

# 公告本

393339

申請日期	86.8.26
案號	86117232
類別	B01D 3/2

A4  
C4

393339

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明名稱	中文	氣液分散裝置及氣液接觸裝置以及廢水處理裝置
	英文	
二、發明人	姓名	1.米田幸弘            2.米島茂治 3.神田幹彦           4.塩田祐介
	國籍	日本
三、申請人	住、居所	1.兵庫縣姫路市飾磨區妻鹿 1971-1-406 2.兵庫縣姫路市網干區濱田 931-11-E-202 3.兵庫縣姫路市網干區垣内本町 366-2 4.兵庫縣姫路市東辻井二丁目 4-19
	姓名 (名稱)	日本觸媒股份有限公司
三、申請人	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	大阪府大阪市中心區高麗橋四丁目一番一號
三、申請人	代表人名 姓名	會田健二

裝  
訂  
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A6  
B6

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

本案已向：

國(地區)	申請專利，申請日期：	案號：	， <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權
日本	1996/08/27	8-225660	
	1996/09/20	8-250639	
	1997/08/07	9-213632	
	1997/08/07	9-213633	

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 ( 3 )

(!)於固定充填物用之格柵下，未配置任何物之空塔構成。(!!)未以混相狀態注入氣液，而自反應裝置內之底部設置之氣體分散器注入氣體之構成。

上記(!)之構成，係氣體與液體混相，自反應裝置之下部或側部進行注入者，導入塔內，靠浮力使氣體僅向易流動方向流動，引起偏流之可能性高。若產生偏流，於固定充填物之格柵之下方，氣液分布就會呈不規則狀態。因此既知之於氣體流路下流側之充填物自體，雖係有某種程度之氣液分散效果者，然並不充分，充填物中之氣液分散狀態及接觸狀態惡化，導致處理能力降低。

而且，若於固定充填物用格柵之正下方，氣液分布狀態不規則，觸媒等充填物其自體雖具有某種程度之氣液分散能力，然充填物壓損小時，所供給之氣體於維持原偏流或脈流之狀態，就直接供給此充填物，因而氣體不可能均一地作用於充填物。反之，若充填物之壓損變大時，可以期望於充填物下部之氣體分散呈某種程度之良好，然，因充填物自體充填之不均，於空隙率高之部位依然產生偏流，故仍不可得實際之均勻。

因此，依據(!)之構成，充填物中氣體分散及液體分散不充分而顯現反應性能低下，產生副反應等預想外之惡影響，尤其長期運轉此乃常事，及至若考慮充填物性能，問題更為顯著。尚，多孔板與充填物固定用之格柵之距離遠離，於其間產生之偏流也將波及影響充填物之性能。

而且，氣體之存在還影響塔之腐蝕，例如，可列舉不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(1)

### [發明之詳細說明]

本發明係於有關氣體與液體或氣體與泥漿之氣液接觸中，用於提高氣體與液體分散效率之氣液分散裝置以及使用此裝置之氣液接觸裝置與廢水處理裝置。

### { 以往技術 }

以往於化學工廠，電鍍設備，食品製造設備，醫藥品製造設備，造紙設備，染色染料工業設備，玻璃製造設備，發電設備，照像處理設備等之各種分野中使用氣液接觸裝置。此種氣液接觸裝置，液體形成連續相之系中，使氣體與液體接觸，並施行反應操作，熱交換操作，逸散，吸收操作等。

而且，為改善氣體與液體接觸之目的，於上記氣液接觸裝置之入口部，設置使氣體和液體能充分分散之氣液分散裝置(也可稱之謂分布器)。所謂之上記氣液分散裝置，具體所示係於反應器，氣泡塔，多管式熱交換器，充填塔等容器之入口部，用於分散氣體及/或液體(依據情況用於使之接觸)之裝置。

上記氣液分散裝置中，氣體為連續相之情況，係使液體於下方分散型者，即，既知之噴霧噴管，低壓缺口槽型板，有堰多孔板，無堰多孔板等，而當液體為連續相之情況，既知之於反應器下部設置之分配器環，燒結管，或於氣泡塔下部設置的作為多孔板(單孔板)之多孔節流孔板(單孔節流孔板)等。

而且於相對上記多孔板(單孔板)之孔，於該氣體流路

## 五、發明說明 ( 4 )

銹鋼生成不動態保護膜需要氧情況之例，若偏流使氧(或者空氣)未能得以正常分散，未能於需保護之塔內壁及內藏部件上及時地形成不動態保護膜，保護膜之破損後，有可能被腐蝕。

而依據上記 (!! )構成之氣液接觸裝置，雖自氣體分散器可均勻地向充填物注入，然，氣體分散器構造複雜，且於固定充填物用格柵之正下方，氣體分散器與格柵之距離遠離，而使氣液分散經常不能良好進行。更且，於氣體分散器之再下方無氣體存在，而且至塔之液配管中也沒有氣體，因而存在前述裝置內之腐蝕問題。加之，固型分易積存於底部。而且，氣體和液體分別供給，且僅氣體供給氣體分散器時有效果，而氣體和液體以混相同時供給氣體分散器則很困難。

而，於管內側和管外側進行熱交換之多管式氣液接觸反應裝置，一般於各個管之內側部氣液接觸進行反應，為使氣體能均等地分散於所有管內。如上記 (!! )之氣體分散器之氣體噴出口被配置於各管之正下方。然對於自氣體分散器之再下方，與上記 (! )同樣，存在腐蝕及底部固形分殘留之問題。更且 (!! )之構成，因氣體與液體係分別供給，作成氣液混相供給氣液接觸裝置，而欲獲得無脈流均勻分散實為困難。

有關適用廢水羰化處理設備之氣液接觸裝置，存在分子狀氧或臭氧等氧供給源下，廢水於未被濃縮之液狀態進行氧化處理之濕式氧化廢水處理情況，液體之溫度高(通常

## 五、發明說明 ( 2 )

下流側出口，安裝碰撞板之附碰撞板多孔板(單孔板)也已公知。

上記氣液分散裝置，還可用於處理各種設備排放廢水之羧化處理設備，例如藉助存在之分子狀氧，或臭氧等氧供給源進行濕式氧化，於無觸媒或有觸媒條件下，將廢水中之有機物，無機 COD 成分，分解變換為無害之二氧化碳，水，氮等，而成為羧化廢水者，於此種情況重要的是如何使氧均勻分散於廢水中。

於液體或泥漿形成之連續相流，氣體向上流動系中，改善氣液分散狀態，接觸狀態之手段，亦可係例如，於反應塔中作為分散裝置，通常可使用簡單構造之多孔節流孔板(以下略稱多孔板)，及單孔節流孔板(以下略稱單孔板)。上記多孔板若係於反應塔之一段使用者，並按一定距離間隔配列復數段，則還係將反應塔劃分成一定容量組成之復數反應室，進行連續多段之反應者。

{ 發明欲解決之課題 }

然而，既知上記簡單構造構成之分散裝置，尤其氣液入口部分之多孔板，加劇氣液之脈流，而氣體脈動產生後，經由多孔板之流體時有未含氣體者。加之於多孔板圓周方向還發生氣液偏流，因而仍存在分散不充分之問題。其結果，導致反應裝置反應低下，吸收裝置吸收效率低下，更且熱交換中之傳熱效率低下。

而且，既知之收容觸媒等充填物之氣液接觸裝置或反應裝置之構成，係公知之：

88. 3. 26 修正  
年 月 日

A7

B7

## 五 發明說明 (18)

下方之氣液界面超過液導通路之下端，則產生氣體以液導通路作為旁路之問題。

為此，多孔板開口率之設定，需按照使氣體經由多孔板之孔時之壓損液柱成液導通部之長度以下，並可適度保持多孔板下方之氣體積存高度，來設定開口率。

多孔板貫通孔之氣體通過線速，希望為 0.5m/s~150m/s，較理想為 1m/s~100m/s，而最理想為 2m/s~60m/s。雖然受通過液量，氣體量，溫度，壓力等影響，有時也會脫離此範圍，但，多孔板之開口率相對容器之內徑斷面積，希望為 0.005%~30%，較好為 0.05%~10%，最佳應為 0.1%~3%。

而且，貫通孔之孔徑越小分散效率越高，但若過於小時，對於含有泥漿等情況則係導致堵塞之原因，加之，用於穿設貫通孔之精密加工困難。為此，多孔板貫通孔之孔徑，以 0.1mm 至多孔板徑(相當板徑)之 1/4mm 為好，較好係 1mm 至多孔板徑(相當板徑)之 1/10mm，而最好係 3mm 至多孔板徑(相當板徑)之 1/20mm。有關多孔板貫通孔之數量以多為好，可按開口率與孔徑之關係決定。本發明多孔板之孔通路構造，未進行特別限定，但從製造容易點考慮，希望為圓柱形或圓錐台形。而且隔貫通孔之孔徑希作成同一。但也不為其所限，用非相同徑構成之情況下，亦可獲得基本相同之分散效果。

下述說明中，於多孔板上形成液導通部和氣體分散部之氣液分散裝置，特稱之謂附液導通路氣液分散裝置。而

煩請委員明示  
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

## 五、發明說明 ( 3 )

(!)於固定充填物用之格柵下，未配置任何物之空塔構成。(!!)未以混相狀態注入氣液，而自反應裝置內之底部設置之氣體分散器注入氣體之構成。

上記(!)之構成，係氣體與液體混相，自反應裝置之下部或側部進行注入者，導入塔內，靠浮力使氣體僅向易流動方向流動，引起偏流之可能性高。若產生偏流，於固定充填物之格柵之下方，氣液分布就會呈不規則狀態。因此既知之於氣體流路下流側之充填物自體，雖係有某種程度之氣液分散效果者，然並不充分，充填物中之氣液分散狀態及接觸狀態惡化，導致處理能力降低。

而且，若於固定充填物用格柵之正下方，氣液分布狀態不規則，觸媒等充填物其自體雖具有某種程度之氣液分散能力，然充填物壓損小時，所供給之氣體於維持原偏流或脈流之狀態，就直接供給此充填物，因而氣體不可能均一地作用於充填物。反之，若充填物之壓損變大時，可以期望於充填物下部之氣體分散呈某種程度之良好，然，因充填物自體充填之不均，於空隙率高之部位依然產生偏流，故仍不可得實際之均勻。

因此，依據(!)之構成，充填物中氣體分散及液體分散不充分而顯現反應性能低下，產生副反應等預想外之惡影響，尤其長期運轉此乃常事，及至若考慮充填物性能，問題更為顯著。尚，多孔板與充填物固定用之格柵之距離遠離，於其間產生之偏流也將波及影響充填物之性能。

而且，氣體之存在還影響塔之腐蝕，例如，可列舉不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明 (25)

多孔板中之設定相同。碰撞板之徑若過於小，氣體未被碰撞就逸失至上部，而不能逸散於圓周方向，而若過於大，氣體於附液導通路氣液分散裝置之中央部未良好逸散。另，單孔板至碰撞板之距離若過長，氣體將向上部逃逸，而過短則壓損高，且於氣液接觸裝置之中央部未良好分散。因此，希望碰撞板徑  $E_2$ (相當板徑)/孔徑  $E_1$ (相當孔徑) 為  $0.5\sim 10.0$ ，較理想係  $1.0\sim 5.0$ ，而最理想係  $1.5\sim 3.0$ 。

碰撞板與單孔板之間壁  $H_0/E_1$ ，希望為  $0.05\sim 5.0$ ，較理想為  $1.0\sim 3.0$ ，而最理想為  $0.2\sim 1.0$ 。碰撞板與單孔板之間壁  $H_0/E_1$  為  $0.25$  時，可以通過氣體之孔為直徑，以至碰撞板之高度作為軸方向長之假想圓筒之筒部面積作成與孔之面積相等為大致目標。而有關孔徑，孔形狀以及孔之配置與單孔板相同。

有關碰撞板之形狀，雖無特別之限定，若希望圓周方向之分散效果好，則可取平圓形，平多角形，倒圓錐形，多角錐形，倒多角錐形等。而從易於製造考慮則希望為平圓形。

#### (B-4)附碰撞板多孔板

圖 28(d)所示，附碰撞板開口率以多孔板 202 為準。 $E_1/E_2$  及  $H_0/E_1$  與附碰撞板單孔板 203 中之設定相同。而孔徑與多孔板 202 之設定相同，孔數希望為  $0.2$  個/ $m^2$  以上。而有關形狀及孔之配列，位置與多孔板 202 相同。

上記構成要素(B-3)(B-4)中，若碰撞板之外徑  $E_2$  與單孔板(多孔板)貫通孔徑  $E_1$  之比  $E_2/E_1$  未滿  $0.5$ ，通過單孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 4 )

銹鋼生成不動態保護膜需要氧情況之例，若偏流使氧(或者空氣)未能得以正常分散，未能於需保護之塔內壁及內藏部件上及時地形成不動態保護膜，保護膜之破損後，有可能被腐蝕。

而依據上記 (!! )構成之氣液接觸裝置，雖自氣體分散器可均勻地向充填物注入，然，氣體分散器構造複雜，且於固定充填物用格柵之正下方，氣體分散器與格柵之距離遠離，而使氣液分散經常不能良好進行。更且，於氣體分散器之再下方無氣體存在，而且至塔之液配管中也沒有氣體，因而存在前述裝置內之腐蝕問題。加之，固型分易積存於底部。而且，氣體和液體分別供給，且僅氣體供給氣體分散器時有效果，而氣體和液體以混相同時供給氣體分散器則很困難。

而，於管內側和管外側進行熱交換之多管式氣液接觸反應裝置，一般於各個管之內側部氣液接觸進行反應，為使氣體能均等地分散於所有管內。如上記 (!! )之氣體分散器之氣體噴出口被配置於各管之正下方。然對於自氣體分散器之再下方，與上記 (! )同樣，存在腐蝕及底部固形分殘留之問題。更且 (!! )之構成，因氣體與液體係分別供給，作成氣液混相供給氣液接觸裝置，而欲獲得無脈流均勻分散實為困難。

有關適用廢水羰化處理設備之氣液接觸裝置，存在分子狀氧或臭氧等氧供給源下，廢水於未被濃縮之液狀態進行氧化處理之濕式氧化廢水處理情況，液體之溫度高(通常

87. 6. 23 修正  
補充

A7  
B7

## 五、發明說明 (26)

板(多孔板)貫通孔氣液流體與碰撞板碰撞之比例低於100%，其結果使氣液之分散效果減少而非為所望。另一方面，若  $E2/E1$  比10大，氣液流體與碰撞板碰撞並向周圍擴散經碰撞板逸失，更且向上方移動時，因碰撞板之外徑過大，於其上部可能為死區，而使氣液接觸裝置之中心部之氣液分散效果低下。

而且，若  $E2/E1$  未滿0.5，氣液流體與碰撞板碰撞後向周圍移動過程中，易產生大壓力損失，若由此而引起單孔板(多孔板)及·或碰撞板脈動(波浪狀振動)，單孔板(多孔板)可能因疲勞而被破壞而非為所望。而，若  $E2/E1$  大於5，通過單孔板(多孔板)貫通孔之氣液流體，通過該貫通孔後即呈現扇形擴散現象，若至碰撞板之距離過大，將無望於配置碰撞板處之碰撞效果。

設置本發明氣液分散裝置之氣液流路相當內徑，雖未特別予以限定，但希望為5mm以上，較理想之相當內徑為10mm以上，最理想之相當內徑為50mm以上。當相當內徑為5mm以下時，單孔板之孔徑過於小，加工困難而不太理想。而，相當內徑為10mm以下時，多孔板之孔徑過於小，加工困難分散上也不理想。而，對於上限則無特別限制，只要能製造即可。

茲就間壁構件中各構成要素之組合進行說明。且此處所述之液體也包含泥漿。

(B-5)上流側配置多孔板，下流側配置單孔板之情況

經由多孔板孔之氣體，經分散裝置攪拌上昇而通過單

(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 )

150 °C ~ 320 °C )，且為保持此液相之相應之壓力高(通常 5~210 大氣壓)，使廢水中之有機物氧化，然，即使於空塔式反應塔中配置複數上記多孔板，也不可能獲得充分之分散狀態，處理效率也非充分。觸媒式濕式氧化廢水處理，雖於觸媒下部設置多孔板，但仍不能獲得所期望之高效率。

本發明係有鑒於上記問題而為，係以提供以簡單之構造，不僅限於只供給氣體，且對於以氣液混相供給之情況，於空塔入口觸媒等充填物入口，也無氣體脈流，偏流等，而可以產生良好氣液分布狀態之氣液分散裝置；和於空塔內及充填層內可以產生良好氣液分布狀態和接觸狀態之氣液接觸裝置；以及於供給之含氧氣體下，可以高效率處理廢水之廢水處理裝置為目的。

(為解決課題之手段)

本發明係由，A)以於多孔板上設置液導通路，作為氣液分散裝置基本構成之第一發明和，

B)將自單孔板，多孔板，付裝碰撞板之單孔板，付裝碰撞板之多孔板中，選擇一種以上而構成之間壁部件，按 2 枚以上間隔地進行配置，作為氣液分散裝置基本構成之第二發明組成。

A)第一本發明之氣液分散裝置，於液形成連續相流，氣體向上流系配置之氣液分散裝置中，按遮斷氣液混相狀態形成之氣液流路配置多孔板，並自該多孔板向氣體流路之入口側延設由間壁之通路組成之液導通路，使氣體經由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

詠

### 五、發明說明 (33)

DA1 之內徑斷面積等諸條件進行設定。

碰撞板 50b，係藉由碰撞而使氣液流體向其周圍分散為目的，只要於經由貫通孔上昇而與碰撞板 50b 碰撞之位置沒形成貫通孔的，可以使用任何形狀之碰撞板均可。即，只要作成藉由碰撞而可改變氣液流體運動方向之構造，形狀，均可以發揮作為碰撞板之機能。

希望發揮此機能之碰撞板 50b 作成係平板或立體形狀者，較理想為平板狀或圓錐形或傘形形狀。但於發揮效果，需使碰撞板 50b 之中心，位於附碰撞板單孔板 50 之貫通孔 50a 之正上方。碰撞板 50b 係近似圓形形狀，於中心碰撞而向周圍分散之氣體及液體，至經碰撞板 50b 拔出而產生之壓力損失之變化小，換言之，可以不產生易流，難流而均等的進行分散。

此碰撞板 50b 通常與附碰撞板單孔板 50 保持一定距離地，被固定於自前段附碰撞板單孔板 50 周緣部向上突設的，由複數根組成之支持棒 50c 上。而且，碰撞板 50b 與附碰撞板單孔板 50 之位置關係，希望按附碰撞板單孔板 50 之貫通孔徑  $D1$  與自其上面至碰撞板 50b 下面之距離  $H1$  比  $H1/D1$ ，設定為  $0.05 \sim 5.0$ ，而碰撞板 50b 外徑  $D2$  與附碰撞板單孔板 50 之貫通孔徑  $D1$  之比  $D2/D1$ ，按  $0.5 \sim 10$  設計是有效果的。 $H1/D1$  之較理想設定係  $0.1 \sim 3.0$ ； $D2/D1$  係  $1.0 \sim 5.0$ ，最理想之設定： $H1/D1$  係  $0.2 \sim 1.0$ ； $D2/D1$  係  $1.5 \sim 3.0$ 。

附碰撞板單孔板 50 之貫通孔徑  $D1$  與自附碰撞板單孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 6 )

多孔板而被分散，由液導通路導引而使液體通過為要旨。

上記氣液分散裝置延設之液導通路長度，希望為 10mm 以上，且為多孔板直徑之 3 倍以下。

上記氣液分散裝置液導通路之流路斷面積，以液通過線速中之 0.02 m/s 以上，10 m/s 以下決定之斷面積為好。

上記液導通路的第一形態，係與多孔板形成之貫通孔連通狀態，自多孔板突設之液導通管。而第二形態係由自多孔板外周部形成之開口緣部延設之隔板與流路內壁面構成之液導通路。

第一本發明之又一氣液分散裝置，係於氣液分散裝置氣體流路之上流側，至少裝備一個附碰撞板單孔/多孔板，或第二單孔/多孔板為要旨，且碰撞板係配設於單孔/多孔之出口近旁者。

第一本發明之氣液接觸裝置，係於氣泡塔式氣液接觸裝置之塔內，配置具有上記構成之氣液分散裝置為要旨，於上記氣泡塔內氣液分散裝置之氣體流路下流側，可配置充填物。

第一本發明之又一氣液接觸裝置，係於液形成連續相流，氣體向上流動之豎型多管式熱交換器之管道側入口部(入口通道)，設置具有上記構成之氣液分散裝置為要旨。

第一本發明之廢水處理裝置，係將具有上記構成之氣液分散裝置或氣液接觸裝置，設置於用供給之含氧體處理廢水之廢水處理裝置中為要旨。

B) 第二本發明之氣液分散裝置，係由液形成連續相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 34 )

板 50 上面至碰撞板 50b 下面之距離  $H1$  之比  $H1/D1$ ，若未滿 0.05 時，氣液流體與碰撞板 50b 碰撞而向周圍移動之過程，易產生大的壓力損失，若由此而使附碰撞板單孔板 50 及/或碰撞板 50b 產生脈動(波浪狀振動)，附碰撞板單孔板 50 有可能疲勞破壞係所不希望。另，若  $H1/D1$  比 5 大，以經由附碰撞板單孔板 50 之貫通孔 50a 之氣液流體，在經由該貫通孔 50a 後，壓力損失急劇減少，而呈現扇形擴散現象，若至碰撞板 50b 至距離變大，則無望獲得配置碰撞板 50b 之碰撞效果。

而且，碰撞板 50b 之外徑  $D2$  與附碰撞板單孔板 50 之貫通孔徑  $D1$  之比  $D2/D1$  若未滿 0.5 時，氣體與碰撞板 50b 碰撞之比例過小，而不可能獲得所期望之效果。更且，若未滿 1.0，經由附碰撞板單孔板 50 之貫通孔 50a 之氣液流體，與碰撞板 50b 碰撞之比例不足 100%，其結果，減小氣液之分散效果，而非為所望。 $D2/D1$  若比 10 大，氣液流體與碰撞板 50b 碰撞而向周圍擴散，經碰撞板 50b 逸出向而再上方移動時，因碰撞板 50b 之外徑過大，此上部有可能為死區，而可能減低氣液接觸裝置 DA1 中心部之氣液分散效果。本實施形態於氣液接觸裝置 DA1 內，配置 3 段氣液分散裝置 A1，然並不為其所限，也可以按該段數以上或以下配置。

圖 8 所示氣液接觸裝置 DA2，於上記氣液分散裝置 A1 流路下流側(上方)配置充填物 41，而於此流路上流側(下方)配置如前述圖 6 所示之構成，即係配置氣液分散裝

## 五、發明說明 ( 7 )

流，氣體向上流系配置之氣液分散裝置中，遮斷形成氣液混相狀態之氣液流路，且距離所定間隔配置之 2 枚以上間壁構件組成，該間壁構件係由(a)備有單一貫通孔之單孔板，或者(b)備有複數貫通孔之多孔板，或者(c)於單孔板貫通孔之出口側近旁裝備之付碰撞板單孔板，或者(d)於多孔板之前記貫通孔之出口側近旁，裝備附碰撞板多孔板中，選擇之一種以上者構成為要旨。

上記氣液分散裝置中，希望之所定間隔為，貫通孔孔徑之 0.5 倍以上，且為氣液流路內徑或內壁一邊長之 1.5 倍以下。

另，間壁構件若係附碰撞板單孔板及附碰撞板多孔板之情況，限定為於所定間距範圍內可能配置之構成。具體要求碰撞板與氣體流路上流側之單孔板或多孔板之距離，係未滿有關本發明間壁構件之所定間隔者。

氣體流上流側之間壁構件，由於單孔板或多孔板貫通孔之出口近旁裝備碰撞板之附碰撞板單孔板或附碰撞板多孔板構成；氣體流下流側之間壁構件，由多孔板構成為好，另，支撐充填物之支撐框架可以與氣體流下流側配置之多孔板出口側面成一體，或離間地設置。於該支撐框架上可充填或載置充填物。

第二本發明之氣液接觸裝置，係以於容器內配置複數段具有上記構成之氣液分散裝置為要旨。

第二本發明之再一氣液接觸裝置，係以於形成連續相液體流，氣體向上流系之豎型多管式熱交換器管道側入口

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

87. 6. 23

修正  
補充

A7

B7

## 五、發明說明 (58)

通路和氣體分散部，可以使液體自液導通路通過，氣體自氣體分散部之貫通孔通過，於此貫通孔出口部產生攪拌效果，可以防止氣體向易流動之方向流動等之偏流。因此可以分布均勻狀態供給氣液流體。更且，於多孔板下方可形成穩定之氣體層，於多孔板上不產生偏流，而可以穩定地供給均一之氣體。

而若依據於上記構成之附液導通路氣液分散裝置之氣體流路上流側，裝備附碰撞板單孔板/多孔板之第一本發明，附碰撞板單孔板/多孔板之氣液流體與碰撞板碰撞而按放射狀均勻地向外周側分散，更且可以作成無偏流，脈流氣液流體之均勻分布狀態。而且，藉由可能防止偏流，對於，例如氣液接觸裝置內壁之不銹鋼防腐需要氧之情況，能穩定地供給氧，而可提高防腐之效果。

若依據第2本發明之氣液分散裝置，多孔板及附碰撞板單孔板之貫通孔出口部產生攪拌效果，可以防止氣體向易流動之方向流動等之偏流。由此可以供給分布狀態均勻之氣液流體。更且，於多孔板上側不發生脈流而可以穩定地供給氣液。

若依據第2本發明之氣液分散裝置，可使氣液流體分布狀態均勻，且可以防止偏流，對於，例如氣液接觸裝置內壁之不銹鋼之防腐，而需要氧之情況，可以穩定地供給氧，因而可提高防腐之效果。

若依據氣液分散裝置或氣液接觸裝置，設置於豎型多管式熱交換器管道側入口通道之第一及第二本發明，可以

(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 )

通路或反應器內，設置具有上記構成之氣液分散裝置為要旨。

第二本發明之廢水處理裝置，係於利用供給之含氧氣體處理廢水之廢水處理裝置中，設置具有上記構成之氣液分散裝置或氣液接觸裝置為要旨。

上記之 A) 第一及 A) 第二之本發明中，有關氣液流路之斷面形狀，未特別予以限定，然，以圓形，橢圓形或多角形為好。

有關本發明之液體，未特別限定，具有液體性質者均可。即，液，油水懸濁液，高分子，微粒子，膠體等之懸濁液，泥漿等。具體係水，有機溶媒，水，無機及有機物質之水溶液，各種廢水，有機溶媒，有機溶液，油水混合懸濁液，泥漿等。而對泥漿，未作特別限定，係固形物分散於液體中之狀態者。

而有關本發明之氣體，未特別限定，所示之含氧氣體，氫，水蒸氣，有機蒸氣，及/或二氧化碳等純物質，或其混合物。

而，形成連續相之液流，一般係液體自下方向上方流者，然並非為其所限，例如，也包含液體自上方向下方流者。只要液體能形成連續相，可包含任意之流向。希望本發明液體係自上方向下方流者。理由係其與液體自下方向上方流之情況相比，可設定小壓力損失。尚，對液體向下方流之情況，若作成使於分散板之液體不產生溢流範圍之液體流量，氣體流量，則可適用本分散板。對液體向下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(9)

方流之情況，因氣體與液體逆流，與並流情況(液體和氣體分別向上方流動之情況)相比，有利於反應操作，吸收操作等處理之效率面。本發明之氣液分散裝置及氣液接觸裝置之第一發明的液導管，因液流路獨立而難於產生溢流，因而可擴寬操作範圍，尤其適用氣液逆流。

本發明設置氣液分散裝置之氣液流路相當內徑，雖未特別予以限定，但希望為5mm以上，較理想之相當內徑為10mm以上，最理想之相當內徑為50mm以上。當相當內徑為5mm以下時，單孔板之孔徑過於小，加工困難而不理想。而且，相當內徑為10mm以下時，多孔板之孔徑過小，難于均勻加工且分散上不理想。有關上限，並無特別限制，只要製造可能。

有關本發明之氣液接觸裝置，雖未特別予以限定，然以液體形成連續相，氣體向上流系為條件。具體所示係化學工廠，電鍍設備，食品製造設備，醫藥品製造設備，造紙設備，染色染料工業設備，玻璃製造設備，發電設備，照像處理設備等各種分野中，可施行使氣體與液體接觸，反應操作，熱交換操作，逸散操作，吸收操作等之裝置。更具體所示係氣泡塔，充填塔，多管式熱交換器，多管式反應器等裝置。於上記氣泡塔，可施行反應操作，吸收操作，逸散等各操作。於上記充填塔，可施行有關本發明固形材之充填，反應，吸收，逸散等操作。而於上記多管式熱交換器可同時施行熱交換操作，以及依據情況之反應操作，或者於多管式反應器同時施行熱交換和反應操作。

## 五、發明說明(10)

對於上記反應操作中之反應，雖未特別予以限定，但可列舉為，有機物之氧化，無機物之氧化，有機及無機物之氧化，還原反應，附加氫反應等各種反應。更且，本發明可適用於，觸媒反應，不使用觸媒之反應，藉由菌類，酵素等微生物之反應等各種反應。尤其係有效於氣液接觸之改善，有效地作用於反應率之提高，以及泥漿狀之觸媒，菌體等，固定床之觸媒，菌體等之固體與氣液接觸狀況之改善，有效地作用於反應率提高等情況。

本發明中之充填物，非特別限定者，例如，所示之固體觸媒，吸附材，逸散材，充填材，應依據適用各個本發明之用途進行選擇。上記觸媒也非特別限定者，若以濕式氧化法為例進行說明，例如所示之，鈦，鐵，鋁，硅，鋳，活性碳，錳，鈷，鎳，鎢，銅，鈾，銀，白金，鈮，銻，金，鉍，鈦等中之至少一種金屬，或含有這些金屬化合物組成成分之觸媒。而作為固體觸媒第一成分，最好選擇上記之鈦，鐵，鋁，硅，鋳，活性碳，而第一成分外之第二成分，可為含錳，鈷，鎳，鎢，銅，鈾，銀，白金，鈮，銻，金，鉍，鈦之成分。而作為吸附材，可使用活性碳，離子交換樹脂等各種樹脂，二氧化鈦，氧化鋳等之陶瓷等，其形狀有丸狀，球狀，粒狀，環狀，蜂巢狀等

而作為分散材，充填材，可以使用金屬，樹脂，陶瓷，等，其形狀係丸狀，球狀，粒狀，環狀(拉希格(填充磁)圈，球圈等)，蜂巢狀，網狀，按織物構造成形之網，板等。

此種充填物以使用支撐框架支撐為好，有關其構造無

(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)

特別限定，係可以將觸媒等充填物固定於支撐框架上，且使氣體液體雙方可以進行流動者。而且，支撐框架若能具有支撐充填物之足夠強度，其開口率越大越好，以便可以小阻抗向充填物供給氣液。構成支撐框架時，可使用柵格狀柵格，多孔板，波形多孔板。隨充填物之大小，形狀而異，具體係將具有相對支撐充填物重量之足夠強度之格子狀柵狀，安裝於本體之支承環上，且最好於該柵格上配置防止充填物落下之金屬網或多孔板。較理想係按井橫梁狀構成之柵格。因金屬網之情況，隨其下滑之同時，氣體也移動，而若按井橫梁狀構成，則可以抑制氣體之移動，可向支撐框架上之充填物均勻供給氣液。而若將支撐框架與多孔板作成一體，構造簡單較理想。

而有關支撐框架上配置充填物之方法，並無特別限制，直接載置也可以，而且將觸媒以外之充填物配置於氣體流路上流側，於下流側配置觸媒也可。觸媒於氣體流路之下流側時，為防止觸媒飛散，最好設置觸媒外之重量充填物或敷設金屬網。

有關本發明之廢水處理裝置，可適用利用供給之含氧之氣體進行廢水處理之各種廢水處理裝置，例如，利用濕式氧化法或臭氣氧化法之廢水處理裝置。

而本發明之含氧氣體，係含有氧分子及臭氣之氣體，當使用臭氣及氧等氣體時，可使用由適當非活性氣體稀釋之上記氣體。而且也可使用氧富化氣體，除此之外還可使用工廠產生之含氧排放氣體，當然最理想係價格便宜之空

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

號

## 五、發明說明(12)

氣。

本發明之廢水，並無特別限定，係包含各種廢水者，例如，自化學工廠，鍍金屬設備，食品加工設備，金屬加工設備，醫藥品製造設備，造紙設備，染色染料工業設備，玻璃製造設備，發電設備，印刷製版設備，照像處理設備等各種產業中排放之廢水，或自一般家庭排放之盥水，尿廢水等。

作為本發明氣液分散裝置或氣液接觸裝置之效果用途，可列舉廢水處理。例如，適於藉由濕式氧化處理之廢水處理，藉由臭氧氧化處理之廢水處理，使用吸附材之廢水處理等。

有關上記之濕式氧化處理，可示之係使用固體觸媒及/或吸附材者，使用均一觸媒者，及不使用觸媒者。而有關上記臭氧氧化處理，同樣係使用固體觸媒及/或吸附材者，使用均一觸媒者以及不使用觸媒者。

於此處理中之特別效果者係藉由濕式氧化處理之廢水處理，以及藉由臭氧氧化處理之廢水處理。這些廢水處理，係使用含氧之氣體，對於廢水中之有害物質進行氧化分解處理，若提高廢水與含氧氣體之氣液分散以及氣液接觸，則可獲得提高處理性能之效果。尤其，提高於固體接觸及(或使用吸附材之濕式氧化處理或者臭氧氧化處理，於固體觸媒層或者吸附帶材層含氧氣體之氣液分散以及氣液接觸很重要。對於使用固體觸媒及(或吸附材之濕式氧化處理，因處理溫度高，且可於加壓下進行處理，因而使用本發明

(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)

氣液分散裝置或氣液接觸裝置最理想。

濕式氧化，係將廢水加熱至  $140^{\circ}\text{C}\sim 370^{\circ}\text{C}$ ，於該廢水保持液相之壓力下，導入含氧氣體之羧化廢水方法。廢水處理方法反應塔之最高溫度為  $140^{\circ}\text{C}$  以上，且  $370^{\circ}\text{C}$  未滿，理想為  $160^{\circ}\text{C}$  以上，且  $300^{\circ}\text{C}$  未滿。於  $370^{\circ}\text{C}$  以上，液體不可能保持液相，而未滿  $140^{\circ}\text{C}$  一般處理效率過顯著低下，而幾乎不可能進行廢水處理。而若為  $300^{\circ}\text{C}$  以上，用於保持液相之壓力極高，而造成設備費用及運轉費用之增加。若未滿  $160^{\circ}\text{C}$  一般處理效率低，而使廢水羧化能力低。有關各發明之廢水處理方法之濕式氧化處理之處理壓力，係依據與處理溫度之相關性進行選擇，以及可保持液體液相之壓力。

茲就，A) 第一本發明氣液分散裝置之基本構成按各構成要素之(A-1)液導通路，(A-2)多孔板，(A-3)附碰撞板單孔/多孔板，(A-4)第二單孔/多孔板分別進行說明。

### (A-1)液導通路

#### (A-1-1)第一形態

首先，由液導通管構成液導通路之情況，其斷面積可以作成圓，橢圓，多角形等，液導通管之內徑可以係固定者，也可係擴徑者，而且縮徑者也可以。而從施工方面考慮，液導通管用圓管構成為好。但不為此所限，也可以使用平板加工者，波板等施以彎曲加工者等。

由此種構成之液導通管，配置於與形成氣液流路之容器內壁有間隔之位置，並與多孔板上形成之貫通孔連通之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(14)

狀態與該多孔板接合。由此氣液流按液導通部(液導通管)和氣體分散部(除外液導通管之多孔板)被分割。該氣體分散部於多孔板之下方可形成氣相，來自多孔板之各貫通孔之氣體可分散於液中。

與液導通管連通之貫通孔，也可作為氣體分散用孔，但若考慮分散效率，則應與氣體分散用之孔別設，且液導通用之貫通孔其開口率，應比氣體分散用之貫通孔開口率大為好。因多孔板中液導通部占有之面積至少應取為比氣體分散部領域廣之緣故。

除外液導通部之氣體分散部，當氣體由多孔板之貫通孔噴出時，產生壓力損失，於多孔板下方僅可積存該壓損水柱分之氣體。因此為獲得良好之氣液分散，有必要將液導通管之延設長度作成此壓損水柱分以上。液導通管之延設長度過長於機能上雖無特別問題，然，存在裝置費用增加，液導通管之補強方法變複雜，加之，自間壁下端起於上位範圍之液被積存等問題。另一方面，若液導通管之延設長度過短，氣體分散部之氣液界面形成於比液導通管下端還低之下位，而使氣體侵入到液導通路內。因而有必要將液導通管之延設長度，設定於所定範圍內。

液導通管之延設長度，具體應以 10mm 以上且為多孔板直徑之 3 倍以下為所希望。較理想為 20mm 以上且為多孔板直徑之 1 倍以下，最理想為 30mm 以上且為多孔板直徑之 0.5 倍以下。

此處所述之相當徑，係斷面形狀之全邊長除以 4 之數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明(15)

值。例如，對於邊長為 1000mm 之正方形就成為  $1000 \times 4/4=1000\text{mm}$ ，即相當徑為 1000mm。以下未特別通告時，徑，內徑，直徑之意味也可包含相當徑。

茲就與液導通管之相當徑和數量關係進行說明。

若流體經由之線速過於大，則容易導致液導通路中氣體之穿行而使壓損變大，而另一方，若流體經由之線速過於小，液導通管於全體中所占比例就變得過於大，而降低了氣體分散效率，因而當決定相當徑和數量時，流體經由之線速應取為 0.02 以上 10m/s 以下，較理想為 0.05 以上 5m/s 以下，而最理想為 0.1 以上 2m/s 以下。

而有關液導通管之數量，於多孔板上至少可以附 1 根以上，且 200 根/m<sup>2</sup> 以下，希望液導通管之相當徑為多孔板之孔徑以上且為容器本體直徑或相當徑之 0.6 倍以下，較理想為多孔板之孔徑或相當徑之 3 倍以上，且容器本體直徑或相當徑之 0.3 倍以下。

另，為不使該液導通管之先端部，不會成為氣體之多個旁路，最好將液導通管先端部彎曲成彎頭狀或 L 字狀或者安裝傘狀罩。

### (A-1-2)第二形態

茲就以隔板與流路內壁面構成之液導通路進行說明。

於多孔板外周部分安裝之隔板，係被作成自多孔板外周部分所形成之開口緣部，向氣體流路入口側延設，並於與容器內壁面之間，形成被間隔之液導通部者。

例如，容器橫斷面為圓，隔板為平板時，該液導通部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明(16)

流路之斷面呈弓形，若隔板係被配置於與容器同心之圓上之筒時，其與容器間可形成圓環狀之液導通部。尚，隔板於延設方向方面，可與容器內壁面平行；或下襠擴展；或下襠收攏者均可。從施工面考慮，隔板以平板為好，但也不為平板所限，例如，可以使用衝壓成型彎曲板，或者波板加工者。

另，與液導通路連通之多孔板之開口，雖可以利用氣體分散用之貫通孔，但，若考慮分散效率，應與氣體分散用之貫通孔別設之開口為好，有關液導通用貫通孔之開口率，應比氣體分散用貫通孔之開口率作大為好。此乃多孔板上之液導通部之占有面積若作小，就可以使氣體分散部占據之領域擴大之緣故。液導通路之相當徑與數量，可按與液導通管之情況同樣決定，然，至少設置1以上。除去液導通路之氣體分散部，與液導通管時同樣，自多孔板之貫通孔噴出氣體時，產生壓損，多孔板之下方僅可存留此壓損水頭部分之氣體。因此，為獲得良好之氣體分散，隔板之延設長度需作成此壓損水頭分以上。液導通管之延設長度若過長，於機能上雖無特別問題，然，存在裝置費用增加，液導通管之補強方法變複雜，加之，自隔板下端起於上位範圍之液積存等問題。另一方面，若液導通管之延設長度過短，氣體分散部之氣液界面，形成於自隔板下端之下部，而使氣體侵入到液導通路內。因而需將液導通管之延設長度，設定於所定範圍內。

有關隔板之延設長度與上記液導通管同樣，係10mm

## 五、發明說明(17)

以上，且為多孔板直徑之3倍以下。

而且，於隔板下端近旁，最好設置遮擋氣體用之折流板，即，液導通部之下方，氣液係以混相存在，氣體以該液導通路作為旁路之情況有之，依據狀況，程度對氣液接觸施之惡影響。為防止此影響，最好於液導通路之入口近旁，設置遮擋氣體用之折流板。對於折流板之形狀雖無特別限定，但最好作成使氣體不侵入此液導通路內，且可覆蓋此液導通路入口之形狀。例如可使用板狀，彎曲板狀等。

自液導通路入口至折流板之距離，若作成2mm以下，不僅難于施工，而且，自液導通路入口至折流板之流路斷面積減少，增加了液之線速，而使壓力損失增加了。其結果，氣體分散部氣體積存之高度減少，而使分散性能降低，因而不理想。加之容易導致堵塞。另一方面，若上記間壁超過液導通路相當徑之3倍，一度與折流板碰撞而遠離液導通路之氣體，可能再度返回到液導通路，而不理想。為此自液導通路入口至折流板之距離，以2mm以上且液導通路相當徑之3倍以下為適宜，較理想係5mm以上，且液導通路相當徑之1.5倍以下，最理想係8mm以上，且液導通路相當徑之1倍以下。

### (A-2)(多孔板)

多孔板之最適開口率，因氣體流量而異，經由多孔板之氣體線速越快分散效率越高。若氣體經由之線速變緩慢，多孔板下方之氣體積存減少，使經由多孔板之氣體中產生偏流，另一方面，若氣體經由之線速變快，使多孔板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

88. 3. 26 修正  
年 月 日

A7

B7

## 五 發明說明 (18)

下方之氣液界面超過液導通路之下端，則產生氣體以液導通路作為旁路之問題。

為此，多孔板開口率之設定，需按照使氣體經由多孔板之孔時之壓損液柱成液導通部之長度以下，並可適度保持多孔板下方之氣體積存高度，來設定開口率。

多孔板貫通孔之氣體通過線速，希望為 0.5m/s~150m/s，較理想為 1m/s~100m/s，而最理想為 2m/s~60m/s。雖然受通過液量，氣體量，溫度，壓力等影響，有時也會脫離此範圍，但，多孔板之開口率相對容器之內徑斷面積，希望為 0.005%~30%，較好為 0.05%~10%，最佳應為 0.1%~3%。

而且，貫通孔之孔徑越小分散效率越高，但若過於小時，對於含有泥漿等情況則係導致堵塞之原因，加之，用於穿設貫通孔之精密加工困難。為此，多孔板貫通孔之孔徑，以 0.1mm 至多孔板徑(相當板徑)之 1/4mm 為好，較好係 1mm 至多孔板徑(相當板徑)之 1/10mm，而最好係 3mm 至多孔板徑(相當板徑)之 1/20mm。有關多孔板貫通孔之數量以多為好，可按開口率與孔徑之關係決定。本發明多孔板之孔通路構造，未進行特別限定，但從製造容易點考慮，希望為圓柱形或圓錐台形。而且隔貫通孔之孔徑希作成同一。但也不為其所限，用非相同徑構成之情況下，亦可獲得基本相同之分散效果。

下述說明中，於多孔板上形成液導通部和氣體分散部之氣液分散裝置，特稱之謂附液導通路氣液分散裝置。而

煩請委員明示  
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

## 五、發明說明(19)

單記載氣液分散裝置時，係上記附液導通路氣液分散裝置，以及附加下記之附碰撞板單孔/多孔板，或第二單孔/多孔板之附液導通路氣液分散裝置之總稱。

### (A-3)附碰撞板單孔/多孔板

有關碰撞板之徑若過於小，氣體未被碰撞就逸失至上部，而未能逸散於圓周方向；而若過於大，氣體於附液導通路氣液分散裝置之中央部不能進行良好逸散。因此，希望碰撞板之徑  $D_2$ (相當板徑)/孔徑  $D_1$ (相當孔徑)為  $0.5\sim 10.0$ ，較理想係  $1.0\sim 5.0$ ，而最理想係  $1.5\sim 3.0$  者。而，自單孔/多孔板至碰撞板之距離若過長，氣體於上部逃逸，而過短則壓損高，於氣液接觸狀置之中央部未良好分散。因此，碰撞板與單孔板/多孔板之間壁  $H_0$  為孔徑  $D_1$ (相當孔徑)之  $0.05\sim 5$  倍為好，較理想為  $0.1\sim 3$  倍，最理想為  $0.2\sim 1$ 。若碰撞板與單孔板/多孔板之間壁  $H_0$ /孔徑  $D_1$ (相當孔徑) $=0.25$ ，以通過氣體孔為直徑之假想圓筒之側面積與孔面積相等，而可作為設計之大致目標。

上記附碰撞板單孔/多孔板為作成使氣體液體之雙方通過，其開孔之斷面積需作得比單孔板之大。而且，自液導通路下端到附碰撞板單孔/多孔板之距離，希望為多孔板孔徑之  $0.5$  倍以上且裝置內徑之  $1.5$  倍以下，較理想為  $1$  倍以上，且裝置內徑之  $1$  倍以下，最理想為  $2$  倍以上，且  $0.5$  倍以下。當上記距離降到孔徑之  $0.5$  倍時，液導通路將產生振動，而使氣液界面不穩定，而此距離若超過裝置內徑之  $1$  倍，從附碰撞板單孔/多孔板之上方，氣體分散將產生

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(20)

不確切之狀態，而成為濕式氧化之氧化膜剝離，及由此導致腐蝕之原因，更且，因氣體分散之惡化而浪費空間。

### ✓(A-4)第二單孔/多孔板

第二單孔/多孔板之構成與上記之多孔板基本相同。但不具備液導通路。

若依據上記構成之第一本發明的附液導通路氣液分散裝置，於液體存在下，氣體自下方向上方流系供給氣體時，此裝置之入口側作為緩衝部，起抑制氣相蓄積而形成氣液脈動之作用，液體經由液導通路，氣體經由除外液導通路之多孔板各貫通孔通過，於這些孔出口產生攪拌效果，由此使氣液均勻地被分散。

若依據於附液導通路之氣液分散裝置附加附碰撞板單孔/多孔板之本發明，可以更且提高分散效果，亦可提高抑制氣液之脈流效果。而且，此構成與於附液導通路之氣液分散裝置下方，裝備第二多孔板者相比，氣體流安定而較理想。若依據附碰撞板單孔/多孔板，自下方上昇而通過該貫通孔之氣體，可向圓周方向擴散，因而，於其上方(氣體流路之下流側)配置之附液導通路之氣液分散裝置之入口部分，氣相狀態穩定。

若依據於氣泡塔式氣液接觸裝置之塔內，設置1個以上具有上記構成之氣液分散裝置之第一本發明，可以獲得無脈流且穩定之氣液分散，而且於附液導通路之氣液分散裝置之上流側及下流側間，無液之往來，由此液僅於一方向可以獲得穩定地流動，及良好之氣液接觸。而對於塔內

(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)

配置複數氣液分散裝置之構成，可以藉由連續多段構成實現氣液接觸。

若依據氣泡塔內配置充填物之第一本發明，可改善充填物內之氣液分散，而該充填物為觸媒時，可改善氣液固接觸，有關觸媒全體，可獲得均一反應，與有效使用氣液接觸之觸媒量增加，而提高了反應率。

若依據豎型多管式熱交換器中設置氣液分散裝置之第一本發明，由於於多管內之氣體能均勻地被分散，於各個管內氣液可均等地進行接觸，因而提高了熱交換之效率。由於各個管內氣體可均勻分散，管中無過剩供給之氣體或供給不足之情況，因而可以防止一部管因過熱，液體濃縮等所致之腐蝕，析出，沾醃，堵塞等而造成之傳熱效率之降低，運轉不良等。例如，加熱空氣和鹽水溶液系，由於過剩供給之空氣促進蒸發而使溶液過度地被濃縮而易引起析出，沾醃，堵塞等，而本發明之氣液分散裝置則有效。而於多管式熱交換器型之反應裝置中，裝備附液導通路之氣液分散裝置，於多數管中氣體可均勻地分散，因此熱交換效率高，並可擴寬反應溫度之控制範圍。更且，無脈流氣體均勻分散對於反應增加有效範圍(體積)，且亦可改善接觸狀態，因而提高了反應效率。

若依據於廢水處理裝置中設置氣液分散裝置之第一本發明，由於對於廢水中之有機物，無機 COD 成分，可均等地供給含氧氣體，因而可以高效率進行廢水處理。

茲就 B) 第二本發明氣液分散裝置之構成適用於空塔

(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)

及充填塔之情況予以說明。

對於空塔形式，係如圖 22 所示之氣體與液體自空塔之下部向上部流之情況；圖 23 所示之氣體與泥漿自空塔之下部向上部流之情況；圖 24 所示之自空塔之下部導入氣體而自空塔之上部導入液體或泥漿，所導入之氣體(也可含液體之一部)自空塔上部回收，所導入之液體(也可含液體之一部)自空塔上部回收，導入液體或泥漿自空塔之下部回收之情況；以及圖 25 所示之自空塔之中間部導入液體或泥漿，而自空塔之下部導入氣體，所導入之氣體(也可含液體之一部)自空塔上部回收，導入液體或泥漿自空塔之下部回收之情況等。

圖 22 及圖 23 所示系為氣液並流，圖 24 以及圖 25 所示系為氣液逆流。即，氣體通常自下向上流，液體或泥漿若係形成連續流者，該流向上或向下均可。

而對於充填塔形式，係如圖 26 所示，氣體與液體(含泥漿)自塔之下部向上部流之情況，如圖 27 所示，自塔之下部導入氣體，自塔之上部導入液體，所導入之氣體(也可含液體之一部)自塔上部回收，導入液體自塔之下部回收之情況。此情況，氣體自塔之下部向上部流，而液體或泥漿只要係連續相，該流向上或向下均可。

另，圖 27 中境界線 LEV 之上方變為氣相，而其下方變成液相。而上記圖 22~圖 27 中符號 B1 及 B2 係一對多孔板，C1 係附碰撞板單孔板，分別係構成間壁構件者。而 C 係用於支撐充填物之格柵。

## 五、發明說明(23)

茲就構成上記間壁構件之各要素，(B-1)備有單一貫通孔之單孔板，(B-2)備有複數貫通孔之多孔板，(B-3)於單孔板之貫通孔近旁，裝備碰撞板之附碰撞板單孔板，(B-4)於多孔板之貫通孔近旁，裝備碰撞板之附碰撞板多孔板分別進行說明。另，下述之徑包含在先說明之相當徑。

### (B-1)單孔板

圖 28(a)所示單孔板 201 之開口率，受空氣量，溫度，壓力等影響雖有時會脫離範圍，但一般按經由孔之氣體速度為 0.5~150m/s，較好為 1~100m/s，而最好為 2~50m/s 進行設計。

圖 28(a)所示之單孔板 201 開口率，受空氣量，溫度，壓力等影響雖有時會脫離範圍，但希望為相對氣液接觸裝置之內徑斷面積之 0.005~30%，較好為 0.05~10%，而最好為 0.1~3%。孔徑 E1 可依據上記之開口率適宜決定。本發明中單孔板之孔構造雖無特別限定，但從制作容易方面考慮，希望為圓柱形或圓椎酪狀。而單孔板孔之位置無特別限定，但以於單孔板中心穿設為好。

### (B-2)多孔板

如圖 28(b)所示，多孔板 202 之開口率，可按與單孔板 201 之設計同樣考慮，單孔板 201 與多孔板 202 之開口率不相同也可以，相同也可以。希望孔徑 E1 於獲得均勻分布之小公差，且宜于加工之可能小孔徑，而孔數以多為好。而有關孔之構造與單孔板相同。

多孔板 202 最適之開口率，雖因流量而異，但若考慮

(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)

經由氣體之線速越快，分散效率越高，則希望經由孔之氣體線速為 0.5~150m/s，較理想為 1~100m/s，而最理想為 2~50m/s 進行設計。具體多孔板 202 之開口率，受空氣量，溫度，壓力等影響雖有時會脫離範圍，但希望為相對氣液接觸裝置之內徑斷面積之 0.005~30%，較好為 0.05~10%，而最好為 0.1~3%。

若超出上記範圍開口率過大，氣液界面將消失，氣體於保留上流側流影響之狀態下穿過多孔板，於多孔板發生偏流。而若開口率過小，雖能解消偏流但使多孔板之壓損增大。多孔板 202 之孔徑越小，分散之效率就越高，而且因氣泡徑也小，而增大了氣液接觸界面之面積，因而提高了氣液接觸效率。然而，對於含泥漿之情況，孔越小，越易導致堵塞，而且為穿孔之精密加工也變得困難，因此，多孔板 202 之孔徑希望為 0.1mm 至多孔板徑(相當徑)之 1/4mm，較理想為 1mm 至多孔板徑(相當徑)之 1/10mm，而最理想為 3mm 至多孔板徑(相當徑)之 1/20mm。多孔板 202 之孔數以多為好，可以按開口率與孔徑之關係決定。孔徑以同一為好，但並不為其所限，對於按不同徑構成之情況，也能獲得基本相同之效果。

有關孔穿設之位置，並未作特別之限定，希望儘可能均等的配置。而有關該配置，四角配列或三角配列均可，並無特別之限制。

### (B-3)附碰撞板單孔板

圖 28(c)所示之附碰撞板單孔板 203 之開口率，與上記

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

技

訂

線

## 五、發明說明 (25)

多孔板中之設定相同。碰撞板之徑若過於小，氣體未被碰撞就逸失至上部，而不能逸散於圓周方向，而若過於大，氣體於附液導通路氣液分散裝置之中央部未良好逸散。另，單孔板至碰撞板之距離若過長，氣體將向上部逃逸，而過短則壓損高，且於氣液接觸裝置之中央部未良好分散。因此，希望碰撞板徑  $E_2$ (相當板徑)/孔徑  $E_1$ (相當孔徑) 為  $0.5 \sim 10.0$ ，較理想係  $1.0 \sim 5.0$ ，而最理想係  $1.5 \sim 3.0$ 。

碰撞板與單孔板之間壁  $H_0/E_1$ ，希望為  $0.05 \sim 5.0$ ，較理想為  $1.0 \sim 3.0$ ，而最理想為  $0.2 \sim 1.0$ 。碰撞板與單孔板之間壁  $H_0/E_1$  為  $0.25$  時，可以通過氣體之孔為直徑，以至碰撞板之高度作為軸方向長之假想圓筒之筒部面積作成與孔之面積相等為大致目標。而有關孔徑，孔形狀以及孔之配置與單孔板相同。

有關碰撞板之形狀，雖無特別之限定，若希望圓周方向之分散效果好，則可取平圓形，平多角形，倒圓錐形，多角錐形，倒多角錐形等。而從易於製造考慮則希望為平圓形。

## (B-4) 附碰撞板多孔板

圖 28(d) 所示，附碰撞板開口率以多孔板 202 為準。 $E_1/E_2$  及  $H_0/E_1$  與附碰撞板單孔板 203 中之設定相同。而孔徑與多孔板 202 之設定相同，孔數希望為  $0.2$  個/ $m^2$  以上。而有關形狀及孔之配列，位置與多孔板 202 相同。

上記構成要素(B-3)(B-4)中，若碰撞板之外徑  $E_2$  與單孔板(多孔板)貫通孔徑  $E_1$  之比  $E_2/E_1$  未滿  $0.5$ ，通過單孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

87. 6. 23 修正  
補充

A7  
B7

## 五、發明說明 (26)

板(多孔板)貫通孔氣液流體與碰撞板碰撞之比例低於100%，其結果使氣液之分散效果減少而非為所望。另一方面，若  $E2/E1$  比10大，氣液流體與碰撞板碰撞並向周圍擴散經碰撞板逸失，更且向上方移動時，因碰撞板之外徑過大，於其上部可能為死區，而使氣液接觸裝置之中心部之氣液分散效果低下。

而且，若  $E2/E1$  未滿0.5，氣液流體與碰撞板碰撞後向周圍移動過程中，易產生大壓力損失，若由此而引起單孔板(多孔板)及·或碰撞板脈動(波浪狀振動)，單孔板(多孔板)可能因疲勞而被破壞而非為所望。而，若  $E2/E1$  大於5，通過單孔板(多孔板)貫通孔之氣液流體，通過該貫通孔後即呈現扇形擴散現象，若至碰撞板之距離過大，將無望於配置碰撞板處之碰撞效果。

設置本發明氣液分散裝置之氣液流路相當內徑，雖未特別予以限定，但希望為5mm以上，較理想之相當內徑為10mm以上，最理想之相當內徑為50mm以上。當相當內徑為5mm以下時，單孔板之孔徑過於小，加工困難而不太理想。而，相當內徑為10mm以下時，多孔板之孔徑過於小，加工困難分散上也不理想。而，對於上限則無特別限制，只要能製造即可。

茲就間壁構件中各構成要素之組合進行說明。且此處所述之液體也包含泥漿。

(B-5)上流側配置多孔板，下流側配置單孔板之情況

經由多孔板孔之氣體，經分散裝置攪拌上昇而通過單

(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)

孔板之孔時，液體與氣體同時被連續排出。於各個板間呈被攪拌之狀態，因而可降低脈流。

(B-6)上流側配置單孔板或多孔板，下流側配置多孔板之情況

經由上流側單孔板或多孔板孔之氣體，經分散裝置攪拌上昇而通過多孔板之孔時，液體與氣體同時被連續排出。於各個板間呈被攪拌之狀態，因而可降低脈流。而且，下流側配置了多孔板，氣液於圓周方向也可被均勻分散。

(B-7)上流側配置附碰撞板單孔板，下流側配置多孔板之情況

經由上流側附碰撞板單孔板孔之氣體，與碰撞板碰撞而於圓周方向分散，經分散裝置攪拌上昇而通過多孔板之孔時，液體與氣體同時被連續排出。於各個板間呈被攪拌之狀態，因而可降低脈流。而且，下流側係多孔板，藉由上流側碰撞板之效果，氣液於圓周方向可被更且均勻分散。

(B-8)上流側配置附碰撞板多孔板，下流側配置多孔板之情況

通過上流側附碰撞板多孔板孔之氣體，與碰撞板碰撞而於圓周方向分散，分散裝置內攪拌上昇而通過下流側多孔板之孔時，液體與氣體同時被連續排出。各個板間呈被攪拌之狀態，因而可降低脈流。而且，下流側係多孔板，藉由上流側之多數碰撞板之效果，氣液於圓周方向可更且被均勻分散。而且，於上記構成組成之間壁構件之再上流

(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)

處，若追加配置間壁構件，可進而改善氣液分散且脈流減少。於該情況所追加之間壁構件，最好選擇附碰撞板多孔板或附碰撞板單孔板。

若依據於支撐框充填觸媒之第二發明之氣液接觸裝置，可改善觸媒內之氣液分散，有關觸媒整體可獲得均勻之反應，而提高反應率。

若依據於塔內配設複數段之氣液分散裝置，藉由連續多段之構成，可實現氣液接觸。

若依據於多管式熱交換器內管道側入口通道，裝備氣液分散裝置之第二本發明之氣液接觸裝置，多數管內氣體分別進行均等逸散與各個管內，氣液進行均等之接觸因而可以提高熱交換之效率。

而，若依據於反應裝置內，裝備氣液分散裝置之第二本發明，氣體無脈流均等的進行分散，可增加反應之有效範圍(體積)，且改善接觸之狀態，因而可提高反應效率。

若依據於多管式熱交換器型之反應裝置內，裝備氣液分散裝置之第二本發明之氣液接觸裝置，氣體可均勻的分散於多數管之各個管內，提高熱交換之效率，可擴大反應溫度之控制範圍。更且，藉由氣體無脈流均等的進行分散，增加反應之有效範圍(體積)，且改善接觸之狀態，因而可提高反應效率。

若依據具有上記構成適用廢水處理裝置之氣液分散裝置或氣液接觸裝置之第二本發明，對廢水中之有機物，無機 COD 成分，可均等的供給含氧氣體，因而可高效率施行

## 五、發明說明(29)

廢水處理。

間壁構件中上記各要素之希望配置，諸如圖 29 及圖 30 所示。圖 29 所示係空塔模式，圖中多孔板 B1 與附碰撞板單孔板 C1 之間隔 H5，希望為單孔板 C1 之孔徑的 0.5 倍以上，塔內徑(相當徑)的 1.5 倍以下，較理想為單孔板 C1 的 1 倍以上，且為塔內徑(相當徑)之 1 倍以下，更理想為單孔板 C1 之 2 倍以上，塔內徑(相當徑)之 0.5 倍以下。而對氣液分散裝置 VA 彼此之間之間隔 H6，無特別限定，希望為  $0.3D_0 \sim 10D_0$ ，較理想為  $0.5D_0 \sim 5D_0$ ，其中， $D_0$  所示係塔之內徑。

若上記間隔 H6 過大，愈向上氣體分散之偏流愈大，而無望於有效之氣液接觸。而，與此相反，若過小，相當於同一體積配置多數個分散裝置而使構造複雜而非所望。

圖 30 所示係充填塔模式，同圖中，多孔板 B1 與附碰撞板單孔板 C1 之間隔 H5 及氣液分散裝置 VA 之間之間隔 H6 以上記空塔時為準。H6 若過大，充填層之上部，氣液分散效果很小而產生偏流，因而不能施行有效之氣液接觸。而若過小，因需配置多數個分散裝置而使構造變複雜。

{發明之實施形態}

茲參照圖 1~圖 21 所示之實施形態，詳細說明第一本發明。

圖 1(a)係例示本發明之附液導通路氣液分散裝置基本構成之平面圖，圖 1(b)係該正面斷面圖，同圖所示附液導通路氣液分散裝置 A，係配置於液體以連續相流，氣體向

## 五、發明說明(30)

上流系者，且係使氣體及液體(或泥漿)於氣液分散裝置之圓周方向或流動方向，無脈流且均勻進行分散而構成者。

其基本構成係，按遮斷氣液流路配置之多孔板 10，該多孔板具有複數孔  $h1 \sim h11$ ，且自特定孔  $h2$ ， $h5$ ， $h7$ ， $h10$  的周緣向氣體流路入口側，突設液導通路之液導通管 10a 者。

圖 2 係圍繞上記液導通管 10a 之擴大斷面圖，氣液分散裝置 A 可裝備於氣液接觸裝置之塔內，具有於塔內徑對應之外徑，並由可能分割之組件 11，12 及 13(參照圖 1) 構成，各組件徑密封材 20 將突緣部 11a，12a，或 12a，13a，對向後，利用螺栓 31，螺母 32 組裝而成。

上記密封材 20 係用於防止氣液自接合部釀漏而設置者，可依據氣液壓力，溫度，流速，ph，耐腐蝕性而選定其材質。若接合面之表面粗糙度，係具有可保持氣密之精度者，則可省略上記密封材 20。但為減低表面粗糙度最好進行精加工且最好使用密封材。

此構成之附液導通路氣液分散裝置 A，若適用於，例如，液體存在下，氣體自下方向上方流動之氣泡塔式氣液接觸裝置，氣體及液體可均勻被分散流動。即，附液導通路氣液分散裝置 A 被作成，使液體自液導通管 10 之貫通孔  $h2$ ， $h5$ ， $h7$ ， $h10$  通過，而使氣體自其之外之孔  $h1$ ， $h3$ ， $h4$ ， $h6$ ， $h8$ ， $h9$ ， $h11$  通過。而於附液導通路氣液分散裝置 A 之正下方(氣液流路之入口部分)，形成氣相後作為氣體之貯留部，可發揮抑制經由氣液分散裝置 A 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(31)

氣體及液體之脈流之緩衝部作用。

圖3~圖5所示係上記液導通管10a之變形例，圖3所示液導通管10b入口部，係按肘形彎管狀構成者。而液導通管並非僅限於肘形彎管狀，肘形彎管之前端向上之J字狀亦可。但，對此情況，裝置停止時於此J字狀部分不能積存液，而最好設置內徑1~15mm之放液小孔。

圖4所示之液導通管10c，係按距液導通管10c入口部所定間隔設置平板狀帽10d，並用3根袈10e連接液導通管10c與此平板狀帽10d。

圖5(A)所示液導通管10f，係設置逆傘狀置帽10g，取代圖4所示置平板狀帽10e者。且最好按可覆蓋液導通管10f前端配置帽10g，而且，於帽10g上最好設置防止液積存之上記放液小孔。

圖5(B)所示液導通管10h之帽狀折流板10i之上端，位於液導通管10f入口之上，於防止氣體旁路之效果更佳。此時，於折流板10i之底部，最好設置放液小孔。

若依據圖3~圖5之構成，可以抑止上昇中之氣泡流向液導通管內，與圖2之僅液導通管之構成相比，液之流動可以較均勻。而且若係可防止氣泡侵入液導通管者，則不為圖3~圖5所限，而可使用任意構成之折流板構造。

圖6所示係於附液導通路氣液分散裝置A之上方(氣體流路下流側)，配置作為充填物之觸媒構成者。於附液導通路氣液分散裝置A之上方，可配設固定觸媒用之格柵(以下略稱格柵)40，該格柵40上可收容支撐觸媒41。圖中箭頭

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(32)

所示係氣液上昇流者，但對於液亦可係下降流。

圖 7 所示，係於塔內配置複數段由附液導通路氣液分散裝置 A 與附碰撞板單孔板 50 組合作為氣液分散裝置 A1 者。此氣液接觸裝置 DA 係按自裝置底部以混相狀態導入氣體(空氣)與液體，而自裝置之上部回收氣體構成。圖 7 以後之圖所示之氣液噴管雖係分別分離設置，但氣液也可自共通之噴管供給，也就是以氣液混相供給也可以。而出口同樣可以混相自共通之噴管抽出。

附碰撞板單孔板 50 上可設置貫通孔 50a(基本上係形成 1 個，但依據情況也可以為 2 個以上之複數個)。此貫通孔依據該氣液接觸裝置 DA1 內流動之氣體及液體流量，流速，密度，籍由於前段附碰撞板單孔板 50 上穿設之貫通孔所產生之運動能量及壓力損失，氣液接觸裝置 DA1 之內徑斷面積等諸條所決定之。此貫通孔 50a 之正上方，可安裝例如作成圓板狀之籍由氣液碰撞而獲得分散效果為目的之碰撞板 50b。

貫通孔 50a 之開口斷面積，相對設置附碰撞板單孔板 50 之氣液接觸裝置 DA1 之內徑斷面積，為 0.005~30% 範圍內為好，較好為 0.05~10%，最好為 0.1~3%。然，依據本實施形態之結果，其也有脫離諸條件所定之範圍之情況。

而，碰撞板 50b 之形狀，外徑，厚度，自附碰撞板單孔板 50 上面至碰撞板 50b 下面之距離 H1，係依據此氣液接觸裝置 DA1 內流動之氣體及液體之流量，流速，密度，此貫通孔所產生之運動能量及壓力損失，氣液接觸裝置

(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)

DA1 之內徑斷面積等諸條件進行設定。

碰撞板 50b，係藉由碰撞而使氣液流體向其周圍分散為目的，只要於經由貫通孔上昇而與碰撞板 50b 碰撞之位置沒形成貫通孔的，可以使用任何形狀之碰撞板均可。即，只要作成藉由碰撞而可改變氣液流體運動方向之構造，形狀，均可以發揮作為碰撞板之機能。

希望發揮此機能之碰撞板 50b 作成係平板或立體形狀者，較理想為平板狀或圓錐形或傘形形狀。但於發揮效果，需使碰撞板 50b 之中心，位於附碰撞板單孔板 50 之貫通孔 50a 之正上方。碰撞板 50b 係近似圓形形狀，於中心碰撞而向周圍分散之氣體及液體，至經碰撞板 50b 拔出而產生之壓力損失之變化小，換言之，可以不產生易流，難流而均等的進行分散。

此碰撞板 50b 通常與附碰撞板單孔板 50 保持一定距離地，被固定於自前段附碰撞板單孔板 50 周緣部向上突設的，由複數根組成之支持棒 50c 上。而且，碰撞板 50b 與附碰撞板單孔板 50 之位置關係，希望按附碰撞板單孔板 50 之貫通孔徑  $D1$  與自其上面至碰撞板 50b 下面之距離  $H1$  比  $H1/D1$ ，設定為  $0.05 \sim 5.0$ ，而碰撞板 50b 外徑  $D2$  與附碰撞板單孔板 50 之貫通孔徑  $D1$  之比  $D2/D1$ ，按  $0.5 \sim 10$  設計是有效果的。 $H1/D1$  之較理想設定係  $0.1 \sim 3.0$ ； $D2/D1$  係  $1.0 \sim 5.0$ ，最理想之設定： $H1/D1$  係  $0.2 \sim 1.0$ ； $D2/D1$  係  $1.5 \sim 3.0$ 。

附碰撞板單孔板 50 之貫通孔徑  $D1$  與自附碰撞板單孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 34 )

板 50 上面至碰撞板 50b 下面之距離  $H1$  之比  $H1/D1$ ，若未滿 0.05 時，氣液流體與碰撞板 50b 碰撞而向周圍移動之過程，易產生大的壓力損失，若由此而使附碰撞板單孔板 50 及/或碰撞板 50b 產生脈動(波浪狀振動)，附碰撞板單孔板 50 有可能疲勞破壞係所不希望。另，若  $H1/D1$  比 5 大，以經由附碰撞板單孔板 50 之貫通孔 50a 之氣液流體，在經由該貫通孔 50a 後，壓力損失急劇減少，而呈現扇形擴散現象，若至碰撞板 50b 至距離變大，則無望獲得配置碰撞板 50b 之碰撞效果。

而且，碰撞板 50b 之外徑  $D2$  與附碰撞板單孔板 50 之貫通孔徑  $D1$  之比  $D2/D1$  若未滿 0.5 時，氣體與碰撞板 50b 碰撞之比例過小，而不可能獲得所期望之效果。更且，若未滿 1.0，經由附碰撞板單孔板 50 之貫通孔 50a 之氣液流體，與碰撞板 50b 碰撞之比例不足 100%，其結果，減小氣液之分散效果，而非為所望。 $D2/D1$  若比 10 大，氣液流體與碰撞板 50b 碰撞而向周圍擴散，經碰撞板 50b 逸出向而再上方移動時，因碰撞板 50b 之外徑過大，此上部有可能為死區，而可能減低氣液接觸裝置 DA1 中心部之氣液分散效果。本實施形態於氣液接觸裝置 DA1 內，配置 3 段氣液分散裝置 A1，然並不為其所限，也可以按該段數以上或以下配置。

圖 8 所示氣液接觸裝置 DA2，於上記氣液分散裝置 A1 流路下流側(上方)配置充填物 41，而於此流路上流側(下方)配置如前述圖 6 所示之構成，即係配置氣液分散裝

### 五、發明說明(35)

置 A 和充填物 41 者。另該圖中，氣液噴管係分別獨立設置，但氣液可自共通之噴管供給，即氣液混相供給亦可。而出口也可以係混相。

而且，還可以作成以液入口為出口，液出口為入口之氣液逆流接觸。於該逆向流之情況下，難於發生液溢流，對於擴寬操作範圍，以取下附碰撞板單孔板/多孔板為好。

圖 9 所示之氣液接觸裝置 DA3，係僅以於下流側配置之氣液分散裝置 A1，取代圖 8 所示之下側之充填物者。

圖 10 所示之氣液接觸裝置 DA4，係配置複數貫通孔 60a 之第 2 多孔板 60，和於該第 2 多孔板 60 下流側(上方)配置之附液導通路氣液分散裝置 A 組合而構成之氣液分散裝置 A2，和於此氣液分散裝置 A2 下流側(上方)配置之充填物 41，以及於此氣液分散裝置 A2 之上流側配置之附液導通路氣液分散裝置 A 和充填物 41 者。

而圖 11 所示之氣液接觸裝置 DA5，係以配置氣液分散裝置 A1，取代圖 10 所示之附液導通路氣液分散裝置 A 及充填物 41 者。

而圖 10 及圖 11 所示之第 2 多孔板 60 穿設了貫通孔(依據上記條件決定孔數，複數孔情況為多)60a，該貫通孔係藉由氣液接觸裝置 DA4，DA5 內流動之氣體液體之流量，流速，密度，由該貫通孔所產生之運動能量及壓力損失，氣液接觸裝置之內徑斷面積等諸條件決定之。且希望這些貫通孔按幾何學進行配置。貫通孔 60a 開口之總面積，可按上記所考慮之設計條件決定。但相對設置第 2 多

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 36 )

孔板 60 之氣液接觸裝置內徑斷面積之貫通孔開口率，希望為 0.005~30%，較理想為 0.05~10%，最理想為 0.1~3%。然，依據本實施形態之結果，也可能有脫離諸條件所定之範圍之情況。

依照該貫通孔之數量，將由同樣徑組成之貫通孔 60a，均等的配置於第 2 多孔板 60 之基本為氣液接觸裝置內徑之斷面上。但，希望中心及/或其近旁之貫通孔徑大為好。以提高氣液之分散效果。而，若按不同徑構成貫通孔，則可以解消因攪拌效果使氣體向周圍擴散，而易於從外側之貫通孔通過所謂之偏流。

而且，上記附碰撞板單孔板，作成氣體液體之雙方通過，因此其開口斷面積需比附液導通管多孔板之作大。而且，自液導通管之入口至附碰撞板單孔板(或第 2 多孔板)之距離，希望為多孔板孔徑之 0.5 倍以上，且為裝置內徑之 1.5 倍以下，較理想為 1 倍以上，且 1 倍以下，最理想為 2 倍以上，且 0.5 倍以下。若上記距離低於 0.5 倍，液導通管產生振動，氣液界面不穩定；而若距離超出 1.5 倍，附碰撞板單孔板之再上方氣體分散產生不確切狀態，而成為濕式氧化中氧化保護膜剝離，並由此而產生腐蝕之原因。更其，氣液分散惡化浪費了空間。

另，圖 7~圖 9 所示實施形態附碰撞板單孔板 50 上面與附液導通管氣液分散裝置 A 下面之距離 H2 以及圖 10，11 中附液導通管氣液分散裝置 A 和第 2 多孔板 60 之間隔 H3 需大於液導通管之長度。即，液導通管長度 + 0 至液導

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明 (37)

通管長度+1000mm，或者，液導通管長度+裝置內徑之 1.5 倍以下之範圍係適當。

若超過液導通管長度+裝置內徑之 1.5 倍，於附碰撞板單孔板 50 之分散效果薄弱之狀態，向附液導通管氣液分散裝置 A 供給氣液，自附液導通管氣液分散裝置 A 之各孔噴出氣液之分散呈散亂狀態。而，若係未滿 50mm，分割附碰撞板單孔板 50 時產生不便。因此，希望之距離為導通管長度+50mm 至液導通管長度+500mm，或者，液導通管長度+附液導通管多孔板孔徑之 1 倍以上，且液導通管長度+裝置內徑之 1 倍以下之範圍。較理想之距離為液導通管長度+50mm 至液導通管長度+300mm，或液導通管長度+附液導通管多孔板孔徑之 2 倍以上，且液導通管長度+裝置內徑之 0.5 倍以下之範圍。圖 7~圖 11 中，取下附碰撞板單孔板 50 仍具有氣液接觸裝置之機能，尤其於氣液逆流之情況以取下方理想。

而，上記實施形態之格柵 40 基本上可使用平鋼等，鋼材編成格柵狀者。較好係使用用井橫梁組合之格柵構件，希望構件於強度，保持氣液分散效果之雙方均有效果。井橫梁之尺寸，雖依據裝置內斷面之直徑與多孔板之孔數，但希望其一邊相對胴體徑為  $1/3 \sim 1/500$ ，較理想為  $1/5 \sim 1/100$ ，最理想為  $1/10 \sim 1/50$ 。井橫梁之數量希望以多為好，但過多會造成施工之困難，而過少又不可能保持分散之效果。另，於格柵 40 之上部，通常可敷設防止充填物落下用之金屬網。該金屬網之網眼數可使用充填物不能落

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(38)

下者。而，格柵 40 之高度，應儘可能設計低，以保持經由格柵 40 氣液之分散效果。

附液導通管氣液分散裝置 A 上面與格柵 40 下面之距離 H4(例如，參照圖 8)，按 0~1000mm 範圍設定有效果。若該距離為 1000mm 以上，與經附液導通管氣液分散裝置 A 之氣液分散效果薄弱之狀態，向格柵 40 供給氣液，氣液之分散狀態散亂。若未滿 50mm，分開附液導通管氣液分散裝置 A 時不便。因此，較理想之設定為 50~300mm，此間隔 H4 係可以將附液導通管氣液分散裝置 A 之氣液分散效果維持至格柵 40 之距離。

而將氣液分散裝置設置複數段時之間隔，係依據氣液接觸裝置 DA1 內流動置氣體及液體之流量，流速，密度，由下部上昇時之運動能量及由上流側氣液接觸裝置發生之壓力損失而產生之攪拌效果，裝置之斷面積等諸條件進行設定。而且並非僅限于附液導通管氣液分散裝置 A，對於附碰撞板單孔板 50 單獨之氣液分散裝置考慮方法亦同樣。依據氣液接觸裝置內徑所左右者之基本上短間隔方，可以促進攪拌效果。

各氣液分散裝置設置複數段時之間隔，為 300~8000mm，或，裝置內徑之 0.3~10 倍之範圍係適當。而希望之距離範圍為 300~5000mm，或者，裝置內徑之 0.3~5 倍，較理想之距離範圍為 500~3000mm，或者裝置內徑之 0.5~3 倍。若間隔距離為 300mm 以下(或 0.3 倍以下)時，氣液分散效果增加，但必須配置多數之氣液分散裝置，對於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (39)

成本不利，相反，若超過 8000mm(或者 10 倍)，將使其下部氣液接觸裝置所產生之分散效果降低而不理想。

{ 發明之實施例 }

以下，所示之於塔內配置具有上記構成之附液導通路氣液分散裝置構成之例。

實施例 1；適用本發明基本構成之附液導通路氣液分散裝置 A

構成 1：僅配置充填物之既知構成

構成 2：配置充填物及既知之多孔板分散裝置之構成

構成 3：配置既知之多孔板分散裝置之構成

構成 4：配置充填物及本發明之附液導通路氣液分散裝置之構成

構成 5：配置本發明之附液導通路氣液分散裝置之構成

{ 表 1 }

構成	1	2	3	4	5
液導通管之有無	×	×	×	○	○
多孔板之有無	×	○	○	○	○
格柵之有無	○	○	○	○	○
充填物之有無	○	○	×	○	×
空氣量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	20~300	←	←	←	←
水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	1~5	←	←	←	←
空氣層	無	無	無	有	有
脈流評價	D	B	B-C	A	B
分布分散評價	C	B	B-C	A	A

關於分散之評價，評價自高起分 A，B，C，D4 個等級表示。而且進行評價時，使用透明裝置，自左右可進

### 五、發明說明 (40)

行目視觀察，同時調查充填物出口之有關上昇空氣量圓周方向之分布。其結果如表 1 所示，若依據本發明之附液導通路氣液分散裝置，可以確認能提高分散效果。

表 1 之 4，液導通管長 200mm 和 400mm 進行比較，除外空氣量多之情況，可獲得同樣之分散效果。

實施例 2：適用附液導通路氣液分散裝置 A 或附碰撞板單孔板之氣液分散裝置 A1

構成 6：僅配置複數多孔板之既知構成

構成 7：配置複數附液導通路氣液分散裝置之本發明構成

構成 8：於構成 7 中調整各氣液分散裝置間隔之本發明構成

構成 9：使用氣液分散裝置 A1 之本發明之構成尚，有關各構成參照圖 14 所示之模式圖。

{ 表 2 }

構成	6	7	8	9
多孔板開口率%	0.3	0.3	0.3	0.3
液導通管開口率%	-	2	2	2
碰撞板開口率%	-	-	-	0.3
多孔板間距離 mm	1500	1500	1200	-
空氣量投入量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	20~500	←	←	←
水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	0~20	←	←	←
脈流評價	D	B	A	A
分布分散評價	C	A	A	A

其中，氣液接觸裝置之內徑 350mm，常壓。關於分散之評價，所示評價自高起分之 A，B，C，D 四等級。尚，

五、發明說明(41)

構成之多孔板與附碰撞板單孔板之距離為 350mm。

若依據複數配置附液導通路氣液分散裝置之構成，與僅由複數配置之多孔板構成之氣液分散裝置相比較，可以確認可提高分散效率。而，若依據添加附碰撞板單孔板之氣液分散裝置，可以確認可防止脈流。因此於氣液接觸裝置適用本發明時，最好於塔內配置複數段氣液分散裝置。

實施例 3：於氣液接觸裝置內，配置複數氣液分散裝置情況之處理效率比較

構成 10：配置二段裝備液導通管之分散裝置之本實施例

構成 11：僅配置二段附碰撞板單孔板之比較例

構成 12：配置一段裝備液導通管之氣液分散裝置之本實施例

尚，有關各構成參照圖 15 所示模式圖

{ 表 3 }

構成	10	11	12
附液導通管開口率	0.3%	-	0.3%
碰撞板開口率	0.3%	0.3%	0.3%
反應器內徑	500mm	←	←
反應溫度	260 °C	←	←
反應壓力	70Kg/cm <sup>2</sup> G	←	←
觸媒部 LHSV	3.5	←	←
空塔部(2室)LHSV	3	←	←
投入空氣 O <sub>2</sub> /COD	1.1	←	←
廢水名	A 廢水	←	←
COD(原廢水)	32000mg/l	31000mg/l	31000mg/l
處理效率	90.5%	82%	89%

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(42)

由表 3 可以確認，依據於氣液接觸裝置之塔內，配置複數附液導通路之氣液分散裝置之構成，與僅配置複數附碰撞板者相比處理效率高。

圖 16~圖 18 所示係用隔板構成液導通路者。圖 16 之構成係與容器本體 70 之直徑方向配置多孔板 71，藉由自此多孔板 71 之外周緣向氣體流路入口側延設筒狀隔板 70a，與容器內壁面間形成圓環狀之液導通路，以此將氣液流路分割成液導通部與氣體分散部者。

作為氣體分散部之多孔板 71 上，形成分散氣體之複數孔 h1~h6，隔板 70a 與容器本體 70 之內壁所圍之部分，作為液導通部之機能導通液體。圖中符號 72 係將多孔板 71 固定於容器本體 70 內壁上之保持件，孔 h1~h6，之配置，於多孔板 71 也可具有規則性配置，或任意配置。

液導通路並不限于上記之構成，也可以係圖 17 所示所示，將多孔板 73 按流路斷面呈弓形切取弓形缺口，自切取缺口所形成之開口 74 緣部，延設平板狀隔板 75 以形成液體流路。此情況，各隔板 75，75 可相對容器本體內壁直接固定。

如圖 18 所示，亦可用鉤狀隔板 76 形成三角形之液流路 77。

圖 19 係上記各隔板周邊之擴大斷面圖。氣液分散裝置具有可裝備於氣液接觸裝置塔內之與塔內徑相應之外徑，並且由可分割之組構件 78 及 79 等構成，使各組構件突緣部 81a，81b 中介密封材 80 對向，並用螺栓 82，螺母 83

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(43)

組裝配。

圖 20 係於圖 17 構成之液導通部下方，配置防止氣體旁路用之折流板者。同圖(a)，水平配置平板狀之折流板 84，84，並且對應液導通部，自平面看係平行配置者。

同圖(b)之折流板 85，係自中央向上方傾斜者，與同圖(a)所示之折流板 84 相比，對於防止氣體旁路有效果，而且使傾斜折流板之上端 85a，位於隔板 75 下端之上時，於防止氣體旁路更有效果。另，考慮運轉停止，希望於折流板 85 上，形成防止液積存用之直徑為 1~15mm 之放液小孔 85b。

同圖(c)折流板 86 係斜配置者，與同圖(b)可獲得相同之效果。

圖 21 係於圖 16 構成之液導通部下方，設置折流板 87 者。按覆蓋圓環狀之液導通路之入口，配置環狀折流板 87，並藉由固定於容器本體內壁，防止氣體旁路於液導通部。與圖 20 同樣，折流板 87 可使用曲折的或附有傾斜者。

按照圖 20 及圖 21 之構成，可抑制上昇之氣泡向液導通部流動，其與圖 16~圖 18 所示之氣液分散裝置之構成相比，液之流動較均勻，而且，不限于圖 20 及圖 21 之構成，若使用可抑制上昇之氣泡向液導通部流動之折流板構成，可提高氣液分散較理想。

以下所示係將具有上記構成之附液導通路氣液分散裝置，配設於塔內，構成之氣液接觸裝置例。

實施例 4：適用隔板構成液導通路之附液導通路氣液分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(44)

散裝置 A

構成 13：於充填物上流側配置附依照本發明之隔板之液導通路氣液分散裝置之構成

構成 14：僅配置附用隔板構成之液導通路氣液分散裝置之構成

{ 表 4 }

構成	1	2
液導通管有無	○	○
多孔板有無	○	○
格柵有無	○	○
充填物有無	○	×
空氣量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	20~300	←
水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	1~5	←
空氣層	有	有
脈流評價	A	B
分布分散評價	A	A

對於分散之評價同表 1。

於具有分割為液導通部和氣體分散部之多孔板分散裝置 A 之前段，配置之附碰撞板單孔/多孔板或第 2 多孔板，並不限於上記本實施例之構成，圖 12 所示之配列複數枚者亦可。同圖(a)所示，於附液導通路氣液分散裝置 A 之前段配置複數枚附碰撞板單孔板 50 之氣液分散裝置，同圖(b)所示之配置相同複數枚數之第 2 多孔板 60 之氣液接觸裝置。

於本發明之基本構成之附液導通路氣液分散裝置 A 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(45)

氣體流路上流側，如上記實施形態所說明，可以配置一個以上附碰撞板單孔板，而且也可以配置一個以上第2多孔板。更且也可以配置一個以上附碰撞板單孔板與第2多孔板之組合者。

上記實施形態係以附碰撞板單孔板為例說明，然，亦可不受其所限而使用多孔板。

本發明之附液導通路氣液分散裝置A，充填物並非限于於前段側(氣體流路上流側)，如圖13所示，亦可配置於後段側(氣體流路下流側)。

圖10所示置構成，削除第2多孔板60之情況，亦可獲得本發明置效果。

本發明之氣液分散裝置，亦可以設置於氣體向上流動之豎型多管式熱交換器之管道側入口通道。

本發明之氣液分散裝置或氣液接觸裝置，可以設置於施行濕式氧化處理之廢水處理，臭氣氧化處理之廢水處理，用吸附材之廢水處理裝置內。

本發明之氣液分散裝置之安裝方法，設置方法，補強方法非上記實施形態所限定者，例如，分散裝置與容器本體焊接亦可，考慮分割組裝之本發明以外之方法於分散性也無特別問題。總之，於本體上配置固定多孔板，隔板，而分割成氣體分散部和液分散部之構造亦可。

茲參照圖31~圖39詳細說明第二之本發明。

圖31所示係於空塔內，配置本發明之氣液分散裝置者。同圖中，①所示之氣液接觸裝置係於分散裝置下部，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(46)

二段配置單獨之附碰撞板單孔板 C1 者，②於分散裝置中，二段配置單獨之多孔板 B1 之氣液接觸裝置，③配置二組由多孔板 B1 和附碰撞板單孔板 C1 組成之分散裝置 VA1 之氣液接觸裝置，④配置二組由附碰撞板單孔板 C1，C1 組成之分散裝置 VA2 之氣液接觸裝置，⑤配置二組由多孔板 B1，B1 組成之分散裝置 VA3 之氣液接觸裝置，⑥配置二組由附碰撞板單孔板 C1 和多孔板 B1 組成之分散裝置 VA4 者。

於常壓各氣液分散裝置導入空氣和水，進行脈流評價和分布分散評價。其結果分別如表 5 及表 6 所示。另，表 5 所示之投入空氣量為  $10\sim 100\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ，投入水量為  $0\sim 10\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ；表 6 所示之投入空氣量為  $20\sim 800\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ，投入水量為  $0\sim 20\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ，其餘條件同表 5。表 5 和表 6 中塔內徑為 350mm，表 5，表 6 多孔板 B1 及附碰撞板單孔板 C1 之開口率可變化。有關分散之評價，所示係自評價高起之 A，B，C，D4 等級。且評價係使用之透明裝置自上下左右進行目視觀察，同時調查裝置出口之有關上昇空氣量圓周方向之分布。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(47)

{ 表 5 }

	①	②	③	④	⑤	⑥
A1 開口率(%)	-	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
B1 開口率(%)	0.07	-	0.07	0.07	0.07	0.07
H4 (mm)	1500	1500	1400	1400	1400	1400
H1 (mm)	-	-	100	100	100	100
投入空氣量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	10~100	←	←	←	←	←
投入水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	0~10	←	←	←	←	←
H4 區間脈流評價	D~C	D~C	A	A~B	B	A~B
分布分散評價	D~C	C	B~A	C	B	C

{ 表 6 }

	①	②	③	④	⑤	⑥
A1 開口率(%)	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
B1 開口率(%)	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.4
H4 (mm)	1500	1500	1400	1400	1400	1400
H1 (mm)	-	-	100	100	100	100
投入空氣量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	10~100	←	←	←	←	←
投入水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	0~10	←	←	←	←	←
H4 區間脈流評價	D~C	D~C	A	A~B	B	A~B
分布分散評價	D~B	C~B	A	C~B	B	C~B

依據表 5，表 6，可以看出，附碰撞板單孔板或多孔板彼此間隔過空之①②分散效果差，與此相反，附碰撞板單孔板彼此間，多孔板彼此間，或附碰撞板單孔板與多孔板按所定之間隔配置之組合③，④，⑤，⑥可獲得所定之抑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(48)

制脈流效果和分散效果，尤其③分散效果高。

圖 32 係於充填塔內配置第 2 本發明之氣液分散裝置例。同圖中①所示之氣液接觸裝置，係於附碰撞板單孔板 C1 之上方有格柵 C，於此格柵 C 上，充填作為充填物之顆粒狀觸媒 F 者。②係於多孔板 B1 之上方中介格柵 C 充填觸媒 F 者，③係多孔板 B1 與附碰撞板單孔板 C1 組成之分散裝置 VA1 上方，中介格柵 C 充填觸媒 F 者，④，係於附碰撞板單孔板 C1，C2 組成之分散裝置 VA2 上方，中介格柵 C 充填觸媒 F 者，⑤，係於多孔板 A1，A2 組成之分散裝置 VA3 上方，中介格柵 C 充填觸媒 F 者。

於常壓各氣液分散裝置導入空氣和水，進行脈流評價和分布分散評價。其結果分別如表 7 及表 8 所示。另，表 7 對於塔內徑 350mm，投入空氣量為  $10\sim 100\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ，投入水量為  $0\sim 10\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ，表 8 對於塔內徑 600mm，投入空氣量為  $20\sim 800\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ，投入水量為  $0\sim 20\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ，其餘條件同表 5。而且，可按有關多孔板之表 1，表 2，變化多孔板 B1 及附碰撞板單孔板 C1 之開口率。

五、發明說明(49)

{ 表 7 }

	①	②	③	④	⑤
A1 開口率(%)	-	0.07	0.07	0.07	-
B1 開口率(%)	0.07	-	0.07	0.07	-
H5 (mm)	100	100	100	100	100
H1 (mm)	-	-	100	100	100
H6 (mm)	1500	1500	1400	1400	1400
投入空氣量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	10~100	←	←	←	←
投入水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	0~10	←	←	←	←
D 部脈流評價	D~C	C	A	A~B	C~B
分布分散評價	D~C	C~A	B~A	C	B

{ 表 8 }

	①	②	③	④	⑤
A1 開口率(%)	-	0.4	0.4	-	-
B1 開口率(%)	0.4	-	0.4	0.4	-
H5 (mm)	100	100	100	100	100
H1 (mm)	-	-	100	100	100
H6 (mm)	1500	1500	1400	1400	1400
投入空氣量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	20~800	←	←	←	←
投入水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	0~20	←	←	←	←
D 部脈流評價	D~C	C	A	A~B	C~B
分布分散評價	D~C	C~B	B~A	C	B

上記表 7 及表 8 中，脈流評價係評價觸媒中之脈流者，分布分散評價，係評價於裝置圓周方向之分散者。尚，表中 H10 所示為自塔之塔底之距離。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(50)

從表 7 及表 8 可看出，僅配置附碰撞板單孔板或多孔板之①②③④⑤分散效果差。與此相反，附碰撞板單孔板彼此間，多孔板彼此間，或者附碰撞板單孔板和多孔板，按所定間隔配置之搭配③，④，⑤可獲得所定之脈流抑制效果及分散效果，尤其③分散效果高。

而且，可以確認③之構成中，若 H9 取大，氣泡經支持觸媒用之格柵滑移，而降低分散效果。更且，可以確認，投入空氣量少之情況，可檢測於格柵下部之滑動，可以確認分散效果之減低。

圖 33 所示係本發明之氣液分散裝置適用於廢水處理裝置之例者。同圖中，①係於反應器內，配置多孔板 B1 及附碰撞板單孔板 C1 組成之分散裝置和附碰撞板單孔板 C1 之構成，②作為比較例離間配置附碰撞板單孔板 C1 之構成，③係配置由多孔板 B1 及附碰撞板單孔板 C1 組成之構成，④，係配置碰撞板單孔板 C1，C1 之構成。表 9 係比較依據上記①~④之處理效果者

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 51 )

{ 表 9 }

	實施例①	比較例②	實施例③	比較例④
反應器內徑(mm)	500	500	1000	1000
反應溫度(°C)	255	255	255	255
反應壓力(Kg/cm <sup>2</sup> )	70	70	70	70
觸媒部 LHSV(1/hr)	3	3	3	3
空塔部 LHSV(1/hr)	2.5	2.5	2.5	2.5
投入空氣 O <sub>2</sub> /COD	1.1	1.1	1.5	1.5
廢水名	A 廢水	A 廢水	B 廢水	B 廢水
COD(mg/l)	26000	26000	35500	35500
處理效率(%)	89	80	76	69
多孔板開口率(%)	0.3	—	2.0	2.0
附碰撞板單孔板開 口率(%)	0.3	0.3	2.0	2.0

由表 9 可以看出，藉由設置 VA1 氣液分散裝置，可以改善氣液分散和脈流，如 ①③ 所示提高了反應處理效率。

圖 34 係例示可以防止金屬絲網滑動本發明之氣液分散裝置者。格柵使用同圖(a)所示之格子格柵 C1' 和同圖(b)所示之井橫梁格柵 C “之 2 種類者。

①，係於多孔板 B1 之上方設置格柵 C1'，中介金屬絲網 G 充填觸媒 F 者，②於多孔板 B1 和碰撞板單孔板 C1 組成之分散裝置 VA1 之上方，設置格柵 C1'，經金屬絲網 G 充填觸媒 F 者，③所示係未設置分散裝置之既知構成。表 10 係依據上記 ①~③ 比較脈流評價，分布分散評價者。

五、發明說明 (52)

{ 表 10 }

	①	①	②	②	③	③
格柵	a	b	a	b	a	b
多孔板開口率 (%)	0.07	0.07	0.07	0.07	-	-
附碰撞板單孔板開口率	-	-	0.07	0.07	-	-
投入空氣量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	10~100	←	←	←	←	←
投入水量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	0~10	←	←	←	←	←
脈流評價	C	C	A	A	D	D
分布分散評價	C~B	B~A	B~A	A	D~C	C

尚，對於井橫梁希望多孔板之孔規則配置，更且，希望井橫梁之各格子內，分別與多孔板之一個孔對向地配置格表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 53 )

{ 表 11 }

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
所定間隔 H1 (與孔徑 d(9mm) 之比)	0.3d	0.5d	1d	3d			
與本體徑 D 之比					0.3D	1.5D	2D
H1 (mm)	3	5	9	27	100	450	600
A1 開口率(%)	-	-	0.07	0.07	-	-	-
B1 開口率(%)	0.07	0.07	-	0.07	0.07	0.07	0.07
H5 (mm)	100	100	100	100	100	100	100
H6 (mm)	1500	1500	1500	1500	1400	1000	1000
投入空氣量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	10~100	←	←	←	←	←	←
D 部脈流評價	C	C~B	B	B~A	A	C~B	C
分布分散評價	D~C	D~C	C~B	C~A	B~A	C~A	C
投入水量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	0~10	←	←	←	←	←	←

圖 32 使用之氣液分散裝置，於氣體流路之上流側配置單孔板 C1，而於其下流側配置多孔板 B1，調查 2 枚板間隔之影響。如表 11 中所示之，間隔過大則有損於分散狀態，及脈流改善之效果，若間隔適當，可分別獲得分散以及抑制脈流效果。若以設置之附碰撞板單孔板取代單孔板 C1，於表 11 所示之②~⑥條件，藉由附碰撞板單孔板獲得之效果，對分布分散評價值可獲得若紐改善。

茲依照圖 35~圖 39 所示之氣液分散裝置，更具體地說

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(54)

明第2本發明。

同圖所示氣液分散裝置，係於塔209內液體以形成之連續相流動，氣體向上流動者，且係可使氣體及液體(或泥漿)於氣液分散裝置VA之圓周方向及流動方向，均一無脈流分散地於塔內設置分散裝置。

分散裝置VA係由，按可遮斷氣液流路地距離所定間隔配置之間壁構件之多孔板210及附碰撞板單孔板211者構成。上記所定間隔可按照，為多孔板210孔徑之2倍以上，且為塔209內徑之1.5倍以下設定。於多孔板210之上方，中介格柵212充填觸媒213。附碰撞板單孔板211之下方，即氣體流動之上流側，分別離間地配置第2附碰撞板單孔板110，第3附碰撞板單孔板111。

以下詳述各部之構成。

多孔板210如圖36(a)及(b)所示具有複數之孔210a，具有可裝備於塔上之於塔內徑對應之外徑，並由可分割之組構件210b，210c以及210d構成，各組構件及附碰撞板單孔板211，使各組構件之突緣部210e，210f及210g，210h中介未圖示密封材分別對向後，用圖未示出之螺栓，螺母組裝於圓板上。上記密封材係為防止接合部之氣液醞露而設置者。圖36所示之多孔板210即使上下顛倒，也能獲得本發明之效果。而且，該接合面之光潔度只要有保持氣密程度之精度，則可省略上記密封材。

而，附碰撞板單孔板211，如圖37(a)及(b)所示，可設置藉由塔內流動之氣體液體之流量，流速，密度，塔內徑

### 五、發明說明(55)

斷面積等諸條件決定之一個貫通孔 11a。於此貫通孔 211a 之正上方(氣體流之下流側)且近旁，可安裝作成圓板狀，藉由與氣液之碰撞而獲得分散效果為目的之碰撞板 211b。

貫通孔 211a 之徑，可依據上述之開口率 0.005~30% 決定。而碰撞板 211b 之形狀，外徑，厚度，自單孔板 211c 上面至碰撞板 211b 下面之距離  $H_0$ (參照圖 37)，可藉由塔內流動氣體及液體之流量，流速，密度，由貫通孔 11a 而發生之運動能量及壓力損失，塔內徑斷面積等諸條件設定。但有關圖 37 中之  $H_0$ ，應按  $H_0/E_1$  滿足 0.05~5 之範圍決定。而符號 210i 係多孔板固定於塔內壁用之固定用孔。

碰撞板 211b 係藉由碰撞而使氣液流向周圍分散為目的，只要經由貫通孔 211a 上昇後，可以與此碰撞板 211b 碰撞者，任意形狀者均可以使用。即若作成藉由碰撞可以使氣液流體運動方向變化之構造，形狀，就能發揮作為碰撞板之機能。

格柵 212 如圖 38 所示，係於環狀框 212a 內，配置格子狀框 212a 者，厚度  $t$  係考慮其上充填之觸媒重量，液壓等而決定之。格柵 212 基本上可使用平鋼等，將鋼材編成格子狀者，但以使用井橫梁編組之格子構件為好，因其於構件強度，及保持氣液分散效果之雙方均有效果之點理想。井橫梁之尺寸，依據塔內壁斷面之直徑和多孔板之孔數，其一邊長相對塔內徑希望為  $1/3 \sim 1/500$ ，較理想為  $1/5 \sim 1/100$ ，而最理想為  $1/10 \sim 1/50$ 。井橫梁雖越多越好，

## 五、發明說明(56)

但過多有施工難之問題，而過少又不能保持分散之效果，另，格柵 212 之上部，通常敷設防止觸媒落下之金屬網 219。此金屬網之網眼數，可使用不使觸媒落下之尺寸者。而格柵 212 之厚度以儘可能設計低之方，可保持格柵之氣液分散效果。

圖 39 所示係上記多孔板 210 及格柵 212 之安裝構造者。

同圖(a)中，於塔 209 之內壁，按每隔所定間隔固裝安裝零件 214a，214b，使此安裝零件 214b 下方設置之貫通孔及多孔板固定用孔 210 為對向狀態，插入螺栓 215，並利用螺母 216 螺合可固定多孔板 210。格柵 212 之周緣搭架到安裝零件 214a 上面，角鋼 221 夾持此格柵狀態，經由格柵 212 之格子和安裝零件 214a 之貫通孔穿插螺栓 217，並利用螺母 218 螺合將格柵 212 固定於塔內壁上。尚，於格柵 212 上面與角鋼 221 下面間，夾持固定金屬網 219，由此於格柵 212 上面呈滿鋪金屬網 219。

氣液分散裝置 VA 之多孔板 210 上面與格柵 212 下面之距離 H9，設定於 0~1000mm 範圍有效果。

若此距離為 1000mm 以上，氣液之分散狀態散亂，氣液分散裝置 VA 所產生之分散效果稀薄狀態下，供給格柵 212 氣液。另，若未滿 50mm，分割氣液分散裝置 VA 時不方便。因此，較理想之設定為 50~300mm。此間隔 H9 係可以維持氣液分散裝置 VA 分散效果至格柵之距離。

圖 39(b)所示，多孔板 210 之上下若顛倒，格柵 212 與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(57)

多孔板 210 可安裝成十分接近之狀態，距離 H9 可接近 10mm。

更且，圖 39(c)所示，對於不需要取出多孔板 210 之情況，格柵 212 與多孔板 210 之距離 H9，幾乎可以為零。

圖 35 中自容器下部導入之氣體和液體，上昇到中央部，到達第 3 附碰撞板單孔板 111。到達之氣液之一部，沿容器之外壁下降形成循環流，施行已有之氣液接觸。經由第 3 附碰撞板單孔板 111 之氣液，藉由此碰撞板向外周分散到達第 2 附碰撞板單孔板 110，與第 3 附碰撞板單孔板 111 同樣形成循環流，於第 3 附碰撞板單孔板 111 與第 2 附碰撞板單孔板 110 間施行氣液接觸。

經由第 2 附碰撞板單孔板 110 之氣液，與第 3 附碰撞板單孔板 111 作用相同，於氣液分散裝置 VA 之附碰撞板單孔板 211 與第 2 附碰撞板單孔板 110 間施行氣液接觸。至此階段之氣液接觸尚存在脈流。

經由附碰撞板單孔板 211 之氣液，與此碰撞板碰撞而向圓周方向分散，攪拌分散裝置而上昇，自於其下流側配置之多孔板 210 孔，可同時且連續地噴出氣體和液體。

分散裝置 VA 內，已呈充分分散狀態，脈流減少，且自多孔板 210 噴出之氣液，藉由氣液分散裝置 VA 內設置碰撞板之效果，於圓周方向可均勻地分散。

{發明之效果}

若依據以上說明第 1 發明置附液導通路氣液分散裝置之構成，於多孔板上，可裝備隔板或液導通管構成之液導

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

87. 6. 23

修正  
補充

A7

B7

## 五、發明說明 (58)

通路和氣體分散部，可以使液體自液導通路通過，氣體自氣體分散部之貫通孔通過，於此貫通孔出口部產生攪拌效果，可以防止氣體向易流動之方向流動等之偏流。因此可以分布均勻狀態供給氣液流體。更且，於多孔板下方可形成穩定之氣體層，於多孔板上不產生偏流，而可以穩定地供給均一之氣體。

而若依據於上記構成之附液導通路氣液分散裝置之氣體流路上流側，裝備附碰撞板單孔板/多孔板之第一本發明，附碰撞板單孔板/多孔板之氣液流體與碰撞板碰撞而按放射狀均勻地向外周側分散，更且可以作成無偏流，脈流氣液流體之均勻分布狀態。而且，藉由可能防止偏流，對於，例如氣液接觸裝置內壁之不銹鋼防腐需要氧之情況，能穩定地供給氧，而可提高防腐之效果。

若依據第2本發明之氣液分散裝置，多孔板及附碰撞板單孔板之貫通孔出口部產生攪拌效果，可以防止氣體向易流動之方向流動等之偏流。由此可以供給分布狀態均勻之氣液流體。更且，於多孔板上側不發生脈流而可以穩定地供給氣液。

若依據第2本發明之氣液分散裝置，可使氣液流體分布狀態均勻，且可以防止偏流，對於，例如氣液接觸裝置內壁之不銹鋼之防腐，而需要氧之情況，可以穩定地供給氧，因而可提高防腐之效果。

若依據氣液分散裝置或氣液接觸裝置，設置於豎型多管式熱交換器管道側入口通道之第一及第二本發明，可以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 (59)

改善廢水與含氧氣體之氣液分散及氣液接觸，因可獲得提高處理性能之效果。

{ 圖面之簡單說明 }

圖 1 係顯示有關第一本發明氣液分散裝置基本構成之說明圖；

圖 2 係以液導通管構成液導通路情況之斷面擴大圖；

圖 3 係顯示液導通管變形例之斷面圖；

圖 4 係顯示液導通管又一變形例之斷面圖；

圖 5 係顯示液導通管再一變形例之斷面圖；

圖 6 係顯示氣液分散裝置與充填物組合之斷面圖；

圖 7 係顯示使用有關第一本發明氣液分散裝置之氣液接觸裝置第 1 形態斷面圖；

圖 8 係顯示使用有關第一本發明氣液分散裝置之氣液接觸裝置之第 2 形態斷面圖；

圖 9 係顯示使用有關第一本發明氣液分散裝置之氣液接觸裝置之第 3 形態斷面圖；

圖 10 係顯示使用有關第一本發明氣液分散裝置之氣液接觸裝置之第 4 形態斷面圖；

圖 11 係顯示使用有關第一本發明氣液分散裝置之氣液接觸裝置之第 5 形態斷面圖；

圖 12 係顯示使用有關第一本發明氣液分散裝置之氣液接觸裝置之第 6 形態斷面圖；

圖 13 係顯示使用有關第一發明氣液分散裝置之氣液接觸裝置之第 7 形態斷面圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 60 )

圖 14 係有關第一本發明之實施形態之構成圖；

圖 15 係有關第一本發明之實施形態之構成圖；

圖 16 係以隔板構成液導通路情況之圖 2 相當圖；

圖 17 係顯示隔板又一構成之圖 16 相當圖；

圖 18 係顯示隔板再一構成之圖 16 相當圖；

圖 19 係顯示隔板安裝構造之部分擴大圖；

圖 20 係顯示於氣液分散裝置之液導通路下方，設置折流板構成之說明圖；

圖 21 係顯示於氣液分散裝置之液導通路下方，設置折流板構成之說明圖；

圖 22 係顯示第二本發明適用於氣液並流系之模式圖；

圖 23 係顯示第二本發明適用於氣液並流系之模式圖；

圖 24 係顯示第二本發明適用於氣液逆流系之模式圖；

圖 25 係顯示第二本發明適用於氣液逆流系之模式圖；

圖 26 係顯示第二本發明適用於充填塔氣液並流系之模式圖；

圖 27 係顯示第二本發明適用於充填塔氣液逆流系之模式圖；

圖 28 係顯示第二本發明間壁構件之構成要素說明圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(61)

圖 29 係顯示第二本發明適用於空塔構成例之模式圖；

圖 30 係顯示第二本發明適用於充填塔構成例之模式圖；

圖 31 係顯示第二本發明之氣液分散裝置適用於空塔情況之模式圖；

圖 32 係顯示第二本發明之氣液分散裝置於充填塔適用情況之模式圖；

圖 33 係顯示第二本發明於廢水處理裝置適用情況之模式圖；

圖 34 係顯示第二本發明之格柵構成之模式圖；

圖 35 係顯示有關第二本發明實施例之氣液接觸裝置構成之縱斷面圖；

圖 36；係顯示有關第二本發明實施例多孔板構成之說明圖

圖 37 係顯示有關第二本發明實施例附碰撞板單孔板構成之說明圖；

圖 38 係顯示有關第二本發明實施例間壁構成之說明圖；

圖 39 係顯示有關第二本發明實施例安裝構造之說明圖。

{ 符號說明 }

A 氣液分散裝置

h1 , h3 , h4 , h6 , h8 , h9 , h11 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(62)

h2, h5, h7, h10

液導通管貫通孔

10 多孔板

10a, 10b, 10c, 10f

液導通管

11a, 12a, 13a

突緣部

40 格柵

41 充填物

50 附碰撞板單孔板

50a 貫通孔

50b 碰撞板

60 第2多孔板

60a 貫通孔

(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：氣液分散裝置及氣液接觸裝置以及廢 )

水處理裝置

{目的} 係提供於空塔入口，觸媒等充填物入口，可以產生無氣體之偏流，脈流等之良好氣液分布狀態之氣液分散裝置及氣液接觸裝置。

{構成} 於液體形成連續相流氣體向上流系配置之氣液分散裝置中，按遮斷所形成氣液混相狀態之氣液流路配置之多孔板 1，和藉由向氣體流路之入口側延設之液導通路，將該多孔板 1 分割成液導通部和氣體分散部。當供給氣液時，於分散裝置之氣體分散部入口側，蓄積形成氣相後，於可抑制氣液脈流之狀態，使液體流經液導通路，氣體流經除外液導通路之多孔板 1 之貫通孔。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱： )

訂

線

## 六、申請專利範圍

1. 一種氣液分散裝置，配置於液體形成連續相流氣體向上流系，其特徵在於：

按遮斷形成氣液混相狀態之氣液流路配置多孔板，並自該多孔板向氣體流路之入口側，延設由被間隔斷之通路組成之液導通路，前記氣體經由前記多孔板被分散，前記液體由液導通路導引通過構成者。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之氣液分散裝置，其中，前記液導通路延設長度為 10mm 以上，且為前記多孔板直徑之 3 倍以下。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣液分散裝置，其中，前記液導通路之流路斷面積，按液通過線速中之 0.02m/s 以上，10m/s 以下決定。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣液分散裝置，其中，前記液導通路係由與前記多孔板形成之貫通孔連通狀態，自前記多孔板突設之液導通管構成。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣液分散裝置，其中，前記液導通路係由自前記多孔板外周部形成之開口緣部延設之隔板與流路內壁面構成。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣液分散裝置，其中，於前記氣液分散裝置之氣體流路之上流側，至少裝備一個附碰撞板單孔/多孔板，或第二單孔/多孔板，且前記碰撞板係配設於單孔/多孔之出口近旁者。

7. 一種氣液接觸裝置，其特徵在於：

於前記氣泡塔式氣液接觸裝置之塔內，配置申請專利

## 六、申請專利範圍

範圍第 1 或 2 項所述之氣液分散裝置。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之氣液接觸裝置，其中，於前記氣泡塔內之前記氣液分散裝置之氣體流路下流側，配置充填物。

9.一種氣液接觸裝置，其特徵在於：

於液形成連續相流動，氣體向上流動之豎型多管式熱交換器之管道側入口部分，設置申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣液分散裝置。

10.一種廢水處理裝置，其特徵在於：

於供給含氧體下處理廢水之廢水處理裝置內，設置申請專利範圍第 1 或 2 項所述之氣液分散裝置或氣液接觸裝置。

11.一種氣液分散裝置，配置於液體形成連續相流，氣體向上流動系，其特徵在於：

係由遮斷形成氣液混相狀態之氣液流路，且按距所定間隔配置之 2 枚以上間壁構件組成；該間壁構件係由

(a)備有單一貫通孔之單孔板，或者

(b)備有複數貫通孔之多孔板，或者

(c)於單孔板貫通孔之出口側近旁裝備之附碰撞板單孔板，或者

(d)於多孔板之前記貫通孔之出口側近旁裝備之附碰撞板多孔板中，選擇一種以上者構成。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之氣液分散裝置，其中，前記所定之間隔為前記貫通孔孔徑之 0.5 倍以上，且

## 六、申請專利範圍

為氣液流路之內徑或內壁一邊長之 1.5 倍以下。

13.如申請專利範圍第 11 或 12 項所述之氣液分散裝置，其中，前記氣體流上流側之間壁構件係由，於單孔板或於多孔板貫通孔之出口近旁，裝備碰撞板之附碰撞板單孔板或附碰撞板多孔板組成；前記氣體流下流側之間壁構件係由多孔板構成。

14.如申請專利範圍第 11 或 12 項所述之氣液分散裝置，其中，與氣體流下流側配置之前記間壁構件出口側之面作成一體，或離間地設置支撐充填物之支撐框架。

15.一種氣液接觸裝置，其特徵在於：

於前記申請專利範圍第 14 項所述之氣液分散裝置之前記支撐框架中，可充填或載置充填物。

16.一種氣液接觸裝置，其特徵在於：

於容器內配置複數段申請專利範圍第 11 或 12 項所述之氣液分散裝置。

17.一種氣液接觸裝置，其特徵在於：

於容器內配置複數段申請專利範圍第 15 項所述之氣液接觸裝置。

18.一種氣液接觸裝置，其特徵在於：

於形成連續相液體流氣體向上流系之豎型多管式熱交換器之管道側入口通路或反應器內，設置申請專利範圍第 11 或 12 項所述之氣液分散裝置。

19.一種廢水處理裝置，其特徵在於：

於供給含氧氣體下處理廢水之廢水處理裝置中，設置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

A8  
B8  
C8  
D8

## 六、申請專利範圍

申請專利範圍第 11 或 12 項所述之氣液分散裝置或氣液接觸裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

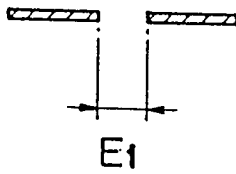
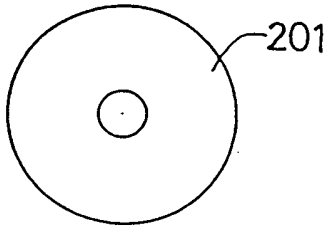
訂

線

87.6.23 修正 補充

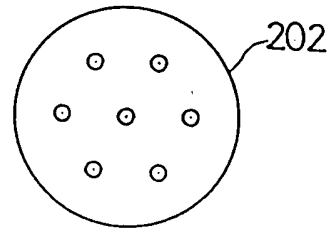
(a)

單孔板



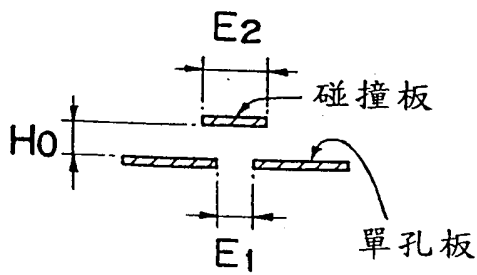
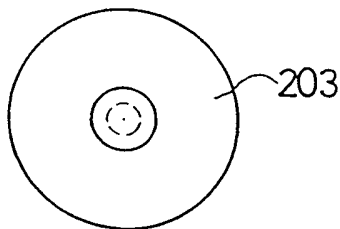
(b)

多孔板



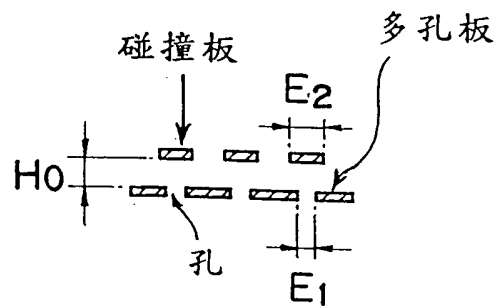
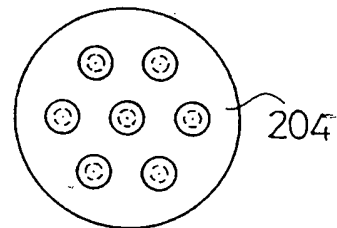
(c)

附碰撞板  
單孔板



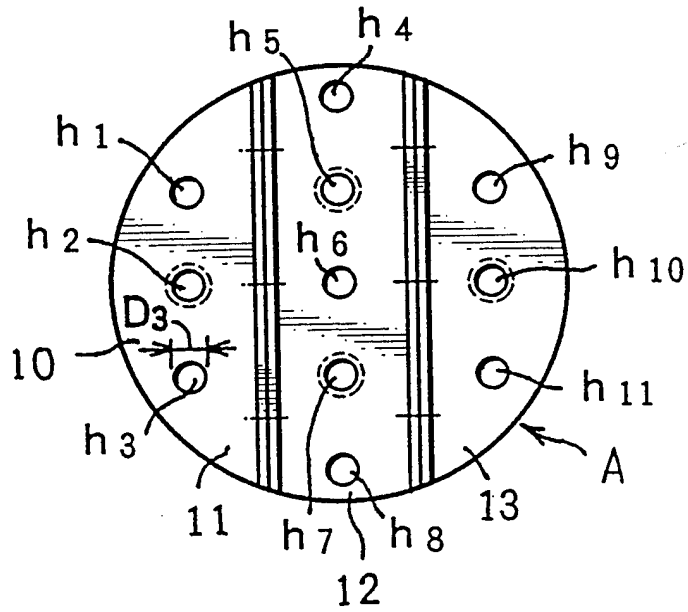
(d)

附碰撞板  
多孔板

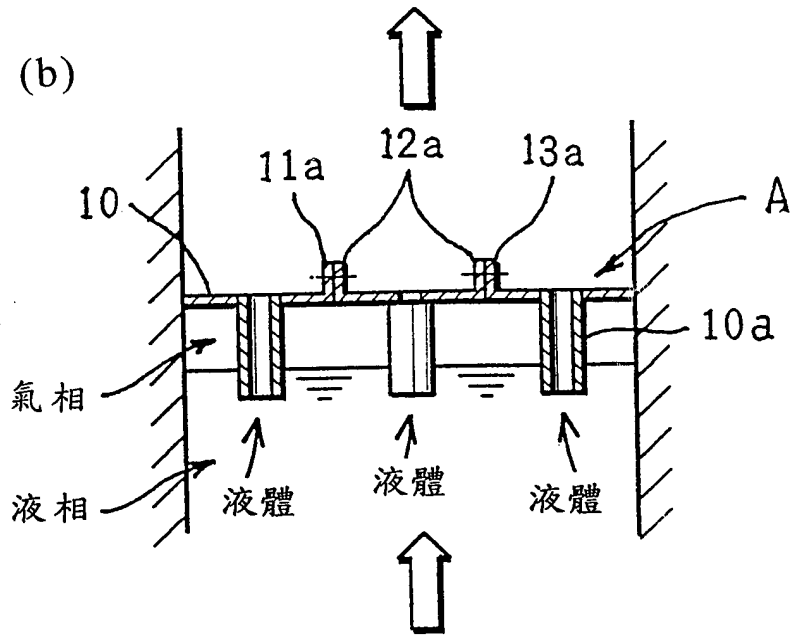


第 28 圖

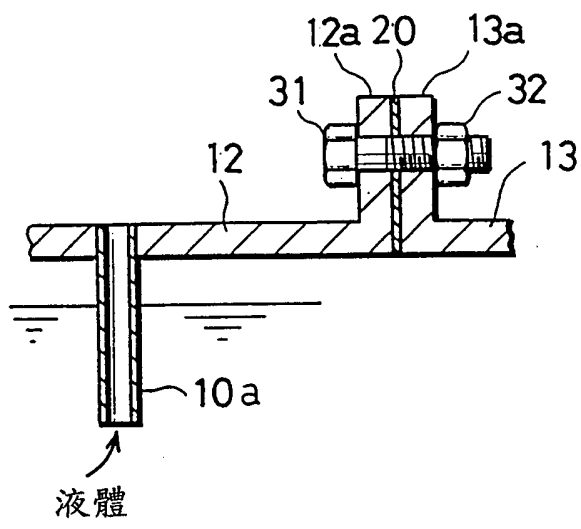
(a)



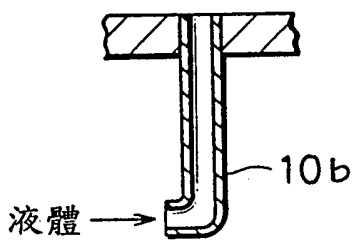
(b)



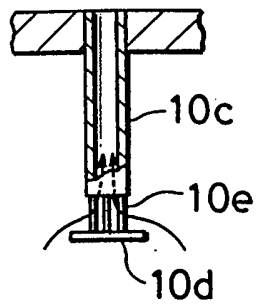
第 1 圖



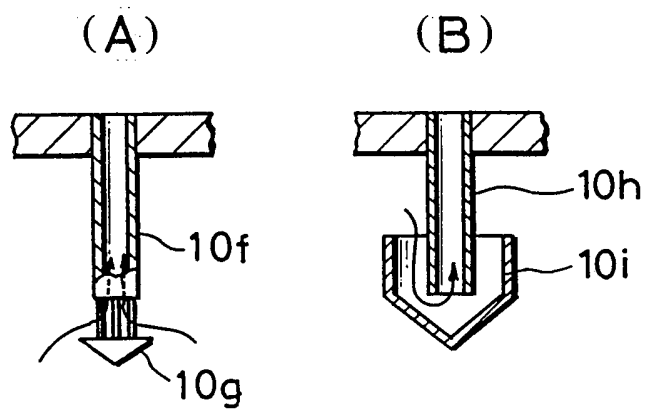
第 2 圖



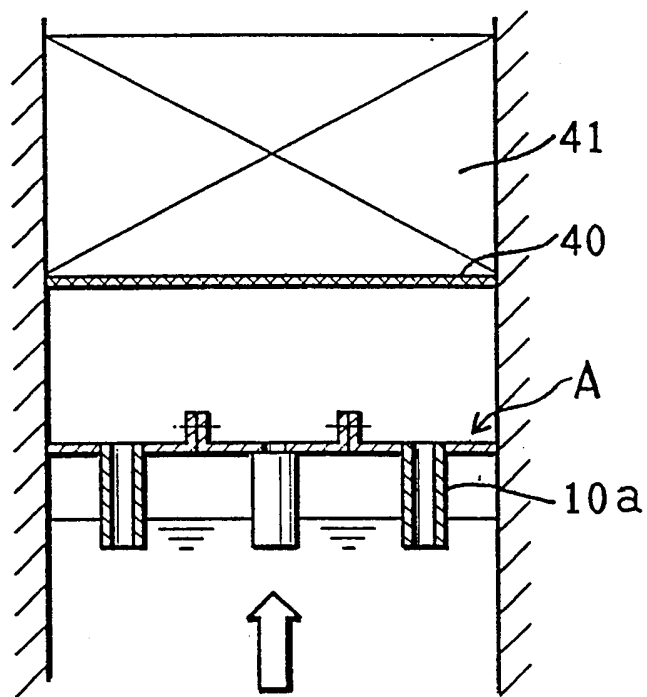
第 3 圖



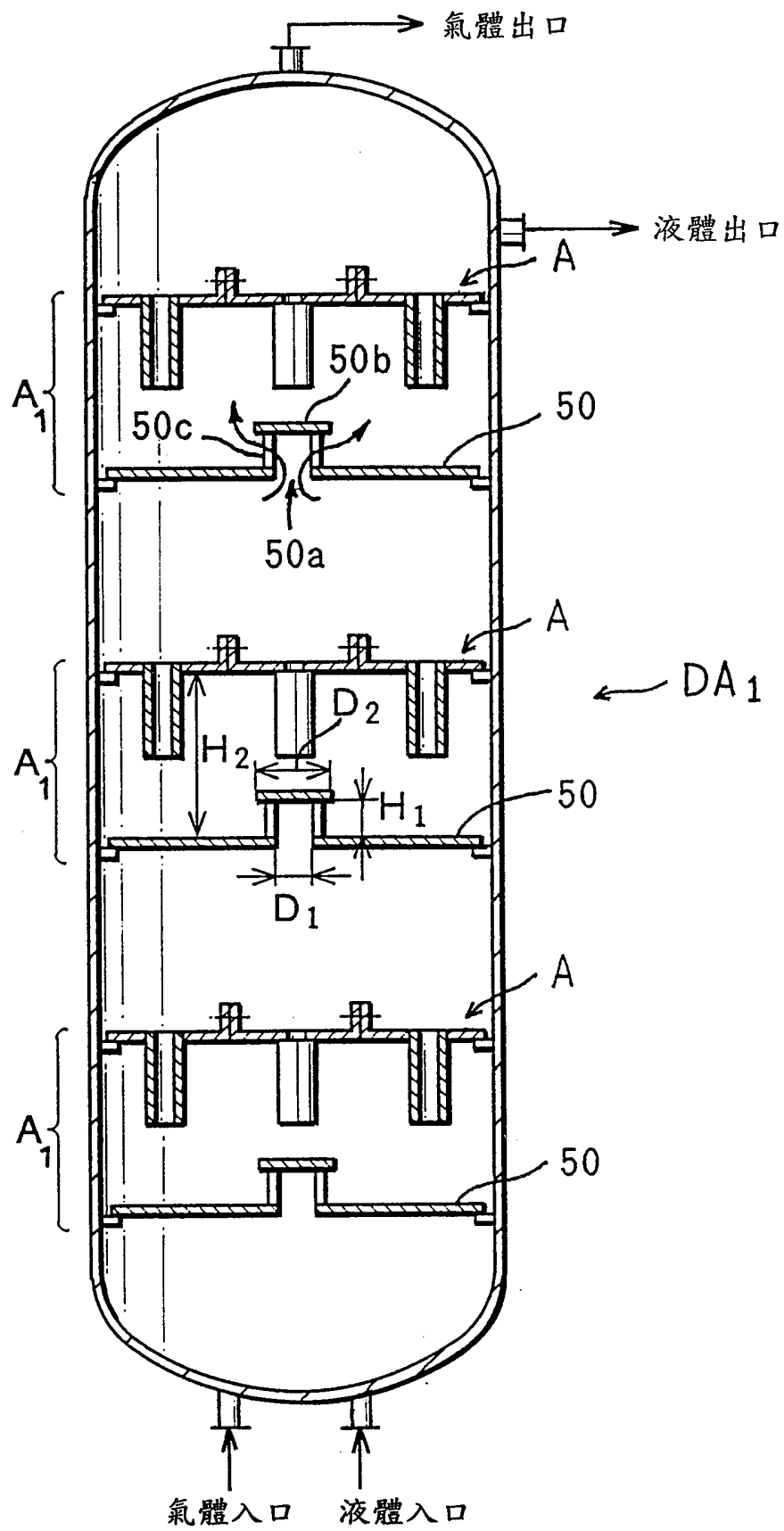
第 4 圖



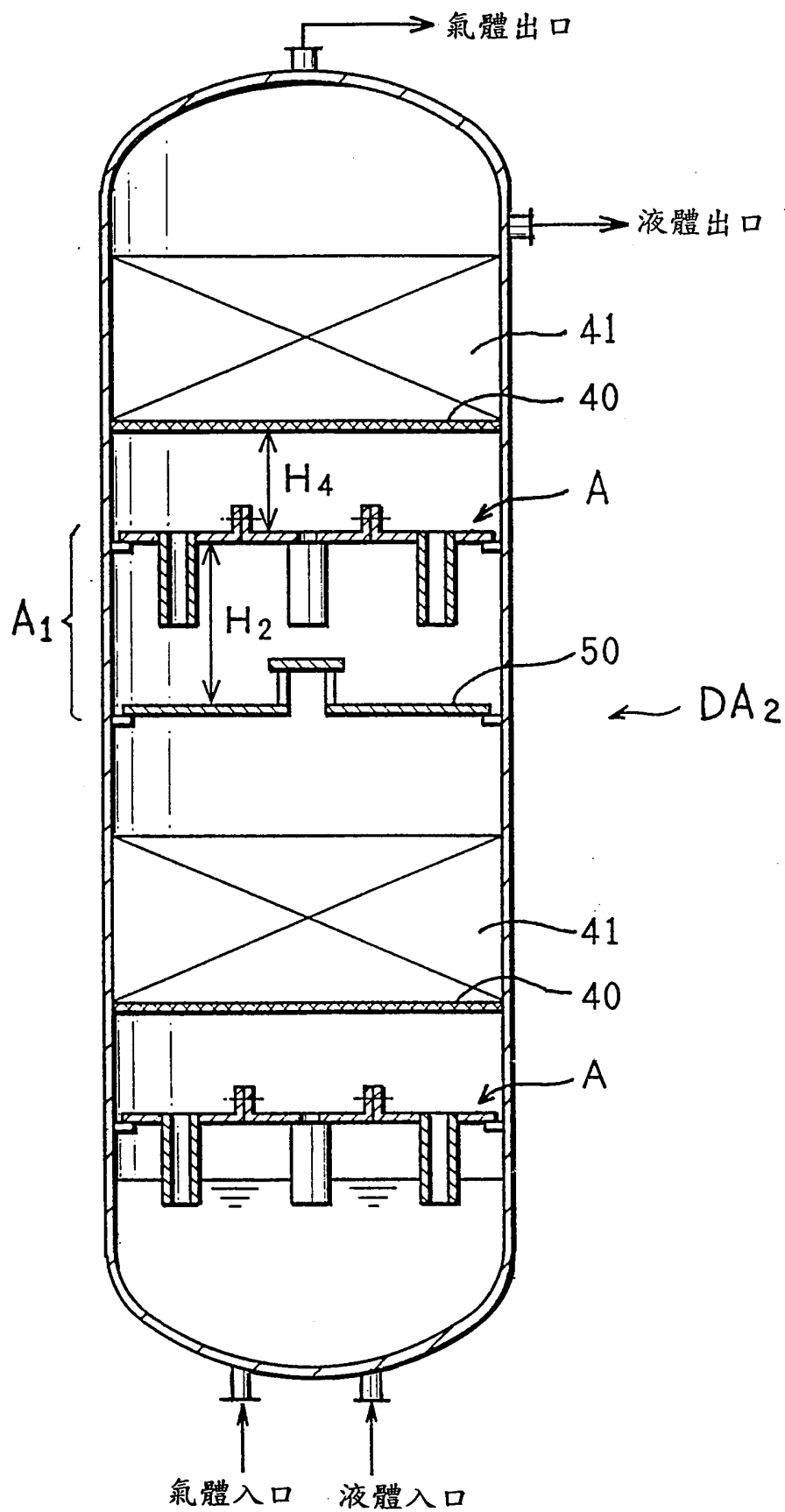
第 5 圖



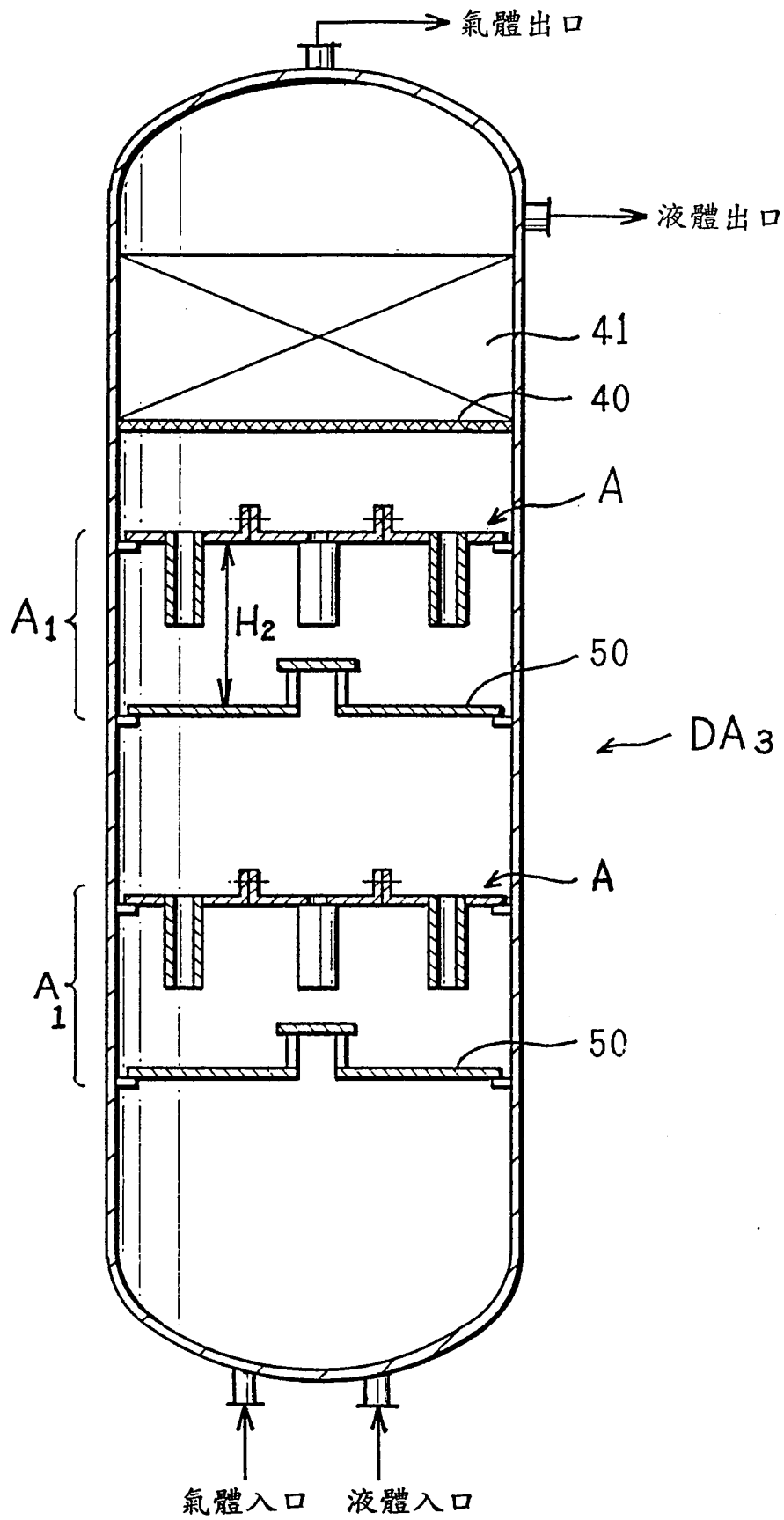
第 6 圖



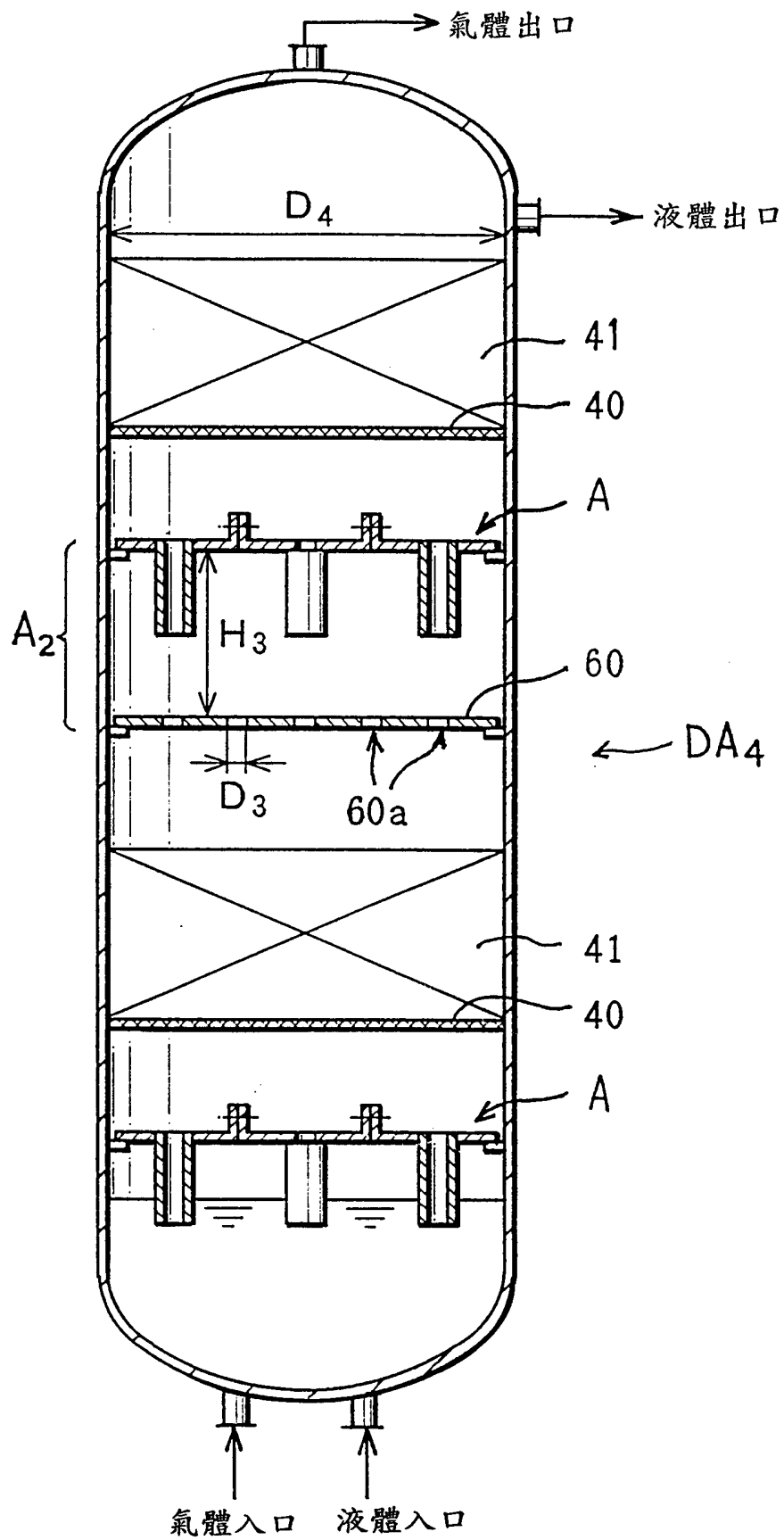
第 7 圖



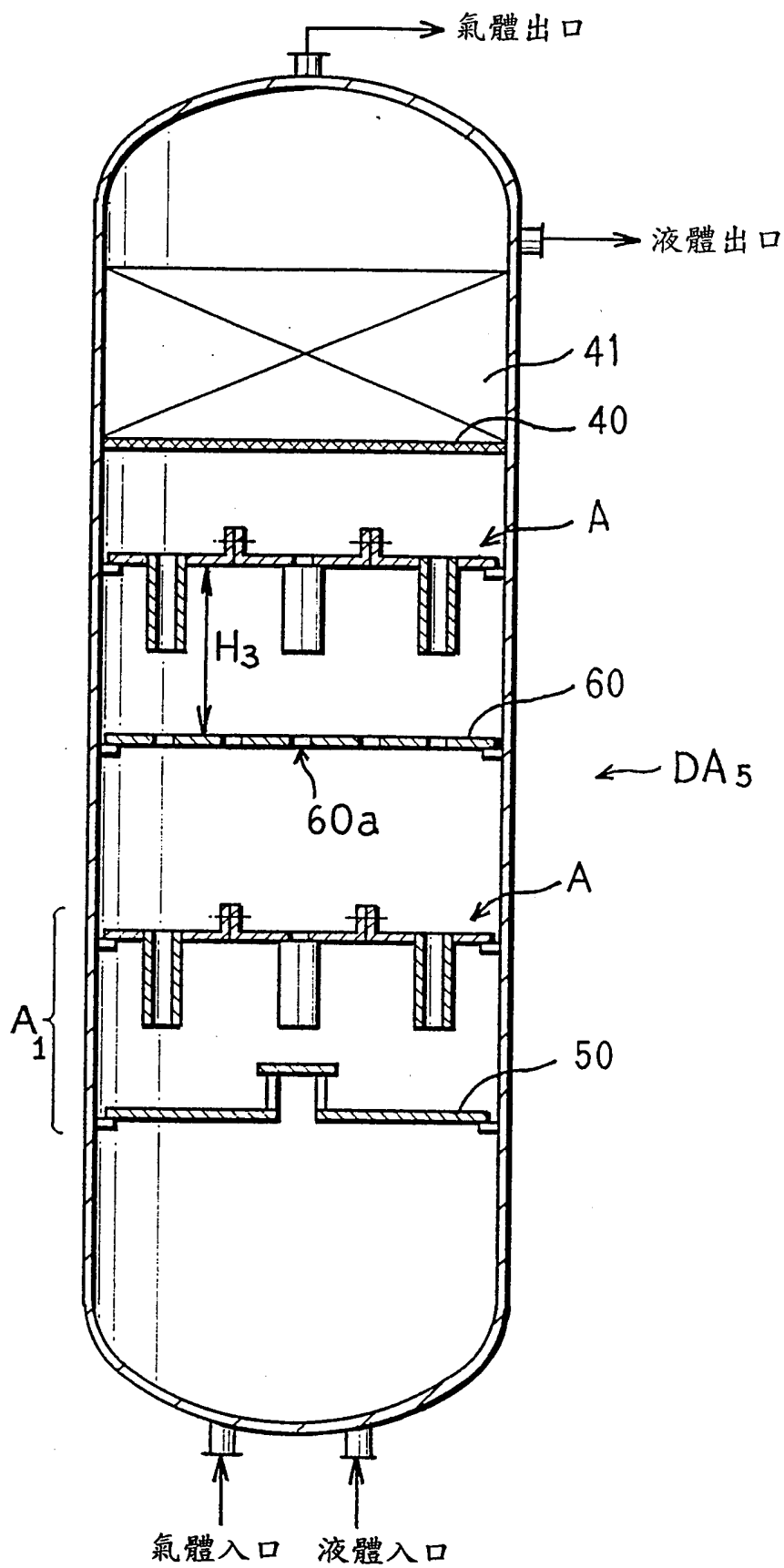
第 8 圖



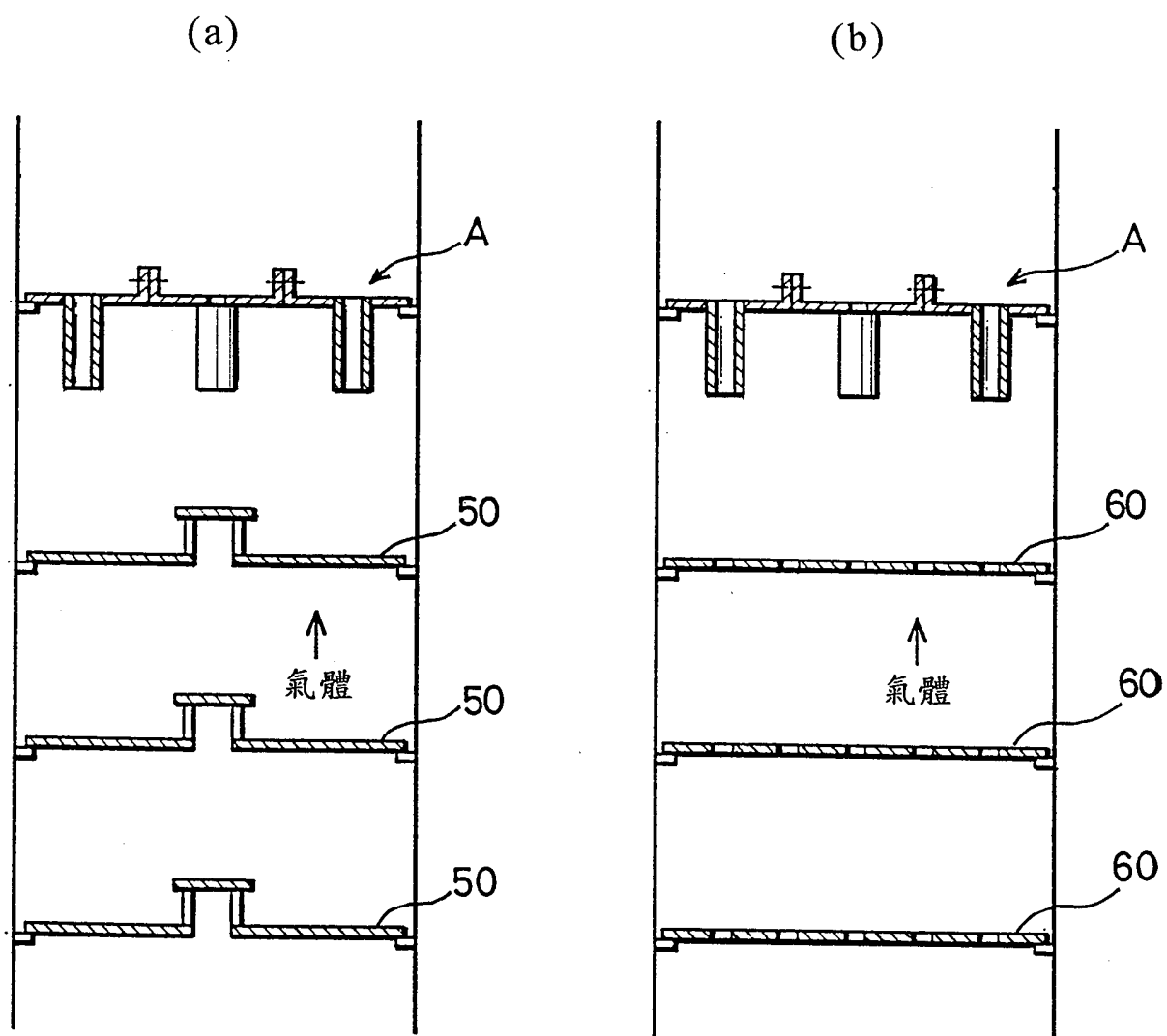
第 9 圖



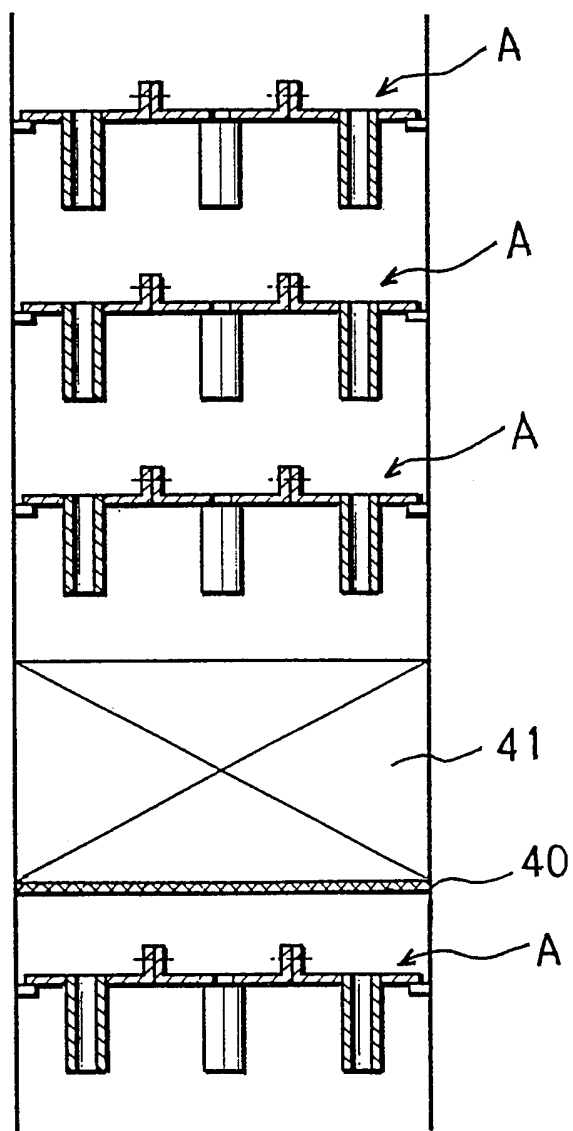
第 10 圖



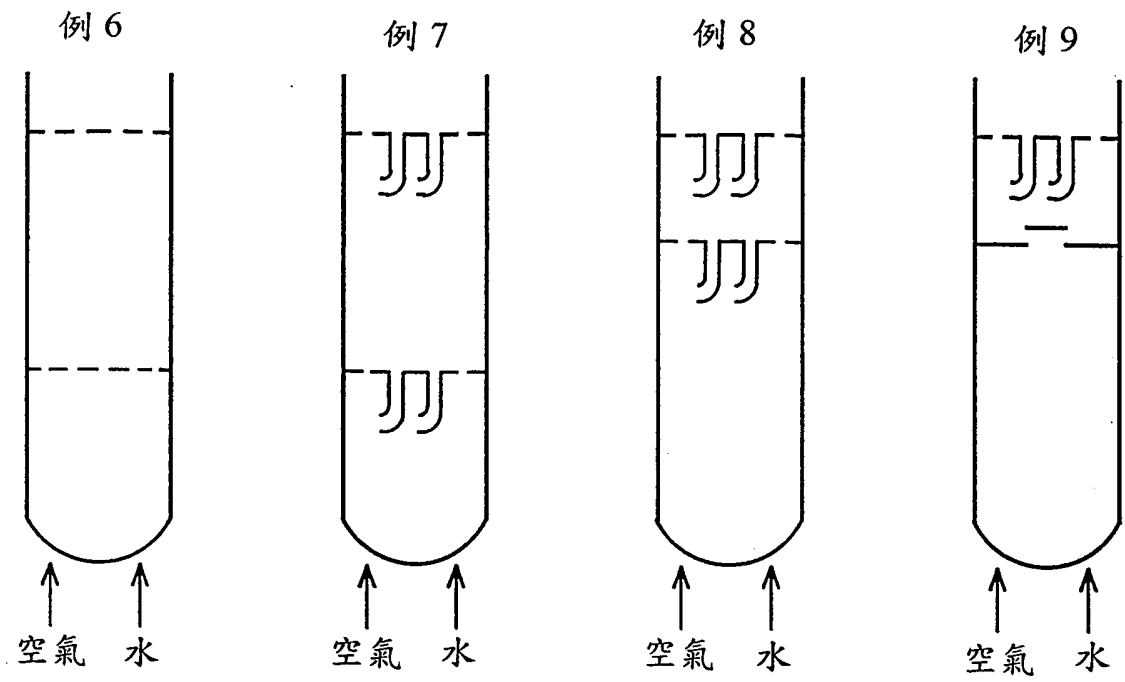
第 11 圖



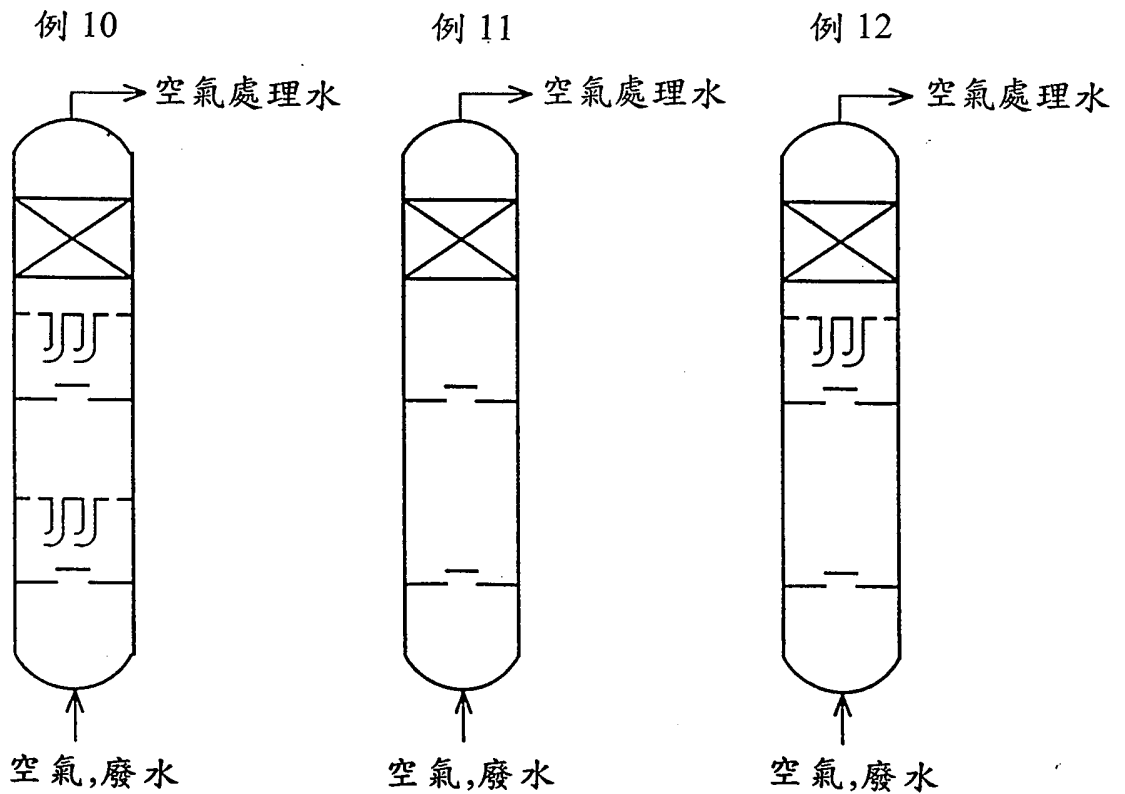
第 12 圖



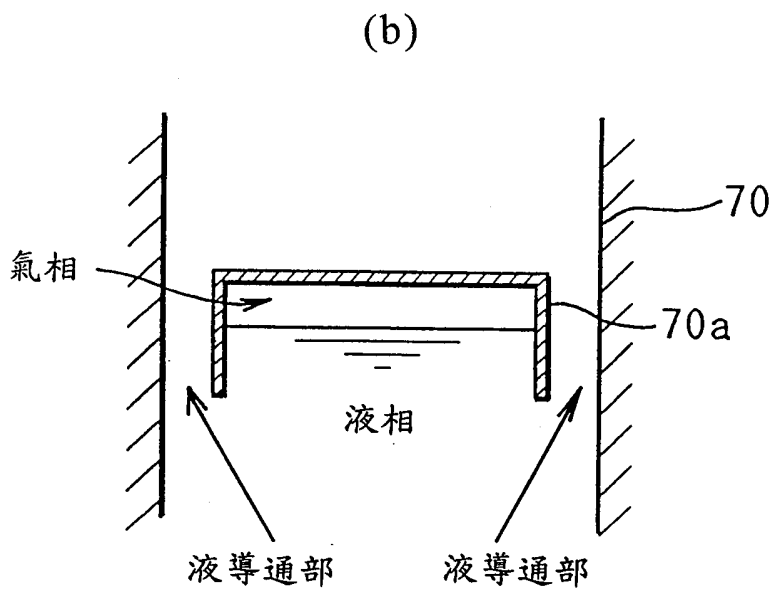
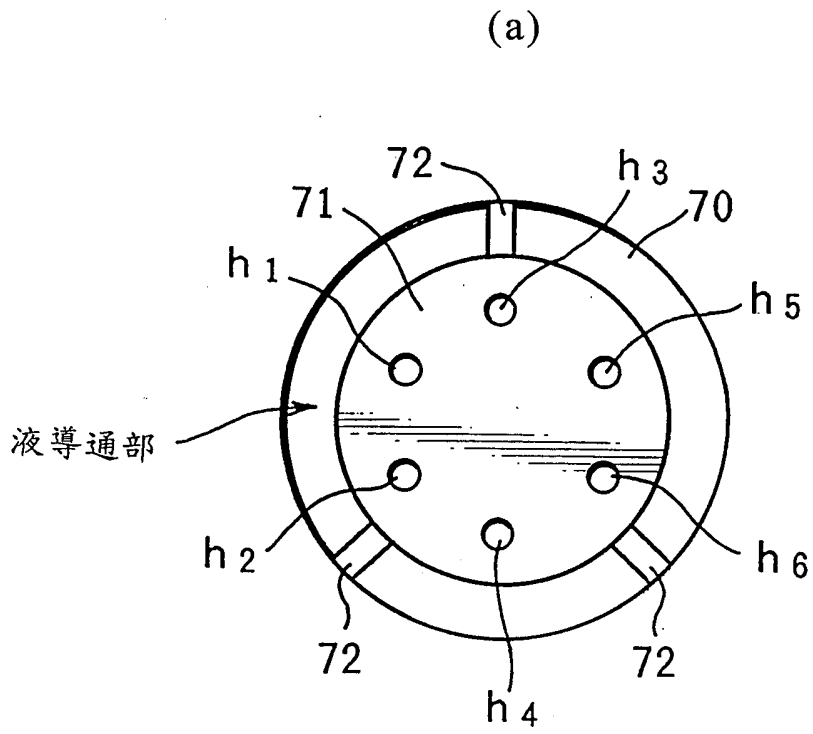
第 13 圖



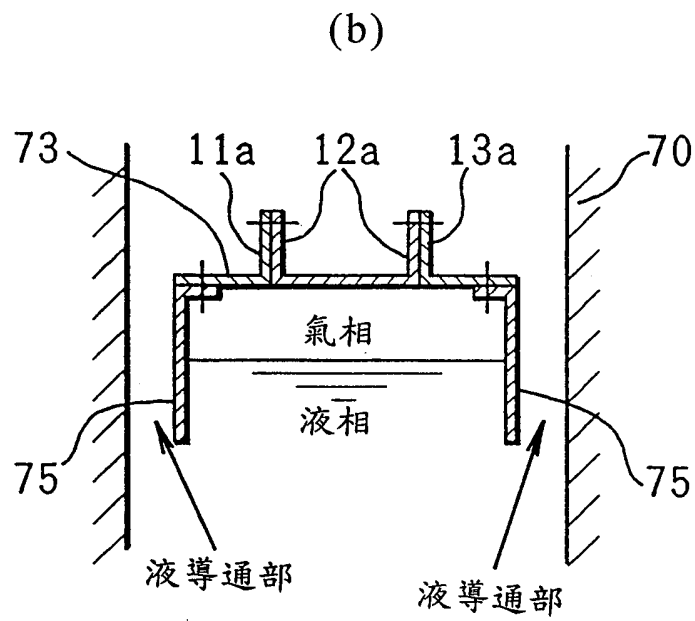
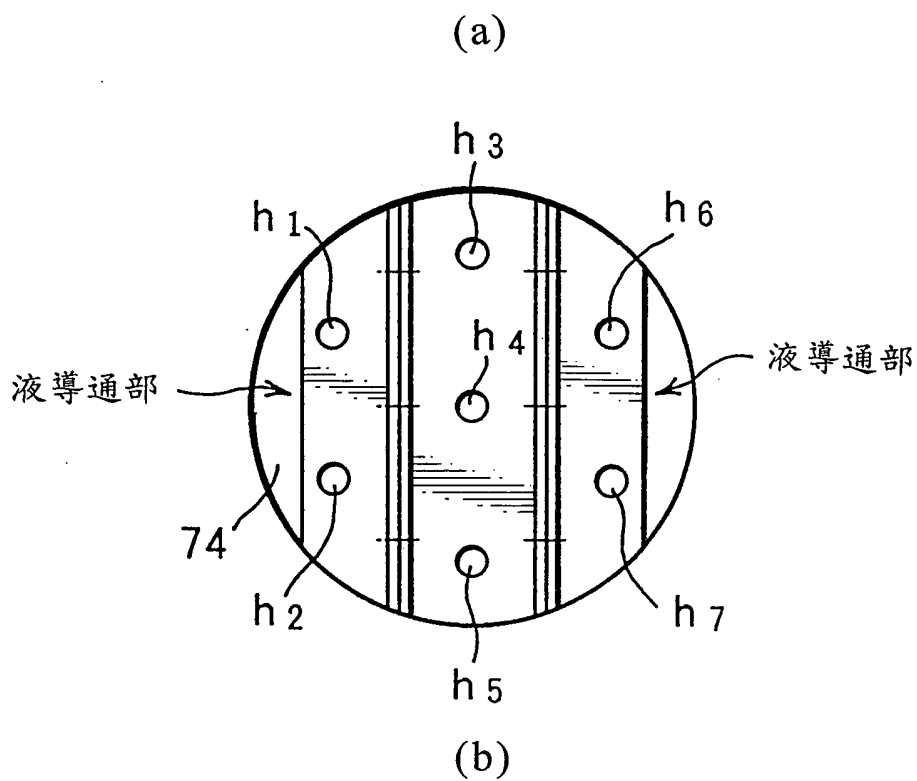
第 14 圖



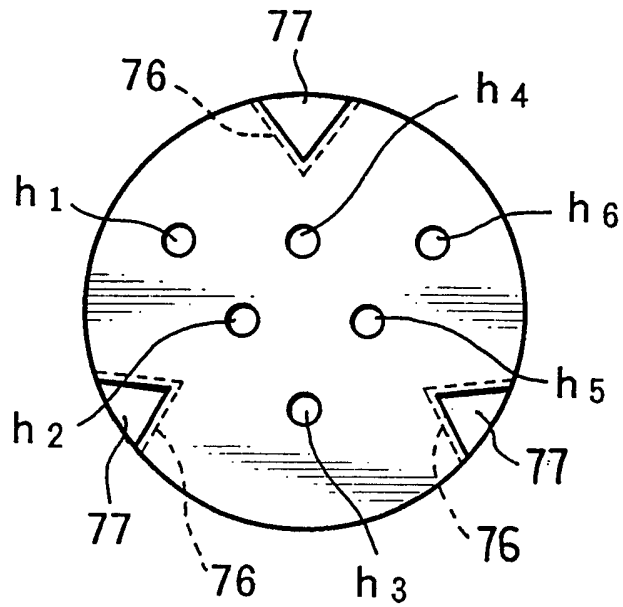
第 15 圖



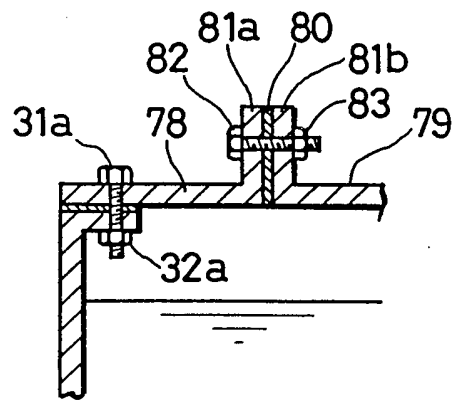
第 16 圖



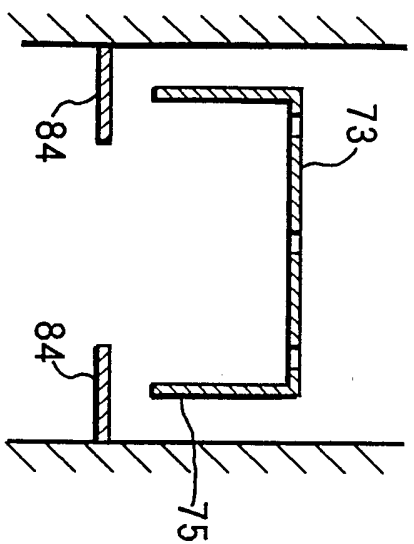
第 17 圖



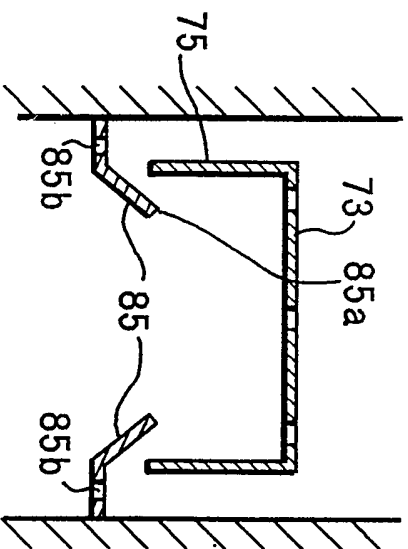
第 18 圖



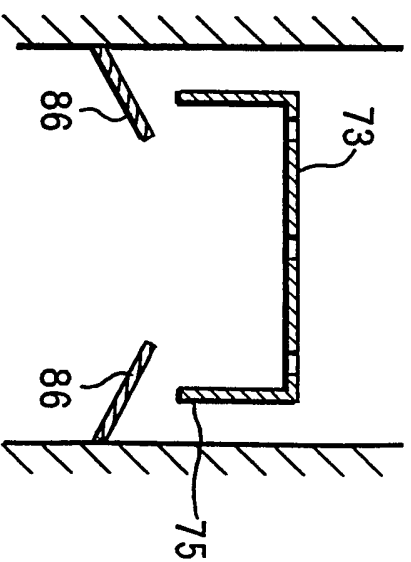
第 19 圖



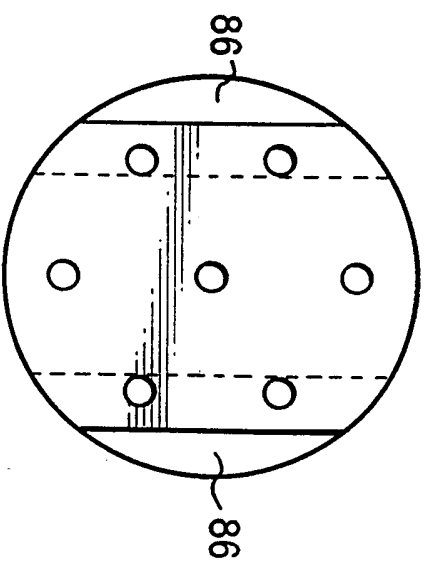
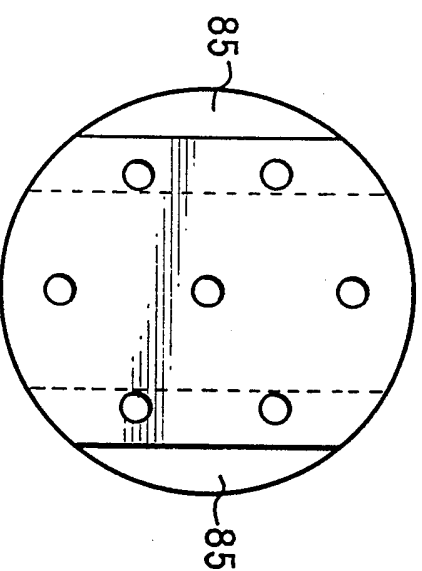
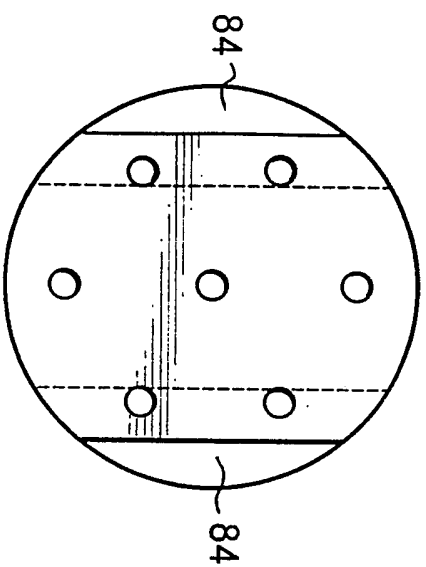
(a)



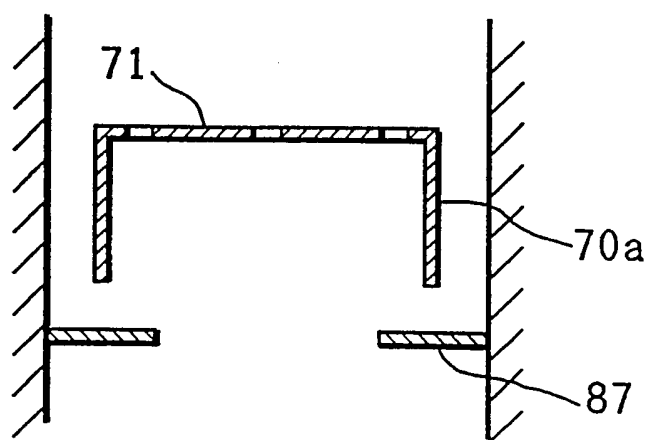
(b)



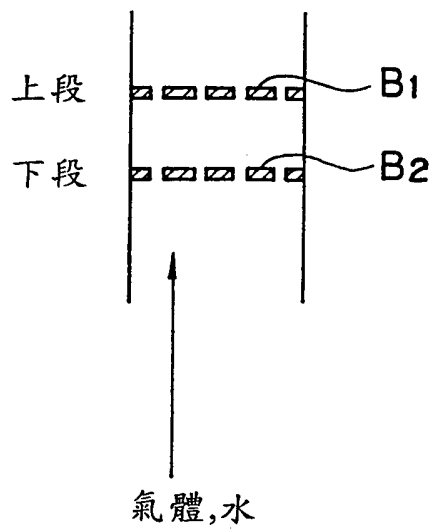
(c)



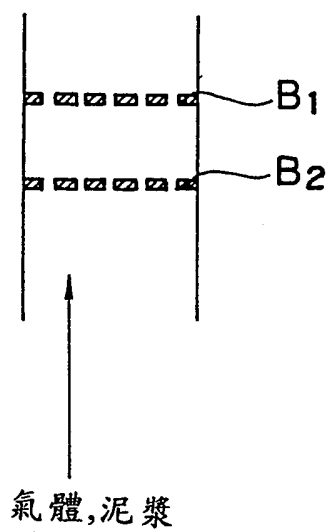
第20圖



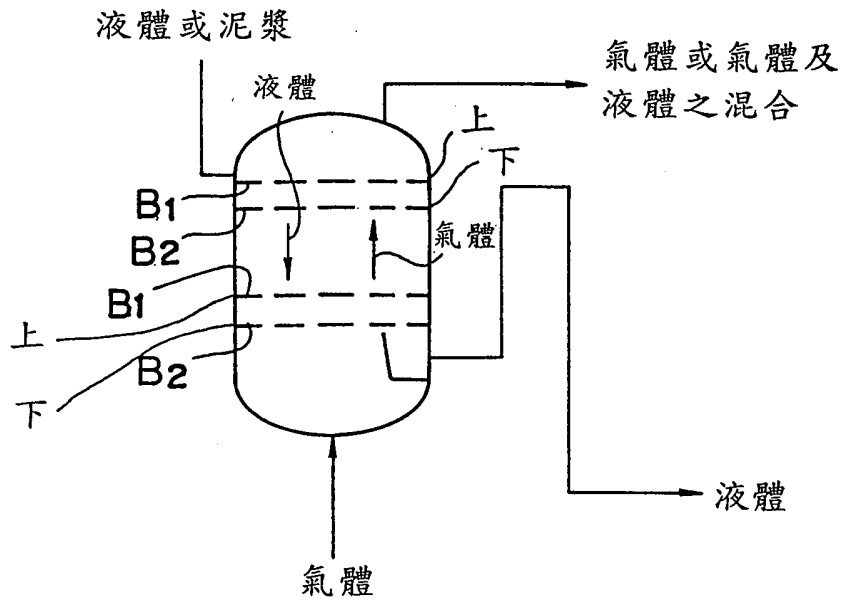
第 21 圖



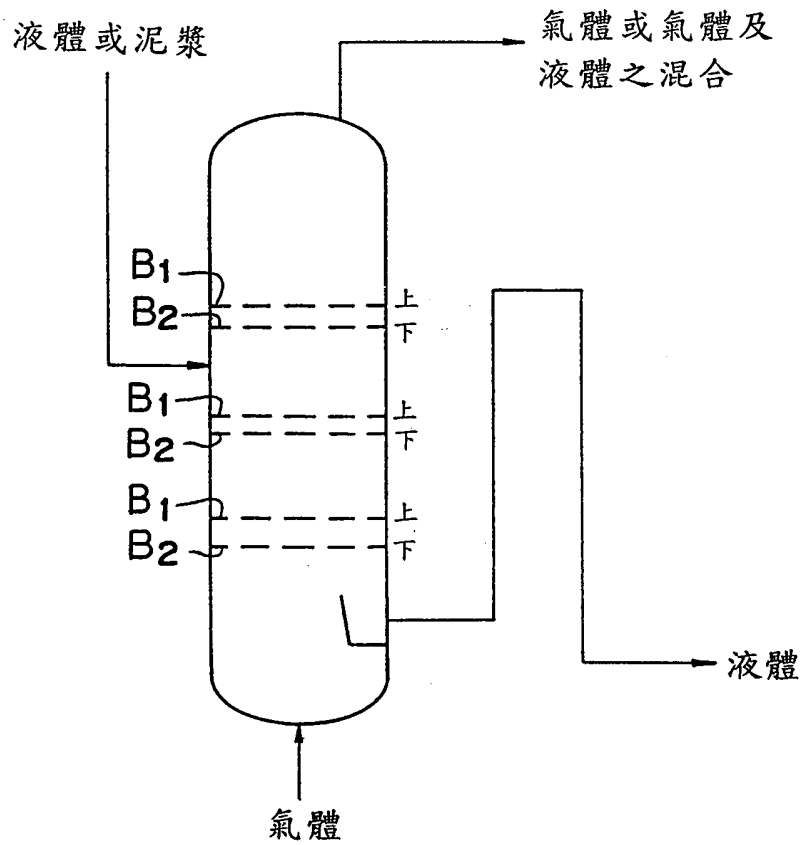
第 22 圖



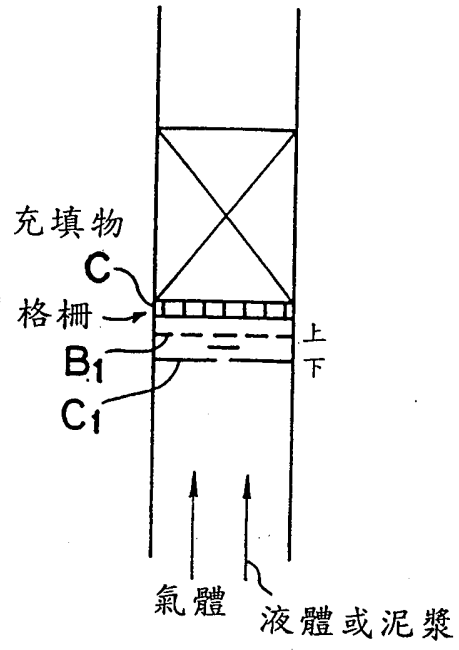
第 23 圖



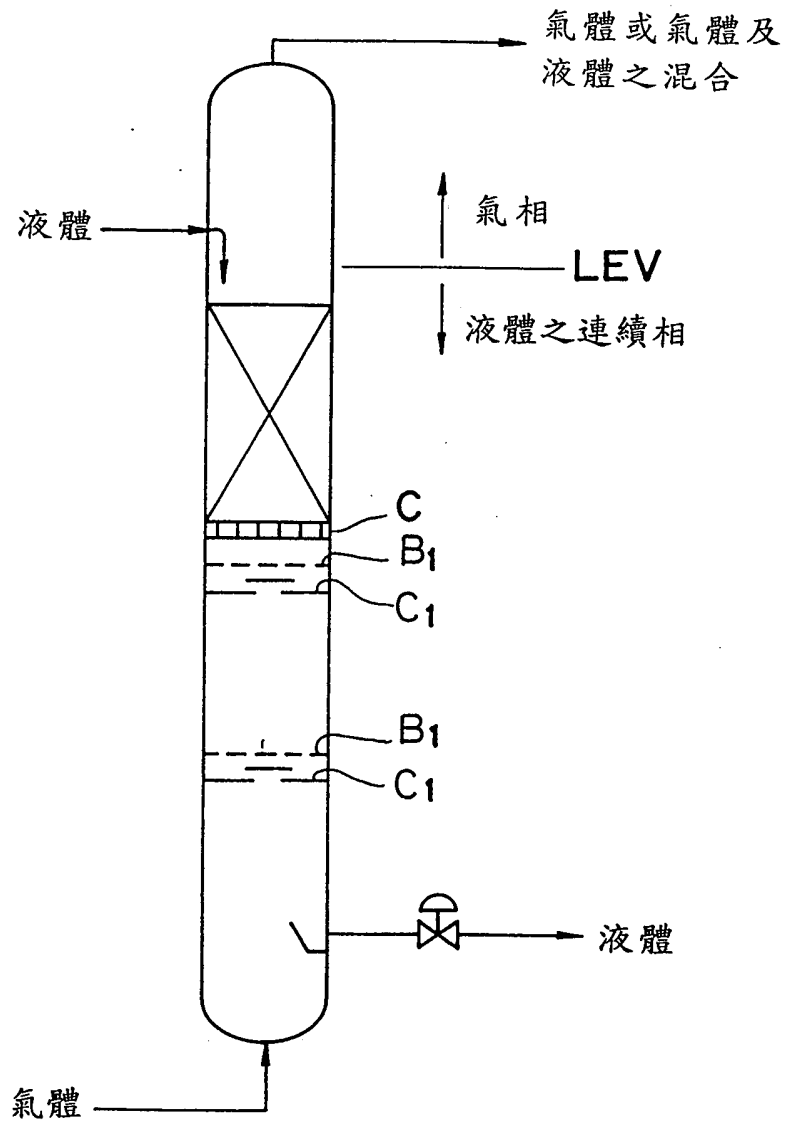
第 24 圖



第 25 圖



第 26 圖

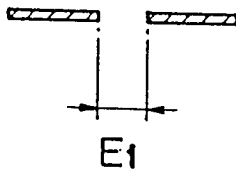
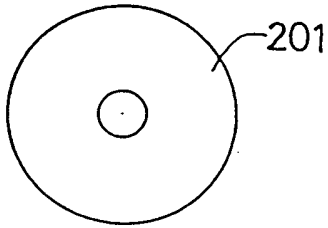


第 27 圖

87.6.23 修正 補充

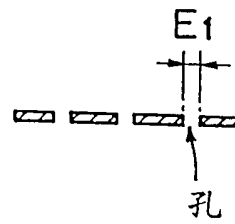
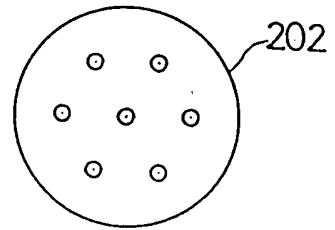
(a)

單孔板



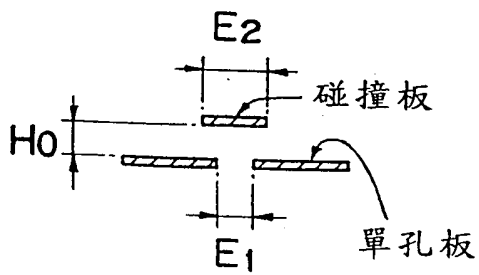
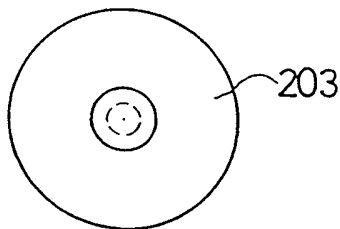
(b)

多孔板



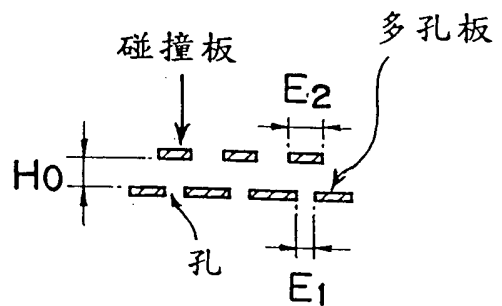
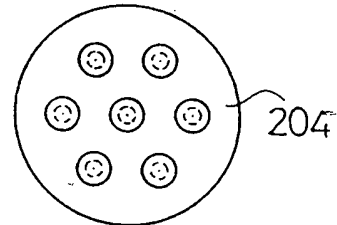
(c)

附碰撞板  
單孔板



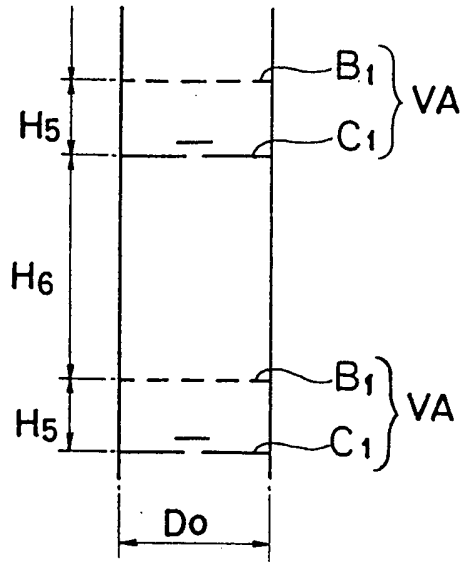
(d)

附碰撞板  
多孔板



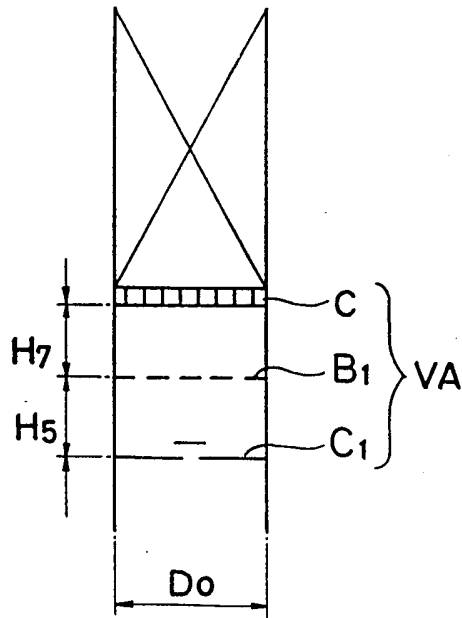
第 28 圖

空塔型



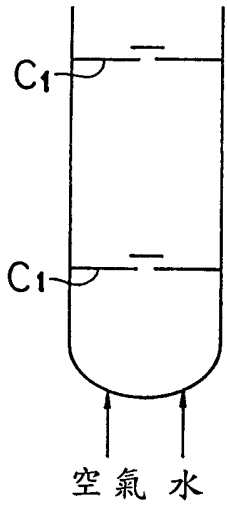
第 29 圖

充填塔型

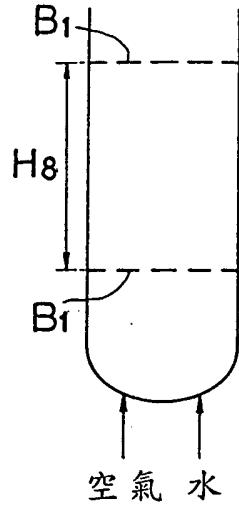


第 30 圖

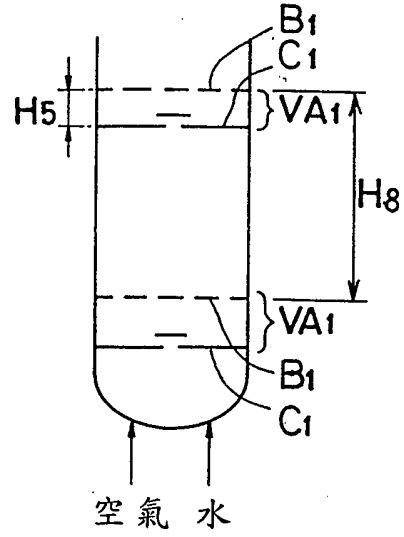
例 1



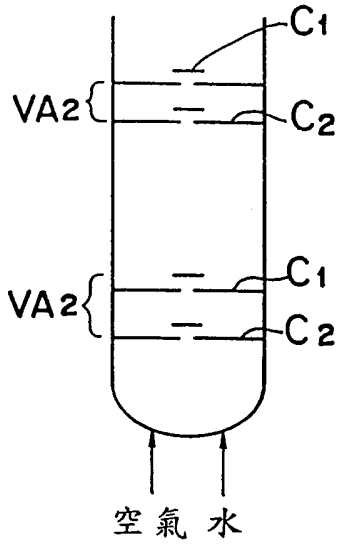
例 2



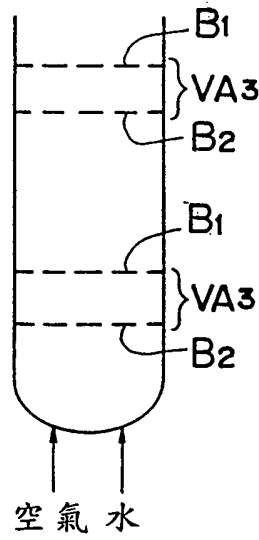
例 3



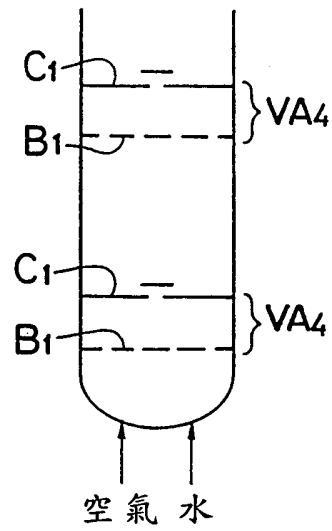
例 4



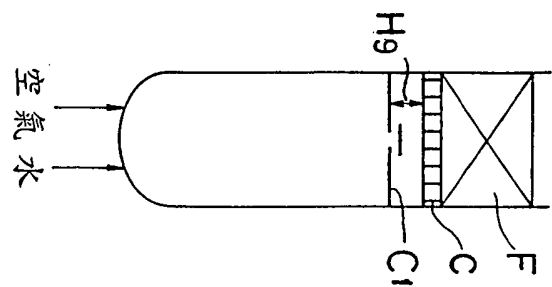
例 5



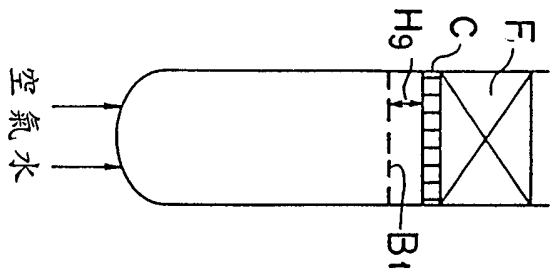
例 6



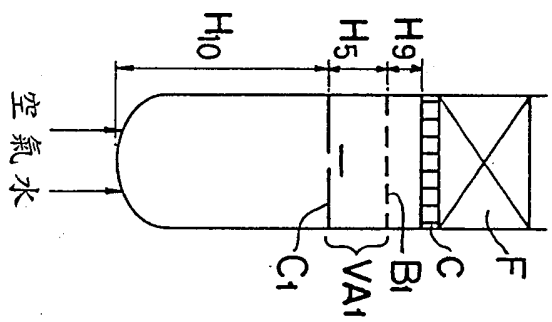
第 31 圖



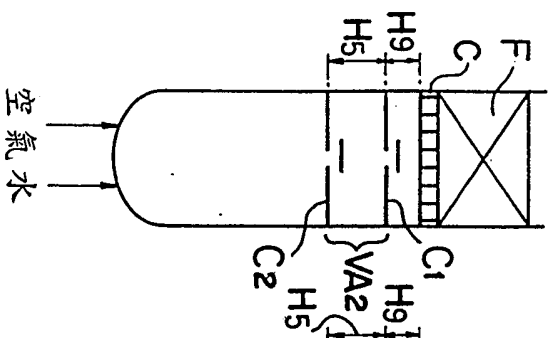
例 1



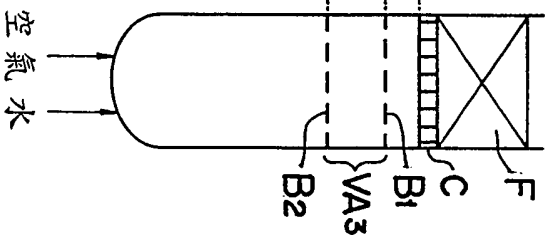
例 2



例 3

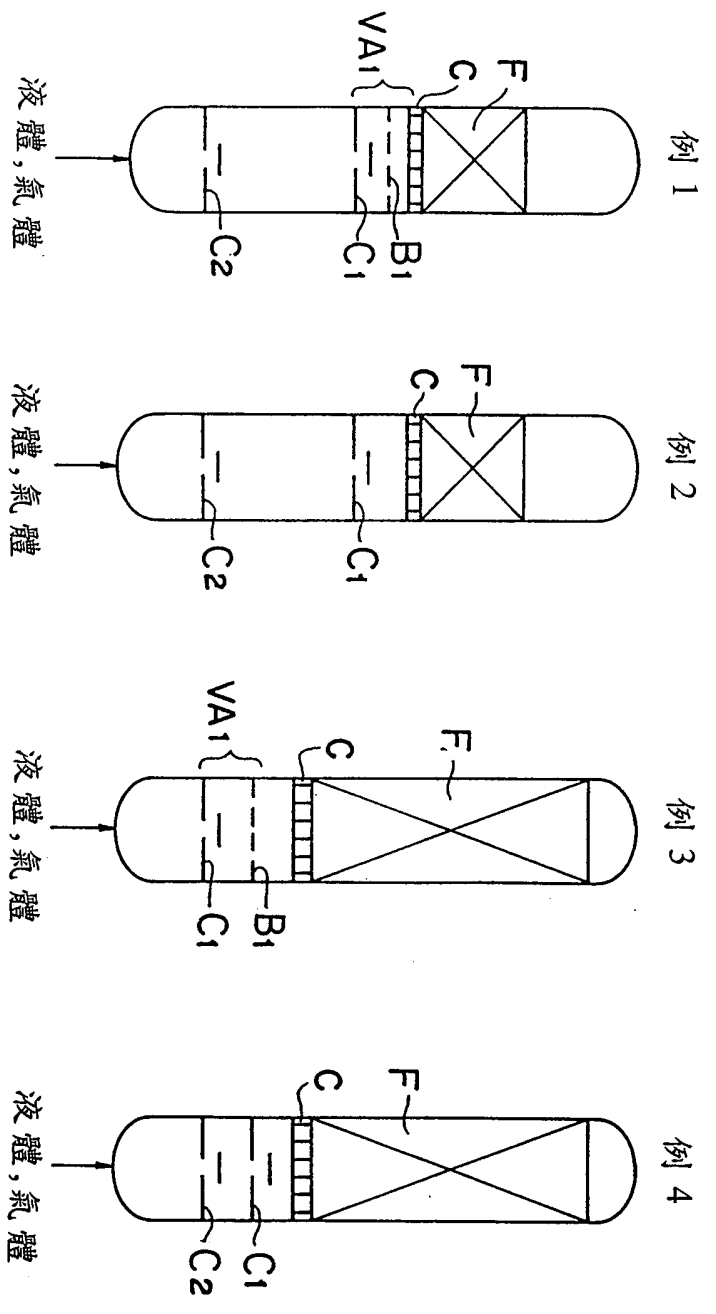


例 4

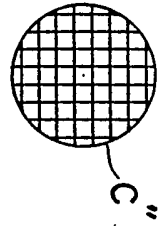
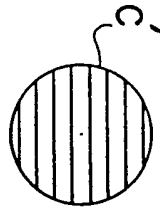


例 5

第 32 圖



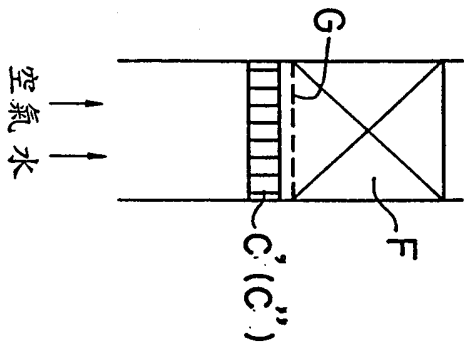
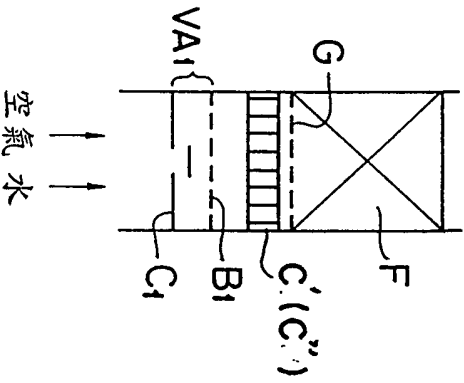
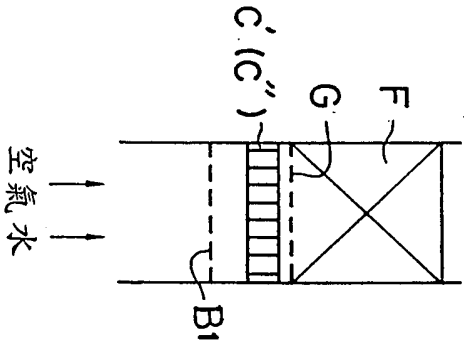
第 33 圖



例 1

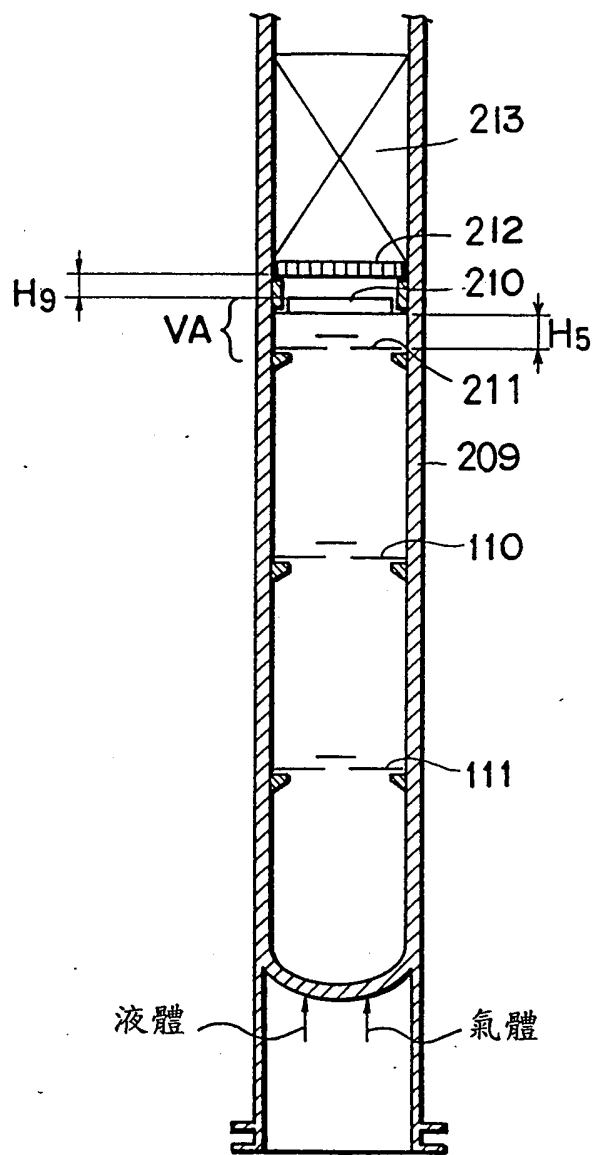
例 2

例 3



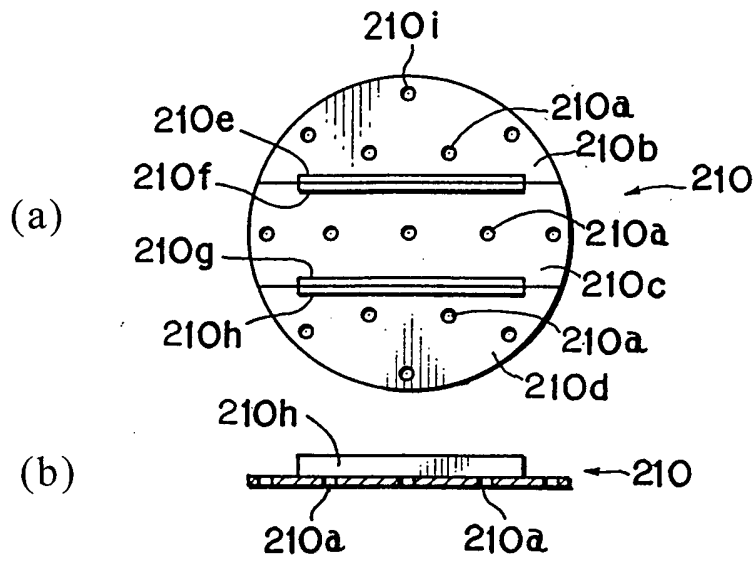
第 34 圖

393339

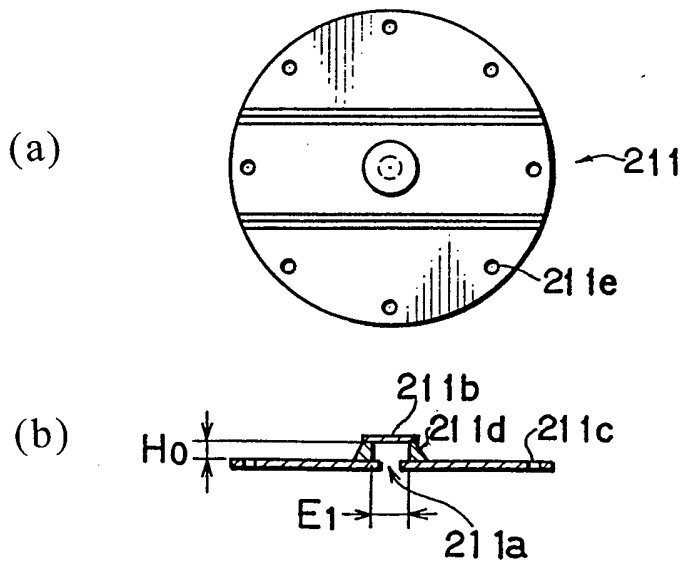


第 35 圖

393339

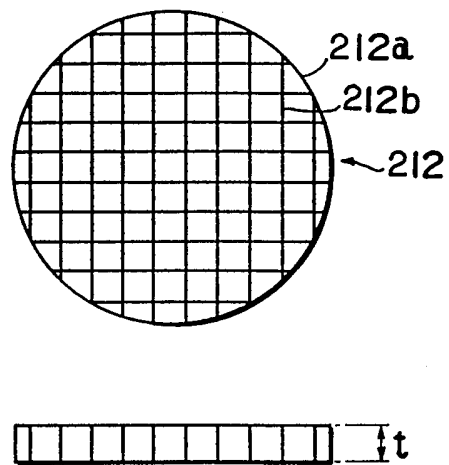


第 36 圖

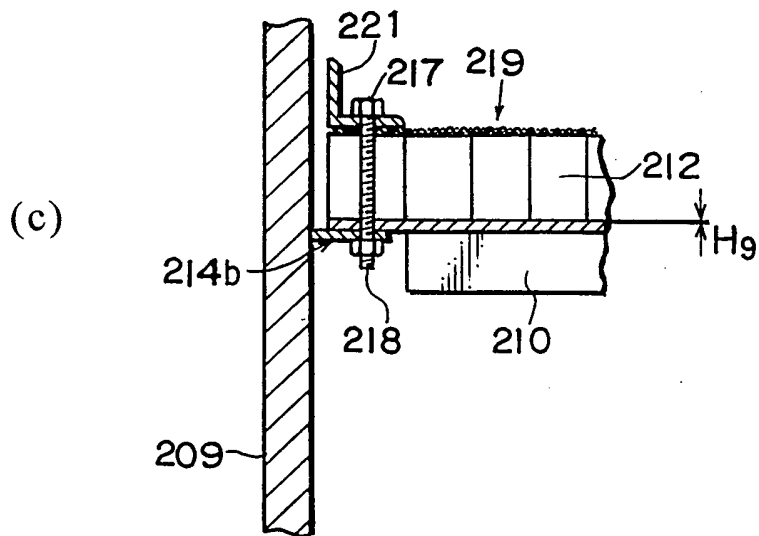
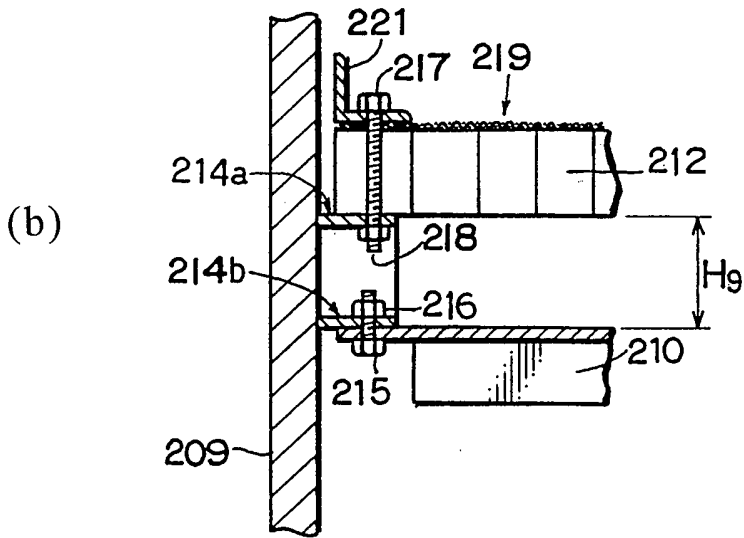
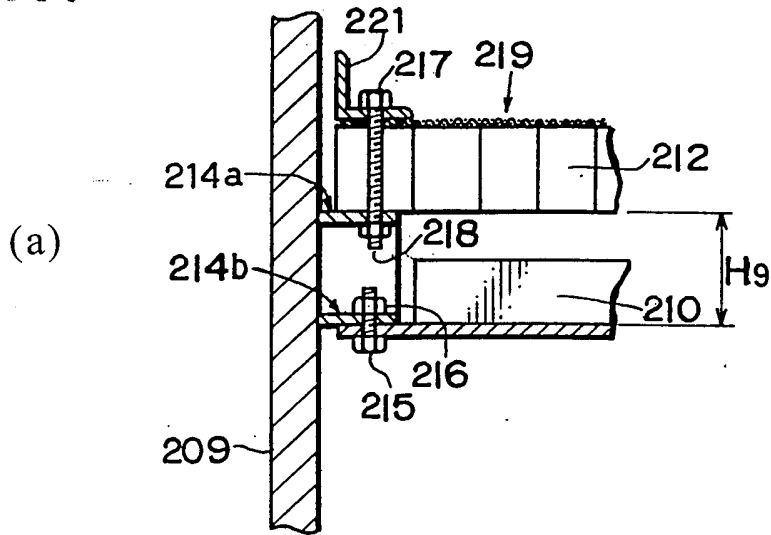


第 37 圖

393339



第 38 圖



第 39 圖