



(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 I757744 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：109116441

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 18 日

(51)Int. Cl. : **B01F3/04 (2006.01)****B82B3/00 (2006.01)**

(30)優先權：2019/05/31 南韓

10-2019-0064273

(71)申請人：劉泳豪 (南韓) YOO, YOUNG HO (KR)
南韓(72)發明人：劉泳豪 YOO, YOUNG HO (KR)；劉太根 YOO, TAE GEUN (KR)；劉峨攬 YOO, A
RAM (KR)

(74)代理人：吳宏亮；劉緒倫

(56)參考文獻：

TW I629247

JP 2007-196155A

JP 2015-44133A

KR 10-2016-0044897A

KR 10-2018-0071616A

KR 10-2018-0131664A

審查人員：莊文源

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：10 共 27 頁

(54)名稱

奈米氣泡生成用流道管材、應用該管材的集成流道單元及奈米氣泡產生器

(57)摘要

本發明涉及一種奈米氣泡生成用流道管材、應用該管材的集成流道單元以及奈米氣泡產生器，可顯著地提高奈米氣泡的生成量。對比流道斷面積，通過增加流道斷面的周長，將與流體單位容積的摩擦面積極大化，流道的單位長度無需連接便可連續形成數十米以上，且可以高密度集成產生器。奈米氣泡生成用流道管材，其主體為可以彎曲的單一管狀，為了擴大與流體表面的摩擦面積，在流道的內部設置分隔流道內部空間的一個以上的分隔壁，所述分隔壁沿流體流動方向一體式連續形成。所述主體，為了達到自由折彎、捲繞的目的，由矽膠、橡膠及軟性樹脂材料中的一種具有良好軟性的材料，通過壓出成型的方式製成，所述分隔壁沿主體的長度方向連續形成為特點。

The objective is related to a channel tube for nanobubble generation, an accumulation unit and a nanobubble generator using this channel tube to improve nanobubble production capacity significantly. By lengthening the circumference of the cross section compared to the cross sectional area of the channel tube, it maximizes the frictional area per volume of fluid and enables high density integration of nanobubbles.

The length of a single channel unit can be extended over tens of meters seamlessly.

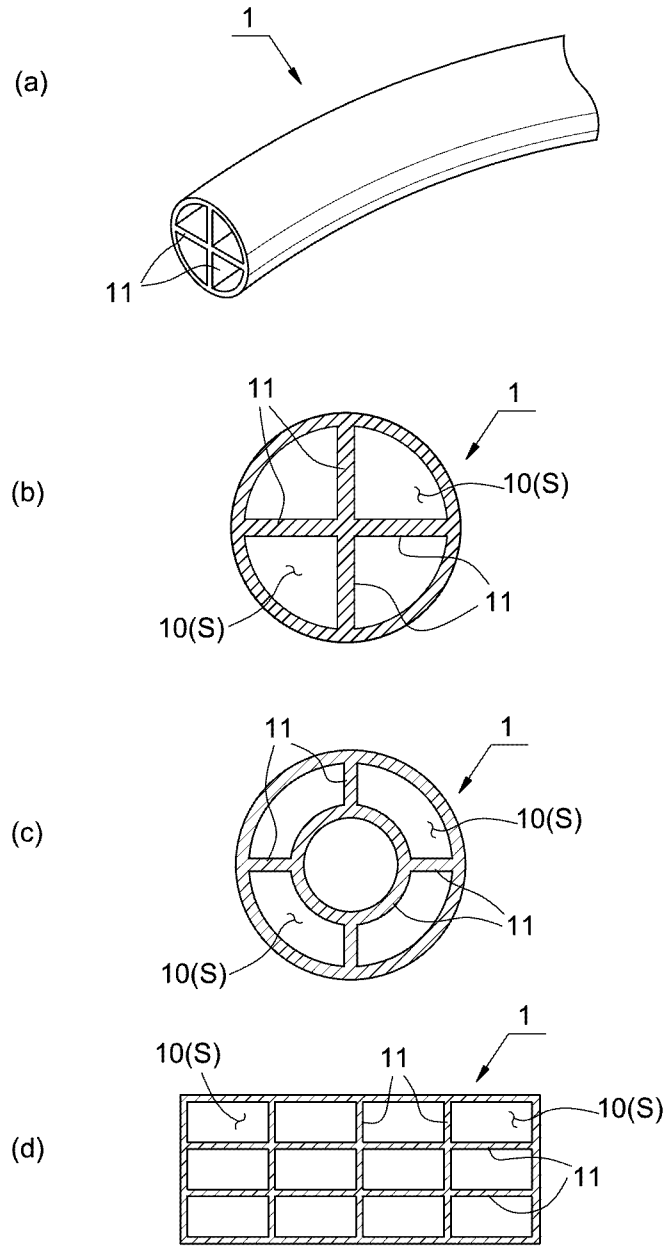
The channel tube for nanobubble generation consists of a flexible single unit, where one or more walls dividing the channel inside the tube are continuously formed along the flow direction to increase the surface area and friction area of the fluid. The channel tube is made of a material having good ductility of any one of silicone, rubber, and soft resin material to facilitate bending and winding, and it is manufactured by extrusion molding, so that the partition wall is continuously formed in the longitudinal direction of the body.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1:流道管材

11:分隔壁



【圖1】



I757744

【發明摘要】

【中文發明名稱】 奈米氣泡生成用流道管材、應用該管材的集成流道單元及奈米氣泡產生器

【英文發明名稱】 Channel Tube for Nanobubble Generation, Accumulation Unit and Nanobubble Generator Using the Channel Tube

【中文】

本發明涉及一種奈米氣泡生成用流道管材、應用該管材的集成流道單元以及奈米氣泡產生器，可顯著地提高奈米氣泡的生成量。對比流道斷面積，通過增加流道斷面的周長，將與流體單位容積的摩擦面積極大化，流道的單位長度無需連接便可連續形成數十米以上，且可以高密度集成產生器。奈米氣泡生成用流道管材，其主體為可以彎曲的單一管狀，為了擴大與流體表面的摩擦面積，在流道的內部設置分隔流道內部空間的一個以上的分隔壁，所述分隔壁沿流體流動方向一體式連續形成。所述主體，為了達到自由折彎、捲繞的目的，由矽膠、橡膠及軟性樹脂材料中的一種具有良好軟性的材料，通過壓出成型的方式製成，所述分隔壁沿主體的長度方向連續形成為特點。

【英文】

The objective is related to a channel tube for nanobubble generation, an accumulation unit and a nanobubble generator using this channel tube to improve nanobubble production capacity significantly. By lengthening the circumference of the cross section compared to the cross sectional area of the channel tube, it maximizes the frictional area per volume of fluid and enables

high density integration of nanobubbles. The length of a single channel unit can be extended over tens of meters seamlessly.

The channel tube for nanobubble generation consists of a flexible single unit, where one or more walls dividing the channel inside the tube are continuously formed along the flow direction to increase the surface area and friction area of the fluid. The channel tube is made of a material having good ductility of any one of silicone, rubber, and soft resin material to facilitate bending and winding, and it is manufactured by extrusion molding, so that the partition wall is continuously formed in the longitudinal direction of the body.

【指定代表圖】 圖1(a)

【代表圖之符號簡單說明】

1:流道管材

11:分隔壁

【發明說明書】

【中文發明名稱】 奈米氣泡生成用流道管材、應用該管材的集成流道單元及奈米氣泡產生器

【英文發明名稱】 Channel Tube for Nanobubble Generation, Accumulation Unit and Nanobubble Generator Using the Channel Tube

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種奈米氣泡生成用流道管材，通過增加流道斷面的周長，將與流體單位容積的摩擦面積極大化，流道的單位長度無需連接便可連續形成數十米以上，且可以高密度集成；通過本發明可顯著提高奈米氣泡的形成；另外，本發明還提出了一種應用該管材的集成流道單元及奈米氣泡產生器。

【先前技術】

【0002】 一般情況下，微小的氣泡根據其大小，可分為微氣泡和奈米氣泡。

【0003】 微氣泡為50 μm 以下的非常小的氣泡，以0.1 cm/sec非常慢的速度浮到水面後，在2~3分鐘以內消失；奈米氣泡為微氣泡進一步微小化的數百nm以下的極為微小的氣泡，與一般氣泡及微氣泡相比，在許多方面具有不同的特性。

【0004】 在液體裡的直徑為數毫米以上的一般氣泡，在形成的同時浮到水面後破掉。反之，奈米氣泡則因浮力小可在液體裡留存數十小時。

【0005】 當奈米氣泡長時間在液體裡的時候，奈米氣泡內部的氣體通過其表面，逐漸與液體溶解，在這過程中，其大小將逐步變得更小，奈米氣泡越小，表面面積對其容積的比率越大，因此，奈米氣泡內部的氣體與液體溶解的速度更快、效率更高。

【0006】 奈米氣泡應用於漁業、農業領域的各種養殖、無土栽培、醫療領域的精密診斷及物理治療、生活領域的汙廢水及汙廢油的高純度淨化處理、滅菌、消毒、去味、清洗等諸多領域。

【0007】 例如，對水進行處理時，將空氣有效地注入水中，可改善水質、降低處理時間；對廢水或廢油進行處理時，有效地注入比如臭氧等氧化性強的氣體，可分解或去除包含在廢水或廢油中的各種惡臭物質。

【0008】 奈米氣泡形成於氣體與液體的混合流體並在受壓力下流動時，與流道內壁接觸，在流體表面發生摩擦，為了降低摩擦阻力，混合流體進行分解為更加微小化的過程。

【0009】 先前技術中的奈米氣泡產生裝置所採用的方法是在流腔內部形成回流的結構，延長形成摩擦的流道，或者為了對流體全程加壓設置回轉體的方式等。

【0010】 這種先前技術在流腔內部形成流道，為了構成奈米氣泡生成所需長度的流道，在流腔內部設置之字形模式的分隔體形成回流流道或者設置多重回轉體。因此，結構複雜、重量重。

【0011】 如上所述，因製作複雜、成本過高等原因，導致性價比不高。而且，需要較大的空間，難以使用於規模小的工廠或家庭用。

【0012】 另外，因流道的長度受限，在奈米氣泡的微小化品質及生產量方面，具有不足點。

【發明內容】

【0013】 [需要解決的課題]

【0014】 鑒於以上問題，本發明提供一種奈米氣泡生成用流道管材，流道是生成奈米氣泡所具備的條件，對比流道斷面積，通過增加流道斷面的周長，將與流體單位容積的摩擦面積極大化，採取可自由彎曲的單一管體的形態，長度無需連接便可連續形成數十米以上的流道，因而顯著地提高奈米氣泡的生產性及經濟性。

【0015】 本發明提出一種奈米氣泡生成用流道管材及應用該管材的集成流道單元。所述奈米氣泡生成用流道管材可通過操作者的力氣便可自由折彎，因而易於設置於較小的空間內部；而且，可以高密度集成，可以簡單的結構製作奈米氣泡產生機器。

【0016】 本發明還提出一種奈米氣泡產生器。所述奈米氣泡產生器應用上述奈米氣泡生成用流道管材及應用該管材的集成流道單元，將機器機身進行小型化、輕量化、降低製造成本、提高空間利用率，不僅適用於大型設備，還易於適用於規模小的工廠及家庭用。

【0017】 [解決方法]

【0018】 本發明解決上述技術問題的技術方案如下：一種奈米氣泡生成用流道管材，其主體為可以彎曲的單一管體，為了擴大與流體表面的摩擦面積，在流道的內部設置分隔流道內部空間的一個以上的分隔壁，所述分隔壁沿流體流動方向一體式連續形成。

【0019】 所述主體，為了達到自由折彎、捲繞的目的，由矽膠、橡膠及軟性樹脂材料中的一種具有良好軟性的材料，通過壓出成型的方式製成，所述分隔壁沿主體的長度方向連續形成為特點。

【0020】 為了擴大與流體的摩擦面積，在包含所述分隔壁的流道內壁設置一個以上的凸出部或細微凹凸件中的一種，並沿流動方向與主體一體式連續形成。

【0021】 為了插入連接管，所述流道管材的兩端中，至少在一端以上的一部分區間，設置不具有所述分隔壁的管連接部。

【0022】 本發明的另一種實施例如下：

【0023】 所述主體為可以折彎的單一管體形成，為了擴大與流體表面的摩擦面積，在流道的內部設置分隔流道內部空間的一個以上的空間分隔部，所述空間分隔部沿流體流動方向一體式連續形成；

【0024】 所述空間分隔部的頂端在流道的空間中，流道整體的空間為貫通狀態。

【0025】 所述主體，為了達到自由折彎、捲繞的目的，由矽膠、橡膠及軟性樹脂材料中的一種具有良好軟性的材料，通過壓出成型的方式製成，所述空間分隔部沿主體的長度方向連續形成為特點。

【0026】 為了擴大與流體的摩擦面積，在包含所述空間分隔部的流道內壁設置一個以上的凸出部或細微凹凸件中的一種，並沿流動方向與主體一體式連續形成。

【0027】 所述流道管材採用管狀結構的主體，為了防止外徑膨脹變形，可在管狀結構主體設置防膨脹件。

【0028】 本發明還提出了集成流道單元，所述集成流道單元，由所述奈米氣泡生成用流道管材連續回繞，形成集成流道為特點。

【0029】 本發明還提出了奈米氣泡產生器。所謂奈米氣泡產生器以包含所述奈米氣泡生成用流道管材為特點。

【0030】 [發明效果]

【0031】 本發明提出的一種奈米氣泡生成用流道管材，在所述流道內部設置分隔壁或者空間分隔部，通過對奈米氣泡生成用流道斷面周長的延長，將流體單位容積的摩擦面積極大化，採取可自由彎曲的單一管體的形式，長度無需連接便可連續形成數十米以上的流道，且可以高密度集成，因而有顯著提高奈米氣泡的生產性及經濟性的效果。

【0032】 而且，可通過操作者的力氣便可自由折彎，易於設置於較小的空間內部，可擴大奈米氣泡的應用領域。

【0033】 另外，所述奈米氣泡生成用流道管材可高密度集成，應用該管材的奈米氣泡產生器的結構簡單，可小型化、輕量化、降低製造成本、提高空間利用率，不僅適用於大型設備，還易於適用於規模小的工廠及家庭用。可大幅度擴大奈米氣泡的應用領域。

【圖式簡單說明】

【0034】

圖1是本發明的一種實施例，奈米氣泡生成用流道管材的結構示意圖，(a)是斜視圖，(b)是(a)的縱斷面擴大圖，(c)、(d)是另一種實施例的縱斷面圖。

圖2的(a)、(b)、(c)分別是本發明的一種實施例，奈米氣泡生成用流道管材的結構示意縱斷面圖。

圖3是本發明的一種奈米氣泡生成用流道管材的實施例的結構圖，(a)是局部省略橫剖圖，(b)是(a)的A-A處的斷面圖。

圖4的(a)、(b)、(c)個別是本發明的一種實施例，奈米氣泡生成用流道管材的結構示意縱斷面圖。

圖5是本發明的一種實施例，奈米氣泡生成用流道管材的結構示意縱斷面圖。

圖6的(a)、(b)是本發明的一種實施例，流道管材設置防膨脹件的示意圖。

圖7是本發明的一種實施例，集成流道單元示意圖，(a)是縱斷面圖，(b)是(a)的平面圖。

圖8是本發明的一種實施例，集成流道單元的簡要縱斷面圖。

圖9是本發明的一種實施例，奈米氣泡產生器的簡要縱斷面圖。

圖10是本發明的一種實施例，奈米氣泡產生器的應用狀態簡要圖。

【實施方式】

【0035】 以下對本發明的一種奈米氣泡生成用流道管材，附圖詳細說明。

【0036】 所有物質在受到伴有速度的壓力時，會發生熱，當速度與壓力到達臨界點時，其摩擦面會出現熱並分解成小塊的現象，以便降低摩擦力。

【0037】 這種現象在滑冰場上容易發現，與滑冰鞋的冰刀接觸過的冰會出現發熱，溶化，打滑的現象。

【0038】 例如，當水與氧氣的氣液混合流體受到摩擦力時，包含在流體內的氧氣氣泡為了降低摩擦力，將分解成更加微小化，生成微小化氣泡的水的溫度比微小化氣泡生成前上升，具有滑的特點。

【0039】 根據上述原理，當氣液混合流體以臨界速度以上的流速，通過流道時，為了降低流體表面與流道內壁之間的摩擦壓力，包含在流體內的氣泡會出現細小化，在臨界流動距離以後會生成奈米氣泡。

【0040】 因此，當單位容積的流體與流道內部接觸的流體表面面積、摩擦係數、流動速度越大、摩擦持續時間越長、包含在液體內的氣體量越多時，生成的奈米氣泡在量與質方面更良好。

【0041】 本發明是基於上述通過流體摩擦生成奈米氣泡的原理及流體的摩擦效率原理，發明的。

【0042】 本發明的第1實施例，一種奈米氣泡生成用流道管材(1)如圖1至圖3所示，主體為可以彎曲的單一管體，為了擴大與流體表面的摩擦面積，在流道(10)的內部設置分隔流道空間(S)的一個以上的分隔壁(11)，所述分隔壁沿流體流動方向一體式連續形成。所述主體，為了達到自由折彎、捲繞的目的，由矽膠、橡膠及軟性樹脂材料中的一種具有良好軟性的材料，通過壓出成型的方式製成，所述分隔壁沿主體的長度方向連續形成為特點。

【0043】 所述「流道空間(S)」指與流道的長度方向直角交叉的截面上的空間。

【0044】 如圖2所示，為了擴大與液體的摩擦面積，在包含所述分隔壁(11)的流道(10)內壁設置一個以上的凸出部(13)或細微凹凸件(未圖示)中的一種，並沿流動方向與主體一體式連續形成。

【0045】如圖3所示，為了插入連接管，所述流道管材(1)的兩端中，至少在一端以上的一部分區間，設置不具有所述分隔壁(11)的管連接部(15)。

【0046】所述管連接部(15)是當壓出成型的奈米氣泡生成用流道管材(1)插入連接管時，為了防止受阻，去除任意區間的所述分隔壁(11)而形成。

【0047】單一管體結構的所述奈米氣泡生成用流道管材(1)，其截面的外形可採用圓形、橢圓形、多角形等不同的形狀，甚至可以分割型形狀或放射型形狀等多樣化的形狀(圖1至圖3)。

【0048】所述奈米氣泡生成用流道管材(1)，其流道由分隔壁(11)分隔，在斷面形成多個小面積，形成稠密的組合。因此，可明顯延長流道空間(S)的斷面單位面積的周長，進一步通過設置所述凸出部(13)等，顯著增加氣液混合流體的表面與流道內壁的摩擦面積。

【0049】通過上述方案，不僅可以顯著提高奈米氣泡的生成能力，還可以縮短奈米氣泡單位生成量所需的流道的長度。

【0050】本發明的第2實施例，一種奈米氣泡生成用流道管材(1A)，如圖4至圖5所示，主體為可以彎曲的單一管體，為了擴大與流體表面的摩擦面積，在流道(10A)的內部設置分隔流道空間(S)的一個以上的空間分隔部(12)，所述空間分隔部沿流體流動方向一體式連續形成。所述空間分隔部(12)的頂端在流道空間(S)中，流道整體的空間為貫通狀態。所述主體，為了達到自由折彎、捲繞的目的，由矽膠、橡膠及軟性樹脂材料中的一種具有良好軟性的材料，通過壓出成型的方式製成，所述空間分隔部(12)沿主體的長度方向連續形成為特點。

【0051】 所述「流道空間(S)」同樣指與流道的長度方向直角交叉的截面上的空間。

【0052】 如上所述，所述空間分隔部(12)由流道(10A)內面向流道空間(S)凸出形成，將流道斷面上的空間(S)，稠密地分隔，顯著增加流道斷面的周長及與流體表面的摩擦面積。

【0053】 所述流道(10A)斷面的外形，同樣可採用多種形狀。所述流道(10A)的斷面外形為圓形時，所述空間分隔部(12)以半徑的1/3以上的長度凸出形成為宜，但不限於此。

【0054】 所述流道(10A)的斷面外形為四角形時，所述空間分隔部(12)可在對立面交錯凸出形成(參照圖4的(b))，或與流道(10A)斷面的形狀無關，凸出長度參差不齊也無妨(參照圖4的(c))。

【0055】 所述空間分隔部(12)的長度較長、分布越稠密，對增大流體的摩擦面積越有利。

【0056】 為了擴大與流體的摩擦面積，在包含所述空間分隔部(12)的流道(10A)內壁設置一個以上的凸出部(13a)(參照圖5)或細微凹凸件(未圖示)中的一種，並沿流動方向與主體一體式連續形成。

【0057】 本發明的第2實施例一種奈米氣泡生成用流道管材(1A)與本發明的第1實施例相同，可設置所述管連接部(15)。

【0058】 與本發明的第1實施例的奈米氣泡生成用流道管材(1)相同，本發明的第2實施例的一種奈米氣泡生成用流道管材(1A)，其流道端面的空間因空間分隔部(12)，顯著延長單位面積的周長，明顯擴大氣液混合流體的表面，即摩擦面積，提高奈米氣泡的生成效率。

【0059】 應用所述奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)的流體可以採用水與空氣混合的混合水，水與其它液體及空氣混合的混合水，水與空氣及比如氧氣(O₂)、臭氧(O₃)、氫氣(H₂)等附加氣體混合的混合水，工業用油與氧氣(O₂)、臭氧(O₃)、氫氣(H₂)等附加氣體混合的混合油等多種方式。

【0060】 所述流體包含含有輸送過程中形成氣泡的自來水。

【0061】 如圖6所示，所述流道管材(1)(1A)採用管狀結構的主體，在管狀結構主體的外面可設置防止外徑膨脹變形的防膨脹件(20)。

【0062】 所述奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)採用矽膠等軟性強的材料形成，當流體的壓力過大時，流道的直徑可能會發生膨脹。

【0063】 在流道管狀主體的外表面設置所述防膨脹件(20)，使流道外徑保持一定的狀態。所述防膨脹件(20)的外形可以採取螺旋彈簧(21)狀(參照圖6的(a))、網管(22)狀(參照圖6的(b))等形狀，但不限於此。

【0064】 所述奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)，由矽膠等軟性良好的材料形成，通過操作者的力氣便可自由折彎成各種形狀，經壓出成型分隔壁(11)或空間分隔部(12)的流道管材，可連續形成數十米以上。

【0065】 本發明提出的實施例，一種集成流道單元(2)，如圖7所示，是應用所述奈米氣泡生成用流道管材特性，由單一管體的所述奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)連續回繞形成的集成流道(10)(10A)。

【0066】 所述集成流道單元(2)，在對流道管材進行回繞集成時，可採用捲繞輪(30)等捲繞方法，通過回繞集成的流道管材單元(W)應確保流體從入口(17)至出口(18)流動順暢。

【0067】 所述集成流道單元(2)由一條長達數十米以上的所述流道管材(1)(1A)回繞堆積，形成高密度集成流道，相比空間顯著增加流體的摩擦面積、延長摩擦持續時間，提高奈米氣泡的生成能力。

【0068】 所述集成流道單元(2)在輸送前利用加壓或水泵(P)等加壓手段，注入流體時，在較小的空間便可生成奈米氣泡（參照圖8至圖10）。

【0069】 如圖9所示，本發明提出的一種奈米氣泡產生器(3)是應用所述奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)的產生器，可採用將奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)回繞堆積成所述集成流道單元(2)的形式。

【0070】 本發明提出的一種奈米氣泡產生器(3)採用將一個以上的所述集成流道單元(2)設置於主機殼(50)內，將所述流道管材的入口(17)與出口(18)貫通連接至主機殼(50)外部的簡單的結構。

【0071】 所述集成流道單元(2)可依次連接設置多個所述流道管材單元(W)，可使流體連續再迴圈（未圖示）。

【0072】 如圖10所示，可將所述奈米氣泡產生器(3)的入口(17)直接連接通常的供水栓(71)，在出口(18)連接設置出水栓(73)。

【0073】 在所述供水栓(71)與入口(17)之間，可設置供應氧氣(O₂)、臭氧(O₃)、氫氣(H₂)等附加氣體供應裝置(4)。

【0074】 如上所述，本發明的一種奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)，通過分隔壁(11)、空間分隔部(12)等方式，將流道斷面的空間進行分隔，實現流體單位容積的摩擦面積極大化，通過摩擦力提高奈米氣泡的生成效率。

【0075】而且，流道管材的核心特點為由矽膠等軟性良好的材料形成，通過操作者的力氣便可自由折彎成各種形狀，且經過壓出成型可連續形成數十米以上，通過線軸等裝置可進行多重重疊捲繞，實現高密度集成。

【0076】如上所述，奈米氣泡是在流體的表面為了降低與流道主體的摩擦力而細小化的過程中生成。所述奈米氣泡生成用流道管材通過顯著增加流道斷面單位面積的周長，增大流體的摩擦面積，提高奈米氣泡的生成能力。

【0077】而且，不僅增大流體的摩擦面積，可將摩擦持續形成數十米以上。因此，可顯著提高奈米氣泡的生產能力及由氣泡的細微度決定的奈米氣泡的品質。

【0078】而且，本發明提出的所述集成流道單元(2)，由上述奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)回繞堆積而成，形成流道(10)(10A)的高密度集成體，實現機體的小型、輕量化、便攜、提高空間使用率，不僅可應用於大型設備，也可應用於規模小的工廠及一般家庭用，大幅度提高了奈米氣泡的應用範圍。

【0079】而且，僅通過一條管狀流道管材進行捲繞，便可簡單製作集成流道單元(2)，以低廉的費用生成及應用奈米氣泡。

【0080】而且，應用所述奈米氣泡生成用流道管材(1)(1A)或集成流道單元(2)形成的奈米氣泡產生器(3)，可實現縮短奈米氣泡生成單位量所需的流道的長度，無需先前技術必備的流道腔，因此，機體製作簡便、明顯降低製造成本。

【0081】而且，本發明奈米氣泡生成用流道管材由可折彎的軟性材料形成，因此，易於適用於洗衣機或家庭用浴盆等比較狹窄的空間或需要各種彎

曲的空間，可顯著擴大具有諸多優點的奈米氣泡的應用領域，不僅適用於大型設備，也適用於規模小的工廠或一般家庭，便捷地生產奈米氣泡。

【0082】 如上所述，將奈米氣泡的特性及其應用公布於業內人士，本發明可應用於適用的各類領域、各種用途的產品。

【0083】 以上，參照附圖，對本發明的最佳實施例進行了說明。

【0084】 本說明書及申請專利範圍中使用的用語或詞語的解釋，不能僅限於通常或詞典中的含義，應解釋為符合本發明技術思想的含義及概念。以上所記載的本發明的實施例及附圖所圖示的構成，僅為本發明的最佳實施例，不能代表本發明的所有技術思想，凡未脫離本發明範圍的各種替換或修改，均應當包含在本發明的技術方案內。

【0085】 [產業利用性]

【0086】 應用本發明一種奈米氣泡生成用流道管材的奈米氣泡產生器，顯著提高流體的摩擦效率、提高奈米氣泡的生成效率、明顯降低製造成本，實現小型化、輕量化，不僅適用於大型設備，還適用於小規模工廠及一般家庭，簡便地生成奈米氣泡，具有良好的可利用性。

【符號說明】

【0087】

1,1A:流道管材

2:集成流道單元

W:流道管材單元

3:奈米氣泡產生器

4:附加氣體供應裝置

10,10A:流道

S:空間

11:分隔壁

12:空間分隔部

13,13a:凸出部

15:管連接部

17:入口

18:出口

20:防膨脹件

21:螺旋彈簧

22:網管

30:捲繞輪

50:主機殼

71:供水栓

73:出水栓

P:水泵

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種奈米氣泡生成用流道管材，其特徵在於，包含有：

一主體，為可折彎的單一管體，具有一流道以及一個以上的分隔壁；

所述一個以上的分隔壁設置在所述流道內壁以分隔流道空間並沿所述流體的流動方向一體式連續形成，以增大與所述流體接觸的表面面積及摩擦面積；

所述主體，可自由折彎及捲繞，由矽膠、橡膠或軟性樹脂材料中的一種具有良好軟性的材料，通過壓出成型的方式製成，並設置所述分隔壁沿所述主體的長度方向連續形成。

【請求項2】 如請求項1所述的奈米氣泡生成用流道管材，其中所述主體具有一個以上的凸出部或細微凹凸件中的一種，係設置在包含所述一個以上的分隔壁的所述流道內壁並沿所述流體的流動方向與主體一體式連續形成，以增大與所述流體的摩擦面積。

【請求項3】 如請求項1所述的奈米氣泡生成用流道管材，其中所述流道管材的兩端中，至少在一端以上的一部分區間，設置不具有所述分隔壁的管連接部，以插接一連接管。

【請求項4】 一種奈米氣泡生成用流道管材，其特徵在於，包含有：

一主體，為可折彎的單一管體，具有一流道以及一個以上的空間分隔部；

所述一個以上的空間分隔部設置在流道內壁以分隔流道空間並沿所述流體的流動方向一體式連續形成，以增大與所述流體接觸的表面面積及摩擦面積；

所述空間分隔部，其頂端處於流道空間中，整體流道空間形成貫通狀態；

所述主體，可自由折彎及捲繞，由矽膠、橡膠或軟性樹脂材料中的一種軟性良好的材料，通過壓出成型的方式形成，並設置所述空間分隔部沿所述主體的長度方向連續形成。

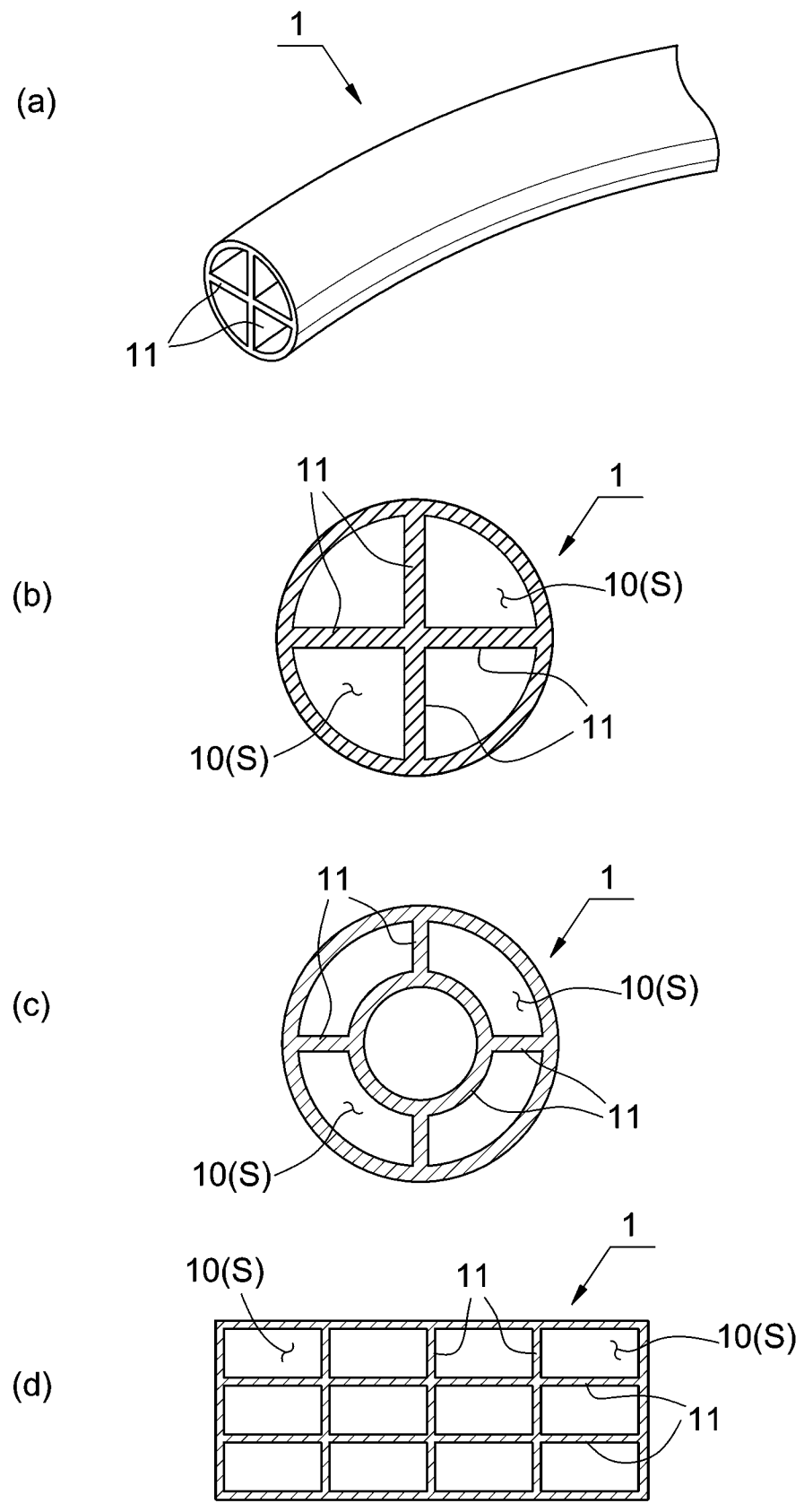
【請求項5】 如請求項4所述的奈米氣泡生成用流道管材，其中所述主體具有一個以上的凸出部或細微凹凸件中的一種，係設置在包含所述一個以上的空間分隔部的所述流道內壁並沿所述流體的流動方向與主體一體式連續形成，以擴大與所述流體的摩擦面積。

【請求項6】 如請求項1至5中任何一項所述的奈米氣泡生成用流道管材，其中所述流道管材採用管狀結構的主體，所述流道管材還包含有一防膨脹件，設置於所述管狀結構主體，以防止所述管狀結構主體的外徑膨脹變形。

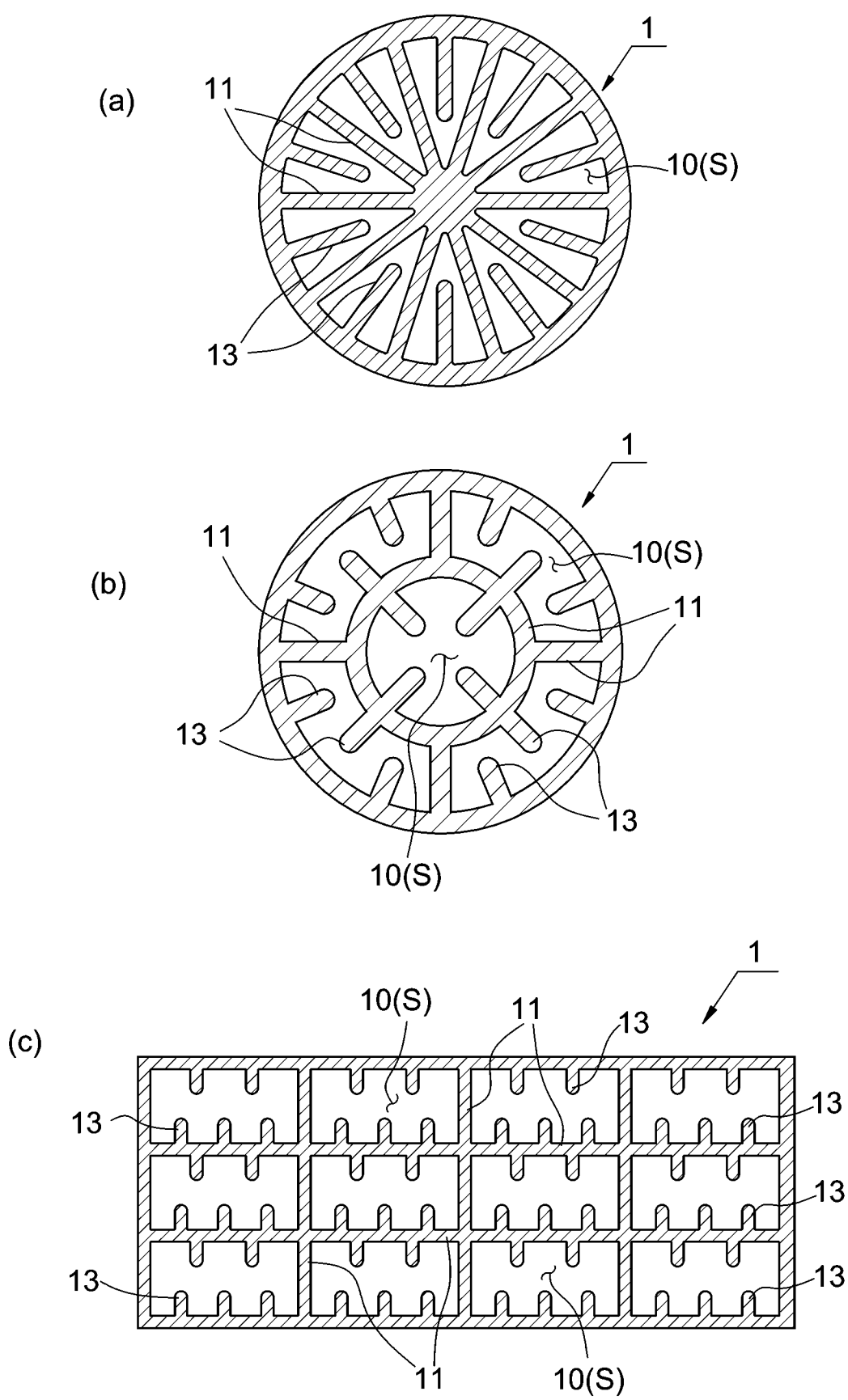
【請求項7】 一種集成流道單元，其特徵在於，由請求項1至5中任何一項所述的奈米氣泡生成用流道管材，連續回繞所形成。

【請求項8】 一種奈米氣泡產生器，其特徵在於，包含請求項1至5中任何一項所述的奈米氣泡生成用流道管材。

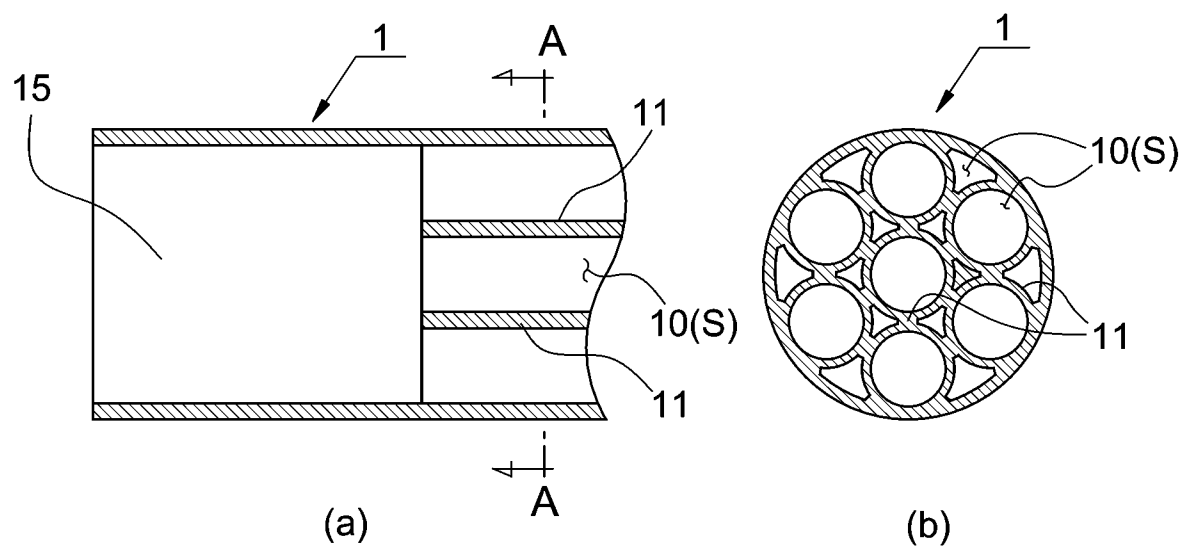
【發明圖式】



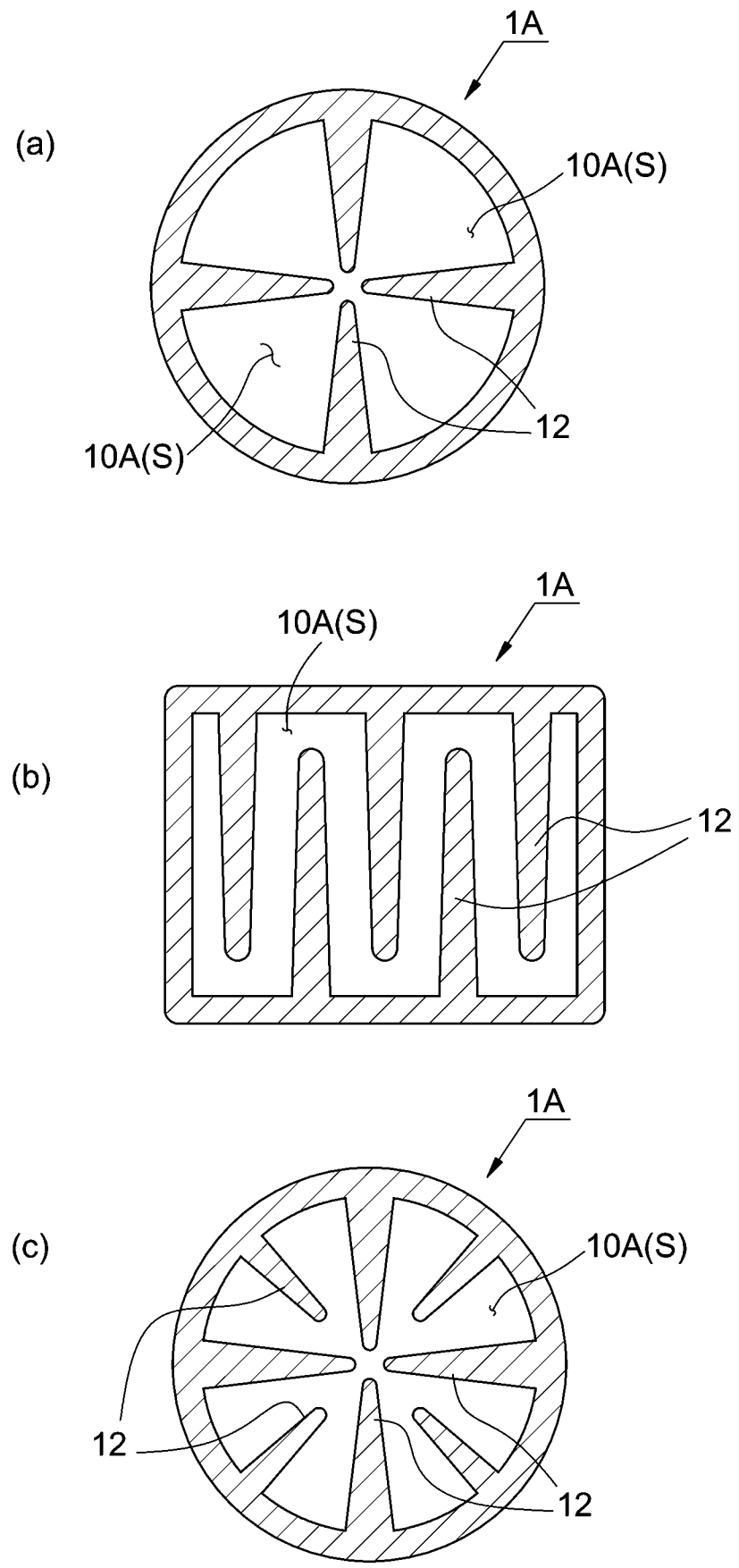
【圖1】



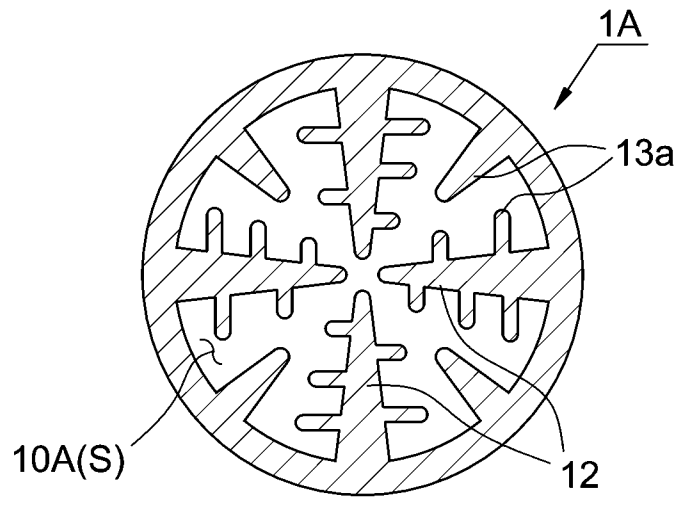
【圖2】



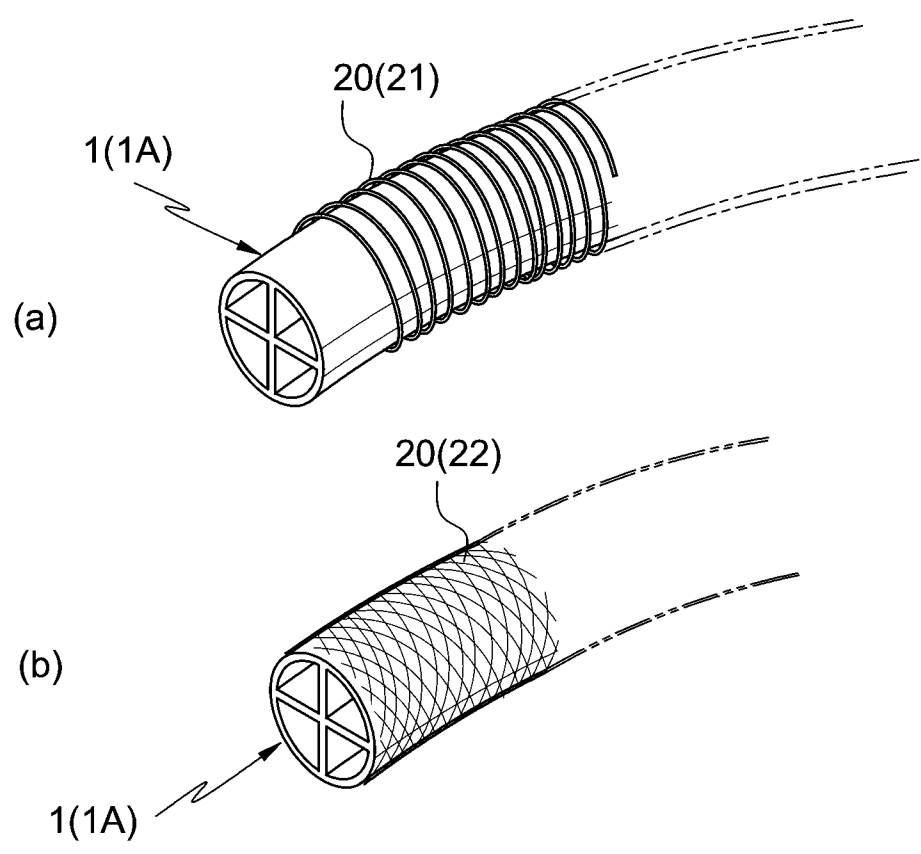
【圖3】



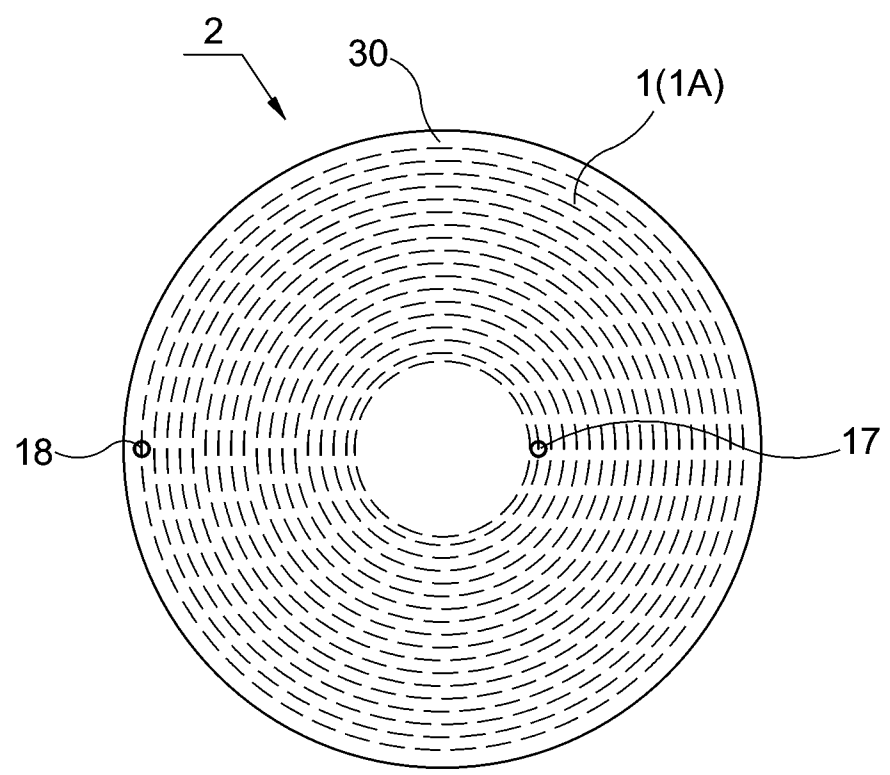
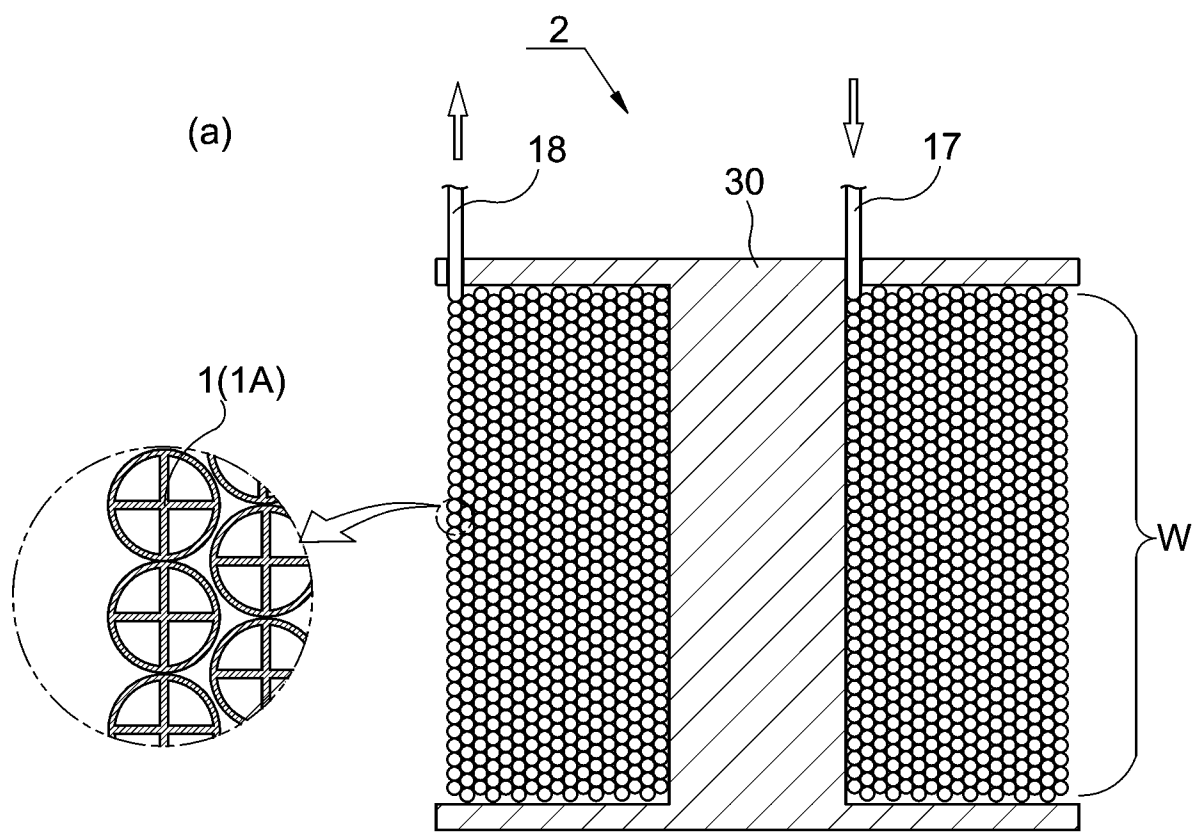
【圖4】



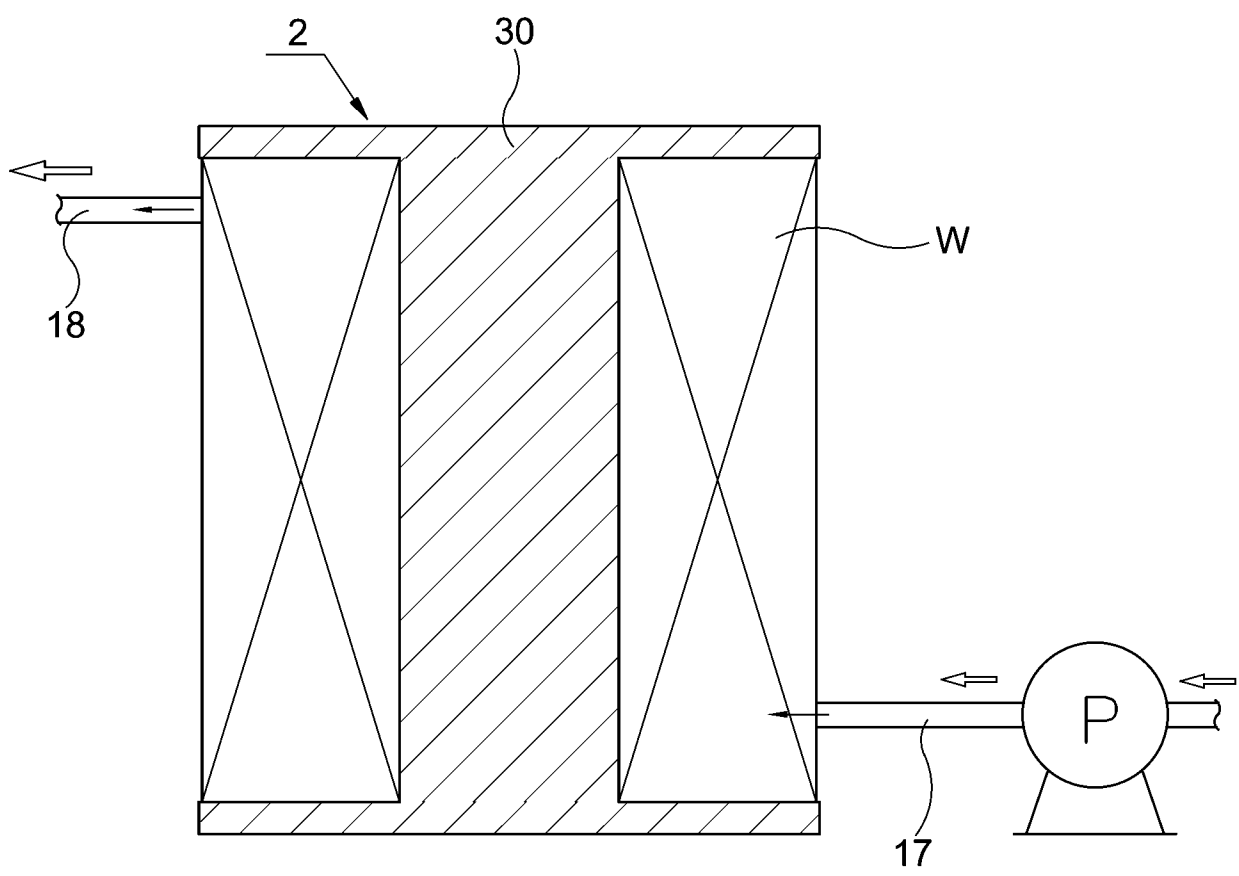
【圖5】



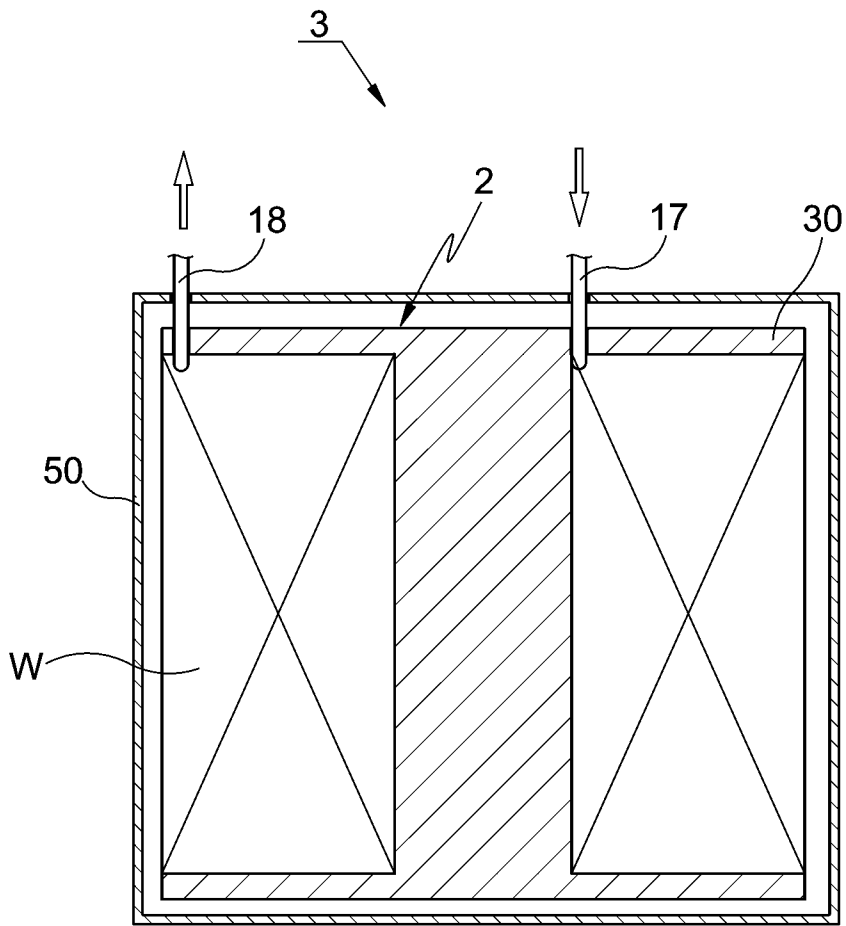
【圖6】



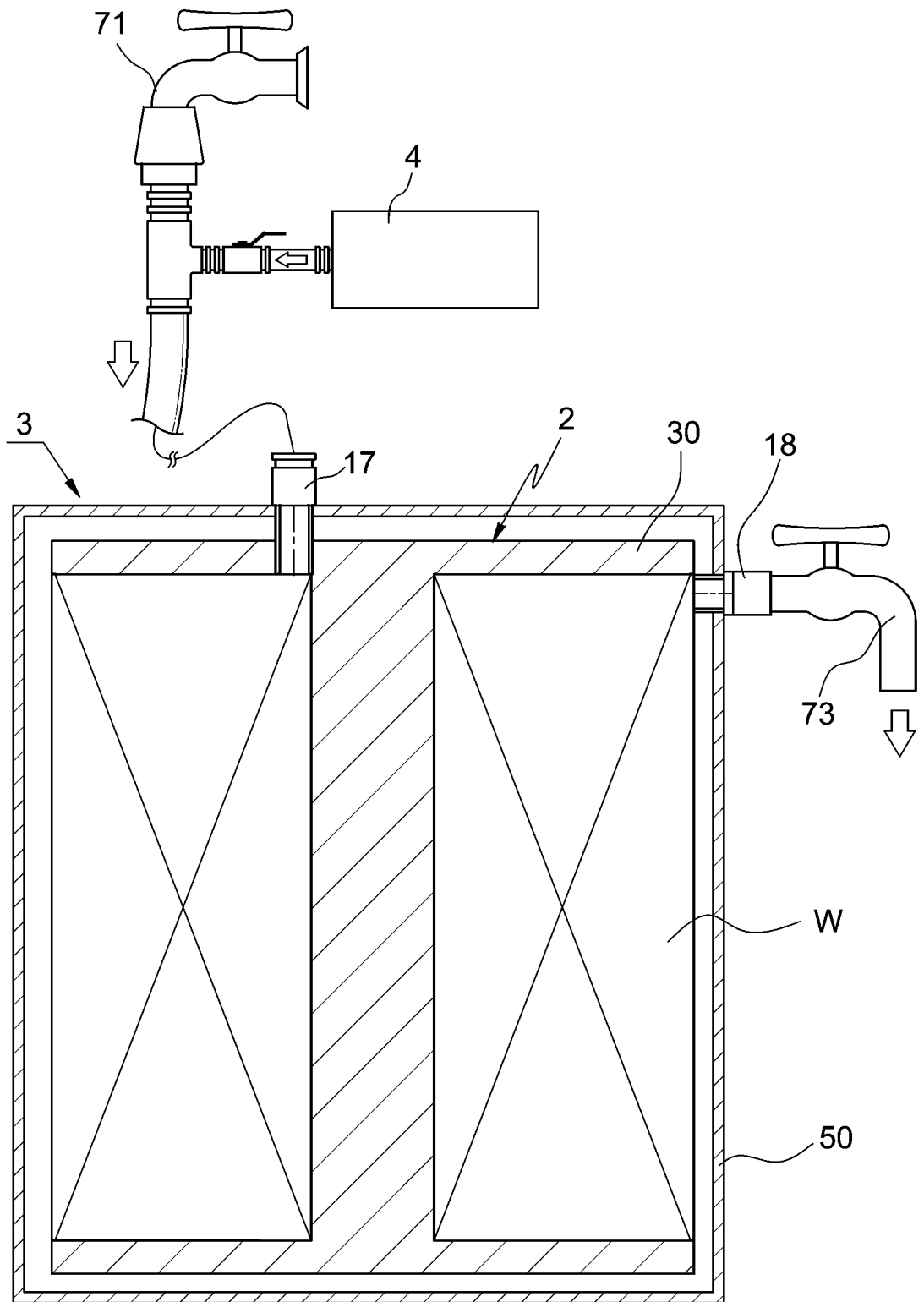
【圖7】



【圖8】



【圖9】



【圖10】