

公告本**發明專利說明書** TP18663

(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：93134114

※申請日期：93. 11. 9

※IPC 分類：F28F 3/00

一、發明名稱：(中文/英文)

積層型多流熱交換器

STACKING-TYPE, MULTI-FLOW, HEAT EXCHANGER

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

三電股份有限公司(サンデン株式会社)

SANDEN CORPORATION

代表人：(中文/英文)(簽章)

早川芳正

HAYAKAWA, YOSHIMASA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

群馬縣伊勢崎市寿町 20 番地

20 Kotobuki-cho, Isesaki-shi, Gunma, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本

Japan

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文) ID：

千葉朋廣(千葉朋広)

CHIBA, TOMOHIRO

國 籍：(中文/英文)

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： 年 月 日。

☒ 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 2003.11.11 特願 2003-381546

☐ 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。

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文) ID：

千葉朋廣(千葉朋広)

CHIBA, TOMOHIRO

國 籍：(中文/英文)

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： 年 月 日。

☒ 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 2003.11.11 特願 2003-381546

☐ 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】

本發明係有關於一種積層型多流熱交換器，其包括交替地積層之熱傳管與鰭片。明確地，本發明係有關於一種改良結構之積層型多流熱交換器，適合作為一熱交換器、特別係用於一車用空調機中之一蒸發器。

【先前技術】

技藝中已熟知一種具有交替積層之熱傳管與鰭片的積層型多流熱交換器，其可譬如作為車輛中空調機之一蒸發器。然而，近來因車輛中可用空間縮小，使得加諸在較小型車用空調機上之尺寸限制更為嚴格。特別地，就一蒸發器而言，對於沿管件及鰭片積層或橫向方向上之蒸發器寬度、及蒸發器在空氣流動方向上之厚度等兩者的尺寸極限值業已縮減。為了滿足這種需求條件，已提出一種基層型多流熱交換器結構，其中用於形成一流體引入通路之一側端槽、及一流體排放通路，係沿該等管件及鰭片之積層方向設於一熱交換器核心之一末端處。藉由將具有流體引入及排放管之一凸緣構件連接至該側端槽，即可在該熱交換器之一側端處，將一熱交換媒質引入與排出該熱交換器核心，以及可藉由運用一種在該熱交換器前與後表面上皆不具有凸緣、及流體引入與排放管之結構，來降低該熱交換器之厚度（譬如，日本專利案第 2000-283685 號）。

又，在這種結構中，為了更進一步縮減該熱交換器之厚度，且由於該凸緣構件可自該熱交換器核心突出，因此業已提出一種如第 7 圖至第 10 圖所示之結構，其中該凸緣構

件係設置成，可相對於該熱交換器之高度方向(管件延伸方向)歪斜地傾斜(譬如，日本專利案第 2001-56164 號)。

在第 7 圖至第 10 圖中，一熱交換器 100 具有一熱交換器核心 103，由複數個熱傳管 101 及外鰭片 102 交替地積層而形成。槽體 104 與 105 分別設於熱傳管 101 之兩末端(第 7 圖中之上方與下方末端)。每一熱傳管 101 皆由互相連接之一對管板 106 及 107 形成，且槽體 104 與 105 係藉由積層複數個熱傳管 101，而形成於熱傳管 101 之兩末端處。

一端板 108 係在積層或橫向方向上，藉銅焊而連接至一最外側鰭片 102。如第 10 圖所示，一側端槽 109 係連接至端板 108。一凸緣構件 111 係經由一凸緣支件 110 而連接至側端槽 109。凸緣構件 111 包含一進口管 112，用於將一熱交換媒質經由側端槽 109 而引入槽體 104 之一進口槽部中，一出口管 113，經由側端槽 109 而自槽體 104 之一出口槽部排放出熱交換媒質，及一凸緣本體 114。如第 9 圖所示，進口與出口管 112 與 113、及凸緣本體 114 係整合於一體地形成。例如，凸緣構件 111 可藉由機械切削一單一塊體材料而形成。

如第 9 圖及第 10 圖所示，側端槽 109 中形成有供凸緣構件 111 之進口管 112 插入其中的一插入孔 115、及供凸緣構件 111 出口管 113 插入其中的一插入孔 116。在第 10 圖中，插入孔 115 係設置在相對於插入孔 116 之一右下方位置。因此，如第 8 圖所示，凸緣構件 111 係以相對於熱交換器 100 高度方向 h 之一傾斜方位來連接至側端槽 109。在這種結構中，不僅可防止因凸緣構件 111 沿熱交換器 100 厚度

方向 t (沿第 8 圖左/右方向、亦即第 8 圖中由一箭頭描述之一空氣流動方向) 突出所造成之不便，更可達成縮減熱交換器 100 之大小尺寸。

然而，在這種結構中，如第 7 圖之一箭頭線所示者，引入凸緣構件 111 進口管 112 的熱交換媒質將衝擊形成爲側端槽 109 某一側壁的端板 108、接著該熱交換媒質之流動方向將改變一 90 度角、該熱交換媒質又將在側端槽 109 中向上流動、而後該熱交換媒質之流動方向將在側端槽 109 中之一上方部處再次改變一 90 度角、及最後該熱交換媒質將流入槽體 104 中。這種流動路徑將增加壓力損失。更，儘管可增加側端槽 109 之厚度以確保足夠大的側端槽 109 內通路剖面積，來抑制側端槽 109 中之壓力損失，然而在此情況下，亦將增加熱交換器 100 之厚度 (沿第 7 圖左/右方向之熱交換器 100 積層或橫向方向 s)。結果，控制熱交換器 100 中之壓力損失，將與縮減熱交換器大小尺寸、節省安裝熱交換器所需之空間、及減少熱交換器重量等努力相抵觸。此外，由於可藉由機械切削一單一塊體材料來加工處理凸緣構件 111，因此必須在進口管 112 與出口管 113 之間提供某一特定之寬大間隙，以供一轉動工具插入。因此，難以沿進口及出口管之配置方向縮短凸緣構件 111 之一長度 (如第 8 圖所示)、且難以反應需求來進一步縮減熱交換器 100 之大小尺寸。

【發明內容】

緣是，本發明之一目的係提供一種改良結構之積層多流熱交換器、且特別係高效能積層型多流熱交換器，其可達

成縮減熱交換器之大小尺寸，且反應需求來節省安裝空間、及減小該熱交換器之重量並同時減少其內之壓力損失。

爲了達成前述及其他目的，提供一種依據本發明之積層型多流熱交換器的結構。該積層型多流熱交換器包括一熱交換器核心，其又包含交替積層的複數個熱傳管及複數個鰭片，以及一對槽體，每一個皆設於該複數個熱傳管之一末端處。該成對槽體中之一第一槽體包括一進口槽部，可供一熱交換媒質通過以引入該熱交換器核心中，及一出口槽部，可供該熱交換媒質通過以自該熱交換器核心排放出。該熱交換器包括連接至該第一槽體之一凸緣構件。該凸緣構件包括一凸緣本體、連通該進口槽部之一進口管、及連通該出口槽部之一出口管，且該進口管與該出口管至少其中之一係與該凸緣本體分離地形成。該熱交換器尚包括一第一通路，用於將該熱交換媒質自該進口管引入至該進口槽部，及一第二通路，用於將該熱交換媒質自該出口槽部排放至該出口管。該第一與第二通路係沿該熱交換器之一厚度方向互相平行地配置。更，該第一與第二通路最好分別形成爲筆直通路。

在這種積層型多流熱交換器中，由於該進口管與該出口管至少其中之一係與該凸緣本體分離地形成，因此無需如已知之整合式凸緣構件的結構一般地，在該進口管與該出口管之間確保一寬大間隙以便於機械切削。亦即，相較於已知結構者，本發明中之進口與出口管間的間隙將可大幅縮小。因此，由於相較於已知結構者，即使該凸緣構件之

縱向方向預先確定為沿該熱交換器之厚度方向(沿一空氣流動方向)者，該凸緣構件沿其縱向方向(介於該進口管與該出口管之間)的尺寸仍將如上述者減小該縮減量，因此可防止該凸緣構件沿其厚度方向突出該熱交換器。

又，藉由連接該凸緣構件而使該凸緣構件之縱向方向預先確定為沿該熱交換器厚度方向者，即可將該第一及第二通路配置或轉向成沿該熱交換器之厚度方向，且該第一與第二通路兩者皆可形成為筆直通路。是以，相較於第 7 圖中所示之具有一彎角型通路的已知結構，藉由本結構將可使該第一及第二通路中之壓力損失大幅降低。此外，藉由將該第一及第二通路形成為筆直通路，即可省去一側端槽。藉由省去該側端槽，又可更進一步地降低壓力損失，且同時可縮小該熱交換器在該等管件及鰭片積層或橫向方向上之寬度。此外，倘若可省去該側端槽，則可更進一步降低該熱交換器之重量及製造成本。

在本發明中，可互相分離地形成該進口管與該出口管。因此，可與該凸緣構件本體整合於一體地形成該進口管或該出口管其中之一，且藉由這種結構，可減少部件數量及製造成本。然而，在另一具體實施例中，亦可互相分離地形成該進口管、該出口管、及該凸緣本體。

在依據本發明之積層型多流熱交換器中，可藉由一對管板形成每一該等熱傳管。可與該複數個熱傳管整合於一體地形成該等槽體。儘管依據本發明，該熱交換器之各部件可在組立後，於一熔爐中銅焊成一整體，然而該凸緣構件通常係經由一凸緣支件而連接至一端板，其中該端板係作

為該熱交換器核心在該等熱傳管及鰭片積層或橫向方向上之一最外層。倘若該凸緣支件上設有一個或更多爪件，則該凸緣支件可藉由填塞該等爪件而暫時且輕易地固定至該端板。

在依據本發明之積層型多流熱交換器中，該凸緣構件可連接至該熱交換器核心，使得該凸緣構件之縱向方向預先確定為沿該熱交換器厚度方向者，且同時防止該凸緣構件自該熱交換器突出。更，用於引入與排放該熱交換媒質之該第一與第二通路，可沿該熱交換器之厚度方向互相平行地配置，且該第一及第二通路可形成為筆直通路。結果，可縮減該熱交換器之厚度，且可減少在該第一及第二通路中之壓力損失。此外，可省去該側端槽，且該熱交換器在該等管件及鰭片積層或橫向方向上之寬度亦可縮減。因此，可達成更小、更輕、且低成本之熱交換器。

依據本發明之積層型多流熱交換器可應用至任何管件及鰭片積層型多流熱交換器，且特別適合作為一車內空調機用蒸發器。

熟於此項技藝之人士可經由以下之本發明較佳具體實施例詳細說明及隨附圖式，而明白本發明之其他目的、特徵、及優點。

【實施方式】

現在請參考第 1 圖至第 6 圖以說明本發明一具體實施例之一熱交換器。熱交換器 1 係構成為一積層型多流熱交換器。如圖式所示，熱交換器 1 包括由複數個熱傳管 2 與複數個外鰭片 3 交替地積層而形成的一熱交換器核心 4。每

一熱傳管 2 皆藉由連接(譬如銅焊)一對管板 5 與 6 而形成，且該等管板之間可形成一熱交換媒質用流體通路。此外，在熱傳管 2 中、該流體通路內，可設有一內鰭片。

槽體 7 與 8 分別設於熱傳管 2 兩末端。在本具體實施例中，該等槽體 7 及 8 係藉由與複數個熱傳管 2 積層，而與熱傳管 2 整合於一體地形成。槽體 7 與 8 其中之一係分割成，用於將熱交換媒質引入至熱交換器核心 4 中的一進口槽部 9、及用於自熱交換器核心 4 排放出熱交換媒質的一出口槽部 10。在圖式所示之具體實施例中，槽體 7 即為該分割槽體。

每一板件 11 與 12 皆沿管件 2 與鰭片 3 之積層或橫向方向 s，而分別設於且連接(譬如銅焊)至兩最外側鰭片 3 上。一凸輪構件 14 係經由一凸緣支件 13 而連接(譬如銅焊)至端板 11，其中該凸緣支件係形成為如第 6 圖所示者。請參考第 4 圖，複數個爪件 15 係設置於凸緣支件 13 上，使得譬如當將熱交換器 1 中已完成組立之部件置於一熔爐中，以藉填塞而將爪件 15 銅焊至端板 11 上時，可輕易地將凸緣支件 13 暫時固定至端板 11。

凸緣構件 14 包括一進口管 16、一出口管 17、及一凸緣本體 18。可如第 4 圖及第 5 圖所示之具體實施例者，分離地形成該等組件。進口管 16 係插入可形成在凸緣本體 18 中之一孔洞 19 內、及形成在凸緣支件 13 中之一孔洞 20 內，且經由可貫穿端板 11 設置之一孔洞 21 而與進口槽部 9 連通。另一方面，出口管 17 係插入可形成在凸緣本體 18 中之一孔洞 22 內、及形成在凸緣支件 13 中之一孔洞 23 內，

且經由可貫穿端板 11 設置之一孔洞 24 而與出口槽部 10 連通。進口管 16、出口管 17、及凸緣本體 18 將形成凸緣構件 14，且可互相銅焊。在這種銅焊之前，可藉由將進口與出口管 16 與 17 插入形成於凸緣本體 18 中之孔洞 19 與 22 內、及藉由擴大該等管件之直徑，即可將進口及出口管 16 及 17 輕易地暫時固定至凸緣本體 18。此外，可藉由機械切削而形成進口及出口管 16 及 17。

又，凸緣構件 14 係連接至熱交換器核心 4，而得沿熱交換器 1 之厚度方向 t 預先定義其縱向方向，如第 3 圖所示。進口與出口管 16 與 17 係沿熱交換器 1 之厚度方向 t 互相平行地配置。如第 5 圖所示，用於將該熱交換媒質自進口管 16 引入至進口槽部 9 的第一通路 25、及用於將該熱交換媒質自出口槽部 10 排放至出口管 17 的第二通路 26，將因此而沿熱交換器 1 之厚度方向互相平行地配置。該等第一與第二通路 25 與 26 係分別形成爲筆直通路。

在本具體實施例中，由於進口管 16、出口管 17、與凸緣本體 18 係互相分離地形成，因此無需如已知結構一般地在進口與出口管 16 與 17 之間建立一寬大間隙，來滿足加工需求。特別地，當凸緣構件 14 之各部件互相分離地形成且該等部件互相連接時，可相較於已知結構者大幅縮小進口與出口管 16 與 17 之間的間隙。結果，由於凸緣構件 14 之縱向尺寸可縮減該間隙縮小量，因此即使熱交換器 1 之厚度縮減量增加，仍得以一方位連接凸緣構件 14，其中凸緣構件 14 之縱向方向預先確定爲沿熱交換器 1 厚度方向者，且可防止凸緣構件 14 自熱交換器 1 突出。

如上所述，倘若凸緣構件 14 係連接至熱交換器核心 4，而使得凸緣構件 14 預先確定為沿熱交換器 1 厚度方向者，則熱交換媒質引入通路 25 與熱交換媒質排放通路 26 可沿熱交換器 1 厚度方向互相平行地配置，且通路 25 與 26 可分別形成為筆直通路。因此，可大幅降低在通路 25 及 26 中之壓力損失。此外，藉由將通路 25 及 26 形成為筆直通路，即可省去一側端槽。倘若省去該側端槽，則可平順、且經由一較低壓力損失地，將熱交換媒質引入至進口槽部 9 中，及將熱交換媒質自出口槽部 10 排放出。是以，可省去一側端槽，且藉由這種省去側端槽之方式，可縮小熱交換器 1 之寬度，且可縮減熱交換器 1 之尺寸。更，這種省去側端槽之方式，有助於降低熱交換器 1 之重量及成本。

儘管上述具體實施例中之進口管 16、出口管 17、與凸緣本體 18 等各部件，可互相分離地形成，然而藉由與凸緣本體 18 分離地形成進口與出口管 16 與 17 至少其中之一，即可達成本發明之目的。因此，可與凸緣本體 18 整合於一體地形成進口管 16 或出口管 17。

儘管業已結合較佳具體實施例來說明本發明，然而熟於此項技藝之人士將可了解到，可對上述較佳具體實施例實施變更及修飾，而不致脫離本發明之範圍。熟於此項技藝之人士可經由考慮此中所揭露之發明的說明書、或實施本發明，而發現其他具體實施例。說明書及上述範例僅欲作為說明用，而本發明之確實範疇將由以下之申請專利案範圍指明。

【圖式簡單說明】

現在請結合隨附圖式來參閱以下說明，以更完整地了解本發明，藉本發明滿足之需求，以及本發明之目的、特徵、及優點。

第 1 圖係依據本發明一具體實施例之一積層型多流熱交換器的側視圖。

第 2 圖係沿第 1 圖中之線 II-II 觀看第 1 圖所示熱交換器的平面視圖。

第 3 圖係沿第 1 圖中之線 III-III 觀看第 1 圖所示熱交換器的端視圖。

第 4 圖係第 1 圖所示熱交換器之一凸緣連接部的放大且爆炸側視圖。

第 5 圖係第 1 圖所示熱交換器之一凸緣構件的剖視圖。

第 6 圖係第 1 圖所示熱交換器之一凸緣支件的平面視圖。

第 7 圖係一已知積層型多流熱交換器之側視圖。

第 8 圖係沿第 7 圖中之線 VIII-VIII 觀看第 7 圖所示熱交換器的端視圖。

第 9 圖係第 7 圖所示熱交換器之一凸緣連接部的放大且爆炸側視圖。

第 10 圖係第 7 圖所示熱交換器之一側端槽的平面視圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---|------|
| 1 | 熱交換器 |
| 2 | 熱傳管 |
| 3 | 鰭片 |

4	熱 交 換 器 核 心
5	管 板
6	管 板
7	槽 體
8	槽 體
9	進 口 槽 部
10	出 口 槽 部
11	端 板
12	端 板
13	凸 緣 支 件
14	凸 緣 構 件
15	爪 件
16	進 口 管
17	出 口 管
18	凸 緣 本 體
19	孔 洞
20	孔 洞
21	孔 洞
22	孔 洞
23	孔 洞
24	孔 洞
25	熱 交 換 媒 質 引 入 通 路 (第 一 通 路)
26	熱 交 換 媒 質 排 放 通 路 (第 二 通 路)
100	熱 交 換 器
101	熱 傳 管

102	外 鰭 片 (最 外 側 鰭 片)
103	熱 交 換 器 核 心
104	槽 體
105	槽 體
106	管 板
107	管 板
108	端 板
109	側 端 槽
110	凸 緣 支 件
111	凸 緣 構 件
112	進 口 管
113	出 口 管
114	凸 緣 本 體
115	插 入 孔
116	插 入 孔
h	高 度 方 向
l	長 度
s	積 層 或 橫 向 方 向
t	厚 度 方 向

五、中文發明摘要：

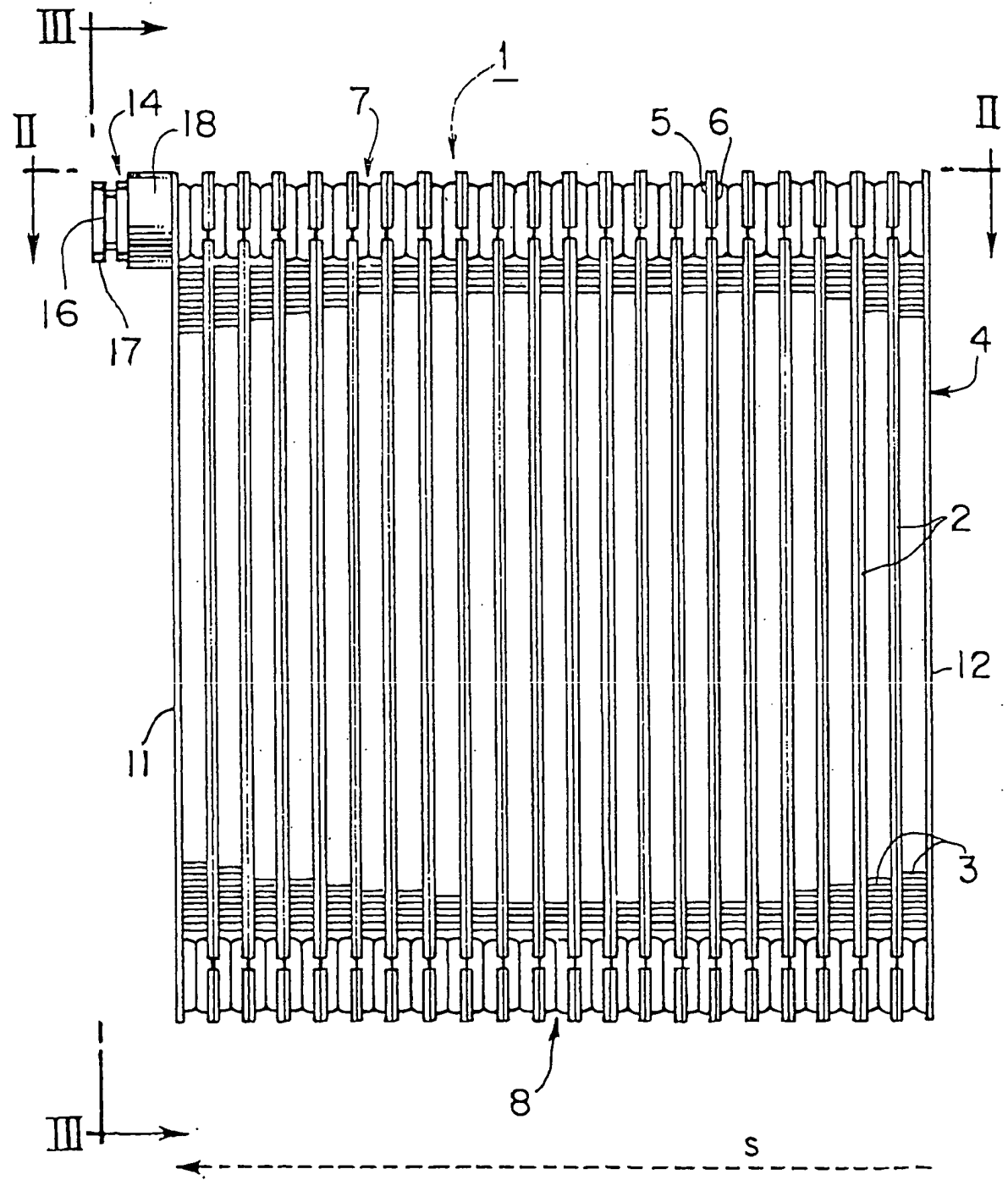
一種積層型多流熱交換器包含交替積層的複數個熱傳管及鰭片，以及分別設於該等熱傳管兩末端處的一對槽體。該等槽體其中之一者具有一進口槽部及一出口槽部，用於將一熱交換媒質引入該熱交換器及自該處排放出。該熱交換器具有連接至該其中一槽體之一凸緣構件，該凸緣構件具有一凸緣本體、連通該進口槽部之一進口管、及連通該出口槽部之一出口管，且該進口與出口管至少其中之一係與該凸緣本體分離地形成。用於將該熱交換媒質自該進口管引入至該進口槽部的一第一通路、及用於將該熱交換媒質自該出口槽部排放至該出口管的一第二通路，係沿該熱交換器之一厚度方向互相平行地配置。藉由這種結構，可使該熱交換器較已知型式之熱交換器者輕、薄、短、小。

六、英文發明摘要：

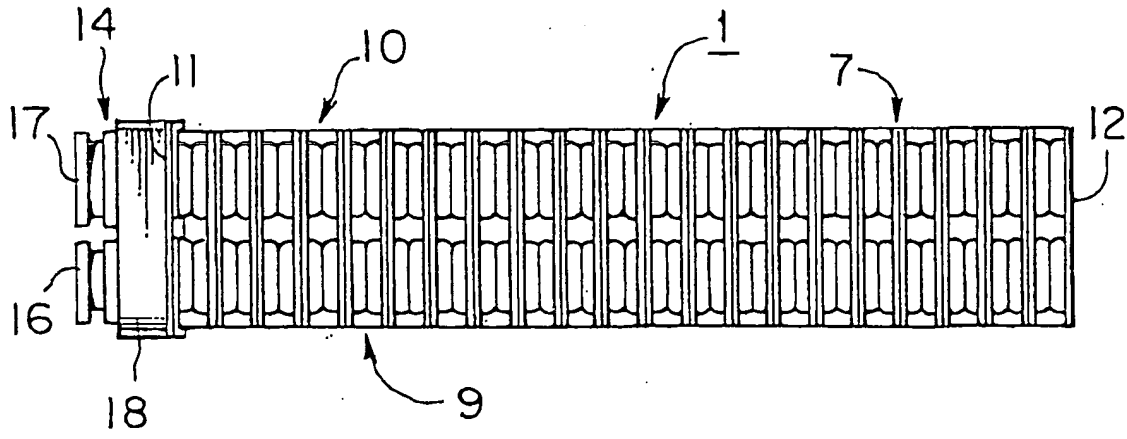
A stacking-type, multi-flow, heat exchanger includes a plurality of heat transfer tubes and fins stacked alternately, and a pair of tanks provided at either end of the heat transfer tubes. One of the tanks has an inlet tank portion and an outlet tank portion for the introduction and the discharge of a heat exchange medium to the heat exchanger. The heat exchanger has a flange member connected to the one of the tanks, the flange member has a flange body, an inlet pipe communicating with the inlet tank portion and an outlet pipe communicating with the outlet tank portion, and at least one of the inlet and outlet pipes is formed separately from the flange body. A passage for introducing heat exchange medium from the inlet pipe to the inlet tank portion and a passage for discharging heat exchange medium from the outlet tank portion to the outlet pipe are arranged in a thickness direction of the heat exchanger in parallel to each other. In this structure, the heat exchanger may be made to be thinner, smaller, and lighter than known heat exchangers.

十一、圖式：

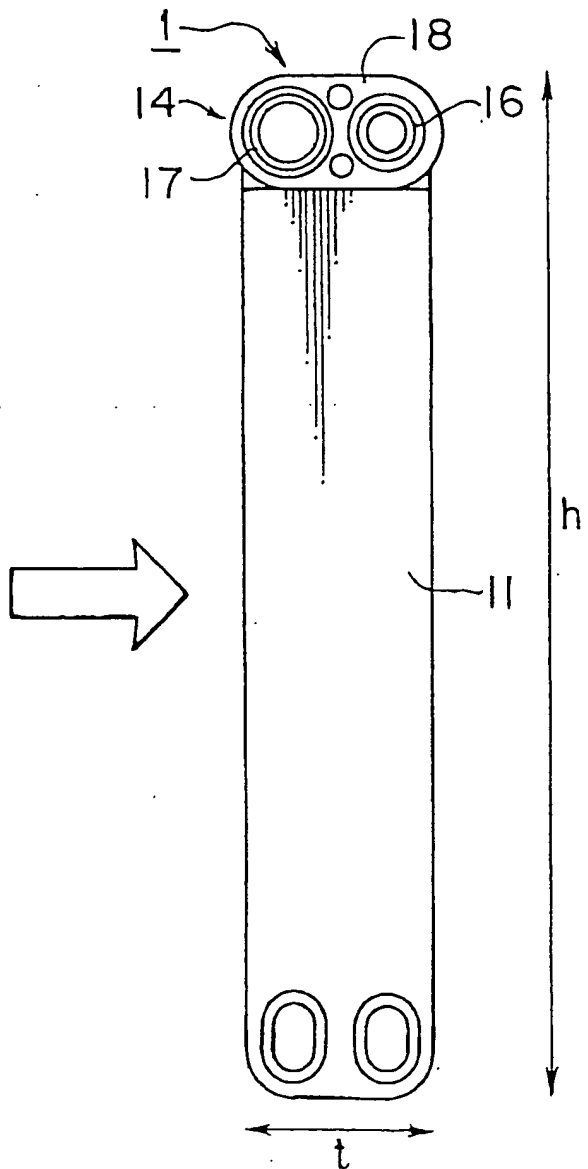
第 1 圖



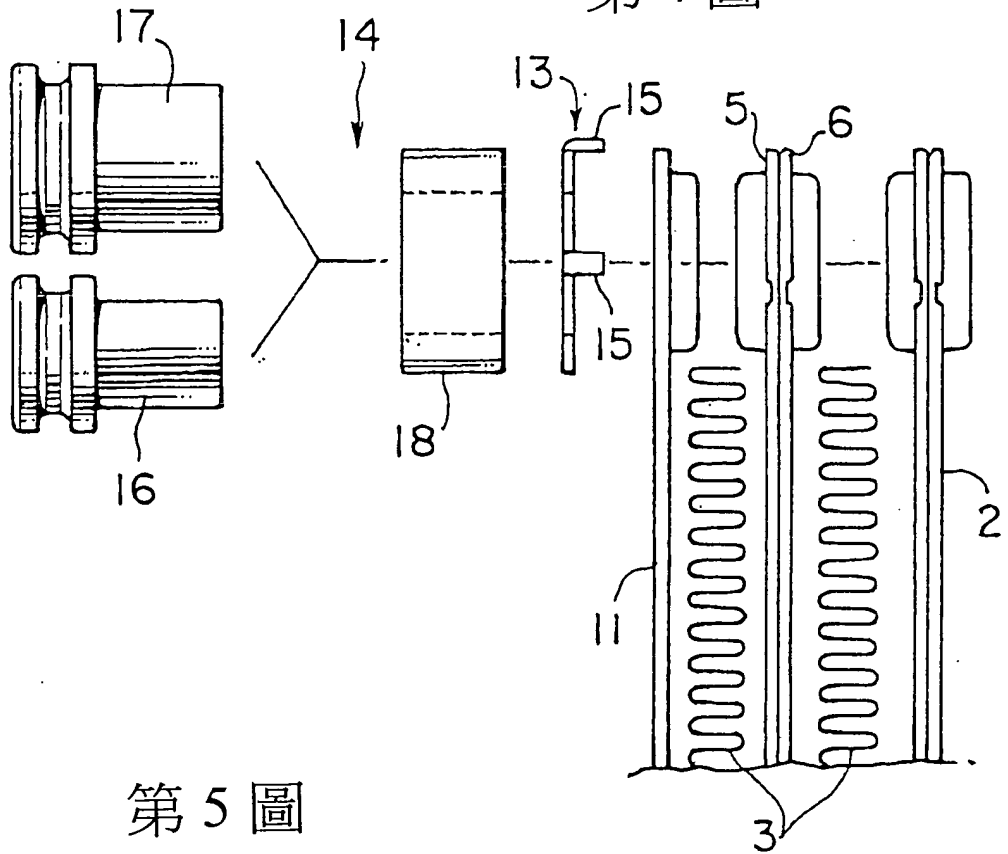
第 2 圖



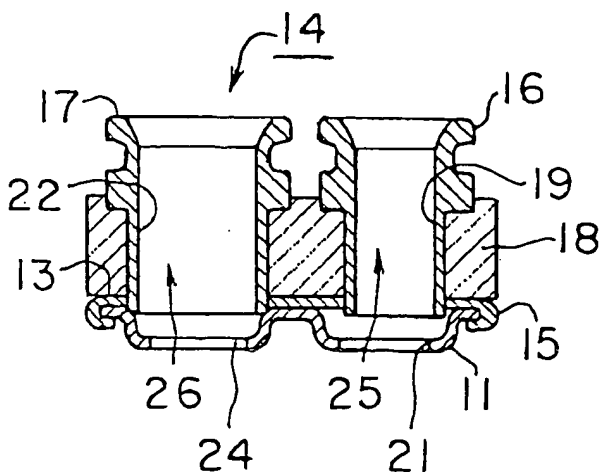
第 3 圖



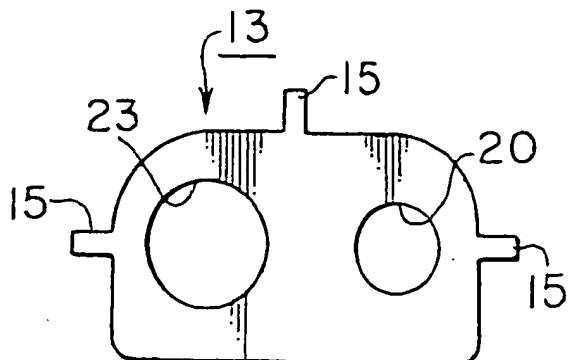
第 4 圖



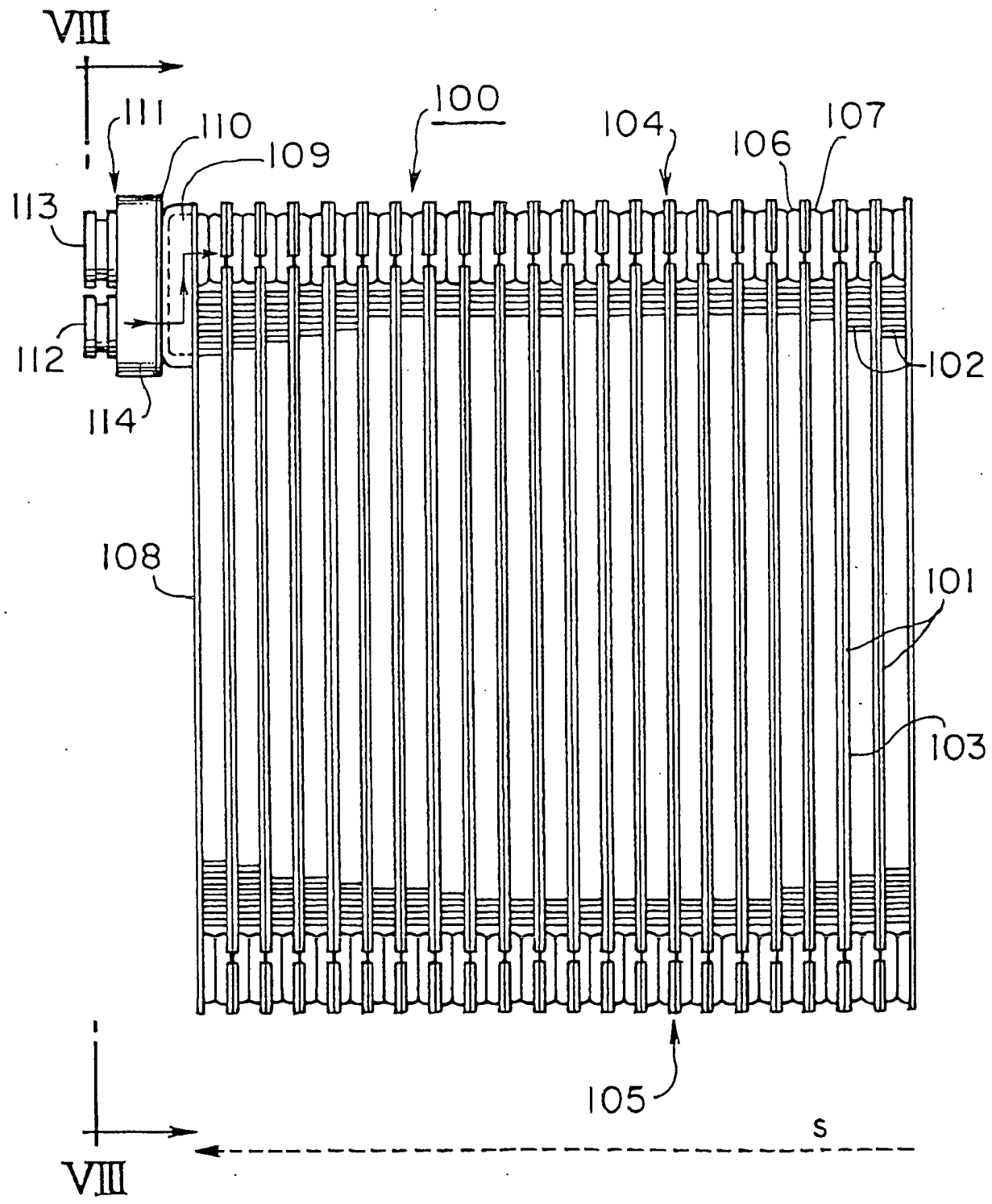
第 5 圖



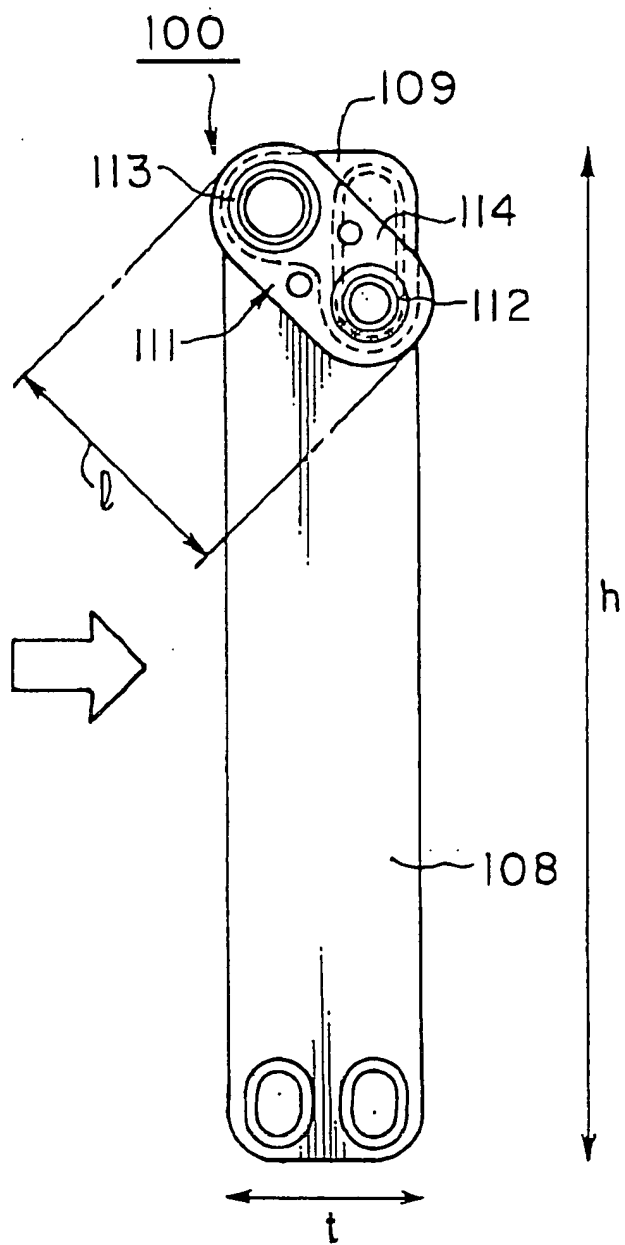
第 6 圖



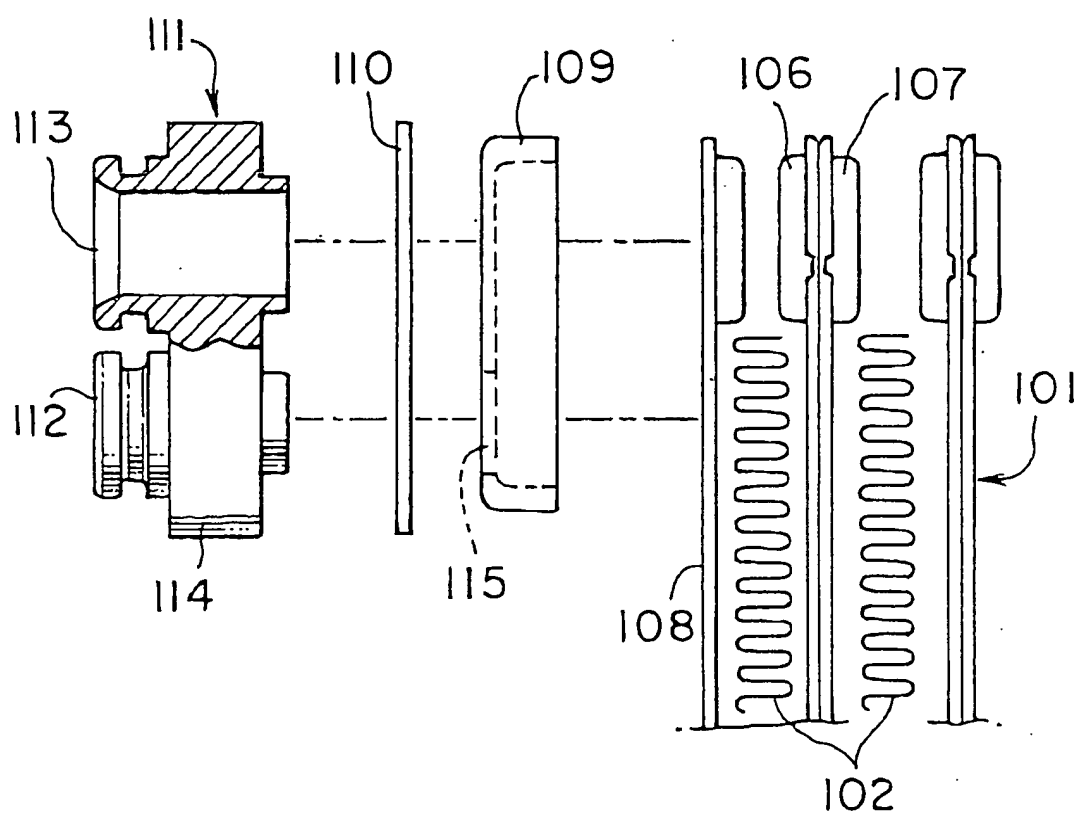
第 7 圖



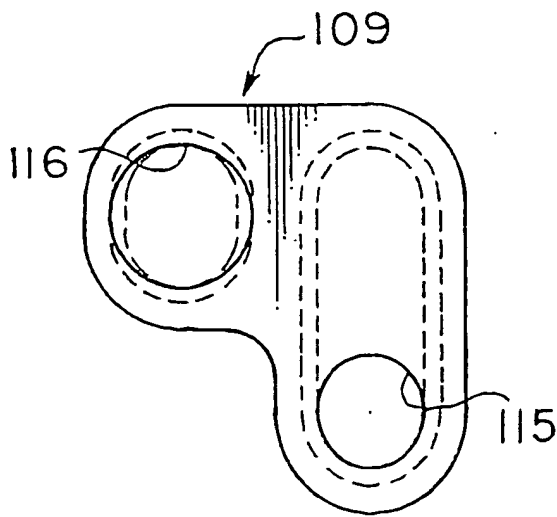
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 熱交換器
- 2 熱傳管
- 3 鰭片
- 4 熱交換器核心
- 5 管板
- 6 管板
- 7 槽體
- 8 槽體
- 11 端板
- 12 端板
- 14 凸緣構件
- 16 進口管
- 17 出口管
- 18 凸緣本體
- s 積層或橫向方向

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(2010 年 5 月 31 日修正)

十、申請專利範圍：

1. 一種積層型多流熱交換器，其包括一熱交換器核心，該熱交換器核心包括交替積層的複數個熱傳管及複數個鰭片，以及一對槽體，每一個皆設於該複數個熱傳管之一末端處，該等槽體中之一第一槽體包括一進口槽部，可供一熱交換媒質通過以引入該熱交換器核心中，及一出口槽部，可供該熱交換媒質通過以自該熱交換器核心排放出，該熱交換器尚包括：

一凸緣構件，連接至該第一槽體，該凸緣構件包括一凸緣本體、連通該進口槽部之一進口管、及連通該出口槽部之一出口管，該進口管與該出口管至少其中之一係與該凸緣本體分離地形成，該凸緣構件係經由一凸緣支件而連接至一端板，該端板係設置作為該熱交換器核心在該等熱傳管及鰭片之一積層方向上的一最外層；及

一第一通路，用於將該熱交換媒質自該進口管引入至該進口槽部，及一第二通路，用於將該熱交換媒質自該出口槽部排放至該出口管，該第一與第二通路係沿該熱交換器之一厚度方向互相平行地配置。

2. 如申請專利範圍第 1 項之熱交換器，其中該第一與第二通路分別形成為筆直通路。
3. 如申請專利範圍第 1 項之熱交換器，其中該複數個熱傳管之每一個皆係由一對管板形成。

4. 如申請專利範圍第 1 項之熱交換器，其中該等槽體係與該複數個熱傳管一體形成。
5. 如申請專利範圍第 1 項之熱交換器，其中一爪件係設於該凸緣支件上，以將該凸緣支件暫時固定至該端板。
6. 如申請專利範圍第 1 項之熱交換器，其中該熱交換器係一冷媒用蒸發器。