



(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)



1-0029772

(51)<sup>7</sup> A01G 31/00; A01K 63/04; A01G 31/06 (13) B

(21) 1-2018-03621

(22) 22/12/2016

(86) PCT/JP2016/088482 22/12/2016

(87) WO 2017/138269 17/08/2017

(30) 2016-022716 09/02/2016 JP

(45) 25/10/2021 403

(43) 26/11/2018 368A

(73) Horimasa Co., Ltd. (JP)

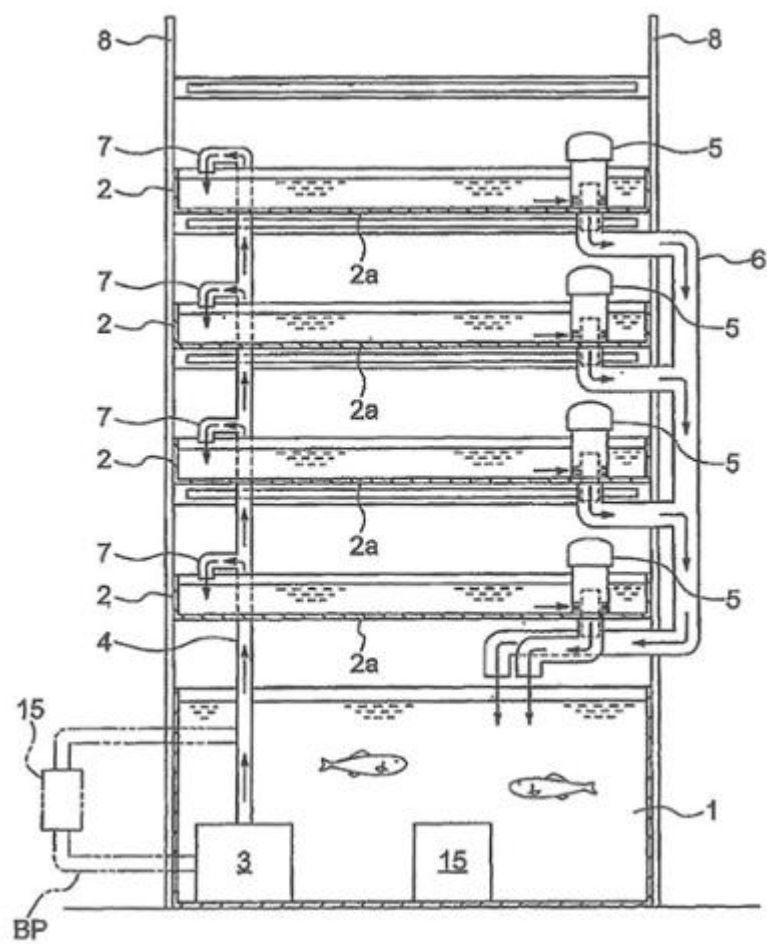
1-23-9, Nishigotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 1410031, Japan

(72) HORI, Masaharu (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG TRỒNG CÂY NUÔI CÁ, VÀ PHƯƠNG PHÁP NUÔI CÁ VÀ ĐỘNG VẬT CÓ VỎ VÀ TRỒNG THỰC VẬT SỬ DỤNG HỆ THỐNG TRỒNG CÂY NUÔI CÁ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống trồng cây nuôi cá (aquaponics) bao gồm bể nuôi của hệ thống nuôi và các bể trồng của hệ thống trồng, trong đó các bể trồng của hệ thống trồng được bố trí trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng theo chiều dọc. Hệ thống trồng cây nuôi cá bao gồm hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng trong đó chất lỏng trong bể nuôi được cấp cho mỗi bể trong số các bể trồng, và chất lỏng trong mỗi bể trong số các bể trồng được quay trở lại bể nuôi, nhờ đó tuần hoàn qua bể nuôi, các bể trồng, và bể nuôi. Cá và động vật có vỏ có thể được nuôi trong bể nuôi và thực vật có thể được trồng trong các bể trồng, bằng chất lỏng tuần hoàn qua đường tuần hoàn. Cả hệ thống tuần hoàn trồng trong đó chất lỏng tuần hoàn qua bể chứa nước, các bể trồng, và bể chứa nước, và hệ thống tuần hoàn nuôi trong đó chất lỏng tuần hoàn qua bể nuôi, bể chứa nước, và bể nuôi đều có thể được bố trí.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến hệ thống trồng cây nuôi cá (aquaponics) bao gồm thiết bị nuôi cá và động vật có vỏ và thiết bị trồng thủy canh được tích hợp với nhau, và đề cập đến phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật sử dụng hệ thống này.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Hệ thống trồng cây nuôi cá có thể thực hiện cả chăn nuôi (nuôi) cá và động vật có vỏ và trồng thực vật song song. Do đó, hệ thống trồng cây nuôi cá này đang thu hút sự chú ý và đã bắt đầu được đưa vào sử dụng thực tế.

Hệ thống trồng cây nuôi cá này bao gồm các bể cạn trồng cây được tạo kết cấu để trồng thực vật, và bể nuôi cá và động vật có vỏ (sau đây được gọi là "bể nuôi"). Hệ thống trồng cây nuôi cá này có thể thực hiện nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi và trồng thực vật trong các bể cạn trồng cây song song bằng cách cấp chất lỏng trong bể nuôi cho mỗi trong số các bể cạn trồng cây bằng bơm, và làm cho chất lỏng trong các bể cạn trồng cây tuần hoàn vào bể nuôi.

Đối với các hệ thống trồng cây nuôi cá theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế, các hệ thống này đã được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 5.

Trong tài liệu sáng chế 1, tài liệu này bộc lộ cụm trồng cây nuôi cá theo môđun. Tài liệu này cũng bộc lộ hệ thống trồng cây nuôi cá bao gồm các si phông dạng chuông và các khay nhiều lớp. Tuy nhiên, trong tài liệu sáng chế 1, không có phần bộc lộ về việc chất lỏng được làm cho chảy xuống bằng các si phông dạng chuông, nhờ đó

sục khí chất lỏng trong bể nước bằng dòng nước chảy xuống này.

Trong tài liệu sáng chế 2, tài liệu này bộc lộ rằng nước được xả từ môđun bể nước được làm cho chảy vào môđun dùng để làm vườn, và thực vật được trồng bằng nước này, một phần của nó được lọc. Tài liệu này cũng bộc lộ việc sử dụng các si-phông dạng chuông. Tuy nhiên, môđun dùng để làm vườn theo sáng chế được lắp đặt ở vị trí thấp hơn mức nước của môđun bể nước, và vì vậy, tài liệu này không bộc lộ rằng bể nước dùng để nuôi được đưa vào để sục khí thích hợp bằng nước được xả chảy xuống từ các si-phông dạng chuông.

Trong tài liệu sáng chế 3, tài liệu này bộc lộ hệ thống vườn rau trồng cây nuôi cá thẳng đứng. Tuy nhiên, tài liệu này không bộc lộ rằng hệ thống này bao gồm các bể cạn trồng cây nhiều lớp và cũng không bộc lộ rằng hệ thống này bao gồm hệ thống xả nước sử dụng các si-phông dạng chuông. Hơn nữa, tài liệu này không bộc lộ rằng chất lỏng trong bể nước được đưa vào để sục khí thích hợp.

Trong tài liệu sáng chế 4, tài liệu này bộc lộ hệ thống trồng cây nuôi cá bao gồm bể nước dùng cho các động vật thủy sinh, thiết bị nuôi trồng thực vật, bộ lọc sinh học, và bộ phận thủy phân chất thải sinh học và phương pháp. Tuy nhiên, tài liệu này không bộc lộ rằng hệ thống này làm cho nước được xả từ các bể cạn trồng cây nhiều lớp chảy vào bể nước để nuôi cá bằng các si-phông dạng chuông để thực hiện sục khí.

Trong tài liệu sáng chế 5, tài liệu này bộc lộ hệ thống trồng cây nuôi cá thẳng đứng, và tài liệu này cũng bộc lộ các si-phông dạng chuông. Tuy nhiên, hệ thống này không phải là bể nước để nuôi cá, mà là hệ thống được tạo kết cấu để dẫn nước từ hệ sinh thái của ao hoặc hồ hiện có. Hơn nữa, các si-phông dạng chuông không xả nước vào bể nước để nuôi cá để sục khí bể nước để nuôi cá.

Danh sách tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: US 2013/0047508 A1

Tài liệu sáng chế 2: US 2014/0041594 A1

Tài liệu sáng chế 3: US 2013/0160363 A1

Tài liệu sáng chế 4: US 2014/0047767 A1

Tài liệu sáng chế 5: US 2013/0098303 A1

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề kỹ thuật

Mục tiêu của sáng chế là thực hiện nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật trong quá trình tuần hoàn chất lỏng nhờ sử dụng các bể trồng trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng. Hệ thống trồng thực vật là hệ thống trồng thực vật kiểu kín. Chất lỏng trong bể nuôi và chất lỏng trong bể chứa nước được làm cho tuần hoàn, và chất lượng nước của chúng được quản lý, nhờ đó nâng cao môi trường nuôi và môi trường trồng thực vật.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Hệ thống trồng cây nuôi cá 1

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế là hệ thống trồng cây nuôi cá bao gồm hệ thống nuôi và hệ thống trồng được tích hợp với nhau, hệ thống trồng cây nuôi cá này bao gồm bể nuôi của hệ thống nuôi và các bể trồng của hệ thống trồng. Các bể trồng được bố trí trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng theo chiều dọc. Chất lỏng trong bể nuôi được cấp cho các bể trồng nhiều tầng trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng, và chất lỏng trong các bể trồng được quay trở lại bể nuôi, nhờ đó tuần hoàn qua hệ thống tuần

hoàn nuôi và trồng của bể nuôi, các bể trồng, và bể nuôi. Cá và động vật có vỏ có thể được nuôi trong bể nuôi và thực vật có thể được trồng trong các bể trồng, bằng chất lỏng tuần hoàn.

#### Hệ thống trồng cây nuôi cá 2

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế có thể bao gồm hệ thống tuần hoàn trồng trong đó chất lỏng trong bể chứa nước tuần hoàn qua bể chứa nước, các bể trồng, và bể chứa nước, và hệ thống tuần hoàn nuôi trong đó chất lỏng trong bể nuôi tuần hoàn qua bể nuôi, bể chứa nước, và bể nuôi. Việc tuần hoàn chất lỏng có thể được thực hiện đồng thời trong cả hai hệ thống tuần hoàn, nhờ đó thực hiện trồng thực vật bằng chất lỏng tuần hoàn qua đường tuần hoàn trồng và đồng thời thực hiện nuôi cá và động vật có vỏ bằng chất lỏng tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn nuôi.

#### Hệ thống trồng cây nuôi cá 3

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế là hệ thống trồng cây nuôi cá 1 hoặc 2 nêu trên trong đó hệ thống trồng có thể là hệ thống trồng kiểu tuần hoàn kín (trong nhà). Trong trường hợp này, đèn chiếu sáng có thể được bố trí trong hệ thống trồng sao cho đèn chiếu sáng có thể chiếu sáng thực vật được trồng trong các bể trồng, nhờ đó đẩy nhanh quá trình quang hợp.

#### Hệ thống trồng cây nuôi cá 4

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế là hệ thống bất kỳ trong số các hệ thống trồng cây nuôi cá từ 1 đến 3 nêu trên, hệ thống này có thể bao gồm cả hai thiết bị hoặc một thiết bị bất kỳ trong số thiết bị quản lý chất lượng nước được tạo kết cấu để quản lý chất lượng nước của chất lỏng trong bể nuôi và thiết bị cải thiện môi trường được tạo kết cấu để cải thiện môi trường trồng thực vật.

### Hệ thống trồng cây nuôi cá 5

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế có thể bao gồm thiết bị cấp khí được tạo kết cấu để sục khí chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước. Thiết bị cấp khí có thể là các si phong dạng chuông hoặc các thiết bị cấp khí khác được gắn trên các bể trồng.

### Hệ thống trồng cây nuôi cá 6

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế có thể bao gồm cả hai thiết bị hoặc một thiết bị bất kỳ trong số thiết bị lọc vật lý và thiết bị lọc sinh học trong hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng hoặc hệ thống tuần hoàn nuôi. Trong trường hợp này, thiết bị khử trùng cũng có thể được bổ sung. Thiết bị lọc vật lý là thiết bị lọc được tạo kết cấu để lọc chất rắn trong bể nuôi hoặc bể chứa nước, và thiết bị lọc sinh học là thiết bị lọc được tạo kết cấu để thực hiện quá trình nitrat hóa biến đổi ít nhất thành phần amoniac trong chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước thành nitrit và biến đổi nitrit thành nitrat.

### Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật 1

Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật theo sáng chế bao gồm các bước nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi và trồng thực vật trong các bể trồng nhiều tầng nhờ sử dụng hệ thống bất kỳ trong số các hệ thống trồng cây nuôi cá từ 1 đến 6 nêu trên.

### Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật 2

Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật theo sáng chế có thể bao gồm các bước làm cho chất lỏng tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn trồng để trồng thực vật trong các bể trồng và còn làm cho chất lỏng tuần hoàn qua cả hệ thống tuần

hoàn nuôi để nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi nhờ sử dụng hệ thống trồng cây nuôi cá 2 nêu trên.

#### Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật 3

Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật theo sáng chế có thể bao gồm bước, trong trường hợp hệ thống trồng là hệ thống trồng kiểu tuần hoàn kín (trong nhà), chiếu sáng thực vật bằng đèn chiếu sáng trong suốt quá trình trồng trong các bể trồng, nhờ đó đẩy nhanh quá trình quang hợp.

#### Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật 4

Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật theo sáng chế có thể bao gồm các bước quản lý chất lượng nước của chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước và nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật bằng chất lỏng đã được quản lý này.

#### Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật 5

Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật theo sáng chế có thể bao gồm bước sục khí chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước, nhờ đó thực hiện nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật bằng chất lỏng chứa không khí. Trong trường hợp này, chất lỏng trong bể trồng trong mỗi tầng trong số các tầng có thể được làm cho chảy vào chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước bằng các si phong dạng chuông và khuấy chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước, nhờ đó sục khí chất lỏng này, hoặc cũng có thể bao gồm bước làm cho chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước sủi bọt bằng thiết bị cấp khí, nhờ đó sục khí chất lỏng.

#### Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật 6

Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật theo sáng chế cũng có

thể bao gồm bước, trong quá trình tuần hoàn trong hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng hoặc trong quá trình tuần hoàn trong hệ thống tuần hoàn nuôi, thực hiện hai hoặc một bất kỳ trong số lọc để loại bỏ (lọc) chất rắn trong chất lỏng và lọc sinh học trong quá trình nitrat hóa biến đổi ít nhất thành phần amoniac trong chất lỏng thành nitrat. Chất lỏng trong quá trình tuần hoàn cũng có thể được khử trùng nếu cần.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế có các hiệu quả sau đây.

(1) Các bể trồng được bố trí trong nhiều tầng theo chiều thẳng đứng, và vì vậy, diện tích trồng thực vật được mở rộng ngay cả trong không gian hẹp.

(2) Chất lỏng được làm sạch khi trồng thực vật được làm cho tuần hoàn vào trong bể nuôi, và vì vậy, chất lỏng này thích hợp để nuôi cá và động vật có vỏ được phép tuần hoàn vào trong bể nuôi.

(3) Thiết bị quản lý chất lượng nước được bố trí, và vì vậy, môi trường thích hợp để nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật có thể được tạo ra.

(4) Hệ thống trồng là hệ thống trồng thủy canh kiểu tuần hoàn kín (trong nhà), và vì vậy, hệ thống trồng này rất ít khả năng bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ bên ngoài hoặc bị gây hại bởi sâu bệnh.

(5) Đèn chiếu sáng được bố trí trong hệ thống trồng sao cho đèn chiếu sáng có thể chiếu sáng thực vật được trồng trong các bể trồng, nhờ đó đẩy nhanh quá trình quang hợp, và vì vậy, sự phát triển của thực vật có thể được đẩy nhanh.

(6) Thiết bị cấp khí được bố trí. Do đó, chất lỏng trong bể nuôi có thể được sục khí để tăng oxy hòa tan trong chất lỏng, và oxy có thể được cấp theo cách thích hợp để nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật.

(7) Cả hai thiết bị hoặc một thiết bị trong số thiết bị lọc vật lý và thiết bị lọc sinh học được bố trí trong hệ thống tuần hoàn. Do đó, chất rắn trong bể nuôi được lọc, và amoniac được nitrat hóa thành axit nitơ cần để trồng thực vật. Vì vậy, ngay cả chất lỏng trong bể nuôi cũng có thể được thay đổi thành chất lỏng thích hợp để trồng thực vật và được cấp cho các bể trồng.

(8) Khi thiết bị khử trùng được bổ sung, thì chất lỏng tuần hoàn được khử trùng. Do đó, chất lỏng hợp vệ sinh để nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật có thể được cấp.

Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật sử dụng hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế có các hiệu quả sau đây.

Hệ thống trồng cây nuôi cá bất kỳ trong số các hệ thống trồng cây nuôi cá nêu trên được sử dụng, và vì vậy, các hiệu quả của các hệ thống trồng cây nuôi cá có thể được thu.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình chiếu đứng minh họa ví dụ về hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu đứng minh họa ví dụ khác về hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ giải thích của si phong dạng chuồng trong hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ giải thích chi tiết rời của si phong dạng chuồng.

Fig.5(a), Fig.5(b), Fig.5(c), và Fig.5(d), là các hình vẽ giải thích việc xả chất lỏng bằng si phong dạng chuồng.

### Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế và phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật (sau đây được gọi là "phương pháp nuôi và trồng") sử dụng hệ thống này được mô tả dưới đây.

#### Hệ thống trồng cây nuôi cá theo phương án 1

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế được minh họa ở dạng ví dụ trên Fig.1 bao gồm bể nuôi 1 để nuôi cá và động vật có vỏ, các bể trồng 2 để trồng thực vật, được bố trí trong nhiều tầng có các khoảng cách theo chiều dọc, bơm cấp nước 3 được tạo kết cấu để bơm chất lỏng trong bể nuôi 1 cấp chất lỏng này cho bể trồng 2 trong mỗi tầng, ống cấp nước 4 được tạo kết cấu để cấp chất lỏng trong bể nuôi 1 được bơm bằng bơm cấp nước 3 cho các bể trồng 2, các si phông dạng chuông 5 được tạo kết cấu để xả chất lỏng trong bể trồng 2 trong mỗi tầng, và ống xả nước 6 được tạo kết cấu sao cho các chất lỏng được xả được xả từ các si phông dạng chuông 5 được hòa và được làm cho chảy vào bể nuôi 1.

#### Bể nuôi

Đối với bể nuôi 1, bể nuôi giống như bể nuôi của hệ thống chăn nuôi trên đất kiểu tuần hoàn kín thông thường hoặc bể nuôi có cấu trúc, vật liệu, và hình dạng mới có thể được sử dụng. Kích thước của bể nuôi 1 là kích thước (dung tích) thích hợp để nuôi cá và động vật có vỏ, và có kích thước và chiều sâu có thể chứa chất lỏng có thể được cấp cho các bể trồng nhiều tầng 2. Bể nuôi 1 được làm bằng nhựa là thích hợp khi tính đến việc giảm trọng lượng. Trên Fig.1, bể nuôi 1 được lắp đặt ở vị trí thấp hơn bể trồng 2 ở tầng thấp nhất, nhưng bể nuôi 1 có thể được lắp đặt ở vị trí khác miễn là chất lỏng được xả từ các bể trồng 2 có thể chảy vào bể nuôi 1. Ví dụ, bể nuôi 1 có thể

được chôn dưới đất hoặc cũng có thể được bố trí trong nhà hoặc ngoài trời.

#### Bơm cấp nước

Chất lỏng trong bể nuôi 1 được bơm bằng bơm cấp nước 3 và được cấp cho các bể trồng 2 qua ống cấp nước 4. Đối với bơm cấp nước 3, bơm tuần hoàn giống như bơm được sử dụng trong hệ thống chăn nuôi trên đất kiểu tuần hoàn kín thông thường hoặc bơm có cấu trúc và chức năng mới có thể được sử dụng. Mã lực bơm, công suất bơm, và tương tự được thiết lập sao cho chất lỏng cần để trồng thực vật có thể được cấp cho các bể trồng nhiều tầng 2.

#### Ống cấp nước

Ống cấp nước 4 được nối với bơm cấp nước 3 và bao gồm các ống phân phối 7 để cấp chất lỏng trong bể nuôi 1 được bơm bằng bơm cấp nước 3 cho bể trồng 2 trong mỗi trong số các tầng. Đối với ống cấp nước 4, ống được làm bằng nhựa hoặc kim loại có thể được sử dụng.

#### Bể trồng

Đối với bể trồng 2, bể trồng giống như bể trồng được sử dụng trong hệ thống trồng thủy canh kiểu tuần hoàn kín thông thường hoặc bể trồng có kết cấu, vật liệu, và hình dạng mới có thể được sử dụng. Kích thước, chiều sâu, chiều dài, và chiều rộng ngang của bể trồng 2 được thiết lập thích hợp để trồng thực vật. Bể trồng 2 được làm bằng nhựa là thích hợp khi tính đến việc giảm trọng lượng. Đất để trồng thực vật, ví dụ, đất sét nung (Hydroton), xỉ đen (black cinder), chất khoáng bón cây (vermiculite), đá trân châu (perlite), bông khoáng (rock wool), xơ dừa, nhựa bakelit, và các đất trồng khác, hoặc sự kết hợp của chúng có thể hoặc có thể không được đặt ở đáy của bể trồng 2. Số lượng tầng của các bể trồng 2 được lựa chọn để đạt được quy mô mà lượng trồng

thực vật có thể được quản lý. Các bể trồng nhiều tầng 2 có thể được cố định vào giá 8 hoặc được lắp đặt trên giá 8 để được tháo khỏi đó.

Mặc dù các bể trồng 2 có thể được lắp đặt ngoài trời, nhưng các bể trồng 2 cũng có thể được lắp đặt trong phòng không thể có ánh sáng mặt trời, nhờ đó tạo ra hệ thống trồng kiểu tuần hoàn kín. Hệ thống trồng kiểu tuần hoàn kín là hệ thống đa năng được tạo kết cấu để trồng thực vật bằng cách lắp đặt hệ thống trồng trong phòng mà rất khó hoặc không thể có ánh sáng mặt trời và để thực vật được chiếu sáng bằng ánh sáng nhân tạo. Việc trồng thực vật được thực hiện trong các bể trồng 2 có thể là phương pháp bất kỳ trong số trồng thủy canh màng mỏng được gọi là kỹ thuật màng mỏng dinh dưỡng (Nutrient Film Technique, NFT), trồng thủy canh dòng chảy sâu được gọi là trồng nước sâu (Deep Water Culture, DWC), trồng có sỏi (pebble cultivation) được gọi là Ebb & Flow, và các phương pháp trồng khác. Các si phong dạng chuồng 5 được sử dụng để xả nước thường trong phương pháp trồng có sỏi (cũng có thể được sử dụng trong phương pháp trồng thủy canh dòng chảy sâu), và nước tràn được xả một cách đơn giản theo các phương pháp khác. Sáng chế có thể sử dụng hệ thống thông hơi nhỏ giọt, được sử dụng thường xuyên khi trồng dâu tây và tương tự, và cũng có thể sử dụng hệ thống bất kỳ trong số các hệ thống khác.

#### Đèn chiếu sáng

Khi hệ thống trồng kiểu tuần hoàn kín được sử dụng, theo sáng chế, đèn chiếu sáng (không được thể hiện trên hình vẽ) cần được gắn trên các bể trồng 2 hoặc giá 8 để đẩy nhanh quá trình quang hợp của thực vật bằng ánh sáng từ đèn chiếu sáng. Đối với đèn chiếu sáng, các dụng cụ phát sáng khác nhau, chẳng hạn như LED, bóng đèn điện tròn, đèn huỳnh quang, đèn natri áp suất cao, đèn dò halogenua kim loại, và đèn

plasma, có thể được sử dụng. Đèn chiếu sáng được bố trí để chiếu sáng đồng đều cho thực vật trong quá trình trồng. Đèn chiếu sáng có thể được bố trí trên các bể trồng 2 trong tất cả các tầng hoặc tầng bất kỳ trong số các tầng.

#### Si phong dạng chuông

Si phong dạng chuông 5 được gắn trên bề mặt đáy 2a của bể trồng 2 trong mỗi tầng trong số các tầng và được tạo kết cấu để thu gom chất lỏng (chất lỏng trồng) trong bể trồng 2 để xả chất lỏng này ra ngoài. Trên Fig.1, si phong dạng chuông 5 được nối với bể trồng 2 trong mỗi tầng trong số các tầng, và si phong dạng chuông 5 trong mỗi tầng trong số các tầng được nối với ống xả nước 6 sao cho chất lỏng được xả từ si phong dạng chuông 5 trong mỗi tầng trong số các tầng chảy vào bể nuôi 1 qua ống xả nước 6. Chất lỏng trong bể nuôi 1 được sục khí bằng chất lỏng được xả chảy xuống (chất lỏng trong bể nuôi 1 được khuấy, và oxy được cấp (không khí được cấp) cho chất lỏng để làm tăng oxy hòa tan).

Ví dụ, si phong dạng chuông 5 được minh họa trên Fig.3 bao gồm ống đỡ 9 (Fig.4) được cố định vào bề mặt đáy 2a của bể trồng 2 để đi qua đó, ống nạp 10 được lồng vào ống đỡ 9 từ phía trên để nhô vào trong bể trồng 2, ống xả 11 được lồng vào ống đỡ 9 từ phía dưới để nhô ra ngoài bể trồng 2, ống đứng 13a che chu vi ngoài của ống nạp 10, và nắp 13b che phần trên của ống đứng 13a. Theo sáng chế, ống đứng 13a và nắp 13b tạo thành chuông 12. Chuông 12 được thiết kế để nhô lên phía trên mặt nước H của chất lỏng W trong bể trồng 2. Các cửa chảy vào 14 được mở ở phía đầu dưới thành bao của ống đứng 13a sao cho chất lỏng W trong bể trồng 2 chảy vào ống đứng 13a. Cửa chảy vào 14 có thể có hình dạng bất kỳ, ví dụ, khe và lỗ. Số lượng khe và lỗ có thể được thiết kế tùy ý theo lượng xả nước, và vị trí mở cũng có thể là vị trí

dọc trực bất kỳ của ống đứng 13a. Lượng xả nước của si phong dạng chuông 5 được thiết kế theo lượng xả nước của bể trồng 2.

#### Xả nước bằng si phong dạng chuông

Khi chất lỏng W trong bể trồng 2, đã chảy vào ống đứng 13a qua các cửa chảy vào 14 của ống đứng 13a (Fig.5(a)), được tích lũy trong ống đứng 13 và đạt đến vị trí cao hơn bề mặt đầu trên (cửa vào) 10a của ống nạp 10 (Fig.5(b)), thì nước thừa tự động chảy vào ống nạp 10 qua cửa vào 10a và được xả từ ống xả 11 vào ống xả nước 6 (Fig.5(d)). Trong trường hợp chất lỏng được cấp không liên tục cho bể trồng 2, khi nước thừa được xả như được minh họa trên Fig.5(d), thì mức nước trong ống đứng 13a hạ thấp. Trong khi đó, trong trường hợp chất lỏng được cấp liên tục cho bể trồng 2, ngay cả khi chất lỏng được xả, mức nước trong ống đứng 13a vẫn giữ ở vị trí cao hơn cửa vào 10a của ống nạp 10 như được minh họa trên Fig.5(c).

#### Ống xả nước

Đối với ống xả nước 6, ống hiện có được làm bằng nhựa hoặc kim loại có thể được sử dụng. Ống xả nước 6 được tạo kết cấu để các chất lỏng được xả từ si phong dạng chuông 5 trong các tầng được hòa và được làm cho chảy vào bể nuôi 1. Trên Fig.1, si phong dạng chuông 5 được bố trí trong bể trồng 2 ở tầng thấp nhất không được nối với ống xả nước 6 để làm cho chất lỏng chảy vào bể nuôi 1 một cách trực tiếp, và các si phong dạng chuông 5 được bố trí trong các bể trồng 2 ở tầng thứ hai và các tầng tiếp theo từ đáy được nối với ống xả nước 6 sao cho các chất lỏng được hòa trong ống xả nước 6 và được làm cho chảy vào bể nuôi 1.

#### Thiết bị lọc vật lý và thiết bị lọc sinh học

Chất lỏng trong bể nuôi 1 chứa chất bài tiết từ cá và động vật có vỏ trong quá

trình nuôi, các phần thừa (các chất bã) của thức ăn, các chất rắn khác, amoniac, và tương tự. Điều mong muốn là các chất rắn chẳng hạn như chất bài tiết và các phần thừa của thức ăn được lọc bằng thiết bị lọc vật lý, và amoniac ( $\text{NH}_3$ ) được nitrat hóa thành nitrit ( $\text{NO}_2$ ) và sau đó thành nitrat ( $\text{NO}_3$ ) bằng thiết bị lọc sinh học (bình phản ứng sinh học). Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) là thành phần quan trọng cho sự phát triển của thực vật.

#### Thiết bị lọc vật lý

Đối với thiết bị lọc vật lý, bộ lọc xoáy, bộ lọc xuyên tâm, bộ lọc lưới, bọt xốp, và tương tự có thể được sử dụng độc lập hoặc theo tổ hợp của chúng. Thiết bị lọc vật lý có thể được lắp đặt trong bể nuôi 1 hoặc ở vị trí bất kỳ của hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng trong đó chất lỏng trong bể nuôi 1 tuần hoàn qua bể nuôi 1, các bể trồng 2, và bể nuôi 1.

#### Thiết bị lọc sinh học

Đối với thiết bị lọc sinh học, thiết bị lọc sinh học hiện có có thể được sử dụng. Thiết bị lọc sinh học có thể được lắp đặt trong bể nuôi 1 hoặc ở vị trí bất kỳ của hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng trong đó chất lỏng trong bể nuôi 1 tuần hoàn qua bể nuôi 1, các bể trồng 2, và bể nuôi 1.

#### Thiết bị quản lý chất lượng nước

Điều mong muốn là chất lỏng thích hợp để nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật được sử dụng. Giá trị pH, độ dẫn điện (Electric Conductance, EC), nhiệt độ chất lỏng, oxy hòa tan, và tương tự của chất lỏng thay đổi phụ thuộc vào việc nuôi cá và động vật có vỏ hay trồng thực vật. Theo sáng chế, thiết bị quản lý chất lượng nước 15 (Fig.1) được tạo kết cấu để quản lý chất lượng nước của chất lỏng trong bể nuôi 1 có thể được bố trí. Thiết bị quản lý chất lượng nước được tạo kết cấu để đo pH, EC,

thành phần trong chất lỏng, và tương tự bằng thuốc thử, bộ cảm biến, hoặc tương tự và điều chỉnh chúng. Thiết bị quản lý chất lượng nước 15 cũng có thể bao gồm thiết bị cảnh báo, thiết bị khử trùng, thiết bị cấp khí, và tương tự. Trên Fig.1, thiết bị quản lý chất lượng nước 15 được bố trí trong bể nuôi 1, nhưng thiết bị quản lý chất lượng nước 15 có thể được lắp đặt ở vị trí khác miễn là chất lỏng trong bể nuôi 1 có thể được quản lý.

#### Thiết bị điều chỉnh pH

Thiết bị điều chỉnh pH được tạo kết cấu để điều chỉnh giá trị pH của chất lỏng trong bể nuôi 1. Đối với thiết bị điều chỉnh pH, bộ điều chỉnh pH, có thể phát hiện giá trị pH của chất lỏng trong bể nuôi 1 bằng bộ cảm biến và điều chỉnh giá trị pH phát hiện được thành giá trị pH thích hợp để nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật, có thể được sử dụng.

#### Thiết bị điều chỉnh EC

Việc điều chỉnh EC bao gồm việc đo EC của chất lỏng bằng thiết bị đo EC hiện có và điều chỉnh theo cách tự động hoặc thủ công kết quả đo dựa trên giá trị định trước để EC đạt đến giá trị định trước. EC có thể được đo nhờ sử dụng dụng cụ đo EC hiện có.

#### Thiết bị cảnh báo

Thiết bị cảnh báo được tạo kết cấu để cảnh báo chất lỏng khi nhiệt độ chất lỏng thấp, và dụng cụ đo chất lỏng có thể được sử dụng để đo nhiệt độ chất lỏng, và bộ gia nhiệt loại ngâm nước hoặc các bộ gia nhiệt khác có thể được sử dụng để gia nhiệt chất lỏng. Trong trường hợp này, thiết bị điều khiển, thiết bị điều chỉnh nhiệt độ, và thiết bị tương tự, được tạo kết cấu để thực hiện việc điều khiển dẫn động thiết bị cảnh báo dựa

trên nhiệt độ đo được và điều chỉnh nhiệt độ định trước, có thể được bố trí.

#### Thiết bị khử trùng

Thiết bị khử trùng được tạo kết cấu để khử trùng vi khuẩn, virus, tảo, và tương tự ở chất lỏng trong bể nuôi 1, và ví dụ, thiết bị khử trùng bằng tia tử ngoại, thiết bị khử trùng ozon, và các thiết bị khử trùng khác có thể được sử dụng. Thiết bị khử trùng có thể được bố trí trong bể nuôi 1 hoặc ở vị trí bất kỳ của hệ thống tuần hoàn nêu trên.

#### Thiết bị cấp khí

Khi chất lỏng nêu trên thiếu oxy hòa tan, thì không khí có thể được cấp cho chất lỏng từ thiết bị cấp khí để cấp oxy cho chất lỏng. Thiết bị cấp khí được tạo kết cấu để duy trì hoặc làm tăng oxy hòa tan trong chất lỏng trong bể nuôi 1 và khuấy chất lỏng để cấp oxy trong không khí xung quanh cho chất lỏng (thực hiện sục khí). Thiết bị bơm không khí hoặc thiết bị tạo bọt khí nano có thể được sử dụng, và việc khuấy chất lỏng có thể được thực hiện bằng cách làm cho chất lỏng được xả từ bể trồng 2 chảy vào chất lỏng trong bể nuôi 1.

#### Thiết bị cải thiện môi trường

Theo sáng chế, các thiết bị cải thiện môi trường khác nhau được tạo kết cấu để cải thiện môi trường nuôi và môi trường trồng thực vật, chẳng hạn như thiết bị tạo cacbon đioxit và thiết bị tạo dòng khí, cũng có thể được bố trí ngoài các thiết bị nêu trên.

#### Thiết bị tạo cacbon đioxit

Thiết bị tạo cacbon đioxit được tạo kết cấu để tạo ra cacbon đioxit ( $\text{CO}_2$ ) để cấp cacbon đioxit cho không khí xung quanh các bể trồng 2, nhờ đó đẩy nhanh quá trình quang hợp.

### Thiết bị tạo dòng khí

Thiết bị tạo dòng khí được tạo kết cấu để tạo ra gió, và quạt, máy điều hòa không khí, hoặc thiết bị tương tự có thể được sử dụng. Gió được tạo ra được sử dụng để nâng cao sự thông gió vùng lân cận của các bể trồng 2. Ngoài ra, thiết bị tạo dòng khí cũng có thể điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm trong phòng.

Thiết bị cải thiện môi trường, ví dụ, thiết bị tạo cacbon đioxit và thiết bị tạo dòng khí có thể được lắp đặt trong phòng trong đó thực vật được trồng hoặc ở ngoài phòng. Sự xuất hiện của sâu bệnh cũng có thể được ngăn chặn nhờ nâng cao sự thông gió của môi trường trồng thực vật và điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm trong phòng.

Đối với chất lỏng để trồng thực vật, chất lỏng thu được bằng cách pha trộn ba thành phần chính là nitơ, axit photphoric, và kali với các thành phần quan trọng khác, chẳng hạn như canxi và magiê, và các thành phần hữu ích, chẳng hạn như natri và silic, phụ thuộc vào loại thực vật, có thể được sử dụng. Đối với chất lỏng, ví dụ, phân bón lỏng hóa học, chẳng hạn như Otsuka House hoặc Hyponica, có thể được sử dụng. Trong trường hợp hệ thống trồng cây nuôi cá là hệ thống trồng hữu cơ không sử dụng phân bón lỏng hóa học, thì nitơ (nitrat) thích hợp được cấp qua hoạt động nitrat hóa chất lỏng trong bể nuôi 1. Tuy nhiên, chất lỏng có thể bị thiếu axit photphoric, kali, và tương tự, và vì vậy, điều mong muốn là bổ sung vào chất lỏng các thành phần đó nhờ sử dụng sự bổ sung hữu cơ và tương tự.

Trong hệ thống trồng cây nuôi cá trên Fig.1, đường vòng BP có thể được bố trí như được biểu diễn bởi đường nét đứt trên Fig.1, và thiết bị lọc vật lý, thiết bị lọc sinh học, thiết bị khử trùng, thiết bị quản lý chất lượng nước 15, và thiết bị tương tự cũng có thể được bố trí trong đường vòng BP.

## Phương pháp nuôi và trồng sử dụng hệ thống trên Fig.1

Cá và động vật có vỏ được nuôi trong bể nuôi 1, và thực vật được trồng trong các bể trồng 2, nhờ sử dụng hệ thống trồng cây nuôi cá được minh họa trên Fig.1, như được mô tả dưới đây. Chất lỏng trong bể nuôi 1 được bơm bằng bơm cấp nước 3 để được cấp cho ống cấp nước 4, và chất lỏng được rẽ nhánh vào các ống phân phối 7 từ ống cấp nước 4 để được cấp cho bể trồng 2 trong mỗi tầng số các tầng. Hơn nữa, chất lỏng trong các bể trồng 2 được thu gom bằng các si phông dạng chuông 5 để được cấp cho ống xả nước 6 và được làm cho chảy vào bể nuôi 1 qua ống xả nước 6. Trong trường hợp này, chất lỏng trong bể trồng 2 ở tầng thấp nhất được làm cho chảy vào bể nuôi 1 một cách trực tiếp từ si phông dạng chuông 5 được gắn trên bể trồng 2 ở tầng thấp nhất. Chất lỏng trong bể nuôi 1 được khuấy bằng chất lỏng được xả chảy xuống, và oxy trong không khí bên ngoài được cấp cho chất lỏng trong bể nuôi 1 (chất lỏng trong bể nuôi 1 được sục khí). Trong trường hợp này, các chất lỏng từ bể trồng 2 trong các tầng được hòa trong ống xả nước 6 và được làm cho chảy vào bể nuôi 1. Do đó, chất lỏng được xả trở thành dòng nước tương đối mạnh, nhờ đó có thể sục khí đầy đủ chất lỏng trong bể nuôi 1. Chất lỏng trong bể nuôi 1 được bơm bằng bơm cấp nước 3 và được làm cho tuần hoàn qua hệ thống gồm ống cấp nước 4, các bể trồng 2, các si phông dạng chuông 5, ống xả nước 6, và bể nuôi 1, nhờ đó thực hiện nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật. Trong suốt thời gian này, điều mong muốn là việc quản lý chất lượng nước của chất lỏng trong bể nuôi 1, việc nạp lại chất lỏng theo lượng yêu cầu, việc thay thế chất lỏng ô nhiễm, và tương tự được thực hiện. Chất lỏng có thể được bơm bằng bơm cấp nước 3 theo cách liên tục hoặc gián đoạn dưới sự điều khiển thời gian bằng bộ định thời.

## Hệ thống trồng cây nuôi cá theo phương án 2

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế được minh họa ở dạng ví dụ khác trên Fig.2 bao gồm bể nuôi 1, các bể trồng nhiều tầng 2, bơm cấp nước 3, ống cấp nước 4, các si phong dạng chuông 5, và ống xả nước 6 theo cách giống như ở phương án 1 được minh họa trên Fig.1. Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế theo ví dụ khác này còn bao gồm bể chứa nước 16, bơm tuần hoàn 17, đường cấp 18, thiết bị lọc vật lý 19, thiết bị lọc sinh học 20, thiết bị khử trùng 21, và đường hồi lưu 22.

Đối với bể nuôi 1, các bể trồng 2, bơm cấp nước 3, ống cấp nước 4, các si phong dạng chuông 5, và ống xả nước 6, các chi tiết cấu thành giống như các chi tiết trên Fig.1 có thể được sử dụng.

Bơm tuần hoàn 17 được tạo kết cấu để cấp chất lỏng trong bể nuôi 1 cho bể chứa nước 16 qua đường cấp 18, và bơm dưới nước đa năng, bơm kích loại lắp trên mặt đất, hoặc tương tự có thể được sử dụng.

Trên Fig.2, chất lỏng trong bể chứa nước 16 có thể được làm cho tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn trồng có bơm cấp nước 3, các bể trồng 2, và bể chứa nước 16. Đồng thời, chất lỏng trong bể nuôi 1 cũng có thể được làm cho tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn nuôi có bơm tuần hoàn 17, đường cấp 18, thiết bị lọc vật lý 19, thiết bị lọc sinh học 20, thiết bị khử trùng 21, bể chứa nước 16, bơm cấp nước 3, và đường hồi lưu 22. Trong trường hợp này, chất lỏng được bơm bằng bơm cấp nước 3 được cấp cho cả đường hồi lưu 22 lẫn ống cấp nước 4. Do đó, van điều tiết 23 (Fig.2) được bố trí ở phần rẽ nhánh giữa đường hồi lưu 22 và ống cấp nước 4 để điều tiết lượng cấp nước cho đường hồi lưu 22 và ống cấp nước 4 bằng van điều tiết 23. Chất lỏng cũng có thể được đưa trở lại đường hồi lưu 22 qua bơm chuyên dụng hồi lưu (bơm hồi lưu) tách

biệt khỏi bơm cấp nước 3.

Trên Fig.2, bể chứa nước 16 được bố trí dưới bể trồng 2 ở tầng thấp nhất, và chất lỏng trong các bể trồng nhiều tầng 2 được làm cho chảy vào bể chứa nước 16 qua các si phong dạng chuông 5 và ống xả nước 6, nhờ đó làm sạch khí chất lỏng trong bể chứa nước 16. Trong trường hợp này, chất lỏng được xả từ bể trồng 2 ở tầng thấp nhất được làm cho chảy vào bể chứa nước 16 trực tiếp từ si phong dạng chuông 5 mà không đi qua ống xả nước 6.

Thiết bị lọc vật lý 19 và thiết bị lọc sinh học 20 được bố trí ở một số điểm giữa của đường cấp 18. Trên Fig.2, thiết bị lọc vật lý 19 được bố trí ở phía bơm tuần hoàn 17 (phía trước theo chiều cấp), và thiết bị lọc sinh học 20 được bố trí ở phía bể chứa nước 16 (phía đến theo chiều cấp) đối với thiết bị lọc vật lý 19. Tuy nhiên, cách bố trí thiết bị lọc vật lý 19 và thiết bị lọc sinh học 20 có thể được đảo ngược. Chỉ một trong số thiết bị lọc vật lý 19 và thiết bị lọc sinh học 20 có thể được bố trí miễn là có thể thực hiện đủ quá trình lọc. Thiết bị lọc vật lý 19 và thiết bị lọc sinh học 20 giống như các thiết bị ở phương án 1.

Đèn chiếu sáng

Hệ thống trồng cây nuôi cá trên Fig.2 cũng có thể là hệ thống trồng kiểu tuần hoàn kín, và đèn chiếu sáng có thể được gắn để đẩy nhanh quá trình quang hợp của thực vật bằng ánh sáng từ đèn chiếu sáng. Đèn chiếu sáng trong trường hợp này cũng có thể giống như đèn chiếu sáng trong trường hợp Phương án 1.

Thiết bị lọc vật lý, thiết bị lọc sinh học, thiết bị quản lý chất lượng nước, và thiết bị cải thiện môi trường

Trong hệ thống trồng cây nuôi cá trên Fig.2, thiết bị lọc vật lý, thiết bị lọc sinh

học, thiết bị quản lý chất lượng nước, và thiết bị cải thiện môi trường cũng có thể được bố trí theo cách giống như trong hệ thống trồng cây nuôi cá theo phương án 1.

Phương pháp nuôi và trồng sử dụng hệ thống trên Fig.2

Việc nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật được thực hiện nhờ sử dụng hệ thống trồng cây nuôi cá được minh họa trên Fig.2 theo cách giống như trong trường hợp sử dụng hệ thống trồng cây nuôi cá trên Fig.1. Trên Fig.2, chất lỏng trong bể chứa nước 16 được bơm bằng bơm cấp nước 3 và được cấp cho ống cấp nước 4, và chất lỏng được cấp từ ống cấp nước 4 cho bể trồng 2 trong mỗi trong số các tầng, nhờ đó trồng thực vật trong bể trồng 2. Chất lỏng trong các bể trồng 2 được làm cho chảy vào bể chứa nước 16 từ các si phông dạng chuông 5 qua ống xả nước 6. Chất lỏng trong bể trồng 2 ở tầng thấp nhất có thể được làm cho chảy vào bể chứa nước 16 trực tiếp từ si phông dạng chuông 5 được gắn trên bể trồng 2 ở tầng thấp nhất. Chất lỏng trong bể chứa nước 16 được sục khí bằng chất lỏng chảy xuống. Chất lỏng có oxy hòa tan tăng lên nhờ sục khí được bơm bằng bơm cấp nước 3 và được cấp cho đường hồi lưu 22, và chất lỏng được cấp từ đường hồi lưu 22 cho bể nuôi 1, nhờ đó nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi 1. Chất lỏng trong bể nuôi 1 được cấp cho đường cấp 18 bằng bơm tuần hoàn 17 và được cấp cho thiết bị lọc vật lý 19, thiết bị lọc sinh học 20, thiết bị khử trùng 21, và bể chứa nước 16. Trong suốt thời gian này, chất lượng nước được quản lý theo cách giống như ở phương án 1, nhờ đó cải thiện môi trường trồng thực vật.

Nạp lại chất lỏng

Cũng trong trường hợp trên Fig.2, điều mong muốn là việc nạp lại, sự thay thế, và tương tự chất lỏng trong bể nuôi 1 được thực hiện. Sự tuần hoàn của chất lỏng từ bể

chứa nước 16 và sự tuần hoàn của chất lỏng từ bể nuôi 1 có thể được thực hiện liên tục hoặc thường xuyên (gián đoạn) theo sự định thời định trước.

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo phương án 3

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế có thể là hệ thống trồng cây nuôi cá khác với hệ thống được minh họa trên Fig.1 và Fig.2. Số lượng tầng của các bể trồng 2 có thể được thiết lập là số lượng bất kỳ khác với số lượng được minh họa. Các bể trồng 2 có các kích thước và các hình dạng khác nhau cũng có thể được xếp chồng trong nhiều tầng. Hai hoặc nhiều hơn hai bể nuôi 1 và hai hoặc nhiều hơn hai bể chứa nước 16 cũng có thể được bố trí. Trong trường hợp này, các bể nuôi 1 và các bể chứa nước 16 có thể có các kích thước và các hình dạng khác nhau, một cách tương ứng. Thiết bị quản lý chất lượng nước có thể bao gồm thiết bị và dụng cụ nêu trên hoặc có thể không bao gồm một phần của chúng. Ví dụ, cả hai thiết bị hoặc một thiết bị bất kỳ trong số thiết bị lọc vật lý 19 và thiết bị lọc sinh học 20 cũng có thể được bố trí trong hai tầng. Bể chứa nước 16 cũng có thể được chôn dưới đất.

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo phương án 4

Trong hệ thống trồng cây nuôi cá được minh họa trên Fig.1, bể nuôi 1 được bố trí dưới các bể trồng 2, và trong hệ thống trồng cây nuôi cá được minh họa trên Fig.2, bể nuôi 1 và các bể trồng 2 được bố trí ở cùng độ cao. Tuy nhiên, bể nuôi 1 có thể được bố trí phía trên các bể trồng 2. Trong trường hợp này, chất lỏng trong bể nuôi 1 được làm cho chảy tự nhiên vào các bể trồng 2 để cấp nước cho chúng, và nước được xả từ các bể trồng 2 được làm cho tuần hoàn vào trong bể nuôi bằng bơm.

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo phương án 5

Hệ thống trồng cây nuôi cá theo sáng chế có thể bao gồm hệ thống trồng cây

nuôi cá được minh họa trên Fig.1 hoặc Fig.2 như là một khối cơ bản, và các khối cơ bản này có thể được bố trí theo chiều ngang hoặc theo chiều trước-sau để mở rộng phạm vi của hệ thống nuôi và hệ thống trồng. Trong trường hợp này, hệ thống trồng trong đó các bể trồng 2 được bố trí trên giá 8 được sử dụng làm khối cơ bản, và các hệ thống trồng có thể được bố trí theo chiều ngang hoặc theo chiều trước-sau, và bể nuôi 1 và bể chứa nước 16, mỗi bể có dung tích lớn cũng có thể được sử dụng phù hợp với hệ thống trồng gia tăng này. Trong trường hợp bất kỳ trong số các trường hợp nêu trên, ít nhất các giá 8 của các hệ thống trồng được bố trí theo chiều ngang hoặc theo chiều trước-sau có thể được nối với nhau. Nếu có thể, các bể trồng 2 trong mỗi khối có thể được tạo kết cấu để nối được với nhau theo chiều ngang hoặc theo chiều trước-sau để nối các bể trồng 2 với nhau.

#### Các số chỉ dẫn

- |    |                           |
|----|---------------------------|
| 1  | bể nuôi                   |
| 2  | bể trồng                  |
| 2a | bề mặt đáy (của bể trồng) |
| 3  | bơm cấp nước              |
| 4  | ống cấp nước              |
| 5  | si phong dạng chuông      |
| 6  | ống xả nước               |
| 7  | ống phân phối             |
| 8  | giá                       |
| 9  | ống đỡ                    |
| 10 | ống nạp                   |

|     |                                         |
|-----|-----------------------------------------|
| 10a | bề mặt đầu trên (cửa vào) (cửa ống nạp) |
| 11  | ống xả                                  |
| 12  | chuông                                  |
| 13a | ống đứng                                |
| 13b | nắp                                     |
| 14  | cửa chảy vào (cửa ống đứng)             |
| 15  | thiết bị quản lý chất lượng nước        |
| 16  | bể chứa nước                            |
| 17  | bơm tuần hoàn                           |
| 18  | đường cấp                               |
| 19  | thiết bị lọc vật lý                     |
| 20  | thiết bị lọc sinh học                   |
| 21  | thiết bị khử trùng                      |
| 22  | đường hồi lưu                           |
| 23  | van điều tiết                           |
| BP  | đường vòng                              |
| H   | mặt nước                                |
| W   | chất lỏng                               |

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống trồng cây nuôi cá bao gồm hệ thống nuôi và hệ thống trồng được tích hợp với nhau,

hệ thống trồng cây nuôi cá này bao gồm: bể nuôi của hệ thống nuôi; và các bể trồng của hệ thống trồng, trong đó:

các bể trồng được bố trí trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng theo chiều dọc;

bể nuôi có kích thước và chiều sâu có thể chứa chất lỏng được cấp cho các bể trồng trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng;

hệ thống trồng cây nuôi cá này còn bao gồm ống cấp nước được bố trí giữa bể nuôi và các bể trồng,

hệ thống trồng cây nuôi cá này còn bao gồm các ống phân phối mỗi ống được bố trí để kéo dài từ ống cấp nước đến bể trồng trong mỗi tầng trong số các tầng;

ống cấp nước được nối với bơm, và bơm này cho phép chất lỏng được cấp từ bể nuôi đến ống cấp nước để được cấp cho bể trồng trong mỗi tầng trong số các tầng qua mỗi ống trong số các ống phân phối;

mỗi bể trong số các bể trồng bao gồm si phong dạng chuông;

si phong dạng chuông của mỗi bể trong số các bể trồng có cửa ra được nối với ống xả nước;

ống xả nước có đầu dưới được bố trí phía trên bề mặt chất lỏng trong bể nuôi sao cho chất lỏng được thu gom trong ống xả nước từ si phong dạng chuông được làm cho chảy vào bể nuôi, nhờ đó cho phép chất lỏng trong bể nuôi được sục khí;

kết cấu này tạo thành hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng trong đó chất lỏng tuần hoàn qua bể nuôi, bơm, ống cấp nước, các ống phân phối, các bể trồng, các si phong

dạng chuông, ống xả nước, và bể nuôi;

hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng này bao gồm cả hai thiết bị hoặc một thiết bị bất kỳ trong số thiết bị lọc vật lý và thiết bị lọc sinh học;

chất lỏng tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng có thể nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi và trồng thực vật trong các bể trồng.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó:

cửa ra của các si phong dạng chuông của một số trong số các bể trồng được nối với ống xả nước, và cửa ra của si phong dạng chuông của bể trồng, mà không nối với ống xả nước, được bố trí phía trên bể nuôi; và

chất lỏng được làm cho chảy vào bể nuôi qua ống xả nước và các si phong dạng chuông, nhờ đó cho phép chất lỏng trong bể nuôi được sục khí.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó:

cửa ra của các si phong dạng chuông của tất cả các bể trồng được nối với ống xả nước; và

chất lỏng được làm cho chảy vào bể nuôi qua ống xả nước, nhờ đó cho phép chất lỏng trong bể nuôi được sục khí.

4. Hệ thống trồng cây nuôi cá bao gồm hệ thống nuôi và hệ thống trồng được tích hợp với nhau,

hệ thống trồng cây nuôi cá này bao gồm: bể nuôi của hệ thống nuôi; các bể trồng của hệ thống trồng; và bể chứa nước, trong đó:

các bể trồng được bố trí trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng theo chiều dọc;

mỗi bể nuôi và bể chứa nước có kích thước và chiều sâu có thể chứa chất lỏng được cấp cho các bể trồng trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng;

hệ thống trồng cây nuôi cá này còn bao gồm ống cấp nước được bố trí giữa bể chứa nước và các bể trồng,

hệ thống trồng cây nuôi cá này còn bao gồm các ống phân phối mỗi ống được bố trí để kéo dài từ ống cấp nước đến bể trồng trong mỗi tầng trong số các tầng;

ống cấp nước được nối với bơm, và bơm này cho phép chất lỏng được cấp từ bể nuôi đến ống cấp nước để được cấp cho bể trồng trong mỗi tầng trong số các tầng qua mỗi ống trong số các ống phân phối;

mỗi bể trong số các bể trồng bao gồm si phong dạng chuông;

si phong dạng chuông của mỗi bể trong số các bể trồng có cửa ra được nối với ống xả nước;

ống xả nước có đầu dưới được bố trí phía trên bề mặt chất lỏng trong bể chứa nước sao cho chất lỏng được thu gom trong ống xả nước từ si phong dạng chuông được làm cho chảy vào bể chứa nước, nhờ đó cho phép chất lỏng trong bể chứa nước được sục khí;

kết cấu này tạo thành hệ thống tuần hoàn trồng trong đó chất lỏng tuần hoàn qua bể chứa nước, bơm, ống cấp nước, các ống phân phối, các bể trồng, các si phong dạng chuông, ống xả nước, và bể chứa nước;

kết cấu này cũng tạo thành hệ thống tuần hoàn nuôi trong đó chất lỏng trong bể chứa nước được cấp cho bể nuôi, và chất lỏng trong bể nuôi được quay trở lại bể chứa nước, nhờ đó tuần hoàn qua bể nuôi, bể chứa nước, và bể nuôi;

cả hai hệ thống hoặc một hệ thống bất kỳ trong số hệ thống tuần hoàn trồng và hệ thống tuần hoàn nuôi bao gồm cả hai thiết bị hoặc một thiết bị bất kỳ trong số thiết bị lọc vật lý và thiết bị lọc sinh học;

chất lỏng tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn trồng có thể trồng thực vật trong các bể trồng; và

chất lỏng tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn nuôi có thể nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi.

5. Hệ thống theo điểm 4, trong đó:

các cửa ra của các si phong dạng chuông của một số trong số các bể trồng được nối với ống xả nước, và cửa ra của si phong dạng chuông của bể trồng, mà không nối với ống xả nước, được bố trí phía trên bể chứa nước; và

chất lỏng được làm cho chảy vào bể chứa nước qua ống xả nước và các si phong dạng chuông, nhờ đó cho phép chất lỏng trong bể chứa nước được sục khí.

6. Hệ thống theo điểm 4, trong đó:

cửa ra của các si phong dạng chuông của tất cả các bể trồng được nối với ống xả nước; và

chất lỏng được làm cho chảy vào bể chứa nước qua ống xả nước, nhờ đó cho phép chất lỏng trong bể chứa nước được sục khí.

7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, hệ thống này còn bao gồm thiết bị quản lý chất lượng nước được tạo kết cấu để quản lý chất lượng nước của chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước.

8. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, hệ thống này còn bao gồm thiết bị cấp khí được tạo kết cấu để sục khí chất lỏng trong bể nuôi hoặc bể chứa nước.

9. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó:

hệ thống trồng cây nuôi cá này bao gồm hệ thống trồng kiểu tuần hoàn kín trong đó các bể trồng trong ít nhất hai tầng được lắp đặt trong nhà; và

hệ thống trồng bao gồm đèn chiếu sáng sao cho đèn chiếu sáng có thể chiếu sáng thực vật được trồng trong các bể trồng, nhờ đó đẩy nhanh quá trình quang hợp.

10. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó các bể trồng trong ít nhất hai tầng của hệ thống trồng được sử dụng làm khối trồng cơ bản, và khối trồng cơ bản này có thể được bố trí để tăng theo cả hai chiều hoặc một chiều bất kỳ trong số chiều ngang và chiều trước-sau.

11. Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật sử dụng hệ thống trồng cây nuôi cá, được tạo kết cấu để nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi, và để trồng thực vật trong các bể trồng trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng,

hệ thống trồng cây nuôi cá này bao gồm hệ thống trồng cây nuôi cá theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

phương pháp này bao gồm các bước nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi và trồng thực vật trong các bể trồng, bằng chất lỏng tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng có bể nuôi, bơm, ống cấp nước, các ống phân phối, các bể trồng, các si-phông dạng chuông, ống xả nước, và bể nuôi trong hệ thống trồng cây nuôi cá.

12. Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật sử dụng hệ thống trồng cây nuôi cá, được tạo kết cấu để nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi, và để trồng thực vật trong các bể trồng trong hai hoặc nhiều hơn hai tầng,

hệ thống trồng cây nuôi cá này bao gồm hệ thống trồng cây nuôi cá theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6,

phương pháp này bao gồm các bước trồng thực vật trong các bể trồng bằng chất lỏng tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn trồng có bể chứa nước, bơm, ống cấp nước, các ống phân phối, các bể trồng, các si-phông dạng chuông, ống xả nước, và bể chứa nước

trong hệ thống trồng cây nuôi cá, và nuôi cá và động vật có vỏ trong bể nuôi bằng chất lỏng tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn nuôi có bể nuôi, bể chứa nước, và bể nuôi.

13. Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật theo điểm 11 hoặc 12, trong đó trong khi chất lỏng trong bể nuôi tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng trong đó chất lỏng tuần hoàn qua bể nuôi, bơm, ống cấp nước, các ống phân phối, các bể trồng, các si phong dạng chuông, ống xả nước, và bể nuôi, hoặc hệ thống tuần hoàn nuôi trong đó chất lỏng tuần hoàn qua bể nuôi, bể chứa nước, và bể nuôi, chất lỏng được đưa vào cả hai quá trình hoặc một quá trình bất kỳ trong số quá trình lọc vật lý và quá trình lọc sinh học.

14. Phương pháp nuôi cá và động vật có vỏ và trồng thực vật theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó trong khi chất lỏng trong bể nuôi tuần hoàn qua hệ thống tuần hoàn nuôi và trồng trong đó chất lỏng tuần hoàn qua bể nuôi, bơm, ống cấp nước, các ống phân phối, các bể trồng, các si phong dạng chuông, ống xả nước, và bể nuôi, hoặc hệ thống tuần hoàn nuôi trong đó chất lỏng tuần hoàn qua bể nuôi, bể chứa nước, và bể nuôi, cả hai quá trình hoặc một quá trình bất kỳ trong số quản lý chất lượng nước của chất lỏng và nạp lại chất lỏng được thực hiện.

FIG. 1

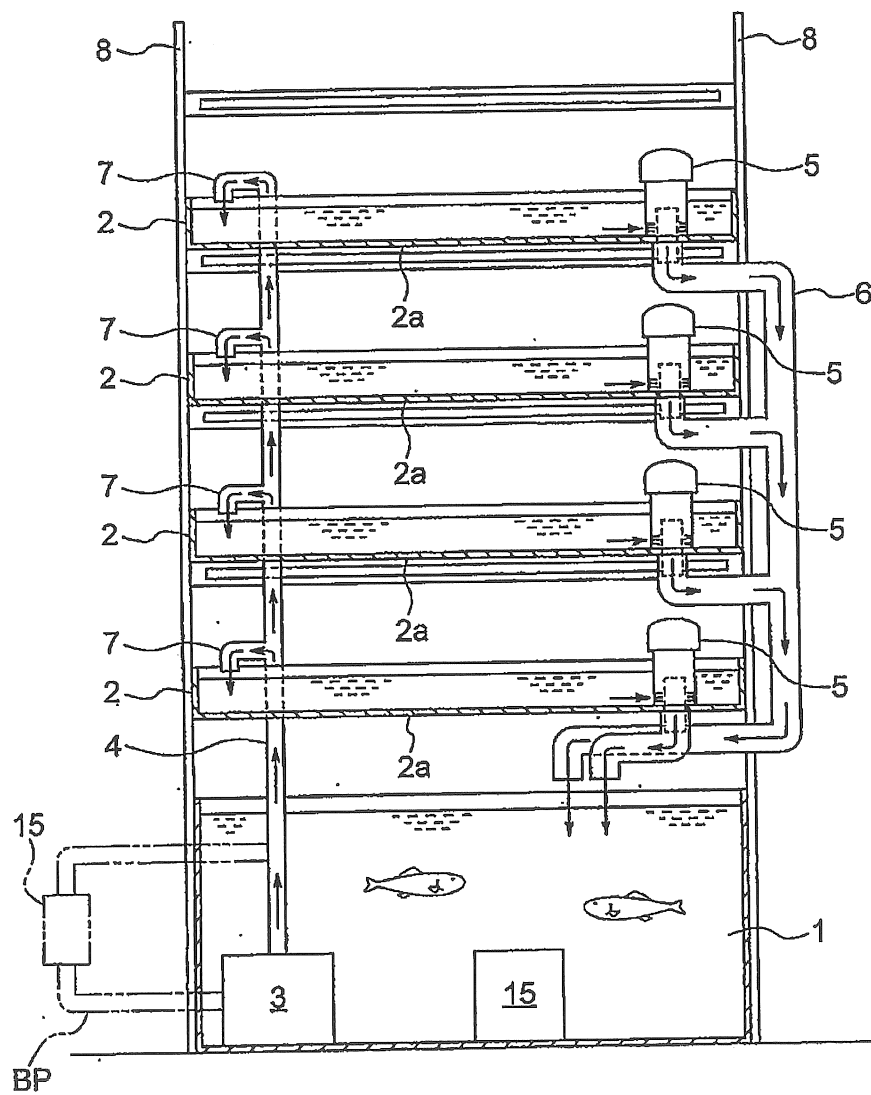
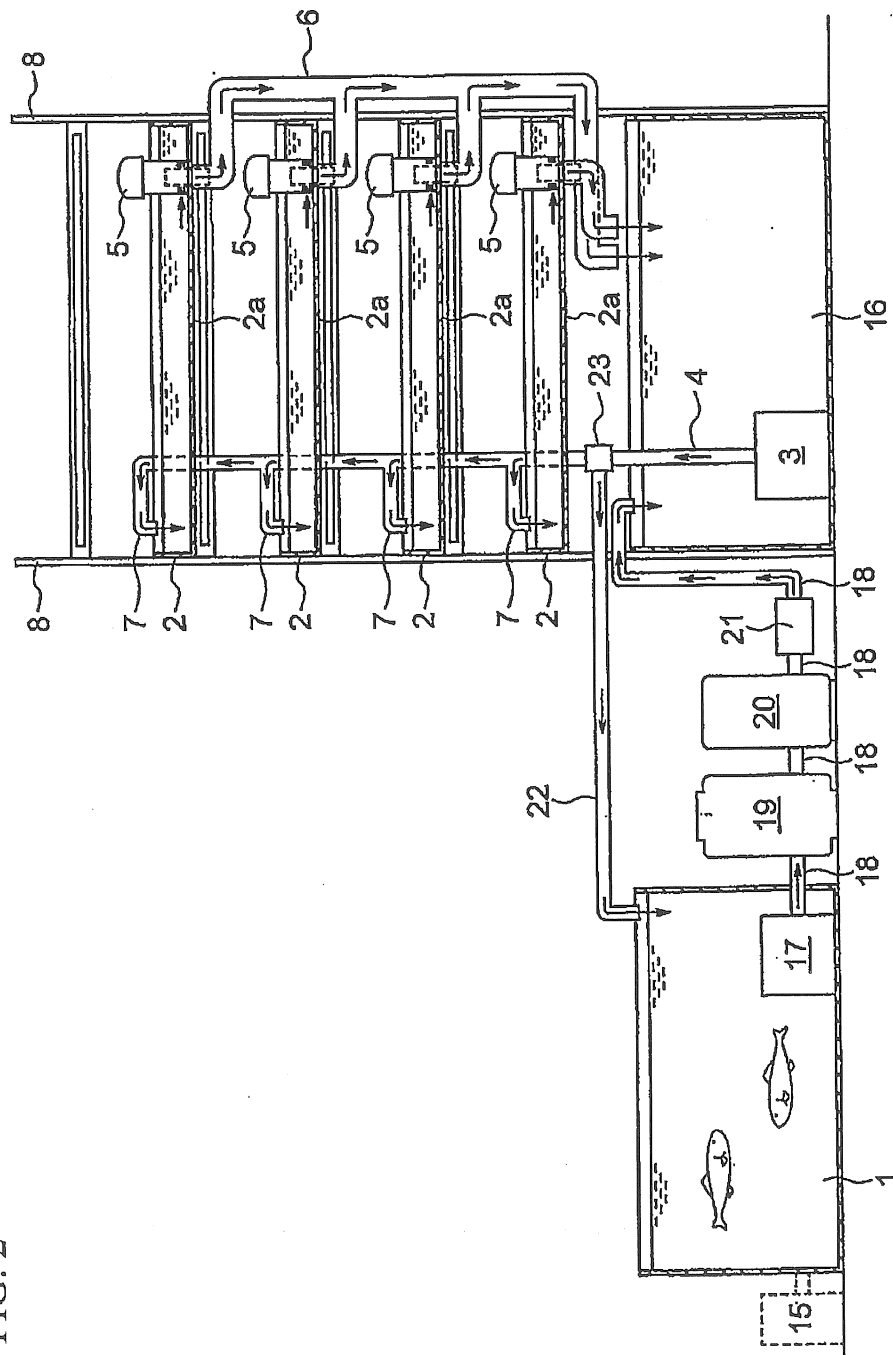


FIG. 2



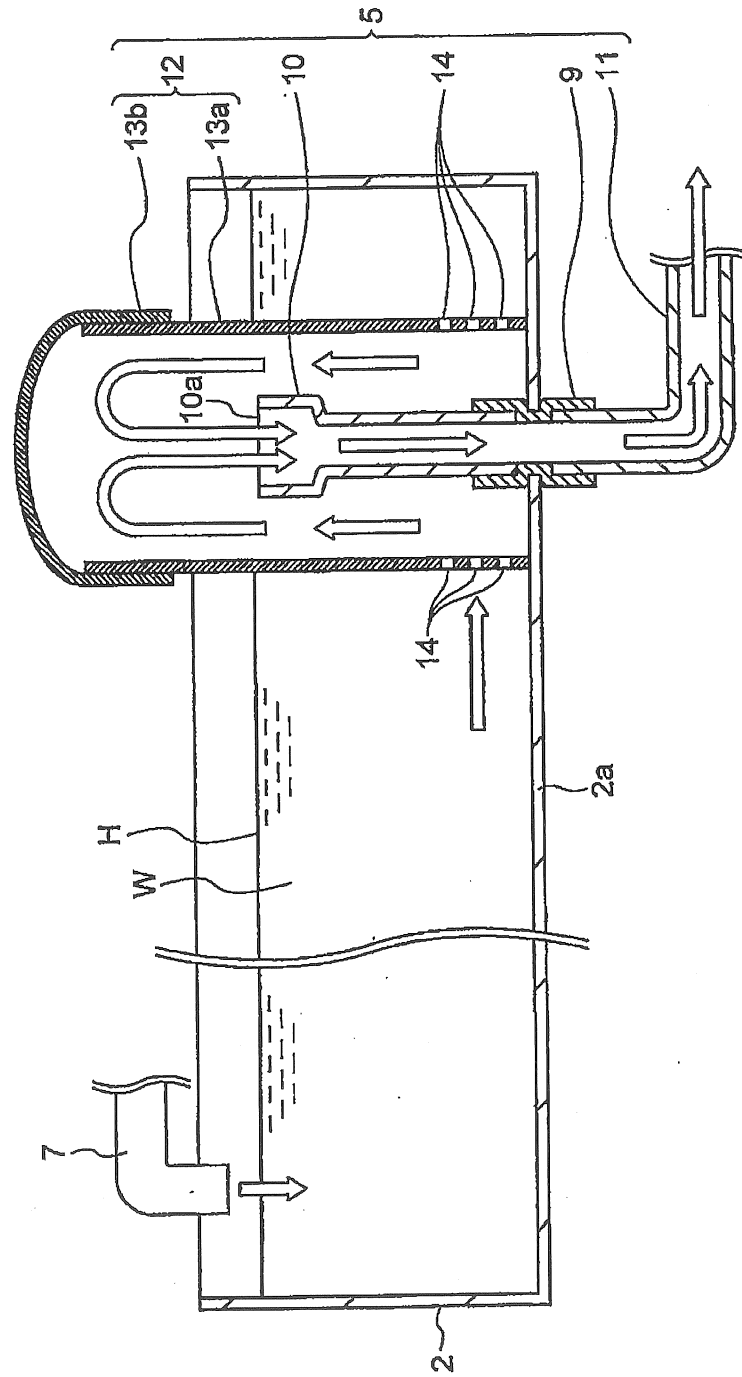


FIG. 3

FIG. 4

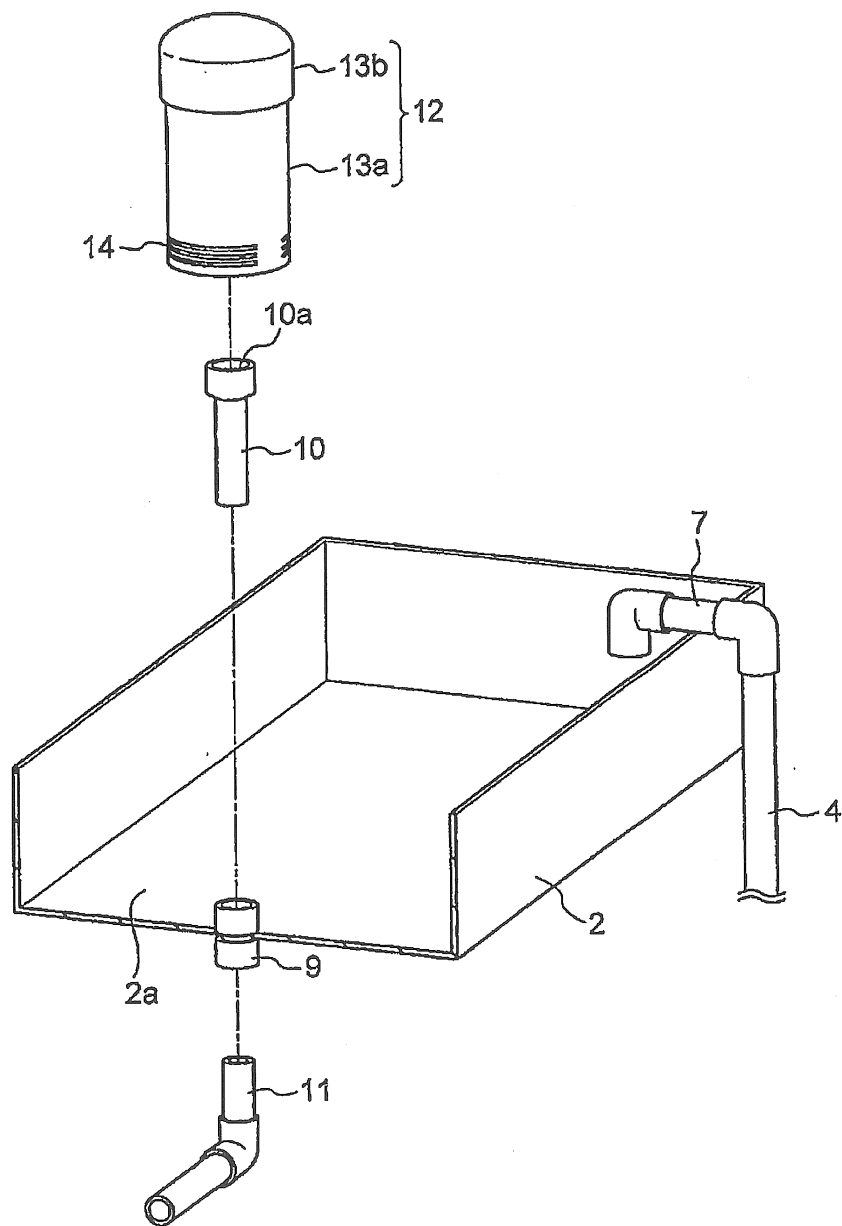


FIG. 5 (b) Ngay trước khi xả nước

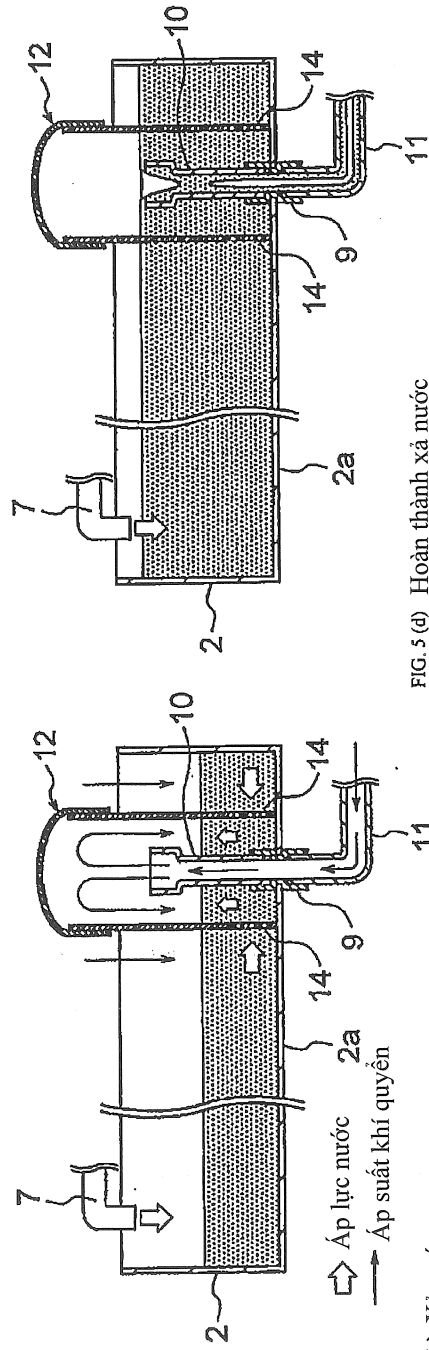


FIG. 5 (d) Hoàn thành xả nước

