



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201002374 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：098110382 (22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl. : *A61L9/16 (2006.01) F24F3/16 (2006.01)*

(30)優先權：2008/04/01 美國 12/060,296

(71)申請人：奈寇公司 (美國) NALCO COMPANY (US)

美國

(72)發明人：赫曼亞 安娜 瑪莉安娜 URMENYI, ANA MARIANA (RO)；古柏斯 傑瑞恩 A

KOPPES, JEROEN A. (NL)；衛特賈夫 羅伯特 L WETEGROVE, ROBERT L.

(US)；哈斯特艾曲 曼諾 J T VAN HAASTERECHT, MENNO J. T. (NL)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 18 頁

(54)名稱

用於冷卻塔的環保混成微生物控制技術

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HYBRID MICROBIOLOGICAL CONTROL TECHNOLOGIES
FOR COOLING TOWERS

(57)摘要

本發明為一種方法，其為兼顧經由微細過濾之物理方法的環保混成微生物控制，其自敞開式再循環冷卻系統移除營養物、細菌及懸浮固體。該用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有氧化或非氧化殺生物劑或氧化與非氧化殺生物劑之混合物且使其穿過微細過濾系統，從而使得微生物物質、懸浮固體及營養物減少。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201002374 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：098110382 (22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 30 日
(51)Int. Cl. : A61L9/16 (2006.01) F24F3/16 (2006.01)
(30)優先權：2008/04/01 美國 12/060,296
(71)申請人：奈寇公司 (美國) NALCO COMPANY (US)
美國
(72)發明人：赫曼亞 安娜 瑪莉安娜 URMENYI, ANA MARIANA (RO)；古柏斯 傑瑞恩 A
KOPPES, JEROEN A. (NL)；衛特賈夫 羅伯特 L WETEGROVE, ROBERT L.
(US)；哈斯特艾曲 曼諾 J T VAN HAASTERECHT, MENNO J. T. (NL)
(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 18 頁

(54)名稱

用於冷卻塔的環保混成微生物控制技術

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HYBRID MICROBIOLOGICAL CONTROL TECHNOLOGIES
FOR COOLING TOWERS

(57)摘要

本發明為一種方法，其為兼顧經由微細過濾之物理方法的環保混成微生物控制，其自敞開式再循環冷卻系統移除營養物、細菌及懸浮固體。該用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有氧化或非氧化殺生物劑或氧化與非氧化殺生物劑之混合物且使其穿過微細過濾系統，從而使得微生物物質、懸浮固體及營養物減少。

六、發明說明：

著作權聲明

此專利文獻之揭示內容的一部分含有或可能含有受版權保護之內容。版權所有者不反對任何人對專利文獻或專利揭示內容嚴格以其在專利商標局 (Patent and Trademark Office) 專利檔案或記錄中呈現的形式進行影印複製，但無論如何保留所有版權。

【技術領域】

本發明係關於兼顧經由微細過濾之物理方法的環保混成微生物控制，其自再循環冷卻系統移除營養物、細菌及懸浮固體且因此顯著減少先前獲得類似有效程度所需之殺生物劑消耗及化學微生物處理程序。

背景

粒子分離可基於尺寸排除來執行。大尺寸粒子易於藉由砂濾移除。然而，僅具有小孔徑之過濾器（諸如膜或某些顆粒介質）可分離膠體粒子、細菌、大分子、小分子或甚至離子。膜為能夠在施加之驅動力存在下根據物質之物理及化學性質來分離物質的物理障壁（薄層）。顆粒介質由小粒子形成且具有小的有效孔徑。

定義：

殺生物劑 (Biocide)：為活性物質，及含有一或多種活性物質之製劑，以向使用者供應其之形式提供，意欲藉由物理、化學或生物學方法破壞、阻礙任何有害生物體、使

任何有害生物體無害、阻止任何有害生物體之作用或以其他方式發揮對任何有害生物體之控制作用。

氧化殺生物劑 (Oxidising Biocide): 氧化殺生物劑通常為非選擇性的，其可氧化所有有機物質，包括微生物。其氧化生物體之細胞組份，細胞壁愈薄，生物體對氧化殺生物劑愈敏感。因為氧化殺生物劑為非選擇性的，所以不會產生抗性。氧化殺生物劑之實例包括鹵素、活性氧來源。

非氧化殺生物劑 (Non-Oxidising Biocide): 不同於氧化殺生物劑，非氧化殺生物劑在其攻擊微生物之機制方面具選擇性。其干擾生物體之代謝，破壞細胞壁，或阻止繁殖。出於有效性，典型地需要比氧化殺生物劑高之濃度。當殺生物劑使用較長時間時，微生物可產生抗性/耐受性，因此交替使用非氧化殺生物劑為良好的做法。

生物分散劑 (Biodispersant) 及生物清潔劑 (biodetergent) 為表面活性化學物質，其通常單獨不展現殺生物特徵，防止微生物附著於表面且藉由使黏液基質變松而加速脫離生物膜。

微細過濾器 (Fine Filter) 為能夠藉由物質之物理及化學性質來分離物質的物理障壁。微細過濾器能夠自流體分離在幾毫米至 0.1 奈米粒徑之部分或全部範圍內的粒子。

膜 (Membrane) 為當在該膜上施加驅動力時能夠根據物質之物理及化學性質來分離物質的物理障壁。

顆粒介質 (Granular media) 包含排列於容器中之粒子以便當迫使物質穿過顆粒障壁時形成能夠藉由物質之物理

及化學性質來分離物質的物理障壁。該等顆粒介質可為均一尺寸或各尺寸之混合物。顆粒可為二氧化矽、無煙煤、活性碳或其他無機或有機物質。

視孔徑而定，吾人可區別以下膜技術：微濾（microfiltration, MF）、超濾（ultrafiltration, UF）、奈米過濾（nanofiltration, NF）及逆滲透（reverse osmosis, RO）。

超濾（孔徑 0.01-0.1 μm ）用於保留幾奈米尺寸之粒子，而利用孔徑介於 0.05-10 μm 之間的多孔膜之微濾能夠分離在微米尺寸範圍內之粒子。

超濾及微濾為用於懸浮固體及細菌之壓力驅動障壁以產生具有高純度之水。保留高分子量之懸浮固體及溶質，同時水及低分子量溶質穿過膜。穿過膜之水及其他溶解組份稱為滲透物。未穿過之組份稱為濃縮物。視所用膜之分子量截斷（Molecular Weight Cut Off, MWCO）而定，可以任意分率純化、分離或濃縮大分子。

因為僅移除高分子量物質，所以跨越膜表面之壓差相對低。因此，低施加壓力足以達成 UF/MF 膜之高通量率。膜之通量定義為每單位時間每膜表面之單位面積所產生之滲透物的量。通常，通量表示為每小時每平方公尺之公升數（liter per square meter per hour, LMH）。UF 及 MF 膜可具有極高通量，但在大多數實際應用中，通量於約 0.1 巴至 4 巴之操作壓力下在 10 LMH 與 100 LMH 之間變化。

UF/MF 膜模組以板框（plate-and-frame）、螺旋捲繞及管狀組態獲得。所選組態視膠體物質之類型及濃度而定。

對於更濃縮之溶液而言，使用如板框及管狀之更敞開組態。在所有組態中，最優系統設計必須考慮流速、壓降、功率消耗、膜淤積及模組成本。

多種物質已用於市售聚合 UF/MF 膜，如聚砜（polysulfone, PS）、聚丙烯腈（polyacrylonitrile, PAN）、聚醚砜（polyethersulfone, PES）、乙酸纖維素（cellulose acetate, CA）及聚偏二氟乙烯（polyvinylidene fluoride, PVDF）。亦使用如陶瓷膜之無機膜。

超濾為具有最廣泛應用範圍之膜分離方法。其愈來愈多地用於飲用水處理，移除諸如梨形鞭毛蟲（*Giardia lamblia*）、隱孢子蟲（*Cryptosporium*）卵囊及大型細菌之主要病原體及污染物。然而，諸如鹽及低分子量有機物質之可溶性組份通常不能由超濾膜保留。

存在會影響 UF/MF 系統之效能的若干因素。

1. 穿過膜表面之流量。滲透率隨液體穿過膜表面之流速而增加。流速對於含有懸浮液之液體尤為關鍵。較高流量亦意謂較高能量消耗及較大泵。增加流速亦降低膜表面之淤積。通常，藉由兼顧泵馬力與滲透率增加來達到最優流速。

2. 操作壓力。滲透率與膜表面上之施加壓力成正比。大多數膜模組由於施加於膜模組之物理強度限制而具有操作壓力限制。

3. 操作溫度。滲透率隨溫度增加而增加，此係由於液體黏度降低。已知溫度對膜通量之作用以便區分由溫度下降

引起之滲透下降與其他參數之作用為重要的。

微濾及超濾法於低壓差下進行，使其成為低能消耗方法，且 MF/UF 自水移除營養物及細菌；阻止冷卻系統生物淤積可能性，因此減少殺生物劑消耗。

摘要

本發明描述以下關鍵態樣：

1. 本發明之優勢在於提供低壓差。
2. 本發明之優勢在於移除細粉砂、混濁度、微粒 TOC、營養物，從而減少生物生長。
3. 本發明之優勢在於提供高細菌移除效率。
4. 提供一種藉由反沖或空氣洗滌來再生以移除淤積層之方法。

詳細描述

本發明描述一種用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有殺生物劑且使其穿過微細過濾系統，其中可將該再循環流體引向支流，接著穿過該微細過濾系統。

本發明微細過濾系統含有具有 5 μm 或更小之孔徑、較佳具有 0.01 μm 至 0.5 μm 之孔徑的膜。本發明微細過濾系統亦可含有為微超濾膜之膜。此等膜可藉由反沖該系統或藉由空氣洗滌該系統來再生。

所主張之本發明使用氧化殺生物劑，其較佳為以下各物中之一或多者：氯、次氯酸鹽、 ClO_2 、溴、臭氧、過氧化氫、過乙酸及過硫酸鹽。另外，本發明可使用非氧化殺

生物劑，其較佳為以下各物中之一或多者：戊二醛 (glutaraldehyde)、二溴-氮基丙醯胺 (dibromo-nitrilopropionamide)、異噻唑酮 (isothiazolone)、四級銨 (quaternary ammonium)、特丁津 (terbutylazine)、聚合雙胍 (polymeric biguanide)、二硫氰酸甲酯 (methylene bithiocyanate) 及硫酸肆羥基甲基磷 (tetrakis hydroxymethyl phosphonium sulphate)。所主張之本發明亦可使用氧化殺生物劑與非氧化殺生物劑之混合物，其中較佳實例如上文所列。

實施例

上述內容可參考以下實施例更好地理解，該等實施例意欲說明用於進行本發明之方法且不欲限制本發明之範疇。

應瞭解對本文所述之目前較佳具體實例的各種改變及修改對於熟習此項技術者將顯而易見。可在不悖離本發明之精神及範疇的情況下且在不減弱其預定優勢之情況下進行該等改變及修改。因此，希望該等改變及修改由隨附申請專利範圍所涵蓋。

在由於尺寸排除而移除尺寸大於 $0.01 \mu\text{m}$ 之微粒物質 (包括細菌) 的物理方法膜濾 (超濾) 存在及不存在之情況下，在試驗性冷卻塔 (pilot cooling tower, PCT) 中實施微生物控制、殺生物劑用量。

超濾裝置：

超濾裝置係自 Norit BV 租用。單元及膜之主要特徵提

供於附錄中。該單元由濃縮水之貯槽（體積 25 l）構成。水位控制器控制該貯槽中之水位。藉助於泵 PO1 將水自貯槽抽汲穿過膜。使濃縮物穿過冷卻系統且接著回到儲槽。將滲透物添加至該冷卻塔之水槽中。

為防止膜淤積，使 2 m/sec 之極小流速穿過膜。閥門 V1 及 V2 之打開或關閉調節流量。閥門 V1 及 V2 決不完全關閉。另外，根據供應商說明書，流入 P1 之進料壓力不超過 1 巴（使膜鼓起）。在首次使用後，膜應永不變乾（始終使其保持濕潤）。

橫向流動膜為 8mm 空心纖維，外流式過濾。試驗單元最初配備有 2 個膜模組，各表面為 0.15m^2 ，總膜表面為 0.3m^2 。

UF 膜清洗以便啟動：

當使用新膜時，首先沖洗掉保持膜濕潤之甘油及殺生物劑（以防止可降解之 COD 作為額外食物來源進入冷卻塔）。根據供應商（Norit）推薦，用 DI 水填充貯槽 1 且使其再循環穿過膜。30 分鐘後，排出水。重複該程序至少 3 次。最後，排乾系統，關閉閥門 nr 301 且用來自 PCT 水槽之水填充貯槽 nr 1，同時將滲透物再引入 PCT 水槽中。

有或無膜裝置之試驗性冷卻塔（PCT）測試：

使用 Nalco 標準 PCT 設備以一定設置進行冷卻水混成物理/化學微生物處理效能測試。水槽之容積為 200 L。對於基線而言，將 25 L 之額外貯槽添加至水槽，以模擬使用 UF 裝置時之貯槽 1。類似於貯槽 1，將貯槽 1 加熱至 30°C 溫度。

使用金屬管進行該 PCT 測試。在無任何預鈍化之情況下徹底除油後，將所有管投入使用。測試中亦包括試樣。在不加熱之情況下開始 PCT 測試歷時最初 12 小時以使得初始腐蝕反應停止。此後，如表 3 中所述加熱。以向上循環之水開始測試。基於 Nalco Trasar 技術給予冷卻水處理 3DT165 產物。當不使用膜單元時，藉由 3DTrasar，基於傳導率設定點來控制排放。

當 UF 單元運作時，使用泵手動設置該排放且每天自貯槽 1 移除濃縮物一次。排放之總體積等於由 3DT 單元控制之排放。

給 PCT 接種培養之細菌（假單胞菌屬（*Pseudomonas*））以達到約 10^5 cfu/mL 之微生物含量。在每次測試開始時進行該接種。將液體營養物（營養肉湯 4 g/L，供應商 Oxio）以 0.01 公克/公升/天之速度持續添加至系統中。使用次溴酸鹽進行微生物控制。基於 ORP 控制進行殺生物劑給予。

使用 ICP 檢驗補充水化學。分析再循環冷卻水之相關參數或每日使用現場測試方法進行驗證。通常測試以下參數：pH 值、M 鹼度、傳導率、鈣及總硬度、正磷酸鹽、總磷酸鹽及聚合物含量。

PCT-超濾

對 PCT 水槽安裝 UF 單元。將來自水槽之水持續添加至該 UF 單元之貯槽 1 中。使用水位控制器使貯槽中之水位保持恆定。泵 P02 在排放時持續移除 1.4 l/h 之體積且每天自貯槽 1 除去 10 l 濃縮物。將滲透物再引入水槽中。使滲

透物流量保持為 20-25 l/h。當滲透物流量自初始值下降約 15%時。執行清洗程序。

UF 單元清洗程序：

在研究 1 情況期間每天清洗 UF 單元。對於研究 2 情況亦實施相同程序，不同之處在於僅當滲透物流量自初始滲透物流量下降低於 15%時應用清洗程序。首先，關閉進料水，同時將滲透物插入冷卻塔水槽中。當濃縮物具有約 10 L 之體積時，自水槽移除滲透物管且將其引入貯槽中。移除濃縮物且處置以供排放。根據供應商（Norit）推薦，用 DI 水、生物清潔劑及殺生物劑（次氯酸鹽）填充貯槽且進行再循環。使滲透水及再循環水保持於貯槽中。30 分鐘後，使泵停止且排出水。將乾淨 DI 添加至系統中且再循環穿過 UF 膜。重複該程序至少 3 次。最後，排乾系統，關閉閥門 nr 301 且用來自水槽之水填充貯槽 nr. 1，同時將滲透物再引入 PCT 水槽中。

實施例 1

ORP 260 mV

天數	殺生物劑使用 g/h		TVC [cfu/ml]	
	無 UF]	有 UF -	無 UF]	有 UF -
11	0.951	1.04		
12	1.111	0.97	3.70E+05	1.03E+04
13		0.82	4.20E+05	1.38E+04
14		1.15	5.00E+05	6.00E+03
15	0.642	0.95		6.40E+02
16	0.745			
17	0.875	0.83	1.80E+05	1.33E+03
18		0.61	2.60E+05	4.30E+03
19	0.728	0.86	3.00E+05	3.40E+03
平均值	0.84	0.90	3.38E+05	5.68E+03

實施例 2

ORP 200 mV

天數	殺生物劑使用 g/h		TVC [cfu/ml]	
	無 UF]	有 UF -	無 UF]	有 UF -
11	0.433		3.60E+04	
12	0.592	0.326	3.80E+04	
13		0.241	1.71E+05	7.80E+04
14			2.30E+05	8.50E+04
15	0.633		1.42E+05	6.80E+04
16		0.311		1.49E+05
17				1.46E+05
18	0.556	0.339	5.10E+04	
19	0.600	0.208	5.50E+04	
平均值	0.5628	0.285	1.03E+05	1.05E+05

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98 110 38 2

※申請日：98. 7. 20 ※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

用於冷卻塔的環保混成微生物控制技術

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HYBRID

MICROBIOLOGICAL CONTROL TECHNOLOGIES FOR
COOLING TOWERS

二、中文發明摘要：

本發明為一種方法，其為兼顧經由微細過濾之物理方法的環保混成微生物控制，其自敞開式再循環冷卻系統移除營養物、細菌及懸浮固體。該用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有氧化或非氧化殺生物劑或氧化與非氧化殺生物劑之混合物且使其穿過微細過濾系統，從而使得微生物物質、懸浮固體及營養物減少。

三、英文發明摘要：

This is a method that is an environmentally friendly hybrid microbiological control comprising a physical method through fine filtration, which removes nutrients, bacteria and suspended solids from open recirculating cooling systems. The method for microbiological control in

cooling systems wherein a recirculating fluid containing an oxidising or a non-oxidising biocide or a mixture of an oxidising and a non-oxidising biocide and is passed through a fine filtration system resulting in reduced microbiological matter, suspended solids and nutrients.

七、申請專利範圍：

1.一種用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有殺生物劑且使其穿過微細過濾系統。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中將該再循環流體經引向支流，接著穿過該微細過濾系統。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該微細過濾系統含有具有 5 μm 或更小之孔徑的膜。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該微細過濾系統含有具有 0.01 μm 至 0.10 μm 之孔徑的膜。

5.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該微細過濾系統含有為微超濾膜之膜。

6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中將該微細過濾系統反沖以再生該等膜。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中將該微細過濾系統空氣洗滌以再生該等膜。

8.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該殺生物劑為氧化殺生物劑。

9.如申請專利範圍第 6 項之方法，其中該氧化殺生物劑為以下各物中之一或多者：氯、次氯酸鹽、 ClO_2 、溴、臭氧、過氧化氫、過乙酸及過硫酸鹽。

10.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該殺生物劑為非氧化殺生物劑。

11.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該非氧化殺生物劑為以下各物中之一或多者：戊二醛 (glutaraldehyde)、

二溴-氮基丙醯胺 (dibromo-nitrilopropionamide)、異噻唑酮 (isothiazolone)、四級銨 (quaternary ammonium)、特丁津 (terbutylazine)、聚合雙胍 (polymeric biguanide)、二硫氰酸甲酯 (methylene bithiocyanate) 及硫酸肆羥基甲基磷 (tetrakis hydroxymethyl phosphonium sulphate)。

12. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該殺生物劑為氧化殺生物劑與非氧化殺生物劑之混合物。

13. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該殺生物劑為以下各物中之一或多者：氯、次氯酸鹽、 ClO_2 、溴、臭氧、過氧化氫、氧基殺生物劑、過乙酸、過硫酸鹽、戊二醛、二溴-氮基丙醯胺、異噻唑酮、四級銨、特丁津、聚合雙胍、二硫氰酸甲酯及硫酸肆羥基甲基磷。

14. 一種用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有氧化或非氧化殺生物劑或氧化殺生物劑與非氧化殺生物劑之混合物且使該再循環流體穿過含有具有 $5\mu\text{m}$ 或更小之孔徑的膜之微細過濾系統。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該微細過濾系統含有為微超濾膜之膜。

16. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中將該微細過濾系統反沖以再生該等膜。

17. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中將該微細過濾系統空氣洗滌以再生該等膜。

201002374

八、圖式：

(無)

四、指定代表圖：

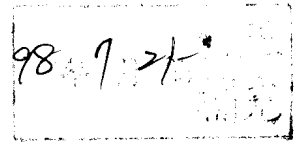
(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98110382

※申請日：98.3.30 ※IPC 分類：

A61L 9/16

(2006.01)

F24F 3/16

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於冷卻塔的環保混成微生物控制技術

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HYBRID

MICROBIOLOGICAL CONTROL TECHNOLOGIES FOR

COOLING TOWERS

二、中文發明摘要：

本發明為一種方法，其為兼顧經由微細過濾之物理方法的環保混成微生物控制，其自敞開式再循環冷卻系統移除營養物、細菌及懸浮固體。該用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有氧化或非氧化殺生物劑或氧化與非氧化殺生物劑之混合物且使其穿過微細過濾系統，從而使得微生物物質、懸浮固體及營養物減少。

三、英文發明摘要：

This is a method that is an environmentally friendly hybrid microbiological control comprising a physical method through fine filtration, which removes nutrients, bacteria and suspended solids from open recirculating cooling systems. The method for microbiological control in

六、發明說明：

著作權聲明

此專利文獻之揭示內容的一部分含有或可能含有受版權保護之內容。版權所有者不反對任何人對專利文獻或專利揭示內容嚴格以其在專利商標局 (Patent and Trademark Office) 專利檔案或記錄中呈現的形式進行影印複製，但無論如何保留所有版權。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於兼顧經由微細過濾之物理方法的環保混成微生物控制，其自再循環冷卻系統移除營養物、細菌及懸浮固體且因此顯著減少先前獲得類似有效程度所需之殺生物劑消耗及化學微生物處理程序。

背景

【先前技術】

粒子分離可基於尺寸排除來執行。大尺寸粒子易於藉由砂濾移除。然而，僅具有小孔徑之過濾器（諸如膜或某些顆粒介質）可分離膠體粒子、細菌、大分子、小分子或甚至離子。膜為能夠在施加之驅動力存在下根據物質之物理及化學性質來分離物質的物理障壁（薄層）。顆粒介質由小粒子形成且具有小的有效孔徑。

定義：

殺生物劑 (Biocide)：為活性物質，及含有一或多種活性物質之製劑，以向使用者供應其之形式提供，意欲藉由物理、化學或生物學方法破壞、阻礙任何有害生物體、使

任何有害生物體無害、阻止任何有害生物體之作用或以其他方式發揮對任何有害生物體之控制作用。

氧化殺生物劑 (Oxidising Biocide): 氧化殺生物劑通常為非選擇性的，其可氧化所有有機物質，包括微生物。其氧化生物體之細胞組份，細胞壁愈薄，生物體對氧化殺生物劑愈敏感。因為氧化殺生物劑為非選擇性的，所以不會產生抗性。氧化殺生物劑之實例包括鹵素、活性氧來源。

非氧化殺生物劑 (Non-Oxidising Biocide): 不同於氧化殺生物劑，非氧化殺生物劑在其攻擊微生物之機制方面具選擇性。其干擾生物體之代謝，破壞細胞壁，或阻止繁殖。出於有效性，典型地需要比氧化殺生物劑高之濃度。當殺生物劑使用較長時間時，微生物可產生抗性/耐受性，因此交替使用非氧化殺生物劑為良好的做法。

生物分散劑 (Biodispersant) 及生物清潔劑 (biode detergent) 為表面活性化學物質，其通常單獨不展現殺生物特徵，防止微生物附著於表面且藉由使黏液基質變松而加速脫離生物膜。

微細過濾器 (Fine Filter) 為能夠藉由物質之物理及化學性質來分離物質的物理障壁。微細過濾器能夠自流體分離在幾毫米至 0.1 奈米粒徑之部分或全部範圍內的粒子。

膜 (Membrane) 為當在該膜上施加驅動力時能夠根據物質之物理及化學性質來分離物質的物理障壁。

顆粒介質 (Granular media) 包含排列於容器中之粒子以便當迫使物質穿過顆粒障壁時形成能夠藉由物質之物理

及化學性質來分離物質的物理障壁。該等顆粒介質可為均一尺寸或各尺寸之混合物。顆粒可為二氧化矽、無煙煤、活性碳或其他無機或有機物質。

視孔徑而定，吾人可區別以下膜技術：微濾（microfiltration, MF）、超濾（ultrafiltration, UF）、奈米過濾（nanofiltration, NF）及逆滲透（reverse osmosis, RO）。

超濾（孔徑 0.01-0.1 μm ）用於保留幾奈米尺寸之粒子，而利用孔徑介於 0.05-10 μm 之間的多孔膜之微濾能夠分離在微米尺寸範圍內之粒子。

超濾及微濾為用於懸浮固體及細菌之壓力驅動障壁以產生具有高純度之水。保留高分子量之懸浮固體及溶質，同時水及低分子量溶質穿過膜。穿過膜之水及其他溶解組份稱為滲透物。未穿過之組份稱為濃縮物。視所用膜之分子量截斷（Molecular Weight Cut Off, MWCO）而定，可以任意分率純化、分離或濃縮大分子。

因為僅移除高分子量物質，所以跨越膜表面之壓差相對低。因此，低施加壓力足以達成 UF/MF 膜之高通量率。膜之通量定義為每單位時間每膜表面之單位面積所產生之滲透物的量。通常，通量表示為每小時每平方公尺之公升數（liter per square meter per hour, LMH）。UF 及 MF 膜可具有極高通量，但在大多數實際應用中，通量於約 0.1 巴至 4 巴之操作壓力下在 10 LMH 與 100 LMH 之間變化。

UF/MF 膜模組以板框（plate-and-frame）、螺旋捲繞及管狀組態獲得。所選組態視膠體物質之類型及濃度而定。

對於更濃縮之溶液而言，使用如板框及管狀之更敞開組態。在所有組態中，最優系統設計必須考慮流速、壓降、功率消耗、膜淤積及模組成本。

多種物質已用於市售聚合 UF/MF 膜，如聚砜（polysulfone, PS）、聚丙烯腈（polyacrylonitrile, PAN）、聚醚砜（polyethersulfone, PES）、乙酸纖維素（cellulose acetate, CA）及聚偏二氟乙烯（polyvinylidene fluoride, PVDF）。亦使用如陶瓷膜之無機膜。

超濾為具有最廣泛應用範圍之膜分離方法。其愈來愈多地用於飲用水處理，移除諸如梨形鞭毛蟲（*Giardia lamblia*）、隱孢子蟲（*Cryptosporium*）卵囊及大型細菌之主要病原體及污染物。然而，諸如鹽及低分子量有機物質之可溶性組份通常不能由超濾膜保留。

存在會影響 UF/MF 系統之效能的若干因素。

1. 穿過膜表面之流量。滲透率隨液體穿過膜表面之流速而增加。流速對於含有懸浮液之液體尤為關鍵。較高流量亦意謂較高能量消耗及較大泵。增加流速亦降低膜表面之淤積。通常，藉由兼顧泵馬力與滲透率增加來達到最優流速。

2. 操作壓力。滲透率與膜表面上之施加壓力成正比。大多數膜模組由於施加於膜模組之物理強度限制而具有操作壓力限制。

3. 操作溫度。滲透率隨溫度增加而增加，此係由於液體黏度降低。已知溫度對膜通量之作用以便區分由溫度下降

引起之滲透下降與其他參數之作用為重要的。

微濾及超濾法於低壓差下進行，使其成為低能消耗方法，且 MF/UF 自水移除營養物及細菌；阻止冷卻系統生物淤積可能性，因此減少殺生物劑消耗。

【發明內容】

本發明描述以下關鍵態樣：

1. 本發明之優勢在於提供低壓差。
2. 本發明之優勢在於移除細粉砂、混濁度、微粒 TOC、營養物，從而減少生物生長。
3. 本發明之優勢在於提供高細菌移除效率。
4. 提供一種藉由反沖或空氣洗滌來再生以移除淤積層之方法。

【實施方式】

本發明描述一種用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有殺生物劑且使其穿過微細過濾系統，其中可將該再循環流體引向支流，接著穿過該微細過濾系統。

本發明微細過濾系統含有具有 $5\ \mu\text{m}$ 或更小之孔徑、較佳具有 $0.01\ \mu\text{m}$ 至 $0.5\ \mu\text{m}$ 之孔徑的膜。本發明微細過濾系統亦可含有為微超濾膜之膜。此等膜可藉由反沖該系統或藉由空氣洗滌該系統來再生。

所主張之本發明使用氧化殺生物劑，其較佳為以下各物中之一或多者：氯、次氯酸鹽、 ClO_2 、溴、臭氧、過氧化氫、過乙酸及過硫酸鹽。另外，本發明可使用非氧化殺

生物劑，其較佳為以下各物中之一或多者：戊二醛 (glutaraldehyde)、二溴-氮基丙醯胺 (dibromo-nitrilopropionamide)、異噻唑酮 (isothiazolone)、四級銨 (quaternary ammonium)、特丁津 (terbutylazine)、聚合雙胍 (polymeric biguanide)、二硫氰酸甲酯 (methylene bithiocyanate) 及硫酸肆羥基甲基磷 (tetrakis hydroxymethyl phosphonium sulphate)。所主張之本發明亦可使用氧化殺生物劑與非氧化殺生物劑之混合物，其中較佳實例如上文所列。

實施例

上述內容可參考以下實施例更好地理解，該等實施例意欲說明用於進行本發明之方法且不欲限制本發明之範疇。

應瞭解對本文所述之目前較佳具體實例的各種改變及修改對於熟習此項技術者將顯而易見。可在不悖離本發明之精神及範疇的情況下且在不減弱其預定優勢之情況下進行該等改變及修改。因此，希望該等改變及修改由隨附申請專利範圍所涵蓋。

在由於尺寸排除而移除尺寸大於 $0.01 \mu\text{m}$ 之微粒物質 (包括細菌) 的物理方法膜濾 (超濾) 存在及不存在之情況下，在試驗性冷卻塔 (pilot cooling tower, PCT) 中實施微生物控制、殺生物劑用量。

超濾裝置：

超濾裝置係自 Norit BV 租用。單元及膜之主要特徵提

供於附錄中。該單元由濃縮水之貯槽（體積 25 l）構成。水位控制器控制該貯槽中之水位。藉助於泵 PO1 將水自貯槽抽汲穿過膜。使濃縮物穿過冷卻系統且接著回到儲槽。將滲透物添加至該冷卻塔之水槽中。

為防止膜淤積，使 2 m/sec 之極小流速穿過膜。閥門 V1 及 V2 之打開或關閉調節流量。閥門 V1 及 V2 決不完全關閉。另外，根據供應商說明書，流入 P1 之進料壓力不超過 1 巴（使膜鼓起）。在首次使用後，膜應永不變乾（始終使其保持濕潤）。

橫向流動膜為 8mm 空心纖維，外流式過濾。試驗單元最初配備有 2 個膜模組，各表面為 0.15m^2 ，總膜表面為 0.3m^2 。

UF 膜清洗以便啟動：

當使用新膜時，首先沖洗掉保持膜濕潤之甘油及殺生物劑（以防止可降解之 COD 作為額外食物來源進入冷卻塔）。根據供應商（Norit）推薦，用 DI 水填充貯槽 1 且使其再循環穿過膜。30 分鐘後，排出水。重複該程序至少 3 次。最後，排乾系統，關閉閥門 nr 301 且用來自 PCT 水槽之水填充貯槽 nr 1，同時將滲透物再引入 PCT 水槽中。

有或無膜裝置之試驗性冷卻塔（PCT）測試：

使用 Nalco 標準 PCT 設備以一定設置進行冷卻水混成物理/化學微生物處理效能測試。水槽之容積為 200 L。對於基線而言，將 25 L 之額外貯槽添加至水槽，以模擬使用 UF 裝置時之貯槽 1。類似於貯槽 1，將貯槽 1 加熱至 30°C 溫度。

使用金屬管進行該 PCT 測試。在無任何預鈍化之情況下徹底除油後，將所有管投入使用。測試中亦包括試樣。在不加熱之情況下開始 PCT 測試歷時最初 12 小時以使得初始腐蝕反應停止。此後，如表 3 中所述加熱。以向上循環之水開始測試。基於 Nalco Trasar 技術給予冷卻水處理 3DT165 產物。當不使用膜單元時，藉由 3DTrasar，基於傳導率設定點來控制排放。

當 UF 單元運作時，使用泵手動設置該排放且每天自貯槽 1 移除濃縮物一次。排放之總體積等於由 3DT 單元控制之排放。

給 PCT 接種培養之細菌（假單胞菌屬（*Pseudomonas*））以達到約 10^5 cfu/mL 之微生物含量。在每次測試開始時進行該接種。將液體營養物（營養肉湯 4 g/L，供應商 Oxio）以 0.01 公克/公升/天之速度持續添加至系統中。使用次溴酸鹽進行微生物控制。基於 ORP 控制進行殺生物劑給予。

使用 ICP 檢驗補充水化學。分析再循環冷卻水之相關參數或每日使用現場測試方法進行驗證。通常測試以下參數：pH 值、M 鹼度、傳導率、鈣及總硬度、正磷酸鹽、總磷酸鹽及聚合物含量。

PCT-超濾

對 PCT 水槽安裝 UF 單元。將來自水槽之水持續添加至該 UF 單元之貯槽 1 中。使用水位控制器使貯槽中之水位保持恆定。泵 P02 在排放時持續移除 1.4 l/h 之體積且每天自貯槽 1 除去 10 l 濃縮物。將滲透物再引入水槽中。使滲

透物流量保持為 20-25 l/h。當滲透物流量自初始值下降約 15%時。執行清洗程序。

UF 單元清洗程序：

在研究 1 情況期間每天清洗 UF 單元。對於研究 2 情況亦實施相同程序，不同之處在於僅當滲透物流量自初始滲透物流量降低於 15%時應用清洗程序。首先，關閉進料水，同時將滲透物插入冷卻塔水槽中。當濃縮物具有約 10 L 之體積時，自水槽移除滲透物管且將其引入貯槽中。移除濃縮物且處置以供排放。根據供應商（Norit）推薦，用 DI 水、生物清潔劑及殺生物劑（次氯酸鹽）填充貯槽且進行再循環。使滲透水及再循環水保持於貯槽中。30 分鐘後，使泵停止且排出水。將乾淨 DI 添加至系統中且再循環穿過 UF 膜。重複該程序至少 3 次。最後，排乾系統，關閉閥門 nr 301 且用來自水槽之水填充貯槽 nr. 1，同時將滲透物再引入 PCT 水槽中。

實施例 1

ORP 260 mV

天數	殺生物劑使用 g/h		TVC [cfu/ml]	
	無 UF]	有 UF -	無 UF]	有 UF -
11	0.951	1.04		
12	1.111	0.97	3.70E+05	1.03E+04
13		0.82	4.20E+05	1.38E+04
14		1.15	5.00E+05	6.00E+03
15	0.642	0.95		6.40E+02
16	0.745			
17	0.875	0.83	1.80E+05	1.33E+03
18		0.61	2.60E+05	4.30E+03
19	0.728	0.86	3.00E+05	3.40E+03
平均值	0.84	0.90	3.38E+05	5.68E+03

實施例 2

ORP 200 mV

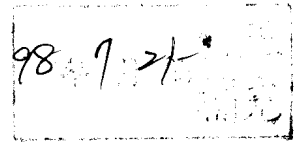
天數	殺生物劑使用 g/h		TVC [cfu/ml]	
	無 UF]	有 UF -	無 UF]	有 UF -
11	0.433		3.60E+04	
12	0.592	0.326	3.80E+04	
13		0.241	1.71E+05	7.80E+04
14			2.30E+05	8.50E+04
15	0.633		1.42E+05	6.80E+04
16		0.311		1.49E+05
17				1.46E+05
18	0.556	0.339	5.10E+04	
19	0.600	0.208	5.50E+04	
平均值	0.5628	0.285	1.03E+05	1.05E+05

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98110382

※申請日：98.3.30 ※IPC 分類：

A61L 9/16

(2006.01)

F24F 3/16

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於冷卻塔的環保混成微生物控制技術

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HYBRID

MICROBIOLOGICAL CONTROL TECHNOLOGIES FOR

COOLING TOWERS

二、中文發明摘要：

本發明為一種方法，其為兼顧經由微細過濾之物理方法的環保混成微生物控制，其自敞開式再循環冷卻系統移除營養物、細菌及懸浮固體。該用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有氧化或非氧化殺生物劑或氧化與非氧化殺生物劑之混合物且使其穿過微細過濾系統，從而使得微生物物質、懸浮固體及營養物減少。

三、英文發明摘要：

This is a method that is an environmentally friendly hybrid microbiological control comprising a physical method through fine filtration, which removes nutrients, bacteria and suspended solids from open recirculating cooling systems. The method for microbiological control in

cooling systems wherein a recirculating fluid containing an oxidising or a non-oxidising biocide or a mixture of an oxidising and a non-oxidising biocide and is passed through a fine filtration system resulting in reduced microbiological matter, suspended solids and nutrients.

七、申請專利範圍：

1.一種用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有殺生物劑且使其穿過微細過濾系統。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中將該再循環流體經引向支流，接著穿過該微細過濾系統。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該微細過濾系統含有具有 $5\ \mu\text{m}$ 或更小之孔徑的膜。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該微細過濾系統含有具有 $0.01\ \mu\text{m}$ 至 $0.10\ \mu\text{m}$ 之孔徑的膜。

5.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該微細過濾系統含有為微超濾膜之膜。

6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中將該微細過濾系統反沖以再生該等膜。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中將該微細過濾系統空氣洗滌以再生該等膜。

8.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該殺生物劑為氧化殺生物劑。

9.如申請專利範圍第 6 項之方法，其中該氧化殺生物劑為以下各物中之一或多者：氯、次氯酸鹽、 ClO_2 、溴、臭氧、過氧化氫、過乙酸及過硫酸鹽。

10.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該殺生物劑為非氧化殺生物劑。

11.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該非氧化殺生物劑為以下各物中之一或多者：戊二醛 (glutaraldehyde)、

二溴-氮基丙醯胺 (dibromo-nitrilopropionamide)、異噻唑酮 (isothiazolone)、四級銨 (quaternary ammonium)、特丁津 (terbutylazine)、聚合雙胍 (polymeric biguanide)、二硫氰酸甲酯 (methylene bithiocyanate) 及硫酸肆羥基甲基磷 (tetrakis hydroxymethyl phosphonium sulphate)。

12. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該殺生物劑為氧化殺生物劑與非氧化殺生物劑之混合物。

13. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該殺生物劑為以下各物中之一或多者：氯、次氯酸鹽、ClO₂、溴、臭氧、過氧化氫、氧基殺生物劑、過乙酸、過硫酸鹽、戊二醛、二溴-氮基丙醯胺、異噻唑酮、四級銨、特丁津、聚合雙胍、二硫氰酸甲酯及硫酸肆羥基甲基磷。

14. 一種用於冷卻系統中之微生物控制的方法，其中再循環流體含有氧化或非氧化殺生物劑或氧化殺生物劑與非氧化殺生物劑之混合物且使該再循環流體穿過含有具有 5 μ m 或更小之孔徑的膜之微細過濾系統。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該微細過濾系統含有為微超濾膜之膜。

16. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中將該微細過濾系統反沖以再生該等膜。

17. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中將該微細過濾系統空氣洗滌以再生該等膜。

201002374

八、圖式：

(無)

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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