

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97139675

※ 申請日期： 97.10.16

※IPC 分類：

G01N 21/64 (2006.01)

G01N 35/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

監測製程流內表面相關微生物活性的方法

A METHOD OF MONITORING SURFACE ASSOCIATED
MICROBIOLOGICAL ACTIVITY IN PROCESS STREAMS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

奈寇公司 / Nalco Company

代表人：(中文/英文)

史蒂芬 N. 藍斯曼 / LANDSMAN, STEPHEN N.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國 伊利諾州 60563-1198 納帕村 西戴荷路 1601 號

1601 W. Diehl Rd., Naperville, IL 60563-1198, USA

國 籍：(中文/英文)

美國 / USA

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

羅拉 E. 瑞斯 / RICE, LAURA E.

國 籍：(中文/英文)

美國 / USA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國、 2007.11.20、 11/943,184

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【相關申請案之交叉參照】

本申請案係 2007 年 2 月 16 日申請之繫屬美國申請案第 11/675,726 號的部份接續申請案，將其內容以引用方式併入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種監測製程流內微生物活性的設備及一種監測製程流內微生物活性的方法。

背景

【先前技術】

在商用水系統中微生物生長可能造成腐敗及表面積垢。若生長未經適當控制，腐敗易產生令人作嘔的氣味並降低添加劑的功能(如微生物可產生過氧化氫可利用以提高亮度之過氧化氫酶並可產生可影響纖維強度之纖維素酶)。若表面積垢未經適當控制，所產生之生物膜會妨礙熱交換且在造紙系統情況下，生物膜會造成減緩製造程序、停止製程以將這些沈積物從表面清除的需要或可能從表面脫落而在完成紙或紙板產品中產生孔洞或點。因此，此類水係經殺生物劑處理以控制微生物生長並防止相關問題。

因為腐敗及生物膜形成在工業用水系統中產生不同問題且浮游及固著細菌對生物控制措施反應不同，因此需監測生物控制程式對這些不同微生物生長模式之影響。

一般用於監測此類水系統之標準技術包括標準平板計數技術。這些技術需要冗長的培養期且無法提供足夠資訊

以主動控制並防止微生物生長相關問題。近期，曾使用腺苷三磷酸(ATP)測量作為主動控制之措施。然而，該等試劑成本高且小體積係由大水系統中採樣。數據收集亦不頻繁，導致數據有明顯差距。因此，此方法所提供微生物在感興趣系統中之狀態的資訊有限。而且，這些方法一般係用於監測浮游細菌。雖然在某些情況下，表面可經擦拭及分析以定量生物膜細菌。但這些方法係非常冗長且耗時的。

溶氧(DO)探針曾用於測量流體內之微生物活性，因為微生物活性及需氧代謝導致溶氧濃度降低係為人所熟知。頒予 Robertson 等人之美國專利第 5,190,728 號及第 5,282,537 號揭示一種利用 DO 測量監測商用水內之積垢的方法及設備。然而，該方法需使用營養添加劑以區分生物與非生物積垢且無提及在探針表面受污染後如何更新探針以進行其他測量。此外，所揭示方法需要持續供應氧之構件。

標準 Clark 型電化學 DO 探針具有許多限制如：化學干擾(H_2S 、 pH 、 CO_2 、 NH_3 、 SO_4 、 Cl^- 、 Cl_2 、 ClO_2 、 MeOH 、 EtOH 及各種離子物種)、經常校正及更換隔膜、反應慢及讀數漂移、熱震及通過隔膜之高流量需求。最近已可經由許多公司(如 HACH, Loveland, CO)商業購得之新型溶氧探針克服幾乎所有這些限制，以致 DO 可在製程水中線上量得。此新 DO 探針(LDO)係基於氧之存在而縮短激發螢光團之螢光壽命之螢光壽命衰減。該螢光團係固定在薄膜中感測器表面上並以藍色 LED 提供激發。

皆頒予 Lee 等人之美國專利第 5,698,412 號及第 5,856,119 號揭示一種監測及控制流體內生物活性的方法，其中 DO 係結合 pH 進行測量以測量代謝行為，特別係關於營養/受質耗乏之轉變。

仍需要可信賴及方便的方法以監測商用水內之浮游及生物膜細菌，其可確保生物控制程式適當控制腐敗及問題生物膜。這些方法應無使用試劑以容許在代表週遭環境之彼等條件下(最小改良)測量微生物活性。這些方法應係自動的且應可遙控監測器、遠距存取數據及遠距或自動反饋控制生物控制程式。理想地，這些方法將區分表面上之微生物活性與主體水活性以確保生物控制程式適當應付在嘗試控制生物膜之微生物時一般所面對增加之挑戰。此外，這些方法應提供沈積物本質(生物或非生物)之資訊以確保應用適當控制措施。

【發明內容】

發明摘要

本發明提供一種測量製程流內生物活性的設備，其包括：(a)含有多個開口之流動槽，其中至少一個開口係自該製程流抽出之流體用的流動槽入口及至少一個開口係離開該流動槽之流體用的流動槽出口；(b)連接至該等開口中之一者的 DO 探針；(c)視情況選用連接至該等開口中之一者之 ORP 探針；(d)連接至該等開口中之一者的清潔裝置；(e)視情況選用連接至該流動槽入口之第一導管；(f)視情況選用連接至該流動槽出口之第二導管；及(g)視情況選用與該

流動槽結合之閥。

本發明亦提供一種監測製程流內主體(總體)微生物水活性的方法，其包括：(a)將設備連接至程序流，其中該設備包含：含有多個開口之流動槽，其中至少一個開口係自該製程流抽出之流體用的流動槽入口及至少一個開口係離開該流動槽之流體用的流動槽出口；連接至該等開口中之一者的 DO 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之 ORP 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之清潔裝置；視情況選用連接至該流動槽入口之第一導管；視情況選用連接至該流動槽出口之第二導管；及視情況選用與該流動樣品槽結合之閥；(b)自該製程流將流體抽至該流動槽中；(c)打開該設備之閥以容許流體被抽至該流動槽中；(d)以該 DO 探針測量該製程流之 DO 濃度至少一次，其中在各次測量之前，先清潔該 DO 探針之表面；(e)關閉該設備之閥以防止流體被抽至該流動槽中；(f)以該 DO 探針測量該設備內之流體的 DO 濃度至少一次，其中在各次測量之前，先清潔該 DO 探針之表面；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間之 ΔDO 讀數；且(h)使步驟(g)中至少該 ΔDO 值與該製程流內微生物主體(總體)活性產生關聯。

本發明亦提供一種測量製程流內表面相關微生物活性的方法，其包括：(a)將設備連接至程序流，其中該設備包含：含有多個開口之流動槽，其中至少一個開口係自該製程流抽出之流體用的流動槽入口及至少一個開口係離開該流動槽之流體用的流動槽出口；連接至該等開口中之一者

的 DO 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之 ORP 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之清潔裝置；視情況選用連接至該流動槽入口之第一導管；視情況選用連接至該流動槽出口之第二導管；及視情況選用與該流動樣品槽結合之閥；(b)自該製程流將流體抽至該流動槽中；(c)打開該設備之閥以容許流體被抽至該流動槽中；(d)以該 DO 探針測量該製程流之 DO 濃度至少一次，其中該 DO 探針在各次測量之前係未經清潔；(e)清潔該 DO 探針之表面；(f)以該 DO 探針測量該設備內之流體的 DO 濃度至少一次並視情況在各次測量之前，清潔該 DO 探針表面；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間之 ΔDO 讀數；並(h)使步驟(g)中至少該 ΔDO 值與表面相關微生物活性產生關聯。

本發明另外提供一種監測主體(總體)微生物活性及表面相關微生物活性之方法。

【實施方式】

發明詳細說明

術語定義：

“DO”係指溶氧。

“DO 探針”包括可測量溶氧之任何類型的探針。該 DO 探針較佳係發光溶氧探針。

“LDO”係指發光溶氧。LDO 探針係基於氧之存在而縮短激發螢光團之螢光壽命之螢光壽命衰減測量溶氧。該螢光團係固定在薄膜中感測器表面上並以藍色 LED(發光二極體)提供激發。LDO 探針可由 Hach 公司，Loveland, CO 購

得。該等探針通常具有進行測量之感測頭。

“ORP”係指氧化-還原電位。ORP 探針可由 Walchem Corporation, Holliston, MA 購得。

“REDOX”係指氧化-還原狀態。

“OFM”係指光學積垢監測器。任何欲監測之特定製程的適合光學積垢皆可利用。此包括任何常見沈積監測器，如石英晶體微天平。

“閥”係指任何調整流體流量之裝置。

“清潔裝置”係任何可清潔表面，如 DO 探針表面及/或 ORP 探針表面之裝置。

“製程流”包括任何工業製程內之流體，如取自造紙製程之導管的流體及源自造紙製程之流漿箱的流體。

較佳具體表現：

製程流內之微生物活性可藉由監測溶氧消耗量間接量得，因為溶氧消耗量係直接與細胞在需氧呼吸條件下製造之 ATP 量有關且細胞製造之 ATP 量可與該製程流內之微生物活性值有關聯。本發明所述方法係不適合用於低 DO 值之製程流，在此製程流中需氧呼吸不是微生物細胞中能量產生之主要途徑。

由製程流收集之 DO 測量值應利用製程流之壓力、溫度及鹽度轉化成飽和百分比。此有助於基於這些參數之製程變動標準化數據。當所分析之製程流溫度在停流狀態期間降低 1-10°C 時，溫度修正係特別重要的，而其係在流體不

再被抽至流動槽時發生。

為提高溶氧消耗量與微生物活性間之關聯完整性，製程流之 REDOX 狀態必需係氧化性，因此氧消耗量不是化學氧化製程的結果。如 pH 等因素將影響製程水之 REDOX 狀態。在高 pH 條件下，例如 pH 大於 9.5 之製程水即使在較高 REDOX 條件下可使製程流體內之有機物質氧化。

因此，製程流之 ORP 較佳應結合 DO 濃度一起測量以確保溶氧消耗量主要與微生物活性有關，而與製程流化學無關。

A. 設備

已發展實際測量製程流內之溶氧的設備。其他分析裝置可與此設備結合，如 ORP 探針。

如圖 1 所示，設備包含(1)流動槽；(2)DO 探針；視情況選用(3)ORP 探針；及(7)清潔裝置。

(1)流動槽具有多個開口。這些開口用於使流體流過(1)流動槽。該等開口之尺寸及形狀可不同；具體言之，應考慮製程流之類型。

圖 3 顯示(1)流動槽包含(13)入口及(14)出口。該等開口之直徑應具有足夠尺寸以容許流體自製程流容易地流過(1)流動槽並防止(1)流動槽堵塞及(2)DO 探針和(3)ORP 探針表面非生物積垢。因此，(1)流動槽之直徑將視許多因素，如製程流之類型而定。

流動槽開口亦用於使各種裝置，如(2)DO 探針、(3)ORP 探針及/或(7)清潔裝置連接該流動槽以致可進行製程流之

一或多項測量。其他設備，如 pH 計可與該流動槽結合。

具體言之，(2)DO 探針及/或(3)ORP 探針係與(1)流動槽相通。

在具體表現中，(2)DO 探針及(3)ORP 探針連接至流動槽。該等探針可以各種熟諳此技者已知方法連接至(1)流動槽開口中之一者。連接可經由任何類型之緊固及/或安裝構件或類似物進行。例如，可將單元安裝至(1)流動槽並可經由該單元插入探針/裝置並固定於該處。

如圖 3 所示般，該等探針係貼置於(1)流動槽的壁上。在具體表現中，該(2)DO 探針及視情況選用之(3)ORP 探針中至少一部分突出伸入該流動槽。

在另一具體表現中，該(2)DO 探針包含 DO 感測頭，其中該(2)DO 感測頭中至少一部分突出伸入該流動槽且視情況(3)ORP 探針包含 ORP 感測頭且其中該(2)ORP 感測頭中至少一部分突出伸入該流動槽。

在另一具體表現中，該等探針應以未明顯阻礙流體流過(1)流動槽的方式定向。

在另一具體表現中，該(2)DO 探針及(3)ORP 探針係彼此對面放置。

圖 2 顯示該等設備之其他特點。更具體言之，圖 2 顯示(4)第一導管、(6)與(4)第一導管結合之閥、(15)與(4)第一導管結合之排水管、(1)流動槽、(2)DO 探針、(3)ORP 探針、(7)清潔裝置、(9)與該(7)清潔裝置相通之電磁圈及(5)第二導管。

(4)第一導管及(5)第二導管連接至該(1)流動槽中之一或多個開口以及製程流之外殼。連接可經由各種彼等熟諳此技者已知方式進行。例如，(4)第一導管可用於輸送製程流。

(4)第一導管係用於攜帶流體及/或將流體自製程流轉向至(1)流動槽及/或其他設備如 OFM。(4)第一導管可以任何有助於流體自製程流移至(1)流動槽之方式。例如，重力或以能量為主之機制如泵浦可將流體由製程流抽至含(1)流動槽之設備中。

在另一具體表現中，排水管(15)可與(4)第一導管結合以防止備用/限定流流入製程流中。

(5)第二導管係用作流過(1)流動槽之流體的退出路徑並亦用作保存源自製程流之流體的儲槽。具體言之，第二導管(5)可經空間定向以致在停流狀態下進行監測時，(1)流動槽將流體保留在(1)流動槽內以進行分析。例如，(5)第二導管係經定向以致重量可將流體保存在(1)流動槽內。

在另一具體表現中，(5)第二導管亦可用作排水管。

(6)閥與(1)流動槽結合。具體言之，(6)閥係以達到其所需功能之方式與(1)流動槽相通。(6)閥控制/調節由製程流至(1)流動槽之流體流。

在具體表現中，(6)閥經由(4)第一導管與流動槽結合。具體言之，(6)閥係以可將流限制在該關閉位置並在(6)閥處於打開狀態下容許流動的方式與(4)第一導管整合/相連。

在另一具體表現中，(6)閥可調整流入 OFM 及/或(1)流

動槽之流體流。

在另一具體表現中，(6)閥之直徑必須大得足以無法阻礙包含高固體之製程水流。

在另一具體表現中，(6)閥亦可防止流體離開(1)流動槽或(5)第二導管以在關閉流狀態下產生讀數。

在另一具體表現中，(6)閥之直徑為至少 1 英吋。

在另一具體表現中，(6)閥係球閥。

在另一具體表現中，(6)閥係以手動、電或氣動方式致動。

在另一具體表現中，球(6)閥係以手動、電或氣動方式致動。

圖 2 及 4 顯示(7)清潔裝置可連接至(1)流動槽開口中之一者。該清潔裝置用於清潔(2)DO 探針及/或(3)ORP 探針兩者表面且該裝置之定向應可達到此功能。(7)清潔裝置可清潔其他與(1)流動槽結合之裝置。

在具體表現中，(7)清潔裝置可橫越(1)流動槽面積來回移動。

在另一具體表現中，(7)清潔裝置可橫越(1)流動槽面積來回移動以清潔一或多個裝置/探針，如(2)DO 探針、(3)ORP 探針或其他類型可與(1)流動槽結合之分析儀器。

在另一具體表現中，(7)清潔裝置包含(8)擦拭刮片或刷子。

在另一具體表現中，(7)清潔裝置係藉由(9)滑動電磁圈致動。(9)電磁圈接收源自經邏輯程式化之控制器指示何時

清潔及何時不清潔的指令。

如圖 4 所示般，(8)擦拭刮片係經安置以相對於(2)DO 探針及(3)ORP 探針沿垂直方向橫越(1)流動槽地來回移動。

將一或多個(11)檔板加入(1)流動槽可增加(1)流動槽之面積。圖 5 顯示改良流動槽。具體言之，構件連接至流動槽且該構件包含一個以上之檔板。該構件可以各種方式連接至流動槽。可以類似方式利用其他可增加表面積之物件。

在具體表現中，(10)構件係藉由(12)連接器的協助固定在(1)流動槽上。構件具有接收源自該製程流之流的(15)構件入口及連接至流動槽之出口。

在具體表現中，(4)第一導管連接至(10)構件取代直接連接至(1)流動槽。

在另一具體表現中，(10)構件具有一或多個(11)檔板。

該設備係經裝配以監測主體微生物水活性、表面相關微生物活性及其結合。

B. 監測製程流內之主體微生物活性

揭示一種監測製程流內之主體(總體)微生物活性之方法。主體(總體)微生物活性係指主體製程水內之微生物活性，如製程流內之浮游微生物及固著微生物。

製程流之主體微生物活性係藉由測量製程流之 DO 濃度測得。此分析結合利用其他參數。更具體言之，該方法包括下列步驟：(a)將設備連接至程序流，其中該設備包含：含有多個開口之流動槽，其中至少一個開口係自該製程流抽出之流體用的流動槽入口及至少一個開口係離開該流動

槽之流體用的流動槽出口；連接至該等開口中之一者的 DO 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之 ORP 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之清潔裝置；視情況選用連接至該流動槽入口之第一導管；視情況選用連接至該流動槽出口之第二導管；及視情況選用與該流動樣品槽結合之閥；(b)自該製程流將流體抽至該流動槽中；(c)打開該設備之閥以容許流體被抽至該流動槽中；(d)以該 DO 探針測量該製程流之 DO 濃度至少一次，其中在各次測量之前，先清潔該 DO 探針之表面；(e)關閉該設備之閥以防止流體被抽至該流動槽中；(f)以該 DO 探針測量該設備內之流體的 DO 濃度至少一次，其中在各次測量之前，先清潔該 DO 探針之表面；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間之 ΔDO 讀數；且(h)使步驟(g)中至少該 ΔDO 值與該製程流內之主體(總體)微生物活性產生關聯。

此方法可應用在各種不同類型之製程流中。

此方法可應用在各種不同類型之製程流中。

在具體表現中，該製程流係源自一種選自由下列各者組成之群之製程：造紙製程；冷卻水製程；食品或飲料製程及以消遣為主之製程。

主體水微生物活性係藉由觀察開流與停流狀態間之 DO 濃度變化(ΔDO)量得。此分析可結合利用其他參數。更具體言之，藉由觀察 ΔDO 可測得 DO 之消耗速率。然後，DO 之消耗速率可與該製程流內之微生物活性產生關聯，但該關聯之完整性係以結合 DO 測量測得 ORP 時為較佳，因為在

製程流流體之 REDOX 狀態係不為氧化性時，DO 測量可能受影響。

開流狀態係發生在製程流流體可流過流動槽並可藉由與流動槽相通之分析儀器，特別係測量流體 DO 濃度之 DO 探針量得。

停流狀態係指製程流流體不再進入流動槽時。在停流狀態下，流體係駐留在流動槽內且該流動槽監測該流體之 DO 濃度。

在開流狀態下，如在步驟(d)中，應測量製程流流體之 DO 濃度達一段足夠時間以便可獲得製程流 DO 濃度之精確讀數。此可取得一或多個讀數。熟諳此技者將無需過度實驗就可測得許多可用於獲得精確製程流讀數之讀數以及可用於獲得精確製程流讀數之讀數間距。

在停流狀態下，如在步驟(f)中，在流動槽內流體之第一次 DO 測量之前應間隔一段足夠時間以確保該流體內之一或多種微生物物種將具有足夠時間可消耗該流體內之溶氧。此段時間可變化並視一或多項因素而定，其可包括欲監測製程之類型及在實施本發明方法之前所使用之微生物程式之有效性。例如，在造紙工業中，若製程水受微生物嚴重污染，微生物可以較少時間消耗 DO。微生物類型(如真菌或絲狀細菌)亦可影響 DO 消耗之速率及程度。

在具體表現中，在開流狀態及停流狀態下進行之測量可以相同時間間距進行。在另一具體表現中，在開流狀態及停流狀態下進行之測量可以相同時段及相同時間間距進

行。

該製程流可以連續、間歇或一次方式監測。連續監測提供即時狀態以致可容易地偵測到製程流中之系統混亂。

ΔDO 可以各種方式算得。

在具體表現中，主體微生物活性係藉由取得在一段連續水流(開流狀態)期間之 DO 濃度相對於藉由關閉閥而停止製程水之停流狀態之最大變化量量得。換言之，利用基於步驟(d)及步驟(f)之讀數之 DO 濃度的最大變化量計算 ΔDO 。

在另一具體表現中， ΔDO 值係藉以步驟(d)之平均 DO 測量值及步驟(f)之最低 DO 值決定。

在另一具體表現中， ΔDO 值係藉以步驟(d)之最高測量值及步驟(f)之最低 DO 值決定。

在另一具體表現中， ΔDO 值係藉以步驟(d)之最後測量值及步驟(f)之最低 DO 值決定。

在另一具體表現中，步驟(d)及步驟(f)之測量持續時間及測量間距係相同的。

在另一具體表現中，步驟(d)及步驟(f)之測量持續時間可為 5 與 240 分鐘間之任一時間點。

又在另一具體表現中，該持續時間係 30 分鐘且在步驟(d)及步驟(f)期間以相同間距紀錄測量值 5 次。

又在另一具體表現中，在步驟(d)及步驟(f)中紀錄測量值之前，先將表面擦拭乾淨，接著延遲 30 秒。

該製程流之 ORP 可結合製程流之 DO 濃度一起量得。

在具體表現中，該方法另外包括在步驟(d)及步驟(f)中

測量 ORP 至少一次並在各測量之前，先清潔 ORP 探針表面。

在另一具體表現中，若 ORP 值掉至預定值以下，可將一或多種氧化劑加入製程流中。

在另一具體表現中，若 ORP 測量值掉至預定值以下，則結合 ORP 測量值所量得之 DO 測量值不包含在計算 ΔDO 中。更特定言之，藉由排除這些測量值，製程操作者對 DO 消耗量係與微生物活性有關或與製程流化學有關可獲得較佳判斷。

在另一具體表現中，若預定值係低於約 100 毫伏特，則排除 DO 測量值，因為當 ORP 在此範圍內時，該等狀態一般不是氧化性且溶氧之消耗量可能與製程流之化學狀態有關。

對製程流內之總體(主體)微生物含量之反應可採多種不同路徑。

在具體表現中，若總體(主體)微生物含量高或高於使製程運作良好之預定值，程序步驟包括加入有效量之殺生物劑以使微生物含量回到所需值。

殺生物劑可為氧化性及/或非氧化性。

關於造紙製程，殺生物劑係選自以下各者組成之群：異噻唑啉；戊二醛；二溴氮基丙醯胺；脲甲酸酯；四級銨化合物；次氯酸鈉；二氧化氯；過氧乙酸；臭氧；氯胺；Stabrex™(溴胺磺酸鹽)；溴-氯-二甲基乙內醯脲；二氯-二甲基乙內醯脲；單氯胺；與銨鹽結合使用之次氯酸鈉以及包括二甲基乙內醯脲、胺基酸、三聚氰酸、琥珀醯亞胺及脲

之安定劑；及其結合。

一或多種控制器可用於實施對製程流內微生物活性值之反應。更具體言之，控制器可經程式化以自製程流接收數據，例如 DO 探針之數據，基於輸入控制器之邏輯計算 ΔDO (例如程式邏輯控制器) 並根據 ΔDO 實施反應，其可包括各種動作如致動餵入殺生物劑之泵浦或使控制聚合物投入製程流中。

在具體表現中，該控制器係以網路為主。

在另一具體表現中，控制器可與下列各物中至少一者通信：ORP 探針、OD 探針、清潔裝置、閥或其結合。

在另一具體表現中，控制器接收源自該 DO 探針之輸入訊號並實施該控制器中所程式化之所需程序步驟。

在另一具體表現中，控制器係控制器系統。”控制器系統”及類似術語係指手動操作者或具有組件如處理器、記憶體裝置、陰極射線管、液晶顯示器、電漿顯示器、觸控式螢幕或其他監測器及/或其他組件之電子裝置。在某些情況下，控制器可與一或多個特定應用之積體電路、程式或演算法、一或多個硬線裝置及/或一或多個機械裝置整合操作。部分或所有控制器系統功能可位於中央位置，如網路伺服器以透過區域網路、廣域網路、無線網路、網際網路、微波鏈結、紅外鏈結及類似網路通信。而且，可包含其他組件如信號調節器或系統監測器以幫助信號處理演算。

在另一具體表現中，所需程序步驟將改變操作者或個人負責監測製程流並處理製程流。

在另一具體表現中，所需程序步驟包括若該 ΔDO 達到預定值，將有效量之殺生物劑添加至製程流中。殺生物劑可為氧化性及/或非氧化性。

光學積垢監測器 (OFM) 可與該流動槽結合用於測定發生在製程流內之沈積物累積的性質/來源。

在具體表現中，本發明方法另外包括提供與該製程流相通之光學積垢監測器；自該製程流將流體抽至該光學積垢監測器中；以光學積垢監測器測量沈積物形成；藉使光學積垢監測器內沈積物之形成與由該製程流內之 ΔDO 所測得之該微生物活性產生關聯而決定沈積物類型；視情況程式化與該 OFM 及至少 DO 探針相通之控制器以將一或多種化學物種加入該製程流中以回應該沈積物形成與微生物活性間之關聯性。

在另一具體表現中，若該關聯性指示光學積垢監測器上所形成之沈積物係微生物本質，則化學物種包含殺生物劑。例如，若其沈積在 OFM 上且 ΔDO 高，則一做法係將殺生物劑加入該製程流中以防沈積物形成並降低製程流之微生物活性。該殺生物劑可為氧化性及/或非氧化性。

又在另一具體表現中，若該關聯性指示該沈澱物形成係非微生物本質，則一做法係化學物種係沈積控制化學品。例如，若在 OFM 上有沈積且 ΔDO 低，則將沈積控制化學品加入該製程流中以防沈積物形成。熟諳此技者已知多種類型之沈積控制化學品；例如，其係在造紙製程期間有助於防止沈積物形成之抗瀝青劑及沈積控制聚合物。

C. 監測製程流內之表面相關微生物活性

表面相關微生物活性係指表面微生物，例如生物膜之微生物活性。

製程流之表面相關微生物活性係藉由測量製程流之 DO 濃度測得。可與此分析結合利用其他參數。更具體言之，該方法包括下列步驟：(a)將設備連接至程序流，其中該設備包含：含有多個開口之流動槽，其中至少一個開口係自該製程流抽出之流體用的流動槽入口及至少一個開口係離開該流動槽之流體用的流動槽出口；連接至該等開口中之一者的 DO 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之 ORP 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之清潔裝置；視情況選用連接至該流動槽入口之第一導管；視情況選用連接至該流動槽出口之第二導管；及視情況選用與該流動樣品槽結合之閥；(b)自該製程流將流體抽至該流動槽中；(c)打開該設備之閥以容許流體被抽至該流動槽中；(d)以該 DO 探針測量該製程流之 DO 濃度至少一次，其中該 DO 探針在各次測量之前係未經清潔；(e)清潔該 DO 探針之表面；(f)以該 DO 探針測量該設備內之流體的 DO 濃度至少一次並視情況在各次測量之前，先清潔該 DO 探針表面；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間之 ΔDO 讀數；並(h)使步驟(g)中至少該 ΔDO 值與表面相關微生物活性產生關聯。

此方法可應用在各種不同類型之製程流中。

在具體表現中，製程流係源自選自由下列各者組成之群之製程：造紙製程；冷卻水製程；食品或飲料製程及以

消遣為主之製程。

生物膜活性係藉由在開流狀態下擦拭前相對於擦拭後立刻取得之 DO 測量值差異算得。此分析可結合利用其他參數。 ΔDO 與生物膜活性之關聯完整性係以 ORP 結合 DO 測量一起測得時為佳，因為在製程流流體之 REDOX 狀態不為氧化性時，DO 測量可能受影響。

開流狀態係發生在製程流流體流過流動槽時並可藉由與流動槽相通之分析儀器，特別係測量流體 DO 濃度之 DO 探針量得。

在停流狀態下，如在步驟(d)及(f)中，在測量 DO 之前應間隔一段足夠時間以致若有生物膜累積，則其將係一段足以使生物膜發生累積之時間。此時段可視多項因素而變，其包括欲監測製程之類型及在實施本方法之前目前使用之現行微生物程式的有效性。例如，在造紙工業中，若製程水係受微生物嚴重污染，微生物可以較少時間消耗 DO。微生物類型(如真菌或絲狀細菌)亦可影響 DO 消耗之速率及程度。

在具體表現中，在開流狀態及停流狀態下進行之測量可以相同時間間距進行。在另一具體表現中，在開流狀態及停流狀態下進行之測量可以相同時段及相同時間間距進行。

該製程流可以連續、間歇或一次方式監測。連續監測提供即時狀態以致可容易地偵測到製程流中之系統混亂。

ΔDO 可以各種方式算得。

在具體表現中， ΔDO 值係藉由以步驟(d)之最低 DO 測量值及步驟(f)之平均 DO 測量值決定。

在另一具體表現中， ΔDO 值係藉以步驟(d)之最低測量值及步驟(f)之最高 DO 值決定。

在另一具體表現中， ΔDO 值係藉以步驟(d)之最後測量值及步驟(f)之最高 DO 值決定。

在另一具體表現中，進行 DO 測量並在所選時間間距期間以連續流動但在這些測量中任何測量之前不曾以擦拭刮片清潔探針的方式記錄 5 次。

在另一具體表現中，在超過所選時間間距前一分鐘，清潔探針並進行兩次連續測量和記錄之。

該製程流之 ORP 可結合製程流之 DO 濃度一起測量。

在具體表現中，該方法另外包括在步驟(d)及步驟(f)中測量 ORP 至少一次並在各測量之前，先清潔 ORP 探針表面，其中該 ORP 探針在步驟(d)中係未經擦拭且視情況該 ORP 探針在步驟(f)係已經擦拭。視情況，若 ORP 值掉至預定值以下，可將一或多種氧化劑加入製程流中。

在另一具體表現中，若 ORP 測量值掉至預定值以下，則結合 ORP 測量值量得之 DO 測量值可能不包含在計算用於測定製程流內之微生物活性的 ΔDO 中。更特定言之，藉由排除這些測量值，製程操作者對 DO 消耗量係與微生物活性有關或與製程流化學有關可獲得較佳判斷。

在另一具體表現中，若預定值係低於約 100 毫伏特，則排除 DO 測量值，因為當 ORP 在此範圍內時，該等狀態

不是氧化性的且溶氧之消耗量可能與製程流之化學狀態有關。

在另一具體表現中，DO 探針、ORP 探針或其結合係藉由含有擦拭刮片之清潔裝置清潔。

在另一具體表現中，該擦拭刮片擦拭該(等)探針表面兩次。

對製程流內之表面相關微生物含量之反應可採多種不同路徑。

在具體表現中，若表面相關微生物含量高或高於欲使製程運作良好之預定值，程序步驟包括加入有效量之殺生物劑以使微生物含量回到所需值。

殺生物劑可為氧化性及/或非氧化性。

關於造紙製程，殺生物劑係選自以下各者組成之群：異噻唑啉；戊二醛；二溴氮基丙醯胺；脲甲酸酯；四級銨化合物；次氯酸鈉；二氧化氯；過氧乙酸；臭氧；氯胺；Stabrex™(溴胺磺酸鹽)；溴-氯-二甲基乙內醯脲；二氯-二甲基乙內醯脲；單氯胺；與銨鹽結合使用之次氯酸鈉以及包括二甲基乙內醯脲、胺基酸、三聚氰酸、琥珀醯亞胺及脲之安定劑；及其結合。

一或多種控制器可用於實施對製程流內微生物活性值之反應。更具體言之，控制器可經程式化以自製程流接收數據，例如 DO 探針之數據，基於輸入控制器之邏輯計算 ΔDO (例如程式邏輯控制器) 並根據 ΔDO 實施反應，其應包括各種動作如致動將殺生物劑餵入製程流內之泵浦或使控制

聚合物投入製程流中。

在具體表現中，該控制器係以網路為主。

在另一具體表現中，控制器可與下列各物中至少一者通信：ORP 探針、OD 探針、清潔裝置、閥或其結合。

在另一具體表現中，控制器接收源自該 DO 探針之輸入訊號並實施該控制器中經程式化之所需程序步驟。

在另一具體表現中，控制器係控制器系統。”控制器系統”及類似術語係指手動操作者或具有組件如處理器、記憶體裝置、陰極射線管、液晶顯示器、電漿顯示器、觸控式螢幕或其他監測器及/或其他組件之電子裝置。在某些情況下，控制器可與一或多個特定應用之積體電路、程式或演算法、一或多個硬線裝置及/或一或多個機械裝置整合操作。部分或所有控制器系統功能可位於中央位置，如網路伺服器以經由區域網路、廣域網路、無線網路、網際網路、微波鏈結、紅外鏈結及類似者通信。而且，可包含其他組件如信號調節器或系統監測器以幫助信號處理演算。

在另一具體表現中，所需程序步驟將改變操作者或個人負責監測製程流並處理製程流。

在另一具體表現中，所需程序步驟包括若該 ΔDO 達到預定值，將有效量之殺生物劑添加至製程流中。殺生物劑可為氧化性及/或非氧化性。

光學積垢監測器 (OFM) 可與該流動槽結合用於測定發生在製程流內之沈積物累積的本質/來源。

在具體表現中，本發明方法另外包括提供與該製程流

相通之光學積垢監測器；自該製程流將流體抽至該光學積垢監測器中；以光學積垢監測器測量沈積物形成；藉使光學積垢監測器內之沈積物形成與由該製程流內之 ΔDO 所測得之該微生物活性產生關聯性而決定沈積物類型；視情況程式化與該 OFM 及至少 DO 探針相通之控制器以將一或多種化學物種加入該製程流中以回應該沈積物形成與微生物活性間之關聯性。

在另一具體表現中，若該關聯性指示光學積垢監測器上所形成之沈積物係微生物本質，則化學物種包含殺生物劑。例如，若在 OFM 上有沈積且 ΔDO 高，則一做法係將殺生物劑加入該製程流中以防沈積物形成並降低製程流之微生物活性。該殺生物劑可為氧化性及/或非氧化性。

又在另一具體表現中，若該關聯性指示該沈澱物形成係非微生物本質，則化學物種係沈積控制化學品。例如，若在 OFM 上有沈積且 ΔDO 低，則一做法係將沈積控制化學品加入該製程流中以防沈積物形成。熟諳此技者已知多種類型之沈積控制化學品；例如，其係在造紙製程期間有助於防止沈積物形成之抗瀝青劑及沈積控制聚合物。

D. 監測製程流內之主體及表面相關微生物活性

主體微生物活性可結合表面相關微生物活性一起監測。一種測量製程流內之主體微生物活性及表面相關微生物活性之方法，其包括：(a)將設備連接至程序流，其中該設備包含：含有多個開口之流動槽，其中至少一個開口係自該製程流抽出之流體用的流動槽入口及至少一個開口係

離開該流動槽之流體用的流動槽出口；連接至該等開口中之一者的 DO 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之 ORP 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之清潔裝置；視情況選用連接至該流動槽入口之第一導管；視情況選用連接至該流動槽出口之第二導管；及視情況選用與該流動樣品槽結合之閥；(b)自該製程流將流體抽至該流動槽中；(c)打開該設備之閥以容許流體被抽至該流動槽中；(d)以該 DO 探針測量該製程流之 DO 濃度至少一次，其中該 DO 探針在各次測量之前係未經清潔的；(e)清潔該 DO 探針之表面；(f)以該 DO 探針測量該設備內之流體的 DO 濃度至少一次，視情況在各次測量之前，先清潔該 DO 探針表面；(g)關閉該設備之閥以防止流體被抽至該流動槽中；(h)以該 DO 探針測量該設備內之流體的 DO 濃度至少一次，其中在各次測量之前，已經清潔該 DO 探針表面；(i)計算步驟(f)與步驟(h)間之 ΔDO 讀數；並使至少該 ΔDO 值與該製程流內之該主體微生物活性產生關聯；及(j)計算步驟(d)與步驟(f)間之 ΔDO 讀數；並使至少該 ΔDO 值與該製程流內之該表面相關微生物活性產生關聯。

在另一具體表現中，建立監測以使操作者可在主體微生物活性(正常模式)及/或表面相關活性(生物膜模式)間扳動/切換。圖 8 係經由流程圖說明此機制之具體表現。

在另一具體表現中，該方法另外包括在步驟(d)、步驟(f)及步驟(h)中測量 ORP 至少一次，其中 ORP 探針在步驟(d)中係未經擦拭乾淨，視情況該 ORP 探針在步驟(f)中係已經

擦拭乾淨且 ORP 探針在步驟(h)中係已經擦拭乾淨；若 ORP 值掉至預定值以下，視情況可將一或多種氧化劑加入該製程流中；若 ORP 值掉至預定值以下，則視情況不將該 DO 測量值用於計算該 ΔDO 。

在另一具體表現中，亦可結合此方法監測製程流之沈積物形成。更具體言之，本發明方法另外包括提供與該製程流相通之光學積垢監測器；自該製程流將流體抽至該光學積垢監測器中；以該光學積垢監測器測量沈澱物形成；藉使該光學積垢監測器內之沈積物形成與由該製程流內之 ΔDO 所測得之該微生物活性產生關聯而決定沈積物之類型；視情況程式化控制器以將一或多種化學物種加入該製程流中以回應該沈積物形成與微生物活性間之該關聯性。

E. 其他具體表現

另外，本發明揭示內容提供一種監測並控制製程流內之表面相關微生物活性之方法，其包括：(a)將設備連接至程序流，其中該設備包含：含有多個開口之流動槽，其中至少一個開口係自該製程流抽出之流體用的流動槽入口及至少一個開口係離開該流動槽之流體用的流動槽出口；連接至該等開口中之一者的 DO 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之 ORP 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之清潔裝置；視情況選用連接至該流動槽入口之第一導管；視情況選用連接至該流動槽出口之第二導管；及視情況選用與該流動樣品槽結合之閥；(b)自該製程流將流體抽至該流動槽中；(c)打開該設備之閥以容許流體被抽至

該流動槽中；(d)以該 DO 探針測量該製程流之 DO 濃度至少一次，其中該 DO 探針在各次測量之前係未經清潔的；(e)清潔該 DO 探針之表面；(f)以該 DO 探針測量該設備內之流體的 DO 濃度至少一次，其中視情況在各次測量之前，先清潔該 DO 探針表面；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間之 ΔDO 讀數；(h)使步驟(g)中至少該 ΔDO 與表面相關微生物活性產生關聯；及(i)藉將有效量之含有一或多種氧化性殺生物劑之處理劑添加至製程流中及/或將有效量之含有一或多種非氧化性殺生物劑之處理劑及視情況選用含有 n-氮化合物、氧化性殺生物劑及視情況選用之緩衝劑的混合物添加至製程流中。

在另一具體表現中，該非氧化性殺生物劑係接著加入該混合物中。

在另一具體表現中，該水力纏絡式非編織物製程流係製造玻璃纖維墊之製程的一部分。

在另一具體表現中，該水力纏絡式非編織物製程流係用於製造玻璃纖維墊。

在另一具體表現中，該 n-氮化合物包含下列各者中至少一者：銨鹽、硫酸銨、乙酸銨、碳酸氫銨、溴化銨、碳酸銨、氯化銨、檸檬酸銨、硝酸銨、草酸銨、過硫酸銨、磷酸銨、硫酸銨、硫酸鐵銨及硫酸亞鐵銨。

在另一具體表現中，該 n-氮化合物包含下列各者中至少一者：琥珀醯亞胺、氰胺、二氰胺、三聚氰胺、乙醇胺、伸乙二胺、二乙醇胺、三乙醇胺、三伸乙四胺、二丁基胺、

三丁基胺、麩醯胺、二苯基胺、聯胺、尿素、硫脲、N-甲基脲、乙醯脲、胺甲酸乙酯、1,3-二甲基縮二脲、甲基苯基縮二脲、異三聚氰酸、巴比妥酸、6-甲基尿嘧啶、2-咪唑啉、5,5-二甲基乙內醯脲、2-嘧啶酮、苯甲醯胺、鄰苯二甲醯亞胺、N-乙基乙醯胺、氮雜環丁-2-酮、2-吡咯啶酮、己內醯胺、磺胺酸、磺醯胺、對-甲苯磺醯胺、苯基磺醯胺、二甲基亞磺醯亞胺、伸異噻唑-1,1-二氧化物、三胺化正磷醯、三胺化焦磷醯、雙二甲基胺化苯基磷醯、硼醯胺、甲烷磺醯胺、三聚氰胺、吡咯啶酮、乙內醯脲、乙醯苯胺、乙醯胺、縮二脲、脲甲酸酯、吡咯、吡啶、胍、雙胍及一級和二級含氮聚合物。

在另一具體表現中，該非氧化性殺生物劑包含下列各者中至少一者：2,2-二溴-3-氮基丙醯胺(DBNPA)、戊二醛、雙硫氰酸亞甲酯(MBTC)、噻唑衍生物、異噻唑啉酮衍生物、5-氯-2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(CMIT)、2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(MIT)、1,2-苯并異噻唑啉-3-酮(BIT)、2-溴-2-硝基-丙烷-1,3-二醇(Bronopol)、長鏈四級銨化合物、脂族二胺、胍、雙胍、正-十二烷基胍鹽酸鹽(DGH)、正烷基二甲基苯甲基氯化銨、二癸基二甲基氯化銨、1,2-二溴-2,4-二氯基丁烷、2,2-二溴-3-氮基丙醯胺(DBNPA)、雙(三氯甲基)砒、4,5-二氯-1,2-二硫醇-2-酮、2-溴-2-硝基苯乙烯、5-氯-2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(CMIT)及 2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(MIT)。

下列實施例無意作為限制。

實施例

實施例 1

經由第一導管將製程流抽至流動槽中。一或多個閥調整流入流動槽之流。排水管係與第一導管結合且一或多個閥防止備用流流入製程流中或有助於控制製程流內所存在固體之堵塞。在開流狀態下，安置該閥以容許流體流入流動槽。連接至流動槽者為 DO 探針、ORP 探針及清潔裝置(如擦拭刮片)。流體流過流動槽以進行分析。

視監測(主體/表面相關/結合)而定，將閥轉至打開位置/或關閉位置以容許流體流入流動槽並根據上述製程程序步驟中之一者紀錄 DO 濃度及/或 ORP。流過流動槽之流體係經由排水管離開。可將流入排水管之流體抽回到製程流中，如流至造紙製程機箱內。圖 9 提供流動槽裝置及流經流動槽裝置之製程流之示意圖。

OFM 監測器亦可與製程流結合。一或多個閥調整流入 OFM 之流。圖 10 提供流動槽裝置結合 OFM 監測器以及流經流動槽裝置及 OFM 之製程流之示意圖。

視製程流內微生物活性值及/或沈積物而定，可將修正該問題之適當化學品餵入製程流中。例如，控制器可傳送信號至泵浦而致動進料機制相關電磁圈。

實施例 2

容許源自位於德國造紙廠之紙製程水支流流經監測裝置(1 公升/秒)。此造紙廠製造塗布及非塗布機械木漿紙並利用安定氧化劑進行生物控制。以 60 分鐘之間距打開及關閉監測器裝置上之閥以開啟及停止流體流入流動槽監測室

中。ORP 及 LDO 值係以 10 分鐘之間距量得。源自 ORP 及 LDO 監測裝置之數據係藉由數據紀錄器收集並傳送至網路伺服器以顯示於網站上。由網站下載數據並分析之以決定生物控制程式及製程條件對微生物活性之影響。

在此申請案中，本發明係結合 OFM 一起用於測定問題沈積物之本質/來源。例如，若沈積量及活性高，沈積物可能為生物本質。相反地，若沈積量高且微生物活性低，則微生物不可能形成沈積物且解決問題之努力應著重在他處。圖 6 所提供之實施例說明機器停機對停滯製程水內之 ORP、微生物活性及沈積(OFM)的影響。微生物活性係紀錄為 ΔDO 。機器係在 8 月 4 日停機。在此事件後 ΔDO 立刻急遽增加，其與 ORP 之降低及 OFM 所量得表面積垢之增加一致。這些數據建議以氧化劑為主之程式無法持續且無法在此事件期間適當控制微生物生長及沈積物形成。表面沈積物之顯微鏡檢查確認高密度之微生物，包括絲狀細菌。

實施例 3

容許源自位於美國造紙廠之紙製程水支流流經監測裝置(0.25 公升/秒)。此造紙廠經常改變紙張產品之纖維含量，其可能對生物控制程式之性能有顯著影響。特別係此造紙廠利使用 Azoto 精製而增加製程水系統之鹵素需求量。以 30 分鐘之間距打開及關閉監測器裝置之閥以開啟及停止流體流入流動槽監測室。ORP 及 LDO 值係以 6 分鐘之間距量得。源自 ORP 及 LDO 監測裝置之數據係藉由數據紀錄器收集並利用監測裝置所提供之軟體下載至電腦中。

在安裝監測裝置後不久，立刻觀察到製程變化而影響以 ORP 測量值、微生物活性值及以 OFM 量得之積垢表面為主之生物控制程式的性能。圖 7 所提供之實施例說明纖維含量變化對 ORP、微生物活性及沈積(OFM)的影響。微生物活性係紀錄為 LDO(%飽和)且開流狀態期間之背景 LDO 與停流狀態期間所量得之 LDO 間之差異較大指示較高微生物活性。這些數據建議以氧化劑為主之程式無法在使用 Azoto 等級之高氧化劑需求量精製時適當控制微生物生長及沈積物形成。因此，程式應經修改以改善此特定等級之製造期間的沈積控制。

實施例 4

溶氧監測器連續測量樣品水內之溶氧。該監測程式係由 PLC(可程式化邏輯控制器)控制，其將讀取並保留所量得之 LDO 值直到程式循環完成為止。PLC 亦控制將感測器表面擦拭乾淨之擦拭單元及停止水流流過樣品槽之電動球閥。

可用的基本監測模式有兩種：主體微生物活性(BMA)及模式/表面相關微生物活性(SAMA)模式。兩種模式係使用三個變數設定程式以符合特定應用之要求：X、Xt 及 Xti。更具體言之，X 係球閥之打開時間及關閉時間，以分鐘表示；Xt 係時間 X 期間所儲存之 LDO 讀數數目；及 Xti 係 LDO 讀數間之間距。當打開球閥並流入樣品時，LDO 讀數應穩定以反映樣品來源之現行狀態。當關閉球閥並停止樣品流時，隔離在流動槽內之溶氧將傾向經由與有機物反應

而耗乏。

在 BMA 模式中，所有讀數係在探針已擦拭乾淨後立刻讀取。 ΔDO 值係藉由反映代謝期間溶氧之消耗量提供一種樣品主體內之微生物活性的量度。

在 SAMA 模式中，對於閥打開循環之第一部分，電極係未經擦拭。在此段時間期間，生物膜可累積在電極表面上。然後，將電極擦拭乾淨且差值顯示該循環之第一部分期間所累積的生物膜含量。當關閉球閥時，如 BMA 模式般讀取讀數。

表 I-BMA 模式

X=10; X_t=5

時間 (分鐘)	進度	事件	讀數	樣品流
00 : 00	開始	打開球閥		流動
01 : 00	X _{ti} -01 : 00	擦拭		
01 : 30	X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	1	
03 : 00	2X _{ti} -01 : 00	擦拭		
03 : 30	2X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	2	
05 : 00	3X _{ti} -01 : 00	擦拭		
05 : 30	3X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	3	
07 : 00	4X _{ti} -01 : 00	擦拭		
07 : 30	4X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	4	
09 : 00	5X _{ti} -01 : 00	擦拭		
09 : 30	5X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	5	
10 : 00	5X _{ti}	關閉球閥		停止
11 : 00	6X _{ti} -01 : 00	擦拭		
11 : 30	6X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	6	
13 : 00	7X _{ti} -01 : 00	擦拭		
13 : 30	7X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	7	
15 : 00	8X _{ti} -01 : 00	擦拭		
15 : 30	8X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	8	
17 : 00	9X _{ti} -01 : 00	擦拭		
17 : 30	9X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	9	
19 : 00	10X _{ti} -01 : 00	擦拭		
19 : 30	10X _{ti} -00 : 30	讀取 LDO	10	
20 : 00	10X _{ti}	完成循環		

MAX=讀數 1 至 5 之平均

MIN= 6 至 10 選出之最小讀數

活性：

BMA= MAX - MIN

表 II-SAMA 模式(讀數 1-7)及 BMA 模式

時間 (分鐘)	進度	事件	讀數	樣品流
00：00	開始	打開球閥		流動
04：30	Xti-01：30	讀取 LDO	1	
12：30	2Xti	讀取 LDO	2	
18：00	3Xti	讀取 LDO	3	
24：00	4Xti	讀取 LDO	4	
30：00	5Xti	讀取 LDO	5	
30：30	5Xti+00：30	擦拭兩次		
31：00	5Xti+01：00	讀取 LDO	6	
31：20	5Xti-01：20	讀取 LDO	7	
		關閉球閥		停止
35：00	X+(Xti-01：00)	擦拭		
35：30	X+(Xti-00：30)	讀取 LDO	8	
41：00	X+(2Xti-01：00)	擦拭		
41：30	X+(2Xti-00：30)	讀取 LDO	9	
47：00	X+(3Xti-01：00)	擦拭		
47：30	X+(3Xti-00：30)	讀取 LDO	10	
53：00	X+(4Xti-01：00)	擦拭		
53：30	X+(4Xti-00：30)	讀取 LDO	11	
59：00	X+(5Xti-01：00)	擦拭		
59：30	X+(5Xti-00：30)	讀取 LDO	12	
60：00	2X	完成循環		

B MIN= 讀數 5

B MAX= 讀數 6 及 7 之平均

MIN= 8 至 12 中選出之最小讀數

活性：

BMA= B MAX - MIN

SAMA = B MAX - B MIN

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示包含流動槽、DO 探針、清潔裝置及視情況選

用之 ORP 探針之設備的示意圖。

圖 2 顯示安裝在罩殼內背板上之設備的示意圖，其中該設備包含流動槽、DO 探針、ORP 探針、具有滑動電磁圈之清潔裝置、第一導管、第二導管及閥。

圖 3 顯示包含 DO 探針、ORP 探針及清潔裝置之設備的示意圖。

圖 4 顯示包含流動槽、ORP 探針、DO 探針及含有擦拭刮片之清潔裝置之設備的示意圖。

圖 5 顯示流動槽及用於增加表面積之構件的示意圖。

圖 6 顯示在造紙廠所收集關於主體(總體)微生物活性及表面積垢的數據。

圖 7 顯示在造紙廠所收集關於主體(總體)微生物活性及表面積垢的數據。

圖 8 顯示監測主體微生物活性及/或表面相關微生物活性之流程圖。

圖 9 說明所請求發明之具體表現，其中流動槽與 DO 探針、ORP 探針及清潔裝置結合。

圖 10 說明所請求發明之具體表現，其中 OFM 及流動槽與 DO 探針、ORP 探針及清潔裝置結合。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---|--------|
| 1 | 流動槽 |
| 2 | DO 探針 |
| 3 | ORP 探針 |
| 4 | 第一導管 |

5	第二導管
6	閥
7	清潔裝置
8	擦拭刮片或刷子
9	電磁圈或滑動電磁圈
10	構件
11	檔板
12	連接器
13	入口
14	出口
15	排水管或構件入口

五、中文發明摘要：

揭示一種藉由測量溶氧以監測並控制製程流內微生物活性的設備及方法。

六、英文發明摘要：

An apparatus and method for monitoring and controlling microbiological activity in a process stream by measuring dissolved oxygen is disclosed.

十、申請專利範圍：

1. 一種監測及控制製程流內之表面相關微生物活性的方法，其包括：

- a. 將設備連接至程序流，其中該設備包含：含有多個開口之流動槽，其中至少一個開口係自該製程流抽出之流體用的流動槽入口及至少一個開口係離開該流動槽之流體用的流動槽出口；連接至該等開口中之一者的 DO 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之 ORP 探針；視情況選用連接至該等開口中之一者之清潔裝置；視情況選用連接至該流動槽入口之第一導管；視情況選用連接至該流動槽出口之第二導管；及視情況選用與該流動樣品槽結合之閥；
- b. 自該製程流將流體抽至該流動槽中；
- c. 打開該設備之閥以容許流體被抽至該流動槽中；
- d. 以該 DO 探針測量該製程流之 DO 濃度至少一次，其中該 DO 探針在各次測量之前未經清潔；
- e. 清潔該 DO 探針之表面；
- f. 以該 DO 探針測量該設備內之流體的 DO 濃度至少一次，其中視情況在各次測量之前，先清潔該 DO 探針表面；
- g. 計算步驟(d)與步驟(f)間之 ΔDO 讀數；
- h. 使步驟(g)中至少該 ΔDO 值與表面相關微生物活性產生關聯；並

- i. 藉將有效量之含有一或多種氧化性殺生物劑之處理劑添加至製程流中及/或將有效量之含有一或多種非氧化性殺生物劑之處理劑及視情況選用含有n-氫化合物、氧化性殺生物劑及視情況選用之緩衝劑的混合物添加至製程流中。

2.如申請專利範圍第1項之方法，其中該製程流係造紙製程流或水力纏絡式非編織物製程流。

3.如申請專利範圍第2項之方法，其中該水力纏絡式非編織物製程流係用於製造玻璃纖維墊之製程之一部分。

4.如申請專利範圍第1項之方法，其中該該n-氫化合物包含下列各者中至少一者：銨鹽、硫酸銨、乙酸銨、碳酸氫銨、溴化銨、碳酸銨、氯化銨、檸檬酸銨、硝酸銨、草酸銨、過硫酸銨、磷酸銨、硫酸銨、硫酸鐵銨及硫酸亞鐵銨。

5.如申請專利範圍第1項之方法，其中該n-氫化合物包含下列各者中至少一者：琥珀醯亞胺、氰胺、二氰胺、三聚氰胺、乙醇胺、伸乙二胺、二乙醇胺、三乙醇胺、三伸乙四胺、二丁基胺、三丁基胺、麩醯胺、二苯基胺、聯胺、尿素、硫脲、N-甲基脲、乙醯脲、胺甲酸乙酯、1,3-二甲基縮二脲、甲基苯基縮二脲、異三聚氰酸、巴比妥酸、6-甲基尿嘧啶、2-咪唑啉、5,5-二甲基乙內醯脲、2-嘧啶酮、苯甲醯胺、鄰苯二甲醯亞胺、N-乙基乙醯胺、氮雜環丁-2-酮、2-吡咯啶酮、己內醯胺、磺胺酸、磺醯胺、對-甲苯磺醯胺、苯基磺醯胺、二甲基亞磺醯亞胺、伸異噻唑-1,1-二氧化物、

三胺化正磷醯、三胺化焦磷醯、雙二甲基胺化苯基磷醯、硼醯胺、甲烷磺醯胺、三聚氰胺、吡咯啉酮、乙內醯脲、乙醯苯胺、乙醯胺、縮二脲、脲甲酸酯、吡咯、吡啶、胍、雙胍及一級和二級含氮聚合物。

6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該非氧化性殺生物劑包含下列各者中至少一者：2,2-二溴-3-氮基丙醯胺(DBNPA)、戊二醛、雙硫氰酸亞甲酯(MBTC)、噻唑衍生物、異噻唑啉酮衍生物、5-氯-2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(CMIT)、2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(MIT)、1,2-苯并異噻唑啉-3-酮(BIT)、2-溴-2-硝基-丙烷-1,3-二醇(Bronopol)、長鏈四級銨化合物、脂族二胺、胍、雙胍、正-十二烷基胍鹽酸鹽(DGH)、正烷基二甲基苯甲基氯化銨、二癸基二甲基氯化銨、1,2-二溴-2,4-二氮基丁烷、2,2-二溴-3-氮基丙醯胺(DBNPA)、雙(三氯甲基)砒、4,5-二氯-1,2-二硫醇-2-酮、2-溴-2-硝基苯乙烯、5-氯-2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(CMIT)及 2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(MIT)。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該非氧化性殺生物劑係在該混合物之後加入。

十一、圖式：

如次頁

三胺化正磷醯、三胺化焦磷醯、雙二甲基胺化苯基磷醯、硼醯胺、甲烷磺醯胺、三聚氰胺、吡咯啉酮、乙內醯脲、乙醯苯胺、乙醯胺、縮二脲、脲甲酸酯、吡咯、吲哚、胍、雙胍及一級和二級含氮聚合物。

6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該非氧化性殺生物劑包含下列各者中至少一者：2,2-二溴-3-氮基丙醯胺(DBNPA)、戊二醛、雙硫氰酸亞甲酯(MBTC)、噻唑衍生物、異噻唑啉酮衍生物、5-氯-2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(CMIT)、2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(MIT)、1,2-苯并異噻唑啉-3-酮(BIT)、2-溴-2-硝基-丙烷-1,3-二醇(Bronopol)、長鏈四級銨化合物、脂族二胺、胍、雙胍、正-十二烷基胍鹽酸鹽(DGH)、正烷基二甲基苯甲基氯化銨、二癸基二甲基氯化銨、1,2-二溴-2,4-二氯基丁烷、2,2-二溴-3-氮基丙醯胺(DBNPA)、雙(三氯甲基)砒、4,5-二氯-1,2-二硫醇-2-酮、2-溴-2-硝基苯乙烯、5-氯-2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(CMIT)及 2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮(MIT)。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該非氧化性殺生物劑係在該混合物之後加入。

十一、圖式：

如次頁

圖 1

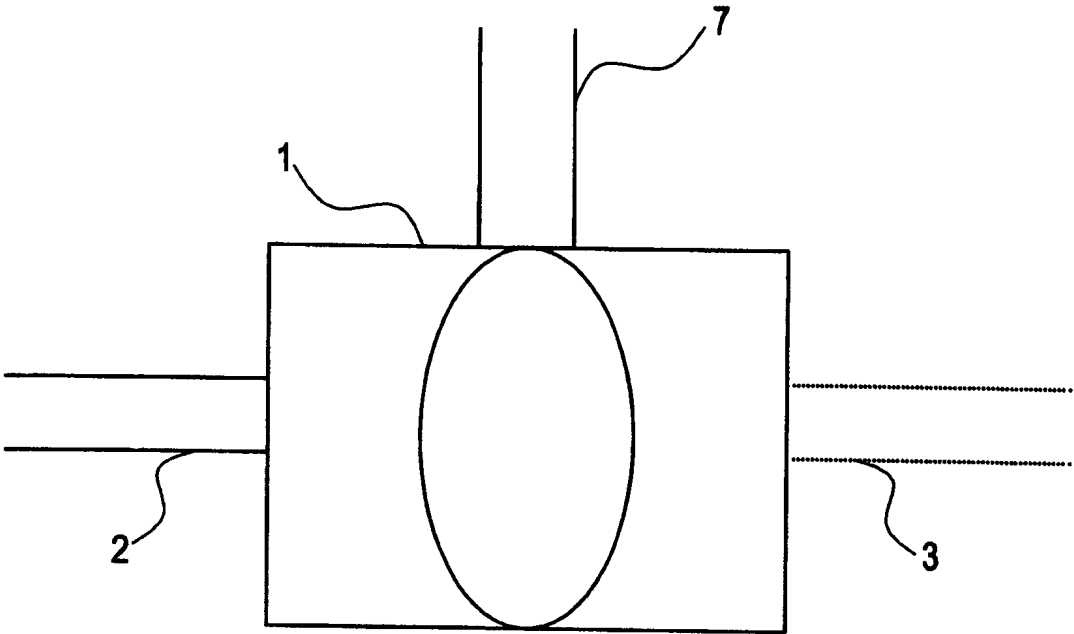


圖 2

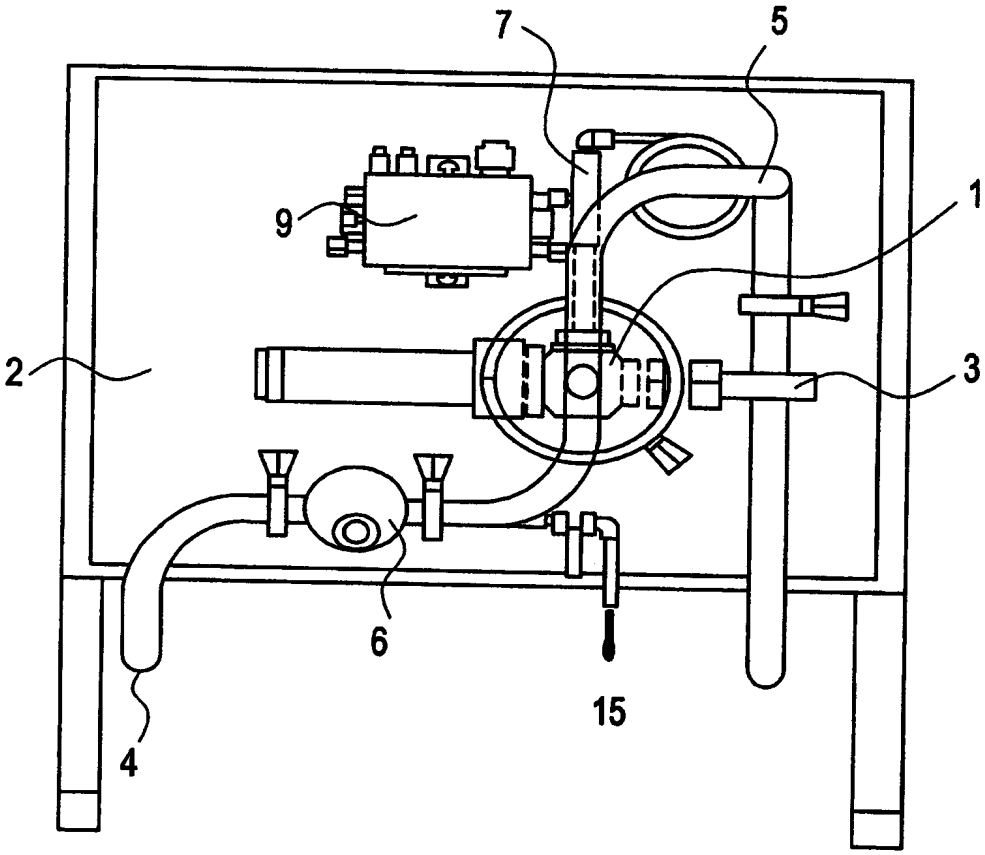
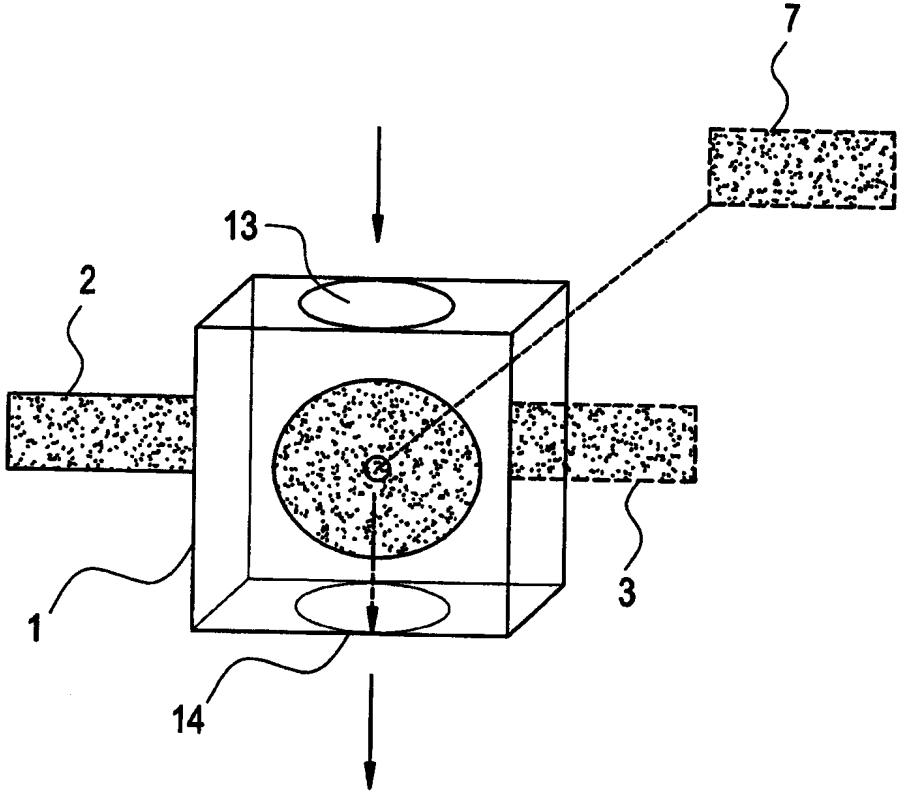


圖3



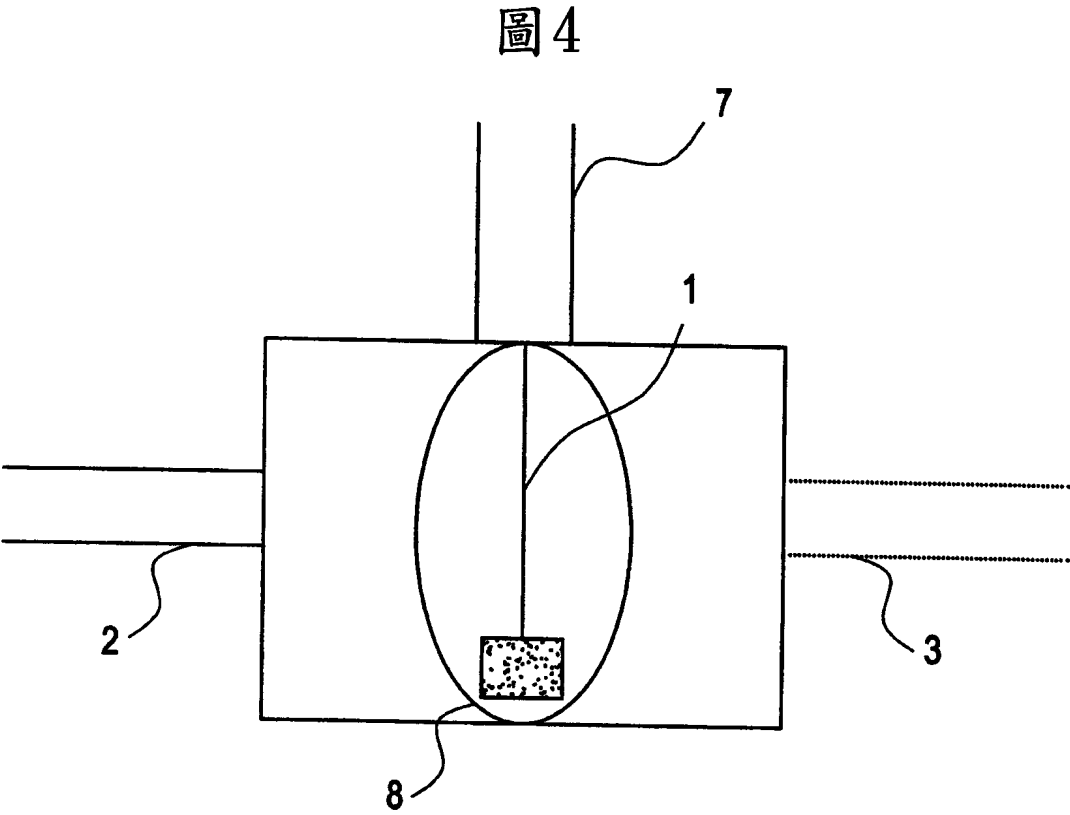


圖5

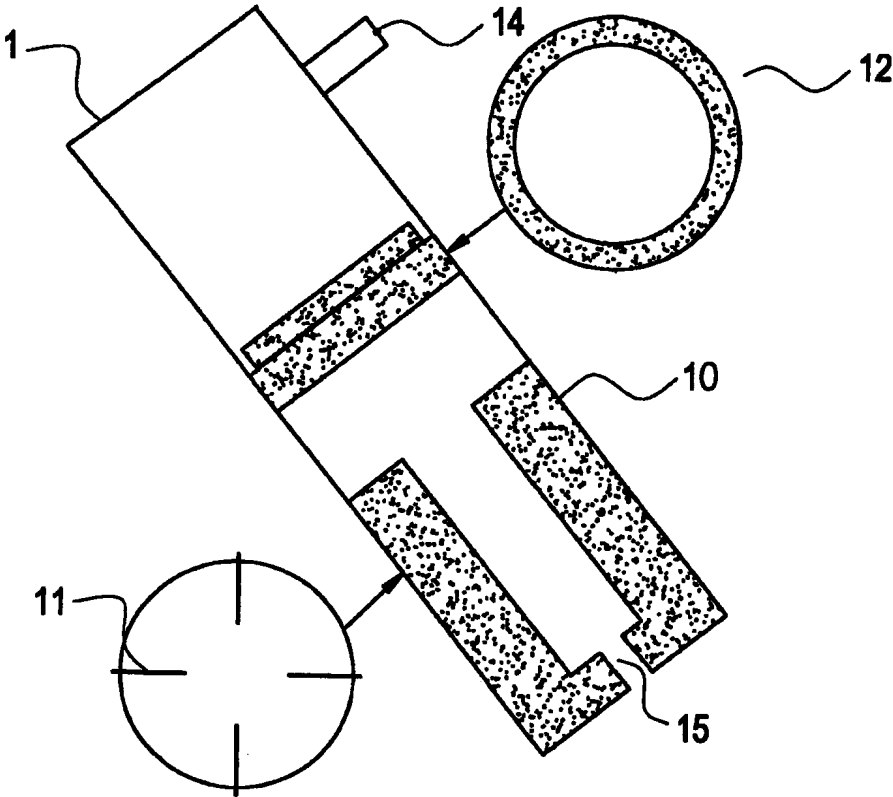


圖6

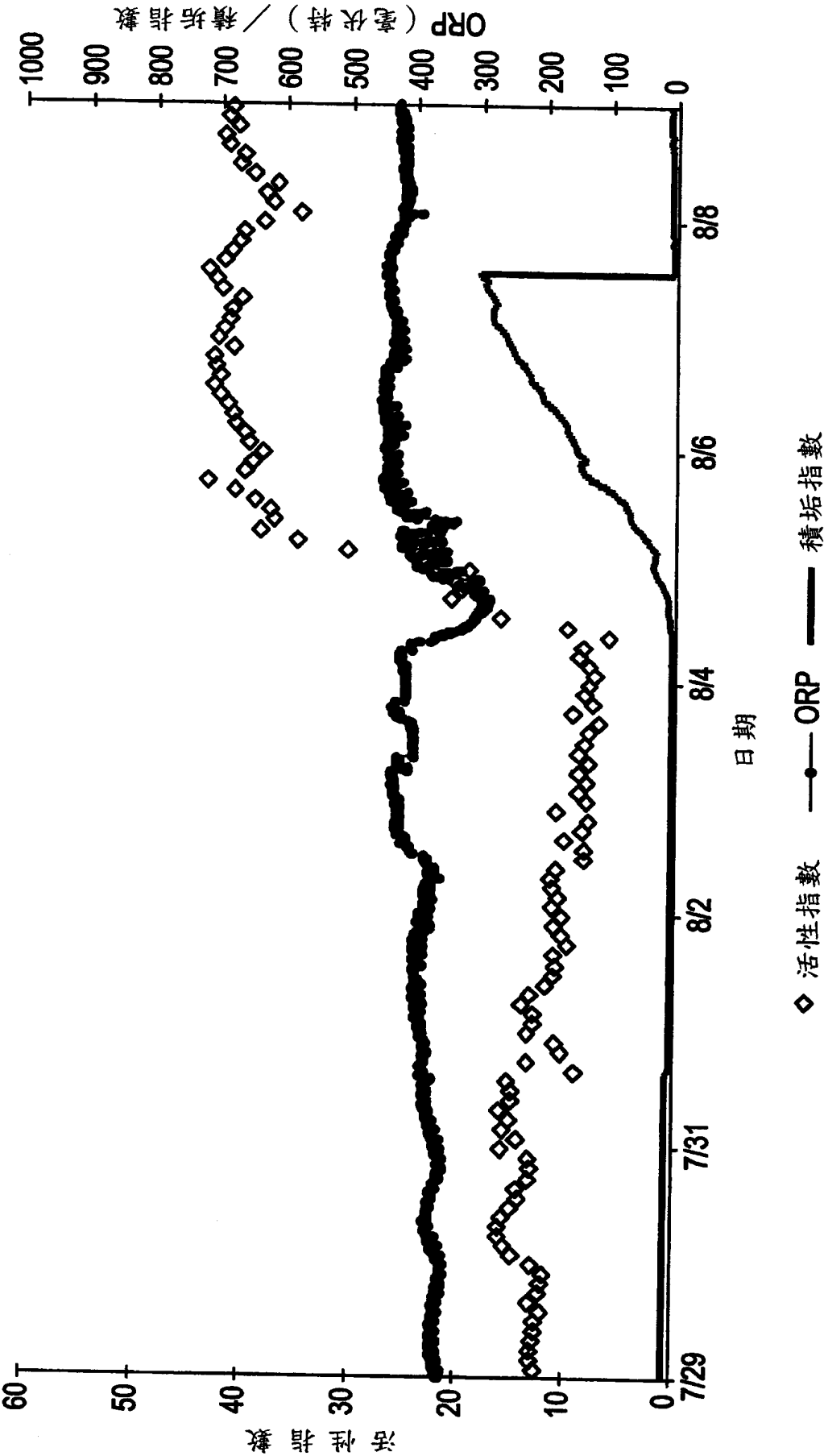


圖7

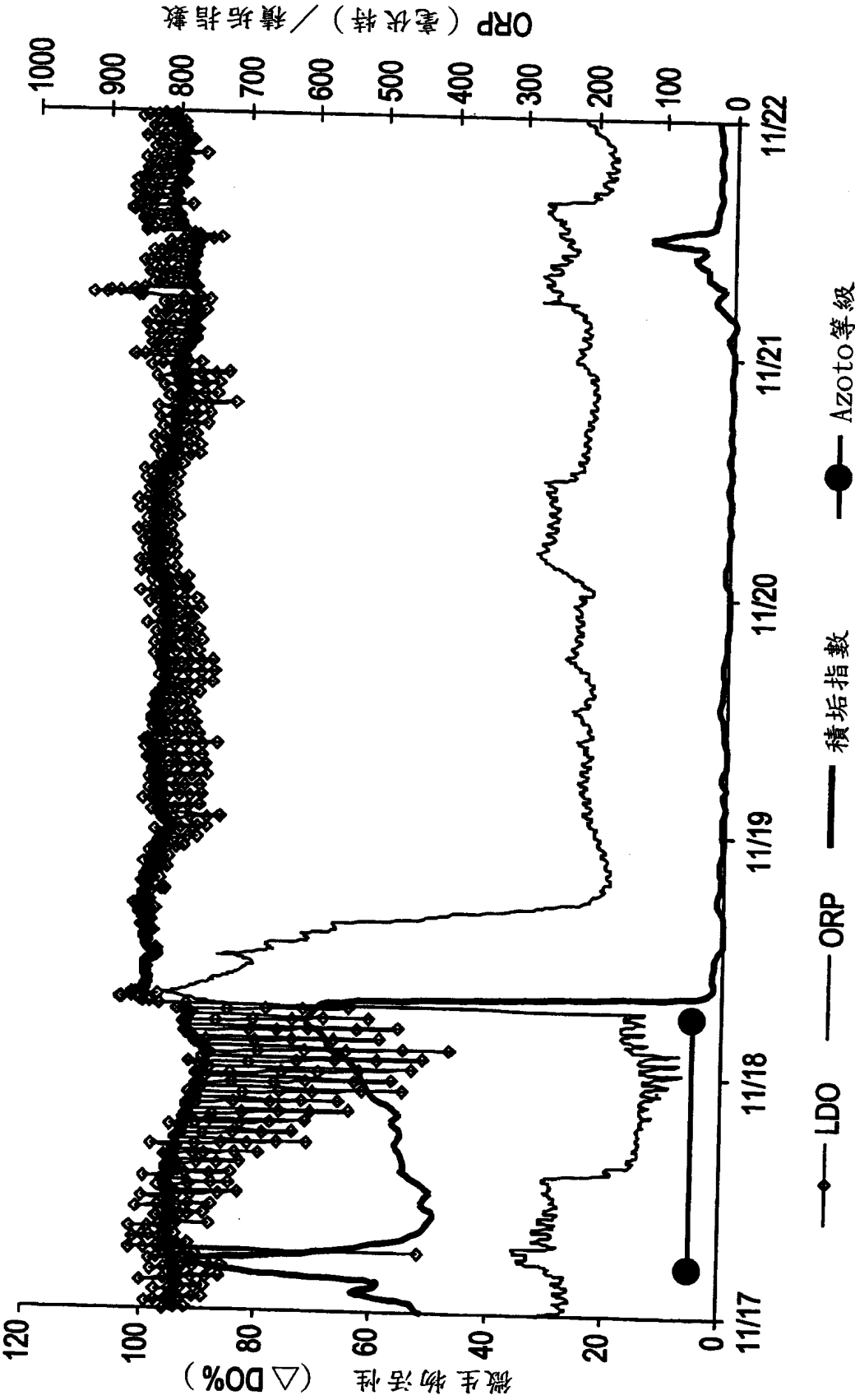


圖 8

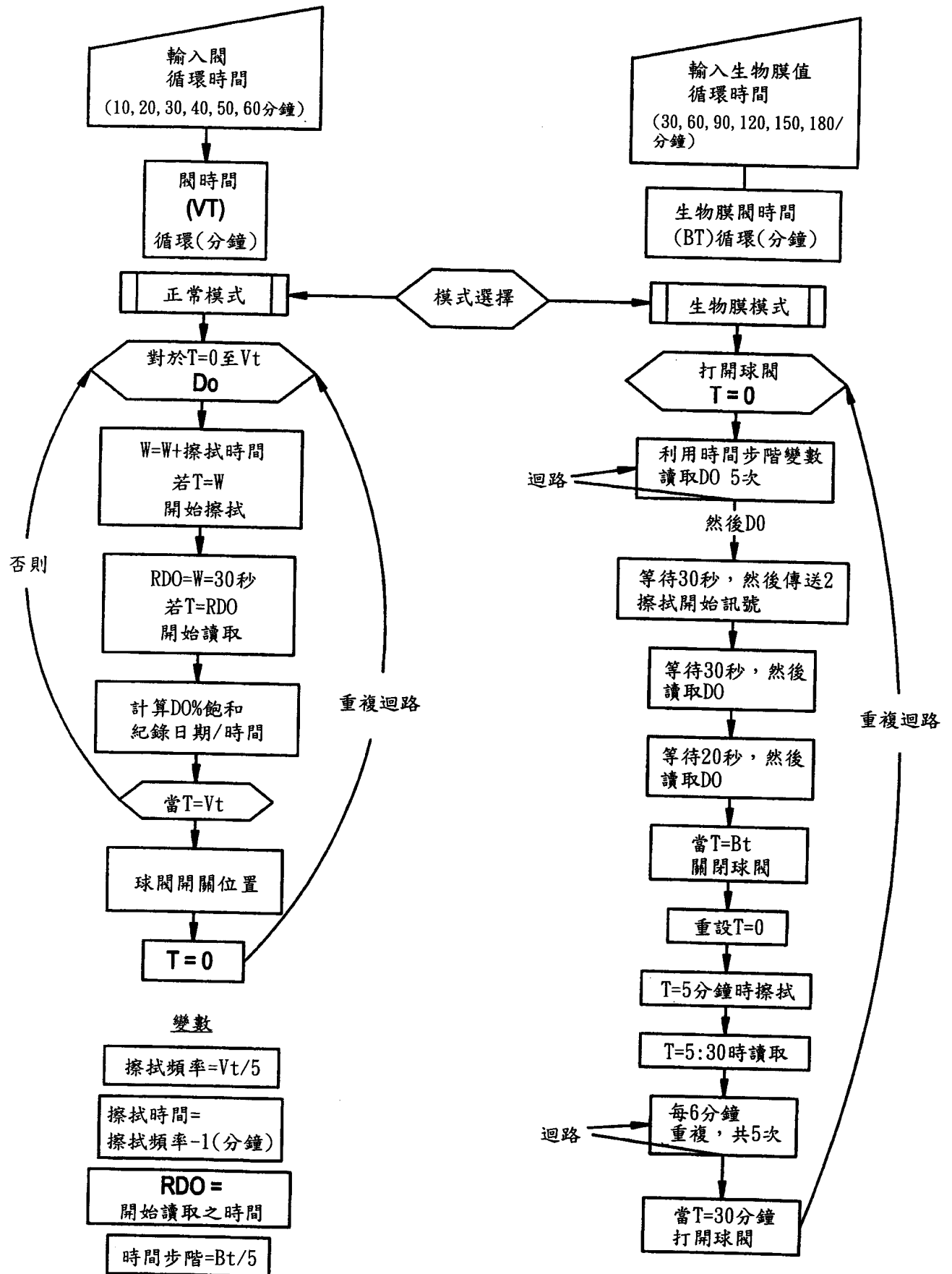


圖9

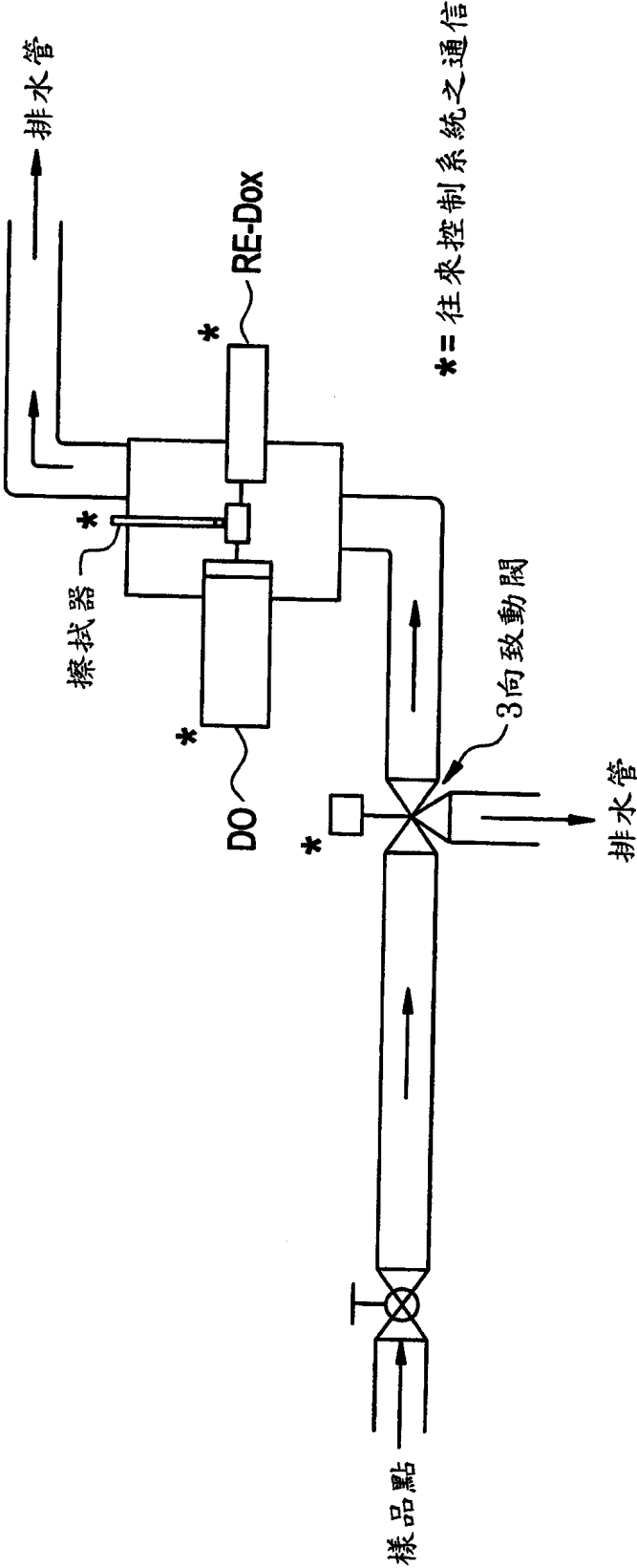
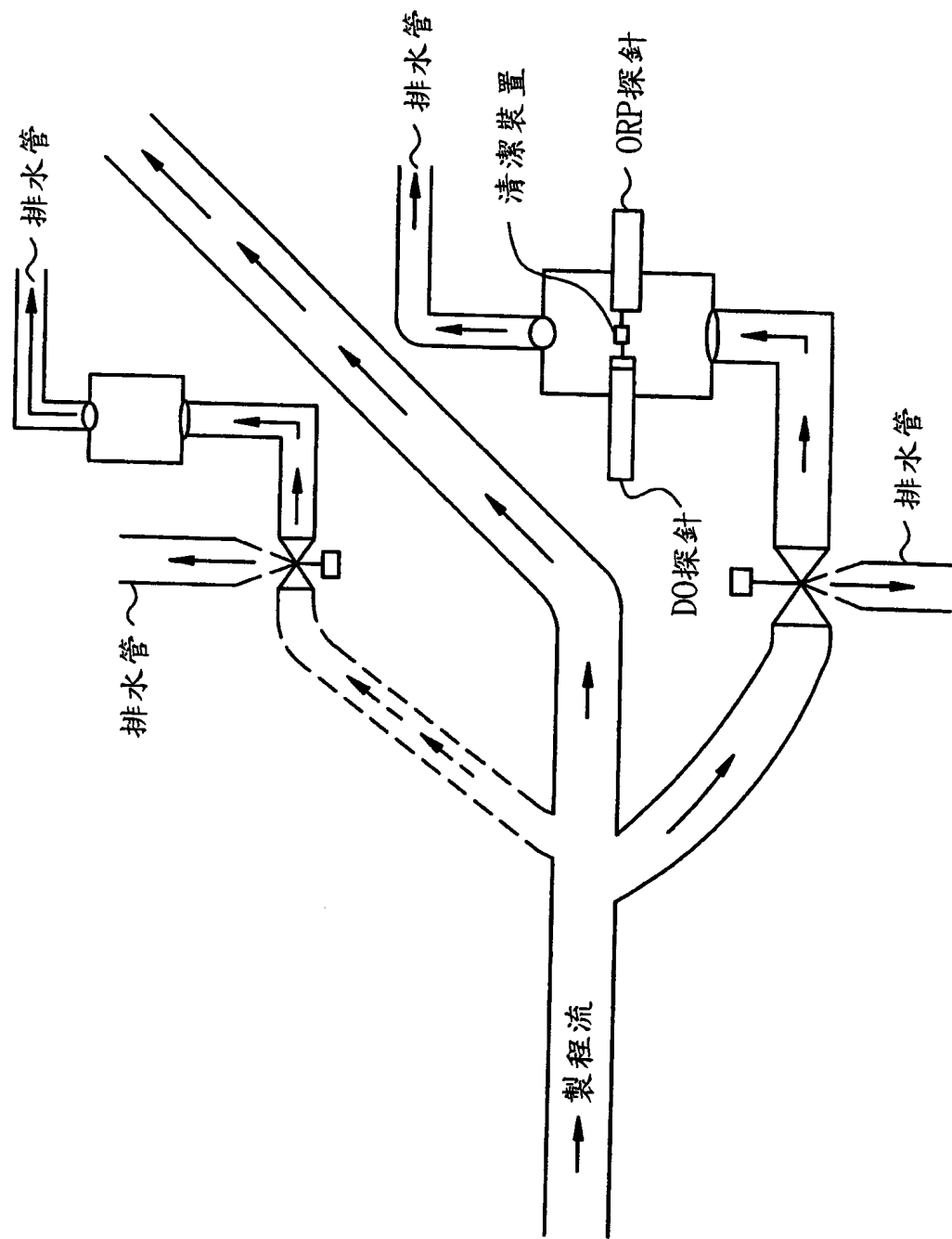


圖10



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	流動槽
2	DO 探針
3	ORP 探針
7	清潔裝置

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無