



(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)



1-0026486

(51)⁷ C12M 1/00

(13) B

(21) 1-2014-00542

(22) 27/07/2012

(86) PCT/JP2012/069224 27/07/2012

(87) WO/2013/015422 31/01/2013

(30) 2011-163868 27/07/2011 JP

(45) 25/11/2020 392

(43) 26/05/2014 314A

(73) IHI Corporation (JP)

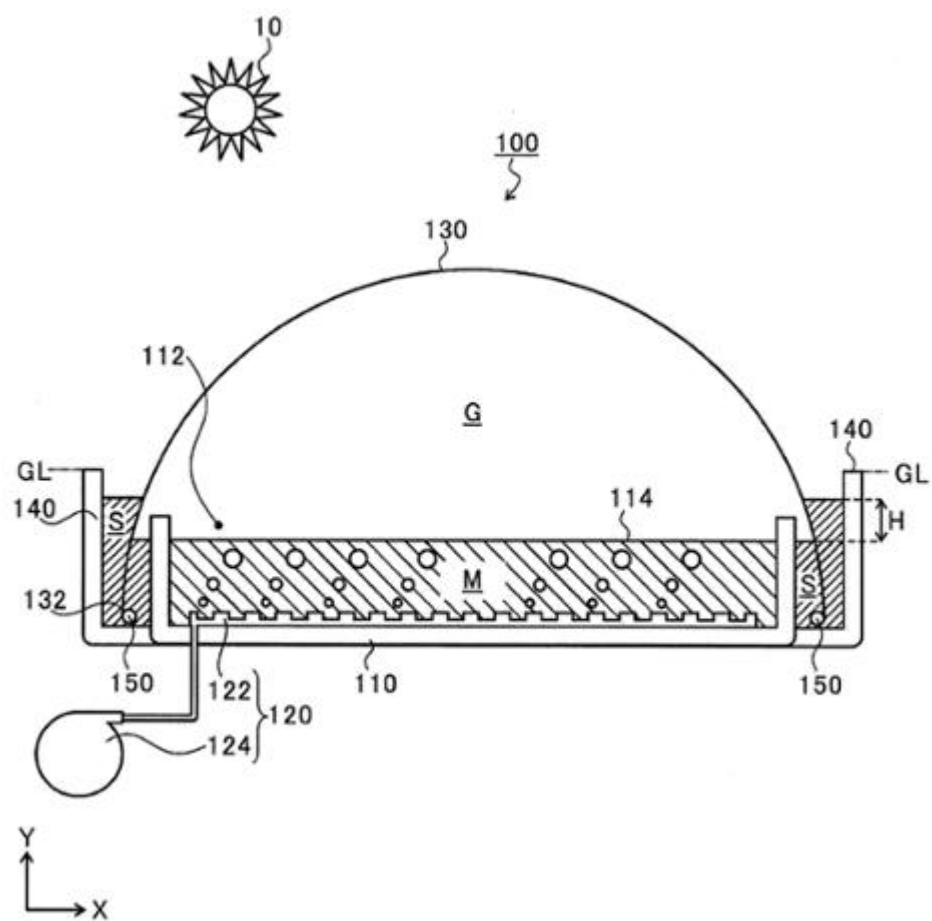
1-1, Toyosu 3-chome, Koto-ku, Tokyo 135-8710, Japan

(72) Yoshiaki MATSUZAWA (JP); Kousuke ISHII (JP); Hiroshi TANAKA (JP); Junji YAMAMURA (JP).

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

(54) THIẾT BỊ NUÔI TRỒNG ĐỂ NUÔI TRỒNG TẢO

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị nuôi trồng (100, 200) để nuôi trồng tảo bao gồm ao nuôi trồng (110) bao gồm phần mở (112) trên cạnh trên của chúng và chứa dung dịch tảo (M) làm dung dịch nuôi trồng chứa tảo; tấm (130) có độ trong suốt quang học và mềm dẻo, tấm bít kín ít nhất một phần của phần mở (112) của ao nuôi trồng (110); và đơn vị cấp khí (124, 160, 212) được sử dụng để cấp khí CO₂ nồng độ cao có nồng độ của cacbon đioxit cao hơn nồng độ trong khí quyển, giữa ao nuôi trồng (110) và tấm (130). Không gian chứa khí (G) để chứa khí giữa bề mặt chất lỏng (114) của dung dịch tảo (M) và tấm (130) được tạo thành bởi ít nhất một phần của khí CO₂ nồng độ cao được cấp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị nuôi trồng để nuôi trồng tảo hoặc nuôi trồng dạng tương tự.

Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên theo đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số No. 2011-163868, được nộp vào ngày 27/07/2011, nội dung của nó được kết hợp ở đây làm tài liệu tham khảo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, tảo (cụ thể là, vi tảo) có thể tạo ra các chất hoạt động sinh lý học như là nhiên liệu sinh học (hydrocacbon hoặc dầu diesel sinh học) và astaxantin đã thu hút được nhiều quan tâm. Công nghệ được nghiên cứu, trong đó, tảo được nuôi trồng với số lượng lớn và các sản phẩm của chúng được sử dụng làm các nguồn năng lượng thay thế cho dầu hoặc được sử dụng để làm ra thuốc, mỹ phẩm, thức ăn, hoặc dạng tương tự.

Thiết bị nuôi trồng để nuôi trồng tảo hoặc dạng tương tự, trên quy mô lớn bao gồm thiết bị nuôi trồng, trong đó, bề mặt nước của dung dịch nuôi trồng được phơi ra khí quyển (bộ phận phản ứng hệ thống mở), ví dụ, thiết bị nuôi trồng loại kênh dẫn hẹp hoặc loại ao mở (ao nuôi trồng) (ví dụ, xem tài liệu phi sáng chế 1). Các cây trồng, như tảo, quang tổng hợp bằng cách sử dụng cacbon đioxit (CO_2) làm nguồn cacbon dưới điều kiện chiếu xạ của ánh sáng để tăng trưởng hoặc để tạo ra các sản phẩm như các hydrocacbon. Do đó, để cải thiện hiệu suất sản xuất của các sản phẩm như nhiên liệu sinh học và các chất hoạt động sinh lý học, mong muốn là cho phép ánh sáng đi vào được bên trong ao nuôi trồng và hòa tan đủ cacbon đioxit vào trong dung dịch nuôi trồng qua việc tạo bọt khí.

Trong thiết bị nuôi trồng loại kênh dẫn hẹp, có quan hệ tranh chấp giữa việc cho phép ánh sáng đi vào bên trong ao nuôi trồng và việc hòa tan cacbon đioxit vào trong dung dịch nuôi trồng sử dụng việc tạo bọt khí hoặc dạng tương tự.

Cụ thể hơn, trong thiết bị nuôi trồng loại kênh dẫn hẹp, ánh sáng đi vào trong

ao nuôi trồng chỉ từ bề mặt nước. Do đó, nếu tảo tăng trưởng thì tự bản thân tảo chặn ánh sáng, do đó khoảng cách đi tới của ánh sáng sẽ bị thu ngắn, và hiệu quả của quá trình quang tổng hợp của của tảo có thể bị suy giảm. Do đó, thiết bị nuôi trồng loại kênh dẫn hẹp được tạo thành trở nên nông hơn ở mức độ nào đó (ví dụ, khoảng 30cm) sao cho ánh sáng đi tới bề mặt đáy của ao nuôi trồng ngay cả trong trường hợp có tảo sinh trưởng.

Tuy nhiên, nếu độ sâu (chiều dài thẳng đứng) của ao nuôi trồng được thu ngắn theo nghĩa của việc đi tới của ánh sáng, thậm chí nếu cacbon đioxit được cấp vào trong dung dịch nuôi trồng sử dụng việc cấp tạo bọt khí hoặc dạng tương tự, thì cacbon đioxit được cấp có thể được ngay lập tức thoát vào khí quyển từ mặt nước. Do đó, có thể không có khả năng đảm bảo thời gian cho tiếp xúc giữa cacbon đioxit và dung dịch nuôi trồng, khiến khó gây ra việc hòa tan không đầy đủ của cacbon đioxit vào trong dung dịch nuôi trồng. Ngoài ra, nồng độ của cacbon đioxit được hòa tan vào trong dung dịch nuôi trồng thường thay đổi cho tới khi nồng độ đạt tới mức cân bằng với nồng độ của cacbon đioxit trong khí quyển. Do đó, thậm chí nếu ao nuôi trồng được cấp dung dịch nuôi trồng mà trong đó cacbon đioxit được hòa tan để có được nồng độ cao (ví dụ, khoảng từ 2% đến 3%), do thiết bị nuôi trồng loại kênh dẫn hẹp có bề mặt nước được lộ ra ngoài khí quyển, nên nồng độ của cacbon đioxit được hòa tan vào trong dung dịch nuôi trồng bị giảm tới nồng độ của cacbon đioxit trong khí quyển (khoảng 400ppm) trong khoảng thời gian ngắn.

Do đó, công nghệ được bộc lộ một cách tách biệt, bao gồm thiết bị nuôi trồng hòa tan nồng độ cao cacbon đioxit vào trong dung dịch tảo như là dung dịch nuôi trồng chứa tảo; và ao nuôi trồng chứa dung dịch tảo có cacbon đioxit nồng độ cao được hòa ra và được phân phối từ thiết bị nuôi trồng và trong đó quá trình quang tổng hợp của tảo được thực hiện (ví dụ, đề cập tới tài liệu sáng chế 1). Trong kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1, thành phần che phủ dạng hộp (mái) được tạo thành từ các thành phần dạng đĩa làm từ nhựa vinyl hoặc nhựa acrylic được lắp đặt trên cạnh ngoài của ao nuôi trồng, nhờ đó che phủ phần mở của ao nuôi trồng, và do đó cacbon đioxit trong ao nuôi trồng được hạn chế khỏi việc được giải phóng vào khí quyển.

Các tài liệu trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H08-173139.

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Elsevier, Bioresource Technology 101, 2010: các trang 1406 đến 1413

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Trong những năm gần đây, việc nuôi trồng tảo trên quy mô lớn đã đạt được nhiều thành tựu, và kích thước của ao nuôi trồng đã trở nên lớn từ khoảng hàng héc ta tới hàng trăm héc ta. Khi mái che dạng hộp được lắp đặt trong phần mở của các ao nuôi trồng khổng lồ này bằng cách sử dụng công nghệ được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, việc chỉ sử dụng mái che được tạo thành từ nhựa có thể dẫn tới các mái che này không đủ độ cứng. Do đó, cần phải bố trí các thanh chống trong ao nuôi trồng để đỡ các mái che dạng hộp theo hướng đỡ chống thẳng từ bên dưới.

Ngoài ra, phần tiếp xúc của mái che liên quan tới cột chống cần phải đủ cứng để được đỡ bởi cột chống. Do đó, cần phải tăng độ dày của đĩa của thành phần dạng đĩa tạo thành mái che tới độ dày nhất định, từ đó có khả năng làm tăng giá thành. Ngoài ra, mái che dày có dạng hình hộp cỡ lớn để che phủ khoảng trống của ao nuôi trồng rộng sẽ có khối lượng lớn. Do đó, trừ khi sử dụng các máy hạng nặng, khó để mở và đóng ao nuôi trồng để giám sát hoặc thực hiện việc tương tự.

Sáng chế được tạo ra trong bối cảnh nêu trên, cụ thể là nhằm mục đích tạo ra thiết bị nuôi trồng có thể làm giảm giá thành trong khi vẫn đảm bảo được độ bền của mái che được sử dụng để che ao nuôi trồng, và tăng cường khả năng vận hành của chúng bằng cách sử dụng cấu hình đơn giản.

Giải pháp cho vấn đề nêu trên

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế này đề xuất thiết bị nuôi trồng để nuôi trồng tảo bao gồm ao nuôi trồng bao gồm phần mở trên cạnh trên của chúng, ao nuôi trồng

chứa dung dịch tảo làm dung dịch nuôi trồng chứa tảo; tấm có độ trong suốt quang học và mềm dẻo, tấm bít kín ít nhất một phần của phần mở của ao nuôi trồng; và đơn vị cấp khí được sử dụng để cấp khí CO_2 nồng độ cao có nồng độ của cacbon đioxit cao hơn nồng độ trong khí quyển vào giữa ao nuôi trồng và tấm. Không gian chứa khí để chứa khí giữa bề mặt chất lỏng của dung dịch tảo và tấm, được tạo thành bởi ít nhất một phần của khí CO_2 nồng độ cao được cấp.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị nuôi trồng theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị này còn bao gồm rãnh ngoài được tạo thành dọc theo biên bên ngoài của ao nuôi trồng trong vùng khác với ao nuôi trồng, rãnh ngoài chứa chất lỏng; và đơn vị giữ được bố trí trong chất lỏng được chứa trong rãnh ngoài, đơn vị giữ để giữ cạnh của tấm trong chất lỏng bằng cách kéo cạnh theo chiều thẳng đứng xuống phía dưới. Tấm và chất lỏng bít kín phần mở của ao nuôi trồng qua toàn diện tích của nó bằng cách đơn vị giữ kéo cạnh theo chiều thẳng đứng của tấm xuống phía dưới trong chất lỏng.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị theo khía cạnh thứ hai, trong đó đơn vị giữ cho phép cạnh của tấm được móc theo cách có thể tháo ra được khỏi nó.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị nuôi trồng theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất tới khía cạnh thứ ba, thiết bị này còn bao gồm đơn vị phát hiện nồng độ được sử dụng để phát hiện nồng độ của cacbon đioxit trong không gian chứa khí. Đơn vị cấp khí được cấu hình để cấp khí CO_2 nồng độ cao khi nồng độ của cacbon đioxit được phát hiện bởi đơn vị phát hiện nồng độ là ít hơn giá trị định trước.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất tới thứ tư, trong đó, đơn vị cấp khí được cấu hình để cấp nồng độ cao CO_2 khí vào trong dung dịch tảo. Khí CO_2 nồng độ cao được giải phóng từ bề mặt chất lỏng của dung dịch tảo sau khi ít nhất một phần của cacbon đioxit được chứa trong nồng độ cao CO_2 khí được hòa tan vào trong dung dịch tảo.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị nuôi trồng theo khía cạnh bất

kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất tới thứ năm, thiết bị này còn bao gồm đơn vị tạo dao động được cấu hình để nhỏ các giọt nhỏ được gắn vào tấm bằng cách tạo dao động cho tấm.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị nuôi trồng theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị này còn bao gồm đơn vị đo độ rọi được sử dụng để đo đội rọi của không gian chứa khí và đội rọi của không gian bên ngoài của thiết bị nuôi trồng. Đơn vị tạo dao động được cấu hình để tạo dao động cho tấm khi khác biệt giữa độ rọi của không gian chứa khí và độ rọi của không gian bên ngoài là bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị nuôi trồng theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, thiết bị này còn bao gồm kênh chảy tuần hoàn được sử dụng để cấp khí đã được phân phối ra bên ngoài của thiết bị nuôi trồng từ không gian chứa khí, một lần nữa vào trong không gian chứa khí để tuần hoàn trong đó.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất thiết bị nuôi trồng để nuôi trồng tảo bao gồm ao nuôi trồng bao gồm phần mở trên cạnh trên của chúng, ao nuôi trồng chứa dung dịch tảo làm dung dịch nuôi trồng chứa tảo; đơn vị bít kín có độ trong suốt quang học, đơn vị bít kín được sử dụng để bít kín phần mở của ao nuôi trồng; và rãnh ngoài được tạo thành dọc theo biên bên ngoài của ao nuôi trồng trong vùng khác với ao nuôi trồng, rãnh ngoài chứa chất lỏng. Đơn vị bít kín và chất lỏng bít kín phần mở của ao nuôi trồng qua toàn diện tích của nó bằng cách giữ cạnh của đơn vị bít kín trong chất lỏng được chứa trong rãnh ngoài.

Hiệu quả kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế tạo ra cấu hình đơn giản, có thể làm giảm giá thành trong khi vẫn đảm bảo được độ bền của mái được sử dụng để che phủ ao nuôi trồng, và tăng cường khả năng vận hành của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh của thiết bị nuôi trồng theo phương án thực hiện được ưu tiên thứ nhất theo sáng chế này.

Fig.2 là hình cắt được cắt dọc theo đường II-II trên Fig.1.

Fig.3 là giản đồ khối chức năng để minh họa các chức năng sơ lược của thiết bị nuôi trồng trong phương án thực hiện được ưu tiên thứ nhất theo sáng chế này.

Fig.4A là hình cắt minh họa ví dụ của cấu hình cụ thể của đơn vị giữ.

Fig.4B là hình làm ví dụ minh họa trường hợp trong đó tấm được kéo bởi đơn vị giữ.

Fig.5 là giản đồ khối chức năng minh họa các chức năng sơ lược của thiết bị nuôi trồng theo phương án thực hiện được ưu tiên thứ hai theo sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án thực hiện được ưu tiên theo sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo tới các hình vẽ kèm theo. Các kích thước, các vật liệu và các giá trị số cụ thể khác trong các phương án thực hiện chỉ đơn thuần là các ví dụ để giúp hiểu rõ bản chất của sáng chế, chứ không nhằm hạn chế phạm vi của sáng chế, trừ khi có quy định cụ thể. Trong phần mô tả và các hình vẽ kèm theo, các số chỉ dẫn giống nhau chỉ các thành phần về cơ bản là có cùng chức năng và cùng cấu hình, và các phần mô tả của chúng sẽ không được lặp lại ở đây. Ngoài ra, các thành phần không liên quan một cách trực tiếp tới sáng chế này sẽ không được minh họa.

Phương án thực hiện được ưu tiên thứ nhất

Fig.1 là hình phối cảnh của thiết bị nuôi trồng 100 theo phương án thực hiện được ưu tiên thứ nhất theo sáng chế này; Fig.2 là hình cắt dọc theo đường II-II trên Fig.1; và Fig.3 là giản đồ khối chức năng để minh họa các chức năng sơ lược của thiết bị nuôi trồng 100. Ngoài ra, trên Fig.3, luồng của tín hiệu được kết hợp với phần điều khiển được chỉ thị bởi mũi tên và đường đứt.

Như được minh họa trên các Fig.1, 2 và 3, thiết bị nuôi trồng 100 được cấu hình để chứa ao nuôi trồng 110; đơn vị cấp khí 120; tấm 130 (đơn vị bít kín); rãnh ngoài 140; đơn vị giữ 150; đơn vị điều khiển 160 (đơn vị cấp khí, đơn vị tạo dao động); đơn vị phát hiện nồng độ 170; đơn vị tạo dao động 180; và đơn vị đo độ rọi 190. Trên các Fig.1 và 2, để thuận tiện cho việc minh họa, đơn vị điều khiển 160,

đơn vị phát hiện nồng độ 170, đơn vị tạo dao động 180 và đơn vị đo độ rọi 190 không được minh họa.

Ao nuôi trồng 110 bao gồm phần mở 112 trên cạnh trên của chúng và chứa dung dịch tảo M là dung dịch nuôi trồng chứa tảo. Ao nuôi trồng 110 bao gồm đáy mở rộng, về cơ bản là theo hướng nằm ngang và các thành bên mở rộng thẳng đứng từ các cạnh của đáy. Theo phương án thực hiện này, ao nuôi trồng 110 được tạo thành bằng cách đào đất. Do đó, đầu cuối phía trên của ao nuôi trồng 110 (đầu cuối phía trên của các thành bên) được bố trí tại vị trí thấp hơn nền đất (được chỉ bởi GL trên Fig.2).

Đơn vị cấp khí 120 được cấu hình để chứa cổng cấp khí 122 và bơm 124 (đơn vị cấp khí). Cổng cấp khí 122 được cấu hình để phục vụ khi thành phần cấp khí (ví dụ, thành phần rỗng) được bố trí trên bề mặt đáy ở bên trong ao nuôi trồng 110. Bơm 124 phân phát khí từ nguồn khí (không được minh họa) về phía ao nuôi trồng 110. Cổng cấp khí 122 và bơm 124 được nối với nhau thông qua đường ống cấp.

Đơn vị cấp khí 120 cung cấp khí CO₂ nồng độ cao (khí có nồng độ của cacbon đioxit là cao hơn nồng độ trong khí quyển) từ nguồn khí (không được minh họa) vào trong dung dịch tảo M. Trong phương án thực hiện này, đơn vị cấp khí 120 cung cấp một cách gián đoạn khí CO₂ nồng độ cao vào trong dung dịch tảo M theo lệnh điều khiển từ đơn vị điều khiển 160 (được mô tả bên dưới). Ngoài ra, khi thiết bị nuôi trồng 100 bắt đầu vận hành, đơn vị cấp khí 120 cung cấp khí CO₂ nồng độ cao chứa cacbon đioxit khoảng 10%, và dừng việc cấp của khí CO₂ nồng độ cao nếu áp suất trong không gian chứa khí G (được mô tả dưới đây) bằng với giá trị định trước P.

Trong khi vận hành của thiết bị nuôi trồng 100, đơn vị cấp khí 120 cung cấp khí CO₂ nồng độ cao chứa cacbon đioxit khoảng 10% vào trong dung dịch tảo M theo lệnh điều khiển từ đơn vị điều khiển 160. Quy trình cung cấp của đơn vị cấp khí 120 sử dụng đơn vị điều khiển 160 sẽ được mô tả chi tiết hơn bên dưới.

Khi nuôi trồng tảo, trong trường hợp trong đó dung dịch tảo M không được tuần hoàn bên trong ao nuôi trồng 110, tảo sẽ được sinh trưởng trong dung dịch nuôi trồng để tạo thành cụm tảo, và hiệu suất quang tổng hợp hoặc hiệu suất tiêu thụ của

dung dịch nuôi trồng bị suy giảm, do đó hiệu suất nuôi trồng tổng hợp cũng có thể bị giảm. Trong phương án thực hiện này, đơn vị cấp khí 120 cung cấp khí CO₂ nồng độ cao vào trong dung dịch tảo M thông qua việc cấp tạo bọt khí hoặc dạng tương tự trong đó khí được cấp vào trong chất lỏng. Do đó, có thể để khuấy dung dịch tảo M với khí CO₂ nồng độ cao. Theo cách này, có thể hạn chế việc suy giảm trong hiệu suất quang tổng hợp hoặc việc suy giảm trong hiệu suất tiêu thụ của dung dịch nuôi trồng do sự phát triển của tảo.

Khí CO₂ nồng độ cao được cấp vào trong dung dịch tảo M bởi đơn vị cấp khí 120 được giải phóng từ bề mặt chất lỏng 114 của dung dịch tảo M sau khi ít nhất một phần cacbon đioxit được chứa trong khí CO₂ nồng độ cao được hòa tan vào trong dung dịch tảo M.

Tấm 130 là thành phần được tạo thành ở hình dạng tấm có độ trong suốt quang học và mềm dẻo (ưu tiên là, được tạo thành từ nhựa chống chịu được bức xạ cực tím, ví dụ, polyvinyl clorit, polyetylen, polypropylen hoặc dạng tương tự). Tấm 130 được tạo thành để có kích thước đủ để che phủ phần mở 112 của ao nuôi trồng 110. Nghĩa là, tấm 130 là thành phần để bít kín hoàn toàn phần mở 112 của ao nuôi trồng 110. Ngoài ra, trong suốt quá trình vận hành của thiết bị nuôi trồng 100, đơn vị cấp khí 120 cung cấp khí CO₂ nồng độ cao vào bên trong của tấm 130, nghĩa là, vào giữa ao nuôi trồng 110 và tấm 130. Do tấm 130 được mở rộng bởi việc cấp khí, nên tấm 130 được tạo thành để có kích thước phù hợp theo nghĩa của sự mở rộng. Như được minh họa trên Fig.2, cạnh 132 của tấm 130 là được giữ bên trong chất lỏng S được chứa trong rãnh ngoài 140 bởi đơn vị giữ 150 (được mô tả sau). Theo cách này, tấm 130 và chất lỏng S bít kín phần mở 112 qua toàn bộ diện tích của chúng.

Một phần của cacbon đioxit được chứa trong khí CO₂ nồng độ cao được cấp vào trong dung dịch tảo M bởi đơn vị cấp khí 120 được giải phóng từ bề mặt chất lỏng 114 mà không được hòa tan vào trong dung dịch tảo M trong khi khí di chuyển trong dung dịch tảo M đến bề mặt chất lỏng 114. Tuy nhiên, do tấm 130 bít kín phần mở 112 của ao nuôi trồng 110, nên khí chứa cacbon đioxit được giải phóng từ bề mặt chất lỏng 114 vẫn nằm bên trong tấm 130 để tạo thành không gian chứa khí G. Nghĩa là, ít nhất một phần của nồng độ cao khí CO₂ được cấp tạo thành không gian chứa

khí G giữa bề mặt chất lỏng 114 và tấm 130. Do đó, có thể hạn chế việc cacbon đioxit được xả từ bề mặt chất lỏng 114 khỏi việc giải phóng ra khí quyển (khí quyển bên ngoài thiết bị nuôi trồng 100, tương tự như ở dưới).

Nồng độ của cacbon đioxit của khí được lưu giữ trong không gian chứa khí G là cao hơn nồng độ trong khí quyển. Như được mô tả ở trên, nồng độ của cacbon đioxit được hòa tan vào trong dung dịch tảo M thay đổi cho tới khi nồng độ đạt tới mức cân bằng với nồng độ của cacbon đioxit trong pha khí của không gian chứa khí G. Do đó, có thể duy trì nồng độ của cacbon đioxit cao được hòa tan vào trong dung dịch tảo M hơn nồng độ trong khí quyển. Ngoài ra, thậm chí nếu nồng độ của cacbon đioxit được hòa tan vào trong dung dịch tảo M được giảm do việc sử dụng của cacbon đioxit bởi tảo, do dung dịch tảo M duy trì trạng thái tiếp xúc không gian chứa khí G có nồng độ cao của cacbon đioxit, có thể hòa tan cacbon đioxit bên trong không gian chứa khí G vào trong dung dịch tảo M.

Ngoài ra, như được mô tả ở trên, do tấm 130 mềm dẻo, nên nếu áp suất bên trong của nó tăng, thì tấm 130 có thể bị phồng lên trên. Nếu đơn vị cấp khí 120 cung cấp khí CO₂ nồng độ cao sao cho áp suất P (áp suất áp kế) của không gian chứa khí G trở thành áp suất bằng với hoặc lớn hơn khối lượng riêng (g/cm³) của tấm 130 trên mỗi đơn vị diện tích, khí CO₂ nồng độ cao có thể làm cho tấm 130 phồng lên và không gian chứa khí G được tạo thành. Nghĩa là, có thể đỡ tấm 130 từ bên trong (bên dưới) bằng cách sử dụng khí được cấp bởi đơn vị cấp khí 120.

Theo cách này, việc sử dụng cấu hình đơn giản trong đó tấm 130 được tạo thành từ thành phần mềm dẻo và đơn vị cấp khí 120 cung cấp khí CO₂ nồng độ cao tới bên trong của tấm 130, có thể tạo thành không gian chứa khí G và để che phủ phần mở 112 với tấm 130 mà không sử dụng các cột chống hoặc dạng tương tự để đỡ tấm 130. Ngoài ra, có thể để tạo thành tấm 130 có chức năng như là mái được sử dụng để bít kín phần mở 112 bằng cách sử dụng thành phần với độ dày không lớn (ví dụ, khoảng 0,1mm). Do đó, khi so sánh với trường hợp tạo thành mái sử dụng nhựa được tạo hình đĩa, có thể đạt được việc giảm khối lượng và cải thiện sự thuận tiện. Do đó, có thể dễ dàng mở và đóng ao nuôi trồng 110 trong khi vận hành nó.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên, tấm 130 được tạo thành từ thành phần có độ

trong suốt quang học. Do đó, thậm chí nếu toàn bộ diện tích của phần mở 112 được bít kín với tấm 130, thì ánh sáng từ mặt trời 10 hoặc dạng tương tự đi vào dung dịch tảo M qua phần mở 112 là đủ.

Ngoài ra, van xả 136 được gắn vào tấm 130 để xả khí vào trong bên ngoài từ bên trong của tấm 130.

Rãnh ngoài 140 được tạo thành trong vùng khác với ao nuôi trồng 110 và chứa chất lỏng. Tương tự như ao nuôi trồng 110, rãnh ngoài 140 cũng bao gồm đáy và các thành bên mở rộng lên phía trên từ các cạnh của đáy. Như được minh họa trên Fig.1, trong phương án thực hiện này, rãnh ngoài 140 được tạo thành dọc theo biên bên ngoài của ao nuôi trồng 110. Nghĩa là, các thành bên của rãnh ngoài 140 được bố trí để bao quanh các thành bên của ao nuôi trồng 110 trong hình chiếu phẳng. Bên trong của rãnh ngoài 140 (không gian giữa các thành bên của rãnh ngoài 140 và các thành bên của ao nuôi trồng 110) chứa chất lỏng S có tác dụng tiết trùng (ví dụ, dung dịch nước chứa hypoclorit). Trong phương án thực hiện này, rãnh ngoài 140 được tạo thành bằng cách đào đất, và đầu cuối phía trên của rãnh ngoài 140 (đầu cuối phía trên của các thành bên) được bố trí tại vị trí về cơ bản bằng với mặt đất (được chỉ bởi GL trên Fig.2).

Ví dụ, đơn vị giữ 150 được tạo thành trong hình dạng khung bao quanh biên bên ngoài của ao nuôi trồng 110 bằng cách sử dụng kim loại, và được bố trí để được nhúng trong chất lỏng S của rãnh ngoài 140. Trong chất lỏng S được chứa trong rãnh ngoài 140, đơn vị giữ 150 kéo cạnh 132 của tấm 130 thẳng đứng xuống phía dưới và giữ cạnh 132 trong chất lỏng S.

Để mô tả chi tiết, lực được tác động vào tấm 130 theo hướng mở rộng bởi áp suất P của không gian chứa khí G được tạo thành bên trong tấm 130, và thành phần thẳng đứng của lực trở thành lực nổi F. Nếu khối lượng của đơn vị giữ 150 được đặt là khối lượng mà khối lượng này cho phép cạnh 132 để được kéo một cách thẳng đứng xuống phía dưới bằng cách sử dụng lực bằng với hoặc lớn hơn lực nổi F, có thể giữ cạnh 132 trong chất lỏng S. Trong phương án thực hiện này, mức bề mặt chất lỏng của chất lỏng S tại bên trong (gần ao nuôi trồng 110) của đơn vị giữ 150 (tấm 130) về cơ bản là bằng với mức của bề mặt chất lỏng 114. Ngoài ra, bề mặt chất lỏng

của chất lỏng S tại bên ngoài của đơn vị giữ 150 (tấm 130) được định vị cao hơn mức bề mặt chất lỏng tại bên trong của nó bởi đầu áp suất (được chỉ bởi H trên Fig.2) tương ứng với lực nổi F.

Theo cấu hình nêu trên, cạnh 132 của tấm 130 là được giữ trong chất lỏng S qua toàn bộ biên của chúng. Do đó, tấm 130 và chất lỏng S có thể bít kín một cách đáng tin cậy phần mở 112 của ao nuôi trồng 110 qua toàn bộ diện tích của chúng.

Ngoài ra, do phần mở 112 được bít kín với tấm 130 và chất lỏng S qua toàn bộ diện tích, các vi sinh vật bên ngoài có thể đi qua qua chất lỏng S và có thể đi vào ao nuôi trồng 110. Do đó, có thể tiết trùng các vi sinh vật đi vào từ bên ngoài bằng cách bố trí chất lỏng S là chất lỏng có tác dụng tiết trùng (tác dụng giết các vi sinh vật). Do đó, có thể hạn chế các tạp chất đi vào dung dịch tảo M (việc nhiễm bẩn của dung dịch tảo M).

Ngoài ra, trong phương án thực hiện này, đơn vị giữ 150 được cấu hình để cho phép cạnh 132 của tấm 130 để được móc theo cách có thể tháo ra được vào đó.

Fig.4A là hình cắt thể hiện ví dụ của cấu hình cụ thể của đơn vị giữ 150, và Fig.4B là hình mô tả thể hiện trường hợp trong đó tấm 130 được kéo bởi đơn vị giữ 150. Trong phương án thực hiện này, các lỗ ăn khớp 134 được tạo thành trong tấm 130 trong lân cận của cạnh 132. Các lỗ ăn khớp 134 được bố trí dọc theo biên bên ngoài của tấm 130 tại, ví dụ, các khoảng cách về cơ bản là đều nhau.

Mặt khác, như được minh họa trên Fig.4A, đơn vị giữ 150 được cấu hình để chứa khung thân chính 152, các móc ăn khớp 154, và phần nâng lên 156.

Khung thân chính 152 được tạo thành để bao quanh biên bên ngoài của ao nuôi trồng 110. Các móc ăn khớp 154 được tạo thành từ các đỉnh tán và dạng tương tự, và được tạo ra trong khung thân chính 152. Các móc ăn khớp 154 có thể được ăn khớp với các lỗ ăn khớp 134 được tạo ra trong tấm 130. Các móc ăn khớp 154 được đặt để có các kích thước có thể ăn khớp được với các lỗ ăn khớp 134 tương ứng với nó. Phần nâng lên 156 được tạo thành từ then chữ I và dạng tương tự, và các phần nâng lên 156 là được tạo ra trong khung thân chính 152. Các phần nâng lên 156 được móc và được nâng lên bởi cần cầu hoặc dạng tương tự, và do đó, toàn bộ đơn vị giữ 150

được nâng lên.

Khi tấm 130 được lắp đặt trong ao nuôi trồng 110, các phần nâng lên 156 đầu tiên được móc và được nâng lên bởi cần cầu hoặc dạng tương tự. Sau đó, khung thân chính 152 được nhúng và được lắp đặt trong chất lỏng S được chứa trong rãnh ngoài 140. Tiếp theo, các lỗ ăn khớp 134 của tấm 130 được ăn khớp với các móc ăn khớp 154 của đơn vị giữ 150. Theo cách này, như được minh họa trên Fig.4A, cạnh 134a được định vị thẳng đứng trên lỗ ăn khớp 134 được móc vào móc ăn khớp 154. Do đó, phần mở 112 được bít kín với tấm 130 và chất lỏng S qua toàn bộ diện tích của nó.

Khi khí CO₂ nồng độ cao được cấp vào trong dung dịch tảo M bởi đơn vị cấp khí 120, không gian chứa khí G có áp suất P được tạo thành giữa bề mặt chất lỏng 114 và tấm 130. Do đó, như được minh họa trên Fig.4B, áp suất P của không gian chứa khí G tạo ra lực nổi F trong tấm 130, và cạnh 134b được định vị thẳng đứng bên dưới lỗ ăn khớp 134 là được móc vào móc ăn khớp 154.

Đơn vị giữ 150 được đặt để có khối lượng cho phép cạnh 132 được kéo thẳng đứng xuống phía dưới bằng cách sử dụng lực bằng với hoặc lớn hơn lực nổi F. Do đó, có thể để giữ cạnh 132 trong chất lỏng S chống lại lực nổi F.

Như được mô tả ở trên, do đơn vị giữ 150 đơn giản được cấu hình để được móc vào tấm 130, nên tấm 130 có thể được gắn một cách dễ dàng vào và được tách khỏi đơn vị giữ 150. Do đó, khi tấm 130 bị phá hủy hoặc bị ảnh hưởng từ không khí bên ngoài, bức xạ cực tím hoặc dạng tương tự, tấm 130 có thể được thay thế dễ dàng.

Đề cập tới Fig.3, đơn vị điều khiển 160 bao gồm đơn vị xử lý trung tâm (CPU), ROM trong đó các chương trình được lưu, và mạch tích hợp bán dẫn có RAM và dạng tương tự làm vùng hoạt động, và quản lý và điều khiển thiết bị nuôi trồng 100.

Dựa trên tín hiệu nồng độ (được mô tả dưới đây) được truyền từ đơn vị phát hiện nồng độ 170, đơn vị điều khiển 160 điều khiển việc vận hành của bơm 124 và mức độ mở của van xả 136 (van để xả khí ra phía ngoài từ bên trong của tấm 130) (quy trình cung cấp khí). Ngoài ra, tín hiệu dựa trên độ rọi (được mô tả dưới đây) được truyền từ đơn vị đo độ rọi 190, đơn vị điều khiển 160 điều khiển đơn vị tạo dao động 180 (quy trình tạo dao động). Khí quy trình cung cấp và quy trình tạo dao động

sử dụng đơn vị điều khiển 160 sẽ được mô tả chi tiết ở dưới.

Đơn vị phát hiện nồng độ 170 phát hiện nồng độ của cacbon đioxit trong không gian chứa khí G và truyền tín hiệu nồng độ là tín hiệu chỉ thị nồng độ được phát hiện cho đơn vị điều khiển 160.

Đơn vị điều khiển 160 nhận tín hiệu nồng độ, và khi nồng độ của cacbon đioxit được chỉ bởi tín hiệu nồng độ nhận được là ít hơn giá trị định trước (ví dụ, 2%), đơn vị điều khiển 160 thực hiện khí quy trình cung cấp. Cụ thể hơn, tảo sử dụng cacbon đioxit và tạo ra oxi khi thực hiện quá trình quang tổng hợp. Như được mô tả ở trên, do phần mở 112 trong thiết bị nuôi trồng 100 được bít kín với tấm 130, nếu tảo tiếp tục thực hiện quá trình quang tổng hợp, nồng độ của cacbon đioxit được hòa tan vào trong dung dịch tảo M bị giảm, và cacbon đioxit trong không gian chứa khí G được hòa tan vào trong dung dịch tảo M. Ngoài ra, oxi được tạo ra bởi tảo được giải phóng từ dung dịch tảo M cho không gian chứa khí G. Do đó, nồng độ của cacbon đioxit trong không gian chứa khí G bị giảm và trái lại, nồng độ của oxi ở đó tăng.

Đơn vị điều khiển 160, nếu nồng độ của cacbon đioxit được chỉ bởi tín hiệu nồng độ là nhỏ hơn giá trị định trước (ví dụ, 2%), đầu tiên điều chỉnh mức độ mở của van xả 136 và xả khí tương ứng với 50% dung lượng của không gian chứa khí G vào trong bên ngoài của tấm 130. Do đó, đơn vị điều khiển 160 dẫn bơm 124 của đơn vị cấp khí 120 và cung cấp nồng độ cao CO₂ khí khoảng 10 % của nồng độ của cacbon đioxit vào trong dung dịch tảo M cho tới khi áp suất của không gian chứa khí G trở nên bằng với áp suất P. Theo cách này, có thể để tăng nồng độ của cacbon đioxit trong không gian chứa khí G khi so sánh với nồng độ trước khi khí quy trình cung cấp là được thực hiện. Ví dụ, nồng độ có thể tăng lên tới 6%.

Như được mô tả ở trên, nếu nồng độ của cacbon đioxit trong không gian chứa khí G giảm do việc sử dụng của cacbon đioxit trong suốt quá trình quang tổng hợp của tảo, đơn vị điều khiển 160 sử dụng đơn vị cấp khí 120 để cấp khí CO₂ nồng độ cao mới vào trong dung dịch tảo M. Do đó, có thể giám sát nồng độ của cacbon đioxit trong không gian chứa khí G để có giá trị định trước. Kết quả là, nồng độ của cacbon đioxit được hòa tan trong dung dịch tảo M cũng có thể được duy trì để có giá trị định trước. Do đó, có thể để giám sát hiệu quả quang tổng hợp cao của tảo.

Đơn vị tạo dao động 180 được tạo thành từ súng khí, bộ dao động, hoặc dạng tương tự được lắp đặt gần tấm 130, và có thể tạo các dao động cho tấm 130 theo lệnh điều khiển từ đơn vị điều khiển 160.

Như được mô tả ở trên, trong thiết bị nuôi trồng 100, do phần mở 112 được bít kín với tấm 130, nếu việc nuôi trồng của tảo được tiếp tục, thì hơi nước bay hơi từ dung dịch tảo M có thể được ngưng tụ bên trong tấm 130 và hơi nước có thể trở thành các giọt được gắn vào bề mặt bên trong của tấm 130. Trong trường hợp này, ánh sáng đi tới từ bên ngoài của tấm 130 tới bên trong của nó có thể bị chặn bởi các giọt nước, và do đó hiệu suất tới của ánh sáng tới dung dịch tảo M có thể bị giảm.

Trong trường hợp được mô tả ở trên, đơn vị tạo dao động 180 tạo các dao động cho tấm 130 để làm rơi các giọt nước gắn vào bề mặt bên trong của tấm 130 xuống ao nuôi trồng 110. Theo cách này, có thể loại bỏ các giọt nước khỏi bề mặt bên trong của tấm 130. Các giọt nước có thể được nhỏ vào rãnh ngoài 140. Theo cách này, có thể hạn chế việc hiệu suất truyền ánh sáng của tấm 130 khỏi bị giảm do các giọt nước.

Ngoài ra, thậm chí khi các giọt nước được gắn vào bề mặt bên ngoài của tấm 130, thì đơn vị tạo dao động 180 tạo các dao động cho tấm 130 và nhờ đó có thể nhỏ các giọt nước được gắn vào bề mặt bên ngoài của tấm 130 ra bên ngoài (như rãnh ngoài 140) của tấm 130. Kết quả là, các giọt nước có thể được loại bỏ khỏi tấm 130.

Đơn vị đo độ rọi 190 đo độ rọi của không gian chứa khí G và độ rọi của không gian bên ngoài của tấm 130 (không gian bên ngoài của thiết bị nuôi trồng 100), và truyền tín hiệu độ rọi là tín hiệu chỉ thị độ rọi được đo, tới đơn vị điều khiển 160. Đơn vị điều khiển 160 nhận tín hiệu độ rọi và thực hiện quy trình tạo dao động khi khác biệt giữa độ rọi của không gian chứa khí G và độ rọi của không gian bên ngoài của tấm 130 được chỉ bởi tín hiệu độ rọi nhận được là bằng với hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng định trước (giá trị định trước). Như được mô tả ở trên, nếu hơi nước hoặc dạng tương tự được bay hơi từ dung dịch tảo M được ngưng tụ thành các giọt nước được gắn vào bề mặt bên trong của tấm 130, các giọt nước có thể chặn việc đi tới của ánh sáng. Theo nghĩa khác, độ rọi của không gian chứa khí G được giảm.

Trong trường hợp được mô tả ở trên, khi khác biệt giữa độ rọi của không gian chứa khí G và độ rọi của không gian bên ngoài của tấm 130 là bằng với hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng định trước, nghĩa là, khi không gian chứa khí G là tối hơn không gian bên ngoài A, đơn vị điều khiển 160 xem xét rằng các giọt nước là được gắn vào tấm 130, và ra lệnh đơn vị tạo dao động 180 để tạo dao động cho tấm 130. Do đó, các giọt nước được loại bỏ khỏi tấm 130, nhờ đó cho phép tấm 130 duy trì được hiệu suất truyền ánh sáng ban đầu của nó.

Ngoài ra, đơn vị điều khiển 160 tính toán khác biệt giữa độ rọi của không gian chứa khí G và độ rọi của không gian bên ngoài của tấm 130. Do đó, trong trường hợp trong đó chỉ do thời tiết như mây làm cho độ rọi của không gian chứa khí G giảm, có thể loại bỏ quyết định sai lầm mà các giọt nước là được gắn vào bề mặt bên trong của tấm 130 thậm chí các giọt nước không được gắn vào đó. Do đó, có thể loại bỏ tình huống trong đó đơn vị tạo dao động 180 tạo các dao động không cần thiết.

Như được mô tả ở trên, theo thiết bị nuôi trồng 100 của phương án thực hiện này, phần mở 112 của ao nuôi trồng 110 được che phủ với tấm 130 có mềm dẻo, và khí CO₂ nồng độ cao được cho phép lưu giữ bên trong tấm 130. Do đó, khí CO₂ nồng độ cao có thể đỡ tấm 130 từ bên trong một cách tin cậy mà không sử dụng các cột chống.

Ngoài ra, tấm 130 có chức năng của mái được sử dụng để che phủ phần mở 112 là thành phần mỏng. Do đó, khi so sánh với trường hợp trong đó mái được tạo thành từ thành phần được tạo hình đĩa, có thể làm giảm một cách đáng kể độ dày của nó nhờ đó làm giảm khối lượng của mái. Do đó, khi so sánh với trường hợp trong đó mái được tạo thành từ thành phần được tạo hình dạng đĩa, có thể làm giảm giá thành cho các cột chống và giá thành các vật liệu được sử dụng để làm mái.

Hơn nữa, khi so sánh với trường hợp trong đó mái được tạo thành từ thành phần được tạo hình dạng đĩa, tấm 130 là rất nhẹ. Do đó, có thể có thể dễ dàng mở và đóng thiết bị nuôi trồng 100, nhờ đó cải thiện khả năng vận hành của nó.

Phương án thực hiện được ưu tiên thứ hai

Đề cập tới Fig.5, thiết bị nuôi trồng theo phương án thực hiện được ưu tiên thứ

hai theo sáng chế này sẽ được mô tả. Fig.5 là giản đồ khối chức năng để minh họa các chức năng sơ lược của thiết bị nuôi trồng 200 trong phương án thực hiện được ưu tiên thứ hai theo sáng chế này. Trong phần mô tả sau, các số chỉ dẫn giống nhau đề cập tới các thành phần giống với các thành phần cấu hình của phương án thực hiện được ưu tiên thứ nhất, và phần mô tả của nó sẽ được bỏ qua.

Đơn vị cấp khí 120 bao gồm cổng cấp khí 122, bơm 124, ống cấp 126, và van dừng việc cung cấp 128. Ống cấp 126 kết nối cổng cấp khí 122 và bơm 124. Nồng độ cao CO₂ khí được phân phối từ bơm 124 được cấp vào trong dung dịch tảo M qua ống cấp 126 và cổng cấp khí 122. Van dừng việc cung cấp 128 là được tạo ra trong ống cấp 126, và có thể mở và đóng kênh chảy của ống cấp 126 dựa trên lệnh điều khiển từ đơn vị điều khiển 160.

Tấm 130 và van xả 136 được nối với nhau qua ống xả 138. Nghĩa là, ống xả 138 làm cho không gian chứa khí G bên trong tấm 130 và van xả 136 kết nối với nhau. Van xả 136 có thể mở và đóng kênh chảy của ống xả 138 dựa trên lệnh điều khiển từ đơn vị điều khiển 160.

Theo phương án thực hiện này, ống tuần hoàn 210 kết nối ống cấp 126 và ống xả 138 là được tạo ra. Một đầu cuối của ống tuần hoàn 210 được kết nối tới ống cấp 126 được định vị giữa van dừng việc cung cấp 128 và cổng cấp khí 122, và đầu cuối khác của ống tuần hoàn 210 được nối tới ống xả 138 được định vị giữa tấm 130 và van xả 136. Nghĩa là, trong thiết bị nuôi trồng 200, kênh chảy tuần hoàn 220 được tạo thành của một phần kênh chảy của ống xả 138, ống tuần hoàn 210 và một phần kênh chảy của ống cấp 126. Kênh chảy tuần hoàn 220 là kênh chảy được sử dụng để cấp khí được phân phối tới bên ngoài của thiết bị nuôi trồng 200 từ không gian chứa khí G, một lần nữa vào trong không gian chứa khí G để tuần hoàn trong đó.

Bơm thứ hai 212 (đơn vị cấp khí) là được tạo ra trong ống tuần hoàn 210 (trong phương án thực hiện này, gần ống cấp 126). Bơm thứ hai 212 có thể cấp khí trong ống tuần hoàn 210 hoặc ống cấp 126 về phía không gian chứa khí G thậm chí trong trạng thái mà trong đó, bơm 124 không được vận hành. Ngoài ra, việc vận hành của bơm thứ hai 212 được điều khiển dựa trên lệnh điều khiển từ đơn vị điều khiển 160.

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị nuôi trồng 200 theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả.

Nếu đơn vị điều khiển 160 và đơn vị phát hiện nồng độ 170 được cấu hình như các đơn vị của phương án thực hiện được ưu tiên thứ nhất, khi nồng độ của cacbon đioxit của không gian chứa khí G là nhỏ hơn giá trị định trước, thì đơn vị điều khiển 160 quyết định rằng cacbon đioxit là không đủ trong không gian chứa khí G. Do đó, bơm 124 được vận hành dựa trên lệnh điều khiển từ đơn vị điều khiển 160. Trong trường hợp này, do bơm thứ hai 212 được tạo ra trong ống tuần hoàn 210 trong phương án thực hiện này, nên bơm thứ hai 212 có thể hạn chế khí CO₂ nồng độ cao khỏi việc chảy về phía van xả 136 qua ống tuần hoàn 210 mà không đi qua không gian chứa khí G.

Mặt khác, khi nồng độ của cacbon đioxit của không gian chứa khí G là bằng với hoặc lớn hơn giá trị định trước, thì đơn vị điều khiển 160 quyết định rằng lượng cacbon đioxit đủ được lưu giữ bên trong không gian chứa khí G. Do đó, việc vận hành của bơm 124 được dừng lại dựa trên lệnh điều khiển từ đơn vị điều khiển 160.

Như được mô tả ở trên, nếu cacbon đioxit trong dung dịch tảo M được sử dụng do quá trình quang tổng hợp của tảo, cacbon đioxit bên trong không gian chứa khí G được hòa tan vào trong dung dịch tảo M. Tuy nhiên, trong trạng thái trong đó bơm 124 được dừng, cacbon đioxit bên trong không gian chứa khí G được hòa tan vào trong dung dịch tảo M chỉ thông qua bề mặt chất lỏng 114. Do đó, có thể khó khăn để hòa tan một cách nhanh chóng cacbon đioxit trong đó.

Theo phương án thực hiện này, nếu xác định được rằng nồng độ của cacbon đioxit của không gian chứa khí G là bằng với hoặc lớn hơn giá trị định trước nhờ việc phát hiện của đơn vị phát hiện nồng độ 170, thì đơn vị điều khiển 160 vận hành bơm thứ hai 212 trong trạng thái trong đó van dừng việc cung cấp 128 và van xả 136 được đóng. Việc vận hành của bơm thứ hai 212 làm cho khí trong ống tuần hoàn 210 và trong ống cấp 126 chảy về phía không gian chứa khí G. Hơn nữa, trong trạng thái mà trong đó, van dừng việc cung cấp 128 và van xả 136 được đóng, kênh chảy tuần hoàn 220 của vòng được đóng được tạo thành. Do đó, việc vận hành của bơm thứ hai 212 làm cho khí chảy trong kênh chảy tuần hoàn 220 theo cùng một hướng.

Nếu xác định được rằng nồng độ của cacbon đioxit của không gian chứa khí G là bằng với hoặc lớn hơn giá trị định trước nhờ việc phát hiện của đơn vị phát hiện nồng độ 170. Do đó, lượng cacbon đioxit đủ vẫn có mặt trong không gian chứa khí G. Khí này ở bên trong không gian chứa khí G được cấp lại vào trong dung dịch tảo M thông qua kênh chảy tuần hoàn 220. Do đó, có khả năng hòa tan nhanh chóng cacbon đioxit vào trong dung dịch tảo M.

Kết quả là, theo phương án thực hiện này, thậm chí trong trạng thái mà trong đó, bơm 124 được dừng, có khả năng đảm bảo rằng nồng độ cao của cacbon đioxit trong dung dịch tảo M, và do đó để duy trì môi trường thích hợp cho quá trình quang tổng hợp của tảo bên trong ao nuôi trồng 110.

Dưới đây, các phương án thực hiện được ưu tiên theo sáng chế này được mô tả với tham khảo tới các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế này không bị hạn chế vào các phương án thực hiện nêu trên, mà chỉ bị hạn chế bởi phạm vi bảo hộ của sáng chế trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Mỗi cấu hình hoặc mỗi chế độ vận hành được mô tả trong các phương án thực hiện nêu trên là ví dụ và cấu hình có thể là đối tượng để bổ sung, bỏ qua, thay thế hoặc chịu các biến đổi khác mà không tách khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế này. Các biến đổi này tất nhiên là vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Ví dụ, trong các phương án thực hiện được mô tả ở trên, cạnh 132 của tấm 130 được giữ trong chất lỏng S bởi đơn vị giữ 150, và tấm 130 và chất lỏng S bít kín phần mở 112 của ao nuôi trồng 110 qua toàn bộ diện tích. Tuy nhiên, khi nuôi trồng tảo trong trường hợp chống lại các ảnh hưởng như là các tạp chất, không phải lúc nào cũng nhất thiết phải bít kín phần mở 112 qua toàn bộ diện tích. Trong trường hợp này, nếu tấm 130 bít kín ít nhất một phần của phần mở 112, cacbon đioxit được giải phóng từ bề mặt chất lỏng 114 có thể được lưu bên trong tấm 130, và do đó, có thể cải thiện hiệu suất hòa tan của cacbon đioxit vào trong dung dịch tảo M. Ví dụ, đơn vị giữ 150 được bố trí dọc theo biên bên trong của ao nuôi trồng 110 và đơn vị giữ 150 được lắp đặt sao cho được nhúng xuống ở bên trong ao nuôi trồng 110, nhờ đó tấm 130 có thể che phủ ít nhất một phần của phần mở 112. Trong trường hợp này, rãnh ngoài 140 có thể không được tạo ra.

Theo các phương án thực hiện được mô tả ở trên, đơn vị cấp khí 120 cung cấp khí CO₂ nồng độ cao vào trong dung dịch tảo M. Tuy nhiên, do nó là không đủ nếu không gian chứa khí G được tạo thành bên trong tấm 130, đơn vị cấp khí 120 có thể cung cấp khí CO₂ nồng độ cao vào bên trong của tấm 130 mà không đi qua dung dịch tảo M.

Theo các phương án thực hiện được mô tả ở trên, trong cấu hình được minh họa trên các Fig.4A và 4B, khung thân chính 152 được lắp đặt bên ngoài tấm 130. Tuy nhiên, khung thân chính 152 có thể được lắp đặt bên trong tấm 130. Trong trường hợp này, phần nâng lên 156 có thể được tạo ra trong khung thân chính 152 tại vị trí đối diện với vị trí mà tại đó móc ăn khớp 154 được nối vào khung thân chính 152.

Theo các phương án thực hiện được mô tả ở trên, dựa vào kết quả đo đạc của đơn vị đo độ rơi 190, đơn vị tạo dao động 180 tạo ra các dao động cho tấm 130. Tuy nhiên, khi không sử dụng đơn vị đo độ rơi 190, đơn vị tạo dao động 180 có thể tạo ra các dao động cho tấm 130 theo cách lặp lại cho mọi thời gian định trước bằng cách, ví dụ, sử dụng bộ định thời hoặc dạng tương tự.

Hình dạng của mái (đơn vị bít kín) được sử dụng để bít kín phần mở 112 là không bị hạn chế vào hình dạng tấm, và đơn vị bít kín có thể được tạo thành từ thành phần không mềm dẻo. Trong trường hợp bất kỳ, nếu cạnh của đơn vị bít kín được cấu hình được giữ trong chất lỏng được chứa trong rãnh ngoài, thì đơn vị bít kín và chất lỏng có thể bít kín phần mở của ao nuôi trồng qua toàn bộ diện tích của nó và do đó, có thể hạn chế các tạp chất đi vào từ bên ngoài.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế này có thể áp dụng cho thiết bị nuôi trồng để nuôi trồng tảo hoặc dạng tương tự.

Danh sách các số chỉ dẫn

G Không gian chứa khí

M Dung dịch tảo

S Chất lỏng

100, 200 Thiết bị nuôi trồng

110 Ao nuôi trồng

112 Phần mở

114 Bề mặt chất lỏng

124 Bơm (đơn vị cấp khí)

130 Tấm (đơn vị bít kín)

132 Cạnh

140 Rãnh ngoài

150 Đơn vị giữ

160 Đơn vị điều khiển (đơn vị cấp khí, đơn vị tạo dao động)

170 Đơn vị phát hiện nồng độ

180 Đơn vị tạo dao động

190 Đơn vị đo độ rọi

212 Bơm thứ hai (đơn vị cấp khí)

220 Kênh chảy tuần hoàn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị nuôi trồng (100, 200) để nuôi trồng tảo, trong đó thiết bị này bao gồm:

ao nuôi trồng (110) bao gồm phần mở (112) trên cạnh trên của chúng, ao nuôi trồng chứa dung dịch tảo (M) làm dung dịch nuôi trồng chứa tảo;

đơn vị bít kín (130) có độ trong suốt quang học, đơn vị bít kín (130) được sử dụng để phủ phần mở (112) của ao nuôi trồng (110); và

rãnh ngoài (140) được tạo thành dọc theo biên bên ngoài của ao nuôi trồng (110) trong vùng khác với ao nuôi trồng (110), rãnh ngoài chứa chất lỏng (S);

trong đó đơn vị bít kín (130) và chất lỏng (S) bít kín phần mở (112) của ao nuôi trồng (110) trên toàn diện tích của nó bằng các giữ cạnh (132) của đơn vị bít kín (130) trong chất lỏng (S) chứa trong rãnh ngoài (140).

2. Thiết bị nuôi trồng (100, 200) theo điểm 1, trong đó đơn vị bít kín (130) là tấm (130) có độ trong suốt và mềm dẻo quang học,

thiết bị nuôi trồng (100, 200) này còn bao gồm đơn vị cấp khí (124, 160, 212) được sử dụng để cấp CO₂ nồng độ cao có nồng độ cacbon đioxit cao hơn nồng độ cacbon đioxit trong khí quyển, giữa ao nuôi trồng (110) và tấm (130); và

không gian chứa khí (G) để chứa khí giữa bề mặt chất lỏng (114) của dung dịch tảo (M) và tấm (130) được tạo thành bởi ít nhất một phần của khí CO₂ nồng độ cao được cấp.

3. Thiết bị nuôi trồng (100, 200) theo điểm 2, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

đơn vị giữ (150) được bố trí trong chất lỏng (S) được chứa trong rãnh ngoài (140), đơn vị giữ (150) giữ cạnh (132) của tấm (130) trong chất lỏng bằng cách kéo cạnh (132) theo chiều thẳng đứng xuống phía dưới,

trong đó tấm (130) và chất lỏng (S) bít kín phần mở (112) của ao nuôi trồng (110) qua toàn diện tích của nó bởi đơn vị giữ (150) kéo cạnh (132) theo chiều thẳng đứng của tấm (130) xuống phía dưới trong chất lỏng (S).

4. Thiết bị nuôi trồng (100, 200) theo điểm 3, trong đó đơn vị giữ (150) cho phép cạnh (132) của tấm (130) móc được vào đó theo cách có thể tháo ra được.

5. Thiết bị nuôi trồng (100, 200) theo điểm 2, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

đơn vị phát hiện nồng độ (170) được sử dụng để phát hiện nồng độ của cacbon đioxit trong không gian chứa khí (G),

trong đó đơn vị cấp khí (124, 160, 212) được cấu hình để cấp khí CO₂ nồng độ cao khi nồng độ của cacbon đioxit được phát hiện bởi đơn vị phát hiện nồng độ (170) là thấp hơn giá trị định trước.

6. Thiết bị nuôi trồng (100, 200) theo điểm 2,

trong đó đơn vị cấp khí (124, 160, 212) được cấu hình để cấp khí CO₂ nồng độ cao vào trong dung dịch tảo (M), và

trong đó khí CO₂ nồng độ cao được giải phóng từ bề mặt chất lỏng của dung dịch tảo (M) sau khi ít nhất một phần của cacbon đioxit được chứa trong khí CO₂ nồng độ cao được hòa tan vào trong dung dịch tảo (M).

7. Thiết bị nuôi trồng (100, 200) theo điểm 2, trong đó thiết bị này còn bao gồm đơn vị tạo dao động (180) được cấu hình để nhỏ giọt nhỏ được gắn vào tấm (130) bằng cách tạo dao động cho tấm (130).

8. Thiết bị nuôi trồng (100, 200) theo điểm 7, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

đơn vị đo độ rọi (190) được sử dụng để đo đội rọi của không gian chứa khí (G) và đội rọi của không gian bên ngoài (A) của thiết bị nuôi trồng (100, 200),

trong đó, đơn vị tạo dao động (180) được cấu hình để tạo dao động cho tấm (130) khi khác biệt giữa độ rọi của không gian chứa khí (G) và độ rọi của không gian bên ngoài (A) là bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước.

9. Thiết bị nuôi trồng (200) theo điểm 2, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

kênh chảy tuần hoàn (220) được sử dụng để cấp khí đã được phân phối ra bên ngoài của thiết bị nuôi trồng (200) từ không gian chứa khí (G), một lần nữa vào trong không gian chứa khí (G) để tuần hoàn trong đó.

FIG. 1

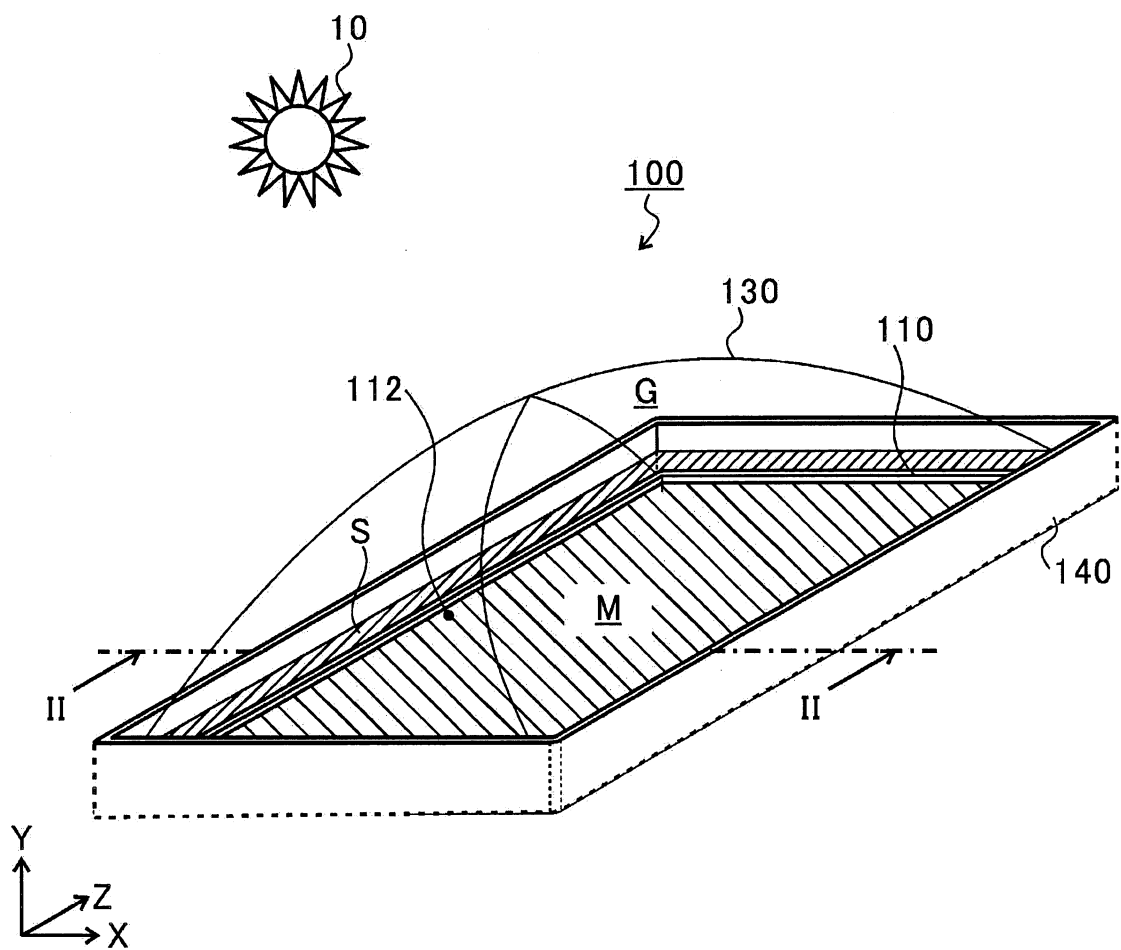


FIG. 2

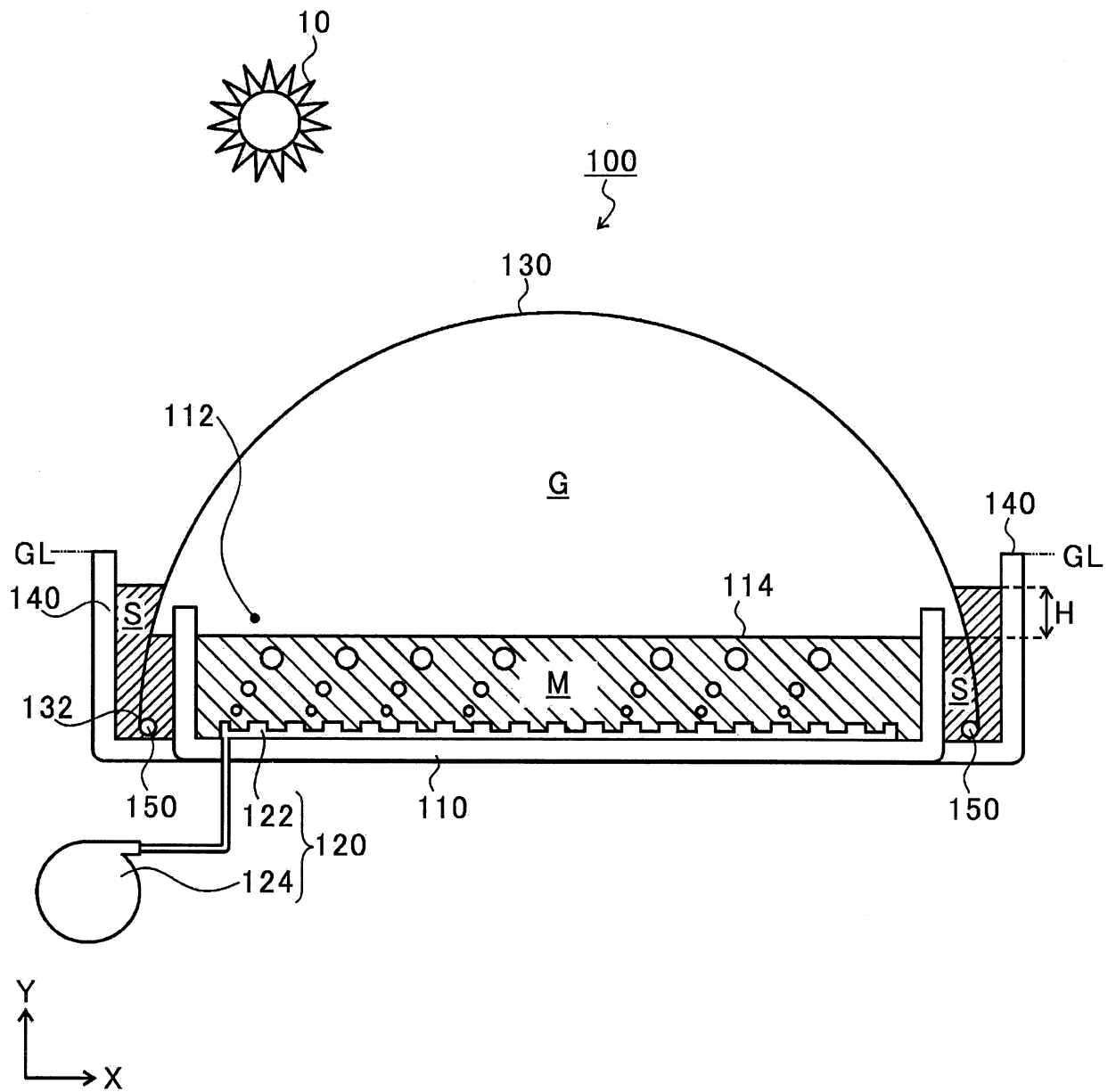


FIG. 3

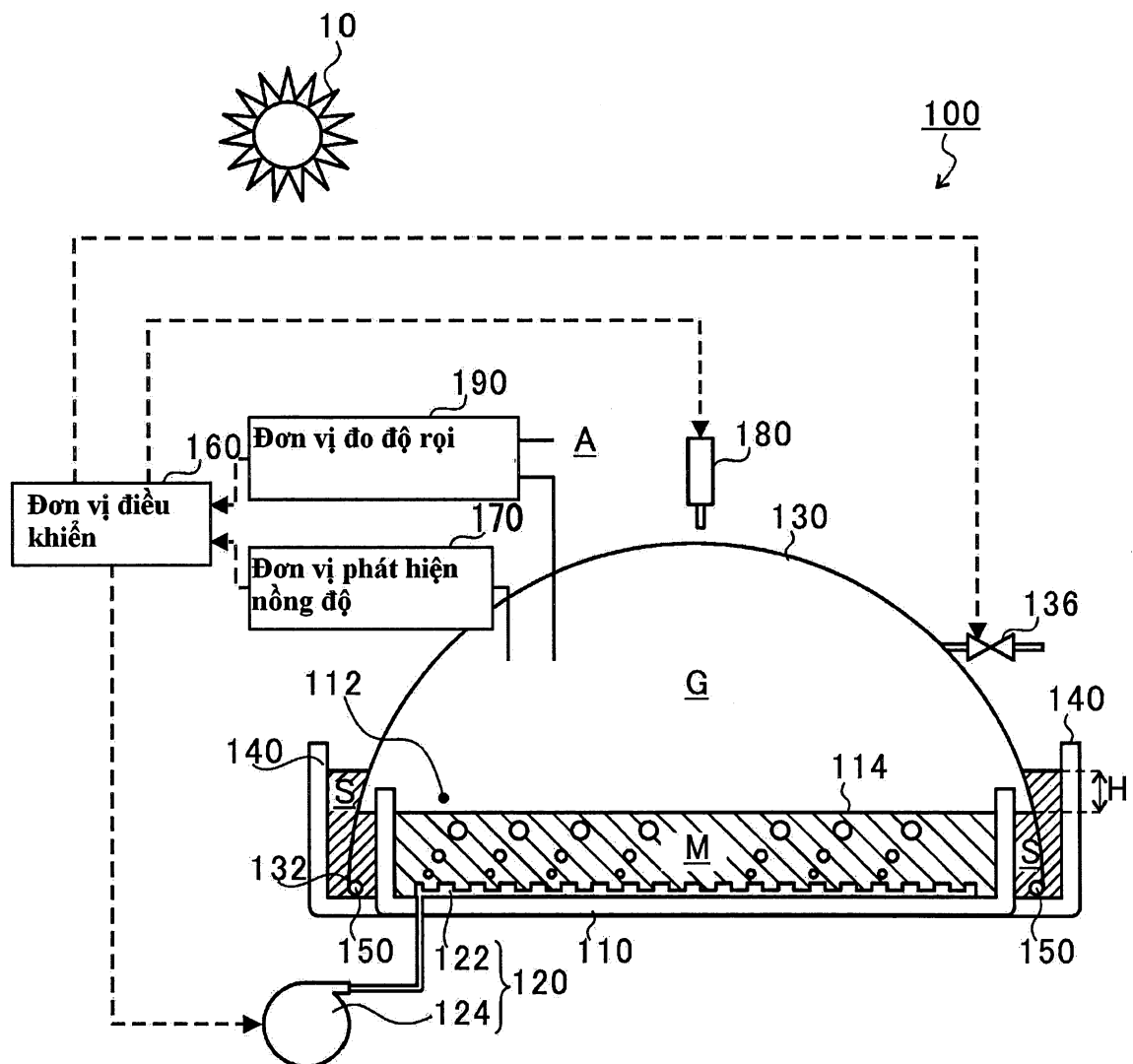


FIG. 4A

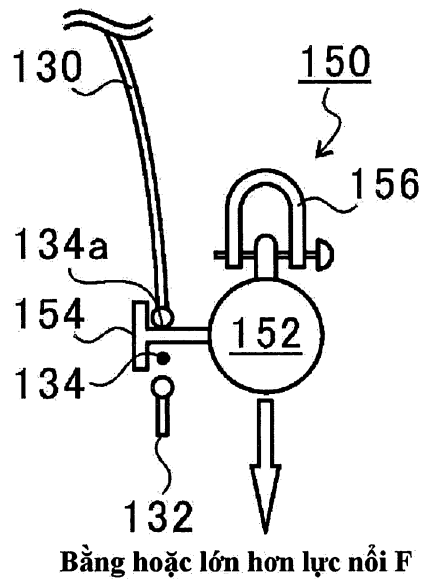


FIG. 4B

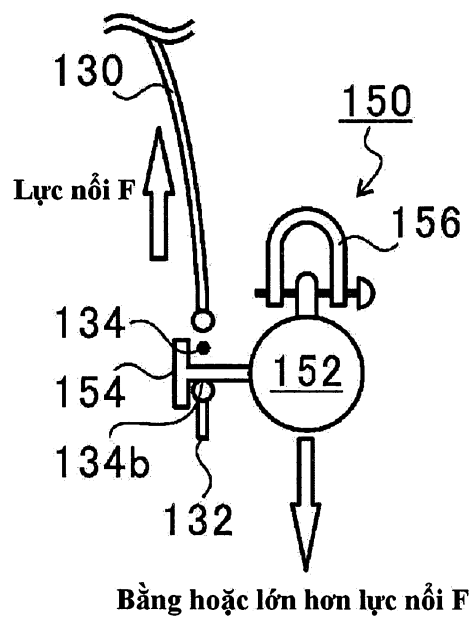


FIG. 5

