

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：93127513

※申請日期：93 年 09 月 10 日

※IPC 分類： G01F 1/34

一、發明名稱：

(中) 科氏流量計

(英) Coriolis flowmeter

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 奧巴爾股份有限公司

(英) OVAL CORPORATION

代表人：(中) 1. 近藤健二

(英)

地 址：(中) 日本國東京都新宿區上落合三丁目一〇番八號

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 北見大一

(英) KITAMI, HIROKAZU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 中尾雄一

(英) NAKAO, YUICHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 助村典郎

(英) SUKEMURA, NORIO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

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：

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：93127513

※申請日期：93 年 09 月 10 日

※IPC 分類： G01F 1/34

一、發明名稱：

(中) 科氏流量計

(英) Coriolis flowmeter

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 奧巴爾股份有限公司

(英) OVAL CORPORATION

代表人：(中) 1. 近藤健二

(英)

地 址：(中) 日本國東京都新宿區上落合三丁目一〇番八號

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 北見大一

(英) KITAMI, HIROKAZU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 中尾雄一

(英) NAKAO, YUICHI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 助村典郎

(英) SUKEMURA, NORIO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

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：

I238243

754315

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】
1.日本； 2004/02/03； 2004-026811 ☒有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於藉由檢測與作用在流管的科氏力（Coriolis force）之位相差及/或震動頻率來獲得被測量流體之質量流量及/或密度之科氏（Coriolis）流量計。

【先前技術】

科氏流量計是支承被測量流體所流通的流管之一端或兩端，當在其支承點周圍，於與流管的流動方向呈垂直的方向施加振動時，利用作用於流管（以下，將欲施加振動之流管稱為流動管）之科氏力與質量流量成比例之質量流量計。科氏流量計為習知者，科氏流量計之流動管的形狀，大致分為直管式及彎曲管式。

直管式的科氏流量計之結構，是當在支承著兩端的直管之中央部直管軸施加垂直方向的振動時，在直管的支承部與中央部之間獲得根據科氏力之直管的變位差也就是位相差信號，根據該位相差信號，檢測質量流量。如此的直管式科氏流量計是具有簡潔、緊緻且堅牢之構造。但，也一併存在有無法獲得高度之檢測感度的問題點。

相對於此，彎曲管式科氏流量計是在能夠選擇有效地取出科氏力之形狀的面上，較直管式科氏流量計優良，實際上可檢測出高感度之質量流量。再者，作為彎曲管式科氏流量計，具備 1 支流動管者（例如，參照日本特公平 4-55250 號公報）、具備並列 2 支流動管者（例如，參照

(2)

日本特許第 2939242 號公報) 、或具備將 1 支流動管作成環狀形態者 (例如 , 參照日本特公平 5-69453 號公報) 等為眾所皆知。

又 , 作為用來驅動流動管之驅動手段 , 一般是將線圈與磁鐵組合後加以使用。關於該線圈與磁鐵之安裝 , 因安裝於對於流動管的振動方向不會偏置之位置為佳 , 所以在上述日本特許第 2939242 號公報所揭示般的並列 2 支流動管 , 安裝成夾持線圈與磁鐵之狀態。因此 , 設計成相對的兩支流動管之距離是至少分離夾持線圈與磁鐵之距離。

在 2 支流動管分別存在於平面的面內之科氏流量計 , 而於口徑大的科氏流量計或流動管的剛性高之科氏流量計的情況時 , 由於需要提高驅動手段之動力 , 故必須將大型的驅動手段夾於 2 支流動管之間。因此 , 即使在流動管之根部也就是固定端部 , 也必然地設計成 : 該流動管彼此之距離變寬廣。

但 , 當固定端部之上述距離變寬廣時 , 則會有下述之問題點產生。即 , 固定端部之剛性不足 , 而變得容易造成振動洩漏之問題點產生 (流動管受到彎曲振動所振動 , 而造成振動洩漏) 。

一方面 , 在上述特公平 5-69453 號公報所揭示之將 1 支流動管作成環狀形態 , 會產生與上述不同之問題點。即 , 由於需要使如第 11 及第 12 圖所示的屈曲管部 101 存在於第 1 彎曲管部 102 及第 2 彎曲管部 103 間 , 故如圖示的彎曲狀態是變得不易製造 , 或會有管耐壓上之問題產

(3)

生。

【發明內容】

本發明是有鑑於上述情事而開發完成的發明，其目的在於提供不易發生振動洩漏，且容易製造，具有耐久性之科氏流量計。

本發明之目的可藉由下述結構達到：如基本構成圖之第 1 圖所示，使構成測定用流管 1 的一對第一、第二彎曲管部 2、3 相對向振動，藉由檢測與作用於該第一、第二彎曲管部 2、3 的科氏力呈比例之位相差及/或振動頻率，來獲得被測量流體的質量流量及/或密度，且在前述第一彎曲管部 2 形成使前述被測量流體流入的第一流入口部 4 與使前述被測量流體流出之第一流出口部 5，並且在前述第二彎曲管部 3 形成使前述被測量流體流入之第二流入口部 6 與使前述被測量流體流出的第二流出口部 7 之科氏流量計 11，其特徵為：使前述流管 1 位於平面視角時的中間位置地設置固定構件 8，在該固定構件 8 固定前述第一流入口部 4、前述第二流入口部 6、前述第一流出口部 5 及前述第二流出口部 7，關於對於前述固定構件 8 之固定，將前述第一流入口部 4、前述第二流入口部 6、前述第一流出口部 5 及前述第二流出口部 7 之各管軸固定成位於相同平面上之配置，且，將前述第一流入口部 4 與前述第二流入口部 6 固定成隨著由前述固定構件 8 分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，且將前述第一流出口

(4)

部 5 與前述第二流出口部 7 固定成隨著由前述固定構件 8 分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，並且將前述第一流入口部 4 及前述第二流入口部 6、與前述第一流出口部 5 及前述第二流出口部 7 固定成對稱之配置。

又，本發明之目的可藉由下述結構達到：如基本構成圖之第 1 圖所示，使構成測定用流管 1 的一對第一、第二彎曲管部 2、3 相對向振動，藉由檢測與作用於該第一、第二彎曲管部 2、3 的科氏力呈比例之位相差及/或振動頻率，來獲得被測量流體的質量流量及/或密度，且在前述第一彎曲管部 2 形成使前述被測量流體流入的第一流入口部 4 與使前述被測量流體流出之第一流出口部 5，並且在前述第二彎曲管部 3 形成使前述被測量流體流入之第二流入口部 6 與使前述被測量流體流出的第二流出口部 7 之科氏流量計 11，其特徵為：使前述流管 1 位於平面視角時的中間位置地設置固定構件 8，在該固定構件 8 固定前述第一流入口部 4、前述第二流入口部 6、前述第一流出口部 5 及前述第二流出口部 7，在前述第一流出口部 5 及前述第二流入口部 6 之間設置將這兩者連接之連接管部 9，關於對於前述固定構件 8 之固定，將前述第一流入口部 4 與前述第二流入口部 6 固定成隨著由前述固定構件 8 分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，且將前述第一流出口部 5 與前述第二流出口部 7 固定成隨著由前述固定構件 8 分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，並且將前述第一流入口部 4 及前述第二流入口部 6、與前述

(5)

第一流出口部 5 及前述第二流出口部 7 固定成對稱之配置，而關於前述第一流出口部 5、前述第二流入口部 6 及前述連接管部 9 之配置，將各管軸配置成一直線。

且，本發明之目的是藉由將前述科氏流量計之前述固定構件 8 形成在平面視角大致呈圓形或圓弧狀來達到。

且，本發明之目的是藉由將前述固定構件 8 形成壁狀來達到。

藉由如此結構，當使第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 相對向振動時（第 1 圖是顯示在驅動手段產生了回衝作用的狀態。吸引作用的情況是第 1 圖中的箭號朝向相反方向），則在固定有第一流入口部 4、第二流入口部 6、第一流出口部 5 及第二流出口部 7 之固定構件 8，會施加根據在各固定部分由彎曲振動所變化之扭轉振動之扭轉應力。

但，如第 1 圖所示，第一流入口部 4 及第二流入口部 6 為非平行，又，第一流出口部 5 及第二流出口部 7 也為非平行，且第一流入口部 4 及第二流入口部 6、與第一流出口部 5 及第二流出口部 7 處於對稱之位置關係。由此，在使第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 相對向振動之情況時，因第一流入口部 4 與第二流出口部 7 所引起的扭轉應力在這兩者相抵銷，而因第二流入口部 6 與第一流出口部 5 所引起的扭轉應力也在這兩者相抵銷。因此，固定構件 8 形成大致不會產生振動之狀態，施加於第一流入口部 4、第二流入口部 6、第一流出口部 5 及第二流出口部 7

(6)

之荷重變少。

因此，若根據本發明的話，即使固定構件 8 之剛性低，且質量小，也可有效果地抑制振動洩漏。且，由於第一流出口部 5、第二流入口部 6 及連接管部 9 是如第 1 圖所示，連續地配置於一直線，故若根據本發明的話，可提高科氏流量計之製造性，能提高科氏流量計之耐久性。

若根據申請專利範圍第 1 項之本發明的話，可提供不易引起振動洩漏之科氏流量計。

若根據申請專利範圍第 2 項之本發明的話，可提供不易引起振動洩漏，且容易製造，具有耐久性之科氏流量計。

若根據申請專利範圍第 3 項之本發明的話，可由於可均等地固定於流動管圓周方向，故可提供更不容易引起振動洩漏之科氏流量計。

若根據申請專利範圍第 4 項之本發明的話，可謀求科氏流量計之輕量化及科氏流量計之成本降低。

【實施方式】

以下，參照圖面說明本發明。

第 1 圖是顯示本發明之科氏流量計的一實施形態之示意圖，為科氏流量計的局部基本構成圖。

又，第 2 圖是在第 1 圖的科氏流量計之中央位置的縱斷面圖（包含框體）。

在第 1 及第 2 圖，本發明之科氏流量計 11 的結構是

(7)

具備：框體 12；收納於該框體 12 內的流管 1（以下稱為流動管）；具有驅動裝置 13、一對振動檢測感應器 14、14 及溫動感應器（未圖示）之感應器部（未圖示）；根據來自於該感應器部的信號，進行質量流量等的運算處理之信號運算處理部（未圖示）；以及用來激勵驅動裝置 13 之激勵電路部（未圖示）。

以下，針對各構成構件進行說明。

上述框體 12 具有不易彎曲或扭轉之強力構造。又，框體 12 是形成有：在安裝著用來固定流動管 1 的固定構件 8 之狀態下，可收納該流動管 1 之大小。且，框體 12 是形成可保護流動管 1 的流量計重要部位。在如此框體 12 之內部，填充著氬氣等的惰性氣體。藉由填充惰性氣體，防止在流動管 1 等結露。

在固定構件 8，以適宜手段安裝框體 12。固定構件 8 是形成在平面視角呈圓形。此固定構件 8 是在平面視角呈圓形為佳，但並非一定須要在平面視角呈圓形。即，亦可為例如平面視角呈四角形之固定構件、或形成如第 10 圖所示的科氏流量計 1"之圓弧狀的固定構件 8"。又，固定構件 8 是在本形態，形成內部成為空間之壁狀。

上述流動管 1 是將一支測定用的流管作成環狀者（此流動管 1 並不限於將一支流管作成環狀形態者。關於這一點參照第六實施例如後所述），其結構為：具有：相對向配置的第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3、與連接這些第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 的連接管部 9。在此，當

(8)

將第 1 圖中的箭號 P 定義成垂直方向、而將箭號 Q 定義成水平方向時，則第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 均形成朝水平方向長延伸之大致呈長圓形狀。

在如此的第一彎曲管部 2，形成有被測量流體所流入之第一流入口部 4、與被測量流體所流出之第一流出口部 5。又，在第二彎曲管部 3，形成有被測量流體所流入的第二流入口部 6、與被測量流體所流出之第二流出口部 7。連接管部 9 是設在第一流出口部 5 及第二流入口部 6 之間。即，連接管部 9 是爲了連接第一流出口部 5 及第二流入口部 6 這兩者而設置的。第一流出口部 5、第二流入口部 6 及連接管部 9 是配置形成連續於一直線，也就是各管軸形成一直線。

第一流入口部 4、第二流入口部 6、第一流出口部 5 及第二流出口部 7 是分別固定於固定構件 8。第一流入口部 4 及第二流入口部 6 是配置固定成：隨著由固定構件 8 分離而形成這兩者的間隔變廣之非平行狀態。且，同樣地，第一流出口部 5 及第二流出口部 7 也是配置固定成：隨著由固定構件 8 分離而形成這兩者的間隔變廣之非平行狀態。且，第一流入口部 4 及第二流入口部 6、與第一流出口部 5 及第二流出口部 7 配置固定成：對稱之位置關係。

在此，第一流入口部 4、第二流入口部 6、第一流出口部 5 及第二流出口部 7 是當觀看對於固定構件 8 固定之狀態時，可得知固定於相同平面上，但該第一流入口部

(9)

4、第二流入口部 6、第一流出口部 5 及第二流出口部 7 對於固定構件 8 之固定狀態不限於此。例如，亦可在固定構件 8，將第一流入口部 4 及第二流出口部 7 固定於相同平面上，而將第一流出口部 5 及第二流入口部 6 固定於相同平面上。

第一流入口部 4 之末端 4a 是爲了使被測量流體流入，而拉引出至外部。又，第二流出口部 7 之末端 7a 是爲了使被測量流體流出，而與上述末端 4a 同樣地，拉引出至外部。末端 4a 及末端 7a 是朝對於第 1 圖的箭號 P，呈垂直方向且相互的方向相反之方向被拉引出。經由第一流入口部 4 之末端 4a 流入的被測量流體是形成可通過第一彎曲管部 2、連接管部 9 及第二彎曲管部 3，由第二流出口部 7 之末端 7a 流出（被測量流體之流向是參照第 1 圖之箭號方向）。

在第一彎曲管部 2，除了第一流入口部 4 及第一流出口部 5 之外，尙形成有大致呈圓弧狀的彎曲部 15、15；及呈直線狀之頂部 16。又，同樣地，在第二彎曲管部 3 也除了第二流入口部 6 及第二流出口部 7 之外，尙形成有大致呈圓弧狀之彎曲部 15、15；及呈直線狀之頂部 16。

第一彎曲管部 2 的頂部 16 與第二彎曲管部 3 之頂部 16 是隔著夾持驅動裝置 13 程度的間隔，平行地配置。又，同樣地，第一彎曲管部 2 之彎曲部 15、15 與第二彎曲管部 3 之彎曲部 15、15 也隔著夾持振動檢測感應器 14、14 程度的間隔加以配置著。第一流入口部 4 及第二

(10)

流入口部 6 是配置形成：在彎曲部 15、15 之位置，其間隔變寬廣，而在固定構件 8 之位置，其間隔變窄。又，同樣地，第一流出口部 5 及第二流出口部 7 也配置形成：在彎曲部 15、15 之位置，其間隔變寬廣，而在固定構件 8 之位置，其間隔變窄。

由於固定構件 8 之第一流入口部 4 及第二流入口部 6 之間隔窄，故形成不易引起振動洩漏之構造。又，如後所述，形成扭轉應力相抵銷之構造。且，形成在固定構件 8 幾乎不會產生振動之構造。

再者，流動管 1 之材質是在此技術領域中，不銹鋼、赫史特合金（hastelloy）、鈦合金等的通常者。

構成上述感應器部的上述驅動裝置 13 是用來使流動管 1 之第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 相對向振動者，其具備有：線圈 17 與磁鐵 18。如此之驅動裝置 13 是在流動管 1 的頂部 16、16 之中央且受到這些所夾持之狀態下配置著。換言之，驅動裝置 13 是安裝於對於流動管 1 之振動方向不會偏置之位置。

驅動裝置 13 之線圈 17 是使用專用的安裝具，安裝於流動管 1 的其中一方之頂部 16。又，雖未圖示，但由線圈 17 拉引出 FPC（可撓性印刷電路）或電線。驅動裝置 13 之磁鐵 18 是使用專用的安裝具，安裝於流動管 1 之另一方的頂部 16。

當在驅動裝置 13 產生吸引作用時，則形成磁鐵 18 插入至線圈 17 之狀態，其結果，流動管 1 之頂部 16、16 彼

(11)

此接近。相對於此，當產生反動作用時，則流動管 1 之頂部 16、16 彼此分離。驅動裝置 13 是由於流動管 1 如上述般固定於固定構件 8，故將該流動管 1 以固定構件 8 為中心朝旋轉方向交換移動。

構成上述感應器部之上述振動檢測感應器 14、14 是用來檢測流動管 1 之振動，並且檢測與作用於流動管 1 之科氏力成比例之位相差的感應器，其分別具有線圈 19 與磁鐵 20（不限於此，若為檢測加速度感應器、光學手段、靜電容量式、應變式（壓電式）等的移位、速度、加速度的其中一者之手段的話即可者）。

如此結構的振動檢測感應器 14、14 是配置於夾持於例如流動管 1 之彎曲部 15、15 的範圍內之位置、且可檢測與科氏力成比例之位相差的位置。

振動檢測感應器 14、14 之各線圈 19 是使用專用的安裝具安裝於流動管 1 的其中一方之彎曲部 15。又，雖未圖示，但由線圈 19 拉引出 FPC（可撓性印刷電路）或電線。振動檢測感應器 14、14 之各磁鐵 20 是使用專用的安裝具，安裝於流動管 1 之另一方的彎曲部 15。

在本發明的科氏流量計 11 之內部，雖未特別圖示，但設有基板等。又，在該基板，連接有拉引出至框體 12 的外部之電線束。

構成上述感應器部的一部分之溫度感應器是用來進行科氏流量計 11 之溫度補償者，以適宜手段安裝於流動管 1。作為具體配置，例如安裝於第一流入口部 4。再者，

(12)

由溫度感應器所拉引出來的未圖示之 FPC（可撓性印刷電路）或電線是連接於上述基板。

在上述信號運算處理部，進行配線及連接，以輸入來自於其中一方的振動檢測感應器 14 之關於流動管 1 的變形之檢測信號、來自於另一方的振動檢測感應器 14 之關於流動管 1 的變形之檢測信號、及來自於溫度感應器之關於流動管 1 的溫度之檢測信號。在如此的信號運算處理部，根據由感應器所輸入的各檢測信號，進行質量流量及密度之運算。又，在信號運算處理部，將根據運算所獲得的質量流量、密度對於未圖示的顯示器加以輸出。

上述激勵電路部是具備平滑部、比較部、目標設定部、可變增幅部及驅動輸出部。平滑部是配線成可抽出自於其中一方的振動檢測感應器 14（或另一方的振動檢測感應器 14）之檢測信號。又，平滑部是具有：將輸入的檢測信號加以整流平滑化，並且可輸出與其振幅成比例之直流電壓的功能。比較部是具有：比較來自於平滑部的直流電壓與由目標設定部所輸出的目標設定電壓，並且控制可變增幅部之目的來將共振振動的振幅控制於目標設定電壓之功能。

在上述結構，當被測量流體流動於流動管 1，並且使驅動裝置 13 驅動，來將流動管 1 之第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 相對向振動時，根據在振動檢測感應器 14、14 的點受到科氏力所產生之位相的差量，以上述信號運算處理部算出質量流量。又，在本形態，亦由振動頻

(13)

率算出密度。

在此，參照第 3 圖，說明對於第 3 (a) 、 (b) 之形式者，本發明之科氏流量計 11 是如何發揮功效者。再者，第 3 圖中的箭號 P 定義為垂直方向、箭號 Q 定義為水平方向。

在第 3 (a) 圖，於固定構件 31，固定有構成流動管之第一彎曲管部 32 及第二彎曲管部 33。第一彎曲管部 32 及第二彎曲管部 33 均形成倒 U 字形，配置成相對向。藉由第一彎曲管部 32 所形成的面及藉由第二彎曲管部 33 所形成的面呈平行。在第一彎曲管部 32，形成有供被測量流體流入之第一流入口部 34、及供被測量流體流出之第一流出口部 35。又，在第二彎曲管部 33，形成有供被測量流體流入之第二流入口部 36、及供被測量流體流出之第二流出口部 37。第一流入口部 34、第一流出口部 35、第二流入口部 36 及第二流出口部 37 是朝垂直方向延伸，固定成對於固定構件 31 之上面 31a 呈正交。

在上述結構，當在第一彎曲管部 32 及第二彎曲管部 33 之各頂部間進行驅動，使第一彎曲管部 32 及第二彎曲管部 33 相對向振動時（第 3 (a) 圖是顯示驅動裝置產生回衝作用之狀態。第 3 (b) 圖也同樣），則會產生如第 3 (a) 圖之箭號所示的彎曲應力。

該彎曲應力是具有使第一流入口部 34、第一流出口部 35、第二流入口部 36 及第二流出口部 37 之各固定部分朝垂直方向振動之作用，當第一流入口部 34 與第二流

(14)

入口部 36 之間隔、及第一流出口部 35 與第二流出口部 37 之間隔較寬廣之情況時，則會有因上述垂直方向之振動所引起的振動洩漏之虞。

在第 3 (b) 圖，在固定構件 51，固定有構成流動管之第一彎曲管部 52 及第二彎曲管部 53。第一彎曲管部 52 及第二彎曲管部 53 均形成朝水平方向長延伸之長圓形狀，配置成相對向。藉由第一彎曲管部 52 所形成的面及藉由第二彎曲管部 53 所形成的面呈相互平行。在第一彎曲管部 52，形成有供被測量流體流入之第一流入口部 54、及供被測量流體流出之第一流出口部 55。又，在第二彎曲管部 53，形成有供被測量流體流入之第二流入口部 56、及供被測量流體流出之第二流出口部 57。第一流入口部 54、第一流出口部 55、第二流入口部 56 及第二流出口部 57 是朝水平方向延伸，固定成對於固定構件 51 之側面 51a、51a 呈正交。

在上述結構，當在第一彎曲管部 52 及第二彎曲管部 53 之各頂部間進行驅動，使第一彎曲管部 52 及第二彎曲管部 53 相對向振動時，則會產生如第 3 (b) 圖之箭號所示的扭轉應力。第 3 (b) 圖之形態是將彎曲振動變換成扭轉振動之構造，其結果，產生扭轉應力。因此，可得知不會有上述之因垂直方向的振動所引起之振動洩漏。但，由於第一流入口部 54 之扭轉應力與第一流出口部 55 之扭轉應力為相同方向之扭轉應力，而第二流入口部 56 之扭轉應力與第二流出口部 57 之扭轉應力為相同方向之扭轉

應力，故在固定構件 51 會有產生彎曲般的撓曲之虞。

而如第 1 圖所示，當使本發明的科氏流量計 11 之第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 相對向振動時（第 1 圖是顯示在驅動手段產生了回衝作用的狀態。吸引作用的情況是第 1 圖中的箭號朝向相反方向），則在固定有第一流入口部 4、第二流入口部 6、第一流出口部 5 及第二流出口部 7 之固定構件 8，會施加有根據在各固定部分由彎曲振動所變換之扭轉振動所引起的扭轉應力。但，如第 1 圖所示，由於第一流入口部 4 及第二流入口部 6 為非平行，且第一流出口部 5 及第二流出口部 7 也為非平行，進一步第一流入口部 4 及第二流入口部 6、與第一流出口部 5 及第二流出口部 7 處於對稱之位置，故第一流入口部 4 與第二流出口部 7 之扭轉應力在這兩者相抵銷，而第二流入口部 6 與第一流出口部 5 之扭轉應力也在這兩者相抵銷。因此，固定構件 8 形成幾乎不會產生振動之狀態。

若根據本發明的話，施加於第一流入口部 4、第二流入口部 6、第一流出口部 5 及第二流出口部 7 之負荷變少。即使固定構件 8 之剛性低，且質量小，亦可有效果地抑制振動洩漏。且，由於第一流出口部 5、第二流入口部 6 及連接管部 9 是如第 1 圖所示，連續地配置成一直線，故若根據本發明的話，可提高科氏流量計之製造性，亦可提高科氏流量計之耐久性。

以上，若根據本發明的話，可提供不易引起振動洩漏，且容易製造，具有耐久性之科氏流量計 11。

其次，參照第 4 至 9 圖，說明科氏流量計的局部之更具體的形狀例。

（實施例 1）

在第 4（a）～（d）圖，流動管 1 是將一支測定用流管作成環狀形狀者，具有相對向配置之第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3、連接這些第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 之連接管部 9。第 4（a）～（d）圖所示的流動管 1 是將第 1 圖說明過之流動管 1 加以具體化者，以下，簡單地說明其結構。

在第一彎曲管部 2，形成有第一流入口部 4 與第一流出口部 5。又，在第二彎曲管部 3 形成有第二流入口部 6 及第二流出口部 7。連接管部 9 設置於第一流出口部 5 及第二流入口部 6 之間。第一流出口部 5、第二流入口部 6 及連接管部 9 是配置形成連續於一直線。

第一流入口部 4 與第二流入口部 6 是在固定構件 8 固定於相同平面上，此第一流入口部 4 與第二流入口部 6 是配置成非平行狀態。又，第一流出口部 5 與第二流出口部 7 是與第一流入口部 4 與第二流入口部 6 同樣地，在固定構件 8 固定於相同平面上，此第一流出口部 5 與第二流出口部 7 是配置成非平行狀態。然後，第一流入口部 4 之末端 4a 與第二流出口部 7 之末端 7a 是如第 4（a）圖般，對於第 1 圖的箭號 P 呈垂直方向，且被測量流體所流入之流向（末端 4a）與被測量流體所流出之流向（末端 7a）

(17)

呈相互相反方向地拉引出來。

在第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 之各頂部 16、16 之間，設有驅動裝置 13。又，在第一彎曲管部 2 及第二彎曲管部 3 之各彎曲部 15、15 間，設有振動檢測感應器 14、14。在第一流入口部 4 及第二流入口部 6，設有橫跨這些之習知的支撐桿 21 (brace bar)。又，同樣地，在第一流出口部 5 及第二流出口部 7 也設置有橫跨這些之支撐桿 21。支撐桿 21 是由固定構件 8 隔著預定的間隔加以配置。再者，圖中的箭號是顯示被測量流體之流向。

(實施例 2)

第 5 (a) ~ (b) 圖所示的流動管 1 是將第 4 (a) ~ (d) 圖所示的流動管 1 之第一流入口部 4 的末端 4a 及第二流出口部 7 之末端 7a 的拉引方向加以變更而構成者。即，第 5 圖所示的第一流入口部 4 之末端 4a 及第二流出口部 7 之末端 7a 是如第 5 (a) 圖所示，被測量流體之方向 (末端 4a) 與被測量流體之方向 (末端 7a) 相互地形成相同方向 (垂直方向；參照第 1 圖之箭號 P) 地被拉引出來。又，此第一流入口部 4 之末端 4a 及第二流出口部 7 之末端 7a 是並列於如第 5 (b) 圖所示的第一彎曲管部 2 與第二彎曲管部 3 之中心線 L1 上地被拉引出來。

(實施例 3)

第 6 (a) ~ (b) 圖所示的流動管 1 是將第 4 (a) ~

(18)

(d) 圖所示的流動管 1 之第一流入口部 4 的末端 4a 及第二流出口部 7 之末端 7a 的拉引方向加以變更而構成者。即，第 6 圖所示的第一流入口部 4 之末端 4a 及第二流出口部 7 之末端 7a 是如第 6(a) 圖所示，被測量流體之方向（末端 4a）與被測量流體之方向（末端 7a）相互地形成相同方向（垂直方向；參照第 1 圖之箭號 P）地被拉引出來。又，形成有此第一流入口部 4 之末端 4a 的第一彎曲管部 2、與形成有第二流出口部 7 之末端 7a 的第二彎曲管部 3 是在如第 6(b) 圖所示之交叉的狀態下，並列於第 6(b) 圖所示的第一彎曲管部 2 與第二彎曲管部 3 之中心線 L1 上地被拉引出來。

(實施例 4)

第 7(a) ~ (b) 圖所示的流動管 1 是將第 4(a) ~ (d) 圖所示的流動管 1 之第一流入口部 4 的末端 4a 及第二流出口部 7 之末端 7a 的拉引方向加以變更而構成者。即，第 7 圖所示的第一流入口部 4 之末端 4a 及第二流出口部 7 之末端 7a 是如第 5(a) 圖所示，被測量流體之方向（末端 4a）與被測量流體之方向（末端 7a）相互地形成相同方向（垂直方向；參照第 1 圖之箭號 P）地被拉引出來。又，形成有此第一流入口部 4 之末端 4a 的第一彎曲管部 2、與形成有第二流出口部 7 之末端 7a 的第二彎曲管部 3 是一邊如第 7(b) 圖所示地屈曲，一邊並列於第 7(b) 圖所示的與第一彎曲管部 2 與第二彎曲管部 3

(19)

之中心線 L1 正交的中心線 L2 上地被拉引出來。

(實施例 5)

第 8 (a) ~ (b) 圖所示的流動管 1 是將第 7 (a) ~ (d) 圖所示的流動管 1 之第一流入口部 4 的末端 4a 及第二流出口部 7 之末端 7a 的屈曲方向加以變更而構成者。

(實施例 6)

在如第 9 (a) ~ (d) 圖，流動管 1' 是以 2 支第一彎曲管部 2' 及第二彎曲管部 3' 所構成。又，在第一彎曲管部 2'，形成有第一流入口部 4' 及第一流出口部 5'。且，在第二彎曲管部 3'，形成有第二流入口部 6' 及第二流出口部 7'。

第一流入口部 4' 與第二流入口部 6' 是在固定構件 8' 的歧管 22 (manifold) 固定於相同平面上，第一流入口部 4' 與第二流入口部 6' 是配置成非平行狀態。又，第一流出口部 5' 與第二流出口部 7' 是與第一流入口部 4' 與第二流入口部 6' 同樣地，在固定構件 8' 的歧管 22 固定於相同平面上，此第一流出口部 5' 與第二流出口部 7' 是配置成非平行狀態。在此固定構件 8' 之歧管 22，形成被測量流體可流入。又，由固定構件 8' 之歧管 23'，被測量流體流出。

在第 4 至 10 圖分別所示的流動管 1 之第一彎曲管部 2、2'、及第二彎曲管部 3、3' 之各頂部 16、16、16'、16' 之間設有驅動裝置 13。又，第一彎曲管部 2、2' 及第二彎

曲管部 3、3'之各彎曲部 15、15、15'、15'間，設有振動檢測感應器 14、14。然後，在第一流入口部 4、4'及第二流入口部 6、6'設有橫跨第一流入口部 4、4'與第二流入口部 6、6'之支撐桿 21。且，此支撐桿 21 是不會接觸於固定構件 8、8'地，由固定構件 8、8'隔著預定間隔加以配置。再者，第 4 至 10 圖之圖中所示的箭號是顯示被測量流體之流向。

其他，本發明在不超出本發明之技術思想範圍內，可實施各種變更。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是顯示本發明之科氏流量計的一實施形態之示意圖，為科氏流量計的局部基本構成圖。

第 2 圖是在第 1 圖的科氏流量計之中央位置的縱斷面圖（包含框體）。

第 3 圖是用來進行與本發明之科氏流量計的比較之圖，（a）為流入口部及流出口部朝紙面上方之形式的圖，（b）為流入口部及流出口部朝紙面橫向之形式的圖。

第 4 圖是第一實施例的圖，（a）為局部正面圖、（b）為（a）之 A1-A1 線斷面圖、（c）為（a）之 B1-B1 線斷面圖、（d）為（a）之側面圖。

第 5 圖是第二實施例的圖，（a）為局部正面圖、（b）為（a）之 A2-A2 線斷面圖、（c）為（a）之 B2-B2

(21)

線斷面圖、(d)爲(a)之側面圖。

第 6 圖是第三實施例的圖，(a)爲局部正面圖、(b)爲(a)之 A3-A3 線斷面圖、(c)爲(a)之 B3-B3 線斷面圖、(d)爲(a)之側面圖。

第 7 圖是第四實施例的圖，(a)爲局部正面圖、(b)爲(a)之 A4-A4 線斷面圖、(c)爲(a)之 B4-B4 線斷面圖、(d)爲(a)之側面圖。

第 8 圖是第五實施例的圖，(a)爲局部正面圖、(b)爲(a)之 A5-A5 線斷面圖、(c)爲(a)之 B5-B5 線斷面圖、(d)爲(a)之側面圖。

第 9 圖是第六實施例的圖，(a)爲局部正面圖、(b)爲(a)之 A6-A6 線斷面圖、(c)爲(a)之 B6-B6 線斷面圖、(d)爲(a)之側面圖。

第 10 圖是顯示固定構件的形狀之其他例之說明圖，(a)爲科氏流量計之正面圖、(b)爲(a)之 A7-A7 線斷面圖、(c)爲(a)之 B7-B7 線斷面圖、(d)爲(a)之側面圖。

第 11 圖是顯示以往例的科氏流量計之流動管的斜視圖。

第 12 圖是第 11 圖的流動管之平面圖。

【主要元件符號說明】

1、1'、11" 流管（流動管）

2、2' 第一彎曲管部

(22)

3、3'	第二彎曲管部
11	科氏流量計
4、4'	第一流入口部
4a	末端
5、5'	第一流出口部
6、6'	第二流入口
7、7'	第二流出口部
7a	末端
8、8'、8"	固定構件
9	連接管部
12	框體
13	驅動裝置
14	振動檢測感應器
15、15'	彎曲部
16、16'	頂部
17	線圈
18	磁鐵
19	線圈
20	磁鐵
21	支撐桿
22	歧管
23	離心制動機構
31	固定構件
31a	上面

(23)

3 2	第 一 彎 曲 管 部
3 3	第 二 彎 曲 管 部
3 4	第 一 流 入 口 部
3 5	第 一 流 出 口 部
3 6	第 二 流 入 口 部
3 7	第 二 流 出 口 部
5 1	固 定 構 件
5 1 a	側 面
5 2	第 一 彎 曲 管 部
5 3	第 二 彎 曲 管 部
5 4	第 一 流 入 口 部
5 5	第 一 流 出 口 部
5 6	第 二 流 入 口 部
5 7	第 二 流 出 口 部

五、中文發明摘要

發明之名稱：科氏流量計

本發明之科氏流量計，是在固定構件 8 固定第一流入口部 4、第二流入口部 6、第一流出口部 5 及第二流出口部 7。在第一流出口部 5 及第二流入口部 6 之間設置連接管部 9。然後，將第一流入口部 4 與第二流入口部 6 固定成隨著由固定構件 8 分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，且將第一流出口部 5 與第二流出口部 7 同樣地固定成非平行狀態的配置，並且將第一流入口部 4 及第二流入口部 6、與第一流出口部 5 及第二流出口部 7 固定成對稱之配置。進一步，第一流出口部 5、第二流入口部 6 及連接管部 9 配置成：各管軸形成一直線。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

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：

1	流管 (流動管)	8	固定構件
2	第一彎曲管部	9	連接管部
3	第二彎曲管部	12	框體
11	科氏流量計	13	驅動裝置
4	第一流入口部	14	振動檢測感應器
5	第一流出口部	15	彎曲部
6	第二流入口	16	頂部
7	第二流出口部	17	線圈
7a	末端		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

十、申請專利範圍

1.一種科氏流量計，是使構成測定用流管 1 的一對第一、第二彎曲管部相對向振動，藉由檢測與作用於該第一、第二彎曲管部的科氏力呈比例之位相差及/或振動頻率，來獲得被測量流體的質量流量及/或密度，

且在前述第一彎曲管部形成使前述被測量流體流入的第一流入口部與使前述被測量流體流出之第一流出口部，並且在前述第二彎曲管部形成使前述被測量流體流入之第二流入口與使前述被測量流體流出的第二流出口部之科氏流量計，其特徵為：

使前述流管位於平面視角時的中間位置地設置固定構件，

在該固定構件固定前述第一流入口部、前述第二流入口、前述第一流出口部及前述第二流出口部，

關於對於前述固定構件之固定，將前述第一流入口部、前述第二流入口、前述第一流出口部及前述第二流出口部之各管軸固定成位於相同平面上之配置，且，將前述第一流入口部與前述第二流入口固定成隨著由前述固定構件分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，且將前述第一流出口部與前述第二流出口部固定成隨著由前述固定構件分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，並且將前述第一流入口部及前述第二流入口、與前述第一流出口部及前述第二流出口部固定成對稱之配置。

2.一種科氏流量計，是使構成測定用流管的一對第

(2)

一、第二彎曲管部相對向振動，藉由檢測與作用於該第一、第二彎曲管部的科氏力呈比例之位相差及/或振動頻率，來獲得被測量流體的質量流量及/或密度，

且在前述第一彎曲管部形成使前述被測量流體流入的第一流入口部與使前述被測量流體流出之第一流出口部，並且在前述第二彎曲管部形成使前述被測量流體流入之第二流入口與使前述被測量流體流出的第二流出口部之科氏流量計，其特徵為：

使前述流管位於平面視角時的中間位置地設置固定構件，

在該固定構件固定前述第一流入口部、前述第二流入口、前述第一流出口部及前述第二流出口部，

在前述第一流出口部及前述第二流入口之間設置將這兩者連接之連接管部，

關於對於前述固定構件之固定，將前述第一流入口部與前述第二流入口固定成隨著由前述固定構件分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，且將前述第一流出口部與前述第二流出口部固定成隨著由前述固定構件分離而這兩者之間隔變廣之非平行狀態的配置，並且將前述第一流入口部及前述第二流入口、與前述第一流出口部及前述第二流出口部固定成對稱之配置，

而關於前述第一流出口部、前述第二流入口及前述連接管部之配置，將各管軸配置成一直線。

3.如申請專利範圍第1或2項之科氏流量計，其中將

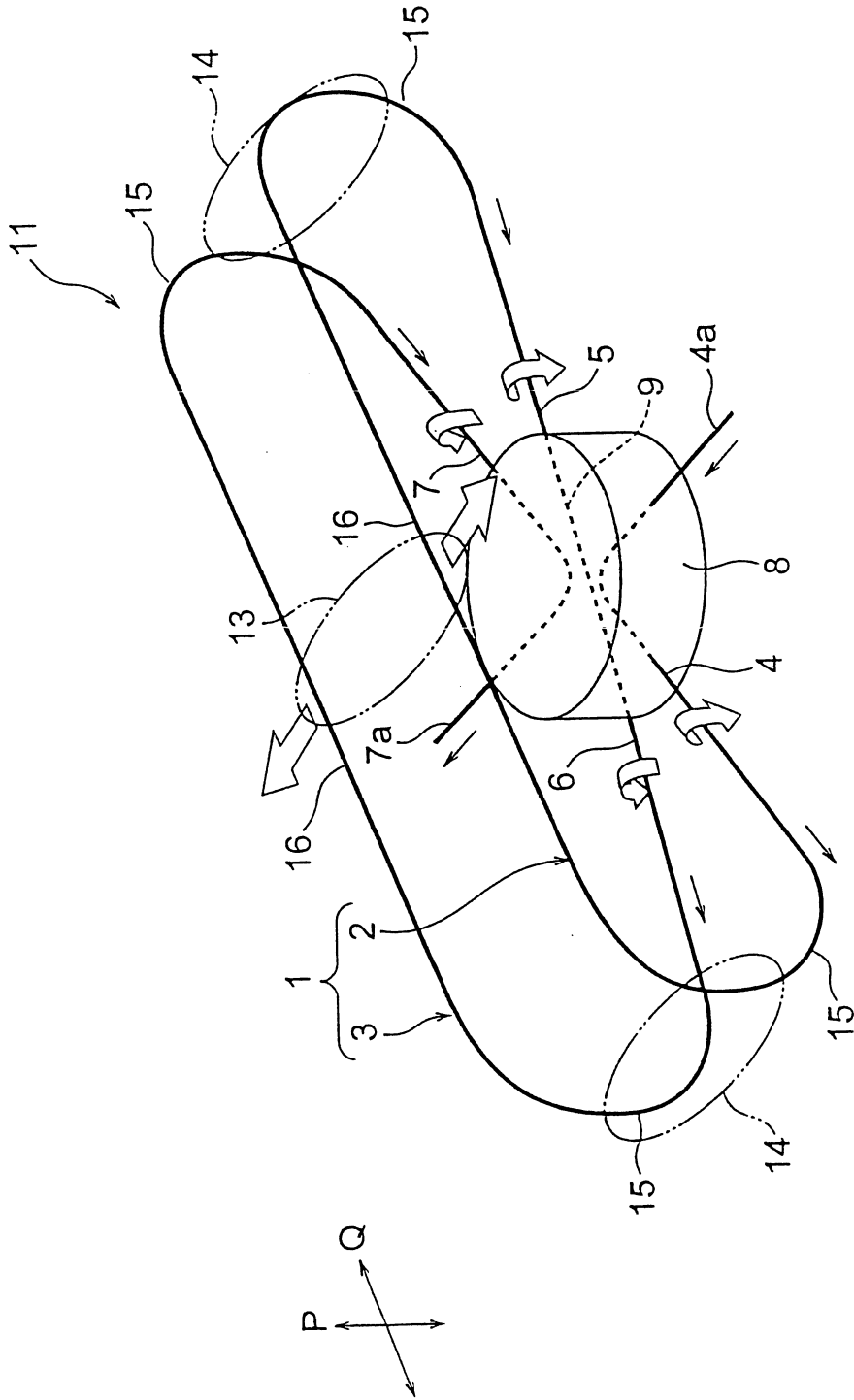
(3)

前述固定構件形成在平面視角大致呈圓形或圓弧狀。

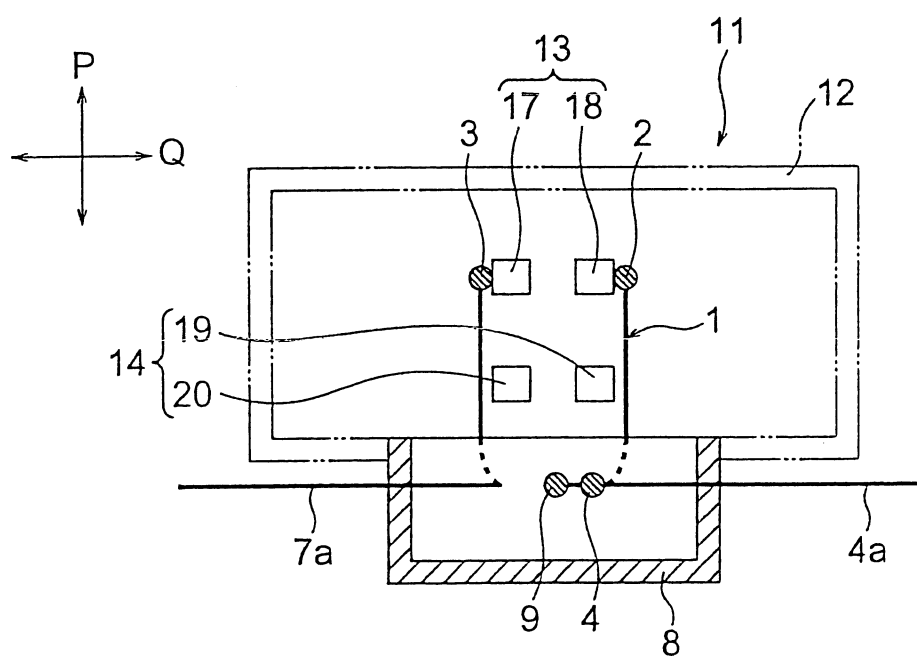
4.如申請專利範圍第 3 項之科氏流量計，其中將前述固定構件形成壁狀。

9217513

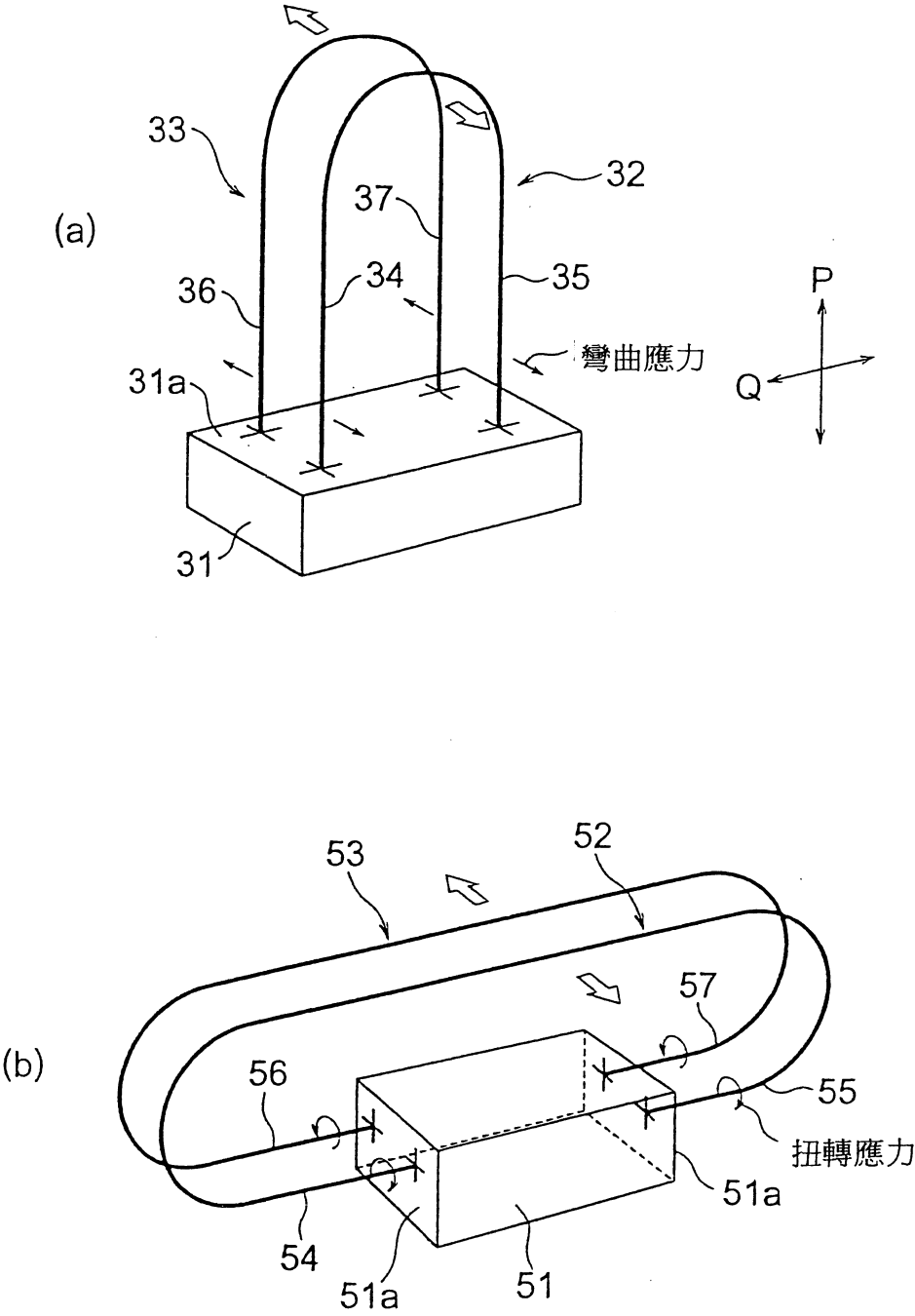
第1圖



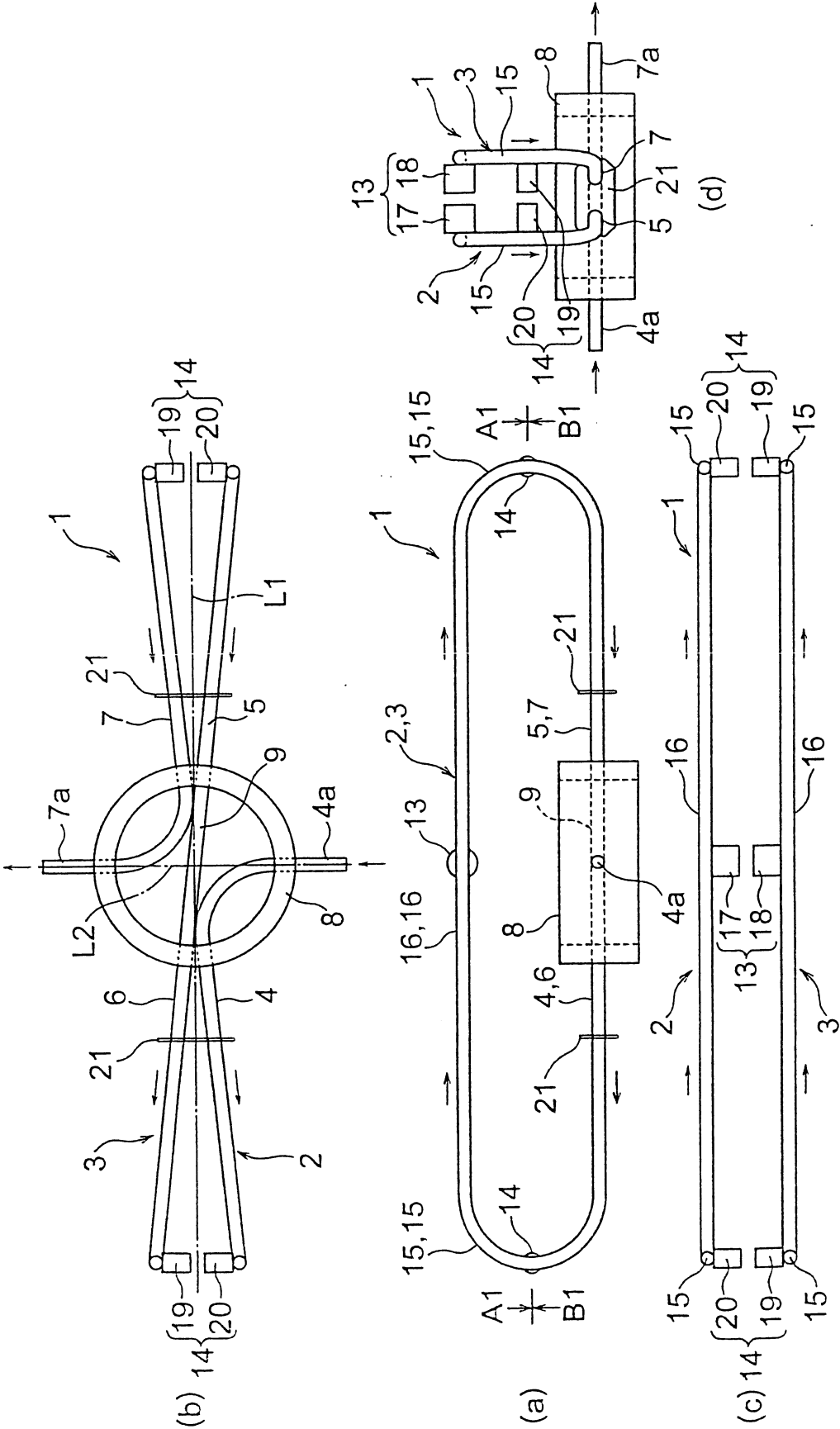
第2圖



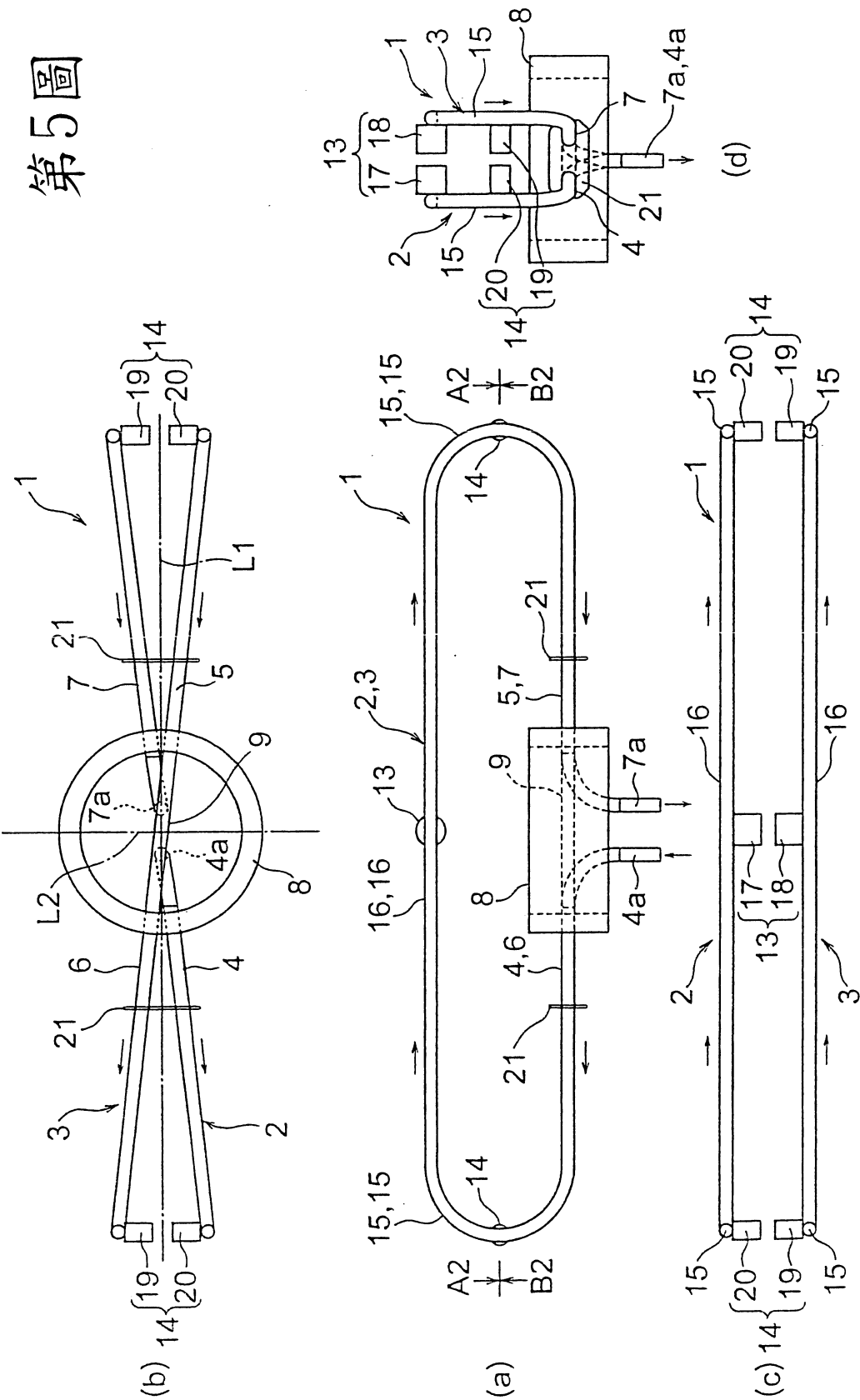
第3圖



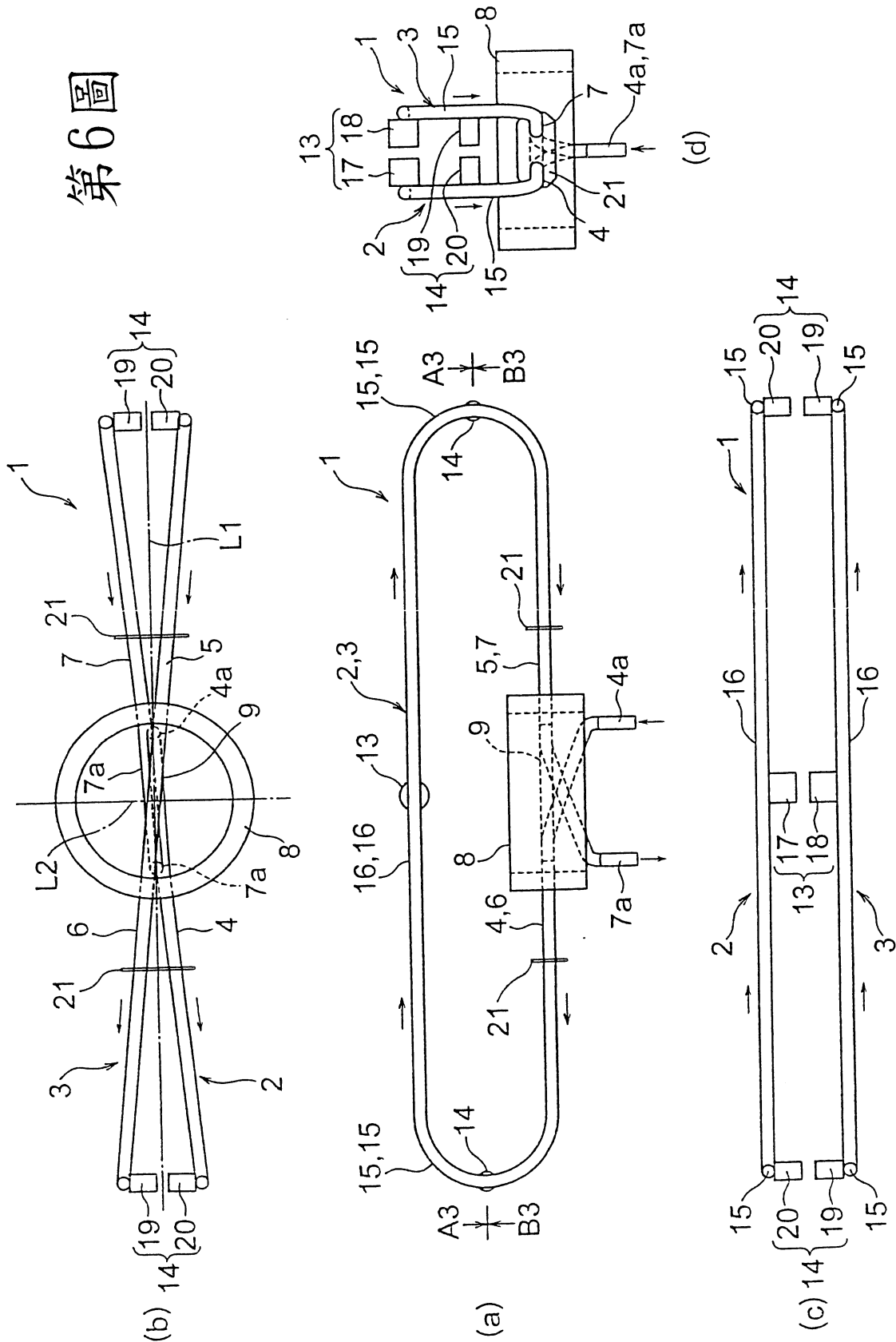
第4圖



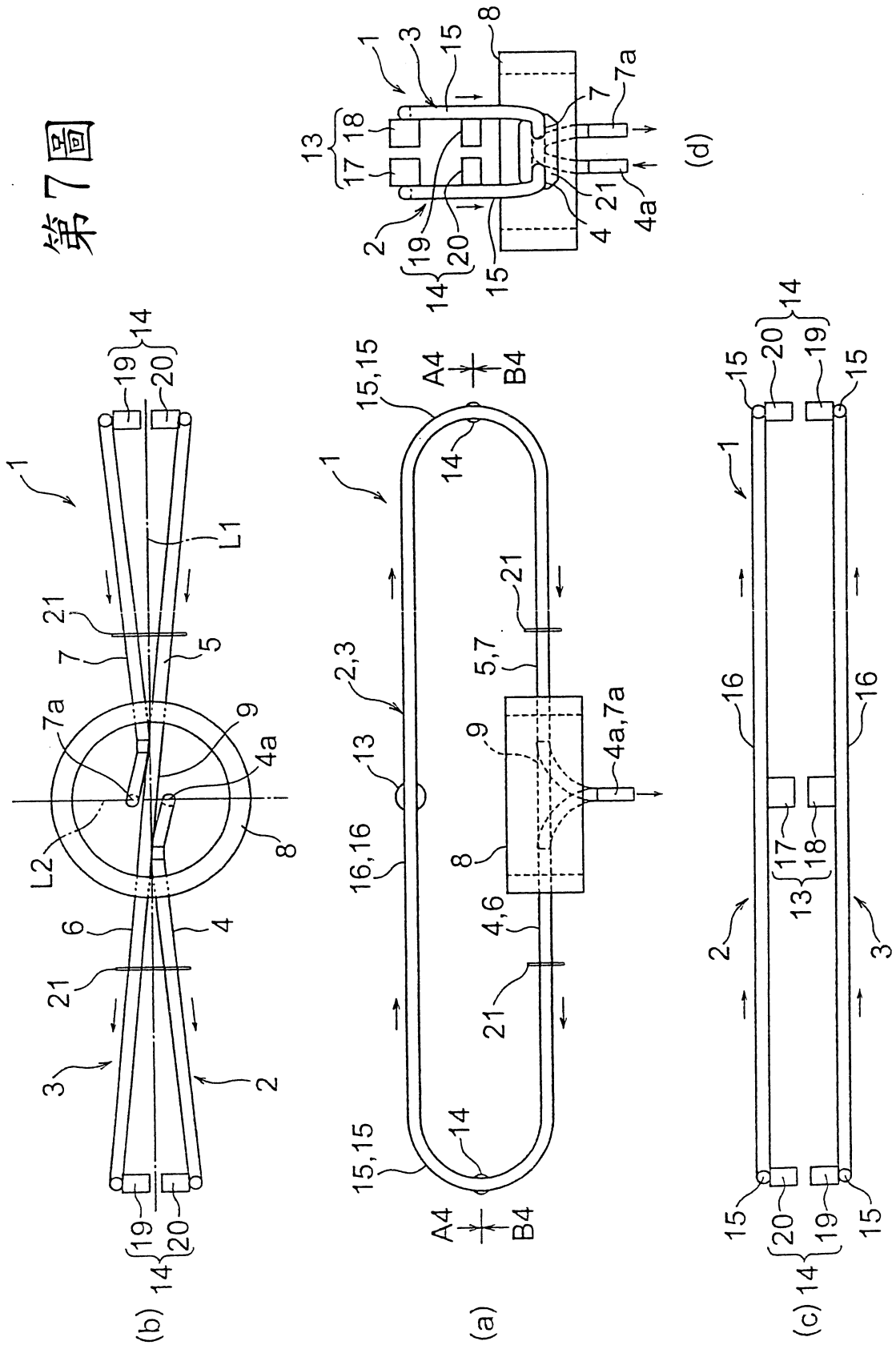
第5圖



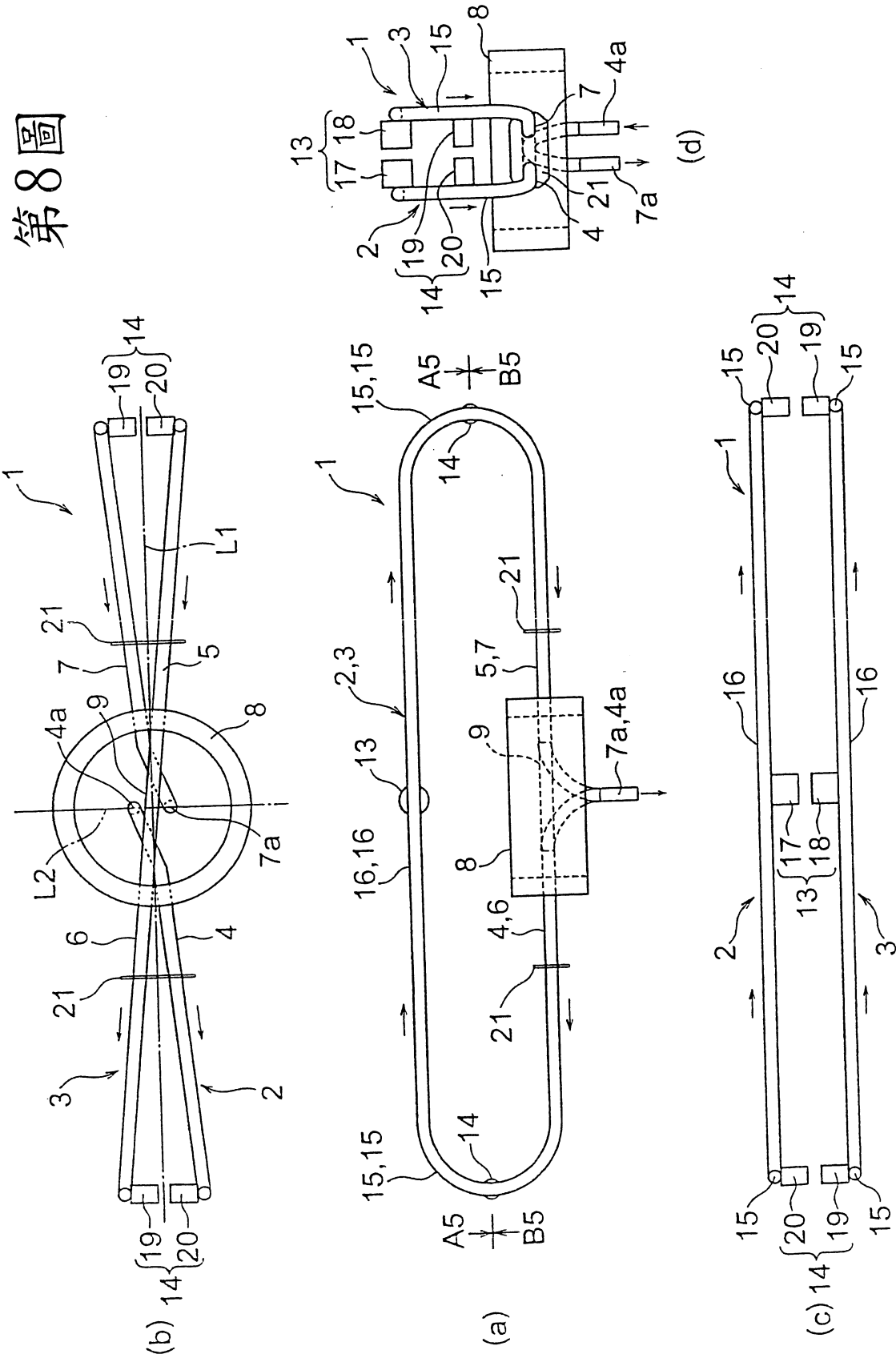
第6圖



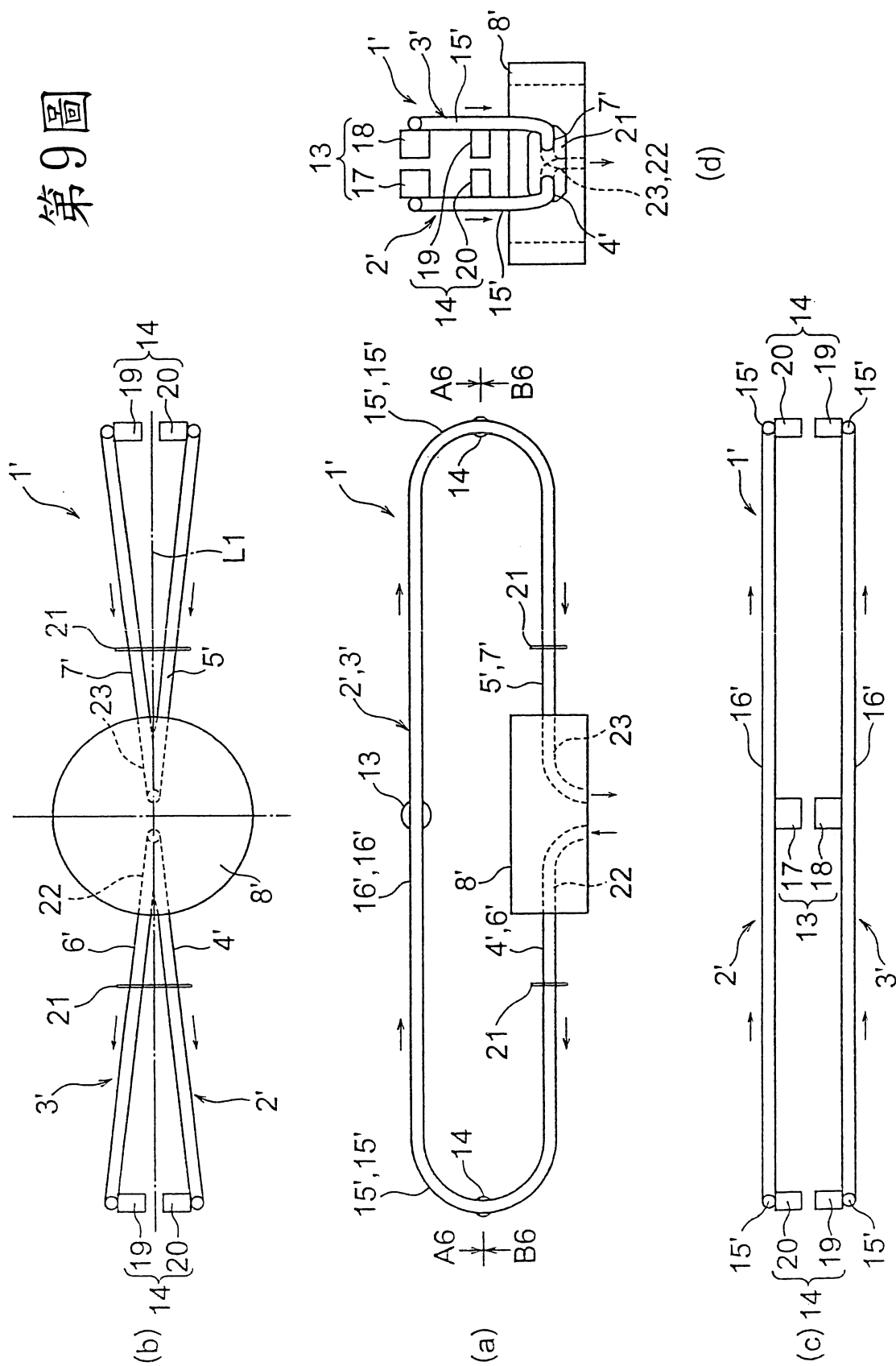
第7圖



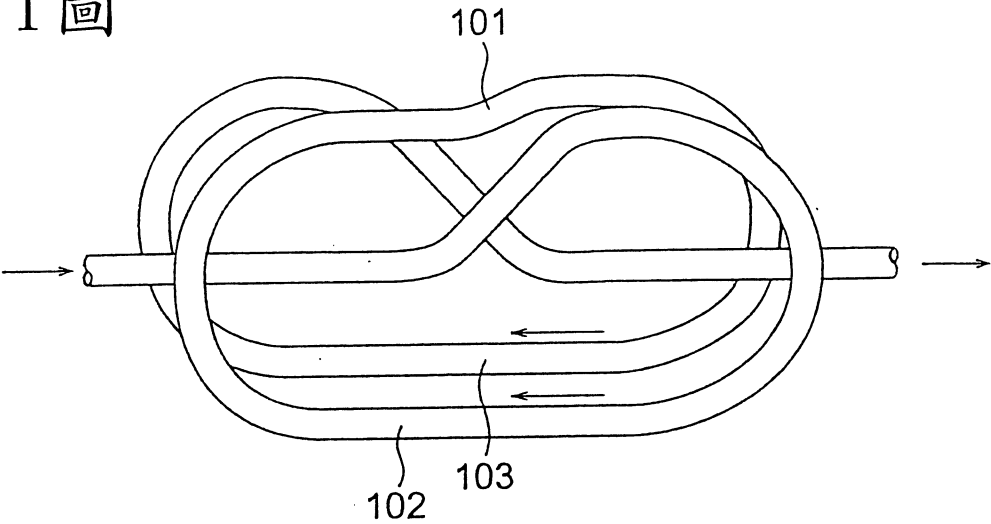
第8圖



回
9
梁



第11圖



第12圖

