

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 836**

51 Int. Cl.:

F25D 17/04 (2006.01)

F25D 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2013 PCT/EP2013/074297**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14079892**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2013 E 13795714 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2923162**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración y procedimiento para poner en funcionamiento un dispositivo de refrigeración**

30 Prioridad:

23.11.2012 DE 102012221471

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

28.03.2017

73 Titular/es:

**IMMERATH, PETER (100.0%)
Teutonenstrasse 14a
50189 Elsdorf, DE**

72 Inventor/es:

IMMERATH, PETER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 606 836 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 de refrigeración y procedimiento para poner en funcionamiento un dispositivo de refrigeración

La invención se refiere primeramente a un dispositivo de refrigeración con un espacio de refrigeración para el alojamiento de producto a refrigerar, con al menos un evaporador para refrigerar el aire que circula por el producto a refrigerar, con al menos un ventilador para hacer circular el aire del espacio de refrigeración a través del al menos un evaporador y de nuevo al espacio de refrigeración, con un intercambiador de calor de laminillas en un lado de entrada de al menos un evaporador, a través del cual fluye el aire a el al menos un evaporador, y con un agente refrigerante, mediante el cual se puede extraer calor del aire en el al menos un evaporador, y con un dispositivo de irradiación (14), mediante el cual el intercambiador de calor de laminillas puede ser irradiado con luz azul. La invención se refiere, además, a un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de refrigeración de este tipo. Dispositivos de refrigeración y procedimientos para su funcionamiento son generalmente conocidos desde hace décadas. Esencialmente, se componen de un espacio de refrigeración cerrado, la mayoría de las veces aislado térmica como también aerotécnicamente. En el espacio de refrigeración está dispuesto al menos un evaporador y al menos un ventilador que hace circular el aire en el espacio de refrigeración y lo aspira o comprime a través del evaporador. El evaporador puede ser un evaporador clásico o un evaporador "anegado".

La solicitante ofrece dispositivos de refrigeración de este tipo para la industria alimentaria, en particular para el almacenamiento y maduración de artículos de panadería y sus productos previos. Los evaporadores están colocados, por norma general, por debajo del techo del espacio de refrigeración y allí colocados directamente sobre el ventilador, que aspiran el aire a través de los evaporadores. A menudo, el evaporador es forrado ópticamente hacia abajo mediante una cubierta colgada y el aire es conducido forzosamente a través de la misma.

En estos dispositivos de refrigeración, la temperatura del aire se encuentra siempre por debajo de 8°C y, en función de la finalidad de empleo, en hasta -38°C. En este intervalo de temperaturas, el crecimiento de mohos del género *Aspergillus* es prácticamente irrelevante, sin embargo el moho del género *Penicillium* sólo se ralentiza.

En las laminillas del evaporador, *Penicillium* encuentra en estos dispositivos de refrigeración un caldo de cultivo casi ideal a base de diferentes hidratos de carbono que allí se depositan. Los artículos a enfriar contienen harina y pueden ser espolvoreados con ésta, carros bandejeros para el almacenamiento de masas no horneadas son espolvoreados con almidón con el fin de evitar una adherencia, y en el caso de almacenamiento en cartones, el aire contiene fibras de celulosa finísimas. La celulosa y el almidón son para los mohos un caldo de cultivo ideal. Además, los evaporadores han de ser descongelados regularmente - hasta varias veces al día - con el fin de evitar que se cubran permanentemente con hielo. La temperatura transitoriamente elevada del evaporador incita a la expansión de un ataque por *Penicillium* eventualmente ya presente.

Independientemente de los problemas higiénicos, el ataque por *Penicillium* de las laminillas es también problemático técnicamente de varias maneras: por una parte, el moho ocupa los espacios intermedios de las laminillas y reduce la potencia refrigerante de los evaporadores hasta su avería completa y, por otra parte, el *Penicillium* forma, como producto del metabolismo, ácido cítrico el cual ataca las laminillas consistentes en aluminio y las puede descomponer por completo.

Con el fin de limitar la contaminación con *Penicillium*, las instalaciones conocidas son vaciadas por completo regularmente - la mayoría de las veces a intervalos de unas pocas semanas - y son tratadas con productos de limpieza muy agresivos.

El documento JP 2009-127977 A da a conocer un dispositivo de refrigeración del tipo antes mencionado, cuyas laminillas están revestidas con una sustancia fotosensible y que para la activación de esta sustancia son irradiadas con luz visible - por ejemplo azul - .

A partir del documento US 5.321.907 A se conoce, además, un dispositivo de refrigeración en el que plantas de jardín son irradiadas con luz roja o azul.

En los antecedentes de la invención son conocidos, por ejemplo de *STERILSYSTEMS GmbH, Salzburg/AT*, aparatos de descontaminación del aire para instalaciones técnicas alimentarias en las que el aire ambiente es conducido junto a un radiador de UV-C (longitud de onda λ 100 a 280 nm), con el fin de eliminar con seguridad microorganismos tales como gérmenes, virus, levaduras y esporas de mohos.

Además, en los antecedentes de la invención de *Schmidt-Heydt et al.: Influence of light on food relevant fungi. Int. J. of Food Microbiology 145 (2011) 229-237* es conocido que la irradiación de alimentos con luz azul o roja reduce drásticamente el crecimiento de *Penicillium*. En particular, la luz azul bloquea con una longitud de onda de $\lambda = 455$ nm completamente el crecimiento de *P. verrucosum*. El documento *JP2011142828 A* identifica como posible causa una regulación foto-sensible de la expresión génica.

Misión

La invención tiene por misión reducir la contaminación del dispositivo de refrigeración con *Penicillium*.

Solución

5 Partiendo de los dispositivos de refrigeración conocidos, de acuerdo con la invención se propone que la luz presente una longitud de onda λ de $450,8 \pm 5 \text{ nm}$. Esta luz inhibe casi por completo el crecimiento de *Penicillium* y disminuye de esta forma la contaminación del evaporador: bajo la irradiación, en un crecimiento existente sobre las laminillas con *Penicillium* se produce inmediatamente la paralización del metabolismo. El crecimiento se muere sin que se formen esporas. No se forma un nuevo crecimiento.

10 En el intervalo de temperaturas relevante para la refrigeración de alimentos se encuentran casi sólo mohos del género *Penicillium*. Éstos crecen muy bien entre $+10$ y -3°C . A temperaturas de hasta -10°C puede observarse todavía un crecimiento. Otros mohos tales como, p. ej., *Aspergillus* o también *Fusarium* requieren para su metabolismo temperaturas claramente más elevadas. En un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención, a temperaturas de funcionamiento habituales se impide el crecimiento casi de todos los mohos del género *Penicillium* y finalmente son exterminados.

15 Preferiblemente, el dispositivo de irradiación de un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención presenta un diodo emisor de luz (LED) para generar la luz. Los diodos son particularmente adecuados para su empleo en dispositivos de refrigeración, ya que presentan, frente a otros medios luminosos, un consumo de energía considerablemente menor – y, con ello, un menor desprendimiento de calor - .

20 Preferiblemente, en un dispositivo de irradiación de este tipo se puede ajustar la longitud de onda λ del al menos un LED. El dispositivo de irradiación con los denominados “RGB-LED” puede asumir - alternativamente a la irradiación con luz azul - otras funciones: por ejemplo el dispositivo de irradiación puede ajustarse transitoriamente a luz roja o verde, pudiéndose reconocer fácilmente un posible ataque con mohos ópticamente en forma de manchas oscuras. Además, el dispositivo de irradiación para la iluminación del espacio de refrigeración puede ser ajustado a luz blanca.

25 De manera particularmente preferida, en un dispositivo de irradiación LED de un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención, el al menos un LED está colado en una resina. De esta forma, puede combinarse un gran número de LEDs en un pequeño espacio.

30 En una configuración ventajosa, un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención presenta al menos un elemento de medición, mediante el cual se puede determinar la longitud de onda de la luz. En un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención de este tipo, una variación de la longitud de onda de la luz puede detectarse, por ejemplo, mediante el envejecimiento de los medios luminosos. En el caso de utilizar LED ajustables, la longitud de onda λ puede ser rastreada automáticamente.

Un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención presenta de manera ventajosa adicionalmente al menos una fuente de luz UV-A y/o UV-C. Por luz UV-A (longitud de onda λ 315 a 380 nm, la denominada “luz negra”), *Penicillium* fosforece y, de esta forma, se puede reconocer de manera particularmente fácil también ya en el caso de un escaso ataque. El efecto de UV-C se emplea (tal como se describe arriba) ya para la descontaminación.

35 Partiendo de los procedimientos conocidos, según la invención se propone que la luz presente una longitud de onda λ de $450,8 \pm 5 \text{ nm}$. Un procedimiento de acuerdo con la invención de este tipo se puede realizar con uno de los dispositivos de refrigeración de acuerdo con la invención arriba descritos y se distingue por las ventajas allí mencionadas.

40 El procedimiento de acuerdo con la invención está en conformidad con la legislación de los alimentos (examinados según CE y HACCP) y puede impedir eficazmente precisamente en el caso de instalaciones nuevas (celdas, armarios, mostradores de refrigeración, dispositivos automáticos de fermentación), un enmohecimiento de los evaporadores y prolongar claramente los ciclos de purificación. Los costes son mucho más bajos en comparación con UV-C. No se manifiestan inconvenientes tales como una intensa radiación térmica, una vida útil muy limitada, un riesgo de salud en el caso de una manipulación errónea y un riesgo de rotura del vidrio.

45 La frecuencia selectiva del procedimiento de acuerdo con la invención excita a la vibración a determinadas moléculas de proteínas del moho. La frecuencia elegida tiene un efecto muy intenso sobre el metabolismo y el crecimiento de los mohos que llega hasta el atrofiaamiento y el exterminio. Se supone que se altera un interruptor génico del moho y, con ello, se impide el crecimiento, de modo que el moho no puede formar esporas ni desarrollar resistencias.

50 Preferiblemente, en un procedimiento de acuerdo con la invención, el aire en el espacio de refrigeración presenta por término medio una temperatura por debajo de 8°C . Este es el intervalo típico de trabajo de los dispositivos de refrigeración de la solicitante para su uso en la industria alimentaria, en particular para el almacenamiento y la maduración de artículos de panadería y sus productos previos.

55 De manera particularmente preferida, en un procedimiento de acuerdo con la invención el al menos un evaporador se descongela al menos diariamente. De esta forma, se evita de manera eficaz una cubrición persistente con hielo del evaporador.

Ejemplo de realización

La invención se explica seguidamente con ayuda de un ejemplo de realización. Muestran

la Fig. 1 un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la invención y

la Fig. 2 un dispositivo de irradiación del dispositivo de refrigeración.

5 El dispositivo de refrigeración 1 de acuerdo con la invención mostrado en la Figura 1 presenta una pared delantera 2, una pared trasera 3, dos paredes laterales 4, un fondo 5 y una tapa 6 que en cada caso están aislados térmica y aerotérmicamente. En la pared delantera 2 está dispuesta una puerta 7. El dispositivo de refrigeración 1 ofrece en un espacio de refrigeración 8, por ejemplo un lugar para depositar hasta tres carros bandejeros 9 para el almacenamiento y la maduración de masas de panadería y para el almacenamiento de artículos de panadería acabados.

10 El espacio de refrigeración 6 limita hacia arriba una tapa 10 colgada, por encima de la cual está dispuesto un evaporador 11. El evaporador 11 presenta un intercambiador de calor de laminillas 12, así como en su lado de salida (no representado) tres ventiladores para la circulación del aire. En la figura de los dibujos, el flujo del aire de la zona del dispositivo de refrigeración 1 está indicado por flechas. Los ventiladores aspiran aire ambiente del espacio de refrigeración 6 junto a la pared delantera 2 del dispositivo de refrigeración 1 entre la tapa 6 y la tapa 10 colgada y a través del lado de afluencia 13 del intercambiador de calor de laminillas 12 al evaporador 11 y desplazan el aire enfriado a continuación junto a la pared trasera 3 del dispositivo de refrigeración 1 de nuevo al espacio de refrigeración 6.

15 Además, el dispositivo de refrigeración 1 presenta un dispositivo de irradiación 14 que está orientado para la irradiación del lado de entrada 13 del evaporador 11 con luz azul directamente sobre el intercambiador de calor de laminillas 12. El dispositivo de irradiación 14 presenta una carcasa 15 a base de un perfil en U extrudido a base de aluminio con una anchura 16 de 20 mm y una altura 17 de 15 mm y una longitud 18 de 100 cm, en el que está incorporada una platina 19. Sobre la platina 19 están dispuestos aproximadamente cien RGB-LED 20 en una fila uno junto a otro a una distancia 21 de 10 mm.

20 Sobre la platina 19 está dispuesto, además, un excitador (no representado) para los LED 20 con un transformador de la modulación por anchura de impulsos el cual controla los LED 20 con una frecuencia adaptada para luz azul con una longitud de onda λ de $450,8 \pm 5 \text{ nm}$. A través de un elemento de conexión no representado, los LED 20 pueden ser controlados también para emitir luz blanca. Además, sobre la platina 19 está dispuesto un elemento de medición 22 (en este caso: una célula fotoeléctrica con un pico a 460 nm) para el control continuo de las longitudes de onda de la luz azul.

25 La platina 19, el LED 20 y la célula fotoeléctrica están hechos por colada con una resina sintética con una elevada resistencia a la rotura y una calidad óptica. El dispositivo de irradiación 14 presenta un cable de conexión 23 para su conexión a una parte de la red no representada con una tensión de suministro de 24 V y un contacto 24 pulido a fondo para la conexión de otro dispositivo de irradiación 14. El dispositivo de irradiación 14 presenta un consumo de potencia de 8,5 W.

30 En otro ejemplo de realización no representado, el dispositivo de irradiación presenta LED con una longitud de onda fija de 450 nm, así como LED UV-A y UV-C individuales.

En las figuras, son

- 1 dispositivo de refrigeración
- 40 2 pared delantera
- 3 pared trasera
- 4 pared lateral
- 5 fondo
- 6 tapa
- 45 7 puerta
- 8 espacio de refrigeración
- 9 carro bandejero
- 10 tapa colgada

- 11 evaporador
- 12 intercambiador de calor de laminillas
- 13 lado de entrada
- 14 dispositivo de irradiación
- 5 15 carcasa
- 16 anchura
- 17 altura
- 18 longitud
- 19 platina
- 10 20 LED
- 21 distancia
- 22 elemento de medición
- 23 cable de conexión
- 24 contacto

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de refrigeración (1) con un espacio de refrigeración (6) para el alojamiento de producto a refrigerar, con al menos un evaporador (11) para refrigerar el aire que circula por el producto a refrigerar, con al menos un ventilador para hacer circular el aire del espacio de refrigeración (6) a través del al menos un evaporador (11) y de nuevo al espacio de refrigeración (6), con un intercambiador de calor de laminillas (12) en un lado de entrada (13) del al menos un evaporador (11), a través del cual fluye el aire a el al menos un evaporador (11), y con un agente refrigerante, mediante el cual se puede extraer calor del aire en el al menos un evaporador (11), y con un dispositivo de irradiación (14), mediante el cual el intercambiador de calor de laminillas puede ser irradiado con luz azul, caracterizado por que la luz presenta una longitud de onda λ de $450,8 \pm 5 \text{ nm}$.
- 10 2. Dispositivo de refrigeración (1) según la reivindicación precedente, caracterizado por que el dispositivo de irradiación (14) presenta al menos un diodo emisor de luz (LED 20) para la generación de luz.
3. Dispositivo de refrigeración (1) según la reivindicación precedente, caracterizado por que es ajustable la longitud de onda λ del al menos un LED (20).
- 15 4. Dispositivo de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 2 a 3, caracterizado por que el al menos un LED (20) está colado en una resina.
5. Dispositivo de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por al menos un elemento de medición (22), mediante el cual se puede determinar la longitud de onda de la luz.
6. Dispositivo de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por al menos una fuente de luz UV-A y/o UV-C.
- 20 7. Procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de refrigeración (1) con un espacio de refrigeración (6) para el alojamiento de producto a refrigerar y con al menos un evaporador (11) para refrigerar el aire que circula por el producto a refrigerar, en el que al menos un ventilador hace circular el aire del espacio de refrigeración (6) a través del al menos un evaporador (11) y de nuevo al espacio de refrigeración (6), en el que el aire fluye en un lado de entrada (13) del al menos un evaporador (11) a través de un intercambiador de calor de laminillas (12) en el al menos un evaporador (11), y el aire en el al menos un evaporador (11) entrega calor a un agente refrigerante, y en el que el dispositivo de refrigeración (1) irradia el intercambiador de calor de laminillas (12) con luz azul, caracterizado por que la luz presenta una longitud de onda λ de $450,8 \pm 5 \text{ nm}$.
- 25 8. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado por que el aire en el espacio de refrigeración (6) presenta por término medio una temperatura por debajo de 8°C .
- 30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 8, caracterizado por que el al menos un evaporador (11) se descongela al menos diariamente.

Fig. 1

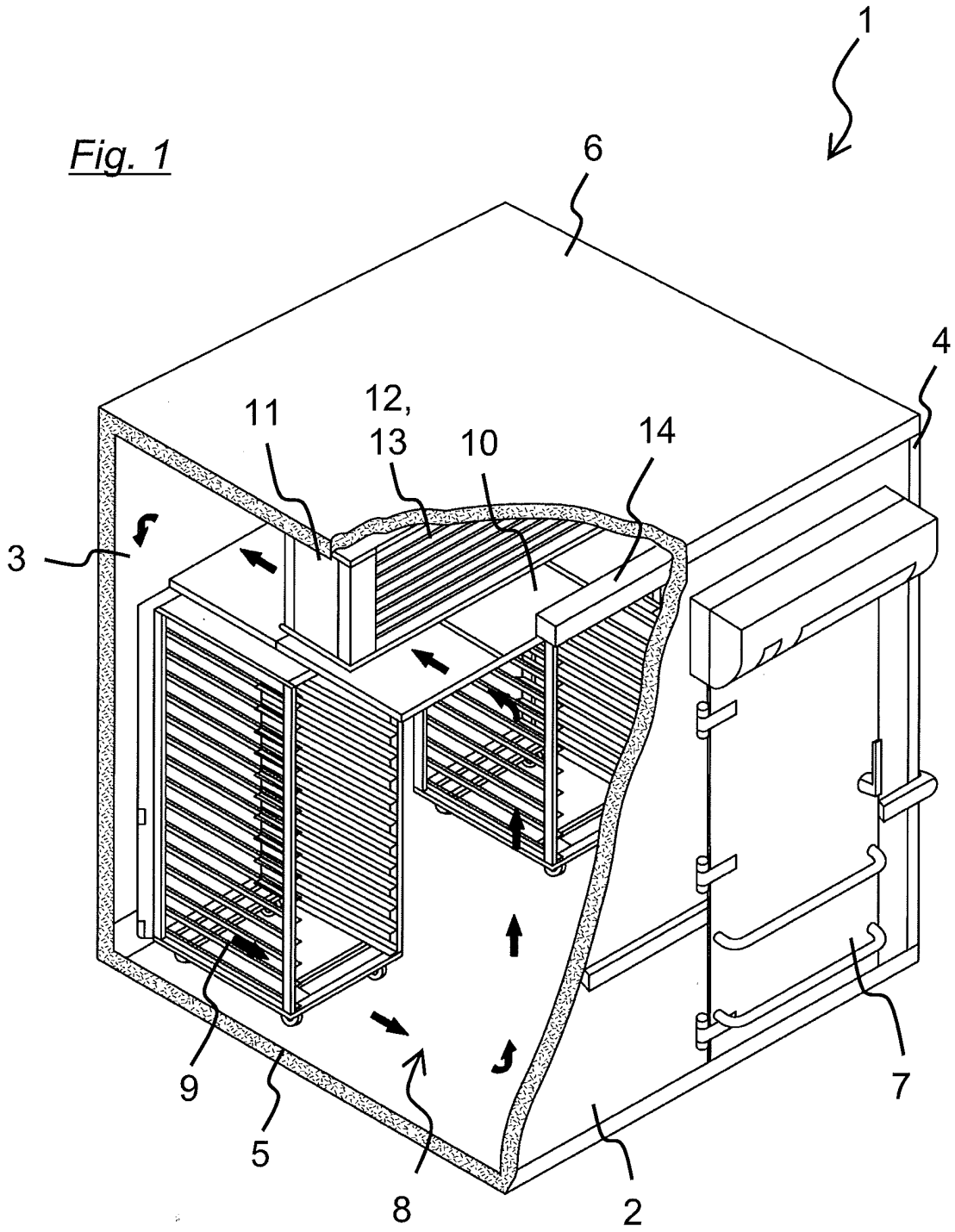


Fig. 2

