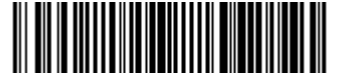




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002799

(51) **A01G 31/00**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00306

(22) 12/08/2019

(67) 1-2019-04407

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/12/2019 381A

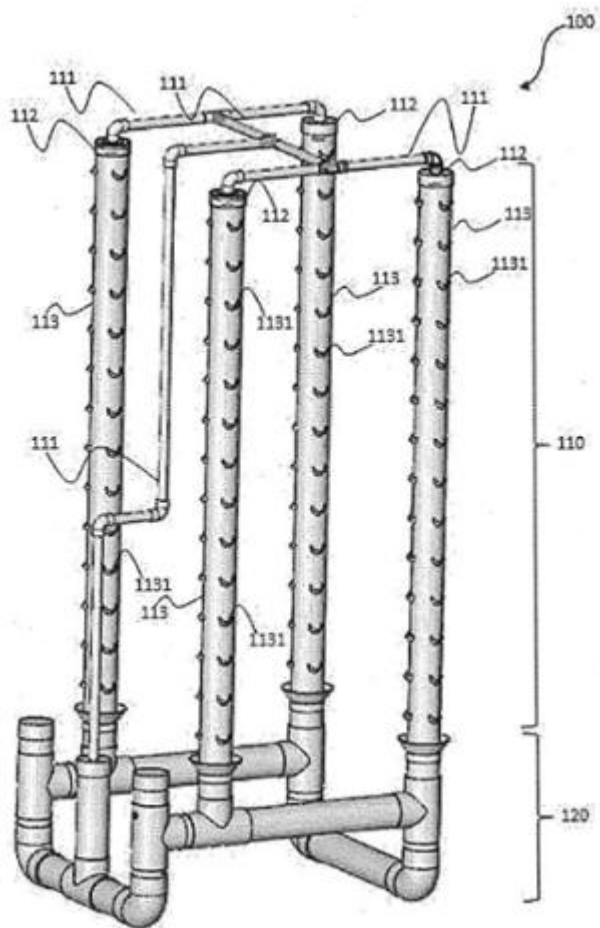
(73) Công ty cổ phần Nông nghiệp Công nghệ cao Thanh Bình (VN)

651 Tỉnh lộ 15, ấp 6A, xã Tân Thạnh Đông, huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Phạm Thành Lộc (VN).

(54) **MÁY TRỒNG THỰC VẬT KHÍ CANH VÀ QUY TRÌNH TRỒNG TRỌT THEO
PHƯƠNG PHÁP KHÍ CANH SỬ DỤNG MÁY NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến máy trồng thực vật khí canh (100) bao gồm tầng gieo trồng thực vật (110) và tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120), trong đó tầng gieo trồng thực vật (110) dùng để gieo trồng thực vật bao gồm một hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111), một số lượng lớn các bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (112), một số lượng lớn các trụ gieo trồng thực vật (113); trong đó hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111) gồm có một số lượng lớn các ống nước bằng nhựa PP và được kết nối với nhau bởi một số lượng lớn các co nối nhựa hình chữ T và chữ L và hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111) có một đầu được kết nối với tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120) để dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng tưới tiêu cho các trụ trồng thực vật (113). Máy trồng thực vật khí canh (100) theo sáng chế được thiết kế theo từng mô-đun linh hoạt về kiểu dáng, phù hợp với nhiều loại hình diện tích trồng trọt, và có tầng gieo trồng thực vật có thể mở rộng khả năng canh tác và có các đầu phun tưới nước hoặc chất dinh dưỡng hiệu quả cho việc tưới tiêu được tự động hóa. Máy trồng thực vật khí canh theo sáng chế có chức năng canh tác thâm canh hoặc luân canh cho từng mùa vụ. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến quy trình trồng trọt theo phương pháp khí canh sử dụng máy này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực nông nghiệp. Cụ thể hơn, sáng chế đề xuất máy trồng thực vật khí canh và quy trình trồng trọt theo phương pháp khí canh sử dụng máy này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự gia tăng dân số và giảm diện tích đất canh tác do biến đổi khí hậu và xu hướng đô thị hóa đã thôi thúc chúng ta nghĩ ra những cách khác nhau để sản xuất nhiều thực phẩm hơn. Do biến đổi khí hậu - chẳng hạn như bản dự thảo do tác động bởi EL Nino gây ra - đất đai đã trở nên khô cằn, ngày càng kém màu mỡ và do đó không phù hợp với canh tác nông nghiệp bằng phương pháp thổ canh. Ngoài ra, bản dự thảo cũng chỉ ra sự xâm thực của nước mặn làm giảm thêm đất canh tác nông nghiệp. Trên toàn thế giới, khoảng ba triệu ha đất nông nghiệp bị mất mỗi năm do đất bị thoái hóa và không thể sử dụng được do các loại xói mòn khác nhau, đó là khi các thành phần đất bị cạn kiệt do gió, nước hoặc sự xâm thực nước mặn. Thêm bốn triệu ha bị mất mỗi năm khi đất nông nghiệp được chuyển đổi và sử dụng cho đường cao tốc, nhà ở, nhà máy và các nhu cầu đô thị khác. Ở các vùng ven biển ở Việt Nam, nước mặn xâm thực đất liền kéo dài trung bình từ 20km đến 30 km – ở một số khu vực, sự xâm thực này có khi lên tới 90 km. Tại những sự kiện thường niên, mức độ nước mặn xâm thực này được báo cáo là kết quả của lượng mưa kém, dòng chảy giảm ở sông Mê Kông và cạn kiệt nước ngầm, là mức độ ảnh hưởng lớn nhất từng được ghi nhận. Sự xâm thực của nước mặn khiến nước sông quá mặn để sử dụng cho con người hoặc động vật hoặc tưới tiêu cho cây trồng. Tổng cộng có 659.245 ha đất trồng trọt, bao gồm hơn 273.000 ha lúa - cây trồng chủ lực - đã bị thiệt hại ở các mức độ khác nhau. Trong tổng số vụ lúa bị thiệt hại ở 18 tỉnh bị ảnh hưởng nặng nề nhất, 161.030 ha tương đương 53,2% đã bị thiệt hại từ 70% sản lượng trở lên, được Chính phủ xếp vào loại cực kỳ nghiêm trọng. Việc xâm thực nước mặn này còn tác động đáng kể đến ngân sách quốc gia và làm giảm năng suất cây trồng lâu năm khác.

Để đối phó với các vấn đề trên, những người làm nông nghiệp ở các nước đang phát triển như Việt Nam đã sử dụng rộng rãi các phân bón tổng hợp canh tác quanh năm nhằm tăng năng suất ở các vùng trồng trọt còn sót lại. Tuy nhiên, việc sử dụng rộng rãi phân bón tổng hợp lại làm suy thoái đất, đất trở nên “nghèo đi”. Theo thời gian, việc canh tác liên tục sẽ làm giảm nghiêm trọng các

chất dinh dưỡng cần thiết cho đất và cây phát triển. Thông thường, các chất dinh dưỡng trong môi trường tự nhiên sẽ tự bổ sung theo thời gian, nhưng với hiện trạng như ngày nay thì không thể vì đất liên tục canh tác gieo trồng, thực tế này đã phá vỡ chu trình dinh dưỡng tự nhiên và mất đi các chất dinh dưỡng có giá trị cần thiết. Với phương án sử dụng phân bón tổng hợp thay cho truyền thống để đưa vào các tiền tố chất dinh dưỡng quan trọng cần thiết cho sự phát triển của thực vật - như nitơ, phosphor và kali –việc này không khôi phục bất kỳ chất dinh dưỡng nào khác đã bị mất đi, cũng như không phục hồi các chất hữu cơ cần thiết cho môi trường đất mà ở đó thực vật phát triển một cách lành mạnh. Do đó, sự suy giảm chất dinh dưỡng của đất và vi sinh vật đất góp phần xói mòn đất và mất lớp đất mặt trồng trọt. Trái đất đang mất lớp đất mặt trồng trọt với tốc độ 75 đến 100 Giga mỗi năm và với tốc độ này, ước tính chỉ còn 48 năm tiếp theo sẽ không còn đất nông nghiệp canh tác.

Với những hiện trạng nêu trên, việc xu hướng làm vườn hữu cơ tại nhà là điều tất yếu và không ngừng tăng lên, nhất là ở những thành phố lớn, nơi mà đô thị hóa làm giảm đi không gian xanh cũng như nhu cầu về dinh dưỡng từ rau sạch. Nhu cầu tiêu thụ thực vật và rau hữu cơ lành mạnh, giàu dinh dưỡng và tốt cho sức khỏe là điều cấp thiết ở những thành phố lớn. Ngoài ra, việc làm vườn hữu cơ tại nhà còn góp phần vào việc giáo dục cộng đồng, gia tăng bảo vệ môi trường sạch và xanh.

Hiện nay, thế giới có 3 phương pháp canh tác nông nghiệp gồm: Thổ canh, thủy canh và khí canh; trong đó phương pháp khí canh ngày càng được ưu chuộng do ưu điểm vượt trội của nó. Khí canh là một phương thức canh tác mới trong nông nghiệp, đó là trồng cây không sử dụng đất (thổ canh), nước (thủy canh) mà trồng trong môi trường không khí có chứa các thể bụi nước dinh dưỡng. Các bụi nước dinh dưỡng cung cấp cho rễ để cây sinh trưởng và phát triển. So với các phương pháp canh tác khác, khí canh giúp tiết kiệm 95% phân bón, giảm tiêu thụ nước 98%, không cần thuốc bảo vệ thực vật, chiếm ít không gian canh tác, có thể tăng mùa vụ quanh năm cho năng suất cây trồng tăng lên 45% - 75%.

Khí canh còn cho phép nhân giống được nhiều loại cây trồng, chu kỳ nhân giống nhanh hơn, năng suất tăng 30 lần so với kỹ thuật truyền thống, loại bỏ khâu khử trùng (môi trường, mẫu vật) rất phức tạp trong nuôi cấy mô, tiết kiệm lao động, vật liệu và làm giảm giá thành sản phẩm.

Áp dụng khí canh trong canh tác nông nghiệp, môi trường sống của cây trồng hoàn toàn sạch bệnh, không cần dùng thuốc trừ sâu bệnh. Nhờ chu trình khép kín từ trồng đến thu hoạch nên tiết kiệm nước và dinh dưỡng cho cây, đồng thời có thể điều khiển tự động hóa được thời gian phun dinh dưỡng, cây

sinh trưởng nhanh và cho năng suất cao. Ứng dụng khí canh giúp giảm chi phí về nước 98%, về phân bón 95%, về thuốc bảo vệ thực vật 99%, tăng năng suất cây trồng lên 45% - 75%.

So với phương pháp thổ canh, ứng dụng khí canh cho năng suất tăng ít nhất gấp 2 lần; tiết kiệm được diện tích canh tác do có thể thâm canh nhiều tầng; cây tăng trưởng nhanh gấp 1,5 lần nhờ được sống trong môi trường nhân tạo; tiết kiệm hơn 70% nước tưới, không phụ thuộc vào tự nhiên, nhất là các hình thái thời tiết khô, hạn hán...; tiết kiệm công nhật, thời gian, nhất là công nhật và thời gian cải tạo đất.

So với phương pháp thủy canh, nếu như thủy canh hay gặp vấn đề về các loại vi khuẩn gây mầm bệnh ở rễ dễ lây lan trong toàn bộ hệ thống (vì toàn bộ phần rễ đều được nhúng chung một bồn chứa) thì khí canh đã giải quyết triệt để điểm này bằng cách phun nước dinh dưỡng ở dạng sương mù, vi khuẩn khó có thể tiếp cận nhiều cây một lúc, khi có cây bệnh chỉ việc loại bỏ cây bệnh và thay nước ở bồn máy bơm.

Trong patent Nga số RU 186235 U1 của Alexey Yuryevich Balakin tiết lộ một máy trồng rau khí canh trụ đứng. Sáng chế này bộc lộ máy trồng rau khí canh hình trụ đứng bao gồm các mô-đun riêng lẻ được khoan lỗ ở phần đáy và được đặt thẳng đứng song song với nhau, một bể chứa dung dịch dinh dưỡng cho cây trồng, hệ thống tưới tiêu, đặc trưng ở chỗ các mô-đun được làm bằng các ống bằng nhựa hình trụ tròn, bên trong ống có chứa có các màng đục lỗ nằm ngang nhằm tạo thành một mạch nước thủy lực khép kín, và còn dùng là vật chứa cho dung dịch dinh dưỡng. Tuy nhiên, máy này không đưa ra biện pháp tối ưu hóa đầu phun dung dịch nước dinh dưỡng nhằm tránh bị tắt nghẽn do cặn. Tiết lộ của sáng chế này cũng không đưa ra giải pháp lọc nước hoặc chất dinh dưỡng phát sinh từ quá trình vận hành máy nhằm tránh tắc nghẽn mạch nước cũng như dinh dưỡng. Việc tắt nghẽn mạch nước và dinh dưỡng còn có thể đến từ nguyên nhân dùng miếng lót có nhiều lỗ dùng để chặn nước ở những đoạn nối ống trồng rau, hơn nữa thiết kế này làm cho việc vệ sinh máy trở nên khó khăn hơn. Tiết lộ của sáng chế cũng không đưa ra giải pháp cho việc tự động bơm chính xác nước và dinh dưỡng cho hệ thống.

Trong patent Hoa Kỳ số US 10136594 B2 của Timothy A. Blank tiết lộ một hệ thống trồng cây/rau khí canh bao gồm ít nhất một cột dọc của các chậu trồng liên kết với nhau. Ngoài ra, hệ thống còn bao gồm một ống dẫn cung cấp nước/chất dinh dưỡng với đỉnh cột dọc, ống dẫn nước hoặc chất dinh dưỡng sẽ hồi lưu nước/chất dinh dưỡng ở một bể chứa bên dưới. Tiết lộ Timothy còn cho biết một cơ chế xoay có thể được sử dụng để xoay cột nhằm đạt được sự đồng đều về chiếu sáng và một bộ điều chỉnh để điều chỉnh nhiệt độ của nước/chất

đinh dưỡng lưu thông qua hệ thống. Có thể thấy, tiết lộ của Timothy nhằm giải quyết vấn đề mở rộng hệ thống canh tác cây/rau khí canh theo cột dọc, nhiệt độ chiếu sáng và sự hồi lưu của nước hoặc chất dinh dưỡng; sáng chế không có giải pháp cho việc bơm tưới tiêu tự động cũng như giải quyết vấn đề lọc nước hoặc chất dinh dưỡng, vấn đề cung cấp phân bón và việc tùy biến máy ở những khu vực có địa hình khác nhau.

Trong công bố đơn đăng ký sáng chế ở Hoa Kỳ với số US 20110061297 A1 của Robert S. Simmons tiết lộ thiết bị trồng trọt khép kín bằng phương pháp khí canh bao gồm một bể chứa dung dịch dinh dưỡng lỏng, tháp hình nón, nguồn cung cấp năng lượng và máy bơm để bơm dung dịch dinh dưỡng lỏng qua thiết bị. Thiết bị sử dụng một máy bơm để bơm dung dịch dinh dưỡng lỏng từ bể chứa theo chiều dọc sang đường ống phân phối. Trọng lực sau đó kéo dung dịch dinh dưỡng lỏng xuống dưới qua ống phân phối, được bịt kín ở đầu đối diện. Áp suất được tạo ra trong đường ống phân phối tạo ra lực đủ mạnh để phân tán dung dịch dinh dưỡng lỏng thông qua (các) lỗ trong ống phân phối lên khối rễ cây/rau. Dung dịch dinh dưỡng lỏng trong tháp hình nón sẽ được hồi lưu trở lại bể chứa để tái sử dụng. Tiết lộ trong sáng chế của Robert S. Simmons cho biết một hệ thống tưới tiêu tự động, một hệ thống hồi lưu nước/chất dinh dưỡng. Tuy nhiên, sáng chế dạng tiết lộ này không đưa ra giải pháp lọc nước/chất dinh dưỡng, mức độ linh hoạt cho việc mở rộng mô hình canh tác cũng như tùy biến cấu trúc máy phù hợp với nhiều khu vực có địa hình canh tác khác nhau.

Do đó, điều cần thiết là cần có một máy trồng thực vật khí canh có thể khắc phục được các nhược điểm nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các nhược điểm đã nêu, sáng chế đề xuất máy trồng thực vật khí canh và quy trình trồng trọt theo phương pháp khí canh sử dụng máy này.

Máy trồng thực vật khí canh này được thiết kế cơ động, dễ lắp đặt và chiếm ít không gian trong việc vận hành, tức là, cho người sử dụng máy có thể dễ dàng lắp đặt và di chuyển đến những vị trí thuận lợi hoặc có diện tích hạn chế công năng sử dụng, nhất là ở khu đô thị, chung cư cao tầng có diện tích hạn chế trong việc làm vườn tại nhà. Thiết kế của máy theo mô-đun nên dễ dàng mở rộng năng suất canh tác; phù hợp với mọi yêu cầu trồng rau sạch từ dân dụng đến phục vụ sản xuất.

Máy trồng thực vật khí canh này hoạt động dựa trên cả 2 nguyên lý khí canh và thủy canh; đồng thời hoạt động tự động độc lập hoàn toàn trong thời gian dài mà không tốn công chăm sóc cây trồng như cung cấp nước, dinh dưỡng, vệ sinh cũng như cải tạo hệ thống canh tác cho từng mùa vụ.

Mục đích thứ nhất của sáng chế là cung cấp một máy trồng thực vật khí canh gồm nhiều ống nhựa hình trụ tròn đứng có nhiều lỗ đặt rọ gieo trồng thực vật; các ống nhựa hình trụ tròn này hoặc được nối liền kề với nhau, hoặc được nối với các đường ống nhựa tròn dùng để cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng, hoặc được nối với phần thân máy có công năng lọc hoặc tuần hoàn nước hoặc chất dinh dưỡng cho hệ thống.

Máy trồng thực vật khí canh theo sáng chế có tầng thân cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng và tầng gieo trồng thực vật linh hoạt về kiểu dáng, phù hợp với nhiều loại hình diện tích trồng trọt, và có tầng gieo trồng thực vật có thể mở rộng khả năng canh tác và có các đầu phun tưới nước hoặc chất dinh dưỡng hiệu quả cho việc tưới tiêu.

Máy trồng thực vật khí canh theo sáng chế có tầng thân cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng có chức năng tự động lọc và tuần hoàn nước hoặc chất dinh dưỡng, tự động tưới tiêu trong quá trình canh tác.

Máy trồng thực vật khí canh theo sáng chế có chức năng canh tác thâm canh hoặc luân canh cho từng mùa vụ.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất quy trình trồng trọt theo phương pháp khí canh sử dụng máy này. Quy trình theo sáng chế tối ưu hóa năng suất gieo trồng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ phối cảnh ba chiều cấu trúc tổng quan của máy trồng rau khí canh theo một phương án của sáng chế;

Hình 2 là sơ đồ minh họa cấu trúc chi tiết của một bộ phận đầu phun nước và dinh dưỡng lỏng ở tầng gieo trồng thực vật;

Hình 3 là sơ đồ phối cảnh cấu tạo chi tiết tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng;

Hình 4A là một mẫu máy trồng thực vật khí canh hình chữ L theo một phương án mẫu của sáng chế;

Hình 4B là mẫu máy trồng thực vật khí canh hình chữ I theo một phương án mẫu của sáng chế;

Hình 5 là hình sản phẩm thu hoạch được theo một phương án của sáng chế

Mô tả chi tiết sáng chế

Các nội dung được đề cập dưới đây sẽ mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, các ví dụ được minh họa trong các bản vẽ đi kèm. Mặc dù

sáng chế sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng sáng chế không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Ngược lại, sáng chế nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể được bao gồm trong phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với một trong những kỹ năng kỹ thuật thông thường rằng sáng chế hiện tại có thể được thực hành mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng đã không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của sáng chế.

Nhiều khía cạnh của sáng chế hiện được mô tả với tham chiếu đến Hình 1 - 4. Hình 1 minh họa sơ đồ phối cảnh 3 chiều cấu trúc tổng quan của máy trồng thực vật khí canh theo sáng chế.

Trong triển khai chung của sáng chế, máy trồng thực vật khí canh 100 bao gồm tầng gieo trồng thực vật 110 và tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120, mỗi tầng có một chức năng khác nhau. Tầng gieo trồng thực vật 110 dùng để gieo trồng thực vật bao gồm một hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng 111, một số lượng lớn các bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 112, một số lượng lớn các trụ gieo trồng thực vật 113. Theo một phương án mẫu của sáng chế, máy trồng thực vật khí canh có 4 bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 112 và có 8 mô-đun lắp ghép thành 4 trụ gieo trồng thực vật 113. Tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120 có chức năng cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng cho tầng gieo trồng thực vật 110 hoàn toàn tự động. Chi tiết của bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng và tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng sẽ được mô tả chi tiết trên Hình 2 và 3.

Tiếp tục với Hình 1, hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng 111 gồm có một số lượng lớn các ống nước bằng nhựa PP và được kết nối với nhau bởi một số lượng lớn các co nối nhựa hình chữ T và chữ L. Với các thiết kế này, hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng 111 linh hoạt trong việc mở rộng hệ thống trồng thực vật cũng như linh hoạt trong việc đóng gói hệ thống trong quá trình thương mại hóa. Hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng 111 có một đầu được kết nối với tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 113 để dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng tưới tiêu cho các trụ trồng thực vật 113; một số lượng lớn các đầu ra của nước và chất dinh dưỡng lỏng của hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng 111 sẽ được nối vào một số lượng lớn các trụ trồng thực vật khí canh 113. Kết nối giữa hệ thống dẫn nước

và chất dinh dưỡng lỏng 111 với các trụ trồng thực vật 113 và tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120 giúp cho máy trồng thực vật khí canh 100 được vững chắc về kết cấu. Theo một phương án mẫu của sáng chế, 4 đầu ra của nước và chất dinh dưỡng lỏng ở hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng 111 sẽ được kết nối với 4 trụ trồng thực vật khí canh 113 thông qua 4 bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 112.

Vẫn tiếp tục với Hình 1, trụ gieo trồng thực vật 113 là những ống nhựa uPVC được thiết kế theo từng mô-đun, có 1 đầu âm và một đầu dương; thiết kế này nhằm làm tăng khả năng mở rộng máy trồng thực vật khí canh 100 cũng như linh hoạt lắp ghép được nhiều kiểu dáng, phù hợp với phần lớn các địa hình canh tác. Trên mỗi trụ trồng thực vật khí canh 113 có một số lượng lớn các lỗ đặt rọ trồng thực vật 1131, lỗ có dạng tròn hở hình bán nguyệt dùng để chứa các rọ/giỏ trồng thực vật, các lỗ có góc xuyên 20° C so với trục thẳng đứng Y, đường viền của các lỗ được uốn cong vào bên trong để hạn chế tối đa nước và chất dinh dưỡng lỏng bị trôi/đẩy ra ngoài. Mỗi một mô-đun hoặc được nối liền kề với nhau, hoặc được nối với hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng 111 thông qua bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 112, hoặc được nối với tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120. Theo một phương án mẫu của sáng chế, máy trồng thực vật khí canh 100 có 4 trụ gieo trồng thực vật 113.

Hình 2 mô tả chi tiết một bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 112 theo một phương án mẫu của sáng chế. Bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng gồm 3 phần: Một đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 230, một chụp ngoài đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 210 và một chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 220.

Tiếp tục với Hình 2, đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 230 là một trụ tròn rỗng bằng nhựa PP gồm 2 phần: phần thân 231 và phần đầu 232. Phần đầu 232 của đầu phun nước hoặc chất dinh dưỡng lỏng 230 được bịt kín và hướng thẳng đứng xuống phía dưới, có nhiều lỗ tròn 2321 với góc xuyên xéo 45° về bên trái so với tâm của lỗ tròn 2321, góc xuyên này tạo nên các rãnh trên bề mặt bên trong của phần bịt kín và được phân bố đều quanh phần đầu 232 của đầu phun nước hoặc chất dinh dưỡng lỏng 230. Phần thân 231 của đầu phun nước hoặc chất dinh dưỡng lỏng 230 được nối vào hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng 111. Nắp chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 220 bao lấy đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 230. Nắp chụp ngoài đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 210 bao lấy nắp chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 220 và được gắn chặt vào trụ trồng thực vật 113. Với cấu tạo này, khi hệ thống dẫn áp lực nước vào đầu phun nước và chất dinh

đường lỏng 230, các tia nước phun xoáy theo các rãnh từ trong ra ngoài lỗ tròn 2321 và hướng lên so với mặt phẳng nằm ngang XZ, hướng phun không đi qua tâm đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 230 mà lệch 1 góc xuyên. Các tia nước khi phun ra từ các lỗ tròn 2321 sẽ đến nắp chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 220 nên dòng nước và chất dinh dưỡng lỏng xoáy, nước/dinh dưỡng lỏng theo trọng lực sẽ được phân bố đều khi đi xuống các trụ trồng thực vật 113. Hoạt động tưới tiêu từ thiết kế này làm cho thực vật thu hoạch được đồng đều về chất lượng cũng như tăng năng suất nhờ các lý do sau :

- a) Hạn chế tình trạng tắt nghẽn quá trình tưới tiêu.
- b) Hạn chế được tình trạng nước và chất dinh dưỡng lỏng phân bố không đều.

Hình 3 thể hiện cấu tạo chi tiết ở tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120 máy trồng thực vật khí canh 100. Tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120 được lắp ghép từ các linh kiện của ngành nước, bao gồm một số lượng lớn ống nước bằng nhựa uPVC và được nối với nhau bởi một số lượng lớn các co nhựa hình T, hình L tạo thành một bộ đỡ chắc chắn cho tầng gieo trồng thực vật 110. Các bộ phận chính của tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120 bao gồm các lỗ trụ tròn 310 để kết nối với các trụ gieo trồng thực vật 113, một đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều 320, một túi cung cấp phân bón 330, một bộ phao cấp nước 340, một máy bơm cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 350 và được kết nối điện với nguồn điện 392 thông qua thiết bị hẹn giờ (timer) 391; máy bơm nước và chất dinh dưỡng lỏng 350 được đặt chìm trong nước nhằm đảm bảo nước và chất dinh dưỡng lỏng được bơm thường xuyên và liên tục theo thời gian định sẵn được cài đặt trên thiết bị hẹn giờ; một miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng 360, một van xả cặn 370, một đầu cấp nước 380 và được kết nối với nguồn nước 393. Theo một phương án mẫu của sáng chế, máy trồng thực vật khí canh 100 sẽ có 4 lỗ trụ tròn 310 để kết nối với 4 trụ gieo trồng thực vật 113.

Tiếp tục với Hình 3, đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều 320, đĩa bằng nhựa có đường kính bằng đường kính bên trong ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng. Trên đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều 320 có 3 lỗ tròn đường kính 2mm và được phân bố đều ở một bề mặt bán nguyệt của đĩa, tâm lỗ tròn cách tâm đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều 320 với khoảng cách bằng $\frac{2}{3}$ bán kính đĩa. Đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều 320 được đặt vào trong ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng với phần bán nguyệt có 3 lỗ tròn hướng xuống dưới. Đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều 320 có công dụng ngăn nước và chất dinh dưỡng lỏng và tạo nên dòng chảy 1 chiều trong toàn bộ tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120. Khi máy trồng thực vật khí canh 100 hoạt động,

nước và chất dinh dưỡng lỏng sau phun tưới từ máy bơm 350 sẽ sinh ra cặn, bã từ các rọ/giỏ trồng thực vật ở các trụ gieo trồng thực vật 113. Dòng chảy một chiều theo chiều kim đồng hồ do đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều 320 tạo ra giúp cho miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng 360 ngăn các cặn, bã không đi vào khu vực máy bơm 350; điều này làm giảm thiểu tình trạng tắt nghẽn các đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng 230 cũng như làm tăng tuổi thọ của máy bơm 350. Ngoài ra, việc tạo ra dòng chảy 1 chiều theo chiều kim đồng hồ từ đĩa tròn bằng nhựa 320 còn có tác dụng ngăn hiện tượng nước tù đọng ở tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120 và tạo ra dòng chảy hồi lưu nước và chất dinh dưỡng lỏng, điều này làm tăng hiệu quả sử dụng nước và chất dinh dưỡng lỏng để nước và chất dinh dưỡng lỏng không bị lãng phí.

Vẫn tiếp tục với Hình 3, miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng 360 là 1 miếng nhựa được uốn cong theo mặt trong của ống nhựa ở tầng thân cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng 120. Bán kính miếng lọc nước bằng bán kính ống nhựa ở tầng thân cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng 120. Miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng 360 có chiều cao bằng $\frac{2}{3}$ chiều cao của tầng thân 120, một đầu của miếng nhựa lọc rác có 1 lỗ tròn có đường kính bằng với đường kính của ống nhựa uPVC ở tầng thân 120 và được bịt kín bằng 1 miếng lưới lọc (lưới mắt cáo) bằng thép không gỉ nhằm tăng thời gian sử dụng của lưới. Lưới lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng 360 được gắn dọc theo thân ống nước hình trụ thẳng đứng của tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120, phần đầu có lưới lọc ở vị trí đối diện đầu cấp nước 380. Miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng có chức năng ngăn cặn, bã, rác đi vào trong phần nước ở máy bơm 350.

Vẫn tiếp tục với Hình 3, bộ phận phao nước cấp bao gồm một van cấp nước (không thể hiện) và một trái nổi 340. Theo một phương án mẫu của sáng chế, van cấp nước có thể là van cơ hoặc van điện từ và được liên kết với đầu cấp nguồn nước 380. Một trái nổi 340 rỗng bên trong và được làm bằng nhựa, đường kính trái nổi tùy thuộc dung tích ống nước ở tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120, nơi mà trái nổi được đặt vào. Bên trong trái nổi 340 có chứa một lượng nước bằng $\frac{1}{2}$ dung tích trái nổi. Trái nổi 340 được thả tự do bên ống nước ở tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120 và có chức năng mở van cấp nước khi tỷ trọng nước bên trong trái nổi lớn hơn hoặc bằng với tỷ trọng nước bên ngoài trái nổi. Van cấp nước sẽ tự động đóng lại khi lượng nước bên trong, nơi chứa trái nổi, có tỷ trọng nước lớn hơn gấp 2 lần tỷ trọng nước bên trong trái nổi. Với thiết kế này, nước hoặc chất dinh dưỡng ở tầng thân cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng 120, sẽ không tràn ra ngoài và đảm bảo cung cấp đủ nước và chất dinh dưỡng lỏng cho máy trồng thực vật khí canh 100.

Các Hình 4A và Hình 4B, là 2 kiểu dáng khác nhau ngoài kiểu dáng đã thể hiện trên Hình 1; 2 kiểu dáng gồm có hình chữ L – tham chiếu theo Hình 4A, chữ I – tham chiếu theo Hình 4B. Theo một phương án mẫu mực của sáng chế, các kiểu dáng này tùy thuộc vào địa hình canh tác mà người dùng có thể bố trí sao cho phù hợp.

Quy trình trồng trọt theo phương pháp khí canh sử dụng máy trồng thực vật khí canh 100 bao gồm các bước:

(i) Bắt đầu với việc dùng nước sạch làm ướt đều giá thể, nước được tưới từ từ làm nhiều lần, mỗi lần một ít một, để bông khoáng trong giá thể trữ một lượng nước vừa đủ. Giá thể là một khay ươm bằng nhựa chứa 48 bông khoáng. Bông khoáng là một loại vật liệu phổ biến dùng để trồng thực vật khí canh. Một bông khoáng thường dày từ 3-20 cm để có thể phát triển rễ cho thực vật, hình vuông có độ dài tương đương bề dày nhằm giúp cho thực vật có thể vươn lên có giá đỡ chắc chắn. Số lượng bông khoáng được lựa chọn tùy theo số lượng thực vật muốn trồng.

(ii) Gieo từ 1 – 4 hạt giống thực vật cần trồng vào một bông khoáng. Trước khi cho hạt vào bông khoáng, cần kiểm tra các bông khoáng xem bông đã trữ đủ lượng nước cho việc gieo hạt, nghĩa là bông không còn các bọt khí bên trong; có thể dùng ngón tay ấn từ nhẹ đến mạnh để thực hiện việc kiểm tra này. Nếu bông khoáng còn có bọt khí bên trong, nó sẽ làm cho cây con chậm phát triển.

(iii) Đặt các khay giá thể xếp chồng lên nhau và dùng một nắp đậy kín giá thể trên cùng. Ở giai đoạn này, hạt thực vật cần được ủ kín khí và ở môi trường không khí dịu mát để hạt giống nảy mầm; vì vậy các giá thể sau khi đậy kín cần đặt ở khu vực tối và có nhiệt độ mát; với điều kiện này sẽ có khoảng 99 – 100% hạt được nảy mầm. Thực hiện ủ hạt trong 48 giờ. Sau 48 giờ, hạt giống thực vật sẽ nảy mầm hoàn toàn.

Trong nông nghiệp và làm vườn, tỷ lệ nảy mầm cho thấy có bao nhiêu hạt của một loài đặc thù mà có vẻ sẽ nảy mầm trong một khoảng thời gian đã cho. Nó là thước đo thời gian nảy mầm và thường được biểu diễn bằng phần trăm. Ví dụ: tỷ lệ nảy mầm là 85% thì có nghĩa là khoảng 85 trong 100 hạt sẽ có thể nảy mầm trong điều kiện thích hợp trong khoảng thời gian cho trước. Tỷ lệ nảy mầm rất hữu ích trong việc tính toán lượng hạt cần thiết với diện tích trồng cho trước hay số cây mong muốn. Với các nhà sinh lý học và các nhà khoa học về hạt, tỷ lệ nảy mầm là sự thuận nghịch của khoảng thời gian cần cho quá trình nảy mầm đến khi hoàn thành, bắt đầu từ lúc gieo hạt. Mặt khác, số lượng hạt có thể hoàn thành việc nảy mầm trong một tập hợp thì được xem là năng suất nảy mầm.

(iv) Đưa các khay ra khu vực bóng râm có ánh sáng mặt trời. Tốt nhất là vào buổi sáng trước 9 giờ. Nếu sau 9 giờ sáng, cần có mái che hoặc ở khu vực mà ánh nắng mặt trời không quá nóng. Thực hiện phơi trong khu vực bóng râm có ánh sáng mặt trời trong 2 ngày. Mục đích của giai đoạn này là giúp thực vật bắt đầu tuyến trình quang hợp cần thiết cho sự tăng trưởng.

(v) Phơi trong nắng to hoặc phơi ở vị trí có nhiều ánh nắng mặt trời do trong giai đoạn này thực vật cần một lượng lớn nắng mặt trời cần thiết cho quang hợp để giúp cây non nhanh tăng trưởng. Thực hiện bước này trong 5 ngày.

Trong 5 ngày phơi nắng to trong bước này, cần kiểm tra các khay có bị khô nước hay không. Trong quá trình phơi nắng to này, khay giá thể sẽ bị khô nước, cụ thể là các bông khoáng không đủ lượng nước cần thiết cho quá trình quang hợp, điều này không tốt cho sự tăng trưởng của mầm thực vật. Nếu xác định bất kỳ khay giá thể nào trong các khay giá thể bị khô nước thì cần đổ nước vào khung giá thể bị khô đến vạch tràn. Nước cung cấp trong giai đoạn này có thể thêm vào một ít lượng phân bón dạng lỏng.

(vi)

Sau 5 ngày phơi nắng to, mầm thực vật sẽ thể hiện ít nhất 2 lá rất rõ; khi đó, bông khoáng có chứa thực vật con sẽ được đưa vào rọ trồng thực vật và được đặt vào các lỗ gieo trồng thực vật 1131 ở trụ gieo trồng 113 của máy trồng thực vật khí canh 100 để thực hiện canh tác.

(vii) Trước khi khởi động hệ thống canh tác tự động từ máy trồng thực vật khí canh 100, nguồn cấp điện 392 và nguồn cấp nước 393 cần kiểm tra nhằm đảm bảo các điều kiện vận hành đã được tối ưu hóa, như vậy việc thu hoạch thực vật sẽ đạt năng suất tốt nhất.

(viii) Một túi phân bón đầu tiên sẽ được đặt vào vị trí 330 của máy trồng thực vật khí canh 100. Phân bón dùng cho máy canh tác trồng thực vật khí canh 100 là phân bón hữu cơ và có hình dạng là những viên hình tròn nhỏ, dễ hòa tan trong nước.

(ix) Cài đặt thiết bị hẹn giờ 391 định thời gian bơm tưới tiêu nước và dinh dưỡng lỏng cho máy bơm nước và chất dinh dưỡng lỏng 350. Tùy thuộc vào từng loại thực vật canh tác, nghĩa là lượng nước và chất dinh dưỡng lỏng cho từng loại thực vật, mà cài đặt thời gian bơm tưới dài hoặc ngắn. Ví dụ: Đối với rau ăn lá thì thời gian bơm nước và chất dinh dưỡng lỏng khoảng 15 phút/lần.

Tăng cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng 120 tự động tưới tiêu cho thực vật trồng căn cứ vào thời gian cài đặt ở thiết bị hẹn giờ 391.

Sau 10 ngày, tiến hành thay túi phân bón đầu tiên, các túi phân bón sau đó được thay sau mỗi 7 ngày. Tùy thuộc vào thời gian trưởng thành của thực vật được trồng mà số lượng túi phân sử dụng cho canh tác sẽ nhiều hoặc ít.

(x) Tiến hành thu hoạch khi thực vật được trồng đã trưởng thành được khoảng 2 ngày. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực trồng trọt sẽ dễ dàng xác định được thời điểm trưởng thành của các loại thực vật được trồng.

(xi) Vệ sinh máy trồng thực vật khí canh và rọ trồng để chuẩn bị vụ mới.

Mô tả ở trên chi tiết các phương án xác thực của sáng chế. Tuy nhiên, cho dù bất kể chi tiết ở trên đã nêu như thế nào trong sáng chế dạng tiết lộ, sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều cách. Như đã nêu ở trên, cần lưu ý rằng việc sử dụng thuật ngữ khi mô tả cụ thể các tính năng hoặc khía cạnh xác thực của sáng chế không nên ngụ ý rằng việc sử dụng thuật ngữ này được định nghĩa lại ở đây để hạn chế bất kỳ đặc điểm cụ thể nào của các tính năng hoặc các khía cạnh của sáng chế mà thuật ngữ đó được liên kết. Do đó, phạm vi của sáng chế nên được hiểu theo bất kỳ các yêu cầu tương đương nào của chúng được thêm vào.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Máy trồng thực vật khí canh được sử dụng là máy 8 mô-đun tương đương với 4 trụ gieo trồng thực vật (máy trồng thực vật khí canh như được thể hiện trên Hình 1).

Tưới nước từ từ để làm ướt 4 khay giá thể, mỗi khay có 42 bông khoáng.

Gieo 1 hạt giống cải bẹ trắng (cải bok choy) vào một bông khoáng đã trữ đủ lượng nước cho việc gieo hạt.

Xếp chồng các khay giá thể lên nhau. Khay giá thể trên cùng được đậy kín. Đặt tất cả các khay giá thể vào khu vực tối, có nhiệt độ mát để ủ hạt trong 48 giờ. Sau 48 giờ thấy các hạt đều đã nảy mầm.

Thực hiện phơi các khay giá thể trong nắng râm trong 2 ngày.

Phơi trong nắng to trong 5 ngày để thúc đẩy quá trình quang hợp cần thiết cho rau. Trong quá trình này, kiểm tra các khay giá thể xem có bị khô nước hay không, nếu có bất kỳ khay giá thể nào bị khô nước thì đổ nước từ từ vào giá thể đến vạch tràn. Nước thêm vào trong quá trình này cần thêm 1 lượng nhỏ phân bón.

Sau 5 ngày phơi nắng to, các mầm rau đều thể hiện ít nhất 2 lá rất rõ. Đưa bông khoáng có chứa cây cải bẹ trắng con vào rọ trồng thực vật và được đặt vào

các lỗ gieo trồng thực vật 1131 ở trụ gieo trồng 113 của máy trồng thực vật khí canh 100 để thực hiện canh tác.

Kiểm tra nguồn cấp nước và nguồn cấp điện đã sẵn sàng cho quá trình tưới tiêu tự động của máy trồng thực vật khí canh.

Một túi phân bón đầu tiên sẽ được đặt vào vị trí 330 của máy trồng thực vật khí canh 100. Phân bón được dùng là phân bón hữu cơ và có hình dạng là những viên hình tròn nhỏ, dễ hòa tan trong nước.

Cài đặt thiết bị hẹn giờ 391 định thời gian bơm tưới tiêu nước và dinh dưỡng lỏng cho máy bơm nước và chất dinh dưỡng lỏng 350. Với cài bệ trắng, thiết bị hẹn giờ sẽ được cài đặt lịch tưới tiêu cụ thể như sau :

Lịch trình tưới tiêu	Thời gian bật máy bơm tưới nước / dinh dưỡng (phút)	Thời gian ngừng tưới nước / dinh dưỡng (phút)
5 giờ - 8 giờ	15	45
8 giờ - 10 giờ	15	30
10 giờ - 17 giờ	15	15
17 giờ - 19 giờ	15	45
19 giờ - 21 giờ	0	120
21 giờ - 3 giờ	15	525
3 giờ - 5 giờ	15	105

Sau 10 ngày, tiến hành thay túi phân bón đầu tiên, các túi phân bón sau đó được thay sau mỗi 7 ngày. Tổng thời gian thực hiện canh tác là 35 ngày kể từ ngày đặt túi phân bón đầu tiên.

Tiến hành thu hoạch cải bẹ trắng.

Cải bẹ trắng tại thời điểm 35 ngày sẵn sàng để thu hoạch như được thể hiện trên Hình 5. Tổng sản lượng của đợt trồng là 12 kg cải bẹ trắng.

Các số chỉ dẫn trên hình vẽ**Hình 1:**

- 100 Máy trồng thực vật khí canh
- 110 Tầng gieo trồng thực vật
- 111 Hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 112 Bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 113 Trụ gieo trồng thực vật
- 1131 Lỗ đặt rọ trồng thực vật
- 120 Tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng

Hình 2:

- 112 Kết cấu một bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 210 Nắp chụp ngoài đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 220 Nắp chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 230 Đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 231 Phần thân đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 232 Phần đầu đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 2321 Lỗ tròn ở phần đầu đầu phun nước hoặc chất dinh dưỡng lỏng

Hình 3:

- 120 Tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 310 Lỗ kết nối trụ trồng thực vật khí canh
- 320 Đĩa tròn tạo dòng chảy nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 330 Túi phân bón
- 340 Bộ phận phao cấp nước
- 350 Máy bơm nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 360 Miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng
- 370 Van xả cạn
- 380 Đầu cấp nước

- 391 Thiết bị hẹn giờ (timer)
- 392 Nguồn cấp điện
- 393 Nguồn cấp nước

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy trồng thực vật khí canh (100) bao gồm:

tầng gieo trồng thực vật (110) và tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120), trong đó tầng gieo trồng thực vật (110) dùng để gieo trồng thực vật bao gồm một hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111), một số lượng lớn các bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (112), một số lượng lớn các trụ gieo trồng thực vật (113);

trong đó:

hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111) gồm có một số lượng lớn các ống nước bằng nhựa PP và được kết nối với nhau bởi một số lượng lớn các co nối nhựa hình chữ T và chữ L;

hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111) có một đầu được kết nối với tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120) để dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng tưới tiêu cho các trụ trồng thực vật (113);

một số lượng lớn các đầu ra của nước và chất dinh dưỡng lỏng của hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111) sẽ được nối vào một số lượng lớn các trụ trồng thực vật khí canh (113);

kết nối giữa hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111) với các trụ trồng thực vật (113) và tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120) giúp cho máy trồng thực vật khí canh (100) được vững chắc về kết cấu;

trụ gieo trồng thực vật (113) là những ống nhựa uPVC được thiết kế theo từng mô-đun, có 1 đầu âm và một đầu dương, trên mỗi trụ trồng thực vật khí canh (113) có một số lượng lớn các lỗ đặt rọ trồng thực vật (1131), lỗ có dạng tròn hờ hình bán nguyệt dùng để chứa các rọ/giỏ trồng thực vật, các lỗ có góc xuyên 20°C so với trục thẳng đứng Y, đường viền của các lỗ được uốn cong vào bên trong để hạn chế tối đa nước và chất dinh dưỡng lỏng bị trôi hoặc đẩy ra ngoài, mỗi một mô-đun hoặc được nối liền kề với nhau, hoặc được nối với hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111) thông qua bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (112), hoặc được nối với tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120);

bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (112) gồm 3 phần: một đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (230), một chụp ngoài đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (210) và một chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (220);

đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (230) là một trụ tròn rỗng bằng nhựa PP gồm 2 phần: phần thân (231) và phần đầu (232), phần đầu (232) của đầu phun nước hoặc chất dinh dưỡng lỏng (230) được bịt kín và hướng thẳng đứng xuống phía dưới, có nhiều lỗ tròn (2321) với góc xuyên xéo 45^0 về bên trái so với tâm của lỗ tròn (2321), góc xuyên này tạo nên các rãnh trên bề mặt bên trong của phần bịt kín và được phân bố đều quanh phần đầu (232) của đầu phun nước hoặc chất dinh dưỡng lỏng (232), phần thân (231) của đầu phun nước hoặc chất dinh dưỡng lỏng (231) được nối vào hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111), nắp chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (220) bao lấy đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (230), nắp chụp ngoài đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (210) bao lấy nắp chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (220) và được gắn chặt vào trụ trồng thực vật (113), trong đó khi hệ thống dẫn áp lực nước vào đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (230), các tia nước phun xoáy theo các rãnh từ trong ra ngoài lỗ tròn (2321) và hướng lên so với mặt phẳng nằm ngang XZ, hướng phun không đi qua tâm đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (230) mà lệch 1 góc xuyên, các tia nước khi phun ra từ các lỗ tròn (2321) sẽ đến nắp chụp trong đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (220) nên dòng nước và chất dinh dưỡng lỏng xoáy, nước và dinh dưỡng lỏng theo trọng lực sẽ được phân bố đều khi đi xuống các trụ trồng thực vật (113);

tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120) máy trồng thực vật khí canh (100) được lắp ghép từ các linh kiện của ngành nước, bao gồm một số lượng lớn ống nước bằng nhựa uPVC và được nối với nhau bởi một số lượng lớn các co nhựa hình T, hình L tạo thành một bộ đỡ chắc chắn cho tầng gieo trồng thực vật (110), bộ phận của tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120) bao gồm các lỗ trụ tròn (310) để kết nối với các trụ gieo trồng thực vật (113), một đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều (320), một túi cung cấp phân bón (330), một bộ phao cấp nước (340), một máy bơm cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (350) và được kết nối điện với nguồn điện (392) thông qua thiết bị hẹn giờ (timer) (391), một miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng (360), một van xả cặn (370), một đầu cấp nước (380) và được kết nối với nguồn nước (393), trong đó máy bơm nước và chất dinh dưỡng lỏng (350) được đặt chìm trong nước nhằm đảm bảo nước và chất dinh dưỡng lỏng được bơm thường xuyên và liên tục theo thời gian định sẵn được cài đặt trên thiết bị hẹn giờ (391);

đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều (320) là đĩa bằng nhựa có đường kính bằng đường kính bên trong ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng, trên đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều (320) có 3 lỗ tròn đường kính 2mm và được phân bố đều ở một bề mặt bán nguyệt của đĩa, tâm lỗ tròn cách tâm đĩa tròn tạo dòng

chảy một chiều (320) với khoảng cách bằng $\frac{2}{3}$ bán kính đĩa, đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều (320) được đặt vào trong ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng với phần bán nguyệt có 3 lỗ tròn hướng xuống dưới, trong đó đĩa tròn tạo dòng chảy một chiều (320) có có công dụng ngăn nước và chất dinh dưỡng lỏng và tạo nên dòng chảy 1 chiều trong toàn bộ tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120);

miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng (360) là 1 miếng nhựa được uốn cong theo mặt trong của ống nhựa ở tầng thân cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng (120), bán kính miếng lọc nước bằng bán kính ống nhựa ở tầng thân cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng (120), miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng (360) có chiều cao bằng $\frac{2}{3}$ chiều cao của tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120), một đầu của miếng nhựa lọc rác có 1 lỗ tròn có đường kính bằng với đường kính của ống nhựa uPVC ở tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120) và được bịt kín bằng 1 miếng lưới lọc bằng thép không gỉ nhằm tăng thời gian sử dụng của lưới, miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng (360) được gắn dọc theo thân ống nước hình trụ thẳng đứng của tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120), phần đầu có lưới lọc ở vị trí đối diện đầu cấp nước (380), miếng lọc nước và chất dinh dưỡng lỏng có chức năng ngăn chặn, bã, rác đi vào trong phần nước ở máy bơm (350);

bộ phận phao nước cấp bao gồm một van cấp nước và một trái nổi (340), trong đó van cấp nước có thể là van cơ hoặc van điện từ và được liên kết với đầu cấp nguồn nước (380), trái nổi (340) rỗng bên trong và được làm bằng nhựa, đường kính trái nổi tùy thuộc dung tích ống nước ở tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120), nơi mà trái nổi được đặt vào, bên trong trái nổi (340) có chứa một lượng nước bằng $\frac{1}{2}$ dung tích trái nổi, trái nổi (340) được thả tự do bên ống nước ở tầng thân cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120) và có chức năng mở van cấp nước khi tỷ trọng nước bên trong trái nổi lớn hơn hoặc bằng với tỷ trọng nước bên ngoài trái nổi, trong đó van cấp nước sẽ tự động đóng lại khi lượng nước bên trong, nơi chứa trái nổi, có tỷ trọng nước lớn hơn gấp 2 lần tỷ trọng nước bên ngoài trái nổi, và nước hoặc chất dinh dưỡng ở tầng thân cung cấp nước hoặc chất dinh dưỡng (120), sẽ không tràn ra ngoài và đảm bảo cung cấp đủ nước và chất dinh dưỡng lỏng cho máy trồng thực vật khí canh (100).

2. Máy trồng thực vật khí canh (100) theo điểm 1, trong đó máy trồng thực vật khí canh (100) này có:

4 bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (112) và có 8 mô-đun lắp ghép thành 4 trụ gieo trồng thực vật (113);

4 đầu ra của nước và chất dinh dưỡng lỏng ở hệ thống ống dẫn nước và chất dinh dưỡng lỏng (111) sẽ được kết nối với 4 trụ trồng thực vật khí canh (113) thông qua 4 bộ phận đầu phun nước và chất dinh dưỡng lỏng (112); và

4 lỗ trụ tròn (310) để kết nối với 4 trụ gieo trồng thực vật (113).

3. Máy trồng thực vật khí canh (100) theo điểm 1, trong đó máy trồng thực vật khí canh (100) này có 6 trụ trồng thực vật khí canh (113) được sắp xếp kiểu dáng hình chữ L.

4. Máy trồng thực vật khí canh (100) theo điểm 1, trong đó máy trồng thực vật khí canh (100) này có 4 trụ trồng thực vật khí canh (113) được sắp xếp kiểu dáng hình chữ I.

5. Quy trình trồng trọt theo phương pháp khí canh sử dụng máy trồng thực vật khí canh (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1-3 bao gồm các bước:

(i) dùng nước sạch làm ướt đều giá thể, nước được tưới từ từ làm nhiều lần, mỗi lần một ít một, để bông khoáng trong giá thể trữ một lượng nước vừa đủ, trong đó giá thể là một khay ươm bằng nhựa chứa 48 bông khoáng, số lượng bông khoáng được lựa chọn tùy theo số lượng thực vật muốn trồng;

(ii) gieo từ 1 – 4 hạt giống thực vật cần trồng vào một bông khoáng, trước khi cho hạt vào bông khoáng, cần kiểm tra các bông khoáng xem bông đã trữ đủ lượng nước cho việc gieo hạt, nghĩa là bông không còn các bọt khí bên trong;

(iii) đặt các khay giá thể xếp chồng lên nhau và dùng một nắp đậy kín giá thể trên cùng, các giá thể sau khi đậy kín cần đặt ở khu vực tối và có nhiệt độ mát, thực hiện ủ hạt trong 48 giờ;

(iv) đưa các khay ra khu vực bóng râm có ánh sáng mặt trời, tốt nhất là vào buổi sáng trước 9 giờ, nếu sau 9 giờ sáng, cần có mái che hoặc ở khu vực mà ánh nắng mặt trời không quá nóng, thực hiện phơi trong khu vực bóng râm có ánh sáng mặt trời trong 2 ngày;

(v) phơi trong nắng to hoặc phơi ở vị trí có nhiều ánh nắng mặt trời trong 5 ngày, trong 5 ngày phơi nắng to trong bước này, cần kiểm tra các khay có bị khô nước hay không, nếu xác định bất kỳ khay giá thể nào trong các khay giá thể bị khô nước thì cần đổ nước vào khung giá thể bị khô đến vạch tràn, nước cung cấp trong giai đoạn này có thể thêm vào một ít lượng phân bón dạng lỏng;

(vi) đưa bông khoáng có chứa thực vật con vào rọ trồng thực vật và được đặt vào các lỗ gieo trồng thực vật (1131) ở trụ gieo trồng (113) của máy trồng thực vật khí canh (100) để thực hiện canh tác;

(vii) trước khi khởi động hệ thống canh tác tự động từ máy trồng thực vật khí canh (100), kiểm tra nguồn cấp điện (392) và nguồn cấp nước (393) cần kiểm tra nhằm đảm bảo các điều kiện vận hành đã được tối ưu hóa;

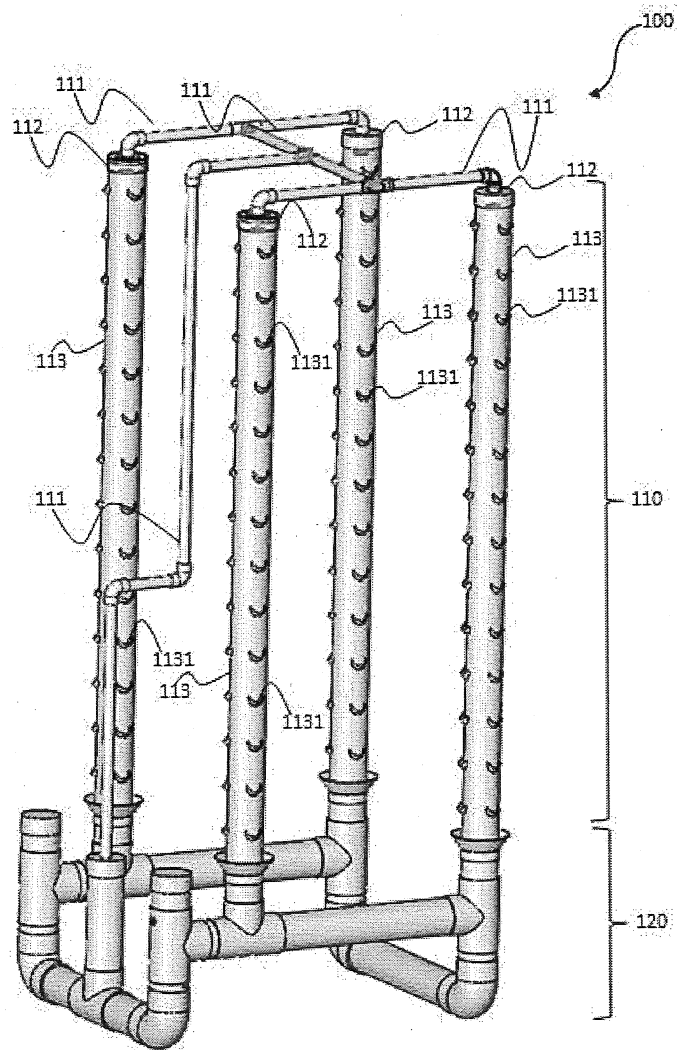
(viii) đặt một túi phân bón đầu tiên vào vị trí (330) của máy trồng thực vật khí canh (100), trong đó phân bón dùng cho máy canh tác trồng thực vật khí canh (100) là phân bón hữu cơ và có hình dạng là những viên hình tròn nhỏ, dễ hòa tan trong nước;

(ix) cài đặt thiết bị hẹn giờ (391) định thời gian bơm tưới tiêu nước và dinh dưỡng lỏng cho máy bơm nước và chất dinh dưỡng lỏng (350) tùy thuộc vào từng loại thực vật canh tác, tầng cung cấp nước và chất dinh dưỡng lỏng (120) tự động tưới tiêu cho thực vật trồng căn cứ vào thời gian cài đặt ở thiết bị hẹn giờ (391);

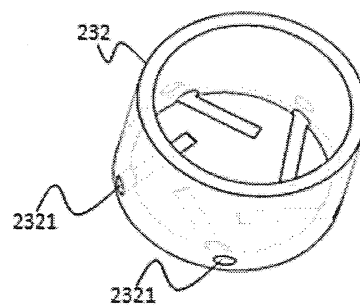
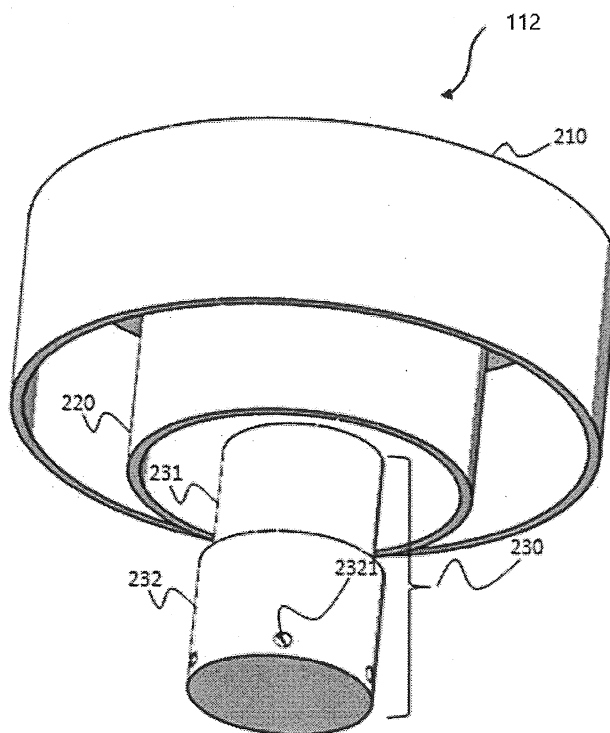
tiến hành thay túi phân bón đầu tiên sau 10 ngày, các túi phân bón sau đó được thay sau mỗi 7 ngày, tùy thuộc vào thời gian trưởng thành của thực vật được trồng mà số lượng túi phân sử dụng cho canh tác sẽ nhiều hoặc ít;

(x) tiến hành thu hoạch khi thực vật được trồng đã trưởng thành được khoảng 2 ngày; và

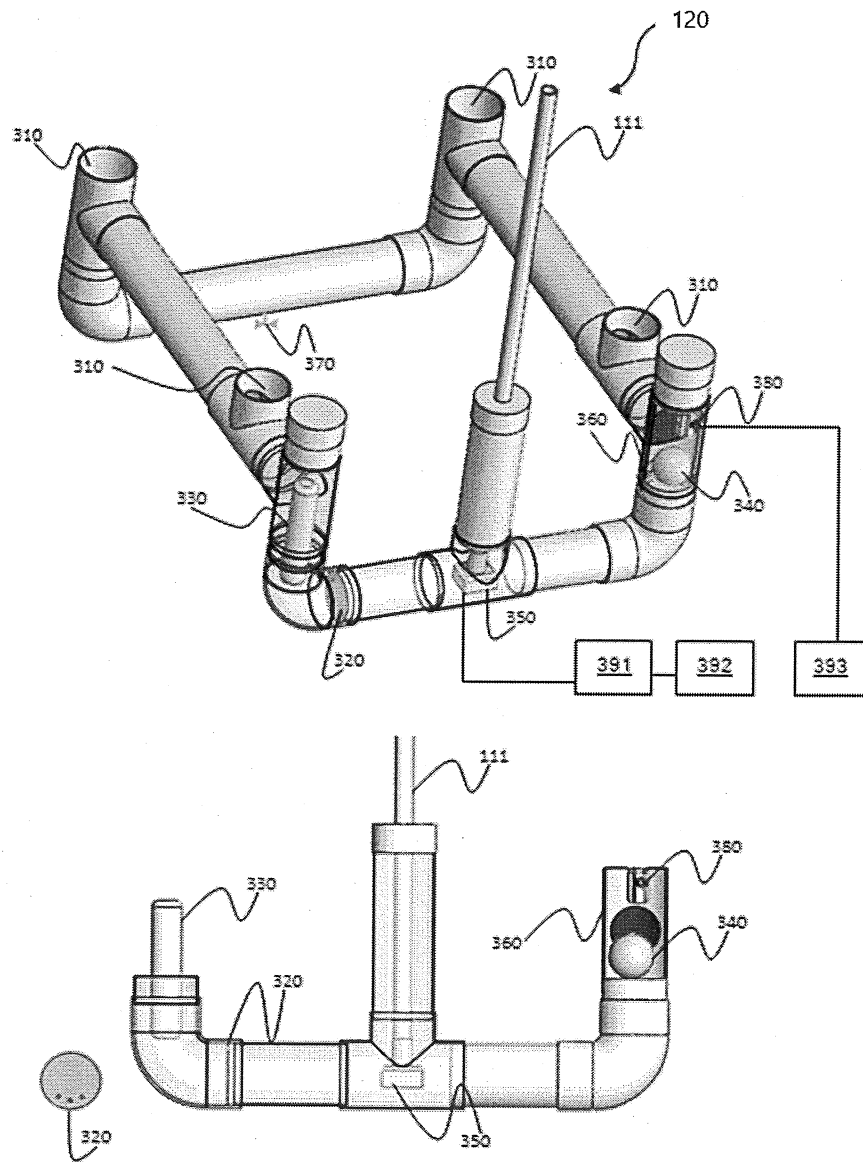
(xi) vệ sinh máy trồng thực vật khí canh và rọ trồng để chuẩn bị vụ mới.



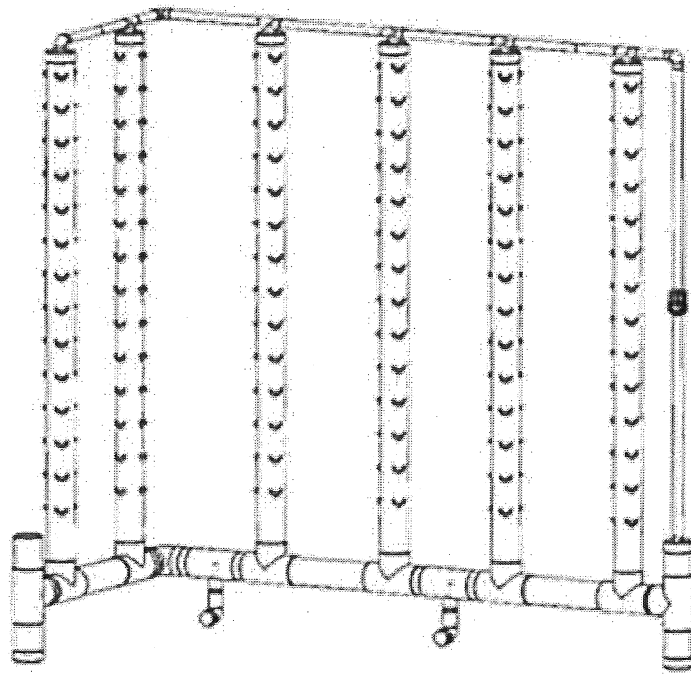
HÌNH 1



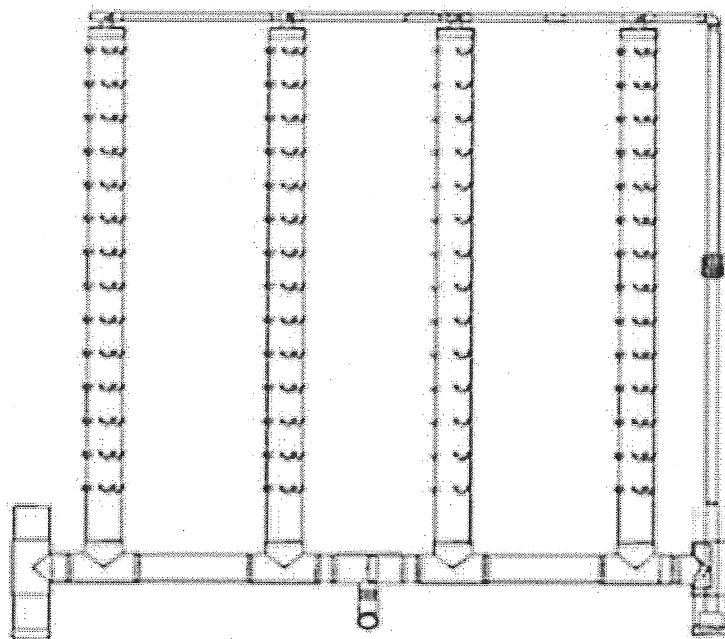
HINH 2



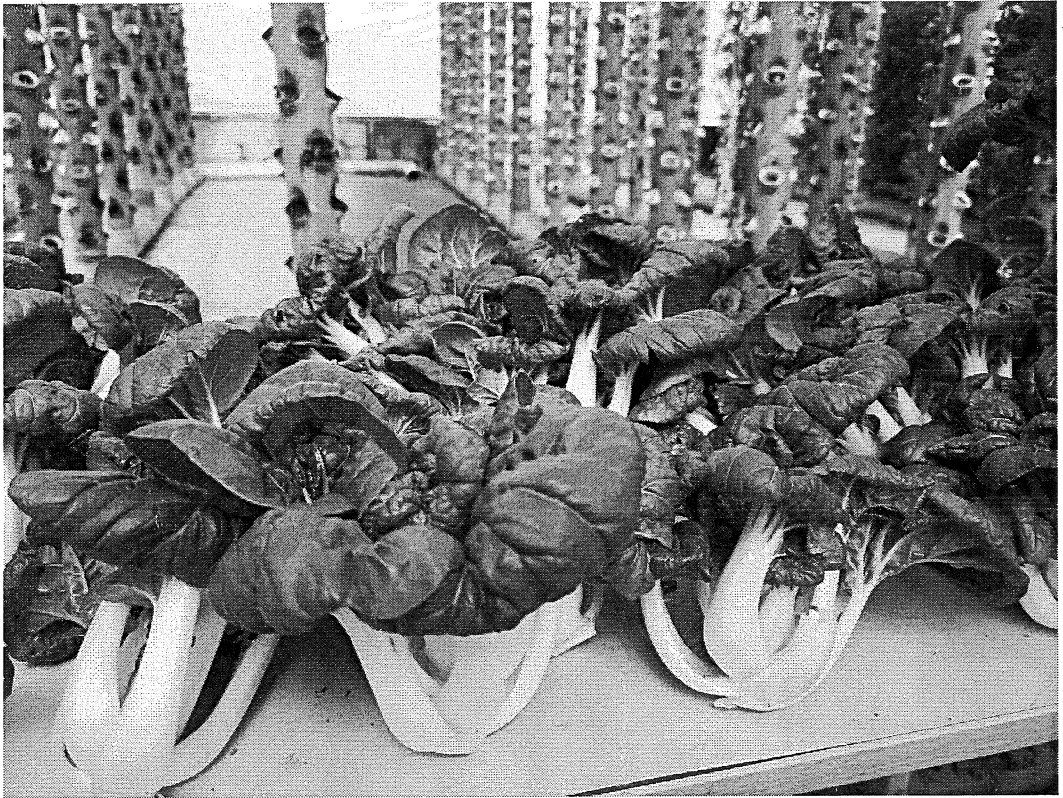
HÌNH 3



HINH 4A



HINH 4B



Hình 5