



(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 I398618B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：099114713

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 07 日

(51)Int. Cl. : **F28F3/08 (2006.01)**

(30)優先權：2009/05/08 美國 12/437,914

(71)申請人：亞斯通科技有限公司 (瑞士) ALSTOM TECHNOLOGY LTD (CH)
瑞士(72)發明人：柏明罕 詹姆士 W BIRMINGHAM, JAMES W. (US)；麥特森 葛蘭 D MATTISON,
GLENN D. (US)；歐柏伊 凱文 J O'BOYLE, KEVIN J. (US)；席鮑德 詹姆士
D SEEBALD, JAMES D. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 459121

JP 6-82033B2

US 2596642

US 2940736

審查人員：施元斌

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：13 共 0 頁

(54)名稱

用於旋轉再生熱交換器之熱傳片

HEAT TRANSFER SHEET FOR ROTARY REGENERATIVE HEAT EXCHANGER

(57)摘要

本發明揭示一種用於旋轉再生熱交換器之熱傳片[60、160、260、360]，其係經成形以包含提供鄰近熱傳片[60、160、260、360]之間之距離之片間隔特徵部[59]、及該等片間隔特徵部[59]之間之區段內之波形表面[68、70](波紋)。該等波形區段[68、70]係由以相對於該等片間隔特徵部[59]之一角度延伸之規則地隔開葉片[64、72]構建。該等波形區段[68、70]賦予紊流於流動於該等熱傳片[60、160、260、360]之間之空氣或煙道氣中以改良熱傳遞。該等熱傳片[60、160、260、360]可包含波形表面的葉片[64、72]之角度不同之波形表面。

A heat transfer sheet [60,160,260,360] for a rotary regenerative heat exchanger is shaped to include sheet spacing features [59], which provide spacing between adjacent heat transfer sheets [60,160,260,360], and undulation surfaces [68,70] (corrugations) in the sections between the sheet spacing features [59]. The undulation sections [68,70] are constructed of regularly spaced lobes [64,72] extending at an angle with respect to the spacing features [59]. The undulating sections [68,70] impart turbulence in the air or flue gas flowing between the heat transfer sheets [60, 160, 260, 360] to improve heat transfer. The heat transfer sheets [60,160,260,360] may include undulating surfaces that differ in angle of their lobes [64,72].

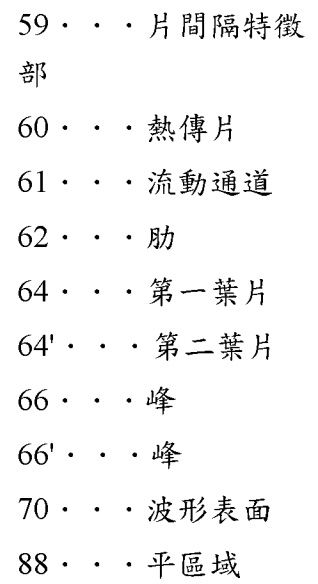


圖 11

發明專利說明書**公告本**

中文說明書替換頁(102年3月)

(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：099114713

※ 申請日：99.5.7

※IPC 分類：F28F 3/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於旋轉再生熱交換器之熱傳片

HEAT TRANSFER SHEET FOR ROTARY REGENERATIVE HEAT
EXCHANGER**二、中文發明摘要：**

本發明揭示一種用於旋轉再生熱交換器之熱傳片[60、160、260、360]，其係經成形以包含提供鄰近熱傳片[60、160、260、360]之間之間距之片間隔特徵部[59]、及該等片間隔特徵部[59]之間之區段內之波形表面[68、70](波紋)。該等波形區段[68、70]係由以相對於該等片間隔特徵部[59]之一角度延伸之規則地隔開葉片[64、72]構建。該等波形區段[68、70]賦予紊流於流動於該等熱傳片[60、160、260、360]之間之空氣或煙道氣中以改良熱傳遞。該等熱傳片[60、160、260、360]可包含波形表面的葉片[64、72]之角度不同之波形表面。

三、英文發明摘要：

A heat transfer sheet [60,160,260,360] for a rotary regenerative heat exchanger is shaped to include sheet spacing features [59], which provide spacing between adjacent heat transfer sheets [60,160,260,360], and undulation surfaces [68,70] (corrugations) in the sections between the sheet spacing features [59]. The undulation sections [68,70] are constructed of regularly spaced lobes [64,72] extending at an angle with respect to the sheet spacing features [59]. The undulating sections [68,70] impart turbulence in the air or flue gas flowing between the heat transfer sheets [60, 160, 260, 360] to improve heat transfer. The heat transfer sheets [60,160,260,360] may include undulating surfaces that differ in angle of their lobes [64,72].

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (11) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

59	片間隔特徵部
60	熱傳片
61	流動通道
62	肋
64	第一葉片
64'	第二葉片
66	峰
66'	峰
70	波形表面
88	平區域

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本文描述的諸裝置係關於存在於旋轉再生熱交換器內的熱傳片類型。

【先前技術】

旋轉再生熱交換器通常用於從離開熔爐、蒸氣產生器或煙道氣處理設備之煙道氣回收熱量。習知旋轉再生熱交換器具有安裝於一外殼內的一轉子，外殼界定用於經加熱煙道氣穿過熱交換器之流動之一煙道氣入口管及一煙道氣出口管。外殼進一步界定用於接收經回收熱能之氣流之流動之另一組入口管及出口管。轉子具有界定轉子之間之隔室之徑向隔離物或隔膜以用於支撐筐或框架以固持熱傳片。

熱傳片係經堆疊於筐或框架內。通常，複數個片係經堆疊於各個筐或框架內。片係以隔開關係接近地堆疊於筐或框架內以界定片之間之通道以用於氣體之流動。美國專利第 2,596,642 號、第 2,940,736 號、第 4,363,222 號、第 4,396,058 號、第 4,744,410 號、第 4,553,458 號、第 6,019,160 號及第 5,836,379 號提供熱傳元件片之實例。

熱氣體係經導引穿過熱交換器以傳遞熱量至片。當轉子旋轉時，回收氣流(空氣側流)係經導引於經加熱片上方，藉此導致回收氣體被加熱。在很多例子中，回收氣流由經加熱並供應至一熔爐或蒸氣產生器之助燃空氣組成。在下文中，回收氣流將被稱為助燃空氣或空氣。在其他形式旋轉再生熱交換器中，片係靜止的且旋轉煙道氣及回收氣

管。

【發明內容】

在一態樣中，描述一種用於旋轉再生熱交換器之熱傳片。氣流係經容納自一前導邊緣至一後邊緣橫越該熱傳片。該熱傳片係由實質上平行於諸如空氣或煙道氣之一熱傳流體之流動方向延伸之複數個片間隔特徵部，諸如肋（亦稱為「凹口」）或平部部分界定。該等片間隔特徵部形成鄰近熱傳片之間之間隔片。該熱傳片亦包含延伸於鄰近片間隔特徵部之間之波形表面，而各個波形表面由葉片（亦稱為「波動」或「波紋」）界定。該等不同波形表面之該等葉片以相對於該等片間隔特徵部之一角度 A_u 延伸，該角度 A_u 對於該等波形表面之至少一部係不同的，藉此在相同熱傳片上提供不同表面幾何。該角度 A_u 亦可對於該等葉片之每一者而改變以提供一連續變化表面幾何。

【實施方式】

較佳實施例之描述中描述的主旨係在說明書完結處之申請專利範圍中特別指出並明顯主張。透過連同隨附圖式取得的下文詳細描述將顯而易見先前及其他特徵及優點。

參考圖1，大體上由參考數字10指示的一旋轉再生熱交換器具有安裝於一外殼14內的一轉子12。該外殼14界定一煙道氣入口管20及一煙道氣出口管22以用於容納穿過該熱交換器10之一經加熱煙道氣流36之流動。該外殼14進一步界定一空氣入口管24及一空氣出口管26以容納穿過該熱交換器10之助燃空氣38之流動。該轉子12具有界定轉子之間

之隔室17之徑向隔離物16或隔膜以用於支撐熱傳片(亦稱為「熱傳元件」)之筐(框架)40。該熱交換器10係由扇形區板28分為一空氣扇形區及一煙道氣扇形區，該扇形區板28橫越該外殼14延伸並鄰近該轉子12之上面及下面。儘管圖1描繪一單一氣流38，但複數個氣流可被容納，諸如三分扇形區構形及四分扇形區構形。此等構形提供可經導引用於不同用途之複數個預加熱氣流。

如圖2所示，一片筐40(在下文中為「筐40」)之一實例包含一框架41，熱傳片42係經堆疊於該框架41內。儘管僅顯示有限數目熱傳片42，但應意識到該筐40通常將由熱傳片42填充。亦如圖2所示，該等熱傳片42係以隔開關係接近地堆疊於該筐40內以形成鄰近熱傳片42之間之通道44。在操作期間，空氣或煙道氣流過該等通道44。

參考圖1及圖2兩者，該經加熱煙道氣流36係經導引穿過該熱交換器10之該氣體扇形區並傳遞熱量至該等熱傳片42。接著該等熱傳片42繞著軸18旋轉至該熱交換器10之該空氣扇形區，其中助燃空氣38係經導引於該等熱傳片42上方並藉此被加熱。

參考圖3及圖4，顯示呈一堆疊關係之習知熱傳片42。通常，熱傳片42係鋼平坦部件，其已經成形以包含由波峰53部分界定之一個或多個肋50(亦稱為「凹口」)及波形表面52。該等波峰53以一交替方式向上及向下延伸(亦稱為「波紋」)。

該等熱傳片42亦包含複數個較大肋50，每一較大肋50具

有肋峰51，其係以大體上相等隔開間隔定位並當經堆疊相互鄰近時操作以保持鄰近熱傳片42之間之间距並協作以形成通道(圖2之44)之側。此等通道容納該等熱傳片42之間之空氣或煙道氣之流動。界定在該先前技術熱傳片42中之該等波形表面52之該等波峰53具有相同高度。如圖4所示，該等肋50以相對於穿過該轉子(圖1之12)之空氣或煙道氣之流動之一預定角度(例如0度)延伸。

界定在先前技術中之該等波形表面52之該等波峰53係以相對於該等肋之相同角度 A_u 且因此相對於由標記為「氣流」指示的空氣或煙道氣之流動之相同角度配置。該等波形表面52除了其他作用外用以增加流過該等通道(圖2之44)之空氣或煙道氣中之紊流並藉此破壞在該熱傳片42之該表面處之熱邊界層。以此方式，該等波形表面52改良該熱傳片42與空氣或煙道氣之間之熱傳遞。

如圖5至圖7所示，一新穎熱傳片60具有實質上平行於熱傳流體(在下文中為「空氣或煙道氣」)流動之一方向並自一前導邊緣80延伸至一後邊緣90之一長度 L 。本文中為便利而使用用語「前導邊緣」及「後邊緣」。該等用語係關於由箭頭及標記「氣流」所指示的橫越該片60之熱空氣之流動。

該熱傳片60可代替習知熱傳片42用於旋轉再生熱交換器。舉例而言，熱傳片60可經堆疊並插入一筐40內以用於旋轉再生熱交換器。

該熱傳片60包含形成於其上的片間隔特徵部59，該等片

間隔特徵部59實現片60之間之所需間距並當該等片60係經堆疊於該筐40(圖2)內時形成該等鄰近熱傳片60之間之流動通道61。該等片間隔特徵部59以隔開關係實質上沿著該熱傳片之長度(圖5之L)並實質上平行於穿過該熱交換器之該轉子之空氣或煙道氣之流動方向延伸。各個流動通道61在鄰近肋62之間自該前導邊緣80至該後邊緣90沿著該片60之整個長度L延伸。

在圖6及圖7顯示的該實施例中，該等片間隔特徵部59係顯示為肋62。各個肋62係由一第一葉片64及一第二葉片64'界定。該第一葉片64界定一峰(頂點)66，其自由該第二葉片64'在一大體上相反方向界定的一峰66'向外導引。分別在該等峰66與66'之間之一肋62之一總體高度係 H_L 。該等肋62之該等峰66、66'接合該等鄰近熱傳片60以保持鄰近熱傳片之間之間距。該等熱傳片60可經配置使得在一熱傳片上之該等肋62位於大約在該等鄰近熱傳片上用於支撐之該等肋62之間之中間。

此係在產業中之一重大進步，因為先前未知如何在一單一片上建立二不同類型波動。本發明做到如此而無需波形區段之間之接合處或焊接。

亦預期該等片間隔特徵部59可具有其他形狀以實現片60之間之所需間距並形成該等鄰近熱傳片60之間之流動通道61。

如圖11及圖12所示，該熱傳片60可包含呈實質上平行於一鄰近熱傳片之肋62並與該等肋62相等隔開之縱向延伸平

區域88之形式之片間隔特徵部59，該鄰近熱傳片之該等肋62靜止於該等縱向延伸平區域88上。類似該等肋62，該等平區域88實質上沿著該熱傳片60之整個長度L延伸。舉例而言，如圖11所示，該片60可包含交替肋62及平區域88，該等交替肋62及平區域88靜止於一鄰近片60之該等交替肋62及平區域88上。另一選擇為，如圖12所示，一熱傳片60可包含所有縱向延伸平區域88，而另一熱傳片60包含所有肋62。

仍參考圖5至圖7，若干波形表面68及70係經安置於該等片間隔特徵部59之間之該熱傳片60上。各個波形表面68實質上平行於該等片間隔特徵部59之間之其他波形表面68延伸。

如圖6所示，各個波形表面68係由葉片(波動或波紋)72、72'界定。各個葉片72、72'部份界定具有各自峰72、72'之一U形通道，且各個葉片72、72'在沿著如圖5所示的該熱傳片60的峰74、74'之脊界定的一方向沿著該熱傳片60延伸。該等波形表面68之每一者具有一峰至峰高度 H_{u1} 。

現參考圖5及圖7，各個波形表面70實質上平行於該等片間隔特徵部59之間之其他波形表面70延伸。各個波形表面70包含在相反於另一葉片(波動或波紋)76'之一方向突出之一葉片(波動或波紋)76。各個葉片76、76'部分界定具有各自峰78、78'之一通道61，且各個葉片76、76'在沿著如圖6所示的該熱傳片60的峰74、74'之該等脊界定的一方向沿著

該熱傳片60延伸。該等波形表面70之每一者具有一峰至峰高度 H_{u2} 。

波形表面68之該等葉片72、72'以相對於該等片間隔特徵部59不同於波形表面70之該等葉片76、76'並如分別由角度 A_{u1} 及 A_{u2} 所指示之角度延伸。

該等片間隔特徵部59大體上係平行於橫越該熱傳片60之空氣或煙道氣之主流動方向。如圖5所示，該等波形表面68之該等通道實質上平行於該等片間隔特徵部59之方向延伸，且該等波形表面70之該等通道係在與波峰78相同之方向成角。如所示，若 A_{u1} 係零度，則在此實施例中之 A_{u2} 大約係45度。相比之下，如圖4所示，習知熱傳片42中之該等波形表面52均以相對於該等鄰近片間隔特徵部59之相同角度 A_u 延伸。

此處描述的該等角度係僅為說明目的。應瞭解本發明涵蓋各種角度。

圖5(及圖8)之該等波形表面68之長度 L_1 可基於諸如流動、所需熱傳遞、其中硫酸、可冷凝化合物及顆粒物質收集於該熱傳表面上之區域之位置、及用於清潔之所需吹灰器穿透之因素而選擇。吹灰器已用於清潔熱傳片。此等吹灰器輸送一股高壓空氣或流穿過該等堆疊元件之間之該等通道(圖2之44、圖6、圖7、圖11、圖12之61)以驅逐顆粒沈積物離開熱傳片之該表面。為幫助將在操作期間形成於該熱傳片表面上之沈積物之移除，期望選擇 L_1 為一長度，使得所有或一部分沈積物位於該熱傳片之該區段上，該區段

實質上平行於穿過該熱交換器之該轉子之空氣或煙道氣(圖1之36、38)之流動方向。然而，較佳地， L_1 可小於該熱傳片60之整個長度 L 之三分之一，且更佳地小於該熱傳片60之整個長度 L 之四分之一。此提供一足夠量波形表面70以發展該熱傳流體之紊流並使得該紊流持續橫越該波形表面70。波形表面70係經構建為足夠剛硬以耐受全範圍操作條件，包含使用一吹灰器噴頭清潔該熱傳片60。

此處描述的長度係僅為說明目的。應瞭解本發明涵蓋各種長度及長度比率。

一般而言，燃料中硫含量越高，為最佳性能 L_1 (及 L_2 、 L_3)越長。此外，來自空氣預加熱器之氣體出口溫度越低，為最佳性能 L_1 (及 L_2 、 L_3)越長。

再次參考圖6及圖7，預期 H_{u1} 與 H_{u2} 相等。另一選擇為， H_{u1} 與 H_{u2} 可不同。舉例而言， H_{u1} 可小於 H_{u2} ，且， H_{u1} 與 H_{u2} 兩者小於 H_L 。相比之下，如圖4所示，習知熱傳片42中之該等波形表面52均具有相同高度。

發明者之CFD模式化已顯示圖5之該實施例容許保持該吹灰器噴頭之較高速度及動能至流動通道(圖6及圖7之61)內之一較深位置，期望此引起較佳清潔。

據信圖5之該實施例容許由一吹灰器噴頭之較佳清潔，或潛在清潔在該熱傳表面上之一黏性沈積物，因為該等波形表面68係與經導引朝向該前導邊緣80的一噴頭較佳對齊，因此容許該吹灰器噴頭沿著該等流動通道(圖6、圖7之61)之較大穿透。

此外，當該波形表面68之該構形提供該等熱傳片60之間之一較佳視線時，如本文所述的該熱傳片變得與一紅外輻射(熱點)偵測器更相容。

圖5之該實施例證明具有對吹灰測試期間之擺動之低敏感性。一般而言，該等熱傳片之擺動係不可取的，因為其導致該等片之過量變形，加上其導致該等片抵著彼此磨損，並藉此減少該等片之有用壽命。由於該等波形表面68實質上係與該吹灰器噴頭(氣流)之方向對齊，該吹灰器噴頭之速度及動能係經保持至沿著該流動通道(圖6及圖7之61)之一較大深度。此引起對於該熱傳表面上之該沈積物之移除可獲得之更多能量。

圖8顯示一熱傳片160之另一實施例，其併入三個表面幾何。以類似於熱傳片60之一方式，熱傳片160具有以隔開間隔之一系列片間隔特徵部59，其縱向延伸並實質上平行於穿過一熱交換器之該轉子之空氣或煙道氣之流動方向延伸。

熱傳片160亦包含波形表面68及70，而波形表面68位於該熱傳片160之一前導邊緣80及一後邊緣90兩者上。如圖6至圖8所示，波形表面68之該等葉片72在由相對於該等片間隔特徵部59之角度 A_{u1} 表示的該第一方向延伸。此處 A_{u1} 為零，因為片間隔特徵部59平行於葉片72。波形表面70之葉片76在相對於該等片間隔特徵部59之該第二方向 A_{u2} 延伸。

然而，本發明並不限於這點，因為在該片60之該後邊緣

90處之該等波形表面68可不同於在該前導邊緣80處之該等波形表面68而成角。該等波形表面68之高度亦可相對於該等波形表面70之高度變化。舉例而言，在該後邊緣90處之該等波形表面68之長度 L_3 及在該前導邊緣80處之該等波形表面68之長度 L_2 之一總和小於該熱傳片60之長度 L 之一半。較佳地，該總和小於該熱傳片60之整個 L 之三分之一。舉例而言，在吹灰器係經導引在該等前導邊緣及後邊緣80及90處之地點可使用圖8之該熱傳片160。

本發明之該熱傳片可包含沿著各個流動通道61之長度之任何數目不同表面幾何。舉例而言，圖9描繪併入三個不同表面幾何之一熱傳片260。以類似於熱傳片60及160之一方式，熱傳片260包含以隔開間隔之片間隔特徵部59，其縱向延伸並平行於穿過一熱交換器之該轉子之空氣或煙道氣之流動方向延伸且界定鄰近片260之間之流動通道61。

熱傳片260亦包含波形表面68、70及71，而波形表面68位於一前導邊緣80上。如所示，波形表面68之該等葉片72在由角度 A_{u1} 表示的一第一方向(舉例而言，如所示平行於該等片間隔特徵部59)延伸。波形表面70之該等葉片76在相對於該等片間隔特徵部59之一第二方向 A_{u2} 橫越該熱傳片260延伸，且波形表面71之該等葉片73在相對於該等片間隔特徵部59之一第三方向 A_{u3} 橫越該熱傳片260延伸， A_{u3} 不同於 A_{u2} 及 A_{u1} 。舉例而言， A_{u3} 相對於該等片間隔特徵部59可係 A_{u2} 之負(反射)角。如對於本文揭示的其他實施例，波形表面68、70及71之高度 H_{u1} 及 H_{u2} 可變化。

如所示，波形表面70及71沿著該熱傳片260交替，藉此當該熱傳流體流動時提供該熱傳流體之增加紊流。紊流與該等熱傳片260接觸達一較長時段並因此提高熱傳遞。漩渦流亦用以混合該流動流體並提供一更均勻流動溫度。

據信此紊流在壓力降之一最小增加下提高該等熱傳片60之熱傳遞速率，同時導致被傳遞的總熱量之量之一顯著增加。

參考圖10，一熱傳片360併入沿著複數個葉片376之一連續變化表面幾何。以類似於熱傳片60、160及260之一方式，熱傳片360包含以隔開間隔之片間隔特徵部59，其縱向並實質上延伸平行於穿過一熱交換器之該轉子之空氣或煙道氣之流動方向延伸且界定鄰近片360之間之流動通道，諸如圖6及圖7之流動通道61。

流動通道(類似於圖6、圖7、圖11及圖12之流動通道61)係建立於該等片間隔特徵部59之間並在該波形表面368之葉片376下方。該等葉片376在該片360之長度L上自該前導邊緣80至該後邊緣90相對於該等片間隔特徵部59漸增成角。此構造容許一吹灰器噴頭相較於先前技術設計自該前導邊緣80穿透一較大距離進入該等流動通道內。

此設計亦展現接近該後邊緣90之較大熱傳遞及流體紊流。該等波形表面368之漸進成角避免對具有一不同角度之波形表面之一急劇過渡之需求，同時仍容許該等波形表面稍稍與一吹灰器噴頭對齊以實現較深噴頭穿透及較佳清潔。該等波形表面368之高度亦可沿著該熱傳片360之長度

L變化。

圖11顯示一替代實施例，其中具有相同數字之部分具有與圖6及圖7中描述的此等部分相同之功能。在此實施例中，平部88遇到峰66及66'，在各個片間隔特徵部之左側及右側上之流動通道61之間建立一更有效密封。流動通道係稱為一「封閉通道」。

圖12顯示本發明之另一替代實施例，其中具有相同數字之部分具有與在該等先前圖式中描述的此等部分相同之功能。此實施例不同於圖11，因為片間隔特徵部59係僅包含於該中心熱傳片上。

圖13係一熱傳片之一頂視平面圖，其顯示在相同片上之二不同表面幾何之另一配置。具有與該等先前圖式之部分相同之參考數字之部分執行相同功能。此實施例類似於圖5之該實施例。在此實施例中，鄰近波形表面70、79具有在相對於片間隔特徵部59相反之方向成角之峰78、81。波峰78相對於片間隔特徵部59成一角度 A_{u2} 。波峰81相對於片間隔特徵部59成一角度 A_{u4} 。

圖13係用於說明之目的，然而，應注意本發明涵蓋具有鄰近波形區段平行葉片，各個葉片在彼此相反對齊的波形區段葉片之該等角度下定向之很多其他實施例。

儘管已參考例示性實施例描述本發明，但熟習此項技術者應瞭解可作出各種變化且均等物可代替本發明之元件而不背離本發明之範圍。另外，熟習此項技術者將意識到很多修改以調適一特別工具、情形或材料於本發明之教示而

不背離本發明之基本範圍。因此，意欲的是當預期實行本發明之最佳模式時本發明並不限於揭示的該特別實施例，但本發明將包含附屬申請專利範圍之範圍內之所有實施例。

【圖式簡單說明】

圖1係一先前技術旋轉再生熱交換器之一部分剖開透視圖。

圖2係包含三個先前技術熱傳片之一筐之一頂視平面圖。

圖3係以一堆疊組態顯示的三個先前技術熱傳片之一部之一透視圖。

圖4係一先前技術熱傳片之一側視圖。

圖5係根據本發明之一實施例在相同片上具有二不同表面幾何之一熱傳片之一側視圖。

圖6係如在圖5之截面VI-VI處取得之該熱傳片之一部之一截面圖。

圖7係如在圖5之截面VII-VII處取得之該熱傳片之一部之一截面圖。

圖8係顯示在相同片上之二不同表面幾何之另一配置之一熱傳片之一實施例之一側視圖。

圖9係顯示在相同片上之三個或更多個不同表面幾何之另一熱傳片之一側視圖。

圖10係顯示在該片之長度上連續變化之一表面幾何之一熱傳片之又一實施例之一側視圖。

圖 11 係根據本發明呈堆疊關係之三熱傳片之另一實施例之一部之一截面圖。

圖 12 係呈堆疊關係之三熱傳片之另一實施例之一部之一截面圖。

圖 13 係根據本發明之一實施例在相同片上具有二不同表面幾何之一熱傳片之一側視圖。

【主要元件符號說明】

10	旋轉再生熱交換器
12	轉子
14	外殼
16	徑向隔離物
17	隔室
18	軸
20	煙道氣入口管
22	煙道氣出口管
24	空氣入口管
26	空氣出口管
28	扇形區板
36	經加熱煙道氣流
38	助燃空氣
40	筐
42	習知熱傳片
44	通道
50	肋

51	肋 峰
52	波 形 表 面
53	波 峰
59	片 間 隔 特 徵 部
60	熱 傳 片
61	流 動 通 道
62	肋
64	第 一 葉 片
64'	第 二 葉 片
66	峰
66'	峰
68	波 形 表 面
70	波 形 表 面
72	葉 片
72'	葉 片
74	峰
74'	峰
76	葉 片
76'	葉 片
78	峰
78'	峰
79	波 形 表 面
80	前 導 邊 緣
81	峰

88	平 區 域
90	後 邊 緣
160	熱 傳 片
260	熱 傳 片
360	熱 傳 片
368	波 形 表 面
376	波 形 表 面

102.3.29
102年3月29日修(更)正本

第 099114713 號專利申請案(劃線)
中文申請專利範圍修正本(102 年 3 月)

七、申請專利範圍：

1. 一種用於旋轉再生熱交換器之熱傳片，該熱傳片包括：

複數個片間隔特徵部，其實質上平行於一氣流方向沿著該熱傳片延伸，該等片間隔特徵部界定一鄰近熱傳片之間之一流動通道之一部；及

複數個波形表面，其經安置於各對鄰近片間隔特徵部之間，該複數個波形表面包含：

一第一波形表面，其由沿著該熱傳片延伸並在相對於該等片間隔特徵部之一第一角度下互相平行之葉片形成，及

一第二波形表面，其由沿著該熱傳片延伸並在相對於該等片間隔特徵部之一第二角度下互相平行之葉片形成，該第一角度與該第二角度不同，其中第一波形表面係連接至該第二波形表面且由該等波形表面形成的該等流動通道係流體連續並對齊的。

2. 如請求項 1 之熱傳片，其中該第一角度實質上等於零，使得該第一波形表面之該等葉片沿著該熱傳片平行於該等片間隔特徵部延伸。
3. 如請求項 1 之熱傳片，其中該第一波形表面係經定位接近該熱傳片之一邊緣。
4. 如請求項 2 之熱傳片，其中該複數個波形表面進一步包含：

一第三波形表面，其由沿著該熱傳片延伸並互相平行且平行於該等片間隔特徵部之葉片形成，該第三波形表

面係經定位接近與該第一波形表面相反的該熱傳片之一相反邊緣。

5. 如請求項1之熱傳片，其中該熱傳片具有至少一對波形表面，該對波形表面每一者具有以不同角度延伸之葉片。
6. 如請求項1之熱傳片，其中該第一角度係一正角且該第二角度係一負角。
7. 如請求項1之熱傳片，其中

形成該第一波形表面之該等葉片每一者具有一上峰及一下峰，

形成該第二波形表面之該等葉片每一者具有一上峰及一下峰，

該第一波形表面之該等峰之間之一平均距離實質上不同於該第二波形表面之該等峰之間之一平均距離。

8. 如請求項1之熱傳片，其中該等片間隔特徵部包含肋及平部之至少一者。

9. 一種用於旋轉再生熱交換器之熱傳片，該熱傳片包括：

一第一片間隔特徵部，其實質上平行於一氣流方向沿著該熱傳片延伸，該第一片間隔特徵部界定一鄰近熱傳片之間之一流動通道之一第一部；

一第二片間隔特徵部，其實質上平行於該第一片間隔特徵部沿著該熱傳片延伸，該第二片間隔特徵部界定該流動通道之一第二部；

一第一波形表面，其經安置於該熱傳片上該第一片間

隔特徵部與該第二片間隔特徵部之間並界定該流動通道之一第三部，該第一波形表面由沿著該熱傳片延伸並在相對於該第一片間隔特徵部及該第二片間隔特徵部之一第一角度下互相平行之葉片形成；

一第二波形表面，其經安置於該熱傳片上該第一片間隔特徵部與該第二片間隔特徵部之間並界定該流動通道之一第四部，該第二波形表面由沿著該熱傳片延伸並在相對於該等片間隔特徵部之一第二角度下互相平行之葉片形成，該第一角度與該第二角度不同。

10. 如請求項9之熱傳片，其中該第二角度實質上等於零，使得該第二波形表面之該等葉片平行於該第一片間隔特徵部及該第二片間隔特徵部沿著該熱傳片延伸。

11. 如請求項10之熱傳片，其中該第二波形表面係經定位接近該熱傳片之一邊緣。

12. 如請求項10之熱傳片，其中該熱傳片進一步包括：

一第三波形表面，其經安置於該熱傳片上該第一片間隔特徵部與該第二片間隔特徵部之間並界定該流動通道之一第五部，該第三波形表面由沿著該熱傳片延伸並互相平行且平行於該第一片間隔特徵部及該第二片間隔特徵部之葉片形成，該第三波形表面係經定位接近與該第二波形表面相反的該熱傳片之一相反邊緣，且該第一波形表面位於該第二波形表面與該第三波形表面之間。

13. 如請求項9之熱傳片，其中該熱傳片包含複數個交替第一波形表面及第四波形表面。

14. 如請求項9之熱傳片，其中形成該第一波形表面之該等葉片之一峰至峰高度不同於形成該第二波形表面之該等葉片之一峰至峰高度。
15. 如請求項9之熱傳片，其中該第一片間隔特徵部及該第二片間隔特徵部之每一者包含肋及平部之至少一者。
16. 如請求項9之熱傳片，其中該等片間隔特徵部包含平部以建立封閉通道流動通道。
17. 一種用於旋轉再生熱交換器之筐，該筐包括：
 - 一框架；及
 - 至少一熱傳片，其包括：
 - 一第一片間隔特徵部，其實質上平行於一氣流方向沿著該熱傳片延伸，該第一片間隔特徵部界定一鄰近熱傳片之間之一流動通道之一第一部；
 - 一第二片間隔特徵部，其實質上平行於該第一片間隔特徵部沿著該熱傳片延伸，該第二片間隔特徵部界定該流動通道之一第二部；
 - 一第一波形表面，其經安置於該熱傳片上該第一片間隔特徵部與該第二片間隔特徵部之間並界定該流動通道之一第三部，該第一波形表面由沿著該熱傳片延伸並在相對於該第一片間隔特徵部及該第二片間隔特徵部之一第一角度下互相平行之葉片形成；
 - 一第二波形表面，其經安置於該熱傳片上該第一片間隔特徵部與該第二片間隔特徵部之間並界定該流動通道之一第四部，該第二波形表面由沿著該熱傳片延

伸並在相對於該等片間隔特徵部之一第二角度下互相
平行之葉片形成，該第一角度與該第二角度不同。

八、圖式：

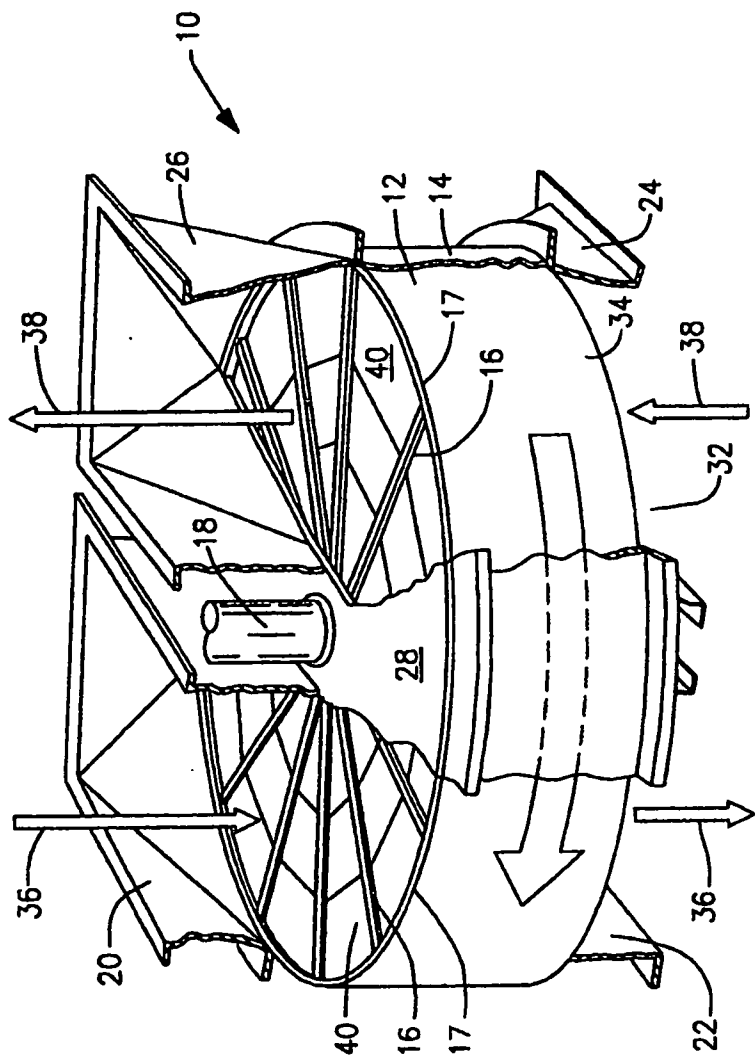


圖 1

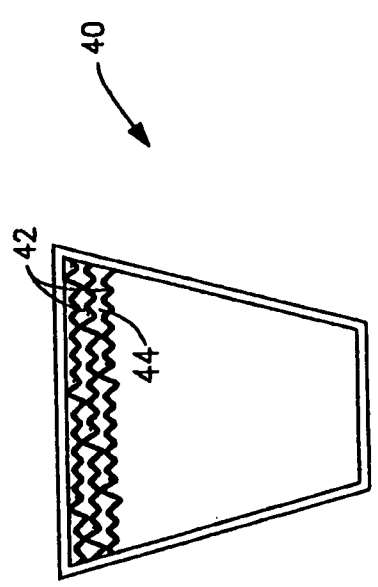


圖 2

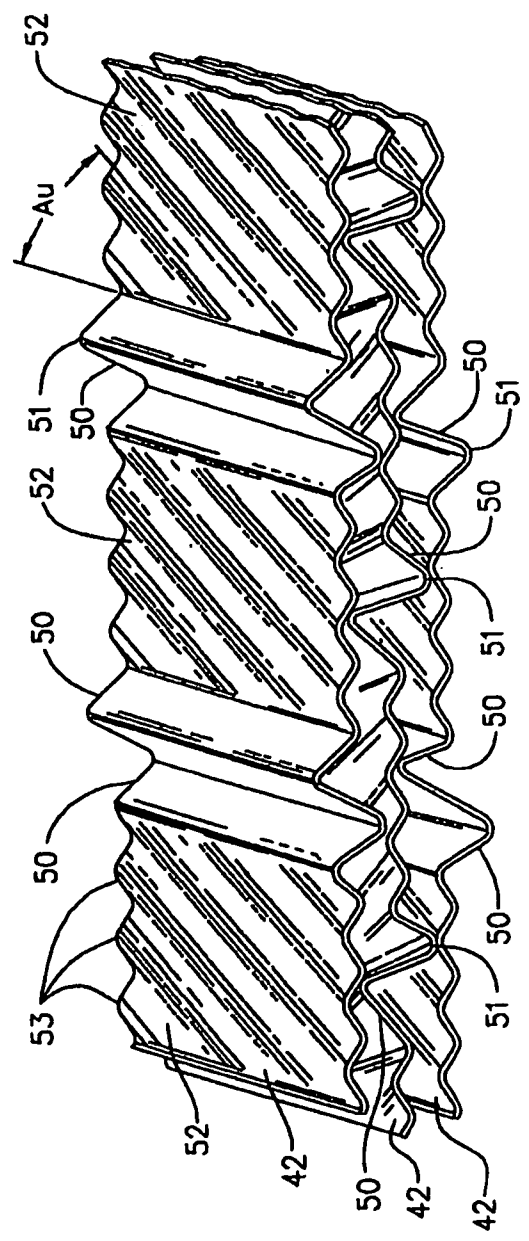


圖 3

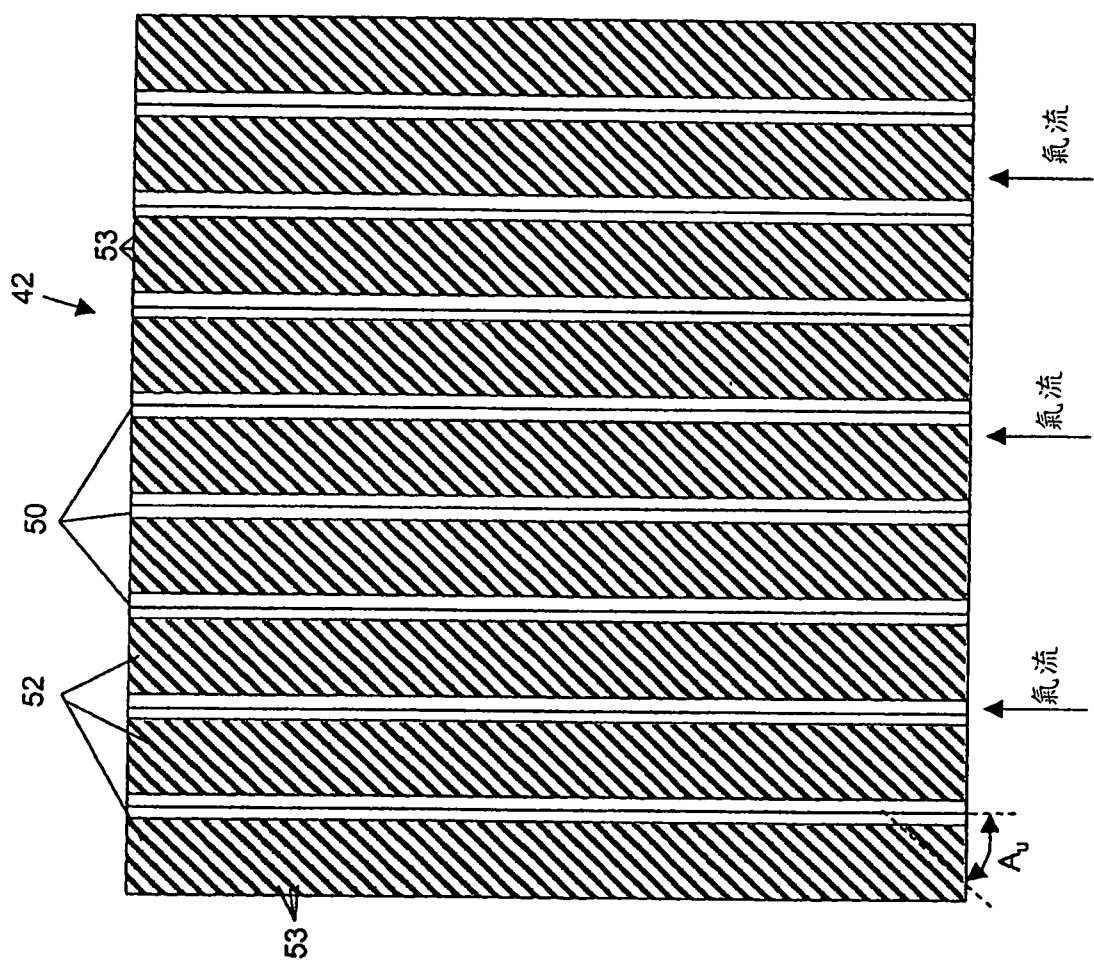


圖 4



五

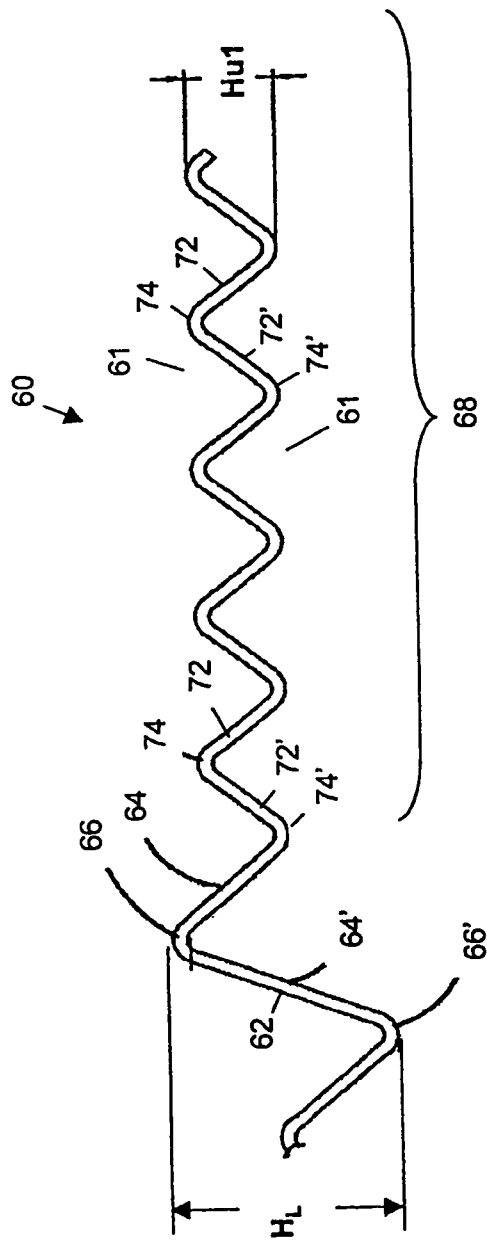


圖 6

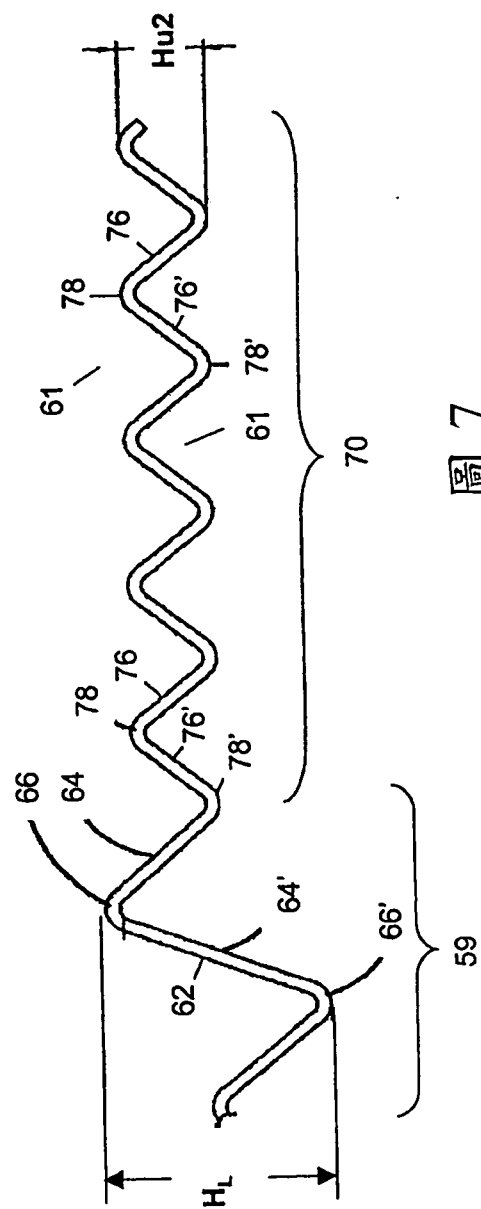


圖 7

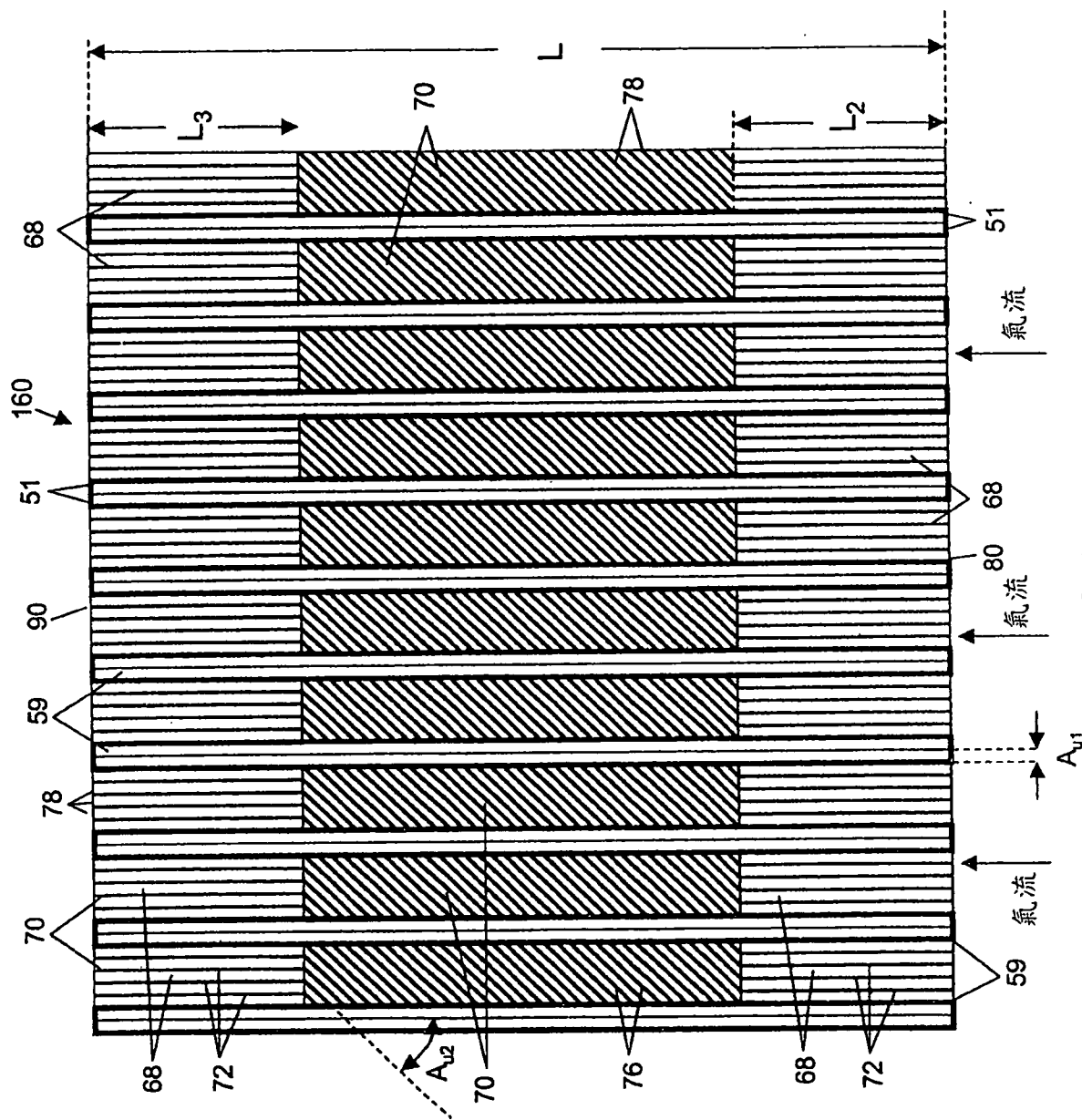


圖 8

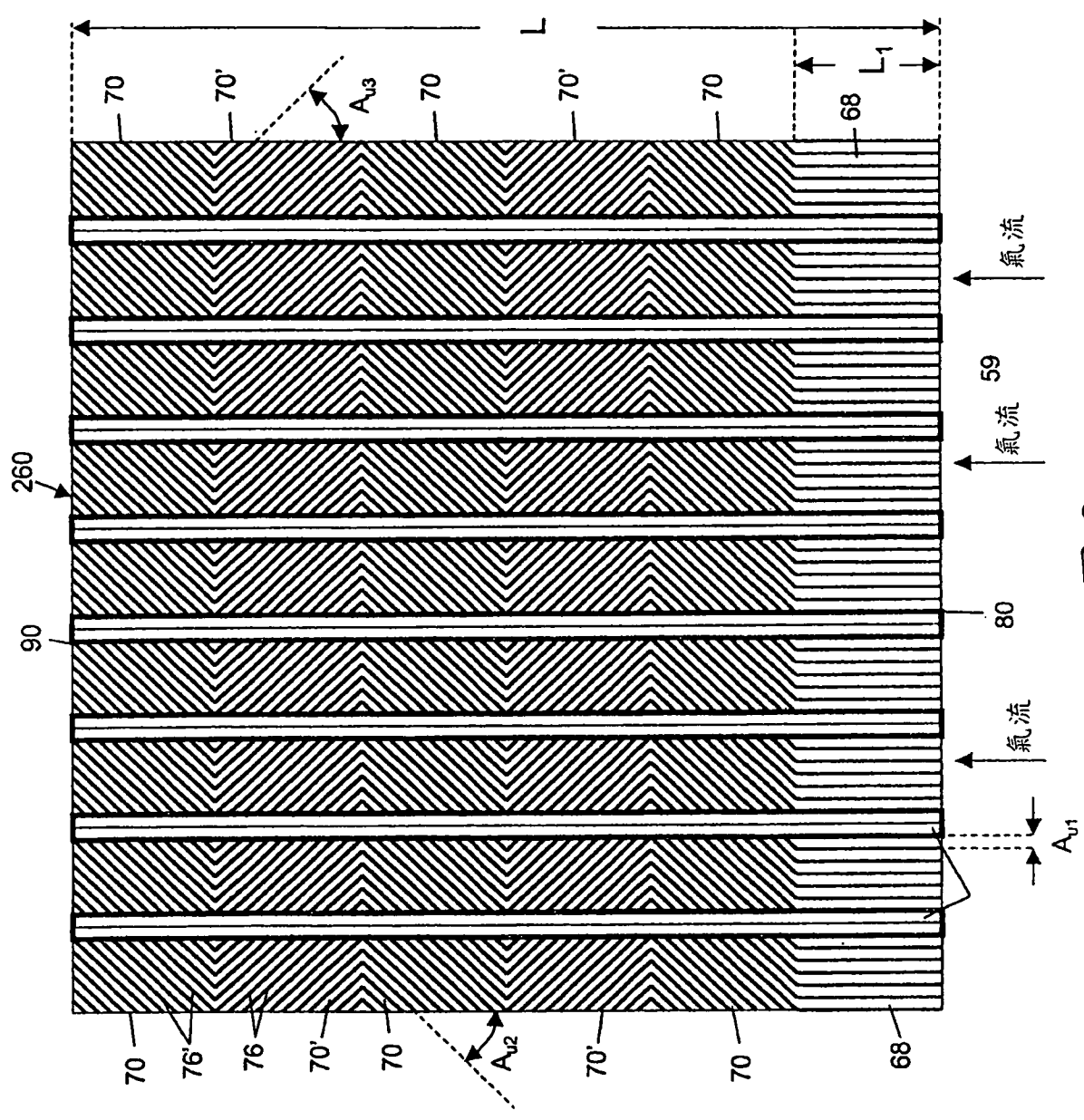


圖 9

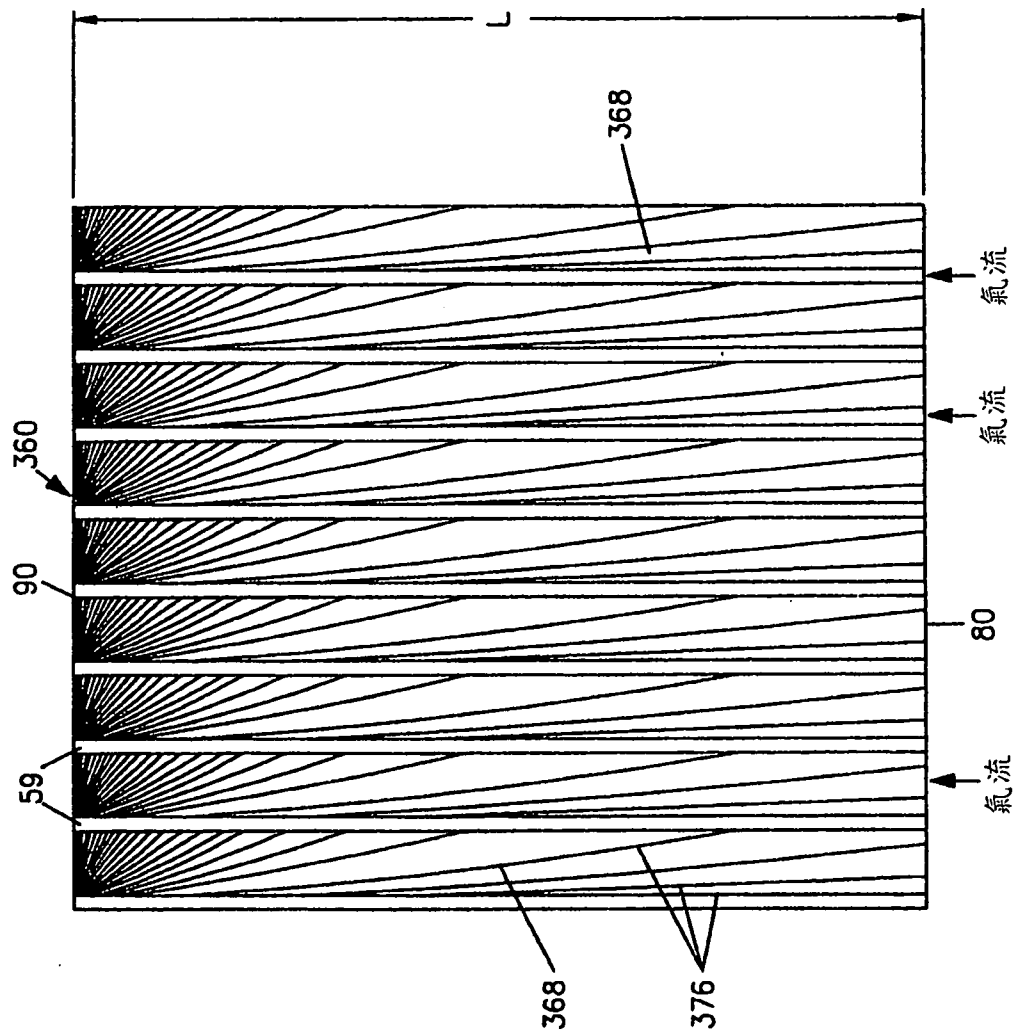


圖 10

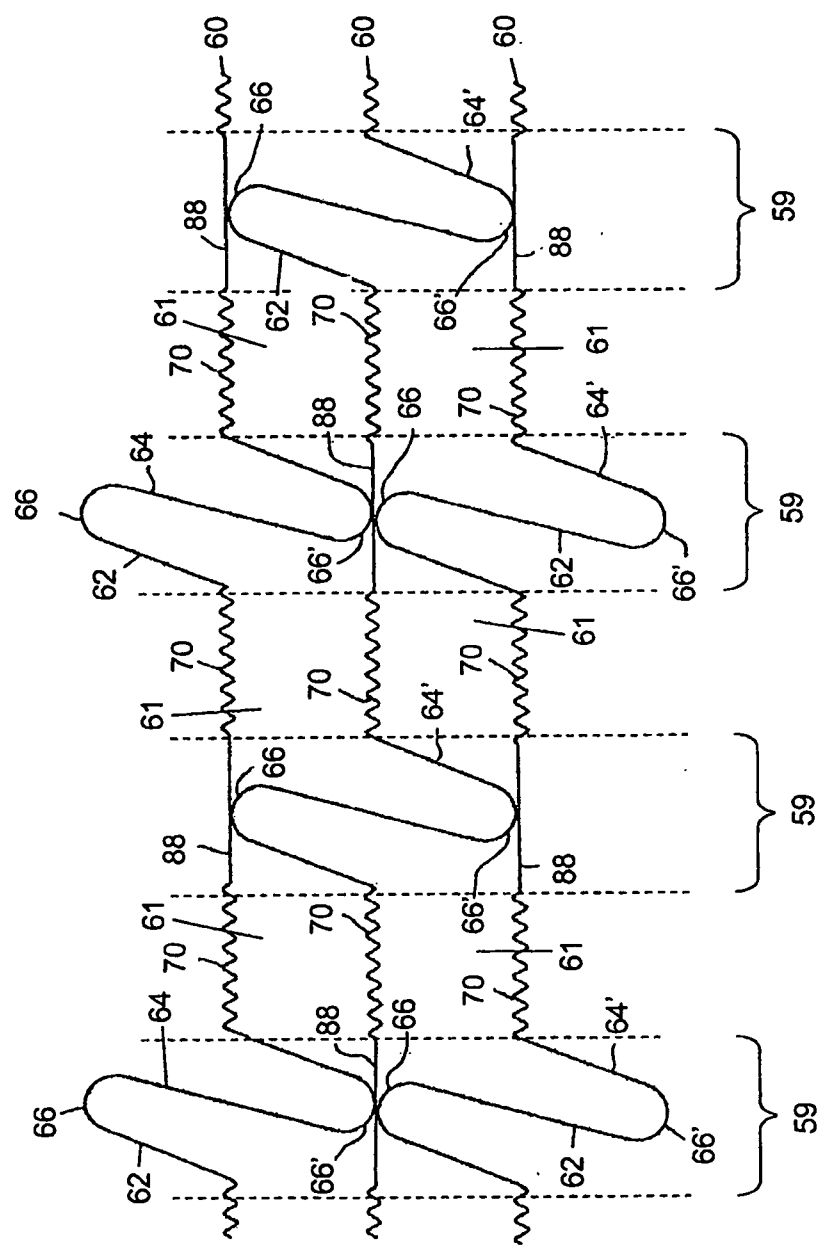


圖 11

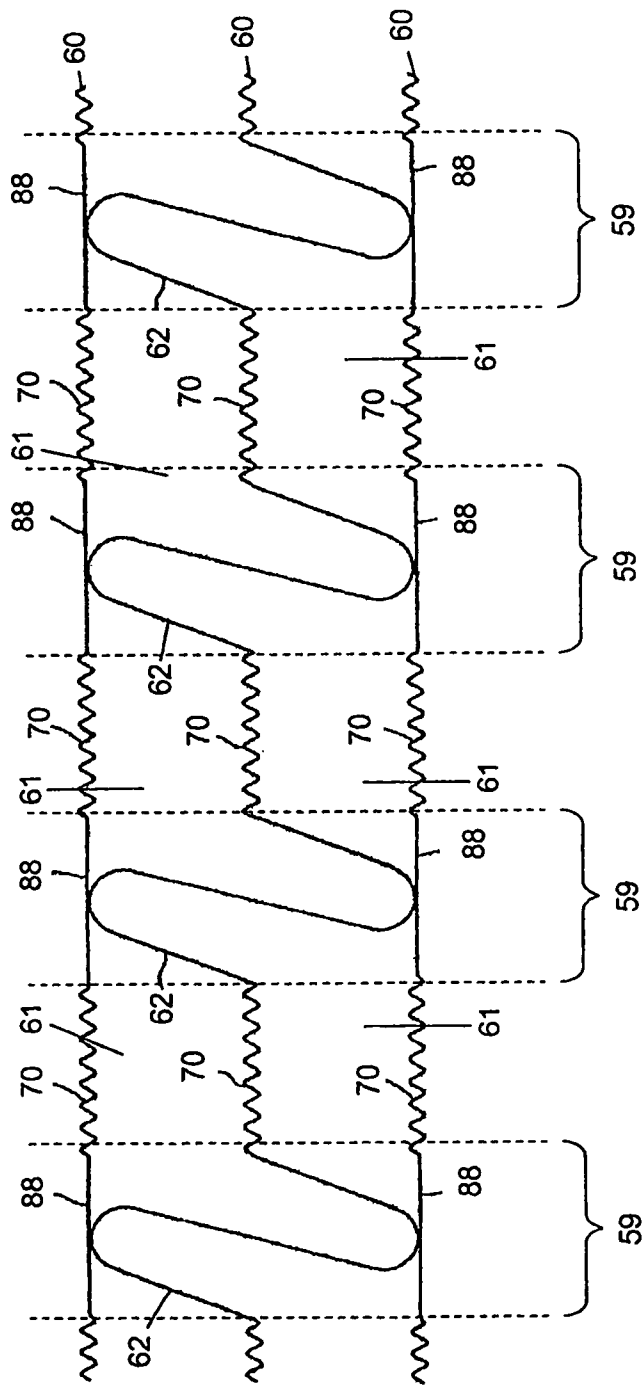


圖 12

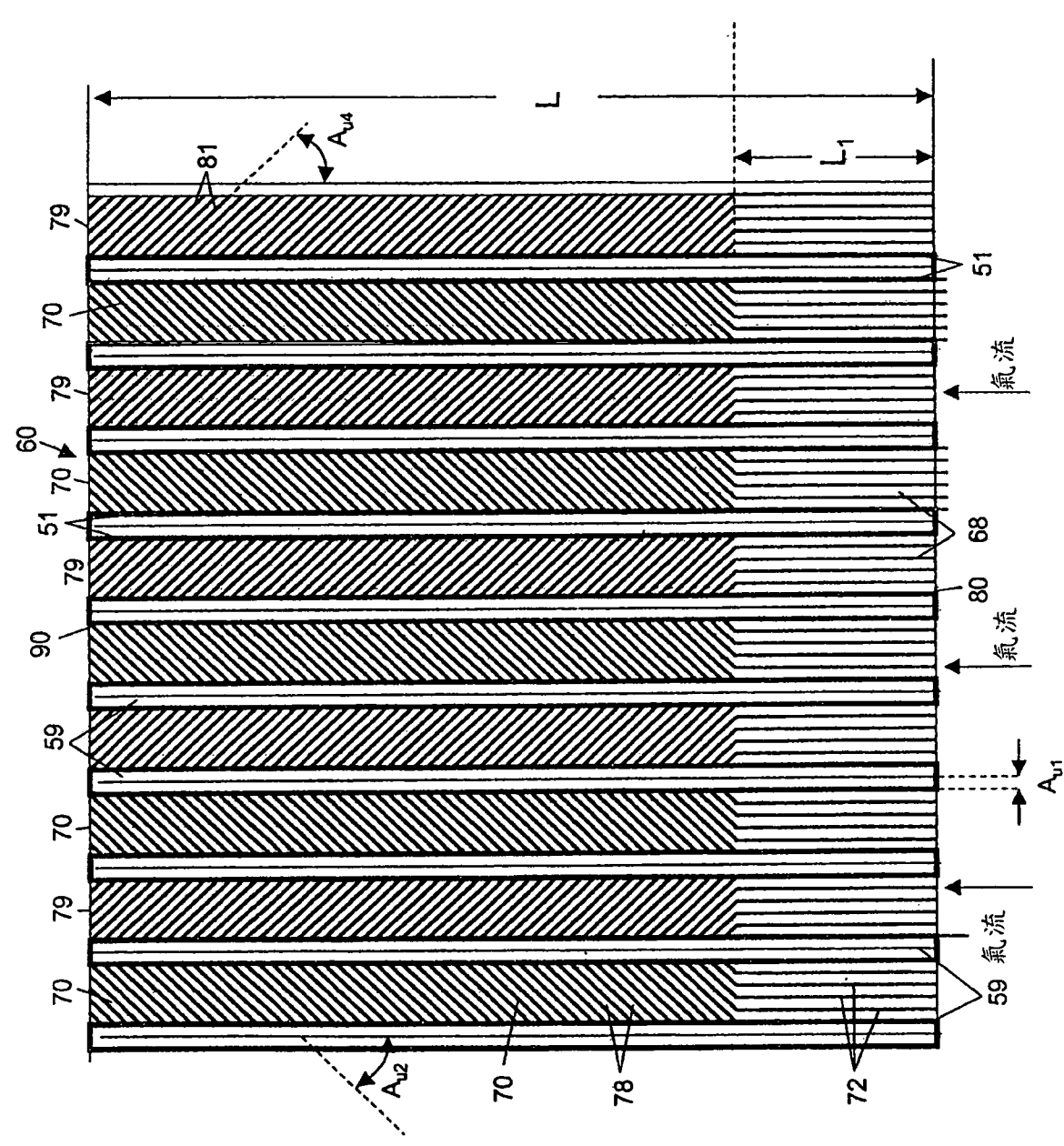


圖 13