

公告本

申請日期	90 年 7 月 10 日
案 號	90116880
類 別	B01D 39%

A4
C4

552154

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 新型名稱	中 文	中空紗膜濾心與使用其之中空紗膜模組及槽型過濾裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 渡邊昭廣 (2) 石橋讓 (3) 濱中克彥
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國東京都品川區上大崎一―九―六
	住、居所	(2) 日本國靜岡縣富士市大淵二三一八―二〇 (3) 日本國靜岡縣富士市大淵一六八―二六
三、申請人	姓 名 (名 稱)	(1) 旭化成股份有限公司 旭化成株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國大阪府大阪市北區堂島浜一丁目二番六號
	代 表 人 姓 名	(1) 山本一元

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

2000 年 7 月 10 日

2000-208339

☒有主張優先權

日本

2001 年 3 月 6 日

2001-062532

☒有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

技術領域

本發明係有關使用安裝於加工式或抽吸式槽型過濾裝置、架型過濾裝置或浸漬型過濾裝置之中空紗膜之濾心。尤詳而言之，係有關於使用於對河川水、湖沼水、地下水、海水、民生排水或工廠排水等大量未處理水進行除污、除菌水過濾裝置，進行活性污泥處理之固液分離之過濾裝置之中空紗膜濾心，使用此中空紗膜濾心之架型過濾裝置用模組或槽型過濾裝置。

背景技術

就習知使用中空紗膜之濾心例子來說，特開昭 6 1 - 1 5 3 1 0 4 號公報載有複數中空紗膜收容於外筒內，中空紗膜兩端分別以上部粘接固定部及下部粘接固定部固定於外筒，外筒一體形成至中空紗膜之上下端部之構造。於此濾心之上部粘接固定部，多數個中空紗膜之中空部開口，而於下部粘接固定部，中空部則封回。且於粘接劑層設有複數貫通孔。復於下部粘接固定部之下方形成為外筒圍位之氣體室。

此中空紗膜濾心雖位於外壓過濾用，安裝於過濾塔來使用，卻因被過濾物一堆積於膜之外表面，膜之過濾性能即降低，故在進行一定時間之過濾後，進行除掉膜而堆積物之洗淨操作。

此洗淨操作使用在未處理水注滿過濾塔內狀態下，自濾心下部充入氣體，藉氣液混合流體施加振動於中空紗膜

五、發明說明 (2)

，將膜面之堆積物剝除之氣泡產生方法。

不過由於此中空紗膜濾心之中空紗膜兩端固定於外筒，中空紗膜之擴張及振動受到限制，故利用起泡之洗淨效果並未充份選擇，特別是，濾心直徑增大之現象很顯著，有在長時間進行過濾運轉情形下產生障礙之問題。

另一方面，特開平 2 0 0 0 - 1 5 7 8 4 6 號公報提議一種中空紗膜濾心，其具有中空紗膜束之端部粘接固定之濾心頭和下部環，該濾心頭與下部環不連結固定，於下部環之粘接固定層設有複數個氣體導入用貫通孔。由於此中空紗膜濾心不具有外筒，故具有於氣泡產生中，中空紗膜之擴張、振動不會受到限制，容易進行堆積於膜面之懸浮物之剝離以及此剝除之懸浮物之排出濾心外之優點。

不過，此中空紗膜濾心爲了防止於起泡時，下部環浮起，中空紗膜束彎曲，須限制供氣量。另一方面，若爲了獲得充份洗淨效果，以大量氣體供長時間反覆實施起泡，即會反覆發生中空紗膜束之彎曲，因此，會造成中空紗膜切斷。因而，無論如何，均難以長期間穩定進行過濾運轉。

特開平 1 0 - 1 3 7 5 5 2 號公報復揭露配置一根支柱於膜束中心部，連結上部粘接固定層與下部粘接固定層與下部粘接固定層之濾心。此濾心雖可藉由配置支柱於中央，避免起泡時中空紗膜束之縱向彎曲，卻有氣泡與中空紗膜之接觸效率低以致於無法獲得充份洗淨效果之問題，欠缺對操作中氣泡產生時所產生之扭力之耐久性之問題，

(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)

以及搬運濾心之際，由於不得不手握上部及／或下部之粘接固定部，故難以操作之問題。

WO 98 / 28066 號復揭露以開孔之籠狀體包圍腹束外周之濾心。此濾心由於產生氣泡時中空紗膜之振動受到限制，故洗淨效果低，爲了獲得充份洗淨效果，欲導入大量氣體之問題。

發明概要

本發明目的在於提供一種於濾心洗淨時使各中空紗膜之擴張及／或振動達到最大限度，即使是少量之氣體導入量，堆積於中空紗膜外表面之懸浮物亦易於剝除，可容易將剝除之懸浮物排出中空紗膜濾心外，可長時間穩定過濾運轉之中空紗膜濾心，以及使此中空紗膜濾心之過濾裝置用膜組成過濾裝置。

本發明人等爲了解決上述問題，反覆精心研究，結果發現，濾心頭與下部環以複數棒或管連結固定之濾心可符合此目的，復目，藉由使用具有特定拉伸彈性率之中空紗膜，可獲得以少量氣體充份洗淨之效果，茲根據此見解作成本發明。

亦即，本發明如下。

(1) 一種中空紗膜濾心，其係具有由複數中空紗膜構成，兩端部粘接固定於粘接固定層之中空紗膜束，液密固定於一端部外周之濾心頭以及液密固定於另一端部外周之下部環者，特徵在於，該濾心頭與該下部環連結固定於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

複數棒或管，於濾心頭側之端部，中空紗膜之中空部開口，於下部環側之端部，中空紗膜之中空部封固，且於下部環側之粘接固定層設有複數貫通孔，該貫通孔配置於中空紗膜束內。

(2) 如上述 (1) 所載中空紗膜濾心，其中前述下部環之端面自中空紗膜之端面突出。

(3) 如上述 (1) 或 (2) 所載中空紗膜濾心，其中前述濾心頭於外周部具有凸緣。

(4) 如上述 (1) ~ (3) 中任一項所載中空紗膜濾心，其中前述棒或管配置於中空紗膜束之外周附近。

(5) 如上述 (4) 所載中空紗膜濾心，其中前述棒或管藉由與前述濾心頭前述下部環和中空紗膜粘一起粘接於粘接固定層，連結固定。

(6) 如上述 (1) ~ (5) 中任一項所載中空紗膜濾心，其中中空紗膜具有波紋。

(7) 如上述 (1) ~ (6) 中任一項所載中空紗膜濾心，其中中空紗膜之拉伸彈性率在 1 0 M P a 以上，不滿 9 0 M P a 。

(8) 如上述 (7) 所載中空紗膜濾心，其中中空紗膜之拉伸彈性率在 1 0 M P a 以上，7 0 M P a 以下。

(9) 如上述 (1) ~ (8) 中任一項所載中空紗膜濾心，其中於中空紗膜鬆弛狀態下，鬆弛率在 0 . 1 % 以上，1 0 % 以下。

(1 0) 如上述 (1) ~ (9) 中任一項所載中空紗

(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)

膜濾心，其中設於下部環側之粘接固定層之前述複數貫通孔配置成於各個貫通孔之間存在有中空紗膜。

(1 1) 如上述 (1) ~ (1 0) 中任一項所載中空紗膜濾心，其中設於下部環側之粘接固定層之前述複數貫通孔之內徑為 2 ~ 3 0 m m 。

(1 2) 如上述 (1) ~ (1 1) 中任一項所載中空紗膜濾心，其中構成前述粘接固定層之粘接劑具有在使用溫度範圍內硬度為 7 0 D ~ 3 0 D 之特性。

(1 3) 一種使用上述 (1) ~ (1 2) 中任一項所載中空紗膜濾心之架型過濾裝置用模組。

(1 4) 一種使用上述 (1) ~ (1 2) 中任一項所載中空紗膜濾心之槽型過濾裝置。

(1 5) 如上述 (1 4) 所載槽型過濾裝置，其中前述中空紗膜濾心懸垂支持。

圖式之簡單說明

圖 1 係顯示中空紗膜濾心懸垂支持於槽型過濾裝置之本發明一中空紗膜濾心實施形態例之剖面說明圖。

圖 2 係顯示圖 1 之中空紗膜濾心之下部環粘接固定部構造之要部放大圖。

圖 3 係周知中空紗膜濾心之概略圖。

圖 4 係顯示懸垂、固定於槽型過濾裝置之處理水管集箱配管之本發明一中空紗膜濾心實施形態例之剖面說明圖。

(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)

圖 5 係顯示構成用於架型過濾裝置之模組之殼體之一實施形態例之剖面說明圖。

圖 6 係顯示收納本發明中空紗膜濾心於架型過濾裝置之模組，即圖 5 所示殼體之一實施形態例之剖面說明圖。

圖 7 係顯示有關中空紗膜濾心之下部環粘接固定部中貫通孔配置之一例子之剖面說明圖。

圖 8 係顯示有關中空紗膜濾心之下部環粘接固定部中貫通孔配置之另一粒子之剖面說明圖。

圖 9 係顯示圖 4 中濾心頭連接於裝置配管情形之一實施態樣之要部放大說明圖。

圖 10 係顯示圖 8 之濾心頭連接於裝置配管情形之一實施態樣之要部放大說明圖。

圖 11 係顯示將直接浸漬於未處理水予以吸引過濾之濾心頭連接於裝置配管情形之一實施態樣之要部放大說明圖。

元件對照表

1 : 槽型過濾裝置	2 : 過濾槽
2 a : 槽本體	2 b : 蓋
2 c : 給水入口	2 d : 處理水取出口
2 f : 氣體供給水	2 g : 濃縮水出口
3 a : 中空紗膜	3 b : 連結管
4 : 中空紗膜濾心	5 a : 噴嘴
6 : 隔板	6 a : 貫通孔

(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)

- | | |
|-----------------|---------------|
| 6 b : 突出部 | 6 c : 槽溝部 |
| 7 : 給水室 | 9 : 襯墊 |
| 1 0 : 處理水室 | 1 1 : 粘接固定層 |
| 1 2 : 濾心頭 | 1 2 a : 濾心頭凸緣 |
| 1 3 : 下部環 | 1 4 : 粘接固定層 |
| 1 4 a : 貫通孔 | 1 4 b : 氣體層 |
| 1 5 : O 形環 | 1 6 : 緊固構件 |
| 1 7 : 處理水管集箱－配管 | 1 8 : 歧管 |
| 1 9 : 墊圈 | 2 0 : 夾具 |
| 2 1 a : 殼體 | 2 1 b : 殼體頭 |
| 2 2 : 濃縮水噴嘴 | 2 3 : 殼體螺帽 |
| 2 4 : 蓋 | 2 5 : O 形環 |
| 2 7 : 頭側開口部 | |

用來實施發明之最佳形態

以下藉圖式就本發明具體說明其實施形態。

圖 1 係顯示懸垂支持於槽型過濾裝置之本發明一中空紗膜濾心實施形態之剖面說明圖，圖 2、圖 7 及圖 8 係用來說明中空紗膜濾心之下部環粘接固定部構造之說明圖，圖 6 係顯示用於架型過濾裝置之模組之一中空紗膜濾心實施態樣之剖面說明圖，圖 9～圖 11 係顯示連接濾心頭於裝置配管情形之實施態樣之剖面說明圖。

本發明之中空紗膜濾心 4 由多數中空紗膜 3 a、連結管 3 b、粘接固定層、濾心頭 1 2、粘接固定層 1 4 及下

(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)

部環 1 3 構成。

捆紮之中空紗膜 3 a 和連結管 3 b 之一端部，藉粘接劑與諸中空紗膜一體結合，同時於濾心頭 1 2 內結合成一體而構成粘接固定層 1 1。並且，濾心頭 1 2 側之中空紗膜 3 a 之端部開口。

捆紮之中空紗膜 3 a 和連結管 3 b 之另一端部藉粘接劑與諸中空紗膜一體結合，同時一體結合於下部環 1 3 內而構成粘接固定層 1 4。並且，下部環側之中空紗膜 3 a 之端部封固。又，如圖 2 例示，將未處理水及洗淨用氣體導入中空紗膜束內部，形成用來有效接觸各中空紗膜外表面之複數貫通孔 1 4 a。

中空紗膜濾心 4 之直徑為 3 0 m m (毫米) ~ 8 0 0 m m，較佳者為 8 0 m m ~ 8 0 0 m m。中空紗膜濾心 4 之長度以在 3 0 0 m m ~ 3 0 0 0 m m 範圍內較佳。

本發明固然以二根以上之棒或管連結固定濾心頭 1 2 與下部環 1 3，惟於濾心頭 1 2 與下部環 1 3 間之中空紗膜 3 a 束之外周則無圖 3 例示之習知濾心之外筒，其間之中空紗膜大致互全長露出。且，以複數根之棒或管連結濾心頭與下部環之方法雖未特別限定，卻以如上述將該棒或管包埋、固定於粘接固定層較佳。

在未連結固定情形下，利用氣泡產生，沖洗所作洗淨之程度固然亦取決於中空紗膜強度、中空紗膜數、中空紗膜長度，惟若氣體流量、水量提高，超過某一定量，下部環會浮起，中空紗膜束會彎曲。

(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)

在連結固定之棒或管為 1 根情形，應力會集中於一點，更且，相對於橫向彎曲、扭曲、抗力弱。特別是，濾心直徑變大之現象顯著，在長期間進行過濾運轉情形下，會造成障礙。

連結固定用棒或管之大小為相當直徑 2 mm ~ 30 mm 之範圍。於此，相當直徑界定成 $4 \times (\text{流路截面積}) / (\text{周圍邊長})$ 。連結固定用棒或管之形狀選自三角形、四角形、六角形等多角形、圓形、橢圓形、C 字形或星形等。尤佳者係圓形形狀。又，其數目固然亦取決於濾心之截面積、紗根數，惟為 2 ~ 30 個。

該棒或管之大小、根數固然須設定為耐得住使用時，操作時之機械負荷之程度，惟由於一旦設定得過大，所佔面積即會變大，結果，每一單位面積之膜面積變小，故以固定在必要之最小限度較佳。因此，複數根棒或管之配置變成重要因素。亦即，較佳地，配置成，可於氣泡產生、沖洗時，均一承受向下力量，例如，較佳地，或是等間隔配置於紗束之外周部，或是分散配置於紗束中。特別是，在配置於紗束外周附近情形下，由於可握持操作該棒或管，故操縱性良好，同時由於即使棒或管所佔面積小，亦可確保相對於彎曲、扭力之充份機械強度，故尤佳者係配置於紗束外周附近。於此，外周附近係指自紗束最外周至紗束直徑 $1/4$ 內側之範圍內。

固然可採用濾心頭側粘接層 11、下部環側粘接層

14 和連結固定用棒或管之固定以粘接劑同時與中空紗膜

(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)

束一起固定之方法，於濾心頭及下部環預先開設供連結固定用棒或管插入之孔，插入連結固定用棒或管於此孔，將其與中空紗膜束一起粘接固定之方法、自濾心頭、下部環外周部固定之方法等，惟，較佳者係與中空紗膜一起粘接固定於粘接固定層之方法。

自孔徑之觀點看來，可使用逆滲透膜、納米過濾膜、超過濾膜及精密過濾膜來作為本發明所用中空紗膜 3 a。

較佳地，選定柔軟中空紗膜作為該中空紗膜 3 a，原因在於其可用較少氣體量獲得充份之洗淨效果。具體而言，特別是，中空紗膜之拉伸彈性率以 10 MPa 以上，不滿 90 MPa 為宜，較佳者係 10 MPa 以上，70 MPa 以下，尤佳者係 10 MPa 以上，60 MPa 以下。該拉伸彈性率係用下述測定法求得之值，係膜使用狀態，亦即濕潤狀態之測定值。亦即，使用拉伸試驗機，在夾頭間距 50 mm、拉伸速度 200 mm/分之條件下拉伸，自伸度 0.1% 時之荷重和伸度 5% 時之荷重外推，求得伸度 100% 時之荷重，以中空紗膜之截面積除該 100% 時荷重求出。

中空紗膜 3 a 之材料並未特別限定，列舉之有聚噻砵、聚噻砵砵、聚丙醯腈、聚亞醯胺、聚噻亞醯胺、聚醯胺、聚噻酮、聚噻噻酮、聚乙烯、聚丙烯、聚(4-甲基戊烯)、乙烯-乙烯醇共聚物、纖維素、醋酸纖維素、聚二氟乙烯、乙烯-四氟乙烯共聚物、聚四氟乙烯等，亦可使用其複合材料。自容易獲得上述拉伸彈性率之膜之觀點看

五、發明說明 (11)

來，尤佳者係聚乙烯、聚丙烯、乙烯－乙烯醇共聚物、纖維素、聚二氟乙烯等。

又，就中空紗膜之形狀而言，適於使用內徑為 $50\ \mu\text{m}$ （微米）～ $300\ \mu\text{m}$ ，較佳為 $500\sim 2000\ \mu\text{m}$ ，內／外徑比為 $0.3\sim 0.8$ 者。

尤佳者係該中空紗膜具有波紋。於進行起泡，洗淨除去附著於中空紗膜外表面之堆積物之際，固然會有因諸中空紗膜、殼體內壁面之接觸而擦傷中空紗膜表面，引起滲透性能低下現象之情形發生，惟由於若該中空紗膜具有波紋，即可減少接觸面積，故可顯著減少因擦傷而滲透性能之情形。又，在該中空紗膜具有波紋情形下，可發揮易於自膜束中將從膜表面洗淨除去之堆積物排出之效果。

此波紋方式，亦即波紋程度以中空紗束之捲曲度來表示，較佳地，該捲曲度在 1.5 以上， 2.5 以下。該捲曲度不滿 1.5 ，擦傷現象之抑制、堆積物之排出之排出即不充份，若在 2.5 以上，即會帶來束外徑變大，濾心之粘接固定部變大等缺點。此處所稱捲曲度係在捆紮整理 1000 根中空紗膜後，將端部安裝彈簧秤之厚度 $200\ \mu\text{m}$ 、寬度 $400\ \text{mm}$ 之 PET 薄膜捲繞於該中空紗膜束，於拉伸彈簧秤，施加 $1\ \text{kg}$ （公斤）重之荷重狀態下，測定中空紗膜束之周長，以下式計算求得之值。

$$\text{捲曲度} = (\text{周長}[\text{m}] / \pi)^2 / (\text{中空紗膜外徑}[\text{m}]^2) \times \text{中空紗膜根數}$$

又，於本發明之濾心中，以中空紗膜在略微鬆弛狀態

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

下固定較佳。此鬆弛狀態以下述鬆弛率表示。鬆弛率以 0 . 1 ~ 1 0 % 較佳，尤佳者係 1 ~ 5 % 。該鬆弛率不滿 0 . 1 % ，產生氣泡時中空紗之振動即受到限制。膜面洗淨效果低下之傾向度強，若超過 1 0 % ，中空紗膜間之距離即徒然變大，因此，會出現與氣泡接觸之效率低下，膜面洗淨效果低下之傾向。

此鬆弛率係測定保持濾心成水平狀態之含水狀態中空紗膜束本身重量造成之撓曲距離，以藉棒或管固定之濾心頭與下部環之各個粘接劑界面（濾心中央側之表面）間之距離除以該 L 2 之百分比，其以下式表示。

$$\text{鬆弛率} = (L 2 / L 1) \times 1 0 0$$

本發明所用粘接劑以環氧樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、環氧丙烯酸酯樹脂、矽氧樹脂等高分子材料較佳。尤佳者係胺甲酸乙酯樹脂，原因在於其會在較短時間內反應結束。又，以此等粘接劑固定之濾心頭須有耐得住使用中所產生差壓之耐壓性，因此，以具有適當硬度較佳。另一方面，固然有因起泡時振動以致於膜在中空紗膜之粘接界面斷裂之情形發生，故可藉由使用具有適當柔軟度之粘接劑，防止此種膜斷裂。因此，賦與使用上必要之充份耐壓性，並且，為了防止膜斷裂，較佳地，使用在使用溫度範圍內具有硬度 3 0 D ~ 7 0 D 特性之粘接劑。且，此處所稱硬度係指於肖氏硬度計壓抵實質上具有平滑面之試料面時，1 0 秒後所顯示之值。此值若超過 7 0 D ，於與中空紗膜粘接之界面造成膜斷裂之傾向即變強。又，若不滿 3 0 D

（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)

，即會有耐壓性不足，粘接固定部破損，造成洩漏之情形發生。

粘接方法可使用離心粘接法、靜置粘接法等周知方法。於改善粘接劑之硬化收縮、強度情形下，亦可於上述粘接劑中含有玻璃纖維、碳纖維、炭黑、氧化鋁、二氧化矽等微粒粉。

本發明所用濾心頭 1 2、下部環 1 3、連結棒及管 3 b 之材料並未特別限定，其固然相同，不同皆可，惟較佳地，使用熱可塑性樹脂、不銹鋼、F R P（玻璃纖維強化塑膠）等複合材料。

熱可塑性樹脂使用聚吡嗪、聚醚吡嗪、聚亞醯胺、聚醚亞醯胺、聚醯胺、聚醚酮、聚醚醚酮、聚乙烯、聚丙烯、聚（4－甲基戊烯）、聚二氟乙烯、乙烯－四氟乙烯共聚物、聚四氟乙烯、聚碳酸酯、丙烯酸－丁二烯－苯乙烯共聚物（A B S 樹脂）、聚二甲苯等。不銹鋼使用 S U S 3 0 4、S U S 3 1 6 等。

由於濾心頭 1 2 構成懸垂中空紗膜濾心 4 於槽型過濾裝置或架型過濾裝置之模組殼體之際之固定部，復構成分離未處理水與過濾水之密封部，故製成合於固定、密封構造之形狀。例如亦可於外周部或是設置梯級、或是設置溝槽、或是設置突出徑向外側之凸緣部。其較佳例子顯示於圖 9～圖 1 1。

又，濾心頭 1 2 之徑向截面形狀固然除了圓形之外，亦可為四角形、六角形、橢圓形等，惟自濾心頭 1 2 與粘

（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)

接固定部之密封性和過濾槽之製作容易度看來，以圓形較佳。

本發明之設於下部環側之粘接固定層 14 之貫通孔

14a 係開設於粘接固定層本身之孔，貫通孔之大小以相當直徑為 2 mm ~ 30 mm 之範圍較佳，尤佳者係 5 mm ~ 25 mm 之範圍。未滿 2 mm，即會有供給水中之懸浮物質附著、閉塞之情形發生。特別是在處理含有諸如活性污泥處理水之高濃度懸浮物質情形下，此傾向很強，因此以 5 mm 以上較佳。又，在超過 30 mm 情形下，會有氣泡難以均一導入膜束全體，氣體利用效率低下之傾向。於此，相當直徑界定為 $4 \times (\text{流路截面積}) / (\text{周圍邊長})$ 。貫通孔之形狀為三角形、四角形、六角形等多角形、圓形、橢圓形、扇形、C 字形或星形等任意形狀。

又，此孔之數目固然亦取決於濾心之截面積、紗之根數，惟為 2 ~ 300 個之程度，較佳者為 5 ~ 100 個，尤佳者為 10 ~ 60 個之範圍。

就某一粘接固定截面所看到貫通孔之配置來說，貫通孔須設在中空紗膜束內。在貫通孔配置於膜束外部情形下，自貫通孔上昇之氣泡與中空紗膜之接觸未能充份進行，所供給氣體之利用效率低下。就貫通孔之配置來說，尤佳者係分散配置，使一貫通孔與至少另一貫通孔之間一定存在有中空紗膜，更佳者係設置多數個於中空紗膜之中心部。例如，可在多重圓與放狀線之交點、格子之交點或多數正三角形之頂點位置等，分散設置貫通孔於粘接固定截面

(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)

上。圖 7 顯示放射狀配置貫通孔於膜束內，就某一貫通孔看來，某一對貫通孔之間固然未必存在有中空紗膜，惟另一對貫通孔之間則存在有中空紗膜之例子。藉由如此配置，在貫通孔間設有適度空間，可例如於架型過濾裝置用模組中，將起泡後自供給水入口剝除之懸浮物有效排出。又，圖 8 顯示配置成任一對貫通孔之間均存在有中空紗膜之例子。藉由此種貫通孔配置，可提高所導入氣體之利用效率，即使少量氣體亦可獲得必要洗淨效果。

於本發明中，較佳地，下部環 1 3 自中空紗膜 3 a 之端部突出，形成裙部，形成固定於中空紗膜束之外周，為粘接固定層和下部環圍繞之氣體層 1 4 b。下部環 1 3 自中空紗膜端面突出之長度固然取決於濾心直徑、所供給氣體量、貫通孔之直徑和數目，惟為了防止氣體散逸，以 5 mm ~ 200 mm 較佳。由於若過長，濾心之全長即變長而可能造成空間浪費，故不佳。若過短，供至濾心之氣體即無法有效導入貫通孔而有橫向散逸之傾向。且，可作成裙部之下部成開放狀態，使氣體自其下方導入，或將用來形成密閉狀態之可裝卸蓋接合於裙部之下部，亦可接合氣體直接供給裝置於形成該蓋及／或該裙部之突出部，將氣體導入氣體層 1 4 b。

下部環 1 3 之徑向截面形狀固然除了圓形外，亦可為四角形、六角形、橢圓形等，惟在安裝濾心於過濾槽情形下，以形成與濾心頭形狀相同之形狀較佳，尤佳者係形成圓形。

五、發明說明 (19)

本發明之中空紗膜濾心可如以下製造。將填塞一端部中空部之中空紗膜束和連結固定用管插入濾心頭 1 2，藉由注入粘接劑，將諸中空紗膜、連結固定用管、中空紗膜束和濾心頭 1 2 液密粘接固定，一起切斷中空紗膜和粘接固定層，使中空紗膜端部開口。

另一中空紗膜端部與連結固定用管一齊插入下部環，以填塞中空部，進一步將用來形成貫通孔 1 4 a 於中空紗膜束內之預定棒、管或板定位。並且，藉由注入粘接劑於下部環 1 3 內，將諸中空紗膜、連結固定用管、中空紗膜束和下部環 1 3 粘接固定。此際之中空紗膜端部之中空部同時藉粘接劑封固。此後，自粘接固定層取出貫通孔

1 4 a 形成用棒、管或板等，形成貫通孔 1 4 a。

又，亦可將貫通孔 1 4 a 形成用棒、管或板定位，粘接固定於中空紗膜束內，在取出貫通孔 1 4 a 形成用搪具之後，藉由粘接或熔接，固定下部環 1 3 於粘接固定層外周。

接著，說明本發明懸垂、固定中空紗膜濾心之架型過濾裝置例（圖 1）。

於圖 1 中，1 係供給未處理液，進行過濾之槽型過濾裝置，例如可適用於對河川水、湖沼水、地下水、海水或民生排水、工廠排水等大量未處理水進行除污、除菌之水處理。

槽型過濾裝置 1 之過濾槽 2 由槽本體 2 a 和蓋 2 6 構成，隔板 6 藉由熔接，液密固定於槽本體 2 a 內壁部之預

五、發明說明 (17)

定高度位置。該槽本體 2 a 和隔板 6 形成之空間形成給水室 7，復藉隔板 6 和蓋 2 b 形成之空間，經由襯墊 9，形成處理水室 10。

過濾槽 2 之內部藉如上述固定於過濾槽 2 之隔板 6 分成二室，本發明中空紗膜濾心 4 成其一端支持於此隔板 6 之狀態懸垂於給水室 7 內。

懸垂支持中空紗膜濾心 4 之隔板 6 以具有可對抗中空紗膜濾心和水壓之荷重之強度之預定厚度，插入中空紗膜濾心 4 之複數貫通孔 6 a 形成於預定位置。

於隔板 6 之貫通孔 6 a 下部形成突出在該貫通孔 6 a 之徑向內側之突出部 6 b，設於中空紗膜濾心 4 之上端外周部之濾心頭 12 下端部抵接該突出部 6 b，懸垂支持該中空紗膜濾心 4。亦可為另一實施態樣，於濾心頭設置徑向突出外徑之凸緣部，凸緣部下面與隔板 6 之上面經由墊圈抵接，懸垂支持中空紗膜濾心。

且於設在隔板 6 之貫通孔 6 a 壁面之槽構部 6 c 嵌入 O 形環 15，藉由濾心頭 12 之外部壁面壓接此 O 形環 15，濾心頭 12 對隔板 6 液密安裝。且，亦可於濾心頭 12 側設置嵌入 O 形環 15 之槽溝部。

又，濾心頭 12 之上端面藉設成可對隔板 6 之貫通孔 6 a 之壁面裝卸之緊固構件緊固，藉此，濾心頭 12 固定於隔板 6，中空紗膜 4 穩定收容於過濾槽 2 內部。

於上述構造中，在槽型過濾裝置 1 之過濾運轉時，藉泵（圖略）自設於過濾槽 2 之槽本體 2 a 下部之給水入口

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

2 c 供至給水室 7 之未處理水充滿該給水室 7，導至各中空紗膜 3 a 之外周面。

各中空紗膜 3 a 外周部附近之未處理水自中空紗膜 3 a 外部至內部加壓過濾，此過濾水自中空紗膜 3 a 之開口上端部導至處理水室 10。收容於處理水室之過濾水自設於蓋 2 b 上部之處理水取出口 2 d 取出濾水槽 2 外部。

其他運轉方法亦可適用一面充滿未處理水於給水室 7，藉泵（圖略）自處理水取出口 2 d 抽吸至處理水室，使其成為負壓，予以過濾之方法。

在以過濾水回洗中空紗膜 3 a 情形下，自處理水取出口 2 d 供給過濾水，使其回流至給水室 7，將蓄積於中空紗膜 3 a 外壁之懸浮物質（非滲透物）排除，自給水入口 2 c 排出過濾槽 2 外部。

又，在對中空紗膜 3 a 起泡時，於未處理水注滿給水室 7 狀態下，首先，自設於槽本體 2 a 下部之氣體供給水 2 f，將氣體供至給水室 7。氣體成氣泡，自噴嘴 5 a 流入注滿未處理水之給水室 7 之內部，自各下部環 1 3 通過粘接固定層 1 4 之貫通孔 1 4 a，振動各中空紗膜 3 a，剝除附著於中空紗膜 3 a 表面之懸浮物。且，貯留於給水室 7 上部之氣體自設於槽本體 2 a 上部之氣體排出口 2 g 排出過濾槽 2 外部。復由於濾心頭側粘接固定層 1 2 與下部環側粘接固定層 1 4 以 S U S 管 3 b 連結固定，故於上述起泡中，無論氣體流量如何，下部環均不會浮起，下部環 1 3 亦不會自噴嘴 5 a 脫落，可進行良好洗淨。

（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)

於上述起泡運轉中，例如首先在裝滿未處理水於給水室 7 內情形下，亦即在未處理水靜止滯留於給水室 7 內狀態下，供給空氣、氮氣或氧氣。並且，氣泡產生後，進行前述回洗運轉。藉供自處理水取出口 2 d 之過濾水，沖走如上述剝除之懸浮物質。含有剝除懸浮物質之過濾水自給水入口 2 c 排出過濾槽 2 之外部，收容於廢液槽（圖略）。

起泡運轉和回洗運轉之順序由哪一個在先均可。又，固然亦可同時運轉，惟在同時進行回洗和起泡情形下，較佳者係可防止隨著中空紗膜之振動發生之膜兩擦傷。且，上述回洗運轉和起泡之頻度以一面觀察過濾運轉之穩定性，一面決定較佳。

其次，說明懸垂固定中空紗膜濾心於處理水管集箱之槽型過濾裝置例（圖 4）。

於圖 4 中，中空紗膜濾心 4 藉設於濾心頭 1 2 外周部之濾心頭凸緣 1 2 a，經由墊圈 1 9，以夾具 2 0 懸垂固定於自處理水管集箱一配管 1 7 與歧之歧管 1 8。

於上述構造中，在槽型過濾裝置 1 之過濾運轉時，藉泵（圖略）自設於過濾槽 2 之槽本體 2 a 下部之給水入口 2 c 供至給水室 7 之未處理水注滿該給水室 7，被導至各中空紗膜 3 a 之外周面。各中空紗膜 3 a 外周部附近之未處理水自中空紗膜 3 a 外部至內部加壓過濾，此過濾水自中空紗膜 3 a 之開口上端部通過歧管 1 8，導至處理水管集箱一配管 1 7。處理水管集箱一配管內之濾水自設於槽

（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)

本體 2 a 之處理水出口 2 d 排出過濾槽 2 外部。

未被中空紗膜 3 a 過濾之濃縮水則自設於過濾槽 2 上部之蓋 2 b 之濃縮水出口 2 g 排出過濾槽 2 外部。

在藉過濾水回洗中空紗膜 3 a 情形下，自處理水取出口 2 d 供給過濾水，使其回流至給水室 7，排除蓄積於中空紗膜 3 a 外壁之懸浮物質（非滲透物），自濃縮水出口 2 g 排出過濾槽 2 外部。

又，在對中空紗膜濾心 4 起泡時，在未處理水注滿給水室 7 狀態下，首先，自設於槽本體 2 a 下部之氣體供給水 2 f，將氣體供至給水室 7。氣體或氣泡狀自噴嘴 5 a 注入給水室 7 內部，自各下部環 1 3 通過粘接固定層 1 4 之貫通孔 1 4 a，導至各中空紗膜 3 a 之外周側面，攪拌各中空紗膜 3 a 束內之水，振動各中空紗膜 3 a，剝除附著於中空紗膜 3 a 表面之懸浮物。振動中空紗膜 3 a 之氣體自設於蓋 2 b 之濃縮水出口 2 g 排出過濾槽 2 外部。

上述起泡運轉和回洗運轉之順序由哪一個在先均可，又，固然亦可同時運轉，惟在回洗與起泡同時運轉情形下，較佳者係可防止隨著中空紗膜振動發生之膜面擦傷。且，上述回洗運轉和起泡運轉之頻度以一面觀察過濾運轉之穩定性一面決定較佳。

由於中空紗膜濾心 4 以 S U S 管 3 b 連結固定濾心頭側粘接固定層 1 2 而下部環側粘接固定層 1 4，故於上述起泡中，無論氣體流量如何，下部環均不會浮起，下部環 1 3 亦不會自噴嘴 5 a 脫落，可進行良好洗淨。

（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)

接著說明本發明懸垂固定中空紗膜濾心之架型過濾裝置用模組例子 (圖 5 及 6) 。且，本發明所稱模組係指至少由具有給水入口和上部開口部之殼體以及中空紗膜濾心構成，該中空紗膜濾心插入該殼體內，成可裝卸狀態液密固定於殼體之上部開口部之組裝體。

殼體 2 1 a 於下部具有給水入口 2 c ，於上部具有設置濃縮水噴嘴 2 2 之殼體頭 2 1 b 。又，殼體頭作成雙重管構造，於內壁具有頭側開口部，經由其與內壁內側間之空間部與濃縮水噴嘴 2 2 連通。濾心收容於內壁內側。

本發明之中空紗膜濾心自上部插入該殼體，藉該濾心之凸緣部 1 2 a ，經由墊圈或 O 形環液密固定於殼體頭上端。又，該濾心之凸緣部 1 2 a 與具有處水出口 2 d 之蓋 2 4 經由 O 形環 2 5 液密固定。且，殼體頭 2 1 b 與該凸緣部 1 2 d 及蓋 2 4 藉殼體螺帽 2 3 一體固定。

於上述構造中，在利用架型過濾裝置過濾運轉時，藉泵經由給水配管 (圖略) 自給水入口 2 c 供至殼體 2 1 a 內之未處理水充滿下部環 1 3 內，通過貫通孔 1 4 a ，導至各中空紗膜 3 a 之外周面。

各中空紗膜 3 a 之外周部附近之未處理水自中空紗膜 3 a 之外部至內部加壓過濾，此過濾水自中空紗膜 3 a 之開口上端部導至蓋 2 4 內。導入蓋 2 4 內之過濾水自處理水取出口 2 d ，經由架型裝置之過濾水配管 (圖略) ，取出外部。且，導至各中空紗膜 3 a 外周面之未處理水亦可經由頭側開口部 2 7 ，將其一部份導至濃縮水噴嘴 2 2 ，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

自濃縮水出口 2 8 送回裝置之循環槽或未處理水水槽 (圖略) 。

在藉過濾水回洗中空紗膜情形下，自處理水取出口 2 d 供給過濾水，使其回流至殼體 2 1 a 內，排除蓄積於中空紗膜 3 a 外壁之懸浮物質 (非滲透物)，通過頭側開口部 2 2 排出外部。又，藉回洗之過濾水進行洗淨之懸浮物含有液亦可通過下部環 1 3 之貫通孔 1 4 a，自下部之給水口 2 c 排出。

又，於對中空紗膜 3 a 起泡時，在未處理水或過濾水充滿於殼體 2 1 a 內狀態下，首先，自設在連接給水口 2 c 下部之配管之氣體供給水 (圖略)，將氣體供至下部環 1 3。所供給氣體一面滯留於設在下部環 1 3 下方之裙部，一面通過粘接固定層 1 4 之貫通孔 1 4 a，搖動各中空紗膜 3 a，剝除附著於中空紗膜 3 a 表面之懸浮物。且，較佳地，亦可於起泡中同時進行上述回洗，經由濃縮水噴嘴 2 2 將洗淨水排出外部，可防止於此情形一中空紗膜振動所伴生之膜面擦傷。

其次，亦可依需要進行沖洗。此處所稱沖洗係指將藉由上述起泡剝除之懸浮物排出外部之步驟。該沖洗通常藉由自給水入口 2 c 導入未處理水，自濃縮水噴嘴 2 2 排出之方法來進行。

由於中空紗膜濾心 4 之濾心頭側粘接固定層 1 2 與下部環側粘接固定層 1 4 以 S U S 管 3 b 連結固定，故於上述氣泡產生中，無論氣體流量如何，下部環 1 3 亦不會浮

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

起，進行良好洗淨。

以下顯示有關本發明濾心之具體實施例。

中空紗膜 A

以亨歇爾混合器將平均一次粒徑 $0.016 \mu m$ ，比表面積 $110 m^2 / g$ 之疏水性二氧化矽（日本阿威洛吉爾公司製：阿威洛吉爾 R - 970（品名））23 wt %（重量百分比）、苯二甲酸二辛酯 30.8 wt %、酞酸二丁酯 6.2 wt %，於其中添加重量平均分子量

242000 之 P V d F（吳羽化學工業公司製：克雷哈 k F 聚合物－升 1000（品名））40 W t %，再度以亨歇爾混合器將其混合。

藉安裝中空紗狀紡口於 $30 mm \phi$ 之雙軸擠出機之中空紗製造裝置，使該混合物經過空中，於 $40^\circ C$ 之水槽中，以 $20 m / 分$ 之速度將其熔融擠出，形成中空紗狀。藉具有可變間隙之海棉輪帶式牽引機，以 $20 m / 分$ 之速度連續拉伸該成形物，經由控制在空間溫度 $40^\circ C$ 之加熱槽，藉 $40 m / 分$ 之相同海棉輪帶式牽引機拉伸，將其延伸達 2.0 倍。進一步經由控制在空間溫度 $80^\circ C$ 之加熱槽，以位於冷水槽水面之一對凹凸輥筒連續狹持中空紗膜冷卻後，藉海棉輪帶式牽引機，以 $30 m / 分$ 之速度拉伸達 1.5 倍，收縮延伸紗之後，捲繞於紗架。

其次，將捲繞之中空紗膜浸漬於 $30^\circ C$ 之氯乙烯中 1 小時，反覆進行 3 次，抽出苯二甲酸二辛酯、酞酸二丁酯

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

後，使其乾燥。接著，於 50 % 乙醇水溶液中浸漬 30 分鐘，進一步移至水中，浸漬 30 分鐘，以水濡濕中空紗膜後，浸漬於 40 °C 之 5 % 苛性鹼水溶液 1 小時，進行 2 次，抽出疏水性氧化矽，以 60 °C 之溫水清洗 12 小時，使其乾燥。

所得中空紗膜之外徑為 1.25 mm，內徑為 0.65 mm，純水滲透量為 6000 L / m² / 小時 / 0.1 MPa，拉介彈性率為 19.6 MPa，捲曲度為 1.68。

中空紗膜 B

於烘箱中對上述中空紗膜 A 進行 140 °C，2 小時之加熱處理，所得中空紗膜之外徑為 1.24 mm，內徑為 0.65 mm，純水滲透量為 5300 L / m² / 小時 / 0.1 MPa，拉伸彈性率為 40.2 MPa，捲曲度為 1.72。

中空紗膜 C

藉 WO 00 / 63122 號公報所載方法製造例 1 之 PVdF 製中空紗膜。該中空紗膜之拉伸彈性率為 50 MPa，成無波紋之平直狀，捲曲度為 1.47。

實施例 1

使用 6400 根紗之上述中空紗膜 B，製作由圖 10

五、發明說明 (29)

所示具有平型凸緣部之濾心頭，圖 8 所示具有 26 個 $11\text{ mm } \phi$ 貫通孔 2b，並具有長度 40 mm 之突出部之下部環以及外徑 10 mm 、壁厚 1 mm 之 SUS 製管 2 根構成之濾心。如圖 8 所示，該管配置於中空紗膜束內最外周部，使用雙液性熱硬化型胺甲酸乙酯（衫優雷克公司製：SA-6330A2 / SA-6330B5（品名））與該中空紗膜粘接固定。且，濾心頭及下部環係 ABS 製，該粘接劑於 5°C 及 40°C 下之肖氏硬度分別有 65 P、40 P。

該濾心頭和下部環之外徑分別為 167 mm 、 150 mm ，濾心頭及下部環之粘接厚度分別為 65 mm 、 30 mm 。又，中空紗膜之有效長度為 2010 mm ，膜之鬆弛率為 4 %。

該濾心頭可容易握持二根管來搬運。

收納該濾心於圖 5 所示之殼體內，使用殼體螺帽來接合蓋。接合時，如圖 10 所示，殼體及蓋與濾心頭之間經由二個 O 形環液密固定。

安裝上述模組於架裝置，進行以富士川之水作為未處理水之過濾試驗。以下列示運轉條件。

過濾水量： $2.7\text{ m}^3 / \text{日}$

濃縮水量：過濾水量之 $1 / 2$ 倍

回洗水量：過濾水量之 1.5 倍

氣體（空氣）流量： $0.3\text{ m}^3 / \text{秒} / \text{根} - \text{膜}$

沖洗水量： $2\text{ m}^3 / \text{小時}$

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

運轉週期：過濾 28 . 5 分－回洗／起泡（同時）1 分－沖洗 0 . 5 分

且，回洗時，以 4 m g（毫克）／l）此例添加次氯酸鈉於回洗水，將其供給。

運轉中回洗後之瞬間差壓（20℃換算值，以下實施例亦相同）在 48 小時後暫時增至 40 k P a，此後則穩定變化，即使在 1000 小時後亦為 40～45 k P a。

且，運轉期間之水溫為 8℃～13℃，平均濁度為 3 p p m。

運轉 1000 小時後，取出濾心，觀察中空紗膜、濾心之粘接部，並無任何異常。

實施例 2

使用中空紗膜 C，除濾心頭作成圖 9 所示套圈型外，其他如同實施例 1，製作濾心。該濾心之中空紗膜之鬆弛率為 2%。

安裝該中空紗膜濾心於圖 4 所示槽型裝置，進行過濾實驗。以下顯示其運轉條件。

過濾水量：2 . 4 m／日

濃縮水量：過濾水量之 1／2 倍

回洗水量：過濾水量之 1 . 5 倍

氣體（空氣）流量：0 . 3 m l／秒／根－膜

沖洗水量：3 m³／小時

運轉週期：過濾 28 分－回洗／起泡（同時）1 分－

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

沖洗 1 分

且，回洗時，以 $4 \text{ mg} / \text{L}$ 之此例添下次氯酸鈉於回洗水，將其供給。

運轉中之回洗後之瞬間差壓在 48 小時後暫時增至 60 kPa ，此後則穩定變化，即使在 1000 小時後，亦為 $65 \sim 70 \text{ kPa}$ 。

且，運轉期間之水溫為 $12^\circ\text{C} \sim 16^\circ\text{C}$ ，平均濁度為 3 ppm 。

運轉 1000 小時後，取出濾心，觀察中空紗膜、濾心之粘接部，並無任何異常。

實施例 3

使用中空紗膜 A，將濾心頭作成圖 9 所示套圈型，使用四根 $10 \text{ mm } \phi \text{ FRP}$ 製圓棒，此外則如同實施例 1，製作濾心。該圓棒位於中空紗膜束四等分位置，並配置於最外周位置。該濾心之中空紗膜之鬆弛率為 5%。

該濾心可容易握持對向之二根圓棒來搬運。

如同實施例 2，進行槽型過濾裝置之過濾實驗。

運轉中之回洗後之膜間差在 48 小時後暫時增至 40 kPa ，此後則穩定變化，即使在 1000 小時後，亦為 $40 \sim 45 \text{ kPa}$ 。

且，運轉期間之水溫為 $14^\circ\text{C} \sim 18^\circ\text{C}$ ，平均濁度為 3 ppm 。

運轉 100 小時後，取出濾心，觀察中空膜、濾心之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

粘接部，並無任何異常。

實施例 4

將濾心頭作成圖 1 1 所示螺紋牙形、下部環之突出部之長度為 1 0 0 m m，使用雙液性熱硬化型胺甲酸乙脂（衫優雷克公司製：S A - 6 3 3 0 A 2 / S A - 6 3 3 0 B 4（品名），此外如同實施例 1，製作濾心。該粘接劑在 5℃及 4 0℃下之肖氏硬度分別為 5 2 D、3 5 D。又，該濾心之中空紗膜之鬆弛率為 4 %。

如圖 1 1 所示，將該中空紗膜濾心連接於配管，浸漬於未處理水水槽，進行抽吸過濾，且於該濾心之下部環之突出部，在自該突出之最下端部起 1 0 m m 處，設置貫通孔，將空氣供給用噴嘴插入，固定於該貫通孔，可直接將空氣供至裙部內。以下列示其運轉條件。

過濾水量：2 . 7 m / 日

回洗水量：過濾水量之 1 . 5 倍

氣體（空氣）流量：0 . 3 m l / 秒 / 根 - 膜

運轉週期：過濾 1 8 分 - 回洗 / 起泡（同時）1 分 - 排水 0 . 5 分 - 未處理水供給 0 . 5 分

（亦即，其係於預定時間之過濾後一回洗，即同時起泡，其次，將未處理水水槽中之液體排出外部，此後，供給未處理水，使未處理水水槽成滿水狀態，此後，開如過濾之周期。）

且，於過濾中，連續將與過濾水量同量之未處理水供

五、發明說明 (29)

至未處理水水槽。復在回洗時，以 $4 \text{ mg} / \text{L}$ 之比例添加次氯酸鈉於回洗水中，將其供給。

運轉中之回洗後之抽吸壓力於 48 小時後暫時增至 50 kPa ，此後則穩定變化，即使 1000 小時後，亦為 $50 - 55 \text{ kPa}$ 。

且，運轉期間之水溫為 $12^\circ\text{C} \sim 16^\circ\text{C}$ ，平均濁度為 5 ppm 。

運轉 1000 小時後，取出濾心，觀察中空紗膜、濾心之粘接部，並無任何異常。

實施例 5

均等配置 200 個 $3 \text{ mm } \phi$ 貫通孔於下部環之中空紗膜束內，其他則如同實施例，製作濾心。該濾心之中空紗膜之鬆弛率為 4%。

如同實施例 4 進行過濾實驗。此運轉期間之水溫為 $12^\circ\text{C} \sim 16^\circ\text{C}$ 。平均濁度為 5 ppm 。

運轉中之回洗後之抽吸壓力在 48 小時後暫時增至 50 kPa ，此後則穩定變化，即使 500 小時後為 55 kPa 。雖經過推估，其在此後亦有暫增之傾向，惟 1000 小時後，亦為 65 kPa 。

運轉 1000 小時後，取出濾心，觀察中空紗膜、濾心之粘接部，並無任何異常。

實施例 6

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

濾心頭和下部環之外徑分別為 9 0 m m 、 7 8 m m 、
濾心頭及下部環之粘接厚度分別為 3 0 m m 、 2 0 m m 、
中空紗膜 B 為 1 6 0 0 根，使用雙液性硬化型胺甲酸乙酯
(日本聚胺甲酸乙酯公司製：K C - 3 7 4 / K N -
5 7 5 (品名))，其他則如同實施例 2，製作濾心。且
，貫通孔配置六個於自下部環之中心起 1 9 m m 之圓周六
等分之位置。又，粘接劑於 5 ℃ 及 4 0 ℃ 下之肖氏硬度分
別為 5 0 0 、 3 8 D。該濾心之中空紗膜之有效長度為
9 4 0 m m，中空紗膜之鬆弛率為 3 %。

安裝該中空紗膜濾心於圖 4 所示槽型裝置，進行過濾
實驗。以下列示其運轉條件。

過濾水量：2 . 4 m / 日

濃縮水量：過濾水量之 1 / 2 倍

回洗水量：過濾水量之 1 . 5 倍

氣體（空氣）流量：0 . 2 m l / 秒 / 根 - 膜

沖洗水量：0 . 7 m ³ / 小時

運轉週期：過濾 2 8 分 - 回洗 / 起泡（同時）1 分 -
沖洗 1 分

且，回洗時，以 4 m g / L 之比例添下次氯酸鈉於回
洗水，將其供給。

運轉中回洗後之膜間差壓於 4 8 小時後暫時增至 5 0
k P a，此後則穩定變化，即使在 1 0 0 0 小時後，亦為
5 5 ~ 6 0 k P a。

且，運轉期間之水溫為 1 2 ℃ ~ 1 6 ℃，平均濁度為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

3 p p m。

運轉 1 0 0 0 小時後，取出濾心，觀察中空紗膜、濾心之粘接部，並無任何異常。

實施例 7

使用中空紗膜 D，此外如同實施例 6 製作濾心。該濾心之中空紗膜之鬆弛率為 0.5 %。

如同實施例 6 進行過濾實驗。

運轉中之回洗後之膜間差壓於 4 8 小時後暫時增至 4 0 k P a，此後亦暫增，5 0 0 小時後達到 9 0 k P a，1 0 0 0 小時後達到 1 4 0 k P a。

且，運轉期間之水溫為 1 2 °C ~ 1 6 °C，平均濁度為 3 p p m。

運轉 1 0 0 0 小時後，取出濾心，觀察中空紗膜、濾心之粘接部，並無任何異常。

實施例 8

使用中空紗膜 E，此外如同實施例 1 製作濾心。該濾心之中空紗膜之鬆弛率為 3 %。

如同實施例 1 進行過濾實驗。

運轉中之回洗後之膜間差壓於 4 8 小時後暫時增加達 8 0 k P a，此後暫增，5 0 0 小時後達到 1 0 0 k P a，1 0 0 0 小時後達到 1 3 0 k P a。

且，運轉期間之水溫為 1 2 °C ~ 1 6 °C，平均濁度為

五、發明說明 (32)

3 p p m。

運轉 1 0 0 0 小時後，取出濾心，觀察中空紗膜、濾心之粘接部，並無任何異常。

實施例 9

如同實施例 1 製作濾心，進行用來評估該濾心之起泡耐久性之加速試驗。除實施例 1 之過濾運轉之過濾時間為 2 分鐘外，運轉周期與實施例 1 相同。又，過濾水、濃縮水及回洗時之洗淨水折返未處理水槽，於閉鎖系統內運轉，假設系統內之水溫處於低水溫期，冷卻保持於 5℃。

在以實施例 1 所載運轉同期反覆相當於 5 年份之過濾一回洗／起泡一沖洗之周期之後，取出濾心觀察，於中空紗膜、濾心頭之粘接部等完全看不到有異常。

比較例 1

形成特開平 1 0 - 1 3 7 5 5 2 號公報所載圖 4 及圖 6 之下部環構造，配置一根 2 5 m m ϕ P V C 製管於中心部，使用中空紗膜 D，此外則如同實施例 2 製作濾心。下部環之貫通孔距配置於中心之 P V C 管 5 m m 開口，取 1 0 m m 之寬度。又，中空紗膜束之占有面積與實施例 2 相同。且，該濾心之中空紗膜之鬆弛率為 0 . 5 %。

由於該濾心無法握持濾心之中央部，故無法由二人分擔握持、搬運濾心頭和下部環。

使用該濾心，進行與實施例 2 相同之過濾試驗，回洗

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

後之膜間差壓即在運轉開始初期之後急遽上昇，會達到
3 0 0 k P a ，無法中斷運轉。

比較例 2

使用雙液性熱硬化型胺甲酸乙酯（日本聚胺甲酸乙酯公司製：科羅奈特－4 4 0 3 / 尼波蘭－4 2 2 1（品名））作為粘接劑，此外則如同實施例 1 製作濾心。該粘接劑於 5 ℃ 及 4 0 ℃ 下之肖氏硬度分別為 7 2 D 、 2 8 D 。

如同實施例 9 進行用來評估該濾心之起泡耐久性之加速試驗，於相當於一年時間點，中空紗膜斷裂在中空紗膜之粘接界面。

產業上之可利用性

由於本發明之濾心，使用此濾心之架型過濾裝置用模組以及槽型過濾裝置會在濾心洗淨時，於最大限度內發生各中空紗膜之擴張及／或振動，即便是少量之氣體導入量，亦可容易剝除堆積於中空紗膜外表面之懸浮物，同時，容易將剝除之懸浮物排出中空紗膜濾心外，故可長期間穩定運轉。復由於本發明之濾心具有實用上充份之耐久性，並且，搬運等之操縱容易，故在實用上極為有用。又由於使用此濾心之過濾裝置用模組及槽型過濾裝置即使於濾心更換新品情形下，可重覆使用殼體或槽，故很經濟。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 中空紗膜濾心與使用其之中空紗膜
模組及槽型過濾裝置)

一種中空紗膜濾心，其濾心頭與下部環藉複數棒或管連結固定，濾心頭側之中空紗膜端部之中空部開口，下部環側之中空紗膜端部之中空部封固，並且，於下部環側粘接固定層設置複數貫通孔，該貫通孔配置於中空紗膜束內。

英文發明摘要(發明之名稱：)

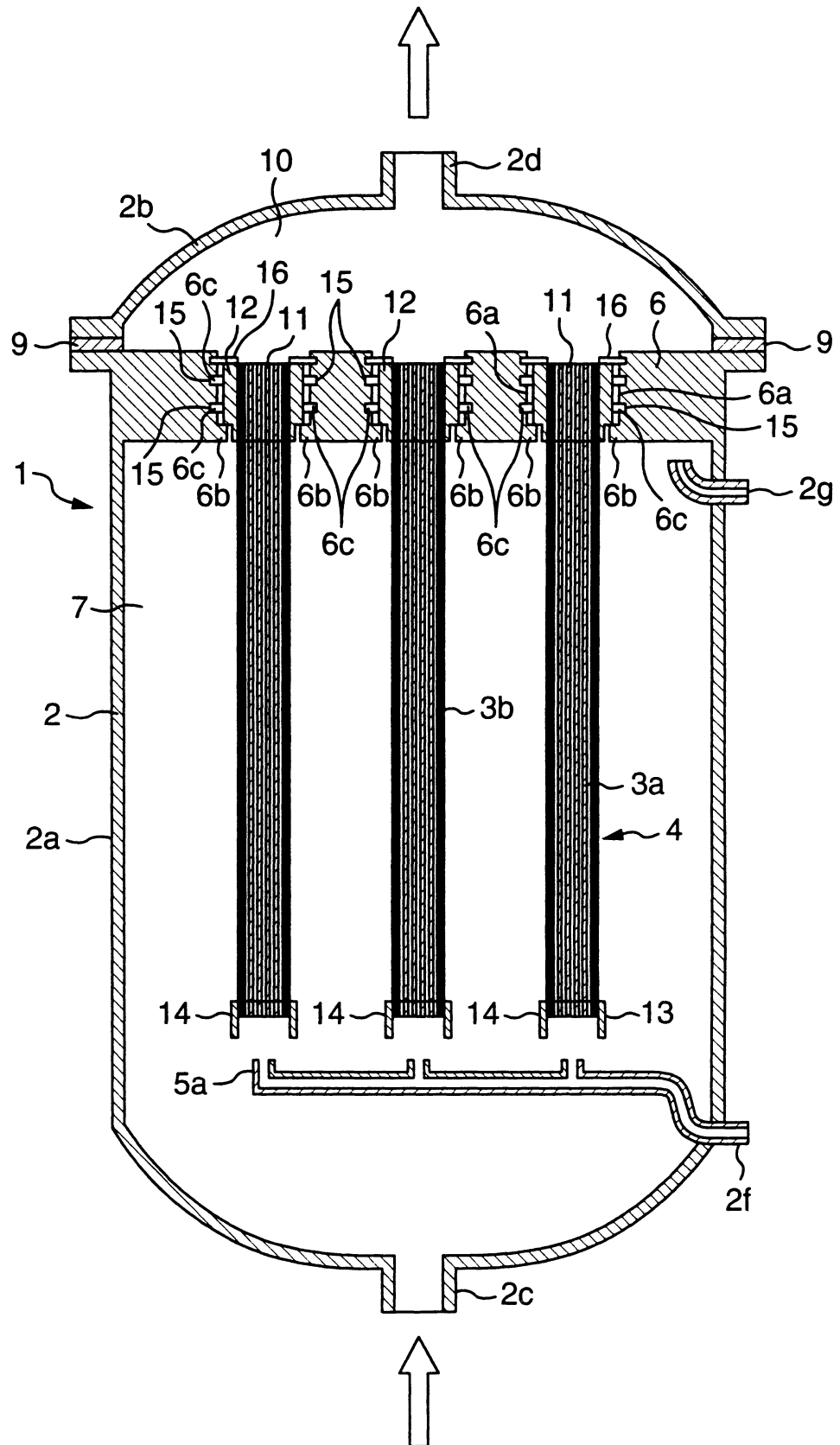
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

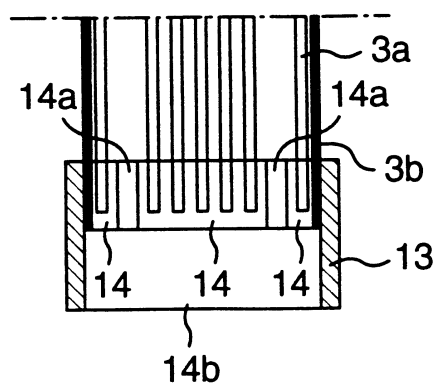
訂

線

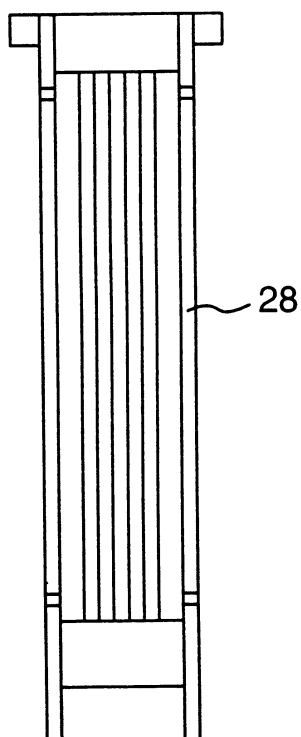
第 1 圖



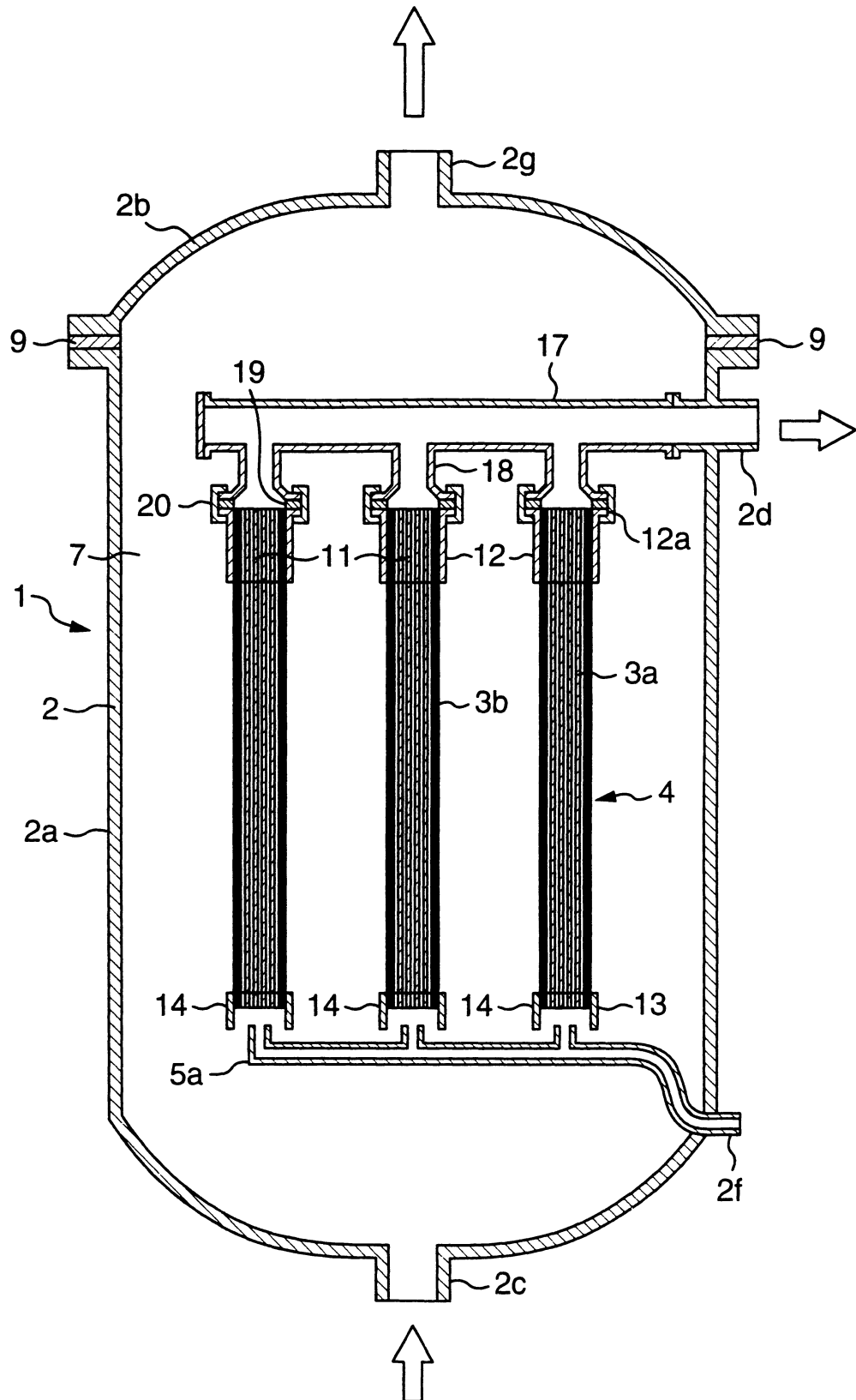
第 2 圖



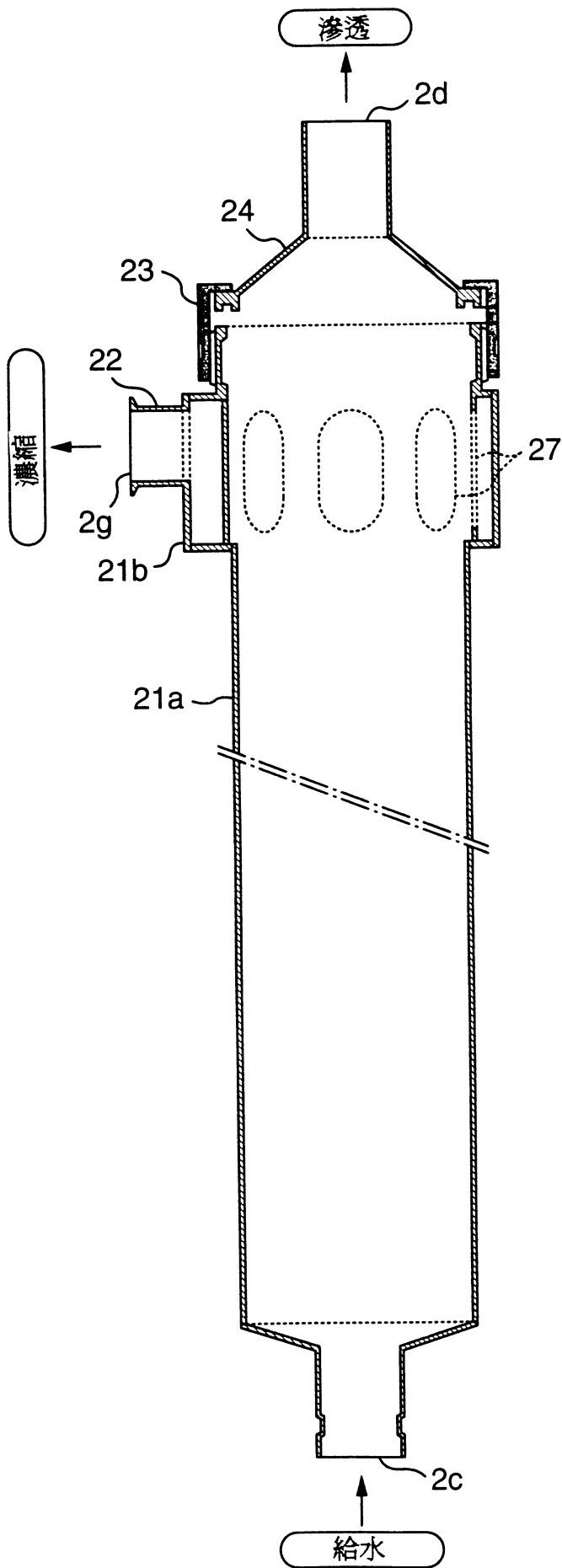
第 3 圖



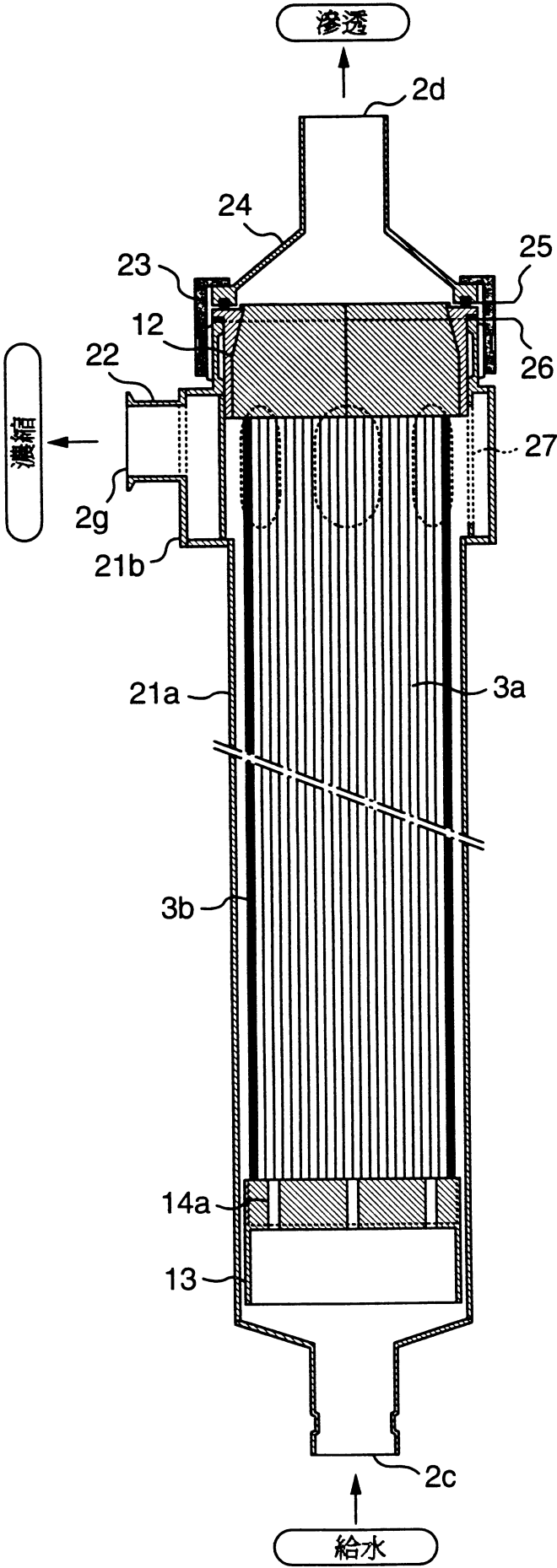
第 4 圖



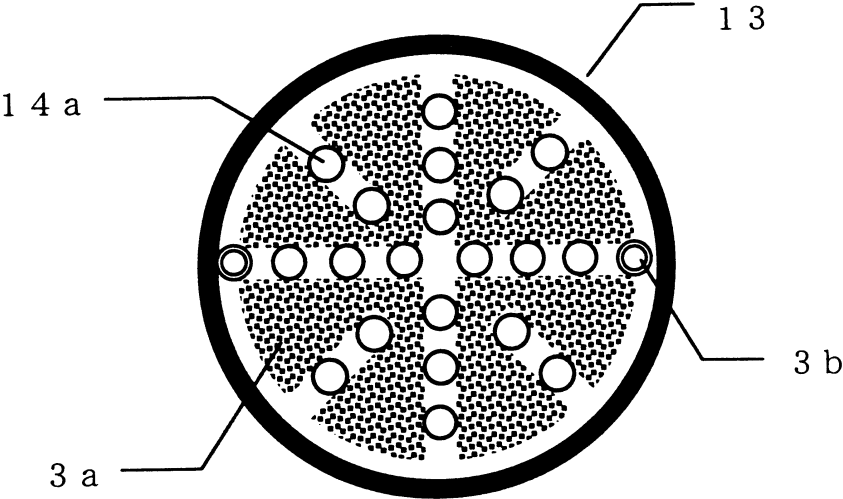
第 5 圖



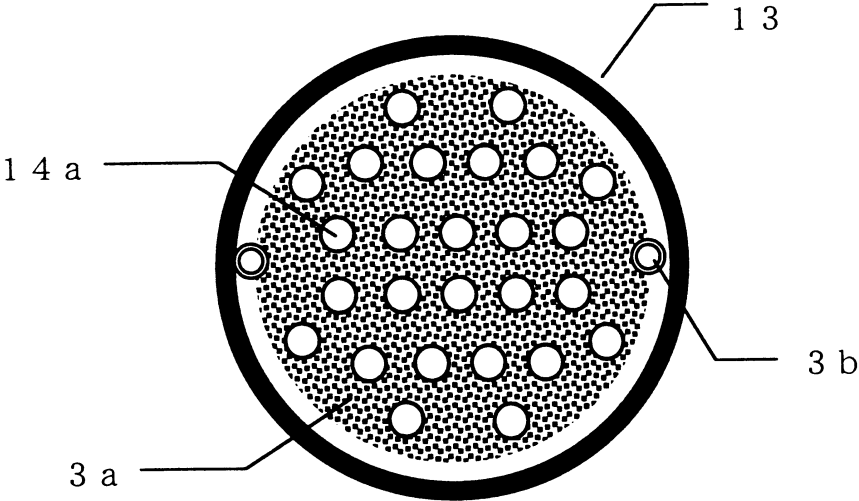
第 6 圖



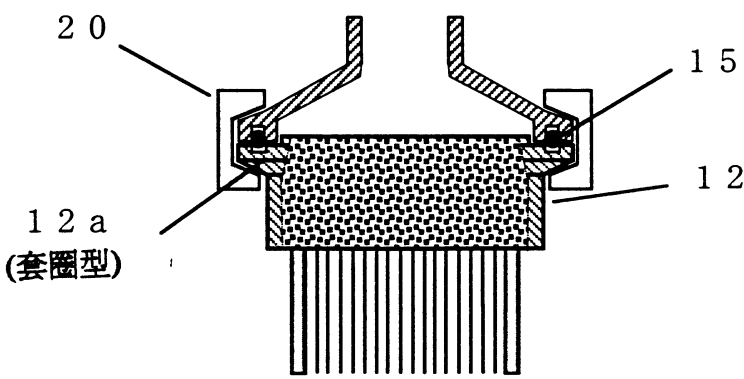
第 7 圖



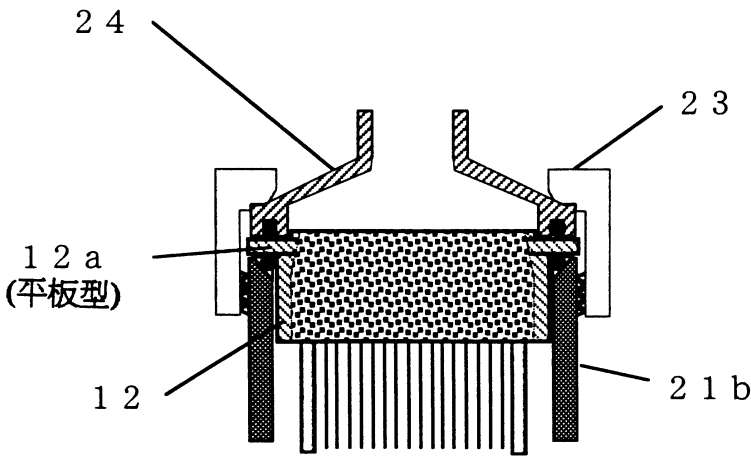
第 8 圖



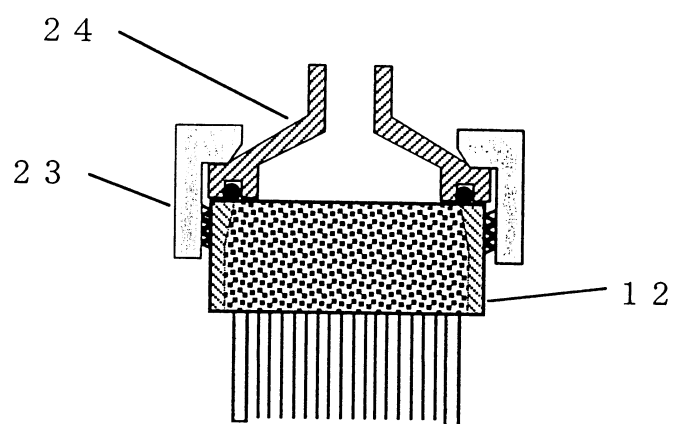
第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖



六、申請專利範圍

第 90116880 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 92 年 5 月21日修正

1 . 一種中空紗膜濾心，是具有將複數根中空紗膜所構成的兩端部粘接固定於粘接固定層的中空紗膜束；和液密性地固定於其中一側端部外周的濾心頭；及液密性地固定於另一側端部外周之下部環的中空紗膜濾心，其特徵為：該濾心頭與該下部環是連結固定於複數個棒或管，而位於濾心頭側端部之中空紗膜的中空部是形成開口，位於下部環側端部之中空紗膜的中空部則形成封固，且在下部環側的粘接固定層設有複數個貫通孔，該貫通孔被配置在中空紗膜束內。

2 . 如申請專利範圍第 1 項之中空紗膜濾心，其中前述下部環之端面自由空紗膜之端面突出。

3 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中空紗膜濾心，其中前述濾心頭於外周部具有凸緣部。

4 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中空紗膜濾心，其中前述棒或管之至少一部份配置於中空紗膜束之外周附近。

5 . 如申請專利範圍第 4 項之中空紗膜濾心，其中前述棒或管是藉由在粘接固定層上與中空紗膜形成粘接，進而與前述濾心頭及前述下部環連結固定。

6 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中空紗膜濾心，其中中空紗膜具有波紋。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

7 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中空紗膜濾心，其中中空紗膜之拉伸彈性率在 1 0 M P a 以上，惟不滿 9 0 M P a 。

8 . 如申請專利範圍第 7 項之中空紗膜濾心，其中中空紗膜之拉伸彈性率在 1 0 M P a 以上，7 0 M P a 以下。

9 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中空紗膜濾心，其中中空紗膜成鬆弛狀態，鬆弛率在 0 . 1 % 以上，1 0 % 以下。

1 0 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中空紗膜濾心，其中設於下部環側之粘接固定層之前述複數貫通孔配置成於各個貫通孔之間存在有中空紗膜。

1 1 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中空紗膜濾心，其中設於下部環側之粘接固定層之前述複數貫通孔之內徑為 2 ~ 3 0 m m 。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中空紗膜濾心，其中構成前述粘接固定層的粘接劑，是在使用溫度範圍內具有 7 0 D ~ 3 0 D 硬度特性的胺甲酸乙酯樹脂。

1 3 . 一種架型過濾裝置用模組，其使用如申請專利範圍第 1 至 1 2 項中任一項之中空紗膜濾心。

1 4 . 一種槽型過濾裝置，其使用如申請專利範圍第 1 至 1 2 項中任一項之中空紗膜濾心。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 4 項之槽型過濾裝置，其中前述中空紗膜濾心形成懸垂支持。