

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 449**

51 Int. Cl.:

**A01K 51/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2015** **E 15150609 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019** **EP 3042559**

54 Título: **Dispositivo para combatir el ácaro Varroa en un criadero de abejas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.05.2020**

73 Titular/es:

**VATOREX AG (100.0%)**  
**Attikerstrasse 10**  
**8542 Wiesendangen, CH**

72 Inventor/es:

**BRUNNER, WILLI**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 763 449 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para combatir el ácaro Varroa en un criadero de abejas

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para combatir el ácaro Varroa en un criadero de abejas, con al menos una pared intermedia que puede usarse en particular en una colmena y que está provista de celdas de cría pre-estampadas para abejas hembras.

10 Los apicultores suelen mantener las colonias de abejas en colmenas, también llamadas incubadoras, donde producen miel. Las colmenas tienen regularmente una forma cuboide. Las paredes intermedias rectangulares suspendidas una al lado de la otra y rodeadas de pequeños marcos se insertan en las colmenas de tal manera que puedan ser retiradas. Debe entenderse que el término "pared intermedia" en el sentido de la presente descripción y las reivindicaciones significa una pared de cualquier contorno que, a diferencia de las paredes intermedias del dispositivo según el documento WO 2015/087197 A1 no publicado, tiene celdas de cría pre-estampadas en uno o ambos lados independientemente de si la pared intermedia está rodeada por un marco o no.

15 Las paredes intermedias están formadas en su mayoría por placas de cera de abejas enrolladas o fundidas en las que las celdas de cría están grabadas en forma de hexágonos equiláteros, cada uno de los cuales forma panales de abejas. Después de colgar las paredes intermedias en la colonia, las abejas toman el patrón de panal y expanden las celdas de cría formadas previamente en un panal de cría con la ayuda de la cera de abeja que producen.

20 Las paredes intermedias están divididas en paredes intermedias con celdas de cría para las abejas hembras, las denominadas celdas de obreras, y celdas de cría para los machos, las denominadas celdas de zánganos. Estas últimas son mucho más grandes en diámetro y profundidad que las celdas de obreras.

25 Desde hace algunos años, los apicultores se enfrentan a un aumento drástico de la mortalidad de las colonias de abejas, particularmente de las colonias de abejas invernales. La alta tasa de mortalidad se atribuye principalmente a los ácaros que dañan a las abejas, en particular al ácaro Varroa. Existen básicamente dos formas de combatir el ácaro Varroa, es decir, un tratamiento químico, por ejemplo, con ácidos orgánicos, y un tratamiento térmico. El tratamiento químico tiene la desventaja de que existe el riesgo de que los residuos del agente de tratamiento puedan penetrar en la miel. Este peligro no se da con el tratamiento puramente térmico.

30 Para el tratamiento térmico, se han desarrollado armarios térmicos especiales en los que los panales de cría están expuestos a un flujo de aire caliente durante varias horas. Para ello, los panales de cría infestados por ácaros Varroa son retirados de la colmena y las abejas sentadas en ellos se sacuden o se quitan. A continuación, se cuelgan los panales de cría sin abejas en el armario térmico. A continuación, la temperatura del flujo de aire caliente aumenta lentamente hasta que se alcanza una temperatura de entre 39 y 42 °C en las celdas de cría. Esta temperatura se mantiene durante varias horas (WO 92/14355 A1 y EP 2 250 880 B1).

35 El tratamiento con un armario térmico separado consume mucho tiempo debido a la necesidad de trasladar los panales de cría al armario térmico y de nuevo a la colmena. Además, la compra de un armario térmico representa una inversión considerable que resulta poco rentable para los apicultores aficionados. Debido a que el manejo es más fácil y los costes son más bajos, muchos apicultores siguen confiando en el control químico.

40 Como alternativa al tratamiento con aire caliente en armarios térmicos separados, se ha propuesto combatir el ácaro Varroa dotando una o más paredes intermedias con celdas de cría para los zánganos con un dispositivo calefactor que presenta un elemento calefactor de resistencia incorporado en la pared intermedia y un dispositivo de control conectado con el mismo (véase el documento US 8,272,921 B1). La pared o las paredes intermedias equipadas de esta manera son insertadas en la incubadora y convertidas por las abejas en un panal de cría de zánganos o panales de cría de zánganos. Durante el desarrollo de larvas de zánganos en zánganos adultos, el dispositivo calefactor puede encenderse para calentar el panal de cría de zánganos o los panales de cría de zánganos. Esto hace que los panales de cría de zánganos se calienten hasta aproximadamente 65 °C en pocos minutos. Después otros pocos minutos, el dispositivo calefactor se apaga de nuevo. Este calentamiento fuerte provoca la muerte de los ácaros Varroa y de la cría de zánganos.

45 El documento WO 02/043475 A1 también da a conocer un dispositivo en el que una o más paredes intermedias con celdas de cría para zánganos están provistas de un dispositivo calefactor. A diferencia del dispositivo según el documento US 8,272,921 B1, los panales de cría de zánganos se calientan a una temperatura mínima de 44 °C para combatir el ácaro Varroa.

50 Estos sistemas tienen la ventaja de que no se requiere ningún armario térmico especial con la manipulación necesaria para su uso. Sin embargo, la desventaja es que la eficacia no es satisfactoria, ya que la lucha contra el ácaro Varroa se limita al panal de cría de zánganos formado para los zánganos y, por lo tanto, las celdas de cría para las obreras, que son mucho más importantes para la población de la colonia de abejas, permanecen sin tratar y, por lo tanto, desprotegidas. Además, los panales de cría para la cría de zánganos solo están sujetos a la infestación por ácaros Varroa durante el período de cría relativamente corto de los zánganos, por lo que solo es posible combatirlos durante

este período.

La invención tiene como objetivo proporcionar un dispositivo para combatir el ácaro Varroa en un criadero de abejas, que sea fácil de usar y permita una protección mucho mejor de la colonia de abejas frente a los ácaros dañinos para las abejas durante todo el intervalo de cosecha.

Este objetivo se logra según la invención con un dispositivo del tipo mencionado inicialmente al estar previsto un dispositivo calefactor eléctrico que presenta un elemento calefactor de resistencia incorporado en la pared intermedia con celdas de cría pre-estampadas para abejas hembras y un dispositivo de control conectado con el mismo, donde el dispositivo de control está formado de tal manera que un proceso de calentamiento que se ejecuta de forma automática pueda iniciarse durante un tiempo predeterminado con una fase de calentamiento predeterminada hasta que se alcance una temperatura de 39 °C a 45 °C, preferentemente de 39 °C a 42 °C, en el fondo de las celdas de cría en la zona del elemento calefactor de resistencia y a continuación con una fase de mantenimiento posterior de esta temperatura, según la reivindicación 1 independiente.

Por lo tanto, la idea básica de la invención es proporcionar un dispositivo con al menos una pared intermedia con celdas de cría para las abejas hembras, que se pueda calentar eléctricamente después de ser insertado en la colmena, de tal manera que solo se maten los ácaros Varroa mientras las abejas y las larvas de abejas permanecen intactas en esta zona. Por lo tanto, a diferencia del dispositivo según la Patente de Estados Unidos N.º US 8,272,921 B2, el calentamiento solo se lleva a cabo a una temperatura que es perjudicial exclusivamente para el ácaro Varroa. Se ha encontrado que es posible un control extremadamente efectivo del ácaro Varroa porque el proceso de calentamiento tiene lugar allí donde el ácaro Varroa tiene un efecto particularmente dañino. Para iniciar el proceso de calentamiento, no es necesario retirar el panal de cría de la colmena, es decir, el proceso de calentamiento se inicia preferentemente en la propia colmena, de modo que no es necesario manipular el panal de cría o los panales de cría.

A la hora de aplicar la idea básica de la invención, no queda excluido dotar al menos una, preferentemente todas, las paredes intermedias con celdas de cría para zánganos con el dispositivo calefactor según la invención y someter estas paredes intermedias al proceso de calentamiento según la invención después de la inserción en la colmena y durante el periodo de cría para combatir el ácaro Varroa también en esta zona. Sin embargo, esta medida adicional no es necesaria para la protección de las obreras, particularmente porque la infestación por ácaros Varroa en la zona de las celdas de cría para zánganos apenas causa daños.

El elemento calefactor de resistencia puede tener cualquier forma y extensión. Es aconsejable no cubrir toda la zona de la pared intermedia sino limitarse a una zona central. Debe comprender al menos el 80 % del área de cría. La zona de alimentación superior y las celdas laterales para el almacenamiento de polen y, si es necesario, las celdas residuales vacías en la parte inferior pueden mantenerse libres del elemento calefactor de resistencia.

La fase de calentamiento no debe ser tan rápida como la del dispositivo según el documento US 8,272,921 B1. Para calentar las celdas de cría de manera uniforme y protegerlas de cambios rápidos de temperatura, la fase de calentamiento debe durar por lo menos 30 minutos, en particular por lo menos 1 hora. El calentamiento debe ser uniforme a una velocidad determinada, preferentemente no superior a 0,1 °C/min. La fase de mantenimiento también debería ser considerablemente más larga que con el dispositivo según el documento US 8,272,921 B2, es decir, al menos 30 minutos, en particular al menos 1 hora, preferentemente al menos 1,5 horas, en particular 2 horas. También puede ser considerablemente más larga. En última instancia, la duración de la fase de mantenimiento viene determinada por el objetivo de matar a los ácaros Varroa en las celdas de cría de los panales de cría, por un lado, pero sin consumir electricidad innecesariamente, por otro.

El dispositivo de control podrá estar formado de manera que las extensiones de las fases de mantenimiento y de calentamiento queden fijadas en el dispositivo de control. Aun así, el dispositivo de control también puede estar formado de tal manera que el usuario del dispositivo según la invención pueda ajustar las extensiones temporales y así adaptarlo a la situación respectiva en la que está instalada la colmena.

Según otra característica de la invención, está previsto que el dispositivo de control esté formado de tal manera que después de la iniciación de un primer proceso de calentamiento se produzca al menos otro proceso de calentamiento de forma automática. Los intervalos entre dos procesos de calentamiento sucesivos pueden adaptarse a la intensidad de la infestación por los ácaros Varroa. Durante el período de cría, de marzo a septiembre, los procesos de calentamiento pueden iniciarse a intervalos semanales, por ejemplo, cada tres semanas, donde la unidad de control lo hace automáticamente. También pueden estar previstos otros intervalos como, por ejemplo, intervalos más largos. También es posible fijar los intervalos en la unidad de control. Sin embargo, el dispositivo de control presenta convenientemente una opción de configuración para el apicultor, de modo que el apicultor pueda determinar el intervalo de tiempo de los intervalos él mismo, preferentemente dentro de los límites razonables obtenidos por la experiencia. Es importante que el apicultor se libere de la obligación de observar y hacer funcionar el dispositivo, ya que los procesos de calentamiento individuales son iniciados por el propio dispositivo de control sin que el apicultor tenga que intervenir.

Una característica particularmente ventajosa de la invención es que el elemento calefactor de resistencia está formado

como una resistencia PTC o un termistor PTC. Una característica de estos termistores es que la resistencia eléctrica aumenta más o menos linealmente con la temperatura. Esto permite controlar la temperatura en la fase de calentamiento y en la fase de mantenimiento adaptando los valores medidos de corriente y tensión en el termistor a los valores almacenados en el dispositivo de control. Este tipo de dispositivo de control tiene un diseño elegante y elimina la necesidad de instalar un sensor de temperatura en la pared intermedia conectada.

En una configuración particularmente preferida, el dispositivo tiene varias paredes intermedias con elementos calefactores de resistencia incorporados en ellas, estando todos ellos conectados con el dispositivo de control, a través del cual se puede iniciar un proceso de calentamiento en cada una de las paredes intermedias. Tal como ya se ha mencionado anteriormente, se trata preferentemente de todas las paredes intermedias con celdas de cría para abejas hembras. Las paredes intermedias pueden formar grupos de varias paredes intermedias, donde cada grupo está destinado a ser utilizado en una colmena. Por lo tanto, el dispositivo según la invención también es adecuado para combatir el ácaro Varroa en varias colmenas de un colmenar, donde los procesos de calentamiento de las paredes intermedias, que se han convertido en panales de cría, se controlan de forma centralizada mediante un único dispositivo de control. Como ya se ha mencionado anteriormente, los panales de cría previstos para la cría de zánganos también pueden incluirse exponiéndolos a un proceso de calentamiento según la invención.

En la configuración del dispositivo según la invención descrita anteriormente, el dispositivo de control debe estar formado de tal manera que los procesos de calentamiento para los panales de cría individuales se realicen sucesivamente. De este modo se evita una carga térmica excesiva dentro de una colmena y también un consumo excesivo de electricidad, que se produciría si los procesos de calentamiento se llevaran a cabo en paralelo. Los procesos de calentamiento individuales deben estar conectados directamente entre sí. Sin embargo, esto no es obligatorio, es decir, para reducir aún más la carga térmica de la colmena, pueden estar previstos intervalos de tiempo entre dos procesos de calentamiento de las paredes intermedias vecinas o de los panales de cría. Una vez finalizados los procesos de calentamiento de todos los panales de cría, también puede estar prevista una repetición de estos procesos de calentamiento, ya sea a intervalos de tiempo predeterminados o ajustables. Dichos intervalos pueden ser de varias semanas dentro de un período de cría, tal como ya se ha mencionado anteriormente.

La formación del dispositivo de control puede ampliarse de varias maneras para facilitar el control por parte del apicultor de las operaciones de calentamiento iniciadas por el dispositivo de control. De esta manera, la fecha y la hora de cada proceso de calentamiento pueden ser almacenadas para cada pared intermedia o panal de cría y a continuación ser recuperadas por el apicultor. Lo mismo se aplica a los posibles fallos que puedan ser señalados al apicultor mediante elementos de advertencia ópticos o acústicos. Estos fallos pueden producirse durante la alimentación eléctrica o cuando la alimentación eléctrica de los elementos calefactores de resistencia es insuficiente. Todo esto se puede registrar y mostrar en una pantalla. En última instancia, el objetivo general es formar el dispositivo de control de manera que, por un lado, el apicultor se vea aliviado en gran medida de sus propias acciones, pero por otro lado, pueda verificar y consultar la función del dispositivo según la invención en cualquier momento y también sea informado sobre fallos de funcionamiento.

En el dibujo, se ilustra la invención con más detalle mediante un ejemplo de realización. Muestran:

Figura 1 dos colmenas con el dispositivo según la invención para combatir los ácaros Varroa en una vista en perspectiva;

Figura 2 una sección vertical a través de una pared intermedia para las colmenas según la Figura 1, y

Figura 3 una vista lateral de la pared intermedia según la Figura 2.

La figura 1 muestra dos colmenas de abejas de forma sustancialmente cúbica 1, 2, una al lado de la otra. Cada una de ellas tiene una pared inferior 3 o 4 y cuatro paredes laterales 5, 6, 7, 8 o 9, 10, 11, 12 dispuestas en ángulo recto entre sí. En cada caso forma parte de las colmenas 1, 2 una pared de techo desmontable 13 y/o 14, que se representan aquí en el estado verticalmente levantado.

Las colmenas 1,2 están equipadas con una pluralidad de paredes intermedias, designadas 15 y 16 respectivamente a modo de ejemplo, que se extienden verticalmente y paralelas a las paredes laterales 5, 7 y 9, 11. Una parte de las paredes intermedias 15, 16 están formadas tal como se muestra en las Figuras 2 y 3.

La pared intermedia 15 que se muestra en las Figuras 2 y 3 está hecha de cera y está provista en ambos lados de celdas de cría hexagonales que también están hechas de cera, designadas a modo de ejemplo con 17, que están configuradas como celdas de cría 17 para abejas y de las cuales solo una se muestra en la Figura 2. La pared intermedia 15, como todas las demás paredes intermedias 15, 16, está rodeada por un pequeño marco 18, sobre el cual se puede enganchar la pared intermedia 15 en una de las incubadoras 1, 2, de modo que cuelgue verticalmente hacia abajo.

Un elemento calefactor de resistencia en forma de un serpentín de calentamiento 19 rectangular de material de termistor está incorporado en la pared intermedia 15. Su forma y extensión se muestra en particular en la Figura 3. El serpentín de calentamiento 19 sale de la pared intermedia 15 y termina en una clavija 20. El serpentín de calentamiento 19 se extiende solo en la zona central de la pared intermedia 15. La zona superior sombreada, también conocida como

correa de alimentación, y las zonas laterales marcadas con un patrón a cuadros, que se destinan al almacenamiento de polen, y una zona inferior quedan libres.

En el ejemplo según la Figura 1, tres de las paredes intermedias 15, 16 están formadas tal como se muestra en las Figuras 2 y 3, es decir, estas paredes intermedias 15, 16 están idénticamente provistas de serpentines de calentamiento 19. A través de las líneas 21, 22, 23 o 24, 25, 26 se conectan las respectivas paredes intermedias 15, 16 con un control de colonias 27 o 28 asignado a la colmena 1 o 2. Los sistemas de control de colonias 27, 28 están acoplados a través de las líneas 29, 30 con un sistema de control del colmenar 31. Éste se conecta a través de otra línea 32 con una fuente de energía 33 que, por ejemplo, suministra tensión de red o está formado como batería o célula solar.

El control del colmenar 31 tiene un circuito integrado controlado por software. En primer lugar, el control del colmenar 31 permite controlar o regular un proceso de calentamiento para una pared intermedia conectada 15, 16. A través de las líneas 29, 30 los controles de colonias 27, 28 reciben una fuente de energía destinada al proceso de calentamiento. Los controles de colonias 27, 28 sirven principalmente para conectar una de las paredes intermedias conectadas 15, 16, es decir, los controles de colonias 27, 28 garantizan que solo una de las paredes intermedias conectadas 15, 16 se alimente con electricidad desde el control básico 31. En particular, esto se hace de la siguiente manera.

Los procesos de calentamiento se realizan después de enganchar las paredes intermedias 15, 16 en las colmenas 1,2, si las paredes intermedias 15, 16 están desarrolladas como paneles de cría y ocupadas con cría de abejas. En la siguiente descripción, sin embargo, los paneles de cría todavía se denominan paredes intermedias 15 y 16.

Los procesos de calentamiento de las paredes intermedias 15, 16, conectadas que se han convertido en paneles de cría, son iniciados por el apicultor introduciendo la fecha y la hora con las teclas de función correspondientes en el control del colmenar 31. Se realiza una prueba de todas las conexiones y se indica el número de colmenas 1, 2 y las paredes intermedias conectadas 15, 16. Si el sistema informa de un error, la prueba se repite después de que se haya corregido el error visualizado. Si se ignora el mensaje de error, el sistema se inicia automáticamente después de un tiempo determinado, pero evita el tratamiento en la colmena 1,2 donde se produjo el error.

Si el sistema informa de una función correcta en el control del colmenar 31, se inicia automáticamente un proceso de calentamiento. En la primera colmena 1, primero se suministra energía eléctrica a una primera pared intermedia 15, es decir, a su serpentín de calentamiento 19. Dado que el serpentín de calentamiento 19 está formado como un termistor, su resistencia aumenta con el aumento de la temperatura. Mediante la medición de la corriente y la tensión respectivas a intervalos de 1 minuto y su comparación con un valor almacenado en función del tiempo transcurrido, la fuente de alimentación se controla mediante el encendido y apagado repetitivo. Si se sobrepasa un valor máximo de corriente y tensión, se interrumpe la alimentación eléctrica. Si no se excede el valor máximo, la corriente se desconecta después de un tiempo programado previamente. La fuente de alimentación se vuelve a encender después de un tiempo determinado y la corriente y la tensión se miden de nuevo. Mediante la comparación repetitiva con valores predeterminados, la fase de calentamiento se lleva a cabo según una progresión deseada, preferentemente lineal, es decir una progresión suave, controlada. En la fase de mantenimiento posterior, después de alcanzar la temperatura máxima, el control mencionado anteriormente sirve para mantener la temperatura lo más constante posible a un valor de unos 42 °C en el fondo de las celdas de cría 17 en la zona del serpentín de calentamiento 19.

En el ejemplo de realización, la fase de calentamiento dura aproximadamente 1 hora y la fase de mantenimiento aproximadamente 2 horas, de modo que el proceso de calentamiento de una pared intermedia 15, 16 dura 3 horas en total. Después del final de la fase de mantenimiento, en cooperación con el control de colonias 27, la pared intermedia 15 recién tratada se desconecta de la fuente de energía, y la pared intermedia 16 preferentemente adyacente se enciende. El mismo proceso de calentamiento se lleva a cabo para esta pared intermedia 16, y de forma inmediata. Si todas las paredes intermedias 15 conectadas en la colmena 1 son tratadas térmicamente, el control del colmenar 31 cambia al control de colonias 28 de la segunda colmena 2, y allí las paredes intermedias 16 conectadas son tratadas térmicamente de la manera mencionada anteriormente, una tras otra y directamente de forma sucesiva. Si se dispone de más colmenas de abejas, se realiza un tratamiento sucesivo adecuado de las paredes intermedias conectadas.

Si se termina el tratamiento de las paredes intermedias 15, 16 en las colmenas 1, 2, el proceso descrito comienza de nuevo desde el principio, si no se introduce un tiempo de intervalo en el control del colmenar 31, en el que se interrumpe el tratamiento térmico de las paredes intermedias 15, 16 conectadas. En la época de cría, este intervalo de tiempo puede ser de varias semanas. El apicultor puede ajustar la repetibilidad en función de sus observaciones de la infestación por Varroa.

El control del colmenar 31 no solo está equipado para controlar los procesos de calentamiento individuales de las paredes intermedias 15, 16, sino también tiene otras funciones. Los procesos de calentamiento individuales se documentan según la fecha, la hora, la colmena asociada 1, 2 y la pared intermedia conectada 15, 16. El control del colmenar 31 tiene una pantalla que puede usarse para leer qué pared intermedia 15, 16 individual está siendo tratada térmicamente en la actualidad. Las funciones de emergencia están integradas, que dan una alarma en caso de suministro de energía insuficiente, cortocircuitos o similares y también lo registran. Las baterías de reserva aseguran que el procesador del control básico 31 asegure los datos incluso en caso de un corte eléctrico. Los protocolos se

pueden leer a través de una tarjeta SD, y también es posible introducir secuencias divergentes para los procesos de calentamiento a través de esta tarjeta. Además, dispone de un modo de espera que permite trabajar en las colonias de abejas durante la fase de calentamiento. Después de un tiempo determinado y ajustable, el sistema vuelve automáticamente al funcionamiento normal.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para combatir el ácaro Varroa en un criadero de abejas, con al menos una pared intermedia (15, 16) que puede usarse en particular en una colmena (1, 2), que está provista con celdas de cría (17) pre-estampadas para abejas hembras, donde el dispositivo presenta un dispositivo calefactor eléctrico, que presenta un elemento calefactor de resistencia (19) incorporado en la pared intermedia (15, 16) y un dispositivo de control (27, 28, 31) conectado con el mismo, que está formado de tal manera que un proceso de calentamiento que se ejecuta de forma automática puede iniciarse durante un tiempo predeterminado con una fase de calentamiento predeterminada hasta alcanzar una temperatura de 39 °C a 45 °C, preferentemente de 39 °C a 42 °C, en el fondo de las celdas de cría (17) en la zona del elemento calefactor de resistencia (19) y a continuación con una fase de mantenimiento posterior de esta temperatura.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de control (27, 28, 31) está formado de tal manera que la fase de calentamiento se extiende durante al menos 30 minutos, en particular durante al menos 1 hora, y/o que la temperatura aumenta uniformemente en la fase de calentamiento.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el dispositivo de control (27, 28, 31) está formado de tal manera que la fase de mantenimiento se extiende durante al menos 30 minutos, en particular durante al menos 1 hora, preferentemente al menos 1,5 horas, y en particular 2 horas.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el dispositivo de control (27, 28, 31) está formado de tal manera que después del inicio de un primer proceso de calentamiento, se realiza automáticamente al menos otro proceso de calentamiento, en particular a intervalos de tiempo predeterminados o ajustables.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el elemento calefactor de resistencia (19) está formado como un termistor y el dispositivo de control (27, 28, 31) está configurado de tal manera que la temperatura puede controlarse en la fase de calentamiento y en la fase de mantenimiento adaptando los valores medidos respectivamente para corriente y tensión en el termistor a valores almacenados en el dispositivo de control (27, 28, 31).
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el dispositivo presenta una pluralidad de paredes intermedias (15, 16) con elementos de resistencia (19) incorporados en las mismas, que están conectadas con el dispositivo de control (27, 28, 31) y a través de las cuales se puede iniciar un proceso de calentamiento en cada una de las paredes intermedias (15, 16).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** las paredes intermedias (15, 16) pueden formar grupos de varias paredes intermedias (15, 16), donde cada grupo está destinado a ser utilizado en una colmena (1, 2).
8. Dispositivo según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** el dispositivo de control (27, 28, 31) está formado de tal manera que los procesos de calentamiento para las paredes intermedias (15, 16) se pueden llevar a cabo de forma sucesiva, preferentemente de forma directamente sucesiva.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** el dispositivo de control (27, 28, 31) está formado de tal manera que los procesos de calentamiento para todas las paredes intermedias (15, 16) pueden realizarse a intervalos de tiempo predeterminados o ajustables.
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el dispositivo de control (27, 28, 31) está formado de tal manera que la fecha y la hora de cada proceso de calentamiento se almacenan para cada pared intermedia.

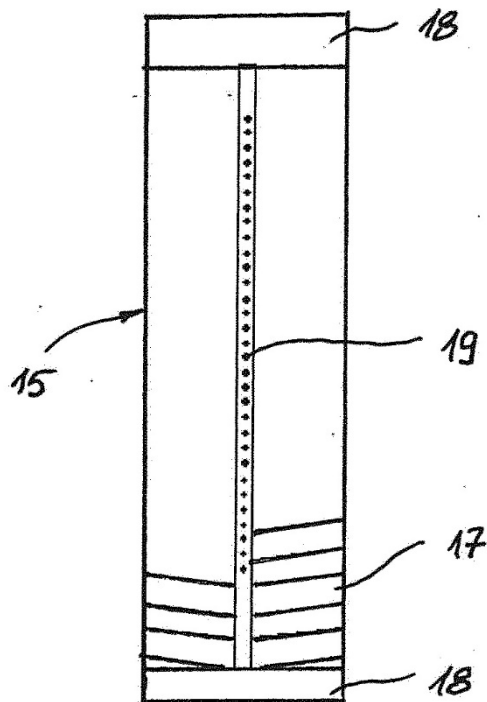
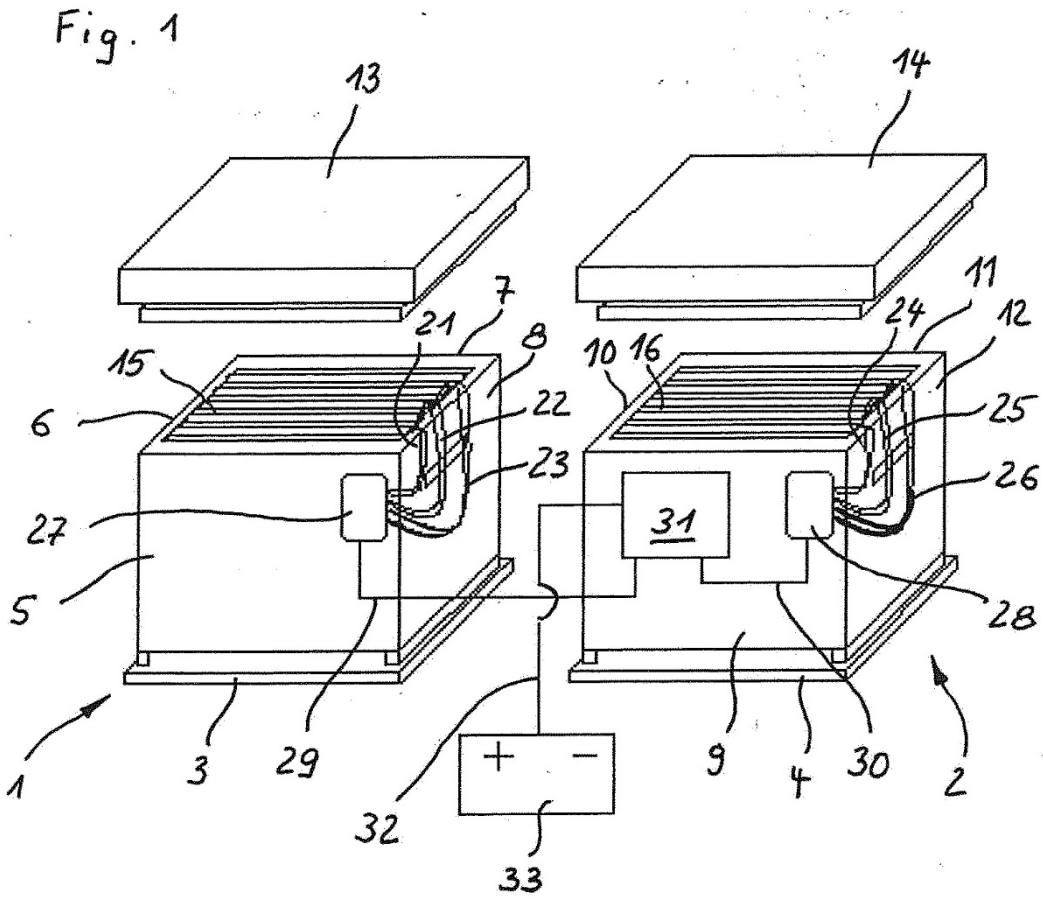




Fig. 3

