

# 公 告 本

|      |          |
|------|----------|
| 申請日期 | 88.7.1   |
| 案 號  | 88111145 |
| 類 別  | B01F3/04 |

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

452502

## 發 明 專 利 說 明 書

|             |               |                      |
|-------------|---------------|----------------------|
| 一、發明<br>名稱  | 中 文           | 旋轉式微細氣泡產生裝置          |
|             | 英 文           |                      |
| 二、發明<br>創作人 | 姓 名           | 大 成 博 文              |
|             | 國 籍           | 日 本                  |
|             | 住、居所          | 日本國山口縣德山市城ヶ丘3丁目15-20 |
| 三、申請人       | 姓 名<br>(名稱)   | 大 成 博 文<br>(大 成 博 文) |
|             | 國 籍           | 日 本                  |
|             | 住、居所<br>(事務所) | 日本國山口縣德山市城ヶ丘3丁目15-20 |
|             | 代 表 人<br>姓 名  |                      |

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

452502

(由本局填寫)

承辦人代碼：

大 類：

I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

日 本 國 ( 地 區 ) 申請專利，申請日期 1997-12-30 案號：9-370465，☐有 ☒無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

### 技術領域

本發明係有關於有效溶解空氣、氧氣等氣體於自來水、河川水、其他液體等中，將例如污染水之水質淨化，可有效用來使水環境恢復生機之微細氣泡產生裝置。

### 背景技術

習知曝氣處理(aeration)，例如利用設於水生生物培育裝置之微細氣泡產生裝置所作曝氣處理大部份係自設置於培育槽內之管狀、板狀微細氣泡產生裝置之細孔將空氣加壓而噴出至培育用水中，藉此將氣泡微細化之方式，或將空氣送入以旋轉葉片、氣泡噴流等形成剪斷力之培育用水流內，使其微細化，或藉由加壓水之急減壓力，將溶解於水中之空氣氣化而產生氣泡之方式。

而且，利用具有此等功能之微細氣泡產生裝置所作曝氣處理固然基本上按空氣送給量、個別微細氣泡產生裝置之設備個數等進行必要調節，惟其須高效率將空氣、二氧化碳等氣體溶解於水中，進一步促進水循環。

惟，利用習知微細氣泡產生裝置所作曝氣處理方式，例如噴出擴散方式，無論其設置多微細之細孔，氣泡亦會在加壓狀態下自細孔噴出而體積膨脹，復因此際氣泡之表面張力，結果會產生具有數mm(毫米)程度之直徑之大氣泡，亦因此，難以產生小氣泡，且存在有隨其長時間運轉發生堵塞及動力費增大的問題。

又，將空氣送入以旋轉葉片、氣泡噴流等形成剪斷力之水流內將其微細化之方式為了發生空化作用(cavitation)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(2)

，要求高速旋轉數，其有動力費問題及隨著空化作用發生劇烈進行之葉片腐蝕、振動問題，進一步亦有微細氣泡生成率少的問題。

復且，於氣液二相流藉其他旋轉葉片、突起而衝突之方式中，例如於湖沼、魚類水槽內，魚類、水生小生物會加以破壞，並為水生生物培育上必要的環境形成、維持帶來障礙。

進一步，就加壓方式而言，裝置大型且價格高，復需巨額運轉費。

而且，利用上述各個習知技術無法達到工業規模產生例如直徑 $20\mu\text{m}$ (微米)以下之微細氣泡。

### 發明概要

本發明人銳意研究結果顯示，根據下述構造之發明，可達到工業規模產生直徑 $20\mu\text{m}$ 以下之微細氣泡。

如第12圖中本發明裝置之原理說明圖所示，本發明要點在於，首先，於裝置容器內設有圓錐形空間100，又在相同空間之內壁圓周面一部份上沿其接線方向開設加壓液體導入口500，復於前述圓錐形空間底部300之中央部開設氣體導入孔80，進一步於前述圓錐形空間之頂部附近設有旋轉氣液導出口101，從而構成微細氣泡產生裝置。

其次，前述裝置全體或至少旋轉氣液導出口101埋沒於液體中，藉由自前述加壓液體導入口500將加壓液體壓送入圓錐形空間100內，於其內部產生渦流，於圓錐管軸上形成負壓部份。藉此負壓，自前述氣體導入孔80吸入氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(3)

，藉由氣體通過壓力最低管軸上，形成微細旋轉氣體空洞部60。

於此圓錐形空間100內，渦流自入口(加壓液體導入口)500朝出口(旋轉氣液導出口)101形成，隨著空間100之截面積縮小，逐漸流向旋轉氣液導出口101，渦流流速及流向出口之流速同時增加。

又，隨此旋轉，由於氣體與氣體之比重差，同時，離心力作用於液體，向心力作用於氣體，因此，液體部與氣體部可分離，氣體形成線狀細氣體旋轉空洞部60，其前端細而接至出口101，固然自其噴出，惟因噴出同時周圍水靜止，故其旋轉急劇變弱，於其前後發生劇烈旋轉速度差。藉由發生此旋轉速度差，線狀氣體空洞部60連續穩定切斷，結果，大量微小氣泡，例如 $10\sim 20\mu\text{m}$ 的微細氣泡於相同出口101附近產生而放出。

亦即，本發明係：

(1)一種旋轉式微細氣泡產生裝置，特徵在於由：具有圓錐形空間之容器本體；於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口；開設於前述圓錐形之空間底部之空氣導入孔；以及開設於前述圓錐形空間之頂部之旋轉氣液導出口構成；

(2)一種旋轉式微細氣泡產生裝置，特徵在於由：具有圓錐台形空間之容器本體；於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口；開設於前述圓錐台形空間底部之氣體導入孔；以及開設於前述圓錐台

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

## 五、發明說明(4)

形空間上部之旋轉氣液導出口構成；

(3)一種旋轉式微細氣泡產生裝置，特徵在於由：具有酒壺形狀或酒杯形狀空間之容器本體；於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口；開設於前述酒壺形空間底部之氣體導入孔；以及開設於前述酒壺形空間之頂部之旋轉氣液導出口構成；

(4)如前項第1至3項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中於空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口在相同曲率之內壁圓周上隔有間隔設置複數個；

(5)如前項第1至4項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中於空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口在曲率不同之內壁圓周上隔有間隔設置複數個；

(6)如前項第1至5項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中加壓液體導入口開設在前述空間底部附近之內壁圓周面之一部份上；

(7)如前述第1至6項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中加壓液體導入口開設在前述空間中腹部附近之內壁圓周面之一部份上；以及

(8)如前項第1至7項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中於旋轉氣液導出口之正前方部位配設擋板(battle)。

又，本發明另一態樣係：

(9)一種旋轉式微細氣泡產生裝置，特徵在於由：下部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(5)

流通台之圓形收容室之水液流旋轉導入構造；形成在黏附於其上部而成向上漸擴形狀之有蓋圓筒片內部周邊部份之旋轉上昇水液流形成構造；形成於靠近其周邊部份之內側部份之旋轉下降水液流形成構造；藉其旋轉上昇水液流及旋轉下降水液流之離心，向心分離作用形成於該有蓋圓筒體之中心部份之負壓旋轉空洞部；配置成，於該負壓旋轉空洞部內集積自安裝於上蓋中心之氣體自吸管自吸之氣體及自旋轉水流中溶出之氣體部份，形成旋轉下降之氣體渦管，且形成伸長以及前端細小之氣體渦管形成構造；於此伸長、前端細小化而下降之氣體渦管旋轉突出圓形收容室底部之中央還流口時，承受放出通路之阻力，降低其旋轉速度，發生旋轉速度差，強行切斷同部之氣體渦管而產生微細氣泡之微細氣泡產生構造；以及配置成，含有所產生微細氣泡於旋轉下降水液流中，以其作為旋轉噴流自側面放出口將其放出器外之旋轉噴流放出構造所構成。

(10)如前項第9項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備在下部流通台之上部凹設圓形收容室，於該圓形收容室內自側部相對於該內周面沿接線方向開口設置水液流導入口，同時，連接泵於其導入管而對水液流施加勢能旋轉導入，依此方式構成之圓形收容室之水液流旋轉導入構造。

(11)如前項第9或10項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備，於前述圓形收容室之上部直立黏附向上漸擴形狀之有蓋圓筒體，送入下部圓形收容室之旋轉導入流，使該有蓋圓筒體內部之周邊部份旋轉上昇而形成旋轉上昇水液

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(6)

流，使到達其上限之旋轉上昇水液流還流至靠近其周邊部份之內側部份，旋轉下降，形成旋轉下降水液流，依此方式構成之向上漸擴形狀之有蓋圓筒體內部之旋轉上昇水液及旋轉下降水液流之二重旋轉水液流形成構造。

(12)如前項第11項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備，藉由前述漸擴形狀之有蓋圓筒體內部之旋轉上昇水液流及旋轉下降水液流之二重渦流之離心、向心分離作用，於其中心部形成負壓旋轉空洞部，一面於該負壓之旋轉空洞部內集積、伸長、細小化自吸氣體以及自該渦流溶出之氣體成份，一面形成旋轉下降之氣體，依此方式構成之氣體渦管形成構造；

(13)如前項第9項至12項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備，於前述圓形收容室之底部中心挖設中央還流孔，同時自該還流口向該流通台之側面放出口貫通設有放出通路，一面伸長、前端細小化該有蓋圓筒體內部之中心部份一面使其旋轉下降之氣體渦管在突入中央還流口及流出時，承受放出通路之阻力，降低其旋轉速度，於其渦管上下之間發生旋轉速度差，藉此速度差強力切斷渦管，產生微細氣泡，依此方式構成之微細氣泡產生構造；

(14)如前項第9項至13項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備，於前述中央還流口成放射狀貫通設置複數部位之側面放出口，沿著其旋轉方向，將順著前述有蓋圓筒體之中心部份旋轉下降之氣體渦管自中央還流口向此複數部位之側面放出口送入，於此旋轉之間，反覆交互

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(7)

進行複數次向側面放出口送入所造成之通路阻力發生，以及鄰接之向還流口側壁衝突所造成之通路阻力發生，每次渦管上下均發生旋轉速度差而切斷渦管，依此方式產生微細氣泡之構造；

(15)如前項第13或14項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中連接於前述流通台之側面放出口之放出用連接管仿照前述有蓋圓筒體內之渦流形成方向，彎折其放出方向而突設；以及

(16)一種旋轉式微細氣泡產生方法，特徵在於由具有圓錐形空間之容器本體、於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口、開設於前述圓錐形空間底部之氣體導入孔以及開設於前述圓錐形空間頂部之旋轉氣液導出口所構成，以在前述圓錐形空間內一面伸長、前端細小化一面形成旋轉導出之氣體渦管為第一程序，並以此氣體渦管前後之間發生旋轉速度差，強力切斷氣體渦管，從而產生微細氣泡為第二程序。

### 圖式之簡單說明

第1圖係本發明實施例之旋轉式微細氣泡產生裝置之正視圖。

第2圖同樣地係其平面圖。

第3圖係其中央縱剖視圖(第2圖之B-B剖視圖)。

第4圖係其下部流通台之橫剖視圖(第1圖之A-A剖視圖)。

第5圖係其有蓋筒體內部之X-X剖面中三重渦流之說明圖。

第6圖係同樣地於Y-Y剖面之旋轉昇降流及氣體渦管之說

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(8)

明圖。

第7圖係氣體渦管中產生微細氣泡之說明圖。

第8圖係於中央還流口具有4個部位之側面放出口時之微細氣泡產生構造之說明圖。

第9圖係第8圖之第1側面放出口中產生構造之說明圖。

第10圖係鄰接於第8圖之第1側面放出口之側壁之產生構造說明圖。

第11圖係於第8圖之第2側面放出口之產生構造之說明圖。

第12圖係本發明原理之說明圖兼其他實施例裝置之說明圖。

第13圖係本發明另一改善之實施例裝置之說明圖。

第14圖係本發明又另一實施例裝置之說明圖。

第15圖係一圖表，顯示本發明中型裝置性埋沒於水中，採用空氣作為氣體，產生微細氣泡結果之氣泡直徑大小及其產生頻度分佈。

第16圖係本發明實施例裝置之水槽內設置狀態說明圖。  
用以實施發明之最佳形態

本發明要點如第12圖中本發明裝置之原理說明圖所示，首先，於裝置容器內設置圓錐形空間100，再於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設加壓液體導入口500，又於前述圓錐形空間底部300之中央部開設氣體導入口80，進一步於前述圓錐形空間之頂部附近設置旋轉氣體導出口101，從而構成微細氣泡產生裝置。

因而，藉由自前述加壓液體導入口500將加壓液體壓送

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(9)

入圓錐形空間100內，於其內部形成渦流，在圓錐管軸上形成負壓部份。藉此負壓，自前述氣體導入孔80吸入氣體，藉由氣體通過壓力最低管軸上形成細小旋轉氣體空洞部60。

於此圓錐形空間100內，自入口(加壓液體導入口)500向出口(旋轉氣液導出口)101形成渦流，隨著空間100之截面縮小，越朝向旋轉氣液導出口101，旋轉流速及朝向出口之流速越是同時增加。

又，隨著此旋轉，由於液體與氣體之比重差，故同時地，離心力作用於液體，向心力作用於氣體，因此，液體部與氣體部可分離，氣體形成線狀細小氣體旋轉空洞部60，前端細小化而接至出口101，其固然自此處噴出，惟於噴出同時，藉由周圍靜止液體，其旋轉急速變弱，於其前後發生劇烈旋轉速度差。藉由發生此旋轉速度差，線狀氣體空洞部60連續地穩定切斷，結果，於相同出口101附近產生大量微小氣泡，例如產生直徑 $10\sim 20\mu m$ 微細氣泡而將其放出。

又，根據另一態樣，例如依第6圖所示，於漸擴倒圓錐體(圓錐台)形狀之有蓋圓筒體4內部形成其周邊部份4a之旋轉上昇水液流20、其內側部份之旋轉下降水液流22以及其中心部份之負壓旋轉空洞部23之三重渦流，於此負壓旋轉空洞部23內一面集積、伸長、前端細小化自吸氣體26及溶出氣體成份27，一面形成旋轉下降之氣體渦管24，經由下方之中央還流口6放出時，承受放出通路之阻力，發生旋轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(10)

速度差，將力切斷氣體渦管本身，產生微細氣泡。

第12圖係本發明裝置之原理說明圖，(a)圖係側視圖，(b)圖係(a)圖之沿A-A剖視圖。

本發明裝置之構造於裝置之本體容器內設有圓錐形空間100，又於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設加壓液體導入口500，且於前述圓錐形空間底部300之中央部開設氣體導入孔80，進一步於前述圓錐形空間之頂部附近設置旋轉氣液導出口101。

且，通常，本發明裝置本體埋設於水中。

本發明裝置本體有埋設於水中情形，以及外接設置於水槽情形。

於本發明中，通常，固然採用水作為液體，採用空氣作為氣體，惟可採用其他甲苯、丙酮、乙醇等溶劑、石油、汽油等燃料、食用油脂、奶油、冰淇淋、啤酒等食品、飲劑等藥品、浴用水等健康用品、湖沼水、淨化槽污染水等環境水等作為液體，可採用其他氫、氫、氧等惰性氣體、氧、臭氧等氧化劑、二氧化碳、氯化氫、二氧化硫、氧化氮、硫化氫等酸性氣體、氨等鹼性氣體等作為氣體。

圖中Pa係圓錐空間中旋轉液體部內之壓力，Pb係旋轉氣體部內之壓力，Pc係氣體導入部附近之旋轉氣體部內之壓力，Pd係出口附近之旋轉氣體部內之壓力，Pe係出口部旋轉液體部內之壓力。

因此，於圓錐形空間100內，於空間100全體內，自前述液體導入口500沿接線方向壓送加壓液體，藉此，自入口

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(11)

500向旋轉氣液導出口101形成渦流，隨著截面積縮小，越朝向出口101，旋轉流速及朝向出口之流速越是同時增加。

又，隨著此旋轉，由於液體與氣體之比重差，同時，離心力作用在液體上，向心力作用在氣體上，因此，液體部與氣體部可分離，負壓氣體成線狀連續噴出至出口101。

如此，自前述氣體導入孔80自動吸入氣體，氣體於旋轉液流Pc下切斷，亦即，成氣泡收回。

如此，固然中心部之線狀細小氣體旋轉空洞部60及其周邊之液體旋轉流體自出口101噴出，惟於噴出同時，藉由周圍靜水，其旋轉急遽減弱，於此前後，發生劇烈旋轉速度差。藉由發生此旋轉速度差，渦流中心部之線狀氣體空洞部60連續穩定切斷，結果，於相同出口101附近產生大量微小氣泡，例如產生直徑 $10\sim 20\mu m$ 的微細氣泡。

圖中旋轉氣液導出口101之口徑 $d_1$ 、圓錐空間底部300之口徑 $d_2$ 、氣體導入孔80之孔徑 $d_3$ 以及旋轉氣液導出口101與圓錐形空間底部300間距離L之相關關係式為：

$$d_2/d_1 \approx 10\sim 15, L \approx 1.5\sim 2.0 \times d_2。$$

根據不同機種，數值範圍如下：

|       | $d_1$      | $d_2$      | $d_3$     | L          |
|-------|------------|------------|-----------|------------|
| 大型裝置  | 1.3-2.5cm  | 22-35cm    | 2.6-3.5mm | 38-70cm    |
| 中型裝置  | 5.5-12.0mm | 10-21cm    | 1.3-2.5mm | 15-36cm    |
| 小型裝置  | 2.0-4.5mm  | 2.0-5.0cm  | 0.7-1.2mm | 3.5-10.0cm |
| 超小型裝置 | 1.5mm以下    | 0.7-21.5mm | 0.3-1.0mm | 1.2-3.0cm  |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

## 五、發明說明(12)

且，於中型情形下，使用例如 2kw 泵、200 升/分、揚程 40m 者可產生大量微細氣泡，約 1cm 厚之微細氣泡於運輸中堆積在 5m<sup>3</sup> 容積之水槽之全體水面中。本裝置可適用於容積 2000m<sup>3</sup> 以上池子之水質淨化。

又，於小型情形下，使用例如 30w 程度、20 升/分者，可用在容積 1~30m<sup>3</sup> 程度之水槽內。

且，在適用於海水情形下，由於微細氣泡 (microbubble) 易於產生，故可進一步擴大使用條件。

第 15 圖係一圖表，顯示第 12 圖之本發明中型裝置埋設於水中，採用空氣為氣體，產生微細氣泡之結果之氣泡直徑大小及其產生頻度分佈。亦顯示進行自氣體導入管 80 吸入空氣量調節情形之結果。於圖中，即使在吸入量為 0cm<sup>3</sup>/s 情形下，亦可推測直徑 10~20μm 氣泡係溶解於水中之空氣分離而產生者。因此，本發明裝置亦可用來作為溶解氣體之脫氣裝置。

如此，本發明裝置設置於水中，例如經由揚水泵，通過加壓液體導入管 50，自加壓液體導入口 500，將加壓液體（例如壓力水）供入圓錐形空間 100 內，且只要自外部連接氣體導入管（例如空氣管）於氣體導入口 80，即可容易產生、供給直徑 10~25μm 程度之微細氣泡於液體（例如水）中。

且，前述空間未必為圓錐形狀者，亦可為直徑徐徐變大（或變小）之圓筒形狀者，例如依第 14 圖所示之酒壺形狀、酒杯形狀者。

又，氣泡產生狀況可藉由連接於氣體導入管 80 前端之氣

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(13)

體流量調節用閥(未圖示)之調節予以控制，可簡單控制所需最適微細氣泡之產生。大於直徑 $10\sim 20\mu m$ 之氣泡亦可進一步藉由此種調節簡單產生。

可控制所產生氣泡之直徑，在 $10\sim 20\mu m$ 微細氣泡不極端減少狀態下，產生數百 $\mu m$ 程度大小之微細氣泡。

又，第13圖所示係於空間底部300附近及旋轉氣液導出口101之前設置加壓液體導入口50、50'者(亦即，於內壁圓周面曲率不同之內壁圓周上沿接線方向留有間隔設置複數個)，其係藉由大幅增大施自左側加壓液體導入口500'之液體導入壓力使其大於施自右側加壓液體導入口500之導入壓力而供給液體，大幅提高左側液體旋轉數，結果促進更微細氣泡產生者。

如此，藉由調整來自二加壓液體導入口500、500'之壓力水之壓力，可產生任意粒徑之氣泡。且，200係緩衝板(擋板)，其利於促進微細氣泡之產生及擴散。

其次說明本發明另一態樣之微細氣泡產生裝置。

第1圖係本發明實施例之旋轉式微細氣泡產生裝置之正視圖，第2圖係其平面圖，第3圖係其中央縱剖視圖(第2圖之B~B剖視圖)，第4圖係其下部流通台之橫剖視圖(第1圖之A-A剖視圖)，第5圖係圓筒體內部之X-X剖面之三重渦流說明圖，第6圖係相同內部之Y-Y剖面之旋轉昇降流與氣體渦管之說明圖，第7圖係氣體渦管中微細氣泡產生之說明圖，第8圖係具有4個部位之側面放出口時微細氣泡產生構造之說明圖，第9圖係第8圖之第1側面放出口中產生構造

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(14)

之說明圖，第10圖係第8圖之第1側面放出口鄰接之側壁中產生構造之說明圖，第11圖係第2側面放出口中產生構造之說明圖，第15圖係一圖表，顯示第12圖之本發明中型裝置埋沒於水中，採用空氣為氣體。產生微細氣泡結果之氣泡直徑大小及其產生頻度分佈，第16圖係本發明實施例裝置之水槽內設置狀態說明圖。

於圖中，1係旋轉式微細氣泡產生裝置，2係下部流通台，3係圓形收容室，4係有蓋圓筒體，5係水液流導入口，6係中央還流口，7係側面放出口，8係氣體自吸管，20係旋轉上昇水液流，22係旋轉下降水液流，23係負壓旋轉空洞部，24係氣體渦管，25係切斷部。

本發明旋轉式微細氣泡產生裝置1大別之，如圖示，由以下構造構成：施加勢能而旋轉導入水液流於下部流通台2之圓形收容室3內之水液流旋轉導入構造；黏附於該圓形收容室3上部，形成於朝上方漸擴成倒圓錐體形狀之有蓋圓筒體4內部之周邊部份4a之旋轉上昇水液流形成構造；形成於該周邊部份4a內側之部份4b之旋轉下降水液流形成構造；藉由該旋轉上昇水液流20及旋轉下降水液流22之二重渦流之離心、向心分離作用，形成其中心部份4c之負壓旋轉空洞部23；一面集積形成、伸長、前端細小化自吸氣體26及溶出氣體27於該負壓旋轉空洞部23一面使其旋轉下降之氣體渦管24形成構造；該氣體渦管24突入中央還流口6時受到阻力，在渦管的上下24a、b之間產生旋轉速度差，強行切斷同部之渦管24，而產生微細氣泡之微細氣泡產生

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(15)

構造；以及於旋轉下降水流內含有所產生微細氣泡，自側面放出口7放出器外成為旋轉噴流之旋轉噴流放出構造。

又，於立方體狀下部流通台2之上部中央凹設圓形收容室3，於該圓形收容室3之內周面3a，自側部，沿接線方向，相對於該內周面3a開口設置水液流導入口5。又，於突設在該導入口5之外側取入口之導水管連接具5a連接中途安裝有水液供給用泵11(第12圖)及流量調整閥12(亦可不配置在水中而配置在器外)連接導水管10，於該圓形收容室3之內周面3a，自逆時鐘方向之接線方向施加勢能，將水液流導入，沿圖示D方向(逆時鐘方向)形成旋轉導入流。

又，於前述圓形收容室3之開放上方段部，嵌插此筒體下端部之直筒形狀部份42，直立黏附筒體向上而成朝上漸擴倒圓錐形狀之有蓋圓筒體4。41係其平坦上蓋、於其上蓋41之中心軸(C-C)上向下插設氣體吸入管8，於後述形成於中心部份4c之負壓旋轉空洞部23自吸氣體。

又，如上所述，沿箭頭D方向旋轉導入圓形收容室3之氣液混合流一面維持其旋轉勢能一面送入該有蓋圓筒體4內部，內部周邊部份4b旋轉上昇，形成旋轉上昇水液流20。又，該旋轉上昇水液流沿漸擴形狀之筒體內周面，一面逐漸增大旋轉速度，一面到達圓筒體4之上限，於靠近其周邊部份4a之內側部份4b形成還流21之後開如旋轉下降，形成旋轉下降水液流22。其次，藉由此旋轉上昇水液流20及旋轉下降水液流22之二重渦流之離心、向心作用，於圓筒體4之中心部份4c形成負壓旋轉空洞部23。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(16)

此旋轉下降之負壓旋轉空洞部23及沿其周圍旋轉下降之旋轉下降水液流22藉由中心軸(C-C)上之旋轉下降領域因圓筒體4之倒圓錐體形狀而變窄，分別增快旋轉速度，同時反過來分別降低內部壓力。中心部份4c之旋轉空洞部23之形狀固然伸長、前端細小化，惟伸長同時，內部壓力越來越低，自繞周面旋轉之旋轉下降水液流22溶出其水流中所含空氣。

另一方面，於前述旋轉下降之負壓旋轉空洞部23內經由氣體自吸管自吸空氣。此自吸氣體26及自前述渦流溶出之氣體27一面集積、伸長、前端細小化於負壓旋轉空洞部23內，一面形成旋轉下降氣體渦管24。

由於在中心軸(C-C)上僅形成旋轉下降之氣體渦管24，故不會產生氣泡。如第7圖所示，本發明微細氣泡產生裝置1配置成，在相對於此氣體渦管24通過中央還流口6放出器外過程中，利用放出通路之阻力，於氣體渦管24之上下24a、24b之間發生旋轉速度差，強力擰斷此氣體渦管24，產生微細氣泡。

又，氣體渦管24之截角直徑越細，越能獲得形成微細氣泡形成的良好條件。再者，其截面直徑可藉由以流量調整閥12操作氣體自吸管8之空氣自吸量(第15圖)簡單控制。空氣自吸量越多，氣體渦管之截面直徑越大，其在自吸量為零時最小。且，在自吸氣體為零時，氣體渦管24固然僅形成自前述旋轉下降水液流22溶出之氣體27，惟在溶解氧少的污水水質淨化情形下，須注意淨化能力。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(17)

藉由以上，本發明裝置1之微細氣泡產生構造特徵在於配置成，以在有蓋圓筒體4內形成旋轉下降之氣體渦管24為其第1程序，以藉由放出通路之阻力使一面伸長、前端變細一面旋轉下降之氣體渦管24於渦管之上下24a、24b之間發生旋轉速度差，將其強力擰斷，藉此產生微細氣泡為其第2程序。

又，本裝置1於下方圓形收容室3之底部3b之中心軸(C-C)上垂直掘設中央還流口6，進一步自該中央還流口6向下部流通台2之4個側面，成放射狀穿設4個部位之側面放出口7，以其作為順著圓筒體4內旋轉下降之水液流22放出器用之放出通路。

藉由前述旋轉下降氣體渦管24切斷產生之微細氣泡與旋轉下降水液流22一起自中央還流口6經4個部位之側面放出口7放出器外。又，此時放出之水流維持所施旋轉力成為旋轉放出噴流28而放出。

此等側面放出口7亦可不為複數個而為1個，又，即使是不設置側面放出口7，使中央還流口6前端變細，自其筆直朝下，將藉由切斷旋轉下降氣體渦管24產生之微細氣泡及旋轉下降水液流22放出之方式，亦可產生微細氣泡。

以下根據第8~11圖所示說明圖，就具有4個部位之側面放出口71、72、73、74於中央還流口6之微細氣泡產生構造加以說明。

順著前述有蓋圓筒體4之中心部份旋轉下降之氣體渦管24與旋轉下降水液流22一起按其旋轉方向(D箭頭)之順序

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(18)

自中央還流口6向4個部位之4個部位之側面放出口71、72、73、74送入。第9圖顯示其放出至第1側面放出口71之狀態。氣體渦管之下部24b承受因其送入所造成之通路阻力而將其旋轉速度降低，於其與氣體渦管之上部24a之間發生旋轉速度差，渦管擰斷，產生微細氣泡。25標示切斷部。

第10圖顯示氣體渦管24於朝次一第2側面放出口72途中，承受與鄰接還流口側壁6a衝突之通路阻力之狀態。藉由氣體渦管之下部24b與側壁6a衝突，變化旋轉速度，同樣於切斷部25產生微細氣泡。

第11圖顯示氣體渦管24放出至第2放出口72之狀態，切斷部25其產生與第10圖情形不同之旋轉速度而產生微細氣泡。

若如以上於一次旋轉期間朝4個部位之側面放出口71、72、73、74放出，即交互反覆4次分別與鄰接側壁6a所作之衝突，每次，於渦管之上下24a、24b之間發生旋轉速度差，切斷渦管，產生大量微細氣泡。

又，側面放出口7之個數與渦流22及氣體渦管24之旋轉數以及切斷部25之數目有關。為了可達到高旋轉數，須在初期以高壓泵旋轉導入水液。旋轉數若增加越多，切斷部(面)25即變得越小，負壓氣體之溶出越顯著，越有可能產生尺寸較小數量較大微細氣泡。又，即使側面放出口7之個數增加，微細氣泡數亦增加。由實驗結果固然可知，在一定旋轉數下，最適放出口數亦與水液導入量有關，惟，40升/分、揚程15m程度的放出口數以4個最適當。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(19)

又，放出用連接管9固然連接於前述下部流通台2之側面放出口7之出口7a，惟由於仿照前述有蓋圓筒體4內之渦流形成方知(D箭頭方向)，沿箭頭D所示方向使其放向彎折45°予以突設，故在本發明旋轉式微細氣泡產生裝置1設置於水槽13內情形下(第15圖)，形成旋轉噴流而自放出用連接管9放出至水槽13中，於該旋轉式產生裝置1周圍產生D箭頭所示方向之循環流，含氧微細氣泡均等分配於水槽13內。

上述本發明構成例之裝置1自放出口放出含氣泡直徑10~20 $\mu$ m者佔90%以上之微細氣泡之水流。

且，於其設置於水槽13內情形下，下部流通台2固然宜為有重量之材料，惟在塑膠製情形下，亦可將具有重量之不銹鋼板進一步貼附於其底部。又，若以透明材料構成有蓋圓筒體4，即有可觀察內部旋轉上昇水液流等之形成及其下降還流之形成之優點。

又，本發明裝置之構成材料可為塑膠、金屬、玻璃等，其較佳地藉由將各構成部件黏接、螺接一體化。

### 產業上可利用性

根據本發明旋轉式微細氣泡產生裝置，可容易達到工業規模產生微細氣泡，且由於係較小型、簡單之裝置構造，故製造容易，對池、湖沼、水壩、河川等的水質淨化、微生物所造成污水之處理、魚類、水棲動物等之養殖等所作有效貢獻極大。

本發明裝置所產生微細氣泡之用途領域列舉如下。

① 水壩 湖、湖沼、池、河川、海等水域之水質淨化及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(20)

生物繁殖培育之自然環境淨化維持。

② 群落生境(biotope)等人工自然水域之淨化及螢、水草等之生物培育。

### ③ 工業用途

製鐵之製鋼中高溫擴散化；

不銹鋼板及不銹鋼線之氧洗淨之促進；

超純水製造工廠中之有機物去除；

利用臭氧之微細氣泡化所作污染水中有機物去除、溶解氧量增加、殺菌、合成樹脂發泡體、例如胺甲酸乙酯發泡體製造；

各種廢液處理；

利用環氧乙烷之殺菌、滅菌裝置中環氧乙烷對水之混合促進；

消泡劑之乳化；

活性污泥處理法中對污染水之曝氣處理。

### ④ 農業領域

水耕栽培所用氧及溶解氧量之提高、收穫率提高。

### ⑤ 漁業領域

鰻之養殖；

烏賊水槽之生命維持；

鰱之養殖；

藻場之人工生長；

魚、貝殼類之培育；

紅潮發生防止。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(21)

### ◎ 醫療領域

適用於浴缸水而構成微細氣泡澡盆、血液循環促進、浴缸水之保溫。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

## 四、中文發明摘要(發明之名稱: 旋轉式微細氣泡產生裝置)

本發明旋轉式微細氣泡產生裝置由具有圓錐形或酒壺形空間之容器本體、於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之液體導入口、開設於前述空間底部之氣體導入孔以及開設於前述空間之頂部之旋轉氣液導出口構成。

根據該裝置，可容易達到工業規模產生微細氣泡，且由於其係較小型、簡單裝置構造故製造容易，用於池、湖沼、水壩、河川等之水質淨化、微生物所造成污水之處理、魚類、水棲動物等之養殖等、水耕栽培液中氧及溶解氧量之提高、收穫率提高等方面有效。

## 英文發明摘要(發明之名稱: )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

1. 一種旋轉式微細氣泡產生裝置，特徵在於由：具有圓錐形空間之容器本體；於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口；開設於前述圓錐形之空間底部之空氣導入孔；以及開設於前述圓錐形空間之頂部之旋轉氣液導出口構成。

2. 一種旋轉式微細氣泡產生裝置，特徵在於由：具有圓錐台形空間之容器本體；於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口；開設於前述圓錐台形空間底部之氣體導入孔；以及開設於前述圓錐台形空間上部之旋轉氣液導出口構成。

3. 一種旋轉式微細氣泡產生裝置，特徵在於由：具有酒壺形狀或酒杯形狀空間之容器本體；於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口；開設於前述酒壺形空間底部之氣體導入孔；以及開設於前述酒壺形空間之頂部之旋轉氣液導出口構成。

4. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中於空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口在相同曲率之內壁圓周上隔有間隔設置複數個。

5. 如申請專利範圍第1至4項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中於空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口在曲率不同之內壁圓周上隔有間隔設置複數個。

6. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之旋轉式微細氣泡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

產生裝置，其中加壓液體導入口開設在前述空間底部附近之內壁圓周面之一部份上。

7. 如申請專利範圍第1至4項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中加壓液體導入口開設在前述空間中腹部附近之內壁圓周面之一部份上。

8. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中於旋轉氣液導出口之正前方部位配設擋板。

9. 一種旋轉式微細氣泡產生裝置，特徵在於由：下部流通台之圓形收容室之水液流旋轉導入構造；形成在黏附於其上部而成向上漸擴形狀之有蓋圓筒片內部周邊部份之旋轉上昇水液流形成構造；形成於靠近其周邊部份之內側部份之旋轉下降水液流形成構造；藉其旋轉上昇水液流及旋轉下降水液流之離心，向心分離作用形成於該有蓋圓筒體之中心部份之負壓旋轉空洞部；配置成，於該負壓旋轉空洞部內集積自安裝於上蓋中心之氣體自吸管自吸之氣體及自旋轉水流中溶出之氣體部份，形成旋轉下降之氣體渦管，且形成伸長以及前端細小之氣體渦管形成構造；於此伸長、前端細小化而下降之氣體渦管旋轉突出圓形收容室底部之中央還流口時，承受放出通路之阻力，降低其旋轉速度，發生旋轉速度差，強行切斷同部之氣體渦管而產生微細氣泡之微細氣泡產生構造；以及配置成，含有所產生微細氣泡於旋轉下降水液流中，以其作為旋轉噴流自側面放出口將其放出器外之旋轉噴流放出構造所構成。

10. 如申請專利範圍第9項之旋轉式微細氣泡產生裝置，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

其中具備在下部流通台之上部凹設圓形收容室，於該圓形收容室內自側部相對於該內周面沿接線方向開口設置水液流導入口，同時，連接泵於其導入管而對水液流施加勢能旋轉導入，依此方式構成之圓形收容室之水液流旋轉導入構造。

11.如申請專利範圍第9或10項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備，於前述圓形收容室之上部直立黏附向上漸擴形狀之有蓋圓筒體，送入下部圓形收容室之旋轉導入流，使該有蓋圓筒體內部之周邊部份旋轉上昇而形成旋轉上昇水液流，使到達其上限之旋轉上昇水液流還流至靠近其周邊部份之內側部份，旋轉下降，形成旋轉下降水液流，依此方式構成之向上漸擴形狀之有蓋圓筒體內部之旋轉上昇水液及旋轉下降水液流之二重旋轉水液流形成構造。

12.如申請專利範圍第11項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備，藉由前述漸擴形狀之有蓋圓筒體內部之旋轉上昇水液流及旋轉下降水液流之二重渦流之離心、向心分離作用，於其中心部形成負壓旋轉空洞部，一面於該負壓之旋轉空洞部內集積、伸長、細小化自吸氣體以及自該渦流溶出之氣體成份，一面形成旋轉下降之氣體，依此方式構成之氣體渦管形成構造。

13.如申請專利範圍第9至12項中之任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備，於前述圓形收容室之底部中心挖設中央還流口，同時自該還流口向該流通台之側面放出口貫通設有放出通路，一面伸長、前端細小化該有蓋圓筒

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

體內部之中心部份一面使其旋轉下降之氣體渦管在突入中央還流口及流出時，承受放出通路之阻力，降低其旋轉速度，於其渦管上下之間發生旋轉速度差，藉此速度差強力切斷渦管，產生微細氣泡，依此方式構成之微細氣泡產生構造。

14. 如申請專利範圍第9項至13項中之任一項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中具備，於前述中央還流口成放射狀貫通設置複數部位之側面放出口，沿著其旋轉方向，將順著前述有蓋圓筒體之中心部份旋轉下降之氣體渦管自中央還流口向此複數部位之側面放出口送入，於此旋轉之間，反覆交互進行複數次向側面放出口送入所造成之通路阻力發生，以及鄰接之向還流口側壁衝突所造成之通路阻力發生，每次渦管上下均發生旋轉速度差而切斷渦管，依此方式產生微細氣泡之構造。

15. 如申請專利範圍第14項之旋轉式微細氣泡產生裝置，其中連接於前述流道之側面放出口之放出用連接管仿照前述有蓋圓筒體內之渦流形成方向，彎折其放出方向而突設。

16. 一種旋轉式微細氣泡產生方法，特徵在於由具有圓錐形空間之容器本體、於相同空間之內壁圓周面之一部份上沿其接線方向開設之加壓液體導入口、開設於前述圓錐形空間底部之氣體導入孔以及開設於前述圓錐形空間頂部之旋轉氣液導出口所構成之微細氣泡產生裝置，以在前述圓錐形空間內一面伸長、前端細小化一面形成旋轉導出之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

氣體渦管為第一程序，並以在此氣體渦管前後之間發生旋轉速度差，強力切斷氣體渦管，從而產生微細氣泡為第二程序。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

修

圖 1

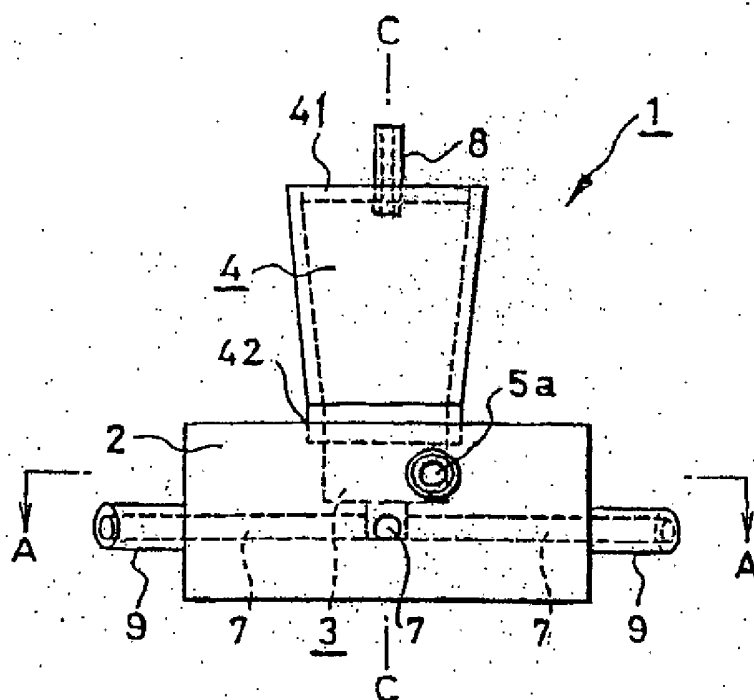
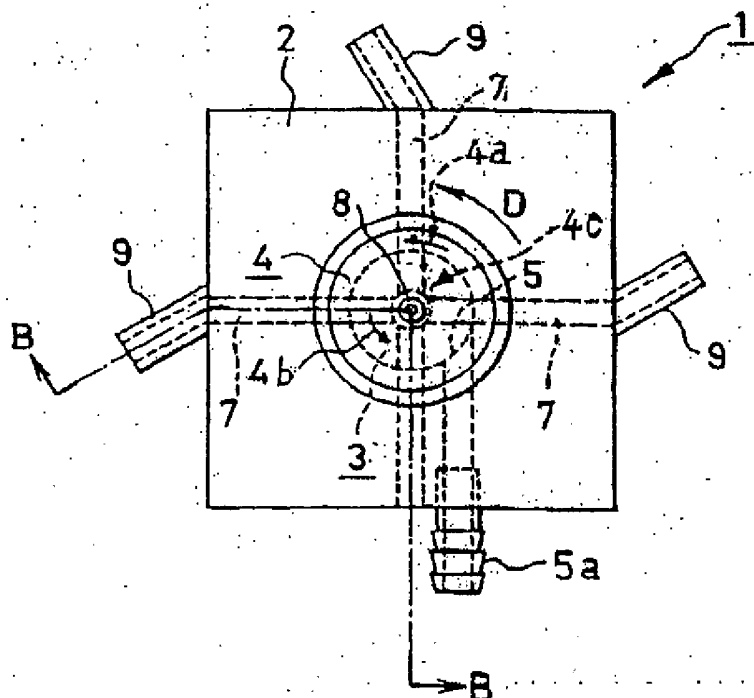


圖 2



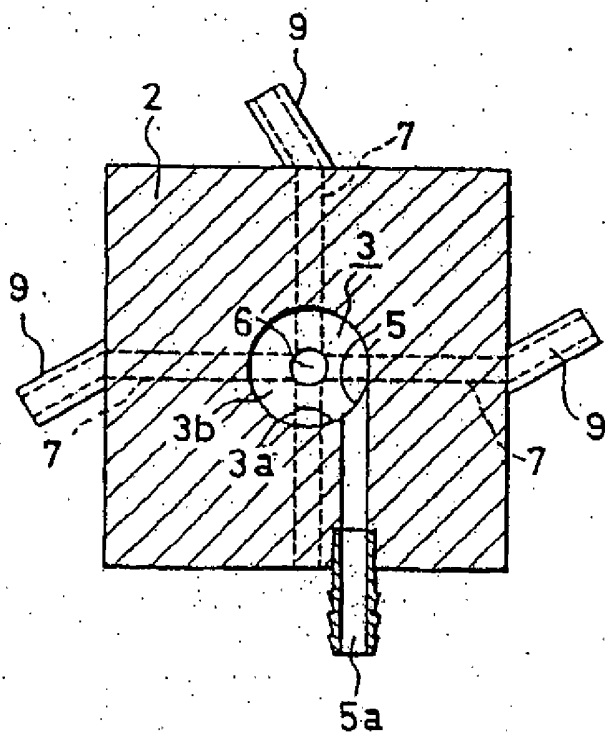
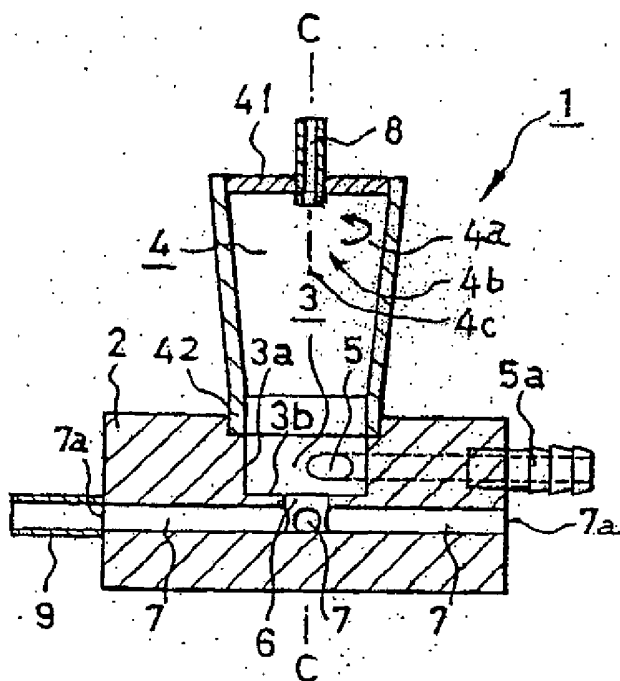


圖 5

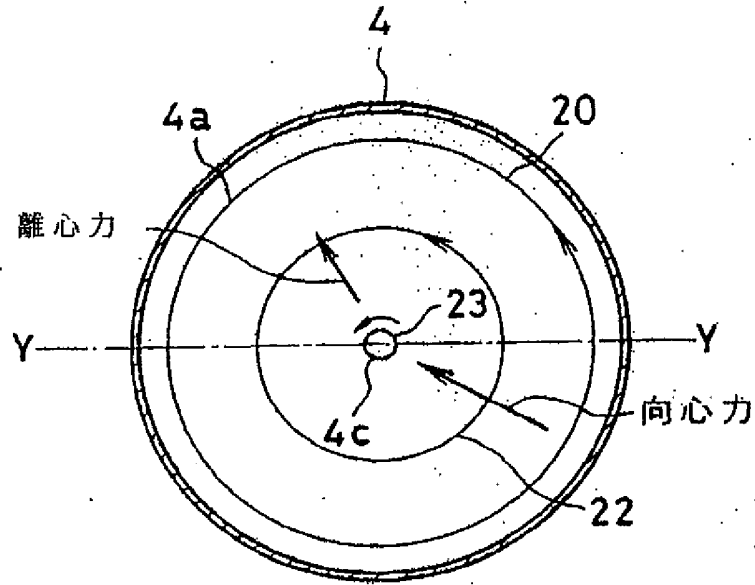


圖 6

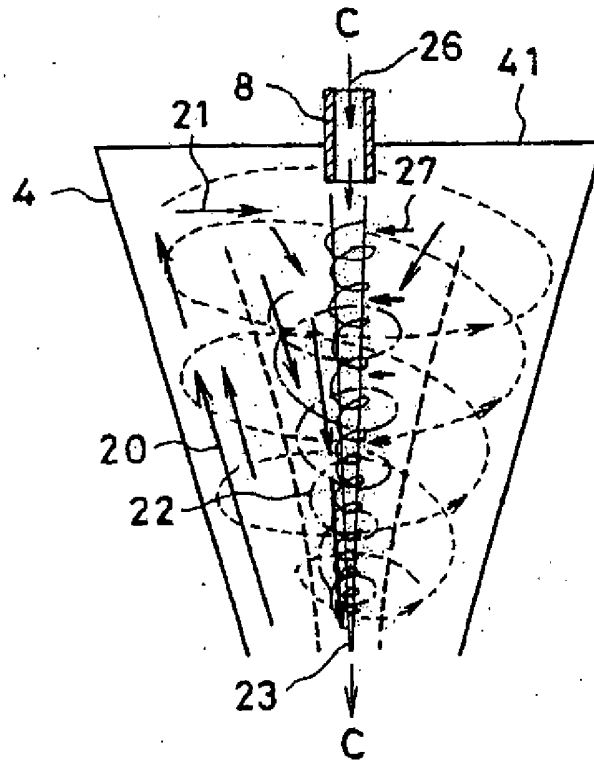


圖 7

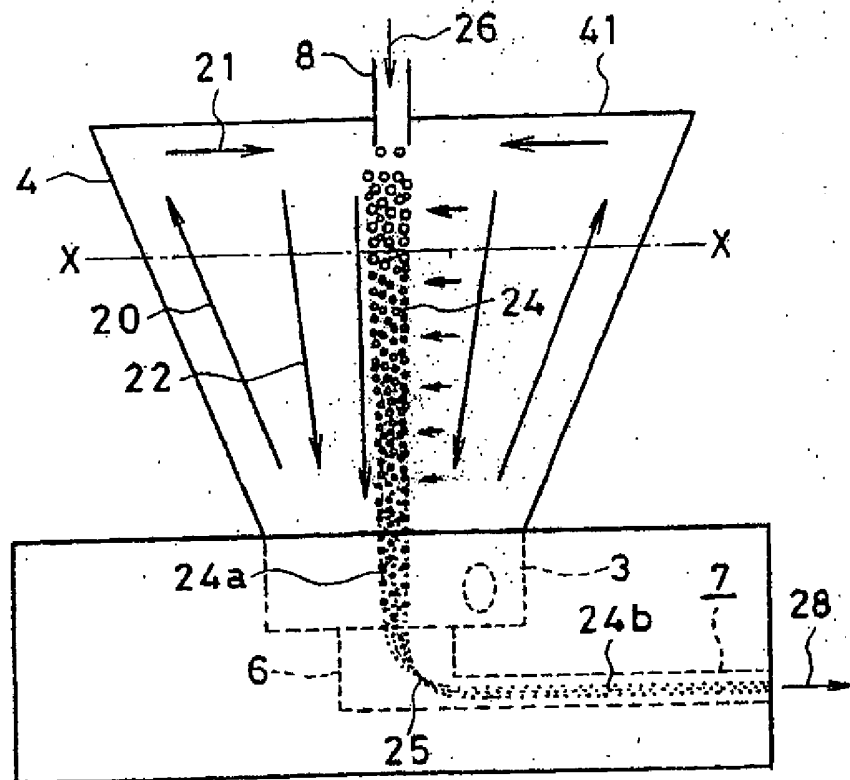


圖 8

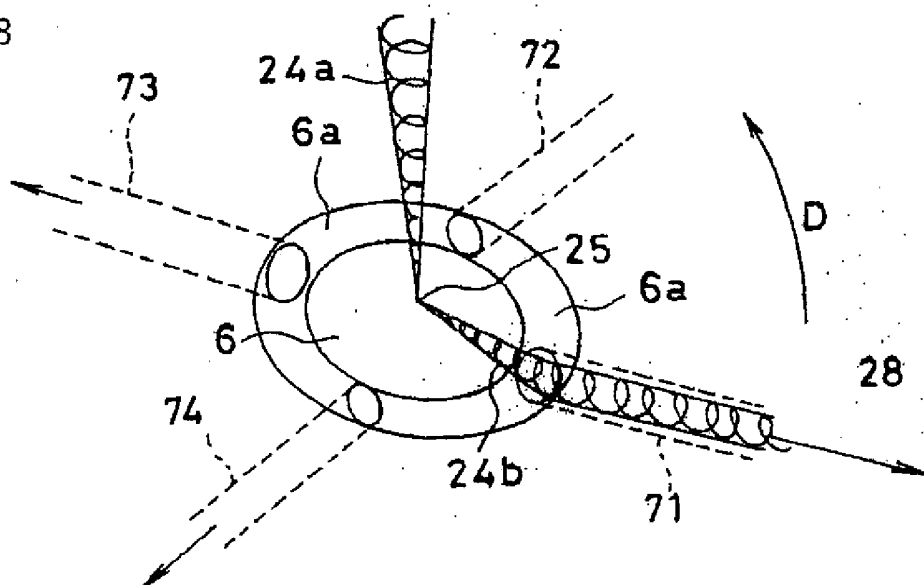


圖 9

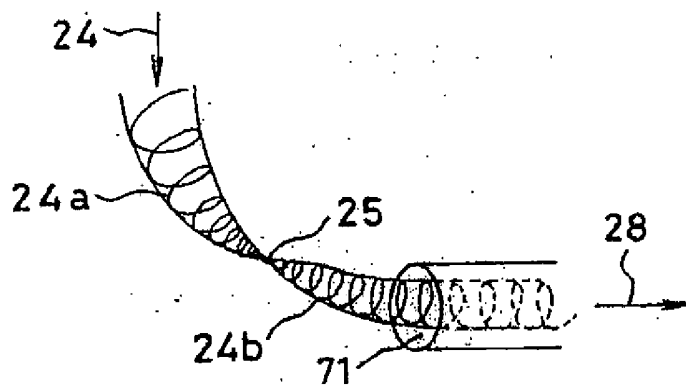


圖 10

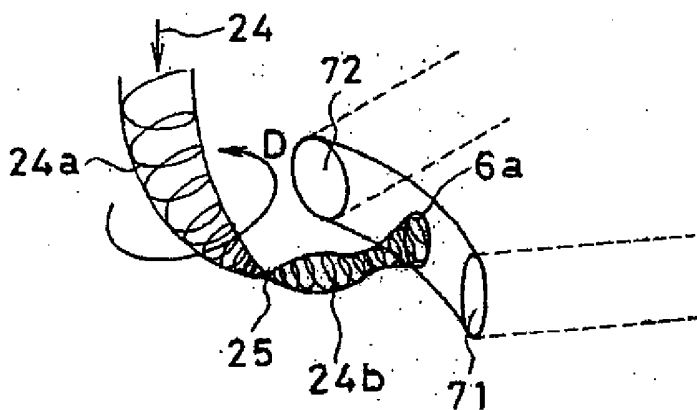


圖 11

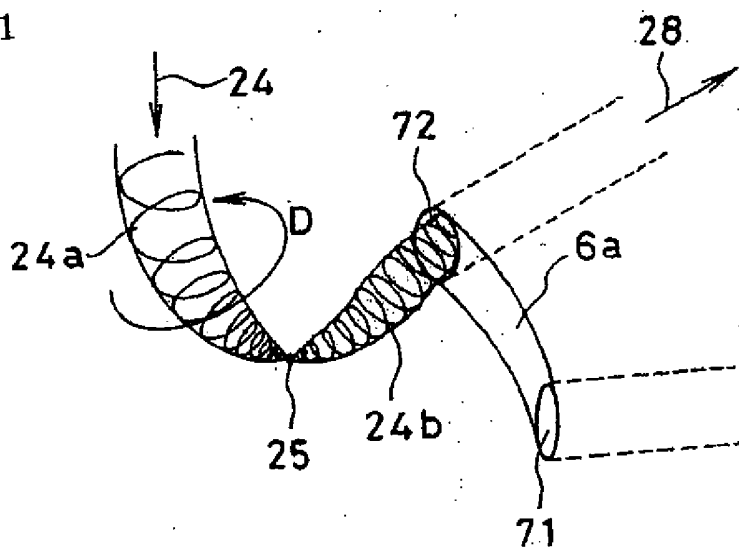




圖 13

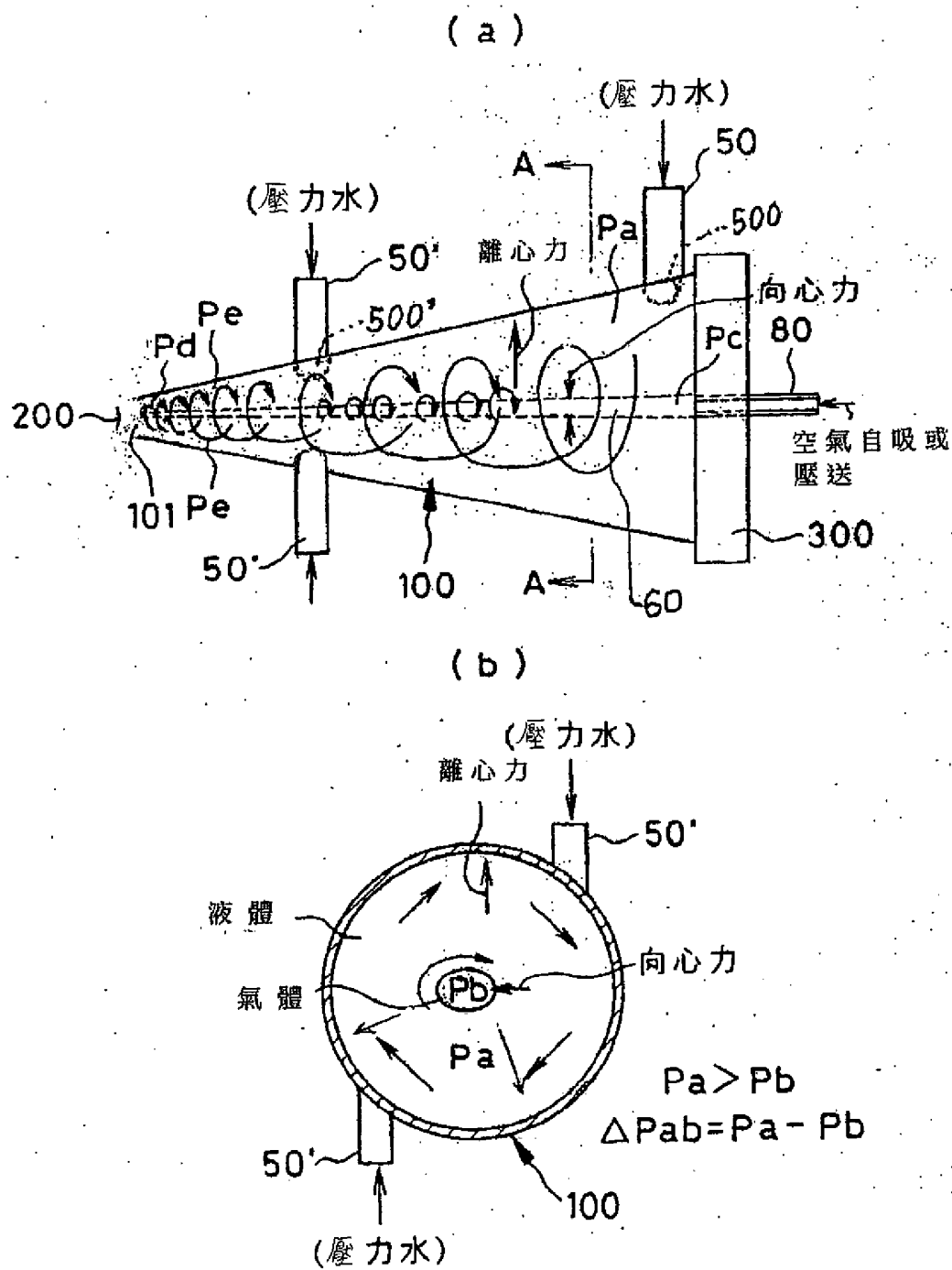


圖 14

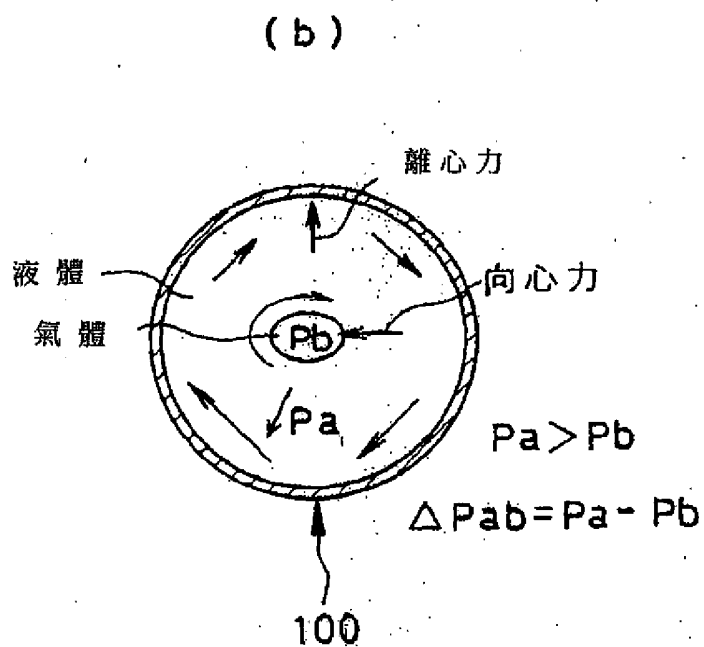
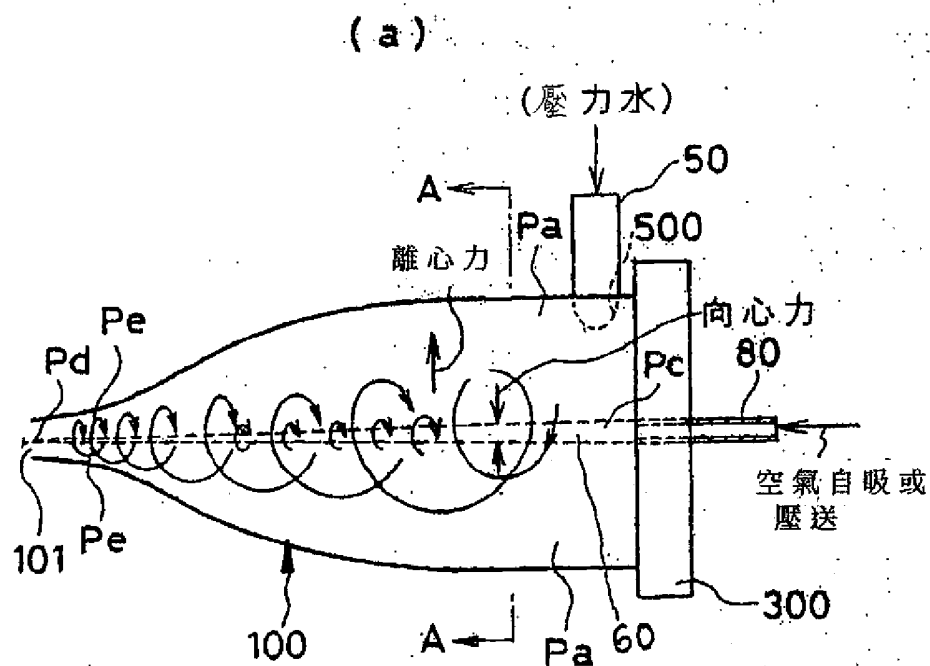


圖 15

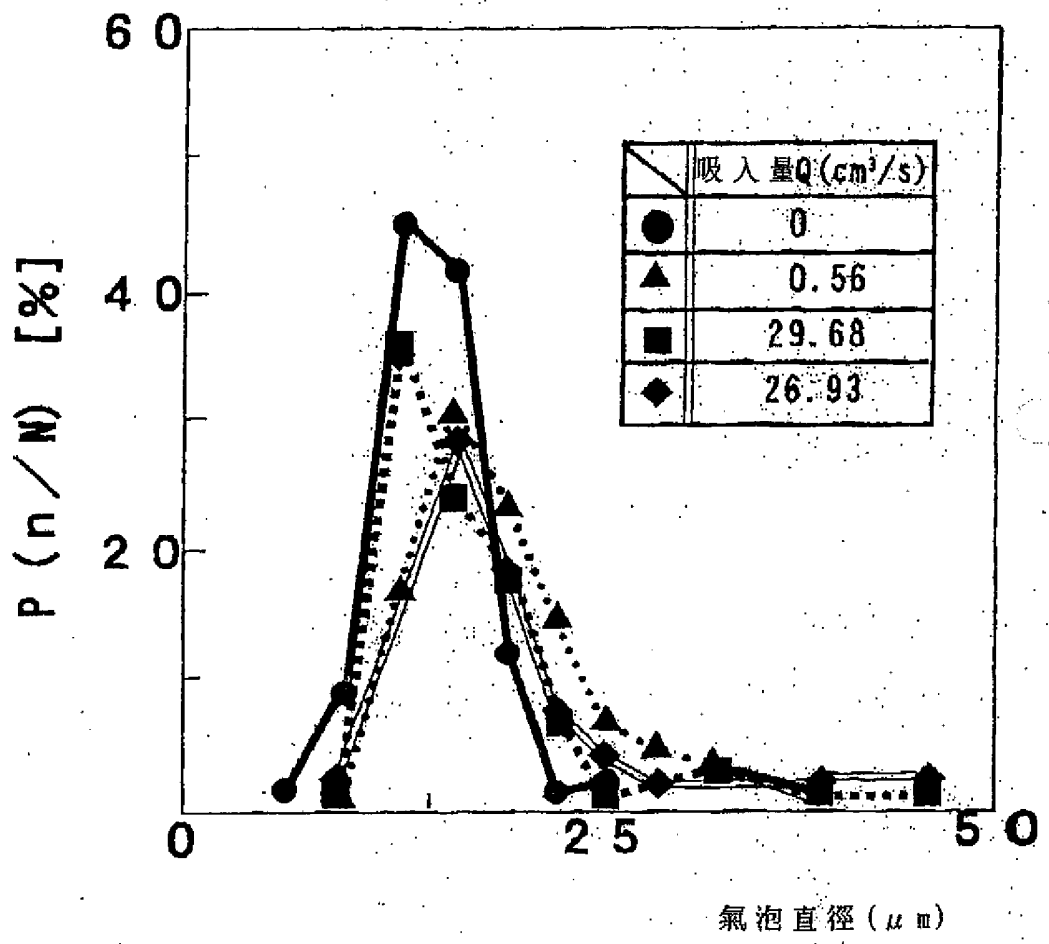


圖 16

