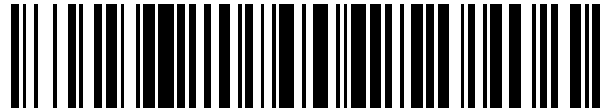


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 854**

51 Int. Cl.:

B04B 3/00 (2006.01)

B04B 7/08 (2006.01)

B04B 11/04 (2006.01)

A23L 5/00 (2006.01)

F26B 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2012 E 12741292 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2734308**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para centrifugar un producto alimenticio**

30 Prioridad:

21.07.2011 EP 11174869

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

07.09.2016

73 Titular/es:

**FLORIGO INTERNATIONAL B.V. (100.0%)
De Bleek 5
3447 GV Woerden, NL**

72 Inventor/es:

**LOEHN, MIRKO y
VAN LOON, ERIK**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 581 854 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para centrifugar un producto alimenticio

La invención se refiere a un dispositivo para centrifugar al menos un producto alimenticio según el preámbulo de la reivindicación 1, así como un procedimiento para centrifugar al menos un producto alimenticio.

5 Durante la producción de productos alimenticios, los productos alimenticios son sometidos a tratamientos con fluidos respectivos. Por ejemplo, los productos alimenticios se limpian lavándolos en agua, también algunos productos alimenticios son pre-cocinados o fritos moviéndolos a través de grasa líquida caliente. También, algunos productos tienen, por naturaleza, un contenido de humedad bastante amplio. Antes de que dichos productos sean tratados adicionalmente, debería reducirse el contenido de humedad, en el que el contenido de humedad significa la humedad en forma de agua incluida en el producto, y/o el contenido de otros líquidos, especialmente grasa, incluido en el producto alimenticio, así como la cantidad de grasa y/o humedad y/o líquido localizado sobre una superficie del producto alimenticio, especialmente el contenido de grasa incluido dentro de un producto alimenticio y la grasa localizada sobre una superficie del producto alimenticio debido a un procedimiento de fritura.

15 Por ejemplo, los productos alimenticios fritos, tales como rodajas de patata, patatas paja, rodajas vegetales, palitos de vegetales, trozos de fruta, barritas de frutas, frutos secos, bolitas de aperitivo o productos de masa prefabricados producidos a partir de patatas secas, cereales, especias y otros ingredientes pueden tener un contenido de humedad (agua) del 1% al 3% en peso después de un procedimiento de fritura; sin embargo, tienen además una cantidad de líquido adicional, tal como grasa contenida dentro del producto alimenticio y líquido, tal como grasa, que se encuentra sobre una superficie del producto alimenticio. Estos productos alimenticios o especialmente otros productos de patata, tales como patatas cortadas o enteras y todo tipo de productos vegetales, remolacha roja, chirivía, zanahoria, frijoles o similares, pueden proporcionarse también como productos alimenticios pre-fritos en los que la cantidad de líquido, tal como grasa, en el interior del producto alimenticio y líquido, tal como grasa, que se encuentra sobre una superficie del producto alimenticio después de la pre-fritura es menor del 90% en peso, particularmente entre el 10 el 70% en peso. Otros productos alimenticios tales como los productos de patata indicados anteriormente, productos vegetales, frutos secos o también productos de frutas, tales como frutas enteras, rodajas de frutas, piezas de fruta, podrían proporcionarse como productos alimenticios no fritos que tienen un mayor contenido de humedad en forma de agua superficial, de manera que podría usarse también una centrifugadora para deshidratar productos vegetales crudos o productos vegetales pre-cocinados. De esta manera, para todos estos productos podría ser deseable reducir el contenido de humedad y/o líquido superficial, especialmente reducir un contenido graso de los productos fritos o pre-fritos.

30 Tal como se describe, por ejemplo, en el documento EP 1 283 680 B1, que se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para freír productos, después del procedimiento de fritura los productos alimenticios son transferidos a un dispositivo genérico para centrifugar los productos para reducir el contenido de humedad. Se propone que, después de haber sido movidos a través de una grasa líquida, los productos alimenticios sean transportados mediante una cinta transportadora a una cinta transversal que mueve los productos alimenticios a una de entre dos centrifugadoras. En las centrifugadoras, mediante centrifugación, se consigue una separación del líquido, particularmente grasa. Para mejorar una carga de un producto alimenticio en forma de patatas fritas, se colocan recipientes de centrifugadora respectivos en un ángulo de aproximadamente 30° con relación a la vertical y la cinta transversal termina encima de una abertura del recipiente de centrifugadora respectivo de manera que el producto alimenticio pueda caer al interior del recipiente de centrifugadora. Después de centrifugar el producto alimenticio en el interior del recipiente de centrifugadora, una válvula inferior del recipiente de centrifugadora se abre de manera que, inmediatamente, el producto alimenticio pueda ser descargado directamente a una cámara con compuertas. Desde esta, los productos alimenticios son descargados a través de una válvula inferior.

45 Especialmente, debido a que los productos alimenticios después de un procedimiento de fritura están a una temperatura bastante alta, por ejemplo después de un procedimiento de fritura a una presión atmosférica comprendida en un intervalo de 140°C a 180°C, por ejemplo 150°C, o en condiciones de vacío, particularmente con un presión inferior a la presión atmosférica y de 10 mbar, en particular de 20 a 200 mbar, comprendida en el intervalo de 90°C a 150°C, por ejemplo 130°C, y después de la centrifugación todavía tienen una temperatura superior a 100°C en el caso de una presión atmosférica y superior a 50°C en el caso de una presión de vacío, los productos alimenticios son propensos a la rotura cuando se exponen a tensiones o impactos mecánicos.

50 Especialmente, el dispositivo y el procedimiento descritos en el documento EP 1 283 680 B1 conducen a una alta relación de rotura de los productos alimenticios. En ensayos respectivos, se encontró que el producto alimenticio que pasa a través de diferentes etapas de manipulación desde la salida de la freidora al sistema de distribución, especialmente durante la transferencia desde la cinta al recipiente de centrifugadora, así como durante el inicio y el final de la centrifugación como en la descarga desde el recipiente de centrifugadora y a través de las cintas respectivas conducen al resultado de que un índice de supervivencia determinado en base al porcentaje en peso de productos no rotos era de sólo aproximadamente el 55%.

Se conocen otros dispositivos a partir de los documentos DE 3425955 A1, US 5307567 A, JP 63296648 A y WO 2006/094831 A1.

El documento DE 3425955 A describe un dispositivo para la centrifugación en seco de vegetales de pequeño tamaño y ensaladas. Se propone que el dispositivo funciona de manera automática en un ciclo periódico.

5 El documento US 5307567 describe una centrifugadora de centrifugado horizontal y carga horizontal. Un sistema de transportador de carga de la centrifugadora puede estar situado horizontalmente a diferentes profundidades dentro de un interior de la centrifugadora.

El documento JP 63296648 se refiere a un deshidratador continuo para vegetales cortados. Para aumentar la salida, se usan dos deshidratadores y se alimentan de manera alterna.

10 El documento WO 2006/094831 A1 describe una disposición para secar verduras de hoja. Como dispositivo de carga de un tambor, se proporciona una cinta transportadora. La cinta transportadora puede ser movida entre dos posiciones, una en la que la cinta alcanza el interior del tambor y otra en la que la cinta está situada completamente fuera del tambor.

15 De esta manera, un objeto de la materia reivindicada es superar las desventajas conocidas en el estado de la técnica, especialmente proporcionar un dispositivo y un procedimiento para centrifugar un producto alimenticio que conduzcan a un índice de supervivencia más alto, que reduzca especialmente la relación de productos alimenticios rotos durante la transferencia a un elemento de centrifugación, así como durante la centrifugación y durante el traslado desde el elemento de centrifugación a una salida del dispositivo.

Con respecto al dispositivo, este objeto se consigue mediante las características distintivas de la reivindicación 1.

20 Se propone además que los medios de transporte comprendan al menos unos medios de suministro que pueden ser posicionados al menos parcialmente dentro del espacio interior al menos moviendo parcialmente los medios de suministro y/o modificando, particularmente de manera telescópica, una longitud de los medios de suministro.

25 Los dispositivos de la invención pueden estar caracterizados también por al menos dos, preferiblemente una pluralidad de, elementos de centrifugación, en los que el producto alimenticio puede ser transportado, de manera alternativa, a uno de los elementos de centrifugación, especialmente los medios de suministro pueden ser posicionados, de manera alternativa, al menos parcialmente en uno de los elementos de centrifugación y/o pueden ser accionados en direcciones opuestas y/o los medios de transporte comprenden al menos un elemento de separación para transportar, de manera alternativa, el producto alimenticio, especialmente mediante un accionamiento en dirección opuesta, a al menos dos, particularmente una pluralidad de, medios de suministro, en los que por medio de cada uno de los medios de suministro el producto alimenticio puede ser transportado a un elemento de centrifugación respectivo al cual se atribuyen los medios de suministro.

30 En la realización indicada anteriormente, es preferible que los medios de suministro y el elemento de separación sean al menos parcialmente de una sola pieza, y/o los medios de suministro sean móviles, particularmente giratorios, preferiblemente con relación al elemento de separación y/o con relación al eje horizontal, preferiblemente alrededor de un segundo eje de rotación, que es especialmente perpendicular al primer eje de rotación y/o mediante una conexión articulada, especialmente entre los medios de suministro y el elemento de separación.

35 Además, se propone que el producto alimenticio sea suministrado como un producto frito a los medios de transporte, especialmente por medio de al menos un dispositivo de transporte freidor, como materia prima y/o como material no frito a los medios de transporte, especialmente por medio de al menos un medio de suministro de producto, y/o el producto alimenticio es suministrado a los medios de transporte a través de primeros medios de válvula, que comprenden especialmente al menos una válvula giratoria y/o esclusa de aire giratoria, posicionada preferiblemente sobre los medios de transporte y/o unos medios de alimentación, tales como una cinta de alimentación.

40 El dispositivo de la invención puede estar caracterizado además por que el elemento de centrifugación comprende al menos una abertura, preferiblemente una única abertura, a través de la cual el producto alimenticio es transportado a y/o es transportado desde el elemento de centrifugación, en el que preferiblemente, en una posición de llenado y/o una posición de centrifugación del elemento de centrifugación, la abertura está orientada principalmente hacia arriba, y/o en una posición de descarga del elemento de centrifugación, está orientada principalmente hacia abajo.

45 En la realización indicada anteriormente, es preferible que la abertura tenga un diámetro interior, que es especialmente más pequeño que el diámetro interior máximo del espacio interior, y/o que tenga, al menos en parte, una forma de sección transversal cónica, especialmente el diámetro interior de la abertura es aproximadamente del 70% al 90%, más preferiblemente aproximadamente del 75% al 85% y más preferiblemente aproximadamente el 80% del diámetro interior del espacio interior, la abertura tiene un ángulo cónico de 20° a 40°, preferiblemente de 25° a 35°, más preferiblemente de 33,5° con respecto al primer eje de rotación, la abertura tiene una de cono del 10% al 50%, preferiblemente del 20% al

40%, más preferiblemente de aproximadamente el 30% de la altura del elemento de centrifugación, especialmente una longitud de cono de aproximadamente 120 mm a 200 mm, más preferible de aproximadamente 140 mm a 180 mm y más preferiblemente de aproximadamente 160 mm, especialmente cuando el diámetro (D) interior del espacio (15a, 15b) interior es de aproximadamente 1.200 mm, y/o que los medios de suministro estén inclinados un ángulo con respecto a un eje horizontal y/o un plano de la abertura, en el que el ángulo cumple la relación $\sin \alpha = y/(d+k)$, en la que "y" es la altura del elemento de centrifugación, "d" es el diámetro interior de la abertura y "k" es una constante comprendida en un intervalo de 0,83 a 0,91 más preferiblemente de 0,85 a 0,89 y más preferiblemente de aproximadamente 0,87.

Además, se propone que el elemento de centrifugación comprenda al menos una pared inferior, situada especialmente opuesta a la abertura, y al menos una pared lateral, especialmente cilíndrica, elíptica y/o circular, en el que preferiblemente sobre la pared inferior puede estar situada al menos una placa inferior, especialmente al menos parcialmente intercambiable, y en el que preferiblemente la esquina entre la pared inferior y/o la placa inferior, por un lado, y la pared lateral, por otro lado, está al menos parcialmente redondeada, especialmente con un radio, preferiblemente un radio de aproximadamente el 5% al 15%, más preferiblemente del 7,5% al 12,5%, más preferiblemente de aproximadamente el 10% del diámetro interior del espacio interior y/o de aproximadamente 100 mm a 150 mm, más preferiblemente de 120 mm, y/o la longitud de cono, la altura del elemento de centrifugación y el radio cumplen la relación $(y-x)/(y-r)=k_1$, en la que "k₁" es de 0,3 a 0,5, más preferiblemente de 0,35 a 0,45 y más preferiblemente de aproximadamente 0,4, y/o $(x-r)/(y-r)=k_2$, en la que "k₂" es 0,5 a 0,7, más preferiblemente de 0,55 a 0,65 y más preferiblemente de aproximadamente 0,6.

Para la realización descrita anteriormente, se propone además que las placas inferiores intercambiables tengan formas y/o propiedades superficiales diferentes, especialmente propiedades anti-adherencia diferentes, comprendan materiales diferentes, especialmente que tengan propiedades de suavidad y/o de flexibilidad diferentes y/o comprendan aberturas diferentes para desechar los fluidos extraídos del producto alimenticio mediante centrifugación.

El dispositivo de la invención puede estar caracterizado además por que el elemento de centrifugación puede ser girado además alrededor de un tercer eje de rotación, especialmente, que es principalmente perpendicular al primer eje de rotación, que es principalmente paralelo al segundo eje de rotación, que se extienden al menos en parte a través del espacio interior, que está situado entre la pared inferior y/o la placa inferior y la abertura, preferiblemente aproximadamente 13 mm, especialmente cuando el diámetro (D) interior del espacio (15a, 15b) interior es de aproximadamente 1.200 mm, 2% a 3%, más preferiblemente del 2,5% al 3,5%, más preferiblemente aproximadamente el 4% de la altura del elemento de centrifugación y/o del 5% al 50%, más preferiblemente del 7,5% al 30%, más preferiblemente aproximadamente el 10% del radio de la esquina por encima de la pared inferior y/o la placa inferior, y/o que se extiende entre las paredes laterales y/o intersecciona el primer eje rotación, especialmente para transferir el elemento de centrifugación desde la posición de llenado y/o la posición de centrifugación a la posición de descarga o viceversa.

Una realización ventajosa puede estar caracterizada por que en el área de la pared inferior, la placa inferior, la pared lateral y/o la esquina, al menos en parte, hay una capa de un material que es más blando que el material de la pared inferior, la placa inferior y/o la pared lateral, especialmente provista como una cubierta de la pared inferior, la placa inferior, la pared lateral y/o la esquina.

Un dispositivo de la invención puede estar caracterizado además por al menos unos medios de descarga, en los el producto alimenticio puede ser transportado, especialmente en la posición de descarga del elemento de centrifugación, desde el espacio interior a los medios de descarga, preferiblemente volteando el elemento de centrifugación alrededor del tercer eje de rotación, y/o el producto alimenticio puede ser transportado por los medios de descarga a una salida de producto alimenticio del dispositivo.

Para la realización descrita anteriormente, es preferible que los medios de descarga del producto alimenticio transferido desde elementos de centrifugación diferentes puedan ser transportados a una salida del dispositivo, en el que preferiblemente los medios de descarga comprenden al menos dos, preferiblemente una pluralidad de, medios de recogida mediante los cuales el producto alimenticio es transportado a la salida y/o es transportado a un elemento intermedio que transporta el producto alimenticio a la salida.

Además, se propone que al menos un dispositivo de esclusa de aire giratoria y/o al menos un segundo medio de válvula, que comprende especialmente al menos una válvula giratoria y/o una esclusa de aire giratoria, a través de la cual el producto alimenticio es transportado a la salida, en el que especialmente el producto alimenticio puede ser transportado por los medios de recogida y/o el elemento intermedio a los segundos medios de válvula y/o al interior del dispositivo de esclusa de aire, preferiblemente a través de una entrada de la esclusa de aire, y/o el producto alimenticio puede ser transportado por al menos un elemento de transporte con esclusa de aire y/o los segundos medios de válvula a una salida de la esclusa de aire, que representa especialmente la salida del dispositivo, y/o a un dispositivo de salida de producto.

Otra realización de un dispositivo de la invención puede estar caracterizado por que los medios de transporte, especialmente los medios de suministro y/o el elemento de separación, el dispositivo de transporte freidor, los medios

proveedores de producto, los medios de descarga, los medios de recogida, el elemento intermedio, el elemento de transporte con esclusa de aire y/o el dispositivo de salida de producto comprenden al menos una cinta transportadora, al menos un conducto, al menos una tolva, al menos un canal inclinado, al menos una cinta de malla de alambre y/o al menos una rampa.

- 5 Por último, se propone para un dispositivo que el dispositivo esté alojado al menos parcialmente dentro de una cubierta, particularmente un tanque de presión, en el que pueden proporcionarse condiciones de vacío.

Con relación al procedimiento, este objetivo se consigue mediante el procedimiento según la reivindicación 17

- 10 La altura de deslizamiento es especialmente del orden de no más de 3 veces, más preferiblemente no más de 2 veces, más preferiblemente no más de 1,5 veces una longitud promedio, particularmente un alargamiento máximo del producto alimenticio y/o una velocidad máxima es de 2 m/s, más preferiblemente de 1,5 m/s y más preferiblemente de 1,2 m/s.

- 15 De manera alternativa o adicional, el procedimiento puede estar caracterizado por que el producto alimenticio es colocado por los medios de transporte cerca de una pared lateral del elemento de centrifugación y/o una esquina de la pared lateral con una pared inferior y/o una placa inferior, antes y/o durante el transporte del producto alimenticio al elemento de centrifugación, los medios de transporte son insertados al menos parcialmente en el espacio interior y/o durante o después del transporte del producto alimenticio al elemento de centrifugación, los medios de transporte son extraídos al menos parcialmente del espacio interior y/o el producto alimenticio es colocado sobre una capa ya existente de producto alimenticio dentro del elemento de centrifugación.

- 20 Para el procedimiento, se propone además que al menos unos medios de suministro de los medios de transporte sean desplazados al menos parcialmente, especialmente articulados alrededor de un segundo eje de rotación al interior de o desde el espacio interior y/o una longitud de los medios de suministro se alterada, especialmente de manera telescópica.

- 25 Una realización preferida del procedimiento puede estar caracterizada por que el producto alimenticio es transportado por los medios de transporte, especialmente los medios de suministro a al menos dos, preferiblemente una pluralidad de, elementos de centrifugación, en el que el producto alimenticio es transportado alternativamente a uno de los elementos de centrifugación, en el que especialmente los medios de suministro están posicionados alternativamente al menos parcialmente en uno de los elementos de centrifugación y/o son accionados en direcciones opuestas, y/o el producto alimenticio es transportado por al menos un elemento de separación de los medios de transporte, especialmente mediante un accionamiento en dirección opuesta del elementos de separación a al menos dos, especialmente una pluralidad de, medios de suministro, en el que a través de cada uno de los medios de suministro el producto alimenticio es transportado a un elemento de centrifugación respectivo al cual se atribuyen los medios de suministro.

- 30 La realización descrita anteriormente puede estar caracterizada por que el elemento de centrifugación se hace girar con una primera velocidad alrededor del primer eje de rotación para extraer líquido del producto alimenticio, especialmente durante el transporte del producto alimenticio a un primer elemento de centrifugación, especialmente cuando los medios de suministro están situados al menos parcialmente dentro del espacio interior del primer elemento de centrifugación, al menos un segundo elemento de centrifugación se hace girar con la primera velocidad alrededor de su primer eje de rotación, preferiblemente con los medios de suministro situados fuera del espacio interior del segundo elemento de centrifugación, y/o el segundo elemento de centrifugación está en, o es llevado a, una posición de descarga, en el que especialmente la aceleración a la primera velocidad y/o la desaceleración desde la primera velocidad es controlada para reducir el movimiento relativo entre el producto alimenticio y el elemento de centrifugación y/o para reducir el movimiento relativo de las piezas individuales del producto alimenticio, unas con respecto a las otras.

- 40 Para la realización descrita anteriormente, se propone además que los medios de transporte sean posicionados dentro del espacio interior al menos temporalmente, de manera que el producto alimenticio sea desliza en la esquina del elemento de centrifugación formada entre una pared inferior y/o una placa inferior, por un lado, y una pared lateral del elemento de centrifugación, por otro lado, y/o que la altura (hd, db) de deslizamiento del producto alimenticio desde los medios de transporte, especialmente los medios de suministro, se minimice, y/o que, al menos temporalmente, el elemento de centrifugación se hace girar con una segunda velocidad, que es menor que la primera velocidad, alrededor del primer eje de rotación, especialmente que durante el llenado del producto alimenticio en el elemento de centrifugación el elemento de centrifugación se gire 360° alrededor del primer eje de rotación y/o más de 360° alrededor del primer eje de rotación, preferiblemente de manera que el producto alimenticio sea colocado sobre la capa ya existente de producto alimenticio dentro del elemento de centrifugación.

- 50 Otra realización del procedimiento puede estar caracterizada por que el elemento de centrifugación se mantiene en o es llevado a una posición de llenado antes y/o cuando el producto alimenticio es transportado hacia el elemento de centrifugación, se mantiene en o es llevado a una posición de centrifugación cuando y/o antes de que el elemento de centrifugación se haga girar con la primera velocidad y se mantiene en o es llevado a una posición de descarga para descargar el producto alimenticio desde el elemento de centrifugación, en el que en la posición de llenado y en la posición

de centrifugación una abertura del elemento de centrifugación es orientada hacia arriba y el elemento de centrifugación es girado alrededor de un tercer eje de rotación para transferir el elemento de centrifugación desde la posición de llenado o la posición centrifugación a la posición de descarga o desde la posición de descarga a la posición de llenado o la posición de centrifugación, en el que se controla o se contralan la segunda velocidad, una tercera velocidad alrededor del tercer eje, una aceleración a la segunda velocidad y/o a la tercera velocidad y/o una desaceleración desde la segunda velocidad y/o desde la tercera velocidad, una velocidad de al menos unos medios de descarga y/o una velocidad de los medios de transporte, de manera que se minimicen las fuerzas internas dentro de una capa de producto alimenticio y/o de manera que se minimice una altura de deslizamiento del producto alimenticio.

Para la realización descrita anteriormente, es preferible que el producto alimenticio sea descargado, especialmente a través de la abertura del elemento de centrifugación, a los medios de descarga y/o que el producto alimenticio sea transportado por los medios de descarga hacia la salida del dispositivo, en el que especialmente el producto alimenticio es transportado desde el elemento de centrifugación a los medios de descarga, desde un elemento de los medios de descarga a otro elemento de los medios de descarga y/o desde los medios de descarga a la salida mediante un movimiento de deslizamiento y/o con una altura de caída minimizada, especialmente una altura de caída menor de 150 mm, más preferiblemente una altura de caída menor de 100 mm.

La invención propone además que el producto alimenticio sea transportado desde diferentes elementos de centrifugación, especialmente el primer elemento de centrifugación y el segundo elemento de centrifugación, preferiblemente por los medios de descarga a la salida del dispositivo, en el que especialmente los medios de descarga comprenden al menos dos, preferiblemente una pluralidad de, medios de recogida mediante los cuales el producto alimenticio es transporta a la salida o es transportado a al menos un elemento intermedio que transporta el producto alimenticio a la salida.

Finalmente, un procedimiento de la invención puede estar caracterizado por que el producto alimenticio es proporcionado como un producto frito a los medios de transporte mediante al menos un dispositivo de transporte freidor y/o como materia prima y/o material no frito a los medios de transporte mediante al menos unos medios proveedores de producto.

De esta manera, la materia reivindicada se basa en la sorprendente percepción de que pueden proporcionarse un procedimiento y un dispositivo para centrifugar un producto alimenticio, especialmente productos alimenticios fritos, con el objetivo de separar las sustancias líquidas de los sólidos en condiciones de vacío y/o atmosféricas, en el que los productos alimenticios son sensibles a la rotura, que permiten una relación de rotura inferior más baja mediante la reducción de los impactos mecánicos sobre el producto durante el llenado, la centrifugación, el vaciado y la descarga del producto alimenticio a y desde el elemento de centrifugación. Según la invención, esta reducción de los impactos sobre el producto se consigue asegurando que el producto alimenticio sea transferido desde un elemento a otro elemento principalmente mediante un movimiento de deslizamiento, al menos con alturas de caída reducidas, especialmente la altura de caída del producto al elemento de centrifugación, especialmente un cesto de centrifugación. En el sentido de la invención, un movimiento de deslizamiento se distingue de otros movimientos, especialmente una caída, por una velocidad del producto en el movimiento de un impacto sobre el otro elemento. Un movimiento de deslizamiento se proporciona especialmente cuando la velocidad durante el impacto es menor de 2 m/s, preferiblemente menor de 1,5 m/s y preferiblemente menor de 1,2 m/s. Un movimiento de deslizamiento se proporciona especialmente independiente de estos criterios o además de los criterios descritos anteriormente cuando el producto no pierde el contacto con los medios de transporte y/o de transferencia del producto. Más precisamente, este movimiento de deslizamiento y la reducción de la altura de deslizamiento y la velocidad durante el impacto se consiguen en el sentido de que los dispositivos de transporte respectivos, tales como los medios de transporte, están adaptados unos a los otros, especialmente con respecto a una velocidad de transporte y/o una disposición relativa unos a los otros. Especialmente, los medios de transporte, preferiblemente una cinta de alimentación, es móvil de manera que es al menos parcialmente insertable en o extraíble de un espacio interior del elemento de centrifugación, especialmente una cesta de centrifugación.

Preferiblemente, un mayor diámetro del elemento de centrifugación en comparación con los conocidos en el estado de la técnica permite insertar los medios de transporte en el espacio interior, lo que hace posible llenar el elemento de centrifugación sin caídas y/o alturas de deslizamiento o con caídas y/o alturas de deslizamiento reducidas.

En el caso en el que los medios de transporte se materializan mediante una cinta de alimentación, la cinta de alimentación podría estar equipada con una parte de cinta articulada. Para una manipulación sensible del producto alimenticio durante la distribución al interior de la cesta de centrifugación, la parte de cinta articulada puede ser bajada al espacio interior del elemento de centrifugación. En dicha una posición de llenado de la cinta de alimentación, la posición del extremo de la cinta de alimentación y el ángulo de la cinta de alimentación aseguran que el producto tenga una altura de deslizamiento minimizada y que el producto se deslice cerca de una pared lateral o una esquina de la cesta. Especialmente, la altura de deslizamiento y/o la altura de caída del producto puede ser minimizada a un valor menor de 150 mm. Al reducir la altura de deslizamiento, se reduce el impacto mecánico. Además, rellenando el producto frito en esta parte de la cesta, durante el giro posterior del elemento de centrifugación, se reduce un movimiento relativo del producto alimenticio con respecto al elemento de centrifugación, así como un movimiento relativo de los elementos individuales del producto alimenticio unos

5 respecto a los otros, especialmente en una dirección radial del movimiento de giro. Para reducir adicionalmente el impacto y las tensiones mecánicas durante el giro, especialmente durante una aceleración del elemento de centrifugación, el elemento de centrifugación se hace girar durante el llenado. La rotación podría ser tal que el elemento de centrifugación realice sólo una rotación de 360° durante el llenado para reducir un espesor de la capa de producto y para suavizar el deslizamiento. De manera alternativa, la rotación podría ser tal que se realice una rotación de más de 360° durante el llenado. Esto significa que, mediante la rotación del elemento de centrifugación, se consigue además que los artículos de producto alimenticio siguientes no se deslicen a lo largo de toda la distancia en el elemento de centrifugación, sino que tengan una altura de deslizamiento menor sobre otros artículos de producto alimenticio, lo que reduce adicionalmente la altura de deslizamiento para estos artículos alimenticios siguientes y, de esta manera, reduce el riesgo de rotura. De esta manera, durante el llenado, el producto alimenticio se coloca sobre una capa de producto alimenticio ya existente en el interior del elemento de centrifugación o, en otras palabras, el producto podría ser colocado durante el llenado de producto sobre producto. Esto permite reducir adicionalmente la altura de caída, por ejemplo por debajo de 100 mm, lo que reduce adicionalmente la rotura de producto. Para establecer el producto sobre una capa de producto, una placa inferior del elemento de centrifugación puede ser montada de manera que, al menos durante el llenado, el producto que está situado directamente sobre el mismo permanecerá en su posición. Mediante este grapado, se aumenta también la eficacia de la centrifugación, ya que el líquido puede salir más fácilmente de los artículos alimenticios. Después del llenado de la centrifugadora, la parte de cinta articulada será sacada de la cesta y la centrifugadora comienza a girar.

20 Especialmente mediante esta medida, se reduce el impacto sobre el producto alimenticio mediante la reducción de una altura de deslizamiento del producto que entra en la cesta centrifugación, la posición del producto en la esquina de la cesta conduce a una reducción del movimiento del producto durante la rotación, especialmente la aceleración de la cesta de centrifugación.

25 Además, antes del llenado del producto alimenticio en el elemento de centrifugación, el producto alimenticio puede ser manipulado, especialmente transportado de manera que principalmente se cause un movimiento de deslizamiento cuando es transferido desde un elemento del dispositivo a otro elemento. Esto reduce también el impacto sobre el producto, y al menos reduce una altura de deslizamiento respectiva.

30 Controlando el ángulo de la cinta de alimentación y también la velocidad de transporte de la cinta de alimentación, el impacto del producto que se desliza al interior de la cesta puede ser controlado también y especialmente minimizado, especialmente reduciendo la altura de deslizamiento y la velocidad con la que los productos caen al interior de la cesta; y se consigue también una colocación cuidadosa de los productos durante el llenado mediante el posicionamiento del producto alimenticio dentro del elemento de centrifugación de manera que se crea una capa de producto que es similar a la forma que se crea mediante centrifugación para crear una relación óptima entre la altura de la capa y el espesor de la capa para reducir también las tensiones sobre el producto alimenticio durante el procedimiento de rotación/centrifugación.

35 Según la invención, los medios de transporte no se limitan especialmente a una cinta de alimentación, pero podrían incorporar también una tolva o un canal inclinado para transportar el producto al interior del elemento de centrifugación. Cuando se usa una cinta, es preferible que la cinta esté provista de una cinta de malla de alambre. Estas cintas tienen una tendencia a amortiguar un impacto cuando el producto cae sobre la cinta. Debido a esta función de "muelle" de la cinta, se reduce adicionalmente la rotura del producto.

40 Para reducir los impactos sobre el producto durante la transferencia a los medios de transporte o desde un elemento de los medios de transporte a otro, la velocidad de los medios de transporte y los elementos de los medios de transporte está adaptada a la velocidad de unos medios de alimentación, tales como una cinta freidora. Esto permite situar los elementos de los medios de transporte o los medios de transporte y los medios de alimentación cerca unos de los otros para permitir un movimiento deslizante, al menos una menor altura de deslizamiento del producto alimenticio.

45 Además, se encontró que la descarga del producto alimenticio al interior de una cámara de compuertas mediante el uso de una válvula inferior en el elemento de centrifugación y, además, la descarga del producto alimenticio desde la cámara de compuertas usando también otra válvula conduce también a un mayor impacto sobre el producto alimenticio y, de esta manera, una mayor rotura.

50 De esta manera, además de las medidas anteriores con relación al transporte de los productos alimenticios al elemento de centrifugación o el llenado del producto alimenticio en el elemento de centrifugación, que podrían realizarse de manera independiente uno del otro, además de o de manera alternativa a estas medidas pueden proporcionarse otras disposiciones para reducir la relación de rotura de producto alimenticio durante la descarga del producto alimenticio desde el elemento de centrifugación.

55 Esta reducción se consigue volteando el elemento de centrifugación alrededor de un tercer eje de rotación que es especialmente perpendicular al primer eje de rotación cuando el elemento de centrifugación es girado para la centrifugación. Esto permite especialmente que el elemento de centrifugación tenga sólo una única abertura. Esta única abertura se usa para el llenado, así como para el vaciado. El vaciado se consigue especialmente cuando se voltea el

elemento de centrifugación alrededor del tercer eje. Esto evita la necesidad de una segunda abertura, especialmente una válvula inferior tal como se conoce en el estado de la técnica. Este eje de rotación para el volteo se extiende además preferiblemente a través del espacio interior del elemento de centrifugación y permite una descarga del producto alimenticio desde el elemento de centrifugación, especialmente a través de la abertura por la que los productos alimenticios son alimentados al elemento de centrifugación sobre unos medios de descarga, preferiblemente en forma de una cinta de recogida. También para la descarga, la geometría del elemento de centrifugación y la velocidad de giro están adaptadas para conseguir una menor altura de deslizamiento, especialmente para evitar una caída del producto alimenticio mediante el deslizamiento del producto alimenticio. De esta manera, durante el llenado la rotación/centrifugación, el elemento de centrifugación, especialmente en forma de la cesta de centrifugación, permanece en una posición de llenado vertical o de centrifugación/rotación, lo que significa que una abertura del elemento de centrifugación se encuentra en el lado superior del elemento de centrifugación. Una vez que el elemento de centrifugación ha dejado de centrifugar, todo el elemento de centrifugación es volteado para vaciar los productos sobre una cinta transportadora o de recogida. Especialmente, mediante el control de una aceleración y desaceleración de la velocidad del elemento de centrifugación durante el movimiento de rotación, se reducen las fuerzas internas en la capa del producto y, de esta manera, se previene una rotura adicional del producto. También, para una descarga delicada de los productos, se controla la velocidad de volteo. De esta manera, el producto alimenticio será recogido sobre una cinta transportadora o de recogida debajo del elemento de centrifugación.

Debido a la posición del eje de rotación para el volteo, también se minimiza la altura de deslizamiento del producto alimenticio durante esta descarga. A esto ayuda además el hecho de que una abertura del elemento de centrifugación podría tener forma de cono, tal como se explica más adelante.

Especialmente, esta abertura en forma de cono permite asegurar un movimiento de deslizamiento del producto alimenticio a y desde el elemento de centrifugación en lugar de una caída desde el elemento de centrifugación. Especialmente, mediante el volteo del elemento de centrifugación en comparación con la apertura de una válvula inferior, se minimiza el impacto mecánico sobre el producto alimenticio, tal como se ha indicado anteriormente.

Sorprendentemente, se ha encontrado que no es necesario un espacio adicional dentro de la carcasa en la que está situado el elemento de centrifugación, en particular un tanque de vacío, en comparación con los dispositivos del estado de la técnica. Especialmente, mediante la adaptación de la geometría del elemento de centrifugación y la ubicación del eje de rotación para el volteo, así como mediante la forma de la sección transversal respectiva del elemento de centrifugación, el espacio necesario puede ser minimizado simultáneamente minimizando una distancia entre el elemento de centrifugación, en particular la abertura, y los medios de descarga.

La reducción de un impacto sobre el producto alimenticio durante el llenado en el elemento de centrifugación, así como durante la descarga del producto alimenticio desde el elemento de centrifugación, tal como ya se ha indicado, es potenciada además por la forma del elemento de centrifugación. Especialmente, el elemento de centrifugación tiene esquinas redondeadas y un diámetro de abertura reducido, especialmente una abertura en forma de cono, para prevenir una descarga incontrolada del producto. Debido a la forma del elemento de centrifugación y/o su volteo alrededor del tercer eje de rotación, las alturas de caída sobre los medios de transporte, especialmente en los medios de descarga, pueden ser reducidas a valores inferiores a 100 mm. Esto reduce adicionalmente la rotura del producto. Especialmente mediante la abertura cónica, pueden controlarse y minimizarse la velocidad de descarga y la altura de deslizamiento del producto sobre los medios de descarga, tales como cintas de recogida. Además, proporcionando una placa inferior del elemento de centrifugación que podría ser reemplazable y/o podría estar realizada en un material más blando en comparación con las partes restantes del elemento de centrifugación, se podría reducir también el impacto mecánico sobre el producto alimenticio durante el llenado y la descarga. Especialmente, la placa inferior puede ser reemplazada por una placa inferior con formas diferentes, y materiales con propiedades de suavidad o propiedades anti-adherentes diferentes.

Proporcionando las aberturas respectivas dentro de la placa inferior y proporcionando un espacio debajo de la placa inferior, el fluido que sale del producto durante el centrifugado puede ser recogido en la carcasa del elemento de centrifugación y distribuido de nuevo al procedimiento de fritura; sin embargo el elemento de centrifugación está diseñado de manera que, durante el volteo para la descarga, el aceite permanezca en el espacio.

Además, proporcionando formas geométricas respectivas del elemento de centrifugación, especialmente esquinas redondas, puede reducirse la presión en la capa de producto durante el centrifugado. Esta presión puede reducirse adicionalmente por medio de materiales blandos comprendidos en o situados sobre la placa inferior.

Además, el riesgo de una rotura de un producto no sólo podría ser reducido en el llenado y la descarga del producto alimenticio dentro o fuera del elemento de centrifugación. Para reducir especialmente las alturas de deslizamiento de los productos alimenticios a o desde los medios de transporte, pueden adoptarse medidas respectivas. Por ejemplo, una cinta de alimentación de los medios de transporte, que transporta los productos al elemento de centrifugación, puede ser posicionada directamente debajo de una descarga de una freidora para reducir los tiempos de transferencia entre el

procedimiento de fritura y la centrifugación, pero también para permitir, tal como se ha explicado anteriormente, un movimiento de deslizamiento del producto alimenticio en comparación con una caída. De esta manera, mediante la adaptación de la posición de los medios de transporte, la altura de deslizamiento y la velocidad de la cinta, podría reducirse la probabilidad de rotura. Además, la velocidad de los medios de descarga, especialmente de una cinta de recogida o una cinta intermedia después de descargar el producto alimenticio desde el elemento de centrifugación puede ser controlada para asegurar un movimiento de deslizamiento del producto alimenticio, al menos a alturas de deslizamiento inferiores durante el vaciado del elemento de centrifugación.

Normalmente, después de vaciar el elemento de centrifugación, el producto alimenticio es distribuido a un almacenamiento intermedio, especialmente en forma de una cinta intermedia o de almacenamiento temporal. Desde la cinta de almacenamiento temporal intermedia de vacío, el producto es distribuido a las esclusas de descarga de producto (compuertas). En la esclusa las condiciones podría ser modificadas y el producto será distribuido desde las esclusas. Además, mediante la adaptación de la velocidad y la geometría del almacenamiento intermedio, así como las esclusas, pueden minimizarse las alturas de caída y, de esta manera, puede reducirse la probabilidad de rotura.

En una realización preferida, el producto alimenticio es recogido en los medios de transporte, a continuación, es distribuido seleccionando una dirección de desplazamiento de los medios de transporte o mediante el uso de medios de suministro separados respectivos a los cuales los medios de transporte transportan el producto alimenticio, para permitir la instalación de elementos de centrifugación paralelos, por ejemplo, dos elementos de centrifugación paralelos. En esta configuración, se propone especialmente que un elemento de centrifugación esté siempre en su posición de llenado, mientras el otro elemento de centrifugación gira/centrifuga. El llenado del elemento de centrifugación se detiene después de que el segundo elemento de centrifugación está de nuevo en su posición de llenado y, a continuación, los medios de transporte de dirección de alimentación podrían conmutarse a una dirección opuesta para iniciar el llenado del otro elemento de centrifugación. Este procedimiento permite adaptar el grado de llenado del producto alimenticio en los elementos de centrifugación a un valor óptimo de manera que se minimicen las tensiones mecánicas internas dentro del producto alimenticio, reduciendo adicionalmente la relación de rotura.

Pueden adoptarse también medidas adicionales para reducir la rotura, por ejemplo, la velocidad de volteo y aceleración de volteo podrían ser controladas para prevenir una rotura adicional de producto mediante un deslizamiento asegurado del producto durante el volteo y la descarga a los medios de descarga. El actuador del elemento de centrifugación, especialmente para conseguir una rotación alrededor del primer eje de rotación, está equipado preferiblemente con un controlador de aplicación para controlar una puesta en marcha (más lenta) especialmente a una velocidad menor que la primera velocidad, del elemento de centrifugación y una detención (más lenta) del elemento de centrifugación. De esta manera, se eliminan los arranques y las paradas bruscos y se reduce la rotura del producto como resultado del impacto mecánico debido al movimiento relativo del producto y la centrifugadora. También pueden controlarse la aceleración y la desaceleración del elemento de centrifugación para realizar el centrifugado, además del grado de llenado para reducir las fuerzas internas en la capa de producto alimenticio que podrían resultar en una rotura adicional. Cuando se llena el elemento de centrifugación, también puede alcanzarse una orientación predefinida del producto alimenticio por medio de un control del movimiento del elemento de centrifugación, así como la parte de los medios de transporte que está insertada en el espacio interior del elemento de centrifugación.

Especialmente durante el llenado del elemento de centrifugación, puede controlarse una velocidad de rotación del elemento de centrifugación de manera que mediante un giro del elemento de centrifugación pueda suavizarse un deslizamiento del producto alimenticio y pueda reducirse un impacto del producto haciendo uso de una capa de producto ya existente dentro del elemento de centrifugación.

También puede controlarse la velocidad de centrifugado durante la centrifugación para ajustar las fuerzas de velocidad aplicadas para optimizar el procedimiento de centrifugación, lo que significa optimizar una fuerza para la extracción máxima de líquido del producto alimenticio y minimizar simultáneamente una rotura del producto alimenticio.

Además de las medidas descritas anteriormente, puede controlarse además el entorno en el que se lleva a cabo la centrifugación, especialmente controlando la temperatura y la humedad ambiental, para reducir una relación de rotura. Por ejemplo, puede inyectarse vapor, saturado o sobre calentado, en el elemento de centrifugación o podría posicionarse un dispositivo de calentamiento, tal como un calentador de infrarrojos, en el elemento de centrifugación.

También podría constituir una ventaja el volteo de 360° del elemento de centrifugación para descargar el producto alimenticio para optimizar el procedimiento de descarga, especialmente para reducir el tiempo durante el cual la centrifugadora no está girando o no está llena.

En realizaciones preferidas, la esclusa (compuerta) de descarga de producto puede ser reemplazada por una esclusa de aire para descargar el producto desde el dispositivo. Debido a que esto permite el uso de elementos de transporte, tales como cintas adicionales para transportar el producto alimenticio a la salida, puede ser usado también reduciendo el riesgo de rotura.

Cuando se usan cintas o toboganes para transportar el producto alimenticio, pueden usarse diferentes tipos de cintas o tipos de transportes, por ejemplo, para adaptar una cinta o material de deslizamiento a las especificaciones del producto alimenticio, por ejemplo, pueden usarse materiales blandos para reducir los impactos mecánicos.

5 Otros detalles de la invención se describirán en la especificación siguiente en la que se explicarán ejemplos de la invención, con la ayuda de las figuras, en las que:

La Figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo según la invención;

La Figura 2a es otra otra vista del dispositivo de la Figura 1, que muestra además un dispositivo de esclusa de aire para descargar productos alimenticios;

10 La Figura 2b es una vista comparable a la mostrada en la Figura 2a de un dispositivo alternativo que comprende dispositivos de esclusa de aire giratorios respectivos;

Las Figuras 3a a 3d son vistas esquemáticas de una parte del dispositivo que muestran diferentes posiciones del dispositivo durante un llenado del elemento de centrifugación;

La Figura 4 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo similar a las Figuras 3a a 3d durante un centrifugado del producto alimenticio;

15 Las Figuras 5a a 5c son vistas del elemento de centrifugación en diferentes posiciones del elemento de centrifugación durante una descarga de los productos alimenticios desde los elementos de centrifugación;

La Figura 6 es una vista en perspectiva del elemento de centrifugación del dispositivo de las Figuras 1 a 5c en forma de una cesta de centrifugación;

La Figura 7 es una vista detallada del corte A en la Figura 6;

20 Las Figuras 8a a 8b son vistas esquemáticas del elemento de centrifugación que muestran diferentes dimensiones geométricas del mismo; y

Las Figuras 9a y 9b son vistas esquemáticas de los diferentes elementos del dispositivo que muestran dimensiones geométricas respectivas;

25 La Figura 1 muestra una vista sobre un dispositivo 1 de centrifugación según la invención. Tal como se muestra en la Figura 1, el dispositivo 1 de centrifugación comprende una carcasa en forma de un tanque 3 de presión. Dentro del tanque 3 de presión pueden establecerse condiciones de vacío, especialmente puede generarse una presión inferior a la presión atmosférica de hasta 10 mbar, preferiblemente en un intervalo de 20 a 200 mbar. Al interior del tanque 3 de presión llega un dispositivo de transporte freidor en forma de una cinta 5 freidora. Tal como se explica más adelante en realizaciones alternativas, el producto alimenticio podría ser proporcionado como un producto frito, pero también en forma de un material no frito y/o un material crudo por otros dispositivos, tal como unos medios suministradores de producto y/o una válvula giratoria.

30

La cinta 5 freidora transporta productos alimenticios, que han sido sometidos a una etapa de fritura, al dispositivo 1 de centrifugación. El dispositivo 1 de centrifugación comprende además unos medios de transporte en forma de una cinta 7 de separación. Tal como se explica más adelante, la cinta 7 de separación está separada en diferentes secciones, en las que una sección 7a cumple la función de un elemento de separación, mientras que las secciones 7b representan medios de suministro respectivos. Mediante un accionamiento inverso de la cinta 7 de separación, los productos alimenticios proporcionados por la cinta 5 freidora pueden ser transportados a elementos de centrifugación respectivos en forma de cestas 9a y 9b de centrifugación.

35

Tal como se explica también más tarde, las cestas 9a, 9b de centrifugación pueden ser giradas alrededor del respectivo primer eje 11a y 11b de rotación, respectivamente. Haciendo girar las cestas 9a y 9b de centrifugación, se reduce una cantidad de líquido, especialmente grasa o agua, contenido en o situado sobre una superficie del producto alimenticio mediante la separación del líquido y los componentes sólidos del producto alimenticio. Tal como también se explicará más adelante, la cinta 7 de separación está construida de manera que los medios 7b de suministro pueden estar articulados alrededor de un segundo eje 13 de rotación con relación al elemento 7a de separación para permitir insertar y sacar los medios 7b de suministro dentro y fuera de los espacios 15a, 15b interiores de las cestas 9a y 9b de centrifugación. Además, en la Figura 1 se muestra que las cestas 9a y 9b de centrifugación pueden ser volteadas además alrededor de un tercer eje 17a, 17b de rotación. Tal como se muestra para la cesta 9b de centrifugación, la cesta 9b de centrifugación puede ser volteada alrededor del tercer eje 17a, 17b de rotación para permitir una descarga de productos alimenticios desde la cesta 9b de centrifugación a unos medios de descarga, más precisamente unos medios de recogida de los medios de descarga, en forma de una cinta 19b de recogida. Por medio de las cintas 19a, 19b de recogida, los

40

45

50

productos alimenticios pueden ser transportados desde los elementos de centrifugación a una salida de producto alimenticio o elemento intermedio en forma de una cinta 21 intermedia.

5 En la Figura 2a se muestran los componentes respectivos del dispositivo 1 de centrifugación desde una perspectiva diferente. Tal como se puede verse en la Figura 2a, el dispositivo 1 de centrifugación está conectado a través de la cinta 21 intermedia a una esclusa 23 de aire. Ambos, la esclusa 23 de aire y el tanque 3 de presión, están conectados a un sistema 25 de vacío para establecer condiciones de vacío dentro de la esclusa 23 de aire y el tanque 3 de presión. Dentro de la esclusa 23 de aire hay un elemento de transporte de esclusa de aire adicional en forma de una cinta 27 de esclusa de aire. El producto alimenticio es transportado por medio de la cinta 21 intermedia a través de una entrada de la esclusa de aire en forma de una abertura 29 a la cinta 27 de esclusa de aire y, después de cerrar la abertura 29, se abre otra
10 abertura 31 de la cinta 23 de esclusa de aire que representa una salida de la esclusa de aire para descargar el producto alimenticio desde la cinta 27 de esclusa de aire a una cinta 33 de salida de producto.

De esta manera, el dispositivo 1 de centrifugación permite llenar los elementos 9a, 9b de centrifugación respectivos con un producto alimenticio, para centrifugar el producto alimenticio y para descargarlo desde los elementos 9a, 9b de centrifugación a una salida del dispositivo 3.

15 En la Figura 2b se muestra otro dispositivo 1' de centrifugación según la invención en una vista en perspectiva comparable a la Figura 2a. Los componentes del dispositivo 1' de centrifugación que son idénticos a los del dispositivo 1 de centrifugación tienen los mismos números de referencia. El dispositivo 1' de centrifugación difiere del dispositivo 1 de centrifugación en diferentes alimentaciones y descargas de producto. El producto alimenticio es proporcionado a la cinta 7 de separación, especialmente al elemento 7a de separación, a través de unos medios de alimentación en forma de una cinta 6' de alimentación. Desde el exterior del tanque 3 de presión, el producto alimenticio es proporcionado a la cinta 6' de alimentación a través de unos primeros medios de válvula en forma de una esclusa de aire giratoria que comprende una
20 válvula 4' giratoria que está conectada al sistema 25 de vacío. Los primeros medios 4' de válvula permiten proporcionar el producto alimenticio al dispositivo 1' de centrifugación, independientemente de la ubicación de un dispositivo de pre-tratamiento, tal como una freidora. A través de los primeros medios 4' de válvula pueden proporcionarse todo tipo de productos alimenticios, productos fritos, productos pre-fritos y también productos alimenticios crudos. En línea con la invención, la posición de los primeros medios 4' de válvula se elige de manera que el producto alimenticio sea transferido a la cinta 6' de alimentación mediante un movimiento de deslizamiento.

25 En contraste con el dispositivo 1 de centrifugación, el dispositivo 1' de centrifugación comprende además una esclusa 23' de aire diferente en el lado de descarga del dispositivo 1' de centrifugación. La esclusa 23' de aire está formada también en forma de una esclusa de aire giratoria que comprende una válvula 24' giratoria. La válvula 24' giratoria está conectada también al sistema 25 de vacío y, además, la válvula 24' giratoria está situada con respecto a la cinta 21 intermedia, así como con la cinta 33 de salida de producto de manera que las alturas de deslizamiento se eligen de manera que el producto alimenticio no cae, sino que se desliza, desde la cinta 21 intermedia a la válvula 24' giratoria y se desliza también desde la válvula 24' giratoria a la cinta 33 de salida de producto.

30 En la descripción siguiente, las etapas respectivas de la centrifugación llevada a cabo por el dispositivo 1 o 1' de centrifugación se describen con la ayuda de las Figuras 3a a 5c, especialmente con la ayuda de las Figuras 3a a 3b se explica el llenado del elemento de centrifugación, con la ayuda de la Figura 4 se explica la centrifugación y con la ayuda de las Figuras 5a a 5c se explica la descarga del producto alimenticio desde el elemento 9b de centrifugación.

35 En la Figura 3, se muestra un dispositivo 1 de centrifugación en la posición de inicio del elemento 9b de centrifugación. El elemento 9b de centrifugación está en una posición de llenado y los medios 7b de suministro están fuera del espacio 15b interior de la cesta 9b de centrifugación. Mediante la articulación de los medios 7b de suministro alrededor del eje 13 de rotación, los medios 7b de suministro son llevados a la posición mostrada en la Figura 3b. En esta posición, los medios 7b de suministro están situados al menos parcialmente dentro del espacio 15b interior. Esto conduce al efecto de que los productos alimenticios que son proporcionados por la cinta 5 freidora son transportados directamente a través de la cinta 7 de separación al elemento 9b de centrifugación, reduciendo de esta manera un tiempo de transferencia entre el procedimiento de fritura y el procedimiento de centrifugación. Llevando los medios de suministro a la posición mostrada en la Figura 3b, mediante una rotación respectiva de los medios 7b de suministro con relación al elemento 7a de separación y también con relación a la cesta 9b de centrifugación, el producto alimenticio es transportado al interior de la cesta 9b de centrifugación, de manera que exista sólo una altura de deslizamiento mínima para el producto alimenticio.
40 Especialmente, el producto alimenticio no se deja caer, sino que sólo se desliza al interior de la cesta 9b de centrifugación. Además, el producto alimenticio es posicionado en una esquina 35 de la cesta 9b de centrifugación formada entre una pared 37 inferior y una pared 39 lateral, especialmente cerca de la pared 39 lateral. De esta manera, se minimiza un movimiento posterior del producto alimenticio en una dirección radial del eje 11 b para evitar impactos sobre el producto que podrían conducir a una rotura.

45 Durante el transporte de los productos alimenticios al interior de la cesta 9b de centrifugación, la cesta 9b de centrifugación es girada alrededor del primer eje 11b de rotación, de manera que la cesta 9b de centrifugación realice una

rotación de 360°. También es posible mover los medios 7b de suministro alrededor del eje 13 de rotación para levantarlos al menos una pequeña cantidad fuera del espacio 15b interior para permitir que productos alimenticios adicionales se deslicen sobre una capa de producto existente para suavizar el deslizamiento.

5 La distribución del producto en la cesta 9b de centrifugación mediante la rotación de la misma alrededor del primer eje de rotación se muestra en la Figura 3c mediante flechas respectivas. Después del llenado de la cesta 9b de centrifugación, especialmente de una manera en la que se produce una capa de producto que es similar a la creada por las fuerzas centrífugas, para reducir las tensiones internas en el producto alimenticio, los medios 7b de suministro se levantan fuera del espacio 15b interior, tal como se muestra en la Figura 3d. Esta elevación tiene lugar especialmente después de revestir una dirección de movimiento de la cinta de separación, especialmente el elemento 7a de separación y/o los
10 medios 7b de suministro.

Tal como se muestra en la Figura 4 mediante una flecha respectiva alrededor del eje 11 b, la cesta 9b de centrifugación se hace girar alrededor del primer eje 11b de rotación cuando los medios 7b de suministro están en una posición fuera del espacio 15b interior. Haciendo girar/centrifugando el producto alimenticio, se separarán el líquido o la grasa ubicados en el producto y, de esta manera, se reduce su contenido en el producto alimenticio.

15 Después de la centrifugación del producto alimenticio, el producto alimenticio es descargado desde la cesta 9b de centrifugación, tal como se muestra en las Figuras 5a a 5c.

Volteando la cesta 9b de centrifugación alrededor de un tercer eje 17b de rotación, el producto alimenticio se desliza sobre la cinta 19b de recogida. Debido a que el tercer eje 17b de rotación está ubicado dentro del espacio 15b interior, se necesita un espacio mínimo para el volteo de la cesta 9b de centrifugación. Además, debido a la forma de cono de la
20 abertura de cesta, el borde de la abertura está situado cerca de la cinta 19b de recogida permitiendo un deslizamiento en lugar de una caída del producto alimenticio sobre la cinta 19b de recogida. Tal como se muestra en la Figura 5b, el producto alimenticio es transportado mediante la cinta 19b de recogida a una cinta 21 intermedia y, después de descargar el producto alimenticio, la cesta 9b de centrifugación es devuelta a la posición de llenado, tal como se muestra en la Figura 5c.

25 También por esta relación, es posible llenar el producto alimenticio de manera que la capa de producto generada sea muy similar a la capa formada durante la centrifugación, conduciendo de esta manera a menores tensiones dentro de la capa de producto.

Para reducir adicionalmente el impacto sobre el producto alimenticio cuando el producto alimenticio es introducido al elemento de centrifugación o es descargado desde el elemento de centrifugación, los elementos de centrifugación tienen
30 propiedades geométricas respectivas. Estas propiedades se explican ahora con la ayuda de las Figuras 6 a 8b.

Tal como se muestra en la Figura 6, la cesta 9b de centrifugación comprende una esquina 35 que conecta una pared 37 inferior y una pared 39 lateral. Debido a que la esquina 35 está redondeada, durante una rotación centrifugadora de la cesta de centrifugación, se evitan tensiones sobre el producto alimenticio. Tal como se muestra adicionalmente en la Figura 6, la pared 39 lateral se extiende a una abertura 41 en forma de cono de la cesta 9b de centrifugación.

35 Tal como se muestra especialmente en la Figura 7, en la pared 37 inferior se posiciona una placa 43 inferior hecha realizada en un material suave. Se proporciona una conexión flexible de la placa inferior a la pared 37 inferior de la cesta 9b de centrifugación. El material suave asegura que el impacto sobre el producto alimenticio se reduzca adicionalmente cuando el producto alimenticio cae a la cesta 9b de centrifugación y la conexión flexible reduce la transferencia de empujes al producto alimenticio, por ejemplo, debido a un desequilibrio del elemento de centrifugación. Puede observarse
40 también que en la pared 37 inferior hay formadas aberturas respectivas que permiten que el líquido separado sea retroalimentado, por ejemplo, la grasa es devuelta a una freidora. Sin embargo, durante el volteo de la cesta 9b de centrifugación alrededor del tercer eje, se asegura que el líquido extraído no fluirá de nuevo al espacio 15b interior, lo que puede conducir a un humedecimiento no deseado del producto alimenticio por el líquido que fluye de vuelta sobre la superficie del producto alimenticio. Esto se consigue mediante un posicionamiento predefinido de aberturas respectivas en la pared inferior, especialmente cerca del eje 11 b, pero no cerca de la pared 39 lateral.
45

En las Figuras 8a y 8b se muestran las dimensiones geométricas respectivas de una cesta 9b. Se encontró que con las dimensiones geométricas siguientes, especialmente las relaciones especiales entre las dimensiones geométricas, puede conseguirse el movimiento de deslizamiento del producto alimenticio. La cesta 9b de alimentos podría tener un diámetro D de aproximadamente 1.200 mm, una altura x de la pared lateral de 350 mm y una altura y total de 510 mm. La esquina
50 35 podría tener un radio r de 120 mm. Se ha encontrado que este radio de la esquina permite una manipulación/un movimiento más suave del producto alimenticio durante el llenado y la descarga del elemento de centrifugación, permitiendo especialmente un movimiento de deslizamiento. Además, se ha encontrado que este radio es una buena opción para cualquier producto alimenticio, especialmente cualquier geometría y dimensiones geométricas del producto alimenticio, y también cualquier tamaño del elemento de centrifugación, especialmente el diámetro interior de un espacio

interior del elemento de centrifugación. Sin embargo, se ha encontrado que la relación de la altura de la pared lateral de 350 mm y el radio r de 120 mm de aproximadamente $1/3$ conduce a la mejor reducción de las tensiones en el producto alimenticio durante la centrifugación, especialmente con un diámetro D interior de 1.200 mm.

5 Se encontró especialmente que para una manipulación cuidadosa del producto alimenticio, especialmente asegurando un deslizamiento del producto alimenticio, la relación entre la altura x , la altura y y el radio debería seleccionarse de manera que la relación $(x-r)/(y-r)$ esté comprendida en el intervalo del 50% al 70%, más preferiblemente del 55% al 65% y más preferiblemente de aproximadamente el 60% y/o la relación $(y-x)/(y-r)$ esté comprendida en el intervalo de aproximadamente el 30% al 50%, más preferiblemente del 35% al 45% y más preferiblemente de aproximadamente el 40%.

10 El ángulo φ de la abertura 41 en forma de cono podría ser de $33,5^\circ$. Tal como se muestra en la Figura 8b, al descargar el producto alimenticio desde la cesta 9b de centrifugación, la cesta de centrifugación es girada alrededor del tercer eje que está situado a una distancia c de 13 mm desde la pared 37 inferior. Se encontró que para una descarga suave del producto, especialmente para reducir una distancia entre la cesta 9b de centrifugación y la cinta 19b de recogida para conseguir un movimiento de deslizamiento del producto alimenticio y para limitar la velocidad cuando el producto toca la cinta 19b de recogida, la geometría de las esquinas de la cesta debería seleccionarse de manera que el diámetro d interior de la abertura 41 esté comprendido preferiblemente en un intervalo del 70% al 90% del diámetro D , más preferiblemente en un intervalo del 75% al 85% de D y más preferiblemente de aproximadamente el 80%, de manera que el ángulo φ , que cumple la relación $\tan \varphi = (y-x)/\frac{1}{2}(D-d)$, permita girar la cesta alrededor del eje que está situado a una distancia c del 5% al 50% de r , preferiblemente del 7,5% al 30% de r y más preferiblemente de aproximadamente el 10% de r , sin un contacto entre la cesta 9b, especialmente las esquinas de la cesta 9b, con la cinta 19b de recogida.

20 Por la misma razón, para evitar un contacto entre la cesta 9b y la cinta 19b de recogida es preferible que el radio r es de aproximadamente el 5% al 15% del diámetro D , más preferiblemente del 7,5% al 12,5% del diámetro D y más preferiblemente de aproximadamente el 10% de D .

25 La combinación de la altura y de la cesta, el ángulo φ de la forma de cono, la altura x de la pared lateral y la posición del tercer eje de rotación, especialmente la distancia desde la pared inferior, permite que un borde de la abertura 41 se sitúe muy cerca de la cinta 9b de recogida, de manera que el producto alimenticio se deslice desde el espacio 15b interior a la cinta 19b de recogida con una velocidad limitada cuando la cesta 9b de centrifugación está en su posición de descarga. Para una descarga del producto alimenticio, la cesta de centrifugación podría ser girada alrededor del tercer eje 17b de rotación un ángulo β de entre 150° a 180° , preferiblemente de 155° . También es posible que la cesta 9b de centrifugación sea girada un total de 360° de nuevo a la posición de llenado.

30 Cuando se gira la cesta 9b de centrifugación alrededor del primer eje 11b, se genera una fuerza de 35 g a 100 g, preferiblemente de 60 g, dependiendo de las propiedades del producto. Cuando se descarga el producto alimenticio desde la cesta de centrifugación, la cesta de centrifugación podría ser volteada con una velocidad de 0,21 radianes por segundo alrededor del ángulo β .

35 En dicha una centrifugadora, puede procesarse una entrada de peso total del lote de 8 kg a 18 kg, especialmente de 10 kg, conduciendo a un grado de llenado de la cesta de centrifugación de entre el 4% y el 9%. Los ejemplos de productos alimenticios podrían ser palitos de patatas secados al vacío que tienen un tamaño de producto cortado de 8,7 mm x 8,7 mm y con una longitud de producto de entre 40 y 85 mm. El contenido de humedad introducido incluido dentro del producto alimenticio podría estar comprendido entre el 0,8 y el 1,2% del peso y podría tener un contenido total de grasa incluido dentro del producto alimenticio y situado sobre la superficie del producto alimenticio de entre aproximadamente el 58% y el 62% del peso antes de la centrifugación, por ejemplo, un contenido de grasa del 60%. Dependiendo del procedimiento de fritura, la temperatura del producto alimenticio podría estar comprendida en el intervalo de 100°C a 130°C , más probablemente 120°C .

40 Después de la centrifugación, el producto alimenticio podría tener un contenido de grasa del 35 al 45%, especialmente el 40% de grasa. Este valor puede conseguirse especialmente cuando existe una presión de trabajo de 30 a 50mbar, especialmente de 30 mbar, en el tanque 3 de presión.

45 Para transportar el producto alimenticio a la cesta de centrifugación, la cinta de separación con una longitud de l_{db1} , para el elemento de separación y una longitud de l_{db2} para los medios de suministro podría funcionar con una velocidad de aproximadamente 0,035 a 0,07 m/s, especialmente de 0,05 m/s, mientras que la cesta de centrifugación es girada con una velocidad de 0,9 a 0,46, especialmente de 0,5 rpm durante el llenado del producto alimenticio a la cesta de centrifugación.

50 Preferiblemente, el ángulo de los medios de suministro con relación a una dirección horizontal está comprendido entre 30° y 40° , por ejemplo 36° , durante el procedimiento de llenado. Este ángulo de alimentación se muestra especialmente como α en la Figura 9a y asegura que el producto alimenticio se deslice y no caiga a la cesta 9b de centrifugación. Se ha

encontrado que este movimiento de deslizamiento puede conseguirse cuando el ángulo α cumple la relación $\sin \alpha = y/(d+k)$ estando la constante k comprendida en el intervalo de 0,82 a 0,91, más preferiblemente de 0,85 a 0,89 y más preferiblemente siendo de aproximadamente 0,87.

5 Además, en las Figuras 9a y 9b se muestran ejemplos para las alturas de deslizamiento. La altura $h_{f,db}$ de deslizamiento desde la cinta 5 freidora a la cinta 7a de separación podría ser por ejemplo de 100 mm, mientras que la siguiente altura $h_{d,db}$ desde la cinta de separación, especialmente los medios 7b de suministro, a la cesta de centrifugación podría ser de 150 mm.

10 Después de la centrifugación y el volteo de la cesta 9b de centrifugación alrededor del eje 17b, el producto alimenticio tiene que deslizarse una altura $h_{d,c}$ de deslizamiento desde la cesta 9b de centrifugación a la cinta de conexión de 120 mm, mientras que la altura $h_{d,ib}$ de deslizamiento desde la cinta 19a de recogida a la cinta 21 intermedia podría ser de 80 mm. En la esclusa 23 de aire, el producto alimenticio supera esta deslizándose una altura $h_{d,ab}$ desde la cinta intermedia a la esclusa 27 de aire o la válvula 24' giratoria del dispositivo 1' de centrifugación (no mostrado en la Figura 9a) que podría ser 135 mm, mientras que la altura $h_{d,cu}$ de deslizamiento máxima desde la cinta 27 de la esclusa de aire o la válvula 24' giratoria a la cinta 33 de salida de producto que se extiende a una distribución al cliente es de aproximadamente 150 mm.

15 Mediante estas dimensiones geométricas en combinación con las longitudes l_{ab} respectivas de la cinta de la esclusa de aire, l_{ib} de la cinta intermedia y l_{cb} de la cinta de recogida, se asegura que el producto alimenticio no caiga, sino que se deslice desde un elemento del dispositivo de centrifugación a otro elemento, especialmente que la velocidad de un impacto sobre otro elemento sea a una velocidad menor que una velocidad máxima, de manera que podría alcanzarse un índice de supervivencia total del 91,5% en comparación con un índice de supervivencia de aproximadamente el 54,9% en el sistema del estado de la técnica. Esto se consigue especialmente seleccionando las alturas de deslizamiento de

20 manera que sean del orden de la longitud del producto alimenticio que es de aproximadamente 85 mm.

En dichos sistemas del estado de la técnica, el producto alimenticio tiene que superar alturas de caída que corresponden a las alturas de deslizamiento respectivas de por ejemplo $h_{d,fb}$ de 150 mm, $h_{d,c}$ de 500 mm, $h_{d,cb}$ de 500 mm, $h_{d,db}$ de 900 mm y $h_{d,cu}$ de 350 mm. Debido a que estas alturas son más de 4 órdenes mayores que una longitud del producto alimenticio de aproximadamente 85 mm, dichas distancias conducen a una caída del producto alimenticio que causa impactos severos sobre el producto alimenticio que resultan en una alta rotura, ya que una mayor altura resultará en una mayor velocidad del producto en el momento del impacto. Debido a las dimensiones descritas anteriormente, las velocidades en los sistemas del estado de la técnica son más de 4 veces superiores.

25

La relación de rotura se reduce adicionalmente mediante la provisión de que, durante la centrifugación, el elemento de centrifugación es acelerado durante 5 a 10 segundos, especialmente 20 segundos, se mantiene a la velocidad máxima durante aproximadamente 10 a 30 segundos, especialmente de 20 segundos y, finalmente, es desacelerado durante un tiempo de 10 a 20 segundos, especialmente 20 segundos.

30

Las características divulgadas y descritas en las reivindicaciones, la memoria descriptiva y las Figuras podrían ser esenciales para la invención reivindicada en las respectivas realizaciones, tanto cuando se consideran por separado como cuando se consideran en combinación entre sí.

35

Lista de símbolos de referencia

1, 1'	dispositivo de centrifugación
3	tanque de presión
4'	válvula giratoria
5	cinta freidora
6'	cinta de alimentación
7	cinta se separación
7a	elemento de separación
7b	medios de suministro
9a, 9b	cesta de centrifugación
11a, 11b	eje de rotación
13	eje de rotación
15a, 15b	espacio interior
17a, 17b	eje de rotación
19a, 19b	cinta de recogida
21	cinta intermedia
23, 23'	esclusa de aire
24'	válvula giratoria
25	sistema de vacío
27	cinta de esclusa de aire
29	abertura
31	abertura
33	cinta de salida de producto
35	esquina
37	pared inferior
39	pared lateral
41	abertura
43	placa inferior
A	recorte
D	diámetro
D	diámetro interior
x	altura
y	altura

(Cont.)

$y-x$	longitud del cono
α	ángulo de alimentación
φ	ángulo del cono
β	ángulo de volteo
c	distancia
$l_{ab}, l_{ib}, l_{cb}, l_{db1}, l_{db2}$	longitud
$h_{d,ab}, h_{d,ib}, h_{d,db}, h_{d,fb}, h_{d,c}$	altura de deslizamiento
k_1, k_2, k_3	constante

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1, 1') para centrifugar al menos un producto alimenticio proporcionado al dispositivo (1, 1') a través de unos medios (5) de alimentación, en el que el dispositivo (1, 1') comprende al menos unos medios (7, 7a, 7b) de transporte y al menos un elemento (9a, 9b) de centrifugación que tiene un espacio (15a, 15b) interior para recibir el producto alimenticio y que está adaptado para ser girado alrededor de un primer eje (11a, 11b) de rotación, en el que el producto alimenticio puede ser transportado al espacio (15a, 15b) interior mediante los medios (3, 5, 6', 7, 7a, 7b) de transporte, los medios de transporte comprenden un elemento (7a) de separación y al menos unos medios (7b) de suministro, en el que el producto alimenticio es transportado a los medios (7b) de suministro a través del elemento (7a) de separación, y a través de los medios (7b) de suministro al elemento (9a, 9b) de centrifugación y en el que además los medios (7, 7b) de transporte son al menos parcialmente insertables en y extraíbles desde el espacio (15a, 15b) interior de manera que los medios (7b) de suministro puedan ser posicionados al menos parcialmente dentro del espacio (15a, 15b) interior moviendo al menos parcialmente los medios (7b) de suministro, caracterizado por que los medios (7b) de suministro son ajustables con respecto al elemento (7a) de separación alrededor de un segundo eje (13) de rotación horizontal de manera que los medios (7b) de suministro puedan ser bajados a y subidos desde el espacio (15a, 15b) interior.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que una longitud de los medios (7b) de suministro es alterable, especialmente de manera telescópica.
3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por al menos dos, preferiblemente una pluralidad de, elementos (9a, 9b) de centrifugación, en el que el producto alimenticio puede ser transportado, alternativamente, a uno de los elementos (9a) de centrifugación, especialmente los medios (7, 7a, 7b) de suministro pueden ser posicionados, alternativamente, al menos parcialmente en uno de los elementos de centrifugación y/o son accionables en direcciones opuestas.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios (7) de transporte comprenden al menos un elemento (7a) de separación para transportar, alternativamente, el producto alimenticio, especialmente mediante un accionamiento en dirección inversa, a al menos dos, especialmente una pluralidad, de medios (7b) de suministro, en el que mediante cada uno de los medios (7b) de suministro el producto alimenticio puede ser transportado a un elemento (9a, 9b) de centrifugación respectivo al cual son atribuidos los medios (7b) de suministro.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que los medios (7b) de suministro y el elemento (7a) de separación son al menos en parte una sola pieza.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo eje (13) de rotación es perpendicular al primer eje (11a, 11b) de rotación y/o los medios (7b) de suministro son ajustables a través de una conexión articulada, especialmente entre los medios (7b) de suministro y el elemento (7a) de separación.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de alimentación comprenden al menos un dispositivo (5) de transporte freidor, al menos unos medios proveedores de producto, y o unos primeros medios de válvula, que comprenden especialmente al menos una válvula (4') giratoria y/o una esclusa de aire giratoria para proporcionar el producto alimenticio a los medios (7, 7a, 7b) de transporte, y/o el producto alimenticio es proporcionado a los medios (7, 7a, 7b) de transporte.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento (7a, 7b) de centrifugación comprende al menos una abertura (41), preferiblemente sólo una única abertura (41), a través de la cual el producto alimenticio es transportado a y/o es transportado desde el elemento (9a, 9b) de centrifugación, en el que preferiblemente en una posición de llenado y/o una posición de centrifugación del elemento (9a, 9b) de centrifugación la abertura está orientada principalmente hacia arriba y/o en una posición de descarga del elemento (9a, 9b) de centrifugación está orientada principalmente hacia abajo.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que la abertura (41) tiene un diámetro (d) interior, que es especialmente menor que el diámetro interior máximo del espacio (15a, 15b) interior, y/o tiene al menos en parte una forma de sección transversal cónica, especialmente el diámetro interior de la abertura es de aproximadamente el 70% al 90%, más preferiblemente aproximadamente del 75% al 85% y más preferiblemente de aproximadamente el 80% del diámetro (D) interior del espacio (15a, 15b) interior, la abertura tiene un ángulo (φ) de cono de 20° a 40°, preferiblemente de 25° a 35°, más preferiblemente de aproximadamente 33,5° con respecto al primer eje (11a, 11b) de rotación, la abertura tiene una longitud de cono (y-x) del 10% al 50%, preferiblemente del 20% al 40%, más preferiblemente de aproximadamente el 30% de la altura (y) del elemento (9a, 9b) de centrifugación, especialmente una longitud de cono de aproximadamente 120 mm a 200 mm, más preferiblemente de aproximadamente 140 mm a 180 mm y más preferiblemente de aproximadamente 160 mm, especialmente

cuando el diámetro (D) interior del espacio (15a, 15b) interior es de aproximadamente 1.200 mm, y/o los medios (7b) de suministro están inclinados un ángulo (α) con respecto a un eje horizontal y/o un plano de la abertura (41), en el que el ángulo (α) cumple la relación $\text{sen } \alpha = y/(d \cdot k)$, en la que y es la altura del elemento de centrifugación, d es el diámetro interior de la abertura (41) y k es una constante comprendida en un intervalo de 0,83 a 0,91, más preferiblemente de 0,85 a 0,89 y más preferiblemente de aproximadamente 0,87.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento (9a, 9b) de centrifugación comprende al menos una pared (37) inferior, situada especialmente opuesta a la abertura (41), y al menos una pared (39) lateral, especialmente cilíndrica, elíptica y/o circular, en el que preferiblemente por encima de la pared (37) inferior puede haber situada al menos una placa (43) inferior, especialmente al menos parcialmente intercambiable, y en el que preferiblemente la esquina (35) entre la pared (37) inferior y/o la placa (43) inferior, por un lado, y la pared (39) lateral, por otro lado, está al menos parcialmente redondeada, especialmente con un radio (r), preferiblemente un radio (r) de aproximadamente 100 mm a 150 mm, más preferiblemente de aproximadamente 120 mm, y/o la longitud de cono (y-x), la altura (y) del elemento de centrifugación y el radio (r) cumplen la relación $(y-x)/(y-r) = k_1$, siendo k_1 de 0,3 a 0,5, más preferiblemente de 0,35 a 0,45 y más preferiblemente de aproximadamente 0,4, y/o $(x-r)/(y-r) = k_2$, siendo k_2 de 0,5 a 0,7, más preferiblemente de 0,55 a 0,65 y más preferiblemente de 0,6.

11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado por que las placas (43) inferiores intercambiables tienen formas, y/o propiedades superficiales diferentes, especialmente propiedades anti adherentes diferentes, comprenden materiales diferentes, especialmente que tienen propiedades de suavidad y/o flexibilidad diferentes, y/o comprenden aberturas diferentes para verter los fluidos extraídos del producto alimenticio mediante centrifugación.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento (9a, 9b) de centrifugación puede ser volteado además alrededor de un tercer eje (17a, 17b) de rotación, especialmente que es principalmente perpendicular al primer eje (11a, 11b) de rotación, que es principalmente paralelo al segundo eje (13) de rotación, que se extiende al menos en parte a través del espacio (15a, 15b) interior, que está situado entre la pared (37) inferior y/o la placa (43) inferior y la abertura (41), preferiblemente de aproximadamente 13 mm, especialmente cuando el diámetro (D) interior del espacio (15a, 15b) interior es de aproximadamente 1.200 mm, del 2% al 3%, más preferiblemente del 2,5% al 3,5%, más preferiblemente de aproximadamente el 4% de la altura (y) del elemento (9a, 9b) de centrifugación y/o del 5% al 50%, más preferiblemente del 7,5% al 30%, más preferiblemente de aproximadamente el 10% del radio (r) de la esquina (35), y/o por encima de la pared (37) inferior y/o la placa (43) inferior, que se extiende entre las paredes (37) laterales y/o que se cruza con el primer eje (11a, 11b) de rotación, especialmente para transferir el elemento (9a, 9b) de centrifugación desde la posición de llenado y/o la posición de centrifugación a la posición de descarga, o viceversa,

y/o por que en la zona de la pared (37) inferior, la placa (43) inferior, la pared (37) lateral y/o la esquina (35) hay situada al menos parcialmente una capa de un material que es más blando que el material de la pared (37) inferior de la placa (43) inferior y/o la pared (37) lateral, siendo proporcionada especialmente como una cubierta de la pared (37) inferior, la placa (43) inferior, la pared (37) lateral y/o la esquina (35).

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por al menos unos medios (19a, 19b, 21, 27) de descarga, en el que el producto alimenticio es transferible, especialmente en la posición de descarga del elemento (9a, 9b) de centrifugación, desde el espacio (15a, 15b) interior a los medios (19a, 19b, 21, 27) de descarga, preferiblemente volteando el elemento (15a, 15b) de centrifugación alrededor del tercer eje (17a, 17b) de rotación, y/o el producto alimenticio es transportable por los medios (19a, 19b, 21, 27) de descarga a una salida (31) de producto alimenticio del dispositivo (1, 1'), en el que especialmente por los medios (19a, 19b, 21, 27) de descarga el producto alimenticio transferido desde los diferentes elementos (9a, 9b) de centrifugación puede ser transportado a una salida (33) del dispositivo (1), en el que preferiblemente los medios de descarga comprenden al menos dos, preferiblemente una pluralidad de, medios (19a, 19b) de recogida mediante los cuales el producto alimenticio es transportado a la salida (31) y/o es transportado a un elemento (21) intermedio que transporta el producto alimenticio a la salida (31).

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por al menos un dispositivo (23) de esclusa de aire y/o al menos unos segundos medios de válvula, que comprenden especialmente al menos una válvula (24') giratoria y/o una esclusa de aire giratoria, a través de la cual el producto alimenticio es transportado a la salida (33), en el que especialmente el producto alimenticio puede ser transportado por los medios (19a, 19b) de recogida y/o el elemento (21) intermedio a los segundos medios de válvula y/o al interior del dispositivo (23, 23') de esclusa de aire, y/o el producto alimenticio puede ser transportado por al menos un elemento (27) de transporte de esclusa de aire y/o los segundos medios de válvula a una salida de esclusa de aire, que representa especialmente la salida (31) del dispositivo (1, 1'), y/o a un dispositivo (33) de salida de producto.

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios (7) de transporte, especialmente los medios (7b) de suministro y/o el elemento (7a) de separación, el dispositivo (5) de transporte freidor, los medios proveedores de producto, los medios (19a, 19b) de descarga, los medios (19a, 19b) de recogida, el elemento (21) intermedio, el elemento (27) de transporte de esclusa de aire y/o el dispositivo de salida de producto comprende o comprenden al menos una cinta transportadora, al menos un conducto, al menos un canal inclinado, al menos una rampa deslizante, al menos una cinta de malla de alambre y/o al menos una rampa.
16. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (1, 1') está alojado al menos parcialmente dentro de una carcasa, especialmente un tanque (3) de presión, en el que pueden proporcionarse condiciones de vacío.
17. Procedimiento para centrifugar al menos un producto alimenticio, en el que el producto alimenticio proporcionado a través de unos medios (5) de alimentación y un elemento (7a) de separación es transportado a al menos un elemento (9a, 9b) de centrifugación, que tiene un espacio (15a, 15b) interior para recibir el producto alimenticio y que está adaptado para ser girado alrededor de un primer eje (11a, 11b) de rotación, por al menos unos medios (7, 7a, 7b) de transporte, y en el que antes y/o durante el transporte del producto alimenticio al elemento (9a, 9b) de centrifugación los medios (7b) de transporte son insertados al menos parcialmente en el espacio (15a, 15b) interior de manera que al menos unos medios (7b) de suministro de los medios (7) de transporte sean desplazados al menos parcialmente a o desde el espacio (15a, 15b) interior, caracterizado por que los medios (7b) de suministro están articulados alrededor de un segundo eje (13) de rotación horizontal con relación al elemento (7a) de separación de manera que los medios (7b) de suministro puedan ser bajados a y levantados desde el espacio (15a, 15b) interior.
18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado por que durante o después del transporte del producto alimenticio al elemento (9a, 9b) de centrifugación los medios de transporte son extraídos al menos parcialmente desde el espacio (15a, 15b) interior y/o el producto alimenticio es colocado sobre una capa ya existente de producto alimenticio dentro del elemento (9a, 9b) de centrifugación.
19. Procedimiento según la reivindicación 17 o 18, caracterizado por que el producto alimenticio es transportado a y/o desde el elemento (9a, 9b) de centrifugación de manera que es transferido a los medios (7, 7a, 7b) de transporte, transferido desde un elemento de los medios de transporte a otro elemento de los medios de transporte, desde los medios de transporte al elemento de centrifugación y/o desde el elemento (9a, 9b) de centrifugación a una salida (31) del dispositivo (1, 1') mediante un movimiento de deslizamiento y/o con una altura de deslizamiento minimizada y/o con una velocidad en el momento del impacto al final de la transferencia que es menor que una velocidad máxima predefinida.
20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 19, caracterizado por que el producto alimenticio es colocado por los medios de transporte cerca de una pared (39) lateral del elemento (9a, 9b) de centrifugación y/o una esquina de la pared (39) lateral con una pared (37) inferior y/o una placa (43) inferior.
21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 20, caracterizado por que una longitud de los medios (7b) de suministro es alterada, especialmente de manera telescópica, y/o por que el producto alimenticio es transportado por los medios (7) de transporte, especialmente los medios (7b) de suministro a al menos dos, preferiblemente una pluralidad de, elementos (9a, 9b) de centrifugación, en el que el producto alimenticio es transportado alternativamente a uno de los elementos (9a) de centrifugación, especialmente los medios (7b) de suministro, es posicionado alternativamente al menos parcialmente en uno de los elementos (9b) de centrifugación y/o es accionado en direcciones inversas, y/o el producto alimenticio es transportado por al menos un elemento (7a) de separación de los medios (7) de transporte, especialmente mediante un accionamiento en dirección inversa del elemento (7a) de separación a al menos dos, especialmente una pluralidad de, medios (7b) de suministro, en el que a través de cada uno de los medios (7b) de suministro el producto alimenticio es transportado a un elemento (9a, 9b) de centrifugación respectivo al que se atribuyen los medios (7b) de suministro.
22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 21, caracterizado por que el elemento (9a, 9b) de centrifugación se hace girar con una primera velocidad alrededor del primer eje (11a, 11b) de rotación para extraer líquido desde el producto alimenticio, en el que especialmente durante el transporte del producto alimenticio a un primer elemento (9a) de centrifugación, especialmente cuando los medios (7b) de suministro están situados al menos parcialmente dentro del espacio (15a) interior del primer elemento (9a) de centrifugación, al menos un segundo elemento (9b) de centrifugación se hace girar con la primera velocidad alrededor de su primer eje (11b) de rotación, preferiblemente con los medios (7b) de suministro situados fuera del espacio (15b) interior del segundo elemento (9b) de centrifugación, y/o el segundo elemento (9b) de centrifugación está en o es llevado a una posición de descarga, en el que especialmente la aceleración a la primera velocidad y/o la desaceleración desde la primera velocidad son controladas para reducir el movimiento relativo entre el producto alimenticio y el elemento

(9a, 9b) de centrifugación y/o para reducir el movimiento relativo de las piezas individuales del producto alimenticio, unas con relación a las otras.

5 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 22, caracterizado por que los medios (7, 7b) de transporte son posicionados dentro del espacio (15a, 15b) interior al menos temporalmente de manera que el producto alimenticio se deslice en la esquina (35) del elemento (9a, 9b) de centrifugación formada entre una pared (37) inferior y/o una placa (43) inferior, por un lado, y una pared (39) lateral del elemento (9a, 9b) de centrifugación, por otro lado, y/o por que se minimiza la altura ($h_{d,db}$) de deslizamiento del producto alimenticio desde los medios (7) de transporte, especialmente los medios (7b) de suministro.

10 24. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 23, caracterizado por que al menos temporalmente el elemento (9a, 9b) de centrifugación se hace girar con una segunda velocidad, que es menor que la primera velocidad, alrededor del primer eje (11a, 11b) de rotación, especialmente por que durante el llenado del producto alimenticio en el elemento (9a, 9b) de centrifugación el elemento (9a, 9b) de centrifugación es girado 360° alrededor del primer eje (11a, 11b) de rotación y/o más de 360° alrededor del primer eje (11a, 11b) de rotación, preferiblemente de manera que el producto alimenticio sea colocado sobre la capa ya existente de producto alimenticio dentro del elemento (9a, 9b) de centrifugación.

15

20 25. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 24, caracterizado por que el elemento (9a, 9b) de centrifugación se mantiene en o es llevado a una posición de llenado antes y/o cuando el producto alimenticio es transportado al elemento (9a, 9b) de centrifugación, se mantiene en o es llevado a una posición de centrifugación cuando y/o antes de que el elemento (9a, 9b) de centrifugación se hace girar con la primera velocidad y se mantiene en o es llevado a una posición de descarga para descargar el producto alimenticio desde el elemento (9a, 9b) de centrifugación, en el que en la posición de llenado y en la posición de centrifugación una abertura (41) del elemento (9a, 9b) de centrifugación está orientada hacia arriba y el elemento (9a, 9b) de centrifugación es volteado alrededor de un tercer eje (17a, 17b) de rotación para transferir el elemento (9a, 9b) de centrifugación desde la posición de llenado o la posición de la centrifugación a la posición de descarga o desde la posición de descarga en la posición de llenado o la posición de centrifugación, en el que la segunda velocidad, una tercera velocidad alrededor del tercer eje (17a, 17b), una aceleración a la segunda velocidad y/o a la tercera velocidad y/o una desaceleración desde la segunda velocidad y/o desde la tercera velocidad, una velocidad de al menos unos medios de descarga y/o una velocidad de los medios de transporte es/son controladas de manera que las fuerzas internas dentro de una capa de producto alimenticio se minimicen y/o de manera que una altura de deslizamiento del producto alimenticio se minimice, en el que preferiblemente el producto alimenticio es descargado especialmente a través de la abertura (41) del elemento (9a, 9b) de centrifugación, a los medios (19a, 19b, 21, 27) de descarga y/o el producto alimenticio es transportado por los medios (19a, 19b, 21, 27) de descarga a la salida (31) del dispositivo (1), en el que especialmente el producto alimenticio es transportado desde el elemento (9a, 9b) de centrifugación a los medios (19a, 19b, 21, 27) de descarga, desde un elemento de los medios (19a, 19b) de descarga a otro elemento (21) de los medios de descarga y/o desde los medios (21) de descarga a la salida (31) mediante un movimiento de deslizamiento y/o con una altura de caída minimizada, especialmente una altura de caída menor de 150 mm, más preferiblemente una altura de caída menor de 100 mm.

25

30

35

40 26. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 25, caracterizado por que el producto alimenticio es transportado desde diferentes elementos (9a, 9b) de centrifugación, especialmente el primer elemento (9a) de centrifugación y el segundo elemento (9b) de centrifugación, preferiblemente por los medios (19a, 19b, 21, 27) de descarga a la salida (31) del dispositivo (1), en el que especialmente los medios de descarga comprenden al menos dos, preferiblemente una pluralidad de, medios (19a, 19b) de recogida mediante los cuales el producto alimenticio es transportado a la salida o es transportado a al menos un elemento (21) intermedio que transporta el producto alimenticio a la salida (31).

45 27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 26, caracterizado por que el producto alimenticio es proporcionado como un producto frito a los medios de transporte mediante al menos un dispositivo de transporte freidor y/o como materia prima y/o material no frito a los medios de transporte mediante al menos unos medios proveedores de productos.

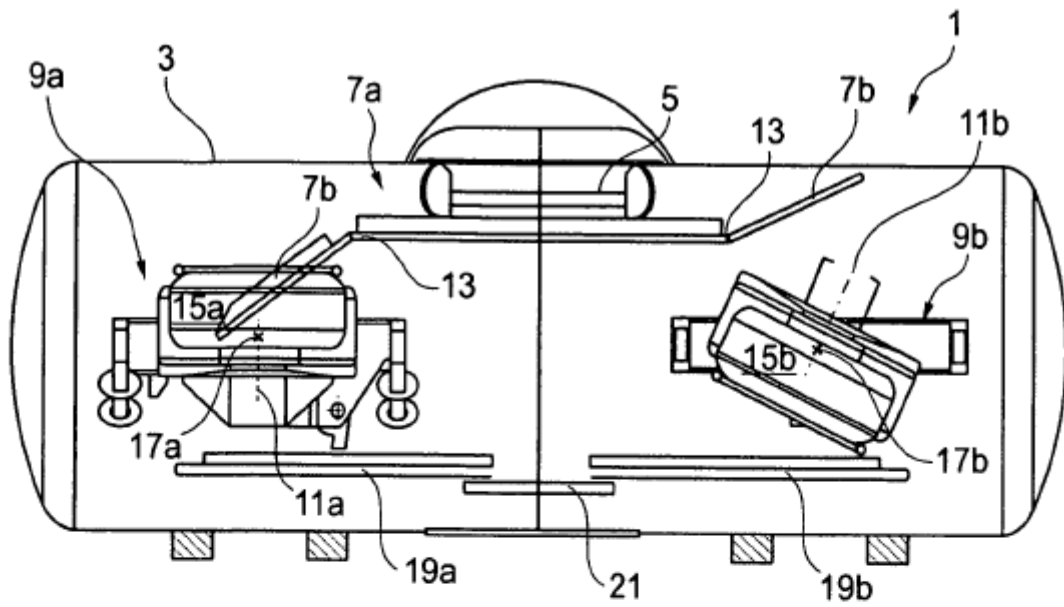


Fig. 1

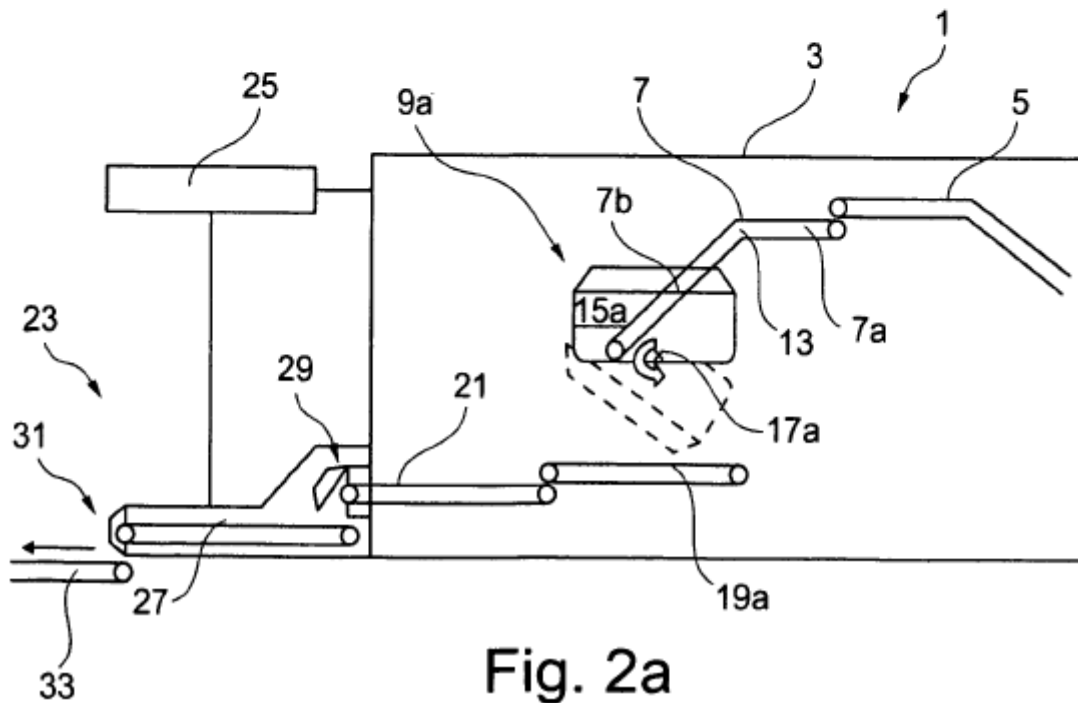


Fig. 2a

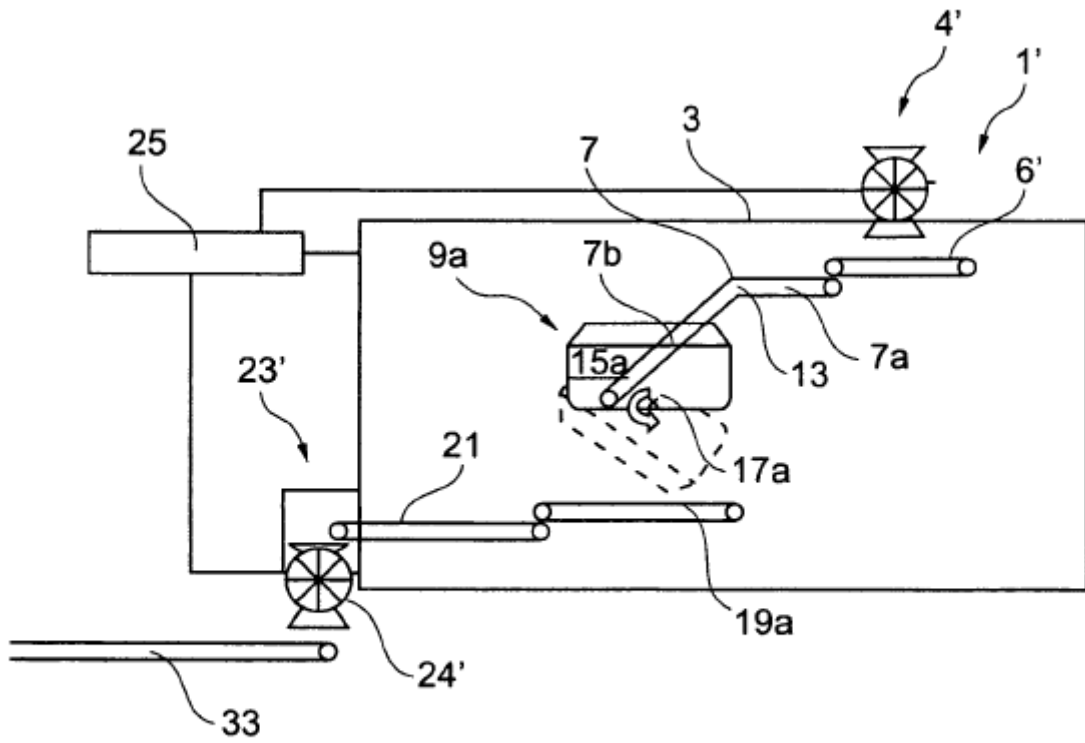


Fig. 2b

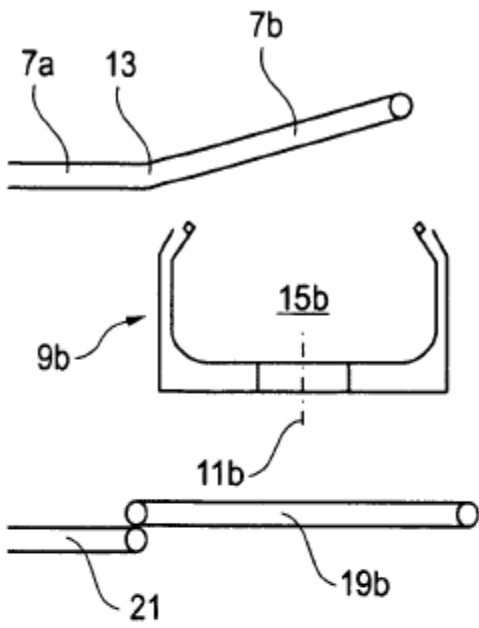


Fig. 3a

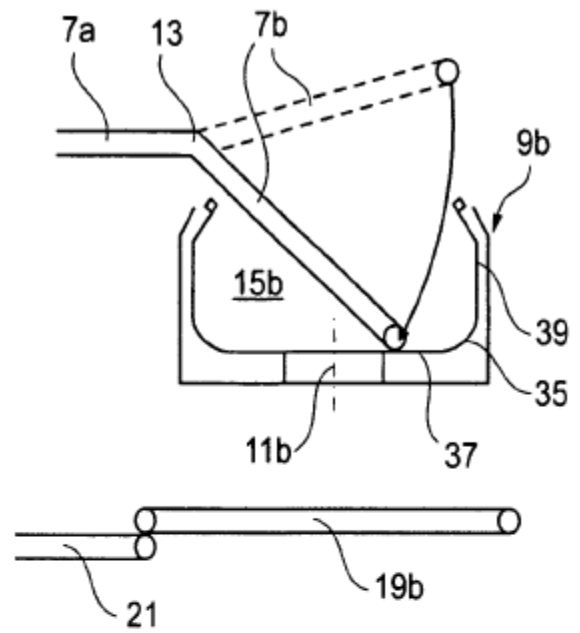


Fig. 3b

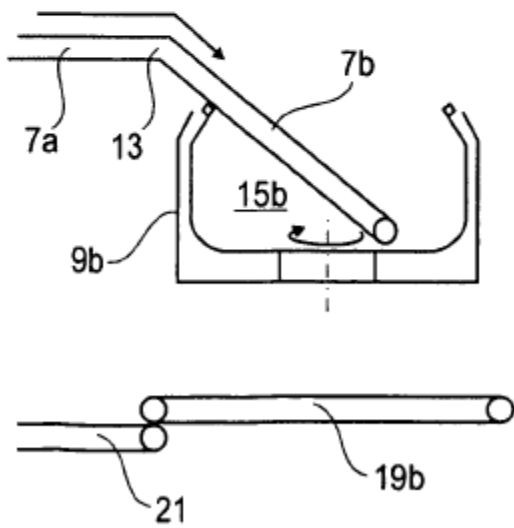


Fig. 3c

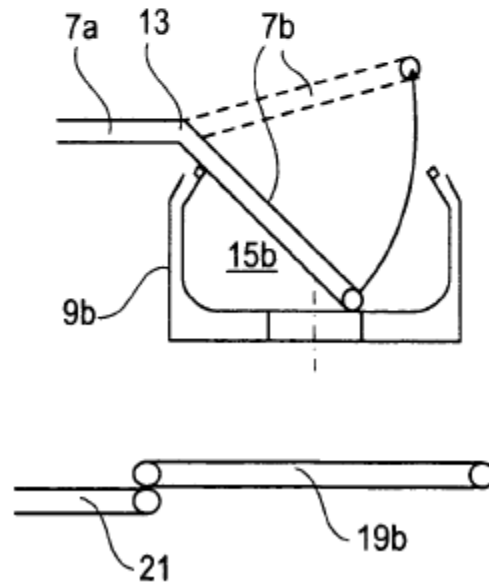


Fig. 3d

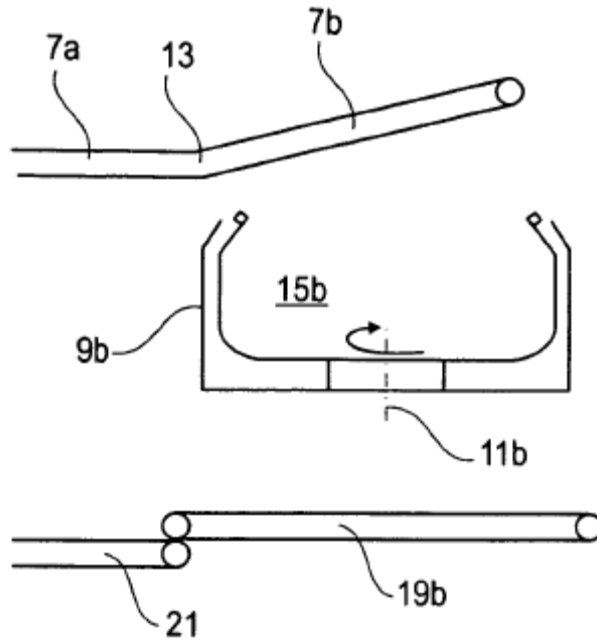


Fig. 4

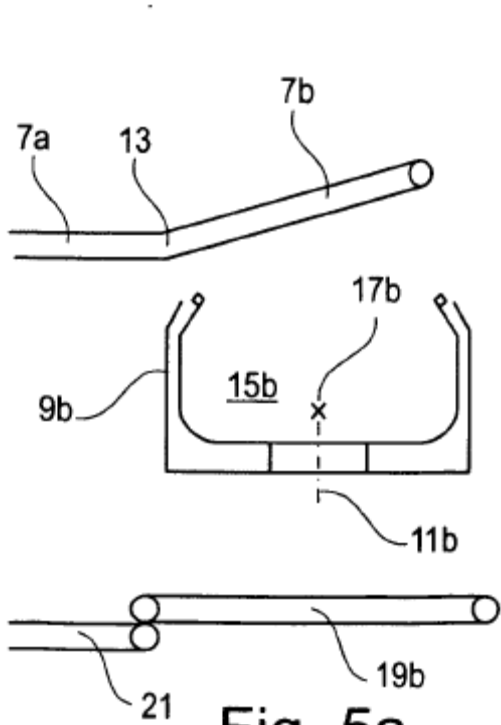


Fig. 5a

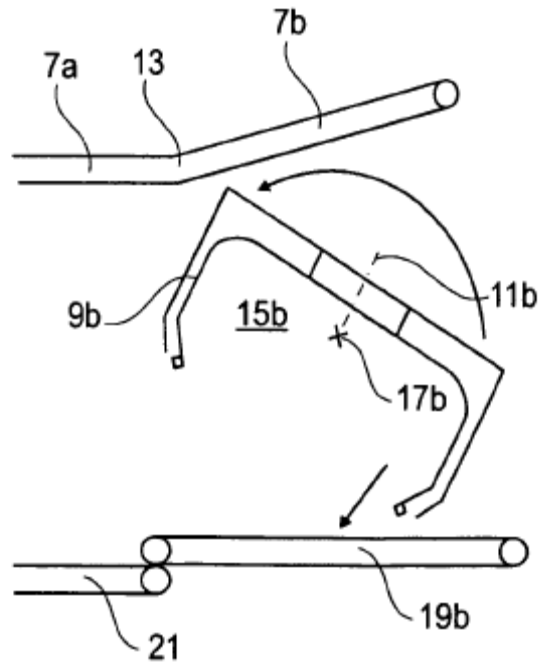


Fig. 5b

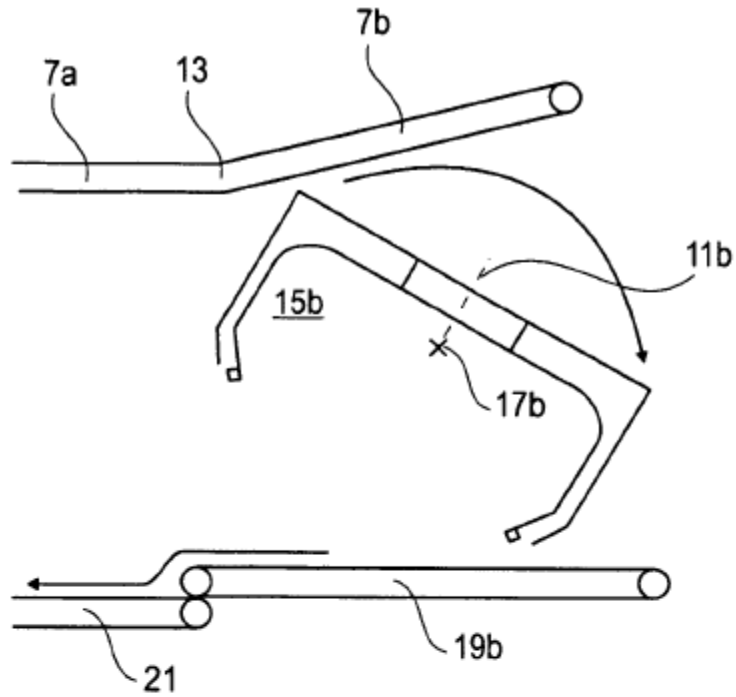


Fig. 5c

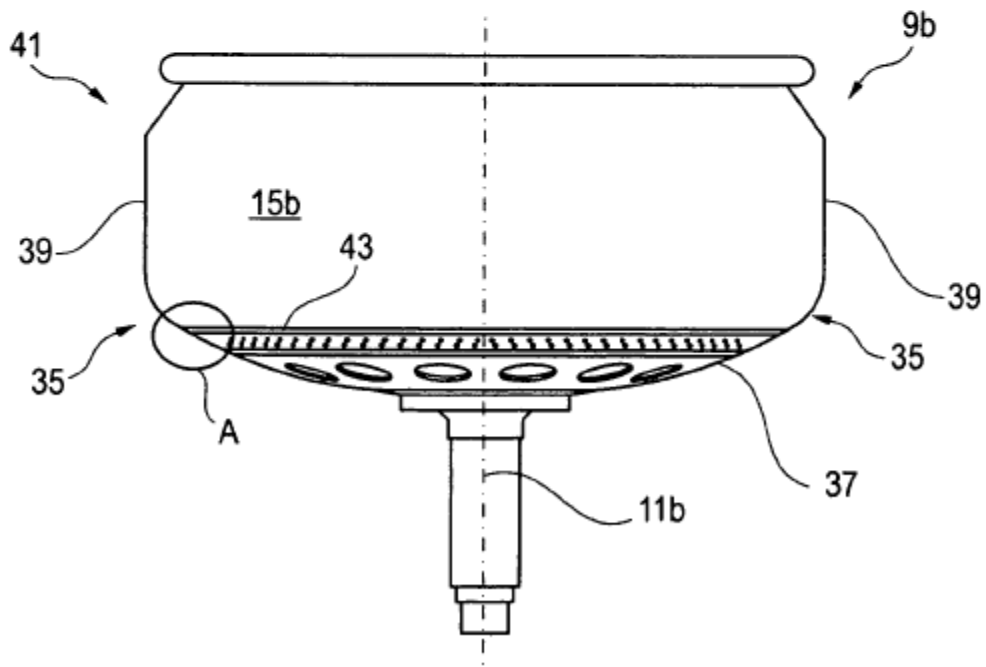


Fig. 6

