



(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 I836407 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：111115248

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 21 日

(51)Int. Cl. : F28F7/00 (2006.01)

(30)優先權：2021/04/27 歐洲專利局 21170710.4

(71)申請人：瑞典商阿爾法拉瓦公司 (瑞典) ALFA LAVAL CORPORATE AB (SE)
瑞典(72)發明人：尼爾森 喬漢 NILSSON, JOHAN (SE)；拉斯穆森 珍妮 RASMUSSEN, JENNY
(SE)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201923301A

US 9829259B2

US 2020/0278158A1

審查人員：陳志弘

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：31 共 46 頁

(54)名稱

熱傳板及墊片

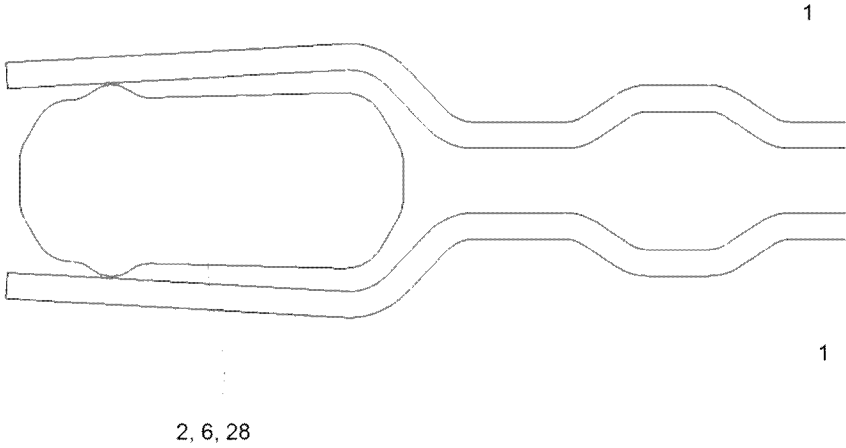
(57)摘要

本文提供一種熱傳板(1)及一種墊片(2)。該熱傳板(1)包含：一前部墊片凹槽(43)，該前部墊片凹槽包括圍繞該熱傳板(1)之一熱傳區域(33)、上部及下部分佈區域(13、25)及第一及第三通口孔(9、21)延伸的一環形前部凹槽部件(45)；以及圍封該熱傳板(1)之第二及第四通口孔(11、23)的第二及第四環槽部件(47、49)。該熱傳板(1)進一步包含在該環形前部凹槽部件(45)與該第二環槽部件(47)之間延伸的一第二絕熱區域(17)，以及在該環形前部凹槽部件(45)與該第四環槽部件(49)之間延伸的一第四絕熱區域(29)。該前部墊片凹槽(43)之一上部前部凹槽部分(71)在該第二通口孔(11)與該上部分佈區域(13)之間延伸。該前部墊片凹槽(43)之一下部前部凹槽部分(83)在該第四通口孔(23)與該下部分佈區域(25)之間延伸。該熱傳板(1)之特徵在於該上部前部凹槽部分(71)之一底部(67u、69)傾斜以使得該前部墊片凹槽(43)在該上部前部凹槽部分(71)內的一深度在朝向該第二絕熱區域(17)之一方向上增大，並且該下部前部凹槽部分(83)之一底部(67l、81)傾斜以使得該前部墊片凹槽(43)在該下部前部凹槽部分(83)內的一深度在朝向該第四絕熱區域(29)之一方向上增大。

A heat transfer plate (1) and a gasket (2) are provided. The heat transfer plate (1) comprises a front gasket groove (43) including an annular front groove part (45) extending around a heat transfer area (33), upper and lower distribution areas (13, 25), and first and third portholes (9, 21) of the heat transfer plate (1), and second and fourth ring groove parts (47, 49) enclosing second and fourth portholes (11, 23) of the heat transfer plate (1). The heat transfer plate (1) further comprises a second adiabatic area (17) extending between the annular front groove part (45) and the second ring groove part (47), and a fourth adiabatic area (29) extending between the annular front groove part (45) and the fourth ring groove part (49). An upper front groove portion (71) of the front gasket groove (43) extends between the second porthole (11) and the upper distribution area (13). A lower front groove portion (83) of the front gasket groove (43) extends between

the fourth porthole (23) and the lower distribution area (25). The heat transfer plate (1) is characterized in that a bottom (67u, 69) of the upper front groove portion (71) is inclined such that a depth of the front gasket groove (43), within the upper front groove portion (71), increases in a direction towards the second adiabatic area (17), and a bottom (67l, 81) of the lower front groove portion (83) is inclined such that a depth of the front gasket groove (43), within the lower front groove portion (83), increases in a direction towards the fourth adiabatic area (29).

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 1:熱傳板
 - 2:墊片
 - 6:第二環墊片部件
 - 28:內部部分

圖21



I836407

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 熱傳板及墊片

【英文發明名稱】 HEAT TRANSFER PLATE AND GASKET

【中文】

本文提供一種熱傳板（1）及一種墊片（2）。該熱傳板（1）包含：一前部墊片凹槽（43），該前部墊片凹槽包括圍繞該熱傳板（1）之一熱傳區域（33）、上部及下部分佈區域（13、25）及第一及第三通口孔（9、21）延伸的一環形前部凹槽部件（45）；以及圍封該熱傳板（1）之第二及第四通口孔（11、23）的第二及第四環槽部件（47、49）。該熱傳板（1）進一步包含在該環形前部凹槽部件（45）與該第二環槽部件（47）之間延伸的一第二絕熱區域（17），以及在該環形前部凹槽部件（45）與該第四環槽部件（49）之間延伸的一第四絕熱區域（29）。該前部墊片凹槽（43）之一上部前部凹槽部分（71）在該第二通口孔（11）與該上部分佈區域（13）之間延伸。該前部墊片凹槽（43）之一下部前部凹槽部分（83）在該第四通口孔（23）與該下部分佈區域（25）之間延伸。該熱傳板（1）之特徵在於該上部前部凹槽部分（71）之一底部（67u、69）傾斜以使得該前部墊片凹槽（43）在該上部前部凹槽部分（71）內的一深度在朝向該第二絕熱區域（17）之一方向上增大，並且該下部前部凹槽部分（83）之一底部（67l、81）傾斜以使得該前部墊片凹槽（43）在該下部前部凹槽部分（83）內的一深度在朝向該第四絕熱區域（29）之一方向上增大。

【英文】

A heat transfer plate (1) and a gasket (2) are provided. The heat transfer plate (1) comprises a front gasket groove (43) including an annular front groove part (45)

extending around a heat transfer area (33), upper and lower distribution areas (13, 25), and first and third portholes (9, 21) of the heat transfer plate (1), and second and fourth ring groove parts (47, 49) enclosing second and fourth portholes (11, 23) of the heat transfer plate (1). The heat transfer plate (1) further comprises a second adiabatic area (17) extending between the annular front groove part (45) and the second ring groove part (47), and a fourth adiabatic area (29) extending between the annular front groove part (45) and the fourth ring groove part (49). An upper front groove portion (71) of the front gasket groove (43) extends between the second porthole (11) and the upper distribution area (13). A lower front groove portion (83) of the front gasket groove (43) extends between the fourth porthole (23) and the lower distribution area (25). The heat transfer plate (1) is characterized in that a bottom (67u, 69) of the upper front groove portion (71) is inclined such that a depth of the front gasket groove (43), within the upper front groove portion (71), increases in a direction towards the second adiabatic area (17), and a bottom (67l, 81) of the lower front groove portion (83) is inclined such that a depth of the front gasket groove (43), within the lower front groove portion (83), increases in a direction towards the fourth adiabatic area (29).

【指定代表圖】 圖21

【代表圖之符號簡單說明】

1:熱傳板

2:墊片

6:第二環墊片 部件

28:內部部分

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 熱傳板及墊片

【英文發明名稱】 HEAT TRANSFER PLATE AND GASKET

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種熱傳板以及一種用於該種熱傳板之墊片。

【先前技術】

【0002】 板式熱交換器 (plate heat exchanger, PHE) 典型地包含兩個端板，數個熱傳板在該兩個端板之間以堆疊或組件形式配置。PHE之熱傳板可為相同或不同類型且其可以不同方式堆疊。在一些PHE中，該等熱傳板藉由一個熱傳板之前側及後側分別面向其他熱傳板的後側及前側來進行堆疊，且每隔一個熱傳板相對於剩餘熱傳板倒置。此典型地被稱為熱傳板相對於彼此「旋轉 (rotated)」。在其他PHE中，該等熱傳板藉由一個熱傳板之前側及後側分別面向其他熱傳板的前側及後側來進行堆疊，且每隔一個熱傳板相對於剩餘熱傳板倒置。此典型地被稱為熱傳板相對於彼此「翻轉 (flipped)」。

【0003】 在一種類型之熟知PHE中，所謂的加墊片之PHE中，墊片經配置於按壓在熱傳板中的墊片凹槽中在熱傳板之間。端板及因此熱傳板藉由幾種擰緊構件來朝向彼此進行按壓，藉此墊片密封在熱傳板之間。並流通道形成於熱傳板之間，一個通道在每一對鄰近熱傳板之間。通過入口/出口向/自PHE饋入之起初具有不同溫度的兩種流體可交替地流經每隔一個通道以用於將熱量自一種流體傳送至另一種流體，該等流體通過熱傳板中之與PHE之入口/出口連通的入口/出口通口孔進入/離開通道。

【0004】 典型地，熱傳板包含兩個端部部分及一中間熱傳部分。端部部分

包含入口及出口通口孔、按壓有脊及谷之分佈圖案的分佈區域，以及按壓有脊及谷之絕熱圖案的中間絕熱區域。類似地，熱傳部分包含按壓有脊及谷之熱傳圖案的熱傳區域。熱傳板之分佈圖案、絕熱圖案及熱傳圖案的脊及谷經配置以在接觸區域中接觸板式熱交換器中鄰近熱傳板之分佈圖案、絕熱圖案及熱傳圖案的脊及谷。絕熱區域之主要任務係將進入通道之流體傳遞至分佈區域，且將來自分佈區域的流體傳遞出通道。熱傳板之分佈區域的主要任務係在流體到達熱傳區域之前跨越熱傳板之寬度擴散流體，且在流體已通過熱傳區域之後收集該等流體。熱傳區域之主要任務係熱傳遞。因為絕熱、分佈及熱傳區域具有不同主要任務，所以絕熱、分佈及熱傳圖案典型地彼此不同。

【0005】 因此，在運行準備就緒之加墊片板式熱交換器中，熱傳板在板組件中彼此對準，其中墊片配置於熱傳板之每兩個鄰近者之間。典型地，同一個熱傳板之相對側上的墊片沿其大部分延伸部彼此對準。然而，為了使得兩種流體有可能交替地流經如上文所描述之板式熱交換器的每隔一個通道，同一個熱傳板之相對側上的墊片不沿其延伸部之部分彼此對準。沿此等部分，在熱傳板之僅一側上存在墊片支撐件。

【0006】 為了使板式熱交換器恰當地工作，熱傳板應在上文所提及之接觸區域內彼此接觸以使板組件堅固，同時熱傳板應在其他區域內彼此分離以允許流體流經板組件。然而，取決於不同因素，諸如個別熱傳板之強度、熱傳板與墊片之間的張力以及熱傳板之間的通道內部之流體壓力，熱傳板可能遭受變形，尤其在接近於其中僅在熱傳板之一側上存在墊片支撐件的區域。此類變形可干擾板之間的所要接觸及分離。繼而，此可導致板式熱交換器之容量消減或發生故障。

【發明內容】

【0007】 本發明之一目標係提供至少部分地解決先前技術之上述問題的一種熱傳板及一種墊片。本發明之基本概念係局部地改變該熱傳板之按壓深度及該墊片的主體之厚度，以使該熱傳板較不易於變形。用於達成上述目標的在本文中亦被稱為「板」之熱傳板以及墊片界定於所附申請專利範圍中且在下文進行論述。

【0008】 根據本發明之一熱傳板包含沿該熱傳板之一縱向中心軸線依次配置的一上端部分、一中心部分及一下端部分。該上端部分包含一第一及一第二通口孔以及具備一上部分佈波紋圖案之一上部分佈區域。該下端部分包含一第三及一第四通口孔以及具備一下部分佈波紋圖案之一下部分佈區域。該中心部分包含具有與該上部及下部分佈波紋圖案不同之一熱傳波紋圖案的一熱傳區域。該熱傳板進一步包含：在其一前側上的一前部墊片凹槽，該前部墊片凹槽包括圍繞該熱傳區域、該上部及下部分佈區域及該第一及第三通口孔延伸之一環形前部凹槽部件；圍封該第二通口孔的一第二環槽部件；以及圍封該第四通口孔之一第四環槽部件。該上端部分進一步包含在該環形前部凹槽部件與該第二環槽部件之間延伸的一第二絕熱區域。該下端部分進一步包含在該環形前部凹槽部件與該第四環槽部件之間延伸的一第四絕熱區域。該前部墊片凹槽之一上部前部凹槽部分在該第二通口孔與該上部分佈區域之間延伸且包含一底部。該前部墊片凹槽之一下部前部凹槽部分在該第四通口孔與該下部分佈區域之間延伸且包含一底部。該熱傳板之特徵在於該上部前部凹槽部分之該底部傾斜或斜置以使得該前部墊片凹槽在該上部前部凹槽部分內的一深度在朝向該第二絕熱區域之一方向上增大，並且該下部前部凹槽部分之該底部傾斜或斜置以使得該前部墊片凹槽在該下部前部凹槽部分內的一深度在朝向該第四絕熱區域之一方向上增大。

【0009】 此處，該深度等於凹槽底部與平行於熱傳板之中心延伸平面的參

考平面之間的距離，且該深度係垂直於該中心延伸平面而量測的。

【0010】 因此，該熱傳板之特徵在於前部墊片凹槽在上部及下部前部凹槽部分內的深度沿該上部及下部前部凹槽部分之橫向延伸部而自第一最小深度增大至第一最大深度，以便成為最接近第二及第四絕熱區域之第一最大深度。

【0011】 假想上部及下部平面可界定熱傳板在熱傳區域內之延伸部。前部墊片凹槽之底部可沿其縱向延伸部之超過一半在假想下部平面中延伸。該種具體實例可促進將熱傳板及下伏的適當設計之熱傳板（可能為根據本發明之另一熱傳板）永久結合至用於所謂的半焊接板式熱交換器中之卡匣中。替代地，前部墊片凹槽之底部可沿其縱向延伸部之超過一半在假想上部與下部平面之間延伸，諸如在此兩者之間的中部延伸。該種具體實例可使得能夠在板式熱交換器中使用熱傳板，其中熱傳板相對於彼此旋轉以及翻轉，且該種具體實例可適用於所謂的非對稱熱傳板。

【0012】 前部墊片凹槽經配置以容納墊片以供密封，且在熱傳板與上覆的適當設計之熱傳板（可能為根據本發明之另一熱傳板）之間界定前部流體通道。該前部流體通道可允許熱傳板之第一及第三通口孔之間的流體流動。該熱傳板進一步經配置以與下伏的適當設計之熱傳板（可能為根據本發明之又一熱傳板）協作以用於界定後部流體通道。該後部流體通道可允許熱傳板之第二及第四通口孔之間的流體流動，亦即，穿過由熱傳板之前部墊片凹槽的上部及下部前部凹槽部分之後側界定的通路之流體流動。為達成以上流體流動，後側上不應存在墊片，而僅在熱傳板之前部墊片凹槽的上部及下部前部凹槽部分之前側上存在墊片。如上文所論述，配置於板式熱交換器中之熱傳板在接近於具有單側墊片支撐件之區域可易於變形。藉由改變根據本發明之熱傳板之前部墊片凹槽的上部及下部前部凹槽部分之深度，接近於前部墊片凹槽之上部及下部前部凹槽部分的熱傳板之非所要變形可在熱傳板與墊片及其他熱傳板一起配置於板式熱交換器

中時最小化，此可確保板式熱交換器之恰當效能。

【0013】 與上述一致，該熱傳板可進一步包含：在其一後側上的一後部墊片凹槽，該後部墊片凹槽包括圍繞該熱傳區域、該上部及下部分佈區域及該第二及第四通口孔延伸之一環形後部凹槽部件；圍封該第一通口孔的一第一環槽部件；以及圍封該第三通口孔之一第三環槽部件。此外，該上端部分可包含在該環形後部凹槽部件與該第一環槽部件之間延伸的一第一絕熱區域，並且該下端部分可包含在該環形後部凹槽部件與該第三環槽部件之間延伸的一第三絕熱區域。該後部墊片凹槽之一上部後部凹槽部分可在該第一通口孔與該上部分佈區域之間延伸且包含一底部。該後部墊片凹槽之一下部後部凹槽部分可在該第三通口孔與該下部分佈區域之間延伸且包含一底部。該上部後部凹槽部分之該底部可傾斜或斜置以使得該後部墊片凹槽在該上部後部凹槽部分內的一深度在朝向該第一絕熱區域之一方向上增大。該下部後部凹槽部分之該底部可傾斜或斜置以使得該後部墊片凹槽在該下部後部凹槽部分內的一深度在朝向該第三絕熱區域之一方向上增大。

【0014】 在本文中，「環形 (annular)」未必意謂圓形延伸部，而可意謂任何封閉延伸部，諸如橢圓形或多邊形延伸部。因此，前部及後部墊片凹槽之環形前部及後部凹槽部件不必為圓形，而是可具有適合於熱傳板之任何形式。類似地，前部墊片凹槽之第二及第四環槽部件及後部墊片凹槽之第一及第三環槽部件不必為圓形，而是可具有適合於熱傳板且尤其適合於其通口孔的任何形式。

【0015】 第一、第二、第三及第四絕熱區域可分別具備第一絕熱波紋圖案、第二絕熱波紋圖案、第三絕熱波紋圖案及第四絕熱波紋圖案，該第一、第二、第三及第四絕熱波紋圖案可不同於上部及下部分佈波紋圖案以及熱傳波紋圖案。

【0016】 該前部墊片凹槽在該上部前部凹槽部分及該下部前部凹槽部分內之該深度以及有可能該後部墊片凹槽在該上部後部凹槽部分及該下部後部凹

槽部分內之該深度可分別沿該前部墊片凹槽的該上部及下部前部凹槽部分之橫向延伸部且沿該後部墊片凹槽的該上部及下部後部凹槽部分之橫向延伸部而逐漸增大。舉例而言，該逐漸增大可為逐步或波狀的。作為另一實例，該深度可線性地增大，在此情況下，該上部前部凹槽部分之底部及該下部前部凹槽部分之底部以及有可能該上部後部凹槽部分的底部及該下部後部凹槽部分之底部可為平面。此組態可實現該熱傳板之一相對直截了當的設計。

【0017】 該熱傳板可經如此設計為使得該前部墊片凹槽之該上部前部凹槽部分包含於該前部墊片凹槽的該環形前部凹槽部件之一上部對角線部分中，該上部對角線部分在該第二絕熱區域與該上部分佈區域之間延伸。此外，該前部墊片凹槽之該下部前部凹槽部分可包含於該前部墊片凹槽的該環形前部凹槽部件之一下部對角線部分中，該下部對角線部分在該第四絕熱區域與該下部分佈區域之間延伸。藉此，該前部墊片凹槽之該上部及下部前部凹槽部分的該深度將在朝向該第二及第四通口孔之一方向上增大。該種具體實例可強化接近於上部及下部對角線部分之熱傳板。因此，當熱傳板經配置於板式熱交換器中時，可防止熱傳板在接近於上部及下部對角線部分因流體壓力而變形。繼而，此可確保達成熱傳板與板式熱交換器中之鄰近熱傳板之間的所要接觸。

【0018】 替代地/另外，該熱傳板可經如此設計為使得該前部墊片凹槽之該上部前部凹槽部分包含於該前部墊片凹槽的該第二環槽部件之一內部部分中，該內部部分在該第二通口孔與該第二絕熱區域之間延伸。此外，該前部墊片凹槽之該下部前部凹槽部分可包含於該前部墊片凹槽的該第四環槽部件之一內部部分中，該內部部分在該第四通口孔與該第四絕熱區域之間延伸。藉此，該前部墊片凹槽之該上部及下部前部凹槽部分的該深度將在遠離該第二及第四通口孔之一方向上增大。該第二環槽部件之內部部分可為該第二環槽部件之25%至65%。類似地，該第四環槽部件之內部部分可為該第四環槽部件之25%至65%。

此具體實例可強化接近於上部及下部對角線部分之熱傳板。因此，當熱傳板經配置於板式熱交換器中時，可防止熱傳板在接近於第二及第四環槽部件之內部部分因流體壓力而變形。繼而，此可確保達成熱傳板與板式熱交換器中之鄰近熱傳板之間的所要接觸。

【0019】 該熱傳板之通口孔係由內部板邊緣界定，該等內部板邊緣可為或可不為波紋狀。該熱傳板可經如此設計為使得第二環槽部件之一底部包含界定第二通口孔之一環形第二內邊緣，而第四環槽之一底部包含界定第四通口孔之一環形第四內邊緣。根據此具體實例，第二及第四環槽部件分別一直延伸至第二及第四通口孔。若第二及第四環槽部件之底部係平面，則此具體實例意謂熱傳板之第二及第四通口孔係由平面內部板邊緣，亦即非波紋狀內部板邊緣來界定。藉由省略圍繞第二及第四通口孔之波紋，可改良熱傳板之衛生，且可增加可用於熱傳遞之板表面。根據本發明，藉由改變前部墊片凹槽在不具有圍繞通口孔之波紋之一熱傳板上的第二及第四環槽部件之內部部分內的深度，該熱傳板可在一個方向上「預變形」。當熱傳板經配置於板式熱交換器中時，上覆熱傳板及容納於該熱傳板之第二及第四環槽部件中的中間墊片將使熱傳板在相反方向上變形。此將導致「預變形」及至少沿其延伸部分基本上平行於熱傳板之中心延伸平面而延伸的內部板邊緣之重設，亦即，熱傳板與板式熱交換器中之鄰近熱傳板之間的所要分離。繼而，此將減小進入由熱傳板之後側界定之通道的流體之壓降。

【0020】 該熱傳板可經如此設計為使得第一及第三通口孔經配置於該熱傳板之縱向中心軸線的一側上，且第二及第四通口孔經配置於該縱向中心軸線之另一相對側上。由此，該熱傳板可適合用於所謂的並流類型之板式熱交換器中。此並流熱交換器可包含僅一個板類型。若實際上第一及第四通口孔經配置於縱向中心軸線之同一側上且第二及第三通口孔經配置於縱向中心軸線之相同另一側上，此根據本發明亦係可能的，則板可適合用於所謂的對角線氣流類型之板

式熱交換器中。此對角線氣流熱交換器可典型地包含多於一個板類型。

【0021】 該熱傳板可經如此設計為使得前部墊片凹槽之上部前部凹槽部分係該前部墊片凹槽之下部前部凹槽部分的平行於該熱傳板之一橫向中心軸線的一鏡像。此可實現僅含有根據本發明之熱傳板之板組件。

【0022】 自然地，可設想到與上文所論述之前部墊片凹槽之不同設計相對應的後部墊片凹槽之不同設計。

【0023】 根據本發明之用於板式熱交換器之墊片包含環形墊片部件、環形第二環墊片部件及環形第四環墊片部件。第二及第四環墊片部件經配置於環形墊片部件外部且在其相對側上。第二環墊片部件及環形墊片部件係藉由第二中間空間分離，且第四環墊片部件及環形墊片部件係藉由第四中間空間分離。墊片之上部墊片部分限制、界定第二中間空間或沿該第二中間空間延伸。墊片之下部墊片部分限制、界定第四中間空間或沿該第四中間空間延伸。該墊片包含一主體，該主體沿完整環形墊片部件及第二及第四環墊片部件延伸且包含一上部側及一相對下部側。墊片主體之上部及下部側界定主體之厚度。該墊片之特徵在於該墊片之該主體在上部墊片部分內的厚度在朝向該第二中間空間之一方向上增大，並且在下部墊片部分內的厚度在朝向該第四中間空間之一方向上增大。

【0024】 墊片之主體在上部墊片部分及下部墊片部分內的厚度可沿墊片之上部及下部墊片部分的橫向延伸部而逐漸地、可能線性地增大。

【0025】 墊片主體之上部及下部側可基本上為平面。

【0026】 該墊片之上部墊片部分可包含於該墊片的環形墊片部件之一上部對角線部分中，該上部對角線部分在該墊片之第二環墊片部件的一內部上延伸。該墊片之下部墊片部分可包含於該墊片的該環形墊片部件之一下部對角線部分中，該下部對角線部分在該墊片之第四環墊片部件的一內部上延伸。

【0027】 替代地/另外，該墊片之該上部墊片部分可包含於該墊片的該第

二環墊片部件之一內部部分中，該內部部分在該墊片之該第二環墊片部件的一外部部分與該墊片之該環形墊片部件的一上部對角線部分之間延伸，該上部對角線部分在該墊片之該第二環墊片部件的一內部上延伸。此外，該墊片之該下部墊片部分可包含於該墊片之該第四環墊片部件的一內部部分中，該內部部分在該墊片之該第四環墊片部件的一外部部分與該墊片之該環形墊片部件的一下部對角線部分之間延伸，該下部對角線部分在該墊片之該第四環墊片部件的一內部上延伸。

【0028】 該墊片可進一步包含至少一個細長突出部，該至少一個細長突出部自該主體的該上部側及該下部側中之一者突出且沿該墊片之至少該上部及下部墊片部分延伸。此突出部可改良該墊片之密封能力。

【0029】 該至少一個細長突出部可經配置為自該主體之一第二中心平面偏移。藉此，可最佳化該墊片之密封特徵。

【0030】 該墊片可經如此組態為使得該墊片之該主體的該第二中心平面經配置於該至少一個突出部與該上部墊片部分內之該第二中間空間之間，並且經配置於該至少一個突出部與該下部墊片部分內之該第四中間空間之間。此配置可在該墊片經配置於板式熱交換器中之兩個熱傳板之間時相對接近於流體來定位突出部，此又可使得能夠提早防止流體洩漏。

【0031】 該墊片可具有此設計以使得該墊片之第二及第四環墊片部件經配置於該墊片之縱向中心軸線的同一側上。

【0032】 該墊片之上部墊片部分可為該墊片之下部墊片部分的平行於該墊片之一橫向中心軸線的一鏡像。

【0033】 根據本發明之熱傳板及墊片適合於在一起使用，且該墊片之設計適用於該熱傳板的設計，且反之亦然。因此，根據本發明之墊片的以上不同具體實例對應於根據本發明之熱傳板的以上不同具體實例。因此，熱傳板之以上不同

具體實例的優點可轉移至墊片之以上不同具體實例。自然地，此等優點首先出現在熱傳板及墊片彼此協作且在板式熱交換器中與其他經適當設計之熱傳板及墊片協作時。

【0034】 本發明之另外其他目標、特徵、態樣及優點將自以下實施方式以及自圖式呈現。

【圖式簡單說明】

【0035】 現在將參考隨附示意性圖式來更詳細地描述本發明，在圖式中

[圖1]為根據本發明之熱傳板的示意性平面視圖，繪示其前側，

[圖2]放大了圖1中之視圖之一部分，

[圖3]繪示圖1中之熱傳板的橫截面，沿圖2中之線A-A截取，

[圖4]繪示圖1中之熱傳板的另一橫截面，沿圖2中之線B-B截取，

[圖5]放大了圖1中之視圖之另一部分，

[圖6]繪示圖1中之熱傳板的另一橫截面，沿圖5中之線C-C截取，

[圖7]繪示圖1中之熱傳板的又一橫截面，沿圖5中之線D-D截取，

[圖8]為根據本發明之墊片之示意性平面視圖，繪示其上部側，

[圖9]繪示圖8中之墊片的橫截面，沿圖8中之線A-A截取，

[圖10]繪示圖8中之墊片的橫截面，沿圖8中之線B-B截取，

[圖11]繪示圖8中之墊片的橫截面，沿圖8中之線C-C截取，

[圖12]繪示圖8中之墊片的橫截面，沿圖8中之線D-D截取，

[圖13]為根據本發明之另一墊片之示意性平面視圖，繪示其上部側，

[圖14]繪示圖13中之墊片的橫截面，沿圖8中之線A-A截取，

[圖15]繪示圖13中之墊片的橫截面，沿圖8中之線B-B截取，

[圖16]繪示圖13中之墊片的橫截面，沿圖8中之線C-C截取，

[圖17]繪示圖13中之墊片的橫截面，沿圖8中之線D-D截取，

[圖18]繪示圖13中之墊片的橫截面，沿圖8中之線E-E截取，

[圖19]繪示在壓縮板組件之前根據先前技術之板組件的兩個鄰近熱傳板以及中間墊片，

[圖20]繪示在壓縮板組件之後的圖19中之熱傳板以及墊片，

[圖21]繪示在壓縮板組件之前根據本發明之板組件的兩個鄰近熱傳板以及中間墊片，

[圖22]繪示在壓縮板組件之後的圖21中之熱傳板以及墊片，

[圖23]對應於圖2，其用於根據本發明之一替代性具體實例的板，

[圖24]對應於圖3，其用於根據本發明之一替代性具體實例的板，

[圖25]對應於圖4，其用於根據本發明之一替代性具體實例的板，

[圖26]對應於圖5，其用於根據本發明之一替代性具體實例的板，

[圖27]對應於圖6，其用於根據本發明之一替代性具體實例的板，

[圖28]對應於圖7，其用於根據本發明之一替代性具體實例的板，

[圖29]繪示根據本發明之一替代性具體實例的墊片之橫截面，

[圖30]繪示根據本發明之替代性具體實例的墊片之另一橫截面，以及

[圖31]對應於圖22，其用於根據本發明之替代性具體實例之板及墊片。

【實施方式】

【0036】 圖1至圖7展示如藉助於引言所描述之用於加墊片板式熱交換器之熱傳板1，在下文中亦被稱為僅「板」。在加墊片板式熱交換器中，如同熱傳板1之複數個熱傳板，亦即複數個類似熱傳板在板組件中對準。

【0037】 參考圖1，板1為具有前側3（繪示於圖1、圖2及圖5中）以及相對後側5（繪示於圖3、圖4、圖6及圖7中）之基本上矩形不鏽鋼薄片。板1包含上端

部分7及下端部分19，該上端部分又包含第一通口孔9、第二通口孔11、上部分佈區域13、第一絕熱區域15及第二絕熱區域17，該下端部分又包含第三通口孔21、第四通口孔23、下部分佈區域25、第三絕熱區域27及第四絕熱區域29。板1進一步包含中心部分31及外部邊緣部分35，該中心部分又包含熱傳區域33，該外部邊緣部分圍繞上端部分7及下端部分19以及中心部分31延伸。上端部分7沿上部邊界37鄰接中心部分31，而下端部分19沿下部邊界39鄰接中心部分31。上端部分7、中心部分31及下端部分19沿板1之縱向中心軸線LP依次配置，該縱向中心軸線垂直於板1之橫向中心軸線TP延伸。第一通口孔9及第三通口孔21經配置於縱向中心軸線LP之同一側上，而第二通口孔11及第四通口孔23經配置於縱向中心軸線LP之另一側上。上端部分7係下端部分19之平行於熱傳板1之橫向中心軸線TP的鏡像。

【0038】 以習知方式，在按壓工具中按壓熱傳板1以給予其所要結構，諸如熱傳板之不同部分內的不同波紋圖案。如藉助於引言所討論的，針對各別板部分之特定功能對波紋圖案進行最佳化。因此，上部分佈區域13及下部分佈區域25具備巧克力類型之分佈圖案，而熱傳區域33具備人字形類型之熱傳圖案。第一絕熱區域15、第二絕熱區域17、第三絕熱區域27及第四絕熱區域29包含適合於以最小化熱傳遞傳送流體之波紋。此外，外部邊緣部分35包含波紋41，該等波紋使外部邊緣部分35更硬且因此使熱傳板1更抗變形。此外，波紋41形成支撐結構，原因在於其經配置以在熱交換器之板組件中鄰近熱傳板之外部邊緣部分內鄰接波紋。波紋41在假想下部平面P1與上部平面P2之間且在該等平面中延伸（圖3、圖4、圖6及圖7），該等平面平行於圖1及圖2之圖形平面。

【0039】 參考圖1，按壓至熱傳板1之前側3中的亦為前部墊片凹槽43，其延伸部藉由虛線部分地繪示於圖1中。前部墊片凹槽43包含環形前部凹槽部件45、第二環槽部件47及第四環槽部件49。環形前部凹槽部件45圍封熱傳區域33、

上部分佈區域13及下部分佈區域25、第一絕熱區域15及第三絕熱區域27以及第一通口孔9及第三通口孔21。第二環槽部件47圍封第二通口孔11，而第四環槽部件49圍封第四通口孔23。前部墊片凹槽43之上半部分係前部墊片凹槽43之下半部分的平行於熱傳板1之橫向中心軸線TP的鏡像。此外，參考圖2至圖7，板1進一步包含在其後側5上之後部墊片凹槽51，其延伸部藉由虛線部分地繪示於圖2及圖5中。後部墊片凹槽51包含環形後部凹槽部件53、第一環槽部件55及第三環槽部件57。環形後部凹槽部件53圍封熱傳區域33、上部分佈區域13及下部分佈區域25、第二絕熱區域17及第四絕熱區域29以及第二通口孔11及第四通口孔23。第一環槽部件55圍封第一通口孔9，而第三環槽部件57圍封第三通口孔21。後部墊片凹槽51之上半部分係後部墊片凹槽51之下半部分的平行於熱傳板1之橫向中心軸線TP的鏡像。沿熱傳區域33，前部墊片凹槽43或更特定言之其環形前部凹槽部件45在後部墊片凹槽51或更特定言之其環形後部凹槽部件53內對準。

【0040】 參考圖1、圖2及圖5，後部墊片凹槽51之第一環槽部件55及第三環槽部件57分別包含界定板1之第一通口孔9的環形第一內邊緣59以及界定該板之第三通口孔21的環形第三內邊緣61。類似地，前部墊片凹槽43之第二環槽部件47及第四環槽部件49分別包含界定板1之第二通口孔11的環形第二內邊緣63以及界定該板之第四通口孔23的環形第四內邊緣65。

【0041】 參考繪示前部墊片凹槽43之前側的圖2及圖5以及繪示前部墊片凹槽43之局部橫截面的圖4及圖7，環形前部凹槽部件45之底部67係平面且在配置於假想下部平面P1與上部平面P2之間的假想平面P3中延伸。藉此，基本上沿環形前部凹槽部件45之完整延伸部，前部墊片凹槽43的深度沿前部墊片凹槽43之橫向延伸部為基本上恆定，即使該深度可在環形前部凹槽部件45之不同縱向區段內變化。作為一實例，沿熱傳板1之兩個相對長側的前部墊片凹槽43之深度可不同於沿在第二環槽部件47及第四環槽部件49之內部上延伸的環形前部凹槽

部件45之上部對角線部分45u及下部對角線部分45l的前部墊片凹槽43之深度。此外，前部墊片凹槽43之上部前部凹槽部分71的底部69，此處為第二環槽部件47之內部部分73，為平面且相對於平面P3傾斜角度 α ，此處等於3度。在本發明之替代性具體實例中，此角度可具有其他值。藉此，第二環槽部件47之在其內部部分73內的深度在遠離第二通口孔11之方向上線性地逐漸增加。第二環槽部件47之外部部分77的底部75為平面且在平面P3中延伸，該外部部分77經配置於第二環槽部件47之兩個過渡部分79之間。藉此，沿第二環槽部件47之外部部分77，前部墊片凹槽43的深度沿前部墊片凹槽43之橫向延伸部為基本上恆定。類似地，前部墊片凹槽43之下部前部凹槽部分83的底部81，此處為第四環槽部件49之內部部分85，為平面且相對於平面P3傾斜角度 β ，此處等於3度。在本發明之替代性具體實例中，此角度可具有其他值。藉此，第四環槽部件49之在其內部部分85內的深度在遠離第四通口孔23之方向上線性地逐漸增加。第四環槽部件49之外部部分89的底部87為平面且在平面P3中延伸，該外部部分89經配置於第四環槽部件49之兩個過渡部分91之間。藉此，沿第四環槽部件49之外部部分89，前部墊片凹槽43的深度沿前部墊片凹槽43之橫向延伸部為基本上恆定。此處，該深度等於垂直於平面P2所量測之凹槽底部與平面P2之間的距離。

【0042】 參考繪示後部墊片凹槽51之後側的圖2及圖5以及繪示後部墊片凹槽51之局部橫截面的圖3及圖6，環形後部凹槽部件53之底部93為平面且在平面P3中延伸。藉此，基本上沿環形後部凹槽部件53之完整延伸部，後部墊片凹槽51的深度沿後部墊片凹槽51之橫向延伸部為基本上恆定，即使該深度可在環形後部凹槽部件53之不同縱向區段內變化。作為一實例，沿熱傳板1之兩個相對長側的後部墊片凹槽51之深度可不同於沿在第一環槽部件55及第三環槽部件57之內部上延伸的環形後部凹槽部件53之上部對角線部分53u及下部對角線部分53l的後部墊片凹槽51之深度。此外，後部墊片凹槽51之上部後部凹槽部分97的底部

95，此處為第一環槽部件55之內部部分99，為平面且相對於平面P3傾斜角度 γ ，此處等於3度。在本發明之替代性具體實例中，此角度可具有其他值。藉此，第一環槽部件55之在其內部部分99內的深度在遠離第一通口孔9之方向上線性地逐漸增加。第一環槽部件55之外部部分103的底部101為平面且在平面P3中延伸，該外部部分103經配置於第一環槽部件55之兩個過渡部分105之間。藉此，沿第一環槽部件55之外部部分103，後部墊片凹槽51的深度沿後部墊片凹槽51之橫向延伸部為基本上恆定。類似地，後部墊片凹槽51之下部後部凹槽部分109的底部107，此處為第三環槽部件57之內部部分111，為平面且相對於平面P3傾斜角度 Ω ，此處等於3度。在本發明之替代性具體實例中，此角度可具有其他值。藉此，第三環槽部件57之在其內部部分111內的深度在遠離第三通口孔21之方向上線性地逐漸增加。第三環槽部件57之外部部分115的底部113為平面且在平面P3中延伸，該外部部分115經配置於第三環槽部件57之兩個過渡部分117之間。藉此，沿第三環槽部件57之外部部分115，後部墊片凹槽51的深度沿後部墊片凹槽51之橫向延伸部為基本上恆定。此處，該深度等於垂直於平面P1所量測之凹槽底部與平面P1之間的距離。

【0043】 如上所述，在加墊片板式熱交換器中，如同熱傳板1之複數個熱傳板在板組件中對準，此處為相對於彼此「旋轉」。在熱傳板中之每兩個鄰近者之間，橡膠墊片2如圖8至圖12中所繪示而配置。如圖8中定向之墊片2經配置於如圖1中定向之熱傳板1上。更特定言之，墊片2容納於板1之前部墊片凹槽43中，以使得墊片2之環形墊片部件4收納於環形前部凹槽部件45中，而墊片2之環形第二環墊片部件6及環形第四環墊片部件8分別收納於第二環槽部件47及第四環槽部件49中。參考圖8，環形墊片部件4及第二環墊片部件6係藉由第二中間空間10分離，而環形墊片部件4及第四環墊片部件8係藉由第四中間空間12分離。然而，如圖8中所繪示，第二環墊片部件6及第四環墊片部件8藉助於橋接第二中間空間10

及第四中間空間12之複數個接頭14而連接至環形墊片部件4。在本發明之替代性具體實例中，可省略接頭14。環形墊片部件4及第二環墊片部件6之上半部分係環形墊片部件4及第四環墊片部件8之下半部分的平行於墊片2之橫向中心軸線TG的鏡像。

【0044】 參考繪示墊片2之局部橫向橫截面的圖9至圖12，墊片2包含沿環形墊片部件4、第二環墊片部件6及第四環墊片部件8延伸之細長主體16。主體16包含基本上平面之上部側18及相對的基本上平面之下部側20，下部側20經配置以面向板1之前側3。墊片主體16之厚度等於主體16之上部側18與下部側20之間的距離。

【0045】 墊片2之設計適用於板1之設計，且反之亦然。因此，墊片主體16之上部側18及下部側20沿環形墊片部件4之基本上完整延伸部而彼此平行延伸且平行於墊片主體16之第一中心平面C1延伸。藉此，沿環形墊片部件4之基本上完整延伸部，墊片主體16的厚度沿墊片主體16之橫向延伸部為基本上恆定，即使該厚度可在環形墊片部件4之不同縱向區段內變化。作為一實例，沿經配置以沿熱傳板1之兩個相對長側延伸的環形墊片部件4之部分的墊片主體16之厚度可不同於沿在第二環墊片部件6及第四環墊片部件8之內部上延伸的環形墊片部件4之上部對角線部分22及下部對角線部分24的墊片主體16之厚度。此外，沿界定第二中間空間10之上部墊片部分26，此處為第二環墊片部件6之內部部分28（圖8中的粗體參考數字），墊片主體16之上部側18相對於第一中心平面C1傾斜角度 θ ，此處等於2度，而墊片主體16之下部側20相對於第一中心平面C1傾斜角度 μ ，此處等於2度。藉此，墊片主體16在第二環墊片部件6之內部部分28內的厚度在朝向上部對角線部分22之方向上線性地逐漸增加。沿第二環墊片部件6之外部部分30，該外部部分30經配置於第二環墊片部件6之兩個過渡部分32之間，墊片主體16的上部側18及下部側20彼此平行延伸，以便使墊片主體16沿墊片主體16之橫

向延伸部為基本上恆定厚度。此外，沿界定第四中間空間12之下部墊片部分34，此處為第四環墊片部件8之內部部分36（圖8中的粗體參考數字），墊片主體16之上部側18相對於第一中心平面C1傾斜角度 Φ ，此處等於2度，而墊片主體16之下部側20相對於第一中心平面C1傾斜角度 π ，此處等於2度。藉此，墊片主體16在第四環墊片部件8之內部部分36內的厚度在朝向下部對角線部分24之方向上線性地逐漸增加。沿第四環墊片部件8之外部部分38，該外部部分38經配置於第四環墊片部件8之兩個過渡部分40之間，墊片主體16的上部側18及下部側20彼此平行延伸，以便使墊片主體16沿墊片主體16之橫向延伸部為基本上恆定厚度。

【0046】 除對於主體16以外，墊片2進一步包含自主體16之上部側18突出的細長上部突出部42以及自主體16之下部側20突出的細長下部突出部44。上部突出部42沿環形墊片部件4、第二環墊片部件6及第四環墊片部件8延伸，而下部突出部44僅沿第二環墊片部件6及第四環墊片部件8之內部部分28及36延伸。相對上部突出部42及下部突出部44經配置為自正交於第一中心平面C1之第二中心平面C2偏移。在墊片2之環形墊片部件4內，上部突出部42朝向環形墊片部件4的內部周邊46移位，在墊片2之第二環墊片部件6內，上部突出部42及下部突出部44朝向第二環墊片部件6的內部周邊48移位，且在墊片2之第四環墊片部件8內，上部突出部42及下部突出部44朝向第四環墊片部件8的內部周邊50移位。

【0047】 圖21及圖22繪示以下外觀：在根據本發明之墊片2的第二環墊片部件6之內部部分28處的橫截面中，墊片2經配置於根據本發明之兩個熱傳板1之間，其中熱傳板中之一者相對於另一熱傳板旋轉。接著，參考圖1、圖2、圖5及圖8，墊片2之第二環墊片部件6的內部部分28經配置於下部熱傳板1之前部墊片凹槽43之第二環槽部件47的內部部分73與上部熱傳板1之後部墊片凹槽51之第三環槽部件57的內部部分111之間。圖21繪示以下外觀：在板1並不抵著彼此按壓時，該板之變化墊片凹槽深度及墊片主體之變化厚度。圖22繪示以下外觀：在板

抵著彼此按壓時，所得板變形消除變化墊片凹槽深度且所得墊片變形消除變化墊片主體厚度。圖19及圖20與圖21及圖22相同地繪示，不同之處在於先前技術墊片及兩個先前技術板。先前技術墊片及板並非「預變形」，其在板抵靠彼此按壓時產生非所需之墊片及板變形且因此產生在墊片的相對側上之板之間的變化距離。

【0048】 儘管圖8至圖12中所繪示之墊片2經配置以定位於根據圖1的兩個熱傳板1之間，如圖13至圖18中所繪示之墊片52經配置以定位於板組件的最外熱傳板1與加墊片板式熱交換器之端板之間。墊片2及52在許多態樣中類似，為何以上大部分描述在合適調整情況下對於墊片52亦有效。然而，墊片2與墊片52之間存在一些差異。舉例而言，環形墊片部件4之延伸部在墊片2與52之間不同，墊片52之環形墊片部件4不具有自墊片主體16突出的突出部，墊片52之墊片主體16類似於墊片2之墊片主體16的一半，且墊片52除第二環墊片部件6及第四環墊片部件8以外亦包含第一環墊片部件54及第三環墊片部件56。在下文中，將專注於最後提出之差異。

【0049】 沿第一環墊片部件54之內部部分58，墊片主體16之下部側20相對於墊片主體16的上部側18傾斜一角度，此處為2度。藉此，墊片主體16在第一環墊片部件54之內部部分58內的厚度在朝向第一環墊片部件54之外部部分60的方向上線性地逐漸增加。在第一環墊片部件54之外部部分60內，墊片主體16的上部側18及下部側20彼此平行延伸，以便使墊片主體16沿墊片主體16之橫向延伸部為基本上恆定厚度。此外，沿第三環墊片部件56之內部部分62，墊片主體16之下部側20相對於墊片主體16的上部側18傾斜一角度，此處為2度。藉此，墊片主體16在第三環墊片部件56之內部部分62內的厚度在朝向第三環墊片部件56之外部部分64的方向上線性地逐漸增加。在第三環墊片部件56之外部部分64內，墊片主體16的上部側18及下部側20彼此平行延伸，以便使墊片主體16沿墊片主體16之

橫向延伸部為基本上恆定厚度。上部突出部42沿第一環墊片部件54及第三環墊片部件56朝內偏移延伸，而下部突出部44沿第一環墊片部件54及第三環墊片部件56之內部部分58及62朝內偏移延伸。

【0050】 在上文，熱傳板之按壓深度圍繞通口孔變化，以便達成具有部分傾斜之底部的環槽部件。此外，墊片之設計發生變化以便達成部分地徑向漸縮之環墊片主體。替代地或另外，變化環槽部件按壓深度及環墊片主體厚度，根據本發明之按壓深度及墊片主體厚度可分別在其他板區域及墊片區域內變化。在下文中，將描述根據本發明之一替代性具體實例之熱傳板1及墊片2。基本上如圖1及圖8中所繪示來設計之此板及此墊片在許多態樣中分別類似於上文所描述的板1及墊片2，且以上大部分描述對於此板及此墊片亦有效。因此，為了避免不必要之重複，在下文專注於替代性具體實例之差異。

【0051】 圖23至圖28繪示根據替代性具體實例之板1。更特定言之，圖23及圖26繪示前部墊片凹槽43之前側，且圖25及圖28繪示前部墊片凹槽43之局部橫截面。前部墊片凹槽43之上部前部凹槽部分71的底部67u，此處為環形前部凹槽部件45之上部對角線部分45u，為平面且相對於配置於假想下部平面P1與上部平面P2之間的假想平面P3傾斜角度 α ，此處等於4度。類似地，前部墊片凹槽43之下部前部凹槽部分83的底部67l，此處為環形前部凹槽部件45之下部對角線部分45l，為平面且相對於平面P3傾斜角度 β ，此處等於4度。藉此，環形前部凹槽部件45在其上部對角線部分45u及下部對角線部分45l內的深度在朝向第二通口孔11及第四通口孔23之方向上線性地逐漸增加。環形前部凹槽部件45的在上部對角線部分45u及下部對角線部分45l外部之底部67及本文中未繪示或進一步論述的過渡部分為平面且在平面P3中延伸，以使環形前部凹槽部件45沿前部墊片凹槽43之橫向延伸部為基本上恆定深度。此外，第二環槽部件47之內部部分73及外部部分77的底部69及75以及第四環槽部件49之內部部分85及外部部分89的底部

81及87為平面且在平面P3中延伸。藉此，沿第二環槽部件47及第四環槽部件49，前部墊片凹槽43之深度沿前部墊片凹槽43之橫向延伸部為基本上恆定。

【0052】 圖23及圖26繪示後部墊片凹槽51之後側，且圖24及圖27繪示後部墊片凹槽51之局部橫截面。後部墊片凹槽51之上部後部凹槽部分97的底部93u，此處為環形後部凹槽部件53之上部對角線部分53u，為平面且相對於平面P3傾斜角度 γ ，此處等於4度。類似地，後部墊片凹槽51之下部後部凹槽部分109的底部93l，此處為環形後部凹槽部件53之下部對角線部分53l，為平面且相對於平面P3傾斜角度 Ω ，此處等於4度。藉此，環形後部凹槽部件53在其上部對角線部分53u及下部對角線部分53l內的深度在朝向第一通口孔9及第三通口孔21之方向上線性地逐漸增加。環形後部凹槽部件53的在上部對角線部分53u及下部對角線部分53l外部之底部93及本文中未繪示或進一步論述的過渡部分為平面且在平面P3中延伸，以使環形後部凹槽部件53沿後部墊片凹槽51之橫向延伸部為基本上恆定深度。此外，第一環槽部件55之內部部分99及外部部分103的底部95及101以及第三環槽部件57之內部部分111及外部部分115的底部107及113為平面且在平面P3中延伸。藉此，沿第一環槽部件55及第三環槽部件57，後部墊片凹槽51的深度沿後部墊片凹槽51之橫向延伸部為基本上恆定。

【0053】 圖29及圖30繪示根據替代性具體實例之墊片2之局部橫向橫截面。圖29繪示墊片2之環形墊片部件4之上部對角線部分22及下部對角線部分24內的橫截面，而圖30繪示基本上在墊片2之剩餘部分內的橫截面。圖29及圖30中所繪示之墊片2的設計適用於圖23至圖28中所繪示之板1的設計，且反之亦然。因此，亦參考圖8，如圖29中所繪示，沿界定第二中間空間10之上部墊片部分26，此處為環形墊片部件4之上部對角線部分22（圖8中的非粗體參考數字），墊片主體16之上部側18相對於第一中心平面C1傾斜角度 θ ，此處等於6度，而墊片主體16之下部側20相對於第一中心平面C1傾斜角度 μ ，此處等於4度。類似地，如圖

29中所繪示，沿界定第四中間空間12之下部墊片部分34，此處為環形墊片部件4之下部對角線部分24（圖8中的非粗體參考數字），墊片主體16之上部側18相對於第一中心平面C1傾斜角度 Φ ，此處等於6度，而墊片主體16之下部側20相對於第一中心平面C1傾斜角度 π ，此處等於4度。藉此，墊片主體16在環形墊片部件4之上部對角線部分22及下部對角線部分24內的厚度在朝向第二環墊片部件6及第四環墊片部件8（圖8）之方向上線性地逐漸增加。如圖30中所繪示，在環形墊片部件4之上部對角線部分22及下部對角線部分24及本文中未繪示或進一步論述的過渡部分外部，墊片主體16之上部側18及下部側20彼此平行延伸，且平行於墊片主體16之第一中心平面C1延伸，以使墊片主體16沿墊片主體16之橫向延伸部為基本上恆定厚度。此外，沿第二環墊片部件6及第四環墊片部件8，墊片主體16之上部側18及下部側20彼此平行延伸且平行於墊片主體16的第一中心平面C1而延伸，以使墊片主體16沿墊片主體16之橫向延伸部為基本上恆定厚度。

【0054】 除對於主體16以外，根據替代性具體實例之墊片2進一步包含自主體16之上部側18突出的三個細長上部突出部42a、42b及42c且不包含自主體16之下部側20突出的突出部。上部突出部42a、42b及42c沿彼此且沿主體16之完整延伸部延伸。上部突出部42b中之一者經配置為與墊片主體16的第二中心平面C2對準，而剩餘兩個上部突出部42a及42c經配置於上部突出部42b之相對側上。

【0055】 圖31繪示以下外觀：在根據替代性具體實例之墊片2之上部對角線部分22處的橫截面中，墊片2經按壓於根據替代性具體實例之兩個熱傳板1之間，其中熱傳板中之一者相對於另一熱傳板旋轉。接著，參考圖8、圖23及圖26，墊片2之上部對角線部分22經配置於下部熱傳板1之前部墊片凹槽43的環形前部凹槽部件45之上部對角線部分45u與上部熱傳板1之後部墊片凹槽51的環形後部凹槽部件53之下部對角線部分53l之間。在按壓之前存在且在按壓之後保持的傾斜墊片凹槽底部及漸縮墊片主體可保證兩個熱傳板之間在所要接觸區域中之接

觸，尤其在其中板分離之風險歸因於在熱傳板之間形成的通道內部之媒介壓力而特別高的點P處。

【0056】 本發明之上述具體實例應僅視為實例。所屬技術領域中具有通常知識者認識到，所論述之具體實例可以數個方式變化且組合而不偏離發明性概念。

【0057】 在上述具體實例中，墊片主體16之上部側18及下部側20在墊片2的上部墊片部分26及下部墊片部分34內均傾斜以達成墊片主體16之變化厚度。自然地，變化主體厚度可替代地藉由使上部側18及下部側20中之僅一者傾斜而達成。

【0058】 此外，在上述具體實例中，墊片主體之上部及下部側在墊片之上部及下部墊片部分內以一或多個相同角度傾斜。在替代性具體實例中，情況未必如此。

【0059】 在上述具體實例中，上部及下部前部凹槽部分之底部以及上部及下部後部凹槽部分之底部皆傾斜以達成變化凹槽深度。根據一替代性具體實例，僅上部及下部前部凹槽部分或上部及下部後部凹槽部分中之任一者的底部傾斜。

【0060】 此外，在上述具體實例中，上部及下部前部凹槽部分之底部以及上部及下部後部凹槽部分之底部皆以相同角度傾斜。在替代性具體實例中，情況未必如此。

【0061】 上文用以界定墊片凹槽深度之假想平面P3可在或可不在平面P1與P2之間的中部配置。根據替代性具體實例，平面P3亦可與假想下部平面P1重合。

【0062】 上部及下部前部凹槽部分、上部及下部後部凹槽部分以及上部及下部墊片部分之邊界可不斷變化，以便重新定位、減小或擴展凹槽深度及墊片主

體厚度發生變化所在之區域。作為一實例，凹槽深度及墊片主體厚度可分別在整個環槽部件及環墊片部件內變化。

【0063】 墊片之上部及下部突出部之數目、延伸部、設計及/或定位可不斷變化。

【0064】 在上述具體實例中，板組件之熱傳板及熱傳板之間的墊片皆類似，但此並非強制的。作為一實例，在替代性板組件中，可組合不同類型之板，諸如具有以不同方式組態之熱傳圖案的板。

【0065】 熱傳板不必為矩形，而是可具有其他形狀，諸如基本上為具有圓形拐角而非直角拐角之矩形、圓形或橢圓形。板之通口孔可具有除圖式中所繪示以外之其他形式，諸如圓形形式。熱傳板不必由不鏽鋼製成，而是可由諸如鈦或鋁之其他材料製成。類似地，墊片不必由橡膠製成。

【0066】 本發明熱傳板可與其他類型之板式熱交換器而非諸如半焊接板式熱交換器之加墊片板式熱交換器結合使用。此外，板組件中之板可相對於彼此「翻轉」而非「旋轉」。

【0067】 熱傳板不必具備人字形類型之熱傳圖案及巧克力類型之分佈圖案，但可具備其他圖案，即對稱圖案及非對稱圖案兩者。

【0068】 應強調，前、後、上、下、第一、第二、第三等屬性在本文中僅用以區分細節，且並不表示該等細節之間的任何種類之定向或相互次序。

【0069】 此外，應強調，已省略對並不與本發明相關之細節的描述，且圖式僅為示意性的且並未按比例繪製。亦應提及，一些圖式已比其他圖式更簡化。因此，可在一個圖中繪示但在另一圖上省略一些組件。

【符號說明】

【0070】

- 1:熱傳板
- 2:墊片
- 3:前側
- 4:環形墊片 部件
- 5:後側
- 6:第二環墊片 部件
- 7:上端部分
- 8:第四環墊片 部件
- 9:第一通口孔
- 10:第二中間空間
- 11:第二通口孔
- 12:第四中間空間
- 13:上部分佈區域
- 14:接頭
- 15:第一絕熱區域
- 16:主體
- 17:第二絕熱區域
- 18:上部側
- 19:下端部分
- 20:下部側
- 21:第三通口孔
- 22:上部對角線部分
- 23:第四通口孔
- 24:下部對角線部分

- 25:下部分佈區域
- 26:上部墊片部分
- 27:第三絕熱區域
- 28:內部部分
- 29:第四絕熱區域
- 30:外部部分
- 31:中心部分
- 32:過渡部分
- 33:熱傳區域
- 34:下部墊片部分
- 35:外部邊緣部分
- 36:內部部分
- 37:上部邊界
- 38:外部部分
- 39:下部邊界
- 40:過渡部分
- 41:波紋
- 42:上部突出部
- 42a:上部突出部
- 42b:上部突出部
- 42c:上部突出部
- 43:前部墊片凹槽
- 44:下部突出部
- 45:環形前部凹槽部件

45l:下部對角線部分

45u:上部對角線部分

46:內部周邊

47:第二環槽部件

48:內部周邊

49:第四環槽部件

50:內部周邊

51:後部墊片凹槽

52:墊片

53:環形後部凹槽部件

53l:下部對角線部分

53u:上部對角線部分

54:第一環墊片 部件

55:第一環槽部件

56:第三環墊片 部件

57:第三環槽部件

58:內部部分

59:環形第一內邊緣

60:外部部分

61:環形第三內邊緣

62:內部部分

63:環形第二內邊緣

64:外部部分

65:環形第四內邊緣

67:底部

67l:底部

67u:底部

69:底部

71:上部前部凹槽部分

73:內部部分

75:底部

77:外部部分

79:過渡部分

81:底部

83:下部前部凹槽部分

85:內部部分

87:底部

89:外部部分

91:過渡部分

93:底部

93l:底部

93u:底部

95:底部

97:上部後部凹槽部分

99:內部部分

101:底部

103:外部部分

105:過渡部分

107:底部

109:下部後部凹槽部分

111:內部部分

113:底部

115:外部部分

117:過渡部分

C1:第一中心平面

C2:第二中心平面

LP:縱向中心軸線

P:點

P1:假想下部平面

P2:假想上部平面

P3:假想平面

TG:橫向中心軸線

TP:橫向中心軸線

α :角度

β :角度

γ :角度

θ :角度

μ :角度

π :角度

Φ :角度

Ω :角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種熱傳板（1），其包含沿該熱傳板（1）之一縱向中心軸線（LP）依次配置的一上端部分（7）、一中心部分（31）及一下端部分（19），該上端部分（7）包含一第一及一第二通口孔（9、11）以及具備一上部分佈波紋圖案之一上部分佈區域（13），該下端部分（19）包含一第三及一第四通口孔（21、23）以及具備一下部分佈波紋圖案之一下部分佈區域（25），並且該中心部分（31）包含具有與該上部及下部分佈波紋圖案不同之一熱傳波紋圖案的一熱傳區域（33），其中該熱傳板（1）進一步包含：在其一前側（3）上的一前部墊片凹槽（43），該前部墊片凹槽包括圍繞該熱傳區域（33）、該上部及下部分佈區域（13、25）及該第一及第三通口孔（9、21）延伸之一環形前部凹槽部件（45）；圍封該第二通口孔（11）的一第二環槽部件（47）；以及圍封該第四通口孔（23）之一第四環槽部件（49），其中該上端部分（7）進一步包含在該環形前部凹槽部件（45）與該第二環槽部件（47）之間延伸的一第二絕熱區域（17），並且該下端部分（19）進一步包含在該環形前部凹槽部件（45）與該第四環槽部件（49）之間延伸的一第四絕熱區域（29），該前部墊片凹槽（43）之一上部前部凹槽部分（71）在該第二通口孔（11）與該上部分佈區域（13）之間延伸且包含一底部（67u、69），並且該前部墊片凹槽（43）之一下部前部凹槽部分（83）在該第四通口孔（23）與該下部分佈區域（25）之間延伸且包含一底部（67l、81），其特徵在於該上部前部凹槽部分（71）之該底部（67u、69）傾斜以使得該前部墊片凹槽（43）在該上部前部凹槽部分（71）內的一深度在朝向該第二絕熱區域（17）之一方向上增大，並且該下部前部凹槽部分（83）之該底部（67l、81）傾斜以使得該前部墊片凹槽（43）在該下部前部凹槽部分（83）內的一深度在朝向該第四絕熱區域（29）之一方向上增大。

【請求項2】如請求項1之熱傳板（1），其中該熱傳板（1）進一步包含：在

其一後側(5)上的一後部墊片凹槽(51)，該後部墊片凹槽包括圍繞該熱傳區域(33)、該上部及下部分佈區域(13、25)及該第二及第四通口孔(11、23)延伸之一環形後部凹槽部件(53)；圍封該第一通口孔(9)之一第一環槽部件(55)；以及圍封該第三通口孔(21)之一第三環槽部件(57)，其中該上端部分(7)進一步包含在該環形後部凹槽部件(53)與該第一環槽部件(55)之間延伸的一第一絕熱區域(15)，並且該下端部分(19)進一步包含在該環形後部凹槽部件(53)與該第三環槽部件(57)之間延伸的一第三絕熱區域(27)，該後部墊片凹槽(51)之一上部後部凹槽部分(97)在該第一通口孔(9)與該上部分佈區域(13)之間延伸且包含一底部(93u、95)，並且該後部墊片凹槽(51)之一下部後部凹槽部分(109)在該第三通口孔(21)與該下部分佈區域(25)之間延伸且包含一底部(93l、107)，其中該上部後部凹槽部分(97)之該底部(93u、95)傾斜以使得該後部墊片凹槽(51)在該上部後部凹槽部分(97)內的一深度在朝向該第一絕熱區域(15)之一方向上增大，並且該下部後部凹槽部分(109)之該底部(93l、107)傾斜以使得該後部墊片凹槽(51)在該下部後部凹槽部分(109)內的一深度在朝向該第三絕熱區域(27)之一方向上增大。

【請求項3】如請求項1至2中任一項之熱傳板(1)，其中該前部墊片凹槽(43)在該上部前部凹槽部分(71)及該下部前部凹槽部分(83)內的該深度沿該前部墊片凹槽(43)之該上部及下部前部凹槽部分(71、83)之一橫向延伸部而逐漸增大。

【請求項4】如請求項1至2中任一項之熱傳板(1)，其中該上部前部凹槽部分(71)之該底部(67u、69)與該下部前部凹槽部分(83)之該底部(67l、81)係平面。

【請求項5】如請求項1至2中任一項之熱傳板(1)，其中該前部墊片凹槽(43)之該上部前部凹槽部分(71)包含於該前部墊片凹槽(43)的該環形前部凹槽部

件(45)之一上部對角線部分(45u)中，該上部對角線部分(45u)在該第二絕熱區域(17)與該上部分佈區域(13)之間延伸，並且該前部墊片凹槽(43)之該下部前部凹槽部分(83)包含於該前部墊片凹槽(43)的該環形前部凹槽部件(45)之一下部對角線部分(45l)中，該下部對角線部分(45l)在該第四絕熱區域(29)與該下部分佈區域(25)之間延伸。

【請求項6】如請求項1至2中任一項之熱傳板(1)，其中該前部墊片凹槽(43)之該上部前部凹槽部分(71)包含於該前部墊片凹槽(43)的該第二環槽部件(47)之一內部部分(73)中，該內部部分(73)在該第二通口孔(11)與該第二絕熱區域(17)之間延伸，並且該前部墊片凹槽(43)之該下部前部凹槽部分(83)包含於該前部墊片凹槽(43)的該第四環槽部件(49)之一內部部分(85)中，該內部部分(85)在該第四通口孔(23)與該第四絕熱區域(29)之間延伸。

【請求項7】如請求項1至2中任一項之熱傳板(1)，其中該第二環槽部件(47)之一底部(69、75)包含界定該第二通口孔(11)的一環形第二內邊緣(63)，且該第四環槽部件(49)之一底部(81、87)包含界定該第四通口孔(23)的一環形第四內邊緣(65)。

【請求項8】一種用於一板式熱交換器之墊片(2)，其包含一環形墊片部件(4)、一環形第二環墊片部件(6)及一環形第四環墊片部件(8)，該第二及第四環墊片部件(6、8)經配置於該環形墊片部件(4)之外部且在其相對側上，該第二環墊片部件(6)及該環形墊片部件(4)藉由一第二中間空間(10)分離，且該第四環墊片部件(8)及該環形墊片部件(4)藉由一第四中間空間(12)分離，該墊片(2)之一上部墊片部分(26)限制該第二中間空間(10)，且該墊片(2)之一下部墊片部分(34)限制該第四中間空間(12)，其中該墊片(2)包含沿完整環形、第二環及第四環墊片部件(4、6、8)延伸且包含一上部側(18)及一相對下部側(20)之一主體(16)，該上部及下部側(18、20)界定該主體

(16)的一厚度，其特徵在於該墊片(2)之該主體(16)的該厚度在該上部墊片部分(26)內在朝向該第二中間空間(10)之一方向上增大，並且在該下部墊片部分(34)內在朝向該第四中間空間(12)之一方向上增大。

【請求項9】如請求項8之墊片(2)，其中該墊片(2)之該主體(16)的該厚度在該上部墊片部分(26)及該下部墊片部分(34)內沿該墊片(2)之該上部及下部墊片部分(26、34)之一橫向延伸部而逐漸增大。

【請求項10】如請求項8至9中任一項之墊片(2)，其中該主體(16)之該上部及下部側(18、20)基本上為平面。

【請求項11】如請求項8至9中任一項之墊片(2)，其中該墊片(2)之該上部墊片部分(26)包含於該墊片(2)的該環形墊片部件(4)之一上部對角線部分(22)中，該上部對角線部分(22)在該墊片(2)之該第二環墊片部件(6)的一內部上延伸，並且該墊片(2)之該下部墊片部分(34)包含於該墊片(2)的該環形墊片部件(4)之一下部對角線部分(24)中，該下部對角線部分(24)在該墊片(2)之該第四環墊片部件(8)的一內部上延伸。

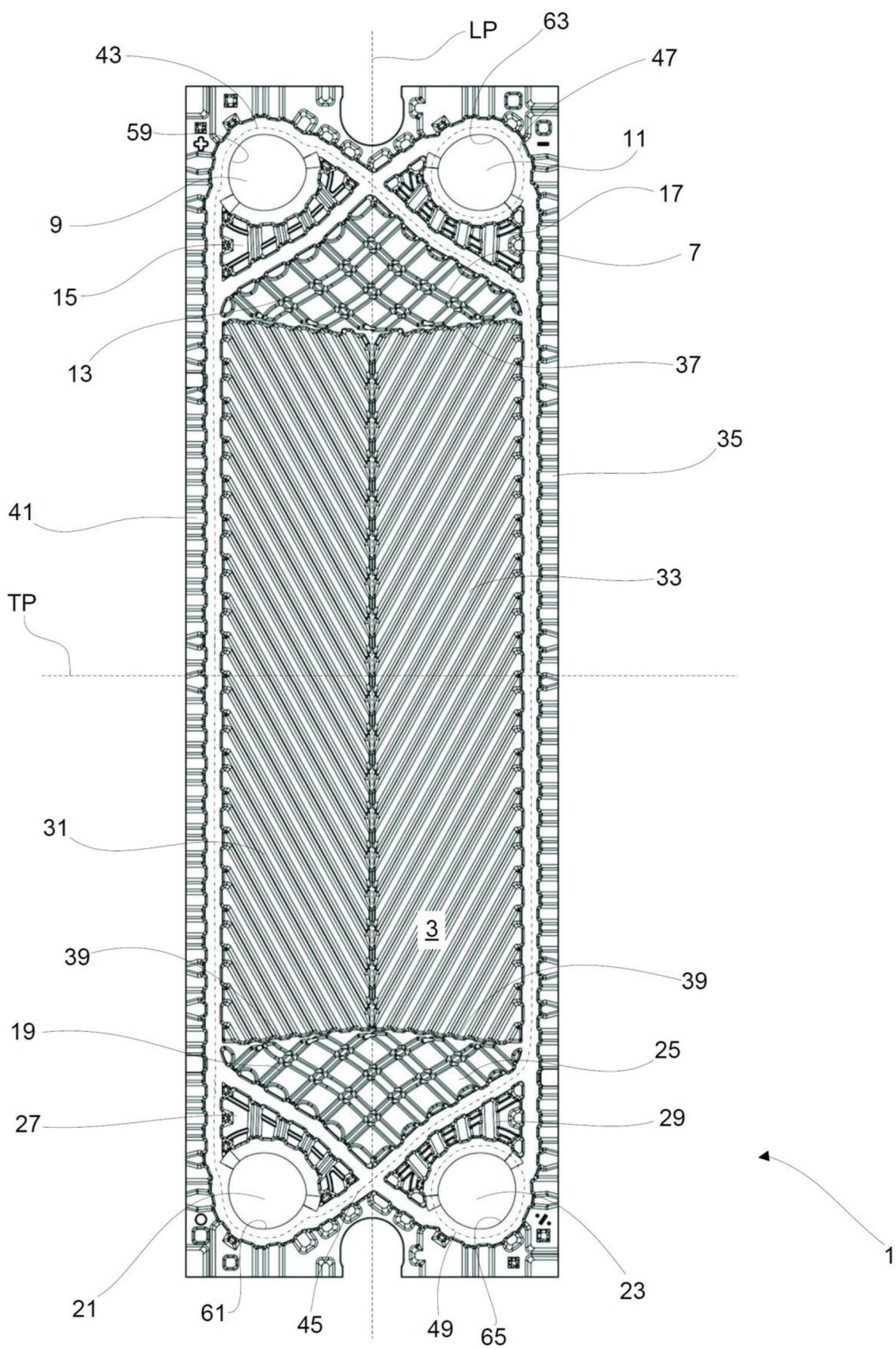
【請求項12】如請求項8至9中任一項之墊片(2)，其中該墊片(2)之該上部墊片部分(26)包含於該墊片(2)的該第二環墊片部件(6)之一內部部分(28)中，該內部部分(28)在該墊片(2)之該第二環墊片部件(6)的一外部部分(30)與該墊片(2)之該環形墊片部件(4)的一上部對角線部分(22)之間延伸，該上部對角線部分(22)在該墊片(2)之該第二環墊片部件(6)的一內部上延伸，該墊片(2)之該下部墊片部分(34)包含於該墊片(2)之該第四環墊片部件(8)的一內部部分(36)中，該內部部分(36)在該墊片(2)之該第四環墊片部件(8)的一外部部分(38)與該墊片(2)之該環形墊片部件(4)之一下部對角線部分(24)之間延伸，該下部對角線部分(24)在該墊片(2)之該第四環墊片部件(8)的一內部上延伸。

【請求項13】如請求項8至9中任一項之墊片（2），其中該墊片（2）進一步包含至少一個細長突出部（42、42a、42b、42c、44），該至少一個細長突出部自該主體（16）的該上部側（18）及該下部側（20）中之一者突出且沿該墊片（2）之至少該上部及下部墊片部分（26、34）延伸。

【請求項14】如請求項13之墊片（2），其中該至少一個細長突出部（42、42a、42c、44）經配置為自該主體（16）之一第二中心平面（C2）偏移。

【請求項15】如請求項14之墊片（2），其中該墊片（2）之該主體（16）的該第二中心平面（C2）經配置於該至少一個突出部（42、42a、42b、42c、44）與該上部墊片部分（26）內之該第二中間空間（10）之間，並且經配置於該至少一個突出部（42、42a、42b、42c、44）與該下部墊片部分（34）內之該第四中間空間（12）之間。

【發明圖式】



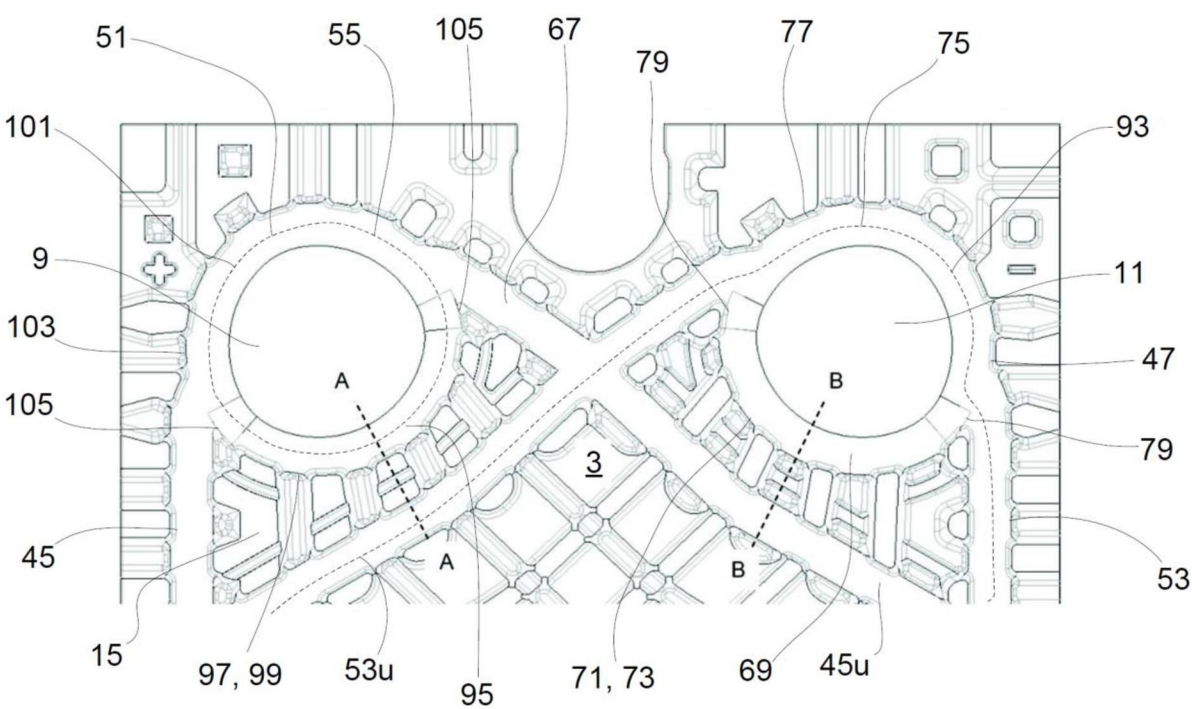


圖2

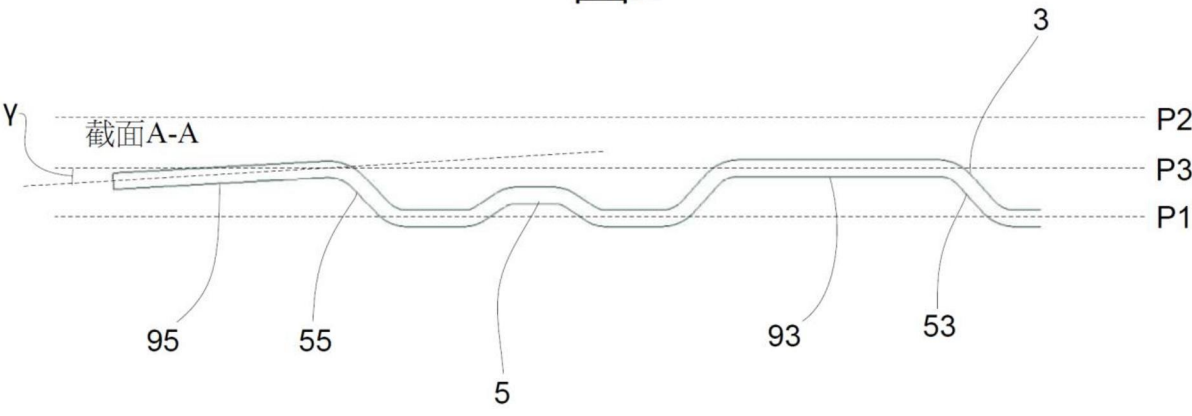


圖3

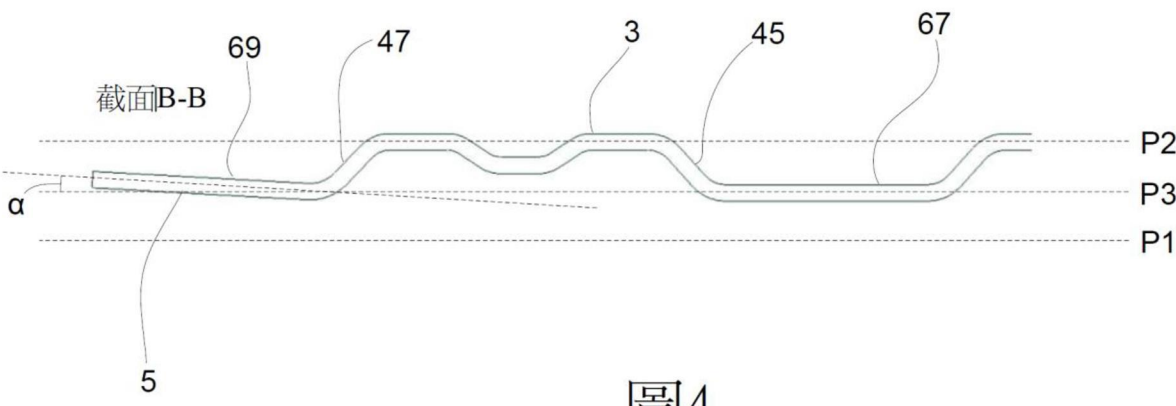


圖4

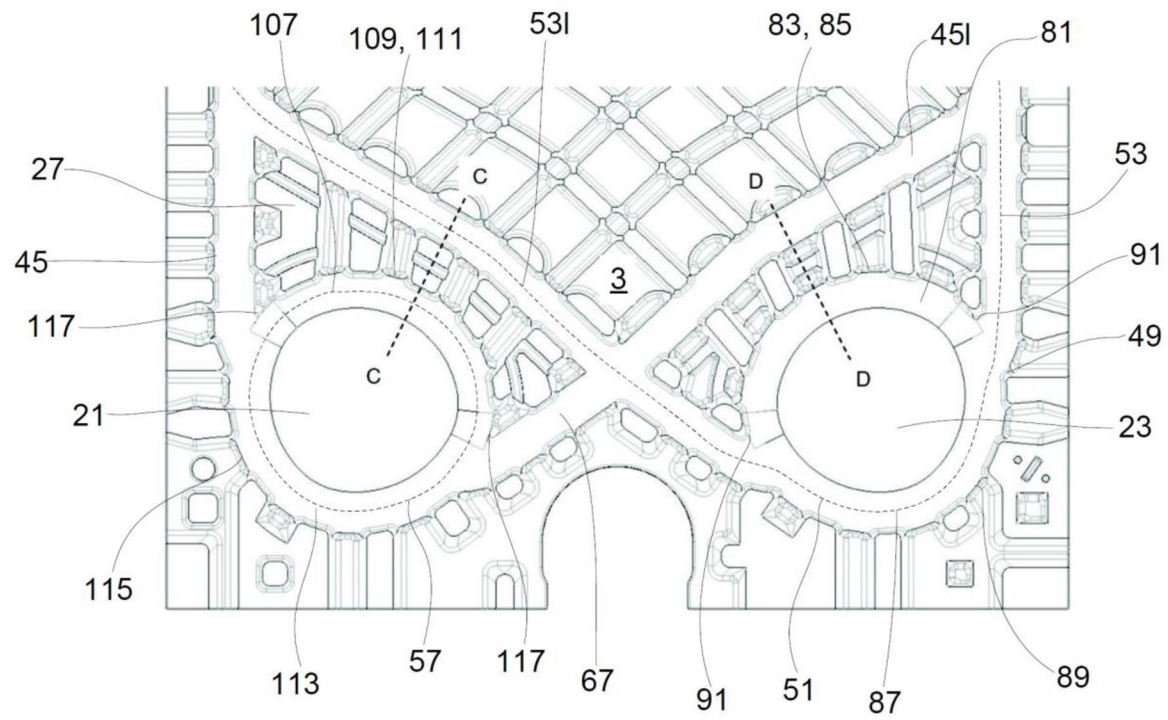


圖5

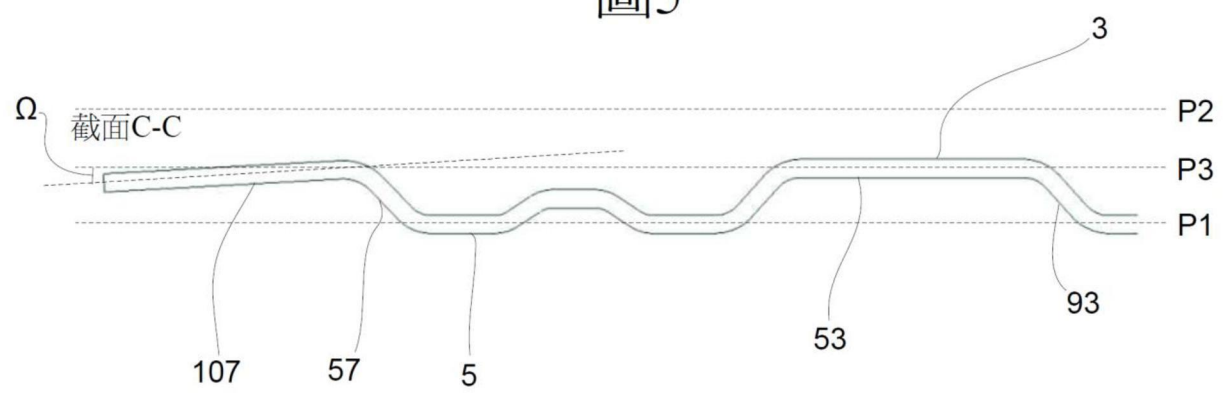


圖6

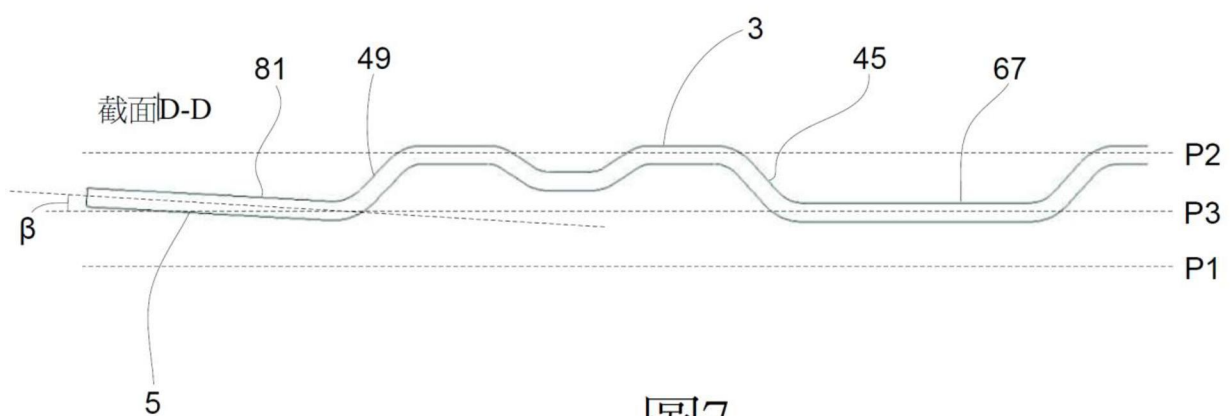


圖7

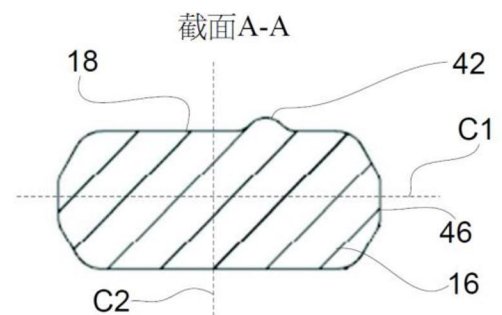
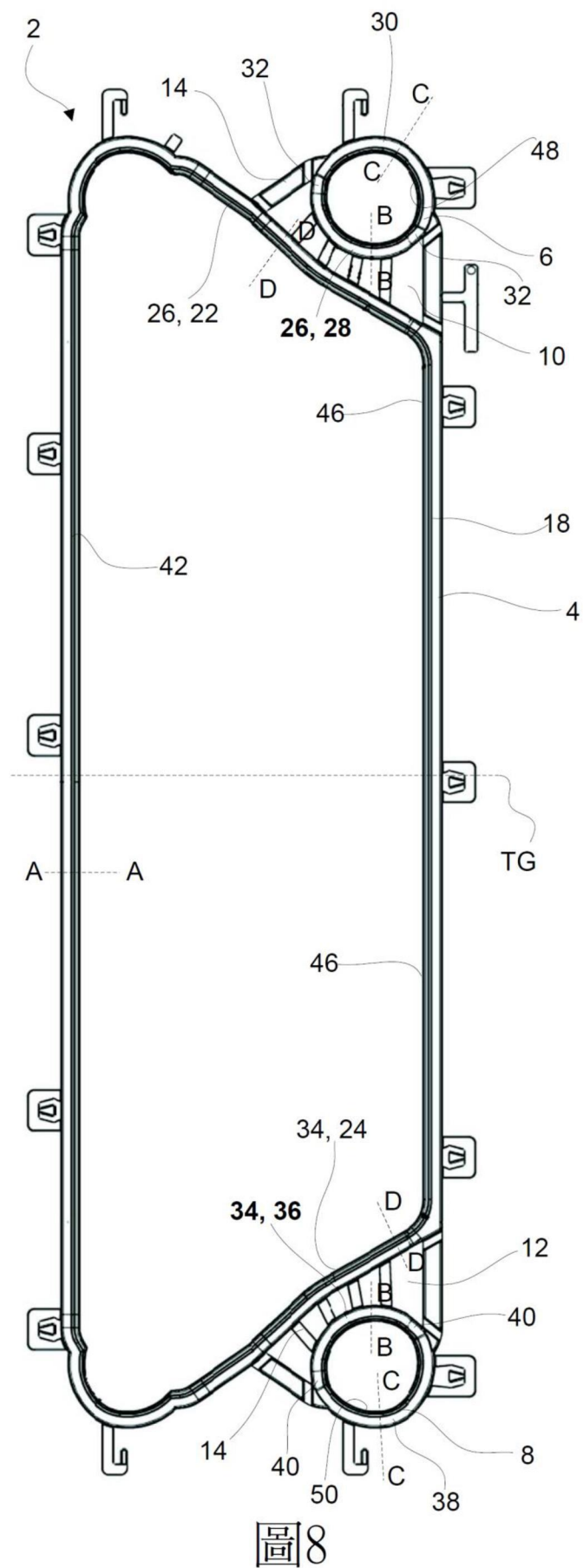


圖9

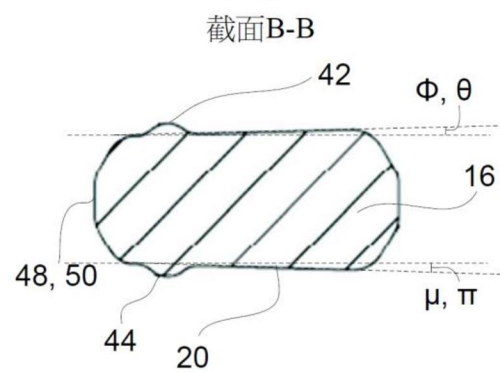


圖10

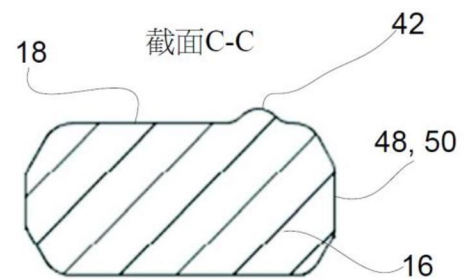


圖11

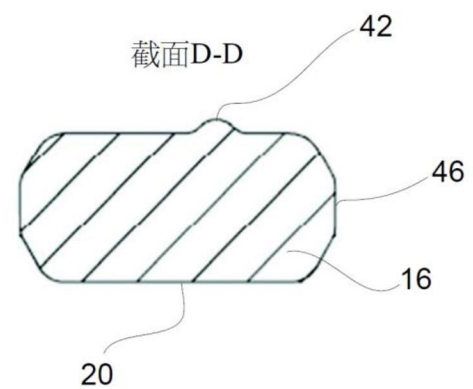


圖12

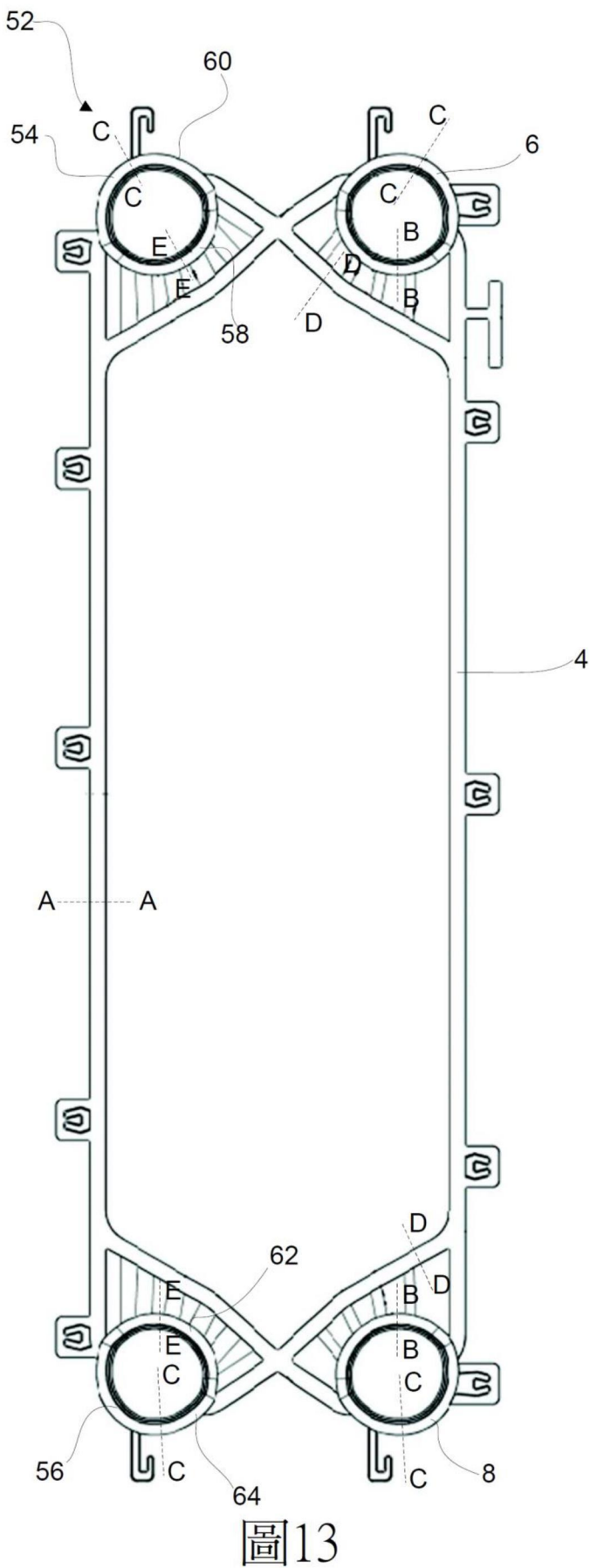


圖13

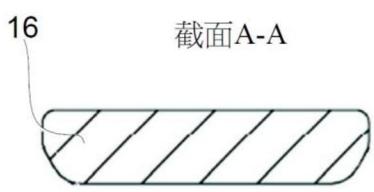


圖14

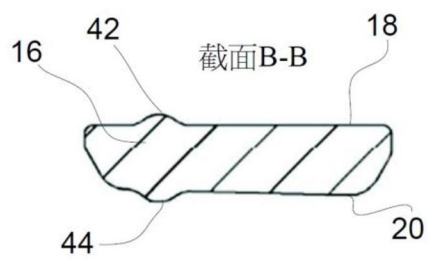


圖15

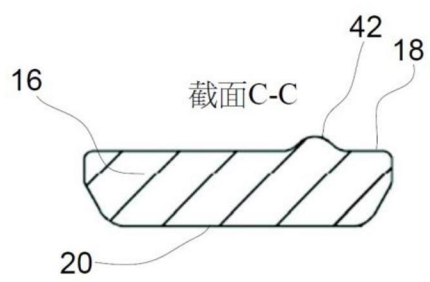


圖16



圖17

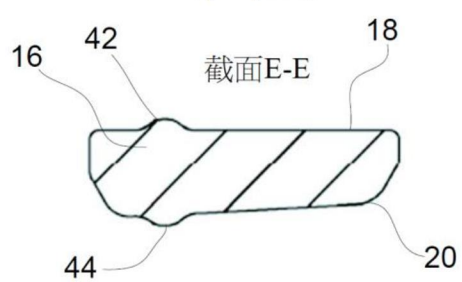


圖18

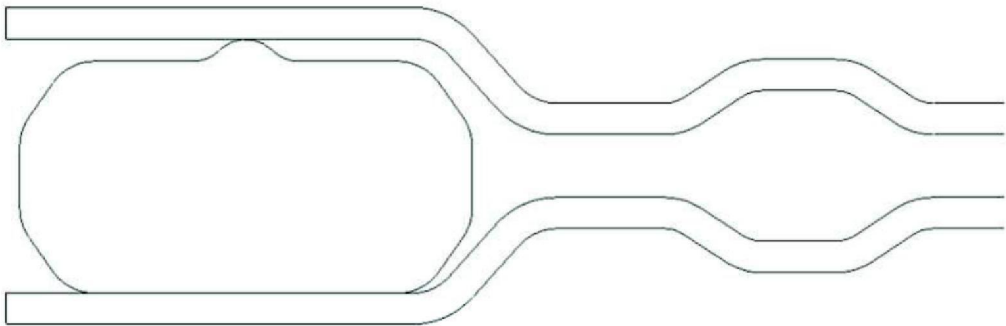


圖19

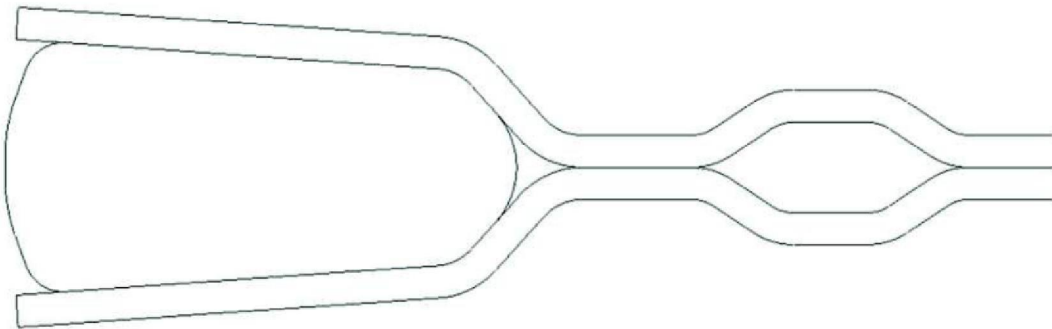


圖20

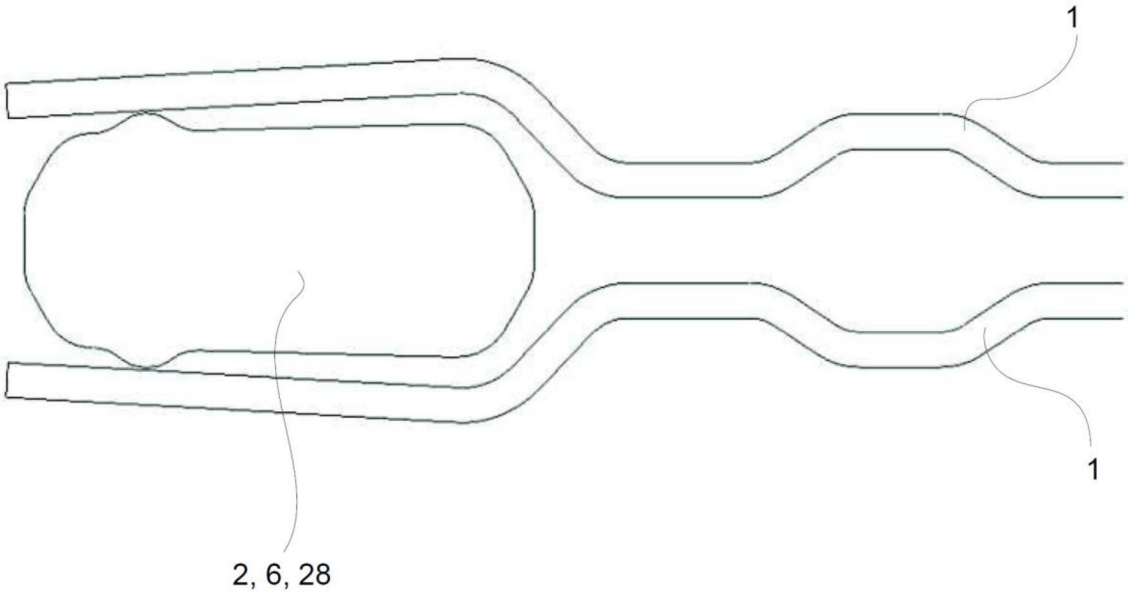


圖21

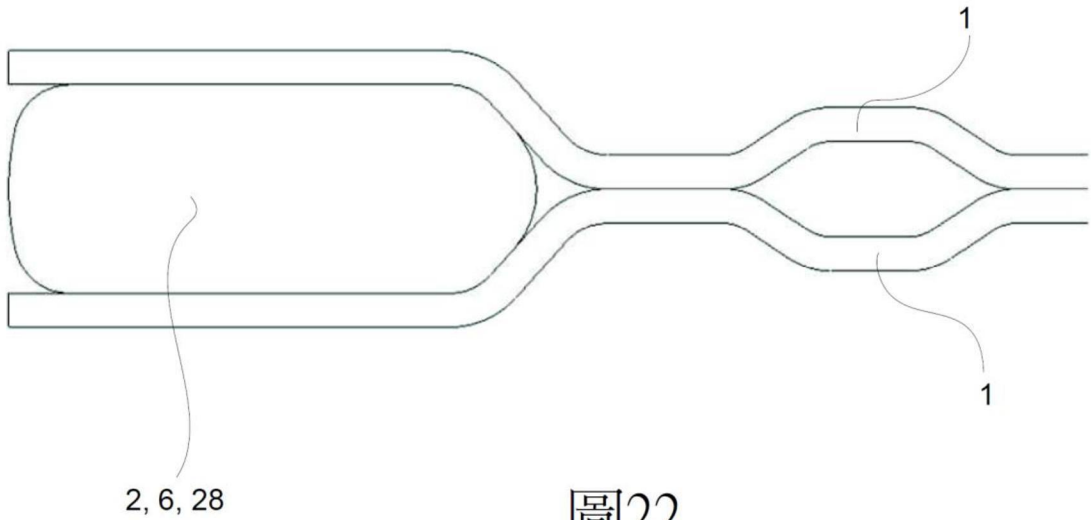


圖22

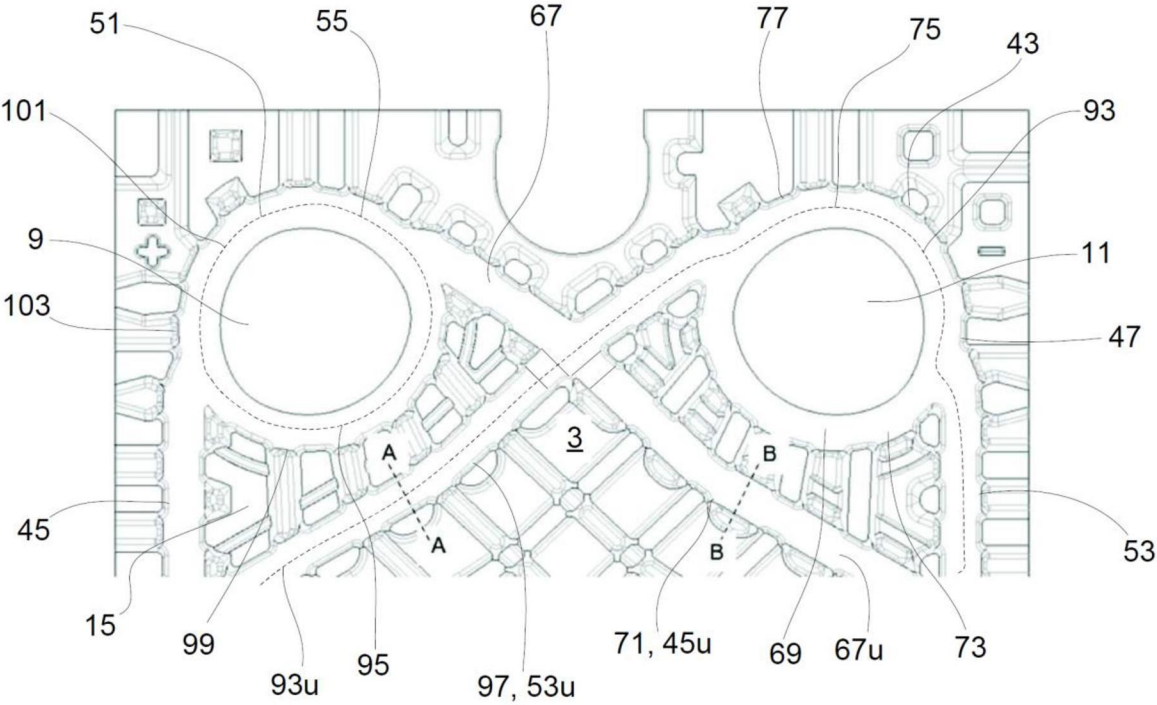


圖23

截面A-A

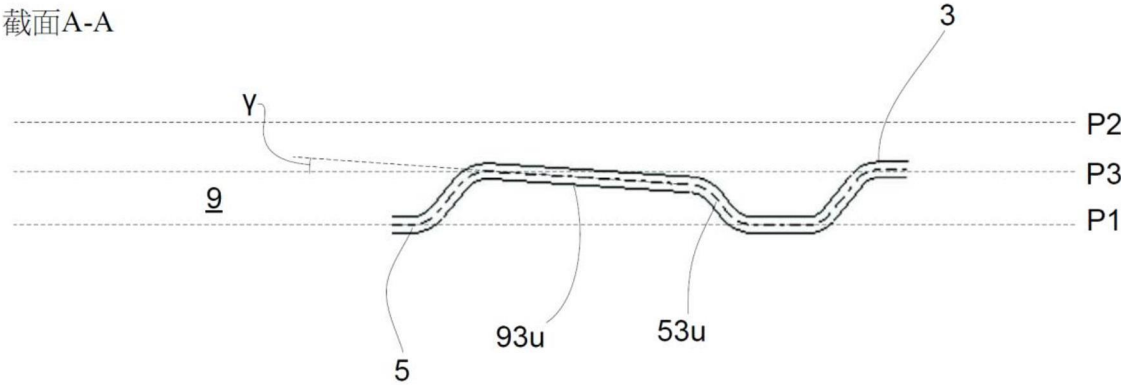


圖24

截面B-B

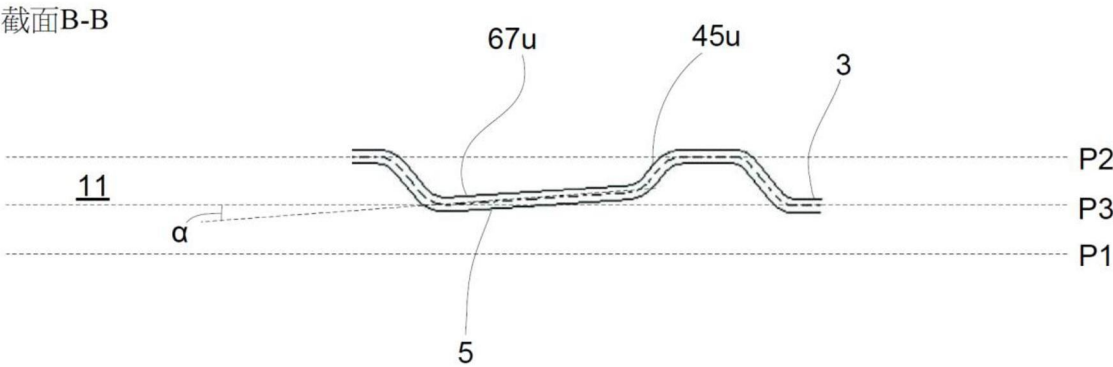


圖25

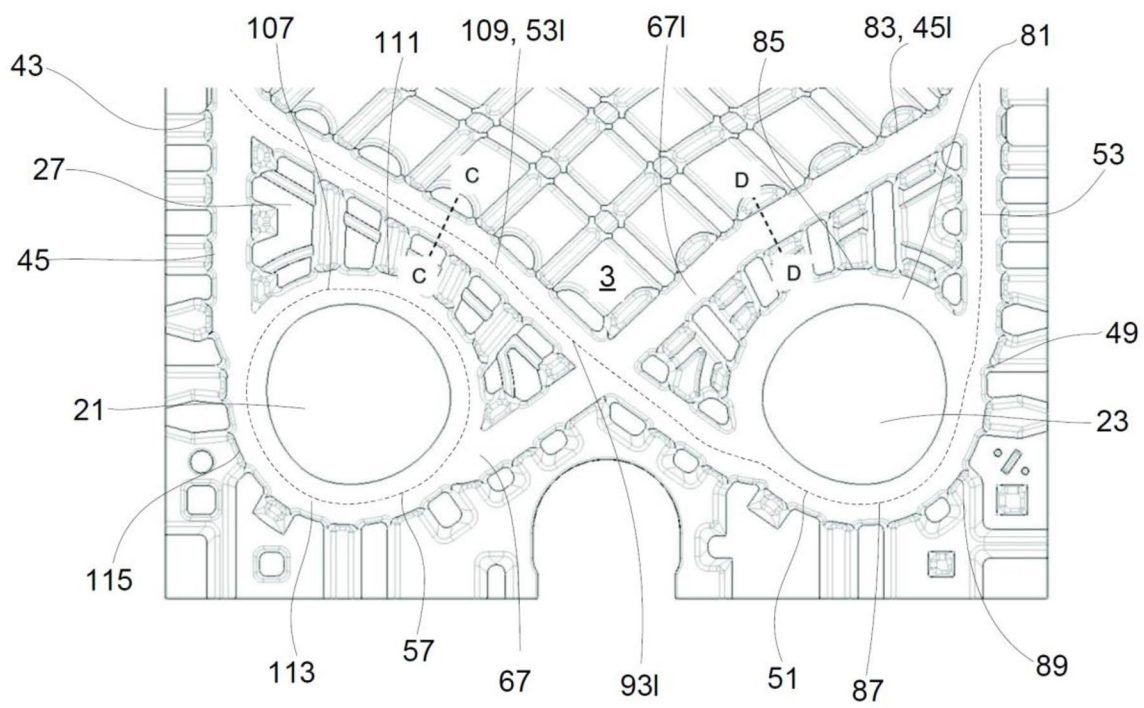


圖26

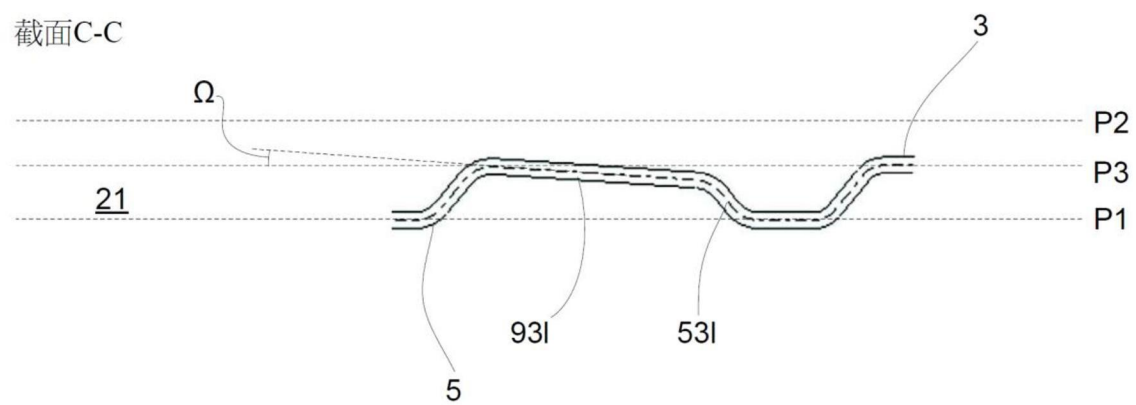


圖27

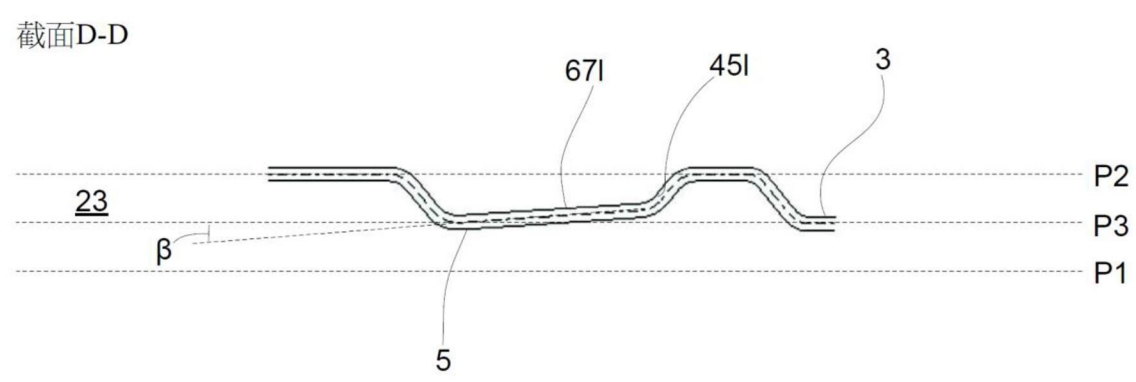


圖28

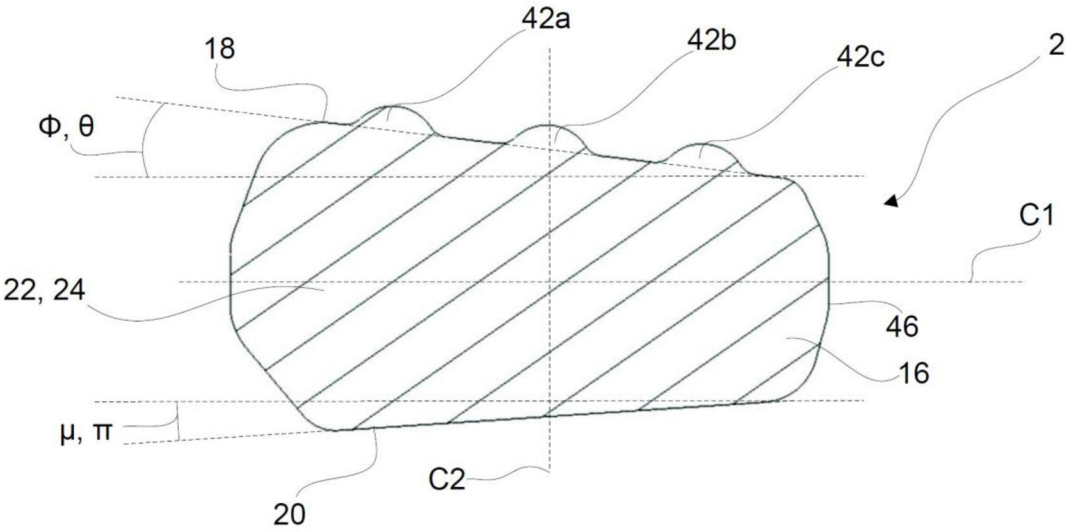


圖29

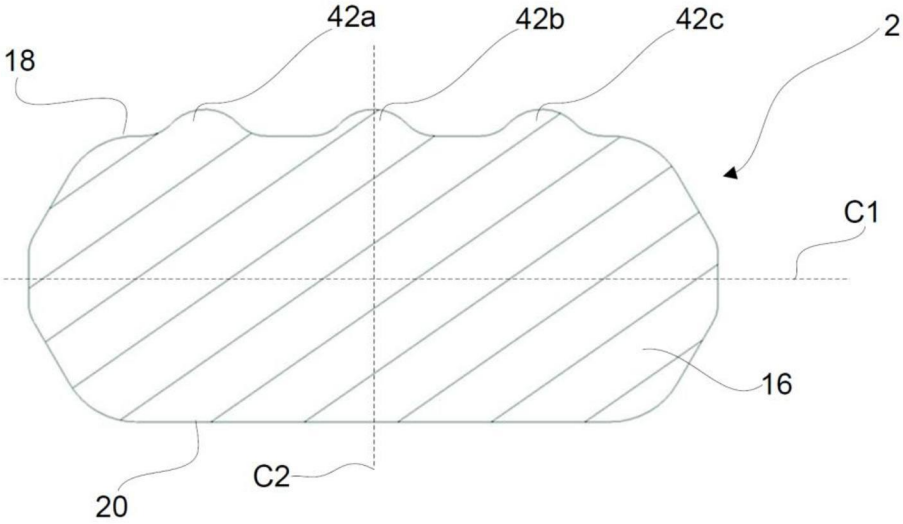


圖30

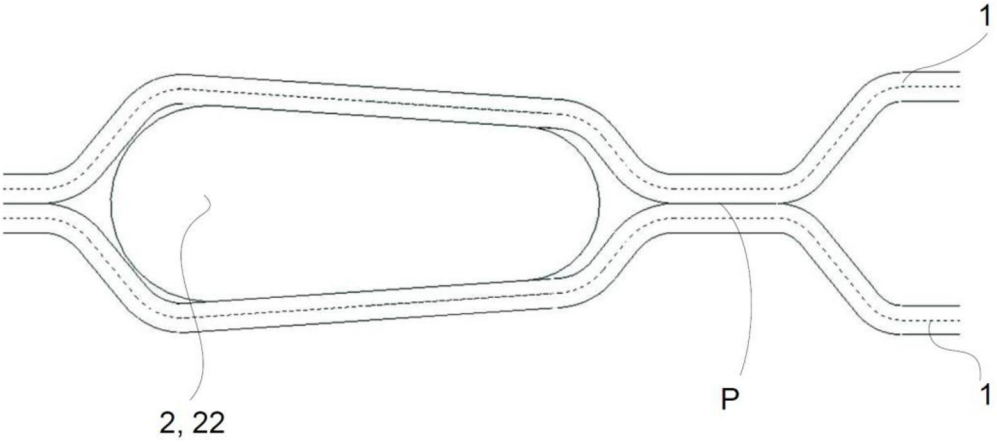


圖31