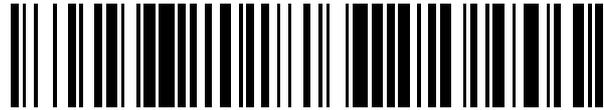


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 509 765**

51 Int. Cl.:

A23J 1/14 (2006.01)

C13B 20/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2011 E 11767916 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2624706**

54 Título: **Producto coloidal, procedimiento para su fabricación y uso del mismo**

30 Prioridad:

22.11.2010 DE 102010051879
08.10.2010 DE 102010047995

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2014

73 Titular/es:

SÜDZUCKER AKTIENGESELLSCHAFT
MANNHEIM/OCHSENFURT (100.0%)
Maximilianstrasse 10
68165 Mannheim, DE

72 Inventor/es:

AJDARI RAD, MOHSEN y
FRENZEL, STEFAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 509 765 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

Producto coloidal, procedimiento para su fabricación y uso del mismo

- 5 La presente invención se refiere a un proceso para la fabricación de un artículo moldeado de una fracción albuminosa a partir de melaza o jarabe bruto de remolacha azucarera, los artículos moldeados fabricados con este proceso propiamente dichos y su uso para el ensilado, como pienso para animales, como medio de fermentación, como auxiliar de combustión, como combustible, como agente bonificador del suelo o fertilizante.
- 10 El azúcar de obtiene de modo convencional de las remolachas, de modo que después de la recolección las remolachas en primer lugar se limpian, para ello se les quita la mayor parte de tierra que llevan adherida y los restos de follaje. Después de someterlas a un lavado, las remolachas se cepillan con máquinas cortadoras, convirtiéndose en cosetas o recortes del grosor de un lápiz. A partir de las cosetas se realiza la obtención del azúcar por extracción en contracorriente empleando agua caliente, ligeramente acidificada. Con la acidulación del líquido de la extracción se facilita la filtración del jarabe bruto de remolacha azucarera y la prensabilidad de la pulpa o cosetas ya extraídas.
- 15 El jarabe bruto de remolacha azucarera resultante de la extracción se somete seguidamente a una purificación de extracto. Normalmente se realiza la purificación del extracto con cal y ácido carbónico en forma de precalcificación y de calcificación o defecación principal, seguidas por una primera y una segunda carbonatación y separación del precipitado después de la primera y de la segunda carbonatación. La purificación del extracto tiene por fin eliminar la mayor parte de las sustancias que no sean sacarosa existentes en el jarabe bruto de remolacha azucarera, en especial las sustancias de peso molecular elevado. Las sustancias que no son sacarosa que se pretenden eliminar no deberían degradarse durante el proceso, con el fin que de que no se formen sustancias adicionales de peso molecular bajo ni se incorporen al extracto o jarabe bruto de remolacha azucarera.
- 20 Durante la precalcificación se basifica gradualmente el jarabe bruto de remolacha azucarera en condiciones suaves por adición de una lechada de cal. La calcificación previa se realiza por adición de una cantidad definida de hidróxido cálcico (lechada de cal). Como resultado de la basificación del jarabe bruto de remolacha azucarera se produce la neutralización de los ácidos orgánicos e inorgánicos existentes en el extracto y tienen lugar además reacciones de precipitación de los aniones, que con el calcio forman sales insolubles o difícilmente solubles. Precipitan por ejemplo la mayor parte de los fosfatos, oxalatos, citratos y sulfatos. Por otro lado coagulan formando coloides las sustancias que no son sacarosa disueltas y precipitan. La precipitación de los distintos componentes, por ejemplo de los aniones de tipo oxalato, fosfato, citrato, sulfato o de los coloides de tipo pectina y sustancias albuminoideas, tiene lugar dentro de intervalos de pH determinados. Dentro de estos intervalos de pH se produce al mismo tiempo la compactación del precipitado. Con la adición de la lechada de cal durante la precalcificación se provoca también la coagulación de las proteínas. Debido a este contenido de proteínas, las sustancias que no son sacarosa separadas mencionadas previamente se denominan también fracción albuminosa del jarabe bruto de remolacha azucarera.
- 25 La función de la defecación principal realizada a continuación con la adición de la lechada de cal consiste en especial en la degradación química del azúcar invertido y de las amidas de ácido, que de otro modo trascurriría en la zona de la concentración o espesamiento del jarabe con formación de ácidos. La lechada de cal añadida para la defecación principal tiene una gran importancia también para la primera y la segunda carbonataciones. Con la conversión en carbonato cálcico se aporta un potente adsorbente para una serie de sustancias que no son sacarosa solubles y también un auxiliar de filtración apropiado. La lechada de cal no consumida en el proceso de defecación principal se convierte en carbonato cálcico por burbujeo de dióxido de carbono a través de la masa como gas de carbonatación en los dos pasos de la carbonatación. La carbonatación tiene lugar en dos pasos. Durante la primera carbonatación se fijan por adsorción sobre el carbonato cálcico formado las sustancias que no son sacarosa precipitadas y floculadas y una parte de los colorantes existentes en el jarabe bruto de remolacha azucarera. Se filtra el primer jugo llamado turbio resultante de la primera carbonatación o se trasvasa a un decantador y en él se espesa para dar un concentrado de jugo turbio. En la segunda carbonatación que sigue se forma el llamado segundo jugo turbio, que también se filtra y al mismo tiempo se espesa. Los lodos de carbonato cálcico concentrados en la primera y en la segunda carbonatación (concentrados de jugo turbio) se purifican y se prensan del modo habitual. De este modo se obtiene la llamada cal carbónica o abono de cal (Carbokalk). Esta cal carbónica es un producto apto para el almacenado y tiene un contenido de sustancia seca superior al 70 %. Una vez realizada la purificación del extracto se sigue tratando el jarabe bruto de remolacha azucarera para obtener el azúcar blanco o refinado.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55 Un inconveniente importante de la purificación convencional del extracto con cal y ácido carbónico consiste en especial en que se consigue solamente un efecto de purificación relativamente escaso, ya que solamente se elimina como máximo el 40 % de todas las sustancias que no son sacarosa del jarabe bruto de remolacha azucarera. Otro inconveniente consiste en que el proceso requiere grandes cantidades de lechada de cal. Pero resultan relativamente costosas la fabricación de la lechada de cal empleada para el proceso de purificación del extracto con cal y ácido carbónico y la separación de los residuos resultantes de la fabricación de la cal viva. Son también muy elevadas las emisiones de CO₂ de los hornos de cal y de la planta de purificación de jugo. Por otro lado, la cal carbónica o abono de cal, formada por la cal y las impurezas separadas del jugo, que se genera en el proceso de purificación del extracto con cal y ácido carbónico, solamente puede utilizarse como fertilizante.
- 60
- 65

Para solucionar este problema técnico se describen en la patente EP 1 682683 A procesos de purificación de extracto de jarabe bruto de remolacha azucarera que constan de los siguientes pasos, a saber, la precalcificación del jarabe bruto de remolacha azucarera por adición de una lechada de cal para precipitar y/o para coagular las sustancias que no son sacarosa, es decir, la fracción albuminosa, por adición por lo menos de un auxiliar de floculación, la separación del material coagulado del jugo de la precalcificación empleando por lo menos un primer dispositivo de separación, obteniéndose un jugo transparente de precalcificación, la defecación principal del jugo transparente de precalcificación obtenido después de la separación del coagulado por adición de la lechada de cal y la realización de una primera y eventualmente de una segunda carbonatación.

A diferencia de los procesos convencionales, este proceso prevé que la fracción albuminosa precipitada o coagulada durante la precalcificación se separe ya después de dicha precalcificación sin esperar a la primera ni a la segunda carbonatación. La fracción albuminosa concentrada resultante puede homogeneizarse o mezclarse con otros componentes y después homogeneizarse. De todos modos, la fracción albuminosa resultante sigue presentando un contenido de humedad relativamente alto y no deseado, que limita notablemente la estabilidad de este producto y, por tanto, también las posibilidades de uso del mismo. El producto es pegajoso y no homogéneo.

La presente invención tiene, pues, como objetivo técnico desarrollar un proceso y productos, que permitan superar los inconvenientes recién mencionados, en especial desarrollar un proceso que a partir de una fracción albuminosa de un jarabe bruto de remolacha azucarera permita obtener un producto seco, homogéneo y estable al almacenado, que sea idóneo para un gran número de usos, en especial usos interesantes desde el punto de vista comercial.

La solución que propone la presente invención al problema técnico mencionado se define con la enseñanza descrita en especial en las reivindicaciones principales. La presente invención soluciona en especial el problema técnico abordado con el desarrollo de un proceso para la fabricación de un artículo moldeado a partir de una fracción albuminosa de jarabe bruto de remolacha azucarera, que consta de los siguientes pasos: a) la precalcificación del jarabe bruto de remolacha azucarera para formar un coagulado de sustancias que no son sacarosa generado en el jugo de precalcificación obtenido, b) la separación del coagulado del jugo de precalcificación obtenido en el paso a) empleando por lo menos un primer dispositivo separador para obtener la fracción albuminosa, c) el mezclado de la fracción albuminosa resultante del paso b) con por lo menos un soporte y d) el moldeo de la mezcla de la fracción albuminosa y el soporte resultante del paso c) en un dispositivo de moldeo para obtener el artículo moldeado de la fracción albuminosa.

La presente invención soluciona también el problema técnico planteado con el desarrollo de un artículo moldeado, que puede obtenerse con el proceso de la invención.

La invención prevé, pues, de modo ventajoso y sorprendente un proceso en el que, en un primer paso, se precalcifica un jarabe bruto de remolacha azucarera, con lo cual se genera un jugo de precalcificación y se forma un coagulado de las sustancias que no son sacarosa existentes en el jarabe bruto de remolacha azucarera, que está contenido, pues, en el jarabe resultante de la precalcificación del jarabe bruto de remolacha azucarera. La invención prevé para un paso ulterior de proceso la separación del coagulado de la precalcificación, para tal fin se emplea un primer dispositivo separador que permite obtener la fracción albuminosa en forma de coagulado. En el siguiente paso del proceso se mezcla la fracción albuminosa resultante por lo menos con un soporte o vehículo, en especial para formar una mezcla homogénea y en un paso posterior del proceso se somete la mezcla resultante de la fracción albuminosa y el soporte a un proceso de moldeo en un dispositivo apropiado, que conduce a la obtención de un artículo moldeado de una fracción albuminosa.

Con el uso previsto por la invención de por lo menos un soporte o vehículo, que se mezcla con la fracción albuminosa resultante del paso b) del proceso, es posible de modo sorprendente y ventajoso obtener una mezcla, en especial una mezcla homogénea, que en los pasos ulteriores del proceso se caracteriza por un comportamiento de moldeo y de secado especialmente bueno y que por otro lado presenta una estructura especialmente homogénea. El proceso de la invención permite, pues, obtener artículos moldeados, en especial artículos moldeados secos, que tienen una estructura especialmente homogénea y una gran estabilidad al almacenado. Por otro lado, los productos obtenidos apenas presentan pegajosidad o ya no la presentan en absoluto.

A diferencia del proceso de la invención, en el que la fracción albuminosa se dota de un vehículo o soporte y se moldea, el secado de una fracción albuminosa sin soporte y sin moldeo, que es pegajosa y genera polvillo durante el secado, lleva asociados costes técnicos y económicos mucho más elevados.

En el contexto de la presente invención se entiende por "jarabe bruto de remolacha azucarera" el jugo o el medio acuoso azucarado, que puede obtenerse de las cosetas o recortes de remolachas por los procesos convencionales de prensado y extracción, en especial el jugo que se extrae p. ej. por un proceso de extracción térmica, como es la extracción a contracorriente entre 65 y 75°C del proceso llamado de difusión, por un proceso asistido con electroporación o por un proceso de prensado. Este jarabe bruto de remolacha azucarera, que contiene azúcar abundante, puede contener además del azúcar (sacarosa) diversos componentes orgánicos e inorgánicos de la remolacha, que se denominan sustancias que no son sacarosa.

En el contexto de la presente invención se entiende por las “sustancias que no son sacarosa” presentes en el jarabe bruto de remolacha azucarera las sustancias de peso molecular elevado, por ejemplo las sustancias albuminoideas, los polisacáridos y los componentes de la membrana celular así como compuestos orgánicos de peso molecular bajo, además de ácidos inorgánicos u orgánicos, aminoácidos y sustancias minerales. Los componentes de la membrana celular son en especial las pectinas, la lignina, la celulosa y la hemicelulosa. Estas sustancias al igual que las sustancias albuminoideas, a las que aparte de las proteínas pertenecen también especial los nucleoproteidos o glicoproteínas, están presentes como macromoléculas hidrófilas en forma dispersada coloidal. Los ácidos orgánicos son por ejemplo los lactatos, los citratos, el ácido pectínico y los oxalatos. Los ácidos inorgánicos son en especial los sulfatos y los fosfatos.

Se entiende por “precalcificación” la adición de la lechada de cal al jarabe bruto de remolacha azucarera o al extracto de remolacha azucarera, en especial hasta una concentración comprendida entre 0,1 y 0,3 g de CaO/100 ml de jarabe bruto de remolacha azucarera. Para la precalcificación se basifica el jarabe bruto de remolacha azucarera en condiciones suaves, con lo cual el pH del jarabe bruto de remolacha azucarera se eleva desde aprox. 6 hasta 11,5. La precalcificación sirve para flocular las sustancias que no son sacarosa, por ejemplo la pectina y las proteínas y para precipitar las sales cálcicas difícilmente solubles.

Según la invención se entiende por “lechada de cal” en especial el hidróxido cálcico, que se forma a partir de la cal viva (óxido cálcico) por adición de agua en una reacción muy exotérmica y que se emplea como agente calcificador o alcalizador para la precalcificación y la calcificación o defecación principal. La adición de la lechada de cal al jarabe bruto de remolacha azucarera en la precalcificación provoca la precipitación o la coagulación de las sustancias que no son sacarosa en forma de un coagulado.

En el contexto de la presente invención se denominan fracción albuminosa las sustancias que no son sacarosa y que se separan en el paso a) del proceso en forma de coagulado por precalcificación y eventualmente por adición de auxiliares de floculación. Esta fracción es básica y, por su naturaleza orgánica, es perecedera y tixotrópica. Se comporta como un fluido no newtoniano, su viscosidad se reduce en especial cuando se somete a esfuerzos de cizallamiento y cuando cesan tales esfuerzos se restablece de nuevo la viscosidad inicial.

Según la invención se entienden por “coagulado” los aglomerados o apelotonamientos formados por el proceso de floculación de las sustancias que no son sacarosa existentes en el jarabe bruto de remolacha azucarera. El coagulado abarca en especial las sales insolubles o difícilmente solubles, que se forman por reacción de aniones de ácidos orgánicos o inorgánicos con el calcio, y los componentes de peso molecular elevado precipitados del jarabe bruto de remolacha azucarera, en especial los que tienen carácter hidrófilo, como son las sustancias albuminoideas, los polisacáridos y los componentes de la membrana celular, que normalmente se hallan dispersados en forma coloidal dentro del jarabe bruto de remolacha azucarera. En el coagulado y por tanto en la fracción albuminosa están presentes en especial los aniones de tipo oxalato, citrato, fosfato, sulfato y ácido pectínico así como los coloides, en especial la pectina, las proteínas, la celulosa y la hemicelulosa. El proceso de floculación se divide en una floculación, en la que tiene lugar la agregación por adsorción de polímeros que forman puentes, y una coagulación, en la que la agregación se produce por cese o reducción de las fuerzas de repulsión. La velocidad de floculación depende de la temperatura, del pH y del tipo de adición de la lechada de cal. La precipitación de los distintos componentes del jugo, por ejemplo aniones de tipo oxalato, fosfato, citrato y sulfato así como coloides, por ejemplo pectina y albúmina, se realiza en intervalos de pH determinados, además dentro de estos intervalos de pH tiene lugar el espesamiento del precipitado. El pH, que propicia la floculación de la cantidad máxima de coloides y que permite la floculación prácticamente completa de las sales cálcicas insolubles, se denomina punto óptimo de floculación de la precalcificación. Si la precipitación se realiza en el punto óptimo de floculación, entonces se lleva a cabo una floculación unitaria estable de los componentes de peso molecular elevado del jarabe que se hallan en dispersión coloidal.

La precipitación y coagulación de pectinas y proteínas exige un determinado período de residencia o permanencia, dependiente de la temperatura. Según la invención se prevé que la precalcificación pueda realizarse en frío o en caliente. Se efectúa con preferencia la precalcificación fría a una temperatura comprendida aprox. entre 38 y 40°C. Pero según la invención existe también la posibilidad de llevar a cabo la adición de la lechada de cal al jarabe bruto de remolacha azucarera en forma de precalcificación caliente a una temperatura de jarabe bruto de remolacha azucarera comprendida entre 55°C y 75°C.

La adición de la lechada de cal para la precalcificación del jarabe bruto de remolacha azucarera tiene lugar según la invención con preferencia en forma de precalcificación progresiva. La precalcificación progresiva por elevación paulatina de la alcalinidad o del pH del jarabe bruto de remolacha azucarera se efectúa con preferencia por adición lenta del agente alcalizador lechada de cal o por adiciones pequeñas espaciadas de lechada de cal, alcanzándose en especial el pH óptimo lentamente.

Según la invención es preferido prever que la basificación progresiva pueda realizarse durante la precalcificación en contracorriente a través del jarabe bruto de remolacha azucarera ya basificado, por ejemplo con el concentrado de jugo turbio de los pasos de carbonatación. La basificación progresiva en contracorriente significa que el jugo

realimentado de alcalinidad más elevada se mezcle con la mayor rapidez posible con un jugo de alcalinidad más baja, sin que dentro de la zona del mezclado puedan formarse gradientes de alcalinidades distintas.

5 En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se prevé que, después del paso a) del proceso, se realice la floculación mediante, en especial con la adición por lo menos de un auxiliar de floculación. El auxiliar de floculación puede ser con preferencia un polímero, p. ej. un copolímero. En una forma de ejecución especialmente preferida, el auxiliar de floculación puede ser polianiónico.

10 En una forma preferida de ejecución de la invención se prevé, después de la precalcificación y antes de la separación del coagulado formado, añadir al jarabe de la precalcificación como auxiliar de floculación polianiónico por lo menos un copolímero, p. ej. un copolímero de acrilamida y de acrilato sódico, en especial de un peso molecular aprox. comprendido entre 5 millones y 22 millones, con preferencia en una concentración comprendida entre 1 y 8 ppm.

15 En el contexto de la presente invención se entiende por "auxiliar de floculación" una sustancia que influye en el potencial zeta de las partículas de las suspensiones coloidales de tal manera que se agreguen floculando y por ejemplo después de la sedimentación puedan separarse del sistema. Por consiguiente, los auxiliares de floculación tienen que superar la repulsión electrostática de las partículas existentes en el agua, que por lo general llevan carga negativa. Según la invención, los auxiliares de floculación pueden ser también acelerantes de sedimentación. En el
20 contexto de la presente invención se entiende por "auxiliares de floculación" o por "acelerantes de sedimentación" aquellos compuestos que provocan el apelotonamiento o la agregación de las partículas sólidas para formar unidades mayores o copos. Debido a la aglomeración en forma de copos, los sólidos pueden sedimentar con mucha mayor rapidez, ya que su peso es mayor. Al mismo tiempo se amplían los poros entre las distintas partículas, de modo que el agua, que se halla en el lodo precipitado, puede eliminarse fácilmente por filtración o por centrifugación.
25 Los auxiliares polianiónicos de floculación empleados con preferencia según la invención no tienen ningún efecto coagulante, porque no influyen en la dispersión de las partículas de la fase líquida, sino que provocan la agregación de las partículas por absorción de polímeros formadores de puentes.

30 Los copolímeros de acrilamida y acrilato sódico, empleados en una forma preferida de ejecución de la invención como auxiliares polianiónicos de floculación, son polielectrolitos orgánicos sintéticos, solubles en agua, que tienen un peso molecular relativamente grande, situado aprox. entre 5 millones y 22 millones. Estos compuestos tienen un carácter iónico entre mediano y fuerte. Se emplean con preferencia especial como auxiliares de floculación los productos 2440 y 2540 (de la empresa Stockhausen) y también el AN 945 (de la empresa Clarflok).

35 Está previsto según la invención, después de un tiempo de residencia suficiente, separar del jugo de la precalcificación el coagulado formado durante la precalcificación y eventualmente con empleo de un auxiliar de floculación, para esta separación se emplea un primer dispositivo separador. Se entiende por "dispositivo separador" en especial un dispositivo para la separación de sólidos y líquidos. La separación de sólidos y líquidos se basa en procesos mecánicos, se aprovechan la fuerza de gravedad, la fuerza centrífuga, la presión o el vacío. Pertenecen a
40 los procesos de separación de sólidos y líquidos, en los que se basa el método de acción del dispositivo separador empleado según la invención, por ejemplo la decantación, la filtración, la sedimentación, la clarificación (reposo) y la centrifugación.

45 En una forma preferida de ejecución de la invención se emplea como primer dispositivo separador un decantador (decanter), en especial un decantador estático o dinámico. Se entiende por "decantador", en especial un decantador estático o dinámico, aquel dispositivo o aparato que sirve para la separación mecánica de los materiales sedimentados de un líquido según el principio de sedimentación mediante la fuerza de gravedad.

50 En una forma preferida de la invención está previsto en especial que el uso de un decantador como primer dispositivo separador se añadan al jarabe de precalcificación de 1 a 3 ppm de auxiliar de floculación. En otra forma preferida de ejecución de la invención se emplea como primer dispositivo separador una centrífuga. Se entiende por centrífuga un dispositivo que separa mezclas de materiales por aplicación de una fuerza centrífuga. El material a separar, que se halla en el interior de la centrífuga en movimiento de rotación, se somete a la llamada fuerza centrífuga. La centrífuga empleada como primer dispositivo separador es una centrífuga de platos o una centrífuga
55 de decantador. Según la invención se entiende por "centrífuga de platos" o "separador de platos" una centrífuga con chapas centrífugas cónicas giratorias, en las que los componentes más pesados salen proyectados hacia el exterior, mientras que los componentes más livianos se acumulan junto al eje de giro y desde este punto se descargan al exterior. Según la invención se entiende por "centrífuga de decantador" una centrífuga de descarga helicoidal normalmente cónica, que suele trabajar en continuo.

60 Según la invención está previsto en especial que se añadan al jugo de precalcificación de 1 a 8 ppm de auxiliar de floculación, p. ej. empleando una centrífuga de platos o una centrífuga de decantador como primer dispositivo separador.

65 En una forma de ejecución especialmente preferida está previsto que la fracción albuminosa esté libre de medio líquido gracias al primer dispositivo separador hasta el punto que tenga un contenido de sustancia seca del 30 al 50

5 % en peso, con preferencia del 32 al 48 % en peso, sobre todo del 35 al 45 % en peso y en especial del 37 al 40 % en peso (a menos que se indique otra cosa, los contenidos de sustancia seca de la presente invención se refieren al peso total de la composición). De todos modos, en una forma especialmente preferida de ejecución puede preverse también que el contenido deseado de sustancia seca no se alcance después de pasar por el primer dispositivo separador, sino que se alcance solamente después de pasar por el segundo dispositivo separador.

10 En otra forma preferida de ejecución de la invención se prevé que el coagulado separado del jugo transparente de la precalcificación empleando el primer dispositivo separador se siga eventualmente concentrando y espesando en el paso b1) del proceso empleando por lo menos un segundo dispositivo separador.

15 De modo preferido según la invención se realiza la ulterior concentración y espesamiento del coagulado empleando por lo menos un segundo dispositivo separador en forma de uno o varios filtros-prensa de membrana (descarga vertical de la torta) o una o varias máquinas automáticas de filtro prensa (descarga horizontal de la torta). En el contexto de la presente invención se entiende por una "filtro prensa de membrana" un dispositivo filtrante que se ha diseñado como filtro prensa de bastidor o marco o como filtro prensa de compartimentos.

20 De modo preferido según la invención el coagulado obtenido empleando el primer dispositivo separador se puede seguir espesando y concentrando empleando también una o varias centrifugas de decantador, uno o varios filtros giratorios conectados al vacío y/o separadores de platos como segundo dispositivo separador.

25 En una forma especialmente preferida de ejecución se prevé que, después del paso b) del proceso, el coagulado separado en el paso b1) del proceso se concentre empleando un segundo dispositivo separador hasta un contenido de sustancia seca del 30 al 50 % en peso, con preferencia del 32 al 48 % en peso, sobre todo del 35 al 45 % en peso, en especial del 37 al 40 % en peso.

30 Con preferencia se reúnen los jarabes transparentes de la precalcificación, obtenidos después de los pasos de separación mediante los dispositivos separadores primero y segundo, y a continuación se someten a una defecación principal.

35 En una forma preferida de ejecución, el soporte o sustrato empleado en el paso c) del proceso es un soporte que está presente en forma seca, en especial en forma secada y triturada, en especial en forma molida o granulada.

40 En un modo especialmente ventajoso y preferido según la invención, el soporte empleado en el paso c) del proceso puede presentarse en forma de cosetas o recortes de remolacha azucarera secados, recortes NTT, polvo de ciclón, gluten o fracción albuminosa seca.

45 En el contexto de la presente invención se entiende por recortes NTT los recortes de tipo melaza secados a temperatura baja, en especial los que antes de la adición de la melaza tienen un contenido de sustancia seca del 38 al 44 % en peso y después de la adición de la melaza un contenido de sustancia seca del 42 al 48 % en peso.

50 En el contexto de la presente invención se entiende por polvo de ciclón las partículas que sedimentan de una corriente de gas en sentido radial por las fuerzas de la inercia de la masa.

55 En el contexto de la presente invención se entiende por gluten una mezcla de sustancias de tipo proteína, que existe en las semillas de los cereales.

60 En una forma preferida de ejecución de la presente invención, el soporte empleado en el paso c) del proceso, en especial los recortes de remolacha azucarera secos o la fracción albuminosa seca, están presentes en forma tritura, en especial en forma molida o granulada.

65 En una forma especialmente preferida de ejecución de la invención se prevé, pues, que como soporte se emplee una fracción albuminosa seca, con preferencia una fracción obtenida mediante el proceso de la invención propiamente dicho, es decir, que sea en especial un artículo moldeado triturado o molido, fabricado según la invención.

En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se prevé que el contenido de sustancia seca del soporte empleado en el paso c) se sitúe entre el 85 y el 99 % en peso, en especial entre el 88 y el 95 % en peso.

60 En otra forma preferida de ejecución se prevé que la proporción ponderal entre la fracción albuminosa y el por lo menos un soporte del paso c) del proceso se sitúe en (2 - 12): 1, con preferencia en (6 - 12): 1, sobre todo en (7 - 11): 1, en especial en (8 - 10): 1, con preferencia en 9:1 (a menos que se indique otra cosa, las proporciones ponderales de la presente invención se expresan en cada caso como % del peso total).

65 En una forma especialmente preferida de ejecución, la proporción ponderal entre la fracción albuminosa y los recortes de remolacha azucarera secos, que aquí se denominan también recortes secos, se sitúa en (8 - 10): 1, en especial en 9:1. En una forma especialmente preferida de ejecución, se emplea una proporción ponderal entre la

- 5 fracción albuminosa y los recortes secos, que conduce a un contenido de sustancia seca total de la mezcla resultante comprendido entre el 40 y el 60 % en peso, en especial entre el 40 y el 55 % en peso, con preferencia entre el 42 y el 55 % en peso, sobre todo entre el 43 y el 55 % en peso, en particular entre el 43 y el 53 % en peso, con ventaja entre el 42 y el 53 % en peso, en especial entre el 50 y el 55 % en peso, con preferencia especial entre el 52 y el 54 % en peso.
- 10 En una forma especialmente preferida de ejecución, la proporción ponderal entre la fracción albuminosa y los recortes NTT se sitúa en (4 - 8): 1, en especial en (5 - 6):1. En una forma especialmente preferida de ejecución se emplea una proporción ponderal entre la fracción albuminosa y los recortes NTT, que conduce a un contenido de sustancia seca total de la mezcla resultante comprendido entre el 40 y el 60 % en peso, en especial entre el 40 y el 55 % en peso, con preferencia entre el 40 y el 50 % en peso, con preferencia especial entre el 40 y el 45 % en peso.
- 15 En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se prevé que la proporción ponderal entre la fracción albuminosa y los polvos del ciclón se sitúen en (8 - 10):1, en especial en 9:1. En una forma especialmente preferida de ejecución se emplea una proporción ponderal entre la fracción albuminosa y el polvo de ciclón que conduzca a un peso de sustancia seca total de la mezcla resultante comprendido entre el 40 y el 60 % en peso, en especial entre el 40 y el 55 % en peso, con preferencia entre el 42 y el 55 % en peso, sobre todo entre el 43 y el 55 % en peso, en particular entre el 43 y el 53 % en peso, con preferencia entre el 42 y el 53 % en peso, en especial entre el 50 y el 55 % en peso, con preferencia especial entre el 52 y el 54 % en peso.
- 20 En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se prevé que la proporción ponderal entre la fracción albuminosa y la fracción albuminosa seca se sitúe en (2 - 4): 1, con preferencia en 3:1. En una forma especialmente preferida de ejecución se emplea una proporción ponderal entre la fracción albuminosa y la fracción albuminosa seca, que conduzca a un contenido de sustancia seca total de la mezcla resultante comprendido entre el 40 y el 60 % en peso, en especial entre el 40 y el 55 % en peso, con preferencia entre el 42 y el 55 % en peso, sobre todo entre el 43 y 55 % en peso, en particular entre el 43 y el 53 % en peso, con preferencia especial entre el 42 y el 53 % en peso, en especial entre el 50 y el 55 % en peso, con preferencia entre el 52 y el 54 % en peso.
- 25 En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se prevé que el tamaño de partícula del soporte empleado, en especial de los recortes secos, se sitúe como máximo en 3 mm, en especial entre 0,5 y 3 mm. En otra forma preferida de ejecución se prevé que en la mezcla resultante del paso c) del proceso, formada por el soporte, en especial los recortes secos, y la fracción albuminosa, esté presente como máximo un 20 % en peso de recortes secos en forma secada y molida.
- 30 En una forma especialmente preferida de ejecución se prevé que el tamaño de partícula del soporte empleado, en especial de la fracción albuminosa secada y molida, sea como máximo de 1,5 mm, en especial de 0,5 a 1,5 mm.
- 35 En otra forma preferida de ejecución se prevé que el contenido de sustancia seca de la mezcla resultante del paso c) del proceso, formada por la fracción albuminosa y por lo menos un soporte, se sitúe entre el 40 y el 60 % en peso, en especial entre el 40 y el 55 % en peso, con preferencia entre el 42 y el 55 % en peso, sobre todo entre el 43 y el 55 % en peso, en particular entre 43 y el 53 % en peso, con preferencia entre el 42 y el 53 % en peso, en especial entre el 50 y el 55 % en peso, con ventaja entre el 52 y el 54 % en peso.
- 40 En una forma especialmente ventajosa y preferida de ejecución de la presente invención, el dispositivo de moldeo empleado en el paso d) del proceso es un dispositivo de peletización, un dispositivo de granulación o i un dispositivo de extrusión, en especial una máquina peletizadora, una prensa peletizadora o un husillo de granulación. Por consiguiente, el artículo moldeado se obtendrá en forma de pelets o bolas, granulados, macarrones o materiales extruidos.
- 45 En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se prevé que después del paso d) del proceso se realice en un paso d1) del proceso un secado del artículo moldeado obtenido, formado por la fracción albuminosa. En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se lleva a cabo el secado como secado mecánico, secado térmico o secado mecánico-térmico. En otra forma preferida de ejecución, el secado mecánico prevé el uso de centrifugas de decantador. En una forma especialmente preferida de ejecución se realiza el secado térmico del paso d1) del proceso entre 60 y 90°C, con preferencia entre 60 y 80°C, con preferencia entre 65 y 85°C, en especial entre 70 y 80°C. En una forma especialmente preferida de ejecución se lleva a cabo el secado del paso d1) del proceso hasta un contenido de sustancia seca del artículo moldeado de la fracción albuminosa de por lo menos el 88 % en peso, por lo menos el 90 % en peso, por lo menos el 92 % en peso, por lo menos el 93 % en peso, por lo menos el 95 % en peso, por lo menos el 99 % en peso.
- 50 En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se prevé que el artículo moldeado resultante del paso d) o d1) del proceso se triture, p. ej. se muele o se granule en el siguiente paso d2) del proceso. En una forma preferida de ejecución se obtiene un polvo o un granulado.
- 55 Los artículos moldeados resultantes presentan de modo especialmente ventajoso una estructura muy homogénea, son estables al almacenado y no son pegajosos.
- 60
- 65

En otra forma preferida de ejecución de la presente invención se prevé que el por lo menos un soporte empleado en el paso c) del proceso sea el artículo moldeado resultante del paso d) del proceso o de los siguientes pasos d1) o d2) del proceso, en especial en forma seca y tritura, p. ej. en forma molida. En una forma especialmente preferida, la invención prevé por lo tanto la realimentación o la recirculación de porciones de los artículos moldeados obtenidos, con lo cual estos, en especial en forma triturada y secada, sean idóneos de modo especialmente ventajoso como soportes para el mezclado con una fracción albuminosa obtenida a partir del jarabe bruto de remolacha azucarera.

En otra forma de ejecución, la invención se refiere también a artículos moldeados, que pueden obtenerse por el proceso de la invención. Tales artículos moldeados se caracterizan por su especial contenido de fracción albuminosa, en especial de sustancias que no son sacarosa, y se caracterizan por otro lado por una estructura especialmente estable y homogénea, que es poco pegajosa o no es pegajosa en absoluto.

Los artículos moldeados fabricados según la invención son idóneos en especial para el ensilado, como pienso para animales, como medio de fermentación, en especial para hongos, bacterias o microorganismos diversos, como auxiliares para la combustión, incluso como combustible propiamente dicho, como agente bonificador del suelo o como fertilizante. Para el uso como pienso para animales, el concentrado de la invención, que no contiene sacarosa, con preferencia se tritura, se mezcla con melaza y se seca y después se emplea como pienso para animales.

Otras formas ventajosas de ejecución se definen en las reivindicaciones secundarias.

La invención se ilustra con mayor detalle con las figuras 1 y 2 y con el ejemplo.

En la figura 1 se representa de modo esquemático una forma de ejecución del dispositivo de la invención para la obtención de un artículo moldeado a partir de una fracción albuminosa de jarabe bruto de remolacha azucarera. El dispositivo de la invención 1 consta de un recipiente 3 para el tratamiento del jarabe bruto de remolacha azucarera con la lechada de cal y un primer dispositivo separador 11 conectado al anterior para separar el coagulado resultante de la precalcificación realizada en el recipiente 3 del jarabe de la precalcificación. Aparte de la entrada 5 para el jarabe bruto y la entrada 7 para la lechada de cal, el recipiente 3 tiene además una entrada 6 para la introducción del concentrado de jugo turbio, que se obtiene con la primera y la segunda carbonataciones, que no se representan. El recipiente 3 tiene además una salida 9 para la descarga del jarabe de precalcificación obtenido. La salida 9 del recipiente 3 de precalcificación está unido mediante la tubería 19 con la entrada 13 del primer dispositivo separador 11 de modo que el jarabe de precalcificación se trasvasa del recipiente de precalcificación 3 al primer dispositivo separador 11. En el primer dispositivo separador 11, el coagulado formado en el jarabe de la precalcificación en forma de lodo de coagulado se separa del jarabe transparente de la precalcificación. El jarabe transparente de la precalcificación se descarga del primer dispositivo separador 11 por la salida 15. El lodo de coagulado separado se descarga del primer dispositivo separador 11 por la salida 17. La salida 17 está unida por la tubería 31 con la entrada 25 del segundo dispositivo separador 23, opcionalmente presente, de modo que el lodo del coagula del primer dispositivo separador 11 se descarga por la salida 17, se transporta por la tubería 31 y se introduce por la entrada 25 en el segundo dispositivo separador 23. En el segundo dispositivo separador 23 se concentra el lodo de coagulado introducido, con lo cual se obtiene un lodo de coagulado concentrado que tiene un contenido de sustancia seca por ejemplo del 40 % en peso y se obtiene también más cantidad de jarabe transparente de precalcificación. El lodo de coagulado concentrado, es decir, la fracción albuminosa, se transporta por la tubería 27 desde el segundo dispositivo separador 23 al dispositivo mezclador 40. Desde el recipiente 48, en el que se hallan los recortes de remolacha secos, se acarrearán estos mediante un dispositivo de transporte 50 hasta el dispositivo triturador 52, en el que se muelen hasta un tamaño de partícula por ejemplo inferior a 3 mm que tienen un contenido de sustancia seca por ejemplo del 90 % en peso. A continuación se acarrearán los recortes molidos y secados a través del dispositivo de transporte 54 hacia el dispositivo mezclador 40, lugar en el que se mezclan de forma íntima y homogénea con la fracción albuminosa. La mezcla resultante, que tiene por ejemplo un contenido de sustancia seca entre el 44 y el 45 % en peso, se acarrea mediante el dispositivo de transporte 56 hacia el dispositivo de moldeo 58, configurado como máquina peletizadora, que fabrica bolas o pelets de un contenido de sustancia seca comprendido por ejemplo entre el 44 y el 45 % en peso. A continuación, en un dispositivo secador 62 se secan los perdigones o pelets, que se han acarreado con dispositivo de transporte 60, hasta un contenido de sustancia seca por ejemplo del 89 % en peso.

El jarabe transparente de precalcificación formado en el segundo dispositivo separador 23 se descarga por la salida 29 del segundo dispositivo separador 23 y se transporta por la tubería 33 conectada a dicha salida hacia la tubería 21, en la que se acarrea el jarabe transparente de precalcificación del primer dispositivo separador 11. La mezcla de los jarabes transparentes de precalcificación del primer dispositivo separador 11 y del segundo dispositivo separador 23 se conduce por la tubería 35 y se pasa por un intercambiador de calor no representado para alimentarse a la defecación principal.

La figura 2 equivale fundamentalmente a la figura 1, pero en lugar de los dispositivos de alimentación de los recortes secados y molidos de las remolachas azucareras ahora están presentes dispositivos de reciclado o recirculación de la fracción albuminosa seca, que se emplea como soporte en lugar de los recortes secados y molidos de remolacha azucarera. Por consiguiente, en el dispositivo mezclador 40 se prepara una mezcla de la fracción albuminosa,

5 procedente del segundo dispositivo separador 23, opcionalmente presente, que tiene un contenido de sustancia
seca por ejemplo del 40 %, y la fracción albuminosa secada y molida procedente de este proceso, que tiene un
contenido de sustancia seca por ejemplo del 89 % en peso. Después del mezclado de los dos componentes, estos
con un contenido de sustancia seca por ejemplo del 49 al 59 % en peso se acarrearán mediante el dispositivo de
transporte 56 hacia el dispositivo de moldeo 58, en especial hacia un dispositivo de peletización, se acarrearán con el
dispositivo de transporte 60 hacia el dispositivo de secado 62 y allí se secan hasta un contenido de sustancia seca
por ejemplo del 89 %. Una parte de los perdigones o pelets secados obtenidos de este modo se acarrea mediante
un dispositivo de transporte 64 hacia el dispositivo triturador 66, en este dispositivo se trituran hasta un tamaño de
partícula por ejemplo inferior a 1,5 mm y a continuación se recirculan con el dispositivo de transporte 68 como
10 soporte hacia el dispositivo mezclador 40. La parte restante de los perdigones o pelets puede destinarse a su uso
final ventajoso.

Ejemplo

15 Separación del coagulado de precalcificación

Precalcificación

20 En un reactor calentable 3, que tiene un volumen de 50 l, un agitador, un tubo para la entrada de CO₂ y un electrodo
de pH, se introducen 30 kg de jarabe bruto y se calientan a 55°C. Durante un período de tiempo de 20 min se añade
gradualmente al jarabe bruto la lechada de cal hasta alcanzar el pH del punto óptimo de floculación de la
precalcificación (aprox. de 0,1 a 0,3 g de CaO/100 ml de jarabe). Para aumentar la velocidad de sedimentación se
añade a continuación un auxiliar polianiónico de floculación (Praestol 2540 TR). Se retira el líquido sobrenadante
transparente que se forma (jarabe transparente) y se guarda en un depósito de almacenado. Se descarga el
25 concentrado de jugo turbio formado y se trasvasa a un primer dispositivo separador 11, en este caso el único
dispositivo separador, por ejemplo un filtro prensa de membrana o una centrifuga de decantador, en el que se
obtiene la fracción albuminosa.

30 Recién separada, la fracción albuminosa tiene una temperatura en torno a 50°C. El pH se sitúa en el intervalo
básico, aprox. en 11. Dado que el producto es un compuesto orgánico, será fácilmente perecedero y, si no se
procesa de inmediato, tendrá que almacenarse en cámaras frigoríficas. El contenido de sustancia seca (SS) de la
fracción se sitúa entre el 35 y el 41 %. La fracción albuminosa tiene un contenido de azúcar del 8 al 10%.

35 Otros componentes son el fósforo (P), el calcio (Ca), el sodio (Na), el potasio (K), el plomo (Pb), el cinc (Zn), el
magnesio (Mg) y coloides, p. ej. la pectina, proteínas, celulosa y hemicelulosa. La fracción albuminosa sometida a
esfuerzos de cizallamiento en la extrusora presenta un comportamiento tixotrópico, dicho de otro modo, no es un
líquido newtoniano. En los líquidos no newtonianos, la viscosidad disminuye con el tiempo cuando se someten a
esfuerzos constante de cizallamiento (un líquido newtoniano se comporta proporcionalmente al esfuerzo de
cizallamiento, pero es independiente de la velocidad). Cuando cesa el esfuerzo, entonces el medio recupera su
40 viscosidad inicial.

La relación de mezcla entre la fracción albuminosa seca, los recortes de remolacha (recortes secos) o el polvo de
ciclón y la fracción albuminosa procedente del primer dispositivo separador 11 se fija en el 5, 10 y 15%.

45 Antes del mezclado con la fracción albuminosa se clasifican los recortes secos empleados como soporte en un
tamiz, que tiene una anchura de malla de 5x5 mm, porque estos en algunos casos tienen un tamaño superior a 3
cm. Con la clasificación se consigue un mezclado más uniforme.

50 El tamaño de partícula de los recortes secos se sitúa con preferencia aprox. en 3 mm.

Para mezclar los componentes se dispone del agitador 40, que está conectado a un motor. La fracción albuminosa
y los recortes secos (pero también el polvo de ciclón o la fracción albuminosa seca) se introducen en el recipiente 40
y después se mezclan a fondo aprox. durante 5 minutos.

55 Se preparan mezclas con un 90 % en peso de fracción albuminosa (contenido de sustancia seca: 39,5 % en peso) y
un 10 % en peso de recortes secos (92,0 % en peso de sustancia seca), que tienen un contenido de sustancia seca
del 44,8 % en peso.

60 Se prepara una segunda mezcla con un 90 % en peso de fracción albuminosa (38,0 % en peso de sustancia seca) y
un 10 % en peso de polvo de ciclón (95,7 % en peso de sustancia seca), que tiene un contenido de sustancia seca
del 43,8 % en peso.

65 Se prepara una tercera mezcla con un 75 % en peso de fracción albuminosa (contenido de sustancia seca total: 38,0
% en peso) y un 25 % en peso de fracción albuminosa seca (95 % en peso de sustancia seca) por el proceso de la
invención, que tiene un contenido de sustancia seca del 52,3 % en peso.

ES 2 509 765 T3

5 Se prepara una cuarta mezcla con un 90 % en peso de fracción albuminosa y un 10 % en peso de polvo de ciclón (95 % en peso de sustancia seca). Se prepara una quinta mezcla con un 90 % en peso de fracción albuminosa y un 10 % en peso de recortes secos (93,8 % en peso de sustancia seca). Se prepara una sexta mezcla con un 70 % en peso de fracción albuminosa y un 30 % en peso de fracción albuminosa seca (92,8 % en peso de sustancia seca) del proceso de la invención. La porción insoluble en ácido clorhídrico (25 %), es decir, la porción de cenizas inorgánicas que contienen sodio, potasio, metales pesados, cloruro, sulfato y arena (silicato), de la cuarta mezcla es de 11,33 g/100 g de SS (sustancia seca), de la quinta mezcla es de 9,56 g/100 g de SS (sustancia seca) y de la sexta mezcla es de 8,59 g/100 g de SS (sustancia seca). La quinta y la sexta mezclas, que llevan recortes secos o fracción albuminosa seca, tienen un contenido de cenizas especialmente bajo para el uso p. ej. como pienso para animales.

10 Se preparan otras mezclas adicionales que se recogen y caracterizan en la tabla siguiente.

15 Tabla

| mezcla: | diámetro (mm) | densidad (t/m ³) |
|--|---------------|------------------------------|
| fracción albuminosa | 5 | 1,352 |
| fracción albuminosa | 17 | 1,140 |
| fracción albuminosa | 25 | 1,086 |
| fracción albuminosa y recortes secos (10 %) | 5 | 1,076 |
| fracción albuminosa y polvo de ciclón (5 %) | 5 | 1,133 |
| fracción albuminosa y polvo de ciclón (10 %) | 5 | 1,132 |
| fracción albuminosa y polvo de ciclón (15 %) | 5 | 1,148 |

Densidades de los perdigones o pelets de las distintas mezclas

20 Las mezclas obtenidas se moldean a continuación en una extrusora para formar perdigones o pelets. Seguidamente se secan los perdigones resultantes en una estufa de secado.

25 Los perdigones obtenidos a partir de las mezclas recién mencionadas presentan una estructura muy homogénea, buenas propiedades de secado y de moldeo y, tal como indican los ensayos de almacenado, son muy estables al almacenado y poco pegajosos o incluso nada pegajosos en absoluto.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Proceso para la fabricación de un artículo moldeado de una fracción albuminosa del jarabe bruto de remolacha azucarera, que consta de los pasos siguientes:
- 10 a) la precalcificación del jarabe bruto de remolacha azucarera para formar un coagulado de sustancias que no son sacarosa generado en el jugo de precalcificación obtenido,
b) la separación del coagulado del jugo de precalcificación empleando por lo menos un primer dispositivo separador para obtener la fracción albuminosa,
c) el mezclado de la fracción albuminosa con por lo menos un soporte y
d) el moldeo de la mezcla de la fracción albuminosa y el soporte en un dispositivo de moldeo para obtener el artículo moldeado de la fracción albuminosa.
- 15 2. Proceso según la reivindicación 1, en el que después del paso a) del proceso se realiza como un paso a1) una floculación con adición por lo menos de un auxiliar de floculación.
- 20 3. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que después del paso b) del proceso se realiza un paso b1) en el que se concentra el coagulado separado empleando un segundo dispositivo separador hasta un contenido de sustancia seca del 35 al 45 % en peso.
- 25 4. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el por lo menos un soporte empleado en el paso c) del proceso son recortes de remolacha azucarera secados, recortes NTT, polvo de ciclón, gluten o fracción albuminosa secada.
- 30 5. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el contenido de sustancia seca del por lo menos un soporte se sitúa entre el 85 y el 99 % en peso.
- 35 6. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la proporción ponderal entre la fracción albuminosa y el por lo menos un soporte se sitúa en el paso c) del proceso en (2 - 12):1.
- 40 7. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el contenido de sustancia seca de la mezcla obtenida en el paso c) del proceso se sitúa entre el 40 y el 55 % en peso (% en peso referido en cada caso al peso total).
- 45 8. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que después del paso d) del proceso se realiza en un paso d1) del proceso un secado del artículo moldeado obtenido a partir de una fracción albuminosa.
- 50 9. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el secado del paso d1) del proceso se efectúa entre 60 y 90°C.
- 55 10. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el secado del paso d1) del proceso se lleva a cabo hasta lograr una fracción de sustancia seca del artículo moldeado de una fracción albuminosa por lo menos del 88 % en peso.
- 60 11. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el artículo moldeado obtenido en el paso d) o d1) del proceso se tritura en el paso posterior d2) del proceso.
12. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el por lo menos un soporte empleado en el paso c) del proceso es el artículo moldeado obtenido en el paso d) del proceso o en uno de los posteriores pasos d1) o d2) del proceso.
13. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de moldeo es un dispositivo de peletización, un dispositivo de granulación o un dispositivo de extrusión.
14. Artículo moldeado, que puede obtenerse por un proceso según las reivindicaciones de 1 a 13.
15. Uso del artículo moldeado según la reivindicación 14 para el ensilado, como pienso para animales, medio de fermentación, auxiliar de combustión, combustible, agente bonificador del suelo o fertilizante

Figura 1

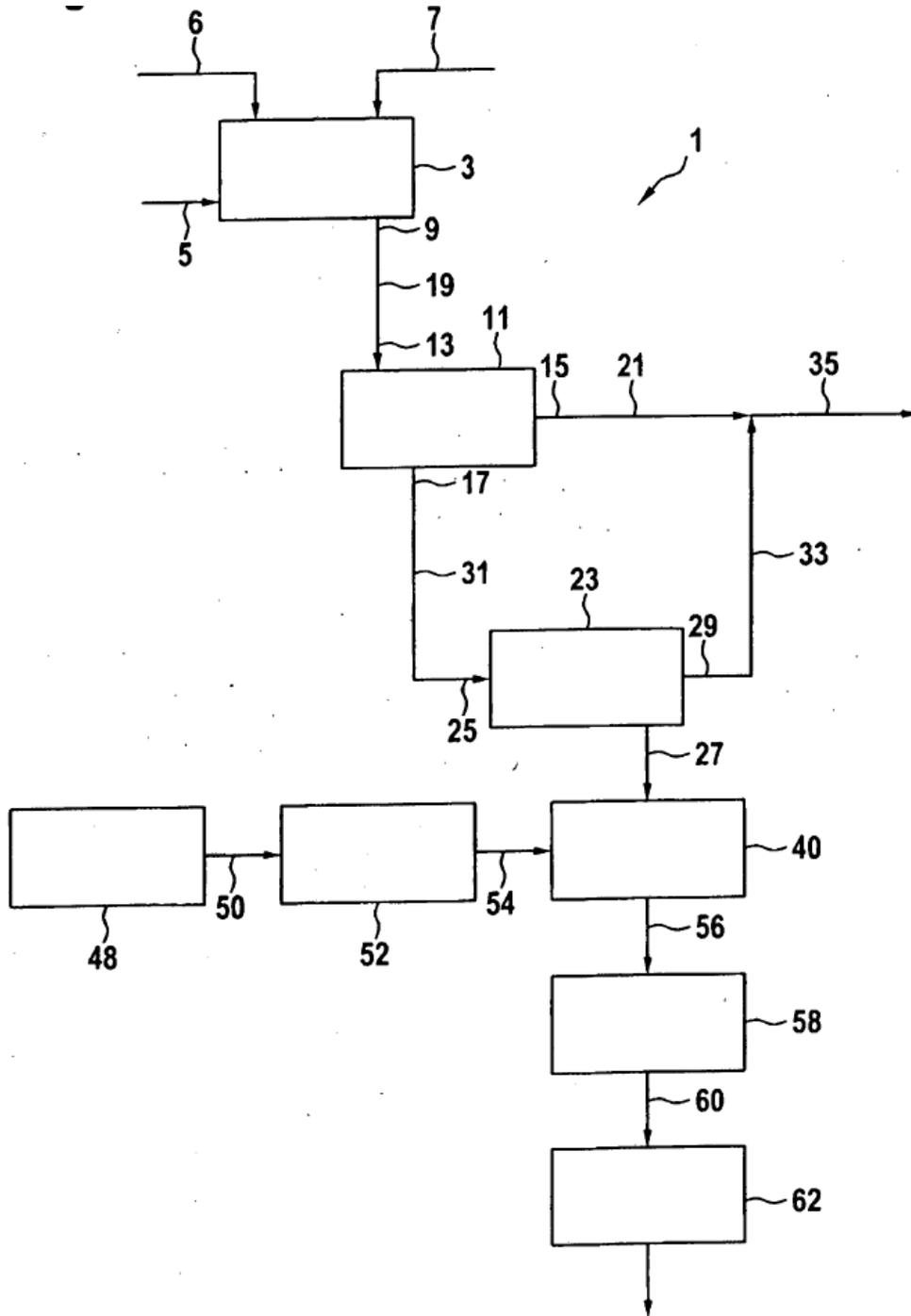


Figura 2

