



(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 202425401 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：112134816 (22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 13 日

(51)Int. Cl. : *H01M50/20 (2021.01)* *H01M50/213 (2021.01)*
H01M50/258 (2021.01) *H01M50/264 (2021.01)*
H01M50/298 (2021.01) *H01M50/50 (2021.01)*
H01M50/502 (2021.01) *H01M50/503 (2021.01)*

(30)優先權：2022/09/27 日本 2022-154145

(71)申請人：日商松下新能源股份有限公司 (日本) PANASONIC ENERGY CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：栗原秀實 KURIHARA, HIDE MI (JP)

(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：9 項 圖式數：10 共 34 頁

(54)名稱

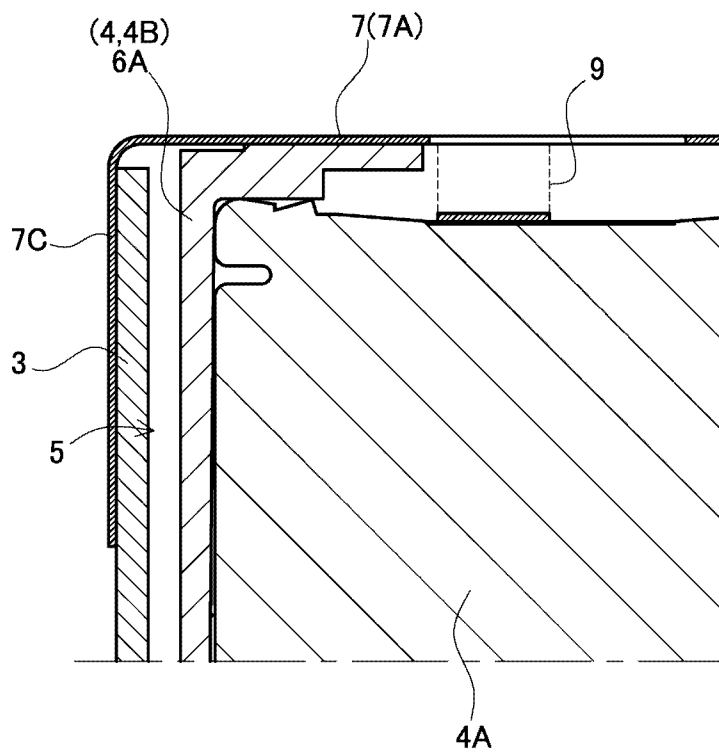
電池系統

(57)摘要

本發明是抑制由已連接於第 1 及第 2 導板之匯流排板所造成之電池單元的溫度上升。
以匯流排板 3 來連接已連接於構成電池區塊 4 之複數個電池單元 4A 的端面電極之第 1 導板 7A 與第 2 導板 7B，而將電池單元 4A 以串聯與並聯方式連接之電池系統 1，在匯流排板 3 與電池區塊 4 之間設置冷卻間隙 5，並在因負載電流的焦耳熱使匯流排板 3 溫度上升之狀態下使冷卻間隙 5 內的空氣迅速地浮起，來抑制由匯流排板 3 所造成之特定的電池單元 4A 的溫度上升。

指定代表圖：

9:連接臂部



【圖6】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

電池系統

【中文】

本發明是抑制由已連接於第 1 及第 2 導板之匯流排板所造成之電池單元的溫度上升。

以匯流排板 3 來連接已連接於構成電池區塊 4 之複數個電池單元 4A 的端面電極之第 1 導板 7A 與第 2 導板 7B，而將電池單元 4A 以串聯與並聯方式連接之電池系統 1，在匯流排板 3 與電池區塊 4 之間設置冷卻間隙 5，並在因負載電流的焦耳熱使匯流排板 3 溫度上升之狀態下使冷卻間隙 5 內的空氣迅速地浮起，來抑制由匯流排板 3 所造成之特定的電池單元 4A 的溫度上升。

【指定代表圖】 圖6

【代表圖之符號簡單說明】

- 3:匯流排板
- 4:電池區塊
- 4A:電池單元
- 4B:電池座
- 5:冷卻間隙
- 6A:絕緣筒部
- 7:導板
- 7A:第1導板
- 7C:彎折連接部
- 9:連接臂部

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電池系統

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種以導板與匯流排(bus bar)板來電連接複數個電池單元之電池系統。

【先前技術】

【0002】 電池系統可以將複數個電池單元，以並聯方式來連接而將輸出至負載之最大電流變大，且以串聯方式來連接而將供給至負載之電壓變高。作為此電池系統，所使用的是以下之構造：將導板連接於複數個電池單元的上下兩端的電極而將電池單元並聯地連接，並以匯流排板連接上下的導板，而將電池單元串聯地連接。(專利文獻1、2)

【0003】 以上之電池系統是如圖10所示地在長方體的電池區塊的上下表面將複數排導板配置成平行姿勢，且在電池區塊的側面配置有將上下的各個導板電連接之複數排匯流排板903。配置在電池區塊的上表面之複數排導板是連接於電池單元904A的上表面電極，配置於電池區塊的下表面之複數排導板是連接於電池單元904A的下表面電極，並將相鄰之複數個電池單元904A並聯地連接，而做成電池的並聯區塊904Ap。配置成複數排之各個匯流排板903是以朝上下方向延伸之姿勢配置在電池區塊的側面，並將電池的並聯區塊904Ap串聯地連接。此匯流排板903可以將上端與下端電連接於上下的導板，而可以串聯地連接並聯區塊904Ap。此電池系統901可以調整可以藉並聯區塊904Ap的電池個數來輸出至負載之最大電流，且以匯流排板903串聯地連接之並聯區塊904Ap的個數來調整輸出電壓，而可以將輸出至負載之最大電流與輸出電壓設成最佳值。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】 專利文獻1：日本特許第7069312號公報

專利文獻2：日本特表2021-503157號公報

【發明內容】

發明欲解決之課題

【0005】 圖10所示之電池系統901雖然可以將以並聯區塊904Ap並聯地連接之電池單元904A的個數設得較多，而將輸出至負載之最大電流加大，但是在匯流排板903會流動有在構成並聯區塊904Ap之各個電池單元904A流動之電流的相加值，亦即並聯區塊904Ap的總電流，使得因焦耳熱所造成之發熱能量變大。從而，會有已因焦耳熱而溫度上升之匯流排板903對接近而配置之電池單元904A加熱而使溫度上升之弊病。

【0006】 更麻煩的是，以上之電池系統在匯流排板的溫度上升之使用環境下，電池單元的溫度也會上升，且溫度已上升之匯流排板會對溫度已上升之電池單元進行加熱，而有匯流排板促進電池單元的溫度上升之弊病。這是出於以下緣故：電池系統在輸出電流增加時，電池單元與匯流排板雙方之電流都會增加，由電流所造成之焦耳熱的發熱能量會增大，特別是電池單元的總電流所流動之匯流排板的發熱能量會增大，並會進一步對溫度已上升之電池單元進行加熱。從而，在以上的電池系統中特別要緊的是，要如何才可以讓匯流排板對電池單元加熱之熱能變小。此外，相向於匯流排板而位於接近位置之電池單元，在其本身因負載電流而溫度上升之狀態下，若進一步被溫度已上升之匯流排板加熱，溫度上升會被加速而使溫度明顯變高。

【0007】 此外，重要的是，具備複數個電池單元之電池系統，要如何才可以抑制特定的電池單元的溫度上升，以讓全部的電池單元的溫度差變小。這是

出於特定的電池單元的溫度上升會對電池系統整體的電特性或壽命帶來影響之故。例如出於以下緣故：因溫度上升而劣化之特定的電池單元會縮短電池系統整體的壽命，又，會成為限制電池系統輸出之最大電流等之弊病。為了抑制特定的電池單元的溫度上升，也極為重要的是，如何在對負載供給電力之狀態下抑制容易溫度上升之電池單元的溫度上升，且如何才可以讓各個電池單元的溫度差變小。由於匯流排板供電池的並聯區塊的總電流流動，且由電流所造成之焦耳熱的熱能較大，因此要如何才可以在以上之電池系統中，抑制由匯流排板所造成之電池單元的加熱是極為重要的特性。

【0008】 本發明是目的在於解決以上的課題而開發出之發明，本發明的重要的目的在於提供一種抑制由匯流排板所造成之電池單元的溫度上升，而可以抑制由電池單元的溫度差所造成之弊病的電池系統。

用以解決課題之手段

【0009】 電池系統具備：電池區塊，具備複數個電池單元；複數個第1導板，配置於電池區塊的上表面來連接於電池單元的端面電極而構成；複數個第2導板，配置於電池區塊的下表面來連接於電池單元的端面電極而構成；及複數個匯流排板，將上下的端部電連接於第1導板與第2導板，且其本身在電池區塊的側面以朝上下方向延伸之姿勢配置而構成，在匯流排板與電池區塊之間設置有具有通氣性之朝上下方向延伸之冷卻間隙。

發明效果

【0010】 以上的電池系統會抑制由匯流排板所造成之電池單元的溫度上升，而可以防止因電池單元的溫度差所造成之弊病。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖1是顯示本發明之一實施形態之電池系統與外部罩殼的分解立體圖。

圖2是圖1所示之電池系統的立體圖。

圖3是顯示圖2所示之電池系統的相反側的立體圖。

圖4是從下方觀看圖1所示之電池系統的立體圖。

圖5是顯示已將匯流排板從電池區塊分離的狀態之電池系統的放大立體圖。

圖6是顯示圖1所示之電池系統的導板與匯流排板的連接部的放大垂直剖面圖。

圖7是電池系統上部的放大水平剖面圖。

圖8是電池系統中央部的放大水平剖面圖。

圖9是電池系統的電路圖。

圖10是以往的電池系統的立體圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

【0012】 以下，依據圖式來詳細地說明本發明。再者，在以下的說明中，雖然因應於需要而使用表示特定的方向或位置之用語(例如，「上」、「下」、以及包含該等用語之其他用語)，但該等用語的使用是為了使參照了圖式之發明的理解變容易，並非是要藉由該等用語的語意來限制本發明的技術範圍。又，出現在複數個圖式之相同符號的部分是表示相同或同等的部分或構件。此外，以下所示之實施形態是顯示本發明之技術思想的具體例之實施形態，並非將本發明限定於以下之實施形態。又，以下所記載之構成零件的尺寸、材質、形狀、其相對的配置等，只要沒有特定的記載，宗旨就不是用來將本發明之範圍僅限定於該記載，而是旨在例示之記載。又，在一個實施形態、實施例中說明之內容也可適用於其他的實施形態、實施例。又，圖式所示之構件的大小或位置關係等，有時會為了明確地說明而誇大。

【0013】 本發明的一個實施態樣之電池系統具備：電池區塊，具備複數個

電池單元；複數個第1導板，配置於電池區塊的上表面且連接於相鄰之電池單元的電極；複數個第2導板，配置於電池區塊的下表面且連接於相鄰之電池單元的電極；及複數個匯流排板，在電池區塊側面以朝上下方向延伸之姿勢配置，並將上下的端部電連接於第1導板與第2導板，在匯流排板與電池區塊之間設置有具有通氣性之朝上下方向上延伸之冷卻間隙。

【0014】 具備複數個電池單元之電池系統為了將輸出設為最適合於用途之電壓與最大電流，而將複數個電池單元串聯或並聯地連接。電池系統在電池區塊的上下表面配置第1及第2導板，且可以將第1及2導板連接於電池單元的上下的端面來將電池單元並聯地連接。此外，將匯流排板配置在電池區塊的側面，並以此匯流排板來連接於第1及第2導板，而可以將電池單元串聯地連接。以上的電池系統，可以將利用第1及第2導板和匯流排板，以串聯與並聯方式來連接複數個電池單元而輸出之電壓與電流，形成為最適合於用途之設定值。

【0015】 將複數個電池單元以串聯與並聯方式來連接之電池系統，可以在不設置匯流排板的情形下，僅以配置在電池區塊的上下表面之導板來將複數個電池單元以串聯與並聯方式連接。這出於以下緣故：可以用配置於電池區塊的上下表面之導板來將電池單元以串聯與並聯方式連接。然而，由於此電池系統是將已配置於電池區塊的上表面與下表面之各個導板連接於電池單元的正極與負極，因此必須在電池區塊的上表面與下表面之雙方配置電池單元的正極與負極。由於電池單元在一個端面電極側，例如正極側設置有排出閥的開口部，因此此電池系統會在電池區塊的上下之雙方從排出閥噴射高溫、高壓的排出氣體。排出氣體會成為在電池系統內引發以下的各種熱損害之原因：例如其他的電池單元的熱失控、或是對電路基板等電子零件帶來熱損害。由於在電池區塊的上下兩面噴射排出氣體之電池系統必須為了引導排出氣體，而在電池區塊的上下兩面設置排出溝，因此會有罩殼的內部構造變得較複雜且外形也變大等之

缺點。

【0016】雖然在電池區塊的側面配置匯流排板，且以此匯流排板來串聯地連接電池單元之電池系統可以解決以上的課題，但是會有構成電池區塊之特定的電池單元的溫度變高，而使電池單元的溫度平衡惡化之問題。在電池系統中，電池單元的溫度平衡是極為要緊的特性。這是出於電池單元的溫度上升會成為使電特性降低的原因之故。溫度平衡較差之電池系統會因特定的電池單元的電特性降低，而成為縮短電池系統整體的壽命之原因。在電池區塊的側面配置匯流排板之電池系統，由於在負載電流變大的狀態下，匯流排板與電池單元之雙方會因焦耳熱而發熱，因此會產生以溫度已上升之匯流排板對溫度已上升之電池單元加熱，而讓特定的電池單元的溫度上升加速之問題。

【0017】專利文獻1之電池系統為了防止以上之弊病，而將匯流排板的中央部的橫向寬度做得較狹窄，且在和相鄰的匯流排板之間設置有間隙。匯流排板和電池單元的相向面積會變小，而可以抑制由匯流排板所造成之電池單元的溫度上升。然而，由於匯流排板若將橫向寬度做得較狹窄，會使電阻增加，因此會有以下弊病：由和電阻成比例而變大之焦耳熱所形成之發熱能量會增加，使匯流排板的溫度上升變大，進而加熱電池單元。

【0018】如以上，在電池區塊的側面配置匯流排板之電池系統，雖然具有可以將排出氣體特定於電池區塊的上下的單側之特徵，但會產生以下課題：促進位於匯流排板的相向位置之特定的電池單元的溫度上升，而降低特定的電池單元的電特性。從而，於電池區塊的側面配置將電池單元串聯地連接之匯流排板的構造，雖然在對由排出氣體所造成之熱損害上是適宜的，但是由於會對電池系統整體的壽命帶來影響，且使電池單元的溫度平衡惡化，因此解決由熱所造成之課題的作法會成為阻礙因素。

【0019】在電池系統的負載電流增加，而使電池單元溫度上升之狀態下，

將其本身也會溫度上升之匯流排板配置在電池單元的相向位置之作法，會使溫度平衡惡化，而成為引起電池系統的熱損害之因素。本發明之實施形態之電池系統，雖然將其本身也會溫度上升而成為將電池單元加溫的原因之匯流排板配置在電池區塊的側面，卻設置其本身的溫度變得越高隔熱效果會越提升之冷卻間隙，藉此實現抑制由匯流排板所造成之電池單元的溫度上升之優異的特性。

【0020】此實施態樣之電池系統，雖然在匯流排板與電池區塊之間設置有冷卻間隙，但此冷卻間隙並非只是在匯流排板與電池單元之間設置空氣層來隔熱之構造。在要求如何才可以抑制匯流排板與電池單元之雙方的上升溫度變高之狀態、亦即電池單元的溫度上升之溫度環境中，溫度已上升的匯流排板會藉由冷卻間隙的煙囪效應而加速內部空氣的浮起速度，且有效地對冷卻間隙的內部空氣進行換氣來提升冷卻效果。亦即，由冷卻間隙所形成之隔熱效果會實現如下之理想的特性：匯流排板與電池單元的溫度越上升，由冷卻間隙的煙囪效應所形成之隔熱特性會越提升，而可以抑制電池單元的溫度上升。從而，以上的電池系統既實現以匯流排板來連接第1及第2導板而可以串聯地連接電池單元之特徵，並且進一步實現以下之優異的作用效果：防止將匯流排板配置在電池區塊的側面而使得溫度平衡惡化之弊病，而可以抑制電池系統整體的電特性降低、壽命降低等。

【0021】本發明之其他的實施態樣之電池系統的電池區塊可以在第1導板與第2導板中將複數個電池單元並聯連接來做成複數個並聯區塊，且以匯流排板來將此並聯區塊串聯地連接。

【0022】以上的電池系統，是已以第1及2導板並聯地連接之複數個電池單元的總電流會流動於匯流排板，而使匯流排板的電流變大。匯流排板是由電流的焦耳熱所形成之發熱能量會變大而使溫度上升變大。匯流排板為溫度上升越

高，越將匯流排板內表面的空氣加溫，並將空氣的比重變得越小，而使其更加順暢地浮起。沿著匯流排板內表面迅速地浮起之空氣會使冷卻間隙的內部空氣整體浮起。浮起之內部空氣是從冷卻間隙的上部朝外部排出，且從下部會從冷卻間隙之外流入未被加溫之空氣，而使冷卻間隙的隔熱效果提升。隔熱效果已提升之冷卻間隙會抑制匯流排板接近於相向位置而配置之電池單元的溫度上升。從而，以上之電池系統即使在因複數個電池單元的總電流流動而使匯流排板的溫度上升的狀態下，仍然可以有效地抑制由此匯流排板所造成之電池單元的溫度上升。特別是，以上之電池系統具有以下特徵：在電池單元的溫度的上升變大之使用狀態、亦即匯流排板的發熱能量增加之狀態下，冷卻間隙的隔熱效果會更有效地作用，而可以抑制由溫度已上升之匯流排板所造成之電池單元的溫度上升。電池系統在負載電流增加，而使電池單元的溫度變高之使用環境中，特別重要的是要如何才可以讓電池單元的溫度上升變小。從而，在電池系統中極為要緊的是，可以在負載電流較大之使用環境中讓電池單元的溫度上升變小之以上的特徵。

【0023】 本發明之其他的實施態樣之電池系統的電池區塊可以用電池座來將電池單元配置在固定位置，並在電池座與匯流排板之間設置冷卻間隙。此電池系統可以藉冷卻間隙與電池座之雙層隔熱構造，而更有效地抑制由已發熱之匯流排板所造成之電池單元的溫度上升。由於溫度已上升之匯流排板會隔著冷卻間隙以輻射熱來對電池座的相向表面加熱，且由於電池座會阻隔來自匯流排板之輻射熱，且溫度已上升之匯流排板會強制地使冷卻間隙的內部空氣浮起而實現有效的隔熱效果，因此以上之電池系統可以利用已提升隔熱效果之冷卻間隙、與由電池座所形成之輻射熱的阻隔效果之雙方的加乘效果，來更有效地抑制電池單元的溫度上升。

【0024】 本發明之其他的實施態樣的電池系統，可以將複數個匯流排板在

同一平面配置成平行姿勢，且在和相鄰之匯流排板之間設置絕緣間隙，並在此絕緣間隙配置和電池座為一體構造之絕緣凸條，而以絕緣凸條將冷卻間隙分割成朝上下方向延伸之複數排冷卻溝來形成。

【0025】 以上之電池系統的特徵在於：藉由分割冷卻間隙之朝上下方向延伸之冷卻溝的煙囪效應，可以藉在冷卻溝內浮起之空氣而效率良好地抑制電池單元的溫度上升。煙囪效應是以下之效果：在朝上下方向延伸之煙囪等中，當內部的空氣溫度變高時，空氣的比重會降低而更輕，且較輕的空氣會順暢地浮起。煙囪效應是在如煙囪地朝上下方向延伸之空間中，使空氣迅速地浮起。由於煙囪效應特別是在不太寬且受到限制之空間中可以讓內部空氣迅速地浮起，因此可以在匯流排板與電池區塊之間設置狹窄的冷卻間隙，來迅速地讓內部空氣浮起。在狹窄的冷卻間隙讓空氣順暢地浮起而可以效率良好地冷卻電池單元之作法的特徵在於：可以既將電池系統小型化，並且效率良好地冷卻電池單元而抑制溫度上升。特別是，將冷卻間隙區劃成複數個冷卻溝之構造，可以將因各個匯流排板所造成之電池單元的溫度上升抑制在理想的狀態。

【0026】 此外，較佳的是，煙囪效應具有以下特徵：由於內部空氣的溫度變得越高，內部空氣浮起之速度會變得越快，因此將冷卻間隙區劃成複數個冷卻溝之構造，能夠將各個匯流排板溫度上升而對相向位置的電池單元進行加溫之情形抑制在理想的狀態。電池區塊由於在負載電流增加時，電池單元與匯流排板之雙方會因焦耳熱而發熱且溫度上升，因此極為重要的是要如何才可以讓溫度已上升之匯流排板對電池單元進行加熱之熱能變小。這是出於以下緣故：由於位於匯流排板的相向位置之電池單元，其本身已因負載電流而發熱，因此若在此狀態下進一步被溫度已上升之匯流排板加熱，溫度上升會被加速而使溫度明顯變高。在電池系統中，特定的電池單元的溫度上升會成為以下弊病：電池系統整體的電的特性為例如已劣化之特定的電池單元縮短電池系統整體的壽

命，又，限制電池系統的最大負載電流等。

【0027】冷卻溝的煙囪效應會實現如下之理想的特徵：由於隨著電池系統的負載電流增加使匯流排板與電池單元之雙方的溫度變高，可以更迅速地使內部空氣浮起，而有效地抑制匯流排板對電池單元加熱之熱能，因此可以在電池單元的溫度變高之使用環境中，抑制由匯流排板所造成之電池單元的溫度上升。

【0028】此外，以上之特徵，亦即由冷卻溝的煙囪效應所形成之更優異的隔熱效果，在複數個電池單元的總電流流動於匯流排板而使由匯流排板的焦耳熱所形成之發熱能量變大之電池系統中會特別有效地作用，且也會實現以下特徵：可以在負載電流變大之使用環境中，更有效地抑制電池單元的溫度上升。

【0029】本發明的其他的實施態樣之電池系統的電池座，可以設置朝向和匯流排板的相向面突出之間隔件突出部，且將匯流排板抵接於此間隔件突出部，而可以將冷卻間隙保持為固定的間隙。此電池系統具有以下特徵：可以用間隔件突出部來將冷卻間隙保持為具有優異的隔熱效果之間隙。

【0030】本發明的其他的實施態樣之電池系統，可以將間隔件突出部配置在匯流排板的中央部，而可以在朝上下方向延伸之細長的匯流排板中形成優異的隔熱效果之間隙。

【0031】本發明的其他的實施態樣之電池系統，可以將位於匯流排板的中央部之間隔件突出部做成和電池座為一體構造之螺柱(screw boss)，並將貫通匯流排板之止動螺絲螺入螺柱，來將匯流排板固定於電池座。此電池系統具有以下特徵：由於將把冷卻間隙保持為固定的間隙之間隔件突出部併用為將匯流排板固定在電池座的螺柱，因此可以將止動螺絲貫穿匯流排板來螺入螺柱，而既將匯流排板固定在電池座的固定位置，並且將冷卻間隙保持為固定的間隙。

【0032】本發明的其他的實施態樣之電池系統，可以將配置在匯流排板的

內側的上下部而朝上下方向延伸之凸條的間隔件突出部設置在電池座。此電池系統具有以下特徵：可以將設置於已固定在電池座之細長的匯流排板的內表面之冷卻間隙整體設成固定的間隙，並且以間隔件突出部作為朝上下方向延伸之凸條，而使冷卻間隙內的空氣順暢地浮起，來實現冷卻間隙的整體的優異的隔熱效果。

【0033】 本發明的其他的實施態樣之電池系統可以將電池單元設為圓筒型電池，且將複數個圓筒型電池配置成朝上下方向延伸之姿勢，來將圓筒型電池的兩端面配置為電池區塊的上表面與下表面，並將第1導板連接於圓筒型電池的上表面電極，且將第2導板連接於圓筒型電池的下表面電極，而以導板來將複數個圓筒型電池並聯連接。

[實施形態1]

【0034】 圖1是顯示已將電池系統1與外部罩殼2分離的立體圖。圖2與圖3是從相互相反側來觀看電池系統1的立體圖，圖4是從下方觀看電池系統1的立體圖，圖5是顯示已將電池系統1的匯流排板3分離之狀態的立體圖，圖6是顯示設在匯流排板3與電池區塊4之間的冷卻間隙5的垂直剖面圖，圖7與圖8是電池區塊4的水平剖面圖，圖7是上部的水平剖面圖，圖8是中央部的水平剖面圖。

【0035】 以上之圖所示之電池系統1具備：電池區塊4，具備複數個電池單元4A；複數個第1導板7A，配置於電池區塊4的上表面且連接於電池單元4A的端面電極而構成；複數個第2導板7B，配置於電池區塊4的下表面且連接於電池單元4A的端面電極而構成；及複數個匯流排板3，將上下的端部電連接於第1導板7A與第2導板7B，且其本身以朝上下方向延伸之姿勢配置在電池區塊4的側面而構成。

(電池區塊4)

【0036】 圖1至圖4所示之電池區塊4將整體的形狀做成大致長方體，且在

上表面是配置成複數排並將第1導板7A以平行姿勢來配置，在下表面是配置成複數排並將第2導板7B配置成平行姿勢。電池區塊4讓全部的電池單元4A呈平行姿勢，且將端面電極配置成同一平面。電池區塊4是以第1導板7A與第2導板7B，將已配置為同一平面之複數排電池單元4A並聯地連接來作為並聯區塊4Ap，並將複數個並聯區塊4Ap配置成多排，並以匯流排板3來將相鄰之並聯區塊4Ap以串聯方式連接。圖1至圖4的電池區塊4是將相鄰之並聯區塊4Ap的電池單元4A，以相互配置於相鄰之電池單元4A的谷間的方式，來將並聯區塊4Ap接近地配置。不過，本發明並不限定於圖所示之將複數個並聯區塊配置成多排之狀態的構成，例如雖然未圖示，也可以將電池單元配置成棋盤網格。

【0037】 圖9顯示有以第1及第2導板7A、7B與匯流排板3來連接電池單元4A之電路圖。此圖所示之匯流排板3由於是將已以第1及第2導板7A、7B並聯地連接之由複數個電池單元4A所構成之並聯區塊4Ap以串聯方式連接，因此會流動有在構成並聯區塊4Ap之電池單元4A流動之電流的總電流。例如，將10個電池單元4A並聯地連接之電池系統1為：匯流排板3的總電流會成為電池單元4A的電流的10倍。由於圖2與圖3的立體圖所示之電池系統1是以已配置在電池區塊4的兩側側面之一對匯流排板3來將並聯區塊4Ap串聯地連接，因此流動於各匯流排板3的電流可以減少為總電流的1/2。不過，雖然未圖示，但電池系統1也可以不用以一對匯流排板來連接並聯區塊，而是僅以配置在電池區塊的單側側面之匯流排板來串聯地連接。

【0038】 電池區塊4具備將各個電池單元4A配置於固定位置之電池座4B。電池座4B是塑膠等之絕緣材的成形體，並具備有將各個各個電池單元4A插入並配置於固定位置之電池單元4A的插入筒部6。此外，圖7與圖8的剖面圖所示之電池座4B，是將插入筒部6的和匯流排板3的相向面設為絕緣筒部6A，且在絕緣筒部6A與匯流排板3之間設置有冷卻間隙5。

(第1及第2導板7A、7B)

【0039】圖1至圖4所示之電池系統1是將第1導板7A電連接於配置為電池區塊4的上表面之電池單元4A上端的端面電極，且將第2導板7B電連接於配置於電池區塊4的下表面之電池單元4A下端的端面電極。第1及第2導板7A、7B設置有以點熔接或雷射熔接等方法來電連接於電池單元4A的端面電極之連接臂部9(圖6)。連接臂部9是將熔接區域朝向端面電極突出，以可以確實地熔接於端面電極。第1及第2導板7A、7B是鋁板、鎳板、銅板等之導電性的金屬板，且在和電池單元4A的端面電極的相向位置設置有連接臂部9。朝向端面電極的表面而突出且抵接於端面電極的表面之連接臂部9，是以點熔接或雷射熔接等方法來確實地熔接於端面電極而進行電連接。第1及第2導板7A、7B在端部設置彎折加工成90度之彎折連接部7C，而可以簡單地連接於匯流排板3。

【0040】第1及第2導板7A、7B是沿著將複數個電池單元4A配置排列成1排之並聯區塊4Ap的上下表面延伸之細長的板狀，且在和各電池單元4A的端面電極的相向位置設置有連接臂部9。連接臂部9連接於電池單元4A的端面電極，且第1及第2導板7A、7B是將構成並聯區塊4Ap之電池單元4A並聯地連接。由於電池區塊4將複數個並聯區塊4Ap配置成複數排，因此複數排的第1導板7A呈平行姿勢地配置於電池區塊4的上表面，且第2導板7B呈平行姿勢地配置於電池區塊4的下表面，而將構成並聯區塊4Ap之各個電池單元4A並聯地連接。雖然圖所示之電池區塊4是將複數個電池單元4A排列成1排來作為一個並聯區塊4Ap，但雖然未圖示，也可以將電池單元排列成複數排來構成一個並聯區塊。

【0041】由於複數排並聯區塊4Ap是以匯流排板3來串聯地連接，因此相鄰之導板會有電位差。從而，已配置成相互平行姿勢之導板7在和相鄰的導板7之間設置有絕緣間隙。導板7在連接於構成並聯區塊4Ap之電池單元4A的端面電極之狀態下，是形成為在和相鄰的導板4之間可以產生絕緣間隙10之橫向寬

度。第1及第2導板7A、7B是連接於電池單元4A的端面電極並配置於固定位置，且在和相鄰的導板之間設置有絕緣間隙10。

【0042】第1及第2導板7A、7B在端部設置彎折連接部7C，而可以簡單且容易地，而且還確實地連接於匯流排板3。這是出於以下緣故：將第1及第2導板7A、7B配置於電池區塊4的上下表面，且將彎折連接部7C做成垂直姿勢，而可以使其面接觸於匯流排板3的上端連接部與下端連接部來連接。

(匯流排板3)

【0043】匯流排板3是將上下的兩端部連接於第1及第2導板7A、7B，而將複數個並聯區塊4Ap串聯地連接。匯流排板3是鋁板、鎳板、銅板等之導電性的細長的金屬板，且透過連接導件來連接於第1及第2導板7A、7B。匯流排板3由於供並聯區塊4Ap的總電流流動，因此是採用最大電流為並聯區塊4Ap的總電流以上之電流容量的金屬板。從而，和導板相同金屬材料的匯流排板3是將厚度設得比導板更厚而將電阻形成得較小。電池系統1會將匯流排板3呈平行姿勢地配置於電池區塊4的側面，而將第1及第2導板7A、7B串聯地連接。圖9的電路圖所示之電池系統1是以一對匯流排板3來串聯地連接第1及第2導板7A、7B的兩端。如圖2與圖3所示，此電池系統1是在電池區塊4的兩側側面配置一對匯流排板3，且以各個匯流排板3將第1及第2導板7A、7B串聯地連接。匯流排板3是將上端與下端連接到相鄰之並聯區塊4Ap的導板，而將相鄰之複數排並聯區塊4Ap串聯地連接。以上之圖所示之匯流排板3是將上端連接部與下端連接部做成垂直姿勢，且將上端連接部與下端連接部之間做成傾斜姿勢，來將上端連接部與下端連接部連接到相鄰之並聯區塊4Ap的第1及第2導板7A、7B。

【0044】圖5所示之匯流排板3，是將並聯區塊4Ap串聯地連接，且在和電池區塊4之間設置有冷卻間隙5。由於相鄰之匯流排板3會產生電位差，因此將複數排匯流排板3呈平行姿勢地配置在同一平面上，且在和相鄰之匯流排板3之

間設置絕緣間隙10，並且絕緣間隙10會配置絕緣凸條11，而以絕緣凸條11將相鄰之匯流排板3絕緣。絕緣凸條11是以和絕緣材的塑膠成形體即電池座4B為一體構造的方式成形並配置於固定位置，且配置在相鄰之匯流排板3的絕緣間隙10的位置。絕緣凸條11是沿著相鄰之匯流排板3之間的絕緣間隙10而朝上下方向延伸之凸條，且較佳的是設為從絕緣間隙10突出於匯流排板3的表面之高度，以可以而確實地將匯流排板3絕緣。絕緣凸條11除了將相鄰之匯流排板3絕緣之作用以外，也可併用為將各個匯流排板3的內側的冷卻間隙5分割為預定的橫向寬度的冷卻溝5A之區隔壁。

【0045】第1及第2導板7A、7B也在相鄰之導線之間設置絕緣間隙10，電池座4B以一體構造的方式設置有從此絕緣間隙10突出之絕緣凸條11。此絕緣凸條11是和將匯流排板3絕緣之絕緣凸條11同樣地配置在相鄰的導板之間隙，而將相鄰之導板絕緣。

(冷卻間隙5)

【0046】圖6至圖8所示之電池系統1設置有冷卻間隙5，前述冷卻間隙5會抑制由溫度已上升之匯流排板3所造成之電池單元4A的溫度上升。冷卻間隙5是設置在已配置成複數排之各個匯流排板3與電池區塊4之間。冷卻間隙5是在配置於複數排匯流排板3與電池區塊4之間的朝上下方向延伸之間隙，並以煙囪效應讓內部空氣浮起而實現優異的隔熱效果。當冷卻間隙5的內部空氣浮起時，已浮起之內部空氣會從冷卻間隙5的上部的間隙排出，且溫度較低的空氣會從冷卻間隙5的下部的間隙流入，使冷卻間隙5的隔熱效果提升。由於冷卻間隙5是以將複數排匯流排板3從電池區塊4的側面拉開距離而配置的方式來設置，因此只要不使用襯墊或墊片來做成完全的氣密構造，就可以在上部與下部形成供內部空氣換氣之間隙。從而，冷卻間隙5是雖然被封閉但未被密閉之空間。

【0047】煙囪效應是煙囪內的高溫的內部空氣迅速地被排出之效果，且是

在朝上下方向延伸之煙囪內，高溫的內部空氣的比重變輕而迅速地浮起且被排出之作用。煙囪是利用此效果而迅速地排出高溫的內部空氣。關於煙囪效應，由於可以在如煙囪地朝上下方向延伸之受到約束的空間內，迅速地排出高溫的內部空氣，因此儘管將冷卻間隙5設為狹窄的間隙，卻可以迅速地讓內部空氣浮起而提升隔熱效果。

從而，可以在匯流排板3與電池區塊4之間，設置例如窄到1~5mm之冷卻間隙5，並且以匯流排板3將內部空氣加溫來使其迅速地浮起而提升隔熱效果。

【0048】此外，適宜的是，以煙囪效應來提升隔熱效果之冷卻間隙5會實現以下之優異的特徵：可以隨著匯流排板3的溫度變高，內部空氣會迅速地浮起而提升隔熱效果。對冷卻間隙5要求優異的耐熱特性是以下之狀態：電池系統1的負載電流變大，而使匯流排板3與電池單元4A之雙方的溫度上升較大之狀態。

電池系統1在負載電流變大時，匯流排板3與電池單元4A的溫度上升也會變大。這是出於以下緣故：匯流排板3與電池單元4A會因流動的電流的焦耳熱而發熱。從而，電池系統1在負載電流增加且匯流排板3與電池單元4A溫度上升之狀態下，會對冷卻間隙5要求優異的耐熱特性。可以用煙囪效應來讓內部空氣迅速地浮起而提升隔熱效果之冷卻間隙5會理想地實現以下特性：匯流排板3的溫度上升得越高，越可以讓匯流排板3的內部空氣迅速地浮起而提升隔熱效果。此外，較佳的是，由於冷卻間隙5雖然做成狹窄的間隙卻可以讓內部空氣迅速地浮起，因此也實現以下特徵：儘管將電池系統1的外形稍微增大，卻可以有效地抑制電池單元4A的溫度上升。

【0049】圖5所示之電池系統1，是在配置於同一平面之複數個匯流排板3之間設置絕緣間隙10，且在此絕緣間隙10配置有和電池座4B為一體構造之絕緣凸條11。絕緣凸條11將相鄰之匯流排板3絕緣，並且併用為將冷卻間隙5分割成

朝上下方向延伸之複數排冷卻溝5A之區隔壁。已分割成複數個冷卻溝5A之冷卻間隙5，是藉由各個冷卻溝5A的煙囪效應，使內部空氣更有效率地浮起而提升隔熱效果。由於冷卻溝5A的煙囪效應是在不過於寬大之被限制的空間中使內部空氣迅速地浮起，因此可以藉由在匯流排板3與電池區塊4之間設置狹窄的冷卻間隙5，並進一步將此冷卻間隙5分割成複數個冷卻溝5A，來讓冷卻間隙5的內部空氣迅速地浮起而提升隔熱效果。可以在狹窄的冷卻間隙5讓空氣順暢地浮起而效率良好地冷卻電池單元4A之情形，可以既將電池系統1小型化，並且效率良好地冷卻電池單元4A。此外，藉由設置將匯流排板3絕緣之絕緣凸條11，儘管冷卻間隙5的內容積會稍微減少，但冷卻間隙5可實現優異的隔熱效果，而能夠將因溫度已上升之匯流排板3所造成之電池單元4A的溫度上升抑制在理想的狀態。

【0050】圖7所顯示的是電池區塊4上部的水平剖面，此電池系統1在匯流排板3的兩側緣與絕緣凸條11之間設置有狹縫狀的換氣間隙。雖然未圖示，但匯流排板3在下部也會在兩側緣及絕緣凸條11之間設置有狹縫狀的換氣間隙。

狹縫狀的換氣間隙在冷卻溝5A的上部是將已浮起之空氣排出至外部，在下部則是使溫度尚未上升之冷卻溝5A外的空氣流入。此外，如前述，由於第1及第2導板7A、7B在其兩側緣與絕緣凸條11之間也設置有狹縫狀的換氣間隙，因此也可從此間隙將冷卻溝5A內之空氣換氣。

【0051】較佳的是，由於煙囪效應在內部的空氣溫度變得越高，內部空氣的浮起速度會變得越快，因此將冷卻間隙5區劃成複數個冷卻溝5A之構造，能夠將各個匯流排板3溫度上升而對相向位置的電池單元4A加溫之情形抑制在理想的狀態。電池區塊4由於當負載電流增加時，電池單元4A與匯流排板3之雙方會因焦耳熱而發熱且溫度上升，因此極為重要的是要如何才可以讓溫度已上升之匯流排板3對電池單元4A加熱之熱能變小。這是出於以下緣故：由於位於匯

流排板3的相向位置之電池單元4A，其本身已因負載電流而發熱，因此若在此狀態下進一步被溫度已上升之匯流排板3加熱，溫度上升會被加速而使溫度明顯變高。在電池系統1中，特定的電池單元4A的溫度上升會成為以下弊病：電池系統1整體的電特性為例如已劣化之特定的電池單元4A縮短電池系統1整體的壽命，又，限制電池系統1的最大負載電流等。

【0052】冷卻溝5A的煙囪效應會實現如下之理想的特徵：由於隨著電池系統1的負載電流增加，匯流排板3與電池單元4A之雙方的溫度會變高，而可以更迅速地使內部空氣浮起，並有效地抑制匯流排板3對電池單元4A加熱之熱能，因此可以在電池單元4A的溫度變高之使用環境中，抑制由匯流排板3所造成之電池單元4A的溫度上升。

【0053】此外，以上之特徵，亦即由冷卻溝5A的煙囪效應所形成之更優異的隔熱效果，在複數個電池單元4A的總電流流動於匯流排板3，而使由匯流排板3的焦耳熱所形成之發熱能量變大之電池系統1中，會特別有效地作用，且也會實現以下特徵：可以在負載電流變大之使用環境中，更有效地抑制電池單元4A的溫度上升。

【0054】此外，圖7與圖8的水平剖面圖所示之電池系統1，是將電池座4B的絕緣筒部6A配置在冷卻間隙5與電池單元4A之間，來更有效地抑制由匯流排板3所造成之電池單元4A的溫度上升。此電池座4B可以防止因匯流排板3的輻射熱使電池單元4A的溫度上升之弊病，而可以抑制電池單元4A的溫度上升。此外，更佳的是，由於匯流排板3的輻射熱會照射和匯流排板3相向之電池座4B表面，因此已被輻射熱照射之電池座4B的匯流排板3相向面會溫度上升，且此溫度上升會促進內部空氣的浮起，而提升由煙囪效應所形成之冷卻間隙5的隔熱效果。以冷卻間隙5與電池座4B之二層隔熱構造來抑制電池單元4A的溫度上升之構造會實現以下特徵：除了不僅防止匯流排板3以輻射熱使電池單元4A溫度

上升之弊病，而抑制由輻射熱所造成之電池單元4A的溫度上升以外，還可以藉由以輻射熱來使電池座4B的相向面的溫度上升，而更加提升匯流排板3與電池單元4A之間的實質上的隔熱效果。從而，以上的電池系統1具有以下特徵：可以用冷卻間隙5與電池座4B的加乘效果來更有效地抑制電池單元4A的溫度上升。

【0055】圖5的立體圖與圖8的水平剖面圖所示之電池座4B為了將冷卻間隙5保持為固定的間隙，而設置有朝向和匯流排板3的相向面突出之間隔件突出部12。匯流排板3會抵接於間隔件突出部12，而將冷卻間隙5保持為固定的間隙。圖5之電池系統1是讓間隔件突出部12位於匯流排板3的中央部，且在細長的匯流排板3的內側設置有固定的間隙之冷卻間隙5。此外，此圖的電池系統1是將間隔件突出部12做成和電池座4B為一體構造之螺柱12A，並以止動螺絲13來固定匯流排板3。止動螺絲13是將匯流排板3貫穿來螺入螺柱12A，而將匯流排板3固定於間隔件突出部12的螺柱12A。此構造由於把將冷卻間隙5設為固定的間隙之間隔件突出部12做成固定匯流排板3之螺柱12A，因此可以在匯流排板3的內表面設置固定的間隙之冷卻間隙5，並確實地將匯流排板3固定於電池座4B。此外，圖5所示之電池座4B也設置有在匯流排板3的內側的上下部朝上下方向延伸之凸條12B的間隔件突出部12。

【0056】以上的電池系統1，可以在將止動螺絲13螺入螺柱12A而呈固定於電池座4B之細長的匯流排板3整體的內側，以固定的間隔來設置隔熱效果較高之冷卻間隙5。此外，具有以下特徵：由於將配置在匯流排板3的上下部之間隔件突出部12設為朝上下方向延伸之凸條12B，因此不會有此間隔件突出部12阻礙空氣的浮起之情形，且空氣會沿著間隔件突出部12順暢地浮起，而可以在冷卻間隙5整體實現優異的隔熱效果。

產業上之可利用性

【0057】 本發明可以有效地使用在減少複數個電池單元的溫度差之電池系統、及裝備此電池系統之製品。

【符號說明】

【0058】

- 1:電池系統
- 2:外部罩殼
- 3:匯流排板
- 4:電池區塊
- 4A:電池單元
- 4B:電池座
- 4Ap:並聯區塊
- 5:冷卻間隙
- 5A:冷卻溝
- 6:插入筒部
- 6A:絕緣筒部
- 7:導板
- 7A:第1導板
- 7B:第2導板
- 7C:彎折連接部
- 9:連接臂部
- 10:絕緣間隙
- 11:絕緣凸條
- 12:間隔件突出部
- 12A:螺柱

- 12B:凸條
- 13:止動螺絲
- 901:電池系統
- 903:匯流排板
- 904A:電池單元
- 904Ap:並聯區塊

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種電池系統，具備：

電池區塊，具備複數個電池單元；

複數個第1導板，配置於前述電池區塊的上表面來連接於前述電池單元的端面電極而構成；

複數個第2導板，配置於前述電池區塊的下表面來連接於前述電池單元的端面電極而構成；及

複數個匯流排板，將上下的端部電連接於前述第1導板與前述第2導板而構成，且其本身在前述電池區塊的側面以朝上下方向延伸之姿勢配置而構成，

在前述匯流排板與前述電池區塊之間設置具有通氣性之朝上下方向延伸之冷卻間隙。

【請求項2】 如請求項1之電池系統，其中前述電池區塊具備複數個並聯區塊，前述並聯區塊是透過前述第1導板與前述第2導板來將複數個前述電池單元並聯連接而構成，

前述匯流排板將前述並聯區塊串聯連接。

【請求項3】 如請求項1之電池系統，其中前述電池區塊具備將前述電池單元配置在固定位置而構成之電池座，

在前述電池座與前述匯流排板之間設置有前述冷卻間隙。

【請求項4】 如請求項3之電池系統，其是將複數個前述匯流排板在同一平面配置成平行姿勢，且在和相鄰之前述匯流排板之間設置絕緣間隙而構成，

在前述絕緣間隙配置有和前述電池座為一體構造之絕緣凸條，

前述絕緣凸條將前述冷卻間隙分割成朝上下方向延伸之複數排冷卻溝。

【請求項5】 如請求項3之電池系統，其中前述電池座具有朝向和前述匯流排板的相向面突出之間隔件突出部，

前述間隔件突出部抵接於前述匯流排板，而將前述冷卻間隙保持為固定的間隙。

【請求項6】 如請求項5之電池系統，其中前述間隔件突出部位於前述匯流排板的中央部。

【請求項7】 如請求項6之電池系統，其中位於前述匯流排板的中央部之前述間隔件突出部是和前述電池座為一體構造的螺柱，

將貫穿前述匯流排板之止動螺絲螺入前述螺柱，來將前述匯流排板固定於前述電池座。

【請求項8】 如請求項5之電池系統，其中前述電池座在前述匯流排板的內側的上下部具有朝上下方向延伸之凸條的前述間隔件突出部。

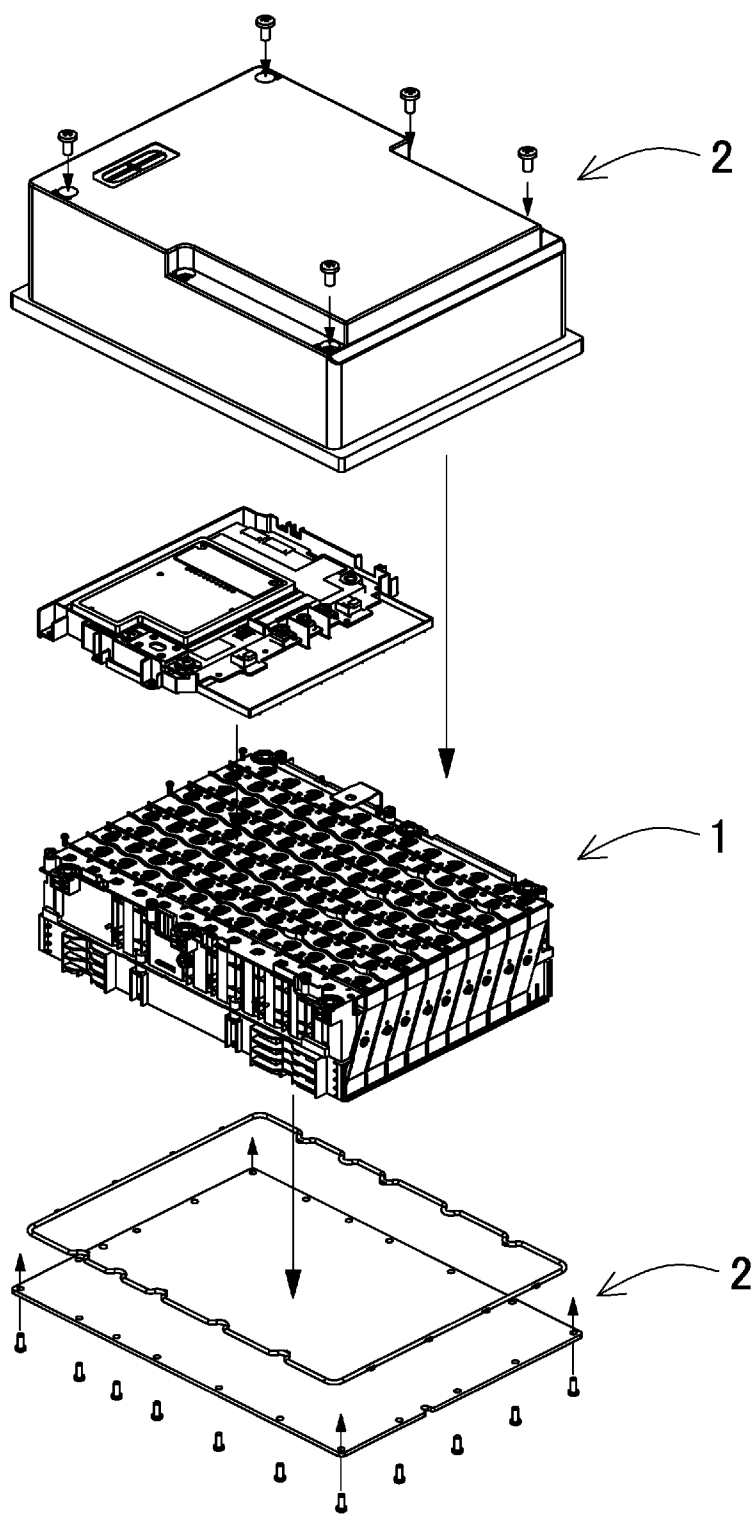
【請求項9】 如請求項1至8中任一項之電池系統，其中前述電池單元為圓筒型電池，

前述電池區塊將複數個前述電池單元配置成朝上下方向延伸之姿勢，

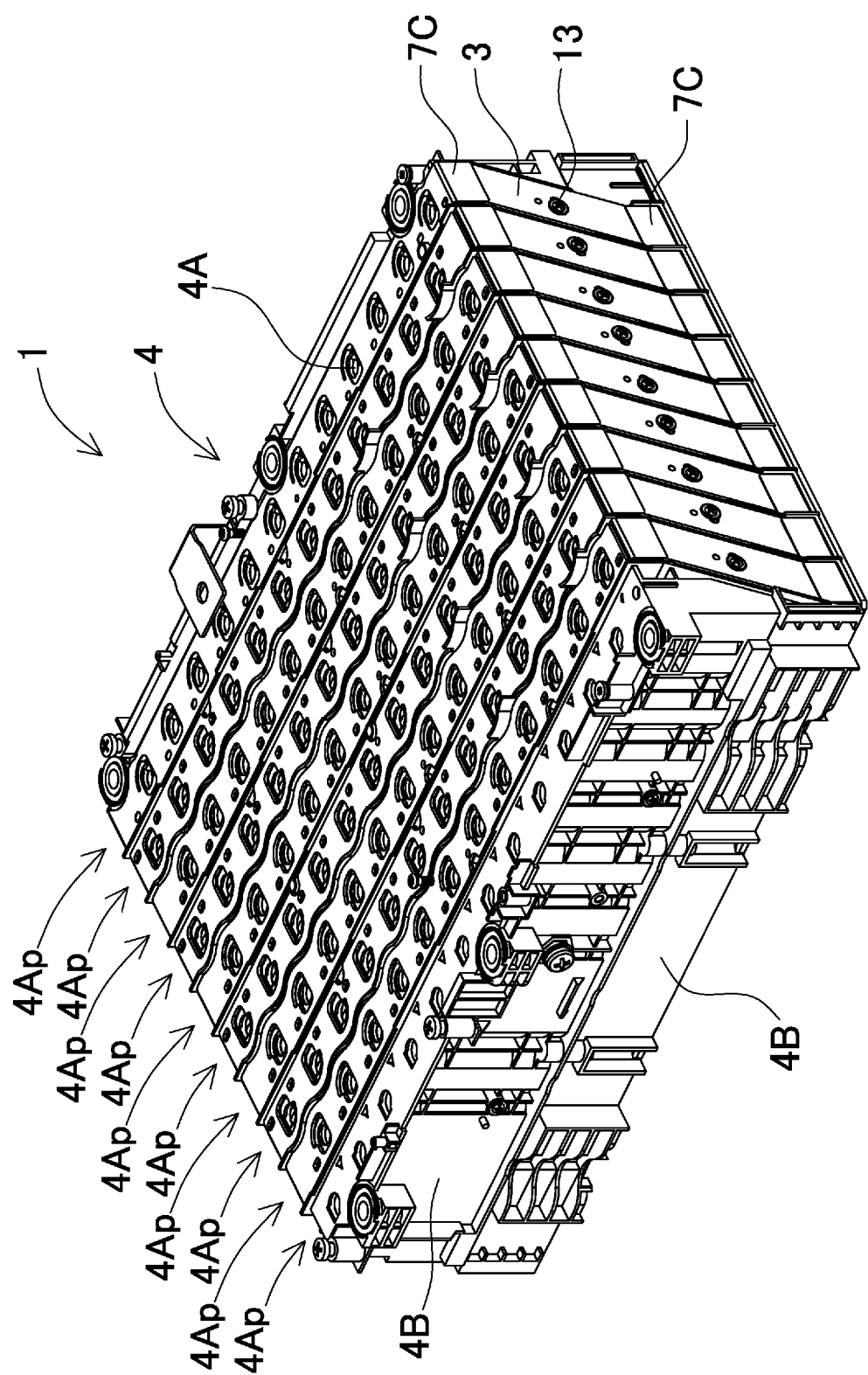
且將前述電池單元的兩端面配置為前述電池區塊的上表面與下表面而構成，

前述第1導板連接於前述電池單元的上表面電極，前述第2導板連接於前述電池單元的下表面電極，而以前述導板將複數個前述電池單元並聯連接。

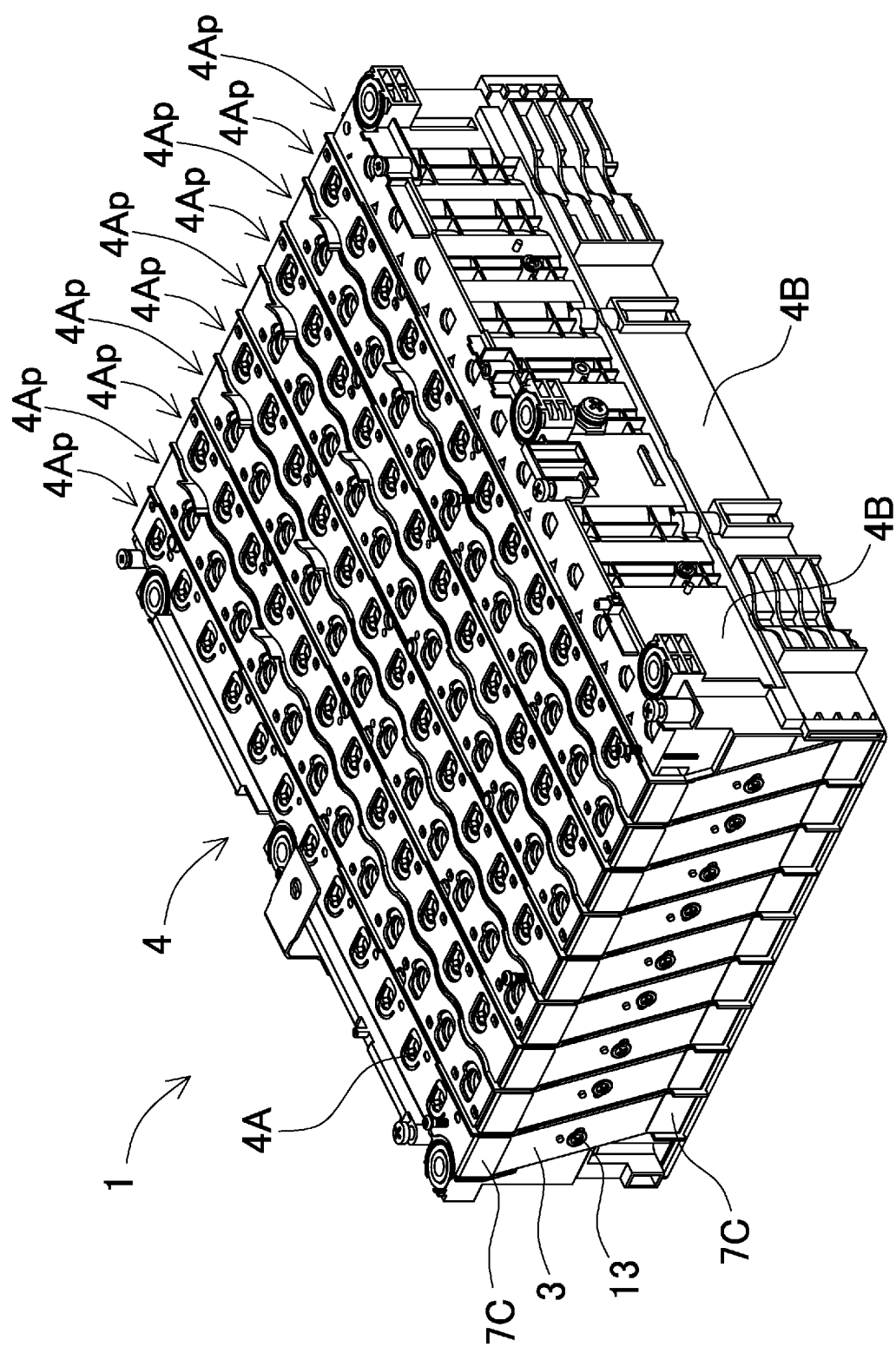
【發明圖式】

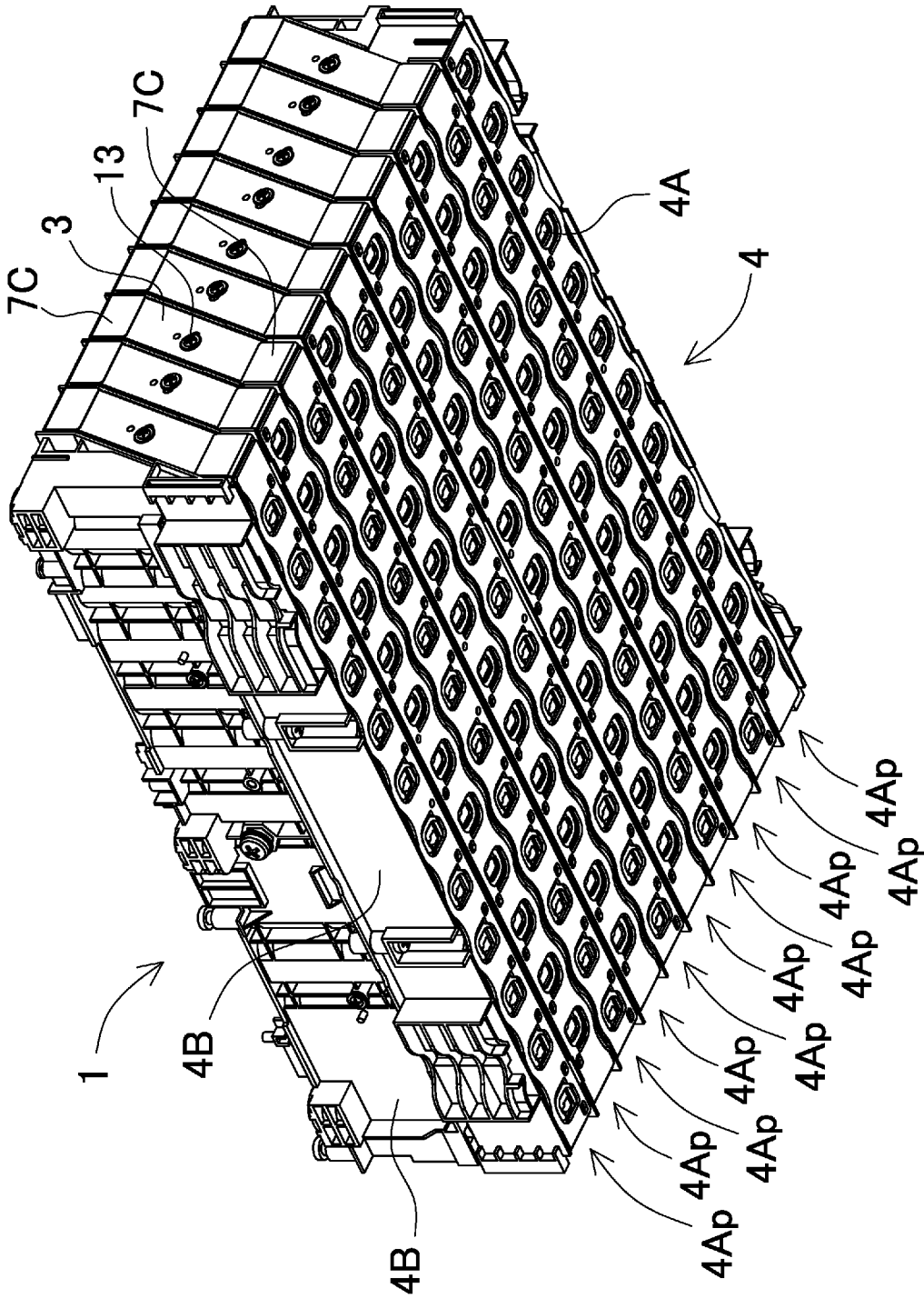


【圖1】

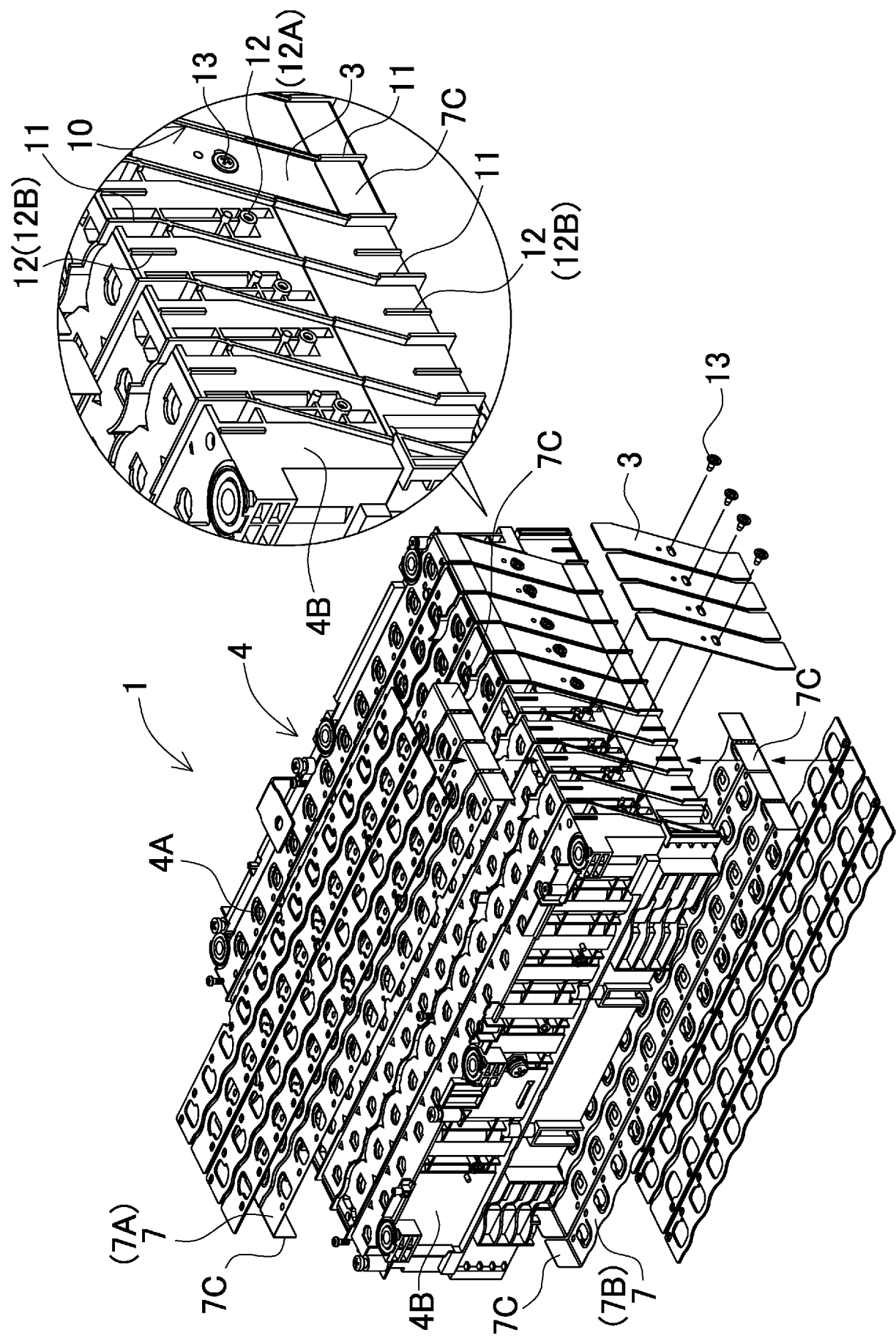


【圖2】

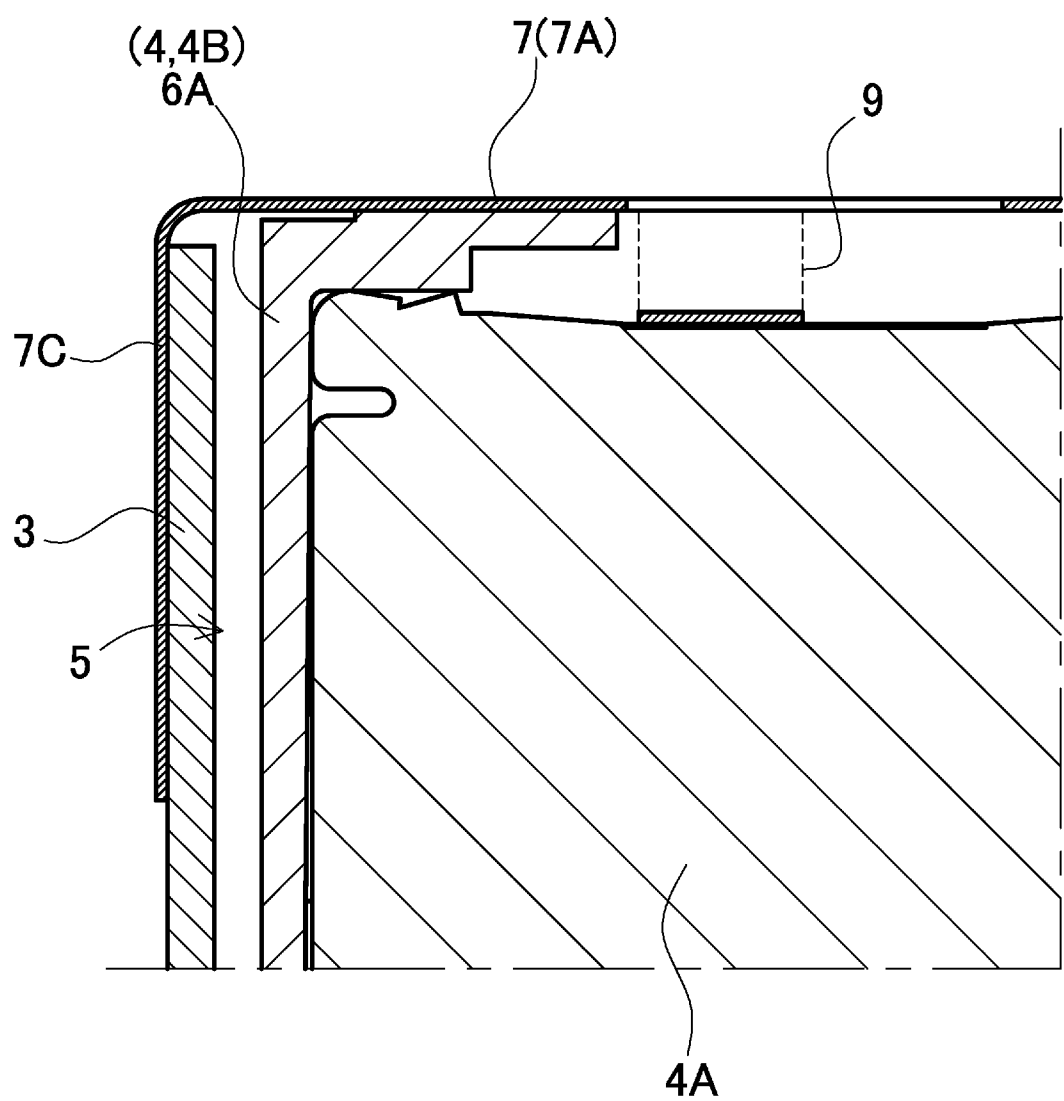




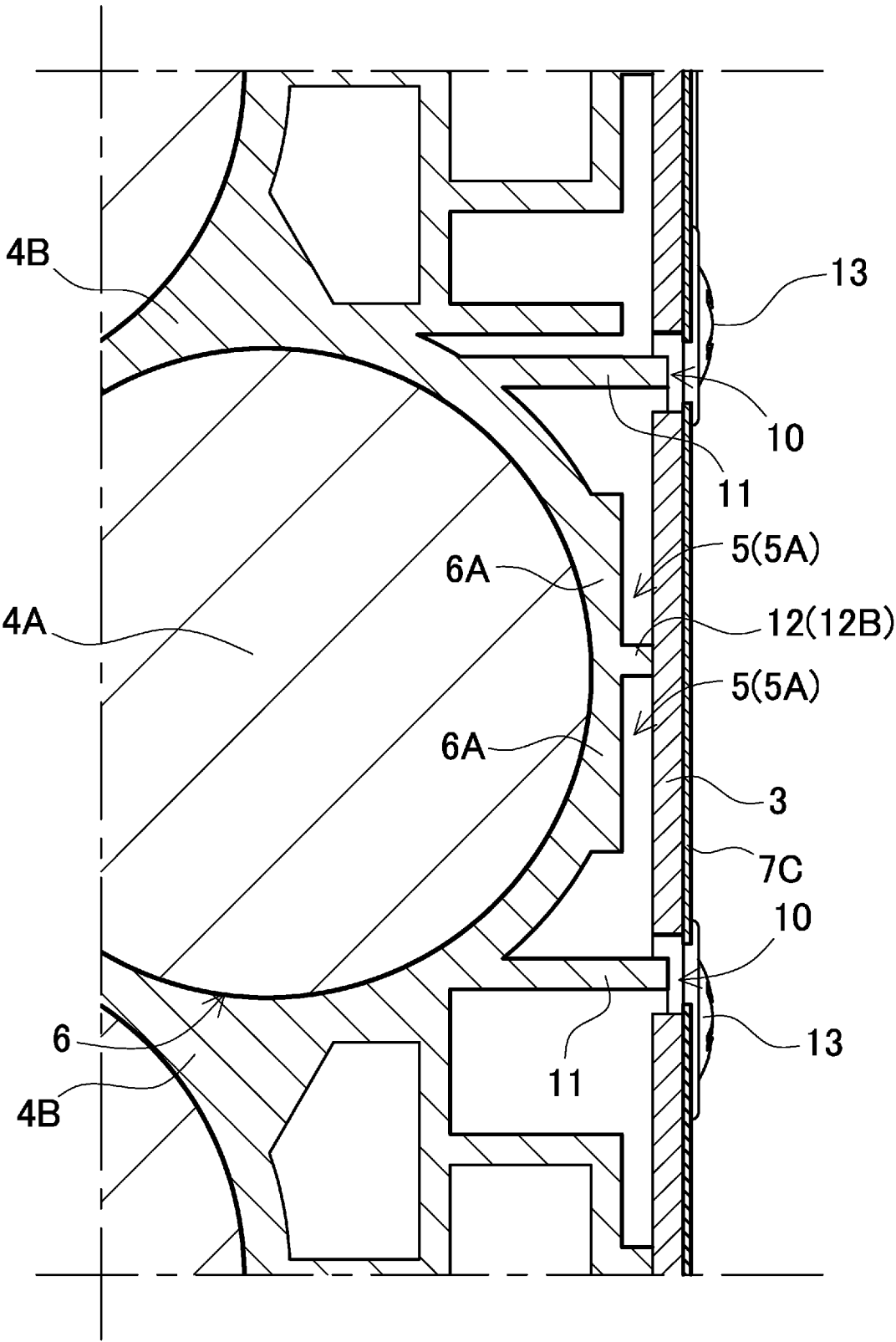
【圖4】



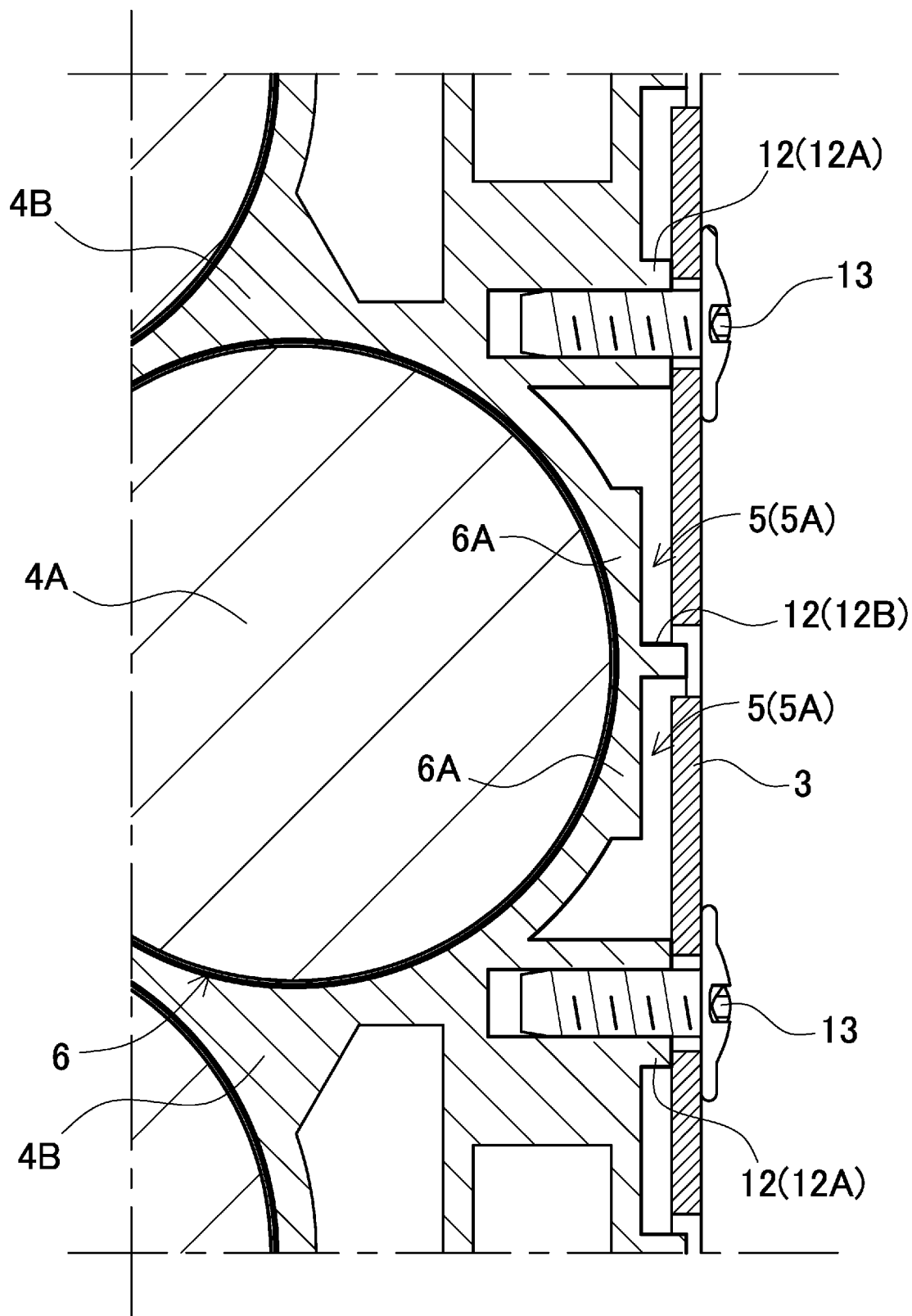
【圖5】



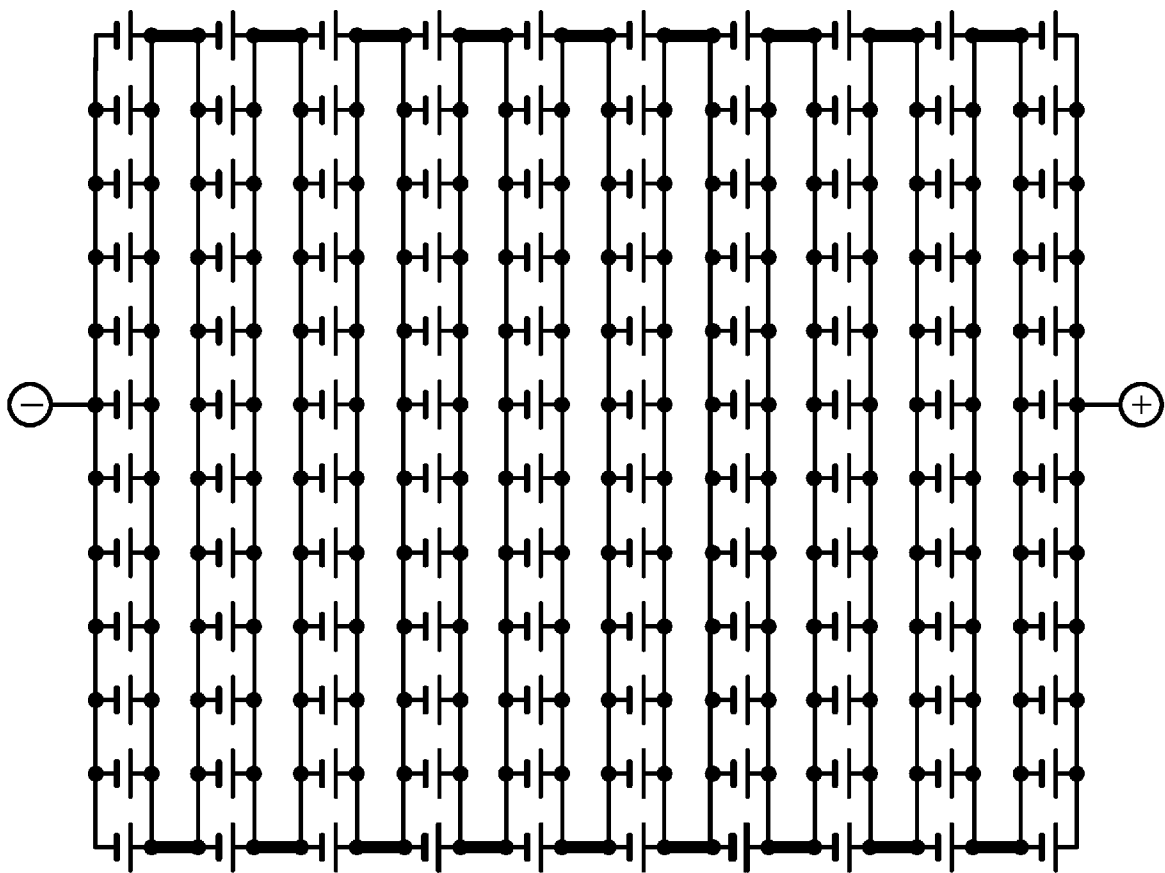
【圖6】



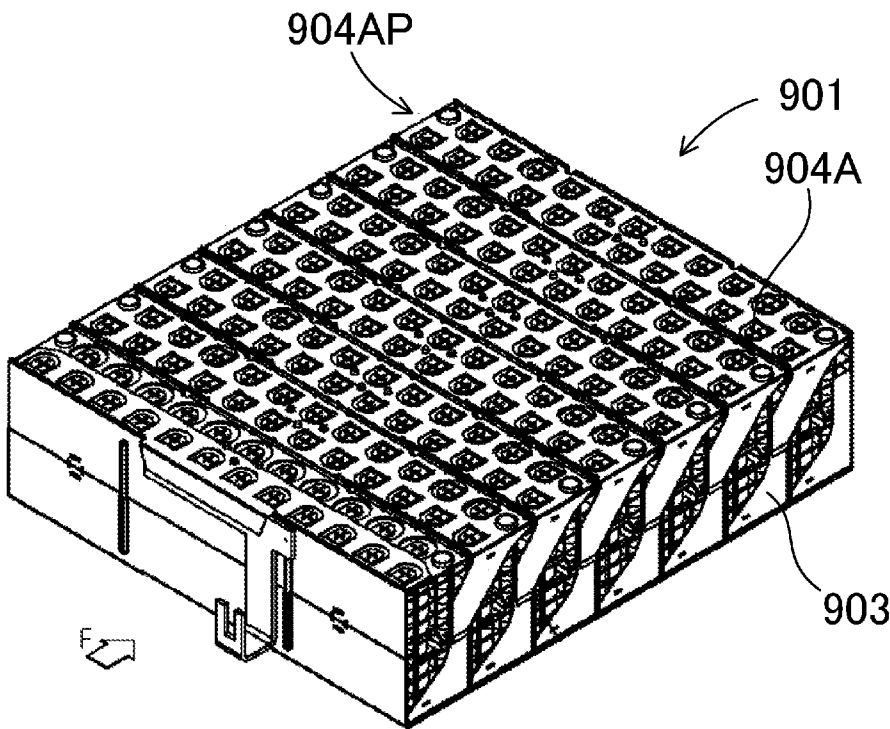
【圖7】



【圖8】



【圖9】



【圖10】