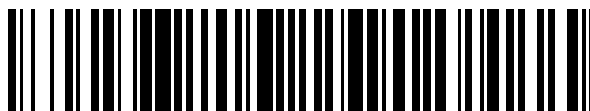


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 891 011**

51 Int. Cl.:

A21C 13/00 (2006.01)

A21C 14/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2019** **PCT/EP2019/051204**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2019** **WO19141793**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2019** **E 19701480 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.06.2021** **EP 3740076**

54 Título: **Fermentador para la fermentación de trozos de masa y método, especialmente para el funcionamiento de dicho fermentador**

30 Prioridad:

18.01.2018 DE 102018101068

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

25.01.2022

73 Titular/es:

REICHENBACH, ALBERT (100.0%)

Bäingser Weg 45

58675 Hemer, DE

72 Inventor/es:

REICHENBACH, ALBERT y

LÖSCHE, KLAUS

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 891 011 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

Fermentador para la fermentación de trozos de masa y método, especialmente para el funcionamiento de dicho fermentador

5 La invención se refiere a un fermentador para fermentar trozos de masa y a un método para acondicionar el clima en la cámara de fermentación de un fermentador para fermentar trozos de masa que se encuentran en su cámara de fermentación.

10 Los fermentadores son utilizados por las panaderías para la fermentación de los trozos de masa. Estos fermentadores pueden ser dispositivos móviles o más grandes instalados permanentemente en un edificio y salas. Se puede distinguir entre los fermentadores de funcionamiento continuo y los fermentadores de funcionamiento no continuo. Un fermentador de este tipo tiene una cámara de fermentación en la que se colocan los trozos de masa a fermentar. Normalmente, los trozos de masa se colocan en tablas de fermentación, en donde en dicha cámara de fermentación se colocan una encima de otra numerosas bandejas con trozos de masa. En el caso de los fermentadores que no funcionan continuamente, se disponen varias tablas de fermentación una encima de la otra en la cámara de fermentación. En el caso de los fermentadores de funcionamiento continuo, éstas se transportan por medio de cintas transportadoras u otros transportadores, como un sistema paternóster.

20 Por lo general, los trozos de masa que se van a hornear se tienen que fermentar antes para que la masa adquiera las propiedades deseadas, como ablandamiento, consistencia o volumen de fermentación. Durante el proceso de fermentación, la levadura de panadería utilizada también puede producir bacterias de masa madre, entre otras CO₂, que llevan a cabo la fermentación. Una proporción nada despreciable de los productos de la fermentación suele permanecer en la masa. Otra se libera al ambiente. La temperatura en la cámara de fermentación tiene una influencia especial en el proceso de fermentación. Una temperatura más alta acelera el proceso de fermentación, mientras que una temperatura más baja lo ralentiza o, si la temperatura es lo suficientemente baja, lo detiene por completo.

30 En los fermentadores modernos, que por ejemplo están diseñados como armarios de fermentación, el proceso está controlado por la temperatura y a veces también por la humedad ambiental relativa. Para lograr la calidad de la masa deseada, el control de la temperatura en dicho armario de fermentación se lleva a cabo en consecuencia. El control de la temperatura en sí mismo puede variar dependiendo del producto que se vaya a hornear a partir de los trozos de masa. La temperatura se mantiene generalmente de forma constante en los espacios de fermentación. En los procesos de control de la fermentación o en las máquinas de fermentación automáticas, se sigue un perfil de temperatura específico en función de las propiedades del trozo de masa que se va a fermentar y en función de la magnitud objetivo. Normalmente se mantienen temperaturas específicas entre +35 °C y -15 °C en dependencia del proceso. La magnitud meta es típicamente la terminación en tiempo del proceso de fermentación

40 En las panaderías que no hornean las veinticuatro horas del día y donde la masa no siempre puede ser procesada inmediatamente después de terminado el proceso de fermentación, el control de la temperatura del proceso de fermentación se fija en el momento del siguiente horneado. Esto incluye el procedimiento de la llamada interrupción o retraso de la fermentación. En este proceso, la temperatura en una máquina de fermentación se reduce hasta tal punto que, dependiendo del diseño del proceso, el proceso de fermentación es muy lento o se detiene por completo durante cierto período de tiempo.

45 Durante la fermentación, en la cámara de fermentación se produce, entre otros, CO₂, que debido a su masa molar se asienta inicialmente en el área del fondo. Si las cámaras de fermentación son fermentadores móviles, puede ser un problema que el contenido de CO₂ en ellas sea demasiado alto, y se considera peligroso para la higiene y la salud que alguien abra la cámara de fermentación para comprobar el grado de fermentación o para retirar los trozos de masa fermentada. Durante el proceso, en las cámaras de fermentación se pueden producir contenidos de CO₂ en el aire ambiente de, por ejemplo, 3000 a 7000 ppm o incluso más. Esto va acompañado del correspondiente enriquecimiento de la concentración de otros productos de la fermentación, como el etanol, las sustancias aromáticas y similares, y la correspondiente reducción del contenido de oxígeno.

55 En los fermentadores de este tipo, la temperatura en la cámara de fermentación se controla para lograr la temperatura requerida. También se sabe que en las cámaras de fermentación se controla el contenido relativo de agua. En el caso de los fermentadores conocidos anteriormente, se introduce vapor en la cámara de fermentación para regular el contenido relativo de agua. El vapor es caliente. La distribución dentro de la cámara de fermentación tiene lugar en el caso simple mediante convección ascendente o al menos se apoya en ella. De esta manera, también se eleva la temperatura en la cámara de fermentación. Si, por el contrario, se debe bajar la temperatura en la cámara de fermentación, se introduce en ella frío. Aun cuando en la fermentación con este tipo de fermentadores se pueden lograr resultados satisfactorios, a largo plazo, se debe esperar un aumento de los problemas de higiene a valores críticamente altos, que ocasionan en particular el crecimiento no deseado de moho. Por lo tanto, se debe prestar especial atención a la acidez de estos fermentadores, sobre todo cuando no están en uso.

65 Además, sería deseable que se pudiera mejorar la calidad de los trozos de masa fermentada y del proceso de fermentación - y por lo tanto la calidad de los productos de panadería.

La patente alemana núm. DE 196 38 664 A1 describe un dispositivo de cocción para cocer de alimentos. Este dispositivo de cocción es un recipiente de cocción dispuesto en una mufla de horno y conectado con una entrada de vapor a una salida de vapor situada en la mufla de horno. El dispositivo de cocción tiene una salida de vapor que se encuentra en la parte superior. Este dispositivo de cocción utiliza vapor sobrecalentado para cocer. Un sensor de temperatura está situado encima de la salida de vapor del recipiente de cocción. El proceso de cocción se controla a través de la temperatura del vapor que sale del recipiente de cocción. En el proceso de cocción por vapor sobrecalentado se distingue entre una fase de cocción inicial y una fase de cocción posterior.

La patente alemana núm. DE 10 2008 036 683 A1 describe otro dispositivo de cocción y un método para controlar un proceso de cocción. En este caso se trata de un vaporizador de aire caliente. Este dispositivo de cocción utiliza una corriente de aire que fluye a través de la cámara de cocción para influir en el proceso de cocción, por ejemplo si los alimentos se van a cocinar utilizando sensores de tostado. En el lado de salida de la cámara de cocción se vigila la concentración de gas o el cambio en la concentración de gas durante el proceso de cocción, a fin de sacar conclusiones sobre el progreso del proceso de cocción de los alimentos que se están cocinando.

Sin embargo, estos dos dispositivos de cocción no son fermentadores para la fermentación de trozos de masa, sino dispositivos de cocción que requieren temperaturas comparativamente altas (por ejemplo, 90 °C) para hacer digeribles ciertos alimentos, como la carne, las patatas, etc.

La patente alemana núm. DE 10 2012 200 304 A1 divulga un aparato de cocción con el cual se pueden preparar los alimentos, de manera que estos alimentos puedan disfrutarse posteriormente. Este aparato de cocción previamente conocido tiene un receptáculo de cocción y al menos un sensor para detectar al menos una propiedad del receptáculo de cocción, tal como el contenido de oxígeno, el contenido de humedad, y similares. Este al menos un sensor se designa como sensor lambda.

La patente alemana núm. DE 20 2011 051 026 U1 también divulga un aparato de cocción. Este aparato de cocción tiene dispositivos de deshumidificación bloqueables. Este aparato de cocción también comprende un espacio interior. Adicionalmente, este aparato de cocción está equipado con un dispositivo calefactor y un dispositivo de circulación atmosférica del receptáculo de cocción, así como un sistema de aireación y desaireación.

El documento US 2008/0171120 divulga un aparato de acondicionamiento de la masa para trozos de masa congelada. Este aparato previamente conocido se usa para descongelar los trozos de masa profundamente congelados antes de cocerse. Este aparato tiene una corriente de gas acondicionado dirigida hacia los trozos de masa, ubicados dentro del aparato, para ser descongelados. Durante el proceso de descongelamiento, la humedad y la temperatura dentro del aparato son controladas.

A partir de este estado de la técnica sobre los fermentadores, la invención tiene el objetivo de proponer un fermentador para la fermentación de trozos de masa, así como un método para acondicionar el clima en la cámara de fermentación del fermentador antes mencionado, con el que se puede mejorar el proceso de fermentación de los trozos de masa.

De acuerdo con la invención, el objetivo relacionado con el fermentador se logra con un fermentador.

El objetivo relacionado con el método se resuelve mediante un método mencionado al principio que tiene los elementos de la reivindicación 7.

El término "cámara de fermentación" utilizado en el contexto de estas modalidades incluye todos los espacios o cámaras delimitados por límites, como paredes, tabiques y similares, en las que se introducen trozos de masa para la fermentación. Así, la cámara de fermentación puede ser un simple fermentador, el espacio de un fermentador instalado permanentemente o también el espacio en que se colocan los trozos de masa para la fermentación en una máquina de fermentación totalmente automática.

Con este fermentador, el proceso de fermentación de los trozos de masa que se encuentran en su cámara de fermentación se mejora y se controla mejor, ya que se dirige un flujo de aire a través de la cámara de fermentación para ajustar el clima para el proceso de fermentación dentro de la cámara de fermentación. Para ello,

la cámara de fermentación tiene una entrada superior y una salida inferior, en donde la abertura de salida puede ajustarse en función de su ancho de apertura y, por tanto, en función de la superficie transversal por la que puede fluir. Para el ajuste, se suele utilizar un actuador de control eléctrico para accionar una compuerta o una válvula de salida. El flujo de aire se puede utilizar para atemperar la cámara de fermentación o los trozos de masa que se encuentran en ella.

Al mismo tiempo, el flujo de aire sirve como medio de transporte para el fermentador, con el que se introduce el aerosol en la cámara de fermentación para ajustar el contenido absoluto de agua en el entorno de los trozos de masa. La ventaja de este concepto en comparación con los fermentadores conocidos anteriormente es que no se requieren dos medios diferentes para el control de la temperatura, uno para el suministro de calor y otro para el enfriamiento. La ventaja es que la humedad ambiental necesaria para el proceso de fermentación es proporcionada por un aerosol de

agua transportado por la corriente de aire. El control de la temperatura se logra mediante la temperatura del flujo de aire y/o del aerosol. Al atemperar la cámara de fermentación por medio de la corriente de aire que fluye a través de ella, la temperatura en la proximidad de los trozos de masa a fermentar se puede fijar con mucha precisión. Esto asegura que no se exceda la temperatura máxima de fermentación. En el caso de la levadura esto es alrededor de 40 °C. Incluso dentro de la posible temperatura de fermentación, de esta manera se pueden mantener con mucha precisión las temperaturas de fermentación deseadas, por ejemplo, temperaturas de fermentación superiores a alrededor de 35 a 37 °C o temperaturas de fermentación bajas de 20 a 25 °C, por ejemplo. Al mismo tiempo, se puede asegurar que la temperatura de la levadura no caiga por debajo de la temperatura a la que la levadura ya no está activa. Esta es de alrededor de -9 °C. Lo mismo se aplica cuando se utilizan bacterias de masa madre.

La corriente de aire que fluye a través de la cámara de fermentación del fermentador se puede utilizar para secar el fermentador cuando no está en uso, evitando así el riesgo de formación de moho cuando no está en uso. Típicamente, no se añade ningún aerosol a la corriente de aire.

El contenido de humedad en el ambiente de los trozos de masa en fermentación se ajusta mediante la posibilidad de introducir agua en aerosol en la cámara de fermentación. Resulta ventajoso que el aerosol también se puede utilizar como medio de transferencia de calor, y que a diferencia del uso del vapor de agua, el ajuste de la humedad es independiente de la temperatura. El aerosol se puede generar a partir de un líquido a cualquier temperatura.

En la modalidad preferida de un fermentador de este tipo, la corriente de aire fluye verticalmente a través de la cámara de fermentación. Aun cuando en muchas aplicaciones el fermentador está diseñado para que la corriente de aire fluya verticalmente de arriba hacia abajo a través de la cámara de fermentación, lo cual es favorable con respecto al CO₂ producido durante la fermentación, dicha corriente de aire también puede fluir a través de la cámara de fermentación en la dirección opuesta, de abajo hacia arriba. Como resultado del flujo vertical de la corriente de aire a través de la cámara de fermentación, se contrarresta una estratificación climática de la cámara de fermentación. A veces también puede ser útil para un proceso de fermentación proporcionar un flujo de aire en diferentes direcciones durante el proceso de fermentación, por ejemplo, cuando el CO₂ formado, que trata de bajar debido a su peso específico, debe ser suministrado por un flujo de aire en dirección opuesta a los trozos de masa situados en los pisos superiores.

Se puede prever que la abertura de entrada del flujo de aire, a través de la cual este entra al fermentador, se asocie a un ventilador o unidad de ventilación para generar el flujo de aire deseado. En el caso de una corriente de aire vertical, la abertura de entrada está situada por encima de la cámara de fermentación, mientras que la salida se encuentra en la parte inferior de la cámara de fermentación, normalmente en el fondo de la misma. En principio, también se puede crear un flujo de aire colocando un ventilador o una unidad de ventilación en el área de la salida y no en el área de la abertura de entrada. En una mejora de ese fermentador se prevé colocar un ventilador o una unidad de ventilación tanto en el área de la abertura de entrada como en el área de la salida, en donde los términos "abertura de entrada" y "salida" se refieren a la dirección del flujo de aire. Especialmente en el caso de un diseño con dos ventiladores o unidades de ventiladores, en donde un o una se asigna a la abertura de entrada y al menos otro u otra se asigna a la de salida, se puede generar un flujo de aire alterno con respecto a su dirección de flujo. Además, se puede lograr un aumento de la presión en la cámara de fermentación con o sin ajuste del ancho de la abertura de salida, por ejemplo, haciendo funcionar los ventiladores o las unidades de ventilación de entrada y de salida de manera diferente con respecto a la velocidad de sus hélices. Este ventilador puede ser, por ejemplo, un soplador. En el caso de una unidad de ventilación, se conectan varios ventiladores entre sí para formar una unidad de ventilación, por ejemplo, dispuestos uno junto al otro.

Una característica especial de este fermentador o del proceso descrito es que el flujo de aire pasa a través de la cámara de fermentación y que este flujo de aire generalmente no es transportado en modo de recirculación, es decir, el flujo de aire que sale por la salida vuelve a entrar en el fermentador a través de la abertura de entrada. En su lugar, el aire ambiente del exterior del fermentador es aspirado a través la abertura de entrada. Sin embargo, tal fermentador, si se diseña adecuadamente, también puede funcionar temporalmente en modo de aire circulante, si esto se puede apoyar estableciendo o manteniendo un clima predeterminado en la proximidad de los trozos de masa en la cámara de fermentación.

El aerosol introducido en la cámara de fermentación por medio del flujo de aire puede estar cargado de aditivos, dependiendo de la aplicación deseada. Así pues, es posible utilizar el aerosol como portador de sustancias antimicrobianas y/o antifúngicas, que pueden estar presentes para limpiar la cámara de fermentación, en ese caso posiblemente en una concentración ligeramente superior, o para proteger los trozos de masa en fermentación, en este caso en una concentración ligeramente inferior. El aerosol también se puede utilizar para influir positivamente en el proceso de fermentación propiamente dicho, por ejemplo cuando el aerosol o las gotas de aerosol se enriquecen con oxígeno. Con ese enriquecimiento de oxígeno, se puede aumentar el contenido de oxígeno en el entorno directo de los trozos de masa. De esta manera, incluso con un mayor contenido de CO₂,

se puede optimizar el contenido de oxígeno requerido para el proceso de fermentación y el contenido de oxígeno necesario para la oxidación de la masa en el entorno de los trozos de masa y, con ello, en la cámara de fermentación para el proceso de fermentación. Un aerosol de agua cargado de ácido ascórbico e impregnado o enriquecido con O₂

tiene un efecto similar, pero mayor, en el proceso de fermentación y, por lo tanto, en la calidad de la masa y los productos de panadería en su conjunto.

El fermentador tiene un módulo de aire acondicionado con un dispositivo de control para controlar el proceso de fermentación y la estabilización de la masa. El dispositivo de control tiene un dispositivo para generar un flujo de aire y un dispositivo para generar el aerosol transportado por el flujo de aire. Además, a el dispositivo de control se conectan varios sensores que miden las variables climáticas dentro de la cámara de fermentación y envían sus datos de medición a el dispositivo de control. Estos sensores son al menos un sensor de temperatura, uno de humedad y uno de CO₂ y/o O₂. La característica esencial de este fermentador y del método de acuerdo con la invención es el monitoreo y control del contenido REAL de CO₂ y/o O₂ en la cámara de fermentación. En una modalidad, se prevé colocar un sensor de este tipo en diferentes alturas de la cámara de fermentación.

Las investigaciones que condujeron a esta invención han demostrado sorprendentemente que el control del proceso de fermentación se puede llevar a cabo no solo a través de la temperatura sino también a través del contenido de CO₂ alrededor de los trozos de masa y que esto puede mejorar la calidad de los trozos de masa fermentada y los correspondientes productos de panadería en particular. Para el proceso de fermentación, cierto contenido de CO₂ del ambiente es beneficioso. Sin embargo, el contenido de CO₂ atmosférico no debe ser demasiado alto. El contenido de CO₂ y la temperatura también se pueden utilizar para controlar la formación de etanol asociada al proceso de fermentación. Durante el proceso de fermentación, una parte del etanol que se forma equimolar al CO₂ permanece en la masa, otras partes se liberan a la atmósfera circundante. Sin embargo, en concentraciones críticas, esto tiene un efecto negativo sobre la calidad de la masa fermentada y los productos de panadería producidos a partir de ella. En este sentido, el contenido de CO₂ se puede controlar durante el proceso de fermentación utilizando este dispositivo y el método de fermentación de acuerdo con la invención. También se puede utilizar un sensor de oxígeno, ya que el oxígeno es necesario para iniciar el proceso de fermentación. La reducción del oxígeno en la atmósfera de la cámara de fermentación resulta principalmente de los efectos de dilución debido al enriquecimiento de los gases de fermentación (CO₂, etanol, etc.) durante el proceso de fermentación y de cierto consumo de oxígeno debido a las reacciones de conversión oxidativa en el trozo de masa. La absorción de oxígeno a través de la superficie de los trozos de masa obviamente conduce a una mejora significativa en la actividad de fermentación y a trozos de masa más estables. En un ejemplo de modalidad de este tipo de fermentador se instalan sensores de CO₂ y O₂.

Para lograr cierta calidad de la masa de los trozos de masa durante la fermentación, se requiere cierto contenido de oxígeno en la atmósfera durante la fermentación. Este requisito contrasta con el proceso anaeróbico de fermentación en el que, entre otras cosas, se produce CO₂. Con las posibilidades de los fermentadores descritos anteriormente, el proceso de fermentación se puede controlar de manera especial con respecto al oxígeno requerido por un lado y al CO₂ requerido para el proceso de fermentación por el otro.

El oxígeno también es necesario durante el proceso de fermentación para la formación de sustancias activas aromáticas. De manera similar, el O₂ induce la biosíntesis de esas sustancias, lo que hace que la levadura sea más resistente a situaciones de estrés como la congelación y la descongelación. Además, la reología de la masa puede verse influida positivamente por un contenido mínimo de oxígeno, al igual que el volumen de los productos de panadería producidos a partir de ella. Usualmente, las masas de trigo se estabilizan por oxidación.

La determinación del contenido de CO₂ aumenta la seguridad laboral, sobre todo en el caso de períodos de fermentación más largos, por ejemplo, los que hay que atravesar para la introducción y descarga de trozos de masa. Si el contenido de CO₂ en la cámara de fermentación es demasiado alto, esto se puede indicar para que no se entre en la cámara de fermentación. En principio, también puede combinarse con una cerradura de puerta, de tal manera que la puerta de la cámara de fermentación solo puede abrirse cuando el contenido de CO₂ esté por debajo o no haya superado un determinado valor umbral establecido. Debido al peso específico del CO₂, el sensor o los sensores de CO₂ se colocan en el tercio inferior de la altura de

la cámara de fermentación. Esto no excluye la posibilidad de colocar uno o más sensores de CO₂ adicionales en el área superior como sensores de control.

El control del contenido de CO₂ u O₂ en la cámara de fermentación no solo permite controlar la calidad de la masa y de los productos de panadería a través de la fermentación influida de esta manera, sino que al mismo tiempo se puede evitar el efecto inhibitorio sobre el proceso de fermentación de un contenido demasiado alto de CO₂ en el entorno del alimento a fermentar asegurando que el contenido de CO₂ no exceda cierta concentración. La calidad de la masa se mejora controlando el contenido de CO₂ en el entorno de los trozos de masa para que no se extiendan, no se peguen y tengan un efecto positivo en el aroma y el sabor con mayores índices de tostado. El control del contenido de CO₂ también puede dar lugar a una reducción de los agentes de horneado.

La higiene en la cámara de fermentación se puede controlar a través de la humedad en la cámara de fermentación controlada por el suministro de aerosol y del flujo de aire que pasa por la cámara de fermentación. Esto hace posible evitar eficazmente la formación de moho.

Debido a la carga de aerosol que lleva el flujo de aire y la humedad así controlada en el entorno de los trozos de masa, se puede proporcionar una conductividad térmica optimizada, con lo que se puede evitar la llamada formación de piel.

La concentración de CO_2 y la concentración de O_2 en su contra, también se puede utilizar para reaccionar con los requerimientos de los diferentes agentes de horneado utilizados en los trozos de masa para optimizar el proceso de fermentación. Esto posibilita proporcionar un entorno de CO_2 o O_2 diferente para el proceso de fermentación de un trozo de masa con un agente de horneado oxidante que para trozos de masa que contienen un agente de horneado no oxidante.

En una mejora, se prevé registrar la presión en la cámara de fermentación además de los datos climáticos ya mencionados. La presión parcial del vapor de agua del trozo de masa se puede minimizar por medio de la presión del aire. Para lograrlo, la presión del aire en la cámara de fermentación se ajusta en consecuencia. Esto se puede controlar a través del flujo volumétrico de aire que circula en la cámara de fermentación, tanto por la cantidad de aire impulsado por un soplador como por el ajuste del ancho de la abertura de salida. Con estas medidas también se puede variar la presión interna de la cámara de fermentación.

Los valores parcialmente críticos de CO_2 y etanol en las cámaras de fermentación de fermentadores tales como las máquinas de fermentación, así como las presiones parciales de oxígeno correspondientemente reducidas crean condiciones que son, entre otras cosas, higiénicamente cuestionables, ya que se trata de condiciones optimizadas para el crecimiento no deseado de microorganismos, especialmente de moho. Por lo tanto, es necesario y es uno de los objetivos, mantener los valores de O_2 suficientemente altos y los valores máximos de CO_2 (incluido el etanol).

El módulo de aire acondicionado puede estar integrado al fermentador. En este caso, el módulo de aire acondicionado está situado encima de la cámara de fermentación. El aire ambiente se aspira a través de una abertura de entrada de aire que sirve como abertura de entrada, se transporta a través del módulo de aire acondicionado, se atempera y se carga con la cantidad de aerosol deseada. El flujo de aire pasa a través de la cámara de fermentación de arriba hacia abajo, permitiendo así que el CO_2 sea eliminado de manera efectiva de la cámara de fermentación, si así se desea. Si en la atmósfera de la cámara de fermentación debe estar presente cierta cantidad de CO_2 , el ancho de la abertura de salida se reduce en consecuencia o se cierra completamente, de modo que el fermentador funcione en modo de recirculación para proporcionar un clima homogéneo dentro de la cámara de fermentación.

En otra modalidad, se prevé que la cámara de fermentación esté conectada a un módulo de aire acondicionado con una entrada situada en el área superior. Típicamente, una cámara de fermentación de este tipo también tiene una salida en la parte inferior, que también está conectada al módulo de aire acondicionado. En esta modalidad es posible conectar varias cámaras de fermentación a un módulo de aire acondicionado separado. La intención es que el aire acondicionado de cada cámara de fermentación se pueda ajustar o controlar independientemente de las otras cámaras de fermentación.

La influencia sobre el clima dentro de la cámara de fermentación por medio de un flujo de aire puede tener lugar en un tiempo muy corto, casi espontáneamente, tanto con respecto a un cambio de temperatura deseado, un cambio en la velocidad del flujo o en su carga de aerosol. Esto no solo requiere una rápida adaptación de un valor REAL a un valor TEÓRICO en caso de un determinado salto del valor teórico, sino que también permite un control muy preciso de esas variables de acondicionamiento, ya sea para mantener constante el entorno climático del alimento o para controlar los procesos de cambio de temperatura durante todo el proceso de acondicionamiento. Por esta razón, este método también es adecuado para mejorar el ajuste de la calidad deseada de los trozos de masa a fin de permitir que los datos climáticos, que se encuentran fuera de la cámara de fermentación o del fermentador y, por lo general, fuera del edificio en el que se encuentra la cámara de fermentación o el fermentador, fluyan en el proceso de control. Si fuera necesario, esto se hace con antelación para evitar grandes saltos del valor teórico en la cámara de fermentación. Estos saltos de valor teórico pueden ser causados, por ejemplo, por la presión del aire. Si el contenido absoluto de agua, la temperatura y/o la presión atmosférica cambia rápidamente, por ejemplo debido a un cambio en el clima fuera del edificio, esto se notará en la cámara de fermentación con cierto retraso. Para no tener que corregir espontáneamente un salto de valor teórico mayor detectado en la cámara de fermentación en toda su magnitud, lo que puede dar lugar a un exceso o defecto, es posible reaccionar con antelación al salto de valor teórico previsto cambiando a tiempo la magnitud de ajuste en al menos uno de los elementos de ajuste. En este proceso de influencia se tiene en cuenta el tiempo necesario para que tal cambio climático, determinado fuera de la cámara de fermentación, se haga perceptible en la cámara de fermentación. La consecuencia es que los cambios climáticos que tienen lugar fuera de la cámara de fermentación no tienen un efecto negativo en la calidad del proceso de fermentación. Ello significa que se puede garantizar una alta calidad a un nivel alto constante también con los procesos de cambio de temperatura relacionados con la producción, incluso en caso de cambios climáticos rápidos en el entorno de la cámara de fermentación.

Con este método, también se pueden anticipar cambios climáticos regularmente recurrentes fuera de la cámara de fermentación, como el cambio de temperatura a lo largo del día, con el que cambia también el punto de rocío, el contenido de agua absoluta en el aire ambiente. Lo mismo se aplica a los cambios estacionales de estas variables climáticas.

En caso de que el fermentador se utilice para retrasar o interrumpir la fermentación y, por lo tanto, la temperatura en la cámara de fermentación deba enfriarse a las temperaturas requeridas, se asocia una unidad de enfriamiento con el módulo de aire acondicionado. Esto proporciona las temperaturas necesarias para el retardo y/o la interrupción de la fermentación, dependiendo del proceso. El suministro de aerosoles de agua hasta temperaturas de aprox. -5 °C a -8 °C no suele ser un problema. Por debajo de esta temperatura suele producirse la formación de nieve.

A continuación, se describe la invención mediante una modalidad tomando como referencia las figuras que se anexan. Se muestran:

En la Figura 1: Una representación esquemática de un fermentador para fermentar trozos de masa,
En la Figura 2: Una representación esquemática de un fermentador para la fermentación de trozos de masa de acuerdo con una mejora del fermentador de la Figura 1,
En la Figura 3: un diagrama que muestra el contenido de CO₂ en la cámara de fermentación de un fermentador totalmente automático durante un proceso de fermentación después de un retardo de fermentación a 0 °C y
En la Figura 4: un diagrama correspondiente al de la figura 2, que muestra el contenido de CO₂ en la cámara de fermentación de un fermentador totalmente automático después de una temperatura de almacenamiento de aproximadamente -5 °C a -10 °C (interrupción de la fermentación).

La Figura 1 muestra una representación esquemática de un fermentador 1 para fermentar trozos de masa, a partir de los que se hornean productos de panadería. El fermentador 1 del ejemplo de modalidad mostrado está diseñado como un armario de fermentación móvil. El fermentador 1 comprende una carcasa aislada a temperatura 2. La carcasa 2 está dividida en dos áreas superpuestas, en donde la parte inferior de la carcasa 2 encierra una cámara de fermentación 3. En la parte superior de la carcasa 3 hay un módulo de aire acondicionado marcado con el número de referencia 4. En el interior de la carcasa, la cámara de fermentación 3 tiene varios dispositivos superpuestos para sostener una bandeja de fermentación 5, sobre la que se disponen los trozos de masa a fermentar 6. Las bandejas de fermentación 5 son bandejas perforadas. En el ejemplo de modalidad mostrado, hay tres disposiciones de sensores 7 en la cámara de fermentación 3. En el ejemplo de modalidad mostrado, la disposición de los sensores 7 se encuentra a tres alturas diferentes en la cámara de fermentación 3. Cada disposición de los sensores está diseñada como un sensor cuádruple y comprende un sensor de CO₂, un sensor de temperatura, un sensor de humedad y un sensor de presión. La disposición de tres conjuntos de sensores 7 permite registrar a diferentes alturas los datos climáticos supervisados para el proceso de fermentación en el ejemplo descrito, a fin de garantizar que las condiciones climáticas sean las mismas a la altura de la cámara de fermentación 3 durante el proceso de fermentación.

Una rejilla 8 separa la cámara de fermentación 3 del módulo de aire acondicionado 4. En la parte superior de la rejilla 8 se encuentra un colector 9 como parte del módulo de aire acondicionado 4, que se extiende sobre la superficie interior de la cámara de fermentación 3. En la parte inferior el colector 9 tiene una banda de material 10 a través de la cual puede fluir el aire cargado de aerosoles. El espacio hueco del colector 9 sirve para distribuir un flujo de aire introducido en él sobre la superficie de la base de la cámara de fermentación 3, de modo que se distribuya de la manera más homogénea posible sobre esta superficie de base y salga del colector 9 y se introduzca en la cámara de fermentación 3 en la parte superior. En el ejemplo de modalidad mostrado, la rejilla 8 representa la entrada de la cámara de fermentación 3. Esta entrada forma el techo de la cámara de fermentación 3. En el suelo de una de las paredes de la carcasa 2 hay una salida 11. En la salida 11 se coloca una válvula reguladora 12, con la que se puede cerrar la abertura de salida 11 y con la que se puede ajustar el ancho de la abertura de salida 11. La válvula reguladora 12 funciona con un actuador eléctrico no mostrado en la figura.

El módulo de aire acondicionado 4 comprende un ventilador eléctrico 13 para transportar un flujo de aire hacia la cámara de fermentación 3. El flujo de aire es atraído a través de una abertura de entrada 14 en la carcasa 2. La abertura de entrada 14 y la salida 11 están situadas en el mismo lado de la caja 2 del fermentador 1. El flujo de aire transportado por el ventilador 13 pasa primero a través de una unidad de atemperado 15, en la que el flujo de aire se atempera a la temperatura deseada. El flujo de aire que pasa a través de la unidad de atemperado 15 se alimenta entonces a un dispositivo generador de aerosol 16. El dispositivo generador de aerosol 16 del ejemplo de modalidad mostrado es un dispositivo para generar aerosol con un tamaño de gota de 0,001 a 0,005 mm o menor. Las gotas de aerosol generadas son capturadas y arrastradas por la corriente de aire que fluye a través del dispositivo generador de aerosol 16, incluso a bajas velocidades de flujo de aire. Debido al pequeño tamaño de la gota, ello ocurre sin ningún problema. El dispositivo generador de aerosol 16 produce el aerosol como agua libre de gérmenes. El dispositivo generador de aerosoles 16 está diseñado para que se puedan añadir sustancias útiles al agua suministrada para la generación de aerosoles. En el ejemplo de modalidad mostrado, el fermentador 1 tiene un tanque lleno de una solución microbiana y/o antimicrobica (no mostrado en la figura). Si hay que cargar las gotitas de aerosol con esa solución, se añade cierta dosis al agua a atomizar antes de la generación del aerosol. El dispositivo generador de aerosol 16 va seguido de un dispositivo de enriquecimiento de oxígeno 17. Esto sirve para aumentar el contenido de oxígeno en las gotas de aerosol. El objetivo de esta medida es proporcionar a los trozos de masa suficiente oxígeno o activar parcialmente la levadura. Esto se puede lograr mediante el enriquecimiento de oxígeno del aerosol, combinado con la adición de ácido L-ascórbico al impregnado de oxígeno

al aerosol de agua para proporcionar una forma inmediata y particularmente pastosa de ácido L-ascórbico oxidado como producto(s) de reacción. Dependiendo del contenido de oxígeno deseado en el aerosol de agua, puede que sea

suficiente una simple introducción de oxígeno gaseoso o de aire. Esto permite alcanzar contenidos de oxígeno de 15 a 20 ppm a una temperatura del agua de alrededor de 10 °C. Los mejores efectos sobre los trozos de masa a fermentar se consiguen con el contenido de oxígeno en las gotas de agua en aerosol, si éstas tienen una concentración de 50 a 100 ppm. El efecto deseado se potencia si las gotas de agua en aerosol también contienen ácido ascórbico. Para

En el ejemplo de modalidad mostrado, la unidad de atemperado 15 también incluye un equipo de refrigeración para enfriar la cámara de fermentación 3 hasta las temperaturas necesarias para retrasar o interrumpir la fermentación. En el ejemplo de modalidad mostrado, la temperatura en la cámara de fermentación 3 puede ser enfriada hasta -15 °C con el equipo de enfriamiento del dispositivo de control de temperatura 15.

Parte del módulo de aire acondicionado 4 es un dispositivo de control 18 con los procesadores, memorias y similares necesarios para operar el fermentador 1. Los sensores 7 están conectados a el dispositivo de control 18, al igual que el actuador eléctrico 12, que acciona la válvula reguladora 12 no mostrada en la figura.

El fermentador 1 funciona de la siguiente manera: El aire ambiente es aspirado a través la abertura de entrada 14 cuando el ventilador 13 está en funcionamiento y pasa a través de la unidad de atemperado 15. El flujo de aire puede calentarse o enfriarse a través de la unidad de atemperado 15, dependiendo de la temperatura del flujo de aire que entra en la cámara de fermentación 3. El flujo de aire atemperado pasa entonces a través del dispositivo generador de aerosol 16 y se carga con el contenido de aerosol correspondiente en función del contenido de humedad absoluta deseado en la cámara de fermentación 3 y el contenido real de agua. Si es necesario, se pueden añadir aditivos al aerosol. En el ejemplo de modalidad mostrado, el dispositivo generador de aerosol 16 va seguido de un dispositivo de enriquecimiento de oxígeno 17. Esto se puede utilizar para aumentar el contenido de oxígeno en el aerosol si se desea. En el colector 9, el flujo de aire introducido en él se distribuye sobre la superficie base de la cámara de fermentación 3 y sale a través de la banda de material permeable 10 en dirección a la cámara de fermentación 3 y entra en la cámara de fermentación 3 desde arriba. El flujo de salida es preferentemente un flujo laminar. Debido a la válvula reguladora 12, que suele estar abierta durante el funcionamiento del fermentador 1, el flujo de aire que sale del colector 9 se dirige a través de la cámara de fermentación 3 de arriba hacia abajo y sale como aire de escape de la salida 11. El diseño de las bandejas de fermentación 5 como bandejas perforadas permite un flujo homogéneo a través de toda la cámara de fermentación 3.

El dispositivo de control 18 está equipado con una unidad de operación, con la que se puede seleccionar uno de varios programas de fermentación. Los programas de fermentación en sí se pueden programar individualmente. El proceso de fermentación se controla sobre la base de los datos climáticos registrados por los sensores 7 dentro de la cámara de fermentación 3, por lo que la vigilancia y el control del CO₂ es un componente esencial del control o la regulación del proceso. Para poder llevar a cabo el proceso de fermentación de los trozos de masa 6 de la mejor manera posible con respecto al resultado deseado, el contenido de CO₂ se supervisa y controla de acuerdo con una curva predeterminada durante el proceso de fermentación. El contenido de CO₂ alrededor de los trozos de masa 6 se seleccionará de manera que sea lo suficientemente alto, pero no demasiado alto. Un contenido demasiado alto de CO₂ en el área que rodea los trozos de masa tiene un efecto negativo en la calidad de los trozos de masa y, por lo tanto, en los productos de panadería. Lo mismo se aplica a un contenido demasiado bajo de CO₂. Naturalmente, el contenido de CO₂ se acumula inicialmente durante la primera fase de un proceso de fermentación por la actividad de las levaduras y posiblemente las bacterias de la masa madre. La regulación del contenido de CO₂ suele comenzar cuando se alcanza cierta concentración. Esto no tiene por qué ser constante durante la duración del proceso de fermentación, pero puede permanecer constante. Sorprendentemente, se ha demostrado que el control del contenido de CO₂ en el entorno de los trozos de masa mejora la calidad de los trozos de masa fermentados y,

sobre todo, puede tener un impacto negativo si el contenido de CO₂ no se vigila y controla.

El proceso de fermentación puede seguir una curva de temperatura predeterminada. Por lo tanto, la temperatura del flujo de aire introducido en la cámara de fermentación 3 puede cambiar durante el proceso de fermentación. De esta manera, si se desea, las diferentes etapas del proceso de fermentación pueden tener lugar a diferentes temperaturas. La temperatura es una dimensión de ajuste que se puede utilizar para acelerar o ralentizar el proceso de fermentación. Por lo tanto, la temperatura tiene una influencia directa en el proceso de fermentación, además del contenido de CO₂.

En el ejemplo de modalidad mostrado también se monitorea la presión en la cámara de fermentación 3. Entre otras cosas, esto sirve para mantener constante la presión en la cámara de fermentación 3 en caso de diferencias relacionadas con el clima en la presión del aire ambiente. En el caso del fermentador 1 no se prevé una reducción de la presión en relación con la presión ambiente, pero sí un aumento de la presión, lo que es posible ya sea aumentando el flujo de aire de suministro y/o reduciendo el ancho de la abertura de salida 11 mediante la válvula de ajuste 12. De esta manera, se pueden compensar los cambios climáticos, especialmente los cambios climáticos rápidos que resultan en una reducción de la presión del aire ambiente. La presión del aire ambiente también influye en el proceso de fermentación.

La humedad del aire necesaria para el proceso de fermentación es proporcionada por la carga de aerosol del flujo de aire introducido en la cámara de fermentación 3. El flujo de aire puede variar de un lote de trozos de masa a otro. La humedad del aire de la cámara de fermentación 3 también se puede cambiar fácilmente durante el proceso de fermentación.

Un contenido demasiado alto de CO₂ se puede compensar añadiendo un aerosol enriquecido con oxígeno para proporcionar a los trozos de masa 6 el oxígeno necesario para el proceso de fermentación. Esta medida es muy eficiente, ya que las gotas de aerosol de oxígeno son llevadas a la superficie del trozo de masa y desde allí a los trozos de masa 6 y

así penetra encapsulada en la atmósfera que contiene CO₂ en el entorno del trozo de masa 6, sin diluir al menos significativamente el contenido de CO₂ en el entorno del trozo de masa 6. De esta manera, el trozo de masa 6 puede permanecer en su atmósfera favorable enriquecida con CO₂ durante el proceso de fermentación y, no obstante, el oxígeno necesario para el proceso de fermentación se puede suministrar al trozo de masa 6 en la medida deseada para optimizar el proceso de fermentación. De esta manera, los dos gases necesarios para el proceso de fermentación - CO₂ y O₂ - se pueden poner a disposición de los trozos de masa 6 en concentraciones correspondientemente altas. Esto no era posible originalmente, ya que la concentración de los dos gases en el entorno de los trozos de masa 6 va en contra del proceso de fermentación avanzado.

Un contenido excesivamente alto de CO₂ en la cámara de fermentación también puede ser diluido o eliminado por un mayor flujo volumétrico de aire que penetra en la cámara de fermentación 3.

El control del CO₂ también sirve para lograr el aspecto de la seguridad referido a que al concluir el proceso de fermentación el contenido de CO₂ en la cámara de fermentación 3 no haya alcanzado un nivel crítico y que el CO₂ que se sale al abrir la cámara de fermentación 3 no sea perjudicial para la salud de una persona que opera el fermentador 1. En este sentido, se puede planificar el lavado de la cámara de fermentación 3 con una corriente de aire al concluir el proceso de fermentación y así sacar el CO₂ contenido en ella de manera controlada. Al mismo tiempo, la temperatura en la cámara de fermentación 3 se reduce para ralentizar el proceso de fermentación en los trozos de masa 6.

Para acelerar el inicio del proceso de fermentación, el CO₂ extraído de la salida 11 se puede introducir en otra cámara de fermentación de un fermentador situado aguas abajo de la cámara de fermentación 3 con respecto a la dirección del flujo de la corriente de aire. En este caso, el proceso de fermentación ya se inicia con una mayor concentración de CO₂. Si para este u otro fin, la concentración de CO₂ en el aire que sale de la salida 11 no fuera lo suficientemente alta para una aplicación posterior, se puede aumentar la concentración mediante un separador de CO₂.

En el control del proceso de fermentación, en el ejemplo de modalidad mostrado,

también incluyen variables climáticas que se registran fuera de la cámara de fermentación 3. De esta manera, por ejemplo, se pueden contrarrestar las fluctuaciones de la presión del aire. Además, el dispositivo de control 18 recibe también valores de temperatura y humedad y del contenido de CO₂ del aire ambiente aspirado a través de la abertura de entrada 14. Estos datos también se pueden registrar fuera del espacio donde se encuentra el fermentador 1.

La Figura 2 muestra otro fermentador 1.1, que está construido básicamente de la misma manera que el fermentador 1 descrito en la Figura 1. Por esta razón, los elementos o componentes idénticos del fermentador 1.1 están marcados con los mismos números de referencia que en el fermentador 1. Además del ventilador 13, situado en el área de la abertura de entrada 14, el fermentador 1.1 tiene un segundo ventilador 13.1. El ventilador 13.1 está situado en el área de la salida 11. El ventilador 13.1 está conectado al dispositivo de control 18 del módulo de aire acondicionado 4. En el caso del fermentador 1.1, los ventiladores 13, 13.1 suelen funcionar en la misma dirección. En el caso del fermentador 1.1, se puede generar una corriente de aire como la descrita anteriormente que fluye verticalmente a través de la cámara de fermentación 3 de arriba hacia abajo. Variando la velocidad de los ventiladores 13 o 13.1, es posible influir en el flujo de aire dentro de la cámara de fermentación 3 y también en la presión del aire que prevalece en ella. De esta manera, se puede influir en la velocidad del flujo y la presión del aire dentro de la cámara de fermentación 3, independientemente de la posición de la válvula reguladora 12. Asimismo, es posible una interacción entre las velocidades de rotación de las aspas de los ventiladores 13, 13.1 y el ancho de apertura de la válvula de ajuste 12 con respecto a la salida 11. Con el fermentador 1.1 también es posible formar un flujo de aire que fluye en dirección opuesta y, por lo tanto, entra en la cámara de fermentación 3 por la salida 11 y sale por la entrada 14.

En una modalidad no mostrada en las figuras, dicho fermentador tiene, además del módulo de control del clima 4 dispuesto encima de la cámara de fermentación 3 para el aparato de fermentación de la Figura 1, también un módulo de control del clima debajo de la cámara de fermentación. Con ese diseño,

entonces se puede influir en el flujo de aire con respecto al ambiente climático de los trozos de masa en fermentación en la cámara de fermentación 3 de la misma manera que con respecto a la temperatura y el contenido de humedad, incluso si el flujo de aire entra por la salida 11, como se describe para el fermentador 1, donde el flujo de aire entra en la cámara de fermentación 3 por arriba desde el módulo de acondicionamiento 4.

La Figura 3 muestra un diagrama del desarrollo del contenido de CO₂ en la cámara de fermentación de una máquina de fermentación automática durante un proceso de fermentación, en donde el proceso de fermentación de los trozos de masa se ha controlado de acuerdo con el método descrito anteriormente. Esto se aplica a la monitorización del CO₂, del O₂ y de la humedad relativa. El proceso de fermentación, para el que se registró la curva de contenido de CO₂, se llevó a cabo después de un retraso a 0 °C en la fermentación. El proceso de fermentación se inició alrededor de las 24:00. Hasta este momento la temperatura en la cámara de fermentación era de

alrededor de 0 °C. La temperatura subió a +17 °C hasta aproximadamente las 4:00 y se mantuvo a esta temperatura hasta las 06:00, antes de que la temperatura bajara de nuevo. El desarrollo del contenido de CO₂ en la cámara de fermentación no superó los 1500 ppm. El proceso se llevó a cabo de manera que el contenido de CO₂ en la cámara de fermentación no excediera los 1450 ppm. El trazado de la sección de la curva que comienza a las 2:00 y termina alrededor de las 6:00 muestra la influencia del proceso controlando el contenido de CO₂ a través del suministro de aire ambiental.

La Figura 4 muestra un diagrama de comparación de un proceso de fermentación realizado convencionalmente en un fermentador totalmente automático. A las 22:00 horas se inició el proceso de fermentación mediante el aumento de la temperatura en la cámara de fermentación. Hasta entonces la temperatura de la cámara de fermentación se mantenía entre -5 °C y -10 °C. La temperatura también se elevó a +17 °C en la cámara de fermentación y se bajó a unos 10 °C en una primera etapa alrededor de las 2:30. A las 3:30 la temperatura bajó a -5 °C o más fría.

Las diferencias en el contenido de CO₂ en la cámara de fermentación entre las pruebas comparativas son significativas. El contenido de CO₂ en la cámara de fermentación en la que se llevó a cabo el proceso de fermentación convencional ya está por encima de las 4000 ppm antes del inicio real del proceso de fermentación, que se desencadena por el aumento de la temperatura, y se eleva a unas 7000 ppm. En el diagrama, están separados los valores medidos que superan un contenido de 5000 ppm. El contenido de CO₂ ya presente cuando se inicia el aumento de la temperatura es el resultado de la actividad de fermentación que también tiene lugar a una temperatura de -5 °C.

El contenido de CO₂ en la cámara de fermentación durante el proceso de fermentación, que está controlado por el método de acuerdo con la invención y en particular puede mantenerse más bajo, permite reducir el uso de agentes de fermentación. Por lo tanto, la vigilancia y el control del contenido de CO₂ en la cámara de fermentación de un fermentador, independientemente de su diseño, es una ventaja inesperada para la mejora de la calidad de la masa y, por lo tanto, de la calidad de los productos de panadería producidos a partir de ella, pero también para el fondo de los recursos utilizados, especialmente los agentes de panificación. Esto también se aplica a la reducción del uso de agentes de panificación, que también pueden mejorar la calidad de los productos de panadería. El menor uso de agentes de panificación ya es perceptible en el contenido de CO₂ que está presente antes del aumento de la temperatura que desencadena la actividad de fermentación real. Mientras el contenido de CO₂ en la cámara de fermentación en el momento del aumento de la temperatura ya es superior a 4000 ppm en el proceso convencional, cuando se emplea el método de acuerdo con la invención al comenzar a aumentar la temperatura el contenido de CO₂ es solo ligeramente superior a 1000 ppm. El control de los valores climáticos dentro de la cámara de fermentación se lleva a cabo mediante una comparación de los datos registrados del valor REAL y el valor TEÓRICO, como se conoce per se.

Lista de referencia de los dibujos

- 1, 1.1 Fermentador
- 2 Carcasa
- 3 Cámara de fermentación
- 4 Módulo de aire acondicionado
- 5 Bandeja de fermentación
- 6 Trozos de masa
- 7 Sensores
- 8 Rejilla
- 9 Colector
- 10 Banda de material
- 11 Salida
- 12 Válvula de ajuste
- 13, 13.1 Ventilador
- 14 Abertura de entrada
- 15 Unidad de atemperado
- 16 Dispositivo generador de aerosol
- 17 Enriquecimiento de oxígeno
- 18 Dispositivo de control

REIVINDICACIONES

1. Fermentador para la fermentación de trozos de masa (6), que comprende una cámara de fermentación a (3) para recibir los trozos de masa (6) que se van a fermentar y con un módulo de control del clima (4) para controlar el clima en la cámara de fermentación (3) para el proceso de fermentación, a dicho módulo de control del clima (4) se asigna dispositivo de control (18) para controlar el proceso de fermentación como una dependencia de los datos climáticos detectados en la cámara de fermentación (3), dicho módulo de control del clima (4) comprende un dispositivo (15) para crear una corriente de aire, y un dispositivo (15) para crear un aerosol sobre una base de agua que será arrastrado por la corriente de aire, y dicha cámara de fermentación (3) tiene una entrada superior (8) para los medios de control del clima de aire y humedad proporcionados por el módulo de control del clima (4), y una salida inferior (11), el ancho de dicha abertura puede ajustarse, por medio de dicha entrada (8), durante el funcionamiento del fermentador (1, 1.1) para la fermentación de los trozos de masa (6), una corriente de aire producida por el módulo de control del clima (4) se introduce en la cámara de fermentación (3), dicha corriente de aire fluye hacia fuera de la salida (11) de la cámara de fermentación (3), y en dicha cámara de fermentación (3) se disponen en cada caso al menos un sensor de temperatura, un sensor de humedad, y un sensor de CO₂, dichos sensores (7) se configuran para transmitir los datos climáticos detectados al dispositivo de control (18).
2. Fermentador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**, para ajustar el ancho de la abertura de la salida (11), se proporciona un actuador eléctrico que se puede activar a través del dispositivo de control (18).
3. Fermentador de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el módulo de control del clima (4) forma parte del fermentador (1, 1.1) y se dispone sobre la cámara de fermentación (3).
4. Fermentador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 3, **caracterizado porque** el módulo de control del clima (4) comprende un dispositivo de control de temperatura (15) para controlar la temperatura durante el funcionamiento del fermentador (1, 1.1) y comprende una corriente de aire introducida en la cámara de fermentación (3).
5. Fermentador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4, **caracterizado porque** el dispositivo (16) para la producción del aerosol comprende medios de producción de un aerosol cargados con al menos un aditivo.
6. Fermentador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 5, **caracterizado porque** un sensor de O₂ se dispone en la cámara de fermentación (3), dicho sensor se configura para transmitir datos al dispositivo de control (18).
7. Método para controlar el clima en la cámara de fermentación (3) de un fermentador (1, 1.1) para la fermentación de trozos de masa (6) presentes en la cámara de fermentación (3), en particular para el funcionamiento de un fermentador (1, 1.1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 6, **caracterizado porque**
 - a) se detectan datos climáticos que ejercen una influencia en el proceso de fermentación durante el proceso de fermentación dentro de la cámara de fermentación, en donde, como datos climáticos, se detectan como valores REALES los valores de acondicionamiento de la temperatura, el contenido absoluto del agua, y el contenido de CO₂, y se comparan con los valores de REFERENCIA proporcionados en relación con los trozos de masa que deben fermentarse, y
 - b) en caso de que se detecte una desviación en un valor REAL del valor de REFERENCIA asignado a este, se ejerce una influencia en el clima en la cámara de fermentación para ajustar el valor REAL al valor de REFERENCIA, en donde, para ejercer la influencia, se introduce una corriente de aire a través de una entrada superior en la cámara de fermentación, y se transporta a través de la cámara de fermentación, y
 - (i) se ejerce una influencia con respecto a un ajuste de la temperatura REAL a la temperatura de REFERENCIA por medio de la cantidad de aire introducido y/o la temperatura de la corriente de aire que se introduce,
 - (ii) se ejerce una influencia con respecto a un ajuste del contenido de agua REAL absoluto al contenido de agua de REFERENCIA absoluto mediante una carga de aerosol de agua correspondiente de la corriente de aire, y
 - (iii) se ejerce una influencia en relación con un ajuste del valor REAL de CO₂ al valor de REFERENCIA mediante un cambio en el flujo del volumen de la corriente de aire que fluye a través de la cámara de fermentación.
8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el flujo del volumen se ajusta mediante un cambio en el ancho de la abertura de la salida (11) de la cámara de fermentación (3).
9. Método de acuerdo con la reivindicación 7 y 8, **caracterizado porque** el aerosol que se va a introducir con la corriente de aire en la cámara de fermentación (3) se carga con al menos una sustancia adicional.

10. Método de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** la sustancia adicional es O₂ y/o ácido ascórbico.
- 5 11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a la 10, **caracterizado porque**, adicionalmente, la presión de aire que prevalece dentro de la cámara de fermentación (3) se detecta como un valor REAL, y se ejerce una influencia en relación con un ajuste de la presión REAL a la presión de REFERENCIA por medio de la cantidad de aire introducida en la cámara de fermentación (3).
- 10 12. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a la (11), **caracterizado porque** los datos climáticos que ejercen influencia sobre los trozos de masa (6) en la cámara de fermentación (3) se detectan fuera de la cámara de fermentación (3), en donde los datos climáticos comprenden al menos los valores climáticos de temperatura, contenido de agua absoluto, y presión de aire como valores exteriores REALES, y se comparan con los valores de REFERENCIA respectivos y la diferencia entre el valor de REFERENCIA y el valor REAL detectado dentro de la cámara de fermentación (3), y porque, en caso de una desviación entre un valor exterior REAL detectado fuera de la cámara de fermentación (3) y el valor de REFERENCIA, en dependencia de la demora de la reacción, y de si, y en qué medida, un cambio en el valor exterior REAL conduce a un cambio en el valor REAL dentro de la cámara de fermentación (3), el clima en la cámara de fermentación (3) se ajusta a la cantidad del valor de referencia cambiado.
- 15 20 13. Método de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** los datos detectados fuera de la cámara de fermentación (3) son datos climáticos del entorno exterior del edificio en el que se localiza la cámara de fermentación (3).
- 25 14. Método de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado porque** los pronósticos climáticos se introducen en el ajuste del proceso de acondicionamiento, que se introducen en el ajuste del acondicionamiento como un complemento a los valores adquiridos en o fuera de la cámara de fermentación (3).
- 30 15. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a la 14, **caracterizado porque** la corriente de aire que se crea fluye a través de la cámara de fermentación (3) en una dirección vertical.

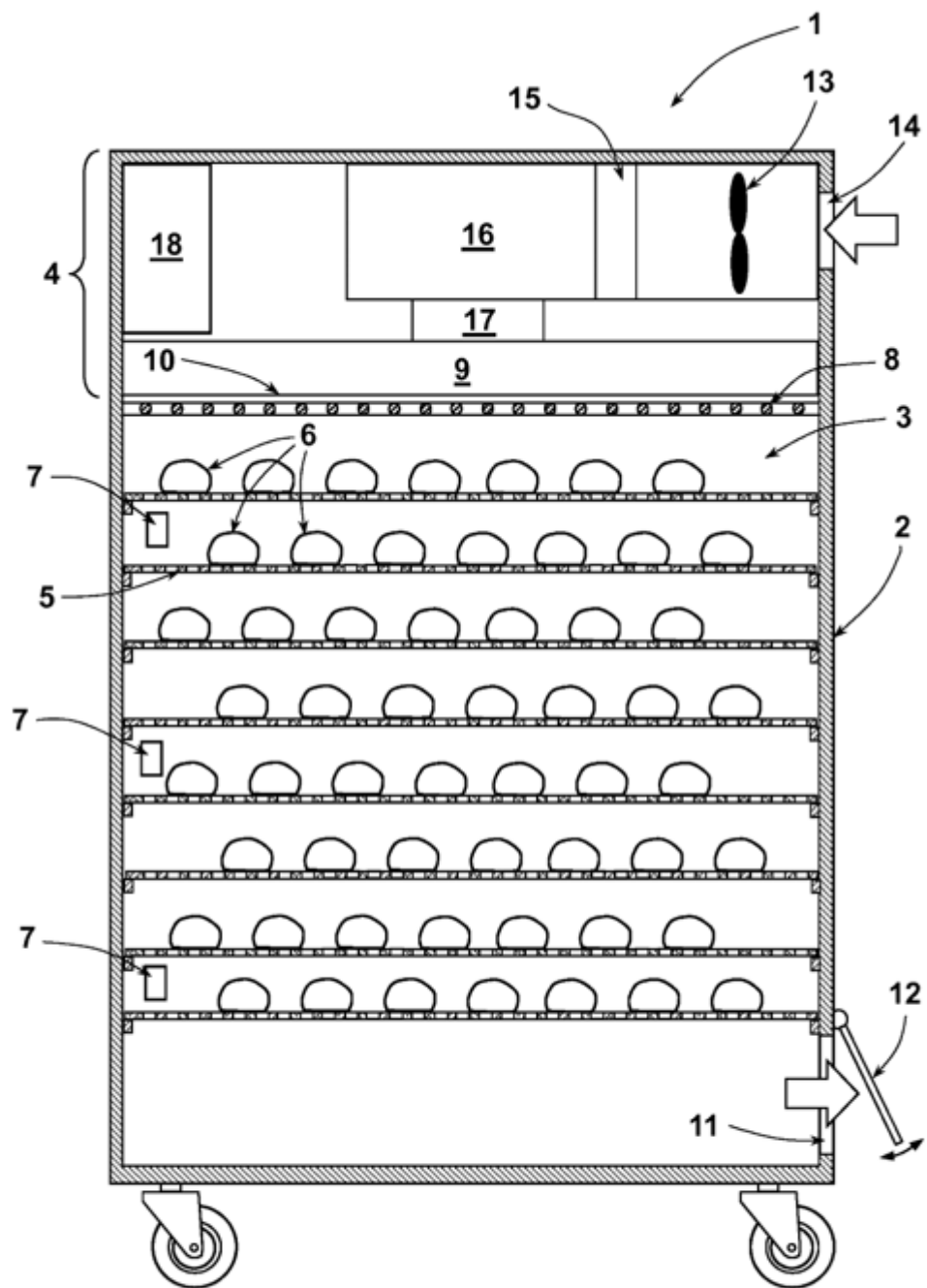


Fig. 1

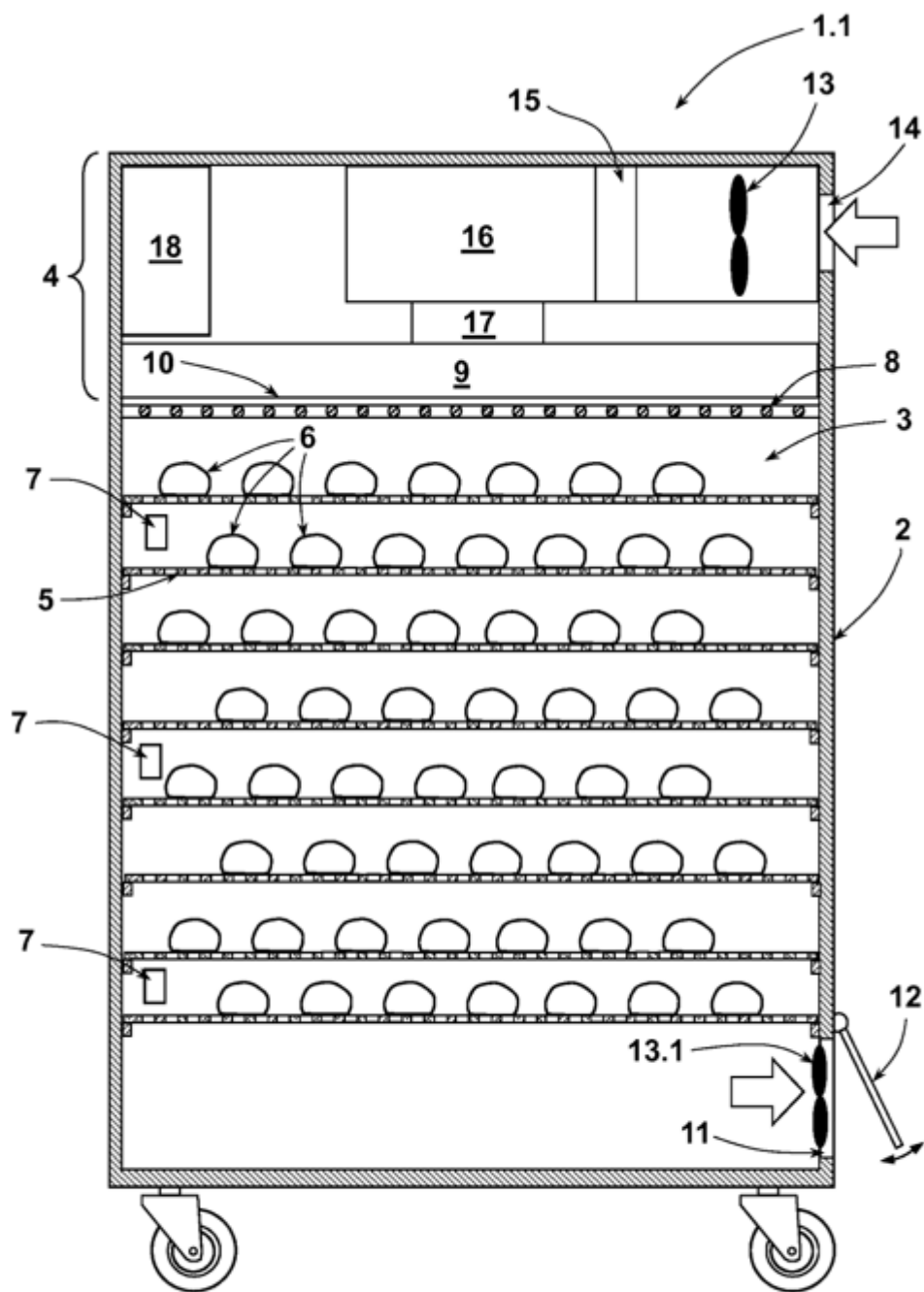


Fig. 2

