

386925

修正
88年4月30日
補充

申請日期	86.1.15
案號	86100464
類別	B23P 15/26

A4
C4

386925

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	環狀熱交換器以及製造環狀熱交換器的方法 (88年4月30日修正)
	英 文	Annular heat exchanger and method of manufacturing the same
二、發明人 創作	姓 名	1.詹姆士安歐斯華德 James Ian Oswald 2.大衛安東尼道生 David Anthony Dawson
	國 籍	1-2 皆為英國
	住、居所	1.英國里西斯特夏 LE10 2HN伯比居寇凡特瑞路 97號 2.英國里西斯特夏 LE10 2HP伯比居寇凡特瑞路 6號
三、申請人	姓 名 (名稱)	1.詹姆士安歐斯華德 James Ian Oswald 2.大衛安東尼道生 David Anthony Dawson
	國 籍	1-2 皆為英國
	住、居所 (事務所)	1.英國里西斯特夏 LE10 2HN伯比居寇凡特瑞路 97號 2.英國里西斯特夏 LE10 2HP伯比居寇凡特瑞路 6號
	代 表 人 姓 名	

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容。

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

386925

修正
補充
88年4月30日

申請日期	86.1.15
案號	86100464
類別	B23p 15/26

A4
C4

386925

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	環狀熱交換器以及製造環狀熱交換器的方法 (88年4月30日修正)
	英 文	Annular heat exchanger and method of manufacturing the same
二、發明人 創作	姓 名	1.詹姆士安歐斯華德 James Ian Oswald 2.大衛安東尼道生 David Anthony Dawson
	國 籍	1-2 皆為英國
	住、居所	1.英國里西斯特夏 LE10 2HN伯比居寇凡特瑞路 97號 2.英國里西斯特夏 LE10 2HP伯比居寇凡特瑞路 6號
三、申請人	姓 名 (名稱)	1.詹姆士安歐斯華德 James Ian Oswald 2.大衛安東尼道生 David Anthony Dawson
	國 籍	1-2 皆為英國
	住、居所 (事務所)	1.英國里西斯特夏 LE10 2HN伯比居寇凡特瑞路 97號 2.英國里西斯特夏 LE10 2HP伯比居寇凡特瑞路 6號
	代 表 人 姓 名	

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容。

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

英 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

(1) 1995年7月12日 案號：9514236.0

(2) 1995年7月12日 案號：9514237.8

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係關於熱交換器，更特定言之，係關於平板散熱片熱交換器，或基本平板熱交換器。

平板散熱片型熱交換器通常包括許多平板，及許多散熱片延伸在其中間並予以緊固至接鄰之每對的平板上。各散熱片係經由銅焊，焊接，擴散黏合等予以緊固至平板上。各散熱片係波紋板。在平板散熱片型熱交換器中，散熱片界定各條通路以便流體之流動而使成熱交換關係。

基本平板型熱交換器通常包括許多平板及許多的隔離物延伸在接鄰之每對的平板間而分隔各個平板。在基本平板型熱交換器中，平板界定各條通路以便流體之流動而使成熱交換關係。

如果熱交換器呈螺線形式，則平板散熱片熱交換器或基本平板型熱交換器能環繞著一部引擎，例如氣體渦輪引擎予以緊貼定位。如果環繞氣體渦輪引擎之渦輪而定位則此等螺線式熱交換器可提供各種優點：製造較廉，產生較低之熱應力及提供葉片克制。然而，先前試圖製造螺線式熱交換器不能導致一種簡單應用方法用以供應流體至熱交換器及自其中移出流體。

本發明尋求提供一種新穎熱交換器及製造熱交換器之新穎方法。

因此，本發明提供製造環狀熱交換器之方法，其包括下列步驟：

(a) 形成具有第一表面和第二表面之第一連續片板材

五、發明說明(2)

料，

(b)形成具有第三表面和第四表面之第二連續片板材料，

(c)形成第一組的孔徑在第一連續片板材料中，形成第二組的孔徑在第一連續片板材料中，將第一組的孔徑中之各接鄰孔徑與第一連續片板材料縱向相間隔分開，將第二組的孔徑中之各接鄰孔徑與第一連續片板材料縱向間隔分開，第一組和第二組的孔徑係與第一連續片板材料橫向間隔分開，

(d)在第二連續片板材料中形成第三組的孔徑，在第二連續片板材料中形成第四組的孔徑，將第三組的孔徑中之各接鄰孔徑與第二連續片板材料縱向相間隔分開，將第四組的孔徑中之各接鄰孔徑與第二連續片板材料縱向相間隔分開，將第三組和第四組的孔徑與第二連續片板材料橫向相間隔分開，

(e)捲繞第一和第二連續片板材料在一起成為一條螺線，以致使第一連續片板材料中第一組孔徑的各孔徑與第二連續片板材料中第三組孔徑中的各孔徑對準，及使第一連續片板材料中第二組孔徑的各孔徑與第二連續片板材料中第四組孔徑之各孔徑對準，

(f)密封第一連續片板材料之第一表面的各邊緣至第二連續片板材料之第三表面的各邊緣，

(g)密封第一連續片板材料中第一組孔徑之各孔徑至第二連續片板材料中第三組孔徑中之各孔徑，及密封第

五、發明說明 (3)

一連續片板材料中第二組孔徑之各孔徑至第二連續片板材料中第四組孔徑的各孔徑，以致使第一連續片板材料的第二表面密封至第二連續片板材料之第四表面上。

該方法可包括形成至少一個連續之波紋板狀材料，捲繞該至少一個連續之波紋板狀材料與第一和第二連續片板材料在一起。

該方法可包括形成兩個連續之波紋板狀材料，將此兩連續之波紋板狀材料之一定位在第一連續片板材料與第二連續片板材料間，及捲繞此等連續之波紋板狀材料與第一和第二連續片板材料在一起。

該等邊緣之密封宜經由銅焊，焊接或卷曲。該等邊緣之密封宜經由連續焊接成螺旋路徑。

該等邊緣之密封宜係經由焊接。

本發明亦提供一種環狀熱交換器，其包括第一連續片板材料及第二連續片板材料，將第一連續片板材料配置成螺線，將第二連續片板材料配置成螺線，該第一連續片板材料具有第一表面和第二表面，第二連續片板材料則具有第三表面和第四表面，將第一軸向延伸之通路界定在第一連續片板材料之第一表面與第二連續片板材料之第三表面間，將第二軸向延伸之通路界定在第一連續片板材料之第二表面與第二連續片板材料之第四表面間，將第一軸向延伸之通路的各終端密封在第一和第二連續片板材料的各邊緣上，第二軸向延伸之通路的各終端則開敞，至少一個徑向延伸之通路延伸通過第一或第二連

五、發明說明（4）

續片板材料而供應第一種流體入第一軸向延伸之通路中，至少一個徑向延伸之通路徑向延伸通過第二連續片板材料之第一或第二表面而自該第一軸向延伸之通路中移出第一種流體，配置至少一條徑向延伸之通路來供應第一種流體入第一軸向延伸之通路中及配置至少一條徑向延伸之通路來自第一軸向延伸之通路中移出第一種流體，此兩條徑向延伸之通路與第一和第二連續片板材料橫向相間隔分離。

該熱交換器可包括至少一片連續之波紋板狀材料，排列該連續之波紋板狀材料成為螺線。可將該至少一片連續之波紋板狀材料定位在第一連續片板材料之第一表面與第二連續片板材料之第三表面之間。可將該至少一片連續之波紋板狀材料定位在第一連續片板材料之第二表面與第二連續片板材料之第四表面之間。

宜有許多徑向延伸之通路來供應第一種流體至第一通路。

宜有許多徑向延伸之通路自第一通路中移出第一種流體。

宜有許多徑向之通路延伸通過第二軸向延伸之通路來供應第一流體在螺線的各接鄰轉彎間。

宜有許多徑向之通路延伸通過第二軸向延伸之通路來供應第一流體在螺線的各接鄰轉彎間。

本發明將參照附隨之圖式，經由實例予以更完全敘述，此等圖式中：

五、發明說明(6)

相似地，第二連續片板材料14具有第三表面20和第四表面22。配置第一和第二連續片板材料12與14以致使第一連續片板材料12之第一表面16面對第二連續片板材料14之第三表面20及第一連續片板材料12之第二表面18面對第二連續片板材料14之第四表面22。

第一連續片板材料12具有第一組的孔徑24與第一連續片板材料12縱向相間隔分開以及第二組的孔徑26與第一連續片板材料12縱向相間隔分開。各孔徑24和26則與第一連續片板材料12橫向相間隔。配置各孔徑24距第一連續片板材料12的縱向延伸之邊緣32一段經預定之距離，亦配置各孔徑26距第一連續片板材料12的縱向延伸之邊緣34一段經預定之距離。

第二連續片板材料14具有第三組的孔徑28與第二連續片板材料14縱向相間隔分開以及第四組的孔徑30係與第二連續片板材料14縱向間隔分開。各孔徑28和30則與第二連續片板材料14橫向相間隔。配置各孔徑28距第二連續片板材料14的縱向延伸之邊緣36一段經預定之距離，亦配置各孔徑30距第二連續片板材料14的縱向延伸之邊緣38一段經預定之距離。

將第一連續片板材料12的縱向延伸之邊緣32和34利用銅焊，焊接，膠黏或卷曲等，經由兩個連續之螺旋密封予以密封至第二連續片板材料14的縱向延伸之邊緣36和38上。第一連續片板材料12邊緣32和34的密封至第二連續片板材料14之邊緣36和38界定單一軸向延伸之通路40

五、發明說明(7)

在第一連續片板材料 12 之第一表面 16 與第二連續片板材料 14 之第三表面 20 之間。當然，通路 40 延伸成一條螺線。

將孔徑 24 的邊緣以如此一種方式密封至孔徑 28 的邊緣，並將孔徑 26 的邊緣以如此一種方式密封至孔徑 30 的邊緣以便提供通路 42 和 44 而互連軸向延伸之通路 40 的接鄰轉彎。如所討論之各孔徑的邊緣之密封在一起亦界定單一軸向延伸之通路 46 在第一連續片板材料 12 的第二表面 18 與第二連續片板材料 14 的第四表面 22 之間。當然，通路 46 延伸成一條螺線。各個通路 42 形成第一岐管 48 以便徑向供應第一種流體至通路 40，而各個通路 44 形成第二岐管 50 以便自通路 40 中移除第一種流體。第二種流體係通過通路 46 予以供應。

宜配置軸向延伸之通路 40 的接鄰轉彎間之通路 42 致使其軸線位於自熱交換器 10 的軸線輻射之各條線上。相似地，配置軸向延伸之通路 40 的接鄰轉彎間之通路 44 致使其軸線位於自熱交換器 10 的軸線輻射之各條線上。因此，舉例而言，有數支，例如 6 支徑向岐管 48 及數支，例如 6 支徑向岐管 50。此等徑向對準之通路 42 與 44 於第 9 圖中更清楚顯示。

第一連續片板材料 12 具有向內徑向延伸之凸出物而將其第二表面 18 與第二連續片板材料 14 之第四表面 22 分隔。相似地，第二連續片板材料 14 具有向內徑向延伸之凸出物而將其第三表面 20 與第一連續片板材料的第一表面 16 分隔。同等可能的是：具有自第一與第二連續片板材

五、發明說明(8)

料 12 與 14 兩者向外徑向延伸之凸出物，或具有自第一連續片板材料 12 或自第二連續片板材料 14 向內徑向延伸及向外徑向延伸之凸出物來分隔第一連續片板材料 12 之表面 16，18 與第二連續片板材料 14 之表面 20，22。然而，在某些環境中，亦可能免除此等凸出物。

將圓周上延伸之隔壁 52 與 54 設置在熱交換器 10 的內表面和外表面上。將壁 52 的外端密封至環狀熱交換器 10 的片板材料 14 之內表面上，係在接鄰各片板材料的邊緣之兩組孔徑間之一位置上。相似地，將壁 54 的內端緊固至環狀熱交換器 10 的片板材料 12 之外表面上，係在接鄰各片板材料的邊緣之兩組孔徑間之一位置上。將壁 52 和 54 之其他終端各自密封至內部罩殼 56 和外部罩殼 58 上。壁 52 與 54 在其進入環狀熱交換器 10 處及出口處分隔第一種流體。

在所示之特殊設備中，將相當熱之第二種流體供應至環狀熱交換器 10 的右手側。此實例中，熱的第二種流體是來自氣體渦輪引擎之熱廢氣。將相當冷之第一種流體供應至第一歧管 48。在將它供應至氣體渦輪引擎的燃燒室中前，此實例中之冷流體是自壓縮器所供應之空氣。第二種流體軸向通經通路 46 與軸向通經通路 40 之第一種流體的流動呈逆流。當第二流體各自通經環狀熱交換器 10 的通路 46 與 40 時，第二種流體則放出熱至第一種流體。離開第二歧管 50 之第一種流體經由與第二流體熱交換予以加熱，然後將第一種流體供應至氣體渦輪引擎

五、發明說明(9)

之(各)燃燒室中。

另種方式，可能供應相當冷之第二種流體至環狀熱交換器 10 的右手側。將相當熱之第一種流體供應至第一岐管 48。第二種流體軸向通經通路 46 與軸向通過通路 40 之第一種流體的流動呈逆流。當彼等各自通經環狀熱交換器 10 之通路 40 與 46 時，第一種流體放出熱至第二種流體。離開通路 46 之第二種流體經由與第一種流體熱交換予以加熱，然後將第二種流體供應至氣體渦輪引擎的(各)燃燒室中。

另種方式，可以安排各流體以相反方向而流動，而此方式依然在本發明的範圍以內。

第一及第二連續片板材料宜是不銹鋼，唯可以使用其他適當金屬，合金，塑膠或陶瓷。

如第 4 圖中所示，熱交換器 10 之製造係經由首先準備兩連續片板材料 12 與 14，例如不銹鋼。將第一組的孔徑 24 和第二組的孔徑 26 形成在第一連續片板材料 12 中，距第一連續片板材料 12 的邊緣 32 與 34 預定之距離。相似地，將第三組的孔徑 28 和第四組的孔徑 30 形成在第二連續片板材料 14 中，距第二連續片板材料 14 的邊緣 36 與 38 預定之距離。

宜將各孔徑 24，26，28 和 30 沖孔在第一和第二連續片板材料 12 與 14 中，但是可以使用其他適當技術。

使緊密環繞各個孔徑 24，26，28 與 30 之區域變形向著第四和第二表面 22 與 18 而形成凹處來將第一與第二連續

五、發明說明(10)

片板材料 12 與 14 間隔分開。亦使第一與第二連續片板 12 與 14 的各邊緣 32, 34, 36 與 38 變形向著第三表面和第一表面 20 與 16。

將孔徑 24 與 28 的各邊緣密封在一起 62, 及將孔徑 26 與 30 的各邊緣密封在一起而形成互連之通路 42 和 44 在通路 40 間。各孔徑的密封宜經由焊接。亦可能經由銅焊, 膠合或卷曲, 或其他適當方法而實現密封。其較佳為: 在將第一與第二連續片板材料 12 與 14 捲繞在一起成為螺線前, 將孔徑 24 與 28 的邊緣密封在一起。

將第一與第二連續片板材料 12 與 14 捲繞在一起成為一條螺線。

將第一與第二連續片板材料 12 與 14 充分緊密捲繞在一起而四組的孔徑 24, 26, 28 與 30 每一組中接鄰孔徑間之縱向間隔是以致使各孔徑的軸線對準而形成徑向歧管 48 與 50。宜將第一與第二連續片板材料 12 與 14 捲繞在一支管狀或多級管狀之心軸上。

將第一連續片板材料 12 第一表面 16 的邊緣 32 和 34 密封至第二連續片板材料 14 第三表面 20 的邊緣 36 和 38 上。此可經由連續焊接成兩條螺旋路徑 60 予以實現同時將第一與第二連續片板材料 12 與 14 捲繞在一起。另種方式, 在各連續片狀材料已予捲繞在一起後可將各邊緣焊接在一起。作為另外之更迭方式, 可能放置填密材料的螺線在第一表面 16 的邊緣 32 和 34 與第三表面 20 的邊緣 36 和 38 之間及焊接各邊緣成為填密之條片。

五、發明說明(11)

當將第一和第二連續片板材料 12 與 14 完全捲繞在熱交換器 10 上時，將各縱向終端密封，例如經由橫向或軸向焊接而防止熱氣或冷空氣各自自通路 46 與 40 中漏失及將螺線的接鄰轉彎連接在一起。可將另外之其他橫向，或軸向焊接提供在適當位置與各終端相間隔而將螺線的接鄰轉彎連接在一起。

上述之本發明是基本平板熱交換器，但是本發明同樣可應用於平板散熱片熱交換器 110，如第 5 圖和第 6 圖中所示。在此情況中，可能具有兩片連續波紋板材料 64 與 66 及將第一第二連續片板材料 12 和 14 均配置成螺線。將連續波紋板材料之一 64 定位在第一與第二連續片板材料 12 和 14 之間。其他一個的連續波紋板材料 66 則鄰接其他連續片板材料 14 之一。將連續波紋板材料 64 和 66 的波紋排列成對於片板材料 12 和 14 橫向或軸向而延伸。

熱交換器 110 之製造係經由首先準備兩連續片板材料 12 和 14，形成四組的孔徑 24，26，28 和 30 在第一和第二連續片板材料 12 和 14 中。使緊密環繞孔徑 24，26，28 和 30 之區域變形而形成凹處及使邊緣 32，34，36 與 38 變形。將孔徑 24 和 28 之邊緣及孔徑 26 和 30 之邊緣密封在一起。

將波紋板狀材料 64 定位在第一與第二連續片板材料 12 和 14 之間，及將第四連續波紋板狀材料 66 定位接鄰第一連續片板材料 12 如第 7 圖中所示。

將第一和第二連續片板材料 12 和 14 及第三和第四連續波紋板狀材料 64 和 66 捲繞在一起成為一個螺線，宜環繞

五、發明說明(12)

一個管狀或多級之管狀心軸。

將第一連續片板材料 12 第一表面 16 的邊緣 32 和 34 密封至第二連續片板材料 14 第三表面 20 的邊緣 36 和 38 上，宜經由焊接，同時正將片板材料 12，14 捲繞在一起，或在已將片板材料 12，14 捲繞在一起後。然後，將第一與第二連續片板材料 12 和 14 的縱向終端經由焊接予以密封（與各片板呈橫向或與熱交換器呈軸向）。

此外，熱交換器 210 可能部份是平板散熱片熱交換器及部份是基本平板熱交換器，如第 8 與 9 圖中所示。在此情況，可能具有一個連續之波紋板狀材料 64 及第一與第二連續片板材料 12 和 14，將所有之片板材料配置成螺旋線形。將連續之波紋板狀材料 64 定位在第一與第二連續片板材料 12 和 14 之間，或鄰接其他連續片板材料 12 或 14 之一。配置連續波紋板狀材料 64 的各個波紋而對於片板材料 12，14 呈橫向或軸向延伸。

熱交換器 210 之製造係經由首先準備兩連續片板材料 12 和 14，形成四組的孔徑 24，26，28 和 30 在第一和第二連續片板材料 12 和 14 中。使緊密環繞孔徑 24，26，28 和 30 之區域變形而形成凹處及使邊緣 32，34，36 與 38 變形。第二連續片板材料 14 具有徑向向內延伸之凸出物。

將孔徑 24 和 28 之邊緣及孔徑 26 和 30 之邊緣密封在一起。

將波紋板狀材料 64 定位在第一與第二連續片板材料 12 和 14 之間。

將第一和第二連續片板材料 12 和 14 及波紋板狀材料 64

五、發明說明(13)

捲繞在一起成為螺線，宜環繞一個管狀或多級之管狀心軸。

將第一連續片板材料 12 第一表面 16 的邊緣 32 和 34 密封至第二連續片板材料 14 第三表面 20 的邊緣 36 和 38 上，宜經由焊接，同時正將各片板材料捲繞在一起，或在已將各片板材料，捲繞在一起後。然後，將第一與第二連續片板材料 12 和 14 的縱向終端經由焊接予以密封（與各片板呈橫向或與熱交換器呈軸向）。

第 9 圖中之熱交換器具有熱交換器之一支空氣入口管 68，將它經由第一波紋管設備 70 連接至熱交換器。將第一波紋管設備 70 與熱交換器之軸線其軸配置來供應空氣至內部罩殼 56 以內之熱交換器的徑向內部。該內部罩殼 56 宜是管狀心軸，使用此心軸來製造螺線式熱交換器。將一片間隔板 72 定位在內部罩殼 56 以內來防止空氣之流動軸向直通內部罩殼 56。在軸向流經熱交換器及徑向向內通過通路 44 和通過內部罩殼 56 中之另外一組孔徑 78 前，致使空氣徑向向外流經內部罩殼 56 中之一組孔徑 74 及徑向向外通過通路 42。將內部罩殼 56 配置以對於各孔徑 76 呈喇叭形狀伸出部 74 而提供空氣的平滑流動進入通路 42 中。然後空氣通過第二波紋管設備 80 軸向流出熱交換器而進入空氣出口管 82。亦將第二波紋管設備 80 與熱交換器的軸線共軸配置以便自內部罩殼 56 以內之熱交換器的徑向內面移出空氣。

第 9 圖中，波紋板狀材料 64 具有各個區域 64A 在其橫

五、發明說明(14)

向邊緣上或軸向邊緣上，於該處，各波紋間之縱向間隔具有相當大之尺寸及材料64具有一個區域64B在中央，於該處，各波紋間之縱向間隔具有相當小之尺寸。各區域64A中波紋間之相當大間隔是使氣體能環繞徑向通路44與42而流動且能圓周式環繞熱交換器更為均勻予以分佈。然而，亦可能具有均勻相間隔之波紋在熱交換器的全部橫向，或軸向尺寸上。

供應流體至徑向通路42和44及自其中移出流體可能是徑向向內，徑向向外或兩者之聯合。第2圖中，流體係徑向向內予以供應至通路42並自通路44而徑向向內移出。第5圖中，流體係徑向向外予以供應至通路42並自通路44徑向向外移出，第9圖中，流體係徑向向外予以供應至通路42及自通路44徑向向內移出。同樣可能徑向向內供應流體至通路42及自通路44徑向向外移出流體。

與平面式熱交換器相比較，此型之螺線式熱交換器的優點即：在螺線式熱交換器中，熱應力顯著較小，大約將近10倍，因為螺線式熱交換器的最熱之終端可徑向膨脹不受熱交換器的較冷終端之約束。

另外，螺線式熱交換器其製造相當價廉，因為僅有極少數目的組件，第一和第二連續片板材料及可能有一或兩個波紋狀條片，且該項製造方法是連續方法。材料只有極少浪費，且消除必須銅焊各個波紋板之操作。

該螺線式熱交換器具有流體的逆流，此逆流有利於熱交換，且有低壓降越過熱交換器而使氣體進入熱交換器

五、發明說明(15)

極為有效。

可將該熱交換器經由選擇適當波紋大小及凸出物尺寸予以修改以便使用不同之流體。

基於氣體渦輪引擎的尺寸及其相關聯之排氣導管，可將一具或數具的螺線式熱交換器定位在氣體渦輪引擎的排氣口中。如果任何熱交換器故障，可將它更換或拆卸。

適合於氣體渦輪引擎中間冷卻器，再生器或隔道加熱器之另外熱交換器顯示於第10圖和第11圖中。該熱交換器10相似於第2與3圖中所示者，因為該熱交換器10包括經捲繞成為螺線之第一連續片板材料12和第二連續片板材料14。第一及第二連續片板材料12與14具有徑向向內或徑向向外延伸之凸出物65，67來間隔分開第一和第二連續片板材料12與14的接鄰轉彎。將許多流體流動通路形成在第一和第二連續片板材料12與14的接鄰轉彎之間。

將熱交換器10定位在圓柱形壓力容器84的內部中。將一個環狀間隔86界定在環狀熱交換器10的外表面90與圓柱形壓力容器84的內表面92之間，及將一個圓柱形空間88界定在熱交換器10的內表面94以內。圓柱形壓力容器84的內部中，環狀空間86和圓柱形空間88係經由通至高壓流體源98之一支管96予以連接。

於操作時，將高壓流體自高壓流體源98通過管96供應至圓柱形壓力容器84中環狀空間86和圓柱形空間88。環狀空間86和圓柱形空間88中之高壓流體完全環繞環狀熱

五、發明說明 (16)

交換器 10 並施加一個徑向壓縮負載在該環狀熱交換器 10 上。環狀熱交換器 10 上之徑向壓縮負載其作用是壓縮熱交換器經由環狀空間 30 和圓柱形空間 32 以內之高壓流體所產生之壓力負載經由圓柱形壓力容器 14 予以攜帶，其攜帶該壓力負載成為張力狀態。

該熱交換器設備的一個優點即：可能在較高之壓力及在較高之溫度下操作該熱交換器。另外之優點即：該環狀熱交換器具有安全損壞形式。如果將該環狀熱交換器過度加壓或過熱，則環狀熱交換器彎折而非如先前技藝熱交換器那樣之破裂，又如果過度加壓，該環狀熱交換器依然氣密。

適合於氣體渦輪引擎中間冷卻器，再生器或隔道加熱器之另外熱交換器 10 顯於第 10 和 12 圖中。該熱交換器 10 相似於第 5 圖與第 6 圖中所示者，因為將環狀熱交換器 12 定位在圓柱形壓力容器 84 的內部中。該熱交換器 10 包括第一連續片板材料 12 及第二連續片板材料 14。亦將一對的連續波紋板狀材料 64 和 66 定位在各片板材料 12 與 14 之間。

可將此等波紋板狀材料 64 和 66 經由銅焊，焊接或擴散連合之接頭（予以）緊固至第一及第二連續片板材料 12 與 14 上。另種且較佳之方式，不將此等波紋板狀材料 64 和 66 緊固至第一及第二連續片板材料 12 與 14 上。

將一個環狀空間 86 界定在環狀熱交換器 10 的外表面 90 與圓柱形壓力容器 84 的內表面 92 之間，及將一個圓柱形

五、發明說明(17)

空間 88 界定在熱交換器 10 的內表面 94 以內。圓柱形壓力容器 84 內部中環狀空間 86 和圓柱形空間 88 係經由通至高壓流體源 98 之一支管 96 予以連接。

於操作時，將高壓流體自高壓流體源 98 通過管 96 供應至圓柱形壓力容器 84 中環狀空間 86 和圓柱形空間 88。環狀空間 86 和圓柱形空間 88 中之高壓流體完全環繞環狀熱交換器 10 並施加一個徑向壓縮負載在該環狀熱交換器 10 上。環狀熱交換器 10 上之徑向壓縮負載其作用是徑向壓縮波紋板狀材料 64 和 66 而此特徵能不須緊固波紋板狀材料 64 和 66 至第一和第二連續片板材料 12 與 14 上而造成環狀熱交換器 10。經由環狀空間 86 和圓柱形空間 88 以內之高壓流體所產生之壓力負載經由圓柱形壓力容器 84 予以攜帶，其攜帶該壓力負載成為張力狀態。

該熱交換器設備的優點即：可能不須緊固，銅焊各波紋板狀材料 64 和 66 至第一和第二連續片板材料 12 與 14 上而造成環狀熱交換器 10。此方式容許更為快速製造熱交換器且附帶減少費用。一個另外之優點即：可能在較高之壓力和在較高之溫度下操作熱交換器。另外優點即：該環狀熱交換器具有安全損壞形式。如果將該環狀熱交換器過度加壓或過熱，則環狀熱交換器彎折而非如先前技藝熱交換器那樣之破裂。又如果過度加壓，該環狀熱交換器依然氣密。

適合於氣體渦輪引擎中間冷卻器，再生器或隔道加熱器之另外熱交換器 10 顯示於第 10 和 13 圖中。該熱交換器

五、發明說明(18)

10相似於第2, 8和9圖等中所示者, 因為該熱交換器12包括經捲繞成為螺線之第一連續片板材料12和第二連續片板材料14。第二連續片板材料14具有徑向向內或徑向向外延伸之凸出物67而將彼等與接鄰之第一連續片板材料12相分隔。將一片波紋板狀材料64定位在接鄰之第一與第二連續片板材料12和14之間。該波紋板狀材料64連同第一與第二連續片板材料12和14界定各流體流動通路。第一與第二連續片板材料12和14具有經排列成相互面對之各個表面而各凸出物67和波紋板狀材料64則將第一和第二連續片板材料12與14間隔分開。

可將波紋板狀材料64利用銅焊, 焊接或擴散連合之接頭予以緊固至第一和第二連續片板材料12與14上。另種且較佳之方式, 不將波紋板狀材料64緊固至第一及第二連續片板材料12與14上。

將一個環狀空間86界定在環狀熱交換器10的外表面90與圓柱形壓力容器84的內表面92之間, 並將一個圓柱形空間88界定在熱交換器10的內表面94以內。圓柱形壓力容器84內部中環狀空間86和圓柱形空間88係經由通至高壓流體源98之一支管96予以連接。

高壓流體的來源可能是一瓶高壓氣體, 舉例而言, 一瓶高壓氮氣等, 壓縮空氣之源, 經加壓之液體的來源。用於氣體渦輪引擎之熱交換器的情況中, 可能使用氣體渦輪引擎作為高壓流體的來源, 舉例而言, 可將壓縮器輸送空氣供應至壓力容器的內部。亦在用於氣體渦輪引擎

五、發明說明(19)

之熱交換器的情況中，可能使用予以加熱之壓縮器輸送空氣作為流體來加壓壓力容器的內部。在第9圖中，此可經由提供各個孔徑42通過熱交換器10而與環狀室86互連予以實現，但是保證各個孔徑44不與環狀室86互連。

在未經顯示之一種另外設備中，可能安排彈性材料予以放置在環繞熱交換器之各個室中。舉例而言，可能提供橡膠或其他適當材料在各個室內，或提供彈簧在壓力容器與熱交換器的外表面之間。

作為一種另外之選擇，可能配置至少一個(宜為許多)分開之環箍環繞熱交換器來壓縮式負載熱交換器。各個環箍可經由提供一個冷縮配合，螺栓接合而產生壓縮負載在熱交換器上或使用低熱膨脹係數材料來形成環箍以致使當將熱交換器加熱時，它膨脹超過此等環箍以便將壓縮負載施加至熱交換器。

雖然本發明已述及並顯示平穩彎曲之螺線式熱交換器，其截面大致係圓形，但是使用環繞心軸予以捲繞之連續片狀金屬而形成螺線式熱交換器(其截面為方形，長方形，五角形，六角形，八角形)，同樣可能獲得相似之優點。

五、發明說明()

主要元件符號說明：

10	熱交換器
12, 14	片板材料
16, 18, 20, 22	表面
24, 26, 28, 30	孔徑
32, 34, 36, 38	邊緣
40, 42, 44, 46	通路
64	波紋板狀材料
64a	邊緣區域
64b	中央區域
84	壓力容器
86, 88	室
98	加壓

(請先閱讀背面之注意事項)

填寫本頁)

裝

言

發

五、發明說明(5)

第1圖是根據本發明之熱交換器圖之視圖。

第2圖是通過第1圖中所示之熱交換器的放大縱向截面圖。

第3圖是沿著第2圖中A-A線之截面圖。

第4圖是製造第2與3圖中所示之熱交換器的方法之透視圖。

第5圖是通過根據本發明之另種熱交換器之放大縱向截面圖。

第6圖是沿著第5圖中B-B線之截面圖。

第7圖是製造第4, 5和6圖中所示之熱交換器的方法之透視圖。

第8圖是沿著第5圖中之B-B線的另種截面圖。

第9圖是第8圖中所示之熱交換器的部份剖視透視圖。

第10圖是通過根據本發明之另外熱交換器之截面圖。

第11圖是第10圖中所示之部份熱交換器之放大圖。

第12圖是第10圖中所示之部份熱交換器的另外放大圖式。

第13圖是第10圖中所示之部份熱交換器的另外放大圖式。

適合於氣體渦輪引擎中間冷卻器, 再生器或隔道加熱器之熱交換器10顯示於第1, 2與3圖中。該熱交換器10係環狀並包括第一連續片板材料12和第二連續片板材料14。將第一與第二片板材料12和14配置成螺線。

第一連續片板材料12具有第一表面16和第二表面18,

四、中文發明摘要(發明之名稱：環狀熱交換器以及製造環狀熱交換器的方法)

本發明係關於適合於氣體渦輪引擎之環狀熱交換器(10)，此交換器包括經配置成螺線之第一連續片板材料(12)及經配置成螺線之第二連續片板材料(14)。將第一軸向延伸之通路(40)界定在第一片板(12)的第一表面(16)與第二片板(14)的第三表面(20)之間及將第二軸向延伸之通路(46)界定在第一片板(12)的第二表面(18)與第二片板(14)的第四表面之間。將第一通路(40)，在其軸向終端經由第一片板(12)與第二片板(14)間之螺線密封予以閉合。第二通路(46)在其軸向終端是開敞。設置許多徑向延伸之通路(42)和(44)來供應第一種流體(在第一終端)入第一通路(40)中，及自第一通路(40)的第二終端移出第一種流體，並互連第一通路(40)的接鄰轉彎。通路(42)和(44)係徑向延伸通過第二通路(46)。

(圖 2)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

四、~~英~~文發明摘要(發明之名稱: Annular heat exchanger and method of manufacturing the same)

An annular heat exchanger (10) suitable for a gas turbine engine comprises a first continuous sheet of material (12) arranged in a spiral and a second continuous sheet of material (14) arranged in a spiral. A first axially extending passage (40) is defined between the first surface (16) of the first sheet (12) and the third surface (20) of the second sheet (14) and a second axially extending passage (46) is defined between the second surface (18) of the first sheet (12) and the fourth surface of the second sheet (14). The first passage (40) is closed at its axial ends by spiral seals between the first sheet (12) and the second sheet (14). The second passage (46) is open at its axial ends. A plurality of radially extending passages (42) and (44) are provided to supply a first fluid at a first end into the first passage (40), to remove the first fluid from a second end of the first passage (40) and to interconnect adjacent turns of the first passage (40). The passages (42) and (44) extend radially through the second passage (46).

(Fig 2)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第 86100464 號「環狀熱交換器以及製造環狀熱交換器的方法」專利案

(88年 4月 日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種製造環狀熱交換器 (10) 的方法，其包括下列各個步驟：

(a) 形成具有第一表面 (16) 和第二表面 (18) 之第一連續片板材料 (12)，

(b) 形成具有第三表面 (20) 和第四表面 (22) 之第二連續片板材料 (14)，

(c) 在第一連續片板材料 (12) 中形成第一組的孔徑 (24)，在第一連續片板材料 (12) 中，形成第二組的孔徑 (26)，第一組的孔徑 (24) 中之接鄰孔徑 (24) 與第一連續片板材料 (12) 呈縱向間隔分開，第二組的孔徑 (26) 中之接鄰孔徑 (26) 與第一連續片板材料 (12) 呈縱向間隔分開，第一組和第二組的孔徑 (24, 26) 與第一連續片板材料 (12) 呈橫向間隔分開，

(d) 在第二連續片板材料 (14) 中，形成第三組的孔徑 (28)，在第二連續片板材料 (14) 中，形成第四組的孔徑 (30)，第三組的孔徑 (28) 中之接鄰孔徑 (28) 與第二連續片板材料 (14) 呈縱向間隔分開，第四組的孔徑 (30) 中之接鄰孔徑 (30) 與第二連續片板材料 (14) 呈縱向間隔分開，第三組和第四組的孔徑 (28, 30) 與第二

六、申請專利範圍

第 86100464 號「環狀熱交換器以及製造環狀熱交換器的方法」專利案

(88年 4月 日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種製造環狀熱交換器 (10) 的方法，其包括下列各個步驟：

(a) 形成具有第一表面 (16) 和第二表面 (18) 之第一連續片板材料 (12)，

(b) 形成具有第三表面 (20) 和第四表面 (22) 之第二連續片板材料 (14)，

(c) 在第一連續片板材料 (12) 中形成第一組的孔徑 (24)，在第一連續片板材料 (12) 中，形成第二組的孔徑 (26)，第一組的孔徑 (24) 中之接鄰孔徑 (24) 與第一連續片板材料 (12) 呈縱向間隔分開，第二組的孔徑 (26) 中之接鄰孔徑 (26) 與第一連續片板材料 (12) 呈縱向間隔分開，第一組和第二組的孔徑 (24, 26) 與第一連續片板材料 (12) 呈橫向間隔分開，

(d) 在第二連續片板材料 (14) 中，形成第三組的孔徑 (28)，在第二連續片板材料 (14) 中，形成第四組的孔徑 (30)，第三組的孔徑 (28) 中之接鄰孔徑 (28) 與第二連續片板材料 (14) 呈縱向間隔分開，第四組的孔徑 (30) 中之接鄰孔徑 (30) 與第二連續片板材料 (14) 呈縱向間隔分開，第三組和第四組的孔徑 (28, 30) 與第二

六、申請專利範圍

連續片板材料 (14) 呈橫向間隔分開，

(e) 捲繞第一和第二連續片板材料 (12, 14) 在一起成為螺線以致使：第一連續片板材料 (12) 中第一組孔徑的孔徑 (24) 之各個孔徑與第二連續片板材料 (14) 中第三組的孔徑 (28) 之各個孔徑對準及使第一連續片板材料 (12) 中之第二組的孔徑 (26) 之各個孔徑與第二連續片板材料 (14) 中第四組的孔徑 (30) 之各孔徑對準，

(f) 密封第一連續片板材料 (12) 第一表面 (16) 的各個邊緣 (32, 34) 至第二連續片板材料 (14) 第三表面 (20) 的各個邊緣 (36, 38) 上，

(g) 密封第一連續片板材料 (12) 中第一組的孔徑 (24) 之各個孔徑至第二連續片板材料 (14) 中第三組的孔徑 (28) 中各個孔徑，及密封第一連續片板材料 (12) 中第二組的孔徑 (26) 之各個孔徑至第二連續片板材料 (14) 中第四組的孔徑 (30) 之各個孔徑，以致使第一連續片板材料 (12) 的第二表面 (18) 密封至第二連續片板材料 (14) 的第四表面 (22)。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，包括：形成至少一片連續波紋板狀材料 (64, 66)，捲繞該至少一片連續波紋板狀材料 (64, 66) 與第一和第二連續片板材料 (12, 14) 在一起。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，包括：形成兩片連續波紋板狀材料 (64, 66)，定位該等連續波紋板狀材

六、申請專利範圍

連續片板材料 (14) 呈橫向間隔分開，

(e) 捲繞第一和第二連續片板材料 (12, 14) 在一起成為螺線以致使：第一連續片板材料 (12) 中第一組孔徑的孔徑 (24) 之各個孔徑與第二連續片板材料 (14) 中第三組的孔徑 (28) 之各個孔徑對準及使第一連續片板材料 (12) 中之第二組的孔徑 (26) 之各個孔徑與第二連續片板材料 (14) 中第四組的孔徑 (30) 之各孔徑對準，

(f) 密封第一連續片板材料 (12) 第一表面 (16) 的各個邊緣 (32, 34) 至第二連續片板材料 (14) 第三表面 (20) 的各個邊緣 (36, 38) 上，

(g) 密封第一連續片板材料 (12) 中第一組的孔徑 (24) 之各個孔徑至第二連續片板材料 (14) 中第三組的孔徑 (28) 中各個孔徑，及密封第一連續片板材料 (12) 中第二組的孔徑 (26) 之各個孔徑至第二連續片板材料 (14) 中第四組的孔徑 (30) 之各個孔徑，以致使第一連續片板材料 (12) 的第二表面 (18) 密封至第二連續片板材料 (14) 的第四表面 (22)。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，包括：形成至少一片連續波紋板狀材料 (64, 66)，捲繞該至少一片連續波紋板狀材料 (64, 66) 與第一和第二連續片板材料 (12, 14) 在一起。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，包括：形成兩片連續波紋板狀材料 (64, 66)，定位該等連續波紋板狀材

六、申請專利範圍

- 料之一 (64) 在第一與第二連續片板材料 (12, 14) 之間及捲繞連續之波紋板狀材料 (64, 66) 與第一和第二連續片板材料 (12, 14) 在一起。
4. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中在步驟 (f) 中，密封各個邊緣 (32, 34, 36, 38) 係經由焊接，銅焊或卷曲。
 5. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中密封至少一個邊緣 (32, 34, 36, 38) 係經由連續焊接成一條螺旋路徑。
 6. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中密封至少一個邊緣 (32, 34, 36, 38) 係經由連續焊接，同時將第一與第二連續片板材料 (12, 14) 捲繞在一起成為螺線。
 7. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中在已將第一與第二連續片板材料 (12, 14) 捲繞在一起成為螺線後，密封至少一個邊緣 (32, 34, 36, 38) 係經由連續焊接成一條螺旋路徑。
 8. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，在步驟 (g) 中，係經由焊接，銅焊或卷曲，密封各個孔徑 (24, 26, 28, 30)。
 9. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，步驟 (g) 中之密封各個孔徑 (24, 26, 28, 30) 係在步驟 (e) 前予以實施。
 10. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中將凹處環繞第一連續片板材料 (12) 中第一組的各孔徑 (24) 和第二

六、申請專利範圍

- 料之一 (64) 在第一與第二連續片板材料 (12, 14) 之間及捲繞連續之波紋板狀材料 (64, 66) 與第一和第二連續片板材料 (12, 14) 在一起。
4. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中在步驟 (f) 中，密封各個邊緣 (32, 34, 36, 38) 係經由焊接，銅焊或卷曲。
 5. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中密封至少一個邊緣 (32, 34, 36, 38) 係經由連續焊接成一條螺旋路徑。
 6. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中密封至少一個邊緣 (32, 34, 36, 38) 係經由連續焊接，同時將第一與第二連續片板材料 (12, 14) 捲繞在一起成為螺線。
 7. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中在已將第一與第二連續片板材料 (12, 14) 捲繞在一起成為螺線後，密封至少一個邊緣 (32, 34, 36, 38) 係經由連續焊接成一條螺旋路徑。
 8. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，在步驟 (g) 中，係經由焊接，銅焊或卷曲，密封各個孔徑 (24, 26, 28, 30)。
 9. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，步驟 (g) 中之密封各個孔徑 (24, 26, 28, 30) 係在步驟 (e) 前予以實施。
 10. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中將凹處環繞第一連續片板材料 (12) 中第一組的各孔徑 (24) 和第二

六、申請專利範圍

- 組的各孔徑(26)而形成，各凹處向著第二連續片板材料(14)之第四表面(22)而延伸。
11. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中將凹處環繞第二連續片板材料(14)中第三組的各孔徑(28)和第四組的各孔徑(30)而形成，各凹處向著第一連續片板材料(12)之第二表面(18)而延伸。
12. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中使第一連續片板材料(12)第一表面(16)之邊緣(32,34)變形向著第二連續片板材料(14)的第三表面(20)。
13. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中使第二連續片板材料(14)第三表面(20)之邊緣(36,38)變形向著第一連續片板材料(12)的第一表面(16)。
14. 根據申請專利範圍第1至13項中任一項之方法，其中第一與第二連續片板材料(12,14)係環繞一個心軸予以捲繞。
15. 一種環狀熱交換器(10)，包括，第一連續片板材料(12)和第二連續片板材料(14)，配置第一連續片板材料(12)呈一條螺線，配置第二連續片板材料(14)呈一條螺線，第一連續片板材料(12)具有第一表面(16)和第二表面(18)，第二連續片板材料(14)具有第三表面(20)和第四表面(22)，將第一軸向延伸之通路(40)界定在第一連續片板材料(12)的第一表面(16)與第二連續片板材料(14)的第三表面(20)之間，將第二軸向延

六、申請專利範圍

- 組的各孔徑(26)而形成，各凹處向著第二連續片板材料(14)之第四表面(22)而延伸。
11. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中將凹處環繞第二連續片板材料(14)中第三組的各孔徑(28)和第四組的各孔徑(30)而形成，各凹處向著第一連續片板材料(12)之第二表面(18)而延伸。
12. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中使第一連續片板材料(12)第一表面(16)之邊緣(32,34)變形向著第二連續片板材料(14)的第三表面(20)。
13. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中使第二連續片板材料(14)第三表面(20)之邊緣(36,38)變形向著第一連續片板材料(12)的第一表面(16)。
14. 根據申請專利範圍第1至13項中任一項之方法，其中第一與第二連續片板材料(12,14)係環繞一個心軸予以捲繞。
15. 一種環狀熱交換器(10)，包括，第一連續片板材料(12)和第二連續片板材料(14)，配置第一連續片板材料(12)呈一條螺線，配置第二連續片板材料(14)呈一條螺線，第一連續片板材料(12)具有第一表面(16)和第二表面(18)，第二連續片板材料(14)具有第三表面(20)和第四表面(22)，將第一軸向延伸之通路(40)界定在第一連續片板材料(12)的第一表面(16)與第二連續片板材料(14)的第三表面(20)之間，將第二軸向延

六、申請專利範圍

伸之通路(46)界定在第一連續片板材料(12)的第二表面(18)與第二連續片板材料(14)的第四表面(22)之間，將第一軸向延伸之通路(40)的各終端密封在第一與第二連續片板材料(12, 14)的各邊緣(32, 34, 36, 38)上，第二軸向延伸之通路(46)的各終端是開敞，延伸通過第一或第二連續片板材料(12, 14)之至少一條徑向延伸之通路(42)供應第一種流體入第一軸向延伸之通路(40)中，徑向延伸通過第一或第二連續片板材料(12, 14)之至少一條徑向延伸之通路(44)則自第一軸向延伸之通路(10)中移出第一種流體，其特徵為：經配置至少一條徑向延伸之通路(42)來供應第一種流體入第一軸向延伸之通路(40)中，並經配置至少一條徑向延伸之通路(44)來自第一軸向延伸之通路(40)中移出第一種流體，徑向延伸之通路(42)和(44)係與第一和第二連續片板材料(12, 14)呈橫向間隔分開。

16. 根據申請專利範圍第15項之熱交換器，其中第一連續片板材料(12)具有第一組的孔徑(24)，第一組的孔徑(24)中接鄰孔徑與第一連續片板材料(12)呈縱向間隔分開，該第一連續片板材料(12)具有第二組的孔徑(26)，第二組的孔徑(26)中接鄰孔徑係與第一連續片板材料(12)呈縱向間隔分開，此等第一組和第二組的孔徑(24, 26)與第一連續片板材料(12)呈橫向間隔分開，該第二連續片板材料(14)具有第三組的孔徑(28)

六、申請專利範圍

伸之通路(46)界定在第一連續片板材料(12)的第二表面(18)與第二連續片板材料(14)的第四表面(22)之間，將第一軸向延伸之通路(40)的各終端密封在第一與第二連續片板材料(12, 14)的各邊緣(32, 34, 36, 38)上，第二軸向延伸之通路(46)的各終端是開敞，延伸通過第一或第二連續片板材料(12, 14)之至少一條徑向延伸之通路(42)供應第一種流體入第一軸向延伸之通路(40)中，徑向延伸通過第一或第二連續片板材料(12, 14)之至少一條徑向延伸之通路(44)則自第一軸向延伸之通路(10)中移出第一種流體，其特徵為：經配置至少一條徑向延伸之通路(42)來供應第一種流體入第一軸向延伸之通路(40)中，並經配置至少一條徑向延伸之通路(44)來自第一軸向延伸之通路(40)中移出第一種流體，徑向延伸之通路(42)和(44)係與第一和第二連續片板材料(12, 14)呈橫向間隔分開。

16. 根據申請專利範圍第15項之熱交換器，其中第一連續片板材料(12)具有第一組的孔徑(24)，第一組的孔徑(24)中接鄰孔徑與第一連續片板材料(12)呈縱向間隔分開，該第一連續片板材料(12)具有第二組的孔徑(26)，第二組的孔徑(26)中接鄰孔徑係與第一連續片板材料(12)呈縱向間隔分開，此等第一組和第二組的孔徑(24, 26)與第一連續片板材料(12)呈橫向間隔分開，該第二連續片板材料(14)具有第三組的孔徑(28)

六、申請專利範圍

，該第二連續片板材料(14)具有第四組的孔徑(30)，第三組的孔徑(28)中接鄰孔徑與第二連續片板材料(14)呈縱向間隔分開，第四組的孔徑(30)中之接鄰孔徑與第二連續片板材料(14)呈縱向間隔分開，第三組和第四組的孔徑(28, 30)係與第二連續片板材料(14)呈橫向間隔分開，使第一連續片板材料(12)中第一組的孔徑(24)之各孔徑與第二連續片板材料(14)中第三組的孔徑(28)中各孔徑對準而形成許多通路(42)及使第一連續片板材料(12)中第二組的孔徑(26)之各孔徑與第二連續片板材料(14)中第四組孔徑(30)之各孔徑對準而形成許多通路(44)，將第一連續片板材料(12)的第一表面(16)之邊緣(32, 34)密封至第二連續片板材料(14)的第三表面(20)之邊緣(36, 38)上，將第一連續片板材料(12)中第一組的孔徑(24)之各孔徑密封至第二連續片板材料(14)中第三組的孔徑(28)中之各孔徑及將第一連續片板材料(12)中第二組的孔徑(26)之各孔徑密封至第二連續片板材料(14)中第四組的孔徑(30)之各孔徑，以致使第一連續片板材料(12)的第二表面(18)密封至第二連續片板材料(14)的第四表面(22)上。

17. 根據申請專利範圍第15項之熱交換器包括至少一片連續之波紋板狀材料(64, 66)，將連續之波紋板狀材料(64, 66)配置成一條螺線。

六、申請專利範圍

，該第二連續片板材料(14)具有第四組的孔徑(30)，第三組的孔徑(28)中接鄰孔徑與第二連續片板材料(14)呈縱向間隔分開，第四組的孔徑(30)中之接鄰孔徑與第二連續片板材料(14)呈縱向間隔分開，第三組和第四組的孔徑(28, 30)係與第二連續片板材料(14)呈橫向間隔分開，使第一連續片板材料(12)中第一組的孔徑(24)之各孔徑與第二連續片板材料(14)中第三組的孔徑(28)中各孔徑對準而形成許多通路(42)及使第一連續片板材料(12)中第二組的孔徑(26)之各孔徑與第二連續片板材料(14)中第四組孔徑(30)之各孔徑對準而形成許多通路(44)，將第一連續片板材料(12)的第一表面(16)之邊緣(32, 34)密封至第二連續片板材料(14)的第三表面(20)之邊緣(36, 38)上，將第一連續片板材料(12)中第一組的孔徑(24)之各孔徑密封至第二連續片板材料(14)中第三組的孔徑(28)中之各孔徑及將第一連續片板材料(12)中第二組的孔徑(26)之各孔徑密封至第二連續片板材料(14)中第四組的孔徑(30)之各孔徑，以致使第一連續片板材料(12)的第二表面(18)密封至第二連續片板材料(14)的第四表面(22)上。

17. 根據申請專利範圍第15項之熱交換器包括至少一片連續之波紋板狀材料(64, 66)，將連續之波紋板狀材料(64, 66)配置成一條螺線。

六、申請專利範圍

18. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中將至少一片連續之波紋板狀材料(64)定位在第一連續之片板材料(12)的第一表面(16)與第二連續之片板材料(14)的第三表面(20)之間。
19. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中將至少一片連續之波紋板狀材料(66)定位在第一連續之片板材料(12)的第二表面(18)與第二連續之片板材料(14)的第四表面(22)之間。
20. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中有許多徑向延伸之通路(42)來供應第一種流體至第一通路(40)。
21. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中有許多徑向延伸之通路(44)來自第一通路(40)中移出第一種流體。
22. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中有許多徑向通路(42)延伸通過第二軸向延伸之通路(46)來供應第一種流體在螺線的接鄰轉彎之間。
23. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中有許多徑向通路(44)延伸通過第二軸向延伸之通路(46)來移除螺線的接鄰轉彎間之第一種流體。
24. 根據申請專利範圍第17項之環狀熱交換器，其中將第一連續之波紋板狀材料(64)定位在第一連續片板材料(12)的第一表面(16)與第二連續片板材料(14)的

六、申請專利範圍

18. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中將至少一片連續之波紋板狀材料(64)定位在第一連續之片板材料(12)的第一表面(16)與第二連續之片板材料(14)的第三表面(20)之間。
19. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中將至少一片連續之波紋板狀材料(66)定位在第一連續之片板材料(12)的第二表面(18)與第二連續之片板材料(14)的第四表面(22)之間。
20. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中有許多徑向延伸之通路(42)來供應第一種流體至第一通路(40)。
21. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中有許多徑向延伸之通路(44)來自第一通路(40)中移出第一種流體。
22. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中有許多徑向通路(42)延伸通過第二軸向延伸之通路(46)來供應第一種流體在螺線的接鄰轉彎之間。
23. 根據申請專利範圍第17項之熱交換器，其中有許多徑向通路(44)延伸通過第二軸向延伸之通路(46)來移除螺線的接鄰轉彎間之第一種流體。
24. 根據申請專利範圍第17項之環狀熱交換器，其中將第一連續之波紋板狀材料(64)定位在第一連續片板材料(12)的第一表面(16)與第二連續片板材料(14)的

六、申請專利範圍

三表面(20)之間及將第二連續之波紋板狀材料(66)定位在第一連續片板材料(12)的第二表面(18)與第二連續片板材料(14)的第四表面(22)之間。

25. 根據申請專利範圍第17項之環狀熱交換器，其中至少一片連續之波紋板狀材料(64)具有各邊緣區域(64A)和一個中央區域(64B)，中央區域(64B)中各波紋間之間隔小於各邊緣區域(64A)中各波紋間之間隔。

26. 根據申請專利範圍第15項之熱交換器，其中有設備(84)來界定至少一個室(86, 88)環繞著熱交換器(10)，及設備來加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部以致使熱交換器(10)經由至少一個室(86, 88)中之壓力予以壓縮至至少減少熱交換器(10)中之張力載。

27. 根據申請專利範圍第26項之熱交換器，其中配置熱交換器在壓力容器(84)的內部中，該壓力容器(84)界定至少一個室(86, 88)。

28. 根據申請專利範圍第26或第27項之熱交換器，其中加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部之設備包括加壓流體之源。

29. 根據申請專利範圍第28項之熱交換器，其中加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部之設備包括自一瓶的壓縮氣體所供應之經加壓之流體。

30. 根據申請專利範圍第28項之熱交換器，其中加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部之設備包括一具氣體

六、申請專利範圍

三表面(20)之間及將第二連續之波紋板狀材料(66)定位在第一連續片板材料(12)的第二表面(18)與第二連續片板材料(14)的第四表面(22)之間。

25. 根據申請專利範圍第17項之環狀熱交換器，其中至少一片連續之波紋板狀材料(64)具有各邊緣區域(64A)和一個中央區域(64B)，中央區域(64B)中各波紋間之間隔小於各邊緣區域(64A)中各波紋間之間隔。

26. 根據申請專利範圍第15項之熱交換器，其中有設備(84)來界定至少一個室(86, 88)環繞著熱交換器(10)，及設備來加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部以致使熱交換器(10)經由至少一個室(86, 88)中之壓力予以壓縮至至少減少熱交換器(10)中之張力載。

27. 根據申請專利範圍第26項之熱交換器，其中配置熱交換器在壓力容器(84)的內部中，該壓力容器(84)界定至少一個室(86, 88)。

28. 根據申請專利範圍第26或第27項之熱交換器，其中加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部之設備包括加壓流體之源。

29. 根據申請專利範圍第28項之熱交換器，其中加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部之設備包括自一瓶的壓縮氣體所供應之經加壓之流體。

30. 根據申請專利範圍第28項之熱交換器，其中加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部之設備包括一具氣體

六、申請專利範圍

渦輪引擎。

31. 根據申請專利範圍第30項之熱交換器，其中加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部之設備包括氣體渦輪引擎的壓縮器。
32. 根據申請專利範圍第27項之熱交換器，其中該壓力容器(84)係圓形。
33. 根據申請專利範圍第26或第27項之熱交換器，其中加壓至少一個室(86, 88)的內部之設備包括在該至少一個室中之彈性設備。
34. 根據申請專利範圍第33項之熱交換器，其中該彈性設備包括橡膠。
35. 根據申請專利範圍第33項之熱交換器，其中該彈性設備包括許多彈簧。
36. 根據申請專利範圍第15項之熱交換器，其中有環繞熱交換器予以配置之設備來壓縮熱交換器(10)至至少減少熱交換器(10)中之張力負載。
37. 根據申請專利範圍第36項之熱交換器，其中環繞熱交換器(10)予以配置之設備包括至少一個環箍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

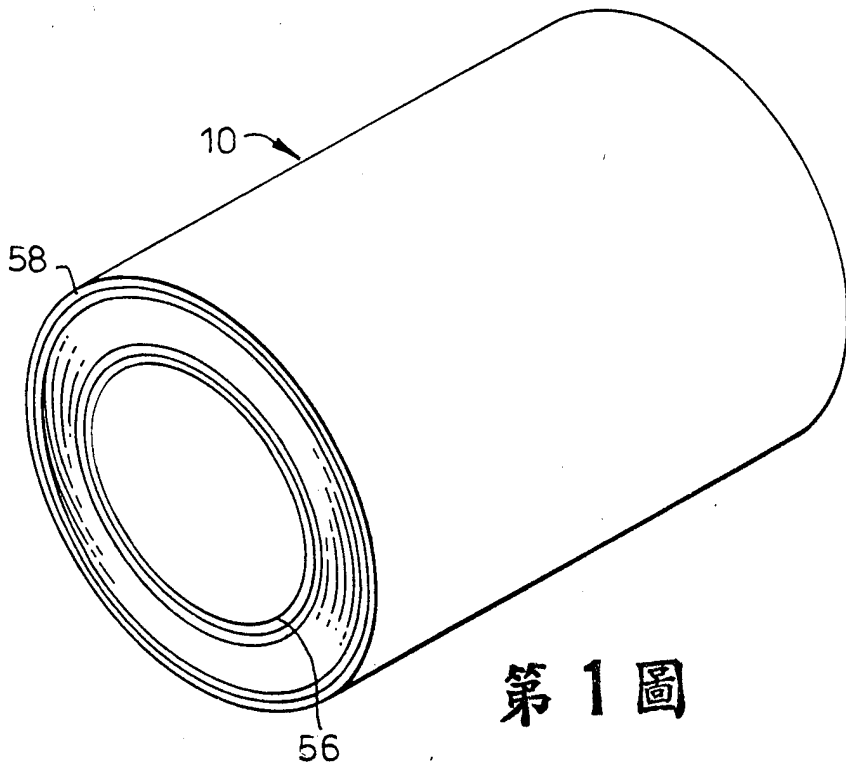
六、申請專利範圍

渦輪引擎。

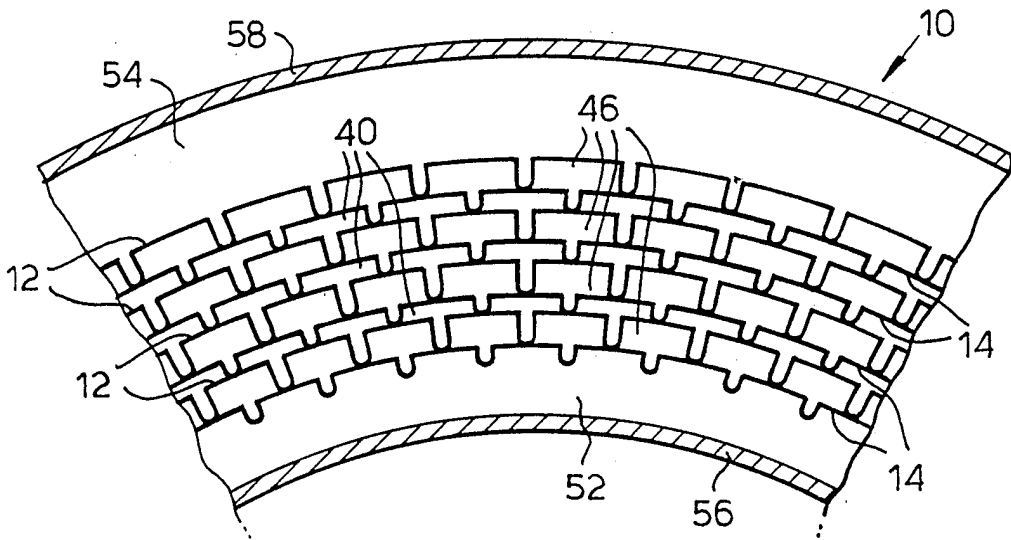
31. 根據申請專利範圍第30項之熱交換器，其中加壓(98)至少一個室(86, 88)的內部之設備包括氣體渦輪引擎的壓縮器。
32. 根據申請專利範圍第27項之熱交換器，其中該壓力容器(84)係圓形。
33. 根據申請專利範圍第26或第27項之熱交換器，其中加壓至少一個室(86, 88)的內部之設備包括在該至少一個室中之彈性設備。
34. 根據申請專利範圍第33項之熱交換器，其中該彈性設備包括橡膠。
35. 根據申請專利範圍第33項之熱交換器，其中該彈性設備包括許多彈簧。
36. 根據申請專利範圍第15項之熱交換器，其中有環繞熱交換器予以配置之設備來壓縮熱交換器(10)至至少減少熱交換器(10)中之張力負載。
37. 根據申請專利範圍第36項之熱交換器，其中環繞熱交換器(10)予以配置之設備包括至少一個環箍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

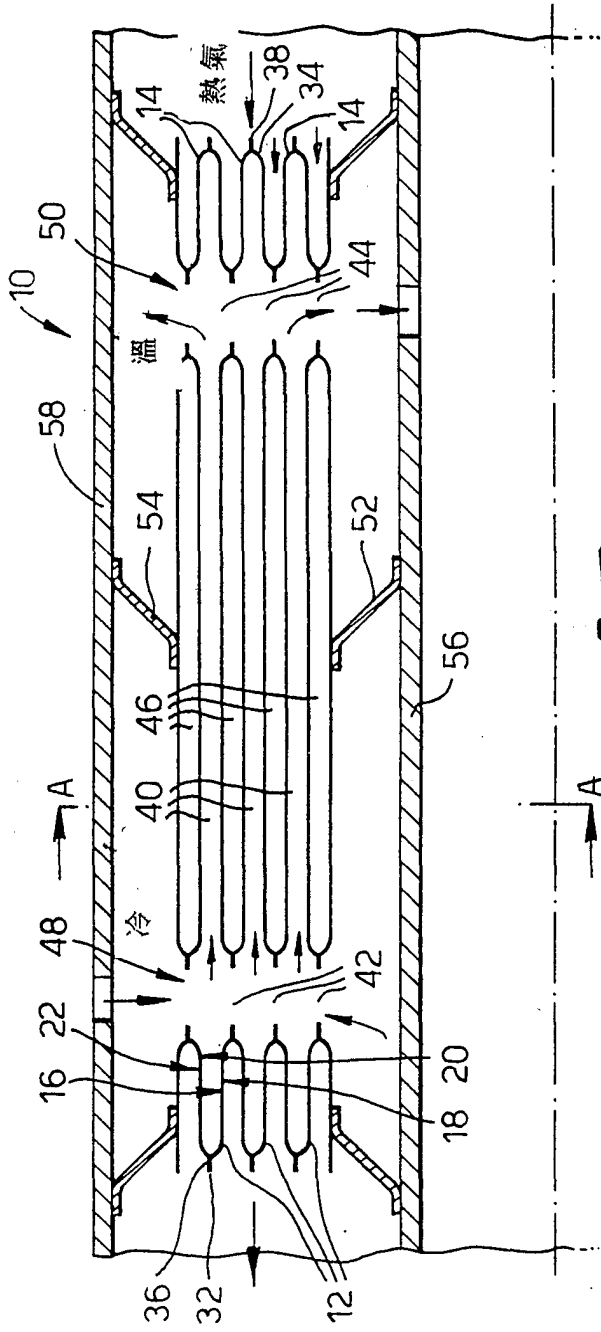
86100464



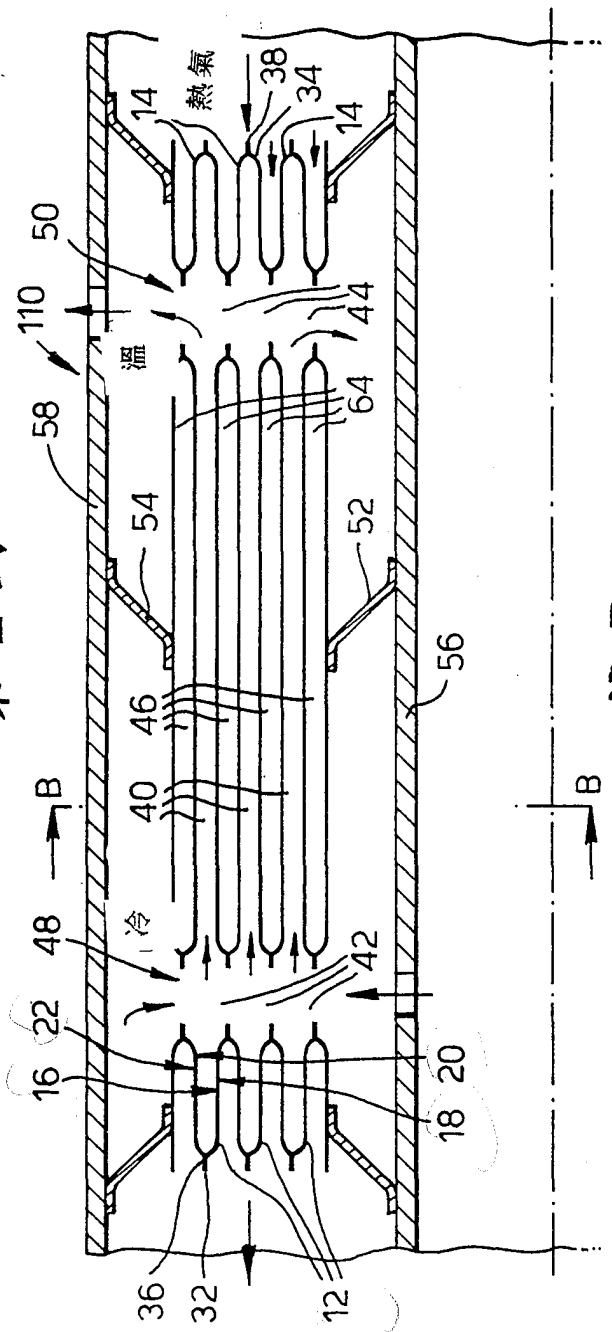
第 1 圖



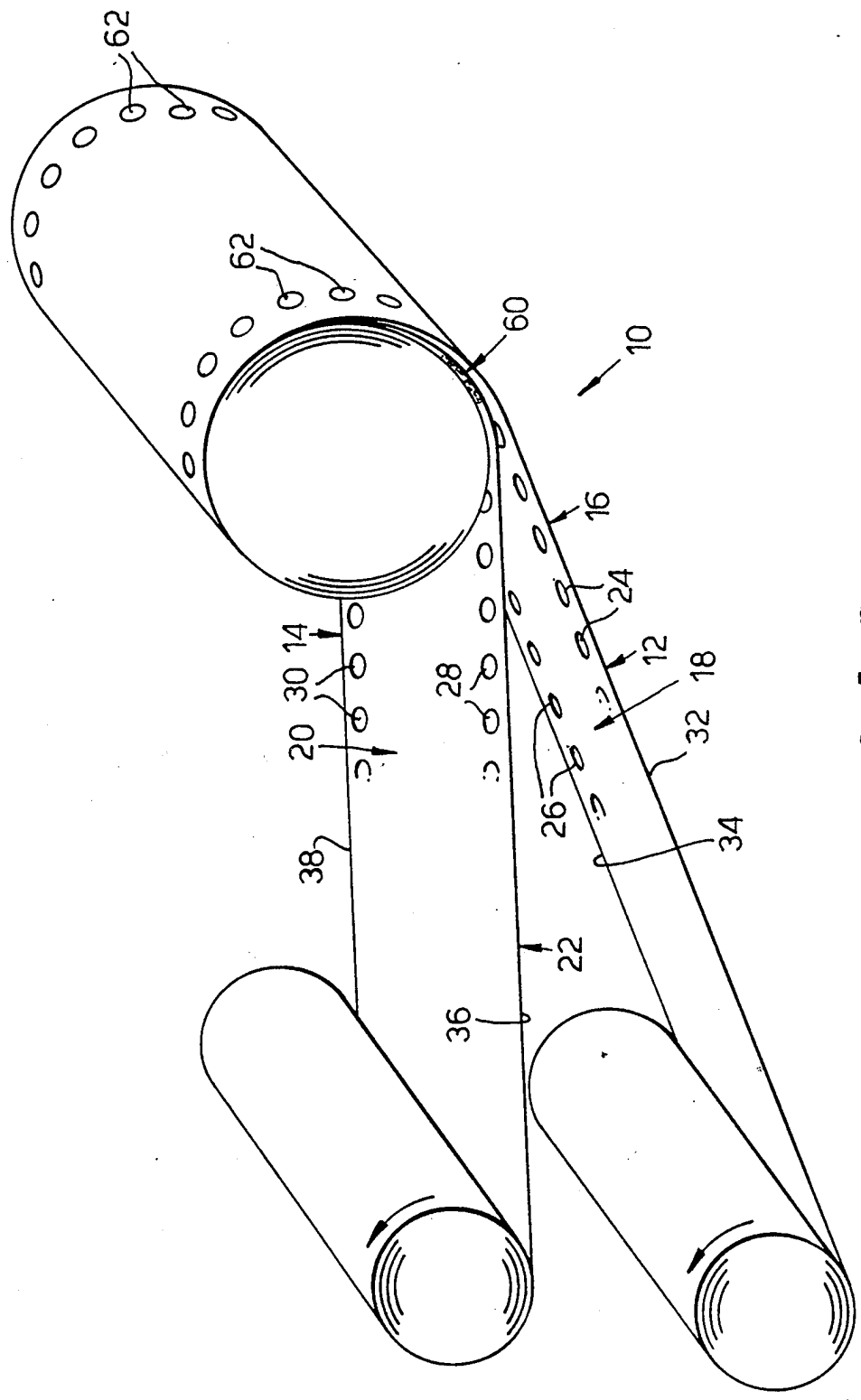
第 3 圖



第 2 圖

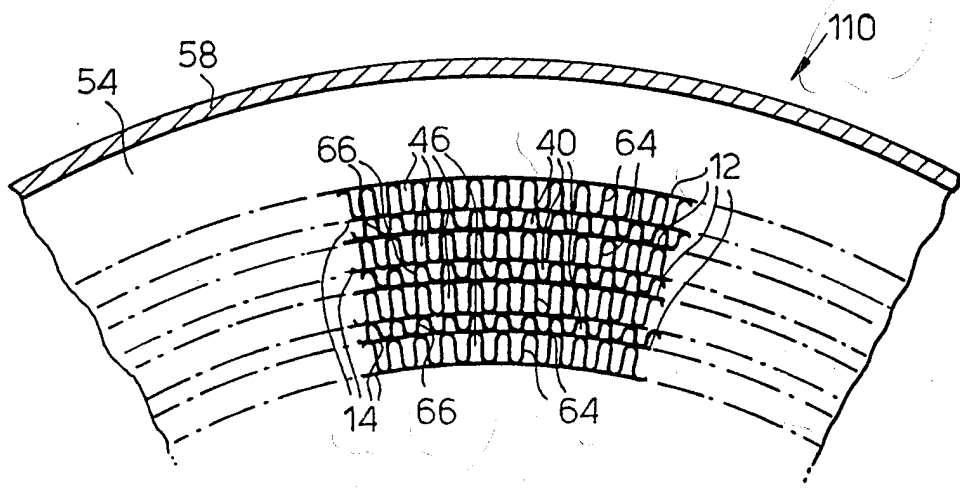


第 5 圖

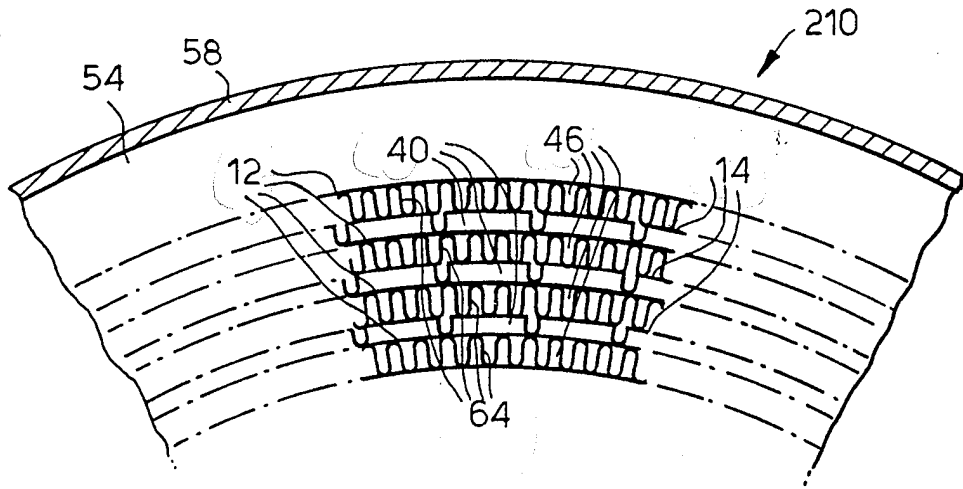


第 4 圖

386925

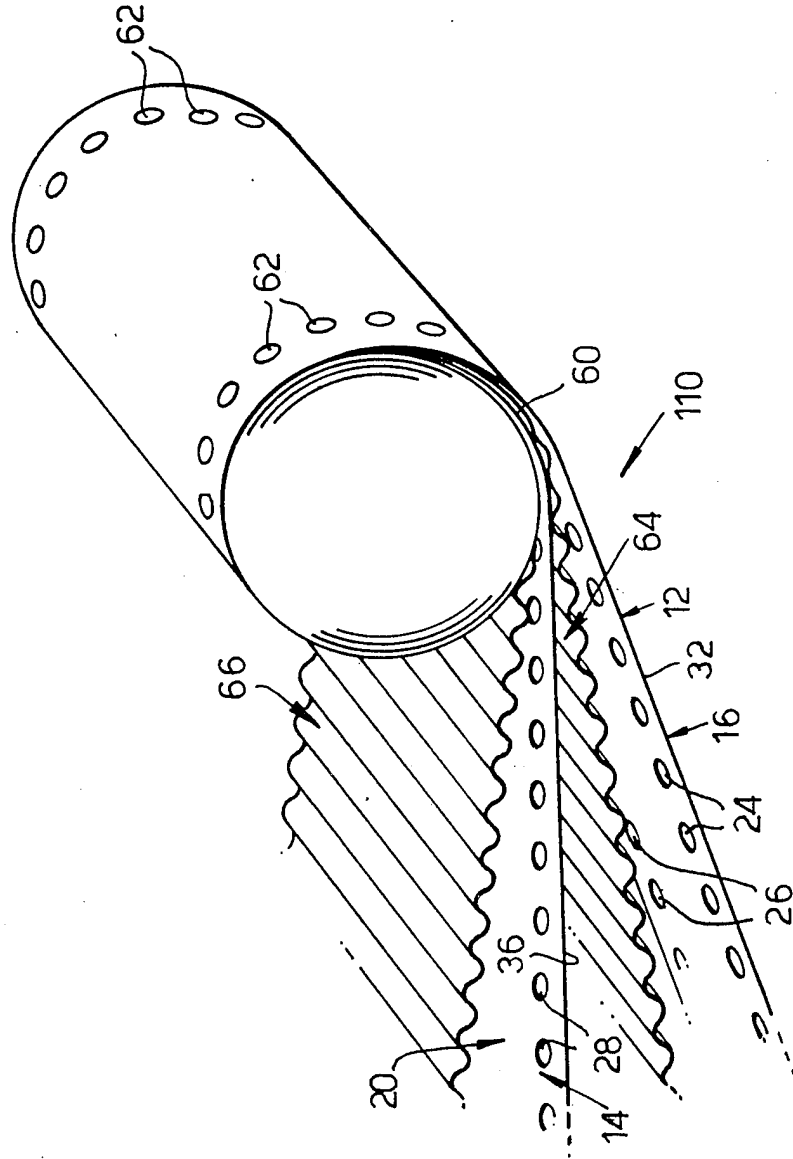


第 6 圖



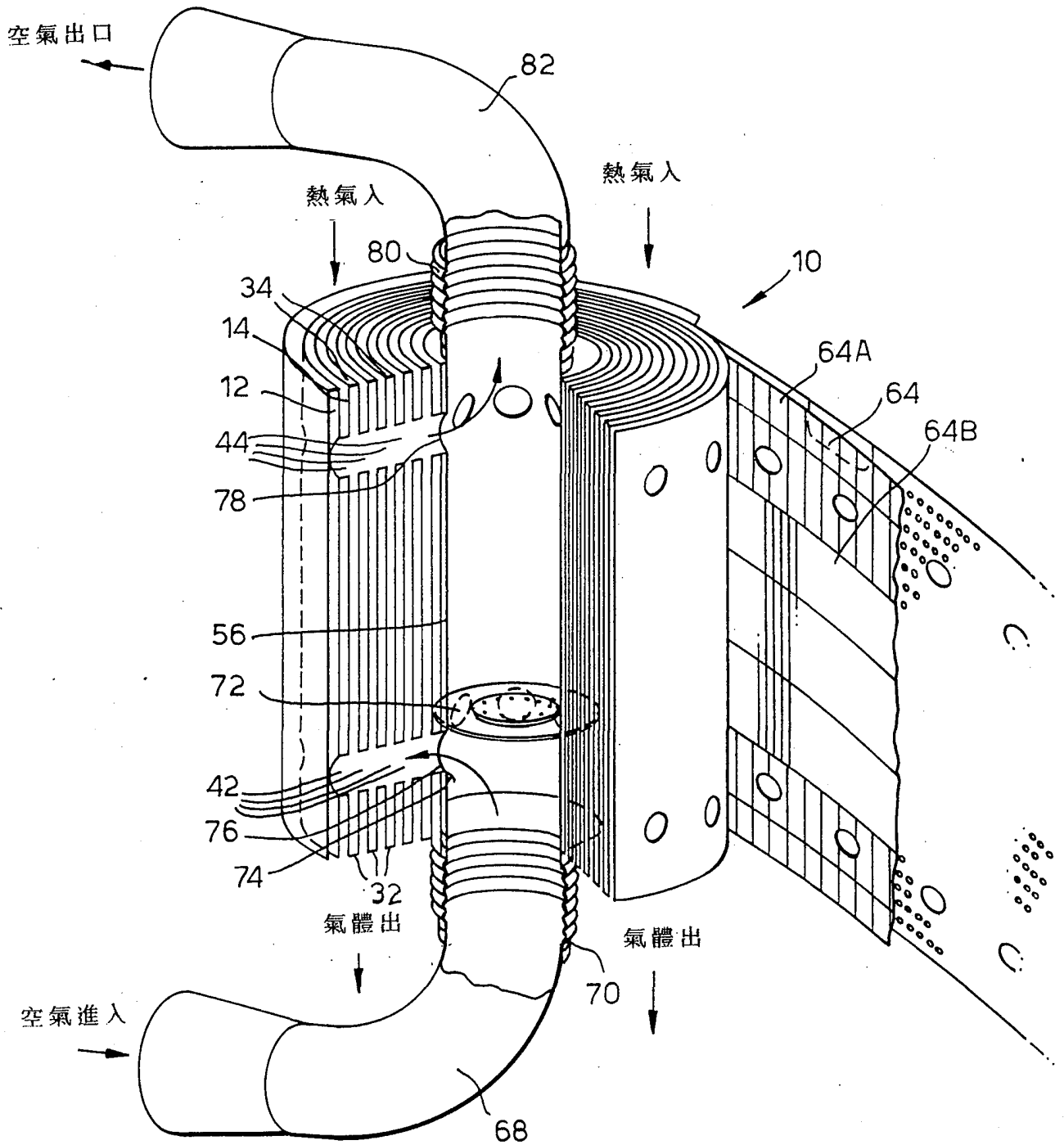
第 8 圖

386925



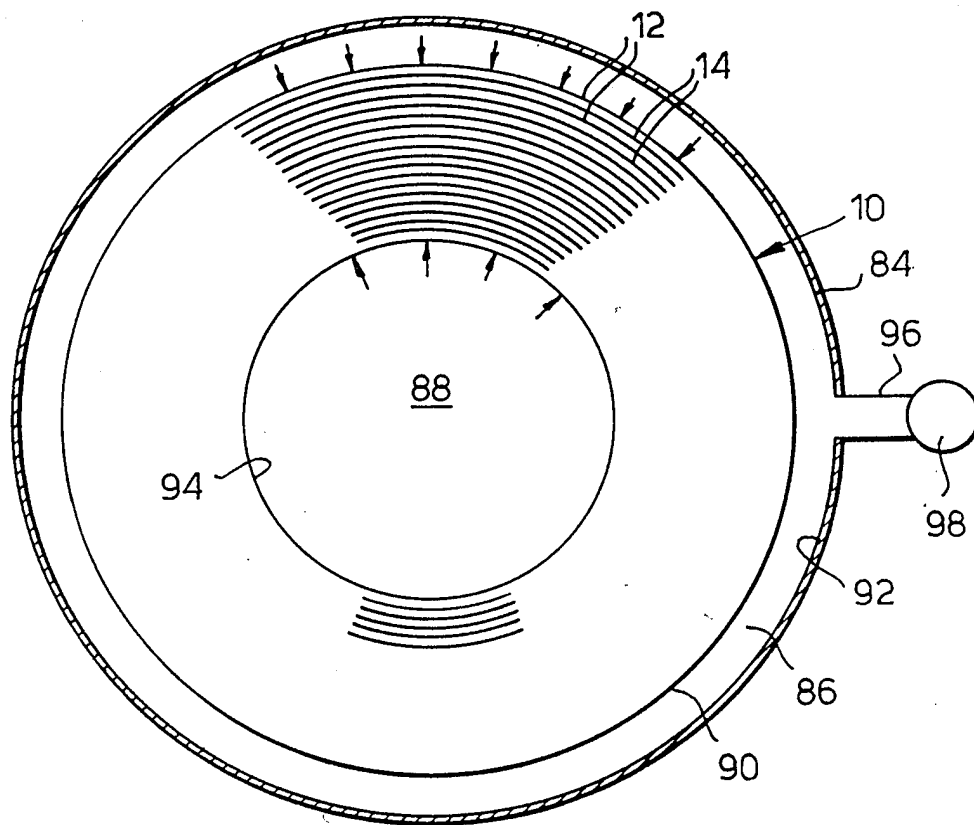
第 7 圖

386925

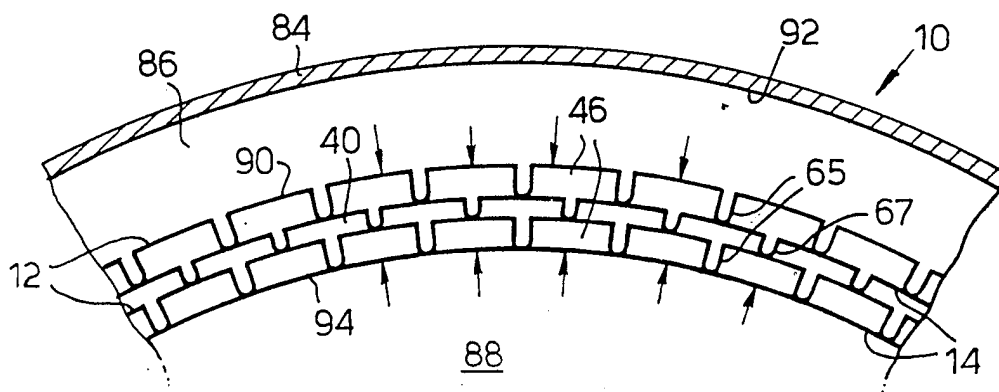


第 9 圖

386925

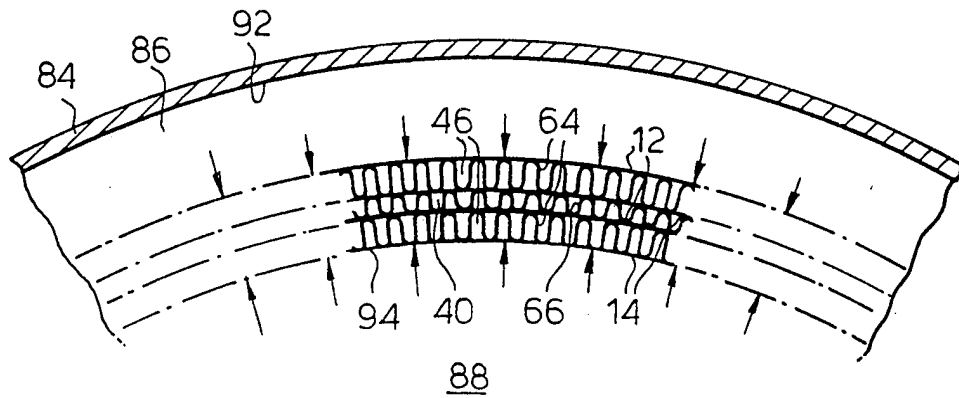


第10圖

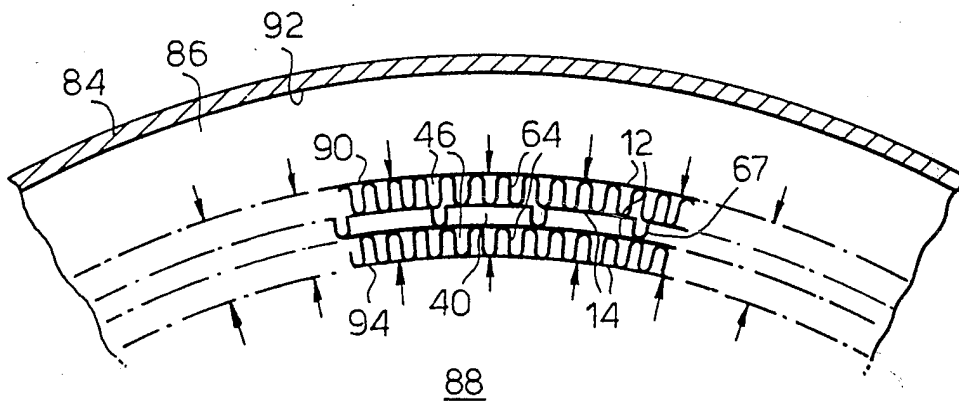


第11圖

386925



第12圖



第13圖