伸部與該連接部連接，並接觸該電池之一極卷之一第一導電部，該上延伸部與該連接部連接並接觸該電池之一第一電極端子，該致動片與該連接部連接，且該致動片與該極卷之間具有一容置空間；以及

一溫度控制膨脹元件，係設置於該容置空間，並接觸該致動片及該第一導電部，該溫度控制膨脹元件受熱膨脹後推擠該致動片，使該致動片變形。

【請求項2】 如請求項1所述之電池安全裝置，其中該電池之一電池外殼與該電池之一第二電極端子及該極卷之一第二導電部連接，該致動片受到該溫度控制膨脹元件推擠後變形並接觸該電池外殼，並使該電池外殼、該致動片及該極卷形成一放電迴路。

【請求項3】 如請求項1所述之電池安全裝置，其中該溫度控制膨脹元件呈U形，該溫度控制膨脹元件之一端為一彎折部，而該溫度控制膨脹元件之另一端為一開口部。

【請求項4】 如請求項3所述之電池安全裝置，其中該開口部之一側與該第一導電部接觸，該開口部之另一側抵靠該致動片。

【請求項5】 如請求項1所述之電池安全裝置，其中該溫度控制膨脹元件包含一包裝袋及設置於包裝袋內之一混合物，該混合物包含一親水性物質。

【請求項6】 如請求項5所述之電池安全裝置，其中該親水性物質為矽酸鈉或聚丙烯酸鈉。

【請求項7】 如請求項5所述之電池安全裝置，其中該包裝袋之材料為鋁箔、蠟、聚丙烯、聚碳酸酯或聚乙烯。

【請求項8】 如請求項1所述之電池安全裝置，更包含一容置槽，該容置槽設置該第一導電部上並位於該容置空間內，而該溫度控制膨脹元件設置於該容置槽內。

【請求項9】 如請求項1所述之電池安全裝置，更包含一固定座，該固定座設置於該第一導電部上，以固定該導電柄。

【請求項10】 如請求項9所述之電池安全裝置，其中該固定座包含二定位槽，該左延伸部及該右延伸部設置於該些定位槽內。

【請求項11】 如請求項1所述之電池安全裝置，其中該致動片為一金屬片或彈性元件。

【請求項12】 一種電池安全裝置，係設置於一電池內，並包含：

一第一底座，係與該電池之一第一電極端子及該電池之一極卷之一第一導電部連接，並包含一底板及設置於該底板上的一支撐板；

一第二底座，係與該電池之一第二電極端子、該電池之該極卷之一第二導電部及該電池之一電池外殼連接；

一溫度控制膨脹元件，係設置於該底板上，並接觸該支撐板；以及

一致動片，係設置於該底板上，並與該溫度控制膨脹元件連接；

其中，該溫度控制膨脹元件受熱膨脹後推擠該致動片，使該致動片變形。

【請求項13】 如請求項12所述之電池安全裝置，其中該致動片受到該溫度控制膨脹元件推擠後變形並接觸該第二底座，並使該電池外殼、該第一底座、該第二底座、該致動片及該極卷形成一放電迴路。

【請求項14】 如請求項12所述之電池安全裝置，更包含一限位件，係設置於該溫度控制膨脹元件上，該限位件與該底板之間具有一容置空間，而該致動片設置於該容置空間內。

【請求項15】 如請求項12所述之電池安全裝置，其中該溫度控制膨脹元件呈U形，該溫度控制膨脹元件之一端為一彎折部，而該溫度控制膨脹元件之另一端為一開口部，該彎折部與該底板接觸。

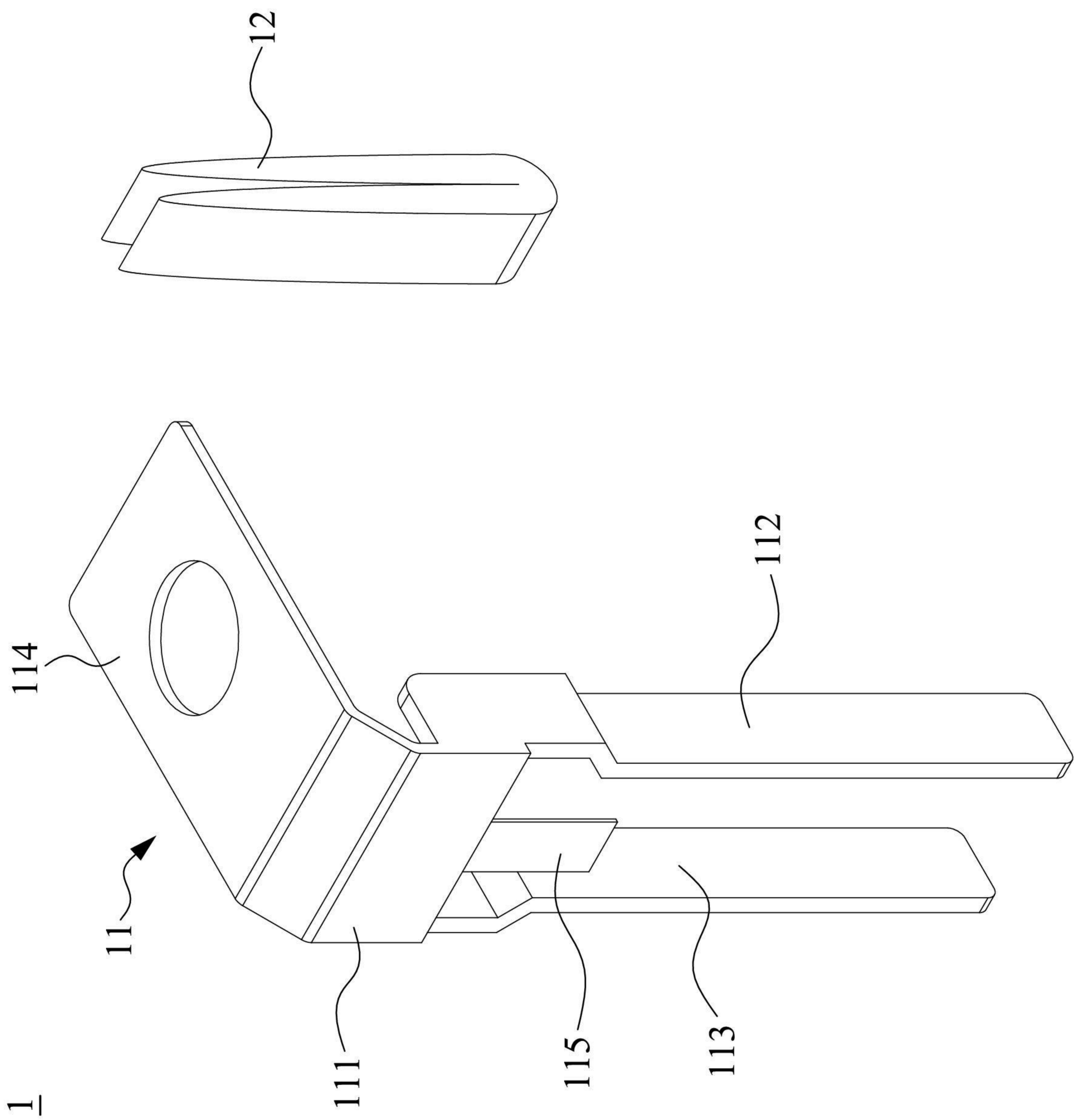
【請求項16】 如請求項12所述之電池安全裝置，其中該溫度控制膨脹元件包含一包裝袋及設置於包裝袋內之一混合物，該混合物包含一親水性物質。

【請求項17】 如請求項16所述之電池安全裝置，其中該親水性物質為矽酸鈉或聚丙烯酸鈉。

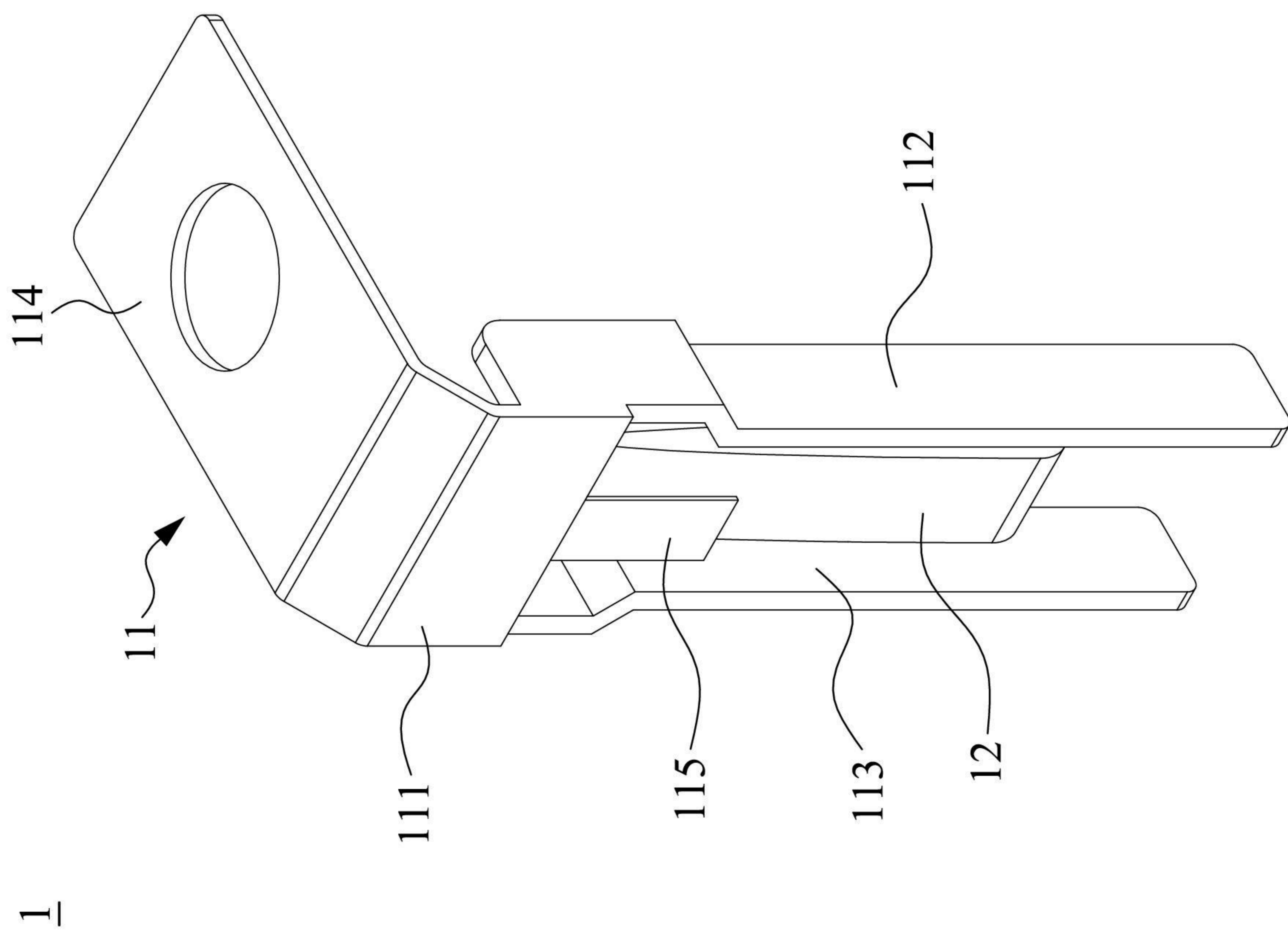
【請求項18】 如請求項16所述之電池安全裝置，其中該包裝袋之材料為鋁箔、蠟、聚丙烯、聚碳酸酯或聚乙烯。

【請求項19】 如請求項12所述之電池安全裝置，其中該致動片為一金屬片或彈性元件。

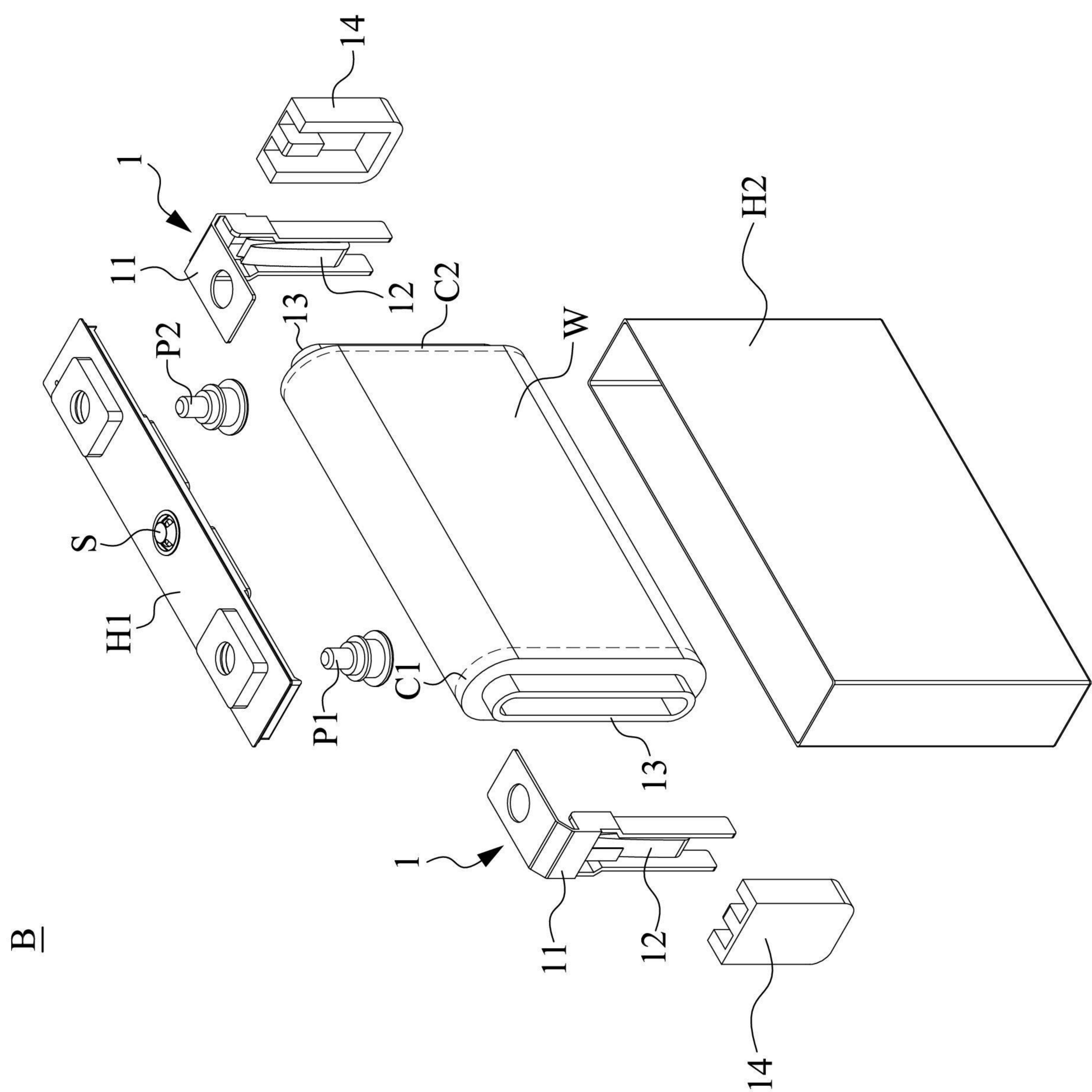
【發明圖式】



【第 1 圖】

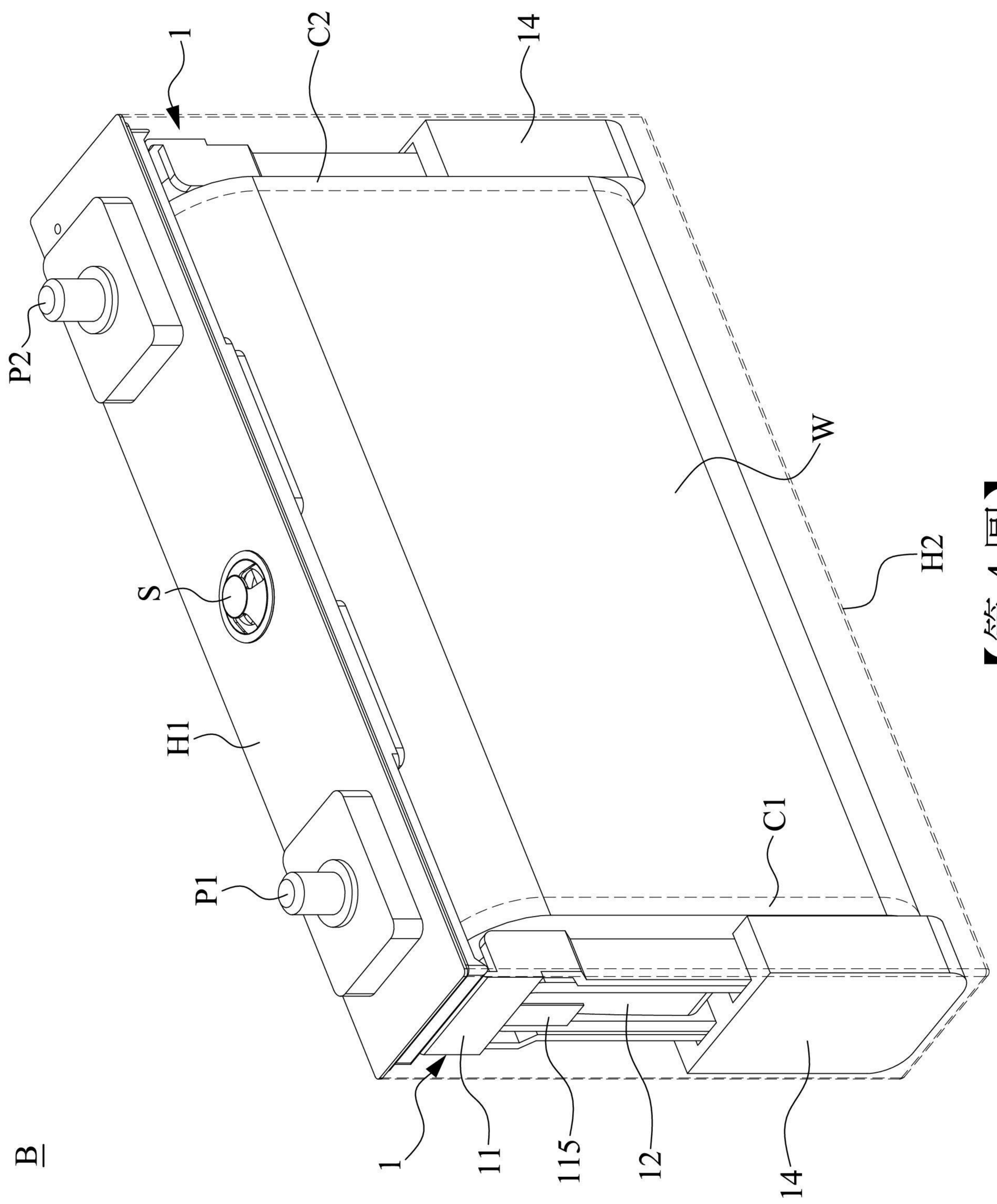


【第2圖】

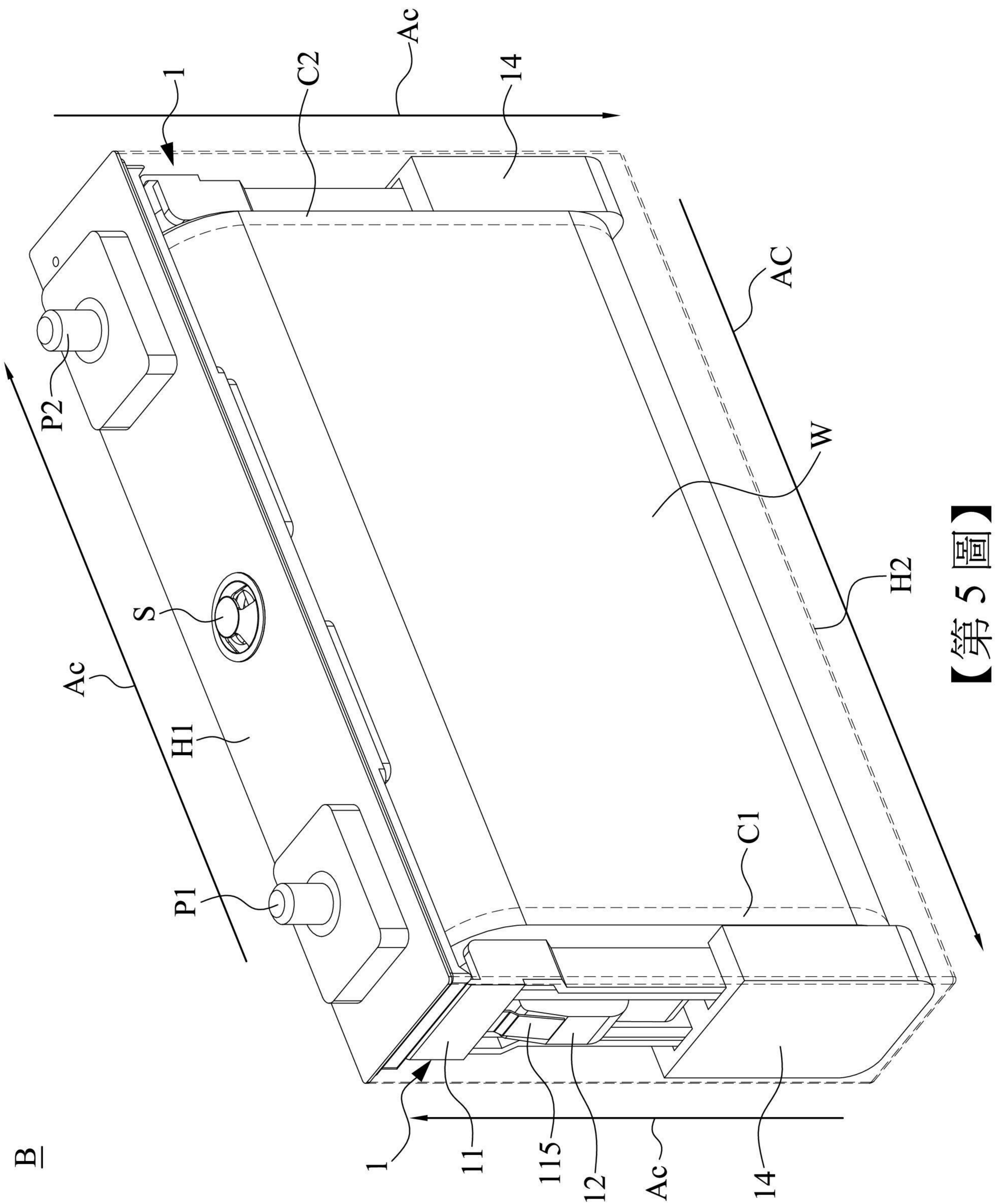


【第3圖】

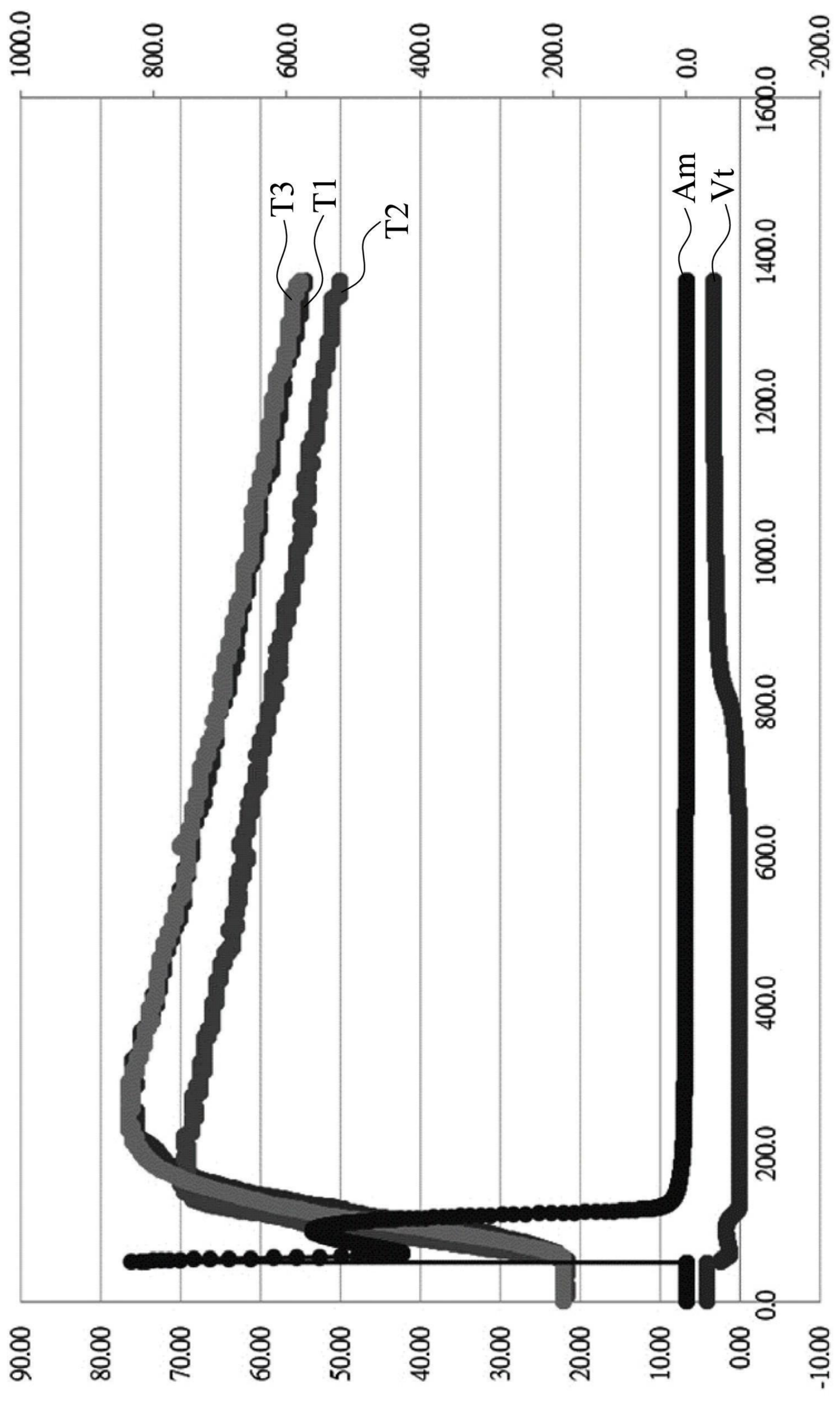
B



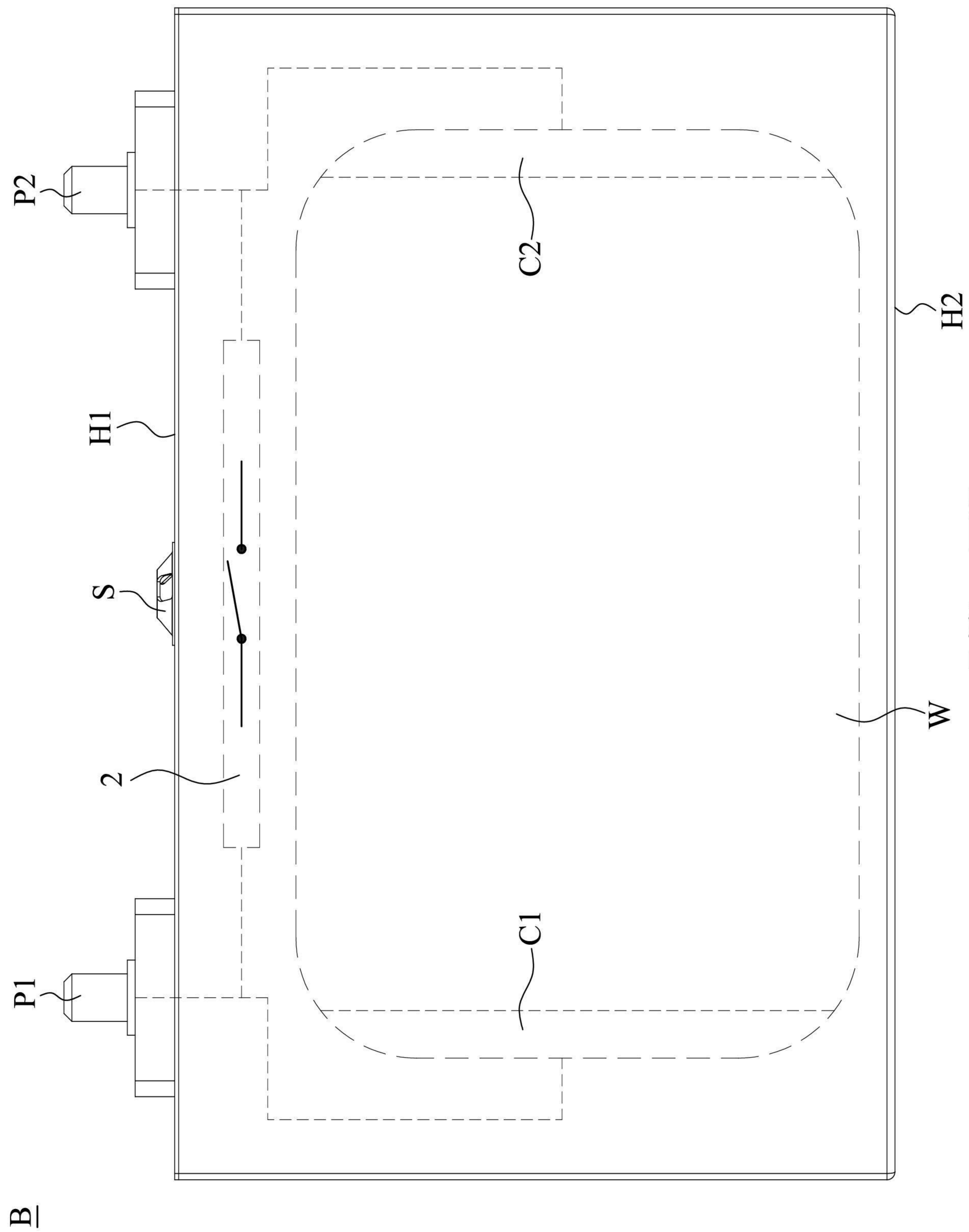
【第4圖】



【第5圖】

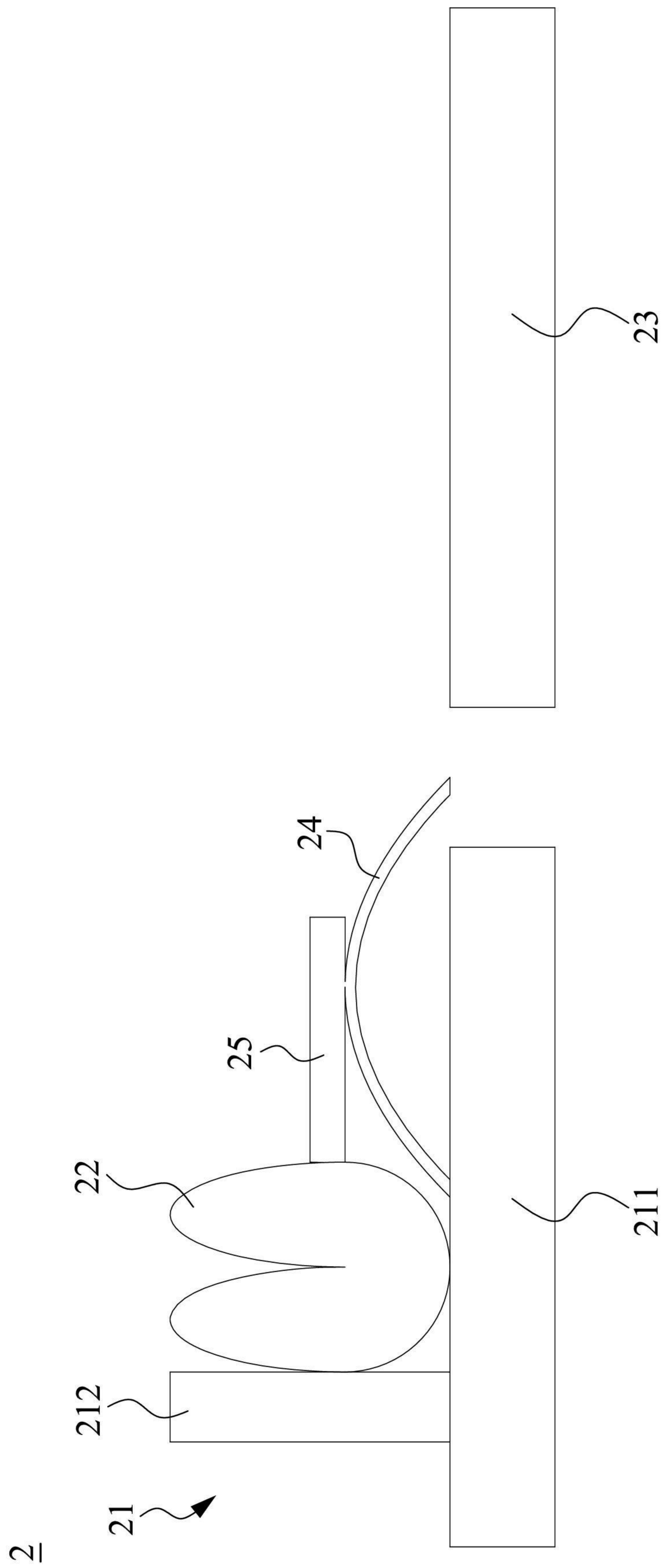


【第6圖】

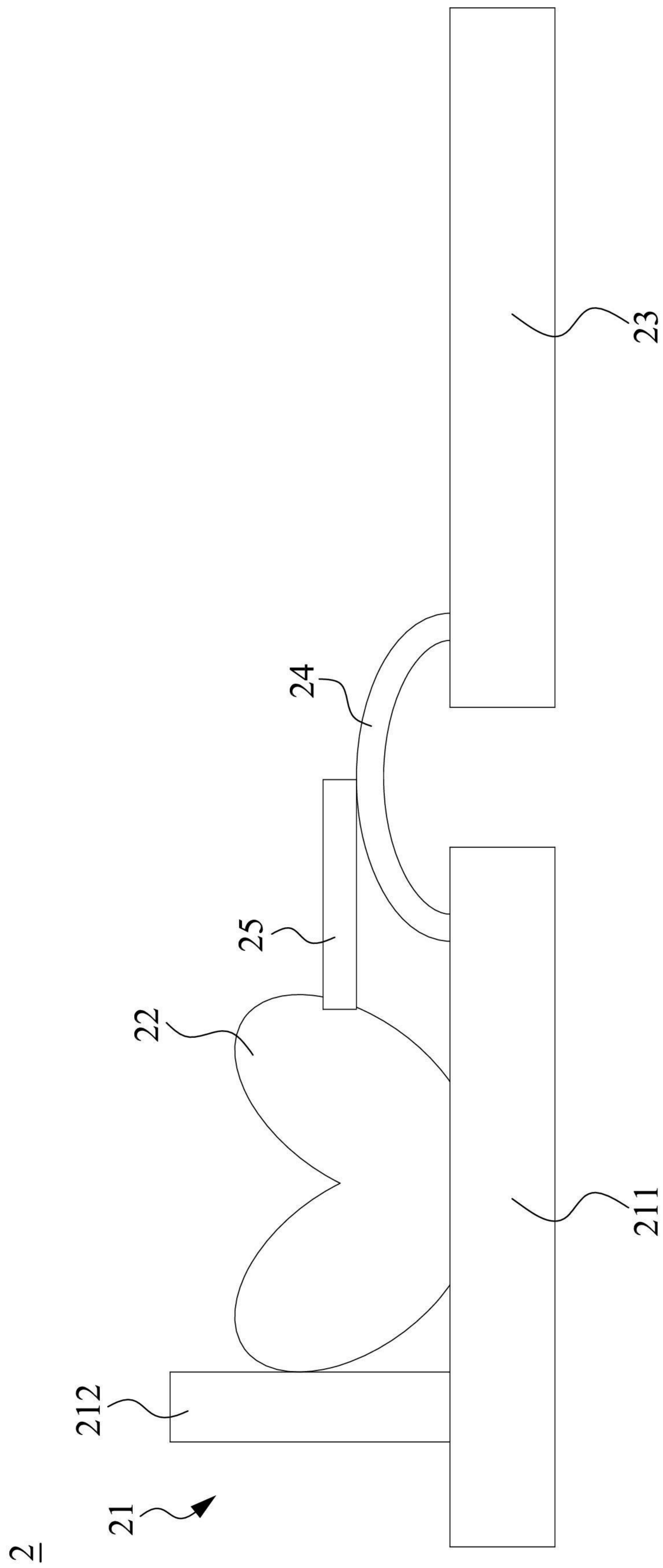


【第7圖】

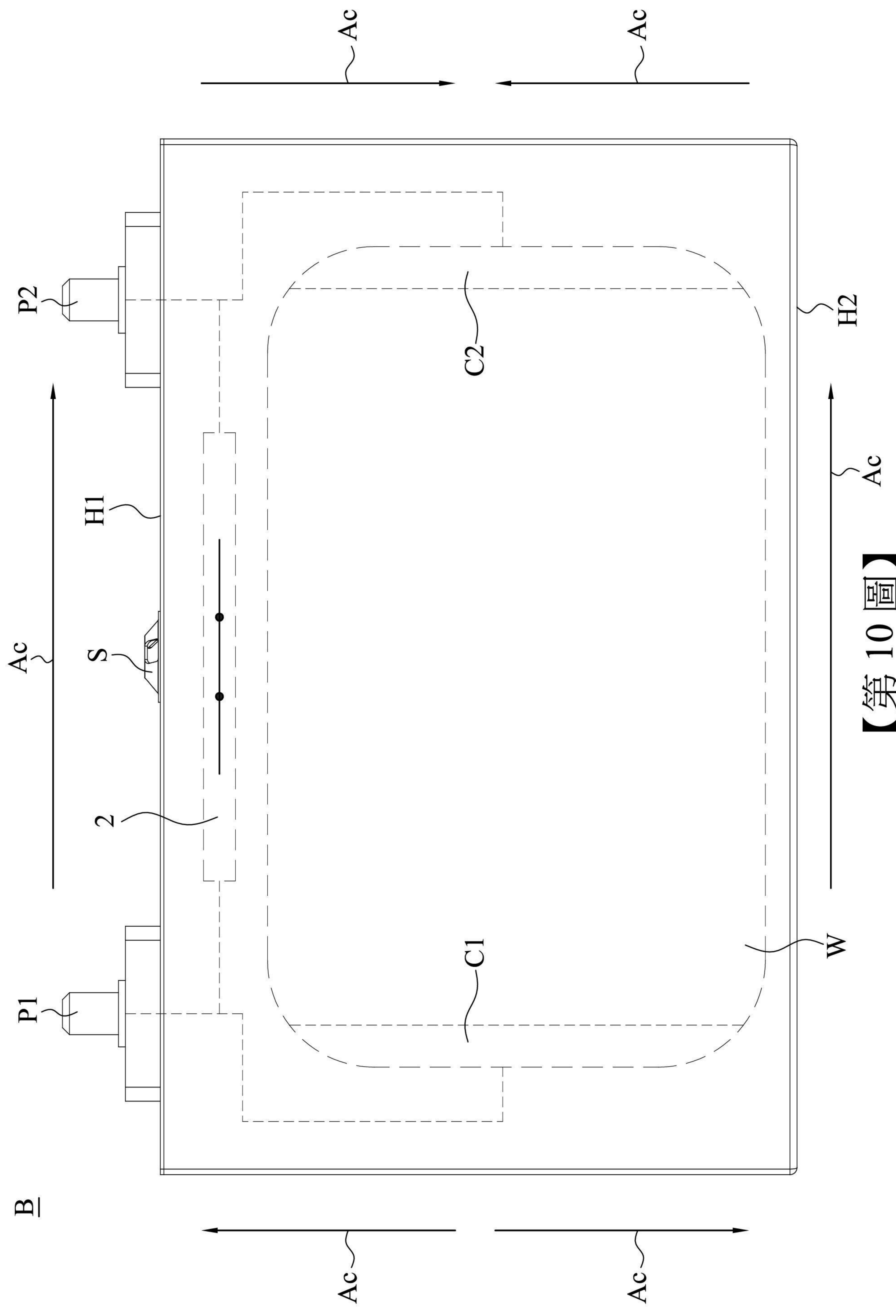
B̄



【第8圖】



【第9圖】



【第 10 圖】