

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 338 103**

51 Int. Cl.:

A21D 8/04 (2006.01)

C12N 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2002 E 02792828 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **07.10.2015 EP 1450613**

54 Título: **Composiciones líquidas de levadura**

30 Prioridad:

05.12.2001 EP 01204783

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

21.01.2016

73 Titular/es:

**LESAFFRE ET COMPAGNIE (100.0%)
41, RUE ETIENNE MARCEL
75001 PARIS, FR**

72 Inventor/es:

**KOSTER, FRANS y
DE VREEDE, UNNO ADRIANUS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 338 103 T5

DESCRIPCIÓN

Composiciones líquidas de levadura

5 La presente invención se refiere a una composición líquida de levadura, a un procedimiento para la preparación de dicha composición líquida de levadura, a procedimientos para preparar productos de masa y horneados, usando dicha composición líquida de levadura y a un proceso para almacenar dicha composición líquida de levadura.

10 La producción de levadura de panadero se conoce bien y se encuentra ampliamente documentada en la bibliografía. Un buen ejemplo de una descripción de la producción de levadura de panadero, puede encontrarse en Reed, G and Nagodawithana, T.W. (1991) Yeast Technology, 2ª edición, páginas 261-314, Van Nostrand Reinhold, Nueva York, y se encuentra representado de una forma esquemática en la figura 1.

15 Después del proceso de fermentación, las células se lavan de una forma exhaustiva mediante concentración y dilución repetida con agua, para obtener una composición de levadura con un contenido de materia seca de levadura del 17 al 23 %, que se conoce en la técnica como crema de levadura (o crema de levadura, o crema de levadura de panadero). La crema de levadura puede venderse tal cual o puede procesarse adicionalmente en levadura comprimida o levadura granulada, con un contenido de materia seca, de levadura del 27 al 34 %, o puede secarse adicionalmente para obtener levadura seca activa (ADY, del inglés active dried yeast), o levadura seca, instantánea (IDY, del inglés, instant dried yeast), con un contenido de materia seca de levadura del 90 al 97 %.

20 La cantidad de agua que se elimina del caldo de fermentación supone hasta un 50 % para la crema de levadura y hasta prácticamente el 100 % para la levadura seca. Junto con el agua necesaria para lavar las células de levadura, esta agua forma una gran corriente de agua residual que debe ser tratada en una planta de tratamiento de aguas residuales. Estos esfuerzos aumentarán en el futuro a medida que aumente la demanda de tratamiento de corrientes de desechos por razones ambientales.

25 Las células de levadura contienen una cantidad considerable de agua intracelular; aproximadamente el 65 % del peso de la célula es agua intracelular y un 35 % constituye la materia seca de levadura. Dependiendo del contenido en materia seca de levadura de una composición de levadura dada, esto da lugar a un comportamiento líquido, pastoso o sólido, tal como se resume en la tabla 1. Una consecuencia de la gran proporción de agua intracelular (aproximadamente un 65 %), es que, dependiendo del contenido de materia seca de levadura, la cantidad de agua extracelular en la composición de levadura es baja y que puede producirse la solidificación incluso con contenidos bajos en materia seca de levadura.

30 Las composiciones de levadura sólida industriales disponibles actualmente, denominadas levadura comprimida, tienen un contenido en materia seca de levadura del 27 al 34%. Este tipo de levadura no puede usarse en sistemas de dosificación automáticas, sino que tiene que desmigarse antes de su uso.

40 Tabla 1

Producto	Contenido de materia seca de levadura	Agua intracelular (65/35*(A))	Agua intracelular (100-(A)-(B))	Estado físico
Lavadura en crema	17 %	32 %	51 %	Líquido
	20 %	37 %	43 %	Líquido
	23 %	43 %	34 %	Líquido
Pasta de levadura	25 %	46 %	29 %	Líquido
Levadura comprimida	27 %	50 %	23 %	Pastoso
	30 %	56 %	14 %	Sólido
	34 %	63 %	3 %	Sólido

45 Para superar estos problemas, la crema de levadura debe utilizarse ya que permite al panadero añadir directamente la levadura en los mezcladores mediante sistemas de dosificación automáticos. Además, el uso de crema de levadura elimina varias etapas de procesado en la planta de producción de levadura.

50 Sin embargo, un inconveniente importante del uso del tipo tradicional de crema de levadura es la cantidad de agua adicional que debe transportarse en comparación con las composiciones de levadura sólida, más concentradas. En la práctica, la tasa de intercambio entre crema de levadura y levadura comprimida, es de aproximadamente 1,5, lo que significa que se necesitan 1,5 kg de crema de levadura para reemplazar a 1 kg de levadura comprimida para tener la misma actividad de fermentación (de levadura). Otro problema asociado con la crema de levadura es el bien conocido problema de sedimentación. En la práctica, este problema puede resolverse mediante la estabilización la

crema de levadura, tal como se divulga el documento EP-A-461725, o agitando la crema de levadura, tal como se describe en el documento NL259948.

5 Por lo tanto, hay una necesidad urgente de composiciones líquidas de levadura con un contenido en materia seca de levadura mayor que la crema de levadura (es decir, que tienen un contenido de materia seca de levadura de más del 23 %) de tal forma que puede evitarse el transporte innecesario de agua.

10 El documento WO 91/12 315, describe la adición de polioles a levadura fresca sin sal para obtener un líquido de levadura con mayor contenido de materia seca, con todas las ventajas de la levadura líquida en la panadería industrial. Mediante los altos contenidos de glicerol, se produce una preparación líquida, para unas prestaciones mejores, en procesos de pastas o masas congeladas. Se describe el uso de glicerol para la preparación de composiciones de levadura líquida con un contenido de materia seca de levadura de hasta un máximo de un 29 %. Desafortunadamente, el uso de glicerol viene acompañado de varias desventajas importantes. En primer lugar, el glicerol, es muy caro en los intervalos de concentración utilizados. En segundo lugar, se ha descubierto que las células de levadura absorben el glicerol, con el efecto secundario no deseado de que la preparación de levadura se convierte en una preparación pastosa o incluso sólida.

15 En el contexto de la presente invención, el término "levadura" se refiere a células de levadura vivas, tales como las de los géneros *Saccharomyces*, *Kluyveromyces*, *Torulospora*, en particular, *Saccharomyces cerevisiae* o *Torulaspota delbrueckii*. El término también comprende combinaciones de una o más especies de levadura, opcionalmente con otros microorganismos, tales como bacterias del ácido láctico. Preferentemente, la levadura es levadura de panadero o *Saccharomyces cerevisiae*.

20 La crema de levadura se define como la composición de levadura obtenida después de la fermentación y posterior concentración y lavado de las células de acuerdo con métodos conocidos, dando como resultado una composición de levadura con un contenido de materia seca de levadura del 17 % al 23 % (% en peso).

25 En el presente documento, biológicamente estable se define como la propiedad de la composición de levadura de la invención para mantener más del 90 % de su actividad de fermentación cuando se almacena durante 10 días a una temperatura por debajo de 10 °C, medido en un sistema de masa magra.

30 Los agentes auxiliares del procesado se definen en el presente documento como compuestos que mejoran las propiedades de manipulación de la masa y/o las propiedades finales de los productos horneados. Las propiedades de la masa que pueden mejorarse incluyen la capacidad de mecanización, la capacidad de retener gas, etc. Las propiedades de los productos horneados que pueden mejorarse comprenden el volumen de la rebanada, el carácter crujiente de la corteza, la textura y suavidad de la miga y la vida útil. Estos agentes auxiliares del procesado para la mejora del producto de masa y/o horneado pueden dividirse en dos grupos: aditivos químicos y enzimas.

35 El término líquido se usa para describir un estado físico que es fluido sin ser gaseoso, de tal forma que fluye libremente típicamente del mismo modo que el agua y que tiene un volumen definido sin tener una forma definida, salvo la que le confiere temporalmente un contenedor.

40 El contenido de sal se define como la cantidad de sal, expresada como porcentaje en peso, del peso total de la preparación, incluyendo al agua.

45 La presente invención proporciona una composición de levadura de acuerdo con la reivindicación 1. La presente invención proporciona además procesos para la producción de la composición de levadura de la invención, la producción de masa usando dicha composición líquida de levadura, así como productos horneados a partir de dicha masa. La invención también proporciona un proceso para almacenar la composición líquida de levadura de la invención.

50 En un primer aspecto de la invención, se proporciona una composición de levadura de acuerdo con la reivindicación 1. Preferentemente, la temperatura de la composición de la presente invención, se mantiene a ≤ 8 °C, más preferentemente a ≤ 6 °C y aún más preferentemente a ≤ 4 °C.

55 La ventaja de la presente invención es que la composición de levadura tiene un contenido de materia seca de levadura que es mayor en comparación con la crema de levadura normal (17-23 %) y comparable o incluso superior al contenido de materia seca de levadura de la levadura comprimida (27-24 %). Por lo tanto, ésta combina la ventaja de la levadura comprimida tradicional (alto contenido de materia seca de levadura) con la ventaja de una crema de levadura tradicional (fácil de manipular). Otra ventaja importante es que la composición de la invención es biológicamente estable con respecto a su actividad de fermentación (ver la definición anteriormente, arriba). Por lo tanto, las composiciones de la presente invención, no solo permiten la producción y almacenaje convenientes por parte del fabricante de la levadura, sino que además éstas pueden transportarse y utilizarse fácilmente por el panadero. Las composiciones de la presente invención pueden utilizarse directamente, sin un tratamiento previo tal como calentamiento, para la fabricación de masas o pastas fermentadas de cualquier tipo. Las composiciones de la presente invención son adecuadas no únicamente para grandes panaderías industriales, sino también para

pequeñas panaderías o panaderías artesanales. Además, la composición de la presente invención añade las ventajas de reducción en el gasto de sal en el fabricante de la levadura y, en particular en caso de que se use cloruro de sodio, disminuye la adición de sal por parte del panadero cuando se prepara masa y/o productos horneados. En comparación con una crema de levadura tradicional, las composiciones líquidas de levadura de la presente invención muestran, dependiendo de su contenido de sal, una resistencia mejorada contra las infecciones microbianas. Asimismo, existe una menor tendencia de las células de la levadura a sedimentar, lo cual reduce la necesidad de homogeneización por agitación (por ejemplo, el documento NL 259948), o de adición de agentes estabilizantes, tales como goma (xantana) (por ejemplo, el documento EP-A-461725).

En el documento JP45-32235 se divulgan composiciones de levadura que se producen a partir de levadura comprimida, mediante la adición de una combinación de uno o más azúcares y de una o más sales. El objetivo de los inventores reside en proporcionar una composición de levadura líquida, que no tenga prácticamente producción de gas por fermentación o autofermentación a temperatura ambiente, con una potencia de expansión de la masa que continúe durante un largo tiempo y sin sedimentación de la levadura, incluso cuando ésta se deja reposar. De acuerdo con este documento, la presencia simultánea tanto de sales como de azúcares era un requisito previo para establecer estabilidad biológica a temperaturas elevadas.

Para las composiciones líquidas de levadura de la presente invención, puede seleccionarse la cantidad de sal de tal modo que la composición sea líquida a una determinada cantidad de materia seca de levadura. Por ejemplo, puede obtenerse una composición líquida de levadura con un contenido en materia seca de levadura de aproximadamente el 26 % usando cloruro de sodio a una concentración del 1 % en peso; puede obtenerse una composición líquida de levadura con un contenido en materia seca de levadura de aproximadamente el 35 % usando cloruro de sodio a una concentración del 10 % en peso. Cuando se aplicaron concentraciones de cloruro de sodio del 5 % en peso, fue posible obtener composiciones líquidas de levadura con un contenido de materia seca de levadura de aproximadamente el 30 %, lo que se encuentra en el mismo intervalo que los productos de levadura comprimida convencionales (27-33 %). El experto en la materia entenderá que pueden determinarse fácilmente otras combinaciones de sal y contenido de materia seca de levadura y/u otras sales o combinaciones de sales con contenidos en materia seca de levadura en el intervalo del 24 % al 45 % mediante simple extrapolación y unos pocos experimentos.

El contenido de materia seca de levadura de las composiciones líquidas de levadura de la presente invención es de entre un 24 y un 45 %. Las realizaciones preferentes de la invención comprenden contenidos de materia seca de levadura, de $\geq 24\%$, o $\geq 25\%$, o $\geq 26\%$, o $\geq 27\%$, o $\geq 28\%$, o $\geq 29\%$, o $\geq 30\%$, o $\geq 31\%$, o $\geq 32\%$, o $\geq 33\%$, o $\geq 34\%$, o $\geq 35\%$, mientras que el contenido de materia seca de levadura es $\geq 45\%$, o más preferentemente $\geq 40\%$.

El contenido de sal es de más del 0,75 %, y de no más del 10 %. Más preferentemente, el contenido de sal es $\geq 1\%$, o $\geq 2\%$, o $\geq 3\%$, o $\geq 4\%$, o $\geq 5\%$, o $\geq 6\%$, o $\geq 7\%$, o $\geq 8\%$, o $\geq 9\%$, y de no más de un 10 %. Las sales preferidas, son sales de metales alcalinos o de metales alcalinotérreos o sales de amonio o una combinación de las mismas. Más preferentemente, las sales son las sales de litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, o amonio, o combinaciones de las mismas. Más preferentemente, la sal es cloruro sódico.

Las composiciones líquidas de levadura pueden contener entre un 0 y un 1 % (% en peso) de un azúcar, tal como sacarosa, glucosa o cualquier otro mono o disacárido. Preferentemente, no se añaden estos azúcares, de tal forma que las composiciones líquidas de levadura no comprenden cualquiera de dichos azúcares.

En otra realización más preferida de la invención, se añaden a la composición líquida de levadura agentes auxiliares del procesado, tal como se definen anteriormente. Estas ayudas del procesado pueden ser aditivos químicos y/o enzimas. Los aditivos químicos y/o las enzimas se añaden a las composiciones de la invención en una cantidad tal que las propiedades de la masa y/o del producto horneado de la misma mejoran cuando dichas composiciones se añaden a la masa en comparación con no añadir dichos agentes auxiliares del procesado.

Los aditivos químicos adecuados son agentes oxidantes, tales como ácido ascórbico, bromato y azodicarbonamida y/o agentes reductores, tales como L-cisteína y glutatona. Un agente oxidante preferido es el ácido ascórbico, que se añade a la composición en una cantidad tal, que da como resultado una cantidad entre 5 y 300 mg por kg de harina. Otros aditivos químicos adecuados son los emulsionantes que actúan como acondicionadores de la masa, tales como los ésteres diacetiltartáricos de mono/diglicéridos (DATEM, del inglés, diacetyl tartaric esters of mono/diglycerides), estearil-lactilato de sodio (SSL, del inglés, sodium stearil lactilate) o estearil-lactilato de calcio (CSL, del inglés, calcium stearil lactilate), o que actúan como emolientes de la miga, tales como el monoestearato de glicerol (GMS, del inglés, glicerol monoestearate) o sales biliares, materiales grasos tales como triglicéridos (grasas) o lecitina, y otros. Los emulsionantes preferidos son DATEM, SSL, CSL, o GMS. Las sales biliares preferidas son colatos, desoxicolatos y taurodesoxicolatos.

Las enzimas adecuadas son enzimas degradantes del almidón, enzimas degradantes de arabinosilano y otras degradantes de hemicelulosa, enzimas degradantes de la celulosa, enzimas oxidantes, enzimas divisorias de material graso, enzimas degradantes de proteínas. Las enzimas degradantes de almidón preferidas son las amilasas endo-actantes, tales como alfa-amilasa y las amilasas exo-actantes, tales como beta-amilasa y glucoamilasa. Las

enzimas degradantes de arabinosilano preferidas, son pentosanasas, hemicelulasas, xilanasas y/o arabinofuranosidasas, en particular, las xilanasas procedentes de especies de *Aspergillus* o *Bacillus*. Las enzimas degradantes de la celulosa preferidas, son las celulosas (por ejemplo, endo-1,4-beta-glucanasas) y las celobiohidrolasas, particularmente de especies de *Aspergillus*, *Trichoderma* o *Humicola*. Las enzimas oxidantes preferidas, son las lipoxigenasas, las glucosaoxidasas, las sulfhidroxidasas, las hexosaoxidasas, las piranosaoxidasas y las lacasas. Las enzimas divisorias de material graso preferidas, en particular, lipasas fúngicas procedentes de especies de *Aspergillus* o *Humicola*, fosfolipasas, tales como fosfolipasa A1 y/o A2. Las enzimas degradantes de proteínas preferidas son las proteinasas endo-actuantes, tales como aquellas que pertenecen a las clases de las tiolproteasas, metaloproteasas, serinproteasas, y aspartilproteasas, así como las proteasas exo-actuantes, también citadas como peptidasas, que pertenecen a la clase de aminopeptidasas y carboxipeptidasas. Las enzimas, pueden ser de origen animal, vegetal o microbiano y pueden obtenerse a partir de estas fuentes mediante procesos clásicos conocidos en la técnica o, como alternativa, pueden producirse mediante tecnología de ADN recombinante. Un proceso de producción preferido comprende los procesos de fermentación, en los que se cultivan hongos, levaduras o bacterias y se producen las enzimas deseadas, ya sea de manera inherente o como resultado de una modificación genética (tecnología de ADN recombinante). Estos procesos, se conocen bien en la técnica. Preferentemente, las enzimas, se secretan por los microorganismos en caldo de fermentación. Al final del proceso de fermentación, la biomasa celular normalmente se separa y, dependiendo de la concentración en el caldo, ésta última puede concentrarse adicionalmente y, opcionalmente, lavarse mediante técnicas tales como ultrafiltración. Opcionalmente, los concentrados de enzimas o una mezcla de dichos tipos de concentrados pueden secarse mediante técnicas conocidas, tales como el secado por pulverización.

Otros compuestos que pueden incorporarse en la composición de levadura líquida de la presente invención son aquellos que dan lugar a una dosificación más fácil y más precisa de dicha composición y/o una limpieza más fácil e higiénica del equipo de dosificación y/o, de manera importante, un mezclado mejor y más homogéneo con los ingredientes básicos de la masa, harina y agua, y por lo tanto a un uso más eficaz de la levadura y de los agentes auxiliares del procesado citados anteriormente.

Se añaden a la composición líquida gomas como compuestos estabilizantes, para prevenir o suprimir adicionalmente la sedimentación de las células de levadura.

El segundo aspecto de la invención, se refiere a un proceso para la producción de la composición de la invención, tal como se define en el primer aspecto. El procedimiento, comprende las siguientes etapas:

- a) preparación de una suspensión de levadura, con un contenido de materia seca de levadura entre un 3 % y un 23 %;
- b) concentración de la suspensión de levadura de la etapa a), hasta una composición de levadura con contenido de materia seca de levadura mayor del 23 %;
- c) adición de una sal sólida o de una solución salina a la suspensión de levadura durante o después de una cualquiera de las etapas a) o durante la etapa b) o a la composición de la levadura durante o después de la etapa b);
- y
- d) enfriar la suspensión o composición de levadura antes, durante o después de la etapa c), a una temperatura por debajo de 10 °C.

En otra realización, la suspensión de levadura preparada en la etapa a) puede ser un caldo de fermentación, tal como puede obtenerse mediante cualquiera de los procesos comúnmente conocidos, tales como aquéllos descritos por Reed, G. y Nagodawithana, T.W. (1991) *Yeast Technology*, 2ª ed., páginas 261-314, Van Nostrand Reinhold, Nueva York. El contenido de materia seca de levadura de un proceso típico de fermentación se encuentra en el intervalo del 4-8 % y pueden encontrarse ya presentes sales en una concentración entre un 0,5 % y un 2 %. En dicho caso, puede añadirse sal sólida o solución salina durante el proceso real de fermentación o al caldo final de fermentación. La adición de dicha sal puede ser tal que después de la concentración adicional y, opcionalmente, el lavado del caldo de fermentación con agua y/o solución salina, pueda obtenerse la composición líquida de levadura de la invención, directamente, con un contenido deseado de materia sólida de levadura de más de un 23 %. Como alternativa, puede usarse un caldo de fermentación con un contenido de materia seca de levadura ya mayor (es decir, >8 %), tales como aquellos que se divulgan en los documentos EP-A-0821057 o WO 02/33 048.

En una segunda realización, el caldo de fermentación tal como se ha obtenido anteriormente puede concentrarse y lavarse, en primer lugar, para obtener una suspensión de levadura intermedia con un contenido de materia seca de levadura de aproximadamente el 9-11 %, de acuerdo con métodos conocidos en la técnica. Puede añadirse sal sólida o una solución salina, como la anterior o durante o después de la producción de la suspensión intermedia, de tal forma que se obtenga, después la concentración adicional y opcionalmente lavado de la suspensión intermedia de levadura con agua y/o una solución salina, la composición líquida de la invención, con el contenido deseado de materia seca de levadura.

En una tercera realización, el caldo de fermentación, tal como se ha obtenido anteriormente, puede concentrarse y lavarse en primer lugar para obtener una crema de levadura con un contenido de materia seca de levadura de aproximadamente el 17-23 %. Puede añadirse sal sólida o una solución salina como en el caso anterior o durante o

después de la producción de la crema de levadura, de tal forma que se obtenga después la concentración adicional y opcionalmente lavado de la crema de levadura con agua y/o una solución salina la composición líquida de la invención con el contenido deseado de materia seca de levadura.

5 En una cuarta realización, el caldo de fermentación o la suspensión intermedia de levadura o la crema de levadura, tal como se ha obtenido anteriormente, pueden concentrarse adicionalmente, para obtener una torta de levadura de acuerdo con métodos conocidos en la técnica. Puede añadirse sal sólida o una solución salina durante el proceso real de fermentación o al caldo de fermentación final o durante o después de la producción de la suspensión intermedia de levadura, o durante o después de la producción de la crema de levadura o antes de o durante la
10 extrusión y/o después de la extrusión, a la torta de levadura, de tal forma que se obtenga la composición líquida de levadura de la invención con el contenido deseado de materia seca de levadura.

En una quinta realización, la torta de levadura, tal como se ha obtenido anteriormente, puede secarse adicionalmente usando técnicas bien conocidas, para obtener levadura seca activa (ADY) o levadura seca instantánea, de acuerdo con métodos conocidos. Estas composiciones de levadura seca pueden utilizarse, a su vez, como material de partida para la producción de una composición de levadura líquida de la invención, mediante la adición de una solución salina, de tal forma que se obtenga el contenido deseado de materia seca de levadura.

En una sexta realización, la suspensión de levadura de la etapa a) con un contenido de materia de entre un 3 y un 23 % puede también prepararse resuspendiendo la torta de levadura o la levadura comprimida o rehidratando y resuspendiendo la ADY o la IDY. La composición líquida de levadura de la invención, puede obtenerse entonces añadiendo sal o solución salina a la suspensión de levadura, seguido de concentración adicional y lavado opcional de la suspensión de levadura con agua y/o una solución de agua, de tal forma que se obtenga el contenido deseado de materia seca de levadura.

La concentración de las suspensiones o composiciones de levadura, tal como se ha descrito anteriormente, puede llevarse a cabo usando cualquier técnica de separación sólido/líquido adecuada, preferentemente centrifugación y/o filtración. Aunque cualquier equipo de centrifugación es adecuado para llevar a cabo el proceso, el equipo de centrifugación preferido comprende un separador de pila de discos. La sal puede añadirse en cualquier instante del proceso. La sal puede añadirse en forma sólida o como una solución.

En otra realización de la invención, el caldo de fermentación o la suspensión intermedia de levadura, o la crema de levadura procedente de un caldo de fermentación se someten a un filtrado de membrana, para obtener una suspensión concentrada de células de levadura y un efluente con contenido en sal. Aunque es adecuado cualquier tipo de equipo de filtrado por membrana, para llevar a cabo el proceso el filtrado por membrana preferido para la separación celular es la microfiltración. El efluente con contenido en sal puede concentrarse, preferentemente, mediante osmosis inversa. En una etapa posterior, dicho efluente concentrado con contenido en sal se mezcla con dichas células concentradas. Aunque es adecuado cualquier equipo de concentración para llevar a cabo el proceso, el equipo apropiado de concentración es el consistente en un concentrador apilador de disco, un filtro de tambor, o una prensa de filtrado. Por lo tanto, por virtud de esta realización, las sales presentes procedentes del proceso de fermentación se incorporan en la composición líquida de levadura del primer aspecto de la presente invención. En una realización alternativa, se añade sal adicional o solución salina adicional después de la fermentación, antes, durante o después de cualquiera de las etapas posteriores del proceso.

45 Será obvio para un experto en la materia que pueden añadirse cualquiera de los agentes auxiliares de procesado definidos anteriormente en el presente documento y mencionados en el primer aspecto de la invención antes, durante o después de cualquier etapa de los procesos descritos en las realizaciones del segundo aspecto. Esto también se aplica a los otros compuestos y/o gomas citadas anteriormente en el primer aspecto de la invención.

50 El tercer aspecto de la invención se refiere a un proceso para producir masa de acuerdo con métodos conocidos caracterizados por la adición de una composición de levadura líquida tal como se ha definido en el primer aspecto de la presente invención.

55 El cuarto aspecto de la invención se refiere a un proceso para producir un producto horneado a partir de masa de acuerdo con métodos conocidos caracterizados por que la masa se prepara mediante el proceso tal como se define en el tercer aspecto de la presente invención.

En un quinto aspecto, la invención se refiere a un proceso para almacenar una composición de levadura de acuerdo con la reivindicación 13. El término "almacenaje" se define en el presente documento como almacenamiento de la composición de levadura de la invención en el periodo entre su producción en el fabricante de la levadura y su uso en la panadería. Este periodo puede comprender el almacenamiento en el fabricante de la levadura antes de su transporte a la panadería, al transporte real a la panadería y su posterior almacenamiento antes de su uso por el panadero así como su almacenamiento en el equipamiento de dosificación antes y durante la dosificación real en la panadería.

65

La composición de levadura de la invención puede almacenarse y transportarse en camiones cisterna con volúmenes entre 5.000 y 30.000 litros y posteriormente transferirse a depósitos fijos de crema de levadura en la panadería. La composición de levadura de la invención también puede almacenarse y transportarse en contenedores más pequeños con volúmenes entre los 100 y 5.000 litros, tales como los divulgados en el documento WO 01/83309. Como alternativa, la composición de levadura puede almacenarse y transportarse en contenedores más pequeños con un volumen entre 0,1 y 100 litros, tal como se divulga en el documento WO 02/02 428.

En un sexto aspecto, la invención, se refiere al uso de una composición líquida de levadura de acuerdo con la reivindicación 14 para la fabricación de una masa y/o producto horneado a partir de dicha masa.

La figura 1, es una representación esquemática de un proceso de producción de levadura de panadero tradicional, con fermentación (1), centrifugación (2), filtrado (3), extrusión (4), agua (5), solución salina (6), agua residual (7), crema de levadura (8) y levadura comprimida (9).

Los siguientes ejemplos ilustran algunos aspectos de la invención.

Ejemplo 1

El efecto de la sal en el contenido de agua intercelular de las células de levadura

Se añadieron diferentes cantidades de cloruro de sodio a crema de levadura con un contenido en materia seca de levadura del 19,7 % para dar las suspensiones de levadura 1-9 con diferentes contenidos de sal, tal como se indica en la tabla 2. La suspensión de levadura 1 es crema de levadura sin sal añadida.

Las suspensiones se agitaron durante 15 minutos, tras los cuales se centrifugaron 10 ml de cada suspensión durante 10 minutos a 4.000 rpm en una centrifugadora Hereaus. Los volúmenes y pesos de los sedimentos y los sobrenadantes correspondientes se midieron (segunda y tercera fila en la tabla 2). Los sobrenadantes se analizaron respecto de su contenido en sal midiendo la concentración de cloruro. Los sedimentos se analizaron respecto de su contenido total en materia seca usando una balanza de infrarrojos Sartorius. El contenido de materia seca de levadura se derivó a partir del contenido total de materia seca del sedimento corrigiendo respecto de la sal presente en el sedimento. La cantidad de sal en el sedimento está presente en la fracción de agua extracelular del sedimento, lo que es aproximadamente un 30 % del sedimento total y tiene la misma concentración de sal que el sobrenadante.

Se evidencia a partir de la tabla 2 que con el aumento de la concentración de sal, el volumen y el peso del sobrenadante aumenta y que el sedimento correspondiente disminuye. Sin embargo, la cantidad total de materia seca de levadura (en gramos) no varía con la concentración de sal: se recupera toda la materia seca de levadura en los sedimentos (una media de 2 gramos). Ya que el volumen de los sedimentos disminuye, esto significa que el contenido relativo en materia seca de levadura de los sedimentos aumenta de manera significativa a medida que aumenta la concentración de sal. Por lo tanto, se dedujo que el flujo de salida de agua intracelular aumenta a medida que aumenta la concentración de sal y por lo tanto disminuye la cantidad restante de agua intracelular.

Tabla 2

	Suspensiones de levadura								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[NaCl] (% en peso)									
suspensión	0,04	0,47	0,93	1,41	1,84	2,84	4,42	8,40	16,15
sobrenadante	0,09	1,05	1,51	2,29	2,92	4,24	6,46	10,73	20,27
sobrenadante									
volumen (ml)	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	4,1	4,8	6,0	6,5
peso (g)	2,13	2,62	3,06	3,41	3,69	4,33	5,19	6,17	7,00
sedimento									
volumen (ml)	8,0	7,5	7,0	7,0	6,0	5,9	5,2	4,0	3,5
peso (g)	8,51	8,17	7,78	7,39	7,00	6,61	6,07	4,94	4,40
materia seca de levadura (g)	2,16	2,13	2,14	2,12	2,09	2,15	2,21	2,03	1,99
sal (g)	0,00	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,12	0,16	0,27
materia seca total (%)	25,37	26,33	27,92	29,39	30,70	33,81	39,39	44,37	51,40
materia seca de levadura (%)	25,34	26,02	27,47	28,70	29,82	32,54	36,45	41,15	45,32

Ejemplo 2

El efecto del contenido de sal de una suspensión de levadura en la actividad de fermentación

5 La actividad de fermentación de las suspensiones de levadura líquidas tal como se describen en el ejemplo 1, se midió, en ensayo de masa magra, usando un sistema de fermentómetro, a 28 °C, y expresado como milímetros de CO₂. A 62,5 g de harina, se le añadieron 39 ml de agua, así como 1,5 gramos de crema de levadura convencional, o una cantidad correspondiente de la composición líquida de levadura (basado en materia seca de levadura) y 1,25 g de sal (o correspondientemente menos, cuando se ensayó la composición líquida de levadura que contiene sal). La mezcla se mezcló durante 2,5 minutos. La producción de gas se midió después de 10 minutos, durante 165 minutos, a 28 °C. La actividad de fermentación de la suspensión de levadura (es decir, la crema de levadura), era, por definición, del 100 %.

15 A partir del resultado en la tabla 3 puede deducirse que la presencia de sal en la suspensión no tiene efecto (negativo) en la actividad fermentadora de la levadura.

Tabla 3

	Suspensión de levadura								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Actividad de fermentación (%)	100	100	100	100	99	99	100	101	99

Ejemplo 3

20

El efecto del tiempo de almacenaje de la suspensión de levadura en la actividad de fermentación

25 Las suspensiones de levadura del ejemplo 1 se almacenaron a 4 °C durante un periodo de hasta 3 semanas. La actividad fermentadora se midió tal como se describe en el ejemplo 2 a intervalos semanales y se compararon con una muestra de referencia sin sal añadida (es decir, crema de levadura). A partir de los resultados en la tabla 4 puede concluirse que la estabilidad relativa de las preparaciones líquidas de levadura no disminuye con el tiempo a medida que la concentración de sal aumenta hasta el 2 % (suspensiones de levadura 1-5, véase la tabla 2) y que una pérdida de actividad fermentadora con concentraciones de sal por encima del 2 % es solo menor.

30

Tabla 4

Tiempo de almacenamiento (semanas)	Actividad fermentadora (%) de suspensiones de levadura								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100	100	100	100	99	99	100	101	99
1	100	99	99	100	98	96	98	99	95
2	100	100	100	98	97	90	92	94	91
3	100	100	100	99	98	95	89	90	91

Ejemplo 4

35

La preparación de composiciones líquidas de levadura partiendo de crema de levadura

40 Se preparó una composición líquida de levadura añadiendo 106 gramos de una solución acuosa de cloruro de sodio (25 % en peso) a 400 gramos de crema de levadura (19,9 % de contenido en materia seca de levadura). La concentración de sal de esta suspensión de levadura fue por lo tanto del 5,2 %. El flujo saliente de agua intracelular al exterior de las células comenzó inmediatamente. La crema salada se centrifugó durante 10 minutos a 4.000 rpm en una centrifugadora Hereaus dando como resultado un sobrenadante y un sedimento. Las composiciones líquidas de levadura A, B y C se prepararon retirando parte del sobrenadante y resuspendiendo el sedimento en la parte restante del sobrenadante, tal como se indica en la tabla 5.

Tabla 5

Composición líquida de levadura	Sobrenadante eliminado (%)	Contenido en materia seca de levadura
A	70	24,9
B	84	31,2
C	92	33,0

45

Ejemplo 5

La preparación de una composición líquida de levadura partiendo de levadura comprimida

5 Se preparó una preparación líquida de levadura mezclando 500 g de levadura comprimida (27,9 % de materia seca de levadura) con 14 g de cloruro de sodio sólido a 4 °C. El flujo saliente de agua intracelular comenzó inmediatamente y se licó la levadura comprimida. La composición líquida de levadura final contenía un 2,7 % de NaCl y un contenido en materia seca de levadura del 27 %.

10 Ejemplo 6

La preparación de una composición líquida de levadura partiendo de caldo de fermentación

15 Se obtuvo un caldo de fermentación con un contenido de materia seca de levadura de aproximadamente un 7 % en peso, a partir de una fermentación de levadura, que se llevó a cabo de acuerdo con métodos conocidos. El caldo se centrifugó tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento. El sedimento se lavó dos veces resuspendiéndolo en un licor de lavado que consiste en una solución acuosa de cloruro de sodio (4 % en peso) y centrifugación. Después de la última etapa de centrifugación, solo se retiró una parte del sobrenadante de tal forma que se obtuvo una composición líquida de levadura con una materia seca de levadura del 27 %.

20 Ejemplo 7

El comportamiento de la sedimentación de la composición de levadura

25 Se almacenó una preparación líquida de levadura tal como se describe en el ejemplo 4 a 4°C durante 6 semanas en comparación con un producto de crema de levadura. El comportamiento de sedimentación se controló midiendo el porcentaje en volumen de líquido transparente que se formó durante el almacenamiento. A partir del resultado en la tabla 6 puede concluirse que la sedimentación de la composición líquida de levadura (composición C, tal como se prepara en el ejemplo 4) se reduce en comparación con la crema de levadura.

30

Tabla 6

Tiempo de almacenamiento (días)	Líquido transparente formado (% de volumen total)	
	Composición líquida de levadura C	crema de levadura
0	0	0
4	5	15
10	10	32
18	12	34
25	12	33
31	13	34
40	15	34
45	15	37

Ejemplo 8

35 La preparación de composiciones líquidas de levadura mediante centrifugación a gran escala

Se le añadió sal sólida hasta un 2 % en peso a 1.000 litros de crema de levadura (contenido en materia seca de levadura del 21,7 %). La crema que contenía sal se concentró mediante centrifugación usando una boquilla de separador (Westfalia NA 7). Se recogió una muestra del sedimento para su análisis (composición líquida de levadura D). Después de la recombinación del sedimento líquido y del sobrenadante se añadió sal adicional hasta una concentración final del 4 %, se recogió una muestra E de composición líquida de levadura tal como se ha descrito anteriormente para D. Después de recombinar de nuevo el sedimento líquido y el sobrenadante, se añadió sal adicional a una concentración final del 6 %, se recogió una muestra F de composición líquida de levadura tal como se describe anteriormente para D y E. Finalmente, se obtuvieron aproximadamente 650 litros de composición líquida de levadura F que tenía un contenido en materia seca de levadura del 32,8 %. La tabla 7 resume los resultados de los diversos análisis.

40

45

Tabla 7

NaCl añadido (% en peso)	Preparación líquida de levadura	Materia seca de levadura (%)	Actividad fermentadora (%)
0	crema de levadura	21,7	100
2	D	27,6	102
4	E	30,1	101
6	F	32,8	96

Ejemplo 9

- 5 La preparación de una composición líquida de levadura mediante filtrado por membrana a gran escala

Se añadieron 8,6 kg de cloruro de sodio a 150 litros de crema de levadura (contenido en materia seca de levadura del 20 %). La crema de levadura salada se concentró adicionalmente mediante filtración por membrana (Ecoceramics, tamaño del poro de 0,5 μm , 0,66 m^2) hasta una composición líquida de levadura con un contenido de materia seca de levadura del 28 %. El espacio muerto del equipo de filtración por membrana causó una dilución de la crema de levadura salada con aproximadamente 20 litros de agua. La filtración por membrana (microfiltración) se llevó a cabo en una configuración por lotes. La parte retenida se enfrió para mantener la temperatura por debajo de 4 °C en el equipo disponible.

Ejemplo 10

Las prestaciones de horneado o cocción de las composiciones líquidas de levadura

Se prepararon composiciones líquidas de levadura añadiendo una solución de cloruro de sodio al 25 % en peso a 500 gramos de crema de levadura que tenía un contenido en materia seca de levadura del 21,5 %, produciendo cremas de levadura saladas con un contenido de sal en el intervalo del 1,9 al 5,7 % en peso. Las cremas de levadura salada se centrifugaron para dar los sedimentos tal como se indica en la tabla 8. Las composiciones líquidas de levadura G, H, J y K resuspendiendo los sedimentos en la cantidad de sobrenadante indicada en la tabla 8. Todos los experimentos se llevaron a cabo a 4 °C. El rendimiento de horneado de las composiciones líquidas de levadura se ensayó en una prueba de horneado en horno holandés usando la receta ilustrada a continuación.

Harina	3500 g
Agua	1905 g
Levadura (basado en un contenido del 30% en materia seca de levadura)	77 g
Sal	70 g
Ácido ascórbico (3,5 g/l)	40 g
Amilasa (Fermizyme P200 3,5 g/l - DSM, Países Bajos)	25 g
Hemicelulasa (Fermizyme HS2000 3,5 g/l - DSM, Países Bajos)	60g

La cantidad de levadura usada en cada prueba de horneado se corrigió respecto del contenido en materia seca de levadura de la composición líquida de levadura, de tal forma que en todas las pruebas de horneado se usó la misma cantidad de materia seca de levadura. Los resultados en la tabla 8 muestran que las composiciones líquidas de levadura (G, H y K) tienen un rendimiento de horneado que es igual de bueno que el de la crema de levadura a partir de la cual se prepararon.

Tabla 8

Composición líquida de levadura	contenido de sal de la crema salada (% en peso)	Sedimento (g)	Sobrenadante añadido (g)	Contenido en materia seca de levadura	Volumen del pan (ml)
crema de levadura	sin adición	329	82	21,5	3713
G	1,9	301	75	25,9	3580
H	3,3	264	65	27,8	3736
J	4,5	236	59	29,3	3720
K	5,7	215	53	30,4	3712

35

Ejemplo 11

Estabilidad biológica como función de la temperatura de almacenaje

5 Se añadieron 148 gramos de una solución acuosa de cloruro de sodio al 25 % en peso a 500 g de crema de levadura con una materia seca de levadura del 20,3 %. La crema salada se centrifugó durante 10 minutos a 4.000 rpm en una centrifugadora Beckmann a 4 °C. El sedimento se resuspendió en 53,2 gramos del sobrenadante para dar una composición líquida de levadura con un contenido en materia seca de levadura del 30,4 %.

10 La estabilidad biológica (medida como la actividad fermentadora residual) se midió almacenando la composición líquida de levadura a 4 °C, 8 °C y 15 °C. La actividad fermentadora se midió en la prueba de masa magra, tal como se describe en el ejemplo 2.

15 La tabla 9 muestra que a temperaturas por debajo de 10 °C, la composición líquida de levadura era muy estable y que no perdió prácticamente actividad fermentadora en comparación con una temperatura de almacenamiento de 15 °C. A 4 °C y 8 °C se comportó esencialmente igual a la crema de levadura normal (es decir, sin sal añadida) mientras que la última era mucho más estable a 15 °C (85 % de actividad fermentadora residual después de 3 semanas).

20

Tabla 9, Actividad fermentadora residual

Tiempo de almacenamiento (días)	Temperatura de almacenamiento		
	4 °C	8 °C	15 °C
0	100 %	100 %	100 %
7	98 %	97 %	92 %
14	100 %	97 %	67 %
21	97 %	87 %	34 %

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición que comprende entre un 24 % y un 45 % de levadura (basado en el contenido en materia seca de levadura) caracterizada por que contiene más de un 0,75 % de sal y no más de un 10 % de sal; y porque la composición es líquida; y porque la composición es biológicamente estable manteniendo la composición a menos de 10 °C; y porque la composición contiene menos de un 1 % de glucosa, sacarosa o cualquier otro mono o disacárido; y porque la composición comprende una o más gomas.
- 10 2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 que no contiene sacarosa, glucosa o cualquier otro mono o disacárido.
- 15 3. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 que comprende además uno o más agentes auxiliares del procesado.
- 20 4. Una composición de acuerdo con la reivindicación 3, en la que los agentes auxiliares del procesado son aditivos químicos y/o enzimas.
- 25 5. Una composición de acuerdo con la reivindicación 4, en la que los aditivos químicos se seleccionan del grupo que consiste en agentes oxidantes, agentes reductores, emulsionantes, sales biliares, y las enzimas se seleccionan del grupo que consiste en enzimas degradantes del almidón, enzimas degradantes del arabinosilano, enzimas degradantes de la hemicelulosa, enzimas degradantes de la celulosa, enzimas oxidantes, enzimas divisoras del material graso y enzimas degradantes de proteínas.
- 30 6. Un proceso para la producción de una composición tal como se ha definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 que comprende las siguientes etapas:
- 35 a) preparar una suspensión de levadura con un contenido en materia seca de levadura de entre el 3 % y el 23 %;
- b) concentrar la suspensión de levadura de la etapa a) hasta una composición de levadura con un contenido en materia seca de levadura mayor del 23 %;
- 40 c) añadir sal sólida o solución salina a la suspensión de levadura durante o después de cualquiera de las etapas a) o durante la etapa b) o a la composición de levadura durante o después de la etapa b); y
- d) enfriar la suspensión o composición de levadura antes, durante o después de la etapa c) hasta una temperatura por debajo de 10 °C.
- 45 7. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que se añaden uno o más agentes auxiliares del procesado a la composición de levadura durante o después de las etapas a), b) o c).
- 50 8. Un proceso para la producción de una composición tal como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 que comprende las etapas de fermentación y opcionalmente centrifugación y lavado para obtener crema de levadura, caracterizado por que comprende las etapas de:
- 55 a) filtración por membrana del caldo de fermentación o de la crema de levadura para obtener células concentradas y efluente que contiene sal;
- b) concentrar el efluente que contiene sal de la etapa a) y mezclar dicho efluente con las células concentradas de la etapa a).
- 60 9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que se añaden uno o más agentes auxiliares del procesado a la composición de levadura durante o después de las etapas a) y/o b).
- 65 10. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado por la adición de sal o de una solución salina al caldo de fermentación durante o después de la fermentación.
11. Un proceso para producir masa de acuerdo con métodos conocidos, caracterizado por añadir una composición líquida de levadura que comprende entre el 24 % y el 45 % de levadura (basado en el contenido en materia seca de levadura) que contiene más del 0,75 % de sal y no más del 10 % de sal y que contiene menos de un 1 % de glucosa, sacarosa o cualquier otro mono o disacárido, siendo la composición biológicamente estable manteniendo la composición por debajo de 10 °C.
12. Un proceso para producir un producto horneado a partir de una masa de acuerdo con métodos conocidos caracterizado por que la masa se prepara mediante el proceso tal como se define en la reivindicación 11.
13. Un proceso para almacenar una composición líquida de levadura que comprende entre un 24 y un 45 % de levadura (basado en el contenido en materia seca de levadura) y más del 0,75 % y no más del 10 % de sal y que contiene menos de un 1 % de glucosa, sacarosa o cualquier otro mono o disacárido, manteniendo la composición de levadura a una temperatura menor de 10 °C.

14. Uso de una composición líquida de levadura que comprende entre un 24 y un 45 % de levadura (basado en el contenido en materia seca de levadura) y más de un 0,75 % y no más del 10 % de sal y que contiene menos de un 1 % de glucosa, sacarosa o cualquier otro mono o disacárido para la fabricación de una masa y/o un producto horneado a partir de dicha masa.

5

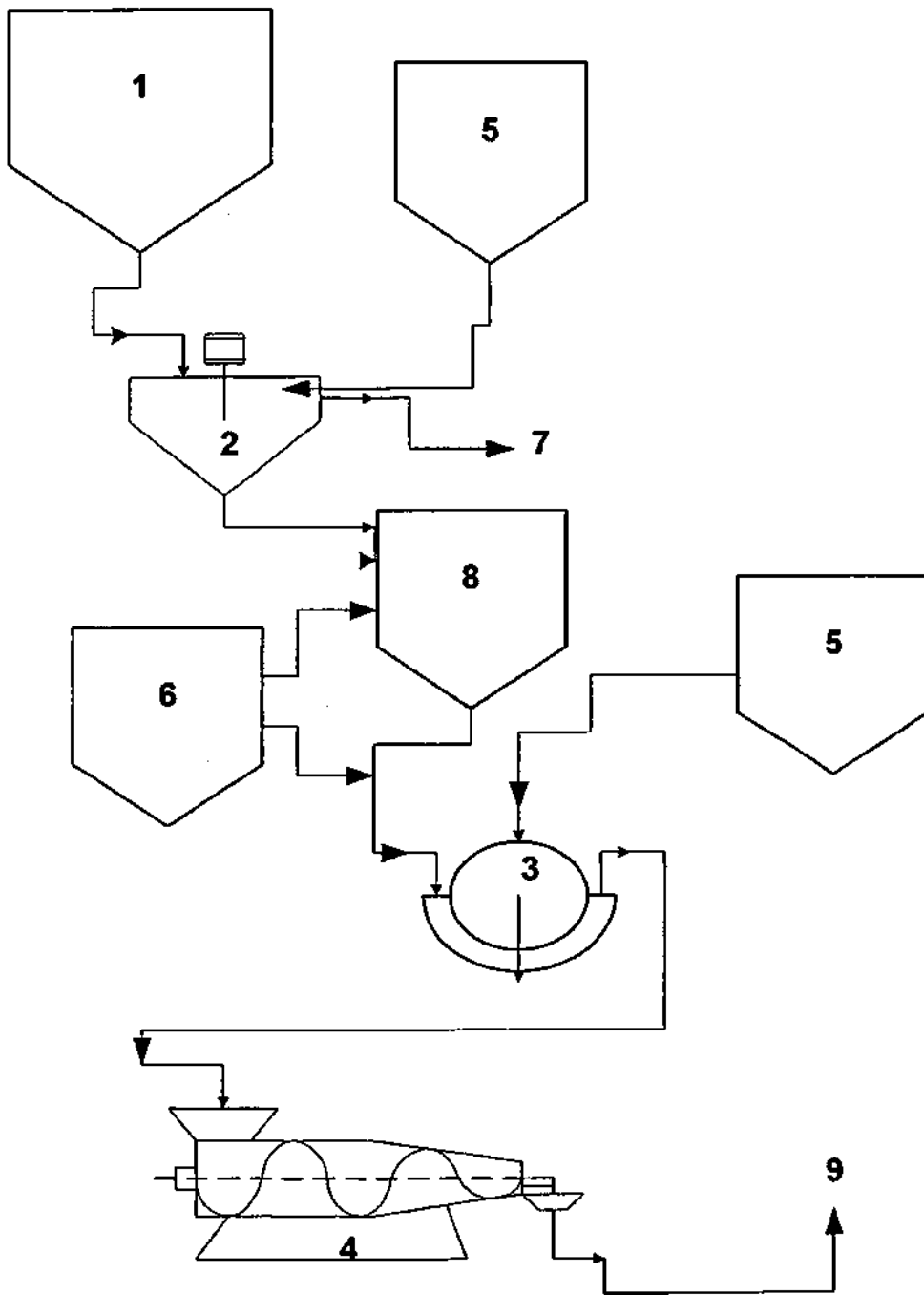


Figura 1