

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 763**

51 Int. Cl.:

A23L 5/00 (2006.01)

A23P 30/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2012 PCT/EP2012/072068**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO13068426**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2012 E 12781330 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2775853**

54 Título: **Aparato y procedimiento de aireación de un producto alimenticio**

30 Prioridad:

07.11.2011 EP 11188129

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

27.03.2017

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**CHEVALIER, JEAN-FRANÇOIS;
CLAVIER MANRIQUE, LUIS y
KNAUF, HERMANN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 606 763 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

Aparato y procedimiento de aireación de un producto alimenticio

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para la aireación de productos alimenticios y un procedimiento para la aireación de productos alimenticios.

10 Antecedentes de la invención

15 Los procedimientos más comunes industrialmente aplicados de aireación de productos líquidos y semi líquidos se basan en una aireación mecánica. Ejemplos de máquinas comerciales para la aireación de productos alimenticios actualmente disponibles en el mercado son máquinas tales como aquellas fabricadas por Mondomix™. Las máquinas comercialmente disponibles varían algo en su diseño pero los principios de su funcionamiento son generalmente similares. El cabezal de mezclado de las máquinas Mondomix™ comercialmente disponibles es un cabezal de mezclado del tipo rotor/estator que comprende un árbol del rotor de acero inoxidable cubierto con espigas de metal las cuales se ajustan en el interior de un alojamiento que también tiene espigas dentro del mismo. Cuando están montadas las espigas en el árbol y en interior del cabezal se engranan para proporcionar una fuerza de cizalladura en el flujo del producto. Una fase líquida y una fase gas se combinan antes de entrar en el cabezal de mezclado. El cabezal de mezclado aplasta mecánicamente las burbujas de gas grandes en pequeñas burbujas que son atrapadas en el interior de la matriz del alimento. El tamaño de las burbujas es la clave para determinar los atributos del producto. Máquinas de este tipo se describen en los documentos WO 91/07221 A1, GB 888,264 A o DE 31 27 684 A1.

25 Las desventajas de los sistemas comercialmente disponibles incluyen limitaciones en la flexibilidad del aparato, por ejemplo con respecto a la entrada de diferentes fluidos, velocidad de admisión del gas y/o el tamaño de las burbujas obtenidas entre otras.

30 Adicionalmente los sistemas de este tipo están limitados con respecto al mezclado y la aireación homogénea de los productos alimenticios.

Es un objeto de la invención proporcionar un aparato y un procedimiento para la aireación de productos alimenticios que supere una o más de las desventajas de los sistemas comerciales conocidos.

35 Sería ventajoso proporcionar un aparato que fuera económico, flexible y aplicable a escala industrial.

Sería ventajoso proporcionar un aparato que pueda producir una aireación estable, homogénea de productos alimenticios líquidos o semi líquidos.

40 Resumen de la invención

Los inventores han desarrollado un aparato y un procedimiento sustancialmente diferente para obtener sustancias aireadas, particularmente productos alimenticios aireados, tales como mousses.

45 En un aspecto se proporciona un aparato para la ideación de productos alimenticios que comprende un cabezal de mezclado que tiene una pluralidad de conjuntos de combinaciones de rotor - estator. Cada combinación rotor - estator comprende un rotor y un estrato con rebordes dentados de forma complementaria los cuales están orientados en oposición en la dirección axial. Los conjuntos de rotor - estator están alojados en un alojamiento tubular cilíndrico que tiene en un extremo una cubierta de admisión. La cubierta de admisión tiene un orificio de admisión del producto para recibir un producto que se va a airear. Un inyector de gas está instalado en la cubierta de admisión de tal modo que el cabezal del inyector de gas está colocado en un espacio del cabezal definido por la cubierta de admisión y un primer conjunto de rotor - estator.

50 De forma ventajosa el aparato adicionalmente comprende una camisa aislante que rodea por lo menos una parte del alojamiento tubular.

De forma ventajosa el aparato adicionalmente comprende un regulador de contra presión instalado en la trayectoria del flujo del producto aguas abajo del cabezal de mezclado.

60 El aparato de la presente invención hace posible producir una distribución muy homogénea de gas en el flujo de producto y una distribución uniforme de las burbujas de gas. De forma ventajosa el aparato de la invención permite la producción de productos aireados con un tamaño menor de burbujas y una distribución más uniforme de las burbujas a través del producto que mediante la utilización de los sistemas de aireación comercialmente disponibles. Esto tiene la ventaja de proporcionar un producto aireado más estable y por ejemplo para los productos alimenticios

les permite una vida en estantería más larga y/o reducir las cantidades de ciertos ingredientes de estabilización en el producto alimenticio.

5 El aparato de la invención es barato y adecuado para una aplicación industrial, particularmente en la aireación de productos comestibles. De forma ventajosa el aparato de la presente invención permite un proceso de esterilización más barato y simple comparado con un aparato de aireación convencional. De forma ventajosa, como se describe con más detalle más adelante en este documento, el aparato de la invención es muy flexible, por ejemplo con respecto a la inyección de diferentes fluidos, diferentes velocidades de admisión del fluido, diferentes presiones de trabajo, la gama de sobrecarga del producto que se puede obtener, el tamaño de las burbujas obtenidas, entre otras cosas.

10 En otro aspecto la invención proporciona un procedimiento de aireación de un producto alimenticio que comprende pasar una corriente de producto alimenticio para ser aireado a través de un aparato según la invención e inyectar un gas en el interior de la corriente de producto alimenticio en el espacio del cabezal definido por la cubierta de admisión y el primer conjunto de rotor - estator a través del inyector de gas.

15 En un aspecto adicional la solicitud se refiere a productos aireados producidos por el procedimiento y/o el aparato de la invención. En otro aspecto la invención se refiere a la utilización de un aparato según la invención para la preparación de un producto aireado, particularmente un producto alimenticio aireado.

20 Estas y otras formas de realización y ventajas potenciales se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción detallada y los dibujos.

25 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un aparato según una forma de realización de la invención que ilustra una sección en corte de un cabezal de mezclado.

30 La figura 2 muestra una sección transversal de un cabezal de mezclado según una forma de realización de la invención.

La figura 3 muestra una sección parcial de un cabezal de mezclado según otra forma de realización de la invención.

35 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de una cubierta de admisión para un cabezal de mezclado según una forma de realización de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

40 Con referencia a la figura 1, se presenta un cabezal de mezclado adecuado 200 según una forma de realización de la invención. El cabezal de mezclado 200 de la figura 1 comprende un alojamiento sustancialmente tubular 10 en el cual están alojados cuatro juegos o etapas de combinaciones de rotor - estator 210, 220, 230 y 240. Los conjuntos o etapas de rotor/estator 210, 220, 230 y 240 están alineados en serie a lo largo de un árbol de accionamiento central 7.

45 Cada conjunto de rotor - estator 210, 220, 230 y 240 comprende un rotor 41, 42, 43, 44 y un estator correspondiente 31, 32, 33, 34. Los rotores 41, 42, 43, 44 están acoplados al árbol axial 7 y accionados de forma giratoria alrededor del eje central del árbol de accionamiento mediante un motor/accionamiento (no representado), acoplado al árbol a través del tornillo 6. El motor/accionamiento puede estar acoplado directamente o indirectamente al árbol 7. La dirección de giro puede ser en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj alrededor del eje central del árbol de accionamiento. En la forma de realización ilustrada los estatores 31, 32, 33, 34 están acoplados a la pared interior del alojamiento cilíndrico 10.

50 Los rotores 41, 42, 43, 44 tienen rebordes dentados los cuales se acoplan con rebordes dentados complementarios orientados en oposición en la dirección axial que tienen los estatores 31, 32, 33, 34. Cada conjunto de rotor - estator 210, 220, 230, 240 puede comprender dos o más filas de dientes de rotor - estator. El número de filas de dientes de rotor - estator en cada etapa de rotor - estator 210, 220, 230, 240 puede variar a lo largo del cabezal de mezclado. En una forma de realización particular los rotores y los estatores en todas las etapas de rotor - estator tienen el mismo número de conjuntos de dientes. En formas de realización preferidas cada conjunto de rotor estator comprende por lo menos dos conjuntos o filas de dientes del rotor - estator, en una forma de realización cada conjunto de rotor estator comprende tres conjuntos de dientes del rotor - estator, en otra forma de realización cada conjunto de rotor estator comprende cuatro conjuntos de dientes del rotor - estator.

55 El número, ancho y/o separación entre los dientes del rotor pueden variar entre las filas de dientes en un rotor particular y en un conjunto particular de rotor/estator. En una forma de realización preferida la separación entre los dientes es sustancialmente la misma en un rotor particular. El número, ancho y/o separación entre los dientes del estator pueden variar entre las filas de dientes en un estator particular. En una forma de realización preferida la

separación entre los dientes es sustancialmente la misma en un estator particular. En formas de realización preferidas los dientes axialmente opuestos complementariamente en el rotor y el estator de un conjunto particular de rotor estator están en un número y tienen un ancho y una separación correspondiente. En formas de realización los rotores 41, 42, 43 y 44 comprenden por lo menos 10 dientes del rotor circunferencialmente separados alrededor de la circunferencia de cada rotor. En formas de realización, los estatores 31, 32, 33 y 34 comprenden más de por lo menos 10 dientes del estator circunferencialmente separados alrededor de la circunferencia de cada estator.

El número, ancho y/o separación de los dientes del rotor/estator pueden variar entre los conjuntos de rotor - estator dentro de un cabezal de mezclado. En formas de realización cada conjunto de rotor - estator tiene sustancialmente el mismo número, ancho y/o separación de dientes del rotor/estator. De forma ventajosa el diámetro exterior de los rebordes dentados de cada conjunto de rotor - estator es sustancialmente el mismo. De forma ventajosa el diámetro interior de los rebordes dentados de cada conjunto de rotor - estator es sustancialmente el mismo.

En algunas formas de realización el cabezal de mezclado comprende una pluralidad de conjuntos de rotor - estator. En ciertas formas de realización el cabezal de mezclado comprende por lo menos dos conjuntos de rotor - estator. En ciertas formas de realización el cabezal de mezclado comprende por lo menos 3 conjuntos de rotor - estator. Generalmente, el cabezal de mezclado no contiene más de 8 conjuntos de rotor - estator. En algunas formas de realización el cabezal de mezclado no contiene más de 6 conjuntos de rotor - estator. En ciertas formas de realización el cabezal de mezclado comprende tres conjuntos de rotor - estator. En otras formas de realización el cabezal de mezclado comprende cuatro conjuntos de rotor - estator.

En algunas formas de realización, cada conjunto de rotor - estator es extraíble e intercambiable, ofreciendo flexibilidad. Por ejemplo diferentes números, anchos y separación entre los dientes de los rebordes dentados del rotor - estator pueden ser cambiados por lo tanto como se desee para cada posición del conjunto de rotor - estator en el interior del cabezal de mezclado dependiendo de las propiedades de la sustancia que se va a airear y el resultado deseado de la aireación.

El cabezal de mezclado 200 tiene una admisión del producto 100 en una cubierta de admisión 20, configurada para recibir una corriente de una sustancia líquida o semi líquida para ser aireada a partir de una tubería de alimentación del producto. En algunas formas de realización la admisión del producto está colocada centralmente en la cubierta de admisión 20, a lo largo del eje del árbol 7. Una bomba (no representada) puede ser utilizada para forzar al producto líquido o semi líquido al interior del cabezal de mezclado y a través de la serie de conjuntos de rotor - estator.

Un inyector de gas 1, 1' está colocado en la cubierta de admisión 20 para la introducción de gas bajo presión en el interior del cabezal de mezclado. En general el gas puede ser inyectado en el interior del cabezal de mezclado bajo una presión en la gama desde aproximadamente 0,5 bar hasta aproximadamente 10 bar. La punta de admisión 11 del inyector de gas está colocada en el espacio del cabezal 50 del cabezal de mezclado y de ese modo proporciona la inyección el gas bajo presión en el interior del cabezal de mezclado cerca de los rebordes dentados del primer conjunto de rotor - estator. La colocación del inyector de gas es importante para proporcionar una incorporación eficaz de gas al interior de la corriente de producto. De forma ventajosa la punta 11 del inyector de gas está colocada próxima al reborde dentado interior del primer conjunto de rotor - estator, por lo que el gas inyectado a través del inyector 1 entrará en contacto con los dientes del conjunto de rotor - estator directamente después de la inyección, de modo que el flujo de gas está sometido a las fuerzas de cizalladura del primer conjunto de rotor - estator en la entrada en el cabezal mezclado. Esto tiene el efecto de producir burbujas de gas regulares en la corriente de producto, haciendo posible producir una distribución homogénea de gas a través del producto con una distribución estrecha del tamaño de las burbujas del gas. Especialmente, la distancia entre la punta 11 del inyector de gas y el reborde dentado interior del primer conjunto de rotor - estator 210 es más corta que la distancia entre la abertura 101 de la admisión del producto 100 y el reborde dentado interior del primer conjunto de rotor - estator 210.

En ciertas formas de realización la punta de admisión 11 del inyector de gas está colocada a una distancia de no más de 4 cm desde el reborde dentado interior del primer conjunto de rotor - estator. En algunas formas de realización la punta de admisión del inyector de gas está colocada a una distancia en la gama desde aproximadamente 0,1 cm hasta aproximadamente 3 cm desde los dientes interiores del primer conjunto de rotor - estator, preferiblemente a una distancia en la gama de desde aproximadamente 0,2 cm hasta aproximadamente 2 cm, por ejemplo a una distancia en la gama de desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 1,5 cm.

El inyector de gas puede estar colocado con su eje central (x) alineado a un ángulo de desde 0° hasta aproximadamente 85°, por ejemplo entre 0° y 80° con relación al eje central del cabezal de mezclado (y). En ciertas formas de realización el inyector de gas está inclinado con relación al eje central del cabezal de mezclado, lo cual permite optimizar el flujo de gas inyectado sobre los dientes del primer conjunto de rotor - estator. El grado deseado de inclinación del inyector de gas se puede ajustar dependiendo de la ubicación del inyector de gas en la cubierta de admisión y la instalación relativa del inyector de gas y los conjuntos de rotor - estator. Por ejemplo el eje central del inyector de gas (x) puede estar inclinado a un ángulo de desde aproximadamente 5° hasta aproximadamente 85° con relación al eje central del cabezal de mezclado, preferiblemente a un ángulo desde aproximadamente 10° hasta aproximadamente 80°, por ejemplo aproximadamente 10° hasta aproximadamente 60°, por ejemplo a un ángulo de

aproximadamente 15° hasta aproximadamente 45° con relación al eje central del cabezal de mezclado, por ejemplo a un ángulo desde aproximadamente 15° hasta aproximadamente 30°. En otras formas de realización el inyector de gas puede estar colocado con su eje central (x) paralelo al eje central y/o la admisión del producto.

5 La colocación del cabezal del inyector (punta) proporciona un buen control sobre las fuerzas de cizalladura y de corte aplicadas y evita la formación de bolsas de gas en la corriente del producto. Teniendo el cabezal del inyector próximo a los dientes del primer conjunto de rotor/estator proporciona una fuerza de cizalladura y de corte constante en el gas inyectado en la entrada en el interior del cabezal de mezclado asegurando una distribución uniforme del gas en el interior del cuerpo del cabezal de mezclado y en el interior del resto de las series de conjuntos de rotor/estator. De este modo el cabezal de mezclado proporciona una incorporación eficaz de gas en el interior de la corriente del producto y de forma ventajosa produce una distribución muy homogénea de gas en el interior de la corriente del producto en la salida, con un tamaño de las burbujas de gas sustancialmente uniforme.

15 Puede esta provisto más de un inyector de gas, colocados en la cubierta de admisión. En algunas formas de realización se utilizan dos inyectores de gas, en otras formas de realización pueden ser utilizados tres inyectores de gas.

20 Todos los conjuntos de rotor estator en el cabezal de mezclado 200 tienen el mismo diámetro interior y exterior y están colocados alineados en serie a lo largo del árbol 7 centrados en el mismo eje central. Esta configuración alineada permite controlar las fuerzas de cizalladura y de corte aplicadas a lo largo del cabezal de mezclado y de forma importante permite controlar un caudal sustancialmente constante del producto a través del cabezal de mezclado, haciendo posible mantener un tamaño de las burbujas de gas de forma ventajosa uniforme y pequeño en el producto a la salida el cual permanece estable en el producto. Por el contrario una configuración cónica de la pluralidad de conjuntos de rotor/estator en los cuales cada conjunto de rotor/estator tiene un diámetro mayor que el precedente, produce una aceleración de la corriente del producto a medida que pasa a través de las series de conjuntos de rotor/estator, reduciendo el tiempo de residencia del producto en el cabezal de mezclado y causando que las fuerzas de cizalladura y de corte aumenten sustancialmente a medida que la corriente del producto avanza a través de las series de conjuntos de rotor/estator, lo cual conduce a una incorporación menos eficaz de gas, una distribución menos homogénea de las burbujas de gas a través del producto y hacen posible producir un producto con una distribución estrecha del tamaño de las burbujas de gas y particularmente con un tamaño de las burbujas de gas uniforme y pequeño.

35 En una forma de realización preferida se proporciona una camisa aislante (no representada) alrededor del alojamiento 10. La camisa aislante y el alojamiento 10 definen un espacio o vacío entre ellas para la circulación de un fluido refrigerante o calefactor. La camisa aislante tiene una admisión y una salida para la circulación del fluido refrigerante o calefactor. De forma ventajosa la utilización de una camisa aislante permite mantener el producto que se va a airear a una temperatura constante. En algunas formas de realización un fluido refrigerante es circulado en la camisa aislante a fin de mantener una temperatura fría en el producto que fluye a través del cabezal de mezclado. La circulación de un fluido refrigerante hace posible evitar la absorción de energía de calor que se podría generar por las velocidades de giro en el interior del cabezal de mezclado. De forma ventajosa, esto ayuda a mantener el grado y la estabilidad de la aireación en el producto. Cualquier fluido refrigerante o calefactor se puede contemplar. Fluidos refrigerantes ejemplares incluyen aire o agua a temperatura fría. La temperatura del fluido refrigerante o calefactor se puede variar dependiendo del producto que se va a idear y las propiedades de aireación deseadas del producto.

45 En utilización la corriente de alimentación de producto entra en el cabezal de mezclado a través de la abertura 101 de la admisión 100 en la cubierta de admisión 20, al interior del espacio del cabezal 50. La corriente de alimentación del producto que entra en la admisión 100 es bombeada en serie a través de los conjuntos de rotor - estator 210, 220, 230 y sale del cabezal de mezclado 200 a través de la salida del producto (no representada). Los rotores 222, 223, 224 de cada generador giran a alta velocidad con relación a los estatores fijos 227, 228, 229, proporcionando una alta cantidad de cizalladura. La velocidad de giro de los rotores se puede seleccionar dependiendo del producto en cuestión y de las condiciones de cizalladura deseadas. Por ejemplo, una velocidad de giro típica puede ser desde aproximadamente 300 hasta 1500 revoluciones por minuto.

55 El gas que entra en el cabezal de mezclado bajo presión a través del inyector de gas 1, 1' fluye sobre los rebordes dentados del primer conjunto de rotor - estator y es sometido directamente a las elevadas fuerzas de cizalladura y de corte provistas por el conjunto dentado de rotor - estator. El giro de los rotores en cada conjunto de rotor - estator bombea la corriente del producto y las burbujas de gas, hacia fuera a través de los espacios de cizalladura entre los dientes del rotor y los dientes del estator, creando una condición de elevada cizalladura localizada. Elevadas fuerzas de cizalladura ejercidas en la corriente del producto en espacios de cizalladura entre los dientes del rotor y los dientes del estator a través de los cuales fluye el fluido proporciona una homogenización de la corriente del producto y la producción de una aireación homogénea del producto, con pequeñas burbujas de gas. La colocación del inyector de gas es importante para una incorporación eficaz de gas en el interior de la corriente del producto y de forma ventajosa produce una distribución muy homogénea del gas en el interior de la corriente de producto en la salida, con un tamaño de las burbujas de gas sustancialmente uniforme. El producto aireado sale del cabezal de mezclado 220 a través de la cavidad 60 y una salida del producto (no representada).

De forma ventajosa el sistema de la presente invención permite proporcionar productos aireados con una incorporación eficaz de gas en el interior de la base del producto, esto es cantidades muy elevadas de incorporación de gas, referido de otro modo como sobrecarga. Por ejemplo el cabezal de mezclado de las invenciones permite proporcionar una sobrecarga por encima del 100%, incluso por encima del 200% o el 300%. Típicamente se puede conseguir una sobrecarga de desde el 10% hasta 400%, por ejemplo desde el 20% hasta el 300%. Esta elevada sobrecarga se consigue mientras también se dispone de una distribución homogénea del gas a través del producto y con una estrecha distribución del tamaño de las burbujas de gas.

En algunas formas de realización la cantidad de cizalladura (la cual varía proporcionalmente con la velocidad del rotor e inversamente con el ancho del espacio rotor/estator) se varía con la colocación longitudinal a lo largo de la trayectoria del flujo del producto. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la cantidad de cizalladura en la primera etapa del rotor/estator es mayor que la cantidad de cizalladura en una etapa o etapas subsiguientes. Esto se puede conseguir, por ejemplo, aumentando la velocidad de giro de los rotores en conjuntos subsiguientes de rotor - estator, o disminuyendo el tamaño de los espacios de cizalladura entre los rebordes dentados del rotor - estator en subsiguientes conjuntos de rotor estator.

La corriente de producto aireado fluye fuera del último conjunto de rotor - estator al interior de una cavidad 60 y fuera del cabezal de mezclado a través de una salida 80. De forma ventajosa el espacio de la cavidad contribuye a optimizar la expansión y la estabilización del producto aireado. El número de conjuntos de rotor - estator y el tamaño de la cavidad de salida 60 se pueden variar dependiendo de la cantidad de aireación, por ejemplo medida como % de sobrecarga, deseada. En algunas formas de realización puede estar provisto un número inferior de conjuntos de rotor - estator, por ejemplo un conjunto de rotor - estator, o dos conjuntos de rotor - estator y un espacio de la cavidad mayor. Una cavidad puede estar provista alternativamente o adicionalmente entre dos conjuntos de rotor - estator a lo largo de la dirección del flujo del cabezal de mezclado.

Preferiblemente está provisto un regulador de la contra presión (no ilustrado) en la corriente del producto aguas abajo de la salida del producto del cabezal de mezclado. En algunas formas de realización el regulador de la contra presión es en forma de una válvula de contra presión de membrana, por ejemplo una válvula de contra presión de doble membrana. Sin embargo se contemplan otros sistemas de reguladores de contra presión adecuados. De forma ventajosa el regulador de contra presión permite controlar la presión en la cámara de mezclado y asegurar un flujo estable del producto a través del cabezal de mezclado. Si la presión es demasiado baja el grado de aireación (sobrecarga) se puede reducir ya que el producto base será incapaz de mantener la aireación. Si, sin embargo, la presión es demasiado elevada el gas puede ser exprimido fuera del producto, resultando otra vez en un reducido grado de aireación. La presión deseada en la cámara dependerá entre otras cosas del producto que se va a airear y del grado deseado de aireación. Por ejemplo, en general la presión de trabajo en el cabezal de mezclado típicamente es desde aproximadamente 0,5 hasta 10 bar.

El cabezal de mezclado de la invención de forma ventajosa puede ser utilizado para la aireación de productos líquidos y semi líquidos en una amplia variedad de aplicaciones, por ejemplo en las industrias de la alimentación o de cosmética. Aplicaciones particulares son para la aireación de productos comestibles líquidos y semi líquidos, por ejemplo en la aireación de productos lácteos, de pastelería, helados o bien otros productos comestibles líquidos y semi líquidos.

En otra forma de realización la invención proporciona un procedimiento de aireación de un producto líquido o semi líquido, preferiblemente un producto comestible, utilizando un cabezal de mezclado como se ha descrito antes en este documento.

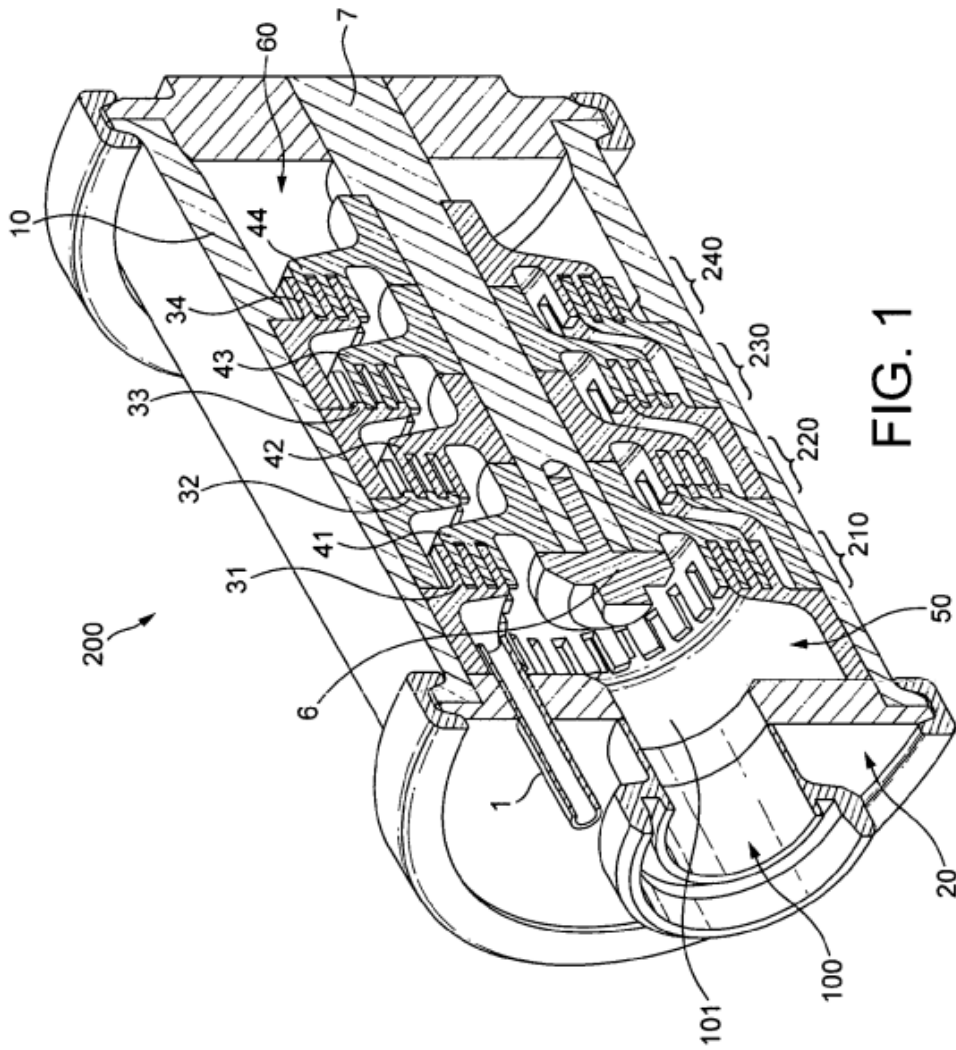
En otra forma de realización la invención se dirige a la utilización de un dispositivo como se ha descrito antes en este documento para la aireación de productos comestibles líquidos o semi líquidos.

Cuando se han indicado expresamente cantidades numéricas o limitaciones, tales cantidades o limitaciones expresadas se deben entender que incluyen cantidades o limitaciones iterativas de magnitud similar que queden dentro de las cantidades o limitaciones expresamente establecidas (por ejemplo, desde aproximadamente 1 hasta 10 incluye 2, 3, 4, etc.; mayor que 0,10 incluye 0,11, 0,12, 0,13 etc.). La utilización de términos más amplios tales como comprende, incluye, que tiene, etc. se deben entender que proporcionan soporte a términos más estrechos tales como que consiste en, consistiendo esencialmente en, sustancialmente comprendido de y similares.

Se debe observar que las formas de realización y las características descritas en el contexto de uno de los aspectos o de las formas de realización de la presente invención también se pueden aplicar a los otros aspectos de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato para la aireación de productos alimenticios que comprende un cabezal de mezclado (200) que tiene una pluralidad de conjuntos de combinaciones de rotor - estator (210, 220, 230, 240) alojados en un alojamiento tubular cilíndrico (10) y alineados en serie a lo largo de un eje central definido por un árbol de accionamiento (7) y una cubierta de admisión (20) en un extremo del alojamiento tubular cilíndrico, cada combinación de rotor - estator comprendiendo un rotor y un estator con rebordes dentados de forma complementaria los cuales están orientados en oposición en la dirección axial, la cubierta de admisión estando provista de un orificio de admisión del producto (100) para recibir un producto que se va a airear y un inyector de gas (1, 1') instalado en el mismo y que atraviesa la cubierta de admisión de tal modo que el cabezal (11) del inyector de gas está colocado en un espacio del cabezal (50) definido por la cubierta de admisión y un primer conjunto de rotor - estator (210).
- 10
- 15 2. Un aparato según la reivindicación 1 en el que el cabezal de mezclado comprende desde 2 hasta 5 conjuntos de combinaciones de rotor - estator (210, 220, 230, 240).
- 20 3. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los rotores (41, 42, 42, 44) de las combinaciones de rotor - estator están acoplados al árbol de accionamiento (7) y los estatores (31, 32, 33, 34) están acoplados al alojamiento (10).
- 25 4. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los rotores y los estatores de cada combinación de rotor - estator (210, 220, 230, 240) tienen por lo menos dos filas de rebordes dentados opuestos, preferiblemente por lo menos tres filas de rebordes dentados opuestos.
- 30 5. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el cabezal del inyector de gas (11) está colocado próximo a los rebordes dentados interiores del primer conjunto de rotor - estator (210).
- 35 6. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la distancia entre el cabezal del inyector de gas (11) y los rebordes dentados interiores del primer conjunto de rotor - estator (210) está en la gama de entre 0,5 y 1,5 cm.
- 40 7. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el inyector de gas (1, 1') está inclinado con relación a la dirección axial del alojamiento tubular (10).
- 45 8. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el inyector de gas (1, 1') está inclinado con relación a la dirección axial del alojamiento tubular (10) en un ángulo en la gama de entre 0° y 80°.
- 50 9. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende más de un inyector de gas.
10. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende una camisa aislante (70) que rodea por lo menos una parte del alojamiento tubular cilíndrico (10).
11. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un regulador de la contra presión instalado en la trayectoria del flujo del producto aguas abajo del cabezal de mezclado.
12. Un procedimiento de aireación de un producto alimenticio que comprende pasar una corriente de producto alimenticio que se va airear a través de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y la inyección de un gas en el interior de la corriente de producto alimenticio en el espacio del cabezal (50) definido por la cubierta de admisión (20) y un primer conjunto de rotor - estator (210) a través del inyector de gas (1, 1').
13. La utilización de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 para la aireación de un producto comestible líquido o semi líquido.



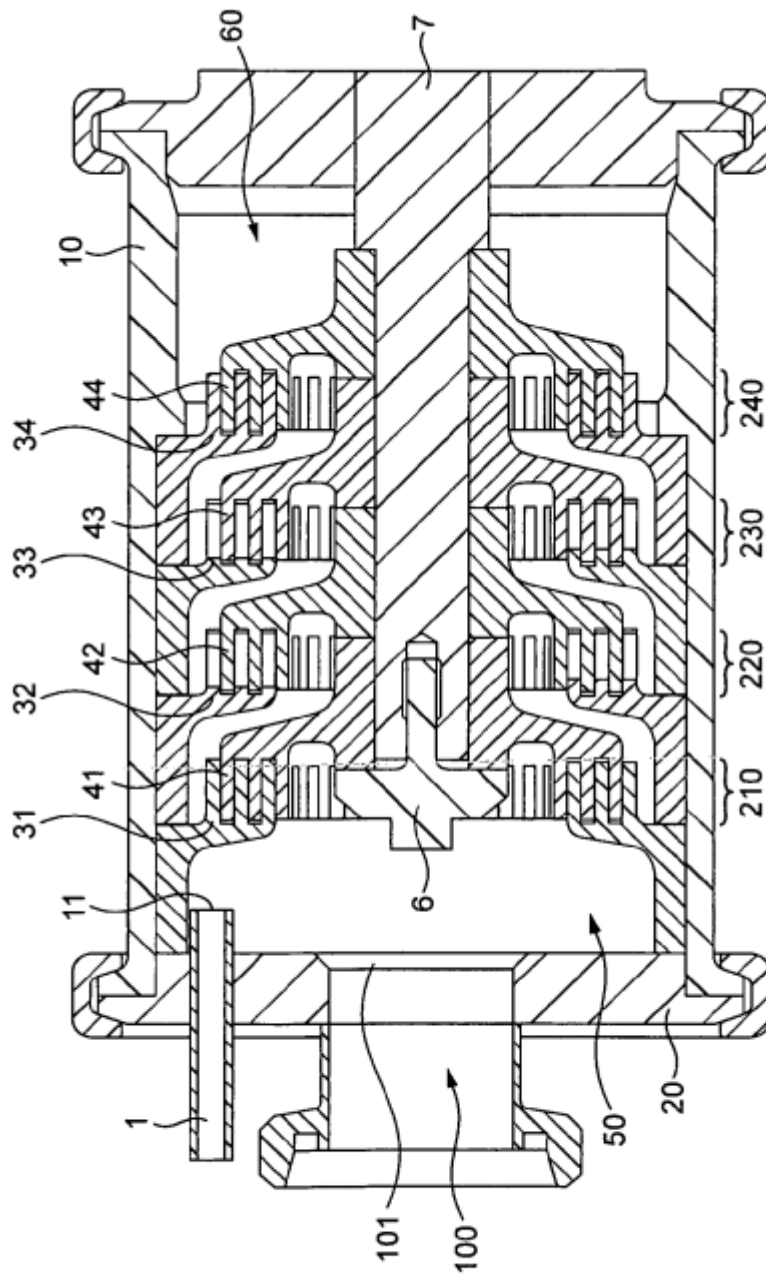
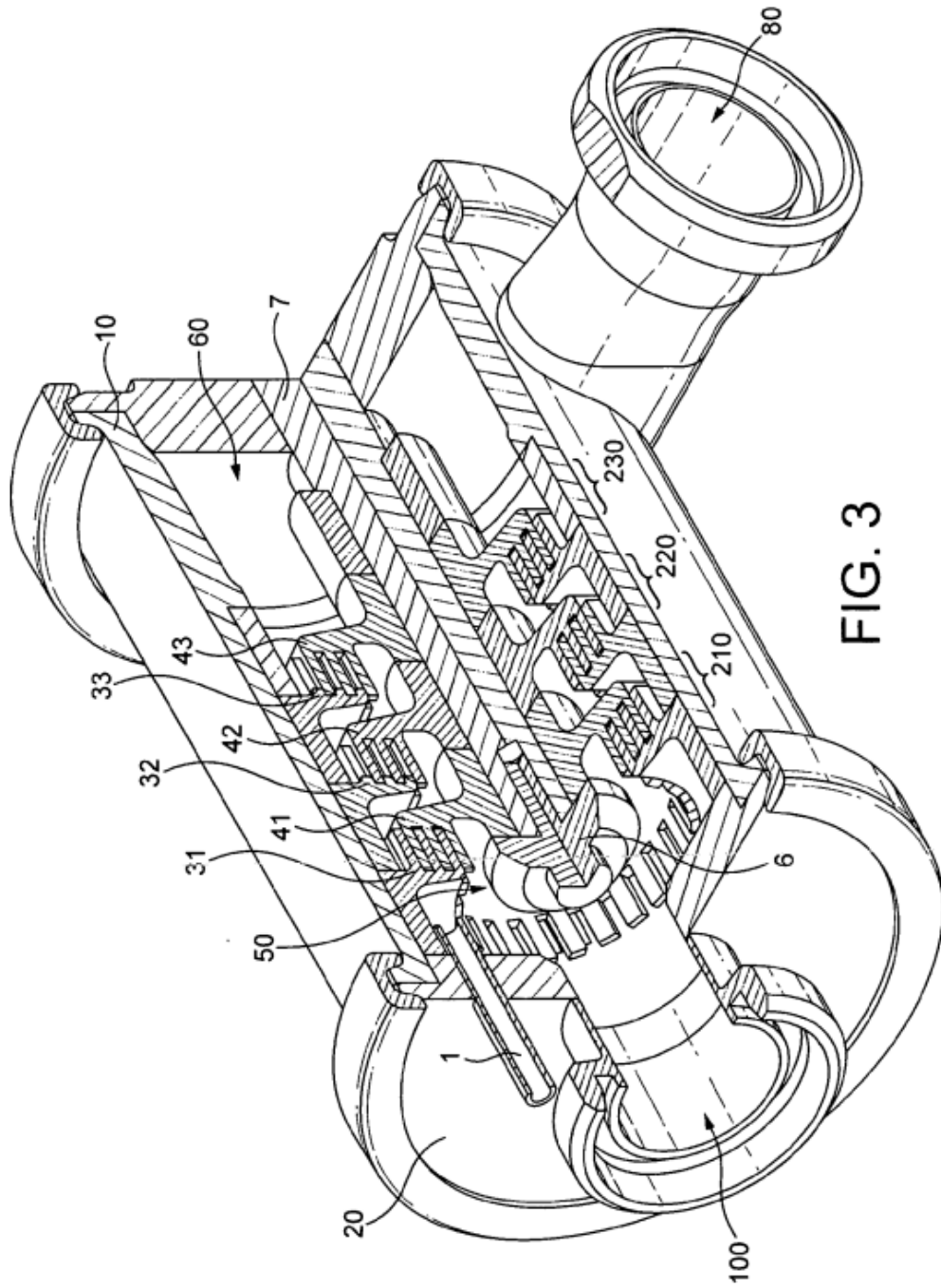


FIG. 2



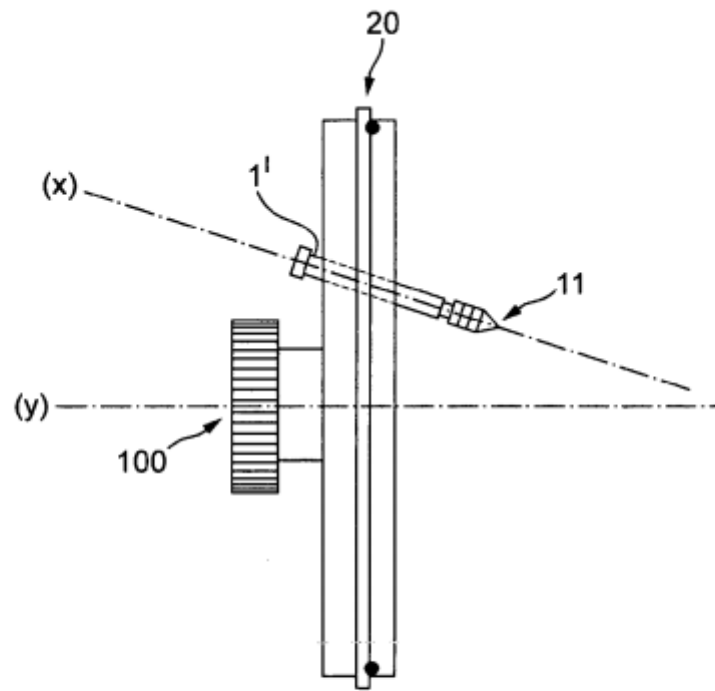


FIG. 4