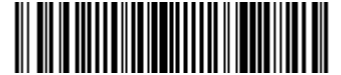




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002405

(51)⁷ **A01K 67/00**

(13) **Y**

(21) 2-2018-00357

(22) 12/09/2018

(45) 25/09/2020 390

(43) 26/11/2018 368A

(76) 1. LÊ THỊ XUÂN THÙY (VN)

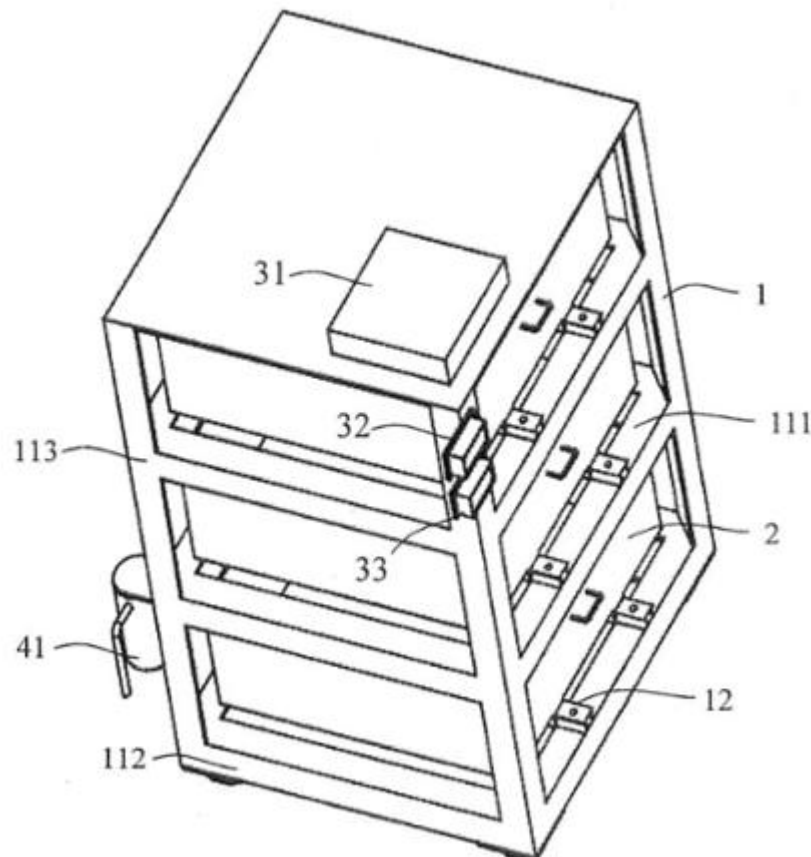
138 Lê Đình Lý, phường Vĩnh Trung, quận Thanh Khê, thành phố Đà Nẵng

2. Lê Hoài Nam (VN)

127 Hoàng Thúc Trâm, phường Hoà Cường Bắc, quận Hải Châu, thành phố Đà Nẵng

(54) **THIẾT BỊ NUÔI TRÙN QUẾ ĐA TẦNG ĐỂ XỬ LÝ CHẤT THẢI NÔNG NGHIỆP**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập thiết bị nuôi trùn quế đa tầng để xử lý chất thải nông nghiệp, trong đó thiết bị này bao gồm phần thân (1), phần giá nuôi trùn (2), bộ điều khiển (3) và bộ điều hòa (4) được lắp ghép với nhau thành kết cấu đa tầng. Thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích giúp tăng hiệu suất nuôi trùn và có khả năng theo dõi, kiểm soát và điều khiển quá trình nuôi trùn quế một cách tự động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực công nghệ môi trường và chăn nuôi, cụ thể là đề cập đến thiết bị nuôi trùn quế đa tầng được vận hành tự động để xử lý chất thải nông nghiệp.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Những năm qua, nông nghiệp đã tạo nguồn thu nhập chính cho người dân ở nhiều tỉnh, thành trên cả nước, góp phần vào sự phát triển kinh tế, cải thiện đời sống cho nhân dân. Tuy nhiên, cùng với sự gia tăng đàn vật nuôi và mô hình chăn nuôi nhỏ lẻ trong khu dân cư thì việc quản lý chất thải chưa được kiểm soát chặt chẽ, tình trạng chất thải được xả trực tiếp ra môi trường vẫn còn diễn ra ở nhiều khu vực, gây nên những ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường, chất lượng cuộc sống và sức khỏe người dân. Ngoài ra, tình trạng này còn gây lãng phí nguồn tài nguyên rác.

Để giải quyết vấn đề trên, hiện nay, giải pháp sử dụng trùn quế để xử lý chất thải nông nghiệp giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường, chuyển hóa phân gia súc, gia cầm, rau, bèo... thành nguồn phân bón hữu cơ cao cấp cho cây trồng và tạo ra nguồn thức ăn chăn nuôi giàu dinh dưỡng đã được áp dụng thành công ở nhiều địa phương. Thực nghiệm đã được chứng minh đây là một mô hình vừa xử lý rác hiệu quả vừa tạo ra một nguồn trùn phục vụ trong chăn nuôi. Tuy nhiên, các mô hình nuôi trùn quế này thường tiến hành thủ công với các luống được thực hiện ngay trên mặt đất hoặc trên các nền cứng, tiến hành theo mẻ nên hiệu suất không cao. Do việc nuôi thủ công này cần nhiều nhân công cũng như mặt bằng rộng nên mô hình này có hạn chế trong việc mở rộng quy mô để có thể áp dụng trên quy mô lớn. Vì vậy, phương pháp nuôi trùn quế để xử lý chất thải nông nghiệp chưa được áp dụng hiệu quả và rộng rãi, đặc biệt đối với các mô

hình trồng trọt, chăn nuôi nhỏ lẻ trong khu dân cư, nơi phát sinh và phân tán ô nhiễm.

Do đó, cần có thiết bị nuôi trùn quế để có thể xử lý hiệu quả chất thải nông nghiệp và khắc phục các nhược điểm như cần không gian rộng, tốn nhân công, khó thu hồi, cũng như khó vận hành được liên tục. Thiết bị nuôi trùn quế cần giải quyết được các hạn chế nêu trên nhằm tăng được hiệu suất xử lý rác thải cũng như hiệu quả nuôi trùn, dễ vận hành và có khả năng mở rộng, ứng dụng tự động hóa cũng như có khả năng kiểm soát được quá trình nuôi trùn quế.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục nhược điểm nêu trên, theo đó, giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị nuôi trùn quế đa tầng để xử lý chất thải nông nghiệp, trong đó thiết bị này bao gồm phần thân, phần giá nuôi trùn, bộ điều khiển và bộ điều hòa được lắp ghép với nhau, trong đó:

- phần thân bao gồm khung đỡ cấu tạo gồm các trụ đỡ và các thanh giằng ngang và giằng dọc được ghép với nhau tạo thành một khung cứng, trên các thanh giằng ngang có bố trí ray đỡ để đỡ phần giá nuôi trùn, phía dưới có phần chân để đỡ thiết bị;

- phần giá nuôi trùn bao gồm khay nuôi để đựng giá thể nuôi trùn, khay nuôi này có tay kéo và các ray trượt được lắp ghép với ray đỡ sao cho khi kéo tay kéo, khay nuôi này có thể dễ dàng tháo khỏi giá nuôi trùn ra khỏi phần thân bằng cách trượt các ray trượt trên ray đỡ, trên các ray đỡ này có bố trí các cảm biến độ ẩm và cảm biến nhiệt độ để cung cấp thông số về nhiệt độ và độ ẩm cho bộ điều khiển;

- bộ điều khiển bao gồm mạch điện tử, màn hình hiển thị và bảng điều khiển được gắn với phần thân, mạch điện tử được lập trình để điều khiển bộ điều hòa tự động nhằm cấp ẩm cho quá trình nuôi trùn;

- bộ điều hòa bao gồm bơm, bình lọc được nối với hệ ống dẫn và đầu phun được bố trí trên các khay nuôi để phun bổ sung hàm ẩm và trên các khay này

còn bố trí các quạt hút để thông khí một cách tự động cho giá thể trong các khay nuôi;

Theo đó, các giá nuôi trùn có thể dễ dàng lắp ghép với phần thân tạo thành kết cấu đa tầng. Ngoài ra, thông qua các cảm biến được bố trí trên các khay nuôi, bộ điều khiển sẽ điều khiển bộ điều hòa tự động kích hoạt bơm để bơm nước qua bình lọc, hệ thống ống dẫn và phun hơi nước qua đầu phun hoặc bật quạt hút để thông khí cho thiết bị.

Theo một phương án ưu tiên của thiết bị theo giải pháp hữu ích, trong đó phần thân có kết cấu ít nhất 2 tầng và mỗi tầng có thể lắp nhiều khay, mỗi khay được kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm độc lập. Sau mỗi khay còn được bố trí các thanh nhiệt để cấp nhiệt cho thiết bị thông qua việc đảo chiều quạt hút.

Theo một phương án ưu tiên của thiết bị theo giải pháp hữu ích, trong đó đầu phun được bố trí phía trên các khay nuôi và được điều khiển để cấp hơi nước độc lập để tăng độ ẩm cho các khay nuôi này thông qua các van điện từ.

Theo một phương án ưu tiên của thiết bị theo giải pháp hữu ích, trong đó việc điều khiển bộ điều hòa hoặc giám sát quá trình vận hành của thiết bị còn được thực hiện từ xa thông qua mạch điện tử bởi giao tiếp mạng.

Theo một phương án ưu tiên của thiết bị theo giải pháp hữu ích, trong đó trên mỗi khay nuôi còn bố trí đèn để trợ giúp cho việc kiểm tra và thu hoạch trùn.

Theo một phương án ưu tiên của thiết bị theo giải pháp hữu ích, trong đó phần đáy của khay nuôi còn được bố trí lớp lưới đỡ để thoát ẩm và thông khí cho giá thể nuôi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1: Hình vẽ phối cảnh thể hiện một phương án ưu tiên của thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích.

Hình 2: Hình chiếu đứng của thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích nhìn từ phía trước.

Hình 3: Hình chiếu đứng của thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích nhìn từ phía sau.

Hình 4: Hình vẽ bằng thể hiện sơ đồ thiết bị (hình 4A), và mặt cắt A-A trên hình 3 (hình 4B) của thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích.

Hình 5: Hình vẽ thể hiện giá nuôi trùn có thể tháo lắp bởi các ray trượt của thiết bị nuôi trùn theo giải pháp hữu ích. (A) hình chiếu bằng của giá nuôi trùn. (B) hình chiếu trục đo của giá nuôi trùn.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích được mô tả chi tiết với các phương án thực hiện có viện dẫn đến các hình vẽ đi kèm. Tuy nhiên, các ví dụ này chỉ nhằm mục đích làm rõ bản chất của giải pháp hữu ích, mà không nhằm mục đích thu hẹp phạm vi yêu cầu bảo hộ của giải pháp hữu ích.

Theo Hình 1 thể hiện một phương án của thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích, thiết bị bao gồm 3 tầng bao gồm phần thân 1, phần giá nuôi trùn 2, bộ điều khiển 3 (hình 2) và bộ điều hòa 4 (hình 3) được lắp ghép với nhau tạo thành thiết bị hoàn chỉnh. Theo đó kết cấu của thiết bị bao gồm phần thân 1 bao gồm khung đỡ cấu tạo gồm các trụ đỡ 113 ở bốn góc và các thanh giằng ngang 111 và giằng dọc 112 được ghép với nhau tạo thành một khung cứng. Các thanh này tạo ra 3 khối, trên các thanh giằng ngang 111 có bố trí ray đỡ 12 để đỡ phần giá nuôi trùn 2, phía dưới có phần chân để đỡ thiết bị. Trên khung đỡ có gắn màn hình hiển thị 32 và bảng điều khiển 33 để hiển thị các thông số về nhiệt độ, độ ẩm của thiết bị. Trên khung đỡ có gắn mạch điện tử 31 được lập trình để điều khiển bơm 41 được gắn ở phía sau. Bảng điều khiển được nối với nguồn điện (không thể hiện) để cấp điện cho thiết bị.

Theo đó có thể thấy rằng, bằng cách bố trí các khay với khung đỡ, thiết bị theo giải pháp hữu ích có thể bao gồm nhiều tầng, theo các phương án ưu tiên, thiết bị theo giải pháp có thể có 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 hoặc 10 tầng. Theo các phương án ưu tiên mỗi tầng có thể có nhiều khay liên kế nhau, tùy ý.

Theo Hình 2, thể hiện hình chiếu đứng của thiết bị nuôi trùn quế bao gồm 3 tầng, trong đó bộ điều khiển 3 bao gồm mạch điện tử 31, màn hình hiển thị 32 và bảng điều khiển 33 được gắn với phần thân 1. Mạch điện tử được lập trình để điều khiển bộ điều hòa 4 (hình 3) tự động nhằm cấp ẩm cho quá trình nuôi trùn. Chân 13 của thiết bị có thể là chân cố định hoặc gắn bánh xe để di chuyển được thiết bị. Phần giá nuôi trùn 2 bao gồm khay nuôi (hình 5) để đựng giá thể nuôi trùn. Khay nuôi này có tay kéo 23 được bố trí ở phía trước và các ray trượt 22 được bố trí ở phía dưới. Các ray trượt 22 được lắp ghép với ray đỡ 12 sao cho khi kéo tay kéo 23, khay nuôi 21 này có thể dễ dàng tháo rời giá nuôi trùn 2 ra khỏi phần thân 1 bằng cách trượt các ray trượt 22 trên ray đỡ 12. Bằng cách bố trí các ray trượt 22 khớp với ray đỡ 12, khay nuôi 21 được đỡ chắc chắn trong các tầng mà không cần bố trí thêm cơ cấu đỡ khác, thuận lợi cho việc tháo, lắp giá nuôi trùn 2 ra khỏi phần thân 1.

Theo hình 3 mô tả sơ đồ kết cấu của bộ điều hòa 4 được lắp ghép với phần thân 1. Theo đó, bộ điều hòa 4 được lắp phía sau thiết bị bao gồm bơm 41, bình lọc 42 được nối với hệ ống dẫn 43 và các đầu phun 44. Các đầu phun 44 được bố trí bên trên các khay nuôi 21 để phun bổ sung độ ẩm. Theo đó, nguồn nước 5 được cấp vào bơm 41 và được bơm qua bộ lọc 42 dẫn qua hệ ống dẫn 43 đi đến các đầu phun 44 để phun nước dạng sương lên bề mặt giá thể có trong khay nuôi 21. Hệ ống dẫn 43 này được phân thành các nhánh để cấp nước vào đầu phun 44, trong đó mỗi nhánh được điều khiển bởi các van điện từ (không thể hiện) bởi mạch điện tử 31.

Hình 4A thể hiện sơ đồ thiết bị nhìn từ phía trên với mạch điện tử 31 được đặt bên trên. Cần lưu ý rằng, tùy ý, mạch điện tử 31 có thể bố trí bên trong, bên dưới, bên trên hoặc gắn bên sườn thiết bị hoặc có thể bố trí độc lập miễn sao giao tiếp được với các cảm biến độ ẩm 24 và cảm biến nhiệt độ 25 (hình 5B) để nhận các thông số về nhiệt độ, độ ẩm của từng khay để từ đó bật bơm 41 để cấp hơi nước cho khay được kiểm soát này hoặc bật quạt hút 45 (hình 5B) để thông gió giảm độ ẩm cho sinh khối trong các khay nuôi 21. Bơm 41 được bố trí phía

sau thiết bị để cấp nước cho ống dẫn 43 sau khi qua bình lọc 42. Theo đó, phần thân và giá nuôi trùn có thể được thiết kế dạng môđun có thể tháo lắp các tầng với các hệ ống dẫn được gắn sẵn có các đầu nối để dễ dàng tăng hoặc giảm số tầng chỉ bằng cách tháo lắp đơn giản.

Hình 4B thể hiện mặt cắt A-A trên hình 3 của thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích. Theo đó giá nuôi trùn 2 được lắp bên trong phần thân được cấu tạo bởi các trụ đỡ 113, giằng ngang 111 và giằng dọc 112. Các khay nuôi 21 được gắn với các ray trượt (theo hình là 2 ray trượt được bố trí song song) phía dưới. Chiều sâu của khay nuôi ngắn hơn chiều dài của ray đỡ được bố trí trượt vào một đoạn sao cho khi kéo tay kéo 23, toàn bộ phần khay nuôi được trượt theo ray đỡ 12 ra ngoài và dễ dàng nhấc giá nuôi trùn 2 này ra khỏi phần thân 1, nhưng không bị rơi do phần cuối của giá nuôi trùn 2 này vẫn được gá trên thanh giằng ngang 111. Đáy của khay nuôi có gắn cảm biến độ ẩm 24 để đo độ ẩm giá thể trong khay.

Hình 5A thể hiện hình chiếu bằng của giá nuôi trùn 2 được tháo rời. Hình 5B thể hiện phương án đầy đủ của giá nuôi trùn 2, theo đó giá nuôi trùn 2 bao gồm phần khay nuôi 21 dạng hình hộp gắn ray trượt 22 bên dưới. Đáy của khay nuôi 21 gắn cảm biến độ ẩm 24, bên cạnh gắn cảm biến nhiệt độ 25 và phía sau gắn quạt hút 45 có thể đổi chiều. Phía trước hoặc phía sau quạt hút có thể gắn các thanh nhiệt để cấp nhiệt cho thiết bị thông qua đảo chiều quạt hút 45.

Theo đó, thông qua các cảm biến được bố trí trên các khay nuôi 21, bộ điều khiển 3 sẽ điều khiển bộ điều hòa 4 tự động kích hoạt bơm 41 để bơm nước qua bình lọc 42 và hệ thống ống dẫn 43 để phun hơi nước qua đầu phun 44 hoặc bật quạt hút 45 để thông khí cho thiết bị.

Thiết bị có thể tự động cập nhật liên tục các thông số về nhiệt độ, độ ẩm từ các cảm biến độ ẩm 24 và cảm biến nhiệt độ 25 được gắn trên từng khay nuôi 21 về mạch điện tử. Mạch điện tử bao gồm bộ vi xử lý được lập trình để tính toán và hiển thị các thông số này lên màn hình hiển thị 32 để báo cho người vận hành hoặc đưa ra cảnh báo cho người sử dụng về trạng thái quá ngưỡng của từng khay

nuôi. Theo đó, thiết bị còn được lập trình để điều khiển tự động bơm 41, quạt hút 45 để cấp hơi nước hoặc thông khí hoặc gia nhiệt cho thiết bị, nếu cần. Ngoài ra, thông qua giao tiếp mạng, các thông số vận hành được gửi qua thiết bị đầu cuối kết nối mạng, như thiết bị kết nối mạng không dây, mạng trực tuyến hoặc mạng viễn thông để gửi và/hoặc nhận thông tin cũng như hỗ trợ can thiệp, vận hành thiết bị từ xa.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó phần thân 1 có kết cấu ít nhất 2 tầng và mỗi tầng có thể lắp nhiều khay, mỗi khay được kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm độc lập, sau mỗi khay còn được bố trí các thanh nhiệt để cấp nhiệt cho thiết bị thông qua đảo chiều quạt hút 45.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó đầu phun 44 được bố trí phía trên các khay nuôi 21 và được điều khiển để cấp hơi nước độc lập để tăng độ ẩm cho các khay nuôi 21 thông qua các van điện từ.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó việc điều khiển bộ điều hòa 4 hoặc giám sát quá trình vận hành của thiết bị còn được thực hiện từ xa thông mạch điện tử 31 bởi giao tiếp mạng. Theo một phương án ưu tiên, trong đó trên mỗi khay còn bố trí đèn để trợ giúp cho việc kiểm tra và thu hoạch trùn.

Theo một phương án ưu tiên, trong đó phần đáy của khay nuôi 21 còn được bố trí lớp lưới đỡ để thoát ẩm và thông khí cho giá thể nuôi.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ví dụ 1. Nuôi trùn xử lý chất thải nông nghiệp

Để đánh giá hiệu quả của thiết bị nuôi trùn theo giải pháp, tiến hành thử nghiệm nuôi trùn bằng chất thải nông nghiệp trên thiết bị thử nghiệm 3 tầng theo giải pháp so sánh với phương pháp nuôi luống truyền thống trên nền xi măng. Giá thể sử dụng để nuôi trùn là chất thải nông nghiệp và phân gia súc, gia cầm.

Chất thải nông nghiệp được thu gom và xử lý sơ bộ tại bể chứa, các loại chất thải như phân heo, gà, dê,... và rác hữu cơ từ hoa màu cần được ủ hoai từ

3-5 ngày, riêng phân bò không cần qua công đoạn ủ được sử dụng làm sinh khối nuôi trùn.

Trùn sinh khối (trùn giống) được lấy từ một nông hộ ở xã Hoà Bắc, huyện Hoà Vang, thành phố Đà Nẵng được chia thành 2 lô, một lô đưa vào nuôi theo phương pháp truyền thống trên sàn bê tông, một lô được đưa vào nuôi bằng thiết bị theo giải pháp hữu ích.

Chất thải nông nghiệp được nghiền và ủ, cho vào thùng khuấy trộn, bổ sung nước và khuấy đều thành hỗn hợp dạng sệt rồi tưới lên bề mặt trùn sinh khối trong cả hai mô hình. Sau 5 - 8 ngày, trùn ăn hết chất thải nông nghiệp, tiếp tục cho ăn. Trong quá trình nuôi, kiểm soát nhiệt độ, độ ẩm theo các thông số của cảm biến nhiệt độ và độ ẩm. Nuôi 45 ngày thì tiến hành thu hoạch trùn thịt và trùn sinh khối, sau 8 tháng thì tiến hành thu hoạch phân trùn. Trong quá trình nuôi trùn với hệ thống nuôi trùn tự động, công đoạn tưới nước được bộ điều khiển trung tâm lấy dữ liệu từ khối cảm biến và phun tưới tự động khi cần thiết, trùn ở mỗi tầng cho ăn với nguồn thức ăn từ chất thải nông nghiệp khác nhau, chủ yếu là phân bò tươi.

Lượng chất thải nông nghiệp xử lý được chính là lượng thức ăn mà trùn đã tiêu thụ trong quá trình nuôi thử nghiệm. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Hiệu quả nuôi trùn bằng chất thải nông nghiệp bằng thiết bị theo giải pháp và mô hình nuôi trùn truyền thống

Đặc điểm	Mô hình nuôi trùn quế truyền thống	Mô hình nuôi trùn quế bằng thiết bị
Số lần cho ăn	8 lần	8 lần
Khối lượng chất thải trung bình xử lý	36 kg/m ²	82 kg/m ²
Khối lượng trùn thịt trung bình	1,15 kg/m ²	1,4 kg/m ²
Khối lượng trùn sinh khối	20 kg/m ²	30 kg/m ²

Kết quả cho thấy, ngoài việc giảm được diện tích mặt bằng, hiệu quả xử lý chất thải nông nghiệp sử dụng thiết bị giảm được số lần cho ăn, hiệu quả xử lý

chất thải theo diện tích tăng hơn tới 228%, khối lượng trùn sinh khối tăng hơn tới 50% so với phương pháp truyền thống. Điều này cho thấy hiệu quả của thiết bị theo giải pháp hữu ích.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích có thiết kế linh hoạt, dễ lắp đặt, tháo lắp, thay thế, phù hợp với cả quy mô trang trại hay quy mô hộ gia đình. Mô hình đảm bảo được khả năng sinh trưởng của trùn, đồng thời đảm bảo được khả năng xử lý chất thải nông nghiệp tạo ra phân hữu cơ và trùn thịt. Thiết bị có cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo, dễ sử dụng, thuận tiện cho việc bảo dưỡng nhờ việc thay thế các chi tiết dễ dàng.

Thiết bị cho phép tăng hiệu suất sử dụng mặt bằng tương ứng với việc tăng số lượng các tầng, quản lý dễ dàng và có khả năng mở rộng thông qua giám sát, can thiệp từ xa thông qua kết nối mạng.

Thiết bị nuôi trùn quế theo giải pháp hữu ích có khả năng lắp ghép trực tiếp vào các trang trại nuôi trùn hiện có nhờ có kết cấu linh hoạt do đó không tốn chi phí xây dựng lại trang trại.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị nuôi trùn quế đa tầng để xử lý chất thải nông nghiệp bao gồm phần thân (1), phần giá nuôi trùn (2), bộ điều khiển (3) và bộ điều hòa (4) được lắp ghép với nhau, trong đó:

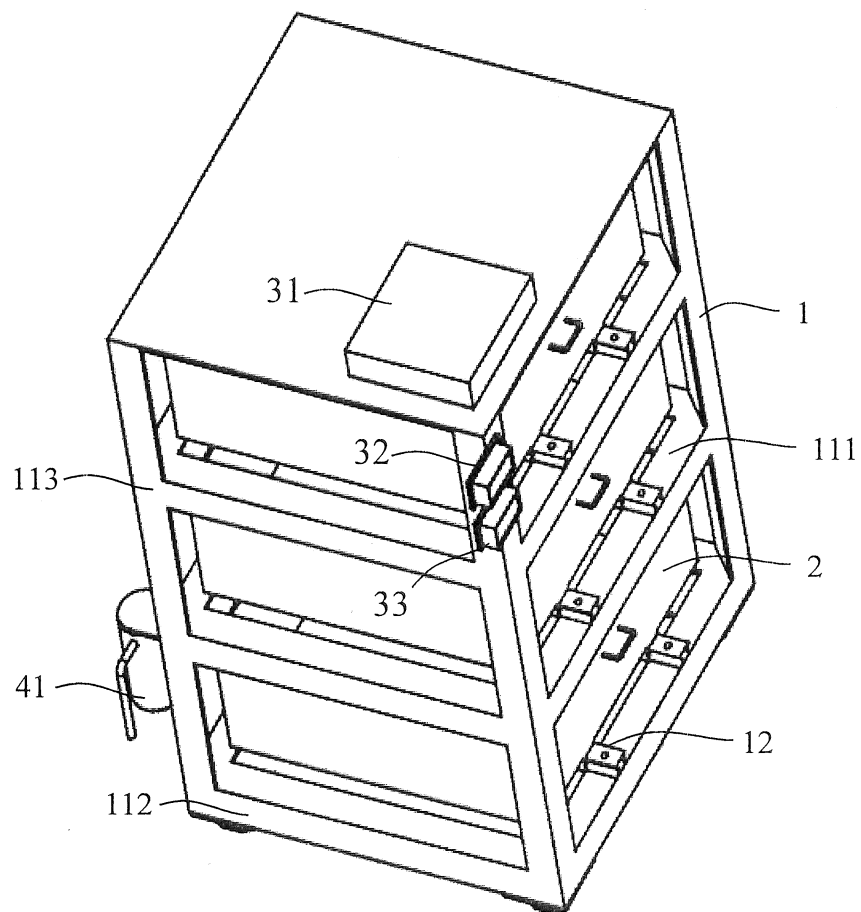
- phần thân (1) bao gồm khung đỡ (11) cấu tạo gồm các trụ đỡ (113) và các thanh giằng ngang (111) và giằng dọc (112) được ghép với nhau tạo thành một khung cứng, trên các thanh giằng ngang (111) có bố trí ray đỡ (12) để đỡ phần giá nuôi trùn, phía dưới có phần chân đế đỡ thiết bị;
- phần giá nuôi trùn (2) bao gồm khay nuôi (21) để đựng giá thể nuôi trùn, khay nuôi này có tay kéo (23) và các ray trượt (22) được lắp ghép với ray đỡ (12) sao cho khi kéo tay kéo (23), khay nuôi này có thể dễ dàng tháo rời giá nuôi trùn (2) ra khỏi phần thân (1) bằng cách trượt các ray trượt (22) trên ray đỡ (12), trên các ray đỡ này có bố trí các cảm biến độ ẩm (24) và cảm biến nhiệt độ (25) để cung cấp thông số về nhiệt độ và độ ẩm cho bộ điều khiển (3);
- bộ điều khiển (3) bao gồm mạch điện tử (31), màn hình hiển thị (32) và bảng điều khiển (33) được gắn với phần thân (1), mạch điện tử được lập trình để điều khiển bộ điều hòa (4) tự động nhằm cấp ẩm cho quá trình nuôi trùn; và
- bộ điều hòa (4) bao gồm bơm (41), bình lọc (42) được nối với hệ ống dẫn (43) và đầu phun (44) được bố trí trên các khay nuôi (21) để phun bổ sung hàm ẩm và trên các khay này còn bố trí các quạt hút (45) để thông khí một cách tự động cho giá thể trong các khay nuôi;

theo đó, các giá nuôi trùn (2) có thể dễ dàng lắp ghép với phần thân (1) tạo thành kết cấu đa tầng, ngoài ra, thông qua các cảm biến được bố trí trên các khay nuôi (2), bộ điều khiển (3) sẽ điều khiển bộ điều hòa (4) tự động kích hoạt bơm (41) để bơm nước qua bình lọc (42) và hệ thống ống dẫn (43) và phun hơi nước qua đầu phun (44) hoặc bật quạt hút (45) để thông khí cho thiết bị.

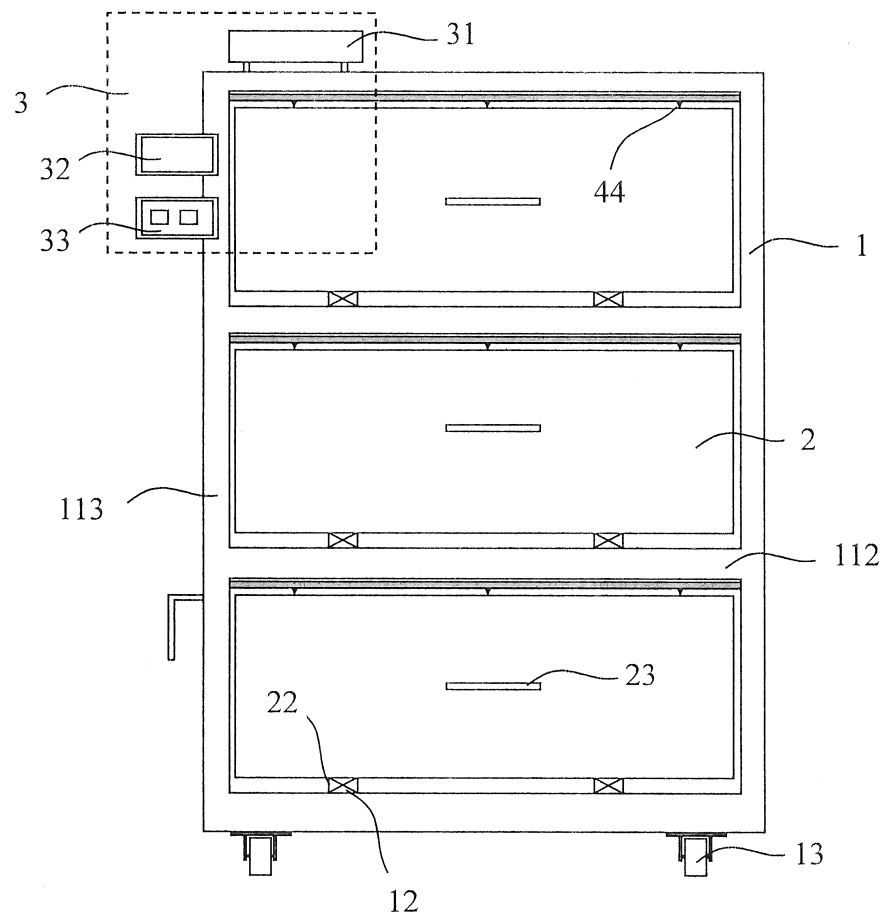
2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần thân (1) có kết cấu ít nhất 2 tầng và mỗi tầng có thể lắp nhiều khay, mỗi khay được kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm độc lập, sau mỗi khay còn được bố trí các thanh nhiệt để cấp nhiệt cho thiết bị thông qua đảo chiều quạt hút (45).

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đầu phun (44) được bố trí phía trên các khay nuôi (21) và được điều khiển để cấp hơi nước độc lập để tăng độ ẩm cho các khay nuôi (21) thông qua các van điện từ.
4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó việc điều khiển bộ điều hòa (4) hoặc giám sát quá trình vận hành của thiết bị còn được thực hiện từ xa thông mạch điện tử (31) bởi giao tiếp mạng.
5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trên mỗi khay còn bố trí đèn để trợ giúp cho việc kiểm tra và thu hoạch trùn.
6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần đáy của khay nuôi (21) còn được bố trí lớp lưới đỡ để thoát ẩm và thông khí cho giá thể nuôi.

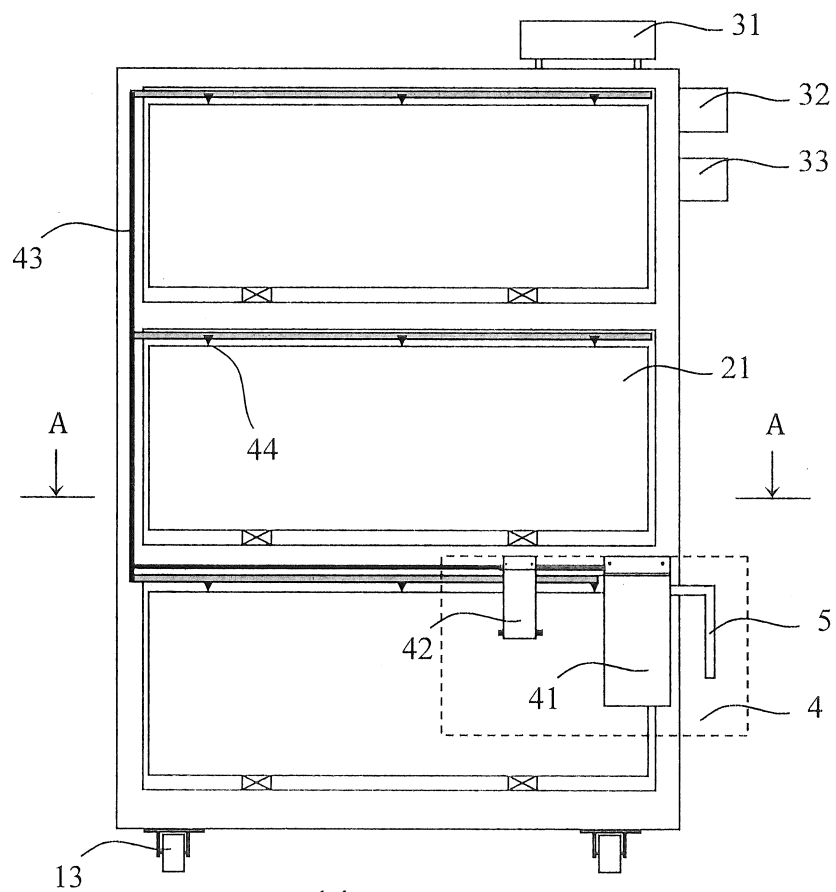
HÌNH 1



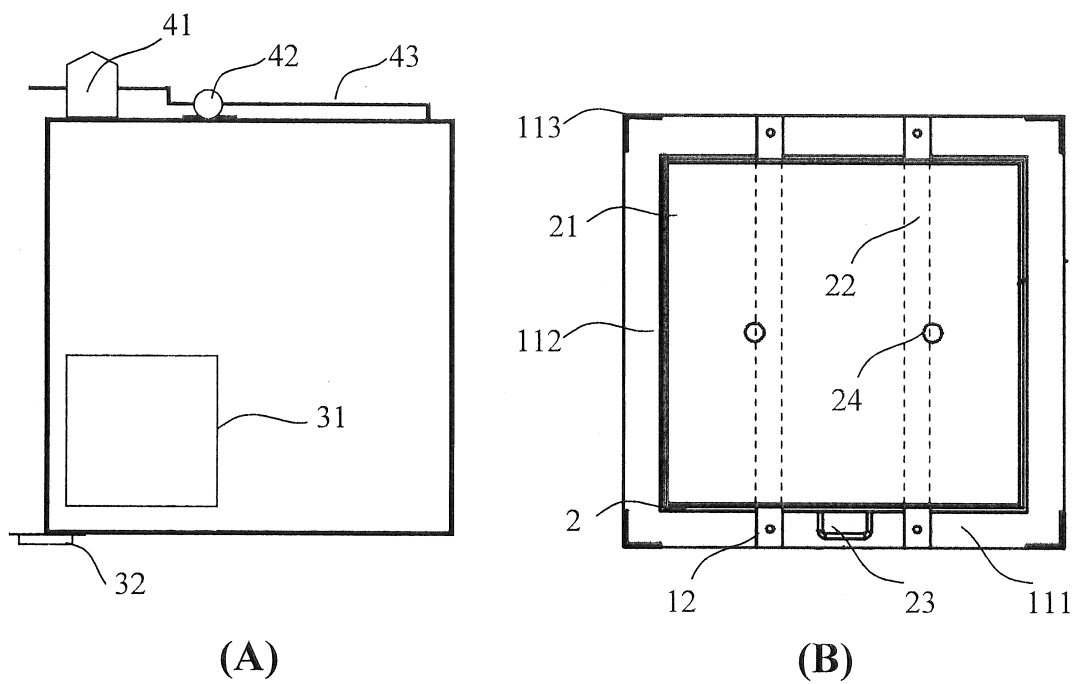
HÌNH 2



HÌNH 3



HÌNH 4



HÌNH 5

