



(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)



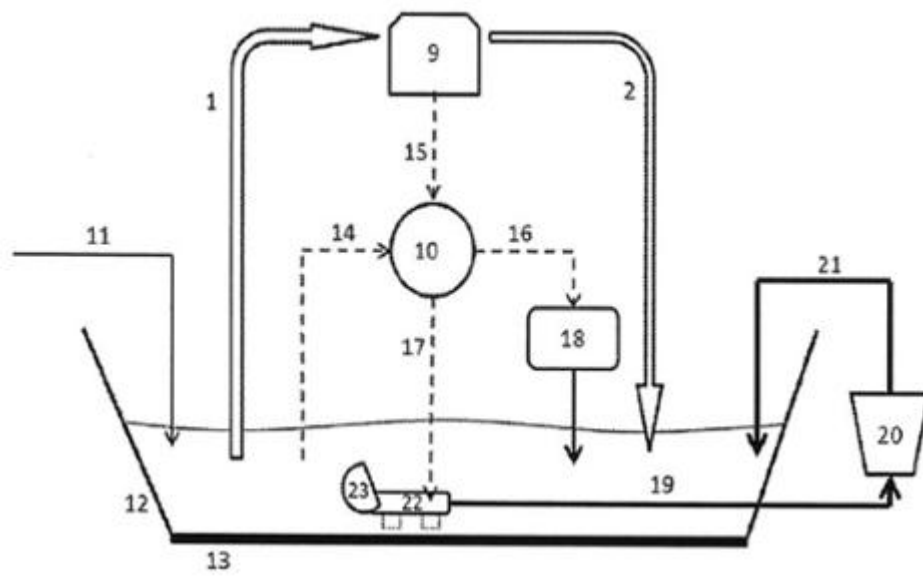
1-0031945

(51)^{2020.01} C02F 1/50; B01D 21/01; B01D 21/24; (13) B
C02F 1/44; C02F 1/78; C02F 1/56; C02F
1/72; C02F 1/76; B01D 21/00

-
- (21) 1-2013-03406 (22) 12/09/2011
(86) PCT/US2011/051229 12/09/2011 (87) WO/2012/134525 04/10/2012
(30) 61/469,526 30/03/2011 US; 13/195,695 01/08/2011 US
(45) 25/05/2022 410 (43) 25/02/2014 311A
(73) CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V. (NL)
Kaya W.F.G. (Jombi) Mensing 14, Curacao, Netherlands
(72) FISCHMANN, T., Fernando (CL).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP LÀM MÁT QUY TRÌNH CÔNG NGHIỆP VÀ HỆ THỐNG
CUNG CẤP NƯỚC LÀM MÁT CÓ CHẤT LƯỢNG VI SINH CAO CHO QUY
TRÌNH CÔNG NGHIỆP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp làm mát quy trình công nghiệp và hệ thống cung cấp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao cho quy trình công nghiệp. Nước được xử lý và trữ trong thùng chứa lớn hoặc đầm phá nhân tạo, có độ trong cao và chất lượng vi sinh cao. Hệ thống theo sáng chế nói chung bao gồm thiết bị chứa, như thùng chứa lớn hoặc đầm phá nhân tạo, thiết bị phối hợp, thiết bị cung cấp hóa chất, thiết bị hút động, và thiết bị lọc. Thiết bị phối hợp theo dõi và kiểm soát quy trình để điều chỉnh các thông số chất lượng nước nằm trong các giới hạn đã định. Thùng chứa lớn hoặc đầm phá nhân tạo có thể hoạt động như bể thoát nhiệt, hấp thu nhiệt thải từ quy trình làm mát công nghiệp, do đó tạo ra các hồ chứa năng lượng nhiệt theo cách thích hợp, mà sau đó có thể được sử dụng cho các mục đích khác. Phương pháp và hệ thống này có thể được sử dụng trong hệ thống làm mát công nghiệp bất kỳ với kiểu nước bất kỳ có sẵn, bao gồm nước ngọt, nước lợ và nước biển.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống xử lý nước, và việc sử dụng nước đã được xử lý để làm mát các quy trình công nghiệp. Nước được xử lý và trữ trong vật chứa lớn hoặc đầm phá nhân tạo, có độ trong cao và chất lượng vi sinh cao. Vật chứa lớn hoặc đầm phá nhân tạo có thể hoạt động như một chỗ thoát nhiệt, hấp thu nhiệt thải từ quy trình làm mát công nghiệp, do đó tạo các kho dự trữ năng lượng nhiệt theo cách bền vững, mà sau đó có thể được sử dụng cho các mục đích khác. Phương pháp và hệ thống này có thể được sử dụng trong hệ thống làm mát công nghiệp bất kỳ với kiểu nước bất kỳ có sẵn, bao gồm nước ngọt, nước lợ, nước biển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các ngành công nghiệp trên toàn thế giới đã gia tăng đáng kể về số lượng và đã cải thiện các quy trình của chúng trong những năm qua. Nhiều ngành công nghiệp trong số này cần đến các hệ thống làm mát cho ít nhất một số quy trình trong đó. Nhiều hệ thống làm mát sử dụng nước như bể thoát nhiệt hoặc chất lỏng truyền nhiệt. Tuy nhiên, nước là nguồn tài nguyên hạn chế. Việc khai thác và ô nhiễm nguồn nước ngầm, nước biển, và nước bề mặt đã xảy ra, dẫn đến giảm lượng nước thích hợp, cũng như chất lượng của nước có sẵn trong tự nhiên. Do đó, cần tìm ra cách sử dụng nước theo cách bền vững và kinh tế để sử dụng nguồn tài nguyên này theo cách hữu hiệu mà không làm tổn hại đến môi trường.

Các hệ thống làm mát công nghiệp hiện nay thường bị giới hạn ở khu vực trong đó có sẵn thể tích nước làm mát lớn. Ví dụ, hệ thống làm mát thường được nằm dọc theo đường bờ biển hoặc gần nguồn nước tự nhiên khác, như sông và hồ lớn, nơi có nguồn tài nguyên nước dồi dào. Do đó, một nhược điểm quan trọng liên quan đến hệ thống làm mát dựa vào nước là chúng thường bị giới hạn ở các khu vực địa lý cụ thể. Ví dụ, với nhà máy điện 350 MW, sử dụng than đá, có thể cần gần 45.000 m³ nước trong một giờ cho mục đích làm mát, như trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà máy, tương đương với việc làm đầy 18 bể bơi Olympic chỉ trong một giờ.

Hơn nữa, nhiệt thải được hấp thụ bởi nước làm mát thường bị mất vào môi trường bằng cách xả nước nóng trở lại nguồn nước tự nhiên, hoặc bằng cách xả nước bốc hơi vào khí quyển. Năng lượng thu hồi được bị lãng phí này trên toàn thế giới mỗi ngày lên đến 80% tổng điện năng tiêu thụ trên toàn thế giới hàng ngày.

Môi trường điển hình cụ thể mà có thể có lợi từ hệ thống làm mát dựa vào nước công nghiệp được cải tiến có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, những hệ thống sau đây:

Trạm nhiệt điện

Dân số tăng và các tiến bộ kỹ thuật đã dẫn đến nhu cầu lớn về năng lượng bổ sung. Việc sử dụng năng lượng đáng kể trên toàn thế giới tập trung vào việc tạo ra điện. Nhu cầu về điện đang phát triển với tốc độ được đặt ra bởi sự hiện đại hóa của các quốc gia và sự phát triển kinh tế của họ. Ví dụ, việc tạo ra điện đã tăng gần 40% trong 10 năm qua (xem Fig.1). Nhu cầu này đã dẫn đến gia tăng việc xây dựng các dây chuyền mới để phát điện trên toàn thế giới.

Trạm nhiệt điện hiện nay đang là kiểu nhà máy điện nổi trội đi vào hoạt động. Các nhà máy này dùng nhiên liệu để tạo ra quá trình đốt cháy, với việc đốt nóng chất lỏng mà lần lượt chạy tuabin trong mạch tạo ra điện. Cũng có một số nhà máy điện sử dụng các nguồn tài nguyên tái tạo, như năng lượng mặt trời hoặc năng lượng địa nhiệt để tạo ra chất lỏng dẫn động mà lần lượt chạy tuabin. Vẫn các trạm nhiệt điện khác sử dụng nhiên liệu hạt nhân, như urani. Tuy nhiên, thống kê có sẵn cho thấy rằng tổng năng lượng được tiêu thụ trong năm 2008, từ 80% đến 90% được xuất phát từ việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch trong trạm nhiệt điện. Thông thường nhất, các kiểu nhà máy này sử dụng than đá, dầu, hoặc khí tự nhiên. Một phần, tỷ lệ phần trăm sản xuất điện lớn này là do tính sẵn có cao của nhiên liệu hóa thạch trên thế giới. Trong năm 1973, biểu đồ năng lượng thế giới bao gồm 78,4% trạm nhiệt điện (bao gồm cả nhà máy hạt nhân), trong khi năm 2008 phần trăm này tăng lên 81,5%. Có một nhu cầu liên tục về các nhà máy này để cải thiện hiệu quả hoạt động của chúng và làm giảm tác động môi trường của chúng.

Theo thời gian, trạm nhiệt điện đã trải qua các thay đổi khác nhau có liên quan đến hoạt động của chúng. Ví dụ, các thay đổi đã được thực hiện liên quan đến việc thải và việc sử dụng hiệu quả nhiên liệu. Tuy nhiên, một nhược điểm còn lại của các nhà

máy này là việc sử dụng hệ thống làm mát nước. Các hệ thống này có một số nhược điểm mà hạn chế việc sử dụng đến các địa điểm địa lý nhất định. Ngoài ra, việc sử dụng nước và việc đun nóng nước kèm theo tạo ra ảnh hưởng có khả năng có hại với môi trường, làm tăng chi phí năng lượng, dẫn đến sử dụng nhiều nước, lãng phí nhiệt thừa, và/ hoặc có chi phí lắp đặt và vận hành cao. Do đó, hệ thống làm mát cải tiến là cần thiết để theo kịp với nhu cầu phát triển về năng lượng và điện.

Hệ thống làm mát hiện nay được sử dụng trong trạm nhiệt điện và các ngành công nghiệp khác là: một lần qua hệ thống làm mát, tháp làm mát ướt và ao làm mát.

Hệ thống làm mát một lần qua

Một trong số các kiểu chính của hệ thống làm mát được sử dụng ngày nay là hệ thống làm mát “một lần qua” đề cập đến một hệ thống chu kỳ mở (nghĩa là, không dùng sự tuần hoàn nước). Kiểu này của hệ thống bao gồm cấu trúc lấy nước vào để thu nước từ một nguồn tự nhiên và cấu trúc tháo nước ra để trả lại nước vào nguồn tự nhiên (ví dụ, thường là đại dương hoặc biển). Nước làm mát thu được lưu thông qua các bộ trao đổi nhiệt có chức năng như một phần của quy trình công nghiệp. Trong các bộ trao đổi nhiệt, nước hoạt động như một chỗ thoát nhiệt nhờ đó nhiệt độ nước tăng lên khi nó chảy qua bộ trao đổi nhiệt. Sau đó, nước được đun nóng được xả trở lại nguồn tự nhiên. Chỉ riêng ở Mỹ, khoảng 5500 nhà máy điện sử dụng hệ thống làm lạnh một lần qua. Các nhà máy này sử dụng hơn 180000 triệu galông nước (~684000 triệu lít nước) trong một ngày cho mục đích làm mát. Lượng này, ví dụ, nhiều hơn 13 lần nước tưới tiêu được sử dụng ở Úc hàng ngày. Hệ thống làm mát một lần qua có nhiều hạn chế bao gồm thiệt hại về môi trường do quá trình hút và cái chết của sinh vật biển; ô nhiễm nhiệt từ nước được đun nóng, quay trở lại; vị trí của các nhà máy bị giới hạn ở bờ biển (hoặc trên đường biên của nguồn nước lớn); nước chất lượng kém và lãng phí nhiệt dư.

Hệ thống làm mát một lần qua sử dụng thể tích lớn nước lớn với chi phí tương đối thấp, nhưng thường dẫn đến các tác dụng phụ ở quy mô lớn trên hệ sinh thái biển. Ví dụ, hệ thống này tạo ra nhiệt độ tăng trong nước được xả ra. Ở đại dương, sự tăng mạnh về nhiệt độ có thể gây ra nhiều vấn đề, thậm chí dẫn đến chết các sinh vật sống. Điều này tác động đến hệ sinh thái biển và hoạt động động của người mà thực hiện trên bờ biển, như bãi cá và hoạt động kinh tế khác. Hệ thống làm mát một lần qua có thể cũng gây chết các sinh vật biển do sự hút tạo ra trong lối nước vào. Điều này có thể tác

động đến hàng triệu con cá, ấu trùng và các sinh vật dưới nước khác mỗi năm toàn thế giới bởi vì chúng bị hút vào ống dẫn đến bộ trao đổi nhiệt. Cái chết có thể xảy ra bởi vì bộ lọc hoặc lưới chắn (ví dụ, va chạm với bộ lọc/lưới chắn hoặc giữ bởi bộ lọc hoặc lưới chắn), bởi vì các bơm lái (ví dụ, bằng cách đi vào bên trong các cấu trúc ở áp suất cao và/hoặc dòng nước mà gây ra va chạm với thành), do các hóa chất mà có thể được thêm, và trong bộ trao đổi nhiệt do sự thay đổi đột ngột nhiệt độ. Luật của một số nước và bang cấm sử dụng hệ thống làm mát một lần qua. Do đó, có nhu cầu tìm kiếm các cách làm mát mới mà bền vững theo thời gian và cho phép thực hiện và hiệu quả tốt hơn.

Một hạn chế chính khác của hệ thống làm mát một lần qua là vị trí bị giới hạn của nó. Như đã nói ở trên, các kiểu nhà máy này thường phải được nằm trên bờ biển giáp với biển hoặc vùng nội địa dọc sông, để giữ một lượng nước lớn tốt hơn. Các vị trí này có thể tạo ra các vấn đề sử dụng đất có ý nghĩa. Do đó, các ngành công nghiệp này bị hạn chế do các thể tích nước lớn bị giữ và ảnh hưởng của sự ô nhiễm nhiệt ở các nơi như vậy. Bởi vì điều này, các nhà máy có nhiều vấn đề khác nhau liên quan đến vị trí mà dẫn đến chi phí cao hơn và việc từ chối tiềm năng bởi các dân cư của cộng đồng.

Một vấn đề khác của hệ thống làm mát một lần qua là chất lượng nước được sử dụng để làm mát kém. Hệ thống làm mát một lần qua thường sử dụng nước biển, mà có hàm lượng hữu cơ lớn. Điều này tác động có hại đến hệ thống truyền nhiệt của các quy trình làm mát. Ví dụ, sự truyền nhiệt giảm xảy ra do các sinh vật sống hoặc chết mà kết dính hoặc làm tắc nghẽn đường ống. Sự đóng cặn sinh học được tạo ra và bắt đầu kết dính với bề mặt bên trong của đường ống, làm giảm sự truyền nhiệt và do đó tạo ra sự không hiệu quả lớn hơn. Ngoài ra, các tiêu chuẩn môi trường mới giới thiệu (và một số yêu cầu) là các nhà máy hoạt động với hiệu quả cao để tối đa hóa năng lượng được tạo ra trong một đơn vị nhiên liệu. Một nghiên cứu ước tính rằng sự đóng cặn trong các bộ trao đổi nhiệt tạo ra thiệt hại về tiền ở các nước công nghiệp hóa ở mức khoảng 0,25% tổng sản phẩm trong nước (Gross Domestic Product – GDP).

Một hạn chế khác của hệ thống làm mát một lần qua đó là tất cả nhiệt được hấp thụ được thải trở lại nguồn nước tự nhiên mà không sử dụng năng lượng nhiệt trong nước. Trong một số trường hợp, năng lượng nhiệt mà bị lãng phí có thể tiếp cận hai phần ba tổng số nhiệt sinh ra, trong khi lượng năng lượng điện được tạo ra bởi nhà máy điện chỉ là một phần ba tổng số nhiệt sinh ra. Sẽ là thuận lợi để sử dụng năng lượng bị lãng phí, có giá trị này cho các mục đích có lợi khác.

Tháp làm mát ướt

Một hệ thống làm mát khác hiện nay được sử dụng là tháp làm mát kiểu ướt. Các hệ thống này làm mát nước qua bộ trao đổi nhiệt với không khí bên trong các ống khói thoát hơi. Các ống khói chứa bộ/bể chứa nước lạnh ở để để cung cấp cho nhà máy nhờ bơm mà lưu thông qua bình ngưng của nhà máy (thiết bị làm lạnh), do đó truyền nhiệt của chất lỏng hoạt động của nhà máy sang cho nước. Khi nước thải nhiệt nhiệt độ cao được đưa đến đỉnh tháp, nó bắt đầu đi xuống theo các dòng nhỏ để tối đa hóa diện tích tiếp xúc để truyền nhiệt. Một số nhà máy có quạt, hoặc trên đỉnh hoặc đáy của tháp, để lưu thông không khí lên để đạt được sự tiếp xúc ngược dòng với nước. Khi nước rơi xuống, nó lạnh đi và sự mất nhiệt xảy ra thông qua sự bốc hơi. Khi nước bốc hơi, các muối hòa tan rơi trở lại bể nước, do đó tăng nồng độ của nó. Do đó, một lượng nước nhất định phải được lọc sạch lần này đến lần khác và hồ chứa nước phải được cung cấp nước ngọt. Tháp làm mát kiểu ướt có nhiều vấn đề khác nhau liên quan đến sự vận hành của chúng, bao gồm tỷ lệ thu hồi cao và sự bay hơi nước, chi phí cao, sự suy giảm của cảnh quan hoặc mỹ quan đô thị, và sự mất nhiệt dư được giữ lại.

Một vấn đề đáng kể của tháp làm mát kiểu ướt là tỷ lệ cao của việc sử dụng nước. Theo viện nghiên cứu điện lực (Electric Power Research Institute – EPRI), cho một nhà máy điện theo kiểu hơi hoạt động trên than đá, tỷ lệ thu hồi nước là khoảng 2082 lít/MWh, và sự tiêu thụ nước do bay hơi là khoảng 1817 lít/MWh. Hơn nữa, tháp làm mát kiểu ướt cần bổ sung thường xuyên do sự tiêu thụ nước nặng bị gây ra bởi tốc độ bay hơi cao. Tất cả nước bốc hơi phải được thay thế và cũng từ lần này đến lần khác một lượng nước nhất định phải được lọc sạch do tăng nồng độ chất khoáng trong bể chứa, mà cũng phải được bổ sung. Nói chung, tháp làm mát kiểu ướt hoạt động với nước ngọt, dẫn đến chi phí hoạt động cao hơn.

Một vấn đề lớn khác của tháp làm mát kiểu ướt là chúng có chi phí lắp đặt, hoạt động và bảo dưỡng cao. Ví dụ, với nhà máy 2245MW, thì vốn đầu tư có thể tăng đến 600 triệu đô la.

Hơn nữa, tháp làm mát kiểu ướt gây ra sự giảm thẩm mỹ và cảnh quan đô thị. Điều này là do cấu trúc của tháp và hơi xả ra từ tháp vào khí quyển. Hơi nước xen vào tầm nhìn phong cảnh và có thể gây ra ẩm ướt cho vỉa hè, đường phố và các bề mặt cạnh đó khác. Một hạn chế khác của tháp làm mát kiểu ướt là chúng không khai thác năng

lượng dư, do chúng xả hầu như tất cả nhiệt dư vào khí quyển như hơi nước. Do đó, toàn bộ hiệu quả năng lượng của quy trình bị giảm.

Ao làm mát

Nhiều hệ thống làm mát hiện nay được sử dụng trong các quy trình công nghiệp sử dụng ao làm mát. Ao làm mát nói chung bao gồm các thể tích nước lớn chứa trong ao từ đó nước làm mát được chiết ra. Sau khi đi qua quy trình trao đổi nhiệt trong nhà máy, nước (với nhiệt độ cao) được xả trở lại ao. Diện tích của ao thường phụ thuộc vào công suất và hiệu quả của nhà máy. Các kiểu ao này được sử dụng bởi gần 15% trạm nhiệt điện ở Mỹ và sử dụng than đá, nhiên liệu hóa thạch khác, một chu trình kết hợp, và nhà máy điện hạt nhân. Các nhược điểm chính của ao làm mát là diện tích vật lý lớn cần để thực hiện và chất lượng nước kém chứa trong ao đó.

Yêu cầu về diện tích lớn để thực hiện ao làm mát dựa vào nhiệt độ thấp được duy trì, nói chung dưới 22°C. Điều này là bởi vì mỗi lần nhiệt độ nước bắt đầu tăng, thì nước ao dễ bị tăng trưởng và phát triển tảo và các sinh vật khác hơn mà gây ra các vấn đề trong hệ thống làm mát và chính ao đó. Vì vậy để duy trì nhiệt độ thấp, ao làm mát có diện tích rất lớn lên đến 2500 hecta. Xem xét việc sử dụng đất ngày càng khan hiếm, nên giải pháp này đang trở nên ít khả thi.

Một hạn chế khác của ao làm mát là chất lượng nước trong ao kém. Trong một số nhà máy, nước làm mát từ ao phải trải qua việc xử lý thêm như lọc và loại bỏ các hợp chất mà gây thiệt hại cho máy móc. Chất lượng kém là do sự tăng của các vi sinh vật, tảo và các hạt lắng đọng. Chất lượng nước trong ao này làm cho chúng không hấp dẫn để sử dụng trong các mục đích giải trí, và chúng có thể gây hại cho sức khỏe của người sử dụng ao.

Tương tự, do nhiệt độ nước trong ao làm mát không được phép tăng lên 25-30°C hoặc cao hơn, nên nước được đun nóng không thể được sử dụng cho mục đích khác, do đó làm lãng phí năng lượng nhiệt có giá trị.

Ngành công nghiệp đúc

Các ngành công nghiệp khác, như lò đúc và ngành công nghiệp đúc, có thể sử dụng hệ thống nước làm mát. Ngành công nghiệp đúc có tầm quan trọng cao, đặc biệt là để khai khoáng nơi các kim loại được nấu chảy để tạo ra các sản phẩm khác. Trong

quy trình đúc, các khí được tạo ra ở nhiệt độ cực cao, mà phải được làm mát để xả đi hoặc sử dụng sau đó. Hiện nay, phần lớn ngành công nghiệp đúc sử dụng hệ thống làm mát nước, hoặc bằng sự tuần hòa lại hoặc bằng hệ thống làm mát một lần qua.

Dựa vào nhu cầu làm mát của nhiều ngành công nghiệp và những hạn chế của hệ thống làm mát hiện tại, cần có hệ thống làm mát cải tiến mà hoạt động với chi phí thấp, tránh sự ô nhiễm nhiệt và thiệt hại về nhiệt có liên quan đối với hệ sinh thái biển, sử dụng ít nước, cho phép linh hoạt trong các vị trí địa lý, và/hoặc tận dụng lợi thế về năng lượng nhiệt được tạo ra bởi quy trình làm mát (ví dụ bộ trao đổi nhiệt) cho các mục đích hữu ích.

Tài liệu ưu tiên

Bảng Mỹ số 4,254,818 nói chung bộc lộ sự ngăn chặn ăn mòn trong hệ thống làm mát của một hoạt động công nghiệp qua sử dụng nước muối với nồng độ 20-35% khối lượng. Nước muối lưu thông trong chu trình kín giữa bộ trao đổi nhiệt để vận hành và hồ làm mát để duy trì nồng độ nước muối mong muốn, mà phải được nằm trong khoảng từ 20 đến 35% khối lượng. Phương pháp làm mát cần hệ thống làm mát kim loại hoặc hợp kim chống lại sự xói mòn của nước và dung dịch nước muối, và cũng yêu cầu thùng làm mát chứa dung dịch nước muối với nồng độ từ 20 đến 35% khối lượng, và chu trình kín giữa thùng chứa nước này và hệ thống làm mát qua đó nước muối tuần hoàn. Để giữ nồng độ nước muối mong muốn, phương pháp dự định bổ sung nước để thay thế nước mất đi và duy trì nồng độ muối. Ngoài ra còn tùy chọn sử dụng bình hoặc bể hỗ trợ để kết tủa canxi cacbonat và canxi sulfat từ nước thải từ việc vận hành làm mát trong công nghiệp, và chuyển nước không chứa các muối này vào ao làm mát, với tùy chọn thu hồi các muối.

Bảng Mỹ số 4,254,818 yêu cầu sử dụng nước với một nồng độ muối nhất định, nằm trong khoảng từ 20-35% khối lượng, do đó hạn chế kiểu nước có thể được sử dụng. Cũng vậy, tài liệu này không bộc lộ việc sử dụng chất oxy hóa và chất kết tụ hoặc chất đông tụ, cũng không bộc lộ việc loại bỏ các chất rắn lơ lửng, tảo, vi khuẩn, kim loại và các chất hữu cơ. Ngoài ra, tài liệu này không cung cấp hệ thống lọc kinh tế. Thay thế, tài liệu bộc lộ việc sử dụng các thùng hỗ trợ cho mục đích kết tủa canxi cacbonat và canxi sulfat, dẫn đến chi phí lắp đặt và bảo dưỡng cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Bản mô tả này đề cập đến một sự lựa chọn các khái niệm ở dạng đơn giản mà cũng được mô tả trong phần mô tả chi tiết sáng chế. Bản mô tả này không dự định để xác định các đặc tính yêu cầu hoặc cần thiết của đối tượng bảo hộ. Bản mô tả này cũng không dự định để sử dụng giới hạn phạm vi của đối tượng bảo hộ. Sáng chế có thể được sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp và hệ thống làm mát khác nhau. Mặc dù sáng chế đề cập đến các môi trường cụ thể trong đó các nguyên tắc của sáng chế có thể được áp dụng, nhưng các môi trường như vậy chỉ là đại diện và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Để đạt được mục đích nêu trên, các phương pháp và hệ thống phù hợp với các nguyên tắc của sáng chế cung cấp quy trình công nghiệp với nước làm mát chất lượng cao, thường so sánh được với chất lượng nước bể bơi, với chi phí rất thấp. Theo một số phương án, phương pháp và hệ thống làm mát phối hợp bao gồm thùng chứa lớn để trữ nước được sử dụng để cung cấp cho quy trình công nghiệp được mô tả, trong đó nước đầu tiên được điều hòa và duy trì ở chất lượng cao, và sau đó được tái tuần hoàn để đạt được hệ thống làm mát bền vững theo thời gian. Ngoài ra, nước được đun nóng bởi quy trình công nghiệp tùy ý có thể được sử dụng cho các mục đích khác, như để làm ấm nhà ở, sản xuất nước nóng, khử muối nhiệt, và sưởi ấm nhà kính, cũng như nhiều mục đích công nghiệp và dân dụng khác. Trong quá trình khử muối nhiệt, nước được khử muối cần làm nóng trước khi đi qua quá trình chưng cất. Do đó, nước nóng từ thùng chứa có thể được sử dụng cho mục đích làm nóng trong quy trình khử muối nhiệt.

Cũng vậy, các ngành công nghiệp sử dụng nước hoặc các chất lỏng khác ở các nhiệt độ cao có thể dùng nước “được đun nóng sẵn” này để tạo ra hơi nước hoặc hơi hoặc để tăng nhiệt độ của chất lỏng khác qua bộ trao đổi nhiệt, do đó cải thiện năng lượng và hiệu quả chi phí.

Trong trường hợp hệ thống làm mát được sử dụng trong nhà máy phát điện, sáng chế đề cập đến phương pháp làm lạnh phối hợp mà có nhiều ưu điểm hơn hệ thống hiện tại, như có chi phí thấp, thân thiện với môi trường, và bền vững theo thời gian. Sáng chế sử dụng ít nước hơn các hệ thống khác, do đó cho phép các ngành công nghiệp định vị ở các vị trí trước đó không thể tưởng tượng. Hơn nữa, khi đầm phá hấp thu nhiệt từ quá trình làm mát, thì đầm phá ôn đới lớn (ví dụ, hồ chứa năng lượng nhiệt) có thể được tạo

ra mà có thể được sử dụng cho nhiều mục đích công nghiệp và giải trí. Ví dụ, nếu tất cả trạm nhiệt điện được sử dụng sáng chế cho mục đích làm mát, mà cho phép sử dụng năng lượng nhiệt dư khác, thì lượng khí thải CO₂ có thể giảm xuống 50% trên toàn thế giới.

Không giống như công nghệ làm mát một lần qua hiện nay, sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống làm mát phối hợp bao gồm đầm phá ôn đới hoạt động trong chu trình kín, theo cách kinh tế, bền vững và thân thiện với môi trường. Phương pháp và hệ thống tránh các tác dụng có hại của sự ô nhiễm nhiệt kết hợp với xả nước ở nhiệt độ cao vào biển và tác động của nó đối với các sinh vật biển. Cuối cùng, sáng chế sẽ giúp ngăn chặn tỷ lệ tử vong cao của các sinh vật dưới nước mà có thể xảy ra do hệ thống hút của các thiết bị kỹ thuật đã biết và đi qua hệ thống làm mát công nghiệp. Ngoài ra, nó sẽ cho phép các nhà máy định vị ở nhiều vị trí địa lý khác nhau. Trong một số trường hợp, sự di chuyển nhà máy có thể tạo ra tiết kiệm năng lượng (ví dụ, do nhà máy có thể ở gần nơi năng lượng được sử dụng hoặc gần với các trung tâm tiêu thụ mà không có khoảng cách lớn giữa nơi tạo ra và tiêu thụ).

Hơn nữa, sáng chế có thể làm tăng hiệu quả của các bộ trao đổi nhiệt qua việc sử dụng nước chất lượng rất cao (ví dụ, so với nước bể bơi) với chi phí thấp. Ví dụ, nước biển trung bình có độ trong suốt 2 mét theo chiều ngang, trong khi nước theo sáng chế có độ trong suốt theo chiều ngang lên tới 40 mét. Nước biển chứa một lượng lớn vi khuẩn, trong khi nước sáng chế chứa lượng chất hữu cơ giảm đáng kể, tốt hơn là ít hoặc không có chất hữu cơ, sau khi xử lý. Do đó, nước theo sáng chế sẽ giảm thiểu hóa sự đóng cặn sinh học và ngăn cản sự hình thành tích tụ không mong muốn trong các đường ống mà làm giảm sự truyền nhiệt. Nước làm mát theo sáng chế được tái tuần hoàn với sự thay đổi tối thiểu, với sự thay thế nước trong sáng chế đòi hỏi chủ yếu bởi sự bay hơi khỏi đầm phá.

Cuối cùng, sáng chế có thể cho phép sử dụng năng lượng nhiệt dư bị loại bỏ bởi các quy trình công nghiệp. Ví dụ, nhiệt độ cao của nước quay trở lại đầm phá làm mát có thể được sử dụng cho các mục đích khác, như để sưởi ấm nhà ở, tạo ra nước nóng, khử muối nhiệt, hoặc các ứng dụng công nghiệp và dân dụng khác.

So với tháp làm mát kiểu ướt, sáng chế đề xuất phương pháp làm mát phối hợp áp dụng cho hệ thống mà bổ sung ít hơn khoảng 20% nước so với tháp làm mát và bay

hơi lượng nước ít hơn khoảng 20% vào khí quyển (dựa vào các ước tính hiện nay và nhiệt độ và độ ẩm xung quanh). Do đó, sáng chế là tốt hơn đối với môi trường và nguồn tự nhiên. Các đầm phá lớn được mô tả ở đây cũng mang lại các lợi ích trong việc giảm chi phí, đạt được sự tiết kiệm ước tính lên đến 50% đối với việc xây dựng và hoạt động của tháp làm mát kiểu ướt. Ngoài ra, sáng chế đề xuất đầm phá mà có thể được sử dụng để giải trí và như một điểm thu hút du lịch. Ví dụ, các đầm phá nóng, rất lớn có thể được tạo ra mà có thể được sử dụng để giải trí trong suốt cả năm. Và, như đã nói ở trên, nhiệt dư trong đầm phá có thể được sử dụng cho các mục đích công nghiệp và dân cư khác. Đầm phá với mục đích giải trí hoặc công nghiệp có thể được thiết lập trong các hình dạng khác nhau để cho phép nhiều đầm phá làm mát nhân tạo cùng một lúc. Các đầm phá này có thể được tạo ra hàng loạt, song song, và bằng cách ghép nối một đầm phá với một đầm phá khác.

Tương tự, sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống có nhiều lợi thế hơn ao làm mát. Đầu tiên, nước được xử lý ở đây có thể đạt được nhiệt độ cao 30°C, hoặc nhiệt độ cao 50°C, hoặc cao hơn, và vẫn giữ chất lượng tuyệt vời, so với nước bề bơi thông thường. Do đó, diện tích bề mặt tiếp xúc của đầm phá được mô tả ở đây có thể nhỏ hơn ít nhất từ 3 đến 10 lần so với diện tích bề mặt tiếp xúc của ao làm mát truyền thống. Cũng vậy, nếu nước được giữ ở nhiệt độ cao hơn, ví dụ, 40°C, việc giảm diện tích hơn nữa có thể đạt được, do đó làm cho đầm phá được bộc lộ ở đây thậm chí có lợi hơn nữa. Bằng cách làm giảm diện tích bề mặt cần thiết của thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo, nhà máy công nghiệp có thể được xây dựng và hoạt động trong các khu vực mà không thể làm được trước đây. Hơn nữa, chất lượng nước được cung cấp theo sáng chế vượt rất xa chất lượng nước của nhiều hồ nhân tạo, với nước trong ao ở các nhiệt độ mà có thể nằm trong khoảng 20°C đến khoảng 50°C, hoặc cao hơn.

Nói chung, sáng chế bộc lộ phương pháp và hệ thống cung cấp nước có độ tinh khiết và trong cao từ đầm phá nhân tạo được xây dựng hoặc khối nước nhân tạo lớn khác (ví dụ, thùng chứa). Nước này có thể được sử dụng như chất lỏng truyền nhiệt để làm mát nhiều quy trình công nghiệp khác nhau. Các phương án của sáng chế đề cập đến việc sử dụng lượng nước lớn để làm mát các quy trình công nghiệp theo cách kinh tế và bền vững. Thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo cung cấp nước có thể hoạt động dưới dạng bề thoát nhiệt, hấp thụ nhiệt thải từ quy trình công nghiệp qua sự truyền nhiệt vào nước làm mát lưu thông.

Theo một phương án, phương pháp cung cấp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao vào quy trình công nghiệp bao gồm những bước sau đây:

- a. thu nước vào từ nguồn nước;
- b. trữ nước trong thùng chứa, trong đó thùng chứa có đáy có khả năng được làm sạch bằng thiết bị hút động;
- c. trong khoảng thời gian 7 ngày:
 - i. đối với nhiệt độ nước trong thùng chứa lên đến và bao gồm cả mốc 35°C, giữ ORP của nước trong thùng chứa trên 500mV trong khoảng thời gian tối thiểu 1 giờ cho mỗi độ C của nhiệt độ nước trong thùng chứa, bằng cách thêm chất khử trùng vào nước trong thùng chứa;
 - ii. đối với nhiệt độ nước trong thùng chứa lên đến và bao gồm cả mốc 35°C và nhỏ hơn 70°C, xem nên chọn cách nào, giữ nguyên hay thay đổi ORP của nước trong thùng chứa này trên 500mV trong một khoảng giờ tối thiểu bằng cách thêm chất khử trùng vào nước trong thùng chứa, trong đó khoảng giờ tối thiểu được tính bằng phương trình dưới đây:

$$[35 \text{ giờ}] - [\text{Nhiệt độ của nước theo độ C} - 35] = \text{khoảng giờ tối thiểu hoặc}$$
 - iii. với nhiệt độ nước trong thùng là 70°C, giữ ORP của nước trong thùng chứa này trên 500mV trong một khoảng giờ tối thiểu bằng cách thêm chất khử trùng vào nước trong thùng chứa;
- d. kích hoạt các quy trình dưới đây qua thiết bị phối hợp:
 - i. cung cấp chất oxy hóa vào nước thùng chứa để ngăn cản nồng độ sắt và mangan của nước thùng chứa vượt quá 1,5 ppm;
 - ii. cung cấp chất đông tụ và/hoặc chất kết tụ vào nước thùng chứa để ngăn cản độ đục của nước thùng chứa vượt quá 7 NTU;
 - iii. hút nước trong thùng chứa với thiết bị hút động để ngăn cản độ dày trung bình của vật liệu lắng đọng vượt quá 100 mm;
 - iv. lọc hút nước trong thùng chứa được hút bằng thiết bị hút động; và
 - v. trả lại nước đã lọc vào thùng chứa; và

- e. cung cấp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao từ thùng chứa vào quy trình công nghiệp với tốc độ dòng thấp để chênh lệch nhiệt độ giữa nước làm mát vào quy trình công nghiệp và nước làm mát ra khỏi quy trình công nghiệp là ít nhất 3°C.

Theo một phương án, hệ thống theo sáng chế để cung cấp nước làm mát vào quy trình công nghiệp bao gồm những thứ sau đây:

- thùng chứa trữ nước làm mát, thùng chứa có đáy nhận các hạt lắng đọng;
- đường cung cấp nước vào thùng chứa;
- thiết bị phối hợp để kích hoạt kịp thời các quy trình cần thiết để điều chỉnh các thông số của nước làm mát trong các giới hạn được xác định trước;
- thiết bị cung cấp hóa chất được kích hoạt bởi thiết bị phối hợp;
- thiết bị hút động để di chuyển dọc đáy của thùng chứa và hút nước làm mát chứa các hạt lắng đọng;
- thiết bị đẩy để di chuyển thiết bị hút động dọc đáy của thùng chứa;
- thiết bị lọc để lọc nước làm mát chứa các hạt lắng đọng;
- đường gom ghép nối giữa thiết bị hút động và thiết bị lọc;
- đường đưa nước từ thiết bị lọc trở lại thùng chứa;
- đường vào bộ trao đổi nhiệt từ thùng chứa đến quy trình công nghiệp; và
- đường đưa nước từ quy trình công nghiệp trở lại thùng chứa.

Trong hệ thống, đáy của thùng chứa nói chung bao gồm màng, màng địa kỹ thuật, màng vải địa kỹ thuật, lớp lót bằng chất dẻo, bê tông, hoặc bê tông tráng, hoặc tổ hợp của chúng. Thiết bị phối hợp có khả năng nhận thông tin, xử lý thông tin đó và kích hoạt các quá trình khác, như thiết bị cung cấp hóa chất, thiết bị hút động, và thiết bị lọc. Thiết bị cung cấp hóa chất nói chung bao gồm thiết bị phun, thiết bị tưới, ứng dụng thủ công, thiết bị phân phối theo khối lượng, ống hoặc kết hợp của chúng. Thiết bị đẩy lái thiết bị hút động và thường bao gồm hệ thống ray, hệ thống cáp, hệ thống tự đẩy, hệ thống đẩy thủ công, hệ thống robot, hệ thống dẫn hướng từ xa, truyền có động cơ, thiết bị nổi có động cơ, hoặc tổ hợp của chúng. Thiết bị lọc bao gồm bộ lọc cột, bộ lọc cát, bộ vi lọc,

bộ siêu lọc, bộ lọc nano, hoặc tổ hợp của chúng và thường được nối với thiết bị hút động bằng đường gom bao gồm ống linh hoạt, ống cứng, ống dẫn, hoặc tổ hợp của chúng.

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

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

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig. 1 là đồ thị minh họa sự tăng phát điện trên thế giới, theo TWh, từ năm 1993 đến 2008.

Fig. 2 là sơ đồ dòng chảy quy trình minh họa hệ thống trao đổi nhiệt theo một phương án của sáng chế.

Fig. 3 là sơ đồ dòng chảy quy trình minh họa việc sử dụng nước từ thiết bị chứa nước, như đầm phá, như chất lỏng truyền nhiệt theo một phương án của sáng chế.

Fig. 4 trình bày hình chiếu từ trên của thiết bị chứa nước, như đầm phá, theo một phương án của sáng chế.

Fig. 5 là sơ đồ minh họa việc sử dụng có thể giải trí và công nghiệp của thiết bị chứa nước, như đầm phá, trong các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Định nghĩa

Dưới ánh sáng của bản mô tả sáng chế này, các thuật ngữ hoặc cụm từ sau đây nên được hiểu với nghĩa được nêu bên dưới.

Thuật ngữ “vật chứa” hoặc “thiết bị chứa” được sử dụng chung ở đây để mô tả vật lớn nhân tạo bất kỳ chứa nước, bao gồm đầm phá nhân tạo, hồ nhân tạo, ao nhân tạo, vũng nước, và tương tự.

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

Thuật ngữ “thiết bị cung cấp hóa chất” nói chung được sử dụng ở đây để mô tả hệ thống mà sử dụng các hóa chất vào nước.

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

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

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

Như được sử dụng ở đây, các kiểu nước chung và tổng nồng độ chất rắn hòa tan tương ứng của chúng (Total Dissolved Solids – TDS) (theo mg/L) là nước ngọt, với $TDS \leq 1.500$; nước lợ, với $1500 \leq TDS \leq 10.000$; và nước biển, với $TDS > 10.000$.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “chất lượng nước vi sinh cao” bao gồm số vi khuẩn hiếu khí thích hợp nhỏ hơn 200 đơn vị tạo khuẩn lạc “CFU”/ml, tốt hơn nữa nhỏ hơn 100 CFU/ml, và tốt nhất là nhỏ hơn 50 CFU/ml.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “độ trong cao” bao gồm mức độ đục thích hợp nhỏ hơn 10 đơn vị độ đục đo bằng đục kế (Nephelometer Turbidity Units – NTU), tốt hơn nữa nhỏ hơn 10 NTU, và tốt nhất là nhỏ hơn 7 NTU.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phần nhỏ” tương ứng với thể tích nước lọc bao gồm dòng chảy nhỏ hơn lên đến 200 lần so với dòng được lọc trong hệ thống lọc xử lý nước có hình dạng truyền thống.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hệ thống lọc nước bể bơi truyền thống” hoặc “hệ thống lọc nước bể bơi thông thường” hoặc “hệ thống lọc bể bơi thông thường” bao gồm hệ thống lọc lọc toàn bộ thể tích nước mà phải được xử lý, từ 1 đến 6 lần trong một ngày, thường với đơn vị lọc tập trung.

Phương pháp thực hiện sáng chế

Như được bàn luận ở trên, hệ thống làm mát công nghiệp thường yêu cầu các thể tích nước lớn có chất lượng cao và với chi phí thấp để cung cấp các bộ trao đổi nhiệt cho quá trình ngưng tụ hoặc làm mát trong nhiều ngành công nghiệp. Nói chung, nước được sử dụng trong các bộ trao đổi nhiệt, khi nó có công suất nhiệt lớn hơn khoảng 4 lần không khí, cho phép hiệu quả truyền nhiệt lớn hơn. Trong quá trình trao đổi nhiệt, nước làm mát đi vào bộ trao đổi ở nhiệt độ ban đầu, hấp thu nhiệt làm tăng nhiệt độ của nước làm mát, ví dụ, ít nhất 3°C, hoặc từ 3°C đến 20°C, hoặc khoảng 10°C. Sau đó, nước làm mát ở nhiệt độ cao hơn rời khỏi bộ trao đổi nhiệt và được xả ra, tái tuần hoàn trở lại đầm phá, hoặc được dùng trong một số quy trình xuôi dòng khác. Ví dụ, đầm phá nhân tạo có thể được sử dụng để làm giảm nhiệt độ nước ra khỏi quy trình làm mát công nghiệp, nhưng trước khi nước được xả vào nguồn nước.

Hơn nữa, chất lượng nước làm mát cũng rất quan trọng, bởi vì tùy theo chất lượng của nó, mà sự truyền nhiệt trong các bộ trao đổi nhiệt sẽ có hiệu quả lớn hơn hoặc kém

hơn, do đó ảnh hưởng đến chi phí vận hành và bảo dưỡng của nhà máy. Chất lượng nước làm mát được sử dụng ngày nay dựa nhiều vào nguồn nước mà từ đó nước đang được chiết, hoặc từ biển, sông, hồ, v.v..

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống cung cấp cho quy trình công nghiệp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao, so với chất lượng nước bể bơi, với chi phí rất thấp. Bằng việc tái tuần hoàn nước làm mát, có thể đạt được quy trình bền vững, và cùng một lúc, các thể tích nước lớn sẽ được đun nóng, do đó tạo ra các hồ chứa năng lượng nhiệt cho các việc sử dụng khác như sưởi ấm nhà ở, tạo ra nước nóng, khử muối nhiệt, sưởi ấm nhà kính, và tương tự, cũng như các ứng dụng công nghiệp và dân dụng khác.

Các thể tích nước được xử lý lớn có thể được cung cấp từ thùng chứa lớn hoặc đầm phá nhân tạo. Diện tích bề mặt của thùng chứa hoặc đầm phá có thể được xác định theo một số phương án bằng lượng năng lượng mà cần được tiêu tan trong quy trình công nghiệp. Thông thường, diện tích bề mặt có thể nằm trong khoảng từ 50 m² đến khoảng 30.000 m² trên MW làm mát được yêu cầu bởi quy trình công nghiệp. Theo một số phương án, diện tích bề mặt có thể nằm trong khoảng từ 50 m² đến khoảng 20.000 m², từ 50 m² đến khoảng 10.000 m², hoặc từ 50 m² đến khoảng 5.000 m², trên MW làm mát được yêu cầu bởi quy trình công nghiệp. Thùng chứa hoặc đầm phá có thể được sử dụng cho mục đích giải trí hoặc công nghiệp và có thể được bố trí trong các hình dạng khác nhau để cho phép sử dụng nhiều đầm phá nhân tạo hoặc thùng chứa cùng một lúc. Các đầm phá hoặc thùng chứa này có thể được tạo hình dạng hàng loạt, song song, và bằng cách ghép một đầm phá hoặc thùng chứa với một đầm phá hoặc thùng chứa khác.

Phù hợp với các phương án được mô tả ở đây, phương pháp và hệ thống có thể xử lý các thể tích nước lớn với chi phí thấp. Nói chung, điều này liên quan đến tinh chế nước và loại trừ các chất rắn lơ lửng từ nước mà không lọc toàn bộ thể tích nước, mà chỉ lọc một phần nhỏ, tương ứng với thể tích nhỏ hơn lên đến 200 lần so với cho phương pháp lọc nước bể bơi truyền thống. Nước được xử lý được tạo ra bằng các phương pháp và hệ thống này có thể được sử dụng như nước làm mát cho các mục đích công nghiệp, như nước đầu vào cho quy trình trao đổi nhiệt công nghiệp.

Fig. 2 minh họa một phương án của sáng chế hướng đến hệ thống trao đổi nhiệt. Hệ thống trong Fig. 2 được trình bày cho quy trình nhiệt điện đơn giản 9. Tuy nhiên,

khái niệm trao đổi nhiệt chung của Fig. 2 có thể áp dụng cho quy trình công nghiệp bất kỳ trong đó làm mát vật liệu hoặc thiết bị có thể được yêu cầu. Trong Fig. 2, hơi đi qua một hoặc nhiều tuabin 5, và sau đó chảy đến bộ trao đổi nhiệt 3 nơi đó hơi được ngưng tụ. Hơi nước nóng 7 vào bộ trao đổi nhiệt, tại đó nhiệt được hấp thụ, và vật liệu tồn tại dưới dạng sản phẩm ngưng 8. Sản phẩm ngưng 8 có thể đi qua hệ thống bơm 6, nơi nó được đưa đến nồi hơi 4 để được chuyển lại thành hơi đi qua các tuabin 5. Trong bộ trao đổi nhiệt 3, chất lỏng hấp thụ nhiệt có thể là nước làm mát đầu vào 1, mà đi vào ở nhiệt độ được xác định trước, đi qua bộ trao đổi nhiệt và hấp thụ nhiệt từ hơi 7, và sau đó tồn tại 2 ở nhiệt độ cao hơn.

Hệ thống theo sáng chế nói chung bao gồm thiết bị chứa, thiết bị phối hợp, thiết bị cung cấp hóa chất, thiết bị hút động, và thiết bị lọc. Fig. 3 minh họa phương án của hệ thống theo sáng chế, trong đó nước từ thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo được sử dụng dưới dạng chất lỏng truyền nhiệt trong quy trình công nghiệp. Hệ thống này có thể bao gồm đường nước vào 11 đến thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo 12. Kích thước của thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo không bị giới hạn cụ thể, tuy nhiên, theo nhiều phương án, thùng chứa hoặc đầm phá có thể có thể tích ít nhất 10000 m³, hoặc theo cách khác, ít nhất 50000 m³. Được dự tính là thùng chứa hoặc đầm phá có thể có thể tích 1 triệu m³, 50 triệu m³, 500 triệu m³, hoặc nhiều hơn. Thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo 12 có thể có đáy 13 mà có thể nhận vật liệu lắng, như vi khuẩn, tảo, chất rắn lơ lửng, kim loại, và các hạt khác mà lắng khỏi nước. Ngoài ra còn có thiết bị hoặc thiết bị kiểm soát 10 mà theo dõi và kiểm soát các quy trình để điều chỉnh các thông số chất lượng nước 14 nằm trong các giới hạn tương ứng của chúng. Các quy trình này có thể bao gồm sự kích hoạt 16 thiết bị cung cấp hóa chất 18 và kích hoạt 17 thiết bị hút động 22. Thiết bị hút động 22 di chuyển dọc đáy của đầm phá, hút nước chứa các hạt lắng đọng được tạo ra bởi quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả ở đây mà có thể ảnh hưởng đến chất lượng nước. Ngoài ra, thiết bị đẩy 23 mà làm chuyển động thiết bị hút động, để thiết bị hút động có thể đi qua đáy của đầm phá. Nước được hút có thể được đưa đến thiết bị lọc 20 mà lọc nước chứa các hạt lắng đọng, do đó loại bỏ sự cần thiết phải lọc toàn bộ thể tích nước (ví dụ, chỉ lọc một phần nhỏ nước trong đầm phá so với cùng khoảng thời gian như hệ thống lọc thông thường cho hồ bơi). Nước được hút có thể được đưa đến thiết bị lọc bằng đường gom 19 kết nối với thiết bị hút. Cũng vậy, có đường đưa nước trở lại 21 từ thiết bị lọc trở lại đầm phá để trở về nước đã lọc. Đường vào nước

làm mát 1 cung cấp nước làm mát từ đầm phá đến quy trình công nghiệp 9, như bộ trao đổi nhiệt, và đường đưa nước trở lại 2 được cung cấp cho nước có nhiệt độ cao hơn đến từ quy trình làm mát công nghiệp trở lại đầm phá. Theo một số phương án, nước này đến từ quy trình làm mát công nghiệp trở lại đầm phá không thêm nhiều hơn 10 ppm sắt vào nước trong thùng chứa hoặc đầm phá. Thiết bị phối hợp 10 có thể thay đổi dòng nước làm mát đã xử lý đến quy trình công nghiệp 9. Quy trình công nghiệp 9 có thể gửi thông tin 15 đến thiết bị phối hợp 10 để thiết lập các giới hạn được xác định trước của chất lượng nước.

Đường nước đầu vào 11 có thể bao gồm nước đã xử lý, nước ngọt, nước lợ, hoặc nước biển được xử lý theo phương pháp và hệ thống theo sáng chế. Phương pháp và hệ thống có thể bao gồm thiết bị phối hợp 10 mà cho phép kích hoạt kịp thời các quy trình cần để điều chỉnh các thông số kiểm soát (ví dụ, các thông số chất lượng nước) nằm trong các giới hạn được chỉ ra bởi các nhà vận hành hoặc được xác định trước. Theo các phương án, quy trình công nghiệp 9 có thể gửi thông tin 15 đến thiết bị phối hợp 10 để thiết lập các giới hạn được xác định trước của chất lượng nước. Sáng chế sử dụng ít các hóa chất hơn nhiều so với hệ thống xử lý nước bể bơi truyền thống, do các hóa chất được cung cấp theo nhu cầu của hệ thống bằng cách sử dụng thuật toán mà phụ thuộc vào nhiệt độ nước, do đó tránh phải duy trì các nồng độ hóa chất thường xuyên trong nước, mà dẫn đến chi phí hoạt động cao hơn. Do đó, có thể giảm được đáng kể lượng hóa chất được sử dụng, lên đến 100 lần so với việc xử lý nước bể bơi thông thường, làm giảm chi phí vận hành cao.

Nước trở về đầm phá bắt đầu lưu thông từ từ và trộn với toàn bộ thể tích nước trong đầm phá để đạt được nhiệt độ thấp hơn. Nhiệt có thể mất đi do bộ trao đổi nhiệt với môi trường bằng dẫn, đối lưu, và/ hoặc bay hơi. Có ít nhất một điểm khai thác 1 nước từ đầm phá đến quy trình công nghiệp và ít nhất một điểm trở lại 2 của nước ở nhiệt độ cao hơn từ quy trình công nghiệp vào đầm phá, và chúng có thể được tách riêng có lợi với khoảng cách sao cho nhiệt độ của nước ở điểm khai thác không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ của nước ở điểm trở lại. Hơn nữa, việc giảm diện tích/ thể tích đầm phá có thể được nhận biết nếu nhiệt độ của nước ở điểm trở lại và/ hoặc nhiệt độ của nước đầm phá cao hơn.

Thông tin nhận được bởi thiết bị phối hợp có thể thu được bằng kiểm tra trực quan, phương pháp thực nghiệm, thuật toán dựa vào kinh nghiệm, bằng máy dò điện tử,

hoặc tổ hợp của chúng. Thiết bị phối hợp có thể bao gồm một hoặc nhiều người, thiết bị điện tử, thiết bị bất kỳ có khả năng nhận thông tin, xử lý thông tin đó, và kích hoạt các quá trình khác, và thiết bị này bao gồm các tổ hợp của chúng. Ví dụ về thiết bị kiểm soát và thiết bị máy tính, như máy tính cá nhân. Thiết bị phối hợp có thể cũng bao gồm các bộ cảm biến được sử dụng để nhận thông tin liên quan đến các thông số chất lượng nước.

Thiết bị cung cấp hóa chất có thể được kích hoạt bởi thiết bị phối hợp và áp dụng hoặc phân phối các hóa chất vào nước. Thiết bị cung cấp hóa chất có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, thiết bị phun, thiết bị tưới, ứng dụng thủ công, thiết bị phân phối theo khối lượng, ống và các tổ hợp của chúng.

Đáy của thùng chứa hoặc đầm phá nói chung đã bao gồm hoặc được bao phủ bằng vật liệu không xốp. Vật liệu không xốp có thể là màng, màng địa kỹ thuật, màng vải địa kỹ thuật, lớp lót bằng chất dẻo, bê tông, hoặc bê tông tráng, hoặc tổ hợp của chúng. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, thì đáy của thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo có thể là lớp lót bằng chất dẻo.

Thiết bị hút động di chuyển dọc đáy của thùng chứa hoặc đầm phá, hút nước chứa các hạt lắng đọng và các vật liệu được tạo ra bởi quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả ở đây. Thiết bị đẩy có thể được ghép nối với thiết bị hút động, cho phép thiết bị hút động đi qua đáy của thùng chứa hoặc đầm phá. Thiết bị đẩy lái thiết bị hút động bằng cách sử dụng hệ thống như hệ thống ray, hệ thống cáp, hệ thống tự đẩy, hệ thống đẩy thủ công, hệ thống robot, hệ thống dẫn hướng từ xa, thuyền có động cơ, thiết bị nổi có động cơ, hoặc tổ hợp của chúng. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, thiết bị đẩy là thuyền có động cơ.

Nước được hút bằng thiết bị hút động có thể được đưa đến thiết bị lọc. Thiết bị lọc nhận dòng nước được hút bởi thiết bị hút động và lọc nước được hút chứa các hạt và các vật liệu lắng đọng, do đó loại bỏ sự cần thiết lọc toàn bộ thể tích nước (ví dụ, chỉ cần lọc một phần nhỏ). Thiết bị lọc có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, bộ lọc cột, bộ lọc cát, bộ vi lọc, bộ lọc nano, bộ siêu lọc, và các tổ hợp của chúng. Nước được hút có thể được gửi đến thiết bị lọc bằng đường gom kết nối với thiết bị hút động. Đường gom có thể được chọn từ ống linh hoạt, ống cứng, ống dẫn có vật liệu bất kỳ, và tổ hợp của chúng. Hệ thống có thể bao gồm đường từ thiết bị lọc quay trở lại thùng chứa hoặc đầm phá để trả về nước đã lọc.

Fig.4 trình bày hình chiếu từ trên của hệ thống sáng chế. Thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo 12 có thể bao gồm hệ thống ống cung cấp đầu vào 11 để làm đầy lại thùng chứa hoặc đầm phá do bay hơi hoặc sự mất nước khác (ví dụ, thanh lọc hoặc thẩm lọc). Hệ thống có thể cũng bao gồm các thiết bị phun 24 được bố trí dọc theo chu vi của thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo để sử dụng hoặc phân phối hóa chất vào nước. Các dụng cụ hút dầu 25 có thể được sử dụng để loại bỏ dầu bề mặt và các hạt.

Theo một phương án, hệ thống để cung cấp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao cho quy trình công nghiệp bao gồm các yếu tố sau đây:

- thùng chứa trữ nước làm mát, thùng chứa có đáy nhận các hạt lắng đọng;
- đường cung cấp nước cho thùng chứa;
- thiết bị phối hợp để kích hoạt kịp thời các quy trình cần thiết để điều chỉnh các thông số của nước làm mát trong các giới hạn được xác định trước;
- thiết bị cung cấp hóa chất được kích hoạt bởi thiết bị phối hợp;
- thiết bị hút động để di chuyển dọc đáy của thùng chứa và hút nước làm mát chứa các hạt lắng đọng;
- thiết bị đẩy để di chuyển thiết bị hút động dọc đáy của thùng chứa;
- thiết bị lọc để lọc nước làm mát chứa các hạt lắng đọng;
- đường gom ghép nối giữa thiết bị hút động và thiết bị lọc;
- đường đưa nước từ thiết bị lọc trở lại thùng chứa;
- đường vào bộ trao đổi nhiệt từ thùng chứa đến quy trình công nghiệp; và
- đường nước trở lại từ quy trình công nghiệp vào thùng chứa.

Hệ thống tương tự này cho phép loại trừ các hợp chất hoặc vật liệu mà dễ bị lắng bởi việc thêm hóa chất, do thiết bị hút động có thể hút tất cả các hạt lắng đọng từ đáy của thùng chứa.

Phương pháp theo sáng chế xử lý nước có thể được thực hiện với chi phí thấp so với hệ thống xử lý nước bể bơi truyền thống, do thực tế là sáng chế sử dụng ít hóa chất và tiêu thụ ít năng lượng hơn hệ thống xử lý nước bể bơi truyền thống. Theo một khía cạnh, phương pháp theo sáng chế sử dụng ít hóa chất hơn bởi vì nó áp dụng thuật toán để duy trì thế oxy hóa khử (oxidation reduction potential – ORP) ít nhất là 500 mV trong

khoảng thời gian nhất định tùy thuộc vào nhiệt độ của nước, do đó duy trì chất lượng vi sinh cao theo nhu cầu thực sự của nước. Phương pháp theo sáng chế được thực hiện trên hệ thống như được mô tả ở đây mà bao gồm thiết bị phối hợp, mà quyết định khi dùng các hóa chất cần thiết để điều chỉnh các thông số kiểm soát nằm trong các giới hạn của nó, dựa vào thông tin nhận được từ hệ thống. Khi thiết bị phối hợp được sử dụng, các hóa chất được cung cấp chỉ khi chúng là cần thiết, tránh sự cần thiết duy trì nồng độ thường xuyên của các hóa chất trong nước. Do đó, có sự giảm đáng kể lượng hóa chất nhỏ hơn, lên đến 100 lần so với hệ thống xử lý nước bể bơi truyền thống, dẫn đến giảm chi phí hoạt động và bảo dưỡng.

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

Phương pháp cung cấp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao cho quy trình công nghiệp, phù hợp với các phương án của sáng chế này, có thể bao gồm các bước dưới đây:

- a. thu nước vào từ nguồn nước;
- b. trữ nước trong thùng chứa, trong đó thùng chứa có đáy có khả năng được làm sạch bằng thiết bị hút động;
- c. trong khoảng thời gian 7 ngày:
 - i. với thùng chứa có nhiệt độ nước lên đến và bao gồm cả 35°C, giữ ORP của nước trong thùng chứa trên 500mV trong khoảng thời gian tối thiểu 1 giờ cho mỗi độ C của nhiệt độ nước trong thùng chứa, bằng cách thêm chất khử trùng vào nước trong thùng chứa;

- ii. với nhiệt độ nước trong thùng chứa cao hơn 35°C và nhỏ hơn 70°C, giữ ORP của nước trong thùng chứa này trên 500 mV trong khoảng thời gian tối thiểu giờ bằng cách thêm chất khử trùng vào nước trong thùng chứa, trong đó khoảng thời gian tối thiểu giờ được tính bằng phương trình dưới đây:

$$[35 \text{ giờ}] - [\text{Nhiệt độ của nước theo độ C} - 35] = \text{khoảng thời gian tối thiểu giờ}; \text{ hoặc}$$
- iii. với nhiệt độ nước trong thùng là 70°C, giữ ORP của nước trong thùng chứa này trên 500mV trong khoảng thời gian tối thiểu giờ bằng cách thêm chất khử trùng vào nước trong thùng chứa;
- d. kích hoạt các quy trình dưới đây qua thiết bị phối hợp:
 - i. cung cấp chất oxy hóa vào nước thùng chứa để ngăn cản nồng độ sắt và mangan của nước thùng chứa vượt quá 1,5 ppm;
 - ii. cung cấp chất đông tụ và/hoặc chất kết tụ vào nước thùng chứa để ngăn cản độ đục của nước thùng chứa vượt quá 7 NTU;
 - iii. hút nước thùng chứa với thiết bị hút động để ngăn cản độ dày trung bình của vật liệu lắng đọng vượt quá 100 mm;
 - iv. lọc nước trong thùng chứa được hút bằng thiết bị hút động; và
 - v. trả lại nước đã lọc vào thùng chứa; và
- e. cung cấp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao từ thùng chứa vào quy trình công nghiệp với tốc độ dòng sao cho chênh lệch nhiệt độ giữa nước làm mát vào quy trình công nghiệp và nước làm mát ra khỏi quy trình công nghiệp là ít nhất 3°C.

Nước được xử lý bằng phương pháp theo sáng chế có thể được cung cấp bằng nguồn nước tự nhiên, như biển, nước ngầm, hồ, sông, nước được xử lý, hoặc tổ hợp của chúng.

Chất khử trùng có thể được cung cấp vào nước bằng thiết bị cung cấp hóa chất 4, để duy trì mức ORP ít nhất 500 mV trong khoảng thời gian tối thiểu theo nhiệt độ của nước, trong khoảng thời gian 7 ngày tại một thời điểm. Chất khử trùng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, ozon, sản phẩm biguanit, chất diệt tảo và chất kháng khuẩn như các sản phẩm đồng; muối sắt; rượu; clo và hợp chất clo; peroxit; hợp chất phenol; iodoxo;

amin bậc bốn (các polyquat) nói chung, như benzalkonium clorua và S-Triazin; axit peraxetic; hợp chất trên cơ sở halogen; hợp chất trên cơ sở brom, và tổ hợp của chúng.

Nếu nhiệt độ nước lên đến và kể cả 35°C, thì mức ORP ít nhất 500 mV được duy trì trong khoảng thời gian tối thiểu 1 giờ cho mỗi độ C của nhiệt độ nước. Ví dụ, nếu nhiệt độ nước là 25°C, thì mức ORP ít nhất 500 mV được duy trì trong khoảng thời gian tối thiểu 25 giờ, mà có thể được phân bố suốt thời kỳ 7 ngày.

Nếu nhiệt độ nước lớn hơn 35°C và lên đến 70°C, thì mức ORP là ít nhất 500mV được duy trì trong khoảng thời gian tối thiểu giờ mà được tính bằng phương trình dưới đây:

$$[35 \text{ giờ}] - [\text{Nhiệt độ của nước theo độ C} - 35] = \text{khoảng thời gian tối thiểu giờ}$$

Ví dụ, nếu nhiệt độ của nước là 50°C, thì mức ORP là ít nhất 500 mV được duy trì trong khoảng thời gian tối thiểu 20 giờ ($[35] - [50 - 35]$), mà có thể được phân bố suốt khoảng thời gian 7 ngày.

Cuối cùng, nếu nhiệt độ nước là 70°C hoặc lớn hơn, thì mức ORP là ít nhất 500 mV được duy trì trong khoảng thời gian tối thiểu 1 giờ trong khoảng thời gian 7 ngày.

Chất oxy hóa có thể được cung cấp hoặc phân tán vào nước để duy trì và/hoặc ngăn cản nồng độ sắt và mangan vượt quá 1,5 ppm. Chất oxy hóa thích hợp bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, muối permanganat; peroxit; ozon; natri persulfat; kali persulfat; chất oxy hóa được tạo ra bởi phương pháp điện phân, hợp chất trên cơ sở halogen, và tổ hợp của chúng. Nói chung, chất oxy hóa được cung cấp hoặc phân tán vào nước bằng thiết bị cung cấp hóa chất.

Chất chống cáu cặn có thể được cung cấp hoặc phân tán vào nước để làm giảm hoặc ngăn cản sự đóng cặn, ví dụ, của bộ trao đổi nhiệt của quy trình công nghiệp. Các ví dụ không giới hạn của chất chống cáu cặn bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các hợp chất trên cơ sở phosphonat, như axit phosphonic, PBTC (axit phosphobutan-tricarboxylic, cromat, kẽm polyphosphat, nitrit, silicat, chất hữu cơ, xút ăn da, polyme dựa trên axit malic, natri polyacrylat, muối natri của axit etylen điamin tetraxetic, các chất ức chế ăn mòn như benzotriazol, hoặc tổ hợp của chúng.

Chất kết tụ hoặc chất làm đông tụ có thể được cung cấp hoặc phân tán vào nước để kết hợp, kết tụ, kết lại, và/hoặc đông hạt nghi ngờ trong nước, mà sau đó lắng đọng

xuống đáy của thiết bị chứa. Nói chung, chất kết tụ hoặc chất làm đông tụ được cung cấp hoặc phân tán vào nước bằng thiết bị cung cấp hóa chất. Chất kết tụ hoặc chất làm đông tụ thích hợp bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở các polyme như polyme cation và polyme anion; muối nhôm, như nhôm clohydrat, phèn và nhôm sulfat; các quat và polyquat; canxi oxit; canxi hydroxit; sắt(II) sulphat; sắt(III) clorua; polyacrylamit; natri aluminat; natri silicat; các sản phẩm tự nhiên, như chitosan, gelatin, guar gum, alginat, hạt chùm ngây; các dẫn xuất tinh bột; và tổ hợp của chúng. Phần nước trong đó các bông thu gom hoặc lắng đọng nói chung là lớp nước dọc đáy vật chứa. Các bông tạo thành lớp lắng ở đáy của thiết bị chứa mà sau đó có thể được loại bỏ bởi thiết bị hút động mà không cần lọc tất cả nước trong thiết bị chứa, ví dụ, chỉ lọc một phần nhỏ.

Thiết bị cung cấp hóa chất và thiết bị hút động trong phương pháp và hệ thống theo sáng chế được kích hoạt kịp thời bằng thiết bị phối hợp, để điều chỉnh các thông số kiểm soát nằm trong giới hạn của chúng. Thiết bị cung cấp hóa chất và thiết bị hút động được kích hoạt theo nhu cầu của hệ thống, dẫn đến dùng hóa chất ít hơn nhiều so với hệ thống xử lý nước bể bơi thông thường, và lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước, nhỏ hơn lên đến 200 lần, so với hệ thống lọc nước bể bơi thông thường mà lọc toàn bộ thể tích nước trong cùng khung thời gian. Theo một số phương án được dự tính ở đây, “phần nhỏ” của nước đang được lọc có thể 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%, nhỏ hơn khoảng 0,5 % của toàn bộ thể tích nước trong một ngày.

Trong phương pháp và hệ thống được mô tả ở đây, thiết bị phối hợp có thể nhận thông tin về các thông số chất lượng nước và các giới hạn tương ứng của chúng. Thông tin nhận được bởi thiết bị phối hợp có thể thu được bằng phương pháp thực nghiệm. Thiết bị phối hợp cũng có khả năng nhận thông tin, xử lý thông tin đó, và kích hoạt các quy trình cần thiết theo thông tin đó, bao gồm hỗn hợp của chúng. Ví dụ về thiết bị phối hợp là thiết bị máy tính, như máy tính cá nhân, kết nối với bộ cảm biến mà đo các thông số và kích hoạt các quy trình theo thông tin này.

Các quy trình đại diện mà có thể được kích hoạt bởi thiết bị phối hợp bao gồm :

- Kích hoạt kịp thời thiết bị cung cấp hóa chất, cung cấp thông tin về liều dùng và việc thêm các hóa chất thích hợp để duy trì các thông số chất lượng nước được kiểm soát nằm trong các giới hạn tương ứng của chúng.
- Kích hoạt kịp thời thiết bị hút động, mà có thể kích hoạt đồng thời thiết bị lọc để lọc nước bị hút bởi thiết bị hút động, do đó chỉ lọc một phần nhỏ của nước trong thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo, khi so với hệ thống lọc bể bơi tập trung có hình dạng truyền thống.

Thiết bị phối hợp cũng cung cấp thông tin vào thiết bị hút động để kích hoạt thiết bị hút động. Thiết bị phối hợp có thể kích hoạt đồng thời thiết bị lọc để lọc dòng nước bị hút bởi thiết bị hút động, do đó chỉ lọc một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước. Thiết bị hút động được kích hoạt bởi thiết bị phối hợp để ngăn cản độ dày của vật liệu lắng, nói chung, vượt quá 100 mm. Thiết bị lọc và thiết bị hút động, chỉ hoạt động khi cần thiết để duy trì các thông số của nước nằm trong các giới hạn của nó, ví dụ, chỉ vài giờ mỗi ngày, trái ngược với hệ thống lọc thông thường mà hoạt động liên tục đáng kể. Theo các phương án khác, thiết bị hút động có thể ngăn cản độ dày của vật liệu lắng vượt quá 50 mm, hoặc 25 mm, hoặc 15 mm. Trong một số trường hợp, thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo có thể được sử dụng cho các mục đích giải trí ngoài việc là nguồn nước làm mát cho các quy trình công nghiệp.

Theo một số phương án, thiết bị hút động có thể di chuyển dọc đáy của đầm phá nhân tạo, hút hoàn toàn dòng nước chứa các hạt lắng đọng, do đó cho phép đáy của đầm phá dễ dàng được nhìn thấy qua nước. Hơn nữa, đáy của đầm phá có thể là màu bất kỳ, bao gồm trắng, vàng, hoặc xanh sáng, thường cung cấp khối nước có màu hấp dẫn. Theo một phương án, tầm nhìn ngang qua nước đầm phá có thể là ít nhất 4 mét, ít nhất 6 mét, ít nhất 10 mét, hoặc ít nhất 15 mét, và trong một số trường hợp lên đến 40 mét.

Ngoài ra việc sử dụng nó cho mục đích làm mát, nước trong đầm phá nhân tạo có thể đủ chất lượng và độ tinh khiết phù hợp với các quy định của chính phủ về nước giải trí tiếp xúc trực tiếp và/ hoặc các quy trình của chính phủ cho chất lượng nước bể bơi. Ví dụ, nước chứa trong đầm phá nhân tạo có thể phù hợp với các yêu cầu vi khuẩn cho nước giải trí tiếp xúc trực tiếp từ cơ quan bảo vệ môi trường (Environmental Protection Agency – EPA) [Tiêu chí của EPA cho nước giải trí để tắm (tiếp xúc toàn bộ cơ thể), 1986].

Fig. 5 minh họa các phương án của nhiều việc sử dụng giải trí và công nghiệp khác nhau của thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo 12 được mô tả ở đây. Thùng chứa hoặc đầm phá nhân tạo 12 bao gồm đường nước vào 2 và đường nước ra 1. Theo một phương án 33, nhiều việc sử dụng khác nhau của đầm phá chứa nước nóng (hồ chứa năng lượng nhiệt) được minh họa; sưởi ấm nhà ở 30, cung cấp nước nóng cho các mục đích khử muối nhiệt 28, sưởi ấm nhà kính 29, hoặc làm nóng sơ bộ chất lỏng các quy trình hoặc cung cấp nước được làm nóng sơ bộ đến các quy trình công nghiệp khác nhau 27, cũng như các việc sử dụng công nghiệp và dân cư linh tinh khác 31. Theo một phương án khác 32, việc sử dụng đầm phá 12 chứa nước nóng (hồ chứa năng lượng nhiệt) được minh họa cho các mục đích thương mại/giải trí, như xung quanh đầm phá có sự phát triển bất động sản 26.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong các ví dụ sau đây, thuật ngữ số ít bao gồm các dạng thay thế số nhiều (ít nhất một). Thông tin được mô tả là nhằm mục đích minh họa, và các phương án khác tồn tại và nằm trong phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1

Phương pháp và hệ thống của sáng chế được dùng trong quá trình làm mát của máy phát điện dầu. Thùng chứa có thể tích 200 m³ và diện tích bề mặt khoảng 285 m² được đổ đầy nước biển có nồng độ TDS khoảng 35000 ppm. Nhiệt độ của nước trong thùng chứa là 35°C. Dựa vào nhiệt độ này, ORP là ít nhất 500 mV được duy trì trong khoảng thời gian (35 x 1) 35 giờ trong cả tuần. Vào thứ hai, để giữ ORP trong khoảng thời gian 12 giờ, thì natri hipoclorit được thêm vào nước để đạt đến nồng độ 0,16 ppm trong nước. Muộn hơn trong tuần này vào ngày thứ tư, ORP được giữ trong khoảng thời gian 9 giờ bằng cách duy trì nồng độ natri hipoclorit tương tự. Cuối cùng, vào ngày thứ sáu nồng độ 0,16 ppm natri hipoclorit trong nước được giữ trong (35-12-9) 14 giờ còn lại để hoàn thành 35 giờ trong tuần. Không cần thực hiện quy trình oxy hóa thêm để điều chỉnh mức sắt và mangan, vì natri hipoclorit có đủ tiềm năng oxy hóa khử để oxy hóa sắt và magiê. Chất kết tụ được thêm vào trước khi độ đục của nước đạt đến giá trị 7 NTU, và Crystal Clear® được thêm vào cho đến khi đạt được nồng độ 0,09 ppm trong thùng chứa.

Dựa vào thông tin nhận được từ hệ thống, thiết bị phối hợp kích hoạt thiết bị hút trước khi độ dày của vật liệu lắng vượt quá 100 mm. Vật liệu lắng, một sản phẩm của phương pháp phối hợp, được hút bằng thiết bị mà đi qua bề mặt của thùng chứa và dòng thu được được lọc qua bộ lọc cát với tốc độ 5 L/giây. Không cần lọc toàn bộ thể tích nước. Thiết bị hút chỉ chiết phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước chứa các chất cặn, và đưa nước này đến bộ lọc cát. Nước đã lọc sau đó được trở lại thùng chứa từ bộ lọc cát qua đường đưa nước trở lại.

Nước được điều hòa được sử dụng để làm mát động cơ Hyundai Diesel Engine, kiểu D6CA. Kiểu động cơ là động cơ thẳng đứng, 6 xi lanh, được làm mát bằng nước. Máy phát điện là Standford 125 kVA. Bộ trao đổi nhiệt của động cơ Diesel được cung cấp nước đã lọc từ thùng chứa. Nhiệt độ của nước cung cấp vào bộ trao đổi nhiệt là 35°C, và nhiệt độ của nước xả ra trở lại thùng chứa là 39,3°C, do đó, nhiệt độ nước làm mát tăng khoảng 4,3°C. Dòng nước tái tuần hoàn của mỗi máy phát điện là 3,45 L/giây. Theo cách này, máy phát điện được làm mát và cùng lúc nhiệt dư được sử dụng để đun nóng nước trong thùng chứa, mà được giữ ở các nhiệt độ cao bởi vì sự trao đổi nhiệt này. Điện nhiệt được làm mát là khoảng 62 kW, dẫn đến tỷ lệ bề mặt/MW là:

$$\frac{285 \text{ m}^2}{0,062 \text{ MW}} = 4,596 \frac{\text{m}^2}{\text{MW}} \quad \frac{285 \text{ m}^2}{0,062 \text{ MW}} = 4,596 \frac{\text{m}^2}{\text{MW}}$$

Nước nóng được sử dụng trong bể bơi nước nóng cho các mục đích giải trí, do đó thể hiện sự tiết kiệm năng lượng cao so với làm nóng nước với phương pháp truyền thống (như nồi hơi).

Ví dụ 2

Phương pháp và hệ thống của sáng chế có thể được sử dụng để xử lý và duy trì nước để làm mát trạm nhiệt điện 420 MW. Đầm phá nhân tạo có thể được xây dựng, với diện tích bề mặt 360.000 m², thể tích khoảng 540.000 m³, và nhiệt độ nước khoảng 45°C. Bảng dưới đây cho thấy các diện tích bề mặt ước tính (hecta = ha) mà có thể được yêu cầu để làm mát nhà máy điện 420 MW, dựa vào nhiệt độ nước đầm phá:

Bảng 1

T° đầm phá (C)	25	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	43	45	47	49	50
Diện tích (ha)	555	229	190	161	122	107	86	77	64	59	49	42	36	31	27	25

Đầm phá có thể được cấp nước từ biển có tổng nồng độ chất rắn hòa tan khoảng 35.000 ppm bằng đường nước vào, cho đến khi đầm phá đầy.

Nhiệt độ của nước là 45°C, mà lớn hơn 35°C, thì ORP là ít nhất 500 mV được duy trì trong tổng số 25 giờ ($35 - [45 - 35] = 25$) được phân phối trong khoảng thời gian 7 ngày. Ví dụ, vào ngày thứ ba, natri bromua có thể được thêm để duy trì nồng độ 0,134 ppm trong nước trong 12 giờ, và sau đó vào ngày thứ sáu của tuần đó, hóa chất có thể được thêm lặp lại theo cùng cách trong 13 giờ, do đó hoàn thành tổng cộng 25 giờ trong khoảng thời gian 7 ngày.

Thiết bị phối hợp, mà có thể là người, nhận thông tin về các thông số kiểm soát của phương pháp và hệ thống (ví dụ, nhiều thông số chất lượng nước khác nhau). Có thể không cần thêm chất oxy hóa vào nước, vì natri bromua nói chung có đủ tiềm năng oxy hóa khử để oxy hóa sắt và mangan.

Đối với bước làm kết tụ, Crystal Clear® có thể được tiêm trước khi độ đục đạt đến giá trị là 7 NTU, để thu được nồng độ 0,08 ppm trong nước. Việc thêm chất kết tụ có thể được lặp lại mỗi 48 giờ.

Sau khi lắng vi khuẩn, kim loại, tảo và các chất rắn khác, và trước khi độ dày của lớp vật liệu lắng đạt 15 mm, thì thiết bị phối hợp có thể kích hoạt thiết bị hút động, mà có thể bao gồm 9 thiết bị hút mà di chuyển dọc đáy của đầm phá, hút nước chứa các hạt lắng đọng bất kỳ. Mỗi thiết bị trong số 9 thiết bị hút có thể được ghép nối với các thiết bị đẩy, trong trường hợp này, là thuyền có động cơ. Dòng nước chứa các hạt lắng đọng, cho mỗi thiết bị hút, có thể được bơm bằng bơm 5,5 kW vào thiết bị lọc qua các ống linh hoạt.

Dòng được hút cho mỗi thiết bị hút có thể được lọc bằng các bộ lọc cát với tốc độ 21 L/giây. Do đó, không cần lọc toàn bộ nước – thay vì chỉ lọc phần nước chứa các hạt lắng đọng được hút bởi thiết bị hút, mà nhỏ hơn lên đến 200 lần so với thể tích nước được lọc bởi hệ thống lọc bể bơi thông thường. Nước đã lọc có thể được quay trở lại đầm phá bằng đường đưa nước trở lại, mà có thể là ống linh hoạt.

Nước đã được xử lý có thể được sử dụng như nước làm mát cho trạm nhiệt điện 420 MW. Điện (hoặc nhiệt) bị tiêu tan, tốc độ dòng nước, và sự gia tăng nhiệt độ nước có tương quan bằng phương trình :

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T ,$$

Trong đó c_p là nhiệt cụ thể của nước ở áp suất không đổi, khoảng :

$$4.000 \text{ kJ/kg} \cdot K.$$

Do đó, đối với nhà máy 420 MW, thì tốc độ dòng nước làm mát có thể là 54.000 m³/giờ với nhiệt độ nước làm mát tăng khoảng 7°C. Diện tích bề mặt của đầm phá là 36 hecta, mà chuyển 0,086 hecta cho mỗi MW làm mát được yêu cầu.

Phần nước làm mát của bộ trao đổi nhiệt của nhà máy nhiệt điện có thể được cung cấp nước từ đầm phá, thông qua nhiều cách khác nhau. Nhiệt độ nước của đầm phá, và do đó nhiệt độ nước làm mát đầu vào là để trao đổi nhiệt, là khoảng 45°C. Sau khi ra khỏi bộ trao đổi nhiệt, nước có thể được quay trở lại đầm phá ở nhiệt độ khoảng 52°C. Do đó, nước được sử dụng trong quy trình làm mát công nghiệp tăng nhiệt độ khoảng 7°C.

Nước quay trở lại đầm phá, mà ở nhiệt độ cao hơn, bắt đầu chảy từ từ qua đầm phá, trộn với toàn bộ thể tích nước của đầm phá, do đó làm giảm nhiệt độ của nước trở lại. Nhiệt độ trung bình của đầm phá là khoảng 45°C, và nước có thể được lấy từ đầm phá để sử dụng trong quy trình làm mát công nghiệp lần nữa, hoặc trên cơ sở liên tục. Nước đã được xử lý trong đầm phá có thể có các thông số sau:

Thông số	Đơn vị	Nước đã xử lý	Chỉ tiêu nước uống – NCh409
pH	-	7,96	6,5 <pH<8
Mùi	-	Không có mùi	Không có mùi
Độ đục	NTU	0,2	<2
TDS	mg/L	35,000*	1,500
Sắt	mg/L	0,1	<0,3
Mangan	mg/L	<0,01	<0,1
Chất hữu cơ			
Tetracloeten	µl	Không phát hiện được	40

Benzen	μ/l	Không phát hiện được	10
Toluen	μ/l	0,01	700
Các hợp chất xylen	μ/l	Không phát hiện được	500
Thuốc trừ sâu			
D.D.T + D.D.D + D.D.E		Không phát hiện được	2
2,4 D	μ/l	Không phát hiện được	30
Lindan	μ/l	Không phát hiện được	2
Metoxyclo	μ/l	Không phát hiện được	20
Pentaclophenol	μ/l	Không phát hiện được	9
Sản phẩm khử trùng thứ cấp			
Monocloramin	mg/l	<0,1	3
Dibromoclometan	mg/l	<0,005	0,1
Diclometan	mg/l	Không phát hiện được	0,06
Tribromometan	mg/l	0,037	0,1
Triclometan	mg/l	Không phát hiện được	0,2
Trihalometan	mg/l	<1	1
Phân tích vi sinh			
Tổng số dạng Coli	NMP/100ml	<2	<2
Escherichia coli	NMP/100ml	Không có	Không có
Vi khuẩn hiếu khí	Khuẩn lạc/100 ml	2	≤200 ¹

*Giá trị điển hình của nước biển trước khi xử lý đầm phá

(Không quy định trong NCh409) Chỉ tiêu bể bơi – NCh209

Như có thể được thấy từ ví dụ này, việc sử dụng sáng chế có nhiều ưu điểm so với hệ thống làm mát hiện nay, mà bao gồm: tránh tạo ra tác động môi trường có hại trên hệ thống sinh thái biển do ô nhiễm nhiệt và hút các sinh vật dưới nước vào quy trình công nghiệp, vì hệ thống được minh họa là hệ thống nước tái tuần hoàn trong chu trình kín mà không tương tác với đại dương hoặc nguồn nước tự nhiên; chi phí lắp đặt và hoạt

động thấp so với tháp làm mát và hệ thống làm mát đã biết khác; khả năng xác định vị trí nhà máy công nghiệp ở những nơi không thể tưởng tượng trước đó, do mức tiêu thụ nước thấp từ nguồn nước - nghĩa là không cần thiết là nhà máy công nghiệp phải được đặt gần biển hoặc nguồn nước tự nhiên khác; và cùng một lúc, tạo kho năng lượng lớn cho nhiều việc sử dụng khác, như để sưởi ấm nhà ở, tạo ra nước nóng, và khử muối nhiệt, cũng như việc sử dụng cho công nghiệp, dân cư, và/hoặc giải trí khác.

Do thiết bị lọc có chi phí thấp, tại đó chỉ một phần nhỏ của toàn bộ thể tích nước được lọc (nhỏ hơn lên đến 200 lần so với hệ thống lọc bể bơi thông thường), và giảm sử dụng các hóa chất (nhỏ hơn lên đến 100 lần các hóa chất được sử dụng trong hệ thống thông thường), có thể duy trì các khối nước có độ trong cao này. Việc sử dụng các công nghệ lọc thông thường và sự khử trùng sẽ không khả thi về kinh tế đối với thùng chứa hoặc đầm phá có kích thước lớn này.

Hệ thống lọc bể bơi thông thường thường lọc toàn bộ thể tích nước lên đến 6 lần một ngày, phải chịu chi phí lắp đặt và bảo dưỡng cao, ngoài việc tiêu thụ lượng lớn năng lượng trong quy trình. Đối với đầm phá 36 hecta được minh họa ở trên, để lọc toàn bộ thể tích nước lên đến 6 lần một ngày, công trình/điện tích khoảng 1 hecta có thể cần để lắp đặt toàn bộ hệ thống lọc, làm công trình này và sự bảo dưỡng không tồn tại được, và do đó, hệ thống làm mát có liên quan bất kỳ sẽ không khả thi về mặt kinh tế. Hơn nữa, về chi phí, cho ví dụ được nêu trên, sự so sánh được đưa ra dưới đây:

	Mô tả	Chi phí lắp đặt	Chi phí hoạt động hàng tháng
Lọc truyền thống Công trình khoảng 1 hecta để lọc toàn bộ thể tích nước không quá 6 lần một ngày	• 540 bơm • 270 bộ lọc + cát • 1 hecta bề mặt • Người điều khiển • Sự bảo dưỡng • 270 pin van • Tiêu thụ năng lượng	US \$12089916	US \$536607

9 Thiết bị hút Mỗi thiết bị di chuyển dọc đáy của đầm phá, được lái bằng thuyền đẩy bằng động cơ	• Thuyền • Động cơ • Thiết bị hút • Bơm hút • Ống, phụ tùng • Nhiên liệu • Chất kết tụ • Người điều khiển • Bảo dưỡng	US \$226494	US \$20178
--	---	----------------	------------

Bằng cách sử dụng 9 thiết bị hút và hệ thống được mô tả ở đây, chi phí lắp đặt giảm xuống khoảng 50 lần và chi phí vận hành giảm khoảng 25 lần. Do đó, thùng chứa hoặc đầm phá là sự lựa chọn khả thi và có chi phí hiệu quả để cung cấp nước làm mát vào nhà máy điện và các quy trình công nghiệp khác.

Ngoài một số phương án của sáng chế đã được mô tả, còn có thể có các phương án khác. Hơn nữa, các bước hoặc giai đoạn của phương pháp bất kỳ được mô tả có thể được thay đổi theo cách bất kỳ, bao gồm bằng cách sắp xếp lại các bước và/hoặc thêm vào hoặc bỏ đi các bước, mà không vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Trong bản mô tả bao gồm phần mô tả chi tiết và các hình vẽ liên quan, phạm vi của sáng chế được chỉ ra bởi các yêu cầu bảo hộ sau đây. Hơn nữa, trong khi bản mô tả đã được mô tả bằng ngôn ngữ cụ thể với các đặc điểm cấu trúc và/hoặc hoạt động phương pháp, thì yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các đặc điểm hoặc hoạt động được mô tả ở trên. Hơn nữa, các đặc điểm và hoạt động cụ thể được mô tả ở trên được trình bày dưới dạng các khía cạnh minh họa và các phương án của sáng chế. Nhiều khía cạnh, phương án, thay đổi, và phương án tương đương khác của chúng, dựa trên phần mô tả trong tài liệu này, có thể rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này mà không vượt ra khỏi phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp làm mát quy trình công nghiệp bằng cách cung cấp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao cho quy trình công nghiệp này, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

- a. trữ nước trong thùng chứa bao gồm diện tích bề mặt từ 50 đến 30 000 m² trên mỗi MW làm mát cần thiết cho quy trình công nghiệp và đây có khả năng được làm sạch bằng thiết bị hút di động;
- b. xử lý nước trong thùng chứa trong khoảng thời gian 7 ngày để thiết lập thế oxy hóa khử (ORP) ít nhất là 500 mV trong tổng thời gian xử lý trong mỗi khoảng thời gian 7 ngày, thông số này phụ thuộc vào nhiệt độ nước được xử lý, việc xử lý bao gồm bổ sung định kỳ chất khử trùng vào nước trong thùng chứa trong khoảng thời gian 7 ngày để thiết lập ORP ít nhất là 500 mV, trong đó:
 - i. với nước có nhiệt độ lên đến và bao gồm cả 35°C, khoảng thời gian tối thiểu trong tổng thời gian xử lý là 1 giờ đối với mỗi °C của nhiệt độ nước;
 - ii. với nước có nhiệt độ cao hơn 35°C và nhỏ hơn 70°C, khoảng thời gian tối thiểu trong tổng thời gian xử lý được tính bằng phương trình sau đây:

$$[35 \text{ giờ}] - [(Nhiệt độ nước theo °C - 35) \times 1 \text{ giờ}/°C] = \text{khoảng thời gian tối thiểu theo giờ; hoặc}$$
 - iii. với nước có nhiệt độ là 70°C hoặc cao hơn, khoảng thời gian tối thiểu trong tổng thời gian xử lý là 1 giờ;
- c. kích hoạt các quy trình sau đây thông qua thiết bị phối hợp để duy trì nước trong thùng chứa ở các thông số chất lượng nước, trong đó thiết bị phối hợp nhận thông tin về các thông số chất lượng nước được kiểm soát bởi thiết bị phối hợp này và kích hoạt các quy trình sau đây để điều chỉnh các thông số chất lượng nước này trong giới hạn của chúng:
 - i. cung cấp chất oxy hóa cho nước trong thùng chứa để ngăn nồng độ sắt và mangan của nước vượt quá 1,5 ppm;
 - ii. cung cấp chất đông tụ và/hoặc chất kết tụ cho nước trong thùng chứa để ngăn độ đục của nước vượt quá 7 NTU;

iii. hút một phần nước trong thùng chứa chứa các hạt lắng đọng bằng thiết bị hút để ngăn độ dày của vật liệu lắng đọng vượt quá giá trị trung bình là 100 mm, lọc nước được hút bằng thiết bị hút động, và đưa nước đã lọc trở lại thùng chứa; và

d. cung cấp nước làm mát đã xử lý từ thùng chứa vào quy trình công nghiệp; trong đó nước làm mát này được tái tuần hoàn giữa thùng chứa và quy trình công nghiệp, quy trình công nghiệp này bao gồm hệ thống truyền nhiệt cần làm mát, và trong đó nước làm mát được gia nhiệt bởi quy trình công nghiệp và sau đó được đưa trở lại thùng chứa ở tốc độ dòng sao cho chênh lệch nhiệt độ giữa nước làm mát đi vào quy trình công nghiệp và nước làm mát ra khỏi quy trình công nghiệp là ít nhất 3°C, và trong đó nước làm mát ra khỏi quy trình công nghiệp không bổ sung lớn hơn 10 ppm sắt vào nước trong thùng chứa.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

chất khử trùng bao gồm ozon, hợp chất biguanit, hợp chất trên cơ sở brom, hợp chất trên cơ sở halogen, hoặc tổ hợp của chúng;

chất oxy hóa bao gồm 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 tổ hợp của chúng;

chất đông tụ và/hoặc chất kết tụ bao gồm các polyme, muối nhôm, nhôm clohydrat, phèn, nhôm sulfat, quat và/hoặc polyquat, canxi oxit, canxi hydroxit, sắt(II) sulphat, sắt(III) clorua, polyacrylamit, natri aluminat, natri silicat, chitosan, gelatin, guar gum, alginat, hạt chùm ngây, dẫn xuất tinh bột, hoặc tổ hợp của chúng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin nhận được bởi thiết bị phối hợp thu được bằng phương pháp kiểm tra bằng trực quan, phương pháp thực nghiệm, các thuật toán dựa vào kinh nghiệm, bằng các bộ phát hiện điện tử hoặc tổ hợp của chúng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dày trung bình của vật liệu lắng đọng không vượt quá 15 mm.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hệ thống truyền nhiệt bao gồm bộ trao đổi nhiệt, và phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung chất chống đóng cặn vào dòng nước

làm mát có chất lượng vi sinh cao đi vào bộ trao đổi nhiệt để làm giảm hoặc ngăn ngừa sự đóng cặn.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thùng chứa được tạo kết cấu để giảm nhiệt độ của nước làm mát ra khỏi quy trình làm mát công nghiệp, trước khi nước trong thùng chứa được xả vào nguồn nước.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nước làm mát được tái tuần hoàn giữa thùng chứa và quy trình công nghiệp theo chu trình kín.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nước làm mát đã gia nhiệt có thể được sử dụng tiếp trong quy trình khử muối, quy trình gia nhiệt, quy trình sản xuất nước nóng, hoặc tổ hợp của chúng.

9. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chất chống đóng cặn bao gồm hợp chất trên cơ sở phosphonat, axit phosphonic, PBTC (axit phosphobutan-tricarboxylic), cromat, kẽm polyphosphat, nitrit, silicat, chất hữu cơ, xút ăn da, polyme trên cơ sở axit malic, natri polyacrylat, muối natri của axit etylen điamin tetraxetic, các chất ức chế ăn mòn, như benzotriazol, hoặc tổ hợp của chúng.

10. Hệ thống cung cấp nước làm mát có chất lượng vi sinh cao cho quy trình công nghiệp, trong đó hệ thống này bao gồm:

- thùng chứa để trữ nước làm mát, thùng chứa này bao gồm đáy để nhận các hạt lắng đọng;
- đường cấp nước vào thùng chứa;
- thiết bị phối hợp để kích hoạt kịp thời các quy trình cần thiết để điều chỉnh các thông số của nước làm mát trong giới hạn được xác định trước;
- thiết bị cung cấp hóa chất được kích hoạt bởi thiết bị phối hợp, thiết bị cung cấp hóa chất này cung cấp hóa chất cho nước làm mát trong thùng chứa;
- thiết bị hút động để di chuyển dọc theo đáy của thùng chứa và hút nước làm mát chứa các hạt lắng đọng, trong đó thiết bị hút động này được kích hoạt bởi thiết bị phối hợp;
- thiết bị đẩy để di chuyển thiết bị hút động dọc theo đáy của thùng chứa;
- thiết bị lọc để lọc nước làm mát chứa các hạt lắng đọng;

- đường gom được ghép nối giữa thiết bị hút động và thiết bị lọc, trong đó đường gom này đưa nước làm mát chứa các hạt lắng đọng đã hút vào thiết bị lọc;
- đường đưa nước trở lại từ thiết bị lọc đến thùng chứa;
- đường vào bộ trao đổi nhiệt từ thùng chứa đến quy trình công nghiệp; và
- đường đưa nước trở lại từ quy trình công nghiệp vào thùng chứa.

11. Hệ thống theo điểm 10, trong đó đáy của thùng chứa bao gồm màng, màng địa kỹ thuật, màng vải địa kỹ thuật, lớp lót bằng chất dẻo, bê tông, bê tông tráng, hoặc tổ hợp của chúng.

12. Hệ thống theo điểm 10 hoặc 11, trong đó thiết bị phối hợp có khả năng nhận thông tin, xử lý thông tin đó, và kích hoạt các quy trình khác.

13. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó thiết bị cung cấp hóa chất bao gồm thiết bị phun, thiết bị tưới, cung cấp thủ công, thiết bị phân phối theo khối lượng, hoặc tổ hợp của chúng.

14. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó thiết bị đẩy bao gồm hệ thống ray, hệ thống cáp, hệ thống tự đẩy, hệ thống đẩy thủ công, hệ thống robot, hệ thống dẫn hướng từ xa, thuyền có động cơ, thiết bị nổi có động cơ, hoặc tổ hợp của chúng.

15. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14, trong đó thiết bị lọc bao gồm bộ lọc cột, bộ lọc cát, bộ vi lọc, bộ siêu lọc, bộ lọc nano, hoặc tổ hợp của chúng.

16. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 15, trong đó đường gom bao gồm ống linh hoạt, ống cứng, ống bằng vật liệu bất kỳ, hoặc tổ hợp của chúng.

Fig. 1

Phát điện
(TWh)

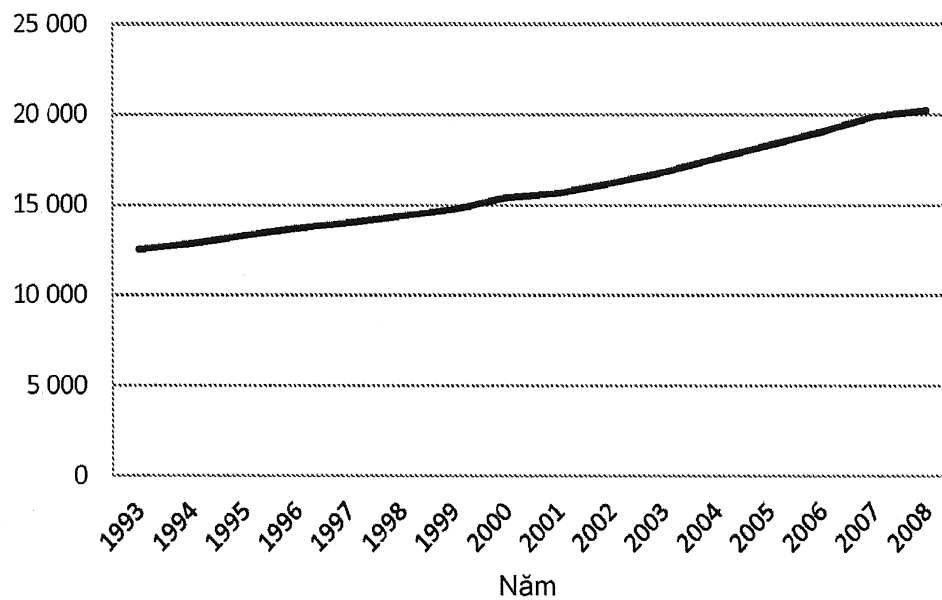


Fig. 2

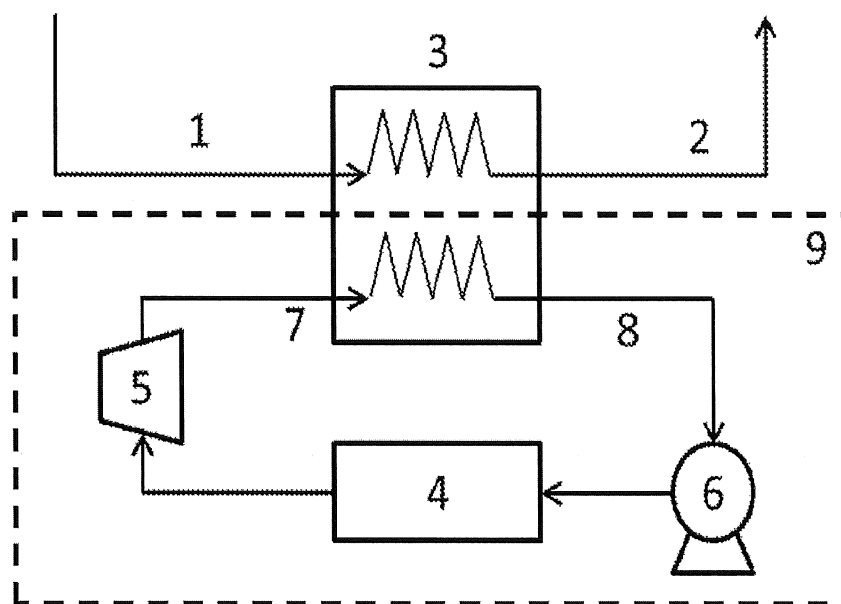


Fig. 3

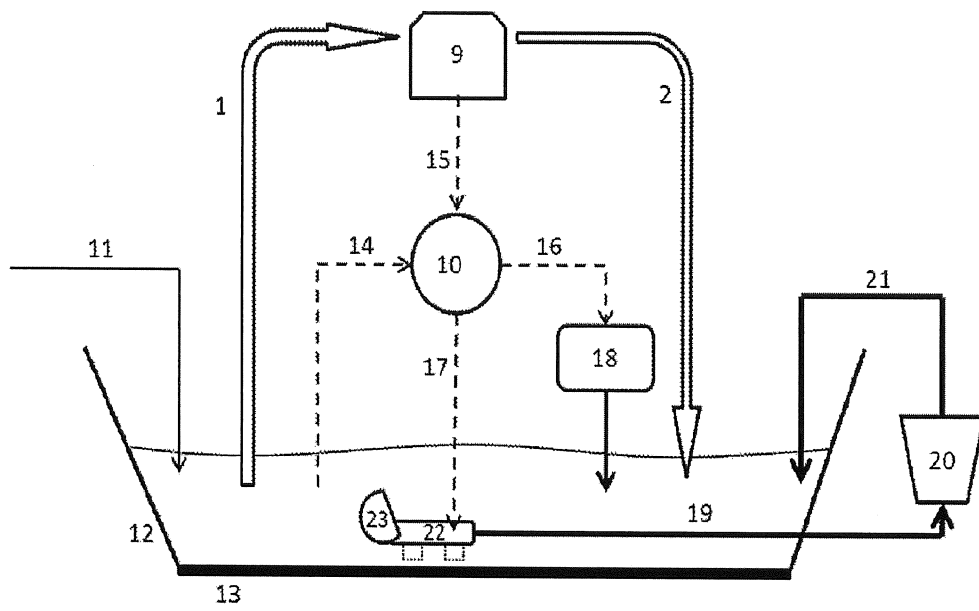


Fig. 4

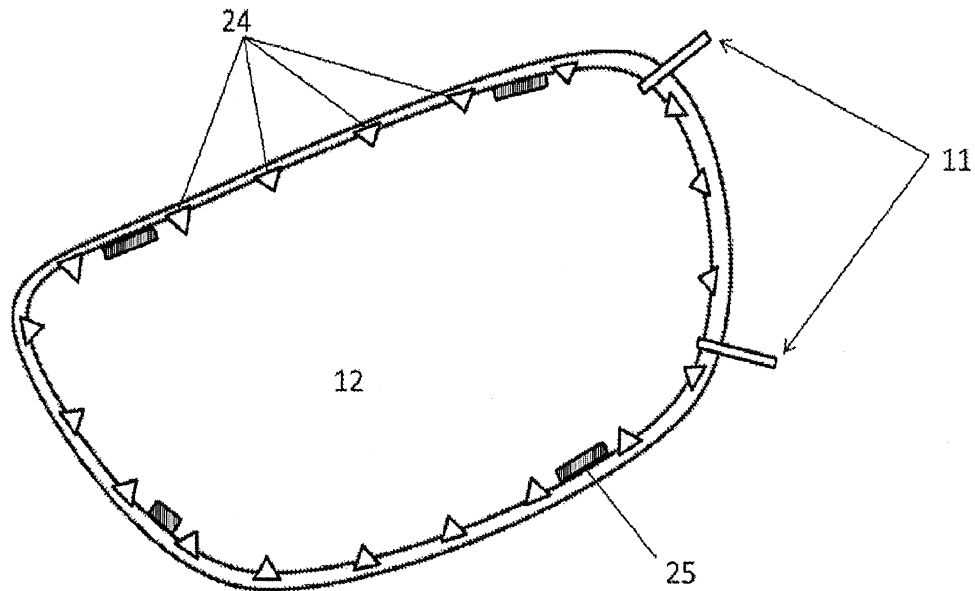


Fig. 5

