



(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)



1-0023749

(51)⁷ A01G 33/00

(13) B

(21) 1-2011-03143

(22) 20/04/2010

(86) PCT/US2010/031811 20/04/2010

(87) WO2010/123943 28/10/2010

(30) 61/171,036 20/04/2009 US

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/04/2012 289A

(73) Parabel Ltd. (KY)

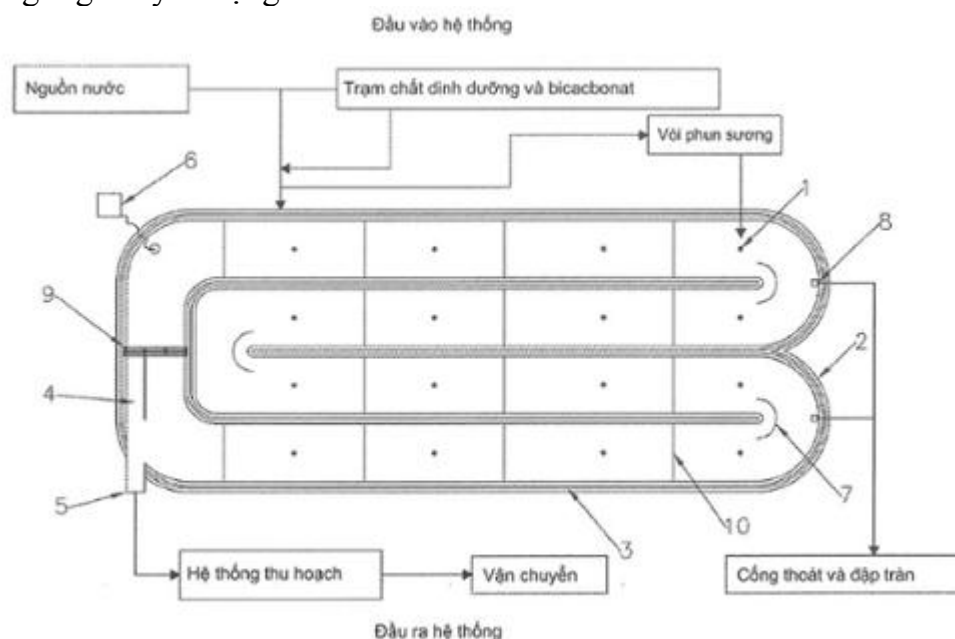
c/o PO Box 309, Ugland House, Grand Cayman, KY1-1104, Cayman Islands

(72) JAVAN, Adam (US); GRIECO, William (US); CUMBA, Hector, J. (US); WEAVER, Harvey (US); LOVAS, Brian (US)

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ NUÔI CẤY CÁC LOÀI BÈO TẮM NGOÀI TRỜI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị nuôi cấy các loài bèo tấm ngoài trời có tốc độ tăng trưởng nhanh. Thiết bị theo sáng chế này bao gồm: bể chứa được kết cấu để chứa các loài bèo tấm trong môi trường nuôi cấy đủ để cho phép phát triển bình thường các loài bèo tấm, trong đó bể chứa có kết cấu cho phép môi trường nuôi cấy chảy trong một vòng kín liên tục; cơ cấu đẩy được kết cấu để tác dụng lực đủ để cho môi trường nuôi cấy chuyển động; và hệ thống thu hoạch tự động được kết cấu để cho phép thu hoạch các loài bèo tấm mà không phải ngừng chuyển động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến việc nuôi cấy và chế biến các sinh vật thủy sinh quang hợp nhỏ như tảo, các loài thủy sinh, và các loài tương tự, bao gồm cả các cây trồng thủy sinh nhỏ sống trôi nổi như bèo tấm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lemnaceae là một họ thực vật có hoa, còn được gọi là họ bèo tấm, vì nó chứa bèo tấm hoặc đậu lăng nước. Bèo tấm bao gồm các chi *Spirodela*, *Landoltia*, *Lemna*, *Wolffia*, và *Wolffiell*. Bèo tấm là loại cây monocotyledonous phát triển nhanh, có hàm lượng protein cao, và chứa nhiều sắc tố và được phân loại là macrophytes. Có hơn bốn mươi loài bèo tấm trên toàn thế giới, nhưng dồi dào nhất chúng được tìm thấy ở vùng khí hậu ôn hòa của vùng nhiệt đới ôn đới. Khi đối mặt với nhiệt độ dưới khoảng hai mươi độ C, cây bèo tấm hình thành một cấu trúc không nổi gọi là turion, chìm xuống dưới đáy ao và ở trạng thái ngủ cho đến khi điều kiện ấm trở lại.

Bèo tấm là một nguồn thực phẩm quan trọng đối với loài chim nước và được ăn bởi con người trong một số vùng trong khu vực Đông Nam Á. Bèo tấm còn cung cấp nơi trú ẩn cho một số loài cá nước, chẳng hạn như ếch và cá, trong khi đồng thời giúp đỡ trong việc xử lý sinh học môi trường tự nhiên của nó bằng cách hấp thụ các chất dinh dưỡng khoáng dư thừa, đặc biệt là nitơ và photphat. Bèo tấm trồng trên nước thải hoặc chất thải động vật bình thường không chứa các chất ô nhiễm độc hại và có thể làm thức ăn cho cá, chăn nuôi, hoặc được rải trên đất nông nghiệp làm phân bón. Tuy nhiên, bèo tấm được sử dụng cho tiêu dùng của con người hoặc động vật liên quan đến thời gian lưu giữ trong nước sạch để đảm bảo rằng nhiên liệu sinh học không

có tác nhân gây bệnh truyền qua nước. Bèo tấm *Lemna* được sử dụng thay thế cho nhau trong ứng dụng này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp nuôi cấy các loài thủy sinh trôi nổi, phương pháp bao gồm các bước: cung cấp nước từ một nguồn nước, nước gần như không có các kim loại nặng độc hại; cung cấp ánh sáng; nuôi ít nhất một loài thủy sinh trong một khu vực ngăn chặn, bao gồm nước và thu hoạch các loài thủy sinh. Các loài thủy sinh có thể là bèo tấm. Bước thu hoạch có thể được thực hiện khi mật độ của loài thủy sinh là mật độ thu hoạch tối ưu. Nước có thể là nước ngọt, nước lợ, hoặc nước mặn. Trong các phương án với nước lợ hoặc nước mặn, các loài thủy sinh trôi nổi có thể là loài chịu muối. Thủy sinh thu hoạch có thể được xử lý để trích xuất protein và/hoặc sinh khối mà có thể được sử dụng để lên men thành rượu, nhiệt phân thành nhiên liệu giá trị cao, hoặc quá trình đốt cháy để thu lại năng lượng.

Một phương án được ưu tiên của sáng chế là đề xuất thiết bị nuôi cấy các loài thủy sinh, thiết bị này bao gồm: một bể chứa được kết cấu để chứa các loài thủy sinh trong môi trường nuôi cấy đủ để cho phép phát triển bình thường các loài thủy sinh, trong đó bể chứa có kết cấu cho phép môi trường nuôi cấy chảy trong một vòng lặp liên tục, một cơ cấu đẩy được kết cấu để đặt lực đủ mạnh để môi trường nuôi cấy chuyển động và một hệ thống thu hoạch tự động được kết cấu để cho phép thu hoạch các loài thủy sinh mà không phải ngừng chuyển động.

Một phương án khác của sáng chế là đề xuất thiết bị nuôi cấy các loài thủy sinh, thiết bị bao gồm: một bể chứa được kết cấu để chứa các loài thủy sinh trong môi trường nuôi cấy đủ để cho phép phát triển bình thường các loài thủy sinh, trong đó bể chứa được chia thành các ô tăng trưởng bởi các dải phân cách; thiết bị cản gió được lắp trên ít nhất một trong số các dải phân cách và

được kết cấu để giảm bớt lực tác động lên các loài thủy sinh bởi gió; và một hệ thống thu hoạch tự động được kết cấu để cho phép thu hoạch các loài thủy sinh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất bể chứa được kết cấu để cho phép ánh sáng xung quanh đến được chỗ của các loài thủy sinh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất bể chứa được mở ở phần trên của nó.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất các loài thủy sinh được lựa chọn từ các nhóm chi bao gồm *Spirodela*, *Landoltia*, *Lemna*, *Wolffia*, và *Wolffiella*.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất các loài thủy sinh là bèo tấm.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất bể chứa được kết cấu để cho phép độ sâu môi trường nuôi cấy nằm trong khoảng từ 10 đến khoảng 50cm.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất bể chứa bao gồm một ao lót nhựa.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất bể chứa bao gồm các bức tường bao quanh, và thiết bị còn bao gồm thiết bị cản gió được đặt trên ít nhất một số trong số các bức tường bao quanh và được kết cấu để giảm bớt lực tác động lên các loài thủy sinh do gió.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị cản gió bao gồm một màn lưới có độ cao nằm trong khoảng từ 50 đến 100cm.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chiều cao nằm trong khoảng từ 70 đến 80cm.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất màn bao gồm nhựa dệt kim.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất cơ cấu đẩy được chọn từ nhóm bao gồm bánh guồng và bộ phận chiết xuất máy bơm.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất cơ cấu đẩy là bánh guồng, và thiết bị còn bao gồm cơ cấu điều khiển được kết cấu để điều khiển tốc độ quay của cơ cấu đẩy trong phạm vi từ khoảng 0 vòng/phút đến khoảng 2 vòng/phút.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chuyển động trong phạm vi từ 0,01 đến 0,10m/s.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống thu hoạch bao gồm một băng tải được kết cấu để di chuyển vào môi trường nuôi cấy, nhờ đó một phần của loài thủy sinh được loại bỏ khỏi bể chứa.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống thu hoạch bao gồm cơ cấu gạn bọt bề mặt.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống thu hoạch bao gồm cơ cấu để tái chế môi trường nuôi cấy cho bể chứa.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị còn bao gồm bộ cảm biến được kết cấu để theo dõi một giá trị vật lý trong môi trường nuôi cấy và chỉ rõ cần có một hành động khi giá trị vật lý này vượt quá các thông số đặt trước.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị còn bao gồm một thùng chứa chất dinh dưỡng liên thông với bể chứa, trong đó giá trị vật lý là mức độ chất dinh dưỡng trong môi trường nuôi cấy, và hành động đó là pha chất dinh dưỡng vào môi trường nuôi cấy.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chất dinh dưỡng được chọn từ nhóm bao gồm nitơ, photpho, kali, cacbon dioxit, và một vi chất dinh dưỡng.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất giá trị vật lý là độ pH, và hành động là bổ sung một muối kiềm vào môi trường nuôi cấy.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị còn bao gồm hệ thống phun nước được kết cấu để phun một màn sương dung dịch nước trên toàn chiều rộng của bể chứa.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị còn bao gồm bộ cảm biến được kết cấu để giám sát độ dày của tấm thảm nổi của các loài thủy sinh và chỉ ra nhu cầu cần sử dụng hệ thống thu hoạch khi thảm này đạt đến một độ dày đặt trước.

Phương án được ưu tiên của sáng chế đề xuất phương pháp nuôi cấy loài thủy sinh, phương pháp bao gồm các bước: bố trí thiết bị theo điểm yêu cầu bảo hộ 1 hoặc 2; đặt một môi trường nuôi cấy trong bể chứa; đưa các loài thủy sinh vào môi trường nuôi cấy và thu hoạch loài thủy sinh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị còn bao gồm bộ cảm biến được kết cấu để giám sát độ dày của tấm thảm nổi của loài thủy sinh và cung cấp một tín hiệu khi tấm thảm này đạt đến một độ dày đặt trước; và việc thu hoạch các loài thủy sinh bao gồm việc sử dụng hệ thống thu hoạch để đáp ứng với tín hiệu đã nêu.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất các loài thủy sinh được lựa chọn từ các nhóm chi bao gồm *Spirodela*, *Landoltia*, *Lemna*, *Wolffia*, và *Wolffiella*.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất loài thủy sinh là bèo tấm.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất môi trường nuôi cấy được chọn từ nhóm bao gồm nước ngọt, nước lợ và nước mặn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các loài thủy sinh, chẳng hạn như, bèo tấm, bèo tấm rễ (watermeal), dương xỉ muỗi, salvinia, rau diếp nước, và tương tự, do hàm lượng xenluloza cao và hàm lượng hemixenluloza cao, có thể được xử lý để tạo ra nhiên liệu và hóa chất và vật liệu có giá trị cao. Việc chế biến các loài thủy sinh có thể được thực hiện bằng một dải phương pháp hoặc kết hợp các phương pháp phụ thuộc vào các sản phẩm mong muốn và/hoặc trung gian.

Trong các phương án cụ thể, hệ thống tăng trưởng hình con rắn (hoặc đường di chuyển đơn) được cung cấp bao gồm ao nhựa nông được lót với

tường phân chia hoặc kênh uốn khúc. Có hệ thống đẩy bao gồm một bánh guồng để di chuyển nước cùng với các microcrop nổi đến một điểm thu hoạch tại chỗ như được thể hiện trên Fig.1. Các đường di chuyển được thiết kế hoặc kết cấu để tái chế môi trường nuôi cấy (còn gọi là chất lỏng để cho đơn giản), và thay đổi tốc độ dòng chảy chất lỏng theo cách có điều khiển để duy trì phân phối Lemna thống nhất trong cả khu vực sản xuất. Khi microcrop phát triển, có thể phát triển tằm thắm nổi trên mặt nước mà có thể dày hơn. Độ dày này có thể được giám sát chặt chẽ bởi những hình ảnh và cảm biến trên không nằm trong khu vực chiến lược trên đường di chuyển. Hệ thống và phương pháp thực hiện hình ảnh như vậy được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 61/186349 có tên "Chỉ số thực vật để đo mật độ Microcrop đa lớp và tăng trưởng", nộp ngày 11 tháng 6 năm 2009, phần mô tả của đơn này được viện dẫn toàn bộ ở đây. Trong các phương án cụ thể, các khu vực chiến lược bao gồm khu vực năng suất đại diện cho sự phát triển của microcrop trong hệ thống tăng trưởng. Trong các phương án như vậy, ví dụ, các vùng mà tằm nổi microcrop có xu hướng chồng chất lên hoặc dày lên rất nhiều, hoặc khu vực nơi có rất ít microcrop do kết cấu cục bộ của hệ thống tăng trưởng, sẽ không được lựa chọn làm khu vực chiến lược để bố trí bộ cảm biến hoặc cho bộ phận hình ảnh trên không. Hệ thống thu hoạch tự động có thể nhận được phản hồi từ các cảm biến này để điều chỉnh tần số và lượng Lemna thu hoạch. Quá trình tự động này có thể giúp duy trì năng suất Lemna trong điều kiện tốc độ tăng trưởng tối ưu.

Trong phương án này, hệ thống tăng trưởng của đường thả trôi nổi là một thiết kế mô-đun có chứa bốn đường di chuyển ngoằn ngoèo nổi liền hoặc bốn đường di chuyển duy nhất. Trong một phương án cụ thể, diện tích khuôn viên cho một đường thả trôi nổi duy nhất là khoảng 2,50ha và khoảng 10ha trên mỗi mô-đun. Trong phương án này, kích thước đường thả trôi nổi duy nhất là dài khoảng 518m với bốn kênh và mỗi kênh rộng khoảng 12m và với

khối lượng hoạt động khoảng 7.620m^3 nước, và có độ sâu khoảng 30cm. Chu vi và các bức tường phân chia trung tâm (hoặc "đê") được hình thành bằng cách sử dụng đất thải nén được loại bỏ trong quá trình làm đất. Trong một triển khai thực hiện cụ thể của phương án này, có sử dụng lớp lót nhựa 30mil (tức là, có độ dày khoảng 0,76mm) bằng polyetylen mật độ cao (HDPE) bao gồm đáy phẳng và các bức tường bên dốc để bảo vệ môi trường nuôi cấy lỏng tiếp xúc với các phần tử trên mặt đất, kéo dài tuổi thọ của các cơ đê khỏi các tác động của sóng. Ngoài ra, lớp lót giúp tránh tổn thất nước qua rò rỉ và sự ô nhiễm nước ngầm. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "khoảng" chỉ ra sự thay đổi $\pm 20\%$ giá trị mô tả. Điều này được hiểu rằng các kích thước cụ thể được mô tả trong tài liệu này chỉ để minh họa và không có ý định giới hạn phạm vi của sáng chế. Chẳng hạn, một đường thăm trôi nổi duy nhất có thể ít nhất khoảng 0,5ha, hoặc ít nhất khoảng 1ha, hoặc ít nhất là 1,5ha, ít nhất khoảng 2ha, ít nhất khoảng 2,5ha, hoặc ít nhất khoảng 3ha, hoặc ít nhất là khoảng 3,5ha, hoặc ít nhất khoảng 4ha, hoặc ít nhất là khoảng 4,5ha, hoặc ít nhất khoảng 5ha, hoặc ít nhất là 5,5ha, hoặc ít nhất khoảng 6ha, hoặc ít nhất khoảng 6,5ha, hoặc ít nhất là khoảng 7ha, hoặc ít nhất khoảng 7,5ha, hoặc ít nhất là khoảng 8ha, hoặc ít nhất khoảng 8,5ha, ít nhất khoảng 9ha, hoặc ít nhất khoảng 9,5ha, hoặc ít nhất là khoảng 10ha. Một đường thăm trôi nổi duy nhất có thể được nhỏ hơn khoảng 50ha, hoặc nhỏ hơn khoảng 40ha, hoặc nhỏ hơn khoảng 30ha, hoặc nhỏ hơn khoảng 25ha, nhỏ hơn khoảng 20ha, hoặc nhỏ hơn hơn khoảng 15ha, hoặc nhỏ hơn khoảng 10ha, hoặc nhỏ hơn so với khoảng 8ha, hoặc nhỏ hơn khoảng 6ha, hoặc nhỏ hơn khoảng 5ha, hoặc nhỏ hơn khoảng 4ha, nhỏ hơn khoảng 3ha, hoặc nhỏ hơn hơn khoảng 2ha, hoặc nhỏ hơn khoảng 1ha. Đường thăm trôi nổi duy nhất có thể có chiều dài ít nhất 10m, hoặc ít nhất là 20m, hoặc ít nhất là 50m, hoặc ít nhất là 100m, hoặc ít nhất là 150m, hoặc ít nhất là 200m, hoặc ít nhất là 250m, hoặc ít nhất là 300m, hoặc ít nhất là 350m, hoặc ít nhất là 400m, hoặc ít nhất là 450m, hoặc ít nhất 500m, hoặc ít nhất là 550m, hoặc ít nhất là

600m, hoặc ít nhất là 650m, hoặc ít nhất là 700m, hoặc ít nhất là 750m, hoặc ít nhất là 800m. Một đường thăm trôi nổi duy nhất có thể bao gồm 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc hơn 10 kênh. Mỗi kênh có thể nằm trong khoảng từ 0,5m đến khoảng 50m, hoặc nằm trong khoảng từ 1m đến khoảng 40m, hoặc nằm trong khoảng từ 2m đến 30m, hoặc từ 3m đến khoảng 30m, hoặc từ 4m đến khoảng 25m, hoặc khoảng 5m đến khoảng 20m, hoặc từ khoảng 6m đến khoảng 18m, hoặc từ khoảng 7m đến khoảng 15m, hoặc từ khoảng 8m đến khoảng 15m, hoặc từ khoảng 9m đến khoảng 12m. Độ sâu nước trong một đường thăm trôi nổi đơn có thể nằm trong khoảng từ 1cm đến 100cm, hoặc từ khoảng 2cm đến khoảng 80cm, hoặc từ 5cm đến khoảng 70cm, hoặc từ khoảng 8cm đến 60cm, hoặc từ khoảng 10cm đến khoảng 50cm, hoặc nằm trong khoảng từ 15cm đến 40cm, hoặc từ khoảng 20cm đến khoảng 30cm. Độ sâu của nước trong một đường thăm trôi nổi có thể ít hơn khoảng 200cm, hoặc ít hơn khoảng 180cm, hoặc ít hơn khoảng 150cm hoặc ít hơn khoảng 120cm hoặc ít hơn khoảng 100cm, hoặc ít hơn khoảng 90cm, hoặc ít hơn khoảng 80cm hoặc ít hơn khoảng 70cm hoặc ít hơn khoảng 60cm hoặc ít hơn khoảng 50cm, hoặc ít hơn khoảng 40cm hoặc ít hơn khoảng 30cm. Một môđun có thể bao gồm 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc hơn 10 đường di chuyển duy nhất.

Nước ngầm, nước mặt và nước tái sử dụng có thể chấp nhận được cho sự phát triển của Lemna miễn là đáp ứng các tiêu chí tăng trưởng sinh học và hóa học. Một loạt ao xử lý với các thiết bị sục khí nổi trong dòng ánh sáng tia cực tím có thể giúp việc tạo ra tình trạng nước để tái sử dụng thích hợp trong ao tăng trưởng.

Cảm biến chất lượng nước trên đường ống dẫn nước thải có thể điều khiển quá trình xử lý và theo dõi chất lượng nước.

Các bộ phận của đường thả trôi nổi

Bánh guồng

Đường thả trôi nổi bao gồm một cơ cấu đẩy để làm cho môi trường nuôi cấy dung dịch nước để di chuyển cùng với các microcrop được nuôi cấy. Trong một phương án cụ thể, cơ cấu bao gồm một bánh guồng bao gồm ba bánh xe kim loại mỗi bánh dài khoảng 3,8m và có đường kính khoảng 1,82m. Mỗi bánh xe có tám lưỡi mạ kẽm, dài khoảng 3,8m và khoảng 41cm và gắn liền với một trục chính khoảng 15,24cm bởi một dãy các góc cạnh kim loại. Lưỡi có một khe khoảng 2,54cm ở hai bên và phía dưới để cải thiện lưu thông nước. Một động cơ khoảng 1HP (mã lực) được nối với hộp số 500:1 cung cấp công suất đến các bánh guồng và tốc độ được điều khiển thông qua một đĩa biến tần (VFD) nối với một PLC (bộ điều khiển logic lập trình được). Vận tốc của bánh guồng thay đổi từ 0 vòng/phút đến khoảng 2 vòng/phút để cung cấp chuyển động Lemna nhẹ nhàng trên mặt nước từ 0m/s đến 0,3m/s, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01m/s đến 0,10m/s. Vận tốc sẽ là một hàm của điều kiện hoạt động như thu hoạch hoặc bổ sung các chất dinh dưỡng, cũng như các thông số thời tiết như gió và bức xạ mặt trời. Việc điều khiển bánh guồng được thực hiện thông qua HMI (giao diện người máy) kết nối với PLC. Theo một phương án cụ thể, HMI bao gồm một dãy các bộ hiển thị dữ liệu tổng hợp nhận được từ các PLC và hiển thị các hoạt động của hệ thống.

Vận tốc nước trong tất cả các đường di chuyển có tốc độ mặc định hoạt động ban ngày khoảng 0,05m/s.

Bộ phận chiết xuất bơm

Theo phương án khác, cơ cấu đẩy bao gồm bộ phận chiết xuất bơm được đặt dưới nước dọc theo chiều rộng của kênh. Theo một phương án cụ thể, nước thượng nguồn được bơm bởi bơm cao áp ly tâm có công suất khoảng 4HP đến

nhieu đường chung có chứa khoảng 20 bộ phận chiết xuất bơm cách đều nhau khoảng 9,5mm. Để điều khiển vận tốc nước, van bướm kết nối với PLC và điều khiển bởi một máy biến năng áp lực trên việc xả bơm điều chỉnh lưu lượng nước và áp lực tại bộ phận chiết xuất bơm.

Màn chắn gió

Trong các phương án cụ thể, lưới nhựa đan có thể được sử dụng làm tấm màn chắn gió để ngăn chặn sự nén chặt Lemna do gió lớn. Lưới nhựa có thể có miệng xóp hờ khoảng 50% để giảm bớt sự hỗn loạn gió và cho phép ánh sáng thâm nhập. Màn chắn gió có thể có chiều cao khoảng 76cm và được lắp đặt trên đầu chu vi và các bức tường phân chia trung tâm.

Màn được gắn vào ba cấp khoảng 12,5ga được đỡ trên các trụ mạ kẽm chữ T nằm ở các khoảng cách 6m.

Màn chắn gió cũng được lắp trên các cấu trúc nổi để giảm sức mạnh của những cơn gió song song với các kênh đường thấm trôi nổi. Ở đây, màn cứng của lớp lót nhựa (30mil HDPE) có thể được gắn vào một khung ống PVC hình chữ nhật lắp đặt trên đầu của hình trụ nổi PVC. Màn có số đo khoảng 12m x 76m với một khe không khí ở đáy khoảng 5cm so với mức nước. Khe hở khoảng 5cm có thể cho phép một phần của không khí chảy dưới màn và sẽ giúp giảm gió xoáy hạ lưu. Điều này có thể cho phép có khoảng cách giữa các vị trí lắp của màn.

Các màn nổi có thể được gắn vào hai cấp dưới nước mở rộng trên cùng một chiều dài của kênh đường thấm trôi nổi.

Hệ thống dinh dưỡng

Sự pha trộn đặc biệt của phân bón với số lượng đúng và tỷ lệ nitơ, photpho và kali cũng như các vi chất dinh dưỡng có thể được duy trì ở nồng độ cao trong các thùng chứa chất dinh dưỡng. Cảm biến nằm ở mỗi môđun có thể theo dõi mức chất dinh dưỡng và có thể điều khiển liều lượng chất dinh dưỡng

thông qua các HMI. Mỗi thùng chứa dinh dưỡng có thể có một bồn chứa tập trung chất dinh dưỡng nối với một máy bơm định lượng. Khi mức chất dinh dưỡng xuống dưới điểm thiết lập trong HMI, máy bơm định lượng được kích hoạt và sẽ thêm chất dinh dưỡng nồng độ cao vào mỗi đường thăm trôi nổi trong mỗi môđun tại các điểm chiến lược để duy trì mức độ thống nhất trên tất cả các đường di chuyển. Tùy thuộc vào liều lượng và mùa tăng trưởng, chất dinh dưỡng có thể được thêm vào thông qua các đường ống ngầm dưới nước và hệ thống phun nước.

Một tham số khác có thể được theo dõi chặt chẽ và được điều khiển trong các thiết bị phản ứng tăng trưởng là độ pH và/hoặc nồng độ cacbon đioxit. Như với hệ thống dinh dưỡng, mỗi môđun có thể có ít nhất một cảm biến độ pH và/hoặc ít nhất một cacbon đioxit. Cảm biến pH và/hoặc cacbon đioxit có thể được sử dụng song song để chỉ ra sự cần thiết phải điều chỉnh bằng cách thêm khí cacbon đioxit vào pha lỏng hoặc khí và muối kiềm, chẳng hạn như natri bicacbonat. Việc cung cấp cacbon đioxit có thể sử dụng khí cacbon đioxit thương mại thuần túy, pha trộn khí thải có sẵn.

Hệ thống phun nước

Các bộ phận phun nước có thể được lắp trên các kênh để làm mát Lemna để tránh nóng quá mức trong thời tiết nóng. Khi nhiệt độ không khí cao, vòi phun nước có thể được bật để phân phối nước sương mù đều trên chiều rộng của kênh. Bởi vì Lemna trong kênh liên tục di chuyển, toàn bộ bề mặt thảm Lemna có thể nhận được một màn sương nước. Các hệ thống phun nước cũng có thể được sử dụng để bù đắp cho lượng nước bị mất do bốc hơi trong quá trình tăng trưởng, và thu hoạch. Như đã đề cập ở trên, hệ thống dinh dưỡng cũng có thể được kết nối vào dòng phun nước như một tùy chọn để thêm các chất dinh dưỡng đồng đều trên bề mặt thảm. Các hệ thống phun nước có thể được điều khiển bởi van solenoid điện nối với PLC, trong một phương án cụ thể, các van này có đường kính khoảng 2,5cm.

Tiêm chủng

Trong một phương án cụ thể, một khi đường di chuyển đã được thiết lập với độ sâu nước hoạt động và chất dinh dưỡng, Lemna ươm mới thích nghi được mang đến từ các ao tiêm chủng nằm gần đường di chuyển sản xuất. Một mật độ cây nằm trong khoảng 600g/m^2 sẽ được sử dụng để ước tính khối lượng Lemna bằng tay đặt trên mỗi đường thăm trôi nổi. Khi Lemna bắt đầu phát triển trong đường di chuyển, một phần được chuyển sang đường di chuyển liền kề và quá trình được lặp đi lặp lại cho đến khi tất cả các đường di chuyển được tiêm chủng hết.

Đường cung cấp các tiện ích

Theo một phương án, đường cung cấp chính cho nước, chất dinh dưỡng, và điện nằm giữa các mô-đun để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp và phân phối cho mỗi đường thăm trôi nổi. Mỗi mô-đun có một ma trận cung cấp kết nối cho chất dinh dưỡng, nước, và các cảm biến theo dõi hiệu suất đường thăm trôi nổi. Van solenoid điện có thể điều khiển việc bổ sung nước và chất dinh dưỡng đến đường di chuyển. Theo một phương án cụ thể, tất cả các van solenoid được cấp điện 24 Vdc với CV tối thiểu là 22 để tránh tổn thất áp suất cao. Trong phương án này, đường kính ống phân phối chính cho nước và các phần chất dinh dưỡng là khoảng 250mm và khoảng 110mm, tương ứng. Đường kính cho các nhánh cấp nước, chất dinh dưỡng, và các ống phun nước tương ứng là khoảng 160mm, 25mm, và 110mm.

Tháo nước và làm tràn

Theo một phương án cụ thể, mỗi đường thăm trôi nổi 2,5 ha có hai cống và đập tràn khẩn cấp trên đầu của thành chắn để cho tràn nước dư thừa. Trong phương án này, mỗi hộp cống có kích thước khoảng 1,5m x 1,5m và được nối với một ống cống khoảng 200mm. Một van thoát dạng lưới dao khí nén có thể

điều khiển dòng chảy trọng lực đến kênh chung. Kênh này có thể được đặt ở cuối của đường di chuyển và cũng có thể phục vụ cho chảy tràn khẩn cấp. Nước từ kênh có thể được tiêu bởi lực hấp dẫn đến một ao đất nơi nó có thể được lưu trữ và xử lý để tái sử dụng trong các thiết bị phản ứng tăng trưởng.

Hệ thống thu hoạch (băng tải)

Theo một phương án cụ thể của hệ thống thu hoạch, hình ảnh quét từ trên không và bộ cảm biến cục bộ nằm trên đường thăm trôi nổi giám sát độ dày của thảm nổi và kích hoạt quá trình thu hoạch. Thành kênh thu hoạch khoảng 13m kéo dài từ điểm cuối của phần thứ nhất của bánh guồng đẩy thảm Lemna về phía dây chuyền. Trong quá trình thu hoạch, tốc độ của nước tăng đến 0,1m/s để giảm thời gian hoạt động thu hoạch. Một băng tải nằm ở cuối của thành được tự động hạ xuống vào trong nước dưới thảm Lemna. Thảm Lemna chảy qua khoảng 11m của kênh thu hoạch, trong đoạn kênh này hai cánh tay cơ khí tạo kênh cho thảm Lemna đến dây chuyền. Lemna còn lại chảy qua hai phần khác của bánh guồng cho phép Lemna tự phân bố đều. Băng tải thu thảm Lemna nổi và vận chuyển Lemna đến mũi khoan vít chung, mũi khoan này chuyển tất cả các Lemna từ hai đường di chuyển liền kề đến xe thu gom. Lượng nước thừa từ băng tải và mũi khoan được thu gom và thoát lại vào đường di chuyển. Hệ thống tự động và chuỗi thuật toán trên các PLC có thể đồng bộ hóa tốc độ của đai và vòng quay của bánh guồng để điều khiển tốc độ và tần số thu hoạch. Khi lượng thu hoạch được thu thập, bộ cảm biến trọng lượng nằm trên các xe thu gom giao tiếp với hệ thống thu hoạch để dừng việc thu hoạch và đưa tốc độ quay của bánh guồng sang chế độ hoạt động bình thường. Người điều khiển máy kéo nhận được tín hiệu khi một toa xe đã đầy và đã sẵn sàng để vận chuyển sinh khối Lemna không có nước đến nhà xử lý cho các quá trình biến đổi sinh học.

Hệ thống thu hoạch (Bộ phận gạn bọt)

Theo một phương án của hệ thống thu hoạch, hình ảnh quét từ trên không và bộ cảm biến cục bộ nằm trên đường thả trôi nổi giám sát độ dày của thả nổi và kích hoạt quá trình thu hoạch. Thành kênh thu hoạch có chiều dài khoảng 13m kéo dài từ điểm kết thúc của phần thứ nhất của bánh guồng đẩy thả Lemna hướng tới bộ phận gạn bọt thu hoạch. Thả Lemna chảy qua khoảng 11m chiều rộng của kênh thu hoạch, trong phần đó của kênh, hai cánh tay cơ khí tạo kênh cho thả Lemna đi xuống một chiều rộng kênh khoảng 2,75m, ở chiều rộng này bề mặt bộ phận gạn bọt được bố trí. Trong quá trình thu hoạch, bộ phận gạn bọt ở vị trí để phần đầu 2,54cm được tách ra và phần còn lại của dòng nước chảy phía dưới bộ phận gạn bọt và quay trở lại dòng chảy bình thường của đường thả trôi nổi. Bộ phận gạn bọt thu hoạch rộng khoảng 2,75m có chiều sâu khoảng 61cm làm từ các tấm nhôm, polyvinyl clorua (PVC) và xếp cách nhiệt. Mỗi bộ phận gạn bọt có sáu phễu rộng khoảng 46mm mà sẽ đưa thả Lemna đến khớp nối côn PVC có kích thước khoảng 127mm x 76mm. Bộ phận gạn bọt được thiết kế theo cách mà có thể tối ưu hóa phần trăm chất rắn thu hoạch, giảm thiểu khối lượng của nước cần phải được xử lý. Điều này được thực hiện bằng cách gạn nước hai lần, một lần ở phía trước của bộ phận gạn bọt bằng cách sử dụng các tấm nhôm và một lần nữa ở mép nâng của các khớp nối PVC. Một rãnh do ống nhựa PVC khoảng 12mm tạo ra được lắp ở phía trước tấm nhôm, và gắn liền vào cạnh của tấm, ngăn chặn các hành động gạn không hút nước dưới bề mặt. Sau đó sáu khớp nối PVC được lắp vào một ống cống chung qua một đường ống có đường kính bên trong khoảng 110mm. Việc mở dao tự động trên các đường ống cống sẽ bắt đầu quá trình gạn. Các cống chung vận chuyển thả Lemna và trộn nước của đường thả trôi nổi nhờ lực hấp dẫn đến kênh chung được nối với tất cả các đường di chuyển trong mô đun. Hỗn hợp thả Lemna và nước kết hợp từ tất cả các đường di chuyển được thu gom và lấy đi bởi một băng chuyền. Băng

tải đổ Lemna vào toa xe, toa xe này vận chuyển Lemna đến khu vực xử lý. Sau đó, nước được bơm trở lại vào các đường thấm trôi nổi với cùng tốc độ mà tại đó nước được tách khỏi đường thấm trôi nổi. Điều này được thực hiện thông qua các thiết bị chuyển mạch mức nổi với PLC. Khi việc thu hoạch hoàn thành việc bơm trả lại được tắt và van dao đóng lại, dừng quá trình gạn và nạp nước vào bộ phận gạn bọt. Sau đó, bộ phận gạn bọt được kéo đến đáy của đường thấm trôi nổi cho phép thảm Lemna lưu thông qua cho hoạt động phát triển bình thường. Các cống chung vận chuyển thảm Lemna và trộn nước của đường thấm trôi nổi qua lực hấp dẫn đến kênh mở chung được nối với tất cả các đường di chuyển trong môđun. Do trọng lực, nước và thảm Lemna trôi nổi trên các kênh mở sau đó chảy vào một thùng đựng sản phẩm thu hoạch. Thùng đựng sản phẩm này có một phần tiếp nhận Lemna và một phần tràn nước. Băng tải nằm trong phần nhận thu gom Lemna và vận chuyển đến toa xe. Bơm thể tích lớn có công suất khoảng 50HP chuyển nước vào đường di chuyển. Bơm này cũng được sử dụng để đẩy Lemna bất kỳ nào còn lại trên băng chuyền. Các bộ phận gạn bọt, van dao của cống, băng tải, và bơm trở lại tất cả được nối với PLC điều khiển hoạt động thu hoạch. Cảm biến trọng lượng nằm trong mỗi toa xe giao tiếp với PLC để dừng quá trình thu hoạch. Khi việc thu hoạch hoàn thành, bơm trở lại được tắt và van dao được đóng để dừng quá trình gạn và nạp nước vào bộ phận gạn bọt. Sau đó, bộ phận gạn bọt được kéo đến đáy của đường thấm trôi nổi để cho phép Lemna lưu thông qua để cho hoạt động phát triển bình thường.

Trong phương án cụ thể, hiệu suất tăng trưởng của Lemna được duy trì ở điều kiện tối ưu thông qua một loạt các cảm biến giám sát độ pH, nhiệt độ, amoniac, và các thông số thời tiết. Tất cả các thông tin giám sát được đưa đến một giao diện người máy trung tâm điều khiển sự tăng trưởng và quá trình thu hoạch. Mô hình máy tính tinh vi dự đoán bất kỳ vấn đề tăng trưởng nào và

cảnh báo các nhà vận hành để tiến hành các hành động phòng ngừa để giảm thiểu khoảng thời gian suy giảm.

Hệ thống đường thăm trôi nổi mô tả ở trên cung cấp các lợi thế đặc biệt. Hệ thống đường thăm trôi nổi kết hợp lựa chọn thủy lực động và tĩnh cho phép nước và Lemna di chuyển rất nhẹ nhàng đến điểm thu hoạch. Chuyển động của nước và Lemna có thể giúp duy trì chất dinh dưỡng đồng nhất và phân bố nhiệt độ đều trên toàn bộ thảm Lemna nổi trên mặt nước. Điều này có thể giúp làm giảm ranh giới dinh dưỡng giữa rễ Lemna và nước. Một lợi thế của vận tốc thấp là để giúp duy trì thảm Lemna đều trên bề mặt, đặc biệt là phân phối lại trong điều kiện có gió. Hệ thống bánh guồng là hệ thống hiệu quả và kinh tế để di chuyển một khối lượng lớn nước theo vòng khép kín với mức tiêu thụ điện năng thấp. Do Lemna di chuyển, một điểm thu hoạch duy nhất có thể được lắp chiến lược trên đường di chuyển để một công suất nhỏ được sử dụng để thu gom và chuyển Lemna (không phải nước) đến điểm thu gom.

Thiết bị phản ứng sinh học dạng lưới tĩnh nổi

Hệ thống lưới nổi là một thiết kế tĩnh trong đó Lemna được chứa trong các ô nổi có màn để tránh Lemna bị nén chặt do gió và sóng. Theo một phương án cụ thể, mỗi ô có kích thước khoảng 6m x 6m với màn nhựa có thể kéo dài khoảng 30cm từ trên mặt nước. Máy bơm công suất cao có thể được sử dụng để tuần hoàn chất lỏng và để thêm các chất dinh dưỡng thông qua một mảng ngập nước các đường ống mở rộng trên toàn bộ đáy ao. Trong phương án này, nhiều công suất hơn cần sử dụng để duy trì chất dinh dưỡng đồng nhất và phân bố nhiệt độ đều. Quá trình thu hoạch có thể được thực hiện bằng cách lắp một phễu của bộ phận gạt bọt trong mỗi ô, khoảng 44 bộ phận gạt bọt trên mỗi ha. Các phễu của bộ phận gạt bọt được treo từ chỗ giao của bốn ô để vành của bộ phận gạt bọt sẽ vẫn còn ngập nước ở khoảng 2,5cm không phân biệt bất kỳ sự thay đổi nào về mức chất lỏng. Trong quá trình thu hoạch, Lemna nổi và

nước có thể được hút qua bốn bộ phận gạn bột với tốc độ khoảng 160g/ph trong khoảng 30 phút và có thể được chuyển đến một trạm khử nước ở đó một màn dao động tách biệt Lemna khỏi nước hoạt động. Sau đó, nước này có thể được bơm trở lại bằng một máy bơm công suất cao vào ao sản xuất. Do chỉ có khoảng 1% Lemna được chứa trong khoảng 160g/ph, khối lượng lớn nước và năng lượng có thể được sử dụng trong quá trình thu hoạch. Tính thống nhất của thảm Lemna trong tất cả các ô có thể khác nhau do sự khác biệt về tốc độ hút gây ra bởi gió, độ dày thảm Lemna, và việc tái phân phối.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "sinh khối" là một khối với một hàm lượng cacbon đáng kể. Sinh khối có thể bao gồm hoặc có nguồn gốc từ tảo, các loài thủy sinh chẳng hạn như, bèo tấm, một số chất nhựa hoặc các chất thải hữu cơ khác, nguyên liệu cho nhiệt phân chung trong nhà máy lọc dầu, chất thải nông nghiệp hoặc các sản phẩm như, chất ủ chua, phân, và các chất tương tự, hoặc hỗn hợp của một số hoặc tất cả các chất được đề cập ở trên.

Phương án của sáng chế bao gồm các phương pháp phát triển các loài thủy sinh trôi nổi có thể hữu ích cho xử lý sinh học, nhiên liệu thực phẩm, phân bón. Một số phương án cung cấp phương pháp đun protein từ sinh khối ướt mà không mất cacbohydrat tương ứng.

Theo một số phương án, các loài thủy sinh trôi nổi được phát triển là loài gần như độc canh. Trong các phương án khác, các loài thủy sinh trôi nổi được phát triển được nuôi cấy hỗn hợp với các cây khác. Vẫn còn các phương án khác, các loài thủy sinh trôi nổi được nuôi cấy như một phần của một hệ sinh thái phức tạp bao gồm một hoặc nhiều động vật bổ sung, thực vật hoặc sinh vật đơn bào. Trong phương án khác, các loài thủy sinh trôi nổi được phát triển trong điều kiện nuôi cấy thuần chủng.

Theo một số phương án, các loài thủy sinh trôi nổi được phát triển tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời. Trong các phương án khác, các loài thủy sinh trôi nổi được nuôi cấy trong điều kiện ánh sáng gián tiếp. Các điều kiện

khác có thể được lựa chọn và/hoặc thay đổi để hỗ trợ cho việc tăng trưởng nhanh chóng, có lượng protein mong muốn và/hoặc sản xuất được lượng mong muốn cacbohydrat, và tương tự. Trong số này là các yếu tố được liệt kê trong Bảng 1.

Theo một số phương án, nguồn nitơ được sử dụng để thúc đẩy sự tăng trưởng các loài thủy sinh trôi nổi bao gồm các chất thải động vật, chẳng hạn như phân bò hoặc chất thải lợn và các loại tương tự. Theo các phương án khác, nguồn nitơ là urê. Theo các phương án khác nữa, nguồn nitơ là cây khí sinh học bùn. Thiết bị phản ứng này có thể được lắp các bộ phận sưởi ấm và/hoặc hệ thống làm mát để điều chỉnh nhiệt độ của các cây đang lớn. Theo một số phương án, thiết bị phản ứng được bao quanh bởi lá chắn gió để ngăn chặn hoặc giảm sức nén các cây nổi có thể gây ra bởi gió. Lá chắn gió có thể cho đi qua ánh sáng cần thiết cho sự phát triển của các loài thủy sinh trôi nổi.

Theo một số phương án, thiết bị phản ứng hỗ trợ sự phát triển của các loài thủy sinh trôi nổi được chia vật lý thành các phần rời rạc, để các ô tăng trưởng riêng biệt được tạo ra. Trong các phương án nhất định, vật liệu tạo thành các bộ phận thiết bị phản ứng là kim loại, nhựa, cao su, hoặc kết hợp của chúng. Ví dụ, mạng lưới các vách ngăn nổi có thể cản trở dòng chảy tự do của các cây nổi để tránh nén/chồng chất gây ra bởi gió và duy trì phân phối thống nhất của các cây trên bề mặt của môi trường nuôi cấy. Mật độ thống nhất của các cây nuôi cấy có thể làm tăng năng suất của thiết bị phản ứng do ánh sáng nhận được bởi vùng nuôi cấy tăng lên, và phân phối chất dinh dưỡng hiệu quả hơn đến và loại bỏ chất thải khỏi vùng nuôi cấy. Mật độ thống nhất của các cây nuôi cấy có thể làm tăng độ chính xác của phép đo mật độ nuôi cấy.

Sinh khối thu hoạch bao gồm các loài thủy sinh có thể được chế biến thành hai thành phần: một pha rắn giàu cacbohydrat và một pha lỏng giàu protein, cũng được gọi là nước trái cây. Quá trình này có thể đạt được bằng cách sử dụng quy trình ép vít, ép đai, xay dùng dao, hoặc các loại tương tự,

hoặc sự kết hợp của các phương pháp này. Chẳng hạn, sinh khối thu hoạch có thể được dung giải trong máy xay dùng dao. Khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ "dung giải" sinh khối bao gồm quá trình cơ học hoặc hóa học làm vỡ các tổ chức sinh vật ở cấp độ của các tế bào riêng biệt hoặc cấu trúc đa bào, để làm cho cacbohydrat, protein, và các vi chất dinh dưỡng có trong nhiên liệu sinh học có sẵn cho quá trình chế biến sau đó cho protein tinh khiết, nguyên liệu chứa cacbohydrat hoặc chất lỏng có chứa vi chất dinh dưỡng. Quá trình dung giải có thể bao gồm, ví dụ, băm nhỏ, cắt, đập, ép, xé rách, dung giải bởi áp suất thẩm thấu, hoặc hóa chất để làm suy giảm cấu trúc sinh học. Sinh khối dung giải có thể được ép trong thiết bị ép đai tạo ra nước ép và một pha rắn thứ nhất, và pha rắn thứ nhất có thể được ép trong máy ép vít để tạo ra nước ép và các vật liệu ướt, được gọi là "chất sinh học thô". Sinh học thô ướt có thể bao gồm các pha rắn giàu cacbohydrat, và có thể được xử lý thêm nữa. Nước ép tạo ra trong các quá trình ép khác nhau có thể được kết hợp để chế biến tiếp.

Chất sinh học thô ướt có thể được xử lý dựa trên các xem xét, chẳng hạn như, sự thích hợp cho các ứng dụng khác nữa. Ví dụ, chất sinh học thô có thể được sấy khô được sử dụng làm nguyên liệu cho nhà máy điện. Trong các phương án khác, chất sinh học thô có thể được tối ưu hóa thông qua quá trình đóng hòn hoặc quá trình tương tự thích hợp cho quá trình đốt cháy với nhiên liệu hydrocacbon khác, chẳng hạn như than. Trong các phương án khác, chất sinh học thô được sử dụng làm nguyên liệu cho việc chuyển đổi nhiên liệu sinh học. Trong các phương án khác, chất sinh học thô tiếp tục được xử lý bằng cách sử dụng các phương pháp vật lý hoặc hóa học để tiếp tục trích xuất hàm lượng protein.

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn qua các ví dụ sau đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ không giới hạn sau đây được cung cấp để minh họa thêm các phương án của sáng chế. Sẽ được hiểu là các kỹ thuật được mô tả trong các ví dụ theo các phương pháp của sáng chế hoạt động tốt khi thực hiện ứng dụng theo sáng chế, và do đó có thể được coi là cấu thành ví dụ về phương thức hoạt động của sáng chế. Tuy nhiên, chuyên gia trong lĩnh vực có thể thay đổi các phương án của sáng chế và vẫn có được kết quả tương tự hoặc và tất cả các thay đổi này đều thuộc phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1

Fig. 1 thể hiện một hệ thống mẫu để nuôi cấy thủy sinh. Hệ thống này bao gồm một bể chứa được xác định bởi bờ 2, trên đó được lắp bộ phận chắn gió 3. Bể chứa bao gồm hệ thống mà có thể bao gồm một nguồn nước có thể cung cấp nước làm môi trường nuôi cấy, một hệ thống dinh dưỡng (trạm chất dinh dưỡng và bicacbonat trên Fig.1) có thể cung cấp ít nhất một chất dinh dưỡng đến hệ thống, và hệ thống thu hoạch 5 bên trong kênh thu hoạch 4, trong đó các loài thủy sinh được thu hoạch. Các loài thủy sinh được thu hoạch có thể được vận chuyển đến một trung tâm chế biến để chế biến tiếp. Hệ thống đẩy 9 được bố trí trong các bể chứa, và hệ thống chắn gió nổi 10. Hệ thống cũng có thể bao gồm các vòi phun nước 1 (được thể hiện là các dấu chấm đậm) phân bố đều trong ma trận 4 x 4 trong hệ thống, và hệ thống giám sát 6 để giám sát mức chất dinh dưỡng, độ pH, và nhiệt độ. Các van quay 7 được đặt trong phần cong của bể chứa. Hệ thống còn có thể bao gồm một công và hệ thống tràn 8 (được thể hiện là hai điểm mở bên phải). Hệ thống này có thể bao gồm hệ thống đường thấm trôi nổi tăng trưởng khoảng 2,5ha. Hệ thống này có thể nuôi cấy Lemna.

Ví dụ 2

Fig.2 thể hiện hệ thống tĩnh làm mẫu để nuôi cấy thủy sinh. Hệ thống này có thể bao gồm các mũi khoan đỡ 11. Trong hệ thống này, có 34 mũi khoan đỡ. Các nhánh thu hoạch 14 được lắp vào các mũi khoan đỡ. Trong kết cấu cụ thể như được thể hiện, có mười một nhánh thu hoạch được phân phối trong hệ thống. Hỗn hợp của các loài thủy sinh và môi trường nuôi cấy có thể được thu hoạch thông qua các nhánh thu hoạch 14 và sau đó được cung cấp cho phần thu hoạch chính 12 một cách có điều khiển. Theo phương án này, phần thu hoạch chính 12 bao gồm một ống nhựa PVC 6 inches (152,4mm). Sau khi môi trường nuôi cấy được tách ra từ các loài thủy sinh đã thu hoạch, môi trường nuôi cấy có thể được chuyển trở lại cho hệ thống qua phần hoàn lại 17, phần này tương tự bao gồm một ống nhựa PVC 6 inches (152,4mm), và sau đó các nhánh hồi chuyển 13. Trong hệ thống này, có bảy nhánh hồi chuyển trong hệ thống. Hệ thống có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng 15, 16, 18, 19 để tuần hoàn môi trường nuôi cấy. Các kích thước hoặc số lượng của một phần cụ thể của hệ thống được thể hiện trên hình vẽ chỉ có mục đích minh họa cho phương án cụ thể, và không có ý định giới hạn phạm vi của sáng chế. Chuyên gia trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các kích thước hoặc số lượng của một phần cụ thể của hệ thống có thể được thay đổi và vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 3

Theo một phương án khác của một hệ thống đường thăm trôi nổi, đường di chuyển riêng biệt có kết cấu elip hoặc hình tròn. Fig.3 thể hiện một kết cấu, trong đó ba đường di chuyển được đặt cạnh nhau. Phương án khác cũng có thể được sử dụng, trong đó một đường thăm trôi nổi hình elip được sử dụng, hoặc trong đó hai đường di chuyển đối xứng gương được sử dụng. Như có thể thấy trên hình vẽ, hệ thống đường thăm trôi nổi này bao gồm các rào cản gió nằm

trên các thành hoặc cơ đê tạo thành các đường di chuyển, cũng như các rào cản gió nổi.

Tính năng đặc biệt của hệ thống đường thảm trôi nổi trong phương án này, được đánh dấu bởi các chữ cái từ A đến E trên Fig.3, và được mô tả chi tiết hơn trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.8. Fig.4 thể hiện bánh guồng và các nền đỡ. Nền đỡ có một mặt lõm phù hợp với độ cong của cánh của bánh guồng để phát triển lực hiệu quả hơn. Fig.5 thể hiện cổng thoát, chúng tương tự với các kết cấu được thể hiện trên Fig.2. Fig.6 thể hiện hệ thống chắn gió nổi chi tiết hơn. Fig.7 thể hiện các chi tiết của bộ phận gạt bọt thu hoạch nổi, mà trong phương án này có thể tiếp cận Lemna hoặc các loài thủy sinh khác qua một lỗ trên thành tạo thành đường thảm trôi nổi. Fig.8 thể hiện băng tải dựa trên hệ thống băng tải thu hoạch.

Fig.9 là hình chiếu đứng thể hiện một cấu trúc chắn gió mẫu. Cấu trúc này bao gồm các ống 2" (50,8mm) SCH PVC 21; ống nhựa 4" PVC SCH 22, 23 cho thấy rằng cấu trúc chắn gió có thể nổi trên mặt môi trường nuôi cấy, ví dụ như nước; dây đỡ mạ kẽm 24; và các phần gắn bu lông vòng 25 chỉ rõ rằng dây đỡ 24 được cố định vào các bu lông vòng ở phần trên của ống nhựa PVC 22. Dây đỡ 24 có thể chịu được tải biên tác dụng lên cấu trúc chắn gió, tải này được tạo ra bởi, ví dụ như gió. Phần gắn bu lông vòng 25 có thể không gắn kín để nổi.

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu trúc chắn gió mẫu trên Fig.9. Các đường ống thẳng đứng gắn liền với ống PVC (21 trên Fig.9) là ống 1" (25,4mm) SCH 40 PVC. Cấu trúc chắn gió còn có thể bao gồm màn gắn cố định với ít nhất một trong số các đường ống nhựa PVC 21 trên Fig.9, 22 trên Fig.9, hoặc ống đứng 1" SCH 40 PVC. Ví dụ, màn có thể được bắt vít vào ống đứng 1" SCH 40 PVC. Màn có thể được treo vào thành hiện có, ví dụ như thành của bể chứa. Màn có thể có dạng gần như là hình chữ nhật.

Các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở trên cung cấp một số cách để thực hiện sáng chế. Tất nhiên, phải được hiểu rằng không nhất thiết tất cả các mục tiêu, ưu điểm được mô tả có thể đạt được theo phương án cụ thể bất kỳ được mô tả ở đây. Như vậy, ví dụ, chuyên gia trong lĩnh vực sẽ nhận ra rằng các phương pháp có thể được thực hiện theo cách để tối ưu hóa một ưu điểm hay nhóm ưu điểm như được mô tả ở đây mà không nhất thiết phải đạt được các mục tiêu khác hoặc ưu điểm khác. Rất nhiều lựa chọn thay thế được đề cập ở đây. Cần phải hiểu rằng một số phương án được ưu tiên bao gồm một, hoặc một số tính năng khác, trong khi các phương án khác không bao gồm một, hoặc một số tính năng đó, và vẫn còn các phương án khác nữa giảm nhẹ một tính năng cụ thể do bao gồm một, hoặc một số tính năng có nhiều ưu điểm.

Hơn nữa, chuyên gia trong lĩnh vực sẽ nhận ra ứng dụng của các tính năng khác nhau trong các phương án khác nhau. Tương tự, các phần tử khác nhau, các tính năng và các bước được mô tả ở trên, cũng như các thành phần tương đương khác đối với các tính năng, phần tử hay bước đã nêu có thể được sử dụng trong các kết hợp khác nhau của một trong số các phương án được mô tả ở đây theo các nguyên tắc được mô tả ở đây. Trong số các phần tử, tính năng, và các bước khác nhau này, một số sẽ được sử dụng cụ thể và một số khác bị loại trừ khỏi các phương án khác.

Mặc dù sáng chế được bộc lộ trong các phương án và các ví dụ, sẽ được hiểu bởi chuyên gia trong lĩnh vực là các phương án sáng chế có thể mở rộng so với các phương án cụ thể được mô tả ở đây để trở thành các phương án khác thay thế và/hoặc sử dụng các sửa đổi và tương đương của chúng.

Theo một số phương án, các con số thể hiện số lượng các thành phần, đặc trưng, chẳng hạn như trọng lượng phân tử, điều kiện phản ứng, v.v., được sử dụng để mô tả và đưa ra yêu cầu nhất định được hiểu là được sửa đổi trong một số thể hiện bởi thuật ngữ "khoảng" hay "gần như". Ví dụ, thuật ngữ "khoảng" hay "gần như" có thể chỉ ra sự thay đổi $\pm 20\%$ giá trị từ giá trị chính,

trừ khi có quy định khác. Theo đó, theo một số phương án, các thông số bằng số được đưa ra trong phần mô tả và phần yêu cầu bảo hộ là các xấp xỉ có thể thay đổi tùy thuộc vào các đặc tính mong muốn tìm kiếm bởi một phương án cụ thể. Trong một số phương án, các thông số bằng số cần được hiểu là các số có nghĩa và bằng cách áp dụng các kỹ thuật làm tròn thông thường. Mặc dù phạm vi số và các thông số được đưa ra trong phạm vi rộng trong một số phương án của sáng chế là các giá trị xấp xỉ, giá trị số được quy định trong các ví dụ cụ thể càng chính xác càng tốt.

Theo một số phương án, các thuật ngữ "một" và tương tự được sử dụng trong ngữ cảnh mô tả một phương án cụ thể của sáng chế (đặc biệt là trong ngữ cảnh của một số trong số các yêu cầu bảo hộ) có thể được hiểu là bao gồm cả số ít lẫn số nhiều. Việc viện dẫn dải giá trị chỉ nhằm mục đích phục vụ như là một phương pháp viết tắt đề cập đến giá trị riêng cho từng giá trị riêng biệt thuộc phạm vi. Trừ khi được chỉ định khác đi, mỗi giá trị riêng biệt được kết hợp vào các đặc điểm kỹ thuật như thể đó là giá trị được viện dẫn riêng biệt. Tất cả các phương pháp mô tả ở đây có thể được thực hiện theo thứ tự thích hợp, trừ trường hợp được chỉ định cụ thể hay rõ ràng mâu thuẫn với ngữ cảnh.

Mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án cụ thể của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện đối với các phương án cụ thể này bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Cần phải hiểu rằng tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị nuôi cấy các loài bèo tấm ngoài trời, thiết bị này bao gồm:

- thùng chứa có đáy, ít nhất một thành ngoại vi và một lỗ trên cùng; trong đó đáy song song với mặt đất và giao với ít nhất một thành ngoại vi,

trong đó ít nhất một thành ngoại vi kéo dài theo chiều dọc từ dưới lên để xác định lỗ mở trên cùng của thùng chứa,

trong đó thùng chứa được cấu hình để chứa các loài bèo tấm trong môi trường nuôi cấy đủ để cho phép sự phát triển bình thường của các loài bèo tấm,

trong đó thùng chứa có cấu hình đường chảy cho phép môi trường nuôi cấy chảy theo vòng liên tục, và

cơ cấu đẩy tiếp xúc trực tiếp với môi trường nuôi cấy và được cấu hình để tác dụng lực vừa đủ lên môi trường nuôi cấy để gây ra chuyển động của chúng,

cảm biến thứ nhất được cấu hình để giám sát độ dày của thảm nổi của các loài bèo tấm,

trong đó thiết bị không được bao quanh sao cho ít nhất một lỗ mở trên cùng tiếp xúc với ít nhất một tham số thời tiết được chọn từ nhóm bao gồm ánh sáng mặt trời trực tiếp và gió trong khí quyển.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm hệ thống thu hoạch, trong đó các cảm biến còn được cấu hình để chỉ ra nhu cầu liên kết vào hệ thống thu hoạch khi thảm nổi đạt đến một độ dày đặt sẵn.

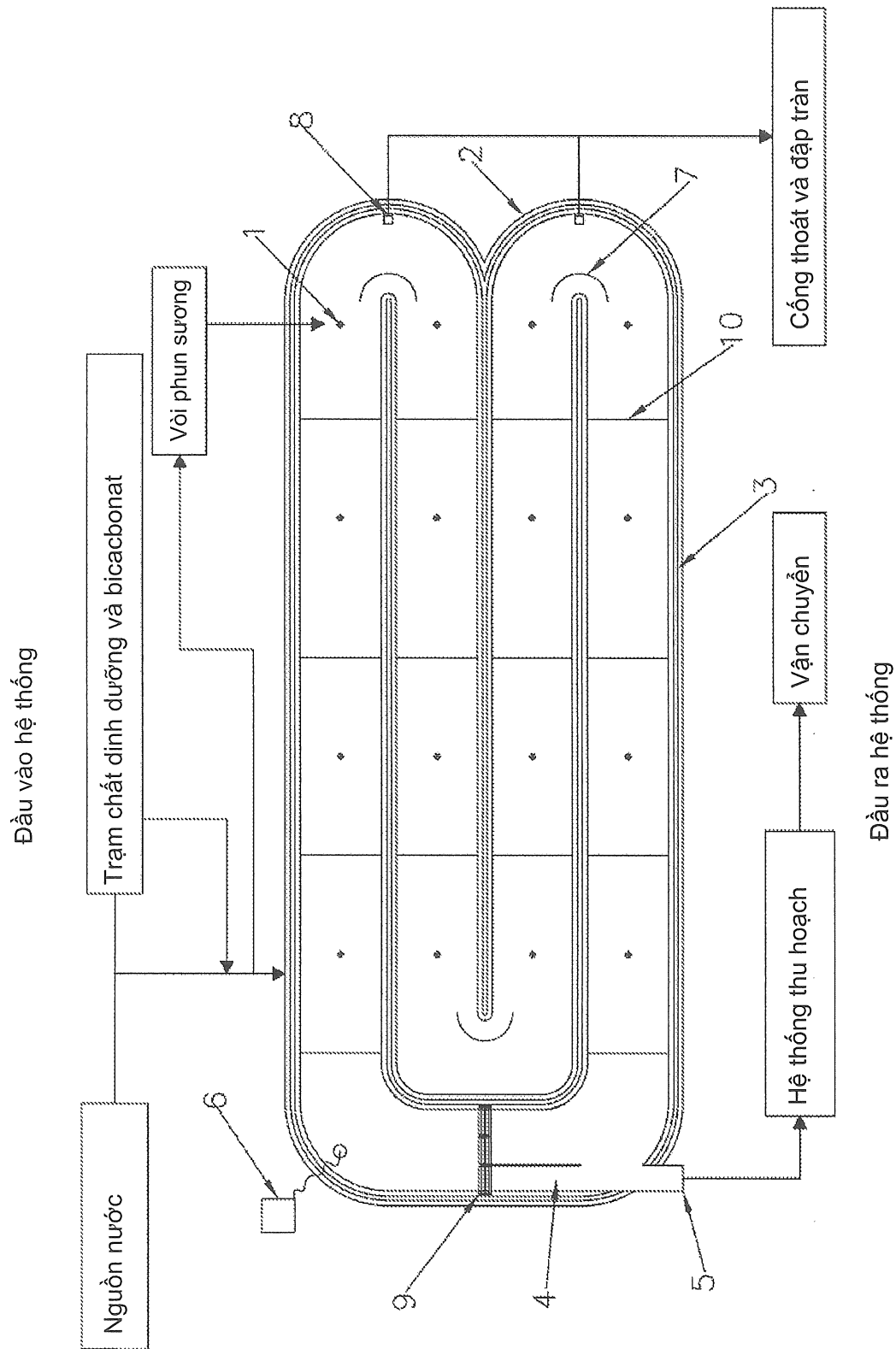
3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó hệ thống thu hoạch bao gồm ít nhất một băng chuyền được cấu hình để được hạ thấp vào trong môi trường nuôi cấy bên dưới thảm nổi của các loài bèo tấm và bộ gạt bề mặt được cấu hình để gạt bề mặt trên cùng của môi trường nuôi cấy.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó bộ gạt bề mặt được cấu hình để phân nổi 2,54cm của môi trường nuôi cấy được gạt.

5. Thiết bị theo điểm 2, trong đó hệ thống thu hoạch bao gồm cơ cấu tái chế môi trường nuôi cấy đến thùng chứa.
6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thùng chứa bao gồm gờ tách, lớp lót nhựa hoặc kết hợp của chúng.
7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm hệ thống phun nước được cấu hình để phân phối màn sương nước trên chiều rộng của vòng lặp liên tục đến bề mặt của thảm nổi của các loài bèo tấm.
8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó cơ cấu đẩy được chọn từ nhóm bao gồm bánh xe chèo và bơm.
9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó chuyển động nằm trong phạm vi từ 0,01 đến 0,10m/s.
10. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thùng chứa bao gồm thiết bị chắn gió được gắn trên thành ngoại vi và được cấu hình để giảm lực tác dụng lên các loài bèo tấm do gió trong khí quyển.
11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó thiết bị chắn gió bao gồm tấm lưới có chiều cao nằm trong khoảng từ 50 đến 100cm.
12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó chiều cao nằm trong khoảng từ 70 đến 80cm.
13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tấm lưới bao gồm nhựa dệt kim.
14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó nhựa dệt kim có độ xốp khoảng 50%.
15. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:
cảm biến thứ hai được cấu hình để giám sát giá trị vật lý trong môi trường nuôi cấy và để chỉ rõ việc cần phải thực hiện hành động khi giá trị vật lý nằm ngoài các tham số đặt trước.
16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm bể dinh dưỡng liên thông chất lỏng với thùng chứa, trong đó giá trị vật lý là mức của chất dinh dưỡng trong môi trường nuôi cấy, và hành động là phân phối chất dinh dưỡng cho môi trường nuôi cấy.

17. Thiết bị theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số đáy và ít nhất một thành ngoại vi bao gồm gờ ngăn, lớp lót nhựa hoặc kết hợp của chúng.

Fig.1



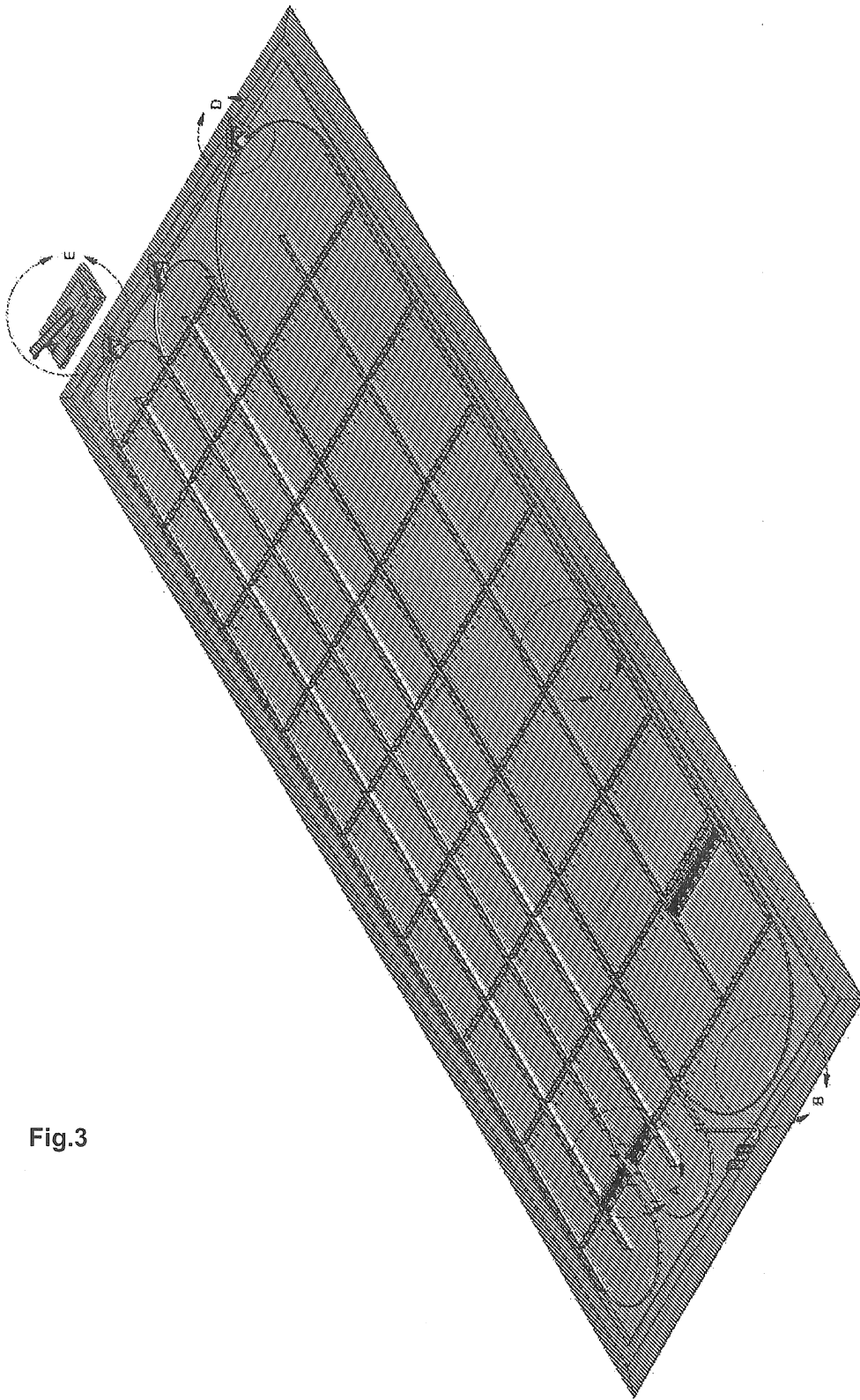


Fig.3

Fig.4

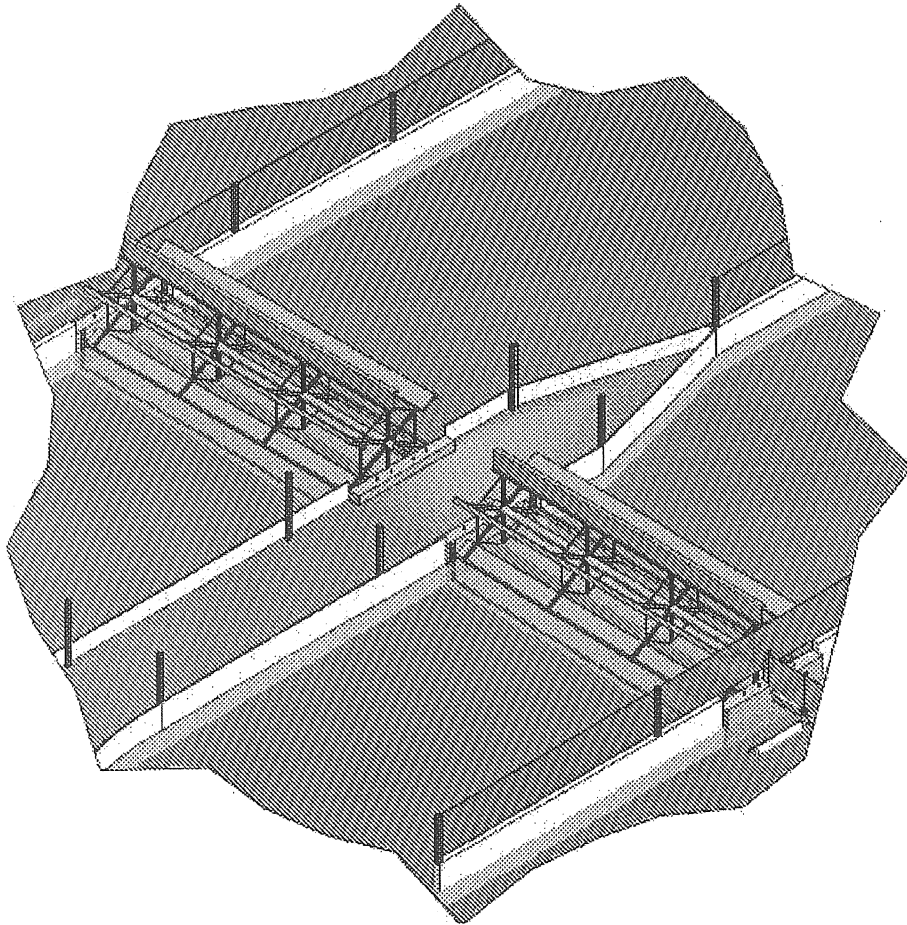


Fig.5

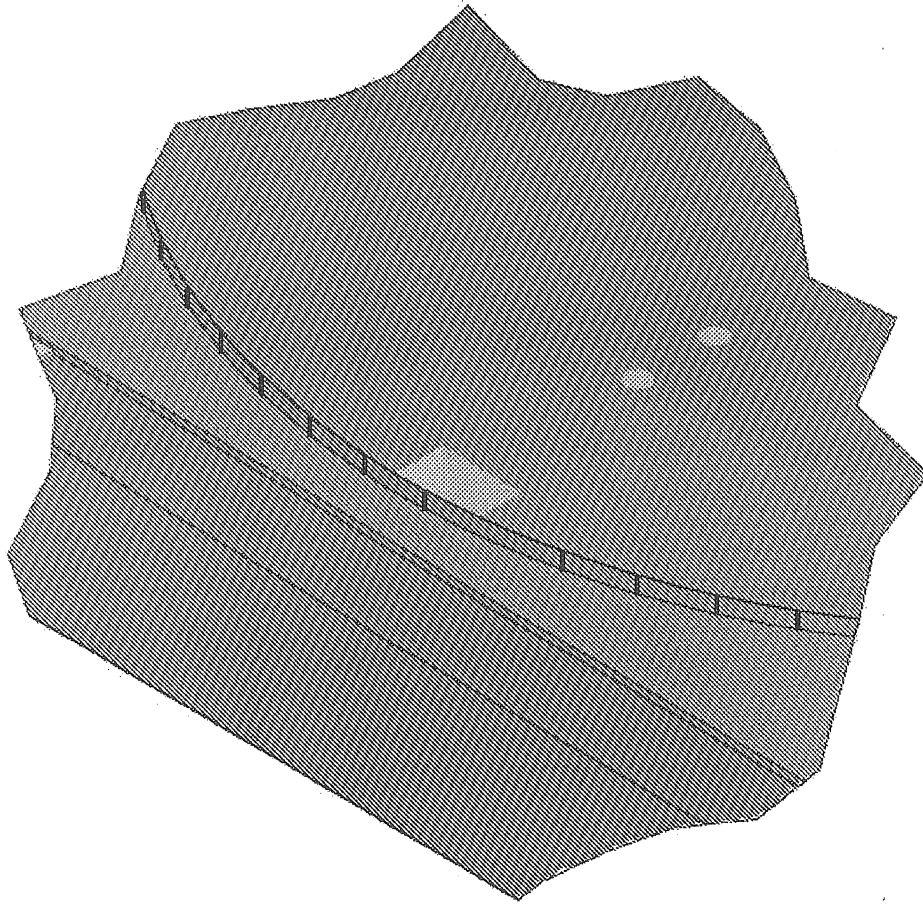


Fig.6

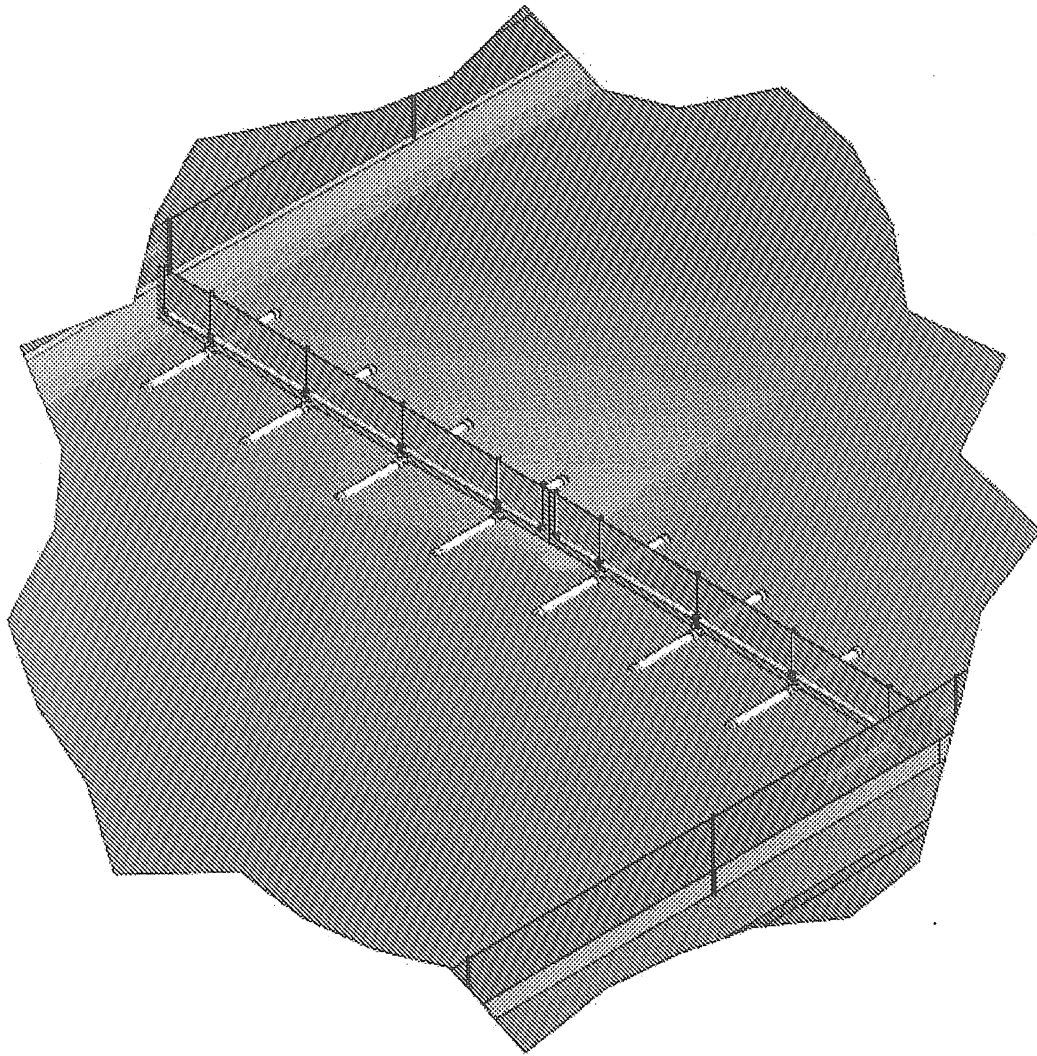
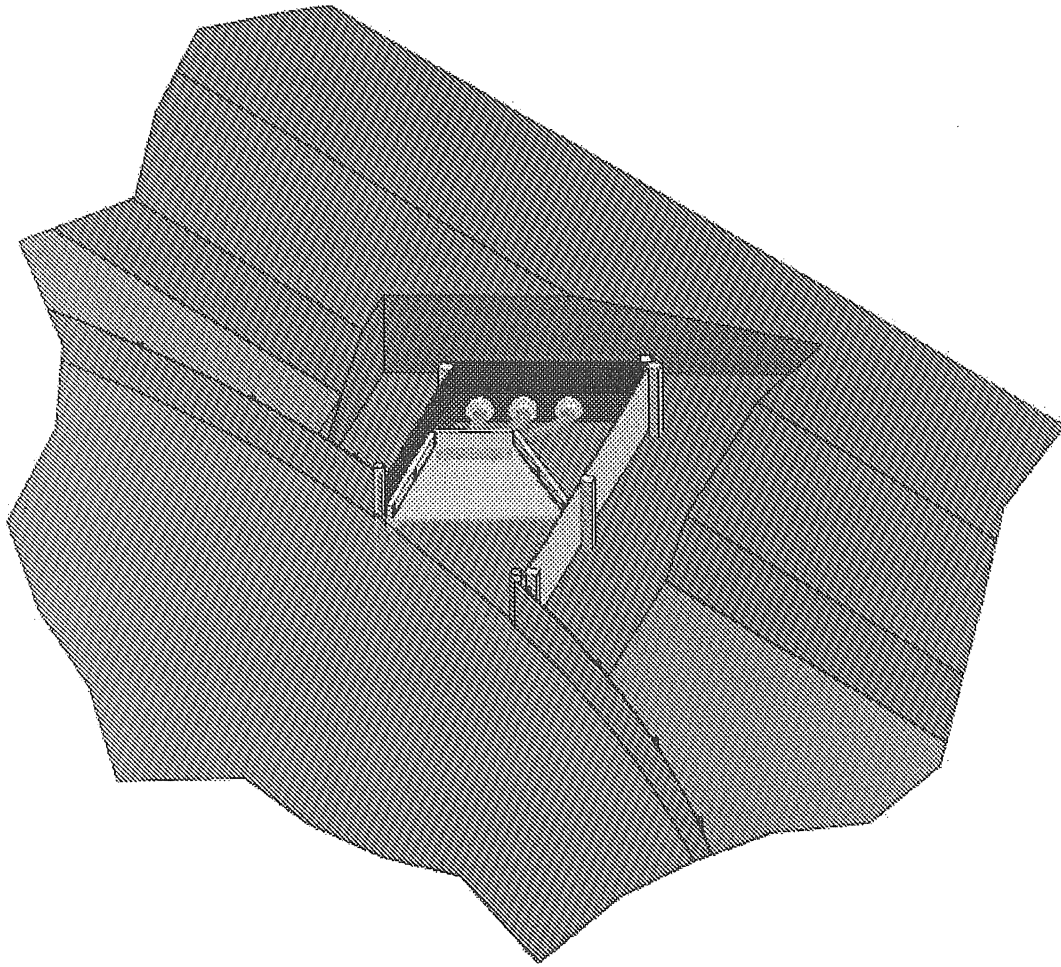


Fig.7



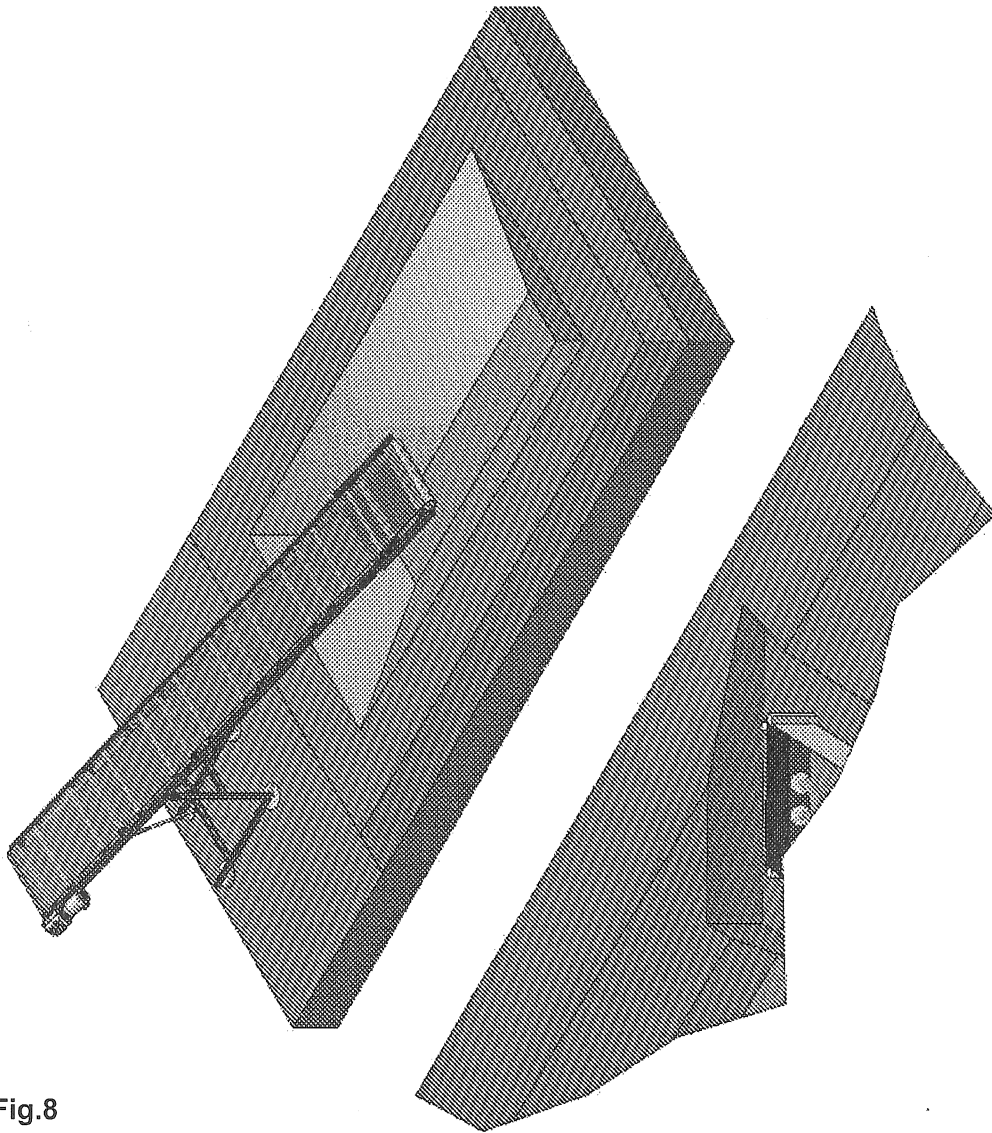
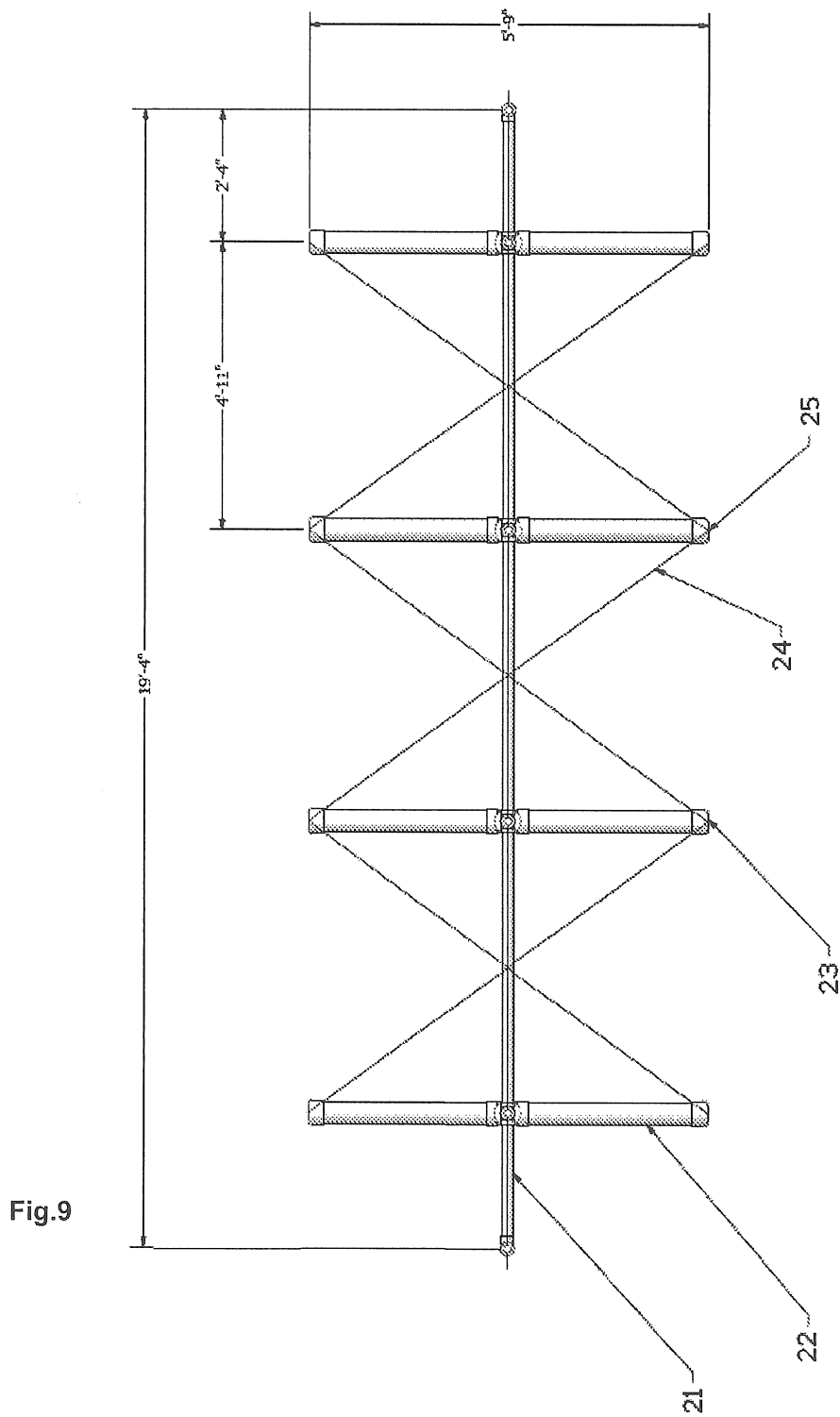


Fig.8



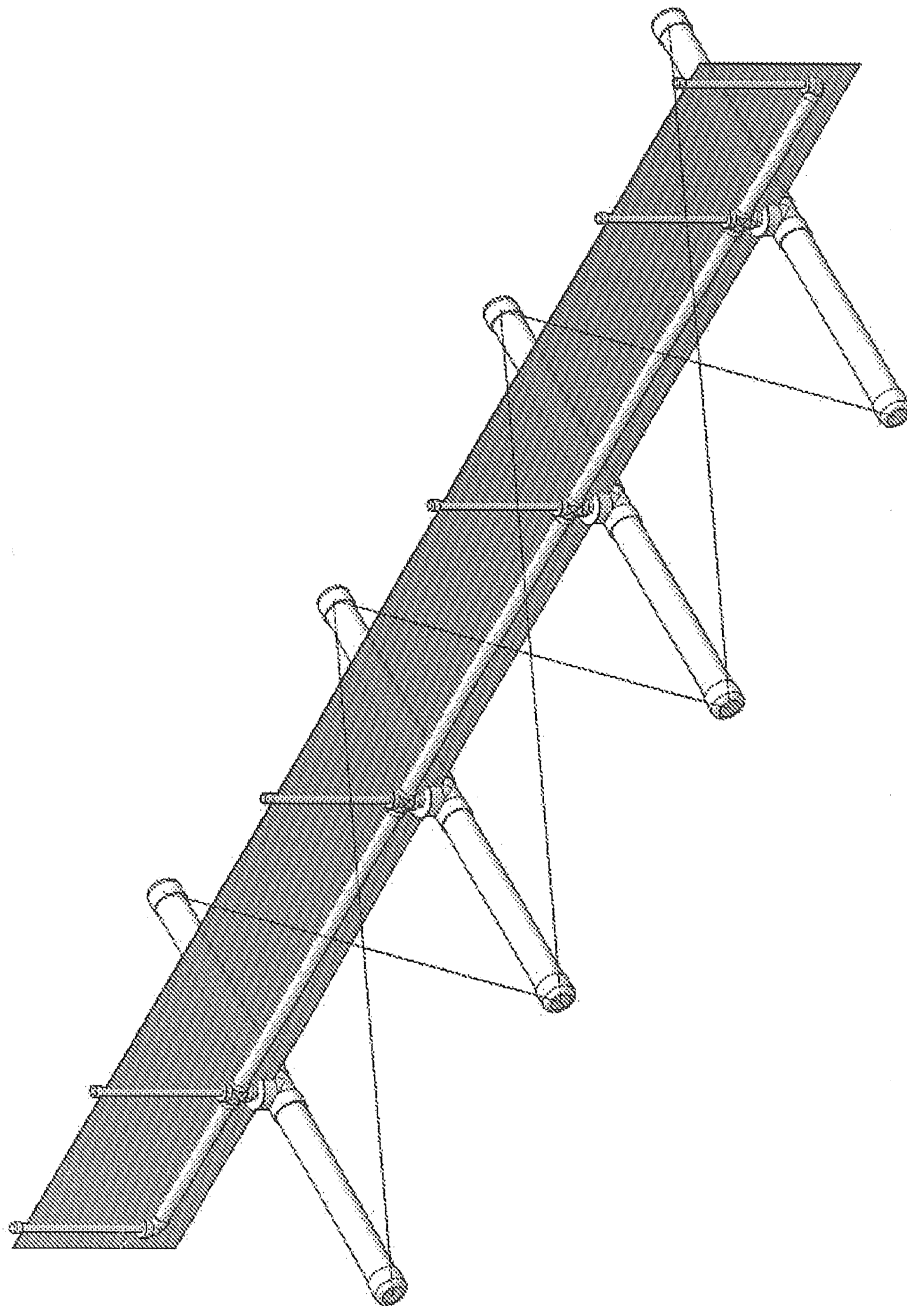


Fig.10