



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I876932 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：113109970

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 22 日

(51)Int. Cl. : C02F1/50 (2023.01)

C02F1/52 (2023.01)

C02F1/76 (2023.01)

C02F103/42 (2006.01)

(30)優先權：2019/06/28 美國

16/456,762

(71)申請人：美商水晶瀉湖科技股份有限公司 (美國) CRYSTAL LAGOONS TECHNOLOGIES, INC. (US)

美國

(72)發明人：菲斯曼 托爾勒斯 費爾南多 邦雅曼 FISCHMANN TORRES, FERNANDO BENJAMIN (CL)

(74)代理人：賴安國；王立成；余宗學

(56)參考文獻：

TW 200831168A

TW 201427908A

CN 104176861A

審查人員：黃詩涵

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：7 共 47 頁

(54)名稱

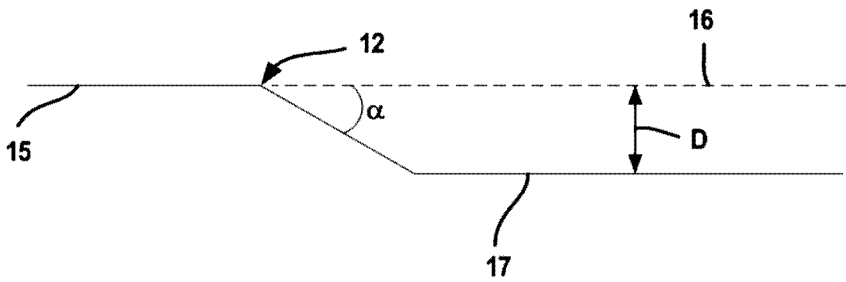
在大型水體中形成兩個不同處理區域以促進直接接觸娛樂活動之低成本且衛生有效之系統

(57)摘要

揭露了一種對大型水體之處理以使該水適合於娛樂目的。在該水體中指定沈積區域和耗散區域。在該沈積區域中使用基於 CT 指數之消毒方法及絮凝劑組成物，以說明不同的微生物和/或污染物沈降。另外，最低程度地干擾該沈積區域中的水以促進沈積過程。藉由添加有效量的氯消毒劑來在該耗散區域中維持永久氯殘留，使得在水體積中維持至少 0.5mg/L 之游離氯水平。借助於一個或多個入口噴嘴將水注入該耗散區域中。連同由風和水溫差產生的自然水流，產生從該耗散區域內到該沈積區域中之水耗散模式。

A treatment for a large body of water to make the water suitable for recreational purposes is disclosed. A sedimentation zone and a dissipation zone are designated in the water body. A disinfection method based on a CT index and a flocculant composition are utilized in the sedimentation zone to aid in the settling of different microorganisms and/or contaminants. Also, the water in the sedimentation zone is, minimally disturbed to facilitate the sedimentation process. A permanent chlorine residual is maintained in the dissipation zone by adding an efficient amount of chlorine disinfectant such that at least a 0.5 mg/L free chlorine level is maintained in the water volume. Water is injected into the dissipation zone by means of one or more inlet nozzles. Along with natural currents produced by winds and water temperature differences, a water dissipation pattern from within the dissipation zone into the sedimentation zone is generated.

指定代表圖：



【圖6】



I876932

【發明摘要】

【中文發明名稱】 在大型水體中形成兩個不同處理區域以促進直接接觸娛樂活動之低成本且衛生有效之系統

【英文發明名稱】 LOW COST AND SANITARY EFFICIENT SYSTEM
THAT CREATES TWO DIFFERENT TREATMENT ZONES IN LARGE WATER
BODIES TO FACILITATE DIRECT CONTACT RECREATIONAL ACTIVITIES

【中文】

揭露了一種對大型水體之處理以使該水適合於娛樂目的。在該水體中指定沈積區域和耗散區域。在該沈積區域中使用基於CT指數之消毒方法及絮凝劑組成物，以說明不同的微生物和/或污染物沉降。另外，最低程度地干擾該沈積區域中的水以促進沈積過程。藉由添加有效量的氯消毒劑來在該耗散區域中維持永久氯殘留，使得在水體積中維持至少0.5 mg/L之游離氯水平。借助於一個或多個入口噴嘴將水注入該耗散區域中。連同由風和水溫差產生的自然水流，產生從該耗散區域內到該沈積區域中之水耗散模式。

【英文】

A treatment for a large body of water to make the water suitable for recreational purposes is disclosed. A sedimentation zone and a dissipation zone are designated in the water body. A disinfection method based on a CT index and a flocculant composition are utilized in the sedimentation zone to aid in the settling of different microorganisms and/or contaminants. Also, the water in the sedimentation zone is, minimally disturbed to facilitate the sedimentation process. A permanent chlorine

residual is maintained in the dissipation zone by adding an efficient amount of chlorine disinfectant such that at least a 0.5 mg/L free chlorine level is maintained in the water volume. Water is injected into the dissipation zone by means of one or more inlet nozzles. Along with natural currents produced by winds and water temperature differences, a water dissipation pattern from within the dissipation zone into the sedimentation zone is generated.

【指定代表圖】 圖6

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 在大型水體中形成兩個不同處理區域以促進直接接觸娛樂活動之低成本且衛生有效之系統

【英文發明名稱】 LOW COST AND SANITARY EFFICIENT SYSTEM
THAT CREATES TWO DIFFERENT TREATMENT ZONES IN LARGE WATER
BODIES TO FACILITATE DIRECT CONTACT RECREATIONAL ACTIVITIES

【技術領域】

【0001】 本發明總體上關於處理大型水體以便使水適合於娛樂目的；更具體地，關於使用低成本衛生系統及方法來處理水以將滋生微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）之風險降到最低，從而以創新方式且以低成本解決當前方法及系統之低效問題。更具體而言，本發明關於一種在大型水體中形成兩個不同處理區域以促進直接接觸娛樂活動之低成本且衛生有效之系統及方法。

【先前技術】

【0002】 數十年來，使用常規游泳池技術並將其應用為小型娛樂水體之標準水處理。然而，這種游泳池技術已顯示出在從相對較小之水體處理及去除幾種微生物方面係低效的。

【0003】 另一方面，較大水體，比如具有較高稀釋能力之用於游泳的湖（以下稱為「游泳湖」）也存在問題，並且無論水體是定期處理還是未處理，在一些微生物的滅活和去除方面皆為低效的。此外，常規游泳池技術在應用於此類大型

水體時需要大資金成本，並且需要大量能量和化學物質來完成其操作及維護。在應用於大型水體時，該等產生之成本使得使用常規游泳池技術非常昂貴。

【0004】 通常，娛樂水體（比如游泳池）和較大水體（比如游泳湖）總是容易受到比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等微生物污染，這可能會給使用這種水體來游泳、洗澡和用於其他直接接觸娛樂用途之入浴者帶來風險。

【0005】 A. 游泳池

數十年來，游泳池技術一直是用於娛樂游泳目的之小型水體最常用的水處理技術。在這段時間裡，來自世界各地各種健康實體都已採用有關水處理之法規，以便規範游泳池最低健康標準。

【0006】 常規游泳池技術本質上要求對整個水體積進行永久消毒，以永久性地維持較高ORP（氧化還原電位）或消毒劑濃度，比如水中游離氯水平。另外，需要每天將整個水體積過濾一到六次（通常每天四次），以從該水體積去除所有懸浮顆粒及污染物。

【0007】 然而，重要的是應瞭解，與普遍看法相反，常規水池消毒技術不能立即殺死所有病菌或微生物。相反，耐氯微生物可以在含氯池水中生存並引發娛樂性水疾病（以下稱為「RWI」）。即使某些細菌在正常游泳池消毒水平下可在幾秒鐘內被殺死，但仍有許多微生物對氯或其他消毒劑具有高耐受性。在水池中發生污染事件後，該等微生物可以存活許多天，因為游泳池消毒處理並非旨在殺死所有此類微生物。一種高度耐受常規游泳池消毒技術之微生物係例如隱孢子蟲。這係RWI的重要原因，尤其是在比如游泳池的經處理水體中，如先前所述。實際上，一些研究表明，約1至3 ppm之游離氯水平（比如見於常規處理的游泳池中的水平）可能需要10天以上來將99.9%的隱孢子蟲卵囊滅活，因為這種微生物

高度耐受常規游泳池消毒方法。因此，在那10天時段內，許多入浴者可能會在按照泳池消毒標準的相關規定處理過的泳池中游泳，並且容暴露於這種微生物之感染。

【0008】 另外，相對於常規的水池過濾技術，通常砂濾器能夠過濾出大小範圍低至20至25微米之顆粒，而筒式過濾器典型地能夠去除大小範圍低至5至10微米之顆粒。但是，舉例來說，*隱孢子蟲*卵囊的大小為大約4至6微米。這使得它們很難藉由常規的水池過濾而去除，其中常用的過濾器在每次通過過濾器時僅能夠去除約25%的卵囊。

【0009】 基於前述內容，應當理解，當水池中發生污染事件時，消毒和過濾系統沒有準備好去除此類微生物。傳統消毒不足以將此類微生物滅活或殺死，並且過濾系統不適合於在適當的時間範圍內將它們從水中去除以確保一旦污染發生人們將不會受到感染。具體地，由於常規游泳池技術需要過濾池中整個水體積而這係甚至不允許在適當時間範圍內對所有卵囊進行完全過濾之耗時過程，加之氯可能無法在短於10天時段內將某些微生物的所有卵囊滅活之事實。因此，如果在水池中發生污染事件，那麼此類微生物可能未被檢測到並且在被適當處理並從池水中清除之前會感染許多入浴者。

【0010】 因此，游泳池容易受到由存在於水中的微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）誘發的RWI，該等微生物可能高度耐受常規的游泳池水處理方法，並且因此有可能因入浴者咽口水、呼吸重新懸浮的微生物或僅因與水直接接觸而影響入浴者。

【0011】 美國疾病控制與預防中心（CDC）一項研究總結了2011年至2012年期間來自32個州和波多黎各的90例娛樂性水疾病暴發報告，其中69例暴發

(76.6%)係在常規處理游泳池中發現的。此外，CDC於2007年進行的一項研究總結了2005年至2006年期間發生的總共78例娛樂性水疾病暴發報告，該等疾病暴發造成了4,412人患病，導致116例住院以及五例死亡。在這78例暴發報告中，有31例(占40%)係由隱孢子蟲引起的。另一項研究表明，在2003年6月，麻塞諸塞州會員俱樂部泳池開始暴發腸賈第蟲(*Giardia intestinalis*)，這導致149例病例，包括二次人際傳播病例。另外，在2003年7月，隱孢子蟲暴發在堪薩斯州的多個游泳池和日托中心蔓延並導致617例病例。上一次暴發係2003年至2004年間的最大娛樂性水暴發。此外，在2004年7月，俄亥俄州的社區泳池暴發了隱孢子蟲，導致三個縣的160人患上腸胃炎，並且在2004年8月，加利福尼亞水上公園患腸胃炎雇員繼續在泳池中進行工作和娛樂活動，從而導致涉及336名相關疾病人員的隱孢子蟲暴發。

【0012】此外，在2008年，CDC報告說自2004年以來，美國由隱孢子蟲引起的RWI病例已經增至三倍。然而，這種增加可能已受到更高級的檢測方法之影響，例如，這意味著以前病例可能已經存在但未被檢測到。最近，CDC在2013年至2014年期間收集的數據表明，美國報告的游泳池的暴發案例超過71起，導致超過950例病例。從2000年到2014年，已報告超過450起暴發，導致超過27,000例病例，其中一半以上這種病例係由隱孢子蟲引起的。

【0013】上述情況強化了這樣的事實：藉由常規游泳池處理方法或系統不能有效地消除一些微生物，比如隱孢子蟲和賈第鞭毛蟲等。因此，儘管普遍認為RWI係僅存在於未處理水體中之風險，但是RWI導致若干人員患病的大多數情況發生在經過常規處理之水體(比如游泳池)中，這凸顯了出於娛樂目的而需要改進的方法及系統來處理和維護水體。

【0014】除了由於比如隱孢子蟲和賈第鞭毛蟲的微生物引起的污染外，游泳池還易於出現因水體中存在的變形蟲引起的RWI。例如，2003年在智利聖地牙哥進行的一項研究發現，在夏季，八個公共游泳池中有五個有自由生活的變形蟲，並且有36.3%樣本中存在變形纖毛蟲和棘阿米巴蟲(*Acanthamoeba*)。此外，這個研究報告稱，沒有發現自由生活的變形蟲或微生物的所述公共游泳池之一的氯濃度極高，這使周圍空氣不適於呼吸並造成眼睛刺激（特別是因為它係空氣流通不良的室內泳池）。

【0015】最近，在西班牙，來自托萊多省的10歲女孩從西班牙記錄的第一例由變形纖毛蟲引起的原發性阿米巴性腦炎（PAM）康復，該患者係在以標準游泳池技術處理和維護的公共游泳池中感染的。原發性阿米巴性腦炎（PAM）係極具侵略性的疾病，可導致數天嚴重頭痛、發燒和頸部僵硬，並且導致97%檢測到的病例死亡。這個病例令醫生和衛生官員感到驚訝，因為女孩感染該疾病之公共游泳池同時符合被認為安全的氯水平和過濾標準。

【0016】當前，如果在游泳池中發生該等類型的污染事件，通常存在以下兩種結果之一：

- 如果未檢測到通常發生的污染事件，那麼微生物將留在水中並擴散，從而可能感染許多入浴者（即使水藉由常規水池系統進行了處理），這意味著入浴者暴露於危險微生物的時間可能超過10天。另外，如前所述，由於存在局部過濾，常規的水池過濾系統需要很長時間才能從水中去除卵囊，並且在一些情況下，由於卵囊大小，根本無法去除卵囊。

- 如果檢測到污染事件，為了將卵囊滅活並去除，有必要關閉水池幾天並且有時甚至排乾整個水池體積，這種情況很少發生。替代性地，游泳池可以經歷

需要極高氯濃度的高氯化過程，如上所述，極高的氯濃度可能使周圍空氣不適於呼吸並造成眼睛和皮膚刺激。

【0017】 總之，結合了消毒和過濾過程的常規游泳池技術尚未準備好用於處理一些微生物，比如隱孢子蟲和賈第鞭毛蟲等，這使得難以確保用於直接娛樂目的之水沒有致病微生物。儘管常規泳池系統符合所要求的當地法規，但是它們在消除該等類型的微生物方面還是緩慢或無效的。

B. 較大水體

【0018】 如上所述，還存在較大水體，比如用於直接接觸目的之游泳湖，它們都經過一定的處理。該等水體還容易遭受與存在比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等微生物相關聯的高風險。在一些情況下，人被感染後會出現死亡。

【0019】 通常，使用基本上由減少應用常規游泳池技術組成之方法來局部地處理這種大型水體。因此，當處理該等水體時，消毒劑水平和過濾水平通常遠低於常規游泳池中所要求之水平。例如，代替在整個水體積中維持永久1 ppm游離氯（如常規游泳池），這種大型水體中維持低得多的水平並且不一定是永久性的，並且代替每天將整個水體積過濾四到六次（如在常規游泳池中所要求的），局部地過濾水體積和/或過濾頻率較低。將這種局部消毒和過濾應用於此類大型水體主要是出於經濟原因，因為在大型水體中使用常規游泳池技術將需要極高容量系統及設備成本，以及與出於過濾目的而大量需要之化學品和電力相關之高運營成本。

【0020】 同樣重要的是應注意，這種局部處理的游泳湖通常具有較差的水清澈度。這與常規游泳池之透明度和晶瑩剔透之狀況相反，這主要是局部過濾水體積之結果。

【0021】 當處理封閉的娛樂水體（比如局部處理的較大人工湖和瀉湖或類似湖）時，重要的是應注意，當不使用常規游泳池技術進行處理時，可能產生嚴重的衛生風險。例如，在沒有使用傳統的游泳池技術進行處理而是局部應用該技術封閉的人造大型水體中，已經發生了許多由危險微生物引起的事故。

【0022】 代表性案例係迪士尼河郡的一個案例，在那裡，11歲的男孩死於他在人工瀉湖中游泳時感染的變形纖毛蟲。另一起案例發生在北卡羅來納州的國家白水中心，在那裡，18歲的女性在該中心漂流時感染了變形蟲，大約一週後死亡。

【0023】 最近的另一起事故發生在德克薩斯州韋科市的人工衝浪湖，該湖沒有使用常規的泳池技術而是使用了局部消毒和過濾。在這次事故中，29歲的飆網者感染了變形纖毛蟲變形蟲並於2018年9月21日死亡。即使這次事故造成了致命的後果，但當在2018年9月27日進行水質分析時，卻並未在衝浪湖中發現變形蟲，而是在附近水體中發現變形蟲。因此，非常重要的是要強調，簡單的水質分析通常不足以防止該等類型的事務，因為該等微生物可能存在於水體內特定區域和/或位於角落。

【0024】 為了說明問題的嚴重性，在美國已有超過140例的變形纖毛蟲變形蟲登記病例，其中死亡率為97%。

【0025】 變形纖毛蟲藉由鼻子進入機體，從那裡進入中樞神經系統並產生急性腦部炎症，並且最終導致原發性腦膜腦炎（PAM），這條導致腦組織破壞的

腦部感染。因此，它有時被稱為「食用大腦的變形蟲」。腦膜腦炎的潛伏期為二至八天，並且幾乎在所有情況下均導致感染患者死亡。

【0026】 另一方面，棘阿米巴蟲通過眼睛或皮膚切口進入人體，進入中樞神經系統，並且潛伏期只有幾天。在後一種情況下，大多數情況以致命結果結束。

【0027】 變形蟲和棘阿米巴蟲兩者都特別危險，因為它們存在於水流強烈或水不斷移動的水體中，水不斷移動會使積聚在水體的底面上的沈積物重新懸浮。重新懸浮增加了細菌觸及入浴者的鼻子和眼睛的機會。

【0028】 藉由水質分析監測變形蟲係非常複雜的，並且需要特定知識。另外，在水體內的不同位置執行幾次水採樣係不夠的，因為對於其他位置而言，這樣的分析將不能幫助得出相同結果，如前所述。這種變形蟲可以存在於水體內某些位置、隱藏在角落或底部沈積物中。因此，對該等變形蟲的檢測需要培訓、具體的分析及控制，所有該等都說明了對正確處理娛樂用途之游泳湖以避免或最小化這種風險的系統及方法之需要。

【0029】 因此，當今沒有方法或系統能夠在常規游泳池或用於娛樂目的局部處理之較大水體中提供完全衛生安全。常規系統（甚至用於游泳池）將需要非常高水平消毒劑，這不僅非常耗費成本，而且可能會對入浴者和旁觀者產生有毒環境及不安全條件。另外，已經表明，即使滿足通常了在游泳池中被認為安全的所有標準，仍然可能發生RWI。

C. 消毒指數

【0030】 處理和維護游泳池或較大水體之模式和要求係常規游泳池要求以及來自美國環境保護署（U.S.E.P.A.）的細菌學標準等。然而，該等標準有時

可能不足以保證將不會存在由於水中存在微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）而導致的衛生風險。

施加適當消毒以將不同微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）滅活的一種方式係使用CT指數。該指數得自消毒劑的特定濃度「C」以及消毒劑以這種特定濃度接觸與水以便實現適當消毒之時間量「T」。因此，藉由將兩個值相乘來確定CT指數，如可以在以下等式中看出：

$$CT = \text{消毒劑濃度} \left[\frac{mg}{L} \right] \times \text{接觸時間} [min]$$

【0031】 基於所用消毒劑之類型、水溫度和pH以及所需的滅活水平，不同CT值允許將不同的微生物、寄生蟲和原生動物滅活。下表1展示了用於微生物滅活之CT值。

[表1]

	消毒劑	滅活	溫度	CT值 $\left[\frac{mg}{L} \times min \right]$
賈第鞭毛蟲包囊	臭氧	1 log	10°C	0.48 (6 < pH < 9)
賈第鞭毛蟲包囊	臭氧	1 log	25°C	0.16 (6 < pH < 9)
賈第鞭毛蟲包囊	氯	1 log	10°C	112 (對於pH=7)
賈第鞭毛蟲包囊	氯	1 log	10°C	162 (對於pH=8)
隱孢子蟲	氯	3 log	25°C	15,300 (pH < 7.5)
變形纖毛蟲 (滋養體)	氯	3 log	25°C	9 (對於pH 7.5)
變形纖毛蟲 (滋養體)	氯	3 log	25°C	23 (對於pH 9)
變形纖毛蟲 (包囊)	氯	3 log	25°C	42 (對於pH 7.5)
變形纖毛蟲 (包囊)	氯	3 log	25°C	50 (對於pH 9)

【0032】 滅活被測量為1 log、2 log、3 log或4 log，如下表2所示：

[表2]

1 log	90%滅活
2 log	99%滅活
3 log	99.9%滅活
4 log	99.99%滅活

【0033】 通常，細菌很容易被滅活，而腸賈第蟲和隱孢子蟲等微生物很難被滅活。例如，在溫度為10°C且pH為7下，賈第鞭毛蟲1 log滅活需要CT值為112。這意味著可以使用以下消毒替代方案：

- 可以在112分鐘時間T內使用1 ppm之濃度C，從而實現112的CT

$$CT = 1 \left[\frac{mg}{L} \right] \times 112 [min] = 112 \left[\frac{mg}{L} \times min \right]$$

- 可以在56分鐘時間T內使用2 ppm之濃度C，從而實現112的CT

$$CT = 2 \left[\frac{mg}{L} \right] \times 56 [min] = 112 \left[\frac{mg}{L} \times min \right]$$

【0034】 因此，從以上示例中將認識到，為了實現相同CT值，較高濃度C導致較低施加時間T。

【0035】 在娛樂水體中必須實現適當消毒，以提供用於直接接觸目的之安全衛生條件。即使一些微生物容易按照常規的水池消毒水平進行滅活，但仍有微生物耐受常規消毒和過濾方法，並且因此需要其他類型的處理以提供衛生安全水體。

【0036】 因此，需要一種水處理系統及方法，該系統及方法允許藉由以創新方式和低成本解決當前低效方法及系統來最小化大型水體中來自常見於娛樂用水的微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）的污染風險。

【發明內容】

【0037】 本發明提供了一種用於處理大型水體以便使該水適合於娛樂目的之系統及方法。

【0038】 根據本發明原理之方法及系統提供了一種低成本的衛生系統及方法，該系統及方法使比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等的微生物的污染風險最小化。這種系統及方法可以用於游泳湖及人造大型水體等中。

【0039】 在任一種情況下，本發明之原理包括在該大型水體中指定兩個不同的處理區域。這兩個區域具有不同的配置及處理方法。第一區域係沈積區域。該區域主要用於提供微生物和/或污染物之處理和沈降，以使其滅活和/或從該水體中去除。第二區域係耗散區域。該區域係旨在進行主要的直接接觸娛樂水活動之地方。在該耗散區域中，建立水流動，該水流動連同與由風和/或水溫差產生的自然水流允許產生該耗散區域2內水體積進入該沈積區域1之水耗散模式。另外，提供了對該耗散區域中的水體積之持續消毒。

【0040】 因此，根據本發明之第一方面，提供了一種用於提供至少3,000 m²的用於直接接觸娛樂目的之大型水體的低成本且衛生有效之方法，該方法包括：在該大型水體中指定沈積區域1和耗散區域2、應用基於CT指數的消毒方法、以及將有效量的絮凝劑組成物施加到該沈積區域1中以說明存在於該沈積區域1中的不同微生物和/或污染物沈降，並且最小化對該沈積區域中水體積之干擾，從而最小化對沈積過程之干擾；藉由向該耗散區域2中添加有效量氯消毒劑來在該耗散區域2水體積中維持永久氯殘留，使得在該耗散區域2內所包含水體積中維持至少0.5 mg/L之游離氯水平；借助於一個或多個入口噴嘴將水注入該耗散區域中，該一個或多個入口噴嘴連同由風和/或水溫差產生的自然水流允許產生該耗

散區域2內的水體積進入該沈積區域1之水耗散模式，並且其中，該耗散區域2被配置並佈置成允許高達30分鐘之污染減少指數（CRI）。

【0041】 根據依據前述段落中描述的方法的其他方面，該沈積區域1和該耗散區域2未被物理屏障分開，並且該耗散區域內之水體積與該沈積區域內的水體積之間的比率係1:2至1:40。該方法進一步包括設計該沈積區域，使得作為日平均數，使用該大型水體的人浴者總數之至多20%存在於該沈積區域1中，並且其中，該沈積區域1旨在主要用於次要非直接娛樂接觸目的；該方法進一步包括將該耗散區域設計成用於比如游泳之直接接觸目的；和/或該方法進一步包括設計該耗散區域，使得作為日平均數，使用該大型水體游泳者的80%或更多存在於該耗散區域2中。

【0042】 應當理解，可以利用本發明之原理的大型水體包括現有的水體（比如游泳湖）或構造的水體。

【0043】 根據本發明之第二方面，提供了一種用於建立適合於直接接觸娛樂目的之大型水體的系統，這種類型的大型水體覆蓋至少3,000 m²並且具有週邊12和底部，該大型水體包括：沈積區域1，該沈積區域位於該大型水體3的一部分內並且沿著該週邊12的一部分；用於在沈積區域內投配化學品19的系統，該系統被佈置並配置成用於：i) 在該沈積區域內的水體積中施加消毒劑，以實現每72小時至少42之CT指數，其中C被定義為濃度並且T被定義為最短接觸時間，以及ii) 將絮凝劑施加到該沈積區域中，該等絮凝劑有助於存在於該水體中並且藉由CT週期滅活的不同微生物、寄生蟲和原生動物之沈降過程；耗散區域，該耗散區域位於該大型水體的一部分內並且沿著該週邊12的一部分；用於將化學品29配給到該耗散區域中的系統，該系統被配置用於維持該耗散區域的水內水體積中之永久氯殘留，其中，在位於該耗散區域內的水體積中維持至少0.5 mg/L之游離氯水平；以及在該耗散區域內遍及該耗散區域2的一個或多個入口噴嘴26，該

一個或多個入口噴嘴被佈置並配置成用於向該耗散區域注入水，該一個或多個入口噴嘴連同由風和/或水溫差產生的自然水流允許產生該耗散區域2內的水體積進入該沈積區域1的水耗散模式，並且最低程度地干擾該沈積區域中的水體積，從而最小化對沈積過程之干擾。

【0044】 在所附的並構成本發明一部分的請求項中特別指出了表徵本發明之優點及特徵。然而，為了更好地理解本發明，應當參考構成本發明一部分的圖式以及所附的描述性內容，在圖式中示出並描述了本發明之較佳的實施方式。

【圖式簡單說明】

【0045】 參考圖式，其中在所有若干視圖中，相同的標記表示相同的部分：

【0046】 [圖1]展示了包括兩個單獨的區域（沈積區域1和耗散區域2）的大型水體之一個示例實施方式。

【0047】 [圖2]展示了包括一個沈積區域1和兩個耗散區域2的大型水體之一個示例實施方式。

【0048】 [圖3]展示示出了圖1的水體之放大部分，示出了實施方式沈積區域1和耗散區域2。

【0049】 [圖4A至圖4G]示出了本發明之示例性實施方式，其中展示了本發明之方法。

【0050】 [圖5]示意性地展示了可以在本發明之實施方式中使用的各種部件之功能框圖。

【0051】 [圖6]示意性地展示了大型水體的週邊12在耗散區域2的區域中之部分。

【0052】 [圖7]展示了與本發明結合使用之實施方式方法。

【實施方式】

【0053】 以下詳細描述參考圖式。儘管可以描述本發明之實施方式，但是修改、改編和其他實現方式係可能的。例如，可以對圖式中展示的要素進行替換、添加或修改，並且可以藉由對所揭露之方法進行替換、重新排序或添加階段來修改本文所述之方法。因此，以下詳細描述不限制本發明之範圍。

【0054】 本發明關於一種用於為大型水體提供兩個不同處理區域以用於直接接觸娛樂目的之低成本且衛生有效之方法。

【0055】 本發明之低成本且衛生有效之方法藉由將用於直接接觸娛樂目的的耗散區域2與沈積區域1的技術特徵相結合來解決常規游泳池技術在維持水體之安全和衛生條件方面之技術效率低的問題，該耗散區域具有特定且有效之水耗散模式以及氯消毒劑的最低永久濃度，該沈積區域主要意圖用於次要的非直接娛性接觸目的，該沈積區域未與耗散區域2物理地分離並且被配置用於將先前從耗散區域2耗散之危險微生物滅活、絮凝並消除。

【0056】 如本文所述，根據本發明之水體之結合型消毒方法、有效擴散模式和沈積能力為水上娛樂目的創造了前所未有的更安全環境，該等環境先前未被描述或應用過，並且解決了常規游泳池技術的低效問題以及局部處理的大型水體之低效問題，因此允許創建將由微生物（例如像細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）引起的感染風險降到最低的娛樂水體，從而以創新的方式和低成本地解決了當前方法及系統之低效問題。

【0057】 在本發明之上下文中，直接接觸娛樂活動涉及入浴者與水重複或持續直接接觸，從而涉及食入水的重大風險，比如兒童游泳、滑水、潛水、衝浪

和蹠水（wading）。另一方面，次要的接觸或非接觸式娛樂用途不涉及入浴者與水直接接觸並且因此不涉及水食入的重大風險，比如釣魚或划船活動等。

【0058】 本發明之方法允許將來自大型水體的污染物和/或微生物滅活和/或去除，其中此類微生物可能來自空氣、水源、外部污染或者更可能來自接近水體的攜帶這種污染物的入浴者。

【0059】 更具體地，本發明關於一種用於提供適合於直接接觸娛樂目的之大型水體之低成本且衛生有效之方法，其中，該方法尤其由以下方式定義：

- 在大型水體中指定沈積區域1和耗散區域2，這兩個區域具有不同的配置和處理方法，其中
 - 沈積區域1和耗散區域2位於同一大型水體3內，並且未被物理屏障分開，
 - 沈積區域1可以具有第二目的（例如，除了用作沈積區域之外），即，美學目的，並且主要旨在用於次要的非直接娛樂接觸目的，並且因此被設計成具有低於耗散區域2的入浴者密度，
 - 耗散區域2用於直接接觸目的，比如游泳和洗浴，並且被設計成具有高入浴者密度，
 - 將基於CT指數的消毒方法應用於沈積區域1的水體積中，
 - 將有效量的絮凝劑組成物施加到沈積區域1中，以說明存在於沈積區域1中不同微生物和/或污染物沈降，並且其中維持沈積區域1內水流動和水循環以允許適當沈積，較佳的是將沈積區域1內的水流動和水循環維持在最小，從而最小化對沈積過程之干擾；
 - 在耗散區域2的水體積中維持永久氯殘留，以及
 - 借助於一個或多個入口噴嘴將水注入耗散區域2中，該一個或多個入口噴嘴連同由風和/或水溫差產生的自然水流允許產生耗散區域2內的水體積進入沈積區域1的水耗散模式，並且

其中耗散區域2被配置用於允許一定的污染減少指數（CRI）。

【0060】 更具體地，本發明還關於一種用於建立適合於直接接觸娛樂目的的大型水體3的系統，其中該系統包括：

a) 沈積區域1，該沈積區域位於大型水體3的一部分內並且沿著該週邊的一部分；

b) 用於沿著週邊在沈積區域1內配給化學品的系統，該系統被佈置並配置用於：

i) 在該沈積區域1內的水體積中施加消毒劑，以實現每72小時至少42之CT指數，其中C被定義為濃度並且T被定義為最短接觸時間；以及

ii) 將絮凝劑組成物施加到該沈積區域1中，該絮凝劑組成物有助於存在於該水體中並且藉由CT週期滅活的不同微生物、寄生蟲和原生動物之沉降過程；

c) 耗散區域2，該耗散區域位於該大型水體的一部分內並且沿著該週邊的一部分；

d) 沿著週邊在耗散區域2內的一個或多個入口噴嘴26，該一個或多個入口噴嘴被佈置並配置用於將水注入耗散區域2以產生耗散區域內的水體積之擴散模式，

e) 用於將化學品29配給到該耗散區域2中之系統，該系統被配置用於維持該耗散區域的水內的水體積中之永久氯殘留，其中，在位於該耗散區域內的水體積中維持至少0.5 mg/L之游離氯水平。

【0061】 可以實踐本發明原理的大型水體可以是天然或人工水體，並且可以具有至少3,000 m²、更較佳的是至少8,000 m²、甚至更較佳的是至少12,000 m²、最較佳的是至少24,000 m²之表面積。

【0062】 參考圖1，在大型水體3內指定兩個不同區域：第一個為沈積區域1，第二個為耗散區域2，這兩個區域具有不同的配置、消毒方法、清潔要求和耗散條件。

【0063】 這兩個區域都位於同一大型水體3內，並且未被物理屏障分開，因為耗散區域2通往沈積區域1。可以藉由使用定界手段4或裝置對這兩個區域進行定界。因此，在本發明之實施方式中，定界手段4將沈積區域1和耗散區域2分開。根據本發明之定界手段4可以選自包括以下項之群組：視覺定界、空中標誌、一系列浮標、浮線、定界線、坡度變化、不同深度及其組合等。在其他實施方式中，可以藉由其他手段來建立定界手段的大致位置，比如在宣傳冊中、藉由標牌或規則指定、手冊、使用者指南以及藉由書面和/或口頭指示等。

【0064】 根據本發明，耗散區域2內所包含的體積與沈積區域1內所包含的體積之間的比率較佳的是1:2、更較佳的是1:10、甚至更較佳的是1:30、最較佳的是1:40。

【0065】 沈積區域1被配置用於提供污染物和/或微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）之處理和沈降，以便將其滅活並從大型水體3中去除。沈積區域1包括允許懸浮的污染物和微生物之有效沈積並且避免其重新懸浮的特定特徵，包括：（a）它具有限定深度，（b）它被設計成具有有限的人浴者密度，（c）它包括基於CT指數的消毒處理，（d）它包括施加絮凝劑來幫助微生物和/或污染物之沈降，並且（e）它具有限定表面，該表面確保維持平靜的水體以最小化可能干擾沈降過程的水流動及水循環。上述特徵在下文詳細地描述：

【0066】 a) 限定的深度：沈積區域1被設計成使得其深度允許微生物之有效沈降。在本發明之實施方式中，沈積區域1的深度在其最深點處為至少1.8米，這有助於防止人浴者跨過沈積區域之底表面，跨過沈積區域的底表面可能導致

已經沈降在沈積區域1的底部上之微生物和雜質重新懸浮。在本發明之其他實施方式中，沈積區域1的深度在其最深點處為至少2米，並且較佳的是在其最深點處為至少2.2米。

【0067】 b) 有限的人浴者密度：沈積區域主要旨在用於次要的非直接娛樂接觸目的；並且由於其深度，想要進入並停留在這個區域中的潛在入浴者傾向於回到適合於直接接觸娛樂目的的耗散區域2，並且因此，沈積區域1被設計成使得在這種沈積區域中的入浴者之密度被限制為少於在大型水體3中存在的總入浴者的20%，並且更較佳的是少於在大型水體3中存在的總入浴者的10%。考慮到進入大型水體3的入浴者的總數，入浴者總數的此20%和10%被計算為日平均數。

【0068】 c) 基於CT指數的消毒處理：基於CT指數對沈積區域1進行處理，其中CT可以被確定為適合於將大多數危險微生物（比如變形纖毛蟲、賈第鞭毛蟲或隱孢子蟲等）滅活的CT。基於CT指數的消毒處理要求藉由添加消毒劑以在最小接觸時間「T」期間在沈積區域1的整個水體積中實現特定濃度「C」來處理沈積區域1。在本發明之較佳的實現中，執行消毒方法，使得將消毒劑施加到沈積區域1中所包含的水體積中以實現每72小時至少42的CT指數，因為這被證明係提供安全且衛生的條件以便不僅使變形纖毛蟲滅活而且使娛樂水體中存在的其他危險微生物滅活的CT指數。

【0069】 重要的是要強調，一些微生物（比如變形纖毛蟲）在海水或鹹水中無法生存。儘管如此，如果根據本發明之大型水體3包含海水、鹽水或它們的組合，則沈積區域1在任何情況下都被配置成使得施加消毒劑以實現每72小時至少42的CT指數。在本發明之其他實施方式中，施加消毒劑以在至少24小時、較佳的是至少48小時並且甚至更較佳的是長達72小時之時間範圍內實現根據表1中列出的那些指數或相應地定義的其他指數中的任一個之CT指數。

【0070】 d) 施加絮凝劑：用絮凝劑組成物處理沈積區域1，該絮凝劑組成物有助於存在於水體中並且可能已藉由CT週期被滅活的污染物和/或微生物的沈降過程。

【0071】 在本發明之實施方式中，絮凝劑組成物包含選自包括有機和無機絮凝劑之群組之一種或多種絮凝劑。較佳的是，絮凝劑選自包括合成聚合物、季銨陽離子聚合物、多陽離子聚合物、鋁鹽、氧化鈣、氫氧化鈣及其混合物的無機絮凝劑。

【0072】 在本發明之實施方式中，絮凝劑較佳的是選自包括陽離子或陰離子聚合物絮凝劑的組，並且較佳的是每7天至少一次以0.03 g至3.0 g/m³的沈積區域1的水體積的比率添加到沈積區域1。

【0073】 e) 大表面：沈積區域1具有至少1,500 m²、較佳的是至少6,000 m²並且甚至更較佳的是至少10,000 m²的大表面，這允許最小化可能會影響沈降的污染物從沈積區域1的底表面重新懸浮的水流動和水循環之影響。

【0074】 根據本發明之耗散區域2適合於直接接觸娛樂目的，並且較佳的是位於大型水體3的週邊12附近並且通向沈積區域1。耗散區域2係被指定為具有高入浴者密度之區域。耗散區域2具有特定的特性和條件，以對耗散區域2內的水體積提供持續消毒並且允許將水有效地耗散到沈積區域1中。因此，耗散區域由以下三個主要技術特徵限定：

【0075】 a) 持續消毒：在耗散區域2中維持永久氯殘留，其中此區域進行消毒，使得在耗散區域內所包含的水體積中維持至少0.5 mg/L之游離氯水平。根據本發明之主要實施方式，氯係將要施加到耗散區域中的較佳的消毒劑，然而，也可以使用達到合適的消毒參數的其他類型的消毒劑，比如溴、臭氧、其衍生物及它們的混合物。

【0076】 b) 特定深度和幾何形狀：耗散區域2被設計成使得其設計和深度適合於入浴者接近和進入耗散區域。在本發明之實施方式中，耗散區域具有向下斜坡並且在其最深點處的深度為1.4米。較佳的是，耗散區域包括從週邊12到底表面成角度 α 的向下斜坡，這導致高達15%之傾斜度，以實現安全地進入大型水體，並且使得它適合於入浴者待在此區域中。在替代性實施方式中，耗散區域2被設計成使得其在其最深點處的深度為1.6米，並且更較佳的是在其最深點處為1.8米。

【0077】 c) 一個或多個入口噴嘴：耗散區域2包括位於此區域內以便向耗散區域2中提供水流動的一個或多個入口噴嘴26，該一個或多個入口噴嘴連同由風和/或水體中的水平和豎直水溫差產生的水流的自然影響將引起通向沈積區域1的耗散區域2中所包含的此水體積之水移動和換新。在本發明之實施方式中，一個或多個入口噴嘴26之位置、設計和配置可以變化以在耗散區域內實現不同類型水換新模式。一個或多個入口噴嘴26可以沿著耗散區域之任何區段（比如其週邊和/或中心）定位。在特定實施方式中，一個或多個入口噴嘴26可以被配置用於向耗散區域中添加有效量氯消毒劑，以便維持至少0.5 mg/L游離氯水平之游離氯濃度，如在（a）中描述。

【0078】 耗散區域2係被指定為具有高入浴者密度之區域，其中大型水體3內的入浴者總數的至少80%並且更較佳的是至少90%存在於耗散區域2中，其中最大密度為1名人浴者/2 m²、較佳的是最大密度為1名人浴者/4 m²、更較佳的是最大密度為1名人浴者/6 m²、並且最較佳的是最大密度為1名人浴者/8 m²。考慮到進入大型水體3之入浴者總數，此80%和90%被計算為日平均數，並且其中此類入浴者之至少80%且更較佳的是90%位於耗散區域2中。

【0079】 與深度、幾何形狀以及一個或多個入口噴嘴26連同由風和/或水體中的水平和豎直水溫差產生的水流動的自然影響有關的以上區域要素之組合將

引起耗散區域2中所包含的水體積的水移動並耗散到沈積區域1，除此之外還在所述耗散區域2內提供持續消毒，如在（a）中描述。

【0080】 令人驚訝地發現，本發明之低成本且衛生有效之方法藉由將用於直接接觸娛樂目的的耗散區域2的技術特徵相結合來解決常規游泳池技術在維持大型水體中的安全和衛生條件方面的技術效率低的問題，該耗散區域具有特定且有效之水耗散模式以及消毒劑的最低永久量，這在污染事件的情況下能夠安全且及時地將危險微生物滅活並耗散到主要旨在用於次要的非直接娛樂接觸目的的沈積區域1中，其中所述沈積區域1未與耗散區域2物理地分離並且被配置用於借助於CT消毒方法來將微生物滅活並且以高效安全的方式以低成本使它們絮凝並消除。

【0081】 當前尚無方法或系統能夠像本發明之方法及系統針對大型水體以有效且低成本方式解決常規游泳池之技術低效問題，本發明之系統及方法將用於直接接觸娛樂目的之區域中的有效水耗散模式和最低消毒標準的效果與沈積區域1相結合，該沈積區域被配置用於將先前從耗散區域耗散的污染物和/或危險微生物滅活、絮凝並消除。即使一些較大的水體（比如天然游泳湖）能夠在某種程度上重新形成耗散模式，但它們仍缺乏本發明之技術特徵，即：具有永久最低濃度的消毒劑和特殊且有效的耗散模式的耗散區域2，以及將CT消毒方法的應用與絮凝劑的施加相結合之沈積區域1，它們允許將污染物和/或微生物適當地滅活和消除以維持衛生且安全的區域來用於娛樂用水目的。

【0082】 因此，根據本發明之水體的結合型消毒方法、有效擴散模式和沈積能力為水上娛樂目的創造了前所未有的更安全的環境，該等環境先前未被描述或應用過，並且解決了常規游泳池技術的低效問題以及局部處理的大型水體的那些低效問題，因此允許創建最小化由微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、

微藻和寄生蟲等)引起的感染風險的娛樂水體，從而以創新方式和低成本解決了當前方法及系統之低效問題。

【0083】如前所述，耗散區域2被配置成由於將水流注入此區域中的一個或多個入口噴嘴26連同由風和/或水體的水平和豎直水溫差產生的水流的自然影響之組合效果而產生耗散區域2內的體積的有效擴散模式，從而在耗散區域2內產生水流動和有效擴散模式，這迫使此類水水體離開耗散區域2並進入沈積區域1。由一個或多個入口噴嘴26以及由風和/或水體中之水平和豎直水溫差產生的水流的自然影響產生的循環有助於在此耗散區域2中產生耗散率，因為進入此區域的水流會推動水體積離開耗散區域2並到達沈積區域1。因此，存在以下耗散模式：允許基於一個或多個入口噴嘴26之配置和容量、由風和/或水體中的水平和豎直水溫差產生的水流之自然影響以及存在與沈積區域的開放液壓連接來將耗散區域2內所包含之水體積換新。

【0084】在本發明之某些實施方式中，水體可能遭受較強風，這可能會影響耗散區域內之耗散模式。在這種情況下，可以根據需要調整由一個或多個入口噴嘴在耗散區域內形成之循環，以維持合適的耗散模式。例如，在風積極地影響耗散區域內的耗散模式的情況下，如果由風產生的耗散模式足以產生從耗散區域到沈積區域之必要水體積耗散，則可以最小化或完全抑制來自一個或多個入口噴嘴之水流。另一方面，在風不利地影響耗散區域內的耗散模式情況下，可以調整來自一個或多個入口噴嘴之水流，以產生從耗散區域到沈積區域的必要水體積耗散。

【0085】與常規游泳池相比，這係明顯優點，因為游泳池不具有單獨耗散區域2以便形成耗散模式，並且因此在本發明之方法中，藉由將耗散區域2中的永久殘留消毒劑濃度和有效耗散模式相結合，此區域允許承受入浴者的大量使用

而不會損害該區域的衛生品質，這係因為以下事實：在污染的情況下與常規游泳池相比，微生物可以以更有效且安全之方式耗散。

【0086】藉由具有有效的耗散模式，當發生污染事件時，例如，由帶有傳染性微生物的新入浴者或藉由其他方式帶來污染，所述污染可以從耗散區域2耗散到沈積區域1中以進行滅活和/或去除。在本發明之上下文中，污染事件係指對入浴者的健康構成威脅的有機或無機物質或者微生物被帶入水體之任何事件。

【0087】本發明之有效耗散模式與常規的游泳池不同，其中由新感染入浴者或感染事件帶入的任何污染都可能在同一封閉水體積中留存數小時或甚至更長時間，然後才能被去除或適當地滅活，從而對其他入浴者造成潛在風險。如前所述，某些微生物高度耐受游泳池之常規過濾和消毒方法，並且因此在被去除之前可以在池水體積內存活數小時或甚至數天。

【0088】重要的是要提到，儘管本發明之方法及系統不需要以常規游泳池速率（即，每天一次到六次）過濾整個水體積，但是使用常規的過濾系統可以用作對水體之額外處理。這種使用可能是由於當地法規要求或所有者/開發商之決定。對水體使用常規過濾系統與本發明之方法及系統相容，然而，沈積區域中的水流動應當允許顆粒之適當沈積。然而，這樣將常規過濾系統用作對水體之額外處理可以涉及較高構造和運營成本，並且因此可以在體積較佳的是高達50.000 m³之水體中實現。

【0089】另外，儘管不需要在沈積區域中維持永久游離氯水平，但是這種水平可能是當地法規或所有者的決定所要求的，這並非與本發明之方法及系統不相容。

【0090】可以藉由使用氯片、藉由經由位於耗散區域2中的一個或多個入口噴嘴26施加稀釋的氯、或者藉由以有效量向此區域手動添加氯以維持至少0.5 mg/L的游離氯水平來實現耗散區域2中之永久氯水平。

【0091】 在本發明之實施方式中，用紫外線（UV）處理通過一個或多個入口噴嘴26注入到耗散區域2的水。

【0092】 在本發明之實施方式中，水體包括多個單獨的耗散區域2，它們較佳的是沿著大型水體3的週邊12定位並且通向沈積區域1，其中耗散區域2用於游泳、洗浴以及其他直接接觸娛樂目的，而沈積區域1具有美學目的並且主要旨在用於次要的非直接娛樂接觸目的。

【0093】 對於沈積區域1，不需要每天清潔底表面以去除沈降的顆粒和掉落的碎屑，因為此區域可能具有更自然之外觀，比如天然湖泊和瀉湖，其中底表面可能具有比耗散區域2中的底部更暗之色調。在本發明之較佳的實施方式中，每7天的週期對沈積區域1之底表面至少清潔一次。然而，可以採用其他時間段。在本發明之實施方式中，提供底表面清潔裝置以清潔底表面。

【0094】 耗散區域2需要定期清潔底表面，以便維持此區域的底表面沒有可能會在水中產生美學、安全或衛生影響的顆粒。另外，必須週期性地清潔此區域，以便防止沈降的微生物出現任何重新懸浮。在本發明之較佳的實施方式中，每72小時的週期對耗散區域2的底表面至少清潔一次。然而，可以採用其他時間段。

【0095】 在本發明之實施方式中，沈積區域1被限制為小於大型水體3中存在的總入浴者的10%的甚至更低入浴者密度。在其他較佳的實施方式中，沈積區域1不允許存在帶有直接接觸娛樂目的之入浴者，並且被配置用於僅允許進行帶有次要接觸目的之水上運動。

【0096】 耗散區域2內所含的體積與沈積區域1內所含的體積之間的比率較佳的是1:2、更較佳的是1:10、甚至更較佳的是1:30、並且最較佳的是1:40，其中此關係被計算為耗散區域2中所包含的所有水體積的總和除以沈積區域1的水體積。

【0097】 在本發明之實施方式中，來自沈積區域1並且已經被處理的水可以從沈積區域1中提取並送至耗散區域2。該等水可以與補給水部分地或完全地混合。

【0098】 除了最小化微生物生長的風險之外，本發明還消除了易於絮凝的顆粒和污染物。在本發明之實施方式中，絮凝劑可以選自包括有機和無機絮凝劑的組。較佳的是，絮凝劑選自包括合成聚合物、季銨陽離子聚合物、多陽離子聚合物、鋁鹽、氧化鈣、氫氧化鈣及其混合物的無機絮凝劑。較佳的是，添加到沈積區域1之絮凝劑選自包括陽離子或陰離子聚合物絮凝劑及其混合物的組，並且較佳的是每7天至少一次以0.03 g至3.0 g/m³的沈積區域1的水體積之比率添加到沈積區域1。

【0099】 現在轉向圖5，示出了展示可以與本發明之實施方式結合使用的各種部件之功能框圖。大型水體以標號3示出。應當理解，儘管圖5中的水體的形狀以四邊形示出，但是該形狀僅用於說明。其他實施方式形狀在圖1至圖3中示出。沈積區域1和耗散區域2被示出為大型水體3的指定部分。在沈積區域1和耗散區域2的匯合點或交叉點處示出定界手段4的邊界，該定界手段不是物理屏障。週邊12圍繞大型水體3的邊緣延伸。

【0100】 輸入到泵25的水係從耗散區域2提供的、來自沈積區域1的經處理的水、以及來自框27的任何所需或希望的補給水。除其他因素外，可以基於在大型水體3內建立適當水流/流動以及蒸發來調整來自各個位置的水的量。泵25將水提供到一個或多個入口噴嘴26，該一個或多個入口噴嘴連同由風和/或水體的水平 and 豎直水溫差產生的水流之自然影響一起建立從耗散區域2到沈積區域1之水流或流動(由多個箭頭14指示)。用於配給化學品29之系統將化學品提供到泵25，並且視需要將化學品直接提供到耗散區域2。

【0101】 包括一個或多個入口噴嘴的用於配給化學品19的系統向沈積區域1提供必要化學品。例如，用於配給化學品19的系統為所需的CT週期和絮凝劑組成物提供必要消毒劑。包括一個或多個入口噴嘴的用於配給化學品19的系統可以基於大型水體3之尺寸沿著週邊12延伸另外的長度或位置以便進行處理。經處理的水也可以通過泵30從沈積區域1抽吸到泵25或抽吸到用於配給化學品19之系統。

【0102】 現在參考圖6，展示了耗散區域2的一部分之示意截面。週邊12被示出為在岸邊或邊緣15與大型水體3內的水之間之界限。從週邊12到底表面的向下斜坡較佳的是成角度 α ，這導致高達15%之傾斜度。這提供了從岸邊15進入水16中的入口，該入口對於入水的人浴者來說係安全的並且通常是舒適的。

【0103】 污染減少指數（CRI）係基於在本揭露內容中開發的標準化協定計算的指數，以表示根據本發明之方法處理的水體之安全和衛生狀況。

【0104】 在本發明之上下文中，污染減少指數（CRI）係確定使水溶液的樣本從限定的水區域中耗散所需的時間（以分鐘為單位）之指數。具體地，污染減少指數（CRI）指示從將著色溶液的樣本添加到耗散區域2內的特定點的時刻直到著色溶液被耗散並且在所述耗散區域2中無法視覺地檢測為止的時間（以分鐘計數）。

【0105】 污染減少指數（CRI）準確地表示由入浴者或者藉由其他手段帶入耗散區域2中的水污染物從該耗散區域2耗散到沈積區域1中將需要的時間。因此，CRI係評估所述水區域在短時間範圍內將污染物耗散到沈積區域1中的能力的合適且客觀的標準，其中所述污染物隨後可以被滅活、絮凝並從沈積區域1中去除，因此在污染事件的情況下維持安全且衛生的條件。

【0106】 對從將特定著色溶液的樣本添加到耗散區域2中之時刻直到在所述耗散區域2中無法視覺地檢測到該著色溶液為止之時間進行計數的CRI取決於

多種因素。在本發明之上下文中，耗散區域2之CRI主要受以下各項影響：存在與沈積區域1的開放連接、將水流注入耗散區域2中的一個或多個入口噴嘴的部署、以及由風和/或水體的水平和豎直水溫差產生的水流之自然影響。

【0107】 在本發明之較佳的實施方式中，耗散區域2被配置用於允許污染減少指數（CRI）高達30分鐘、更較佳的是高達25分鐘、更較佳的是高達20分鐘、並且甚至更較佳的是高達15分鐘、並且甚至更較佳的是高達10分鐘。

【0108】 可以藉由來自定性和/或定量數據和分析的多種方式來確定CRI。

【0109】 在一個實施方式中，可以藉由視覺檢查、基於經驗之方法或估計推測來定性地獲得關於完成著色溶液的樣本的耗散所需的時間之資訊。在另一實施方式中，可以從一個或多個手動或自動監測裝置獲得關於完成著色溶液的樣本的耗散所需的時間之資訊。

【0110】 根據本發明之確定污染減少指數（CRI）的標準化方案包括評估144 m³的水區域（耗散區域2）從所述水區域中耗散出包含30 g/L的胭脂紅（自然紅4）和77 g/L的NaCl的7 L著色水溶液直到在所述水區域中無法視覺地檢測到該著色溶液為止所需之時間。在進行測試時並且為了確保視覺檢測出耗散區域2中的著色溶液，水區域應當不含可能會減少對著色劑的檢測的化學試劑，比如氯和其他消毒劑。一旦測試完成，就應當根據耗散區域2的規格恢復化學試劑。

【0111】 因此，污染減少指數（CRI）提供了對根據本發明之耗散區域2的有效水耗散模式的客觀推測，其與永久最小消毒劑濃度以及與被配置用於將危險微生物滅活、絮凝和消除的沈積區域1的開放連接以及其他因素相結合而允許為大型水體提供安全且衛生的條件以用於直接接觸娛樂目的。

【0112】 根據本發明之水體之結合型消毒方法、有效擴散模式和沈積能力為水上娛樂目的創造了前所未有的更安全的環境，該等環境先前未被描述或應用過，並且解決了常規游泳池技術的低效問題以及局部處理的大型水體的那些

低效問題，因此允許創建最小化由微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）引起的感染風險的娛樂水體，從而以創新的方式和低成本解決了當前方法及系統的低效問題。

【0113】 除上述之外，與常規游泳池系統及方法相比，本發明之方法還允許降低成本，其中例如考慮到化學使用和電力使用，2公頃的常規游泳池將需要高達190萬美元的年運行成本，而本發明之方法將使年運行成本少於140,000美元（同樣考慮到化學和能量成本）、年度維護成本減少高達90%。

【0114】 另外，本發明之方法允許最小化來自當前技術不能處理的微生物之污染風險。如前所述，用於人造水體的當前游泳池技術或局部處理技術已無法有效地提供高衛生效果，並且也無法將引起娛樂水疾病或甚至可能導致致命後果的其他感染的微生物滅活和/或去除。另一方面，除了具有低資本和運營成本外，本發明之方法還允許以創新方式將娛樂水體的微生物滅活和/或去除，從而以低成本產生用水衛生的新概念。

【0115】 藉由使用本發明之方法，實現了最佳沈降和衛生條件，其中沈積區域1被設計成用於有效地沈降此沈積區域1的水體積內所包含的微生物，並且其中耗散區域2允許以低成本為高密度的人浴者維持安全且衛生之條件。

【0116】 參考圖7，提供了在根據本發明之原理的實施方式中以700表示的步驟之概述。另外，圖7所示的步驟不要求按所示之順序來執行步驟。

【0117】 首先在步驟701處，在同一大型水體3中指定沈積區域1和耗散區域2。這兩個區域未被物理屏障分開，並且耗散區域2內所包含的水體積與沈積區域1內所包含的水體積之間的比率為1:2至1:40。除了起到消毒和沈積作用外，沈積區域1還具有美學目的，並且主要用於進行帶有次要接觸目的之水上運動。因此，該沈積區域被設計成具有比耗散區域2更低的人浴者密度，其中作為日平均數，大型水體3內的人浴者總數之至多20%存在於沈積區域1中。耗散區域2用

於直接接觸目的，比如游泳和洗浴。它被設計成具有高入浴者密度，其中作為日平均數，大型水體3內の入浴者總數之至少80%存在於耗散區域2中，其中最大密度為1名入浴者/2 m²。

【0118】 接下來，在框702處，將基於CT指數的消毒方法應用於沈積區域1的水體積。CT指數要求藉由添加消毒劑以在最小接觸時間「T」期間在沈積區域1的整個水體積中實現消毒劑之特定濃度「C」來處理沈積區域1。執行消毒方法，使得將消毒劑施加到沈積區域1中所包含的水體積以實現每72小時至少42的CT指數。

【0119】 在框703處，將有效量的絮凝劑組成物施加到沈積區域1中。絮凝劑有助於沈積區域1中存在的不同微生物和/或污染物之沈降。沈積區域1內的水流動和水循環較佳的是維持在，以允許適當之沈積。

【0120】 在框704處，藉由添加有效量的氯來在耗散區域2之水體積中維持永久氯殘留，使得在耗散區域2內所包含的水體積中維持至少0.5 mg/L游離氯水平之水平。

【0121】 在框705處，借助於一個或多個入口噴嘴將水注入耗散區域中，該一個或多個入口噴嘴連同由風和/或水溫差產生的自然水流允許產生耗散區域2內的水體積進入沈積區域1之水耗散模式。耗散區域2被配置用於允許高達30分鐘之污染減少指數（CRI）。

示例I

【0122】 為了證明本發明之技術效果，進行以下測試：

【0123】 圖3示出了根據本發明之具有沈積區域1和耗散區域2的大型水體3，其中耗散區域2包括噴嘴系統並且具有大約0.5 mg/L之殘留氯濃度。圖2示出了被描繪為虛線的定界手段4之估計位置，該定界手段不是物理屏障，並且還描

繪了具有常規游泳池技術、即不具有根據本發明之單獨的耗散區域2和沈積區域1的相鄰（但完全獨立）之游泳池（7）。

【0124】圖4A示出，在 $t=0$ 處，將包含30 g/L的著色劑自然紅4和77 g/L的NaCl的7 L紅色著色溶液（5）直接添加到位於大型水體3的耗散區域2中的位點中，以便確定所述區域的CRI並且模擬例如被帶入耗散區域2中的水排泄物污染或其他類型的污染之行為，該耗散區域係主要用於游泳、洗浴和直接接觸娛樂目的之區域。圖4A還示出了將等量的第二紅色著色溶液（6）添加到相鄰游泳池（7）內位點中。

【0125】在 $t=0$ 處，啟動耗散區域2之水噴嘴，而游泳池（7）的標準再循環系統則根據其標準操作參數來操作。

【0126】在 $t=5$ 分鐘處（圖4B），可以看到紅色著色溶液迅速耗散到沈積區域1中，而在游泳池（7）中，自 $t=0$ 以來，紅色著色溶液的存在似乎並未降低。

【0127】在 $t=10$ 分鐘和在 $t=16$ 分鐘處（分別為圖4C和圖4D），耗散區域2中的紅色著色溶液（5）的存在明顯地不太可見，而游泳池（7）仍然顯示出大量紅色著色溶液（6）。

【0128】在 $t=20$ 分鐘和 $t=25$ 分鐘處（分別為圖4E和圖4F），游泳池（7）中仍可見地存在紅色著色溶液（6），而在耗散區域2中無法可見地檢測到紅色著色溶液（6）的存在。圖3G示出，在 $t=60$ 處，游泳池（7）中可見地存在紅色著色溶液（6）。

【0129】在完成測試後，確定該示例的沈積區域2具有20分鐘的CRI，而游泳池（7）具有100分鐘的CRI，這兩個指數表示直到無法視覺地檢測到紅色著色溶液的存在為止之時間（以分鐘為單位）。

【0130】前述內容允許預測：在根據本發明之水體中發生污染事件（例如，水排泄物污染或其他類型的污染）之情況下，耗散區域2連同由風和/或水體中的

溫差產生的水流之自然影響能夠安全且有效地將可能包括危險微生物的所述污染耗散到沈積區域1中，以便隨後在短時間範圍內滅活、絮凝和去除，從而最小化入浴者被危險微生物感染的風險。此外，由於耗散區域2被配置成具有至少0.5 mg/L的殘留游離氯濃度，所以所述耗散區域2可以承受入浴者的大量使用而不會損害此區域的衛生品質，這係因為以下事實：在污染的情況下，與常規游泳池相比，微生物可以以更有效且安全之方式進行耗散，從而同時在耗散區域2中維持安全且衛生的條件，該耗散區域係用於直接接觸娛樂目的之區域。在相同的情境下，當在常規游泳池（7）中發生帶有危險微生物的排泄物污染或其痕跡時，該污染將在水體積中保留較長時間，從而增加了入浴者被所述危險微生物感染之風險。

【0131】 因此，已經證明，根據本發明之水體之結合型消毒方法、有效擴散模式和沈積能力為水上娛樂目的創造了與游泳池技術相比前所未有且更安全之環境，因此允許創建最小化由微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）引起的感染風險的娛樂水體，從而以創新的方式和低成本解決了當前方法及系統之低效問題。

示例II

【0132】 在美國佛羅里達州建造的人工湖總面積約7英畝（2.8公頃），由於附近存在含有機物質的砂樁而有機物質被吹入湖中，因此在填充水過程中受到嚴重污染。在進行實驗室測試時，在水中鑒定出危險微生物，尤其是隱孢子蟲卵囊，即使在污染發生的幾週後，它們仍然存在於水中。

【0133】 將根據本發明之方法應用於該人工湖。

【0134】 人工湖被指定為包括兩個不同的區域：用於直接接觸娛樂目的的一個區域被指定為耗散區域2，並且用於次要接觸娛樂目的、即比如用於美學目的和用於進行水上運動的第二區域被指定為沈積區域1。耗散區域與沈積區域之

間的體積比被設計為大約1:6，並且沈積區域1的深度在其最深點處為2米，這允許微生物的有效沈降。

【0135】 將以下參數應用於該人工湖：

- 將次氯酸鈉添加到耗散區域2中，以便實現至少0.5 mg/L游離氯之永久氯殘留濃度。
- 啟動位於耗散區域的週邊12的噴嘴，該等噴嘴之平均水流量為30 m³/小時。
- 施加基於CT的消毒處理，從而將氯添加到沈積區域1中，以便在沈積區域1中在72小時的間隔期間實現42之CT指數。
- 將包含陽離子聚合物絮凝劑的組成物添加到沈積區域1中，使得在7天的時段內摻入1.5 g/m³之水體積。
- 將沈積區域1中的水流動維持在最小，從而最小化對沈積過程之干擾。

【0136】 在應用本發明之方法後，進行實驗室測試並且未鑒定到隱孢子蟲卵囊，這一結果在兩個後續測試中得到證實，如下表2中概述。

[表2]

樣本位置	外觀	氣味	pH	隱孢子蟲卵囊
沈積區域 1	清澈	無	8.28	未檢測到
耗散區域 2 配給線	清澈	無	8.30	未檢測到

【0137】 此外，如下表3中表明，所有水樣本均符合更嚴格的物理化學和微生物水質標準，比如對水需求的智利標準NCh 409/1 2005（飲用水）。

[表3]

標準NCh 409/1 2006	樣本位置	樣本位置
------------------	------	------

測試	標準	沈積區域1	耗散區域2配給線
濁度（NTU）	< 20	0.8	0.5
真實顏色（Pt-Co）	< 20	< 5	< 5
總大腸菌群NMP/100 mL	免除	< 2	< 2
大腸桿菌NMP/100 mL	免除	< 2	< 2

* < 2 =不可檢測

【0138】 該示例證實：根據本發明之方法提供了一種用於為大型水體提供兩個不同的處理區域以用於直接接觸娛樂目的之低成本且衛生有效之方法，這允許最小化微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）生長的風險，從而以創新的方式且以低成本解決當前方法及系統之低效問題。

【0139】 根據本發明之水體之結合型消毒方法、有效擴散模式和沈積能力為水上娛樂目的創造了前所未有的更安全環境，該等環境先前未被描述或應用過，並且解決了常規游泳池技術的低效問題以及局部處理的大型水體的那些低效問題，因此允許創建最小化由微生物（比如細菌、原生動物、變形蟲、微藻和寄生蟲等）引起的感染風險的娛樂水體，從而以創新方式和低成本解決了當前方法及系統之低效問題。

【0140】 儘管已經描述了本發明之某些實施方式，但是可以存在其他實施方式。此外，在不脫離本發明之情況下，可以以任何方式修改任何揭露之方法步驟或階段，包括藉由將步驟重新排序和/或插入或刪除步驟。儘管說明書包括詳細描述和相關圖式，但是本發明之範圍由所附申請專利範圍指示。此外，雖然已經以特定於結構特徵和/或方法動作的語言描述了本說明書，但是申請專利範圍不限於上述特徵或動作。相反，上述特定特徵和動作被揭露為本發明之說明性方面及實施方式。在閱讀本文的描述之後，在不脫離本發明之精神或所要求保護的

主題的範圍之情況下，各種其他方面、實施方式、修改及其等同物對於熟悉該項技術者來說是能聯想到的。

【符號說明】

【0141】 無

【生物材料寄存】

【0142】 無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於建立適合於直接接觸娛樂目的之大型水體之系統，該大型水體具有至少 $3,000\text{ m}^2$ 之表面並且具有週邊和底部，該系統包含：

a) 沈積區域，位於該大型水體的一部分內並且沿著該週邊的一部分；

b) 用於沿著該週邊在該沈積區域內配給化學品之沈積區域化學品配給系統，該沈積區域化學品配給系統被佈置並配置用於：

i) 在該沈積區域內的水體積中施加消毒劑，以實現每72小時至少42之CT指數，其中C被定義為濃度並且T被定義為最短接觸時間；以及

ii) 將絮凝劑組成物施加到該沈積區域中，該絮凝劑組成物有助於存在於該大型水體中並且藉由該CT指數滅活的不同微生物、寄生蟲和原生動物之沉降過程；

c) 耗散區域，位於該大型水體的一部分內並且沿著該週邊的一部分；

d) 在該耗散區域內的一個或多個入口噴嘴，該一個或多個入口噴嘴被佈置並配置用於將水注入該耗散區域，以產生該耗散區域內的水體積之擴散模式，

e) 用於將複數個化學品配給到該耗散區域中的耗散區域化學品配給系統，該耗散區域化學品配給系統被配置用於維持該耗散區域內水體積中的永久氯殘留，其中，在位於該耗散區域內水體積中維持至少 0.5 mg/L 之游離氯水平。

【請求項2】 如請求項1所述之系統，其中，該沈積區域和該耗散區域藉由定界手段被定界。

【請求項3】 如請求項2所述之系統，其中，該定界手段選自包含以下各項的群組：視覺定界、浮線、定界線、空中標誌、浮標、坡度變化、不同深度、藉由標牌或規則的指定及其組合。

【請求項4】 如請求項1所述之系統，其中，該沈積區域的深度在其最深點處為至少1.8米，藉此建立了用於沉降該等微生物和污染物的有效深度。

【請求項5】 如請求項1所述之系統，其中，該沈積區域具有至少 $1,500\text{ m}^2$ 之表面。

【請求項6】 如請求項1所述之系統，其中，該絮凝劑組成物包含選自包括以下各項之群組的一種或多種絮凝劑：合成聚合物、季銨陽離子聚合物、多陽離子聚合物、鋁鹽、氧化鈣、氫氧化鈣及其混合物。

【請求項7】 如請求項1所述之系統，其中該絮凝劑組成物包含一種或多種絮凝劑，該一種或多種絮凝劑選自包含陽離子或陰離子聚合物絮凝劑及其混合物之群組。

【請求項8】 如請求項1所述之系統，其中，每7天至少一次以 0.03 g 至 3.0 g/m^3 之該沈積區域的水體積的比率將該絮凝劑組成物添加到該沈積區域。

【請求項9】 如請求項1所述之系統，進一步包含底表面清潔裝置，該底表面清潔裝置用於定期清潔該沈積區域。

【請求項10】 如請求項9所述之系統，其中，每7天的週期對該沈積區域之底表面至少清潔一次。

【請求項11】 如請求項1所述之系統，其中，用於將複數個化學品配給到該沈積區域中的沈積區域化學品配給系統包含一個或多個入口噴嘴。

【請求項12】 如請求項1所述之系統，其中，該沈積區域被佈置並配置用於阻止入浴者進入該沈積區域，藉此最小化直接接觸娛樂目的，並且鼓勵進行帶有次要接觸目的的水上運動。

【請求項13】 如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域被設計成使得在其最深點處具有高達1.4米的深度。

【請求項14】 如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域包含從該週邊到底表面成角度 α 的向下斜坡，這產生高達15%的傾斜度，以實現安全地進入該大型水體。

【請求項15】如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域被指定成使得作為日平均數，該大型水體內的人浴者總數之至少90%存在於該耗散區域中。

【請求項16】如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域被佈置並配置成具有1名人浴者/2 m²之最大入浴者密度。

【請求項17】如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域被佈置並配置成具有1名人浴者/6 m²之最大入浴者密度。

【請求項18】如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域被佈置並配置成具有1名人浴者/8 m²之最大入浴者密度。

【請求項19】如請求項1所述之系統，進一步包含紫外線（UV）處理裝置，其中，用紫外線（UV）處理通過該一個或多個入口噴嘴提供到該耗散區域的水。

【請求項20】如請求項1所述之系統，其中，該一個或多個入口噴嘴能夠在數量、方向和水流方面不同，以在該耗散區域內實現不同類型水換新模式。

【請求項21】如請求項1所述之系統，其中，用於將複數個化學品配給到該耗散區域中的該耗散區域化學品配給系統被配置用於通過該一個或多個入口噴嘴將該等化學品配給在該耗散區域內。

【請求項22】如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域被佈置並配置用於允許高達25分鐘之污染減少指數（CRI）。

【請求項23】如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域被佈置並配置用於允許高達20分鐘之污染減少指數（CRI）。

【請求項24】如請求項1所述之系統，其中，該耗散區域被佈置並配置用於允許高達15分鐘之污染減少指數（CRI）。

【請求項25】如請求項1所述之系統，進一步包含底表面清潔裝置，該底表面清潔裝置被佈置並配置用於清潔該耗散區域之底表面，藉此維持該耗散區域之底表面沒有能夠在水中產生美學、安全或衛生影響之顆粒。

【請求項26】 如請求項25所述之系統，其中，每72小時的週期對該耗散區域之底表面至少清潔一次。

【請求項27】 如請求項1所述之系統，其中，藉由添加氯片、藉由通過位於該耗散區域中的一個或多個入口噴嘴施加稀釋的氯、或者藉由手動將氯添加到該耗散區域中來在該耗散區域中維持永久氯殘留。

【請求項28】 如請求項1所述之系統，其中，該一個或多個入口噴嘴位於該耗散區域的整個表面上。

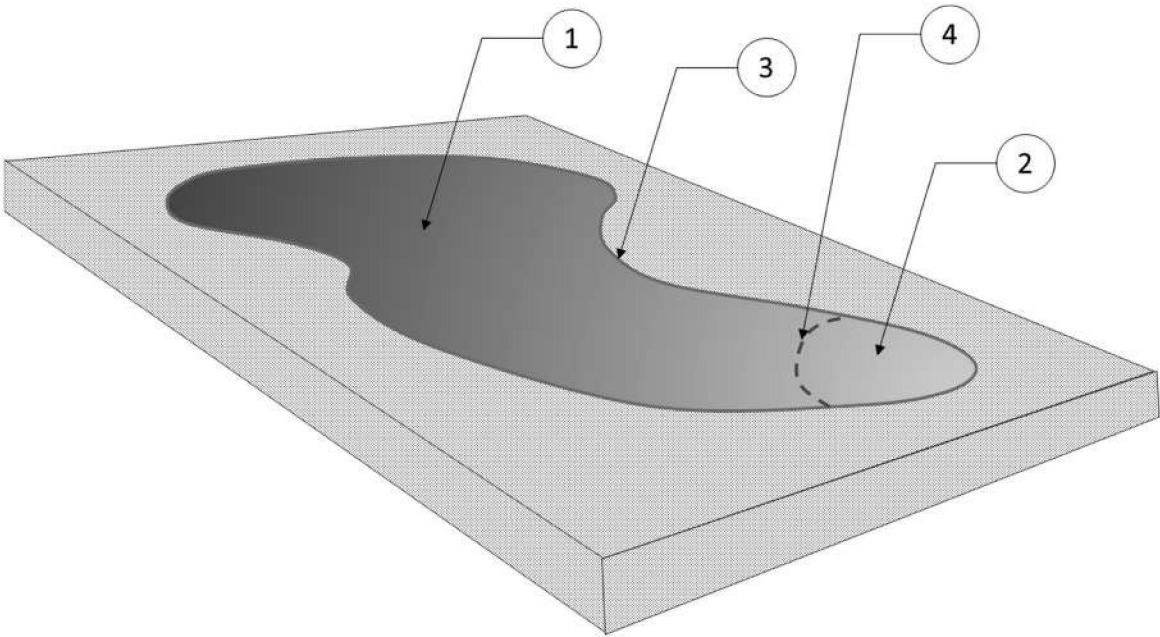
【請求項29】 如請求項1所述之系統，其中，該大型水體包括多個單獨耗散區域。

【請求項30】 如請求項1所述之系統，其中，該大型水體具有高達 50.000 m^3 的體積，並且包含能夠對該大型水體的整個水體積進行過濾之集中式過濾系統。

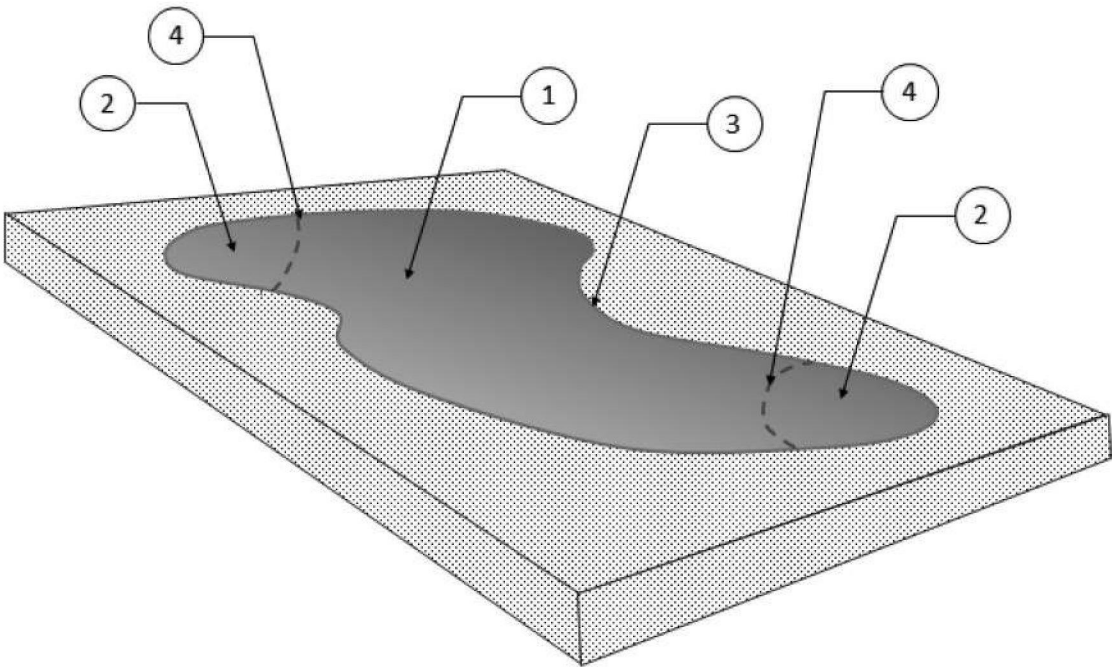
【請求項31】 如請求項1所述之系統，其中，所述用於配給複數個化學品的沈積區域化學品配給系統被配置用於將氯消毒劑施加到該沈積區域中，以維持該沈積區域中之永久游離氯水平。

【請求項32】 如請求項1所述之系統，其中，所述用於將複數個化學品配給到該耗散區域中的耗散區域化學品配給系統被配置用於添加選自包含氯、溴、臭氧、其衍生物及它們的混合物之群組之消毒劑。

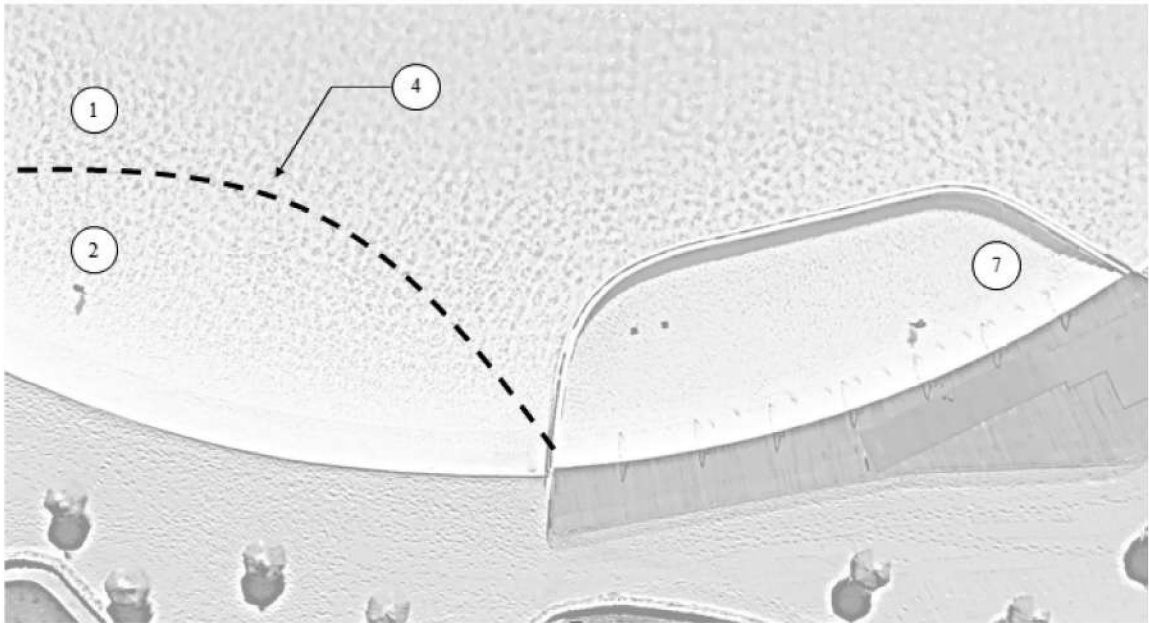
【發明圖式】



【圖1】

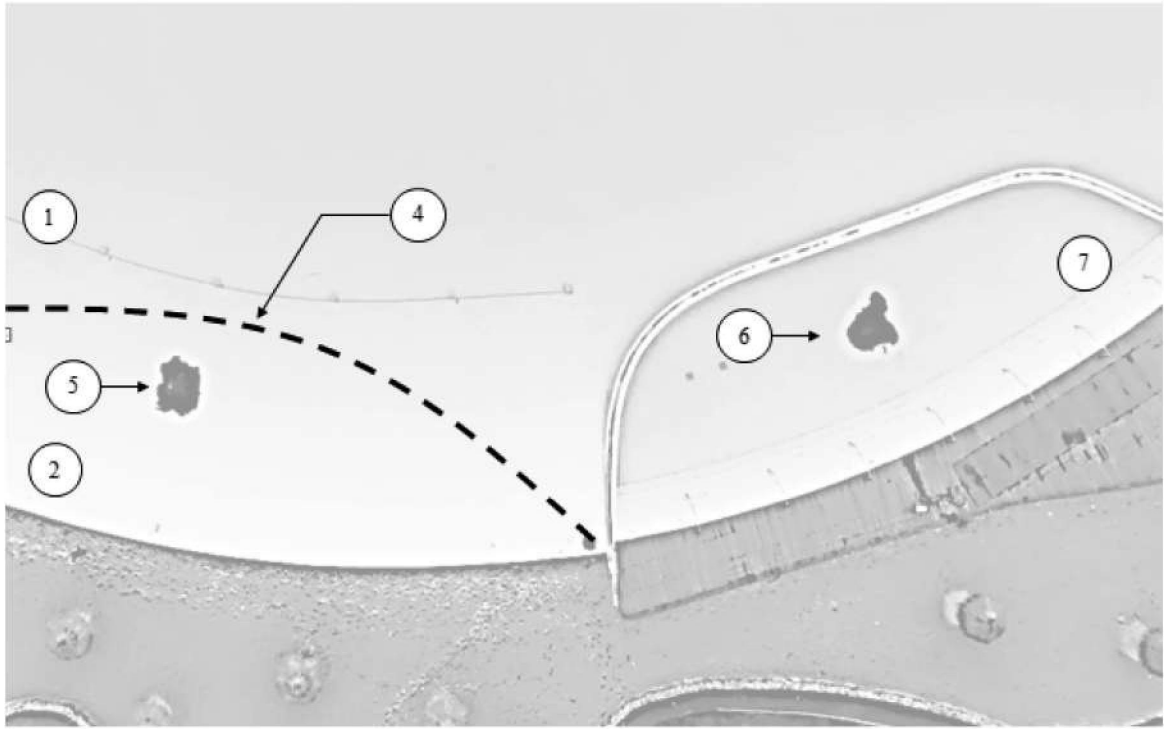


【圖2】



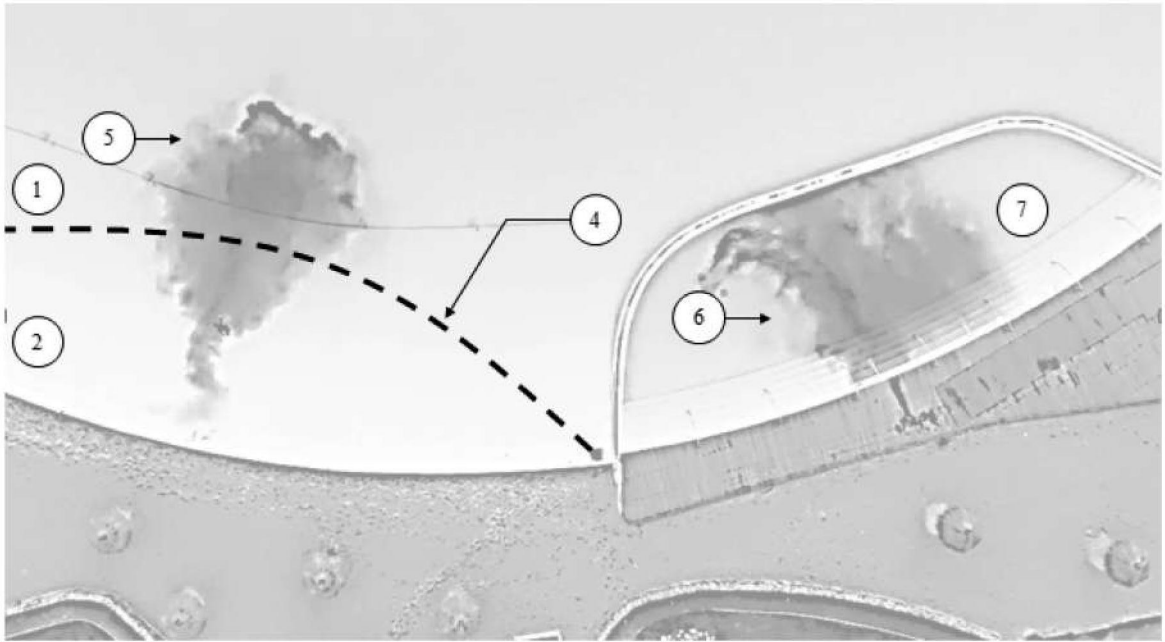
【圖3】

(t=0)



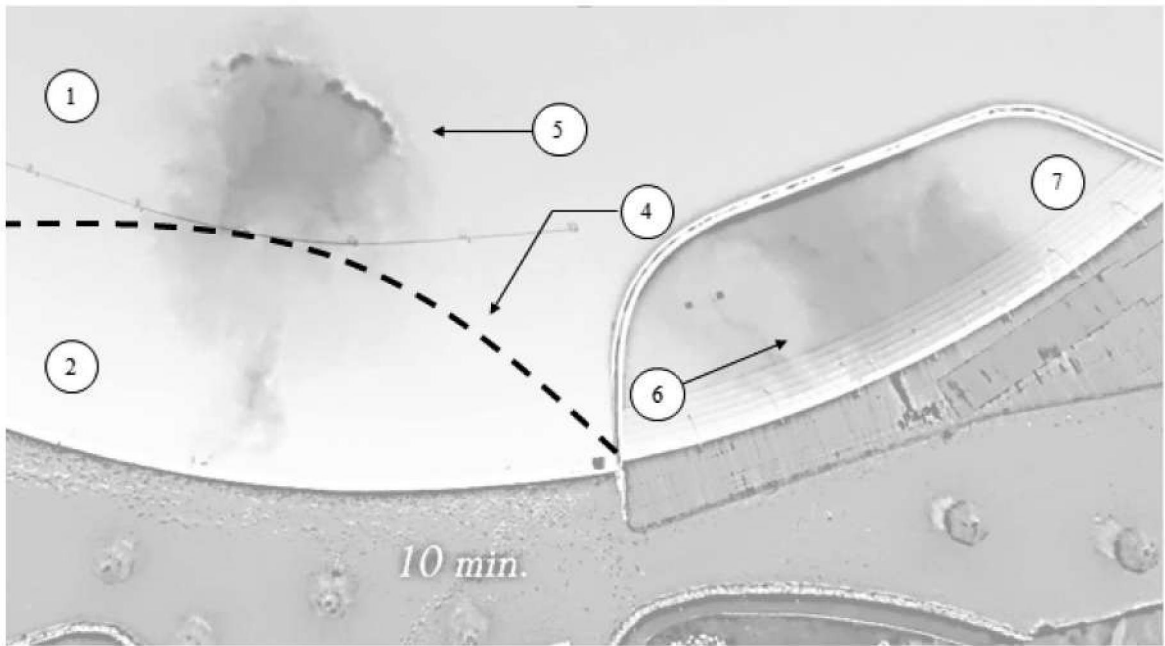
【圖4A】

(t=5)



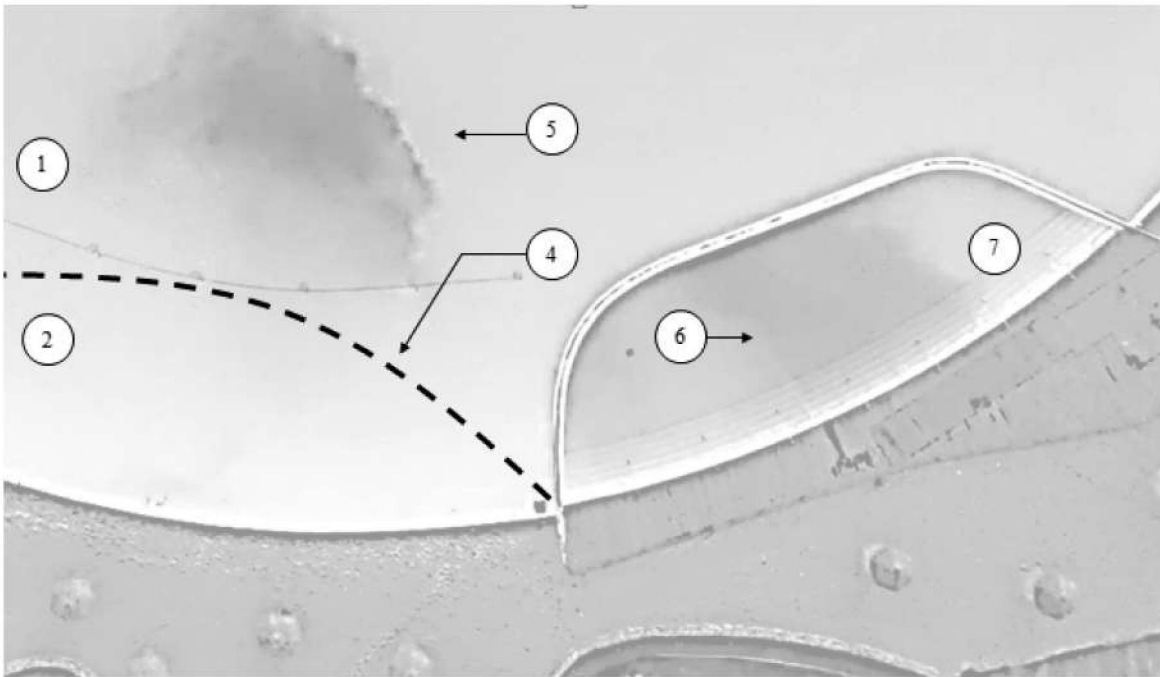
【圖4B】

(t=10)



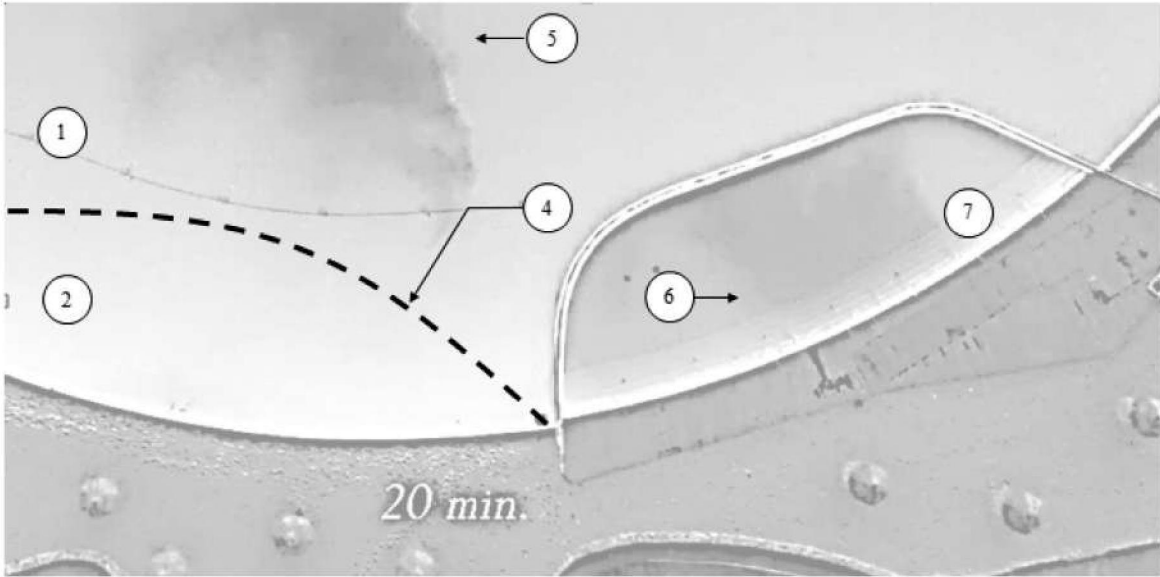
【圖4C】

(t=16)



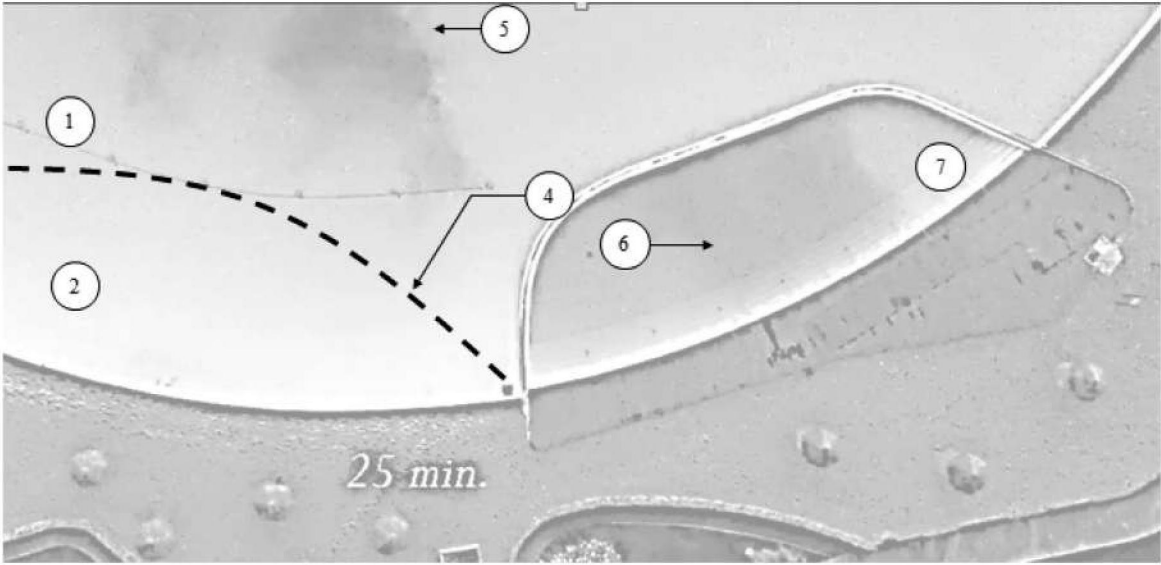
【圖4D】

(t=20)



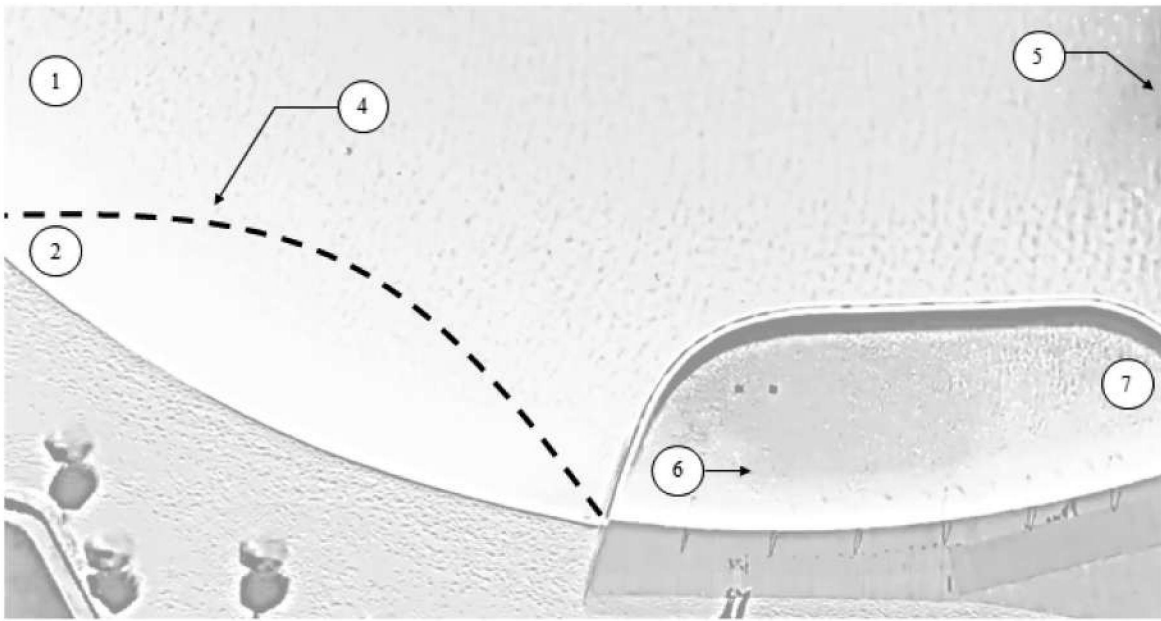
【圖4E】

(t=25)

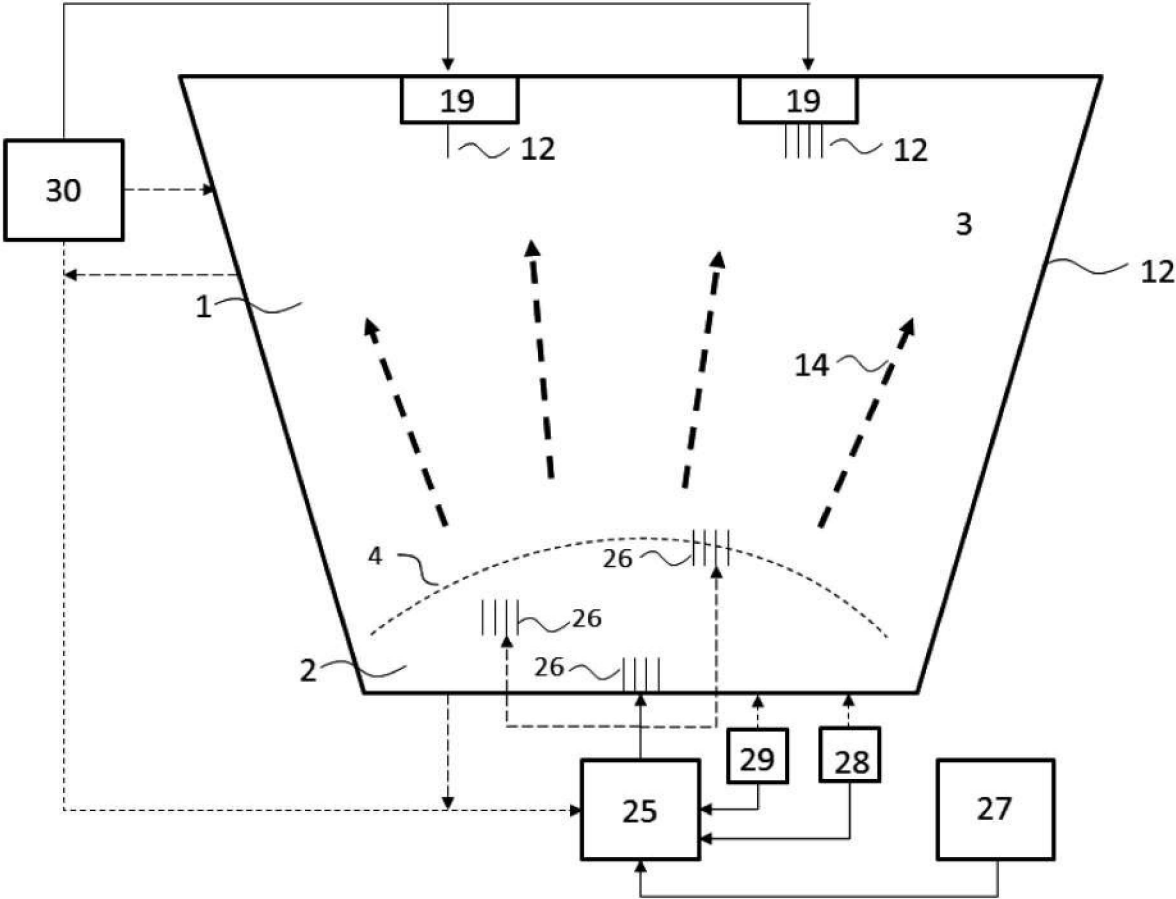


【圖4F】

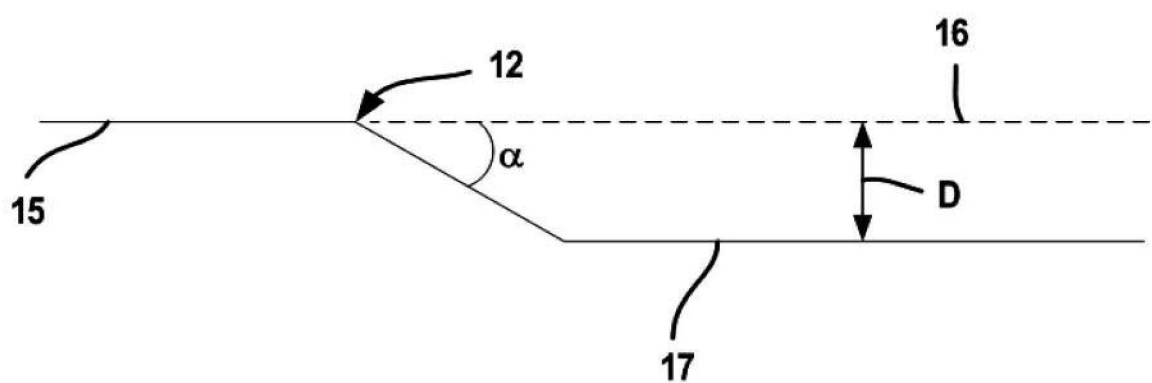
(t=60)



【圖4G】

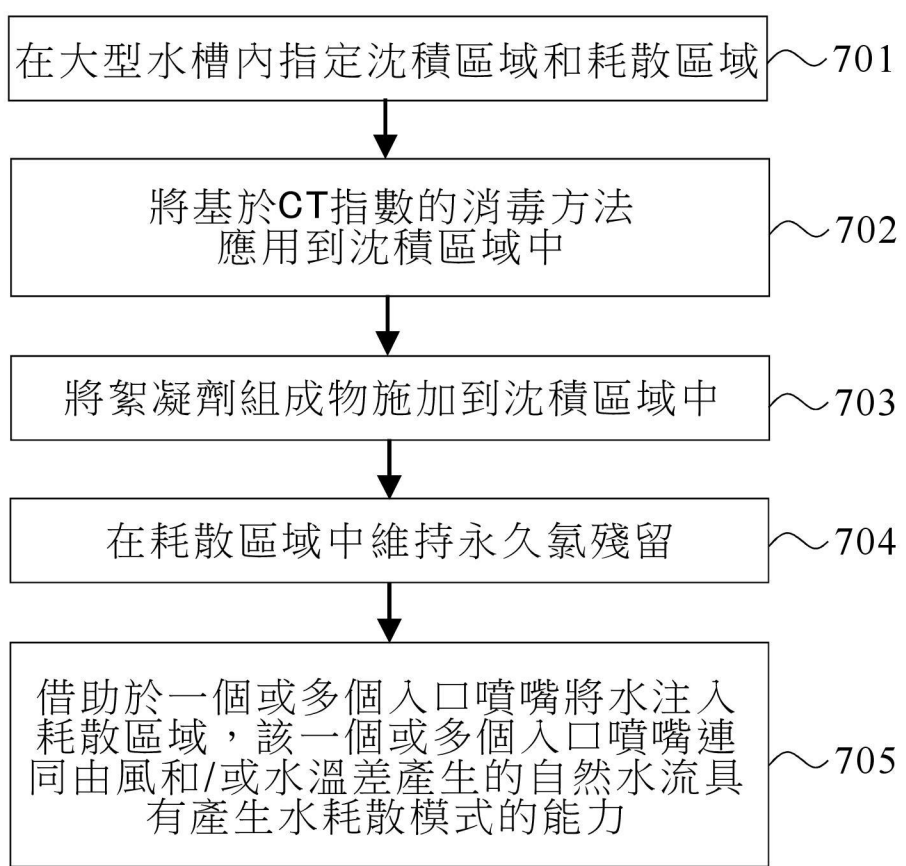


【圖5】



【圖6】

700



【圖7】