

# 發明專利說明書

公告本

(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：97105284

C12Q 1/04 (2006.01,

※申請日期：97.2.15

※IPC 分類：

C12Q 1/24 (2006.01,

G01N 33/18 (2006.01,

C12M 1/34 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

監測製程流內微生物活性之方法

A METHOD OF MONITORING 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 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 麥可 V. 安揚 / ENZIEN, Michael V.

2. 蘿拉 E. 萊絲 / RICE, Laura E.

3. 史蒂芬 B. 艾希頓 / ASHTON, Stephen B.

國籍：(中文/英文)

1.2. 美國 / USA

3. 英國 / GB

#### 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、 2007.02.16、 11/675,726

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。

### 五、中文發明摘要：

揭示一種藉測量溶氧以用於監測製程流內微生物活性的裝置與方法。主體微生物活性以及與表面相關的生物活性係使用此裝置與方法以測量。

### 六、英文發明摘要：

An apparatus and method for monitoring microbiological activity in a process stream by measuring dissolved oxygen is disclosed. Bulk microbiological activity and surface associated biological activity are measured using this apparatus and method.

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第（ 一 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- (1) 流動室
- (2) DO 探測器
- (3) ORP 探測器
- (7) 潔淨裝置

**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

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明乃關於一種用於監測製程流內微生物活性之裝置以及一種用於監測製程流內微生物活性之方法。

### 【先前技術】

在工業用水系統內的微生物生長會導致腐敗與表面積垢。若生長未加以適當控制，則腐敗可能會導致不悅之氣味且降低添加劑的功能(例如微生物可製造過氧化氫能使用之觸酶以提昇亮度，且可製造能影響纖維強度的纖維素)。若表面積垢未加以適當控制，則生成之生物膜將會干擾熱交換；且在製紙系統的例子中，生物膜會產生使製造方法變慢的需求，使製程需停俾以將這些沉積物從表面加以清除，其或可能會從表面上脫落而在完成後的紙張或紙板產品產生孔洞或斑點。因此，此水需以殺生物劑處理，來控制微生物生長且防止相關問題。

因為腐敗與生物膜形成在工業水系統中會造成不同之問題，且浮游性與無梗細菌對生物控制措施亦會有不同之反應，故其有需要就生物控制程式對這些不同模式之微生物生長的衝擊進行監測。

典型上用於監測此水系統的標準技術係包括標準平板法技術。這些技術需要冗長的潛伏期且無法提供用於事先預防的適當資料，且預防與微生物生長有關的問題。近來，已使用三磷酸腺苷(ATP)測量作為事先預防性控制之手段。不過，此試劑係相當昂貴且從大型水系統中只取少量

體積作為樣本。資料收集亦不足，導致資料的明顯間隔。因此，此方法對所關心系統內的微生物狀態僅能提供有限的資訊。此外，這些方法典型上係用於監測浮游性細菌。不過在某些情況下，表面可能會加以擦拭與分析，以定量生物膜細菌。這些方法係非常單調與費時。

溶氧(dissolved oxygen, DO)探測器已用於測量流體內的微生物活性，因為微生物活性與耗氣新陳代謝會導致溶氧濃度降低係廣為人知的。頒佈給 Robertson 等人的美國專利第 5,190,728 號與第 5,282,537 號係揭示一種使用 DO 測量以監測工業水體內積垢的方法與裝置。不過，該方法需要使用營養添加劑以區別非生物積垢與生物積垢，且其並未提到在探測器表面已積垢後。要如何使探測器復新以用於進一步之測量。此外，所揭示的方法需要氧氣的連續供應裝置。

標準的克拉克型式電化學 DO 探測器具有許多限度，其例如為：化學干擾( $H_2S$ 、pH、 $CO_2$ 、 $NH_3$ 、 $SO_4$ 、 $Cl^-$ 、 $Cl_2$ 、 $ClO_2$ 、MeOH、EtOH 與各種不同離子物)、頻繁的校準與薄膜更換、緩慢的回應與讀數偏移、熱震、與通過薄膜所需的高流量。最近被多家公司(例如為美國科羅拉多州 Loveland 的 HACH 公司)所商業化的新類型溶氧探測器幾乎可克服所有的這些限制，故在製程水體內的 DO 可線上測量。此新 DO 探測器(LDO)係基於螢光生命期的衰退，其中氧氣的存在會使激發螢光團的螢光生命期縮短。此螢光團係固定在感應器表面的薄膜內，且激發係藉藍光 LED

以提供。

皆頒佈給 Lee 等人的美國專利第 5,698,412 號與第 5,856,119 號係揭示一用於監測且控制流體內生物活性的方法，其中 DO 係合併酸鹼值測量以決定新陳代謝行為的轉變，特別係關於營養物/基質耗用。

其仍需要一可靠與便利的方法來監測工業水體內的浮游性與生物膜細菌，以確保生物控制程式可適當地控制腐敗與有問題的生物膜。這些方法應該是無需使用試劑的，以允許在代表那些周遭環境(最小調整)的條件下測量微生物的活性。這些方法應該是自動化的且應該允許監測器的遠端控制、資料的遠端取得、與生物控制程式的遠端或自動回饋控制。理想地是這些方法將能夠區別表面與主體水活性的微生物活性，以確保生物控制程式可適當地處理當嘗試去控制生物膜上的微生物時。典型上所面對的逐漸提高的挑戰。此外，這些方法應可提供沉積物(生物或非生物)性質之資料，以確保已施加適當的控制措施。

#### 【發明內容】

本發明係提供一種用於測量製程流內微生物活性的裝置，其含有：(a)一含有數個開口的流動室，其中至少一個開口係用於從該製程流引出流體的流動室入口，且至少一個開口係用於使流體離開該流動室的流動室出口；(b)一連結至該等開口的其中之一之 DO 探測器；(c)一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之 ORP 探測器；(d)一連結至該等開口的其中之一之潔淨裝置；(e)一視需要選用的連

結至流動室入口的第一導管；(f)一視需要選用的連結至流動室出口的第二導管；以及(g)一視需要選用的與該流動室關聯的閥門。

本發明亦提供一種用於監測製程流內主體(總體)微生物水活性的方法，其含有：(a)將裝置連結至一製程流，其中該裝置係包含一含有數個開口的流動室，其中至少一個開口係用於從該製程流引出流體的流動室入口，且至少一個開口係用於使流體離開該流動室的流動室出口，一連結至該等開口的其中之一之 DO 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之 ORP 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之潔淨裝置，一視需要選用的連結至流動室入口的第一導管，一視需要選用的連結至流動室出口的第二導管，以及一視需要選用的與該流動室關聯的閥門；(b)從該製程流將流體引入該流動室內；(c)開啟該裝置的閥門以允許將流體引入該流動室內；(d)以該 DO 探測器至少測量一次該製程流的 DO 濃度，且在每次測量前該 DO 探測器的表面加以潔淨；(e)關閉裝置的閥門以防止流體被引入該流動室內；(f)以該 DO 探測器至少測量一次裝置內流體的 DO 濃度，且在每次測量前該 DO 探測器的表面加以潔淨；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間的 $\Delta$ DO 讀數；且(h)至少將步驟(g)的該 $\Delta$ DO 值與該製程流內的微生物主體(總體)活性加以關聯。

本發明亦提供一種用於測量製程流內與表面相關的微生物活性的方法，其含有：(a)將裝置連結至一製程流，其

中該裝置係包含一含有數個開口的流動室，其中至少一個開口係用於從該製程流引出流體的流動室入口。且至少一個開口係用於使流體離開該流動室的流動室出口，一連結至該等開口的其中之一之 DO 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之 ORP 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之潔淨裝置，一視需要選用的連結至流動室入口的第一導管，一視需要選用的連結至流動室出口的第二導管，以及一視需要選用的與該流動室關聯的閥門；(b)從該製程流將流體引入該流動室內；(c)開啟該裝置的閥門以允許將流體引入該流動室內；(d)以該 DO 探測器至少測量一次該製程流的 DO 濃度，且在每次測量前該 DO 探測器並未加以潔淨；(e)將該 DO 探測器的表面加以潔淨；(f)以該 DO 探測器至少測量一次該裝置內流體的兩個 DO 濃度。且視需要選用地是在每次測量前將該 DO 探測器表面加以潔淨；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間的 $\Delta$ DO 讀數；且(h)至少將步驟(g)的該 $\Delta$ DO 值與表面相關的微生物活性加以關聯。

本發明進一步係提供一種方法以同時監測主體(總體)微生物活性與表面相關的微生物活性。

#### 【實施方式】

術語之定義：

"DO"係指溶氧。

"DO 探測器"係包括能夠測量溶氧的任何類型探測器。

DO 探測器較佳係發光溶氧探測器 ("DO 探測器")。"LDO"

係指發光溶氧。LDO 探測器係基於螢光生命期衰退以測量溶氧，其中氧氣的存在會使激發螢光團的螢光生命期縮短。此螢光團係固定在感應器表面的薄膜內，且激發係藉藍光 LED(發光二極體)以提供。LDO 探測器可從美國科羅拉多州 Loveland 公司取得。該探測器通常係具有可取得測量值的感應頭。

"ORP"係指氧化還原電位。ORP 探測器係可從美國麻薩諸塞州 Holliston 的 Walchem 公司取得。

"REDOX"係指氧化還原狀態。

"OFM"係指光學積垢監測儀。用於欲監測之特定方法的任何適當光學積垢皆可使用。此包括任何之一般沈積監測儀，其例如為石英晶體微天平。

"閥門"係指可調節流體流動的任何裝置。

"潔淨裝置"係指能夠清潔像是 DO 探測器表面及/或 ORP 探測器表面之表面的任何裝置。

"製程流"包括在工業製程內的任何流體，其例如為從造紙製程導管中所取出的流體，以及來自造紙製程高位箱的流體。

較佳具體實例：

製程流內的微生物活性可藉監測溶氧消耗以間接測量，此係因為溶氧消耗係直接與細胞在好氧呼吸條件下所產生的 ATP 數量有關，且細胞所產生的 ATP 數量可與該製程流內的微生物活性水平加以關聯。本發明所描述的方法對具有低 DO 水平的製程流並不適當，其中好氧呼吸並

不是微生物細胞能源產生的主要途徑。

從製程流所收集的 DO 測量值應使用製程流的壓力、溫度與鹽分值以轉化成百分比飽和度。此有助於基於這些參數的製程擾動以將資料正規化。溫度的修正是特別重要的，因為欲分析的製程流溫度在停止流動條件過程中將會下降攝氏 1-10 度，其係發生在當流體不再被引入流動室內時。

為了提高溶氧消耗與微生物活性間相互關係的整體性，製程流體的 REDOX 狀態必須加以氧化，以使氧氣消耗不是化學氧化方法的結果。像是酸鹼值的因素會影響到製程水體的 REDOX 狀態。在高酸鹼值條件下，例如具有超過 9.5 酸鹼值的製程水體。即使在高氧化還原條件下仍會造成製程流體內有機材料的氧化。

因此，製程流的 ORP 較佳應係連同 DO 濃度一起測量，以確保溶氧消耗主要係與微生物活性。而不是與製程流的化學性質有關。

#### A. 裝置

其已發展一種裝置以實際地測量製程流內的溶氧。例如為 ORP 探測器的其他分析裝置亦可與此裝置結合。

如圖 1 中所示，裝置係含有(1)流動室；(2)DO 探測器；視需要選用的(3)ORP 探測器；與(7)潔淨裝置。

(1)流動室係具有數個開口。這些開口係用於允許流體流過(1)流動室。開口的大小與形狀可加以改變；特別地是製程流的類型應加以考慮。

圖 3 顯示(1)流動室係含有(13)入口與(14)出口。開口的直徑應夠大以允許來自製程流的流體可輕易地流過(1)流動室，且避免(1)流動室的阻塞，以及 DO 探測器與(3)ORP 探測器表面上的非生物積垢。因此，(1)流動室的直徑將取決於像是製程流類型的許多因素。

(1)流動室開口亦用於允許像是(2)DO 探測器、(3)ORP 探測器及/或(7)潔淨裝置的各種不同裝置與流動室連結，以測得製程流的一或多個測量值。像是酸鹼儀的其他裝置亦可與流動室合併。

特別的是(2)DO 探測器及/或(3)ORP 探測器係與(1)流動室連通。

在一具體實例中，(2)DO 探測器與(3)ORP 係連結至(1)流動室。探測器可以一般熟習技藝之人士所知的各種不同方法連結至(1)流動室開口之其中之一。連接可經由任何類型的固定及/或安裝裝置等以發生。例如，可將一單元安裝至(1)流動室、且探測器/裝置可經由此單元插入且鎖定在正確的位置上。

如圖 3 中所示，探測器係與(1)流動室的壁面齊平。

在一具體實例中，該(2)DO 探測器的至少一部分以及視需要選用的(3)ORP 探測器係突入該流動室內。

在另一具體實例中，(2)DO 探測器係含有 DO 感應頭，其中該 DO 感應頭的至少一部分係突入該流動室內，且其中視需要選用的該(3)ORP 探測器係含有 ORP 感應頭，且其中該 ORP 感應頭的至少一部分係突入該流動室內。

在另一具體實例中，探測器應以使不會顯著地阻隔流體流過(1)流動室的方式定向。

在另一具體實例中，(2)DO 探測器與(3)ORP 探測器係彼此面對面放置。

圖 2 係顯示裝置的額外特徵。更明確地，圖 2 係顯示(4)第一導管、與(4)第一導管連結之(6)閘門、與(4)第一導管連結之(15)放流、(1)流動室、(2)DO 探測器、(3)ORP 探測器、(7)潔淨裝置、與該(7)潔淨裝置聯通之(9)電磁線圈、以及(5)第二導管。

(4)第一導管與(5)第二導管係連結至該(1)流動室的一或多個開口、以及製程流的外殼。連結可經由一般熟習技藝之人士所知的各種不同方法以發生。例如，(4)第一導管可以管送至製程流內。

(4)第一導管係用於將來自製程流的流體輸送、及/或轉移至(1)流動室、及/或例如為 OFM 的其他裝置。(4)第一導管可以任何可促進流體從製程流移動至(1)流動室的方式設置。例如，重力或像是泵浦的基於能源之機制可從製程流中將流體引進裝置所包含的(1)流動室內。

在另一具體實例中，放流(15)可以與(4)第一導管結合，以防止進入製程流內的流體的倒流/限制。

(5)第二導管係作為通過(1)流動室的流體的出口路徑，且亦作為留存來自製程流的流體的儲庫。特別地是，可對第二導管(5)加以空間定向，以便當監測是在停止流動之條件下時、(1)流動室可維持流體在(1)流動室內以供分析。例

如，(5)第二導管的定向係使重力可將流體保留於(1)流動室內。

在另一具體實例中，(5)第二導管亦可作為放流之用。

(6)閥門係與(1)流動室結合。特別地是，(6)閥門係以可達成其所欲功能之方式與(1)流動室聯通。(6)閥門可控制/調節來自製程流的流體進入(1)流動室的流動。

在一具體實例中，(6)閥門係經由(4)第一導管與(1)流動室結合。特別地是，(6)閥門係以在關閉位置時能夠限制流動、且當(6)閥門在開啟情況時可允許流動的此一方式與(4)第一導管整合/連接。

在另一具體實例中，(6)閥門可以調節進入 OFM 及/或(1)流動室內的流體的流動。

在另一具體實例中，(6)閥門的直徑需夠大，才不會因此妨礙含有大量固體的製程水的流動。

在另一具體實例中，(6)閥門亦可防止流體離開(1)流動室或(5)第二導管，以便在關閉流動條件下的讀數可發生。

在另一具體實例中，(6)閥門的直徑是至少 1 英吋。

在另一具體實例中，(6)閥門是球閥。

在另一具體實例中，(6)閥門係手動、電動或氣動運作。

在另一具體實例中，球(6)閥係手動、電動或氣動運作。

圖 2 與 4 係顯示可以連結至(1)流動室開口之一的(7)潔淨裝置。(7)潔淨裝置係用於潔淨(2)DO 探測器及/或(3)ORP 探測器表面兩者之表面，且裝置的定向應使其可達成此功能。(7)潔淨裝置亦可潔淨與(1)流動室結合之其他裝置。

在一具體實例中，(7)潔淨裝置係橫越(1)流動室之面積。

在另一具體實例中，(7)潔淨裝置係能夠橫越(1)流動室之面積，以潔淨像是(2)DO 探測器、(3)ORP 探測器、或可與(1)流動室結合之其他類型分析儀器之一或多個裝置/探測器。

在另一具體實例中，(7)潔淨裝置係含有(8)刮刷或刷子。

在另一具體實例中，(7)潔淨裝置係藉(9)刮刷電磁線圈以運作。(9)電磁線圈係接受來自以邏輯加以程式化的控制器的指令，其將指示何時需潔淨且何時不需潔淨。

如圖 4 中所示，(8)刮刷係以同時相對於(2)DO 探測器與(3)ORP 探測器為垂直的方向橫越(1)流動室以放置。

將一或多個(11)擋板加入(1)流動室內可提高(1)流動室之面積。圖 5 係顯示一改良後的流動室。明確地，構件係與流動室結合，且構件係含有超過一個之擋板。構件可以各種方式與流動室結合。能提高表面積的其他物件亦可以相似之方式應用。

在一具體實例中，(10)構件係藉(12)承接器的輔助以鎖緊在(1)流動室上。構件係具有接收來自該製程流流動的(15)構件入口，以及連結至(1)流動室之出口。

在一具體實例中，(4)第一導管係連結至(10)構件、而非直接至(1)流動室。

在另一具體實例中，(10)構件可具有一或多個(11)擋

板。

該裝置可建構以監測主體微生物水活性，表面相關之微生物活性或其之組合。

#### B. 監測在製程流內的主體微生物活性

其係揭示一種用於監測製程流內主體(總體)微生物活性的方法。主體(總體)微生物活性係指在主體製程流中的微生物活性，像是製程流內的浮游性微生物與固著微生物。

製程流內的主體微生物活性係藉測量製程流的 DO 濃度以決定。其他參數亦可連同此分析以應用。本方法更明確地係包含下述之步驟：(a)將裝置連結至一製程流，其中該裝置係包含一含有數個開口的流動室，其中至少一個開口係用於從該製程流引出流體的流動室入口。且至少一個開口係用於使流體離開該流動室的流動室出口，一連結至該等開口的其中之一之 DO 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之 ORP 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之潔淨裝置，一視需要選用的連結至流動室入口的第一導管，一視需要選用的連結至流動室出口的第二導管，以及一視需要選用的與該流動室關聯的閥門；(b)從該製程流將流體引入該流動室內；(c)開啟該裝置的閥門以允許將流體引入該流動室內；(d)以該 DO 探測器至少測量一次該製程流的 DO 濃度，且在每次測量前該 DO 探測器的表面加以潔淨；(e)關閉該裝置的閥門以防止流體被引入該流動室內；(f)以該 DO 探測器至少測量一

次該裝置內流體的 DO 濃度，且在每次測量前該 DO 探測器的表面加以潔淨；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間的 $\Delta$ DO 讀數；且(h)至少將步驟(g)的該 $\Delta$ DO 值與該製程流內的主體(總體)微生物活性加以關聯。

此方法可應用在各種不同類型的製程流上。

在一具體實例中，該製程流係來自由製紙製程、冷卻水製程、食品或飲料製程與基於休閒之製程所組成的群集中所選出之製程。

主體水微生物活性係藉檢查在開放流動與停止流動條件間 DO 濃度的變化( $\Delta$ DO)以測量。其他參數亦可連同此分析以應用。更明確地是藉檢查 $\Delta$ DO，將可決定 DO 的消耗速率。DO 的消耗速率然後可與該製程流內的微生物活性加以關聯，但當 ORP 係連同 DO 測量一起測量時，關聯的整體性將更佳，此係因為當製程流流體的 REDOX 狀態並非氧化時，DO 測量可能會受影響。

開放流動條件係發生於製程流流體可通過流動室時，且可藉與流動室聯通的分析儀器。特別是用於測量流體 DO 濃度的 DO 探測器以測量。

停止流體條件係指製程流流體不再進入流動室時。在停止流動條件下，流體係維持在流動室內。且流動室將監測流體的 DO 濃度。

像是在步驟(d)的開放流動條件下，製程流流體的 DO 濃度應測量一段足夠長的時間，以得到製程流 DO 濃度的正確讀數。此可以取一或多個讀數。一般熟習技藝之人士

將能夠決定在不過度實驗下，為得到正確製程流讀數所需取得的讀數量，以及為得到正確製程流讀數所需採取的讀數間隔。

像是在步驟(f)的停止流動條件下，在流動室內流體的第一次 DO 測量前。應經過一段足夠長的時間，以確保在該流體內的一或多個微生物品種將具有足夠時間以消耗該流體內的溶氧。此段時間可以改變且取決於一或多個因素，其可以包括欲監測的製程類型。以及在實施本發明方法前所使用的微生物計畫的效力。例如在製紙工業中，若製程水係被微生物所高度污染，則微生物將耗費較少的時間以消耗 DO。微生物類型(例如為真菌或絲狀菌)亦可能影響 DO 消耗速率與水平。

在一具體實例中，於開放流動條件下與停止流動條件下所進行的測量係採取相同的時間間隔。在另一具體實例中，於開放流動條件下與停止流動條件下所進行的測量係在同一段時間下進行且採取相同的時間間隔。

製程流可以連續、間歇、或只監測一次。連續監測可提供即時條件，故製程流內的系統擾動可輕易偵測。

$\Delta DO$  可以各種不同方式加以計算。

在一具體實例中，主體微生物活性係藉取得在連續水流動(開放流動條件)階段過程中。對比於當製程水藉關閉閥門以停止時的停止流動條件下 DO 濃度的最大變化以測量。換句話說，基於步驟(d)與步驟(f)的 DO 濃度最大變化係用於計算  $\Delta DO$  讀數。

在另一具體實例中， $\Delta DO$  值係藉取得來自步驟(d)的平均 DO 測量值與來自步驟(f)的最小 DO 水平以決定。

在另一具體實例中， $\Delta DO$  值係藉取得來自步驟(d)的最高測量值與來自步驟(f)的最小 DO 水平以決定。

在另一具體實例中， $\Delta DO$  值係藉取得來自步驟(d)的最後測量值與來自步驟(f)的最小 DO 水平以決定。

在另一具體實例中，用於步驟(d)與步驟(f)的測量持續時間與測量間隔是相同的。

在進一步之具體實例中，步驟(d)與步驟(f)的測量持續時間可以是從約 5 至 240 分鐘。

在更進一步之具體實例中，步驟(d)與步驟(f)的測量持續時間是 30 分鐘，且係在相等的間隔下記錄 5 次。

在更進一步之具體實例中，在步驟(d)與步驟(f)的測量記錄前，表面需加以刮刷乾淨且跟隨 30 秒的延遲。

製程流的 ORP 可連同製程流的 DO 濃度一起測量。

在一具體實例中，方法係進一步含有在步驟(d)與步驟(f)至少測量 ORP 一次。且在每次測量前清潔 ORP 探測器之表面。

在另一具體實例中，若 ORP 值下降至低於預定之水平時，可將一或多個氧化劑加入至製程流中。

在另一具體實例中，若 ORP 值下降至低於預定之水平，則然後連同 ORP 測量所測量的 DO 測量值將不包括在  $\Delta DO$  的計算上。更明確地，藉著排除這些測量值，製程操作者可更清楚地察覺 DO 消耗究竟是與微生物活性或製程

流化學性質有關。

在另一具體實例中，若預定水平係低於約 100 mV，則然後可將 DO 測量值加以排除，此係因為當 ORP 在此範圍內時，該條件典型上並非氧化。且溶氧消耗係可能與製程流內的化學條件有關。

可採取許多不同的方式以回應製程流內總(主體)微生物水平。

在一具體實例中，當總(主體)微生物水平係高於或大於製程良好運作所需之預定水平時，其作法包括加入有效量的殺生物劑。以將微生物水平下降至所需的水平。

殺生物劑可以是氧化及/或非氧化態。

關於造紙製程，殺生物劑係選自由異噻唑啉、戊二醛、二溴氨基丙醯胺、胺基甲酸酯、四級銨化合物、次氯酸鈉、二氧化氯、過氧乙酸、臭氧、氯胺、Stabrex™ (溴-胺基磺酸鹽)、溴-氯-二甲基乙內醯脲、二氯-二甲基乙內醯脲、單氯胺、與銨鹽以及包括二甲基乙內醯脲、胺基酸、三聚氰酸、琥珀醯亞胺與尿素的安定劑合併使用的次氯酸鈉，以及其之組合所組成的群集。

可以使用一或多個控制器以實施對製程流內微生物活性水平的回應。更明確地，該控制器可程式化以接受來自製程流。例如為 DO 探測器的資料。基於輸入控制器(例如為程控邏輯控制器)的邏輯以計算  $\Delta DO$ 。且根據  $\Delta DO$  以實施回應，其可包括像是啟動將殺生物劑或沉積控制聚合物飼入製程流內的泵浦的各種不同動作。

在一具體實例中，控制器是以網路為基礎。

在另一具體實例中，該控制器可與下述之至少其中之一聯通：ORP 探測器、DO 探測器、潔淨裝置、閥門或其中之一組合。

在另一具體實例中，控制器係接受來自該 DO 探測器的輸入信號，且實施程式化於該控制器內的所欲程序。

在另一具體實例中，控制器是一控制器系統。"控制器系統"與類似之術語係指操作員或具有例如為處理器、記憶裝置、陰極影像管、液晶顯示器、電漿顯示器、觸控螢幕或其他監視器、及/或其他組件之組件的電子裝置。在特定之情況下，控制器可以與一或多個特定應用之積體電路、程式或演算法、一或多個硬體線路裝置、及/或一或多個機械裝置整合以操作。某些或所有的控制器系統功能可以位於例如為網路伺服器的中心位置，以便與局域網路、廣域網路、無線網路、網際網路連接、微波鏈路、紅外線鏈路等聯通。此外，亦可以包括像是信號調節器或系統監測器的其他組件以便於信號處理演算。

在另一具體實例中，所欲之程序是提醒操作工負責監測製程流之人員且處理該製程流。

在另一具體實例中，若該 $\Delta DO$  到達預定之水平時，所欲之程序係包括將有效數量之殺生物劑加入至製程流內。殺生物劑是氧化性及/或非氧化性。

光學積垢監測儀(OFM)可以連同該流動室一起使用以決定發生於製程流內所累積沉積物的性質/起源。

在一具體實例中，本發明的方法係進一步含有提供與該製程流聯通的光學積垢監測儀；從該製程流將流體引入該光學積垢監測儀內；以光學積垢監測儀測量沉積物形成；藉將於光學積垢監測儀內沉積物形成，與從該製程流內的 $\Delta DO$ 所決定的微生物活性加以關聯以決定沉積物的類型；視需要將與該 OFM 以及至少 DO 探測器聯通的控制程式化。以回應該沉積形成與微生物活性間的關聯而將一或多個化學物種加入至該製程流內。

在進一步之具體實例中，若該關聯指出在光學積垢上所形成的沉積物本性是微生物時，則化學物種將含有殺生物劑。例如，當 OFM 上有沈積且其 $\Delta DO$ 高時，然後可將殺生物劑加入至該製程流內以抑制沉積物形成且降低製程流的微生物活性。殺生物劑是氧化性及/或非氧化性。

仍是在進一步之具體實例中，當該關聯指出該沈積形成本質上非微生物時，化學物種將是沉積物控制化學品。例如，若 OFM 上有沈積且其 $\Delta DO$ 低時，然後將沉積物控制化學品加入至製程流內以抑制沉積物形成將是一種採行措施。有各種為一般熟習技藝之人士所知的不同類型的沉積物控制化學品；例如，其係有在製紙過程中有助於防止沉積物形成的抗樹脂劑以及沉積控制聚合物。

### C. 監測在製程流內與表面相關的微生物活性

與表面相關的微生物活性係指微生物表面的微生物活性，例如，生物膜。

與表面相關的製程流之微生物活性係藉測量製程流的

DO 濃度以決定。其他參數亦可連同此分析以應用。本方法更明確地係包含下述之步驟：(a)將裝置連結至一製程流，其中該裝置係包含一含有數個開口的流動室，其中至少一個開口係用於從該製程流引出流體的流動室入口，且至少一個開口係用於使流體離開該流動室的流動室出口，一連結至該等開口的其中之一的 DO 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一的 ORP 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一的潔淨裝置，一視需要選用的連結至流動室入口的第一導管，一視需要選用的連結至流動室出口的第二導管，以及一視需要選用的與該流動室關聯的閥門；(b)從該製程流將流體引入該流動室內；(c)開啟該裝置的閥門以允許將流體引入該流動室內；(d)以該 DO 探測器至少測量一次該製程流的 DO 濃度，且在每次測量前該 DO 探測器並未加以潔淨；(e)將該 DO 探測器的表面加以潔淨；(f)以該 DO 探測器至少測量一次該裝置內流體的 DO 濃度，且視需要選用地是在每次測量前將該 DO 探測器表面加以潔淨；(g)計算步驟(d)與步驟(f)間的  $\Delta DO$  讀數；且(h)至少將步驟(g)的該  $\Delta DO$  值與表面相關的微生物活性加以關聯。

此方法可以應用於各種不同類型的製程流。

在一具體實例中，製程流係來自由製紙製程、冷卻水製程、食品或飲料製程、與娛樂休閒為主之製程所組成的群集中所選出的製程。

生物膜活性係藉在開放流動條件過程中，於擦拭前與

擦拭後立即取得的 DO 測量值差異以計算。其他參數亦可連同此分析以應用。當 ORP 連同 DO 測量一起測量時， $\Delta DO$  對生物膜活性的關聯整體性將較佳，此係因為當製程流流體的 REDOX 狀態為非氧化態時，DO 測量可能會受影響。

開放流動條件係發生於製程流流體可通過流動室時，且可藉與流動室聯通的分析儀器，特別是用於測量流體 DO 濃度的 DO 探測器以測量。

在例如為步驟(d)與步驟(f)的開放流動條件下，若生物膜會累積。則於測量 DO 前，應經歷足夠長的時間以然後使其有充份的時間令生物膜的累積發生。此段時間可根據各種不同因素以改變，其包括欲監測的製程類型。以及在實施本發明方法前所使用的微生物計畫的效力。例如在製紙工業中，若製程水係被微生物所高度污染，則微生物將耗費較少的時間以消耗 DO。微生物類型(例如為真菌或絲狀菌)亦可能影響 DO 消耗速率與水平。

在一具體實例中，於開放流動條件下與停止流動條件下所進行的測量係採取相同的時間間隔。在另一具體實例中，於開放流動條件下與停止流動條件下所進行的測量係在同一段時間下進行且採取相同的時間間隔。

製程流可以連續、間歇、或只監測一次。連續監測可提供即時條件，故製程流內的系統擾動可輕易偵測。

$\Delta DO$  可以各種不同方式加以計算。

在一具體實例中， $\Delta DO$  值係藉取得步驟(d)的最小 DO 測量值與來自步驟(f)的平均 DO 測量值以決定。

在另一具體實例中， $\Delta DO$  值係藉取得來自步驟(d)的最小測量值與來自步驟(f)的最高 DO 水平以決定。

在另一具體實例中， $\Delta DO$  值係藉取得來自步驟(d)的最後測量值與來自步驟(f)的最高 DO 水平以決定。

在另一具體實例中，DO 測量係在選定的時間間隔內，於流動連續下進行且記錄 5 次，但在任何一個這些測量之前並未以刮刷來清潔探測器。

在另一具體實例中，於選定的時間間隔屆滿前 1 分鐘將探測器加以潔淨。且進行且記錄 2 次連續的測量。

製程流的 ORP 可連同製程流的 DO 濃度一起測量。

在一具體實例中，方法係進一步含有在步驟(d)與步驟(f)至少測量 ORP 一次。且在每次測量前清潔 ORP 探測器之表面，其中 ORP 探測器在步驟(d)內並未刮刷潔淨，且視需要選用地是該 ORP 探測器係在步驟(f)內刮刷潔淨。當 ORP 值下降至低於預定水平時，視需要將一或多個氧化劑加入至製程流內。

在另一具體實例中，若該 ORP 值下降至低於預定之水平，則然後連同 ORP 測量所測量的 DO 測量值將不包括在用於決定製程流微生物活性的  $\Delta DO$  的計算上。更明確地，藉著排除這些測量值，製程操作者可更清楚地察覺 DO 消耗究竟是與微生物活性或製程流化學性質有關。

在另一具體實例中，若預定水平係低於約 100 mV，則然後可將 DO 測量值加以排除，此係因為當 ORP 在此範圍內時，該條件典型上並非氧化。且溶氧消耗係可能與製程

流內的化學條件有關。

在另一具體實例中，DO 探測器、ORP 探測器、或其中之一組合係藉含有刮刷的潔淨裝置以潔淨。

在另一具體實例中，刮刷係將探測器表面刮拭兩次。

可採取許多不同的方式以回應製程流內與表面相關的微生物水平。

在一具體實例中，當與表面相關的微生物水平係高於或大於製程良好運作所需之預定水平時，其作法包括加入有效量的殺生物劑。以將微生物水平下降至所需水平。

殺生物劑可以是氧化及/或非氧化態。

關於造紙製程，殺生物劑係選自由異噻唑啉、戊二醛、二溴氨基丙醯胺、胺基甲酸酯、四級銨化合物、次氯酸鈉、二氧化氯、過氧乙酸、臭氧、氯胺、Stabrex™ (溴-胺基磺酸鹽)、溴-氯-二甲基乙內醯脲、二氯-二甲基乙內醯脲、單氯胺、與銨鹽以及包括二甲基乙內醯脲、胺基酸、三聚氰酸、琥珀醯亞胺與尿素的安定劑合併使用的次氯酸鈉，以及其之組合所組成的群集。

可以使用一或多個控制器以實施對製程流內微生物活性水平的回應。更明確地，該控制器可程式化以接受來自製程流。例如為 DO 探測器的資料、基於輸入控制器(例如為程控邏輯控制器)的邏輯以計算 $\Delta DO$ 。且根據 $\Delta DO$  以實施回應，其可包括像是啟動將殺生物劑飼入製程流內的泵浦的各種不同動作。

在一具體實例中，控制器是以網路為基礎。

在另一具體實例中，該控制器可與下述之至少其中之一聯通：ORP 探測器、DO 探測器、潔淨裝置、閥門或其中之一組合。

在另一具體實例中，控制器係接受來自該 DO 探測器的輸入信號，且實施程式化於該控制器內的所欲程序。

在另一具體實例中，控制器是一控制器系統。"控制器系統"與類似之術語係指操作員或具有例如為處理器、記憶裝置、陰極影像管、液晶顯示器、電漿顯示器、觸控螢幕或其他監視器。及/或其他組件之組件的電子裝置。在特定之情況下，控制器可以與一或多個特定應用之積體電路、程式或演算法、一或多個硬體線路裝置、及/或一或多個機械裝置整合以操作。某些或所有的控制器系統功能可以位於例如為網路伺服器的中心位置，以便與局域網路、廣域網路、無線網路、網際網路連接、微波鏈路、紅外線鏈路等聯通。此外，亦可以包括像是信號調節器或系統監測器的其他組件以便於信號處理演算。

在另一具體實例中，所欲之程序是提醒操作工負責監測製程流之人員且處理該製程流。

在另一具體實例中，若該 $\Delta DO$  到達預定之水平時，所欲之程序係包括將有效數量之殺生物劑加入至製程流內。殺生物劑是氧化性及/或非氧化性。

光學積垢監測儀(OFM)可以連同該流動室一起使用以決定發生於製程流內所累積沉積物的性質/起源。

在一具體實例中，本發明的方法係進一步含有提供與

該製程流聯通的光學積垢監測儀；從該製程流將流體引入該光學積垢監測儀內；以光學積垢監測儀測量沉積物形成；藉將於光學積垢監測儀內沉積物形成。與從該製程流內的 $\Delta DO$ 所決定的微生物活性加以關聯以決定沉積物的類型；視需要將與該 OFM 以及至少 DO 探測器聯通的控制器程式化。以回應該沉積形成與微生物活性間的關聯而將一或多個化學物種加入至該製程流內。

在進一步之具體實例中，若該關聯指出在光學積垢上所形成的沉積物本性是微生物時，則化學物種將含有殺生物劑。例如，當 OFM 上有沈積且其 $\Delta DO$ 高時，然後可將殺生物劑加入至該製程流內以抑制沉積物形成且降低製程流的微生物活性。殺生物劑是氧化性及/或非氧化性。

仍是在進一步之具體實例中，當該關聯指出該沈積形成本質上非微生物時，化學物種將是沉積物控制化學品。例如，若 OFM 上有沈積且其 $\Delta DO$ 低時，然後將沉積物控制化學品加入至製程流內以抑制沉積物形成將是一種採行措施。有各種為一般熟習技藝之人士所知的不同類型的沉積物控制化學品；例如，其係有在製紙過程中有助於防止沉積物形成的抗樹脂劑以及沉積控制聚合物。

#### D. 監測製程流內主體以及與表面相關的微生物活性

主體微生物活性可連同與表面相關的微生物活性一起監測。測量製程流內主體微生物活性以及與表面相關的微生物活性的方法係包含：(a)將裝置連結至該製程流，其中該裝置係包含一含有數個開口的流動室，其中至少一個開

口係用於從該製程流引出流體的流動室入口，且至少一個開口係用於使流體離開該流動室的流動室出口，一連結至該等開口的其中之一之 DO 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之 ORP 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之潔淨裝置，一視需要選用的連結至流動室入口的第一導管，一視需要選用的連結至流動室出口的第二導管，以及一視需要選用的與該流動室關聯的閘門；(b)從該製程流將流體引入該流動室內；(c)開啟該裝置的閘門以允許將流體引入該流動室內；(d)以該 DO 探測器至少測量一次該製程流的兩種 DO 濃度，且在每次測量前該 DO 探測器並未加以潔淨；(e)將該 DO 探測器的表面加以潔淨；(f)以該 DO 探測器至少測量一次該裝置內流體的 DO 濃度。視需要選用地是在每次測量前將該 DO 探測器表面加以潔淨；(g)關閉該裝置的閘門以防止流體被引入該流動室內；(h)以該 DO 探測器至少測量一次該裝置內流體的 DO 濃度，在每次測量前將該 DO 探測器表面加以潔淨；(i)計算步驟(f)與步驟(h)間的 $\Delta DO$  讀數。且至少將該 $\Delta DO$  值與該製程流內的該主體微生物活性加以關聯；(j)計算步驟(d)與步驟(f)間的 $\Delta DO$  讀數。且至少將該 $\Delta DO$  值與該製程流內的該與表面相關的微生物活性加以關聯

在另一具體實例中，監測係建立以使操作者可在主體微生物活性(常態模式)及/或與表面有關的活性(生物膜模式)間切換/開關。圖 8 係經由流程圖以說明此機制的一具體實例。

在另一具體實例中，製程係進一步含有在步驟(d)、步驟(f)與步驟(h)至少測量一次 ORP，其中 ORP 探測器在步驟(d)中並未加以刮拭乾淨，視需要選用地是其中該 ORP 探測器係在步驟(f)中加以刮拭乾淨，且其中 ORP 探測器在步驟(h)中係加以刮拭乾淨；如果 ORP 值下降至低於預定水平時，視需要將一或多個氧化劑加入至該製程流內；且若該 ORP 值下降至低於預定水平，則在計算該 $\Delta DO$  值時視需要不使用該 DO 測量值。

在另一具體實例中，來自製程流的沉積形成亦可以連同此方法一起監測。更明確地，本發明的方法係進一步含有提供與該製程流聯通的光學積垢監測儀；從該製程流將流體引入該光學積垢監測儀內；以光學積垢監測儀測量沉積物形成；藉將於光學積垢監測儀內沉積物形成。與從該製程流內的 $\Delta DO$  所決定的微生物活性加以關聯以決定沉積物的類型；視需要將控制器程式化，以回應該沉積形成與微生物活性間的該關聯而將一或多個化學物種加入至該製程流內。

下述之實施例並非意指限制。

#### 實施例

##### 實施例 1

經由第一導管將製程流引入流動室內。一或多個閘門將調節進入流動室內的流動。與第一導管結合的放流，以及一或多個閘門可防止製程流內的倒流，或有助於控制存在於製程流內的固體所造成的阻塞。在開放流動條件下，

閘門定位將允許流體通過流動室。DO 探測器、ORP 探測器與潔淨裝置(例如為刮刷)係連結至流動室。流體將通過用於分析的流動室。

根據監測(主體/表面相關/組合)，閘門將轉動至開啟位置/或關閉位置，以允許流體進入流動室內，且 DO 濃度及/或 ORP 係根據前文中所提處理程序之其中之一以記錄。通過流動室的流體將經由放流以離開。流進放流的流體可排放回至製程流內，例如進入製紙製程的成漿池內。圖 9 係提供一流動室裝置的概要圖，且製程流係流過流動室裝置。

OFM 監測器亦可與製程流連結。一或多個閘門將調節進入 OFM 內的流動。圖 10 係提供一與 OFM 監測器連結的流動室裝置的概要圖，且製程流係流過流動室裝置與 OFM。

根據製程流內之微生物活性水平及/或沉積物，可將能改正問題的適當化學品加入至製程流內。例如，控制器可將信號傳輸至泵浦以啟動與進料機制有關的電磁線圈。

## 實施例 2

來自位於德國之造紙廠造紙製程水的側流係允許流經過監測裝置(每秒 2 升)。此工廠係製造塗佈與未塗佈之不含機械木漿紙且係使用穩定氧化劑以用於生物控制。監測裝置上的閘門係以 60 分鐘的間隔開啟與關閉，以起始且停止進入流動室監測室之流動。ORP 與 LDO 值係以 10 分鐘的間隔測量。來自 ORP 與 LDO 監測裝置的資料將藉資

料記錄器以收集，且送至網路伺服器以顯示在網站上。資料將從網站下載且經分析以決定生物控制程式與加工條件對微生物活性的影響。

在此申請案中，本發明係與 OFM 合併使用以決定可疑沉積物之本性/起源。例如，如果高沈積與活性時，其有可能沉積物本性為生物。相反地，如果高沈積且低微生物活性時，微生物將不太可能造成沉積，且解決問題的努力應朝向其他方面。圖 6 中所提供的實施例係示範機器停俾對 ORP、微生物活性、與滯留製程水內之沈積 (OFM) 的影響。微生物活性係以  $\Delta DO$  來報告。機器係在 8 月 4 日停俾。此事件後不久在  $\Delta DO$  上有急劇的提高，其與 ORP 上的降低以及藉 OFM 所測量的表面積垢的提高一致。這些資料意謂基於氧化劑的程式並非不變的，且在此意外事件中已不足以控制微生物生長與沉積形成。表面沉積的顯微鏡檢視確認了包括絲狀細菌之高密度微生物。

### 實施例 3

來自位於美國之造紙廠造紙製程水的側流係允許流經過監測裝置(每秒 0.25 升)。此工廠頻繁地改變紙製品的纖維內容，其對生物控制程式的性能將會有劇烈的衝擊。明確地，此工廠係使用可提高製程水系統鹵素需求的 Azoto 裝置。監測裝置上的閥門係以 30 分鐘的間隔開啟與關閉，以起始且停止進入流動室監測室之流動。ORP 與 LDO 值係以 6 分鐘的間隔測量。來自 ORP 與 LDO 監測裝置的資料係藉資料記錄器以收集、或下載至提供著監測裝置軟體

之電腦。

在安裝監測裝置後不久，製程改變對基於 ORP 測量、微生物活性水平與以 OFM 所測量的表面積垢的生物控制程式性能的影響可立刻觀察出。圖 7 中所提供的實施例係示範纖維含量改變對 ORP、微生物活性、與沈積 (OFM) 的影響。微生物活性係以 LDO(%飽和)報告，且在開放流動條件過程中背景 LDO 與在停止流動條件過程中所測量 LDO 間的較大差異顯示較高之微生物活性。這些資料意謂當使用 Azoto 等級、高氧化劑需求裝置時，基於氧化劑的程式並不足以控制微生物生長與沉積形成。因此，程式應加以修正以改良此特別等級製造過程中的沉積控制。

#### 實施例 4

溶氧監測儀係連續地測量樣本水內的溶氧。監測程式係藉 PLC(程控邏輯控制器)以控制，其將讀取且保留所測量的 LDO 值直到程式週期完成。PLC 亦控制將感應器表面刮拭乾淨的刮刷單元，以及可停止水流通過樣本室的動力球閥。

有二種基本監測模式可用：主體微生物活性(BMA)模式以及/與表面相關之微生物活性(SAMA)模式。兩種模式係使用三個變數以將程式設定在特定之應用需要： $X$ 、 $X_t$ 與  $X_{ti}$ 。更明確地， $X$  是以分鐘計的球閥開啟時間與關閉時間， $X_t$  是在時間  $X$  內所儲存的 LDO 讀數數目，且  $X_{ti}$  是 LDO 讀數間的時間。當球閥開啟且樣本流動時，LDO 讀數應能夠穩定地反映樣本來源目前的狀態。當球閥關閉

且樣本停止流動時，在關閉流動室內的溶氧將傾向於藉與有機物質反應而耗損。

在 BMA 模式中，所有的讀數皆係在探測器已擦拭乾淨後立刻進行。藉著反映新陳代謝過程中的溶氧消耗， $\Delta DO$  值可提供樣本體內微生物活性的測量。

在 SAMA 模式中，對閥門開啟週期的第一部份，電極並未加以擦拭。在這段時間內，可能會有生物膜累積於電極表面上。然後將電極擦拭乾淨，且其差異將顯示在週期的第一部份內所累積的生物膜水平。當球閥關閉時，讀數將如同 BMA 模式般讀取。

表 I-BMA 模式

| 時間(分鐘) | 進展            | 事件     | 讀數 | 樣本流動 |
|--------|---------------|--------|----|------|
| 00:00  | 開始            | 球閥開啟   |    | 流動   |
| 01:00  | Xti - 01:00   | 擦拭     |    |      |
| 01:30  | Xti - 00:30   | 讀取 LDO | 1  |      |
| 03:00  | 2Xti - 01:00  | 擦拭     |    |      |
| 03:30  | 2Xti - 00:30  | 讀取 LDO | 2  |      |
| 05:00  | 3Xti - 01:00  | 擦拭     |    |      |
| 05:30  | 3Xti - 00:30  | 讀取 LDO | 3  |      |
| 07:00  | 4Xti - 01:00  | 擦拭     |    |      |
| 07:30  | 4Xti - 00:30  | 讀取 LDO | 4  |      |
| 09:00  | 5Xti - 01:00  | 擦拭     |    |      |
| 09:30  | 5Xti - 00:30  | 讀取 LDO | 5  |      |
| 10:00  | 5Xti          | 球閥關閉   |    | 停止   |
| 11:00  | 6Xti - 01:00  | 擦拭     |    |      |
| 11:30  | 6Xti - 00:30  | 讀取 LDO | 6  |      |
| 13:00  | 7Xti - 01:00  | 擦拭     |    |      |
| 13:30  | 7Xti - 00:30  | 讀取 LDO | 7  |      |
| 15:00  | 8Xti - 01:00  | 擦拭     |    |      |
| 15:30  | 8Xti - 00:30  | 讀取 LDO | 8  |      |
| 17:00  | 9Xti - 01:00  | 擦拭     |    |      |
| 17:30  | 9Xti - 00:30  | 讀取 LDO | 9  |      |
| 19:00  | 10Xti - 01:00 | 擦拭     |    |      |
| 19:30  | 10Xti - 00:30 | 讀取 LDO | 10 |      |
| 20:00  | 10Xti         | 週期完成   |    |      |

MAX=讀數 1~5 之平均

MIN=6~10 以外的最小讀數

活性：

BMA=MAX-MIN

表 II-SAMA 模式 (讀數 1-7) 與 BMA 模式

| 時間(分鐘) | 進展                      | 事件     | 讀數 | 樣本流動 |
|--------|-------------------------|--------|----|------|
| 00:00  | 開始                      | 球閥開啟   |    | 流動   |
| 04:30  | $X_{ti} - 01:30$        | 讀取 LDO | 1  |      |
| 12:030 | $2X_{ti}$               | 讀取 LDO | 2  |      |
| 18:00  | $3X_{ti}$               | 讀取 LDO | 3  |      |
| 24:00  | $4X_{ti}$               | 讀取 LDO | 4  |      |
| 30:00  | $5X_{ti}$               | 讀取 LDO | 5  |      |
| 30:30  | $5X_{ti} + 0:30$        | 擦拭 2 次 |    |      |
| 31:00  | $5X_{ti} + 1:00$        | 讀取 LDO | 6  |      |
| 31:20  | $5X_{ti} - 01:20$       | 讀取 LDO | 7  |      |
|        |                         | 球閥關閉   |    |      |
| 35:00  | $X + (X_{ti} - 01:00)$  | 擦拭     |    | 停止   |
| 35:30  | $X + (X_{ti} - 00:30)$  | 讀取 LDO | 8  |      |
| 41:00  | $X + (2X_{ti} - 01:00)$ | 擦拭     |    |      |
| 41:30  | $X + (2X_{ti} - 00:30)$ | 讀取 LDO | 9  |      |
| 47:00  | $X + (3X_{ti} - 01:00)$ | 擦拭     |    |      |
| 47:30  | $X + (3X_{ti} - 00:30)$ | 讀取 LDO | 10 |      |
| 53:00  | $X + (4X_{ti} - 01:00)$ | 擦拭     |    |      |
| 53:30  | $X + (4X_{ti} - 00:30)$ | 讀取 LDO | 11 |      |
| 59:00  | $X + (5X_{ti} - 01:00)$ | 擦拭     |    |      |
| 59:30  | $X + (5X_{ti} - 00:30)$ | 讀取 LDO | 12 |      |
| 60:00  | $2X$                    | 週期完成   |    |      |

$B_{MIN} = \text{讀數 } 5$

$B_{MAX} = \text{讀數 } 6 \& 7 \text{ 之平均}$

$MIN = 8 > 12 \text{ 以外的最小讀數}$

活性：

$BMA = B_{MAX} - MIN$

$SAMA = B_{MAX} - B_{MIN}$

### 【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示一包含流動室、DO 探測器、潔淨裝置與視需要選用的 ORP 探測器的裝置之概略圖。

圖 2 係顯示一安裝至外殼內之背板上的裝置之概略圖，其中該裝置係含有流動室、DO 探測器、ORP 探測器、具有刮刷電磁線圈的潔淨裝置、第一導管、第二導管與閥門。

圖 3 係顯示一包含 DO 探測器、ORP 探測器與潔淨裝置的裝置之概略圖。

圖 4 係顯示一包含流動室、ORP 探測器、DO 探測器與含有刮刷之潔淨裝置的裝置之概略圖。

圖 5 係顯示一用於提高表面積的流動室與構件的概略圖。

圖 6 係顯示在紙廠中所收集的資料，其係關於主體(總體)微生物活性與表面積垢。

圖 7 係顯示在紙廠中所收集的資料，其係關於主體(總體)微生物活性與表面積垢。

圖 8 係顯示用於監測主體微生物活性及/或表面相關之

微生物活性的流程圖。

圖 9 係說明本發明之一具體實例，其中係具有一與 DO 探測器、ORP 探測器與潔淨裝置相關之流動室。

圖 10 係說明本發明之一具體實例，其中係具有一 OFM 以及一與 DO 探測器、ORP 探測器與潔淨裝置相關之流動室。

【主要元件符號說明】

- (1) 流動室
- (2) DO 探測器
- (3) ORP 探測器
- (4) 第一導管
- (5) 第二導管
- (6) 閥門
- (7) 潔淨裝置
- (8) 刮刷或刷子
- (9) 電磁線圈或刮刷電磁線圈
- (10) 構件
- (11) 擋板
- (12) 承接器
- (13) 入口
- (14) 出口
- (15) 放流

## 十、申請專利範圍：

1. 一種用於監測製程流內主體(總體)微生物水活性的方法，其含有：

a. 將裝置連結至一製程流，其中該裝置係包含一含有數個開口的流動室，其中至少一個開口係用於從該製程流引出流體的流動室入口，且至少一個開口係用於使流體離開該流動室的流動室出口，一連結至該等開口的其中之一之 DO 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之 ORP 探測器，一視需要選用的連結至該等開口的其中之一之潔淨裝置，一視需要選用的連結至流動室入口的第一導管，一視需要選用的連結至流動室出口的第二導管，以及一視需要選用的與該流動室關聯的閥門；

b. 從該製程流將流體引入該流動室內；

c. 開啟該裝置的閥門以允許將流體引入該流動室內；

d. 以該 DO 探測器至少測量一次該製程流的 DO 濃度，且其中在每次測量前該 DO 探測器的表面加以潔淨；

e. 關閉該裝置的閥門以防止流體被引入該流動室內；

f. 以該 DO 探測器至少測量一次該裝置內流體的 DO 濃度，且其中在每次測量前該 DO 探測器的表面加以潔淨；

g. 計算步驟(d)與步驟(f)間的 $\Delta DO$ 讀數；且

h. 至少將步驟(g)的該 $\Delta DO$ 值與該製程流內的主體(總體)微生物活性加以關聯。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該監測是連續式或間歇式。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，係進一步含有在步驟 (d)與 (f)間允許充份的時間，以便當存在微生物活性時，其然後將會有充份的時間使一或多個微生物種可消耗流動室內的氧氣。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，係進一步含有在步驟 (d)與步驟 (f)至少測量 ORP 一次，且在每次測量前擦拭 ORP 探測器表面；當 ORP 值下降至低於預定水平時，視需要將一或多個氧化劑加入至製程流內；及若該 ORP 值下降至低於預定水平時，則在計算該  $\Delta DO$  值時視需要不使用該 DO 測量值。

5.如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該預定水平係低於約 100 mV。

6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該  $\Delta DO$  值係藉取得來自步驟 (d)的平均 DO 測量值與來自步驟 (f)的最小 DO 水平以決定。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該  $\Delta DO$  值係藉取得來自步驟 (d)的最高測量值與來自步驟 (f)的最小 DO 水平以決定。

8.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該  $\Delta DO$  值係藉取得來自步驟 (d)的最後測量值與來自步驟 (f)的最小 DO 水平以決定。

9.如申請專利範圍第 1 項之方法，係進一步包括提供與下列之至少一者聯通的程式化控制器：ORP 探測器、DO 探測器、潔淨裝置或其之組合。

10.如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該控制器係接受來自該 DO 探測器的輸入信號，且實施程式化於該控制器內的所欲程序。

11.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該控制器是以網路為基礎。

12.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該所欲之程序是提醒操作工或負責監測製程流之人員且處理該製程流。

13.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該程序包括當該  $\Delta DO$  到達預定水平時，將有效量的殺生物劑加入至製程流內。

14.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該製程流係來自自由製紙製程、冷卻水製程、食品或飲料製程、與娛樂休閒為主之製程所組成的群集中所選出的製程。

15.如申請專利範圍第 1 項之方法，係進一步含有：提供與該製程流聯通的光學積垢監測儀；從該製程流將流體引入該光學積垢監測儀內；以該光學積垢監測儀測量沉積物形成；藉將於該光學積垢監測儀內沉積物形成與從該製程流內的  $\Delta DO$  所決定的微生物活性加以關聯以決定沉積物的類型；視需要將控制器程式化以回應該沉積形成與微生物活性間的該關聯而將一或多個化學物種加入至該製程流內。

16.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中若該關聯指出該沉積形成本性為微生物時，則該化學物種為殺生物劑，其中該殺生物劑是氧化性及/或非氧化性。

17.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中若該關聯指出該沉積物形成本性為非微生物時，則該化學物種為沉積物控制化學品。

18.如申請專利範圍第 1 項之方法，係進一步含有回應該製程流內總體(主體)微生物水平；視需要選用其中當微生物水平為高或大於製程良好運作所需之預定水平時，其作法包括加入有效量的殺生物劑以將微生物水平下降至所需水平。

19.如申請專利範圍第 18 項之方法，其中該製程是造紙製程且該殺生物劑係選自由異噻唑啉、戊二醛、二溴氮基丙醯胺、胺基甲酸酯、四級銨化合物、次氯酸鈉、二氧化氯、過氧乙酸、臭氧、氯胺、溴-胺基磺酸鹽、溴-氯-二甲基乙內醯脲、二氯-二甲基乙內醯脲、單氯胺、與銨鹽以及包括二甲基乙內醯脲、胺基酸、三聚氰酸、琥珀醯亞胺與尿素的安定劑合併使用的次氯酸鈉，以及其之組合所組成的群集。

## 十一、圖式：

如次頁

圖1

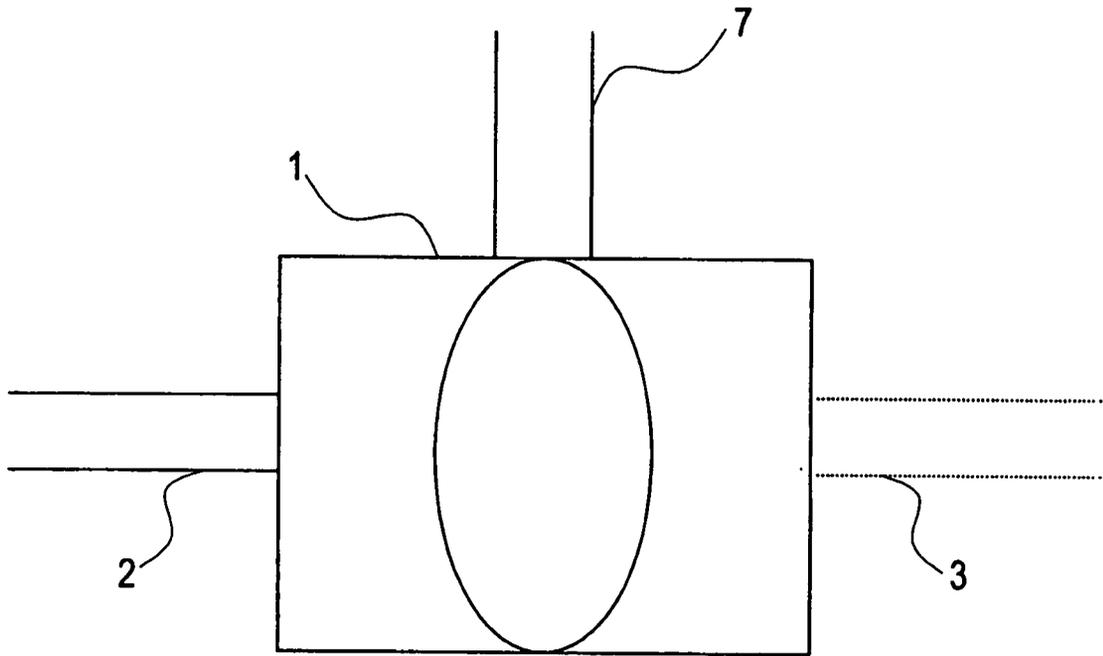


圖2

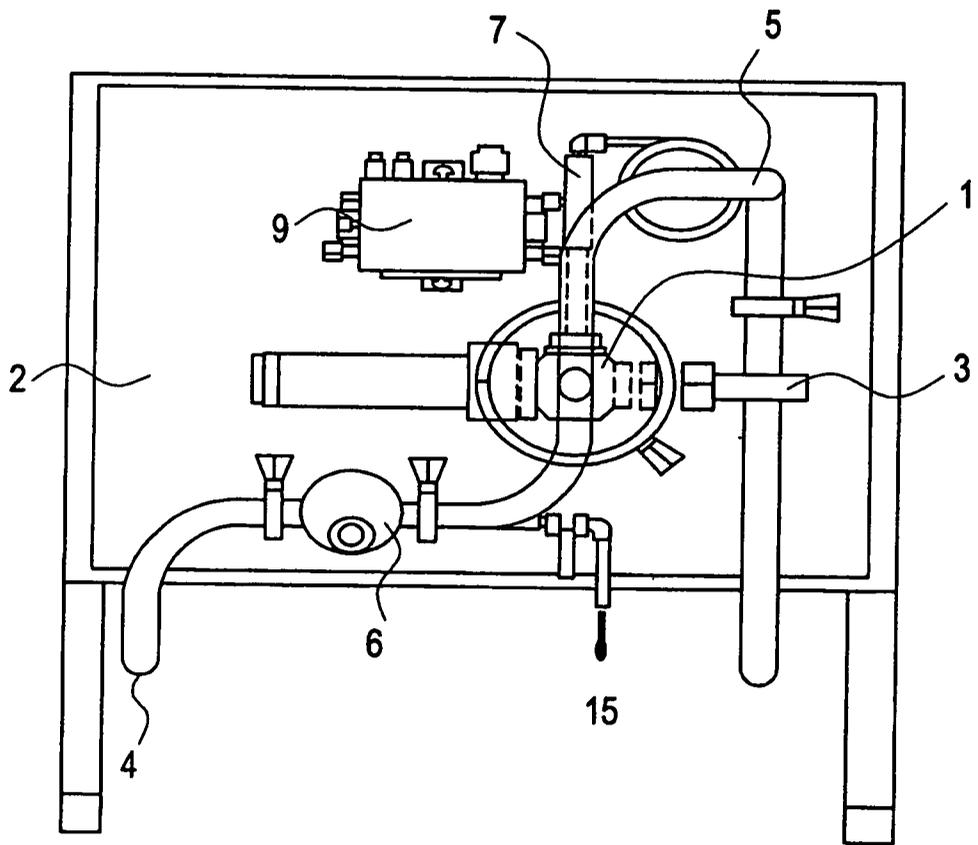


圖3

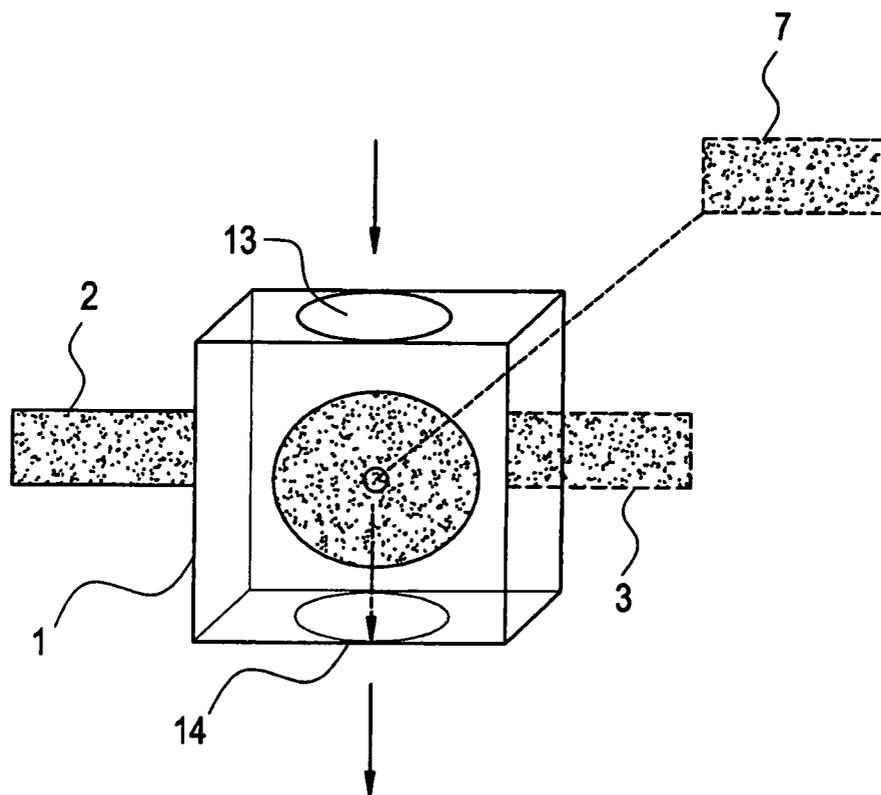


圖4

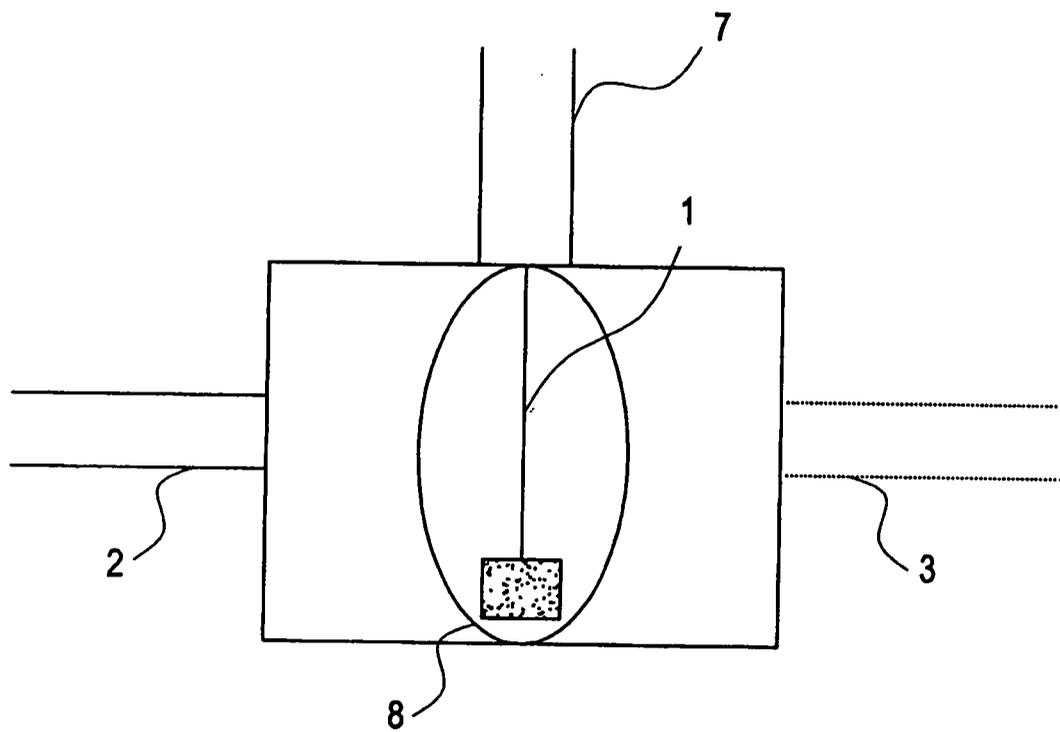
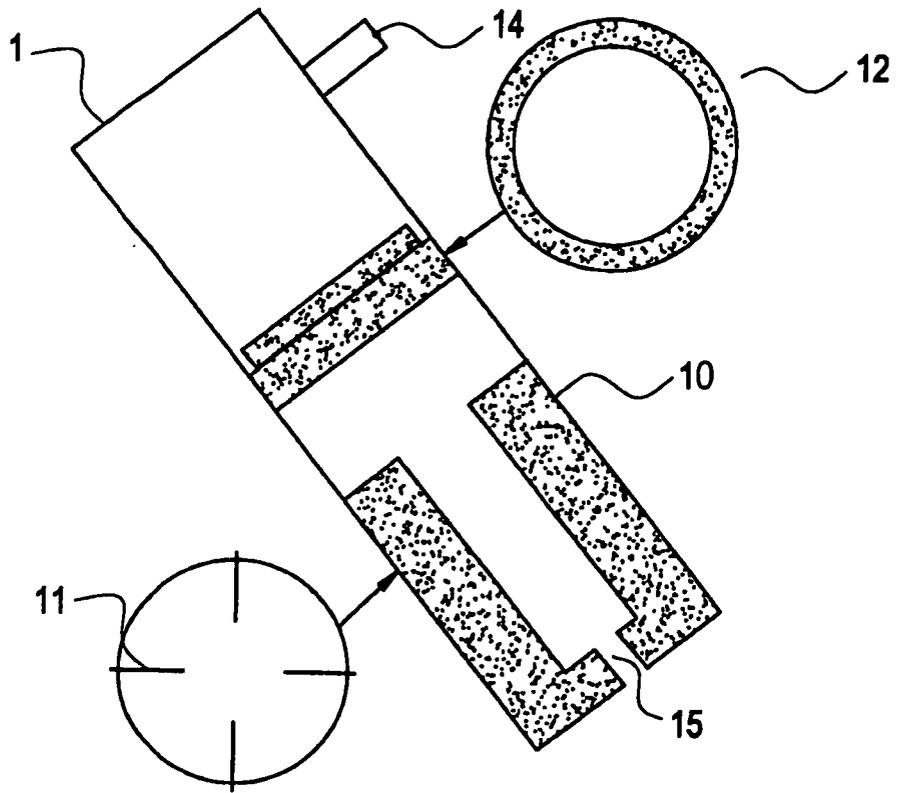


圖5



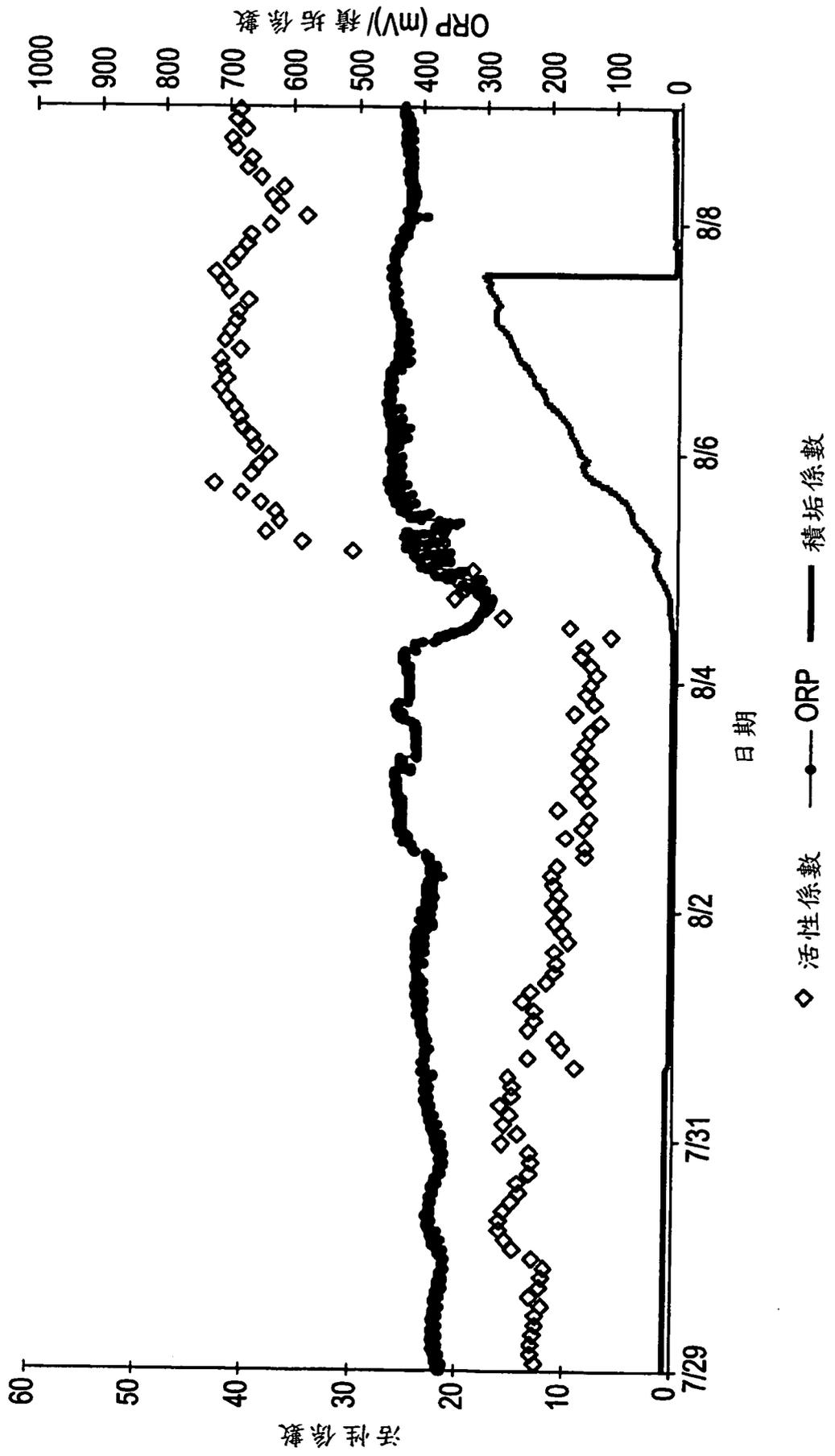


圖6

圖7

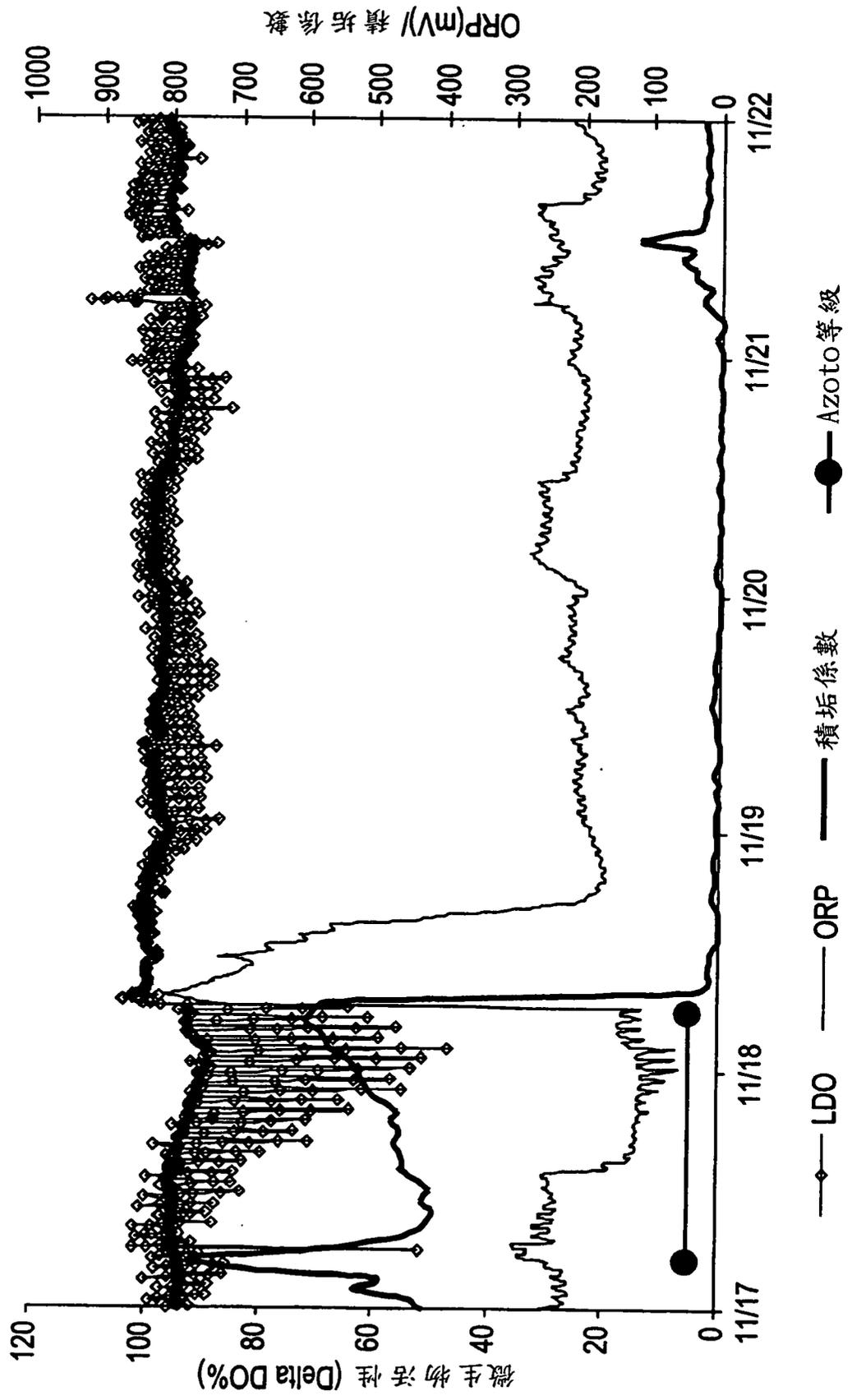


圖 8

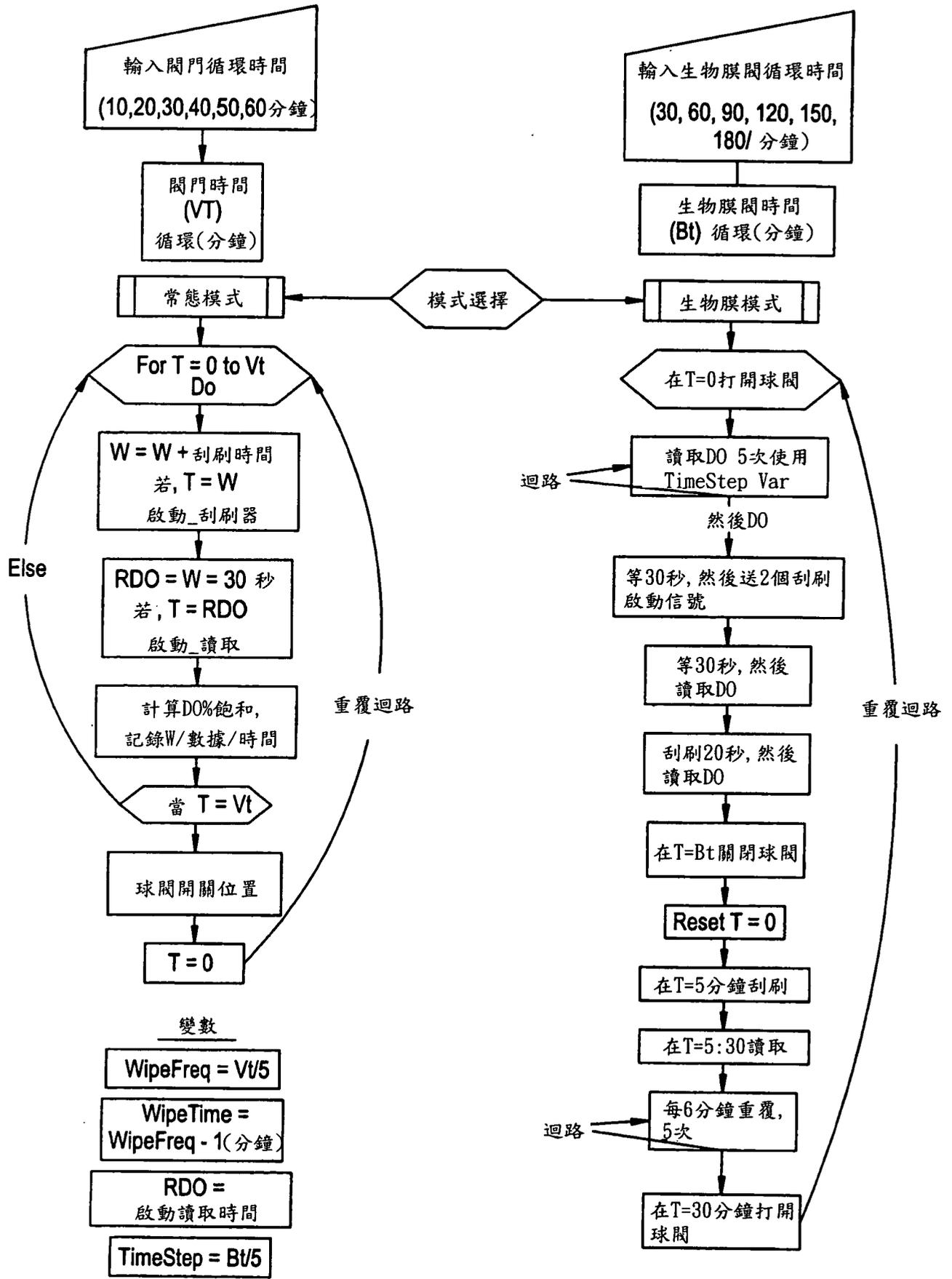


圖9

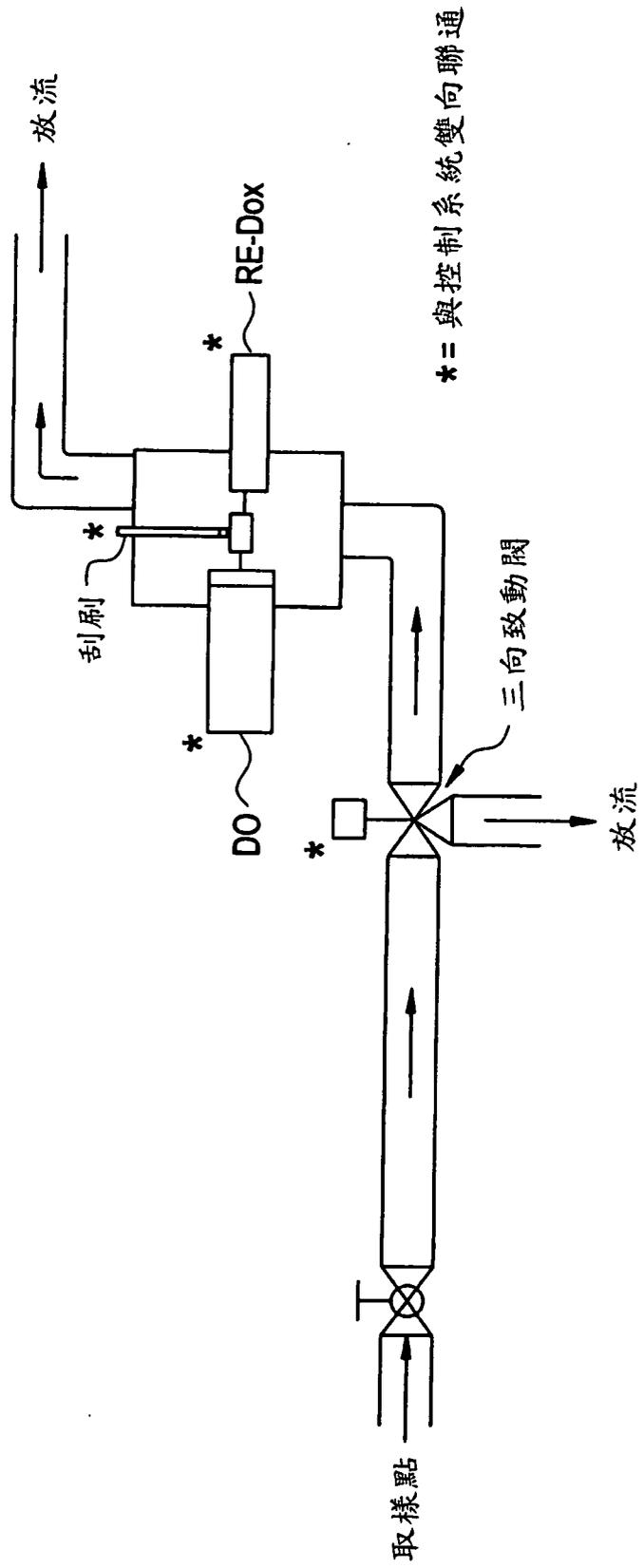


圖10

