



(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)



1-0050899

(51)^{2020.01} C02F 1/52; C02F 1/00; C02F 1/50

(13) B

(21) 1-2021-07727

(22) 28/05/2020

(86) PCT/US2020/034909 28/05/2020

(87) WO2020/263488 30/12/2020

(30) 16/456,762 28/06/2019 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/04/2022 409A

(73) CRYSTAL LAGOONS TECHNOLOGIES, INC. (US)

2 Alhambra Plaza, Penthouse 1B, Coral Gables, Florida 33134, United States of America

(72) FISCHMANN, Fernando Benjamin (CL).

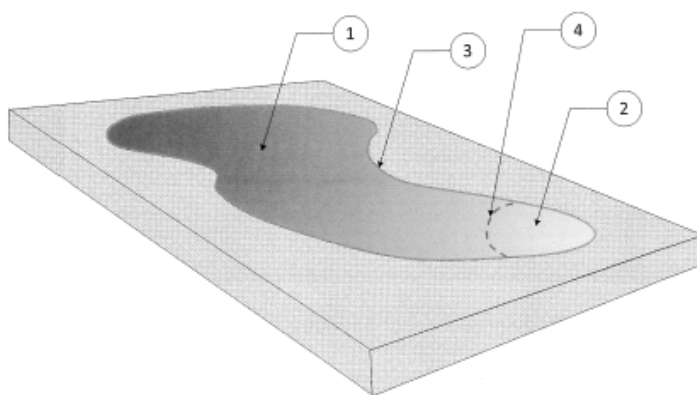
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VỚI CHI PHÍ THẤP VÀ HIỆU QUẢ VỆ SINH ĐỂ TẠO RA HAI VÙNG XỬ LÝ KHÁC NHAU Ở KHỐI NƯỚC LỚN ĐỂ THÚC ĐẨY CÁC HOẠT ĐỘNG GIẢI TRÍ TIẾP XÚC TRỰC TIẾP

(21) 1-2021-07727

(57) Sáng chế bộc lộ các phương pháp và hệ thống với chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh để tạo ra các khối nước lớn thích hợp cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp. Có hai vùng xử lý khác nhau trong khối nước lớn. Vùng thứ nhất là vùng lắng. Vùng này được sử dụng chủ yếu để cung cấp xử lý và làm lắng vi sinh vật và/hoặc tạp chất để làm bất hoạt và/hoặc loại bỏ chúng khỏi khối nước. Trong vùng này, phương pháp khử trùng được dựa trên chỉ số CT và áp dụng lượng có hiệu quả của chế phẩm kết bông có thể được sử dụng. Vùng thứ hai là vùng phân tán. Vùng này là nơi mà các hoạt động nước giải trí tiếp xúc trực tiếp chính được dự tính diễn ra. Ở vùng phân tán này, dòng nước được thiết lập mà cùng với các dòng tự nhiên được sinh ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước, sinh ra kiểu phân tán nước của thể tích nước bên trong vùng phân tán vào trong vùng lắng. Ngoài ra, sự khử trùng liên tục thể tích nước ở vùng phân tán tốt hơn là được cung cấp bằng cách duy trì lượng dư clo ổn định bền vững.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến việc xử lý khối nước lớn để làm cho nước thích hợp cho các mục đích giải trí; cụ thể hơn là để xử lý nước sử dụng hệ thống và phương pháp vệ sinh, chi phí thấp để giảm thiểu nguy cơ sinh trưởng của vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loài khác, do đó giải quyết được tính không hiệu quả của các phương pháp và hệ thống hiện nay theo cách đổi mới sáng tạo và có chi phí thấp. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp có chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh mà tạo ra hai vùng xử lý khác nhau ở các khối nước lớn để tạo điều kiện cho các hoạt động giải trí tiếp xúc trực tiếp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ bể bơi thông thường đã được sử dụng và được áp dụng là phương pháp xử lý nước tiêu chuẩn cho các khối nước giải trí quy mô nhỏ trong nhiều thập kỷ. Tuy nhiên, công nghệ bể bơi này đã thể hiện tính không hiệu quả trong việc xử lý và loại bỏ một số vi sinh vật khỏi các khối nước tương đối nhỏ.

Mặt khác, các khối nước lớn, như các hồ được sử dụng để bơi (sau đây được gọi là “hồ bơi”) với dung tích pha loãng cao hơn cũng có các vấn đề và không hiệu quả trong việc làm bất hoạt và loại bỏ một số vi sinh vật, bất kể là khối nước này có được xử lý định kỳ hay không được xử lý. Hơn thế nữa, công nghệ bể bơi thông thường khi được áp dụng cho các khối nước lớn như vậy đòi hỏi chi phí đầu tư ban đầu lớn, và yêu cầu lượng năng lượng và hóa chất lớn để hoàn thành quá trình vận hành và bảo dưỡng của nó. Các chi phí dẫn đến này khiến cho việc sử dụng công nghệ bể bơi thông thường rất đắt đỏ khi được áp dụng cho các khối nước lớn.

Nói chung, các khối nước giải trí, như bể bơi và các khối nước lớn như hồ bơi, luôn dễ bị ô nhiễm bởi vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loài khác, mà có thể tạo ra các nguy cơ cho người tắm mà sử dụng các khối nước này để bơi, tắm, và cho các mục đích sử dụng giải trí tiếp xúc trực tiếp khác.

A. Bể bơi

Trong nhiều thập kỷ, công nghệ bể bơi là công nghệ xử lý nước được sử dụng nhiều nhất cho các khối nước nhỏ được sử dụng cho các mục đích bơi lội giải trí. Trong thời gian này, các tổ chức y tế khác nhau từ khắp nơi trên thế giới đã thông qua các quy định liên quan đến việc xử lý nước để điều chỉnh các tiêu chuẩn sức khỏe tối thiểu cho các bể bơi.

Công nghệ bể bơi thông thường về cơ bản yêu cầu khử trùng lâu dài thể tích nước hoàn chỉnh để duy trì ORP (Thế oxy hóa khử) hoặc nồng độ chất khử trùng cao, như các mức clo tự do trong nước ổn định. Ngoài ra, việc lọc thể tích nước hoàn chỉnh từ một đến sáu lần mỗi ngày (thông thường là bốn lần mỗi ngày) được yêu cầu để loại bỏ tất cả các hạt lơ lửng và các tạp chất từ thể tích nước này.

Tuy nhiên, quan trọng cần hiểu rằng, trái với suy nghĩ của mọi người, công nghệ khử trùng bể bơi thông thường không tiêu diệt được tất cả các vi trùng hoặc vi sinh vật ngay lập tức. Thay vào đó, có những vi sinh vật kháng clo có thể tồn tại trong nước được clo hóa và gây ra các Bệnh nước giải trí (Recreational Water Illnesses) (sau đây gọi là “RWI”). Mặc dù có một số vi khuẩn bị tiêu diệt trong vòng vài giây với mức khử trùng bể bơi thông thường, nhưng vẫn có nhiều vi sinh vật có khả năng chống chịu cao với clo hoặc các chất khử trùng khác. Các vi sinh vật này có thể sống sót trong nhiều ngày sau sự kiện nhiễm tạp đã xảy ra trong bể bơi, vì việc xử lý khử trùng bể bơi không được thiết kế để tiêu diệt tất cả các vi sinh vật như vậy. Một vi sinh vật mà kháng cao với các công nghệ khử trùng bể bơi thông thường là, ví dụ, *Cryptosporidium*. Đây là nguyên nhân quan trọng của các RWI, đặc biệt là ở các khối nước được xử lý như bể bơi, như được thảo luận trước đó. Trên thực tế, một số nghiên cứu chỉ ra rằng các mức clo tự do bằng khoảng 1 - 3 ppm (như các mức được phát hiện ở các bể bơi được xử lý thông thường), có thể mất hơn 10 ngày để bất hoạt 99,9% lượng kén hợp tử *Cryptosporidium*, như các vi sinh vật kháng cao với các phương pháp khử trùng bể bơi thông thường. Do đó, nhiều người tắm có thể bơi trong bể được xử lý theo các quy định thích hợp cho các tiêu chuẩn khử trùng bể bơi trong giai đoạn 10 ngày và bị phơi nhiễm bởi vi sinh vật này.

Ngoài ra, đối với công nghệ lọc bể thông thường, thường là các thiết bị lọc cát có thể lọc ra các hạt có kích cỡ nằm trong khoảng 20–25 micromet và các thiết bị lọc dạng

ống thông thường có khả năng loại bỏ các hạt có kích thước nằm trong khoảng 5–10 micromet. Nhưng, ví dụ, các kén hợp tử *Cryptosporidium* có kích thước khoảng 4–6 micromet. Điều này làm cho chúng rất khó bị loại bỏ bởi phương pháp lọc bề thông thường với thiết bị lọc được sử dụng phổ biến có thể loại bỏ chỉ khoảng 25% số kén hợp tử trên mỗi lần qua thiết bị lọc này.

Dựa vào những điều nêu trên, rõ ràng rằng khi có sự kiện tạp nhiễm ở bể bơi, hệ thống khử trùng và lọc không được chuẩn bị để loại bỏ các vi sinh vật này. Việc khử trùng truyền thống không đủ để làm bất hoạt hoặc tiêu diệt các vi sinh vật này, và hệ thống lọc không thích hợp để loại bỏ chúng khỏi nước ở khung thời gian thích hợp mà đảm bảo rằng con người sẽ không bị nhiễm khi sự kiện nhiễm tạp xảy ra. Cụ thể là, điều này là vì các công nghệ bể bơi thông thường yêu cầu lọc toàn bộ thể tích nước ở bể bơi - mà là thời gian tiêu tốn cho quy trình mà thậm chí không cho phép lọc hoàn toàn tất cả các kén hợp tử ở khung thời gian thích hợp - cùng với thực tế rằng clo có thể không bất hoạt tất cả các kén hợp tử của vi sinh vật nhất định trong khoảng thời gian ngắn hơn 10 ngày. Do đó, nếu sự kiện nhiễm tạp xảy ra ở bể bơi, các vi sinh vật này có thể không được phát hiện và lây nhiễm cho nhiều người tắm trước khi nó được xử lý thỏa đáng và được loại bỏ khỏi nước của bể bơi.

Do đó, các bể bơi dễ bị RWI do các vi sinh vật gây ra như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác có mặt trong nước mà có thể có độ kháng cao với các phương pháp xử lý nước ở bể bơi thông thường, và do đó có thể có tiềm năng tiếp cận người tắm bằng cách nuốt nước, hít thở các vi sinh vật được tái huyền phù, hoặc đơn giản là có tiếp xúc trực tiếp với nước.

Một nghiên cứu từ Trung tâm Kiểm soát và Phòng chống Dịch bệnh (CDC) Hoa Kỳ tổng hợp 90 báo cáo về các đợt bùng phát bệnh nước giải trí trong những năm 2011 và 2012 từ 32 bang và Puerto Rico, nơi mà 69 đợt bùng phát (76,6%) được phát hiện ở các bể bơi được xử lý thông thường. Ngoài ra, một nghiên cứu năm 2007 từ CDC đã tổng hợp tổng thể 78 đợt bùng phát bệnh nước giải trí báo cáo rằng đã xảy ra trong thời gian năm 2005-2006, mà trong đó có 4.412 người mắc bệnh, dẫn đến 116 ca phải nhập viện và năm ca tử vong. Trong số 78 báo cáo bùng phát dịch, 31 (40%) là do *Cryptosporidium* gây ra. Nghiên cứu khác chỉ ra rằng vào tháng 6 năm 2003, một đợt bùng phát dịch của *Giardia intestinalis* bắt đầu tại bể bơi câu lạc bộ thành viên Massachusetts, mà dẫn đến 149 ca bệnh, bao gồm các ca truyền nhiễm từ người sang

người thứ phát. Còn nữa, vào tháng 7 năm 2003, một đợt bùng phát dịch *Cryptosporidium* lây lan ở nhiều bể bơi ở Kansas và các trung tâm giữ trẻ ban ngày và dẫn đến 617 ca bệnh. Đợt bùng phát sau cùng này là đợt bùng phát bệnh nước giải trí lớn nhất trong năm 2003 - 2004. Hơn nữa, vào tháng 7 năm 2004, một đợt bùng phát dịch *Cryptosporidium* ở bể bơi công cộng ở Ohio gây ra bệnh viêm dạ dày ruột ở 160 người từ ba quốc gia, và vào tháng 8 năm 2004, những người làm công bị ốm vì bệnh viêm dạ dày ruột tại công viên nước California tiếp tục thực hiện các hoạt động làm việc và giải trí ở các bể bơi, dẫn đến đợt bùng phát dịch *Cryptosporidium* mà bao gồm 336 người bị các bệnh liên quan.

Còn nữa, vào năm 2008, CDC báo cáo rằng các ca RWI gây ra bởi *Cryptosporidium* ở Hoa Kỳ đã tăng gấp ba từ năm 2004. Tuy nhiên, sự tăng lên này có thể đã bị ảnh hưởng bởi nhiều phương pháp phát hiện tiên tiến hơn, ví dụ, nghĩa là các ca bệnh trước đó có thể đã tồn tại mà không được phát hiện. Gần đây hơn, số liệu được thu thập trong năm 2013-2014 từ CDC chỉ ra rằng có nhiều hơn 71 ca bùng phát từ các bể bơi được báo cáo ở Hoa Kỳ, dẫn đến hơn 950 ca bệnh. Từ năm 2000-2014, nhiều hơn 450 đợt bùng phát dịch đã được báo cáo, dẫn đến nhiều hơn 27.000 ca bệnh, trong đó nhiều hơn một nửa số ca bệnh này là do *Cryptosporidium*.

Các ca bệnh được mô tả trên đây củng cố thực tế rằng một số vi sinh vật như *Cryptosporidium* và *Giardia*, trong số những loại khác, không được loại bỏ một cách hiệu quả qua các phương pháp hoặc hệ thống xử lý bể bơi thông thường. Do đó, mặc dù người ta thường tin rằng RWI chỉ là nguy cơ ở các khối nước không được xử lý, nhưng hầu hết các trường hợp RWI dẫn đến một số người bị bệnh đều diễn ra ở các khối nước được xử lý thông thường như bể bơi, điều này cho thấy sự cần thiết phải cải thiện các phương pháp và hệ thống để xử lý và duy trì các khối nước cho các mục đích giải trí.

Ngoài sự nhiễm tạp do các vi sinh vật như *Cryptosporidium* và *Giardia*, các bể bơi dễ bị các RWI gây ra bởi amip có mặt trong khối nước. Ví dụ, nghiên cứu năm 2003 được thực hiện ở Santiago, Chile đã phát hiện ra năm trong số tám bể bơi công cộng có amip sống tự do trong khoảng thời gian mùa hè, và *Naegleria Fowleri* và *Acanthamoeba* có mặt ở 36,3% số mẫu. Hơn nữa, nghiên cứu này báo cáo rằng một trong số các bể bơi công cộng đã nêu nơi mà không có amip hoặc vi sinh vật sống tự do đã được phát hiện, có nồng độ clo cực kỳ cao mà làm cho khối khí xung quanh không thể thở được và gây kích ứng mắt (đặc biệt là vì nó là bể bơi trong nhà với sự lưu thông không khí kém).

Gần đây hơn, tại Tây Ban Nha, một bé gái 10 tuổi từ tỉnh Toledo đã phục hồi sau trường hợp đầu tiên được ghi nhận tại Tây Ban Nha đối với bệnh viêm não amip nguyên phát (PAM) gây ra bởi *Naegleria Fowleri*, mà đã tiếp xúc ở bể bơi công cộng được xử lý và được bảo dưỡng bằng công nghệ bể bơi tiêu chuẩn. Bệnh viêm màng não amip nguyên phát (PAM) là bệnh cực kỳ nguy hiểm mà gây ra một số cơn đau đầu, sốt và cứng cổ trong một vài ngày và dẫn đến tử vong ở 97% số ca được phát hiện. Trường hợp này đã gây ngạc nhiên cho các bác sĩ và các cán bộ chăm sóc sức khỏe vì bể bơi công cộng mà cô bé đó tiếp xúc với bệnh tuân thủ cả mức clo và các tiêu chuẩn lọc nước mà được coi là an toàn.

Gần đây, nếu sự kiện nhiễm tạp các loại này xảy ra ở bể bơi, nói chung là có một trong số hai hậu quả:

- Nếu sự kiện nhiễm tạp không được phát hiện, mà luôn xảy ra, thì các vi sinh vật sẽ tồn tại và lây lan trong nước, có khả năng nhiễm cho nhiều người tắm (mặc dù nước được xử lý bằng hệ thống bể thông thường), mà nghĩa là có thể có hơn 10 ngày người tắm phơi nhiễm với các vi sinh vật nguy hiểm. Còn nữa, như được nhấn mạnh trước đó, các hệ thống lọc bể thông thường mất thời gian lâu hơn để loại bỏ các kén hợp tử khỏi nước vì có sự lọc một phần, và trong một số trường hợp do kích thước của chúng, các kén hợp tử này có thể không được loại bỏ hoàn toàn.

- Nếu sự kiện nhiễm tạp này được phát hiện, để bắt hoạt và loại bỏ các kén hợp tử, cần phải đóng cửa bể bơi trong vài ngày và đôi khi thậm chí phải rút hết toàn bộ thể tích nước, mà hiếm khi xảy ra. Theo cách khác, bể bơi có thể trải qua quy trình siêu clo hóa, mà cần nồng độ clo cực kỳ cao mà như được mô tả trên đây, có thể khiến không khí xung quanh không thể thở được, cũng như gây kích ứng mắt và da.

Kết luận là, các công nghệ bể bơi thông thường, mà kết hợp các quy trình khử trùng và lọc không được tạo ra để xử lý một số vi sinh vật, như *Cryptosporidium* và *Giardia* trong số các loại khác, mà khiến cho khó đảm bảo rằng nước mà được sử dụng cho các mục đích giải trí trực tiếp, là không chứa các vi sinh vật gây bệnh. Các hệ thống bể thông thường loại bỏ các vi sinh vật loại này chậm hoặc không hiệu quả, mặc dù họ đã tuân thủ các quy định được yêu cầu tại địa phương.

B. Các khối nước lớn hơn

Như được đề cập trên đây, cũng có những khối nước lớn hơn, như các hồ bơi được sử dụng cho các mục đích tiếp xúc trực tiếp, mà được xử lý một chút. Các khối nước này cũng dễ ở nguy cơ cao liên quan đến sự có mặt của các vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác. Trong một số trường hợp, các rủi ro xuất hiện sau khi có người bị nhiễm trùng.

Nói chung, các khối nước lớn như vậy được xử lý một phần bằng cách sử dụng các phương pháp về cơ bản gồm các áp dụng được giảm của các công nghệ bể bơi thông thường. Do đó, khi các khối nước này được xử lý, các mức chất khử trùng và các mức lọc thường nhiều hơn so với yêu cầu ở các bể bơi thông thường. Ví dụ, thay vì duy trì 1 ppm ổn định của clo tự do trong thể tích nước hoàn chỉnh (như bể bơi thông thường), các khối nước lớn này duy trì các mức thấp hơn nhiều và không nhất thiết phải ổn định bền vững, và thay vì lọc thể tích nước hoàn chỉnh từ bốn đến sáu lần mỗi ngày (như được yêu cầu ở bể bơi thông thường), thể tích nước này được lọc một phần và/hoặc với định kỳ thấp hơn. Việc khử trùng và lọc một phần này được áp dụng ở các khối nước lớn như vậy chủ yếu là do các lý do kinh tế, vì việc sử dụng các công nghệ bể bơi thông thường ở các khối nước lớn sẽ cần hệ thống có công suất và chi phí thiết bị rất cao, cũng như chi phí vận hành cao do lượng lớn hóa chất và điện năng cần cho mục đích lọc.

Cũng quan trọng cần lưu ý là các hồ bơi được xử lý một phần này thường có độ trong của nước kém. Điều này là trái ngược với các điều kiện trong suốt và trong vắt của các bể bơi thông thường, mà chủ yếu là kết quả của việc lọc một phần của thể tích nước.

Khi xử lý các khối nước giải trí giới hạn, như các hồ và đầm phá nhân tạo lớn hơn được xử lý một phần, hoặc tương tự, quan trọng cần lưu ý rằng khi chúng không được xử lý bằng công nghệ bể bơi thông thường, các nguy cơ vệ sinh quan trọng có thể phát sinh. Ví dụ, có nhiều tai nạn gây ra bởi các vi sinh vật nguy hiểm ở các khối nước lớn nhân tạo giới hạn mà không được xử lý bằng cách sử dụng các công nghệ bể bơi truyền thống, mà thay vào đó sử dụng ứng dụng công nghệ một phần.

Trường hợp đại diện là một công trình tại Công viên nước River County của Disney, nơi mà một bé trai 11 tuổi đã chết vì *Naegleria Fowleri*, mà cậu bé đã bị nhiễm khi chơi ở đầm phá nhân tạo của họ. Trường hợp khác xảy ra tại National Whitewater

Center ở Bắc Carolina, nơi mà người phụ nữ 18 tuổi đã chết khoảng một tuần sau khi nhiễm amip trong khi lái bè tại đây.

Một tai nạn khác gần đây đã xảy ra ở hồ lướt sóng nhân tạo ở Waco, Texas, đã không sử dụng công nghệ bể bơi thông thường mà thay vào đó sử dụng phương pháp khử trùng và lọc một phần. Ở tai nạn này, một người lướt sóng 29 tuổi đã nhiễm amip *Naegleria Fowleri* và chết ngày 21 tháng 9 năm 2018. Mặc dù tai nạn này đã gây hậu quả chết người, khi các phân tích chất lượng nước được thực hiện vào ngày 27 tháng 9 năm 2018, amip không được phát hiện ở hồ lướt sóng này, mà được phát hiện ở các khối nước lân cận. Do đó, điều rất quan trọng cần nhấn mạnh là phân tích chất lượng nước đơn giản luôn không đầy đủ để ngăn ngừa các loại tai nạn này, vì các vi sinh vật này có thể có mặt ở các phần cụ thể bên trong khối nước và/hoặc có ở các góc.

Là chỉ dẫn cho quy mô của vấn đề, có nhiều hơn 140 trường hợp đã đăng ký ở Hoa Kỳ là nhiễm amip *Naegleria Fowleri*, với tỉ lệ tử vong là 97%.

Naegleria Fowleri đi vào cơ thể mũi, nơi mà từ đó nó đi đến hệ thần kinh trung ương và sinh ra viêm não cấp và cuối cùng dẫn đến Viêm não-màng não nguyên phát (PAM), nhiễm trùng não mà dẫn đến phá hủy mô não. Vì lý do này, nó đôi khi được gọi là “amip ăn não”. Viêm não-màng não có giai đoạn ủ bệnh từ hai đến tám ngày, và ở hầu hết tất cả các trường hợp dẫn đến cái chết của bệnh nhân bị nhiễm bệnh.

Acanthamoeba, mặt khác, đi vào cơ thể người qua mắt hoặc các vết thương ở da, đi đến hệ thần kinh trung ương và với thời gian ủ bệnh chỉ vài ngày. Ở trường hợp của Acanthamoeba, hầu hết các trường hợp đều kết thúc với kết quả là tử vong.

Cả các amip và acanthamoeba đều đặc biệt nguy hiểm khi mà chúng có mặt trong trong các khối nước có dòng mạnh hoặc sự chuyển động của nước không thay đổi mà sinh ra sự tái tạo huyền phù các chất lắng được tích tụ trên bề mặt đáy của các khối nước. Sự tái tạo huyền phù này làm tăng cơ hội để kháng thể chạm đến mũi và mắt của người tắm.

Việc theo dõi amip qua phân tích chất lượng nước cực kỳ phức tạp và yêu cầu kiến thức chuyên môn. Còn nữa, không đủ để thực hiện ít mẫu nước ở các vị trí khác nhau bên trong khối nước, như vậy phân tích sẽ không giúp đưa ra cùng kết quả cho các vị trí khác nhau như được đề cập trước đây. Amip này có thể có mặt ở các vị trí nhất định bên trong các khối nước, ẩn ở các góc hoặc trong các chất lắng ở đáy. Do đó, việc

phát hiện các amip này cần đào tạo, phân tích và các kiểm soát chuyên ngành – tất cả chúng minh họa cho việc cần có hệ thống và phương pháp để xử lý một cách thích hợp các hồ bơi sử dụng cho mục đích giải trí để tránh hoặc giảm thiểu các nguy cơ này.

Do đó, hiện nay không có phương pháp hoặc hệ thống nào mà cung cấp độ an toàn vệ sinh đầy đủ ở các bể bơi thông thường hoặc ở các khối nước lớn hơn được xử lý một phần mà được sử dụng cho các mục đích giải trí. Các hệ thống thông thường, thậm chí đối với các bể bơi, sẽ yêu cầu các mức rất cao của các chất khử trùng, mà ngoài việc tiêu tốn rất nhiều chi phí, có thể tạo ra môi trường độc hại và các điều kiện không an toàn cho người tắm và người đứng xem. Ngoài ra, đã được chứng minh rằng ngay cả khi đáp ứng tất cả các tiêu chuẩn thường được coi là an toàn trong bể bơi, RWI vẫn có thể xảy ra.

C. Chỉ số khử trùng

Các mô hình và yêu cầu mà bể bơi hoặc các khối nước lớn hơn được xử lý và bảo trì, là các yêu cầu đối với bể bơi thông thường và các tiêu chuẩn vi khuẩn của U.S.E.P.A., trong số những yêu cầu khác. Tuy nhiên, các tiêu chuẩn này có thể đôi khi là không đủ để đảm bảo rằng sẽ không có nguy cơ vệ sinh nào do sự có mặt của các vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng trong số những loại khác có trong nước.

Một cách áp dụng việc khử trùng thích hợp để bất hoạt các vi sinh vật khác nhau như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng trong số những loại khác là sử dụng chỉ số CT. Chỉ số này là kết quả từ các nồng độ cụ thể của chất khử trùng “C” và lượng thời gian “T” mà chất khử trùng tiếp xúc với nước tại nồng độ cụ thể đó để đạt được sự khử trùng thích hợp. Chỉ số CT do đó được xác định bằng cách nhân cả hai giá trị này, như có thể được nhìn thấy từ phương trình sau đây:

$$CT = \text{Nồng độ chất khử trùng} \left[\frac{mg}{L} \right] \times \text{Thời gian tiếp xúc [phút]}$$

Các giá trị CT khác nhau cho phép đối với sự bất hoạt các vi sinh vật khác nhau, ký sinh trùng, và động vật nguyên sinh, dựa vào loại chất khử trùng được sử dụng, nhiệt độ và pH của nước, và mức độ bất hoạt được yêu cầu. Bảng 1 sau đây minh họa các giá trị CT cho sự bất hoạt các vi sinh vật.

Bảng 1

	Chất khử trùng	Bất hoạt	Nhiệt độ	Giá trị CT [$\frac{mg}{L} \times phút$]
Các nang <i>Giardia</i>	Ozôn	1 log	10°C	0,48 (6 < pH < 9)
Các nang <i>Giardia</i>	Ozôn	1 log	25°C	0,16 (6 < pH < 9)
Các nang <i>Giardia</i>	Clo	1 log	10°C	112 (cho pH = 7)
Các nang <i>Giardia</i>	Clo	1 log	10°C	162 (cho pH = 8)
<i>Cryptosporidium</i>	Clo	3 log	25°C	15.300 (pH < 7,5)
<i>Naegleria Fowleri</i> (Các thể tự dưỡng)	Clo	3 log	25°C	9 (Cho pH 7,5)
<i>Naegleria Fowleri</i> (Các thể tự dưỡng)	Clo	3 log	25°C	23 (Cho pH 9)
<i>Naegleria Fowleri</i> (Các nang)	Clo	3 log	25°C	42 (Cho pH 7,5)
<i>Naegleria Fowleri</i> (Các nang)	Clo	3 log	25°C	50 (Cho pH 9)

Sự bất hoạt được đo là 1 log, 2 log, 3 log hoặc 4 log, như được minh họa trong Bảng 2 dưới đây:

Bảng 2

1 log	Sự bất hoạt 90%
2 log	Sự bất hoạt 99%
3 log	Sự bất hoạt 99,9%
4 log	Sự bất hoạt 99,99%

Nói chung, vi khuẩn bị bất hoạt dễ dàng, trong khi các vi sinh vật như *Giardia intestinalis* và *Cryptosporidium* trong số những loại khác, rất khó để bất hoạt. Ví dụ, sự bất hoạt 1 log của các nang *Giardia* tại nhiệt độ 10°C và tại độ pH bằng 7 cần giá trị CT là 112. Điều này nghĩa là sự xen kẽ khử trùng sau đây có thể được sử dụng:

- Nồng độ C là 1 ppm có thể được sử dụng trong thời gian T là 112 phút, đạt đến CT là 112

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

- Nồng độ C là 2 ppm có thể được sử dụng trong thời gian T là 56 phút, đạt đến CT là 112

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

Do đó, từ ví dụ trên đây, sẽ rõ ràng rằng để đạt đến cùng giá trị CT, nồng độ C cao hơn dẫn đến thời gian T áp dụng thấp hơn.

Sự khử trùng thích hợp phải đạt được ở các khối nước giải trí để cung cấp các điều kiện vệ sinh an toàn cho các mục đích tiếp xúc trực tiếp. Mặc dù một số vi sinh vật sẽ dễ dàng bị bất hoạt bởi các mức độ khử trùng của bể bơi thông thường, có các loại vi sinh vật mà kháng với sự khử trùng và phương pháp lọc thông thường, và do đó cần các loại xử lý khác để cung cấp khối nước an toàn vệ sinh.

Do đó, xuất hiện nhu cầu về hệ thống và phương pháp xử lý nước mà cho phép giảm thiểu nguy cơ nhiễm tạp ở các khối nước lớn từ các loại vi sinh vật mà thường được phát hiện ở các khối nước giải trí, như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác, bằng giải pháp quyết định không hiệu quả của các phương pháp và hệ thống hiện nay theo cách đổi mới sáng tạo và chi phí thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp để xử lý khối nước lớn để làm cho nước thích hợp cho các mục đích giải trí.

Các phương pháp và hệ thống theo các nguyên lý của sáng chế cung cấp hệ thống và phương pháp vệ sinh chi phí thấp mà giảm thiểu nguy cơ nhiễm tạp các vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số

những loại khác. Hệ thống và phương pháp như vậy có thể được sử dụng ở các hồ bơi và các khối nước lớn nhân tạo, trong số những loại khác.

Trong trường hợp này, các nguyên lý của sáng chế bao gồm việc thiết kế hai vùng xử lý khác nhau ở khối nước lớn. Hai vùng này có cấu hình và phương pháp xử lý khác nhau. Vùng thứ nhất là vùng lắng. Vùng này được sử dụng chủ yếu để cung cấp xử lý và làm lắng vi sinh vật và/hoặc tạp chất để làm bất hoạt và/hoặc loại bỏ chúng khỏi khối nước. Vùng thứ hai là vùng phân tán. Vùng này là nơi mà các hoạt động nước giải trí tiếp xúc trực tiếp chính được dự tính diễn ra. Ở vùng phân tán này, dòng nước được thiết lập mà cùng với các dòng tự nhiên được sinh ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước, cho phép sinh ra kiểu phân tán nước của thể tích nước bên trong vùng phân tán 2 vào trong vùng lắng 1. Ngoài ra, sự khử trùng liên tục thể tích nước ở vùng phân tán được cung cấp.

Do đó, theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh để cung cấp các khối nước lớn cho mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, ít nhất là 3.000 m², phương pháp này bao gồm bước thiết kế vùng lắng 1 và vùng phân tán 2 ở khối nước lớn, áp dụng phương pháp khử trùng dựa trên chỉ số CT và áp dụng lượng có hiệu quả của chế phẩm kết bông vào trong vùng lắng 1 mà hỗ trợ trong việc làm lắng các vi sinh vật và/hoặc các tạp chất khác nhau mà có mặt trong vùng lắng 1, và làm khuấy động một cách tối thiểu thể tích nước bên trong vùng lắng, nhờ đó sự khuấy động quy trình làm lắng được giảm thiểu; duy trì dư lượng clo ổn định bền vững ở thể tích nước của vùng phân tán 2 bằng cách bổ sung lượng có hiệu quả của chất khử trùng clo vào trong vùng phân tán 2 sao cho ít nhất mức clo tự do 0,5 mg/L được duy trì trong thể tích nước được chứa bên trong vùng phân tán 2; phun nước vào vùng phân tán bằng một hoặc nhiều vòi cấp mà cùng với các dòng tự nhiên được sinh ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước, cho phép sinh ra kiểu phân tán nước của thể tích nước bên trong vùng phân tán 2 vào trong vùng lắng 1, và trong đó vùng phân tán 2 được tạo cấu hình và được bố trí để cho phép Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) lên đến 30 phút.

Theo khía cạnh khác theo phương án được mô tả ở đoạn nêu trên, vùng lắng 1 và vùng phân tán 2 được tách biệt bởi rào chắn vật lý và tỉ lệ giữa thể tích nước bên trong vùng phân tán và thể tích nước bên trong vùng lắng là từ 1:2 đến 1:40. Phương pháp này còn bao gồm bước thiết kế vùng lắng sao cho, là trung bình hàng ngày, không nhiều hơn

20% tổng số người tắm sử dụng khối nước lớn là có mặt ở vùng lắng 1, và trong đó vùng lắng 1 được dự tính chủ yếu cho các mục đích tiếp xúc giải trí không trực tiếp thứ cấp; còn bao gồm bước thiết kế vùng phân tán cho mục đích tiếp xúc trực tiếp như bơi lội; và/hoặc còn bao gồm bước thiết kế vùng phân tán sao cho là trung bình hàng ngày, 80% số người bơi hoặc nhiều hơn sử dụng khối nước lớn là có mặt ở vùng phân tán 2.

Sẽ rõ ràng rằng các khối nước lớn mà các nguyên lý của sáng chế được sử dụng với, bao gồm các khối nước hiện có (như các hồ bơi) hoặc các khối nước mà được xây dựng.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sáng chế đề xuất hệ thống thiết lập khối nước lớn thích hợp cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, khối nước lớn thuộc loại bao phủ ít nhất 3.000 m², và có chu vi 12 và đáy, bao gồm: vùng lắng 1 được định vị bên trong một phần của khối nước lớn 3 và dọc một phần của chu vi 12; hệ thống để định liều hóa chất 19 bên trong vùng lắng được bố trí và được tạo cấu hình để áp dụng: i) các chất khử trùng thể tích nước bên trong vùng lắng để đạt được chỉ số CT là ít nhất 42 mỗi 72 giờ, trong đó C được xác định là nồng độ và T được xác định là thời gian tiếp xúc tối thiểu, và ii) các chất kết bông vào trong vùng lắng mà hỗ trợ quá trình lắng các vi sinh vật khác nhau, ký sinh trùng, và động vật nguyên sinh mà có mặt trong khối nước và bị bất hoạt bởi chu kỳ CT; vùng phân tán được định vị bên trong một phần của khối nước lớn và dọc một phần của chu vi 12; hệ thống để định liều các hóa chất 29 vào trong vùng phân tán được tạo cấu hình để duy trì lượng dư clo ổn định bền vững ở thể tích nước bên trong nước của vùng phân tán, trong đó ít nhất mức clo tự do 0,5 mg/L được duy trì trong thể tích nước được định vị bên trong vùng phân tán; và một hoặc nhiều vòi cấp 26 trong suốt vùng phân tán 2 bên trong vùng phân tán được bố trí và được tạo cấu hình để phun nước vào vùng phân tán, mà cùng với các dòng tự nhiên sinh ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước, cho phép tạo ra kiểu phân tán nước của thể tích nước bên trong vùng phân tán 2 vào trong vùng lắng 1 và làm khuấy động một cách giảm thiểu thể tích nước bên trong vùng lắng, nhờ đó sự khuấy động quy trình lắng được giảm thiểu.

Các ưu điểm và các dấu hiệu mà mô tả đặc điểm sáng chế được nêu ra cụ thể ở các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo đây và tạo thành bộ phận của sáng chế. Tuy nhiên, để hiểu tốt hơn sáng chế, cần tham chiếu đến các hình vẽ mà tạo thành bộ phận của sáng

chế và phần mô tả kèm theo, trong đó có các phương án ưu tiên được minh họa và được mô tả của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau là các phần giống nhau trong toàn bộ các hình vẽ này:

Fig. 1 mô tả một phương án ví dụ về khối nước lớn bao gồm hai vùng riêng rẽ, vùng lắng 1 và vùng phân tán 2.

Fig. 2 minh họa một phương án ví dụ về khối nước lớn bao gồm vùng lắng 1 và hai vùng phân tán 2.

Fig. 3 minh họa một phần được phóng to của khối nước trên Fig. 1 thể hiện một phương án gồm vùng lắng 1 và vùng phân tán 2.

Các Fig. 4A – 4G thể hiện phương án làm ví dụ của sáng chế trong đó phương pháp theo sáng chế được minh họa.

Fig. 5 minh họa bằng sơ đồ một biểu đồ khối chức năng gồm nhiều bộ phận khác nhau mà có thể được sử dụng trong một phương án theo sáng chế.

Fig. 6 minh họa bằng sơ đồ một phần của chu vi 12 của khối nước lớn ở diện tích của vùng phân tán 2.

Fig. 7 minh họa một phương án về phương pháp được sử dụng kết nối với sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết sau đây đề cập đến các hình vẽ kèm theo. Trong khi các phương án theo sáng chế có thể được mô tả, các cải biến, làm thích ứng, và các phương án thực hiện khác là có thể có. Ví dụ, sự thay thế, bổ sung hoặc cải biến có thể được thực hiện đối với các chi tiết được minh họa ở các hình vẽ, và các phương pháp được mô tả ở đây có thể được cải biến bằng cách thay thế, lặp lại thứ tự, hoặc bổ sung các giai đoạn vào các phương pháp được bộc lộ. Do đó, phần mô tả chi tiết sau đây không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Sáng chế đề cập đến phương pháp chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh để cung cấp các khối nước lớn có hai vùng xử lý khác nhau cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp.

Phương pháp chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh theo sáng chế giải quyết các tính không hiệu quả về mặt kỹ thuật của các công nghệ bể bơi thông thường trong việc duy trì các điều kiện an toàn và vệ sinh ở các khối nước bằng cách kết hợp các dấu hiệu kỹ thuật của vùng phân tán 2 cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, mà có kiểu phân tán nước cụ thể và hiệu quả cũng như nồng độ ổn định bền vững tối thiểu của chất khử trùng clo, cùng với vùng lắng 1 mà được dự tính chủ yếu cho các mục đích tiếp xúc giải trí không trực tiếp thứ cấp, mà không được tách biệt về mặt vật lý khỏi vùng phân tán 2 và được tạo cấu hình để làm bất hoạt, làm kết bông và loại bỏ các vi sinh vật nguy hiểm đã phân tán trước đó khỏi vùng phân tán 2.

Như được mô tả ở đây, phương pháp khử trùng kết hợp, mô hình khuếch tán hiệu quả và khả năng lắng của các khối nước theo sáng chế tạo ra các môi trường an toàn hơn chưa hề có trước đó cho các mục đích giải trí dưới nước mà không được mô tả hay áp dụng trước đó và giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các công nghệ bể bơi thông thường và của các khối nước lớn được xử lý một phần, do đó cho phép tạo ra các khối nước giải trí mà giảm thiểu nguy cơ nhiễm trùng gây ra bởi vi sinh vật (ví dụ, như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác), do đó giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các phương pháp và hệ thống hiện nay theo cách đổi mới sáng tạo và chi phí thấp.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, các hoạt động giải trí tiếp xúc trực tiếp liên quan đến sự tiếp xúc trực tiếp lặp lại hoặc liên tục của người tắm với nước, bao gồm nguy cơ đáng kể uống phải nước, như bơi lội, lướt ván nước, lặn, lướt sóng và lội nước của trẻ em. Mặt khác, việc sử dụng giải trí tiếp xúc hoặc không tiếp xúc thứ cấp không liên quan đến tiếp xúc trực tiếp của người tắm với nước và do đó không bao gồm nguy cơ đáng kể uống phải nước, như các hoạt động câu cá, hoặc chèo thuyền.

Phương pháp theo sáng chế cho phép làm bất hoạt và/hoặc loại bỏ các tạp chất và/hoặc các vi sinh vật khỏi các khối nước lớn, nơi mà các vi sinh vật này có thể đến từ không khí, nguồn nước, sự tạp nhiễm từ bên ngoài, hoặc nhiều khả năng hơn là từ người tắm đi vào khối nước mà mang theo các tạp chất này.

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh để cung cấp các khối nước lớn thích hợp cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, trong đó phương pháp này được xác định, *không kể những thứ khác*, bằng cách:

- thiết kế vùng lắng 1 và vùng phân tán 2 ở khối nước lớn, cả hai vùng đều có cấu hình và phương pháp xử lý khác nhau, trong đó
 - vùng lắng 1 và vùng phân tán 2 được định vị bên trong cùng một khối nước 3, và không được tách riêng bằng rào chắn vật lý,
 - vùng lắng 1 có thể có mục đích thứ hai (ví dụ, ngoài chức năng là vùng lắng), đó là mục đích thẩm mỹ và được dự tính chủ yếu cho mục đích tiếp xúc giải trí không trực tiếp thứ cấp, và do đó được thiết kế để có mật độ người tắm thấp hơn vùng phân tán 2,
 - vùng phân tán 2 được sử dụng cho mục đích tiếp xúc trực tiếp, như bơi lội và tắm, và được thiết kế để có mật độ người tắm cao,
 - áp dụng phương pháp khử trùng dựa trên chỉ số CT vào thể tích nước của vùng lắng 1,
 - áp dụng lượng có hiệu quả của chế phẩm kết bông vào trong vùng lắng 1 mà hỗ trợ việc làm lắng các vi sinh vật và/hoặc các tạp chất khác nhau mà có mặt trong vùng lắng 1, và trong đó các dòng nước và sự lưu thông nước bên trong vùng lắng 1 được duy trì để cho phép quá trình lắng thích đáng, tốt hơn là các dòng nước và sự lưu thông nước bên trong vùng lắng 1 được duy trì ở mức tối thiểu, nhờ đó sự khuấy động đối với quy trình lắng được giảm thiểu;
 - duy trì lượng dư clo ổn định bền vững ở thể tích nước của vùng phân tán 2, và
 - phun nước vào vùng phân tán 2 bằng một hoặc nhiều vòi cấp mà cùng với các dòng tự nhiên được sinh ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước, cho phép tạo ra kiểu phân tán nước của thể tích nước bên trong vùng phân tán 2 vào trong vùng lắng 1, và

trong đó vùng phân tán 2 được tạo cấu hình để cho phép Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI).

Cụ thể hơn là, sáng chế cũng đề cập đến hệ thống để thiết lập khối nước lớn 3 thích hợp cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, trong đó hệ thống này bao gồm:

a) vùng lắng 1 được định vị bên trong một phần của khối nước lớn 3 và dọc một phần của chu vi;

b) hệ thống để định liều các hóa chất dọc chu vi bên trong vùng lắng 1 được bố trí và được tạo cấu hình để áp dụng:

i) các chất khử trùng ở thể tích nước bên trong vùng lắng 1 để đạt đến chỉ số CT ít nhất là 42 mỗi 72 giờ, trong đó C được xác định là nồng độ và T được xác định là thời gian tiếp xúc tối thiểu; và

ii) chế phẩm kết bông vào trong vùng lắng 1 mà hỗ trợ cho quy trình làm lắng các vi sinh vật khác nhau, ký sinh trùng, và động vật nguyên sinh mà có mặt ở khối nước và bị bất hoạt bởi chu kỳ CT;

c) vùng phân tán 2 được định vị bên trong một phần của khối nước lớn và dọc một phần của chu vi;

d) một hoặc nhiều vòi cấp 26 dọc chu vi bên trong vùng phân tán 2 được bố trí và được tạo cấu hình để phun nước vào vùng phân tán 2 để tạo ra kiểu phân tán của thể tích nước bên trong vùng phân tán,

e) hệ thống để định liều các hóa chất 29 vào trong vùng phân tán 2 được tạo cấu hình để duy trì lượng dư clo ổn định bền vững ở thể tích nước bên trong nước của vùng phân tán, trong đó ít nhất mức clo tự do 0,5 mg/L được duy trì ở thể tích nước bên trong vùng phân tán.

Các khối nước lớn mà theo nguyên lý của sáng chế có thể được thực hành, có thể là các khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo và có thể có diện tích bề mặt ít nhất là 3.000 m², tốt hơn nếu ít nhất là 8.000 m² và thậm chí tốt hơn nữa nếu ít nhất là 12.000 m² và tốt nhất nếu ít nhất là 24.000 m².

Tham chiếu đến Fig. 1, hai vùng khác nhau được chỉ định bên trong khối nước lớn 3, vùng lắng thứ nhất 1 và vùng phân tán thứ hai 2, cả hai có cấu hình, phương pháp khử trùng, các yêu cầu làm sạch, và các điều kiện phân tán khác nhau.

Cả hai vùng này được định vị bên trong cùng một khối nước lớn 3, và không bị tách riêng bởi rào chắn vật lý, vì vùng phân tán 2 là mở vào trong vùng lắng 1. Cả hai vùng này có thể được định giới hạn bởi việc sử dụng phương tiện hoặc thiết bị định giới hạn 4. Do đó, theo một phương án của sáng chế, phương tiện định giới hạn 4 tách riêng vùng lắng 1 và vùng phân tán 2. Phương tiện định giới hạn 4 theo sáng chế có thể được chọn từ nhóm bao gồm sự định giới hạn bằng mắt thường, còi trên cao, dây phao, đường nổi, đường định giới hạn, sự thay đổi độ dốc, các độ sâu khác nhau và những sự kết hợp của chúng, trong số những loại khác. Theo các phương án khác, sự định vị gần đúng của các phương tiện định giới hạn này có thể được thiết lập bằng các phương tiện khác như trong sách giới thiệu, chỉ dẫn bằng biển báo hoặc quy định, sổ tay, hướng dẫn người dùng và bằng các hướng dẫn bằng văn bản và/hoặc bằng lời nói, trong số những loại khác.

Theo sáng chế, tỉ lệ giữa thể tích được chứa bên trong vùng phân tán 2 và thể tích được chứa bên trong vùng lắng 1 tốt hơn là 1:2, tốt hơn nữa là 1:10, thậm chí tốt hơn là 1:30 và tốt nhất là 1:40.

Vùng lắng 1 được tạo cấu hình để cung cấp sự xử lý và làm lắng các tạp chất và/hoặc các vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác để bất hoạt và loại bỏ chúng khỏi khối nước 3. Vùng lắng 1 bao gồm các dấu hiệu cụ thể mà cho phép quá trình lắng hiệu quả các tạp chất và các vi sinh vật lơ lửng và tránh sự tái tạo huyền phù của chúng, bao gồm: (a) nó có độ sâu xác định, (b) nó được thiết kế để có mật độ người tắm giới hạn, (c) nó bao gồm quá trình xử lý khử trùng dựa vào chỉ số CT, (d) nó bao gồm việc áp dụng các chất kết bông để hỗ trợ quá trình làm lắng các vi sinh vật và/hoặc các tạp chất, và (e) nó có bề mặt xác định mà đảm bảo duy trì khối nước lắng để giảm thiểu các dòng nước và sự tuần hoàn của nước mà có thể gây ảnh hưởng đến quá trình lắng. Các dấu hiệu trên đây được mô tả chi tiết hơn dưới đây:

- a) Độ sâu xác định: Vùng lắng 1 được thiết kế sao cho độ sâu của nó cho phép làm lắng hiệu quả các vi sinh vật. Theo một phương án của sáng chế,

độ sâu vùng lắng 1 ít nhất là 1,8 m tại điểm sâu nhất của nó, mà góp phần ngăn người tắm không bước qua bề mặt đáy của vùng lắng mà có thể gây ra sự tái tạo huyền phù các vi sinh vật và các chất tạp nhiễm mà đã được lắng ở đáy của vùng lắng 1. Theo các phương án khác của sáng chế, độ sâu của vùng lắng 1 ít nhất là 2 m tại điểm sâu nhất của nó, và tốt hơn là ít nhất 2,2 m tại điểm sâu nhất của nó.

b) Mật độ người tắm giới hạn: Vùng lắng được dự tính chủ yếu cho mục đích tiếp xúc giải trí không trực tiếp thứ cấp; và do độ sâu của nó, người tắm tiềm năng mà muốn đi vào và ở vùng này sẽ có xu hướng đi trở lại vùng phân tán 2 mà thích hợp cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, và do đó vùng lắng 1 được thiết kế sao cho mật độ người tắm ở vùng lắng này được giới hạn ở ít hơn 20% tổng số người tắm có mặt ở khối nước lớn 3 và tốt hơn là ít hơn 10% tổng số người tắm có mặt ở khối nước lớn 3. 20% và 10% tổng số người tắm này được tính là trung bình hàng ngày, có tính đến tổng số người tắm mà đi vào khối nước 3.

c) Phương pháp khử trùng dựa trên chỉ số CT: Vùng lắng 1 được xử lý dựa trên chỉ số CT, trong đó CT có thể được xác định để là loại thích hợp để bất hoạt hầu hết các vi sinh vật nguy hiểm như *Naegleria Fowleri*, *Giardia* hoặc *Cryptosporidium*, trong số những loại khác. Phương pháp xử lý khử trùng dựa trên chỉ số CT yêu cầu là vùng lắng 1 được xử lý bằng cách bổ sung các chất khử trùng để đạt được nồng độ cụ thể “C” trong thời gian tiếp xúc tối thiểu là “T” ở thể tích nước hoàn chỉnh của vùng lắng 1. Theo sự thực hiện sáng chế được ưu tiên, phương pháp khử trùng được thực hiện sao cho các chất khử trùng được áp dụng cho thể tích nước được chứa trong vùng lắng 1 để đạt đến chỉ số CT ít nhất là 42 mỗi 72 giờ, vì phương pháp này đã được chứng minh là chỉ số CT mà cung cấp các điều kiện an toàn và vệ sinh để bất hoạt không chỉ *Naegleria Fowleri* mà cả các vi sinh vật nguy hiểm khác có mặt ở các khối nước giải trí.

Quan trọng cần nhấn mạnh là một số vi sinh vật, như *Naegleria Fowleri*, không sống sót ở nước biển hoặc nước mặn. Tuy nhiên, nếu khối nước 3 theo sáng chế chứa nước biển, nước mặn hoặc sự kết hợp của chúng, vùng lắng 1 trong trường hợp bất kỳ được tạo cấu hình sao cho các chất khử trùng được áp dụng để đạt đến chỉ số CT ít nhất là 42 mỗi 72 giờ. Theo các phương án khác của sáng chế, các chất khử trùng được áp dụng để đạt đến chỉ số CT theo chỉ số bất kỳ

trong số các chỉ số được liệt kê trong Bảng 1, hoặc được xác định khác theo đó, trong khung thời gian ít nhất là 24 giờ, tốt hơn là ít nhất 48 giờ và thậm chí còn tốt hơn là lên đến 72 giờ.

d) Áp dụng các chất kết bông: Vùng lắng 1 được xử lý bằng chế phẩm kết bông mà hỗ trợ cho quá trình làm lắng các tạp chất và/hoặc các vi sinh vật mà có mặt trong khối nước và có thể được bắt hoạt qua các chu kỳ CT.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm kết bông bao gồm một hoặc nhiều các chất kết bông được chọn từ nhóm bao gồm các chất kết bông hữu cơ và vô cơ. Tốt hơn là, các chất kết bông được chọn từ các chất kết bông vô cơ bao gồm các polyme tổng hợp, các polyme cation amoni bậc bốn, polyme polycation, muối nhôm, canxi oxit, canxi hydroxit và các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án của sáng chế, các chất kết bông tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm chất kết bông polyme cation hoặc anion và tốt hơn là được bổ sung vào vùng lắng 1 ít nhất một lần mỗi 7 ngày tại tỉ lệ là 0,03 g đến 3,0 g trên mỗi m^3 thể tích nước của vùng lắng 1.

e) Bề mặt lớn: Vùng lắng 1 có bề mặt lớn ít nhất là $1.500 m^2$, tốt hơn là ít nhất $6.000 m^2$ và thậm chí tốt hơn là ít nhất $10.000 m^2$, mà cho phép giảm thiểu hiệu ứng của các dòng nước và sự tuần hoàn nước mà có thể ảnh hưởng đến sự tái tạo huyền phù của các tạp chất đã lắng khỏi bề mặt đáy của của vùng lắng 1.

Vùng phân tán 2 theo sáng chế là thích hợp cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp và tốt hơn là được đặt gần chu vi 12 của khối nước 3 và là mở đối với vùng lắng 1. Vùng phân tán 2 là vùng mà được chỉ định có mật độ người tắm cao. Vùng phân tán 2 có các đặc trưng và các điều kiện cụ thể để cung cấp sự khử trùng liên tục cho thể tích nước bên trong vùng phân tán 2 và cho phép sự phân tán hiệu quả nước vào trong vùng lắng 1. Vùng phân tán do đó được xác định bởi ba dấu hiệu kỹ thuật chính sau đây:

a) Sự khử trùng liên tục: Lượng dư clo ổn định bền vững được duy trì trong vùng phân tán 2, nơi mà vùng này được khử trùng sao cho ít nhất mức clo tự do $0,5 mg/L$ được duy trì ở thể tích nước bên trong vùng phân tán. Theo phương án chính của sáng chế, clo là chất khử trùng được ưu tiên áp dụng cho vùng phân tán, tuy nhiên, các loại chất khử trùng khác mà đạt đến các thông số

khử trùng thích hợp cũng có thể được sử dụng, như brom, ozôn, các dẫn xuất của nó và các hỗn hợp của chúng.

b) Độ sâu và hình học cụ thể: Vùng phân tán 2 được thiết kế sao cho nó có thiết kế và độ sâu mà thích hợp để người tắm đi vào vùng phân tán. Theo một phương án của sáng chế, vùng phân tán có độ dốc hướng xuống và độ sâu là 1,4 m tại điểm sâu nhất của nó. Tốt hơn là, vùng phân tán bao gồm độ dốc hướng xuống từ chu vi 12 đến bề mặt đáy tại góc α mà dẫn đến độ dốc lên đến 15% để đạt đến sự đi vào an toàn đến khối nước lớn, và sao cho nó thích hợp để người tắm ở trên khu vực này. Theo phương án thay thế, vùng phân tán 2 được thiết kế sao cho nó có độ sâu là 1,6 m tại điểm sâu nhất của nó, và tốt hơn nữa là 1,8 m tại điểm sâu nhất của nó.

c) Một hoặc nhiều vòi cấp: Vùng phân tán 2 bao gồm một hoặc nhiều vòi cấp 26 được đặt bên trong vùng này để cung cấp dòng nước vào trong vùng phân tán 2, mà cùng với sự ảnh hưởng tự nhiên của dòng nước được sinh ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước dọc và ngang ở khối nước, mà gây ra sự chuyển động của nước và làm mới thể tích nước được chứa trong vùng phân tán 2 mà là mở đối với vùng lắng 1. Theo một phương án của sáng chế, sự định vị, thiết kế và cấu hình của một hoặc nhiều vòi cấp 26 có thể thay đổi để đạt được các loại kiểu làm mới nước khác nhau bên trong vùng phân tán. Một hoặc nhiều vòi cấp 26 có thể được định vị dọc phần bất kỳ của vùng phân tán, như chu vi và/hoặc trung tâm của nó. Theo phương án cụ thể, một hoặc nhiều vòi cấp 26 có thể được tạo cấu hình để bổ sung lượng có hiệu quả của chất khử trùng clo vào vùng phân tán để duy trì nồng độ clo tự do là ít nhất mức clo tự do 0,5 mg/L được mô tả trong mục (a).

Vùng phân tán 2 là vòng mà được chỉ định là có mật độ người tắm cao, trong đó ít nhất 80% và tốt hơn là ít nhất 90% tổng số người tắm bên trong khối nước lớn 3 là có mặt protein vùng phân tán 2 với mật độ tối đa là 1 người tắm trên 2 m², tốt hơn là mật độ tối đa là 1 người tắm trên 4 m², tốt hơn là mật độ tối đa là 1 người tắm trên 6 m² và tốt nhất là mật độ tối đa là 1 người tắm trên 8 m². 80% và 90% này được tính là trung bình hàng ngày, tính đến tổng số lượng người tắm mà đi vào khối nước 3, và trong đó ít nhất 80% và tốt hơn là 90% số người tắm này được định vị ở vùng phân tán 2.

Sự kết hợp của các yếu tố vùng trên đây liên quan đến độ sâu, hình học và một hoặc nhiều vòi cấp 26 cùng với sự ảnh hưởng tự nhiên của các dòng nước được sinh ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước ngang và dọc ở khối nước, sẽ gây ra sự chuyển động của nước và sự phân tán của thể tích nước được chứa trong vùng phân tán 2 vào trong vùng lắng 1, ngoài việc cung cấp sự khử trùng liên tục bên trong vùng phân tán 2 đã nêu như được mô tả trong mục (a).

Phát hiện bất ngờ rằng phương pháp với chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh của sáng chế giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả về mặt kỹ thuật của các công nghệ bể bơi thông thường trong việc duy trì các điều kiện an toàn và vệ sinh ở các khối nước lớn bằng cách kết hợp các dấu hiệu kỹ thuật của vùng phân tán 2 cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, có kiểu phân tán nước cụ thể và hiệu quả cũng như lượng ổn định bền vững tối thiểu của chất khử trùng, mà trong sự kiện nhiễm tạp có thể làm bất hoạt và phân tán một cách an toàn và kịp thời các vi sinh vật nguy hiểm đến vùng lắng 1 mà được dự tính chủ yếu cho các mục đích tiếp xúc giải trí không trực tiếp thứ cấp, trong đó vùng lắng 1 này không được tách biệt về mặt vật lý khỏi vùng phân tán 2 và được tạo cấu hình để làm bất hoạt các vi sinh vật bằng phương pháp khử trùng CT, cũng như làm kết bông và loại bỏ chúng một cách hiệu quả, an toàn với chi phí thấp.

Không có phương pháp hoặc hệ thống nào gần đây có thể giải quyết được các vấn đề và tính không hiệu quả về mặt kỹ thuật của các bể bơi thông thường theo cách hiệu quả và chi phí thấp cho các khối nước lớn như các phương pháp theo sáng chế, mà kết hợp các tác dụng của kiểu phân tán nước hiệu quả và tiêu chuẩn khử trùng tối thiểu ở vùng mà được nhằm cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, với vùng lắng 1 được tạo cấu hình để làm bất hoạt, kết bông và loại bỏ các tạp chất và/hoặc các vi sinh vật nguy hiểm đã được phân tán trước đó từ vùng phân tán. Mặc dù một số khối nước lớn hơn, như các hồ bơi tự nhiên có thể tái tạo phần nào đó kiểu phân tán, nhưng chúng thiếu các dấu hiệu kỹ thuật theo sáng chế, cụ thể là: vùng phân tán 2 có nồng độ tối thiểu ổn định bền vững của chất khử trùng và kiểu phân tán cụ thể và hiệu quả cũng như vùng lắng 1 mà kết hợp sự ứng dụng phương pháp khử trùng CT với sự áp dụng các chất kết bông mà cho phép bất hoạt và loại bỏ một cách thích đáng các tạp chất và/hoặc các vi sinh vật để duy trì vùng vệ sinh và an toàn cho các mục đích giải trí dưới nước.

Do đó, phương pháp khử trùng kết hợp, mô hình khuếch tán hiệu quả và khả năng lắng của các khối nước theo sáng chế tạo ra các môi trường an toàn chưa hề có trước đó

cho các mục đích giải trí dưới nước mà không được mô tả hay áp dụng trước đó và giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các công nghệ bể bơi thông thường và của các khối nước lớn được xử lý một phần, do đó cho phép tạo ra các khối nước giải trí mà giảm thiểu nguy cơ nhiễm trùng gây ra bởi vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác, do đó giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các phương pháp và hệ thống hiện nay theo cách đổi mới sáng tạo và chi phí thấp.

Như đã đề cập trước đó, vùng phân tán 2 được tạo cấu hình để tạo ra kiểu phân tán hiệu quả của thể tích bên trong vùng phân tán 2 do hiệu quả kết hợp của một hoặc nhiều vòi cấp 26 mà phun dòng nước vào trong vùng này cùng với sự ảnh hưởng tự nhiên của các dòng nước được tạo ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước dọc và ngang của khối nước, mà tạo ra dòng nước và kiểu phân tán hiệu quả bên trong vùng phân tán 2 mà bắt thể tích nước này rời khỏi vùng phân tán 2 và đi qua đến vùng lắng 1. Sự lưu thông được tạo ra bởi một hoặc nhiều vòi cấp 26 và sự ảnh hưởng tự nhiên của các dòng nước được tạo ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước ngang và dọc ở khối nước, góp phần sinh ra tốc độ phân tán ở vùng phân tán 2 này, ở dạng các dòng nước mà vào vùng này đẩy thể tích nước rời vùng phân tán 2 và đến vùng lắng 1. Do đó, có kiểu phân tán mà cho phép làm mới thể tích nước được chứa bên trong vùng phân tán 2 dựa trên cấu hình và khả năng của một hoặc nhiều vòi cấp 26, trên sự ảnh hưởng tự nhiên của các dòng nước được tạo ra bởi gió và/hoặc sự phân bố nhiệt độ nước dọc và ngang ở khối nước, cũng như trên sự có mặt của sự kết nối thủy lực mở với vùng lắng.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thể tích nước có thể được cho qua gió mạnh hơn mà có thể ảnh hưởng đến kiểu phân tán bên trong vùng phân tán. Trong trường hợp này, sự lưu thông được tạo ra bởi một hoặc nhiều vòi cấp bên trong vùng phân tán có thể được điều chỉnh khi cần để duy trì kiểu phân tán thích hợp. Ví dụ, khi gió ảnh hưởng tích cực đến kiểu phân tán bên trong vùng phân tán, dòng nước từ một hoặc nhiều vòi cấp có thể được giảm thiểu hoặc được kìm hãm hoàn toàn nếu kiểu phân tán được tạo ra bởi gió đủ để sinh ra sự phân tán cần thiết của thể tích nước từ vùng phân tán đến vùng lắng. Mặt khác, khi gió ảnh hưởng bất lợi đến kiểu phân tán bên trong vùng phân tán, dòng nước từ một hoặc nhiều vòi cấp có thể được điều chỉnh để sinh ra sự phân tán cần thiết của thể tích nước từ vùng phân tán đến vùng lắng.

Đây là ưu điểm rõ ràng so với các bể bơi thông thường, vì các bể bơi không có vùng phân tán 2 riêng rẽ để tạo ra kiểu phân tán, và do đó trong phương pháp theo sáng chế bằng cách kết hợp lượng dư ổn định bền vững của nồng độ chất khử trùng và kiểu phân tán hiệu quả ở vùng phân tán 2, vùng này cho phép chống lại việc sử dụng ồ ạt của người tắm mà không ảnh hưởng đến chất lượng vệ sinh của vùng này do thực tế là trong sự kiện nhiễm tạp, các vi sinh vật có thể được phân tán một cách hiệu quả hơn và an toàn so với bể bơi thông thường.

Với kiểu phân tán hiệu quả, khi sự kiện nhiễm tạp xảy ra, ví dụ sự nhiễm tạp do người tắm mới mang các vi sinh vật lây nhiễm hoặc bởi cách khác, sự nhiễm tạp này có thể được phân tán từ vùng phân tán 2 vào trong vùng lắng 1 để bất hoạt và/hoặc loại bỏ. Trong ngữ cảnh của sáng chế, sự kiện nhiễm tạp được đề cập đến là sự kiện bất kỳ mà các chất hữu cơ hoặc vô cơ mà tạo ra nguy cơ sức khỏe cho người tắm hoặc các vi sinh vật được mang đến khối nước.

Kiểu phân tán hiệu quả của sáng chế là khác với các bể bơi thông thường, trong đó sự nhiễm tạp bất kỳ mang đến bởi người tắm bị nhiễm trùng mới hoặc bởi sự kiện lây nhiễm có thể vẫn còn ở cùng thể tích nước giới hạn trong vài giờ hoặc thậm chí lâu hơn trước khi nó được loại bỏ hoặc được bất hoạt một cách thích đáng, gây ra nguy cơ tiềm ẩn cho người tắm khác. Như được đề cập trước đó, các vi sinh vật nhất định kháng cao với các phương pháp lọc và khử trùng thông thường của bể bơi, và do đó có thể sống sót nhiều giờ hoặc thậm chí vài ngày bên trong thể tích nước của bể bơi trước khi chúng bị loại bỏ.

Điều quan trọng để đề cập rằng mặc dù phương pháp và hệ thống theo sáng chế không yêu cầu lọc toàn bộ thể tích nước tại các tỉ lệ của bể bơi thông thường (tức là từ một đến sáu lần mỗi ngày), việc sử dụng các hệ thống lọc thông thường có thể được dùng làm phương pháp xử lý bổ sung cho khối nước. Việc sử dụng này có thể là do các yêu cầu quy định tại địa phương, hoặc các quyết định của chủ sở hữu/nhà phát triển. Việc sử dụng hệ thống lọc thông thường cho khối nước là tương thích với phương pháp và hệ thống theo sáng chế, tuy nhiên, các dòng nước trong vùng lắng nên cho phép lắng thích đáng các hạt. Tuy nhiên, việc sử dụng hệ thống lọc thông thường này làm phương pháp xử lý bổ sung cho khối nước, có thể bao gồm chi phí xây dựng và vận hành cao hơn và do đó có thể được thực hiện ở những khối nước có thể tích tốt hơn là lên đến 50.000 m³.

Ngoài ra, mặc dù không yêu cầu duy trì mức clo tự do ổn định bền vững ở vùng lắng, các mức này có thể được yêu cầu bởi các quy định tại địa phương hoặc bởi quyết định của chủ sở hữu, mà không phù hợp với phương pháp và hệ thống từ sáng chế.

Mức clo ổn định bền vững ở vùng phân tán 2 có thể đạt được bằng cách sử dụng các viên nén clo, bằng cách áp dụng clo được pha loãng qua một hoặc nhiều vòi cấp 26 được đặt trong vùng phân tán 2, hoặc bằng cách bổ sung thủ công clo vào vùng này với lượng có hiệu quả để duy trì ít nhất là mức clo tự do 0,5 mg/L.

Theo một phương án của sáng chế, nước được phun vào vùng phân tán 2 qua một hoặc nhiều vòi cấp 26 được xử lý bằng ánh sáng cực tím (UV).

Theo một phương án của sáng chế, khối nước bao gồm nhiều vùng phân tán 2 riêng rẽ, tốt hơn là được đặt dọc chu vi 12 của khối nước 3 và mở đối với vùng lắng 1, trong đó các vùng phân tán 2 được sử dụng cho bơi lội, tắm, và các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp khác, trong khi vùng lắng 1 có mục đích thẩm mỹ và được dự tính chủ yếu cho các mục đích tiếp xúc không trực tiếp thứ cấp.

Đối với vùng lắng 1, việc làm sạch hàng ngày bề mặt đáy để loại bỏ các hạt lắng và các mảnh vụn bị rơi không cần thiết, vì vùng này có thể có khía cạnh tự nhiên hơn như hồ và đầm phá tự nhiên nơi mà bề mặt đáy có thể có tông màu tối hơn so với đáy ở vùng phân tán 2. Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, bề mặt đáy của vùng lắng 1 được làm sạch chu kỳ ít nhất 7 ngày một lần. Tuy nhiên, các khoảng thời gian khác có thể được sử dụng. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị làm sạch bề mặt đáy được cung cấp để làm sạch bề mặt đáy.

Vùng phân tán 2 yêu cầu làm sạch định kỳ bề mặt đáy để duy trì bề mặt đáy của các vùng này không có các hạt mà có thể tạo ra sự ảnh hưởng đến thẩm mỹ, độ an toàn hoặc vệ sinh ở nước. Còn nữa, vùng này phải được làm sạch định kỳ để ngăn sự tái tạo huyền phù bất kỳ của các vi sinh vật đã lắng. Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, bề mặt đáy của vùng phân tán 2 được làm sạch chu kỳ ít nhất 72 giờ một lần. Tuy nhiên, các khoảng thời gian khác có thể được sử dụng.

Theo một phương án của sáng chế, vùng lắng 1 được giới hạn ở mật độ người tắm thậm chí thấp hơn là ít hơn 10% tổng số người tắm có mặt ở khối nước lớn 3. Theo các phương án được ưu tiên, vùng lắng 1 không cho phép sự hiện diện của người tắm

cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp và được tạo cấu hình để cho phép chỉ hoạt động thể thao dưới nước với các mục đích tiếp xúc thứ cấp.

Tỉ lệ giữa thể tích được chứa bên trong vùng phân tán 2 và thể tích được chứa bên trong vùng lắng 1 tốt hơn là 1:2, tốt hơn là 1:10, thậm chí tốt hơn là 1:30 và tốt nhất là 1:40, trong đó mối tương quan này được tính là tổng của tất cả các thể tích nước được chứa bên trong vùng phân tán 2, chia cho thể tích nước của vùng lắng 1.

Theo một phương án của sáng chế, nước từ vùng lắng 1 và đã được xử lý, có thể được chuyển khỏi vùng lắng 1 và đưa đến vùng phân tán 2. Nước này có thể được trộn một phần hoặc toàn bộ với nước đã xử lý.

Ngoài việc giảm thiểu nguy cơ sinh trưởng của các vi sinh vật, sáng chế cũng loại bỏ các hạt và các tạp chất mà dễ bị kết bông. Theo một phương án của sáng chế, các chất kết bông có thể được chọn từ nhóm bao gồm các chất kết bông hữu cơ và vô cơ. Tốt hơn là, các chất kết bông được chọn từ các chất kết bông vô cơ bao gồm các polyme tổng hợp, các polyme cation amoni bậc bốn, polyme polycation, muối nhôm, canxi oxit, canxi hydroxit và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là, các chất kết bông được bổ sung vào vùng lắng 1 được chọn từ nhóm bao gồm chất kết bông polyme anion và các hỗn hợp của chúng và tốt hơn là được bổ sung vào vùng lắng 1 ít nhất 7 ngày một lần ở tỉ lệ là 0,03 g đến 3,0 g trên mỗi m³ thể tích nước của vùng lắng 1.

Bây giờ quay trở lại Fig. 5, biểu đồ khối chức năng minh họa các bộ phận khác nhau mà có thể được sử dụng kết hợp với phương án theo sáng chế được thể hiện. Khối nước lớn được thể hiện với ký hiệu là 3. Sẽ dễ nhận thấy rằng trong khi hình dạng của khối nước trên Fig. 5 được thể hiện với hình bốn cạnh, hình dạng này chỉ là sự minh họa. Các phương án khác về hình dạng được minh họa trên các Fig. 1-3. Vùng lắng 1 và vùng phân tán 2 được thể hiện là các phần được chỉ định của khối nước lớn 3. Đường bao đối với phương tiện định giới hạn 4, mà không phải là rào chắn vật lý, được thể hiện tại các điểm gặp mặt hoặc giao cắt của vùng lắng 1 và vùng phân tán 2. Chu vi 12 kéo dài xung quanh mép của khối nước lớn 3.

Nước vào đến máy bơm 25 được cung cấp từ vùng phân tán 2, nước được xử lý từ vùng lắng 1, và nước được xử lý được yêu cầu hoặc được mong muốn bất kỳ từ khối 27. Lượng nước từ các địa điểm khác nhau có thể được điều chỉnh dựa vào việc thiết lập dòng/luồng thích hợp bên trong khối nước lớn 3, và sự bốc hơi, trong số những yếu tố

khác. Bơm 25 cung cấp nước đến một hoặc nhiều vòi cấp 26, mà cùng với sự ảnh hưởng tự nhiên của các dòng nước được sản sinh bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước ngang và dọc của khối nước, tạo thành dòng hoặc luồng (được chỉ ra bởi nhiều mũi tên 14) từ vùng phân tán 2 đến vùng lắng 1. Hệ thống để định liều hóa chất 19 cung cấp hóa chất cho bơm 25 và tùy ý cung cấp hóa chất trực tiếp cho vùng phân tán 2.

Hệ thống định liều hóa chất 19 bao gồm một hoặc nhiều vòi cấp cung cấp hóa chất cần thiết cho vùng lắng 1. Ví dụ, hệ thống định liều hóa chất 19 cung cấp chất khử trùng cần thiết cho chu kỳ CT mong muốn và chế phẩm kết bông. Hệ thống định liều hóa chất 19 bao gồm một hoặc nhiều vòi cấp có thể được mở rộng cho các chiều dài hoặc vị trí bổ sung dọc chu vi 12 cho việc xử lý dựa trên kích thước của khối nước lớn 3. Nước đã xử lý cũng có thể được rút khỏi vùng lắng 1 qua bơm 30 đến bơm 25 hoặc đến hệ thống định liều hóa chất 19.

Bây giờ tham chiếu đến Fig. 6, sơ đồ mặt cắt ngang của một phần của vùng phân tán 2 được minh họa. Chu vi 12 được thể hiện là ranh giới giữa bờ hoặc mép 15 và nước bên trong khối nước lớn 3. Độ dốc hướng xuống từ chu vi 12 đến bề mặt đáy tốt hơn là tại góc α mà dẫn đến độ dốc lên đến 15%. Điều này cung cấp sự truy nhập vào nước 16 từ bờ 15 mà an toàn và thường là tiện lợi cho người tắm đi vào nước.

Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) là chỉ số được tính dựa trên quy trình được chuẩn hóa được phát triển trong sáng chế để thể hiện các điều kiện an toàn và vệ sinh của khối nước được xử lý theo phương pháp của sáng chế.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) là Chỉ số mà xác định thời gian tính bằng phút cần thiết để phân tán mẫu dung dịch nước khỏi vùng nước xác định. Cụ thể, Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) chỉ ra thời gian tính bằng phút được đếm là từ thời điểm mà mẫu của dung dịch được nhuộm màu được bổ sung vào điểm cụ thể bên trong vùng phân tán 2 tới khi dung dịch được nhuộm này được phân tán và không thể phát hiện được bằng mắt thường trong vùng phân tán 2 này.

Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) thể hiện khá rõ ràng thời gian mà cần cho chất tạp nhiễm có nước mang đến bởi người tắm hoặc bởi cách phương tiện khác vào trong vùng phân tán 2 cần được tiêu tán khỏi vùng phân tán 2 đó vào trong vùng lắng 1. Do đó, CRI là tiêu chuẩn thích hợp và khách quan để đánh giá khả năng của vùng nước đã nêu phân tán chất tạp nhiễm trong khung thời gian ngắn vào trong vùng lắng 1, trong đó chất tạp

nhiệm này có thể sau đó được bất hoạt, được kết bông và được loại bỏ khỏi vùng lắng 1, do đó duy trì các điều kiện an toàn và vệ sinh trong thời gian có sự kiện nhiễm tạp.

CRI, mà tính là thời gian từ thời điểm mà mẫu của dung dịch được nhuộm màu cụ thể được bổ sung vào trong vùng phân tán 2 tới khi dung dịch này không còn được phát hiện bằng mắt trong vùng phân tán 2 này, phụ thuộc vào một số yếu tố. Trong ngữ cảnh của sáng chế, CRI của vùng phân tán 2 bị ảnh hưởng chủ yếu bởi: sự có mặt của sự kết nối mở với vùng lắng 1, sự bố trí của một hoặc nhiều vòi cấp mà phun dòng nước vào trong vùng phân tán 2 và sự ảnh hưởng tự nhiên của các dòng nước được sản sinh bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước ngang và dọc của khối nước.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, vùng phân tán 2 được tạo cấu hình để cho phép Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) lên đến 30 phút, tốt hơn là lên đến 25 phút, tốt hơn là lên đến 20 phút và thậm chí tốt hơn là lên đến 15 phút và thậm chí tốt hơn là lên đến 10 phút.

CRI có thể được xác định theo vài cách, từ số liệu và phân tích định lượng và/hoặc định tính.

Theo một phương án, thông tin về thời gian cần để phân tán hoàn toàn mẫu của dung dịch được nhuộm màu có thể thu được một cách định tính bằng kiểm tra bằng mắt thường, các phương pháp dựa trên kinh nghiệm, hoặc các sự phản chiếu ước lượng. Theo phương án khác, thông tin về thời gian cần để phân tán hoàn toàn mẫu của dung dịch được nhuộm màu có thể thu được từ một hoặc nhiều thiết bị giám sát thủ công hoặc tự động.

Quy trình được chuẩn hóa để xác định Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) theo sáng chế bao gồm bước đánh giá thời gian cần cho vùng nước (vùng phân tán 2) là 144 m³ phân tán 7L dung dịch nước được nhuộm màu bao gồm 30 g/L chất đỏ son (màu đỏ tự nhiên 4) và 77 g/L NaCl khỏi vùng nước này tới khi dung dịch được nhuộm màu không còn có thể phát hiện được bằng mắt thường ở vùng nước này. Trong khi thử nghiệm được thực hiện, và để đảm bảo việc phát hiện bằng mắt của dung dịch được nhuộm màu trong vùng phân tán 2, vùng nước nên không chứa các chất hóa học mà có thể làm giảm sự phát hiện của chất màu, như clo và các chất khử trùng khác. Khi thử nghiệm kết thúc, các chất hóa học nên được thiết lập lại theo đặc điểm kỹ thuật của vùng phân tán 2.

Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) do đó cung cấp sự phản chiếu khách quan của các kiểu phân tán nước có hiệu quả của vùng phân tán 2 theo sáng chế, mà được kết hợp với nồng độ chất khử trùng tối thiểu ổn định bền vững cũng như với sự kết nối mở với vùng lắng 1 mà được tạo cấu hình để làm bất hoạt, kết bông và loại bỏ các vi sinh vật có hại, trong số các yếu tố khác, cho phép cung cấp các điều kiện an toàn và vệ sinh cho các khối nước lớn cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp.

Các phương pháp khử trùng kết hợp, mô hình khuếch tán hiệu quả và khả năng lắng của các khối nước theo sáng chế tạo ra các môi trường an toàn chưa hề có trước đó cho các mục đích giải trí dưới nước mà không được mô tả hay áp dụng trước đó và giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các công nghệ bể bơi thông thường và của các khối nước lớn được xử lý một phần, do đó cho phép tạo ra các khối nước giải trí mà giảm thiểu nguy cơ nhiễm trùng gây ra bởi vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác, do đó giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các phương pháp và hệ thống hiện nay theo cách đổi mới sáng tạo và chi phí thấp.

Ngoài những điều nêu trên, phương pháp theo sáng chế cũng cho phép làm giảm chi phí so với các hệ thống và phương pháp của các bể bơi thông thường, trong đó ví dụ bể bơi thông thường 2 ha sẽ cần chi phí vận hành hàng năm lên đến 1,9 triệu đô la Mỹ cho việc dùng hóa chất và dùng điện năng, trong khi phương pháp theo sáng chế có chi phí vận hành hàng năm thấp hơn 140.000 đô la Mỹ (cho chi phí hóa chất và điện năng) cũng như giảm 90% chi phí bảo dưỡng hàng năm.

Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế cho phép làm giảm thiểu nguy cơ nhiễm tạp từ các vi sinh vật mà các công nghệ hiện nay không có khả năng xử lý. Như được đề cập trước đó, các công nghệ bể bơi hoặc các công nghệ xử lý một phần hiện nay cho các khối nước nhân tạo không có khả năng cung cấp một cách hiệu quả tác động vệ sinh cao và không có khả năng làm bất hoạt và/hoặc loại bỏ các vi sinh vật mà gây các bệnh nước giải trí hoặc sự nhiễm trùng khác mà có thể thậm chí dẫn đến hậu quả tử vong. Mặt khác, phương pháp theo sáng chế, ngoài việc có chi phí đầu tư và vận hành thấp, còn cho phép bất hoạt và/hoặc loại bỏ các vi sinh vật khỏi các khối nước giải trí theo cách đổi mới sáng tạo, tạo ra khái niệm mới về sự vệ sinh nước với chi phí thấp.

Bằng cách sử dụng phương pháp theo sáng chế, các điều kiện làm lắng và vệ sinh tối ưu đạt được, trong đó vùng lắng 1 được thiết kế để làm lắng một cách hiệu quả các vi sinh vật chứa bên trong thể tích nước của vùng lắng 1 này, và trong đó vùng phân tán 2 cho phép duy trì các điều kiện an toàn và vệ sinh đối với mật độ cao người tắm với chi phí thấp.

Tham chiếu đến Fig. 7, sáng chế đề xuất tổng quan các bước được chỉ định tại 700 ở một phương án theo nguyên lý của sáng chế. Ngoài ra, các bước được minh họa trên Fig. 7 không yêu cầu là các bước được thực hiện theo thứ tự được thể hiện.

Đầu tiên, ở bước 701, vùng lắng 1 và vùng phân tán 2 được chỉ định bên trong cùng khối nước lớn 3. Hai vùng này không được tách riêng bởi rào chắn vật lý và tỉ lệ giữa thể tích của nước được chứa bên trong vùng phân tán 2 và thể tích được chứa bên trong vùng lắng 1 là từ 1:2 đến 1:40. Ngoài chức năng cho khử trùng và làm lắng, vùng lắng 1 cũng có mục đích thẩm mỹ và được sử dụng chủ yếu cho luyện tập các môn thể thao nước với các mục đích tiếp xúc thứ cấp. Do đó, nó được thiết kế để có mật độ người tắm thấp hơn vùng phân tán 2, trong đó là trung bình hàng ngày không nhiều hơn 20% tổng số người tắm bên trong khối nước lớn 3 có mặt trong vùng lắng 1. Vùng phân tán 2 được sử dụng cho mục đích tiếp xúc trực tiếp, như bơi lội và tắm. Nó được thiết kế để có mật độ người tắm cao, trong đó là trung bình hàng ngày, ít nhất 80% tổng số người tắm bên trong khối nước lớn 3 có mặt ở vùng phân tán 2 với mật độ tối đa là 1 người tắm trên 2 m².

Tiếp đó tại khối 702, phương pháp khử trùng dựa trên chỉ số CT được áp dụng cho thể tích nước của vùng lắng 1. Chỉ số CT yêu cầu là vùng lắng 1 được xử lý bằng cách bổ sung các chất khử trùng để đạt được nồng độ cụ thể “C” của chất khử trùng trong thời gian tiếp xúc tối thiểu là “T” ở thể tích nước hoàn chỉnh của vùng lắng 1. Phương pháp khử trùng được thực hiện sao cho các chất khử trùng được áp dụng cho thể tích nước được chứa trong vùng lắng 1 đạt đến chỉ số CT là ít nhất 42 mỗi 72 giờ.

Tại khối 703, lượng có hiệu quả của chế phẩm kết bông được áp dụng vào trong vùng lắng 1. Chất kết bông hỗ trợ việc làm lắng các vi sinh vật khác nhau và/hoặc các tạp chất có mặt trong vùng lắng 1. Các dòng nước và sự luân chuyển nước bên trong vùng lắng 1 tốt hơn là được duy trì tại a để cho phép sự lắng thích đáng.

Tại khối 704, lượng dư clo ổn định bền vững được duy trì trong thể tích nước của vùng phân tán 2 bằng cách bổ sung lượng có hiệu quả của clo sao cho mức là ít nhất mức clo tự do 0,5 mg/L được duy trì trong thể tích nước được chứa bên trong vùng phân tán 2.

Tại khối 705, nước được phun vào trong vùng phân tán bằng một hoặc nhiều vòi cấp mà -- cùng với các dòng tự nhiên được sản sinh bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước -- cho phép sinh ra kiểu phân tán nước của thể tích nước bên trong vùng phân tán 2 vào trong vùng lắng 1. Vùng phân tán 2 được tạo cấu hình để cho phép Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) là lên đến 30 phút.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ I

Để minh họa hiệu quả kỹ thuật của sáng chế, các thử nghiệm sau đây được thực hiện:

Fig. 3 thể hiện khối nước 3 có vùng lắng 1 và vùng phân tán 2 theo sáng chế, trong đó vùng phân tán 2 bao gồm hệ thống vòi và có nồng độ clo dư là xấp xỉ 0,5 mg/L. Fig. 2 thể hiện địa điểm ước tính của các phương tiện định giới hạn 4, được mô tả là đường chấm, mà không phải là rào chắn vật lý và cũng mô tả bể bơi liền kề (7) (nhưng hoàn toàn độc lập) có công nghệ bể bơi thông thường, tức là, không có các vùng phân tán 2 và vùng lắng 1 riêng rẽ theo sáng chế.

Fig. 4A thể hiện rằng tại $t = 0$, 7L của dung dịch được nhuộm màu đỏ (5) bao gồm 30 g/L màu đỏ tự nhiên 4 và 77 g/L NaCl được bổ sung trực tiếp vào trong nơi được định vị trong vùng phân tán 2 của khối nước 3 để xác định CRI của vùng này và để mô phỏng, ví dụ, hành vi của sự nhiễm tạp chất cặn có nước hoặc loại nhiễm tạp khác được mang vào trong vùng phân tán 2, mà là vùng mà chủ yếu được sử dụng để bơi lội, tắm và các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp. Fig. 4A cũng thể hiện rằng lượng tương đương của dung dịch được nhuộm đỏ thứ hai (6) được bổ sung vào nơi bên trong bể bơi liền kề (7).

Tại $t = 0$, các vòi nước của vùng phân tán 2 được kích hoạt trong khi hệ thống tái tuần hoàn chuẩn của bể bơi (7) được vận hành theo các thông số vận hành tiêu chuẩn.

Tại $t = 5$ phút (Fig. 4B), nhìn thấy rằng dung dịch được nhuộm đỏ nhanh chóng phân tán vào trong vùng lắng 1 trong khi ở bể bơi (7). sự hiện diện của dung dịch được nhuộm màu đỏ dường như không hạ xuống từ $t = 0$.

Tại $t = 10$ phút và tại $t = 16$ phút (Fig. 4C và 4D, tương ứng), có sự hiện diện nhìn thấy được ít hơn đáng kể của dung dịch được nhuộm màu đỏ (5) ở vùng phân tán 2 trong khi bể bơi (7) vẫn thể hiện lượng đáng kể của dung dịch được nhuộm màu đỏ (6).

Tại $t = 20$ phút và tại $t = 25$ phút (Fig. 4E và 4F, tương ứng), dung dịch được nhuộm màu đỏ (6) vẫn có mặt theo quan sát bằng mắt thường ở bể bơi (7) trong khi không có sự có mặt của dung dịch được nhuộm màu đỏ (6) nào được phát hiện bằng mắt thường ở vùng phân tán 2. Fig. 3G thể hiện rằng tại $t = 60$, dung dịch được nhuộm màu đỏ (6) có mặt theo quan sát bằng mắt thường ở bể bơi (7).

Sau khi kết thúc thử nghiệm, đã xác định được rằng vùng lắng 2 của ví dụ có CRI là 20 phút trong khi bể bơi (7) có CRI là 100 phút, cả hai chỉ số đều thể hiện thời gian theo phút tới khi không còn sự có mặt nào của dung dịch được nhuộm màu đỏ được phát hiện bằng mắt thường.

Những điều nêu trên cho phép dự đoán rằng trong trường hợp nhiễm tạp (ví dụ, sự nhiễm tạp chất lắng có nước hoặc các loại nhiễm tạp khác) xảy ra ở khối nước theo sáng chế, vùng phân tán 2, cùng với sự ảnh hưởng tự nhiên của các dòng nước được sinh ra bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ ở khối nước, có khả năng phân tán một cách an toàn và hiệu quả sự nhiễm tạp này mà có thể bao gồm các vi sinh vật nguy hiểm vào trong vùng lắng 1 cho sự bất hoạt, làm kết bông và loại bỏ tiếp theo của nó trong khung thời gian ngắn, do đó giảm thiểu nguy cơ người tắm bị lây nhiễm các vi sinh vật nguy hiểm này. Hơn thế nữa, vì vùng phân tán 2 được tạo cấu hình để có nồng độ clo tự do dư là ít nhất 0,5 mg/L, vùng phân tán 2 này có thể chịu được việc sử dụng lớn của người tắm mà không ảnh hưởng đến chất lượng vệ sinh của vùng này do thực tế là ở sự kiện nhiễm tạp, các vi sinh vật có thể bị phân tán theo cách hiệu quả và an toàn hơn so với các bể bơi thông thường duy trì đồng thời các điều kiện an toàn và vệ sinh ở vùng phân tán 2 mà là vùng mà được sử dụng cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp. Trong cùng một kịch bản, khi sự nhiễm tạp chất cặn hoặc các vi lượng của chúng mang các vi sinh vật nguy hiểm diễn ra ở bể bơi thông thường (7), sự nhiễm tạp sẽ tồn tại trong thời

gian kéo dài trong thể tích nước, làm tăng nguy cơ cho người tắm bị nhiễm các vi sinh vật nguy hiểm này.

Do đó, đã được chứng minh là phương pháp khử trùng kết hợp, mô hình khuếch tán hiệu quả và khả năng lắng của các khối nước theo sáng chế tạo ra các môi trường an toàn hơn chưa hề có trước đó cho các mục đích giải trí dưới nước so với công nghệ bể bơi thông thường, do đó cho phép tạo ra các khối nước giải trí mà giảm thiểu nguy cơ nhiễm trùng gây ra bởi vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác, do đó giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các phương pháp và hệ thống hiện nay theo cách đổi mới sáng tạo và chi phí thấp.

Ví dụ II

Hồ nhân tạo được xây dựng tại Florida, Hoa Kỳ, có tổng diện tích bề mặt là khoảng 7 mẫu Anh (2,8 ha) trở nên bị nhiễm tạp nặng trong quá trình được đổ đầy nước do sự có mặt của cột cát gần đó chứa chất hữu cơ mà đã được thổi vào trong hồ. Sau khi tiến hành các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm, các vi sinh vật nguy hiểm, cụ thể là kén hợp tử *Crystosporidium* được xác định trong nước, mà vẫn còn có mặt trong nước thậm chí sau vài tuần diễn ra sự nhiễm tạp đó.

Phương pháp theo sáng chế được áp dụng cho hồ nhân tạo.

Hồ nhân tạo được chỉ định để bao gồm hai vùng khác nhau: một vùng cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp được ký hiệu là vùng phân tán 2 và vùng thứ hai cho các mục đích giải trí tiếp xúc thứ cấp, cụ thể, như cho mục đích tắm mỹ và cho luyện tập các môn thể thao dưới nước được ký hiệu là vùng lắng 1. Tỷ lệ thể tích giữa vùng phân tán và vùng lắng được thiết kế để xấp xỉ là 1:6 và vùng lắng 1 có độ sâu là 2 mét tại điểm sâu nhất của nó, mà cho phép làm lắng hiệu quả các vi sinh vật.

Các thông số sau đây được áp dụng cho hồ nhân tạo:

- Natri hypochlorua được bổ sung vào vùng phân tán 2 để đạt được nồng độ dư lượng clo ổn định bền vững là ít nhất clo dư là 0,5 mg/L.
- Các vòi được đặt tại chu vi 12 của vùng phân tán có dòng nước trung bình là 30 m³/giờ được kích hoạt.

- Xử lý khử trùng dựa trên CT được áp dụng bổ sung clo vào vùng lắng 1 để đạt được chỉ số CT là 42 trong khoảng thời gian 72 giờ ở vùng lắng 1.
- Chế phẩm bao gồm chất kết bông polyme cation được bổ sung vào vùng lắng 1 sao cho 1,5 g/m³ thể tích nước được kết hợp trong khoảng thời gian 7 ngày.
- Các dòng nước được duy trì tối thiểu ở vùng lắng 1 nhờ đó sự khuấy động quy trình lắng được giảm thiểu.

Dựa vào việc áp dụng phương pháp theo sáng chế, các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm được thực hiện và không có kén hợp tử *Crystosporidium* nào được xác định, kết quả đó được khẳng định ở hai thử nghiệm liên tiếp như được tổng hợp trong Bảng 2 sau đây.

Bảng 2

Địa điểm lấy mẫu	Diện mạo	Mùi	pH	Kén hợp tử <i>Crystosporidium</i>
Vùng lắng 1	Trong	Không	8,28	Không được phát hiện
Đường định liều của vùng phân tán 2	Trong	Không	8,30	Không được phát hiện

Ngoài ra, như được thể hiện trong Bảng 3 sau đây, tất cả các mẫu nước tuân theo thậm chí với tiêu chuẩn chất lượng nước lý hóa và vi sinh vật sinh học nghiêm ngặt hơn như Chilean Norm NCh 409/1 2005 (Nước uống) đối với các yêu cầu về nước.

Bảng 3

Norm NCh 409/1 2006		Địa điểm lấy mẫu	Địa điểm lấy mẫu
Thử nghiệm	Tiêu chuẩn	Vùng lắng 1	Đường định liều của vùng phân tán 2
Độ đục (NTU)	< 20	0,8	0,5
Màu thật (Pt - Co)	< 20	< 5	< 5

Tổng số vi khuẩn dạng trực khuẩn NMP/100mL	Được miễn	< 2	< 2
<i>Escherichia Coli</i> NMP/100mL	Được miễn	< 2	< 2

* < 2 = không thể phát hiện được

Ví dụ này khẳng định rằng phương pháp theo sáng chế cung cấp phương pháp với chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh để cung cấp các khối nước lớn với hai vùng xử lý khác nhau cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, mà cho phép giảm thiểu nguy cơ sinh trưởng của các vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác, do đó giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các phương pháp và hệ thống hiện nay theo cách đổi mới sáng tạo và chi phí thấp.

Các phương pháp khử trùng kết hợp, mô hình khuếch tán hiệu quả và khả năng lắng của các khối nước theo sáng chế tạo ra các môi trường an toàn chưa hề có trước đó cho các mục đích giải trí dưới nước mà không được mô tả hay áp dụng trước đó và giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các công nghệ bể bơi thông thường và của các khối nước lớn được xử lý một phần, do đó cho phép tạo ra các khối nước giải trí mà giảm thiểu nguy cơ nhiễm trùng gây ra bởi vi sinh vật như vi khuẩn, động vật nguyên sinh, amip, vi tảo và ký sinh trùng, trong số những loại khác, do đó giải quyết các vấn đề về tính không hiệu quả của các phương pháp và hệ thống hiện nay theo cách đổi mới sáng tạo và chi phí thấp.

Trong khi các phương án nhất định theo sáng chế đã được mô tả, các phương án khác có thể tồn tại. Còn nữa, các bước hoặc các giai đoạn bất kỳ của phương pháp được bộc lộ có thể được cải biến theo cách bất kỳ, bao gồm việc sắp xếp lại thứ tự các bước và/hoặc thêm hoặc bỏ các bước, mà không tách khỏi phạm vi của sáng chế. Trong khi bản mô tả bao gồm phần mô tả chi tiết và các hình vẽ liên quan, phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây. Hơn thế nữa, trong khi bản mô tả được mô tả theo ngôn ngữ chuyên môn cho các dấu hiệu cấu trúc và/hoặc các hoạt động phương pháp luận, các điểm yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn bởi các dấu hiệu hoặc hoạt động được mô tả trên đây. Thay vào đó, các dấu hiệu và hoạt động cụ thể được mô tả trên đây được bộc lộ là các khía cạnh và phương án minh họa của sáng chế. Các khía cạnh, phương án, các cải biến khác nhau khác và các dạng tương đương của chúng mà

sau khi đọc phần mô tả ở đây, có thể chính chúng gợi ý cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà không tách khỏi phạm vi của sáng chế hoặc phạm vi của đối tượng được yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp với chi phí thấp và hiệu quả vệ sinh để cung cấp khối nước lớn thích hợp cho các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp, nước khối nước lớn có bề mặt ít nhất là 3.000 m², phương pháp này bao gồm các bước:

thiết kế vùng lắng (1) và vùng phân tán (2) ở khối nước lớn, cả hai vùng có cấu hình và phương pháp xử lý khác nhau, trong đó:

vùng lắng (1) và vùng phân tán (2) được định vị bên trong cùng khối nước (3), và không được tách riêng bởi rào chắn vật lý, trong đó tỉ lệ giữa thể tích nước được chứa bên trong vùng phân tán (2) và thể tích nước được chứa bên trong vùng lắng (1) là từ 1:2 đến 1:40;

vùng lắng (1) có mục đích thẩm mỹ và được sử dụng chủ yếu cho mục đích tiếp xúc giải trí không trực tiếp thứ cấp, trong đó vùng lắng (1) được thiết kế để có mật độ người tắm thấp hơn so với vùng phân tán (2), trong đó trung bình hàng ngày, không lớn hơn 20% tổng số người tắm bên trong khối nước lớn (3) có mặt trong vùng lắng (1);

vùng phân tán (2) được sử dụng cho mục đích tiếp xúc trực tiếp, như bơi lội và tắm, và được thiết kế để có mật độ người tắm cao hơn, trong đó trung bình hàng ngày, ít nhất 80% tổng số người tắm bên trong khối nước lớn (3) có mặt trong vùng phân tán (2) với mật độ tối đa là một người tắm trên hai mét vuông;

áp dụng phương pháp khử trùng dựa trên chỉ số CT cho thể tích nước được chứa bên trong vùng lắng (1), trong đó chỉ số CT yêu cầu rằng vùng lắng (1) được xử lý bằng cách bổ sung chất khử trùng để đạt đến nồng độ cụ thể “C” của các chất khử trùng trong thời gian tiếp xúc tối thiểu là “T” trong thể tích nước được chứa bên trong vùng lắng (1), và trong đó phương pháp khử trùng được thực hiện sao cho các chất khử trùng được áp dụng cho thể tích nước được chứa trong vùng lắng (1) sao cho chỉ số CT là ít nhất 42 mỗi 72 giờ;

áp dụng lượng có hiệu quả của chế phẩm kết bông cho vùng lắng (1) mà hỗ trợ việc làm lắng các vi sinh vật và/hoặc các tạp chất khác nhau mà có mặt trong vùng lắng (1), và trong đó các dòng nước và sự tuần hoàn nước bên trong vùng lắng (1) được duy trì để cho phép quá trình lắng;

duy trì lượng dư clo ổn định bền vững trong thể tích nước được chứa trong vùng phân tán (2) bằng cách bổ sung lượng có hiệu quả của clo sao cho ít nhất mức clo tự do 0,5 mg/L được duy trì trong thể tích nước được chứa bên trong vùng phân tán (2);

phun nước vào vùng phân tán (2) bằng một hoặc nhiều vòi cấp (26) mà cùng với các dòng tự nhiên được sản sinh bởi gió và/hoặc sự chênh lệch nhiệt độ nước, có khả năng sinh ra kiểu phân tán nước của thể tích nước được chứa bên trong vùng phân tán (2) vào trong vùng lắng (1), và

trong đó vùng phân tán (2) được bố trí và được tạo cấu hình để cho phép Chỉ số giảm nhiễm tạp (Contamination Reduction Index - CRI) là lên đến 30 phút.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng lắng (1) và vùng phân tán (2) được định giới hạn bằng cách phương tiện định giới hạn (4).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các phương tiện định giới hạn (4) được chọn từ nhóm bao gồm: sự định giới hạn bằng mắt thường, đường nổi, đường định giới hạn, còi trên cao, dây phao, sự thay đổi độ dốc, độ sâu khác nhau và những sự kết hợp của chúng.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các phương tiện định giới hạn (4) được thiết lập bằng sách giới thiệu, chỉ dẫn bằng biển báo hoặc quy định, sơ tay, hướng dẫn người dùng và bằng các hướng dẫn bằng văn bản và/hoặc bằng lời nói, trong số những loại khác.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng lắng (1) có độ sâu ít nhất là 1,8 mét tại điểm sâu nhất của nó, trong đó độ sâu hiệu quả cho việc làm lắng các vi sinh vật và các tạp chất được thiết lập và sự khuấy động từ người tắm được giảm thiểu.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng lắng (1) có diện tích bề mặt ít nhất là 1.500 m², tốt hơn là ít nhất 6.000 m² và thậm chí tốt hơn là ít nhất 10.000 m².

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chế phẩm kết bông bao gồm một hoặc nhiều chất kết bông được chọn từ nhóm bao gồm các polyme tổng hợp, các polyme cation amoni bậc bốn, các polyme polycation, muối nhôm, canxi oxit, canxi hydroxit và các hỗn hợp của chúng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó các chất kết bông được chọn từ nhóm bao gồm chất kết bông polyme cation hoặc anion và các hỗn hợp của chúng.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chế phẩm kết bông được bổ sung vào vùng lắng (1) ít nhất 7 ngày một lần ở tỉ lệ là 0,03 g đến 3,0 g trên mỗi m^3 thể tích nước được chứa trong vùng lắng (1).
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc làm sạch định kỳ bề mặt đáy của vùng lắng 1 được thực hiện, nhờ đó vùng lắng (1) sẽ có khía cạnh tự nhiên hơn như các hồ và đầm phá tự nhiên và không yêu cầu việc làm sạch hàng ngày.
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bề mặt đáy của vùng lắng (1) được làm sạch theo chu kỳ ít nhất 7 ngày một lần.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng lắng (1) được thiết kế để ngăn cản người tắm không đi vào vùng lắng (1), nhờ đó các mục đích giải trí tiếp xúc trực tiếp được giảm thiểu và khuyến khích việc luyện tập các môn thể thao nước với mục đích tiếp xúc thứ cấp.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được thiết kế sao cho nó có độ sâu lên đến 1,4 mét tại điểm sâu nhất của nó.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được thiết kế sao cho nó có độ sâu lên đến 1,6 mét tại điểm sâu nhất của nó.
15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được thiết kế sao cho nó có độ sâu lên đến 1,8 mét tại điểm sâu nhất của nó.
16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) bao gồm độ dốc hướng xuống từ chu vi (12) đến bề mặt đáy tại góc α mà dẫn đến độ dốc lên đến 15% để đạt được sự đi vào an toàn đến khối nước lớn (3).
17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được thiết kế sao cho trung bình hàng ngày, ít nhất 90% tổng số người tắm bên trong khối nước lớn (3) có mặt ở vùng phân tán (2).
18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được thiết kế để có mật độ tối đa người tắm là một người tắm trên hai mét vuông.
19. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được thiết kế để có mật độ tối đa người tắm là một người tắm trên sáu mét vuông.

20. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được thiết kế để có mật độ tối đa người tắm là một người tắm trên tám mét vuông.
21. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nước được cung cấp cho vùng phân tán (2) thông qua một hoặc nhiều vòi cấp (26) được xử lý bằng ánh sáng cực tím (UV).
22. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự định vị, thiết kế và cấu hình của một hoặc nhiều vòi cấp (26) có thể thay đổi để đạt được các loại kiểu làm mới nước khác nhau bên trong vùng phân tán (2).
23. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được bố trí và được tạo cấu hình để cho phép Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) là lên đến 25 phút.
24. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được bố trí và được tạo cấu hình để cho phép Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) là lên đến 20 phút.
25. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng phân tán (2) được bố trí và được tạo cấu hình để cho phép Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) là lên đến 15 phút.
26. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước áp dụng việc làm sạch định kỳ bề mặt đáy của vùng phân tán (2) để giữ bề mặt đáy của vùng phân tán (2) không chứa các hạt mà có thể gây ảnh hưởng đến thẩm mỹ, an toàn, hoặc vệ sinh trong nước.
27. Phương pháp theo điểm 26, trong đó bề mặt đáy của vùng phân tán (2) được làm sạch theo chu kỳ ít nhất 72 giờ một lần.
28. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lượng dư clo ổn định bền vững được duy trì trong vùng phân tán (2) bằng sự bổ sung viên nén clo, bằng cách áp dụng clo hòa tan thông qua một hoặc nhiều vòi cấp (26) được đặt trong vùng phân tán (2), hoặc bằng cách bổ sung clo thủ công cho vùng này.
29. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối nước lớn (3) bao gồm nhiều vùng phân tán (2) riêng rẽ, tốt hơn là được định vị ở chu vi (12) của khối nước (3).
30. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối nước lớn (3) có thể tích lên đến 50.000 m³ và bao gồm hệ thống lọc trung tâm mà có thể lọc toàn bộ thể tích nước của khối nước.

31. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lượng dư chất khử trùng ổn định bền vững trong vùng phân tán (2) được duy trì bằng cách bổ sung các chất khử trùng được chọn từ nhóm bao gồm clo, brom, ozôn, các dẫn xuất của nó và các hỗn hợp của chúng.
32. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung lượng có hiệu quả của chất khử trùng clo trong vùng lắng để duy trì mức clo tự do ổn định bền vững trong vùng lắng, tốt hơn là ít nhất 0,5 mg/L.
33. Phương pháp theo điểm 1, trong đó Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) là thời gian cần thiết để vùng phân tán (2) phân tán dung dịch có màu được bổ sung vào vùng phân tán (2) sao cho dung dịch có màu này không thể phát hiện được bằng mắt thường trong vùng phân tán (2).
34. Phương pháp theo điểm 1, trong đó Chỉ số giảm nhiễm tạp (CRI) là thời gian cần thiết để vùng phân tán (2) có thể tích 144 mét khối phân tán 7 lít dung dịch có màu bao gồm 30 g/L carmin và 77 g/L NaCl ra khỏi vùng phân tán (2) sao cho dung dịch có màu này không thể phát hiện được bằng mắt thường.
35. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ số CT yêu cầu nồng độ của các chất khử trùng (C) được xác định bằng mg/L và thời gian (T) được xác định bằng phút.

1/8

FIG. 1

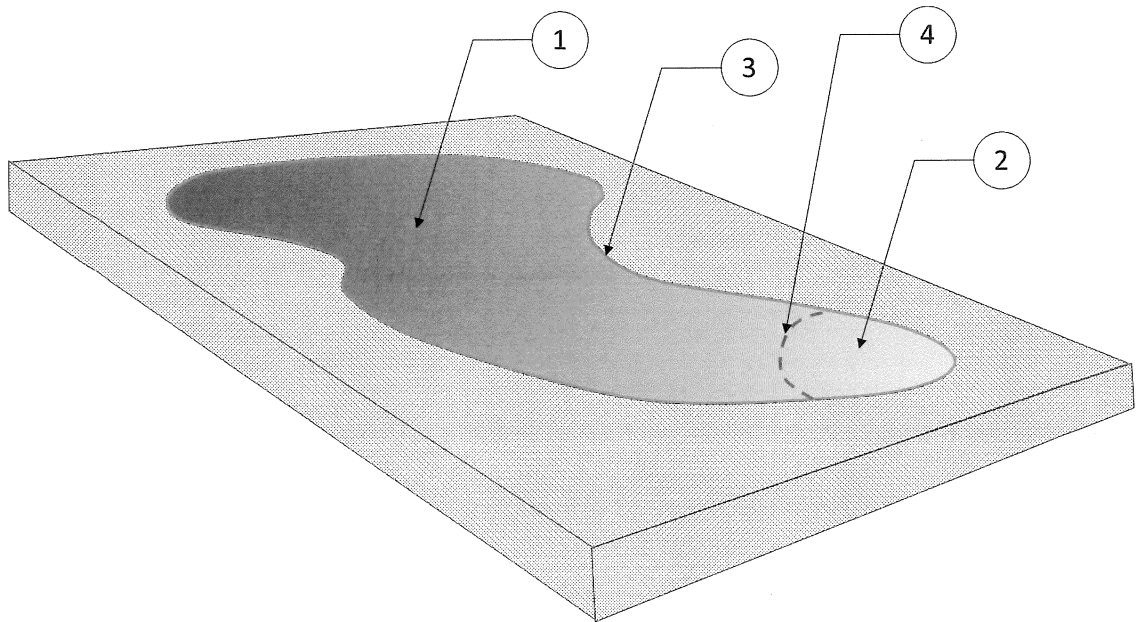
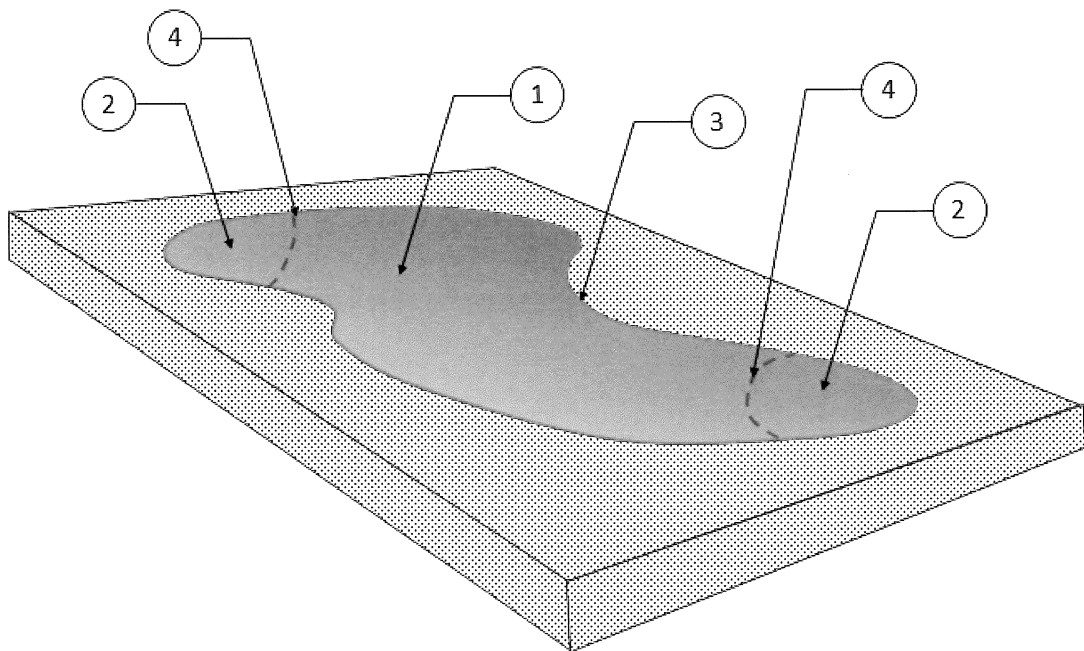
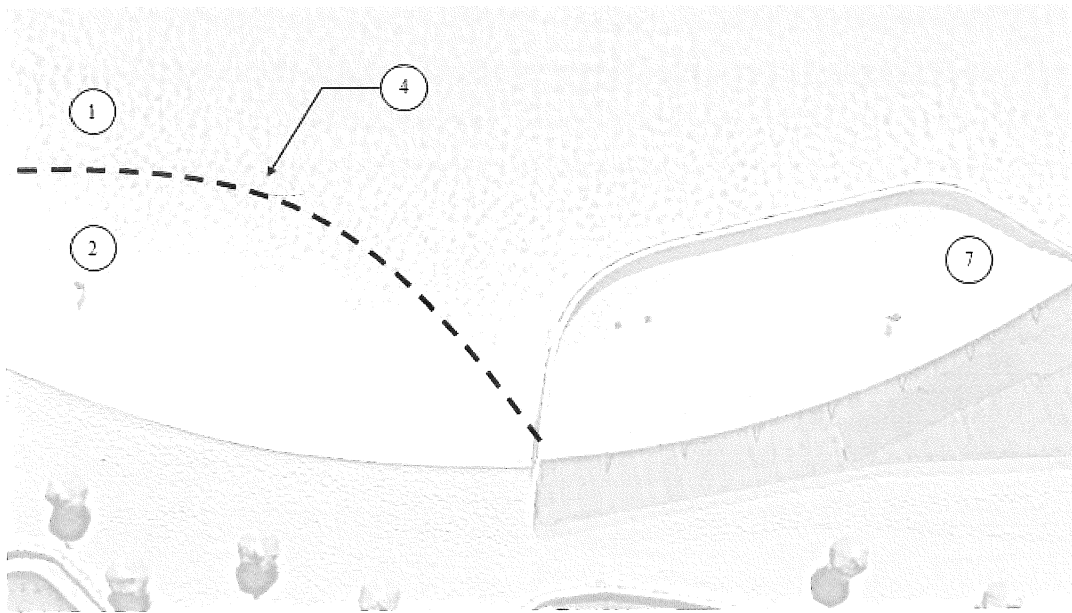
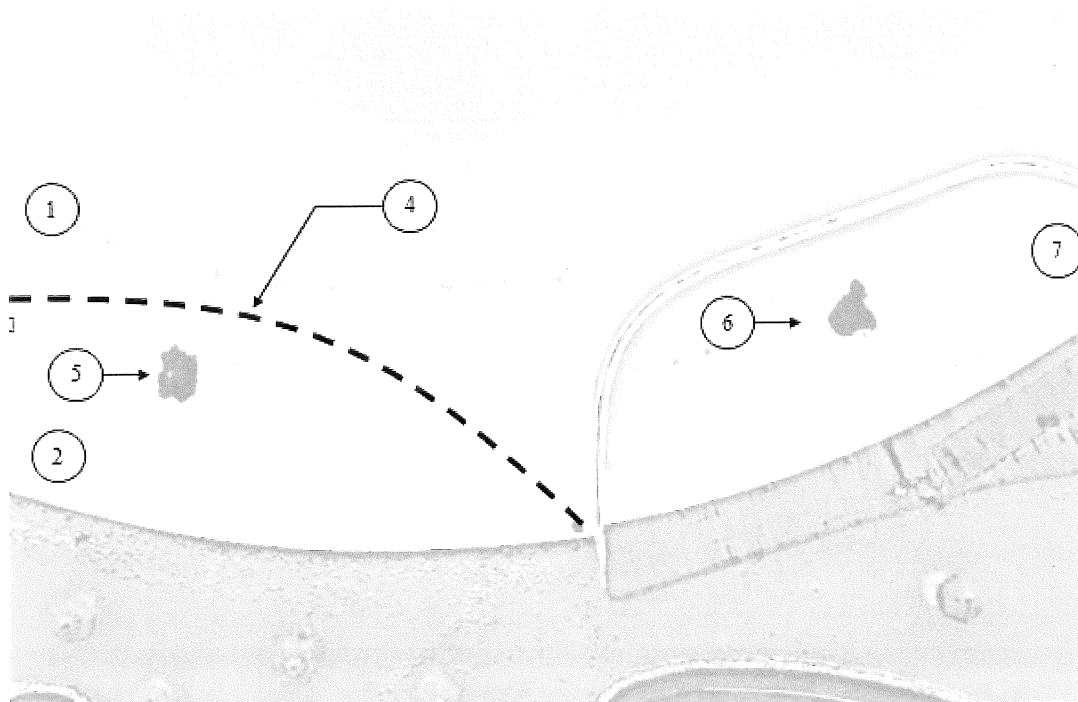


FIG. 2



2/ 8

FIG. 3

FIG. 4A ($t = 0$)FIG. 4B ($t = 5$)

3/8

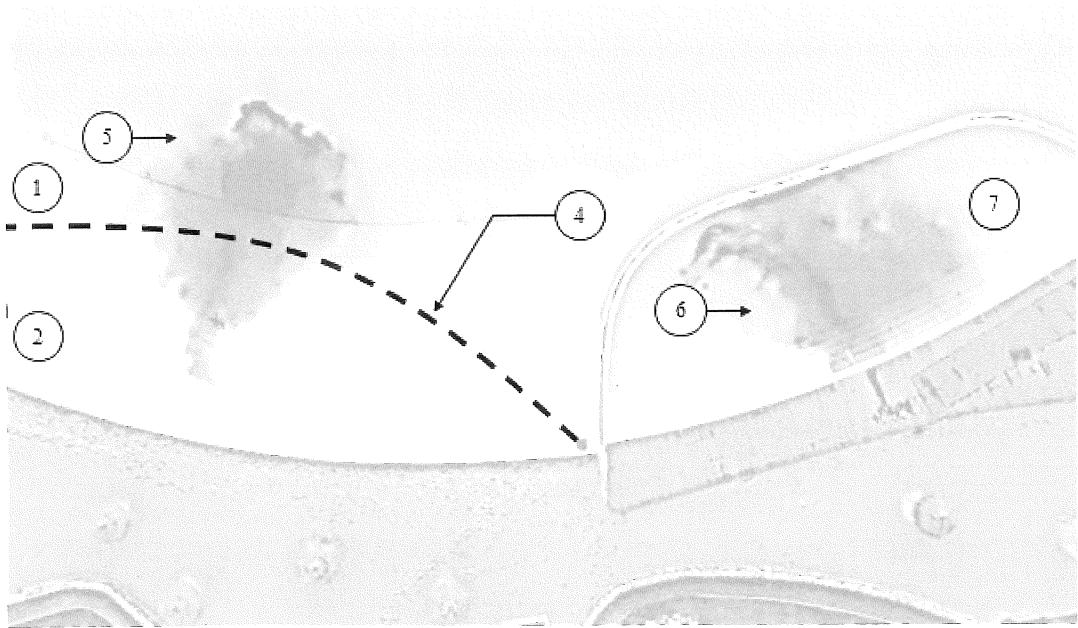
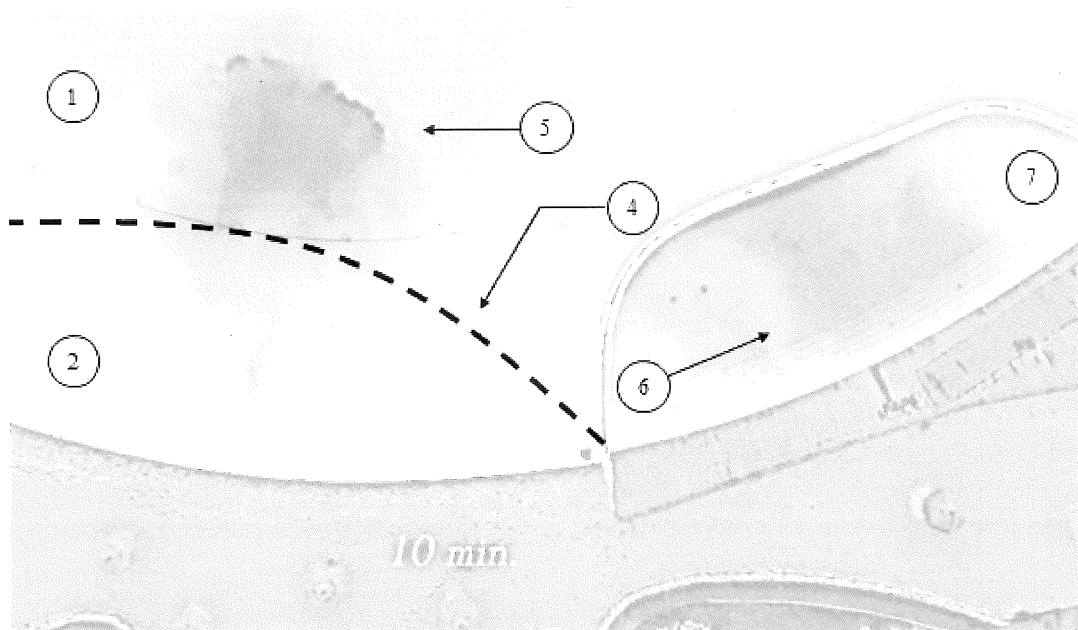


FIG. 4C (t = 10)



4/ 8

FIG. 4D (t = 16)

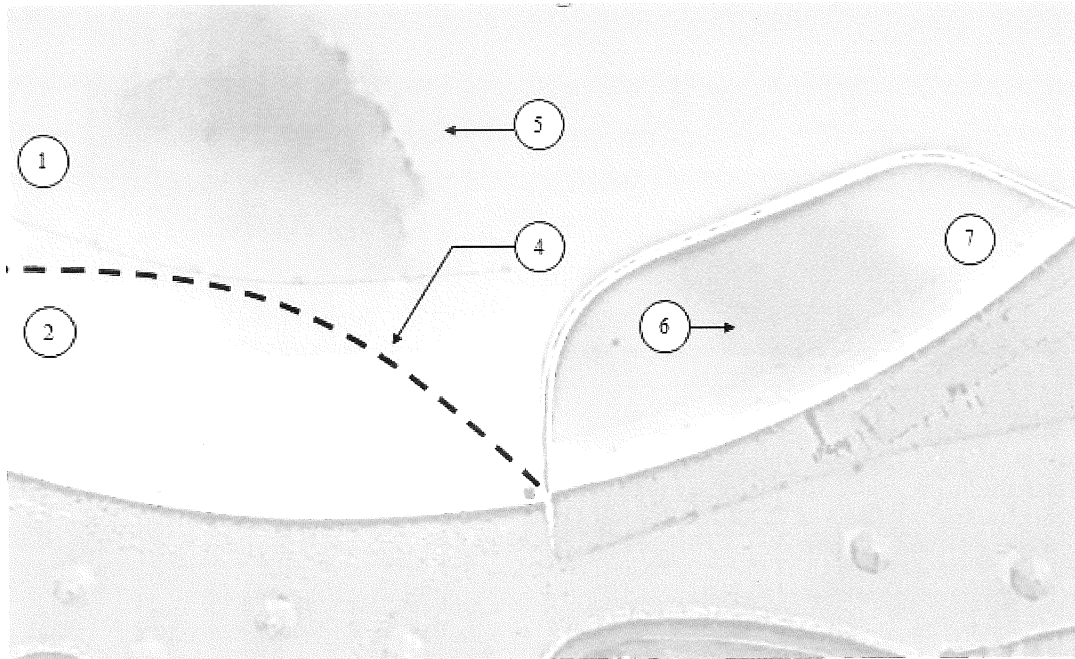
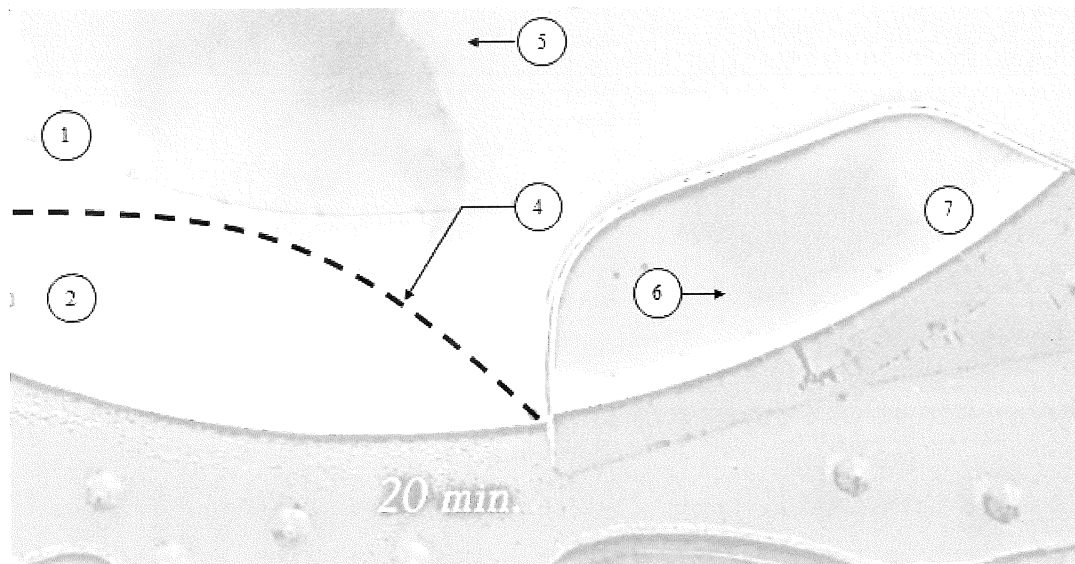


FIG. 4E (t = 20)



5/8

FIG. 4F (t = 25)

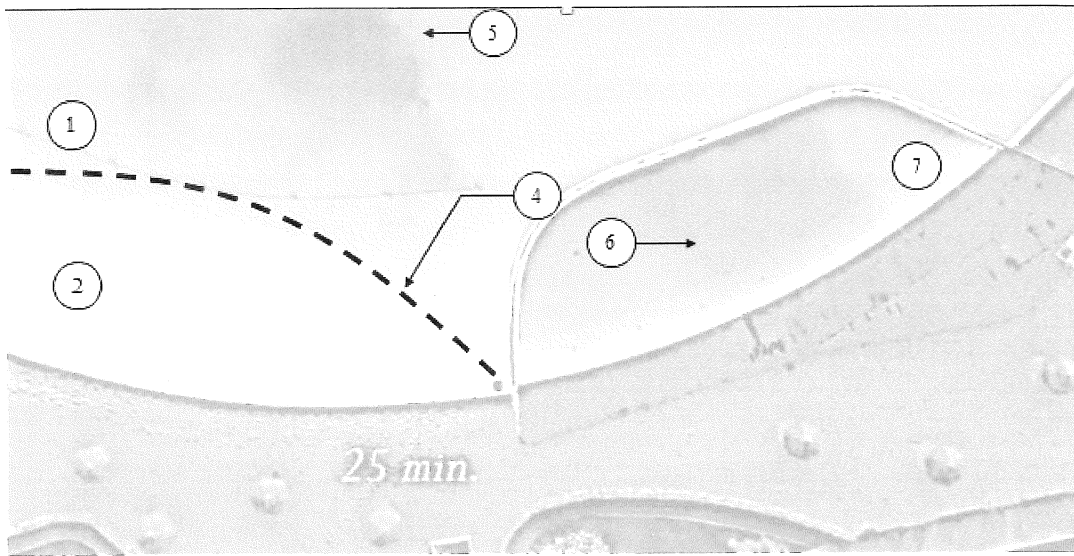
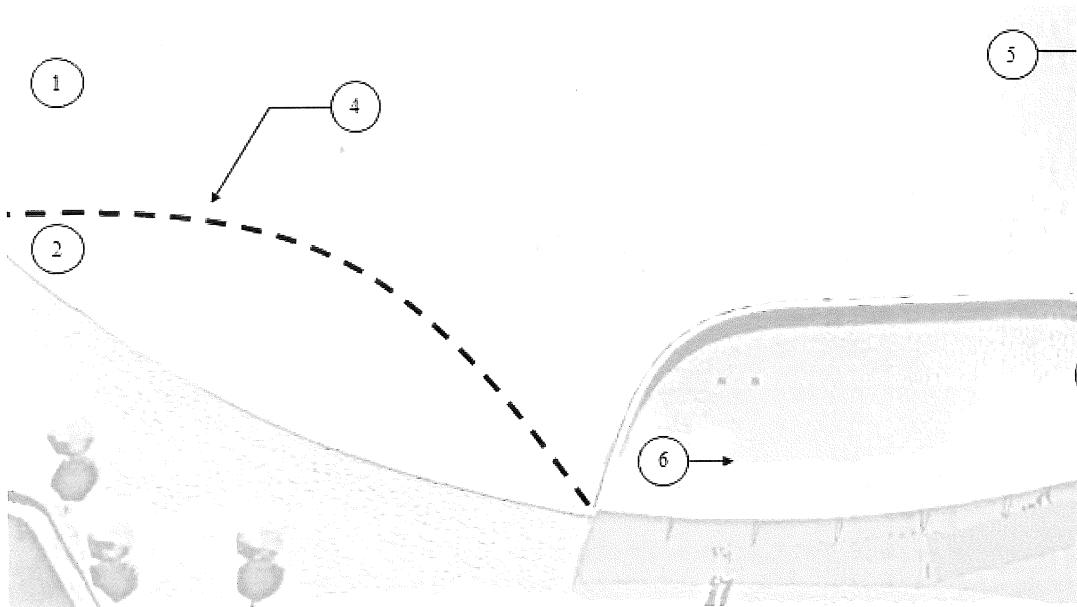
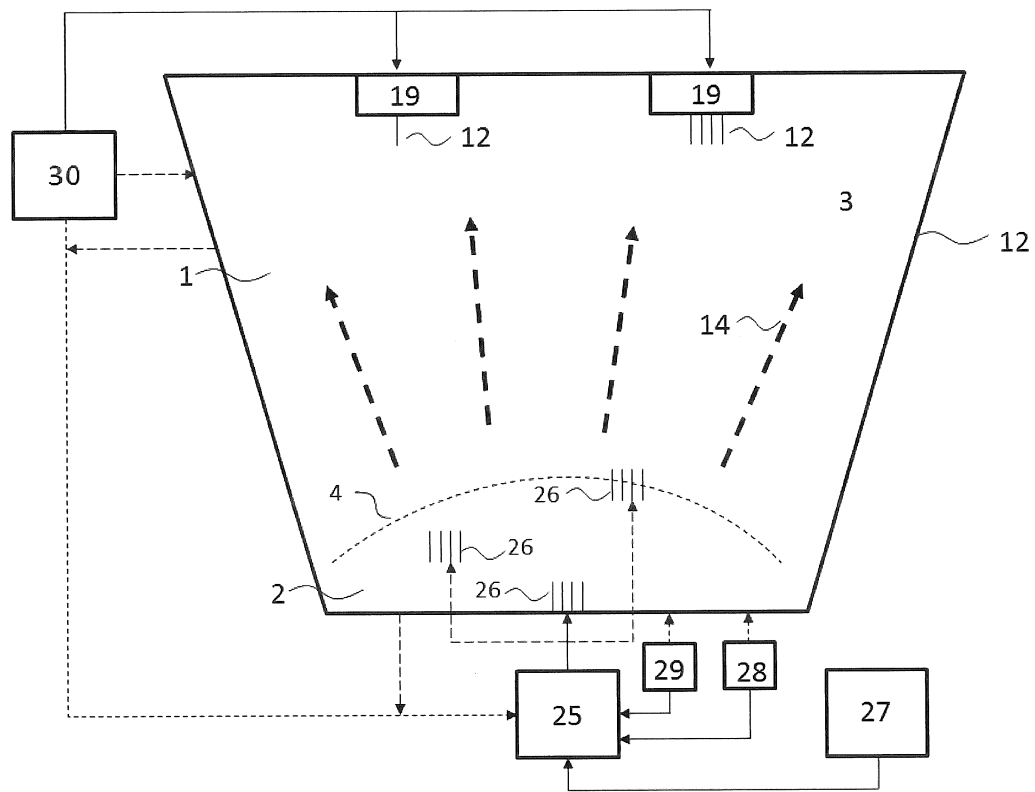


FIG. 4G (t = 60)



6/8

FIG. 5



7/ 8

FIG. 6

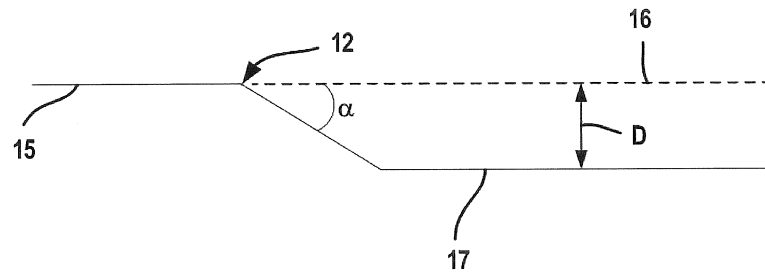


FIG. 6

FIG. 7

