FI6-50090-TW-01

申請日期	89、3、17
案號	89104875
類別	C08F/90

公告本 A4 C4

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	熱交換用水及其供給裝置
	英文	REDUCTIVE HEAT EXCHANGE WATER AND HEAT EXCHANGE SYSTEM USING SUCH WATER
二、發明 創作 人	姓名	1. 今岡孝之　2. 森田博志 3. 杉山勇　4. 大見忠弘 5. 平山昌樹
	國籍	日本國
	住、居所	1. 日本國東京都江東區新砂1丁目2番8號 奧璐佳瑙股份有限公司內 2. 日本國東京都新宿區西新宿3丁目4番7號 栗田工業股份有限公司內 3. 日本國神奈川縣厚木市岡田2丁目9番8號 野村微科學股份有限公司內 4. 日本國宮城縣仙台市青葉區米之袋2之1之17之301 5. 日本國宮城縣仙台市青葉區荒卷字青葉05 東北大學大學院工學研究科電子工學專攻內
三、申請人	姓名（名稱）	1. 奧璐佳瑙股份有限公司　2. 栗田工業股份有限公司 3. 野村微科學股份有限公司　4. 大見忠弘 5. 日立普蘭特建設股份有限公司　6. 熊谷組股份有限公司 7. 大成建設股份有限公司　8. 高砂熱學工業股份有限公司
	國籍	日本國
	住、居所（事務所）	1. 日本國東京都江東區新砂1丁目2番8號 2. 日本國東京都新宿區西新宿3丁目4番7號 3. 日本國神奈川縣厚木市岡田2丁目9番8號 4. 日本國宮城縣仙台市青葉區米之袋2之1之17之301 5. 日本國東京都千代田區內神田1丁目1番14號 6. 日本國福井縣福井市中央2丁目6番8號 7. 日本國東京都新宿區西新宿1丁目25番1號 8. 日本國東京都千代田區神田駿河台4丁目2番地8
	代表人姓名	1. 橋本勉　2. 三東崇秀　3. 佐藤久雄 5. 濱田邦雄(浜田邦雄)　6. 松本良夫　7. 平島治　8. 石井勝

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
IPC分類：	

A6
B6

本案已向：

日本　國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，☑有　□無主張優先權

1999 年 3 月 19 日　特願平 11-75092(主張優先權)

1999 年 11 月 30 日　特願平 11-339665(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）

[發明背景]

[發明領域]

本發明係有關一種對機械設備、空氣、液體等被熱交換體進行熱交換之熱交換用水及熱交換系統。

[習知技術]

習知技術有WO98/08248，以及1988年4月19日至22日於東京所舉行「1988年核能發電廠中水化學操作實務及新技術管理之JAIF國際會議之報告卷1，P.22-31中，由ph.勃吉與F.諾德曼所提出之「電力二次用水化學及腐蝕」。

用來冷卻機械設備、空氣、液體等被熱交換體之熱交換器已使用於各種工廠、研究所等方面領域。過去，於此熱交換器中進行與被熱交換體熱交換之熱媒體，基於處理上安全及價廉之理由，大多採用市內水及工業用水等。其原因在於水之比熱及熱導率非常大，於作為熱媒體。

又，習知熱媒體，即熱交換用水之供給裝置具有例如第11圖所示架構。亦即，藉熱交換用水循環泵51將熱交換用水送至以水521冷卻之冷卻器52，藉此冷卻熱交換用水。於此稱冷卻器冷卻之熱交換用水為隨時冷卻水。其次，將冷卻過之熱交換用水(冷卻水)送至冷卻器57，將流通於此冷卻器57之被熱交換體571冷卻。並且，於此冷卻器57中，藉配管54，將用於冷卻後之熱交換用水連接於熱交換用水循環泵51之吸入側，而構成循環系統。於此循環系統中，熱交換用水之水質發生劣化等時，乃經由排出管56

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（2）

將其一部份或全部排出。又，在用前處理裝置59處理來自補給配管55之補給水後，供至循環系統。

惟，使用習知水來作為熱媒體之熱交換器有如次問題。

(1)用於熱交換之水會溶解氧或用來殺菌之次氯酸或次氯酸鈉等氧化劑，在其氧化力下，用於熱交換用水供給配管系統、熱交換器液體接觸部等之金屬材料會氧化。因此，會造成(i)於液體接觸部產生氧化皮膜，劇烈時產生瘤狀隆起，不僅熱交換效率顯著降低，且系統內阻力上昇，無法流出預定熱交換用水量。(ii)液體接觸部之金屬會氧化溶解，壁厚變薄，配置構件之機械強度降低，有時候還造成構成材料破裂，熱交換用水之漏泄。(iii)產生所謂紅色銹水，因腐蝕剝離之金屬片造成之濁度上昇，以致堵塞配管系統內濾器等之問題。

(2)為了解決上述問題，大多係用添加防銹劑等之設備，且需經常須購入/貯藏藥劑，挹注經費、保管空間等成本，同時，於排放添加防銹劑之熱交換用水時，有影響環保之虞，須將其廢棄。

(3)為了防止溶解氧之氧化，固然有使熱交換用水脫氣，減低溶解氧濃度之方法，惟，僅藉由減低氧，無法充份防止所用金屬材料之氧化、腐蝕等。

(4)有時候，藻類、微生物會於配管系統內繁殖，生物膜產於液體接觸部，造成熱交換效率降低，管內阻力上昇。於此情形下，須進行殺菌劑等藥劑之添加，造成如同上述

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（ 3 ）

(2)之成本上昇、環保問題。

(5)流至熱交換器之熱交換用水流量通常設定成有餘裕，且不施行個別的流量控制，俾在被熱交換體發生最大熱負荷情形下，使被熱交換體之溫度保持在預定溫度下，而且，發熱負荷量隨被熱交換體之動作狀況變大極大，儘管在機器停止中不發熱，亦配合最大發熱負荷量面經常流出一定流量之熱交換用水，亦即，隨著機器作動狀況，大部份熱交換用水白白流掉。又，目前習知熱交換系統之熱交換用水供給溫度通常為室溫，排出溫度僅較供應溫度高出5℃。熱交換用水之供給溫度與排出溫度之溫度差須縮小，結果，需要大流量之熱交換用水。基於此理由，於被熱交換體之設置台數多之工廠需要可以循環極大流量之熱交換用水之熱交換系統。為了流出大流量之熱交換用水，固然須加大熱交換用水之循環管線，減少配管之導通率，惟由於有所限制，故採用提高壓力泵之壓送壓力之方法。惟由於壓力泵之耗電隨著泵之排出速度及設置台數而變大，故有泵大型化、大口徑配管等伴生之成本、佔有面增大以及因大型泵而發生之振動等問題，而且，還會發生因排出多量熱交換用水以致於對環保影響不得忽視之狀況。如此，難謂習知技術可獲得環保上優異，且可長時間持續保持高效率穩定冷卻效果之熱交換用水及其供給裝置。

[發明概要]

本發明目的提供一種防止熱交換用水之供給/循環配管或熱交換器液體接觸部之金屬材料之氧化劣化，並抑制

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（4）

藻類、微生物繁殖、環保上優異之熱交換用水。又，本發明另一目的在於提供一種簡易，且可利用既存設備，又能抑制成本上昇之熱交換系統。更且，本發明之另一目的在於提供一種藉由進行利用熱交換用水流量調整之適溫溫度控制，實現熱交換用水小流量化、低壓力化，減低佔有面積及泵造成之振動，並抑制成本上昇上熱交換系統。

本發明係於用以冷卻機械設備、空氣、液體等之被熱交換體之熱交換器中，使用以標準氫電極為基準電極，供標準氧化還原電位為零或負之還原性水作為與被熱交換體進行熱交換之冷卻水等。

藉此，可防止熱交換用水之供給/循環配管或熱交換器流體接觸部之金屬材料之氧化劣化，且抑制藻類、微生物繁殖，減低環保負荷。復由於此還原性水係添加例如氫氣於水中而獲得，故獲得簡易，且可利用既存設備，抑制成本上昇之熱交換系統。

又，藉由將流至被熱交換體冷卻用之熱交換器(冷卻器)之熱交換用水(冷卻水)之流量控制於預定值，可控制冷卻水之溫度於所望溫度。藉此，以循環於冷卻器之冷卻水作為適當之水，可有效進行與熱交換體所作之熱交換。此配置可有助於成本削減。

[圖式之簡單說明]

第1圖係本發明第1實施形態之熱交換系統圖。

第2圖係本發明第2實施形態之熱交換系統圖。

第3圖係本發明第3實施形態之熱交換系統圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（5）

第4圖係顯示溶解氫濃度與標準氧化還原電位之關係圖。

第5圖係本發明第4實施形態之熱交換系統圖。

第6圖係本發明第5實施形態之熱交換系統圖。

第7圖係本發明第6實施形態之熱交換系統圖。

第8圖係本發明第7實施形態之熱交換系統圖。

第9圖係本發明第8實施形態之熱交換系統圖。

第10圖係本發明第9實施形態之熱交換系統圖。

第11圖係習知熱交換系統圖。

[主要元件之說明]

1	循環泵	2	還原性水用冷卻器
3	還原性水製造裝置	4	配管
4a	冷卻水供給配管	5	氧化還原電位計
6	溶解氫濃度計	7	冷卻器
8	脫氣器		

9,10a,10b,10c,10d,10e,10f,10g,10h,10i 熱交換系統(熱交換體冷卻裝置)

21	冷媒	31	氫氣產生器
32	氫氣溶解槽	41	旁通配管
42	循環配管	43	外部配管
50	止回閥	61	前處理裝置
62	冷卻水供給口	63	流量調節閥
64	泵	65	溫度感測器
66	還原性水排出側配管	67	循環配管

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（6）

68 冷卻水排出口　　69 緩衝槽

[本發明之較佳實施形態]

於本發明中，與機械設備、空氣、液體等被熱交換體進行與熱交換用水或冷卻水之熱交換器，固然可為以各種工廠及研究所設備之機械設備、空氣、液體等被熱交換體之冷卻為目的之冷卻器、或以熱交換體之加熱為目的之加熱器。惟，尤適合者係半導體、液晶顯示裝置等電子部件類製造裝置之冷卻器。

就熱交換用水而言，以標準氫電極為基準電極時若標準氧化還原電位為零或負之還原性水，即無特別限制，可有溶解有氫之氫溶解水、以及微量溶解有除了亞硫酸鈉或亞硫酸氫鈉等之氫氣以外之還原劑之水等，其中，較佳者係氫溶解水因溶解微量氫氣於水中，故易於進行標準氧化還原電位之控制，以及相較於氫氣以外之還原劑，環保負荷更低等諸優點。又，溶解還原劑之水可有自來水、河川水、工業用水，自此等水除去柱子成份及次氯酸或次氯酸鈉等氧化劑之過濾水，以及利用可自此等水中除去離子及非離子之純水製造裝置所處理之純水。特別是在用來作為電子部件構材類製造裝置之熱交換用水情形下，為了避免系統內污染，最好為純水。又，用以溶解還原劑之水以脫氣水較佳。可使用周知技術為脫氣方法。還原性水之較佳標準氧化還原電位，以標準氫電極為基準時，係在-0.3V以下。其與還原性水中之溶解氧濃度無關，藉由溶解適當量的氫氣於水中，即可容易控制所期望之標準氧化還原電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（ 7 ）

位。

氫溶解水可由將裝入高壓氣體容器之氫或水電解而得之氫氣溶解於水中而製得。具體而言，溶解氫氣於水中。俾使 25℃，1 氣壓下之溶解氫濃度達 0.1mg(毫克)/l(升)以上，特別是達到 0.2 至 1.5mg/l。又，較佳地，氫氣溶解水可預先藉習知之脫氣裝置除氧，俾溶解氧濃度在 3mg/l 以下，最好在 0.1 mg/l 以下。且，水中溶解氫濃度測定方法及溶解氧濃度測定方法 並無特別限制，例如，較佳者為，純水中溶解氫濃度及溶解氧濃度藉隔膜式電極來測定。第 4 圖固然顯示以溶解氧氣濃度與作為參數之氫氣濃度與標準氧化還原電位之關係，惟若溶解氧濃度為 3mg/l 時，溶解氫濃度若遠小於約 0.2 mg/l，即會有水之氧化還電位無法成為負值之情形發生。

溶解氫氣於水中之方法並無特別限制，可列舉者有：經由透過膜注入氫氣將其溶解於水中之方法、直接於配管內使氫氣起泡將其溶解之方法、注入氫後藉靜力合器(static mixer)等分散裝置溶解之方法、將氫氣供至供給超純水於氣體溶解槽之泵上游測，藉由泵內攪拌溶解之方法等自外部導入氫氣之溶解方法，以及電解超純水，自陰極側獲得溶解有氫氣之還原性水之方法等。

其次，參照第 1 圖說明本發明第 1 實施形態。第 1 圖係顯示本實施形態之說明圖。熱交換系統 10a 其有循環泵 1，還原性水用冷卻器 2、脫氣器 9、還原性水製造裝置 3 以及用以冷卻被熱交換體 71 之冷卻器 7，該等以配管 4 連

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（8）

接，形成實質上密閉之循環系統。此「實質上密閉」意味著容許不妨礙本供給裝置有效運轉之漏泄。又，自系統外將前處理裝置61所處理之補給水補給之循環系統之補給配管81連接於循環泵1之入口側，自循環系統將循環水之一部份或全部排出系統外之排出配管82連接於補給配管81之上游。且，於配管4周圍設有隔熱材73。藉此，可防止配管4內之循環水(冷卻水)受到周圍溫度影響而溫度上昇，且可進行更有效率之運轉。

前處理裝置61於補給水供至循環系統之前加以處理。處理方法固然因補給水種類而異，惟未特別限制，例如，採用活性炭、凝聚、膜處理、離子交換處理、脫氣處理等單元裝置及組合單元裝置以進行處理之裝置。藉此前處理裝置61可獲得過濾水及純水等補給水。又，還原性水用冷卻器2若係將排自冷卻器7之30至40℃熱交換用水冷卻至10℃程度者，即不受其方法限制，例如採用熱交換器、冷卻塔、冷凝器等單元裝置及給合單元裝置進行處理之裝置。藉此還原性水用冷卻器2可獲得10℃程度之熱交換用水。`且，還原性水用冷卻器2之冷媒例如為水或空氣。又，於冷卻器7中冷卻之被熱交換體71可例如為半導體製造裝置之發熱部。

還原性水製造裝置3由氫氣溶解槽32及氫氣產生器31構成，於連接還原性水製造裝置3與冷卻器7之配管途中設有氧化還原電位計5、溶解氫濃度計6，配置成平時可監視還原性水之氧化還原電位及溶解氫濃度，於氫氣溶解

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（9）

槽32中控制溶解於水之氫氣量。圖中雖省略，通常設有控制器，將氧化還原電位計5、溶解氫濃度計6之計測值供至此控制器，根據供至控制器之計測值，控制自氫氣產生器31供至氫氣溶解槽32之氫氣量，藉此維持排自氫氣溶解槽32之還原性水中之氧化還原電位(及/或溶解氫濃度)於預定值。氧化還原電位計5及溶解氫濃度計6之設置位置不限於上述位置，其固然亦可在熱交換器後面，惟較佳者係本實施形態例之冷卻器7前面。又，亦可僅設置氧化還原電位計5、溶解氫濃度計6中任一個，根據其檢測結果，控制氫氣溶解量。

較佳者為，於起動此熱交換系統100之前，預先以殺菌劑於以配管4連接之循環系統內進行系統內殺菌。殺菌方法可採用使溶解有效氯之殺菌水循環於系統內之方法等周知技術。其次，使前處理裝置61所處理之水自系統外通過補給配管81，將水供至循環系統內，另一方面，使殺菌水自排出配管82排出系統外，於系統內以水取代之。其次，使脫氣器9、還原性水製造裝置3、標準氧化還原電位計5、溶解氫濃度計6成導通狀態，使系統內之循環水藉由使溶解氧濃度在3mg/l以下，溶解氫濃度在0.1mg/l以上，以標準氫電極為基準電極時其標準氧化還原電位在-0.3V以下之還原性水，並加以控制，以維持此狀態。

又，於冷卻器7中冷卻被熱交換體71，使於冷卻器7中自被熱交換體71受熱之還原性水通過還原性水用冷卻器2，使之冷卻。此還原性水用冷卻器2藉水或空氣之類

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（ 10 ）

的冷媒 21 來冷卻還原性水。

長時間循環使用下，若發生還原性水之水質劣化，即自排出配管 82 將循環使用之還原性水之一部分或全部排出系統外，排出之水量則以經前處理裝置 61 所處理補給水從系統外經由補給配管 81 導入補充之。

根據本實施形態，利用還原性水作為循環於熱交換裝置內之熱交換用水。藉此，可保持循環系統於還原性下。藉此，可確實防止液體接觸部之金屬材料之氧化腐蝕。由於產生生物膜之嗜氣性微生物、藻類難以在還原性下生育，故可極有效抑制其產生。復由於只要設置簡便裝置即已足夠，故可抑制因耗資大的設備投資所導致之成本上昇。

又，還原性水係溶解有氫氧之氫溶解水，此氫溶解水以標準氫電極為基準電極時，其標準氧化還原電位在-0.3V以下，且溶解氧濃度在 3mg/l 以下，更且，溶解氫濃度在 0.1mg/l 以下。藉由使用此種還原性水，可確實防止液體接觸部之金屬材料之氧化腐蝕，並容易獲得具有所期望標準氧化還原電位之還原性水。更且，習知技術中需要購入成本、保管空間，對環保有影響之虞之藥劑，在本案中不必再使用，而可藉由以簡單方法獲得還原性水，可減低環保負荷，可抑制使用材料之腐蝕及生物膜之形成。

又，還原性水係溶解還元劑於脫氣水者，溶解氧濃度在 3mg/l 以下。因此，可減少還原劑之溶解量，獲得還原性水。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（ 11 ）

再者，在此還原性水用冷卻器的冷媒 21 為水之情形下，亦適於利用上述還原性水。藉此，由還原性水用冷卻器中之冷媒 1 來防止流路之金屬材料之氧化腐蝕、微生物之產生。又，亦適於以與還原性水相同之循環系統來使此冷媒 21 循環。

其次，參照第 2 圖說明本發明第 2 實施形態之熱交換系統。第 2 圖係顯示本實施形態之說明圖。於第 2 圖中，以相同符號標示與第 1 圖相同之構成元件，僅就相異點加以說明。亦即，於本實施形態例中，與第 1 圖不同點在於，設有自循環配管 4 之還原性水用冷卻器 2 與氧化還原電位計 5 間之配管 42 分岐而出，且進一步回頭連接於循環配管 42，實質上密閉之旁通配管 41，於此配管 41 中設有脫氣器 9 及還原性水製造裝置 3。又，於循環配管 42 及旁通配管 41 之分岐處正後方位置設有閥 V_1、V_2，控制熱交換用水循環於其一路徑。

例如，藉由關閉閥 V_1、開啟閥 V_2，使熱交換用水通過旁通配管 41 循環，若脫氣器 9 及還原性水製造裝置 32 導通，即可以還原性水作為冷卻器 7 之冷卻水而循環供給。閥 V_1、V_2 可定時啟閉，亦可藉標準氧化還原電位計 5 及溶解氫濃度計 6 之測定值控制。又，亦可平時使循環水之一部分分流，通過旁通配管 41 循環。根據本實施形態例之熱交換系統 106，除了獲得與第 1 實施形態例相同之效果，復可於位置上遠離循環系統之場所設置小規模之還原性水製造裝置，利用既存之冷卻水供給設備。又，亦容易

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

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（ 12 ）

藉由簡便施工完成既存設備之改造。

其次，參照第 3 圖說明本發明第 3 實施形態之熱交換系統。第 3 圖係顯示本實施形態例之圖式。於第 3 圖中，以相同符號標示與第 1 圖相同之構成元件，並省略其說明，以下僅就相異點加以說明。亦即，於本實施形態中，脫氣器 9 及還原性水製造裝置 3 之設置部位非設於循環配管 4 之配管途中，而係設在連接於循環配管 4 之外部配管 43 途中。又，設置處理補給水之前處理裝置 61 於脫氣器 9 之前段，以補給配管 81 連接前處理裝置 61 與脫氣器 9。因此，使外部配管 43 通至循環使用之循環水，補給還原性水。並且，平常以標準化還原電位計 5 及溶解氫濃度計 6 監視循環之熱交換用水(循環水)之標準氧化還原電位及溶解氫濃度，控制氫溶解量，藉此可穩定控制循環水之氧化還原電位於希望值。

其次參照第 5 圖說明本發明第 4 實施形態之熱交換系統。第 5 圖係顯示本實施形態例之圖式。於第 5 圖中以相同符號標示與第 1 圖相同構成元件並省略其說明，下文中主要就相異點加以說明。

於本實施形態之熱交換系統 10d 中，以自第 1 圖之熱交換系統 100 之循環配管 4 除去冷卻器 7 形成之循環系統作為第 2 系統 A，另外，形成具有冷卻器 7、將還原性水供至冷卻器 7 之泵(第 1 還原性水供給裝置)64 以及連接冷卻器 7 與泵 64 俾形成循環系統之循環配管(第 1 還原性水循環配管)67 之第 1 系統 B。並且，分別以供給還原性水至

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

五、發明說明（13）

第1系統B之還原性水供給側配管70以及接受來自第1系統B之還原性水之還原性水排出側配管66連接於此第2系統A之溶解氫濃度計6設置部位之下游側。

又，於還原性水供給側配管70途中設置流量調節閥63，以流量調節閥63控制流入第1系統B之還原性水流量。調整供至第1系統B之還原性水量，藉由操作圖示省略之位於冷卻水供給口62及冷卻水排出口68之閥，調整通至冷卻器7之還原性水(熱交換用水)量。還原性水係還原性水用冷卻器2所冷卻之冷卻水，藉由調整此還原性水流至冷卻器7之流量，可控制還原性水之溫度於期望之溫度。

於此，第2系統A除了自循環配管4除去冷卻器7以外，與第1圖相同，其由供給還原性水至第1系統B之循環泵1、冷卻自冷卻器7排出之還原性水之還原性水用冷卻器2、還原性水製造裝置3以及連接循環泵1、還原性水用冷卻器2及還原性水製造裝置3以形成循環系統之循環配管4形成。於此熱交換系統10d中，循環第2系統A之還原性水之溫度較循環第1系統B之還原性水之溫度低。且，符號74為止回閥。

於第5圖中，先以第2系統A內之還原性水用冷卻器2冷卻至10℃程度之還原性水自循環配管4、冷卻水供給口62，通過還原性水供給側配管70及泵64，供至第1系統B內之冷卻器7。冷卻器7係具有例如微波振盪器、乾泵等之負載部件等。平時以溫度感測器65監測流入冷卻器

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（14）

7中之還原性水之溫度。自冷卻器7流出之還原性水之一部分通過環配管67及還原性水排出側配管66，自冷卻水排出口68流入第2系統A內之循環配管4。溫度感測器65所監測得之溫度若在容許設定溫度以上，即變換此溫度信號為電信號，經由控制電路、驅動電路等，擴大流量調節閥63之開度。藉由擴大閥之開度，加大流入循環管線(第1系統B)之還原性水量，結果，降低流入冷卻器7中之還原性水之溫度。若被冷卻體71之溫度在容許設定溫度以下，即縮小流量調節閥63之開度，限制還原性水量。結果，為了冷卻被冷卻體71，可使循環之還原性水量成為最適值。又，因裝置之不同，並不限於經常保持動作狀態，亦有在空轉狀態下未承受負荷之情形。根據本實施形態，於此情形下，成空轉狀態時，幾無還原性水流動，故無還原性水浪費情形。又，較佳者為在設置循環配管4之冷卻水供給口之部位與設置冷卻水排出口68之部位間設有閥91。藉由設置此閥91，可任意調整第2循環系統A之循環水量。

且，在冷卻複數被冷卻體71情形下，分別對應於被冷卻體71設置系統B，將此複數系統B連接於系統A較為理想。藉此，可使還原性水僅循環於必要之系統B。

其次參照第6圖說明本發明第5實施形態之熱交換系統，第6圖係顯示本實施形態例之圖式。於第6圖中，以相同符號標示與第5圖相同之構成元件並省略其說明，且主要就相異點加以說明。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（15）

亦即，於本實施形態例之熱交換系統10e中，使用複數台(4台)設置於第5圖之熱交換系統10d之第1系統B內之冷卻器7，將其作串聯、並聯連接。又，溫度感測器65之設置位置位於此等複數冷卻器7前面的配管，監測流入該配管內之還原性水溫度。藉由操作未圖示之位於冷卻水供給口62與冷卻水排出口68之閥，可使預定溫度之還原性水有效循環於複數冷卻器7。

且由於本實施形態例之熱負荷增大，故流量調節閥63須使用可調至大流量之類型。根據本實施形態例之熱交換系統10e，可藉最適冷卻水實現均熱性佳之冷卻系統。

其次，參照第7圖說明本發明第6實施形態之熱交換系統。第7圖係顯示本實施形態例之圖式。於第7圖中，以相同符號標示與第5圖相同之構成元件並省略其說明，同時主要就相異點加以說明。亦即，本實施形態例之熱交交換系統10f與第5圖相異點在於，其於第5圖之熱交換系統10d之第1系統B之循環配管67途中設有貯存冷卻還原性水之密閉系統式緩衝槽(冷卻水槽)69，以及於冷卻水排出側配管66設有止回閥50。此配置適於熱交換系統10f須急速冷卻被冷卻體71之情形。亦即，在裝置不使用，處於空轉狀態時，流量調節閥63幾乎關閉狀態下，多量還原性水預先貯存於緩衝槽69內。使用裝置時，使泵64動作，令緩衝槽69內之還原性水急速循環。冷卻之還原性水通過冷卻器7，一部分通過止回閥50及冷卻水排出側配管66，自還原性水排出口流至第2系統之循環配管4，殘剩

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（16）

者流至循環配管67。此時，以溫度感測器65監測流至冷卻器7之還原性水溫度。隨著裝置動作，還原性水之溫度上昇，在超過容設定容許溫度情形下，反饋其溫度信號，開啟流量調節閥63，導入新的還原性水。由於預先貯存多量還原性水，故亦可適用於半導體製程中諸如急速熱處理爐需要急速冷卻之情形。於裝置運轉後，於流量調節閥63全開狀態下令泵64動作，準備下一次裝置運轉，將新冷卻還原性水貯存於緩衝槽69內。又，在冷卻之還原性水貯存於緩衝槽69狀況下，為了阻止還原性水自高溫側流入，藉由附設止回閥50。可保持緩衝槽69內之水溫於流入時之狀態。

於上述第4、第5及第6實施形態中，第2系統A不限於上述例子，例如，於第2圖所示之熱交換系統10b中，於除去冷卻器7之循環系統，第3圖所示之熱交換系統10c中，亦可為除去冷卻器7之循環系統。又，亦適於設置複數個第1系統B。

其次參照第8圖說明本發明第7實施形態之熱交換體冷卻裝置。第8圖係顯示本實施形態之圖式。於第8圖中，以相同符號標示與第5圖相同構成元件且省略其說明，同時主要就相異點加以說明。

本實施形態例之熱交換體冷卻裝置10g與第5圖之不同點在於，若係可將冷卻水(熱交換用水)供至第5圖之熱交換系統10d之第2系統A者(冷卻水供給系統)，即無特別限制。亦即，於本實施形態例中，冷卻水供給系統可實

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（17）

質上為密閉系統，亦可為非密閉系統。又，此處之冷卻水並無特別限制，可為自來水、河川水、工業用水，自此等水除去粒子成份及次氯酸或次氯酸鈉等氧化劑之過濾水，自此等水除去離子及非離子性物質之純水製造裝置所處理之純水，以及上述還原性水。以還原性水而言，可有與前述者相同之水。

於第8圖中，平時以溫度感測器65監測流入冷卻器7之冷卻水溫度。以圖式省略之冷卻水供給系統中之冷卻水用冷卻器冷卻至10℃程度之冷卻水通過冷卻水供給配管4a，經由冷卻水供給口62、流量調節閥63、泵64導入冷卻器7。自冷卻器7流出之冷卻水之一部分流入冷卻水循環配管67，殘剩者自冷卻水排出口68排出，流入冷卻水排出配管60a。若以溫度感測器65測得之溫度在容許設定溫度以上，即變換此溫度信號為電信號，經由控制電路、驅動電路等來擴大流量調節閥63之開度。藉由擴大閥之開度，加大流入循環管線之冷卻水量，結果，流入冷卻器7中之冷卻水溫度下降。被熱交換體之溫度一到達容許設定溫度以下，即縮小流量調節閥之開度，限制冷卻水量。結果，冷量可常保最小值以冷卻熱交換器7。又，由於裝置之不同，故不限於常保持動作狀態，亦有空轉狀態下無負荷情形。於此情形下，根據本實施形態例，在空轉狀態下幾無冷卻水流動，故其不會浪費冷卻水。且，於第8圖中，符號73係隔熱材。如此，藉由設有隔熱材73，可使其不易受周圍溫度影響，進行高效率運轉。復可防止結霜等。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（18）

其次參照第9圖說明本發明第8實施形態之熱交換體冷卻裝置。第9圖係顯示本實施形態例之圖式。於第9圖中，以相同符號標示與第6圖相同構成元件並省略其說明，同時主要就相異點加以說明。亦即，本實施形態例之熱交換體冷卻裝置10h與第6圖之不同點在於，第6圖之熱交換系統10e之第2系統A若係可將冷卻水供至第1系統B者(冷卻水供給系統)，即無特別限制。亦即，於本實施形態中，冷卻水供給系統可實質上為密閉系統，亦可為非密閉系統。又，例示之冷卻水與前述第7實施形態例相同。根據本實施形態例之熱交換體冷卻裝置10h，可藉最小冷卻水實現均熱性佳之冷卻系統。

其次參照第10圖說明本發明第9實施形態之熱交換體冷卻裝置。第10圖係顯示本實施形態之圖式。於第10圖中以相同符號標示與第7圖相同之構成元件並省略其說明，且主要就相異點加以說明。亦即，本實施形態例之熱交換系統10i與第7圖不同點在於，其若係第7圖之熱交換系統10f之第2系統A可將冷卻水供至第1系統B者(冷卻水供給系統)，即無特別限制。亦即，於本實施形態中，冷卻水供給系統可實質上為密閉系統，亦可為非密閉系統。又，例示之冷卻水等與前述第7實施形態例相同。本實施形態例奏得與第6實施形態例相同之效果。

於本發明中，固然以通常使用之習知裝置來作為還原性水供給裝置及冷卻裝置之循環泵，惟，較佳者為循環泵之電動機部及輪葉部之一部份之密封部為不與熱交換用水

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（19）

或冷卻水及大氣接觸之構造。此密封部之密封構造亦可為將惰性氣體導入密封部者。

[具體例]

其次進一步舉具體例具體說明本發明，雖如此，其僅屬例示，非對本發明加以限制。

具體例 1

使用第 2 圖所示流程之熱交換系統(循環系統係密閉系統)。以下述裝置規格、運轉條件及表 1 所示循環水水質進行試驗。表 1 顯示連續運轉 30 天期間後之結果。且，循環水水質係於第 2 圖中之 C 點進行樣本分析之結果。

・冷卻器之被熱交換體：半導體製造裝置之發熱部

・配器材料：不銹鋼光亮退火管、3/8 英吋直徑

・配管全長：150m(米)

・脫氣器：使用氣體透過膜之真空脫氣

・氫氣溶解法：使用氣體透過膜之膜溶解方式

・循環流置：10 l/分，惟，平時循環水全量通過脫氣器 9 及氫溶解槽 32 而循環，無循環水之補給及排出

冷卻器冷卻之還原性水溫度：10℃

冷卻器冷卻後之還原性水溫度：23℃

原水之金屬濃度：0.25μgFe/l

原水之生菌數：2 個/ml

循環時間：30 日

評估：經過 30 日後之循環系統配管內表面狀態及還原性水之水質分析

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
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（ 20 ）

[表 1]

循環水水質或配管內表面狀態	原水	具體例					比較例	
		1	2	3	4	5	1	2
有無脫氣	無	無	有	有	有	有	無	有
溶解氧濃度(mgO/L)	8.2	8.0	5.0	3.0	3.0	0.05	8.4	0.05
有無氫溶解	無	有	有	有	有	有	無	無
溶解氫濃度(mg/H/L)	0	1.1	1.1	0.3	1.1	1.1	0	0
標準氧化還原電位(mV vs.NHE)	+600	0	-100	0	-400	-400	+600	+480
金屬濃度(μgFe/L)	-	3.6	3.2	3.5	0.26	0.26	213	119
生菌數	-	20	11	18	2	2	4256	835
配管內表面狀態	-	△	△	△	○	○	×	×

(註)於表中，具體例及比較例之上段欄顯示運轉中循環水之水質及有無脫氣、氫溶解，具體例及比較例之下段欄顯示運轉30日後之結果，且，記號之意義如次。

○…配管內面無蝕斑

△…配管內面略有蝕斑

×…配管內面有蝕斑

具體例 2

使用第8圖所示流程之熱交換體冷卻系統108，計測

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（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）

預定期間所用(耗費)冷卻水量，同時測定冷卻器7之冷卻水供給側平均溫度(T_1)與排出側平均溫度(T_2)。又，為了比較，於熱交換系統108中，在使用省略溫度感測器之習知熱交換系統之相同條件下，進行運轉，計測同樣期間內所用(耗費)冷卻水量，同時測定冷卻器7之冷卻水供給側平均溫度(T_3)與排出側平均溫度(T_4)。結果可知，第8圖所示流程之熱交換體冷卻裝置108之還原性水使用量相對於習知例之熱交換體冷卻裝置之還原性水使用量100之相對值為36，冷卻水使用量減少60%以上。又，相對於(T_4-T_3)約8.0℃，(T_2-T_1)約0.2℃，可知幾無溫度差。因此，第8圖所示流程之熱交換體冷卻裝置108可於冷卻器之供給側及排出側使冷卻水溫度均勻，而適於需要更精密溫度控制之場合。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　熱交換用水及其供給裝置　）

本發明提供一種熱交換用水，其係與機械設備、空氣、液體等被熱交換體進行熱交換之熱交換用水，防止供給/循環配管或熱交換體液體接觸部之金屬材料之氧化變劣，且可抑制藻類、微生物繁殖，在環保上極為優異。以標準氫電極為基準時，此熱交換用水係標準氧化還原電位為零或負之還原性水。

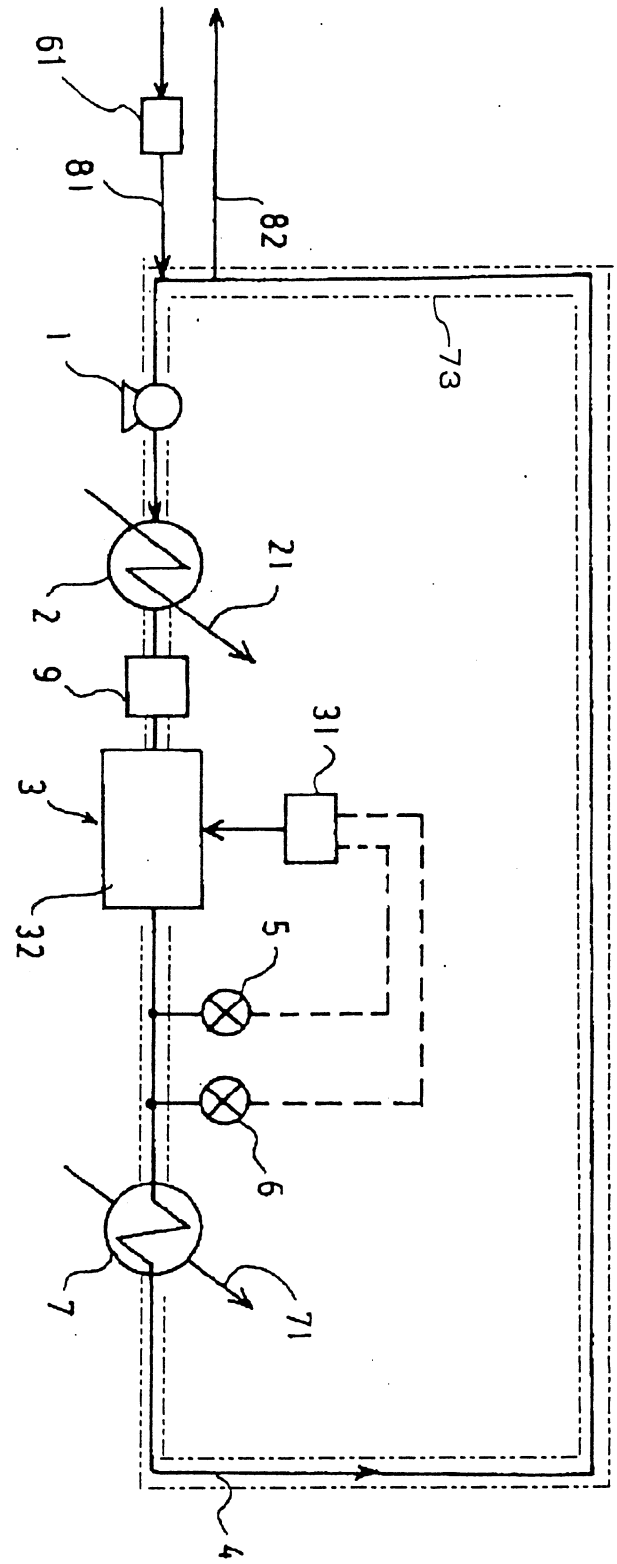
英文發明摘要（發明之名稱：　）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

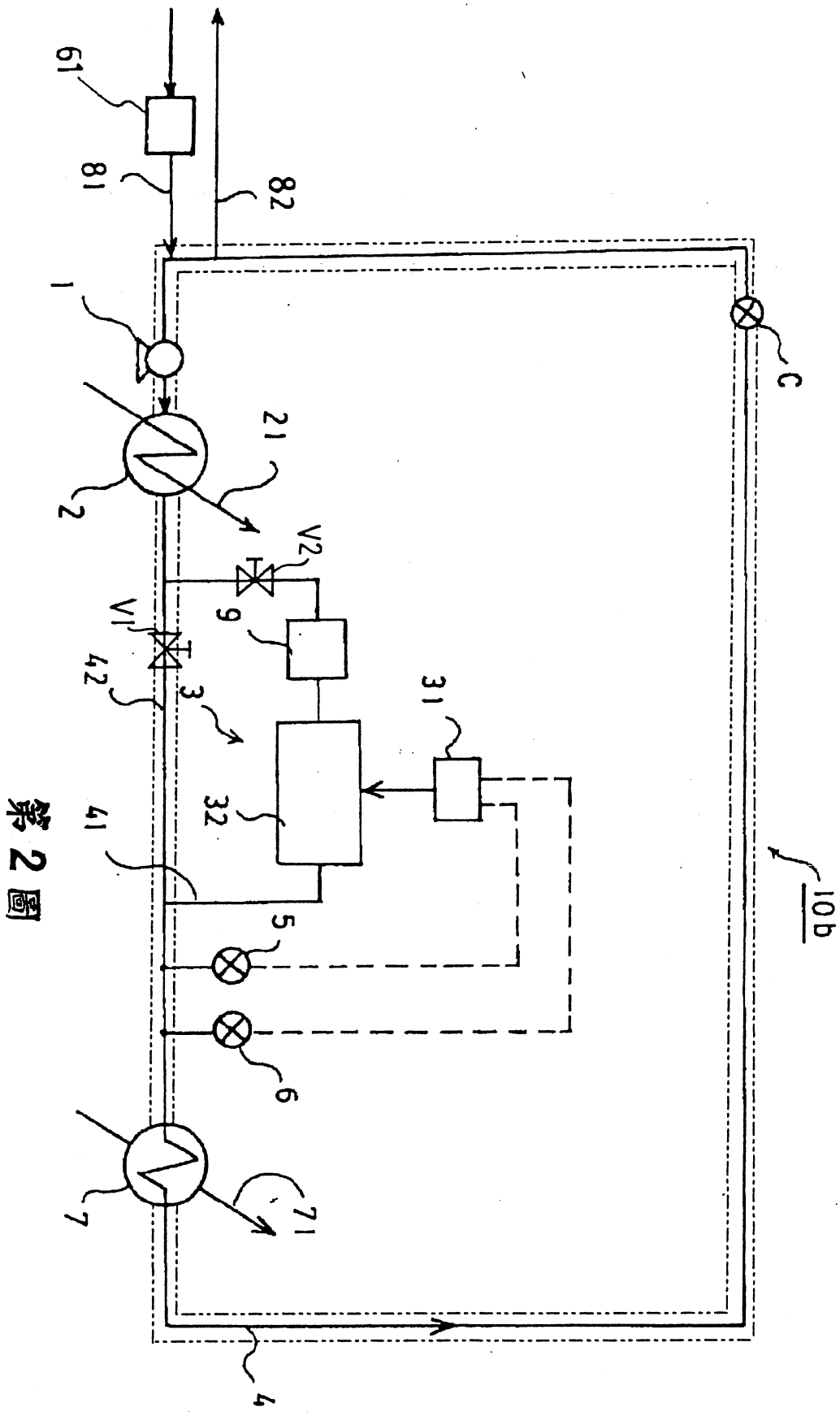
裝　訂　線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

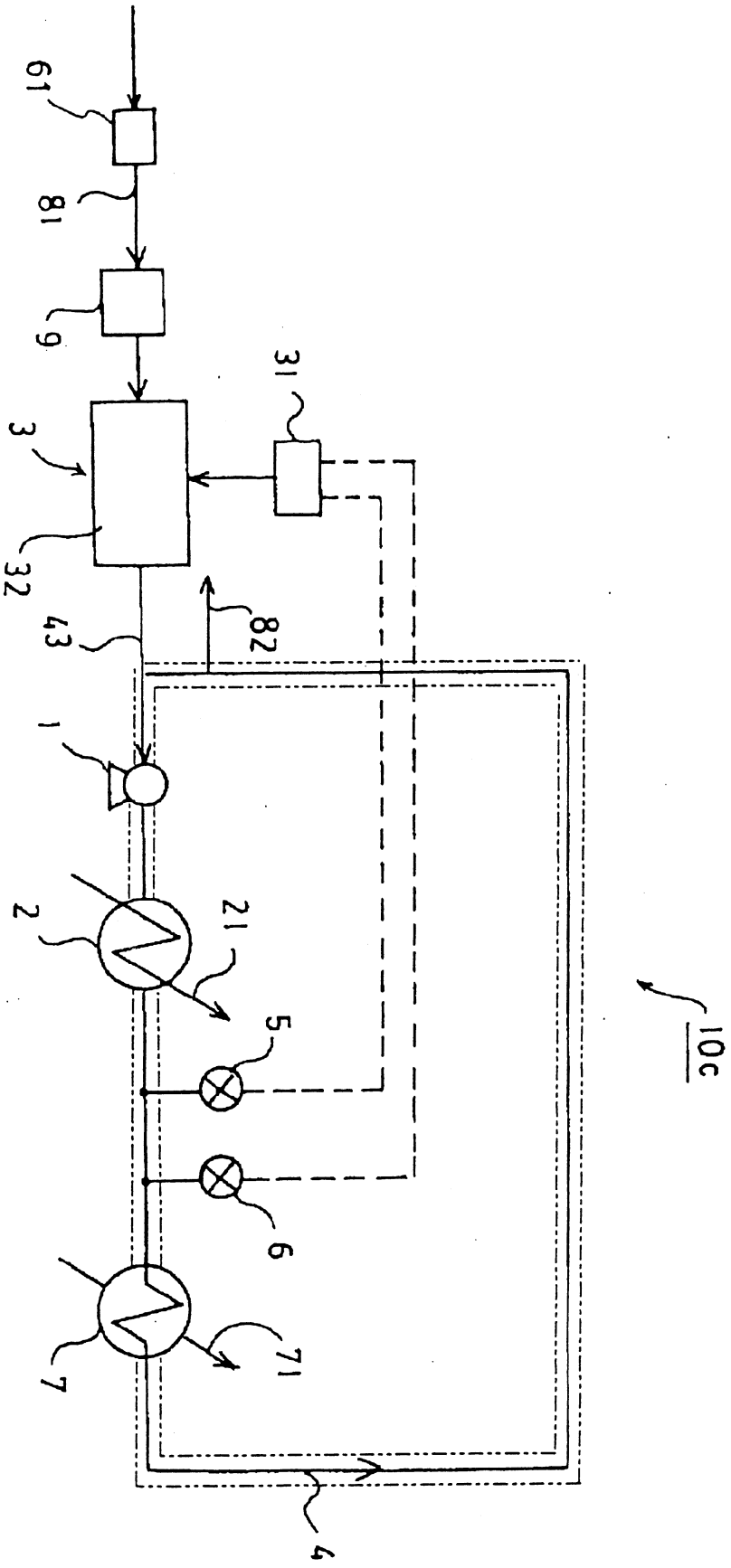
公告本



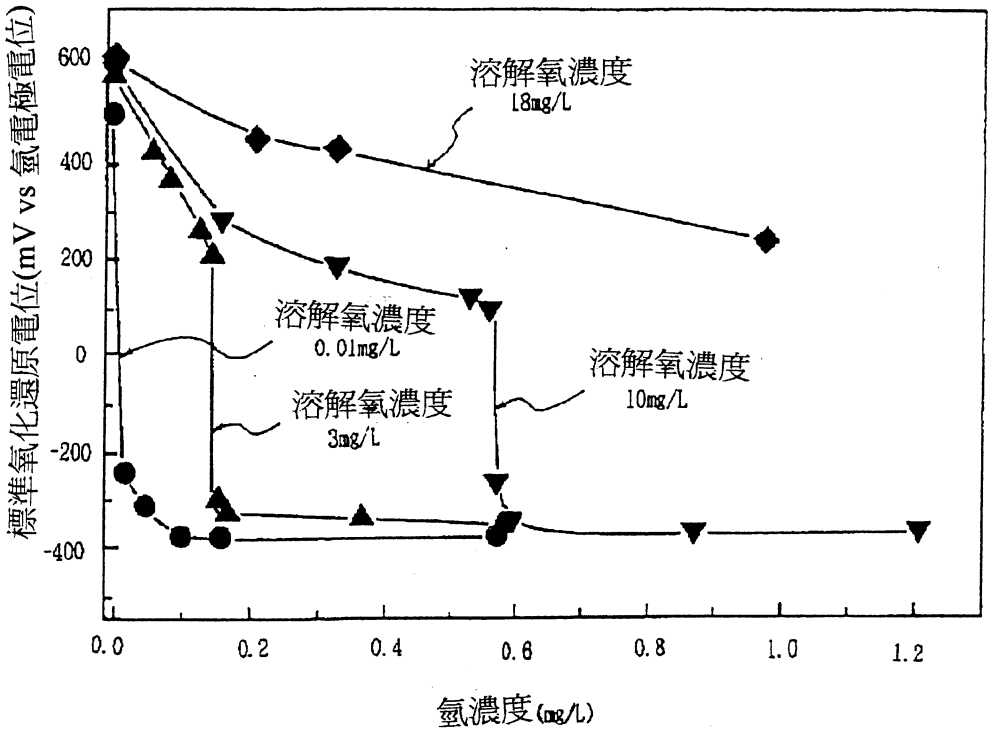
第1圖



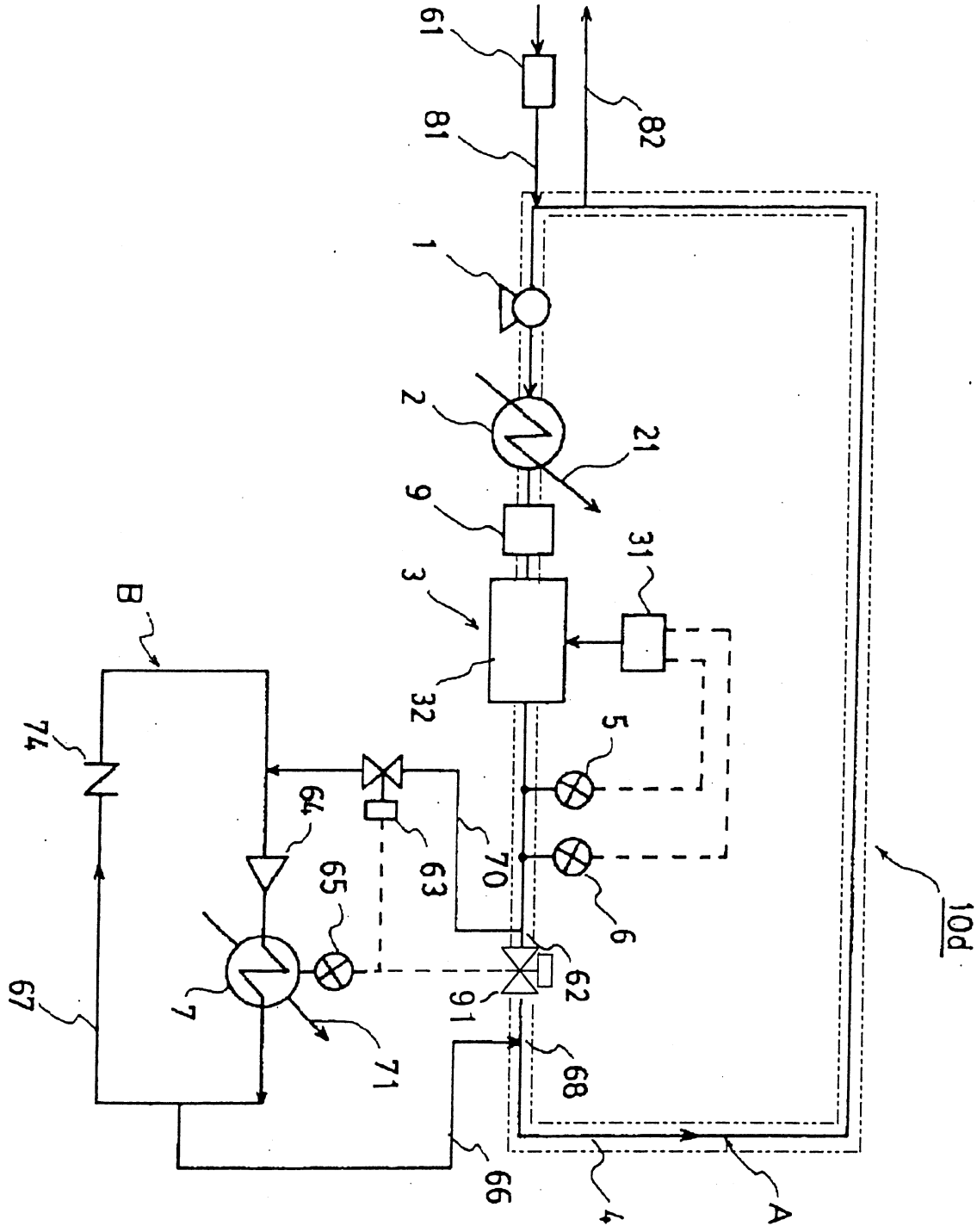
第 2 圖



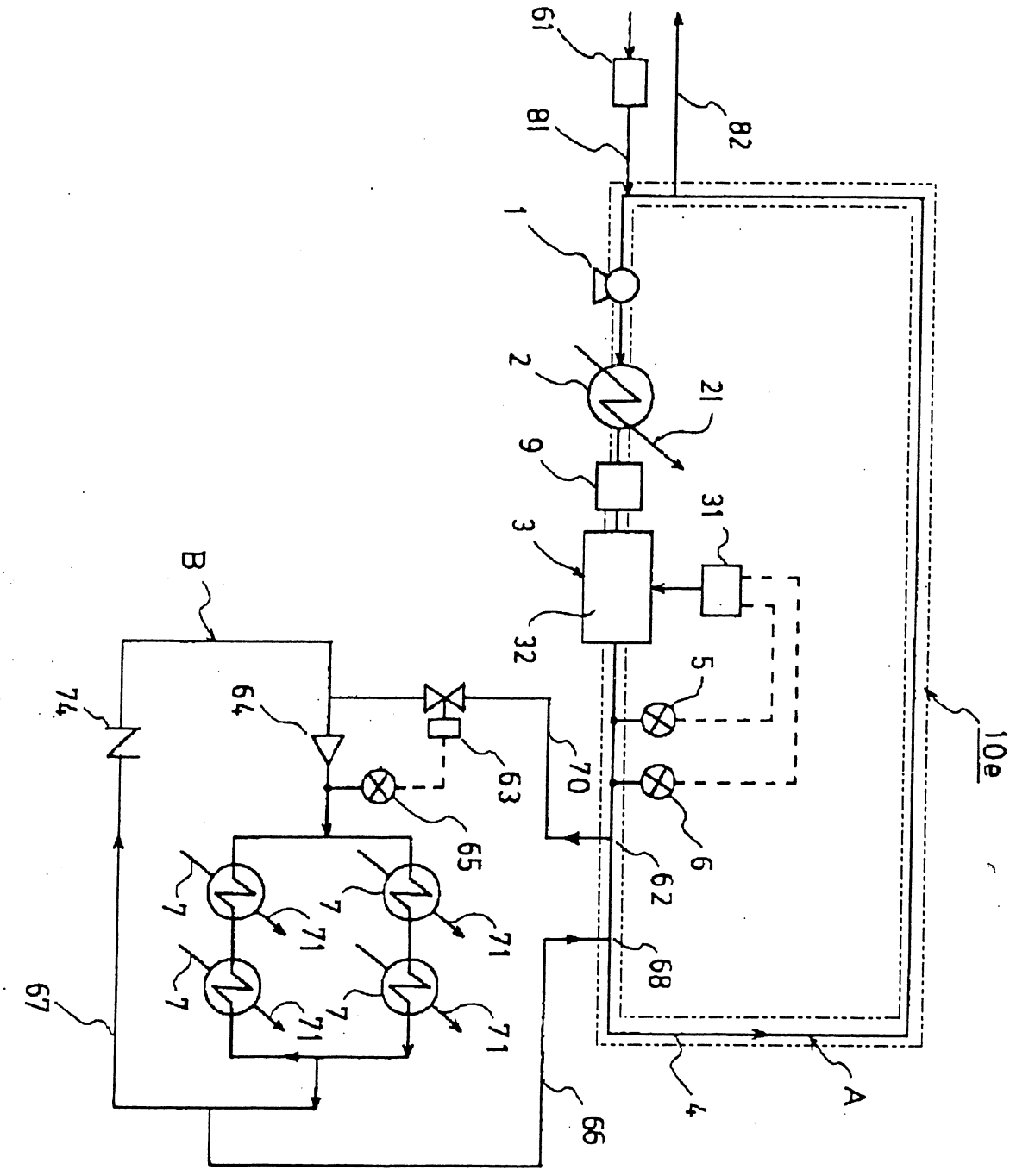
第3圖


標準氧化還原電位(mV vs 氫電極電位)
600
400
200
0
-200
-400
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
氫濃度(mg/L)
溶解氧濃度
18mg/L
溶解氧濃度
0.01mg/L
溶解氧濃度
3mg/L
溶解氧濃度
10mg/L

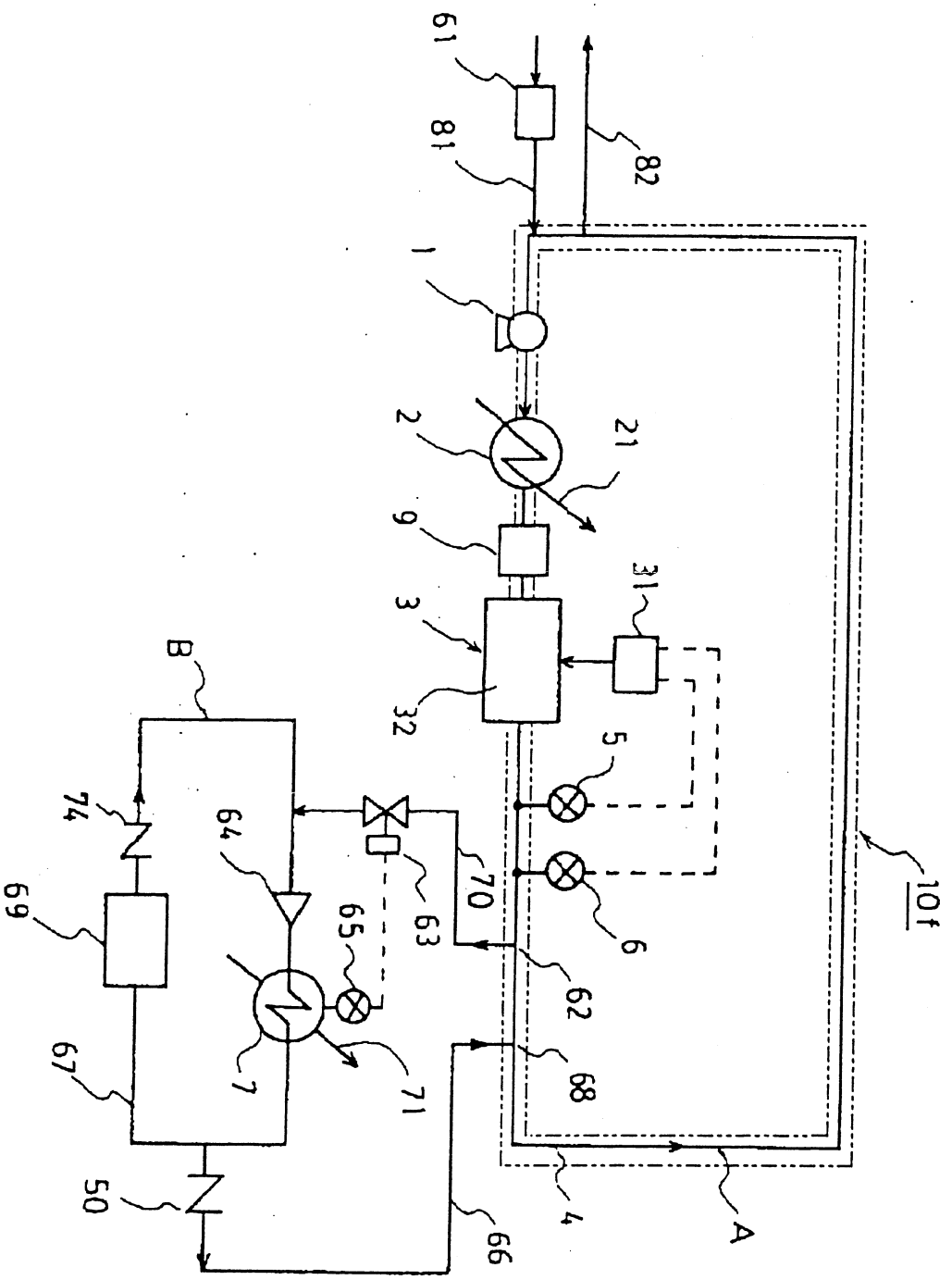
第 4 圖



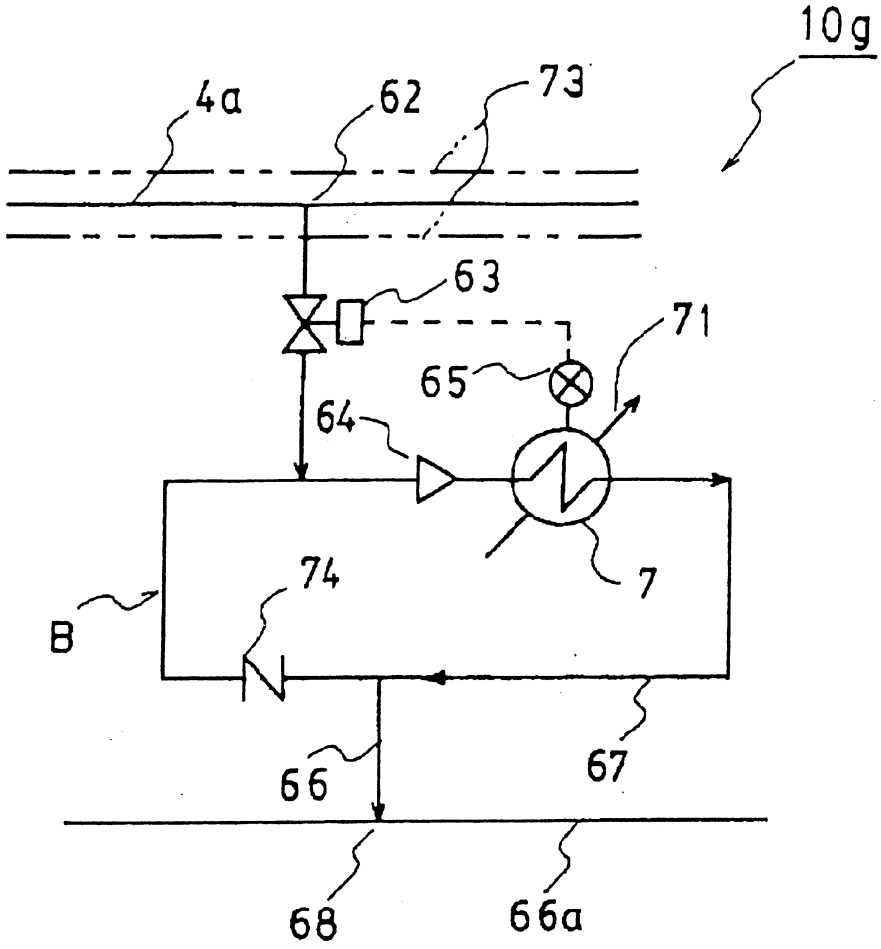
第 5 圖



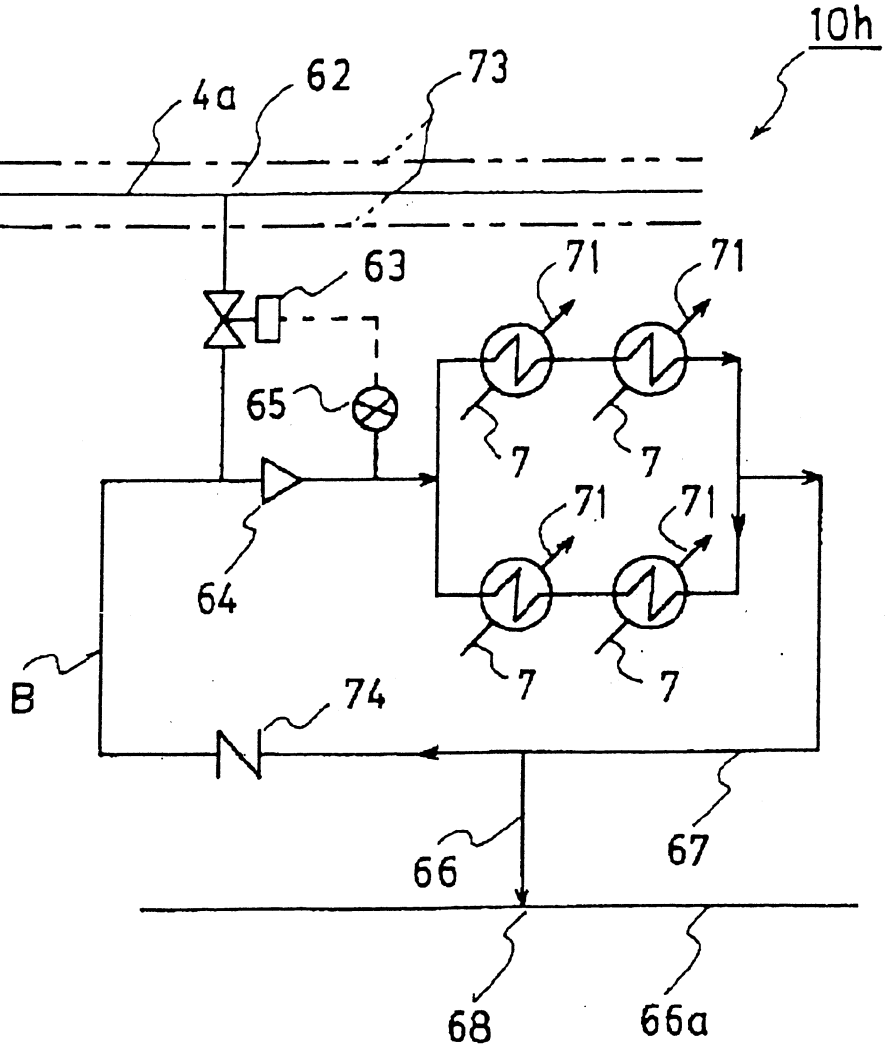
第6圖



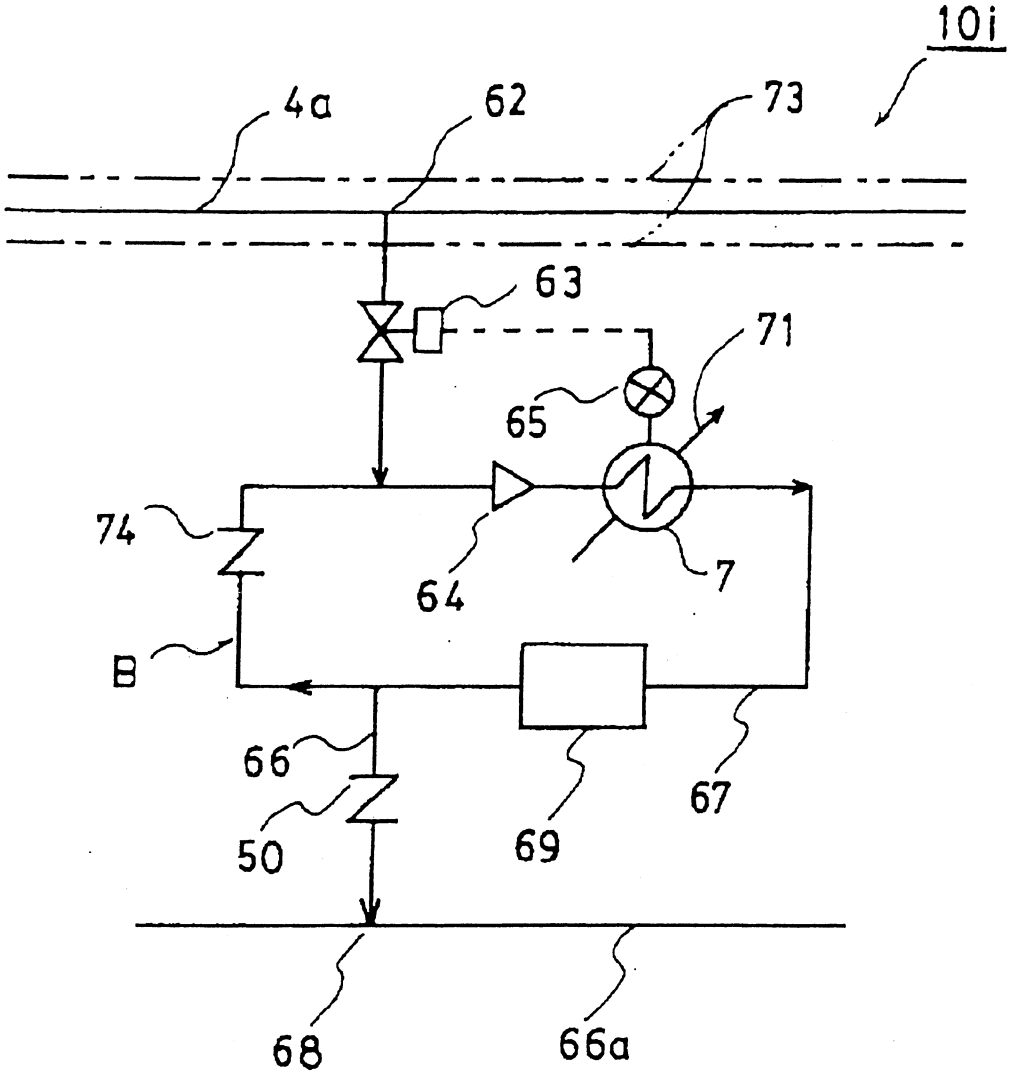
第7圖



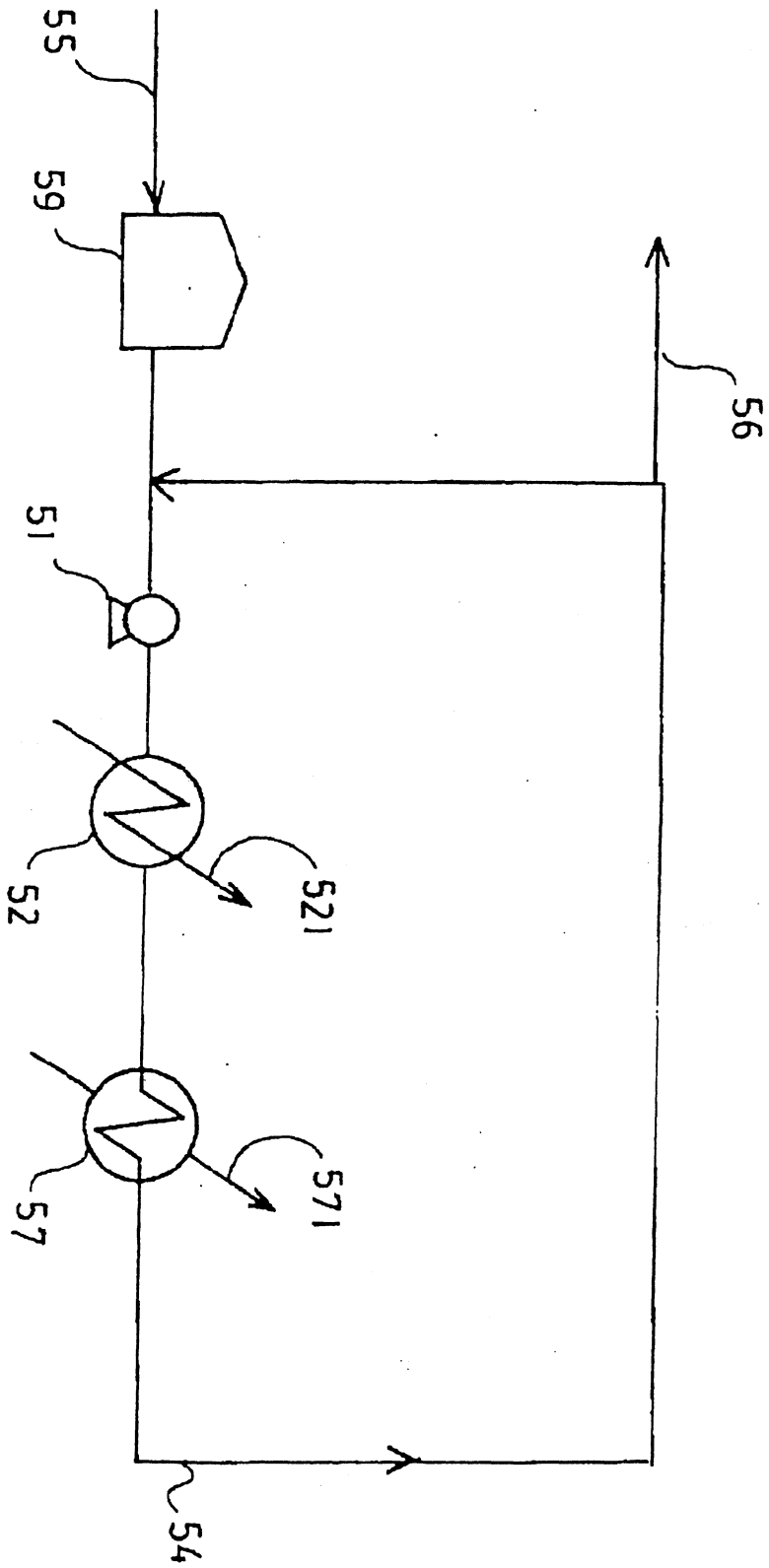
第 8 圖



第 9 圖



第10圖



第11圖 先前技術

公告本 第 89104875 號專利申請案

申請專利範圍修正本

修正 年 月 日 (94 年 5 月 23 日)

1. 一種熱交換用水，其係供至熱交換器，與機械設備、空氣、液體等被熱交換體進行熱交換者，

其特徵在於：該熱交換用水係將氫氣溶解於脫氣水之氫溶解水，以標準氫電極為基準電極時，其標準氧化還原之電位在-0.3V 以下，溶解氫濃度在 0.1mg/l 以上之還原性水。

2. 如申請專利範圍第 1 項之熱交換用水，其中前述還原性水之溶解氧濃度在 3mg/l 以下。

3. 如申請專利範圍第 1 項之熱交換用水，其中前述還原性水係用於電子部材構件類製造裝置中供冷卻被熱交換體之熱交換器之冷卻水。

4. 一種熱交換系統，係將熱交換用水供至熱交換器，進行熱交換者，

特徵在於具有：

於機械設備、空氣、液體等被熱交體與以標準氫電極為基準電極下其標準氧化還原電位為-0.3V 以下而溶解氫濃度在 0.1 mg/l 以上之還原性水之間進行熱交換之熱交換器；

具有產生將氫氣溶於脫氣水之前述還原性水之氫氣溶解槽，將所產生之前述還原性水供至該熱交換器之還原性水供給裝置；

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

冷卻前述還原性水之還原性水冷卻裝置；以及

以前述熱交換器、前述還原性水供給裝置及前述還原性水冷卻裝置連接形成循環系統之還原性水循環配管；

而該還原性水之循環系統實質上係密閉系統。

5. 如申請專利範圍第4項之系統，其中具有於前述還原性水循環配管途中或自前述還原性水循環配管分歧，而另一端連接於該還原性水循環配管之旁通配管；

且於此旁通配管途中配置製造前述還原性水之還原性水製造裝置，而包含前述還原性水製造裝置及前述旁通配管之還原性水之循環系統實質上係密閉系統。

6. 如申請專利範圍第4項之系統，其中具有：連接於前述還原性水循環配管之外部配管；以及設於此外部配管途中，用以製造前述還原性水之還原性水製造裝置；

而包含具備前述還原性水製造裝置之外部配管之還原性水循環系統係密閉系統。

7. 一種熱交換系統，係將熱交換用水供至熱交換器，進行熱交換者，

特徵在於具備：

於機械設備、空氣、液體等被熱交換體與冷卻水之間進行熱交換的熱交換器；

將前述冷卻水供至熱交換器之冷卻水供給裝置；

連接該冷卻水供給裝置與前述熱交換器以形成循環系統之冷卻水循環配管；

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

自外部將冷卻水給入該冷卻水循環配管之冷卻水供給；

自該冷卻水循環配管將冷卻水排至外部之冷卻水排出口；

用來調節自前述冷卻水供給口供至前述冷卻水循環配管之冷卻水流量之流量調節閥；以及

具有冷卻水供給系統，自前述冷卻水供給口，將溫度較循環於該冷卻水循環配管中之冷卻水溫度低之冷卻水供至前述冷卻水循環配管，以冷卻裝置冷卻自前述冷卻水排出口排出之冷卻水之後，再度自前述冷卻水供給口流入，

前述冷卻水係將氫氣溶解於脫氣水，以標準氫電極為基準電極下，其標準氧化還原電位為-0.3V 以下，而溶解氫濃度在 0.1 mg/l 以上之還原性水，且前述冷卻水之循環系統實質上係密閉系統，

藉由控制通過前述流量調節閥之前述冷卻水流量，將流入前述冷卻水循環配管中之前述冷卻水之溫度控制於所希望溫度之控制裝置。

8. 如申請專利範圍第 7 項之系統，其中進一步於前述冷卻水循環配管具有貯存預定量冷卻水之冷卻水槽。

9. 如申請專利範圍第 7 項之系統，其中，將用以製造還原性水之還原性水製造裝置串聯或並聯連接於前述冷卻水供應系統或設置於該系統之外，而含有該還原性水製造裝置之冷卻水之循環系實質上是密閉之循環系者。

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

10.如申請專利範圍第7項之系統，其中具備防止冷卻水自前述冷卻水排出口朝前述冷卻水循環配管逆流之止回閥。

11.如申請專利範圍第4項之系統，其中前述還原性水循環配管或前述冷卻水循環配管周圍具備隔熱材。

12.如申請專利範圍第4項之系統，其中進一步具有將前述循環系統之循環水之一部份或全部排出該循環系統外之排出配管及/或補給循環水調整用補給水之補給配管。

13.如申請專利範圍第4項之系統，其中進一步具有用以測定還原性水製造裝置所製造還原性水之標準氧化還原電位之標準氧化還原電位測定裝置，並根據其測定結果來控制前述還原性水製造裝置。

14.如申請專利範圍第4項之系統，其中進一步具有用以測定還原性水製造裝置所製造還原性水之溶解氫濃度之溶解氫測定裝置，並根據其測定結果來控制前述還原性水製造裝置。

15.如申請專利範圍第4項之系統，其中在前述還原性水冷卻裝置對循環水熱交換之媒體係標準氧化還原電位為零或負之還原性水。

經濟部中央標準局員工福利委員會印製