



(21)申請案號：100102870

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 26 日

(51)Int. Cl. : C02F1/20 (2006.01)
B01D53/78 (2006.01)

B01D53/50 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/08 日本

2010-229120

(71)申請人：三菱重工業股份有限公司 (日本) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：園田圭介 SONODA, KEISUKE (JP) ; 永尾章造 NAGAO, SHOZO (JP)

(74)代理人：林志剛

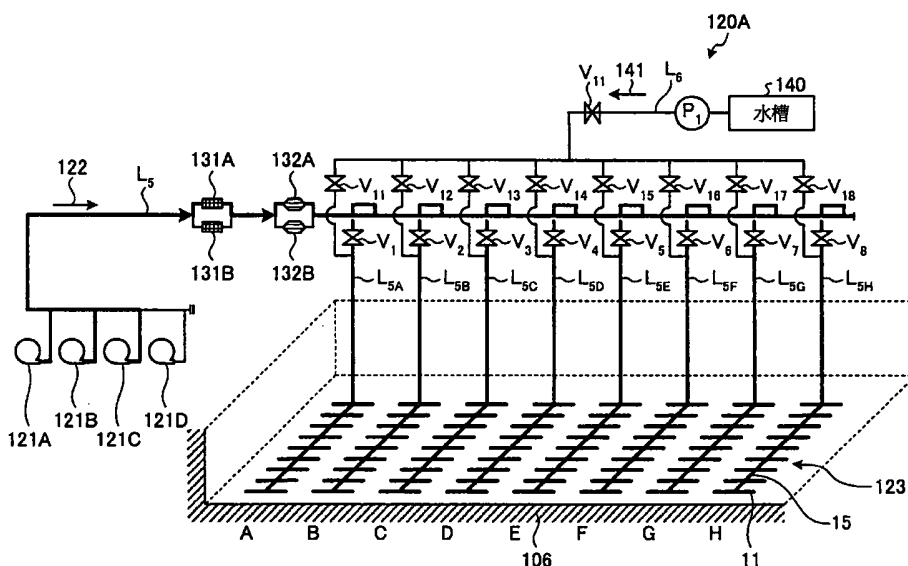
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：14 共 46 頁

(54)名稱

曝氣裝置及具備有該裝置的海水排煙脫硫裝置以及曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法
AERATION APPARATUS AND SEAWATER FLUE GAS DESULPHURIZATION APPARATUS INCLUDING THE SAME AND A METHOD FOR REMOVING AND PREVENTING PRECIPITATES IN A SLIT OF THE AERATION APPARATUS

(57)摘要

本發明的曝氣裝置，係浸漬於作為被處理水之稀釋已使用過之海水中，並使細微氣泡產生於稀釋已使用過之海水中的曝氣裝置，且具備：空氣供給管線 (L₅)，其係具有作為空氣供給配管的分支管 (L_{5A}~5H)，用以藉由作為吐出手段的送風機 (121A~121D) 供給空氣 (122)；及曝氣噴嘴 (123)，其係具備具有細縫的散氣膜 (11)，用以自各分支管 (L_{5A}~5H) 的頭部 (15) 供給空氣 (122)；以及作為水導入手段的水槽 (140) 及供給泵浦 (P₁)，其係供給水 (141) 至空氣供給管線 (L₅)，且在前述曝氣噴嘴 (123) 的壓力損失增大時，一邊停止空氣 (122) 之導入，一邊將水 (141) 導入至從空氣供給管線 (L₅) 分歧的分支管 (L_{5A}~5H)。



- 11：散氣膜
- 15：頭部
- 106：氧化槽
- 120A：曝氣裝置
- 121A~121D：送風機
- 122：空氣
- 123：曝氣噴嘴
- 131A：冷卻器
- 131B：冷卻器
- 132A：過濾器
- 132B：過濾器
- 140：水槽
- 141：水

A~H：第 1 區塊~第 8
區塊

L₅：空氣供給管線

L_{5A}~L_{5H}：分支管

P₁：供給泵浦

V₁~V₁₈：閥



(21)申請案號：100102870

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 26 日

(51)Int. Cl. : C02F1/20 (2006.01)
B01D53/78 (2006.01)

B01D53/50 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/08 日本

2010-229120

(71)申請人：三菱重工業股份有限公司 (日本) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：園田圭介 SONODA, KEISUKE (JP) ; 永尾章造 NAGAO, SHOZO (JP)

(74)代理人：林志剛

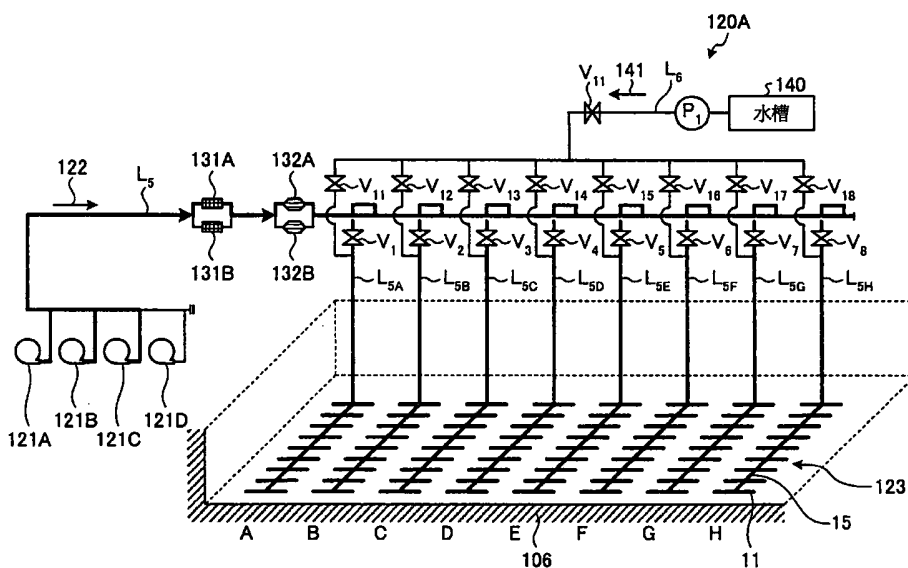
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：14 共 46 頁

(54)名稱

曝氣裝置及具備有該裝置的海水排煙脫硫裝置以及曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法
AERATION APPARATUS AND SEAWATER FLUE GAS DESULPHURIZATION APPARATUS INCLUDING THE SAME AND A METHOD FOR REMOVING AND PREVENTING PRECIPITATES IN A SLIT OF THE AERATION APPARATUS

(57)摘要

本發明的曝氣裝置，係浸漬於作為被處理水之稀釋已使用過之海水中，並使細微氣泡產生於稀釋已使用過之海水中的曝氣裝置，且具備：空氣供給管線 (L₅)，其係具有作為空氣供給配管的分支管 (L_{5A}~5H)，用以藉由作為吐出手段的送風機 (121A~121D) 供給空氣 (122)；及曝氣噴嘴 (123)，其係具備具有細縫的散氣膜 (11)，用以自各分支管 (L_{5A}~5H) 的頭部 (15) 供給空氣 (122)；以及作為水導入手段的水槽 (140) 及供給泵浦 (P₁)，其係供給水 (141) 至空氣供給管線 (L₅)，且在前述曝氣噴嘴 (123) 的壓力損失增大時，一邊停止空氣 (122) 之導入，一邊將水 (141) 導入至從空氣供給管線 (L₅) 分歧的分支管 (L_{5A}~5H)。



- 11：散氣膜
- 15：頭部
- 106：氧化槽
- 120A：曝氣裝置
- 121A~121D：送風機
- 122：空氣
- 123：曝氣噴嘴
- 131A：冷卻器
- 131B：冷卻器
- 132A：過濾器
- 132B：過濾器
- 140：水槽
- 141：水

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種適用於燒煤、燒原油及燒柴油等發電廠的排煙脫硫裝置之排水處理，尤其是關於一種將使用海水法脫硫的排煙脫硫裝置之排水（已使用過之海水）藉由曝氣進行脫碳酸（曝氣）的曝氣裝置及具備有該裝置的海水排煙脫硫裝置以及曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法。

【先前技術】

在習知以煤或原油等為燃料的發電廠中，從鍋爐（boiler）排出的燃燒排氣氣體（以下，稱為「廢氣（flue gas）」），係在除去該廢氣中所含的二氧化硫（ SO_2 ）等硫氧化物（ SO_x ）之後再排放至大氣中。作為施予此種脫硫處理的排煙脫硫裝置之脫硫方式，為人所周知有石灰石膏法、噴霧乾燥（spray dryer）法及海水法等。

其中採用海水法的排煙脫硫裝置（以下，稱為「海水排煙脫硫裝置」），係一種使用海水作為吸收劑的脫硫方式。此方式，係藉由供給海水及鍋爐廢氣至例如縱向設置成大致圓筒之筒形狀的脫硫塔（吸收塔）之內部，而將海水當作吸收液使產生濕式基質（base）之氣液接觸以除去硫氧化物。

在上述的脫硫塔內使用作為吸收劑的脫硫後之海水（已使用過之海水），例如是在流通至上部被開放的長條水

路 (Seawater Oxidation Treatment System ; SOTS : 海水氧化處理系統) 內且被排水時 , 藉由使細微氣泡從設置於水路底面的曝氣裝置流出的曝氣進行脫碳酸 (曝氣) (專利文獻 1~3) 。

專利文獻 1 : 日本特開 2006-055779 號公報

專利文獻 2 : 日本特開 2009-028570 號公報

專利文獻 3 : 日本特開 2009-028572 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

然而 , 曝氣裝置中所用的曝氣噴嘴 (aeration nozzle) , 係在覆蓋基材周圍的橡膠製等之散氣膜設置有多數個小細縫。一般被稱為「散氣噴嘴 (diffuser nozzle) 」。此種的曝氣噴嘴 , 係可藉由所供給的空氣壓力 , 使多數大小大致均等的細微氣泡從細縫流出。

當使用此種的曝氣噴嘴 , 在海水中連續進行曝氣時 , 就會在散氣膜的細縫壁面或細縫開口近旁 , 析出海水中之硫酸鈣等的析出物 , 且經細縫之間隙變窄、或閉塞細縫的結果 , 將使散氣膜的壓力損失增大 , 而有發生供給空氣至散氣裝置的送風機、空氣壓縮機等吐出手段之吐出壓力變高 , 且對送風機、空氣壓縮機等增加負荷的問題。

析出物之發生 , 係可推定為 : 位處於散氣膜之外側的海水 , 從細縫朝散氣膜之內側侵入 , 且因長時間觸及常態通過細縫的空氣而促進乾燥 (海水之濃縮) , 以致於析出

。

本發明係有鑒於前述問題，而以提供一種可控制在散氣膜之細縫中發生的析出物之曝氣裝置及具備有該裝置的海水排煙脫硫裝置以及曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法為其課題。

(解決問題之手段)

用以解決上述課題的本發明之第1發明，係一種浸漬於被處理水中，並使細微氣泡產生於被處理水中的曝氣裝置，其特徵為，具備：空氣供給配管，其係藉由吐出手段供給空氣；及曝氣噴嘴，其係具備具有可供給空氣之細縫的散氣膜；以及水導入手段，其係將水導入於前述空氣供給配管內，且在前述曝氣噴嘴的壓力損失增大時，一邊停止空氣之導入一邊將水導入於空氣供給配管內。

第2發明係在第1發明的曝氣裝置中，特徵為：在所述空氣供給配管內，具有以霧狀供給水的水霧供給手段。

第3發明係在第1發明的曝氣裝置中，特徵為：前述水為淡水或海水中之任一種。

第4發明係在第1、2或3發明的曝氣裝置中，特徵為：在從前述空氣供給配管分歧出的複數個頭部設置有曝氣噴嘴，並且在分支管及頭部之端部具有將空氣排出至外部的空氣排出管。

第5發明係在第1、2或3發明的曝氣裝置中，特徵為：前述曝氣噴嘴係由散氣膜及細縫所構成，該散氣膜係覆蓋

可將空氣導入至內部的支撐體，該細縫係在前述散氣膜設置有多數個，且使細微氣泡從細縫流出。

第6發明係一種海水排煙脫硫裝置，其特徵為，具備：脫硫塔，其係使用海水作為吸收劑；及水路，其係將從前述脫硫塔排出的已使用過之海水予以流放並排水；以及第1、2或3發明的曝氣裝置，其係設置於前述水路內，且在前述已使用過之海水中產生細微氣泡並進行脫碳酸。

第7發明係一種曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法，其特徵為：使用曝氣裝置，該曝氣裝置係浸漬於被處理水中，且使細微氣泡從曝氣噴嘴之散氣膜的細縫產生於被處理水中，且在曝氣噴嘴的壓力損失增大時，一邊停止空氣之導入一邊將水導入於空氣供給配管內，且將導入後的水，供給至散氣膜的細縫，溶解除去析出物。

第8發明係在第7發明中的曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法中，特徵為：接著，停止水之導入，且將空氣導入至空氣供給配管內，並利用導入後的空氣一邊將充滿於空氣供給配管內的水擠出一邊溶解除去析出物。

第9發明係在第7或8發明中的曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法中，特徵為：進而在藉由吐出手段供給空氣時，添加水分或水蒸氣，然後將含有水分的空氣，供給至散氣膜的細縫。

(發明效果)

依據本發明，即使在曝氣裝置的散氣膜之細縫中有發

生析出物的情況，也能迅速地對應而溶解除去析出物，且謀求供給空氣至曝氣裝置的送風機（blower）、空氣壓縮機（compressor）等吐出手段的負荷之減低。

【實施方式】

以下，針對本發明一邊參照圖式一邊詳細說明。另外，本發明並非依本實施例而被限定。又，在下述實施例的構成要素中，係涵蓋所屬技術領域中具有通常知識者所能輕易思及者、或實質相同者。

實施例

有關本發明之實施例的曝氣裝置及海水排煙脫硫裝置，係參照圖式加以說明。第1圖係本實施例的海水排煙脫硫裝置之概略圖。

如第1圖所示，海水排煙脫硫裝置100，係包含有：排煙脫硫吸收塔102，其係對廢氣101與海水103進行氣液接觸以使SO₂脫硫反應成亞硫酸（H₂SO₃）；及稀釋混合槽105，其係設置在排煙脫硫吸收塔102的下側，且將包含硫磺成分的已使用過之海水103A與稀釋用的海水103進行稀釋混合；以及氧化槽106，其係設置在稀釋混合槽105的下游側，且進行稀釋已使用過之海水103B的水質回復處理。

在海水排煙脫硫裝置100中，係使在排煙脫硫吸收塔102中經由海水供給管線L₁而供給的海水103中之一部分之吸收用的海水103，與廢氣101進行氣液接觸，以使廢氣

101中的SO₂為海水103所吸收。然後，在排煙脫硫吸收塔102吸收硫磺成分後的已使用過之海水103A，係與供給至設置在排煙脫硫吸收塔102之下部的稀釋混合槽105之稀釋用的海水103相混合。然後，經與稀釋用的海水103混合稀釋後的稀釋已使用過之海水103B，係送至設置在稀釋混合槽105之下游側的氧化槽106，且藉由曝氣噴嘴123來供給由氧化用空氣送風機121所供給的空氣122，並在水質回復之後，當作排水124排放至海中。

第1圖中，元件符號102a為使海水103往上方噴出之液柱用的噴霧噴嘴；120為曝氣裝置；122a為氣泡；L₁為海水供給管線；L₂為稀釋海水供給管線；L₃為脫硫海水供給管線；L₄為廢氣供給管線；L₅為空氣供給管線。

參照第2-1圖、第2-2圖及第3圖，針對散氣膜為橡膠製的情況說明該曝氣噴嘴123之構成。

第2-1圖係曝氣噴嘴的俯視圖；第2-2圖係曝氣噴嘴的前視圖；第3圖係曝氣噴嘴的內部構造概略圖。

如第2-1圖、第2-2圖所示，曝氣噴嘴123，係在覆蓋基材周圍的橡膠製等之散氣膜11設置有多數個小細縫12，一般被稱為「散氣噴嘴」。此種的曝氣噴嘴123，係當散氣膜11藉由從空氣供給管線L₅供給的空氣122之壓力而膨脹時，細縫12會打開而可使多數大小大致均等的細微氣泡流出。

如第2-1圖、第2-2圖所示，曝氣噴嘴123，係相對於設置在自空氣供給管線L₅分歧出的複數條（本實施例中為8

條) 分支管(未圖示)的頭部(header) 15, 隔著凸緣 16 而安裝。另外, 在設置於稀釋已使用過之海水 103B 中的分支管及頭部 15, 因考慮到耐蝕性而可使用樹脂製管等。

例如如第 3 圖所示, 噴霧噴嘴 123, 係可為如下構成: 考慮對於已使用過之海水 103B 的耐蝕性而使用樹脂製之大致圓筒形狀的支撐體 20, 且在以覆蓋該支撐體 20 之外周的方式被覆形成有多數個細縫 12 之橡膠製的散氣膜 11 之後, 將左右兩端部藉由金屬線(wire) 或箍(band) 等的緊固構件 22 來固定。

又, 上述的細縫 12, 係在未承受壓力的通常狀態下閉合。另外, 在海水排煙脫硫裝置 100, 係在常態供給空氣 122 的狀態下, 細縫 12 始終處於開放狀態。

在此, 支撐體 20 的一端 20a, 係在已安裝於頭部 15 的狀態下能夠進行空氣 122 之導入, 同時, 其另一端 20b, 係以能夠導入海水 103 的方式開口。

因此, 一端 20a 側, 係透過貫通頭部 15 及凸緣 16 的空氣導入口 20c 而與頭部 15 內部連通。然後, 支撐體 20 之內部, 係藉由設置於支撐體 20 的軸方向之途中的分隔板(partition plate) 20d 而被分割, 且可藉由該分隔板 20d 來阻止空氣的流通。更且, 在自該分隔板 20d 起成為頭部 15 側的支撐體 20 之側面, 係在散氣膜 11 的內周面與支撐體外周面之間, 開口出用以使空氣 122 朝因加壓散氣膜 11 而使其膨脹的加壓空間 11a 流出的空氣出口 20e、20f。因而, 如圖中之箭頭所示, 從頭部 15 流入於曝氣噴嘴 123 的空氣 122

，係在從空氣導入口 20c 朝支撐體 20 之內部流入之後，會從側面的空氣出口 20e、20f 朝加壓空間 11a 流出。

另外，緊固構件 22，係將散氣膜 11 固定於支撐體 20，並且防止從空氣出口 20e、20f 流入的空氣自兩端部漏出。

在如此所構成的曝氣噴嘴 123 中，從頭部 15 通過空氣導入口 20c 而流入的空氣 122，係藉由通過空氣出口 20e、20f 朝加壓空間 11a 流出，由於最初細縫 12 是閉合的所以會滯留在加壓空間 11a 內而使內壓上升。內壓上升的結果，散氣膜 11 會接受加壓空間 11a 內的壓力上升而膨脹，且形成於散氣膜 11 的細縫 12 會打開，藉此使空氣 122 之細微氣泡流出至稀釋已使用過之海水 103B 中。此種細微氣泡的發生，係由經由分支管 $L_{5A\sim 5H}$ （將於後述）及頭部 15 而接受空氣供給之全部的曝氣噴嘴 123 來實施。

以下，針對本實施例的曝氣裝置加以說明。本發明係提供如下手段：在藉由依在散氣膜 11 之細縫 12 的海水之乾燥/濃縮而發生的硫酸鈣等析出物之析出，而使曝氣噴嘴 123 之壓力損失上升時，溶解除去析出物的手段。

以下，具體說明本發明。

第 4 圖係本實施例的曝氣裝置之概略圖。

如第 4 圖所示，本實施例的曝氣裝置 120A，係一種浸漬於作為被處理水的稀釋已使用過之海水（未圖示）中，且使細微氣泡產生於稀釋已使用過之海水中的曝氣裝置，該曝氣裝置係具備：空氣供給管線 L_5 ，其係具有作為空氣供給配管的分歧空氣供給管線（分支管） $L_{5A\sim 5H}$ ，用以藉

由作為吐出手段的送風機 121A~121D 供給空氣 122；及曝氣噴嘴 123，其係具備具有細縫 12 的散氣膜 11，用以自各分支管 $L_{5A} \sim 5H$ 的頭部 15 供給空氣 122；以及作為水導入手段的水槽 140 及供給泵浦 P_1 ，其係供給水 141 至空氣供給管線 L_5 ，且在前述曝氣噴嘴 123 的壓力損失增大時，一邊停止空氣 122 之導入，一邊將水 141 導入至從空氣供給管線 L_5 分歧出的分支管 $L_{5A} \sim 5H$ 。水 141 係從水供給管線 L_6 導入，且在各被分歧出的管線，夾介設置有閥 $V_{11} \sim V_{18}$ 。

又，在空氣供給管線 L_5 ，係分別設置有 2 台的冷卻器 131A、131B；以及 2 台的過濾器 132A、132B。藉此，藉由送風機 121A~121D 而被壓縮後的空氣會被冷卻，接著會被過濾。

另外，送風機有 4 台，通常 3 台用以運轉，而其中的 1 台為預備。又，冷卻器 131A、131B 以及過濾器 132A、132B 各有 2 台，由於有連續運轉的必要，所以通常只有一台供運轉，另一台則供保養維修用。

在此，本實施例中，作為水 141 之供給，雖然是使用淡水，但是亦可使用海水（例如，稀釋海水供給管線 L_2 之海水、稀釋混合槽 105 之已使用過之海水 103A、氧化槽 106 之稀釋已使用過之海水 103B 等），以取代淡水。

依據本實施例，由於在所述曝氣噴嘴 123 之壓力損失增大時，會停止空氣 122 之導入，且藉由水槽 140 供給水（淡水或海水）141，所以從頭部 15 導入來的水，在通過曝氣噴嘴 123 的散氣膜 11 之細縫 12 時，會溶解已附著的硫酸

鈣，藉此，可謀求散氣膜 11 之壓力損失的減低。

另外，所要導入的水之水量調整，只要進行閥操作，且進行流量管理以成爲預定流量即可。

[有發生附著物的情況之對策]

在此，曝氣裝置之運轉初期，係藉由控制手段將空氣 122 導入於空氣供給管線 L_5 內，並只進行通常的曝氣。在該情況下，水 141 並未導入於空氣供給管線 L_5 。

然後，當在細縫 12 有發生附著物時，曝氣噴嘴 123 的壓力損失就會上升至規定值以上。在發生此種壓力損失之上升的情況時，首先會停止空氣 122 的導入。接著，從水槽 140 將水 141 導入於自空氣供給管線 L_5 分歧出的分歧空氣供給管線 $L_{5A} \sim 5H$ ，而所導入來的水 141 會充滿於各曝氣噴嘴 123 內，且在水 141 通過曝氣噴嘴 123 的散氣膜 11 之細縫 12 時，會溶解已附著的硫酸鈣，藉此，可謀求散氣膜 11 之壓力損失的減低。

針對該切換操作加以說明。

在壓力損失上升而成爲預定值時，會停止 (OFF) 空氣 122 的供給，並且導入 (ON) 水，且以預定時間繼續水 141 的導入。之後，停止 (OFF) 水 141 的導入，並且進行 (ON) 空氣的供給，且進行額定空氣的導入，並再次啓動曝氣。另外，當再次啓動曝氣時，空氣 122 的導入會慢慢地進行，且排出殘存於內部的水。

又，亦可在進行水的導入，且水 141 充滿於曝氣噴嘴

123之後，停止水的導入，之後再慢慢地導入空氣，以擠出因被導入的空氣而被充滿的水。

在此情況下，是以可使用的之水之流量較少的情況為佳。

海水的鹽分濃度通常約為3.4%，且在96.6%之水中溶解3.4%的鹽。該鹽的構成為：77.9%的氯化鈉、9.6%的氯化鎂、6.1%的硫酸鎂、4.0%的硫酸鈣、2.1%的氯化鉀、以及0.2%的其他成分。

在此鹽中，隨著海水的濃縮（海水的乾燥），硫酸鈣為最初析出的鹽，且其析出的臨界值約為海水鹽分濃度的14%。

第6-1圖係顯示散氣膜的細縫中之空氣流出與海水侵入、以及濃縮海水之狀況的示意圖。第6-2圖係顯示散氣膜的細縫中之空氣流出與海水侵入、濃縮海水及析出物之狀況的示意圖。

在此，於本發明中，所謂細縫12，係稱為形成於散氣膜11的切口，而細縫12之間隙則成為空氣122被排出的通路。

形成該通路的細縫壁面12a，雖然海水103有接觸到，但是會因空氣122的導入而乾燥/濃縮，成為濃縮海水103a，之後會在細縫壁面12a析出析出物103b，進而閉塞細縫12之通路。

另外，第6-1圖及第6-2圖係顯示散氣膜11的細縫12中之海水依空氣122而進行乾燥/濃縮並成長析出物的狀態。

第 6-1 圖係在濃縮海水 103a 之一部分中，局部於海水的鹽分濃度超過 14% 之部分有發生析出物 103b 的狀態。在該狀態下由於析出物 103b 只有些微，所以空氣 122 通過細縫 12 時的壓力損失會些微上升，但是空氣 122 卻能夠通過。

相對於此，第 6-2 圖係當進行濃縮海水 103a 的濃縮時，會成為因析出物 103b 而造成的閉塞（clogged）（堵塞：plugged）狀態，且壓力損失變大的狀態。另外，即使在此種狀態下空氣 122 的通路也會殘留下來，但是卻會對吐出手段增加相當大的負荷。藉此曝氣噴嘴 123 之壓力損失就會上升。

該切換操作有手動進行的情況、與自動進行的情況。

在自動進行的情況下，控制手段，係由個人電腦等所構成。控制手段，係由 RAM 或 ROM 等所構成並設置有可儲存程式或資料的記憶部（未圖示）。儲存於記憶部的資料，係當曝氣噴嘴 123 之壓力損失的上升被確認，且為預定值以上時，就會偵測在細縫 12 發生多量的附著物，並且進行曝氣噴嘴 123 之壓力損失已在哪個區塊（本實施例中係顯示 8 個區塊（第 4 圖所示的第 1 區塊 A 至第 8 區塊 H））發生之確認。

又，控制手段，係連接於供給來自水槽 140 之水 141 的分支管 $L_{5A} \sim 5H$ 之閥 $V_1 \sim V_8$ 。該控制手段，係在發生了壓力損失時，會發下停止供給至每一區塊（8 個區塊）A~H 的空氣 122 之供給的指令。

例如當發生了第1區塊A的曝氣噴嘴123之壓力損失時，會發出關閉夾介裝設於第1區塊A之分支管 L_{5A} 的閘閥 V_1 之指令，且停止對該區塊的空氣122之供給。

接著，控制手段，會發出打開閘 V_{11} 的指令，並自水槽140供給水141，且導入於分支管 L_{5A} 內。

已導入於分支管 L_{5A} 的水141，會經由頭部15，而被導入於曝氣噴嘴123，且從設置於散氣膜11的細縫12朝外部排水。

在對該水141進行排水作業時，會溶解已在細縫12析出的硫酸鈣等之析出物，並將細縫析出物排出至外部。

控制手段，係以預定時間進行水141的導入，之後發出水141之導入的停止（關閉閘 V_{11} ）指令，並且發出打開閘 V_1 的指令，且再次啓動對該區塊的空氣122之供給，進而再次啓動曝氣。另外，水141的導入時間，係依壓力損失的狀態、析出物的析出狀態而適當設定。

第5圖係本實施例的其他曝氣裝置之概略圖。

如第5圖所示，在本實施例中，係設置自高壓空氣供給手段142經由高壓空氣供給管線 L_7 而供給高壓空氣143的手段。

此結果，當再次啓動曝氣時，由於水141會殘存於分支管 L_{5A} 內及曝氣噴嘴123內，所以可迅速地趕走該殘存的水141。另外， V_{12} 為導入高壓空氣的切換閘。

其次，針對控制手段應付發生了曝氣噴嘴123之壓力損失之上升的情況之控制加以說明。第7圖係操作的流程

圖。

首先，控制手段，係計測來自未圖示的壓力計之壓力（內部壓力與水壓），且計測曝氣噴嘴 123 的壓力損失（步驟 S11）。

其次，在所計測到的壓力損失為預定值以上（在細縫 12 有發生附著物）的情況（步驟 S12：是），控制手段，係確認壓力損失發生的區塊，並且停止對該區塊的空氣 122 之供給（步驟 S13）。

接著，對已停止空氣 122 之供給的分支管，從水槽 140 導入水 141，且朝曝氣噴嘴 123 供給水 141（可藉由該水的導入而溶解附著物）（步驟 S14）。

在預定時間對水 141 進行通水之後，停止水 141 的導入，並且供給空氣 122，且再次啓動曝氣（步驟 S15）。

另外，在所計測到的壓力損失為預定值以下的情況（步驟 S12：否），持續計測壓力損失（步驟 S11）。

依據本實施例，由於在曝氣噴嘴 123 之壓力損失成為預定值以上時，就會停止空氣 122 的導入，並且供給水（淡水或海水）141，所以可溶解已在曝氣噴嘴 123 之細縫 12 析出的析出物，且可降低壓力損失。

另外，在有複數個區塊（例如 8 個區塊 A~H）的情況時，由於即使停止對 1 個區塊的空氣 122 之供給，也會對殘餘的其他區塊，分配該部分空氣 122 的導入，所以不會減低 SOTS 所需的空氣 122 之量。

第 8 圖係其他曝氣裝置的主要部分概略圖。如第 8 圖所

示，由於即使停止空氣122的導入，也會在空氣供給分支管 L_{5A} 的頭部15之端部殘留空氣122，所以爲了讓水141能夠全部普及，而設置將內部之空氣122排出至外部的空氣排出管151。

藉由設置該空氣排出管151，就可將在內部導入水141時之殘存於管內的空氣122迅速地排出至外部，且可將水141導入於所有的頭部15內之曝氣噴嘴123內。另外，在結束空氣122之排出之後，係關閉閥 V_{13} ，以防止被導入的水141之排出。

第9圖係其他曝氣裝置的主要部分概略圖。如第9圖所示，從空氣供給分支管 L_{5A} 進一步設置有複數個頭部 $15_A \sim 15_J$ 的情況，是設置有使該複數個頭部 $15_A \sim 15_J$ 之端部連通的連通空氣排出管152。

藉由設置該連通空氣排出管152，就可將在複數個頭部 $15_A \sim 15_J$ 內部導入水141時之殘存於複數個頭部 $15_A \sim 15_J$ 內的空氣122迅速地排出至外部。

依據本實施例，則在對海水進行曝氣的曝氣裝置中，於已發生因在散氣孔（membrane slit：膜片細縫）的海水成分或污泥等的污物成分之析出而造成的堵塞之情況，由於會迅速地消除堵塞，所以可長期間安定地操作曝氣裝置。

以上，雖然已在本實施例中以海水作爲被處理水爲例加以說明，但是本發明並非被限定於此，例如在對污染排水處理中的污染水（例如地下水處理等）進行曝氣的曝氣

裝置中，可防止因在散氣孔（膜片細縫）的污泥等污物成分之析出而造成的堵塞，且可長期間安定地操作曝氣裝置。

藉由採取該對策，則在已發生曝氣裝置之堵塞的情況，可迅速地對應。

在採取此種對策之後，也可更進一步進行堵塞之預防措施。

[附著物發生之預防對策]

第10圖係本實施例的其他曝氣裝置之概略圖。

如第10圖所示，本實施例的曝氣裝置120B，係在第4圖所示的曝氣裝置120A中，復具有水霧供給手段，該水霧供給手段具備：對從空氣供給管線L₅分歧出的分支管L_{5A}~L_{5H}供給水141之噴嘴161_A~161_H。P₂為水供給泵浦。

依據本實施例，由於是藉由水霧供給手段，將水（淡水或海水）141經由水供給管線L₈自噴嘴161_A~161_H以霧狀供給，所以可加濕（水蒸氣分壓增加）供給至曝氣噴嘴123的空氣122。

在第10圖的曝氣裝置120B中，係使用一流體噴嘴，作為噴嘴161_A~161_H，且噴霧至被供給的空氣122中。

又，在第10圖的曝氣裝置120B中，亦可使用另外設置空氣供給管線（未圖示），並將空氣122導入於噴嘴161_A~161_H的二流體噴嘴。在進行水（淡水或海水）141之供給時，使用空氣122作為輔助氣體以將水分進行細微噴

霧（水分之蒸發促進），且噴霧至從空氣供給管線 L₅供給的空氣 122 中。

另外，在上述第 10 圖所示的空氣供給系統中，亦可撤去冷卻器 131A、131B，且以送風機 121A~121D 加壓，進而對溫度已上升的空氣 122，注入預定量的水 141（淡水或海水），來降低被供給的空氣 122 之溫度，使在曝氣噴嘴 123 之細縫 12 的空氣 122 成爲飽和潮濕狀態。

第 11 圖係本實施例的其他曝氣裝置之概略圖。

在第 11 圖的曝氣裝置 120C 中，係藉由水蒸氣供給管線 L₉，供給水蒸氣 144。P₃ 爲水蒸氣供給泵浦。

第 12 圖係本實施例的其他曝氣裝置之概略圖。

在第 12 圖的曝氣裝置 120D 中，係在作爲吐出手段的送風機 121A~121D 之空氣導入口近旁設置供給水分 145 的吸氣噴霧噴嘴（未圖示）。該情況，將水分 145 添加於吸氣中（水分係在進入送風機本體之前蒸發），且調整在送風機出口側之冷卻器 131A 的冷卻量，而使通過曝氣噴嘴 123 之細縫 12 的空氣 122 成爲飽和潮濕空氣。

亦即，藉由送風機 121A~121D 而被加壓壓縮過的空氣 122，雖然其溫度例如達 100℃ 左右的高溫，但是此時，藉由多餘供給水分 145 而被供給的空氣 122 會成爲富有水分的狀態。之後，當藉由冷卻器 131 使空氣的溫度降低時（例如 40℃），由於空氣 122 中的水分量沒有變化，所以冷卻後的空氣 122 之水分的飽和度（相對濕度）會增加。結果，在曝氣噴嘴 123 之細縫 12 的空氣之相對濕度會變成 100%

，且當更增加添加於吸氣中的水量時，會變成包含水霧的飽和潮濕空氣，且成爲氣液二相的狀態。

又，在送風機 121A~121D 的入口側，即使送風機 121A~121D 所吸入的大氣之相對濕度爲 100%，經壓縮/冷卻後的結果，也有在曝氣噴嘴 123 之細縫 12 的空氣之相對濕度不成爲 100% 的情況。在此種情況下，當在送風機入口側補給並不充分的水分 145 時，由於水分不會蒸發而會侵入於送風機內部，所以不佳。該情況，只要在送風機 121A~121D 的出口側、或是冷卻器 131A、131B 的後流側，供給淡水或海水等的水分即可。

另外，正當對上述的第 10 圖至第 12 圖的空氣 122 供給水分時，通過曝氣噴嘴 123 之細縫 12 的空氣會以成爲飽和潮濕空氣、或是伴同水霧的飽和潮濕空氣的方式，按照送風機入口側的大氣條件（壓力、溫度、相對濕度），並全面考慮空氣供給配管與外部的熱之授受和壓力損失，而進行所供給的水分量之調整、冷卻器的冷卻量之調整。

如此，飽和潮濕空氣、或是伴同水霧的飽和潮濕空氣就會被供給至曝氣噴嘴 123，而防止侵入於散氣膜 11 之細縫 12 而來的海水之乾燥（濃縮），且防止硫酸鈣等的海水中之鹽的析出。水霧，係在細縫形成有濃縮海水的情況時，有助於海水的濃縮緩和（鹽分濃度降低）。

藉由供給此種的水分（淡水、水蒸氣、海水），由於被供給至曝氣噴嘴 123 的空氣 122 會因水蒸氣 144 而飽和，所以會防止侵入於散氣膜 11 之細縫 12 而來的海水之乾燥（

濃縮)，且防止硫酸鈣等的析出。藉此，可防止散氣膜 11 之壓力損失。

又，作為水分的供給量，通過曝氣噴嘴 123 之細縫 12 的空氣之潮濕狀態，較佳是設定為 100% 的飽和空氣，更且，以設定成為：水分以霧狀伴同的飽和潮濕空氣（氣液二相狀態）之狀態為佳。然後，亦可為如下條件：流入於曝氣噴嘴 123 之細縫 12 的空氣 122 之相對濕度為 40% 以上，較佳為 60% 以上，更佳為 80% 以上，且在細縫 12 的海水之濃縮速度，係按照裝置的保養維修時間而變得緩和。

通過曝氣噴嘴 123 之細縫 12 的空氣之潮濕狀態，係以送風機 121A~121D 所吸入的大氣之濕度、水分的供給量、冷卻器的冷卻量等來調整。

藉此，不使已侵入於散氣膜 11 之細縫 12 的海水乾燥，就可抑制海水濃縮（鹽分濃度的增加），且將海水的鹽分濃度保持在 14% 程度以下。

第 13-1 圖至第 13-3 圖係顯示散氣膜 11 的細縫 12 中之空氣（供給水分後的狀態）的流出與海水 103 的侵入之示意圖。

第 13-1 圖係顯示：由於空氣 122 的相對濕度為 100%（飽和潮濕空氣），進而伴同水霧 150，成為氣液二相的狀態，所以侵入於細縫 12 後的海水 103 不會乾燥（濃縮），且鹽分濃度會變薄，而可阻止海水之乾燥（濃縮）的狀態。

第 13-2 圖係顯示：由於空氣 122 之相對濕度為 100%，

所以海水 103 之鹽分濃度沒有變化，而可阻止海水之乾燥的狀態。

第 13-3 圖係顯示：由於空氣 122 之相對濕度例如為 80%，所以處於抑制了海水 103 之乾燥的狀態，且海水 103 之鹽分濃度會慢慢地增加，最後形成濃縮海水 103a 的狀況。但是，即使開始海水之濃縮，海水之鹽分濃度也大概為 14% 以下，在此狀態下不會析出硫酸鈣等。因而，在此狀態下，爲了要強制成爲富有水分的狀態，藉由間歇性地導入伴同水霧 150 的飽和潮濕空氣，就可使經某程度濃縮後的鹽分濃度變薄，並藉由迴避析出，而可進行長期間的運轉。

第 14 圖係顯示間歇性地供給水分至空氣供給配管的情況之已侵入於曝氣噴嘴的細縫後之海水鹽分濃度的變化與曝氣裝置的運轉狀況之示意圖。如第 14 圖所示，在供給相對濕度為 100% 以下的空氣時，在進行預定時間的常態運轉之後，藉由間歇性地導入包含水霧 150 的富有水分之濕度 100% 的飽和潮濕空氣、或是伴同水霧 150 的飽和潮濕空氣（以峰值圖示導入部分），就可執行沒有析出硫酸鈣等的作業。

依據本實施例，則在對海水進行曝氣的曝氣裝置中，由於可防止因在散氣孔（膜片細縫）的海水成分或污泥等的污物成分之析出而造成的堵塞，所以可防止曝氣裝置的壓力損失上升，且可長期間安定地操作曝氣裝置。

以上，雖然已在本實施例中使用管型（tube type）的曝氣噴嘴作爲曝氣裝置加以說明，但是本發明並非被限定

於此，例如亦可適用於具有散氣膜的碟型或平板型之曝氣裝置、或具有如細縫常態開放的陶瓷或金屬製等之散氣膜的散氣裝置中。

(產業上之可利用性)

如以上所述，依據本發明的曝氣裝置，可進行在曝氣裝置的散氣膜之細縫中有發生析出物的情況之除去及發生之抑制，且例如可適用於海水排煙脫硫裝置中，並長期間連續執行安定的作業。

【圖式簡單說明】

第1圖係本實施例的海水排煙脫硫裝置之概略圖。

第2-1圖係曝氣噴嘴的俯視圖。

第2-2圖係曝氣噴嘴的前視圖。

第3圖係曝氣噴嘴的內部構造概略圖。

第4圖係本實施例的曝氣裝置之概略圖。

第5圖係本實施例的其他曝氣裝置之概略圖。

第6-1圖係顯示散氣膜的細縫中之空氣流出與海水侵入、以及濃縮海水之狀況的示意圖。

第6-2圖係顯示散氣膜的細縫中之空氣流出與海水侵入、濃縮海水以及析出物之狀況的示意圖。

第7圖係操作的流程圖。

第8圖係其他曝氣裝置的主要部分概略圖。

第9圖係其他曝氣裝置的主要部分概略圖。

第 10 圖係本實施例的其他曝氣裝置之概略圖。

第 11 圖係本實施例的其他曝氣裝置之概略圖。

第 12 圖係本實施例的其他曝氣裝置之概略圖。

第 13-1 圖係顯示散氣膜的細縫中之空氣（飽和潮濕空氣與水霧之混合）流出與海水侵入之狀況的示意圖。

第 13-2 圖係顯示散氣膜的細縫中之空氣（飽和潮濕空氣）流出與海水侵入之狀況的示意圖。

第 13-3 圖係顯示散氣膜的細縫中之空氣（潮濕空氣；相對濕度 100% 以下）流出與海水侵入、以及海水濃縮之狀況的示意圖。

第 14 圖係顯示間歇性地供給水分至空氣供給配管的情況之已侵入於曝氣噴嘴之細縫後的海水鹽分濃度之變化與曝氣裝置之運轉狀況的示意圖。

【主要元件符號說明】

11：散氣膜

11a：加壓空間

12：細縫

12a：細縫壁面

15、15_A~15_J：頭部

16：凸緣

20：支撐體

20a：一端

20b：另一端

- 20c : 空氣導入口
- 20d : 分隔板
- 20e、20f : 空氣出口
- 100 : 海水排煙脫硫裝置
- 101 : 廢氣
- 102 : 排煙脫硫吸收塔
- 103 : 海水
- 103a : 濃縮海水
- 103b : 析出物
- 103A : 已使用過之海水
- 103B : 稀釋已使用過之海水
- 105 : 稀釋混合槽
- 106 : 氧化槽
- 120A~120D : 曝氣裝置
- 121 : 氧化用空氣送風機
- 121A~121D : 送風機
- 122 : 空氣
- 122a : 氣泡
- 123 : 曝氣噴嘴
- 124 : 排水
- 131A、131B : 冷卻器
- 132A、132B : 過濾器
- 140 : 水槽
- 141 : 水

- 142：高壓空氣供給手段
- 143：高壓空氣
- 144：水蒸氣
- 145：水分
- 150：水霧
- 151：空氣排出管
- 152：連通空氣排出管
- 161_A~161_H：噴嘴
- L₁：海水供給管線
- L₂：稀釋海水供給管線
- L₃：脫硫海水供給管線
- L₄：廢氣供給管線
- L₅：空氣供給管線
- L₆：水供給管線
- L₇：高壓空氣供給管線
- L₈：水供給管線
- L₉：水蒸氣供給管線
- L_{5A}~_{5H}：分歧空氣供給管線（分支管）
- P₁：供給泵浦
- P₂：水供給泵浦
- P₃：水蒸氣供給泵浦
- V₁~V₈、V₁₁~V₁₈：閥

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100102870

※申請日：100年01月26日

※IPC分類：

C02F1/20 (2006.01)
B01D53/50 (2006.01)
53/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

曝氣裝置及具備有該裝置的海水排煙脫硫裝置以及曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法

Aeration apparatus and seawater flue gas desulphurization apparatus including the same and a method for removing and preventing precipitates in a slit of the aeration apparatus

二、中文發明摘要：

本發明的曝氣裝置，係浸漬於作為被處理水之稀釋已使用過之海水中，並使細微氣泡產生於稀釋已使用過之海水中的曝氣裝置，且具備：空氣供給管線（L₅），其係具有作為空氣供給配管的分支管（L_{5A~5H}），用以藉由作為吐出手段的送風機（121A~121D）供給空氣（122）；及曝氣噴嘴（123），其係具備具有細縫的散氣膜（11），用以自各分支管（L_{5A~5H}）的頭部（15）供給空氣（122）；以及作為水導入手段的水槽（140）及供給泵浦（P₁），其係供給水（141）至空氣供給管線（L₅），且在前述曝氣噴嘴（123）的壓力損失增大時，一邊停止空氣（122）之導入，一邊將水（141）導入至從空氣供給管線（L₅）分歧的分支管（L_{5A~5H}）。

三、英文發明摘要：

An aeration apparatus is immersed in diluted used seawater which is water to be treated and generates fine air bubbles in the diluted used seawater. The aeration apparatus includes: an air supply line L_5 having branch pipes L_{5A} to L_{5H} for supplying air 122 through blowers 121A to 121D serving as discharge unit; aeration nozzles 123 including diffuser membranes 11 having slits, through which the air 122 is supplied to the aeration nozzles 123 via headers 15 of the branch pipes L_{5A} to L_{5H} ; a water tank 140 and a supply pump P_1 that are used as water introducing unit for supplying water 141 to the air supply line L_5 . When pressure loss of the aeration nozzles 123 increases, the aeration apparatus stops introduction of the air 122 and supplies the water 141 into the branch pipes L_{5A} to L_{5H} branched from the air supply line L_5 .

七、申請專利範圍：

1.一種曝氣裝置，係浸漬於被處理水中，並使細微氣泡產生於被處理水中的曝氣裝置，其特徵為，具備：

空氣供給配管，其係藉由吐出手段供給空氣；

曝氣噴嘴，其係具備具有可供給空氣之細縫的散氣膜；以及

水導入手段，其係將水導入於前述空氣供給配管內，

且在前述曝氣噴嘴的壓力損失增大時，一邊停止空氣之導入一邊將水導入於空氣供給配管內。

2.如申請專利範圍第1項所述的曝氣裝置，其中，在前述空氣供給配管內，具有以霧狀供給水的水霧供給手段。

3.如申請專利範圍第1項所述的曝氣裝置，其中，前述水為淡水或海水中之任一種。

4.如申請專利範圍第1、2或3項所述的曝氣裝置，其中，在從前述空氣供給配管分歧出的複數個頭部設置有曝氣噴嘴，並且在分支管及頭部之端部具有將空氣排出至外部的空氣排出管。

5.如申請專利範圍第1、2或3項所述的曝氣裝置，其中，前述曝氣噴嘴係由散氣膜及細縫所構成，該散氣膜係覆蓋可將空氣導入至內部的支撐體，該細縫係在前述散氣膜設置有多數個，且使細微氣泡從細縫流出。

6.一種海水排煙脫硫裝置，其特徵為，具備：

脫硫塔，其係使用海水作為吸收劑；

水路，其係將從前述脫硫塔排出的已使用過之海水予以流放並排水；以及

如申請專利範圍第1、2或3項所述的曝氣裝置，其係設置於前述水路內，且在前述已使用過之海水中產生細微氣泡並進行脫碳酸。

7.一種曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法，其特徵為：

使用曝氣裝置，該曝氣裝置係浸漬於被處理水中，且使細微氣泡從曝氣噴嘴之散氣膜的細縫產生於被處理水中，

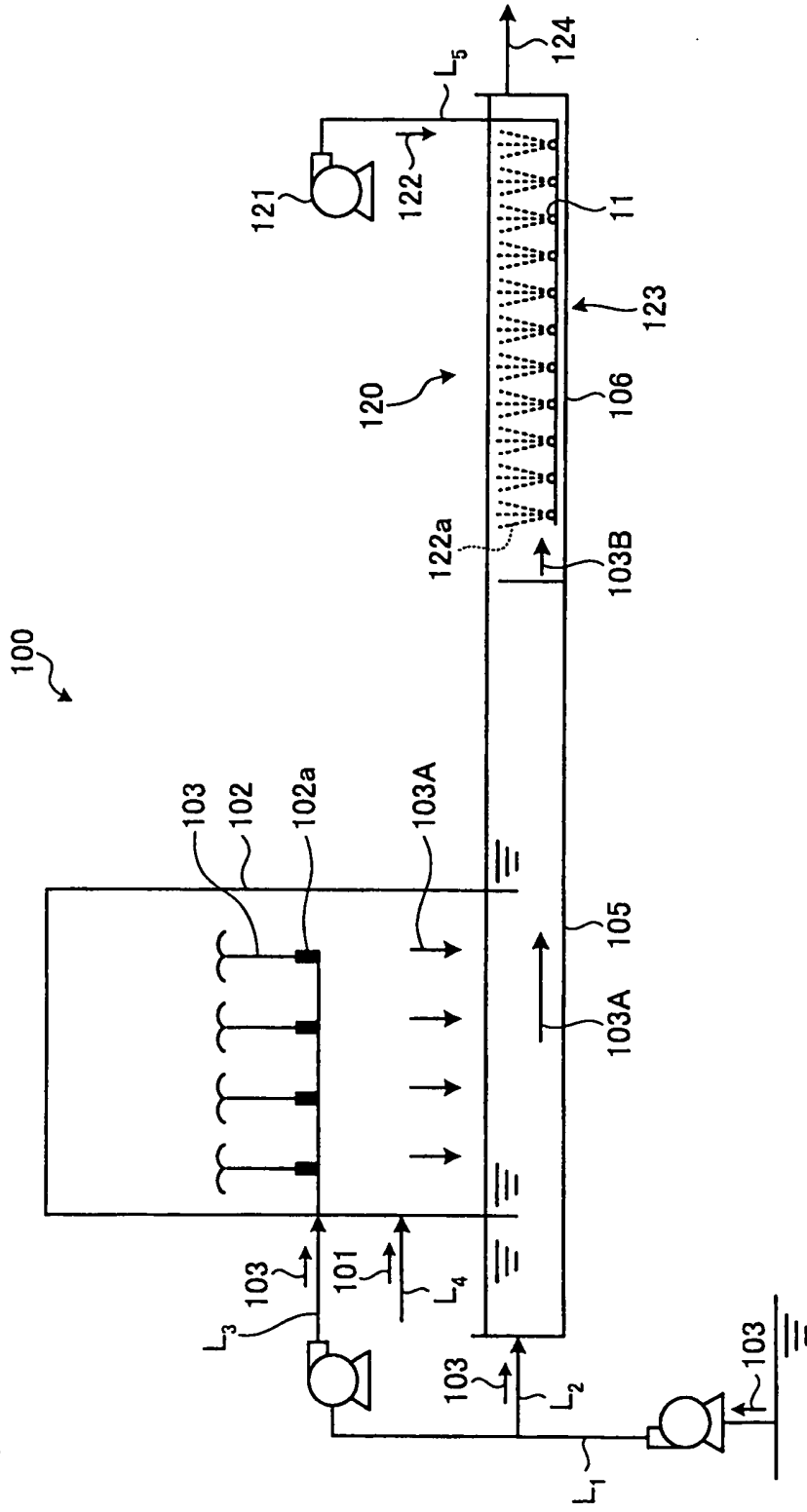
且在曝氣噴嘴的壓力損失增大時，一邊停止空氣之導入一邊將水導入於空氣供給配管內，

且將導入後的水，供給至散氣膜的細縫，溶解除去析出物。

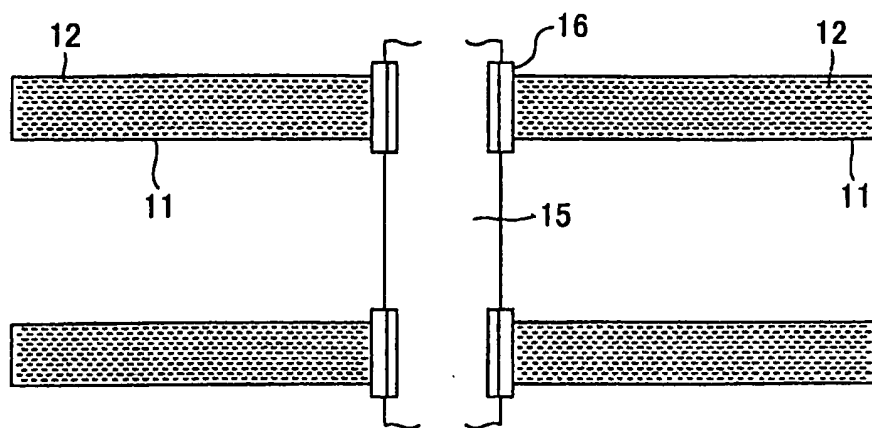
8.如申請專利範圍第7項所述的曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法，其中，接著，停止水之導入，且將空氣導入至空氣供給管內，並利用導入後的空氣一邊將充滿於空氣供給管內的水擠出一邊溶解除去析出物。

9.如申請專利範圍第7或8項所述的曝氣裝置之細縫析出物的除去暨防止方法，其中，進而在藉由吐出手段供給空氣時，添加水分或水蒸氣，然後將含有水分的空氣，供給至散氣膜的細縫。

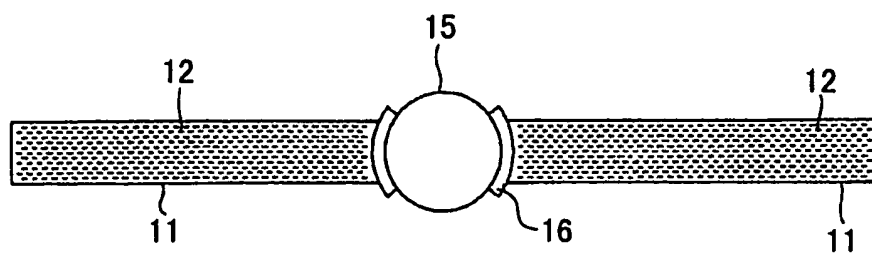
第1圖



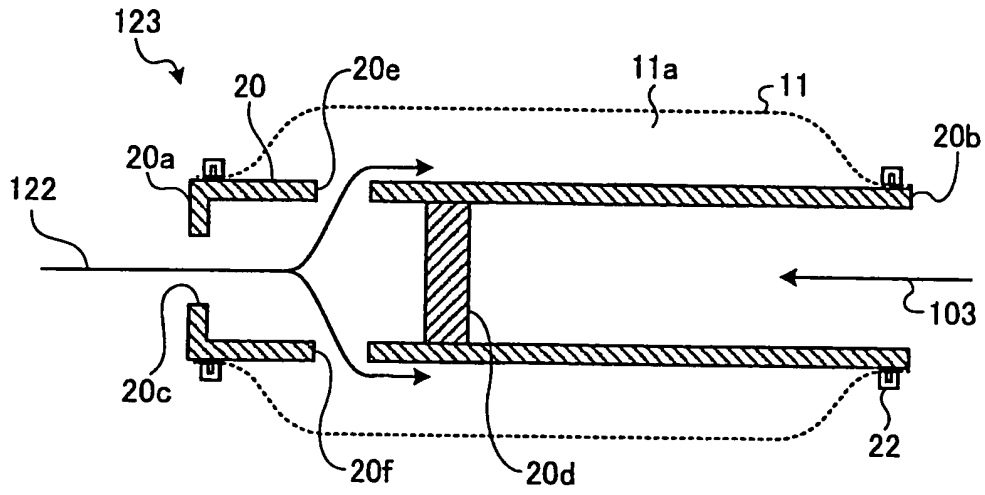
第2-1圖



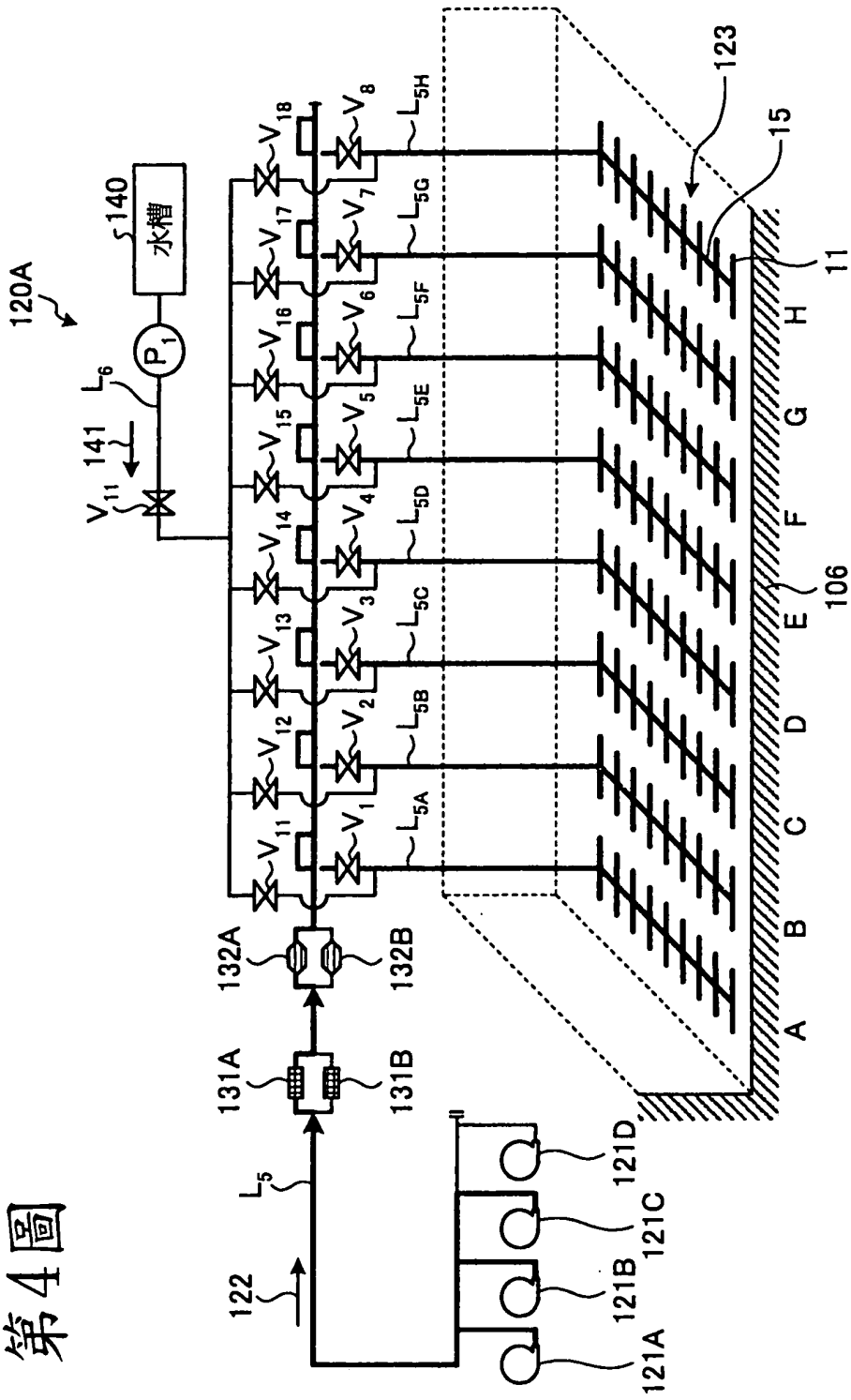
第2-2圖



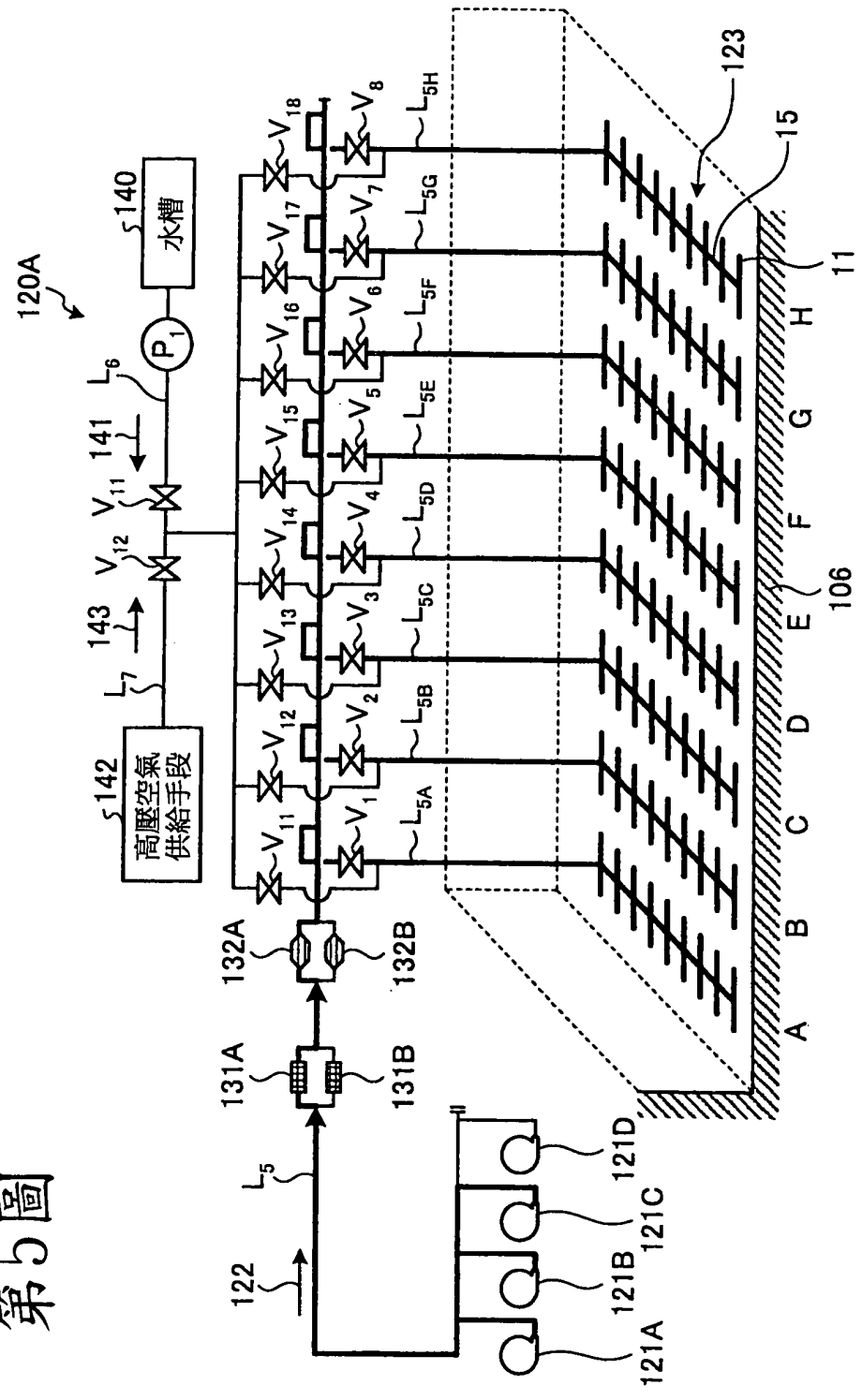
第3圖



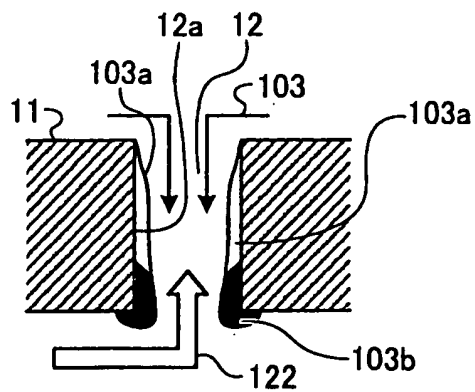
第4圖



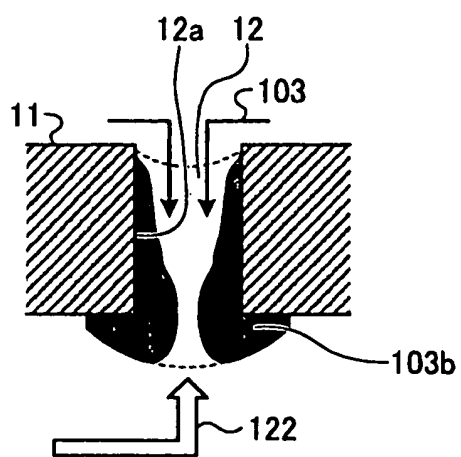
第5圖



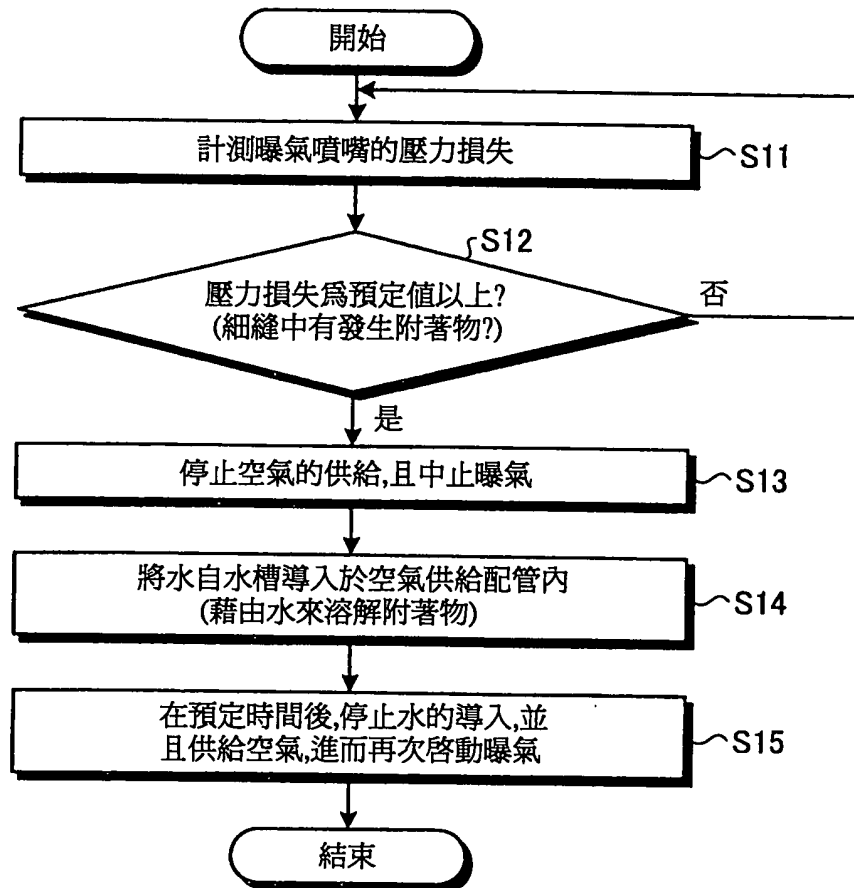
第6-1圖



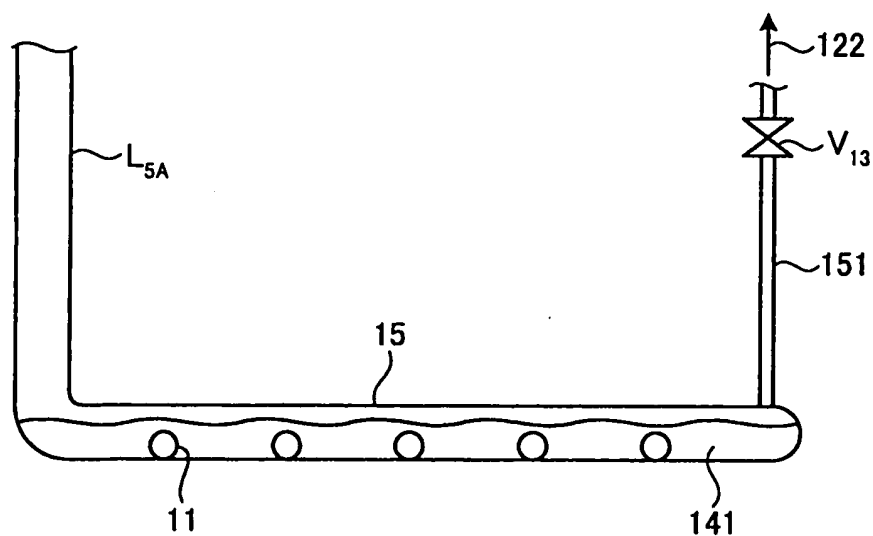
第6-2圖



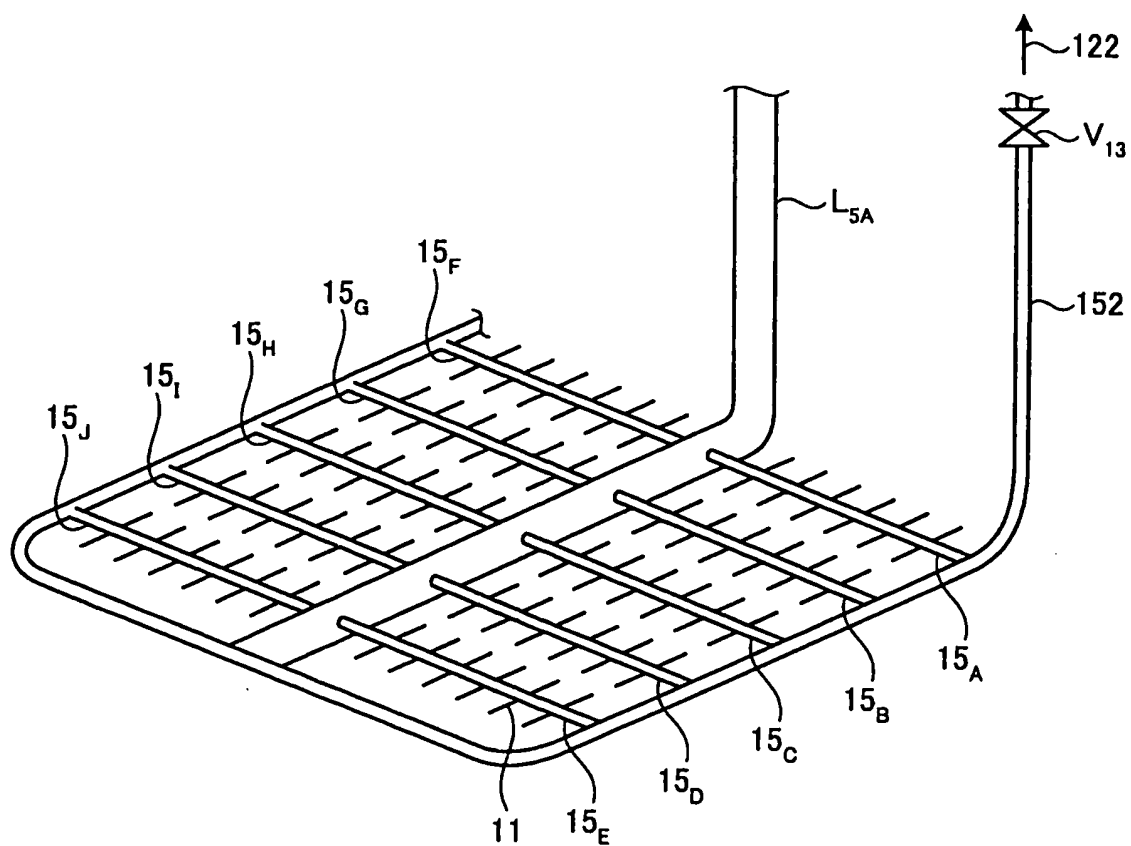
第7圖



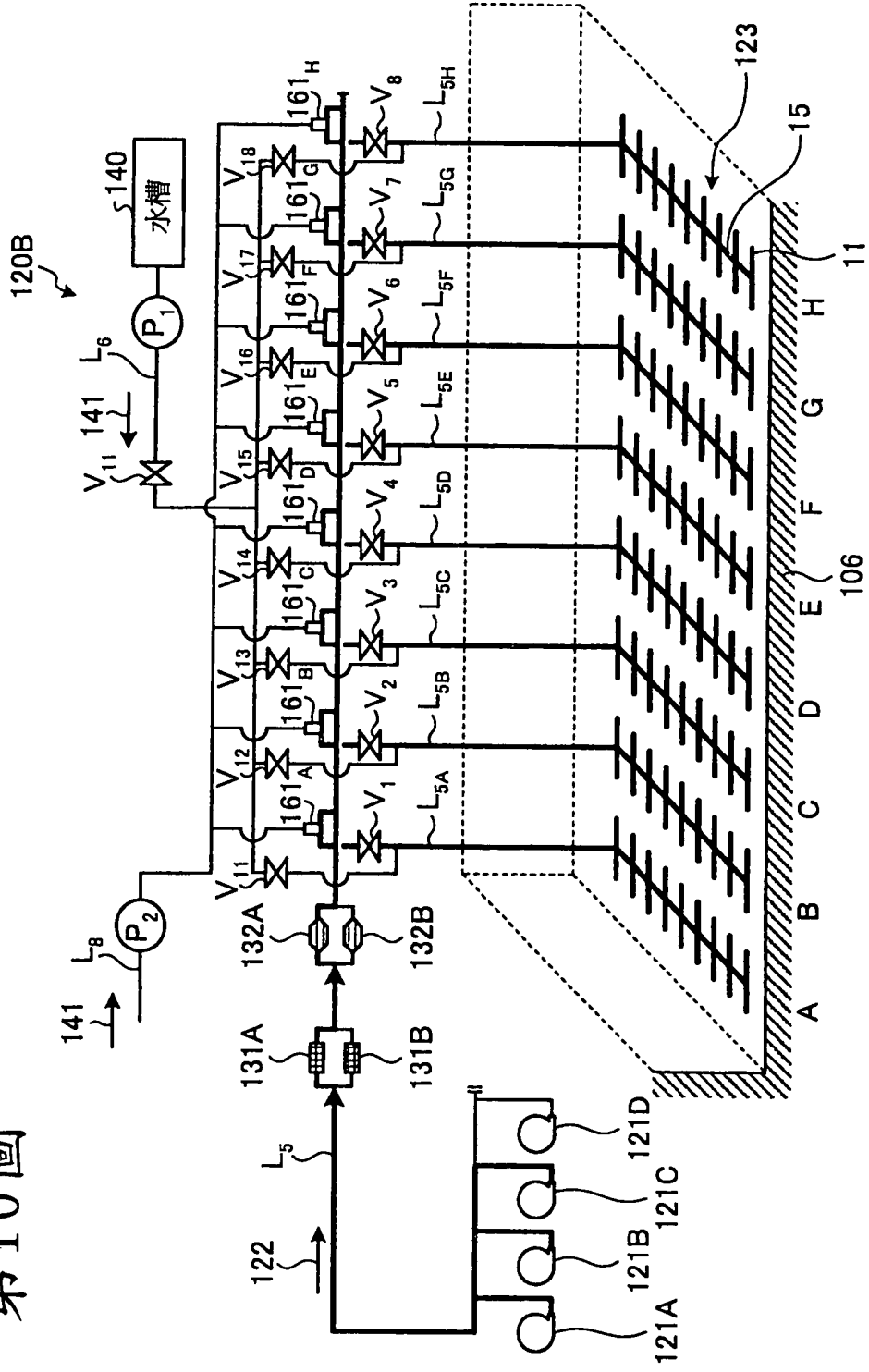
第8圖



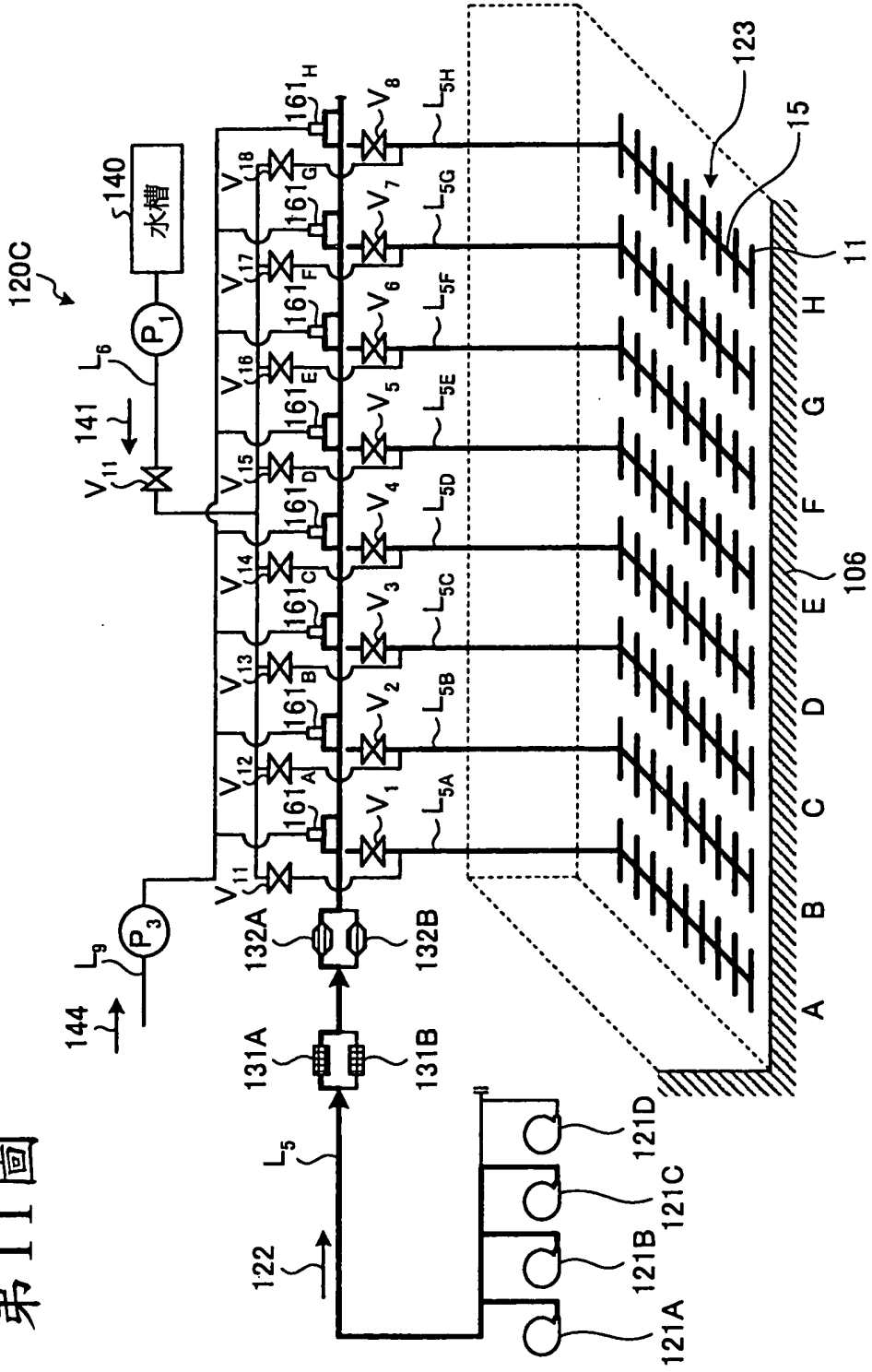
第9圖



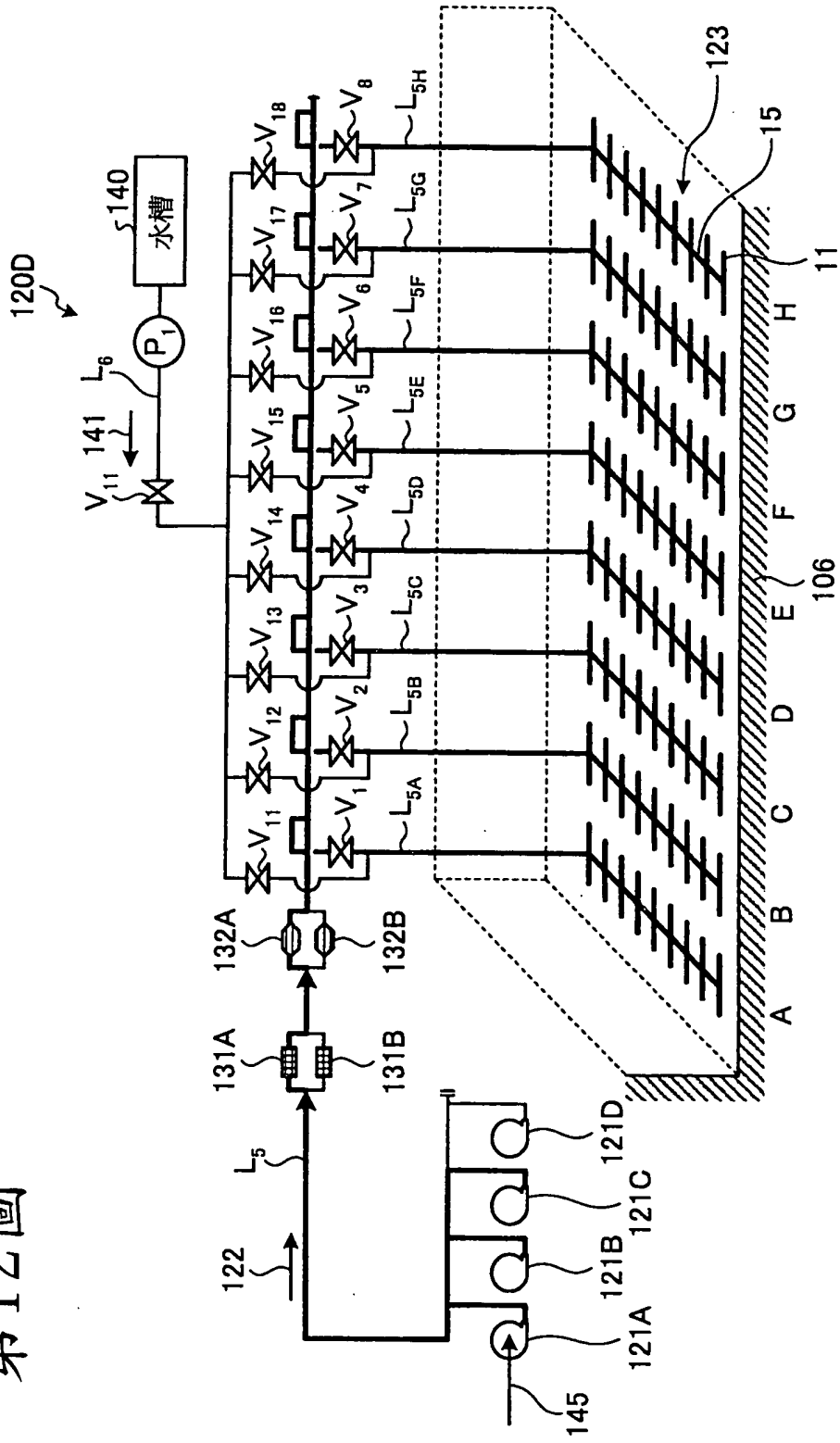
第10圖



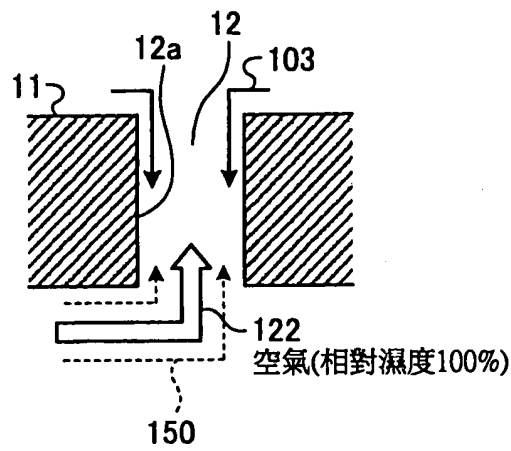
第11圖



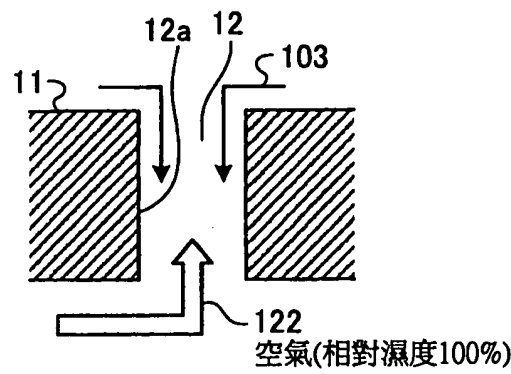
第12圖



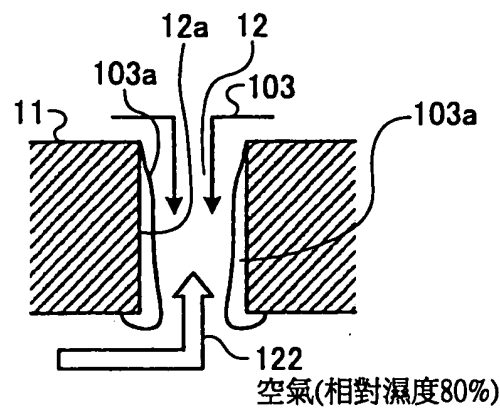
第13-1圖



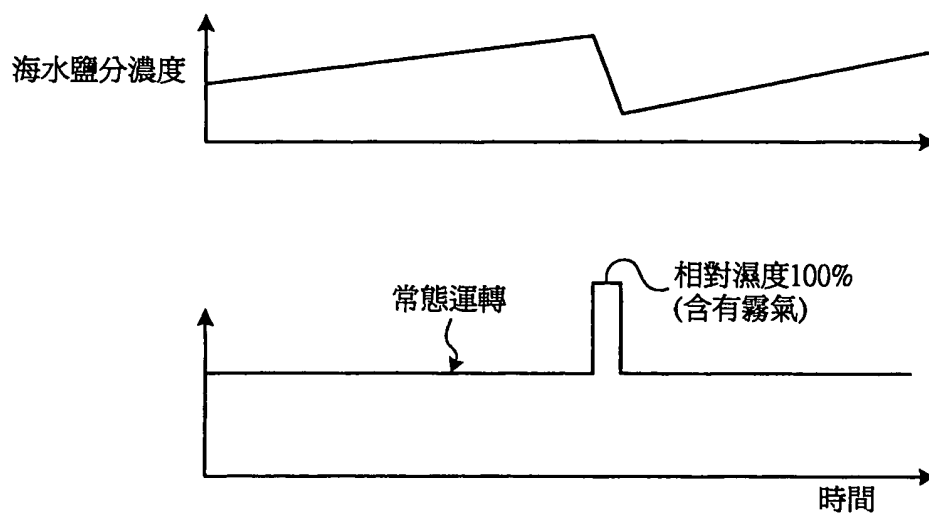
第13-2圖



第13-3圖



第14圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

122：空氣

131A、131B：冷卻器

132A、132B：過濾器

141：水

120A：曝氣裝置

140：水槽

P₁：供給泵浦

V₁~V₁₈：閥

L_{5A}~L_{5H}：分支管

L₅：空氣供給管線

123：曝氣噴嘴

15：頭部

11：散氣膜

A~H：第1區塊~第8區塊

106：氧化槽

121A~121D：送風機

201215567

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無