

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96147679

※申請日期：96年12月13日

※IPC分類：F28D7/08 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 用於流體媒介物熱交換及混合處理之設備

(英) An apparatus for the heat-exchanging and mixing treatment of fluid media

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 素路彩化學股份有限公司

(英) SULZER CHEMTECH AG

代表人：(中) 1. 洛夫 希優瑟 2. 菲力斯 墨瑟

(英) 1. HEUSSER, ROLF 2. MOSER, FELIX

地址：(中) 瑞士文特士爾素路彩艾利四十八號

(英) Sulzer-Allee 48, CH-8404 Winterthur, Switzerland

國籍：(中英) 瑞士 SWITZERLAND

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 彼得 馬提斯

(英) MATHYS, PETER

國籍：(中) 瑞士

(英) SWITZERLAND

2. 姓名：(中) 莎拉 蘭凡契

(英) LANFRANCHI, SARAH

國籍：(中) 瑞士

(英) SWITZERLAND

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 歐洲 ; 2007/03/09 ; 07103866.5 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：用於流體媒介物熱交換及混合處理之設備

一種用來將流體的輸送與熱交換混合的設備包括一外殼(2)，其內設置有裝置(4)。該裝置(4)包括一第一中空結構(5)，一第一流體(6)能夠流經該第一中空結構(5)及一第二流體(7)能夠流動於該第一中空結構周圍。該第二流體(7)沿著一主要流向(76)流動，該主要流向係實質上沿著該外殼的縱長軸(3)被設置。一第二中空結構(105)被提供，該第一流體(6)能夠流經該第二中空結構且該第二流體(7)能夠流動於該第二中空結構周圍，其中該第二中空結構係相關於該第一中空結構是被交叉安排。中空結構(5, 105)具有一第一寬度 B1 與一第二寬度 B2 的流動截面，且 $B1/B2$ 大於 1 且 B1 被定向為垂直於一平面，該平面包含該外殼的縱長軸(3)或一平行於該縱長軸的直線與中空結構(5, 105)的一軸線的直線。

六、英文發明摘要

發明之名稱： AN APPARATUS FOR THE
HEAT-EXCHANGING AND MIXING
TREATMENT OF FLUID MEDIA

An apparatus for the mixing conveying of fluids with heat exchange includes a housing (2), with installations (4) arranged therein. The installations (4) include a first hollow structure (5), with a first fluid (6) being able to flow through the first hollow structure (5) and a second fluid being able to flow around the first hollow structure. The second fluid (7) flows along a main flow direction (76) which is substantially disposed along the longitudinal axis (3) of the housing. A second hollow structure (105) is provided through which the first fluid (6) can flow and which can be flowed around by the second fluid (7), with the second hollow structure being arranged cross-wise with respect to the first hollow structure. The hollow structures (5, 105) have a flow cross-section with a first width B1 and a second width B2, with $B1/B2$ being larger than one and B1 is oriented normally to a plane which contains the longitudinal axis (3) of the housing or a line parallel to said longitudinal axis and an axis of the hollow structure (5,105).

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

2：外殼，5：第一中空結構，6：第一流體，
7：第二流體，105：第二中空結構，
76：主要流動方向，71：中空本體，72：中空本體，
73：中空本體，171：中空本體，172：中空本體，
173：中空本體，74：第一端，60：底座，
59：偏轉元件，3：縱長軸，8：第一區段，
9：連接件，11：連接件，13：連接件，
15：連接件，17：連接件，19：連接件，
10：第二區段，61： α 角度，12：第三區段，
108：第一區段，109：連接件，111：連接件，
113：連接件，115：連接件，117：連接件，
14：區段，16：區段，18：區段，20：區段，
114：區段，116：區段，118：區段，161： β 角度

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種用於流體媒介物，特別是低黏性流體以及高黏性流體，熱交換及混合處理的設備。該設備滿足一熱交換功能及一混合功能，其中一第一流體及至少一其它流體流經該設備。熱交換發生在該設備內介於該第一流體，該熱交換器流體與該至少一其它流體之間。該其它的流體的熱交換以及混合是依據申請專利範圍第 1 項的前言部分在該設備內被實施。該設備可額外地被設計為一反應器，一化學反應可在其內發生。

【先前技術】

一種用於低黏性媒介物以及高黏性媒介物的熱交換與混合處理的設備可見於德國專利第 DE 2839564 號。

本發明的目的是要提供一種關於上述結構的改良藉以提高混合物的均質性（homogeneity），且該設備特別適合高黏性流體的處理。此外，可發生流體的更佳的混合。

【發明內容】

本發明的此目的可由用於流體媒介物的熱交換及混合處理之設備來達成。該設備包括一外殼，其內設置有裝置。裝置包括一第一中空結構及一第二中空結構。一第一流體能夠流經該第一中空結構與該第二中空結構及一第流體能夠流動於該第一中空結構與該第二中空結構周圍。該第

一中空結構與該第二中空結構係相關於該第一中空結構是被交叉安排。中空結構具有一具一第一寬度 $B1$ 與一第二寬度 $B2$ 的流動截面，且 $B1/B2$ 大於 1 及 $B1$ 被垂直於一平面定向，該平面包含該外殼的縱長軸或一平行於該縱長軸的直線與中空結構的一軸線的直線。由於使用中空結構來將流體均質化，因而可達到更佳的停駐時間分布（residence-time distribution）。該設備可如一混合器或如一熱交換器或如一結合式熱交換反應器般地作用。依據一較佳的實施例，中空結構包括多個連接件，流入到中空結構的內部中之該第一流體的一強制偏轉可經由該等連接件被實施。依據進一步的實施例，該外殼是由一形成一雙套管（double jacket）之一內壁本體及一外壁本體來形成，一第一流體可流經該雙套管。中空結構延伸在該內壁本體的內部中且以交叉的方式來安排且該第一流體的分流（part flow）被導入其內，使得該第一流體流經這些中空結構。一第二流體流動在中空結構的周圍且一熱交換發生在流經中空結構與流經該雙管壁的兩流體之間。

依據第一實施例，中空結構具有連接件，該第二流體沿著一主要流動方向流經該外殼的一入口截面，該主要流向係沿著該外殼的縱長軸被設置。該第一中空結構包括一第一區段，其平行於該縱長軸延伸且具有多個連接件，流入到該第一中空結構的內部中之該第一流體的一強制偏轉發生於該等連接件內。一第二區段被安排在一第一連接件與一第二連接件之間且該第一流體的中間流動方向至少部

分地以一相關於該第二區段的縱長軸的 α 角度延伸。該 α 角度被設定在該主要流動方向與該第一及第二連接件的軸線的共同切線之間。一第二中空結構被安排成與該第一中空結構相鄰且包括由連接件連接的區段，其中該第一流體的中間流動方向至少部分地以一相關於該縱長軸的 β 角度延伸。該 α 角度與該 β 角度在它們的符號及/或在它們的大小上是不相同的。依據一較佳實施例，該第一及第二中空結構被安排成彼此實質對稱，特別是交叉地對稱。依據一較佳實施例，該 α 角度與該 β 角度是相等的，但符號相反。該第一及第二連接件具有實質上半圓形的設計。因此，一中空結構的區段具有平行的配置。依據一進一步的實施例，該第一及第二連接件具有 V 型或 U 型設計。

依據一較佳的實施例，一中空結構是由一中空本體或多個彼此平行配置的中空本體所構成。裝置是由至少 4 個中空結構及至多 12 個中空結構構成的。該第二流體的一徹底的混合沿著該路徑經由該 4 至 12 個中空結構發生。

該第一中空結構及/或該第二中空結構被形成為實質平行延伸的一束管子，其中該束管子中的管子能夠相對於彼此稍微偏移及/或一預定的間隙被提供在管子與管子之間。此間隙窄到只有一小部分的第二流體能夠流經它。

中空結構具有一第一表面，該第二流體入射於該第一表面上且形成至少兩個分流（part flow），一第一分流沿著該第一表面被導引及一第二分流其離開該第一表面並被導引進入一或多個流體體積。該流體體積被作成一稜柱體

其具有六個矩形表面，這六個矩形表面是由該第一及第二中空結構與一第二中空結構的邊緣所形成，使得一底面與一頂面，以及第一與第二側表面都是開放的且其它的側表面是由該第一表面與一第二表面的一部分形成的，使得該第二流體可流經該底面與該頂面，以及該第一與第二側表面。分流的一連續的分離與結合可藉此發生，該第二流體的重新排列與混合即可因此而發生。

選擇上地，一收集元件可被附裝在該外殼的一第二端或兩個中空結構或一中空結構的兩個中空本體可在該外殼的一第二端彼此相連接。

某些中空結構開放至該收集元件中使得該第一流體在流經該等中空結構之後被收集在該收集元件中。某些中空結構可被注入第一流體，從該收集元件開始，使得該收集元件至少部分地具有一分配元件的功能。選擇上地，一收集元件可被附裝在該外殼的一第一端或兩個中空結構或一中空結構的兩個中空本體可在該外殼的一第一端彼此相連接。

該第一及第二流體因而可以逆流或交叉逆流及以平行流或交叉平行流兩種方式被導向彼此。

該第二流體可包括成分，一化學反應在成分之間發生。當成分的重新排列與混合被改善及/或該應用需要一關於該設備體積的熱交換之縮小的表面時，一間距被提供在兩個相鄰的中空結構之間。

一種用於流體媒介物的熱交換及混合處理的方法被實

施於一設備中，該設備包括一外殼，其內設置有裝置且該裝置形成一第一中空結構及一第二中空結構。在第一步驟中，一第一流體流經該第一中空結構及該第二中空結構及一第二流體流動在該第一中空結構及該第二中空結構的周圍，其中該第一中空結構及該第二中空結構被安排成相關於彼此相交叉。該第二流體被中空結構偏轉，因為中空結構具有一流動截面其具有一第一寬度 $B1$ 及一第二寬度 $B2$ ， $B1/B2$ 大於 1 且 $B1$ 被定向為垂直於一平面，該平面包含該外殼的縱長軸或一平行於該縱長軸的直線與中空結構的一軸線的直線，使得當流體流動於中空結構周圍時該流體即被混合。該設備是被用在高黏性流體，特別是聚合物或食品，的熱交換與混合處理上。

【實施方式】

圖 1 顯示依據本發明的第一實施例之一種用於熱交換期間的流體的混合的設備。該設備包括一外殼 2，其內設置有裝置 4。該外殼 2 在圖 1 中被部分地切開用以讓其內部空間可被看到。裝置 4 包括一第一中空結構 5 及一第二中空結構 105。一第一流體 6 可流經該第一中空結構 5 及該第二中空結構 105 且一第二流體 7 可根據該設備的結構而在一與主要流動方向 76 相同或相反的方向上流動於該第一中空結構與該第二中空結構周圍。每一中空結構（5，105）都是由多個中空本體（71，72，73，171，172，173）構成，它們彼此相鄰地被安排，彼此大致平行地延

伸且在它們對於該第二流體 7 的流動的影響上應被理解為一單一的流動障礙。在圖 1 中，中空本體（71，72，73，171，172，173）被作成具有圓形截面的管子。中空本體 71 在第一端 74 處被夾入到基座 60 中且延伸進入到該外殼 2 的內部空間中。中空本體 71 結束於偏轉元件 59 內並開口進入到中空本體 72 中，它被安排成與該中空本體 71 平行且從該偏轉元件 59 向上延伸至基座 60。因此，中空本體 71 及 72 以一迴圈的形式將該第一流體 6 引導通過該外殼 2 的內部空間。該中空本體 71 因而形成一用於該第一流體 6 之一封閉的通路，該第一流體 6 在一與中空本體 72 相反的方向上流經該中空本體 71。該偏轉元件 59 亦可開放至其它中空本體（73，171，172，173 或其它）中且亦在垂直於該縱長軸 3 的方向可具有一較長的長度，如圖 2 所示。除了一迴圈的配置之外，該等中空本體可如歐洲專利第 EP06118609 號所揭內容般加以安排。

該基座 60 可包括艙室，該等中空本體可延伸至該等艙室中或中空本體可開口至該等艙室中且第一流體 6 可被注入該等艙室中及/或由艙室中被移走。再者，該基座 60 可包括開口，該第二流體 7 可經由該等開口流入該外殼或離開該外殼。這些開口未示於圖中。

該第一中空結構 5 與該第二中空結構 105 被彼此交叉地加以安排。該第一中空結構 5 包括一第一區段 8 其平行於該縱長軸 3 延伸及多個連接件（9，11，13，15，17，19），流入到該第一中空結構 5 內部中的第一流體 6 的

一強制偏轉在這些連接件內發生。一第二區段 10 被安排在一第一連接件 9 與一第二連接件 11 之間且該第一流體的該中間流動方向至少部分地以相關於該縱長軸 3 成 α 角度 61 延伸於該第二區段中，該 α 角度被設定在該縱長軸 3 與該第二區段 10 或與第二區段平行地延伸的第三區段 12 之間。如果該第二區段 10 不是一直線而是一所想要的彎曲件的話，則相鄰連接件 (9, 11) 的兩個端點在該第一中空結構 5 的軸線上彼此相連接。被設定在此假想的筆直連接線與該縱長軸 3 之間的該角度對應於角度 61。一第二中空結構 105 被安排在該外殼 2 的內部，該第一流體可流經該第二中空結構且該第二流體可流動於該第二中空結構周圍。第二中空結構 105 包括一第一區段 108 其平行於該縱長軸 3 延伸及多個連接件 (109, 111, 113, 115, 117)，流入到該第二中空結構 105 內部中的第一流體 6 的一強制偏轉在這些連接件內發生。一第二區段 110 被安排在該第一連接件 109 與一第二連接件 111 之間且該第一流體的流動方向至少部分地以相關於該縱長軸 3 成 β 角度 161 延伸於該第二區段中，該 β 角度被設定在該縱長軸 3 與該第二區段 110 或與第二區段平行地延伸的第三區段 112 之間。寰文中有關於第一中空結構的敘述同樣適用於被形成爲所想要的彎曲件之區段 (110, 112) 上。上文的描述同樣適用在區段 (14, 16, 18, 20, 114, 116, 118) 上。相鄰的中空結構 (5, 105) 的第二區段 (10, 110) 與第三區段 (12, 112) 在圖 1 中係彼此交叉地被安排。這同

樣適用於所示的所有其它區段上。在圖 1 所示的實施例中，該 α 角度 61 與 β 角度 161 具有實質相同的大小，但符號相反。在圖 1 中，連接件 (9, 11, 13, 15, 17, 19, 109, 111, 113, 115, 117) 係以半圓形的形狀被設計或具有一圓的圓弧形狀。中空結構 (5, 105) 在一剖面平面上具有一流動截面，該剖面平面被安排成垂直於一中空結構的截面的軸線，其具有一第一寬度 B1 及一第二寬度 B2， $B1/B2$ 大於 1 且 B1 被定向為垂直於一平面，該平面包含該外殼的縱長軸或一平行於該縱長軸的直線與中空結構 (5, 105) 的一軸線。在此例子中，寬度 B1 代表屬於第一中空結構 5 之所有中空本體 (71, 72, 73) 或屬於第二中空結構 105 之所有中空本體 (171, 172, 173) 的寬度。寬度 B2 為中空結構的一中空本體的截面尺度或該中空結構的最小截面尺度。寬度 B1 為該中空結構之被安排成垂直於 B2 之截面尺度。中空結構 5 及中空結構 105 的寬度 B1 在此實施例中是相同的。屬於中空結構 5 的中空本體 (71, 72, 73) 被安排成彼此實質上相鄰，使得一組群的中空本體 (例如，71, 72, 73 的組群或 171, 172, 173 的組群) 代表該第二流體 7 的流動障礙物。或者，一中空結構的中空本體亦可被安排成彼此稍微偏位。一間隙 (未示出) 亦可被保持在中空本體之間。只有一小部分的第二流體 7 可流經此間隙，大部分的第二流體在入射到該等中空本體之前即被偏轉，使得大部分的第二流體流動在中空結構的周圍或順著中空結構流動。同樣的描述亦適用於屬

於中空結構 105 的中空本體 (171, 172, 173)。一間距可同樣地被提供在相鄰的中空結構 (5, 105) 之間。

位在緊鄰該外殼 2 之中空結構 (5, 105) 的連接件被偏位地安排 (未示於圖 1 中) 用以更佳地利用可用之混合與熱交換空間。這表示, 靠近邊緣之一第一中空結構 5 的連接件 (9, 11, 13, 15, 17, 19) 或一第二中空結構 105 的連接件 (109, 111, 113, 115, 117) 被設計成管子轉彎處其在圖 5 所示的例子中被設計成彼此偏位, 因為它們必需與外殼 2 的形狀相符。介於管子轉彎處與外殼之間的間距藉此偏位而被最小化。

圖 2 顯示依據第二實施例的設備的圖式。在下文中將只描述與圖 1 所示的實施例不同處之特徵。該第一中空結構 5 具有寬度 B_1 及寬度 B_2 , 其中 B_1/B_2 的比值大於 1, 藉以在具有一實質上卵形的截面的中空本體內部形成一流動通路, 相同的描述亦適用於第二中空本體 105 上。已參照圖 1 詳細說明的 α 角度及角度 β 在它們的符號上及/或在它們的大小上是不相同的。

圖 3 顯示穿過依據第一實施例的設備的縱長剖面。在此例子中, 相鄰的中空本體 (371, 372, 373) 從觀看者的視野來看被依序的安排。圖 3 為一沿著一剖面平面的截面, 該剖面平面包含該縱長軸 3 並平行於包含依據圖 1 所示的第一中空結構 5 的平面。該中空結構 304 被安排成與該縱長軸 3 成一 β 角度 161。被安排成與該縱長軸 3 成一 α 角度 61 的中空結構 405 可從中空結構 305 的後面被部

分地看到。在此特殊的例子中，該 α 角度 61° 及 β 角度 161° 在大小上是相同的且都約等於 45° 。與圖 1 相反的是，有更多的連接件被提供。依據一變化例，中空結構至少可部分地用沒有內部中空空間的結構或具有第一流體不能流過的內部中空空間的結構來取代。這些變化例在所需要的熱交換表面很小時可被使用。

圖 4 顯示穿過圖 3 的設備的另一縱剖面圖，其剖面平面係垂直於圖 3 的剖面平面。中空結構 (5, 105, 205, 305, 405, 505, 605, 705) 被作成中空本體束，在此例子中，為具有圓形截面的管子束。每一中空結構都具有一第一寬度 B_1 及一第二寬度 B_2 ， B_1/B_2 的比值大於 1 且 B_1 被定向為垂直於一平面，該平面包含該外殼的縱長軸或一平行於該縱長軸的直線與中空結構 (5, 105) 的一軸線。在此例子中，寬度 B_1 為屬於一中空結構之一中空本體束的寬度。在此例子中，中空結構 (105, 205, 305, 405, 505, 605, 705) 的 B_1/B_2 的比值為 3。在位於邊緣處的中空結構中， B_1/B_2 的比值為 2。從圖 4 中可進一步看出的是，有多個中空結構 (5, 105, 205, 305, 405, 505, 605, 705) 被提供。已被證實的是如果使用 4 至 12 的中空結構的話則混合效果將會很理想。至少一些中空結構可根據圖 2 的實施例來加以設計。所有中空結構都被安排在該外殼內，但並未示於此圖中。該外殼較佳地具有一圓形截面，特別是當該第二流體 7 必需於高壓下被輸送通過設備時。為了將可用的混合空間作最佳的利用，中空結構最

好是以具有 $D1$ 直徑之封包的 (enveloped) 圓筒方式加以安排。方形或具形的外殼形狀亦可被用來取代圓形的外殼形狀，特別是在內部壓力與環境壓力沒有實質上相差太大時。因此，寬度 $B1$ 對圖 4 中之整體中空結構的直徑 $D1$ 的比值係介於 $1/12$ 至 $1/4$ 之間。間距或導引件 75 並未在此處被加以考量。直徑 $D1$ 與外殼的內徑之間的差異應儘可能地小用以避免對於混合物的均質性有負面影響的邊際效應出現。爲了要避免間隙效應，扇形的導引件 75 可被安裝到設置在邊緣處的中空本體上，用以確保邊際流亦會偵測且被偏轉。

依據圖 1, 3 或 4 的設備是由管形外殼製成且中空結構是由安排於外殼內之管形迴區所製成。在圖 7 所示的圖式中中空結構爲了簡化的理由而以帶狀形式來顯示。帶子的寬度相當於之前所界定的數值 $B1$ 。一最佳的均質性係由將於下文中詳細說明之該第二流體 7 的流動因該等帶子的構成形態所產生的偏轉在上文中描述的封包式圓筒的整個截面上造成的的混合品質及熱交換結果來表示。流經該外殼之該第二流體 7 可被觀察到一明顯的塞流 (plug flow) 行爲，其在圖 6 中係以實驗系列 (trial series) 被顯示。具有該塞流行爲之依據本發明的設備特別適合高黏性牛頓流體及非牛頓流體其尤其易於此技藝中習知之通道 (channeling) 及分配不均的效果及/或具有一對於具有大的熱產生或大的熱消耗的反應的停駐時間 (residence time) 很關鍵的行爲。該混合效果及熱傳遞功率在 4-12 個中空

結構的配置下是最佳的，特別是對於上文中提到的流體種類而言。

圖 5 顯示穿過圖 3 的設備的剖面，其係被安排在垂直該設備的縱長軸的平面上。圖 5 中特別顯示出來的是，一第一中空結構 405 之多於兩個區段（424，426，428，430，432，434，436）被此一剖面平面切到。中空結構 405 的此一部分元件 477 被該中空結構的區段 432 及 434 側向地結合。第二流體流經此部分元件 477 以及在同一中空結構 405 中之相鄰的部分元件以及相鄰的中空結構（5，105，205，305，405，505，605，705）中之類似的部分元件（77，177，277，377，477，577，677，777）。部分元件 477 的圖式相當於圖 8 中所示的稜柱體的兩個側表面的投影。如果該等側表面相關於該第二流體之主要流動方向 76（圖 8）傾斜大小相同但符號相反的 α 角度與 β 角度的話，則此投影表面該稜柱體的一角線。因此，該第二流體 7 成比例地流經每一部分元件 477。側邊都是由中空結構 405 的中空本體所形成之部分元件 477 被安排成與示於圖 5 中之部分元件 377 或 577 相偏移。在此例子中，該中空結構 405 以及其它中空結構（5，105，205，405，505，605，705）之多於兩個的區段（424，426，428，430，432，434，436）亦在該剖面平面上。位在圖 5 的最上面與最下面邊緣區域內的邊際元件（77，777）在此實施例中具有比部分元件（177，277，377，477，577，677，777）小的表面。該邊緣區域包含一扇形的導引件 75 用來

防止該第二流體 7 的一大部分未能參與混合，而延著該外殼的內壁及沿著其它開放的邊緣區域流動。此一流動行為亦會發生在圖 6 所示的先前技藝的熱交換反應器中。該混合物的均質性不足且熱交換未達一充分的程度。

圖 6 顯示由兩種成分組成的第二流體沿著該設備的縱長軸之漸進的混合。該第二流體 7 亦可由多於兩種成分來組成。依據圖 4 所示的實施例之設備 1 的上部被示出。兩列剖面被提供在圖的下方且它們是在該設備之被標示的連接線的位置處所取的剖面。上面一列的剖面顯示由兩種具有不同顏色的成分組成的第二流體 7 的混合的進程。下面一列的剖面顯示兩種成分在依據先前技藝的設備中的混合。從圖 6 可以很明顯看出的是，成分在走過約一半的混合路徑之後的混合被呈現出來及該混合物在該後半段混合路徑中發生持續的均質化，使得發生在前半段混合路徑中之繩股形態 (strand formation) 大部分都消失掉。經過長度約為該設備的直徑 $D1$ 數值的 2.5 倍的混合路徑之後，即可獲得一實質均質的混合物。在依據先前技術的設備 (即，未包括任何 $B1/B2$ 的比值大於之中空結構，只包括相對於彼此交叉地安排的管子的設備) 中，在同一混合路徑上並沒有兩種成分之實質的混合發生，只有在 45 至 90 度之間有特定的重新排列發生。即使是在排放區中，仍然是有一大塊區域是由黑色的成分主導以及有一塊區域是有白色成分在主導。因此，圖 6 清楚地顯示出依據本發明的設備達成了一令人意外的效果。

圖 7 顯示用來說明裝置的混合效果的設備的示意圖。第二流體 7 在中空結構周圍的流動行爲是可以與圖 7 中所示之帶子周圍的流動行爲相比擬的。該第二流體沿著一主要流動方向 76 流經該外殼 2 的一入口截面，該主要流動方向係大致沿著該外殼 2 的縱長軸 3 被設置。如果第二流體 7 被偏轉到一中空結構（5，105，205，305）上的話，該流動被偏轉且一熱傳遞接著發生，其中該第二流體 7 不是被加熱就是被冷卻。該第二流體 7 因而以 B1 寬度被入射到該中空結構（5，105，205，305）的表面上。在圖 7 中，只有此中空結構配置的一段被示出；爲了簡化圖式及爲了提高清晰性起見，至有四個相鄰的中空結構（5，105，205，305）被示出。第一中空結構 5 包括多個區段（10，12，14，16，18）其被安排成與該縱長軸 3 成一 α 角度 61 及多個連接件（9，11，13，15，17）其被安排在區段（8，10，12，14，16，18）之間。第二中空結構（105，305）包括多個區段（110，112，114，116，118，120）其被安排成與該縱長軸 3 成一 β 角度 161 及多個連接件（109，111，113，115，117，119，121）其被安排在區段（108，110，112，114，116，118，120）之間。中空結構 205 具有與中空結構 5 相同的設計及中空結構 305 具有與中空結構 105 相同的設計，使得這兩個中空結構將不再加以詳細說明。

圖 8 顯示圖 1，7，11 及 12 的四個中空結構（5，105，205，305）的一區段以及用來說明第二流體 7 的流動的

流體體積的代表。該第二流體 7 的主要流動方向 76 示意地以一箭頭來表示。該中空結構 5 的區段 10 及區段 12 的一部分以及中空結構 105 的區段 112 與區段 114 的一部分被安排成相對於彼此交叉。該中空結構 205 的區段 210 及區段 212 的一部分以及中空結構 305 的區段 312 與區段 314 的一部分被安排成相對於彼此交叉。區段 (10, 12, 112, 114, 210, 212) 的交叉點被標記為 A, B, C, D, E, F, G, H。如果這些區段以非常薄之扁平的帶子的簡化形式來表示 (即, B^2 驅向於零) 的話, 則一由交叉點 A, B, C, D, E, F, G, H (其構成一角柱, 特別是一具有角落點 A, B, C, D, E, F, G, H 之平行六面體) 所界定出的流體體積被示於圖 8 的右手邊部分。該流體體積 70 具有一第一表面 68 其係由角落點 A, D, H, E 為界且由第二中空結構 105 的第二區段 112 的一部分來形成。該流體體積 70 具有一第二表面 69 其係由角落點 B, C, G, F 為界且由第二中空結構 105 的區段 114 的一部分來形成。因此, 該中空結構 (5, 105) 具有一第一側表面 68, 該第二流體 7 入射於其上且該第一分流 66 沿著此側表面被導引。一第二分流 67 離開該側表面 68 且被引導進入該流體體積 70 中, 進入設置於其底下的流體體積 170 內或進入設置於其上方的流體體積中。該流體體積 70 包括一具有角落點 E, F, G, H 的底表面 62 及一具有角落點 A, B, C, D 的頂表面 63 以及一具有角落點 ABEF 的第三側表面 64 及具有角落點 C, D, G, H 的第四側表面, 其

中側表面 64 與 65 是開放的且第一側表面 68 是由區段 112 形成的且第二側表面 69 是由區段 114 形成的。該第二流體 7 因而可流經底表面 62，該頂表面 63 及第三與第四側表面（64，65），使得分流的連續分開與結合可發生，第二流體 7 的重新組合與混合可藉以發生。一與流體體積 70 相鄰接的流體體積 170 爲了要在圖中被更清楚地看到所以在圖 8 的右手邊它被畫得偏移其在該設備中之位置。該流體體積 170 被設置在流體體積 70 的正下方。流體體積 170 相類似地被形成爲一矩形的稜柱且由角落點 E，F，G，H，I，J，K，L 來界定邊界。流體體積 70 與流體體積 170 具有一共用的底表面或頂表面 62 其係由角落點 E，F，G，H 界定的。具有角落點 G，H，K，L 的側表面 165 是由中空結構 205 的區段 210 形成的。該第二流體 7 經由具有角落點 E，H，I，L 之開放的側表面 168 進入，一第一分流 166 被該區段 210 包括之相對於該第二流體 7 之沿著該縱長軸 3 延伸的主要流動方向的 α 角度 61 偏轉（參見圖 7）。另一分流 167 經由具有角落點 E，F，G，H 的頂表面 62 離開及另一分流 180 經由具有流體體積 170 的角落點 I，J，K，L 的底表面 162 離開。分流（67，167）的進入與離開經由此頂表面或底表面 62 同時發生，使得該第二流體 7 的混合得以發生。

用於流體媒介物的熱交換及混合處理的設備的另一實施例被示於圖 9 中。在圖 9 所示的例子中，外殼 2 被切開且裝置的下部被示出且被畫成在垂直方向偏移，使得被形

成爲第一與第二中空結構（5，105，205，305）的裝置 4 至少部分可被看見。裝置的一部分爲了簡化的理由被省略掉。連接件（11，13，15，111，211，213，311，313）被作成 V 型。依據此實施例，流動於中空結構（5，105，205，305）內的第一流體 6 在某些中空本體（71，72，73）中可被引導於相反方向上。此外，第一流體 6 進入到中空本體內可發生在外殼的一第一端，而離開則發生在位於外殼的相反端處的另一端，其未示於圖中。 α 角度 61 與 γ 角度 91 被交替地界定在外殼 2 的縱長軸 3 與第一中空結構（5，205）的區段（10，12，14，210，212，214）所形成的 V 型區段的臂之間。 β 角度 161 與 δ 角度 191 被交替地界定在外殼 2 的縱長軸 3 與第一中空結構（105，305）的區段（110，112，114，310，312，314）所形成的 V 型區段的臂之間。 α 角度與 γ 角度或 β 角度與 δ 角度現相關於該縱長軸被同一中空結構的區段明白地交替界定，但示於圖 7 與 8 中之第二流體 7 的流體流動模式將以相同的方式被使用在此實施例與將於下文中說明之圖 10 所示的變化例中。一進一步的可能性包含提供第一流體 6 的離開並進入到一收集單元或收集器中。至少該第一流體 6 的分流被引導收集於此收集單元內且接著再度被分配至該第一與第二中空結構（5，105，205，305），其未示於圖中。

圖 10 顯示圖 9 的實施例的一變化例，其使用到圖 2 所示的中空結構。示於圖 7 與 8 中之混合原理亦由 V 型設

計的臂來實施，這些 V 型臂以不同的 α 角度與 γ 角度以及 β 角度與 δ 角度被安排。

圖 11 顯示依據第三實施例之用於流體媒介物的熱交換及混合處理的設備，根據此實施例該第一中空結構（5，205，405，605）與第二中空結構（105，305，505）被相對於彼此交叉地設置。參見圖 12 的左手邊來說明中空結構。外殼 2 被作成一雙套管，第一流體 6 流動於其內部。一分離元件 78 被安排在該雙套管的壁體（79，811）之間且在該雙套管的內部之相反流向的區域可藉此彼此被分開來。在此實施例中壁體（79，81）被作成同心圓柱。多個第一與第二中空結構（405，505）被安裝到該內壁體 79 上且第二流體 7 可流動在它們的周圍。該第二流體 7 的主要流動方向被設置在該縱長軸 3 的方向上。因為流體 7 被入射到延伸於壁體 79 的內部中之中空結構（5，105，205，305，405，505，605）上，所以它被這些裝置 4（即，第一與第二中空結構（5，105，205，305，405，505，605）整體）偏轉。第一中空結構（5，205，405，605）與第二中空結構（105，305，505）每一者都可用多個圖 1，3，4，5，9 中所示的中空本體來組成。該第一中空結構（5，205，405，605）包括一相關於該縱長軸 3 的 α 角度 61；第二中空結構（105，305，505）包括一相關於該縱長軸 3 的 β 角度 161。依據一較佳的變化例，該 α 角度 61 與 β 角度 161 可具有相同的大小，但符號相反。第一流體 6 在此例子中並沒有如圖 1 所示般地流入位在一底座 60 上

的中空結構中，而是流到內壁體 79 的內壁上。圖 8 所示的實施例以及參照該圖所作的描述內容亦可被用在此實施例上，因為九相鄰中空結構的交叉配置。

圖 12 顯示兩個穿過圖 11 所示的實施例的設備的剖面。圖 12 的左手邊部分顯示穿過外殼 2 的徑向剖面。內壁體 79 與外壁體 81 是被切開來展示的。用於第一流體的引入與排放的短管 (stub) (82 , 83) 在此剖面是看不到的。兩個分開元件 78 被安排在內壁體 79 與外壁體 81 之間。

圖 12 的右手邊部分顯示穿過外殼 2 的縱長向剖面並顯示出第一流體 6 的流動方向。經由該入口短管 82 進入到介於該內壁體 79 與外壁體 81 之間的中間空間的第一流體 6 流經此中間空間並進入到被交叉地安排的第一與第二中空結構 (5 , 105 , 205 , 305 , 405 , 505 , 605) 。第一流體可交叉地流經中空結構且分流被引入到該外殼 2 的下半部由該內壁體 79 與外壁體 81 所界定的中間空間內並經由排放短管 83 排出。該第二流體 7 在該內壁體 79 內流動並被中空結構 (5 , 105 , 205 , 305 , 405 , 505 , 605) 偏轉。一熱交換沿著中空結構以及在內彼體 79 的表面上同時發生。在此處，一收集元件只有在一大部分的第一流體 6 形成一旁通路徑並在不流經中空結構 (5 , 105 , 205 , 305 , 405 , 505 , 605) 下再次流出該設備的情況可避免掉時才是有其意義。該收集元件 84 被安裝到該外殼 2 的第二端上。一些中空結構開口至該收集元件 84 中使得第一

流體 6 在其流經中空結構之後被收集於該收集元件 84 中。某些中空結構可被注入第一流體 6，從該收集元件開始，使得該收集元件至少部分地具有一分配元件的功能。該收集元件具有一阻擋件 85 其可防止第一流體 6 形成一不流經中空結構的旁通路徑。該阻擋元件 85 可被作成環狀且具有一通道以供第二流體 7 進入，如此流入的第二流體與被導引於雙套管內的第一流體 6 係以相反流的方式流動，或與被導引於中空結構中第一流體 6 係以交叉流的方式流動。

相反地，如果第二流體 7 經由一安排在該阻擋元件內的路徑離開的話，且如果該流動是在雙套管內的話則第一流體 6 與第二流體 7 的流動彼此係以平行流的方式流動，另如果該第一流體 6 係流動於中空結構內的話，則第一流體 6 與第二流體 7 的流動彼此係以交叉流的方式流動。在圖 12 中 $B1/B2$ 的比值大於 1。第二流體 7 的混合與熱交換因而獲得意料之外的改善。

【圖式簡單說明】

本發明將於下文中參照附圖加以說明。

圖 1 為依據本發明的第一實施例的設備的視圖；

圖 2 為依據本發明的第二實施例的設備的視圖；

圖 3 為依據本發明的第一實施例的設備的縱剖面圖。

圖 4 為圖 3 的設備的另一縱剖面圖，其中圖 4 的剖面平面係垂直於圖 3 的剖面平面；

圖 5 為一穿過圖 3 的設備的剖面圖，其中圖 5 的剖面平面垂直於該設備的縱長軸；

圖 6 為由兩種成分組成的第二流體沿著該設備的縱長軸逐漸混合的代表圖；

圖 7 為該設備之用來說明該等裝置的混合效果的示意圖；

圖 8 顯示圖 7 的細節以及用來說明該流動的流體體積的代表；

圖 9 顯示具有 V 型偏轉的第一實施例；

圖 10 顯示圖 9 之具有 V 型偏轉的第一實施例的變化例；

圖 11 為依據本發明的第三實施例的設備的視圖；及

圖 12 顯示穿過依據第三實施例的設備的兩個剖面。

【主要元件符號說明】

1：設備

2：外殼

5：第一中空結構

6：第一流體

7：第二流體

105：第二中空結構

76：主要流動方向

71：中空本體

72：中空本體

- 73 : 中空本體
- 171 : 中空本體
- 172 : 中空本體
- 173 : 中空本體
- 74 : 第一端
- 60 : 底座
- 59 : 偏轉元件
- 3 : 縱長軸
- 8 : 第一區段
- 9 : 連接件
- 11 : 連接件
- 13 : 連接件
- 15 : 連接件
- 17 : 連接件
- 19 : 連接件
- 10 : 第二區段
- 61 : α 角度
- 12 : 第三區段
- 108 : 第一區段
- 109 : 連接件
- 111 : 連接件
- 113 : 連接件
- 115 : 連接件
- 117 : 連接件

- 14 : 區段
- 16 : 區段
- 18 : 區段
- 20 : 區段
- 114 : 區段
- 116 : 區段
- 118 : 區段
- 371 : 中空本體
- 372 : 中空本體
- 373 : 中空本體
- 305 : 中空結構
- 405 : 中空結構
- 161 : β 角度
- 505 : 中空結構
- 605 : 中空結構
- 705 : 中空結構
- 75 : 導引件
- 424 : 區段
- 426 : 區段
- 428 : 區段
- 430 : 區段
- 432 : 區段
- 434 : 區段
- 436 : 區段

477 : 部分元件

77 : 部分元件

177 : 部分元件

277 : 部分元件

377 : 部分元件

577 : 部分元件

677 : 部分元件

777 : 部分元件

120 : 區段

119 : 連接件

121 : 連接件

210 : 區段

212 : 區段

312 : 區段

314 : 區段

A-L : 交叉 (角落) 點

70 : 流體體積

171 : 流體體積

62 : 底表面

63 : 頂表面

64 : 第三側表面

65 : 第四側表面

68 : 第一側表面

69 : 第二側表面

164 : 側表面

165 : 側表面

166 : 第一分流

168 : 側表面

67 : 分流

167 : 分流

311 : 連接件

313 : 連接件

214 : 區段

310 : 區段

78 : 分離件

79 : 壁體

81 : 壁體

84 : 收集元件

85 : 阻擋元件

十、申請專利範圍

1. 一種用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，包括一外殼（2），其內設置有裝置（4），裝置（4）包括一第一中空結構（5）及一第二中空結構（105）且一第一流體（6）能夠流經該第一中空結構（5）與該第二中空結構（105）及一第二流體（7）能夠流動於該第一中空結構與該第二中空結構周圍，該第一中空結構（5）與該第二中空結構（105）係相關於彼此被交叉地安排，其特徵在於中空結構（5，105）具有一具一第一寬度 $B1$ 與一第二寬度 $B2$ 的流動截面，且 $B1/B2$ 大於 1 及 $B1$ 被垂直於一平面定向，該平面包含該外殼的縱長軸（3）或一平行於該縱長軸的直線與中空結構（5，105）的一軸線的直線。

2. 如申請專利範圍第 1 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中該第二流體（7）沿著一主要流動方向（76）流經該外殼（2）的一入口截面，該主要流動方向係實質上沿著該外殼的縱長軸（3）被設置。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中裝置（4）是由至少 4 個且至多 12 個中空結構（5，105）構成的。

4. 如申請專利範圍第 1 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中中空結構（5，105）包括多個連接件（9，11，13，15，17，19 至 51，109，111，113，115，117，119 至 151），流入到中空結構（5，105）內部中之該第一流體（6）的一強制轉向係在該等連接件被實施。

5.如申請專利範圍第 4 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中該第一中空結構（5）包括一第一區段（8），其平行於該縱長軸（3）延伸且具有多個連接件（9，11，13，15，17，19 至 51），流入到該第一中空結構的內部中之該第一流體（6）的一強制偏轉發生於該等連接件內，一第二區段被安排在一第一連接件與一第二連接件之間，在該第二區段中，該第一流體（6）的中間流動方向至少部分地以一相關於該第二區段的縱長軸（3）的 α 角度（61）延伸。

6.如申請專利範圍第 5 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中一第二中空結構（105）被安排成與該第一中空結構（5）相鄰且該第二中空結構（105）包括由連接件（109，111，113，115，117，119 至 151）連接的區段（108，110，112，114，116，118 至 152），其中該第一流體的中間流動方向至少部分地以一相關於該縱長軸（3）的 β 角度（161）延伸。

7.如申請專利範圍第 5 或 6 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中該 α 角度（61）與該 β 角度（161）其符號及/或其大小是不相同的。

8.如申請專利範圍第 7 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中該 α 角度（61）與該 β 角度（161）是實質相等的，但具有相反的符號。

9.如申請專利範圍第 5 或 6 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中至少一些連接件的形狀被作成實

質半圓形。

10.如申請專利範圍第 5 或 6 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中至少一些連接件被作成 V 型或 U 型。

11.如申請專利範圍第 1 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中該第一中空結構（5）或多個第一中空本體（71，72，73）且該第二中空結構（5）包括一第二中空本體或多個第二中空本體（171，172，173）。

12.如申請專利範圍第 11 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中該第一中空本體（71，72，73）及/或該第二中空本體（171，172，173）在每一例子中都被作成實質平行延伸的管子束。

13.如申請專利範圍第 12 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中一束中空本體（71，72，73）係相關於彼此稍微偏位。

14.如申請專利範圍第 12 或 13 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中一既定的間隙被提供在一束中空本體（71，72，73）之間。

15.如申請專利範圍第 1 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中中空結構（105）具有一第一表面（68），該第二流體（7）入射於該第一表面上且一第一分流（part flow）（66）沿著該第一表面被導引及一第二分流（67）其離開該第一表面（68）並被導引進入一流體體積（70），或進入設置於其上或其下的流體體積（170）。

)，該流體體積(70)被作成一稜柱體其具有6個矩形表面，其是由3個相鄰的中空結構的邊緣所形成且被角落點(A, B, C, D, E, F, G, H)連結起來，使得一底表面(62, E, F, G, H)與一頂表面(63, A, B, C, D)，以及第一與第二側表面(64, A, B, E, F及65, C, D, G, H)都是開放的且其它的側表面是由該第一表面(68)與一第二表面(69)的一部分形成的，該第二流體(7)能夠流經該底表面(62)，該頂表面(63)，以及該第一與第二側表面(64, 65)，使得該等分流的一連續的分離與結合可發生，該第二流體(7)的重新排列與混合即可藉此發生。

16.如申請專利範圍第1項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中一收集元件(84)被附裝在該外殼(2)的一第二端，至少一些中空結構(5, 105)可開口至該第二端中。

17.如申請專利範圍第14項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中一些中空結構(5, 105)可從該收集元件(84)開始被注入第一流體(6)。

18.如申請專利範圍第1項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中該第一及第二流體可相對於彼此以逆流方式或相對於彼此以交叉流方式或相對於彼此以平行流方式或相對於彼此以交叉平行流方式被引導。

19.如申請專利範圍第1項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中該第二流體(7)包含成分，一化

學反應在成分之間發生。

20. 如申請專利範圍第 1 項之用來將流體的輸送與熱交換混合的設備，其中一間距被提供在兩個相鄰的中空結構（5，105）之間。

21. 一種用於流體媒介物的熱交換及混合處理的方法，該方法被實施於一設備中，該設備包括一外殼（2），其內設置有裝置（4），裝置（4）形成一第一中空結構（5）及一第二中空結構（105），其中，在一第一步驟中，一第一流體（6）流經該第一中空結構（5）與該第二中空結構（105）及一第二流體（7）流動在該第一中空結構及該第二中空結構的周圍，該第一中空結構（5）及該第二中空結構（105）被相關於彼此相交叉地安排，其特徵在於該第二流體（7）被中空結構偏轉，因為中空結構（5，105）具有一流動截面其具有一第一寬度 $B1$ 及一第二寬度 $B2$ ， $B1/B2$ 大於 1 且 $B1$ 被垂直於一平面定向，該平面包含該外殼的縱長軸（3）或一平行於該縱長軸的直線與中空結構（5，105）的一軸線的直線，使得當該流體（7）流動於中空結構周圍時該流體（7）即被混合。

22. 一種如上述申請專利範圍任一項所述之設備在高黏性流體，特別是聚合物或食品，的熱交換與混合處理上的用途。

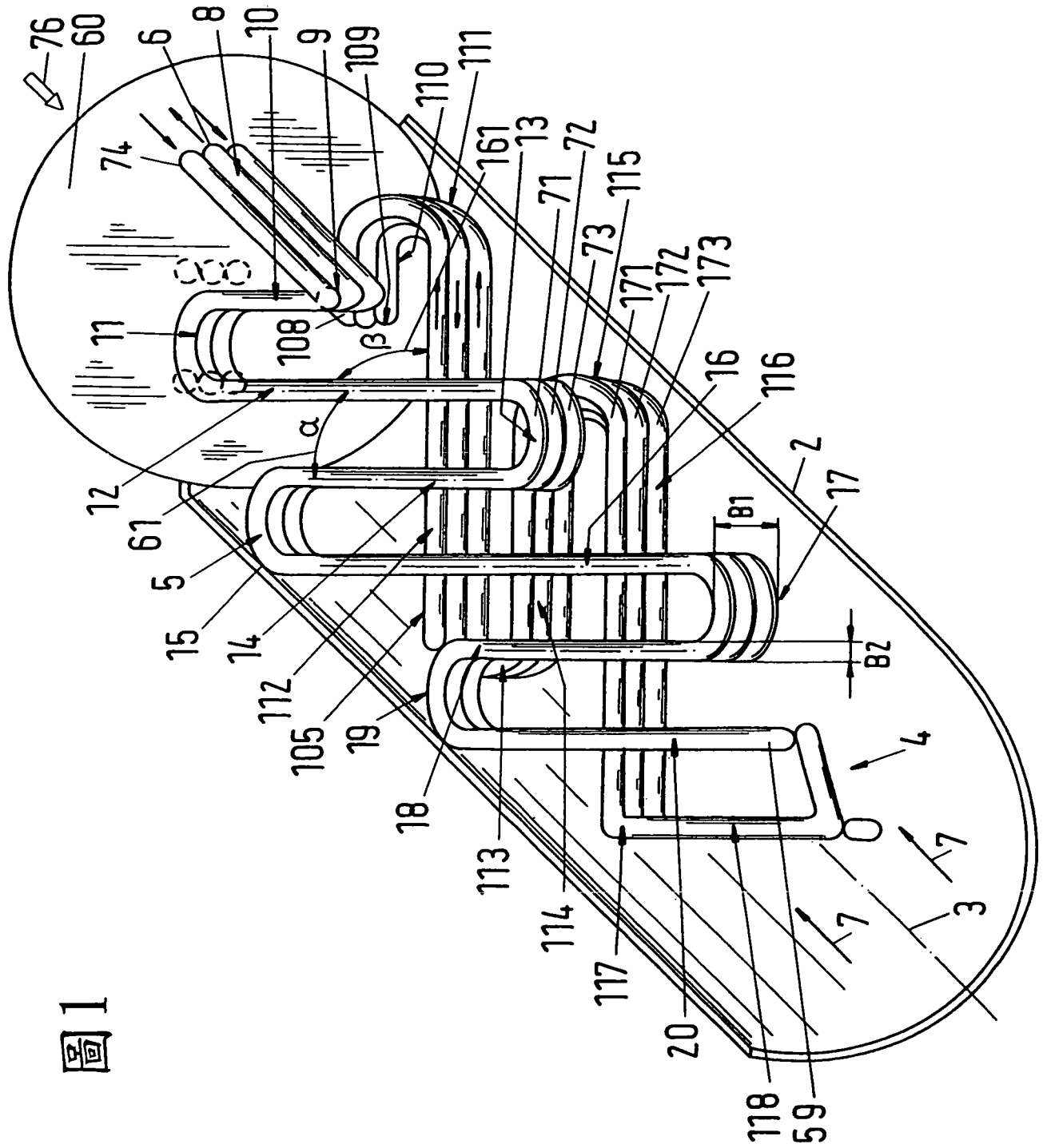


圖 1

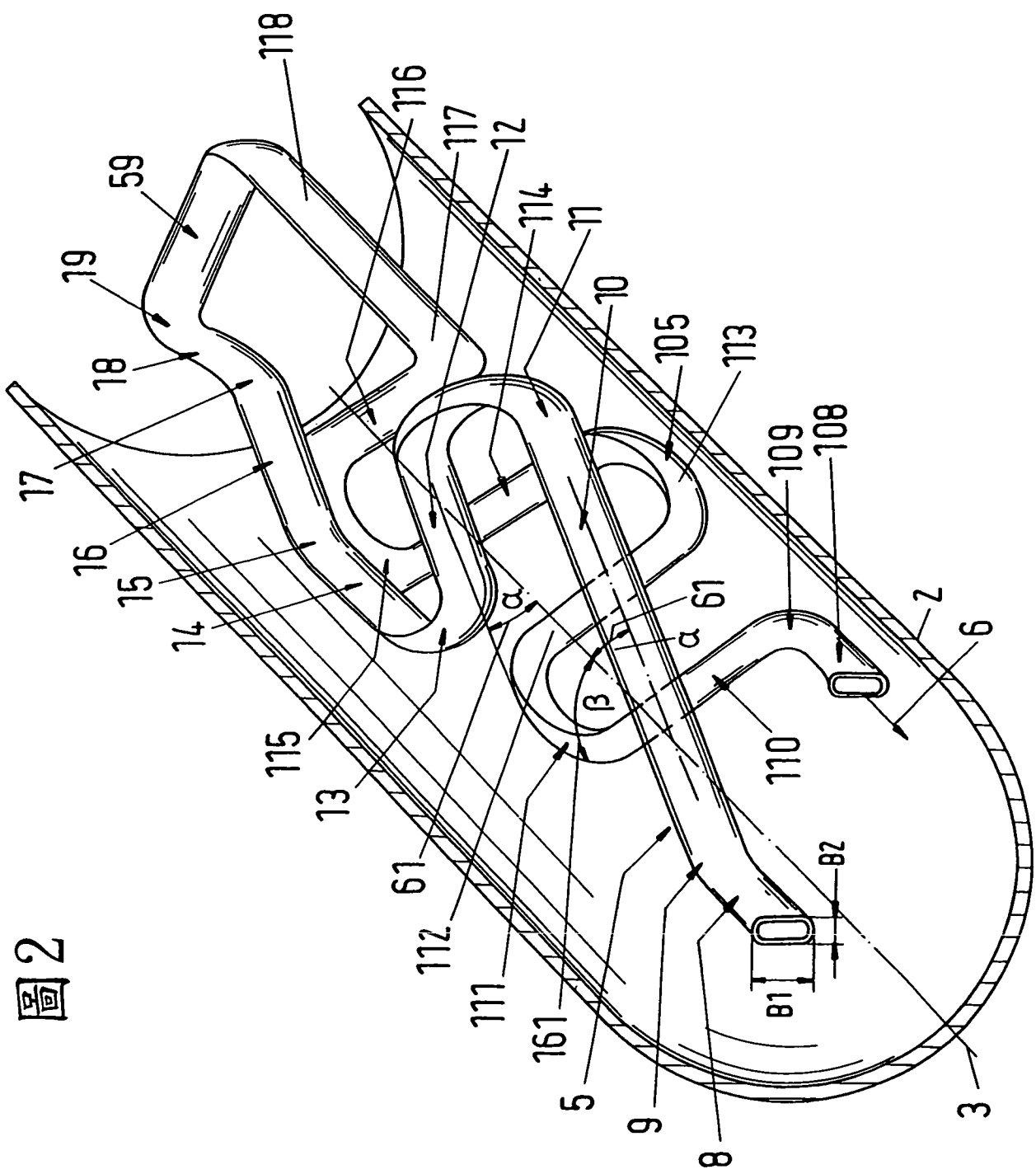


圖2

圖3

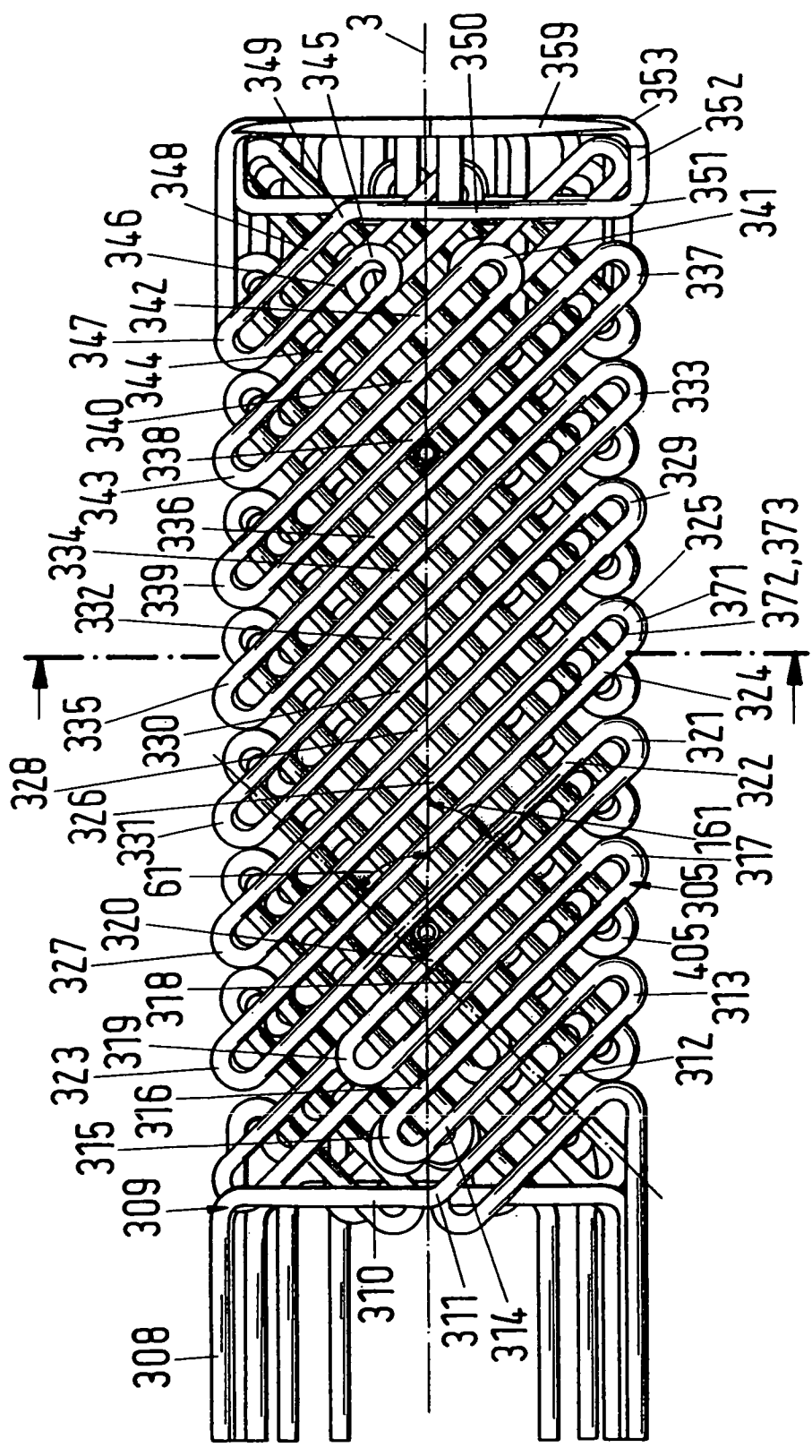


圖4

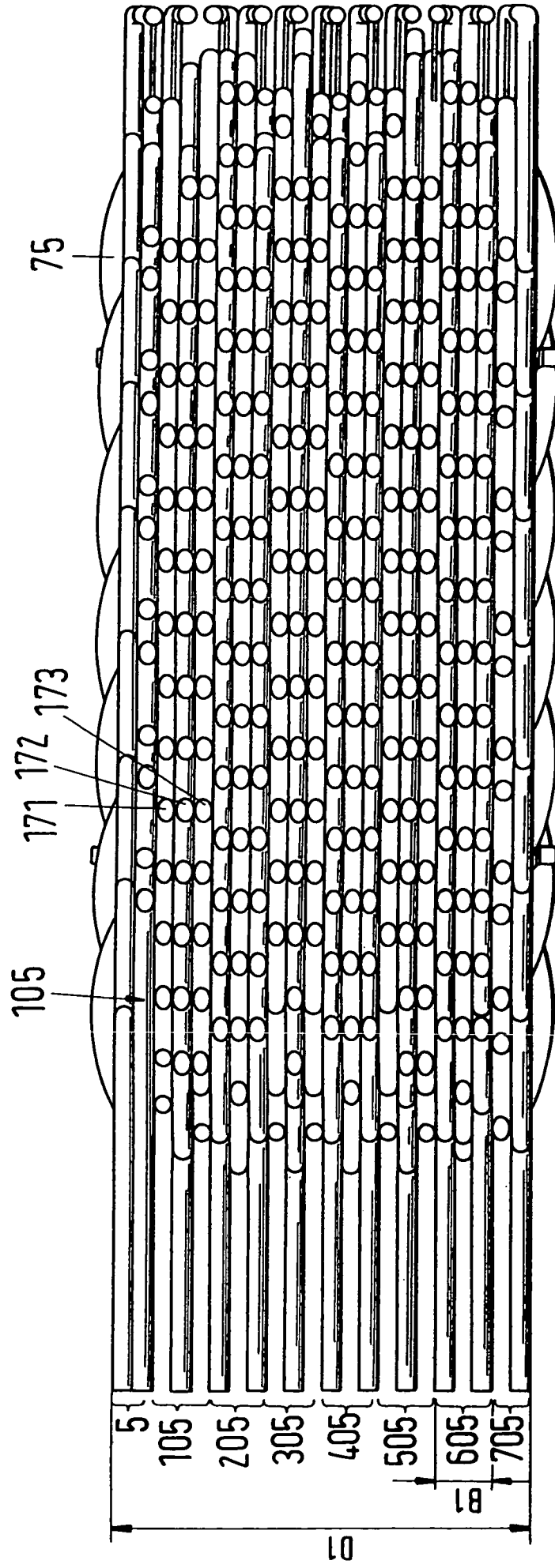


圖5

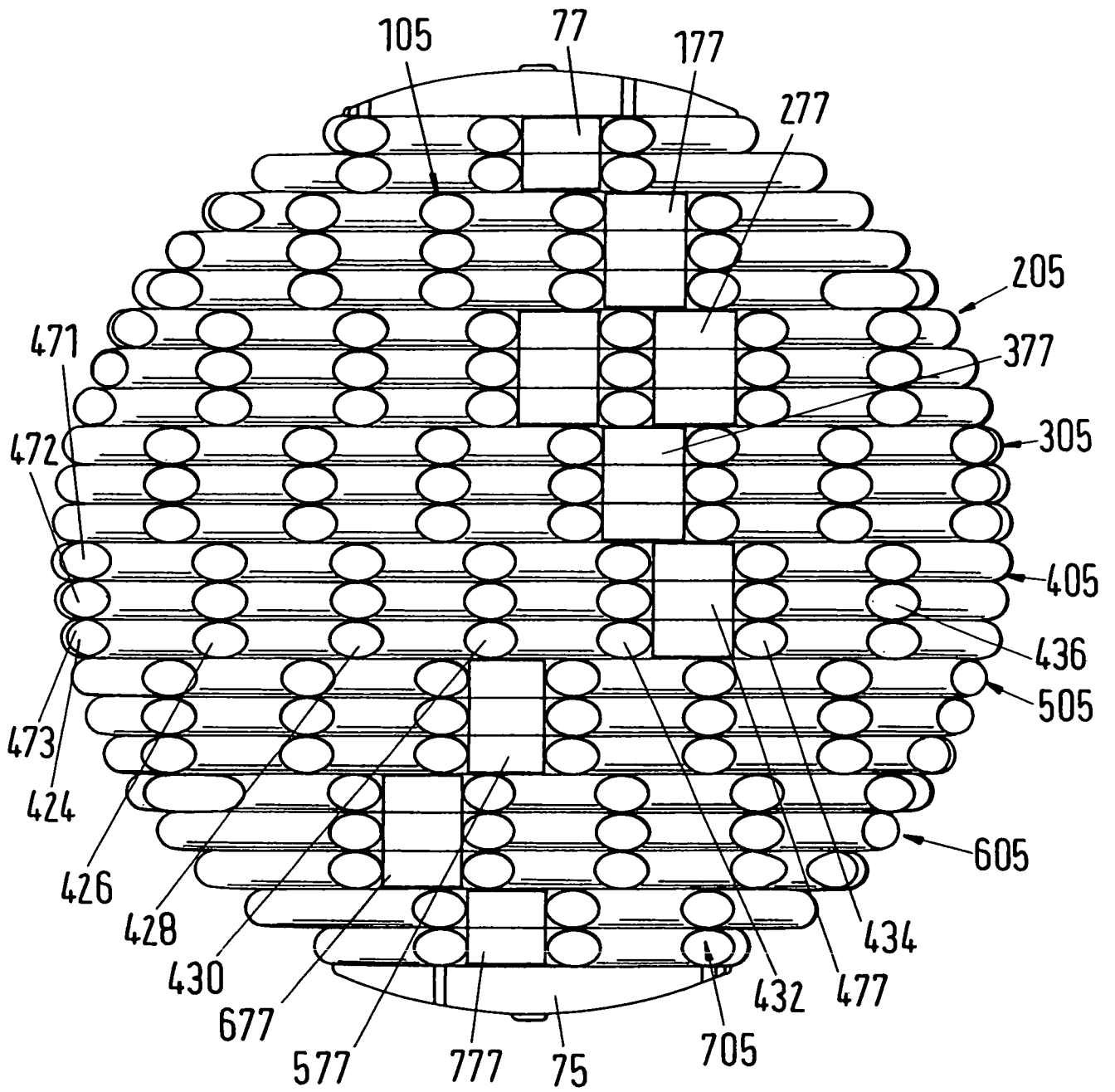
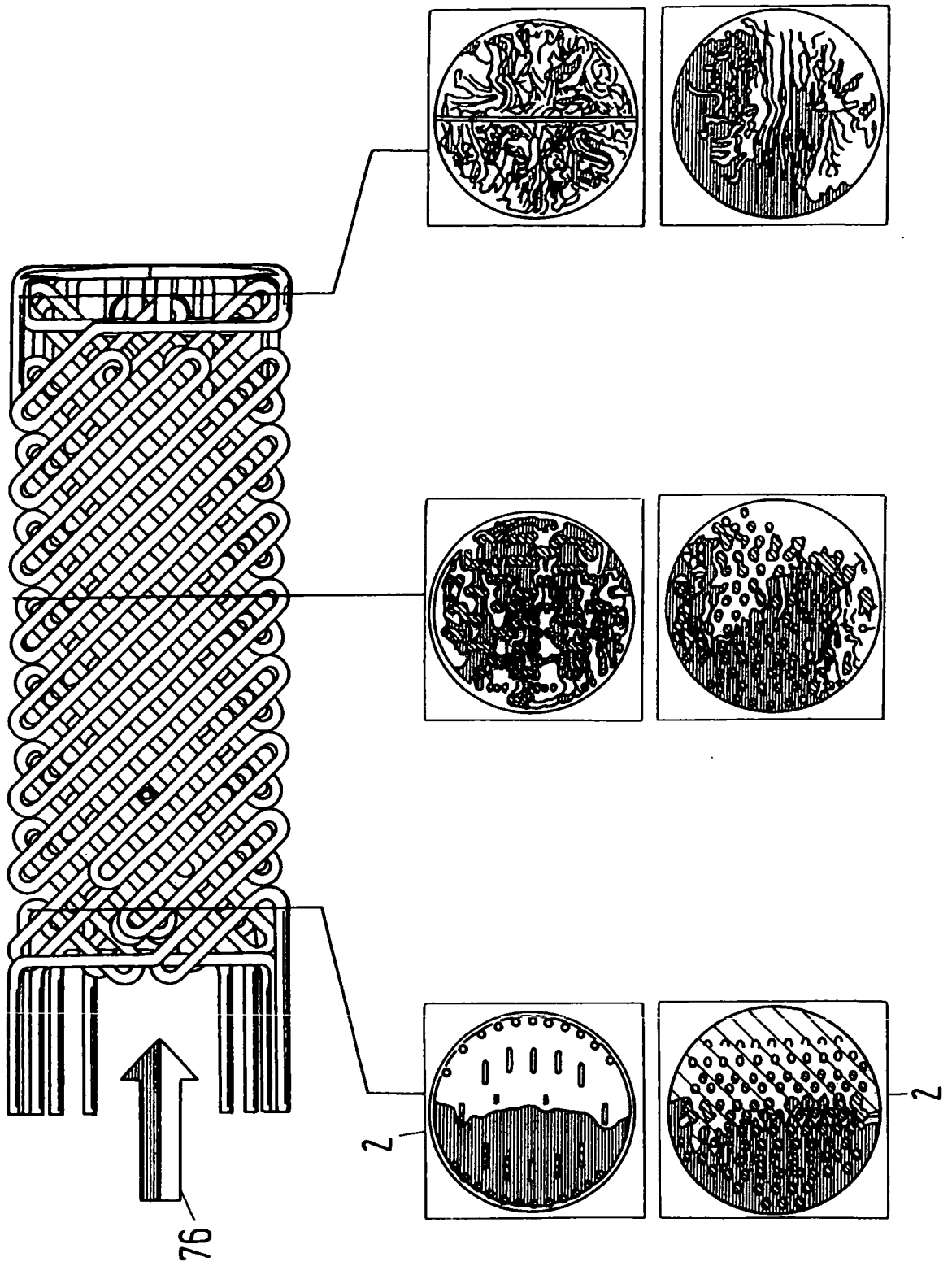


圖6



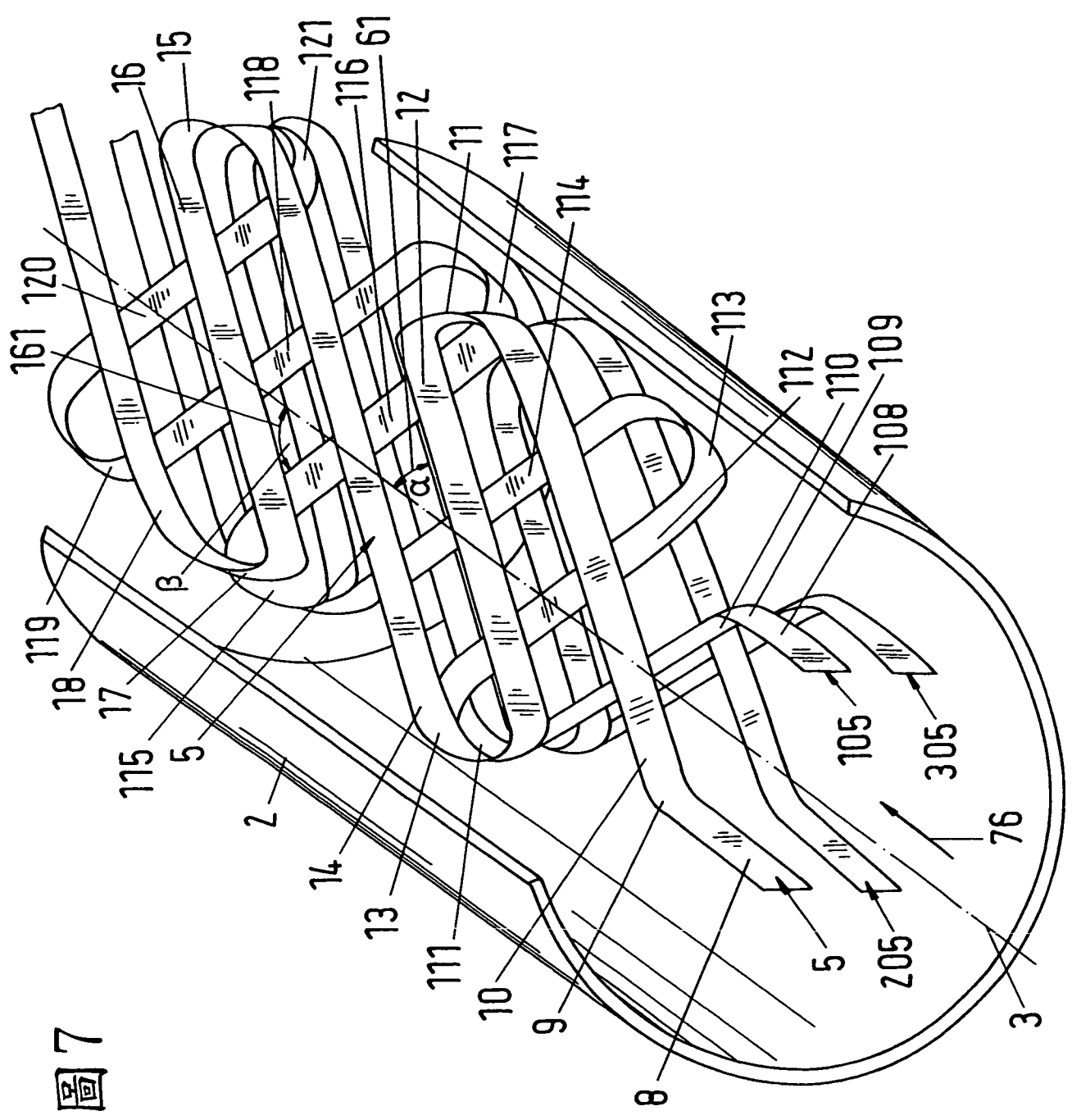


圖7

圖8

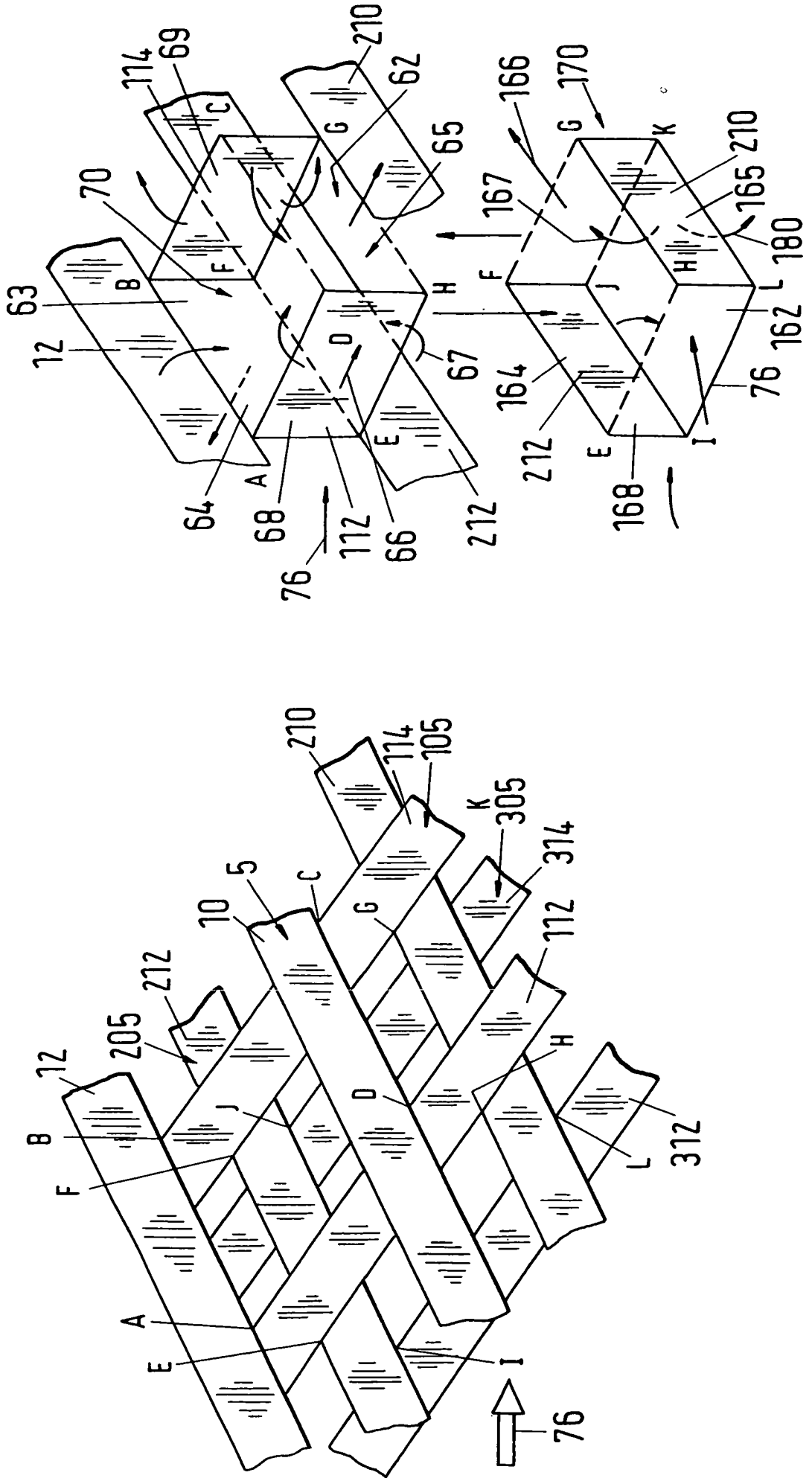


圖9

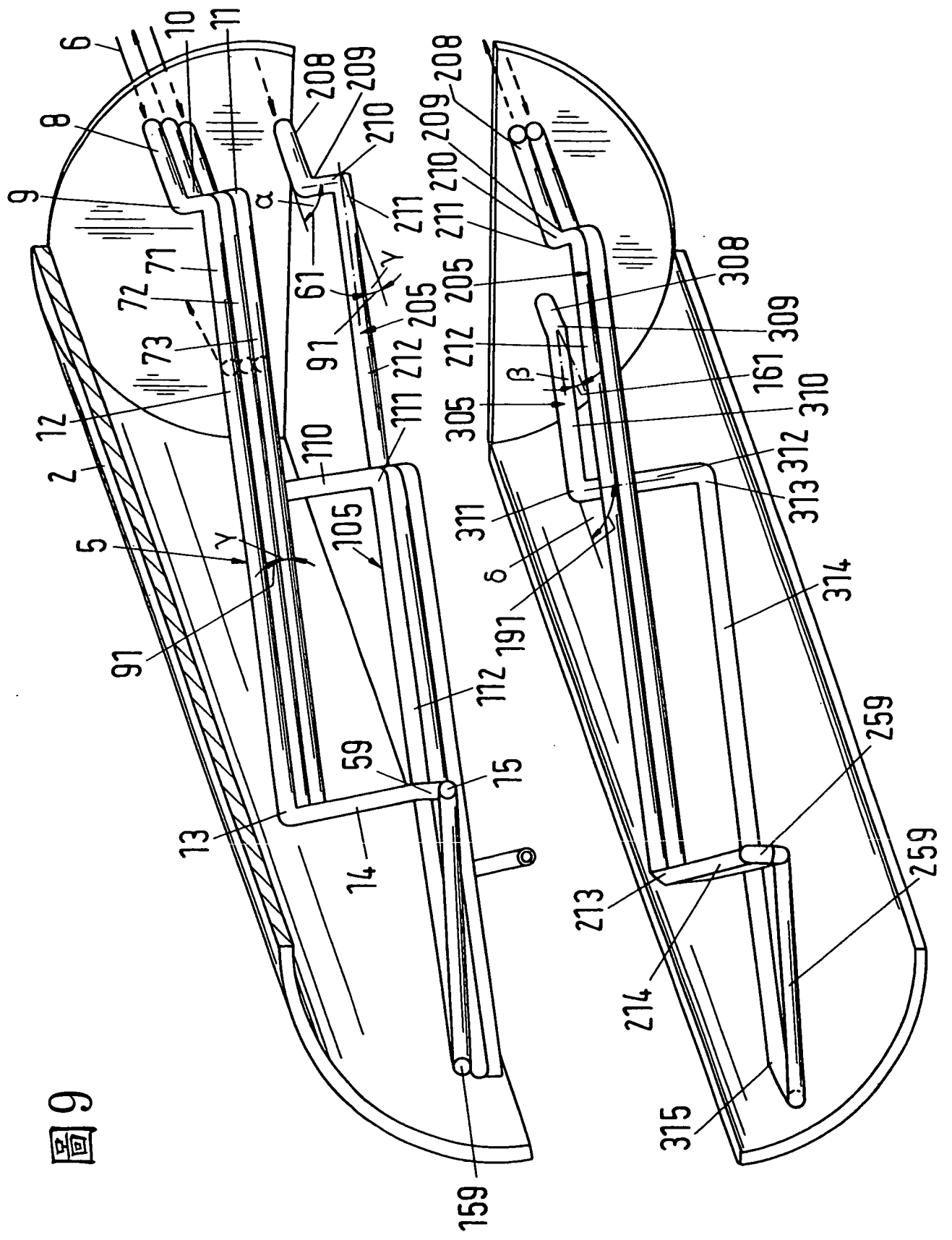
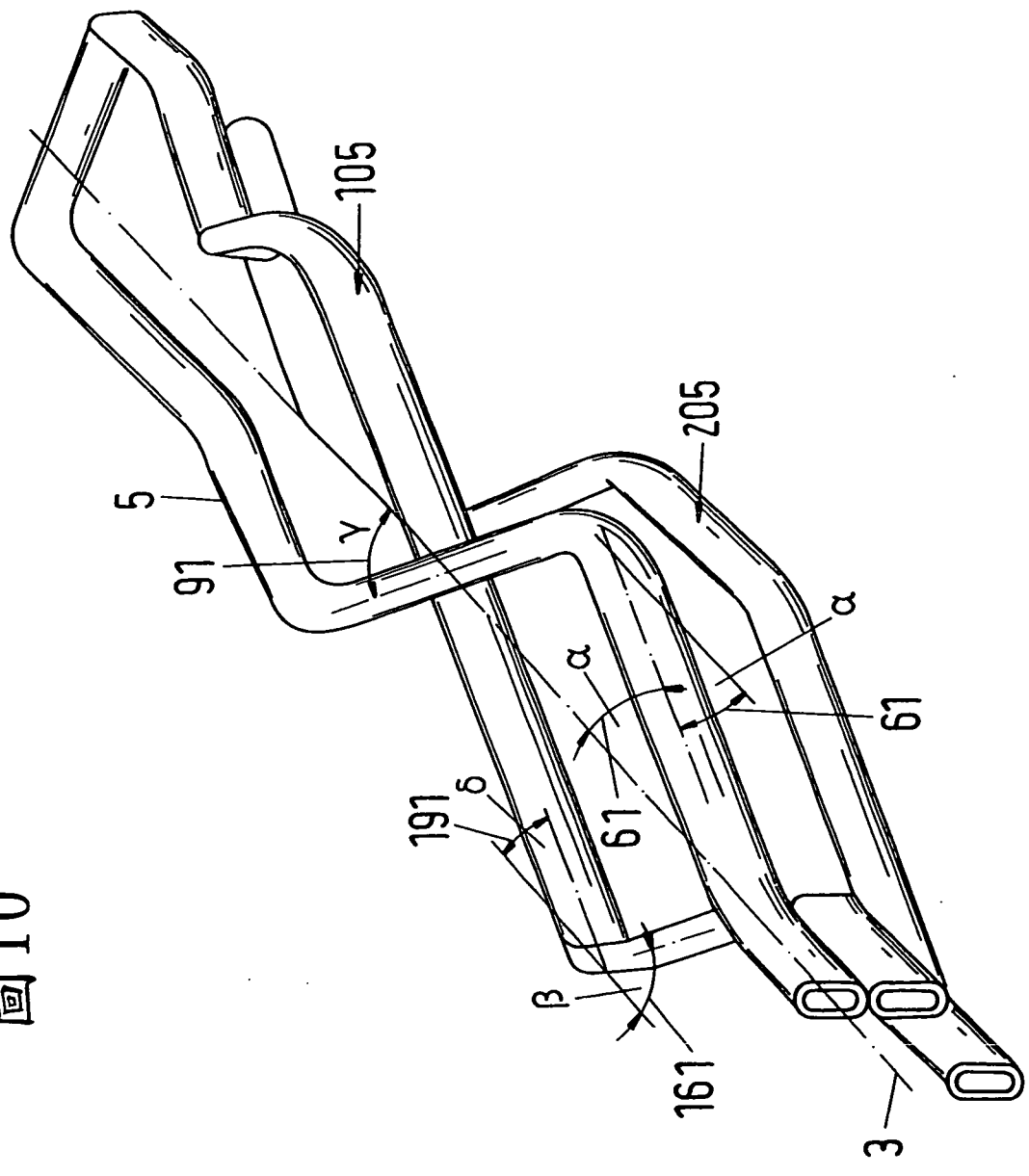


圖10



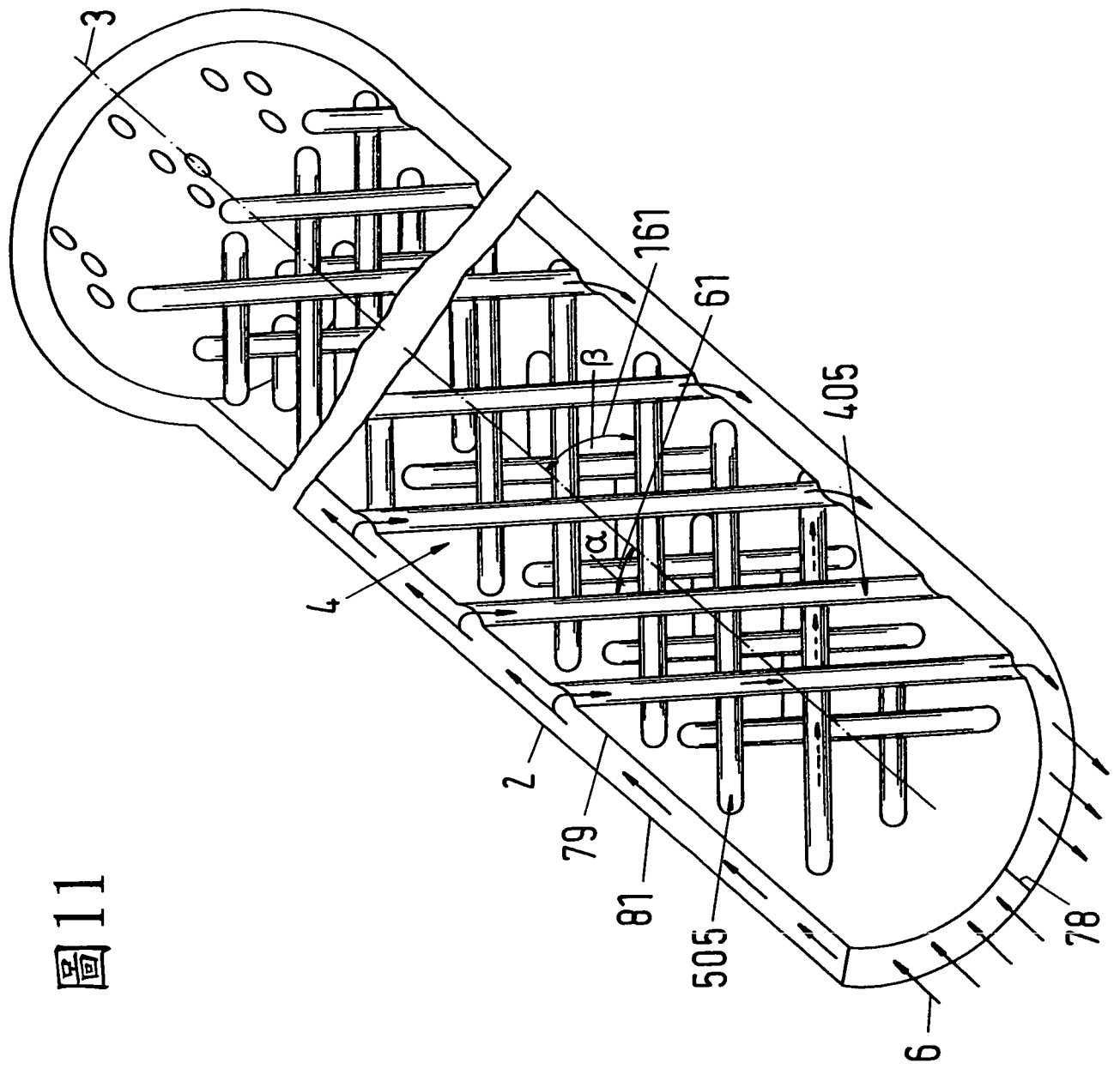


圖11

圖12

