



(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)



1-0031953

(51)⁷ C02F 9/00; E04H 4/12; C02F 1/00; (13) B
C02F 1/44; C02F 1/467; C02F 1/52;
C02F 1/56; C02F 1/72; C02F 1/76; C02F
1/78; C02F 103/00; C02F 103/02; C02F
103/42; E02B 15/04; E02B 15/06; E02B
15/08; E04H 4/00; B01D 21/00; B01D
21/01

(21) 1-2016-01075 (22) 04/11/2014
(86) PCT/IB2014/002991 04/11/2014 (87) WO/2015/068042 14/05/2015
(30) 61/900,308 05/11/2013 US; 14/531,395 03/11/2014 US
(45) 25/05/2022 410 (43) 25/08/2016 341A
(73) CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V. (NL)
Kaya W.F.G. (Jombi) Mensing 14, Curacao, Netherlands
(72) FISCHMANN, Fernando, Benjamin (CL).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG HỒ NỒI NHÂN TẠO VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC TRONG
HỒ NỒI NHÂN TẠO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước trong hồ nổi và hệ thống hồ nổi nhân tạo. Hồ nổi có thể được lắp đặt trong khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo để cải thiện các điều kiện mà không thích hợp để sử dụng cho mục đích giải trí. Hồ nổi có thể bao gồm hệ thống cấp hóa chất; hệ thống lọc bao gồm thiết bị hút di động và các bộ lọc; hệ thống hút vớt, và tùy ý hệ thống điều phối.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống để xử lý và tạo ra hồ nổi, hồ nổi này được tạo ra trong khối nước lớn, trong đó chất lượng nước và/hoặc các đặc tính thẩm mỹ trong hồ nổi phù hợp với các tiêu chuẩn giải trí hoặc các tiêu chuẩn nghiêm ngặt hơn khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trên toàn thế giới, có rất nhiều khối nước trong đó các điều kiện vi sinh, điều kiện lý hóa và/hoặc điều kiện thẩm mỹ của khối nước là không chấp nhận được cho mục đích giải trí, như tắm và chơi các môn thể thao dưới nước có sự tiếp xúc trực tiếp với nước. Chất lượng của nước trong các khối nước này có các nguy cơ tiềm tàng về vệ sinh và về độ an toàn với người tiếp xúc trực tiếp với nước. Ngoài ra, các điều kiện thẩm mỹ của các khối nước này có thể là không hấp dẫn, không dễ chịu, và/hoặc không lý tưởng mà có thể còn ngăn cản việc sử dụng cho mục đích giải trí. Vũng nước trong sân gôn, hồ lắng, hồ trong công viên, đập, sông, hồ, biển, vịnh biển, vịnh sông, và nơi tương tự là các ví dụ về khối nước mà có thể có các điều kiện vi sinh, điều kiện lý hóa và/hoặc điều kiện thẩm mỹ làm cho khối nước không thích hợp để sử dụng cho mục đích giải trí. Các khối nước này có thể được thấy ở giữa các thành phố đông đúc, trong các vùng nông thôn, hoặc vùng có dân số ít.

Vì dân số của thế giới tiếp tục gia tăng, đất trở nên khan hiếm với nhiều vùng đất bị chiếm hữu một cách nhanh chóng. Các vùng bờ biển hấp dẫn nhiều người do gần với biển hoặc sông. Tuy nhiên, sự phát triển nhanh chóng của các vùng này thường dẫn đến đất có thể sử dụng được dùng để ở hoặc dùng cho công nghiệp mà hạn chế cơ hội sử dụng các vùng này cho mục đích giải trí. Trong các vùng không phải bờ biển, nhiều người không tiếp cận với hoặc sống gần khối nước có các điều kiện chất lượng nước và/hoặc các điều kiện thẩm mỹ thích hợp để sử dụng cho mục đích giải trí. Trong các thành phố đông đúc có các khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo, đất có sẵn thường được dùng để ở hoặc dùng cho công nghiệp dẫn đến không còn khoảng trống trong đất liền có thể dùng để tạo ra khối nước mà có thể cải thiện chất lượng cuộc sống

của con người trong các thành phố này bằng cách tạo cơ hội cho việc chơi các môn thể thao dưới nước và sử dụng cho mục đích giải trí khác liên quan đến khối nước. Ngoài ra, khối nước nằm trong các vùng dân cư đông đúc có thể không thích hợp để sử dụng cho mục đích giải trí do mảnh vụn, sự ô nhiễm và/hoặc các điều kiện không an toàn của khối nước (như đáy nghiêng, độ trong kém, và địa hình dưới nước chưa biết).

Nhiều người trên thế giới mong muốn tiếp cận với các địa điểm có khối nước tương tự như biển nhiệt đới, trong đó chất lượng nước có độ đục thấp, độ trong suốt và độ trong cao mà tạo ra hiệu ứng nước trong như pha lê, và đáy cát trắng tạo ra dấu hiệu thẩm mỹ mà là hấp dẫn và được mong muốn. Độ trong của nước trong biển nhiệt đới hấp dẫn du khách từ khắp nơi trên thế giới. Ví dụ, trong năm 2012, các vùng trong và quanh vùng Caribê đã đón gần 25 triệu khách du lịch, lớn hơn 5,4% so với năm 2011 và dự tính rằng con số này sẽ tiếp tục gia tăng hàng năm. Trên cơ sở số lượng lớn khối nước khắp thế giới, thì cần làm biến đổi chất lượng khối nước hiện tại không có tính thẩm mỹ và kém để có thể sử dụng chúng một cách hiệu quả cho mục đích giải trí theo cách an toàn. Do đó, mong muốn làm biến đổi khối nước hoặc một phần của nó để tạo ra khối nước có chất lượng nước và chất lượng thẩm mỹ tương tự như biển nhiệt đới. Khả năng làm biến đổi khối nước như vậy sẽ tạo ra sự phát triển kinh tế của dân cư địa phương, cũng như cải thiện cách sống của phần lớn dân cư trên thế giới bằng cách đưa môi trường biển nhiệt đới hấp dẫn vào khối nước hiện có mà không thích hợp cho mục đích giải trí.

Một số nghiên cứu đã được thực hiện trên các hồ, hồ chứa và ao ở Mỹ. Ví dụ, trong số hơn 17 triệu mẫu của hồ, hồ chứa và ao được đánh giá, hơn 44% được thấy là bị suy giảm chất lượng đối với một hoặc nhiều việc sử dụng. Các khối nước này được thấy bị ảnh hưởng bởi các chất dinh dưỡng, kim loại, sự lắng bùn, tổng chất rắn hòa tan, và sự phát triển tảo quá mức trong số các tác động khác. Đã xác định rằng hơn 41% hồ ở nước Mỹ có nguy cơ cao hoặc trung bình đối với sự tiếp xúc tiềm năng với chất độc của tảo, mà có thể có khả năng tác động với phạm vi rộng lên sức khỏe con người. Các nghiên cứu này cũng đã thấy rằng hơn 140.000 khối nước mà có thể được sử dụng cho mục đích giải trí, như tắm hoặc chơi các môn thể thao dưới nước có sự tiếp xúc trực tiếp với nước, nếu chất lượng nước và/hoặc các điều kiện thẩm mỹ là thích hợp hơn. Nói chung, các khối nước này không thích hợp cho mục đích giải trí do

chất lượng nước kém và/hoặc các điều kiện thẩm mỹ không phù hợp với các tiêu chuẩn chất lượng nước giải trí hoặc chất lượng nước có tính thẩm mỹ.

Ngoài ra, nhiều khối nước hiện có, cả tự nhiên và nhân tạo, không thích hợp cho mục đích giải trí và thể thao dưới nước vì lý do an toàn liên quan đến các mối nguy hiểm vật lý, như dòng chảy mạnh, tuyến ven bờ nguy hiểm, và/hoặc các dấu hiệu đáy không xác định hoặc nguy hiểm, và gần như không một loại nào trong số chúng có các đặc tính thẩm mỹ của biển nhiệt đới. Trong các khối nước này, người tắm hoặc người tham gia vào các môn thể thao dưới nước có thể phải chịu một hoặc nhiều nguy cơ. Ví dụ, sự đuối nước có thể xảy ra nếu người tắm hoặc người tham gia vào các môn thể thao dưới nước bị cuốn theo thủy triều hoặc các loại dòng chảy khác hoặc bị vướng vào các vật cản chìm. Người tắm hoặc người tham gia vào các môn thể thao dưới nước cũng có thể bị thương bởi trượt hoặc ngã vào đá hoặc các loại mảnh vụn thông thường và/hoặc bởi vùng bờ biển hoặc vùng ven bờ khác có độ dốc mà có thể bị đánh giá sai và có nguy cơ về độ an toàn.

Đối với mục đích giải trí, khối nước thường phải phù hợp với các quy định cụ thể nghiêm ngặt để tránh sự nhiễm vi khuẩn và/hoặc ô nhiễm lý hóa mà có thể ảnh hưởng có hại đến sức khỏe của người. Điều này đặc biệt quan trọng trong các nhóm dân số cụ thể có nguy cơ mắc bệnh cao, như trẻ em và người già. Ngoài ra, các tác động của tảo cần được tính đến, vì một số bệnh ở người đã được thông báo rằng có liên quan đến các chất độc của tảo mà có thể được thấy trong khối nước. Quy định như vậy nhằm kiểm soát lượng vi sinh vật và/hoặc tính chất lý hóa của nước để tạo ra nước an toàn để sử dụng cho mục đích giải trí mà có sự tiếp xúc trực tiếp với nước.

Cũng có nhiều khối nước có chất lượng nước thích hợp cho mục đích giải trí nhưng chúng không hấp dẫn về mặt thẩm mỹ do đáy bị che phủ bởi cặn lắng, mảnh vụn, và/hoặc bùn mà tạo ra màu sẫm và không dễ chịu cho khối nước. Do đó, yêu cầu chất lượng nước cho mục đích giải trí thường bao gồm các yêu cầu hướng đến điều kiện thẩm mỹ của nước. Các yêu cầu này thường đề xuất rằng khối nước cần không chứa mảnh vụn nổi, tảo nổi, dầu, váng và chất khác mà có thể lắng đọng để tạo ra lớp lắng đọng, không chứa các chất có thể tạo ra màu, mùi, vị hoặc độ đục không mong muốn, và không chứa các chất mà tạo ra môi trường sống dưới nước không mong muốn. Các quy định yêu cầu rằng nước từ các vùng giải trí đủ trong để cho phép người sử dụng đánh giá độ sâu để có thể thấy các mối nguy hiểm dưới nước một cách dễ

dàng, và phát hiện mảnh vụn chìm hoặc các mối nguy hiểm vật lý, như đá và đáy nghiêng. Nói chung, lượng ánh sáng có thể đạt đến đáy của khối nước là yếu tố xác định độ trong của nước. Tuy nhiên, độ sâu của ánh sáng thâm nhập vào khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo có thể chịu tác động bởi thực vật và động vật lơ lửng cực nhỏ, các hạt khoáng chất lơ lửng, chất màu mà tạo ra màu, dầu và bọt, và mảnh vụn nổi và mảnh vụn lơ lửng như lá cây, rác, và các thứ khác.

Có nhiều địa điểm trên thế giới có thể có lợi từ khối nước lớn có chất lượng nước và/hoặc các điều kiện thẩm mỹ thích hợp cho mục đích giải trí và chơi các môn thể thao dưới nước. Tuy nhiên, khối nước lớn như vậy không thể được xử lý bằng các phương pháp hiện tại hoặc bằng phương pháp lọc nước bể bơi thông thường vì các lý do hiển nhiên dựa trên kích cỡ lớn của chúng, mà sẽ yêu cầu các kết cấu mới, và lượng hóa chất và năng lượng cao đáng kể. Trong nhiều trường hợp, việc làm biến đổi cấu trúc của khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo cũng cần được thực hiện để tập trung vào các điều kiện thẩm mỹ, như thay đổi đáy mà bị che phủ bởi cặn lắng, mảnh vụn, và/hoặc bùn, và điều kiện nguy hiểm, như tạo ra độ dốc an toàn cho vùng bờ biển, trong số các yêu cầu khác. Hiện nay không có các phương pháp khả thi về mặt kinh tế mà tạo ra sự thay đổi hoàn toàn chất lượng nước của các hồ lớn hoặc khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo lớn khác và/hoặc tạo ra màu hấp dẫn cho khối nước mà đã có chất lượng nước tốt nhưng có các đặc tính không có tính thẩm mỹ mà ngăn cản việc sử dụng cho mục đích giải trí. Do đó, cần có hệ thống và phương pháp có khả năng làm biến đổi khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo để tạo ra một vùng trong khối nước có chất lượng nước và/hoặc chất lượng thẩm mỹ thích hợp để sử dụng cho mục đích giải trí và chơi các môn thể thao dưới nước.

Patent Mỹ số 4087870 mô tả hệ thống bể bơi nổi bao gồm các thành được làm bằng tấm mềm dẻo, phần vành nổi, và hệ thống lọc. Bể bơi nổi này được thiết kế cho việc xử lý bể bơi thông thường và tạo ra các đặc tính hoạt động tương tự với hệ thống bể cố định, như hệ thống lọc ở giữa thông thường mà lọc toàn bộ thể tích nước của bể nổi từ 1 đến 6 lần mỗi ngày và nồng độ hóa chất cố định. Hệ thống như vậy sẽ không thích hợp để sử dụng với hồ nổi lớn, vì hệ thống này sử dụng phương pháp lọc và xử lý nước hồ bơi thông thường mà không khả thi về mặt kỹ thuật và kinh tế để áp dụng trong hồ nổi lớn.

Đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2005/0198730 mô tả hệ thống hồ bơi nổi. Các bộ phận kết cấu chính của hệ thống này được làm bằng chất dẻo được gia cường bằng sợi thủy tinh chống thấm nước mà cứng, dẫn đến chi phí vật liệu cao đáng kể và không tạo ra tính linh hoạt để chịu được chuyển động của nước và các tải trọng kết cấu liên quan đến hồ nổi lớn. Ngoài ra, hệ thống như vậy rất khó để bố trí thành các hồ nổi lớn do hạn chế về mặt kết cấu của chúng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên của giải pháp kỹ thuật đã biết, mục đích của sáng chế là đề xuất các hồ nổi và phương pháp xử lý nước trong các hồ này. Sáng chế còn đề cập đến các hồ nổi lớn được lắp đặt trong khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo.

Các kích cỡ của hồ nổi, bao gồm độ sâu và diện tích bề mặt của hồ nổi, có thể thay đổi trên cơ sở nhu cầu và các nguồn nước hiện có, cũng như diện tích bề mặt và các dấu hiệu vật lý khác của khối nước. Hồ nổi có thể có hệ thống cấp hóa chất; hệ thống lọc bao gồm thiết bị hút di động và các bộ lọc; hệ thống hút váng và cũng có thể bao gồm hệ thống điều phối. Hệ thống theo sáng chế có thể được cấu tạo để tiết kiệm chi phí đáng kể do chi phí đầu tư, mức tiêu thụ năng lượng và việc sử dụng hóa chất ít hơn so với các hệ thống thông thường. Điều này là do việc thực hiện phương pháp theo sáng chế dựa trên cơ sở các yêu cầu thực của khối nước, nhờ sự đánh giá các biến cụ thể, cả do các tiêu chuẩn thế oxy hóa khử (oxidation reduction potential – ORP) thấp hơn được yêu cầu so với việc xử lý bề bơi thông thường, và do việc sử dụng hệ thống lọc hiệu quả trên cơ sở màu sắc của đáy của các hồ nổi.

Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước trong hồ nổi được lắp đặt trong khối nước, hồ nổi này có các thành và một đáy, trong đó đáy của hồ nổi được làm bằng vật liệu mềm dẻo có môđun đàn hồi Young lên đến 20 GPa. Phương pháp xử lý này thường bao gồm việc phun chất oxy hóa vào nước trong hồ nổi để duy trì mức ORP ít nhất bằng 550 mV trong thời gian tối thiểu từ 10 đến 20 giờ trong chu kỳ 52 giờ; phun chất kết tụ vào nước trong hồ nổi trước khi độ đục của khối nước vượt quá 5 NTU; hút bằng thiết bị hút di động khi thành phần màu đen của đáy của hồ nổi vượt quá 30% trên thang màu lục lam-đỏ tươi-vàng-đen (cyan-magenta-yellow-black – CMYK), trong đó thiết bị hút di động hút một phần nước từ đáy của hồ nổi chứa chất rắn lắng;

lọc nước hút bởi thiết bị hút di động và đưa nước đã lọc trở lại hồ nổi; và cấp nước cho hồ nổi để duy trì áp suất dương ít nhất bằng 20 N/m² (20Pa) diện tích bề mặt của hồ nổi, trong đó áp suất dương được duy trì trong ít nhất 50% thời gian trong các chu kỳ 7 ngày và trong đó nước được cấp cho hồ nổi ở tỷ lệ thay thế theo phương trình sau:

$$\text{Tỷ lệ thay thế} \geq \text{Tỷ lệ bay hơi} + \text{Tỷ lệ làm sạch} + \text{Tỷ lệ rò rỉ}.$$

Sáng chế cũng đề cập đến kết cấu của hồ nổi. Hồ nổi theo sáng chế thường bao gồm đáy mềm dẻo có môđun đàn hồi Young nhỏ hơn khoảng 20 GPa; các thành có vành, trong đó vành bao gồm hệ thống nổi; hệ thống bơm để duy trì áp suất dương ít nhất bằng 20 N/m² (20Pa) diện tích bề mặt của hồ nổi, trong đó áp suất dương được duy trì trong ít nhất 50% thời gian trong các chu kỳ 7 ngày; hệ thống cấp hóa chất để phun các hóa chất như chất oxy hóa hoặc chất kết tụ vào nước trong hồ nổi, thiết bị hút di động có khả năng di chuyển dọc theo đáy mềm dẻo của hồ nổi và hút một phần nước từ đáy chứa chất rắn lắng, hệ thống lọc nổi thông dòng với thiết bị hút di động, trong đó hệ thống lọc tiếp nhận phần nước hút bởi thiết bị hút di động; ống hoàn lại để đưa nước đã lọc từ hệ thống lọc trở lại hồ nổi. Hệ thống này cũng có thể bao gồm hệ thống điều phối, trong đó hệ thống điều phối này kích hoạt việc vận hành hệ thống cấp hóa chất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hồ nổi theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 thể hiện hồ nổi theo một phương án của sáng chế khi nhìn gần hơn.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện mặt cắt ngang của hồ nổi theo sáng chế.

Fig.4A đến Fig.4C là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các kết cấu phân lớp sử dụng trong các hồ nổi theo sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hồ nổi theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hồ nổi theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hồ nổi theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị hút theo một phương án của sáng chế.

Fig.9A và Fig.9B thể hiện các phương án của hồ nổi trên Fig.1.

Fig.10A và Fig.10B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống khung kết cấu dùng cho hồ nổi trên Fig.1.

Fig.11A và Fig.11B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện phần có thể bơm phòng dùng cho hồ nổi trên Fig.1.

Fig.12A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các vị trí khác nhau của các phần có thể bơm phòng trong đáy của hồ nổi trên Fig.1.

Fig.12B và Fig.12C là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện mặt cắt ngang riêng phần của các phần có thể bơm phòng trên Fig.12A.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trong khi các phương án của sáng chế có thể được mô tả, sự cải biến, làm thích ứng, và các phương án thực hiện khác đều có thể thực hiện được. Ví dụ, sự thay thế, bổ sung hoặc cải biến có thể được tiến hành với các chi tiết minh họa trên các hình vẽ, và các phương pháp mô tả ở đây có thể được cải biến bằng cách thay thế, sắp xếp lại, hoặc bổ sung các tầng vào phương pháp mô tả. Do vậy, phần mô tả chi tiết sau không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Trong khi các hệ thống và phương pháp được mô tả theo thuật ngữ “bao gồm” các thiết bị hoặc các bước khác nhau, các hệ thống và phương pháp này cũng có thể “cơ bản gồm” hoặc “gồm” các thiết bị hoặc các bước khác nhau, trừ khi có quy định khác.

Hệ thống và phương pháp theo sáng chế

Sáng chế đề cập đến hệ thống hồ nổi và phương pháp xử lý và duy trì chất lượng nước trong hồ nổi.

Sáng chế đề cập đến hồ nổi lớn có nước trong như pha lê tương tự như biển nhiệt đới, trong đó hồ nổi lớn này thường được lắp đặt trong khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo, như biển, sông, hồ, hồ chứa, phá, đập, ao, kênh, cảng, cửa sông, suối, vịnh biển, vịnh sông, hoặc các khối nước khác. Trong khi sáng chế minh họa dưới dạng “trong” các khối nước khác nhau, người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận thấy rằng sáng chế có thể bao gồm mép mà liền kề với bờ biển hoặc bãi biển.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp xử lý hồ nổi lớn, để lợi dụng các khối nước trên thế giới mà có chất lượng nước kém và/hoặc các đặc tính thẩm mỹ kém, và giúp cải thiện chất lượng cuộc sống của con người trên thế giới. Hồ nổi theo sáng chế cho phép sử dụng để giải trí, cùng với việc chơi các môn thể thao dưới nước trong điều kiện an toàn, và có thể tạo ra tác động địa lý chưa từng có trong các thành phố trên thế

giới. Các hồ nổi theo sáng chế tạo ra dấu hiệu thẩm mỹ mà có thể được tạo ra một cách kinh tế với các phương pháp hiện nay, gây tác động lớn trong việc sử dụng các khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo mà trước đó không được xem là hữu dụng.

Kích thước của hồ nổi, bao gồm độ sâu và diện tích bề mặt của hồ nổi, có thể thay đổi trên cơ sở nhu cầu và nguồn nước hiện có, cũng như diện tích bề mặt và dấu hiệu vật lý khác của khối nước, như vật cản dưới nước, độ sâu, và yếu tố tương tự, trong đó hồ nổi được xây dựng. Ví dụ, theo một số phương án, hồ nổi có thể có diện tích bề mặt ít nhất 5.000 m², hoặc ít nhất 10.000 m², hoặc ít nhất 20.000 m².

Một phương án về phương pháp xử lý đề cập đến việc xử lý các hồ nổi lớn được lắp đặt trong khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo. Khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo như vậy có thể có chất lượng nước mà không phù hợp với yêu cầu vệ sinh và/hoặc yêu cầu thẩm mỹ cho mục đích giải trí, hoặc với các yêu cầu nghiêm ngặt hơn. Hệ thống hồ nổi thiết kế đặc biệt được đề xuất, cho phép áp dụng phương pháp theo sáng chế.

Theo các phương án, hồ nổi có thể được lắp đặt trong các khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo. Fig.1 và Fig.2 thể hiện hồ nổi theo một phương án ví dụ được lắp đặt trong đường nước tự nhiên. Hồ nổi có thể, ví dụ, tạo ra dấu hiệu nước giải trí trong thành phố hoặc thành phố tự trị khác trong vùng mà mặt khác không có chất lượng nước và/hoặc các điều kiện thẩm mỹ thích hợp để sử dụng cho mục đích giải trí. Hồ nổi có thể được lắp đặt để cải thiện các điều kiện của nước mà không thích hợp để sử dụng cho mục đích giải trí do ô nhiễm hóa học hoặc sinh học, mối quan tâm về độ an toàn hoặc các lý do thẩm mỹ.

Hồ nổi có thể được xây dựng để tạo ra tính nổi và thích ứng với sự thay đổi mức nước của khối nước bao quanh. Ví dụ, hệ thống hồ nổi có thể được thiết kế để có thể nổi với sự thay đổi mức nước của khối nước bao quanh. Trong trường hợp như vậy, khi mức nước của khối nước bao quanh hạ xuống (ví dụ, với thủy triều thấp), toàn bộ hệ thống hồ nổi có thể được hạ xuống theo bề mặt của khối nước tự nhiên. Mặt khác, khi mức nước của khối nước bao quanh dâng lên, hồ nổi có thể dâng lên cùng với nó. Điều này là vì hệ thống nổi của hệ thống hồ nổi tạo tính nổi cho hồ nổi và có thể duy trì bề mặt của hồ nổi ở hoặc gần mức của bề mặt khối nước bao quanh. Theo các phương án khác, ít nhất phần nào đó của đáy của hồ nổi có thể tiếp xúc với đáy

của khối nước bao quanh ở mức nước thấp, hoặc có thể tiếp xúc với đáy ở tất cả các thời điểm.

Sự thay đổi mức nước và chuyển động của nước trong hồ nổi và khối nước bao quanh do thủy triều, dòng, và sóng tự nhiên gây ra bởi gió và hiện tượng khác có thể làm thay đổi áp suất tác động hoặc tải trên đáy của hồ nổi. Độ ổn định kết cấu của hồ nổi có thể được tính đến trong việc thiết kế kết cấu, ví dụ, để chịu được tải tạo ra khi kết cấu được cố định theo phương thẳng đứng ở một vị trí so với đáy của khối nước bao quanh. Kết cấu có thể được thiết kế để thích ứng với các tải như vậy bằng cách tạo ra đáy mềm nhưng ổn định mà có thể dao động hoặc di chuyển theo chuyển động của khối nước bao quanh. Ngoài ra, kết cấu có thể bao gồm hệ thống neo mà tạo ra sự đỡ theo phương thẳng đứng và/hoặc nằm ngang với hệ thống hồ nổi để chịu được các lực dưới nước.

Theo phương án thể hiện trên Fig.3, hồ nổi 1 có thể bao gồm đáy mềm dẻo 2 và các thành 3. Đáy 2 và các thành 3 có thể có lớp lót 200 làm bằng vật liệu không thấm mà có thể duy trì khối nước bên trong hồ nổi và ngăn cách nước ở bên trong hồ nổi với khối nước nhân tạo hoặc tự nhiên bao quanh. Ví dụ về vật liệu thích hợp để sử dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, cao su, chất dẻo, teflon, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng cao, polypropylen, nylon, polystyren, polycacbonat, polyetylen terephtalat, sợi, tấm sợi, gỗ, polyamit, màng polyvinyl clorua (PVC), vải, vải composit, màng địa, acrylic, trong số các vật liệu khác, và các hỗn hợp của chúng. Lớp lót 202 của đáy 2 có thể liên với lớp lót 203 của các thành 3. Theo một phương án khác, lớp lót 202 của đáy 2 được làm bằng các vật liệu khác với lớp lót 203 của các thành 3.

Theo một phương án, đáy 2 và/hoặc các thành 3 bao gồm nhiều lớp, trong đó các lớp như vậy có thể được làm bằng vật liệu giống nhau hoặc khác nhau, và có thể thay đổi độ thấm của chúng. Các lớp bổ sung có thể được bố trí để giúp tránh rò rỉ nước từ hồ nổi vào khối nước bao quanh. Để giảm tổn hao nước từ hồ nổi vào khối nước bao quanh, hệ thống thu gom hoặc thoát có thể được bố trí giữa các lớp khác nhau của đáy. Ngoài ra, các kết cấu khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra mức hoặc độ cứng nhất định cho đáy và/hoặc các thành của hồ nổi. Đáy 2 có mức độ mềm dẻo nhất định có thể tốt hơn để chống thùng, vỡ và hư hại khác với hồ nổi 1.

Môđun Young hoặc môđun đàn hồi của vật liệu là số đo độ đàn hồi của vật liệu. Chỉ số cao hơn biểu thị vật liệu cứng hơn và chỉ số thấp hơn biểu thị vật liệu đàn hồi hơn. Để tạo ra đáy mềm dẻo, môđun Young của các vật liệu hoặc các thành phần sử dụng trong đáy 2 thường không lớn hơn khoảng 100 GPa, khoảng 50 GPa, khoảng 20 GPa hoặc khoảng 15 GPa hoặc 10 GPa, cho phép bộ phận đáy có độ mềm dẻo và đưa nó trở lại trạng thái tự nhiên thay vì biến dạng đáng kể hoặc vỡ do tải tác dụng lên vật liệu bởi nước bao quanh, nước trong hồ nổi hoặc áp suất thu được từ, ví dụ, hoạt động của thiết bị hút di động.

Theo các phương án, lớp lót 200 được làm bằng các thành phần mềm dẻo có môđun Young lên đến khoảng 20 GPa. Theo một phương án, lớp lót 200 được làm bằng các thành phần mềm dẻo có môđun Young lên đến khoảng 10 GPa. Theo một phương án khác, lớp lót 200 được làm bằng các thành phần mềm dẻo có môđun Young nằm trong khoảng từ 0,01 đến 20 GPa. Theo một phương án khác, lớp lót 200 được làm bằng các thành phần mềm dẻo có môđun Young nằm trong khoảng từ 0,01 đến 15 GPa. Theo một phương án khác nữa, lớp lót 200 được làm bằng các thành phần mềm dẻo có môđun Young nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10 GPa. Các phần khác nhau của lớp lót 200 (ví dụ, lớp lót đáy 202 hoặc lớp lót thành 203) có thể được tạo ra bởi các thành phần khác nhau.

Đáy mềm dẻo 2 tạo ra nhiều lợi ích cho hồ nổi 1. Ví dụ, đáy mềm dẻo 2 tạo ra tùy chọn chi phí thấp đối với kết cấu hồ nổi, có thể chịu áp suất mà không bị thủng hoặc hư hại, dễ dàng lắp đặt và có thể thích ứng với chuyển động của nước bên trong và bên ngoài hồ nổi. Mặt khác, đáy cứng hoàn toàn sẽ rất đắt, khó lắp đặt, và dễ dàng bị hư hại do tải lớn tạo ra bởi khối nước bao quanh. Bằng cách sử dụng đáy cứng hoàn toàn, tải tạo ra bởi nước bao quanh có thể làm cho vật liệu trở nên lỏng, kết cấu bị vỡ, và nước chứa trong hồ nổi bị nhiễm bẩn và trộn với nước bao quanh, do đó không đạt được chất lượng nước và/hoặc các điều kiện thẩm mỹ cần thiết cho mục đích giải trí.

Đáy 2 của hồ nổi 1 có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu và hình dạng. Theo các phương án, hồ nổi 1 có thể có đáy 2 có một hoặc nhiều lớp. Như được thể hiện trên Fig.4A-Fig.4C, đáy 2 có thể có kết cấu phân lớp. Theo một phương án thể hiện trên Fig.4A, kết cấu phân lớp của đáy 2 có thể bao gồm một lớp. Theo một phương án khác được thể hiện trên Fig.4B, kết cấu phân lớp của đáy 2 có thể bao gồm hai lớp. Theo

một phương án khác thể hiện trên Fig.4C, kết cấu phân lớp của đáy 2 có thể bao gồm nhiều lớp.

Các lớp khác nhau có thể được kết hợp để tạo cho đáy 2 có các đặc tính khác nhau, như tính bền, tính chống thấm, độ ổn định, và độ cứng và/hoặc độ mềm dẻo. Theo một phương án, đáy 2 và các thành 3 được làm bằng vật liệu giống nhau hoặc khác nhau. Theo cách khác, đáy 2 có thể được làm bằng các vật liệu khác với các thành 3, hoặc có thể có kết cấu phân lớp khác nhau. Môđun Young của vật liệu đáy được sử dụng để đề cập đến đáy nói chung mà có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu khác nhau theo các dạng khác nhau.

Theo các phương án, đáy 2 bao gồm các thành phần hoặc vật liệu như cao su, chất dẻo, Teflon, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng cao, polypropylen, nylon, polystyren, polycarbonat, polyetylen terephthalat, sợi, tấm sợi, gỗ, polyamit, màng PVC, vải, acrylic, trong số các vật liệu khác, và hỗn hợp của chúng mà có khả năng tạo ra đáy mềm dẻo có tổng môđun Young lên đến 20 GPa. Theo nhiều phương án, mỗi trong số các lớp của đáy 2 độc lập có môđun Young tối đa 20 GPa.

Theo một phương án ví dụ, đáy 2 và các thành 3 bao gồm lớp vải, ví dụ, vải composit, như vải chống thấm nước Hipora® mà bao gồm vải nylon có phủ polyuretan có tính chất chống thấm. Vải có thể được may và gắn kín để tạo ra đáy 2 và các thành 3 của hồ nổi 1, tạo ra kết cấu mà có thể chứa nước trong hồ nổi 1 ngăn cách khỏi nước bao quanh, và bảo vệ nước của hồ nổi khỏi sự xâm nhập của nước bao quanh.

Theo một phương án ví dụ khác, đáy 2 và các thành 3 bao gồm một lớp polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng (linear low-density polyethylene - LLDPE). Ví dụ, đáy 2 và các thành 3 có thể bao gồm màng địa LLDPE mà có thể được làm nóng chảy bằng nhiệt, hàn hoặc gắn keo cùng với chất bịt kín thích hợp để tiếp xúc lâu dài với nước. Theo một phương án ví dụ khác, đáy 2 và các thành 3 bao gồm một lớp vật liệu PVC có độ bền cao. Các vật liệu thích hợp khác bao gồm vải địa, vật liệu PVC, vật liệu elastome hoặc polyme phun hoặc dưới dạng composit địa bitumen nhiều lớp. Chiều dày của lớp lót có thể là chiều dày thích hợp bất kỳ theo mục đích và có thể được điều chỉnh để đáp ứng yêu cầu của hồ nổi 1, ví dụ, tính bền, tính chống thấm, độ ổn định, và độ cứng/độ mềm dẻo. Chiều dày của lớp lót có thể là, ví dụ, khoảng 0,4 mm, 0,5 mm, 0,75 mm, 1 mm, hoặc dày hơn. Lớp lót có thể được kẻ đến dưới dạng một lớp trong kết cấu phân lớp, như kết cấu nhiều lớp trên Fig.4C. Các chất bịt kín

thích hợp để liên kết các phần của đáy 2 với nhau hoặc với các thành 2 là băng butyl, là băng dính bịt kín chống thấm nước, tự dính, nhiều lớp và mềm dẻo có khả năng dính vào chất dẻo. Các vật liệu chống thấm nước và phương pháp bịt kín, như làm nóng chảy bằng nhiệt, hàn hoặc gắn keo, cũng cho phép tạo ra kết cấu mà có thể ngăn cách nước trong hồ nổi 1 với nước bao quanh.

Đáy cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều khung kết cấu. Khung kết cấu có thể được chế tạo để thích ứng với dạng môđun của hệ thống hồ nổi. Như có thể được thấy trên Fig.10A, hồ nổi 1 có thể bao gồm một hoặc nhiều khung kết cấu 15 bố trí ở đáy của hồ nổi 1. Khung kết cấu có thể được chế tạo để được bố trí bên dưới hoặc trên đỉnh của kết cấu phân lớp của đáy 2, hoặc giữa các lớp. Tuy nhiên, tốt hơn nếu khung kết cấu được bố trí bên dưới đáy để tạo ra kết cấu mà không ảnh hưởng đến tính chống thấm của hồ nổi. Khung kết cấu 15 có thể được nối cùng nhau theo dạng dựa trên hình dạng của đáy của hồ nổi 1 để tạo ra độ ổn định bổ sung cho đáy. Trên Fig.10B, một phương án về hồ nổi 1 được thể hiện, bao gồm đáy 2 với khung kết cấu 15, các thành 3, và các hệ thống nổi 5. Theo ít nhất một số phương án, khung kết cấu 15 cũng có thể được bố trí trong các thành 3 của hồ nổi 1, để tạo ra độ ổn định hơn và duy trì hình dạng của hồ nổi 1. Khung kết cấu 15 có thể được nối với vành 4 và/hoặc hệ thống nổi 5.

Khung kết cấu 15 có thể được làm bằng vật liệu cứng hoặc vật liệu mềm dẻo. Vật liệu có thể được chọn để thích hợp cho điều kiện dưới nước vì khung kết cấu sẽ thường được bố trí dưới nước. Các khung, ống, hoặc thép hình cứng để tạo ra khung kết cấu cứng có thể được làm bằng vật liệu thích hợp bất kỳ. ví dụ về vật liệu cứng bao gồm kim loại, như thép hoặc nhôm, chất dẻo, gỗ, và bê tông, trong số các vật liệu khác. Các khung, ống, ống mềm hoặc thép hình mềm dẻo để tạo ra khung kết cấu mềm dẻo có thể được làm bằng vật liệu bất kỳ thích hợp để tạo ra khung mềm dẻo. Ví dụ về vật liệu mềm dẻo bao gồm chất dẻo, cao su, vải, và nylon, trong số các vật liệu khác.

Khung kết cấu 15 có thể được làm từ bộ phận khung 150 mà có thể được nối với nhau bằng cách sử dụng các cơ cấu nối 151. Các cơ cấu nối 151 và vật liệu của cơ cấu nối có thể được chọn trên cơ sở hình dạng thiết kế và vật liệu của các bộ phận khung 150. Các cơ cấu nối khung 151 có thể là vật liệu mềm dẻo hoặc vật liệu cứng. Các cơ cấu nối khung 151 thích hợp bao gồm các vòng, hệ thống nối cơ học như hàn,

tầm, vít, dây, trong số các loại khác. Các cơ cấu nổi 151 có thể còn được dùng để nối các bộ phận khung 150 với phần còn lại của kết cấu hồ nổi 1.

Theo các phương án, các thành 3 có thể còn bao gồm vành 4, như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.5-Fig.7. Vành 4 có thể bao gồm bộ phận khung kết cấu 150 và có thể được che phủ ít nhất một phần bởi lớp lót 200. Vành 4 của hồ nổi 1 có thể bao gồm hệ thống nổi 5 (thể hiện trên Fig.3 và Fig.5-Fig.7). Hệ thống nổi 5 tạo ra tính nổi và cho phép duy trì mức nước trong hồ nổi 1 mà tạo ra áp suất dương trong hồ nổi 1. Hệ thống nổi 5 có thể cũng tạo ra độ ổn định cho chu vi của hồ nổi 1 và có thể giúp hồ nổi 1 duy trì hình dạng bề mặt của nó. Hệ thống nổi 5 có thể bao gồm các chi tiết nổi phân bố dọc theo chu vi của hồ nổi 1, hoặc chi tiết nổi liên tục bao quanh chu vi của hồ nổi 1. Hệ thống nổi 5 có thể được gắn với lớp lót 200, và/hoặc có thể được che phủ ít nhất một phần bởi lớp lót 200, như được thể hiện trên Fig.5-Fig.7. Hệ thống nổi 5 có thể còn được gắn với khung kết cấu 15.

Hệ thống nổi 5 dọc theo vành 4 hoặc các thành 3 của hồ nổi 1 có thể chứa các vật liệu và thành phần nổi khác nhau, như hệ polyuretan; hệ polystyren, như polystyren ép đùn và polystyren hạt giãn nở; hệ polyetylen; hệ thống nạp không khí, như khoang không khí, túi không khí bằng cao su, hoặc túi không khí bằng vinyl; và các hệ được tạo ra bởi các vật liệu thích hợp khác như chất dẻo, bọt, cao su, vinyl, nhựa, bê tông, nhôm, và các loại gỗ khác nhau, trong số các yếu tố khác. Ví dụ về các vật liệu nổi có bán trên thị trường là Royalex® (vật liệu composit bao gồm lớp ngoài bằng vinyl và chất dẻo acrylonit butadien styren (acrylonitrile butadiene styrene - ABS) cứng và lớp trong bằng bọt ABS, Styrofoam, và bọt polyetylen ô kín ép đùn tính năng cao như Ethafoam™.

Kích cỡ và loại chi tiết nổi có thể được quyết định trên cơ sở thể tích của hồ nổi 1, và lượng nước chứa trong hồ nổi 1, và tính nổi mong muốn được tạo ra bởi các chi tiết nổi. Ví dụ, hệ thống nổi 5 có thể được định kích cỡ để tạo ra tính nổi đủ cho hồ nổi 1 để hồ nổi 1 vẫn nổi (tức là, không tiếp xúc với đáy của khối nước bao quanh) cho dù với áp suất bên trong cao. Theo cách khác, hệ thống nổi 5 và độ sâu của hồ nổi 1 có thể được thiết kế sao cho ít nhất một phần nào đó của đáy của hồ nổi 1 tiếp xúc với đáy của khối nước bao quanh.

Theo một phương án, các dấu hiệu bổ sung có thể được bổ sung vào hồ nổi 1. Ví dụ, vành 4 của hồ nổi 1 có thể được chế tạo để bao gồm bãi cát, đường đi bộ, lối

dạo, cầu phao, lan can, hệ thống lối vào nghiêng và/hoặc một số công trình tiện ích khác. Các dấu hiệu bổ sung cũng có thể được gắn tùy ý với chu vi bên ngoài hoặc chu vi bên trong của hồ nổi 1, như bến nổi, mà có thể là các kết cấu dạng môđun hoặc kết cấu cố định, sàn nổi, cầu phao và kết cấu khác.

Hồ nổi 1 có thể được neo hoặc cố định tại chỗ trong khối nước bao quanh. Ví dụ, hồ nổi 1 có thể được neo với đáy của khối nước bao quanh, và/hoặc có thể được cố định hoặc gắn với bờ của khối nước bao quanh. Hồ nổi 1 có thể bao gồm nhiều điểm neo 210 từ đó hồ nổi có thể được cột bằng dây 220 với các điểm neo hoặc các neo tương ứng trên đáy hoặc dọc theo bờ của nước bao quanh, thể hiện trên Fig.3. Số lượng và vị trí của các điểm neo 210 có thể được thiết kế trên cơ sở kích cỡ của hồ nổi 1, và quy mô và điều kiện (ví dụ, điều kiện thời tiết thông thường, thủy triều, và dòng chảy) của nước bao quanh. Các điểm neo 210 có thể được gia cố và có thể chứa các vật liệu thích hợp bất kỳ, ví dụ, chất dẻo, kim loại, bê tông và hỗn hợp của chúng. Theo một phương án, các dây buộc 220 nối hồ nổi 1 với các neo có thể điều chỉnh được và/hoặc kéo dài được. Điều này sẽ cho phép độ mềm dẻo gia tăng phụ thuộc vào nhu cầu. Ví dụ, nếu các dòng chảy hoặc sóng gia tăng được thấy trong khối nước bao quanh, chiều dài của dây buộc có thể được gia tăng (hoặc giảm), thao tác một cách thủ công hoặc tự động, để ngăn các lực thu được khỏi tác động lên vật liệu của hồ nổi.

Theo một phương án, hồ nổi 1 được thiết kế và cấu tạo để được gắn với đất liền dọc theo một phần của vành 4 của hồ nổi 1. Như có thể được thấy trên Fig.9A, hồ nổi 1 có thể được neo với đất liền một cách trực tiếp hoặc bởi hệ thống sàn 10 cho phép người đi từ đất liền đến hệ thống hồ nổi một cách thích hợp và an toàn. Theo một phương án khác, như được thể hiện trên Fig.9B, hồ nổi 1 được ngăn cách với đất liền và nằm cách khỏi bờ của khối nước bao quanh. Hồ nổi 1 có thể được nối với đất liền bởi hệ thống sàn/cầu 11 cho phép người đi từ đất liền đến hệ thống hồ nổi một cách thích hợp và an toàn. Theo một phương án khác, hệ thống hồ nổi không được nối với đất liền và có thể được tiếp cận qua khối nước bao quanh tự nhiên hoặc nhân tạo.

Theo một phương án, áp suất dương được tạo ra trong hồ nổi 1. áp suất dương bên trong hồ nổi có thể được sử dụng để đảm bảo rằng nước chứa trong hồ nổi 1 sẽ không bị nhiễm bẩn bởi nước bao quanh trong trường hợp đáy 2 hoặc các thành 3 bị thủng hoặc hư hại, và giúp duy trì hình dạng của hồ nổi 1. áp suất dương bên trong hồ sẽ cho phép nước từ bên trong hồ nổi 1 đi vào khối nước bao quanh, và do đó nước

trong hồ nổi 1 sẽ không bị nhiễm bẩn. Để duy trì áp suất dương trong trường hợp đáy 2 hoặc các thành 3 của hồ nổi 1 bị hư hại, nước có thể được bổ sung vào hồ nổi 1 theo tỷ lệ mà duy trì áp suất dương trong hồ nổi 1.

Theo một phương án, áp suất dương có thể được duy trì trong hồ nổi 1 bằng cách duy trì bề mặt 6 của nước trong hồ nổi 1 bên trên mức nước 100 của khối nước bao quanh, tức là bằng cách nạp tràn hồ nổi 1 một chút. Khi có sự nạp tràn như vậy, hồ nổi 1 sẽ có được hình dạng và thể tích bình thường của nó. Tuy nhiên, vì các thành 3 và đáy 2 của hồ nổi 1 được làm bằng các vật liệu mềm dẻo, nên các vật liệu này sẽ bị uốn cong do trọng lượng của nước khi hồ nổi 1 được nạp tràn. Sự uốn cong của vật liệu sẽ làm cho mức nước thực trong hồ nổi 1 trở nên giống hoặc bằng mức nước bao quanh, trong khi vẫn duy trì áp suất dương mong muốn.

Mặc dù trên thực tế thì mức nước sẽ gần bằng mức nước bao quanh, nhưng sự gia tăng mức nước theo lý thuyết có thể được sử dụng để tính thể tích nước bổ sung cần thiết để tạo ra áp suất dương mong muốn. Ví dụ, nếu mong muốn mức nước trong hồ nổi cao hơn 2 mm so với mức nước của nước bao quanh, thể tích mức nước cao hơn này có thể được tính bằng cách nhân diện tích bề mặt nước với chiều cao của mức nước cao hơn này. Tuy nhiên, trên thực tế do độ mềm dẻo của các thành 3 của hồ nổi 1, tức là, kết cấu ngăn cách thể tích của hồ nổi với nước bao quanh, khi thể tích mức cao hơn được bổ sung, các thành 3 của hồ nổi 1 giãn ra, và mức nước thực trong hồ nổi trở nên giống hoặc bằng mức nước bao quanh.

Theo một phương án ưu tiên, áp suất dương cần ít nhất khoảng 20 N/m² (20Pa) trên mặt trong của hồ nổi để ngăn không cho nước từ nước bao quanh đi vào hồ nổi 1 trong trường hợp bị thủng hoặc hư hại khác. Theo các phương án khác, áp suất dương ít nhất khoảng 10 N/m² (10Pa), khoảng 15 N/m² (15Pa), khoảng 18 N/m² (18Pa), khoảng 25 N/m² (25Pa), hoặc khoảng 30 N/m² (30Pa). áp suất dương ít nhất 20 N/m² (20Pa) là tương đương với việc duy trì bề mặt 6 của nước trong hồ nổi 1 ít nhất cao hơn bề mặt 100 của nước bao quanh khoảng 2 mm, tạo ra thể tích nước cao hơn mức nước bao quanh. Như nêu trên, sự tăng mức nước là theo lý thuyết và trên thực tế các thành 3 và đáy 2 của hồ nổi 1 uốn cong để thích ứng với thể tích nước bổ sung, và mức nước của hồ nổi 1 và khối nước bao quanh trở nên ngang bằng. Do đó, áp suất dương như vậy cũng có thể được dựa trên cơ sở thể tích nước bổ sung mà vượt quá thể tích nước ban đầu của hồ nổi 1 ở trạng thái tự nhiên của nó (không bị uốn).

Áp suất dương có thể được duy trì trong hồ nổi 1 bằng cách bơm nước vào hồ khi cần để duy trì áp suất mong muốn bởi hệ thống bơm. Ví dụ, áp suất dương có thể được duy trì bằng cách bơm nước trong thời gian không nhỏ hơn 50% thời gian trong chu kỳ 7 ngày. Tốt hơn nếu áp suất dương được duy trì liên tục trong hồ nổi. áp suất bên trong cao hơn trong hồ nổi 1 được cân bằng bởi tính nổi được tạo ra bởi hệ thống nổi 5. Theo một phương án, kích cỡ của hệ thống nổi 5 và tính nổi tạo ra bởi vật liệu nổi được cấu tạo để tương ứng với tải tạo ra bởi áp suất dương gây ra bởi thể tích nước bổ sung và bởi người sử dụng và thiết bị nằm trên hồ nổi 1 hoặc chu vi của nó. Kích cỡ và hình dạng của hệ thống nổi 5 có thể được điều chỉnh (bằng cách bổ sung hoặc loại bỏ vật liệu có tính nổi) nhằm thay đổi tính nổi của nó để tính đến các tải thu được.

Theo một phương án, hồ nổi 1 có thể bao gồm hệ thống điều phối, trong đó hệ thống điều phối có thể tiếp nhận thông tin về chất lượng nước và các thông số lý hóa, xử lý thông tin và kích hoạt các quy trình để duy trì các thông số chất lượng nước và các thông số lý hóa khác trong giới hạn định trước. Hồ nổi có thể bao gồm hệ thống điều phối để duy trì chất lượng của nước và các thông số lý hóa khác trong hồ nổi trong khoảng định trước. Hệ thống điều phối cho phép kích hoạt việc vận hành các quy trình khác nhau, mà có thể được thực hiện một cách tự động bằng hệ thống điều phối và các bộ phận điều chỉnh tiếp nhận thông tin, hoặc thực hiện một cách thủ công bằng cách đưa vào và/hoặc xử lý thông tin một cách thủ công.

Theo các phương án tùy ý, hệ thống điều phối bao gồm các cảm biến bố trí trong và quanh hồ nổi. Thông tin từ các cảm biến có thể được nhập, một cách thủ công hoặc tự động, vào máy tính mà xử lý thông tin. Bộ phận phối hợp có thể chỉ đưa ra các lệnh cần được người thực hiện, hoặc có thể ra lệnh hành động chính xác một cách tự động.

Theo một phương án ví dụ thể hiện trên Fig.5, hệ thống điều phối bao gồm cụm điều phối 20 có khả năng thu và/hoặc thu nhận thông tin (từ, ví dụ các cảm biến được bố trí trong và quanh hồ nổi 1 và nước bao quanh), xử lý thông tin và kích hoạt các quy trình (bằng cách đưa ra các lệnh hoặc bằng cách kích hoạt các quy trình như vậy một cách tự động) trên cơ sở thông tin đã thu nhận. Cụm điều phối 20 có thể bao gồm bộ phận điều khiển 22, như máy tính, và ít nhất một bộ phận theo dõi 24, như cảm biến. Cảm biến có thể là thiết bị đo thế oxy hóa khử (oxidation-reduction potential - ORP), thiết bị đo độ đục, hoặc thiết bị khác để đo thông số chất lượng nước. Theo các

phương án khác, cụm điều phối 20 có thể bao gồm hai hoặc nhiều bộ phận theo dõi 24. Cụm điều phối 20 cũng có thể bao gồm các bộ phận theo dõi bổ sung 24 dùng cho các thông số chất lượng nước khác, như độ pH, độ kiềm, độ cứng (canxi), clo, và mức phát triển vi khuẩn, trong số các thông số khác.

Theo các phương án khác, hệ thống điều phối có thể được thay thế bằng một hoặc nhiều người để thu được và/hoặc nhập và/hoặc xử lý thông tin một cách thủ công, hoặc kích hoạt và/hoặc thực hiện các quy trình để duy trì thông số chất lượng nước và/hoặc các thông số vật lý khác. Các quy trình này có thể bao gồm việc bổ sung các hóa chất xử lý nước và/hoặc vận hành thiết bị hút di động, trong số các bước khác.

Theo một phương án, hệ thống điều phối có thể bao gồm hệ thống tự động hóa. Hệ thống tự động hóa có thể được lập trình để theo dõi thông số chất lượng nước và/hoặc các thông số lý hóa một cách liên tục hoặc ở các khoảng thời gian định trước, và kích hoạt một hoặc nhiều hệ thống. Ví dụ, hệ thống tự động hóa có thể kích hoạt việc bổ sung các hóa chất để xử lý nước khi phát hiện sự vượt quá trị số định trước. Theo một phương án khác, hệ thống điều phối bao gồm việc điều khiển một cách thủ công sự bổ sung các hóa chất xử lý trên cơ sở việc xác định thông số chất lượng nước theo thực nghiệm hoặc bằng trực quan.

Hồ nổi 1 có thể bao gồm hệ thống để bổ sung các hóa chất xử lý vào nước. Theo phương án thể hiện trên Fig.5, hệ thống để bổ sung các hóa chất xử lý bao gồm hệ thống cấp hóa chất 30. Hệ thống cấp hóa chất 30 có thể được tự động hóa và có thể được điều khiển bởi bộ phận điều khiển 22 của cụm điều phối 20.

Theo một phương án khác được thể hiện trên Fig.6, hệ thống cấp hóa chất 30 có thể được vận hành hoặc kích hoạt một cách thủ công trên cơ sở thông số chất lượng nước. Ví dụ, thông số chất lượng nước có thể thu được một cách thủ công, bằng phương pháp theo thực nghiệm hoặc phương pháp phân tích, như thuật toán, trên cơ sở thực nghiệm, kiểm tra bằng trực quan, hoặc bằng cách sử dụng cảm biến, và thông tin về thông số chất lượng nước có thể được xử lý một cách thủ công hoặc bằng cách đưa vào thiết bị xử lý (ví dụ, máy tính). Trên cơ sở thông tin về thông số chất lượng nước, việc vận hành hệ thống cấp hóa chất 30 có thể được kích hoạt một cách thủ công, ví dụ, bằng cách kích hoạt công tắc.

Hệ thống cấp hóa chất 30 có thể được vận hành tại chỗ hoặc qua kết nối từ xa (ví dụ, qua internet), trong đó thông tin được đưa đến bộ xử lý trung tâm và có thể

được tiếp cận nhờ kết nối từ xa, cho phép kích hoạt việc vận hành hệ thống cấp hóa chất 30.

Hệ thống cấp hóa chất 30 có thể bao gồm ít nhất một hồ chứa hóa chất, bơm để cấp các hóa chất, và thiết bị phân phối. Hệ thống cấp hóa chất 30 có thể bao gồm nhiều bộ phận chứa hóa chất để chứa các hóa chất xử lý riêng biệt, như các chất oxy hóa, các chất kết tụ, và các chất khác. Bơm có thể được dẫn động bởi tín hiệu từ bộ phận điều khiển 22 hoặc thao tác một cách thủ công bằng cách kích hoạt công tắc tại chỗ hoặc từ xa. Thiết bị phân phối có thể bao gồm cơ cấu phân phối thích hợp bất kỳ, như cơ cấu phun, vòi phun, bộ phận phân phối, ống, hoặc tổ hợp của chúng.

Fig.7 thể hiện một phương án khác trong đó các hóa chất có thể được đưa một cách thủ công vào nước hoặc bằng cách sử dụng cơ cấu phun hóa chất riêng biệt. Ví dụ, thông số chất lượng nước có thể thu được một cách thủ công, bằng trực quan, hoặc bằng cách sử dụng cảm biến, và thông tin về thông số chất lượng nước có thể được xử lý một cách thủ công hoặc bằng cách đưa vào bộ phận xử lý (ví dụ, máy tính). Trên cơ sở thông tin về thông số chất lượng nước, các hóa chất có thể được bổ sung một cách thủ công vào nước.

Đáy 2 của hồ nổi 1 có thể được làm sạch bằng cách sử dụng thiết bị hút di động 42 mà có khả năng di chuyển dọc theo đáy 2 của hồ nổi 1 để loại bỏ các hạt lắng ra khỏi đáy 2. Đáy 2 của hồ nổi 1 có thể được làm sạch gián đoạn để tạo ra màu hấp dẫn cho khối nước và tránh tích tụ chất lắng và mảnh vụn thấy trên đáy 2. Thông thường, thiết bị hút di động 42 có thể làm sạch đáy mềm dẻo 2 có môđun Young lên đến 20 GPa.

Hồ nổi 1 thường cũng bao gồm hệ thống lọc 40. Theo một phương án, việc lọc chỉ một phần nước trong hồ nổi là đủ để duy trì chất lượng nước trong chất lượng nước và các thông số lý hóa mong muốn. Như được thấy trên Fig.5-Fig.7, hệ thống lọc 40 bao gồm ít nhất một thiết bị hút di động 42 và hệ thống lọc kết hợp 44. Thiết bị hút di động 42 được cấu tạo để hút một phần nước từ đáy 2 của hồ nổi 1 chứa mảnh vụn, hạt, chất rắn, chất kết tủa dạng bông, chất kết tụ và/hoặc các tạp chất khác mà đã lắng trên đáy 2. Việc hút và lọc phần thể tích nước này trong hồ nổi tạo ra chất lượng nước mong muốn không có hệ thống lọc mà lọc toàn bộ thể tích nước của hồ nổi, trái với các phương pháp lọc bề bơi thông thường yêu cầu lọc toàn bộ thể tích nước từ 1 đến 6 lần mỗi ngày.

Theo một phương án, thiết bị hút di động 42 có thể di chuyển dọc theo đáy 2 của hồ nổi 1. Tuy nhiên, để tối đa hóa hiệu suất loại bỏ mảnh vụn, hạt, chất rắn, chất kết tủa dạng bông, chất kết tụ, và/hoặc các tạp chất khác mà đã lắng trên đáy 2, thiết bị hút di động 42 có thể được cấu tạo sao cho chuyển động của nó tạo ra sự phân tán tối thiểu các chất đã lắng. Theo các phương án, thiết bị hút di động 42 được cấu tạo để không bao gồm các chi tiết, như chổi quay mà có thể có chức năng phân tán lại một phần đáng kể các chất đã lắng từ đáy 2 của hồ nổi 1 trong quá trình vận hành thiết bị hút.

Việc kích hoạt sự vận hành thiết bị hút di động 42 có thể được điều khiển bằng hệ thống điều phối bao gồm bộ phận điều khiển 22 hoặc thực hiện một cách thủ công bởi người vận hành. Theo một phương án thể hiện trên Fig.5, việc kích hoạt sự vận hành thiết bị hút di động 42 được điều khiển bởi bộ phận điều khiển 22. Fig.6 và Fig.7 thể hiện các phương án khác trong đó thiết bị hút di động 42 được kích hoạt một cách thủ công, ví dụ, bằng cách kích hoạt công tắc hoặc gửi tin kích hoạt.

Thiết bị hút di động 42 có thể bao gồm bơm, hoặc bơm riêng biệt hoặc trạm bơm có thể được bố trí để hút nước và bơm nước đã hút đến hệ thống lọc 44. Bơm hoặc trạm bơm riêng biệt có thể được bố trí trong hồ nổi 1, dọc theo chu vi của hồ nổi 1, hoặc bên ngoài hồ nổi 1, ví dụ, trên bờ của khối nước bao quanh.

Thiết bị hút di động 42 được nối thông dòng với hệ thống lọc 44. Hệ thống lọc 44 thường bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc, như bộ lọc ống, bộ lọc cát, bộ vi lọc, bộ siêu lọc, bộ nano lọc, hoặc tổ hợp của chúng. Thiết bị hút di động 42 thường được nối với hệ thống lọc 44 bằng ống gom 43 bao gồm ống mềm, ống cứng, ống, trong số các ống khác. Hệ thống lọc 44 có thể được bố trí dọc theo chu vi của hồ nổi 1, trong thiết bị nổi, hoặc dọc theo đường bờ của khối nước bao quanh. Khả năng của hệ thống lọc 44 thường được định cỡ theo khả năng của thiết bị hút di động 42. Hệ thống lọc 44 lọc dòng nước từ thiết bị hút di động, tương ứng với phần nhỏ của thể tích nước trong hồ nổi. Nước đã lọc ra khỏi hệ thống lọc 44 được đưa trở lại hồ nổi bằng ống hoàn lại 60 bao gồm ống mềm, ống cứng, ống, kênh hở, trong số loại khác. Vị trí hoàn lại nước có thể được tối ưu hóa để giảm đến mức tối thiểu chi phí bơm nước.

So với hệ thống lọc thông thường có khả năng lọc toàn bộ khối nước trong từ 1 đến 6 lần mỗi ngày, hệ thống lọc 44 theo sáng chế có thể được cấu tạo để có khả năng lọc khoảng 1/10 hệ thống thông thường, hoặc khoảng 1/30 hệ thống thông thường,

hoặc khoảng 1/60 hệ thống thông thường, hoặc khoảng 1/100 hệ thống thông thường, hoặc khoảng 1/300 hệ thống thông thường. Điều này tương đương với khả năng lọc mỗi ngày nằm trong khoảng 1:10, hoặc khoảng 1:25, khoảng 1:50, khoảng 1:75, khoảng 1:100, khoảng 1:200, hoặc khoảng 1:300 thể tích của hồ nổi. Mức tiêu thụ năng lượng của hệ thống lọc tỷ lệ với kích cỡ và, bởi vậy, có thể tiết kiệm chi phí đáng kể với mức năng lượng thấp hơn, và yêu cầu thiết bị nhỏ hơn cho quy trình lọc.

Theo một phương án, thiết bị hút di động 42 có thể bao gồm hệ thống có từ tính thích ứng để làm sạch đáy mềm dẻo dưới nước. Việc làm sạch cải tiến hồ nổi có đáy mềm dẻo có thể đạt được bằng thiết bị hút di động mà có khả năng dính vào vật liệu đáy với các bộ phận có từ tính ngược. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị hút có từ tính di động 420 có hệ thống có từ tính bao gồm bộ phận bên trong 430 và bộ phận bên ngoài 435. Bộ phận bên trong 430 được bố trí trên đáy 2 của hồ nổi 1 ở bên trong hồ nổi 1, tiếp xúc với nước của hồ nổi 1. Bộ phận bên trong 430 có thể bao gồm ít nhất một cơ cấu hút 431. Bộ phận bên ngoài 435 được bố trí bên ngoài hồ nổi 1 tiếp xúc với nước bao quanh.

Hệ thống có từ tính có thể bao gồm hai hoặc nhiều bộ phận có từ tính (432, 436) có khả năng hút lẫn nhau. Bộ phận có từ tính 432, 436 có thể có các từ trường trái ngược, hoặc ít nhất một trong số bộ phận có từ tính có từ trường và một hoặc nhiều bộ phận có từ tính là sắt từ (tức là, được hút bởi từ trường). Bộ phận bên trong 430 của thiết bị hút di động 420, bao gồm cơ cấu hút 431, bao gồm bộ phận có từ tính thứ nhất 432. Bộ phận bên trong 430 có bộ phận có từ tính thứ nhất 432 được bố trí dọc theo mặt trong của đáy 2 của hồ nổi 1. Bộ phận bên ngoài 435 bao gồm bộ phận có từ tính thứ hai 436 được bố trí trên mặt ngoài của đáy 2 và tiếp xúc với nước bao quanh. Bộ phận có từ tính thứ nhất 432 và bộ phận có từ tính thứ hai 436 được bố trí thẳng hàng ở các vị trí tương ứng dọc theo đáy 2 của hồ nổi 1 để lực hút từ duy trì sự bố trí thẳng hàng bộ phận có từ tính thứ nhất 432 và bộ phận có từ tính thứ hai 436. Bởi vậy, hệ thống có từ tính có khả năng duy trì thiết bị hút di động 420 dọc theo đáy mềm dẻo 2 của hồ nổi 1. Bộ phận bên trong 430 và bộ phận bên ngoài 435 của thiết bị hút di động 420 có thể bao gồm chổi, con lăn, rãnh, mặt lăn, hoặc cơ cấu khác để đẩy thiết bị hút có từ tính di động 420 dọc theo đáy 2.

Theo một phương án, bộ phận bên trong 430 được đẩy dọc theo đáy 2 của hồ nổi 1, và do tương tác giữa bộ phận có từ tính thứ nhất 432 và bộ phận có từ tính thứ

hai 436, bộ phận bên ngoài 435 được đẩy dọc theo đó để vẫn liền kề với bộ phận bên trong 430. Theo một phương án khác, thay vì bộ phận bên trong 430 kéo bộ phận bên ngoài 435, bộ phận bên ngoài 435 được đẩy dọc theo mặt ngoài của đáy 2 và kéo bộ phận bên trong 430 và cơ cấu hút 431 cùng với nó. Điều này có thể được thực hiện bằng cách, ví dụ, bố trí mặt ngoài của đáy 2 có hệ thống đẩy mà có thể bao gồm rãnh, mặt lặn hoặc dạng khác cho phép bộ phận bên ngoài 435 di chuyển chậm dọc theo mặt ngoài của đáy 2. Việc bố trí hệ thống đẩy dọc theo mặt ngoài của đáy 2 cho phép bộ phận bên trong 430 rẻ hơn và nhẹ hơn.

Theo một phương án khác, thiết bị hút di động 42 bao gồm phương tiện hút di động linh hoạt mà di chuyển khắp đáy của hồ nổi, trong đó hồ nổi 1 tạo ra đáy ổn định cho thiết bị hút di động di chuyển trên đó. Phương tiện hút di động linh hoạt có thể thích ứng với đáy ổn định, mà mềm dẻo, để làm sạch hoàn toàn đáy.

Theo một phương án khác, đáy 2 của hồ nổi 1 bao gồm kết cấu phân lớp. Như có thể được thấy trên Fig.11A và Fig.11B, theo một phương án ví dụ, kết cấu phân lớp bao gồm vật liệu phân lớp như vật liệu dạng đệm được nạp không khí, nước, hoặc chất lỏng khác được giữ giữa các lớp, có chức năng như đệm bổ sung 16 với nước hoặc không khí giữa nước bên trong hồ nổi và nước bao quanh. Đệm 16 này có thể tạo ra đáy 2 có độ ổn định và cho phép, ví dụ, vận hành cơ cấu hút hiệu quả hơn. Đệm này cũng có thể được nạp vật liệu bọt giãn nở được.

Theo một phương án khác, lớp lót bao gồm một loạt các phần có thể bơm phồng 17 trong lớp lót, phân bố dọc theo đáy 2 của hồ nổi 1. Như được thể hiện trên Fig.12A, các phần có thể bơm phồng 17 được gắn vào đáy và có thể được bơm phồng để phần có thể bơm phồng 17 giãn lên trên (Fig.12B) hoặc xuống dưới (Fig.12C) từ đáy 2, phụ thuộc vào dạng và việc chế tạo các phần có thể bơm phồng 17. Đề xuất rằng các phần có thể bơm phồng 17 được bố trí ở phía ngoài đáy (như được thể hiện trên Fig.12C), trên phía khối nước bao quanh, để tránh tác động đến đáy trơn của hồ nổi.

Các phần có thể bơm phồng 17 có thể có các dạng khác nhau. Theo một phương án, các phần này có dạng hình chữ nhật, che phủ toàn bộ diện tích bề mặt của lớp lót 200 và tách nó thành các phần riêng biệt. Tuy nhiên, theo các phương án khác, các phần có thể bơm phồng 17 có các hình dạng khác, ví dụ, hình tam giác hoặc ngũ giác, khi cần để hỗ trợ một cách hiệu quả việc vận hành thiết bị hút 42 và làm mất tác dụng

các ngoại lực. Các phần có thể bơm phòng 17 cũng có thể có dạng ống, tạo ra chu vi của các hình dạng khác nhau, nhờ đó làm giảm diện tích bề mặt cần được bơm phòng. Việc bơm phòng các phần này có thể được thực hiện theo cách thông thường bất kỳ, ví dụ, bằng cách bố trí lớp lót 200 có các ống bơm phòng hợp nhất, được nối với một hoặc nhiều bơm, cố định hoặc khi cần. Mặc dù trong phần lớn các phương án, các phần có thể bơm phòng 17 được bơm phòng bằng không khí, các khí đã làm sạch hoặc chất lưu khác có thể được sử dụng, như nước hoặc chất lưu có tỷ trọng nhỏ hơn so với tỷ trọng của nước bao quanh. Ngoài ra, một số phần có thể bơm phòng 17 trong số các phần có thể bơm phòng 17 có thể được nạp bằng chất lỏng hoặc khí này, trong khi các phần có thể bơm phòng 17 khác được nạp bằng chất lỏng hoặc khí khác, hoặc các phần có thể bơm phòng 17 có thể được nạp bằng hỗn hợp của chất lỏng và khí (ví dụ, nước và không khí), để đạt được các tính nổi khác nhau trong các phần này.

Các phần có thể bơm phòng 17 này có thể được bơm phòng cố định trong quá trình lắp đặt hoặc được bơm phòng chọn lọc khi cần. Ví dụ, phần có thể bơm phòng 17 có thể được bơm phòng cố định hoặc bơm phòng chọn lọc để làm cho đáy trở nên ổn định đủ để chịu trọng lượng và chuyển động của thiết bị hút 42. Các sử dụng khác với các phần có thể bơm phòng chọn lọc có thể là trong trường hợp có các lực nhất định, ví dụ, gió hoặc sóng tăng – do bão hoặc tàu lớn gây ra.

Lớp lót có các phần có thể bơm phòng 17 cũng có thể được kết hợp thành kết cấu lớn hơn. Kết cấu lớn hơn có thể là lớp lót 200 dày hơn, trong đó các phần có thể bơm phòng 17 bao gồm lớp bổ sung của lớp lót 200. Các lớp khác có thể hoặc không thể có các phần có thể bơm phòng 17 riêng của chúng. Nếu (các) lớp khác có các phần có thể bơm phòng 17, các phần như vậy có thể được bố trí thẳng hàng với các phần có thể bơm phòng 17 bổ sung tương ứng. Ngoài ra, đáy lớp lót 202 có thể được gắn vào các kết cấu cứng (ví dụ, khung kết cấu 15), cho phép tạo ra lực căng với vật liệu đáy và gắn các hệ thống neo.

Hồ nổi 1 cũng có thể bao gồm hệ thống hút váng 50. Hệ thống hút váng 50 có thể được dùng để tách mảnh vụn và dầu và mỡ nổi ra khỏi nước. Như được thể hiện trên Fig.5-Fig.7, hệ thống hút váng 50 có thể bao gồm bộ phận hút váng 52 mà hút váng bề mặt nước của hồ nổi 1, nối thông dòng với hệ thống tách 54. Bộ phận hút váng 52 thường được nối với hệ thống tách 54 bằng ống nổi 53 bao gồm ống mềm, ống cứng, ống, rãnh hờ, trong số các loại khác. Do tính chất và chất lượng khác nhau

của các tạp chất (ví dụ, dầu, mỡ và mảnh vụn nổi) trong nước đã hớt váng so với các tạp chất ở đáy 2 của hồ nổi 1, nước đã hớt váng thường không cần được lọc. Do đó, theo một phương án, hệ thống tách 54 có thể bao gồm bộ loại mỡ (ví dụ, cơ cấu chảy tràn) để tách dầu và mỡ ra khỏi nước và lưới hoặc bộ lọc thô để tách mảnh vụn. Nước ra khỏi hệ thống tách 54 có thể được đưa trở lại hồ nổi 1 qua ống hoàn lại 60. Ống hoàn lại 60 có thể là cùng một ống, hoặc có thể tách biệt khỏi ống hoàn lại từ hệ thống lọc 40. Theo một phương án, hệ thống hớt váng 50 bao gồm nhiều bộ phận hớt váng 52 mà có thể dàn trải dọc theo chu vi của hồ nổi 1. Fig.5 thể hiện một bộ phận hớt váng 52 và bộ phận hớt váng 52 thứ hai được thể hiện theo hình ảo để thể hiện các bộ phận hớt váng. Tốt hơn nếu việc vận hành hệ thống hớt váng 50 là liên tục, hoặc theo cách khác có thể là gián đoạn. Việc vận hành hệ thống hớt váng 50 có thể được điều khiển bằng bộ phận điều khiển 22 (Fig.5) hoặc điều khiển một cách thủ công (Fig.6).

Vận hành các hồ nổi

Hiện nay, các bể bơi nổi là rất phổ biến, và các bể nổi được bán trên thị trường có kích cỡ nhỏ và được vận hành dưới dạng bể bơi thông thường. Bể bơi nổi thông thường thường được xây dựng và vận hành theo các tiêu chuẩn bể bơi, mà yêu cầu mức hóa chất cao và cố định và việc lọc toàn bộ khối nước từ 1 đến 6 lần mỗi ngày. Việc áp dụng công nghệ bể bơi thông thường vào các hồ nổi theo sáng chế sẽ nảy sinh hai vấn đề chính: (1) chi phí áp dụng công nghệ bể bơi với các khối nước lớn là cao do việc sử dụng tỷ lệ hóa chất cao và việc lọc toàn bộ thể tích nước từ 1 đến 6 lần mỗi ngày bằng hệ thống lọc trung tâm thông thường; và (2) có thể có nguy hiểm trong trường hợp đáy hoặc các thành của hồ nổi bị hư hại. Công nghệ khác và phương pháp bảo trì phải được sử dụng để duy trì tiêu chuẩn vệ sinh trong các hồ nổi lớn vì trong việc sử dụng công nghệ bể bơi thông thường, nước có lượng hóa chất cao có thể được giải phóng vào khối nước bao quanh, tác động bất lợi đến môi trường sống dưới nước và môi trường biển hoặc môi trường nước ngọt. Do đó, việc sử dụng công nghệ bể bơi thông thường cần được tránh để bảo toàn năng lượng và bảo vệ hệ sinh thái của khối nước bao quanh.

Theo một phương án, chất lượng nước và các điều kiện lý hóa được duy trì trong hồ nổi 1 bằng các quy trình bao gồm bước bổ sung các hóa chất xử lý và loại bỏ mảnh vụn, hạt, chất rắn, chất kết tủa dạng bông, chất kết tụ, và/hoặc các tạp chất khác ra khỏi đáy của hồ nổi theo thông số chất lượng nước và/hoặc các điều kiện lý hóa.

Chất lượng nước trong hồ nổi 1 có thể có được, ví dụ, đối với các thông số cụ thể như thế oxy hóa khử (ORP), độ đục, độ pH, độ kiềm, độ cứng (canxi), clo, mức phát triển vi khuẩn, trong số các thông số khác. Hệ thống cấp hóa chất có thể được kích hoạt đúng thời điểm bởi hệ thống điều phối để duy trì thông số chất lượng nước trong các giới hạn thiết lập. Hệ thống có thể được kích hoạt trên cơ sở nhu cầu thực tế, dẫn đến việc phun lượng hóa chất nhỏ hơn và sử dụng năng lượng ít hơn so với phương pháp xử lý nước hồ bơi thông thường.

Theo các phương án, thông số chất lượng nước có thể có được một cách thủ công, ví dụ bằng cách kiểm tra bằng trực quan, bằng cách sử dụng thiết bị đo chất lượng nước (ví dụ, đầu đo như đầu đo độ pH, thiết bị đo độ đục, thiết bị đo màu, hoặc thiết bị đo ORP), hoặc bằng cách thu mẫu thử và đo chất lượng nước bằng cách sử dụng phương pháp phân tích. Thông tin về thông số chất lượng nước có thể có được bởi hoặc được đưa vào hệ thống điều phối. Theo một phương án, hệ thống điều phối tự động hóa có thể được lập trình để theo dõi thông số chất lượng nước một cách liên tục hoặc ở các khoảng thời gian định trước, để so sánh kết quả với thông số định trước và kích hoạt một hoặc nhiều hệ thống khi đã vượt quá thông số này. Ví dụ, hệ thống tự động hóa có thể kích hoạt việc bổ sung các hóa chất xử lý hoặc việc vận hành hệ thống lọc khi phát hiện sự vượt quá thông số định trước. Theo một phương án khác, thông số chất lượng nước có thể thu được một cách thủ công và thông tin đưa vào hệ thống điều phối, hoặc các kết quả có thể được so sánh với trị số định trước và việc bổ sung các hóa chất xử lý có thể được kích hoạt một cách thủ công. Các hóa chất xử lý dùng để duy trì chất lượng nước trong hồ nổi có thể bao gồm các hóa chất xử lý chất lượng nước thích hợp bất kỳ. Ví dụ, các hóa chất xử lý có thể bao gồm các chất oxy hóa, các chất kết tụ, chất đông tụ, chất diệt tảo, chất diệt trùng, hoặc chất điều chỉnh độ pH. Theo phương án ưu tiên, các hóa chất xử lý bao gồm chất oxy hóa và chất kết tụ.

Thông số chất lượng nước có thể thu được theo các yêu cầu của hồ nổi, liên tục hoặc ở các khoảng thời gian nhất định. Theo một phương án, ORP (hoặc thông số chất lượng nước khác) của nước được xác định bằng bộ phận theo dõi 24 (hệ thống trên Fig.5), như cảm biến, hoặc bằng phương pháp theo thực nghiệm hoặc phương pháp phân tích, như các thuật toán trên cơ sở thực nghiệm, hoặc việc kiểm tra bằng trực quan (các hệ thống trên Fig.6 và Fig.7).

ORP của nước trong hồ nổi được duy trì ở ORP tối thiểu trong khoảng thời gian tối thiểu trong các chu kỳ 52 giờ để tạo ra nước có chất lượng mong muốn. Chất oxy hóa được phun vào nước trong hồ nổi để duy trì ORP cao hơn trị số tối thiểu trong khoảng thời gian tối thiểu trong chu kỳ 52 giờ (ví dụ, chu kỳ xử lý). Theo các phương án, mức ORP được duy trì ở khoảng 550 mV hoặc cao hơn. Mức ORP tối thiểu như vậy thấp hơn nhiều so với mức ORP thường được duy trì trong các bể bơi để đạt được mức diệt khuẩn đủ. Thời gian xử lý ORP trong chu kỳ 52 giờ có thể là liên tục, định kỳ, gián đoạn hoặc không liên tục. Theo các phương án, khoảng thời gian tối thiểu nằm trong khoảng từ 10 đến 20 giờ trong các chu kỳ 52 giờ. Mặc dù, có thể duy trì mức ORP tối thiểu một cách liên tục, tức là, 24 giờ/ngày, mức ORP cũng có thể được duy trì chỉ trong các khoảng thời gian cụ thể, ví dụ, các khoảng thời gian tối thiểu, gấp đôi thời gian tối thiểu, hoặc cách nhau ở các khoảng thời gian 4, 6, 8, 10 hoặc 12 giờ trong đó mức ORP không được duy trì. Chất oxy hóa có thể được chọn từ các hợp chất trên cơ sở halogen, muối permanganat, peroxit, ozon, natri persulfat, kali persulfat, chất oxy hóa được tạo ra bằng phương pháp điện phân, hoặc hỗn hợp của chúng. Lượng hóa chất oxy hóa bổ sung vào nước (“lượng hiệu quả”) có thể được xác định trước hoặc có thể được xác định (ví dụ, bằng bộ phận điều khiển 22 trên Fig.5 hoặc bằng cách thủ công) trên cơ sở ORP đo được và mức gia tăng ORP mong muốn của nước.

Độ đục của nước cũng có thể được theo dõi để duy trì chất lượng nước trong hồ nổi 1. Chất kết tụ và/hoặc chất đông tụ có thể được bổ sung vào để kết khối, kết tụ, kết hợp, và/hoặc đông tụ chất rắn lơ lửng, chất hữu cơ, chất vô cơ, vi khuẩn, tảo, và dạng tương tự thành các hạt mà sau đó lắng xuống đáy của hồ nổi. Ví dụ, các chất kết tụ có thể được bổ sung vào nước để làm keo tụ chất rắn lơ lửng mà tạo ra độ đục, như chất hữu cơ và chất vô cơ, và do đó trợ giúp việc xử lý lắng các hạt như vậy để chúng có thể được loại bỏ bằng thiết bị hút di động. Nói chung, chất kết tụ hoặc chất đông tụ được phun hoặc phân tán trong nước bởi hệ thống cấp hóa chất. Các chất kết tụ hoặc chất đông tụ thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, polyme tổng hợp như polyme chứa amoni bậc bốn và polyme polycation (ví dụ, polyquaternium), polyme cation và anion, muối nhôm, nhôm clohydrat, phèn, nhôm sulfat, canxi oxit, canxi hydroxit, sắt (II) sulfat, sắt (III) clorua, polyacrylamit, natri aluminat, natri silicat,

chitosan, gelatin, gôm guar, alginat, hạt cây chùm ngây, dẫn xuất tinh bột, hoặc các thành phần khác có các tính chất kết tụ, và hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án, việc bổ sung các chất kết tụ được thực hiện trước khi độ đục của nước vượt quá trị số định trước, như 2 NTU (đơn vị đo độ đục), 3 NTU, 4 NTU, hoặc 5 NTU. Hệ thống điều phối có thể được dùng để kích hoạt việc bổ sung chất kết tụ và/hoặc chất đông tụ trước khi độ đục của nước vượt quá trị số định trước để làm keo tụ và lắng chất hữu cơ và chất vô cơ. Phần nước trong đó chất kết tụ dạng bông tập trung lại hoặc lắng thường là lớp nước dọc theo đáy 2 của hồ nổi 1. Chất kết tụ dạng bông lắng ở đáy 2 của hồ nổi 1 và sau đó có thể được loại bỏ bằng thiết bị hút di động 42 mà không yêu cầu lọc toàn bộ nước trong hồ nổi 1, ví dụ chỉ một phần nhỏ được lọc. “Phần nhỏ” của nước được lọc có thể là nhỏ hơn khoảng 30%, nhỏ hơn khoảng 25%, nhỏ hơn khoảng 20%, nhỏ hơn khoảng 15%, nhỏ hơn khoảng 10%, nhỏ hơn khoảng 9%, nhỏ hơn khoảng 8%, nhỏ hơn khoảng 7%, nhỏ hơn khoảng 6%, nhỏ hơn khoảng 5%, nhỏ hơn khoảng 4%, nhỏ hơn khoảng 3%, nhỏ hơn khoảng 2%, nhỏ hơn khoảng 1%, nhỏ hơn khoảng 0,9%, nhỏ hơn khoảng 0,8%, nhỏ hơn khoảng 0,7%, nhỏ hơn khoảng 0,6%, hoặc nhỏ hơn khoảng 0,5% mỗi ngày tính theo tổng thể tích của nước của hồ nổi. Lượng chất kết tụ bổ sung vào nước có thể được định trước hoặc có thể được xác định (ví dụ, bằng bộ phận điều khiển 22 trên Fig.5 hoặc bằng cách thủ công) trên cơ sở độ đục và mức giảm độ đục mong muốn của nước. Tốt hơn nếu hóa chất xử lý nước cũng có tính chất diệt tảo.

Việc định lượng các hóa chất xử lý nước, như các chất oxy hóa và chất kết tụ, có thể được thực hiện có lưu ý đến sự nhiễm bẩn và mối nguy hiểm có thể có với khối nước bao quanh trong trường hợp đáy hoặc các thành của cấu trúc nổi bị hư hại, hoặc nếu nước chứa trong hồ nổi được đưa vào khối nước bao quanh vì lý do khác bất kỳ.

Sự lắng của hạt, chất rắn, chất kết tụ dạng bông, chất kết tụ, và/hoặc các tạp chất khác xuống đáy 2 của hồ nổi 1 có thể làm thay đổi màu sắc của đáy 2 của hồ nổi 1. Ví dụ, tạp chất lắng có thể làm cho màu của đáy 2 xuất hiện sẫm hơn so với màu gốc. Theo phương pháp này, màu của đáy 2 của hồ nổi 1 được theo dõi, và khi màu đã thay đổi bởi mức định trước, sự hút nước và tạp chất từ đáy 2 của hồ nổi 1 được kích hoạt. Màu đo được hoặc màu nhận thấy, mà có thể thu được bằng phương pháp theo thực nghiệm hoặc phương pháp phân tích, như các thuật toán trên cơ sở thực nghiệm, kiểm tra bằng trực quan, thiết bị tự động hóa, hoặc dạng khác, có thể được so sánh với

trị số định trước, như mức tăng thành phần màu (ví dụ, màu đen) từ màu thực của đáy 2.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận thấy rằng theo nghĩa màu của đáy 2, thuật ngữ “đáy” đề cập đến bề mặt của lớp trên cùng của đáy 2 mà có thể nhìn thấy từ bên trên đáy 2.

Theo một phương án ví dụ, màu của đáy 2 của hồ nổi 1 có thể được theo dõi đối với các thay đổi theo thành phần màu đen trên thang màu CMYK hoặc thang màu thích hợp khác. Thang màu CMYK sử dụng bốn màu biểu thị theo tỷ lệ phần trăm: màu lục lam, màu đỏ tươi, màu vàng và màu đen. Thành phần K của thang màu CMYK là thành phần màu đen. Ví dụ, màu có CMYK 15%, 0%, 25%, và 36% là màu có 15% màu lục lam, 0% màu đỏ tươi, 25% màu vàng, và 36% màu đen. Thành phần màu đen của đáy của hồ có thể được đánh giá bằng cách so sánh bằng trực quan màu đáy của hồ với biểu đồ CMYK chuẩn hoặc bảng màu, và xác định thành phần màu đen theo tỷ lệ phần trăm được thấy trong biểu đồ CMYK. Theo cách khác các thành phần màu khác cũng có thể được sử dụng.

Các thang màu khác, như $L^*a^*b^*$ (cũng được biết đến dưới dạng Lab hoặc CIELAB), X-Y-Z, RGB, hoặc HEX, cũng có thể được sử dụng. Theo thang $L^*a^*b^*$, màu được đo trên ba trục: L, a, và b, trong đó trục L đo độ sáng. Trị số L bằng 100 biểu thị màu trắng và $L=0$ biểu thị màu đen. Khi các tạp chất lắng trên đáy 2 của hồ nổi 1 và màu nhận thấy của đáy 2 đạt đến $L=30$, việc vận hành thiết bị hút di động 42 được kích hoạt.

Theo một phương án, màu của đáy 2 của hồ nổi 1 được theo dõi bằng cách sử dụng bộ phận theo dõi 24, như thiết bị đo màu. Theo một phương án khác, màu của đáy 2 của hồ nổi 1 có thể được xác định bằng cách kiểm tra bằng trực quan bằng cách so sánh màu của đáy 2 của hồ nổi 1 với bảng màu. Màu của đáy 2 của hồ nổi 1 có thể được nhìn từ mặt nước, hoặc, cụ thể khi độ đục là cao (ví dụ, lớn hơn khoảng 7 NTU), bằng cách sử dụng lỗ quan sát trong suốt được gắn vào ống mà cho phép nhìn thấy đáy 2 của hồ nổi 1.

Đáy 2 của hồ nổi 1 có thể thường có màu mà tạo ra màu sắc và vẻ ngoài dễ chịu cho nước trong hồ nổi 1. Ví dụ, đáy 2 của hồ nổi 1 có thể chứa vật liệu có màu hoặc có thể được sơn màu như màu trắng, màu vàng hoặc màu xanh. Theo một phương án ví dụ, màu của đáy 2 của hồ nổi 1 được đo bằng bộ phận theo dõi 24 (ví dụ, thiết bị đo

màu) của cụm điều phối 20. Màu nhận thấy của đáy 2 của hồ nổi 1 có thể được so sánh với màu thực hoặc màu gốc của nó bằng phương pháp theo thực nghiệm hoặc phương pháp phân tích, như các thuật toán trên cơ sở thực nghiệm, kiểm tra bằng trực quan, so sánh với bảng hướng dẫn màu, thiết bị đo màu, quang phổ kế, và thiết bị khác.

Việc vận hành thiết bị hút di động 42 có thể được kích hoạt bằng hệ thống điều phối. Theo một phương án thể hiện trên Fig.5, việc vận hành thiết bị hút di động 42 có thể được kích hoạt bằng bộ phận điều khiển 22. Theo các phương án khác thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, việc vận hành thiết bị hút di động 42 có thể được kích hoạt một cách thủ công.

Theo một phương án, việc vận hành thiết bị hút di động 42 được kích hoạt trước khi màu của đáy 2 của hồ nổi 1 vượt quá trị số định trước (ví dụ, trước khi thành phần màu đen của đáy vượt quá 30% trên thang CMYK (hoặc thang màu thích hợp khác)). Theo một phương án, việc vận hành thiết bị hút di động 42 được kích hoạt bằng bộ phận điều khiển 22 của cụm điều phối 20.

Màu của đáy 2 của hồ nổi 1 có thể được theo dõi thêm để xác định điểm kết thúc việc vận hành thiết bị hút di động 42. ví dụ, nếu thành phần màu đen của đáy 2 của hồ nổi 1 giảm xuống dưới trị số định trước, việc vận hành thiết bị hút di động 42 có thể được dừng. Trị số như vậy có thể là, ví dụ, nếu thành phần màu đen là cao hơn 10 đơn vị so với trị số của thành phần màu đen của màu thực của đáy 2, hoặc cao hơn 5 đơn vị, hoặc cao hơn 3 đơn vị. Ví dụ, nếu màu gốc của đáy 2 trên thang màu CMYK là 15%, 0%, 25%, 10%, (thành phần màu đen là 10%), trị số có thể được thiết lập ở 20% màu đen, 15% màu đen, hoặc 13% màu đen. Trị số có thể được định trước trên cơ sở màu thực của đáy 2 của hồ nổi 1 và mức sạch mong muốn của hồ nổi 1.

Màu của hồ nổi lớn có thể được theo dõi ở nhiều vị trí khắp hồ. Nếu hồ nổi cũng bao gồm nhiều thiết bị hút 42, đáy 2 có thể được làm sạch trong các vùng theo cách chọn lọc để ngăn không cho màu của đáy 2 vượt quá trị số định trước.

Tốt hơn nếu thiết bị hút 42 là thiết bị hút di động mà có khả năng làm sạch đáy mềm dẻo 2 có môđun Young lên đến 20 GPa. Thiết bị hút di động 42 di chuyển qua đáy mềm dẻo 2 của hồ nổi 1, hút vật liệu lắng bất kỳ cùng với nước. Tiếp đó, nước và tạp chất đã hút được đưa vào hệ thống lọc 44 để tách tạp chất ra khỏi nước. Nước hút bởi thiết bị hút 42 có thể được đưa đến hệ thống 44 bằng cách sử dụng bơm hoặc trạm bơm.

Sau khi hút và lọc, nước đã lọc có thể được đưa trở lại hồ nổi. Vị trí đưa nước đã lọc trở lại hồ nổi cần được tính toán để giảm đến mức tối thiểu chi phí năng lượng của việc bơm dòng nước như vậy.

Mảnh vụn bề mặt và dầu có thể được loại ra khỏi hồ nổi bằng cách sử dụng hệ thống hút váng 50. Hệ thống hút váng 50 có thể bao gồm bộ phận hút váng nổi hoặc có thể được lắp đặt dọc theo chu vi của hồ nổi 1.

Nước cần được cấp đến hồ nổi 1 để bù đắp cho phần bay hơi, cho nước bị mất khỏi hồ nổi cho mục đích làm sạch, và cho tỷ lệ rò rỉ cuối. Tỷ lệ bay hơi phụ thuộc vào điều kiện khí tượng của địa điểm hồ nổi.

Theo một phương án, nước được cấp cho hồ nổi 1 ở tỷ lệ mà đủ để duy trì áp suất dương và thay thế nước bị mất do làm sạch, rò rỉ và bay hơi theo phương trình sau:

$$\text{Tỷ lệ thay thế} \geq \text{Tỷ lệ bay hơi} + \text{Tỷ lệ làm sạch} + \text{Tỷ lệ rò rỉ}$$

Tỷ lệ thay thế bao gồm nước do rò rỉ, bao gồm các tổn hao gây ra bởi các thành 3 hoặc đáy 2 của hồ nổi 1 bị hư hại. Tỷ lệ làm sạch tương ứng với tỷ lệ của nước bị mất trong quá trình lọc nước đã hút. Cần lưu ý rằng mặc dù hệ thống lọc là hệ thống khép kín vì nước hút bởi thiết bị hút di động 42 mà làm sạch đáy mềm dẻo 2 được đưa đến hệ thống lọc 44 và tiếp đó quay trở lại hồ nổi 1, chu trình như vậy có thể có tổn hao nước do quy trình rửa ngược của hệ thống lọc, hoặc nếu nước nào đó được để lại ở phương tiện lọc cùng với tạp chất, trong số các chất khác. Do đó, tỷ lệ làm sạch tương ứng với tổn hao nước hiệu quả do các quy trình rửa ngược của hệ thống lọc hoặc các tổn hao khác, như các tổn hao nhỏ trong hệ thống đường ống và các hệ thống và thiết bị khác.

Các tỷ lệ như vậy thường được đo theo thể tích nước mà được cấp cho hồ nổi trong một đơn vị thời gian.

Hồ nổi 1 có thể được cấp nước thay thế từ khối nước bao quanh. Nước thay thế từ khối nước bao quanh có thể được phân tích để xác định xem nước này có thể được cấp trực tiếp vào hồ nổi 1 hay không, hoặc xem nước này có thể cần được xử lý trước khi được cấp vào hồ nổi 1 hay không. Ví dụ, nước thay thế có thể được phân tích bằng cách sử dụng tiêu chuẩn màu platin-coban để đánh giá xem nước có thể được cấp trực tiếp vào hồ nổi 1 hay không. Thang màu platin-coban ấn định cho màu một chỉ số chuẩn nằm trong khoảng từ 1 đến 500⁺. Thử nghiệm platin-coban bao gồm việc so

sánh mẫu thử 100 mL (trước khi lọc nếu có độ đục nhìn thấy được bất kỳ) có các màu chuẩn mà đã được điều chế theo tiêu chuẩn ASTM. Theo một phương án, nước thay thế cho hồ nổi 1 có màu thực thấp hơn 30 Pt-Co. Ngoài ra, lượng vi khuẩn của nước thay thế cũng có thể được thử nghiệm trước khi cấp vào hồ nổi 1. Theo một phương án ưu tiên, nước thay thế chứa nhỏ hơn 2000 CFU/ml (đơn vị tạo ra cụm khuẩn/ml) để cấp nó trực tiếp vào hồ nổi 1. Nếu nước thay thế có màu thực cao hơn 30 Pt-Co, hoặc nếu nước thay thế từ khối nước bao quanh có hơn 2000 CFU/ml vi khuẩn, nước này thường được xử lý trước khi cấp vào hồ nổi 1. Nếu nước của khối nước bao quanh có màu thực thấp hơn 30 Pt-Co, và nhỏ hơn 2000 CFU/ml vi khuẩn, nước này có thể được sử dụng trực tiếp hoặc xử lý trước khi cấp vào hồ nổi. Theo các phương án khác, nước từ các nguồn khác cũng có thể được sử dụng làm nước thay thế cho hồ nổi.

Theo một phương án khác hồ nổi bao gồm các thành thấm được. Có khả năng là nước bao quanh có chất lượng nước thích hợp cho mục đích giải trí, nhưng không hấp dẫn về mặt thẩm mỹ do đáy bị che phủ bởi cặn lắng, mảnh vụn, hoặc bùn mà tạo ra màu sẫm và màu sắc và cảm giác không dễ chịu cho khối nước. Trong trường hợp như vậy, hồ nổi có thể được bố trí trong đó các thành là có thể thấm được và cho phép nước có chất lượng tốt đi qua, nhưng đáy vẫn chứa vật liệu rắn. Việc tạo ra đáy rắn, tức là, đáy mà ổn định và liên tục và có thể chịu được áp suất gây ra bởi thiết bị hút di động, cho hồ nổi cho phép tạo ra màu dễ chịu cho đáy và nước, và cho phép thiết bị hút di chuyển khắp đáy, hút chất hữu cơ và chất vô cơ đã lắng. Do đó, trong trường hợp mà các điều kiện của khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo thích hợp cho mục đích giải trí, các thành có thể được làm bằng vật liệu có thể thấm mà cho phép kết hợp nước trực tiếp từ khối nước bao quanh. Theo một phương án, độ thấm của vật liệu tạo ra các thành có thể được chọn để tạo ra tỷ lệ thấm cụ thể.

Các phương án khác về hồ nổi bao gồm các hệ thống để kiểm soát nhiệt độ của nước. Ví dụ, hồ nổi có thể được xây dựng để duy trì nhiệt độ nước cao hơn so với nhiệt độ của nước bao quanh. Mặt khác trong khí hậu lạnh, nước tự nhiên có thể có chất lượng thích hợp để sử dụng cho mục đích giải trí, nhưng có thể quá lạnh để bơi hoặc chơi các môn thể thao dưới nước trong phần lớn hoặc toàn bộ năm. Để tạo ra nhiệt độ nước ấm hơn trong hồ nổi 1, đáy của hồ có thể có màu sẫm hơn, như màu xanh sẫm, màu xanh lá cây, màu nâu, hoặc màu đen. Đáy có màu sẫm cho phép bức xạ năng lượng mặt trời gia nhiệt nước trong hồ nổi 1 đến nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ của

nước bao quanh. Ví dụ, nhiệt độ của nước trong hồ nổi 1 có thể ấm hơn từ 4 đến 10°C so với nhiệt độ của nước bao quanh. Đáy và các thành của hồ nổi 1 cũng có thể được làm bằng vật liệu cách nhiệt, tạo điều kiện thuận lợi cho việc giữ nhiệt trong hồ nổi 1.

Hệ thống hồ nổi theo sáng chế có thể được sử dụng cho các mục đích khác, như cho mục đích làm lạnh công nghiệp, ví dụ cho các nhà máy nhiệt điện, trung tâm dữ liệu, xưởng đúc, hệ thống HVAC dân dụng và công nghiệp, nhà máy điện dùng nhiệt mặt trời, công nghiệp giấy, nhà máy lọc dầu, nhà máy hạt nhân, trong số các quy trình làm mát dân dụng hoặc công nghiệp khác. Ví dụ, hệ thống hồ nổi theo sáng chế có thể được lắp đặt trong khối nước lớn để cấp nước làm mát chất lượng cao cho các hệ thống làm mát công nghiệp với chi phí thấp và tiêu tán nhiệt từ nước làm mát đã gia nhiệt mà không tác động đáng kể đến các tính chất của khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo lớn mà hồ nổi được lắp đặt trong đó. Theo một phương án, hồ nổi có diện tích bề mặt nằm trong khoảng từ 50 đến 30000 m²/MW làm mát yêu cầu bởi quy trình công nghiệp. Nước từ hồ nổi thường chứa lượng chất hữu cơ giảm đáng kể so với khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo lớn mà hồ nổi này được lắp đặt trong đó, nhờ đó cấp nước làm mát có chất lượng cao cho bộ trao đổi nhiệt dùng trong công nghiệp mà giảm đến mức tối thiểu sự đóng cặn sinh học và ngăn ngừa sự tích tụ không mong muốn trong các ống của bộ trao đổi nhiệt mà có thể làm giảm khả năng truyền nhiệt. Theo một phương án, hồ nổi có thể được cấu tạo để bao gồm ống cấp nối hồ nổi với bộ trao đổi nhiệt dùng trong công nghiệp để cấp nước làm mát từ hồ nổi cho bộ trao đổi nhiệt dùng trong công nghiệp và ống đưa nước trở lại nối với hồ nổi để đưa nước làm nguội đã gia nhiệt từ bộ trao đổi nhiệt trở lại hồ nổi. Nước làm mát được xử lý theo các phương pháp của sáng chế và được đưa trở lại hồ nổi để đạt được hệ thống làm mát bền vững theo thời gian.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ sau là để minh họa sáng chế, và các phương án khác sẽ có thể thực hiện được và vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ví dụ 1

Hồ nổi có diện tích bề mặt 8m x 8m với độ sâu trung bình 2,5 m được xây dựng để thử nghiệm phương pháp theo sáng chế. Hồ nổi này có các thành không thấm được và đáy được làm bằng một lớp vật liệu PVC dày 1 mm, trong đó đáy có mô đun Young

bằng 3 GPa. Vật liệu PVC được làm nóng chảy bằng nhiệt để thu được kết cấu hồ nổi, và các vật liệu nổi được gắn với chu vi bề mặt để tạo ra độ ổn định kết cấu và duy trì hình dạng của hồ nổi.

Hồ nổi được lắp đặt trong ao tưới tiêu có diện tích bề mặt hơn 6.000 m² chứa nước có chất lượng kém không thích hợp về mặt thẩm mỹ cho mục đích giải trí. Ao tưới tiêu chứa nước có độ đục cao, đáy được phủ bởi cặn lắng mà tạo màu sẫm cho nước, và có nồng độ chất hữu cơ cao. Các thông số chính của chất lượng nước trong hồ xung quanh được đo. Tổng vi khuẩn được thấy là 300 CFU/ml và màu thực đo được trên thang platin-coban là 35. Do đó, nước từ khối nước bao quanh được xử lý trước khi cấp đến hồ nổi. Mặc dù nước phù hợp với các yêu cầu về vi khuẩn, nhưng nước này không phù hợp với các yêu cầu về màu thực, và do đó được xử lý trước khi cấp cho hồ nổi.

Hồ nổi được thiết kế để có áp suất dương bằng cách tính thể tích bổ sung cần cấp cho hồ nổi, mà tương đương với có mức nước mà cao hơn mức nước của ao. áp suất dương được chọn để ít nhất là 20 N/m² (20Pa). Vì diện tích bề mặt của hồ nổi là 64 m² nên thể tích mức cao hơn tối thiểu theo lý thuyết được tính là 0,128 m³ theo phương trình sau:

$$\text{Thể tích mức cao hơn (m}^3\text{)} \geq 0,002 \text{ m} \times 64 \text{ m}^2$$

$$\text{Thể tích mức cao hơn (m}^3\text{)} \geq 0,128 \text{ m}^3$$

Do vậy, khi mức nước trong hồ nổi được mong muốn cao hơn 2 mm so với mức nước của nước bao quanh, tổng thể tích nước cần để đạt được thể tích mức cao hơn này được tính là 0,128 m³. Tuy nhiên trên thực tế, đã phát hiện ra rằng, do độ mềm dẻo của các thành của hồ nổi, tức là, kết cấu ngăn cách thể tích của hồ nổi khỏi nước bao quanh, khi thể tích mức cao hơn được bổ sung, các thành của hồ nổi giãn ra. Sự giãn ra này làm cho mức nước thực trong hồ nổi trở nên ngang bằng với mức nước bao quanh, cũng như áp suất dương mong muốn.

Thể tích mức cao hơn tính toán là 0,5 m³, tương ứng với áp suất dương tương đương với chiều cao nước bên trong hồ nổi cao hơn 7,8 mm so với mức nước bao quanh, hoặc áp suất dương khoảng 76 N/m² (76Pa). Áp suất dương như vậy được duy trì bằng cách bố trí đường bao của hồ nổi có các bộ phận nổi mà bù đắp cho khối lượng nước.

Hệ thống điều phối kích hoạt việc phun chất oxy hóa để duy trì mức ORP bằng 570 mV trong 18 giờ trong các chu kỳ 52 giờ, và cũng kích hoạt việc phun chất kết tụ để tránh độ đục của nước lớn hơn 5 NTU. Chất oxy hóa đã phun là natri hypoclorit, được bổ sung ở nồng độ 1 ppm trong quá trình phun. Việc bổ sung chất kết tụ làm keo tụ các tạp chất mà sau đó được lắng trên đáy của hồ nổi.

Hệ thống điều phối cũng kích hoạt việc vận hành thiết bị hút di động, bằng cách gửi tín hiệu đến người vận hành thiết bị hút, và trong đó thiết bị hút di động cho phép làm sạch đáy mềm dẻo được làm bằng PVC có môđun Young khoảng 3 GPa. Thiết bị hút di động được thiết kế đặc biệt và bao gồm hệ thống có từ tính mà cho phép làm sạch đáy mềm dẻo. Thiết bị hút bao gồm bộ phận bên trong mà được bố trí trên bề mặt đáy trong của hồ nổi và bộ phận bên ngoài bố trí trên bề mặt đáy ngoài của hồ nổi. Bộ phận bên trong và bộ phận bên ngoài được hút bởi lực từ và cho phép làm sạch đáy mềm dẻo của hồ nổi bằng cách hút chất lắng.

Thiết bị hút được kích hoạt trước khi mức gia tăng thành phần màu đen của đáy lớn hơn 30% trên thang màu CMYK khi so sánh với màu gốc. Thành phần màu đen của đáy được đánh giá bằng cách so sánh bằng trực quan với thang màu CMYK. Thiết bị hút được vận hành, và di chuyển khắp đáy của hồ nổi hút các tạp chất lắng.

Nước hút bởi thiết bị hút được bơm qua các ống mềm vào hệ thống lọc được bố trí trên bờ của ao tưới tiêu.

Nước được cấp cho hồ nổi để duy trì áp suất dương trong hồ nổi. Nước thay thế bù đắp cho tỷ lệ bay hơi, mà được ước tính là 2 mm/ngày, và lưu lượng nước rất nhỏ tương ứng với tỷ lệ làm sạch. Do đó, tỷ lệ thay thế được tính để duy trì thể tích nước cao hơn dương theo tỷ lệ làm sạch và tỷ lệ bay hơi. Dòng nước thay thế là gián đoạn, và cho phép duy trì áp suất dương tương đương với việc duy trì mức nước của hồ nổi cao hơn từ 5 mm đến 1 cm so với mức nước bao quanh trong thời gian bằng hoặc lớn hơn 50% thời gian trong chu kỳ 7 ngày.

Để so sánh, thông số chất lượng nước sau thu được từ hồ nổi và khối nước bao quanh:

Bảng 1: So sánh chất lượng nước trong khối nước bao quanh và hồ nổi.

Thông số	Đơn vị	Hồ nổi	Ao tưới tiêu bao quanh
Màu thực	Pt-Co	10	35
Tổng số vi khuẩn	CFU/ml	<5	300

Độ đục	NTU	2	10
Độ trong (độ trong theo phương nằm ngang với việc quan sát trên đĩa Secchi)	Số đo đĩa Secchi	Hơn 20 m trong suốt theo phương nằm ngang	Nhỏ hơn 1 m trong suốt theo phương nằm ngang

Hồ nổi và phương pháp của ví dụ tạo ra khối nước an toàn và hấp dẫn về mặt thẩm mỹ mà thể hiện màu và chất lượng nước tốt hơn so với ao bao quanh.

Trong khi các phương án nhất định của sáng chế đã được mô tả thì vẫn có thể có các phương án khác. Trong khi bản mô tả bao gồm phần mô tả chi tiết thì phạm vi của sáng chế được thể hiện bởi yêu cầu bảo hộ sau. Ngoài ra, trong khi bản mô tả đã được mô tả với các dấu hiệu kết cấu và/hoặc phương pháp, yêu cầu bảo hộ không chỉ giới hạn ở các dấu hiệu này. Đúng hơn là các dấu hiệu này được mô tả dưới dạng các khía cạnh và các phương án của sáng chế. Từ phần mô tả, người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể nhận thấy rằng các khía cạnh, các phương án, các cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý nước trong hồ nổi nhân tạo (1), trong đó hồ nổi (1) này có diện tích bề mặt ít nhất 5.000 m² và thích hợp để nổi trong khối nước lớn hơn xung quanh nó, và hồ này được lắp đặt trong khối nước lớn hơn như biển, sông, hồ, hồ chứa, phá, ao, kênh, cửa sông, suối, vịnh biển, vịnh sông, đập, bể, cảng hoặc vịnh, hồ nổi (1) bao gồm các thành (3) và đáy (2), trong đó các thành (3) có vành (4), trong đó vành (4) bao gồm hệ thống nổi (5) và trong đó đáy (2) của hồ nổi (1) được tạo kết cấu từ vật liệu mềm dẻo có mô đun Young không quá 20 GPa, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

a. đưa chất oxy hóa vào nước để giữ mức ORP ít nhất là 550 mV trong tối thiểu từ 10 đến 20 giờ trong chu kỳ 52 giờ;

b. đưa chất kết tụ vào nước trước khi độ đục của nước vượt quá 5 NTU;

c. kích hoạt việc vận hành một hoặc nhiều thiết bị hút di động (42) trước khi thành phần màu đen ở đáy (2) của hồ nổi (1) vượt quá 30% theo thang đo CMYK, trong đó thiết bị hút di động hút một phần nước từ đáy (2) chứa các chất rắn lắng;

d. lọc nước được hút bởi thiết bị hút di động (42) và đưa nước đã lọc trở lại hồ nổi (1), nhờ đó loại bỏ được các chất rắn lắng khỏi nước trong hồ nổi (1) mà không cần lọc toàn bộ thể tích nước trong hồ nổi (1); và

e. cấp nước vào hồ nổi (1) để giữ áp suất dương ít nhất là 20 N/m² diện tích bề mặt của hồ nổi (1), trong đó nước được cấp có màu sắc thực sự không quá 35 Pt-Co và số lượng vi khuẩn nhỏ hơn 2.000 CFU/ml, và trong đó áp suất dương được duy trì trong ít nhất 50% thời gian trong các khoảng thời gian 7 ngày và trong đó nước được cấp vào hồ nổi (1) với tỷ lệ thay thế theo phương trình sau:

$$Tỷ\ lệ\ thay\ thế \geq Tỷ\ lệ\ bay\ hơi + Tỷ\ lệ\ làm\ sạch + Tỷ\ lệ\ rò\ rỉ$$

trong đó hệ thống điều phối được bố trí và tạo cấu hình để nhận thông tin liên quan đến các thông số chất lượng nước, xử lý thông tin, và kích hoạt hệ thống cấp hóa chất (30), thiết bị hút di động (42) và hệ thống lọc (40).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáy (2) và các thành (3) của hồ nổi (1) được chế tạo từ các vật liệu không thấm có khả năng duy trì khối nước trong hồ nổi (1) và chủ yếu là tách nước trong hồ nổi khỏi khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo xung quanh.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáy (2) của hồ nổi (1) bao gồm các hệ thống tạo sự ổn định cho việc vận hành thiết bị hút, như hệ thống thống kiểu đệm, các khung kết cấu (15), các lớp, các khoang hoặc các tổ hợp của chúng.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất oxy hóa được chọn từ nhóm gồm hợp chất trên cơ sở halogen, muối permanganat, peroxit, ozon, natri persulfat, kali persulfat, chất oxy hóa được điều chế bằng phương pháp điện ly, và các tổ hợp của chúng.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất kết tụ được chọn từ nhóm gồm polyme cation, polyme anion, muối nhôm, nhôm clohydrat, phèn, nhôm sulfat, các polyme chứa amoni bậc bốn, polyquaternium, canxi oxit, canxi hydroxit, sắt(II) sulphat, sắt(III) clorua, polyacrylamit, natri aluminat, natri silicat, chitosan, gelatin, gồm guar, alginat, hạt chùm ngây, các dẫn xuất tinh bột, và các tổ hợp của chúng.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó màu sắc đáy (2) của hồ nổi (1) tạo ra màu sắc cụ thể cho khối nước.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó đáy có màu trắng, vàng, hoặc xanh nước biển nhạt, hoặc các tổ hợp của chúng.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó màu sắc đáy (2) được xác định bằng phương pháp thực nghiệm, thuật toán, dựa trên thử nghiệm, kiểm tra bằng trực quan, hoặc thiết bị tự động.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị hút di động có khả năng làm sạch đáy mềm dẻo (2) với mô đun Young nhỏ hơn 20 GPa.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị hút di động (42) bao gồm hệ thống từ có khả năng duy trì thiết bị hút di động dọc theo đáy mềm dẻo.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị hút di động (42) bao gồm thiết bị linh hoạt.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hệ thống lọc (40) được đặt trong công trình nổi hoặc trên đất liền.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nước thay thế được nạp vào hồ nổi thông qua hệ thống bơm.

14. Hệ thống hồ nổi nhân tạo (1), trong đó hồ nổi (1) thích hợp để được lắp đặt trong khối nước lớn hơn như biển, sông, hồ, hồ chứa, phá, ao, kênh, cửa sông, suối, vịnh biển, vịnh sông, đập, bể, cảng hoặc vịnh, hệ thống này bao gồm:

a. hồ nổi (1) có diện tích bề mặt ít nhất 5.000 m², trong đó hồ nổi (1) thích hợp để nổi trong khối nước lớn hơn bao quanh nó, và bao gồm đáy mềm dẻo (2) có mô đun Young nhỏ hơn khoảng 20 GPa và các thành (3) có bờ, trong đó bờ bao gồm hệ thống nổi (5);

b. hệ thống cấp hóa chất (30) được tạo kết cấu để đưa chất oxy hóa và chất kết tụ vào nước trong hồ nổi (1); trong đó hệ thống cấp hóa chất (30) được kích hoạt để đưa chất oxy hóa vào nước trong hồ nổi (1) để thiết lập thế oxy hóa khử (ORP) trong nước ít nhất là 550 mV trong khoảng từ 10 đến 20 giờ trong chu kỳ 52 giờ;

c. hệ thống bơm được tạo kết cấu để duy trì áp suất dương ít nhất là 20 N/m² diện tích bề mặt của hồ nổi (1), trong đó áp suất dương được giữ trong ít nhất 50% thời gian trong các khoảng thời gian 7 ngày;

d. thiết bị hút di động (42) được tạo kết cấu để di chuyển dọc theo đáy mềm dẻo (2) của hồ nổi (1) và hút một phần nước từ đáy (2) chứa các chất rắn lắng;

e. hệ thống lọc (40) nổi thông chất lỏng với thiết bị hút di động (42), trong đó hệ thống lọc (40) này nhận phần nước được hút bằng hệ thống hút di động;

f. ống hoàn lại (60) để đưa nước đã lọc từ hệ thống lọc (40) trở lại hồ nổi (1); và hệ thống điều phối được bố trí và tạo kết cấu để nhận thông tin liên quan đến các thông số chất lượng nước, xử lý thông tin, và kích hoạt hệ thống cấp hóa chất (30), thiết bị hút di động (42), và hệ thống lọc (40).

15. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó đáy (2) và các thành (3) của hồ nổi được chế tạo bằng các vật liệu không thấm có khả năng duy trì khối nước trong hồ nổi (1) và chủ yếu tách nước trong hồ nổi khỏi khối nước tự nhiên hoặc nhân tạo xung quanh.
16. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó đáy (2) bao gồm lớp đơn không thấm để tách nước trong hồ nổi khỏi khối nước xung quanh.
17. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó đáy (2) bao gồm nhiều lớp để tách nước trong hồ nổi khỏi khối nước xung quanh.
18. Hệ thống hồ nổi theo điểm 17, trong đó nhiều lớp có thể từ cùng vật liệu hoặc các vật liệu khác nhau và có độ thấm khác nhau.
19. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó đáy (2) bao gồm khung kết cấu (15) gồm một hoặc nhiều bộ phận khung có khả năng tạo ra độ sù định hơn và/hoặc dạng mô đun cho đáy (2).
20. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 19, trong đó đáy bao gồm các chi tiết nối khung giữa các bộ phận khung.
21. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 19, trong đó hồ nổi bao gồm một hoặc nhiều đường ray để tạo ra kết nối giữa đáy mềm dẻo (2) và một hoặc nhiều bộ phận khung.
22. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 19, trong đó các bộ phận khung được chế tạo từ các vật liệu cứng.
23. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 22, trong đó các vật liệu cứng của bộ phận khung bao gồm kim loại, hợp kim, chất dẻo, gỗ, bê tông, hoặc tổ hợp của chúng.
24. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 19, trong đó các bộ phận khung được chế tạo từ các vật liệu mềm dẻo.

25. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 24, trong đó các vật liệu mềm dẻo của bộ phận khung bao gồm cao su, chất dẻo, vải, nylon, hoặc tổ hợp của chúng.

26. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 20, trong đó các chi tiết nổi khung được chế tạo từ các vật liệu mềm dẻo.

27. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 20, trong đó các chi tiết nổi khung được chế tạo từ các vật liệu cứng.

28. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó đáy (2) bao gồm một hoặc nhiều ngăn kiểu đệm có khả năng tạo ra đáy ổn định (2).

29. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 28, trong đó các ngăn kiểu đệm được nạp đầy chất lưu bao gồm khí hoặc chất lỏng, hoặc vật liệu bột giãn nở được, hoặc tổ hợp của chúng.

30. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó hệ thống nổi (5) bao gồm một hoặc nhiều phần tử nổi được chọn từ nhóm gồm hệ polyuretan; hệ polystyren, như polystyren ép đùn và hạt polystyren giãn nở; hệ polyetylen; hệ nạp không khí, như khoang không khí, túi khí bằng cao su, hoặc túi khí bằng vinyl; và các hệ thống được chế tạo từ các vật liệu thích hợp khác nhau như chất dẻo, bột, cao su, vinyl, nhựa, bê tông, nhôm, các loại gỗ khác nhau, và các tổ hợp của chúng.

31. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó hồ nổi bao gồm một hoặc nhiều chi tiết khác được chọn từ bãi tắm, cầu ván, lối dạo bộ, thuyền phao, tay vịn, hoặc hệ thống lối vào dốc.

32. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó đáy (2) và/hoặc các thành (3) của hồ nổi được neo vào đáy (2) của khối nước xung quanh để đối phó với dòng biển, gió, thủy triều và các điều kiện thời tiết đặc biệt của khối nước và môi trường xung quanh.

33. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó hệ thống hồ nổi này bao gồm một hoặc nhiều điểm neo được nối với các điểm neo tương ứng ở đáy (2) của khối nước xung quanh.

34. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó hồ nổi này được neo vào đất liền để tạo lối vào cho hệ thống hồ nổi.

35. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó hồ nổi này được tách khỏi đất liền một khoảng, và lối vào từ đất liền ra hồ nổi được tạo ra bằng một hoặc nhiều ụ và cầu nối đất liền với hồ nổi.

36. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó hệ thống điều phối được bố trí và tạo kết cấu để kích hoạt việc vận hành thiết bị hút di động (42) trước khi thành phần màu đen ở đáy vượt quá 30% theo thang đo CMYK.

37. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó vật liệu của đáy (2) là vật liệu mềm dẻo được chọn từ nhóm gồm cao su, chất dẻo, teflon, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng cao, polypropylen, nylon, polystyren, polycacbonat, polyetylen terephtalat, sợi, tấm xơ ép, gỗ, polyamit, màng PVC, vải, vải composit, màng địa kỹ thuật, acrylic, và các tổ hợp của chúng.

38. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó các thành (3) bao gồm vật liệu thấm cho phép nước từ khối nước mà trong đó hồ nổi được lắp đặt đi qua các thành (3) ở tỷ lệ thấm định trước.

39. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó hệ thống này bao gồm nhiều thiết bị hút di động (42), trong đó hệ thống lọc (40) bao gồm nhiều bộ lọc.

40. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó đáy (2) có màu tạo ra màu sắc cụ thể cho nước trong hồ nổi.

41. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó đáy (2) đáy có màu trắng, vàng, hoặc xanh nước biển nhạt, hoặc các tổ hợp của chúng.

42. Hệ thống hồ nổi (1) theo điểm 14, trong đó hệ thống này còn bao gồm đường nạp từ hồ nổi đến hệ thống trao đổi nhiệt trong quy trình công nghiệp để nạp nước từ hồ nổi vào thiết bị trao đổi nhiệt và đường đưa nước từ thiết bị trao đổi nhiệt trong quy trình công nghiệp trở lại hồ nổi.



FIG. 1



FIG. 2

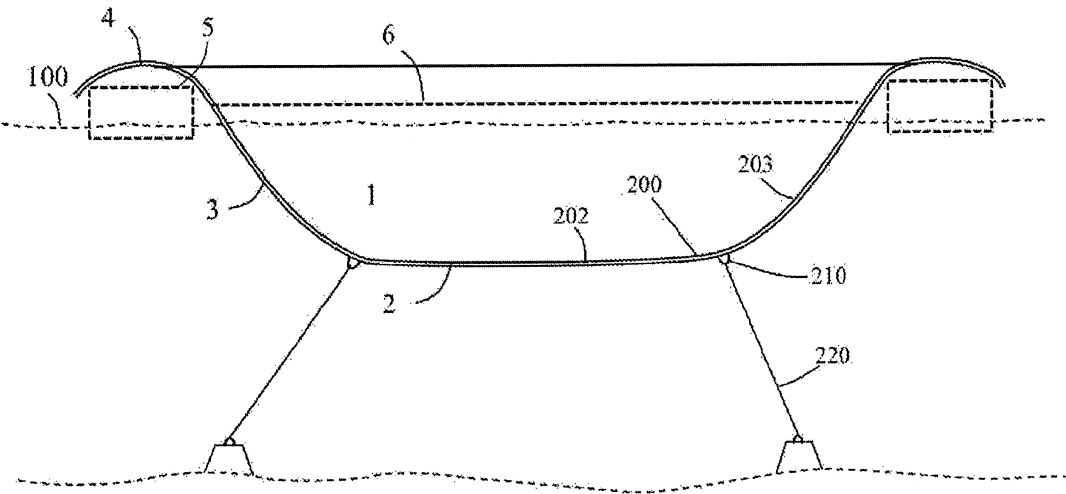


FIG. 3



FIG. 4A



FIG. 4B

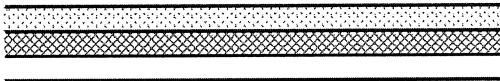


FIG. 4C

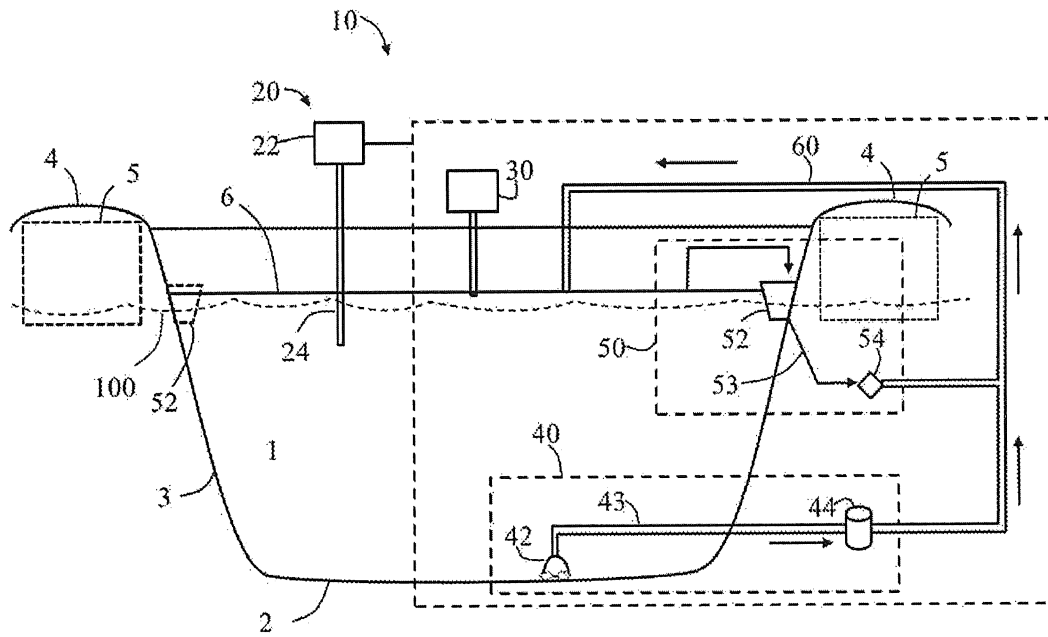


FIG. 5

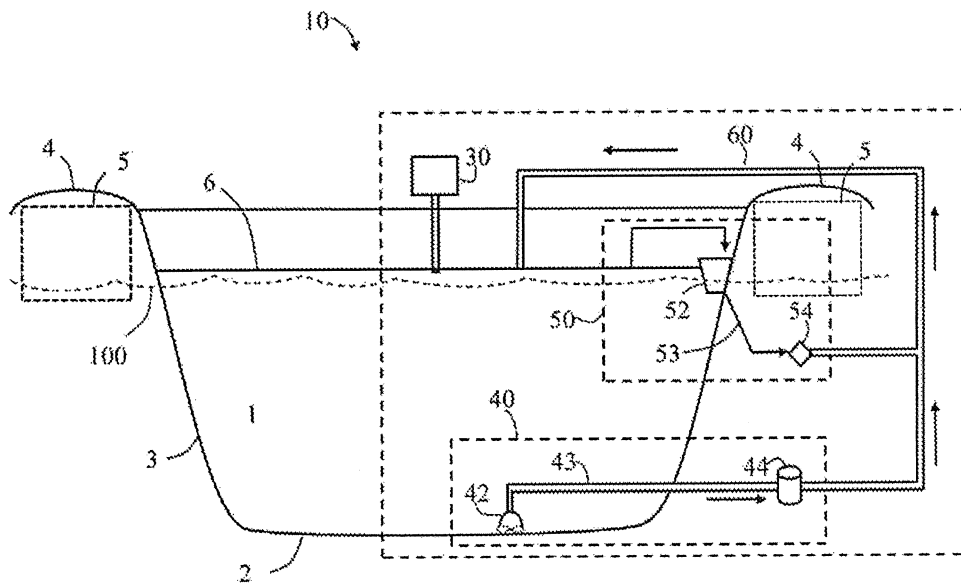


FIG. 6

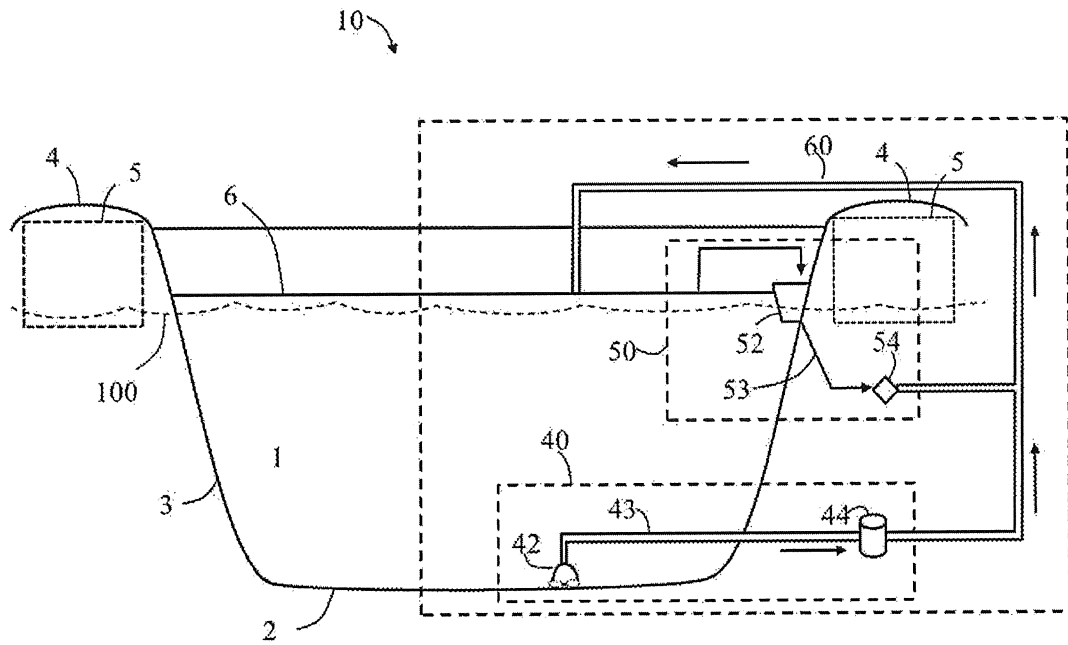


FIG. 7

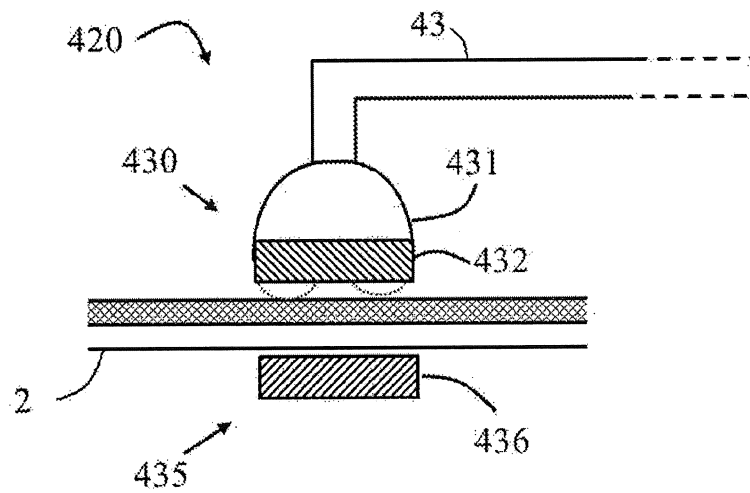


FIG. 8

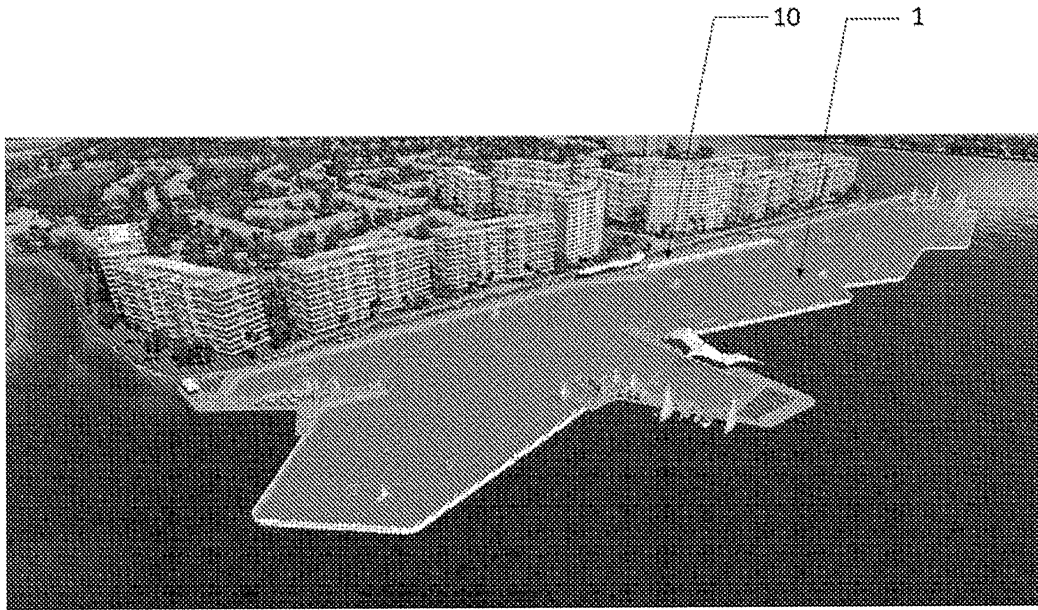


FIG. 9A

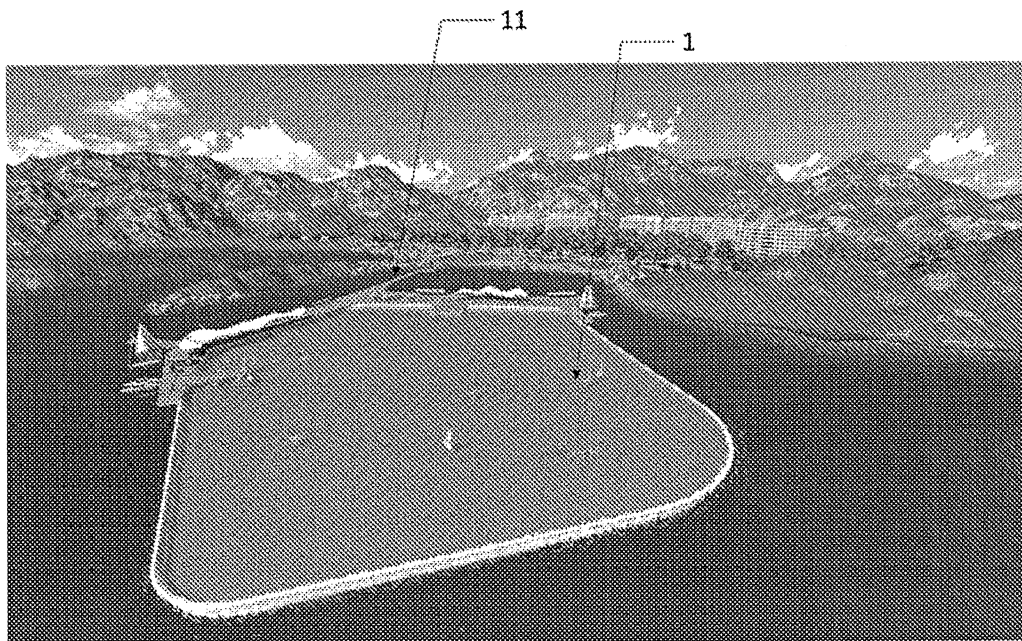


FIG. 9B

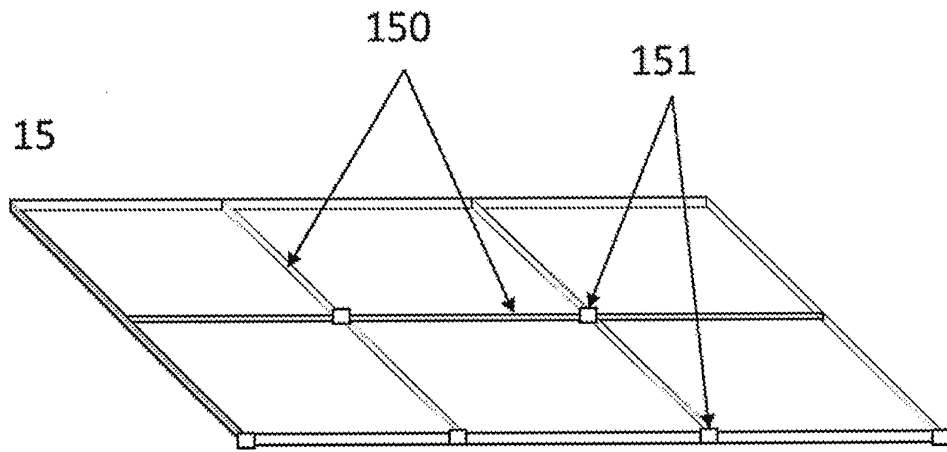


FIG. 10A

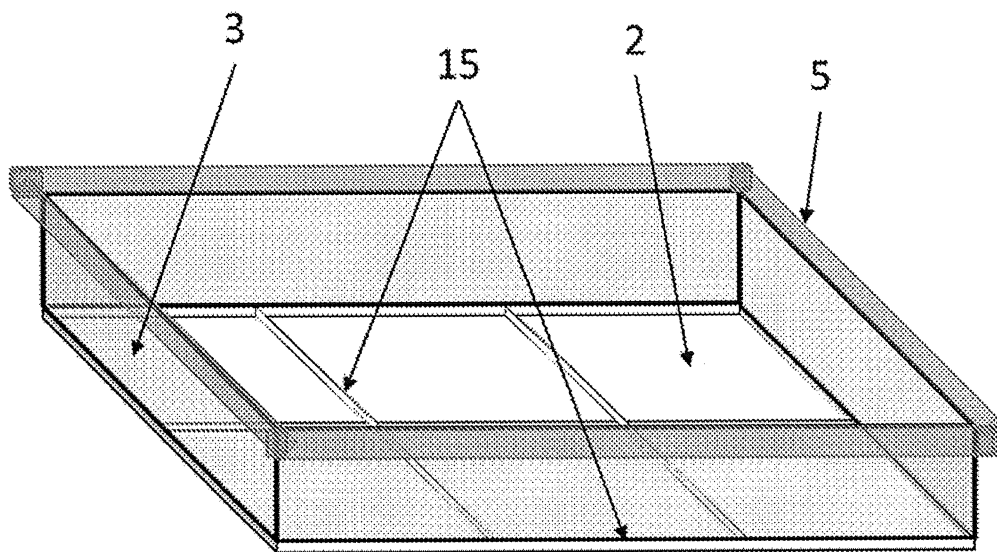


FIG. 10B

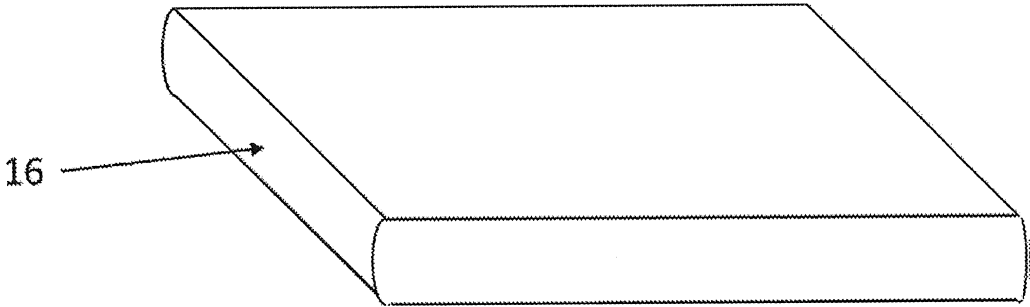


FIG. 11A

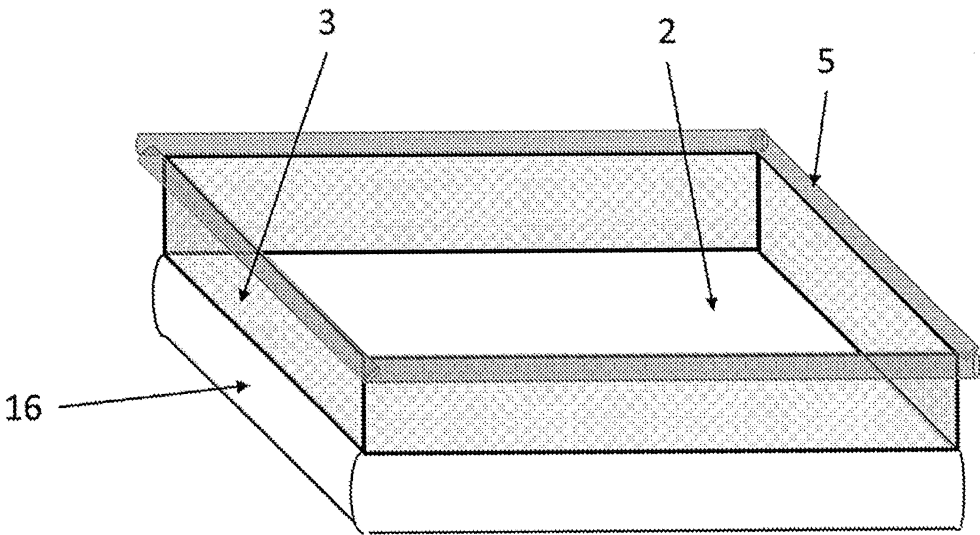


FIG. 11B

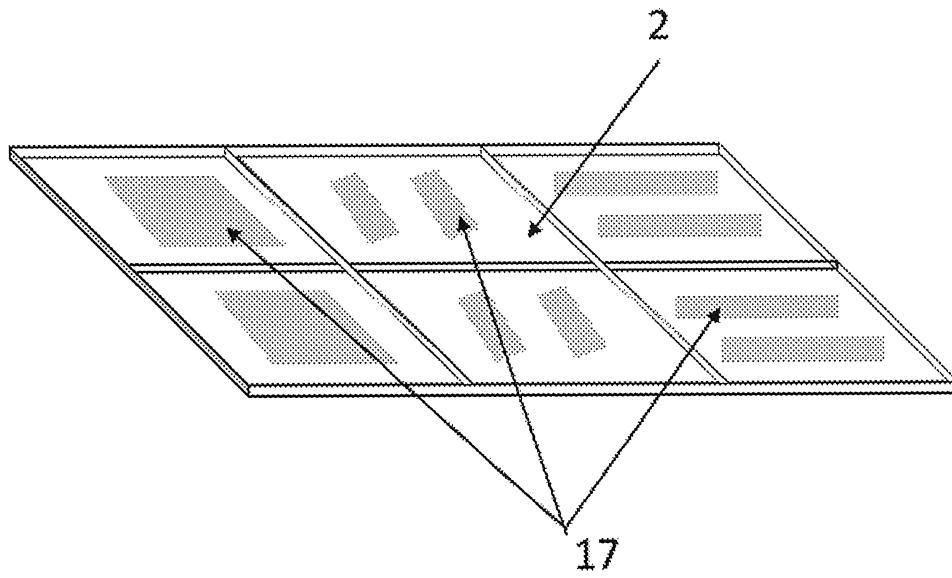


FIG. 12A

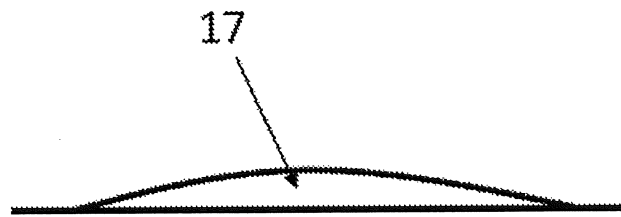


FIG. 12B

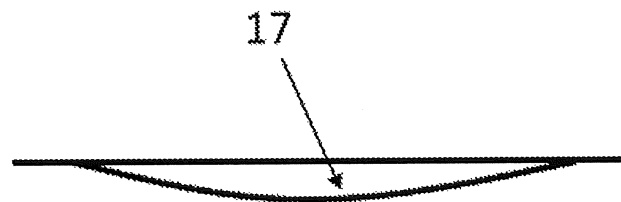


FIG. 12C