



(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 M600068 U

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：109203333

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 24 日

(51) Int. Cl. : **H05K7/20 (2006.01)****G06F1/20 (2006.01)****G06F1/16 (2006.01)**

(71) 申請人：廣達電腦股份有限公司(中華民國) QUANTA COMPUTER INC. (TW)

桃園市龜山區文化二路 188 號

(72) 新型創作人：陳朝榮 CHEN, CHAOJUNG (TW)；黃玉年 HUANG, YUNIEN (TW)；李宗達 LI, TSUNGTA (TW)；李國瑋 LEE, KUOWEI (TW)

(74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 29 頁

(54) 名稱

設備組件、冷卻系統、及設備機架

(57) 摘要

揭露一種用於冷卻發熱電子部件的設備組件。此組件包括一殼體，用於容納一發熱電子部件。此殼體包括具有一平坦區域的一開口端。一閉環液體冷卻系統，包括一液體冷卻劑導管，靠近此發熱電子部件。此導管允許一液體冷卻劑循環，以從此發熱電子部件提取熱。一熱交換器係流體地耦接至此液體冷卻劑導管，以從此熱交換器內的循環的此液體冷卻劑提取熱。此熱交換器包括面向此殼體的此開口端的一成形前側。此成形前側的表面積係大於此開口端的此平坦區域的表面積。一氣流系統係推動周圍氣體通過此熱交換器的此成形前側。

An equipment assembly for cooling heat-generating electrical components is disclosed. The assembly includes a housing for containing a heat-generating electrical component. The housing includes an open end having a planar area. A closed-loop liquid cooling system includes a liquid coolant conduit in proximity to the heat-generating electrical component. The conduit allows circulation of a liquid coolant to extract heat from the heat-generating electrical component. A heat exchanger is fluidly coupled to the liquid coolant conduit to extract heat from circulated liquid coolant within the heat exchanger. The heat exchanger includes a shaped front facing the open end of the housing. The surface area of the shaped front is greater than the planar area of the open end. An air flow system propels ambient air through the shaped front of the heat exchanger.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:熱交換器系統

110:機架殼體

112,114:側壁

116:頂板

118:底板

120:前壁

122:支柱

124:橫向構件

126,128:架子

140:後門

142:內表面

150:熱交換器

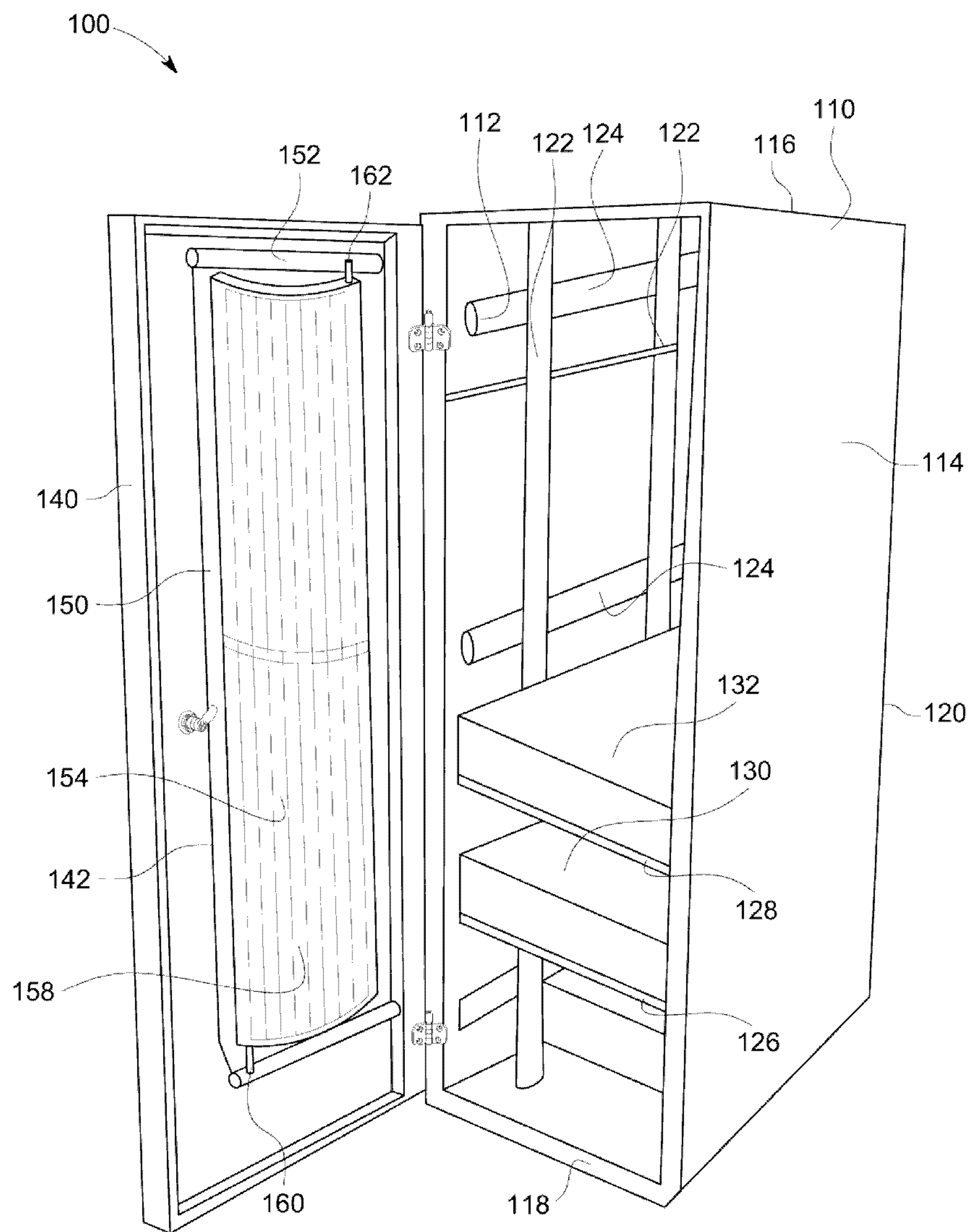
152:風扇壁

154:前側

158:散熱片

160:出口流體連接器

162:入口流體連接器



第3圖



公告本

【新型摘要】

M600068

【中文新型名稱】 設備組件、冷卻系統、及設備機架

【英文新型名稱】 EQUIPMENT ASSEMBLY, COOLING SYSTEM, AND EQUIPMENT RACK

【中文】

揭露一種用於冷卻發熱電子部件的設備組件。此組件包括一殼體，用於容納一發熱電子部件。此殼體包括具有一平坦區域的一開口端。一閉環液體冷卻系統，包括一液體冷卻劑導管，靠近此發熱電子部件。此導管允許一液體冷卻劑循環，以從此發熱電子部件提取熱。一熱交換器係流體地耦接至此液體冷卻劑導管，以從此熱交換器內的循環的此液體冷卻劑提取熱。此熱交換器包括面向此殼體的此開口端的一成形前側。此成形前側的表面積係大於此開口端的此平坦區域的表面積。一氣流系統係推動周圍氣體通過此熱交換器的此成形前側。

【英文】

An equipment assembly for cooling heat-generating electrical components is disclosed. The assembly includes a housing for containing a heat-generating electrical component. The housing includes an open end having a planar area. A closed-loop liquid cooling system includes a liquid coolant conduit in proximity to the heat-generating electrical component. The conduit allows circulation of a liquid coolant

to extract heat from the heat-generating electrical component. A heat exchanger is fluidly coupled to the liquid coolant conduit to extract heat from circulated liquid coolant within the heat exchanger. The heat exchanger includes a shaped front facing the open end of the housing. The surface area of the shaped front is greater than the planar area of the open end. An air flow system propels ambient air through the shaped front of the heat exchanger.

【指定代表圖】第3圖

【代表圖之符號簡單說明】

100:熱交換器系統

110:機架殼體

112,114:側壁

116:頂板

118:底板

120:前壁

122:支柱

124:橫向構件

126,128:架子

140:後門

142:內表面

150:熱交換器

152:風扇壁

154:前側

158:散熱片

160:出口流體連接器

162:入口流體連接器

【新型說明書】

【中文新型名稱】 設備組件、冷卻系統、及設備機架

【英文新型名稱】 EQUIPMENT ASSEMBLY, COOLING SYSTEM,
AND EQUIPMENT RACK

【技術領域】

【0001】 本揭露一般是有關於一種用於一計算機系統的一冷卻系統。更特別是，本揭露的方面是有關於一種在一液體冷卻熱交換器上具有一成形表面以增加熱交換能力的冷卻系統。

【先前技術】

【0002】 電子部件，例如是伺服器，包括由公共電源所供電的大量電子部件。由於內部電子裝置(例如控制器、處理器、及記憶體)的運行，伺服器會產生大量的熱。不能有效地去除熱而導致的過熱，有可能關閉或阻礙此類裝置的運行。因此，目前的伺服器係設計成依靠通過伺服器內部的空氣流，來帶走電子部件所產生的熱。伺服器通常包括多種散熱器，這些散熱器係附接至電子部件(例如是處理單元)。散熱器從電子部件吸收熱，從而將熱量從這些部件傳遞離開。散熱器的熱必須從伺服器中排出。通常是由一風扇系統來產生排出這種熱的氣流。

【0003】 由於高效能系統的改善，隨著新一代電子部件的發展，需要移除的熱量越來越多。隨著功能更強大的部件的出現，習知的氣體冷卻與風扇系統的結合已不足以充分地移除更新一代部件所產生的熱。由於增加冷卻的需求，已帶動液體冷卻的發展。由於液體冷卻具有卓越的熱性能，液體冷卻是目前公認的用於快速地移除熱的方法。在室溫下，氣體的熱傳遞係數僅為 0.024W/mK ，而冷卻劑(例如是水)

的熱傳遞係數為 0.58W/mK ，是氣體的熱傳遞係數的24倍。因此，在將熱從一熱源傳遞至一散熱器的方面，液體冷卻是更有效的，並且這允許在沒有噪音污染的情況下從主要機件中移除熱。

【0004】 在機架級液體冷卻系統設計中，冷卻液體源包括一閉環冷卻系統及一開環冷卻系統，以促進熱交換。已知的閉環液體冷卻系統係利用熱交換來冷卻從熱源加熱的熱水。接著，經由開環系統(例如是一風扇壁)，從閉環液體冷卻系統中的熱水移除熱。第1圖係繪示現有技術的閉環冷卻系統10的冷卻循環。閉環冷卻系統10包括一熱源20及一熱交換器22。液體流動管24將冷卻劑液體輸送至熱源20。由熱源20產生的熱被傳遞至冷卻劑液體。液體流動管26係將加熱的液體從熱源20輸送離開。熱交換器22具有一系列的散熱片，回流的冷卻劑係在此散熱片中流動。散熱片從加熱的液體傳遞熱，從而導致較冷的液體被循環至液體流動管24。開環氣體冷卻系統(例如是風扇陣列30)產生氣流32，此氣流32將由熱交換器22的散熱片吸收的熱輸送離開。

【0005】 一般的閉環熱交換器是平面形狀的，並且通常安裝在設備殼體的門板上。此門板亦支撐風扇陣列。這允許風扇陣列的風扇將氣體吹通過熱交換器，以將從管路流出的液體冷卻劑所吸收的熱輸送離開。可包括在熱交換器中的散熱片的數量，及因此可用的冷卻表面積，係取決於熱交換器的線性寬度。

【0006】 第2A圖是具有第1圖所示的具有閉環冷卻系統10的一已知機架殼體50的透視圖。第2B圖是機架殼體50及閉環冷卻系統10中的部件的爆炸圖。第2C圖是具有熱交換器22的機架殼體50的上視圖。機架殼體50包括機櫃(cabinet)52，此機櫃52可包括容納發熱電子部件(例如是伺服器54)的插槽。機架殼體50具有可被打開的一後門56，如

第2A圖所示，以使得電子部件可進入機架殼體50中。如第2B及2C圖所示，在一般運行中，後門56是關閉的。當後門56處於關閉位置時，熱交換器22使冷卻劑通過輸送管循環，以移除由機架殼體50中的電子部件產生的熱。

【0007】 熱交換器22及風扇陣列30是一起安裝在後門56上。當後門56關閉時，風扇陣列30產生氣流32，使得氣體通過伺服器54，如圖2B所示。氣體係由伺服器54(第1圖中的熱源20)加熱，並被引導通過一系列的冷卻板，這些冷卻板使冷卻劑在伺服器54周圍循環並流至熱交換器22。熱被傳遞至流出熱交換器22的冷卻劑中，此冷卻劑係從一液體冷卻劑連接器60流出，通過液體流動管24，並通過冷卻板內部流至伺服器54。從液體流動管26返回的加熱的冷卻劑係連接至一熱冷卻劑連接器62，從而連接至熱交換器22的散熱片。由風扇陣列30所產生的氣流32，將由熱交換器22的散熱片所吸收的熱氣體通過後門56輸送離開。

【0008】 一般的熱交換器設計，例如是熱交換器22，具有一平面形狀，並且固定在後門56上，如第2A-2C圖所示。因此，熱交換器22具有一平坦矩形表面70，此平坦矩形表面70係面對機架殼體中的伺服器54。由熱交換器所輸送離開的熱量與平坦矩形表面70的表面積是成比例的，因為平坦矩形表面70的寬度決定了可以安裝多少個散熱片，從而決定了暴露於氣流的可用面積。然而，習知的熱交換器設計變得不足以滿足更快的伺服器所產生的熱的冷卻需求。

【0009】 因此，需要增進安裝在門上的平面熱交換器的性能。還需要增加熱交換器的熱輻射表面積，以增進熱交換。還需要增加熱交換器的尺寸，以增進冷卻能力。

【新型內容】

【0010】 一個揭露的示例是一種設備組件，此設備組件包括一殼體，用於容納一發熱電子部件。此殼體包括具有一平坦區域的一開口端。一閉環液體冷卻系統，包括一液體冷卻劑導管，靠近此發熱電子部件。此導管允許一液體冷卻劑循環，以從此發熱電子部件提取熱。一熱交換器係流體地耦接至此液體冷卻劑導管，以從此熱交換器內的循環的此液體冷卻劑提取熱。此熱交換器包括面向此殼體的此開口端的一成形前側。此成形前側的表面積係大於此開口端的此平坦區域的表面積。一氣流系統係推動周圍氣體通過此熱交換器的此成形表面。

【0011】 在示例設備組件的另一個揭露的實施方式中，此成形前側是一彎曲形狀。在另一個揭露的實施方式中，此成形前側包括至少兩個部件，各個此部件具有彼此成角度地連接的一平坦外部。在另一個揭露的實施方式中，此液體冷卻劑導管係耦接至一冷卻板。在另一個揭露的實施方式中，此熱交換器包括一第一側及一第二側，此第一側及此第二側係由從此成形前側延伸的複數個散熱片分隔開來。在另一個揭露的實施方式中，此氣流系統包括複數個風扇，這些風扇靠近此熱交換器的一後表面，並且與此成形前側相對。在另一個揭露的實施方式中，此殼體包括一門，此門具有封閉此開口端的一關閉位置，其中此閉環液體冷卻系統及此氣流系統係安裝在此門上。

【0012】 另一個揭露的示例是一種用於循環一液體冷卻劑的冷卻系統，用以移除由一設備機架中的一發熱電子部件所產生的熱。此設備機架具有由一平面表面區域所定義的一開口端。此冷卻系統包括一液體冷卻劑出口，用以使一液體冷卻劑循環，以從此發熱電子部件中提取熱。一液體冷卻劑入口，用以收集此液體冷卻劑。一熱交換器，

此熱交換器流體地耦接至此液體冷卻劑入口及此液體冷卻劑出口，以從此熱交換器內的循環的此液體冷卻劑中提取熱。此熱交換器包括面向此殼體的此開口端的一成形前側。此成形前側的表面積係大於此平面的表面積。一氣流系統，可操作以推動周圍氣體通過此熱交換器的此成形前側。

【0013】 在示例性冷卻系統的另一個揭露的實施方式中，此成形前側是一彎曲表面。在另一個揭露的實施方式中，此成形前側包括至少兩個部件，各個此部件具有彼此成角度地連接的一平坦外部。在另一個揭露的實施方式中，一液體冷卻劑導管係耦接至一冷卻板。在另一個揭露的實施方式中，此熱交換器包括一第一側及一第二側，此第一側及此第二側係由從此成形前側延伸的複數個散熱片分隔開來。在另一個揭露的實施方式中，此氣流系統包括複數個風扇，這些風扇靠近此熱交換器的一後表面，並且與此成形前側相對。在另一個揭露的實施方式中，此設備機架包括一門，此門具有封閉此開口端的一關閉位置，其中此冷卻系統係安裝在此門上。

【0014】 另一個揭露的示例是一設備機架，此設備機架具有一對側壁、一頂板及一底板。此頂板及此底板係附接至此對側壁以定義一開口端。此對側壁及此頂板及此底板係提供安裝在此對側壁之間的一發熱電子部件支撐。一門係附接至此對側壁之一者。此門具有一彎曲形狀及一彎曲內表面。一風扇壁係附接至此門。一熱交換器，包括一入口流體導管及一出口流體導管，用於使一冷卻劑流體地循環至一發熱電子元件。此熱交換器係位於此門的此彎曲內表面及此風扇壁之間。

【0015】 以上概述並非意於表示本揭露的各個實施例或每個方面。而是，前述概要僅提供此處所述的一些新穎的方面及特徵的示例。

當結合附圖及所附申請專利範圍考慮時，根據用於實施本創作的代表性實施例及方式的以下詳細描述，本揭露的以上特徵及優點、以及其他特徵及優點將變得顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0016】 參照以下示例性實施例的描述及附圖，將更能理解本揭露，其中：

第1圖是現有技術的閉環冷卻系統的方塊圖；

第2A圖是在機架殼體上的已知熱交換器系統的透視圖；

第2B圖是第2A圖中的已知熱交換器系統的部件的爆炸圖；

第2C圖是第2A圖中的已知熱交換器安裝在機架殼體門上的上視圖；

第3圖是根據本揭露的一些方面，安裝在機架中的改善的熱交換器的一個示例的透視圖；

第4A圖是根據本揭露的一些方面，第3圖中的示例性改善的熱交換器的上視圖；

第4B圖是第3A圖中的示例性改善的熱交換器的透視圖；

第5圖是根據本揭露的一些方面，另一示例的改善的熱交換器的上視圖；及

第6圖是根據本揭露的一些方面，具有改善的熱交換器及成形的門的另一示例性設備機架組件的上視圖。

【0017】 本揭露係易於進行多種修改及替代的形式。已經藉由示例的方式在附圖中示出了一些代表性的實施例，並且在此處將對其進行詳細的描述。然而，應理解的是，本創作並不限於所揭露的特定形

式。相反地，本揭露將包括落入由所附申請專利範圍所定義的本創作的精神及範圍內的所有修改、等同形式及替代形式。

【實施方式】

【0018】 本創作可以以許多不同的形式實施。代表性實施例係在附圖中示出，並且將在此處詳細描述。本揭露是本揭露原理的示例或說明，且並非無意於將本揭露的廣泛方面限於所示出的實施例。就此而言，例如是，在摘要、概要、及詳細說明部分中揭露，但未在申請專利範圍中明確提出的要素及限制，不應藉由暗示、推斷、或其他方式將其單獨或整體地併入申請專利範圍中。為了詳細描述，除非特別聲明，單數包括複數，反之亦然；「包括」一詞的意思為「包括但不限於」。此外，舉例來說，在此處可以使用例如是「大約」、「幾乎」、「實質上」、「大致上」等的近似詞來表示「在...處」、「在...附近」、或「在...附近處」、或「在...的3-5%之內」、或「在可接受的製造公差之內」、或其任何的邏輯組合。

【0019】 本揭露是有關於具有一熱交換器的一閉環液體冷卻系統，此熱交換器具有一成形前側，例如是一彎曲形狀。此成形前側面對一設備機架的開口端的表面積係大於面對開口端的平坦平面的表面積。可設置更多具有彎曲前側的散熱片，以相對於平坦平面的表面積的增加冷卻表面，藉此，熱交換器的彎曲前側增進了性能。藉由數量相對多的散熱片，此彎曲前側增加了入口氣流及冷卻表面。與具有面對設備機架中的部件的平坦平面的表面積的已知平面熱交換器相比，彎曲前側藉由可用的散熱片，將可用的冷卻表面增加了20%至30%。可替代地，可以藉由多個矩形的熱交換器段來形成一彎曲形狀，此些矩形的熱交換器段以大致圓形的形狀彼此成角度地設置，以提供更多

的散熱片。另外，可替代地，可成形安裝一熱交換器的一支撐門，以提供用於冷卻的一彎曲端。

【0020】 第3圖是改善的熱交換器系統100的一個示例的透視圖。第4A圖是改善的熱交換器系統100的一個示例的上視圖。改善的熱交換器系統100係安裝在機架殼體110中。機架殼體110包括兩個側壁112及114，此兩個側壁112及114係藉由頂板116及底板118接合。前壁120係接合至側壁112及114以封閉機架殼體110。一系列的支柱122及橫向構件124係附接至側壁112及114。支柱122及橫向構件124可包括多個插槽，這些插槽允許架子附接在側壁112及114之間。舉例來說，不同的架子，例如是架子126及128，可以藉由支柱122在不同的高度上被支撐。此外，架子可以是設置成使得在架子之間具有不同的高度。架子，例如是架子126及128，係創造出用於安裝發熱電子部件或裝置(例如是伺服器130及132)的不同插槽。儘管為了簡單起見，僅示出了兩個架子及兩個伺服器，但應理解的是，可以在機架殼體110中安裝任何數量的架子及相對應的發熱電子部件。

【0021】 機架殼體110具有與前壁120相對的一開口端。後門140係經由鉸鏈附接至側壁112，此鉸鏈允許後門140在第3圖中所示的開啟位置及第4A圖中所示的關閉位置之間擺動。打開後門140，以允許部件通過機架殼體110的開口端進入機架殼體110中。熱交換器系統100係安裝在後門140上。在此示例中，熱交換器系統100是一閉環液體冷卻系統，用於冷卻機架殼體110中的電子部件或裝置(例如是伺服器130及132)。機架殼體110中的各個發熱電子組件具有一液體冷卻導管，此液體冷卻導管允許液體冷卻劑的循環，以從發熱電子部件提取熱。在此示例中，液體冷卻劑導管係連接至冷卻板，此冷板使液體冷卻劑循

環以將由機架殼體110中的發熱電子部件的內部部件所產生的熱輸送離開。舉例來說，冷卻板在內部循環由熱交換器系統100所供應的液體冷卻劑，從而吸收由部件(例如是伺服器130及132中的處理器)所產生的熱。

【0022】 後門140具有一平坦內表面142，此平坦內表面142係支撐熱交換系統100的一熱交換器150及一風扇壁152。熱交換系統100包括熱交換器150，此熱交換器150係與機架殼體110中的發熱電子部件的液體冷卻劑導管流體地連接。風扇壁152包括多個風扇，此些風扇從機架殼體110的前壁120提供氣流，並通過熱交換器150。

【0023】 第4B圖是示例熱交換器150的透視圖。熱交換器150具有成形前側，例如是一彎曲前側154，當後門140處於關閉位置時，此成形前側通常面對機架殼體110中的電子部件。當後門140處於關閉位置時(第4A圖)，彎曲前側154係位於距離電子部件一定距離的位置。一彎曲後側156係與風扇壁152(第4A圖)接觸。熱交換器150的兩側係接合前側154與後側156。散熱片158將熱交換器150的側面分隔開來。散熱片158是中空的且具有導管，以用於使返回的加熱的冷卻劑流動。前側154及後側156的彎曲形狀允許設置相對更多的散熱片158。與習知的線性設計相比，額外的散熱片可提供更多的冷卻表面積。熱交換器150係流體地連接至一出口流體連接器160及一入口流體連接器162。幫浦(未繪示)使冷卻劑在熱交換器150及機架殼體110中的發熱電子部件之間循環。

【0024】 熱交換器150係從熱交換器150內的循環液體冷卻劑中提取熱。因此，冷卻劑從出口流體連接器160，循環通過機架殼體110中的發熱電子部件中的內部冷卻板(第4A圖)。冷卻劑將由機架殼體

110中的電子部件所產生的熱輸送離開。加熱的冷卻劑通過入口流體連接器162返回至熱交換器150。當冷卻劑循環通過熱交換器150的散熱片158時，氣流系統，例如是風扇壁152，使周圍的空氣移動通過熱交換器150的成形前側154，以將散熱片158中的冷卻劑中的熱輸送離開，並降低冷卻劑的溫度。接著，冷卻的液體冷卻劑通過出口流體連接器160循環回去。

【0025】 所揭露的概念係使用不同形狀的熱交換器150，藉由允許提供更多的散熱片並因此提供更多的冷卻表面積，來增進熱交換器150的性能。機架殼體110的後端具有由側壁112及114以及頂板116及底板118所限定的一平面形狀。在此示例中，平面形狀是一平坦矩形平面，此平坦矩形平面具有一表面積，此表面積係由第4A圖中的平面400表示。此平坦平面400大約是一習知熱交換器(例如是第2圖中所示的熱交換器22)的表面積，此習知熱交換器係面對機架殼體110中的發熱電子部件。相較之下，彎曲前側154的示例性熱交換器150的表面積係由第5圖中的平面410來表示。如果前側154被平坦化，則平面410係表示彎曲前側154的表面積。由於前側154的彎曲，平面410的表面積係大於平面400的表面積，並因此允許提供相對更多的散熱片。

【0026】 熱交換器150包括彎曲前側154。相較於與第2C圖所示的習知熱交換器22中的平坦表面(由平面400表示)，彎曲前側154具有更大的表面積(由平面410表示)。在此示例中，與一般設計中形成平坦表面的散熱片相比，彎曲前側154提供更多的散熱片，並且藉由額外的散熱片使冷卻表面積增加了20%~30%。熱交換器150的額外的散熱片的增加的表面積有助於將更多的熱從循環的冷卻劑傳遞至熱交換器150之外。具有形成彎曲前側154的散熱片的熱交換器的散熱解決方

案，與例如是第2C圖中的熱交換器22的習知設計相比，可以提供冷卻，以允許機架殼體110中的發熱電子部件的系統最大能量消耗增加20%。

【0027】 第5圖示出了第3圖中的設備機架殼體110具有一熱交換器系統510的替代版本的上視圖。第5圖與第3圖中相同的部件係以相同的附圖標記來標記。熱交換器系統510係安裝在後門140的內表面142上。熱交換器系統510通過流體出口流體連接器160(第3圖)提供液體冷卻劑，以冷卻設備機架殼體110中的發熱電子部件。加熱的冷卻劑係經由流體入口流體連接器162循環回熱交換器系統510。

【0028】 熱交換器系統510包括一熱交換器520及一液體冷卻劑導管，此液體冷卻劑導管使冷卻劑循環，以冷卻設備機架殼體110中的發熱電子部件。氣流系統(例如是風扇壁522)使周圍氣體通過熱交換器520，以將冷卻劑中的熱輸送離開。風扇壁522包括多個風扇，這些風扇從設備機架殼體110的前壁120提供氣流通過熱交換器520。熱交換器520包括三個部件530、532及534。風扇壁522係位於三個部件530、532及534及後門140之間。中央部件530具有面向設備機架殼體110的電子部件的一平坦外部540。其他兩個部件532及534二者皆附接至中央部件530的末端並傾斜。其他部件532及534二者皆具有類似的平坦外部542及544。

【0029】 由於部件532及534二者皆相對於中央部件530傾斜，外部540、542及544的結合的表面積係大於習知熱交換器(例如是第2圖中的熱交換器22)的表面積。如此處所述，習知的熱交換器具有面對設備機架中的部件的表面積，此表面積係由具有設備機架殼體110的開啟的後端形狀的平坦平面所定義。在此示例中，藉由平面550定義此平坦平

面的面積。用於習知熱交換器的散熱片的數量係受平面550的寬度所限制。外部540、542及544的總表面積較大，如平面560、562、及564所示。如此處所解釋的，成角度的部件的外部542及544的更大的表面積係允許提供更多的散熱片，並因此以更大的冷卻表面積來增進熱交換器系統510的冷卻能力。當然，其他部件可以彼此成角度地附接，以便藉由提供更多與外部氣流接觸的散熱片來進一步增加表面積。

【0030】 第6圖是具有改善的熱交換器及成形的門的另一示例性設備機架組件600的上視圖。如此處所解釋的，機架組件600基於一彎曲機架門，將一彎曲熱交換器支撐在門的一彎曲內表面上。機架組件600具有一閉環液體熱交換器系統608及一機架殼體610。

【0031】 機架殼體610包括兩個側壁612及614，此兩個側壁係由一頂板616及一底板接合。一前壁620係接合側壁612及614，以封閉機架殼體610。如此處所解釋的，側壁612及614的內部可以支撐支柱及橫向構件以使其具有多個槽，以允許在側壁612及614之間附接架子。發熱電子部件，例如是伺服器，可以被放置在側壁612及614之間的架子上。

【0032】 機架殼體610具有一後門630，此後門630允許機架殼體610中的發熱電子部件進入。後門630係經由鉸鏈附接至側壁612，此鉸鏈允許後門630在一開啟位置及一關閉位置之間擺動。後門630具有一彎曲板632。彎曲板632的內表面634係支撐熱交換器系統608。

【0033】 熱交換器系統608是一閉環液體冷卻系統，此閉環液體冷卻系統係冷卻機架殼體610中的發熱電子部件(例如是伺服器)。一系列的輸送管使液體冷卻劑循環，以將由發熱電子部件所產生的熱量輸送離開。熱交換器系統608包括一熱交換器640及一液體冷卻劑導管，

此液體冷卻劑導管係使冷卻劑循環通過機架殼體610中的部件。一氣流系統，例如是一風扇壁642，包括多個風扇，這些風扇從設備機架殼體610的前壁620提供氣流，並使氣流通過熱交換器640，如箭頭644所示。此風扇壁642具有相對的彎曲板648，此彎曲板648係鄰接於熱交換器640。

【0034】 熱交換器640一般為半圓形。熱交換器640具有與風扇壁642的彎曲板648接觸的一內部彎曲表面652。相對的彎曲表面654與風扇後門630的內表面634接觸。熱交換器640係流體地連接至出口流體連接器660及入口流體連接器662。幫浦(未繪示)使冷卻劑在熱交換器640及設備機架殼體610中的電子發熱部件之間循環。

【0035】 因此，冷卻劑從出口流體連接器660，並通過輸送管網絡循環，此輸送管網絡將冷卻劑提供至機架殼體610中的發熱電子部件中的內部冷卻板。冷卻劑將由機架殼體610中的發熱電子部件所產生的熱輸送離開。加熱的冷卻劑通過入口流體連接器662返回至熱交換器640。當冷卻劑在彎曲表面652及654之間通過熱交換器640的散熱片循環時，由風扇壁642所產生的氣流，從前板646通過熱交換器640的彎曲表面652，以將散熱片中的冷卻劑的熱輸送離開，從而降低了冷卻劑的溫度。冷卻的液體冷卻劑係通過出口流體連接器660循環回去。

【0036】 後門的彎曲板632為熱交換器640創造了額外的空間。因此，風扇壁642中的風扇將氣體推動以通過熱交換器640，而不是像第3-5圖中的示例系統那樣將氣體拉動以通過熱交換器。由於後門630的彎曲形狀，彎曲的後門形狀係允許增加熱交換器640的尺寸，以填充機架殼體610及機架後門630之間的增加的空間。因此，由於熱交換器640

的尺寸增大，此概念將提高熱交換器640的性能，因此可以提供的散熱片的數量亦增加。

【0037】 此處所使用的術語僅用於描述特定實施例的目的，而不意圖於限制本創作。如本文所使用的，除非內文另外明確地指出，單數形式的「一」和「該」之用語也包括複數形式。此外，就在詳細描述及/或申請專利範圍中使用術語「包括」、「包含」、「具」、「具有」、「有」或其變體的範圍而言，這些術語用意在於包括以類似於術語「包括」的方式。

【0038】 除非另外定義，否則此處使用的所有詞語(包含技術或科學術語)具有與本創作所屬技術領域中具有通常知識者普遍理解之相同含意。此外，諸如那些普遍使用的字典所定義的詞語，應解讀為具備與其在相關技術內容中的含意一致的含意，且將不會解讀為理想化或過度表面的意義，除非此處明確定義。

【0039】 雖然以上已經描述了本創作的各種實施例，應理解的是，它們僅作為示例呈現，而不是限制。在不脫離本創作的精神或範圍的情況下，可以根據本文的揭露對所揭露的實施例進行各種改變。因此，本創作的廣度和範圍不應該受到任何上述實施例的限制。相反的，本創作的範圍應根據以下申請專利範圍及其均等物來定義。

【0040】 儘管本創作已參照一個或多個實施方式作說明和描述，但是本領域具有通常知識者在閱讀和理解本說明書和附圖後將能思及等效的改變和修改。另外，雖然本創作的某特定特徵可能經關於若干實施例中僅僅一個所揭露，但此特徵可以與其他實施方式之一或更多個其他特徵組合，而此對於任何給定或特定的應用係期望且有益的。

【0041】 綜上所述，雖然本創作已以實施例揭露如上，然其並非

用以限定本創作。本創作所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本創作之精神及範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本創作之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】**【0042】**

- 10:閉環冷卻系統
- 20:熱源
- 22:熱交換器
- 24,26:液體流動管
- 30:風扇陣列
- 32:氣流
- 50:機架殼體
- 52:機櫃
- 54:伺服器
- 56:後門
- 60:冷液體冷卻劑連接器
- 62:熱冷卻劑連接器
- 70:平坦矩形表面
- 100:熱交換器系統
- 110:機架殼體
- 112,114:側壁
- 116:頂板
- 118:底板
- 120:前壁

122:支柱
124:橫向構件
126,128:架子
130,132:伺服器
140:後門
142:內表面
150:熱交換器
152:風扇壁
154:前側
156:後側
158:散熱片
160:出口流體連接器
162:入口流體連接器
400,410:平面
510:熱交換器系統
520:熱交換器
522:風扇壁
530,532,534:部件
540,542,544:外部
550,560,562,564:平面
600:機架組件
608:熱交換器系統
610:機架殼體
612,614:側壁

616:頂板

620:前壁

630:後門

632:彎曲板

634:內表面

640:熱交換器

642:風扇壁

644:箭頭

646:前板

648:彎曲板

652,654:彎曲表面

660:出口流體連接器

662:入口流體連接器

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種設備組件，包括：

一殼體，用於容納一發熱電子部件，該殼體包括具有一平坦區域的一開口端；

一閉環液體冷卻系統，包括：

一液體冷卻劑導管，靠近該發熱電子部件，允許一液體冷卻劑循環，以從該發熱電子部件提取熱；

一熱交換器，該熱交換器流體地耦接至該液體冷卻劑導管，以從該熱交換器內的循環的該液體冷卻劑提取熱，其中該熱交換器包括面向該殼體的該開口端的一成形前側，該成形前側的表面積係大於該開口端的該平坦區域的表面積；及

一氣流系統，可操作以推動周圍氣體通過該熱交換器的該成形前側。

【請求項2】 如申請專利範圍第1項所述的設備組件，其中該成形前側是一彎曲形狀，該成形前側包括至少兩個部件，各該部件具有彼此成角度地連接的一平坦外部。

【請求項3】 如申請專利範圍第1項所述的設備組件，其中該液體冷卻劑導管係耦接至一冷卻板，該熱交換器包括一第一側及一第二側，該第一側及該第二側係由從該成形前側延伸的複數個散熱片分隔開來。

【請求項4】 如申請專利範圍第1項所述的設備組件，其中該氣流系統包括複數個風扇，該些風扇靠近該熱交換器的一後表面，並且與該成形前側相對。

【請求項5】 如申請專利範圍第1項所述的設備組件，其中該殼體包括一門，該門具有封閉該開口端的一關閉位置，其中該閉環液體冷卻系統及該氣流系統係安裝在該門上。

【請求項6】 一種用於循環一液體冷卻劑的冷卻系統，用以移除由一設備機架中的一發熱電子部件所產生的熱，該設備機架具有由一平面表面區域所定義的一開口端，該冷卻系統包括：

一液體冷卻劑出口，用以使該液體冷卻劑循環，以從該發熱電子部件中提取熱；

一液體冷卻劑入口，用以收集該液體冷卻劑；

一熱交換器，該熱交換器流體地耦接至該液體冷卻劑入口及該液體冷卻劑出口，以從該熱交換器內的循環的該液體冷卻劑中提取熱，其中該熱交換器包括面向該殼體的該開口端的一成形前側，該成形前側的表面積係大於該平面的表面積；及

一氣流系統，可操作以推動周圍氣體通過該熱交換器的該成形前側。

【請求項7】 如申請專利範圍第6項所述的冷卻系統，其中該成形前側是一彎曲表面，該成形前側包括至少兩個部件，各該部件具有彼此成角度地連接的一平坦外部。

【請求項8】 如申請專利範圍第6項所述的冷卻系統，其中一液體冷卻劑導管係耦接至一冷卻板，該熱交換器包括一第一側及一第二側，該第一側及該第二側係由從該成形前側延伸的複數個散熱片分隔開來。

【請求項9】 如申請專利範圍第6項所述的冷卻系統，其中該氣流系統包括複數個風扇，該些風扇靠近該熱交換器的一後表面，

並且與該成形前側相對，該設備機架包括一門，該門具有封閉該開口端的一關閉位置，其中該冷卻系統係安裝在該門上。

【請求項10】 一種設備機架，包括：

一對側壁；

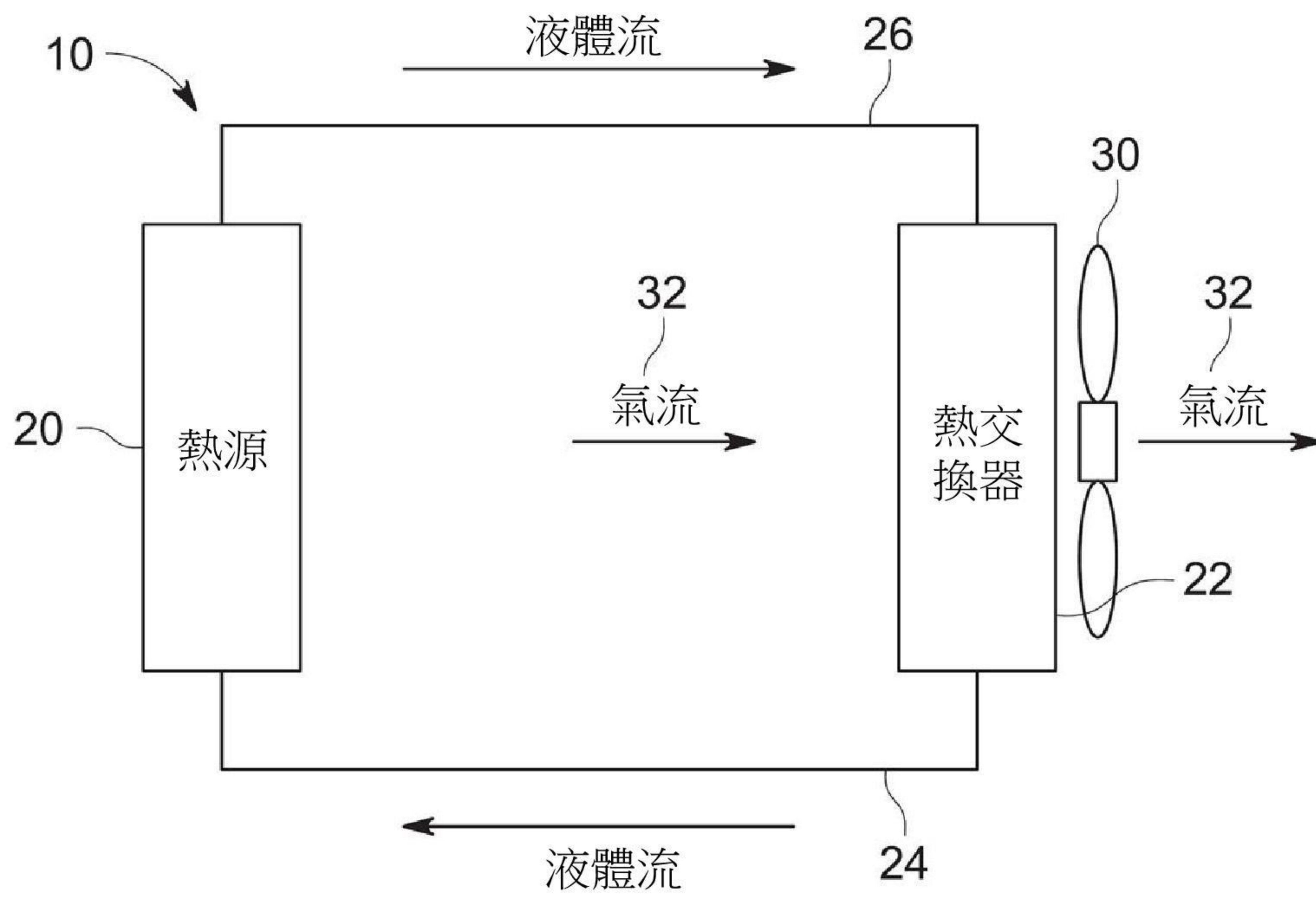
一頂板及一底板，附接至該對側壁以定義一開口端，該對側壁及該頂板及該底板係提供安裝在該對側壁之間的一發熱電子部件支撐；

一門係附接至該對側壁之一者，該門具有一彎曲形狀及一彎曲內表面；

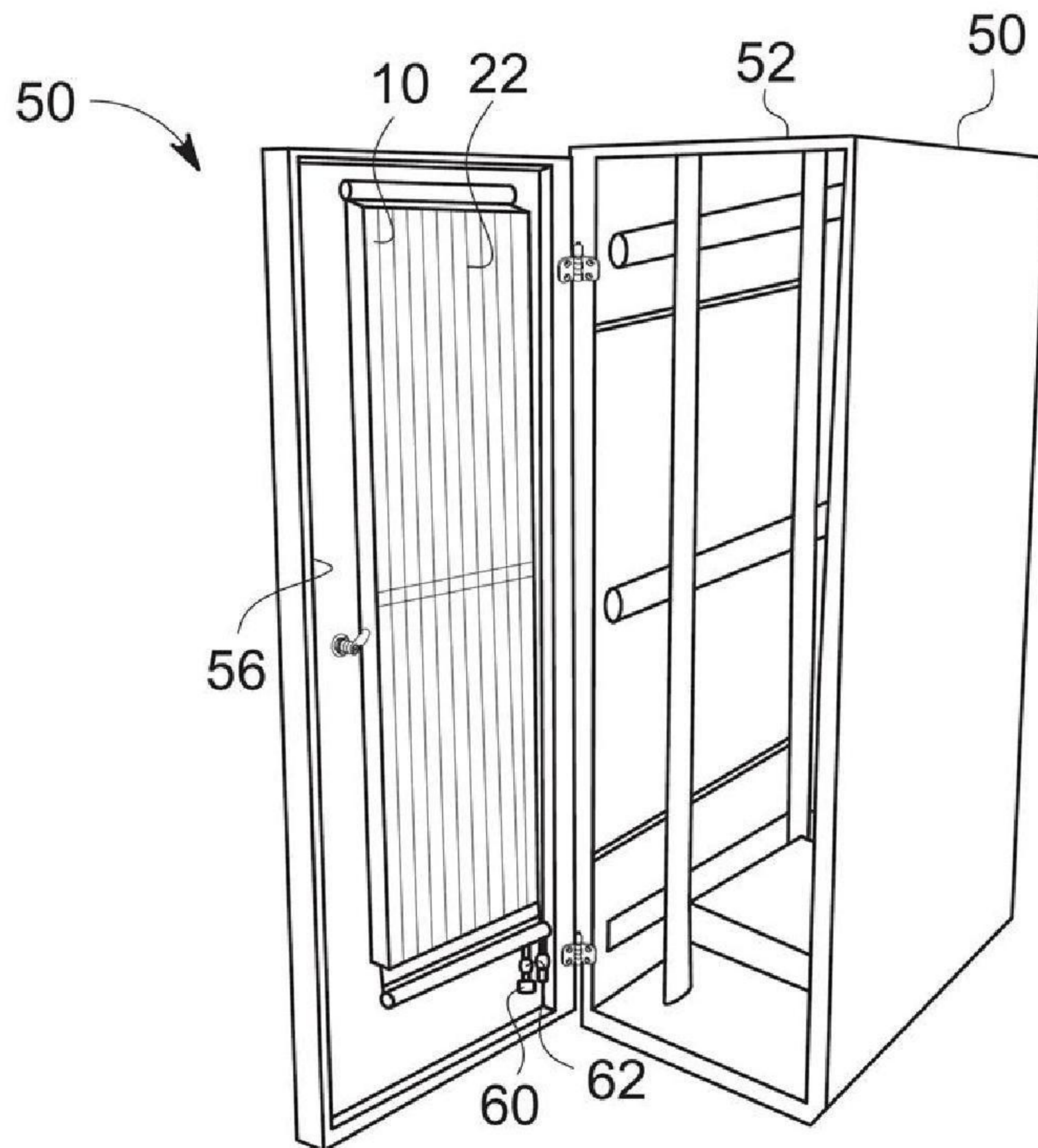
一風扇壁係附接至該門；

一熱交換器，包括一入口流體導管及一出口流體導管，用於使一冷卻劑流體地循環至一發熱電子元件，該熱交換器係位於該門的該彎曲內表面及該風扇壁之間。

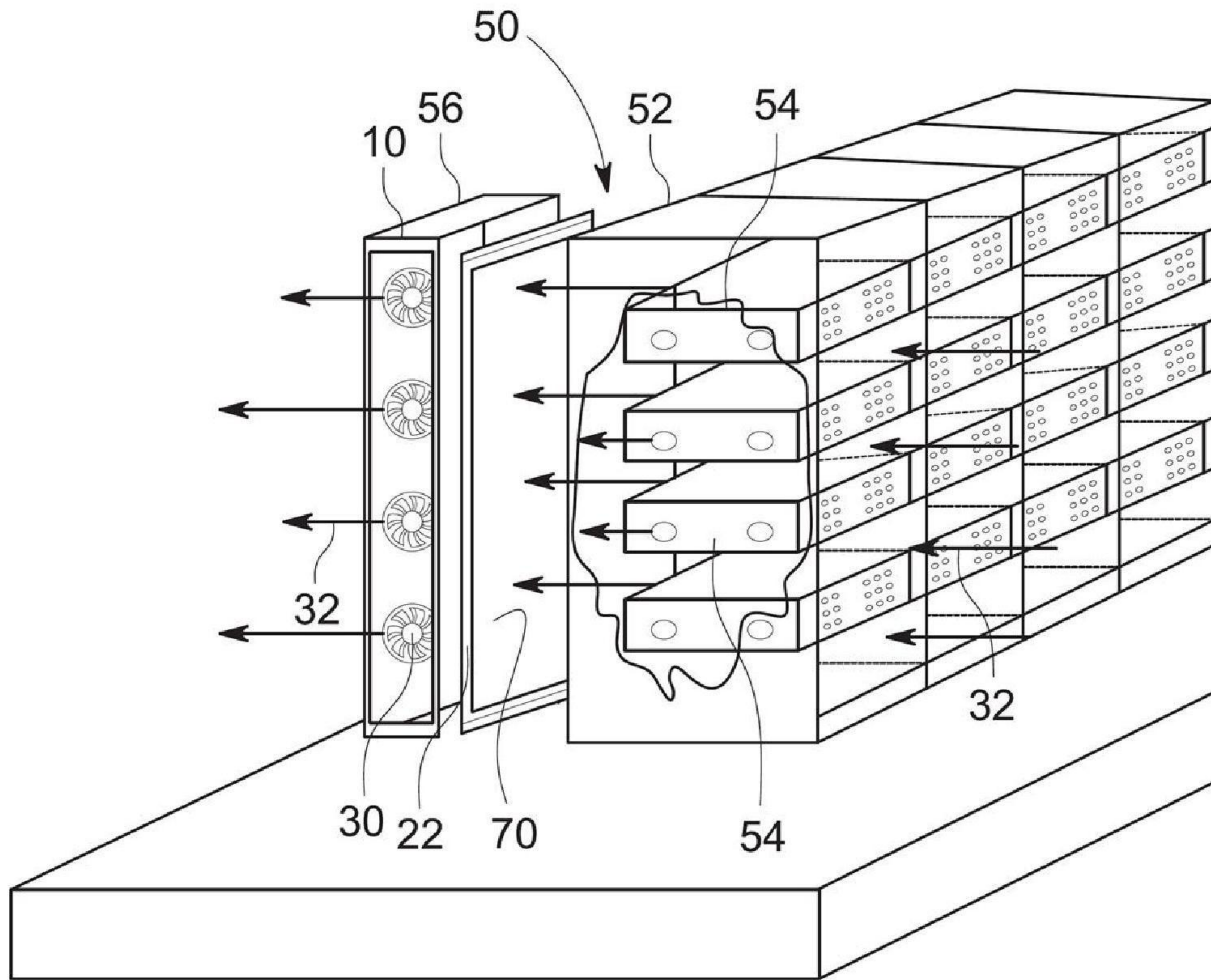
【新型圖式】



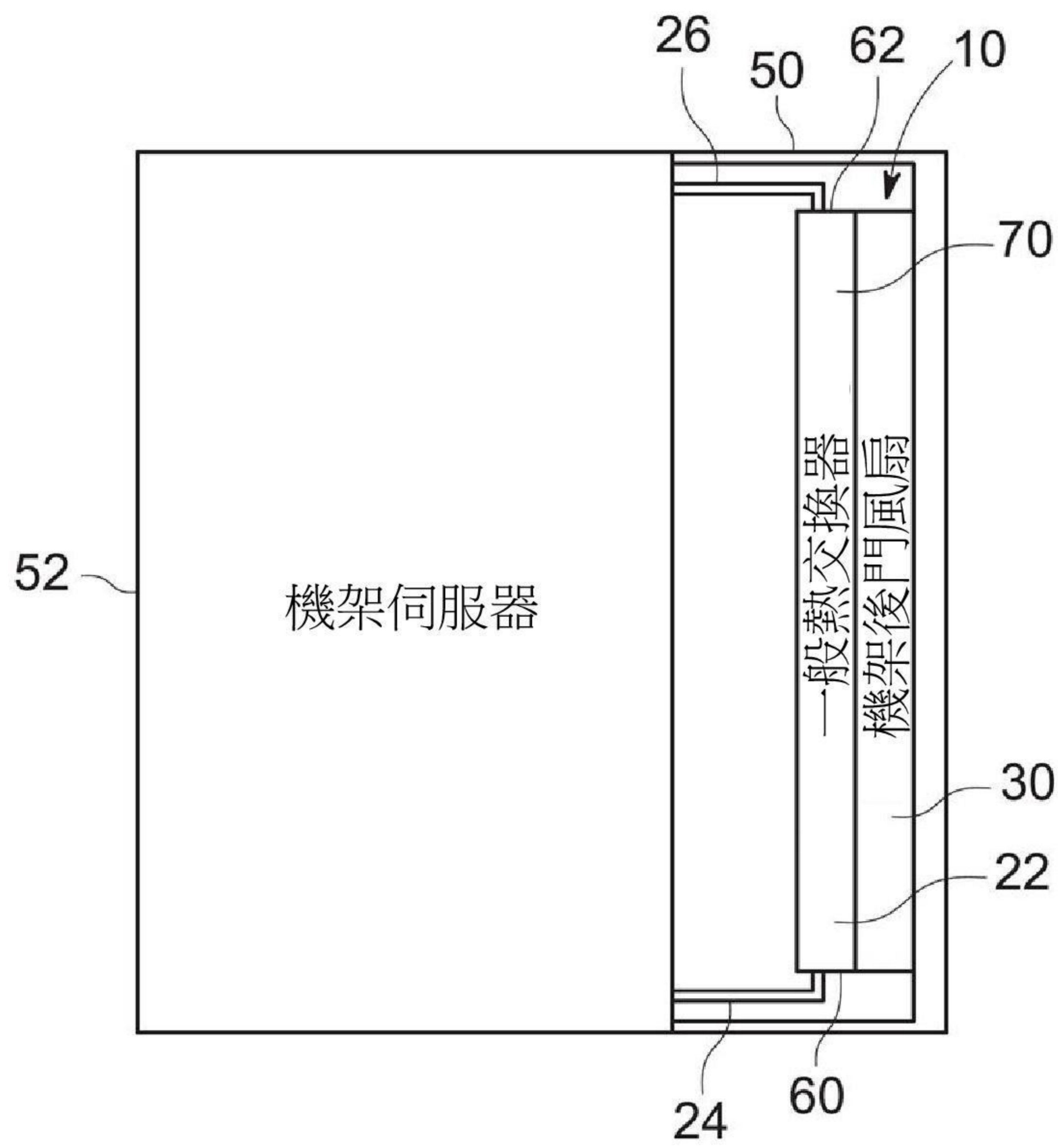
第 1 圖



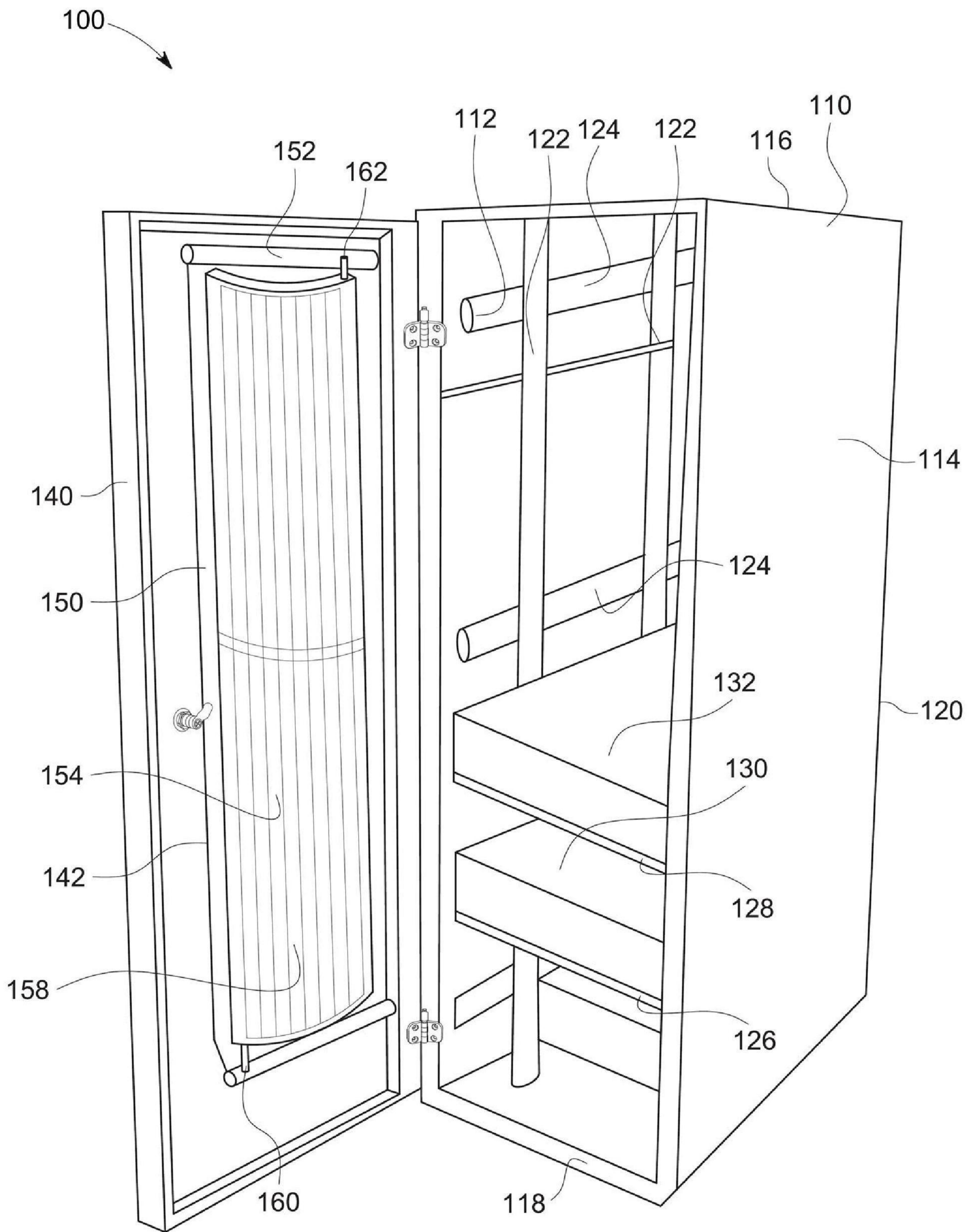
第 2A 圖



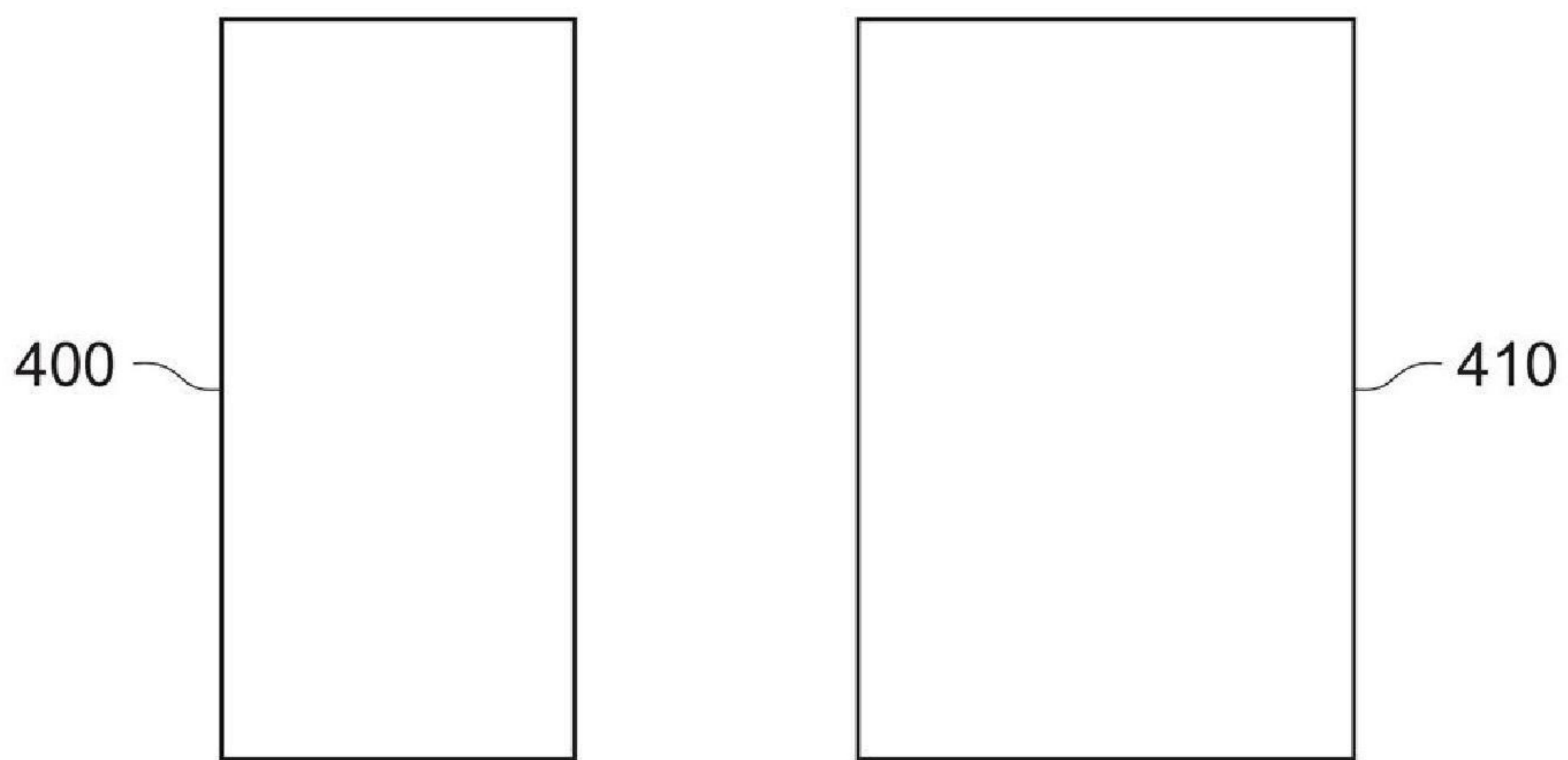
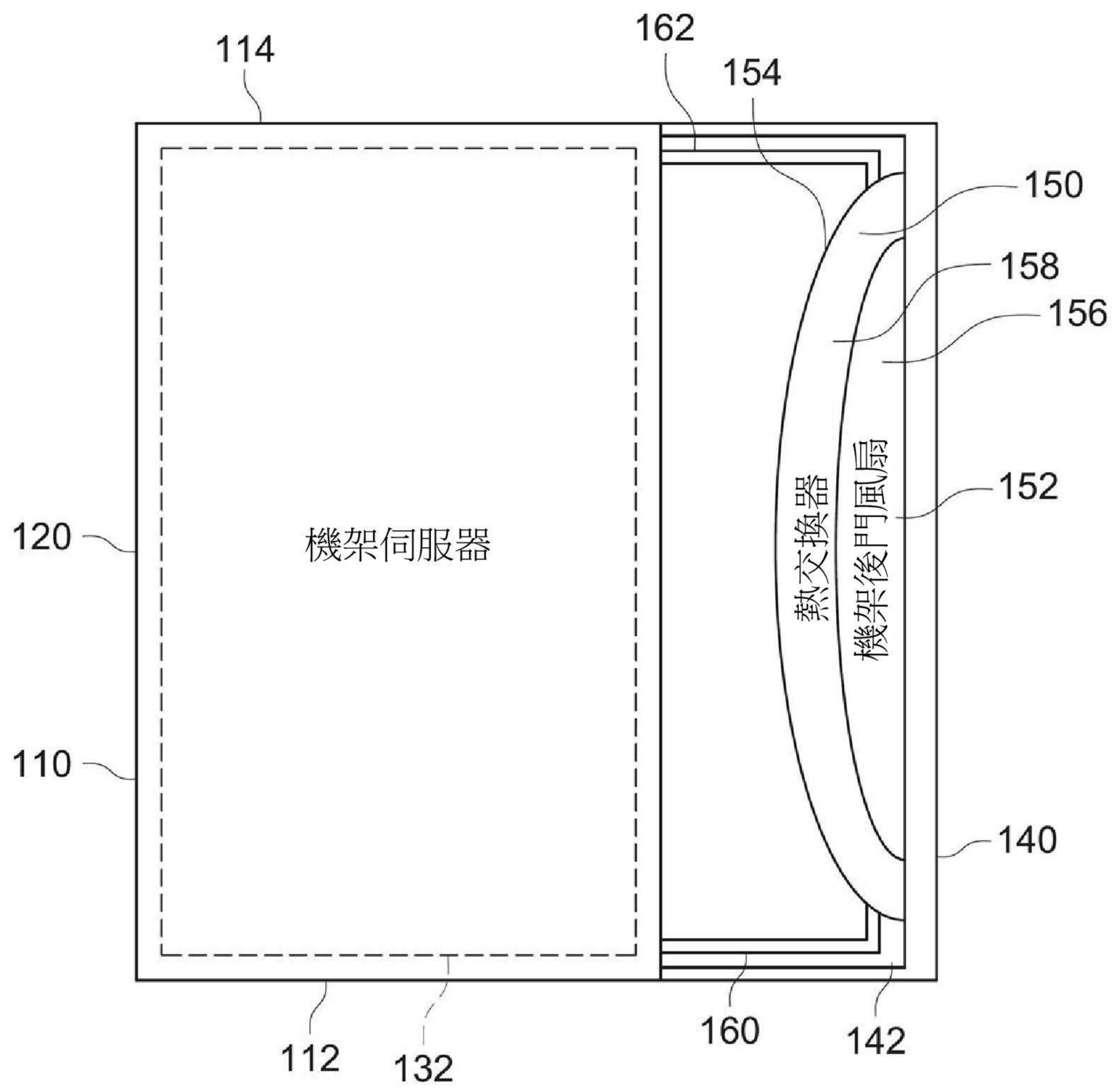
第 2B 圖



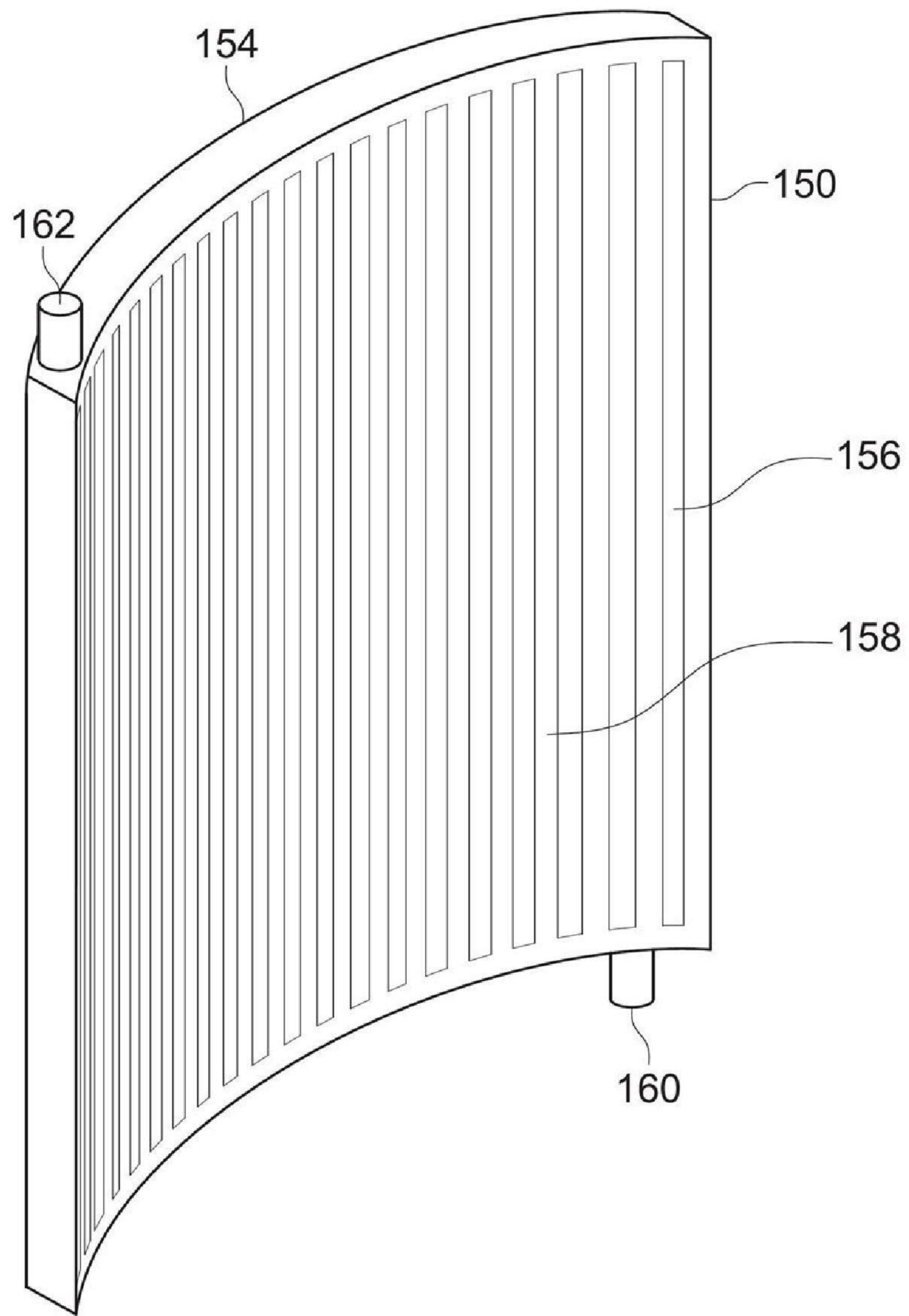
第 2C 圖



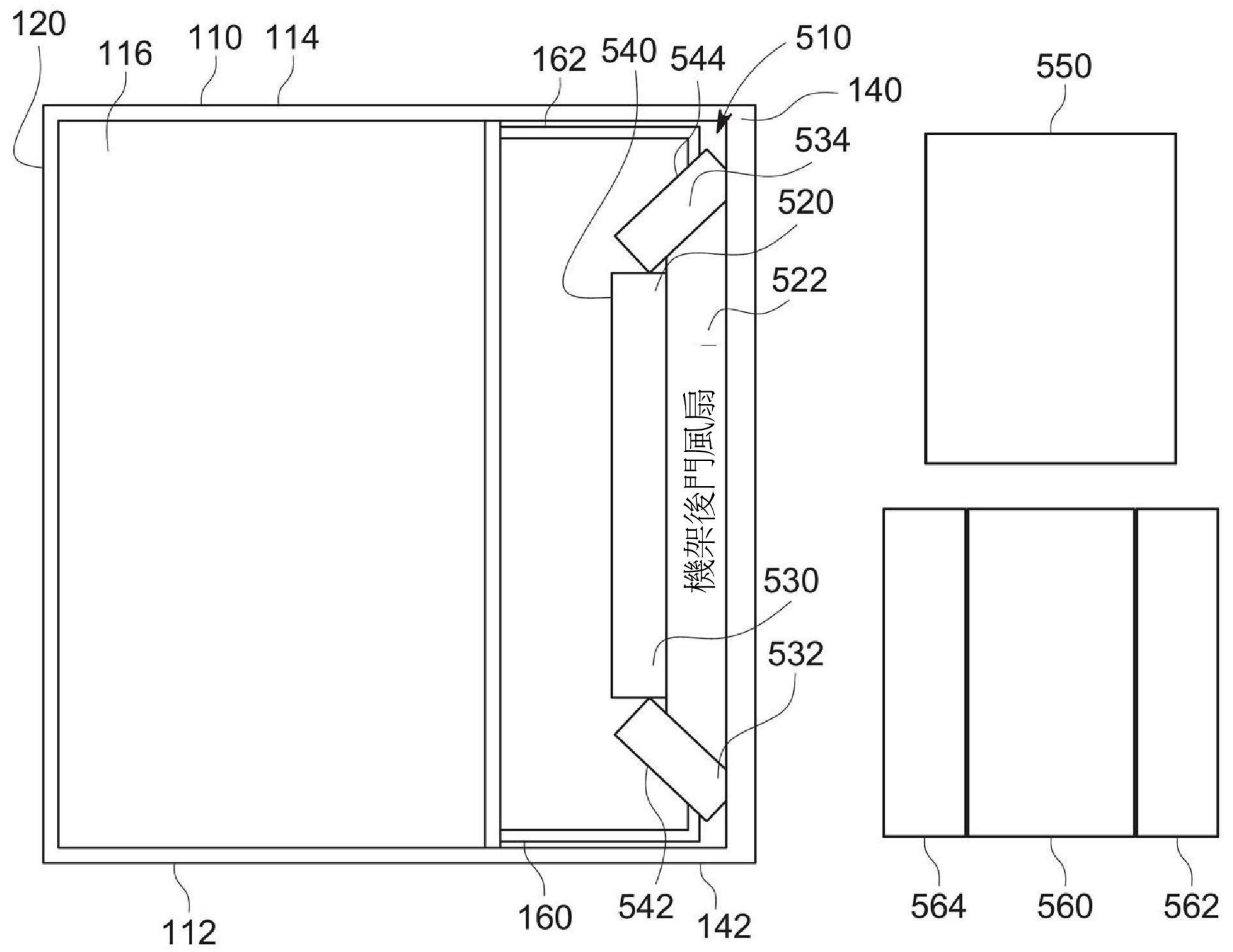
第 3 圖



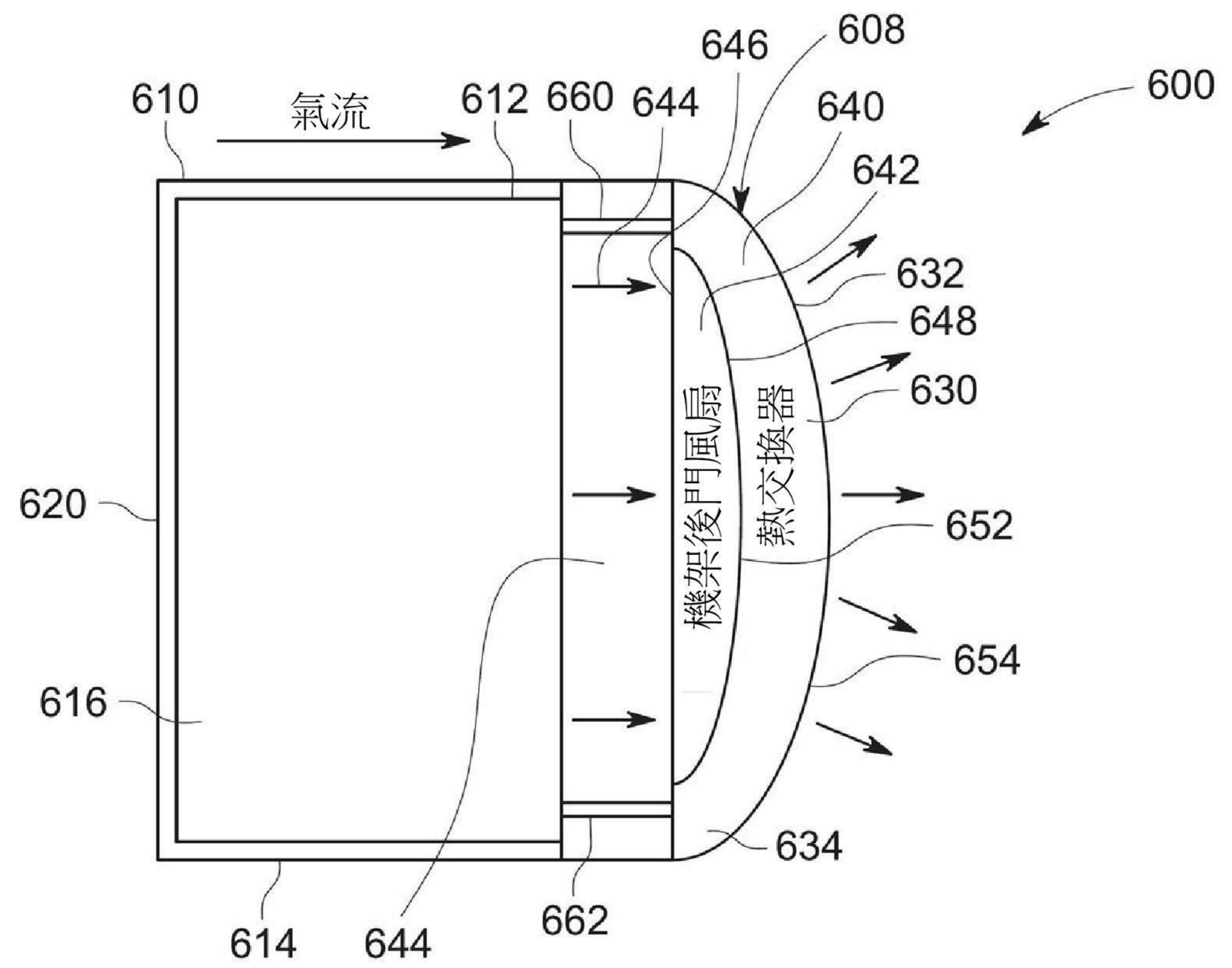
第 4A 圖



第 4B 圖



第 5 圖



第 6 圖