

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 015**

51 Int. Cl.:

A01J 25/00 (2006.01)

A01J 25/11 (2006.01)

A23C 19/00 (2006.01)

A01J 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2009 E 09795983 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 2375888**

54 Título: **Filtro para su utilización en el proceso de productos alimenticios**

30 Prioridad:

19.12.2008 DE 102008063972

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

26.04.2013

73 Titular/es:

**HOCHLAND SE (100.0%)
Kemptenerstrasse 17
88178 Heimenkirch, DE**

72 Inventor/es:

**PRINZ, ARTUR y
KNAPP, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

CARBONELL CALLICO, Josep

ES 2 402 015 T3

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

DESCRIPCIÓN

Filtro para su utilización en el proceso de productos alimenticios.

5 La presente invención se refiere a un filtro para su utilización en el proceso de productos alimenticios pastosos susceptibles de bombeo, especialmente para la utilización en la fabricación de quesos fundidos, presentando un cuerpo cerrado con una entrada para el producto a filtrar, una salida para el producto filtrado, una salida para el residuo separado por filtrado, y un elemento de filtro dispuesto entre la entrada y la salida, que presenta una pared de filtro cilíndrica que es atravesada por el producto en la dirección radial desde el interior ("lado primario") hacia el exterior ("lado secundario"). La invención se refiere también a una utilización específica de dicho filtro.

10 Este tipo de filtros puede ser utilizado en diferentes lugares del proceso de fabricación. Por una parte, sirven como filtros pasantes de manera continua durante el proceso, es decir, los llamados filtros "en línea", para el filtrado del producto pasante, para eliminar eventuales impurezas antes de la continuación del proceso. Por otra parte, se utilizan este tipo de filtros como filtro "Rework", que eliminan componentes, especialmente depósitos de productos o aditivos alterados de producto no elaborado, para poder alimentar el producto depurado hasta cierto punto para su nueva utilización.

15 Para estas funciones de separación, se utilizan habitualmente filtros en los que la anchura de mallas están determinadas de manera tal que los productos viscosos, en especial el queso fundido caliente, puedan atravesar el filtro, mientras que el material de impurezas sea retenido como residuo. Para ello, son conocidos sistemas en los que las impurezas se posan en el fondo a causa de la gravedad y son expulsadas. En este proceso de expulsión, se expulsa, no obstante, junto con los residuos, también una fracción sustancial de producto en buenas condiciones. Otro problema consiste en el hecho de que en las paredes del filtro y del cuerpo se depositan restos quemados que conducen a alteraciones del producto, por ejemplo, cambios de color.

20 De manera conocida, los productos alimenticios tales como, por ejemplo, el queso fundido son, a causa de su elevada viscosidad, un producto especialmente sensible en cuanto al filtrado. De manera adicional, influye la elevada temperatura de preparación, entre 50°C y 90°C, en la que aparecen fácilmente las adherencias anteriormente indicadas que conducen a alteraciones del producto, tales como cambios de color o de sabor por la desnaturalización del mismo. Ante todo, a causa del colmatado rápido, los sistemas de filtros conocidos tienen un tiempo de vida reducido. Después de ello, los filtros deben ser cambiados o limpiados de forma intermedia, en el que dicha limpieza intermedia tiene lugar mediante un barrido inverso mediante un líquido de barrido apropiado. Durante el barrido inverso y el desmontaje, el filtro no se encuentra en funcionamiento, de manera que a continuación, todo el sistema debe ser reiniciado nuevamente.

25 El documento FR 2 747 266 da a conocer un dispositivo para la producción de queso fundido. Dicho dispositivo comprende un filtro alargado que es apropiado, además, para separar los componentes acuosos en la preparación del queso.

30 El documento AU 744 993 B2 da a conocer una máquina mezcladora de productos alimenticios. Dentro de un cuerpo envolvente, están dispuestas varias bandas transportadoras para transportar el producto alimenticio. A lo largo de las bandas transportadoras, están dispuestos dispositivos de mezcla que efectúan la mezcla del producto alimenticio sin perjudicar al mismo.

35 El documento US 3 691 633 A da a conocer el dispositivo para la eliminación de suero del queso. Para conseguir un contenido de humedad reducido para el producto de salida, el dispositivo presenta un par de placas de prensado y varias bolsas de filtro que se encuentran en disposición intermedia.

40 Es un objetivo de la presente invención desarrollar adicionalmente un filtro del tipo antes mencionado, en el que con tiempos de vida útil prolongados y con elevado flujo pasante y elevado rendimiento del filtro, permite separar residuos del producto fabricado de manera continua, de modo efectivo, y con las mínimas pérdidas posibles, evitando sustancialmente la generación de alteraciones en el producto.

45 De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue mediante un filtro que presenta las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes, se indican formas de realización específicas de dichas características.

50 Una característica esencial del filtro objeto de la invención se encuentra en la constitución específica del elemento de núcleo, que está dispuesto dentro del filtro de forma coaxial y con capacidad de giro, de manera que ventajosamente puede ser accionado mediante un dispositivo de accionamiento. La disposición del elemento de núcleo se adapta a las exigencias del recinto anular que se constituye entre el elemento de núcleo y la pared de filtrado que rodea a dicho elemento de núcleo. Este recinto anular definido debe satisfacer exigencias específicas que resultan de las peculiaridades del producto a filtrar. Por una parte, el recinto anular resultante debe posibilitar un flujo homogéneo constante del producto, de manera que no se formen zonas en las que el producto se pueda acumular y desnaturalizar. Por otra parte, es importante tener en cuenta la sensibilidad del producto y que en el paso

a través del filtro se produzca un gradiente de presión controlable y homogéneo en la mayor medida posible que no supere un determinado valor comprendido entre 4 bar y 8 bar.

Otro concepto esencial para la invención consiste en que en la periferia exterior de un elemento de núcleo está dispuesto un separador, en especial con varias láminas separadoras individuales que para la situación de giro del elemento de núcleo separa de manera cuidadosa el producto de la superficie interna de la pared del filtro para disolver el residuo que se deposita en este lado primario transportándolo a la salida. En este caso, es también una cuestión esencial que el separador, según la invención esté concebido de manera tal que no impida el flujo homogéneo del producto. Además, y de manera ventajosa, no está constituido de manera similar a un husillo transportador dotado con un elemento continuo de rascado que, envuelve en una espiral el elemento de núcleo, sino que presenta grandes aberturas que garantizan el libre paso. Además, se ajusta a la velocidad de giro de manera tal que en el flujo del producto se producen variaciones de presión lo más reducidas posibles en el elemento de rascado.

El filtro, de acuerdo con la presente invención, presenta para ello un cuerpo envolvente cerrado con una entrada para el producto a filtrar, una salida para el producto filtrado, y una salida para los residuos separados por filtrado. La función de filtrado es desempeñada por un elemento de filtro cilíndrico. De acuerdo con la invención, en el elemento de filtrado está colocado un elemento de núcleo de forma tal que entre el elemento de núcleo y el elemento de filtro se constituye un recinto anular definido que garantiza en el producto a preparar, a pesar de viscosidades diferentes, una velocidad de flujo elevada y homogénea. En el caso de la elaboración de queso fundido, éste tiene una temperatura comprendida aproximadamente entre 50°C y 90°C, y una viscosidad correspondiente. Esta se encuentra en esta gamma de temperatura aproximadamente entre 0,25 – 5,0 Pa*s, en la que en vez de la unidad Pa*s, también se utilizará la unidad cP (“centipoise”). En este caso, la viscosidad del queso fundido se puede medir en muchos casos con un viscosímetro de rotación con un sistema de medición cilíndrico que corresponde a la norma DIN 53018/53019.

A causa de la elevada velocidad de flujo, la carga de impurezas será transportada de manera segura en la dirección de la válvula de expulsión hacia la salida. Tal como se ha explicado, el recinto anular está construido de manera tal que no se generan zonas con corriente reducida, pudiendo evitar las alteraciones del producto. En cuanto a la velocidad de flujo, que puede llegar a más de 500 Kilos y hasta 4 toneladas por hora, se consigue un buen resultado de separación, de manera que se reúne cerca de la salida de los residuos separados por filtrado una concentración elevada de estos. Por esta razón, se pueden reducir sustancialmente las pérdidas de producto en buenas condiciones en la separación de posos, es decir, en la descarga de los residuos separados por filtrado desde la salida.

Un aspecto muy importante de la invención consiste en la disposición y, en particular, en la fabricación del elemento de filtro, y en especial de la pared de filtro activa. Esta puede presentar, según el producto y zona de utilización, aberturas de filtro con una anchura de la malla comprendida entre 10 y 400 micras. Un concepto específico es, en este caso, la superficie total constituida o las aberturas que se traduce en un flujo homogéneo del producto a través del filtro. De manera correspondiente, se ha demostrado especialmente ventajoso que la superficie total constituida por las aberturas corresponde a 1,5 veces hasta 2,5 veces, en especial aproximadamente el doble de la superficie de la sección transversal de la entrada. Los filtros construidos de este modo se caracterizan por un paso regular del producto a través de todas las aberturas disponibles y, por lo tanto también por un satisfactorio funcionamiento de criba.

Un concepto inventivo especialmente importante consiste en la pared de filtro sin costuras. Hasta el momento, este tipo de filtros han sido construidos siempre a base de una chapa perforada curvada de forma cilíndrica o por un tejido de malla. Este cilindro tiene, no obstante, en todos los casos, un tope en el que se encuentran los bordes entre sí. Este tope es contrario a la regularidad de la superficie interna y se traduce en un elevado desgaste del elemento de rascado. De acuerdo con la invención, la superficie interna de la pared del cilindro es tratada con un procedimiento de levantamiento de viruta. En especial, la pared cilíndrica será torneada de un material macizo, por ejemplo, un cilindro de paredes gruesas. La mecanización de la superficie del filtro externa tiene lugar ventajosamente de la misma forma. La criba que constituye la superficie del filtro puede presentar, en este caso, un grosor de menos de un milímetro, en especial, entre 0,5 mm y 1,5 mm. Una superficie de este tipo, mecanizada por torneado, es especialmente lisa y puede ser limpiada sin problemas mediante elementos de rascado.

Las aberturas serán realizadas posteriormente mediante un proceso de taladrado, especialmente mediante un dispositivo de taladrado mecánico o mediante un láser en la pared del filtro. En este caso, se puede conseguir con un haz de láser, una elevada densidad de orificios. En este caso, es ventajoso que los orificios constituyan canales de flujo definidos que se ensanchan de manera cónica en la dirección de flujo del producto.

Para reforzar el elemento de filtro en la zona de la superficie de filtrado es ventajoso que la periferia externa esté rodeada por anillos de apoyo separados entre sí. Estos pueden ser generados en el proceso de fabricación a base del mismo material macizo. También puede ser ventajoso aplicar los anillos de apoyo posteriormente mediante soldadura de diversos tipos.

El elemento de núcleo realizado preferentemente a base de un material plástico en el interior de filtro cilíndrico, puede ser puesto en rotación mediante un dispositivo de accionamiento. Está construido preferentemente de forma que el elemento de núcleo es accionado con un régimen de giro comprendido entre 1 revolución/minuto y 30 revoluciones/minuto en avance y en retroceso, de forma intermitente, de manera que el régimen de giro es ajustable con dependencia de la diferencia de presión, en especial, la diferencia de presión entre entrada y salida, o se autorregula. Cuanto mayor es la diferencia de presión, mayor es la velocidad de rotación.

En una disposición ventajosa de la invención, en el elemento de núcleo giratorio, que está constituido preferentemente por un cilindro de plástico, por ejemplo en forma de un tonel, cubeta o cono, la disposición de láminas de rascado que efectúan el rascado por los bordes externos a lo largo de la pared interna del elemento de filtro. A causa del rascado de la superficie de filtro, se consigue una diferencia de presión más reducida en el paso a través del filtro. De esta manera, la superficie del filtro será limpiada de manera continuada, generándose solamente pequeñas variaciones en el diferencial de presión, de manera que se garantiza un transporte satisfactorio del producto a lo largo de la superficie interna del filtro. Las láminas de rascado individuales están desplazadas entre sí de forma tal que en la rotación es rasquetada la totalidad de la superficie interna del elemento de filtro.

En una forma específica de realización, las láminas de rascado están dispuestas en un ángulo con respecto a la dirección de la periferia de las paredes, de manera que se desplazan durante la rotación en el flujo del producto. La disposición de las láminas de rascado en el elemento de núcleo de material plástico, especialmente PVDF, puede tener lugar de modo flotante, de manera que las láminas de rascado pueden desplazarse ligeramente a lo largo de su eje. En el apareamiento de materiales, se debe tener en cuenta que estos sufren un deslizamiento. Este soporte flotante será realizado preferentemente de manera que las láminas de rascado, fabricadas en un material plástico plano, presentan, como mínimo, una curvatura convexa, con la que están dispuestas de forma tal en una ranura de forma cóncava correspondiente que se pueden desplazar ligeramente en la ranura entrando y saliendo. Los otros bordes ("bordes de rascado") de las láminas de rascado, presentan, de manera correspondiente, una curvatura convexa que se corresponde a la curvatura de la superficie interna de la pared de filtro teniendo en cuenta la incorporación en ángulo de las láminas de rascado. De modo ideal, ambas curvaturas convexas son idénticas, de manera que se asegura una incorporación fácil. Mediante el soporte flotante, las láminas de rascado establecen contacto óptimo sobre la superficie interna de la pared del filtro.

En una forma de realización preferente, en el elemento de núcleo se prevé un canal de barrido central para la introducción de líquido de barrido, y éste tiene canales de salida divergentes que desembocan de manera correspondiente en una ranura en la que está montada una lámina de rascado. Las láminas de rascado serán sometidas a flujo casi desde la parte posterior. Para aumentar la sección transversal de los canales de salida de flujo y, por lo tanto, la potencia del barrido, es ventajoso que los canales de salida de flujo tengan una sección transversal rectangular cuya anchura corresponde a la anchura de la ranura. Los canales de salida de flujo se pueden ensanchar de forma cónica en la dirección de flujo. Para la limpieza, el elemento de núcleo gira una cierta fracción en retroceso y nuevamente hacia delante, mientras que el líquido de barrido pasa por los canales de salida de flujo hacia dentro del recinto anular. De esta manera, el lado primario, rascado simultáneamente de la pared del filtro, será liberado de manera efectiva de impurezas. De manera preferente, se dispone de un control mediante el cual se puede llevar a cabo el proceso de barrido inverso durante un tiempo predeterminado. Con los canales de salida de flujo se evitará el aumento del recinto anular y del dispositivo de láminas de rascado.

Finalmente, en la salida para los residuos separados por filtrado, está dispuesto preferente un elemento de cierre controlable mediante el cual el residuo a separar por filtrado podrá ser expulsado de manera seleccionada mediante el correspondiente control.

Otras características, peculiaridades y ventajas de la invención resultarán de los ejemplos de realización mostrados en los dibujos, en los que se muestra:

La figura 1 una representación en sección de un filtro, según la presente invención y

La figura 2 una representación en sección con representación de las láminas de rascado.

En la figura 1, se muestra una sección longitudinal de un filtro 10, que se puede utilizar especialmente en la fabricación de queso fundido y que presenta un elemento de filtro desmontable 14 en un cuerpo envolvente cerrado. En el cuerpo envolvente 12, está dispuesta una entrada 16 (flecha A) en una forma que no se ha representado de forma precisa, se alimentará el producto altamente viscoso mediante un conducto tubular. El producto, será alimentado al interior del filtro 10 y atraviesa la pared del filtro dotada de aberturas del elemento de filtro cilíndrico 14 desde dentro hacia fuera en dirección radial. En el exterior, está previsto entre el elemento de fibra 14 y el cuerpo envolvente cerrado 12, un recinto de forma tubular 18 a través del cual el producto filtrado será transportado por la diferencia de presión hacia arriba hacia la salida 20. En la salida 20, se une una conducción tubular no mostrada en detalle mediante la cual el producto filtrado será alimentado para su proceso posterior (flecha B).

Los residuos separados por filtrado en forma de posos y cuerpos extraños, a causa de la reducida anchura de los intersticios o mallas de la pared de filtro del elemento de filtrado, son retenidos mecánicamente y no llegan al recinto

ES 2 402 015 T3

tubular 18. Estos residuos serán transportados mediante las láminas de rascado 38 hacia arriba, en la dirección de una zona de recogida 22. Mediante una salida correspondiente 24, los residuos que se han acumulado serán expulsados mediante la apertura de un elemento de control 26 en un momento determinado.

5 En el elemento de filtro 14, se encuentra un elemento de núcleo 30 en disposición coaxial, que es giratoria y está realizada a base de material plástico, que puede ser accionado en giro mediante un motor 32 y una transmisión 34. Entre el elemento de núcleo giratorio 30 y el elemento de filtro 14, se constituye un recinto anular definido 36. En el elemento de núcleo retenido 30, están retenidas las láminas de rascado 38 realizadas en un material plástico, que están dimensionadas de forma tal que establecen contacto con la pared del filtro después de atravesar la totalidad del recinto anular 36. Cuando gira el elemento de núcleo indicado con el numeral 30, las láminas de rascado 38 separan los residuos de la superficie interna de la pared de filtrado y lo conducen a la zona de acumulación 22. El elemento de núcleo 30 está dimensionado de forma tal que el recinto anular 36 que se genera, posibilita un flujo constante del producto.

15 El elemento de núcleo 30 puede ejercer, mediante sus elementos laminares de rascado 38, una presión definida sobre la lado primario del elemento de filtro 14. El régimen de giro y dirección de giro del elemento de núcleo 30 se puede ajustar mediante un control que no se ha mostrado de forma detallada, y se ajusta de manera automática, de acuerdo con las condiciones de producción, en especial, con el aumento del diferencial de presión entre la entrada 16 y la salida 20 mediante un programa apropiado.

20 En la figura 2, se ha mostrado el filtro 10 con un elemento de filtro incorporado 14, que puede ser accionado en disposición estacionaria. Se debe observar que la delgada pared de filtro es estabilizada por los anillos de apoyo 1 que rodean la periferia. El elemento de filtrado 14 es torneado en una pieza y posteriormente se realizan las aberturas. Se puede deducir de la figura 2 que el elemento de núcleo 30 es un cilindro macizo realizado en material plástico, en cuyas paredes se han realizado ranuras 2 formando un ángulo con respecto a la dirección periférica de unos 45°. En las ranuras 2, las láminas de rascado 38, que actúan con sus bordes externos rascadores en la pared interna del elemento de filtro 14, están montadas de forma flotante. Las láminas rascadoras 38 están constituidas de manera tal que pueden desplazarse hacia delante y hacia atrás en las correspondientes ranuras 2.

30 En el elemento de núcleo 30, se encuentra un canal de barrido 3 para el guiado del líquido de barrido. Del canal de barrido 3 se ramifican, en dirección radial, canales de salida de flujo 4 que desembocan de manera correspondiente en una ranura 2. Los canales de salida de flujo 4 tienen una sección transversal rectangular que corresponde en su anchura a la anchura de la ranura 2. En una fase de limpieza, el flujo de producto será interrumpido por el filtro y el líquido de barrido será conducido por los canales a las ranuras. Con un movimiento de entrada y salida del elemento de núcleo 30, las láminas de rascado montadas de forma flotante se liberan y la pared del filtro es limpiada por rascado. El líquido de barrido cargado con residuos será expulsado mediante una salida de flujo no mostrada.

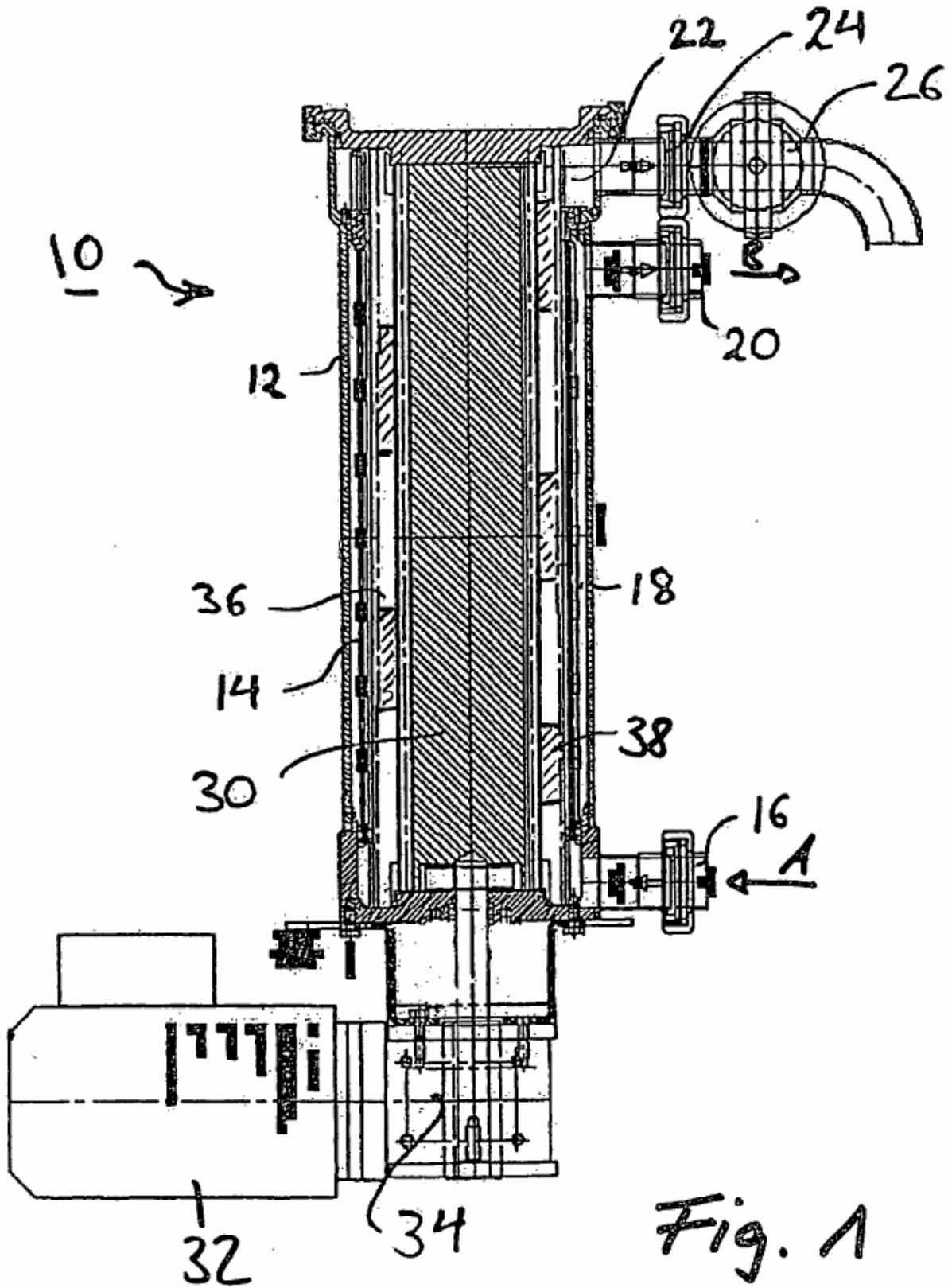
40 Como resumen, el producto será bombeado en la fase de producción desde la máquina de fusión, mediante una conducción tubular hacia el filtro y pasará mediante los racores de entrada hacia dentro del cuerpo envolvente. El producto fluye en el recinto anular entre el núcleo de rascado y el elemento de filtrado (lado primario), y atraviesa el elemento de filtro del lado primario al recinto tubular ("lado secundario"). En esta situación, los depósitos y cuerpos extraños son retenidos por elemento filtrante sobre el lado primario. El producto filtrado saldrá hacia fuera mediante los racores de salida.

45 Para la limpieza de posos del elemento de filtro, el elemento de control será abierto en un momento determinado. El producto fuertemente cargado con residuos sale a causa de la diferencia de presión entre el lado primario y la atmósfera hacia fuera a través de los racores de eliminación de posos.

50 Con el filtro que se ha descrito y la posibilidad de limpieza y funcionamiento, se puede minimizar, por una parte, la pérdida de producto "en buenas condiciones" en la eliminación de posos. Los tiempos entre periodos de mantenimiento durante la producción se pueden aumentar sustancialmente por la posibilidad de la limpieza, de manera que se pueden conseguir prolongados tiempos de trabajo en la producción antes de que el elemento de filtro 14 deba ser sometido, después de desmontaje, a una limpieza externa.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Filtro para su utilización en el proceso de alimentos pastosos, en especial en la producción de queso fundido, que comprende un cuerpo envolvente cerrado (12) con una entrada (16) para el producto a filtrar, una salida (20) para el producto filtrado, una salida para los residuos separados por filtrado, y un elemento de filtro (14) dispuesto entre la entrada (16) y la salida (20) con una pared de filtro cilíndrica, que es atravesada por el producto en dirección radial desde dentro hacia fuera,
- 10 caracterizado por
- 15 un elemento de núcleo giratorio (30) que está dispuesto coaxialmente dentro del elemento de filtro (14), de manera que se forma un recinto anular (36) definido entre el elemento de núcleo (14) y la pared del filtro, de manera que el elemento de filtro (30) está dimensionado de forma tal que el recinto anular (36) permite un flujo constante del producto, de manera que, como mínimo, un elemento de rascado (38) está dispuesto en el contorno externo del elemento de núcleo giratorio (30), que con el giro del elemento de núcleo (30) para la eliminación de los residuos, efectúa rascado en la lado interno de la pared de filtro.
- 20 2. Filtro, según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de filtro (14) comprende aberturas que tienen dimensiones comprendidas entre 10 y 400 micras, de manera que la superficie total proporcionada por las aberturas corresponde a 1,5 veces – 2,5 veces, en particular el doble, de la sección transversal de la entrada.
- 25 3. Filtro, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque la superficie interna de la pared del filtro es mecanizada con un procedimiento de levantamiento de virutas, y por lo tanto, carece de costura, de manera que las aberturas son insertadas en la pared del filtro con un proceso de taladrado, en particular mecánico o por radiación láser.
- 30 4. Filtro, según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de núcleo (30) está dotado de un dispositivo de accionamiento que permite la rotación del elemento de núcleo en dirección hacia delante y hacia atrás, de manera que la velocidad de rotación es ajustable dependiendo del diferencial de presión, en particular el diferencial de presión entre la entrada (16) y la salida (20).
- 35 5. Filtro, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de núcleo (30) está formado por un cilindro fabricado en material plástico, cuya pared soporta láminas de rascado (38), de manera que las láminas de rascado (38) actúan sobre la superficie interna con un borde exterior de rascado.
- 40 6. Filtro, según la reivindicación 5, caracterizado porque las láminas de rascado (38) son mantenidas con un cierto ángulo contra la dirección periférica de la pared, de manera que las cuchillas de rascado (38) son mantenidas de forma flotante en una ranura (2) formada en la pared.
- 45 7. Filtro, según la reivindicación 6, caracterizado por la disposición de un canal de barrido (3), dispuesto en el elemento de núcleo (30) para conducir líquido de barrido, de manera que el canal de barrido (3) comprende canales de salida divergentes (4) que terminan en la ranura (2).
8. Filtro, según la reivindicación 7, caracterizado porque los canales de salida de flujo (4) tienen sección rectangular, cuya anchura corresponde a la anchura de la ranura (2).
9. Utilización del filtro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, como filtro de recuperación, que retiene componentes granulares añadidos al producto como residuo y, por lo tanto, hace reutilizable el producto.



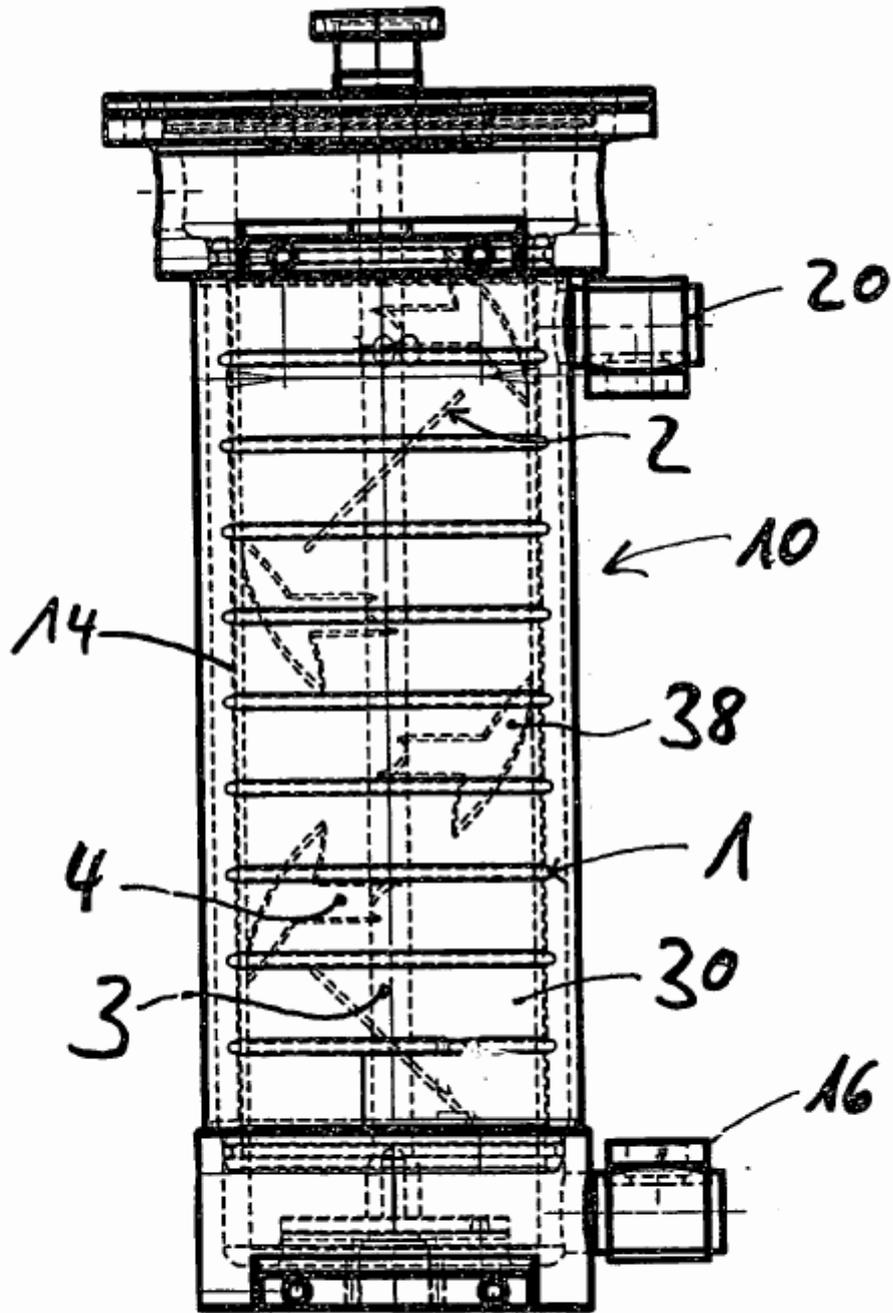


Fig. 2