

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 306 849**

(21) Número de solicitud: 202430424

(51) Int. Cl.:

A01K 47/06 (2006.01)
H04Q 9/00 (2006.01)
H05B 3/10 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación:

05.03.2024

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

18.04.2024

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE (60.0%)
Avd. de la Universidad, s/n. Edificio del Rectorado y Consejo social
03202 Elche (Alicante) ES;
GÓMEZ MARTÍNEZ, María Carmen (20.0%) y SOLANO ORTUÑO, Alejandro Plácido (20.0%)

(72) Inventor/es:

GÓMEZ MARTÍNEZ, María Carmen; SOLANO ORTUÑO, Alejandro Plácido y FERRER MILLÁN, Juan Carlos

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **DISPOSITIVO DE CONTROL AMBIENTAL DE COLMENAS**

ES 1 306 849 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE CONTROL AMBIENTAL DE COLMENAS

5 **OBJETO DE LA INVENCIÓN**

La presente invención está relacionada con el campo de la apicultura, y más precisamente con un dispositivo de control ambiental de colmenas y núcleos de cría de enjambres y abejas reina para la estabilización del clima en el interior de las 10 colmenas durante las épocas de bajas temperaturas evitando los problemas debidos al frío.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15 Las poblaciones de abejas han ido disminuyendo desde los años 1980. Hoy en día, los apicultores experimentan una tasa promedio de pérdida de colmenas del 30% cada año, y las tasas de pérdida de colmenas alcanzan casi el 50% en algunas regiones, lo que ha resultado en una disminución significativa en la producción de miel en las últimas dos décadas.

20 Uno de los factores que está afectando negativamente a la apicultura es el invierno y los climas fríos. Las bajas temperaturas pueden ser un desafío, ya que requieren atención y cuidado adicionales para las abejas durante este tiempo para garantizar su supervivencia y productividad. Los apicultores deben monitorear constantemente a las 25 abejas y su colmena, y deben revisar varios parámetros como las condiciones ambientales dentro de la colmena.

30 Las temperaturas frías pueden traer muchas condiciones dañinas para las poblaciones de abejas. En los meses más fríos, las abejas se apiñan en grupos para mantener su temperatura interna y proteger a su reina. Hacén vibrar sus alas y cuerpo para generar calor, lo cual es esencial para su bienestar. Pero, este esfuerzo extra puede hacer que gasten más energía y al final consuman sus propias reservas provocando una reducción de la producción de miel. Además, las bajas temperaturas pueden provocar que se forme condensación dentro de la colmena, lo que genera condiciones de humedad 35 perjudiciales para las abejas.

Además, el invierno plantea un riesgo importante de colapso de las colonias si no se gestiona adecuadamente. Una colmena que esté demasiado fría o húmeda tendrá dificultades para sobrevivir el invierno, lo que podría provocar la pérdida de toda la colonia. En este sentido, el apicultor y sus métodos se convierten en un actor vital en la salud de la colmena durante el invierno.

Los enfoques actuales para aumentar la salud general de las colonias durante las bajas temperaturas tienen algunos inconvenientes. Por ejemplo, los apicultores emplean aislamientos térmicos basados en materiales sintéticos no transpirables como 10 sustitutivos de las colmenas de madera. Estos materiales carecen de transpirabilidad y esto se traduce en un incremento de la humedad relativa en el interior de la colmena, lo que induce la fermentación no deseada de la miel.

Otra aplicación típica en invierno es la sobrealimentación de las abejas empleando 15 piensos artificiales, lo que provoca alteraciones en las propiedades organolépticas de la miel. Y, además, los apicultores suelen usar productos fitosanitarios para combatir las plagas y enfermedades asociadas al frío y estos productos quedan impregnados en la miel y la cera que posteriormente van destinadas al consumo humano.

20 La solicitud de patente WO2022157085A1 divulga un dispositivo electrónico para monitorear una colmena, comprendiendo la colmena una pluralidad de marcos sobre los cuales las abejas construyen su panal, comprendiendo el dispositivo electrónico una pluralidad de sensores de temperatura y un módulo de comunicación, en donde: el dispositivo electrónico está adaptado para ser colocado encima de los marcos, entre 25 dichos marcos y una cubierta interior o una tapa de la colmena, y, cada sensor de temperatura está acoplado a un difusor térmico y el módulo de comunicación está adaptado para enviar un mensaje que comprende al menos una medida de los sensores de temperatura. La solicitud de patente no enseña ni describe ningún método o dispositivo para calentar la colmena, sólo divulga un dispositivo de monitorización para 30 colmenas.

Para proporcionar un ambiente saludable para las poblaciones de abejas, se debe anteponer el control de las condiciones ambientales como la temperatura y la humedad. Debido a los inconvenientes de las soluciones conocidas, existe la necesidad de 35 herramientas estables, prácticas y económicamente rentables diseñadas para priorizar tanto la salud de las abejas como la calidad de la miel.

Para lograr el objetivo anterior, la presente invención proporciona un dispositivo de control ambiental de colmenas y núcleos de cría de enjambres y abejas reina.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

5

El objeto de la presente invención es la obtención de un dispositivo de control de colmenas de abejas que comprende una serie de sensores ambientales, un elemento de calefacción encargada de la disipación de calor en el interior de una colmena, una unidad de control que comprende una electrónica de potencia, un microcontrolador, una memoria y un reloj y además, un algoritmo que controla y gestiona las operaciones de la unidad de control y a través de la unidad de control también controla los sensores y el elemento de calefacción. Y, dicho dispositivo de control de colmenas de abejas está instalado en el interior del fondo sanitario de una colmena.

15

Un fondo sanitario, piso sanitario o piso técnico simplemente es una rejilla o una bandeja que se coloca en el fondo de las colmenas y cuya utilidad es proporcionar una herramienta práctica de eliminación de los residuos producidos por las abejas. Un fondo sanitario genera un compartimento cerrado al que se puede acceder mediante una puerta ubicada en el lado trasero del fondo sanitario. Un fondo sanitario puede ser una bandeja extraíble que se coloca en la base de una colmena de abejas. Este fondo sanitario puede estar formado por una malla sanitaria y una bandeja extraíble. En el caso del fondo sanitario cuenta con una malla de separación, esta malla impide el contacto directo de los insectos con el dispositivo de control de la colmena.

20

25

De acuerdo con la invención, el microcontrolador está programado para tomar datos de los sensores, almacenar dichos datos para su posterior análisis y/o transmitirlos vía comunicaciones inalámbricas a un receptor remoto, así como gobernar la disipación de calor producida por el elemento de calefacción.

30

El dispositivo de control de colmenas de abejas comprende un algoritmo que adquiere los datos aportados por los sensores y los compara con valores de referencia para calcular el ciclo de trabajo del elemento de calefacción.

35

El dispositivo de control de colmenas de abejas comprende una serie de sensores ambientales como, por ejemplo; de temperatura, de humedad, de calidad del aire, etc.

De acuerdo con la presente invención, una colmena típica se ha modificado para alojar un dispositivo de control de colmenas de abejas para monitorizar las variables ambientales del interior de la colmena, actuando sobre un elemento de calefacción. El dispositivo de control de colmenas de abejas se instala en un fondo sanitario de una 5 colmena típica. El fondo sanitario se acopla al suelo de las colmenas. La configuración del dispositivo de la invención permite utilizar colmenas conocidas de la técnica anterior y permite un acoplamiento directo sin necesidad de realizar modificaciones sobre la colmena.

10 El dispositivo de control de colmenas de abejas se encuentra gobernado por un microcontrolador que toma medidas de temperatura y humedad en el interior de la colmena. Un software procesa los datos y actúa sobre un elemento de calefacción que eleva la temperatura del interior de la colmena adaptándose a las condiciones ambientales y a la hora del día.

15 20 El elemento de calefacción es un dispositivo utilizado para la conversión de energía eléctrica en calor, compuesto por una resistencia calefactora con un tamaño que se ajusta al interior del fondo sanitario. El elemento de calefacción puede ser un cable de resistencia, un cable de resistencia con aislamiento polimérico alojado en un tubo de aluminio, una placa metálica con aislamiento cerámico, etc. El elemento de calefacción puede ser alimentado por al menos una electrónica de potencia, donde dicha fuente o fuentes de energía pueden elegirse entre un grupo de fuentes diferentes como baterías, células solares, generadores y similares.

25 Un mecanismo de reloj se puede utilizar para controlar el microcontrolador según la hora del día, más particularmente el reloj permite controlar a qué hora del día se enciende y apaga el dispositivo de control de colmenas de abejas.

30 Una ventaja significativa del dispositivo de la presente invención es permitir usar las colmenas convencionales de madera transpirable y así evitar los fenómenos de condensación propios de los dispositivos de aislamiento térmico basados en materiales sintéticos. Además, el dispositivo de la presente invención se acopla a la colmena de la misma forma que los fondos sanitarios convencionales sin necesidad de realizar modificaciones.

Otra ventaja del dispositivo de la presente invención es que no altera las propiedades organolépticas de la miel, al contrario que los piensos artificiales utilizados para alimentar a las abejas.

5 **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de 10 dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1- Muestra una vista en perspectiva de un fondo sanitario conocido del estado de la técnica.

15

Figura 2 - Muestra una vista en perspectiva de una realización preferente del dispositivo de control de colmenas de abejas instalado en el interior de un fondo sanitario.

20

Figura 3 – Muestra un diagrama de bloques de una realización preferente del dispositivo de control de colmenas de abejas.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

En una forma de realización de la presente invención, un dispositivo de control de una 25 colmena de abejas, destinado a su instalación en un fondo sanitario de la colmena comprende una serie de sensores (4) de temperatura, humedad y calidad de aire que detectan respectivamente la temperatura, la humedad y la calidad del aire en la colmena, un elemento de calefacción (3) encargado de la disipación de calor en el 30 interior de la colmena, una unidad de control (2) conectada a los sensores (4) y al elemento de calefacción (3), que comprende una electrónica de potencia (23), una memoria (22), un microcontrolador (21), que toma datos de los sensores (4), los compara con valores de referencia de la temperatura del interior del fondo sanitario (1) y activa el elemento de calefacción (3) y regula su temperatura para calentar la colmena, y, al menos un elemento de transmisión vinculado al microcontrolador (21), destinado a 35 la transmisión de los datos de los sensores (4) hacia un receptor remoto que permite un

usuario monitorizar los valores medidas por los sensores (4) y manejar el elemento de calefacción (3).

En una forma de realización de la presente invención, el dispositivo de control de 5 colmenas de abejas comprende el algoritmo que adquiere los datos aportados por los sensores (4) y los compara con valores de referencia para calcular el ciclo de trabajo del elemento de calefacción (3). El dispositivo de control de colmenas de abejas adicionalmente comprende un reloj (24) controlando el microcontrolador (21).

10 En la figura 1 se observa un fondo sanitario (1) conocido del estado de la técnica cuyo propósito es el de facilitar las labores de mantenimiento y limpieza de las colmenas.

En la figura 2 se observa el dispositivo de control de colmenas de abejas instalado en 15 el interior de un fondo sanitario (1), donde el elemento de calefacción (3) se coloca paralelo a la base del fondo sanitario (1) y el elemento de calefacción (3) y los sensores (4) están acoplados a la unidad de control (2). La unidad de control (2), el elemento de calefacción (3) y los sensores (4) se pueden instalar en el fondo sanitario (1) basándose en una configuración diferente que permite que el dispositivo de control de colmenas de abejas de la presente invención funcione como se explica en la realización.

20 En la figura 3 se observa un diagrama de bloques de un dispositivo de control de colmenas de abejas en el que una serie de sensores (4) y el elemento calefacción (3) están acoplados a la unidad de control (2) que contiene la electrónica de potencia (23), el microcontrolador (21), la memoria (22) y el reloj (24).

25 El algoritmo inicializa el dispositivo de control de colmenas de abejas y entra en un bucle que realiza las siguientes funciones a través de la unidad de control (2), los sensores (4), y el elemento de calefacción (3):

- (i) cálculo de la hora de salida y puesta de sol en función del día del año, latitud y longitud,
- (ii) toma de medidas de temperatura, humedad y calidad del aire, y
- (iii) regulación de la temperatura del elemento de calefacción (3) en función de las variables anteriores como horas de salida y puesta del sol y valores de temperatura y humedad dentro de la colmena.

35

El algoritmo del dispositivo de control de colmenas de abejas controla el elemento de calefacción (3) a través de la unidad de control (2). El elemento de calefacción (3) se encuentra operativo entre la puesta del sol y la salida, el periodo en el que las abejas se hallan en el interior de la colmena. El nivel de calentamiento del elemento de 5 calefacción (3) es nulo cuando la temperatura en el interior del fondo sanitario (1) es mayor que un nivel de referencia, tomado como la temperatura de formación del llamado “racimo invernal” (15 °C) que consiste en un agrupamiento de las abejas que tiene como finalidad asegurar la supervivencia del enjambre. El nivel de calentamiento del elemento calefacción (3) es máximo cuando la temperatura es menor que la temperatura (8 °C) a 10 la que se reduce la actividad de las abejas

Entre estas dos temperaturas de referencia (15 °C y 8 °C), la energía disipada varía linealmente. La potencia máxima disipada por el elemento de calefacción (3) es de 40 W.

15 Para evitar cambios bruscos de temperatura, se puede realizar una media móvil exponencial en la que se incluye el nivel de calefacción calculado para el tiempo actual y los tiempos pasados. El algoritmo provee la activación del elemento de calefacción (3). El nivel del elemento de calefacción (3) se aplica en un ciclo de trabajo en el que el 20 tiempo de funcionamiento es proporcional al resultado de la etapa de cálculo. El algoritmo realiza el almacenamiento de datos en una memoria (22) no volátil.

El elemento de calefacción (3) funciona en modo diurno-nocturno o únicamente nocturno mediante el algoritmo de cálculo de la hora de salida y puesta del sol.

25 El sensor (4) de humedad, al entrar en contacto con el aire, envía una señal al microcontrolador (21) ubicado en la unidad de control (2). Se pueden utilizar diferentes tipos de sensores de humedad, incluidos los que utilizan capacitancia, conductividad eléctrica o conductividad térmica. El sensor (4) de temperatura convierte el valor de la 30 temperatura real en la colmena en una señal eléctrica para que pueda ser leída por el microcontrolador (21) y permite el control de la temperatura en la colmena. El sensor (4) de calidad del aire tiene capacidades de medición de la calidad del aire y monitorea contaminantes peligrosos del aire, incluidos ozono, dióxido de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas, y ayuda a regular y mantener la temperatura deseada en la 35 colmena.

Los datos generados por los sensores (4) se almacenan en la memoria (22) de la unidad de control (2), que puede ser una memoria flash, una memoria interna de estado sólido, una memoria RAM temporal, etc.

- 5 En una forma de realización de la presente invención el dispositivo de control de colmenas de abejas tiene un software que permite al usuario interactuar con la unidad de control (2) y dar instrucciones a la unidad de control (2) para realizar una tarea particular, así como controlar el funcionamiento del dispositivo de control de colmenas de abejas y sus operaciones.

10

En una forma de realización de la presente invención el dispositivo de control de colmenas de abejas adicionalmente puede tener comunicación inalámbrica (por ejemplo, radio celular, controlador de comunicaciones de campo cercano, etc.) para transmitir los datos de los sensores vía comunicación inalámbrica a un receptor remoto.

- 15 Las funciones de dicho receptor son: 1. La de monitorización de las magnitudes medidas por los sensores alojados en el interior de la colmena y 2. Puesta en marcha y paro del sistema, y elección de calefacción diurna y nocturna, o únicamente nocturna.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control de una colmena de abejas, destinado a su instalación en un fondo sanitario (1) de la colmena caracterizado por que comprende;
 - 5 - una serie de sensores (4) de temperatura, humedad y calidad de aire que detectan respectivamente la temperatura, la humedad y la calidad del aire en la colmena,
 - un elemento de calefacción (3) encargado de la disipación de calor en el interior de la colmena,
 - una unidad de control (2) conectada a los sensores (4) y al elemento de calefacción
- 10 (3), que comprende una electrónica de potencia (23), una memoria (22), un microcontrolador (21), que toma datos de los sensores (4), los compara con valores de referencia de la temperatura del interior del fondo sanitario (1) y activa el elemento de calefacción (3) y regula su temperatura para calentar la colmena, y,
- 15 -al menos un elemento de transmisión vinculado al microcontrolador (21), destinado a la transmisión de los datos de los sensores (4) hacia un receptor remoto que permite a un usuario monitorizar los valores medidas por los sensores (4) y manejar el elemento de calefacción (3).
- 20 2. El dispositivo de la reivindicación 1, donde la unidad de control (2) adicionalmente comprende un reloj (24) conectado al microcontrolador (21) que activa según la hora del día, el encendido y apagado de la unidad de control (2).
- 25 3. El dispositivo de la reivindicación 1, donde la unidad de control (2) está programada para desactivar el elemento de calefacción (3) cuando la temperatura captada por el sensor (4) de temperatura en el fondo sanitario es mayor que 15°C y activar el elemento de calefacción (3) a su máxima temperatura cuando la temperatura captada por el sensor (4) de temperatura del fondo sanitario es menor a 8°C.
- 30 4. El dispositivo de la reivindicación 1, donde el elemento de calefacción (3) es un cable de resistencia con aislamiento polimérico alojado en un tubo de aluminio.

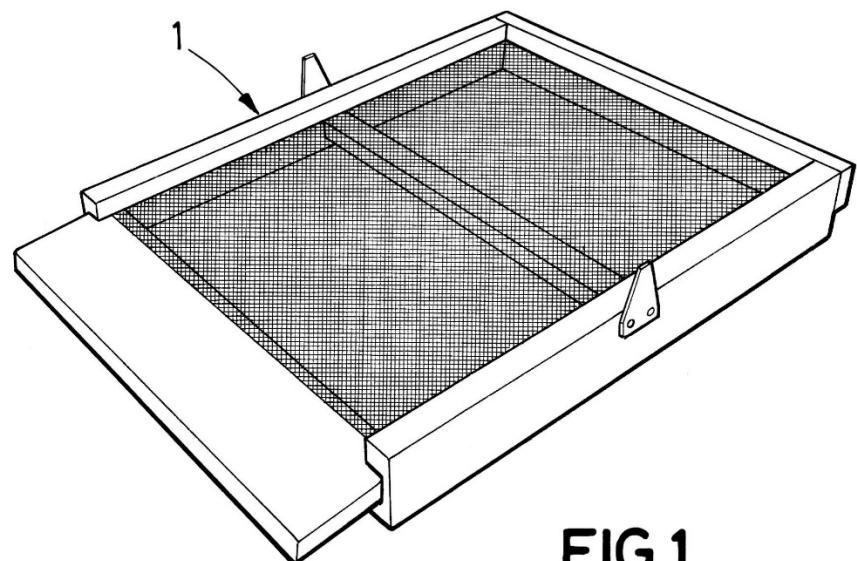


FIG.1

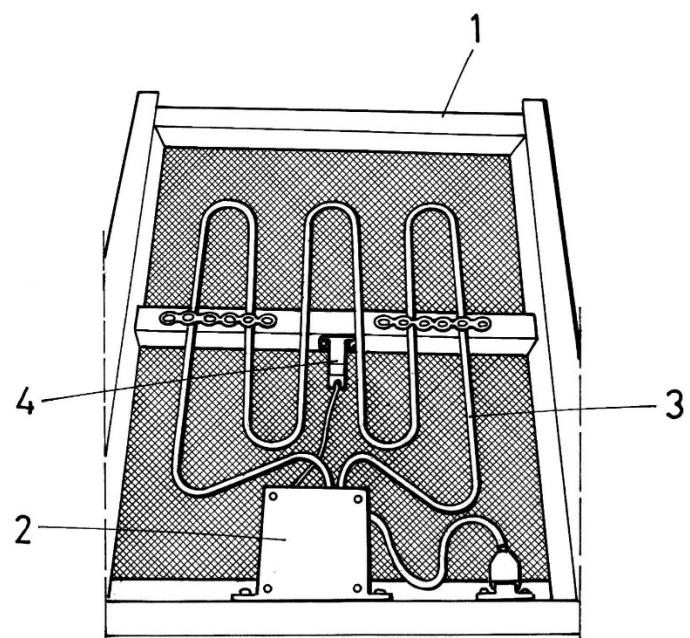


FIG.2

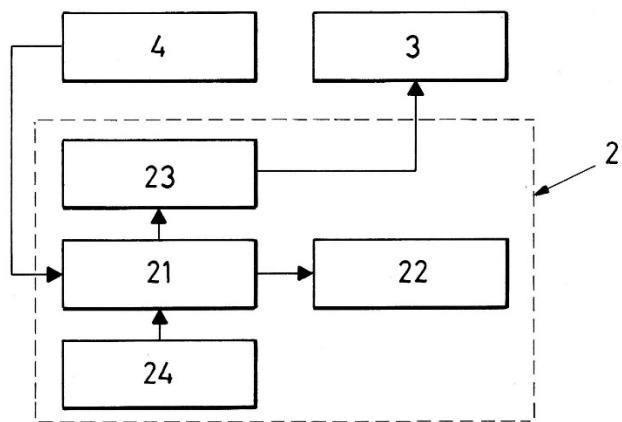


FIG.3