

公告本

申請日期	91.8.23
案 號	91119068
類 別	C02F1/20

A4
C4

550241

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	脫氮反應槽之氫供給體添加量的控制方法及其裝置
	英 文	
二、發明 人	姓 名	(1)河野洋一郎 (2)松浪豐和 (3)大西彬聰
	國 籍	日本國
	住、居所	(1)日本國愛知縣西春日井郡西春町大字宇福寺字神明51 (2)日本國大阪市淀川區三津屋中2-9-31 (3)日本國神奈川縣平塚市四之宮1-8-80
三、申請人	姓 名 (名稱)	新東百利達股份有限公司
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國愛知縣名古屋市中村區名驛3-28-12
	代 表 人 姓 名	武田 祐次郎

裝

訂

線

B6

本案已向：

，寄存號碼：

線

五、發明說明 (1)

本發明係關於一種對脫氮反應槽之氫供給體添加量之控制方法。脫氮反應槽係指利用廢水(污水)中之有機碳源及由外部供給之氫供給體(即有機碳源)而使污水中之硝酸性氮或亞硝酸性氮進行氮反應，將其還原成為氮氣所用之反應槽。此種脫氮反應槽在生物化學脫氮工程中，通常與硝化反應槽及/或曝氣槽連用。

以往，在如上述之生物化學脫氮工程中，通常從硝化反應槽或曝氣槽流入(循環流入)脫氮反應槽之含有硝酸性氮之廢水係有必要將甲醇等氫供給體(有機碳源)添加(供給)於脫氮反應槽，借助脫室菌(微生物)將其還原至氮氣。

此時，在脫氮反應槽中發生之主要反應為：



副反應為：



根據上示反應式，甲醇之添加量以理論上之化學當量而言對硝酸性氮化合物1質量份添加甲醇約1.9倍。

但，因廢水中之有機碳源(氫供給體)濃度之變動，即原水之C/N(碳/氮)比會變動，故通常需要將相當過量(過剩量)之甲醇定量供給。

但，甲醇之過剩供給不但是資源之浪費，同時勢需加大後續工程之再曝氣槽的容量。

為此一般採用例如於脫氮反應槽測定氧化還原電位(

五、發明說明(2)

ORP) 之 ORP 電極方式直接測定硝酸離子之離子電極方式測定甲醇量之過量或不足，以實行甲醇供給量之控制。

前者之已知文獻有日本特開平 6-238293, 7-328698, 8-24883 及 8-299987 號等公報。

然而，由於皆為電極方式，故不但需要防止電極污染之對策以及維護管理，同時為了實行適切之控制，在前者之場合需要有對應於廢水種類之資料，或在後者之場合不僅需要測定硝酸離子，且需要測定亞硝酸離子。

本發明有鑑於上述習知之問題，提供一種不使用電極且可容易的控制甲醇等氫供給體之供給量(添加量)之控制方法。

本發明之脫氮反應槽之氫供給體量控制方法可藉由下述構成解決上述習知技術之問題。

即在備有脫氮反應槽之生物化學脫氮工程中，利用流入之污水中之有機碳源及從外部供給之氫供給體(有機碳源)，將廢水中之硝酸性氮或亞硝酸性氮在脫氮反應槽中還原成為氮氣之氫供給體添加量的控制方法，其特徵包括：藉由氣液分離，從脫氮反應槽採取之試料水中分離採取氣體成份後，檢測該氣體成份中所含之氫供給體量，進而根據該檢測值控制添加於該脫氮反應槽之甲醇量。

由於本發明係根據試料水氣化之氣體成份中之甲醇等氫供給體量之測定值非電極方式的控制，因此不需要防止電極污染之對策，也不需要為了直接測定甲醇量等氫供給體量而準備對應於供給至脫氮反應槽之廢水種類(尤其硝

五、發明說明 (3)

酸性氮化合物之種類)之資料。

上述之氣液分離可依氣液分離膜方式實行，但通常用曝氣方式。曝氣方式比氣液分離膜方式所需裝置簡單而便宜。

依曝氣方式實行氣液分離採取氣體成份時，最好是將試料水加熱至30~50℃，較佳為35~45℃，並保持20~30分鐘，如此甲醇等氫供給體量之檢測值可安定。

通常以甲醇作為氫供給體，因甲醇比起其他之乙醇、醋酸等氫供給體便宜，且較易氣液分離(氣化)。

為了對上述各構成之脫氮反應槽實行氫供給體量之控制方法，使用備有以下構成之脫氮反應槽用氫供給體添加控制裝置：

用以使污水中之氮化合物在好氣性(需氣的)條件下硝化處理之硝化反應槽；附設於備有脫氮反應槽之生物化學脫氮工程之氫供給體添加控制裝置，將廢水中之硝酸性氮或亞硝酸性氮在該脫氮反應槽中還原成為氮氣；其特徵包括：

- 用以從脫氮反應槽採取試料水之試料水採取裝置；
- 用以從該採取裝置採取之試料水分離氣體成份之氣液分離裝置；
- 用以檢測從該氣液分離裝置分離之氣體成份中之氫供給體量之氫供給體量檢測裝置；及
- 用以將來自氫供給體檢測裝置之檢測信號輸入至氫供給體供給裝置之供給量操作部之比例控制裝置(回饋控

五、發明說明(4)

制裝置)。

上述構成中，氣液分離裝置為曝氣方式。此曝氣方式之氣液分離裝置備有可控制溫度之加熱器。

爰依實施例，配合附圖，說明本發明之最佳之實施態樣於下：

適用本發明之生物化學脫氮法之流程(處理流程)如第1圖所示。

廢水(污水)係經由調整槽(12)流入第一脫氮反應槽(14)。此第一脫氮反應槽(14)係與曝氣槽(16)連通，使在曝氣槽(16)曝氣(氧化)而發生之硝酸性化合物(硝化液)循環實行一次脫氮。此硝化液之循環乃在於利用作為氫供給體之原水之BOD。

又，曝氣槽(16)附設有供污液沉澱之沉降槽(20)。沉降槽(20)發生之污泥之一部份作為回送污泥循環至曝氣槽(16)。同時最終沉降槽(30)發生之污泥之一部份則作為回送污泥循環至硝化槽(24)。

另外，沉降槽(20)之排水則流入硝化槽(24)後，經由第二脫氮反應槽(26)、再曝氣槽(28)及最終沉降槽(30)放流至下水道。

至於，從第一、第二脫氮反應槽(14、26)、硝化槽(24)及再曝氣槽(28)發生之氣體成份(A)則皆被導入脫臭反應槽(32)中。

次根據第2圖所示方塊流程圖說明附設於上述第二脫氮反應槽(26)之本實施形態之氫供給添加控制裝置(甲醇

五、發明說明 (5)

添加劑控制裝置)之一實施例。上述甲醇添加控制裝置僅附設於第二脫氮反應槽(26)。第一脫氮反應槽(14)，由於如上述，BOD過剩狀態，故不必添加甲醇等氫供給體。

本實施形態備有：

(1) 從脫氮反應槽(26)採取試料水之採取泵(試料水採取裝置)(34)；

(2) 從採取泵(34)採取之試料水分離氣體成份之氣化槽(氣化器之氣液分離裝置)(36)；

(3) 檢測氣化槽(36)分離之氣體成份中之甲醇(氫供給體)量之甲醇氣體檢測器(氫供給體量檢測裝置)(38)；
及

(4) 將甲醇氣體檢測器(38)之檢測信號輸入甲醇泵(氫供給體供給裝置)(40)之供給量操作部之PID控制部(比例控制裝置)(42)。

更具體的說，本實施形態之重要構成之氣化槽(36)備有散氣管(散氣裝置之氣曝裝置)(44)及溫度感測器(46)。在此，氣曝裝置使用空氣擴散式氣曝裝置之一之散氣管(可送入壓縮空氣之多孔管)，但亦可使用散氣板或使水從空中落下作為氣曝裝置。

氣化槽(36)之容量為例如50~1000mL，較可取為100~500mL。氣化槽(36)之容量太小時，甲醇檢測量易發生偏差，反之太大時由於須增加採取量，徒增麻煩。

另外，在連接氣化槽(36)與採取泵(34)之配管(48)上配設加熱器(50)以供對採取水加熱。流入氣化槽(36)之採

五、發明說明(6)

取水則從該氣化槽(36)經由回流配管(51)循環送至脫氮反應器(26)。

採取泵(34)採用易於定量供給之管泵，其吐出量，以上述大小之氣化槽(36)時，可為40~100mL/分，較可取為100mL/分。吐出量太大時難獲得安定之氣化率，反之太小時無法獲得充分之氣化量。

又，加熱採取水所用之上述加熱器(50)亦可配設於氣化槽(36)內。加熱器(50)之形態並無特別限制，通常電阻加熱較易控制，故較可取。配設於氣化槽(36)內時，當然要使用覆套型加熱器(sheathed heater)。

在氣化槽(36)中曝氣，或視需要加熱昇溫而氣體化之氣體成份係通過裝置過濾器之氣體流量計(52)流入甲醇氣體檢測器(38)。流入上述甲醇氣體檢測器(38)之氣體隨後流入散氣管(氣曝裝置)(44)，然後再度流入氣體檢測器(38)中，以利確保甲醇檢測量之安定性。

上述之甲醇氣體檢測器(38)為一種可測定氣體成份中之甲醇量者，可使用內裝有吸引泵之燃燒方式之檢測量，例如New Cosmos 電氣公司製之可燃性氣體檢測警報器BHM-1型(其檢測部為吸引式PE-2CC型)。

爰依第2圖說明上述甲醇添加控制裝置(即氫供給體添加控制裝置)之使用態樣於下：

首先，起動採取泵(34)，同時起動散氣管(44)之散氣泵(空氣壓縮機)(54)。此時之曝氣量，若是氣化槽之容量為如上所述之大小且空氣擴散式時，係宜為500~2000mL/

五、發明說明(7)

分，更可取為1000mL/分。曝氣量太小時，甲醇之氣化量不足，反之若曝氣量太大，則氣體成份中之甲醇比率易變動，兩者均難安定的測出甲醇量。

此時，當然需使脫氮反應槽(26)之攪拌器(55)、供給廢水源水於脫氮反應槽(26)之廢水泵(56)以及供給甲醇(氫供給體)用之甲醇泵(40)均處於運轉狀態。

另外，需使加熱器(50)接通(on)，使可藉來自氣化槽(36)內之溫度感應器(46)之信號控制加熱器(50)之加熱輸出。

在此狀態，從脫氮反應槽(26)經由採取泵(34)，對氣化槽(36)連續的供給試料水，使所定量之試料水循環於氣化槽(36)。氣化槽之容量為100mL時，循環量設為100mL/分，同時藉控制加熱器(50)使氣化槽(36)之試料水溫保持於20~50℃，最好在35~45℃範圍保持溫度(±0.2℃)。試料水溫過低時，甲醇之氣化量不夠，反之過高時氣體成份中之甲醇比率易變動，兩者均無法安定的檢測甲醇量。另外，由採取泵(34)採取試料水供給氣化槽(36)時，可採用批次式，但採用循環式較能安定的檢測甲醇量。

使試料水循環20~30分後，操作甲醇氣體檢測器(38)，採取氣體成份後，檢測採取氣體成份中之甲醇(氫供給體)量，將該檢測值(甲醇量)之信號輸入PID控制部(比例控制部)(42)，進而將出自該控制部之信號輸入甲醇泵(40)之吐出量操作部。

上述氣體成份之採取，依本實施形態係循環採取，其

五、發明說明(8)

採取量乃依氣體檢測器(38)而不一，例如使用上述之「可燃性氣體」檢測警報器BHM-1型時為1000mL/分。

依上述即可適切的控制送入脫氮反應槽(26)之甲醇量。結果能確實防止甲醇之過量添加，不必為了因應過量添加加大再曝氣槽(28)之能力(容量)，結果可使再曝氣槽小型化。

又，上述形態之甲醇量控制方法已確認具有充份之實用性。爰就其說明於下：

於下示之第2圖中，使用之脫氮反應槽(26)為1000mL；氣化槽(36)為1000mL；氣化槽曝氣量為1000mL/分；甲醇檢測器(38)為前述之「可燃性氣體檢測警報器BHM-1型」。將加熱器(50)投入氣化槽(36)中，而散氣泵(54)則用內藏於甲醇氣體檢測器(38)者。另外，於氣化槽(36)設置離子電極及ORP電極以供分別測定引入其中之廢水中之硝酸性氮($\text{NO}_3\text{-N}$)及化學需氧量(COD)。

(1) 氣化溫度與氣化甲醇量之關係

於氣化槽(36)(與脫氮反應槽(26)無連接)中引入100mL之甲醇(溶液濃度8000mg/L)，在20~50℃之範圍以每5℃之各溫度將其保持並使其氣化循環(流量1000mL/分)，同時在0~30分之範圍測定每5分之氣化甲醇量。結果由第3圖所示得知，氣化甲醇量在氣化溫度30~45mL時呈安定，氣化溫度在15分以上，較可取是在20~30分之範圍呈安定。

根據上述測定結果，將氣化溫度及氣化甲醇量(溫度安定期之平均值)之關係示於第4圖。由圖可知氣化溫度

五、發明說明(9)

與氣化甲醇之相關關係為 R^2 (相關係數) = 0.993, 是相當的高。

(2) 硝化・脫氮連續程序的效果確認

於前段設置硝化反應槽, 24小時連續的引入硝酸銨溶液, 藉微生物(硝化菌)實行自動pH調整使氨態氮成pH7.8而硝化(nitrification)後, 在脫氮反應槽使用馴化之微生物(脫氮菌)實行脫氮反應。

隨後用管泵取出脫氮反應槽內之液體, 以加熱器藉PID控制於一定溫度, 再用氣化裝置氣化剩餘之甲醇, 並以甲醇氣體檢測器測定該氣體。從所得之檢測值, 藉PID控制實行甲醇泵之控制, 以自動添加甲醇。檢測值之控制使用下表1所示之控制設定值(0.1)。同時一天測定一次硝化反應槽及脫氮反應槽內之 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及COD之濃度(mg/L)。

另作為實驗, 改變硫酸銨溶液之濃度, 調查硝化反應槽中之由微生物反應生成(硝化)之硝酸離子及添加甲醇量之變化及脫氮量。

改變流入硝化反應槽之硫酸銨溶液之濃度(240 $\text{NH}_4\text{-N}$ mg/L、370 $\text{NH}_4\text{-N}$ mg/L、480 $\text{NH}_4\text{-N}$ mg/L)結果, 在表1所示條件下獲得如表2及第5圖所示之硝化反應槽硝酸性氮($\text{NO}_3\text{-N}$)、脫氮反應槽硝酸性氮($\text{NO}_3\text{-N}$)及COD之各隨時間(經時)引起之變化情形。

表 1 實驗條件

硝化反應槽容積	2 L
脫氮反應槽容積	1 L
脫氮反應槽試料採取量	20 mL/分
氣化溫度	35℃ (藉PID 控制)
曝氣量	1000 mL/分
控制設定值	0.1
初期污泥濃度(硝化反應槽, 脫氮反應槽)	6000 mg/L
硫酸銨溶液之濃度變化	240~480 NH ₃ -N mg/L
試料溶液添加量	2 L/日

表 2 硝化·脫氮連續試驗結果

	原 水		硝化反應槽		脫 氮 反 應 槽			脫氮量 mg/日	甲醇 mg/日
	投入量 L/日	NH ₄ -N mg/L	NH ₄ -N mg/L	NH ₃ -N mg/L	NH ₄ -N mg/L	NH ₃ -N mg/L	COD mg/L		
7 月 2 日	2.16	130.0	22.0	115.0	24.0	17.3			
7 月 3 日	2.16	240.0	52.0	148.5	26.0	28.8	42.8	235	
7 月 4 日	2.16	240.0	64.0	146.3	6.0	2.5	55.6	285	904
7 月 5 日	1.94	370.0	84.0	157.5	16.0	2.0	11.2	291	731
7 月 6 日	1.94	370.0	140.0	185.0	31.0	15.8	18.2	316	880
7 月 9 日	2.02	370.0	0.0	338.8	30.0	0.0	14.0	512	
7 月 10 日	2.02	370.0	5.0	278.8	8.0	11.2	8.6	611	2138
7 月 12 日	2.02	480.0	120.0	280.0	31.0	11.5	18.0	541	
7 月 14 日	2.02	480.0	7.0	395.0	9.5	12.5	15.0	658	
7 月 16 日	2.02	480.0	6.0	362.5	6.0	31.0	5.0	604	
7 月 17 日	2.02	480.0	36.0	385.0	0.0	22.0	54.0	700	3160
7 月 18 日	2.02	460.0	4.0	385.0	0.0	31.0	23.2	723	2390
7 月 19 日	2.02	460.0	4.0	340.0	0.0	11.0	9.0	688	2248
平 均	2.04	379.23	41.85	270.57	14.42	15.12	22.88	514	1779

五、發明說明 (11)

由上述結果可知，硝酸性氮在脫氮反應槽被安定的處理，且作為甲醇之剩餘濃度之指標之COD之測值亦得保持於平均22.88mg/L之低濃度。

圖式之簡單說明

第1圖為適用本發明之廢水處理設備之流程圖；

第2圖為本發明之一實施形態之甲醇量添加控制方法之流程圖；

第3圖為表示甲醇氣化溫度與氣化量安定時間之關係的線圖；

第4圖為表示甲醇氣化溫度與氣化甲醇量之關係之線圖；

第5圖為表示硝化・脫氮連續試驗之硝化反應槽及脫氮反應槽內之 $\text{NO}_2\text{-N}$ 及脫氮反應槽內之COD的各濃度的經時變化線圖。

符號說明

12....調整槽	14....第一脫氮反應槽
16....曝氣槽	20....沉降槽
24....硝化槽	26....第二脫氮反應槽
28....再曝氣槽	30....最終沉降槽
32....脫臭反應槽	34....採取泵
36....氣化槽	38....氣體檢測器
40....甲醇泵	42....PID控制部
44....散氣管	46....溫度感測器

五、發明說明 (12)

48.....配管

50.....加熱器

51.....回流配管

52.....氣體流量計

(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： 脫氮反應槽之氫供給體添加量的控制方法及其裝置)

本發明係關於一種對脫氮反應槽之甲醇等氫供給體添加量之控制方法。即利用流入廢水(污水)中之有機碳源及由外部供給之氫供給體(即有機碳源)而使污水中之硝酸性氮或亞硝酸性氮在脫氮反應槽中進行氮反應，將其還原成為氮氣之方法及由脫氮反應槽採取之試料水的氣液分離取得氣體成分後，藉由氣體檢測器測定該氣體成分中之氫供給體，進而根據該測定值控制添加於該脫氮反應槽中之氫供給體的添加量的控制裝置。

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

六、申請專利範圍

1. 一種脫氮反應槽之氫供給體添加量的控制方法，其係在備有脫氮反應槽之生物化學脫氮工程中，利用廢水(污水)中之有機碳源及從外部供給之氫供給體(有機碳源)，將廢水中之硝酸性氮或亞硝酸性氮，在脫氮反應槽還原成為氮氣之氫供體添加量的控制方法，其特徵包括：

藉由氣液分離，從脫氮反應槽採取之試料水中分離採取氣體成份後，檢測該氣體成份中所含之氫供給體量，進而根據該檢測值控制添加於該脫氮反應槽之氫供給體之量。

2. 如申請專利範圍第1項之氫供給體添加量的控制方法，其中試料水中分離氣體成份之氣液分離係藉由曝氣方式實行者。

3. 如申請專利範圍第2項之氫供給體添加量的控制方法，其中該藉氣流分離採取氣體成份係在前述試料水被加熱30～50℃之狀態下實行者。

4. 如申請專利範圍第3項之氫供給體添加量的控制方法，其中該藉氣液分離將採取成份係在該試料水被加熱35～45℃之狀態下實行者。

5. 如申請專利範圍第1、2、3或4項之氫供給體添加量的控制方法，其中該氫供給體為甲醇。

六、申請專利範圍

6. 一種脫氮反應槽用氫供給體添加控制裝置，其係在備有脫氮反應槽之生物化學脫氮工程中，利用廢水（污水）中之有機碳源及從外部供給之氫供給體（有機碳源），將廢水中之硝酸性氮或亞硝酸性氮，在脫氮反應槽還原成為氮氣之方法中，對該脫氮反應槽添加氫供給體之氫供給體添加量的控制裝置；其特徵包括：

- 用以從脫氮反應槽採取試料水之試料水採取裝置；
- 用以從該採取裝置採取之試料水分離氣體成份之氣液分離裝置；
- 用以檢測從該氣液分離裝置分離之氣體成份中之氫供給體量之氫供給體量檢測裝置；及
- 用以將來自氫供給體檢測裝置之檢測信號輸入至氫供給體供給裝置之供給量操作部之比例控制裝置（回饋控制裝置）。

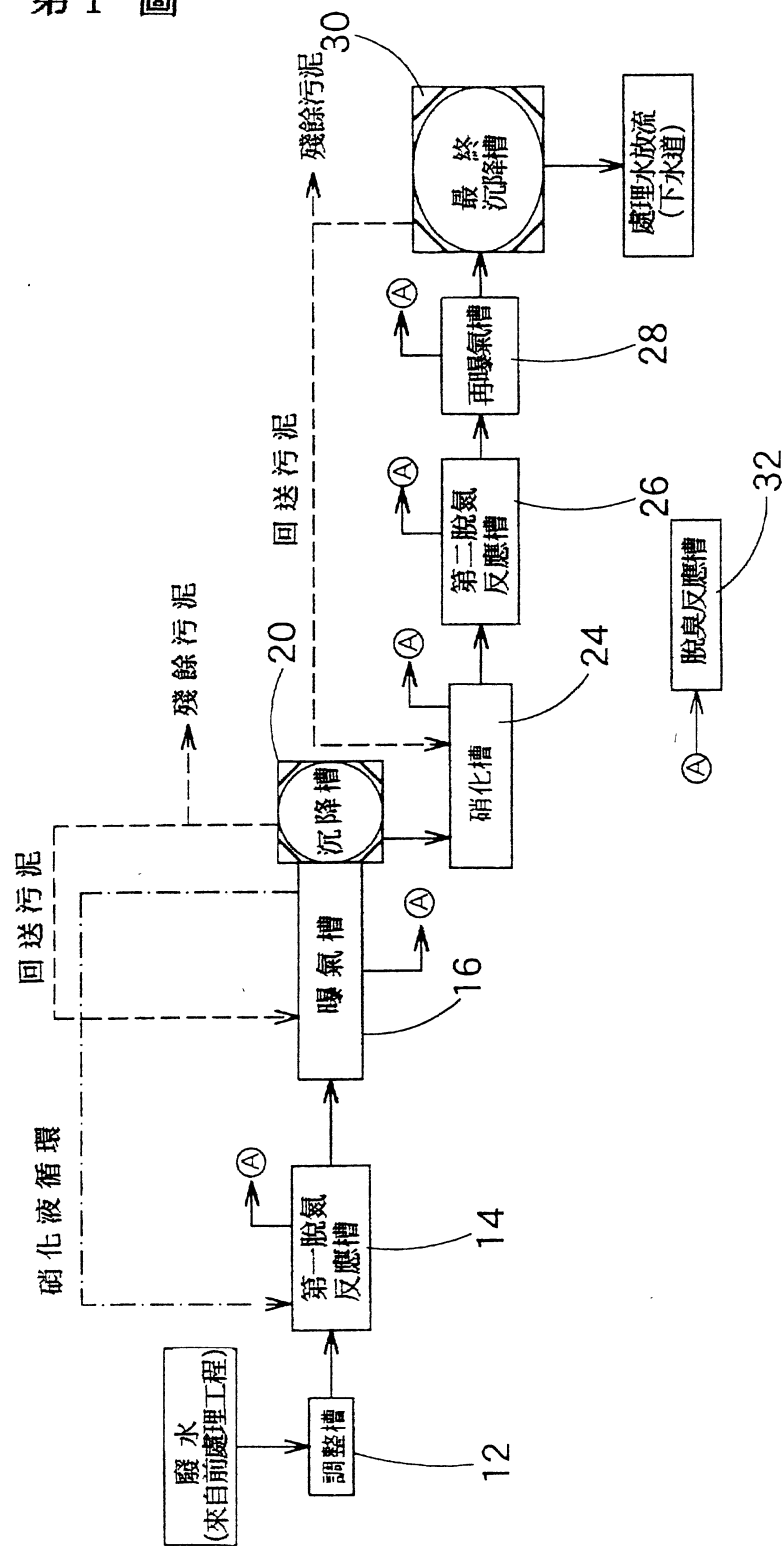
7. 如申請專利範圍第6項之脫氮反應槽用氫供給體添加量的控制裝置，其中該氣液分離裝置為曝氣方式。

8. 如申請專利範圍第7項之脫氮反應槽用氫供給體添加量的控制裝置，其中該氣液分離裝置係備有溫度控制可能之加熱器。

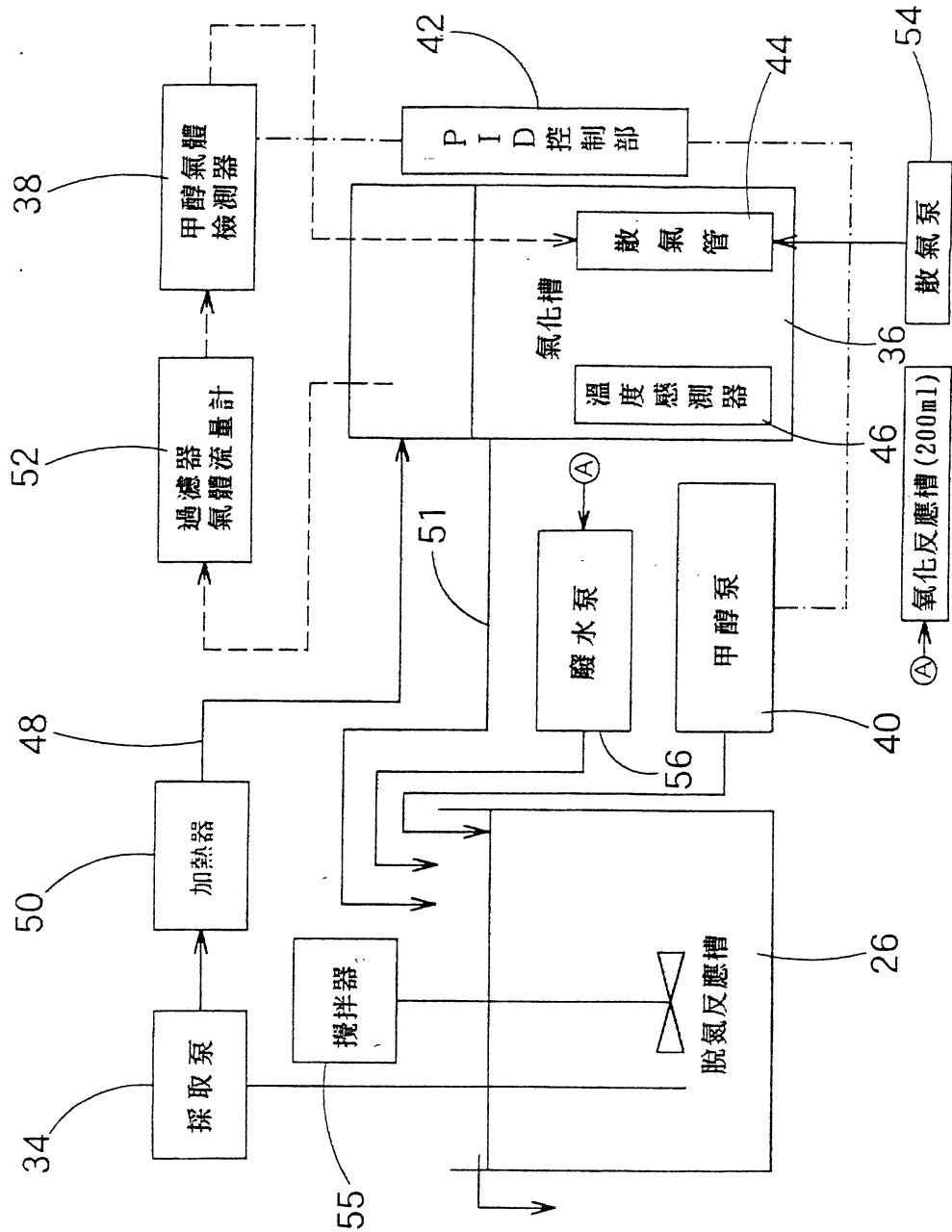
9. 如申請專利範圍第6、7或8項之脫氮反應槽用氫供給體添加量的控制裝置，其中該氫供給體為甲醇。

公告本

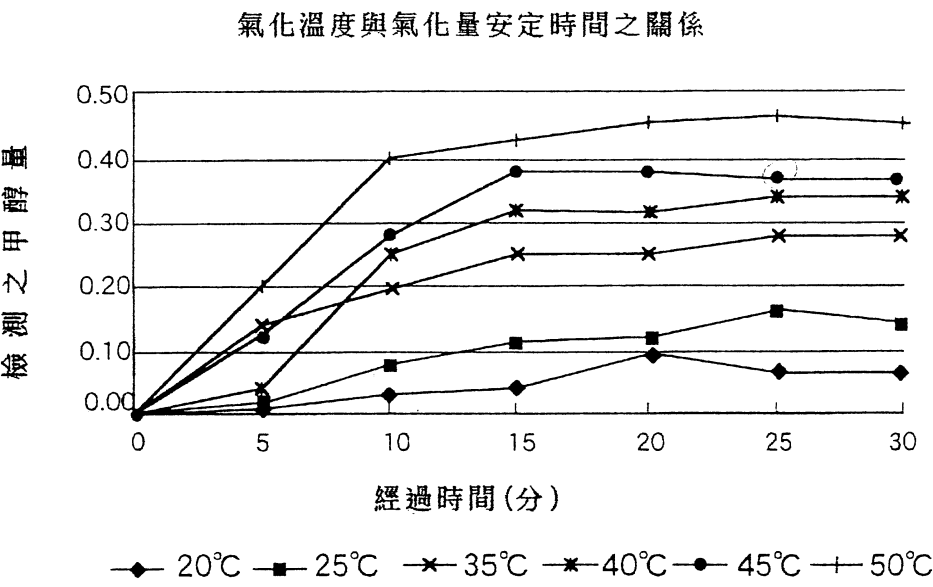
第 1 圖



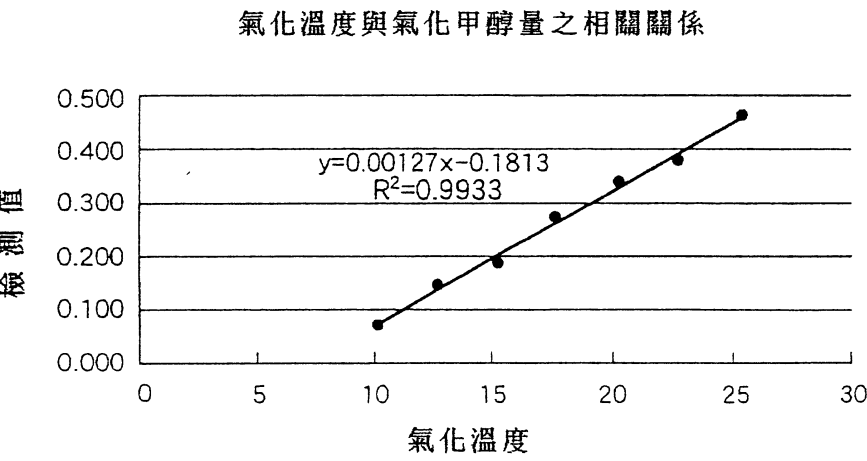
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

