



(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 I683792 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：105100059

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 04 日

(51)Int. Cl. : C02F11/16 (2006.01)

(30)優先權：2015/01/07 中國大陸 201510025410.6

(71)申請人：大陸商廣州新致晟環保科技機械設備有限公司 (中國大陸) GUANGZHOU ENVIRONMENTAL CREATIVE SOLUTIONS CO., LTD. (CN)

中國大陸

(72)發明人：譚瑋 TAN, WEI (CN)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 101152966A

CN 201338980Y

JP 63-84699A

WO 2007/040318A1

審查人員：黃怡菱

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：11 共 39 頁

(54)名稱

底部乾燥式污泥乾化裝置和方法

(57)摘要

本發明提供一種底部乾燥式污泥乾化裝置，它包括殼體，在殼體內設有曲面的分隔板，以將殼體內的空間分隔成第一乾燥室和第二乾燥室。設置在第一乾燥室的上部的進料口和排氣口，和設置在第一乾燥室的周向壁上的出料口。設置在第二乾燥室的側壁上或底部的進氣口。曲面的分隔板具有下凹部分，在下凹部分形成連通口，且在連通口的上方設置橋形件，從而在橋形件與分隔板之間形成側開口。設置在第一乾燥室內的污泥翻動裝置，其包括轉動軸和固定在轉動軸上的翻動組件，翻動組件構形成其可以剪切、破碎和翻動污泥，或/和其前端面對並靠近側開口，以便當翻動組件旋轉時前端刮除連通口內或附近的污泥。本發明還提供一種利用污泥乾化裝置進行污泥乾燥的方法。

指定代表圖：

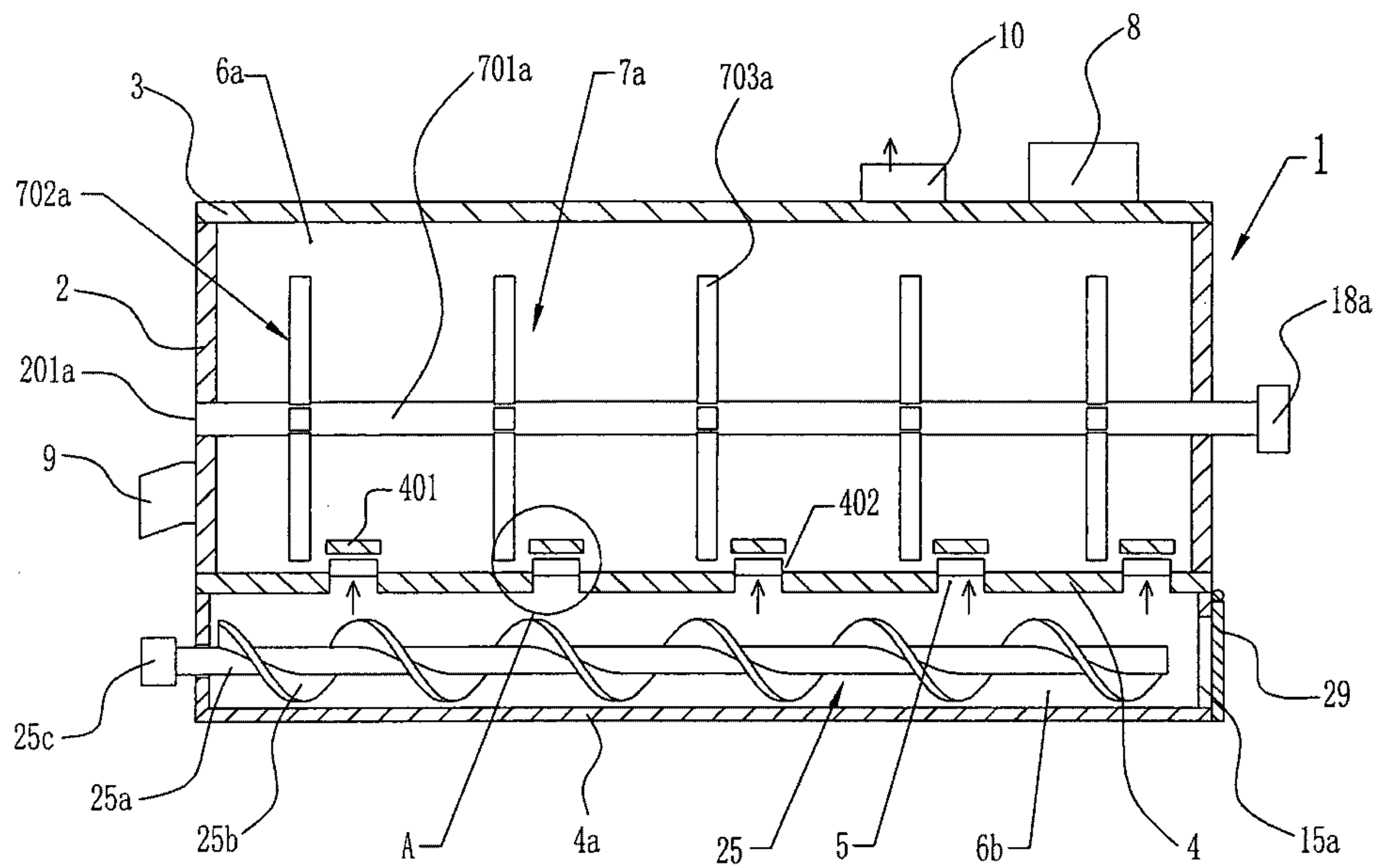


圖 1

符號簡單說明：

- 1 . . . 乾化系統
- 2 . . . 本體
- 201a . . . 孔
- 3 . . . 上蓋(或蓋)
- 4a . . . 底板
- 4 . . . 分隔板
- 401 . . . 橋形件
- 402 . . . 側開口
- 5 . . . 連通口
- 6a . . . 第一乾燥室
- 6b . . . 第二乾燥室
- 7a . . . 翻動裝置
- 701a . . . 轉動軸
- 702a . . . 翻動組件
- 703a . . . 葉片或棘齒
- 8 . . . 進料口
- 9 . . . 出料口
- 10 . . . 排氣口
- 15a . . . 清理口
- 18a . . . 齒輪或皮帶輪
- 25 . . . 排料裝置
- 25a . . . 轉動軸
- 25b . . . 螺旋
- 25c . . . 動力輸入件
- 29 . . . 活動擋板

I683792

發明摘要

※申請案號：105100059

※申請日：105年1月4日

※IPC 分類：C02F 11/16 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

底部乾燥式污泥乾化裝置和方法

【中文】

本發明提供一種底部乾燥式污泥乾化裝置，它包括殼體，在殼體內設有曲面的分隔板，以將殼體內的空間分隔成第一乾燥室和第二乾燥室。設置在第一乾燥室的上部的進料口和排氣口，和設置在第一乾燥室的周向壁上的出料口。設置在第二乾燥室的側壁上或底部的進氣口。曲面的分隔板具有下凹部分，在下凹部分形成連通口，且在連通口的上方設置橋形件，從而在橋形件與分隔板之間形成側開口。設置在第一乾燥室內的污泥翻動裝置，其包括轉動軸和固定在轉動軸上的翻動組件，翻動組件構形成其可以剪切、破碎和翻動污泥，或/和其前端面對並靠近側開口，以便當翻動組件旋轉時前端刮除連通口內或附近的污泥。本發明還提供一種利用污泥乾化裝置進行污泥乾燥的方法。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：乾化系統	2：本體
201a：孔	3：上蓋（或蓋）
4a：底板	4：分隔板
401：橋形件	402：側開口
5：連通口	6a：第一乾燥室
6b：第二乾燥室	7a：翻動裝置
701a：轉動軸	702a：翻動組件
703a：葉片或棘齒	8：進料口
9：出料口	10：排氣口
15a：清理口	18a：齒輪或皮帶輪
25：排料裝置	25a：轉動軸
25b：螺旋	25c：動力輸入件
29：活動擋板	

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

底部乾燥式污泥乾化裝置和方法

【技術領域】

[0001] 本發明是關於污泥乾化領域，且整體上關於一種污泥乾化裝置，特別是關於一種呈單體形式的底部乾燥式污泥乾化裝置以及利用這種污泥乾化裝置進行污泥乾燥的方法。

【先前技術】

[0002] 在污水處理過程中有效的處理污泥是非常重要的。通常污水處理廠利用濃縮和脫水的方法將污泥的含水率從 90%以上降低到 60-80%之後進行填埋、固化或乾化處理。填埋易於使污泥發酵而出現二次污染環境的問題，而現有的固化或乾化設備由於污泥具有粘性强、易結塊、難破碎的特性在處理污泥的過程中需要消耗大量的能源，因此，難以降低成本和提高效率。

[0003] 中國發明專利 CN101186422A 提出了一種封閉式多室流體化床污泥乾燥方法。這種方法中所採用的流體化床不僅耗費能源且效率很低，難以實現連續且大規模的污泥乾化處理。

[0004] 由本申請人提交並授權的中國實用新型專

利 CN201000261Y 提出了一種污泥低溫乾燥裝置。這種乾燥裝置儘管能夠實現一定量的污泥乾燥，但花費時間長，因此既消耗能源也沒有達到預期的提高乾化效率的目的。

[0005] 中國實用新型專利 CN203319838U 提出了一種污泥固化處理攪拌機。這種攪拌機藉由攪拌將污泥與添加劑混合以實現污泥的固化，這一過程不僅沒有去除污泥中的水分，還增加了污泥的體積量，並導致固化後的污泥無法再被利用。

[0006] 第 201510006479.4 號中國發明專利申請提出了一種底部乾燥式的污泥乾化裝置，其中，伴隨著第一乾燥室內的翻動裝置對污泥的不斷翻動，乾燥氣體經過分隔板上形成的連通口從第二乾燥室進入第一乾燥室內對堆放在分隔板上的污泥進行乾化作用。然而，在污泥乾化過程中常常會出現污泥阻塞連通口，而導致乾燥氣體難以順暢地藉由連通口進入第一乾燥室內的情況，從而使得污泥的乾化過程進展緩慢。

[0007] 為此，需要一種改進的底部乾燥式的乾化裝置和方法，以提高污泥的乾化效率。

【發明內容】

[0008] 為了克服現有技術中存在的缺陷，本發明提出了一種單體形式的底部乾燥式污泥乾化裝置。在本發明的污泥乾化裝置中，藉由第一乾燥室內的翻動裝置對污泥的連續剪切、破碎和翻動，使污泥與乾燥氣體頻繁接觸，

從而解決了污泥乾燥過程中出現的內、外部乾燥程度不均勻的問題。

[0009] 在本發明的污泥乾化裝置中，藉由在用於分隔第一乾燥室和第二乾燥室的分隔板上形成連通口以及在連通口上方設置橋形件，從而在橋形件和分隔板之間形成側開口。乾燥氣體藉由從連通口到側開口的彎曲路徑由第二乾燥室進入到第一乾燥室內，以從底部對污泥進行乾燥。隨著翻動裝置對污泥的剪切、破碎和翻動，污泥顆粒度不斷發生變化，使得污泥的疏鬆性和流動性增強，從而有利於加快乾燥氣體對污泥的乾燥。

[0010] 藉由翻動裝置的翻動組件的葉片或棘齒的可刮除前端或固定在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣刮除側開口附近的污泥，使乾燥氣體從第二乾燥室向第一乾燥室的流動更為順暢。

[0011] 在本發明的污泥乾化裝置中，藉由鼓風裝置、引風裝置或/和加熱裝置的配置，不僅可以提高乾燥氣體流入乾燥室的速度，而且也加快了乾燥氣體流出乾燥室的流動速度，促進了乾燥氣體與污泥的接觸，提高了乾燥效率。

[0012] 本發明乾化裝置基本上是單體形式，它具有乾化效率高、能源消耗低、占地面積小以及適應性強的特點，完全適用於目前市場的需要。由於人口密集城市中污水處理廠的設置較為分散，因此，在極少改變現有污水處理廠中的設備的情況下就可以配置這種單體形式的污泥乾

化裝置。

[0013] 本發明的污泥乾化裝置和方法利用在第一乾燥室內設置的翻動裝置的翻動組件不斷地剪切、破碎和翻動第一乾燥室內的污泥，同時藉由設置在翻動組件的葉片或棘齒的可刮除前端或固定在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣刮除側開口附近的污泥可以加快污泥的乾燥。本發明的污泥乾化裝置和方法能夠解決污泥的粘性強、易結塊、難破碎的難題，不僅可以顯著去除污泥中的水分，而且使污泥從顆粒狀轉變為粉粒狀，從而提高了污泥的乾化效率同時降低了能源消耗。

【圖式簡單說明】

[0014] 下面將結合附圖以及具體實施例詳細說明本發明的較佳實施方案的構造、優點以及技術效果，其中：

[0015] 圖 1 是本發明的底部乾燥式污泥乾化裝置的縱向剖視圖；

[0016] 圖 2 是圖 1 的污泥乾化裝置的橫向剖視圖；

[0017] 圖 3 是圖 1 的污泥乾化裝置的第一乾燥室的立體示意圖；

[0018] 圖 4 是在圖 3 的第一乾燥室內設置翻動裝置的立體示意圖；

[0019] 圖 5 是污泥乾化裝置的翻動裝置的立體示意圖；

[0020] 圖 6 是圖 1 中圈出的 A 部分中橋形件被放大

的立體圖；

[0021] 圖 7 是沿殼體的縱向方向截取的圖 6 的橋形件的剖視圖；

[0022] 圖 8 是橋形件的另一實施例的局部剖視圖；

[0023] 圖 9 是沿殼體的縱向方向看的圖 6 的橋形件的視圖；

[0024] 圖 10 是圖 1 的污泥乾化裝置的第二乾燥室的立體示意圖；以及

[0025] 圖 11 是本發明的底部乾燥式污泥乾化裝置的另一實施例的橫向剖視圖。

【實施方式】

[0026] 圖 1 示出了本發明的底部乾燥式污泥乾化裝置的一個較佳實施例，而圖 2 是沿圖 1 的污泥乾化裝置橫向截取的剖視圖，其中示意性地表示了一種單體形式的污泥乾化裝置。底部乾燥式污泥乾化裝置 1 包括殼體，其中，在殼體內設有分隔板 4，以將殼體的內部空間分隔出兩個腔室作為第一乾燥室 6a 和第二乾燥室 6b。在分隔板 4 上形成用於連通第一乾燥室 6a 和第二乾燥室 6b 的連通口 5，以使乾燥氣體能夠從第二乾燥室 6b 進入到第一乾燥室 6a 中。如圖所示，儘管第一乾燥室 6a 和第二乾燥室 6b 是上下佈置的，但也可以有其它佈置形式。殼體一般包括本體 2、上蓋（或蓋）3 和底板 4a，其中，本體 2 的上部分、上蓋 3 以及分隔板 4 構成第一乾燥室 6a，而本

體 2 的下部分、分隔板 4 和底板 4a 構成第二乾燥室 6b。然而，殼體可以由多個部件或多種方式構造而成，例如，本體 2 的上部分與分隔板 4 一體形成，其中，將分隔板的上面用作第一乾燥室 6a 的底部，且將本體 2 的下部分固定到分隔板上，以將分隔板的下面用作第二乾燥室 6b 的頂部。另外，還可以將本體 2 的下部分與分隔板 4 一體形成，或者取消底板 4a，將本體 2 設置在地面上等等。本體 2 的形狀是長方形的，但也可以是正方形、多邊形、橢圓形或其它形狀。

[0027] 如圖所示，在殼體的上蓋 3 上分別設有用於使待乾燥或要乾燥的污泥進入第一乾燥室的進料口 8 和用於排出乾燥污泥後的尾氣或乾燥氣體的排氣口 10，而在遠離進料口 8 的分隔板 4 附近的本體 2 的上部分的端壁上設有用於乾燥後的污泥的出料口 9。在另外的實施例中，可以根據需要將用於第一乾燥室的進料口 8 和排氣口 10 設置在本體 2 和上蓋 3 的其中一個上的任意位置，也即第一乾燥室 6a 的上部分的任意位置。同樣，出料口 9 可以設置在本體 2 的上部分的包括側壁和端壁的周向壁的任意位置，也即第一乾燥室 6a 的周向壁的任意位置。

[0028] 圖 3 示出了污泥乾化裝置的第一乾燥室的較佳實施例，其中，在分隔板 4 上形成多個間隔開佈置的矩形連通口 5 且在每個連通口上方設有橋形件 401。然而，連通口 5 可以有各種不同的形狀，例如梯形、長方形、三角形、拱形、圓形等等，並且可以設置一個或多個連通

口。換句話說，連通口 5 沒有形狀和數量上的限制，可以根據需要來確定。連通口上方的橋形件也可以基於連通口的形狀做出相應的變化。多個連通口 5 沿殼體的縱向方向 G 成組佈置，且每組中多個連通口 5 相互隔開一定的距離。每個連通口 5 的長度方向 X 與殼體的縱向方向 G 交叉，較佳為相互垂直。

[0029] 圖 4 示出了在圖 3 的第一乾燥室內設置翻動裝置的較佳實施例，其中，兩個用於翻動污泥的翻動裝置 7a、7b 沿殼體的縱向方向 G 彼此平行佈置。由於兩個翻動裝置 7a、7b 具有相同或類似的構造，因此，僅對其中一個翻動裝置如翻動裝置 7a 進行詳細描述。翻動裝置 7a 具有轉動軸 701a 和固定在轉動軸 701a 上用於翻動污泥的翻動組件 702a。翻動組件 702a 包括有四個葉片或棘齒 703a，且每個葉片或棘齒 703a 從轉動軸 701a 徑向地向外延伸。因此，與轉動軸 701a 一起旋轉的翻動組件 702a 在輪廓上類似於螺旋槳的槳葉。然而，翻動組件 702a 的形狀不僅限於此，可以將翻動組件 702a 設計成類似於齒輪的形狀。轉動軸 701a 上可以設置一個或多個翻動組件 702a，且每個翻動組件 702a 可以包括一個或多個葉片或棘齒 703a。然而，每個翻動組件 702a 的多個葉片或棘齒 703a 從轉動軸 701a 延伸出的長度可以彼此不相同，而且多個翻動組件 702a 中的至少一個翻動組件可以有長度較長的葉片或棘齒，而其它翻動組件可以有長度較短的葉片或棘齒。雖然在圖示的葉片或棘齒藉由焊接固定到轉動軸

701a 上，但也可以採用栓接、鉚接等其它固定方式，例如可以將葉片或棘齒連接或固定到軸環、軸套或輪轂（未示出）上，之後將軸環安裝在轉動軸 701a 上。轉動軸 701a 的兩端可藉由軸承安裝在本體 2 的相對端壁上的其中一個孔 201a 或 201b 中，如圖 3 所示。

[0030] 雖然乾燥氣體（如圖 1 所示的箭頭）藉由分隔板 4 上的連通口 5 從第二乾燥室 6b 進入第一乾燥室 6a，並在與污泥相互作用後由排氣口 10 排出，從而增加了乾燥氣體與污泥接觸的機會，然而，當待乾燥的污泥從進料口 8 投放到第一乾燥室 6a 並堆放在分隔板 4 上之後，隨著翻動裝置 7a、7b 的翻動組件 702a、702b 的翻動以及乾燥氣體的作用，一部分污泥會通過連通口 5 從第一乾燥室 6a 掉落或洩漏到第二乾燥室 6b 中。為了減少污泥的洩漏，將橋形件 401 設置在連通口 5 的上方，以便利用橋形件 401 來阻擋污泥經過連通口向第二乾燥室 6b 的洩漏。參見圖 2-4，位於第一乾燥室 6a 和第二乾燥室 6b 之間的分隔板 4 是彎曲板，且也可以是具有下凹的上表面的平板。在橫截於殼體的縱向方向 G 的方向上看，分隔板 4 在橫剖面上的形狀是向下彎曲或具有下凹的上表面，也即下凹部分的曲綫段從第一乾燥室 6a 朝第二乾燥室 6b 向下突出，或者說，第一乾燥室 6a 具有內凹的底部。因此，分隔板在殼體的縱向方向 G 顯示為下凹區域。如圖所示，曲面的分隔板 4 面向兩個翻動裝置 7a、7b 的每一個翻動裝置的區域是下凹的，較佳地每個下凹區域與翻動組件

702a、702b 相對應，且下凹區域可以是圓弧形的。設置在連通口的上方的橋形件可以是板件，其中，包括平板、彎曲板、人字形板等。另外，可以在一個或多個連通口 5 上設置橋形件 401，且連通口與橋形件的數量不必一一對應。

[0031] 橋形件 401 設置成在連通口的長度方向上跨過連通口 5，且與連通口 5 的長度方向 X 大致平行。橋形件 401 的長度比連通口 5 的長度長，從而橋形件 401 可以像橋一樣在連通口 5 的長度方向上跨置在連通口 5 的上方，且其兩端分別固定在連通口的端邊緣附近的分隔板 4 上。由於橋形件 401 的中間段位於連通口 5 的上方，從而在橋形件 401 與分隔板 4 之間形成側開口 402，且可以在橋形件 401 的一側形成側開口 402 或在其每一側形成一個側開口 402。雖然連通口 5 的上方的橋形件 401 有利於減少污泥從第一乾燥室 6a 掉落或洩漏到第二乾燥室 6b，但堆積在側開口附近的污泥也干擾了乾燥氣體從第二乾燥室 6b 進入到第一乾燥室 6a 內。為了促進乾燥氣體的流動，翻動組件 702a、702b 的葉片或棘齒 703a、703b 設計成能夠刮除橋形件 401 的側開口 402 附近的污泥。可以根據分隔板 4 上每排中的多個連通口或橋形件的彼此間隔距離來確定翻動裝置 7a、7b 的翻動組件 702a、702b 在轉動軸 701a、701b 上的間隔，以保證在轉動軸轉動時，每個翻動組件 702a、702b 上的較長葉片或棘齒 703a、703b 的前端或安裝在葉片或棘齒 703a、703b 上的可刮除部件

704a、704b 的前端的側邊緣可刮除橋形件 401 的側開口 402。另外，對於盤狀、齒輪狀的翻動組件而言，可以利用其外周邊或頂端的突出部或齒的側邊緣來翻動污泥，如圖 2 和 4 所示，兩個翻動裝置 7a、7b 佈置成使第一轉動軸 701a 上的第一翻動組件 702a 和第二轉動軸 701b 上的第二翻動組件 702b 分別與兩排間隔開佈置的連通口 5 或其上的橋形件 401 相對應。為了使乾燥氣體順暢地通過連通口 5 從第二乾燥室 6b 進入第一乾燥室 6a，可以使翻動裝置 7a、7b 的翻動組件 702a、702b 的葉片或棘齒 703a、703b 的長度足夠長，以便當翻動組件 702a、702b 與轉動軸 701a、701b 一起轉動時，葉片或棘齒的前端的側邊緣可以刮除側開口 402 附近的污泥。整體而言，多個翻動組件 702a、702b 中的至少一個翻動組件可以具有至少一個其前端可以刮除污泥的葉片或棘齒 703a、703b。翻動組件 702a、702b 的數量與連通口 5 或其上的橋形件 401 的數量不必一一對應。

[0032] 圖 5 示出了翻動裝置的另一實施例。翻動裝置 7 具有轉動軸 701 和固定在轉動軸上的翻動組件 702，其中，翻動組件 702 上設置有葉片或棘齒 703，並且葉片或棘齒 703 的前端可用於刮除污泥。在兩個翻動組件 702 的葉片或棘齒 703 上安裝有可刮除部件 704，其中，安裝有可刮除部件的葉片或棘齒與其它葉片或棘齒的長度相同，且安裝在葉片或棘齒上的可刮除部件的作用與其它葉片或棘齒的可刮除前端相同。在又一實施例中，可以將翻

動組件 702 的葉片或棘齒製成不相同的長度，並根據需要在較短的葉片或棘齒上例如其前端安裝可刮除部件 704。

[0033] 圖 6 和 7 分別以立體圖和剖視圖示出了圖 1 中圈出的 A 部分中的橋形件，其中，翻動組件的葉片或棘齒 703 的可刮除前端正處於橋形件 401 與分隔板 4 之間形成的一個側開口 402 附近。固定在轉動軸上的翻動組件 702 設置成與橋形件相互對應，使得翻動組件 702 的葉片或棘齒 703 的可刮除前端或者固定在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣面對橋形件的側開口，以便翻動組件旋轉時將橋形件的側開口附近的污泥刮除，從而使已進入連通口 5 的乾燥氣體順暢地通過側開口 402 進入到第一乾燥室 6a。除了刮除作用外，翻動組件 702a、702b 的葉片或棘齒也起到剪切、破碎和翻動污泥的作用。另外，可以使翻動組件的帶有可刮除前端的葉片或棘齒或其前端固定有可刮除部件的葉片或棘齒位於兩個橋形件 401 之間，以便葉片或棘齒的前端或固定在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣可以刮掃兩個橋形件 401 的相對側的側開口 402。

[0034] 圖 8 示出了橋形件的另一實施例，其中，在橋形件 401 的寬度方向，即大致橫截於殼體的縱向方向 G 的方向上設置側擋板 403 以將其中一個側開口 402 堵住，而僅保留另一側開口 402，從而允許乾燥氣體沿一個方向進入第一乾燥室 6a。側擋板 403 沿著橋形件 401 的長度方向設置在側開口 402 內，以阻止乾燥氣體從中通過，這

樣可以使翻動裝置 7 的翻動組件 702 僅刮除另一側開口 402 附近的污泥。擋板 403 的這種設置是為了使乾燥氣體僅朝一個方向流出側開口 402 進入第一乾燥室 6a，而防止乾燥氣體從相反的另一方向進入第一乾燥室，也減少污泥的洩漏。

[0035] 圖 9 示出了在殼體的縱向方向上看的圖 6 的橋形件在分隔板上的位置，其中，翻動組件的葉片或棘齒 703 的前端接近乾燥室的底部，且葉片或棘齒 703 的頂端與分隔板的距離在刮除範圍內基本上是相等的。可以理解的是，當將翻動裝置的轉動軸或安裝轉動軸的孔在殼體的豎直方向上調整時，轉動軸的軸線到分隔板的距離將改變，因此，可以藉由選擇葉片或棘齒的長度來確定葉片或棘齒的頂端到分隔板的距離，以確定要刮除的污泥量。換句話說，翻動裝置的尺寸選擇為從轉動軸的軸線到翻動組件的較長葉片或棘齒的頂端的距離 r 小於曲面的分隔板的下凹圓弧形區域的半徑 R 。由於翻動裝置 7a、7b 的轉動軸 701a、701b 相對殼體的縱向方向 G 平行設置，因此，轉動軸與連通口或橋形件的長度方向交叉，較佳為相互垂直，因此，側開口 402 的開口方向與轉動軸的軸向方向或殼體的縱向方向 G 大致平行。乾燥氣體在流入連通口 5 之後就需要轉向通過側開口才能到達第一乾燥室 6a，同樣，污泥也需要經過從側開口 402 到連通口 5 的彎曲路徑才能從第一乾燥室 6a 洩漏到第二乾燥室 6b，因此污泥的洩漏量將極大地減少。刮除側開口 402 附近的污泥不僅可

以減少污泥的洩漏量而且也加快了乾燥氣體流動，提高了污泥的乾燥效率。

[0036] 如圖 4 所示，在兩個彼此相互交錯佈置的翻動裝置 7a、7b 中，第一轉動軸 701a 上的第一翻動組件 702a 的葉片或棘齒的可刮除前端或固定在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端接近第二轉動軸 701b 且位於兩個相鄰的第二翻動組件 702b 之間，且反之也如此。這樣既縮短了第一轉動軸 701a 和第二轉動軸 701b 之間的軸間距，也避免了第一翻動組件 702a 和第二翻動組件 702b 之間出現干涉。在另一實施例中，同一轉動軸上的相鄰的兩個翻動組件可以形成一組，且第一轉動軸 701a 上的每組翻動組件 702a 與第二轉動軸 701b 上的每組翻動組件 702b 相互交錯佈置，使得第一轉動軸 701a 上的一組翻動組件 702a 位於第二轉動軸 701b 上的相鄰的兩組翻動組件 702b 之間。在又一實施例中，也可以使同一轉動軸上的相鄰的三個翻動組件為一組，且每個轉動軸上的每組翻動組件與另一個轉動軸上的每組翻動組件交錯佈置。無論翻動組件在轉動軸上採用何種佈置，但都應當保證大部分翻動組件與多個連通口 5 或其上的橋形件 401 相互對應，以便翻動組件 702a、702b 的葉片或棘齒 703a、703b 的可刮除前端或固定在葉片或棘齒上的可刮除部件 704a、704b 的前端能夠刮除橋形件 401 的側開口 402 附近的污泥，以使乾燥氣體順暢地流入第一乾燥室 6a。總之，連通口或橋形件在分隔板上的位置與翻動組件在轉動軸上的位置相關聯。

[0037] 如圖所示，第一翻動裝置 7a 和第二翻動裝置 7b 的轉動軸 701a 和 701b 的一端上可以分別設有與傳動裝置（未示出）相連的動力輸入件。藉由外部動力設備驅動傳動裝置，而傳動裝置依次驅動轉動軸 701a 和 701b 旋轉，使得轉動軸 701a 和 701b 上的動力輸入件例如齒輪或皮帶輪 18a 帶動轉動軸 701a 和 701b 中的一個，從而使另一轉動軸轉動。第一轉動軸 701a 和第二轉動軸 701b 既可以相對彼此朝相反的方向轉動，也可以一起朝相同的方向轉動。

[0038] 參見附圖，側開口 402 的形狀取決於橋形件 401 和分隔板的下凹的上表面的形狀。最好分隔板 4 的下凹部位的橫剖面的形狀與每個翻動裝置 7a、7b 的翻動組件 702a、702b 的葉片或棘齒 703a、703b 的可刮除頂端或者固定在葉片或棘齒上的可刮除部件 704a、704b 的頂端的旋轉軌跡匹配。例如橋形件 401 是平板而分隔板 4 的下凹區域是圓弧形時，側開口 402 的形狀呈月牙形。較佳地，曲面的分隔板面對翻動裝置的下凹的圓弧形區域的半徑 R 略大於轉動軸的軸線到翻動組件的頂端的距離 r 。

[0039] 圖 10 示出了污泥乾化裝置的第二乾燥室的一個較佳實施例。第二乾燥室 6b 包括設置在本體 2 的下部分的一側的進氣口 15，也即進氣口 15 位於第二乾燥室 6b 的側壁上或底部，以使用於待乾燥污泥的乾燥氣體進入到第二乾燥室 6b 中，而且進氣口可以是一個或多個。儘管分隔板 4 的連通口 5 上方的橋形件 401 以及翻動組件

702a、702b 的葉片或棘齒的可刮除前端或者固定在葉片或棘齒上的可刮除部件 704a、704b 的前端對橋形件 401 的側開口 402 附近的污泥的刮除有助於減少第一乾燥室 6a 內的污泥掉落到第二乾燥室 6b 中，但仍然可能有一些污泥藉由從側開口 402 到連通口 5 的彎曲路徑洩漏到第二乾燥室 6b 中。為了清理出洩漏到第二乾燥室 6b 內的污泥，在本體 2 的下部分的一端設有清理口 15a，也即在第二乾燥室 6b 靠近其底部的端壁上設有清理口 15a，其中，清理口 15a 用來排出淤積在第二乾燥室 6b 中的污泥。另外，清理口 15a 可以設置在包括側壁和端壁的周向壁上或底部。在第二乾燥室 6b 內靠近底板 4a 的位置設有排料裝置 25。排料裝置 25 可以是螺旋輸送器，但它也可以是帶式輸送、網鏈輸送和氣體輸送裝置等。螺旋輸送器具有轉動軸 25a 和固定在轉動軸 25a 的螺旋 25b，其中，轉動軸 25a 支撐在本體 2 的下部分的端壁上，且其一端設有動力輸入件 25c，而另一端延伸到清理口 15a。當傳動裝置驅動轉動軸 25a 轉動時，螺旋 25b 將污泥傳送到第二乾燥室 6b 的一端的清理口 15a 並排出殼體。第二乾燥室 6b 橫向上大致呈漏斗形，其側壁也即本體 2 的下部分的側壁朝向底板 4a 逐漸收窄，且在收窄的部位也即底板 4a 處的形狀是弧形或半圓形的，弧形或半圓形的半徑略大於螺旋 25b 的外周邊的旋轉軌跡的半徑，這樣，在第二乾燥室 6b 的底部形成一條弧形截面的縱向通道。藉由側開口 402 從第一乾燥室 6a 洩漏的污泥可以彙集到弧形截面的

縱向通道中，以便由設置在縱向通道內的螺旋輸送器方便地排出到殼體之外。洩漏到第二乾燥室 6b 內的污泥可以由進入到第二乾燥室 6b 內的乾燥氣體再乾燥或二次乾燥，以進一步降低污泥的含水率。在另一實施例中，可以在本體 2 的下部分的側壁上形成卸料口以及遮擋卸料口的可拆卸板。一旦第二乾燥室 6b 內污泥過多，則可以取下可拆卸板將污泥清除，從而保證第二乾燥室 6b 內乾燥氣體的流動通暢。為了保持第二乾燥室 6b 的相對密封，可以在清理口 15a 處設置可活動擋板 29，以使乾燥氣體不外洩，並在排出污泥時將活動擋板 29 開啓。

[0040] 參見圖 2，污泥乾化裝置 1 還包括在圖 1 中未示出的鼓風裝置 12，其中，鼓風裝置 12 經管道 12a 和氣體進口 15 與第二乾燥室 6b 連通，以便將乾燥氣體吹送到第二乾燥室 6b 內。同樣，污泥乾化裝置 1 還可以包括引風裝置 13，其中，引風裝置 13 經管道 13a 和排氣口 10 與第一乾燥室 6a 連通。輸送到第二乾燥室 6b 內的乾燥氣體可以是如熱氣體、含有化學物質的氣體、熱空氣、常溫氣體或冷凍氣體等乾燥介質，也可以是特殊配製的乾燥介質。鼓風裝置 12 可以用來提高乾燥氣體流入第二乾燥室 6b 內的速度，而引風裝置 13 可以加快尾氣從第一乾燥室 6a 的流出。典型地，鼓風裝置可以是鼓風機或風扇，而引風裝置可以是引風機。另外，也可以用增壓裝置替代鼓風裝置 12，以將乾燥氣體以一定的壓力輸送到第二乾燥室 6b，從而使乾燥氣體加快流入第一乾燥室 6a。同樣可

以用減壓裝置替代引風裝置 13，以加快尾氣的流動，從而提高污泥乾化效率。

[0041] 為了加快污泥的乾燥，可以對輸送到第二乾燥室 6b 內的乾燥氣體進行加熱，加熱裝置（未示出）可以單獨設置在鼓風裝置的上游位置或下游位置，也可以與鼓風裝置集成在一起。經過加熱的乾燥氣體被鼓風裝置或增壓裝置輸送到第二乾燥室 6b 內可以對其中的污泥進行再乾燥。在加熱的乾燥氣體對掉落或洩漏到第二乾燥室 6b 內的污泥進行二次乾燥的同時，其中的一部分熱量也可以藉由金屬材料製成的本體 2 和分隔板 4 傳遞到鋪放在分隔板 4 上的污泥，以對第一乾燥室 6a 內的污泥起輔助乾化的作用。

[0042] 參見圖 1 和 2，可以利用本發明的單體形式的底部乾燥式污泥乾化裝置 1 對污泥進行乾化處理。隨著待乾燥的污泥由未示出的輸送裝置送入到第一乾燥室 6a 中，外部動力設備藉由傳動裝置和動力輸入件驅動轉動軸轉動，進而帶動翻動組件旋轉。翻動組件的各個葉片或棘齒不斷地翻動污泥。在翻動組件連續剪切、破碎和翻動污泥的同時，翻動組件的至少一個葉片或棘齒的可刮除前端或者安裝在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣按一定的時間間隔刮除側開口 402 附近的污泥。鼓風裝置 12 經管道 12a 以及氣體進口 15 將乾燥氣體輸送到第二乾燥室 6b。乾燥氣體進入第二乾燥室 6b 的流動速度與送風速度相關聯。翻動組件的葉片或棘齒的前端或安裝在葉片

或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣對側開口 402 附近的污泥的刮除有利於乾燥氣體進入第一乾燥室 6a。隨著第一乾燥室 6a 內翻動組件的葉片或棘齒對污泥的剪切、破碎和翻動以及乾燥氣體對污泥的乾燥作用，污泥的顆粒度逐漸變小並粉粒化，從而污泥的乾燥程度也不斷提高。在完成污泥的乾燥之後乾燥氣體由引風裝置 13 經位於第一乾燥室 6a 的上部的排氣口 10 以及管道 13a 被送入到大氣中或氣體處理系統以進行後續處理。經過乾燥後污泥的含水率顯著降低並從出料口 9 排出。

[0043] 翻動裝置的翻動組件的頂端或其上的葉片或棘齒或可刮除部件的頂端的旋轉軌跡與曲面的分隔板 4 的連通口 5 或橋形件 401 附近區域的下凹弧形形狀相匹配有助於進入第一乾燥室 6a 內的待乾燥的污泥積聚下凹的弧形區域的較低位置。當翻動組件的葉片或棘齒的可刮除前端或安裝在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣掠過側開口 402，以清除其附近的污泥之後，被刮除以及翻起的污泥也更容易沿著分隔板的下凹的弧形輪廓回落到第一乾燥室 6a 內的較低位置，從而提高了乾燥氣體與污泥的接觸頻率。

[0044] 為了清除藉由從側開口 402 到連通口 5 的彎曲路徑由第一乾燥室 6a 掉落或洩漏到第二乾燥室 6b 中的污泥，可以連續或間歇運轉排料裝置 25。因此，從第一乾燥室 6a 洩漏到第二乾燥室 6b 內的污泥可以沿著斜面的側壁滑落到在第二乾燥室 6b 的底部的弧形截面的縱向通

道中並由排料裝置從殼體的一端的清理口 15a 排出。

[0045] 在單體形式的底部乾燥式污泥乾化裝置中通常使用熱乾燥氣體來乾燥污泥，因而，可以藉由加熱裝置加熱，並由鼓風裝置將熱的乾燥氣體輸送到第二乾燥室 6b 中，或者採用由鼓風裝置輸送的乾燥氣體經過加熱裝置的形式。

[0046] 本發明的底部乾燥式污泥乾化裝置可以包括各種構造，例如，圖 11 示出了污泥乾化裝置的又一實施例。污泥乾化裝置 1 具有兩個第二乾燥室 6b1 和 6b2 和一個第一乾燥室 6a。在第一乾燥室 6a 內設置兩個並列佈置的翻動裝置 7a、7b，且每個翻動裝置 7a、7b 的翻動組件 702a、702b 與分隔板 4 的一個下凹的圓弧形區域相對應。在分隔板 4 的下凹的圓弧形區域分別形成有連通口 5 並在其上設置橋形件 401。第二乾燥室 6b1 和 6b2 分別與分隔板 4 的相應的下凹區域相對應並位於其下方，以便接納從第一乾燥室 6a 洩漏的污泥並向其中輸送乾燥氣體。換句話說，每個第二乾燥室 6b1 或 6b2 與第一乾燥室 6a 的相應部分的結合在結構和功能上都類似上面已公開的污泥乾化裝置 1。當然，本領域技術人員可以預見到其它底部乾燥式污泥乾化裝置的構造形式，在此不再贅述。

[0047] 此外，如圖 1 所示，為了有助於提高污泥的乾燥效果，有利的是，將上蓋 3 上的進料口 8 設置成靠近殼體的一端，而使出料口 9 位於殼體的另一端，並且將排氣口 10 設置在與進料口 8 相同的一端，而且，翻動裝置

7a、7b 採用一種既可以翻動污泥又可以推動污泥在殼體的縱向方向 G 上移動的翻動裝置。當待乾燥的污泥從進料口 8 輸送到第一乾燥室 6a 中並鋪放在分隔板 4 上時，隨著從第二乾燥室 6b 經過從連通口 5 到側開口 402 的彎曲路徑進入第一乾燥室 6a 的乾燥氣體對污泥的持續乾燥作用以及翻動裝置 7a、7b 的剪切、破碎以及翻動作用，污泥的顆粒度由大變小並逐漸由顆粒轉變為粉粒狀，且其含水率逐漸降低，而翻動裝置 7a、7b 在翻動污泥的同時也將污泥逐步推向出料口 9。因此，越靠近出料口 9 的污泥就越乾燥，而乾燥氣體在其附近從側開口 402 進入第一乾燥室 6a 時就變得更加順暢。因此，出料口 9 附近的乾燥氣體在穿過污泥之後還可以沿殼體的縱向方向 G 由出料口向進料口對污泥的上面產生乾燥作用，由此，延長了乾燥氣體與污泥的接觸時間。

[0048] 在本申請中儘管列舉了多種較佳的實施方式，但本發明不僅限於說明書所提及到的內容，本領域技術人員完全可以藉由本發明的上述設計思想對本發明的底部乾燥式污泥乾化裝置中的各個部件或裝置進行變化和修改，而這些變化或修改都在本發明的構思範圍之內。

【符號說明】

[0049]

1：污泥乾化裝置

2：本體

201a、201b：孔

3：上蓋（或蓋）

4a：底板

4：分隔板

401：橋形件

402：側開口

403：側擋板

5：連通口

6a：第一乾燥室

6b、6b1、6b2：第二乾燥室

7、7a、7b：翻動裝置

701、701a、701b：轉動軸

702、702a、702b：翻動組件

703、703a、703b：葉片或棘齒

704、704a、704b：可刮除部件

8：進料口

9：出料口

10：排氣口

12：鼓風裝置

12a：管道

13：引風裝置

13a：管道

15：進氣口

15a：清理口

18a：齒輪或皮帶輪

25：排料裝置

25a：轉動軸

25b：螺旋

25c：動力輸入件

29：活動擋板

X：連通口 5 的長度方向

G：殼體的縱向方向

第 105100059 號

民國 108 年 8 月 27 日修正

申請專利範圍

1.一種底部乾燥式污泥乾化裝置，所述污泥乾化裝置包括：

殼體，其中，在所述殼體內設有曲面的分隔板，以將所述殼體內的空間分隔成至少一個第一乾燥室和至少一個第二乾燥室；

設置在所述至少一個第一乾燥室的上部的用於待乾燥的污泥的進料口和用於已乾燥污泥的乾燥氣體的排氣口，和設置在所述至少一個第一乾燥室的周向壁上的用於乾燥後的污泥的出料口；

設置在所述至少一個第二乾燥室的側壁上或底部的用於待乾燥污泥的乾燥氣體的至少一個進氣口；

所述曲面的分隔板具有至少一個下凹部分，其中，在所述下凹部分形成至少一個連通口，且在所述至少一個連通口的上方設置橋形件，從而在所述橋形件與所述分隔板之間形成至少一個側開口；和

設置在所述至少一個第一乾燥室內的至少一個污泥翻動裝置，其中，所述至少一個污泥翻動裝置包括轉動軸和固定在所述轉動軸上的至少一個翻動組件，其中，所述至少一個翻動組件構形成其可以剪切、破碎和翻動污泥，或/和其前端面對並靠近所述至少一個側開口，以便當所述至少一個翻動組件旋轉時所述前端刮除所述至少一個連通口內或附近的污泥。

2.根據申請專利範圍第 1 項所述的污泥乾化裝置，其

中，所述分隔板包括彎曲板。

3.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述曲面的分隔板的所述下凹部分是圓弧形的。

4.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述至少一個連通口的長度方向與殼體的縱向方向垂直，其中，所述橋形件設置成在連通口的長度方向上跨過連通口，並與連通口的長度方向平行。

5.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述至少一個連通口與所述至少一個側開口之間具有彎曲路徑，以使乾燥氣體從所述至少一個第二乾燥室進入所述至少一個第一乾燥室。

6.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述至少一個側開口包括兩個側開口，且其中一個側開口設有遮擋板，用於阻擋乾燥氣體從中經過進入所述第一乾燥室。

7.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述至少一個污泥翻動裝置的所述至少一個翻動組件具有從所述轉動軸徑向向外延伸的至少一個葉片或棘齒，以剪切、破碎和翻動所述第一乾燥室內的污泥。

8.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述至少一個污泥翻動裝置的所述至少一個翻動組件具有從所述轉動軸徑向向外延伸的至少一個葉片或棘齒，其中，所述至少一個葉片或棘齒的前端的側邊緣

第 105100059 號

民國 108 年 8 月 27 日修正

可以刮除或部分刮除所述至少一個側開口附近的污泥。

9.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述至少一個污泥翻動裝置的所述至少一個翻動組件具有從所述轉動軸徑向向外延伸的至少一個葉片或棘齒，其中，安裝在所述至少一個葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣可以刮除或部分刮除所述至少一個側開口附近的污泥。

10.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述分隔板上的所述至少一個連通口具有規則的形狀。

11.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述橋形件可以是板件，其中，所述板件包括彎曲板和平板。

12.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，其還包括鼓風裝置，其中，所述鼓風裝置經過所述至少一個進氣口與所述第二乾燥室連通。

13.根據申請專利範圍第 12 項所述的污泥乾化裝置，其中，其還包括用於加熱乾燥氣體的加熱裝置，其中，所述加熱裝置位於所述鼓風裝置的上游或下游。

14.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，其還包括引風裝置，其中，所述引風裝置經過所述排氣口與所述第一乾燥室連通。

15.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述至少一個污泥翻動裝置包括平行設置

第 105100059 號

民國 108 年 8 月 27 日修正

的多個污泥翻動裝置，其中，所述多個污泥翻動裝置中的每個具有多個翻動組件，且所述多個翻動組件中的至少一個翻動組件具有從所述轉動軸徑向向外延伸的至少一個葉片或棘齒，且至少一個連通口包括多個連通口，其中，所述至少一個翻動組件與所述多個連通口上的所述橋形件相對應，以便所述至少一個葉片或棘齒的前端或安裝在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣可刮除所述橋形件的所述側開口附近的污泥。

16.根據申請專利範圍第 15 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述多個污泥翻動裝置中的至少兩個污泥翻動裝置中的每個包括多個翻動組件，且所述多個翻動組件中的每個的葉片或棘齒的前端或安裝在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端的側邊緣可刮除所述側開口附近的污泥，其中，所述至少兩個污泥翻動裝置中的一個污泥翻動裝置的多個翻動組件與另一個的多個翻動組件彼此交錯佈置。

17.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，其還包括用於清理污泥的清理口，其中，所述清理口可以設置在所述第二乾燥室的周向壁上或底部。

18.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的污泥乾化裝置，其中，所述第二乾燥室的底部形成截面呈弧形的通道，其中，排料裝置設置在所述通道內，以將污泥從位於所述第二乾燥室的一端部的清理口排出。

19.一種採用申請專利範圍第 1 項至第 18 項中任一項

第 105100059 號

民國 108 年 8 月 27 日修正

所述的污泥乾化裝置的乾化污泥的方法，所述方法包括以下步驟：

將污泥藉由用於待乾燥的污泥的進料口送入至少一個第一乾燥室內；

使設置在所述至少一個第一乾燥室內的至少一個污泥翻動裝置的至少一個翻動組件圍繞轉動軸旋轉以剪切、破碎並翻動污泥，以便所述至少一個翻動組件的至少一個葉片或棘齒的前端或安裝在葉片或棘齒上的可刮除部件的前端可刮除側開口附近的污泥，其中，所述側開口由在分隔所述第一乾燥室和第二乾燥室的分隔板上形成的至少一個連通口上方設置的橋形件與所述分隔板一起限定；

使乾燥氣體通過至少一個進氣口進入所述第二乾燥室，並經過從所述至少一個連通口到所述側開口之間形成的彎曲路徑進入所述第一乾燥室；

將乾化污泥後的乾燥氣體和乾化後的污泥分別藉由所述第一乾燥室的排氣口和出料口排出；以及

將經過所述彎曲路徑洩漏到所述第二乾燥室內的污泥從用於清理污泥的清理口移出。

20.根據申請專利範圍第 19 項所述的污泥乾化方法，其中，其還包括吹送乾燥氣體的步驟：藉由鼓風裝置吹送乾燥氣體以使乾燥氣體經過所述至少一個進氣口進入所述第二乾燥室內。

21.根據申請專利範圍第 20 項所述的污泥乾化方法，其中，其還包括加熱乾燥氣體的步驟：

將所述乾燥氣體輸送到加熱裝置，其中，所述加熱裝置對進入所述鼓風裝置或離開所述鼓風裝置的乾燥氣體進行加熱。

22.根據申請專利範圍第 19 項至第 21 項中任一項所述的污泥乾化方法，其中，其還包括引出乾燥氣體的步驟：藉由引風裝置將乾化污泥後的乾燥氣體從所述排氣口引出所述第一乾燥室。

23.根據申請專利範圍第 19 項至第 21 項中任一項所述的污泥乾化方法，其中，其還包括排放所述第二乾燥室內的污泥的步驟：

運行所述至少一個第二乾燥室內的排料裝置；以及
使排料裝置沿所述至少一個第二乾燥室的底部的通道將污泥從所述第二乾燥室的一端排出。

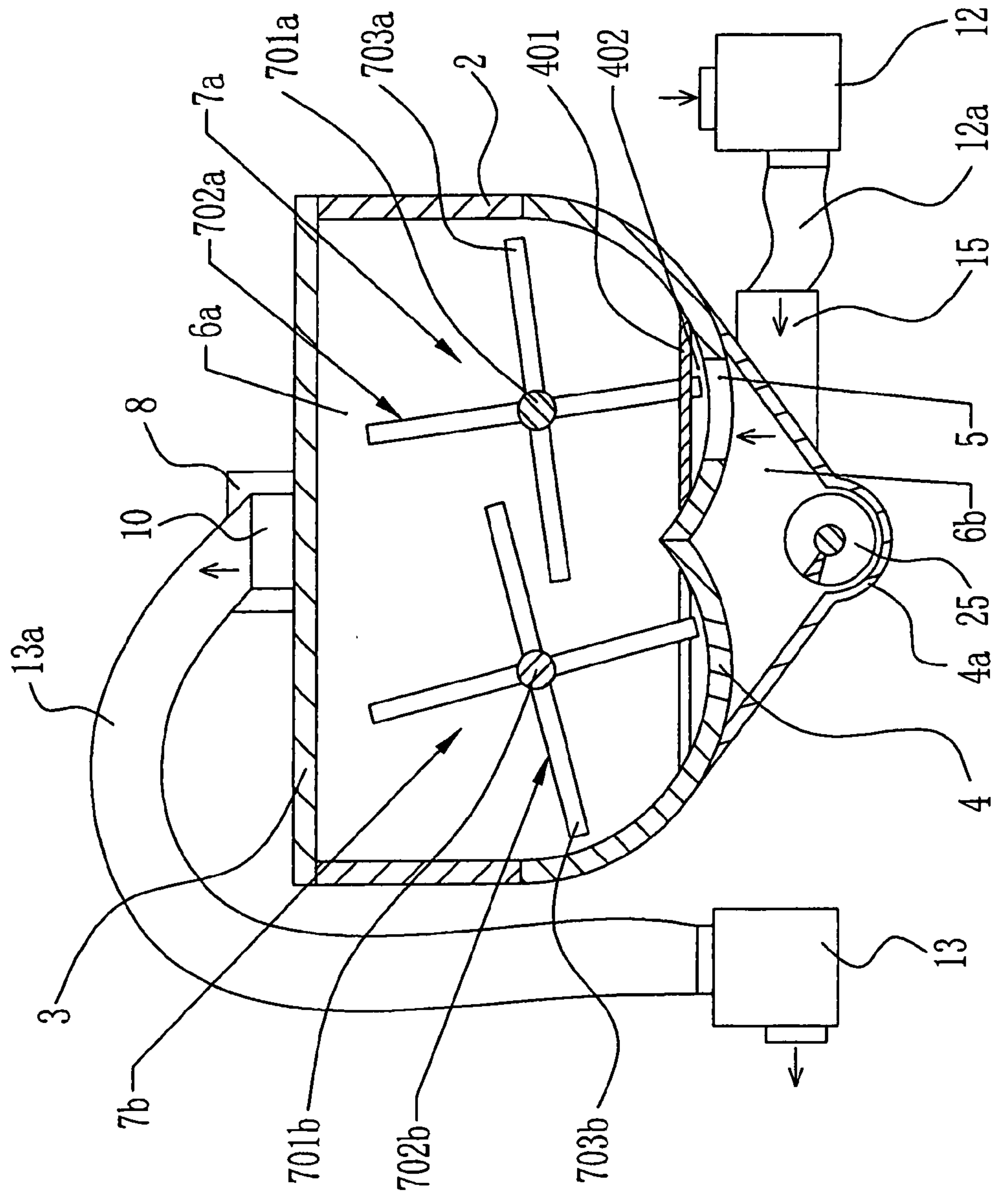


圖 2

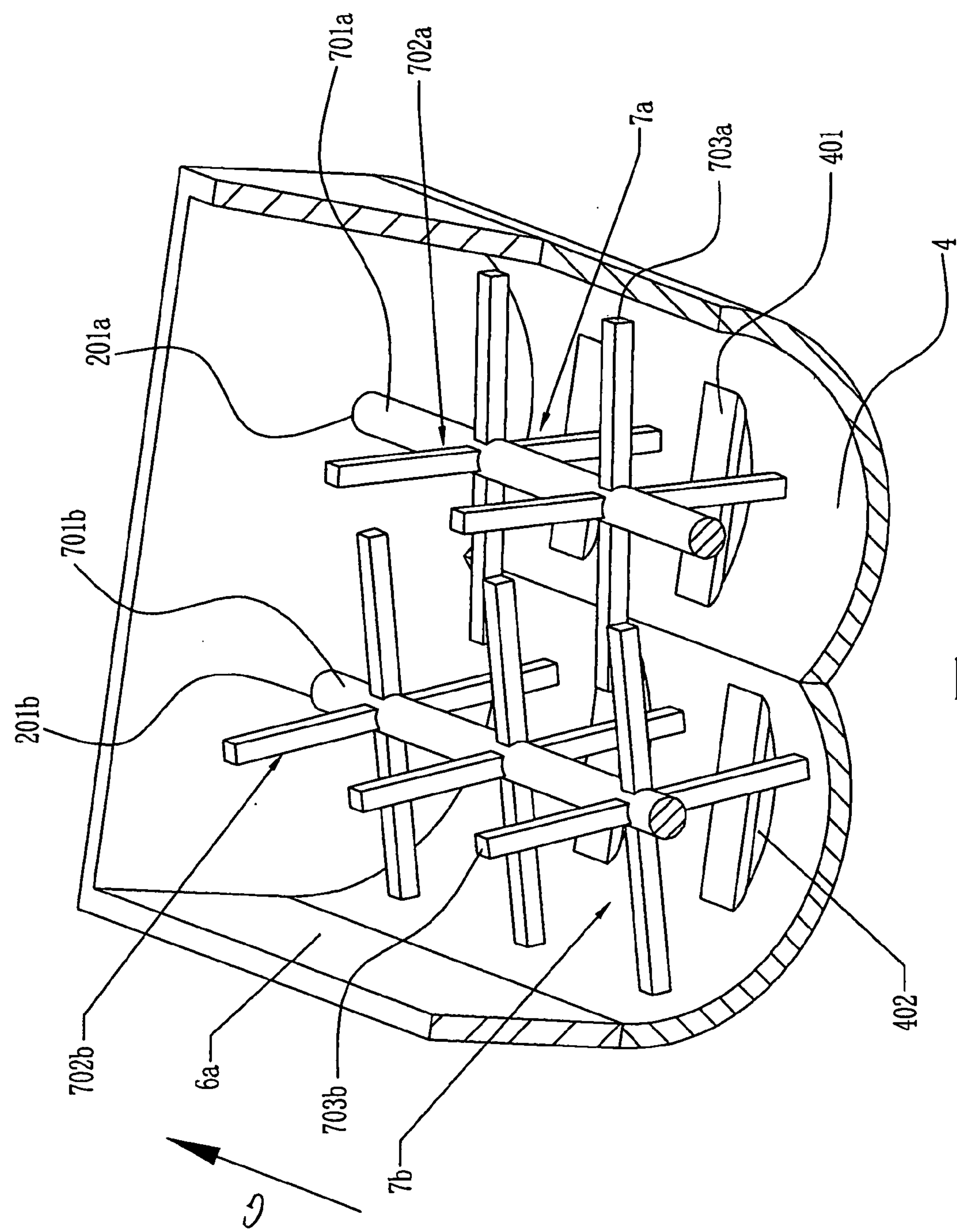


圖 4

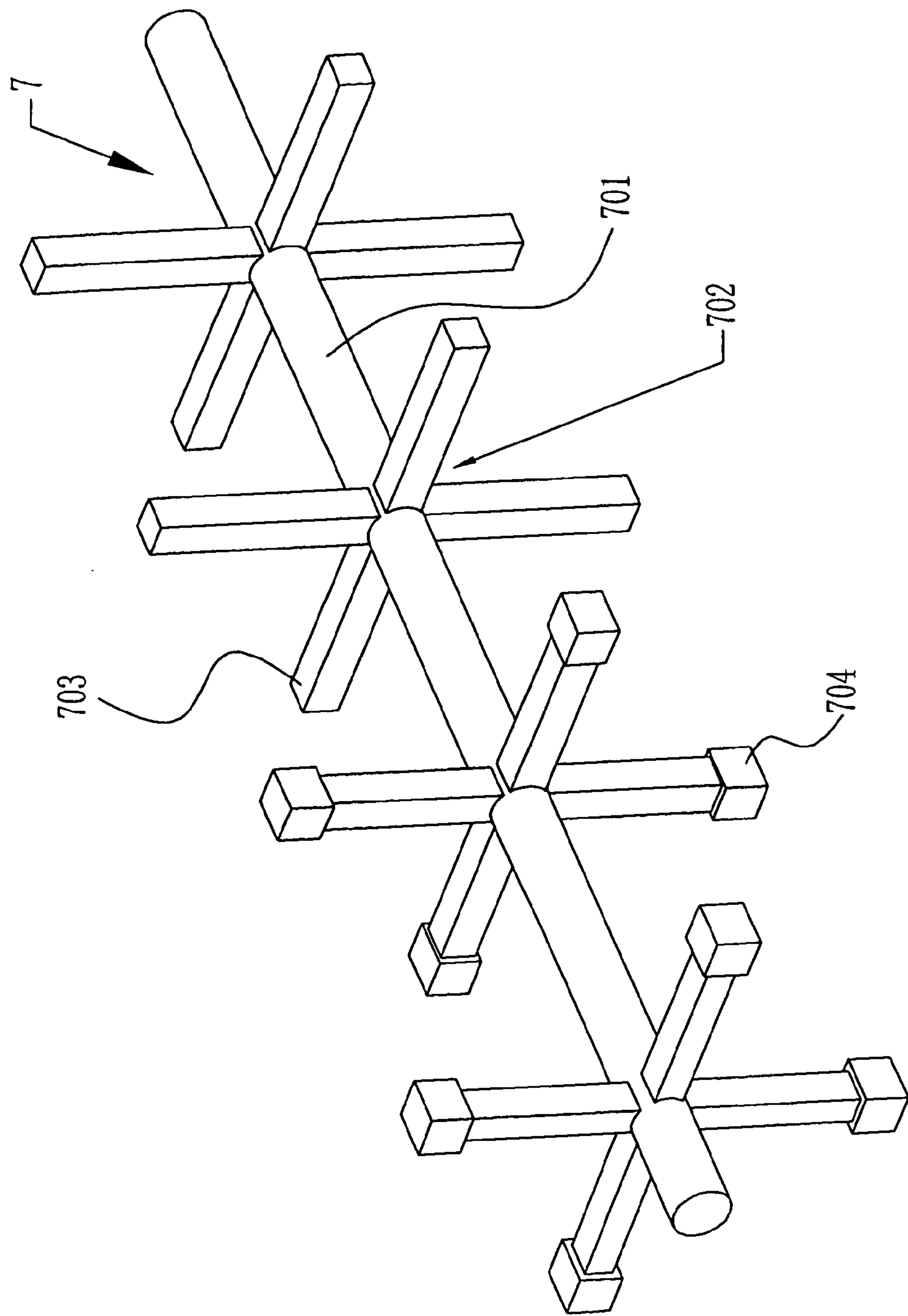


圖 5

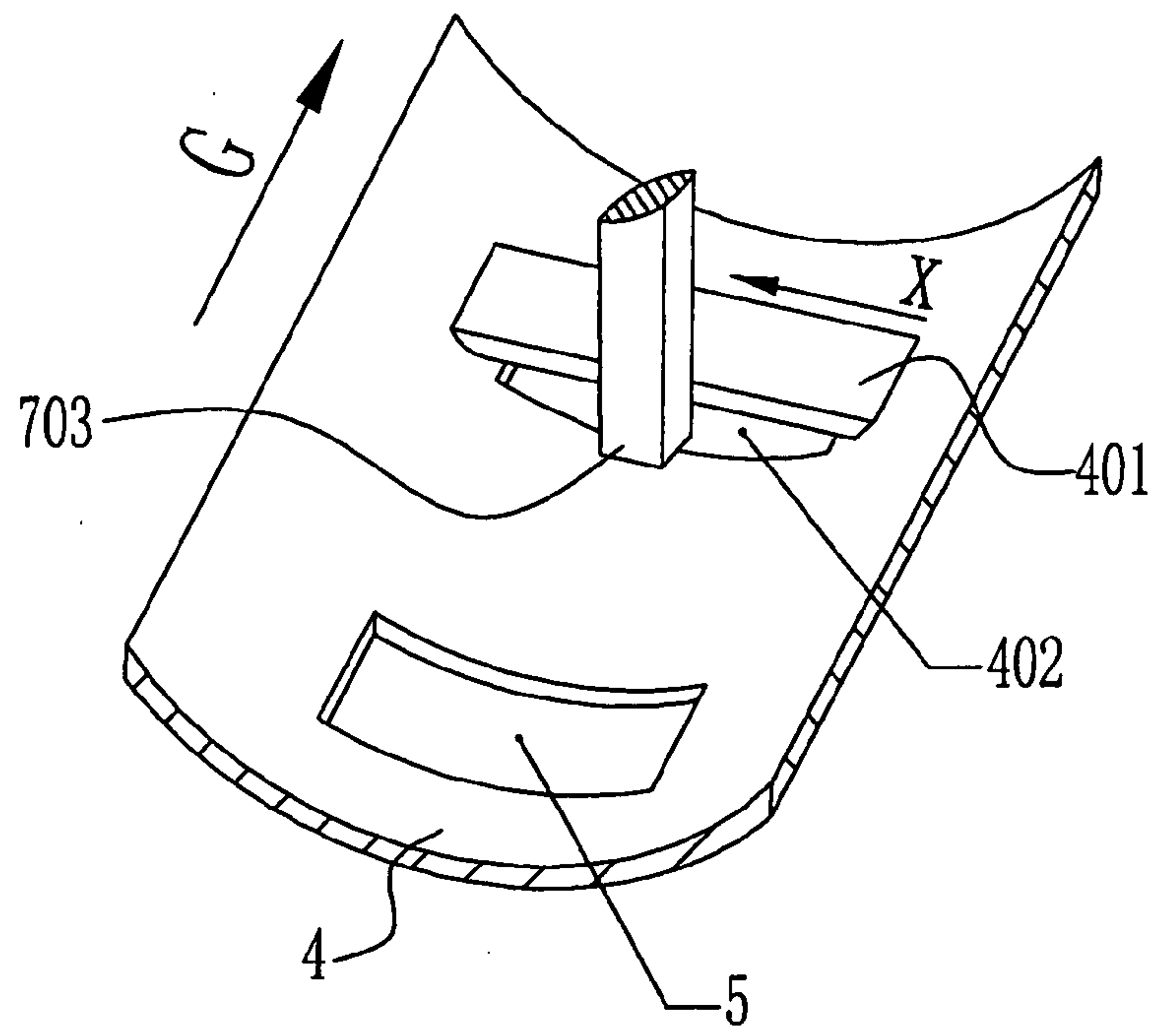


圖 6

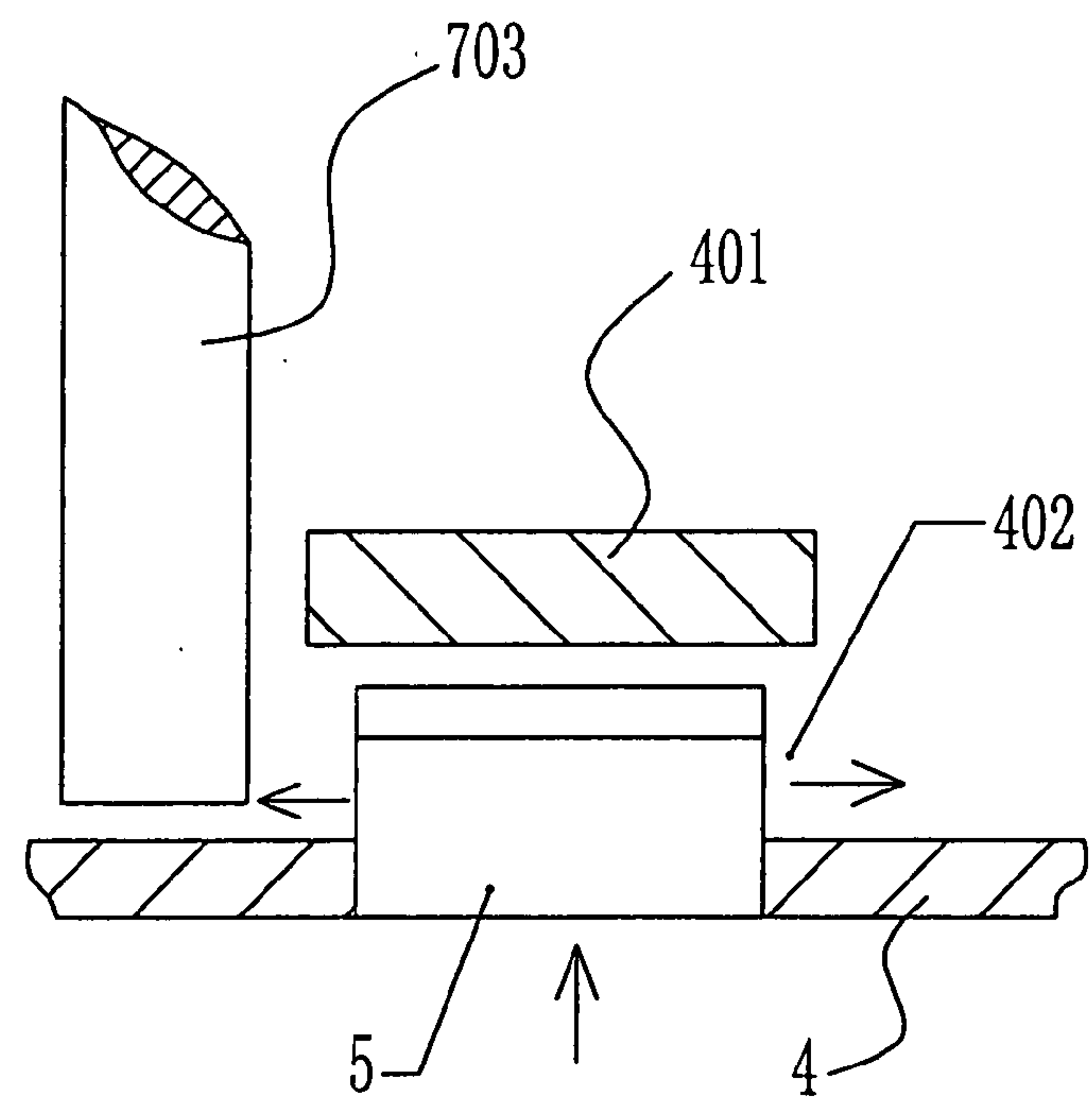


圖 7

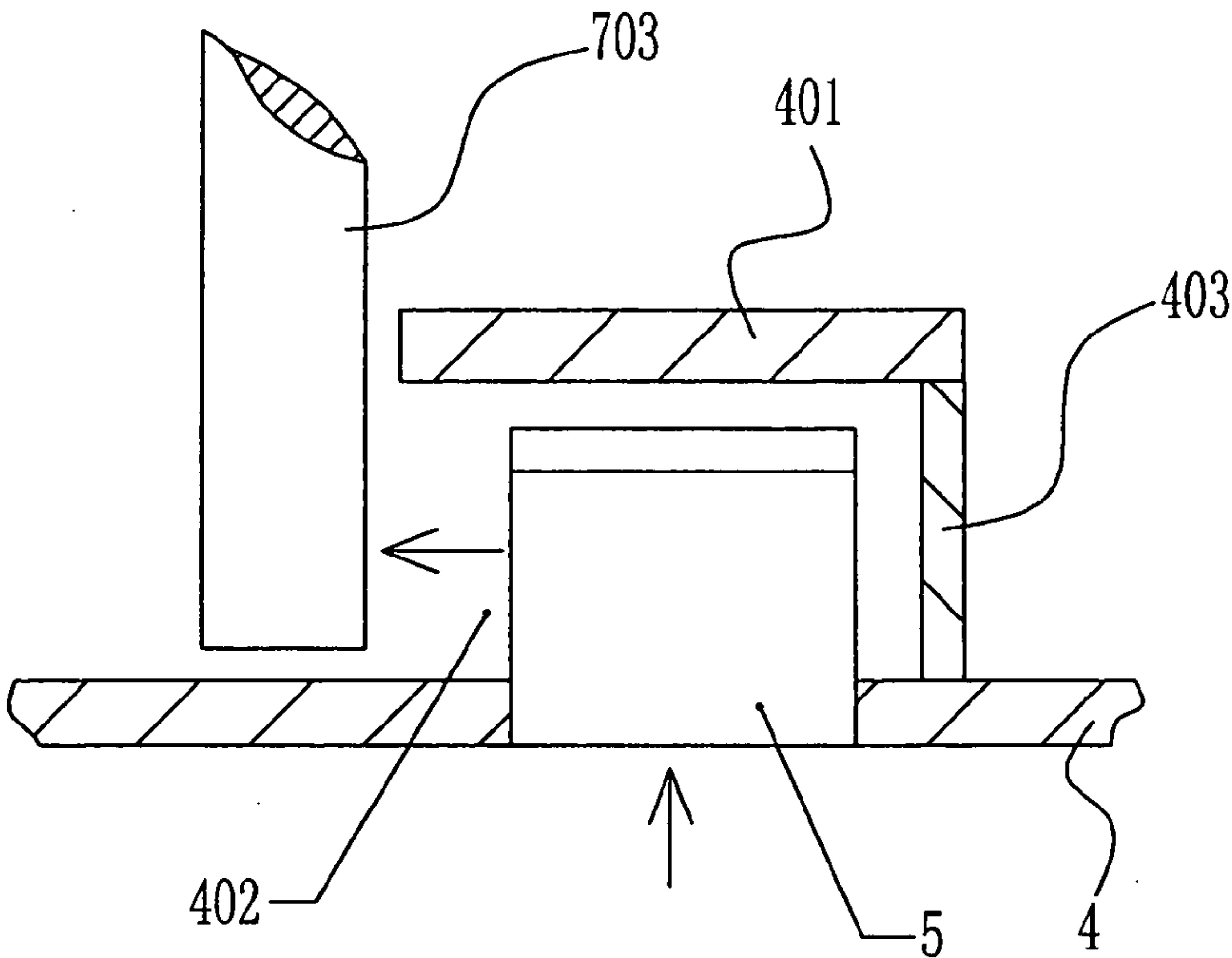


圖 8

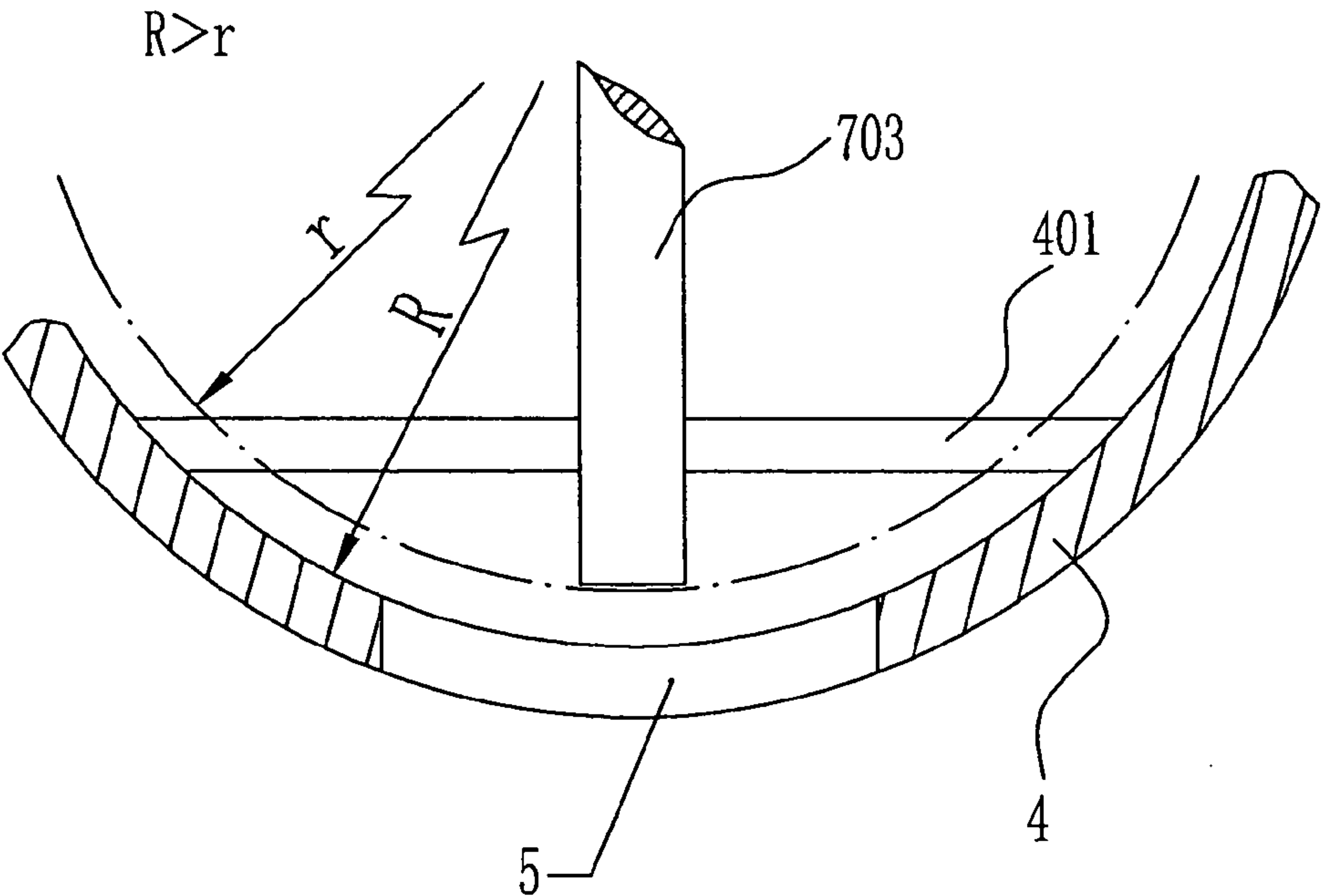


圖 9

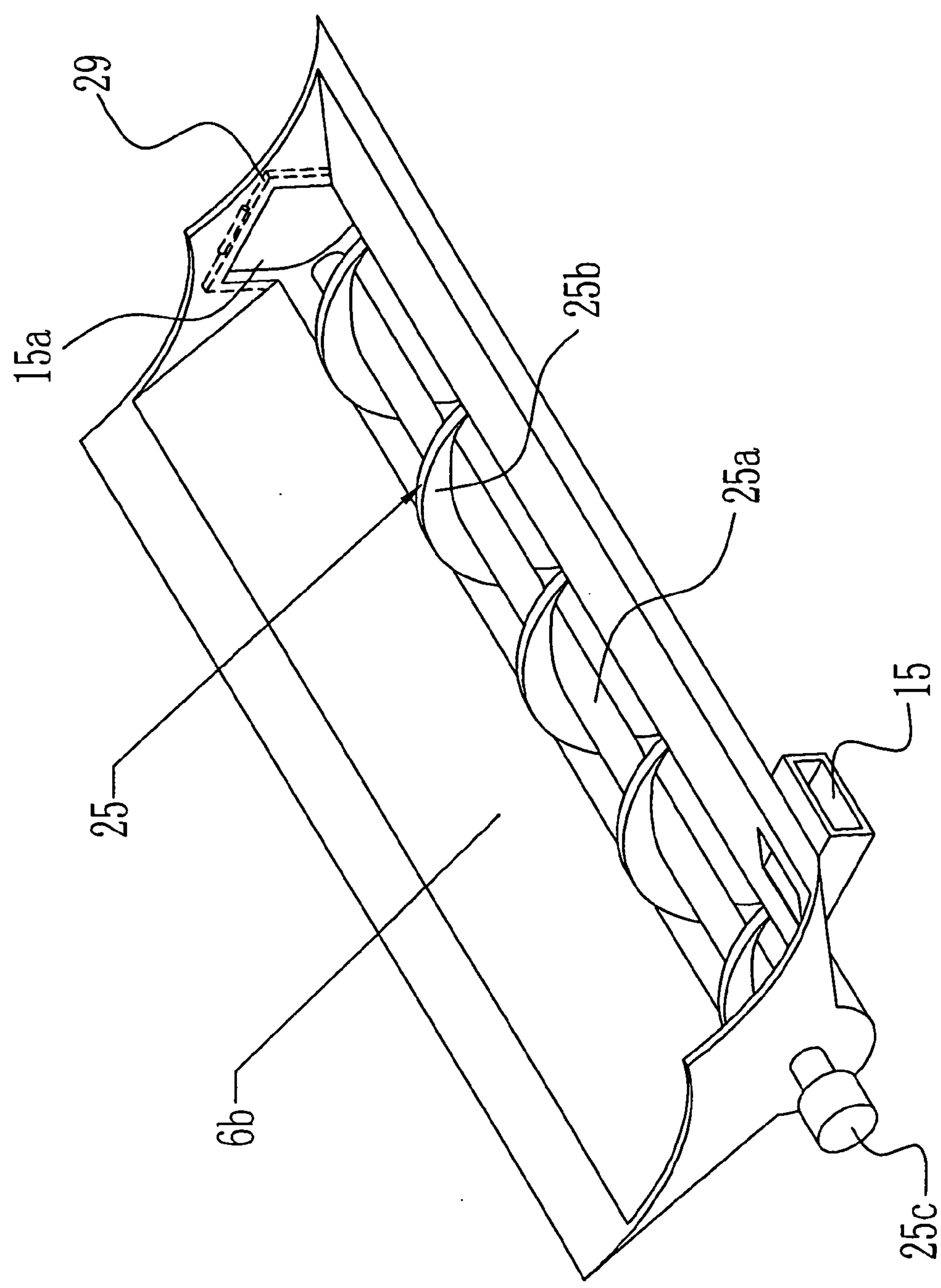


圖 10

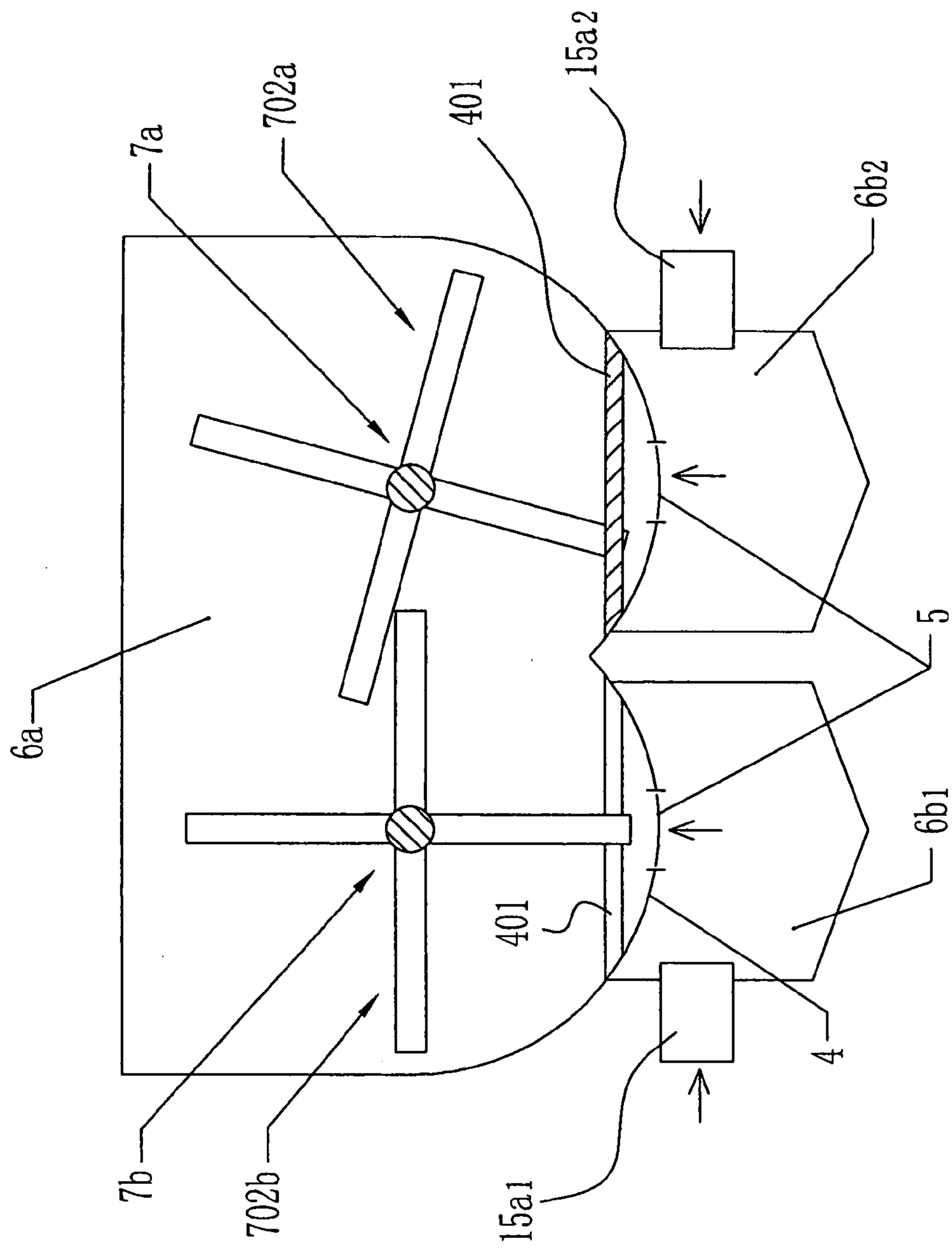


圖 11