



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0030129

(51)⁷ C02F 1/56; E04H 4/12; C02F 1/00

(13) B

(21) 1-2013-03407

(22) 12/09/2011

(86) PCT/US2011/051244 12/09/2011

(87) WO/2012/134527 04/10/2012

(30) 61/469,548 30/03/2011 US; 13/136,458 01/08/2011 US

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/02/2014 311A

(73) CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V. (NL)

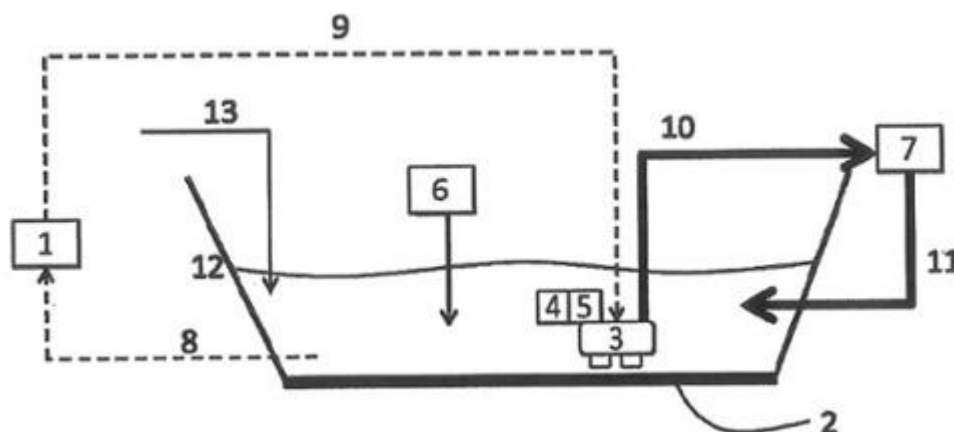
Kaya W.F.G. (Jombi) Mensing 14, Curacao, Netherlands

(72) FISCHMANN, T., Fernando (CL).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG ĐỂ XỬ LÝ KHỐI NƯỚC BỊ NHIỄM VI
KHUẨN VÀ VI TẢO

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý và duy trì khối nước để sử dụng với mục đích giải trí ở mật độ thấp. Hệ thống xử lý nước theo sáng chế này nói chung bao gồm bể chứa, thiết bị điều phối, cấp, thiết bị hút động không xâm nhập và thiết bị lọc. Thiết bị điều phối có thể nhận thông tin về các thông số kiểm soát chất lượng nước và có thể kích hoạt kịp thời các quy trình cần thiết để điều chỉnh các thông số chất lượng nước nằm trong các giới hạn tương ứng của chúng. Hệ thống theo sáng chế chỉ lọc một phần nhỏ trong số tổng thể tích nước, ít hơn đến 200 lần trong một ngày so với dòng nước được lọc bằng hệ thống lọc thông thường dùng trong bể bơi. Phương pháp và hệ thống theo sáng chế cũng sử dụng ít hóa chất hơn so với hệ thống xử lý nước thông thường dùng cho bể bơi. Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý nước có thể được sử dụng để xử lý khối nước dùng trong việc giải trí và phương pháp bền vững để tạo ra nước đáp ứng yêu cầu của cơ quan bảo vệ môi trường (Environmental Protection Agency - EPA), cho việc tắm toàn thân.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống để xử lý và duy trì khối nước với chi phí thấp để sử dụng trong việc giải trí với mật độ thấp. Thông thường, mật độ sử dụng lên đến 0,05 người tắm/m³ nước. Không giống như các hệ thống lọc bể bơi thông thường trong đó tất cả nước được lọc lên đến 6 lần trong một ngày, phương pháp và hệ thống được mô tả ở đây chỉ lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước, nhỏ hơn tới 200 lần một ngày so với dòng nước được lọc bằng các hệ thống lọc bể bơi thông thường. Phương pháp và hệ thống được mô tả ở đây cũng sử dụng ít hóa chất, ít hơn lên đến 100 lần so với hệ thống xử lý nước trong bể bơi thông thường. Phương pháp và hệ thống theo sáng chế có thể được sử dụng để xử lý khối nước phục vụ giải trí bị nhiễm vi khuẩn và vi tảo và đề cập đến phương pháp bền vững để tạo ra nước phù hợp với yêu cầu vi khuẩn và hóa lý cho nước phục vụ giải trí, như được công bố bởi cơ quan quản lý nhà nước như cơ quan bảo vệ môi trường (Environmental Protection Agency – EPA), cho việc tắm tiếp xúc toàn thân.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần nước phục vụ giải trí khác nhau dễ bị nhiễm vi khuẩn và tăng sinh vi tảo. Trong các trường hợp mà chất lượng nước là rất quan trọng, như bể bơi, thì nước chất lượng của bể bơi thích hợp đạt được bằng cách thêm lượng hóa chất lớn. Trong bể bơi, ví dụ, hóa chất được thêm vào nước trong bể bơi để duy trì ít nhất nồng độ clo cố định là 1,5 ppm trong nước. Nồng độ này là cần thiết do các quy định nghiêm ngặt cho bể bơi về tính chất vi khuẩn và hóa lý của nước, và nó đạt được bằng cách duy trì một thế oxy hóa khử (Oxidation Reduction Potential – ORP) vĩnh viễn trên mặt nước ít nhất là 650mV trên cơ sở liên tục.

Nhiều nước trên thế giới có quy định về nước phục vụ giải trí và nhìn chung có hai kiểu quy định về việc sử dụng khối nước phục vụ giải trí này. Kiểu quy định thứ nhất nhắm vào bể bơi, mà chủ yếu yêu cầu duy trì đậm clo cố định ở mức cao của bể bơi để tránh ô nhiễm nước khi các người tắm mới vào tắm ở bể bơi. Đậm clo trung hòa

các chất gây ô nhiễm và giết chết các vi sinh vật do người tắm mang đến nước bể bơi, do đó duy trì chất lượng nước cao thích hợp cho các mục đích giải trí.

Kiểu quy định thứ hai áp dụng cho hồ và biển, và được gọi là tiêu chí cho việc tắm với tiếp xúc toàn thân đối với nước phục vụ nhu cầu giải trí. Quy định này được dựa vào khả năng pha loãng của nước. Khi người tắm mới nhúng vào khối nước, các chất gây ô nhiễm được pha loãng theo cách như vậy mà các chất gây ô nhiễm không đạt được nồng độ trong khối nước mà gây ra tác dụng đáng kể. Do đó, trong khối nước lớn như hồ hoặc biển, chất đệm khử trùng là không cần thiết do khả năng pha loãng cao của thể tích nước lớn.

Có một xu hướng toàn cầu hướng về các hệ thống bền vững hơn và có ý thức về môi trường trong tất cả các khía cạnh của cuộc sống mà có thể cùng tồn tại với môi trường để lại dấu chân nhỏ nhất đằng sau. Tuy nhiên, khi nói đến việc xử lý khối nước phục vụ giải trí, chưa có các tiến bộ đáng kể hướng về các phương pháp và hệ thống có trách nhiệm với môi trường. Các phương pháp xử lý thông thường về việc tăng sinh vi khuẩn và vi tảo trong bể bơi cần lượng hóa chất và năng lượng lớn, mà không đáp ứng nhu cầu bền vững ngày nay.

Để phù hợp với quy định thứ nhất, đệm clo trong bể bơi phải được duy trì trên cơ sở liên tục để trung hòa các chất gây ô nhiễm mang vào bể bơi bởi người tắm mới. Duy trì đệm clo cố định trong việc xử lý bể bơi truyền thống đề cập đến việc duy trì mức ORP ít nhất 650 mV trên cơ sở liên tục. Một khi nhu cầu về clo khử trùng được thỏa mãn, thì nồng độ clo tự do vẫn còn trong nước. nghĩa là clo dư, hoạt động như chất đệm để khử trùng khi chất hữu cơ hoặc các vi sinh vật nhập vào khối nước, ví dụ, khi người tắm mới nhúng vào nước. Lượng hóa chất được sử dụng để duy trì cố định mức ORP ít nhất 650 mV là rất cao, làm tăng đáng kể chi phí vận hành bể bơi, liên quan đến việc sử dụng hóa chất với các lượng mà không thân thiện với môi trường và có thể tạo ra các sản phẩm phụ không mong muốn (disinfection by-products – DBP's), như cloramin.

Ngoài ra, bể bơi được kết cấu kiểu thông thường yêu cầu lọc toàn bộ thể tích nước của nó thường từ 1 đến 6 lần một ngày. Điều này đạt được bằng cách sử dụng thiết bị lọc tập trung được kết cấu theo kiểu truyền thống. Do đó, hệ thống lọc của bể bơi truyền thống tiêu thụ một lượng lớn năng lượng, và cũng phải chịu yêu cầu cao về chi phí lắp đặt, hoạt động và bảo dưỡng.

Nói tóm lại, bể bơi truyền thống phụ thuộc vào một lượng lớn hóa chất để duy trì độ clo để trung hòa sự ô nhiễm nhập vào khối nước và hệ thống lọc tập trung mà lọc toàn bộ thể tích nước thường xuyên từ 1 đến 6 lần một ngày. Do đó, công nghệ bể bơi truyền thống có phí hoạt động và bảo dưỡng cao do các nồng độ chất khử trùng cao mà phải được duy trì liên tục và hệ thống lọc tập trung được yêu cầu. Có một nhu cầu lớn về phương pháp bền vững, năng lượng thấp và hệ thống xử lý và duy trì thể tích nước lớn cho các mục đích giải trí bằng cách sử dụng một lượng nhỏ hóa chất.

Bể bơi

Việc tiêu thụ các chất dinh dưỡng trong nước bằng các vi sinh vật hiếu khí dẫn đến nhu cầu oxy cao. Ngược lại điều này làm giảm mức oxy hòa tan trong nước, và do đó, cho phép phát triển các vi sinh vật kỵ khí. Việc phát triển hơn nữa của các vi sinh vật kỵ khí tạo ra sự tích lũy các hợp chất hữu cơ. Chuỗi các sự kiện này tạo ra sự tích lũy chất dinh dưỡng trong nước, mà có thể dùng như canh thang nuôi cấy cho các vi sinh vật cụ thể. Trong số các vi sinh vật phát triển trong các điều kiện này, vi khuẩn và vi tảo là thích hợp nhất trong khối nước phục vụ giải trí.

Độ đục của khối nước phục vụ giải trí được tạo ra chủ yếu bởi vi tảo có trong nước. Các vi sinh vật này sinh trưởng trong nước với nồng độ xác định các chất dinh dưỡng. Phụ thuộc vào sự sẵn có của nguồn ánh sáng và nồng độ của chất dinh dưỡng, tảo nở hoa có thể xảy ra trong một quá trình được gọi là hiện tượng phú dưỡng trong đó tảo cư trú trong toàn bộ thể tích nước xoay toàn bộ khối nước thành một nguồn sinh khối lớn và làm tăng độ đục của nước. Các quy định khác nhau chỉ ra rằng giá trị lên đến 50 đơn vị đục đo bằng máy đo độ đục (nephelometric turbidity units – NTU) sẽ là an toàn cho sức khỏe con người. Ở British Columbia, ví dụ, độ đục nước được xác định bởi phòng bảo vệ môi trường của bộ môi trường đối với khối nước phục vụ giải trí, thiết lập một giới hạn trên là 50 NTU (phần 2(e) của the Environment Management Act, 1981 của British Columbia, Canada), trong khi chính phủ nam Úc xem xét một giá trị trên là 25 NTU. Khi các chất dinh dưỡng hòa tan cần thiết để duy trì vi tảo được tiêu thụ, thì vi tảo chết và lắng đọng xuống đáy của khối nước. Chất hữu cơ có sẵn trong lớp lắng đọng này ở đáy của khối nước có thể dùng lại như cơ sở để phát triển các vi sinh vật kỵ khí trong nước, mà nói chung gây đe dọa sức khỏe của con người. Trong khối nước nhân tạo, chất lượng nước bị suy giảm dần do hậu quả của sự tăng trưởng vi tảo và vi khuẩn. Trong các phương pháp hoặc quy trình xử lý nước thông

thường của bể bơi với mật độ người tắm cao, một lượng lớn các chất khử trùng, như clo, cùng với việc lọc toàn bộ thể tích nước được sử dụng để kiểm soát sự tăng sinh của vi khuẩn và vi tảo. Ví dụ, nếu sử dụng clo, thì nó sẽ phản ứng với chất hữu cơ cũng như chất khử trùng như hydrogen sulfide, ion sắt, ion mangan, và ion nitrit. Clo được tiêu thụ trong các phản ứng này được định nghĩa như là nhu cầu clo. Để đáp ứng nhu cầu clo, các mức ORP cố định ít nhất là 650 mV phải được duy trì trong nước.

Phản ứng của clo với các chất hữu cơ có trong nước có thể tạo thành nhiều sản phẩm phụ độc tính hoặc sản phẩm phụ khử trùng (disinfection by-product-DBP). Ví dụ, phản ứng của clo với amoniac có thể tạo ra cloramin như sản phẩm phụ không mong muốn. Hơn nữa, phản ứng của clo hoặc cloramin với chất hữu cơ có thể tạo ra trihalometan, mà có liên quan như chất gây ung thư tiềm năng. Hơn nữa, tùy theo phương pháp khử trùng, các DBP mới đã được nhận biết, như trihalometan iot hóa, haloaxetonitril, halonitrometan, haloaxetaldehyt, và nitrosamin. Hơn nữa, việc tiếp xúc của người tắm với clo và chất hữu cơ đã được gợi ý là góp phần vào các vấn đề hô hấp, bao gồm hen, và một số vấn đề sức khỏe khác.

Việc sử dụng hóa chất cũng gây ra một vấn đề môi trường liên quan đến sự tích lũy và việc xử lý các hóa chất này và các DBP trong môi trường. Do đó, giảm sử dụng các hóa chất này và các DBP thu được sẽ là có lợi.

Ngoài chi phí cao và các vấn đề sức khỏe và môi trường kết hợp với việc xử lý hóa chất, các hệ thống lọc thông thường có chi phí vốn và tiêu thụ năng lượng cao. Cách xử lý bể bơi có kích thước chuẩn truyền thống cần lọc toàn bộ thể tích nước, thường từ 1 đến 6 lần một ngày sử dụng đơn vị lọc tập trung được kết cấu theo kiểu truyền thống. Kiểu hệ thống này phải chịu một nhu cầu cao về nguồn cung cấp năng lượng, cũng như chi phí vốn tăng kết hợp với hệ thống lọc như đường ống, bơm, bộ lọc, và phương tiện, trong số các yếu tố khác.

Bằng Mỹ số 5,143,623 mô tả phương pháp loại bỏ chất dinh dưỡng, trong đó các hạt đi xuống được thu thập trong khi giảm xuống khối nước bằng cấu trúc có bộ thu dạng phễu và cấu trúc có thể có kích thước 1 acre (4,046 m²). Cấu trúc này phải ở tại chỗ trong một khoảng thời gian kéo dài ít nhất “vài giờ” để nhận các hạt đi xuống, và hơn nữa, bao gồm một bề mặt bằng với bề mặt của cấu trúc chứa khối nước. Cấu trúc được mô tả trong patent Mỹ số 5,143,623 là xâm nhập khi nó không cho phép cho sự phát triển bình thường của hoạt động thủy sản và không cho phép làm sạch đáy của

cấu trúc, do đó nó không thể cung cấp các đặc tính màu mong muốn. Hơn nữa, phương pháp không bao gồm việc sử dụng chất khử trùng hoặc hệ thống lọc.

Tài liệu WO2009114206 mô tả phương pháp để loại bỏ tảo từ nước dinh dưỡng tốt bằng cách sử dụng bể bơi lắng bùn cát và dùng chất làm đông khác nhau. Phương pháp này đòi hỏi xây dựng ít nhất một bể bơi lắng bùn cát, và ưu tiên là, ít nhất 2 bể bơi lắng bùn cát và lượng chất làm đông cation được sử dụng lên đến 150 ppm. WO2009114206 yêu cầu xây dựng hơn một bể bơi để phương pháp của nó hoạt động đúng, mà cần nhiều đất và có chi phí cao hơn. Phương pháp được mô tả bởi WO2009114206 không bộc lộ hoạt động phối hợp của hệ thống và cung cấp các lượng lớn chất làm đông theo cách không thân thiện với môi trường.

FR2785898 mô tả hệ thống làm sạch cho nước bể bơi, bao gồm lọc, khử trùng và kiểm soát độ pH. Lượng hóa chất và năng lượng được cung cấp vào hệ thống lọc tập trung được kết cấu theo kiểu truyền thống và quá trình ion hóa tương tự như lượng và việc lọc được sử dụng cho công nghệ bể bơi chuẩn. FR2785898 sử dụng một lượng lớn hóa chất để giữ nồng độ hóa chất liên tục trong nước. Phương pháp trong FR2785898 cũng bao gồm lọc toàn bộ thể tích nước, do đó đòi hỏi các lượng năng lượng lớn và cần thiết bị lọc đắt tiền.

Patent Mỹ số 7,820,055 đề cập đến việc thu phần nước lớn để sử dụng giải trí, và mô tả quy trình để lắp đặt và duy trì thể tích lớn hoặc phần nước cho các mục đích giải trí, như hồ hoặc đầm phá nhân tạo với màu sắc tuyệt đối, độ trong cao và tính trong tương tự với các đặc tính đó của bể bơi hoặc biển nhiệt đới với chi phí thấp, đặc biệt là cho phần nước lớn hơn 15000m³. Patent Mỹ số 7,820,055 xác định các đặc điểm cấu trúc như dụng cụ hút váng để loại bỏ dầu, hệ thống thu nước, chi tiết xây dựng, kiểu và màu của các lớp lót, hệ thống tuần hoàn và việc tiêm thêm, các yêu cầu để cung cấp nước, đo độ pH, việc thêm muối, sử dụng chất làm kết tụ, thay đổi tỷ lệ của nước ngọt, chất phụ gia và quá trình oxy hóa, và thiết bị hút được lái bằng thuyền. Patent Mỹ số 7,820,055 mô tả một hệ thống mở để tuần hoàn nước nhưng không dùng lọc hoặc phương pháp phối hợp mà áp dụng thuật toán phụ thuộc vào nhiệt độ của nước để giữ chất lượng nước theo nhu cầu thực của nó.

WO2010/074770A1 mô tả quy trình lọc hiệu quả để duy trì phần nước phục vụ giải trí và trang trí. WO2010/074770A1 đòi hỏi áp dụng sóng siêu âm vào nước, và áp

dụng chất làm kết tụ. WO2010/074770A1 không bộc lộ thiết bị điều phối mà phối hợp việc vận hành phương pháp, và do đó phải chịu nhu cầu năng lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần bản chất kỹ thuật này được đưa ra để giới thiệu việc lựa chọn của các khái niệm ở dạng đơn giản mà được mô tả thêm dưới đây trong phần mô tả chi tiết sáng chế. Bản mô tả này không được dự định để xác định các đặc tính cần thiết hoặc thiết yếu của đối tượng bảo hộ. Phần bản chất kỹ thuật này cũng không được dự định để giới hạn phạm vi của đối tượng bảo hộ.

Sáng chế đề cập đến phương pháp bền vững và hệ thống xử lý và duy trì phần nước lớn cho mật độ người tắm thấp cho việc sử dụng giải trí. Mật độ người tắm trong phần nước lên đến 0,05 người tắm/m³ hoặc nhỏ hơn, mà thấp hơn khoảng 10 lần so với mật độ được xem xét trong thiết kế của bể bơi truyền thống. Bằng cách làm giảm mật độ của người tắm, có thể sử dụng khả năng pha loãng nước để duy trì nước chất lượng cao thích hợp để tắm tiếp xúc toàn bộ mà không cần duy trì đệm clo cố định như trong bể bơi thông thường. Do đó phương pháp này và hệ thống theo sáng chế phá vỡ hàng rào kích thước của bể bơi thông thường và cung cấp bể bơi sinh thái có kích thước rất lớn, tương tự hồ có độ trong cao, mà có chất lượng nước cao kết hợp với bể bơi thông thường. Các bể bơi sinh thái là không khả thi về kinh tế bằng cách sử dụng các công nghệ lọc bể bơi thông thường.

Phương pháp và hệ thống được mô tả ở đây loại trừ được đệm clo được sử dụng trong hệ thống lọc bể bơi thông thường. Lượng hóa chất được sử dụng do đó là rất thấp so với hệ thống xử lý nước trong bể bơi thông thường. Không giống việc xử lý nước bể bơi hiện nay, phương pháp và hệ thống theo sáng chế không cần mức ORP được duy trì vĩnh viễn. Trong phương pháp và hệ thống được mô tả ở đây, mức ORP ít nhất là 500 mV được duy trì trong một khoảng thời gian được xác định bằng thuật toán mà phụ thuộc vào nhiệt độ của khối nước. Do đó, sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống có khả năng điều chỉnh lượng và việc dùng hóa chất để đáp ứng với các yếu tố môi trường, như nhiệt độ nước, làm giảm lượng hóa chất lên đến 100 lần so với việc xử lý bể bơi truyền thống.

Ngoài ra, phương pháp và hệ thống được bộc lộ ở đây bao gồm thiết bị lọc có chi phí thấp, mà cho phép chỉ lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước, nhỏ hơn tới

200 lần so với bể bơi thông thường. Vì đơn vị lọc tập trung truyền thống không được dùng, nên mức tiêu thụ năng lượng và chi phí thiết bị theo sáng chế có thể thấp hơn tới 50 lần so với hệ thống lọc bể bơi được kết cấu theo kiểu truyền thống.

Do đó, sáng chế có thể mang lại nhiều ưu điểm so với công nghệ lọc bể bơi truyền thống. Sáng chế dùng thuật toán mà điều chỉnh liều dùng và việc cung cấp chất khử trùng vào khối nước để duy trì mức ORP là ít nhất 500 mV trong một khoảng thời gian phụ thuộc vào nhiệt độ của nước, cho phép giảm lượng hóa chất được sử dụng ít nhất một trật tự cường độ so với hệ thống lọc bể bơi truyền thống. Các mối lợi kết hợp với giảm lượng hóa chất bao gồm chi phí hoạt động giảm và giảm sản xuất các DBP, mà có thể có hại cho môi trường và người tắm. Ngoài ra, việc sử dụng hệ thống lọc chi phí thấp mà lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước làm giảm chi phí lắp đặt, chi phí vận hành, và việc sử dụng năng lượng so với hệ thống lọc bể bơi thông thường.

Sáng chế giải quyết các vấn đề môi trường khác nhau phát sinh từ các quy trình xử lý nước. Tác giả sáng chế của công nghệ mới này, Mr. Fernando Fischmann, đã phát hiện nhiều tiến bộ mới trong công nghệ xử lý nước mà đang nhanh chóng được chấp nhận trên toàn thế giới. Trong một khoảng thời gian ngắn, các công nghệ của tác giả sáng chế liên quan đến các đàm phá tinh thể giải trí được đưa vào hơn 180 dự án trên toàn thế giới. Tác giả sáng chế và các tiến bộ của tác giả trong công nghệ xử lý nước đã là chủ đề của hơn 2000 bài viết, như có thể được xem ở <http://press.crystal-lagoons.com/>. Tác giả sáng chế cũng đã nhận được các giải thưởng quốc tế quan trọng về đổi mới và kinh doanh liên quan đến các tiến bộ này trong công nghệ xử lý nước và đã là đối tượng phỏng vấn bởi các thiết bị truyền thông lớn bao gồm CNN, BBC, FUJI và Bloomberg's Businessweek.

Cả phần bản chất kỹ thuật trên đây và phần mô tả chi tiết dưới đây đưa ra các ví dụ và chỉ để giải thích. Do đó, phần tóm tắt trên và phần mô tả chi tiết dưới đây không nên được coi là giới hạn. Hơn nữa, các đặc tính hoặc biến đổi có thể cung cấp ngoài những điều được trình bày ở đây. Ví dụ, một số phương án có thể hướng vào các kết hợp tính năng và các kết hợp phụ khác nhau được mô tả trong phần mô tả chi tiết sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được đưa vào và góp phần như một phần của bản mô tả này, minh họa các phương án khác nhau của sáng chế. Trong các hình vẽ:

Fig. 1 là lưu đồ quy trình minh họa hệ thống xử lý nước theo một phương án theo sáng chế.

Fig. 2 thể hiện hình chiếu từ trên của bể chứa theo một phương án theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết dưới đây đề cập đến các hình vẽ kèm theo. Trong khi các phương án của sáng chế có thể được mô tả, thì các biến đổi, sửa lại, và các thực hiện khác có thể xảy ra. Ví dụ, sự thay thế, thêm, hoặc biến đổi có thể được thực hiện với các yếu tố được minh họa trong các hình vẽ, và các phương pháp được mô tả ở đây có thể thay đổi bằng cách thay thế, sắp xếp lại hoặc thêm vào các giai đoạn của các phương pháp được mô tả. Do đó, phần mô tả chi tiết dưới đây không giới hạn phạm vi của sáng chế. Trong khi các hệ thống và phương pháp được mô tả trong cụm từ “bao gồm” nhiều thiết bị hoặc nhiều bước khác nhau, thì hệ thống và phương pháp có thể cũng “chủ yếu bao gồm” hoặc “gồm có” nhiều thiết bị hoặc nhiều bước khác nhau, trừ khi được chỉ ra khác.

Định nghĩa

Theo bản mô tả sáng chế này, các thuật ngữ hoặc cụm từ sau đây nên được hiểu với nghĩa được nêu sau đây:

Thuật ngữ “các quy định bể bơi” như được sử dụng ở đây nghĩa là các quy định nhằm vào bể bơi mà cần duy trì đệm clo cố định để tránh sự ô nhiễm nước khi các người tắm mới vào bể bơi. Đệm clo trung hòa chất gây ô nhiễm và giết các vi sinh vật mang vào nước bể bơi bởi người tắm, do đó duy trì chất lượng nước bể bơi thích hợp cho các mục đích giải trí. Các kiểu quy định này nhìn chung được thiết lập bởi một ban ngành hoặc cơ quan chính phủ.

Thuật ngữ “đệm clo” như được sử dụng ở đây nghĩa là nồng độ clo còn lại trong bể bơi hoặc khối nước khác bất kỳ được yêu cầu bởi các quy định bể bơi. Lượng clo hoạt tính hoạt động như một cơ chế đệm khi các vi sinh vật hoặc chất hữu cơ mới xâm nhập vào nước, do đó trung hòa chất hữu cơ và giết các vi sinh vật theo một cách

mà chất hữu cơ không còn có thể được sử dụng như chất dinh dưỡng cho các vi sinh vật khác tiêu thụ. Độ clo có thể liên quan đến các mức ORP trong nước, mà sẽ được kiểm soát theo sáng chế. Nên hiểu rằng một chất khử trùng khác có thể được sử dụng thay cho clo, như brom, để duy trì mức chất khử trùng cần thiết.

Thuật ngữ “hệ thống lọc tập trung được kết cấu theo kiểu truyền thống” như được sử dụng ở đây phải được hiểu là đơn vị lọc tập trung hoặc hệ thống có công suất được thiết kế để lọc toàn bộ thể tích nước của bể bơi, thường từ 1 đến 6 lần một ngày, để phù hợp với các quy định bể bơi. Nước được đưa đến hệ thống lọc tập trung được thu từ nhiều nguồn khác nhau, như mương, dụng cụ hút váng, hoặc bằng ống thoát nước, trong số các nguồn khác.

Thuật ngữ “vật chứa” hoặc “bể chứa” được sử dụng chung ở đây để mô tả vật lớn nhân tạo bất kỳ chứa nước, bao gồm thuật ngữ như đầm phá nhân tạo, hồ nhân tạo, bể bơi nhân tạo, ao, và tương tự, có kích thước lớn.

Thuật ngữ “hệ thống làm sạch không xâm nhập” như được sử dụng ở đây bao gồm thiết bị hút mà không xen vào sự phát triển bình thường của các hoạt động giải trí trong nước. Nói chung, thiết bị hút có khả năng di chuyển qua bề mặt đáy của bể chứa và hút chất lắng đọng. Ví dụ một thuyền kéo một xe hút là hệ thống không xâm nhập, đã cho rằng độ bền của hệ thống này là thời gian trong một khu vực khối nước. Xe hút tự đẩy cũng là không xâm nhập. Tuy nhiên, hệ thống đòi hỏi sự lắp đặt cố định hoặc đường ống cố định sẽ là xâm nhập cho sự phát triển bình thường của các môn thể thao dưới nước hoặc các hoạt động khác.

Thuật ngữ “thiết bị điều phối” nói chung được sử dụng ở đây để mô tả hệ thống tự động mà có thể nhận thông tin, xử lý nó, và đưa ra quyết định theo nó. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, thiết bị này có thể được thực hiện bởi một người, nhưng tốt hơn với một máy tính kết nối với các bộ cảm biến.

Thuật ngữ “thiết bị cấp hóa chất” nói chung được sử dụng ở đây để mô tả hệ thống mà cho phép sử dụng hoặc phân tán hóa chất vào nước.

Thuật ngữ “thiết bị hút động” nói chung được sử dụng ở đây để mô tả một thiết bị hút mà có khả năng đi qua mặt đáy của bể chứa và hút chất lắng đọng.

Thuật ngữ “thiết bị đẩy” nói chung được sử dụng ở đây để mô tả một thiết bị đẩy mà tạo ra chuyển động, hoặc bằng cách đẩy hoặc kéo một thiết bị khác.

Thuật ngữ “thiết bị lọc” nói chung được sử dụng ở đây để mô tả hệ thống lọc mà có thể bao gồm bộ lọc, cái lọc, bộ tách, và tương tự.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phần nhỏ” tương ứng với thể tích nước được lọc nghĩa là một dòng chảy nhỏ hơn tới 200 lần so với dòng chảy được lọc trong hệ thống lọc bể bơi được kết cấu theo kiểu truyền thống.

Phương pháp thực hiện sáng chế

Phương pháp và hệ thống lọc bể bơi truyền thống phụ thuộc vào việc sử dụng đệm clo để trung hòa sự nhiễm bẩn và giết các vi sinh vật xâm nhập vào khối nước. Các phương pháp và hệ thống này đòi hỏi dùng hóa chất với các lượng lớn để duy trì đệm cố định không phụ thuộc vào với yêu cầu thực tế đối với nước. Ngoài ra, các phương pháp và hệ thống này nói chung yêu cầu hệ thống lọc tập trung được kết cấu theo kiểu truyền thống mà lọc toàn bộ thể tích nước, thường từ 1 đến 6 lần một ngày. Do đó, công nghệ bể bơi truyền thống sử dụng một lượng lớn hóa chất và có chi phí vốn cao và chi phí vận hành kết hợp với hệ thống lọc tập trung.

Sáng chế đề cập đến phương pháp bền vững, có chi phí thấp và hệ thống xử lý và duy trì phần nước bị nhiễm vi khuẩn và vi tảo để sử dụng giải trí ở mật độ thấp. Mật độ sử dụng lên đến 0,05 người tắm trên m^3 . Không giống hệ thống lọc bể bơi thông thường trong đó toàn bộ thể tích nước được lọc một hoặc nhiều lần một ngày, phương pháp và hệ thống theo sáng chế chỉ lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước, nhỏ hơn tới 200 lần một ngày so với các hệ thống lọc thông thường, cung cấp nước đã xử lý phù hợp với các quy định về vi khuẩn và hóa lý cho nước phục vụ giải trí trong việc tiếp xúc toàn thân.

Phương pháp bền vững để xử lý nước có thể được thực hiện với chi phí thấp so với hệ thống xử lý nước truyền thống, do thực tế là sáng chế sử dụng ít hóa chất và tiêu thụ ít năng lượng hơn hệ thống xử lý nước bể bơi truyền thống. Phương pháp và hệ thống theo sáng chế không yêu cầu mức ORP là ít nhất 650 mV được duy trì cố định trong hệ thống xử lý nước trong bể bơi thông thường. Ngược lại với hệ thống lọc thông thường, phương pháp và hệ thống được mô tả ở đây dùng thuật toán mà duy trì mức ORP là ít nhất 500 mV trong một khoảng thời gian nhất định phụ thuộc vào nhiệt độ của nước. Do đó, hệ thống và phương pháp theo sáng chế tạo ra sự giảm đáng kể về lượng hóa chất so với việc xử lý nước bể bơi truyền thống, nhỏ hơn tới 100 lần, mà làm giảm chi phí vận hành và bảo dưỡng.

Ngoài ra, phương pháp và hệ thống theo sáng chế chỉ lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước, nhỏ hơn tới 200 lần một ngày so với bể bơi thông thường mà đòi hỏi đơn vị tập trung nói chung lọc toàn bộ thể tích nước từ 1 đến 6 lần một ngày. Thiết bị lọc trong phương pháp và hệ thống theo sáng chế bao gồm một thiết bị lọc nhỏ hơn so với đơn vị lọc tập trung mà hoạt động trong các khoảng thời gian ngắn hơn, dẫn đến tiêu thụ năng lượng và chi phí thiết bị nhỏ hơn tới 50 lần so với các hệ thống bể bơi truyền thống.

Hệ thống theo sáng chế nói chung bao gồm ít nhất một bể chứa, ít nhất một thiết bị điều phối, ít nhất một thiết bị cấp hóa chất, ít nhất một thiết bị hút động, và ít nhất một thiết bị lọc. Fig. 1 minh họa một phương án của hệ thống theo sáng chế. Hệ thống bao gồm bể chứa (12). Kích thước của bể chứa không bị giới hạn cụ thể, tuy nhiên, theo nhiều phương án, bể chứa có thể có thể tích ít nhất là 15000 m³, hoặc theo một cách khác, ít nhất là 50000 m³. Được dự định là đồ chứa hoặc bể chứa có thể có thể tích 1 triệu m³, 50 triệu m³, 500 triệu m³, hoặc lớn hơn.

Bể chứa (12) có đáy có khả năng nhận vi khuẩn, tảo, chất rắn lơ lửng, kim loại, và các hạt khác mà lắng xuống nước. Theo một phương án, bể chứa (12) bao gồm thiết bị nhận (2) để nhận các hạt hoặc chất lắng đọng xuống nước đang được xử lý. Thiết bị nhận (2) được gắn vào đáy của bể chứa (12) và tốt hơn là được tạo ra bởi vật liệu không xốp có khả năng được làm sạch. Đáy của bể chứa (12) nói chung được bao bằng vật liệu không xốp cho phép thiết bị hút động không xâm nhập (3) di chuyển qua toàn bộ bề mặt dưới của bể chứa (12) và hút các hạt lắng đọng được tạo ra bởi quy trình bất kỳ trong số các quy trình được bộc lộ ở đây. Các vật liệu không xốp có thể là màng, màng địa lý, màng vải địa kỹ thuật, lót nhựa, bê tông, hoặc bê tông tráng, hoặc hỗn hợp của chúng. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, đáy của bể chứa (12) được phủ lớp lót nhựa. Bể chứa (12) có thể bao gồm đường nước vào (13) để cung cấp nước đến bể chứa (12). Đường nước vào (13) cho phép làm đầy lại bể chứa (12) do sự bay hơi và các kiểu tổn thất khác của nước.

Hệ thống này bao gồm ít nhất một thiết bị điều phối (1) mà có thể kiểm soát các quy trình cần thiết phụ thuộc vào nhu cầu hệ thống (ví dụ, chất lượng nước). Các quy trình này có thể bao gồm sự kích hoạt (9) thiết bị hút động không xâm nhập (3). Thiết bị điều phối (1) có thể nhận thông tin (8) liên quan đến các thông số chất lượng nước được kiểm soát, và có thể kích hoạt kịp thời các quy trình cần thiết điều chỉnh các

thông số chất lượng này nằm trong các giới hạn tương ứng của chúng. Thông tin (8) nhận được bởi thiết bị điều phối (1) có thể thu được bằng kiểm tra trực quan, phương pháp thực nghiệm, thuật toán dựa vào kinh nghiệm, bằng máy dò điện tử, hoặc các dạng hỗn hợp của chúng. Thiết bị điều phối (1) có thể bao gồm một hoặc nhiều người, thiết bị điện tử, thiết bị bất kỳ có khả năng nhận thông tin, xử lý thông tin đó, và kích hoạt các quá trình khác, và thiết bị này bao gồm các dạng kết hợp của chúng. Một ví dụ của thiết bị kiểm soát là thiết bị máy tính, như máy tính cá nhân. Thiết bị điều phối (1) có thể cũng bao gồm các bộ cảm biến được sử dụng để nhận thông tin (8) liên quan đến các thông số chất lượng nước.

Quy trình được kích hoạt kịp thời bởi thiết bị điều phối (1) để điều chỉnh các thông số được kiểm soát nằm trong các giới hạn của chúng. Các quy trình này được kích hoạt theo nhu cầu của hệ thống, mà cho phép chỉ lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước một ngày, do đó thay thế hệ thống lọc bể bơi thông thường mà lọc toàn bộ thể tích nước lên đến 6 lần một ngày. Các quy trình tương ứng với sự kích hoạt kịp thời (9) của thiết bị hút động (3), mà sẽ đồng thời kích hoạt thiết bị lọc (7) để lọc dòng nước được hút bởi thiết bị hút động, lọc chỉ một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước, nhỏ hơn tới 200 lần so với hệ thống lọc bể bơi thông thường.

Thiết bị cấp hóa chất (6) cung cấp hoặc phân tán hóa chất vào nước. Thiết bị cấp hóa chất (6) bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, kim phun, vòi phun, ứng dụng bằng tay, máy rút theo khối lượng, ống, hoặc tổ hợp của chúng.

Thiết bị hút động không xâm nhập (3) di chuyển dọc đáy của bể chứa (12), hút nước chứa các hạt và chất lắng đọng được tạo ra bởi quy trình bất kỳ trong số các quy trình được bộc lộ ở đây. Thiết bị đẩy (4) được ghép với thiết bị hút động (3) bằng thiết bị ghép nối (5) cho phép thiết bị hút động (3) di chuyển qua đáy của bể chứa (12). Thiết bị ghép nối (5) có thể là dẻo hoặc cứng. Các ví dụ của thiết bị ghép nối bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, dây, dây thừng, dây thép, dây cáp, dây bện, thanh, cột, trục, và các tổ hợp của chúng.

Thiết bị hút động không nên là xâm nhập hoặc làm thay đổi sự phát triển bình thường của các hoạt động giải trí trong nước, như bơi hoặc sự phát triển các môn thể thao nước. Tốt hơn là, sự lâu dài của thiết bị hút là thời gian trong một vùng khỏi nước. Do đó, hệ thống yêu cầu sự lắp đặt cố định hoặc lắp ráp ống cố định sẽ là xâm nhập với sự phát triển bình thường của các môn thể thao hoặc các hoạt động dưới nước

khác. Thiết bị hút động di chuyển qua đáy của bể chứa. Thiết bị đẩy (4) lái thiết bị hút động (3) bằng cách sử dụng hệ thống như hệ thống đường sắt, hệ thống cáp, hệ thống tự đẩy, hệ thống đẩy bằng tay, hệ thống robot, hệ thống hướng dẫn từ xa, thuyền với một động cơ, thiết bị nối với một động cơ, hoặc tổ hợp của chúng. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, thiết bị đẩy là thuyền với một động cơ.

Nước được hút bằng thiết bị hút động (3) được đưa vào thiết bị lọc (7). Thiết bị lọc (7) nhận dòng nước được hút bằng thiết bị hút động (3) và lọc nước được hút chứa các hạt và chất lắng đọng, do đó loại bỏ nhu cầu lọc toàn bộ thể tích nước (ví dụ, chỉ lọc một phần nhỏ). Thiết bị lọc (7) bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, bộ lọc băng từ, bộ lọc cát, bộ vi lọc, bộ siêu lọc, bộ lọc nano, hoặc dạng kết hợp của chúng. Nước được lọc có thể được đưa đến thiết bị lọc (7) bằng đường thu (10) nối với thiết bị hút động (3). Đường thu (10) có thể được chọn từ ống dẻo, ống cứng, ống dẫn có vật liệu bất kỳ, và dạng kết hợp của chúng. Hệ thống có thể bao gồm một đường quay lại (11) từ thiết bị lọc (7) trở lại bể chứa (12) để trả nước đã lọc về.

Fig. 2 thể hiện hình chiếu từ trên của hệ thống của sáng chế. Bể chứa (12) có thể bao gồm hệ thống ống cung cấp (13) mà cho phép làm đầy lại bể chứa (12) do sự bay hơi hoặc mất nước khác từ bể chứa (12). Bể chứa (12) có thể cũng bao gồm các kim phun (14) được bố trí dọc theo chu vi của bể chứa (12) để cung cấp hoặc phân phối hóa chất vào nước. Bể chứa (12) có thể cũng bao gồm các dụng cụ hút váng (15) để loại bỏ dầu và các hạt bề mặt.

Theo một phương án, hệ thống theo sáng chế bao gồm các yếu tố sau đây:

- ít nhất một đường vào (13) để cung cấp nước đến ít nhất một bể chứa (12);
- ít nhất một bể chứa (12), mà bao gồm thiết bị nhận (2) các hạt lắng đọng được tạo ra bằng các quy trình của phương pháp, mà được gắn vào đáy của bể chứa này;
- ít nhất một thiết bị điều phối (1), trong đó thiết bị điều phối kích hoạt kịp thời các quy trình cần thiết để điều chỉnh các thông số nằm trong các giới hạn của chúng;
- ít nhất một thiết bị cấp hóa chất (6), mà cho phép thêm chất khử trùng vào nước;

- ít nhất một thiết bị hút động không xâm nhập (3), mà di chuyển ngang qua đáy của ít nhất một bể chứa này hút dòng nước chứa các hạt lắng đọng bởi các quy trình của phương pháp;
- ít nhất một thiết bị đẩy (4) mà tạo ra sự chuyển động của ít nhất một thiết bị hút động không xâm nhập để nó có thể di chuyển ngang qua đáy của ít nhất một bể chứa này;
- ít nhất một thiết bị ghép nối (5), để kết nối ít nhất một thiết bị đẩy này và ít nhất một thiết bị hút này;
- ít nhất một thiết bị lọc (7) mà lọc dòng nước chứa các hạt lắng đọng;
- ít nhất một đường thu (10) được ghép giữa ít nhất một thiết bị hút động này và ít nhất một thiết bị lọc này; và
- ít nhất một đường quay lại (11) từ ít nhất một thiết bị lọc này đến ít nhất một bể chứa này;

Phương pháp theo sáng chế sử dụng ít hóa chất và tiêu thụ ít năng lượng hơn phương pháp xử lý bể bơi truyền thống, và do đó có thể được thực hiện với chi phí thấp so với phương pháp xử lý truyền thống. Theo một khía cạnh, phương pháp này sử dụng ít hóa chất hơn đáng kể bởi vì nó áp dụng thuật toán mà cho phép duy trì một ORP là ít nhất 500 mV trong một khoảng thời gian nhất định phụ thuộc nhiệt độ của nước. Do đó, có sự giảm đáng kể lượng hóa chất, nhỏ hơn tới 100 lần so với hệ thống xử lý nước bể bơi truyền thống, mà làm giảm chi phí vận hành và bảo dưỡng.

Theo một khía cạnh khác, phương pháp theo sáng chế chỉ lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước trong một khung thời gian cụ thể so với hệ thống lọc bể bơi thông thường mà lọc thể tích nước lớn hơn nhiều trong cùng một khung thời gian. Theo một phương án, phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước nhỏ hơn tới 200 lần so với dòng được xử lý trong hệ thống lọc tập trung được kết cấu theo kiểu truyền thống, mà lọc toàn bộ thể tích nước lên đến 6 lần một ngày. Thiết bị lọc trong phương pháp và hệ thống theo sáng chế hoạt động ở các khoảng thời gian ngắn hơn do các lệnh được nhận từ thiết bị điều phối. Do đó, thiết bị lọc trong phương pháp và hệ thống theo sáng chế có công suất rất nhỏ và có chi phí vốn và tiêu thụ năng lượng thấp hơn lên đến 50 lần so với đơn vị lọc tập trung được sử dụng trong hệ thống lọc bể bơi thông thường.

Theo một phương án, phương pháp bao gồm các giai đoạn sau:

- a. Thu nước với nồng độ tổng chất rắn hòa tan (total dissolved solids – TDS) lên đến 50000 ppm;
- b. Dự trữ nước này trong ít nhất một bể chứa (12), trong đó bể chứa này có đáy có khả năng được làm sạch hoàn toàn bằng thiết bị hút động không xâm nhập;
- c. Giới hạn mật độ người tắm lên đến 0,05 người tắm trên m³ thể tích nước chứa trong bể chứa này.
- d. Trong khoảng thời gian 7 ngày, đối với nhiệt độ nước lên đến 45°C, duy trì ORP của nước này ít nhất 500 mV trong một khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ cho mỗi °C nhiệt độ nước, bằng cách thêm chất khử trùng vào nước;
- e. Kích hoạt các quy trình sau đây qua thiết bị điều phối (1), trong đó các quy trình làm sạch nước và loại bỏ chất rắn lơ lửng chỉ bằng lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước:
 - i. Hút dòng nước chứa các hạt lắng đọng, được tạo ra bởi các quy trình trước đó, với thiết bị hút động không xâm nhập (3) để ngăn cản độ dày trung bình của chất lắng đọng vượt quá 3 mm;
 - ii. Lọc dòng được hút bởi thiết bị hút động, với ít nhất một thiết bị lọc (7); và
 - iii. Đưa nước đã lọc trở lại ít nhất một bể chứa này, do đó tránh lọc toàn bộ thể tích nước, chỉ lọc dòng chứa các hạt lắng đọng;

Chất khử trùng được cung cấp vào nước, bằng thiết bị cấp hóa chất (6), để duy trì mức ORP là ít nhất 500 mV trong một khoảng thời gian tối thiểu theo nhiệt độ của nước, trong khoảng thời gian 7 ngày tại một thời điểm. Chất khử trùng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, ozon, các sản phẩm biguanit, chất diệt tảo và chất kháng khuẩn như sản phẩm đồng; muối sắt; rượu; clo và hợp chất clo; peroxit; hợp chất phenol; iodophor; amin bậc bốn (các polyquat) nói chung, như benzalkonium clorua và S-triazin; axit peraxetic; hợp chất dựa trên halogen; hợp chất dựa trên brom, hợp chất dựa trên clo và hỗn hợp của chúng. Chất khử trùng ưu tiên bao gồm hợp chất dựa trên clo, ozon, các sản phẩm biguanit, hợp chất dựa trên brom, hợp chất dựa trên halogen, hoặc tổ hợp của chúng.

Việc kiểm soát vi khuẩn và tảo trong khối nước đạt được bằng thiết bị cấp hóa chất mà cung cấp chất khử trùng vào khối nước. Lượng chất khử trùng được sử dụng trong sáng chế là thấp hơn ít nhất một thứ tự cường độ so với các lượng thông thường được yêu cầu bởi công nghệ bể bơi truyền thống. Việc dùng chất khử trùng dẫn đến

chết vi khuẩn và các vi sinh vật khác, mà thu thập hoặc lắng đọng trong lớp nước dọc đáy của bể chứa. Không giống công nghệ bể bơi truyền thống, chất khử trùng trong sáng chế được cung cấp mà không cần duy trì nồng độ vĩnh cửu trong thể tích nước. Phương pháp bền vững áp dụng thuật toán mà cho phép duy trì các mức ORP chỉ trong một khoảng thời gian nhất định được xác định theo nhiệt độ của nước. Nếu nhiệt độ nước lên đến 45°C, thì mức ORP là ít nhất 500 mV được duy trì trong một khoảng thời gian tối thiểu 1 giờ cho mỗi độ C của nhiệt độ nước. Ví dụ, nếu nhiệt độ nước là 25°C, thì mức ORP là ít nhất 500 mV được duy trì trong một khoảng thời gian tối thiểu là 25 giờ, mà có thể được phân bố trong khoảng thời gian 7 ngày. Nước có nhiệt độ lớn hơn 45°C không thích hợp cho việc sử dụng giải trí theo sáng chế khi nhiệt độ này có thể ảnh hưởng đến sự an toàn của người tắm.

Thiết bị điều phối (1) có thể nhận thông tin (8) liên quan đến các thông số chất lượng nước nằm trong các giới hạn tương ứng của chúng. Thông tin nhận được bởi thiết bị điều phối có thể thu được bằng phương pháp thực nghiệm. Thiết bị phối hợp (1) có thể cũng có khả năng nhận thông tin, xử lý thông tin đó, và kích hoạt các quá trình được yêu cầu theo thông tin đó, bao gồm các dạng kết hợp của chúng. Một ví dụ của thiết bị điều phối là thiết bị máy tính, như máy tính cá nhân, được kết nối với các bộ cảm biến mà cho phép đo các thông số và kích hoạt các quy trình theo thông tin như vậy.

Thiết bị hút động được thiết kế để thực hiện việc làm sạch hoàn toàn bề mặt của thiết bị nhận để có thể nhìn thấy màu bề mặt của thiết bị nhận, do đó cung cấp khối nước có màu hấp dẫn. Thiết bị điều phối (1) cung cấp thông tin (9) đến thiết bị hút động (3) để kích hoạt thiết bị hút động. Thiết bị lọc (7) được kích hoạt đồng thời để lọc dòng được hút bằng thiết bị hút động (3), chỉ lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước. Nước đã lọc sau đó được trả lại bể chứa (12) bằng đường quay lại (11). Thiết bị hút động (3) được kích hoạt (9) bằng thiết bị điều phối (1) để ngăn cản độ dày trung bình của chất lắng đọng vượt quá 3 mm. Thiết bị lọc (7) và thiết bị hút động (3) chỉ hoạt động khi cần để duy trì các thông số của nước nằm trong các giới hạn của chúng, ví dụ, chỉ vài giờ một ngày, như trái ngược với hệ thống lọc thông thường hoạt động liên tục trên cơ sở hàng ngày.

Nước được xử lý bằng phương pháp theo sáng chế có thể được cung cấp bởi nguồn nước tự nhiên, như đại dương, nước ngầm, hồ, sông, nước đã xử lý, hoặc hỗn

hợp của chúng. Nước được thu thập có thể có nồng độ tổng chất rắn hòa tan (TDS) lên đến 50000 ppm. Khi nồng độ TDS nhỏ hơn hoặc bằng 10000 ppm, thì chỉ số bão hòa Langelier của nước nên nhỏ hơn 3. Đối với sáng chế, chỉ số bão hòa Langelier có thể được giữ nhỏ hơn 2 bằng cách điều chỉnh pH, thêm chất chống cáu cặn, hoặc quy trình làm mềm nước. Khi nồng độ của TDS cao hơn 10000 ppm, thì chỉ số bão hòa Stiff & Davis của nước nên nhỏ hơn 3. Đối với sáng chế, chỉ số bão hòa Stiff & Davis có thể được duy trì lên đến 2 bằng cách điều chỉnh pH, thêm chất chống cáu cặn, hoặc quy trình làm mềm nước. Chất chống cáu cặn mà có thể được sử dụng để duy trì chỉ số bão hòa Langelier hoặc chỉ số bão hòa Stiff & Davis dưới 2 bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các hợp chất dựa trên phosphonat, như axit phosphonic, PBTC (axit phosphobutan-tricarboxylic), chromat, kẽm polyphosphat, nitrit, silic đioxit, chất hữu cơ, xút ăn da, polyme dựa trên axit malic, natri polyacrylat, muối natri của axit etylen điamin tetraxetic, chất ức chế ăn mòn như benzotriazol, và tổ hợp của chúng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thông tin được mô tả để minh họa, và các phương án khác tồn tại và nằm trong phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1

Bảng dưới đây tổng kết lượng hóa chất được sử dụng, năng lượng được tiêu thụ và các chi phí liên quan đối với mật độ người tắm lên đến 0,05 người tắm/m³ trong A) hệ thống theo sáng chế và B) bể bơi có kết cấu truyền thống. Thể tích nước trong cả A) và B) là 90000 m³.

	Trường hợp A	Trường hợp B
Tổng thể tích (m ³)	90000	90000
Dòng được lọc trong 24 giờ (m ³)	2,7	540
Hóa chất (kg)	1,5	135
Năng lượng được sử dụng trong lọc hàng tháng (USD)	USD 806	USD 43000

Như được minh họa trong bảng, chi phí hoạt động của bể bơi được kết cấu với hệ thống của sáng chế sẽ thấp hơn ít nhất một thứ tự cường độ so với hình dáng truyền thống.

Ví dụ 2

Khối nước 125000 m³ được xử lý bằng phương pháp và hệ thống theo sáng chế. Chiều sâu trung bình của khối nước là 3,125m. Hệ thống bao gồm các vòi phun có khoảng cách như thiết bị cung cấp hóa chất tại đường bao của bể bơi và ở đáy của kết cấu. Hệ thống làm sạch hoạt động theo các chu kỳ cho kích thước của khối nước. Các mức ORP được xác định như sau: đối với nhiệt độ nước đến 45°C, mức ORP là ít nhất 500 mV được duy trì trong khoảng thời gian tối thiểu 1 giờ cho mỗi °C của nhiệt độ nước. Nhiệt độ của nước là 20°C, thì mức ORP là ít nhất 500 mV được duy trì trong 20 giờ trong tuần. Vào ngày xử lý đầu tiên, thiết bị cấp hóa chất phun clo từ 9:00 sáng đến 7:00 chiều để duy trì nồng độ clo là 0,15 ppm, do đó hoàn thành 10 giờ/ngày đó. Quy trình tương tự được lặp lại vào ngày xử lý thứ tư từ 9:00 sáng đến 7:00 chiều, do đó hoàn thành 20 giờ được yêu cầu trong chu kỳ xử lý 7 ngày.

Trước khi độ dày trung bình của lớp chất lắng đọng vượt quá 3 mm, việc hút các vi tảo chết lắng đọng và các mảnh vỡ vi sinh vật được bắt đầu bằng cách sử dụng một thuyền nhỏ với một động cơ như thiết bị đẩy để di chuyển thiết bị hút dọc đáy của cấu trúc trong một vùng của cấu trúc. Các vùng khác được kích hoạt liên tục cho phép loại bỏ hoàn toàn vi tảo chết và mảnh vỡ vi sinh vật trong khoảng thời gian 4 giờ.

Dòng được lọc được đưa đến bộ lọc cột nhỏ, vì thể tích lọc có phần trăm rất nhỏ (2,5%) của toàn bộ thể tích nước một ngày. Cột lọc được đặt ngoài bể bơi, và nước đã lọc được quay lại bể bơi bằng ống linh hoạt.

Năng lượng được tiêu thụ trong 1 tuần bằng cách sử dụng cấu hình này là 2436 kW. Trong cấu hình bể bơi truyền thống, sự tiêu thụ năng lượng được tính toán trong một tuần sẽ là 124.306 kW. Do đó, sáng chế tiêu thụ chỉ 2% năng lượng và sử dụng một lượng hóa chất nhỏ hơn đến 100 lần so với bể bơi tương tự với công nghệ xử lý nước truyền thống.

Trong khi một số phương án của sáng chế đã được mô tả, thì các phương án khác có thể tồn tại. Hơn nữa, các bước hoặc giai đoạn của phương pháp bất kỳ được mô tả có thể thay đổi theo cách bất kỳ, bao gồm bằng các bước sắp xếp lại và/hoặc bước thêm vào hoặc xóa đi, mà không vượt quá khỏi sáng chế. Trong khi bản mô tả bao gồm phần mô tả chi tiết và các hình vẽ liên quan, thì phạm vi của sáng chế được chỉ ra bởi yêu cầu bảo hộ sau đây. Hơn nữa, trong khi bản mô tả đã được mô tả bằng ngôn ngữ cụ thể với các đặc điểm cấu trúc và/hoặc hoạt động phương pháp thì yêu cầu

bảo hộ không bị giới hạn ở các đặc điểm hoặc hoạt động được mô tả ở trên. Hơn nữa, các đặc điểm và hoạt động cụ thể được mô tả ở trên được trình bày như các khía cạnh minh họa và các phương án của sáng chế. Nhiều khía cạnh khác, các phương án, sự thay đổi, và các phương án tương đương, sau khi đọc các mô tả trong tài liệu này, có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế hoặc phạm vi của đối tượng yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý và duy trì khối nước bị nhiễm vi khuẩn và vi tảo bằng cách lọc một phần nhỏ trong tổng thể tích khối nước, phương pháp này bao gồm:

- a. thu nước có nồng độ tổng chất rắn hòa tan (TDS) không vượt quá 50.000 ppm;
- b. dự trữ nước này trong ít nhất một bể chứa, trong đó bể chứa này có bề mặt đáy có khả năng được làm sạch hoàn toàn bằng thiết bị hút động không xâm nhập;
- c. giới hạn mật độ người tắm không vượt quá 0,05 người/m³ nước chứa trong bể chứa này;
- d. trong khoảng thời gian 7 ngày, xử lý nước trong bể chứa trong thời gian xử lý tổng thể oxy hóa khử (ORP) trong khoảng thời gian này bằng cách bổ sung định kỳ các chất khử trùng vào nước để thiết lập ORP khoảng 500 mV, trong đó việc xử lý tổng ORP trong khoảng thời gian này phụ thuộc vào nhiệt độ của nước được xử lý và bao gồm khoảng thời gian tối thiểu khoảng 1 giờ đối với mỗi độ C (°C) của nhiệt độ nước không vượt quá nhiệt độ tối đa là 45°C;
- e. kích hoạt các quy trình sau đây qua thiết bị điều phối để làm sạch nước và loại bỏ các chất rắn ra khỏi nước chỉ bằng cách lọc một phần nhỏ trong tổng thể tích nước trong bể chứa, trong đó thiết bị điều phối nhận thông tin về các thông số chất lượng nước được kiểm soát bởi thiết bị điều phối này và kích hoạt các quy trình i, ii, và iii để điều chỉnh các thông số này trong giới hạn của chúng:
 - i. hút phần nước chứa các chất rắn lắng đọng bằng thiết bị hút động để ngăn độ dày của chất lắng đọng vượt quá giá trị trung bình 3 mm;
 - ii. lọc phần nước được hút bởi thiết bị hút động; và
 - iii. đưa nước đã lọc trở lại bể chứa.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

- a. nếu nước được thu ở giai đoạn a) có nồng độ tổng chất rắn hòa tan nhỏ hơn hoặc bằng 10.000 ppm, chỉ số bão hòa Langelier cần phải nhỏ hơn 3; hoặc
- b. nếu nước được thu ở giai đoạn a) có nồng độ tổng chất rắn hòa tan cao hơn 10.000 ppm, chỉ số bão hòa Stiff & Davis cần phải nhỏ hơn 3.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chỉ số bão hòa Langelier được giữ nhỏ hơn 2 bằng quy trình được chọn từ quy trình điều chỉnh độ pH, bổ sung chất chống đóng cặn, hoặc quy trình làm mềm nước.
4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chỉ số bão hòa Stiff & Davis được giữ nhỏ hơn 2 bằng quy trình được chọn từ quy trình điều chỉnh độ pH, bổ sung chất chống đóng cặn, hoặc quy trình làm mềm nước.
5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó chất chống đóng cặn bao gồm các hợp chất gốc phosphonat, axit phosphonic, PBTC (axit phosphobutan-tricarboxylic), cromat, kẽm polyphosphat, nitrit, silicat, các chất hữu cơ, xút ăn da, polyme gốc axit malic, natri polyacrylat, muối natri của axit etylen diamin tetraxetic, benzotriazol, hoặc tổ hợp của chúng.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin nhận được bởi thiết bị điều phối thu được bằng phương pháp thực nghiệm.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất khử trùng được chọn từ clo và các hợp chất clo; ozon; các sản phẩm biguanit; các hợp chất gốc halogen; các hợp chất gốc brom, hoặc tổ hợp của chúng.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị hút động di chuyển ngang qua đáy của bể chứa và hút phân nước chứa các chất rắn lắng đọng.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nước được xử lý trong khoảng thời gian để thiết lập ORP khoảng 500 mV trong tổng thời gian xử lý trong khoảng thời gian mà phụ thuộc vào nhiệt độ của nước cần xử lý mà không duy trì nồng độ chất khử trùng cố định trong tổng thể tích nước.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bể chứa chứa thể tích ít nhất là 15.000 m³.
11. Phương pháp xử lý và duy trì khối nước bị nhiễm vi khuẩn và vi tảo bằng cách lọc một phần nhỏ trong tổng thể tích khối nước, phương pháp này bao gồm:
 - a. thu nước có nồng độ tổng chất rắn hòa tan (TDS) không vượt quá 50.000 ppm;
 - b. dự trữ nước này trong ít nhất một bể chứa, trong đó bể chứa này có bề mặt đáy có thể được làm sạch hoàn toàn bằng thiết bị hút động không xâm nhập;

c. giới hạn mật độ người tắm không vượt quá 0,05 người/m³ nước chứa trong bể chứa này;

d. trong khoảng thời gian 7 ngày, xử lý nước trong bể chứa trong thời gian xử lý tổng thể oxy hóa khử (ORP) trong khoảng thời gian này bằng cách bổ sung định kỳ chất khử trùng vào nước để thiết lập ORP ít nhất 500 mV, trong đó tổng thời gian xử lý ORP phụ thuộc vào nhiệt độ của nước được xử lý và bao gồm khoảng thời gian khoảng 1 giờ cho mỗi độ C (°C) của nhiệt độ nước không vượt quá nhiệt độ tối đa là 45°C;

e. kích hoạt các quy trình sau đây qua thiết bị điều phối để làm sạch nước và loại bỏ các chất rắn ra khỏi nước bằng cách chỉ lọc một phần nhỏ trong tổng thể tích nước trong bể chứa, trong đó thiết bị điều phối nhận thông tin về các thông số chất lượng nước được kiểm soát bởi thiết bị điều phối này và kích hoạt các quy trình i, ii, và iii để điều chỉnh các thông số này trong giới hạn của chúng:

i. hút phần nước chứa các chất rắn lắng đọng bằng thiết bị hút động để ngăn độ dày của chất lắng đọng vượt quá giá trị trung bình 3 mm;

ii. lọc phần nước được hút bởi thiết bị hút động; và

iii. đưa nước đã lọc trở lại bể chứa.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tổng thời gian xử lý ORP là không liên tục trong khoảng thời gian 7 ngày.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó:

a. nếu nước được thu ở giai đoạn a) có nồng độ tổng chất rắn hòa tan nhỏ hơn hoặc bằng 10.000 ppm, chỉ số bão hòa Langelier cần phải nhỏ hơn 3; hoặc

b. nếu nước được thu ở giai đoạn a) có nồng độ tổng chất rắn hòa tan lớn hơn 10.000 ppm, chỉ số bão hòa Stiff & Davis cần phải nhỏ hơn 3.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó chỉ số bão hòa Langelier được giữ nhỏ hơn 2 bằng quy trình được chọn từ quy trình điều chỉnh độ pH, bổ sung chất chống đóng cặn, hoặc quy trình làm mềm nước.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó chỉ số bão hòa Stiff & Davis được giữ nhỏ hơn 2 bằng quy trình được chọn từ quy trình điều chỉnh độ pH, bổ sung chất chống đóng cặn, hoặc quy trình làm mềm nước.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó chất chống đóng cặn bao gồm các hợp chất gốc phosphonat, axit phosphonic, PBTC (axit phosphobutan-tricarboxylic), cromat, kẽm polyphosphat, nitrit, silicat, các chất hữu cơ, xút ăn da, polyme gốc axit malic, natri polyacrylat, muối natri của axit etylen diamin tetraxetic, benzotriazol, hoặc tổ hợp của chúng.

17. Phương pháp theo điểm 12, trong đó thông tin nhận được bởi thiết bị điều phối thu được bằng phương pháp thực nghiệm.

18. Phương pháp theo điểm 12, trong đó chất khử trùng được chọn từ clo và các hợp chất clo; ozon; các sản phẩm biguanit; các hợp chất gốc halogen; các hợp chất gốc brom, hoặc tổ hợp của chúng.

19. Phương pháp theo điểm 12, trong đó thiết bị hút động di chuyển ngang qua đáy của bể chứa và hút phần nước chứa các chất rắn lắng đọng.

20. Phương pháp theo điểm 12, trong đó nước được xử lý trong khoảng thời gian để thiết lập ORP ít nhất 500 mV trong tổng thời gian xử lý trong khoảng thời gian mà phụ thuộc vào nhiệt độ của nước được xử lý mà không duy trì nồng độ chất khử trùng cố định trong tổng thể tích nước.

21. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bể chứa chứa thể tích ít nhất là 15.000 m³.

22. Phương pháp theo điểm 12, trong đó tổng thời gian xử lý ORP là không liên tục trong khoảng thời gian 7 ngày.

23. Hệ thống xử lý và duy trì khối nước bị nhiễm vi khuẩn và vi tảo bằng cách lọc một phần nhỏ trong tổng thể tích khối nước, hệ thống này bao gồm:

a. bể chứa để dự trữ khối nước, bể chứa có thể tích lớn hơn 50.000 m³ và bao gồm màng hoặc lớp lót được cố định vào bề mặt đáy của bể chứa để nhận các hạt lắng đọng;

- ít nhất một đường cấp nước dòi dào vào bể chứa;

- thiết bị điều phối để duy trì nước trong bể chứa trong giới hạn chất lượng nước đã xác định trước;
- ít nhất một thiết bị cấp hóa chất để cấp hoặc phân phối chất khử trùng hoặc chất chống đông cặn vào nước trong bể chứa;
- thiết bị hút động để di chuyển dọc theo đáy của bể chứa và hút một phần nước chứa các hạt lắng đọng từ đáy của bể chứa;
- thiết bị đẩy để di chuyển thiết bị hút động dọc theo đáy của bể chứa, thiết bị đẩy này được kết hợp với thiết bị hút động theo cách vận hành được;
- thiết bị lọc có năng suất lọc không vượt quá khoảng 2,5% tổng thể tích khối nước trong khoảng thời gian 24 giờ để lọc phần nước chứa các hạt lắng đọng được hút bởi thiết bị hút động;
- ít nhất một đường thu gom được kết hợp giữa thiết bị hút động và thiết bị lọc; và
- đường đưa nước từ thiết bị lọc trở lại bể chứa;

trong đó thiết bị điều phối được kết cấu để nhận thông tin thu được bằng cách kiểm tra bằng mắt thường, phương pháp thực nghiệm, thuật toán, hoặc bộ phát hiện về các thông số chất lượng nước và kiểm soát sự kích hoạt thiết bị cấp hóa chất, thiết bị hút động, và thiết bị lọc để điều chỉnh các thông số chất lượng nước trong giới hạn đã xác định trước, các thông số chất lượng nước bao gồm thế oxy hóa khử (ORP), nhiệt độ, và độ dày của các hạt lắng đọng.

24. Hệ thống theo điểm 23, trong đó màng hoặc lớp lót phủ lên đáy của bể chứa bao gồm màng chống thấm, màng vải địa kỹ thuật, lớp lót bằng chất dẻo, hoặc tổ hợp của chúng.

25. Hệ thống theo điểm 23, trong đó thiết bị cấp hóa chất bao gồm bơm phun, vòi phun, thiết bị cấp thủ công, thiết bị phân phối theo khối lượng, ống, hoặc tổ hợp của chúng.

26. Hệ thống theo điểm 23, trong đó thiết bị đẩy bao gồm hệ thống ray, hệ thống cáp, hệ thống đẩy thủ công, hệ thống robot, hệ thống dẫn hướng từ xa, thuyền có động cơ, thiết bị nổi có động cơ, hoặc tổ hợp của chúng.

27. Hệ thống theo điểm 23, trong đó thiết bị hút động được kết hợp với thiết bị đẩy theo cách vận hành được bằng dây mềm, dây thừng, đường, cáp, dây, hoặc tổ hợp của chúng.
28. Hệ thống theo điểm 23, trong đó thiết bị hút động được kết hợp với thiết bị đẩy theo cách vận hành được bằng cần cứng, xà, cọc, trục, hoặc tổ hợp của chúng.
29. Hệ thống theo điểm 23, trong đó thiết bị lọc bao gồm lọc bằng cột, lọc cát, vi lọc, siêu lọc, lọc nano, hoặc tổ hợp của chúng.
30. Hệ thống theo điểm 23, trong đó thiết bị điều phối được kết cấu để kiểm soát sự kích hoạt thiết bị cấp hóa chất dựa trên thông tin nhận được để cấp theo định kỳ chất khử trùng vào nước trong bể chứa trong các khoảng thời gian 7 ngày để thiết lập ORP ít nhất khoảng 500 mV trong tổng thời gian xử lý trong mỗi khoảng thời gian 7 ngày mà phụ thuộc vào nhiệt độ của nước được xử lý và bao gồm khoảng thời gian nhỏ nhất khoảng 1 giờ đối với mỗi độ C ($^{\circ}\text{C}$) của nhiệt độ nước không vượt quá nhiệt độ tối đa là 45°C .
31. Hệ thống theo điểm 23, trong đó chất khử trùng bao gồm clo, hợp chất clo, ozon, sản phẩm biguanit, hợp chất gốc halogen, hợp chất gốc brom, hoặc tổ hợp của chúng.
32. Hệ thống theo điểm 23, trong đó chất chống đóng cặn bao gồm hợp chất gốc phosphonat, axit phosphonic, PBTC (axit phosphobutan-tricarboxylic), cromat, kẽm polyphosphat, nitrit, silicat, chất hữu cơ, xút ăn da, polyme gốc axit malic, natri polyacrylat, muối natri của axit etylen diamin tetraxetic, benzotriazol, hoặc tổ hợp của chúng.
33. Hệ thống theo điểm 23, trong đó các thông số chất lượng nước còn bao gồm một hoặc nhiều thông số trong số độ pH, tổng chất rắn hòa tan, chỉ số bão hòa Langelier, hoặc chỉ số bão hòa Stiff & Davis.

Fig. 1

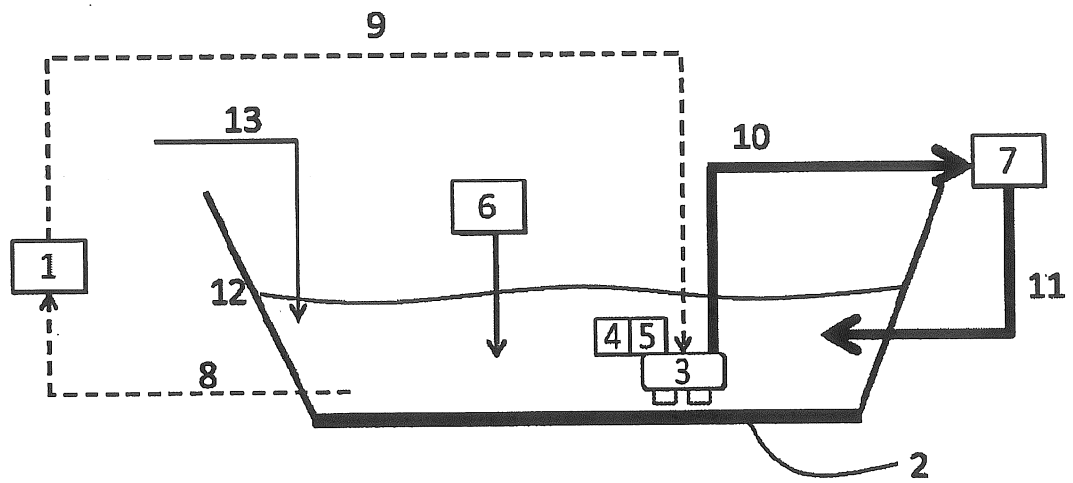


Fig. 2

