



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
2-0001858

(51)⁷ **A01G 31/06**

(13) **Y**

(21) 2-2018-00232

(22) 07.11.2016

(67) 1-2016-04270

(45) 25.10.2018 367

(43) 27.02.2017 347

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN CÔNG NGHỆ NÔNG SẠCH (VN)**

Tầng 14, Tòa nhà Vincom, 72 Lê Thánh Tôn, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh

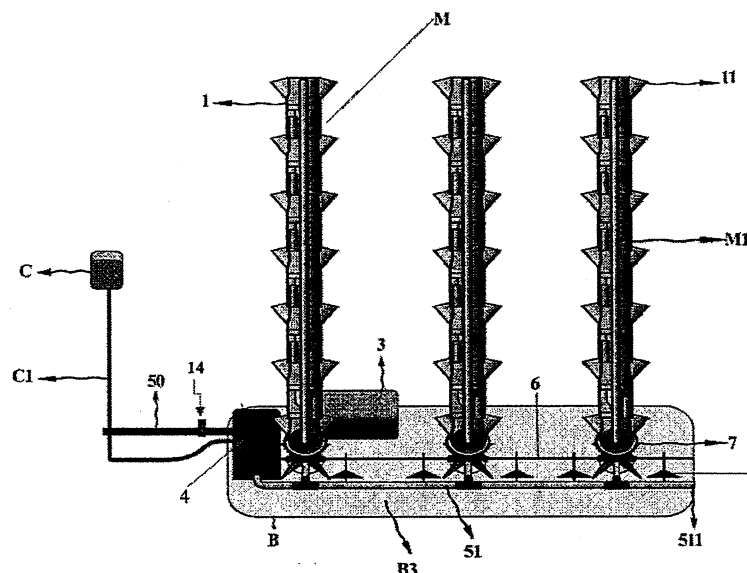
(72) **Phạm Thái Quốc (VN)**

(74) **Công ty TNHH Tư vấn ALIATLEGAL (ALIATLEGAL CO., LTD.)**

(54) **HỆ THỐNG THỦY CANH HỒI LƯU TỰ ĐỘNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống thủy canh hồi lưu tự động, hệ thống này bao gồm:

- nhiều môđun thân trụ (M), mỗi môđun này gồm một ống trục giữa (M1) và nhiều chậu (1), mỗi chậu (1) có một ống định mức nước (12), và nhông xoắn (7);
- trục quay (6) được thiết kế để ăn khớp với các nhông xoắn (7) của các môđun thân trụ (M) tương ứng;
- bộ đế (B) có bể chứa nước dinh dưỡng (B3);
- bộ nhận lệnh bao gồm: một máy bơm (4), một thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan, một cảm biến ánh sáng, một cảm biến nhiệt độ, các van điện từ thứ nhất và thứ hai (13, 14), và một mô tơ dẫn động (15) để quay trục quay (6);
- bình chứa chất dinh dưỡng lỏng (3);
- ống phân phối nước dinh dưỡng (51) để nối đường ống xả của máy bơm (4) với các ống trục giữa (M1) của các môđun thân trụ (M);
- ống cấp nước (50) để cấp nước sạch từ nguồn vào bể chứa nước dinh dưỡng (B3); và
- bộ điều khiển (C) để điều khiển hoạt động của hệ thống.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích liên quan đến lĩnh vực trồng cây, cụ thể hơn là hệ thống thủy canh hồi lưu tự động sử dụng mô đun thân trụ.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Khi cuộc sống ngày càng phát triển, con người ngày càng quan tâm đến an toàn sức khỏe. Trong đó, vấn đề thực phẩm là vấn đề mà mọi người chú ý hàng đầu. Hiện nay, tình trạng thực phẩm nhiễm bẩn đang trở nên bức xúc và đe dọa nghiêm trọng đến sức khỏe của người dân. Đặc biệt là cư dân đô thị, khi mà hầu hết mọi người đều không thể tự cung tự cấp các thực phẩm cho mình, do có nhiều lý do.

Từ lâu, rau xanh được khoa học chứng minh có vai trò quan trọng với sức khỏe của con người, giúp cho cơ thể chống lại sự lão hóa và hỗ trợ ngăn ngừa nhiều loại bệnh nguy hiểm. Tuy nhiên, hiện nay chất lượng của các loại rau xanh cũng đang là một vấn đề tồn tại nhiều quan ngại. Rất nhiều loại rau bị nhiễm bẩn và khiến nó trở nên là một nguồn gây bệnh nguy hiểm cho con người. Do đó, nhu cầu về rau sạch ngày càng tăng cao, đặc biệt là nhu cầu trồng rau trong phạm vi hộ gia đình của cư dân đô thị. Tuy nhiên, do diện tích không gian ở đô thị rất hạn chế, do đó nhu cầu về một hệ thống trồng và chăm sóc rau xanh tiết kiệm không gian ngày càng gia tăng.

Xuất phát từ nhu cầu đó, đã có nhiều nghiên cứu nhằm tạo ra các phương thức canh tác mới nhằm mục đích vừa tạo ra được rau xanh an toàn, vừa ít chiếm diện tích không gian, vừa giảm được công chăm sóc. Trong đó, đáng kể nhất là phương pháp thủy canh. Thủy canh là hình thức canh tác không dùng đất. Cây được trồng trên hoặc trong dung dịch dinh dưỡng thông qua các loại giá thể, sử dụng dinh dưỡng hòa tan trong nước dưới dạng dung dịch thủy canh và tùy theo từng kỹ thuật mà toàn bộ hoặc một phần rễ cây được ngâm trong dung dịch dinh dưỡng.

H.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống thủy canh dạng bắc (wick system) 1.1, được bộc lộ trong tài liệu sáng chế US3660933A. Hệ thống thủy canh dạng bắc này bao gồm sợi bắc hút 1.2 với một đầu được đặt chạm vào phần rễ cây, đầu kia của bắc chìm trong dung dịch dinh dưỡng 1.3. Sợi bắc này sẽ làm nhiệm vụ hút nước và dung dịch dinh dưỡng lên cung cấp cho rễ cây. Đây là hình thức canh tác thủy canh ra đời sớm nhất, từ những năm 1970, và nhược điểm lớn nhất của hình thức này là chiếm diện tích lớn,

bên cạnh đó, việc sử dụng bắc để thăm thấu ngược dinh dưỡng khiến cho lượng chất dinh dưỡng cung cấp cho cây không đầy đủ dẫn đến cây sinh trưởng chậm.

Ở thế hệ tiếp theo, các nhà nông nghiệp đã nghiên cứu và tạo ra hệ thống thủy canh tĩnh (water culture). Như được thể hiện trên H.2, hệ thống thủy canh tĩnh sử dụng thùng 2.1 chứa dung dịch dinh dưỡng, phần bề giữ các cây thường làm bằng chất dẻo nhẹ như xốp và đặt nổi ngay trên dung dịch dinh dưỡng, rễ cây ngập chìm trong dung dịch dinh dưỡng. Mặc dù hệ thống này có ưu điểm là dễ làm, ít tốn kém nhưng có nhược điểm rất lớn đó là thiếu oxy do rễ cây luôn ngập trong nước, dẫn đến gây ngộ độc cho cây, ảnh hưởng xấu đến quá trình sinh trưởng của cây.

Một hệ thống canh tác thủy canh khác đó là hệ thống ngập và rút định kỳ (ebb và flow system). Như được thể hiện trên H.3, hệ thống ngập và rút định kỳ có một máy bơm điều khiển 3.1 để có thể bơm dung dịch dinh dưỡng vào khay trồng và rút ra theo chu kỳ đã được định sẵn. Như vậy rễ cây sẽ có những lúc không ngập trong nước để “thở” một cách tự nhiên, tránh bị ngập, úng. Mặc dù hạn chế được đáng kể tình trạng thiếu oxy nhưng hệ thống này lại chỉ thích hợp cho một số loại cây trồng nhất định. Hơn nữa, hệ thống này cũng không cải thiện đáng kể hiệu quả về lắp đặt và tiết kiệm không gian.

Một hệ thống khác được sử dụng rộng rãi đó là hệ thống thủy canh dạng nhỏ giọt hồi lưu. Trong hệ thống này, như được thể hiện trên H.3, một máy bơm 4.1 sẽ bơm dung dịch dinh dưỡng lên, nhỏ trực tiếp vào gốc của cây trồng bởi những đường ống nhỏ giọt theo định kỳ 4.2. Dung dịch dinh dưỡng dư chảy xuống sẽ được thu hồi qua ống 4.3 vào trong bể 4.4 để tái sử dụng. Như vậy, hệ thống này sử dụng dung dịch dinh dưỡng khá hiệu quả, dung dịch dinh dưỡng dư được tái sử dụng, không bị hao phí.

Ngoài ra, còn có hệ thống “màng dinh dưỡng” (Nutrient Film Technique) hoặc hệ thống khí canh (Aeroponics). Trong hệ thống màng dinh dưỡng, như được thể hiện trên H.5, dung dịch dinh dưỡng được bơm 5.1 bơm liên tục vào khay trồng cây và chảy qua rễ của cây, sau đó chúng chảy về bồn chứa 5.2 để tái sử dụng. Còn đối với hệ thống khí canh, như được thể hiện trên H.6, là hệ thống thủy canh dạng kỹ thuật cao nhất. Giống như hệ thống màng dinh dưỡng, chất trồng cây chủ yếu là không khí. Rễ phơi trong không khí và được phun dung dịch dinh dưỡng dưới dạng sương. Việc phun dung dịch dinh dưỡng 6.3 thành sương thường được thực hiện mỗi vài phút bởi bơm 6.1 qua các vòi phun 6.2. Như vậy, cây vừa có đủ thức ăn, vừa có đủ nước uống và

luôn có không khí để thở. Các hệ thống này thường sử dụng trong quy mô lớn với mục đích thương mại, khó sử dụng cho quy mô hộ gia đình. Hạn chế khác của hệ thống này là chi phí đầu tư ban đầu rất cao và chỉ thích hợp cho một số loại cây trồng nhất định, chẳng hạn như khoai tây đối với hệ thống khí canh.

Mặc dù có nhiều cố gắng để cải tiến các hệ thống thủy canh, tuy nhiên vẫn còn những hạn chế lớn như: chiếm dụng không gian, chưa tối ưu hóa cho quá trình sinh trưởng của cây, chi phí đầu tư cao, chi phí lắp đặt cao, lãng phí lượng nước dinh dưỡng, tốn nhiều công chăm sóc, và mỗi hệ thống thường chỉ phù hợp cho những loại cây hoặc cho những quy mô nhất định mà khó có thể áp dụng linh hoạt được.

Nói tóm lại, hiện nay đang có nhu cầu về một hệ thống thủy canh có khả năng tự động theo dõi và chăm sóc quá trình sinh trưởng của cây, chiếm ít diện tích, có khả năng áp dụng ở quy mô hộ gia đình hoặc quy mô lớn, có tính thẩm mỹ, dễ thay thế lắp đặt, tối ưu quá trình sinh trưởng của cây và tiết kiệm tối đa lượng nước dinh dưỡng.

Giải pháp hữu ích đề xuất giải pháp nhằm thỏa mãn nhu cầu đó.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là tạo ra hệ thống trồng cây thủy canh hồi lưu tự động tiết kiệm không gian, có khả năng áp dụng cho nhiều quy mô canh tác khác nhau, có tính thẩm mỹ, dễ lắp đặt, bảo trì, tối ưu hóa quá trình sinh trưởng của cây và tiết kiệm lượng nước dinh dưỡng.

Giải pháp hữu ích đạt được mục đích trên bằng cách đề xuất hệ thống thủy canh hồi lưu tự động bao gồm:

- nhiều môđun thân trụ, mỗi môđun này gồm:
 - + một ống trục giữa gắn xoay được trên đế của môđun thân trụ tương ứng,
 - + nhiều chậu xếp chồng lên nhau, mỗi chậu này có các vành tai trề ra ngoài là nơi để đặt giá thể và trồng cây lên đó, một ống định mức nước gắn xuyên qua đáy chậu để định mức nước có thể giữ lại trên chậu và dẫn nước chảy tràn xuống chậu phía dưới, trong đó miệng của ống này nằm cao hơn đáy của vành tai và thấp hơn miệng của vành tai, ở trung tâm đáy chậu có lỗ để liên kết với ống trục giữa tại đó, và dưới đáy chậu có khớp thu nhỏ lại vừa vặn để chồng khớp lên miệng của chậu khác trong môđun,
 - + chụp ở trên cùng được gắn với ống trục giữa để tiếp nhận nước dinh dưỡng bơm lên sau đó phân phối cho chậu bên dưới nó, đồng thời có tác dụng bảo vệ và tăng tính thẩm mỹ cho môđun thân trụ,

+ màng lọc được lắp ở vị trí phía dưới chậu dưới cùng của môđun thân trụ để lọc nước hồi lưu trở lại bể chứa nước dinh dưỡng, và

+ không xoắn được chế tạo như bánh răng tròn và được gắn vào chân của ống trục giữa;

- trục quay, trục này có các đoạn có ren được thiết kế để ăn khớp với các không xoắn của các môđun thân trụ tương ứng, nhờ đó khi trục quay quay, các không xoắn gắn trên các ống trục giữa quay, làm cho các môđun thân trụ liên kết với nó cũng quay theo, phần trục quay không tiếp xúc với không xoắn được thiết kế tròn trơn;

- bộ đế có chức năng giữ vững các môđun thân trụ, bộ đế này có bể chứa nước dinh dưỡng;

- bộ nhận lệnh được đặt trong bể chứa nước dinh dưỡng, bộ nhận lệnh bao gồm:

+ một máy bơm có đường ống hút và đường ống xả,

+ một thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể chứa nước dinh dưỡng,

+ van điện từ thứ nhất và van điện từ thứ hai, và

+ một mô tơ dẫn động để quay trục quay;

- bình chứa chất dinh dưỡng lỏng, bình này có cửa hút để hút nước dinh dưỡng trong bể chứa nước dinh dưỡng qua đó và có đầu ra được liên kết với đường ống hút của máy bơm qua van điện từ thứ nhất nêu trên, van này tự động mở hoặc đóng tương ứng khi chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể chứa nước dinh dưỡng thấp hơn hoặc đạt giá trị cài sẵn;

- ống phân phối nước dinh dưỡng để nối đường ống xả của máy bơm với các ống trục giữa của các môđun thân trụ;

- ống cấp nước để cấp nước sạch từ nguồn vào bể chứa nước dinh dưỡng, trên ống cấp nước có van điện từ thứ hai nêu trên, van này tự động mở hoặc đóng tương ứng khi nước trong bể chứa nước dinh dưỡng bị thiếu hoặc đã đủ; và

- bộ điều khiển được kết nối với nguồn điện, bao gồm bảng vi mạch và chip điện tử được cài sẵn ứng dụng theo dõi chăm sóc cây và có thể tùy biến để phù hợp với từng loại cây, bộ điều khiển được kết nối với bộ nhận lệnh được đặt trong bộ đế thông qua hệ thống dây dẫn, trong đó khi các thông số của thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan và các van điện từ của bộ nhận lệnh được gửi về bộ điều khiển, chip điện tử sẽ xử lý các thông số này và tùy thuộc vào các thông số đã được cài sẵn hoặc theo

thiết lập của người dùng để đưa ra các lệnh cho máy bơm, mô tơ dẫn động, và các van điện từ thứ nhất và thứ hai có hoạt động thích hợp, cụ thể là:

+ bộ điều khiển sẽ gửi tín hiệu lệnh để kích hoạt máy bơm bơm nước dinh dưỡng cấp cho các mô đun thân trụ và kích hoạt mô tơ dẫn động để quay nhông xoắn cố định với ống trục giữa, khiến cho trục này quay kéo theo các chậu liên kết với nó cũng quay theo để cho cây có thể đón nhận ánh sáng đều nhau,

+ bộ điều khiển sẽ phân tích tín hiệu từ thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan gửi về và quyết định có thực thi lệnh hòa chất dinh dưỡng theo chỉ số được cài đặt trước hay không, cụ thể là bộ điều khiển sẽ gửi tín hiệu lệnh mở van điện từ thứ nhất để hút chất dinh dưỡng lỏng trong bình chứa chất dinh dưỡng lỏng hòa vào bể chứa nước dinh dưỡng nếu thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan cho biết nồng độ dinh dưỡng trong bể chứa nước dinh dưỡng thấp hơn chỉ số được cài đặt, và sẽ gửi tín hiệu lệnh đóng van điện từ thứ nhất khi chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể này bằng với chỉ số được cài đặt, trong trường hợp chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan vẫn không đạt đến chỉ số yêu cầu, bộ điều khiển sẽ hiểu là chất dinh dưỡng trong bình chứa chất dinh dưỡng lỏng đã hết và gửi tín hiệu để thông báo cho người sử dụng biết, và

+ bộ điều khiển sẽ điều khiển mở hoặc đóng van điện từ thứ hai để lấy hoặc dừng lấy nước sạch từ nguồn nước sinh hoạt tương ứng với khi lượng nước trong bể chứa nước dinh dưỡng bị cạn hoặc đầy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, các lợi ích nêu trên cũng như các dấu hiệu, các lợi ích khác của giải pháp hữu ích sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây với các hình vẽ minh họa kèm theo, trong đó:

H.1 là hình minh họa hệ thống thủy canh dạng bậc đã biết;

H.2 là hình minh họa hệ thống thủy canh tĩnh đã biết;

H.3 là hình minh họa hệ thống thủy canh dạng ngập và rút định kỳ đã biết;

H.4 là hình minh họa hệ thống thủy canh nhỏ giọt đã biết;

H.5 là hình minh họa hệ thống thủy canh dạng màng dinh dưỡng đã biết;

H.6 là hình minh họa hệ thống khí canh đã biết;

H.7 là hình cắt ngang minh họa hệ thống thủy canh hồi lưu tự động theo giải pháp hữu ích;

H.8 là hình cắt ngang minh họa hệ thống thủy canh hồi lưu tự động theo giải pháp hữu ích nhìn từ phía trước;

H.9 là hình cắt ngang minh họa hệ thống thủy canh hồi lưu tự động theo giải pháp hữu ích nhìn từ dưới lên;

H.10 là hình cắt ngang minh họa hệ thống thủy canh hồi lưu tự động theo giải pháp hữu ích nhìn từ trên xuống; và

H.11 là hình cắt thể hiện dưới dạng phối cảnh kết cấu của một chậu trồng cây trong hệ thống theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ H.7 đến H.11, hệ thống thủy canh hồi lưu tự động để trồng rau tiết kiệm không gian và tự động chăm sóc rau theo một phương án của giải pháp hữu ích bao gồm các bộ phận sau.

- nhiều môđun thân trụ M, mỗi môđun này gồm:
 - + một ống trục giữa M1 gắn xoay được trên đế của môđun thân trụ tương ứng,
 - + nhiều chậu 1 xếp chồng lên nhau, mỗi chậu 1 có các vành tai 11 trề ra ngoài là nơi để đặt giá thể và trồng cây lên đó, một ống định mức nước 12 gắn xuyên qua đáy chậu để định mức nước có thể giữ lại trên chậu và dẫn nước chảy tràn xuống chậu phía dưới, trong đó miệng của ống này nằm cao hơn đáy của vành tai 11 và thấp hơn miệng của vành tai 11, ở trung tâm đáy chậu có lỗ để liên kết với ống trục giữa M1 tại đó, và dưới đáy chậu có khớp thu nhỏ lại vừa vặn để chồng khớp lên miệng của chậu khác trong môđun,
 - + chụp M3 ở trên cùng được gắn với ống trục giữa M1 để tiếp nhận nước dinh dưỡng bơm lên sau đó phân phối cho chậu 1 bên dưới nó, đồng thời có tác dụng bảo vệ và tăng tính thẩm mỹ cho môđun thân trụ M,
 - + màng lọc M2 được lắp ở vị trí phía dưới chậu 1 dưới cùng của môđun thân trụ M để lọc nước hồi lưu trở lại bể chứa nước dinh dưỡng B3, và
 - + không xoắn 7 được chế tạo như bánh răng tròn và được gắn vào chân của ống trục giữa M1.

Trong đó ống trục giữa M1 có tác dụng giữ vững toàn bộ các chậu 1 xếp chồng lên nhau và dẫn nước dinh dưỡng lên chụp M3 nằm trên cùng của môđun thân trụ, nước dinh dưỡng từ đây được phân phối xuống chậu 1 bên dưới, sau khi cấp đủ cho chậu này nước sẽ tràn xuống chậu tiếp theo qua ống định mức nước 12 gắn trên đáy chậu 1.

Quy trình cứ thế tiếp tục cho đến khi tất cả các chậu trong mỗi môđun thân chậu đều nhận được mức nước bằng nhau, và tại chậu 1 dưới cùng, nước dinh dưỡng sẽ đi qua màng lọc M2 để loại bỏ tạp chất (nếu có) trước khi đi xuống bể chứa nước dinh dưỡng B3. Từ đây, nước dinh dưỡng lại được máy bơm 4 bơm lên chụp M3 nằm trên cùng của môđun thân trụ theo lệnh của bộ điều khiển để thực hiện các chu trình tuần hoàn và hồi lưu nước dinh dưỡng liên tục như nêu trên.

- Trục quay 6, trục này có các đoạn có ren được thiết kế để ăn khớp với các không xoắn 7 của các môđun thân trụ M tương ứng, nhờ đó khi trục quay 6 quay, các không xoắn 7 gắn trên các ống trục giữa M1 quay, làm cho các môđun thân trụ M liên kết với nó cũng quay theo, phần trục quay 6 không tiếp xúc với không xoắn 7 được thiết kế tròn trơn. Trục quay 6 được đỡ bởi các chân 8, chân này được cố định với bộ đế B.

- Bộ đế B có chức năng giữ vững các môđun thân trụ M, bộ đế này có bể chứa nước dinh dưỡng B3.

- Bộ nhận lệnh được đặt trong bể chứa nước dinh dưỡng B3, bộ nhận lệnh bao gồm:

- + một máy bơm 4 có đường ống hút 31 và đường ống xả,
- + một thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể chứa nước dinh dưỡng B3 (không được thể hiện trên hình vẽ),
- + van điện từ thứ nhất 13 và van điện từ thứ hai 14, và
- + một mô tơ dẫn động 15 để quay trục quay 6.

- Bình chứa chất dinh dưỡng lỏng 3, bình này có cửa hút 32 để hút nước dinh dưỡng trong bể chứa nước dinh dưỡng B3 qua đó và có đầu ra được liên kết với đường ống hút 31 của máy bơm 4 qua van điện từ thứ nhất 13 nêu trên, van này tự động mở hoặc đóng tương ứng khi chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể chứa nước dinh dưỡng B3 thấp hơn hoặc đạt giá trị cài sẵn.

- Ống phân phối nước dinh dưỡng 51 để nối đường ống xả của máy bơm 4 với các ống trục giữa M1 của các môđun thân trụ M.

- Ống cấp nước 50 để cấp nước sạch từ nguồn vào bể chứa nước dinh dưỡng B3, trên ống cấp nước 50 có van điện từ thứ hai 14 nêu trên, van này tự động mở hoặc đóng tương ứng khi nước trong bể chứa nước dinh dưỡng B3 bị thiếu hoặc đã đủ.

- Bộ điều khiển C được kết nối với nguồn điện, bao gồm bảng vi mạch và chip điện tử (không thể hiện trên hình vẽ) được cài sẵn ứng dụng theo dõi chăm sóc cây và có thể tùy biến để phù hợp với từng loại cây. Với trình độ công nghệ thông tin hiện tại thì việc viết một chương trình ứng dụng như trên là hoàn toàn có thể thực hiện được. Hộp nhận tín hiệu thông qua mạng có dây, mạng không dây, internet hoặc mạng nội bộ, hộp này nằm bên trong bộ điều khiển C (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ điều khiển C được kết nối với bộ nhận lệnh được đặt trong bộ để thông qua hệ thống dây dẫn C1.

Trong đó khi các thông số của thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan và các van điện từ của bộ nhận lệnh được gửi về bộ điều khiển C, chip điện tử sẽ xử lý các thông số này và tùy thuộc vào các thông số đã được cài sẵn hoặc theo thiết lập của người dùng để đưa ra các lệnh cho máy bơm 4, mô tơ dẫn động 15, và các van điện từ thứ nhất và thứ hai 13, 14 có hoạt động thích hợp. Cụ thể là:

+ Bộ điều khiển C sẽ gửi tín hiệu lệnh để kích hoạt máy bơm 4 bơm nước dinh dưỡng cấp cho các mô đun thân trụ M1, và kích hoạt mô tơ dẫn động 15, với tốc độ có thể tùy chỉnh, để quay nhôm xoắn 7 cố định với ống trục giữa M1, khiến cho trục này quay kéo theo các chậu 1 liên kết với nó cũng quay theo để cho cây có thể đón nhận ánh sáng đều nhau.

+ Bộ điều khiển C sẽ phân tích tín hiệu từ thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan gửi về và quyết định có thực thi lệnh hòa chất dinh dưỡng theo chỉ số được cài đặt trước hay không, cụ thể là bộ điều khiển C sẽ gửi tín hiệu lệnh mở van điện từ thứ nhất 13 để hút chất dinh dưỡng lỏng trong bình chứa chất dinh dưỡng lỏng 3 hòa vào bể chứa nước dinh dưỡng B3 nếu thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan cho biết chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan (mà phản ánh nồng độ chất dinh dưỡng) trong bể chứa nước dinh dưỡng B3 thấp hơn chỉ số được cài đặt, và sẽ gửi tín hiệu lệnh đóng van điện từ thứ nhất 13 khi chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể này bằng với chỉ số được cài đặt, trong trường hợp chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan vẫn không đạt đến chỉ số yêu cầu, bộ điều khiển C sẽ hiểu là chất dinh dưỡng trong bình chứa chất dinh dưỡng lỏng 3 đã hết và gửi tín hiệu để thông báo cho người sử dụng biết.

+ Bộ điều khiển C sẽ điều khiển mở hoặc đóng van điện từ thứ hai 14 để lấy hoặc dùng lấy nước sạch từ nguồn nước sinh hoạt khi lượng nước trong bể chứa nước dinh dưỡng B3 bị cạn hoặc đầy.

Hệ thống theo giải pháp hữu ích có thể còn bao gồm khớp nối tiếp 511 để có thể kết nối nhiều bộ đế B với nhau.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Hệ thống theo giải pháp hữu ích cho năng suất gấp năm lần so với cùng diện tích trồng cây trên mặt đất. So với các hệ thống trồng cây thủy canh thông thường, hệ thống theo giải pháp hữu ích cho thấy sự tiết kiệm lớn lượng nước dinh dưỡng và gia tăng mức độ dinh dưỡng có trong các giá thể, giúp cho cây trồng sinh trưởng tốt và đồng đều, nhờ đó vừa giảm chi phí đầu tư vừa nâng cao năng suất sản phẩm thu được.

Một hiệu quả khác của giải pháp hữu ích đó là có thể dễ dàng áp dụng cho các không gian nhỏ, nhưng vẫn đạt được năng suất đáp ứng nhu cầu bằng cách tăng thêm số lượng các môđun thân trụ.

Một hiệu quả khác nữa của giải pháp hữu ích là đảm bảo được tính thẩm mỹ cho không gian trồng cây, đáp ứng được nhu cầu của đa số cư dân đô thị hiện nay đó là mong muốn có một vườn cây trong không gian hạn chế của gia đình nhưng không làm mất đi cảnh quan chung của không gian, mà ngược lại giúp tăng thêm không gian xanh và tăng tính thẩm mỹ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống thủy canh hồi lưu tự động bao gồm:

- nhiều môđun thân trụ (M), mỗi môđun này gồm:
 - + một ống trục giữa (M1) gắn xoay được trên đế của môđun thân trụ tương ứng,
 - + nhiều chậu (1) xếp chồng lên nhau, mỗi chậu (1) có các vành tai (11) trề ra ngoài là nơi để đặt giá thể và trồng cây lên đó, một ống định mức nước (12) gắn xuyên qua đáy chậu để định mức nước có thể giữ lại trên chậu và dẫn nước chảy tràn xuống chậu phía dưới, trong đó miệng của ống này nằm cao hơn đáy của vành tai (11) và thấp hơn miệng của vành tai (11), ở trung tâm đáy chậu có lỗ để liên kết với ống trục giữa (M1) tại đó, và dưới đáy chậu có khớp thu nhỏ lại vừa vặn để chồng khớp lên miệng của chậu khác trong môđun,
 - + chụp (M3) ở trên cùng được gắn với ống trục giữa (M1) để tiếp nhận nước dinh dưỡng bơm lên sau đó phân phối cho chậu (1) bên dưới nó, đồng thời có tác dụng bảo vệ và tăng tính thẩm mỹ cho môđun thân trụ (M),
 - + màng lọc (M2) được lắp ở vị trí phía dưới chậu (1) dưới cùng của môđun thân trụ (M) để lọc nước hồi lưu trở lại bể chứa nước dinh dưỡng (B3), và
 - + không xoắn (7) được chế tạo như bánh răng tròn và được gắn vào chân của ống trục giữa (M1);
- trục quay (6), trục này có các đoạn có ren được thiết kế để ăn khớp với các không xoắn (7) của các môđun thân trụ (M) tương ứng, nhờ đó khi trục quay (6) quay, các không xoắn (7) gắn trên các ống trục giữa (M1) quay, làm cho các môđun thân trụ (M) liên kết với nó cũng quay theo, phần trục quay (6) không tiếp xúc với không xoắn (7) được thiết kế tròn trơn;
- bộ đế (B) có chức năng giữ vững các môđun thân trụ (M), bộ đế này có bể chứa nước dinh dưỡng (B3);
- bộ nhận lệnh được đặt trong bể chứa nước dinh dưỡng (B3), bộ nhận lệnh bao gồm:
 - + một máy bơm (4) có đường ống hút (31) và đường ống xả,
 - + một thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể chứa nước dinh dưỡng (B3),
 - + van điện từ thứ nhất (13) và van điện từ thứ hai (14), và

+ một mô tơ dẫn động (15) để quay trục quay (6);

- bình chứa chất dinh dưỡng lỏng (3), bình này có cửa hút (32) để hút nước dinh dưỡng trong bể chứa nước dinh dưỡng (B3) qua đó và có đầu ra được liên kết với đường ống hút (31) của máy bơm (4) qua van điện từ thứ nhất (13) nêu trên, van này tự động mở hoặc đóng tương ứng khi chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể chứa nước dinh dưỡng (B3) thấp hơn hoặc đạt giá trị cài sẵn;

- ống phân phối nước dinh dưỡng (51) để nối đường ống xả của máy bơm (4) với các ống trục giữa (M1) của các mô đun thân trụ (M);

- ống cấp nước (50) để cấp nước sạch từ nguồn vào bể chứa nước dinh dưỡng (B3), trên ống cấp nước (50) có van điện từ thứ hai (14) nêu trên, van này tự động mở hoặc đóng tương ứng khi nước trong bể chứa nước dinh dưỡng (B3) bị thiếu hoặc đã đủ; và

- bộ điều khiển (C) được kết nối với nguồn điện, bao gồm bảng vi mạch và chip điện tử được cài sẵn ứng dụng theo dõi chăm sóc cây và có thể tùy biến để phù hợp với từng loại cây, bộ điều khiển (C) được kết nối với bộ nhận lệnh được đặt trong bộ đế thông qua hệ thống dây dẫn (C1), trong đó khi các thông số của thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan, và các van điện từ của bộ nhận lệnh được gửi về bộ điều khiển (C), chip điện tử sẽ xử lý các thông số này và tùy thuộc vào các thông số đã được cài sẵn hoặc theo thiết lập của người dùng để đưa ra các lệnh cho máy bơm (4), mô tơ dẫn động (15), và các van điện từ thứ nhất và thứ hai (13, 14) có hoạt động thích hợp, cụ thể là:

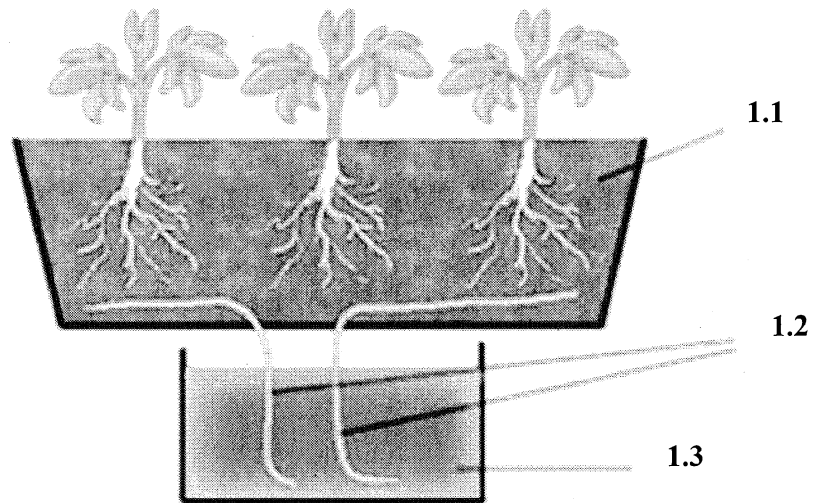
+ bộ điều khiển (C) sẽ gửi tín hiệu lệnh để kích hoạt máy bơm (4) bơm nước dinh dưỡng cấp cho các mô đun thân trụ (M1), và kích hoạt mô tơ dẫn động (15) để quay không xoắn (7) cố định với ống trục giữa (M1), khiến cho trục này quay kéo theo các chậu (1) liên kết với nó cũng quay theo để cho cây có thể đón nhận ánh sáng đều nhau,

+ bộ điều khiển (C) sẽ phân tích tín hiệu từ thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan gửi về và quyết định có thực thi lệnh hòa chất dinh dưỡng theo chỉ số được cài đặt trước hay không, cụ thể là bộ điều khiển (C) sẽ gửi tín hiệu lệnh mở van điện từ thứ nhất (13) để hút chất dinh dưỡng lỏng trong bình chứa chất dinh dưỡng lỏng (3) hòa vào bể chứa nước dinh dưỡng (B3) nếu thiết bị đo chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan cho biết chỉ số tổng lượng chất rắn hòa tan trong bể chứa nước dinh dưỡng (B3) thấp hơn chỉ số được cài đặt, và sẽ gửi tín hiệu lệnh đóng van điện từ thứ nhất (14) khi

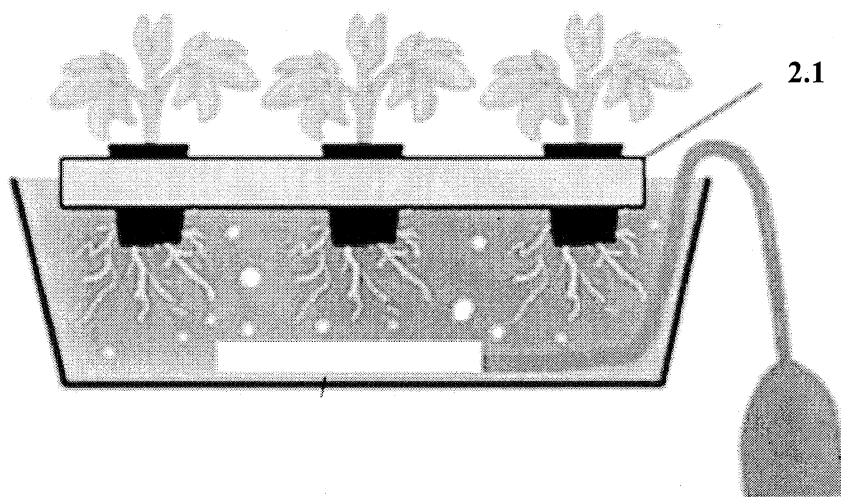
chỉ số dinh dưỡng trong bể này bằng với chỉ số được cài đặt, trong trường hợp chỉ số dinh dưỡng vẫn không đạt đến chỉ số yêu cầu, bộ điều khiển (C) sẽ hiểu là chất dinh dưỡng trong bình chứa chất dinh dưỡng lỏng (3) đã hết và gửi tín hiệu để thông báo cho người sử dụng biết, và

+ bộ điều khiển (C) sẽ điều khiển mở hoặc đóng van điện từ thứ hai (14) để lấy hoặc dừng lấy nước sạch từ nguồn nước sinh hoạt tương ứng với khi lượng nước trong bể chứa nước dinh dưỡng (B3) bị cạn hoặc đầy.

1/6

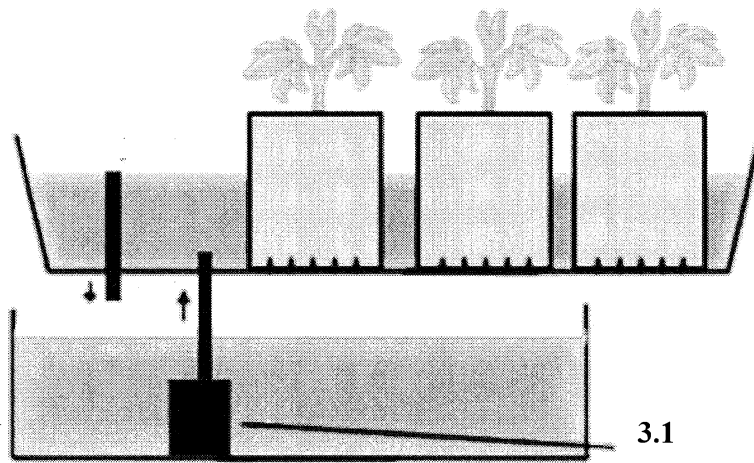


H.1

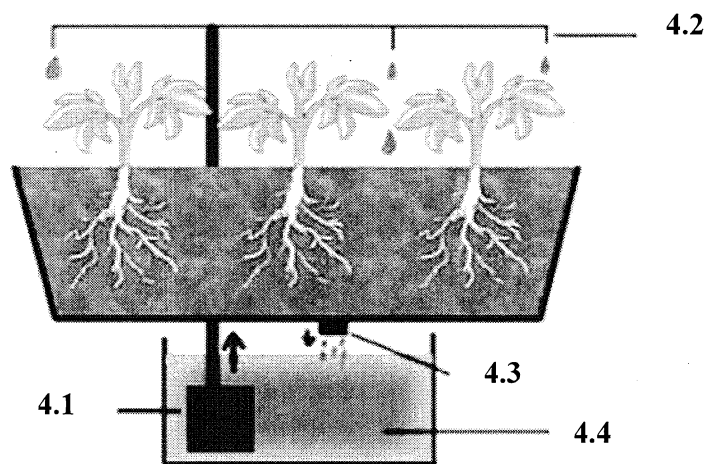


H.2

2/6

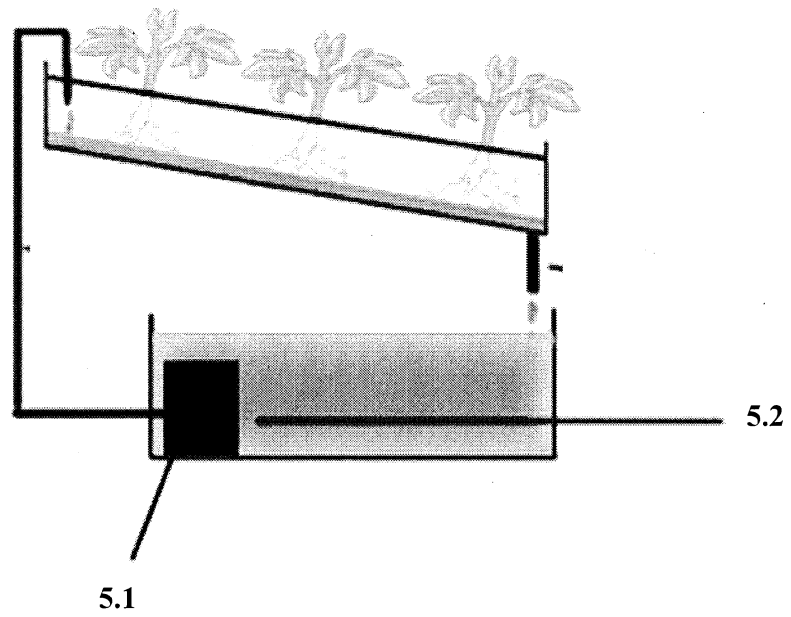


H.3

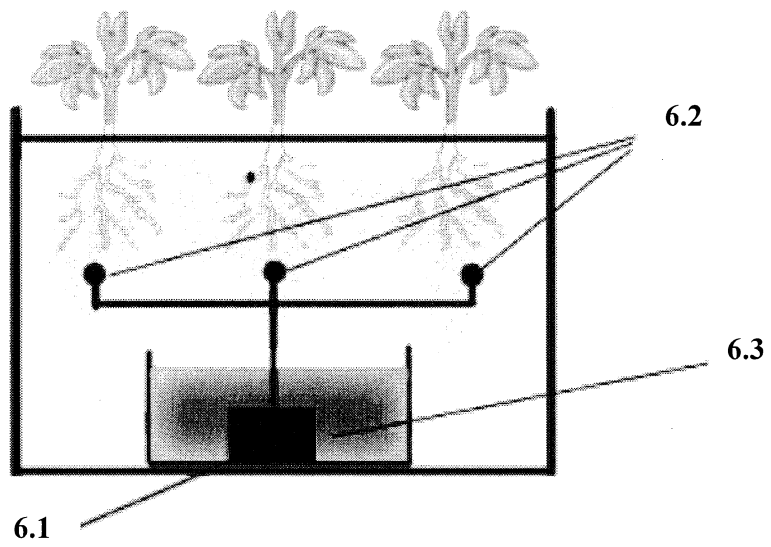


H.4

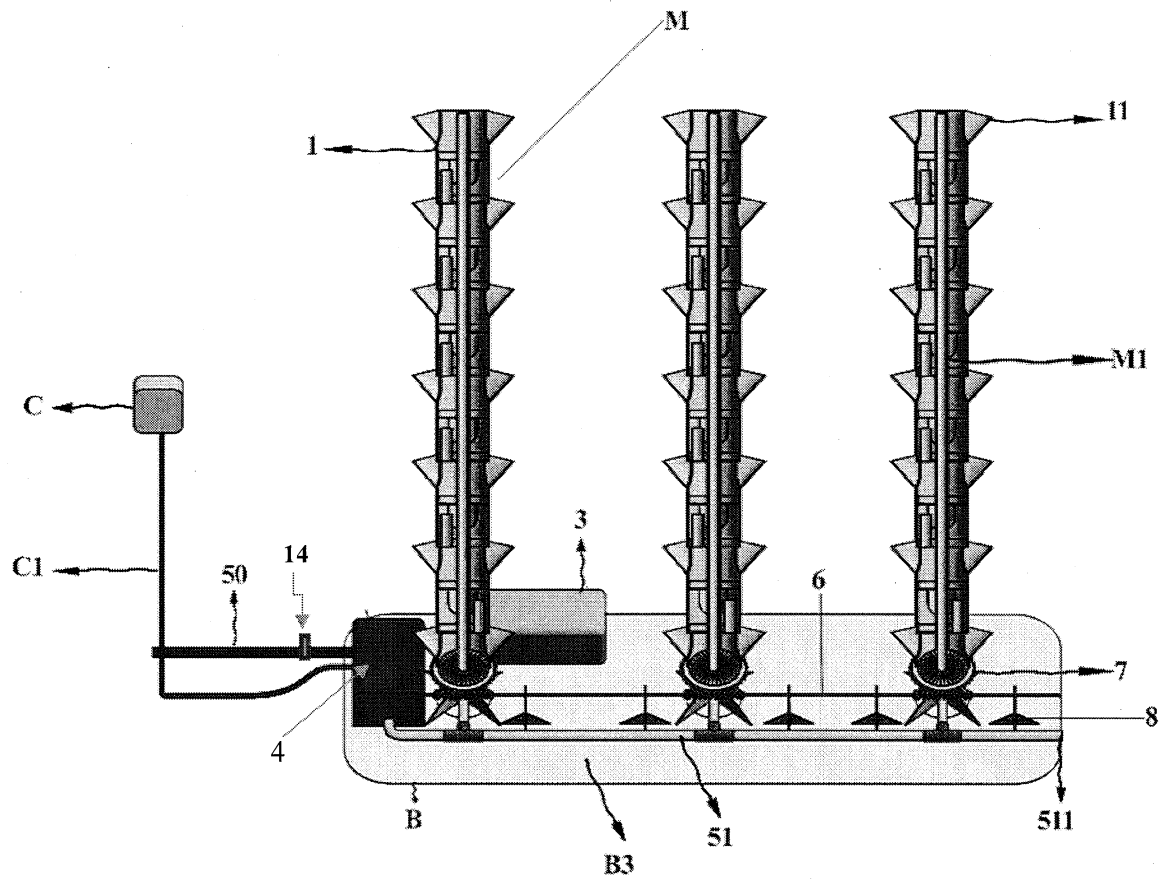
3/6



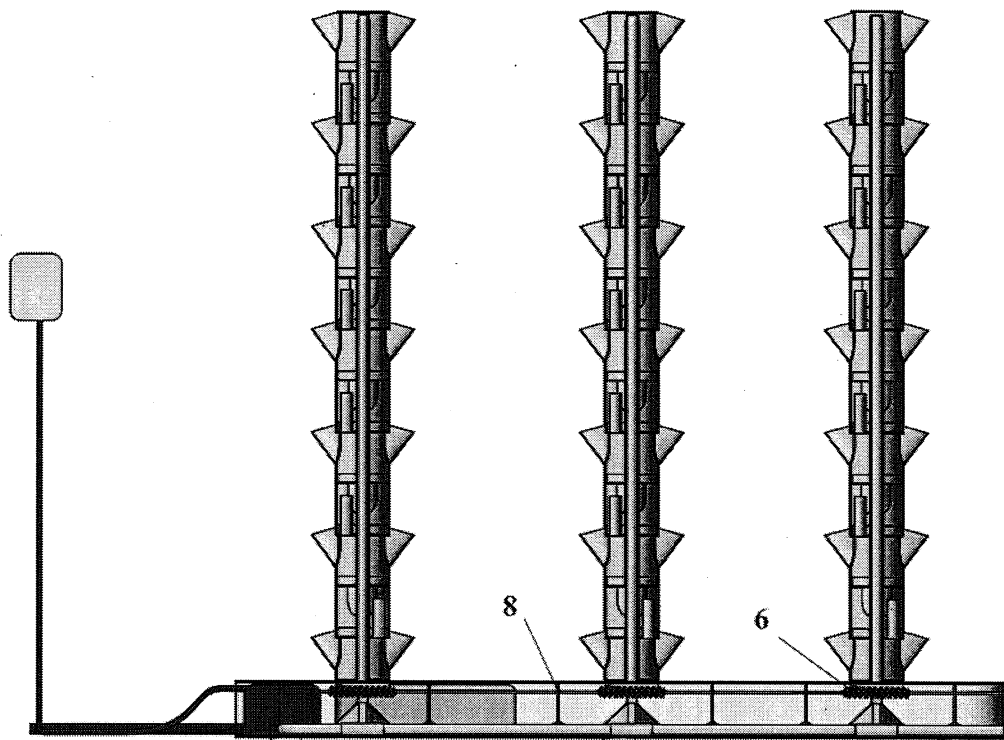
H.5



H.6

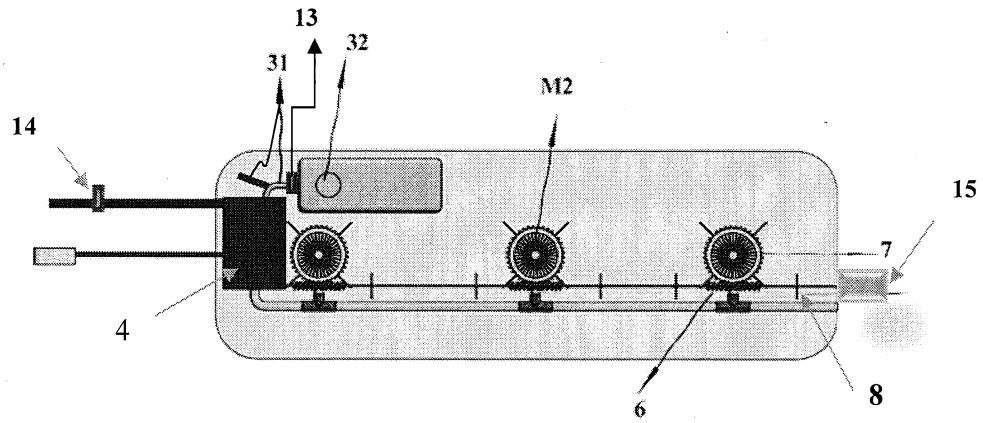


H.7

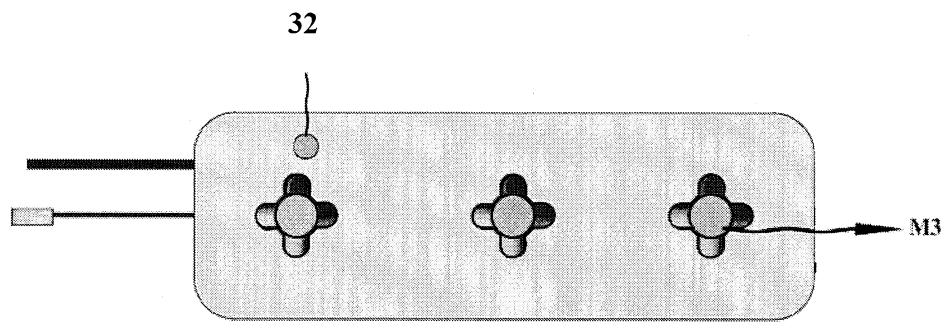


H.8

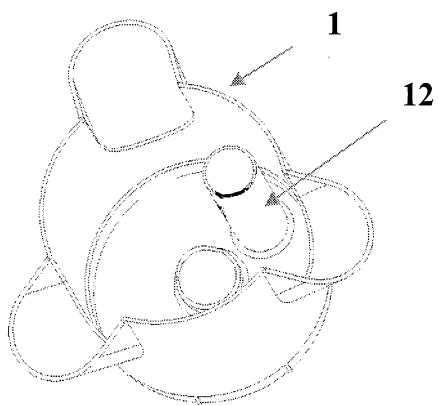
6/6



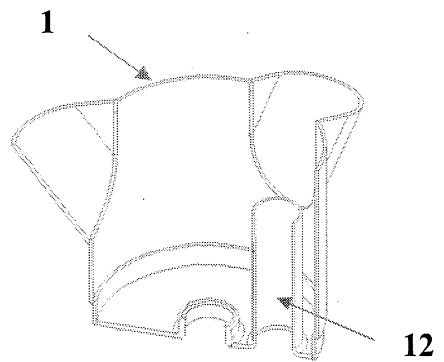
H.9



H. 10



H.11



H.12