



(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 I608212 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：102144398

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 04 日

(51)Int. Cl. : F28D1/02 (2006.01)

F28D1/04 (2006.01)

H05K7/20 (2006.01)

(30)優先權：2013/01/31 世界智慧財產權組織 PCT/US13/24037

(71)申請人：慧與發展有限責任合夥企業(美國) HEWLETT PACKARD ENTERPRISE
DEVELOPMENT LP (US)

美國

(72)發明人：法蘭茲 約翰 P FRANZ, JOHN P (US)；卡德 他希爾 CADER, TAHIR (US)；薩
柏塔 麥可 L SABOTTA, MICHAEL L (US)；穆瑞 大衛 A MOORE, DAVID A
(US)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

(56)參考文獻：

JP 2000-59062A

US 6111749A

US 2009/0065178A1

US 2009/0266515A1

審查人員：蔡豐欽

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：8 共 36 頁

(54)名稱

冷卻系統及移除熱的方法

COOLING SYSTEM AND METHOD TO REMOVE HEAT

(57)摘要

一種用於液體冷卻的總成係在此提供。該總成包含一熱構件，一支撐構件，及一墊片。該熱構件包含一冷卻銷陣列由一導熱材料形成而由該熱構件伸出。該支撐構件包含一入口通道和一出口通道。該入口通道可提供一流體至該冷卻銷陣列。該出口通道可接收來自該冷卻銷陣列的流體。該墊片於該熱構件與該支撐構件之間，以在其間形成一具有一流體密封的冷卻通道。

An assembly for liquid cooling is provided herein. The assembly includes a thermal member, a support member, and a gasket. The thermal member includes an array of cooling pins formed of a thermally conductive material to extend from the thermal member. The support member includes an inlet channel and an outlet channel. The inlet channel to provide a fluid to the array of cooling pins. The outlet channel to receive the fluid from the array of cooling pins. The gasket between the thermal member and the support member to form a cooling channel with a fluid tight seal therebetween.

指定代表圖：

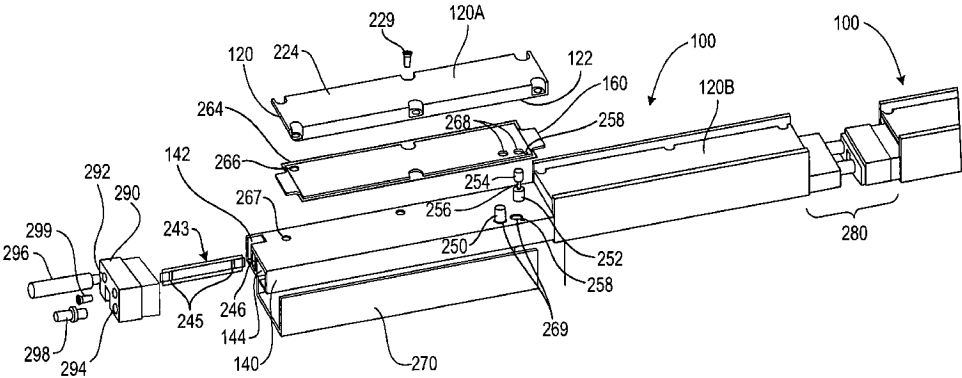


圖2

符號簡單說明：

- 100 . . . 冷却總成
- 120 . . . 熱構件
- 122 . . . 冷却銷列陣
- 140 . . . 支撐構件
- 142 . . . 入口通道
- 144 . . . 出口通道
- 160 . . . 墊片
- 224 . . . 配接構件
- 229 , 299 . . . 固緊物
- 243 . . . 流體控制機構
- 245 . . . 凸體
- 246 . . . 空氣通道
- 250 . . . 閥
- 252 . . . 閥裝配件
- 254 . . . 閥體
- 256 . . . 彈性構件
- 258 . . . 流體釋放構件
- 264 . . . 密封構件
- 266 . . . 入口孔隙
- 267 . . . 入口介面
- 268 . . . 出口孔隙
- 269 . . . 出口介面
- 270 . . . 夾緊構件
- 280 . . . 連接構件
- 290 . . . 端蓋
- 292 . . . 入口構件
- 294 . . . 出口構件
- 296 . . . 流體供應管線
- 298 . . . 流體回流管線

所需的電力，並可能造成過大的噪音和較低的系統密度。液體冷卻系統能比空氣冷卻更有效率；但是，液體冷卻典型會在該等電子裝置內包含管道連接物。當該液體通過該等管道連接物時，會引致該液體洩漏於該等電子裝置內的風險。

[0015]例如，一總成係被提供。該總成會連接於一電子裝置來提供液體冷卻。來自該電子裝置的熱會經由一乾燥的斷接處轉移至該總成。該總成包含一熱構件，一支撐構件，及一墊片。該熱構件包含一陣列由一導熱材料形成的冷卻銷，其會由該熱構件伸出。該支撐構件包含一入口通道及一出口通道。該入口通道可以提供一流體至該冷卻銷陣列。該出口通道用以承接來自該冷卻銷陣列的流體。該墊片介於該熱構件與支撐構件之間來形成一冷卻通道，而有一流體密封在其間。該總成可被置設在該電子裝置外部，以使液體冷卻能離開該電子裝置發生，而減少流體洩漏於電子裝置內的風險。

[0016]圖1示出依據一例之一用以提供液體冷卻的總成之一方塊圖。該總成100包含一熱構件120，一支撐構件140，及一墊片160。該熱構件120包含一陣列的冷卻銷122由一導熱材料形成，而由該熱構件120伸出。該支撐構件140包含一入口通道142及一出口通道144。該入口通道142可提供一流體至該冷卻銷陣列122。該出口通道144可接收來自該冷卻銷陣列122的流體。該墊片160會被置設於該熱構件120和支撐構件140之間來形成一冷卻通道而有一流體密封

在其間。

[0017]圖2示出依據一例之圖1的總成之一分解圖。該熱構件120包含該冷却銷陣列122在一面上及一配接構件224在一相反面上。該冷却銷陣列122係由一導熱材料形成，其會由該熱構件120朝向該墊片160伸出，並於其間接收該流體。例如，該冷却銷陣列122可包含多數固體的突出物排列成一多排和多行的陣列來傳熱至該流體。該等固體突出物會由該熱構件120之一平面部份伸出，即一形成該配接構件224的部份，並朝該墊片160延伸。該配接構件224會被設成鄰近於一熱塊，其係熱連接於該電子裝置。該配接構件224會經由該熱塊接收來自一電子裝置的熱。該流體係分布於一冷却通道，其中該流體會接觸該冷却銷陣列122來由之移除熱。

[0018]該支撐構件140包含一入口通道142及一出口通道144。例如，該支撐構件140可由一鋁擠出物形成，而該入口和出口通道142、144或空穴等會形成於其間。該入口和出口通道142、144係被一壁及/或一空氣通道246分開，其會減少該等入口和出口通道142、144之間的熱傳導。該支撐構件140更可被用來扣持一夾緊構件270或其它可與該總成100一起使用的固緊結構物。例如，該空氣通道可被用來扣持該夾緊構件270。該支撐構件140可更包含添加的結構性構件，譬如一導引結構形成於該鋁擠出物中用以定位該支撐構件140，俾當其被插入一座或架中時會與該計算模組對準。該等導引結構可與該座或架相配或銜接，以將該

支撐構件140固定在一銜接位置。

[0019]該入口通道142可提供一流體至該冷却銷陣列122。該入口通道142會接收該流體並將該流體朝向該冷却通道輸送穿過。該流體會經由一形成於其中的入口介面267進入該冷却通道。該入口通道142可包含一流體控制機構243含有至少一凸體245延伸橫過該入口通道142，用以均勻或一致地分配該流體至一冷却通道。例如，該流體可能遭遇一陣列的凸體及/或至少一伸長的凸體245來減緩該流體的流動。該流體控制機構243會使用阻力，例如液壓或流體阻力，來控制該流體的流動，以將該流體均勻或一致地分配通過每個熱構件120。該阻力會阻止該流體流過任何一個入口孔隙266，其將會改變該壓力的平衡。

[0020]該出口通道144可接收來自該冷却銷陣列122的流體。該出口通道144會由該冷却通道承接該流體，並將該流體由冷却通道送走。該出口通道144會經由一形成於其中的出口介面269來接收該流體。該出口通道144亦可包含一流體控制機構243，類似於針對該入口通道142所述者。該流體控制機構243可控制流出該出口通道144之流體的流量，並平衡該總成100中的壓力。

[0021]該總成100中之流體的流量更可被至少一閥250控制，譬如熱作動閥或一以其它控制機構作動的閥。該閥250可被置設在該冷却通道、入口通道142及/或出口通道144中，乃取決於設計和壓力限制。例如，閥250包含至少一熱作動閥，可藉依據該冷却通道中之流體的溫度而伸出

和縮回來控制穿過該冷卻通道的流體流量。該熱作動閥連接於該支撐構件140。該熱作動閥會穿過該出口通道144和墊片160伸入一形成於該熱構件120與墊片160之間的冷卻通道中。該墊片160可提供該出口通道144與冷卻通道之間的密封。例如，一形成於該等出口268和出口介面269之間的密封。

[0022]該熱作動閥包含一閥裝配件252，一閥體254，及一彈性構件256在其間。該閥裝配件252包含，例如，一螺合式安裝配件在該閥裝配件252中。該閥裝配件252係被固緊於該支撐構件140，因此該閥裝配件252是固定地附接而不可移動的。

[0023]該閥體254係被示出如一中空“鐘”狀腔室，其中裝有蠟構件。例如，該蠟構件會在接觸該閥體254的流體之溫度增加時膨脹。該蠟構件的膨脹會使該中空“鐘”狀腔室內之一隔膜(未示出)壓抵於一桿(未示出)上，其係由該閥裝配件252伸入該閥體254的中央。該閥裝置配件252和桿不會移動，因為該閥裝配件252係固緊於該支撐構件140。但是，該桿上的壓力會使該閥體254伸入該冷卻通道中，俾使該流體能因該熱作動閥伸出而可流過該等出口孔隙268和出口介面269。

[0024]該彈性構件256能依據該閥體254內的蠟構件之熱膨脹和收縮而使該閥裝配件252伸出和縮回。例如，該彈性構件256可為一回復彈簧，其會在當該蠟的溫度減低且該蠟構件收縮時，提供一回復力來縮回該彈性構件256。該彈

性構件256的縮回會使該桿縮回，並在該熱作動閥關閉時限制該流體流過它。

[0025]該熱作動閥可藉控制流出該支撐構件140的流體之量來控制該冷却通道內的流體之溫度。例如，該熱作動閥會如該流體溫度之一函數來控制該出口孔隙268的有效孔徑開口。換言之，在一預定溫度的流體會使該熱作動閥伸出而增加該出口孔隙268開口。而在一較低溫度時，該熱作動閥可被完全縮回，俾減少該出口孔隙268開口。

[0026]該熱作動閥亦可藉阻塞該等出口孔隙268直到一預定溫度被獲得而來控制該流體的移除。例如，若該流體係低於該預定溫度，則該熱作動閥會阻礙熱移除。藉著調制存在於該冷却通道和該總成100中的流體之溫度，則包含於該流體內的熱乃可被連貫地再使用於其它目的，譬如加熱一容納該電子裝置的建築物。該熱作動閥亦可在“能量再使用”的應用中改良性能，譬如使用來自一伺服器座的“廢”熱來加熱一建築物。

[0027]即使在該閥250關閉時，一小量的流體亦可被容許流出該冷却通道，進入該出口通道144，穿過該出口構件294流出該總成100。該小量的流體係經由例如一流體釋放構件258被連續地釋放，該釋放構件258係被示為一出該等出口孔隙268及/或出口介面269延伸的小孔隙。當該流體最初流過該冷却銷陣列122時，該流體釋放構件258會容許空氣由該冷却通道逸出。然後，該流體釋放構件258會容許一連續的小量流體流過該總成。該流體釋放構件258係可擇

的，並可被用來確保接觸該閥250的流體是為該熱構件120中之流體溫度的代表。

[0028]經由該閥250釋放已加熱的流體亦會使在一較低溫度的流體能被連續地供應，此會調節流過該冷却銷陣列122的流體之溫度，並能連續地由該熱構件120移除熱。應可瞭解該等閥250係欲用來改變該流體的流量。使用該熱作動閥來調制該流體的流量可增加或減少流經該冷却通道之水的體積。例如，該等閥250可限制該流體的流動，而僅在該流體達到一預定溫度時容許該流體流出。

[0029]該墊片160會被置設於該熱構件120與支撐構件140之間來形成一冷却通道且其間有一流體密封，即沿該冷却通道326的周緣。該墊片160包含一密封構件264。該密封構件264延伸於該熱構件120與支撐構件140之間，並選擇性地壓縮以使該配接構件224與一熱塊對準齊平，該熱塊會由一電子裝置接收熱。例如，該密封構件264會延伸通過該熱構件120與支撐構件140的周緣而在其間提供一流體密封。該密封構件264可由一矽酮或橡膠材料形成。該流體密封亦會阻止流體洩漏及/或旁通過該冷却銷陣列122。該冷却銷陣列122可延伸至接觸該墊片160以提供額外的保證該流體不會旁通通過該等冷却銷。該可壓縮的墊片160能使該冷却銷陣列122接觸該墊片160並形成該流體密封。

[0030]該密封構件264的可壓縮性亦會提供該熱構件120正確對準該熱塊的能力，而使該熱構件120與該熱塊齊平配置並形成一熱連接，其會經由一乾斷接來在其間傳

熱。例如，該密封構件264可被壓縮至2mm以使該熱件120能精微對準，且可供調整之量必需能包容該熱構件120與該熱塊之間的公差，並改良其間的面接觸。

[0031]該墊片160包含一入口孔隙266及至少一出口孔隙268，所示為二個出口孔隙。該入口孔隙266會在該入口介面267處與該入口通道142交接，而該出口孔隙268會在該出口介面269處與該出口通道144交接。該等入口和出口孔隙266、268可環繞該等開孔提供一密封而來防止入口及出口介面267、269周圍的洩漏。又，當該閥250係插過該等入口及出口孔隙266、268時，該等入口及出口孔隙266、268會提供熱隔離，以防止該入口及/或出口通道142、144中之流體受污染，避免被該流體通道中的水即包圍該冷卻銷陣列122的流體加熱或冷卻。

[0032]一支撐構件140會支撐至少一熱構件120。例如，所示的總成100包含二個熱構件120連接於一支撐構件140。該等熱構件120可被例如使用至少一固緊物229，譬如一夾具，一黏性墊片及/或一螺絲，來連接於該支撐構件140和該墊片160。該流體控制機構243可為一分開的插入物，而可滑動地附接於該入口通道142。例如，該流體控制機構243可包含一小孔或一第一凸體245於該第一熱構件120A的入口介面267之前，及一第二凸體245於該第二熱構件120B的入口介面267之前。該總成100亦示出該等支撐構件140可被使用一連接構件280來互相連接，其可使該等支撐構件140之間能移動或調整。該移動容許該熱構件120可納入考

量公差及相鄰熱塊之間的配準變化而來與一熱塊配接並對準，即該移動容許角度調整。

[0033]該總成100可更包含一夾緊構件270，其會包圍該支撐構件140。該夾緊構件270可將該熱構件120和墊片160固定在一起。該夾緊構件270亦可將該整個總成100固抵於該熱塊來提供壓力，並改良該熱構件120與熱塊之間的熱連接。例如，該夾緊構件270係由不銹鋼形成以提供強度和耐抗的高屈服應力。該夾緊構件270可包含一跨式夾具能與該氣通道246銜接。一或多個彈簧可被用來提供一力以將該熱構件120拉向該電子裝置上的熱塊。該彈簧可被載壓及/或卸壓，例如使用一以齒輪來載壓及卸壓該等彈簧的機械總成。

[0034]該總成100亦可包含一端蓋290具有一入口構件292及一出口構件294。該端蓋290可由一剛性構件形成，譬如一密實的發泡件。該入口構件292和出口構件294係分別連接於該入口通道142和出口通道144。例如，該入口構件292和出口構件294係被設成互相對角斜向。一流體供應管線196係連接於該入口構件292來供應流體至該入口通道142，且流體回流管線298係連接於該出口構件194來由該出口通道144移除流體。一固緊物299，譬如一夾具，一黏性墊片及/或一螺絲，亦可被用來將該端蓋290固定於該支撐構件140。

[0035]該流體會於端蓋290處進入該總成。進入該總成100的流體之溫度可被選擇地監測，並在使用於該總成100

之前設定在一預定的溫度(範圍)。當該流體由該等熱構件120吸收熱時，該流體溫度會升高。該流體典型地會以一較高溫度流出該總成100。該端蓋290，入口及出口通道142、144，墊片160，及熱構件120之間的流體交換係僅為該總成100中所需的流體交換。該總成100會提供一有效的液體冷却方法，其會藉移除被傳送至該熱塊，譬如電子裝置之一外表面的熱來冷却該電子裝置，而不會有洩漏在該電子裝置內的風險。例如，於一伺服器中該液體冷却會發生在該座架層級而非在該伺服器層級，該處係設有中央處理單元和其它電子部件等。

[0036]圖3示出依據一例之圖1的總成100的一部份之立體圖。該總成100示出該熱構件120之一變化例，具有一冷却銷陣列122，該墊片160具有一可撓的側壁366，及一夾緊構件270。該冷却銷陣列122由該熱構件120朝向該墊片160延伸。

[0037]該墊片160包含一密封構件264來與該支撐構件140銜接。該密封構件264包含一可撓的側壁366被形成為由該熱構件120的周緣伸出。該可撓側壁366會將該冷却銷陣列122包圍於其中來形成一冷却通道326。該可撓側壁366會選擇性地壓縮來使該配接構件224與一熱塊齊平對準，該熱塊會由一電子裝置接收熱。

[0038]該夾緊構件270包含一第一夾具372，一第二夾具374，及一橫交條376在該第一夾具372和第二夾具374之間。該橫交條376會與一載壓結構378銜接，其可容許該總

成100在該可撓側壁366壓縮時樞轉，以提供與該熱塊之一相配表面的較佳接觸和對準。

[0039]圖4示出一依據一例之冷卻系統400的方塊圖。該冷卻系統400包含一熱構件120，一支撐構件140，一墊片160，及一連接構件280。

[0040]該熱構件120包含一陣列的冷卻銷122係由一導熱材料形成而由該熱構件120伸出。該支撐構件140包含一入口通道142及一出口通道144。該入口通道142可提供一流體至該冷卻銷陣列122。該出口通道144可由該冷卻銷陣列122接收該流體。該墊片160被置設在該熱構件120與支撐構件140之間來形成一冷卻通道326其間具有一流體密封。該連接構件280由該支撐構件140伸出，可於該熱構件120與一熱塊對準時提供該支撐構件140的移動。

[0041]圖5示出依據一例之圖4的冷卻系統之一截面圖。該熱構件120包含該冷卻銷陣列122在一面上，及一配接構件224在一相反面上。該陣列的冷卻銷122係由一導熱材料形成，其會由該熱構件120朝向墊片160延伸並在其間接收流體。例如，該冷卻銷陣列122可包含多數個固體突出物排列成一多排和多行的陣列。該等固體突出物會由該熱構件120之一平坦部份伸出並朝該墊片160延伸。該配接構件224會被設成鄰接於一熱塊，而使該配接224會由一電子裝置接收熱。該流體係分布於一冷卻通道326並接觸該冷卻銷陣列122來由之移除熱。

[0042]該支撐構件140包含一入口通道142及一出口通

道144。該入口通道142可提供一流體至該冷却銷陣列122。該入口通道142會接收該流體，並將通過的流體朝向該冷却通道326輸送。該入口通道142可包含一流體控制機構243含有至少一凸體245延伸橫過該入口通道142，用以均勻或一致地分布該流體於一冷却通道326。該出口通道144可由該冷却銷陣列122接收流體。該出口通道144會接收來自該冷却通道326的流體，並將該流體由該冷却通道326送走。

[0043] 至少一閥250連接於該支撐構件140。該閥250包含一熱作動閥或一以其它控制機構作動的閥。該閥250會延伸穿過該出口通道144和墊片160，而伸入一形成於該熱構件120與墊片160之間的冷却通道326內。例如，一熱作動閥會藉依據該冷却通道326中的流體之溫度而伸出和收縮來控制通過該冷却通道326之流體的流量，如前針對圖2所述者。該墊片160可在該出口通道144與冷却通道326之間提供一密封，例如，一密封形成於該等出口孔隙268與出口介面269之間。

[0044] 該墊片160會被置設於該熱構件120與支撐構件140之間來形成一冷却通道326，其間有一流體密封，即沿著該冷却通道326的周緣。該墊片160包含一密封構件264可與該支撐構件140配接。該密封構件264延伸於該熱構件264與支撐構件140之間。該密封構件264可由一矽酮或橡膠材料形成。該可壓縮的墊片160能使該冷却銷陣列122接觸該墊片160並形成一流體密封。

[0045] 該密封構件264的可壓縮性亦會提供該熱構件

120相對該熱塊妥當對準的能力，而使該熱構件120會與該熱塊齊平配置並形成一熱連接，其會透過一乾斷接處在其間傳熱。該密封構件264會選擇性地壓縮以使該配接構件224與一熱塊齊平對準，該熱塊會由一電子裝置接收熱。例如，該密封構件264可被壓縮至2mm來促成該熱構件120的精微調整，且調整之量必須能包容該熱構件120與熱塊之間公差，並改良其間的表面接觸。

[0046]該墊片160更包含一入口孔隙266及至少一出口孔隙268，所示為二個出口孔隙。該入口孔隙266會在一入口介面267處與該入口通道142交接，而該出口孔隙268會在一出口介面269處與該出口通道144交接。該入口與出口孔隙266、268可在該等開孔周圍提供一密封，以防止入口及出口介面267、269的周邊洩漏。又，當該閥250插入穿過該入口及/或出口孔隙266、268時，該入口和出口孔隙266、268會提供熱隔離來防止該入口及/或出口通道142、144中的流體受污染，避免被該冷却通道326中的水，即包圍該冷却銷陣列122的流體加熱或冷却。

[0047]當組合後，一冷却通道326會形成於該熱構件120與該墊片160之間。該冷却通道326係形成於該冷却銷陣列122與支撐構件140之間的空間內。該冷却銷陣列122在圖5中係被示為接觸該墊片160和支撐構件140，以將壓縮應力分布遍及該整個冷却銷陣列122，並協助維持該流體密封。但是，該冷却銷陣列122的其它設置亦可改變，且該冷却銷陣列122的一部份可不接觸該墊片160。

[0048]該墊片160會密封該冷却通道326中的流體。例如，該密封構件264會延伸超過該熱構件120和支撐構件140的周緣而於其間提供一流體密封。該流體密封亦會防止流體洩漏及/或旁通通過該冷却銷陣列122。該冷却銷陣列122可延伸至接觸該墊片160，以提供額外的保證該流體不會旁通通過該等冷却銷。

[0049]一支撐構件140會支撐至少一個熱構件120。例如，二個熱構件120可被連接於一支撐構件140。該等熱構件120可被連接於該支撐構件140和墊片160，例如使用至少一固緊物229，譬如一夾具，一黏性墊片及/或一螺絲。該流體控制機構243可為一分開的插入物，能滑動地附接於該入口通道142。例如，前示於圖2中的流體控制機構243包含一第一凸體245在該第一熱構件120A的入口介面267之前，及一第二凸體245在該第二熱構件120B的入口介面267之前。該支撐構件140可被一夾緊構件270包圍，其會將該熱構件120與墊片160固定在一起。例如，該夾緊構件270是一不銹鋼跨式夾具。

[0050]該冷却系統400示出該等支撐構件140可被使用一連接構件280來互相連接，其能使該等支撐構件140之間作移動和調整。該移動容許該熱構件120藉將相鄰熱塊之間的公差和對準變化納入考量而來與一熱塊配接並對準，即該移動容許角度調整。該對準變化能作該熱構件120及支撐構件140的角度旋轉和定位。例如，該支撐構件140包含一第一支撐構件140A與一第二支撐構件140B，及一連接構件

280介於其間。該第一支撐構件140A和第二支撐構件140B會使用內建於該連接構件280及可壓縮之墊片160中的可撓性來提供該第一支撐構件140A和第二支撐構件140B彼此獨立的移動。

[0051]該連接構件280包含一入口連接器582及一出口連接器584。例如，該入口連接器582和出口連接器584會形成一通道連接器來連接於該入口通道142和出口通道144。該入口和出口通道582、584可被形成於該等支撐構件140中，而使該入口連接器582承接一可撓的入口通道586，且該出口連接器584承接一可撓的出口通道588。該可撓的入口通道586能經該入口連接器582來提供一與該入口通道142的撓性連接。該可撓的出口通道588能經該出口連接器584來提供一與該出口通道144的可撓性連接。該可撓的入口和出口通道586、588可由撓性軟形成，其可被分別插入該入口和出口連接器582、584中，以容許該等熱構件120的移動及/或對準，而得與一熱塊最佳地配接。該入口和出口連接器582、584可被形成於一連接器蓋581內，其係附接於該支撐構件140的一部份583。該連接器蓋581可由一剛性構件形成，譬如一密實發泡件，其係被形成能承納該等可撓的入口和出口通道586、588。該連接器蓋581能容許不同長度的入口和出口管被可滑動地插入其中。

[0052]該支撐構件140亦可包含一端蓋290，並有一入口構件292及一出口構件294附接於它，如圖2中所示。該入口構件292和出口構件294係分別連接於該入口通道142和出

口通道144。例如，該入口通道292與出口通道294係被設成互相對角斜向。一流體供應管線196係連接於該入口構件292來供應流體至該入口通道142，且流體回流管線298係連接於該出口構件194來由該出口通道144移除流體。一固緊物299，譬如一夾具，一黏性墊片，及/或一螺絲，亦可被用來將該端蓋290固定於該支撐構件140。

[0053]圖6示出依據一例之圖4的冷卻系統400之一示意圖。該冷卻系統400係被示出連接於一電子裝置600。該熱構件120的配接構件224係被示為與一熱塊630配接。該熱塊630可包含，例如，一冷凝板其包含一熱配接表面631會與該配接構件224對準，因此該熱會透過該熱配接表面631轉移。該熱塊630可選擇地包含一熱介面633連接於它。該熱介面633可由一石墨或彈構件形成，其會充填於該熱塊630與熱構件120的配接構件224之間的微結構中，俾在其間提供一較佳的熱連接。或者，該熱介面633可被連接於該配接構件224。

[0054]該熱塊630熱連接於一熱管632。該熱管632熱連接於一熱窩634，譬如一蒸發塊，以被動地由該熱窩634移除熱。該熱窩634會由一電子部件636移除熱。該熱窩634會與該電子部件636銜接，並在其間形成一熱連接。該等電子部件636包含，例如，一中央處理單元(CPU)，一圖表處理單元(GPU)，一印刷電路板(PCB)，及/或熱產生輔助裝置譬如該電子部件內的記憶體、電源供應裝置等。

[0055]如圖6中所示，該流體會進入該冷卻系統400，並

只在該端蓋290處進入及離開該冷却系統400。進入該冷却系統400的流體之溫度可在進入該冷却系統400之前被選擇地監測及/或設定於一預定的溫度(範圍)。當該流體由該熱構件120吸收熱時該流體溫度會升高。該流體典型地會在一較高溫度離開該冷却系統400。該流體會保留在該冷却系統400內交換，而不會進入該電子裝置600中。該冷却系統400會提供一種有效率的液體冷却方法，其可藉移除被傳送至該熱塊630，譬如電子裝置之一外表面的熱來冷却該電子裝置，而不會有洩漏在該電子裝置600內的風險。例如，在一伺服器中，該液體冷却會發生在該座架層級而非伺服器層級，該處係設有該等中央處理單元和其它電子部件636者。

[0056]圖7示出依據一例之圖4的冷却系統400之一立體圖。該冷却系統400示出熱如何由一電子裝置600，譬如一伺服器封罩內的伺服器，被收集在該熱窩634。該熱會經由熱管632離開該熱窩634。該熱會由該等熱管632傳至一熱塊630，其會在該電子裝置600與熱構件120之間提供一乾斷接730。例如，該乾斷接730係在該伺服器與伺服器座705之間，該座含有該冷却系統400，包括該熱構件120，該支撐構件140，該墊片160，及該連接構件280，如前所述。

[0057]如在圖1～圖5中所示及描述者，該熱會傳至熱構件120。該熱係使用該冷却銷陣列122由該熱構件120移轉至該流體。該熱會與該流體，例如在較高溫度的流體，離開該熱構件120。該較高溫度的流體會被經由例如圖3和圖5的出口構件294和流體回流管線298，由該總成100及/或冷却

系統400移除。

[0058]回參圖7，當由該總成100移除後，該流體會被送至710一冷却設備，其會使用一冷却機構例如一熱交換器735，來由該流體移除熱。其中已被移除熱的流體，例如在一較低溫度的流體，會被送回720至該入口通道142，例如經由圖2和圖5中的入口構件292，再通道該支撐構件140，若該過程重複進行。

[0059]該冷却系統400的模組化設計會簡化製造、組合和維修。例如，該電子裝置600包含一熱塊630，其會與該熱構件120對齊。該電子裝置600的其它方面，譬如該等電子部件636、熱管632和熱窩634係可改變並可更換的。又，該冷却系統400的模組特性會使其較容易維修電子裝置，譬如可容許移除一個該等伺服器而不必中斷其它的伺服器。

[0060]圖8示出一依據一例之用以由一第一和第二電子裝置移除熱的方法之流程圖800。該方法會在方塊820時定位一第一支撐構件來熱連接一第一熱構件與一第一熱塊。該第一熱構件會由一第一電子裝置接收熱。在方塊840時，一第二支撐構件會被對準來熱連接一第二熱構件與一第二熱塊。該第二熱構件可由一第二電子裝置接收熱。

[0061]該流體會在方塊860時被經由一入口通道輸送。該入口通道會輸送該流體至該第一支撐構件，且一第一冷却通道會由該第一熱構件接收該流體並移除熱。該入口通道會經由一連接構件將該流體輸送至該第二支撐構件。一第二冷却通道會由該第二熱構件接收該流體並移除熱。在

方塊880時，該流體會被經由一出口通道移除。該出口通道會經由一出口構件送走來自該第一支撐構件和第一冷却通道的流體。該出口通道會經由該將流體朝向出口構件輸送的連接構件，將來自該第二支撐構件及一第二冷却通道的流體送走。

[0062]雖圖8的流程圖示出特定的執行順序，但該執行順序亦可不同於所示者。例如，該等方塊的執行順序可相對於所示的順序被混雜。且，該等被連續示出的方塊亦可被同時地或部份同時地執行。所有此等變化皆在本發明的範圍內。

[0063]本揭露已被使用其舉例之非限制性詳細描述來說明，且並非意要限制本揭露的範圍。應請瞭解針對一例所述的特徵及/或操作亦可與其它之例一起使用，且並非所有本揭露之全部舉例皆具有在一特定圖中所示或針對一個例子所述之全部的特徵及/或操作。所述之例的變化將會產生於該技術之人士。又，該等“包含”、“包括”、“具有”及其衍生用語，當使用於本揭露及/或申請專利範圍時，應意為“包含但非一定限制於”。

[0064]請瞭解某些上述之例可能包含結構、結構之運作或細節及運作等，其可能不是本揭露所必要的，而是要作為舉例。於此所述的結構和運作係可被等效物替代，其會執行相同的功能，即使該結構或運作是不同的，如該技術中所習知者。因此，本揭露的範圍係僅由申請專利範圍中所用的元件和限制來界限。

【符號說明】

100...冷却總成	270...夾緊構件
120...熱構件	280...連接構件
122...冷却銷列陣	290...端蓋
140...支撐構件	292...入口構件
142...入口通道	294...出口構件
144...出口通道	296...流體供應管線
160...墊片	298...流體回流管線
224...配接構件	326...冷却通道
229，299...固緊物	366...側壁
243...流體控制機構	372...第一夾具
245...凸體	374...第二夾具
246...空氣通道	376...橫交條
250...閥	378...載壓結構
252...閥裝配件	400...冷却系統
254...閥體	581...連接器蓋
256...彈性構件	582...入口連接器
258...流體釋放構件	583...支撐構件部份
264...密封構件	584...出口連接器
266...入口孔隙	586...入口通道
267...入口介面	588...出口通道
268...出口孔隙	600...電子裝置
269...出口介面	630...熱塊

631...熱配接表面

632...熱管

633...熱介面

634...熱窩

636...電子部件

705...伺服器座

710...送出流體

720...送回流體

730...乾斷接

735...熱交換器

800...流程圖

820～880...各步驟

圖式
1/8

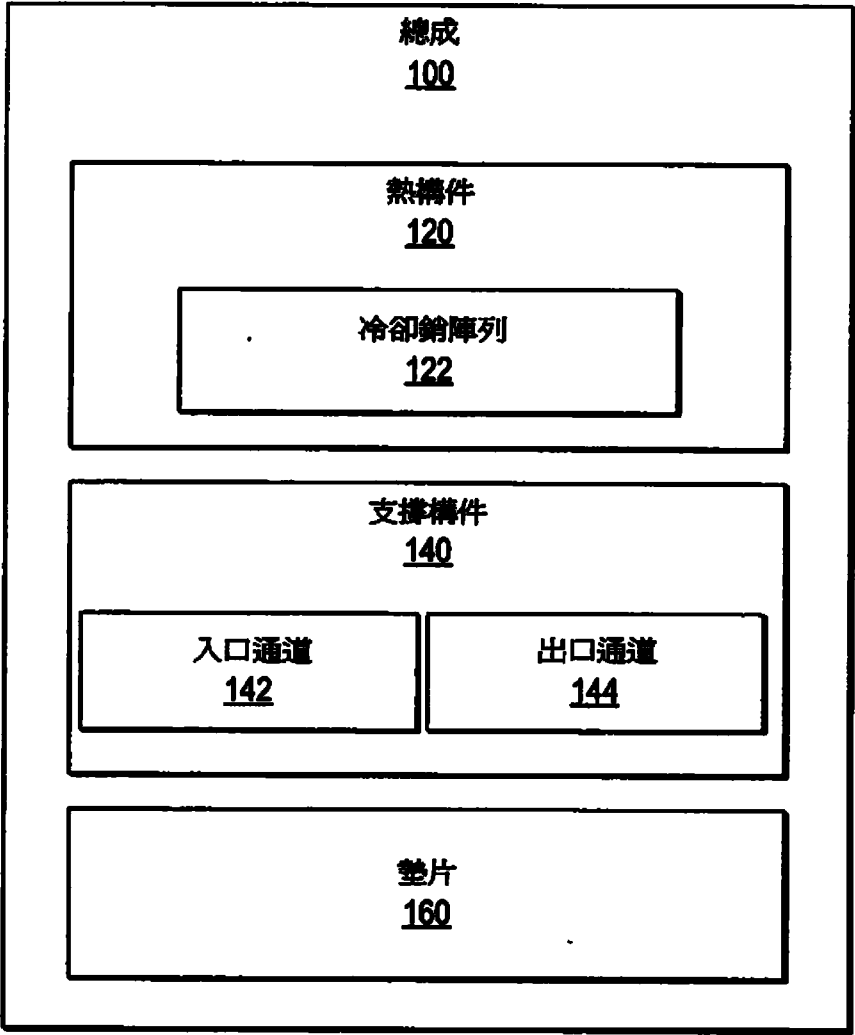


圖1

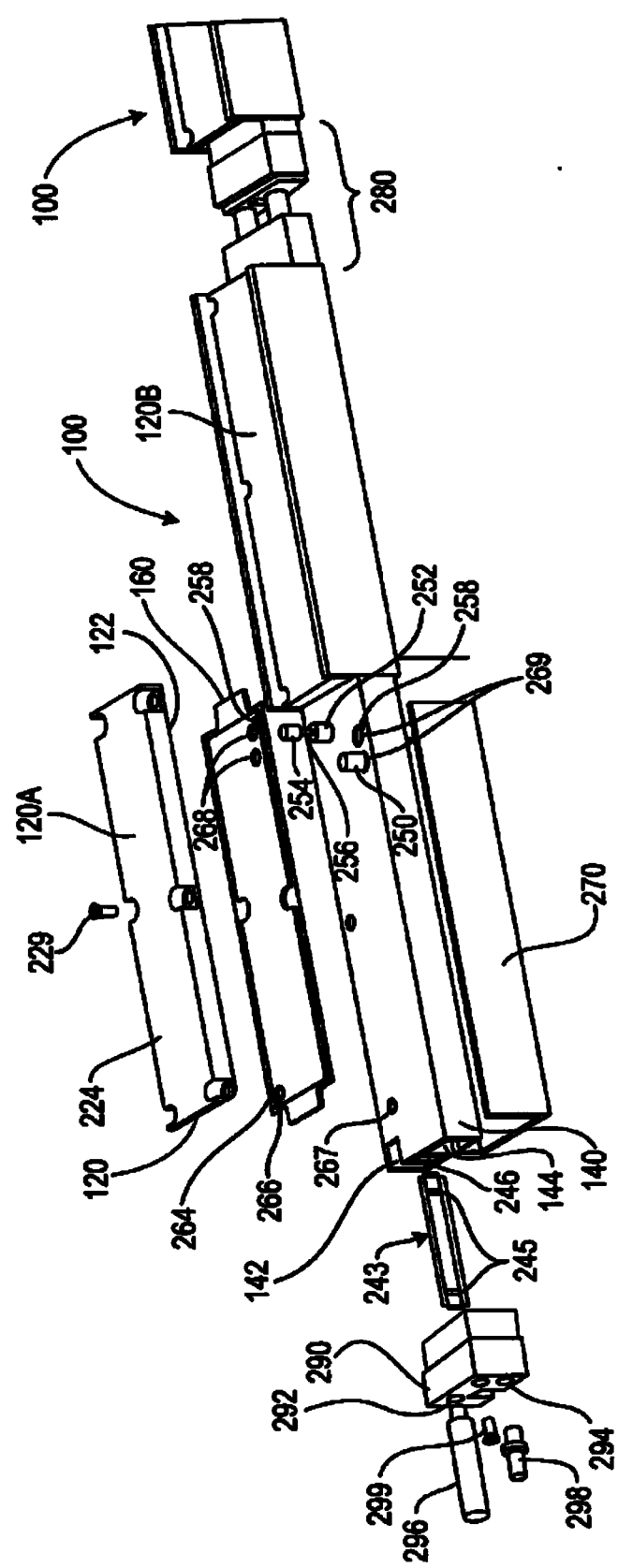


圖2

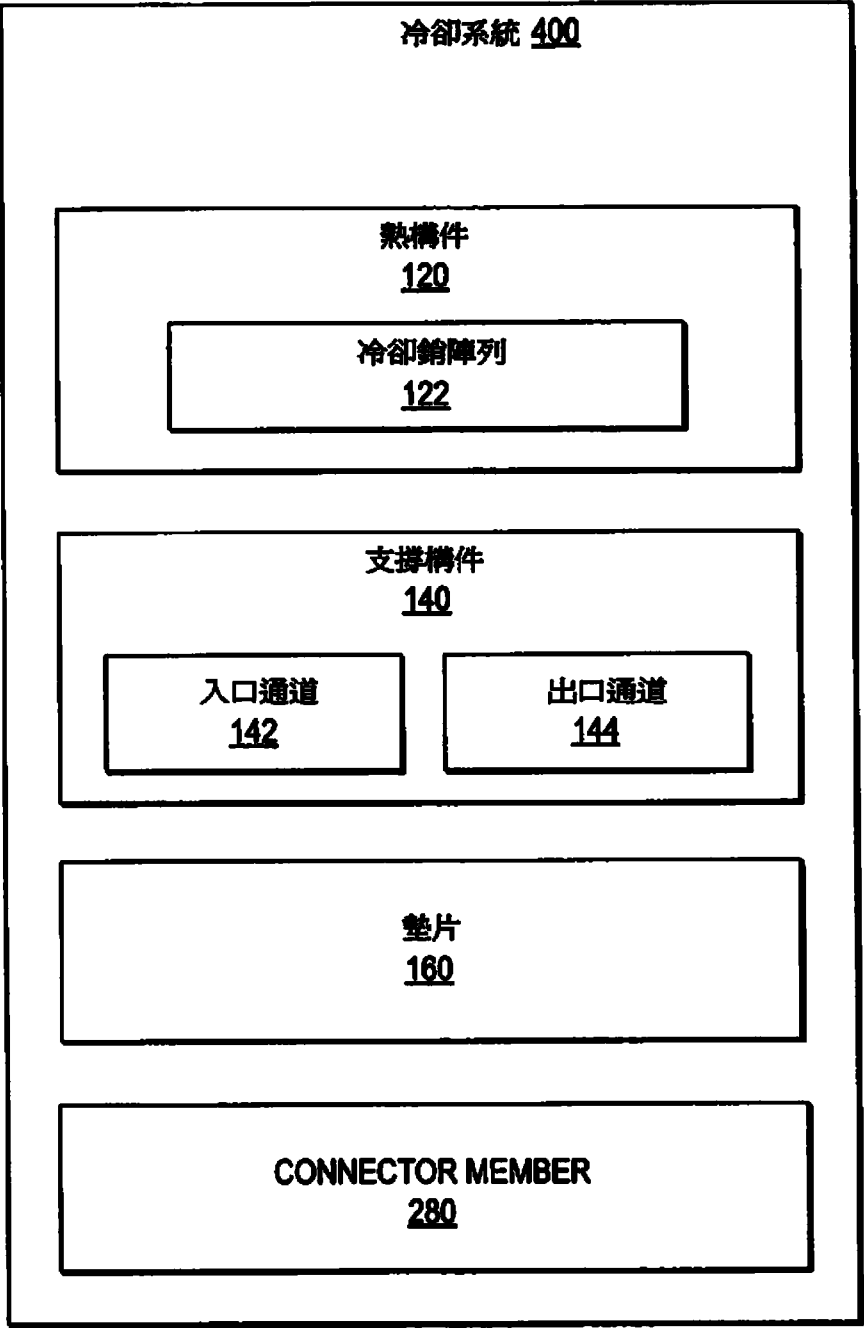


圖4

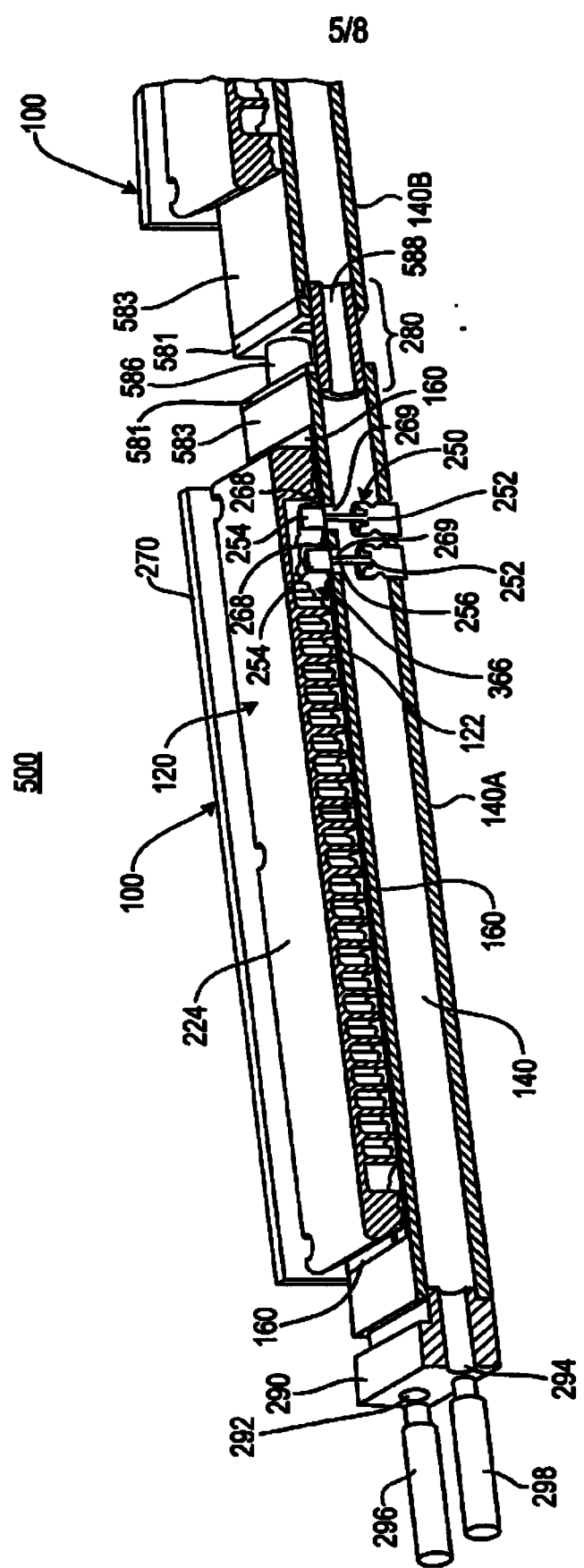


圖5

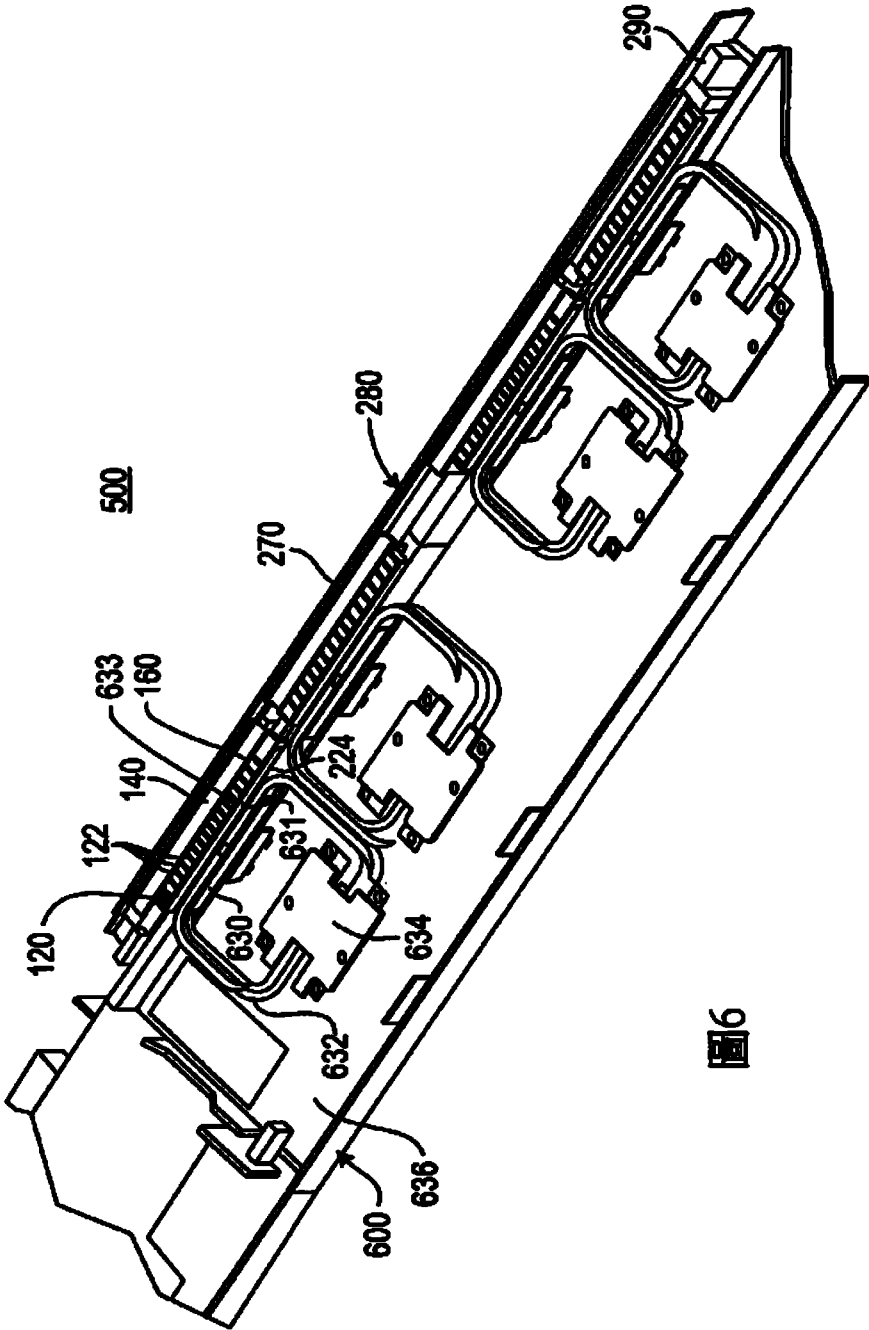


圖6

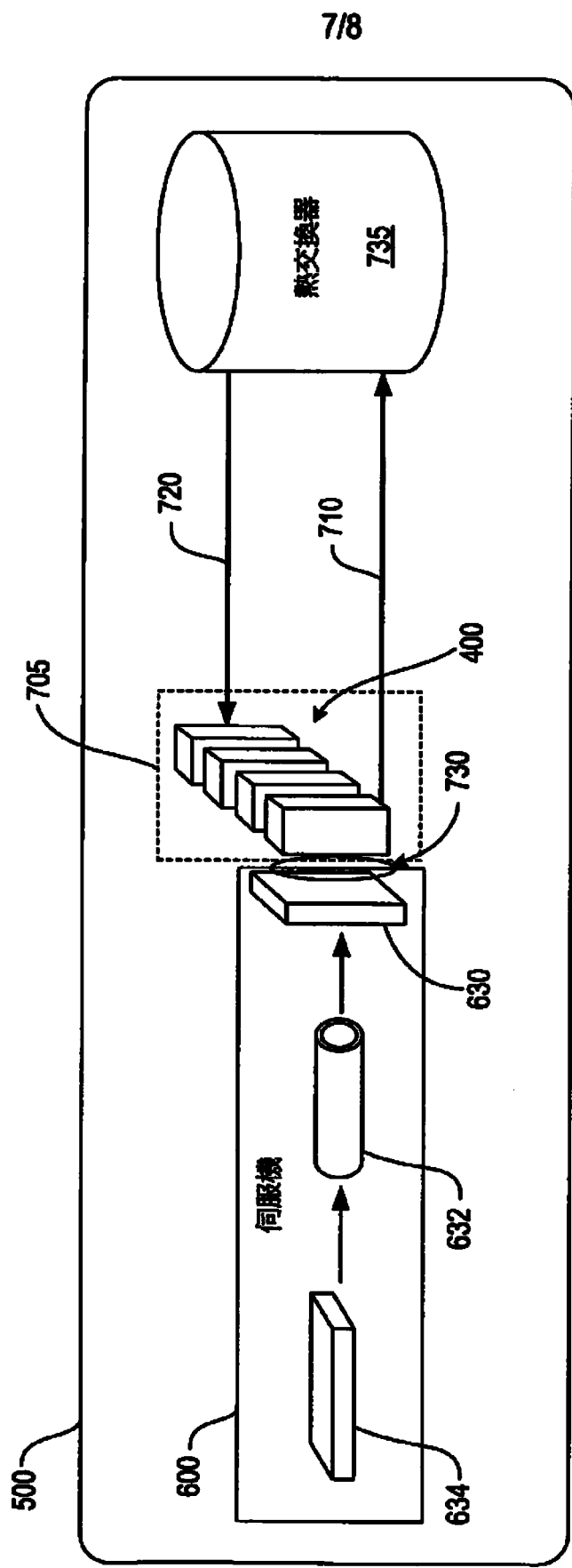


圖7

8/8

800

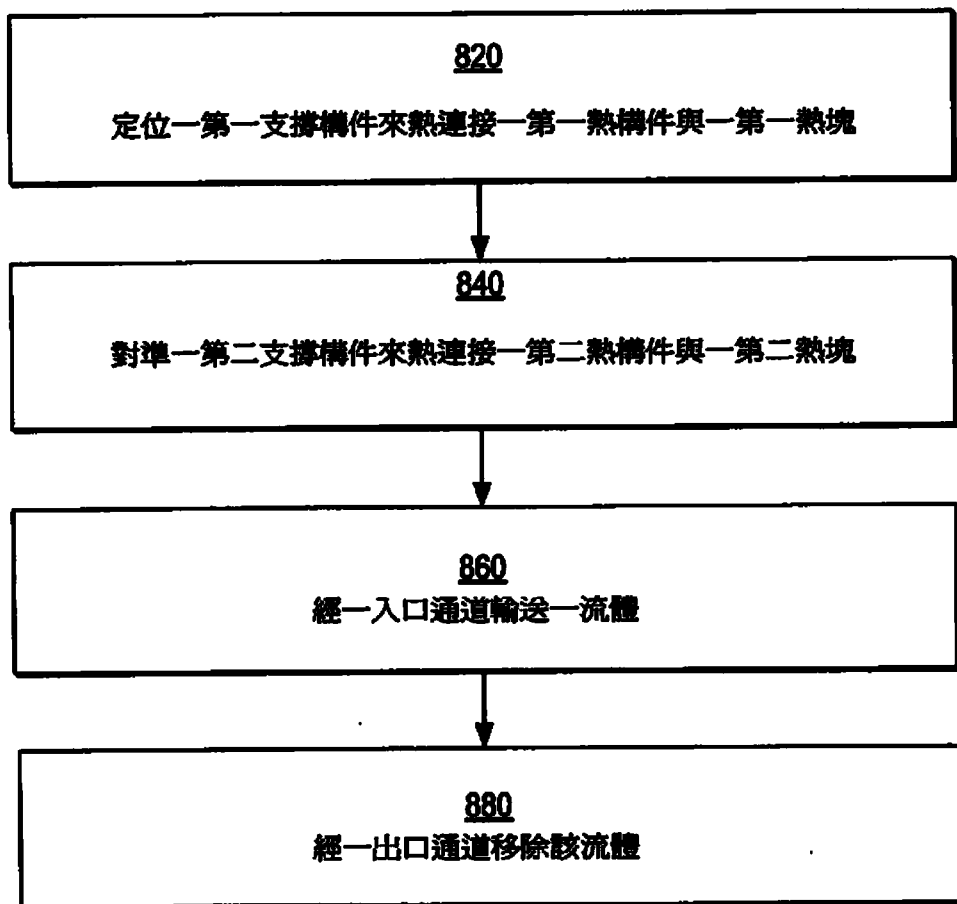


圖8

第 102144398 號專利申請案

說明書替換頁

日期：2016 年 3 月

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

冷卻系統及移除熱的方法

COOLING SYSTEM AND METHOD TO REMOVE HEAT

【技術領域】

[0001] 本發明係有關於液體冷卻技術。

【先前技術】

發明背景

[0002] 電子裝置有溫度要求。源自使用該等電子裝置的熱係被使用冷卻系統來控制。冷卻系統之例包括空氣和液體冷卻。

【發明內容】

[0003] 依據本發明之一實施例，係特地提出一種用以提供液體冷卻的總成，該總成包含：一熱構件包含一冷卻銷陣列，該冷卻銷陣列由該熱構件伸出，該冷卻銷陣列由一導熱材料形成；一支撐構件包含一入口通道和一出口通道，該入口通道可提供一流體至該冷卻銷陣列，該出口通道可接收來自該冷卻銷陣列的流體；及一墊片於該熱構件與該支撐構件之間，以在其間形成一具有一流體密封的冷卻通道。

【圖式簡單說明】

[0004] 本揭露的非限制例係參閱所附圖式來被描述於以下說明中，且不會限制申請專利範圍。在該等圖式中，出現於一個以上圖式中之相同及類似的結構、元件或部件

會在它們所出現的圖式中概被標以相同或類似的標號。示於該等圖中之構件和特徵的尺寸主要係為呈現的方便和清楚而被選擇，並不一定按照比例，參照所附圖式：

[0005]圖1示出依據一例之用以提供液體冷却的總成之一方塊圖；

[0006]圖2示出依據一例之圖1的總成之一分解圖；

[0007]圖3示出依據一例之圖1的總成之一立體圖；

[0008]圖4示出依據一例的冷却系統之一方塊圖；

[0009]圖5示出依據一例之圖4的冷却系統之一截面圖；

[0010]圖6示出依據一例之圖4的冷却系統之一示意圖；

[0011]圖7示出依據一例之圖4的冷却系統之一立體圖；及

[0012]圖8示出依據一例之一種由一第一和第二電子裝置來移除熱的方法之一流程圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0013]在以下詳細說明中係參照形成其之一部份的所附圖式，且其中係藉由可實行本揭露的特定舉例來描述。應請瞭解其它之例亦可被利用，且結構性或邏輯性變化可被作成而不偏離本揭露的範圍。

[0014]電子系統設計必須平衡功率密度、空間布局、溫度要求、噪音雜訊、及其它因素之間的衝突抵觸。空氣冷却系統典型使用熱窩和風扇來由該系統移除“廢”熱。熱窩和風扇的使用會增加用以操作一電子系統中之一電子裝置

公告本

第 102144398 號專利申請案 摘要替換頁 日期：2016 年 3 月

發明摘要

※ 申請案號：102144398

F28D 1/02 (2006.01)

※ 申請日：102.12.04

※IPC 分類：**F28D 1/04** (2006.01)**H05K 7/20** (2006.01)**【發明名稱】(中文/英文)**

冷却系統及移除熱的方法

COOLING SYSTEM AND METHOD TO REMOVE HEAT**【中文】**

一種用於液體冷却的總成係在此提供。該總成包含一熱構件，一支撐構件，及一墊片。該熱構件包含一冷却銷陣列由一導熱材料形成而由該熱構件伸出。該支撐構件包含一入口通道和一出口通道。該入口通道可提供一流體至該冷却銷陣列。該出口通道可接收來自該冷却銷陣列的流體。該墊片於該熱構件與該支撐構件之間，以在其間形成一具有一流體密封的冷却通道。

【英文】

An assembly for liquid cooling is provided herein. The assembly includes a thermal member, a support member, and a gasket. The thermal member includes an array of cooling pins formed of a thermally conductive material to extend from the thermal member. The support member includes an inlet channel and an outlet channel. The inlet channel to provide a fluid to the array of cooling pins. The outlet channel to receive the fluid from the array of cooling pins. The gasket between the thermal member and the support member to form a cooling channel with a fluid tight seal therebetween.

申請專利範圍

1. 一種用以提供液體冷却的冷却系統，包含：

一熱構件包含一冷却銷陣列，該冷却銷陣列由該熱構件伸出，該冷却銷陣列由一導熱材料形成；

一支撐構件包含一入口通道和一出口通道，該入口通道可提供一流體至該冷却銷陣列，該出口通道可接收來自該冷却銷陣列的流體；

一墊片於該熱構件與該支撐構件之間以在其間形成具有一流體密封的一冷却通道；及

一連接構件由該支撐構件伸出可在該熱構件與一熱塊對準期間提供該支撐構件的移動；

其中該連接構件包含：

一通道連接器可連接於該入口通道和該出口通道；

一可撓的入口通道可經由該通道連接器來提供一與該入口通道的可撓性連接；及

一可撓的出口通道可經由該通道連接器來提供一與該出口通道的可撓性連接；

其中該熱構件包含該冷却銷陣列在一面上及一配接構件在一相對面上，

該冷却銷陣列由該熱構件朝向該墊片延伸並且接收其間的流體；及

該配接構件定位在鄰接該熱塊，使得該熱塊會將

第 102144398 號專利申請案 申請專利範圍替換本 日期：2017 年 9 月

來自一電子裝置的熱經由該配接構件傳送至該熱構件，以及該流體會接觸該冷却銷陣列而由其移除熱。

2. 如請求項1之冷却系統，其中該墊片包含一密封構件可與該支撐構件銜接，該密封構件包含一可撓的側壁會由該熱構件伸出並選擇性地壓縮，以使該配接構件與該熱塊齊平對準。
3. 如請求項1之冷却系統，更包含一流體控制機構含有至少一凸體延伸橫過該入口通道以將該流體均勻地分布於該冷却通道。
4. 如請求項1之冷却系統，其中：

該入口通道會接收該流體並將流過的流體送向該冷却通道；及

該出口通道會接收來自該冷却通道的流體，並將該流體由該冷却通道送走。
5. 如請求項1之冷却系統，其中該支撐構件包含一第一支撐構件和一第二支撐構件，該連接構件延伸在該第一支撐構件和該第二支撐構件之間來提供該第一支撐構件與該第二支撐構件之彼此獨立的移動。
6. 如請求項1之冷却系統，其中該墊片包含一密封構件延伸於該熱構件與該支撐構件之間，該密封構件會選擇性地壓縮以使該配接構件與該熱塊齊平對準。
7. 如請求項1之冷却系統，更包含一熱作動閥連接於該支撐構件，該熱作動閥會延伸穿過該出口通道及該墊片，而伸入形成於該熱構件與該墊片之間的該冷却通道

第 102144398 號專利申請案 申請專利範圍替換本 日期：2017 年 9 月

中，該熱作動閥可依據該冷却通道中的流體之溫度而伸出或縮回來控制該冷却通道中之流體的溫度。

8. 如請求項1之冷却系統，更包含：

一入口構件可供應該流體至該入口通道；及

一出口構件可由該出口通道移除該流體。

9. 一種用以由一第一和第二電子裝置移除熱的方法，包含：

定位一第一支撐構件來熱連接一第一熱構件與一第一熱塊，而使得該第一熱構件會由一第一電子裝置接收熱，其中一第一墊片配置於該第一熱構件與該第一支撐構件之間以在其間形成具有一流體密封的一第一冷却通道，及其中該第一熱構件包含一第一冷却銷陣列在一面上及一第一配接構件在一相對面上，該第一冷却銷陣列由該第一熱構件朝向該第一墊片延伸並且接收其間的流體，該第一配接構件被定位在鄰接該第一熱塊，而使得該第一熱塊會將來自該第一電子裝置的熱經由該第一配接構件傳送至該第一熱構件；

對準一第二支撐構件來熱連接一第二熱構件與一第二熱塊，而使得該第二熱構件會接收來自一第二電子裝置的熱，其中一第二墊片配置於該第二熱構件與該第二支撐構件之間以在其間形成具有一流體密封的一第二冷却通道，及其中該第二熱構件包含一第二冷却銷陣列在一面上及一第二配接構件在一相對面上，該第二冷却銷陣列由該第二熱構件朝向該第二墊片延伸並且接收其間的流體，該第二配接構件被定位在鄰接該第二

第 102144398 號專利申請案 申請專利範圍替換本 日期：2017 年 9 月

熱塊，而使得該第二熱塊會將來自該第二電子裝置的熱經由該第二配接構件傳送至該第二熱構件；

經由一入口通道輸送一流體而使得該入口通道輸送該流體至：

該第一支撐構件及該第一冷却通道而使得該流體接觸該第一冷却銷陣列以移除來自該第一熱構件的熱；及

經一連接構件送至該第二支撐構件及該第二冷却通道而使得該流體接觸該第二冷却銷陣列以移除來自該第二熱構件的熱；及

經一出口通道移除該流體而使得該出口通道輸送該流體：

經一出口構件離開該第一支撐構件和該第一冷却通道；及

經該連接構件離開該第二支撐構件和該第二冷却通道，該連接構件會朝向該出口構件輸送該流體；

其中該連接構件包含：

一通道連接器可連接於該入口通道和該出口通道；

一可撓的入口通道可經由該通道連接器來提供一與該入口通道的可撓性連接；及

一可撓的出口通道可經由該通道連接器來提供一與該出口通道的可撓性連接。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100...冷却總成	256...彈性構件
120...熱構件	258...流體釋放構件
122...冷却銷列陣	264...密封構件
140...支撐構件	266...入口孔隙
142...入口通道	267...入口介面
144...出口通道	268...出口孔隙
160...墊片	269...出口介面
224...配接構件	270...夾緊構件
229，299...固緊物	280...連接構件
243...流體控制機構	290...端蓋
245...凸體	292...入口構件
246...空氣通道	294...出口構件
250...閥	296...流體供應管線
252...閥裝配件	298...流體回流管線
254...閥體	

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：