



(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)



1-0043631

(51)^{2020.01} B01J 19/08; C02F 1/48; B05D 3/14

(13) B

(21) 1-2022-02731

(22) 29/06/2020

(86) PCT/CA2020/050909 29/06/2020

(87) WO2021/081625 06/05/2021

(30) 16/669,793 31/10/2019 US

(45) 25/02/2025 443

(43) 26/09/2022 414A

(76) 1. PARISIEN, Brian Rudy (CA)

107 Mohill Crescent Dunrobin, Ontario K0A 1T0, Canada

2. FUNG, David Tat Fai (CA)

3784 Southridge Ave. West Vancouver, British Columbia V7V 3J1, Canada

3. VERED, Ron (CA)

881 Winington Avenue Ottawa, Ontario K2B 5C4, Canada

4. WIGHT, James Stuart (CA)

Apt 9A, 300 Queen Elizabeth Drive Ottawa, Ontario K1S 3M6, Canada

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP THAY ĐỔI ĐẶC TÍNH CỦA CHẤT LỎNG PHÂN CỰC

(21) 1-2022-02731

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí bộ biến năng thứ nhất bao gồm cuộn dây sôlênôit dẫn điện thứ nhất ít nhất một phần bên trong chất lỏng phân cực, cuộn dây này được cấu tạo gồm nhiều vòng dây mỗi vòng dây có phần bên trong, phần bên trong của vòng dây tạo thành phần bên trong của cuộn dây, trong đó chất lỏng phân cực gần như được ngăn không cho thâm nhập vào phần bên trong của cuộn dây, và cấp dòng điện xoay chiều thứ nhất vào cuộn dây để tạo ra từ trường xoay chiều quanh cuộn dây.

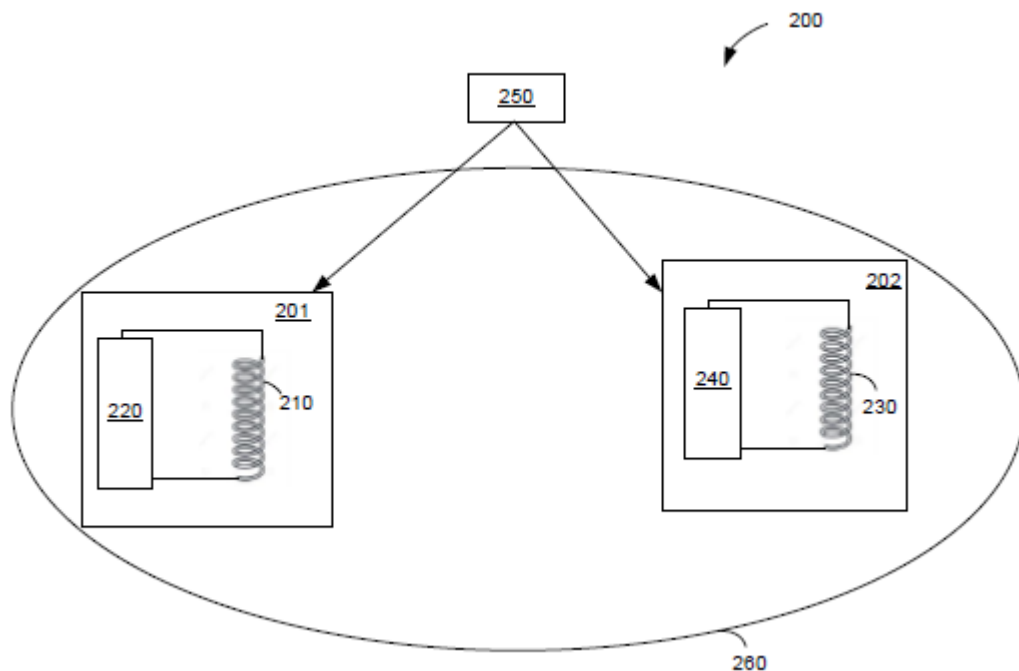


FIG. 6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nhìn chung, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp áp dụng từ trường xoay chiều vào chất lỏng phân cực để thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực, và cụ thể hơn là, để thay đổi sức căng bề mặt, trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới, hấp thụ khí, hoặc các đặc tính khác của chất lỏng phân cực.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Từ trường đã được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau đối với chất lỏng phân cực để thay đổi đặc tính của chất lỏng. Chất lỏng phân cực là chất lỏng chứa các phân tử phân cực. Để phân tử có tính phân cực, nó phải có mômen lưỡng cực bên trong chính nó. Mômen lưỡng cực điện được tạo ra do sự khác biệt về độ âm điện giữa các nguyên tử trong liên kết cộng hóa trị. Bản thân phân tử nước có tính phân cực. Thuật ngữ chất lỏng phân cực được dùng ở đây để chỉ chất lỏng phân cực ít nhất một phần, chẳng hạn như hỗn hợp của chất lỏng phân cực và chất lỏng không phân cực, ví dụ nước và dầu.

Từ trường tĩnh với gradien lớn đã được sử dụng để tách các hạt trong chất lỏng. Từ trường đã được sử dụng để giảm cặn bên trong đường ống, và tín hiệu điện từ đã được sử dụng trong nhiều ứng dụng trong công nghiệp. Ví dụ, đơn xin cấp bằng sáng chế của Hoa Kỳ số 20140374236 của Moore và cộng sự mô tả thiết bị xử lý chất lỏng bao gồm: hai ăngten; vỏ bọc để giữ chất lỏng bao gồm dung môi và chất hòa tan; máy phát điện được nối hoạt động với hai ăngten để tạo ra điện áp dao động trong mỗi ăngten, trong đó mỗi điện áp lệch pha với điện áp còn lại để tạo ra điện trường dao động; và chất lỏng trong vỏ bọc chịu tác động của điện trường khi có từ trường để thay đổi tính chất hóa học và/hoặc vật lý của chất hòa tan, mà không cần chất lỏng tiếp xúc với hai ăngten. Thiết bị này thực chất là sợi dây dẫn điện quấn quanh đường ống chứa chất lỏng được ghép nối với bộ tạo tín hiệu. Moore và cộng sự gợi ý rằng cuộn dây từ trường có thể được quấn quanh vật liệu có chứa sắt hoặc không chứa sắt được đặt gần với vỏ bọc chứa chất lỏng nhưng không tiếp xúc với chất lỏng. Tuy nhiên, thiết bị được gắn vào đường ống có chất lỏng phân cực, chẳng hạn như được bọc lộ bởi Moore và cộng sự và các tài liệu tham khảo kỹ thuật trước đây, cho công suất hạn chế và không thể được sử dụng để xử lý các vùng nước lộ thiên như sông và ao công nghiệp.

Liên quan tới vùng nước lộ thiên, đơn xin cấp bằng sáng chế Hoa Kỳ số 20180216246 của Chew và cộng sự tiến hành nhúng cuộn dây vào nước biển gần cấu trúc kim loại để tạo ra dòng ion trong nước biển và do đó ngăn dòng ăn mòn rời khỏi bề mặt kim loại. Sáng chế này có hiệu quả về chi phí để thực hiện phương pháp này gần mục tiêu kim loại. Morse và cộng sự trong bằng sáng chế Hoa Kỳ số 5,606,723 cũng sử dụng điện trường tác dụng vào chất lỏng; họ đặt một cuộn dây trong vỏ kín không khí, với đĩa thăm dò điện áp được gắn ở đầu của cuộn dây để đưa điện trường vào dung dịch. Tuy nhiên, việc xử lý các vùng nước lộ thiên lớn, hoặc bất kỳ chất lỏng phân cực nào khác cho vùng nước đó vẫn còn là một vấn đề chưa được giải quyết, và cần phải phát triển thiết bị biến năng mới và phương pháp sử dụng chúng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực bao gồm: bố trí bộ biến năng thứ nhất bao gồm cuộn dây sôlênôit dẫn điện thứ nhất ít nhất một phần bên trong chất lỏng phân cực, cuộn dây này được cấu tạo gồm nhiều vòng dây mà mỗi vòng dây có phần bên trong, phần bên trong của vòng dây tạo thành phần bên trong của cuộn dây, trong đó chất lỏng phân cực về cơ bản được ngăn không cho thấm vào phần bên trong của cuộn dây, và cấp một dòng điện xoay chiều vào cuộn dây để tạo ra từ trường xoay chiều quanh cuộn dây, trong đó một phần của từ trường xoay chiều xuyên qua chất lỏng phân cực và dòng điện xoay chiều thứ nhất có tần số thứ nhất và biên độ thứ nhất sao cho từ trường xoay chiều có tác dụng lên chất lỏng phân cực để làm thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực trong khoảng cách ít nhất 5 mét tính từ bộ biến năng thứ nhất, trong đó đặc tính thay đổi là tốc độ trao đổi khí và mức thay đổi ít nhất là 5%, hoặc đặc tính thay đổi là sức căng bề mặt và mức thay đổi ít nhất là 1%, hoặc đặc tính thay đổi là độ nhớt và mức thay đổi ít nhất là 0,5%, hoặc đặc tính thay đổi là điểm đóng băng và mức thay đổi ít nhất là 0,5 độ C, hoặc đặc tính thay đổi là áp suất hơi riêng phần và mức thay đổi ít nhất là 1%.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực, bao gồm một hoặc nhiều thiết bị (ALPIM) nhúng ít nhất một phần, mỗi thiết bị này bao gồm: bộ tạo tín hiệu để tạo ra dòng điện xoay chiều, và bộ biến năng bao gồm: cuộn dây sôlênôit dẫn điện được nối với bộ tạo tín hiệu để tạo ra từ trường, cuộn dây được cấu tạo gồm nhiều vòng dây mà mỗi vòng dây có phần bên trong, phần

bên trong của vòng dây tạo ra phần bên trong của cuộn dây, chất lỏng từ bên ngoài cuộn dây về cơ bản được ngăn không cho thấm vào phần bên trong của cuộn dây khi bộ biến năng được nhúng trong chất lỏng. Mỗi bộ biến năng có thể bao gồm hai tấm cực bằng sắt từ được bố trí ở các đầu của cuộn dây theo phương nằm ngang so với cuộn dây và được cách điện với cuộn dây, để định hình từ trường. Hệ thống này có thể bao gồm trung tâm điều khiển để điều khiển các thiết bị ALPIM.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực bao gồm: bố trí bộ biến năng thứ nhất bao gồm cuộn dây solenoid dẫn điện thứ nhất ít nhất một phần bên trong chất lỏng phân cực, cuộn dây này được cấu tạo gồm nhiều vòng dây mà mỗi vòng dây có phần bên trong, phần bên trong của vòng dây tạo thành phần bên trong của cuộn dây, trong đó chất lỏng phân cực về cơ bản được ngăn không cho thấm vào phần bên trong của cuộn dây, và cấp dòng điện xoay chiều thứ nhất vào cuộn dây để tạo ra từ trường xoay chiều quanh cuộn dây, trong đó một phần của từ trường xoay chiều xuyên qua chất lỏng phân cực và dòng điện xoay chiều thứ nhất có tần số thứ nhất và biên độ thứ nhất sao cho từ trường xoay chiều có tác dụng lên chất lỏng phân cực để làm thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực ở khoảng cách ít nhất 5 mét tính từ bộ biến năng thứ nhất, trong đó đặc tính thay đổi là tốc độ trao đổi khí, sức căng bề mặt, độ nhớt, điểm đóng băng, hoặc áp suất hơi riêng phần; ngoài ra phương pháp này còn bao gồm cho phép chất lỏng phân cực sau thời gian xử lý chảy qua các đường ống hoặc ống dẫn vào trong hệ thống tưới nhỏ giọt, hoặc hệ thống khử muối, hoặc hệ thống nuôi trồng thủy sản.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, đặc tính, và ưu điểm nêu trên cũng như các mục đích, đặc tính, và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả các phương án sau đây như được minh họa trong các hình vẽ đi kèm, trong đó các số chỉ dẫn chỉ đến các bộ phận giống nhau trong suốt các hình vẽ khác nhau. Các hình vẽ không nhất thiết phải theo tỷ lệ, thay vào đó, nhấn mạnh vào việc minh họa các nguyên tắc sáng chế:

FIG. 1 là hình vẽ mặt cắt ngang của bộ biến năng theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

FIG. 2 là hình vẽ mặt cắt ngang của bộ biến năng;

FIG. 3 là hình vẽ mặt cắt ngang của bộ biến năng minh họa các đường sức từ bên ngoài cuộn dây khi bộ biến năng được cấp điện;

FIG. 4 là hình vẽ mặt cắt ngang của bộ biến năng;

FIG. 5 là minh họa về hệ thống thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực bằng từ trường;

FIG. 6 là minh họa về hệ thống bộ đa biến năng;

FIG. 7 là sơ đồ của bộ biến năng hình xuyên;

FIG. 7A là minh họa về ba phương án của bộ biến năng; và

FIG. 8 là lưu đồ của phương pháp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phát hiện ra rằng bằng cách kích hoạt cuộn dây dẫn cách điện được cấu tạo gồm nhiều vòng dây với một lượng dòng điện xoay chiều rất nhỏ dưới một Ampe, và tốt hơn là hàng trăm Microampe (μA) trở xuống, và bằng cách đặt cuộn dây đã được kích hoạt vào trong chất lỏng phân cực như nước chẳng hạn, có thể tạo ra từ trường xoay chiều phát ra từ cuộn dây qua lớp cách điện, từ trường này sẽ ảnh hưởng đến chất lỏng phân cực được đặt vào từ trường bằng cách thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực, chẳng hạn như tốc độ trao đổi khí hoặc các đặc tính khác, và chất lỏng bị ảnh hưởng đến lượt nó lại tác động lên chất lỏng phân cực ở khoảng cách rất xa, ít nhất hàng trăm mét, thông qua hiệu ứng lây lan hoặc hiệu ứng dominô, thay đổi một hoặc nhiều đặc tính của chất lỏng phân cực ở khoảng cách xa này từ cuộn dây phát ra từ trường, sau đây được gọi là bộ biến năng. Lợi ích của việc điều chỉnh tốc độ truyền khí hoặc các đặc tính khác là rất nhiều và có thể áp dụng cho nhiều ứng dụng công nghiệp. Ưu điểm nữa là, bộ biến năng dạng vòng dây hoặc cuộn dây không nhạy cảm với độ dẫn điện của chất lỏng phân cực, và do đó không nhạy cảm với độ pH của chất lỏng, do đó cho phép nó có thể được sử dụng trong nhiều chất lỏng khác nhau bất kể độ dẫn điện hoặc môi trường nối đất điện trong khu vực lân cận của bể xử lý.

Nhiều nỗ lực đã được thực hiện nhằm đề xuất thiết bị chìm trong nước mà khả năng phát dòng điện, hoặc điện trường vào trong nước. Tuy nhiên, sự có mặt của dòng điện hoặc điện trường có thể có ảnh hưởng có hại. Do sự có mặt của tạp chất và phụ gia,

điện trường sinh ra dòng điện có thể gây nguy hiểm hoặc ít nhất là gây khó chịu cho người và các sinh vật khác, và có thể gây ra ăn mòn và tích tụ khoáng chất của cơ cấu gần với thiết bị. Phương pháp được bộc lộ ở đây sử dụng từ trường để tác động lên chất lỏng. Dòng điện trong nước, nếu được tạo ra bởi thiết bị chìm trong nước, sẽ tạo ra từ trường thứ cấp, khác với từ trường được tạo ra bởi dòng điện trong thiết bị. Mục tiêu của sáng chế là sử dụng từ trường mà không cần đến điện trường. Bất cứ điện trường nào có thể được tạo ra bởi bộ biến năng dạng cuộn dây đều là không mong muốn và nhỏ hơn 1 V/m hoặc thậm chí nhỏ hơn và không đáng kể. Từ trường có thể được tạo ra bởi cuộn dây bên trong bộ biến năng, trong khi điện trường được tạo ra bởi bộ biến năng lý tưởng là bằng không.

Được phát hiện ra rằng chỉ sử dụng từ trường xoay chiều, và tăng cường tác dụng của nó bằng cách định hình từ trường, có thể thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực ở khoảng cách 40 mét hoặc xa hơn với tín hiệu công suất rất thấp tạo ra từ trường xoay chiều cường độ thấp. Có thể tin rằng, khi bộ biến năng được cấp năng lượng thích hợp, với tín hiệu điện có tần số và biên độ phù hợp, được đặt trong chất lỏng phân cực, thì từ trường xoay chiều sinh ra từ cuộn dây sẽ tác dụng lên chất lỏng trong khoảng cách gần với cuộn dây, làm thay đổi đặc tính của chất lỏng ở gần cuộn dây. Điều ngạc nhiên là, hiệu ứng sau đó lan truyền trong chất lỏng, thường chỉ trong vài phút. Cần lưu ý sự khác biệt giữa tốc độ truyền trường, tức là tốc độ ánh sáng trong môi trường cụ thể, và tốc độ của hiệu ứng thay đổi chất lỏng, chậm hơn đáng kể so với tốc độ ánh sáng. Hiệu ứng được phát hiện có thể được hình dung như hiệu ứng domino trong các phân tử của chất lỏng: từ trường được sinh ra bởi bộ biến năng tác dụng đến các phân tử và/hoặc các liên kết liên phân tử trong chất lỏng gần bộ biến năng. Điều được phát hiện là khi sử dụng tín hiệu tần số và biên độ phù hợp, phần chất lỏng bị ảnh hưởng sẽ ảnh hưởng đến một phần khác của các phân tử ở một khoảng cách nào đó từ bộ biến năng, và cứ như vậy. Thuật ngữ “hiệu ứng domino” chỉ chuỗi sự kiện được liên kết với nhau, trong khi các sự kiện này không nhất thiết phải mang tính cơ học như trong trường hợp xếp hình domino. Hiệu ứng này có thể được gọi là phản ứng dây chuyền hoặc hiệu ứng lan truyền.

Cũng được phát hiện là cuộn dây được nhúng trong chất lỏng phân cực và được cấp năng lượng bằng dòng điện xoay chiều, tần số của dòng điện và do đó tốc độ thay đổi của từ trường sẽ ảnh hưởng đến khoảng cách mà tại đó đặc tính cụ thể của chất lỏng thay đổi đáng kể. Nói cách khác, một số tần số sẽ tốt hơn những tần số khác. Điều tương

từ cũng được quan sát thấy đối với biên độ của dòng điện được cung cấp cho cuộn dây. Điều này có thể được giải thích bằng hiện tượng cộng hưởng xuất hiện trong các phân tử phân cực của chất lỏng và/hoặc trong các liên kết liên phân tử dưới tác dụng của từ trường được tạo ra bởi cuộn dây. Điều quan trọng là các thông số tối ưu (ưu tiên) của dòng điện trong cuộn dây phụ thuộc vào ứng dụng sử dụng cuộn dây. Cụ thể, các thông số tối ưu có thể phụ thuộc vào chất lỏng cụ thể và đặc tính được giám sát. Tuy nhiên, điều quan trọng là bộ biến năng bao gồm cuộn dây, chỉ tác động đến chất lỏng bằng từ trường mà gần như không có điện trường bên ngoài cuộn dây; do đó các thông số của dòng điện được điều chỉnh để tăng cường các hiệu ứng do từ trường gây ra. Điều khác biệt là, giải pháp kỹ thuật đã biết điều chỉnh các thông số của bộ biến năng để tận dụng tốt hơn điện trường phát ra từ bộ biến năng, trong khi đó tác giả của phương pháp được bộc lộ ở đây đề xuất điều chỉnh các thông số để tận dụng tốt hơn từ trường được tạo ra bởi bộ biến năng.

FIG. 1 minh họa từ trường được tạo ra bởi cuộn dây (hình trụ) solenoid cuộn xung quanh bộ đỡ thẳng 12b. Các đường sức từ 34 gần cuộn dây solenoid về cơ bản song song với nhau và có cùng cực. Phần 35 của từ trường về cơ bản một chiều (tại thời điểm cụ thể) có thể tạo ra hiệu ứng tích lũy làm thay đổi đặc tính cụ thể của chất lỏng phân cực xung quanh vị trí cuộn dây bị ngập nước. Tốt hơn là cuộn dây là cuộn dây solenoid, vì hình dạng kéo dài hình trụ của cuộn solenoid tạo ra từ trường xung quanh cuộn solenoid, từ trường gần như song song với trục dọc của cuộn solenoid trong ở gần cuộn dây. Các đầu của cuộn solenoid có thể gây tác động có hại vì các cực của các đường sức từ hội tụ của từ thông đối diện với nhau, do đó có mong muốn giảm hoặc có thể loại bỏ tác động đó. Nên mở rộng không gian xung quanh cuộn dây nơi các đường sức từ gần như song song với nhau, để nhiều chất lỏng hơn có chịu tác dụng tích lũy của từ trường. Điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cuộn dây solenoid rất dài, hoặc bằng cách định hình từ trường với sự hỗ trợ của các tấm cực phẳng tốt nhất ở các đầu cuộn dây.

Ngoài ra, các các đường sức từ trong bộ đỡ 12b có tính phân cực khác nhau. Vì thế, nếu chất lỏng tiếp cận được với phần bên trong cuộn dây, thì hiệu ứng tích lũy sẽ bị vô hiệu hóa. Theo đó, nên ngăn không cho chất lỏng bị ảnh hưởng bởi hướng ngược lại của từ trường. Điều này có thể đạt được bằng cách ngăn không cho chất lỏng thâm nhập vào bên trong cuộn dây, ví dụ đặt lõi sắt từ hoặc bất kỳ loại bộ đỡ nào hoặc chất lấp đầy nào bên trong cuộn dây, hoặc bằng cách đặt cuộn dây bên trong thùng chứa để ngăn

không cho chất lỏng thâm nhập vào các vùng bên trong của cuộn dây hoặc các vùng cực; tuy nhiên từ trường phải có khả năng đi qua thùng chứa. Lõi sắt từ có tác dụng làm tăng mật độ từ thông cũng như ngăn không cho chất lỏng thâm nhập vào bên trong cuộn dây. Bất cứ vật thể không phải sắt từ được đặt bên trong cuộn dây tốt hơn nên kéo dài ra ngoài các đầu của cuộn dây để ngăn chất lỏng tiếp cận với các cực đối lập tập trung nhất ở các cực từ.

Nhiều thử nghiệm đã được thực hiện trong đó bộ biến năng được thiết kế để tăng ảnh hưởng của phần từ trường một chiều, trong khi ngăn một phần khác của trường, có cực tính ngược lại, không xuyên qua chất lỏng, ở từng thời điểm cụ thể. Phần 35 một chiều của từ trường được hiểu là thể tích không gian chứa một phần từ trường được tạo ra bởi cuộn dây, trong đó các đường sức từ trong thể tích đó gần như song song với nhau ở một thời điểm cụ thể, trong khi có thể có hướng ngược lại ở một thời điểm khác.

Tóm lại, phương pháp thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực bao gồm các bước sau: (A) bố trí bộ biến năng thứ nhất ít nhất một phần bên trong chất lỏng phân cực, trong đó bộ biến năng bao gồm cuộn dây solenoid dẫn điện thứ nhất được cấu tạo gồm nhiều vòng dây mà mỗi vòng dây có phần bên trong, phần bên trong vòng dây tạo thành phần bên trong của cuộn dây, trong đó phần bên trong của cuộn dây được lấp đầy, bịt kín, hoặc mở ra ngoài chất lỏng để ngăn không cho chất lỏng phân cực từ bên ngoài cuộn dây thâm nhập vào bên trong cuộn dây, và (B) tác dụng dòng điện xoay chiều thứ nhất vào cuộn dây để tạo ra từ trường thứ nhất quanh cuộn dây, từ trường này có một phần bên trong tới cuộn dây và một phần bên ngoài cuộn dây, phần bên ngoài xuyên qua chất lỏng phân cực. Dòng điện xoay chiều thứ nhất có tần số thứ nhất và biên độ thứ nhất sao cho phần bên ngoài của từ trường thứ nhất có tác động lên chất lỏng phân cực nhờ đó làm thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực ở khoảng cách ít nhất 5 mét tính từ bộ biến năng thứ nhất, tốt hơn là 10 mét tính từ bộ biến năng thứ nhất, và tốt hơn nữa là, khoảng cách ít nhất 40 mét, và thậm chí tốt hơn nữa là khoảng cách ít nhất 150 mét. Được tin tưởng rằng hiệu ứng do từ trường tạo ra là hiệu ứng dominô đã được thảo luận ở trên. Tốt hơn là, bộ biến năng không tạo ra điện trường bên ngoài nó lớn hơn 1 V/m. Ngay cả một điện trường rất nhỏ có thể do cuộn dây tạo ra cũng là điều không mong muốn. FIG. 8 minh họa lưu đồ của phương pháp, trong đó bước 810 và 820 của phương pháp có thể được thực hiện theo bất kỳ thứ tự nào, bao gồm cả việc thực hiện đồng thời.

Đặc tính của chất lỏng phân cực là đặc tính nội tại, chẳng hạn như độ nhớt, sức căng bề mặt, áp suất riêng phần cân bằng trong pha khí của chất lỏng phân cực, nồng độ bão hòa khí hòa tan tối đa đối với một loại khí cụ thể, nhiệt hóa hơi, điểm đóng băng, hoặc điểm sôi của chất lỏng phân cực. Ưu điểm của phương pháp đã được chứng minh đối với những đặc tính như tốc độ trao đổi khí qua màng phân giới trên bề mặt chất lỏng và bong bóng khí trong chất lỏng. Các tác giả sáng chế có cơ sở để tin rằng đặc tính khác của chất lỏng phân cực có thể được kiểm soát bằng cách sử dụng từ trường như được mô tả ở đây. Mức thay đổi đặc tính cụ thể của chất lỏng phụ thuộc vào bản chất của đặc tính đó và các cơ chế vật lý liên quan. Cụ thể, ở khoảng cách 5 mét tính từ bộ biến năng, tốc độ trao đổi khí của chất lỏng phân cực thay đổi ít nhất 5%, sức căng bề mặt của chất lỏng phân cực thay đổi ít nhất 1%, độ nhớt của chất lỏng phân cực thay đổi ít nhất 0,5%, nhiệt độ điểm đóng băng của chất lỏng phân cực thay đổi ít nhất 0,5 độ C, hoặc áp suất hơi riêng phần của chất lỏng phân cực thay đổi ít nhất 1%.

Thời gian cần thiết để có thể phát hiện sự thay đổi phụ thuộc vào khoảng cách từ bộ biến năng. Trong các thử nghiệm, những thay đổi về tốc độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới được nhận thấy là đáng kể sau 2 phút ở 10 mét, rõ rệt sau 6 phút, và tiếp tục tăng sau 96 giờ. Tác động cũng có thể đo được ở 150 mét trong vòng 24 giờ. Nói chung, đặc tính của chất lỏng phân cực thay đổi ở khoảng cách 5 mét trong vòng 10 phút.

Dòng điện xoay chiều có thể có dạng hình sin, dạng hình thang, dạng hình tam giác, v.v. Tần số và biên độ của dòng điện được sử dụng trong bộ biến năng phụ thuộc vào chất lỏng cụ thể và, có thể phụ thuộc vào đặc tính mong muốn thay đổi. Các thử nghiệm cho thấy một số tần số tạo ra thay đổi lớn hơn và/hoặc nhanh hơn các tần số khác. Các thông số được tìm thấy được cung cấp ở đây. Nếu các thông số đó không được biết, hệ thống có thể được cấu hình để thực hiện quét qua một dải tần số, duy trì ở một tần số cụ thể trong khoảng thời gian định trước, trong khi đặc tính của chất lỏng được giám sát. Nói chung, tần số của dòng điện được sử dụng để cung cấp năng lượng cho bộ biến năng lớn hơn 100Hz và nhỏ hơn 5000Hz, và giá trị hiệu dụng (giá trị RMS) của biên độ nhỏ hơn 3A, tốt hơn là nhỏ hơn 500mA, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn 50mA.

Cần được hiểu rằng phương pháp được bộc lộ ở đây có được thực hiện đơn giản bằng cách sử dụng cuộn dây có nhiều vòng mà không cần lõi 12a, khi phần bên trong của cuộn dây rỗng nhưng chất lỏng không thể thâm nhập vào, ví dụ như được bịt kín.

Trong một phương án khác, lõi thẩm từ được đề xuất. Ngoài ra, lõi có thể là một ống chỉ dạng nhựa, chẳng hạn như được sử dụng để tạo ra nhiều vòng dây dẫn đến cuộn dây. Ống chỉ có thể là một vật liệu khác, mà không ảnh hưởng xấu đến hiệu suất của bộ biến năng, hoặc có thể không có ống chỉ hoặc lõi nào và chất lỏng có thể được ngăn không đi vào bên trong cuộn dây bằng các phương pháp khác.

Các hình vẽ từ FIG. 2 đến FIG. 4 minh họa các bộ biến năng, trong đó đặc tính như tốc độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới hoặc các đặc tính khác của chất lỏng phân cực có thể được thay đổi nếu bộ biến năng được cấp tín hiệu xoay chiều ví dụ tín hiệu có tần số khoảng 2,5kHz và có dòng điện khoảng 133 μ A. Tất nhiên, phương pháp này không bị giới hạn ở tần số này hoặc dòng điện vừa nêu, vì đây chỉ là những phương án mẫu cho thấy kết quả thuận lợi đáng ngạc nhiên. Có thể tin rằng, tần số nằm trong khoảng từ 100Hz đến 20kHz sẽ tạo ra thay đổi trong đặc tính của chất lỏng phân cực, song khoảng cách tần số thích hợp hơn là nằm trong khoảng từ 1kHz đến 5kHz.

FIG. 2 minh họa phương án mẫu. Bộ biến năng 10 có cuộn dây sôlenôit 11 được làm bằng dây cách điện được cuốn quanh lõi 12a. Trong hình vẽ này và bất kỳ hình vẽ khác, vòng tròn với chữ thập thể hiện mặt cắt ngang của vòng dây trong đó dòng điện chạy vào trong mặt phẳng của hình vẽ, trong khi vòng tròn kép thể hiện mặt cắt ngang của vòng dây trong đó dòng điện chạy ra ngoài mặt phẳng của hình vẽ. Lớp cách điện của dây dẫn cho phép từ trường xuyên qua đó. Hai đầu của cuộn dây được nối điện với hai đầu của bộ phát tín hiệu (không được thể hiện), sao cho dòng điện xoay chiều có thể chạy qua cuộn dây 11 từ bộ phát tín hiệu và quay trở lại bộ phát tín hiệu. Khi hoạt động, dòng điện xoay chiều ở dạng sóng hình sin 2,5kHz được cấp cho cuộn dây 11. Giá trị hiệu dụng rms (rms - root mean square) của biên độ dòng điện xoay chiều là 133 μ A. Như đã biết, từ trường được tạo ra bắt nguồn từ cuộn dây và nằm bên ngoài của cuộn dây 11. Bộ biến năng 10 có lõi 12a được làm bằng vật liệu sắt từ, ví dụ, thép mềm hoặc thép không gỉ. Tích hợp với lõi là các tấm cực phẳng 14 và 16, cũng được làm bằng thép mềm hoặc thép không gỉ hoặc hợp kim khác, với độ thẩm từ tương đối từ 100 đến 5000% và có thể lớn hơn. Chiều cao của cuộn dây 11 và lõi 12a là $h=3,5$ cm, và đường kính (kích thước tối đa) của tấm cực là $W=5$ cm.

FIG. 3 minh họa đường sức từ của từ thông 32, về cơ bản song song do hình dạng kéo dài, gần như thẳng của lõi và do hiệu ứng định hình từ trường của các tấm cực 14

và 16 kéo dài theo phương vuông góc với lõi. Không bị hạn chế, nhưng nếu lõi 12b không có tâm cực phân cực, thì các đường sức từ của từ thông 34 sẽ không song song như được thể hiện trong FIG. 1. Để đạt được tác động lớn hơn lên chất lỏng mà bộ biến năng được đặt vào, tốt nhất là các đường sức từ phải gần như song song. Các tâm cực 14 và 16, trên các cực của lõi 12a của bộ biến năng 10 (FIG. 2 và FIG. 3) tập trung các đường sức từ của từ thông 32 sao cho các đường sức từ bên ngoài cuộn dây 11 và lõi 12a gần như song song.

Trở lại FIG. 4, bộ biến năng 10 được thể hiện có chiều cao h và bán kính R_1 . Bán kính R_2 xác định bán kính từ trung tâm của lõi kim loại 12a tới bên ngoài cuộn dây 11 có N vòng. Chỉ là ví dụ, chiều cao của cuộn dây $L=3\text{cm}$, $h=3,5\text{cm}$, $R_1=2,5\text{cm}$, $R_2=0,8\text{cm}$, $N=44$ vòng dây cách điện dạng sợi đơn khổ 22. Lõi được làm bằng thép mềm.

Nhiều thử nghiệm được thực hiện để quan sát tác động của sự tiếp xúc với nước tới từ trường như mô tả ở đây, lên tốc độ trao đổi vật chất qua phân giới nước-không khí của các bong bóng. Một vài cặp tần số và dòng điện được tìm thấy là tạo ra kết quả tốt hơn các cặp khác: 2500Hz với dòng điện 0,100mA, 2700Hz với dòng điện 0,099mA, và 4000Hz với dòng điện 0,140mA. Việc tìm kiếm cho thông số tốt nhất dựa trên giả thuyết lý thuyết về cách công nghệ vận hành, và bao gồm điều chỉnh các thông số trong khi đo lường hiệu ứng. Nhiều thông số như vậy có thể được tìm ra bằng thực nghiệm. Dự kiến rằng hiệu ứng có lợi có thể đạt được với tần số và dòng điện chênh lệch so với các thông số ưu tiên cụ thể tương ứng khoảng $\pm 10\text{ Hz}$ và $\pm 15\text{mA}$. Các tác giả sáng chế tin rằng, các cặp tần số và dòng điện khác dẫn tới việc thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực ở khoảng cách ít nhất 10 mét có thể được tìm thấy. Cần lưu ý rằng các thông số của từ trường và tín hiệu điện cần thiết có thể thay đổi phụ thuộc vào chất lỏng, ví dụ mức độ và tính chất ô nhiễm trong nước. Hình dạng hình học của bể chứa hoặc vùng nước có thể cũng tác động các thông số cần thiết để đạt được hiệu ứng mong muốn. Đối với phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG. 2 đến FIG. 4, đã chứng minh được rằng việc ngăn không cho một phần từ trường bên trong cuộn dây 11 tiếp xúc với chất lỏng, phần còn lại của từ trường, phần bên ngoài cuộn dây 11, có thể thay đổi đáng kể và hiệu quả đặc tính của chất lỏng mà cuộn dây được chìm trong đó. Do đó, việc chặn từ trường bên trong hoặc ngăn không cho chất lỏng tiếp cận với từ trường bên trong cuộn dây sẽ cho phép từ trường bên ngoài cuộn dây 11 thay đổi đáng kể đặc tính của chất lỏng. Thiết kế bộ biến năng được đề xuất đảm bảo rằng các từ trường ở các vùng

khác nhau này không đồng thời đi qua chất lỏng phân cực, nếu không chúng sẽ có tác động tiêu cực lẫn nhau, không tạo ra thay đổi như mong muốn về đặc tính của chất lỏng phân cực. Tốt nhất là từ trường bên trong cuộn dây trên FIG. 2 hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn được ngăn không lan truyền qua qua chất lỏng, theo một phương án ít được ưu tiên hơn, ít nhất 75% từ trường bên trong cuộn dây 11 được ngăn không xuyên qua chất lỏng phân cực. So với phần từ trường bên ngoài cuộn dây, thì điều mong muốn là ít nhất 75% từ trường bên ngoài cuộn dây và phát ra từ cuộn dây, phải xuyên qua chất lỏng.

Các hình vẽ từ FIG. 2 đến FIG. 4 thể hiện phương án trong đó đặc tính như tốc độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới hoặc đặc tính khác của chất lỏng phân cực có thể được thay đổi nếu bộ biến năng được cấp tín hiệu xoay chiều với tín hiệu có tần số khoảng 2,5kHz và có dòng điện khoảng 133 μ A. Tất nhiên, các phương án không bị giới hạn theo tần số hoặc dòng điện này, vì đó chỉ là các giá trị ví dụ đã mang lại kết quả khả quan đáng ngạc nhiên. Có thể tin rằng, tần số nằm trong khoảng từ 100Hz đến 20kHz sẽ tạo ra thay đổi trong đặc tính của chất lỏng phân cực, song khoảng cách tần số thích hợp hơn là nằm trong khoảng từ 1kHz đến 5kHz.

Bộ biến năng nói trên có thể được sử dụng trong hệ thống thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực bằng từ trường. Tham chiếu tới FIG. 5, hệ thống này bao gồm bộ phát tín hiệu 910 để tạo ra tín hiệu điện xoay chiều, và ít nhất một bộ biến năng 920, có cuộn dây dẫn điện 930 có lớp cách điện sao cho một vòng dây của cuộn dây cách điện với một vòng dây khác, nhưng vẫn cho phép từ trường đi xuyên qua. Không có dòng điện nào được truyền từ thiết bị tới chất lỏng phân cực.

Cuộn dây 930 được nối với bộ phát tín hiệu 910, sao cho bộ phát tín hiệu 910 có thể cấp dòng điện xoay chiều tới cuộn dây 930, và do đó tạo ra từ trường xung quanh cuộn dây 930.

Tốt nhất là, cuộn dây 930 là cuộn dây solenoid, ví dụ là cuộn dây hình trụ theo nghĩa nó có trục trung tâm thẳng và mọi mặt cắt ngang vuông góc với trục có hình dạng giống nhau, mặc dù không nhất thiết phải là hình tròn. Chỉ là ví dụ, lõi 12a (FIG. 3) có thể là thanh thép có mặt cắt ngang hình vuông. Sợi dây cuộn quanh lõi này tạo ra hình trụ trong đó mặt cắt ngang giống hình vuông với góc bo tròn. Chiều cao của hình trụ có thể nằm trong phạm vi từ 3cm đến 50cm.

Cuộn dây được cấu tạo gồm nhiều vòng dây làm bằng kim loại dẫn điện, chẳng hạn như đồng, v.v. Số vòng dây có thể nằm trong phạm vi từ 20 đến 2000. Các vòng dây được cách điện. Mỗi vòng dây có phần bên trong rỗng có thể được lấp đầy, ví dụ bằng bột đỡ hoặc lõi xung quanh đó vòng dây được cuộn. Chồng các phần bên trong vòng dây tạo thành phần bên trong 960 của cuộn dây 930. Phần bên trong cuộn dây 960 được bảo vệ khỏi chất lỏng khi bộ biến năng được nhúng trong chất lỏng sao cho một phần từ trường bên trong cuộn dây 930 về cơ bản được ngăn không cho xuyên qua chất lỏng. Phần bên trong 960 của cuộn dây 930 có thể được lấp đầy bằng một số vật liệu như đã được thảo luận ở phần khác của bản mô tả này, hoặc được bịt kín. Mặc dù FIG. 5 thể hiện cuộn dây 930 chỉ có một lớp dây, nhưng cuộn dây 930 có thể được cuộn thành một, hai hoặc nhiều hơn hai lớp dây, lớp tiếp theo cuộn quanh lớp trước. FIG. 2 minh họa phương án của bộ biến năng được mô tả dựa trên FIG. 5 trong đó cuộn dây 11 có hai lớp dây.

Bộ biến năng 920 có hai tấm cực 940 và 950 để định hình phần từ trường bên ngoài cuộn dây 930, nhờ đó khiến cho nó xuyên qua chất lỏng. Các tấm cực 940 và 950 được bố trí ở các đầu của cuộn dây 930 theo hướng nằm ngang, tốt nhất là theo hướng vuông góc, sao cho các đường sức từ giữa các tấm cực về cơ bản song song với trục trung tâm của cuộn dây 930. Các tấm cực 940 và 950 được cách điện với cuộn dây. Mỗi tấm cực 940 và 950 được làm bằng vật liệu từ tính với độ thấm từ tương đối cao hơn ít nhất 100 lần so với độ thấm từ tương đối của chất lỏng phân cực đang được xử lý, tốt nhất là vật liệu sắt từ như thép mềm hoặc thép không gỉ hoặc hợp kim khác, với độ thấm từ tương đối từ 100 đến 5000% và có thể lớn hơn nữa. Các tấm cực 940 và 950 có thể phẳng và vuông góc với cuộn dây. Chúng có thể tròn và được đặt chính giữa cuộn dây. Tốt nhất là, đường kính (kích thước tối đa) của các tấm cực ít nhất bằng một nửa chiều cao của cuộn dây, tức là, có thể nằm trong khoảng $3\text{cm} \leq L \leq 50\text{cm}$. Trong một phương án, các tấm cực là hai hình nón có đỉnh hướng vào nhau và trục đối xứng trùng với trục trung tâm của solenoid.

Phần bên trong 960 của cuộn dây 930 có thể được lấp đầy bằng bất kỳ vật liệu nào để đảm bảo rằng chất lỏng về cơ bản được ngăn không cho đi vào phần bên trong của cuộn dây, do đó, không bị tác động bởi phần từ trường bên trong cuộn dây. Lý tưởng nhất là 100% chất lỏng được ngăn không cho đi vào phần bên trong cuộn dây. Các lựa chọn ít lý tưởng hơn lần lượt là ngăn chặn 80%, và 50% chất lỏng. Nước lọt vào cuộn

dây sẽ có tác động có hại. Trong một phương án, phần bên trong 960 của cuộn dây được lấp đầy bằng một hoặc nhiều vật liệu không phải sắt từ, tức là các vật liệu có độ thấm từ tương đối nhỏ hơn hoặc bằng 1H/m.

Trong một phương án, phần bên trong 960 của cuộn dây 930 được bịt kín, ví dụ bằng cách đặt cuộn dây vào trong thùng chứa cho phép từ trường xuyên qua đó, sao cho chất lỏng không thể tiếp cận vào phần bên trong 960 khi bộ biến năng 920 được nhúng ít nhất một phần vào chất lỏng. Các tấm cực 940 và 950 có thể nằm bên ngoài thùng chứa để chất lỏng có thể bị ảnh hưởng bởi một phần từ trường ở giữa các tấm cực. Trong một phương án, phần bên trong cuộn dây chỉ được bịt kín một phần, trong khi phần mở không tiếp xúc với chất lỏng, ví dụ bộ biến năng 920 được bố trí trên bề mặt của chất lỏng.

Trong một phương án, phần bên trong của cuộn dây được lấp đầy bằng không khí hoặc một khí khác, hoặc hỗn hợp các khí, có thể hỗ trợ thiết bị nổi trên bề mặt chất lỏng. Trong một phương án khác, bên trong cuộn dây được hút chân không, điều này cần cuộn dây phải được bịt kín đúng cách.

Trong một phương án, phần bên trong 960 của cuộn dây 930 có thể chứa lõi thẳng được làm bằng vật liệu phù hợp cho các tấm cực 940 và 950, tốt nhất là vật liệu sắt từ để tăng mật độ từ thông được tạo ra bởi cuộn dây. Các tấm cực 940 và 950 có thể được nối điện với lõi, hoặc làm liền khối với lõi như minh họa trong FIG. 2 trong đó bộ biến năng 10 là một phương án của bộ biến năng 920. Tuy nhiên, các tấm cực 940 và 950 không cần thiết phải tiếp xúc với lõi, nhưng chúng phải được bố trí ở các đầu của cuộn dây, gần với lõi, và tốt nhất là tiếp xúc với lõi. Trong một phương án, lõi và các tấm cực được cách điện với chất lỏng.

Bộ phát tín hiệu 910 có thể được cấu hình nhằm tạo ra dòng điện theo chu kỳ với biên độ và tần số định trước. Tốt hơn là, dòng điện dưới 3A, tốt hơn nữa là dưới 500mA, và còn tốt hơn nữa là dưới 50mA. Vòng điều khiển phản hồi có thể được sử dụng để điều khiển tín hiệu điện theo một thông số được đo. Bộ phát tín hiệu 910 có thể tạo ra nhiều tần số định trước hoặc dải tần số định trước, và hệ thống có thể sử dụng tần số được xác định là tối ưu từ nhiều tần số. Thiết bị đo có thể đo các thông số, chẳng hạn như mức độ tốc độ trao đổi khí, sức căng bề mặt, độ nhớt, nhiệt độ điểm đóng băng, hoặc áp suất hơi riêng phần, có thể được kết nối với vòng điều khiển phản hồi mà có thể

được sử dụng để điều chỉnh tần số và biên độ của tín hiệu được cung cấp tới bộ biến năng nhằm tối ưu hóa hoặc cải thiện quá trình cần thiết để thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực.

Cụ thể, bộ phát tín hiệu 910 có thể được cấu hình để làm việc ở ít nhất một trong các chế độ sau, được thử nghiệm cho thấy tạo ra kết quả thuận lợi: 2500Hz với dòng điện 0,100mA, 2700Hz với dòng điện 0,099mA, và 4000Hz với dòng điện 0,140mA. Dự kiến rằng, hiệu quả có lợi vẫn có thể đạt được đối với tần số và dòng điện chênh lệch so với các thông số tối ưu cụ thể tương ứng là $\pm 10\text{Hz}$ và $\pm 15\text{ }\mu\text{A}$, nhưng hiệu quả có thể bị giảm xuống khoảng 63% so với mức cao nhất.

Bộ biến năng 920 và bộ phát tín hiệu 910 có thể là một phần của thiết bị ALPIM 970 được thiết kế để được ngâm ít nhất một phần trong ao công nghiệp, sông, đại dương, v.v. Tốt hơn là, bộ phát tín hiệu và bộ biến năng được lắp vào hộp riêng biệt và được nối bằng một cặp dây hoặc cáp đồng trục. Trong một phương án, cuộn dây được ngâm ít nhất một phần trong chất lỏng, trong khi bộ phát tín hiệu không được ngâm và nó có thể đặt trên bề mặt nơi mà cuộn dây được gắn vào. Trong một phương án khác, bộ phát tín hiệu được ngâm ít nhất một phần trong chất lỏng. Lúc này, phần bên trong của thiết bị 920 cung cấp một không gian được cách điện để chứa các thiết bị điện tử cần thiết để vận hành thiết bị. Trong một phương án, thiết bị ALPIM bao gồm phương tiện nổi, chẳng hạn như phao xốp. Trong một phương án, sự nổi được tạo ra bằng giữ không khí hoặc bọt xốp trong hộp kín chứa các thiết bị điện tử. Bọt xốp giúp tránh sự giãn nở và co lại của không khí theo ngày cùng với sự ngưng tụ hơi ẩm bên trong vỏ chứa thiết bị điện tử. Dải kim loại xuyên qua bọt xốp có thể được sử dụng để cho phép truyền nhiệt được tạo ra bởi mạch điện tử. Thiết bị ALPIM 970 có thể có ăngten để liên lạc không dây với trung tâm điều khiển hoặc bộ biến năng khác, và/hoặc bộ thu GPS.

Trong một phương án, bộ biến năng ở dạng cuộn dây hình xoắn 90 như được thể hiện trong FIG. 7 được sắp xếp thành một vòng tròn hoàn chỉnh với hai đầu của nó được nối điện vào bộ tạo tín hiệu để dòng điện xoay chiều nhỏ có thể đi xuyên qua hình xoắn 90, từ đó tạo ra từ trường xung quanh phần bên trong hình xoắn. Tất nhiên, hình xoắn nên được thiết kế sao cho cho phép chất lỏng phân cực chảy qua các cuộn dây của chính hình xoắn. Điều này có thể được thực hiện bằng cách tạo ống bọc nhựa cứng 92 cho phép từ trường đi xuyên qua được hình thành dưới dạng hình xoắn và luôn chiều

dài dây dẫn điện 94 vào trong ống bọc. Các đầu của dây 94 được nối điện với bộ phát tín hiệu, không được thể hiện. Bản thân dây 94 được cách điện và cho phép từ trường được tạo ra đi qua nó.

Vì chỉ có từ trường bên ngoài rất yếu bên ngoài hình xuyên 90, và hầu hết toàn bộ từ trường đều nằm bên trong vùng của hình xuyên 90, nên vấn đề liên quan đến việc có hai từ trường đối lập nhau ở các vùng khác nhau về cơ bản được khắc phục. Do đó, một phương án khác của bộ biến năng được phát triển là bộ biến năng hình xuyên, ở đó chất lỏng tiếp xúc với từ trường bên trong sẽ ảnh hưởng đến chất lỏng ở một khoảng cách nhất định và vì thế có thể thay đổi đặc tính của chất lỏng đó bằng cách sử dụng dòng điện xoay chiều ở tần số định trước. Khi hoạt động, bộ biến năng hình xuyên được ngâm trong chất lỏng phân cực và tín hiệu dòng điện xoay chiều ở dạng sóng hình sin có tần số phù hợp được cung cấp tới bộ biến năng.

Trong một phương án được minh họa trong FIG. 7A, cuộn dây sôlênôit tương đối dài 310 được ngâm một phần vào chất lỏng theo hướng vuông góc với chất lỏng, sao cho đầu trên cùng của cuộn dây và độ cong liên quan của từ trường nằm trên bề mặt 315 và hầu như không ảnh hưởng đến chất lỏng, trong khi đầu dưới của cuộn dây và độ cong liên quan của từ trường nằm tương đối xa ở phía dưới bề mặt, do đó ít ảnh hưởng đến lớp chất lỏng gần bề mặt. Lúc này, tại từng thời điểm cụ thể, lớp chất lỏng gần bề mặt bị tác động bởi từ trường gần như song song, làm thay đổi đặc tính của chất lỏng. Cuộn dây có thể có lõi, và có thể có phần bên trong của cuộn dây được bịt kín ở cả hai đầu hoặc chỉ được bịt kín ở đầu dưới, còn đầu trên 320 để hở ra không khí. Bộ biến năng có thể được đỡ bằng phương tiện nổi, ví dụ phao, hoặc được gắn vào thành bể chứa hoặc vùng nước, v.v... Giống như trong các phương án khác, chất lỏng được ngăn không cho đi vào phần bên trong cuộn dây.

Trong một phương án, cuộn dây sôlênôit được bịt kín bên trong thùng kín nước 340 (FIG. 7A) vừa khít dọc theo cuộn dây và mở rộng đáng kể ra ngoài các đầu của cuộn dây, ít nhất 10%, và tốt hơn là ít nhất 20% chiều cao của cuộn dây, để ngăn chất lỏng đi vào bên trong cuộn dây và các phần cực của từ trường. Trong một phương án khác nữa, cuộn dây có lõi không từ tính 350 mở rộng đáng kể ra ngoài các đầu của cuộn dây, ít nhất 10%, và tốt hơn là ít nhất 20% chiều cao của cuộn dây, cho cùng mục đích. Tất nhiên, bộ biến năng có thể chỉ được ngâm một phần trong chất lỏng phân cực.

Trong một phương án, thiết bị ALPIM có thể được di chuyển qua vùng nước hoặc chất lỏng khác, với sự hỗ trợ của thuyền, tàu hoặc tàu thủy, tốt nhất theo phương thức được điều khiển, hoặc được đỡ bởi phao hoặc bè.

Tham chiếu tới FIG. 6, bộ biến năng được mô tả ở trên có thể được sử dụng trong hệ thống nhiều bộ biến năng 200. Hệ thống này bao gồm ít nhất hai bộ biến năng 210 và 230 và trung tâm điều khiển 250. Mỗi bộ biến năng bao gồm cuộn dây để tạo từ trường khi được cấp dòng điện xoay chiều. Tốt hơn là, bộ biến năng là cuộn dây hình trụ và bao gồm các tấm cực như được mô tả ở trên. Tuy nhiên, bộ biến năng khác có thể được sử dụng dưới sự điều khiển của trung tâm điều khiển 250. Tốt hơn là, mỗi bộ biến năng được nối điện với bộ phát tín hiệu riêng của chính nó. Như được thể hiện trong FIG. 6, bộ phát tín hiệu thứ nhất 220 cung cấp dòng điện xoay chiều cho bộ biến năng thứ nhất 210, và bộ phát tín hiệu thứ hai 240 cung cấp cho bộ biến năng thứ hai 230. Trong một phương án khác, một bộ phát tín hiệu cung cấp dòng điện cho hai hoặc nhiều hơn hai bộ biến năng.

Quay trở lại FIG. 6, bộ biến năng có thể được đặt trên tàu hoặc vùng nước lộ thiên hoặc bùn, v.v. 260. Chỉ là ví dụ, thiết bị ngâm nước 201 và 202, mỗi thiết bị này bao gồm bộ biến năng và tốt hơn là bộ phát tín hiệu, có thể được đặt cách nhau ở khoảng cách D ($20\text{cm} \leq D \leq 300\text{m}$) và ít nhất được ngâm một phần trong ao công nghiệp, sông, hồ hoặc đại dương. Trung tâm điều khiển 250 có thể được đặt trên bờ hoặc bất cứ đâu và liên lạc với các thiết bị 201 và 202 qua giao thức truyền thông, tốt nhất là không dây. Trong một phương án, nhiều bộ biến năng có thể được triển khai mà không cần bộ điều khiển.

Đã phát hiện ra rằng bằng cách đặt hai bộ biến năng giống nhau, ví dụ, hai bộ biến năng dạng cuộn dây, trong chất lỏng phân cực hoặc vùng nước, có thể thu được các hiệu ứng khác nhau phụ thuộc vào cách hai bộ biến năng được vận hành. Điều này cung cấp một cách thức thuận tiện, trong đó đặc tính mong muốn (đặc tính +) của chất lỏng phân cực có thể được điều khiển, chẳng hạn như độ nhớt, sức căng bề mặt, áp suất riêng phần cân bằng trong pha khí, nồng độ bão hòa khí hòa tan tối đa, nhiệt hóa hơi, và điểm đóng băng hoặc điểm sôi của chất lỏng phân cực.

Hai hoặc nhiều hơn hai bộ biến năng có thể cùng được sử dụng và được điều khiển từ cùng một trung tâm điều khiển, trong đó các tần số của dòng điện trong các bộ

biến năng giống nhau và dòng điện xoay chiều thứ nhất và thứ hai cùng pha, có độ lệch pha bằng 0 để tăng sự thay đổi trong chất lỏng phân cực. Đã phát hiện ra rằng bằng cách sử dụng hai bộ biến năng 10 được cấp tín hiệu xoay chiều cùng tần số và cùng pha, thì tốc độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới được tăng nhiều hơn so với mức tăng được tạo ra bởi một bộ biến năng duy nhất. Chỉ là ví dụ, việc sử dụng một bộ biến năng có thể làm tăng tốc độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới lên 16%, nhưng nếu sử dụng thêm một bộ biến năng thứ hai có cùng tần số và cùng pha thì tốc độ này có thể tăng lên 20%; các bộ biến năng cần được đặt cách nhau ở khoảng cách phù hợp để tối đa hóa hiệu quả mong muốn. Ví dụ, nhiều bộ biến năng có thể được đặt dọc vùng nước như kênh để thay đổi nhiệt độ đóng băng của nước tại các khu vực xung quanh vị trí đặt bộ biến năng. Việc điều chỉnh pha giữa hai tín hiệu được cung cấp cho hai bộ biến năng sao cho hai tín hiệu lệch pha, tức là, sai số hoặc lệch pha bằng các lượng khác nhau sẽ làm giảm hiệu ứng mong muốn. Đặc tính thay đổi bị giảm xuống gần bằng hoặc bằng 0, trong trường hợp này bộ biến năng có ít hoặc không có tác dụng. Tuy nhiên, vì sự lệch pha sẽ làm giảm hiệu ứng mong muốn, nên việc điều chỉnh độ lệch pha theo các mức nhỏ (điều chỉnh từ từ) là một cách để có thể đạt được việc kiểm soát hiệu ứng mong muốn. Ví dụ, việc tăng 20% tốc độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới đạt được với hai bộ biến năng có tín hiệu cùng pha, có thể giảm xuống ví dụ 10% bằng cách điều chỉnh độ lệch pha phù hợp.

Hơn nữa, hai hoặc nhiều hơn hai bộ biến năng có thể cùng được sử dụng và được điều khiển từ cùng một trung tâm điều khiển, trong đó các tần số của dòng điện trong các bộ biến năng khác nhau, để thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực theo hướng ngược lại với sự thay đổi do một bộ biến năng đơn lẻ gây ra. Thay đổi ngược lại được hiểu là ngược lại với giá trị ban đầu của đặc tính khi chất lỏng chưa được xử lý bằng từ trường. Giá trị ban đầu là trạng thái tự nhiên của chất lỏng trước khi bộ biến năng được bật và tác động lên chất lỏng theo bất kỳ cách thức nào. Chỉ là ví dụ, một bộ biến năng có thể làm tăng thông số cụ thể đo đặc tính của chất lỏng cao hơn giá trị ban đầu đặc trưng cho chất lỏng chưa xử lý, trong khi hai bộ biến năng có tần số lệch pha sẽ làm giảm thông số vừa nêu thấp hơn giá trị ban đầu.

Đã phát hiện ra rằng sự khác nhau về tần số giữa hai bộ biến năng dù chỉ 1Hz cũng làm thay đổi tác động lên chất lỏng phân cực, làm giảm tốc độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới thấp hơn mức của chất lỏng phân cực chưa xử lý thay vì làm tăng tốc

độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới. Tốc độ trao đổi vật chất ở bề mặt phân giới là một trong nhiều đặc tính có thể được thay đổi. Hiệu ứng tương tự cũng được tìm thấy với độ lệch tần số 5Hz. Nếu điều chỉnh độ lệch pha từ từ, hiệu ứng sẽ giảm dần dần cho đến bằng 0. Điều này là quan trọng vì nó cho phép kiểm soát cường độ của hiệu ứng.

Một cách thuận lợi, hệ thống được đề xuất ở đây có thể được đặt trong bất kỳ chất lỏng nào có thể chứa nó. Nó có thể được tăng hoặc giảm kích cỡ theo mong muốn. Các ứng dụng công nghiệp khác nhau có thể quy định độ sâu khác nhau để đặt thiết bị của sáng chế. Trong hầu hết vùng nước lộ thiên, nỗ lực cải tạo môi trường phụ thuộc vào quá trình truyền oxy trên bề mặt của vùng nước. Việc đặt một hoặc nhiều bộ biến năng gần bề mặt nước với thiết bị nổi để thích ứng với mức nước dao động là phương án ưu tiên. Ngược lại với hệ thống theo giải pháp kỹ thuật trước đây, trong đó yêu cầu đặt ở bên ngoài đường ống hoặc ống dẫn nước chảy, hệ thống của sáng chế cần đường ống để cho phép từ trường đi qua và chảy qua mà không ảnh hưởng đáng kể tới từ trường. Hơn nữa, các hệ thống theo giải pháp kỹ thuật trước đây không thể dễ dàng được di chuyển từ một vị trí này sang vị trí khác. Một khi hệ thống được cố định vào ống, thì về cơ bản nó sẽ giữ nguyên ở vị trí đó.

Phương pháp tách chất lỏng phân cực và không phân cực trong nhũ tương của nó có thể bao gồm: đưa nhũ tương vào trong buồng trộn và đặt bộ biến năng thứ nhất và bộ biến năng thứ hai tiếp xúc với nhũ tương phân cực/không phân cực; cung cấp tín hiệu đã chọn với biên độ và tần số đã chọn tới bộ biến năng thứ nhất và cung cấp tín hiệu đã chọn khác biệt ít nhất 1Hz so với tín hiệu cho bộ biến năng thứ nhất tới bộ biến năng thứ hai sao cho các bộ biến năng này tạo ra hai tín hiệu và từ trường có tần số hơi lệch pha tới nhũ tương để tạo ra thay đổi sức căng bề mặt nước. Kết quả là, sức căng bề mặt phân giới dầu/nước cao hơn sẽ tạo thuận lợi cho sự kết tụ của các giọt chất lỏng không phân cực và chạm trong chất lỏng phân cực và không phân cực dưới điều kiện trộn nhẹ. Điều kiện trộn nhẹ có thể được tạo ra bởi bộ trộn cơ học trong bể chứa được trang bị các bộ đệm cơ học hoặc đoạn ống được trang bị van trộn để tạo ra số Reynold của buồng/đường ống bằng 5 đến 50. Nên tạo ra số Reynold của buồng/đường ống bằng 10 đến 30 theo tỷ lệ nghịch với nồng độ của chất lỏng không phân cực trong chất lỏng phân cực. Số Reynold của buồng nên được điều chỉnh cao hơn đối với nồng độ thấp hơn của chất lỏng không phân cực trong chất lỏng phân cực. Số Reynold của buồng nên được điều chỉnh thấp hơn đối với nồng độ cao hơn của chất lỏng không phân cực trong chất

lỏng phân cực. Nguyên tắc tương tự cũng được áp dụng cho chất lỏng phân cực trong chất lỏng không phân cực. Tốt hơn là, thời gian lưu trú trong buồng trộn là từ 1 đến 30 phút. Thời gian lưu trú được xác định bằng thể tích buồng hiệu dụng chia cho tốc độ dòng chảy nhũ tương. Mô tả ở trên là hai trong số nhiều phương thức sắp xếp cơ học có thể được áp dụng để đạt được điều kiện trộn cụ thể được nêu ở bản mô tả này. Nhũ tương trộn thoát khỏi buồng trộn đi vào thiết bị tách công nghiệp thông thường dành cho nhũ tương phân cực/không phân cực để thực hiện giai đoạn xử lý tiếp theo để đạt được mục tiêu phân tách nhanh các chất lỏng phân cực và không phân cực.

Khi hoạt động, bộ biến năng có thể được ngâm ít nhất một phần trong chất lỏng phân cực mà được sử dụng trong sản xuất sản phẩm hoặc để rửa sản phẩm. Việc sử dụng dòng điện xoay chiều có thể giảm thời gian sấy khô của sản phẩm. Trong một phương án khác, chất lỏng phân cực là nhũ tương và việc sử dụng dòng điện xoay chiều giúp hỗ trợ tách ra ít nhất một phần nhũ tương.

Bộ biến năng được mô tả trước đây hoặc nhiều bộ biến năng như vậy, được đặt cách nhau và hoạt động theo nhiều chế độ khác nhau, có thể được sử dụng để thay đổi điều kiện nước trong một vùng nước bằng cách tăng mức oxy hòa tan và tăng điện thế oxy hóa khử (ORP) khi có từ trường cường độ thấp để hỗ trợ sự phát triển của vi khuẩn hiếu khí và các loài tảo cát được bổ sung như là phương tiện để khử nồng độ amoniac dư thừa và sự phát triển của vi khuẩn lam và những vi khuẩn có hại tương tự.

Sự phát triển quá mức của vi khuẩn lam trong các vùng nước tù đọng, do hiện tượng phú dưỡng của nước, là một vấn đề toàn cầu, điều này đặc biệt đáng lo ngại bởi các chất tiết ra từ vi khuẩn lam có thể gây độc hại.

Hiện nay, vi khuẩn lam trong vùng nước tù đọng như hồ và đập được xử lý bằng thiết bị cơ sinh học sử dụng cơ cấu nổi, được xây dựng trên nguyên tắc sinh học khử photpho và nitơ trong nước bằng cách trồng cây thủy sinh đặc biệt. Nhược điểm của thiết bị này là hiệu suất thấp, đòi hỏi chăm sóc sinh trưởng của cây và hạn chế do thời kỳ sinh dưỡng của cây.

Theo đó, sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp khả thi, tiết kiệm chi phí để giảm đáng kể sự có mặt của amoniac tồn đọng, và vi khuẩn lam thường được gọi là tảo lục lam, từ các vùng nước lớn nơi nó có mặt. Việc gieo các loài tảo cát vào vùng nước được phát hiện là có thể làm giảm phát triển nở rộ của tảo lục lam hoặc tảo thủy triều

đỏ. Tuy nhiên, chỉ riêng phương pháp xử lý này được phát hiện là không phải lúc nào cũng đáng tin cậy và đủ hiệu quả.

Phương pháp theo sáng chế được đề xuất để giảm sự hiện diện của amoniac tồn đọng và/hoặc tảo lục lam bao gồm: gieo một quần thể tảo cát vào vùng nước; bổ sung một lượng nhỏ nitrat và các vi chất dinh dưỡng nếu cần thiết dựa trên thành phần hóa học của vùng nước, và, thay đổi môi trường của vùng nước bằng cách ngâm bộ biến năng vào trong nước và tạo ra từ trường trong vùng nước sao cho tảo cát và vi khuẩn nitrat hóa trong nước được “kích hoạt” khi có ORP cao và nhiều oxy hòa tan hơn so với khi không có từ trường được tạo ra.

Khía cạnh bất ngờ đáng ngạc nhiên của phương pháp bộc lộ ở đây là tín hiệu điện xoay chiều cường độ rất thấp có thể ảnh hưởng đến lượng oxy hòa tan, điện thế oxy hóa khử (ORP) và đặc tính hóa lý khác của nước và kết quả là sự phát triển của tảo cát và vi khuẩn nitrat hóa cách nguồn của tín hiệu ít nhất 50 mét cũng bị ảnh hưởng. Có thể tin rằng, hiệu ứng này là một chức năng của hiệu ứng domino được mô tả trước đây, trong đó một số đặc tính nhất định của các phân tử nước chịu tác động của từ trường sẽ thay đổi, tác động phân tử khác gần đó và điều này lặp lại ở một khoảng cách đáng kể.

Tảo cát là tảo đơn bào có thành tế bào là silic đioxit. Tảo cát có thể đồng hóa cả amoniac và nitrat trong quá trình sinh trưởng của chúng. Không giống vi khuẩn lam, vốn không có màng bên trong, nitrat có thể di chuyển qua màng tế bào của tảo cát và bị khử thành amoniac bên trong tảo cát trước khi được chuyển đổi thành axit amin cho sự sinh trưởng của tảo cát và sự sinh sản của chúng thông qua quá trình phân tách tế bào. Mặt khác, sự hiện diện của ion amoni trong nước là cần thiết cho sự nảy mầm của bào tử và tế bào dị hình của vi khuẩn lam. Sự cạnh tranh amoniac trong nước giữa tảo lục lam và tảo cát có thể cũng bị ảnh hưởng bởi tỷ lệ nitơ-phospho (N:P) trong nước.

Các nghiên cứu được công bố đã chỉ ra khả năng hấp thụ cạnh tranh amoniac và nitrat bởi tảo cát, vi khuẩn lam (tảo lục lam) và chất diệt lục (tảo xanh). Tảo cát, đặc biệt là các loài có sự kết hợp của *Cyclotella meneghiniana*, *Synedra ulna* và các loài *Nitzschia* khác nhau có tỷ lệ hấp thụ nitrat cao khi nhu cầu oxy sinh học (BOD) vượt quá 5ppm.

Trong môi trường oxy hòa tan và ORP cao (+50 đến +350 mV) được tạo ra bởi bộ biến năng, hầu hết ion amoniac bị oxy hóa thành nitrat bởi vi khuẩn nitrat hóa hiệu

khí có mặt trong vùng nước. Tuy nhiên, khi có nhiều bùn hữu cơ, nó cạnh tranh để giành lấy oxy hòa tan trong nước, điều này được chứng minh bằng việc nồng độ oxy hòa tan giảm xuống gần bằng 0 vào ban đêm ở các vùng nước. Sự hiện diện của ion amoniac trong vùng nước có thể sẽ tồn tại cho tới khi nhu cầu cạnh tranh oxy hòa tan do bùn hữu cơ gây ra bắt đầu giảm. Do đó, sự tồn tại của tảo lục lam cũng sẽ tiếp tục cho tới khi có đủ oxy hòa tan và/hoặc tảo cát trong nước để loại bỏ đáng kể sự hiện diện của amoniac và/hoặc photpho trong nước. Nếu chỉ gieo tảo cát vào vùng nước thì sẽ không hiệu quả trong việc ức chế sự sinh trưởng của tảo lục lam một cách nhất quán.

Tuy nhiên, việc gieo tảo cát vào vùng nước và đặt vùng nước này vào từ trường bằng cách ngâm bộ biến năng bên trong vùng nước có thể làm giảm lượng tảo lục lam trong vùng nước đó theo thời gian.

Để tác động lên vùng nước cần được xử lý, từ trường phải có thể khả năng xuyên qua nước đang được xử lý ở một điểm nào đó. Từ điểm này, hiệu ứng dominô lan truyền khắp vùng nước vượt ra ngoài vùng lân cận gần nhất của bộ biến năng tạo ra từ trường cho nước. Điều này có thể đạt được bằng cách tạo ra dòng điện phụ thuộc vào tín hiệu được tạo ra bởi bộ phát tín hiệu. Sóng hình sin có tần số và biên độ định trước được dùng để tạo tín hiệu mong muốn nhằm cung cấp dòng điện mong muốn cho bộ tạo hiệu ứng hoặc bộ biến năng, dẫn tới việc từ trường được tạo ra xung quanh và bên ngoài bộ biến năng phát ra từ bộ biến năng. việc sử dụng bộ biến năng được ngâm trong chất lỏng cần xử lý có nhiều ưu điểm. Ví dụ, bộ biến năng có kích thước phù hợp thuộc loại này được cấp năng lượng bằng tín hiệu xoay chiều có thể được sử dụng để thay đổi đặc tính của nước trong hồ, ao, đầm nước thải, hồ chứa nước, ao nước mưa và các vùng nước tương tự, thùng chứa hoặc ống dẫn bằng cách đưa trực tiếp vào trong mẫu chất lỏng cần xử lý. Hơn nữa, bộ biến năng thuộc loại này hoạt động ở công suất rất thấp trong phạm vi miliwat (mW) để có tác động sâu rộng. Đã phát hiện được rằng bộ biến năng có kích thước đúng theo sáng chế này có thể tác động đến lượng oxy hòa tan trong nước cách xa hàng chục mét so với vị trí đặt bộ biến năng theo thời gian. Trong một trường hợp mà bộ biến năng được sử dụng, đáng ngạc nhiên là tín hiệu khoảng 133 μA , ở tần số khoảng 2,5kHz có thể tạo ra hiệu ứng có thể đo được cách điểm xử lý hơn 40 mét trong vùng nước lộ thiên.

Phương pháp được đề xuất ở đây có thể bao gồm đặt tảo cát được gieo trong vùng nước lớn vào tín hiệu từ xoay chiều công suất thấp bằng cách sử dụng bộ biến năng được mô tả. Phụ thuộc vào nồng độ amoniac tồn đọng và mức độ hiện diện của tảo lục lam trong vùng nước, mật độ tảo cát sống hiệu quả trong vùng nước nên trong phạm vi 100 - 10000 tế bào trên mỗi mililit (ml). Xét về hiệu quả chi phí, mật độ tảo cát sống được khuyến nghị là 1000-5000 tế bào trên mỗi ml. Đối với các vùng nước cần xử lý nhanh và mạnh, tốt hơn là sử dụng mật độ tảo cát sống trên 10000 tế bào trên mỗi ml. Lượng oxy hòa tan cao và sự sinh trưởng tăng lên của tảo cát sẽ thúc đẩy sự phát triển của quần thể cá. Sự sinh trưởng của tảo cát và việc cá ăn tảo cát sẽ giúp khôi phục hệ sinh thái cân bằng cho vùng nước. Tảo cát sống chứa nitrat và/hoặc các vi chất dinh dưỡng có thể được mua từ nhiều nhà cung cấp thương mại, chẳng hạn như Lake Savers (<http://lake-savers.com/our-solution/repair/>), Nualgi Ponds (<https://nualgiponds.com/>), v.v.

Vùng nước có thể được xử lý trước bằng cách cung cấp tín hiệu công suất thấp cho giếng nước trước khi gieo tảo cát, và tiếp tục cung cấp tín hiệu trong một khoảng thời gian sau khi gieo tảo cát.

Ngoài ra, nếu không có cá trong vùng nước và nồng độ oxy hòa tan dưới 3mg/l, thì việc xử lý vùng nước được ưu tiên thực hiện bằng bộ biến năng được cung cấp kích hoạt bằng tín hiệu công suất thấp như đã mô tả ở trên, cho tới khi mức oxy hòa tan luôn duy trì ổn định trên 3mg/l trước khi được bổ sung thêm tảo cát sống. Cùng với việc tiếp tục sử dụng tín hiệu công suất thấp, tốt hơn nếu mức oxy hòa tan luôn duy trì ổn định trên 6mg/l và ORP luôn duy trì ổn định trên +150 mV. Sau khi gieo tảo cát sống và khi mật độ tảo cát sống đạt ít nhất là 1000 và tốt nhất là 5000 tế bào trên mỗi mililit (ml) hoặc cao hơn, cá bản địa có thể được thả thêm vào vùng nước để duy trì cân bằng hệ sinh thái.

Trong một phương án khác, oxy hòa tan trong vùng nước có thể là 6mg/l. Bộ biến năng với tín hiệu công suất thấp vẫn có thể được áp dụng trong thời gian ngắn trước hoặc sau khi gieo tảo cát sống vào trong vùng nước để duy trì ORP ổn định trên +150 mV và để “kích hoạt” tảo cát sống và vi khuẩn nitrat hóa.

Trong đầm nước thải nơi có nguồn dinh dưỡng đầu vào liên tục, việc sử dụng bộ biến năng với tín hiệu công suất thấp có thể được duy trì để giữ mức oxy hòa tan cao

trên 3mg/l, và ORP trên +150mV và mật độ tảo cát sống trên 1000 tế bào trên mỗi mililit (ml).

Nếu trong quá trình xử lý, mật độ tảo cát sống giảm dưới 1000 tế bào trên mỗi ml, thì việc gieo tảo cát sống thêm vào vùng nước có thể được thực hiện với mục đích duy trì ổn định mật độ tảo cát sống trong khoảng từ 2000 đến 5000 tế bào trên mỗi ml trong nước cho tới khi đạt được nồng độ amoniac tồn đọng mong muốn và việc kiểm soát tảo lục lam được hoàn thành như mong muốn.

Trong một phương án khác, nếu mật độ tảo cát sống trong vùng nước mục tiêu lớn hơn 5000 tế bào trên mỗi ml, thì việc chỉ sử dụng tín hiệu công suất thấp mà không cần gieo bổ sung thêm tảo cát sống có thể là đủ để đạt được nồng độ amoniac tồn đọng mong muốn và kiểm soát tảo lục lam.

Nếu vùng nước mục tiêu bị bao phủ bởi lớp băng cứng, việc sử dụng tín hiệu công suất thấp có thể đi kèm với bộ khuếch tán không khí dưới nước để cung cấp nguồn oxy đủ để tăng mức oxy hòa tan và ORP đi kèm trong nước tới mức độ oxy hòa tan mong muốn trên 6mg/l và ORP trên +150mV.

Theo sáng chế, môi trường thủy sinh sống mạnh mẽ có thể được duy trì bằng cách sử dụng tín hiệu từ xoay chiều trong vùng nước để tạo lượng oxy hòa tan và ORP cao trên bề mặt nước lớn kết hợp với việc gieo đồng thời tảo cát và bổ sung lượng nhỏ nitrat và các vi chất dinh dưỡng, nếu cần thiết, để nhằm thúc đẩy sự sinh trưởng của tảo cát và để ngăn chặn sự nảy mầm của bào tử tảo lục lam. Quần thể cá bản địa khỏe mạnh cùng tồn tại sẽ giúp duy trì sự cân bằng sinh thái mong muốn của vùng nước.

Tóm lại, sáng chế đã cho thấy rằng bằng cách sử dụng bộ biến năng được thiết kế phù hợp, có thể tác động đến đặc tính lý hóa của nước cách vị trí đặt bộ tạo hiệu ứng ít nhất 150 mét và được ngâm trong vùng nước lớn bất kể độ dẫn điện của nước như thế nào. Hơn nữa, điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu công suất rất thấp mà có thể được cung cấp năng lượng từ tấm pin năng lượng mặt trời với pin kèm theo để lưu trữ năng lượng. Có thể tin rằng, việc thực hiện phương pháp này kết hợp cùng với việc gieo tảo cát vào vùng nước, và nếu cần thiết, bổ sung một lượng nhỏ nitrat, các vi chất dinh dưỡng và quần thể cá bản địa của vùng, có thể có tác động sâu sắc và có thể làm giảm đáng kể sự hiện hữu của amoniac tồn đọng và vi khuẩn lam có mặt trong hồ, ao, suối và đầm.

Trong một phương án, bộ biến năng và bộ phát tín hiệu được mô tả trước đây được sử dụng để tách thành phần khác nhau trong nhũ tương, trong đó một thành phần là chất lỏng phân cực. Dầu trong nước là một trong nhiều loại nhũ tương mà bản mô tả này đề cập tới. Tuy nhiên, nhìn chung, sáng chế đề cập đến việc tách chất lỏng phân cực và không phân cực, tạo thành nhũ tương.

Loại bỏ dầu khỏi nhũ tương dầu trong nước là một quy trình quan trọng trong các mỏ dầu và nhà máy lọc dầu. So với các phương pháp truyền thống, chẳng hạn như khử nhũ tương hóa học, lắng trọng lực hoặc ly tâm, điều chỉnh độ pH, lọc, xử lý nhiệt, tách màng, và phương pháp tương tự, phương pháp sử dụng điện trường được coi là hấp dẫn vì có tiềm năng để tăng công suất, tiết kiệm không gian, và giảm chi phí vận hành cho nhiều ứng dụng loại bỏ nước. Việc sử dụng điện trường để tách nước khỏi hỗn hợp nước-dầu trong dầu thô được thực hiện lần đầu tiên vào năm 1911, và nhiều nghiên cứu đã được thực hiện trong hơn một thế kỷ để tối ưu hóa quy trình và mở rộng ý tưởng ban đầu. Việc tách dầu khỏi nước được biết đến bằng cách sử dụng từ trường, trong đó các hạt vật chất có đặc tính từ tính được thêm vào nhũ tương, liên kết với dầu, và nam châm được sử dụng để hút chúng cùng với dầu ra khỏi nước. Mặc dù một số ý tưởng về điện/từ này có thể có một số lợi ích, nhưng rất ít trong số chúng được chứng minh là có hiệu quả về mặt chi phí khi thương mại hóa. Vẫn còn nhiều cải tiến cần thiết trong lĩnh vực tách các thành phần nhũ tương.

Trong một phương án, hai bộ biến năng được cách nhau khoảng 1 mét được cố định trên thành bên trong của buồng trộn đối diện với cổng vào của buồng, cách đáy buồng trộn khoảng 10cm.

Trong một phương án, một hoặc nhiều bộ biến năng với tần số, pha, biên độ được căn chỉnh, có thể được cố định trong buồng tách thông thường trên thành bên trong gần cổng đầu vào của buồng tách, chẳng hạn như bộ phận tuyển nổi không khí hòa tan hoặc phân tán, để cho phép từ trường làm thay đổi đặc tính lý hóa, ví dụ như, giảm độ nhớt của chất lỏng phân cực để đạt được tốc độ lắng/tách cao hơn của các giọt kết tụ không phân cực để đạt được quá trình tách nhanh.

Trong trường hợp bộ phận tuyển nổi không khí phân tán, quá trình tách diễn ra đặc biệt chậm vì các bong bóng khí rất mịn kết tủa ra khỏi dung dịch và bám vào các hạt chất lỏng không phân cực, có khuynh hướng bay lên rất chậm. Từ trường ảnh hưởng

đến các đặc tính của chất lỏng như được bộc lộ ở đây có thể tạo ra lực nổi lớn hơn và sự bay lên nhanh hơn của các hạt không phân cực.

Phương pháp được bộc lộ ở đây cũng có thể làm giảm độ nhớt của chất lỏng phân cực. Độ nhớt thấp hơn này sẽ cho phép các hạt chất lỏng không phân cực kết tụ và/hoặc các bong bóng khí trong bộ phận tuyển nổi không khí phân tán bay lên nhanh hơn qua chất lỏng phân cực và đẩy nhanh quá trình phân tách.

Trong phương án này, phương pháp này sẽ làm tăng công suất xử lý của cả bộ phận tuyển nổi không khí hòa tan và bộ phận tuyển nổi không khí phân tán.

Trong một phương án khác, bộ biến năng được đặt bên trong khuỷu ống gần cổng đầu vào của bộ tách dầu/nước API sẽ tác dụng từ trường được xác định lên nhũ tương chảy qua bộ biến năng. Hiệu quả xử lý có thể lan rộng và duy trì trong chất lỏng phân cực khi nhũ tương chảy nhẹ nhàng qua các tấm bên trong bộ tách dầu/nước API. Độ nhớt thấp hơn của chất lỏng phân cực được xử lý bằng từ trường có thể thúc đẩy sự di chuyển nhanh hơn của các giọt chất lỏng không phân cực về phía các tấm trong bộ tách dầu/nước API để tạo ra quá trình tách nhanh hơn và công suất xử lý cao hơn của bộ tách.

Trong một phương án khác của phương pháp, trong quá trình tách chất béo sữa khỏi sữa thô vốn là nhũ tương nước của chất béo sữa, bộ biến năng được đặt bên trong khuỷu ống gần cổng đầu vào của máy ly tâm có thể tác dụng từ trường được xác định lên sữa thô chảy qua bộ biến năng. Hiệu quả xử lý có thể lan rộng và duy trì trong chất lỏng phân cực khi sữa chịu lực ly tâm bên trong máy ly tâm. Độ nhớt thấp hơn của chất lỏng phân cực được xử lý bằng từ trường có thể thúc đẩy sự di chuyển nhanh hơn của các giọt chất lỏng không phân cực (kem) về phía trung tâm của máy ly tâm để tạo ra quá trình tách nhanh hơn và công suất xử lý cao hơn của bộ tách. Ngoài ra, phương pháp này có thể cho phép tốc độ quay của máy ly tâm thấp hơn, giúp giảm chi phí đầu tư và chi phí vận hành khi tách kem khỏi sữa thô.

Để tác động đến nhũ tương cần xử lý, từ trường phải có khả năng xuyên qua chất lỏng phân cực đang được xử lý ở một điểm nào đó. Từ điểm này, hiệu ứng của các phân tử phân cực bị tác động bởi từ trường sẽ di chuyển qua chất lỏng phân cực vượt ra ngoài vùng lân cận trực tiếp của bộ biến năng đã đưa từ trường vào nhũ tương. Do đó, sự thay đổi đặc tính như sức căng bề mặt có thể đạt được trong một khoảng cách lớn thông qua hiệu ứng domino này. Các phân tử nước bị tác động này sẽ ảnh hưởng đến các phân tử

nước khác gần đó và điều đáng ngạc nhiên là hiệu ứng này tiếp tục lan ra bên ngoài trong một khoảng cách nhất định. Điều này có thể đạt được bằng cách tạo ra dòng điện phụ thuộc vào tín hiệu được tạo ra bởi bộ phát tín hiệu. Sóng hình sin có tần số và biên độ định trước được sử dụng để phát tín hiệu mong muốn để cấp dòng điện mong muốn tới bộ biến năng, dẫn đến từ trường được tạo ra xung quanh và bên ngoài bộ biến năng phát ra từ bộ biến năng. Việc sử dụng bộ biến năng bị ngâm trong chất lỏng cần xử lý có nhiều ưu điểm. Việc xử lý nhũ tương trong bể chứa nhỏ hơn là có thể thực hiện được.

Một phương án khác của sáng chế đề xuất sử dụng bộ biến năng được mô tả trước đây để giảm thời gian sấy khô trong quy trình công nghiệp.

Năng suất sản xuất của máy giấy Fourdrinier bị giới hạn bởi tốc độ thoát nước ở đầu cấp nước, tốc độ dòng chảy của nước từ tấm giấy sang tấm ni tại khu vực ép nước và tốc độ bốc hơi của nước trong khu vực sấy. Các đặc tính biến đổi của nước đã xử lý từ tính cho phép thoát nước nhanh hơn nhiều từ huyền phù bột giấy mà được cung cấp bởi trọng lực từ bể trộn qua khe thoát với độ đặc 0,1-0,4% rắn vào lưới dây di chuyển nhanh (200-2500m/phút) của khu vực tạo hình của máy giấy. Độ đặc của giấy sẽ đạt khoảng 25% rắn khi giấy ra khỏi khu vực tạo hình và đi vào khu vực ép nước mà từ đó tấm sẽ thoát ra với độ đặc khoảng 40-55% rắn. Tấm giấy sẽ ra khỏi khu vực sấy tiếp theo với độ ẩm khoảng 2-12%. Nước được xử lý bằng từ trường trong tấm giấy có áp suất riêng phần cân bằng cao hơn và nhiệt bốc hơi thấp hơn một chút có thể cho phép tốc độ sấy khô nhanh hơn với mức tiêu thụ năng lượng thấp hơn.

Trong một phương án, một hoặc nhiều bộ biến năng với tần số, pha và biên độ được căn chỉnh như mô tả trước đây, được đặt trên thành của bể nước sủi bọt và gần cổng thoát dẫn tới cổng hút của bơm quạt để lưu thông nước sủi bọt quay trở lại khu vực tạo hình của máy giấy. Một hoặc nhiều bộ biến năng với tần số, pha, và biên độ được căn chỉnh được đặt gần cổng thoát tương ứng của buồng nước sủi bọt và bể trộn để tạo ra khả năng tiếp xúc tối đa của từ trường cụ thể với nước sủi bọt và huyền phù bột giấy được tuần hoàn tại khu vực tạo hình. Tốt hơn là mọi bộ biến năng được đồng bộ hóa để tạo ra tín hiệu điện xoay chiều với cùng tần số, pha và biên độ. Tốt hơn là tần số, pha, và biên độ tương ứng của các bộ biến năng khác nhau trong quy trình này nên được căn chỉnh gần như tương đồng. Độ lệch nhỏ có thể làm giảm hiệu quả xử lý quy trình mong muốn.

Thông qua tối ưu hóa hoạt động, số bộ biến năng có thể được tăng hoặc giảm để đạt được hiệu quả chi phí mong muốn nhất.

Trong một phương án khác, bộ biến năng có thể được đặt qua khuấy ống trong khu vực tạo hình để thay thế hoặc bổ sung cho việc đặt bộ biến năng trong bể. Trong một phương án, nếu nhiều hơn một bộ biến năng được đặt bên trong bể, bộ biến năng được bố trí trên thành hoặc góc đối diện nhau của bể.

Phụ thuộc vào cấu hình cụ thể của máy giấy, năng suất sản xuất được dự kiến tăng lên khoảng 5-30% nhờ xử lý nước sủi bọt bằng từ trường trong khu vực tạo hình và xử lý tấm giấy bằng từ trường trong khâu xử lý tiếp theo.

Tốc độ dòng chảy của các phương pháp sấy khô khác nhau có thể trải dài trên phạm vi rộng, từ sản xuất giấy với dòng chảy cao đến sản xuất được phẩm với dòng chảy thấp. Pha lỏng có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở nước, cồn và nhiều dung môi phân cực và không phân cực khác. Thành phẩm có thể bao gồm tấm giấy, bìa cứng, bột giấy, nhựa, sơn xe hơi, v.v., hạt hoặc bột vô định hình; ngũ cốc, ngô, rau cắt hạt lựu; sợi, ví dụ như mỳ, v.v. Tất cả những sản phẩm vừa nêu đều cần được sấy khô trong quá trình sản xuất chúng.

Hơn nữa, theo phương pháp đề xuất ở đây, nhiều bộ biến năng với sự kết hợp tần số, pha, biên độ và khoảng cách đặt có thể được đặt sao cho để đạt được sự thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực mà không cần bổ sung hóa chất.

Chất lỏng phân cực có thể tạo thành sông, hồ, ao, đầm, hoặc vùng nước khác. Tác dụng dòng điện xoay chiều lên bộ biến năng có thể làm tăng oxy hòa tan hoặc khí hòa tan trong chất lỏng phân cực. Tảo cát có thể được bổ sung vào chất lỏng phân cực trước khi hoặc đồng thời với việc cấp năng lượng cho bộ biến năng, để giảm vi khuẩn lam, sự nở rộ của tảo, amoniac, photpho hoặc tổng lượng nitơ trong chất lỏng phân cực theo thời gian.

Chất lỏng phân cực được xử lý bởi bộ biến năng có thể được sử dụng trong nuôi trồng thủy sản, cụ thể là, để nuôi trồng động vật thủy sinh như là cá và tôm. Tùy chọn, tảo cát, oxy, và/hoặc không khí có thể được bổ sung vào chất lỏng phân cực. Có thể tin rằng, phương pháp được đề xuất ở đây có lợi trong nuôi cá và/hoặc tôm. Thông thường,

việc nuôi tôm được thực hiện trong ao lớn và những ao này thường cần được nạo vét sau một khoảng thời gian do chất thải của cá/tôm lắng xuống đáy ao.

Khía cạnh của sáng chế đề cập tới việc nuôi cá và tôm. Quy trình sinh hóa của quá trình tiêu hóa chất thải của cá tại chỗ là tương tự với quá trình tiêu hóa chất thải của con người. Tuy nhiên, chất thải của cá thường có đặc trưng bởi các thành phần trong thức ăn nuôi cá. Bất kỳ chất gây ô nhiễm không mong muốn nào trong thức ăn nuôi cá, ví dụ như kim loại nặng, hóa chất vô cơ, sẽ xuất hiện trong chất thải của cá. Thu thập thông tin liên quan tới hóa chất vô cơ, bao gồm kim loại nặng, clorua, và sunphat trong thức ăn nuôi cá và chất thải của cá để đảm bảo rằng quá trình tiêu hóa chất thải tại chỗ sẽ không trở thành con đường tích tụ hóa chất vô cơ, đặc biệt kim loại nặng, trong nước trong ao cá có thể hữu ích.

Khẳng định rằng cá sẽ ăn chất thải của cá là không rõ ràng về mặt khoa học, đặc biệt nếu thức ăn viên cho cá có sẵn. Việc quan sát có thể nhầm lẫn với việc cá đang cố gắng lấy thức ăn viên cho cá bị lấp dưới chất thải tích tụ. Do đó, sự sinh trưởng của cá sẽ bị kiểm chế nếu phần lớn thức ăn nuôi cá, đặc biệt là thức ăn dạng viên, bị lấp dưới lớp chất thải dày của cá.

Amoniac, nếu được cho tích tụ từ việc xả liên tục chất thải của cá, ở nồng độ cao hơn sẽ giảm khả năng phục hồi sức khỏe của quần thể cá. Sử dụng bộ biến năng của sáng chế với tín hiệu tần số và biên độ thích hợp có thể giúp tăng oxy hòa tan (DO) trong nước không chỉ cho cá hoặc tôm mà còn cho vi khuẩn hiếu khí sẽ phân hủy chất thải của cá hoặc tôm. Điện thế oxy hóa khử (ORP) tăng và sự hiện diện tăng lên của vi khuẩn nitrat hóa hiếu khí, sẽ thúc đẩy sự cân bằng hóa học trong nước nhờ chuyển đổi amoniac thành nitrat, điều này sẽ thúc đẩy sự sinh trưởng của thực vật phù du và động vật phù du, cả hai đều là thức ăn ưa thích cho quần thể cá. Tỷ lệ thức ăn nuôi cá giảm so với trọng lượng tăng trưởng của cá có thể là lợi ích bổ sung trong việc sử dụng bộ biến năng trong ao cá. Nước có hiệu quả cao nhất trong ao cá không phải là nước có độ trong cao. Nước có màu hơi nâu hoặc hơi xanh có nhiều thực vật phù du và động vật phù du sẽ lành mạnh hơn và có lợi cho sự sinh trưởng của cá và tôm.

Có thể tin rằng cá sẽ sinh trưởng nhanh hơn khi sử dụng bộ biến năng được cung cấp năng lượng. Tuy nhiên, độ pH và nồng độ hóa chất vô cơ trong nước có thể được giám sát thường xuyên để tránh nồng độ chất rắn hòa tan tăng lên, ví dụ sunphat và

clorua, bắt nguồn từ thức ăn nuôi cá. Nếu “tổng chất rắn hòa tan” trong nước được quan sát tiếp tục tăng trong quá trình tiêu hóa tại chỗ chất thải của cá có sự hiện diện của bộ biến năng được cung cấp năng lượng, thì cần tiến hành biện pháp thường xuyên xả một phần nhỏ nước và thay thế bằng nước tiết trùng mới để duy trì môi trường sinh trưởng lành mạnh cho quần thể cá. Lượng nước tháo ra sẽ được quyết định bởi tốc độ tích tụ hóa chất trong nước. Tốt hơn là, nước được bổ sung nên được tiết trùng bằng tia cực tím hoặc hydro peroxit. Nên tránh sử dụng các hóa chất có clo để tiết trùng nước để giảm thiểu việc đưa các chất hữu cơ có clo vào trong nước.

Một giải pháp thay thế cho việc tháo nước trong ao thường xuyên, đặc biệt nếu ô nhiễm kim loại nặng là mối lo ngại đang diễn ra, các loại thực vật thủy sinh được chọn lọc có thể được trồng dọc ven bờ của ao cá nhằm loại bỏ kim loại nặng và hóa chất vô cơ tích tụ thông qua sự hấp thụ và sinh trưởng của thực vật thủy sinh. Những “rừng” thủy sinh này sẽ là nơi sinh sản cho một số loài cá.

Nếu loài cá được nuôi đòi hỏi phải cung cấp cá mồi sống liên tục, thì việc kiểm soát chất lượng của chuỗi cung cấp cần được thực hiện nghiêm ngặt để tránh vô tình đưa bệnh tật và hóa chất từ nguồn cá mồi bị nhiễm bệnh.

Lợi ích của việc sử dụng bộ biến năng của sáng chế là rất nhiều. Có sự tăng lên của oxy hóa trong nước do tốc độ trao đổi khí giữa nước và không khí, giúp hỗ trợ sự sinh trưởng của cá/tôm, và giảm thiểu nhu cầu thay nước và làm sạch ao nuôi cá/tôm.

Trong một phương án, thiết bị ALPIM được sử dụng để xử lý vùng nước thải, trong đó chất lỏng phân cực được bổ sung tảo cát. Kết quả của việc xử lý có thể bao gồm giảm mầm bệnh không mong muốn, tăng cường quần thể vi khuẩn hiếu khí, tiêu hóa chất rắn huyền phù và bùn, thay thế vi khuẩn kỵ khí và mùi hôi thối kèm theo, v.v... Vùng nước có thể là hồ, sông, đầm công nghiệp, hoặc đại dương. Oxy hoặc không khí có thể được bổ sung vào chất lỏng phân cực trước khi hoặc đồng thời với việc cung cấp năng lượng cho bộ biến năng. Oxy hoặc không khí được tạo ở dạng bong bóng hoặc bằng cách khuấy trộn cơ học chất lỏng phân cực. Ngoài ra hoặc bổ sung cho việc bổ sung oxy hoặc không khí, tảo cát có thể được bổ sung vào chất lỏng phân cực. Phương pháp xử lý của sáng chế giúp tăng cường khả năng hấp thụ khí trong các bong bóng của nước. Phương pháp này có thể bao gồm việc sử dụng bộ biến năng được mô tả ở đây và máy tạo bọt hoặc máy sục khí để tăng cường hấp thụ oxy. Tương tự, bằng cách xử lý

nước bằng bộ biến năng, các khí sulfat tự nhiên từ đáy có thể được hấp thụ dễ dàng hơn vào trong nước.

Trong một phương án, thiết bị ALPIM được sử dụng để xử lý trước chất lỏng phân cực trước khi tưới nhỏ giọt, khử muối, hoặc nuôi trồng thủy sản. Tưới nhỏ giọt có thể được hỗ trợ bằng phương pháp được đề xuất ở đây, và bao gồm loại bỏ sự tắc nghẽn bằng cách xử lý trước nước thông qua nhiều cơ chế khác nhau; làm lắng các mảnh vụn, phân hủy các mảnh vụn, hóa cứng chất sinh học (ủ ứ) sao cho chúng không tăng trưởng trong hệ thống tưới nhỏ giọt. Ngoài ra, mầm bệnh có thể được diệt trừ bằng cách xử lý hiệu quả nước, và giá trị nông nghiệp của chất lỏng có thể tăng bằng cách thay đổi các chất dinh dưỡng trong chất lỏng và làm chúng trở nên sẵn có hơn.

Bộ biến năng như mô tả trước đây, được cung cấp năng lượng bằng dòng điện xoay chiều có tần số và biên độ phù hợp, có thể thay đổi đặc tính của vùng nước, sao cho nước sau xử lý có lợi thế thương mại, với phần chi phí và năng lượng tiêu thụ thấp hơn so với hầu hết các hệ thống khác cùng làm sạch hoặc lọc vùng nước đó. Trong hệ thống của sáng chế, nước không chỉ được lọc đơn giản để loại bỏ các chất không mong muốn bên trong. Ngược lại, bộ biến năng khi hoạt động có thể biến đổi vi khuẩn có hại và tảo có hại thành “phân trộn lỏng”, cung cấp các vi chất dinh dưỡng cho nước. Sau khi xử lý vùng nước, nó có thể được bơm hoặc được phép chảy qua đường ống dẫn tới hệ thống tưới tiêu, chủ yếu là hệ thống tưới nhỏ giọt. Điều này có thể làm giảm hoặc loại bỏ sự tắc nghẽn bằng cách xử lý trước nước thông qua nhiều cơ chế khác nhau bằng thiết bị này và cho phép lắng các mảnh vụn, phân hủy các mảnh vụn, hóa cứng chất sinh học (ủ ứ) sao cho chất được ủ có hạt to không chảy vào trong hệ thống tưới nhỏ giọt. Do khả năng tăng cường hiệu quả có thể xảy ra khi sử dụng bộ biến năng, nên mầm bệnh bị diệt trừ thông qua quá trình xử lý hiệu quả xảy ra.

Bằng cách sử dụng bộ biến năng, tốc độ trao đổi khí cao hơn sẽ đảm bảo mức độ oxy hòa tan (DO) cao trong nước. DO cao sẽ ức chế sự phát triển của mầm bệnh, phần lớn là các loài kỵ khí, ví dụ Ecoli, Salmonella, v.v. trong nước. Có thể tin rằng, từ trường xoay chiều được sinh ra bởi phương pháp được mô tả ở đây có tác dụng làm giảm nồng độ của photphat, chảy trôi phân bón từ nông trại, chất rắn lơ lửng (huyền phù), vi khuẩn kỵ khí, trực khuẩn ruột, tảo, động vật phù du, sâu bệnh, rận nước, hoặc ấu trùng muỗi.

DO cao và điện thế ôxy hóa khử cao (ORP) sẽ thúc đẩy tạo phức kim loại trong dung dịch, bao gồm sắt và photphat, và làm cho chúng ít có cơ hội cho sự tăng trưởng của vi khuẩn, thực vật phù du và động vật phù du trong nước trong ống tưới tiêu. Có thể tin rằng, sức căng bề mặt thấp hơn, nếu xảy ra, sẽ khiến cho các hạt lơ lửng, các sinh vật sống và các sinh vật khác khó bám vào bề mặt bên trong của ống tưới, và độ nhớt nước thấp hơn, nếu xảy ra, sẽ đẩy nhanh sự lắng đọng của các hạt lơ lửng, sinh vật sống và các sinh vật khác, trong lượng lớn nước trong bể chứa, dẫn tới nồng độ chất rắn lơ lửng trong nước được phân bổ qua ống tưới tiêu thấp hơn. DO cao hơn trong nước được phân bổ qua ống tưới tiêu sẽ giúp tiếp thêm sinh lực cho quần thể vi sinh vật trong đất. Những điều kiện này sẽ thúc đẩy quá trình nitrat hóa và ủ ứ các chất hữu cơ trong đất. Nhờ đó, hệ thống rễ cây sẽ phát triển khỏe mạnh hơn.

Một ưu điểm khác khi sử dụng bộ biến năng làm phương pháp xử lý trước nước trước khi cho phép nước đó chảy qua hệ thống tưới nhỏ giọt là không chỉ làm giảm hoặc tránh tắc nghẽn hệ thống tưới tiêu, mà còn có một ưu điểm khác được nhận thấy là thu được phân ủ dạng lỏng đã xử lý bằng cách thu hoạch phân trộn giàu dinh dưỡng lắng ở đáy hồ, đầm, hoặc bể chứa.

Nói cách khác, hệ thống tưới nhỏ giọt, hệ thống khử muối, hoặc hệ thống nuôi trồng thủy sản có thể sử dụng chất lỏng phân cực được xử lý trước bằng phương pháp sau đây. Bộ biến năng bao gồm cuộn dây solenoid dẫn điện được bố trí ít nhất một phần bên trong chất lỏng phân cực, trong đó cuộn dây được cấu tạo gồm nhiều vòng dây mỗi vòng dây có phần bên trong, phần bên trong của vòng dây tạo thành phần bên trong của cuộn dây, và trong đó chất lỏng phân cực về cơ bản bị ngăn không thâm nhập phần bên trong cuộn dây. Dòng điện xoay chiều được cấp cho cuộn dây để tạo ra từ trường xoay chiều quanh cuộn dây, trong đó phần từ trường xoay chiều xuyên qua chất lỏng phân cực và dòng điện xoay chiều có tần số và biên độ sao cho từ trường xoay chiều có tác động lên chất lỏng phân cực để thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực ở khoảng cách ít nhất 5 mét tính từ bộ biến năng. Đặc tính có thể là tốc độ trao đổi khí, sức căng bề mặt, độ nhớt, điểm đóng băng, hoặc áp suất hơi riêng phần. Sau đó, chất lỏng được xử lý được cung cấp, hoặc được phép chảy qua đường ống hoặc ống dẫn vào trong hệ thống tưới nhỏ giọt, hoặc hệ thống khử muối, hoặc hệ thống nuôi trồng thủy sản. Việc xử lý trước có thể được thực hiện với chất lỏng tạo ra một phần của sông, đại dương, hồ, ao, hoặc đầm công nghiệp. Chất lỏng có thể là nước, hoặc nước thải, v.v.

Tốt hơn là, phương pháp được đề xuất ở đây có thể thực hiện trong vùng nước lộ thiên, hoặc nước thải, hoặc chất lỏng khác, bao gồm hồ, đầm, sông, kênh đào, ao và đại dương. Các ứng dụng công nghiệp bao gồm bể lắng, bể chứa, ao công nghiệp, và đường ống.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực bao gồm các bước:

bố trí bộ biến năng thứ nhất bao gồm cuộn dây sôlênôit dẫn điện thứ nhất ít nhất một phần bên trong chất lỏng phân cực, cuộn dây này được cấu tạo gồm nhiều vòng dây mỗi vòng dây có phần bên trong, phần bên trong của vòng dây tạo thành phần bên trong của cuộn dây, trong đó chất lỏng phân cực gần như được ngăn không cho thâm nhập vào phần bên trong của cuộn dây, và

cấp dòng điện xoay chiều thứ nhất vào cuộn dây để tạo ra từ trường xoay chiều quanh cuộn dây,

trong đó một phần từ trường xoay chiều xuyên qua chất lỏng phân cực và dòng điện xoay chiều thứ nhất có tần số thứ nhất và biên độ thứ nhất sao cho từ trường xoay chiều có tác dụng lên chất lỏng phân cực để làm thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực ở khoảng cách ít nhất 5 mét tính từ bộ biến năng thứ nhất, trong đó đặc tính thay đổi là tốc độ trao đổi khí và mức thay đổi ít nhất là 5%, hoặc đặc tính thay đổi là sức căng bề mặt và mức thay đổi ít nhất là 1%, hoặc đặc tính thay đổi là độ nhớt và mức thay đổi ít nhất là 0,5%, hoặc đặc tính thay đổi là điểm đóng băng và mức thay đổi ít nhất là 0,5 độ C, hoặc đặc tính thay đổi là áp suất hơi riêng phần và mức thay đổi ít nhất là 1%.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đặc tính của chất lỏng phân cực được thay đổi ở khoảng cách ít nhất 40 mét tính từ bộ biến năng thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong các đặc tính như tốc độ trao đổi khí, hoặc sức căng bề mặt, hoặc độ nhớt, hoặc điểm đóng băng, hoặc áp suất hơi riêng phần, thay đổi ở khoảng cách 5 mét trong vòng 10 phút.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ biến năng thứ nhất tạo ra điện trường xuyên qua chất lỏng phân cực có giá trị nhỏ hơn 1 V/m.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị hiệu dụng (root mean square: rms) của biên độ thứ nhất nhỏ hơn 3 A.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó giá trị hiệu dụng (rms) của biên độ thứ nhất nhỏ hơn 500mA.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó giá trị hiệu dụng (rms) của biên độ thứ nhất nhỏ hơn 50mA.
8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dòng điện xoay chiều thứ nhất là dòng điện hình sin.
9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó tần số thứ nhất là 5kHz hoặc nhỏ hơn.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ biến năng thứ nhất bao gồm hai tấm cực bằng sắt từ được bố trí ở các đầu cuộn dây và theo phương nằm ngang so với cuộn dây để định hình từ trường.
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bộ biến năng thứ nhất bao gồm lõi sắt từ ở phần bên trong cuộn dây để làm tăng các thay đổi trong chất lỏng phân cực.
12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó các tấm cực được nối điện với lõi sắt từ hoặc được làm liền khối với lõi sắt từ.
13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó mỗi một tấm cực trong các tấm cực có đường kính ít nhất bằng nửa chiều cao của cuộn dây.
14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó các tấm cực là phẳng và vuông góc với cuộn dây.
15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó các tấm cực là các tấm hình tròn được đặt chính giữa cuộn dây.
16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vòng điều khiển phản hồi được tạo để điều khiển dòng điện xoay chiều thứ nhất theo một thông số được đo.
17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó phương pháp này bao gồm việc lựa chọn tần số thứ nhất từ nhiều tần số định trước.
18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dòng điện xoay chiều thứ nhất có biên độ với giá trị hiệu dụng (rms) là $100 \pm 15 \mu\text{A}$ và tần số là $2500 \pm 10 \text{ Hz}$, hoặc biên độ với rms là $99 \pm 15 \mu\text{A}$ và tần số là $2700 \pm 10 \text{ Hz}$, hoặc biên độ với rms là $140 \pm 15 \mu\text{A}$ và tần số là $4000 \pm 10 \text{ Hz}$.
19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó mặt cắt ngang của cuộn dây sôlenôit là hình tròn.

20. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm việc sử dụng thiết bị ngâm ít nhất một phần thứ nhất bao gồm bộ phát tín hiệu thứ nhất và bộ biến năng thứ nhất, được nối điện với nhau và được cách điện với chất lỏng phân cực khi được ngâm ở đó, và thiết bị ngâm ít nhất một phần thứ hai bao gồm bộ biến năng thứ hai và bộ phát tín hiệu thứ hai để cung cấp dòng điện xoay chiều thứ hai cho bộ biến năng thứ hai.
21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó các thiết bị ngâm ít nhất một phần thứ nhất và thứ hai được điều khiển bởi trung tâm điều khiển.
22. Phương pháp theo điểm 20, trong đó tần số của dòng điện thứ hai bằng với tần số thứ nhất và trong đó các dòng điện xoay chiều thứ nhất và thứ hai cùng pha, có độ lệch pha độ 0 để tăng sự thay đổi trong chất lỏng phân cực.
23. Phương pháp theo điểm 20, trong đó tần số của dòng điện xoay chiều thứ hai khác với tần số thứ nhất, để thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực ngược lại, so với giá trị ban đầu của đặc tính khi chất lỏng chưa được xử lý bằng từ trường, với thay đổi gây ra bởi chỉ riêng bộ biến năng thứ nhất.
24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó tần số của dòng điện xoay chiều thứ hai khác với tần số thứ nhất ít nhất 1Hz, để thay đổi đặc tính của chất lỏng phân cực ngược lại, so với giá trị ban đầu của đặc tính khi chất lỏng chưa được xử lý bằng từ trường, với thay đổi gây ra bởi chỉ riêng bộ biến năng thứ nhất.
25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó phương pháp bao gồm sự thay đổi từ từ về mức chênh lệch giữa tần số thứ nhất và tần số của dòng điện xoay chiều thứ hai để kiểm soát tác động lên chất lỏng phân cực.
26. Phương pháp theo điểm 20, trong đó dòng điện xoay chiều thứ nhất và dòng điện xoay chiều thứ hai lệch pha để kiểm soát tác động lên chất lỏng phân cực.
27. Phương pháp theo điểm 26, trong đó phương pháp này bao gồm việc thay đổi từ từ sự lệch pha giữa dòng điện xoay chiều thứ nhất và thứ hai để kiểm soát tác động.
28. Phương pháp theo điểm 10, trong đó chất lỏng phân cực được sử dụng cho việc nuôi trồng thủy sản.
29. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này bao gồm việc cung cấp oxy hoặc không khí vào chất lỏng phân cực.

30. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này được sử dụng làm bước tiên xử lý trước khi tưới nhỏ giọt, khử muối hoặc nuôi trồng thủy sản.

1/5

FIG. 1

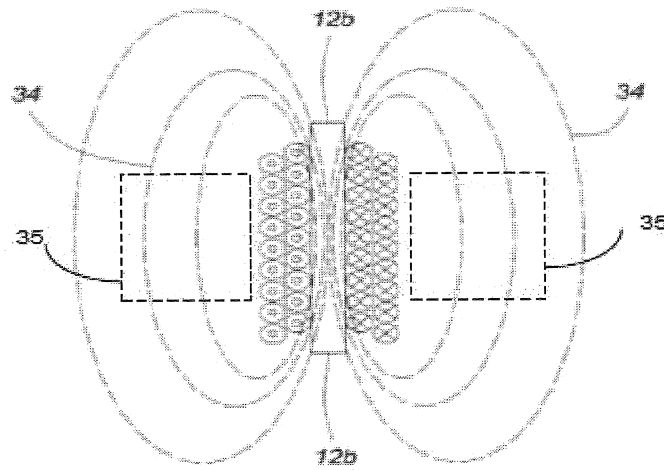
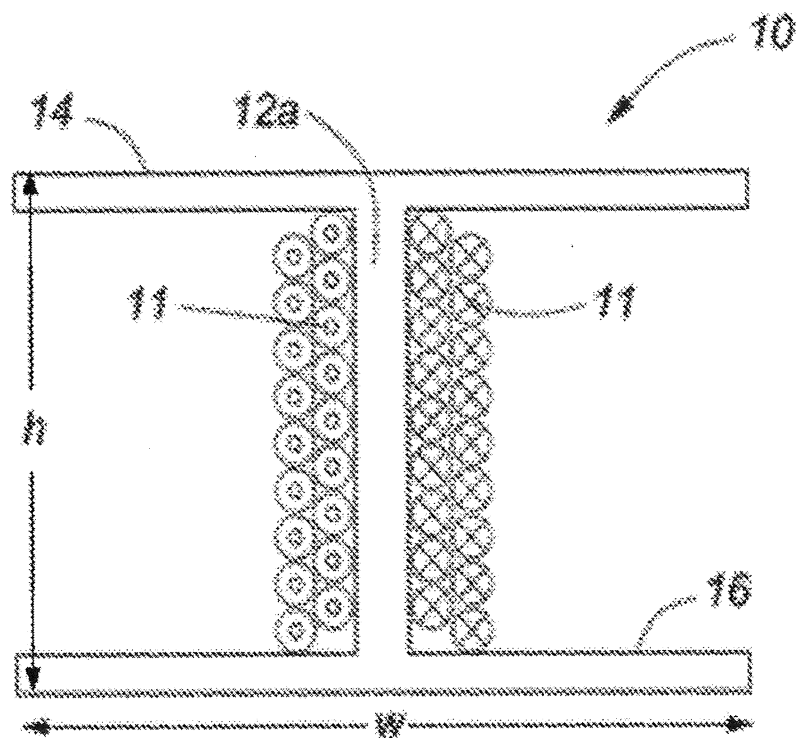


FIG. 2



⊗ Cuộn dây, dòng điện đi vào trong trang

⊙ Cuộn dây, dòng điện đi ra ngoài trang

2/5

FIG. 3

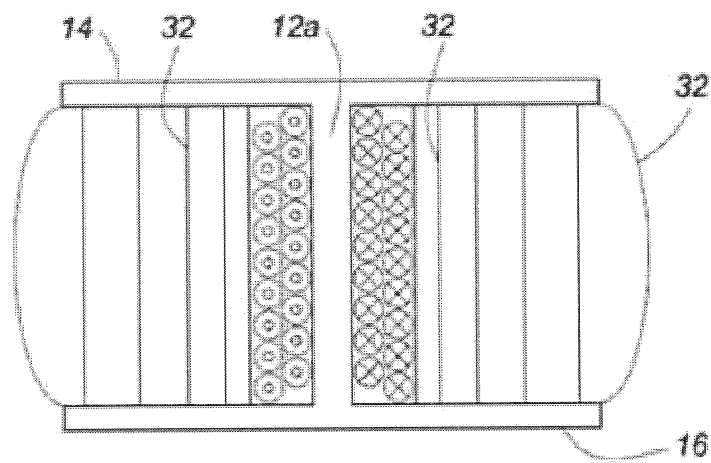
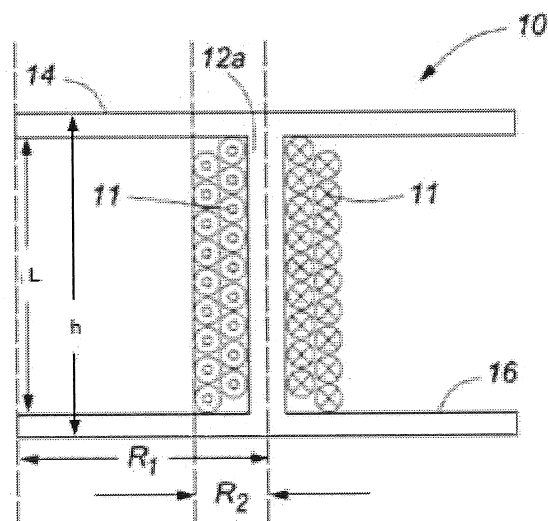


FIG. 4



3/5

FIG. 5

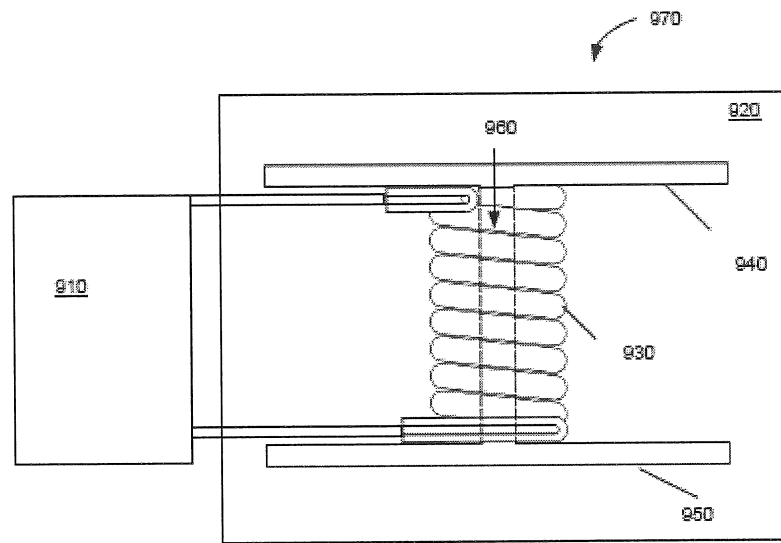
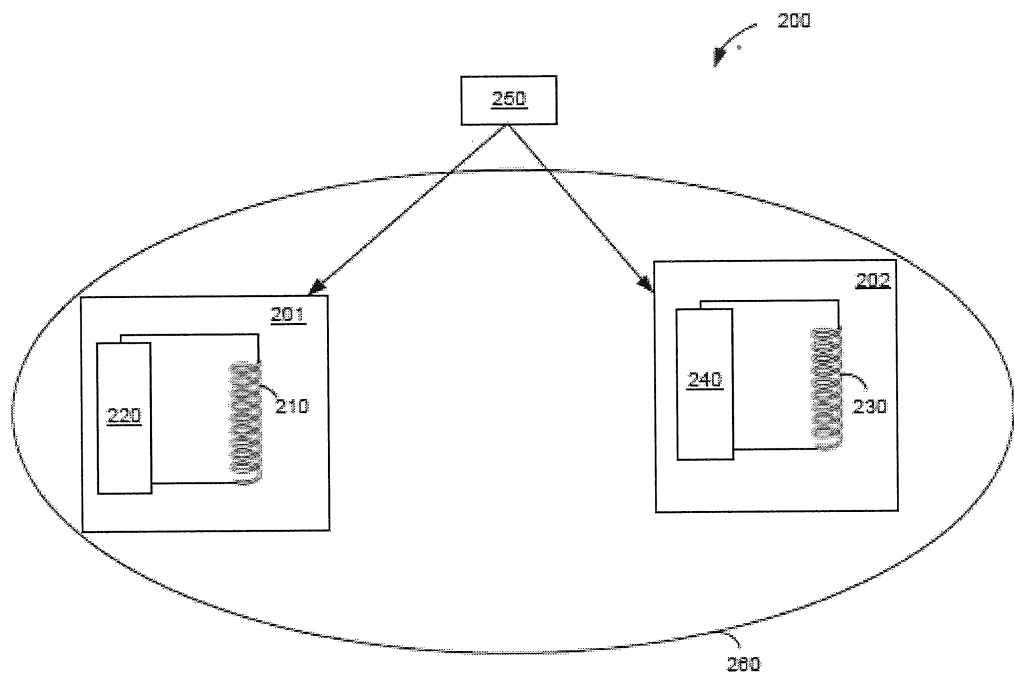


FIG. 6



4/5

FIG. 7

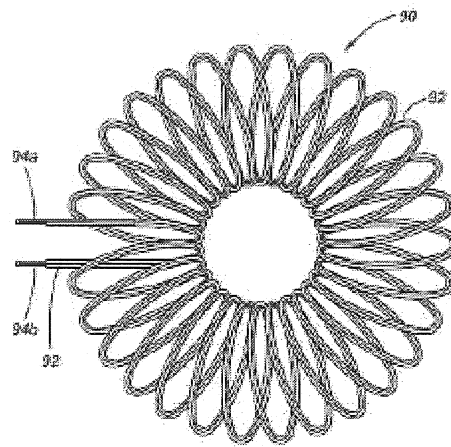
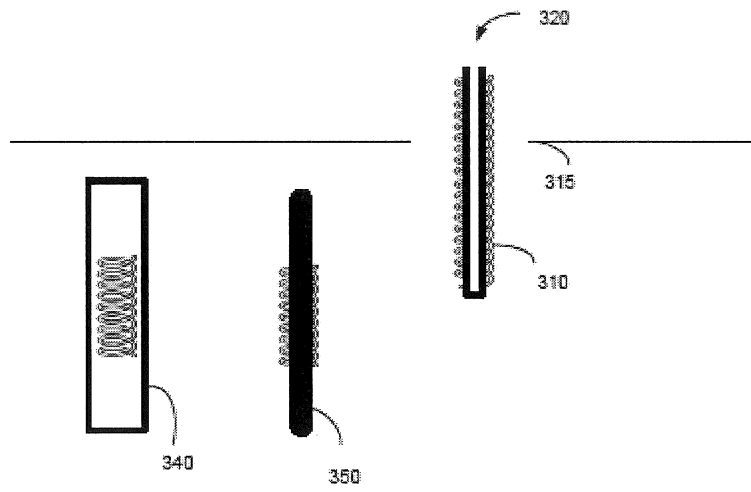


FIG. 7A



5/5

FIG. 8

