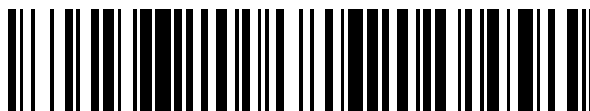


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 042**

51 Int. Cl.:

B02B 1/04 (2006.01)

B02B 3/00 (2006.01)

B02B 3/04 (2006.01)

B02B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2009 E 09164321 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2269739**

54 Título: **Procedimiento para el tratamiento previo para la trituración de cereales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2016

73 Titular/es:

BÜHLER AG (100.0%)
Gupfenstrasse 5
9240 Uzwil, CH

72 Inventor/es:

EUGSTER, WALTER;
WINTER, JÜRGEN y
SCHILL, UWE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 563 042 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

Procedimiento para el tratamiento previo para la tritución de cereales

La invención se refiere al campo de la molinería, en particular al tratamiento previo para la tritución de cereales.

El grano de los cereales presenta, representado de forma simplificada, una estructura de cáscara triple. La capa exterior de la cáscara comprende la piel superior, células longitudinales y células transversales así como células tubulares. Esta capa exterior de la cáscara puede representar hasta el 5,5 % en peso de todo el grano. La capa interior siguiente es una capa doble formada por una llamada capa de colorante y una capa incolora; para esta capa doble se supone por porcentaje de aproximadamente 2,5 % en peso de todo el grano. La capa interior siguiente se designa como capa de aleurona y comprende aproximadamente el 7 % en peso de todo el grano. En el interior del grano se puede encontrar el germen (aproximadamente 2,5 % en peso de todo el grano), así como el cuerpo de harina propiamente dicho, que representa el resto hasta el 100 % del peso total.

Se conoce pretratar los cereales mediante pelado, amolado y/o pulido, de tal manera que lleguen pocos componentes de la cáscara al proceso de tritución propiamente dicho.

El documento DE 1 164 210 propone un procedimiento de varias fases, en el que ya en una primera etapa se desprenden los componentes de la cáscara en una cantidad de 2,8 a 3,6 % en peso del grano de cereales. En una segunda etapa se desprenden de nuevo otros 0,4 a 2,1 % en peso del grano de cereales. En total, en este procedimiento se desprenden de una manera acumulativa entre 3,2 y 5,7 % en peso del grano de cereales.

Además, se conoce que en una capa exterior de los cereales pueden estar contenidos tóxicos ambientales y/o contaminaciones. En el documento EP 801 984 B1 se describe, por ejemplo, que éstos se pueden retirar a través de la eliminación de una parte de la cáscara más exterior.

El documento GB 2 268 386 A publica un procedimiento para el tratamiento de granos de cereales antes de la tritución, en el que los granos son humedecidos, se retira una primera fracción de la envoltura de salvado, se limpian los granos y a continuación se humedecen de nuevo luego se retira la porción restante de la envoltura de salvado. Sin embargo, no se publica el porcentaje del peso de la primera fracción, que se elimina después de la primera humidificación.

En el documento EP 0 810 031 A2 se publica un procedimiento de tratamiento previo para granos de cereales con un total de tres etapas de pulido. Tampoco aquí se menciona el porcentaje del peso de la capa más exterior eliminada en la primera etapa.

La invención tiene el cometido de preparar un procedimiento, con el que tanto se pueden eliminar de una manera fiable las capas más exteriores contaminadas de los cereales como también se pueden conducir los cereales en la mayor medida posible para una utilización creadora de riqueza. Además, el procedimiento debe poder realizarse de la manera más sencilla, eficiente y económica posible.

Este cometido se soluciona a través de los objetos de las reivindicaciones independientes de la patente.

El procedimiento para la preparación para la tritución de cereales de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

- a) Preparación de los cereales.
- b) Opcional: Humectación y acondicionamiento de los cereales, en particular durante un periodo de tiempo de ≤ 1 hora, con preferencia durante ≤ 10 minutos, de manera más preferida durante aproximadamente 5 segundos a 5 minutos, de manera más preferida durante aproximadamente 5 segundos a 30 segundos, de manera especialmente preferida durante aproximadamente 8 segundos a 15 segundos.

Se ha mostrado que se puede prescindir de esta etapa de acuerdo con el grado de contaminación y el tipo de la contaminación. En general, se aplica que con la humidificación y acondicionamiento previos de los cereales se pueden eliminar más componentes de las capas exteriores en la etapa c) siguiente, si se desea o es necesario (en virtud del grado de contaminación y/o del tipo de la contaminación).

- c) Eliminación selectiva de una primera fracción de componentes de las cáscaras de los cereales según la etapa a) o de los cereales obtenidos en la etapa b), comprendiendo esta primera fracción esencialmente los componentes exteriores de la cáscara de los cereales humedecidos.
- d) Humidificación y acondicionamiento de los cereales obtenidos en la etapa c), en particular durante un periodo de tiempo de 0,5 a 30 minutos, con preferencia durante 0,5 a 15 minutos, de manera especialmente preferida durante aproximadamente 1 a 5 minutos.

- e) Eliminación selectiva de una segunda fracción de componentes de la cáscara de los cereales obtenidos en la etapa d), conteniendo esta segunda fracción esencialmente fibras nutritivas de los cereales humedecidos.

De acuerdo con la invención en la etapa c) se retiran de 0,2 a 2 % en peso de los cereales, con preferencia de 0,2 a 1 % en peso, de manera especialmente preferida de 0,2 a 0,5 % en peso. En la etapa c) se desprende solamente la capa superficial en una medida tal que se retiran combinaciones como tóxicos ambientales y/u otras contaminaciones. Se ha mostrado de manera sorprendente que a tal fin es totalmente suficiente la retirada de solamente 0,2 a 0,5 % en peso, para obtener granos de cereales en gran medida libres de contaminación. En la etapa e) se retira otra capa, que está a continuación esencialmente libre de contaminaciones y que contiene esencialmente fibras nutritivas de los cereales. Las fibras nutritivas libres de contaminación obtenidas se pueden conducir como ingredientes valiosos para una utilización posterior.

Por fibras nutritivas se entienden en el marco de la presente invención las fibras nutritivas totales, determinadas de acuerdo con AOAC 985.29.

La preparación de los cereales en la etapa a) se puede realizar con la llamada "humedad de almacenamiento" o "humedad de trituración".

La preparación con "humedad de trituración" se realiza con un contenido de humedad de ≥ 14 % en peso, con preferencia de 14 a 20 % en peso, de manera más preferida de 15 a 20 % en peso, de manera especialmente preferida de 15 a 17 % en peso, estando distribuida esta humedad de la manera más homogénea posible en el grano de los cereales, como es óptimo para el proceso de trituración.

La preparación con "humedad de almacenamiento" se realiza con preferencia con un contenido de humedad de < 14 % en peso, con preferencia de 8 a 13,99 % en peso, de manera especialmente preferida de 10 a $\leq 13,99$ % en peso.

Se ha mostrado que la humidificación de los cereales en las etapas b) y d) se puede realizar con muy poco agua. Típicamente, se añaden, por ejemplo, entre 0,1 a 3,5 % en peso, con preferencia de 0,2 a 2,5 % en peso de agua (con relación al peso total resultante), en el caso de que se preparen cereales con la "humedad de trituración" mencionada anteriormente.

En el caso de que se preparen cereales con la "humedad de almacenamiento" mencionada anteriormente, entonces se añade típicamente entre 0,1 a 4 % en peso, con preferencia de 0,2 a 2,5 % en peso de agua (con relación al peso total resultante).

El acondicionamiento en las etapas b) y d) se puede realizar directamente durante la humidificación de los cereales, por ejemplo en un humidificador de niebla. Pero el acondicionamiento se puede realizar también sólo parcialmente directamente durante la humidificación (por ejemplo, en un transportador de tornillo sin fin, al que se alimenta agua), realizándose entonces a continuación un acondicionamiento separado de los cereales humedecidos (por ejemplo, en un transportador de tornillo sin fin, en el que no se alimenta ya agua adicional).

La humidificación y el acondicionamiento de los cereales en las etapas b) y d) conducen de manera sorprendentemente rápida a contenidos de humedad suficientes en las capas exteriores del grano, que facilitan ya en una medida suficiente las retiradas posteriores de capas de cáscaras en las etapas c) y e).

Típicamente, en la etapa b) se humedece durante un periodo de tiempo de ≤ 1 hora, con preferencia durante ≤ 10 minutos, de manera más preferida durante aproximadamente 5 segundos a 5 minutos, de manera especialmente preferida durante aproximadamente 8 segundos a 30 segundos. Esta humidificación se realiza con preferencia en un humidificador de niebla.

Típicamente, en la etapa d) se humedece y se acondiciona durante aproximadamente 0,5 a 30 minutos, con preferencia de 0,5 a 15 minutos, de manera especialmente preferida entre 1 y 5 minutos. Esta reticulación se realiza con preferencia en un transportador de tornillos sin fin de humidificación y de residencia.

Mientras que en la etapa c) solamente se desprende tanta capa superficial de los cereales que se obtiene un grano residual esencialmente libre de contaminación, en la etapa e) debe obtenerse una fracción con un porcentaje de fibras nutritivas lo más alta posible, sin que se dañe a ser posible el cuerpo de trituración. El porcentaje de la segunda fracción obtenida en la etapa e) en % en peso del grano total puede variar en función del tipo de cereal y de la capa contaminada retirada en la etapa c). No obstante, un control o regulación adecuados del procedimiento se pueden determinar fácilmente a través de ensayos de rutina; a tal fin se pueden utilizar (individualmente o en combinación) el contenido total en fibras nutritivas de la segunda fracción así como el contenido en almidón (como indicio de daños del cuerpo de harina).

En formas de realización preferidas, por lo tanto, la segunda fracción retirada en la etapa e) presenta un contenido total en fibras nutritivas de ≥ 60 % en peso, con preferencia de ≥ 70 % en peso, de manera especialmente preferida

de ≥ 80 % en peso.

En otras formas de realización preferidas, la segunda fracción retirada en la etapa e) presenta un contenido de almidón de ≤ 20 % en peso, con preferencia de ≤ 15 % en peso, de manera especialmente preferida de ≤ 10 % en peso.

- 5 El contenido en almidón se determina en el marco de la invención de acuerdo con el Libro Suizo de Productos Alimenticios SLMB (2002), Capítulo 3.6.1.

- 10 En formas de realización especialmente preferidas de la invención, la etapa e) se realiza en varias etapas parciales e_1) a e_n). Las fracciones obtenidas en tales etapas parciales pueden contener especialmente cantidades de diferente magnitud del cereal (% en peso del peso total del cereal empleado). De esta manera, se puede conseguir una aproximación a un cuerpo de harina máximo establecido; en particular, la fracción aislada se puede seleccionar tanto más pequeña cuando mayor es el número de fibras nutritivas ya desprendidas.

- 15 De manera especialmente ventajosa, las fracciones o cantidades parciales de ellas obtenidas en las etapas parciales e_1) a e_n) se pueden mezclar entre sí de tal manera que la mezcla contiene un contenido total de fibras nutritivas de ≥ 60 % en peso, con preferencia ≥ 70 % en peso, de manera especialmente preferida ≥ 80 % en peso. Las primeras fracciones parciales presentan típicamente un contenido de fibras nutritivas totales de > 80 % en peso, en particular > 85 % en peso. Las fracciones parciales posteriores – a pesar del contenido más reducido en fibras nutritivas totales – se pueden aislar todavía o se pueden añadir a las fracciones parciales anteriores, si de esta manera no se queda por debajo de un contenido deseado en fibras nutritivas totales (o bien no se excede un contenido máximo tolerable de almidón, ver más abajo).

- 20 De manera más ventajosa, las fracciones o cantidades parciales de las mismas obtenidas en las etapas parciales e_1) a e_n) se pueden mezclar entre sí, de tal manera que la mezcla presenta un contenido en almidón de ≤ 20 % en peso, con preferencia ≤ 15 % en peso, de manera especialmente preferida ≤ 10 % en peso. Las primeras fracciones parciales presentan típicamente un contenido en almidón < 6 % en peso, en particular de < 5 % en peso. Las fracciones parciales posteriores se pueden aislar también todavía – a pesar del elevado contenido de almidón – y se pueden mezclar con las fracciones parciales anteriores, si de esta manera no se excede el contenido máximo tolerado en almidón (o bien no se queda por debajo de un contenido deseado en fibras nutritivas totales).

Entre las etapas parciales individuales e_1) a e_n) se puede realizar de manera ventajosa una nueva humidificación y acondicionamiento de los cereales.

- 30 En otra forma de realización preferida, la humidificación y el acondicionamiento se realizan en las etapas b) y d) así como, dado el caso, entre las etapas parciales e_1) a e_n) con un humidificador de niebla o con un transportador de tornillo sin fin de humidificación y de residencia. Se ha comprobado que un humidificador de niebla es de manera sorprendente especialmente adecuado para el empleo en la etapa b), en cambio al transportador de tornillo sin fin de humidificación y de residencia ha dado especialmente buen resultado en la etapa d) y, dado el caso, entre las etapas parciales e_1) a e_n); en particular, el empleo secuencial de un transportador de tornillo sin fin de humidificación (con adición de agua) y un transportador de tornillo sin fin de residencia siguiente (sin adición de agua) se ha revelado como especialmente ventajoso.

- 40 La retirada de los ingredientes de la primera y/o segunda fracción en las etapas c) y e) desde el grano de cereal se realiza de una manera especialmente ventajosa esencialmente a través de fricción de grano/grano. Tal fricción es especialmente cuidadosa, lo que se manifiesta en poca rotura del grano. Procedimientos alternativos, que se basan esencialmente en fricción de grano/metal o grano/piedra, son menos cuidadosos y, por lo tanto, en muchos casos son inadecuados para la consecución de la selectividad deseada en las etapas c) y e) de la eliminación de ingredientes de cáscaras.

Otro aspecto publicado, pero no reivindicado, se refiere a una instalación para la realización del procedimiento descrito anteriormente. Una instalación de este tipo comprende:

- 45 a) opcional: al menos una célula de cesión para el acondicionamiento previo de los cereales a un contenido definido de humedad;
- b) opcional: al menos un equipo de humidificación para la humidificación y acondicionamiento de los cereales, con preferencia un humidificador de niebla;
- c) al menos un dispositivo para el tratamiento de la superficie por pelado de los cereales;
- 50 d) al menos un equipo de humidificación para la humidificación y acondicionamiento de nuevo de los cereales, con preferencia un transportador de tornillo sin fin de humidificación y residencia;

e) al menos un dispositivo para el tratamiento de la superficie por pelado de los cereales;

Se entiende que con una conducción adecuada del proceso (por ejemplo, con almacenamiento intermedio de productos intermedios) en las etapas b) y d), se puede emplear, dado el caso, el mismo equipo de humidificación; de la misma manera, en las etapas c) y e) se puede emplear el mismo dispositivo para el procesamiento de la superficie por pelado. No obstante, se prefiere un funcionamiento continuo de la instalación con dispositivos separados para el tratamiento de la superficie por pelado en las etapas c) y e).

De manera especialmente ventajosa, en el / los dispositivo(s) para el procesamiento por pelado de los cereales, el pelado se puede conseguir esencialmente a través de fricción grano/grano, como ya se ha explicado anteriormente en conexión con el procedimiento de acuerdo con la invención.

10 El dispositivo para el tratamiento de la superficie por pelado en instalaciones descritas anteriormente presenta de manera especialmente ventajosa los siguientes componentes:

o un rotor alojado giratorio;

o un estator, que está provisto especialmente con herramientas de procesamiento;

15 o al menos un cesto de criba, que está formado por una o por una pluralidad de chapas de criba y que está dispuesto de manera preferida en el estator, de manera que el al menos un cesto de criba rodea el rotor de tal manera que se forma una zona de procesamiento;

en el que el rotor comprende un árbol hueco, a través del cual se puede alimentar aire a la zona de procesamiento, y en el que el rotor presenta en la región de la zona de procesamiento un cilindro, que está provisto especialmente con herramientas de procesamiento.

20 Como herramientas de procesamiento pueden estar previstos en el estator unos segmentos planos; pero estos segmentos pueden estar configurados también con carriles de rebote, levas o similares.

Como herramientas de procesamiento en el rotor pueden estar previstos listones sobresaliente, motas o similares.

Los cestos de criba se pueden adaptar con ensayos técnicos de rutina especialmente en sus dimensiones de los taladros a la aplicación específica (en particular a los tipos de cereales respectivos).

25 Otro aspecto publicado, pero no reivindicado se refiere a la utilización de fibras nutritivas obtenidas con un procedimiento descrito anteriormente, en particular con una instalación descrita anteriormente, como aditivo a medios nutritivos, en particular productos de panadería, con preferencia panes; cereales; aperitivos, en particular pastillas; bebidas; productos lácteos, en particular yogur; productos alimenticios complementarios; productos nutritivos de dieta. De acuerdo con la invención, se pueden obtener de una manera sencilla y con alto rendimiento
30 fibras nutritivas esencialmente libres de contaminación, que se pueden conducir a una utilización posterior. El producto de grano resultante (liberado de una capa exterior de los ingredientes de cáscara) se puede procesar posteriormente de la misma manera.

A continuación se explica la invención con la ayuda de ejemplos de realización y figuras, sin que el objeto de la invención deba limitarse a estas formas de realización. En este caso:

35 La figura 1 muestra un diagrama de flujo de una variante para la realización del procedimiento.

La figura 2 muestra una sección longitudinal de una Peladora Ligera.

La figura 3 muestra una sección transversal de una Peladora Ligera.

La figura 4 muestra una sección longitudinal de una Peladora.

La figura 5 muestra una sección transversal de una Peladora.

40 La figura 6 muestra una sección longitudinal (izquierda) y una sección transversal (derecha) de un humidificador de turbulencia.

La figura 7 muestra una sección transversal de un transportador de tornillo sin fin de humidificación y de residencia.

45 En el diagrama de flujo en la figura 1 de una variante para la realización del procedimiento se conducen cereales desde una célula de cesión (no mostrada) al proceso con una humedad de trituración definida. Los cereales pasan en primer lugar un imán 1 para la separación de piezas metálicas. A continuación, se conducen los cereales a un humidificador de niebla 2, que dispone de una alimentación de agua 3 para la humidificación de los cereales. El humidificador de niebla 2 se explica en detalle todavía en la descripción de la figura 6. A continuación, se conduce el cereal humedecido a un primer dispositivo para el tratamiento de la superficie por pelado de los cereales, a saber,

una llamada Peladora Ligera 4; ésta se explica en detalle en conexión con la figura 2 y la figura 3. No obstante, en lugar de una Peladora Ligera se puede utilizar también una Peladora 12; ésta se explica en detalle todavía en conexión con las figuras 4 y 5. La fracción de fibras que abandona la Peladora Ligera 4 (o Peladora 12) se puede conducir a una utilización posterior (no representada). La fracción de cereales se conduce a través de un canal de aspiración 5. Aquí se aspiran las piezas sueltas, que no han sido eliminadas a través de la envolvente de criba de la Peladora Ligera. El cereal se alimenta entonces a un depósito 6, en el que se puede almacenar temporalmente, para compensar diferentes capacidades de las fases individuales del proceso. Por medio de una balanza 7 se puede asegurar que se alimenten a las fases siguientes del proceso cantidades definidas de cereales, lo que es especialmente esencial para la utilización posterior. En un transportador de tornillo sin fin de humidificación 8 se humedece el cereal y al mismo tiempo se transporta; el transportador de tornillo sin fin de humidificación 8 es alimentado con agua a través de una alimentación de agua 9. El cereal humedecido es acondicionado todavía a continuación en un transportador de tornillo sin fin de residencia 10. La estructura del transportador de tornillo sin fin 8 y del transportador de tornillo sin fin de residencia 10 es idéntica, salvo la alimentación de agua y se explica todavía con mayor precisión en conexión con la figura 7. El cereal humedecido es conducido de nuevo por delante de un imán 11, para separar las eventuales contaminaciones metálicas. A continuación se conduce el cereal a un segundo dispositivo para el tratamiento de la superficie por pelado del cereal, aquí una Peladora 12; ésta se explica todavía en detalle en conexión con la figura 4 y la figura 5. No obstante, también en esta etapa del procedimiento se puede utilizar de manera alternativa una Peladora Ligera 4, en el caso de que sea deseable un tratamiento más cuidadoso con menos desprendimiento de material de cáscara. La fracción de fibras que abandona la Peladora 12 es conducida a una utilización posterior (no representada). El cereal pasa otro canal de aspiración 13 así como otro imán 14 y se conduce a continuación al proceso de trituración.

En la figura 2 y en la figura 3 se representa con más exactitud la Peladora Ligera 4. El cereal es alimentado a la Peladora Ligera 4 a través de una entrada de producto 15 y llega a un tornillo sin fin de alimentación 20. La Peladora Ligera 4 presenta un estator 19 y un rotor 25. Entre el rotor 25 y el estator 19 así como las chapas de criba 27 (figura 3) está formada una zona de procesamiento 18 para el cereal. La distancia desde el rotor 25 y el estator 19 se puede reducir por arriba y por abajo por medio de la colocación inferior de los segmentos 41, para conseguir de esta manera un tratamiento más intensivo del producto de proceso. La distancia de las chapas de criba 27 con respecto al rotor 25 se puede ajustar de la misma manera; una distancia mayor implica un tratamiento más cuidadoso del producto de proceso. El rotor 25 presenta un árbol hueco 26, que es accionado por medio de un motor 23. El árbol hueco presenta orificios de aire 24, a través de los cuales se puede alimentar aire en la zona de procesamiento 18. A través de la regulación de las instalaciones de remando 21 y 22 se puede regular la intensidad del tratamiento en la zona de procesamiento 18, siendo regulada la presión dinámica del cereal en la Peladora Ligera 4. A través de la salida 16 abandona la fracción de fibras la Peladora Ligera 4; el cereal tratado abandona la Peladora Ligera 4 a través de la salida 17.

En la figura 4 y en la figura 5 se representa con más exactitud la Peladora 12. Las partes esencialmente con la misma función están designadas con el mismo signo de referencia que en la Peladora Ligera 4. El cereal es alimentado a la Peladora 12 a través de una entrada de producto 15 y llega a un tornillo sin fin de alimentación 20. La Peladora 12 presenta un estator 19 y un rotor 25. Entre el rotor 25 y el estator 19 así como las chapas de criba 27 (figura 5) está formada una zona de procesamiento 18 para el cereal. La distancia del rotor 25 y el estator 19 se puede reducir por arriba y por abajo por medio de la colocación inferior de segmento 41, para conseguir de esta manera un tratamiento más intensivo del producto de proceso. La distancia de las chapas de criba 27 con respecto al rotor 25 se puede ajustar de la misma manera; una distancia mayor implica un tratamiento más cuidadoso del producto de proceso. El rotor 25 presenta un árbol hueco 26, que es accionado por medio de un motor 23. El árbol hueco presenta orificios de aire 24, a través de los cuales se puede alimentar aire por medio de un ventilador 28 a la zona de procesamiento 18, con lo que se facilita y se completa la separación de la fracción. También la zona de procesamiento 18 más estrecha en la Peladora 12 en comparación con la Peladora Ligera 4 intensifica el tratamiento del cereal (ver la figura 3). A través de la regulación de las instalaciones de control 21 y 22 se puede regular la intensidad de tratamiento en la zona de procesamiento 18, siendo regulada la presión dinámica del cereal en la Peladora 12; la fracción de fibras abandona la Peladora 12 a través de la salida 16; el cereal tratado abandona la Peladora 12 a través de la salida 17.

En la figura 6 se muestra en detalle el humidificador de turbulencia 2. El cereal es alimentado al humidificador de turbulencia 2 a través de la entrada de producto 34 y es conducido a través del humidificador de turbulencia en una dirección en forma de espiral (indicada por medio de la línea de flecha en el interior del humidificador de turbulencia 2). A través de una admisión de agua no mostrada en detalle se añade agua dosificada al espacio interior del humidificador de turbulencia 2. En el espacio interior del humidificador de turbulencia 2 están dispuestos un árbol superior 30 así como un árbol inferior 31; en estos árboles giratorios están previstas palas 32 y 33 en una geometría y una disposición tales que se consigue el movimiento de transporte en forma de espiral descrito anteriormente. Los árboles 30 y 31 son accionados por medio de un motor común 29. El cereal humedecido abandona el humidificador de turbulencia a través de la salida de producto 35.

En la figura 7 se muestra en detalle un transportador de tornillo sin fin de residencia 10. El cereal es alimentado al transportador de tornillo sin fin de residencia a través de una entrada de producto 36. En el espacio interior del

transportador de tornillo sin fin 10 está dispuesto un árbol 38, en el que están previstas palas 40 en una geometría o disposición tal que se consigue un movimiento de transporte. El cereal abandona el transportador de tornillo sin fin de residencia a través de la salida de producto 37. El árbol 38 es accionado por el motor 39. Un transportador de tornillo sin fin no mostrado en detalle puede estar configurado de manera similar, estando prevista solamente una alimentación de agua con preferencia en la parte delantera en la dirección del flujo de producto del espacio interior.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención se han obtenido (de forma ejemplar) los siguientes resultados:

Como cereal se ha utilizado trigo de calidad suiza, con una humedad de almacenamiento de 12,6 % en peso y un contenido de ceniza de 1,83 % con respecto a la sustancia seca. Antes del ensayo se humedeció el trigo a una humedad de aproximadamente 16 % en peso. El tiempo de reposo siguiente antes del ensayo fue 18 h.

La humidificación se realizó con un humidificador de turbulencia 2. Los tratamientos superficiales se realizaron con una Peladora 12 (MHXM-W; Bühler AG).

La Peladora 12 fue accionada siempre con los siguientes ajustes:

Capacidad de entrada de producto:	3 t/h
Número de revoluciones del rotor:	335 rpm
Perforación de la criba:	1,1 mm x 12 mm
Distancia del motor desde el segmento 41:	13 mm
Distancia del rotor desde la criba:	8 mm

Antes de cada tratamiento de la superficie en la Peladora 12 se realizó una humidificación en el humidificador de turbulencia 2 (a continuación: ensayos 1 a 4), con un tiempo de circulación a través del humidificador de turbulencia 2 de aproximadamente 0,3 minutos, y con las siguientes cantidades de agua añadidas para la humidificación:

Ensayo 1:	0,2 % en peso
Ensayo 2:	0,4 % en peso
Ensayo 3:	0,6 % en peso
Ensayo 4:	1,4 % en peso

A continuación se separó todavía una fracción de cáscaras después de la humidificación en un transportador de tornillo sin fin de humidificación 8 con transportador de tornillo sin fin de residencia 10 (a continuación: ensayo 5). Se añadieron 2 % en peso de agua a esta humidificación, con un tiempo de residencia y de acondicionamiento en el transportador de tornillo sin fin de humidificación 8 y el transportador de tornillo sin fin de residencia 10 antes de la entrada en la Peladora 12 de un total de 3 minutos.

Las fracciones obtenidas a partir de los ensayos 1-5 se caracterizaban como sigue:

Ensayo #	1	2	3	4	5
Fracción aislada en % en peso de grano total empleado	0,36	0,43	0,50	1,76	1,4
Ceniza	1,90	1,81	1,86	2,11	3,37
Fibras nutritivas totales en % en peso	88,0	86,5	85,1	86,4	61,2
Almidón en % en peso	2,99	4,09	4,09	2,08	12,8

A partir de los resultados anteriores se deduce claramente que con el procedimiento de acuerdo con la invención y utilizando una instalación descrita anteriormente se pueden aislar de manera selectiva ingredientes de cáscara del cereal y se pueden separar de forma sucesiva, sin que se dañe de manera significativa el cuerpo de harina. En todo caso se puede partir de un daño del cuerpo de harina solamente en la fracción 5, puesto que aquí el contenido en almidón se ha incrementado siempre hasta 12,8 % en peso. No obstante, también esta fracción se puede utilizar todavía, puesto que también contiene todavía 61,2 % en peso – es decir, principalmente – de fibras nutritivas totales.

Con la fracción según el ensayo 1 se separaron ya esencialmente todas las contaminaciones. Una purificación de las fracciones de acuerdo con los ensayos 2 a 4 (dado el caso también todavía incluyendo la fracción según el ensayo 5, ver arriba), da como resultado, por lo tanto, una fracción de alta pureza de fibras nutritivas totales, que se puede conducir a una utilización posterior en productos alimenticios.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de preparación para la trituration de cereales que comprende las siguientes etapas:

- a) Preparación de los cereales.
- b) Opcional: Humectación y acondicionamiento de los cereales, en particular durante un periodo de tiempo de ≤ 1 hora.
- c) Eliminación selectiva de una primera fracción de componentes de las cáscaras de los cereales según la etapa a) o de los cereales obtenidos en la etapa b), comprendiendo esta primera fracción esencialmente los componentes exteriores de la cáscara de los cereales humedecidos.
- d) Humidificación y acondicionamiento de los cereales obtenidos en la etapa c).
- e) Eliminación selectiva de una segunda fracción de componentes de la cáscara de los cereales obtenidos en la etapa d), conteniendo esta segunda fracción esencialmente fibras nutritivas de los cereales humedecidos;

caracterizado por que en la etapa c) se eliminan de 0,2 a 2 % en peso de los cereales.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los cereales preparados en la etapa a) presentan un contenido de humedad de ≥ 14 % en peso.

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el cereal preparado en la etapa a) presenta un contenido de humedad de < 14 % en peso.

4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la segunda fracción retirada en la etapa e) presenta un contenido en fibras nutritivas totales de ≥ 60 % en peso.

5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la segunda fracción retirada en la etapa e) presenta un contenido en almidón de ≤ 20 % en peso.

6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la etapa e) se realiza en varias etapas parciales e_1) a e_n).

7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que las fracciones o cantidades parciales de las mismas, obtenidas en las etapas parciales e_1) a e_n) se mezclan entre sí de tal manera que la mezcla presenta un contenido en fibras nutritivas totales de ≥ 60 % en peso.

8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por que las fracciones o cantidades parciales de las mismas, obtenidas en las etapas parciales e_1) a e_n) se mezclan entre sí de tal manera que la mezcla presenta un contenido en fibras nutritivas totales de $\leq$ % en peso.

9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que entre las etapas parciales e_1) a e_n) se realiza una nueva humidificación y acondicionamiento del cereal.

10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la humidificación y el acondicionamiento en la etapa b) se realizan en un humidificador de turbulencia (2); y/o la humidificación y acondicionamiento en la etapa d) se realizan en un transportador de tornillo sin fin de humidificación y de residencia (8, 10).

11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la eliminación de los ingredientes de la primera y/o segunda fracción en las etapas c) y e) desde el grano de cereal se realiza esencialmente a través de fricción grano/grano.

Fig. 1:

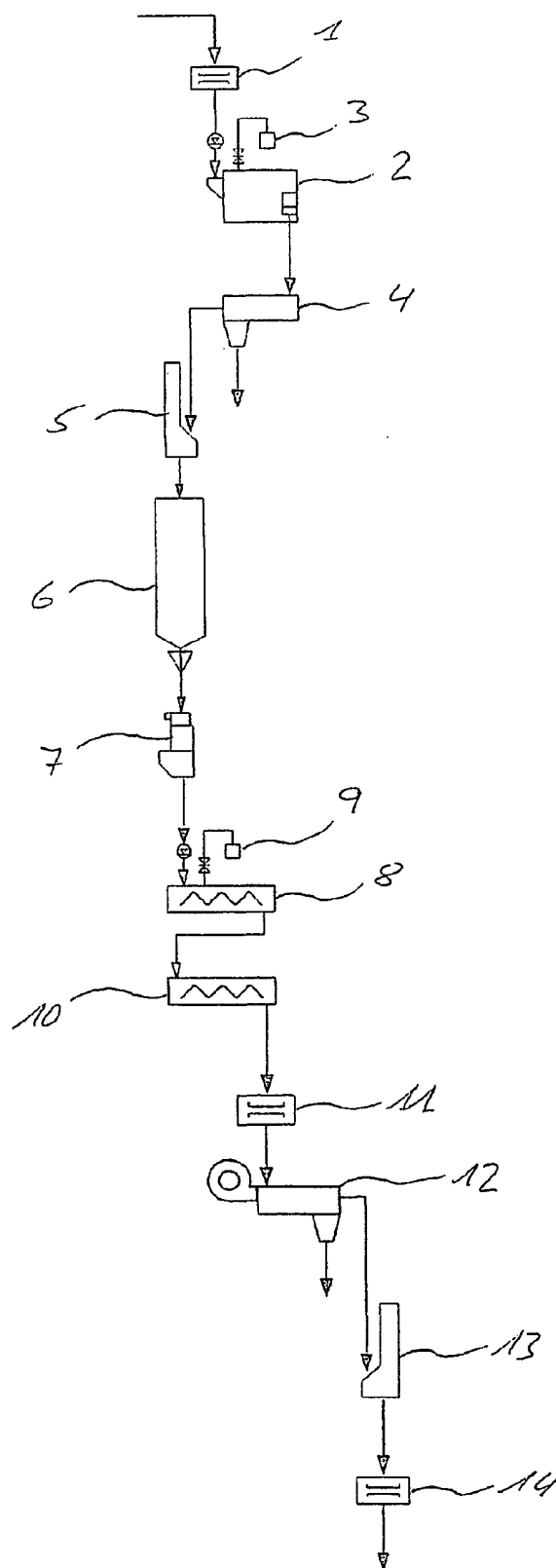


Fig. 2

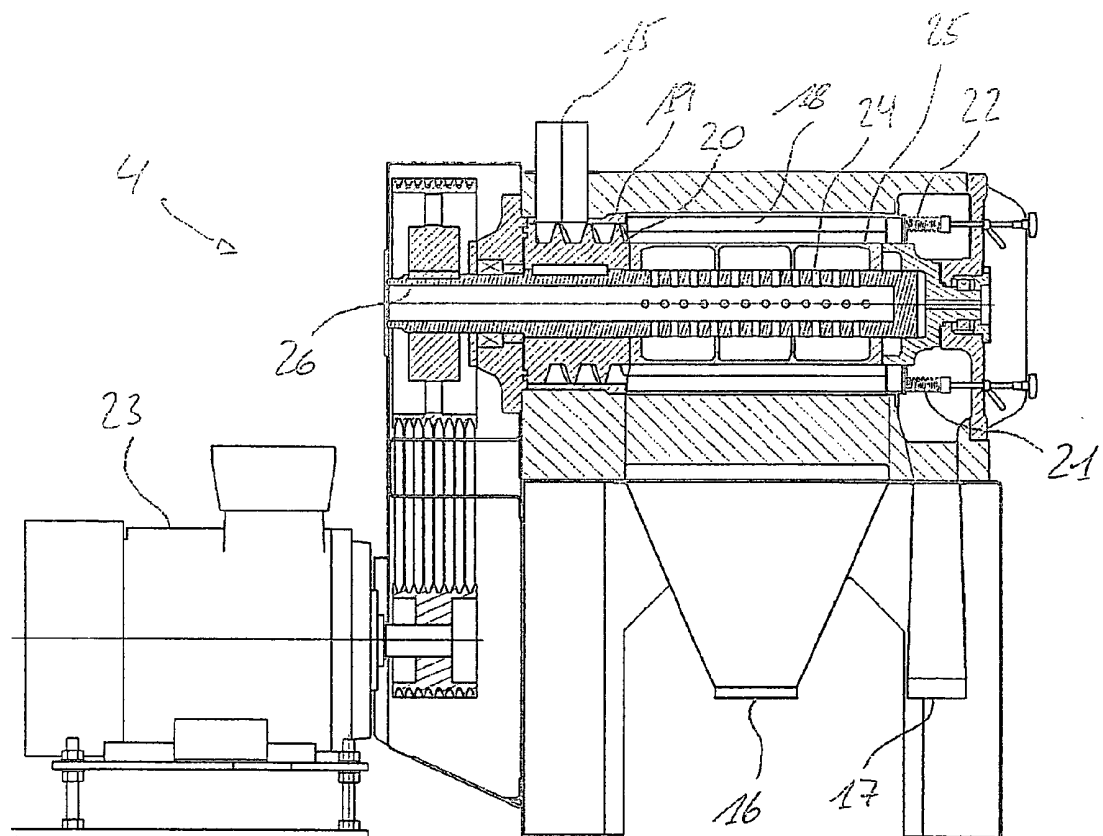


Fig. 3

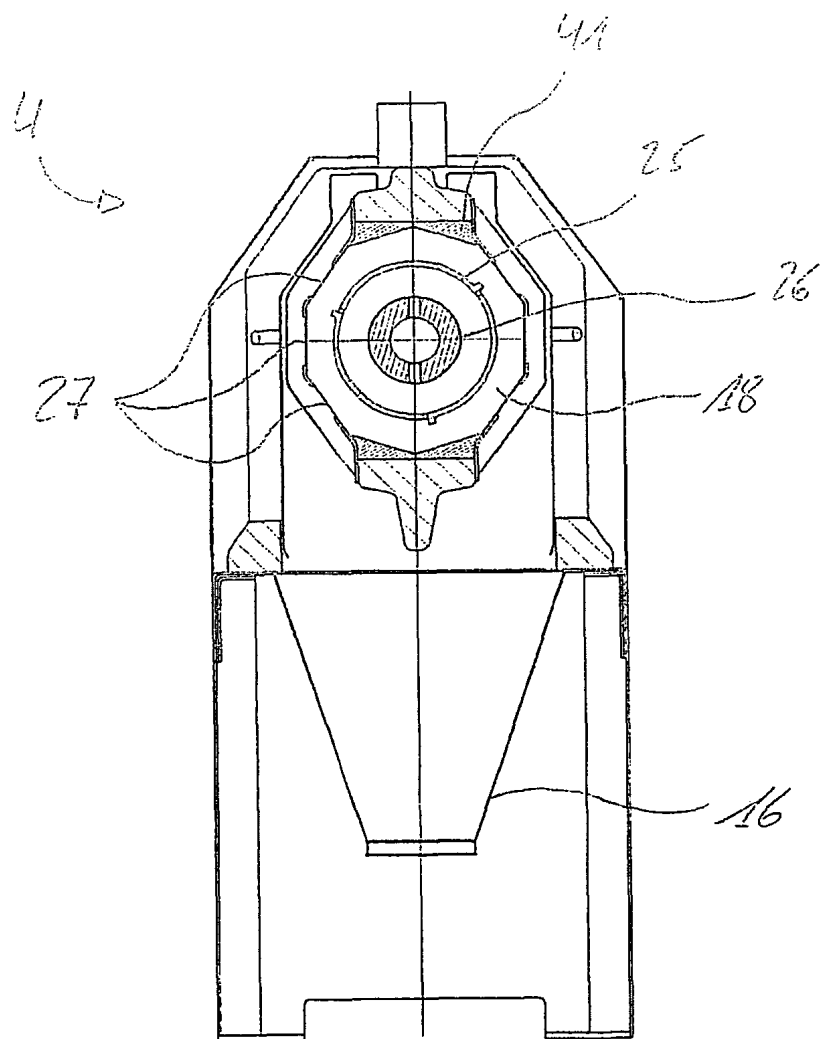


Fig. 4:

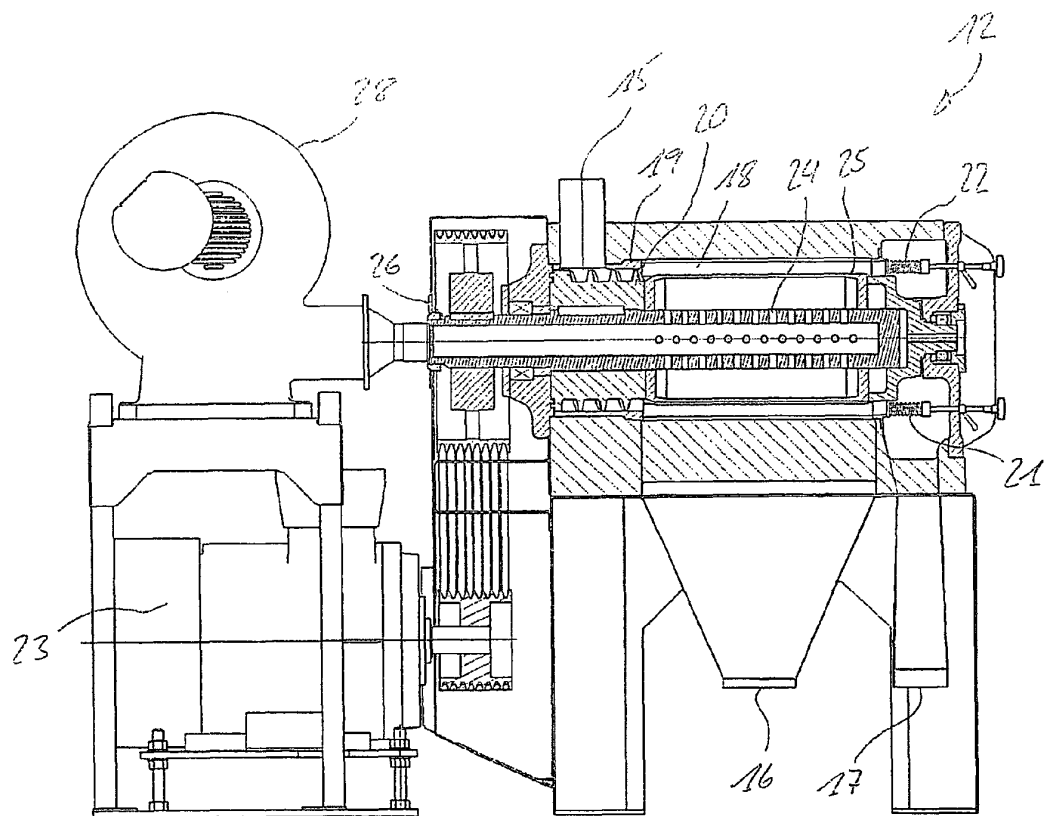


Fig. 5:

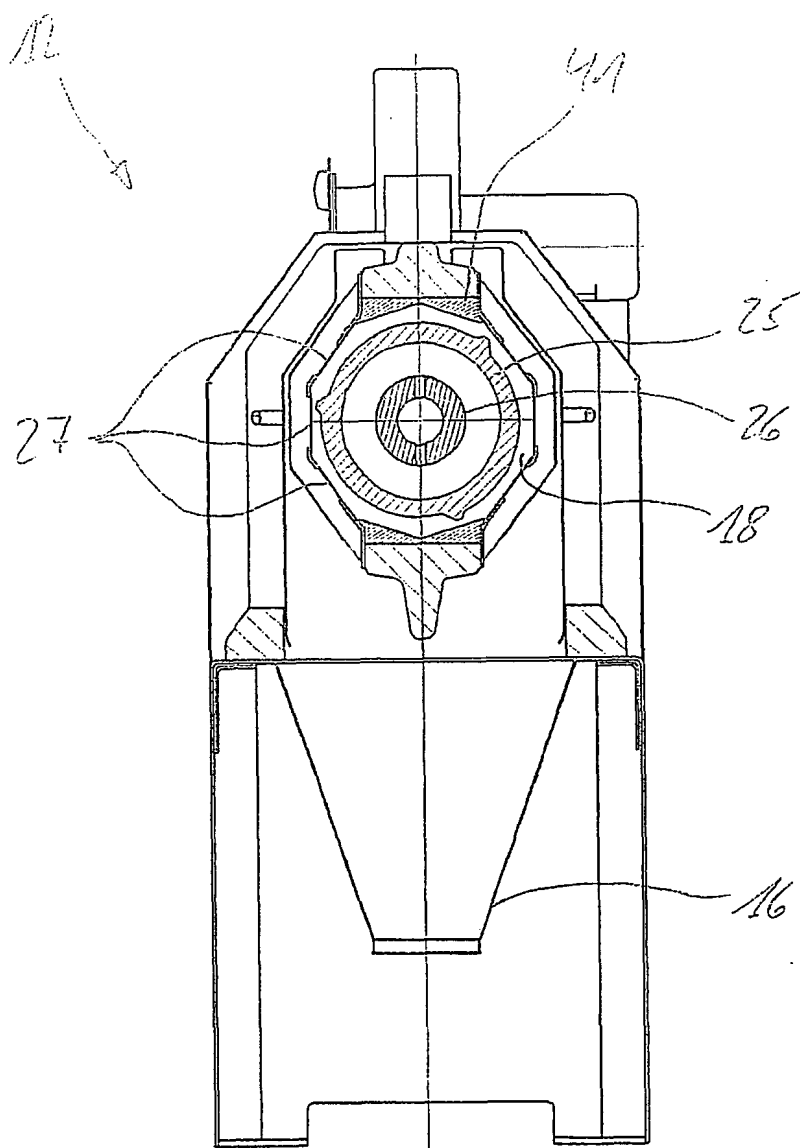


Fig. 6:

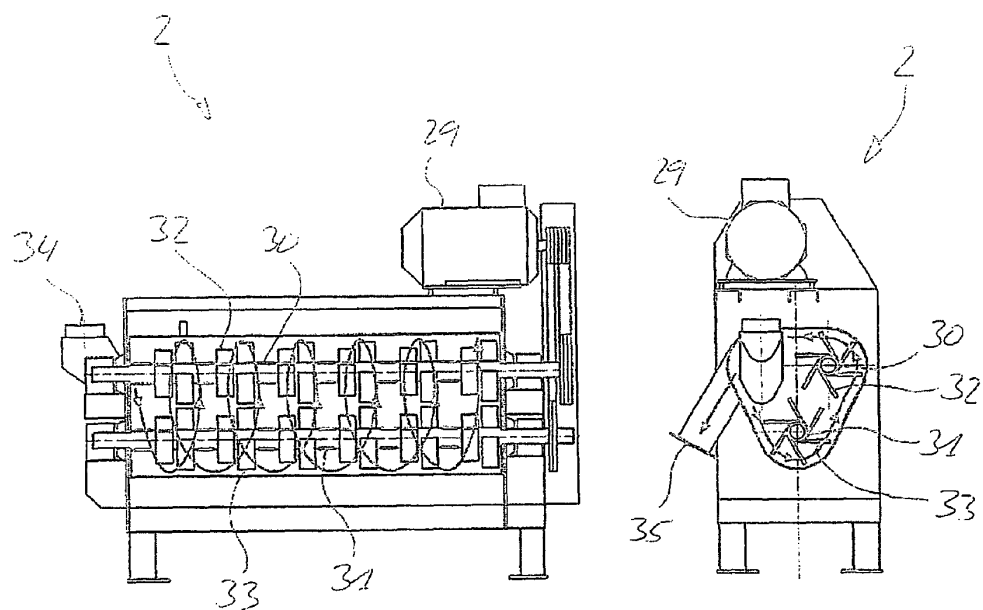


Fig. 7:

