



(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 I452962 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 11 日

(21) 申請案號：100143337

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 25 日

(51) Int. Cl. : **H05K7/20 (2006.01)** **G06F1/20 (2006.01)**

(71) 申請人：英業達股份有限公司 (中華民國) INVENTEC CORPORATION (TW)

臺北市士林區後港街 66 號

(72) 發明人：陳建安 CHEN, CHIEN AN (TW) ; 陳怡玲 CHEN, YI LING (TW)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW M331139

TW 200847905A

審查人員：黃雲斌

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：6 共 0 頁

(54) 名稱

冷卻模組

COOLING MODULE

(57) 摘要

一種冷卻模組，應用於一電子裝置。電子裝置包括多個第一熱源以及多個第二熱源。冷卻模組包括一冷卻迴路及多個熱管，冷卻迴路包含多個冷卻單元，以多個連接管路串聯且每一冷卻單元熱耦合於對應的這些第一熱源之一。熱管熱耦合於第二熱源及冷卻單元。當冷卻單元故障時，冷卻單元可被直接拆卸且置換。此外，電子裝置之第二熱源可經由熱管與冷卻單元進行熱交換。

A cooling module applying for an electronic device is provided. The electronic device has a plurality of first heat sources and a plurality of second heat sources. The cooling module has a cooling loop and a plurality of heat pipes. The cooling loop has a plurality of cooling units. The cooling units are connected in series with a plurality of connecting tubes and each cooling unit is thermal coupled to one of the first heat sources. The heat pipes are thermal coupled to the second heat sources and the cooling units. When the cooling unit malfunctions, it could be removed and replaced directly. Besides, the second heat sources of the electronic device could exchange heat with the cooling units via heat pipes.

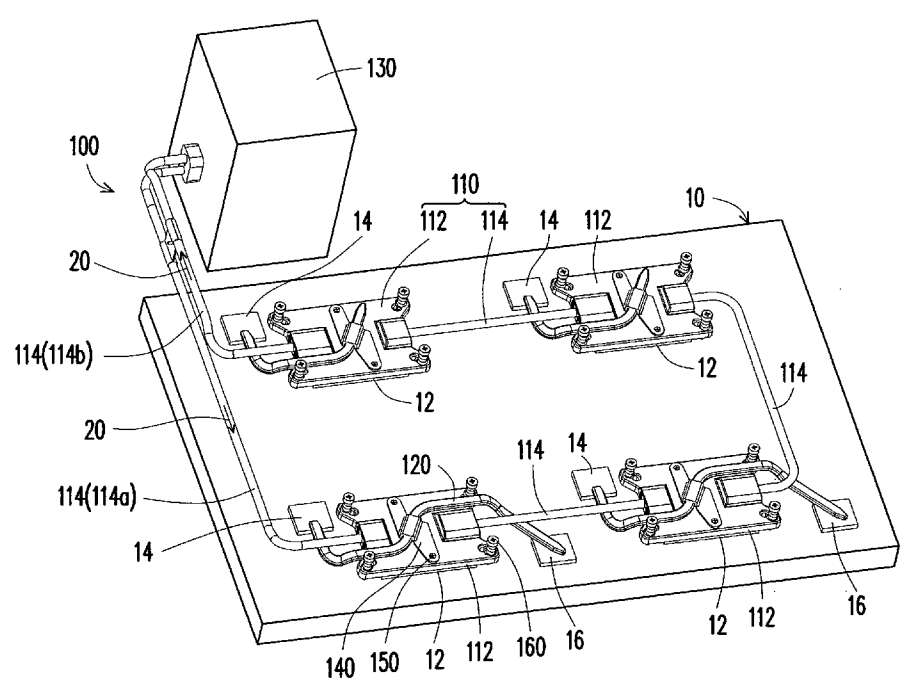


圖 1A

- 10 . . . 電子裝置
- 12 . . . 第一熱源
- 14 . . . 第二熱源
- 16 . . . 第三熱源
- 20 . . . 冷卻流體
- 100 . . . 冷卻模組
- 110 . . . 冷卻迴路
- 112 . . . 冷卻單元
- 114 . . . 連接管路
- 114a . . . 入口管路
- 114b . . . 出口管路
- 120 . . . 熱管
- 130 . . . 散熱裝置
- 140 . . . 散熱板
- 150 . . . 第一固定單元
- 160 . . . 第一固定部

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100143337

※申請日：100.11.25

※IPC 分類：H05K 7/20 (2006.01)
G06F 1/20 (2006.01)

一、發明名稱：

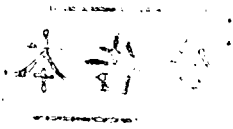
冷卻模組/COOLING MODULE

二、中文發明摘要：

一種冷卻模組，應用於一電子裝置。電子裝置包括多個第一熱源以及多個第二熱源。冷卻模組包括一冷卻迴路及多個熱管，冷卻迴路包含多個冷卻單元，以多個連接管路串聯且每一冷卻單元熱耦合於對應的這些第一熱源之一。熱管熱耦合於第二熱源及冷卻單元。當冷卻單元故障時，冷卻單元可被直接拆卸且置換。此外，電子裝置之第二熱源可經由熱管與冷卻單元進行熱交換。

三、英文發明摘要：

A cooling module applying for an electronic device is provided. The electronic device has a plurality of first heat sources and a plurality of second heat sources. The cooling module has a cooling loop and a plurality of heat pipes. The cooling loop has a plurality of cooling units. The cooling units are connected in series with a plurality of connecting tubes and each cooling unit is thermal coupled to one of the



first heat sources. The heat pipes are thermal coupled to the second heat sources and the cooling units. When the cooling unit malfunctions, it could be removed and replaced directly. Besides, the second heat sources of the electronic device could exchange heat with the cooling units via heat pipes.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1A

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10：電子裝置
- 12：第一熱源
- 14：第二熱源
- 16：第三熱源
- 20：冷卻流體
- 100：冷卻模組
- 110：冷卻迴路
- 112：冷卻單元
- 114：連接管路
- 114a：入口管路
- 114b：出口管路
- 120：熱管
- 130：散熱裝置
- 140：散熱板
- 150：第一固定單元

160：第一固定部

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種冷卻模組，且特別是有關於一種應用於一電子裝置之冷卻模組。

【先前技術】

伺服器為網路系統中服務各電腦之核心電腦，可提供網路使用者需要之磁碟與列印服務等功能，同時也可供各用戶端彼此分享網路環境內之各項資源。

隨著科技日益進步，伺服器所處理的資料量以及運算速度不斷地提高，使得伺服器內部之電子元件的發熱功率攀升。為了預防電子元件過熱，導致電子元件發生暫時性或永久性的失效，伺服器必須具有足夠的散熱效能。一般而言，伺服器中主要發熱源為中央處理器。單一台伺服器中往往配置有多個中央處理器。因此，當伺服器運作時，機殼內的溫度會迅速上升。

目前，許多應用於伺服器之冷卻模組係利用冷卻流體的兩相變化來幫助發熱源降溫。冷卻模組具有多個與中央處理器接觸之冷卻單元，冷卻流體流至這些冷卻單元時，可帶走中央處理器所產生的部份熱量。但當單一冷卻單元故障時，通常需更換整個冷卻模組。

此外，伺服器中除了中央處理器之外，尚有許多發熱源，例如平台控制集線器（Platform Controller Hub）或是穩壓模組（Voltage Regulator Down）等。此類發熱源之產

熱雖不比中央處理器，但由於此類發熱源之數量與種類眾多，其產熱總和也相當可觀。目前應用於伺服器之冷卻模組卻較少針對這些發熱源來進行散熱。

【發明內容】

本發明提供一種冷卻模組，其冷卻單元可拆卸地互相串聯。

本發明提供一種冷卻模組，可提供中央處理單元以外之發熱源散熱。

本發明提出一種冷卻模組，應用於一電子裝置。電子裝置包括多個第一熱源以及多個第二熱源。冷卻模組包括一冷卻迴路及多個熱管，冷卻迴路包含多個冷卻單元。這些冷卻單元以多個連接管路串聯且每一冷卻單元熱耦合於對應的這些第一熱源之一，且這些熱管熱耦合於這些第二熱源及這些冷卻單元。

在本發明之一實施例中，上述之冷卻迴路包含包括多個防漏管及多個固定件，每一防漏管位於對應的該連接管路與該冷卻單元之間，每一防漏管包含至少一環狀凹槽及至少一環狀密封件，該至少一環狀密封件設置於該至少一環狀凹槽，且該些固定件用以將該些防漏管固定於該些冷卻單元。

本發明提出更一種冷卻模組，應用於一電子裝置。電子裝置包括一第一熱源以及一第二熱源。冷卻模組包括一冷卻單元以及一熱管。冷卻單元熱耦合於第一熱源，且一

冷卻流體流經該冷卻單元以進行熱交換。熱管熱耦合於該第二熱源及冷卻單元。

基於上述，由於本發明之冷卻模組的冷卻單元可拆卸地互相串聯，當其中一個冷卻單元故障時，可直接拆下且置換。此外，本發明之冷卻模組以熱管熱耦合第二熱源及冷卻單元，使第二熱源所產生之熱量可經熱管傳遞至冷卻單元以進行熱交換。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

本發明提供一種應用於一電子裝置之冷卻模組。其中，電子裝置至少包括多個第一熱源以及多個第二熱源。圖 1A 是依照本發明之一實施例之一種冷卻模組設置於電子裝置的立體示意圖。圖 1B 是圖 1A 之冷卻模組設置於電子裝置的俯視示意圖。

請參閱圖 1A 與圖 1B，電子裝置 10 包括多個第一熱源 12、多個第二熱源 14 及多個第三熱源 16。冷卻模組 100 包括一冷卻迴路 110、多個熱管 120 及一散熱裝置 130。冷卻迴路 110 包含多個冷卻單元 112 及多個連接管路 114。冷卻單元 112 連接於連接管路 114，且冷卻單元 112 之間彼此串聯。冷卻單元 112 熱耦合於第一熱源 12，以對第一熱源 12 進行熱交換。

如圖 1A 與圖 1B 所示，第二熱源 14 與第三熱源 16

分別設置於熱管 120 之兩端。由於第二熱源 14 及第三熱源 16 接觸於熱管 120，且熱管 120 接觸於冷卻單元 112。透過熱管 120 熱耦合於冷卻單元 112、第二熱源 14 及第三熱源 16，使第二熱源 14 及第三熱源 16 可與冷卻單元 112 進行熱交換，以避免第二熱源 14 及第三熱源 16 持續升溫。

在本實施例中，連接管路 114 包括一入口管路 114a 及一出口管路 114b，入口管路 114a 與出口管路 114b 連接於散熱裝置 130。本實施例之冷卻模組 100 可供一冷卻流體 20 流過，冷卻流體 20 自散熱裝置 130 經入口管路 114a 進入冷卻單元 112，且流經出口管路 114b 後回到散熱裝置 130。當冷卻流體 20 回到散熱裝置 130 時，散熱裝置 130 可吸收冷卻流體 20 之熱量，以使冷卻流體 20 降溫。降溫之冷卻流體 20 可再進入冷卻迴路 110 中，再次吸收第一熱源 12、第二熱源 14 或第三熱源 16 所產生之熱量。在本實施例中，冷卻流體 20 為冷媒或水。

由於電子裝置 10 運作時，第一熱源 12、第二熱源 14 或第三熱源 16 所產生之熱量被傳遞至冷卻單元 112。流經冷卻單元 112 的冷卻流體 20 會吸收熱量而升溫，或是發生相變化。因此，部分冷卻流體 20 在流經多個冷卻單元 112 後會汽化，使出口管路 114b 之壓力大於入口管路 114a 之壓力。為使冷卻流體 20 能較快地回到散熱裝置 130 降溫以避免出口管路 114b 之壓力過大。在本實施例中，將散熱裝置 130 設置於較靠近出口管路 114b 之處，出口管路 114b 之長度小於入口管路 114a 之長度，以使冷卻流體 20 能以

較短的路徑回到散熱裝置 130。

此外，在本實施例中，電子裝置 10 為伺服器、第一熱源 12 為中央處理器、第二熱源 14 可以為各式的晶片、或集線器(controller hub)，如南橋晶片、北橋晶片、圖形與記憶體控制集線器(MCH, Graphics and Memory Controller Hub)或 I/O 控制集線器(ICH, I/O Controller Hub)，且第三熱源 16 可以為穩壓模組或電源控制晶片(VRD, Voltage Regulator Down)。但電子裝置 10、第一熱源 12、第二熱源 14 及第三熱源 16 之種類不以上述為限，可以是任何會產生高溫的電子零件。

圖 2 是圖 1A 之冷卻模組之冷卻迴路的分解示意圖。如圖 2 所示，冷卻迴路 110 更包括多個防漏管 116、多個固定件 118 及多個螺絲 119。連接管路 114 與防漏管 116 可拆卸地連接於冷卻單元 112。因此，當本實施例之冷卻模組的其中一個冷卻單元 112 故障時，操作者可將故障的冷卻單元 112 拆下，並置換一個可使用的冷卻單元 112，以使冷卻迴路 110 可重新運作。

圖 3 是圖 1A 之冷卻模組之冷卻迴路的局部剖面示意圖。請參閱圖 3，防漏管 116 固定於連接管路 114，在本實施例中，防漏管 116 是以焊接的方式固定於連接管路 114。防漏管 116 包含兩環狀凹槽 116a 及兩環狀密封件 116b，但環狀凹槽 116a 及環狀密封件 116b 之數量不以此為限。環狀密封件 116b 設置於環狀凹槽 116a。當防漏管 116 連接於冷卻單元 112 時，環狀密封件 116b 可使防漏管 116

與冷卻單元 112 之間密閉，以使冷卻流體 20 不致外漏。

固定件 118 具有兩個第一通孔 118a 及一第二通孔 118b，冷卻單元 112 具有兩個螺孔 112a，防漏管 116 位於固定件 118 與冷卻單元 112 之間。當螺絲 119 穿過第一通孔 118a 而固定於螺孔 112a 時，防漏管 116 被固定於冷卻單元 112。此時，防漏管 116 之一部分位於第二通孔 118b。

圖 4 是圖 1A 之冷卻模組之冷卻單元、熱管與散熱板之分解示意圖。請參閱圖 4，為了提高熱管 120 與冷卻單元 112 進行熱交換的效率，冷卻模組 100 更包含多個散熱板 140 及多個第一固定單元 150。冷卻單元 112 具有至少一第二固定單元 112b。在本實施例中，第一固定單元 150 是螺絲，且第二固定單元 112b 是螺孔。熱管 120 位於散熱板 140 與冷卻單元 112 之間，且散熱板 140 具有至少一孔洞 140a。第一固定單元 150 可穿過孔洞 140a 而鎖附於第二固定單元 112b。

當第一固定單元 150 固定於第二固定單元 112b 時(如圖 1A 與圖 1B 所示)，冷卻單元 112、熱管 120 與散熱板 140 互相接觸。此時，熱管 120 不但被固定於冷卻單元 112，更增加了熱管 120 與冷卻單元 112 之接觸面積。

圖 5 是圖 1A 之冷卻模組之冷卻單元與電子裝置的局部分解示意圖。請參閱圖 5，冷卻模組 100 更包含多個第一固定部 160，且電子裝置包含多個第二固定部 18，位於第一熱源 12 周圍。在本實施例中，第一固定部 160 為螺絲，第二固定部 18 為螺孔。冷卻單元 112 包含多個貫孔 112c，

第一固定部 160 穿過貫孔 112c 而鎖附於第二固定部 18，以使冷卻單元 112 接觸於第一熱源 12。

如圖 5 所示，冷卻單元 112 包含一冷卻底板 112d、一冷卻蓋板 112e 及多個冷卻鰭片 112f。冷卻底板 112d 接觸第一熱源 12。冷卻鰭片 112f 用以增加與冷卻流體 20 之接觸面積，冷卻蓋板 112e 覆蓋於冷卻底板 112d 且將冷卻鰭片 112f 罩於其中，但冷卻單元 112 之種類不以此為限。

本發明之冷卻模組的冷卻單元可拆卸地互相串聯，當其中一個冷卻單元故障時，可直接拆下且置換。此外，本發明之冷卻模組以熱管熱耦合第二熱源及冷卻單元，使第二熱源所產生之熱量可經熱管傳遞至冷卻單元以進行熱交換。

綜上所述，本發明之冷卻模組具有方便維修之優點。並且，本發明之冷卻模組除了可對伺服器之中央處理器提供散熱之外，尚可對其他發熱源提供散熱，以降低電子裝置之溫度，可有效減少導致電子元件因為過熱而發生暫時性或永久性的失效之機率。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1A 是依照本發明之一實施例之一種冷卻模組設置

於電子裝置的立體示意圖。

圖 1B 是圖 1A 之冷卻模組設置於電子裝置的俯視示意圖。

圖 2 是圖 1A 之冷卻模組之冷卻迴路的分解示意圖。

圖 3 是圖 1A 之冷卻模組之冷卻迴路的局部剖面示意圖。

圖 4 是圖 1A 之冷卻模組之冷卻單元、熱管與散熱板之分解示意圖。

圖 5 是圖 1A 之冷卻模組之冷卻單元與電子裝置的局部分解示意圖。

【主要元件符號說明】

- 10：電子裝置
- 12：第一熱源
- 14：第二熱源
- 16：第三熱源
- 18：第二固定部
- 20：冷卻流體
- 100：冷卻模組
- 110：冷卻迴路
- 112：冷卻單元
- 112a：螺孔
- 112b：第二固定單元
- 112c：貫孔

- 112d：冷卻底板
- 112e：冷卻蓋板
- 112f：冷卻鰭片
- 114：連接管路
- 114a：入口管路
- 114b：出口管路
- 116：防漏管
- 116a：環狀凹槽
- 116b：環狀密封件
- 118：固定件
- 118a：第一通孔
- 118b：第二通孔
- 119：螺絲
- 120：熱管
- 130：散熱裝置
- 140：散熱板
- 140a：孔洞
- 150：第一固定單元
- 160：第一固定部

七、申請專利範圍：

1. 一種冷卻模組，應用於一電子裝置，該電子裝置包括多個第一熱源以及多個第二熱源，該冷卻模組包括：

一冷卻迴路，包含：

多個冷卻單元，該些冷卻單元以多個連接管路串聯且每一冷卻單元熱耦合於對應的該些第一熱源之一；以及

多個防漏管及多個固定件，每一防漏管位於對應的該連接管路與該冷卻單元之間，每一防漏管包含至少一環狀凹槽及至少一環狀密封件，該至少一環狀密封件設置於該至少一環狀凹槽，且該些固定件用以將該些防漏管固定於該些冷卻單元；以及

多個熱管，熱耦合於該些第二熱源及該些冷卻單元。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之冷卻模組，更包括一散熱裝置，且該些連接管路包括一入口管路及一出口管路，該入口管路與該出口管路連接於該散熱裝置，一冷卻流體自該散熱裝置經該入口管路進入該些冷卻單元，且經該出口管路後回到該散熱裝置，其中該出口管路之長度小於該入口管路之長度。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之冷卻模組，其中每一冷卻單元包含一冷卻底板、一冷卻蓋板及多個冷卻鰭片，該冷卻蓋板覆蓋於該冷卻底板且將該些冷卻鰭片罩於其中。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之冷卻模組，其中該電

子裝置更包括多個第三熱源，分別熱耦合於該些熱管之一。

八、圖式：

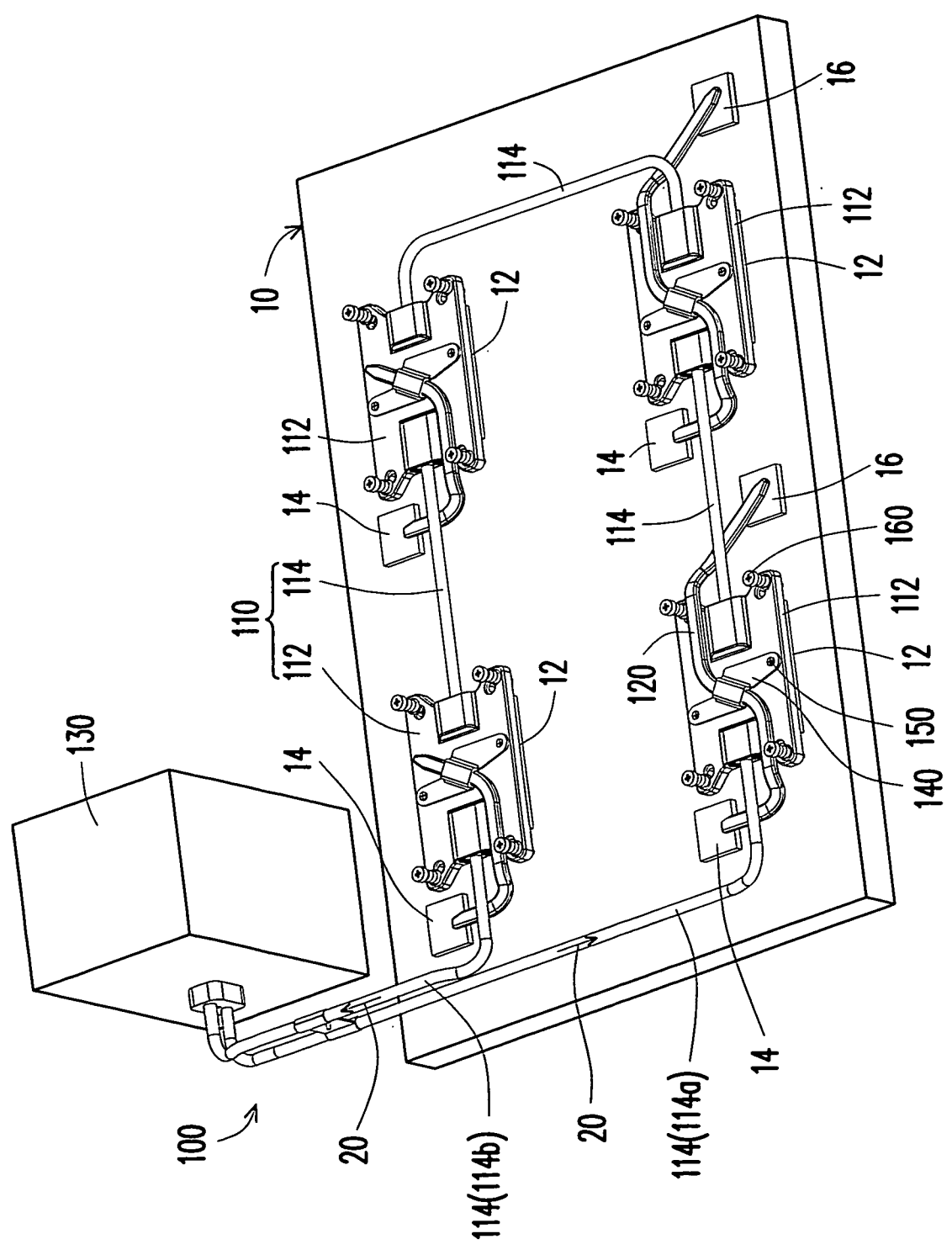


圖 1A

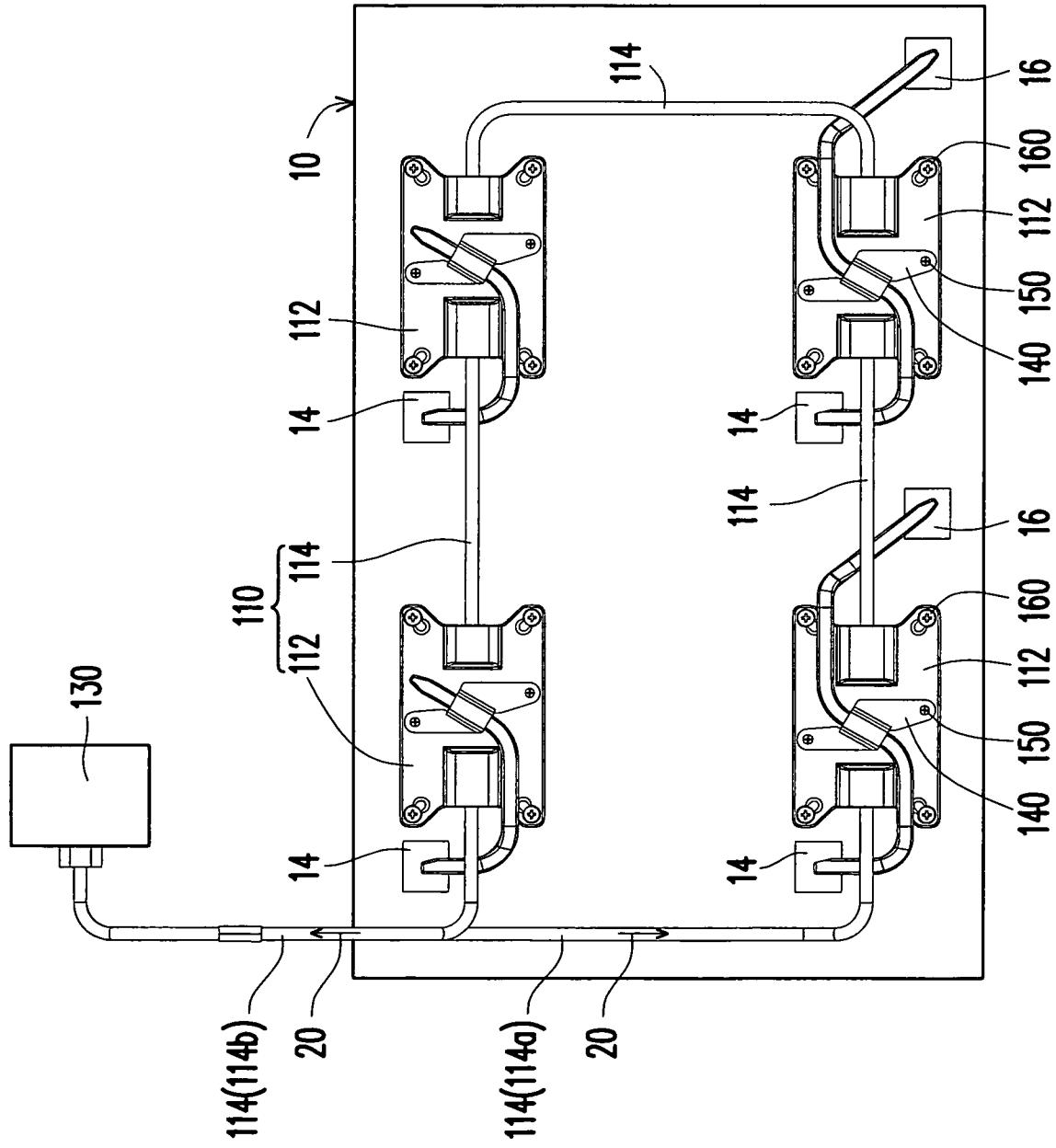


圖 1B

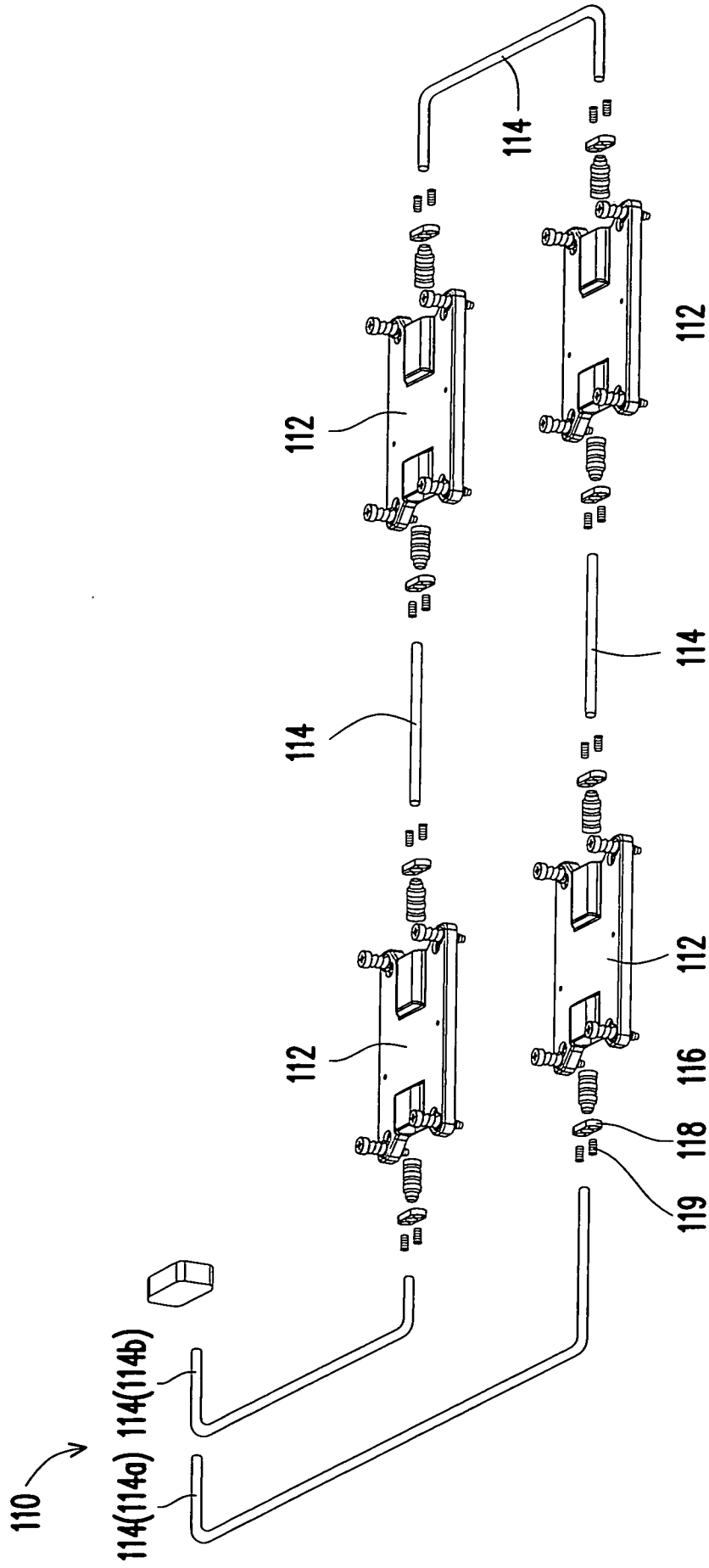


圖 2

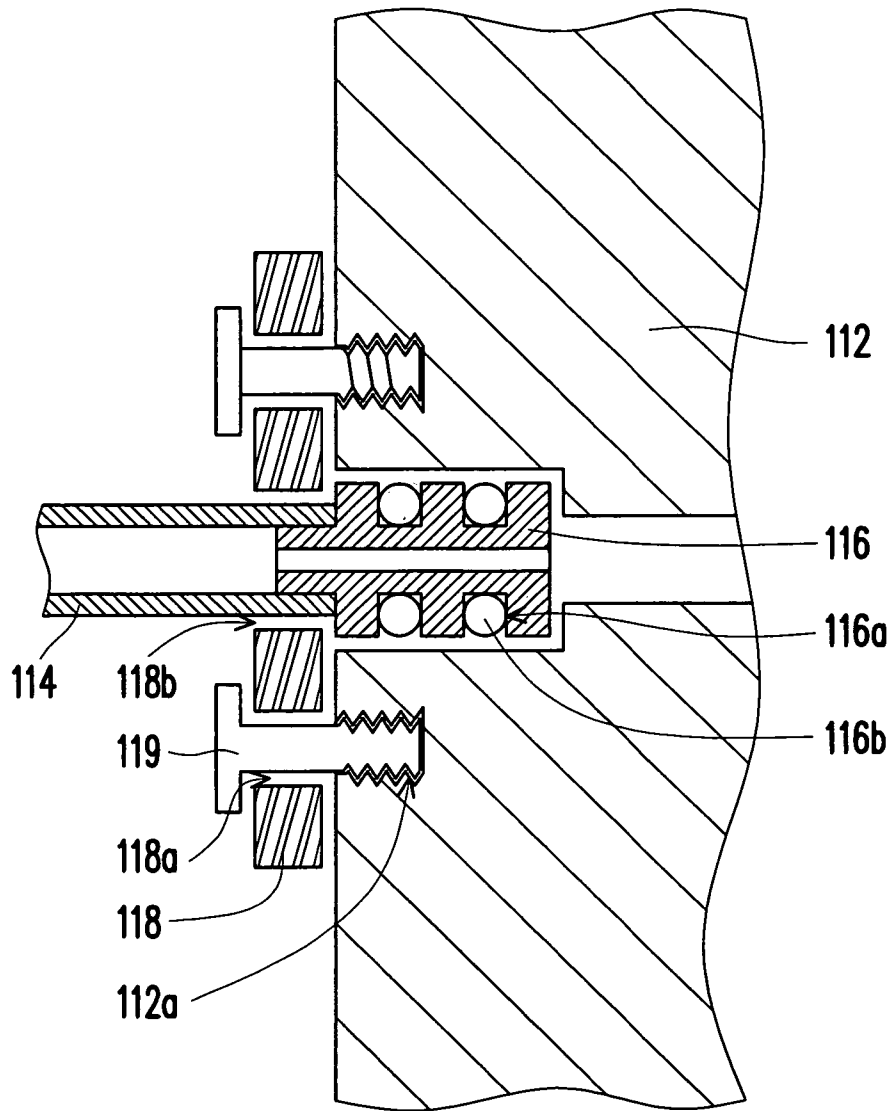


圖 3

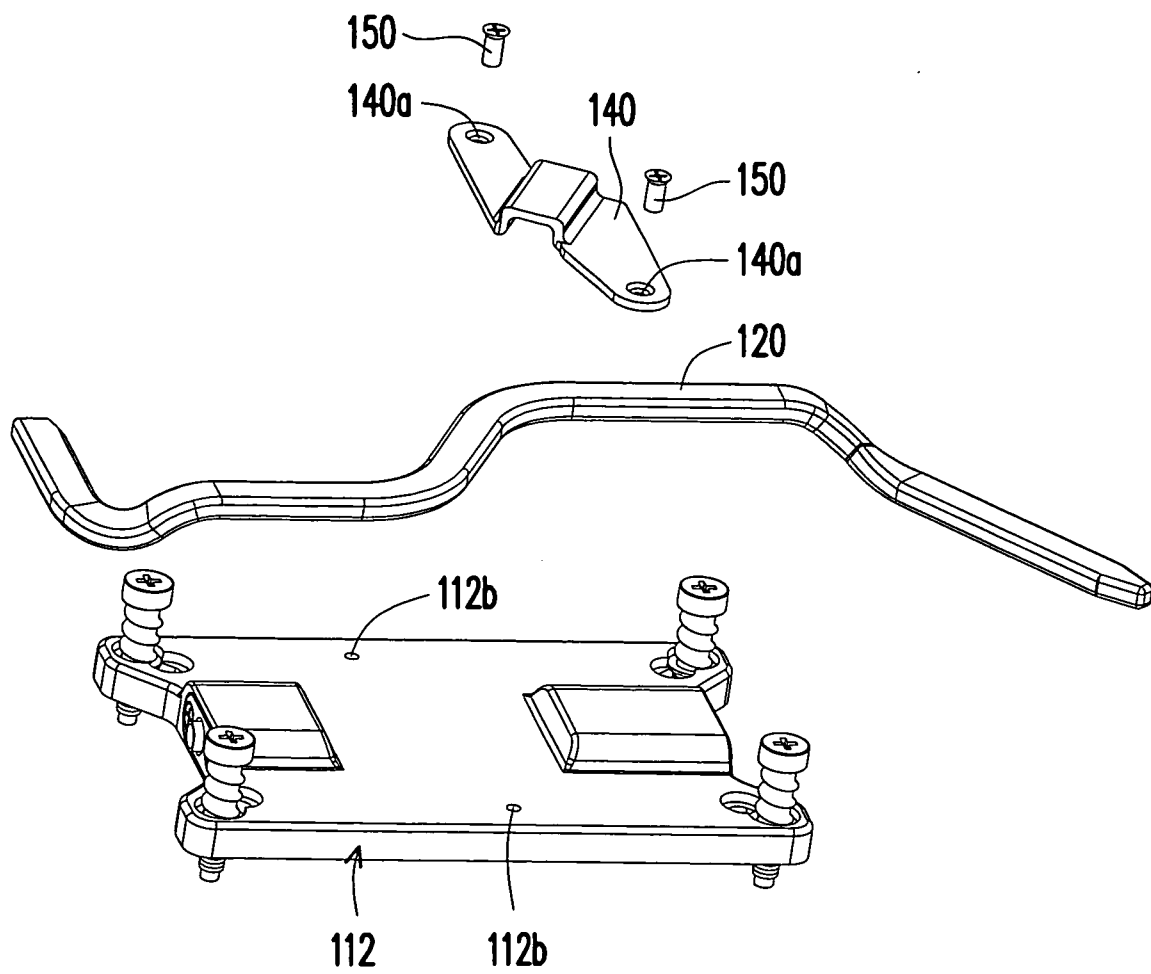


圖 4

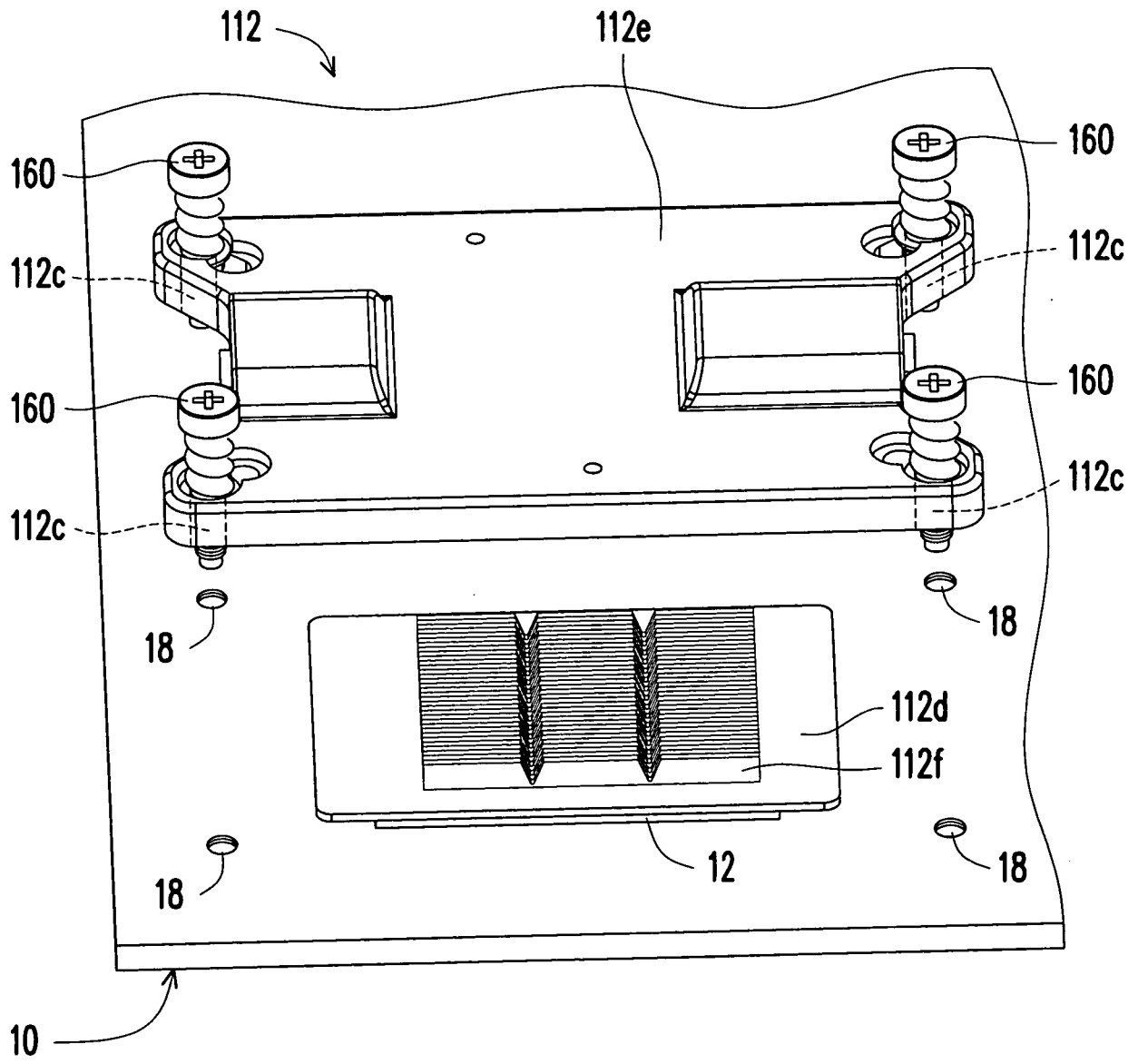


圖 5