

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96126928

※ 申請日期：96.7.24

※IPC 分類：G06F1/20 (2006.01)

H05K7/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

包含液體冷卻單元之電子裝置

ELECTRONIC APPARATUS INCLUDING LIQUID COOLING UNIT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士通股份有限公司 / FUJITSU LIMITED

代表人：(中文/英文)

黑川博昭 / KUROKAWA, HIROAKI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中 4 丁目 1 番 1 號

1-1, KAMIKODANAKA 4-CHOME, NAKAHARA-KU, KAWASAKI-SHI, KANAGAWA

211-8588 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 鈴木真純 / SUZUKI, MASUMI

2. 青木亨匡 / AOKI, MICHIMASA

3. 角田洋介 / TSUNODA, YOSUKE

4. 大西益生 / OHNISHI, MASUO

5. 服部正彦 / HATTORI, MASAHIKO

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 / JAPAN

2. 日本 / JAPAN

3. 日本 / JAPAN

4. 日本 / JAPAN

5. 日本 / JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、 2006/07/25、 2006-202285

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關一種結合在一電子裝置諸如一筆記型電腦中的液態冷卻單元。

【先前技術】

相關技藝說明

例如，一筆記型個人電腦包含一主體機殼與一顯示器機殼。一鍵盤被嵌進該主體機殼的表面中，一液晶顯示器(LCD)面板單元被併入在該顯示器機殼中。例如，一液態冷卻單元被併入在該筆記型個人電腦中如日本專利申請案公報第2002-182797號所揭露的。該液態冷卻單元用來冷卻一電子元件諸如一中央處理單元(CPU)晶片。

管被利用來在該液態冷卻單元中該等元件諸如一熱接收器與一泵之間的連接，該等管延伸在該主體機殼與該顯示器機殼之間。例如，該等管被放置在該LCD面板單元的背部。於是，在製作該筆記型個人電腦之程序中，工作者被迫以手工設定該等管，這導致製作該筆記型個人電腦的一複雜程序，生產成本增加。

20 【發明內容】

發明概要

於是，本發明的一目標係提供一種能夠以一容易方式在降低的成本下實現一液態冷卻單元的組裝程序。

根據本發明，提供有一種電子裝置包含有：一第一機

元中以此順序流經該第一熱接收器、該第二熱接收器、該熱交換器及該儲槽。該液態冷卻單元先允許該第一熱接收器將具有該小於該第一熱能之第二熱能之熱的第二電子元件冷卻下來，因為具有更大熱能之熱的第一電子元件以此方式先被冷卻下來，該第一與第二電子元件以一有效方式被冷卻。

圖式簡單說明

本發明之以上與其它目標、特徵及優點從以下結合有該等附圖之較佳實施例之說明將變得顯而易見，其中：

10 第1圖是一立體圖，其概要繪示一筆記型個人電腦作為根據本發明的一第一實施例之一種電子裝置的特定範例；

第2圖是一立體圖，其概要繪示該筆記型個人電腦的內部結構；

15 第3圖是一平面圖，其概要繪示一根據本發明一特定實施例的液態冷卻單元；

第4圖是一截面圖，其概要繪示一根據本發明一特定範例的熱接收器；

第5圖是一沿著第4圖中的線5-5所取的截面圖；

第6圖是一部分截面圖，其概要繪示一風扇單元；

20 第7圖是一沿著第6圖中的線7-7所取的截面圖，用於概要繪示一根據本發明一特定範例的一熱交換器；

第8圖是一沿著第7圖中的線8-8所取的截面圖；

第9圖是一流入管嘴的概要前視圖；

第10圖是一對應第7圖的截面圖，概要繪示一根據本發

明另一特定範例之熱交換器；

第11圖是一對應第7圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器；

第12圖是一對應第8圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器；

第13圖是一對應第8圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器；

第14圖是一立體圖，其概要繪示根據本發明一第二實施例之一筆記型個人電腦的內部結構；

第15圖是一立體圖，其概要繪示一主體殼體；

第16圖是一對應第4圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱接收器；

第17圖是一沿著第16圖中的線17-17所取的截面圖；

第18圖是一對應第8圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器；及

第19圖是一對應第8圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

第1圖概要繪示一筆記型個人電腦11作為根據本發明的一第一實施例之一種電子裝置的特定範例。該筆記型個人電腦11包含一薄的機殼，即一主機殼12、以及一第二機殼，即一顯示器機殼13。該顯示器機殼13係耦接至該主體機殼12為了相對擺動移動，該主體機殼12包含一基

儲槽37下游的一位置。該第一熱接收器28係設在該泵38下游的一位置，螺絲可被用來將該泵38固定到該印刷線路板19上，例如，一壓電泵可被用來作為該泵38，一壓電元件被併入該壓電泵。當該壓電元件回應電力之供應而振動時，該冷卻劑係自該泵38排出至該第一熱接收器28。該泵38以此方式允許該冷卻劑流通經該封閉的流通環路，例如，該泵38係可由一具有一相對低液態滲透性之樹脂材料，諸如聚苯硫醚(polyphenylene sulfide；PPS)製成。選擇上，例如，一串聯泵、一活塞泵或此類者可被用來作為該泵38。

如第3圖所示，一管41被利用來用於在該第一熱接收器28與該熱交換器31之間、在該熱交換器31與該儲槽37之間、在該儲槽37與該泵38之間、及在該泵38與該第一熱接收器28之間的每一連接。該等管41的端部分別被耦接至貼附至該第一熱接收器28、該第二熱接收器29、該熱交換器31、該儲槽37及該泵38之金屬管。固定構件，未示，諸如帶子可被利用來將該等管41固定到該等對應的金屬管42上。

例如，該等管41係可由一具有可撓性之彈性樹脂材料諸如橡膠製成。例如，該等金屬管42係可由一具有導熱性之金屬材料，諸如鋁製成。該等管41的彈性用來吸收在該第一熱接收器28、該第二熱接收器29、該熱交換器31、該儲槽37及該泵38之間的相對位置移動。該等個別管41的長度可被設定成足以接受相關位置移動的最小值，該等管41

自該等對應金屬管42去耦接允許以一相對容易方式來獨立更換該熱交換器31、該儲槽37及該泵38。

如第4圖所示，例如，該第一熱接收器28包含一盒狀殼體44，該殼體44定義一封閉的內部空間。例如，該殼體44
5 係可由一具有導熱性之金屬材料，諸如鋁製成。該殼體44包含一定義一平坦的導熱板45之底板，一流動通道被定義在該導熱板45上。

至少兩個流入管嘴47，47被耦接至該殼體44在該導熱板45的周圍外面的位置以便自外部延伸到該殼體44中。該
10 等流入管嘴47，47具有相對於該流動通道46之上游端的排出開口，例如，該等流入管嘴47可能被形成呈一圓柱狀。該等流入管嘴47可能自該金屬管42分支，該等流入管嘴47，47被放置以便沿著平行線延伸。在此情況下，該等流入管嘴47，47可被設定成互相並聯。該流動通道46被設計
15 以延伸在該等流入管嘴的延伸部分。

一流出管嘴48被耦接至該殼體44在該導熱板45周圍外的位置，該流出管嘴具有一相對於該流動通道46之下游端的流入開口，例如，該流出管嘴48可能被形成呈一圓柱狀。該等流入管嘴47與該流出管嘴48被定向在同一方向。當冷
20 卻劑從該等流入管嘴47流到該流動通道46中時，冷卻劑沿著該殼體44的內表面流動。該殼體44的內表面允許冷卻劑轉向相反方向，冷卻劑於是沿著該殼體44的內表面流至該流出管嘴48。冷卻劑係自該流出管嘴48排出，冷卻劑吸收來自該導熱板45之熱。以此方式，在該殼體中該流動通道

46採用一U形。

散熱鰭片49係呈一Z字形圖案配置在該導熱板45上，該等散熱鰭片49垂直地站立自該導熱板45的表面。例如，該等散熱鰭片49係可由一具有導熱性之金屬材料，諸如鋁製成散熱鰭片散熱鰭片散熱鰭片散熱鰭片散熱鰭片。該等散熱鰭片49被設計延伸在冷卻劑流動的方向，例如，該等散熱鰭片49可能係由一具有導熱性之金屬材料，諸如鋁製成。因為該等散熱鰭片49係配置成一Z字形圖案，所以上述流動通道46在該冷卻劑流動方向上被保持在該等散熱鰭片49之間。該冷卻劑能夠流經該流動通道46而不會停滯。熱從該導熱板45被傳送至該等散熱鰭片49，冷卻劑吸收了來自該等散熱鰭片49之熱。

如第5圖所示，該導熱板45被容納在該第一LSI封裝21中的一CPU晶片51上。該第一LSI封裝21可能被形成如一腳位網格陣列(PGA)封裝，例如，該第一LSI封裝21可能被容納在一裝設在該印刷線路板19上的插座上。呈一板狀的熱散佈器52被插入在該CPU晶片51與該導熱板45之間，例如，該熱散佈器52可能係由一具有高導熱性之金屬材料，諸如銅製成。該熱散佈器52適用來已一有效方式將該CPU晶片51之熱轉移至該導熱板45。

該殼體44包含一下沉自該導熱板45在該流動通道46的下游與該流出管嘴48之間的凹陷53，該凹陷53提供了一具有低於該殼體44中的流動通道之高度的空間54，該流出管嘴48被設計延伸到該空間54中，該流出管嘴48的流入開口

於是係相對於該導熱板45的周圍邊緣。該殼體44同樣地定義一下沉自該導熱板45在該流動通道46的上游與該等流入管嘴47，47之間的凹陷53a，該凹陷53a提供了一具有低於該殼體44中流動通道46之高度的空間54a，該等流入管嘴47，47被設計延伸到該空間54a中，該等流入管嘴48的開口在此方式下係相對於該導熱板45的周圍邊緣。該殼體44亦定義一頂板55，該頂板55係相對於該導熱板45與該等凹陷53，53a。

該第一熱接收器28分別允許不但在該流動通道46的下游端與該流出管嘴48之間而且在該流動通道46的上游端與該等流入管嘴47之間的凹陷之建立。明確地，該等空間54，54a係位在該導熱板45周圍，即該第一LSI封裝外。該流出與流入管嘴48，47分別被設計延伸到該等空間54，54a中，於是當與該流入與流出管嘴47，48延伸在該第一LSI封裝21周圍內的流動通道46中的情況比較，該殼體44防止該殼體44厚度的增加。這導致了該第一熱接收器28自該印刷線路板19的前表面的高度之減少。該具有一減少高度之第一熱接收器28明顯地提供了該主體機殼12厚度的減少。

該導熱板45延伸在該殼體44的水平方向。因為該空間54下沉自該流動通道46，所以重力迫使冷卻劑從該流動通道46流進該空間54。即使冷卻劑係因為蒸發而從該等管41漏出於該封閉的流通環路，空氣上升朝向該空間54中的頂板55。該流出管嘴48於是儘可能地防止吸取空氣，這導致經由該封閉的流通環路之空氣流通。

如第6圖所示，該風扇36具有一所謂的離心式風扇之結構。該風扇36包含一旋轉體56與從該旋轉體56在徑向上向外延伸的葉片57。當該風扇36被驅動來依著一旋轉軸58旋轉時，新鮮的空氣沿著該旋轉軸58經由該風扇外殼34之底
5 與頂板的該等空氣入口35，35被引入。該風扇36的旋轉用來產生在離心方向流動之氣流動通道。

一通風開口59被定義於該風扇外殼34在該等葉片57之活動範圍之外的一位置，該熱交換器31被放置在該通風開口59與該空氣出口33之間，該離心氣流係沿著該風扇外殼
10 34的內表面被導引至該通風開口59，空氣係以此方式自該通風開口59排出，排出的空氣連續地流經該熱交換器31與該空氣出口33，該熱交換器31被設計來延伸在垂直於該氣流方向的方向。

如第7圖所示，該熱交換器31包含一與該基部12a之底
15 表面平行延伸的第一平板61。一第二平板62係相對於該第一平板61的前表面，該第二平板62於該第一平板61平行延伸，該等第一與第二平板61，62的周圍邊緣係彼此耦接，一平坦空間63係以此方式被定義在該等第一與第二平板61，62之間沿著該第一平板61的前表面，該平坦空間63當
20 作一流動通道，該平坦空間63被設計來沿著一包含該金屬管之長軸的假想平面延伸，該等第一與第二平板61，62係由一具有傳導性之金屬材料，諸如鋁製成。

第一散熱鰭片64被形成垂直站立自該第一平板61的外表面，第二散熱鰭片65同樣地被形成成垂直站立自該第二

平板62的外表面，該等第一與第二散熱鰭片64，65被設計自該風扇單元32之通風開口59一延伸至該空氣出口33。氣流通道被定義在相鄰的第一散熱鰭片64，64之間且在相鄰的第二散熱鰭片65，65之間，氣流經由該等氣流通道沿著該等第一與第二平板61，62之外表面流動。該等第一與第二散熱鰭片64，65係由一具有傳導性之金屬材料，諸如鋁製成。

如第8圖所示，該平坦空間63在該水平方向廣泛延伸，該平坦空間63於是提供了一具有比起該金屬管42之橫截面足夠大的橫截面之流動通道。該冷卻劑的流動速度在該平坦空間63被抑制，該冷卻劑被允許在此方式下以一相對慢的速度流經該平坦空間63，該冷卻劑於是接觸該等第一與第二平板61，62有一相對較長的時間，該冷卻劑的熱能充分地被轉移至該等第一與第二平板61，62，氣流能以一有效方式來吸收該冷卻劑之熱。

現在，假設該冷卻劑沿著該封閉的流通環路流通路徑。例如，丙烯乙二醇序列的抗凍劑可能被用來作為冷卻劑，如以上所述。當該筆記型個人電腦被開機時，該CPU晶片51啟動該風扇單元32的操作，該風扇36被驅動來旋轉。新鮮空氣係經由一形成在該主體機殼12中的空氣入口，未示，被引入。空氣經由該等空氣入口35沿著該旋轉軸58被引入，氣流於是沿著該印刷線路板19的前與背面流動。同時，該CPU晶片51指揮該泵38的操作，該冷卻劑的流通於是被產生在該封閉的流通環路中。

該CPU晶片51在該CPU晶片51的操作期間產生了一第一發熱功率或一更高熱能之熱，該CPU晶片51的熱被轉移至該導熱板45與該第一熱接收器28的該等散熱鰭片49。該流動通道46中的冷卻劑吸收了該導熱板45與該等散熱鰭片49的熱，該冷卻劑經由該等流入管嘴47，47流到該流動通道46中，兩個冷卻劑流以此方式被產生在該流動通道46中，該等流在該水平方向擴張在該流動通道46中，該冷卻劑流經該流動通道46而不會停滯，該冷卻劑能夠以一有效方式來吸收該導熱板45的熱，該CPU晶片51以此方式被冷卻。

該冷卻劑從該第一熱接收器28流至該第二熱接收器29，該視訊晶片在該視訊晶片的操作期間產生了小於該第一發熱功率之第二發熱功率，即一較低熱能之熱。該視訊晶片的熱被轉移至該第二熱接收器29的導熱板，該金屬管42中的冷卻劑吸收了該導熱板之熱，該視訊晶片的在此方式下被冷卻，冷卻劑從該第二熱接收器29流到該熱交換31中。在此情況下，該視訊晶片產生了小於在該CPU晶片51所產生之熱的第一發熱功率之第二發熱功率之熱。該冷卻劑先經具有一較大熱能之CPU晶片51的冷卻作用，該CPU晶片51與該視訊晶片於是能以一有效方式被冷卻。

該冷卻劑流入到該熱膠換氣31中的平坦空間63，該冷卻劑的熱不但被轉移至該等第一與第二平板61，62而且至該等第一與第二散熱鰭片64，65，該風扇單元32產生了從該通風開口59至該空氣出口33的氣流動通道，該冷卻劑之

熱從該等第一與第二平板61，62的外表面與該等第一與第二散熱鰭片64，65的表面被散發到空氣中。空氣經由該空氣出口33係自該主體機殼12來出，該冷卻劑流入到該儲槽37中，該冷卻劑從該儲槽37流到該泵38中。

- 5 該筆記型個人電腦11之液態冷卻單元27被放置在該主體機殼12的內部空間內。無任何液態冷卻單元27之元件被併入該顯示器機殼13中。於是，沒有管41且沒有金屬管42延伸在該主體機殼12與該顯示器機殼13之間。在製造該筆記型個人電腦11的程序中，該液態冷卻單元27能以一相對容易的方式被組裝成該主體機殼12。這導致在製造該筆記型個人電腦1110 成本的降低，該液態冷卻單元27同樣地以一相對容易的方式從該主體機殼12被移開。

- 此外，例如，當該筆記型個人電腦被放在桌子上時，該主體機殼12被設定在該該桌子上。如同自第1圖明顯的，該主體機殼12採取水平姿勢，該顯示器機殼13採取了在該主體機殼12邊緣附近的一傾斜姿勢。因為該液態冷卻單元27被併入該主體機殼12，所以該液態冷卻單元27之重量用來將該筆記型個人電腦11的質量中心設置在一較低位置，該筆記型個人電腦11於是係允許享有一穩定的姿勢。

- 20 此外，該第一熱接收器28、該地案熱接收器29、該熱交換器31、該儲槽37與該等金屬管42全部係以鋁製成在該液態冷卻單元27中。該冷卻劑於是係防止在該封閉的流通環路中除了鋁以外與任何金屬材料接觸，該冷卻劑係防止遭受到金屬離子洗提。此防止該第一熱接收器28、該第二

熱接收器29、該熱交換器31、該儲槽37及該等金屬管42的腐蝕。該冷卻劑係以此方式防止洩漏自該封閉的流動通道通環路。

此外，該熱交換器31的該等第一與第二平板61，62，
 5 當與一圓柱形管被利用來定義該流動通道之情況比較時，
 被允許與該等第一與第二散熱鰭片64，65接觸以更大的面積，這導致散熱的增加效率。此外，該平坦空間63被設定來沿著一包含該金屬管42的長軸的假想平面來擴張。甚至
 10 當該冷卻劑以一減少量流動時，該冷卻劑被允許接觸該等
 第一與第二平板61，62遍及一更大面積。這導致散熱的進一步增加的效率。

如第9圖所示，例如，該等流入管嘴47的尖端可能擴張在該第一熱接收器28的水平或側面方向。在此情況下，該等流入管嘴47的尖端可能在一平行於該導熱板45與該頂板
 15 55的方向擴張。該等流入管嘴47允許該冷卻劑經由該等流入管嘴47之尖端在該流動通道46的水平方向來擴張，該冷卻劑劉備允許進一步在該流動通道46的水平方向擴張，該冷卻劑以一高效率方式吸收來自該導熱板45與該等散熱鰭片49之熱。

20 如第10圖所示，該液態冷卻單元27可能包含一熱交換器31a來代替上述熱交換器31。除了上述第一與第二平板61，62，該熱交換器31a包含第三與第四平板66，67。該地三平板66係相對於該第二平板62的前面，該第四平板67係相對於該第三平板66的前面，該第三與第四平板66，67周

圍邊緣係彼此耦接。一平坦空間68以此方式被定義在該第三與第四平板66，67之間沿著該第三平板66的前面，該平坦空間68充當一流動通路。例如，該第三與第四平板66，67係由一具有導熱性之金屬材料，諸如鋁製成。

- 5 該等第一散熱鰭片64係以相同如上述熱交換器31之方式來形成以便垂直站立自該第一平板61的外表面，該等第二散熱鰭片65同樣地被形成以便垂直站立自該第四平板67的外表面。一間隙以此方式被定義在該第二平板62的前面與該第三平板66的背面之間，此間隙充當一自該風扇單元
- 10 32的通風開口59延伸至該空氣出口33的氣流通路。

- 支撐圓柱69，69被放置在該第二平板62的前面與該第三平板66的背面之間的間隙中，該等支撐圓柱69係插入在該第二與第三平板62，66之間。甚至當一推進力朝向該第三與第四平板66，67被施加至該第一與第二平板61，62、
- 15 或者甚至當一推進力朝向該第一與第二平板61，62被施加至該第三與第四平板66，67，在製作該熱交換器31a程序期間，該等第一至第四平板61，62，66，67係可靠地防止變形。這導致了防止在該第二平板62與該第三平板66之間之間隙的橫截面之減少。

- 20 該熱交換器31a允許該等平行的平坦空間63，68的建立，該冷卻劑流經該等平坦空間63，68。當與上述熱交換器31比較下，該流動通路的橫截面能被增加，這導致了冷卻劑流速的降低，該冷卻劑被允許以一較低速度流經該等平坦空間63，68。該冷卻劑與該等第一與第二平板61，62

及該等地三與第四平板66，67接觸有一較長時間，該冷卻劑的熱於是能被充分地轉移至該等第一與第二平板61，62及該等地三與第四平板66，67，該氣流以一有效方式來吸收來自該冷卻劑的熱。

5 此外，該氣流流經該定義在該第二與第三平板62，66之間的間隙，該氣流沿著該第二平板62之前面與該第三平板66的背面流動，熱從該第二平板62的前面該第三平板66的被面被散發到空氣中。當與該上述熱交換器31比較時，這導致了提升的散熱效率。

10 如第11圖所示，該液態冷卻單元27可能包含一熱交換器31b代替上述熱交換器31，31a。除了該熱交換器31a的第一與第二平板61，62及該第三與第四平板66，67以外殼部分，該熱交換器31b包含第五與第六平板71，72。該第五平板71係相對於該第二平板62的前面，該第六平板72係相對於該第五平板71的前面，該第六平板72係亦相對於該第三
15 平板66的背面，該第五與第六平板71，72的之周圍邊緣係互相耦接。一平坦空間73被定義在該第五與第六平板71，72之間沿著該第五平板71的前面，該平坦空間73充當一流動通路。例如，該第五與第六平板71，72係由一具有導熱
20 性之金屬材料，諸如鋁製成。

該等第一散熱鰭片64係以相同如上述熱交換器31a之方式來形成以便垂直站立自該第一平板61的外表面，該等第二散熱鰭片65同樣地被形成以便垂直站立自該第四平板67的外表面。一間隙被定義在該第二平板62的前面與該第

五平板71的背面之間，一間隙亦被定義在該第六平板72的前面與該第三平板66的背面之間，這些間隙充當自該風扇單元32的通風開口59延伸至該空氣出口33的氣流通路。該等支撐圓柱69，69可以相同如上述方式被放置在每一間隙中。

該等三個平坦空間63，68，73被意義沿著該熱交換器31b的平行線，該冷卻劑流經該等平坦空間63，68，73。當與上述熱交換器31，31a比較下，該流動通路的橫截面被增加，這導致了冷卻劑流速的降低，該冷卻劑被允許以一更低速度流經該等平坦空間63，68，73。該氣流以相同如上述之方法在一有效方式下來吸收來自該冷卻劑的熱，該冷卻劑的流速被調整取決於該等熱交換器31，31a，31b中平坦空間63，68，73之數量，此外，該氣流流過該等間隙，當與上述熱交換器31，31a比較時，這導致進一步提升的散熱效率。

如第12圖所示，該液態冷卻單元27可能包含一熱交換器31c代替上述熱交換器31，31a，31b。上述熱交換器31的第一與第二平板61，62被劃分以便在該熱交換器31c的冷卻劑流動方向上互相平行地延伸。明確地，該熱交換器31c包含一沿著一參考平面延伸的第一平板74、及一相對於該第一平板74之前面的第二平板75。一平坦空間76被定義在該第一與第二平板74，75之間，該平坦空間76充當一流動通路。例如，該第一與第二平板74，75係由一具有導熱性之金屬材料，諸如鋁製成。

同樣地，該熱交換器31c包含一第三平板77與一相對於該第三平板77之前面的第四平板78，該第三平板77被設計成沿著該上述參考平面延伸，一平坦空間79被定義在該第三與第四平板77，78之間，該平坦空間79充當一流動通路，

5 該平坦空間79被設計成與該平坦空間76平行延伸。在此情況下，定義在從該通風開口59至該空氣出口33之氣流方向的平坦空間76之長度L1可能被設成等於同樣被定義之該平坦空間79之長度L2。例如，該第三與第四平板77，78係由一具有導熱性之金屬材料，諸如鋁製成。

10 如第13圖所示，該液態冷卻單元27可能利用一熱交換器31d代替該熱交換器31c。該上述熱交換器31c之該等平坦空間76，79的長度L1，L2在該交換器31d中被改變。此處，該平坦空間79的長度L2可能被設定成大於該平坦空間76的長度L1。或者，該平坦空間79的長度L2被設定成小於該平

15 坦空間76的長度L1。

第14圖概要繪示作為根據本發明一第二實施例之電子元件的特定範例之筆記型個人電腦的內部結構。該筆記型個人電腦11a包含一放置在該主體機殼12之內部空間的液態冷卻單元27a，該液態冷卻單元27a包含一第一熱接收器

20 81、一第二熱接收器82及一熱交換器83，代替上述的第一熱接收器28、第二熱接收器及熱交換器31。一封閉的流通環路被建立在該液態冷卻單元27a中，該第一熱接收器81被插入該封閉的流通環路中，相似的參考數字係依附制等效於該上述筆記型個人電腦之結構或元件。

該液態冷卻單元27a的風扇單元32被放置在該封閉的流通環路外，該儲槽37與該泵38被放置在該印刷線路板19的周圍外殼部分，該儲槽37係放置在該印刷線路板19與該DVD驅動裝置23之間，該泵38係放置在該印刷線路板19與該硬碟機24之間。例如，螺絲可被利用來將該儲槽37與該泵38固定到該基部12a的頂板上。應注意的是，例如，一開口，未示，可能被形成在該基部12a的頂板中。在此情況下，該儲槽37與該泵38係能藉由該頂板的開口來更換。

一隔板84被放置在一不但在該印刷線路板19與該儲槽37之間而且在該印刷線路板19與該泵38之間的空間中，該隔板84可垂直站立自該基部12a的頂板。該隔板84用來將一包含該印刷線路板19的空間與一包含該儲槽37與該泵38二者之空間隔離，因此防止了空氣在該印刷線路板19的空間與該儲槽37與該泵38的空間之間的移動。該儲槽37與該泵38的空間係能防止接收具有吸收自該印刷線路板19之空間中的第一與第二LSI封裝21，22的熱之氣流，該儲槽37與該泵38係因此防止溫度的上升，該冷卻劑係防止在該泵38中蒸發。

如第15圖所示，第一與第二空氣入口85，86被定義在該基部12a的底板中。新鮮空氣從外部經由該等第一與第二空氣入口85，86被引入到該主體機殼12的內部空間中。此處，該第一空氣入口85在該主體機殼12的內部空間中係相對於該儲槽37，該第二空氣入口86在該主體機殼12的內部空間中係相對於該泵38，該儲槽37與該泵38以此方法係能

暴露到該主體機殼12之外的新鮮空氣。該第一與第二空氣入口85，86係可在該基板12a的底板中互相結合。

墊87被形成在該主體機殼12的底面的四個角上，該等墊87突出自該主體機殼12的底面，例如，該等墊87係可由一彈性樹脂材料，諸如橡膠製成。當該筆記型個人電腦11a被放置在書桌上時，該主體機殼12以該等墊87被容納在書桌的表面上，該等墊87適用來建立一間隙在該主體機殼12的底面與書桌表面之間。該第一與第二空氣入口85，86係因此防止因書桌表面而被封閉。

如第16圖所示，該等流入管嘴47，47與該等流出管嘴48在該第一熱接收器81中係彼此相對。該流動通路46於是在該導熱板45上從該等流入管嘴47，47直直地延伸至該流出管嘴48。如第17圖所示，該等流入管嘴47被設計成延伸到該空間54a中，該流出管嘴48同樣地被設計來延伸到該空間54中，該等流入管嘴47與該管嘴48係以相同如上述方法被連接至該流動通路46在該第一LSI封裝21周圍外的位置。這導致了防止該殼體44厚度的增加。

如第18圖所示，該熱交換器83以相同如該上述熱交換器31c之方式定義出沿著平行線延伸的該等平坦空間76，79。一對平行金屬管42被連接至該熱交換器83的一端，該冷卻劑因此經由該等金屬管42中的一個流到該平坦空間79的一端中，該冷卻劑流過該平坦空間79至該平坦空間76的一端，該冷卻劑從該平坦空間76的另一端流到其它的金屬管42中，該冷卻劑以此方式被允許接觸該第一與第二平板

74，75與該第三與第四平板76，77有一較長時間。同時，該流動通路被弄窄。該冷卻劑被允許流經該流動通路而不會停滯。該氣流能以一有效方式來吸收該冷卻劑之熱。

當該等平坦空間76，79被定義來以該上述方式沿著平行線延伸時，該熱交換器83能使該等金屬管42，42的一密集位置在該熱交換器83的一端，無金屬管42需要被連接至該熱交換器83的另一端。這導致了該熱交換器83的大小減少。此外，該等金屬管42之位置能被改變取決於該印刷線路板19上的電子元件之位置。該熱交換器83貢獻了電子元件在該主體機殼12之內部空間中的配置之廣泛可能性的實現。

該泵38以相同如該上述筆記型個人電腦11之方式允許該冷卻劑經由該筆記型個人電腦11a中封閉的流通環路之循環狀天線。該CPU晶片51之熱被轉移至該第一熱接收器81，該視訊晶片之熱被轉移至該第二熱接收器82，該冷卻劑的溫度於是上升，該冷卻劑從該第二熱接收器82流到該熱交換器83中，該冷卻劑之熱經由該熱交換器83被散發到空氣中，該冷卻劑因此被冷卻。該氣流係經由該空氣出口33而排出該主體機殼12之外，該冷卻的冷卻劑流到該儲槽37中。

該CPU晶片51與該視訊晶片之熱亦被轉移至該印刷線路板19，熱經由該印刷線路板19上的線路圖案而散佈在該印刷線路板19上。因為該儲槽37與該泵38被放置在該印刷線路板19的周圍外殼部分，所以該儲槽37與該泵38係可靠

地防止接收來自該印刷線路板19的熱。這導致了該儲槽37與該泵38中冷卻劑溫度的上升，該儲槽37與該泵38貢獻了從該冷卻劑到該主體機殼12之內部空間中的散熱。

此外，該儲槽37與該泵38係分別相對於該第一空氣入口85與該第二空氣入口86。新鮮空氣係經由該第一與第二空氣入口85，86被引入到該主體機殼12中，該儲槽37與該泵38係暴露至新鮮空氣，該儲槽37與該泵38中冷卻劑的熱係能從該儲槽37與該泵38發散到新鮮空氣中，該冷卻劑之熱不僅在該熱交換器83而且在該儲槽37與該泵38能被發散到空氣中，該冷卻劑係以一高效率方式被冷卻。

如第19圖所示，該等平坦空間76，79的長度L1，L2可以相同如該熱交換器31d中之方式被改變於該熱交換器83。在此情況下，該平坦空間79的長度L2被設定成大於該平坦空間76的長度L1。或者，該平坦空間79的長度L2可被設定成小於該平坦空間76的長度L1。

該等液態冷卻單元27，27a能被併入除了筆記型個人電腦11，11a以外的電子裝置，諸如一個人數位助理(PAD)、一桌上型個人電腦、一伺服器電腦等。

【圖式簡單說明】

第1圖是一立體圖，其概要繪示一筆記型個人電腦作為根據本發明的一第一實施例之一種電子裝置的特定範例；

第2圖是一立體圖，其概要繪示該筆記型個人電腦的內部結構；

第3圖是一平面圖，其概要繪示一根據本發明一特定實

施例的液態冷卻單元；

第4圖是一截面圖，其概要繪示一根據本發明一特定範例的熱接收器；

第5圖是一沿著第4圖中的線5-5所取的截面圖；

5 第6圖是一部分截面圖，其概要繪示一風扇單元；

第7圖是一沿著第6圖中的線7-7所取的截面圖，用於概要繪示一根據本發明一特定範例的一熱交換器；

第8圖是一沿著第7圖中的線8-8所取的截面圖；

第9圖是一流入管嘴的概要前視圖；

10 第10圖是一對應第7圖的截面圖，概要繪示一根據本發明另一特定範例之熱交換器；

第11圖是一對應第7圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器；

15 第12圖是一對應第8圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器；

第13圖是一對應第8圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器；

第14圖是一立體圖，其概要繪示根據本發明一第二實施例之一筆記型個人電腦的內部結構；

20 第15圖是一立體圖，其概要繪示一主體殼體；

第16圖是一對應第4圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱接收器；

第17圖是一沿著第16圖中的線17-17所取的截面圖；

第18圖是一對應第8圖的截面圖，概要繪示一根據本發

明又一特定範例之熱交換器；及

第19圖是一對應第8圖的截面圖，概要繪示一根據本發明又一特定範例之熱交換器。

【主要元件符號說明】

11...筆記型個人電腦	28...第一熱接收器
11a...筆記型個人電腦	29...第二熱接收器
12...主體機殼	31...熱交換器
12a...基部	31a...熱交換器
12b...蓋子	31b...熱交換器
13...顯示器機殼	31c...熱交換器
14...鍵盤	31d...熱交換器
15...指示裝置	32...風扇單元
16...LCD面板模組	33...空氣出口
17...視窗開口	34...風扇外殼
18...印刷電路板單元	35...空氣入口
19...印刷線路板	36...風扇
21,22...LSI封裝	37...儲槽
23...DVD驅動裝置	38...泵
24...硬碟機(HDD)	41...管
25...卡單元	42...金屬管
27...液態冷卻單元	44...殼體
27a...液態冷卻單元	45...導熱板

46...流動通道

47...流入管嘴

48...流出管嘴

49...散熱鰭片

51...CPU晶片

52...熱散佈器

53,53a...凹陷

54,54a...空間

55...頂板

56...旋轉體

57...葉片

59...通風開口

61...第一平板

62...第二平板

63...平坦空間

64...第一散熱鰭片

65...第二散熱鰭片

63...第三平板

67...第四平板

68...平坦空間

69...支撐圓柱

71...第五平板

72...第六平板

73...平坦空間

74...第一平板

75...第二平板

76...平坦空間

77...第三平板

78...第四平板

79...平坦空間

81...第一熱接收器

82...第二熱接收器

83...熱交換器

84...隔板

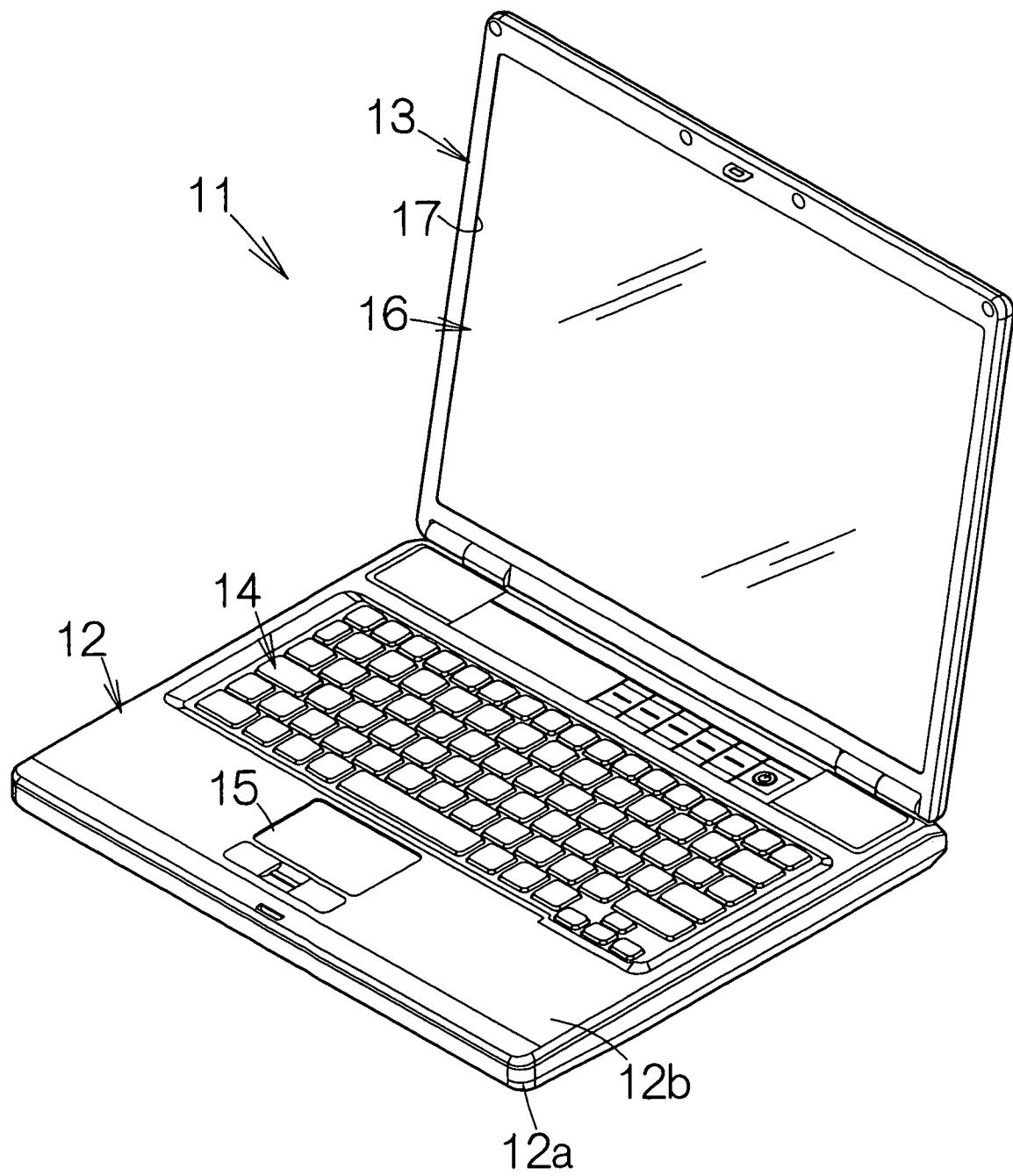
85...第一空氣入口

86...第二空氣入口

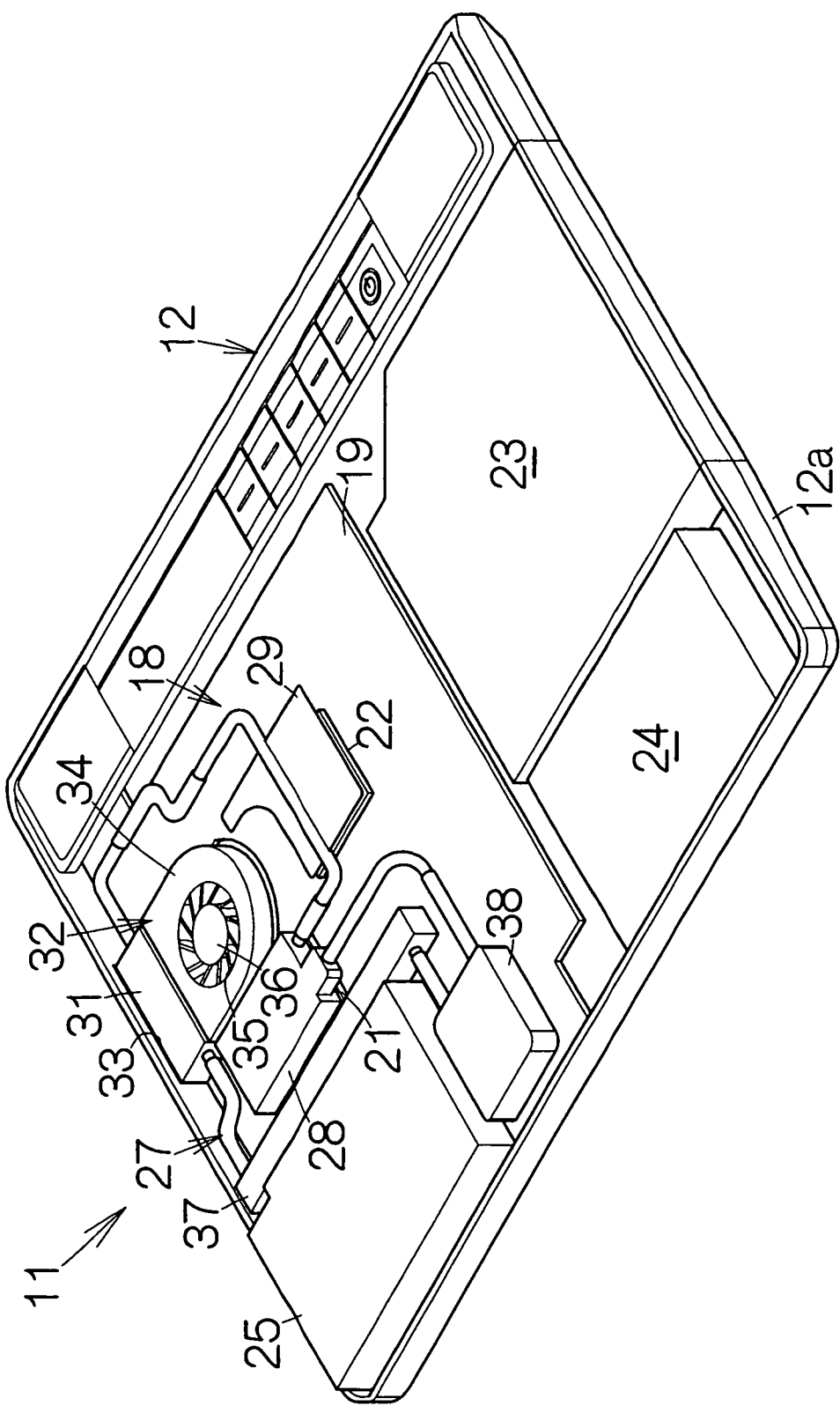
87...墊

L1...長度

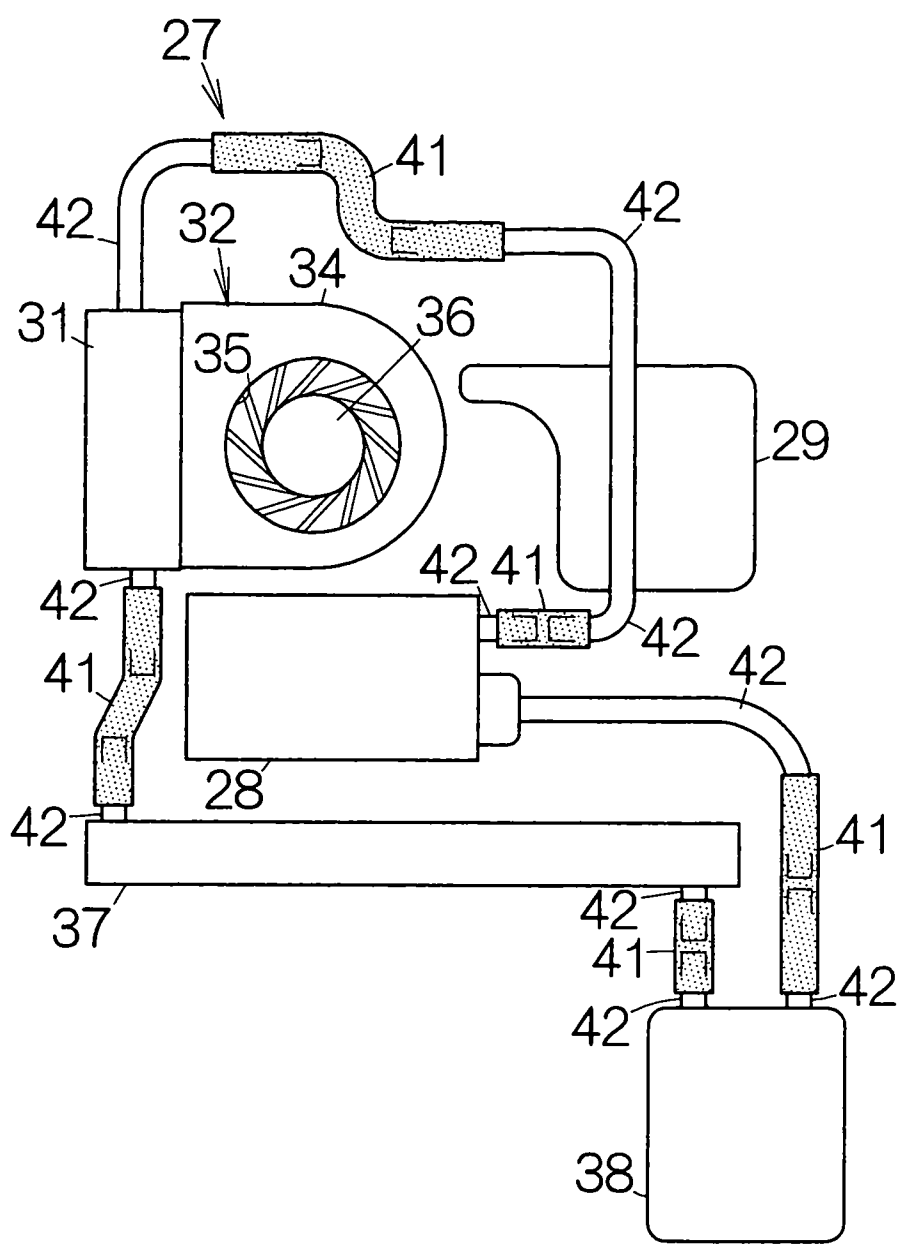
L2...長度



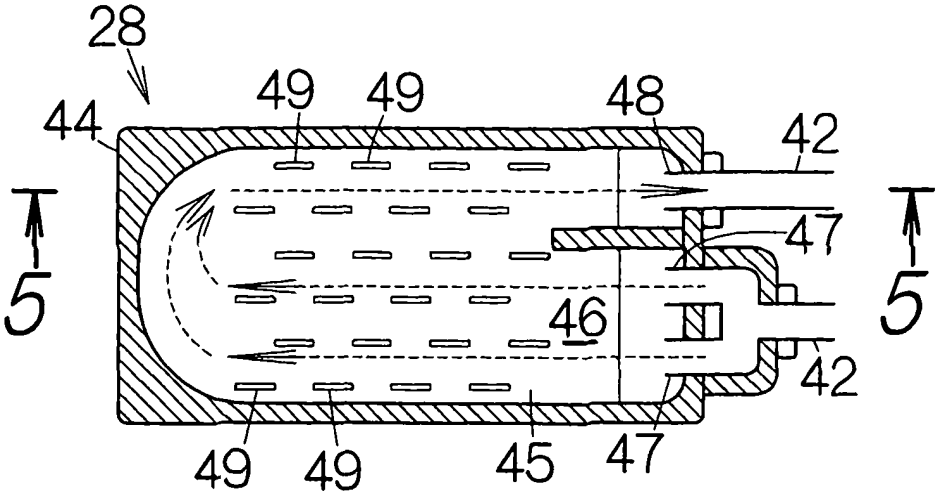
第 1 圖



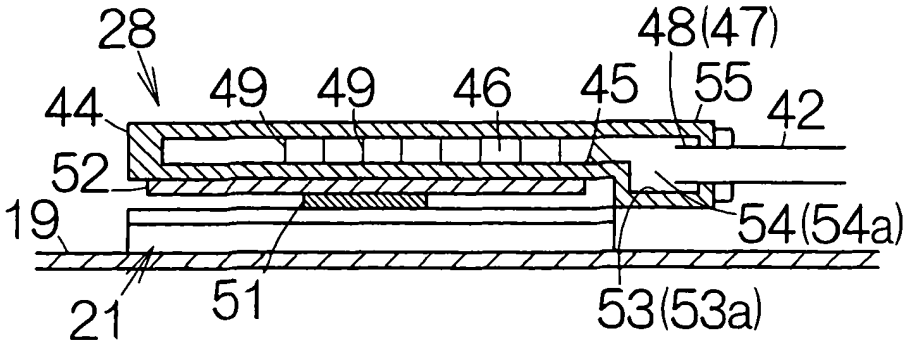
第 2 圖



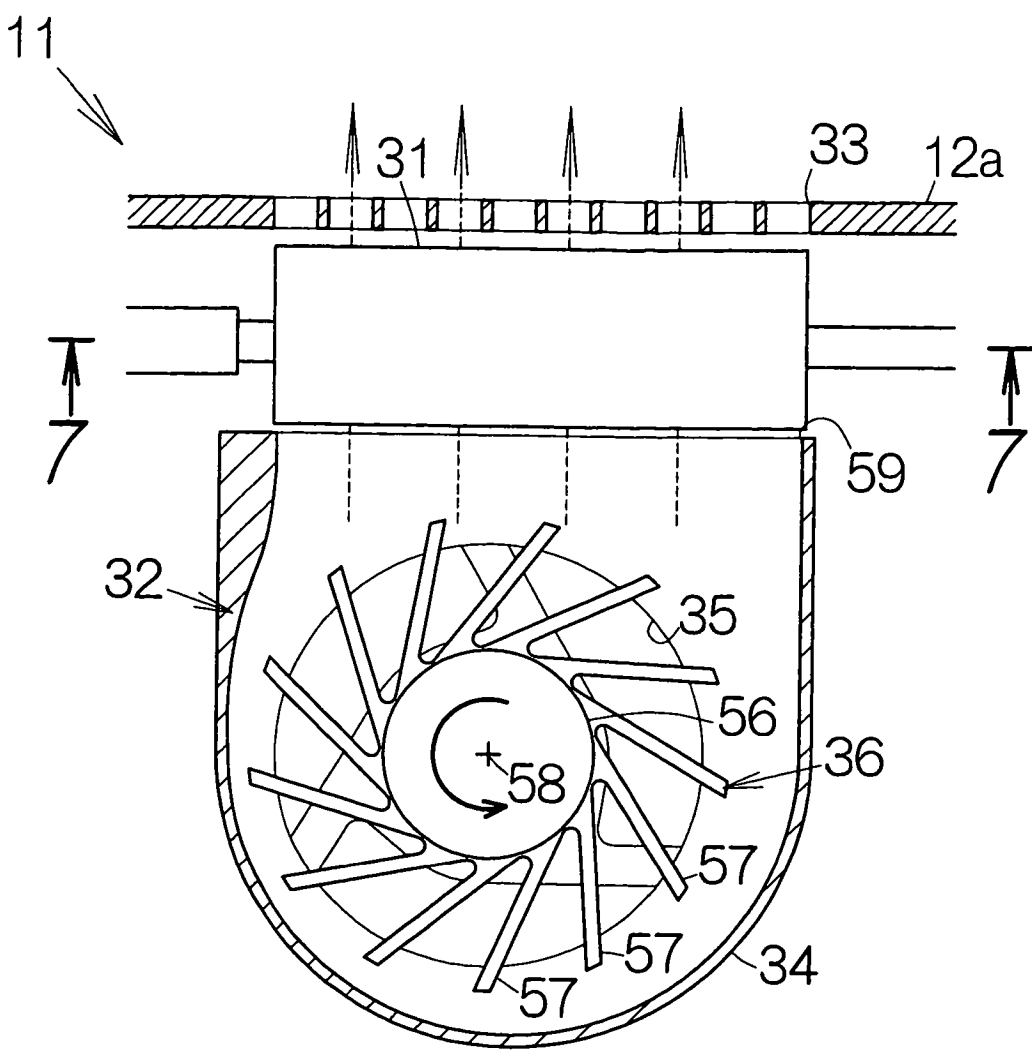
第 3 圖



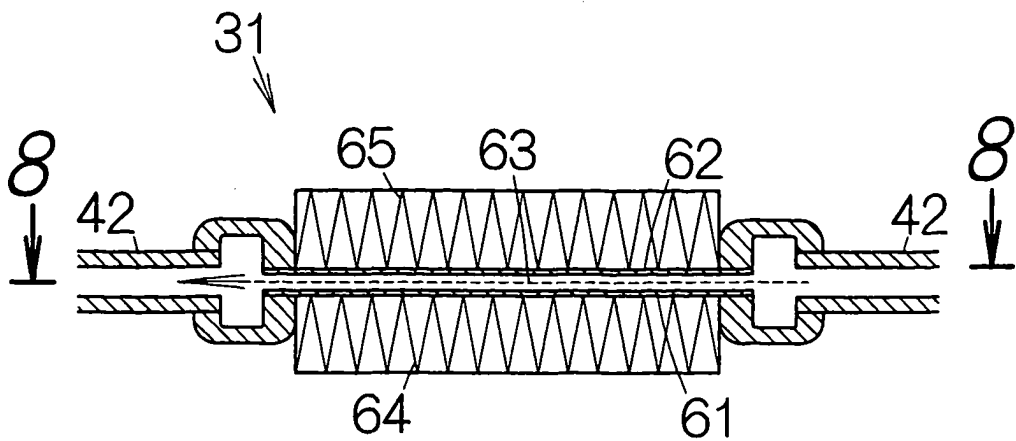
第 4 圖



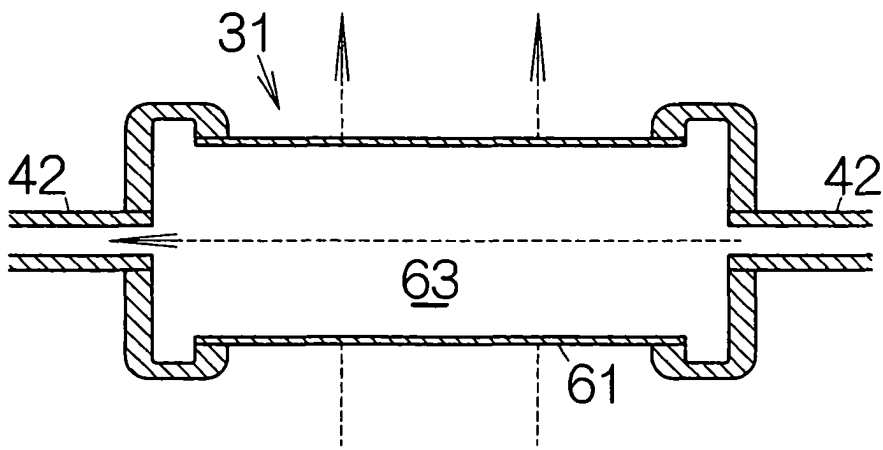
第 5 圖



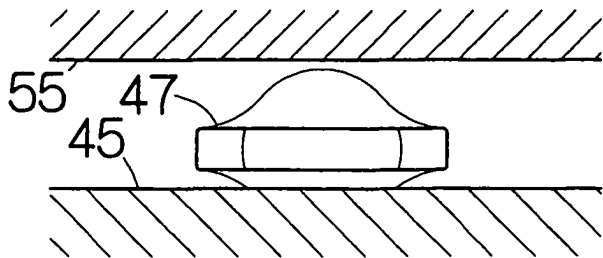
第 6 圖



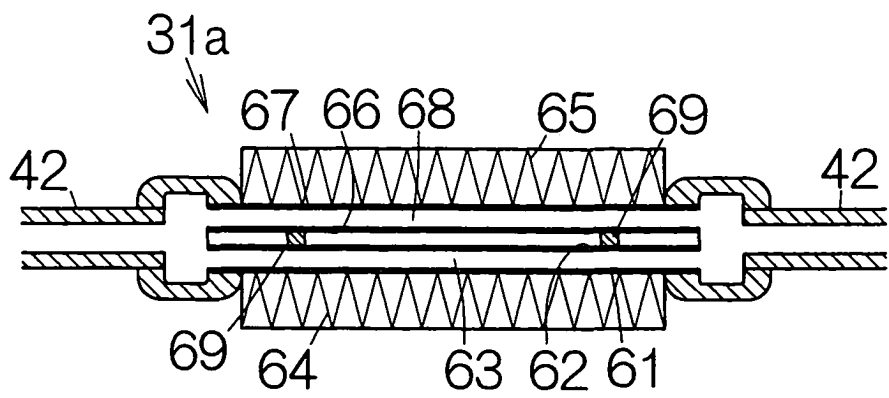
第 7 圖



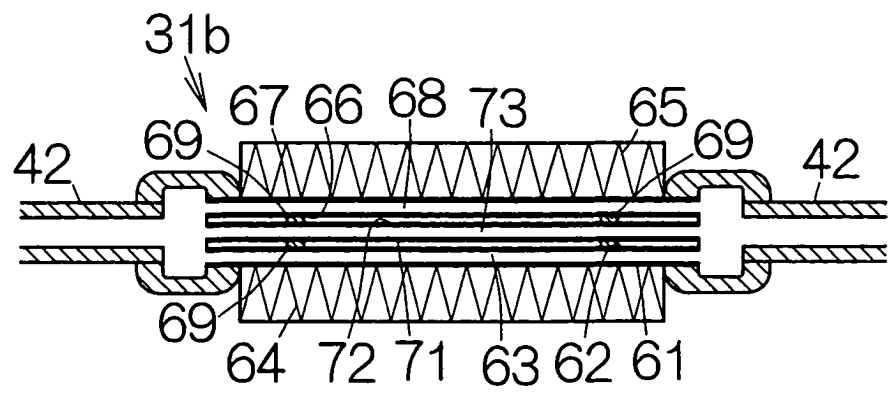
第 8 圖



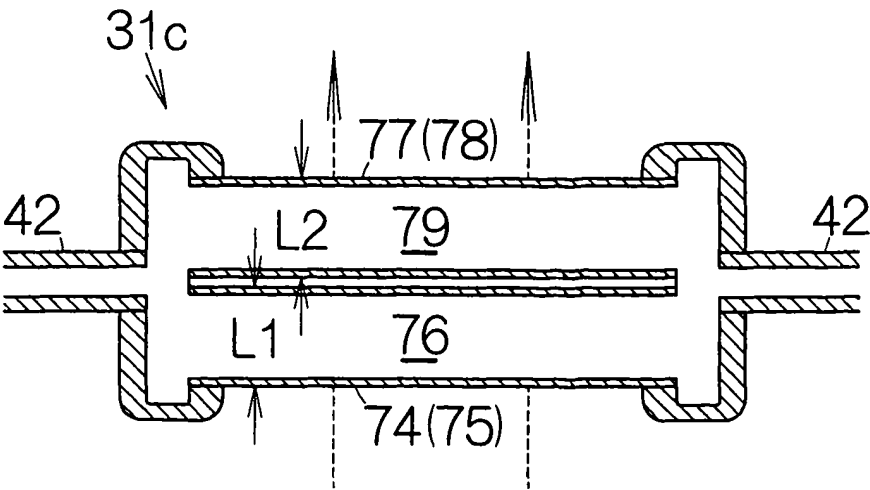
第 9 圖



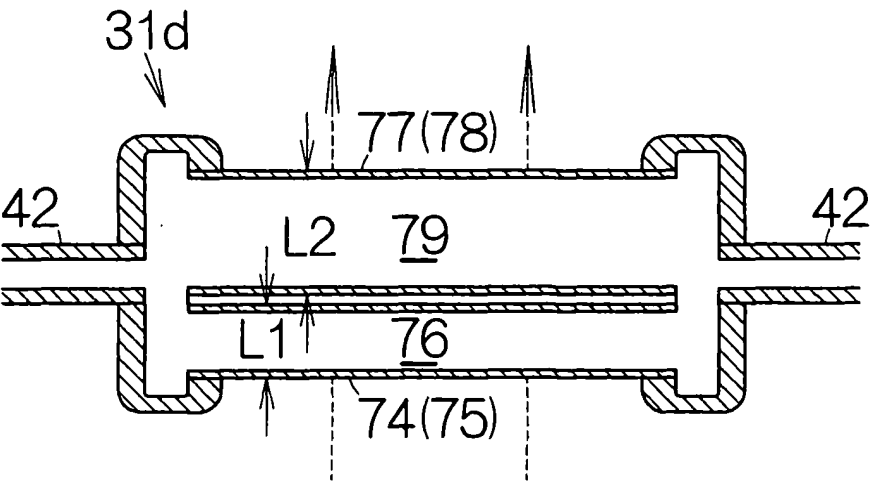
第10圖



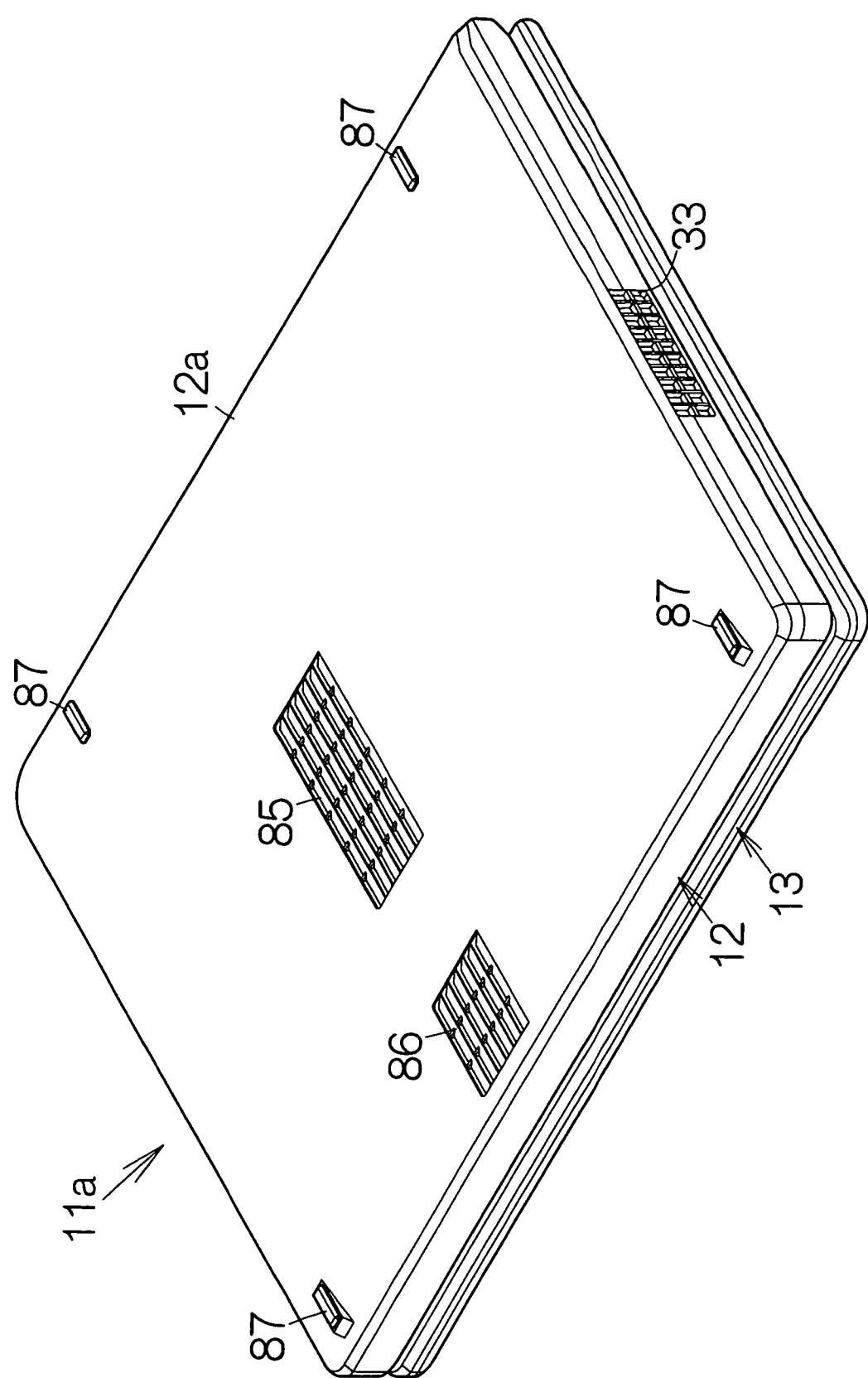
第11圖



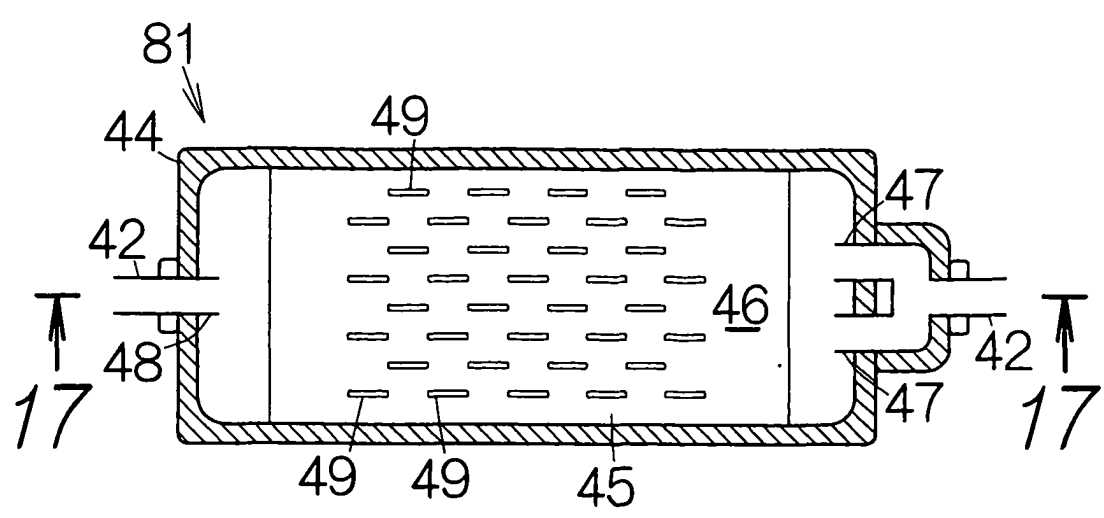
第12圖



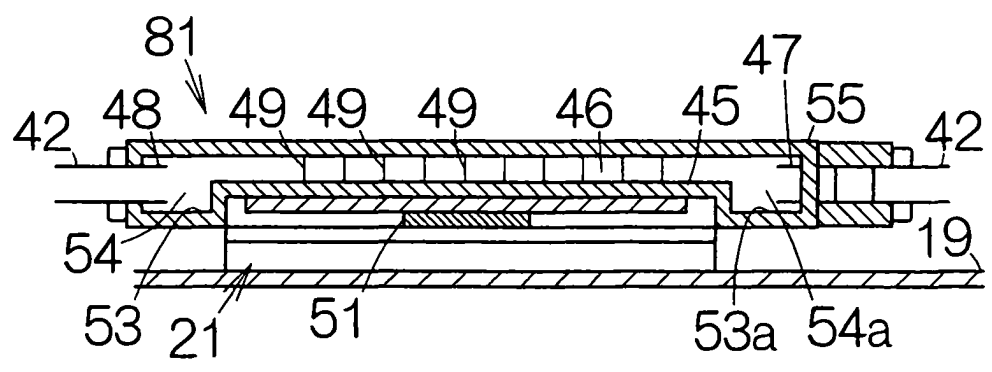
第13圖



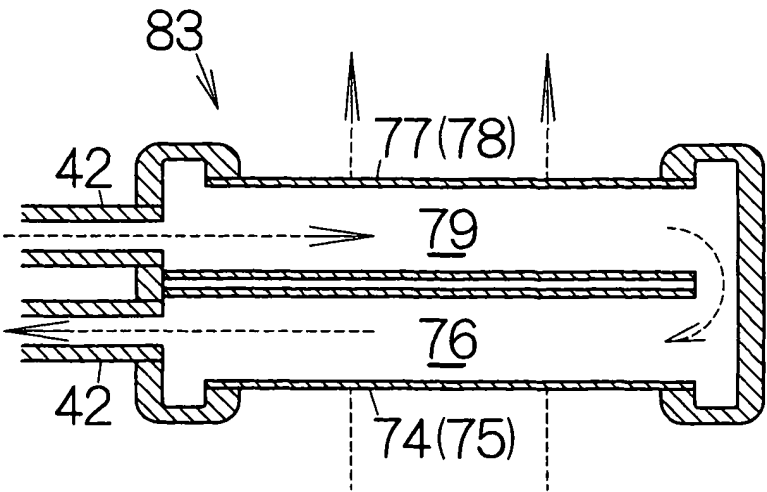
第15圖



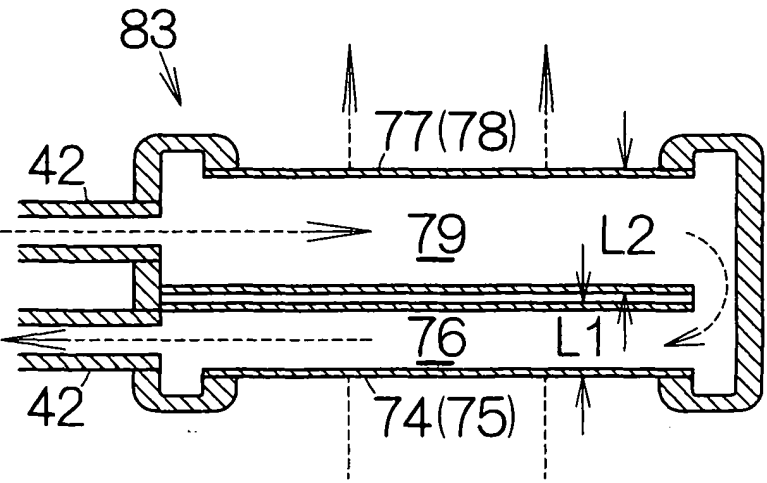
第16圖



第17圖



第18圖



第19圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (14) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

11a...筆記型個人電腦	42...金屬管
12...主體機殼	81...第一熱接收器
12a...基部	82...第二熱接收器
18...印刷電路板單元	83...熱交換器
19...印刷線路板	84...隔板
21,22...LSI封裝	
23...DVD驅動裝置	
24...硬碟機(HDD)	
25...卡單元	
27a...液態冷卻單元	
32...風扇單元	
37...儲槽	
38...泵	
41...管	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

殼；一耦接至該第一機殼的第二機殼；及一包封於該第一機殼中的液態冷卻單元，其中該液態冷卻單元包含：一封閉的流通環路；一嵌入該封閉循環環路中的第一熱接收器，該第一熱接收器具有一容納在一第一電子元件上的導熱板，該第一熱接收器定義一流動通路在該導熱板上；一嵌入該封閉循環環路中在該第一熱接收器下游的一位置之第二熱接收器，該第二熱接收器具有一容納在一第二電子元件上的導熱板，該第二熱接收器定義一流動通路在該導熱板上；一熱交換器，係嵌入該封閉循環環路中在該第二熱接收器下游的一位置，該熱交換器被設計來吸收來自冷卻劑的熱；一嵌入該封閉循環環路在該熱交換器下游的一位置之儲槽，該儲槽被設計成將空氣保持在該封閉循環環路中；及一嵌入該封閉循環環路在該儲槽下游的一位置之泵，該泵被設計來使冷卻劑沿著該封閉循環環路流通。

該液態冷卻單元包含在該電子裝置中的元件諸如該第一與第二熱接收器、該熱交換器、該儲槽與該泵。該液態冷卻單元被包封於該第一機殼中，沒有該液態冷卻單元的元件被包封於該第二機殼中，於是，該液態冷卻單元以一容易方式被併入在該第一機殼中。這導致了較低的生產成本。該液態冷卻單元亦能以一容易的方式從該第一機殼被移開。

該電子裝置可允許在該第一電子元件的一第一熱能之熱的產生與在該第二電子元件的一小於該第一熱能之第二熱能之熱的產生，該泵允許在冷卻劑在該上述液態冷卻單

部12a與一移動地耦接至該基部12a的蓋子12b，例如，諸如一鍵盤14的輸入裝置及一指示裝置15被嵌進該蓋子12b的表面中。使用者操作該鍵盤14及/獲該指示裝置15以便輸入命令及/或資料。

5 例如，一液晶顯示器(LCD)面板模組16被包封於該顯示器機殼13中。該LCD面板模組16的一螢幕暴露在一定義在該顯示器機殼13中的視窗開口17內部，文字與繪圖出現在該螢幕上，使用者根據螢幕上的文字與繪圖能看見該筆記型個人電腦11進行的操作。該顯示器機殼13經由相對該主
10 體機殼12的擺動移動能被疊置在該主體機殼上。

 如第2圖所示，一印刷電路板單元18被放置在該主體機殼12中所定義的內部空間中，該印刷電路板單元18包含一印刷線路板19、及裝設在該印刷線路板之表面上的電子元件，即第一與第二大型積體電路(LSI)封裝21，22。例如，
15 該第一LSI封裝21包含一裝設在一小型基板上的中央處理單元(CPU)晶片，未示。例如，該第二LSI封裝包含一裝設在一小型基板上的視訊晶片，未示。例如，該CPU晶片被設計根據一操作系統(OS)及/或應用軟體來執行不同種類的操作。例如，該視訊晶片被設計來根據CPU晶片之處理來
20 執行影像處理。

 儲存媒體裝置或儲存裝置，諸如數位多工碟(DVD)驅動裝置23以及一硬碟機，HDD，24，被放置在該主體機殼的內部空間中在該印刷線路板19外面的一位置。前述的操作系統與應用軟體可能被儲存在該硬碟機24中，一卡單元

25被放置在該主體機殼12的內部空間中，PC卡，諸如一記憶卡、一小電腦系統介面(SCSI)及一區域網路(LAN)卡經由卡槽被插入到該卡單元25中。例如，該卡單元25可能被裝設在該印刷線路板19上。

- 5 一液態冷卻單元27係放置在該主體機殼12之內部空間中的印刷線路板19上，該液態冷卻單元27包含一容置在該第一LSI封裝21上的第一熱接收器28，該第一熱接收器28被設計來吸收該CPU晶片所產生之熱。例如，螺絲可被利用來將該第一熱接收器28固定到該印刷線路板19上。該液態
- 10 冷卻單元27允許冷卻劑的一封閉循環環路之建立，該第一熱接收器28被插入該封閉的流通環路。此處，例如，丙烯乙二醇序列的抗凍劑可能被用來作為冷卻劑。該第一熱接收器28稍後將被詳細說明。

- 一第二熱接收器29被插入該封閉的流通環路，該第二
- 15 熱接收器29被容置在該第二LSI封裝22上，該第二熱接收器29係位在該第一熱接收器28之下游的一位置，該第二熱接收器29包含一容置在該視訊晶片上的導熱板，該第二熱接收器29以此方式吸收來自該視訊晶片的熱。該導熱板被耦接至一金屬管，其稍後將被說明。例如，螺絲可被利用來
- 20 將該導熱板固定到該印刷線路板19上。例如，該導熱板係可由一具有導熱性之金屬材料，諸如鋁製成。

一熱交換器31被插入該封閉的流通環路以便吸收來自冷卻劑的熱，該熱交換器31被設置在該第二熱接收器29下游的一位置，該熱交換器31係相對一風扇單元32中所定義

的一通風開口。例如，螺絲可被利用來將該熱交換器31與該風扇單元32固定到該印刷線路板19上。該熱交換器2被放置在該風扇單元32與一定義於該主體機殼12的空氣出口33之間，該風扇單元32連續產生流經該熱交換器31與該空氣出口33的氣流。該熱交換器31與該風扇單元32稍後將被詳細說明，該風扇單元32可被放置在一形成在該印刷線路板19中的凹處內。

該風扇單元32包含一風扇外殼34，該風扇外殼34定義一預定的內部空間，該空氣入口35被形成在該風扇外殼34的頂與底板的每一個中，該等空氣入口35空間上將該風扇殼體34的內部空間連接至該風扇外殼34外面的一空間，一風扇36被放置在該風扇外殼34的內部空間中。

一儲槽37被嵌入該封閉的流通環路中，例如，該儲槽37係可由一具有導熱性的金屬材料，諸如鋁製成。例如，螺絲可被利用來將該儲槽37固定到該印刷線路板19上。該儲槽37用來儲存該冷卻劑與空氣在該封閉循環環路中，該冷卻劑與空氣被保持在該儲槽37中所定義的一儲存空間，一冷卻劑出口被定義在該儲存空間中，該冷卻劑出口被設定在一最接近該儲存空間底部的位置。例如，即使該冷卻劑係因蒸發而漏出自該流通環路，重力使得該冷卻劑被保留在該儲存空間的底部。僅該冷卻劑被允許流到該冷卻劑出口中，以至於空氣被防止達到一出口管嘴，其稍後將被詳細說明。

一泵38被嵌入該封閉的流通環路中，該泵38係設在該

五、中文發明摘要：

99年10月25日修(更)正替換頁

一種液態冷卻單元包含在一電子裝置中的元件，諸如第一與第二熱接收器、一熱交換器、一儲槽及一泵。該電子裝置包含一第一機殼與一耦接至該第一機殼為了相對移動的第二機殼，該液態冷卻單元被包封於該第一機殼，無該液態冷卻單元的元件被包封於該第二機殼。於是該液態冷卻單元以一容易的方式被併入在該第一機殼中，此導致降低的生產成本，該液態冷卻單元亦能以一容易的方式從該第一機殼被移開。

六、英文發明摘要：

A liquid cooling unit includes components such as first and second heat receivers, a heat exchanger, a tank and a pump in an electronic apparatus. The electronic apparatus includes a first enclosure and a second enclosure coupled to the second enclosure for relative movement. The liquid cooling unit is enclosed in the first enclosure. No component of the liquid cooling unit is enclosed in the second enclosure. The liquid cooling unit is thus incorporated in the first enclosure in a facilitate manner. This results in a reduced produced cost. The liquid cooling unit can also be removed from the first enclosure in a facilitated manner.

十、申請專利範圍：

99年10月5日修(更)正替換頁

1. 一種電子裝置，包含有：

一主體機殼；

5 一印刷電路板，係包封於主體機殼者，且前述印刷電
路板包含有一印刷線路板以及安裝於前述印刷線路板之
一第一電子元件與一第二電子元件；

一耦接至該主體機殼的顯示器機殼；及

一包封在該第一機殼中的液態冷卻單元，其中
該液態冷卻單元包含：

10 一封閉的循環環路；

一嵌入該封閉的循環環路中的第一熱接收器，該第一
熱接收器具有一置於前述第一電子元件上的一第一導熱
板，該第一熱接收器在該第一導熱板上定義一流動通路；

一嵌入該封閉流通環路中在該第一熱接收器下游的
15 一位置之第二熱接收器，該第二熱接收器具有一承載於
該第二電子元件上的一第二導熱板，該第二熱接收器定
義一流動通路在該導熱板上；

一熱交換器，係嵌入該封閉循環環路中在該第二熱接
收器下游的一位置，且固定於前述印刷電路板，而可吸
20 收來自流動於前述封閉循環環路之冷卻劑之熱者；

一儲槽，係嵌入該封閉循環環路在該熱交換器下游的
一位置，且固定於前述印刷電路板，而可於其中儲存冷
卻劑者；及

一泵，係嵌入該封閉循環環路在該儲槽下游的一位

置，且固定於前述印刷電路板，而使冷卻劑沿著該封閉循環環路流通。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子裝置，其中該第一電子元件產生一第一熱能之熱，而該第二電子元件產生一
5 小於該第一熱能的第二熱能之熱。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子裝置，更包含有一風扇單元，其通風開口係相對於前述熱交換器，且該風扇單元係固定於印刷電路板。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之電子裝置，更包含有位於
10 主體殼體之一側面之一排氣口，其中前述熱交換器係位於前述風扇與前述排氣口之間，而由前述風扇所產生之氣流會依序地流經前述熱交換器及前述排氣口。