



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M596481 U

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：108213689

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 17 日

(51)Int. Cl. : **H02J7/00 (2006.01)**

(30)優先權：2018/10/17 中國大陸 201821688208.7

(71)申請人：美商米沃奇電子工具公司(美國) MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORPORATION
(US)

美國

(72)新型創作人：希爾哈 懷特 R SILHA, WYATT R. (US)；舒爾茲 卡梅隆 R SCHULZ,
CAMERON R. (US)；法斯本德 凱爾 C FASSBENDER, KYLE C. (US)；孟志偉
MENG, ZHI WEI (CN)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請專利範圍項數：93 項 圖式數：13 共 55 頁

(54)名稱

電池充電器

(57)摘要

本創作公開了一種電池充電器，包括印刷電路板，印刷電路板具有支撐交流電氣元件的第一部分和支撐直流電氣元件的第二部分；指示器，包括支撐在印刷電路板的第一部分上並可操作以發光的發光二極體；以及隔離構件，在第一部分上位於交流電氣元件和發光二極體之間。印刷電路板上的跡線可以電連接到印刷電路板的第二部分，跡線從第二部分並且沿著第一部分延伸，並且發光二極體可以電連接到跡線並且通過跡線接收直流電力，發光二極體選擇性地沿著跡線的長度定位。發光二極體可以被定位在距離交流電氣元件大於約 8mm 的位置。

A battery charger may include a printed circuit board (PCB) having a first portion supporting alternating current (AC) electrical components and a second portion supporting direct current (DC) electrical components; an indicator including a light-emitting diode (LED) supported on the first portion of the PCB and operable to emit light; and an isolating member positioned on the first portion between the AC electrical components and the LED. A trace on the PCB may be electrically connected to the second portion of the PCB, the trace extending from the second portion and along the first portion, and the LED may be electrically connected to and receiving DC power through the trace, the LED being selectively positioned along a length of the trace. The LED may be positioned more than about 8 mm from the AC electrical components.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:充電器

14A、14B:電池

18:殼體

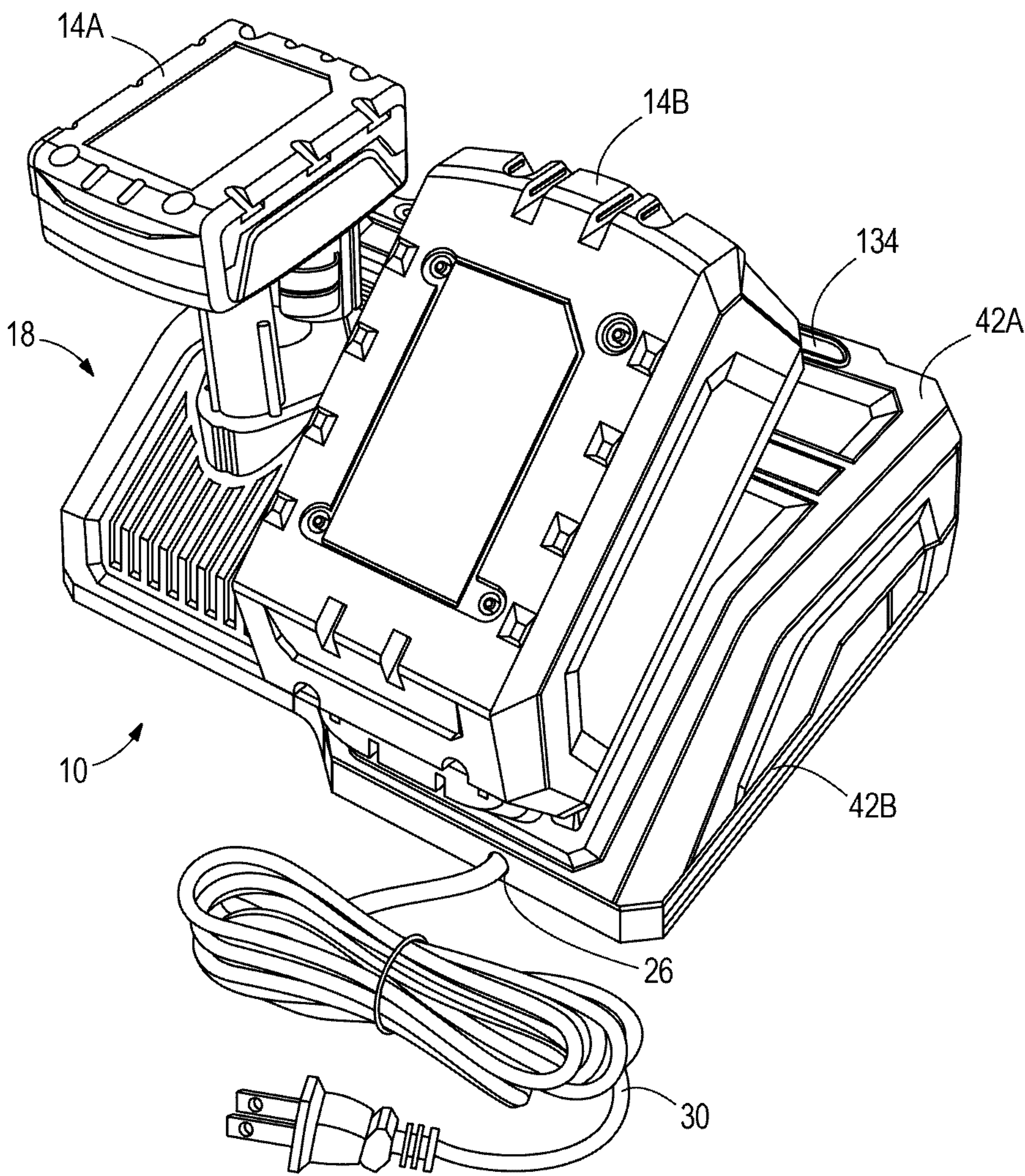
26:電源輸入埠

30:電源線

42A:頂部

42B:底部

134:透鏡



【圖1】



公告本

【新型摘要】

【中文新型名稱】

電池充電器

【英文新型名稱】

BATTERY CHARGER

【中文】

本創作公開了一種電池充電器，包括印刷電路板，印刷電路板具有支撐交流電氣元件的第一部分和支撐直流電氣元件的第二部分；指示器，包括支撐在印刷電路板的第一部分上並可操作以發光的發光二極體；以及隔離構件，在第一部分上位於交流電氣元件和發光二極體之間。印刷電路板上的跡線可以電連接到印刷電路板的第二部分，跡線從第二部分並且沿著第一部分延伸，並且發光二極體可以電連接到跡線並且通過跡線接收直流電力，發光二極體選擇性地沿著跡線的長度定位。發光二極體可以被定位在距離交流電氣元件大於約8mm的位置。

【英文】

A battery charger may include a printed circuit board (PCB) having a first portion supporting alternating current (AC) electrical components and a second portion supporting direct current (DC) electrical components; an indicator including a light-emitting diode (LED) supported on the first portion of the PCB and operable to emit light; and an isolating member positioned on the first portion between the AC electrical components and the LED. A trace on the PCB may be electrically connected to the second portion of the PCB, the trace extending from the second portion and along the first portion, and the LED may be electrically connected to and receiving DC power through the trace, the LED being selectively positioned along a length of the trace. The LED may be positioned more than about 8 mm from the AC electrical components.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10...充電器

14A、14B...電池

18...殼體

26...電源輸入埠

30...電源線

42A...頂部

42B...底部

134...透鏡

【新型說明書】

【中文新型名稱】

電池充電器

【英文新型名稱】

BATTERY CHARGER

【技術領域】

【0001】本創作涉及一種電池充電器，並且更具體地涉及電池充電器的冷卻。

【先前技術】

【0002】典型的電池充電器包括電池充電電路，該電池充電電路可連接到電源和可充電電池，並且可操作以對電池充電。

【新型內容】

【0003】本創作係提出一種電池充電器。依據本創作之一實施例，係在一個獨立的實施方式中，電池充電器可一般包括殼體，殼體限定空氣入口和空氣出口；位於殼體內的充電器電子器件；管狀散熱器，可操作以消散充電器中的熱量；風扇，可操作以使氣流從入口流到出口並沿著散熱器流動；轉向器，與殼體一體成型並在殼體內延伸，轉向器被配置成便於空氣從空氣入口流到空氣出口。

【0004】轉向器可以被配置成在殼體內產生湍流氣流。在一些結構中，轉向器從殼體的頂部延伸。殼體可包括從殼體的底部延伸的轉向器，轉向器被配置成沿著充電器電子器件的底部和/或通過充電器電子器件引導空氣。風

扇可以位於散熱器的一端和空氣出口之間。擋板可以連接在散熱器的端部和風扇之間。

【0005】在另一個獨立的實施方式中，電池充電器可一般包括殼體，殼體限定位於殼體的第一側上的空氣入口和位於殼體的相對的第二側上的空氣出口；位於殼體內的充電器電子器件；管狀散熱器，可操作以消散充電器中的熱量；風扇，可操作以使空氣從入口流到出口並沿著散熱器流動。

【0006】在一些結構中，第一側可以是殼體的前部，第二側可以是殼體的後部，以使得第二側可以與第一側相對。第一側可以是殼體的前部，而第二側可以與第一側相鄰並且被定向成相對於第一側大約90度。空氣入口可以定位在可連接到充電器的電池附近；然而，在流過充電器的殼體之前或之後，氣流可能不會進入或離開電池。

【0007】電池充電器還可包括定位在殼體的第三側上的第二空氣入口。第三空氣入口可以配置成引導氣流沿著充電器電子器件的底部流動。充電器電子器件可以包括第二散熱器，以用於將來自充電器電子器件的部件的熱量消散到充電器電子器件的底部。管狀散熱器可以包括狹槽，以用於將來自散熱器的氣流引導到充電器電子器件的部件上。

【0008】在又一個獨立的實施方式中，電池充電器可一般包括殼體，殼體具有支撐結構，以用於支撐至少兩種不同類型的電池以進行充電；充電器電子器件，可操作以

輸出充電電流從而對被支撐的電池充電；以及可操作以使氣流過殼體的風扇。無論電池中的一個是否連接到充電器，都可以基於充電器的溫度來調節風扇速度。

【0009】在另一個獨立的實施方式中，電池充電器可一般包括殼體，殼體具有支撐結構，用於支撐至少兩種不同類型的電池以進行充電；充電器電子器件，可操作以輸出充電電流從而對被支撐的電池充電；以及指示器，位於殼體上並且可操作以指示充電器的操作，指示器包括用於照亮指示器的光導管。

【0010】在另一個獨立的方面，電池充電器可一般包括殼體，殼體包括可連接到電池組並可操作以支撐電池組的支撐部分，支撐部分限定可操作以容納電池組上的凸起的通道，支撐部分包括被模製以限定通道的塑膠材料，以及模製在塑膠材料中的金屬材料，金屬材料在通道周圍限定C形部分；由殼體支撐的充電電路；以及充電器端子，電連接到充電電路並可連接到電池組的端子。

【0011】在又一個獨立的方面，電池充電器可一般包括殼體，殼體包括可操作以支撐電池組進行充電的支撐部分；充電電路，可操作以提供電流以對電池組充電；由殼體支撐的印刷電路板，印刷電路板具有支撐交流電氣元件的第一部分和支撐直流電氣元件的第二部分；指示器，支撐在殼體上並與支撐部分相關聯，指示器包括支撐在印刷電路板的第一部分上並可操作以發光的發光二極體；隔離器，位於發光二極體和交流電氣元件之間(例如，在印刷電

路板上位於發光二極體和交流電氣元件之間，延伸穿過印刷電路板中的狹槽，該狹槽定位在發光二極體和交流電氣元件之間，等等)。

【0012】在另一個獨立的方面，電池充電器可一般包括殼體，殼體包括可操作以支撐電池組進行充電的支撐部分；充電電路，可操作以提供電流以對電池組充電；由殼體支撐的印刷電路板，印刷電路板具有支撐交流電氣元件的第一部分和支撐直流電氣元件的第二部分，印刷電路板上的跡線電連接到印刷電路板的第二部分，跡線從第二部分並沿著第一部分延伸；指示器，支撐在殼體上並與支撐部分相關聯，指示器包括支撐在印刷電路板的第一部分上並且可操作以發光的發光二極體，發光二極體電連接到跡線並且通過跡線接收直流電力，發光二極體沿著跡線的長度可選擇地定位。

【0013】通過考慮詳細描述和附圖，本創作的其他獨立方面將變得顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0014】圖1是用於支持不同類型的電池以進行充電的電池充電器的透視圖。

【0015】圖2是用於對不同類型的電池充電的電池充電器的替代結構的透視圖。

【0016】圖3是圖2的充電器的頂視圖。

【0017】圖4是圖2的充電器的底部透視圖。

【0018】圖5是圖2的充電器的殼體的一部分的底部

透視圖。

【0019】圖6是圖2的充電器的頂部透視圖，其中移除了殼體的多個部分並且示出了電路板。

【0020】圖7是圖2的充電器的另一頂部透視圖，其中移除了殼體的多個部分。

【0021】圖8是示出操作圖2的充電器的技術的流程圖。

【0022】圖9是圖2的充電器的頂部透視圖，其中殼體的多個部分被顯示為透明的，並且示出了穿過殼體的氣流模式。

【0023】圖10A是圖2的充電器的一部分的剖視圖。

【0024】圖10B是圖10A中所示的充電器的一部分的頂視圖。

【0025】圖11A是包括電路板的電池充電器的一部分的後透視圖。

【0026】圖11B是圖11A的充電器的一部分的俯視圖。

【0027】圖12是圖11A的充電器的一部分的放大頂視圖。

【0028】圖13是圖11A的充電器的一部分的放大後透視圖，其中示出了光源。

【0029】圖13A是圖13的電路板的一部分的放大頂視圖。

【實施方式】

【0030】在詳細解釋本創作的任何獨立實施方式之前，應理解，本創作的應用不限於以下描述中闡述的或下面說明的構造細節和部件佈置。本創作能夠具有其他獨立的實施方式，並且能夠以各種方式實踐或實施。

【0031】如本文使用的“包括”、“具有”和“包含”及其變型的使用旨在涵蓋其後列出的項目及其等同物以及額外的項目。如本文使用的“由……組成”及其變型的使用意味著僅包括其後列出的項目及其等同物。

【0032】結合數量或條件使用的相對性術語，例如“約”、“近似”、“大體上”等，將被本領域的技術人員理解為包括所述的值，並且具有上下文所指示的含義(例如，該術語至少包括與特定值等相關的公差(例如，製造、組裝、使用等)，或測量值相關的誤差程度等)。此類術語也應被視為公開由兩個端點的絕對值定義的範圍。例如，表述“約2至約4”也公開了“2至4”的範圍。相對性術語可以表示指示值的加或減百分比(例如，1%、5%、10%或更多)。

【0033】此外，這裡描述的由一個部件執行的功能可以由分布式方式的多個部件執行。同樣，由多個部件執行的功能可以合併並由單個部件執行。類似地，被描述為執行特定功能的部件也可以執行本文未描述的附加功能。例如，以某種方式“配置”的裝置或結構至少以這種方式配置，但也可以以未列出的方式配置。

【0034】此外，本文描述的一些實施方式可以包括一個或多個電子處理器，其被配置為通過執行存儲在非暫時

性計算機可讀介質中的指令來執行所描述的功能。類似地，本文描述的實施方式可以實現為存儲可由一個或多個電子處理器執行以執行所描述的功能的指令的非暫時性計算機可讀介質。如在本申請中所使用的，“非暫時性計算機可讀介質”包括所有計算機可讀介質，但不包括暫時的傳播信號。因此，非暫時性計算機可讀介質可包括例如硬碟、CD-ROM、光學存儲設備、磁存儲設備、ROM(唯讀記憶體)、RAM(隨機存取記憶體)、寄存器記憶體、處理器快取記憶體或其任意組合。

【0035】所描述的許多模組和邏輯結構能夠在由微處理器或類似設備執行的軟體中實現，或者以硬體實現，該硬體使用各種部件，包括例如特定應用積體電路(“ASIC”)。諸如“控制器”和“模組”之類的術語可以包括或指代硬體和/或軟體。大寫的術語符合慣例並有助於將描述與代碼示例、等式和/或附圖相關聯。但是，使用大寫不暗示特別的含義，並且不應當簡單地因為使用大寫而推斷為具有特別的含義。因此，申請專利範圍不應限於特定示例或術語或任何特定硬體或軟體實施方式或軟體或硬體的組合。

【0036】圖1示出了可操作以對連接到充電器10的電池14A，14B充電的電池充電器10。在所示的結構中，電池充電器10可操作以對第一類型的第一電池14A和第二類型的第二電池14B充電。所示電池充電器10可操作以用於在大約60分鐘內對高輸出電池(例如，具有12安培小時

(Ah)或更高的電流容量)進行充電，該高輸出電池需要一般充電器的功率的約3倍。

【0037】電池類型可以由電池14A，14B的標稱電壓、電流容量、連接配置(例如，“塔式”與“滑動”)等來定義。例如，第一電池14A可以包括具有大約12伏特(V)的標稱電壓並且具有塔式配置的高功率電池組，並且第二電池14B可以包括具有18V標稱電壓和滑動配置的高功率電池組。在其他結構(未示出)中，電池14A，14B可以是相同類型的電池。

【0038】每個電池14A，14B可連接到並可操作以為各種機動動力工具(例如，切割鋸、斜切鋸、台鋸、鑽芯鑽、螺旋鑽、破碎錘、拆除錘、壓實機、振動器、壓縮機、排水管清潔器、焊機、電纜拖拉機、泵等)，戶外工具(例如，鏈鋸、線切割機、綠籬機、鼓風機、割草機等)，其他機動裝置(例如，車輛、實用手推車、材料處理車等)和非機動電氣裝置(例如，電源、燈、交流/直流適配器、發電機等等)。

【0039】充電器10包括殼體18，殼體18提供可與相應電池14A，14B接合的支撐結構22A，22B(圖2)，用於連接到電源(例如，通過電源線30)的電源輸入埠26，充電器電子器件34(圖6)和散熱結構38。氣流(例如，綠色的線；圖9)被配置為流過殼體18，以用於消散由充電器10產生的熱量。

【0040】參考圖2，充電器殼體18具有頂部42A和連

接(例如，通過緊固件(未示出))到頂部42A的相對的底部42B。殼體部分42A，42B可以由塑膠形成，其中每一者都模製成單件。

【0041】頂部42A具有頂壁46、下壁48和連接在壁46，48之間的傾斜壁50。頂壁46與底部42B間隔開，並且下壁48大體上垂直於底部42B。頂壁46提供殼體18的頂部，底部42B提供殼體18的與頂部相對的底部。傾斜壁50和下壁48提供殼體18的前部。頂部42A還包括與前側壁56和相對側壁60相對的後壁54。底部42B具有與部分42A的一個或多個壁(例如，後壁54、側壁56，60等)接合的升起壁62。

【0042】殼體18提供電池支撐結構22A，22B。每個支撐結構22A，22B至少部分地大體上定位在殼體的前方(例如，在傾斜壁50上)，並且限定相鄰的支撐部分64A，64B。支撐部分64A，64B被配置為分別支撐電池14A，14B。

【0043】所示支撐部分64A限定凹槽70，凹槽70作為電池接收埠，由頂壁46和傾斜壁50限定。凹槽70被配置成容納電池14A的至少一部分(例如，塔部)。第一組充電器端子74(圖6)從殼體18內部穿過孔延伸到凹槽70中。充電器端子74被配置為電連接到容納在凹槽70中的電池14A的電池端子以進行充電。

【0044】所示支撐部分64B包括軌道構件80A，80B和充電器端子塊84。軌道構件80A，80B間隔開，大體平

行並定位在傾斜壁50上。凹槽88A，88B限定在傾斜壁50和相關的軌道構件88A，88B之間。軌道構件80A，80B和凹槽88A，88B可與電池14B上的相應結構接合。充電器端子塊84位於軌道構件80A，80B之間，並且包括第二組充電器端子92，第二組充電器端子92被配置成電連接到電池14A的電池端子以進行充電。

【0045】 在一些實施方式中(參見圖10A-圖10B)，軌道構件80A，80B包括加強構件82。所示加強構件82(例如，綠色構件)與軌道構件80A，80B和支撐部分64B一起被模製為殼體18的一部分。所示加強構件82形成為單件加強材料，例如金屬(例如，金屬衝壓件)、硬塑膠等。在其他實施方式(未示出)中，加強構件82由連接在一起的兩件或更多件形成。

【0046】 參考圖2-圖4，殼體18限定傾斜壁50中的空氣入口96，並且定位在第一支撐部分64A(例如，凹槽70)下方。這樣，所示空氣入口96在連接到充電器10時位於電池14A下方。此外，所示入口96位於殼體18的前部並且並且包括部分由下壁48限定的在傾斜壁50中的狹槽100(例如，縱向狹槽)。所示的狹槽100延伸穿過傾斜壁50進入殼體18的內部。狹槽100從頂壁46附近延伸到下壁48。在其他實施方式中(未示出)，狹槽100可以在橫向方向、縱向/橫向方向的組合等上延伸。狹槽100被配置成便於氣流入殼體18。

【0047】 殼體18還限定了位於殼體18的側面56上並

靠近後部54的空氣出口104。出口104包括狹槽108(例如，縱向狹槽)，其由側面56限定並從底部42B附近延伸到頂部42A(例如，頂壁46)附近。在其他實施例(未示出)中，狹槽108可以在橫向方向、縱向/橫向方向的組合等上延伸。狹槽108被配置成便於氣流離開殼體18。入口96和出口104定位在殼體18的不同位置上(例如，如圖所示，出口104定位在相對於殼體18的前方以90度定向的側面56上)。

【0048】殼體18可包括一個以上的入口和/或出口。例如，如圖4所示，殼體18還限定了位於底部的第二空氣入口110(圖4)。所示第二空氣入口110由底部42B限定。第二空氣入口110包括位於殼體18的前部(例如，下壁48)和側面56附近的狹槽114。如下面進一步討論的，第二空氣入口110可以促進氣流到充電器電子器件34的底側118(圖6)。

【0049】應當理解，在其他結構(未示出)中，第一入口96、第二入口110和/或出口104可以定位在殼體18的任何一側(例如，背部54、另一側面60、底部等)。

【0050】槽100，108，114可以具有相同或不同的長度。例如，第一入口96的所示狹槽100具有不同的長度。所示的第二入口110和出口104中的每一個的狹槽114,108分別具有相同的長度。此外，狹槽100，108，114可以具有任何形狀，例如矩形、三角形、梯形等。例如，圖3示出了由矩形和梯形狹槽形成的入口96，而圖4示出了由大體矩形的狹槽形成的出口104。

【0051】參考圖4，支腳構件120從殼體18的底部42B延伸，並且被配置成將殼體18的底部42B定位在距工作表面(例如，工作台)一定距離(例如，3mm)處。此外，支腳構件120被配置成便於氣流動到第二入口110。所示的支腳構件120包括彈性材料並且改善充電器10在工作表面上的支撐(例如，摩擦、振動等)。

【0052】參考圖2-圖3，頂部42A包括標記區域126，在標記區域126中顯示有標識、圖像、品牌、文本、標記等。所示標記區域126位於頂壁46上，並位於第二支撐部分64B上方。殼體18可包括位於任意側面(例如，頂部、底部、後部54等)上的一個或多個標記區域。此外，頂壁46可包括在第一支撐部分64A上方的另一標記區域。

【0053】頂部42A包括由頂壁46限定並位於殼體18的後部54附近的多個開口130(例如，兩個開口130A，130B)。其中一個開口130A與第一支撐部64A相對設置，而另一個開口130B位於第二支撐部分64B的對面。開口130A，130B可以被配置為容納透鏡134(在圖1中僅示出其中一個透鏡134)。光源(例如，發光二極體)可以設置在殼體18內以照亮透鏡134。這樣，開口130A，130B和透鏡134被配置為在頂部42A上形成指示器。每個支撐部分64A，64B具有用於指示充電器10的操作(例如，充電)的指示器。

【0054】所示電力輸入埠26位於殼體18的前部，並且位於第二支撐部64B的下方(圖2)。更具體地，電源輸入埠

26限定在下壁48中。在其他實施方式(未示出)中，電源輸入埠26可以位於任何一側(例如，外殼18的後部54、底部等)。所示電源線30從位於殼體18(圖6)內的充電器電子器件34通過電源輸入埠26延伸到電源。

【0055】參考圖6-圖7，充電器電子器件34由底部42B支撐。充電器電子器件34可操作以將充電電流輸出到電池14A，14B中的一個或兩個，以對電池14A，14B充電。充電器電子器件34包括印刷電路板140、充電器微控制器(未示出)和變壓器144。充電器電子器件34可包括用於每個電池14A，14B的充電電路部分(未示出；例如，在獨立的印刷電路板上)，使得每個電池14A，14B可以同時且獨立地被充電。提供給每個電池14A，14B的充電電流可以相同或不同。

【0056】充電器10還包括殼體18內的散熱器150和風扇154，以提供散熱結構38。溫度感測器(未示出)設置在殼體18中，並定位在充電器電子器件34附近(例如，在產熱最多的一個或多個部件附近(例如，CPU、變壓器144、場效應電晶體(FET)等))或散熱器150附近。在所示實施方式中，溫度感測器位於散熱器150的一側附近。

【0057】在所示的結構中，散熱器150設置成在殼體18中靠近後部54。在其他結構(未示出)中，散熱器150可以定位在殼體18中的其他位置(例如，靠近正面、側面56，60等)。散熱器150與充電器電子器件34的部件處於熱傳遞關係(例如，安裝到印刷電路板140上並與印刷電路板140

接觸)。換句話說，熱量通過傳導而從充電器10的發熱部件傳遞到散熱器150。

【0058】在所示實施方式中，散熱器150由導熱材料(例如鋁)形成，並在相對的端部158A，158B之間延伸。此外，所示散熱器150由一個或多個(圖7中示出為三個)中空管162構成，每個中空管具有矩形形狀並且彼此堆疊。管162在相對的端部158A，158B之間延伸。由此，所示的散熱器150形成管狀散熱器。

【0059】在其他結構(未示出)中，一個或多個中空管162可以具有其他形狀，例如三角形、圓柱形等，並且散熱器150可以具有任何數量的管162(例如，一個、兩個、三個以上)。充電器10可包括多於一個散熱器150。

【0060】第一端158A形成每個管162的入口，以使氣流入散熱器150，並且第二端158B形成每個管162的出口，以使氣流動以離開散熱器150。如圖7所示，每個管162的入口朝向殼體18的前部傾斜。

【0061】所示風扇154位於散熱器150的第二端158B和出口104之間。擋板166在第二端158B和風扇154之間延伸，以用於引導空氣從散熱器150流到出口104。凸起170A，170B從頂部42A(圖5)和底部42B(圖6)延伸。風扇154定位在凸起170A，170B之間(即，夾在其間)，以被固定在殼體18內。

【0062】所示風扇154是多速風扇，其可操作以多於一個速度旋轉，並且引導氣流從入口96通過殼體18並到達

出口104。可以基於充電器電子器件34、散熱器150、被支撐的電池14A，14B等中的一個或多個的溫度來確定風扇154旋轉的速度。溫度感測器(未示出)被配置為測量溫度，並將信號輸出傳輸到微控制器，以確定充電器10的溫度。隨後，微控制器基於溫度(例如，如圖所示，散熱器150的溫度)控制風扇154的速度。在一些實施方式中，在全速時，風扇154產生約 $13.6 \text{ m}^3/\text{小時}$ 至約 $25.5 \text{ m}^3/\text{小時}$ 的氣流量。更進一步地，在一些實施方式中，風扇154可產生約20.4立方英尺/分鐘(CFM)和高達約35立方米/小時或更低的氣流量。

【0063】參考圖5，殼體18的頂部42A包括從內表面180延伸的多個壁構件176。壁構件176與頂部42A成一體，並被配置成在殼體18內形成流體轉向器。轉向器可以將來自入口96的空氣(圖6)通過充電器電子器件34(例如，印刷電路板140)上方引導到散熱器150。此外，轉向器被配置成產生湍流流體流動，並且因此可以增大通過殼體18的氣流量和/或便於將來自殼體18的熱消散。底部42B還可包括類似的整體壁構件或轉向器，以用於進一步引導氣流過殼體18。壁構件176可進一步延伸穿過印刷電路板140，以引導氣流過印刷電路板140並穿過殼體18。

【0064】如圖6所示，充電器10限定穿過殼體18的流動路徑A。在所示實施方式中，空氣沿著流動路徑A、從入口96流過充電器電子器件34(例如，印刷電路板140)、流到散熱器150的入口，並通過散熱器150流到出口104。

風扇154引導氣流沿著流動路徑A流動。此外，風扇154引導氣流進入每個管162的入口，並從每個管162的出口流出。氣流操作以從殼體18消散由充電器電子器件34產生的熱量。在其他實施方式(未示出)中，風扇154可以反向操作，以使得通過殼體18的流動路徑A反向。

【0065】在一個示例中(參見圖9，其中殼體18和散熱器150被示出為透明的，以示出氣流)，空氣(例如，綠色的線)從入口96通過殼體18流到出口104。具體地，空氣從入口96流過充電器電子器件34、並通過散熱器150流到出口104。入口96、散熱器150和出口104被定位成沿著該流動路徑引導空氣，以用於消散由充電器10產生的熱量。

【0066】充電器10還可以限定與第二入口110流體連通的第二流動路徑。具體地，空氣通過第二入口110流入殼體18的底部，並且經過位於印刷電路板140底側118上的充電器電子器件34的部件。第二流動路徑中的氣流可以與來自第一入口96的第一流動路徑中的氣流結合，以離開出口104。這樣，殼體18內的氣流可以沿著穿過殼體18的流動路徑的至少一部分被分開。

【0067】印刷電路板140還可包括從頂側184穿過印刷電路板140延伸到底側118的散熱器或銅(未示出)，以將由充電器電子器件34的任何部件產生的熱量消散到底側118。通過第二入口110進入殼體18的空氣被配置成流過底側118，以進一步促進充電器電子器件34的熱從殼體18消散。

【0068】散熱器150可包括靠近充電器電子器件34的一個或一些部件(例如變壓器144)的狹槽(未示出)。狹槽可被配置為引導流動通過散熱器150的一部分氣流過印刷電路板140上的特定部件(例如，變壓器144)。這樣，空氣可以不止一次地至少部分地流過散熱器150。

【0069】參考圖6-圖7，充電器10包括多個光導管190(例如，兩個光導管190A，190B)，每個光導管190延伸到由頂部42A限定的開口130A，130B。每個光導管190A，190B將來自相關光源的光引導到每個指示器。在一個實施方式中，多個(例如，示出為兩個)發光二極體定位在印刷電路板140上並且電連接到印刷電路板140。每個發光二極體發光，並且相關聯的光導管190A，190B被配置為將光引導到殼體18的頂部42A上的指示器。光導管190A，190B與散熱器150處於熱傳遞關係(例如，安裝在其上並與之接觸)，以用於將由光導管190A，190B產生的熱量傳遞到散熱器150。

【0070】光導管190A，190B(即，各個發光二極體)電連接到充電器電子器件34，以用於控制光導管190A，190B的發光。例如，當第一電池14A電連接到第一支撐部分64A的充電器端子74時，第一支撐部分64A的指示器(即，光導管190A)可以被操作。這樣，指示器可以被配置為向用戶指示相應的電池14A，14B何時被連接並充電。

【0071】在操作時，電池14A，14B中的一個或兩個連接到相應的電池支撐結構22A，22B(例如，支撐部分

64A，64B)以進行充電。第一組端子74與第一電池14A的電池端子電連接，和/或第二組端子92與第二電池14B的電池端子電連接。充電器10向第一電池14A和/或第二電池14B提供充電電流。每個指示器向用戶指示相關電池14A，14B的充電操作(例如，充電完成(即，當充電電流為零安培(0A)時)。

【0072】如上所述，在所示結構中，風扇154是多速風扇。參考圖8，微控制器確定充電器溫度(例如，一個或多個散熱器150、充電器電子器件34等的溫度)，並且當溫度達到或超過閾值時，啟動風扇154以相應的風扇速度操作。例如，如果微控制器檢測到 $X^{\circ}\text{C}$ 的溫度(例如，最大工作溫度的約50%)，則風扇154以 $X\%$ 速度(例如，約50%速度)致動。應當理解，在其他實施方式中，風扇154可以以不同的速度(例如，大於50%(100%、75%等)或小於50%(25%、10%等))被致動。而且，風扇154的速度可以基於所感測的溫度(例如，對於較高溫度較高或對於較低溫度較低)和/或感測的溫度超過閾值的持續時間(例如，較長的持續時間則較高或較短的持續時間則較短)。

【0073】如果風扇154未處於最大速度，那麼風扇154的速度可以增加 $X\%$ (例如，大約額外的10%)，並且環路重新開始(即，測量電池的溫度和充電器的溫度)。應當理解，在其他實施方式中，風扇154的速度可以增加不同的量(例如，5%，15%，25%等)。而且，風扇154的速度的增加可以基於感測的溫度和/或感測的溫度超過閾值的持

續時間。

【0074】如果風扇154處於最大速度，則微控制器可以確定充電器10的充電電流輸出。如果充電電流輸出不是0A，則充電電流可以減少X%(例如，約10%)，並且循環可能重新開始(即，測量電池的溫度和充電器的溫度)。應當理解，在其他實施方式中，充電電流可以減少不同的量(例如，5%，15%，25%，50%等)。而且，充電電流的減小可以基於感測的溫度和/或感測的溫度超過閾值的持續時間。

【0075】無論電池14A，14B中的任何一個是否連接到充電器10，微控制器都確定充電器溫度並控制風扇154的速度。僅當感測到的溫度低於閾值時(例如，充電器10的下限)，微控制器才停用風扇154。

【0076】因此，本創作可以提供一種可操作以同時對不同類型的電池14A，14B充電的充電器10以及一種用於無論電池14A，14B是否連接到充電器都散熱的技術。充電器10可以包括這樣的結構(例如，轉向器)：其與殼體18一體成型並且定位在殼體18內，並且可操作以將氣流從入口96引導通過殼體18到達出口104。入口96和出口104可以由相鄰的側面(例如，前面和側面56)限定或限定在相對側面(例如，前面和後面)。

【0077】圖11A-圖11B示出了充電器10和充電器電子器件34，其包括可定位在殼體18內的印刷電路板140'。多個部分200A，200B形成印刷電路板140，140'。類似於

印刷電路板140，印刷電路板140'包括位於部分200A，200B之間的變壓器144'。印刷電路板140'被配置為便於一個或多個電池14A，14B的充電。

【0078】可操作以從電源(例如，通過電線30的線路電源)接收交流電力的交流電氣元件202A被支撐在第一部分200A上，而可操作以輸出直流電力以對電池組14A，14B充電的直流電氣元件202B被支撐在第二部分200B上。交流電氣元件尤其包括(參見圖11B)電容器204A、電阻器206A、電感器等等。直流電氣元件尤其包括電容器204B、電感器206B、電阻器等。

【0079】散熱器組件150'與充電器電子器件34的交流電氣元件202A和直流電氣元件202B處於熱傳遞關係。在所示實施方式中，散熱器組件150'安裝在印刷電路板140'上並與印刷電路板140'接觸。熱量通過傳導而從印刷電路板140'上的發熱電氣元件202A，202B傳遞到散熱器150'。類似於散熱器150，散熱器150'被配置為設置在殼體18中而鄰近後部54。

【0080】所示散熱器組件150，150'分別包括在印刷電路板140，140'的寬度上延伸的多個(例如，示出了三個)部分208A，208B，208C。第一部分208A和第二部分208B由導熱材料形成，該導熱材料例如鋁，其也是導電的。散熱器150'的第一部分208A可以被定義為交流散熱器，而散熱器150'的第二部分208B可以被定義為直流散熱器。第三部分208C由非導電材料(例如塑膠)形成，並且位於交流散

熱器部分208A和直流散熱器部分208B之間並使它們電絕緣。散熱器部分208A，208B，208C被配置成使得氣流如上所述的相對於散熱器150被引導通過每個部分208A，208B，208C。此外，在所示實施方式中，第三部分208C包括靠近變壓器144的狹槽(未示出)，以用於引導通過散熱器150'的一部分空氣流過變壓器144。

【0081】具體參考圖7，用於每個光導管190的光源(例如，發光二極體；未示出)位於印刷電路板140的直流部分200B上(例如，靠近直流散熱器208B)。發光二極體由直流電源供電，並且光導管190被構造成將光引導到殼體18的頂部42A上的相應指示器。在所示實施方式中，光導管190是可彎曲的或柔性的，以使得可以實現相應指示器在頂部42A上的期望位置。

【0082】具體參考圖11A-圖11B，印刷電路板140'包括從印刷電路板140'的靠近第三散熱部分208C的直流部分200B、沿著印刷電路板140'的後邊緣212、延伸到接近交流散熱器208A和交流部分200A的板內跡線210(圖11A)。所示的板內跡線212在相對的端部214A，214B之間延伸。

【0083】參考圖11A和圖13，在所示的結構中，發光二極體216A位於板內跡線210上並且電連接到板內跡線210。這樣，發光二極體216A由來自印刷電路板140'的直流部分200B的直流電力供電，但是被定位在交流部分200A上。在所示的結構中，發光二極體216A的位置可沿

著跡線210被調節，以使得發光二極體216A可相對於由殼體18內的開口130A限定的指示器適當地定位(例如，恰好在印刷電路板140，140'的交流部分200A上方的指示器的正下方)。在所示實施方式中，發光二極體216A位於板內跡線210的第一端214A和第二端214B中間。具體地，發光二極體216A位於距離第一端214A的一定距離A處。該距離是可調節的，以使得發光二極體216A在交流部分200A上的位置可根據需要進行調節，以相對於指示器定位。

【0084】另一個發光二極體216B位於直流散熱器208B附近，以用於向由開口130B限定的指示器提供光。導光構件220A，220B在相關聯的發光二極體216A，216B和位於每個開口130A，130B內的指示透鏡134A'，134B'之間延伸。由於發光二極體216A，216B的定位，導光構件220A，220B在從印刷電路板140'的垂直方向上具有大體線性的形狀。

【0085】隔離構件228位於發光二極體216A和散熱器部分208A之間。隔離構件228由非導電材料(例如，塑膠)形成，並且可操作以隔離交流部分200A上的發光二極體216A，以免受由於接近交流部件202A和導電部件(例如，散熱器部分208A)而引起的干擾。

【0086】參考圖12-圖13，印刷電路板140'包括沿著交流散熱器部分208A和板內跡線212的一部分延伸的狹槽224。狹槽224被配置成容納隔離構件228(圖13)。具體地，在所示實施方式中，隔離構件228從底部殼體部分42B

延伸穿過狹槽224。在其他實施方式(未示出)中，隔離構件228可以從頂部殼體部分42A延伸。此外，在其他實施方式(未示出)中，隔離構件228可以定位在印刷電路板140'上，並且印刷電路板140'可以不包括容納隔離構件228的狹槽224。在這種結構中，隔離材料可以設置在印刷電路板140'上，而印刷電路板140'上可以安裝有隔離構件228。

【0087】所示隔離構件228具有大體盒狀的形狀，並且位於發光二極體216A和交流散熱器部分208A之間。充電器10的橫向方向B延伸穿過隔離構件228的相對側(例如，其厚度)。在一些實施方式中，厚度可以為約1mm或更大。此外，在一些實施方式中，厚度可以在約1mm和約2.2mm之間。在所示實施方式中，厚度約為1.6mm。

【0088】隔離構件228定位在距離交流散熱器部分208A的一定距離E處(例如，在所示結構中約2.6mm)。另外，發光二極體216A與隔離構件228沿橫向方向B以距離F(例如，在所示結構中約為7.4mm)間隔開。替代線性，在其他結構(未示出)中，隔離構件228可以圍繞發光二極體216A彎曲，其中曲率半徑等於或大於距離F。

【0089】在所示結構中，發光二極體216A與交流散熱器部分208A間隔開的總距離G約為10mm。在其他實施方式中，總距離G至少約為8mm，即發光二極體216A與交流散熱器部分208A之間的過表面距離(爬電距離)。在其他實施方式中，總距離G在約10mm和約12mm之間。

【0090】隔離構件228的相對端與發光二極體216A

隔開距離H(例如，大約18.6mm或更大)。在一些實施方式中，距離H約為18.664mm或更大。此外，在一些實施方式中，該距離在約18.664mm和約22.8664mm之間。在所示實施方式中，距離H約為18.8664mm。在所示結構中，發光二極體216A在隔離構件228的端部之間等距定位。此外，在其他實施方式中，距離H約為8mm或更大。

【0091】隔離構件228的尺寸可以設計成便於調節跡線212上的發光二極體216A。隔離構件228的尺寸可足以在沿著跡線212的發光二極體216A的各種調節位置中，保持發光二極體216A與隔離構件228的鄰近邊緣之間的最小距離(例如，約18.8664mm)。在其他結構中，隔離構件228也可以調節到與發光二極體216A的位置相對應的位置。

【0092】隔離構件228的頂部在發光二極體216A上方隔開距離I，距離I可以與距離H相同或不同。在一些實施方式中，距離I約為14.8mm或更大(例如，在所示結構中為14.8677 mm)。在一些實施方案中，該距離為約14.8677mm至約18.8677mm。此外，在其他實施方式中，距離I約為8 mm或更大。

【0093】在其他構造(未示出)中，隔離構件228可具有不同的形狀。例如，隔離構件228可以是彎曲的。利用彎曲的隔離構件228，從發光二極體216A到隔離構件228的側邊緣的水平距離可以是至少最小距離(例如，每側8mm)，從發光二極體216A到隔離構件228的頂部的垂直距

離可以是至少最小距離(例如，大約8mm)，並且隔離構件228的壁可以在其之間彎曲。在其他結構(未示出)中，可以移除超過最小距離的隔離構件228的部分(例如，移除角部，以近似於彎曲的隔離構件228)。

【0094】因此，本創作可尤其提供了一種充電器10，其具有發光二極體216A，發光二極體216A支撐在印刷電路板140'的交流側上，並且被隔離以免受到印刷電路板140'上的交流部件的電干擾。充電器10可以包括可調節地定位在印刷電路板140'的交流側上的發光二極體。

【0095】儘管已經參考某些優選實施方式詳細描述了本創作，但是在所描述的本創作的一個或多個獨立方面的範圍和精神內存在變化和修改。

【0096】在申請專利範圍中闡述了本創作的一個或多個獨立特徵和/或獨立優點。

【符號說明】

【0097】

10... 充電器

14A，14B... 電池

18... 殼體

22A、22B... 支撐結構

26... 電源輸入埠

30... 電源線

34... 充電器電子器件

38... 散熱結構

42A... 頂部
42B... 底部
46... 頂壁
48... 下壁
50... 傾斜壁
54... 後壁、背部
56、60... 側壁
62... 升起壁
64A、64B... 支撐部分
70... 凹槽
74、92... 充電器端子
80A、80B... 軌道構件
82... 加強構件
84... 充電器端子塊
88A、88B... 凹槽、軌道構件
96、110... 入口
100、108、114... 狹槽
104... 出口
118... 底側
120... 支腳構件
126、126'... 標記區域
130A、130B... 開口
134、134A'，134B'... 透鏡
140、140'... 印刷電路板

144、144'... 變壓器

150... 散熱器

150'... 散熱器組件

154... 風扇

158A，158B... 端部

162... 管

166... 擋板

170A、170B... 凸起

176... 壁構件

180... 內表面

184... 頂側

190、190A，190B... 光導管

200A... 第一部分

200B... 直流部分

202A... 交流電氣元件

202B... 直流電氣元件

204A、204B... 電容器

206A... 電阻器

206B... 電感器

208A... 第一部分；交流散熱器部分

208B... 第二部分

208C... 第三部分

210... 板內跡線

212... 邊緣；板內跡線

214A，214B...端部

216A、216B...發光二極體

220A、220B...導光構件

224...狹槽

228...隔離構件

A...流動路徑

B...橫向方向

E、F、G、H、I...距離

【新型申請專利範圍】

【第1項】 一種電池充電器，包括：

殼體，包括可操作以支撐電池進行充電的支撐部分；

充電電路，可操作以用於提供電流給電池充電；

印刷電路板，由所述殼體支撐，所述印刷電路板具有支撐交流電氣元件的第一部分和支撐直流電氣元件的第二部分；

指示器，其支撐在所述殼體上並與所述支撐部分相關聯，所述指示器包括支撐在所述印刷電路板的第一部分上並可操作以發光的發光二極體；以及

隔離構件，位於所述交流電氣元件和所述發光二極體之間。

【第2項】 如請求項1所述的電池充電器，其中所述殼體包括第一支撐部分和第二支撐部分，所述第一支撐部分可操作以支撐第一電池以進行充電，所述第二支撐部分可操作以支撐第二電池以進行充電。

【第3項】 如請求項2所述的電池充電器，其中所述第一支撐部分位於所述印刷電路板的所述第一部分的上方。

【第4項】 如請求項3所述的電池充電器，其中所述第二支撐部分位於所述印刷電路板的所述第二部分的上方。

【第5項】 如請求項2所述的電池充電器，其中所述指示器是與所述第一支撐部分相關聯的第一指示器，並且

其中，所述充電器還包括與所述第二支撐部分相關聯的第二指示器。

【第6項】 如請求項1所述的電池充電器，其中所述殼體限定開口，來自所述發光二極體的光通過所述開口是可見的，並且其中，所述發光二極體大體垂直地定位在所述開口下方。

【第7項】 如請求項6所述的電池充電器，所述指示器包括導光構件，所述導光構件將來自所述發光二極體的光引導到所述開口。

【第8項】 如請求項7所述的電池充電器，其中所述導光構件大體上是線性的。

【第9項】 如請求項1所述的電池充電器，其中所述交流電氣元件包括電容器和電阻。

【第10項】 如請求項9所述的電池充電器，其中所述直流電氣元件包括電容器和電感器。

【第11項】 如請求項1所述的電池充電器，其中所述隔離構件由電絕緣材料形成。

【第12項】 如請求項11所述的電池充電器，其中所述隔離構件由塑膠形成。

【第13項】 如請求項1所述的電池充電器，其中所述隔離構件具有至少約1mm的厚度。

【第14項】 如請求項13所述的電池充電器，其中所述隔離構件具有在大約1mm到大約2.2mm的厚度。

【第15項】 如請求項13所述的電池充電器，其中所述

隔離構件具有至少約1.6mm的厚度。

【第16項】如請求項1所述的電池充電器，其中所述隔離構件具有相對的橫向端，並且其中所述發光二極體和相鄰橫向端之間的距離至少約為8mm。

【第17項】如請求項16所述的電池充電器，其中所述發光二極體與所述相鄰橫向端之間的距離高達約23mm。

【第18項】如請求項16所述的電池充電器，其中所述發光二極體與所述相鄰橫向端之間的距離為約18.9mm。

【第19項】如請求項16所述的電池充電器，其中所述發光二極體與每個橫向端之間的距離為至少約8mm。

【第20項】如請求項1所述的電池充電器，其中所述隔離構件高於所述發光二極體的高度為至少約8mm。

【第21項】如請求項20所述的電池充電器，其中所述高度高達約18.8677mm。

【第22項】如請求項20所述的電池充電器，其中所述高度約為14.8677mm。

【第23項】如請求項1所述的電池充電器，其中所述隔離構件與位於所述印刷電路板的所述第一部分上的導電部件間隔開至少約2.6mm的距離。

【第24項】如請求項23所述的電池充電器，其中所述距離為約2.6mm。

【第25項】如請求項23所述的電池充電器，其中散熱器支撐在所述印刷電路板的所述第一部分上，所述散熱器由導電材料形成。

【第26項】如請求項1所述的電池充電器，其中所述發光二極體被定位成距離所述印刷電路板的所述第一部分上的導電部件的距離不小於約8mm。

【第27項】如請求項26所述的電池充電器，其中所述發光二極體定位成距離所述導電部件高達約12mm。

【第28項】如請求項27所述的電池充電器，其中所述發光二極體被定位成距離所述導電部件約10mm。

【第29項】如請求項1所述的電池充電器，其中所述印刷電路板上的跡線電連接到所述印刷電路板的所述第二部分，所述跡線從所述第二部分並沿著所述第一部分延伸，所述發光二極體電連接到所述跡線並且通過所述跡線接收直流電力。

【第30項】如請求項29所述的電池充電器，其中所述發光二極體沿著所述跡線的長度選擇性地定位。

【第31項】如請求項1所述的電池充電器，其中所述印刷電路板限定狹槽，並且其中所述殼體包括肋，所述肋通過所述狹槽被容納並且提供位於所述交流電氣元件和所述發光二極體之間的所述隔離構件。

【第32項】如請求項1所述的電池充電器，其中所述隔離構件定位在所述印刷電路板上位於所述交流電氣元件和所述發光二極體之間。

【第33項】一種電池充電器，包括：
殼體，包括可操作以支撐電池組進行充電的支撐部分；

充電電路，可操作以用於提供電流給電池組充電；

印刷電路板，由所述殼體支撐，所述印刷電路板具有支撐交流元件的第一部分和支撐直流元件的第二部分；所述印刷電路板上的跡線電連接到所述印刷電路板的所述第二部分，所述跡線從所述第二部分並且沿著所述第一部分延伸；以及

指示器，支撐在殼體上並與所述支撐部分相關聯，所述指示器包括支撐在所述印刷電路板的所述第一部分上並可操作以發光的發光二極體，所述發光二極體電連接到所述跡線並且通過所述跡線接收直流電力，所述發光二極體沿著所述跡線的長度而選擇性地定位。

【第34項】如請求項33所述的電池充電器，還包括位於所述交流電氣元件和所述發光二極體之間的隔離構件。

【第35項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述隔離構件由電絕緣材料形成。

【第36項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述隔離構件由塑膠形成。

【第37項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述隔離構件具有至少約1mm的厚度。

【第38項】如請求項37所述的電池充電器，其中所述隔離構件的厚度高達約2.2mm。

【第39項】如請求項37所述的電池充電器，其中所述隔離構件的厚度至少約為1.6mm。

【第40項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述

隔離構件具有相對的橫向端，其中所述發光二極體和相鄰橫向端之間的距離至少約為8mm。

【第41項】如請求項40所述的電池充電器，其中所述發光二極體與所述相鄰橫向端之間的距離高達約23mm。

【第42項】如請求項40所述的電池充電器，其中所述發光二極體與所述相鄰橫向端之間的距離約18.9mm。

【第43項】如請求項40所述的電池充電器，其中所述發光二極體與每個橫向端之間的距離為至少約8mm。

【第44項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述隔離構件高於所述發光二極體的高度為至少約8mm。

【第45項】如請求項44所述的電池充電器，其中所述高度高達約18.8677mm。

【第46項】如請求項44所述的電池充電器，其中所述高度約為14.8677mm。

【第47項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述隔離構件與所述印刷電路板的所述第一部分上的導電部件間隔開至少約2.6mm的距離。

【第48項】如請求項47所述的電池充電器，其中所述距離為約2.6mm。

【第49項】如請求項47所述的電池充電器，其中散熱器支撐在所述印刷電路板的所述第一部分上，所述散熱器由導電材料形成。

【第50項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述印刷電路板限定狹槽，並且其中所述殼體包括肋，所述肋

通過所述狹槽被容納並且提供位於所述交流電氣元件和所述發光二極體之間的所述隔離構件。

【第51項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述隔離構件定位在所述印刷電路板上位於所述交流電氣元件和所述發光二極體之間。

【第52項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述殼體包括第一支撐部分和第二支撐部分，所述第一支撐部分可操作以支撐第一電池以進行充電，所述第二支撐部分可操作以支撐第二電池以進行充電。

【第53項】如請求項52所述的電池充電器，其中所述第一支撐部分位於所述印刷電路板的所述第一部分的上方。

【第54項】如請求項53所述的電池充電器，其中所述第二支撐部分位於所述印刷電路板的所述第二部分的上方。

【第55項】如請求項52所述的電池充電器，其中所述指示器是與所述第一支撐部分相關聯的第一指示器，並且其中，所述充電器還包括與所述第二支撐部分相關聯的第二指示器。

【第56項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述殼體限定開口，來自所述發光二極體的光通過所述開口是可見的，並且其中，所述發光二極體大體垂直地定位在所述開口下方。

【第57項】如請求項56所述的電池充電器，所述指示

器包括導光構件，所述導光構件將來自所述發光二極體的光引導到所述開口。

【第58項】如請求項56所述的電池充電器，其中所述導光構件大體上是線性的。

【第59項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述交流電氣元件包括電容器和電阻。

【第60項】如請求項59所述的電池充電器，其中所述直流電氣元件包括電容器和電感器。

【第61項】如請求項34所述的電池充電器，其中所述發光二極體被定位成距離所述印刷電路板的所述第一部分上的導電部件不小於約8mm。

【第62項】如請求項61所述的電池充電器，其中所述發光二極體被定位成距離所述導電部件約10mm。

【第63項】一種電池充電器，包括：

殼體，包括可操作以支撐電池進行充電的支撐部分；

充電電路，可操作以用於提供電流給電池充電；

印刷電路板，由所述殼體支撐，所述印刷電路板具有支撐交流電氣元件的第一部分和支撐直流電氣元件的第二部分；以及

指示器，支撐在所述殼體上並與所述支撐部分相關聯，所述指示器包括支撐在所述印刷電路板的所述第一部分上並可操作以發光的發光二極體，所述發光二極體被定位成距離所述交流電氣元件大於8 mm。

【第64項】如請求項63所述的電池充電器，其中所

述發光二極體被定位成距離所述導電部件約10mm。

【第65項】如請求項63所述的電池充電器，還包括位於所述交流電氣元件和所述發光二極體之間的隔離構件。

【第66項】如請求項65所述的電池充電器，其中所述隔離構件由電絕緣材料形成。

【第67項】如請求項65所述的電池充電器，其中所述隔離構件由塑膠形成。

【第68項】如請求項65所述的電池充電器，其中所述隔離構件具有至少約1mm的厚度。

【第69項】如請求項68所述的電池充電器，其中所述隔離構件的厚度高達約2.2mm。

【第70項】如請求項68所述的電池充電器，其中所述隔離構件的厚度至少約為1.6mm。

【第71項】如請求項65所述的電池充電器，其中所述隔離構件具有相對的橫向端，並且其中所述發光二極體和相鄰橫向端之間的距離至少約為8mm。

【第72項】如請求項68所述的電池充電器，其中所述發光二極體與所述相鄰橫向端之間的距離高達約23mm。

【第73項】如請求項68所述的電池充電器，其中所述發光二極體與所述相鄰橫向端之間的距離約18.9mm。

【第74項】如請求項68所述的電池充電器，其中所述發光二極體和每個橫向端之間的距離至少約為8mm。

【第75項】如請求項65所述的電池充電器，其中所述隔離構件高於所述發光二極體的高度為至少約8mm。

【第76項】如請求項75所述的電池充電器，其中所述高度高達約18.8677mm。

【第77項】如請求項75所述的電池充電器，其中所述高度約為14.8677mm。

【第78項】如請求項65所述的電池充電器，其中所述隔離構件與所述印刷電路板的所述第一部分上的導電部件間隔開至少約2.6mm的距離。

【第79項】如請求項78所述的電池充電器，其中所述距離為約2.6mm。

【第80項】如請求項78所述的電池充電器，其中散熱器支撐在所述印刷電路板的所述第一部分上，所述散熱器由導電材料形成。

【第81項】如請求項65所述的電池充電器，其中所述印刷電路板限定狹槽，並且其中所述殼體包括肋，所述肋通過所述狹槽被容納並且提供位於所述交流電氣元件和所述發光二極體之間的所述隔離構件。

【第82項】如請求項65所述的電池充電器，其中所述隔離構件被定位在所述交流電氣元件和所述發光二極體之間的所述印刷電路板上。

【第83項】如請求項63所述的電池充電器，其中所述殼體包括第一支撐部分和第二支撐部分，所述第一支撐部分可操作以支撐第一電池以進行充電，所述第二支撐部分可操作以支撐第二電池以進行充電。

【第84項】如請求項83所述的電池充電器，其中所述

第一支撐部分位於所述印刷電路板的所述第一部分的上方。

【第85項】如請求項84所述的電池充電器，其中所述第二支撐部分位於所述印刷電路板的所述第二部分的上方。

【第86項】如請求項83所述的電池充電器，其中所述指示器是與所述第一支撐部分相關聯的第一指示器，並且其中，所述充電器還包括與所述第二支撐部分相關聯的第二指示器。

【第87項】如請求項63所述的電池充電器，其中所述殼體限定開口，來自發光二極體的光通過所述開口是可見的，並且其中，所述發光二極體大體垂直地定位在所述開口下方。

【第88項】如請求項87所述的電池充電器，所述指示器包括導光構件，所述導光構件將來自所述發光二極體的光引導到所述開口。

【第89項】如請求項87所述的電池充電器，其中所述導光構件大體上是線性的。

【第90項】如請求項63所述的電池充電器，其中所述交流電氣元件包括電容器和電阻。

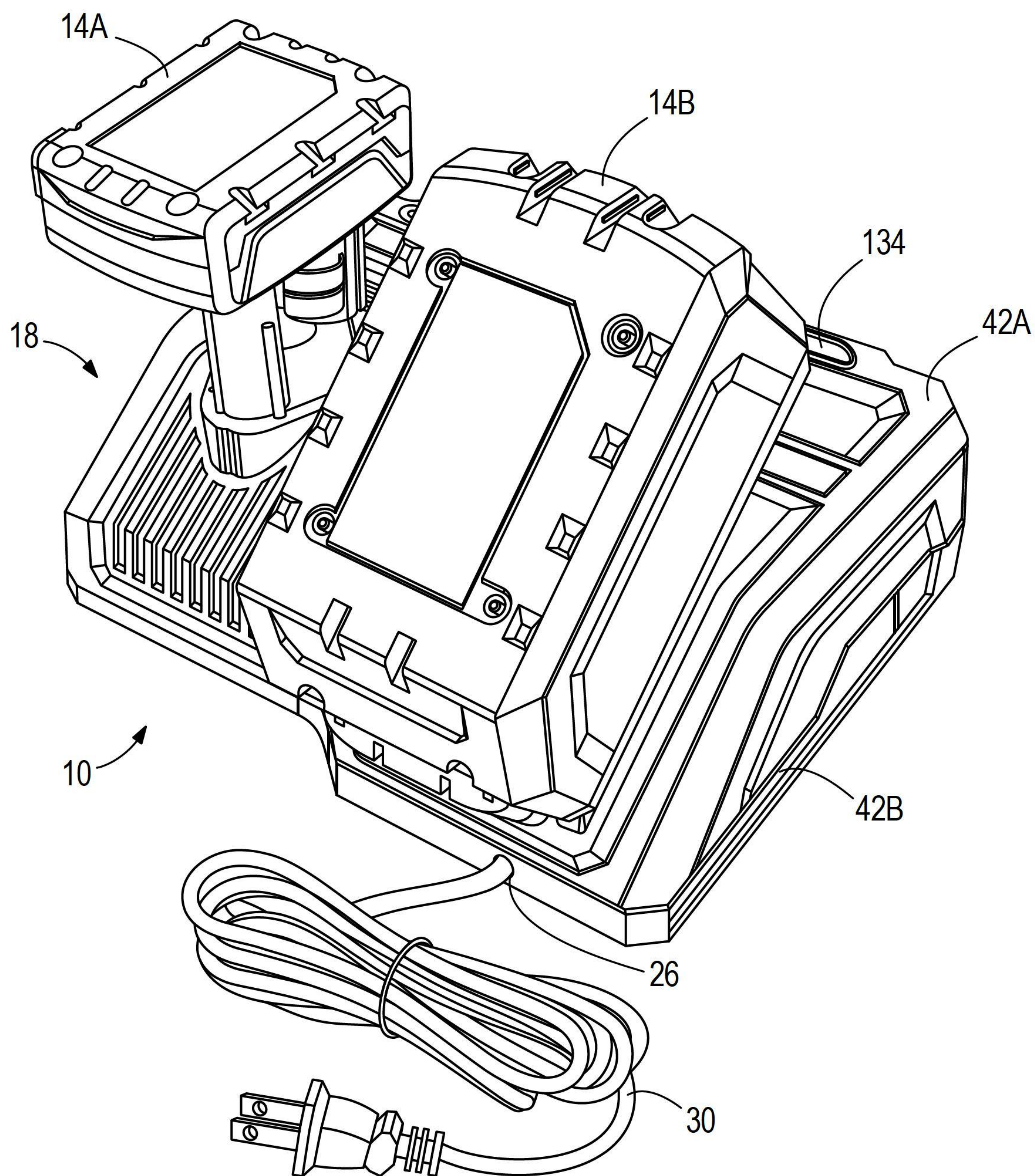
【第91項】如請求項90所述的電池充電器，其中所述直流電氣元件包括電容器和電感器。

【第92項】如請求項63所述的電池充電器，其中所述印刷電路板上的跡線電連接到所述印刷電路板的所述第二

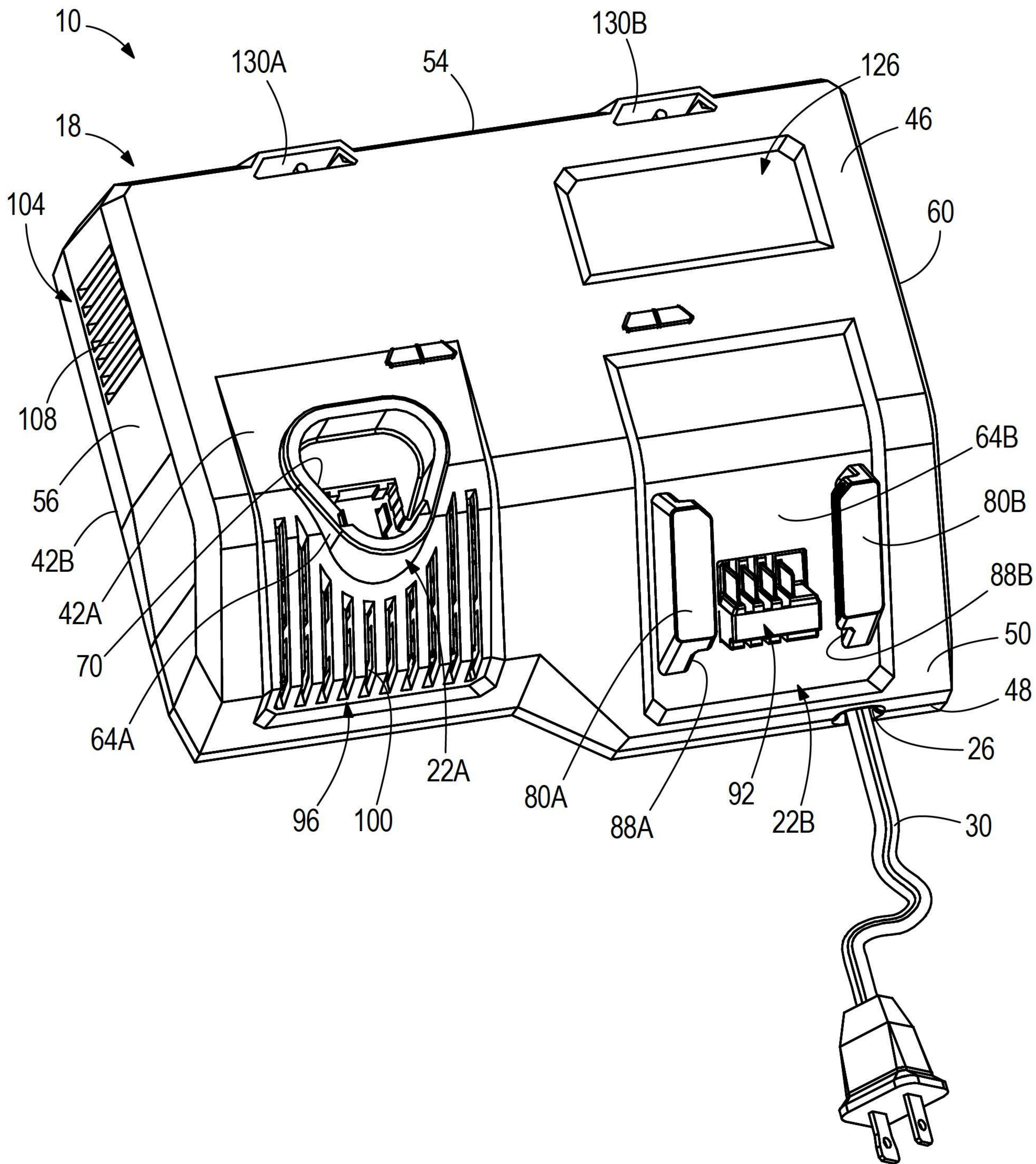
部分，所述跡線從所述第二部分並沿著所述第一部分延伸，所述發光二極體電連接到所述跡線並且通過所述跡線接收直流電力。

【第93項】如請求項92所述的電池充電器，其中所述發光二極體沿著所述跡線的長度選擇性地定位。

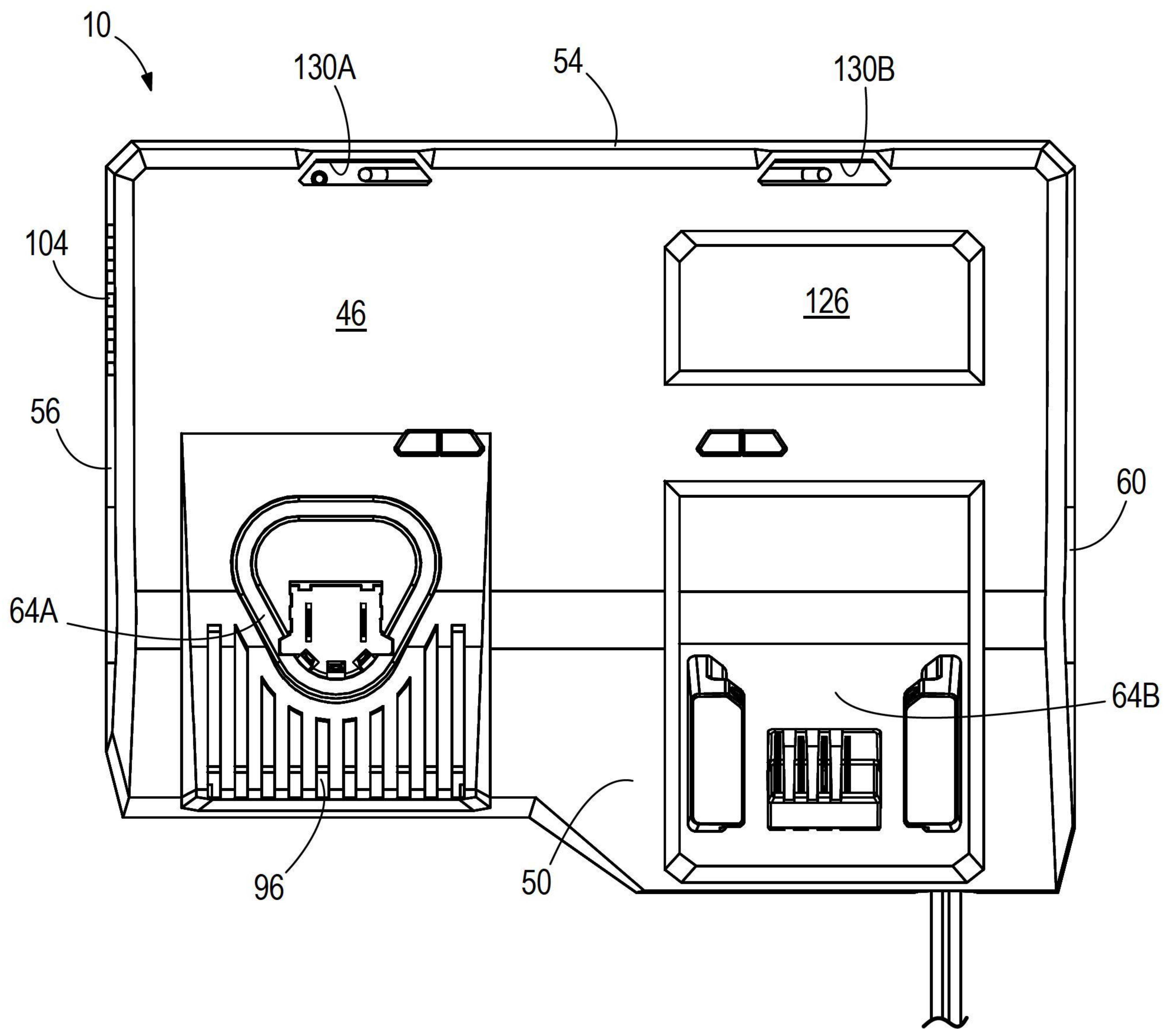
【新型圖式】



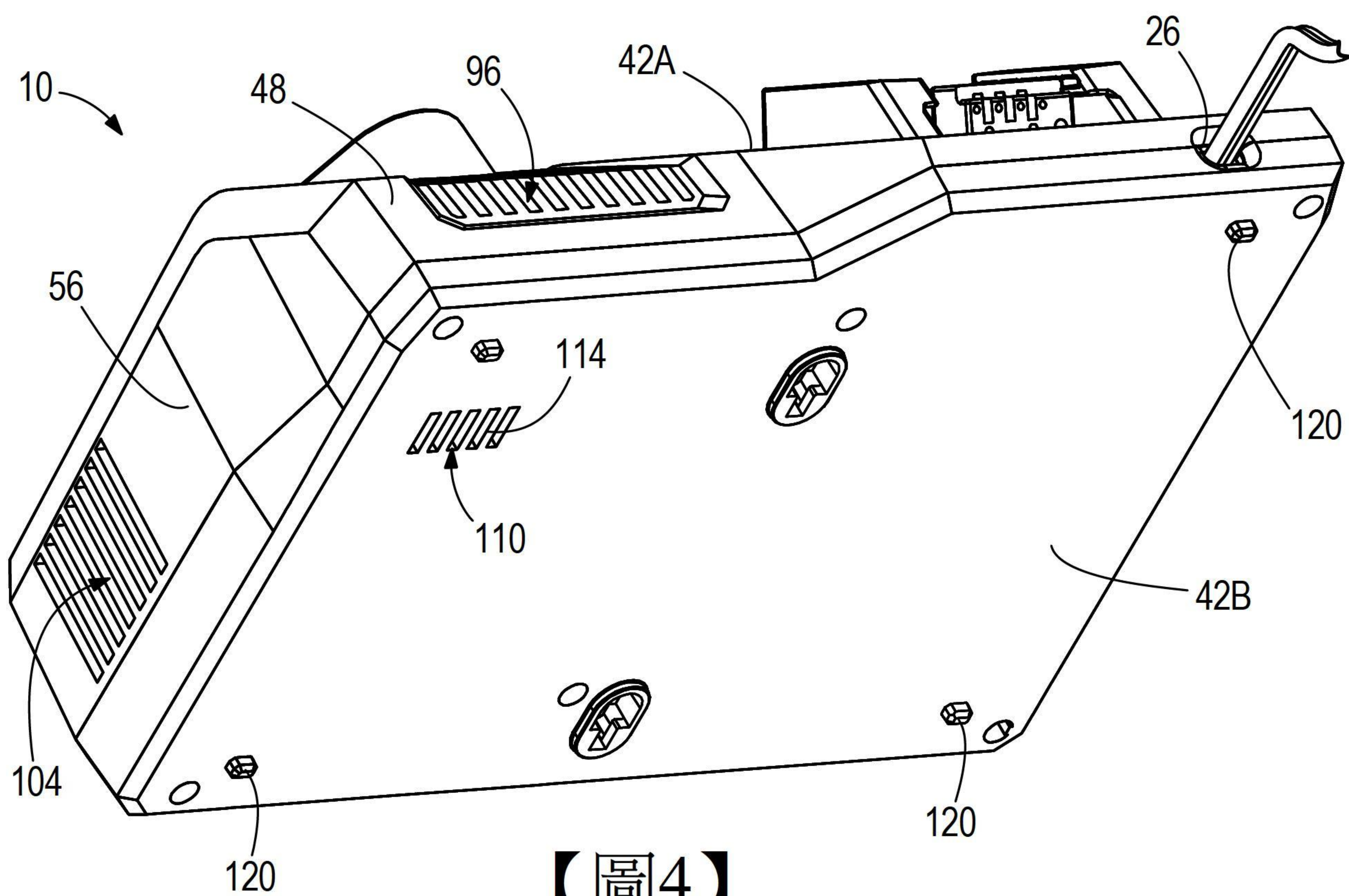
【圖1】



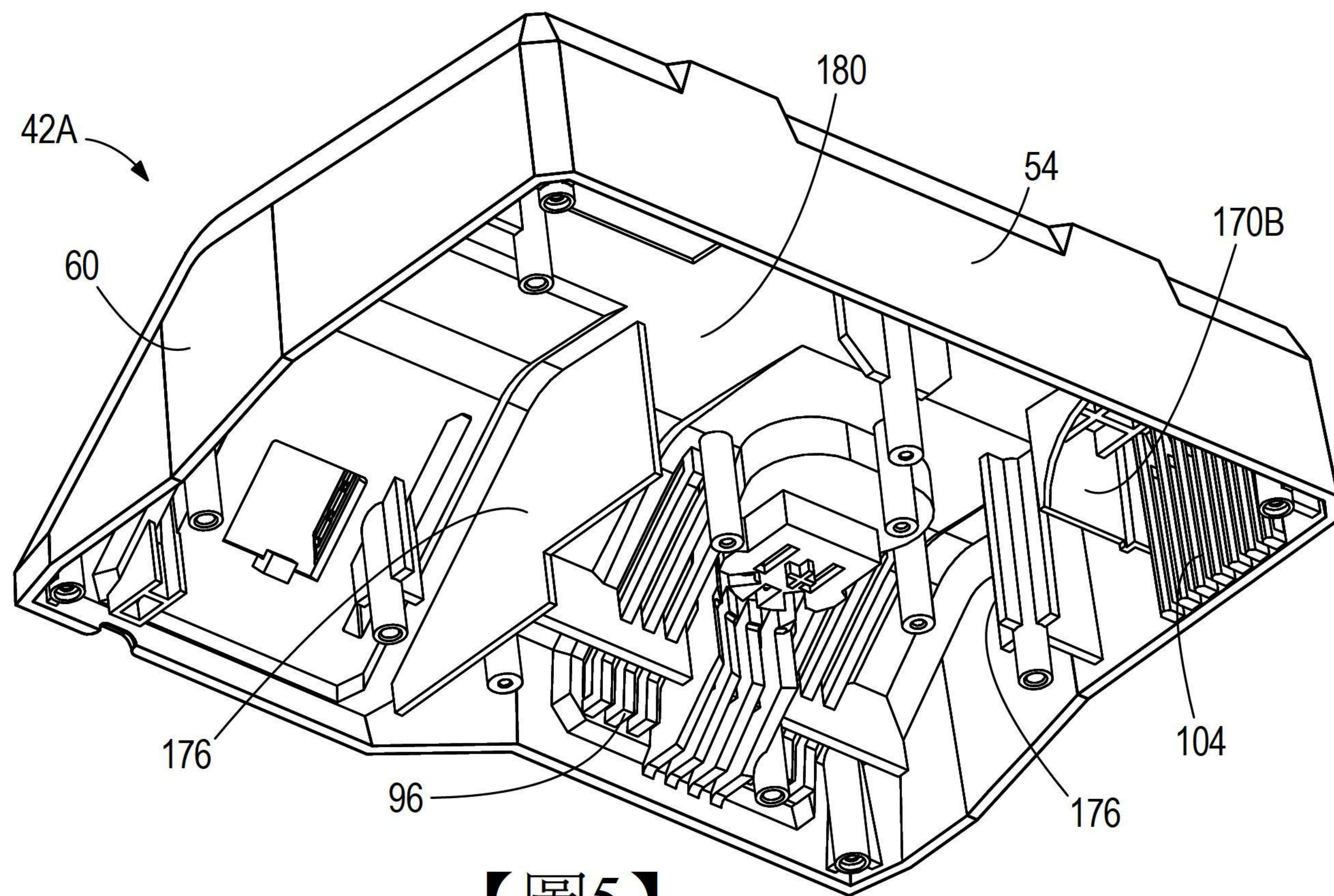
【圖2】



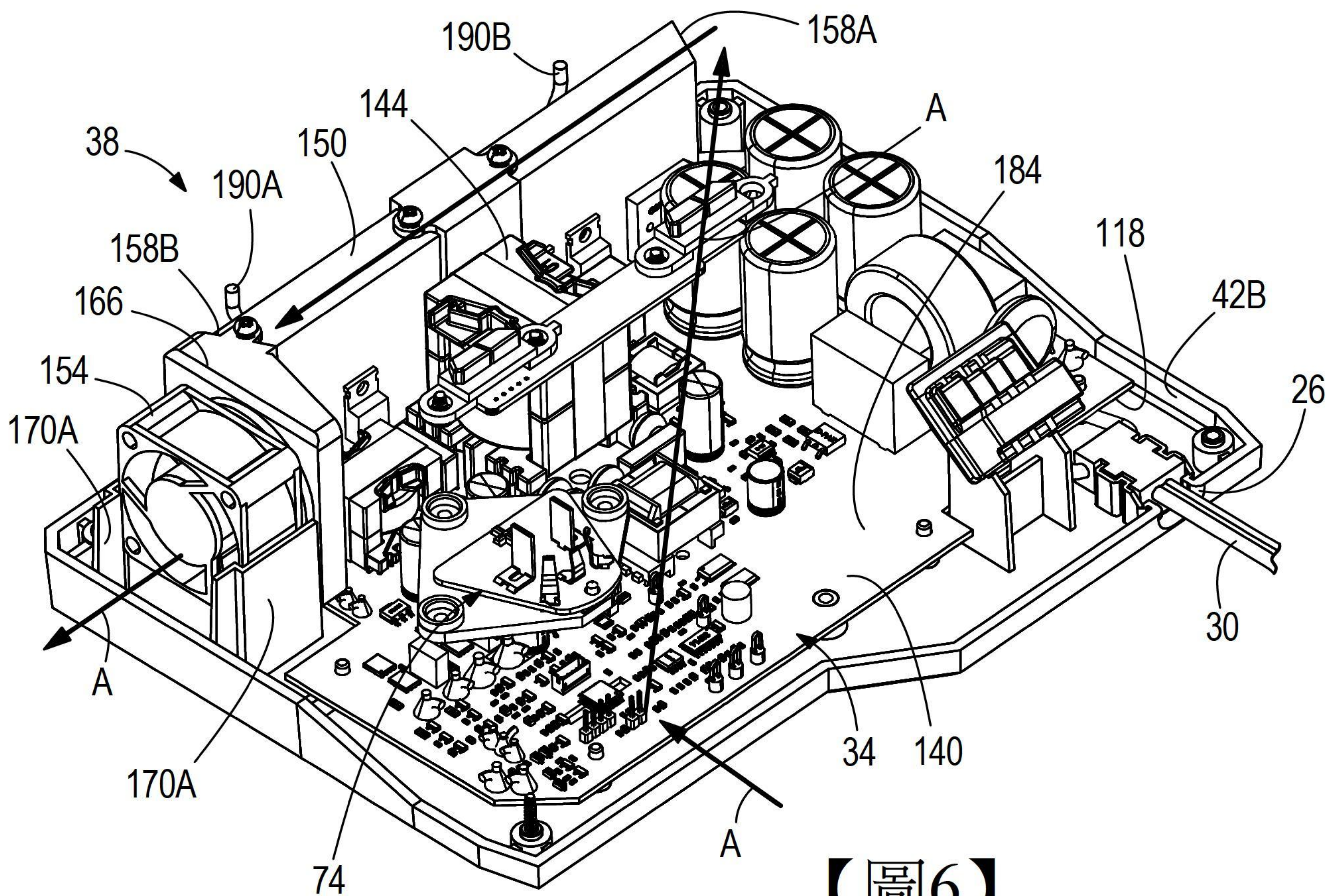
【圖3】



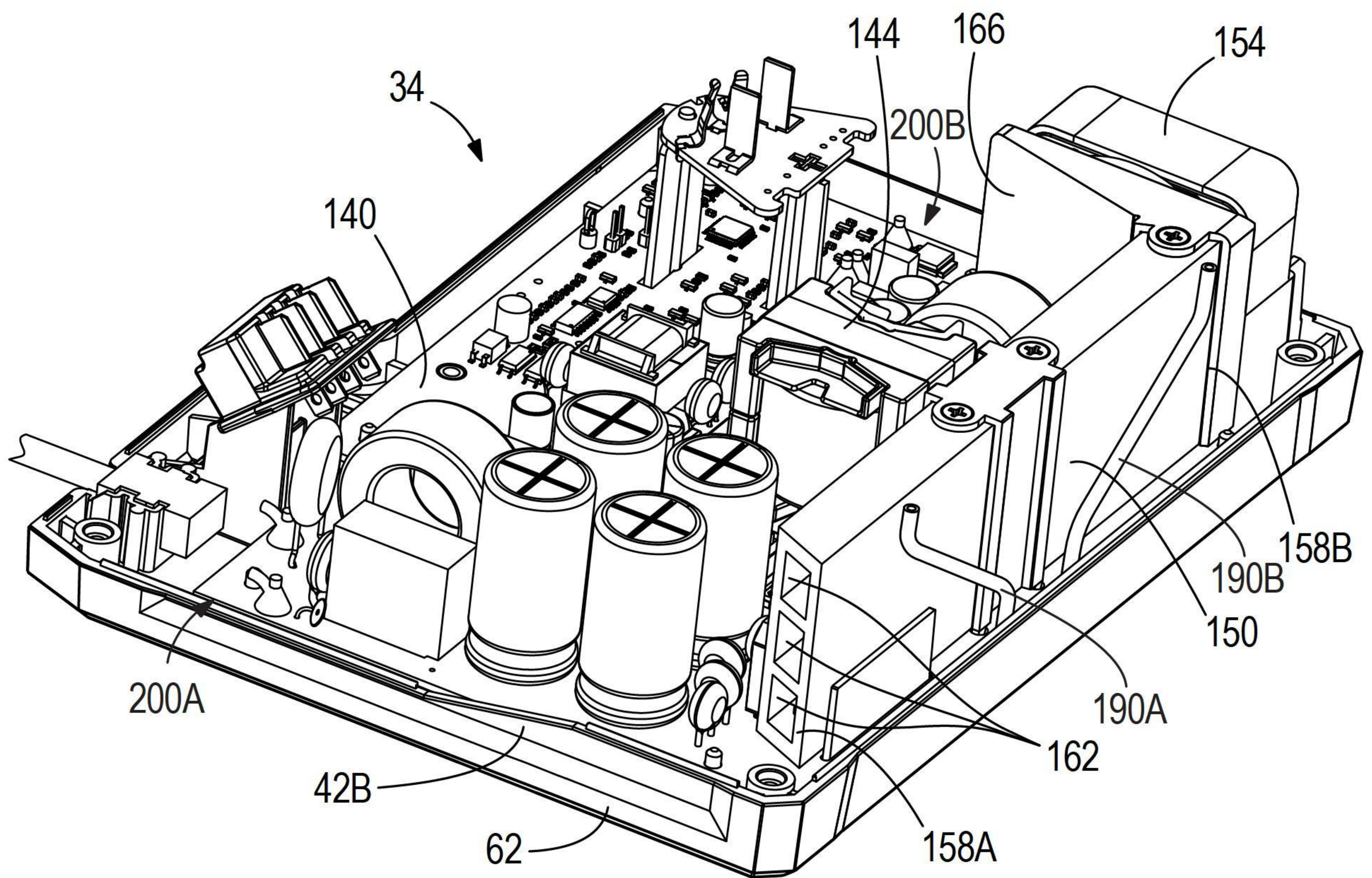
【圖4】



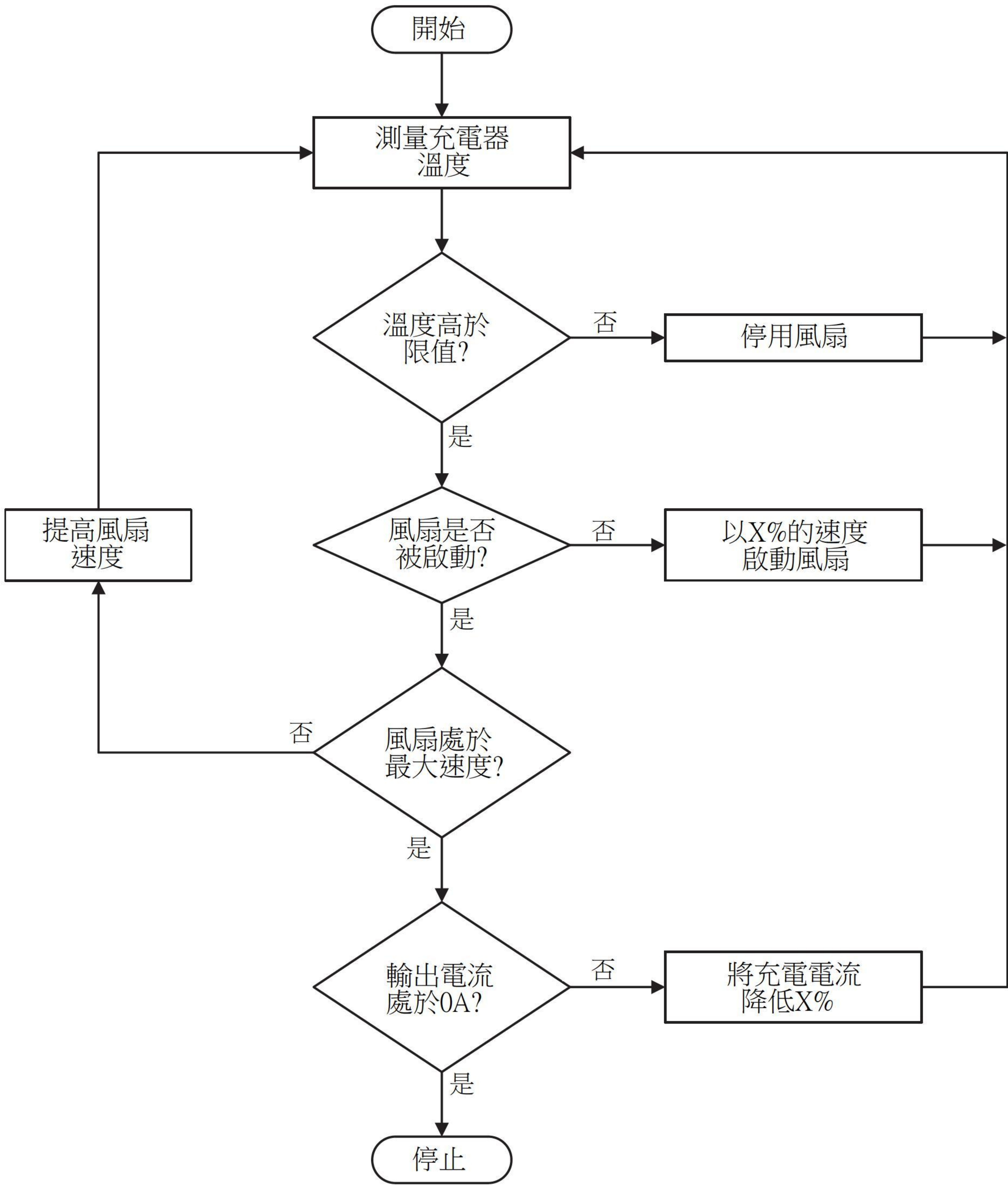
【圖5】



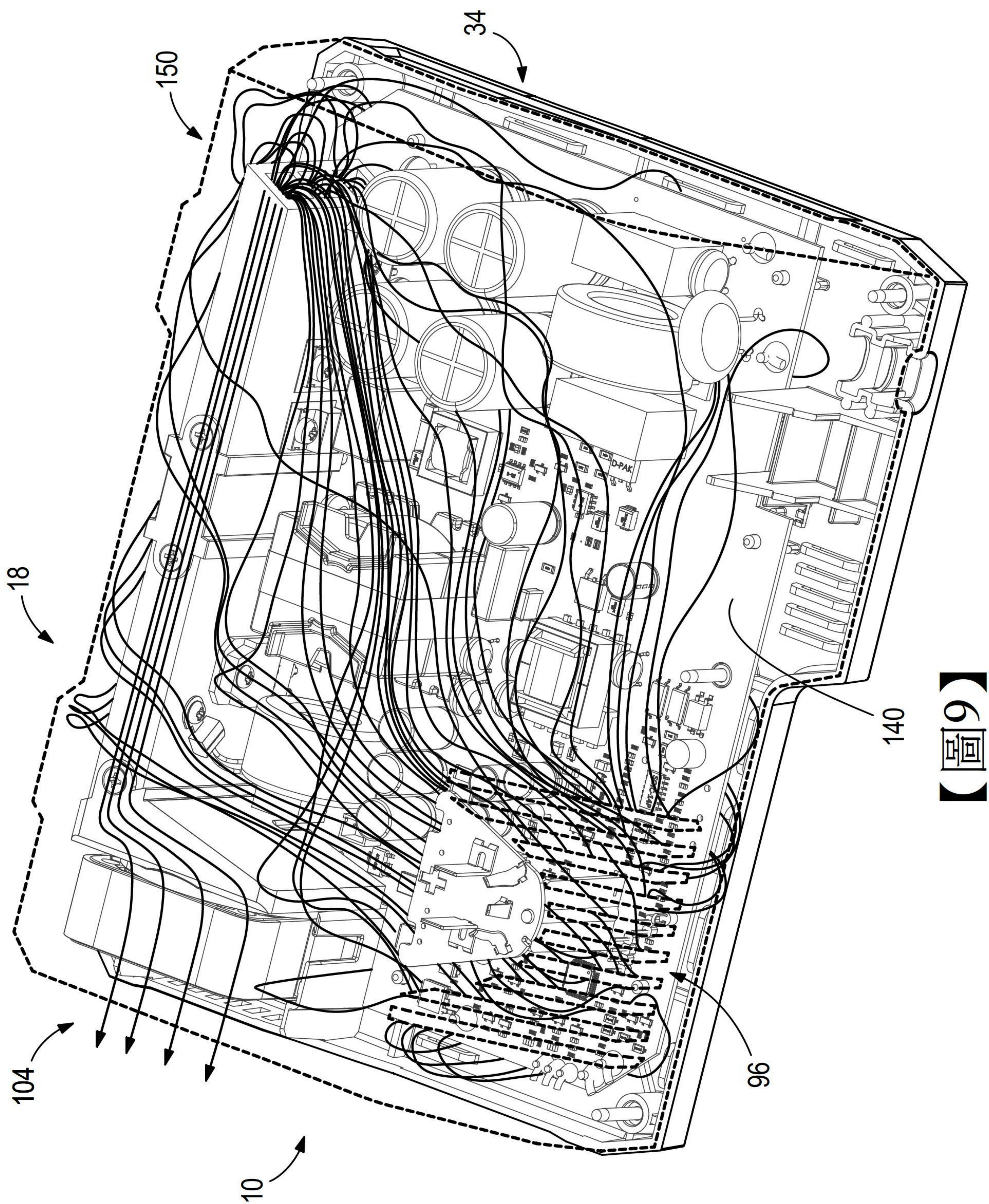
【圖6】



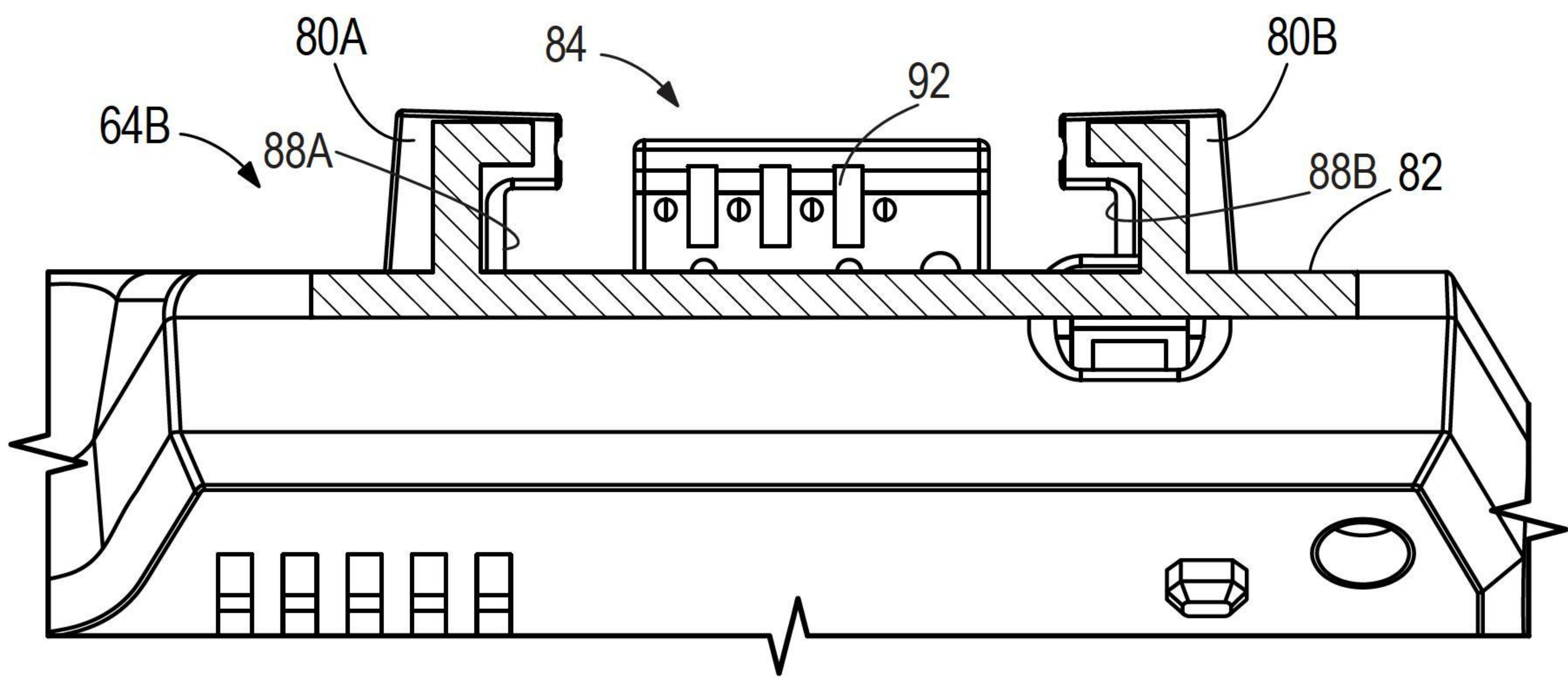
【圖7】



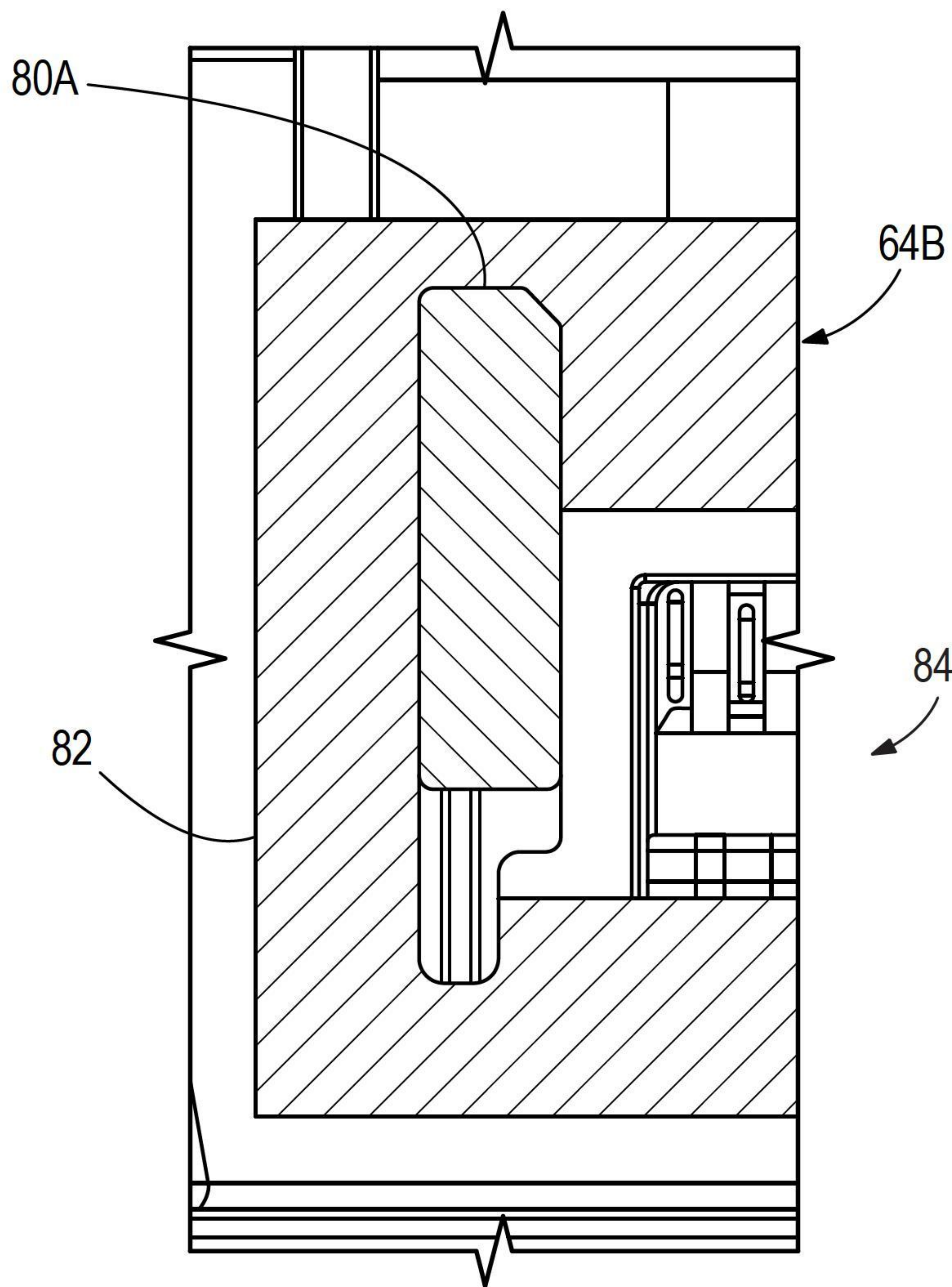
【圖8】



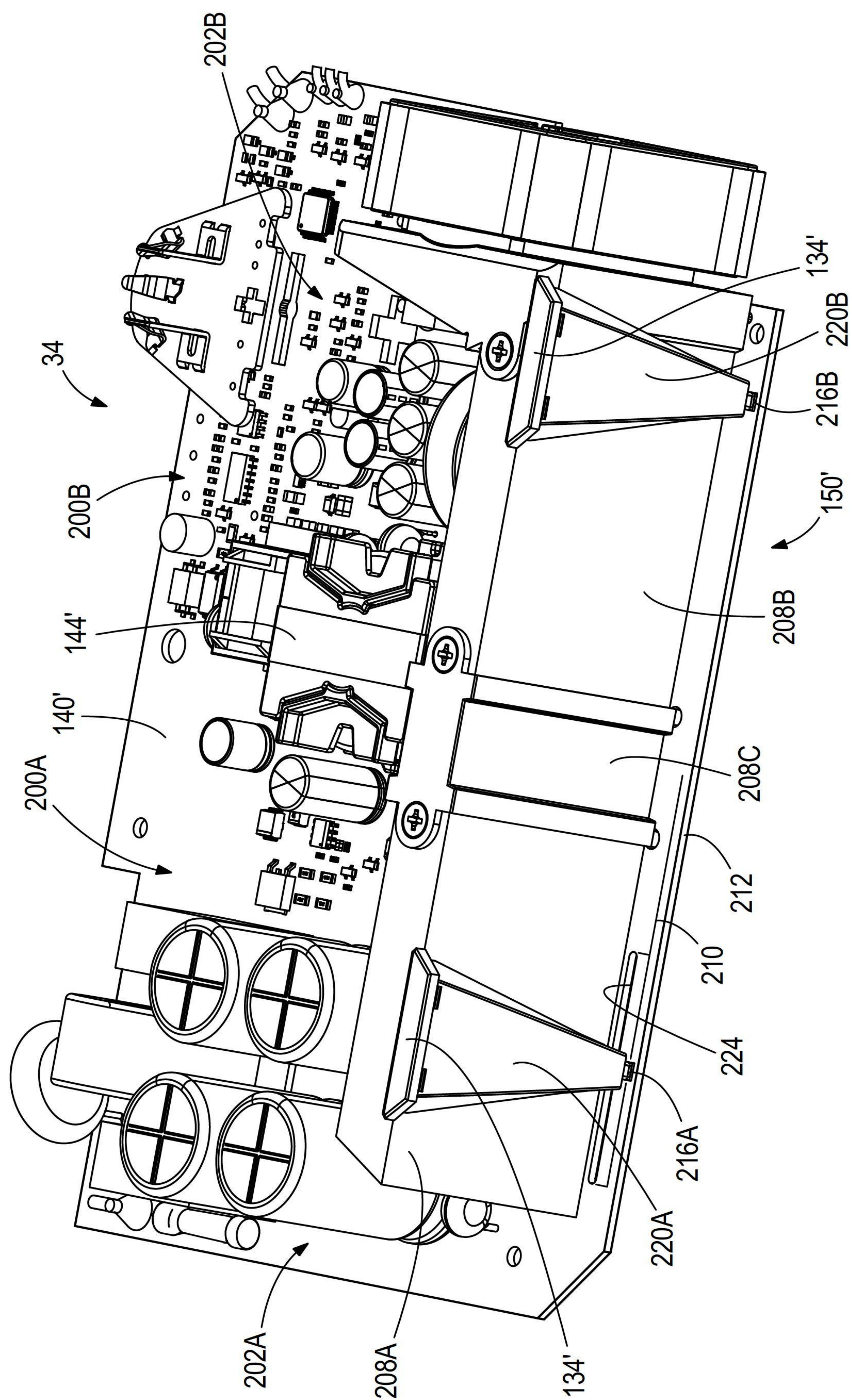
【圖9】



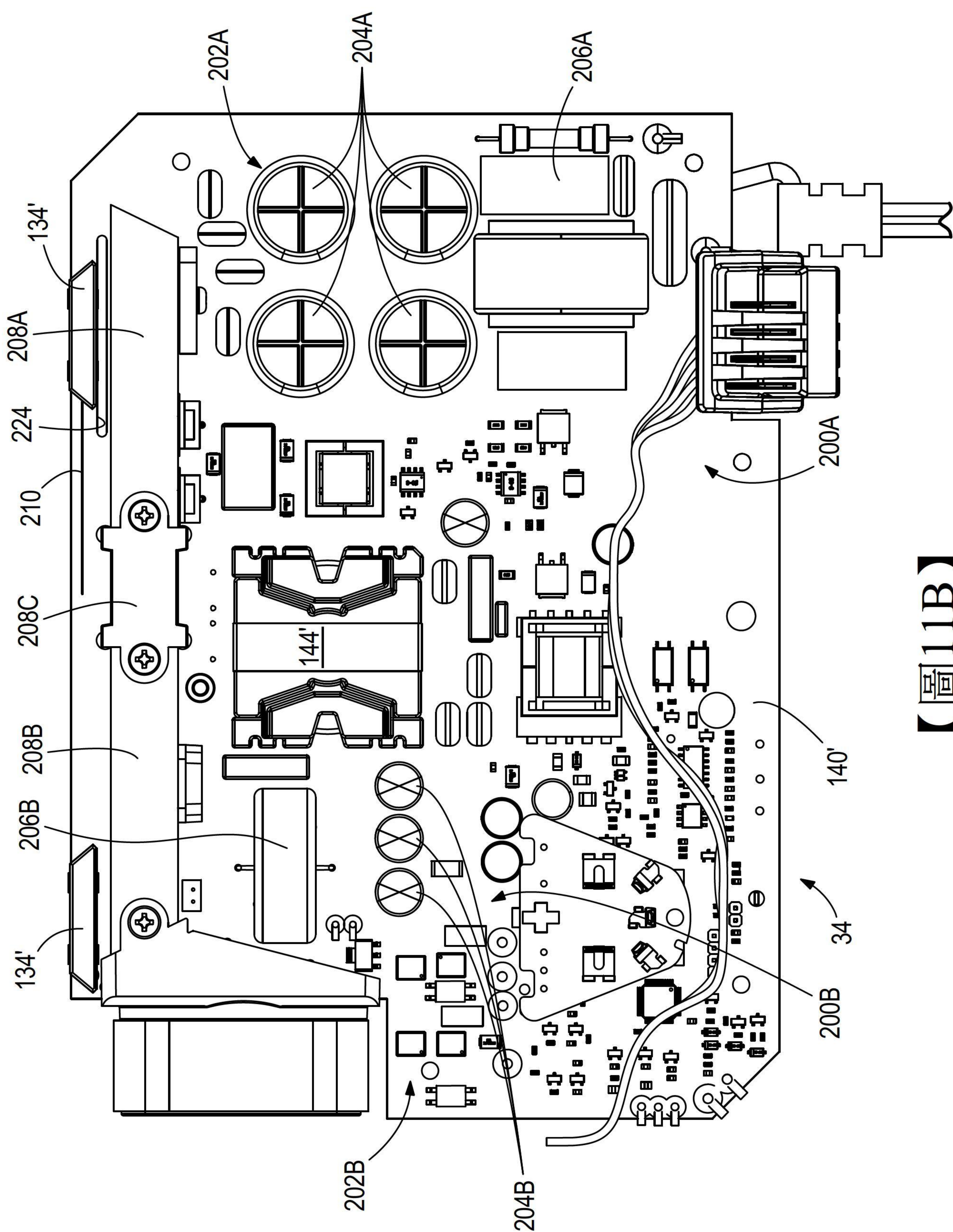
【圖10A】



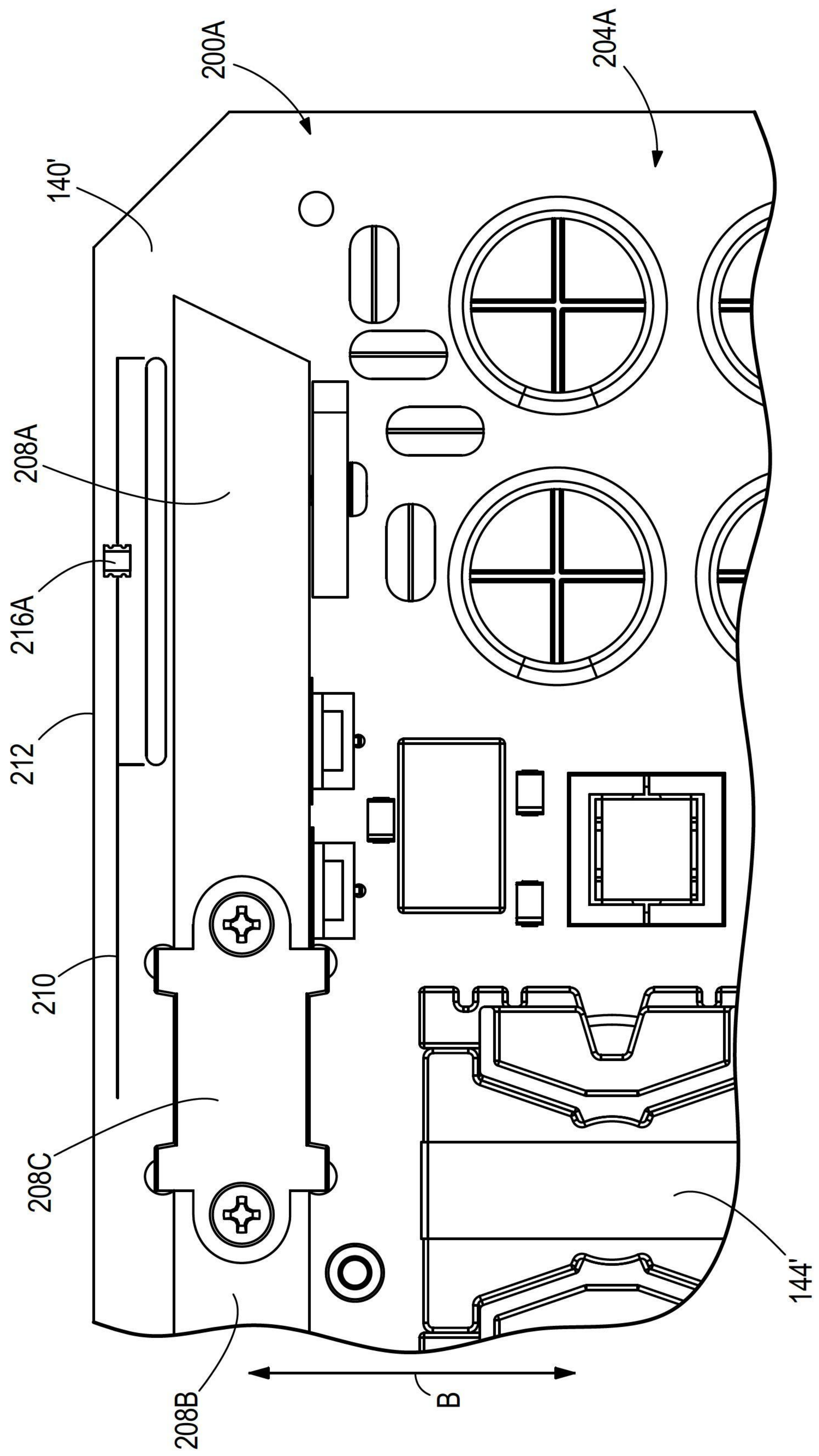
【圖10B】



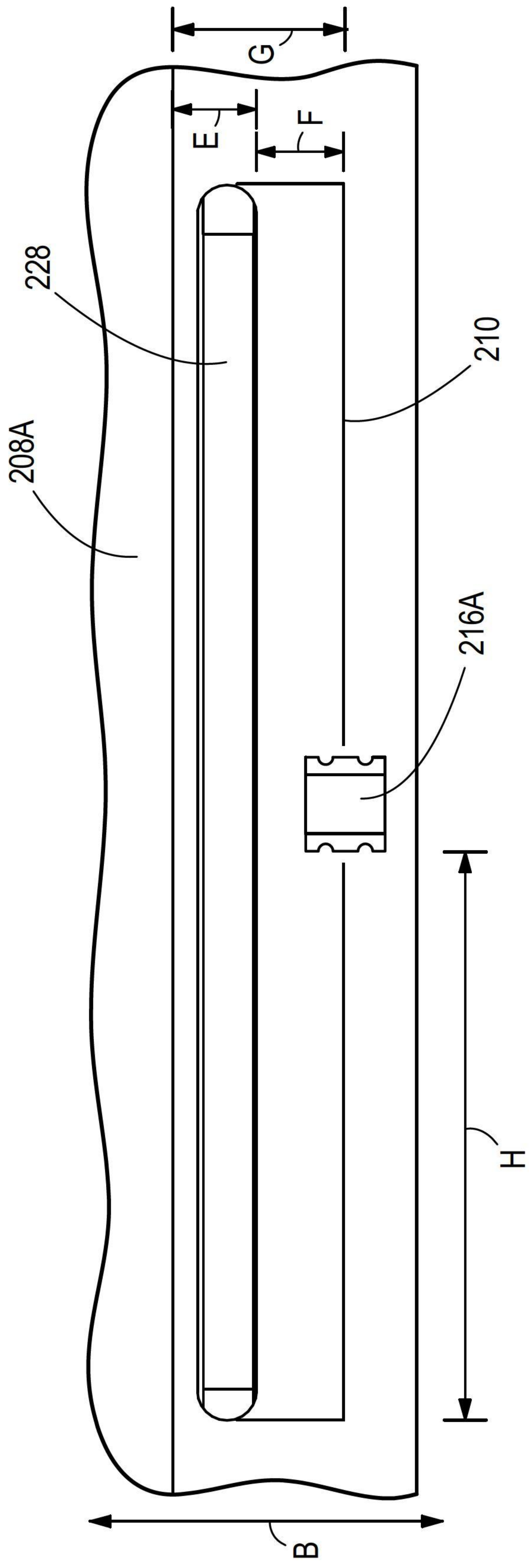
【圖 11A】



【圖 11B】



【圖12】



【圖13A】