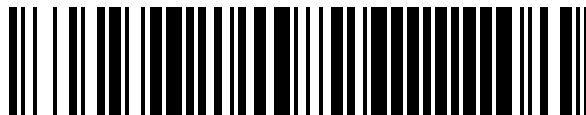


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 286 167**

21 Número de solicitud: 202130903

51 Int. Cl.:

**A01G 9/24** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**04.05.2021**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**07.02.2022**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
(100.0%)**

**Avda. Ramiro de Maeztu, nº 7  
28040 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**MARTINEZ-VAL PEÑALOSA, Jose María;  
SAN MILLÁN RODRIGO, Julio;  
CANO NOGUERAS, Javier;  
MARTÍNEZ-VAL PIERA, Francesc Carlos y  
MARTÍNEZ-VAL PIERA, Juan Pablo**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

54 Título: **INVERNADERO AGRO-INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN ESTIMULADA**

**ES 1 286 167 U**

**DESCRIPCIÓN**  
**INVERNADERO AGRO-INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN ESTIMULADA**

5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La invención se encuadra en el campo de los dispositivos agrícolas denominados invernaderos, constituidos por una cubierta cenital y un cerramiento lateral de materiales transparentes, ubicados sobre un terreno dentro del cual crecen vegetales.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Existen antecedentes parciales relativos al CO<sub>2</sub>, y a su uso o reciclado en invernaderos, pero no la conjunción técnica de tipo industrial que alimenta ordenadamente al interior del invernadero para crear un marco de producción vegetal estimulada.

15 Como documentos a tener en cuenta se pueden citar:

El documento ES 1 026 486 U divulga un dosificador de CO<sub>2</sub> a las plantas de un invernadero, el cual se basa en la diversa solubilidad del gas en agua en función de la temperatura, pues disminuye al aumentar ésta, por lo cual aparece liberado el citado gas cuando el agua se vierte sobre una superficie más caliente, a causa de la radiación solar y su atrapamiento en el invernadero.

El documento ES 2 083 329 B1 describe un invernadero de experimentación, con capacidad de bascular, pero sin los aditamentos esenciales de la invención.

25 El documento ES 2 155 890 T3 trata el reciclado de CO<sub>2</sub> en masas forestales, pero no en invernaderos.

El documento ES 2 157 243 T3 trata de composiciones químicas para generar este gas.

30 El documento ES 2 531 329 T3 describe procesos de tratamiento de residuos, en particular, alpechines, que podrían aplicarse para llenado de cubas sépticas.

El documento ES 2 642 064 T3 está dedicado a la regeneración de césped,

El documento ES 2 667 475 T3 describe un control climático de invernaderos, pero no incluye la aportación de CO<sub>2</sub> producido in situ.

- 5 El documento ES 2 784 490 T3 trata de un método para extraer CO<sub>2</sub> de la atmósfera, lo que mejoraría la lucha contra el cambio climático, y el CO<sub>2</sub> extraído podría emplearse en invernaderos, pero el documento no llega a ello.

### **PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER**

- 10 Se trata de maximizar la productividad vegetal de los invernaderos, para lo cual hay que aprovechar los momentos de suficiente radiación solar y hacerlo coincidir con abundancia de agua subterránea con sus contenidos biológicos absorbibles por las raíces, y con abundancia de CO<sub>2</sub> absorbible por las hojas.

### **15 EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un invernadero agro-industrial de producción estimulada, que comprende un terreno delimitado por cerramientos laterales transparentes y por una cubierta transparente.

- 20 El invernadero comprende además los siguientes componentes:

- un lecho de guijarros,
- una capa de tierra, ubicada sobre el lecho de guijarros,
- una dotación instrumental, que comprende:
  - un piranómetro destinado a medir la radiación solar existente en el lugar,
  - 25 - un higrómetro, con una sonda de medida subterránea destinada a ubicarse en una zona intermedia de la capa de tierra,
  - un detector de nitrógeno asimilable biológicamente, incorporado en el higrómetro,
  - un medidor de CO<sub>2</sub> en aire, con una sonda emplazada en una zona interior del
- 30 - un procesador digital, con memoria que comprende una tabla de referencias optimas, y destinado a procesar las señales recibidas por la dotación instrumental,
- una cuba séptica para el almacenamiento de residuos biológicos que a su vez comprende:

- un rociador de agua destinado a producir un enfriamiento evaporativo de los residuos para fomentar la fermentación y producción de metano,
  - un desagüe controlado por una válvula de actuación automática y regulada según una lógica de operación del procesador digital,
- 5
- una pluralidad de tuberías que incorporan bocas de entrada destinadas a conectarse con el desagüe, poros de salida a lo largo de su longitud y tapas de cierre en los extremos,
  - una chimenea de extracción de humos con al menos una boca de entrada y una salida que confluye en un colector de humos,
- 10
- una ducha, ubicada en la chimenea,
  - un dispositivo quemador a seleccionar entre un quemador de combustible sólido, un quemador de combustible líquido, un quemador de combustible gaseoso y una agregación de los anteriores.

15 La capa de tierra preferentemente es rica en humus.

La chimenea no solo dispone de tantas bocas de entrada como quemadores haya, sino que cada boca de entrada de la chimenea comprende un corta-tiro para controlar, ya sea favoreciendo o inhibiendo, el paso del caudal de humos en función de la señal recibida por el procesador digital.

20

Por otro lado, cada quemador está asociado a un ventilador destinado a insuflar un caudal de aire que es función de la señal recibida por el procesador digital.

25 La ducha está destinada al lavado de humos, por lo que suministra agua a contracorriente del humo. Esta agua se recoge en una palangana y es recirculada mediante una bomba.

Además, el invernadero puede comprender agentes floculantes en la palangana para la limpieza del agua, así como un dispositivo para retirar los flóculos de la palangana.

30 El conducto de salida de la chimenea termina en el colector de humos, que penetra en la cubierta del invernadero para conectar con un distribuidor de humo que tiene la pared agujereada para permitir la salida de gases. El distribuidor de humo se distribuye por el invernadero de forma que pueda esparcir el gas de una forma uniforme.

El procesador digital está configurado para actuar sobre el sistema según los valores detectados por el higrómetro y por el medidor de CO<sub>2</sub> en el interior del invernadero en función de los niveles del piranómetro, para lo que permitirá una mayor o menor entrada de  
5 CO<sub>2</sub>.

Por otro lado, el quemador de combustible sólido puede ser un quemador de leña tipo parrilla o un quemador de picón tipo brasero.

10 Por su parte, el quemador de combustible gaseoso puede ser alimentado con gas combustible procedente de la degradación biológica generada en la cuba séptica. Para ello, el tubo de aireación se puede conectar con la tubería de entrada al quemador de combustible gaseoso.

15 El quemador de combustible líquido puede utilizar un combustible tipo hidrocarburo y suministrar el líquido en forma vaporizada o atomizada.

Las tuberías de distribución pueden presentar otra configuración, con paredes dobles, de forma que incluyan un tubo interior ubicado dentro de un tubo exterior. En esta situación,  
20 tanto el tubo interior como el tubo exterior están cerrados por los extremos y comprenden poros de forma que los poros del tubo interior se encuentran ubicados de forma desalineada con respecto a los poros del tubo exterior.

Las tuberías se pueden ubicar sobre la capa de tierra o también se pueden ubicar  
25 enterradas en la capa de tierra desplegándose con ramales en forma arborescente plana.

La invención hace que las plantas vegetales del invernadero se encuentren en un estado ambiente óptimo cuando la radiación solar es importante en intensidad y por tanto puede entrar la fotosíntesis en operación, en la cual se necesita agua y nutrientes por las raíces, y  
30 CO<sub>2</sub> por las hojas, lo que aumenta considerablemente la productividad del invernadero. Los nutrientes acompañan a las aguas residuales orgánicas, que en parte pueden ser aguas fecales de distinta procedencia animal, teniendo que vigilar el contenido en nitrógeno asimilable, y en nitrógeno no asimilable o nocivo para las plantas, cuya presencia en forma de amidas y otros compuestos dañinos debe ser descartada en una fase previa a la

aplicación de la invención, evitando aguas con alto contenido de orina, pudiendo también aplicar el recurso de diluir la carga de la cuba séptica.

5 Para la parte aérea se produce in situ el dióxido de carbono, usando los combustibles disponibles, comenzando por los residuos vegetales, que exigirán un quemador de sólidos que puede ser de leña tipo parrilla, o de picón tipo brasero. También se puede incluir un quemador de gas, con llama levemente premezclada con aire y quemador tipo mechero Bunsen. El gas combustible puede provenir de la degradación biológica que genera metano, que se puede extraer de la cuba séptica. Y además se puede disponer también de un quemador de líquido, tipo hidrocarburo, con llama de difusión en el aire, del líquido inyectado vaporizado o atomizado.

15 La combustión se realiza con abundancia de aire sobre el flujo de aire de la combustión estequiométrica. Esto hace que los humos sean esencialmente nitrógeno y demás componentes del aire, más vapor de agua, CO<sub>2</sub> y algo de cenizas (las volantes). Para retirar éstas y reducir además la temperatura, el humo se ducha a contracorriente, con una masa de agua que se recircula y se recoge en una palangana de la cual se bombea para efectuar la ducha, y además el agua de la palangana se limpia de material flotante y de depósitos, pudiendo emplearse agentes floculantes para acelerar el proceso de limpieza.

20

### **EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS**

La figura 1 corresponde a un alzado transversal del dispositivo, mostrando la cuba séptica, el invernadero y el quemador con sus correspondientes sistemas auxiliares y de alimentación de combustible.

25

La figura 2 representa una vista en sección de alzado del conjunto de quemadores de combustible sólido, gaseoso y líquido, y la confluencia hacia la chimenea única.

30 La figura 3 representa la sección recta de los tubos del subsuelo en una forma de realización.

Para facilitar la comprensión de las figuras de la invención, y de sus modos de realización, a continuación, se relacionan los elementos relevantes de la misma:

1. Cubierta cenital del invernadero.
2. Cerramientos laterales del invernadero.
3. Piranómetro de medición de la radiación solar.
4. Tuberías de distribución de CO<sub>2</sub>.
- 5 5. Colector de humos.
6. Plantas del invernadero.
7. Medidor de CO<sub>2</sub>.
8. Higrómetro.
9. Capa de tierra.
- 10 10. Lecho de guijarros.
11. Tuberías de exudación de fluido séptico.
12. Boca de la tubería.
13. Desagüe de la cuba séptica.
14. Cuba séptica.
- 15 15. Tubo de carga, con grifo, de la cuba séptica, para su llenado con residuos.
16. Tren de ruedas de la cuba séptica.
17. Tubo de entrada de agua en dicha cuba.
18. Tubería de aspersión de la cuba séptica.
19. Rociador de la cuba séptica.
- 20 20. Tubo de aireación.
21. Tubería de entrada de agua a la ducha de humos.
22. Ducha para los humos.
23. Tubería de recirculación de agua.
24. Palangana.
- 25 26. Tolva de carga de combustible sólido.
27. Ventilador del quemador de combustible sólido.
28. Chimenea de extracción de humos.
29. Quemador de combustible sólido.
30. Encendedores del quemador.
- 30 32. Corta-tiro del quemador de combustible sólido.
33. Corta-tiro del quemador de combustible líquido.
34. Extractor de cenizas.
35. Corta-tiro del quemador de combustible gaseoso.
36. Encendedor del quemador de combustible gaseoso.

- 37. Quemador de combustible gaseoso.
- 38. Ventilador del quemador de combustible gaseoso.
- 39. Tubo de suministro de combustible gaseoso.
- 40. Encendedor del quemador de combustible líquido.
- 5 41. Quemador de combustible líquido.
- 42. Tubo de suministro de combustible líquido.
- 43. Ventilador del quemador de combustible líquido.
- 44. Tubo interior de la tubería.
- 45. Poros del tubo interior de la tubería.
- 10 46. Tubo exterior de la tubería.
- 47. Poros del tubo exterior de la tubería.

### **MODO PREFERENTE DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

Para materializar la invención es preciso disponer de un terreno en el que se remueve la  
15 capa de tierra (9) superficial, que se considera de mayor utilidad vegetal como, por ejemplo,  
una capa de tierra rica en humus, llegando hasta capas de baja permeabilidad, sobre las  
que se tiende un lecho de guijarros (10) de diversa granulometría. Encima de dicho lecho se  
dispone una red de tuberías (11) de naturaleza plástica, como PVC, para no ser fácilmente  
penetrables por las raíces, que bloquearían sus conductos.

20 Estas tuberías (11) del subsuelo son también parte de la invención, y cuentan con paredes  
dobles, tal y como se representa en la figura 3, que corresponden a un tubo interior (44)  
dentro de otro tubo exterior (46), ambos cegados en sus extremos del final, y ambos con  
pequeños poros (45, 47) submilimétricos que no coinciden unos con otros. Por ellos se  
25 exuda el líquido de abono que se evacúa desde una cuba séptica (14) que almacena aguas  
de albañal y similares. Eso constituye el nutriente mineral fundamental disuelto en agua, que  
se aporta a las tuberías (11) a través de una boca (12) de entrada que se conecta a un  
desagüe (13) desde dicha cuba séptica (14).

30 La cuba séptica (14) dispone de una tubería de entrada (17) para la aportación de agua  
fresca conectada mediante una tubería de aspersión (18) a una ducha de aspersión o  
rociador (19) que puede diluir a diversos niveles la concentración de nutrientes a aportar al  
subsuelo.



La cuba séptica (14) también incorpora un tubo de carga (15) para el material biológico destinado a descomponerse, un tren de ruedas (16) para el desplazamiento de la cuba séptica (14) y un tubo de aireación (20) para la salida del metano generado en la cuba séptica (14), en caso de que fuese necesario liberarlo.

5

Sobre dicha red de tuberías (11) se repone la capa de tierra (9) que supone el manto terrestre agrícola originario que se haya seleccionado como de mayor valor edafológico, y que constituye el manto de siembra dentro del invernadero.

10 Como tal invernadero, hace falta cerrarlo perimetralmente mediante cerramientos laterales (2) y superiormente mediante una cubierta cenital (1), todos ellos de material transparente, bien de tipo plástico, bien de tipo vítreo.

Un asunto fundamental que se aborda en la invención es la aportación de dióxido de carbono al interior del invernadero, y hacerlo en cantidades relevantes en los momentos en que se dispone de una radiación solar intensa, y por tanto con mayor propensión a la activación de la fotosíntesis.

15 El dióxido de carbono es insuflado en el volumen interno del invernadero por medio de una tubería de distribución (4) que está agujereada a lo largo de su parte inferior en múltiples puntos, por los cuales cae el dióxido de carbono por ser más pesado que el aire (y ser insuflado con temperatura moderada para evitar efecto de flotabilidad por menor densidad cuando está caliente). Dicho dióxido proviene de quemadores que pueden ser de combustibles sólidos (29), líquidos (41) o gaseosos (37) que se activan mediante encendedores (30, 36, 40). En caso de coexistir más de un tipo de ellos en una misma instalación, se juntan sus salidas de humos en una misma chimenea (28). En cualquier caso, la chimenea (28) está provista de una ducha (22) para los humos que suministra agua a contracorriente, reduciendo su temperatura y sobre todo arrastrando hacia el suelo bajo la ducha las cenizas volantes, que van a terminar en una palangana (24) por lo que el contenido del humo tras pasar por la ducha (22) es esencialmente nitrógeno y otros componentes del aire más dióxido de carbono. El agua se suministra a la ducha (22) a través de una tubería de entrada (21) y desde la palangana (24) se recircula de nuevo hasta la ducha (22) por bombeo a través de una tubería de recirculación (23).

En cuanto al aporte de combustible, el combustible sólido se suministra a través de una tolva (26) y debajo del quemador de combustible sólido (29) se ubica un extractor de cenizas (34) para mantener el espacio limpio de residuos. El combustible gaseoso se suministra a través de un tubo de suministro de combustible gaseoso (39) que accede directamente al quemador de combustible gaseoso (37), mientras que el combustible líquido se suministra a través de un tubo de suministro de combustible líquido (42) que accede directamente al quemador de combustible líquido (41).

En una combustión estequiométrica de un combustible similar a un hidrocarburo se puede llegar a tener un 15% de volumen ocupado por CO<sub>2</sub>; concentración que se reduce en gran medida utilizando en el quemador aire en exceso sobre el valor estequiométrico, en un factor varias veces superior a 1. Mediante esta técnica, la inyección del dióxido se realiza con la concentración que se establece previamente para adecuar la concentración de CO<sub>2</sub> a la intensidad de radiación en el invernadero, que se mide con un piranómetro (3) puesto sobre la cubierta (1) del mismo.

Para ello se dispone de un medidor de CO<sub>2</sub> (7) que permite establecer su fracción molar en el aire interno del invernadero, lo cual es traducido digitalmente a una señal que llega al procesador de control del invernadero en cuya memoria está grabada la relación deseable entre las condiciones ambientales que existen, en especial de radiación y de humedad, y la concentración de CO<sub>2</sub>. En función de la comparativa con dicha tabla óptima, el procesador actúa sobre los quemadores (29, 37, 41) estimulando la producción de humos en caso de que sea necesaria una mayor concentración de dióxido de carbono, o al revés, inhibiendo la combustión, lo cual se hace disminuyendo o interrumpiendo la aportación del combustible. El procesador también puede actuar sobre la aportación de comburente, el aire atmosférico, mediante ventiladores (27, 38, 43), ya sea aumentando o reduciendo la velocidad para un mayor o menor aporte de aire. Por último, también puede actuar sobre el corta-tiro (32, 33, 35) que conecta la caja de llamas de cada quemador (29, 37, 41) con su salida de humos hacia la chimenea (28), abriéndolo o cerrándolo.

Para determinar las características de los quemadores (29, 37, 41) y en particular la tasa de generación de dióxido de carbono que puntualmente se necesite, y que sólo se produce cuando se requiere, hay que tener en cuenta que las plantas (6) actuales están acostumbradas a trabajar su fotosíntesis al ritmo que le permite el contenido atmosférico de

dióxido de carbono, que está algo por debajo de 400 partes por millón. Se puede duplicar o incluso triplicar la producción vegetal a base de asegurar los nutrientes subterráneos y la captación de dióxido de carbono, que es el aportado por el quemador en cuestión. Ya se ha mencionado que el porcentaje molar de CO<sub>2</sub> en combustibles convencionales puede

5 alcanzar hasta el 15% pero, por motivos de no incurrir en valores que pueden ser dañinos para los estomas de las hojas de las plantas (6) del invernadero, conviene graduar esta aportación hasta hacer que la concentración molar del dióxido en el invernadero sea el doble o el triple de la atmosférica, sin traspasar la cantidad que edafológicamente se considere aceptable. Esto se programa en el procesador, que controla la productividad del

10 invernadero. De esta manera se puede pasar de producir masa vegetal por un valor de 20 toneladas por hectárea y año, a producir incluso las 40 o 50 toneladas por hectárea y año; utilizando para ello fundamentalmente dos tipos de residuos biológicos: uno, de degradación líquida, que se aporta al subsuelo desde una cuba séptica (14); y siendo el otro el CO<sub>2</sub> producido por combustión de materiales que pueden ser en principio las propias podas de

15 otros ámbitos agrícolas cercanos (y en último caso de combustibles comerciales). Téngase en cuenta que éstos se emplean aquí para producir un efecto positivo, como es el de la generación de masa vegetal, inyectando directamente el CO<sub>2</sub> en la materia biológica, en vez de lanzarlo a la atmósfera.

20 Las dimensiones de los equipos de alimentación de los invernaderos se determinan en función del tamaño de éstos, del tipo de plantas (6) a cultivar y de la estimulación de crecimiento que se quiera hacer. Como valores de referencia se puede argumentar el siguiente ejemplo: sea un invernadero de 1000 m<sup>3</sup> de volumen, lo cual equivale a 44.643 volúmenes molares normales, y de 400 m<sup>2</sup> de superficie, donde se espera obtener una

25 productividad de 1 kg/m<sup>2</sup> al año. Típicamente el 40% de su peso será carbono (en la mayor parte de las plantas (6), algo menos) lo que significa que se habrán fijado en los vegetales 160 kg de C en un año, que provienen de consumir 585 kg de CO<sub>2</sub> atmosférico. Que equivalen a 13,333 moles. Supongamos una concentración de 380 partes por millón de CO<sub>2</sub> en la atmósfera: en un invernadero convencional, con las dimensiones dichas habría 17

30 volúmenes molares de CO<sub>2</sub>. Eso significa que en un año consumiría 785 veces el contenido del invernadero, lo cual significa que ha de ventilarse de manera completa varias veces al día, pues de lo contrario no habría CO<sub>2</sub> para la fotosíntesis de dicho cultivo, al ritmo planeado.

Para aportar de manera artificial, en una hora, la misma cantidad de CO<sub>2</sub> que contiene de habitual el invernadero, a partir de quemar gas natural, encontramos que se produce 1 mol de CO<sub>2</sub> por cada mol de CH<sub>4</sub>, lo cual significa quemar 0,272 kg de gas a la hora.

- 5 Esta cantidad es bastante conmensurada con el volumen del invernadero, pues la generación de calor que se produciría sería de 14,33 MJ (tomando como poder calorífico 12.000 kcal/kg de gas). El invernadero tendría una masa total de aire de unos 1.250 kg, y si toda esa energía térmica antedicha se aplicara a calentar el invernadero, haría aumentar la temperatura en 11,5°C (sin contar pérdidas térmicas). La potencia térmica de ese quemador
- 10 de gas sería de 4 kW térmicos, y a la hora consumiría 4kWh térmicos, lo que supondría un coste de 0,12 € (con una tarifa semi-industrial de aporte de gas). Lógicamente, sería mucho más barato consumir leña o picón extraído de las explotaciones agrícolas cercanas.

- Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones
- 15 particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, que consiste en un terreno delimitado por cerramientos laterales (2) transparentes y por una cubierta (1) transparente, caracterizado porque comprende:
- un lecho de guijarros (10),
  - una capa de tierra (9), ubicada sobre el lecho de guijarros (10),
  - una dotación instrumental, que comprende:
    - un piranómetro (3) destinado a medir la radiación solar existente en el lugar,
    - un higrómetro (8) subterráneo con una sonda de medida destinada a ubicarse en una zona intermedia de la capa de tierra (9),
    - un detector de nitrógeno asimilable biológicamente, incorporado en el higrómetro (8),
    - un medidor de CO<sub>2</sub> (7) en aire, con una sonda emplazada en una zona interior del invernadero,
    - un procesador digital, con una memoria que comprende una tabla de referencias optimas, destinado a procesar las señales recibidas por la dotación instrumental,
    - una cuba séptica (14) para el almacenamiento de residuos biológicos que a su vez comprende:
      - un rociador de agua (19) destinado a producir un enfriamiento evaporativo de los residuos para fomentar la fermentación y producción de metano, y
      - un desagüe (13) controlado por una válvula de actuación automática y regulada según una lógica de operación del procesador digital,
    - una pluralidad de tuberías (11) que incorporan bocas (12) de entrada destinadas a conectarse con el desagüe (13), poros de salida (45, 47) a lo largo de su longitud y tapas de cierre en los extremos,
    - una chimenea (28) de extracción de humos con al menos una boca de entrada y una salida que confluye en un colector de humos (5),
    - una ducha (22), ubicada en la chimenea (28),
    - un dispositivo quemador a seleccionar entre un quemador de combustible sólido (29), un quemador de combustible líquido (41), un quemador de combustible gaseoso (37) y una agregación de los anteriores,
- donde:

- la chimenea (28) dispone de tantas bocas de entrada como quemadores (29, 37, 41) hay,
  - cada boca de entrada de la chimenea (28) comprende un corta-tiro (32, 33, 35) para controlar el paso del caudal de humos en función de la señal recibida por el procesador digital,
  - cada quemador (29, 37, 41) está asociado a un ventilador (27, 38, 43) destinado a insuflar un caudal de aire que es función de la señal recibida por el procesador digital,
  - la ducha (22) suministra agua a contracorriente del humo destinada al lavado de los humos,
  - el colector de humos (5) penetra en la cubierta (1) del invernadero para conectar con una tubería de distribución (4) de CO<sub>2</sub> agujereada, para permitir la salida del dióxido de carbono, y que se distribuye por el invernadero,
  - el procesador digital está configurado para actuar sobre el sistema según los valores detectados por el higrómetro y el medidor de CO<sub>2</sub> en el interior del invernadero en función de los niveles del piranómetro.
2. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según reivindicación 1, caracterizado porque el quemador de combustible sólido (29) es a seleccionar entre un quemador de leña tipo parrilla y un quemador de picón tipo brasero.
3. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según reivindicación 1, caracterizado porque el quemador de combustible gaseoso (41) es alimentado con un gas combustible procedente de la degradación biológica generada en la cuba séptica (14).
4. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según reivindicación 1, caracterizado porque el quemador de combustible líquido (41) utiliza un combustible tipo hidrocarburo y arde el líquido en forma vaporizada o atomizada.
5. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según reivindicación 1 o 2, caracterizado porque comprende una palangana (24) para la recogida del agua de la ducha (22) y una tubería de recirculación (23) para recircular dicha masa de agua desde la palangana (24) hasta la ducha (22).

6. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según reivindicación 5, caracterizado porque comprende agentes floculantes en la palangana (24) para la limpieza del agua.
- 5 7. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según reivindicación 5 o 6, caracterizado porque comprende un dispositivo para retirar los flóculos de la palangana (24).
8. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según la reivindicación 1, caracterizado porque las tuberías (11) son de paredes dobles y comprenden un tubo interior (44) ubicado dentro de un tubo exterior (46), donde tanto el tubo interior (44) como el tubo exterior (46) están cerrados por los extremos y comprenden poros (45, 47), de forma que los poros del tubo interior (45) se encuentran ubicados de forma desalineada con respecto a los poros del tubo exterior (47).
- 10 9. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según la reivindicación 1, caracterizado porque las tuberías (11) se ubican en la capa de tierra (9).
- 15 10. Invernadero agro-industrial de producción estimulada, según la reivindicación 9, caracterizado porque las tuberías (11) se ubican enterradas en la capa de tierra (9) y se despliegan con ramales en forma arborescente plana.
- 20

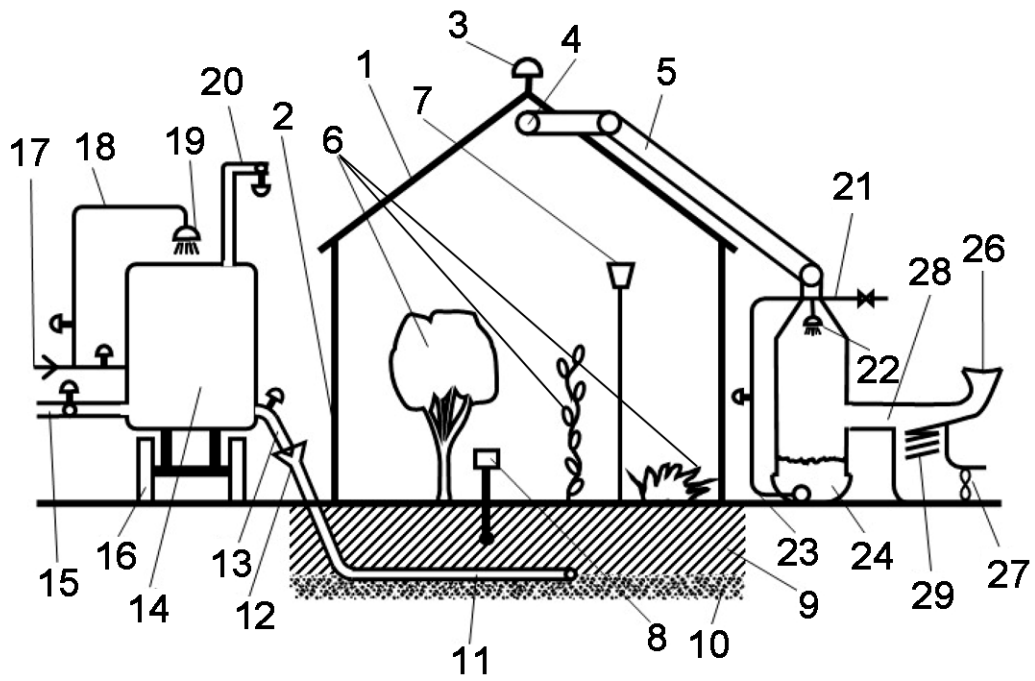


FIG.1



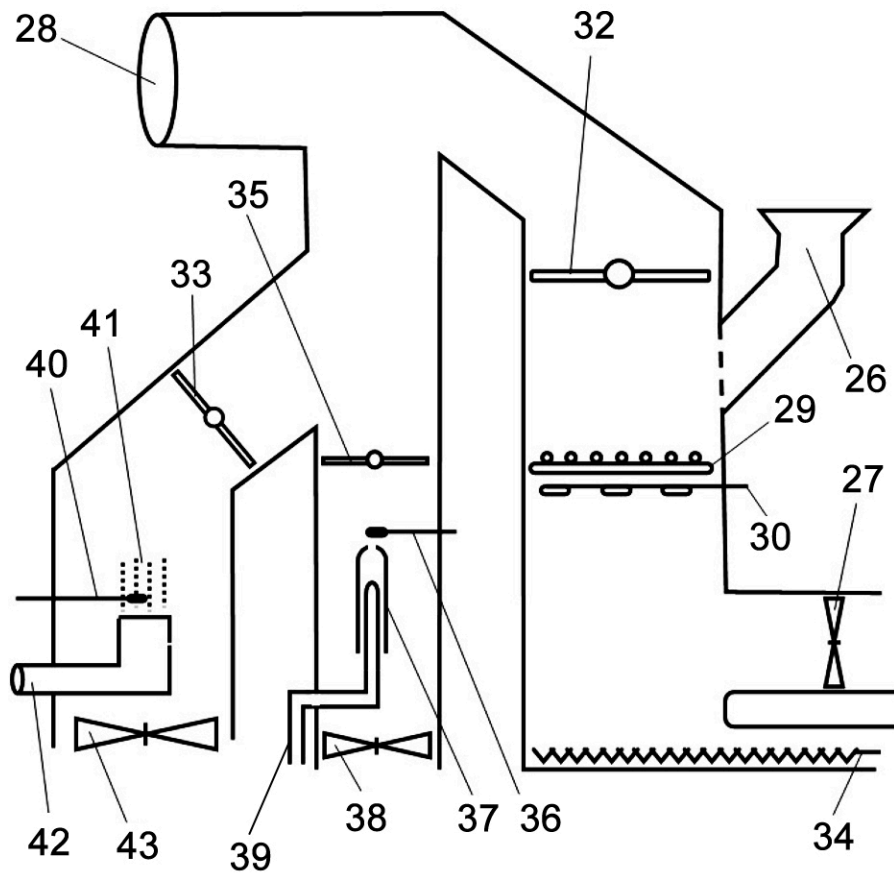


FIG.2

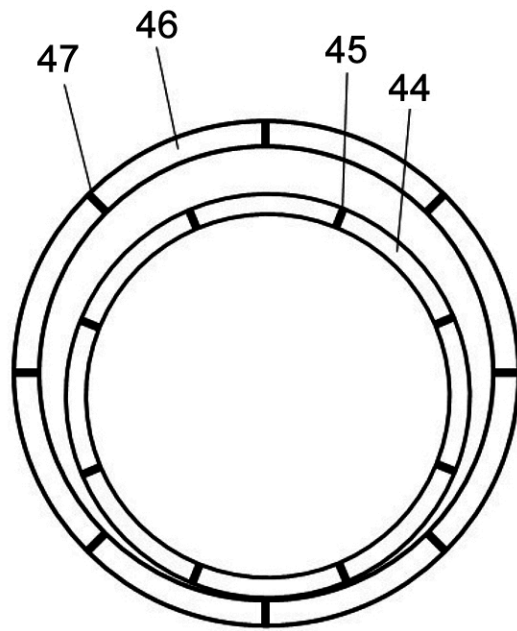


FIG.3