

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 738 219**

(51) Int. Cl.:

A22C 7/00 (2006.01)
F01C 21/08 (2006.01)
F04C 2/344 (2006.01)
F04C 13/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2013 PCT/EP2013/050832**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13107815**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2013 E 13700332 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **14.02.2024 EP 2804484**

(54) Título: **Sistema y método de suministro de masa**

(30) Prioridad:

**20.01.2012 EP 12000358
26.04.2012 EP 12002968**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
14.11.2024

(73) Titular/es:

**GEA FOOD SOLUTIONS BAKEL B.V. (100.0%)
Beekakker 11
5761 EN Bakel, NL**

(72) Inventor/es:

**VAN GERWEN, HENDRIKUS PETRUS
GERARDUS**

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

DESCRIPCIÓN**Sistema y método de suministro de masa**

- 5 La presente invención se refiere a un sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia, el sistema que comprende una pieza de moldeo, (p. ej., un tambor de moldeo con un eje de rotación y una bomba de alimentación).
- 10 Los sistemas de este tipo se conocen en el estado de la técnica y se usan para formar productos, tales como hamburguesas, a partir de una masa alimenticia (véase, por ej., los documentos US 2005/220932 A1 y US 6 238 196 B1).
- 15 10 La forma se realiza por medio de un tambor que comprende una multitud de cavidades en su circunferencia. El tambor rota y durante esta rotación, las cavidades se llenan con la masa alimenticia y, luego, se descarga el producto formado y posteriormente se vuelven a llenar. Preferiblemente, una multitud de productos alimenticios se forman y descargan simultáneamente. Sin embargo, los procesos conocidos del estado de la técnica, a menudo, son complicados y no son adecuados para procesar carne de músculo entero.
- 20 15 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención era proporcionar un sistema y un proceso que no comprendieran las deficiencias según el estado de la técnica y que fueran especialmente adecuados para el procesamiento de la carne de músculo entero y/u otros productos de masa alimenticia sensible.
- 25 20 El problema se soluciona con un sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia según la reivindicación 1, que comprende un tambor de moldeo con un eje de rotación y una bomba de alimentación, mientras que la bomba de alimentación es una bomba de desplazamiento positivo con un rotor, cuyo eje de rotación es paralelo al eje de rotación del tambor.
- 30 25 La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.
- 35 30 La presente invención se refiere a un sistema con una bomba de desplazamiento positivo y un tambor de moldeo rotatorio que comprende cavidades. La bomba de alimentación es una bomba de desplazamiento positivo con un rotor. La bomba de alimentación bombea la masa alimenticia desde una tolva a las cavidades del tambor de moldeo en el que la masa alimenticia se forma en el producto alimenticio resultante, por ejemplo, la hamburguesa.
- 40 35 El sistema novedoso puede utilizarse para procesar carne, pescado, papas y vegetales como la espinaca. El sistema novedoso es especialmente adecuado para el procesamiento de productos delicados y que se dañan con facilidad, tales como los productos de carne de músculo entero de alta calidad. El tambor rota de una posición de llenado en la que sus cavidades se llenan con el producto alimenticio a una posición de descarga en la que los productos formados se retiran de las cavidades.
- 45 40 El tambor de moldeo comprende cavidades de moldeo para formar los productos, que están hechas, al menos parcialmente, a partir de un material poroso, por ejemplo, están hechas con un material de metal sinterizado. Cada cavidad porosa está conectada a un pasaje de fluido, que se extiende, más preferiblemente, en la dirección longitudinal del tambor. Durante la rotación del tambor de la posición de descarga a la posición de llenado, las cavidades pueden llenarse, preferiblemente, con aire. Durante el llenado de producto en las cavidades de producto, este aire dentro de las cavidades, preferiblemente, será descargado por medio de las paredes porosas de las cavidades al menos parcialmente porosas.
- 50 45 Adicionalmente o alternativamente, el gas en el producto, por ejemplo, el aire, puede eliminarse del producto mediante el material poroso y por medio del pasaje de fluido, por ejemplo, al ambiente.
- Según la presente invención, el rotor de la bomba de alimentación es paralelo al eje de rotación del tambor de moldeo. Así, la bomba de alimentación puede ubicarse muy cerca del tambor de moldeo, lo que reduce la pérdida de presión en la conexión entre la bomba de alimentación y el tambor y se logra una distribución de la presión más uniforme en la longitud axial del tambor de moldeo. Preferiblemente, la masa alimenticia se suministra a la bomba de alimentación en una posición angular y se descarga en una posición angular descendente desde la entrada. Esta configuración permite adoptar la longitud axial de la bomba de alimentación a la longitud axial del tambor, lo que genera una distribución de la presión más equitativa en la longitud axial del tambor de moldeo.
- 55 50 El sistema comprende una tolva. La masa alimenticia puede transportarse a la tolva de forma continua, por ejemplo, mediante una correa, pero también por lotes, por ejemplo, por medio de carros para transportar carne. La tolva está conectada en sentido de circulación a la bomba de alimentación y, preferiblemente, comprende un alimentador, preferiblemente, un alimentador rotatorio, que alimenta con la masa alimenticia de la tolva a la bomba de

alimentación. La bomba es, preferiblemente, una bomba de desplazamiento positivo, más preferiblemente, una bomba de paletas radiales. Esta bomba de paletas comprende paletas que, preferiblemente, pueden desplazarse radialmente con respecto a un rotor. En una posición angular, la masa alimenticia se suministra a la bomba, ubicada entre dos paletas, y en una posición angular descendente desde la entrada, la masa alimenticia se descarga a una

- 5 pieza de moldeo, por ejemplo, un tambor de moldeo rotatorio. La masa alimenticia es comprimida entre la entrada y la salida. La longitud axial de las paletas puede adaptarse a la longitud axial de la pieza de moldeo. La distancia entre la línea central de la entrada y la línea central de la salida de la bomba de desplazamiento positivo, particularmente la bomba de paletas, es lo más corta posible, pero lo suficientemente amplia para crear la presión de llenado necesaria. Preferiblemente, la distancia entre la entrada y la salida de la bomba de alimentación es menor 10 que 90° y, más preferiblemente, mayor que 80°. Esta realización preferida tiene como resultado una tensión reducida de la estructura de la masa alimenticia, particularmente la carne de músculo entero.

Preferiblemente, el volumen de las cavidades de la bomba de la bomba de alimentación, p. ej., el volumen entre dos paletas en la bomba de alimentación se adapta a la masa alimenticia individual y está diseñado de modo tal que las cavidades de bomba siempre están llenas por completo con masa alimenticia. Esta realización preferida tiene como 15 resultado menos pulsación de la masa cárnica en la salida de la bomba y/o una distribución de la presión más uniforme a lo largo de la longitud axial de la bomba de alimentación.

Preferiblemente, la distancia radial entre dos paletas, al menos en la punta, es mayor que la dimensión más larga de las porciones individuales de la masa alimenticia que será bombeada. Esta realización preferida tiene como resultado menos daño de la masa alimenticia.

20 20 Preferiblemente, las paletas de la bomba son intercambiables. Más preferiblemente, la bomba está diseñada de modo tal, que pueden utilizarse paletas con longitud axial diferente. Por ejemplo, para bombeo de carne de músculo entero, por ejemplo, pechugas de pollo, las paletas con una longitud radial mayor pueden ser más convenientes que la longitud radial de las paletas que se utilizan para bombeo de carne picada.

25 25 En una realización preferida o novedosa de la presente invención, la bomba comprende uno o más inserto(s), que es/son ubicado(s) en la carcasa de la bomba. Cada inserto define, al menos parcialmente, la circunferencia externa de las cámaras de bombeo. Cada inserto es, preferiblemente, intercambiable, según el producto a ser bombeado. Más preferiblemente, las paletas se adaptan al respectivo inserto.

30 30 Preferiblemente, la longitud axial del rotor de la bomba de alimentación y/o la salida de la bomba de alimentación es, al menos, esencialmente igual a la longitud axial de la pieza de moldeo, p. ej., el tambor de moldeo y/o la longitud axial de la salida de bomba de alimentación es esencialmente igual a la longitud axial de la pieza de moldeo, p. ej., el tambor de moldeo.

35 35 En caso de que la longitud axial de la salida de la bomba de alimentación sea menor que la longitud axial de la pieza de moldeo, se usa, preferiblemente, un separador. El separador dirige la masa alimenticia de la salida de la bomba de alimentación a las cavidades de moldeo en la pieza de moldeo, p. ej., el tambor de moldeo rotatorio. Más preferiblemente, se proporciona una junta entre el separador y la pieza de moldeo, p. ej., el tambor de moldeo o en caso de que no se use un separador entre la salida de la bomba de alimentación y la pieza de moldeo, p. ej., el tambor de moldeo. La junta puede extenderse más arriba y más abajo del separador o la salida de la bomba de alimentación. Sin embargo, preferiblemente, la junta se extiende solo más abajo del separador o la salida de la bomba de alimentación.

40 40 Preferiblemente, la bomba de alimentación es un par de torsión controlado y mantendrá la presión de llenado de la masa alimenticia.

45 45 Preferiblemente, el separador se conecta directamente a la carcasa de la bomba de alimentación o está integrado a la carcasa de la bomba de alimentación. La junta puede estar integrada al separador o a la carcasa de la bomba de alimentación. Sin embargo, en una realización preferida, la junta se conecta de forma intercambiable con el separador o la carcasa de la bomba de alimentación.

Otra realización preferida o novedosa de la presente invención es un sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia, que comprende adicionalmente una pieza de moldeo y una bomba de alimentación, mientras que la bomba de alimentación se conecta a una fuente de vacío.

50 50 La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.

La pieza de moldeo es, por ejemplo, una placa que alterna linealmente entre dos posiciones y/o un tambor rotatorio. La pieza de moldeo comprende, preferiblemente, una multitud de cavidades de moldeo, cada cavidad aplicada para formar un producto alimenticio a partir de una masa alimenticia. Preferiblemente, una multitud de cavidades se disponen en una fila, es decir, se llenan y vacían simultáneamente. Una fila se extiende en paralelo al eje de rotación

de un tambor de moldeo o perpendicular al movimiento lineal de la placa de moldeo. Las cavidades pueden, al menos parcialmente, estar hechas con un material poroso, por ejemplo, un material sinterizado.

El vacío según la presente invención es una presión por debajo de la presión ambiental, p. ej., 1 bar. La aplicación del vacío a la bomba de alimentación tiene la ventaja de que las cavidades de la bomba se llenan de forma más completa, preferiblemente en su totalidad, y/o que soporta el transporte de la masa alimenticia de la tolva a la bomba de alimentación. La fuente de vacío puede proporcionarse dentro de la carcasa de la bomba y/o externamente. En una realización preferida de la presente invención, la fuente de vacío se proporciona dentro de la carcasa de la bomba, por ejemplo, mediante un émbolo desplazable alternativo y/o una membrana que está deformada para generar vacío.

10 Preferiblemente, la bomba de alimentación es una bomba de desplazamiento positivo, más preferiblemente, una bomba de paletas.

Preferiblemente, el vacío se aplica a la bomba de alimentación antes de la entrada de la masa alimenticia. Preferiblemente, el vacío se aplica entre dos paletas antes de llenarlas con la masa alimenticia. En una realización preferida, al menos una paleta proporciona una junta entre la entrada de la bomba y la fuente de vacío.

15 Preferiblemente, la bomba se conecta a una fuente de vacío por medio de una o ambas placas frontales, que se fijan a, o son parte del extremo frontal de la cámara de bombeo. Preferiblemente, se proporcionan medios, por ejemplo, una membrana, para evitar que la masa alimenticia ingrese a los canales de vacío. Otra realización preferida o novedosa de la presente invención es un sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia, que comprende adicionalmente un tambor de moldeo con un eje de rotación y una bomba de alimentación, mientras que la bomba de alimentación comprende un rotor, que está hecho con material de baja densidad, preferiblemente un material plástico y/o de aluminio.

La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.

20 Esta realización novedosa o preferida de la presente invención tiene la ventaja de que la bomba de alimentación tiene menos inercia y, así, puede hacerse funcionar con mayor precisión y/o de forma más dinámica y que el rotor puede intercambiarse con mayor facilidad para su limpieza y/o por motivos de modificación de proceso.

Preferiblemente, la bomba de alimentación es una bomba de desplazamiento positivo, más preferiblemente, una bomba de paletas. Preferiblemente, las paletas de la bomba de paletas también están hechas con material de baja densidad, preferiblemente, plástico y/o aluminio.

25 30 La bomba de alimentación, preferiblemente, está impulsada por un motor de velocidad gradual, un motor de corriente alterna o un servomotor. La bomba de alimentación comprende una pieza móvil, por ejemplo, un rotor o un émbolo. Preferiblemente, el motor o la bomba comprende medios para detectar la posición actual de la pieza móvil. Esta información, preferiblemente, se envía a una unidad de control, que controla el movimiento de la pieza móvil, por ejemplo, en base al volumen a ser administrado por una bomba de alimentación y/o en base a la presión de llenado necesaria para llenar las cavidades de moldeo.

35 De acuerdo con otra realización novedosa o preferida de la presente invención, la bomba de alimentación es una bomba de paletas, con una zona de compresión, mientras que, al menos en la zona de compresión, también preferiblemente en una zona de transporte y/o en la salida, la punta de las paletas no toca la carcasa de la bomba de alimentación; es decir, hay un espacio entre la punta de las paletas de la bomba y la carcasa de la bomba.

40 Preferiblemente, el tamaño del espacio es ajustable, particularmente mediante el intercambio de las paletas y/o el rotor de la bomba.

45 Esta realización es particularmente ventajosa para los productos de músculo entero, cuya estructura no es dañada por la bomba de alimentación, p. ej., la masa alimenticia no se corta, o no significativamente, en la bomba de paletas. En la zona de transporte el producto se transporta a la bomba de alimentación, en la zona de compresión se comprime según la presión de alimentación deseada y en la salida, la masa alimenticia se descarga de la bomba de alimentación.

50 De acuerdo con la invención, el sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia comprende una pieza de moldeo, p. ej., un tambor de moldeo y una bomba de alimentación mientras que, al menos, un sensor de presión se dispone entre la salida de la bomba de alimentación y el tambor de moldeo.

55 50 El sensor de presión permite determinar la presión de la masa alimenticia entre la salida de la bomba de alimentación y el tambor de moldeo. La función de la bomba de alimentación y/o el movimiento de la pieza de moldeo puede controlarse con la señal del sensor de presión. Dado que se usan dos o más sensores de presión, puede determinarse una distribución de la presión en la longitud axial del tambor de moldeo. Dos o más sensores de presión dispuestos a lo largo de la dirección de circulación de la masa alimenticia son particularmente útiles para determinar la pérdida de presión entre la salida de la bomba y la pieza de moldeo y puede utilizarse para hacer

funcionar la bomba sin complicaciones. En base a la lectura de presión, el funcionamiento de la bomba de alimentación y/o el movimiento de la pieza de moldeo, p. ej., la rotación del tambor de moldeo, se ajusta preferiblemente, particularmente para lograr una distribución de la presión más uniforme en la longitud axial de la pieza de moldeo, p. ej., el tambor de moldeo, y/o para lograr una presión de llenado mínima en todas partes de la longitud axial de la pieza de moldeo y/o para lograr un llenado completo de cada cavidad de moldeo de la pieza de moldeo. Por ejemplo, en caso de que la lectura de un sensor de presión esté por debajo de un punto establecido, el movimiento de la pieza de moldeo, preferiblemente, se reduce o detiene, más preferiblemente hasta que se vuelva a lograr el valor de presión establecido. Alternativamente o adicionalmente, puede aumentarse la capacidad de bombeo. En caso de que la presión esté sobre un determinado punto establecido, puede aumentarse el movimiento de la pieza de moldeo y/o puede disminuirse la capacidad de bombeo. La lectura del sensor de presión puede utilizarse para mantener una presión constante en la salida de la bomba de alimentación.

La función del alimentador y/o el movimiento de la bomba de alimentación se controlan, preferiblemente, mediante la señal del sensor de presión. En caso de que dos o más sensores de presión se instalen situados más abajo de la bomba de alimentación, puede determinarse una distribución de la presión en la longitud axial de la salida de la bomba de alimentación.

La señal del sensor de presión, preferiblemente, también se usa durante el inicio. El llenado de las cavidades de moldeo, p. ej., el movimiento de la pieza de moldeo solo inicia después de que se alcanza un determinado valor de presión preestablecido en la salida de la bomba de alimentación y/o en el canal de alimentación. En otra realización preferida, la descarga de un producto desde la cavidad de moldeo solo se inicia en caso de que la cavidad de moldeo se haya llenado con una determinada presión de alimentación. Preferiblemente, el sistema, particularmente el movimiento de la bomba de alimentación y la pieza de moldeo se controlan de modo tal que las cavidades de moldeo se llenan esencialmente de forma continua y preferiblemente con una presión constante.

Preferiblemente, el sistema es autoadaptativo/autoadaptativo. El sistema reconoce determinados esquemas durante el llenado de las cavidades anteriores y usa esta información para ajustar el proceso de llenado de modo tal que el llenado se optimiza en un nivel de presión de alimentación lo más bajo posible. Otra realización preferida o novedosa de la presente invención es un sistema para formar un producto a partir de masa alimenticia, que comprende adicionalmente una pieza de moldeo, por ejemplo, un tambor de moldeo con un eje de rotación, y una bomba de alimentación con una pieza móvil, por ejemplo, un rotor, que comprende medios para determinar la posición y/o el movimiento de la pieza de moldeo con respecto al soporte del sistema y/o la posición y/o el movimiento de la pieza móvil con respecto a la carcasa de la bomba de alimentación.

La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.

Debido a este concepto novedoso de la presente invención, un dispositivo de control, por ejemplo, un control PLC sabe, esencialmente de manera constante, la posición y/o la velocidad de una pieza de moldeo, por ejemplo, la posición angular del tambor de moldeo o la posición lineal de una placa de moldeo y sus cavidades y/o la posición, p. ej., la posición angular de la pieza móvil de la bomba de alimentación, preferiblemente, una bomba de desplazamiento positivo. Preferiblemente, el sistema comprende una unidad de control de posición/movimiento. Esta unidad determina la posición actual de la pieza de moldeo, el alimentador y/o la pieza móvil de la bomba de alimentación y un programa informático determina y controla su desplazamiento, respectivamente, preferiblemente, el desplazamiento rotatorio o lineal de la pieza de moldeo y/o la pieza móvil del motor y/o el desplazamiento rotatorio del alimentador necesario y, por consiguiente, controla el respectivo motor. El movimiento de la pieza de moldeo y el movimiento de la pieza móvil de la bomba de alimentación están sincronizados. Al sincronizar el movimiento de la pieza de moldeo y/o la parte móvil de la bomba de alimentación, el llenado de las cavidades puede optimizarse y/o puede reducirse la presión de llenado. Preferiblemente, el movimiento de la bomba sigue el movimiento de la pieza de moldeo o viceversa. La unidad de control, preferiblemente, sabe con exactitud cuándo una cavidad de moldeo está adyacente a la salida de la bomba que debe llenarse y cuándo no hay una cavidad de moldeo adyacente a la salida de la bomba de alimentación que debe llenarse. Por consiguiente, puede controlarse la capacidad de bombeo de la bomba de alimentación y/o el movimiento de la pieza de moldeo. Por ejemplo, durante el llenado de una cavidad, la capacidad de bombeo aumenta y/o se reduce el movimiento de la pieza de moldeo. Durante la transición entre dos cavidades de moldeo, preferiblemente, es a la inversa. Preferiblemente, el dispositivo de control también sabe la velocidad de la pieza de moldeo y/o de la parte móvil de la bomba de alimentación y, más preferiblemente, la velocidad se controla en base a esta información por medio de una unidad de control. También se prefiere aumentar la presión de la masa alimenticia en el canal de alimentación situado más abajo de la bomba de alimentación antes de que la siguiente cavidad o fila de cavidades se aproximen al canal de alimentación para evitar una disminución de la presión por debajo de un valor establecido deseado tan pronto como comienza el llenado de las cavidades.

Preferiblemente, cada propulsor, particularmente para el rotor de la bomba de alimentación y para la pieza de moldeo es un motor eléctrico o un cilindro hidráulico o neumático. El motor puede comprender una pieza móvil rotatoria o de movimiento lineal, por ejemplo, un árbol. Preferiblemente, el motor comprende medios para determinar el desplazamiento rotatorio de una pieza móvil, por ejemplo, un árbol rotatorio. El motor para la pieza de moldeo y/o

el rotor de la bomba de alimentación y/o el motor del alimentador es, por ejemplo, un motor de corriente alterna con control de frecuencia o un sistema impulsado por servo.

Un motor de corriente alterna con control de frecuencia será adecuado en la mayoría de las aplicaciones. Un medio resolutor, codificador, o sin codificador (el software determinará el desplazamiento de la pieza móvil en el motor) u otro, p. ej., los medios rotatorios, de guía se proporcionan, preferiblemente, de modo que el desplazamiento del motor puede evaluarse en una unidad de control para la detección de, p. ej., la posición angular actual de la pieza de moldeo, p. ej., el tambor de moldeo y/o, p. ej., la posición angular de la pieza móvil de la bomba de alimentación y/o para controlar la velocidad de la pieza de moldeo y/o la pieza móvil de la bomba de alimentación. El motor que impulsa, por ejemplo, la bomba de alimentación, el alimentador y/o la pieza de moldeo también puede ser un motor de velocidad gradual.

Preferiblemente, el motor comprende un medio de recuperación de energía para recuperar energía durante la desaceleración de un motor, particularmente, el motor que impulsa la pieza de moldeo, más preferiblemente, la placa de moldeo que oscila entre dos posiciones. La energía recuperada, por ejemplo, se usa para impulsar la bomba de alimentación.

Preferiblemente, el movimiento de la pieza de moldeo y/o el movimiento de la pieza móvil de la bomba de alimentación están controlados de modo tal que el llenado óptimo de las cavidades en el tambor de moldeo puede lograrse más preferiblemente con una presión minimizada en la salida de la bomba de alimentación. Más preferiblemente, el movimiento de la pieza móvil, p. ej., el rotor, de la bomba de alimentación está, al menos, reducido después de que una cavidad o una fila de cavidades se llena por completo y antes de que comience el llenado de la siguiente cavidad o fila de cavidades. En caso de la presión de llenado necesaria para llenar una cavidad por completo sea muy baja, la posición/velocidad del movimiento de la pieza móvil de la bomba de alimentación puede cambiarse/aumentarse y/o el movimiento de la pieza de moldeo puede, al menos, reducirse, preferiblemente hasta que se complete el llenado de la cavidad o la fila de cavidades. Dado que el PLC sabe exactamente la posición de la pieza de moldeo y sus cavidades, sabe exactamente cuándo comienza el llenado de cada cavidad y cuándo finaliza y/o cuándo una cavidad está en posición de descarga y, por consiguiente, puede optimizar/controlar el llenado y/o la etapa de descarga. También puede determinar si una cavidad se ha llenado totalmente. Esta información puede, por ejemplo, recuperarse de una lectura de presión. En caso de que la respectiva cavidad no se llene totalmente, el respectivo producto puede descargarse y descartarse o no descargarse en la posición de descarga y puede completarse el llenado cuando la respectiva cavidad de moldeo se encuentre nuevamente en la posición de llenado. Los parámetros del proceso de llenado y/o de descarga pueden almacenarse en el PLC y descargarse manualmente o automáticamente después de que la pieza de moldeo se haya ubicado en el sistema novedoso. Sin embargo, los parámetros también pueden establecerse y ajustarse manualmente.

Otra realización preferida o novedosa de la presente invención es un sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia, que comprende adicionalmente una pieza de moldeo, p. ej., un tambor de moldeo con un eje de rotación, y una bomba de alimentación, mientras que el sistema no comprende medios de retención situados más abajo de la salida de la bomba de alimentación.

La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.

Sin medios de retención según la presente invención significa que las cavidades están expuestas a la presión ambiental después de que se completa el llenado. Este sistema novedoso o preferido tiene la ventaja de que el arrastre de la masa alimenticia formada se reduce y de que se reducen los problemas higiénicos y de uso. El sistema novedoso comprende pocas partes y/o tiene un peso reducido.

Sin embargo, el sistema puede comprender medios, que evitan el retiro accidental de los productos formados fuera de las cavidades de moldeo. Los medios de este tipo pueden ser, por ejemplo, los medios de vacío que se aplican a las cavidades de moldeo. Este medio también puede controlarse por medio de un sensor, que, por ejemplo, detecta la respectiva posición de la cavidad de moldeo.

Preferiblemente, el sistema novedoso comprende un alimentador, que se ubica en la tolva y se utiliza para alimentar con la masa alimenticia hacia a la bomba de alimentación. Este alimentador, preferiblemente, está impulsado por un motor de control de posición, por ejemplo, un motor de corriente alterna, un servomotor o un motor de velocidad gradual. Preferiblemente, el sistema comprende una unidad de control de movimiento para el alimentador. El control de movimiento determina la posición actual del alimentador y un programa informático determina y controla su desplazamiento, preferiblemente, el desplazamiento rotatorio requerido y, por consiguiente, controla el motor del alimentador, particularmente, para suministrar la cantidad correcta de masa alimenticia a la entrada de la bomba de alimentación. Así, puede evitarse la compresión innecesaria de la masa alimenticia y el medio de control del alimentador puede utilizarse para usar la bomba de alimentación como un dispositivo de fraccionamiento. El movimiento del alimentador está, preferiblemente, sincronizado con el movimiento de la bomba de alimentación.

Preferiblemente, la tolva comprende un sensor para determinar su estado de llenado y/o el estado de llenado está determinado por una presión ubicada en la salida de la bomba de alimentación.

De acuerdo con la invención, se proporciona un método según la reivindicación 8 para alimentar una masa alimenticia con una bomba de alimentación, preferiblemente, una bomba de desplazamiento positivo, que comprende desde una pieza móvil, por ejemplo, un rotor, hasta una pieza de moldeo, por ejemplo, un tambor de moldeo que comprende cavidades de moldeo, mientras que están sincronizados el movimiento de la pieza móvil y el movimiento de la pieza de moldeo.

La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.

Al sincronizar el movimiento de la pieza de moldeo y la parte móvil de la bomba de alimentación, el llenado de las cavidades puede optimizarse y/o puede reducirse la presión de llenado. La unidad de control, preferiblemente, sabe con exactitud cuándo una cavidad de moldeo está adyacente a la salida de la bomba que debe llenarse y cuándo no hay una cavidad de moldeo adyacente a la salida de la bomba de alimentación que debe llenarse. Por consiguiente, puede ajustarse la capacidad de bombeo de la bomba de alimentación y/o el movimiento de la pieza de moldeo. Por ejemplo, durante el llenado de una cavidad, la capacidad de bombeo aumenta y/o se reduce el movimiento de la pieza de moldeo. Durante la transición entre dos cavidades de moldeo, preferiblemente, es a la inversa. Preferiblemente, el dispositivo de control también sabe la velocidad de la pieza de moldeo y/o de la parte móvil de la bomba de alimentación y, más preferiblemente, la velocidad se controla en base a esta información por medio de una unidad de control.

Otra realización preferida o novedosa de la presente invención es un método para formar un producto a partir de una masa, mientras que comprende adicionalmente, al menos, un sensor y que el movimiento de una pieza móvil de la bomba de alimentación y/o el movimiento de una pieza de moldeo está controlado por la señal del sensor. El control del movimiento incluye un control de posición, velocidad y/o aceleración/desaceleración. El sensor puede ser, por ejemplo, un sensor de presión, un sensor de posición, un sensor de temperatura y/o un medio de visión, como una cámara. Una unidad de control recibe la señal del sensor, la compara con un valor establecido y controla el movimiento del movimiento de una pieza móvil de la bomba de alimentación y/o, por consiguiente, el movimiento de la pieza de moldeo. La descarga del producto formado también puede controlarse en base a la lectura de un sensor.

La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.

El proceso de formación, preferiblemente, será controlado por una unidad de control que es, preferiblemente, parte del aparato de formación. En caso de que se use un sistema de suministro de masa distinto, la unidad de control también puede ser parte del sistema de suministro de masa.

De acuerdo con la invención, una bomba de desplazamiento positivo se usa como un dispositivo de fraccionamiento. Durante un ciclo, la bomba de alimentación alimenta solo el volumen de la masa alimenticia en dirección al tambor de moldeo requerido para llenar una cavidad o una fila de cavidades, p. ej., un volumen calculado o establecido de masa alimenticia por cavidad o fila de cavidades. Despues de que este volumen de masa alimenticia se haya transferido al tambor, la velocidad de rotación de un rotor es, al menos, reducida, preferiblemente, detenida y, más preferiblemente, invertida. Luego, comienza el siguiente ciclo. Un experto en la técnica comprende que la bomba de alimentación también puede hacerse funcionar de forma continua y seguir usándose como un dispositivo de fraccionamiento.

Preferiblemente, la presión en la masa alimenticia en el canal de alimentación aumenta antes de que comience el llenado de la cavidad de moldeo para evitar que disminuya la presión de la masa alimenticia por debajo de un determinado valor.

Preferiblemente, la bomba de alimentación bombea mientras las cavidades de moldeo están llenas para evitar que disminuya la presión.

Otra realización preferida o novedosa de la presente invención es un método para llenar con una masa alimenticia la cavidad de moldeo de una pieza de moldeo, mientras que la presión en la masa alimenticia situada más arriba en el canal de alimentación se libera adicionalmente durante y/o después del llenado de una cavidad o una fila de cavidades. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante la reducción de la velocidad del movimiento de la pieza móvil de la bomba de alimentación o incluso mediante la inversión de este movimiento durante y/o después del llenado de la respectiva cavidad. Otra opción es una membrana mediante la cual puede liberarse la presión de la presión en la masa alimenticia en el canal de alimentación hacia la pieza de moldeo.

La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.

Otra realización preferida o novedosa de la presente invención es un método para llenar con una masa alimenticia una cavidad de moldeo de una pieza de moldeo, mientras que inmediatamente después de la compleción del llenado de una cavidad de moldeo, esta cavidad de moldeo se somete adicionalmente, al menos, parcialmente, a la presión ambiental.

- 5 La descripción realizada para esta realización de la presente invención también aplica a las otras realizaciones de la presente invención y viceversa.

Otra realización preferida o novedosa es un método para llenar con una masa alimenticia una cavidad de moldeo de una pieza de moldeo y descargar el producto formado de la cavidad de moldeo, mientras que se proporciona adicionalmente, al menos, un sensor y la descarga del producto formado fuera de la cavidad de moldeo se controla de acuerdo con la señal del sensor. El sensor de presión es, por ejemplo, un sensor de presión - posición y/o un sensor de producto, como una cámara. El sistema puede controlar la posición exacta de la pieza de moldeo y, así, la posición exacta de la respectiva cavidad en la que se inicia la descarga del producto formado.

- 10 De acuerdo con otra o preferida realización, la velocidad de rotación de la bomba se altera durante una revolución completa del rotor. Preferiblemente, la velocidad de la rotación del rotor de la bomba, al menos, se reduce durante el llenado de cada cámara de bombeo y, luego, vuelve a aumentar, tan pronto como se completa el llenado de la respectiva cámara de bombeo. Esto es particularmente ventajoso para el modo de fraccionamiento descrito anteriormente, en el que el volumen de cada cámara de bombeo es igual al volumen de la masa que se inserta en una fila de cavidades de la pieza de modelado.

- 15 En caso de que ocurran picos de presión en la masa entre el sistema de suministro de masa y la pieza de moldeo, por ejemplo, como resultado de la pulsación, con el resultado de que habrá diferencia en el peso de los productos formados en la dirección longitudinal de la pieza de moldeo. Estos picos de presión pueden reducirse y/o evitarse mediante un sistema de estabilización de presión.

- 20 Este sistema de estabilización de presión puede ser un acumulador que estará en contacto directo con la masa alimenticia y que puede posicionarse entre el sistema de suministro de masa y el separador o puede ser parte del medio de transporte de la masa, puede ser parte del separador y/o puede posicionarse entre el separador y la pieza de moldeo. Un acumulador de este tipo, por ejemplo, se proporcionará con un émbolo y dicho émbolo está sometido a la presión de la masa. Cuando aumenta la presión en la masa, el acumulador acumulará la masa y cuando la presión en la masa disminuya, el acumulador proporcionará masa al flujo de masa entre el sistema de suministro de masa y la pieza de moldeo para igualar la presión en la masa.

- 25 30 En otra realización o adicionalmente, un elemento flexible con una longitud determinada puede posicionarse entre el sistema de suministro de masa y el separador o puede ser parte del medio de transporte de masa, puede ser parte del separador, puede posicionarse entre el separador y la pieza de moldeo o el separador es totalmente un elemento flexible.

- 35 Este elemento flexible debe ser flexible perpendicular a la dirección en donde circula la masa para igualar la presión. Cuando aumenta la presión en la masa este elemento flexible se expandirá con el resultado de que la presión descenderá. Cuando la presión en la masa descienda por debajo de un determinado valor, el elemento flexible regresará a su forma original mediante la acción de resorte del material del elemento flexible. Cuando el medio de transporte de masa entre la bomba y la pieza de moldeo es un tubo con forma circular, puede usarse una manguera plástica adecuada para el uso en la industria alimentaria. Cuanto más larga sea esta manguera, más efectiva será.

- 40 Otras formas de lograr una distribución de la presión uniforme en la longitud axial de la pieza de moldeo pueden lograrse mediante la combinación de los sensores (de presión), un sistema de impulsor dinámico, control y software y se describirán posteriormente en este documento.

Las invenciones se explican ahora de acuerdo con las Figuras, mientras que esta explicación no limita el alcance de protección. Las explicaciones aplican a todas las invenciones de forma similar.

- 45 Las Figuras 1a - 1b muestran un ejemplo de una tolva.

La Figura 2 muestra un ejemplo de una bomba de desplazamiento positivo.

Las Figuras 3a - 3b muestran otro ejemplo de una bomba de desplazamiento positivo.

Las Figuras 4a - 4d muestran la tolva y el tambor de moldeo

Las Figuras 5a - 5c muestran la distribución de la masa alimenticia en la longitud axial del tambor de moldeo.

- 50 50 Las Figuras 6a - 6d muestran más ejemplos de la distribución de la masa alimenticia en la longitud axial del tambor de moldeo.

La Figura 7 muestra una bomba de alimentación cuya longitud axial es igual a la longitud axial del tambor de moldeo.

Las Figuras 8a - 10b muestran el sistema con y sin medios de retención.

Las Figuras 11 - 14 muestran un sistema con, al menos, un sensor de presión.

5 Las Figuras 15 – 16 ilustran el proceso novedoso.

La Figura 17 muestra otra realización del sistema novedoso.

La Figura 18 muestra detalles de los canales de vacío

La Figura 19 muestra una fuente de vacío interna

La Figura 20 muestra una tolva que se conecta directamente a la carcasa de la bomba

10 La Figura 21 muestra una realización con una bomba en posición baja

La Figura 22a muestra una realización con paletas relativamente cortas

La Figuras 22b muestra una realización con paletas relativamente largas

Las Figuras 1a y b muestran una tolva que se conecta, preferiblemente, al sistema novedoso. Puede utilizarse un carro de carne para insertar la masa de producto alimenticio en la tolva 3, por ejemplo, mediante una unidad de elevación separada posicionada junto al sistema novedoso. También es posible integrar una unidad de elevación en el sistema novedoso. En el presente diseño, la tolva tiene forma de cono. Para evitar que la carne se pegue a la pared lateral de la tolva y para evitar la conformación de un puente, la pared de la tolva se encuentra, preferiblemente, debajo de un ángulo de aproximadamente 30° con respecto a su eje central. La salida de la tolva se conecta en sentido de circulación a la entrada de una bomba de alimentación. Aunque algunas masas alimenticias

15 pueden alimentar la entrada de la bomba por medio de la gravedad, la mayoría de las masas alimenticias requieren ser transportadas a la entrada de la bomba de alimentación con un alimentador 4, por ejemplo, un alimentador 4 rotatorio, que comprende, en el presente caso, una cuchilla 5 de alimentador que, en el presente caso, tiene forma de espiral. El arrastre, que genera daño a la estructura del producto, entre la cuchilla 5 de alimentador y la pared

20 lateral de la tolva puede reducirse/evitarse mediante la reducción del espacio entre la circunferencia exterior de la cuchilla de alimentador y la circunferencia interior de la pared lateral de la tolva. La sección transversal de la cuchilla de alimentador puede ser constante sobre su longitud, como puede observarse en la figura 1a, pero para mejorar el

25 transporte de la masa alimenticia hacia la salida de la tolva y/o el llenado de las cavidades de bomba de la bomba de desplazamiento positivo, la sección transversal de la cuchilla de alimentador, preferiblemente, varía con su longitud, más preferiblemente, la sección transversal disminuye hacia la salida de la tolva, como se ilustra, por ejemplo, en la

30 Figura 1b, e incluso más preferiblemente, el diámetro del espiral disminuye hacia la salida de la tolva (compárense las figuras 1a y 1b). Preferiblemente, un rascador 8 se fija a un extremo de la cuchilla 5 de alimentador. La cuchilla 5 de alimentador alimenta la masa alimenticia hacia la salida de la tolva.

El alimentador 4 rotatorio puede ser, por ejemplo, impulsado de dos formas. La Figura 1a muestra una primera opción para impulsar el alimentador rotatorio. La cuchilla de alimentador 4 se conecta a un elemento de anillo

35 cilíndrico que forma junto con una corona dentada una conexión de bayoneta. La corona dentada está impulsada por una unidad 6 de impulsor y es, preferiblemente, parte de la tolva. Para la limpieza el alimentador 4 rotatorio puede retirarse de la tolva mediante la rotación del alimentador manualmente fuera de la conexión de bayoneta. La Figura 1b muestra una segunda forma de impulsar el alimentador rotatorio con un mecanismo 6 de impulsor desde la línea

40 central de la tolva en donde el mecanismo de impulsor se posiciona debajo de la bomba. Para evitar que la masa alimenticia gire cuando el alimentador rota, la tolva se proporciona, preferiblemente, con un alimentador 7 que, preferiblemente, no se mueve. Particularmente, en su extremo inferior, la tolva se proporciona, preferiblemente, con una o más aletas en la circunferencia interior de la tolva. A los efectos de la limpieza, la tolva, preferiblemente, se

45 monta de manera pivotante. La limpieza puede facilitarse más al hacer la tolva a partir de 2 partes en donde ambas partes son pivotantes de manera independiente. Preferiblemente, la tolva puede conectarse a una fuente de vacío, preferiblemente en su extremo inferior. Preferiblemente, la tolva está sometida a un vacío por medio de la bomba de alimentación. Preferiblemente, el área de salida de la tolva es relativamente grande, la distancia entre la tolva y la bomba se minimiza y/o las paredes internas son lisas, por ejemplo, para reducir las fuerzas de cizallamiento en la masa alimenticia.

50 El alimentador rotatorio, preferiblemente, proporciona solo suficiente masa alimenticia de modo que cada cámara de bombeo se llena suficientemente, pero la masa alimenticia, preferiblemente, no está comprimida. Cuando se procesa, por ejemplo, carne, durante la compresión los jugos de la carne se liberarán de la carne, lo que genera una estructura de carne dañada. Por medio del vacío en la bomba, puede mejorarse el transporte de la masa de la tolva a la bomba. Como resultado, la velocidad del alimentador rotatorio puede reducirse y se reducirá la compresión en la

masa. Preferiblemente, el impulsor del alimentador rotatorio en la tolva y el impulsor de la bomba están separados uno del otro. Una ventaja adicional de una distancia corta entre la tolva y la bomba es que después de la producción quedarán menos masa alimenticia en el sistema.

- 5 Ahora se hará referencia a la figura 2. Según la presente invención, la bomba en el sistema novedoso es, preferiblemente, una bomba de desplazamiento positivo con, preferiblemente, paletas 15 espaciadas de forma equitativa, más preferiblemente, radialmente desplazables. Cada paleta se extiende axialmente, esencialmente sobre toda la longitud de la bomba. Las paletas son impulsadas por un rotor 17, cuyo eje central se extiende en paralelo al eje central de un tambor de moldeo como puede observarse en la figura en la esquina superior derecha. La bomba comprende, preferiblemente, varias zonas: preferiblemente una zona 20 de vacío, una zona 21 de transporte, una entrada 22 de bomba, una zona 23 de compresión y una salida 24 de bomba. La dirección de la rotación del rotor 17 aquí es en sentido antihorario. La bomba comprende una multitud de cámaras 16 de bombeo, cada cámara de bombeo está confinada por dos paletas 15. Preferiblemente, cada cámara es lo más grande posible. Esta realización preferida tiene como resultado menos daño en la estructura de las piezas de carne. Una cámara de bombeo grande puede lograrse mediante el uso de un rotor 17 con una extensión axial larga, un diámetro relativamente pequeño, una cantidad reducida de paletas y/o una carcasa 18 con un diámetro interno grande. Preferiblemente, las paletas no se deforman durante el bombeo de la masa alimenticia. Otra forma de crear una cámara de bombeo grande es mediante el uso de un rotor 17 y una cantidad reducida de paletas 15. Sin embargo, la reducción de la cantidad de paletas está limitada por la presión diferencial que debe lograr la bomba de alimentación y/o en caso de que se necesite una zona de vacío.
- 10 20 Preferiblemente, el rotor no es demasiado pesado y se retira y reemplaza fácilmente, por ejemplo, en caso de que deba limpiarse la bomba. Preferiblemente, el rotor está hecho con material plástico, más preferiblemente, con material plástico reforzado. Para reducir la fricción de la masa alimenticia, las superficies de las paletas y/o la pared interna de la carcasa son, preferiblemente, lisas y, más preferiblemente, están pulidas.
- 25 Para limpiar el sistema 2 de suministro de masa y/o el separador 9 pueden moverse, preferiblemente, pueden desplazarse fuera de la pieza de moldeo. En una realización más sofisticada del sistema de suministro de masa y/o de bomba, puede usarse un sistema integrado de limpieza (sistema CIP) para limpiar el interior. Desmontar y limpiar manualmente las partes como las tapas 19 de extremo, las paletas 15, el rotor 17 y la leva 25 ya no será necesario, lo que disminuye el tiempo de limpieza y evita riesgos que ocurren cuando se trabaja manualmente con agentes químicos de limpieza.
- 30 35 40 45 50 55 La salida de la bomba es, preferiblemente, lo más grande posible y se extiende, más preferiblemente, esencialmente en toda la longitud axial del rotor y/o las paletas.

En una realización novedosa o preferida de la presente invención, la bomba puede conectarse directa o indirectamente a una fuente de vacío, por ejemplo, para mejorar el llenado de las cámaras de la bomba, para desgasificar la masa alimenticia, para aumentar la densidad de la masa alimenticia y/o para lograr una circulación de la masa alimenticia con pulsación reducida. La pulsación de la bomba puede generar diferencias de peso considerables de los productos formados en una fila, es decir, formados simultáneamente. La zona 20 de vacío, preferiblemente, se posiciona entre la salida de la bomba de alimentación y la zona de transporte de la bomba, preferiblemente, relativamente cerca de la entrada de la bomba de alimentación. La conexión a la fuente de vacío se proporciona, preferiblemente, en la carcasa de la bomba y, más preferiblemente, justo antes de que se abra la cámara de bombeo en dirección a la zona de transporte. Además, la posición de los canales es tal que un contacto abierto entre la zona de transporte y la zona de vacío debe evitarse para evitar que la masa circule de regreso a la zona de vacío y circule de ahí directamente a la fuente de vacío. La bomba de alimentación puede comprender una o dos tapas 19 de extremo en cada uno de sus extremos axiales. Cada tapa de extremo, preferiblemente, se conecta a la carcasa y/o es, preferiblemente, parte de la carcasa y puede proporcionarse con canales que están en contacto con la fuente de vacío y la cámara de bombeo para retirar el aire fuera de la cámara de bombeo. Los pequeños espacios entre las paletas móviles y las ranuras en el rotor, que guían las paletas, también pueden usarse para retirar el aire fuera de la cámara de bombeo. La circulación de la masa alimenticia a la bomba de vacío también puede evitarse mediante el aumento de la cantidad de paletas en combinación con una posición adecuada del canal de vacío, sin embargo, disminuirá el volumen de la cámara de bombeo. Una presión reducida en la cámara de bombeo también puede lograrse por medio de una membrana que se enfrenta a un lado la cámara de la bomba de alimentación y en lado opuesto una fuente de vacío o medio de movimiento mecánico.

55 Preferiblemente, el volumen de cada cámara 16 de bombeo cambia durante su rotación dentro del diámetro interior de la bomba de alimentación. En la zona 21 de transporte, en donde la masa circula desde la tolva a la cámara de la bomba de alimentación, la cámara de la bomba de alimentación tiene, preferiblemente, su mayor volumen. El volumen que preferiblemente disminuye hasta la salida de la bomba de alimentación y posteriormente vuelve a aumentar. Durante el aumento del volumen, preferiblemente, la presión se reduce en la respectiva cámara.

Preferiblemente, la bomba comprende medios para evitar que la carne se atasque entre las paletas y la carcasa de la bomba de alimentación, que puede tener como resultado el arrastre y una estructura del producto dañada.

Alternativamente o adicionalmente, el diseño de la entrada 22 de la bomba de alimentación debería ser de modo tal que la masa circule libremente sin interrupción desde la zona de transporte a la zona de compresión. Debería minimizarse la pérdida de presión. Preferiblemente, no hay bordes filosos de modo que la masa circula gentilmente por la bomba.

- 5 La compresión de la masa alimenticia en la zona de compresión debería ser lo menor posible. Para evitar la circulación de retorno de la masa alimenticia durante la presurización de la masa alimenticia, preferiblemente, solo hay un espacio pequeño entre las puntas de las paletas y el diámetro interno de la bomba de alimentación y/o la punta de las paletas tocan el diámetro interno de la bomba, particularmente en la zona 23 de compresión. Preferiblemente, el tamaño del espacio depende del tamaño de las piezas de masa alimenticia a ser procesadas. El
10 tamaño del espacio también está diseñado de acuerdo con la presión deseada en la masa alimenticia durante el proceso de formación y/o el tamaño de las partículas de la masa alimenticia. Cuando el espacio es grande y la masa alimenticia es, por ejemplo, carne fina precortada bajo con una temperatura relativamente alta, puede ocurrir la filtración interna en la bomba de alimentación por la cual no se logrará la presión deseada en la masa alimenticia. En caso de que la punta de la paleta esté en contacto con la pared interna de la carcasa ambas son, preferiblemente,
15 resistente al desgaste. La pared lateral interna de la carcasa se proporciona, preferiblemente, con una capa de metal templado. La elección de materiales de las paletas y la carcasa, preferiblemente, se realiza de modo tal que incluso el funcionamiento en seco durante la fase de inicio no será un problema con respecto al uso y desgaste.

Preferiblemente, las paletas son desplazables radialmente, más preferiblemente, deslizables, están en la bomba de alimentación, por ejemplo, cada paleta deslizable en una ranura en el rotor de la bomba de alimentación. Durante la rotación del rotor cada paleta se mueve dentro y fuera de la respectiva ranura en el rotor. La Figura 2 muestra una primera realización de una bomba de desplazamiento positivo con paletas 15, en donde cada paleta se mueve dentro y fuera de una ranura del rotor 17, aquí impulsado por una leva 25 estacionaria dentro de la carcasa de la bomba, respectivamente. El extremo interno de cada paleta 15 está en contacto con la superficie de la leva 25 y esto resulta en el movimiento radial de las paletas dentro de la bomba. Un experto en la técnica comprende que las paletas también pueden ser accionadas por resorte y presionadas contra la circunferencia interna de la carcasa de la bomba de alimentación.

La Figura 3 muestra una segunda realización de la bomba de desplazamiento positivo, aquí con las paletas 15. La posición radial de las paletas aquí está determinada por las guías 26 de las levas, que están posicionadas, preferiblemente, en ambas tapas 19 de extremo de la carcasa de la bomba. Las paletas se proporcionan, en los extremos axiales, con levas pequeñas que son conducidas en estas guías 26 de las levas, respectivamente. La Figura 3a muestra una guía de las paletas en las tapas de extremo y/o en los extremos axiales de la carcasa 18. La Figuras 3b muestra el uso del inserto 27 en la carcasa que puede ser ventajoso en la fabricación de la carcasa. Incluso es más preferible usar dos insertos; uno para la zona de vacío y uno para la zona de compresión. Una o más piezas de uso y desgaste de la carcasa que estarán en contacto con las paletas móviles, preferiblemente, se proporcionan como un inserto. Esto extenderá la durabilidad de la parte más compleja del sistema de suministro de masa, principalmente la carcasa de la bomba de alimentación. En la figura 3a y en la figura 3b de estas realizaciones no se usa una zona de vacío. Al cambiar la carcasa de la bomba y/o el inserto y al cambiar las guías de la leva ambas realizaciones también pueden proporcionarse con una zona de vacío similar a la descrita en la figura 2.

40 El sistema de suministro de masa puede ser una unidad separada que está conectada a un aparato de formación o puede estar integrada al aparato de formación. La Figura 4a muestra un sistema 2 de suministro de masa que es una unidad separada que se conectaría al medio 10 de transporte de masa y un separador 9 a un aparato 1 de formación con un tambor 28 de moldeo. El medio de transporte de masa en la figura 4a es un tubo con una sección transversal relativamente grande. La masa alimenticia circular desde el tubo 10 al separador 9, que distribuye la
45 masa alimenticia en la longitud axial del tambor 28 de moldeo. El transporte de la masa alimenticia y/o la distribución causa fricción entre la masa alimenticia y la pared interna del medio de transporte y/o el separador, lo que resulta en una pérdida de presión de la masa alimenticia. Esta pérdida de presión puede solucionarse mediante el aumento de la presión de la bomba en la masa alimenticia. Sin embargo, esto conducirá a mayores fuerzas de cizallamiento en la masa alimenticia, lo que resultará en el daño de la estructura de la masa alimenticia. En la Figura 4b, el medio 10 de transporte se divide en dos ramificaciones de tubo para la predistribución de la masa para reducir el volumen del separador y/o para mejorar la uniformidad de la distribución de la masa alimenticia en la longitud axial del tambor de moldeo.

50 La Figura 4c y la figura 4d muestra realizaciones preferidas de la presente invención. En comparación con las realizaciones de acuerdo con la figura 4a y la figura 4b, el sistema de suministro de masa está integrado en el aparato de formación. Al minimizar la distancia entre la bomba de alimentación y el tambor de moldeo se reducirán las fuerzas de cizallamiento en la masa alimenticia y, así, la disminución de la presión. En la figura 4c, la bomba de alimentación del sistema de suministro de masa está conectado con un tubo/conducto al separador 9 que está proporcionado con un canal 11 de alimentación interna que distribuirá la masa alimenticia en toda la longitud axial del tambor. El separador comprende en su lado de entrada una pared lateral levemente inclinada para distribuir la masa alimenticia en toda la longitud axial de la pieza de moldeo. El separador, preferiblemente, está conectado a

una junta 12 que está en contacto con la superficie del tambor de moldeo para reducir/prevenir la filtración de la masa alimenticia entre el separador y el tambor de moldeo. La junta puede extenderse más arriba o más abajo del separador. El separador y la junta pueden estar fabricados como una sola pieza. El diámetro máximo del conducto de suministro está limitado principalmente debido a la manipulación del conducto durante la limpieza y debido al resto de la masa alimenticia después de la producción. Cuando se usa un tambor de moldeo largo con una longitud de, por ejemplo, 1000 mm, la bomba tiene que posicionarse relativamente lejos del tambor de moldeo para garantizar una distribución equitativa de la masa alimenticia en el canal de alimentación en toda la longitud axial del tambor de moldeo. Esto es importante para evitar las variaciones de peso de los productos formados en una fila de cavidades en el tambor de moldeo. La Figura 4d muestra una segunda realización en donde la dimensión del separador 9 puede reducirse mediante una división en forma de Y en el medio 10 de transporte. Esto resulta en una mejor distribución de la masa alimenticia en la longitud axial del tambor de moldeo y en un separador menos voluminoso con resto de masa después de la producción.

En caso de que ocurran picos de presión en la masa entre el sistema de suministro de masa y la pieza de moldeo, por ejemplo, como resultado de la pulsación, con el resultado de que habrá diferencia en el peso de los productos formados en la dirección longitudinal de la pieza de moldeo. Estos picos de presión pueden reducirse y/o evitarse mediante un sistema de estabilización de presión.

Este sistema de estabilización de presión puede ser un acumulador que estará en contacto directo con la masa alimenticia y que puede posicionarse entre el sistema 2 de suministro de masa y el separador 9 o puede ser parte del medio 10 de transporte de masa, puede ser parte del separador 9 y/o puede posicionarse entre el separador y la pieza de moldeo. Un acumulador de este tipo, por ejemplo, se proporcionará con un émbolo que dicho émbolo está sometido a la presión de la masa. Cuando aumenta la presión en la masa, el acumulador acumulará la masa y cuando la presión en la masa disminuya, el acumulador proporcionará masa al flujo de masa entre el sistema de suministro de masa y la pieza de moldeo para estabilizar la presión en la masa.

En otra realización o adicionalmente, un elemento flexible con una longitud determinada puede posicionarse entre el sistema de suministro de masa y el separador o puede ser parte del medio 10 de transporte de masa, puede ser parte del separador 9, puede posicionarse entre el separador y la pieza de moldeo o el separador es totalmente un elemento flexible.

Este elemento flexible debe ser flexible perpendicular a la dirección en donde circula la masa para estabilizar la presión. Cuando aumenta la presión en la masa este elemento flexible se expandirá con el resultado de que la presión descenderá. Cuando la presión en la masa descienda por debajo de un determinado valor, el elemento flexible regresará a su forma original mediante la acción de resorte del material del elemento flexible. Cuando el medio de transporte de masa entre la bomba y la pieza de moldeo es un tubo con forma circular, puede usarse una manguera plástica adecuada para el uso en la industria alimentaria. Cuanto más larga sea esta manguera, más efectiva será.

Otras formas de lograr una distribución de la presión uniforme en la longitud axial de la pieza de moldeo pueden lograrse mediante la combinación de los sensores (de presión), un sistema de impulsor dinámico, control y software y se describirán posteriormente en este documento.

Las Figuras 5a - 5c muestran una distribución mejorada de la masa alimenticia en la longitud axial del tambor. La salida de la bomba tiene, preferiblemente, una sección transversal rectangular. Las líneas de procesamiento de alimentos se usan, principalmente, con una longitud axial neta de 400 mm, 600 mm y 1000 mm. Una bomba con una longitud de salida de, por ejemplo, 400 mm puede usarse en combinación con un separador 9 para un tambor de moldeo con una longitud axial de 600 mm o incluso 1000 mm. La Figura 5a muestra una bomba con, por ejemplo, 400 mm de longitud axial y un tambor de moldeo con, por ejemplo, 600 mm de longitud axial. La Figura 5b muestra una bomba con, por ejemplo, 400 mm de longitud axial y un tambor de moldeo con, por ejemplo, 1000 mm de longitud axial. El separador de acuerdo con la figura 5b es más grande que el separador en la figura 5a, para mejorar la distribución de la masa alimenticia en la longitud axial del tambor de moldeo.

La Figura 5c muestra una bomba con, por ejemplo, 600 mm de longitud axial y un tambor de moldeo con, por ejemplo, 1000 mm de longitud axial. El separador 9 es más pequeño que el separador en el ejemplo de acuerdo con la figura 5b.

El separador en el ejemplo de acuerdo con la figura 6a tiene un ángulo de 8° y en la figura 6b, un ángulo de 20°. La elección del ángulo depende, principalmente, del tipo de masa alimenticia que se usará. La ventaja de un ángulo pequeño es menos resto de masa alimenticia después de la producción. Otra ventaja es un separador menos voluminoso y/o un producto alimenticio formado más estable. En caso de que la velocidad de producción del aparato de formación sea baja, la masa alimenticia se transportará lentamente por medio del separador. Durante aquel movimiento ocurrirá el intercambio térmico entre la masa y la carcasa relativamente caliente (preferiblemente, de acero inoxidable) del separador. Especialmente, cuando la presión en la masa alimenticia es alta, la masa alimenticia en ambos extremos externos del separador se volverá un poco más blanda, lo que puede resultar en

diferencias de peso de los productos formados en la longitud axial del tambor de moldeo. Las figuras 6c y 6d muestran separadores con diferentes secciones transversales. Preferiblemente, se usará el separador menos voluminoso de la figura 6d.

- 5 La Figura 7 muestra un aparato 1 de formación con un tambor de moldeo con una longitud axial de, por ejemplo, 600 mm y una bomba con una salida con, aquí, 570 mm de longitud axial, que cubre la mayoría de las cavidades externas de producto en el tambor de moldeo para lograr una mejor distribución de la carne en la amplitud del tambor de moldeo, es decir, la longitud axial del tambor de moldeo es, esencialmente, igual a la longitud axial de la salida de la bomba de alimentación y/o la longitud axial del rotor de la bomba de alimentación. En este caso no se necesita un separador. En una línea de procesamiento con 400 mm de amplitud, la longitud axial de la salida de la bomba de alimentación es, por ejemplo, de 370 mm. Para una amplitud mayor que esta, preferiblemente, se usan separadores.

10 Las Figuras 8a -10 muestran diferentes realizaciones del sistema 2 de suministro de masa descrito conectado a un tambor de moldeo y que usa una junta 12 parcialmente alrededor de la circunferencia del tambor de moldeo. La junta puede extenderse más arriba o más abajo del canal 11 de alimentación. La junta reduce la filtración de masa alimenticia entre el sistema de suministro de masa y el tambor de moldeo. Sin embargo, esta junta solo cierra la cavidad durante el llenado y no comprende una parte de retención, que retiene la presión de llenado o una presión sobre la presión ambiental después de que se completa el llenado de la cavidad. Inmediatamente después de que se completa el llenado, la cavidad llena se expone, al menos parcialmente, a la presión ambiental. La junta 12 y el canal 11 de alimentación pueden proporcionarse como una sola parte. El sistema de suministro de masa en el 15 ejemplo, de acuerdo con la figura 8, está posicionado sobre el eje medio horizontal del tambor de moldeo para descargar, por ejemplo, incluso productos alimenticios largos de manera adecuada. La Figura 8a muestra un tambor de moldeo con, por ejemplo, una cavidad de producto de 150 mm de largo, que puede llenarse con masa alimenticia. En la figura 8b la cavidad, por ejemplo, es de 100 mm de largo y en la figura 8c, la cavidad de producto, por ejemplo, es de 50 mm de largo. La figura 8c muestra que, en caso, el tambor rota en sentido antihorario de su 20 posición de llenado a su posición de descarga, el producto de formado corto no es soportado por la junta 12 durante un período relativamente largo. Preferiblemente, la junta 12 situada arriba y/o abajo de la zona de llenado se hace lo más corta posible, más preferiblemente, su longitud hacia abajo de la zona de llenado solo es tan larga como la extensión de la cavidad en la dirección circumferencial del tambor, es decir, la cavidad vuelve a abrirse justo después 25 de que se completa su llenado. Preferiblemente, no tiene lugar ningún tipo de retención de la presión de llenado en la cavidad después de que se completa el llenado.

30 Para evitar que el producto formado se liberará mucho antes de la cavidad de moldeo, la junta 12 puede extenderse más abajo. La Figura 9a muestra la junta en contacto estrecho con el tambor hasta la posición de descarga. La Figura 9b muestra la junta con una parte 30 cerrada y una parte extendida más hacia abajo que, sin embargo, se proporciona con un espacio sustancial entre la superficie del tambor de moldeo, de modo que las cavidades se exponen a la presión ambiental después de que se han llenado. La Figura 9c muestra una realización que usa vacío para mantener el producto formado en su cavidad de moldeo.

35 La Figura 10 muestra un sistema 2 de suministro de masa cuyo eje central se posiciona por debajo del eje medio horizontal del tambor de moldeo. El sistema comprende una junta 12 alrededor del tambor proporcionada con una parte 30 de cierre para cerrar la cavidad de moldeo. Una solución uniforme para todas las longitudes de los 40 productos formados puede crearse mediante el ajuste del canal 11 de alimentación. La Figura 10a muestra un canal 11 de alimentación para productos más largos y la figura 10b, un canal de alimentación para productos más cortos.

Preferiblemente, el sistema de suministro de masa proporciona una distribución de presión uniforme en toda la longitud axial del tambor de moldeo.

45 Preferiblemente, el sistema de suministro de masa comprende un medio 6 de impulsor para el alimentador rotatorio, una unidad 31 de impulsor para la bomba de alimentación y una unidad 32 de impulsor para el tambor de moldeo. Estos medios de impulsor pueden ser un medio hidráulico, pero se prefiere el medio de motor eléctrico para uno o más medios de impulsor del sistema novedoso. El impulsor para el tambor de moldeo, preferiblemente, es un motor de corriente alterna con control de frecuencia o un sistema impulsado por servo. Un motor de corriente alterna con control de frecuencia será adecuado en la mayoría de las aplicaciones. Un medio resolutor, codificador, o sin 50 codificador (el software determinará el motor de desplazamiento rotatorio) u otro medio de guía rotatorio se proporcionan, preferiblemente, de modo que el motor de desplazamiento rotatorio usado puede evaluarse en una unidad de control para la detección de la posición angular actual del tambor de moldeo y/o para controlar la velocidad del tambor.

55 Preferiblemente, un programa controla el motor para un inicio/una detención controlada del tambor de moldeo, para la velocidad deseada durante la producción y/o para controlar el momento de descarga de los productos formados fuera de las cavidades de moldeo.

De acuerdo con una realización el impulsor del alimentador rotatorio se acopla de forma fija (mecánicamente o por medio de software) al impulsor de la bomba de alimentación. En una realización preferida el impulsor del alimentador se separa del impulsor de la bomba de alimentación. El impulsor del alimentador rotatorio puede ser un motor de corriente alterna con control de frecuencia o un sistema impulsado por servo. Un motor de corriente alterna con control de frecuencia será adecuado en la mayoría de las aplicaciones. Un medio resolutor, codificador, o sin codificador (el software determinará el motor de desplazamiento rotatorio) u otro medio de guía rotatorio debería proporcionarse de modo que el motor de desplazamiento rotatorio usado pueda evaluarse. Preferiblemente, una unidad de control controla la velocidad del alimentador rotatorio. Preferiblemente, un programa controla el motor para un inicio/una detención controlada del alimentador rotatorio y/o para la velocidad deseada del alimentador rotatorio.

El medio de motor que impulsa la bomba de alimentación, preferiblemente, es un motor de velocidad gradual, un servomotor, pero, más preferiblemente, un motor de corriente alterna con control de frecuencia. Un medio resolutor, codificador, o sin codificador (el software determinará el motor de desplazamiento rotatorio) u otro medio de guía rotatorio, preferiblemente, se proporciona para mejorar el funcionamiento de la bomba de alimentación. El motor de desplazamiento rotatorio usado, preferiblemente, es evaluado en una unidad de control. Un programa controlará el impulso para el motor para un inicio/una detención controlada del rotor y/o para el funcionamiento deseado de la bomba de alimentación. Preferiblemente, la bomba de alimentación es regulada por la presión y/o el motor es controlado por el par de torsión. La Figura 11 muestra una primera realización de una bomba de alimentación controlada por presión. Por ejemplo, un operador establece un valor para la presión deseada (presión de llenado)

para la masa alimenticia en la salida de la bomba de alimentación y/o cerca del tambor, la velocidad del tambor de moldeo y/o la velocidad del alimentador rotatorio y/o el tiempo de funcionamiento del alimentador rotatorio. Un sensor 34 que mide la presión de llenado de la masa alimenticia en el canal 11 de alimentación aquí se ubica, preferiblemente, cerca del tambor de moldeo. El tambor de moldeo rota aquí en una dirección antihorario, preferiblemente, con una velocidad constante. Cuando la presión de llenado en la masa alimenticia, medida con el sensor 34, disminuye por debajo del valor establecido, el alimentador rotatorio rotará mediante el medio 6 de impulsor y la unidad 31 de impulsor para la bomba de alimento también rotará y proporcionará masa alimenticia.

Consecuentemente, aumenta el valor de presión de llenado medido. Tan pronto como la presión de llenado medida alcanza el valor establecido, la unidad de control detendrá la rotación de la bomba de alimentación y/o el alimentador rotatorio. El motor de la bomba de alimentación en este sistema regulado por presión es, preferiblemente, controlado por el par de torsión y mantendrá la presión de llenado de la masa alimenticia. Especialmente, cuando se procesa masa alimenticia de músculo entero fibroso, preferiblemente, se evita que la masa circule de regreso al canal 11 de alimentación, lo que generará el llenado parcial de las cavidades. En consecuencia, la presión de llenado de la masa alimenticia, preferiblemente, se mantiene hasta que la cavidad a llenarse haya pasado por el canal de alimentación completamente.

En la realización de acuerdo con la figura 12a y en comparación con la realización en la figura 11, se ha proporcionado un sensor 33 de presión adicional en la salida de la bomba de alimentación que mide la presión en la salida de la bomba de alimentación. Esto permite controlar la bomba de alimentación más fácilmente, lo que resulta en menos picos de presión y una distribución de la presión más uniforme en la longitud axial del tambor de moldeo. Preferiblemente, las cavidades se llenan, al menos esencialmente, de forma continua. Preferiblemente, el sistema es controlado por PID.

La Figura 12b muestra un sistema incluso más avanzado con cuatro sensores de presión. Se hace referencia a la descripción con respecto a la Figura 11. El sensor 36 de presión medirá la eficiencia del separador. Para la mayoría de las masas alimenticias la distribución en toda la longitud axial del tambor de moldeo será simétrica y un sensor 36 será suficiente. Una diferencia determinada entre la presión 34 y 36 es aceptable. Esta diferencia de presión aceptable es, preferiblemente, un parámetro establecido. Cuando la diferencial de presión entre 34 y 36 excede el valor establecido y, así, el peso y/o la apariencia del producto formado en toda la amplitud de la pieza de moldeo diferirá en un nivel más que el aceptable, el sistema de control responderá. Una opción es que la velocidad del tambor se reducirá con el resultado de que el tiempo de llenado para llenar las cavidades de moldeo aumentará, lo que puede resultar en menor diferencial de presión entre 34 y 36 o que permite incluso en una menor presión de llenado, un llenado completo de las cavidades. Incluso es posible detener o casi detener la rotación del tambor durante el llenado de las cavidades y aumentar la velocidad después de que se completa el llenado de las cavidades en la respectiva fila hasta que tenga que completarse la siguiente fila de cavidades. Otra opción es permitir que la presión 34 aumente por sobre el valor establecido. La presión 36 también aumentará con el resultado de que todos los productos formados tendrán, al menos, el peso mínimo. La desventaja es desperdiciar demasiado producto.

Estas etapas para mejorar el llenado de las cavidades de moldeo pueden realizarse de forma manual mediante, por ejemplo, el cambio de los parámetros en el panel de control, pero, preferiblemente, se realiza de forma automática.

La Figura 13 muestra los dos parámetros más importantes "a" y "h" en el diseño del separador. Preferiblemente, "a" y "h" deberían ser pequeños, pero cuando el peso del producto formado en el centro de la pieza de moldeo y los extremos externos de la pieza de moldeo diferirán demasiado, la variación del peso debe mejorarse por medio de un separador con mayor ángulo "a" y/o mayor altura "h", véase la figura 13 que muestra dos sistemas de suministro de

40
45
50
55
60

La Figura 12b muestra un sistema incluso más avanzado con cuatro sensores de presión. Se hace referencia a la descripción con respecto a la Figura 11. El sensor 36 de presión medirá la eficiencia del separador. Para la mayoría de las masas alimenticias la distribución en toda la longitud axial del tambor de moldeo será simétrica y un sensor 36 será suficiente. Una diferencia determinada entre la presión 34 y 36 es aceptable. Esta diferencia de presión aceptable es, preferiblemente, un parámetro establecido. Cuando la diferencial de presión entre 34 y 36 excede el valor establecido y, así, el peso y/o la apariencia del producto formado en toda la amplitud de la pieza de moldeo diferirá en un nivel más que el aceptable, el sistema de control responderá. Una opción es que la velocidad del tambor se reducirá con el resultado de que el tiempo de llenado para llenar las cavidades de moldeo aumentará, lo que puede resultar en menor diferencial de presión entre 34 y 36 o que permite incluso en una menor presión de llenado, un llenado completo de las cavidades. Incluso es posible detener o casi detener la rotación del tambor durante el llenado de las cavidades y aumentar la velocidad después de que se completa el llenado de las cavidades en la respectiva fila hasta que tenga que completarse la siguiente fila de cavidades. Otra opción es permitir que la presión 34 aumente por sobre el valor establecido. La presión 36 también aumentará con el resultado de que todos los productos formados tendrán, al menos, el peso mínimo. La desventaja es desperdiciar demasiado producto.

Estas etapas para mejorar el llenado de las cavidades de moldeo pueden realizarse de forma manual mediante, por ejemplo, el cambio de los parámetros en el panel de control, pero, preferiblemente, se realiza de forma automática.

La Figura 13 muestra los dos parámetros más importantes "a" y "h" en el diseño del separador. Preferiblemente, "a" y "h" deberían ser pequeños, pero cuando el peso del producto formado en el centro de la pieza de moldeo y los extremos externos de la pieza de moldeo diferirán demasiado, la variación del peso debe mejorarse por medio de un separador con mayor ángulo "a" y/o mayor altura "h", véase la figura 13 que muestra dos sistemas de suministro de

masa con un separador diferente. Preferiblemente, a se encuentra entre 10° y 30° y/o h en 20 - 40 mm. Cuanto mayor sea la circulación de masa a través del separador, mayor será el diseño del ángulo del separador. En caso de circulación alta de masa, se prefiere un separador con dos o más entradas como se muestra en las Figuras 4b y 4d.

- 5 La Figura 14 muestra otra realización del sistema 2 de suministro de masa mediante el uso de 6 sensores de presión. Se hace referencia a la descripción con respecto a las Figuras 11 - 13. El sensor 35 de presión mide la presión de la masa alimenticia en la salida de la bomba de alimentación. Como se describió anteriormente, solo un sensor 36, pero también un sensor 35, será suficiente para la mayoría de las aplicaciones. Una diferencia determinada entre la presión 33 y 35 es aceptable. Esta diferencia de presión aceptable puede ser un parámetro establecido. Cuando la diferencial de presión entre 33 y 35 excede el valor establecido, el sistema de control responderá. Por ejemplo, existen las siguientes opciones, cuando se usa vacío para introducir la masa alimenticia en la cámara de bombeo de la bomba, el nivel de vacío, preferiblemente, se aumente a un valor más alto. Alternativamente o adicionalmente, se ajusta, preferiblemente, la velocidad y/o la temporización del alimentador rotatorio.
- 10 Para evitar que se descarguen productos parcialmente llenos desde la pieza de moldeo, se prefieren dos opciones, solas o en combinación. En la primera opción se reducirá la velocidad de rotación o se detendrá el tambor con su cavidad 42 de moldeo ubicada debajo del canal 11 de alimentación. Solo en caso de que la presión real 34 y/o 36 sean iguales o sustancialmente iguales al punto establecido de la presión de llenado, el tambor acelerará o rotará más. En una segunda solución el tambor rotará continuamente. Solo cuando en una determinada línea de productos la presión real 34 y/o 36 son igual o sustancialmente iguales al punto establecido de la presión de llenado, esta fila de productos serpa descargada del tambor de moldeo en la posición de descarga.
- 15 El sensor 33 y/o 35 también puede usarse para confirmar si el nivel de masa alimenticia en la tolva es demasiado bajo. Cuando el rotor de la bomba de alimentación rota en un determinado ángulo de rotación y la presión 33 no aumenta o solo aumenta levemente, puede asumirse que el nivel de la masa alimenticia en la tolva es demasiado bajo. Alternativamente o adicionalmente, se usa un sensor de nivel para detectar el nivel de llenado en la tolva.
- 20 25 Preferiblemente, la bomba de alimentación se usa para fraccionar la masa alimenticia en las porciones necesarias para llenar una cavidad o una fila de cavidades. Preferiblemente, solo esta porción de la masa alimenticia será presionada en la dirección de la masa alimenticia, mientras que la cavidad/cavidades a llenarse se encuentran cerca de la salida del canal 11 de alimentación. Es esencial para esta realización una sincronización de la rotación de la bomba de alimentación con la rotación del tambor de moldeo. La Figura 15 muestra una vista lateral del tambor en donde los segmentos 40 en la circunferencia del tambor son proyectados para indicar la posición de las filas de las cavidades 42 de moldeo y en donde los segmentos 41 son proyectados para indicar en donde no se ubica ninguna fila de cavidades de moldeo en la circunferencia del tambor. Así, una unidad de control sabe cuándo una cavidad a ser llenada se encuentra cerca del canal de alimentación. Un experto en la técnica comprende que otros medios para determinar la posición angular de las cavidades
- 30 35 40 45 50 55 El modo de fraccionamiento, preferiblemente, comprende un sistema de impulsor preciso y/o dinámico con, preferiblemente, tiempos de respuesta más cortos. En consecuencia, el impulso para el rotor de la bomba de alimentación, preferiblemente, una bomba de desplazamiento positivo es, preferiblemente, impulsado por servo. Preferiblemente, todas las unidades de impulsor (bomba de paletas, alimentador rotatorio y tambor), excepto por, al menos, el impulsor del tambor de moldeo, se proporcionan con un medio resolutor, codificador, o sin codificador (el software determinará el motor de desplazamiento rotatorio) u otro medio de guía rotatoria. Cuantas más pulsaciones genera el codificar usado preferiblemente, más preciso será el sistema. El desplazamiento rotatorio de los motores usados es, por ejemplo, evaluado en una unidad de control para la detección de la posición rotatoria actual del tambor de moldeo y el rotor de la bomba de alimentación y se utilizan para el control la rotación del tambor y/o el rotor de la bomba de alimentación.
- 45 En la unidad de control los parámetros principales establecidos para controlar el fraccionamiento y el proceso de llenado son, por ejemplo, el volumen de cada cámara de bombeo de la bomba de desplazamiento positivo, la presión de llenado de la masa alimenticia y los parámetros del tambor de moldeo como la cantidad de cavidades en una fila, el volumen de cada cavidad de moldeo, la longitud de cada cavidad de moldeo, distancia anular entre dos cavidades de moldeo en el tambor de moldeo y/o la velocidad rotatoria del moldeo.
- 50 Si bien la bomba de alimentación en el modo de fraccionamiento funciona con parámetros determinados teóricamente, es preferible crear un control de circuito cerrado que permita la corrección del suministro de masa cuando sea necesario. En consecuencia, los sensores 33, 35 y 36 de presión se usan, preferiblemente, para comprobar si la presión durante el fraccionamiento en toda la amplitud de la bomba y en la amplitud del tambor sigue siendo suficiente. Si este no es el caso, la unidad de control puede interrumpir y/o corregir, por ejemplo, el nivel de vacío, la velocidad del alimentador rotatorio, el tiempo de ejecución del alimentador rotatorio, la rotación del rotor de la bomba de alimentación y/o la rotación del tambor de moldeo.

La unidad de control conoce esencialmente en cada punto temporal en qué posición rotatoria se ubican las cavidades en el tambor, conoce el volumen de las cavidades individuales, conoce la posición del rotor de la bomba de desplazamiento positivo y, así, la posición de las cámaras de bombeo individuales y podrá calcular y controlar el ángulo de rotación, el momento de inicio, el perfil de velocidad y/o el momento de detención del rotor de la bomba de paletas y, por consiguiente, si es necesario, el momento de inicio, el perfil de velocidad y el momento de detención del alimentador rotatorio. En base a la información anterior, preferiblemente, también controla la rotación del tambor de moldeo. Sin embargo, también es posible que el tambor de moldeo rote a una velocidad constante.

No todas las masas alimenticias tienen las mismas características de circulación. Cuando se procesa una masa alimenticia con mala circulación, la rotación de la bomba de alimentación debe iniciarse antes en comparación con el procesamiento de una masa alimenticia de fácil circulación. También puede ser diferente la capacidad de compresión de la masa alimenticia, que también resulta en un tiempo de funcionamiento diferente de la bomba de alimentación. La misma masa alimenticia con diferentes temperaturas tienen como resultado una característica de circulación diferente. Las diferentes masas alimenticias también resultan en diferentes presiones de la bomba de alimentación, incluso si la presión de llenado es la misma. Distintas masas alimenticias requieren distintos tiempos de llenado, dentro de una línea de producción de alta velocidad los tiempos de llenado reales probablemente serán más cortos que lo requerido. La solución puede ser ajustar el perfil de velocidad para el tambor; velocidad relativamente lenta durante el llenado, velocidad relativamente alta entre la sucesión de filas de cavidades.

En la figura 16a las cavidades 42 de moldeo se superponen al canal 11 de alimentación. En el sistema controlado por presión mencionado en el presente documento, la presión 34 disminuirá por debajo de su punto establecido y la bomba proporcionará masa para compensar esta disminución de la presión. Si bien la masa tendrá una cierta inercia de movimiento, la cavidad de moldeo se llenará más con una presión un poco por debajo del punto establecido, que puede resultar en un llenado no uniforme de la cavidad de moldeo en la dirección de la rotación del tambor.

El sistema de fraccionamiento novedoso sabe exactamente cuándo comenzará el llenado de la cavidad de moldeo. Preferiblemente, la bomba ya está activada antes de que se detecte la disminución de la presión real. La bomba puede rotar mientras que la cavidad de moldeo se superpone con el canal de alimentación y proporcionará un volumen precalculado de masa. De esta forma, la cavidad de moldeo puede llenarse con una presión igual sobre su longitud total en la dirección de rotación del tambor.

En la figura 16b ninguna cavidad de moldeo se superpone con el canal 11 de alimentación. En este segmento 41 de la circunferencia del tambor de moldeo entre dos filas sucesivas de cavidades de moldeo, es posible distender la masa alimenticia mediante la reducción de la presión de la masa alimenticia. Esta distensión puede realizarse, por ejemplo, mediante el aumento del volumen entre la bomba y el tambor de moldeo y/o mediante la rotación del rotor de la bomba de desplazamiento positivo en la dirección inversa. Esta distensión es ventajosa con respecto a conservación de la estructura de la masa mientras se comprime durante un período más corto y/o para evitar la filtración. Preferiblemente, la distensión se realiza mientras el llenado de la cavidad sigue en curso y/o después de que se ha completado.

Para hacer operar el sistema de fraccionamiento de forma adecuada en todas las condiciones mencionadas anteriormente, el sistema de impulsor, preferiblemente, tendrá un control inteligente que, preferiblemente, es de autoaprendizaje. Por ejemplo, las mediciones de todas las presiones reales/disminución de la presión con relación a el tiempo y con relación a la sucesión de filas de cavidades de moldeo en el tambor, con relación a la posición del motor, el rotor de la bomba de paletas y el alimentador rotatorio pueden evaluarse para indicar la característica de circulación de la masa usada. Los ajustes más precisos en el impulso de la bomba de paletas, el alimentador rotatorio y el tambor se realizarán en base a la evaluación de las mediciones realizadas en la formación de las filas de cavidades de moldeo anteriores.

La pieza 28 de moldeo en el sistema 2 de suministro de masa en la figura 17 es, en el presente caso, una placa de moldeo, pero también puede ser un tambor rotatorio. El rotor 17 de la bomba gira aquí en sentido antihorario. Un inserto 27 se proporciona en la zona 20 de vacío, así como también en la zona 23 de compresión, respectivamente. Cada inserto se extiende sobre toda la longitud axial de la bomba. La tolva 3 se conecta a la carcasa 18 por medio de una pieza 45 de acople que, preferiblemente, es una parte fundida.

En una realización preferida, el rotor 17 no rota con una velocidad constante durante una revolución. Por ejemplo, en la zona 21 de transporte, en la que se muestra en la figura 17, cada cámara 16 de bombeo se llena con la masa alimenticia, la velocidad de rotación del rotor es al menos reducida, preferiblemente, detenida por completo. En cuanto se completa el llenado de la cámara, la velocidad de rotación del rotor aumenta y, luego, se vuelve a reducir, cuando la cámara posterior alcanza la zona 21. El modo de rotación es especialmente ventajoso en el caso de que la bomba funcione en el modo de fraccionamiento, es decir, en el caso de que un volumen predeterminado de masa alimenticia deba ubicarse en cada cámara 16 de bombeo, respectivamente. La Figura 17 muestra mejor la conexión 29 en las tapas de extremo a la fuente de vacío. Preferiblemente, el canal de vacío se extiende sobre toda la longitud axial de la bomba, desde una tapa de extremo a otra tapa de extremo.

El dibujo izquierdo de la Figura 18 muestra un canal 29 de vacío en una o ambas tapas 19 de extremo que se conectan a la fuente de vacío. El signo de referencia P indica un rebaje en el inserto o en la carcasa de la bomba en donde se crea una presión reducida. En el dibujo derecho de la figura 18, el signo de referencia R indica un mayor rebaje en el inserto en comparación con el rebaje P, para aumentar el volumen de vacío. La dimensión del canal 29

5 de vacío estará diseñada de modo tal que el vacío se aplicará siempre que se requiera vacío en el volumen entre las paletas. Además, debe evitarse que el vacío se pierda por filtración entra la punta de las paletas y la superficie interna del inserto. Preferiblemente, la punta de las paletas se encuentra en conexión de junta con el inserto 27 y/o los lados de las paletas están en conexión de junta con las tapas de extremo, particularmente, después de que se ha establecido el vacío en la respectiva cámara de bombeo. Esto garantiza que ninguna masa circule desde la entrada de la bomba al canal de vacío. Además, preferiblemente, debe evitarse que la masa circulará por medio de la salida 24 de la bomba a la fuente de vacío.

La Figura 19 muestra una realización con una fuente de vacío dentro de la carcasa de la bomba. En el caso presente, un émbolo 46 se usa para crear una presión reducida en la cámara de bombeo. El émbolo oscila entre dos posiciones. En una realización similar puede usarse no un émbolo, sino una membrana para establecer un vacío dentro de la carcasa de la bomba. También es posible una combinación de émbolo y una fuente de vacío externa o una membrana y una fuente de vacío externa.

15 En la Figura 20, la tolva 3 se conecta directamente a la carcasa 18. El rotor aquí gira en sentido antihorario. Preferiblemente, la carcasa es una pieza de parte fundida. La(s) tapa(s) de extremo y también el inserto en la zona de vacío se proporcionan con los canales 29 de vacío. Un canal de vacío principal se extiende en toda la longitud axial del inserto, dese una tapa de extremo a la otra tapa de extremo y varios canales están en conexión con este canal principal y con la zona 20 de vacío. El diseño de los canales de vacío no se limita a los canales descritos, sino que todos los tipos de alternativas son posibles. En la realización de la Figura 20 la masa circula desde arriba a las cavidades en la placa de moldeo. En otra realización (no se muestra) la masa circula desde abajo a las cavidades en la placa de moldeo. Estas cavidades puede ser agujeros pasantes como se muestra en esta figura o las cavidades en la placa de moldeo están hechas con material poroso que se abre solo en el lado inferior de la placa de moldeo.

20 El rotor en la Figura 21 rota, preferiblemente, en sentido horario. La dimensión de la tolva 3 en algunas de las realizaciones anteriores es limitada en altura, principalmente, debido a la dimensión de una unidad de elevación que se usará cuando se opere con carros para transportar carne. Para aumentar el contenido de la tolva, en el presente caso, la bomba se posiciona relativamente baja.

25 30 De acuerdo con una realización de la presente invención, la longitud radial de las paletas y/o el diseño del (los) inserto(s) se elige de acuerdo con el producto a ser bombeado. Las paletas 15, el (los) inserto(s) 27 y/o el rotor 17 son, preferiblemente, intercambiables. La Figura 22a muestra una realización con paletas 15 relativamente cortas y la Figura 22b muestra una realización con paletas 15 relativamente largas que es especialmente adecuada para el material de músculo entero. Todas las realizaciones pueden suministrarse con inserto(s), pero también sin insertos.

35 35 No siempre es necesaria una zona de vacío. Los insertos son intercambiables y una determinada masa alimenticia puede usarse en combinación con un determinado inserto para optimizar el proceso de llenado. En caso de que un sensor de presión se proporcione, la cantidad de sensores de presión dependerá de cuán sofisticado deba ser el control del proceso de llenado de las cavidades. Todas las realizaciones son adecuadas para una placa de moldeo o un tambor de moldeo.

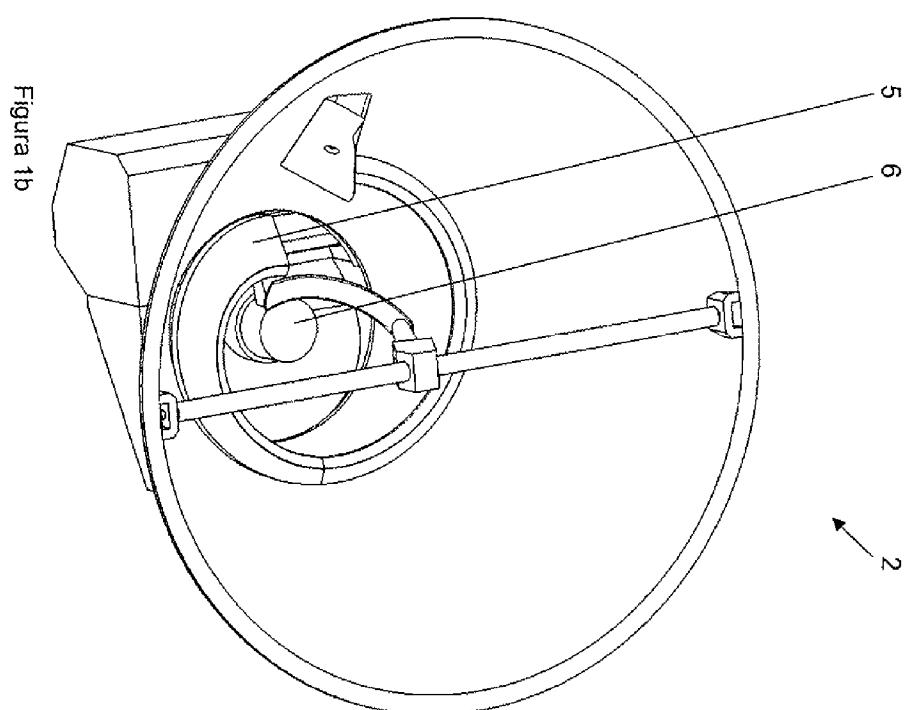
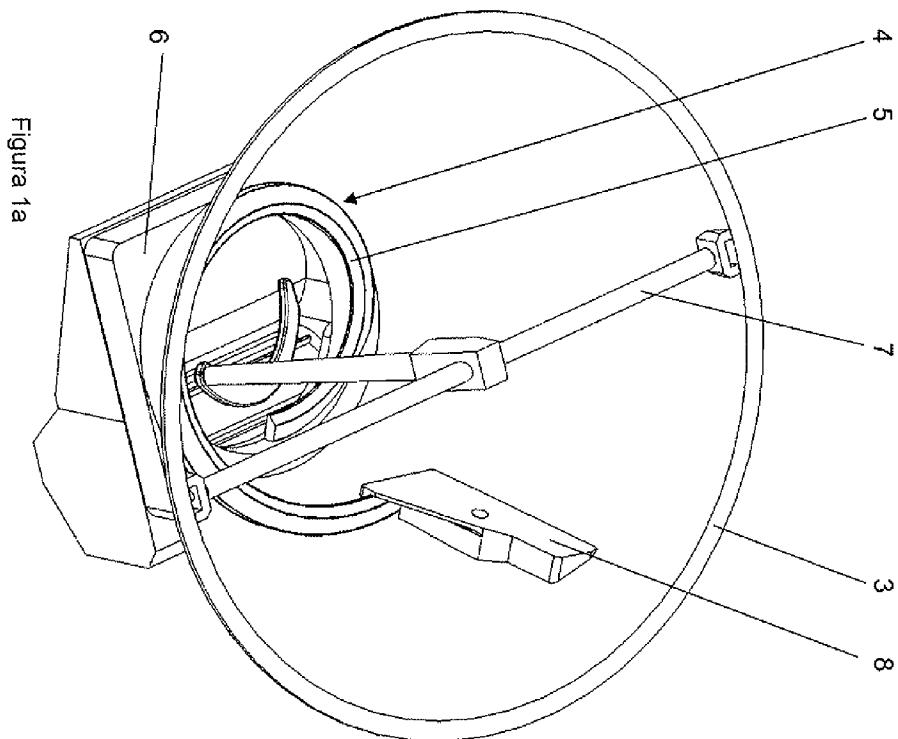
40 40 Lista de signos de referencia:

- | | |
|----|--|
| 1 | Aparato de formación de producto alimenticio |
| 2 | Sistema de suministro de masa |
| 3 | Tolva |
| 4 | Alimentador rotatorio |
| 45 | 5 Cuchilla de alimentador rotatorio |
| | 6 Medio de impulsor de alimentador rotatorio |
| | 7 Alimentador montado estático |
| | 8 Rascador |
| | 9 Separador |
| 50 | 10 Medio de transporte de masa |
| | 11 Canal de alimentación |
| | 12 Junta |
| | 15 Paleta |
| | 16 Cámara de bombeo |
| 55 | 17 Rotor |
| | 18 Carcasa |
| | 19 Tapa de extremo de carcasa de bomba |
| | 20 Zona de vacío |
| | 21 Zona de transporte |

22	Entrada de bomba
23	Zona de compresión
24	Salida de bomba
25	Leva estacionaria
5	26 Guía de leva
	27 Inserto
	28 Pieza de moldeo, tambor de moldeo, placa de moldeo
	29 Canal/conexión de vacío
	30 Junta de parte de cierre
10	31 Unidad de impulsor de bomba de paletas
	32 Unidad de impulsor de tambor de moldeo
	33 Sensor de presión - Presión de bomba: presión en salida de bomba
	34 Sensor de presión - Presión de llenado: presión en el canal de alimentación
15	35 Sensor de presión - Llenado de cámara de bombeo
	36 Sensor de presión - Eficiencia de separador
	40 Segmento de circunferencia del tambor de moldeo con cavidad de producto
	41 Segmento de circunferencia del tambor de moldeo sin cavidad de producto
	42 Cavidad de moldeo
	45 Pieza de acople
20	46 Medio de émbolo / medio de membrana

REIVINDICACIONES

1. Sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia, que comprende una tolva con un alimentador rotatorio, un tambor (28) de moldeo con un eje de rotación y una bomba (22) de alimentación con una pieza móvil (17) en la que la bomba (22) de alimentación es una bomba de desplazamiento positivo con un rotor, cuyo eje de rotación es paralelo al eje de rotación del tambor (28) de moldeo, en donde el tambor de moldeo comprende cavidades para formar productos en donde las cavidades son, al menos parcialmente, fabricadas con un material poroso, caracterizado por que el sistema comprende un dispositivo de control que reconoce, esencialmente de forma constante, la posición y/o la velocidad del tambor del moldeo, y el sistema comprende medios (31, 32) para determinar la posición y el movimiento del tambor (28) de moldeo con respecto a una estructura del sistema y la posición y/o el movimiento de la pieza móvil (17) con respecto a la carcasa (18) de la bomba (22) de alimentación para sincronizar el movimiento del tambor de moldeo y el movimiento de la pieza móvil de la bomba de alimentación, en donde el sistema comprende, al menos, dos sensores de presión, dispuestos entre la bomba (22) de alimentación y el tambor (28) de moldeo, para determinar la distribución de la presión en la longitud axial del tambor de moldeo y/o en la longitud axial de la salida de la bomba.
- 5 15. Sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia, según la reivindicación 1, caracterizado por que no comprende medios (30) de retención situados más abajo de la salida (9) de la bomba (22) de alimentación.
- 10 16. Sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la bomba de alimentación está conectada a una fuente (19) de vacío.
- 15 20. Sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la bomba de alimentación es una bomba de paletas, con una zona de compresión, mientras que, al menos en la zona de compresión, preferiblemente, también en una zona de transporte y/o en la salida, la punta de las paletas no toca la carcasa (18) de la bomba de alimentación (22).
- 25 25. Sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende un separador (9) entre la bomba (22) de alimentación y el tambor (28) de moldeo, en donde el separador (9) está conectado directamente a una carcasa (18) de la bomba (22) de alimentación o está integrado en la carcasa de la bomba (22) de alimentación.
- 30 30. Sistema para formar un producto a partir de una masa alimenticia según la reivindicación 6, caracterizado por que la longitud axial del rotor (17) de la bomba (22) de alimentación es al menos esencialmente igual a la longitud axial del tambor (28) de moldeo.
- 35 35. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el tambor (28) de moldeo comprende, al menos parcialmente, cavidades (42) de moldeo, y que cada cavidad de moldeo está conectada a un pasaje de fluido que se extiende en paralelo al eje de rotación del tambor.
- 40 40. Método para alimentar una masa alimenticia con una bomba (22) de alimentación que comprende una pieza móvil (17) y un tambor (28) de moldeo que comprende cavidades (42) de moldeo que están fabricadas, al menos parcialmente, con material poroso y que durante el llenado del producto en las cavidades de moldeo, el aire dentro de las cavidades se descarga a través de las paredes porosas del, al menos parcialmente, material poroso, caracterizado por que el movimiento de la pieza móvil/rotor (17) y el movimiento del tambor (28) de moldeo están sincronizados y que se usa una bomba de desplazamiento positivo como un dispositivo de fraccionamiento, que alimenta solo suficiente masa alimenticia hacia el tambor de moldeo necesario para llenar una cavidad o una fila de cavidades y cuya velocidad de rotación de un rotor es luego al menos reducida, preferiblemente invertida.
- 45 45. Método según la reivindicación 8, caracterizado por que la presión en la masa alimenticia situada arriba en el canal (11) de alimentación se libera durante y/o después del llenado de una cavidad o una fila de cavidades.
10. Método según una de las reivindicaciones 8 - 9, caracterizado por que inmediatamente después de la compleción del llenado de una cavidad de moldeo, esta cavidad de moldeo se somete, al menos parcialmente, a la presión ambiental.



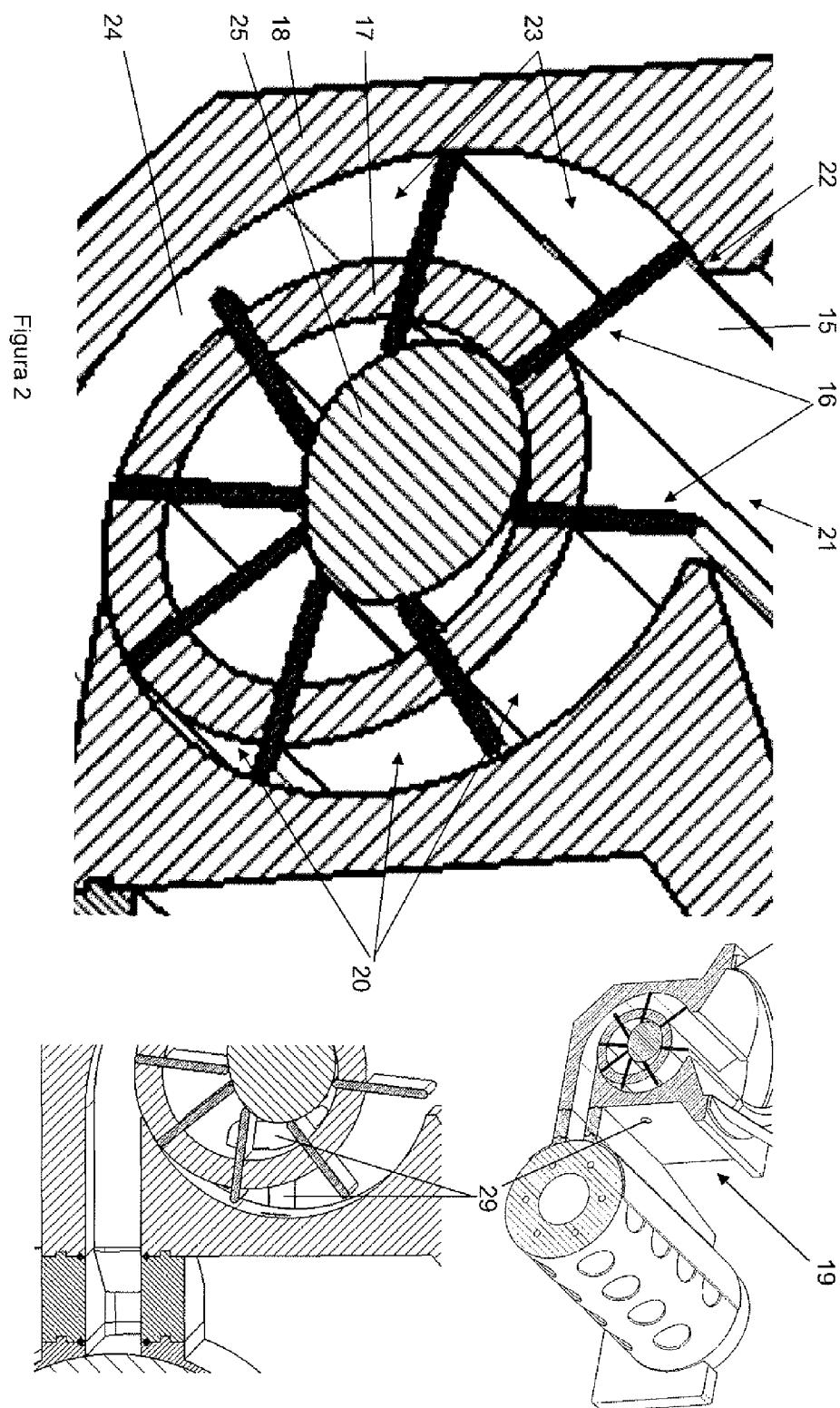


Figura 3a

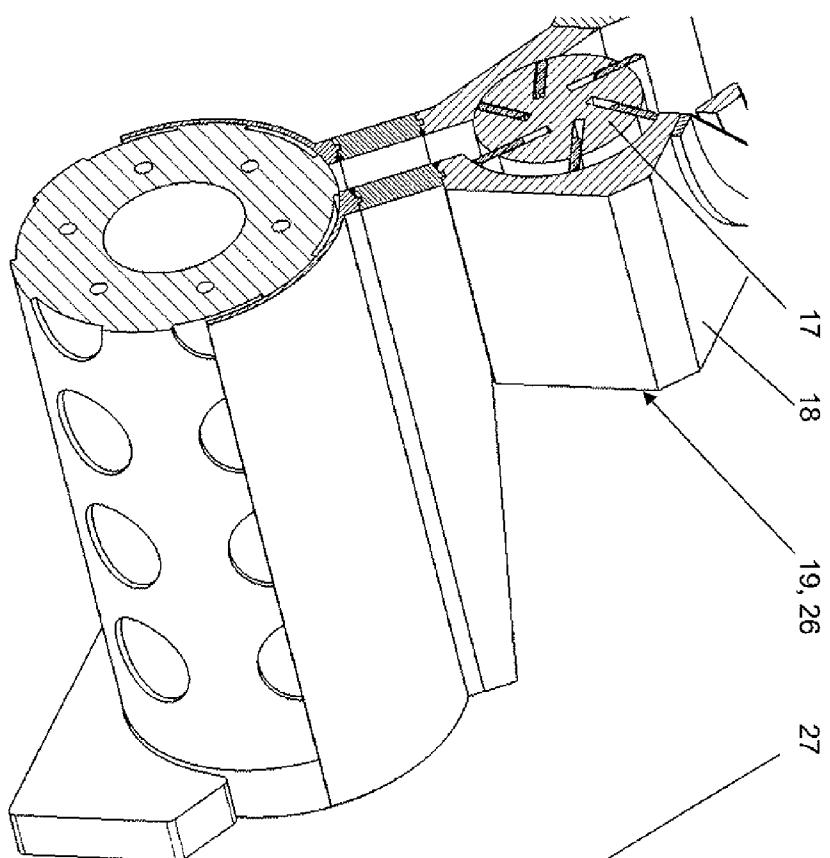


Figura 3b

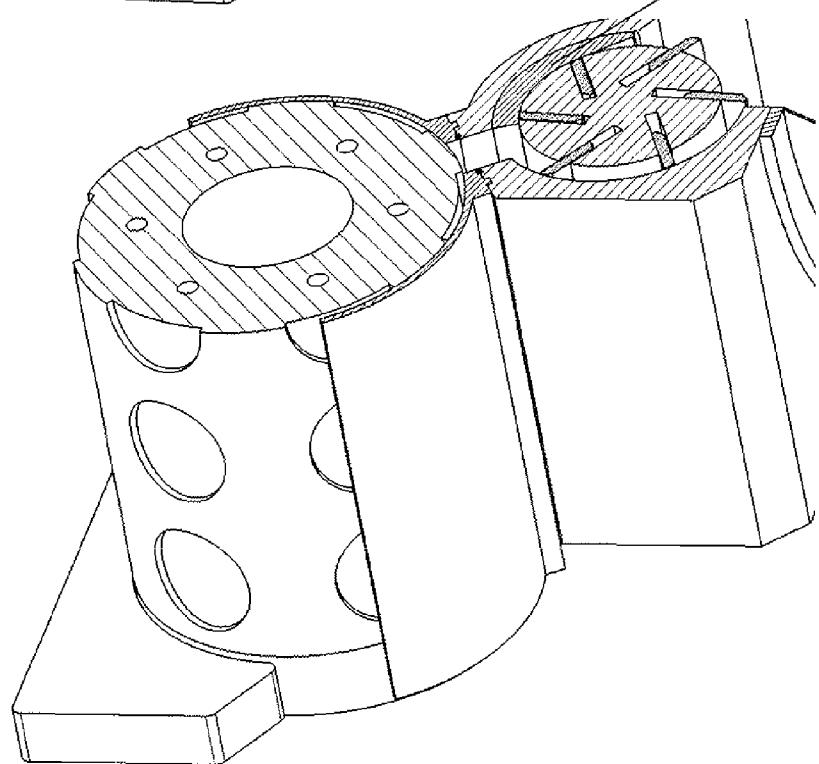


Figura 4c

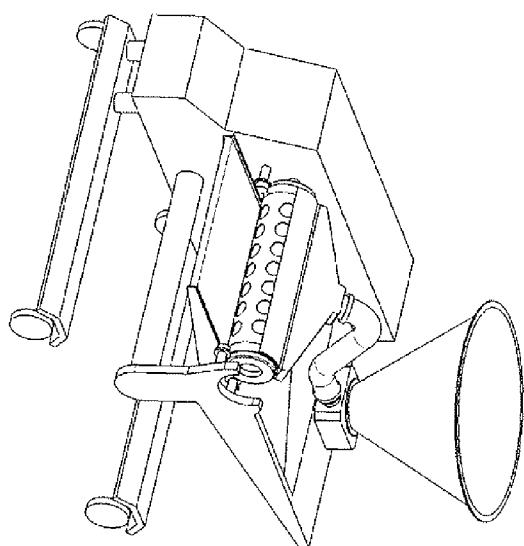


Figura 4a

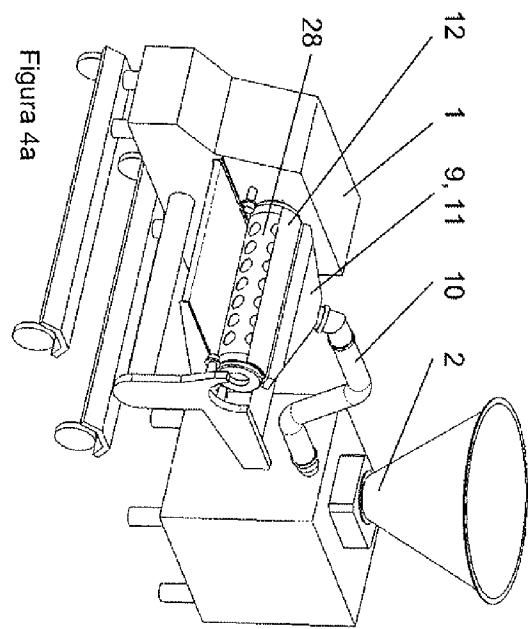


Figura 4d

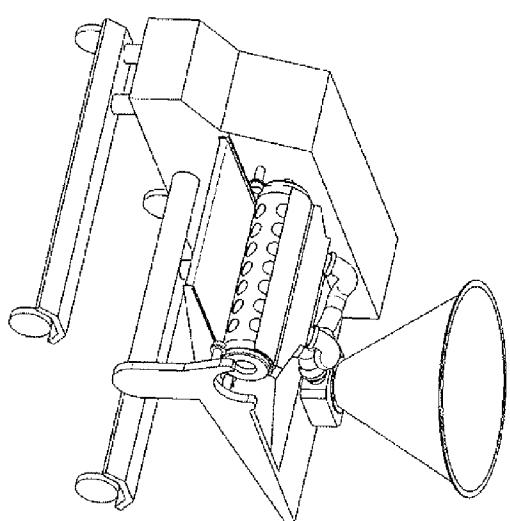


Figura 4b

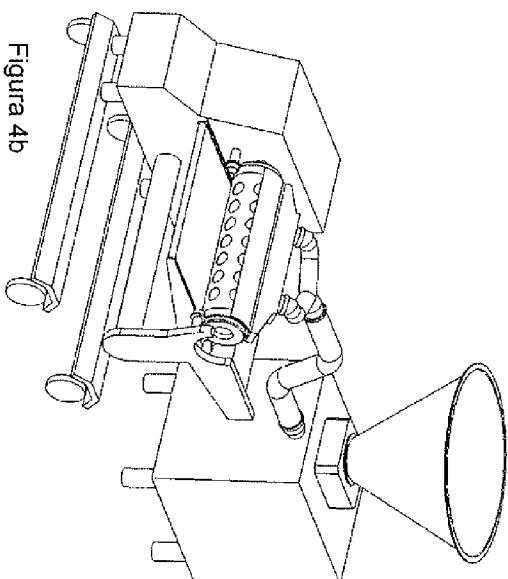


Figura 5a

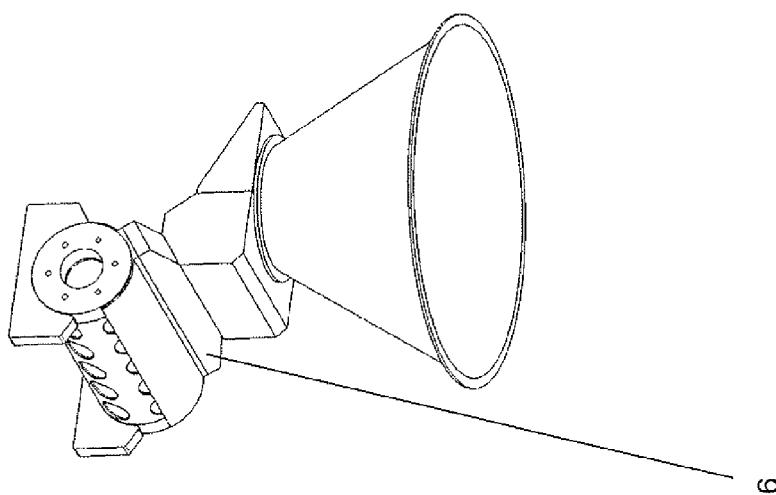


Figura 5b

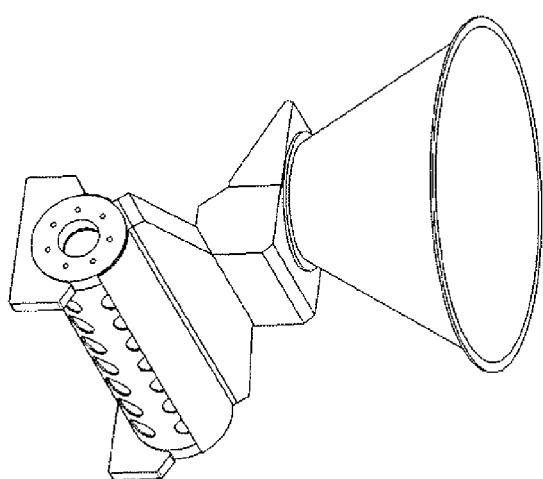
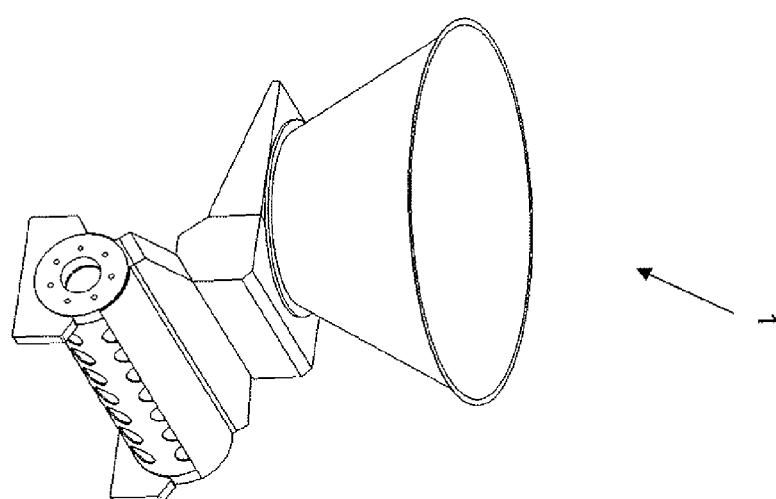
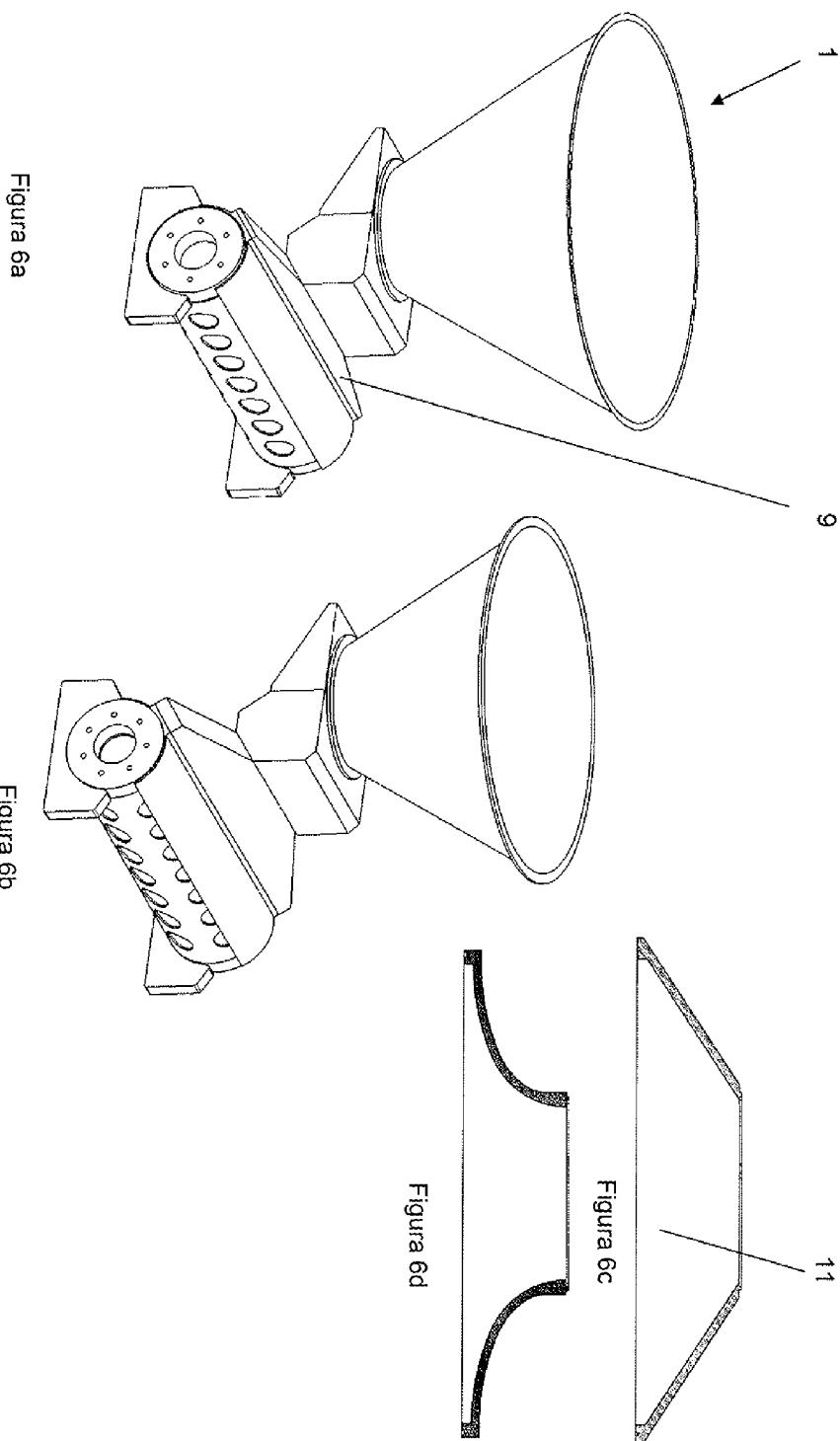


Figura 5c





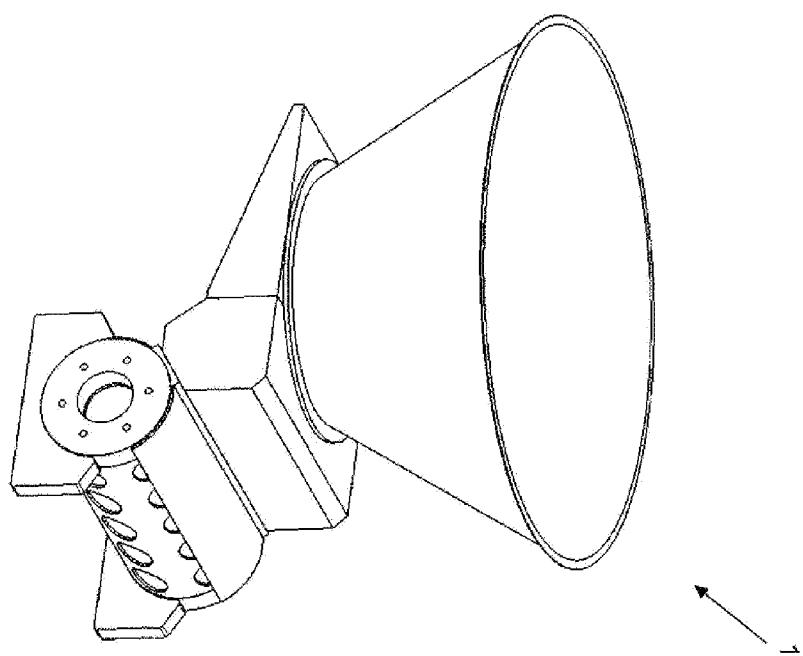
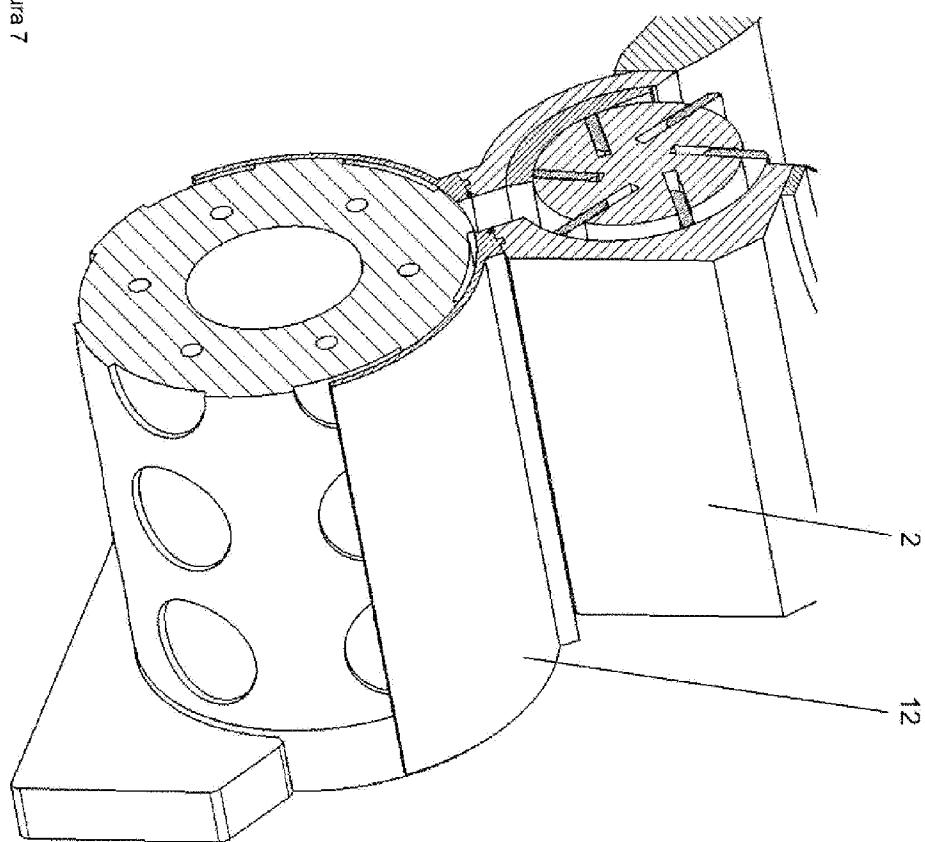
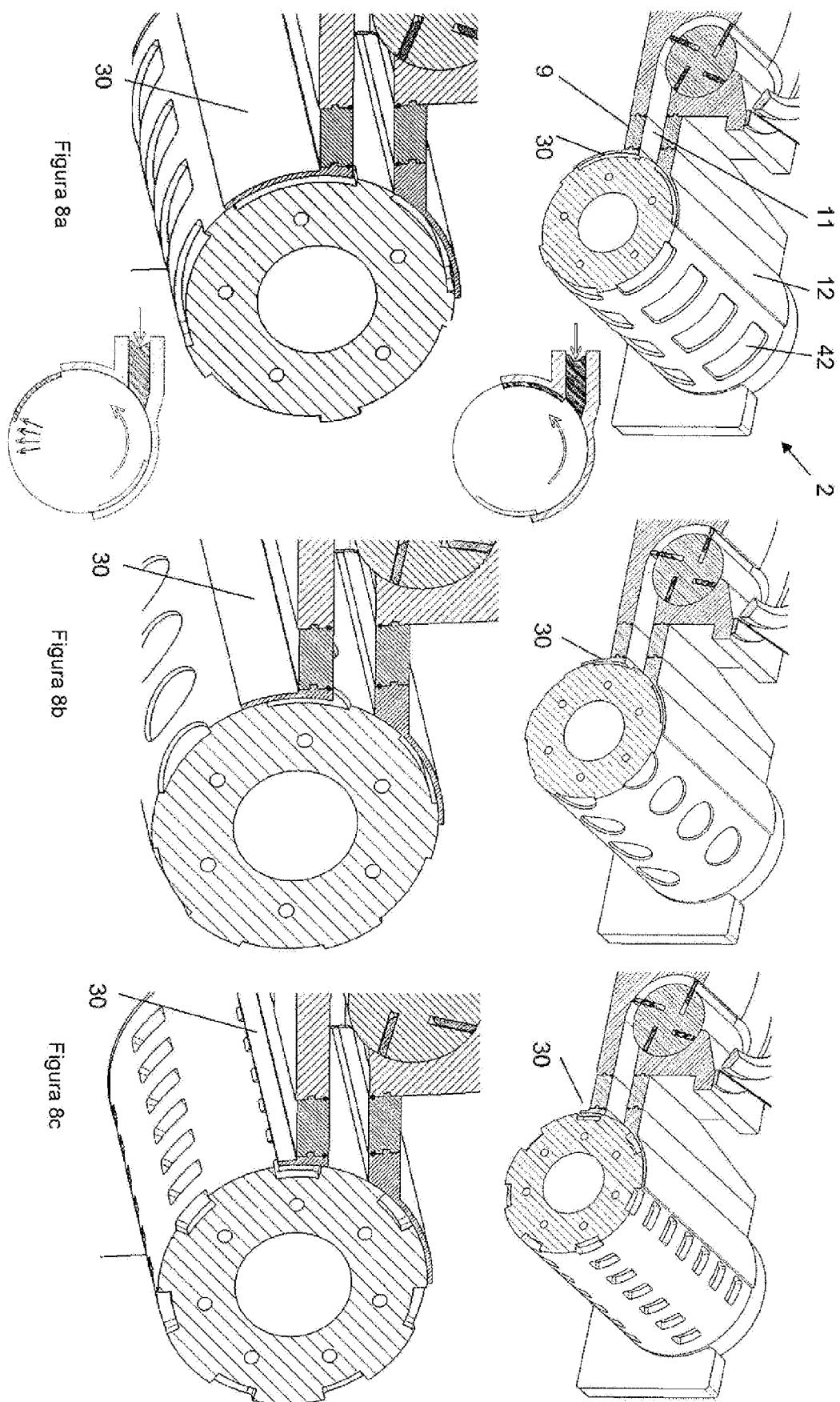
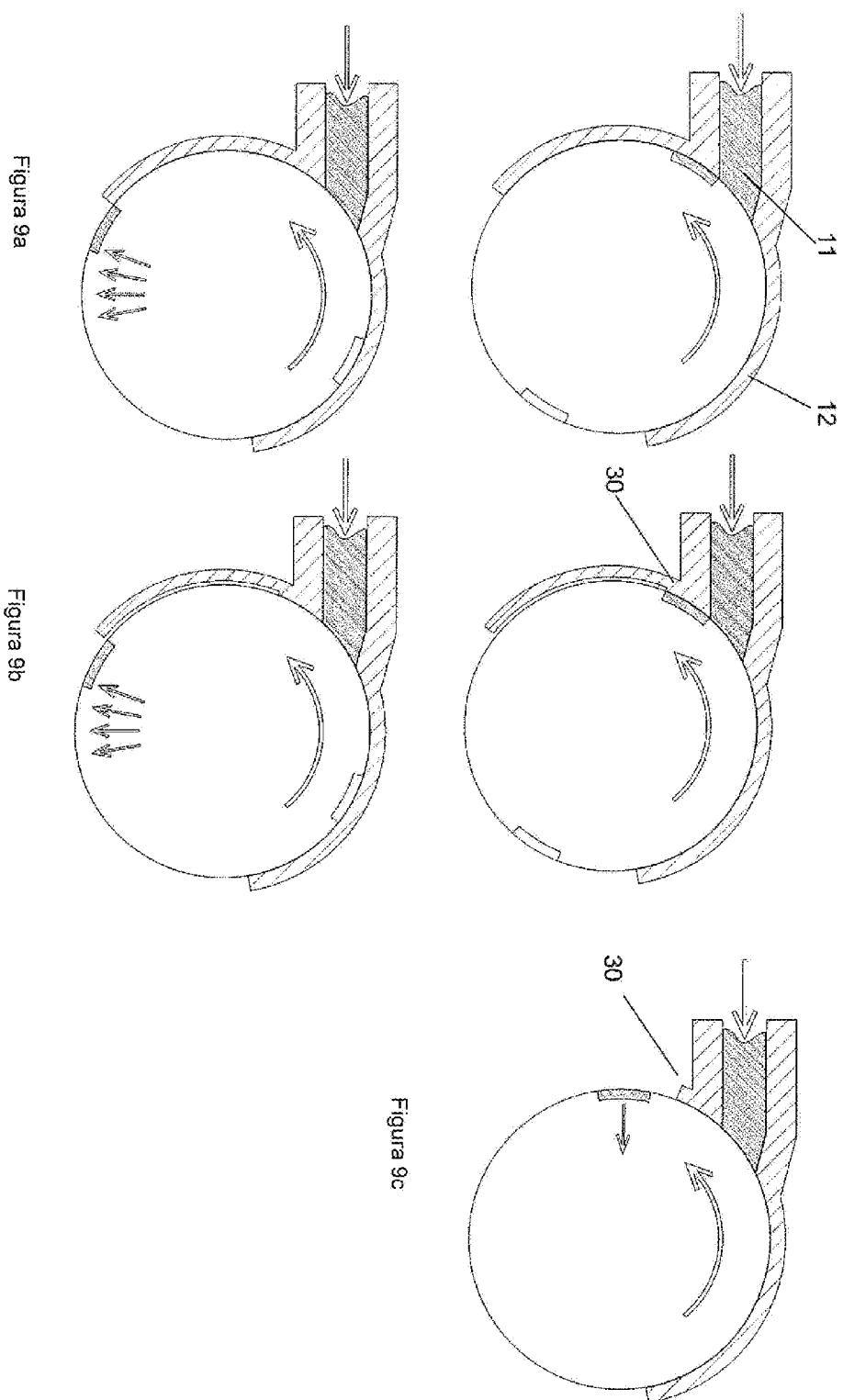


Figura 7







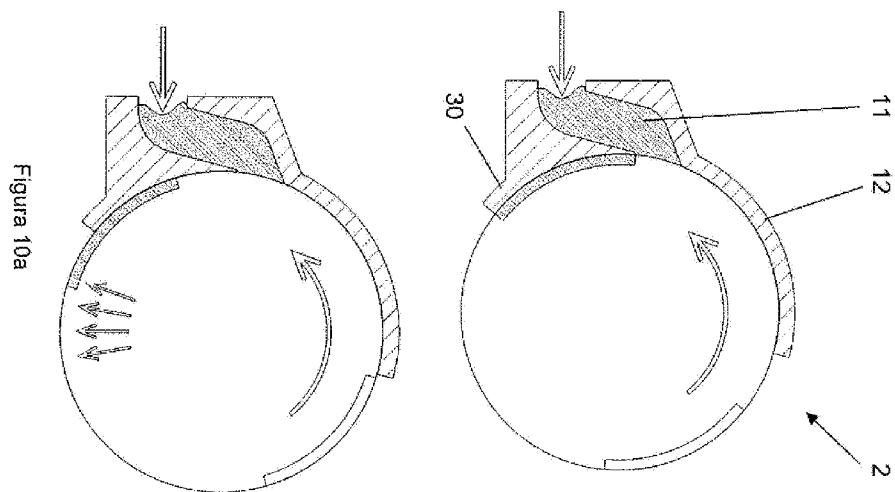


Figura 10a

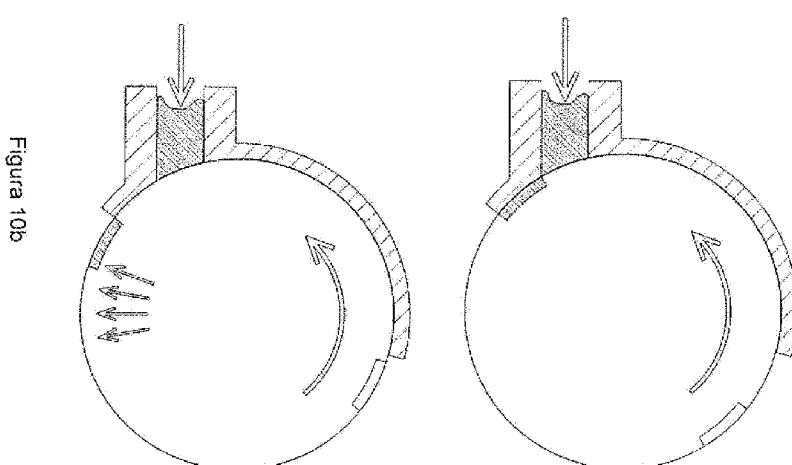


Figura 10b

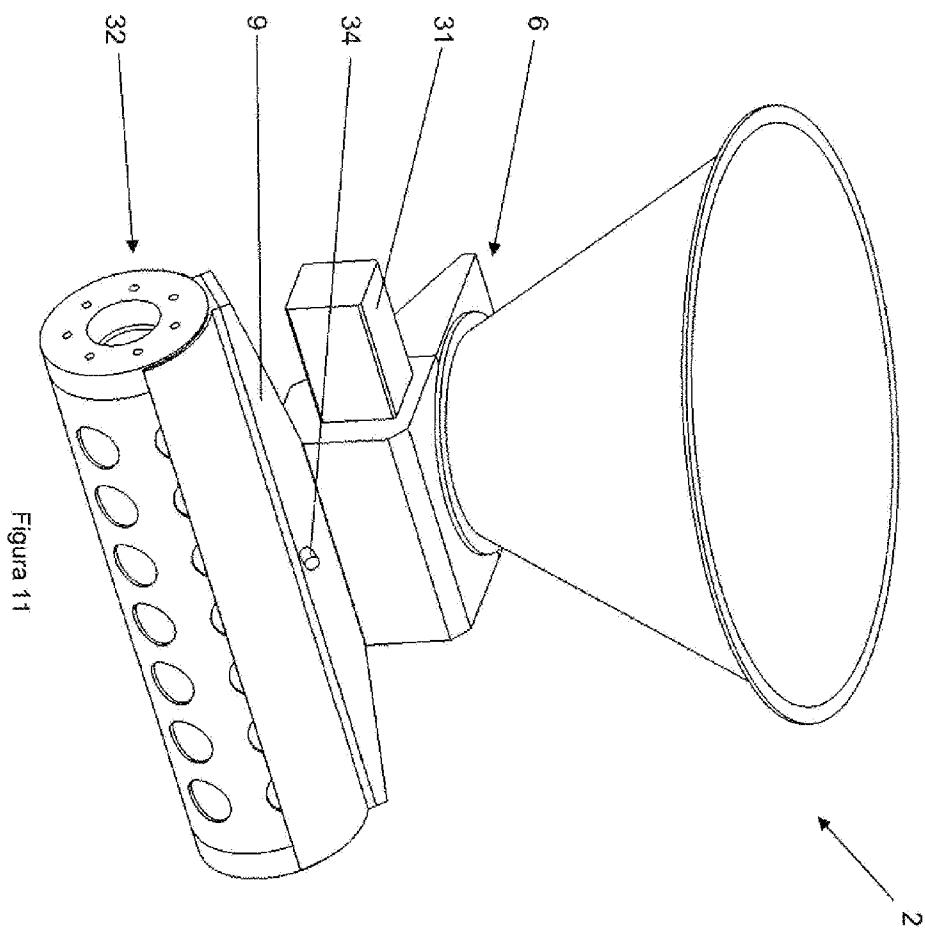


Figura 11

ES 2 738 219 T5

Figura 12a

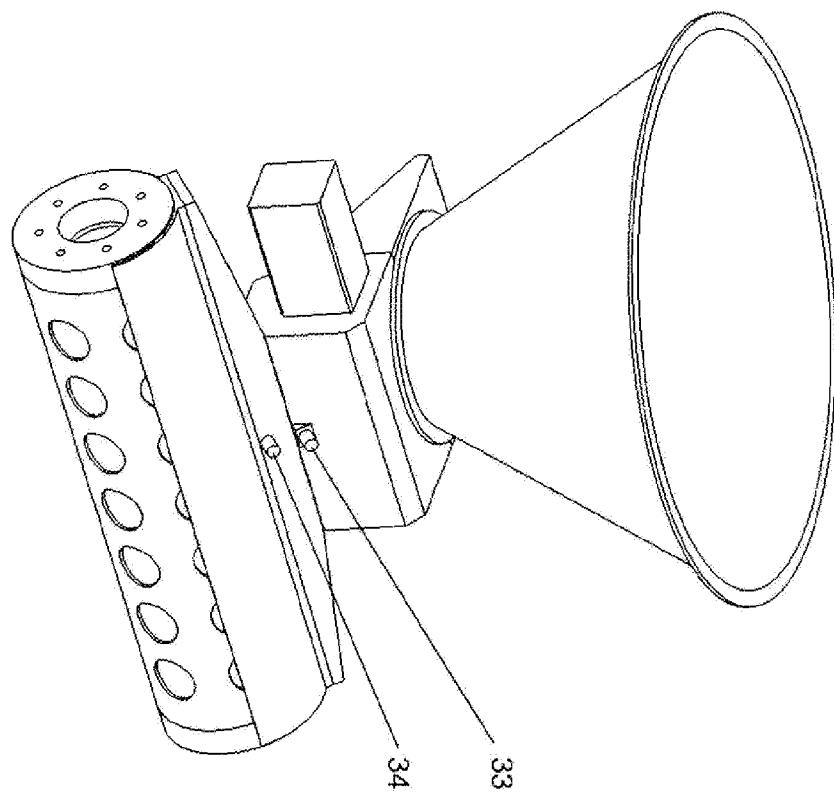
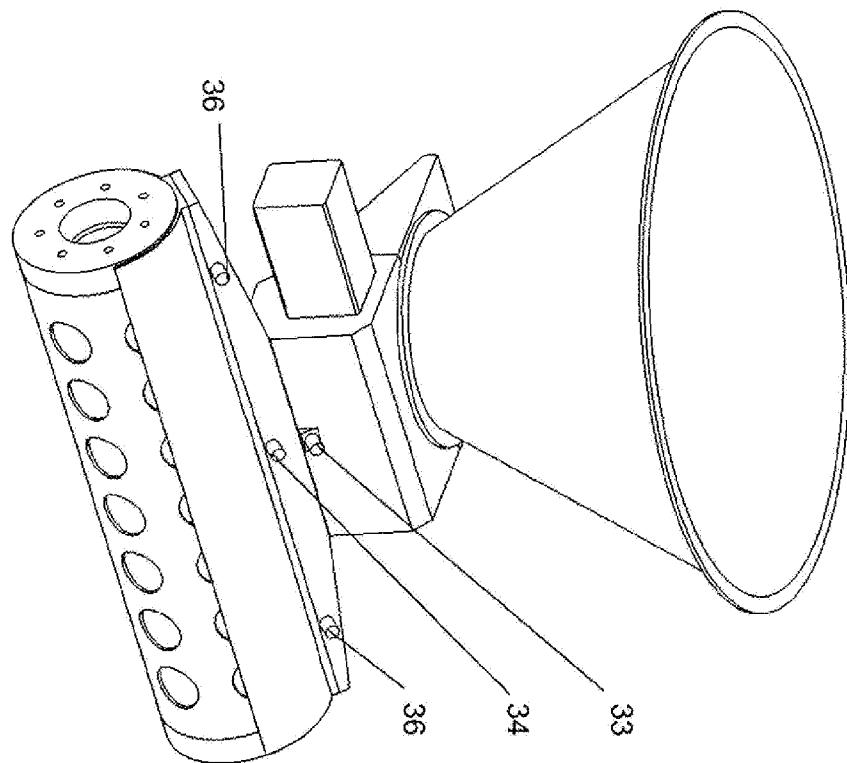


Figura 12b



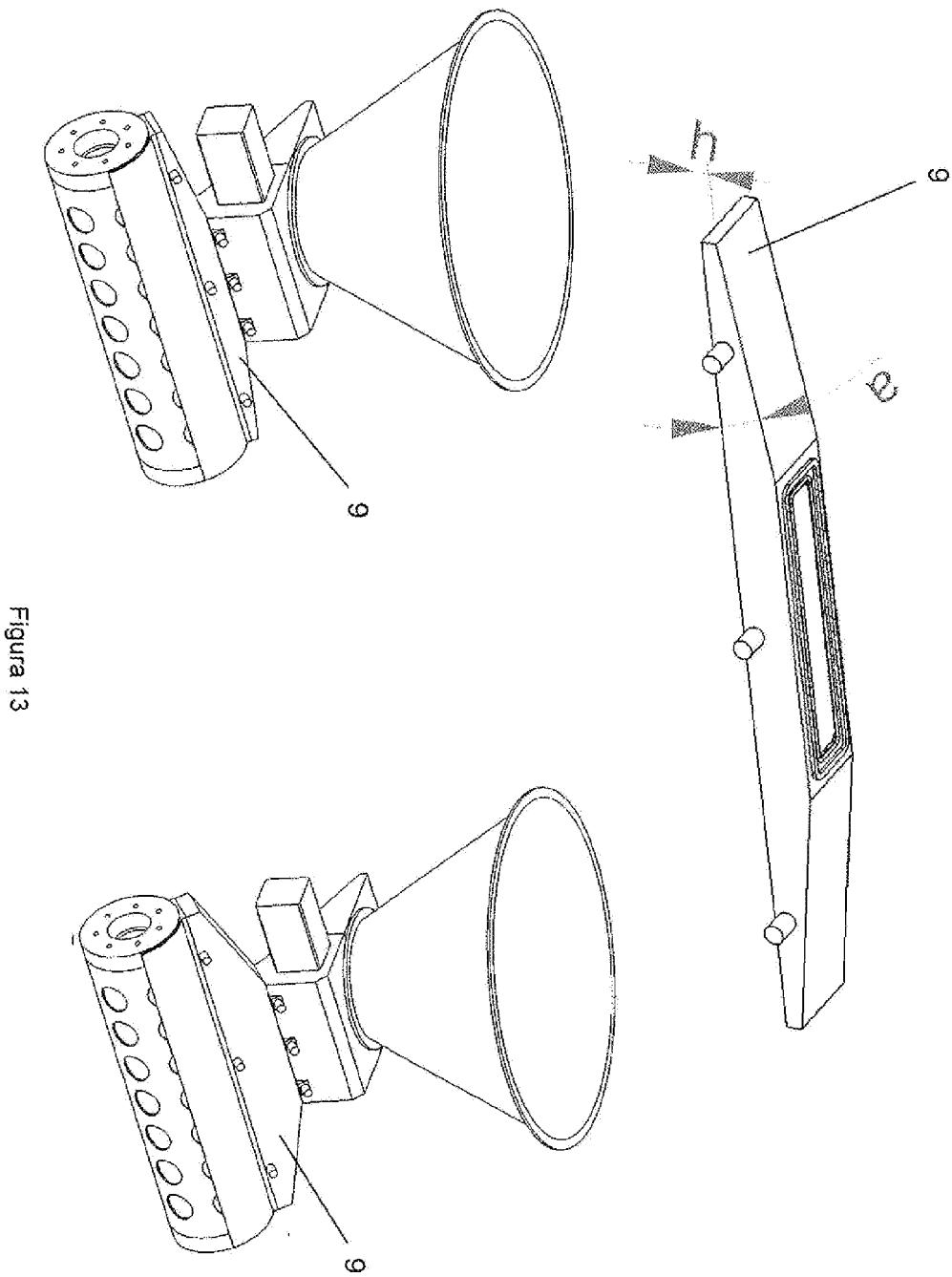


Figura 13

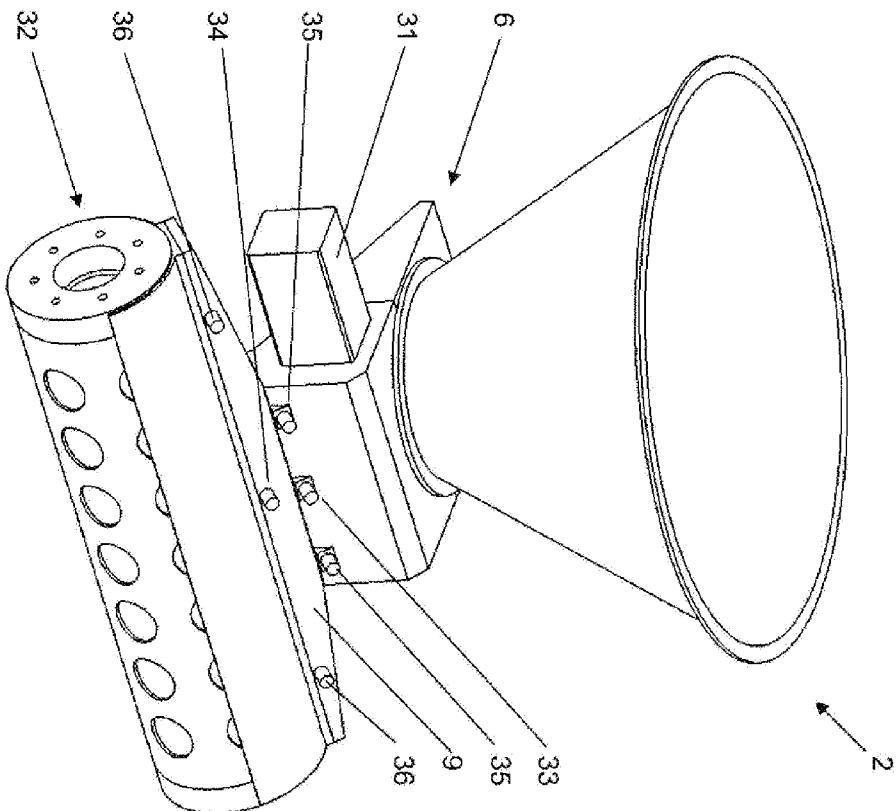
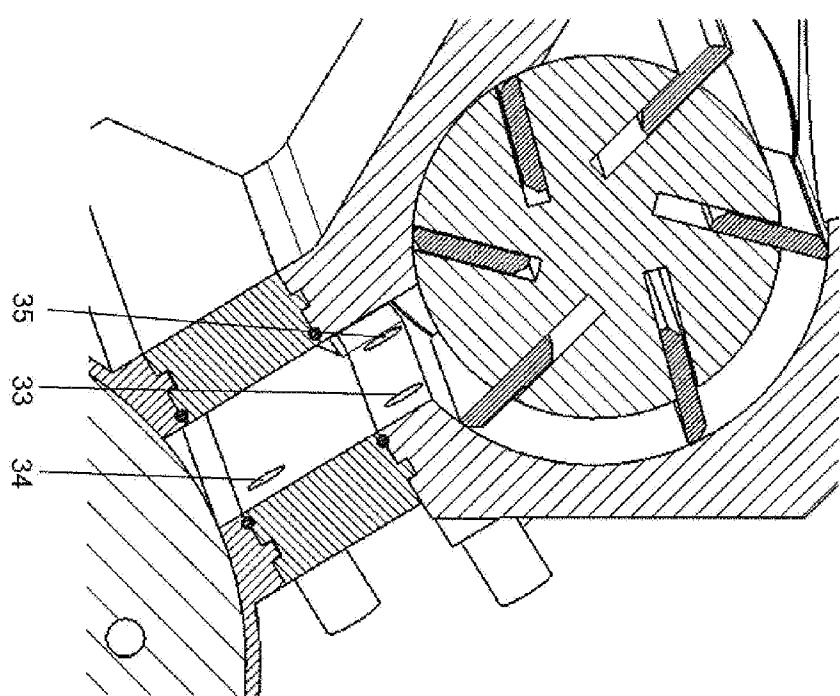
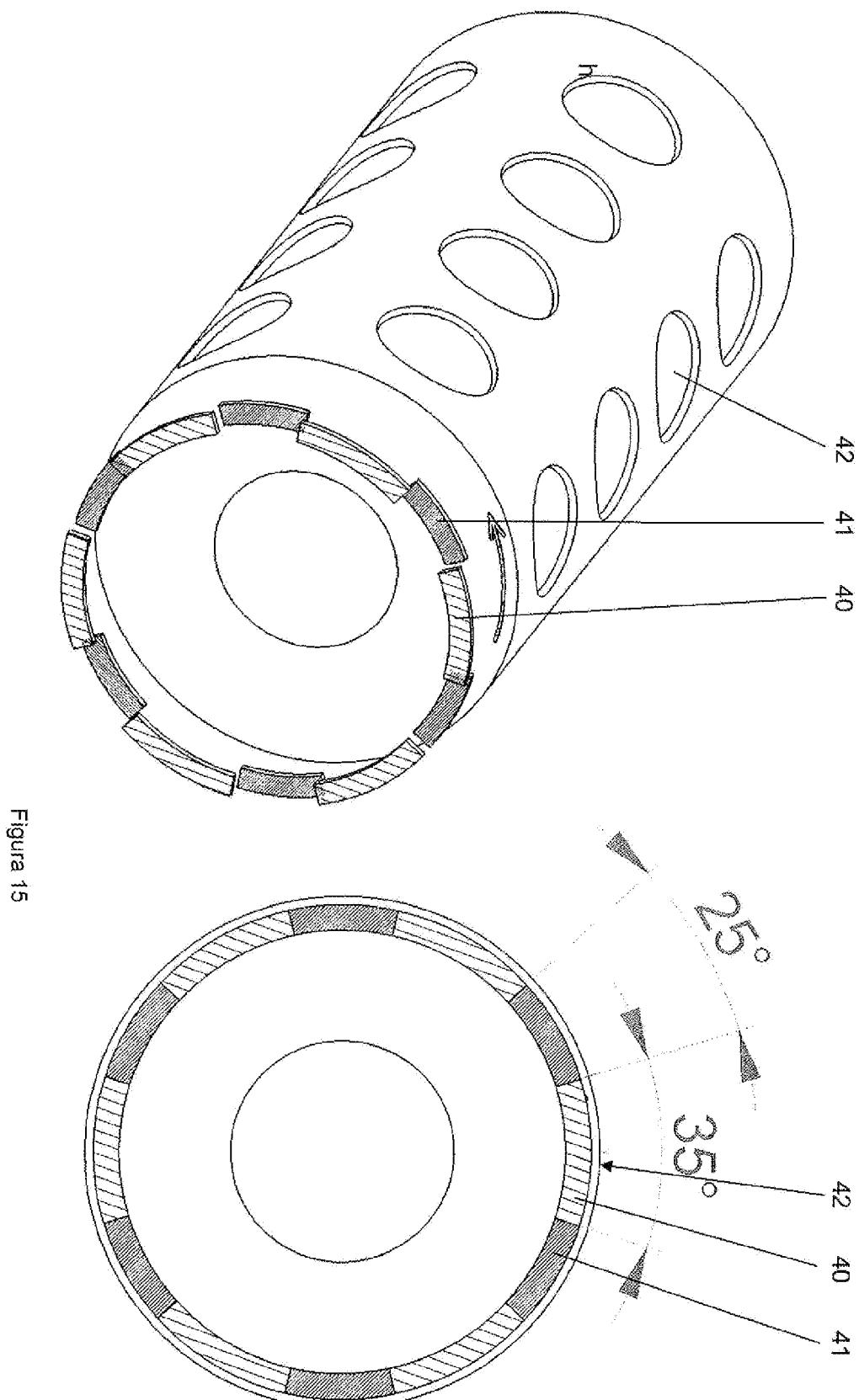


Figura 14



ES 2 738 219 T5



ES 2 738 219 T5

Figura 16a

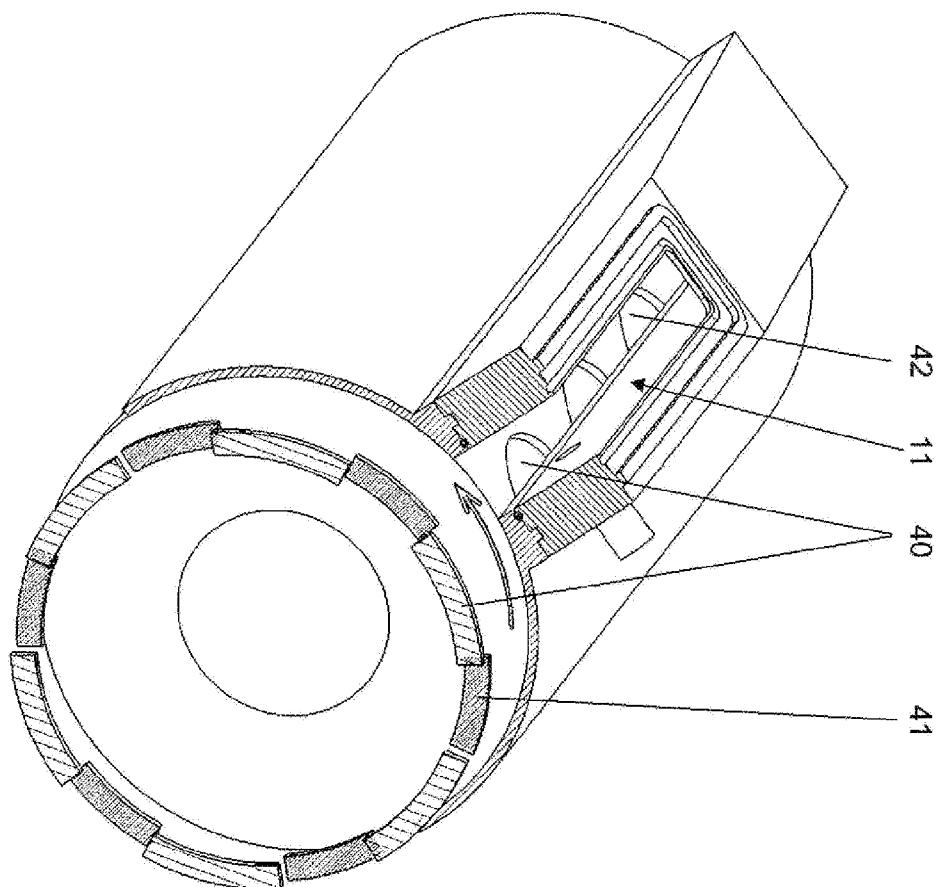
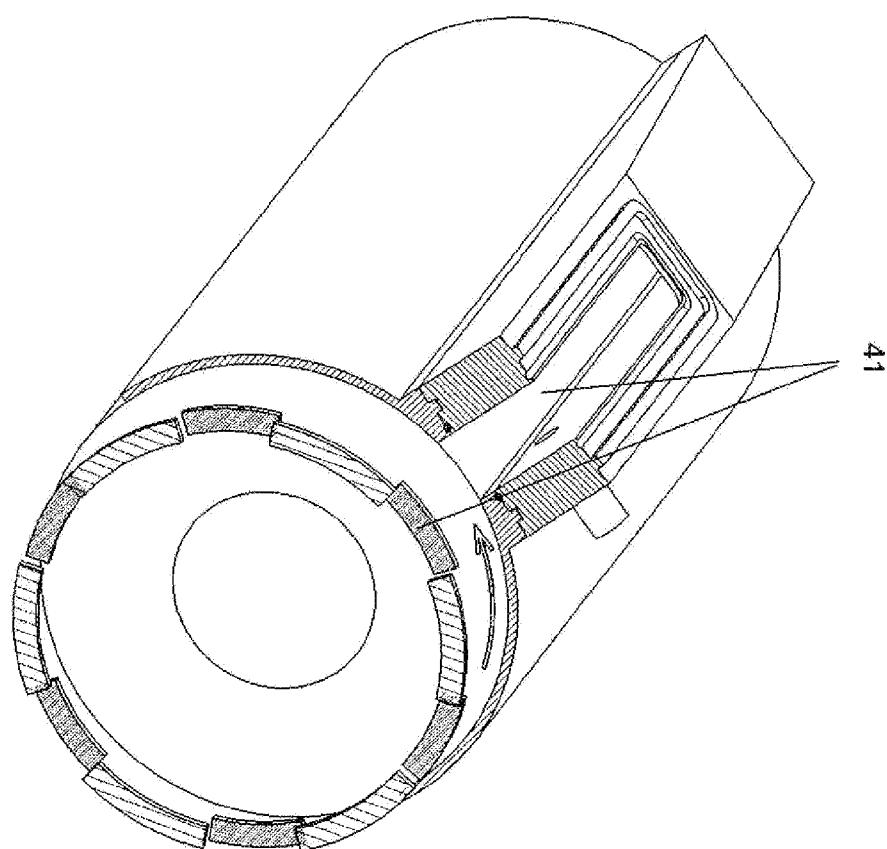


Figura 16b



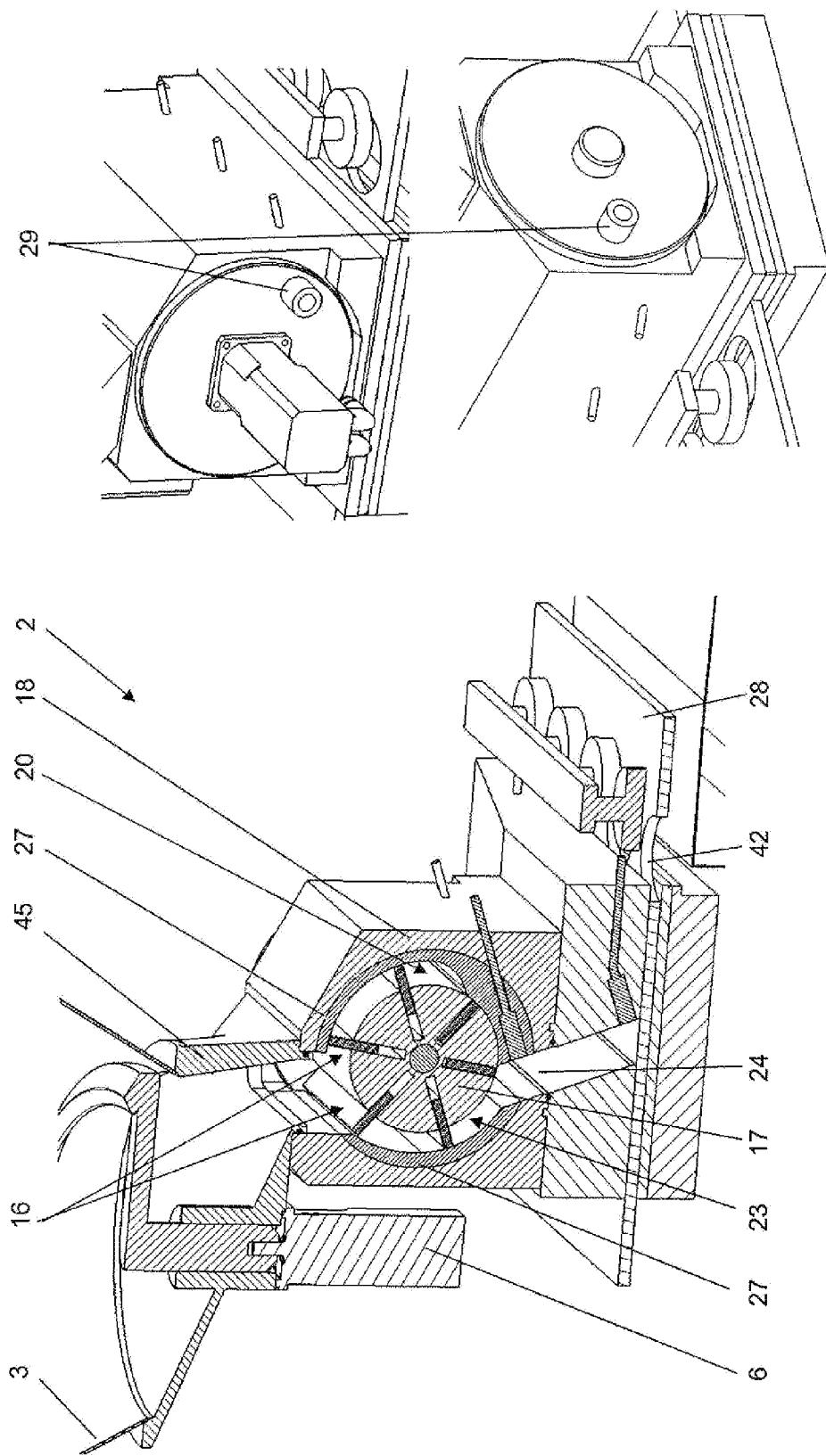


Figura 17

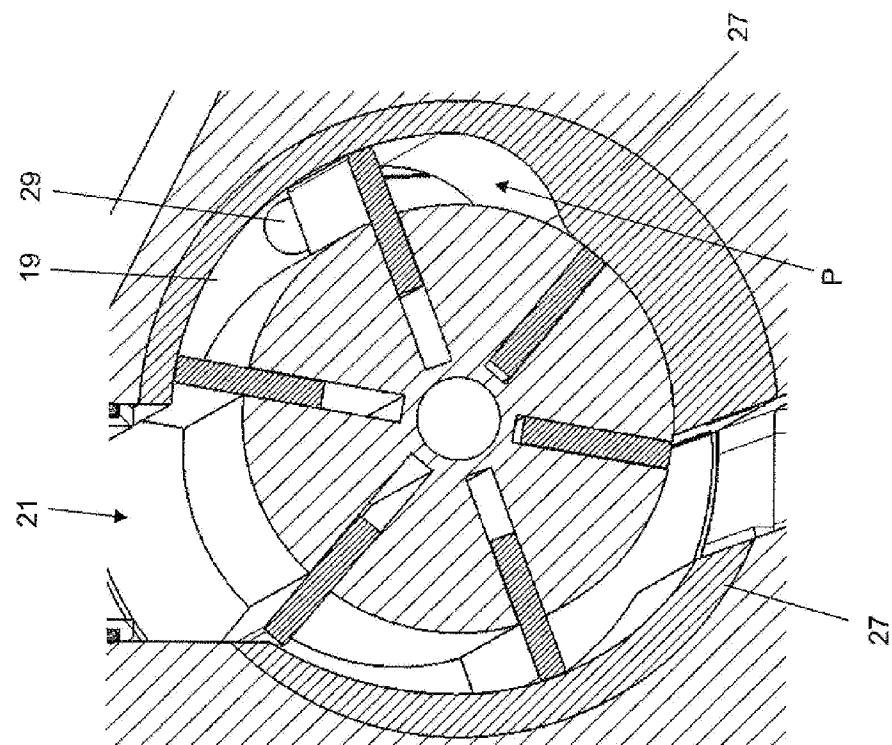
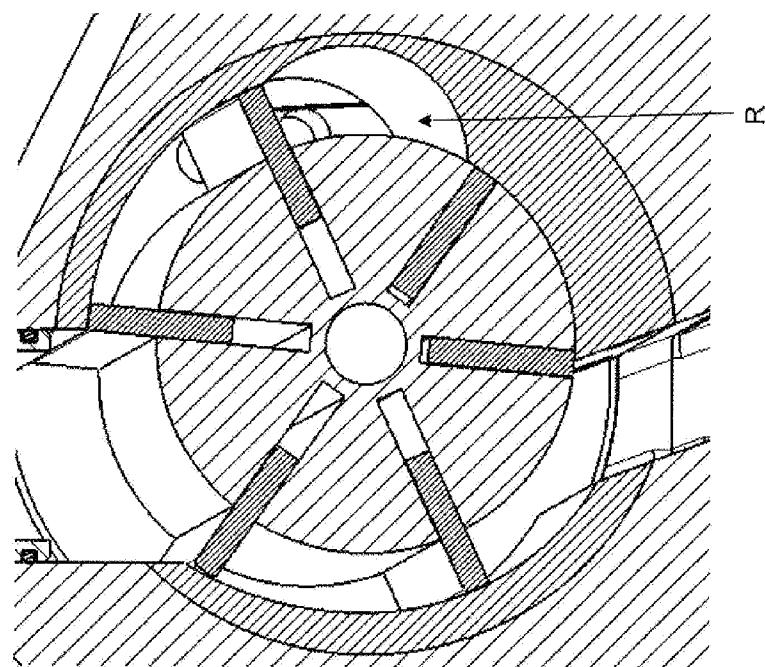


Figura 18

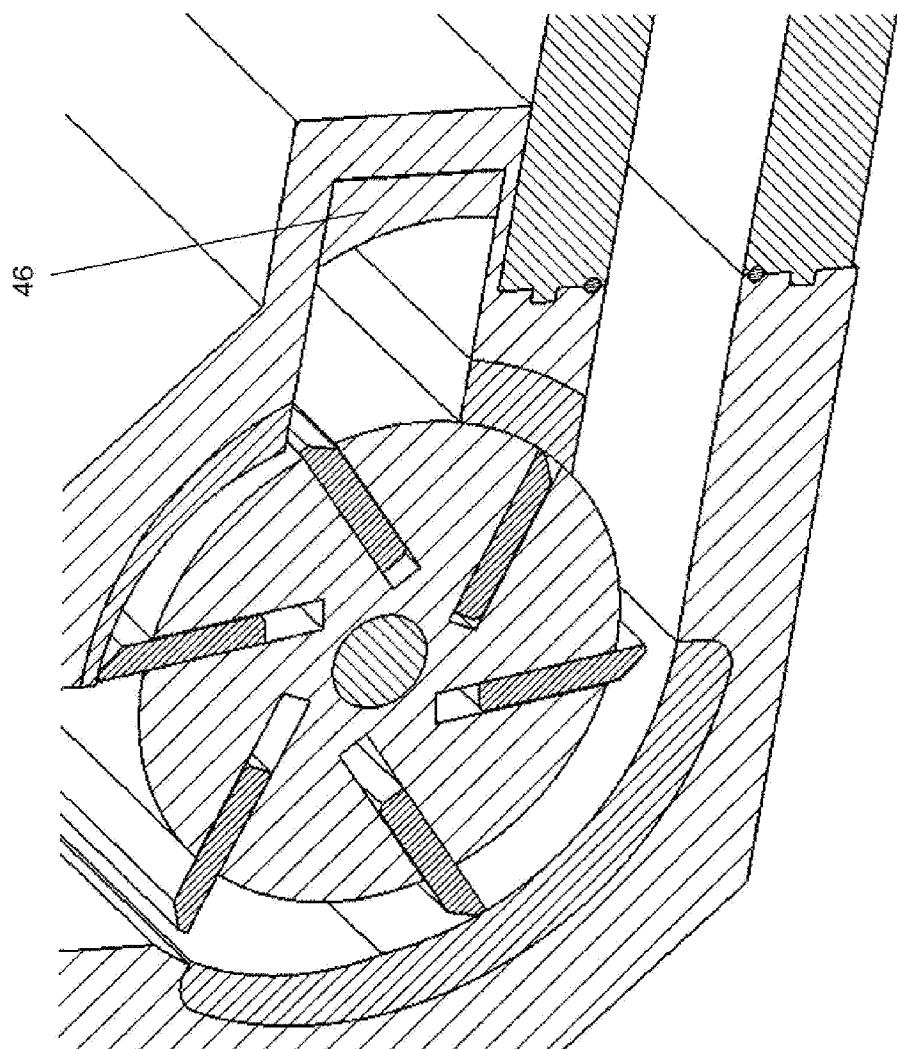


Figura 19

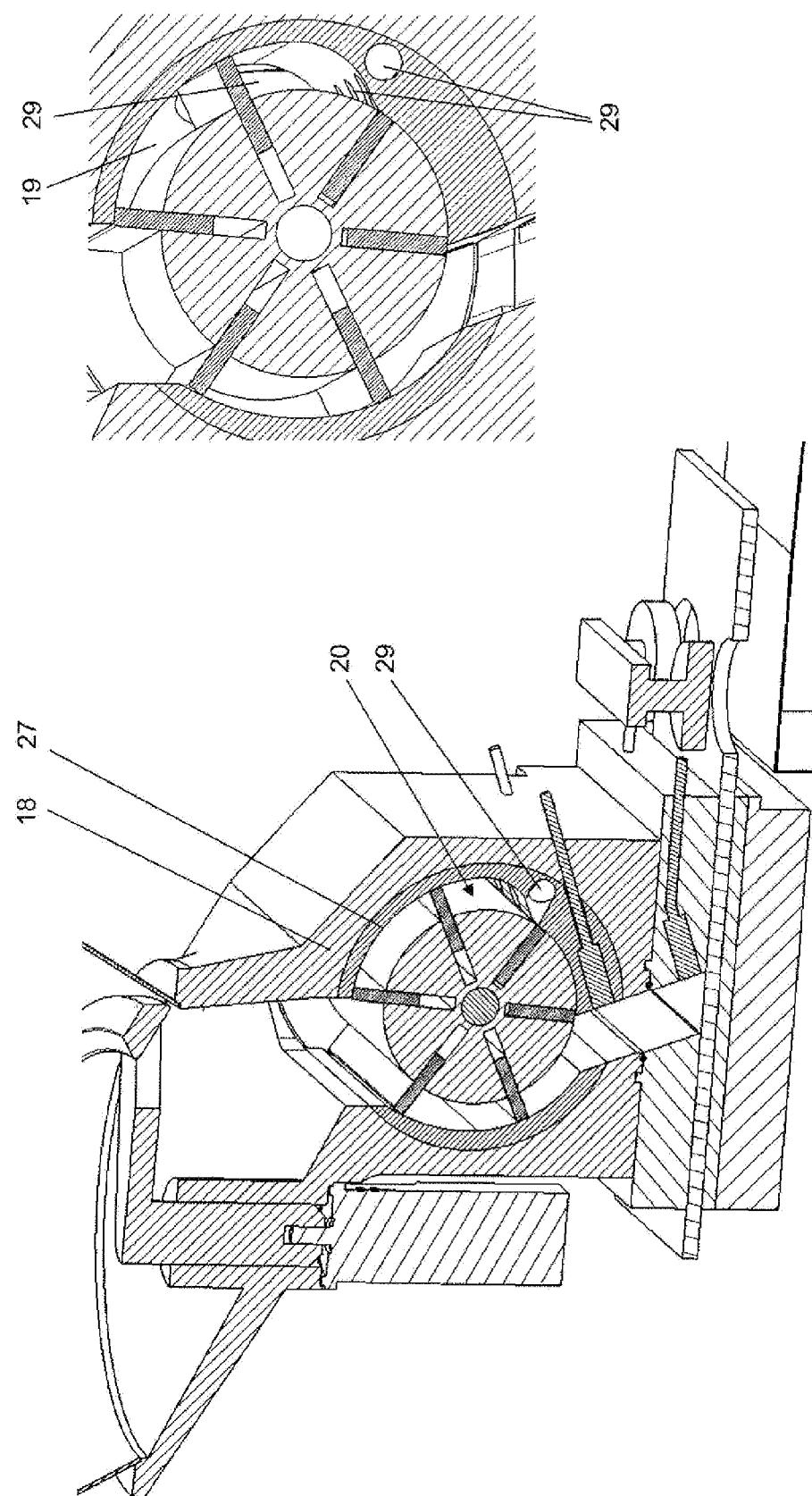


Figura 20

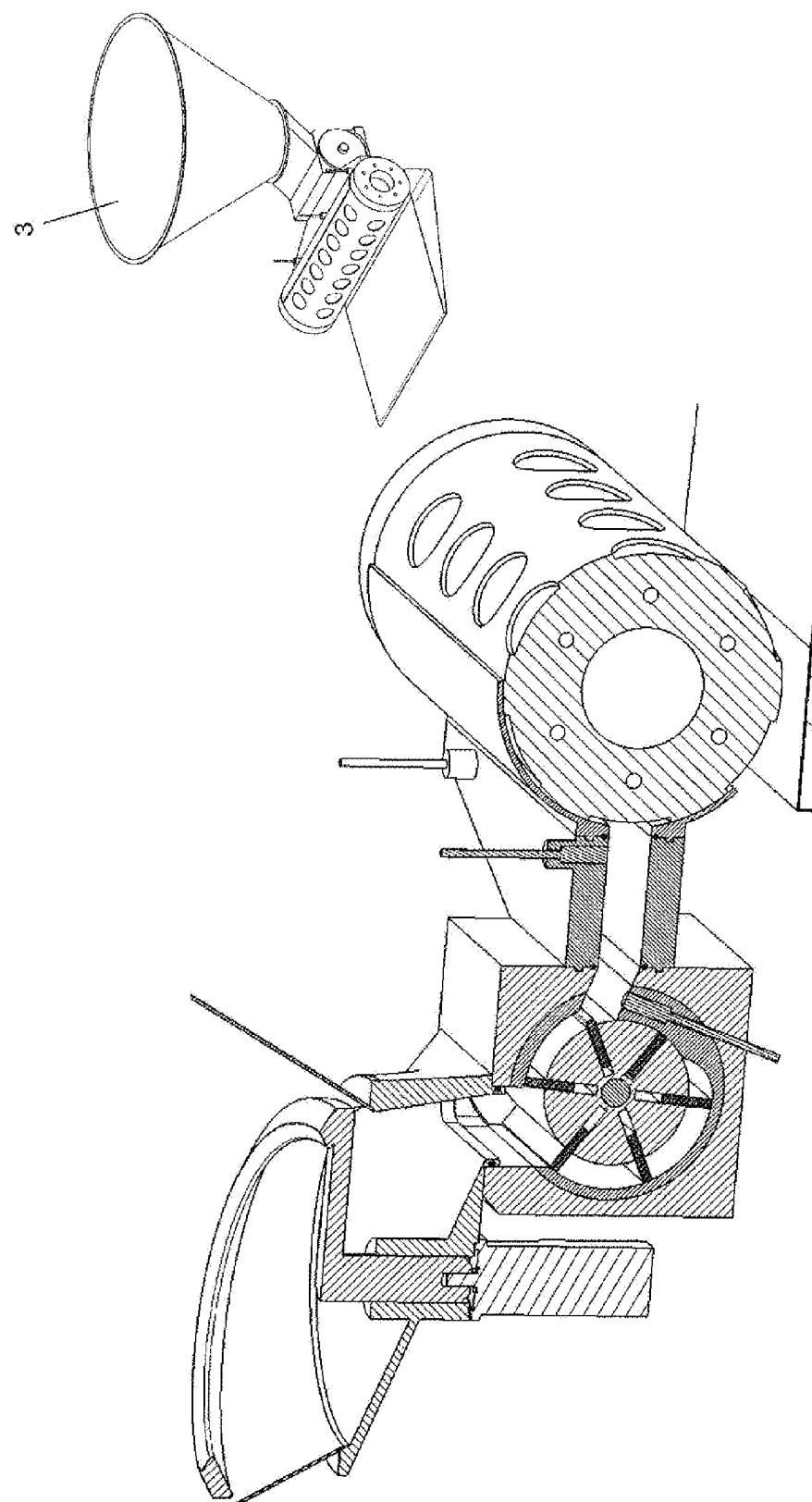


Figura 21

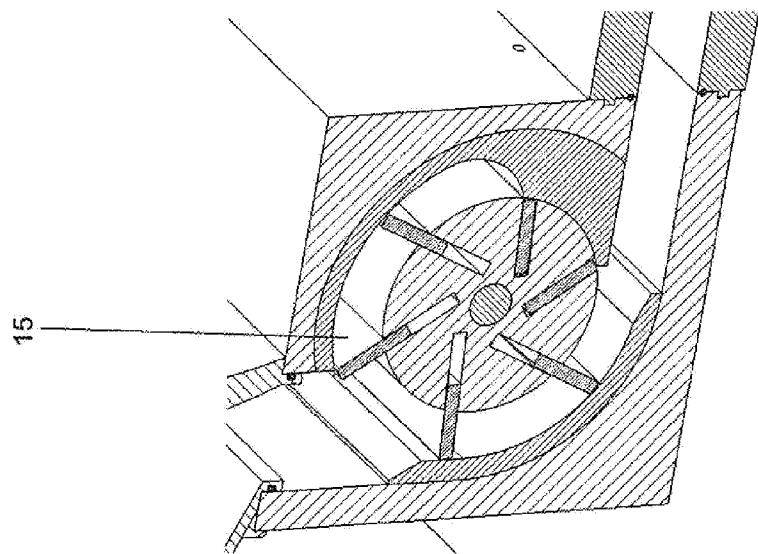


Figura 22b

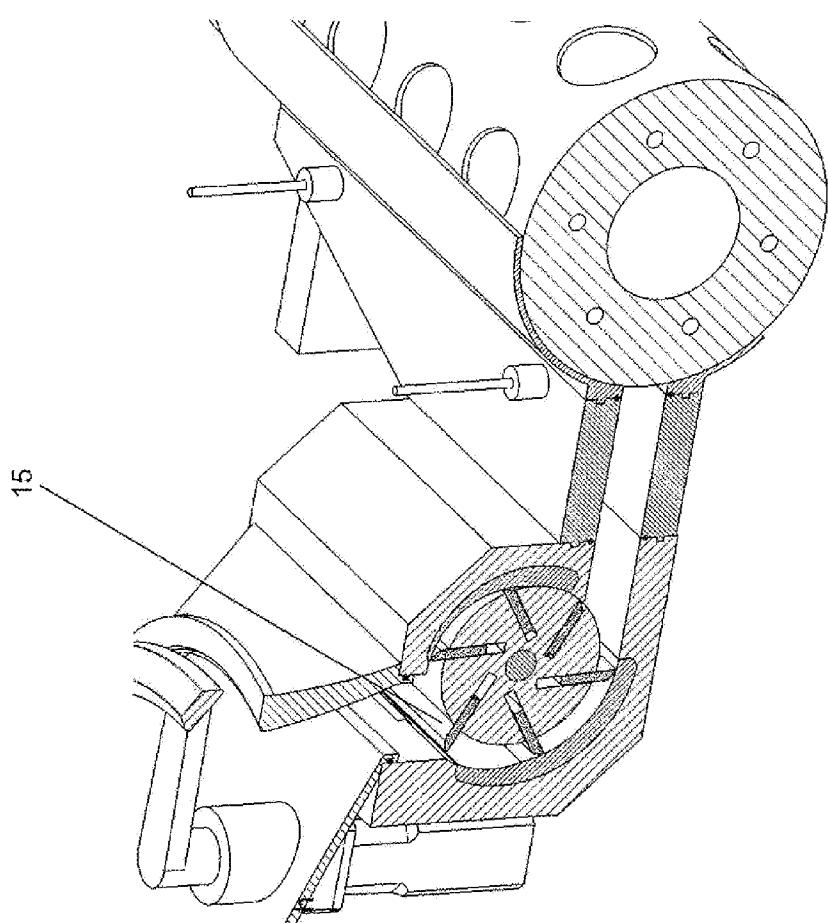


Figura 22a