

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 336**

51 Int. Cl.:

A61L 9/03 (2006.01)

A01M 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08159462 .4**

96 Fecha de presentación: **01.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2011521**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2009**

54 Título: **Evaporador de azufre**

30 Prioridad:
06.07.2007 DE 102007031572

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.03.2012

73 Titular/es:
**ELSTEIN-WERK M. STEINMETZ GMBH & CO.KG
STETTINER STRASSE 14
37154 NORTHEIM, DE**

72 Inventor/es:
**Sewzyk, Peter y
Erdmann, Wolfgang**

74 Agente/Representante:
Trullois Durán, María del Carmen

ES 2 377 336 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

Evaporador de azufre

5

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un evaporador de azufre provisto de una fuente de calor en forma de un serpentín de calefacción accionado eléctricamente e integrado en un material cerámico, y un recipiente tipo vasija que presenta una pared y que comprende un compartimiento receptor para el azufre que se debe evaporar.

10

En general, dicho tipo de aparatos se emplea para la evaporación de pesticidas, o bien de mezcla de dicho tipo de pesticidas y de otros medios de control, por ejemplo en la lucha contra las enfermedades que afectan a las plantas. Se trata de vaporizar el antídoto en cuestión, existente ya sea en forma líquida o sólida, y distribuir el vapor resultante en una construcción cerrada, en particular un invernadero. El ámbito principal de aplicación es la evaporación de azufre, tal como se emplea en particular para la lucha contra el mildiu en cultivos de rosas, pimientos y tomates.

15

ESTADO DE LA TÉCNICA

20

Se conoce un evaporador de azufre de Nivola B.V., de Holanda, bajo la denominación "NIVOLA". Dicho aparato comprende una carcasa metálica en forma de un tramo de tubo o casquillo, por lo tanto abierto por su parte superior e inferior. En la mayor parte de los casos, la carcasa está provista de un estribo de suspensión, a fin de poder colgar el evaporador en un lugar conveniente del invernadero. En la zona inferior de dicha carcasa se dispone un travesaño, que por lo tanto deja abierto el espacio interior existente en la carcasa, de abajo a arriba, y un soporte, que permite el suministro de energía eléctrica a través del cable correspondiente. Dicho soporte está afianzado sólidamente en la carcasa. La fuente de calor del evaporador de azufre constituye un emisor de radiación infrarroja, es decir un componente que esencialmente está realizado en un material cerámico y que presenta una forma aproximadamente fungiforme con una superficie de radiación horizontal. En el interior del material cerámico del emisor de radiación infrarroja se integra un serpentín de calefacción, que puede disponerse en espiral o sinuoso. En la superficie del emisor de radiación infrarroja, bajo el que se encuentra el serpentín de calefacción, existe localmente una formación de arco, de modo que la situación en espiral del serpentín de calefacción se puede apreciar perfectamente desde el exterior. En el extremo inferior del emisor de radiación infrarroja se dispone un casquillo de rosca, complementario al soporte, a través del que se garantiza el aporte de energía eléctrica hasta el serpentín de calefacción. En el espacio interior de la carcasa se prevé un tramo de tubo adicional, regulable en altura y que rodea al emisor de radiación infrarroja. Dicho tramo de tubo sirve para alojar un recipiente tipo vasija, que está provisto de un reborde que sobresale en el tramo de tubo cuya altura es regulable. Dicho recipiente tipo vasija comprende un suelo y una pared esencialmente vertical para alojar el azufre que se debe evaporar. El recipiente tipo vasija está realizado en un aluminio espejado, relativamente poco absorbente térmico. Con la ayuda del tramo de tubo regulable en altura, es posible ajustar el recipiente tipo vasija de aluminio con distintas alturas a la superficie del emisor de radiación infrarroja y disponerlo en posición. Asimismo, es posible disponer de pie dicho recipiente tipo vasija directamente sobre la superficie de radiación del emisor de radiación infrarroja.

25

30

35

40

45

50

55

60

El funcionamiento del conocido evaporador de azufre "NIVOLA" se realiza con el emisor de radiación infrarroja, que en función del suministro eléctrico deseado se diseña para un consumo de potencia de 80, 90 o 100 W. De este modo, se pueden obtener potencias de vaporización del orden de 0,3 a 0,42 g/h. Para ello, las temperaturas de la fuente de calor son comparativamente elevadas, en particular en un rango comprendido entre 300 y 500°C. La transición térmica entre el emisor de radiación infrarroja y el recipiente tipo vasija de aluminio es problemática. Por una parte, depende esencialmente del ajuste de la distancia (de su valor y de como se efectúe) entre la superficie del emisor de radiación infrarroja y el suelo del recipiente tipo vasija. Asimismo, por otra parte, si dicho recipiente se dispone directamente sobre la superficie de radiación del emisor de infrarrojos, se crean distintas superficies de contacto para la transmisión térmica. En el mejor de los casos, el suelo del recipiente tipo vasija presenta un diseño plano, de modo que al disponer plano el serpentín de calefacción y al diseñar convenientemente el emisor de radiación infrarroja en su superficie de radiación, solo se produce un contacto lineal espiral entre el material cerámico del emisor de radiación infrarroja y el recipiente de aluminio. Si el suelo del recipiente tipo vasija de aluminio sufre una variación, ya sea por efecto térmico o deformación mecánica, de modo que deja de ser plano, se produce un empeoramiento adicional de la transmisión térmica. Según el estado del evaporador de azufre, resulta una capacidad de evaporación no deseada, lo que ocasiona que el usuario pretenda compensarla suministrando la máxima energía eléctrica posible al emisor de radiación infrarroja. Por este motivo, en el emisor de radiación infrarroja se crean temperaturas superficiales peligrosas que sobrepasan en gran medida el valor de la temperatura de inflamación espontánea del azufre. Si el azufre líquido entra en contacto con dichas zonas superficiales del emisor de radiación infrarroja, se sobrepasa el valor de la temperatura de inflamación espontánea del azufre, de modo que en este caso asimismo existe un riesgo notable de incendio del invernadero. Si se limita el suministro energético al emisor de radiación infrarroja, disminuye notablemente la capacidad de evaporación.

65

Existe un evaporador de azufre adicional, de la empresa HotBox International Ltd., que asimismo presenta una carcasa metálica tubular, en cuyo interior se aloja una fuente de calor en forma de placa plana de calefacción

realizada en un material semiconductor con un coeficiente de temperatura positivo. Dicha configuración particular de la placa de calefacción presenta la ventaja de que al producirse un aumento de la temperatura, disminuye la potencia de vaporización, de modo que la temperatura que se alcanza en la superficie de dicho tipo de placas de calefacción en funcionamiento estable es del orden de magnitud de entre 200°C y 220°C y dichos límites no pueden sobrepasarse. Asimismo, en este caso se asocia a dicha fuente de calor un recipiente tipo vasija separado realizado en aluminio espejado y provisto de un compartimiento receptor para el azufre que se debe evaporar. Sin embargo, dicho recipiente se dispone de pie directamente sobre la placa de calefacción, análogamente a como se dispondría una olla sobre la placa de cocción de una cocina. Dicho evaporador no presenta ningún tramo de tubo cuya altura sea regulable. No está prevista ninguna variación de la distancia entre el suelo del recipiente y la placa de calefacción. Efectivamente, aunque en este evaporador de azufre existe la ventaja de que se evita alcanzar la temperatura de inflamación espontánea del azufre, por otra parte adolece del inconveniente de que se obtiene una capacidad de evaporación comparativamente reducida, del orden de magnitud de unos 0,13 g/h. A este respecto, se alcanzan temperaturas en el azufre líquido que debe evaporarse del orden de magnitud de aproximadamente 130°C hasta 140°C. Asimismo, dicho evaporador de azufre adolece del inconveniente de que la forma del recipiente tipo vasija para la recepción del azufre que se debe evaporar sufre cambios mecánicos o térmicos, que se traducen en una variación de la transmisión térmica entre la fuente de calor, el recipiente y el azufre que se debe evaporar, por lo que existe la incertidumbre de que se obtengan potencias de evaporación no constantes distintas. Asimismo, se pone de manifiesto que en este aparato el dimensionamiento de la capacidad de vaporización es difícil de controlar, lo que conlleva de nuevo que en la práctica habitualmente se produzca un excedente de evaporación de azufre, de modo que se adolece del inconveniente de que el invernadero requiere un período considerable de ventilación, antes de que se pueda entrar y trabajar en el mismo.

En el documento WO 2005/036959 A2 se describe un evaporador de azufre adicional. Dicho evaporador de azufre presenta una pieza individual independiente, a saber un recipiente cuyo suelo y pared están realizados en una aleación de aluminio, y que se dispone de pie sobre una placa de calefacción de un material buen conductor térmico. Debajo de la placa de calefacción se encuentra el serpentín de calefacción o la fuente para generar calor. La superficie interior del recipiente aumenta disponiendo nervios, anillos o similares esencialmente verticales. Los espacios resultantes entre los nervios o anillos se unen mediante ranuras, de modo que en la evaporación el azufre primero líquido se pueda distribuir convenientemente en el compartimiento receptor reducido en términos de volumen por los nervios. La fuente de calor se diseña como placa de calefacción independiente. Los nervios, anillos o similares se dotan de un recubrimiento poroso que presenta una multiplicidad de orificios, lo que favorece la evaporación de azufre por efecto osmótico. Dicho desarrollo del evaporador de azufre está orientado a aumentar la superficie del recipiente, mientras que la disposición y de la fuente de calor del estado de de la técnica no se modifica. Para un aumento adicional de la superficie, los nervios o anillos pueden estar provistos de cavidades semicirculares. De este modo, se maximiza la superficie interior para la transferencia térmica al azufre. En una forma de realización adicional, se emplea un control de temperatura, de modo que la distancia entre la placa de calefacción y el suelo del recipiente se pueda regular. Aumentando la distancia, la transferencia térmica y por lo tanto la capacidad de evaporación se reduce. Se puede compensar dicho inconveniente reforzando el grado de calefacción, aunque ello aumenta el riesgo de incendio del invernadero. Por otra parte, existe el inconveniente de que es preciso conducir el calor de la placa de calefacción desde la placa de calefacción hasta los puntos del recipiente con los anillos y nervios a través de caminos anchos y de distintas longitudes. Probablemente, por este motivo se ajustan distintas condiciones y distintas temperaturas locales, de modo que en este sentido no puede considerarse un evaporador de azufre de potencia elevada.

OBJETIVO DE LA INVENCION

El objetivo de la presente invención es perfeccionar un evaporador de azufre del tipo mencionado al principio, de modo que se obtenga una capacidad elevada de evaporación, del orden de magnitud de 0,4 g/h, como en la actualidad, y de valor más elevado, sin que exista riesgo alguno de inflamación espontánea del azufre.

SOLUCION

Según la presente invención, el objetivo de la presente invención se alcanza mediante las características de la reivindicación independiente 1. El nuevo evaporador de azufre representa un evaporador de seguridad de elevada capacidad de vaporización.

ESTADO ADICIONAL DE LA TÉCNICA

El evaporador descrito en la patente US n.º 2,660,828 constituye un evaporador de larga duración, que no es apto ni para la evaporación de azufre, ni está previsto para ello. Más bien, con dicho evaporador se evaporan productos químicos eficaces contra insectos, con una potencia de evaporación lo más reducida posible, en un intervalo de tiempo que dura varios meses. Un ejemplo de dicho tipo de productos químicos es el paradiclorobenceno, que presenta un punto de fusión de aproximadamente 55°C. En calidad de fuente de calor se sugiere un serpentín de calefacción accionado eléctricamente, que se dispone en un espacio intermedio con aire de un recipiente de dos envolturas. Dicho recipiente de dos envolturas presenta un compartimiento receptor para los productos químicos. Queda abierta la selección del material de ambas envolturas del recipiente. Sin embargo, ambas envolturas quedan

unidas en la zona de sus bordes mediante rodillos, de modo que se puede concluir que las envolturas deben estar realizadas en chapa.

DESCRIPCIÓN DE LA PRESENTE INVENCION

5 La presente invención reúne la fuente de calor y el recipiente con el compartimiento receptor del azufre que debe evaporarse en un cuerpo de una sola pieza, que esencialmente se realiza en un material cerámico. De este modo, el nuevo evaporador de azufre se diferencia esencialmente del estado actual de la técnica en que dicha duplicidad de fuente de calor y recipiente se produce ininterrumpidamente, lo que puede estar influenciado por la imagen de una
10 olla sobre una placa de cocción en una aplicación habitual de cocina. Mediante dicho nuevo evaporador de azufre, un experto en la materia supera dicha barrera mental.

15 El azufre que se debe evaporar presenta unas características típicas. Se utiliza mayoritariamente en forma sólida, por ejemplo en forma de comprimidos. A unos 119°C, el azufre pasa de presentar forma sólida a existir en estado líquido. Se sobreentiende que hasta el punto de evaporación, es decir hasta la transición entre un estado líquido a un estado gaseoso, es necesario un aumento adicional de la temperatura. En este aumento de la temperatura se producen variaciones de la viscosidad y/o cromáticas en el azufre. En un rango de temperaturas comprendido aproximadamente entre 230°C y 260°C, sin embargo el azufre alcanza la temperatura de inflamación espontánea, para la que el riesgo de incendio del invernadero aumenta notablemente. Por una parte, es preciso evitar dicho
20 rango de temperaturas, aunque por otra parte se pretende alcanzar una capacidad elevada de evaporación, que únicamente es posible si se aumenta convenientemente la temperatura del azufre líquido.

25 En general, el nuevo evaporador de azufre presenta naturalmente asimismo una carcasa metálica en forma de un tramo del tubo, que rodea la parte interior de una sola pieza que comprende la fuente de calor y el compartimiento receptor. Como en el estado de la técnica, la estructura queda unida por un espacio de paso de abajo a arriba en forma anular, mediante el que se obtiene un efecto chimenea, es decir desde el invernadero se aspira aire en la parte inferior, dicho aire captando el azufre y distribuyéndolo en el invernadero. Gracias al diseño de una sola pieza de la fuente de calor y del compartimiento receptor, la transferencia de calor y la transición térmica son reproducibles y se homogeneizan, de modo que al evaporar el azufre es posible obtener de modo fiable unas condiciones
30 reproducibles y controlar la dosificación del azufre en relación con las plantas existentes en el invernadero.

35 Mediante el nuevo evaporador de azufre se obtiene un evaporador de seguridad, en el que ajustando convenientemente el consumo eléctrico de serpentín de calefacción, se limita la temperatura superficial del compartimiento receptor del recipiente, de modo que no se alcanza la temperatura de inflamación espontánea del azufre. De este modo, el riesgo de incendio del invernadero provocado por el evaporador de azufre queda prácticamente eliminado.

40 Sorprendentemente, mediante el nuevo evaporador de azufre se obtiene una elevada capacidad de evaporación, del orden de magnitud de 0,4 g/h hasta aproximadamente 1 g/h. Todo ello es posible para una potencia de alimentación reducida, en comparación con el estado de la técnica, del orden de magnitud de 50 W. De este modo se obtienen ventajosamente unos costes reducidos durante el funcionamiento del evaporador de azufre.

45 Cabe destacar que una ventaja adicional del nuevo evaporador de azufre es que presenta una mayor superficie de calefacción, en comparación con los evaporadores de vapor del estado de la técnica. La superficie de calefacción deja de estar dispuesta únicamente en una superficie, que se extiende aproximadamente paralela al suelo del recipiente tipo vasija, sino que dicha superficie de calefacción se encuentra en un elemento de una sola pieza, que por una parte aloja el serpentín de calefacción accionado eléctricamente y por otra parte forma el compartimiento receptor del azufre que se debe evaporar. En el estado de la técnica no se utiliza la pared del recipiente tipo vasija con fines de integración y con el objetivo de transferir el calor de modo considerable. Por el contrario, en el nuevo evaporador de azufre la calefacción esencial del compartimiento receptor se realiza a través de la pared del
50 recipiente vasija, que se extiende prácticamente vertical en forma cilíndrica o cónica. La ventaja en este caso es que está disponible una superficie comparativamente mayor que la superficie circular del estado de la técnica. Al mismo tiempo, no queda excluido el hecho de que en la zona del suelo del compartimiento receptor se disponga o se aloje parte del serpentín de calefacción. El aumento resultante global de la superficie de calefacción gracias a la utilización de la pared del recipiente repercute ventajosamente en la reducción de la potencia calorífica a suministrar para una potencia de evaporación del mismo valor o incluso más elevado, en comparación con el estado de la técnica.

60 Mediante el nuevo evaporador de azufre es posible efectuar sin problemas el diseño de su forma y dimensiones, de modo que sea posible la intercambiabilidad y el reequipamiento del evaporador de azufre existente. A este respecto, es ingenioso por ejemplo efectuar una conexión roscada del evaporador de azufre con un racor roscado, del mismo modo en que quedan fijadas habitualmente las lámparas incandescentes. Dado que a partir de ahora el compartimiento receptor del azufre comprende un material cerámico, se excluyen modificaciones de la forma que podrían repercutir negativamente en la transferencia de calor. El serpentín de calefacción se dispone lo más cerca
65 posible de la pared interior del compartimiento receptor, sin embargo procediendo preferentemente de modo que no

se produzca ningún abombamiento en la masa cerámica, y por lo tanto no se aprecie visualmente el lugar en el que se encuentra el serpentín de calefacción.

5 El nuevo evaporador de azufre es el elemento esencial del denominado aparato de vaporización, que adicionalmente puede presentar una carcasa, tal como se efectúa en el estado de la técnica. De este modo, asimismo para el nuevo evaporador de azufre se produce ventajosamente el efecto chimenea deseado para el impulso del flujo de aire que distribuirá el azufre en estado gaseoso.

10 El azufre que se debe evaporar se puede introducir en forma de comprimidos o asimismo en polvo en el compartimiento receptor. Dado que el compartimiento receptor queda integrado de modo resistente en el recipiente, se descarta la posibilidad de que se separe del mismo y de este modo se eliminan fuentes de error adicionales. Al quedar suprimido el casquillo regulable en altura del estado de la técnica, la fabricación global del aparato es más económica.

15 Las piezas esenciales del evaporador de seguridad están realizadas en un material cerámico. El serpentín de calefacción, por lo menos parcialmente, queda dispuesto en la pared del recipiente, lo que significa que en el caso de un recipiente cuyo suelo no esté perfectamente definido, de todos modos el serpentín de calefacción quedará dispuesto en la pared del dispositivo. Ello no excluye sin embargo el hecho de que diseñando el suelo del recipiente de modo que esté perfectamente definido, se recurra al mismo para alojar parte del serpentín de calefacción. El serpentín de calefacción puede alojarse en la pared del recipiente a alturas distintas, a fin de adaptarse al nivel reducido del azufre líquido en el compartimiento receptor en el transcurso de la evaporación.

20 En la posición de uso, el nuevo evaporador de azufre presenta en su extremo superior el compartimiento receptor abierto hacia arriba para el azufre que se debe evaporar y en su extremo inferior un medio de fijación en forma de casquillo de rosca, casquillo de apriete o similares, que coopera con la parte opuesta correspondiente del medio de fijación, por ejemplo un racor roscado.

25 En la posición de uso, se puede diseñar el nuevo evaporador de azufre como elemento alargado que se extienda verticalmente, siendo ventajoso que el dispositivo presente un espacio hueco entre el compartimiento receptor y el medio de fijación. Dicho espacio hueco, entre otros fines, sirve para mantener baja la temperatura en la zona del medio de fijación, de modo que se sitúe muy por debajo de la temperatura de inflamación espontánea del azufre. De este modo, se excluye la posibilidad de un incendio incluso en dicho lugar, en el caso de que el azufre líquido entre en contacto de modo no intencionado con el medio de fijación. El espacio hueco para el aislamiento puede rellenarse adicionalmente, total o parcialmente, con un material de aislamiento, de modo que el aislamiento térmico se mejore.

30 En lo que concierne al diseño eléctrico del evaporador de azufre, es preciso que la fuente de calor presente una densidad superficial de potencia comprendida entre unos 0,7 y 1,1 W/cm². Se ha revelado de modo especialmente ventajoso una densidad superficial de potencia del orden de magnitud de 1 W/cm². Dicho valor es suficiente para alcanzar una capacidad elevada de vaporización, que hasta la actualidad no podía obtenerse.

35 En posición de uso, en el extremo inferior del recipiente de material cerámico puede existir un borde de goteo axial que sobresalga. Dicho borde de goteo se extiende en dirección axial sobre el borde del racor roscado que sobresale hacia arriba, de modo que en el caso de llenado excesivo del compartimiento receptor con azufre y/o en el caso de una ubicación inclinada no intencionada de la carcasa o bien en el caso de un impacto y por lo tanto con un movimiento de oscilación resultante de la carcasa, el azufre en estado líquido que rebosa por el borde de dicho compartimiento receptor no pueda penetrar en el casquillo de rosca. Ello representa una medida preventiva adicional con el objetivo de reducir o eliminar el riesgo de incendio.

40 En dirección hacia su extremo inferior en la posición de uso, el dispositivo puede estrecharse en forma cónica, de modo que en el extremo superior el compartimiento receptor pueda diseñarse convenientemente grande. Entre la pared exterior del recipiente cónico y la pared interior de la carcasa del evaporador, resulta una sección transversal que varía continuamente, lo que refuerza al efecto chimenea. Dicha sección contribuye asimismo a la formación de remolinos del aire que circula, de modo que el azufre que se debe evaporar se arrastra de modo seguro y se distribuye. Naturalmente, ello no excluye la posibilidad de fabricar el recipiente en forma cilíndrica, calciforme o fungiforme.

45 Es preciso que el recipiente, en particular en la zona del compartimiento receptor, presente un vidriado, a fin de que la superficie del cuerpo de material cerámico quede bien estanca y se descarte la posibilidad de penetración de azufre en el material. Ello no excluye el hecho de que toda la superficie del recipiente, por lo tanto asimismo la cara exterior, esté protegida con un vidriado.

50 En el caso de que el suelo del compartimiento receptor del recipiente esté perfectamente definido, la superficie de dicho compartimiento, asimismo en la zona de dicho suelo, debe ser plana. Dicho diseño es opuesto al de la superficie superior de un emisor de radiación infrarroja del estado de la técnica, sobre el que se dispone un

recipiente tipo vasija. El serpentín de calefacción queda integrado profundamente en el material cerámico del recipiente, de modo que su ubicación no se aprecia visualmente desde el exterior.

5 Unos diseños perfeccionados ventajosos según la presente invención se obtienen a partir de las reivindicaciones, de la memoria técnica y de los dibujos. Las ventajas mencionadas en la introducción de la memoria descriptiva respecto a las características y a la combinación de diversas características se indican únicamente a título de ejemplo y pueden tener efecto alternativamente o cumulativamente, sin que sea preciso obligatoriamente obtener las ventajas de las formas de realización según la presente invención. Unas características adicionales se derivan de los dibujos, en particular de las formas geométricas representadas y de las dimensiones relativas de diversos componentes, así como de su disposición y efecto de unión. La combinación de características de distintas formas de realización según la presente invención o de características de reivindicaciones distintas es posible asimismo divergiendo de las referencias retroactivas seleccionadas de las patentes, y por la presente ello se sugiere. Ello se refiere asimismo a las características que se representan en dibujos independientes o se mencionan en su descripción. Es posible combinar asimismo dichas características con características de distintas reivindicaciones. Asimismo, las características que se indican en las reivindicaciones pueden omitirse para formas de realización adicionales según la presente invención.

DESCRIPCIÓN ABREVIADA DE LAS FIGURAS

20 A continuación, se explica y se describe la presente invención más detalladamente haciendo referencia a unos ejemplos preferidos de formas de realización.

En la figura 1 se representa un corte longitudinal de una primera forma de realización del nuevo dispositivo provisto de una carcasa y de una primera forma de realización del nuevo evaporador de azufre.

25 En la figura 2 se representa un corte longitudinal de una segunda forma de realización del nuevo evaporador de azufre.

30 En la figura 3 se representa el evaporador de azufre conforme a la figura 2 y girado 90°.

En la figura 4 se representa un corte longitudinal de una tercera forma de realización del nuevo evaporador de azufre.

35 En la figura 5 se representa un corte longitudinal de una cuarta forma de realización del nuevo evaporador de azufre.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

40 En la figura 1 se representa el dispositivo global 1 provisto de una carcasa 2, en la que se aloja propiamente el evaporador de azufre 3. Dicha carcasa 2 se forma a partir de un tramo de tubo metálico de sección transversal en forma de corona circular, abierto por la parte superior y por la parte inferior. Un estribo de suspensión 4, en contacto con la zona superior de la carcasa 2, sirve para disponer el dispositivo 1 en el invernadero, en la mayor parte de los casos para que quede colgado. A la carcasa 2 se une sólidamente un travesaño 5 en forma de estrella o puente, que bloquea únicamente de modo parcial la sección transversal interior entre el evaporador de azufre 3 y la pared interior de la carcasa 2, de modo que no impide la circulación de aire con efecto chimenea según la flecha 6 durante el funcionamiento de dispositivo 1, sino que ayuda a que se produzca. Sobre el travesaño 5 se dispone sólidamente un racor roscado 7. Para el suministro de corriente al racor roscado 7, se emplea un cable eléctrico habitual 8.

50 Por lo tanto, el dispositivo global 1, es decir con el evaporador de azufre 3 y la carcasa 2, forma una unidad comercial. Asimismo, el evaporador de azufre 3 forma una unidad comercial.

55 El evaporador de azufre 3 comprende esencialmente un recipiente tipo vasija 9 realizado en un material cerámico. En la zona superior, dicho dispositivo 9 presenta un suelo 10 y una pared 11. Comparativamente, dicho suelo 10 se orienta horizontalmente, aunque puede diseñarse ligeramente embutido, tal como se representa. La pared 11 se extiende esencialmente en la dirección vertical, es decir aproximadamente cilíndrico o cónico con respecto a un eje central 12. El suelo 10 y la pared 11 delimitan un compartimento receptor 13 para el azufre que se debe evaporar. En el material cerámico del suelo 10 y de la pared 11 se integra un serpentín de calefacción eléctrico 15. Se entiende que el compartimento receptor 13 está diseñado abierto hacia arriba, de modo que al calentar convenientemente el azufre 14, este se escape en forma gaseosa hacia arriba y la circulación de aire lo arrastre, según la flecha 6, convenientemente con efecto chimenea en la sección transversal en forma de corona circular existente entre la carcasa 2 y el límite exterior del recipiente 9. En el extremo superior de la pared 11 existe un borde delgado 16, que favorece la introducción de azufre en el espacio interior 13 al llenar el evaporador de azufre 3, de modo que se evita una acumulación no intencionada de azufre en la zona de borde 16. Por otra parte, dicho tipo de diseño favorece asimismo la transferencia de vapor de azufre a la circulación de aire ascendente. El serpentín de calefacción 15 representa la fuente de calor 28 del evaporador de azufre 3. Dicho serpentín de calefacción 15 está integrado en el material cerámico del suelo 10 y de las paredes 11, de modo que resulta una pared interior plana 17,

es decir que observando el compartimiento receptor 13 no se aprecia el lugar en el que se encuentra dicho serpentín de calefacción 15.

En el extremo inferior del recipiente 9, el material cerámico del recipiente 9 está dotado sólidamente de un medio de fijación 18, en este caso en forma de un casquillo roscado 19 de diseño conocido. Dicho casquillo roscado 19 se diseña complementario al racor roscado 7, de modo que se posibilita la inserción del recipiente 9 o del evaporador de azufre 3 en el racor roscado 7. Unas líneas de unión 20 conducen energía desde el casquillo roscado 19 hasta el serpentín de calefacción 15 y sirven para suministrar energía eléctrica al serpentín de calefacción 15 a través del cable 8.

En una forma de realización preferida, el recipiente 9 de material cerámico presenta la forma representada en la figura 1, que se diseña esencialmente en forma troncocónica, estrechándose de arriba a abajo. Al mismo tiempo, dicho recipiente 9 delimita entre el suelo 10 o el compartimiento receptor 13 y el medio de fijación 18 un espacio hueco 21, que se utiliza como aislamiento. Por una parte, cabe esperar que en la zona del suelo 10 y de la pared 11 en el azufre 14 que se debe evaporar se alcance una temperatura suficientemente elevada, y a consecuencia de ello se obtenga un calentamiento extremo de dicho azufre 14. Por otra parte, el medio de fijación 18 debe permanecer en su posición incluso en funcionamiento para temperaturas más reducidas, a fin de que no se alcance la temperatura de inflamación espontánea del azufre líquido que pueda penetrar por descuido en el casquillo roscado 7, de modo se elimina el riesgo de incendio en este lugar. Como medidas preventivas adicionales, en la zona extrema inferior del recipiente 9 se dispone un borde de goteo 22, que se extiende hacia fuera axialmente sobre el extremo superior del casquillo roscado 7 y posibilita que el azufre líquido que gotea por error en la periferia exterior del recipiente 9, por ejemplo si el dispositivo 1 se cuelga inclinado, pueda escurrirse hacia abajo sin alcanzar al racor roscado 7. En este caso, el espacio hueco 21 está lleno de aire y está conectado con el aire del entorno.

El compartimiento receptor 13 del azufre que se debe evaporar 14 se diseña para que quede delimitado por el suelo 10 y la pared 11. Se puede apreciar que al serpentín de calefacción 15 está bien integrado en el material cerámico, de modo que globalmente se obtiene una superficie constantemente lisa 23. Dicha superficie 23 del recipiente 9, que rodea al compartimiento receptor 13, está provista de un vidriado 24, que impide la penetración del azufre en el material cerámico del recipiente 9. Asimismo, toda la superficie exterior del recipiente 9 puede comprender un vidriado 24 de dicho tipo. La disposición del serpentín de calefacción 15 permite apreciar que la pared 11, que se extiende esencialmente vertical, proporciona una superficie comparativamente mayor que el suelo 10 para la generación de calor y para su transmisión al azufre que se debe evaporar 14. La pared 11 forma una superficie aproximadamente cilíndrica o troncocónica, mientras que el suelo 10 únicamente proporciona una superficie en forma de corona circular. En función del diseño de la forma del compartimiento receptor 13, la superficie del suelo 10 puede ser relativamente pequeña o bien no existir en absoluto (figura 4), de modo que la generación de calor se realice esencialmente en la pared 11.

Las figuras 2 y 3 ponen claramente de manifiesto una segunda forma de realización del evaporador de azufre 3. En este caso, el recipiente 9 se diseña en forma de vasija y comprende un suelo 10 que se extiende esencialmente horizontal, así como una pared cilíndrica 11. En este caso, el serpentín de calefacción 15 se distribuye en el suelo 10 y en la pared 11. De este modo, se forma el compartimiento receptor 13 del azufre 14 (en este caso no representado). En este caso, en comparación con la forma de realización según la figura 1, la altura del recipiente 9 es menor. En este caso, el medio de fijación 18 se construye en forma de un casquillo de apriete 25 y se encuentra directamente por debajo del suelo 10, es decir sin intercalar ningún espacio hueco 21. En el ámbito de la construcción de emisores de radiación infrarroja se conoce dicho tipo de casquillos de apriete 25. En lugar de un cable eléctrico, se emplean en este caso 2 conductores aislados 26, que sirven para suministrar energía eléctrica al serpentín de calefacción 15 a través de las líneas de unión 20. Comparando las figuras 2 y 3, es posible apreciar el diseño del casquillo de apriete 25 con su forma alargada.

En la forma de realización según la figura 4, el recipiente 9 presenta una superficie exterior delgada y de forma parecida a un tulipán. La particularidad es que el compartimiento receptor 13 prácticamente solo está rodeado por la pared 11 y no existe ningún suelo 10 bien definido. Mediante dicho diseño, se aprovecha óptimamente la existencia de una superficie relativamente grande de la pared 11 a fin de alojar el serpentín de calefacción 15. En sección transversal se obtiene un compartimiento receptor triangular 13.

La forma de realización según la figura 5 representa un diseño más bien caliciforme del recipiente 9 del evaporador de azufre 3. En este caso, el espacio hueco 21 se rellena de material aislante 27. En este caso, el borde de goteo 22 está especialmente bien definido y se extiende en la dirección axial relativamente bastante distancia sobre el casquillo roscado 19.

LISTA DE REFERENCIAS NUMÉRICAS

- 1 dispositivo
- 2 carcasa
- 3 evaporador de azufre
- 4 estribo de suspensión

- 5 travesaño
- 6 flecha
- 7 racor roscado
- 8 cable
- 5 9 recipiente
- 10 suelo
- 11 pared
- 12 eje central
- 13 compartimiento receptor
- 10 14 azufre
- 15 serpentín de calefacción
- 16 borde
- 17 pared interior
- 18 medio de fijación
- 15 19 casquillo roscado
- 20 líneas de unión
- 21 espacio hueco
- 22 borde de goteo
- 23 superficie
- 20 24 vidriado
- 25 casquillo de apriete
- 26 conductor
- 27 material aislante
- 28 fuente de calor
- 25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Evaporador de azufre (3) provisto de una fuente de calor (28) en forma de serpentín de calefacción (15) accionado eléctricamente e integrado en un material cerámico, y un recipiente tipo vasija (9) que presenta una pared (11) y que comprende un compartimiento receptor (13) para el azufre que se debe evaporar (14), en el que dicho recipiente (9) esencialmente se realiza en un material cerámico, y de modo que la fuente de calor (28) en forma de serpentín de calefacción (15) junto con el recipiente (9) y el compartimiento receptor (13) del azufre que se debe evaporar (14) forman un cuerpo de una sola pieza, y en el que dicho serpentín de calefacción (15) se disponga, por lo menos parcialmente, en la pared (11) del recipiente (9).
- 10 2. Evaporador de azufre según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el recipiente (9) de material cerámico presenta un suelo (10) en el que se dispone una parte del serpentín de calefacción (15).
- 15 3. Evaporador de azufre según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el compartimiento receptor (13) del azufre que se debe evaporar (14), abierto hacia arriba, se dispone en uno de los extremos del recipiente (9), mientras que en el otro extremo se dispone un medio de fijación (18) en forma de casquillo roscado (19), de casquillo de apriete (25) o similar.
4. Evaporador de azufre según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el recipiente (9) presenta un espacio hueco (21) entre el compartimiento receptor (13) y el medio de fijación (18).
5. Evaporador de azufre según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el espacio hueco (21) se rellena, parcial o totalmente, con un material aislante (27).
- 20 6. Evaporador de azufre según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la fuente de calor (28) presenta una densidad superficial de potencia comprendida entre unos 0,7 y 1,1 W/cm²., en particular de 1 W/cm².
7. Evaporador de azufre según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** en el extremo inferior del recipiente (9) en posición de uso se dispone un borde de goteo (22) que sobresale axialmente.
- 25 8. Evaporador de azufre según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el recipiente (9) se estrecha cónicamente en dirección a su extremo inferior en posición de uso.
9. Evaporador de azufre según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el recipiente (9), en particular en la zona del compartimiento receptor (13), presenta un vidriado (24).
- 30 10. Evaporador de azufre según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el compartimiento receptor (13) del recipiente (9) presenta una superficie plana (23) en la zona del suelo (10).

1/3

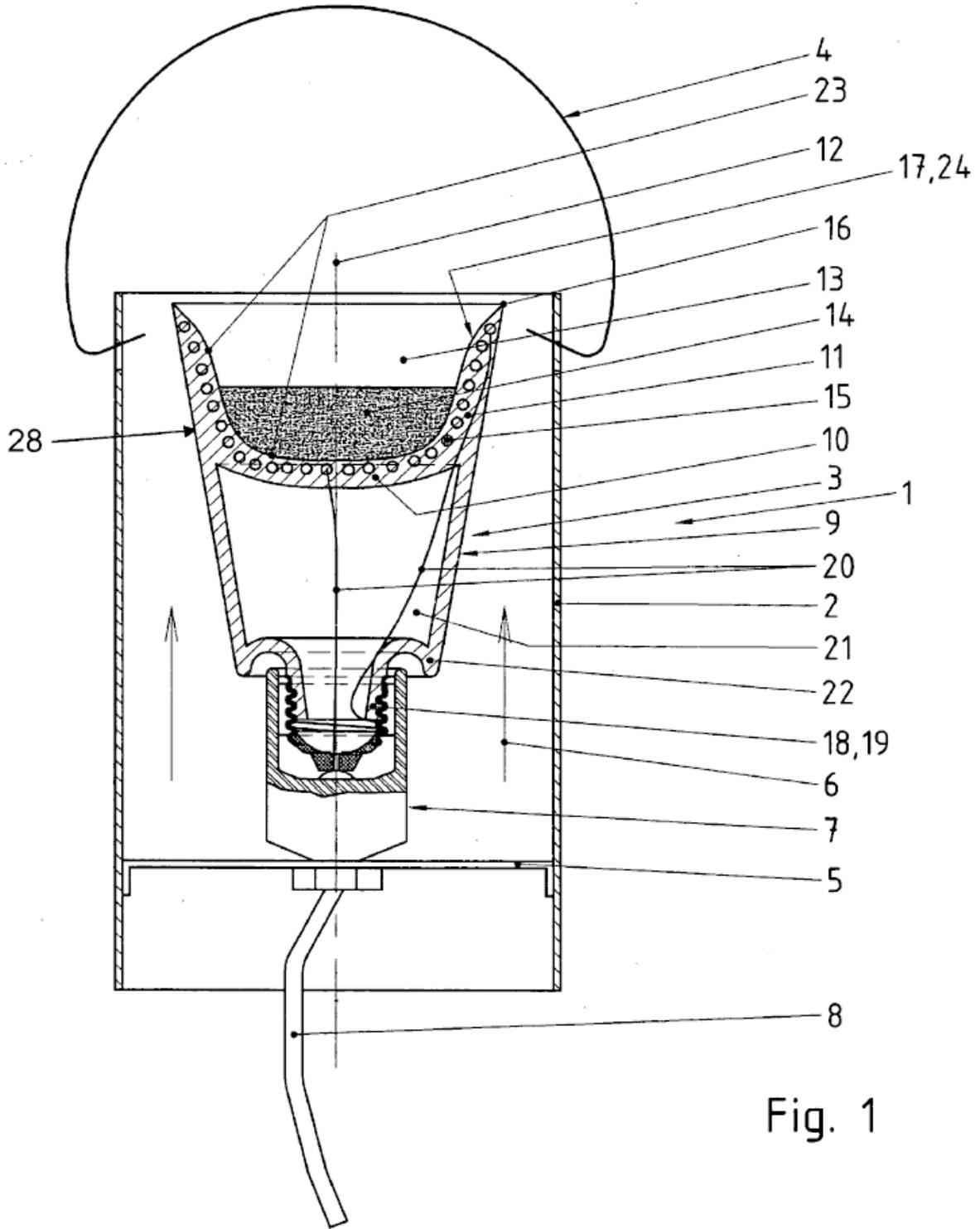


Fig. 1

2/3

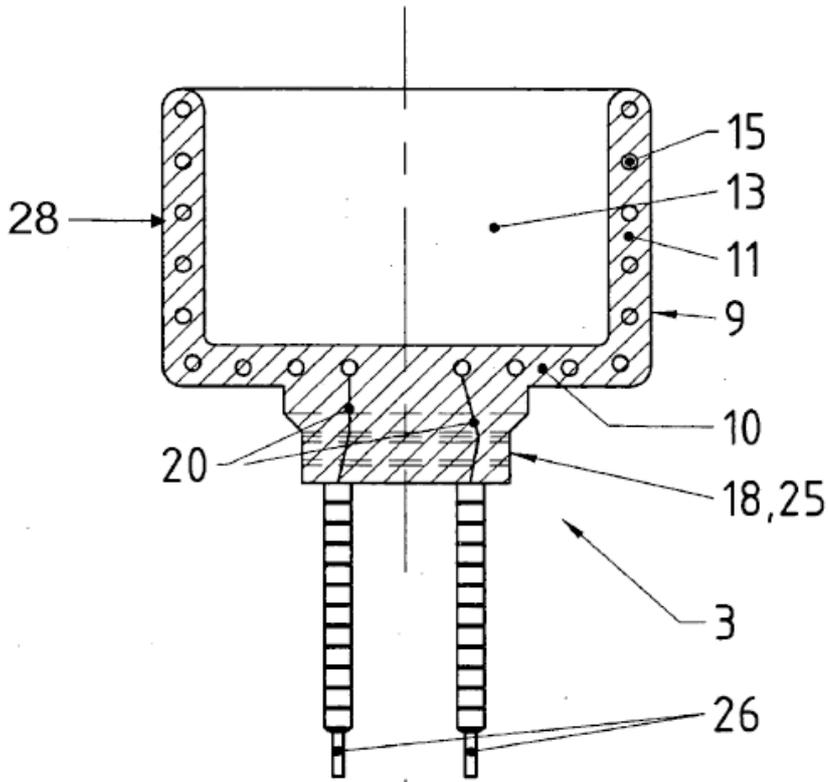


Fig. 2

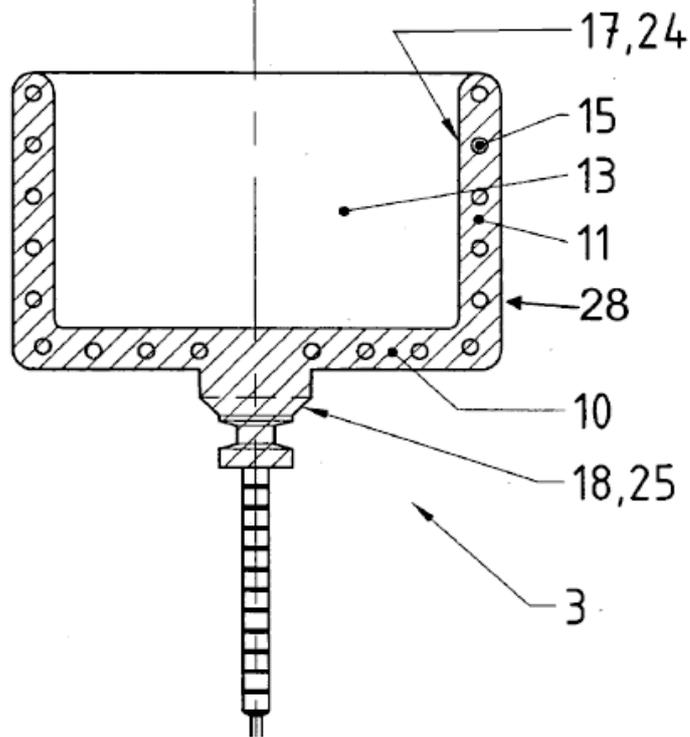


Fig. 3

3/3

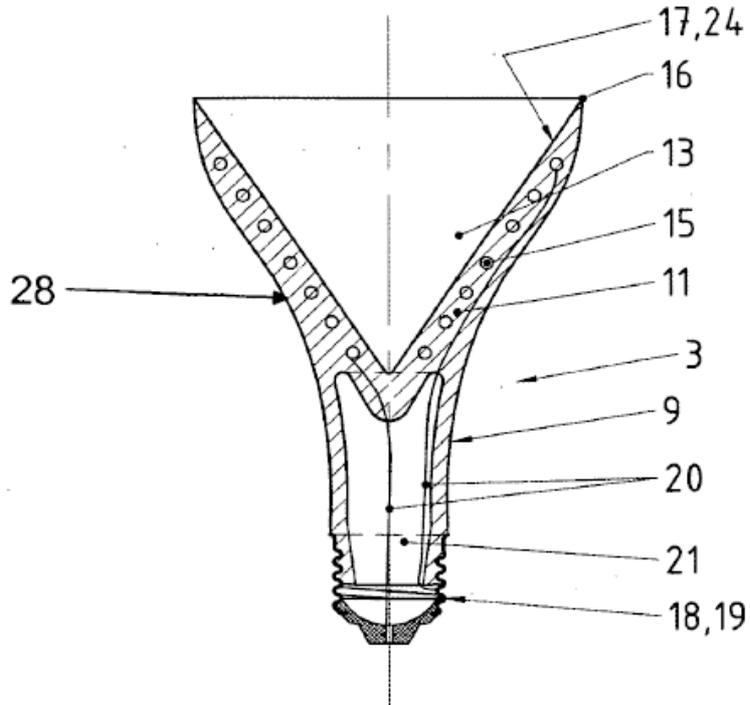


Fig. 4

