



(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)



1-0038092

(51)⁷ A01K 63/04; B01F 15/02; B01F 3/04; (13) B
C02F 3/20; C02F 1/72; C02F 1/74; C02F
1/78; B01F 15/00; B01F 5/06

(21) 1-2018-05817

(22) 13/06/2017

(86) PCT/JP2017/021789 13/06/2017

(87) WO 2017/217402 21/12/2017

(30) 2016-119195 15/06/2016 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/03/2019 372A

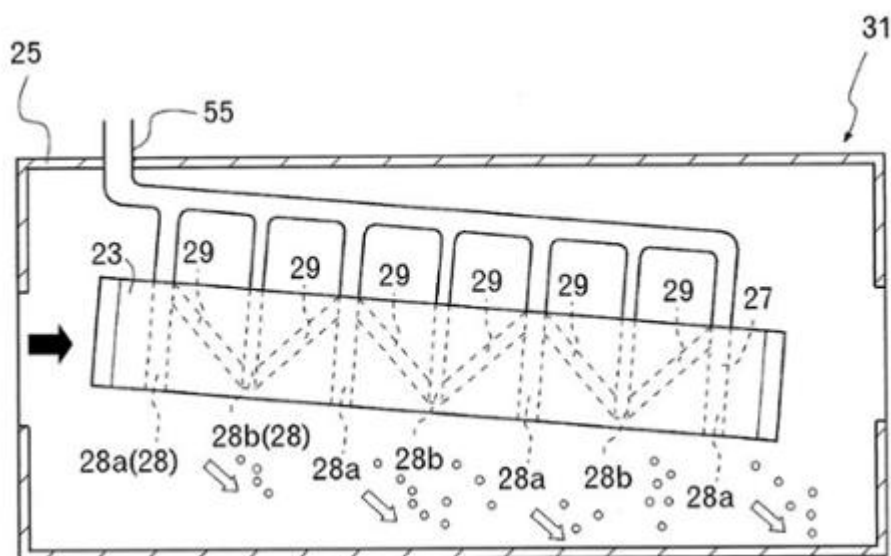
(76) ANZAI Satoshi (JP)

1-17, Komaoka 3-chome, Tsurumi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2300071 Japan

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ TẠO BỌT SIÊU NHỎ CHO NUÔI TRỒNG THỦY SẢN HOẶC XỬ LÝ NƯỚC THẢI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải mà nhờ đó có thể cho phép các bọt siêu nhỏ sẽ được hòa tan hoặc đồng tồn tại một cách hiệu quả, và làm tăng nồng độ của khí trong chất lỏng. Thiết bị tạo bọt siêu nhỏ (1) cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải có đường dẫn (21) để dẫn chất lỏng, thiết bị nén (22) để bơm khí vào trong đường dẫn (21), và phương tiện sinh bọt (23) để giải phóng khí đã được bơm bởi thiết bị nén (22) dưới dạng các bọt siêu nhỏ vào trong chất lỏng trong đường dẫn (21), trong đó phương tiện sinh bọt (23) được làm từ vật liệu xốp gốc cacbon và được bố trí để nằm ngang hoặc nghiêng so với chiều chảy của chất lỏng trong đường dẫn (21).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới kỹ thuật của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải, để thanh lọc nước thải hoặc thanh lọc nước nuôi trồng thủy sản và cấp oxy cho nước nuôi trồng thủy sản. Cụ thể là, sáng chế đề cập tới kỹ thuật của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải, để tạo ra các bọt sạch trong chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, các thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải là đã biết. Trong nuôi trồng thủy sản, đã biết thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để cấp oxy để oxy hóa và lọc các nitrua như amoniac và ure, vốn cản trở sự tăng trưởng trong hoạt động nuôi cá và động vật có vỏ (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1). Ngoài ra, trong nuôi trồng thủy sản, oxy được cung cấp tăng cường sự hoạt động cho cá và động vật có vỏ và đẩy mạnh sự tăng trưởng. Ngoài ra, trong xử lý nước thải, đã biết thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để cấp oxy, ozon, hoặc chất tương tự để thực hiện xử lý phân hủy oxy hóa chất hữu cơ chứa trong nước thải (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 2).

Ngoài ra, trong những năm gần đây, sự chú ý được tập trung vào kỹ thuật sử dụng các bọt siêu nhỏ có kích cỡ bọt (đường kính) nhỏ hơn 100 μm ở nhiệt độ bình thường và áp suất bình thường trong chất lỏng như nước vôi, nước hồ, nước sông, hoặc nước biển. Các bọt siêu nhỏ có đặc tính của vùng bề mặt rất lớn và các đặc tính hóa lý như tác dụng tự điều áp. Các kỹ thuật đã được phát triển để sử dụng các đặc tính này và sử dụng các bọt siêu nhỏ để thanh lọc nước thải, làm sạch, phân hủy khí, khuấy, và ứng dụng tương tự.

Đối với phương pháp tạo các bọt siêu nhỏ có các đặc tính nêu trên, có phương pháp đã biết gồm bước bố trí vòi phun chất lỏng quanh vòi mà giải phóng khí được bơm bởi máy nén, và xé nhỏ và lọc các bọt mà được giải phóng khỏi vòi nhờ lực phun của vòi

phun chất lỏng. Ngoài ra, còn có phương pháp đã biết gồm bước cho các bọt mà được tạo ra bằng cách khuấy được nén ngược vào và đi qua bộ phận có mắt lưới, để chia nhỏ các bọt (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 3).

Tuy nhiên, trong phương pháp tạo các bọt siêu nhỏ sử dụng vòi phun chất lỏng đã biết và phương pháp tạo các bọt siêu nhỏ sử dụng bộ phận mắt lưới, các thiết bị trở nên ngày càng cồng kềnh hơn. Vì lý do này, khó bố trí thiết bị trong kênh dẫn chất lỏng. Ngoài ra, trong thiết bị tạo bọt siêu nhỏ đã biết, tỷ lệ phần trăm của các bọt siêu nhỏ trong chất lỏng mà đến được mặt phân cách khí-chất lỏng là tương đối lớn, và lượng khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong chất lỏng bị giảm.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP-A 2014-209899

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP-A 2014-000551

Tài liệu sáng chế 3: Công bố patent Nhật Bản số JP-B2 3958346

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xem xét các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải để cho phép khí được hòa tan một cách hiệu quả vào chất lỏng hoặc cho phép các bọt siêu nhỏ đồng tồn tại, và cho phép tăng nồng độ khí trong chất lỏng.

Vấn đề sẽ được giải quyết bởi sáng chế như được mô tả trên đây. Tiếp theo, phương tiện để giải quyết vấn đề này sẽ được mô tả.

Tức là, theo sáng chế, thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải bao gồm: đường dẫn cho chất lỏng chảy qua đó; máy nén để bơm khí đến đường dẫn; và phương tiện sinh bọt để giải phóng khí đã được bơm bởi máy nén dưới dạng các bọt siêu nhỏ vào chất lỏng trong đường dẫn. Phương tiện sinh bọt được tạo bởi vật liệu xốp gốc cacbon, và được bố trí để nằm ngang hoặc nghiêng so với phương của dòng chất lỏng trong đường dẫn, đường dẫn có thể bao gồm ít nhất một ống, phương tiện sinh bọt

có thể được bố trí trong ống và ống có thể được tạo để có thể bố trí liên tiếp theo phương song song với phương của dòng chất lỏng trong ống.

Ngoài ra, theo sáng chế, tốt hơn nữa là có thể bố trí, ở phía đầu ra của đường dẫn, thiết bị thu gom để thu gom khí đã được giải phóng khỏi chất lỏng; và máy nén truyền lại để bơm khí từ thiết bị thu gom đến phương tiện sinh bọt, và máy nén truyền lại có thể được tạo kết cấu để bơm khí từ thiết bị thu gom đến phương tiện sinh bọt khi lượng khí đã được thu gom bởi thiết bị thu gom đạt tới lượng định trước hoặc lượng lớn hơn.

Ngoài ra, theo sáng chế, tốt hơn nữa là có thể bố trí bể chứa ở phía đầu ra của đường dẫn, và máy khuấy trong bể chứa.

Ngoài ra, theo sáng chế, tốt hơn nữa là có thể bố trí bể chứa ở phía đầu ra của đường dẫn, và máy khuấy trong bể chứa.

Ngoài ra, theo sáng chế, tốt hơn nữa là khoảng trống trong có thể được tạo ra bên trong phương tiện sinh bọt, và khoảng cách từ khoảng trống trong đến bề mặt phương tiện sinh bọt có thể được chọn sao cho tỷ lệ của khoảng cách ngắn nhất với khoảng cách dài nhất nhỏ hơn hoặc bằng 1 : 40.

Các hiệu quả của sáng chế là như sau.

Theo sáng chế, do phương tiện sinh bọt được tạo bởi bộ phận xếp bằng vật liệu gốc cacbon, có thể tạo ra lượng lớn các bọt siêu nhỏ mà không tạo ra dòng chất lỏng với vòi phun chất lỏng hoặc bộ phận tương tự. Ngoài ra, do phương tiện sinh bọt được bố trí để nằm ngang hoặc nghiêng so với phương chảy của chất lỏng, các bọt siêu nhỏ hầu như sẽ được giải phóng xuống dưới, và lượng khí mà tới được bề mặt chất lỏng và được giải phóng vào trong không khí có thể được giảm.

Ngoài ra, theo sáng chế, bằng cách bố trí phương tiện sinh bọt liên tiếp theo hướng chảy của chất lỏng, chất lỏng sẽ tiếp xúc với phương tiện sinh bọt trong thời gian dài, và có thể sử dụng một cách hiệu quả dòng chất lỏng để cho phép các bọt siêu nhỏ mật độ cao tồn tại với ít năng lượng hơn.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể tuần hoàn và lại giải phóng khí vào trong chất lỏng mà không giải phóng khí vào trong không khí.

Ngoài ra, theo sáng chế, trong xử lý nước thải, khi thực hiện xử lý phân hủy oxy hóa chất hữu cơ chứa trong nước thải trong bể chứa, có thể ngăn được sự kết tủa của chất hữu cơ bằng cách khuấy, và thực hiện một cách hiệu quả việc xử lý nước thải.

Ngoài ra, theo sáng chế, do khoảng trống trong được tạo ra bên trong phương tiện sinh bọt, và khoảng cách từ khoảng trống trong đến bề mặt phương tiện sinh bọt được chọn sao cho tỷ lệ của khoảng cách ngắn nhất với khoảng cách dài nhất nhỏ hơn hoặc bằng 1 : 40, có thể bơm khí một cách hiệu quả đến bề mặt của phương tiện sinh bọt, và tạo các bọt siêu nhỏ với việc sử dụng toàn bộ bề mặt của phương tiện sinh bọt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu đứng nhìn từ phía trước thể hiện kết cấu tổng thể của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt phía trước của ống và phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ cắt phóng to một phần thể hiện phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.4 là hình chiếu đứng nhìn từ phía trước thể hiện phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.5 là hình chiếu bằng của phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.6 là hình chiếu đứng nhìn từ phía trước phóng to thể hiện phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.7 là hình chiếu bằng phóng to thể hiện phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.8 là hình phối cảnh của ống theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt phía trước của phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.10 là hình chiếu đứng nhìn từ phía trước thể hiện phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.11 là hình chiếu bằng của phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.12 là hình chiếu đứng nhìn từ phía trước của bể chứa theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế;

Fig.13 là hình chiếu đứng nhìn từ phía trước của bể chứa theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế;

Fig.14 là hình chiếu đứng nhìn từ phía trước của thiết bị tạo bọt quay theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ mặt cắt phía trước của thiết bị tạo bọt quay theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế;

Fig.16 là hình chiếu bằng được cắt của thiết bị tạo bọt quay theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ cắt theo đường A-A thể hiện phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế; và

Fig.18 là hình vẽ cắt phóng to một phần của phương tiện sinh bọt theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện thứ nhất

Tiếp theo, một phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả.

Trước tiên, kết cấu tổng thể của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 1 theo một phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả theo đến Fig.1.

Thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 1 là thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải, và là thiết bị để tạo ra các bọt siêu nhỏ trong chất lỏng. Ở đây, thuật ngữ "các bọt siêu nhỏ" có nghĩa là các bọt có kích cỡ (đường kính) nhỏ hơn 100 μm sinh ra trong nhiệt độ bình thường và áp suất bình thường. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 1 là thiết bị để cấp chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó đến bể chứa 11, và bao gồm: đường dẫn 21 cho chất lỏng chảy qua đó; máy nén 22 để bơm khí vào đường dẫn 21; và phương tiện sinh bọt 23 để giải phóng khí đã được bơm bởi máy nén 22, vào trong chất lỏng ở đường dẫn 21 dưới dạng các bọt siêu nhỏ.

Bể chứa 11 là bể để chứa chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó dưới dạng các bọt siêu nhỏ.

Ở đây, thuật ngữ "được hòa tan" có nghĩa là trạng thái trong đó khí được hòa tan và tồn tại trong chất lỏng. Ngoài ra, thuật ngữ "đồng tồn tại" có nghĩa là trạng thái trong đó khí tồn tại dưới dạng các bọt siêu nhỏ trong chất lỏng.

Chất lỏng được chứa trong bể chứa 11 là nước biển hoặc nước không mặn như sông và hồ trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản, trong khi chất lỏng là nước biển, nước không mặn như sông và hồ, nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, hoặc nước tương tự trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để xử lý nước thải.

Ngoài ra, khí được cấp đến bể chứa 11 là không khí, oxy, ozon, hydro peroxit, hoặc chất tương tự trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản, đồng thời khí là khí có tác dụng oxy hóa, như oxy, ozon, hoặc hydro peroxit, trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để xử lý nước thải.

Trong thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản, cá và động vật có vỏ được nuôi trong bể chứa 11. Việc nuôi cá và động vật có vỏ trong chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó dưới dạng các bọt siêu nhỏ có thể hoạt hóa vi khuẩn hiếu khí hoặc loại sinh vật tương tự mà phân hủy chất thải của cá và động vật có vỏ, và có thể

lọc sạch chất lỏng. Ngoài ra, việc cấp đủ oxy về cơ bản có thể cải thiện độ miễn dịch của cá và động vật có vỏ được nuôi, và thúc đẩy sự tăng trưởng của cá và động vật có vỏ.

Trong thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để xử lý nước thải, nước thải được xử lý trong bể chứa 11. Cách xử lý nước thải trong chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó dưới dạng các bọt siêu nhỏ có thể hoạt hóa vi khuẩn hoặc loại sinh vật tương tự mà phân hủy chất hữu cơ trong nước thải, và có thể lọc sạch chất lỏng.

Đường dẫn 21 là bộ phận cho phép chất lỏng đi qua. Trong đường dẫn 21, phía đầu vào trong dòng chất lỏng được nối với bể chứa chất lỏng, biển, sông, hoặc nơi tương tự. Ngoài ra, phần giữa của đường dẫn 21 được tạo bởi ống 25.

Máy nén 22 là thiết bị để bơm khí đến phương tiện sinh bọt 23. Theo phương án thực hiện này, máy nén 22 bao gồm bình chứa khí 22A để chứa khí và van kiểm tra 22B.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, phương tiện sinh bọt 23 được bố trí bên trong ống 25 tạo ra phần giữa của đường dẫn 21. Phương tiện sinh bọt 23 được bố trí để nằm ngang hoặc nghiêng so với phương của dòng chất lỏng trong ống 25 (phương của mũi tên đen trên Fig.2). Theo phương án thực hiện này, phương tiện sinh bọt 23 được bố trí sao cho phía đầu ra được tạo nghiêng xuống so với phương dọc của ống 25.

Ngoài ra, phương tiện sinh bọt 23 được làm bằng vật liệu xốp gốc cacbon, và có số lượng lớn các lỗ nhỏ 23A có đường kính bằng vài µm đến vài chục µm như được thể hiện trên Fig.3. Ngoài ra, phương tiện sinh bọt 23 là phương tiện dẫn, và các bọt sinh ra từ phương tiện sinh bọt 23 được tích điện tích âm. Nói theo cách khác, khi đi qua phương tiện sinh bọt 23 là phương tiện dẫn, các bọt siêu nhỏ được bổ sung các electron tự do, để được tích điện tích âm. Điện tích âm này khiến cho các bọt đẩy nhau và ngăn không cho các bọt kết hợp với nhau thành các bọt lớn.

Vật liệu xốp gốc cacbon là vật liệu compozit chỉ chứa cacbon hoặc cacbon và gốm, và là vật liệu vô cơ. Ngoài ra, bề mặt của vật liệu xốp gốc cacbon có màng có chiều dày bằng vài nm. Màng được tạo bởi màng vô cơ chứa silic.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, phương tiện sinh bọt 23 được tạo thành dạng trụ đa giác, và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 được tạo thành khoảng trống trong trong phương tiện sinh bọt 23. Đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 có hai kiểu đường dẫn song song 28 có các đường kính trên mặt cắt khác nhau được bố trí bên trong phương tiện sinh bọt 23 và được bố trí song song với mép theo chiều ngắn trên hình chiếu đứng nhìn từ phía trước từ một bề mặt của phương tiện sinh bọt 23, và đường dẫn nghiêng 29 nối đường dẫn song song 28 với nhau. Đường dẫn song song 28 được tạo bởi đường dẫn song song thứ nhất 28a có đường kính lớn trên mặt cắt và đường dẫn song song thứ hai 28b có đường kính nhỏ trên mặt cắt.

Đường dẫn song song thứ nhất 28a được tạo đi qua bên trong phương tiện sinh bọt 23. Một đầu của đường dẫn song song thứ hai 28b nối thông với bề mặt (bề mặt trên) của phương tiện sinh bọt 23, và đầu kia được bố trí trong phương tiện sinh bọt 23. Đường dẫn song song thứ nhất 28a và đường dẫn song song thứ hai 28b được bố trí luân phiên. Đường dẫn nghiêng 29 là đường dẫn để nối đường dẫn song song thứ nhất 28a và đường dẫn song song thứ hai 28b, và là đường dẫn để nối đầu trên của đường dẫn song song thứ nhất 28a và đầu dưới (đầu đóng) của đường dẫn song song thứ hai 28b. Khí được cấp từ máy nén 22 thông qua đường dẫn khí 55 đến mỗi đầu trên của đường dẫn song song thứ nhất 28a.

Ngoài ra, bề mặt mà các bọt được tạo ra trên đó trong phương tiện sinh bọt 23 được tạo ra để có tổng diện tích bề mặt nhỏ hơn hoặc bằng 2000 cm^2 . Theo phương án thực hiện này, bề mặt mà các bọt được tạo ra trên đó trong phương tiện sinh bọt 23 là bề mặt bên không bao gồm các bề mặt trên và dưới của lăng trụ đa giác, và tổng diện tích bề mặt xấp xỉ 1600 cm^2 .

Ngoài ra, khoảng cách giữa bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 (về cơ bản là bề mặt bên không bao gồm các bề mặt trên và dưới) và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 được chọn sao cho tỷ lệ của khoảng cách ngắn nhất với khoảng cách dài nhất nhỏ hơn hoặc bằng 1 : 40. Như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, theo phương án thực hiện này,

chiều dài L_{min} ở vị trí với khoảng cách ngắn nhất giữa bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 xấp xỉ 3.5 mm. Mặt khác, theo phương án thực hiện này, chiều dài L_{max} ở vị trí với khoảng cách dài nhất giữa bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 được chọn để nhỏ hơn hoặc bằng 140 mm. Theo phương án thực hiện này, chiều dài L_{max} ở vị trí với khoảng cách dài nhất giữa bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 là, trên hình chiếu đứng nhìn từ phía trước, khoảng cách đến đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 từ giao điểm P của đường phân giác của góc nhọn θ nằm giữa đường dẫn song song thứ nhất 28a và đường dẫn nghiêng 29 của phương tiện sinh bọt 23 và bề mặt đầu dưới của phương tiện sinh bọt 23, mà xấp xỉ 8 mm. Điều này cho phép khí sẽ được cấp một cách đồng đều đến bề mặt của phương tiện sinh bọt 23.

Như được thể hiện trên Fig.8, ống 25 và phương tiện sinh bọt 23 cũng có thể được tạo thành cụm 31. Cụm 31 bao gồm phương tiện sinh bọt 23 được bố trí bên trong ống 25 được tạo kết cấu để có thể nối liên tiếp theo phương song song với phương của dòng chất lỏng trong ống 25 (phương của mũi tên đen trên Fig.2). Tức là, phần nối dạng trụ 32 được tạo ra ở phía đầu vào và phía đầu ra của ống 25, và các cụm 31 được nối liên tiếp với nhau thông qua phần nối 32. Kết cấu này cho phép thiết bị tạo bọt nhỏ 1 cấp thêm các bọt siêu nhỏ vào chất lỏng mà các bọt siêu nhỏ đã đồng tồn tại sẵn trong đó. Ví dụ, theo phương pháp tạo các bọt siêu nhỏ bằng cách sử dụng lực chia, các bọt siêu nhỏ tái hợp khi lực chia được tác động liên tục, mà không phải làm giảm lượng các bọt siêu nhỏ đồng tồn tại. Mặt khác, cách bố trí phương tiện sinh bọt 23 liên tiếp theo hướng dòng chất lỏng làm tăng thời gian mà chất lỏng tiếp xúc với phương tiện sinh bọt 23, và cho phép các bọt siêu nhỏ mật độ cao đồng tồn tại với năng lượng thấp nhờ sử dụng một cách hiệu quả dòng chất lỏng. Ngoài ra, do phương tiện sinh bọt 23 được bố trí liên tiếp, các bọt siêu nhỏ có thể đồng tồn tại mà không tái hợp. Kết cấu này có thể làm tăng lượng các bọt siêu nhỏ đồng tồn tại trong chất lỏng.

Như được thể hiện trên Fig.1, ở phía đầu ra của đường dẫn 21, thiết bị thu gom 41 để thu gom khí đã được giải phóng khỏi chất lỏng được bố trí. Thiết bị thu gom 41 được tạo bởi bộ phận chứa, và có, ở bề mặt trên của nó, đường dẫn giải phóng 42 để đưa khí ra bên ngoài mà không được hòa tan hoặc không đồng tồn tại trong chất lỏng nhưng được giải phóng ra khỏi chất lỏng.

Bộ cảm biến mức 45 được bố trí bên trong thiết bị thu gom 41. Bộ cảm biến mức 45 là thiết bị được nối với thiết bị điều khiển (không được thể hiện trên các hình vẽ), và được tạo kết cấu để dò xem chiều cao của chất lỏng trong thiết bị thu gom 41 có nhỏ hơn hoặc bằng mức định trước hay không.

Ở phần dưới của thiết bị thu gom 41, cửa nạp nước 43 được bố trí. Cửa nạp nước 43 là lỗ để lấy chất lỏng trong đó khí được hòa tan hoặc các bọt siêu nhỏ đang đồng tồn tại, và được nối với bể chứa 11 mà ở đó việc xử lý nước thải hoặc nuôi trồng thủy sản được thực hiện.

Ở phần giữa của đường dẫn giải phóng 42, có bố trí thiết bị khử nước 51, máy nén truyền lại 52, và van kiểm tra 53. Máy nén truyền lại 52 được nối với thiết bị điều khiển (không được thể hiện trên các hình vẽ). Thiết bị khử nước 51 là thiết bị để hấp phụ và giải hấp phụ hơi ẩm chứa trong khí mà được giải phóng vào đường dẫn giải phóng 42, và là thiết bị, ví dụ, có màng giải hấp thu hoặc chất hấp thu nước như gel silic oxit. Máy nén truyền lại 52 bơm khí đến phương tiện sinh bọt 23 ở phía đầu vào của đường dẫn 21, chỉ khi lượng khí mà giải phóng ra bên ngoài chất lỏng trong thiết bị thu gom 41 vượt quá trị số định trước.

Ngoài ra, máy nén 22 và máy nén truyền lại 52 được nối với phương tiện sinh bọt 23 qua đường dẫn khí 55, và máy tạo ozon 56 được bố trí ở phần giữa của đường dẫn khí 55. Máy tạo ozon 56 là thiết bị để tạo ra ozon từ các phân tử oxy bằng bức xạ cực tím.

Tiếp theo, phương pháp tạo các bọt siêu nhỏ bởi thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 1 sẽ được mô tả. Cụ thể là, phương pháp tạo các bọt siêu nhỏ trong trường hợp sử dụng ozon làm khí sẽ được mô tả.

Trước tiên, oxy được bơm từ máy nén 22. Oxy mà được bơm từ máy nén 22 được cấp vào trong máy tạo ozon 56 qua đường dẫn khí 55. Ozon được tạo ra từ oxy trong máy tạo ozon 56, và ozon được cấp đến đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 trong phương tiện sinh bọt 23. Ozon mà đã được cấp đến đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 đi qua lỗ nhỏ 23A có đường kính bằng vài µm đến vài chục µm đã được tạo ra trong phương tiện sinh bọt 23, và trở thành các bọt siêu nhỏ để được giải phóng vào chất lỏng. Ở thời điểm khi được giải phóng đến bề mặt của phương tiện sinh bọt 23, các bọt siêu nhỏ sẽ được giải phóng vào trong chất lỏng được tách khỏi bề mặt nhờ dòng chất lỏng xung quanh (dòng theo chiều của mũi tên trên Fig.3). Ở thời điểm này, do phương tiện sinh bọt 23 được bố trí để nằm ngang hoặc nghiêng đối với dòng chất lỏng trong ống 25, các bọt siêu nhỏ có thể dễ dàng dịch chuyển xuống dưới (theo chiều của các mũi tên trắng trên Fig.2) khi đang tách khỏi bề mặt của phương tiện sinh bọt 23, và có xu hướng tích tụ ở phần dưới. Kết cấu này tạo ra sự dịch chuyển độc lập vào trong chất lỏng mà không kết hợp với các bọt siêu nhỏ sinh ra sau và các bọt siêu nhỏ sinh ra từ lỗ xung quanh 23A. Ngoài ra, trong thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 1 cho nuôi trồng thủy sản, không cần sử dụng bơm công suất lớn, điều này có thể làm giảm tiếng ồn sinh ra trong nước, và có thể giảm mệt mỏi cho cá và động vật có vỏ.

Chất lỏng trong đó ozon được hòa tan hoặc các bọt siêu nhỏ đồng tồn tại được chứa tạm thời trong thiết bị thu gom phía dưới 41. Trong thiết bị thu gom 41, ozon mà không được hòa tan hoặc không đồng tồn tại được giải phóng ra khỏi bề mặt chất lỏng ra bên ngoài chất lỏng, và đã được thu gom trong thiết bị thu gom 41. Ở đây, khi lượng ozon thu gom lớn hơn hoặc bằng lượng định trước, và bộ cảm biến mức 45 phát hiện rằng chiều cao của bề mặt chất lỏng nhỏ hơn hoặc bằng trị số định trước, máy nén truyền lại 52 được điều khiển bởi thiết bị điều khiển. Khi máy nén truyền lại 52 được điều khiển, hơi ẩm chứa trong ozon được hấp phụ và giải hấp phụ bằng thiết bị khử nước 51, và ozon đã được thu gom trong thiết bị thu gom 41 lại được đưa vào trong đường dẫn khí 55 bằng máy nén truyền lại 52, và được cấp vào phương tiện sinh bọt 23.

Kết cấu này cho phép ozon mà giải phóng ra bên ngoài chất lỏng sẽ lại được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong chất lỏng, và có thể làm tăng lượng các bọt siêu nhỏ trong chất lỏng. Ngoài ra, ozon mà giải phóng ra bên ngoài chất lỏng sẽ không được giải phóng vào môi trường, cho phép bỏ qua bước xử lý ozon có hại.

Ngoài ra, trong trường hợp sử dụng oxy hoặc hydro làm khí, máy tạo ozon 56 không được điều khiển, và khí truyền từ máy nén 22 được bơm như trường hợp đã nêu đến phương tiện sinh bọt 23.

Kết cấu này cho phép sử dụng oxy và hydro mà không lãng phí do oxy và hydro giải phóng ra bên ngoài chất lỏng không được giải phóng vào trong môi trường.

Do vậy, trong đường dẫn 21, chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó được đưa đến bể chứa 11 qua thiết bị thu gom 41.

Sau đó, trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản, cá và động vật có vỏ được nuôi trong chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó trong bể chứa 11.

Ngoài ra, trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để xử lý nước thải, chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó được chứa trong bể chứa 11, và chất lỏng đã được chứa được lọc sạch nhờ tác dụng của khí được hòa tan trong chất lỏng hoặc đồng tồn tại dưới dạng các bọt siêu nhỏ. Cụ thể hơn là, tác dụng của khí được hòa tan trong chất lỏng hoặc đồng tồn tại dưới dạng các bọt siêu nhỏ có thể hoạt hóa vi khuẩn hoặc loại sinh vật tương tự mà phân hủy chất hữu cơ trong nước thải, và có thể lọc sạch chất lỏng.

Như được mô tả trên đây, thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 1 cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải bao gồm: đường dẫn 21 cho chất lỏng chảy qua đó; máy nén 22 để bơm khí vào đường dẫn 21; và phương tiện sinh bọt 23 để giải phóng khí đã được bơm bởi máy nén 22 vào trong chất lỏng ở đường dẫn 21 dưới dạng các bọt siêu nhỏ. Phương tiện sinh bọt 23 được tạo bởi vật liệu xốp gốc cacbon, và được bố trí để nằm ngang hoặc nghiêng so với phương của dòng chất lỏng trong đường dẫn 21.

Với kết cấu này, do phương tiện sinh bọt 23 được làm bằng vật liệu xốp gốc cacbon, nên có thể tạo ra lượng lớn các bọt siêu nhỏ mà không tạo ra dòng chất lỏng với vòi phun chất lỏng hoặc bộ phận tương tự. Ngoài ra, do phương tiện sinh bọt 23 được bố trí để nằm ngang hoặc nghiêng so với phương chảy của chất lỏng, các bọt siêu nhỏ hầu như sẽ được giải phóng xuống dưới, và lượng khí mà tới được bề mặt chất lỏng và được giải phóng vào trong không khí có thể được giảm.

Ngoài ra, đường dẫn 21 bao gồm ít nhất một ống 25, phương tiện sinh bọt 23 được bố trí trong ống 25, và ống 25 được tạo ra để có thể bố trí liên tiếp theo phương song song với phương của dòng chất lỏng trong ống 25.

Với kết cấu này, do ống 25 được bố trí liên tiếp, có thể giải phóng liên tục các bọt siêu nhỏ vào trong chất lỏng, để hòa tan một cách hiệu quả khí trong chất lỏng hoặc cho phép các bọt siêu nhỏ đồng tồn tại, và làm tăng nồng độ khí trong chất lỏng.

Ngoài ra, ở phía đầu ra của đường dẫn 21, có bố trí thiết bị thu gom 41 để thu gom khí đã được giải phóng khỏi chất lỏng, và máy nén truyền lại 52 để bơm khí từ thiết bị thu gom 41 đến phương tiện sinh bọt 23. Máy nén truyền lại 52 bơm khí từ thiết bị thu gom 41 đến phương tiện sinh bọt 23 khi khí đã được thu gom bởi thiết bị thu gom 41 đạt tới lượng định trước hoặc lượng lớn hơn.

Kết cấu này cho phép khí tuần hoàn và sẽ lại được giải phóng vào trong chất lỏng, mà không bị giải phóng vào trong không khí.

Ngoài ra, đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 được tạo ra bên trong phương tiện sinh bọt 23, và khoảng cách từ đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 đến bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 được chọn sao cho tỷ lệ của khoảng cách ngắn nhất L_{min} với khoảng cách dài nhất L_{max} được chọn nhỏ hơn hoặc bằng 1 : 40.

Với kết cấu này, do đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 được tạo ra bên trong phương tiện sinh bọt 23, và khoảng cách từ đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 đến bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 được chọn sao cho tỷ lệ của khoảng cách ngắn nhất L_{min} tới khoảng cách dài nhất L_{max} nhỏ hơn hoặc bằng 1 : 40, có thể bơm khí một cách hiệu

quả đến bề mặt của phương tiện sinh bọt 23, và tạo các bọt siêu nhỏ với việc sử dụng toàn bộ bề mặt của phương tiện sinh bọt 23.

Phương án thực hiện thứ hai

Ngoài ra, theo phương án thực hiện thứ hai, phương tiện sinh bọt 23 có thể được tạo như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11.

Như được thể hiện trên Fig.9, phương tiện sinh bọt 23 được bố trí bên trong ống 25 tạo ra phần giữa của đường dẫn 21. Phương tiện sinh bọt 23 được bố trí để nằm ngang hoặc nghiêng so với phương của dòng chất lỏng trong ống 25 (phương của mũi tên đen trên Fig.9). Theo phương án thực hiện này, phương tiện sinh bọt 23 được bố trí sao cho phía đầu ra được tạo nghiêng xuống so với phương dọc của ống 25.

Ngoài ra, phương tiện sinh bọt 23 được làm bằng vật liệu xốp gốc cacbon, và có số lượng lớn các lỗ nhỏ 23A có đường kính bằng vài µm đến vài chục µm như được thể hiện trên Fig.3. Ngoài ra, phương tiện sinh bọt 23 là phương tiện dẫn, và các bọt sinh ra từ phương tiện sinh bọt 23 được tích điện tích âm. Nói theo cách khác, khi đi qua phương tiện sinh bọt 23 là phương tiện dẫn, các bọt siêu nhỏ được bổ sung các electron tự do, để được tích điện tích âm. Điện tích âm này khiến cho các bọt đẩy nhau và ngăn không cho các bọt kết hợp với nhau thành các bọt lớn.

Vật liệu xốp gốc cacbon là vật liệu composit chỉ chứa cacbon hoặc cacbon và gốm, và là vật liệu vô cơ. Ngoài ra, bề mặt của vật liệu xốp gốc cacbon có màng có chiều dày bằng vài nm. Màng được tạo bởi màng vô cơ chứa silic.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.4 và 5, phương tiện sinh bọt 23 được tạo thành dạng trụ đa giác, và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 được tạo thành khoảng trống trong trong phương tiện sinh bọt 23. Đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 có hai kiểu đường dẫn song song 28 có các đường kính trên mặt cắt khác nhau được bố trí bên trong phương tiện sinh bọt 23 và được bố trí song song với mép theo chiều ngắn trên hình chiếu đứng nhìn từ phía trước từ một bề mặt của phương tiện sinh bọt 23, và đường dẫn nghiêng 29 nối các đường dẫn song song 28 với nhau. Đường dẫn song song 28 được tạo bởi

đường dẫn song song thứ nhất 28a có đường kính lớn trên mặt cắt và đường dẫn song song thứ hai 28b có đường kính nhỏ trên mặt cắt.

Một trong số các đường dẫn song song thứ nhất 28a có một đầu nối thông với bề mặt (bề mặt trên) của phương tiện sinh bọt 23 và được nối với đường dẫn khí 55. Ở đây, theo phương án thực hiện này, một trong số các đường dẫn song song thứ nhất 28a là đường dẫn song song thứ nhất 28a mà được bố trí ở đầu xa nhất theo hướng trái-phải. Ngoài ra, cả hai đầu của đường dẫn song song thứ nhất 28a còn lại được bố trí trong phương tiện sinh bọt 23. Ngoài ra, cả hai đầu của đường dẫn song song thứ hai 28b được bố trí trong phương tiện sinh bọt 23. Đường dẫn song song thứ nhất 28a và đường dẫn song song thứ hai 28b được bố trí luân phiên. Đường dẫn nghiêng 29 là đường dẫn để nối đường dẫn song song thứ nhất 28a và đường dẫn song song thứ hai 28b, và là đường dẫn để nối đầu trên của đường dẫn song song thứ nhất 28a và đầu dưới (đầu đóng) của đường dẫn song song thứ hai 28b. Khí được cấp từ máy nén 22 thông qua đường dẫn khí 55 đến đầu trên của đường dẫn song song thứ nhất 28a mà được bố trí ở đầu xa nhất theo hướng trái-phải.

Ngoài ra, bề mặt mà các bọt được tạo ra trên đó trong phương tiện sinh bọt 23 được tạo ra để có tổng diện tích bề mặt nhỏ hơn hoặc bằng 2000 cm^2 . Theo phương án thực hiện này, bề mặt mà các bọt được tạo ra trên đó trong phương tiện sinh bọt 23 là bề mặt bên không bao gồm các bề mặt trên và dưới của lăng trụ đa giác, và tổng diện tích bề mặt xấp xỉ 1600 cm^2 .

Khí cấp từ máy nén 22 thông qua đường dẫn khí 55 được đưa đến đường dẫn song song thứ nhất 28a mà được bố trí ở đầu xa nhất theo hướng trái-phải. Một phần của khí đã được đưa đến đường dẫn song song thứ nhất 28a được đưa đến đường dẫn nghiêng liền kề 29. Một phần của khí đã được đưa đến đường dẫn nghiêng 29 được đưa đến đường dẫn song song thứ hai liền kề 28b, và một phần của khí được đưa đến đường dẫn nghiêng liền kề 29. Điều này cho phép khí được cấp đồng đều đến toàn bộ đường dẫn phương tiện sinh bọt 27.

Ngoài ra, khoảng cách giữa bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 (về cơ bản bề mặt bên không bao gồm các bề mặt trên và dưới) và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 được chọn sao cho tỷ lệ của khoảng cách ngắn nhất với khoảng cách dài nhất nhỏ hơn hoặc bằng 1 : 40. Theo phương án thực hiện này, chiều dài L_{min} ở vị trí với khoảng cách ngắn nhất giữa bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 xấp xỉ 3.5 mm. Mặt khác, theo phương án thực hiện này, chiều dài L_{max} ở vị trí với khoảng cách dài nhất giữa bề mặt của phương tiện sinh bọt 23 và đường dẫn phương tiện sinh bọt 27 được chọn để nhỏ hơn hoặc bằng 140 mm. Điều này cho phép khí sẽ được cấp một cách đồng đều đến bề mặt của phương tiện sinh bọt 23.

Phương án thực hiện thứ ba

Ngoài ra, theo phương án thực hiện thứ ba, như được thể hiện trên Fig.12, máy khuấy 61 tốt hơn là có thể được bố trí trong bể chứa 11. Ở đây, các số chỉ dẫn giống như trong phương án thực hiện thứ nhất biểu thị các thành phần giống nhau có các kết cấu tương tự với các thành phần ở phương án thực hiện thứ nhất, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Máy khuấy 61 được bố trí ở phần dưới của bể chứa 11, và là thiết bị để khuấy chất lỏng trong đó khí được hòa tan hoặc các bọt siêu nhỏ đồng tồn tại trong bể chứa 11. Cần lưu ý rằng, phương pháp khuấy của máy khuấy 61 không bị giới hạn, và ví dụ, máy khuấy 61 thuộc kiểu máy khuấy sục khí mà khuấy nhờ sự sục khí, hoặc máy khuấy quay mà khuấy nhờ dòng quay sinh ra bởi chuyển động quay của chân vịt.

Với kết cấu này, trong xử lý nước thải, khi thực hiện xử lý phân hủy oxy hóa chất hữu cơ chứa trong nước thải trong bể chứa 11, có thể ngăn được sự kết tủa của chất hữu cơ bằng cách khuấy, và thực hiện một cách hiệu quả việc xử lý nước thải.

Phương pháp thực hiện thứ tư

Ngoài ra, theo phương pháp thực hiện thứ tư, như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 1 để xử lý nước thải có thể có kết cấu bao gồm màng lọc 71 để lọc chất hữu cơ trong bể chứa 11. Màng lọc 71 được bố trí, ví dụ, gần lỗ xả mà để xả nước

thải đã được xử lý trong bể chứa 11. Ở đây, các số chỉ dẫn giống như trong phương án thực hiện thứ nhất biểu thị các thành phần giống nhau có các kết cấu tương tự với các thành phần ở phương án thực hiện thứ nhất, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Chất hữu cơ được phân hủy bằng cách sử dụng các bọt siêu nhỏ được peptit hóa (đã được lọc). Cách này khiến cho chất hữu cơ còn lại trong nước đã được xử lý lơ lửng trong đó, làm cho khó xảy ra việc kết tủa. Do đó, việc bố trí màng lọc trong bể chứa 11 cho phép chất hữu cơ đã peptit hóa được loại bỏ, và có thể cải thiện hiệu quả của việc xử lý nước thải.

Phương án thực hiện thứ năm

Tiếp theo, thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 101 theo phương án thực hiện thứ năm sẽ được mô tả chi tiết tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.18. Ở đây, các số chỉ dẫn giống như trong phương án thực hiện thứ nhất biểu thị các thành phần giống nhau có các kết cấu tương tự với các thành phần ở phương án thực hiện thứ nhất, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 101 là thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải, và là thiết bị để tạo ra các bọt siêu nhỏ trong chất lỏng. Ở đây, thuật ngữ "các bọt siêu nhỏ" có nghĩa là các bọt có kích cỡ (đường kính) nhỏ hơn 100 μm sinh ra trong nhiệt độ bình thường và áp suất bình thường. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 101 là thiết bị cho phép khí được hòa tan trong chất lỏng trong bể chứa 111 hoặc cho phép các bọt siêu nhỏ đồng tồn tại, và bao gồm đường dẫn 21 cho chất lỏng chảy qua đó; máy nén 22 để bơm khí vào đường dẫn 21; và thiết bị tạo bọt quay 123 để giải phóng khí đã được bơm bởi máy nén 22 dưới dạng các bọt siêu nhỏ vào chất lỏng trong bể chứa 111.

Bể chứa 111 là bể để chứa chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó dưới dạng các bọt siêu nhỏ.

Ở đây, thuật ngữ “được hòa tan” có nghĩa là trạng thái trong đó khí được hòa tan và tồn tại trong chất lỏng. Ngoài ra, thuật ngữ "đồng tồn tại" có nghĩa là trạng thái trong đó khí tồn tại dưới dạng các bọt siêu nhỏ trong chất lỏng.

Chất lỏng chứa trong bể chứa 111 là nước biển hoặc nước không mặn như sông và hồ, trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản, trong khi chất lỏng là nước biển, nước không mặn như sông và hồ, nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, và nước tương tự trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để xử lý nước thải.

Ngoài ra, khí được cấp đến bể chứa 111 là không khí, oxy, ozon, hydro peroxit, hoặc chất tương tự trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản, đồng thời khí là gốc có tác dụng oxy hóa, như oxy, ozon, hoặc hydro peroxit, trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để xử lý nước thải.

Đường dẫn 21 là bộ phận cho phép chất lỏng đi qua. Trong đường dẫn 21, phía đầu vào trong dòng chất lỏng được nối với bể chứa chất lỏng, biển, sông, hoặc nơi tương tự.

Máy nén 22 là thiết bị để bơm khí đến thiết bị tạo bọt quay 123. Theo phương án thực hiện này, máy nén 22 bao gồm bình chứa khí 22A để chứa khí và van kiểm tra 22B.

Thiết bị tạo bọt quay 123 là thiết bị để tạo các bọt siêu nhỏ trong chất lỏng. Ở đây, thuật ngữ "các bọt siêu nhỏ" có nghĩa là các bọt có kích cỡ (đường kính) nhỏ hơn 100 μm sinh ra trong nhiệt độ bình thường và áp suất bình thường. Như được thể hiện trên Fig.15 và 16, thiết bị tạo bọt quay 123 là thiết bị để cấp khí vào trong bể chứa 111 dưới dạng các bọt siêu nhỏ, và bao gồm: trục quay 124; thân quay 125 được sao cho không quay tương đối với trục quay 124; và phương tiện sinh bọt 127 được cố định với thân quay 125. Trong trường hợp sử dụng thiết bị tạo bọt quay 123, phần dưới từ phần giữa của trục quay 124 được bố trí trong chất lỏng của bể chứa 111.

Bên trong trục quay 124 và thân quay 125, có tạo ra đường dẫn trong 126 cho phép khí đã được bơm từ máy nén 22 đi qua, và đường dẫn trong 126 được nối với đường dẫn phương tiện sinh bọt 128 trong phương tiện sinh bọt 127.

Phương tiện sinh bọt 127 được bố trí bên trong bể chứa 111. Phương tiện sinh bọt 127 được làm bằng vật liệu xốp gốc cacbon, và có số lượng lớn các lỗ nhỏ 127A có đường kính bằng vài µm đến vài chục µm như được thể hiện trên Fig.18. Ngoài ra, phương tiện sinh bọt 127 là phương tiện dẫn, và các bọt sinh ra từ phương tiện sinh bọt 127 được tích điện tích âm. Nói theo cách khác, khi đi qua phương tiện sinh bọt 127 là phương tiện dẫn, các bọt siêu nhỏ được bổ sung các electron tự do, để được tích điện tích âm. Điện tích âm này khiến cho các bọt đẩy nhau và ngăn không cho các bọt kết hợp với nhau thành các bọt lớn.

Vật liệu xốp gốc cacbon là vật liệu compozit chỉ chứa cacbon hoặc cacbon và gốm, và là vật liệu vô cơ. Ngoài ra, bề mặt của vật liệu xốp gốc cacbon có màng có chiều dày bằng vài nm. Màng được tạo bởi màng vô cơ chứa silic.

Ngoài ra, phương tiện sinh bọt 127 được tạo thành dạng tấm (hầu như dạng cuộn trên hình vẽ mặt cắt) sao cho chiều dày ở phía trước nhất theo chiều quay (chiều của các mũi tên trên Fig.16) là lớn trong khi chiều dày ở đầu cuối theo chiều quay là nhỏ. Phương tiện sinh bọt 127 có thể được quay và cố định theo phương thẳng đứng, sao cho góc nghiêng của phương tiện sinh bọt 127 có thể được thay đổi một cách tự do. Theo phương án thực hiện này, như được thể hiện trên Fig.17, phương tiện sinh bọt 127 được bố trí sao cho nghiêng xuống dưới từ phía đầu vào theo chiều quay về phía đầu ra theo chiều quay. Kết cấu này khiến cho phương tiện sinh bọt 127 sẽ được bố trí theo phương ngang hoặc nghiêng so với phương dòng chất lỏng.

Với kết cấu này, ở mặt dưới của phương tiện sinh bọt 127, chất lỏng tiếp xúc với bề mặt dưới của phương tiện sinh bọt 127 chảy xuống dưới để tạo ra dòng chất lỏng hướng xuống, và ở mặt trên của phương tiện sinh bọt 127, chất lỏng chảy dọc theo bề mặt trên của phương tiện sinh bọt 127 để tạo ra dòng chất lỏng hướng xuống. Do đó, việc

quay phương tiện sinh bọt 127 có thể tạo ra dòng chất lỏng hướng xuống và cũng có thể khuấy chất lỏng.

Do khi các bọt thông thường chìm xuống và sau đó lại nổi lên ngay cả khi dòng chất lỏng hướng xuống được tạo ra, cần phải tác động áp lực lớn để đưa các bọt xuống dưới. Tuy nhiên, theo phương án thực hiện này, có thể dễ dàng đưa các bọt siêu nhỏ xuống dưới chỉ bằng cách tạo ra dòng chất lỏng hướng xuống bằng cách sử dụng đặc tính của các bọt siêu nhỏ có độ nổi nhỏ.

Trong phương tiện sinh bọt 127, đường dẫn phương tiện sinh bọt 128 được bố trí. Như được thể hiện trên Fig.16 và Fig.17, đường dẫn phương tiện sinh bọt 128 có đường dẫn thứ nhất 128a được bố trí bên trong phương tiện sinh bọt 127 và kéo dài theo chiều ngắn của phương tiện sinh bọt 127, và các đường dẫn thứ hai 128b kéo dài từ đường dẫn thứ nhất 128a đến phần giữa theo phương dọc của phương tiện sinh bọt 127. một đầu của đường dẫn phương tiện sinh bọt 128 được nối với đường dẫn trong 126.

Ngoài ra, bề mặt mà các bọt được tạo ra trên đó trong phương tiện sinh bọt 127 được tạo ra để có tổng diện tích bề mặt nhỏ hơn hoặc bằng 2000 cm^2 . Theo phương án thực hiện này, bề mặt mà các bọt được tạo ra trên đó trong phương tiện sinh bọt 127 là hai bề mặt trong số các bề mặt trên và bề mặt dưới, và tổng diện tích bề mặt xấp xỉ 1600 cm^2 .

Ngoài ra, khoảng cách giữa bề mặt của phương tiện sinh bọt 127 và đường dẫn phương tiện sinh bọt 128 được chọn sao cho tỷ lệ của khoảng cách ngắn nhất với khoảng cách dài nhất nhỏ hơn hoặc bằng 1 : 40.

Bề mặt trên của bể chứa 111 có đường dẫn giải phóng 131 để đưa khí ra bên ngoài mà không được hòa tan hoặc không đồng tồn tại trong chất lỏng nhưng được giải phóng ra khỏi chất lỏng.

Bộ cảm biến mức 145 được lắp bên trong bể chứa 111. Bộ cảm biến mức 145 là thiết bị được nối với thiết bị điều khiển (không được thể hiện trên các hình vẽ), và được

tạo kết cấu để dò xem chiều cao của chất lỏng trong bể chứa 111 có nhỏ hơn hoặc bằng mức định trước hay không.

Ở phần giữa của đường dẫn giải phóng 131, có bố trí thiết bị khử nước 151, máy nén truyền lại 152, và van kiểm tra 153. Máy nén truyền lại 152 được nối với thiết bị điều khiển (không được thể hiện trên các hình vẽ). Thiết bị khử nước 151 là thiết bị để hấp phụ và giải hấp phụ hơi ẩm chứa trong khí mà được giải phóng vào đường dẫn giải phóng 131, và là thiết bị, ví dụ, có màng giải hấp thu hoặc chất hấp thu nước như gel silic oxit. Máy nén truyền lại 152 bơm khí đến thiết bị tạo bọt quay 123, chỉ khi lượng khí mà giải phóng ra bên ngoài bể chứa 111 vượt quá trị số định trước.

Ngoài ra, máy nén 22, máy nén truyền lại 152, và thiết bị tạo bọt quay 123 được nối bởi đường dẫn 21, và máy tạo ozon 157 được lắp ở phần giữa của đường dẫn 21. Máy tạo ozon 157 là thiết bị để tạo ra ozon từ các phân tử oxy bằng bức xạ cực tím.

Tiếp theo, phương pháp tạo các bọt siêu nhỏ bởi thiết bị tạo bọt siêu nhỏ 101 sẽ được mô tả. Cụ thể là, phương pháp tạo các bọt siêu nhỏ trong trường hợp sử dụng ozon làm khí sẽ được mô tả.

Trước tiên, oxy được bơm từ máy nén 22. Oxy mà được bơm từ máy nén 22 được cấp vào trong máy tạo ozon 157 qua đường dẫn khí. Ozon được tạo ra từ oxy trong máy tạo ozon 157, và ozon được cấp cho thiết bị tạo bọt quay 123. Ozon mà đã được cấp đến thiết bị tạo bọt quay 123 được cấp đến đường dẫn phương tiện sinh bọt 128 thông qua đường dẫn trong 126, đi qua lỗ nhỏ 127A có đường kính bằng vài µm đến vài chục µm đã được tạo ra trong phương tiện sinh bọt 127, và trở thành các bọt siêu nhỏ để được giải phóng vào chất lỏng. Các bọt siêu nhỏ được tách khỏi bề mặt nhờ một dòng (dòng theo chiều của mũi tên trên Fig.17) sinh ra giữa phương tiện sinh bọt quay 127 và chất lỏng xung quanh. Kết cấu này tạo ra sự dịch chuyển độc lập vào trong chất lỏng mà không kết hợp với các bọt siêu nhỏ sinh ra sau và các bọt siêu nhỏ sinh ra từ lỗ xung quanh 127A.

Trong bể chứa 111, ozon mà không được hòa tan hoặc không đồng tồn tại được giải phóng ra khỏi bề mặt chất lỏng ra bên ngoài chất lỏng, và tích tụ ở phần trên của bể

chứa 111. Ở đây, khi lượng ozon tích tụ lớn hơn hoặc bằng lượng định trước, và bộ cảm biến mức 145 phát hiện rằng chiều cao của bề mặt chất lỏng nhỏ hơn hoặc bằng trị số định trước, máy nén truyền lại 152 được điều khiển bởi thiết bị điều khiển. Khi máy nén truyền lại 152 được điều khiển, hơi ẩm chứa trong ozon được hấp phụ và giải hấp phụ bằng thiết bị khử nước 151, và ozon tích tụ trong bể chứa 111 lại được đưa vào trong đường dẫn 21 bằng máy nén truyền lại 152, và được cấp vào trong thiết bị tạo bọt quay 123.

Kết cấu này cho phép ozon mà giải phóng ra bên ngoài chất lỏng sẽ lại được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong chất lỏng, và có thể làm tăng lượng các bọt siêu nhỏ trong chất lỏng. Ngoài ra, ozon mà giải phóng ra bên ngoài chất lỏng sẽ không được giải phóng vào môi trường, cho phép bỏ qua bước xử lý ozon có hại.

Ngoài ra, trong trường hợp sử dụng oxy hoặc hydro làm khí, máy tạo ozon 157 không được điều khiển, và khí truyền từ máy nén 22 được bơm như trường hợp đã nêu đến thiết bị tạo bọt quay 123.

Kết cấu này cho phép sử dụng oxy và hydro mà không lãng phí do oxy và hydro giải phóng ra bên ngoài chất lỏng không được giải phóng vào trong môi trường.

Trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản, cá và động vật có vỏ được nuôi trong chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó trong bể chứa 111.

Ngoài ra, trong trường hợp của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ để xử lý nước thải, chất lỏng mà khí được hòa tan hoặc đồng tồn tại trong đó được chứa trong bể chứa 111, và chất lỏng đã được chứa được lọc sạch nhờ tác dụng của khí được hòa tan trong chất lỏng hoặc đồng tồn tại dưới dạng các bọt siêu nhỏ. Cụ thể hơn là, tác dụng của khí được hòa tan trong chất lỏng hoặc đồng tồn tại dưới dạng các bọt siêu nhỏ có thể hoạt hóa vi khuẩn hoặc loại sinh vật tương tự mà phân hủy chất hữu cơ trong nước thải, và có thể lọc sạch chất lỏng.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng trong kỹ thuật của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải, để thanh lọc nước thải, hoặc thanh lọc nước nuôi trồng thủy sản và cấp oxy cho nước nuôi trồng thủy sản. Cụ thể là, sáng chế có thể được sử dụng trong kỹ thuật của thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải để tạo ra các bọt nhỏ trong chất lỏng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo bọt siêu nhỏ cho nuôi trồng thủy sản hoặc xử lý nước thải bao gồm:

đường dẫn cho chất lỏng chảy qua đó;

máy nén để bơm khí đến đường dẫn; và

phương tiện sinh bọt để giải phóng khí đã được bơm bởi máy nén dưới dạng các bọt siêu nhỏ vào chất lỏng trong đường dẫn,

trong đó:

phương tiện sinh bọt được tạo bởi vật liệu xốp gốc cacbon, và được bố trí theo phương ngang hoặc nghiêng so với phương của dòng chất lỏng trong đường dẫn, trong đó:

đường dẫn bao gồm ít nhất một ống, phương tiện sinh bọt được bố trí trong ống, và ống được tạo ra để có thể bố trí liên tiếp theo phương song song với phương của dòng chất lỏng trong ống, và

còn bao gồm, ở phía đầu ra của đường dẫn,

thiết bị thu gom để thu gom khí đã được giải phóng khỏi chất lỏng; và

máy nén truyền lại để bơm khí từ thiết bị thu gom đến phương tiện sinh bọt,

trong đó:

máy nén truyền lại bơm khí từ thiết bị thu gom đến phương tiện sinh bọt khi lượng khí đã được thu gom bởi thiết bị thu gom đạt tới lượng định trước hoặc lượng lớn hơn.

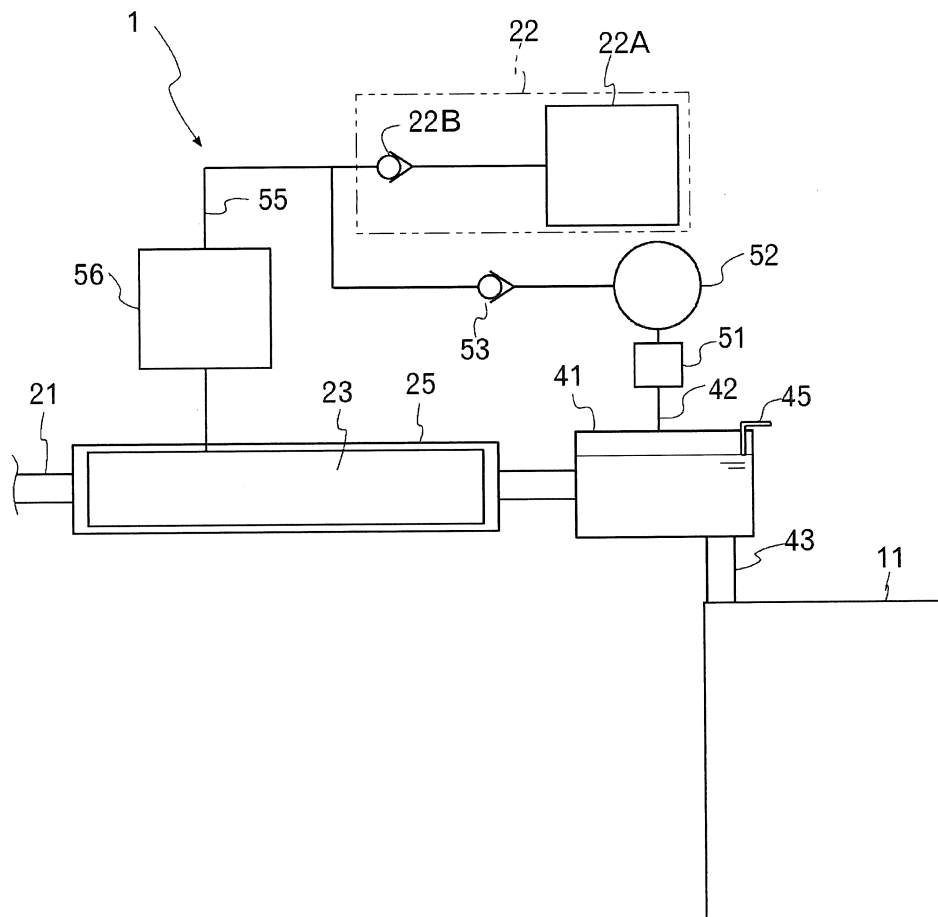
2. Thiết bị tạo bọt siêu nhỏ theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bể chứa được bố trí ở phía đầu ra của đường dẫn; và

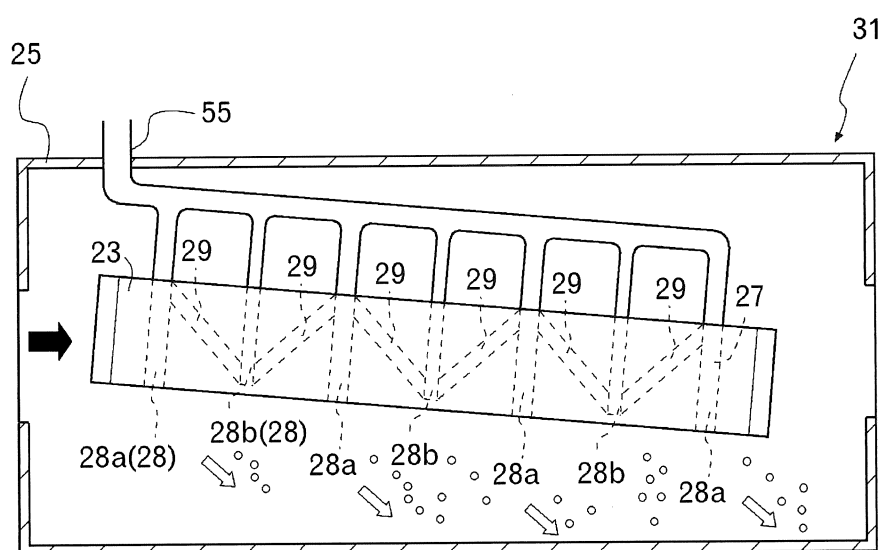
máy khuấy được bố trí trong bể chứa.

3. Thiết bị tạo bọt siêu nhỏ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khoảng trống trong được tạo ra bên trong phương tiện sinh bọt, và khoảng cách từ khoảng trống trong đến bề mặt của phương tiện sinh bọt được chọn sao cho tỷ lệ của khoảng cách ngắn nhất với khoảng cách dài nhất nhỏ hơn hoặc bằng 1 : 40.

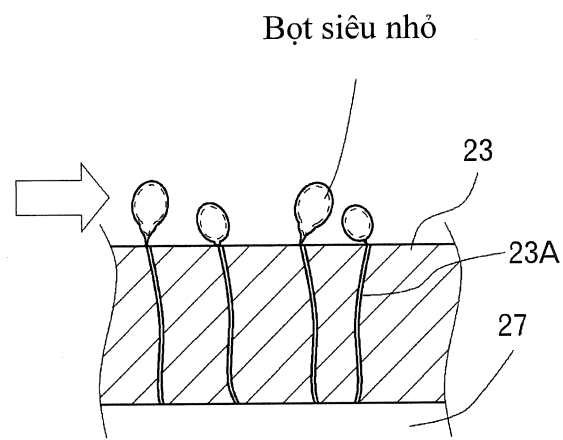
[FIG.1]



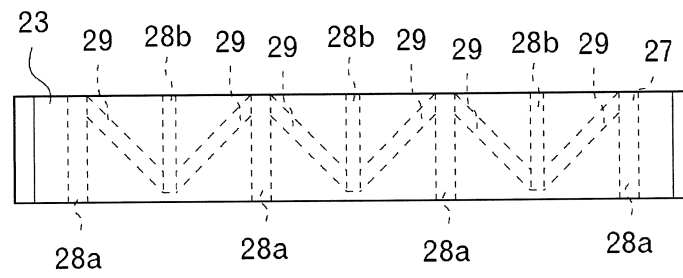
[FIG.2]



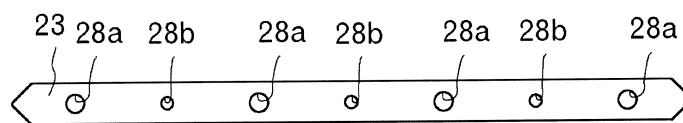
[FIG.3]



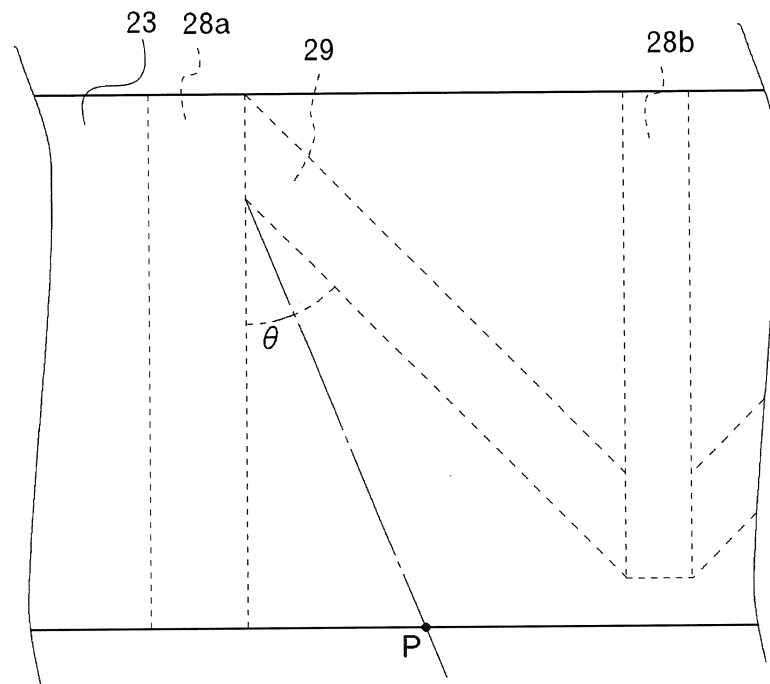
[FIG.4]



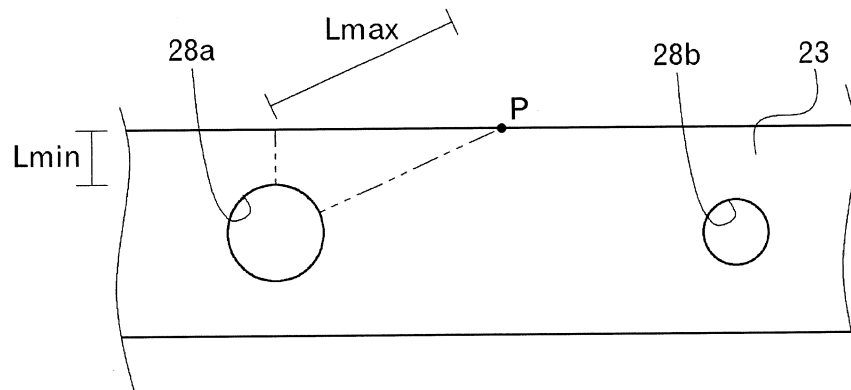
[FIG.5]



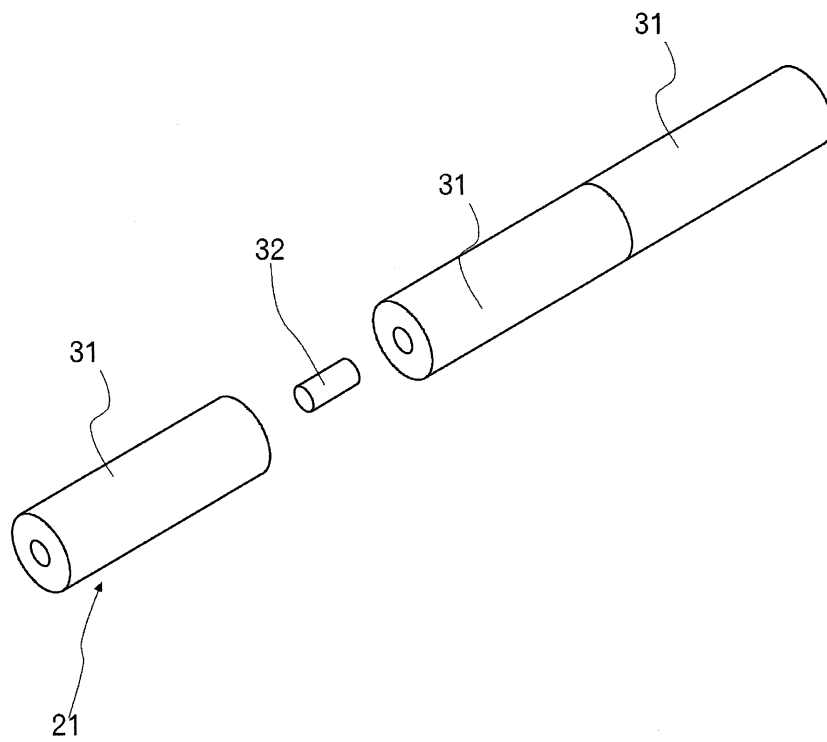
[FIG.6]



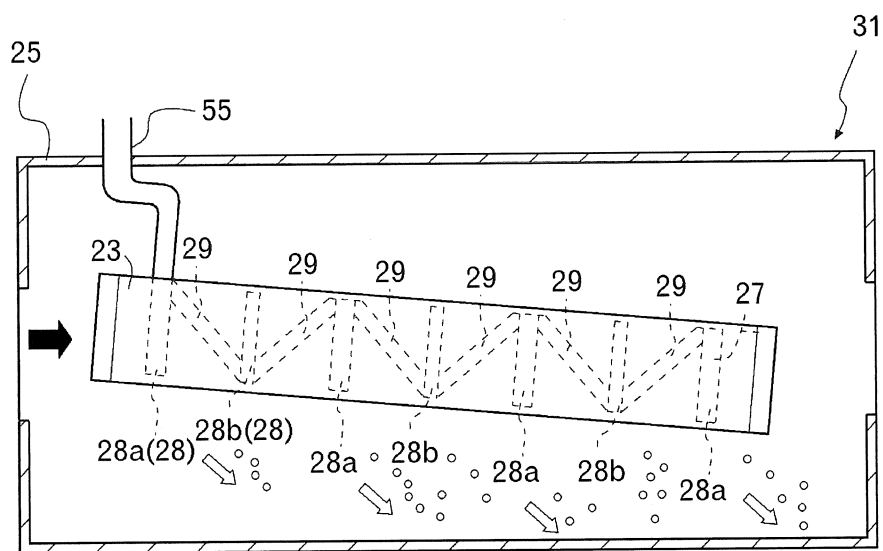
[FIG.7]



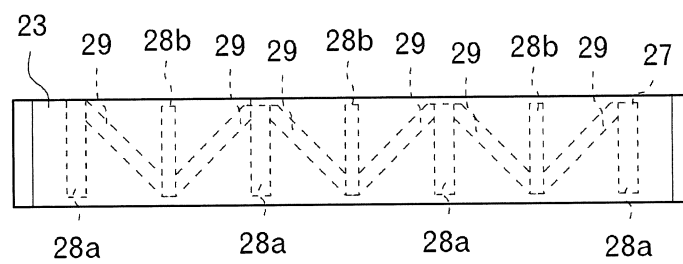
[FIG.8]



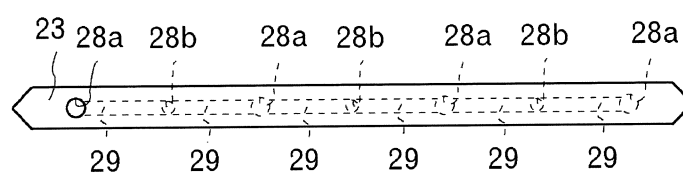
[FIG.9]



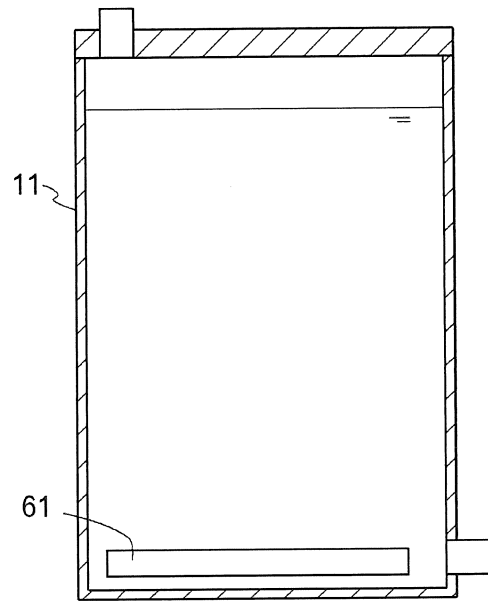
[FIG.10]



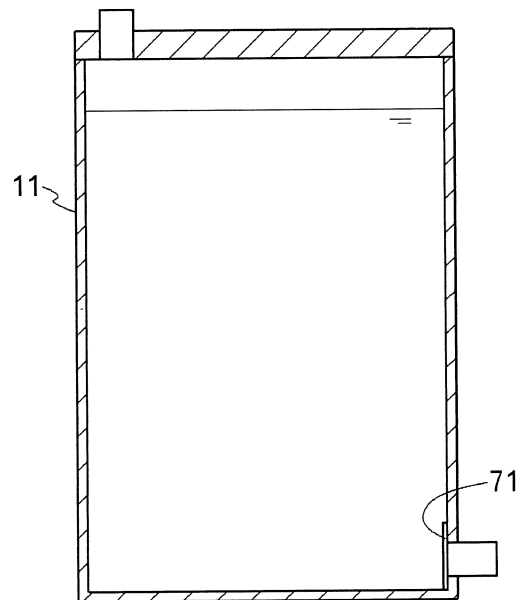
[FIG.11]



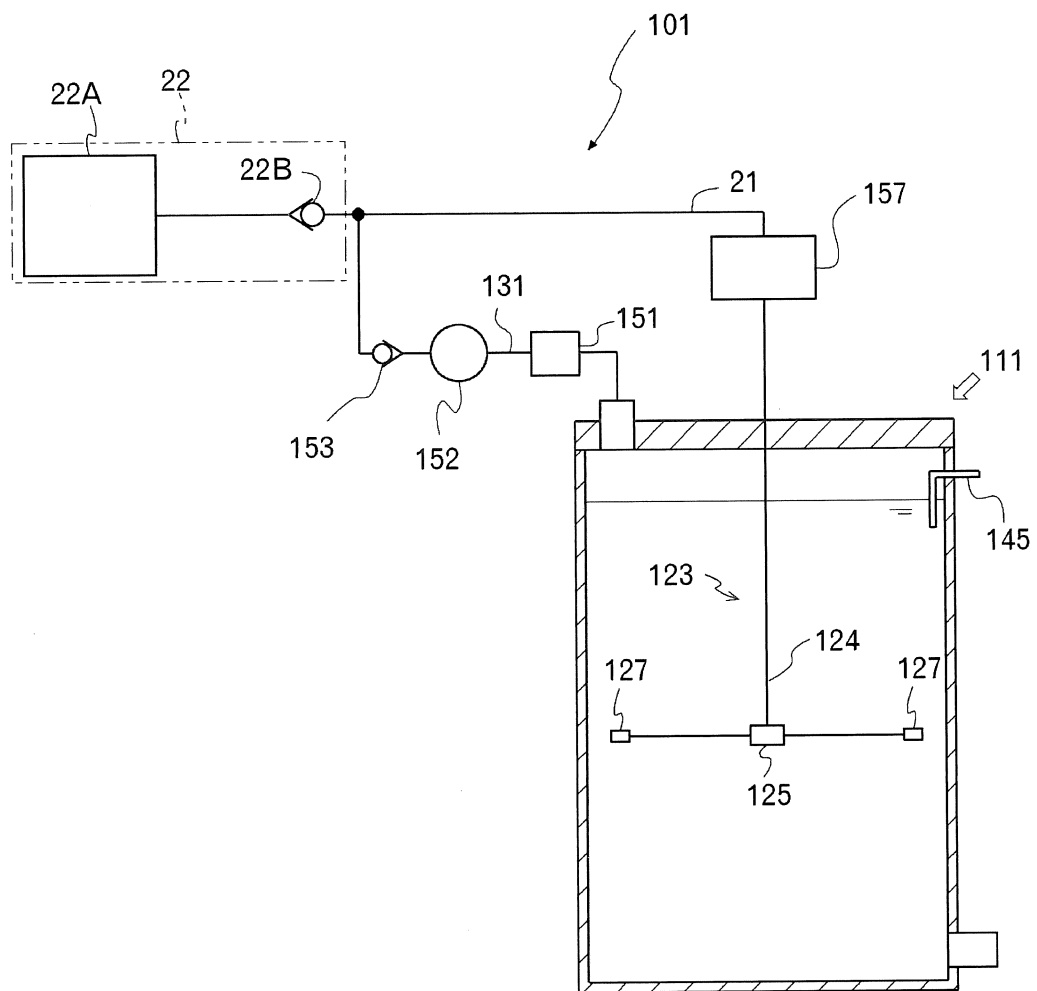
[FIG.12]



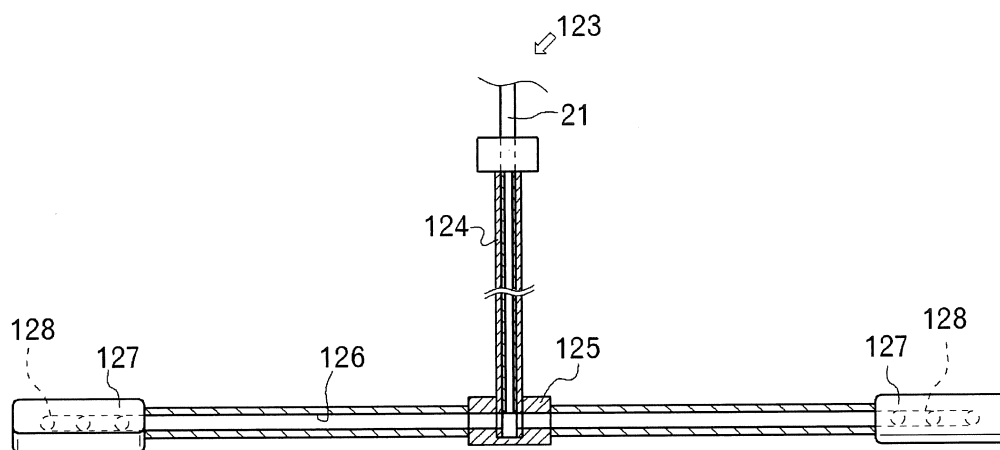
[FIG.13]



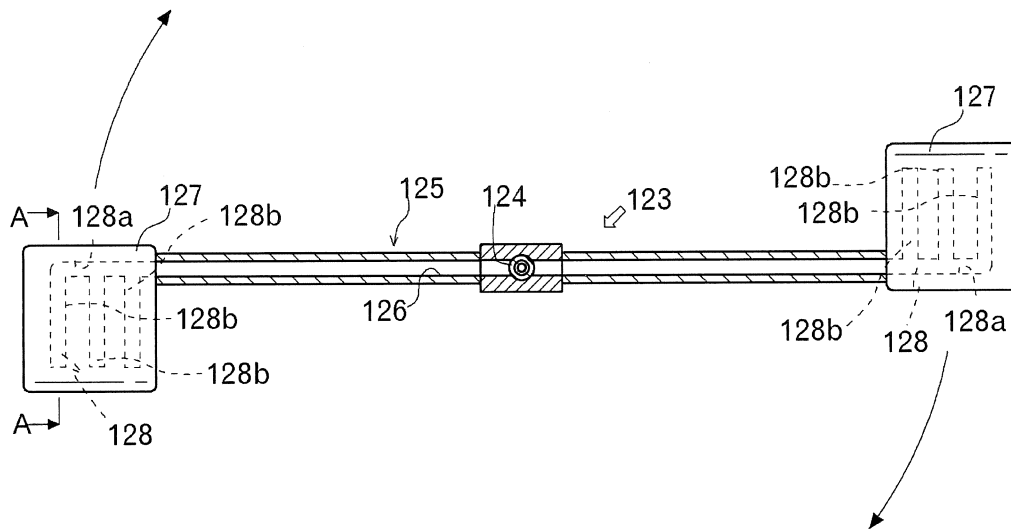
[FIG.14]



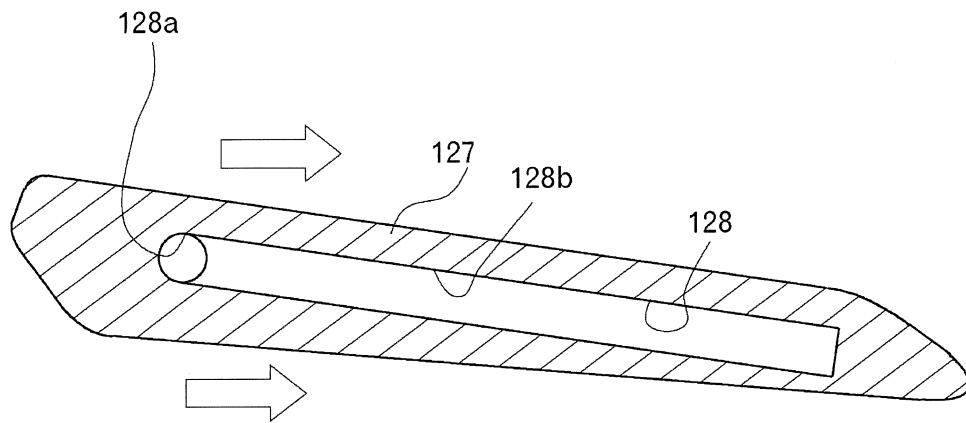
[FIG.15]



[FIG.16]



[FIG.17]



[FIG.18]

