

公告本

申請日期：89-5-31

案號：89110544

類別：F28F3/02

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

567301

一、 發明名稱	中文	冷凝器
	英文	CONDENSER
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 上原春男
	姓名 (英文)	1.
	國籍	1. 日本
	住、居所	1. 日本國佐賀縣佐賀市金立町大字金立1544-119
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 上原春男
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國佐賀縣佐賀市金立町大字金立1544-119
	代表人 姓名 (中文)	1.
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

1999/05/31 11-152890

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

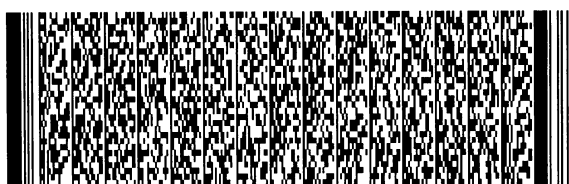
本發明關於一種將熱量從高溫流體轉移到低溫流體、使高溫流體冷凝的冷凝器，特別關於一種冷凝效率較高的冷凝器。

【習知技術】

溫差發電，或蒸汽動力、化學、食品工業等的設備，以及冷凍機與熱泵用的冷凝器，一般都是在高溫流體與低溫流體之間進行熱傳遞，目的是使高溫流體從液相變為氣相。這種現有的冷凝器有多管式、平板式、螺旋式等種類，例如在溫差發電設備中，用低溫流體吸收熱量，使高溫流體冷凝的冷凝器，一般採用平板式冷凝器。這種現有的冷凝器如圖6與圖7所示。圖6是現有的冷凝器主要部分的分解立體圖，圖7是現有的冷凝器的組裝狀態概略說明圖。

上述各圖中現有的冷凝器100，有許多兩個一組的熱交換板101、102，在相互層疊的狀態下，裝在架設在固定框架103與支承桿104之間的上下兩根導向桿105、106上，各熱交換板101、102被裝在導向桿105、106上的活動框架107與固定框架103所夾持，各熱交換板101、102的表裏兩側形成兩個一組的熱交換流路A、B。這是一個高溫流體108在一個熱交換流路A中流動，低溫流體109在另一個熱交換流路B中流動，進行熱交換的組合。

上述熱交換板101、102是對大致為板狀的材料，按一定的形狀與表面狀態進行沖壓加工形成的，四角開口形成高



五、發明說明 (2)

溫流體108或低溫流體109的流通通道a、b、c、d，同時在一個表面設有避免高溫流體108與低溫流體109混流的分隔密封墊111、112，正反倒置後相互之間是一樣的。

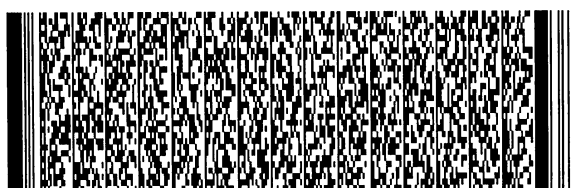
為了增加傳熱面積，同時促進從高溫流體108向傳熱面的熱轉移，以及從傳熱面向低溫流體109的熱轉移，在構成傳熱面的熱交換板101、102上，形成有凹凸的花紋(圖中未表示出)。

另外，以前還有一種在上述冷凝器不同的另一種平板式冷凝器，這種冷凝器，如圖8所示，在傳熱面201的高溫流體側上形成許多具有適當間距與深度的縱溝202，作為傳熱面凹凸花紋的一部分，或如圖9所示，在傳熱面301上形成許多與高溫流體流動方向斜著相交的冷凝液排除溝302。

在形成上述縱溝202的情況下，在傳熱面201上冷凝的高溫流體的冷凝液，由於其表面張力積聚在縱溝202的溝底部，積聚在溝底部的冷凝液因其本身重量而流下，從而可使覆蓋在傳熱面201上的冷凝液膜減少，提高傳熱性能。在形成冷凝液排除溝302的情況下，在傳熱面301上產生而流下的冷凝液被半途截留，沿該冷凝液排除溝302迅速排除，從而使冷凝液盡可能不在傳熱面301上積聚，提高傳熱面301與氣相的高溫流體的接觸效率。

【發明所欲解決之問題】

由於現有的冷凝器採用上述結構，所以雖然在傳熱面的高溫流體一側，形成有讓冷凝液迅速排除，使氣相高溫流



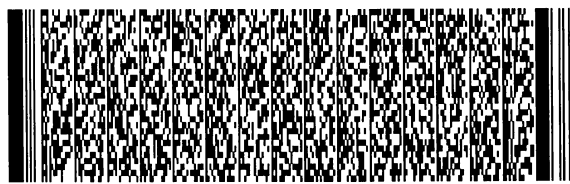
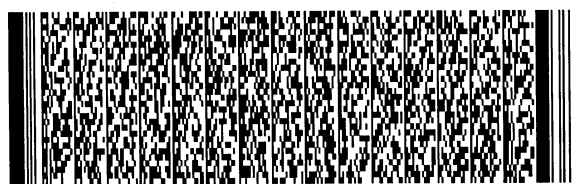
五、發明說明 (3)

體的熱轉移率達到最佳的凹凸花紋，但是，在低溫流體一側便成為與高溫流體側凹凸正好相反的形狀，是不考慮低溫流體熱轉移率的凹凸花紋，因此從傳熱面向低溫流體的熱轉移不能達到最佳的轉移效率，造成不少浪費。

本發明是為了解決上述課題而開發完成的，其目的是提供一種其傳熱面形狀能使從傳熱面向低溫流體的熱轉移同從高溫流體向傳熱面的熱轉移一樣高效率進行，可在傳熱面的各個位置都確實並充分地進行熱交換，促進高溫流體的冷凝，使熱效率得到提高的冷凝器。

【解決問題之手段】

本發明的冷凝器是一種設置有一個或多個大致成板狀的傳熱面，讓高溫流體與低溫流體分別在上述傳熱面兩側流動，夾著上述傳熱面垂直對流，進行熱交換，使高溫流體產生從氣相變為液相的相位變化的冷凝器，它是在高溫流體側的傳熱面表面形成有與上述高溫流體流動方向按一定角度傾斜的連續溝形部分，具有一個或多個積聚傳熱面上產生的、沿高溫流體流動方向流下的高溫流體冷凝液的冷凝液排除溝部，上述傳熱面被上述冷凝液排除溝部劃分成若干區域，在傳熱面上劃分出的各個區域分別形成有一定形狀、至少在高溫流體側表面表現為一定凹凸的花紋。這樣，在本發明中，由於在熱交換用的傳熱面上，設置有排除該傳熱面的高溫流體側表面產生的冷凝液的冷凝液排除溝部，而且在傳熱面高溫流體側表面由上述冷凝液排除溝部劃分出的各個區域分別形成有凹凸的花紋，傳熱面上產

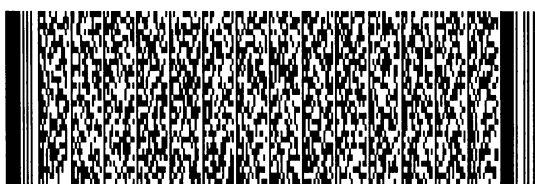


五、發明說明 (4)

生、流下的高溫流體冷凝液積聚在冷凝液排除溝部，沿該冷凝液排除溝部迅速排除，因此冷凝液不會在傳熱面上滯留，可以提高傳熱面與氣相高溫流體的接觸效率，在用凹凸花紋使高溫流體與傳熱面的熱轉移性能得到提高的同時，使傳熱面上從高溫流體向低溫流體的熱傳^移率也得到提高，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

本發明的冷凝器，如有必要，可以讓上述冷凝液排除溝部從傳熱面的兩側端部向中央部形成，在上述高溫流體側的傳熱面表面，形成從傳熱面的高溫流體流動方向的大致中央部到高溫流體的流出側端部，沿高溫流體流動方向的連續溝形部分，構成與上述冷凝液排除溝部連通的冷凝液流路部。這樣，在本發明中，由於在傳熱面上除冷凝液排除溝部外還設置了冷凝液流路部，傳熱面上產生、流下的高溫流體冷凝液積聚在冷凝液排除溝部，再積聚到冷凝液流路部中，沿該冷凝液流路部^迅速地排除，因此冷凝液不會在傳熱面上滯留，可以提高傳熱面與氣相高溫流體的接觸效率，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

本發明的冷凝器，如有必要，可以讓上述傳熱面由上述冷凝液排除溝部劃分成若干區域，在傳^熱面上劃分出的各個區域分別形成有一定形狀、高溫流體側與低溫流體側凹凸正好相反而共同形成的一定凹凸花紋，上述各區域的凹凸花紋由一個或多個大小使高溫流體的熱轉移率達到最佳的凹凸形狀部分以及大小使低溫流體的熱轉移率達到最佳的凹凸形狀部分，按一定的配置組合形成。這樣，在本發



五、發明說明 (5)

明中，由於被冷凝液排除溝部劃分出的傳熱面各個區域，形成有多個高溫流體的熱轉移率最佳的形狀部分以及低溫流體的熱轉移率最佳的形狀部分組合形成的凹凸花紋，分別使各流體與傳熱面的熱轉移性能保持高效率狀態，因此可以提高整個傳熱面上從高溫流體向低溫流體的熱轉移率，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

本發明的冷凝器，如有必要，可以該上述傳熱面的一個或多個區域的凹凸花紋，由多個沿高溫流體流動方向為連續凸條形或溝形、且具有按低溫流體的最佳熱轉移率設定的間距、在低溫流體流動方向橫截面為並立的大致波浪形的凹凸花紋，以及沿高溫流體流動方向為連續凸條形或溝形、且具有按高溫流體的最佳熱轉移率設定的另一種間距、在低溫流體流動方向橫截面為並立的大致波浪形的凹凸花紋，組合形成。這樣，在本發明中，由於在傳熱面的一定區域，形成有與高溫流體流動方向平行、且與低溫流體流動方向垂直相交的連續形狀的凹凸花紋、對低溫流體的流動阻力增大，因此可以提高低溫流體與傳熱面的接觸頻度，進一步促進從傳熱面向低溫流體的熱轉移，同時降低對高溫流體流入的阻力，讓高溫流體在傳熱面之間順暢地流通，與傳熱面接觸，提高從高溫流體通過傳熱面向低溫流體進行熱轉移的效率，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

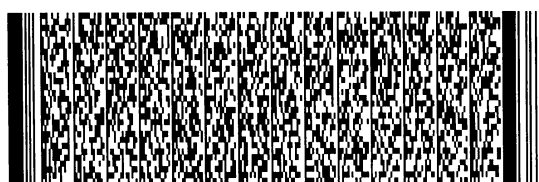
本發明的冷凝器，如有必要，可以讓上述傳熱面被劃分出的多個區域中，至少在比上述冷凝液流路部更靠高溫流



五、發明說明 (6)

體流動方向上游側的區域的凹凸花紋，由向著高溫流體流動方向按一定角度傾斜的連續凸條形或溝形、且在與該傾斜方向成垂直相交的方向具有按低溫流體的最佳熱轉移率設定的間距、在低溫流體流動方向橫截面為並立的大致波浪形的凹凸花紋，以及向著高溫流體流動方向按一定角度傾斜的連續凸條形或溝形、且在與該傾斜方向成垂直相交的方向具有按高溫流體的最佳熱轉移率設定的另一種間距、在低溫流體流動方向橫截面為並立的大致波浪形的凹凸花紋，組合形成。尤其是，由於在傳熱面的一定區域，形成有向著高溫流體流動方向按一定角度傾斜的連續形狀的凹凸花紋，在增大對低溫流體流動阻力的同時，對高溫流體的流動也產生一定的阻力，因此可以提高低溫流體與傳熱面的接觸頻度，進一步促進從傳熱面向低溫流體的熱轉移，同時還可提高高溫流體與傳熱面的接觸頻度，提高從高溫流體向傳熱面的熱轉移的效率，即使在高溫流體為冷凝困難的過熱蒸汽的情況下，也能恰當地使該過熱蒸汽將熱量轉移到傳熱面，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

本發明的冷凝器，如有必要，可以讓上述的凹凸花紋為具有按低溫流體的最佳熱轉移率設定的間距並立設置的凸條形或溝形部分，同具有按高溫流體的最佳熱轉移率設定的、且與上述按低溫流體的最佳熱轉移率設定的間距相比、間距極小的凸條形或溝形部分組合、一體成形的、橫截面為複合波浪形的凹凸形狀。這樣，在本發明中，由於

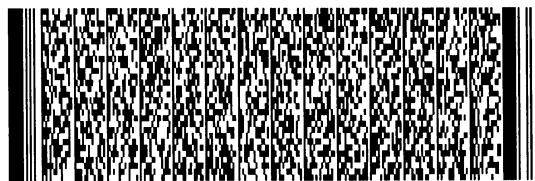
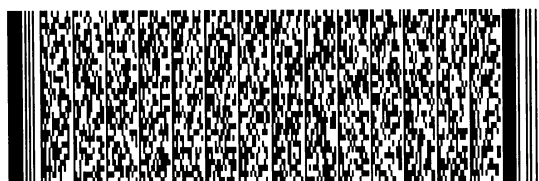


五、發明說明 (7)

傳熱面的凹凸花紋是橫截面為複合波浪形的凹凸形狀，高溫流體熱轉移率最大的形狀部分與低溫流體熱轉移率最大的形狀部分，可以在傳熱面上沒有偏向地一樣設置，因此可以在傳熱面上最大限度地設置按高溫流體的最佳熱轉移率設定的小間距凸條形或溝形部分，可以確實地將冷凝液從傳熱面上排除，最大限度地確保能與氣相的高溫流體接觸的傳熱面積，使冷凝熱轉移率達到最大，使各流體與傳熱面的熱轉移性均能保持高效率狀態，可以提高整個傳熱面上從高溫流體向低溫流體的熱轉移率，使高溫流體的冷凝更加高效地進行。

本發明的冷凝器，如有必要，可以讓上述傳熱面，在高溫流體流動方向的高溫流體流入側端部起一定範圍的區域內，形成沿高溫流體流動方向連續的凸條形或溝形、沿低溫流體流動方向按一定間距並立、橫截面大致呈波浪形的凹凸形狀的凹凸花紋。這樣，在本發明中，由於在傳熱面的高溫流體流入側端部的一定範圍內，形成了長度方向與高溫流體流動方向一致的一定形狀的凹凸花紋，使得氣相高溫流體容易流入傳熱面，因此可以通過凹凸確保擴大傳熱面積，促進低溫流體與傳熱面的高溫流體的流入側區域的接觸，進行熱轉移，同時可以降低高溫流體的流入阻力，讓高溫流體順暢地流入傳熱面之間，與傳熱面接觸，增加從高溫流體向傳熱面進行熱轉移的頻度，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

本發明的冷凝器，如有必要，可以讓上述傳熱面，在高



五、發明說明 (8)

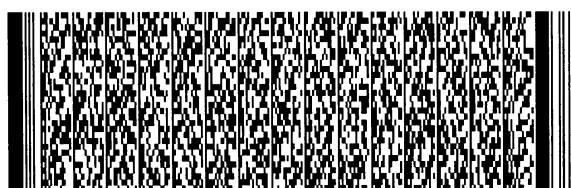
溫流體流動方向的高溫流體流出側端部起一定範圍的區域內，形成沿高溫流體流動方向連續的凸條形或溝形、沿低溫流體流動方向按一定間距並立、橫截面大致呈波浪形的凹凸形狀的凹凸花紋。這樣，在本發明中，由於在傳熱面的高溫流體最下游側一定範圍內，形成了長度方向與高溫流體流動方向一致的一定形狀的凹凸花紋，因此可以降低高溫流體流動方向的阻力，使液相高溫流體能容易地從傳熱面之間脫離到外部，任何時候均無冷凝液殘留在傳熱面上，可以確保進一步擴大傳熱面與氣相高溫流體的傳熱面積，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

【發明之實施形態】

(本發明之第一實施形態)

下面參照圖1至圖3，對本發明的第一實施形態的冷凝器進行說明。本實施形態的冷凝器用氨作為高溫流體，用海水作為低溫流體，構成動力循環系統的一部分。圖1是本實施形態的冷凝器的側視圖，圖2是本實施形態的冷凝器的傳熱面的概略結構圖，圖3是本實施形態的冷凝器的傳熱面的主要部分切口立體圖。

如上述各圖所示，本實施形態的冷凝器的結構是，在金屬製的箱形機殼10內，設置著多組並立狀態的金屬製的矩形板狀體傳熱面1，其與高溫流體對應的面相互平行地相對向排列，相對向的兩個傳熱面1各自的側端部連接在一起，構成大致呈筒形的筒體，該大致呈筒形的筒體的上下開口部分是高溫流體的出口與入口，高溫流體從上部流到



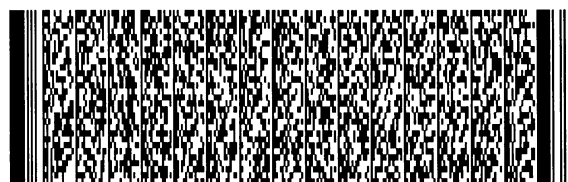
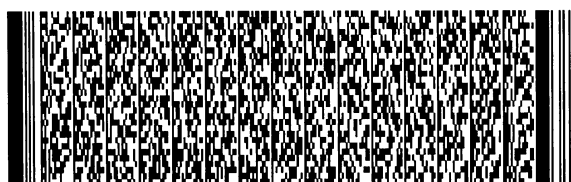
五、發明說明 (9)

下部，在傳熱面1的相反側，低溫流體在與高溫流體垂直相交的方向流動。在包圍著各傳熱面1的機殼10的各側面上，在正好相當於傳熱面1上下方向中央部的高度，設置著低溫流體的供給口10a與排出口10b，在機殼10的上下面上，分別設置著與上述大致呈筒形的筒體上下開口部分連通的高溫流體的流入口10c與流出口10d。

上述傳熱面1的高溫流體側表面，具有多個由從傳熱面的兩側端部向中央部延伸、與高溫流體流動方向按一定角度傾斜的兩兩並立狀態的連續溝形部分形成的冷凝液排除溝部2，以及由從傳熱面1的高溫流體流動方向的大致中央部到高溫流體流出側端部、在高溫流體流動方向連續的溝形部分形成的、與上述冷凝液排除溝部2連通的冷凝液流路部3，上述傳熱面被上述冷凝液排除溝部2與冷凝液流路部3劃分成若干區域，在上述被劃分出的各個區域分別形成有高溫流體側與低溫流體側凹凸相反、共同構成的一定凹凸花紋。凹凸花紋增加了傳熱面積，提高了傳熱面1的強度，而且起到了控制流體流動，按一定方向引導流體的作用。

上述傳熱面1的最上側區域4是高溫流體的流入側，該區域4的凹凸花紋為高溫流體流動方向的連續凸條形或溝形，且在低溫流體流動方向呈相隔一定間距並立的、橫截面大致成波浪形的凹凸形狀。由於在高溫流體流動方向是連續的凸條形或溝形，所以能減少高溫流體的流入阻力。

與傳熱面1的最上部區域4相鄰的、面積最大的區域5的



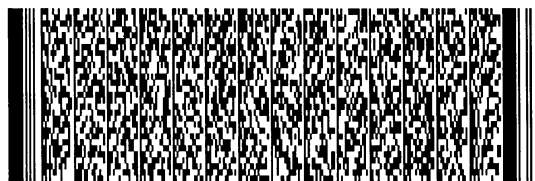
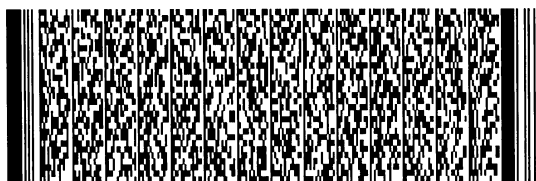
五、發明說明 (10)

凹凸花紋是高溫流體流動方向的連續凸條形或溝形，且在低溫流體流動方向呈相隔一定間距並立的、橫截面大致成波浪形的凹凸形狀，在以氦為高溫流體，海水為低溫流體的條件下，是由對低溫流體的熱轉移率(對流熱轉移率)最好的約為15~20 mm寬度的溝形部5a(從高溫流體側看的形狀)，以及對高溫流體的熱轉移率(冷凝熱轉移率)最好的約為0.5~1 mm寬度的溝形部5b(從高溫流體側看的形狀)，複合、一體設置構成的，橫截面形狀為複合波浪形，參照圖3。

與上述區域5下游側相鄰的各區域6的凹凸花紋是關於與高溫流體流動方向平行的、傳熱面二等分線對稱的花紋，與上述區域5一樣，是向著高溫流體流動方向的連續凸條形或溝形、且在低溫流體流動方向呈相隔一定間距並立的、橫截面大致成波浪形的凹凸形狀。

傳熱面1的最下部、構成高溫流體流出側的區域7，與上述區域4一樣，其凹凸花紋為高溫流體流動方向的連續凸條形或溝形，且在低溫流體流動方向呈相隔一定間距並立的、橫截面大致成波浪形的凹凸形狀。由於在高溫流體流動方向是連續的凸條形或溝形，所以能減少高溫流體的流入阻力。

在上述傳熱面1的周圍，在相對向的兩個傳熱面1被連續的同時，存在著構成因連接形成的大致呈筒形的筒體的側面的、具有一定寬度的大致為板狀的連接部分(圖中未表示出)，使兩個傳熱面1平行且保持一定的間隔。該連接用



五、發明說明 (11)

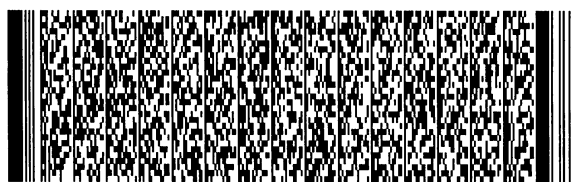
部分，一般為不會對大致呈筒形的筒體內外各流體形成阻力的平滑面，但是也可以在該連接部分，形成按一定間隔設置的、多個具有對低溫流體側為凹，對高溫流體側為凸的一定凹凸形狀的凹凸花紋，這樣可以大幅度地提高傳熱面1對抗低溫流體側來的壓力的支承強度。

下面，對具有上述結構的冷凝器的熱交換動作進行說明。

氣相的高溫流體被一定的壓力，通過機殼10的流入口10c，從兩個傳熱面1構成的大致呈筒形的筒體上部向下供給，高溫流體被送到構成大致呈筒形的筒體內側的傳熱面1。低溫流體從上述機殼10的供給口10a連續供給，又從排出口10b回收，該低溫流體在構成大致呈筒形的筒體內側的傳熱面1之間與高溫流體流相互垂直對流，通過各傳熱面1進行熱交換。

低溫流體與傳熱面1的各個位置接觸，傳熱面1各部分的凹凸花紋與低溫流體流動方向垂直相交，對低溫流體形成阻力，由於它們具有對低溫流體的熱轉移率最好的一定形狀，所以低溫流體能與傳熱面1的各個位置充分接觸，確實地接受熱量，充分地從高溫流體側吸收熱量。

在構成大致呈筒形的筒體內側的傳熱面1之間，氣相的高溫流體首先接觸傳熱面1上側區域4的各個部位，一邊通過傳熱面1向外側的低溫流體放出熱量，一邊到達區域5。在該區域5，由於熱量已向低溫流體轉移，高溫流體在傳熱面1上冷凝，產生冷凝液。冷凝生成的細微液滴被表面



五、發明說明 (12)

張力吸引到具有適當間距的溝形部5b內，在該溝形部5b中形成冷凝液膜。積聚在該溝形部5b中的冷凝液生長成一定大小的液滴後，因重力或氣相高溫流體壓力的作用而依次流下，到達區域5下面的冷凝液排除溝2。這樣，利用冷凝液的表面張力，使冷凝液滴在溝形部5b中生長，冷凝液在傳熱面1上所佔的表面積極小，而且冷凝液可沿溝形部5b流下，恰當地從傳熱面1排除，這樣便可最大限度地確保與氣相高溫流體接觸的傳熱面積，使冷凝熱轉移率達到最佳值。

在上述區域5未冷凝的氣相高溫流體，進而到達下游側的區域6，與上面所述的一樣，在傳熱面表面冷凝的高溫流體被表面張力吸引溝形部內，變成一定大小的液滴，依次流下，到達下側的冷凝液排除溝2。

到達各冷凝液排除溝2的冷凝液，分別沿冷凝液排除溝2迅速地向中央側移動，即使冷凝液增加，也可以被兩兩並立的溝部中的任何一個確實地截留，不會流到下側的區域，不會妨礙傳熱面1與氣相高溫流體的接觸。在各冷凝液排除溝2流動的冷凝液積聚到中央的冷凝液流路部3中，積聚的冷凝液在冷凝液流路部3中流下，從傳熱面1之間到達下部開口，通過機殼10的流出口10d取出到外部。

在最下部的區域6，殘留的氣相高溫流體被進一步冷卻，氣體部分被完全冷凝，冷凝液向下方移動，氣相高溫流體變為液相的高溫流體。冷凝液沿著凹凸花紋順暢地向下流動，與流到冷凝液流路部3的冷凝液一樣，到達下部



五、發明說明 (13)

開口，通過流出口10d取出到外部。

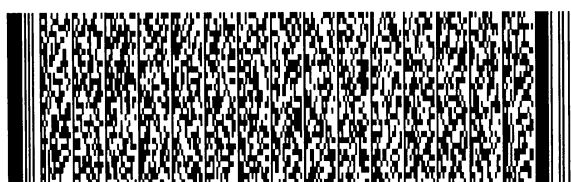
這樣，由於本實施形態的冷凝器，在機殼10內設置了熱交換用的傳熱面1，該傳熱面1上形成有由最適合高溫流體的熱轉移率的形狀部分與最適合低溫流體熱轉移率的形狀部分組合構成的凹凸花紋，高溫流體與低溫流體通過傳熱面1進行熱交換，因此，傳熱面1各位置上低溫流體的熱轉移效率可達到最大，高溫流體在氣相與液相的狀態下，均可順暢地流動，可充分地從傳熱面1進行熱轉移，各種流體與傳熱面的熱轉移性能均能達到高效率狀態，可以在整個傳熱面上達到從高溫流體向低溫流體進行熱轉移的最佳狀態，高效率地實現高溫流體的冷凝。

在上述實施形態的冷凝器中，在機殼10上分別設有一個流入口10c與一個流出口10d，但是並不限於此，可分別設置多個，在傳熱面1的數目較多，尺寸較大，冷凝器的橫向尺寸較的情況下，這樣做可以將高溫流體不偏倚地均勻送入各傳熱面1構成的大致呈筒形的筒體內。

(本發明之第二實施形態)

下面，參照圖4至圖5，對本發明的第二實施形態的冷凝器進行說明。本實施形態的冷凝器用氨作為高溫流體，用一定的食鹽水(冷媒)作為低溫流體，構成冷凍循環系統的一部分。圖4是本實施形態的冷凝器傳熱面的概略結構圖，圖5是本實施形態的冷凝器的傳熱面的主要部分切口立體圖。

如上述各圖所示，本實施形態的冷凝器的結構與上述第



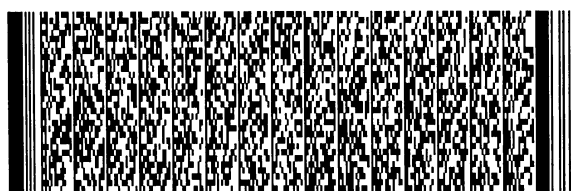
五、發明說明 (14)

一實施形態一樣，在金屬製的箱形機殼10內，設置著多組並立狀態的傳熱面1，高溫流體在與低溫流體在傳熱面1的兩側相互垂直相交的方向流動，傳熱面的凹凸花紋有一部分是不同的。

上述傳熱面1與上述第一實施形態一樣，具有多個冷凝液排除溝部2與冷凝液流路部3，在該冷凝液排除溝部2與冷凝液流路部3劃分出的各區域中，分別形成一定的凹凸花紋，與上述第一實施形態不同之處在於，與傳熱面1的最上部區域4相鄰的、面積最大的區域5的凹凸花紋是與高溫流體流動方向成一定角度的斜向連續凸條形或溝形，且在與上述傾斜方向垂直的方向，左右對稱形成相隔一定間距並立的、橫截面大致成波浪形的凹凸形狀，在以氨為高溫流體，水為低溫流體的條件下，是由對低溫流體的熱轉移率(對流熱轉移率)最好的約為15~20 mm寬度的溝形部5a(從高溫流體側看的形狀)，以及對高溫流體的熱轉移率(冷凝熱轉移率)最好的約為0.5~1 mm寬度的溝形部5b(從高溫流體側看的形狀)，複合、一體設置構成的，橫截面形狀為複合波浪形(參照圖5)。

下面，對具有上述結構的冷凝器的熱交換動作進行說明。

在冷凍循環系統中成為過熱蒸汽的氣相的高溫流體被一定的壓力，從兩個傳熱面1構成的大致呈筒形的筒體上部向下供給，高溫流體被送到構成大致呈筒形的筒體內側的傳熱面1。低溫流體從上述機殼10的供給口10a連續供給，



五、發明說明 (15)

又從排出口10b回收，該低溫流體在構成大致呈筒形的筒的內側的傳熱面1之間與高溫流體流相互垂直對流，通過各傳熱面1進行熱交換(參照圖1)。

低溫流體與傳熱面1的各個位置接觸，與上述第一實施形態一樣，由於傳熱面1各區域的凹凸花紋是對低溫流體的熱轉移率最好的凹凸形狀，所以低溫流體能與傳熱面1的各個位置充分接觸，確實地接受熱量，充分地從高溫流體側吸收熱量。

在構成大致呈筒形的筒體內側的傳熱面1之間，過熱狀態的氣相高溫流體首先接觸傳熱面1上側區域4的各個部位，一邊通過傳熱面1向外側的低溫流體放出熱量，一邊到達區域5。

在該區域5，高溫流體受到凹凸花紋的阻力，流下時速度有所下降，氣相高溫流體與傳熱面1的各個部位接觸，通過傳熱面1向外側的低溫流體放出熱量，成為飽和狀態，進一步流到下面與傳熱面1接觸，由於熱量已向低溫流體轉移，高溫流體在傳熱面1上冷凝，產生冷凝液。冷凝生成的細微液滴被表面張力吸引到具有適當間距的溝形部5b內，在該溝形部5b中形成冷凝液膜。積聚在該溝形部5b中的冷凝液生長成一定大小的液滴後，因重力或氣相高溫流體壓力的作用而依次流下，在達區域5下面的冷凝液排除溝2。這樣，利用冷凝液的表面張力，使冷凝液滴在溝形部5b中生長，冷凝液在傳熱面1上所佔的表面積極小，而且冷凝液可沿溝形部5b流下，恰當從傳熱面1排



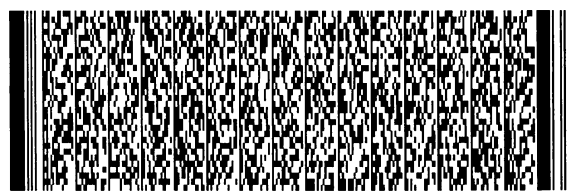
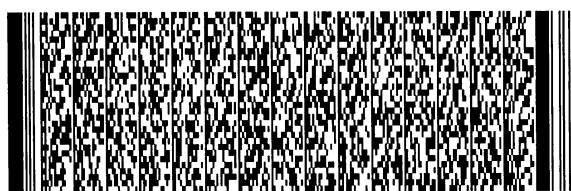
五、發明說明 (16)

除，這樣便可最大限度地確保與氣相高溫流體接觸的傳熱面積，使冷凝熱轉移率達到最佳值。

在上述區域5，未冷凝的氣相高溫流體也基本上處於飽和狀態，與上述第一實施形態一樣，進一步在下游側的各區域6冷凝在傳熱面表面，被冷凝的高溫流體被表面張力吸引溝形部內，變成一定大小的液滴，依次流下，到達下側的冷凝液排除溝2。與上述第一實施形態一樣，到達各冷凝液排除溝2的冷凝液，到達並積聚在中央的冷凝液流路部3中，在冷凝液流路部3中流下，從傳熱面1之間到達下部開口，取出到外部，殘留的氣相高溫流體也在最下部的區域6被進一步冷卻，氣體部分被完全冷凝，冷凝液沿著凹凸花紋順暢地向下流動，到達下部開口，取出到外部。

這樣，由於本實施形態的冷凝器，在機殼10內設置了熱交換用的傳熱面1，該傳熱面1上由最適合高溫流體的熱轉移率的形狀部分與最適合低溫流體熱轉移率的形狀部分組合，在與高溫流體流動方向成一定角度傾斜的方向形成連續的凹凸花紋，高溫流體與低溫流體通過傳熱面1進行熱交換，因此，各種流體與傳熱面1的熱轉移性能均能達到高效率狀態，並可增加高溫流體與傳熱面的接觸頻度，在高溫流體為過熱蒸汽的情況下也能恰當地從高溫流體向傳熱面進行熱轉移，高效率地實現高溫流體的冷凝。

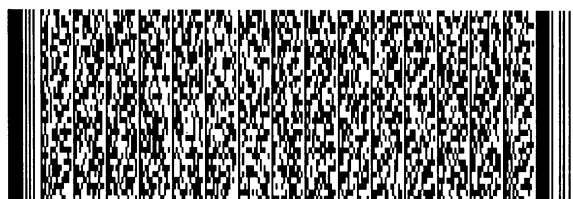
在上述第一與第二實施形態的冷凝器中，傳熱面1的區域5的凹凸花紋，是由對低溫流體的熱轉移率最好的寬度



五、發明說明 (17)

較寬的溝形部5a，以及對高溫流體的熱轉移率最好的、寬度較窄的溝形部5b，組合在一起構成的、橫截面為複合波浪形的形狀，但是不限於此，較寬的溝形部5a與較窄的溝形部5b交互相配的狀態可以變更，還可以全部由同樣寬度的溝形部並立配置而構成。另外，在高溫流體是混合流體的情況下，上述寬度較窄的溝形部5b，可以由寬度與構成混合流體的各流體不同的表面張力相對應的多種溝形部交互構成，或者按一定數目分別設置，分別對各流體進行最佳熱轉移，使其冷凝。還有，溝形部的寬度也不限於上述情況，在所用的高溫流體與低溫流體的種類與上述流體不同的情況下，可以根據各流體的種類，形成合適的寬度，特別是在低溫流體中含微生物等雜質的情況下，通過形成對低溫流體的熱轉移率最佳的形狀，可以讓這類雜質不易附著在傳熱面的低溫流體側表面，可以確實地維持對低溫流體的熱轉移性能。

此外，在上述第一與第二實施形態的冷凝器中，傳熱面1與高溫流體相對的面相互對向放置，其側端部相互連接成氣密狀態，構成大致呈筒形的筒體，該大致呈筒形的筒體的上下開口部分構成高溫流體的入口與出口，但是不限於此，可以與現有的殼板型冷凝器一樣，在機殼10內將上下形成有開口部分(通孔)的多個傳熱面夾著密封墊等重合起來，使向著高溫流體側表面的間隙成密封狀態，向著低溫流體側表面的間隙成開放狀態，以上下分別連接起來的開口部分作為高溫流體的流路，讓高溫流體從上部的開口



五、發明說明 (18)

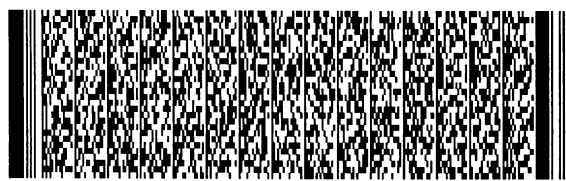
部分流向下部的開口部分，進行冷凝。

另外，上述第一與第二實施形態的冷凝器中，傳熱面1上形成有冷凝液排除溝部2與冷凝液流路部3，並且在該冷凝液排除溝部2與冷凝液流路部3劃分出的多個區域內形成有一定的凹凸花紋，在傳熱面1兩側的高溫流體與低溫流體之間存在壓力差的情況下，可在相對向的傳熱面1的多個部位，讓一部分相對向的凹凸花紋中凸出部分與凸出部分接觸，依靠接觸部分的支承來防止因壓力差而造成凹凸反向，確保各傳熱面之間的間隙符合規定的尺寸。

還有，在上述第一與第二實施形態的冷凝器中，高溫流體的流入側在傳熱面1的區域4一側，高溫流體的流出側在區域7一側，但是也可以在傳熱面1的上下倒置，高溫流體的流入側在區域7一側，高溫流體的流出側在區域4一側，在傳熱面1的各區域中，冷凝的高溫流體依次流下，積聚在冷凝液排除溝2內，積聚的冷凝液沿各冷凝液排除溝2排到傳熱面的側端部，與上述情況一樣，將冷凝液確實地排出傳熱面1，最大限度地確保可與氣相高溫流體接觸的傳熱面積，提高冷凝熱轉移率。

【發明之效果】

如上所述，根據本發明，由於在熱交換用的傳熱面上，設置有排除該傳熱面的高溫流體側表面產生的冷凝液的冷凝液排除溝部，而且在傳熱面高溫流體側表面由上述冷凝液排除溝部劃分出的各個區域分別形成有凹凸的花紋，傳熱面上產生、流下的高溫流體冷凝液積聚在冷凝液排除溝



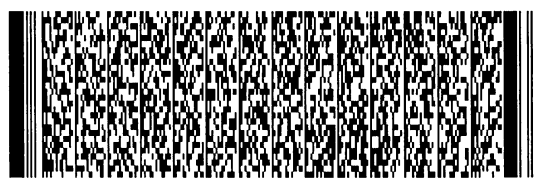
五、發明說明 (19)

部，沿該冷凝液排除溝部迅速排除，因此冷凝液不會在傳熱面上滯留，可以提高傳熱面與氣相高溫流體的接觸效率，在用凹凸花紋使高溫流體與傳熱面的熱轉移性能得到提高的同時，使傳熱面上從高溫流體向低溫流體的熱轉移率也得到提高，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

根據本發明，由於在傳熱面上除冷凝液排除溝部外還設置了冷凝液流路部，傳熱面上產生、流下的高溫流體冷凝液積聚在冷凝液排除溝部，再積聚到冷凝液流路部中，沿該冷凝液流路部迅速地排除，因此冷凝液不會在傳熱面上滯留，可提高傳熱面與氣相高溫流體的接觸效率，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

根據本發明，由於被冷凝液排除溝部劃分出的傳熱面各個區域，形成有多個高溫流體的熱轉移率最佳的形狀部分以及低溫流體的熱轉移率最佳的形狀部分組合形成的凹凸花紋，分別使各流體與傳熱面的熱轉移性能保持高效率的狀態，因此可以提高整個傳熱面上從高溫流體向低溫流體的熱轉移率，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

根據本發明，由於在傳熱面的一定區域，形成有與高溫流體流動方向平行、且與低溫流體流動方向垂直相交的連續形狀的凹凸花紋，對低溫流體的流動阻力增大，因此可以提高低溫流體與傳熱面的接觸頻度，進一步促進從傳熱面向低溫流體的熱轉移，同時降低對高溫流體流入的阻力，讓高溫流體在傳熱面之間順暢地流通，與傳熱面接觸，提高從高溫流體通過傳熱面向低溫流體進行熱轉移的



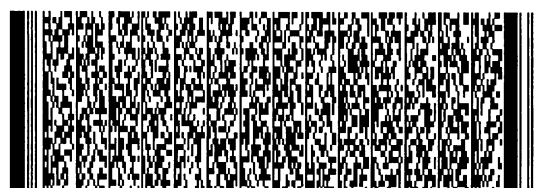
五、發明說明 (20)

效率，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

根據本發明，由於在傳熱面的一定區域，形成有向著高溫流體流動方向按一定角度傾斜的連續形狀的凹凸花紋，在增大對低溫流體流動阻力的同時，對高溫流體的流動也產生一定的阻力，因此可以提高低溫流體與傳熱面的接觸頻度，進一步促進從傳熱面向低溫流體的熱轉移，同時還可提高高溫流體與傳熱面的接觸頻度，提高從高溫流體向傳熱面的熱轉移的效率，即使在高溫流體為冷凝困難的過熱蒸汽的情況下，也能恰當地使該過熱蒸汽將熱量轉移到傳熱面，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

根據本發明，由於傳熱面的凹凸花紋是橫截面為複合波浪形的凹凸形狀，高溫流體熱轉移率最大的形狀部分與低溫流體熱轉移率最大的形狀部分，可以在傳熱面上沒有偏向地一樣設置，因此可以在傳熱面上最大限度地設置按高溫流體的最佳熱轉移率設定的小間距凸條形或溝形部分，可以確實地將冷凝液從傳熱面上排除，最大限度地確保能與氣相的高溫流體接觸的傳熱面積，使冷凝熱轉移率達到最大，使各流體與傳熱面的熱轉移性均能保持高效率狀態，可以提高整個傳熱面上從高溫流體向低溫流體的熱轉移率，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

根據本發明，由於在傳熱面的高溫流體流入側端部的一定範圍內，形成了長度方向與高溫流體流動方向一致的一定形狀的凹凸花紋，使得氣相高溫流體容易流入傳熱面，因此可通過凹凸確保擴大傳熱面積，促進低溫流體與傳熱



五、發明說明 (21)

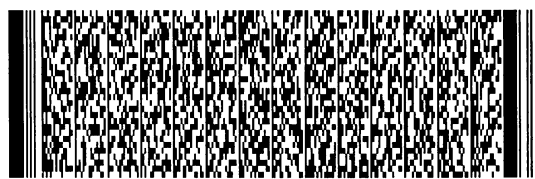
面的高溫流體流入側區域的接觸，進行熱轉移，同時可降低高溫流體的流入阻力，讓高溫流體順暢地流入傳熱面之間，與傳熱面接觸，增加從高溫流體向傳熱面進行熱轉移的頻度，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

根據本發明，由於在傳熱面的高溫流體最下游側一定範圍內，形成了長度方向與高溫流體流動方向一致的一定形狀的凹凸花紋，因此可以降低高溫流體流動方向的阻力，使液相高溫流體能容易地從傳熱面之間脫離到外部，任何時候均無冷凝液殘留在傳熱面上，可以確保進一步擴大傳熱面與氣相高溫流體的傳熱面積，使高溫流體的冷凝更加高效率地進行。

還有，根據本發明，由於傳熱面的各區域的凹凸花紋是關於傳熱面二等分線對稱的形狀，即使低溫流體的流入方向相反，也不會使熱轉移狀態發生變化，因此，可以將一個傳熱面左右替換，用作對向的傳熱面，可以降低冷凝器的整體造價。

【元件編號之說明】

1、201、301	傳熱面
2	冷凝液排除溝部
3	冷凝液流路部
4、5、6、7	區域
5a、5b	溝形部
10	機殼
10a	供給口



五、發明說明 (22)

10b	排出口
10c	流入口
10d	流出口
100	冷凝器
101、102	熱交換板
103	固定框架
104	支承桿
105、106	導向桿
107	活動框架
108	高溫流體
109	低溫流體
111、112	密封墊
202	縱溝
302	冷凝液排除溝
A、B	熱交換流路
a、b、c、d	通道



圖式簡單說明

圖1是本發明第一實施形態的冷凝器的側視圖。

圖2是本發明第一實施形態的冷凝器的傳熱面的概略結構圖。

圖3是本發明第一實施形態的冷凝器的傳熱面的主要部分切口立體圖。

圖4是本發明第二實施形態的冷凝器傳熱面的概略結構圖。

圖5是本發明第二實施形態的冷凝器的傳熱面的主要部分切口立體圖。

圖6是習知的冷凝器主要部分的分解立體圖。

圖7是習知的冷凝器的組裝狀態概略示意圖。

圖8是習知的冷凝器的傳熱面的主要部分結構圖。

圖9是習知的冷凝器的傳熱面的概略結構圖。



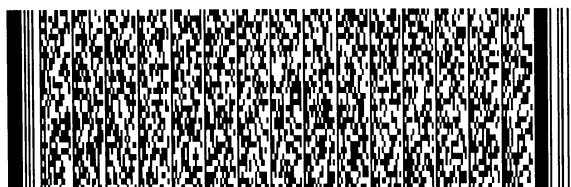
四、中文發明摘要 (發明之名稱：冷凝器)

本發明之目的在於提供一種形成與從高溫流體至傳熱面之熱傳達同樣可有效進行從傳熱面至低溫流體之熱傳達的傳熱面形狀，並可在傳熱面各位置上既確實且充分地進行熱交換以促進高溫流體之冷凝效果，並提高熱效率的冷凝器。

其解決手段係在傳熱面1上配設用以排除該傳熱面1之高溫流體側表面所發生之冷凝液的冷凝液排除溝部2及冷凝液流路部3，同時在由前述冷凝液排除溝部2及冷凝液流路部3所劃分的傳熱面1之各區域上形成凹凸花紋，而該凹凸花紋係組合複數個使來自高溫流體之熱傳達效率最佳的形狀部分與使對於低溫流體之熱傳達率最佳的形狀部分，且藉由在效率高的狀態下使各自的流體與傳熱面1之熱傳達

英文發明摘要 (發明之名稱：CONDENSER)

A condenser comprises at least one heat transferring face formed of a plate-shaped material. Change of phase of a low temperature fluid from a liquid phase to a gaseous phase is made by causing a high temperature fluid and the low temperature fluid to flow on opposite surface sides of the heat transferring face, respectively, so that flowing directions of the high and low temperature fluids are perpendicular to each other, to make a heat exchange. There is provided



四、中文發明摘要 (發明之名稱：冷凝器)

效能同時並立，即可在傳熱面1全體上提高從高溫流體至低溫流體的熱傳達率，且可更有效率地進行高溫流體之冷凝效果。

英文發明摘要 (發明之名稱：CONDENSER)

at least one condensate discharging trough portion having a first groove portion formed on a surface of the high temperature fluid side of the heat transferring face so as to extend in an oblique direction to a flowing direction of the high temperature fluid by a prescribed angle. The condensate discharging trough portion is capable of receiving condensate of the high temperature fluid, which is generated on the heat transferring face to flow down in the flowing direction of the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：冷凝器)

英文發明摘要 (發明之名稱：CONDENSER)

high temperature fluid. The heat transferring face is divided into zones by the condensate discharging trough portion. The zones have prescribed patterns of irregularity appearing on at least high temperature fluid side.



六、申請專利範圍

1. 一種冷凝器，其係配設有一個或複數個由略呈板狀體所形成的傳熱面，且使高溫流體與低溫流體以夾著前述傳熱面而成垂直對流的方式分別流向傳熱面之兩側以進行熱交換，俾使高溫流體產生從氣相變為液相的相位變化，其特徵為：

沿著與前述高溫流體流動方向成一定角度之傾斜方向連續的溝形部分，在高溫流體側之傳熱面表面上形成有一個或複數個冷凝液排除溝部，將連結該冷凝液排除溝部且沿著高溫流體流動方向連續的溝形部分當作冷凝液流路部而形成於高溫流體側的傳熱表面上，

前述傳熱面，係由前述冷凝液排除溝部劃分成複數個區域，且在傳熱面所劃分之各個區域上分別以一定形狀形成在高溫流體側與低溫流體側分別共同表現凹凸相反的預定凹凸花紋，

凹凸花紋係組合將對於前述低溫流體之熱轉移率設在最佳值的一定間距之凸條形或溝形部分、及間距極小於一定間距之凸條形或溝形部分，且於組合後一體成形的複合波浪形橫截面之凹凸形狀，

前述凹凸花紋，係將前述被劃分之複數個區域之中比前述冷凝液流路部還靠高溫流體流動方向之上游側的區域，形成相對於高溫流體流動方向成一定角度的傾斜方向，

前述凹凸花紋，係將比前述上游側之區域還靠下游側之區域形成與高溫流體流動方向同一方向。

2. 如申請專利範圍第1項之冷凝器，其中在自前述傳熱



六、申請專利範圍

面之高溫流體流動方向中之高溫流體流入側端部起之一定範圍的區域上形成有凹凸花紋，而該凹凸花紋係使凸條形或溝形部分連續高溫流體流動方向，同時以一定間距在低溫流體流動方向並列複數個所成之略呈波浪形橫截面的凹凸形狀。

3. 如申請專利範圍第1或2項之冷凝器，其中在自前述傳熱面之高溫流體流動方向中之高溫流體流出側端部起之一定範圍的區域上形成有凹凸花紋，而該凹凸花紋係使凸條形或溝形部分連續高溫流體流動方向，同時以一定間距在低溫流體流動方向並列複數個所成之略呈波浪形橫截面的凹凸形狀。

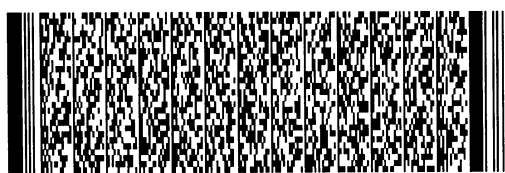


圖 1

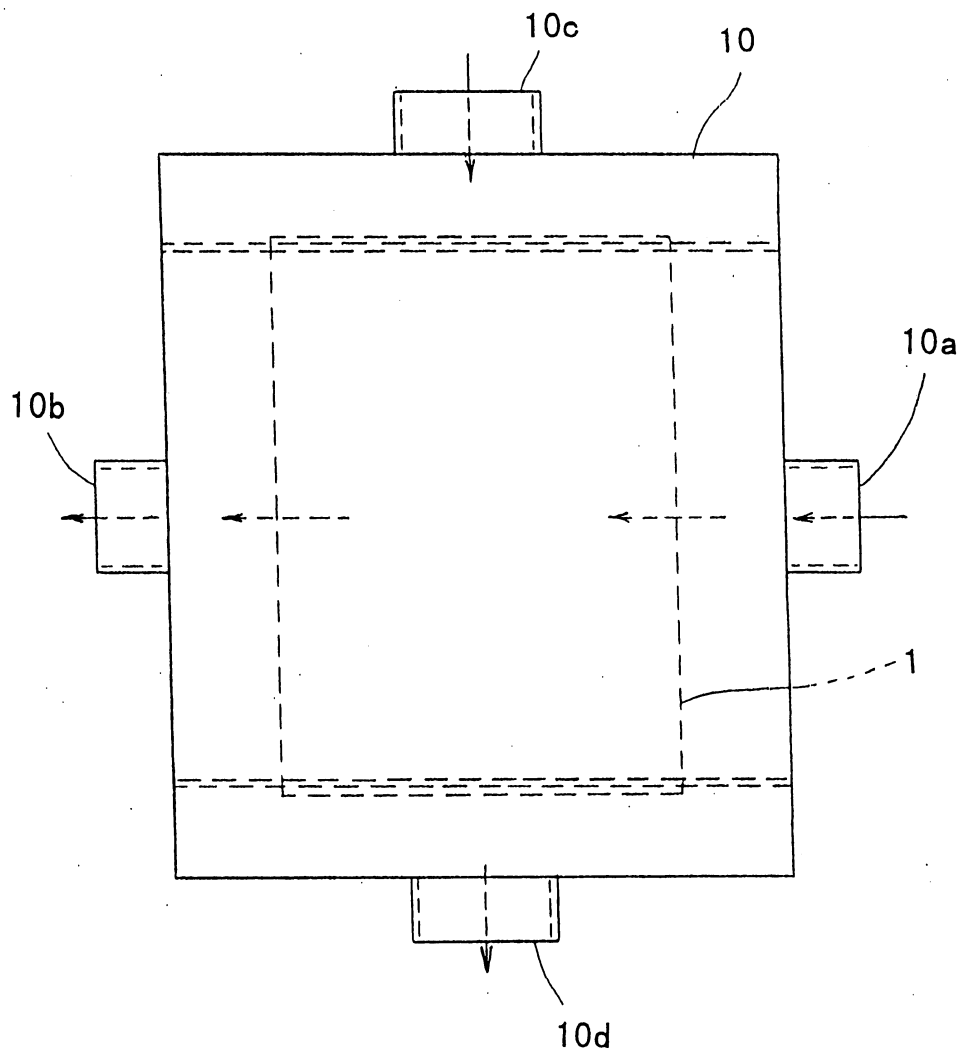


圖 2

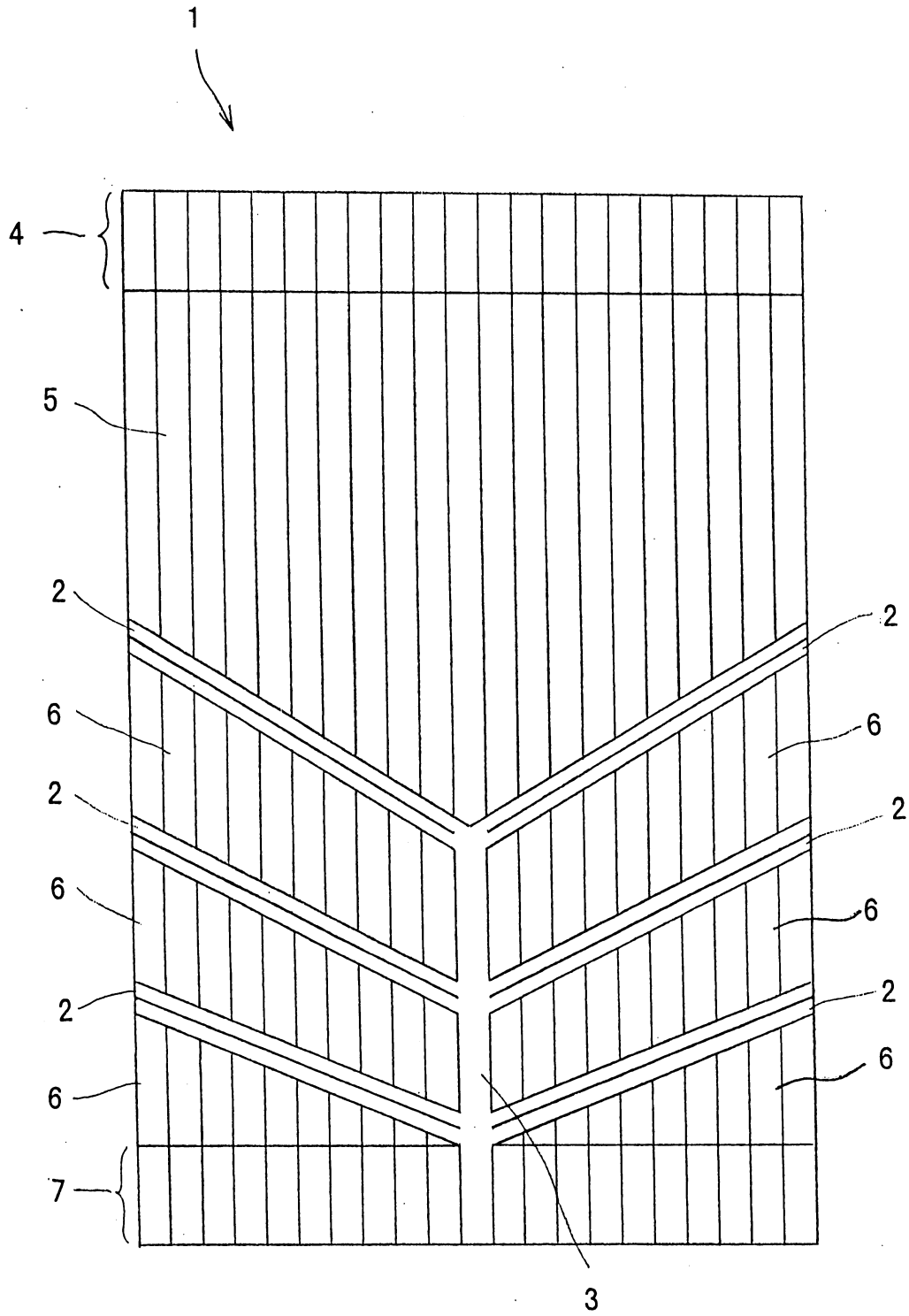


圖 3

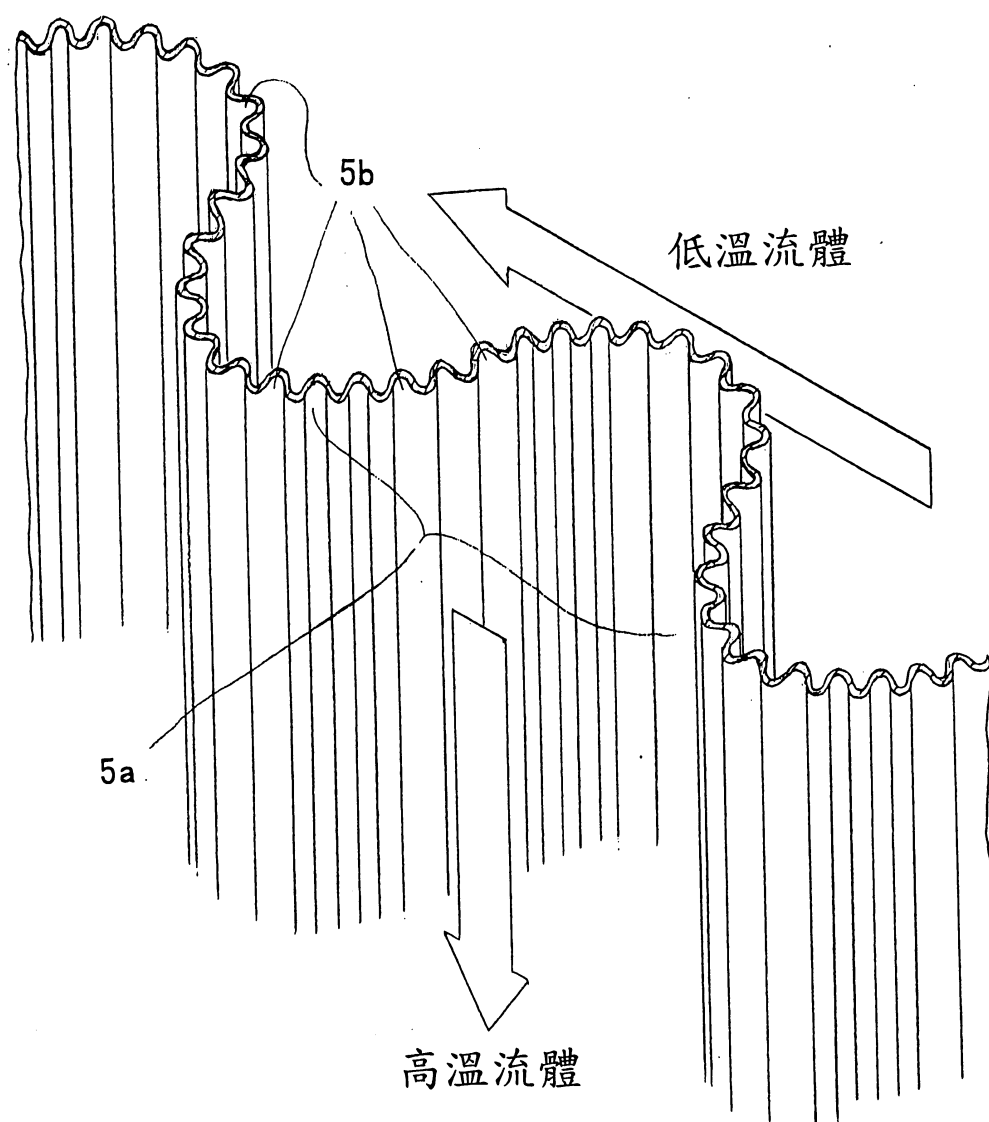


圖 4

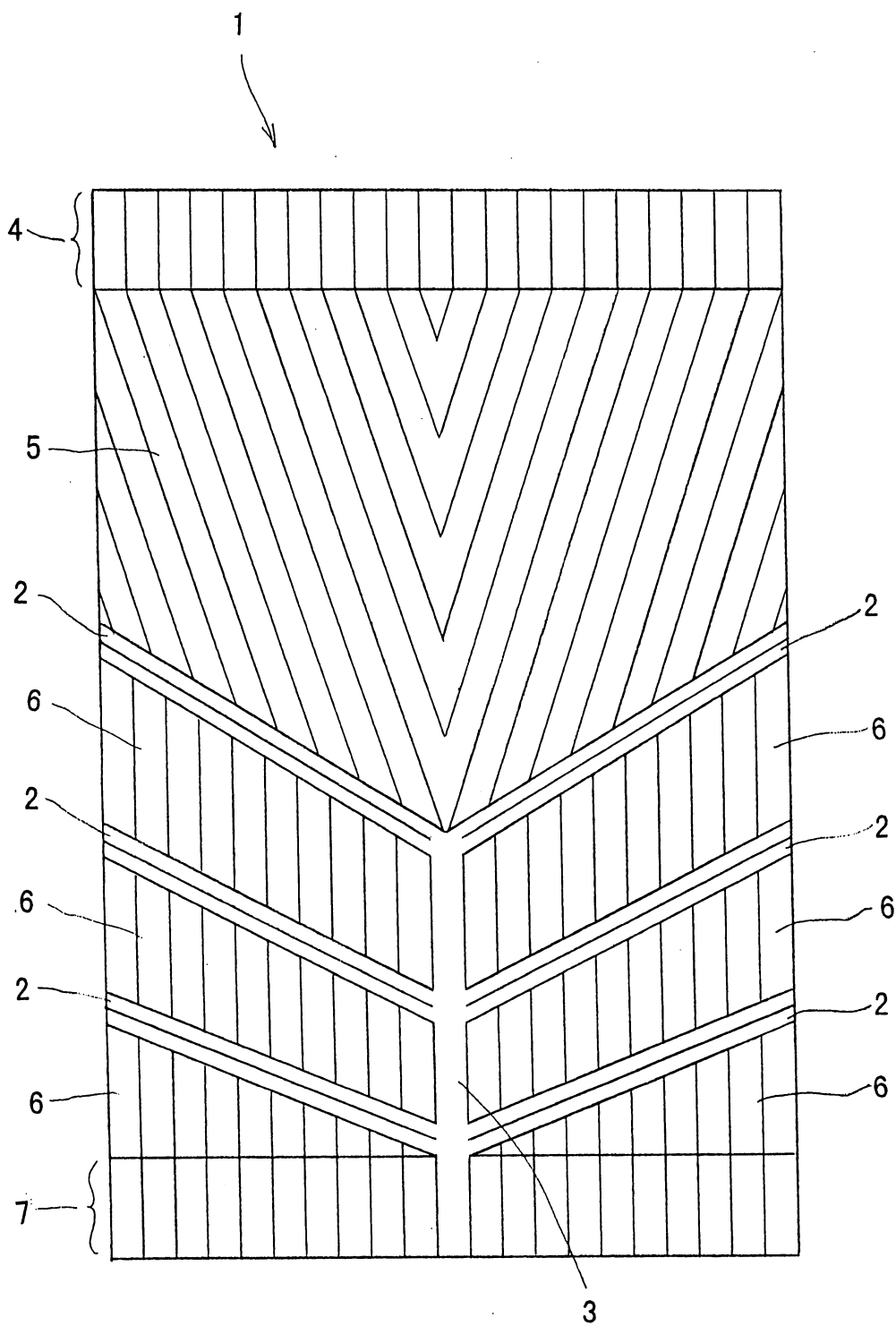


圖 5

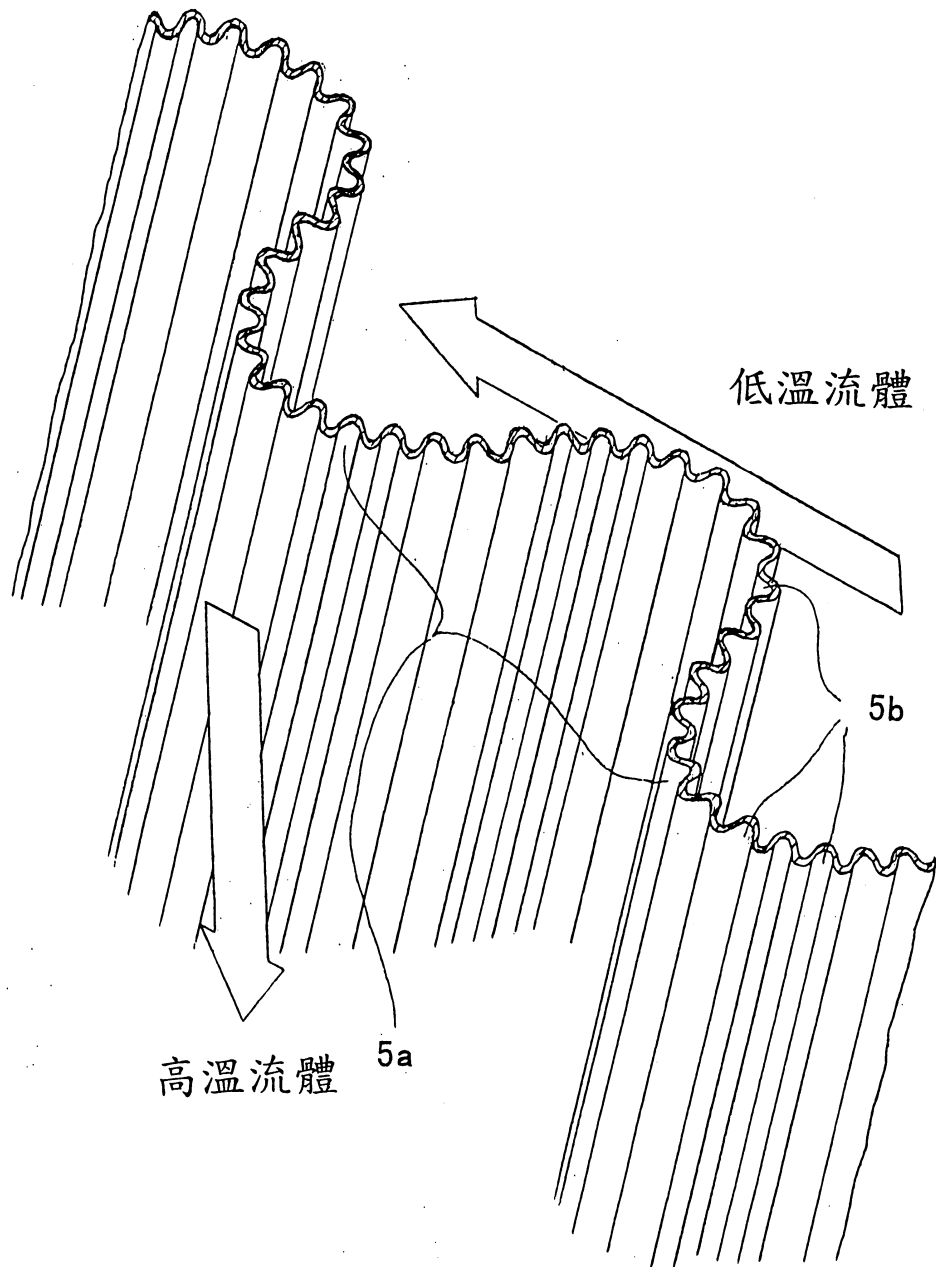


圖 6

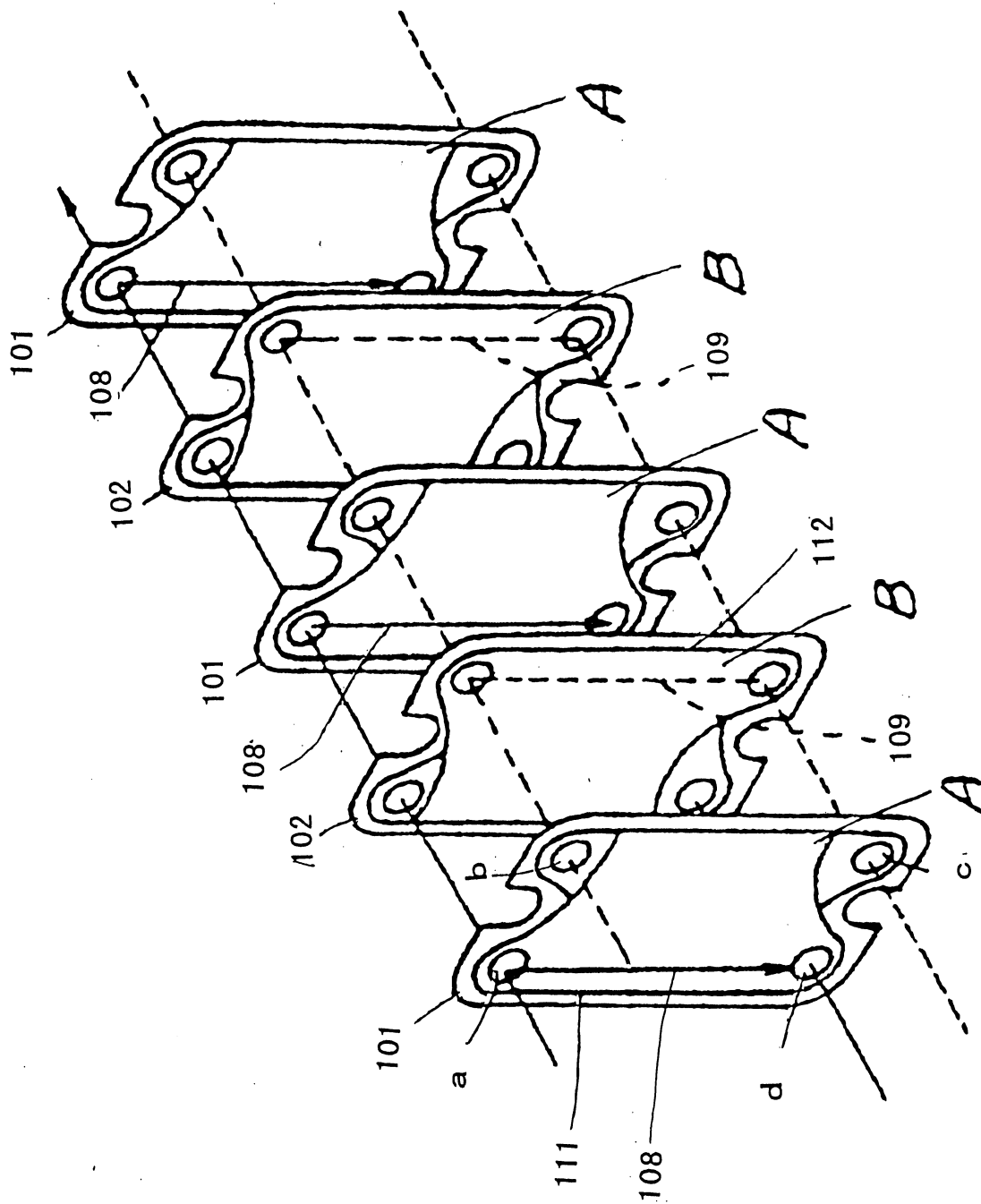


圖 8

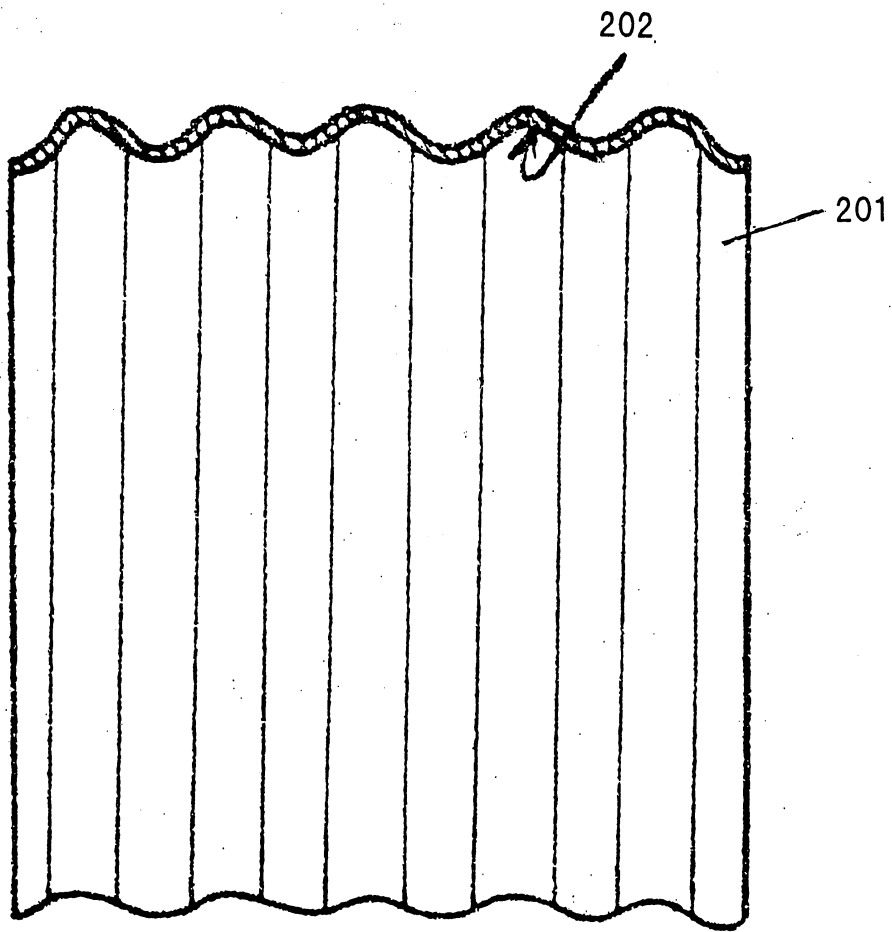


圖 9

301

