

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 990 050**

51 Int. Cl.:

<b>A23C 1/12</b>	(2006.01)
<b>A23C 7/04</b>	(2006.01)
<b>A23C 9/16</b>	(2006.01)
<b>A23C 21/00</b>	(2006.01)
<b>A23C 1/14</b>	(2006.01)
<b>A23C 1/04</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2020 PCT/EP2020/058108**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2020 WO20221515**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2020 E 20715296 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024 EP 3962261**

54 Título: **Procedimiento para producir un polvo de leche o de suero**

30 Prioridad:

**29.04.2019 DE 102019110995**

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

**28.11.2024**

73 Titular/es:

**GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH (100.0%)  
Werner-Habig-Strasse 1  
59302 Oelde, DE**

72 Inventor/es:

**BECKER, CHRISTIAN;  
BUSSMANN, DANIEL;  
BEICK, LENNART y  
VEER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 990 050 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para producir un polvo de leche o de suero

La presente invención se refiere a un procedimiento para producir un polvo de leche o de suero según el preámbulo de la reivindicación 1, y un uso de un separador de esterilización.

5 A partir del documento US 3 058 833 A es conocido el uso de centrifugas para esterilizar líquidos y especialmente también productos lácteos líquidos.

A partir de la publicación "Separators from GEA Westfalia Separators for Milk Clarification and Bacterial Removal", diciembre de 2012, páginas 1-40, es conocido el uso de una centrifuga de esterilización para reducir bacterias en suero espesado.

10 Por último, el documento US 2003/113425 A1 da a conocer que el contenido de formadores termorresistentes de esporas en un procedimiento de producción de polvo de leche puede crecer con el tiempo. Se propone como solución una interrupción del proceso y limpieza.

Según el estado actual de la técnica, para producir polvo a partir de leche entera/leche descremada/suero o productos similares se emplea un procedimiento en el cual el producto de base líquido, una leche o suero previamente pasteurizados, que eventualmente ha sido ajustado a un contenido de proteína, una relación proteína/grasa o similar, es concentrado desde el contenido original de materia seca (abreviado en adelante MS) (en la leche descremada aproximadamente 8 % MS) o superior, como ocurre en la leche entera (aproximadamente 12 % MS), mediante la evaporación del líquido hasta un contenido de sólidos de 40-65 % MS. Mediante un separador de esterilización o una filtración de esterilización se puede reducir el contenido de gérmenes del material de base antes de la concentración, a fin de prolongar la duración útil del evaporador. Posteriormente se seca mediante un secador el concentrado así obtenido, para dar un polvo con 96 % MS en el caso de polvo de leche descremada (PLD) y 97 % en el caso de polvo de leche entera (PLE). El procedimiento habitual varía ligeramente y puede complementarse con una preconcentración y una estandarización del contenido de proteína.

En los procesos de evaporación habituales, el contenido de formadores termorresistentes de esporas aumenta con la duración de una producción. Particularmente en el caso de polvos con el estándar de calidad Low Thermo Spore Pulver, al cabo de poco tiempo se llega a un punto en el que es necesario detener la producción y proceder a una limpieza, a fin de mantener las elevadas exigencias acerca de la posterior calidad del polvo. Esto hace que el proceso de producción del Low Thermo Spore Pulver sea económicamente difícil, ya que se deben tener en cuenta inversiones y costes operativos para tener una capacidad de instalación suficiente para una producción continua o tiempos de producción cortos.

La duración útil de los evaporadores así conseguida varía según el proceso y las cualidades del producto. En lo que sigue se mencionan procesos ilustrativos para evaporar leche.

Partiendo de las consideraciones preliminares antes mencionadas, es misión de la presente invención conformar el procedimiento para producir un producto lácteo en polvo de manera más eficaz en cuanto al procedimiento y, en particular, aumentar los intervalos entre dos ciclos de limpieza para limpiar toda la instalación.

La presente invención logra esta misión mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Un procedimiento de acuerdo con la invención para producir un polvo de leche o de suero comprende al menos los siguientes pasos:

I. Proporcionar leche, en particular leche descremada o leche entera, o suero

40 Si la calidad de la leche o del suero no es suficiente en cuanto al recuento de gérmenes, se puede realizar una primera esterilización en un separador de esterilización mientras están siendo proporcionados.

II. Espesar la leche o el suero mediante una primera evaporación y/o segunda evaporación.

La evaporación puede efectuarse en una denominada columna de evaporación. Evidentemente, además del contenido MS (contenido de materia seca) de la leche o del suero, también varía su viscosidad.

45 III. Secar la leche o el suero espesados, para producir un polvo de leche o de suero.

Este paso se puede efectuar en un secador por aspersión, un secador de rodillos o dispositivos similares.

El procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza por que después de la primera o la segunda evaporaciones se efectúa una esterilización de la leche o el suero mediante un separador de esterilización centrífugo. En particular, y de manera particularmente preferida, se puede efectuar una esterilización tanto después de la primera evaporación como después de la segunda.

Son objeto de las reivindicaciones subordinadas variantes de realización ventajosas.

La esterilización se puede llevar a cabo después de la primera evaporación de la leche o el suero. Una esterilización en este punto de la producción de un producto lácteo en polvo reduce la intensidad o la frecuencia de una limpieza de los componentes de la instalación subsiguientes.

5 La primera y/o la segunda evaporaciones se pueden llevar a cabo en una columna de evaporación.

El separador de esterilización puede estar instalado inmediatamente en la salida de la columna de evaporación después de la primera o la segunda evaporaciones. En particular, se puede efectuar en cada caso una esterilización mediante el separador de esterilización tanto después de la primera evaporación como después de la segunda. También se pueden emplear dos separadores de esterilización.

10 La esterilización se puede llevar a cabo de manera eficaz mediante un único separador de esterilización.

Para una esterilización más eficaz, se puede realizar la esterilización mediante al menos dos separadores de esterilización conectados en serie. Así se puede conseguir una reducción adicional del número de gérmenes por gramo de leche o de suero.

15 Como alternativa, se puede realizar la esterilización mediante al menos dos separadores de esterilización que estén conectados entre sí en disposición en paralelo. Cada uno de los dos separadores de esterilización, especialmente en disposición en paralelo, puede estar configurado de manera que pueda limpiarse por separado mediante un procedimiento CIP.

La esterilización se puede efectuar ventajosamente a una temperatura entre 45-65 °C. Este intervalo de temperaturas es óptimo para establecer las condiciones de esterilización.

20 El espesamiento de la leche o el suero mediante una primera evaporación antes de la esterilización se puede efectuar hasta un contenido de sólidos de 16-26 %, preferiblemente entre 18-24 %. En este intervalo, el separador de esterilización trabaja de manera particularmente eficaz.

El espesamiento se puede efectuar por medio de un evaporador de flujo descendente o un evaporador de placas.

25 La esterilización de productos lácteos preconcentrados se puede efectuar por medio de un separador de esterilización con un depósito de amortiguación conectado delante.

En particular, puede estar dispuesto en la entrada de cada separador de esterilización un depósito de amortiguación conectado delante, para amortiguar el volumen de entrada.

Además, en la salida de cada separador de esterilización puede estar dispuesto un depósito de amortiguación conectado detrás, para amortiguar el volumen de salida.

30 Gracias a los depósitos de amortiguación, el separador de esterilización está desacoplado, en cuanto a los golpes de presión, del resto de la instalación para la producción de un producto lácteo en polvo.

Además, se da a conocer el uso de un separador de esterilización para esterilizar una leche o suero espesados, con un contenido de sólidos de al menos 14 %, preferiblemente con un contenido de sólidos entre 16-26 % (no de acuerdo con la invención).

35 El separador de esterilización (no de acuerdo con la invención) puede tener un paquete de placas con placas separadoras.

A continuación se explican con mayor detalle varias variantes de realización de la invención, recurriendo a varias figuras. Estas muestran:

40 la figura 1, esquema de proceso de una primera variante de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención;

la figura 2, esquema de proceso de una segunda variante de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención;

la figura 3, esquema de proceso de una tercera variante de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención; y

45 la figura 4, sector de una instalación para producir polvo de leche.

En las diversas variantes de realización de la presente invención, los materiales de partida son productos lácteos líquidos. En las variantes de realización descritas en lo que sigue, los productos lácteos líquidos son leche descremada 100, leche entera 101 o suero 102, en particular suero dulce.

En la producción de polvo de leche se deben cumplir ciertas condiciones previas para las materias primas.

5 La figura 1 muestra la elaboración del producto de partida leche descremada 100, que preferiblemente debería ser elaborada adicionalmente para obtener polvo de leche descremada en menos de 48 horas tras el ordeño. Según el procedimiento de acuerdo con la invención, el almacenamiento entre el ordeño y la elaboración puede efectuarse ventajosamente a 5 °C como máximo. La leche puede haber sido pretratada. Con ello se hace referencia a un desnatado, o respectivamente clarificación, centrifugos y/o una pasteurización.

10 El número de microorganismos por gramo de leche debería ser preferiblemente inferior a 50.000 unidades formadoras de colonias (UFC), de manera particularmente preferible inferior a 30.000 UFC. Si el recuento de microorganismos es demasiado elevado, se puede esterilizar la leche o respectivamente la leche descremada antes de emplearla para el procedimiento de acuerdo con la invención. Esto se puede efectuar mediante una microfiltración o mediante un separador de esterilización centrífugo. Preferiblemente, la leche empleada deberá tener una calidad de clase A. El contenido de materia seca de la leche descremada 100 se sitúa aproximadamente en 9 % (+/- 1 %).

15 En un primer paso opcional 200 del procedimiento de acuerdo con la invención se puede efectuar una estandarización 200 de proteína. Esto se puede efectuar, por ejemplo, mediante ultrafiltración de leche descremada, mezclándose con más leche descremada el retenido obtenido o el permeado, dependiendo de si se desea una leche descremada con mayor o menor contenido de proteína. Esta estandarización de proteína sirve, entre otras cosas, para establecer una calidad homogénea de leche para el proceso de elaboración subsiguiente.

20 En un segundo paso 300, igualmente opcional, puede efectuarse un pretratamiento, por ejemplo una estabilización, de leche descremada. En este paso se efectúa un calentamiento de la leche descremada 100. Dependiendo de la composición de la leche descremada, se puede determinar mediante experimentos una combinación óptima de temperatura/tiempo. Por ejemplo, se ha demostrado que es beneficioso un tratamiento por temperatura en el intervalo entre 100 y 120 °C durante 1-4 minutos. A continuación se puede enfriar la leche hasta una temperatura superior a 50 °C, preferiblemente 65-75 °C, y aportarla al evaporador. Este segundo paso sirve para mejorar la estabilidad térmica de las proteínas contenidas en la leche descremada, en particular la caseína. Además, se pueden exterminar algunos tipos de gérmenes y se puede efectuar un preajuste de la temperatura para el evaporador subsiguiente.

25 En un tercer paso 400, la evaporación o respectivamente espesamiento de la leche se efectúan en un evaporador. Así, la viscosidad y la densidad de la leche descremada aumentan. Se pueden utilizar como evaporador, preferiblemente, evaporadores circulantes, de flujo descendente o de placas. La evaporación tiene lugar en dos etapas, constituyendo el tercer paso 400 la primera etapa de la evaporación. Se obtiene una leche descremada concentrada con una materia seca de aprox. 16-26 %. Se pueden utilizar como evaporador, preferiblemente, las denominadas columnas de evaporación.

30 Después, en un cuarto paso 501 se puede aportar esto a un separador de esterilización para la esterilización centrífuga. El o los separadores de esterilización están realizados como separadores centrífugos de discos, que funcionan como clarificadores. Se separan de manera segura contaminantes de la leche/suero, tales como esporas, gérmenes y/o bacterias no deseados.

La temperatura de la leche descremada concentrada puede ser superior a 40 °C, preferiblemente de 50 a 60 °C.

35 El tambor debe disponer de la máxima superficie de clarificación posible. La conducción de retorno empleada en los separadores de esterilización devuelve una cierta cantidad de concentrado (líquido de arrastre) a la leche descremada que entra en el separador. Este líquido de arrastre consiste en una fase intermedia entre la fase de leche clarificada, ligera, y la fase de sólidos, pesada. El flujo continuo del líquido de arrastre en el paquete de placas favorece el efecto de esterilización.

Preferiblemente, se puede efectuar un vaciado discontinuo del espacio de sólidos del tambor, de modo que se puedan eliminar del tambor contaminantes junto con las bacterias.

El separador de esterilización está adaptado para la esterilización de productos lácteos muy viscosos y densos.

45 En comparación con un esterilizador de leche en sí conocido, la velocidad de aporte se reduce en el caso de productos lácteos muy viscosos y densos.

También es posible, y se prefiere, disponer después del evaporador dos o más separadores de esterilización conectados en paralelo.

50 La figura 4 muestra, por sectores, una instalación 1 para producir polvo de leche o de suero. Esta instalación 1 es solamente un ejemplo y puede complementarse en particular con columnas de evaporación adicionales y/o separadores de esterilización.

En un evaporador 4 con varias columnas 5 de evaporación está dispuesto un separador 2 de esterilización. El separador 2 se puede instalar preferiblemente en la entrada de la siguiente columna de evaporación o en la salida de la anterior columna 5 de evaporación del paso 400, para la elaboración subsiguiente. En el separador 2 de

## ES 2 990 050 T3

esterilización se separan entonces mediante fuerzas centrifugas los microorganismos presentes, entre otros los formadores termorresistentes de esporas.

5 Para una esterilización más eficaz se puede conectar opcionalmente un separador de esterilización adicional en serie con el separador 2 de esterilización. Así se puede conseguir una reducción adicional del número de gérmenes por gramo de leche o de suero.

Para garantizar la esterilización durante todo el período de tiempo, opcionalmente se puede instalar un segundo separador de esterilización que, en caso necesario, se puede integrar (en paralelo) en el proceso como alternativa al primer separador. Durante este tiempo se puede limpiar el primer separador, en un funcionamiento en paralelo, por medio de un conjunto CIP instalado separadamente.

10 Eventualmente, para poder desacoplar los evaporadores, o respectivamente el equipo de concentración, de los separadores en caso de golpes de presión y similares y, en caso necesario, mantener constante el flujo, se puede instalar en la entrada y/o en la salida del separador 2, o de los separadores, un depósito 3 de amortiguación como se representa en la figura 4.

15 Como modificación de la figura 4, para cada separador se puede prever respectivamente un depósito de amortiguación en la entrada y un depósito en la salida y/o un depósito de amortiguación en la entrada y en la salida de ambos separadores.

Además, en el lado de entrada de la disposición 4 formada por varias columnas 5 de evaporación puede estar dispuesto un depósito 6 de amortiguación.

20 Después de una primera esterilización 501, se puede llevar a cabo una evaporación adicional 600. Para ello, se puede aportar a una segunda columna de evaporación la leche espesada, o devolverla al evaporador del paso 400. Mediante la segunda evaporación se puede obtener una leche descremada espesada, con un contenido de materia seca de hasta 50 %.

25 A la segunda evaporación 600 puede seguir de nuevo una segunda esterilización 502. Esta segunda esterilización 502 puede efectuarse de manera análoga a la primera esterilización 501. Con la segunda esterilización 502 se puede reducir aún más el recuento de gérmenes.

En el marco de la presente invención también es posible realizar primeramente la primera y la segunda evaporaciones, y solamente después de las mismas realizar una esterilización.

30 Por último, en otro paso 700 se lleva a cabo un secado. Este secado puede efectuarse, por ejemplo, mediante un secado por aspersión. Desde un depósito de suministro de producto o directamente desde el evaporador o el esterilizador se puede aportar leche a un dispositivo de pulverización. Este dispositivo pulverizador puede ser parte de un distribuidor de aire en la parte superior de una torre de secado. A continuación, las gotas finamente pulverizadas se encuentran con aire caliente en la torre de secado y se produce la evaporación con enfriamiento simultáneo por aire. La mayor parte del polvo de leche seco cae a la parte inferior de la torre de secado y en este lugar puede enfriarse ya mediante un sistema de enfriamiento adecuado.

35 El producto producido mediante el procedimiento representado puede ser polvo de leche descremada. La humedad residual de este polvo de leche descremada es aproximadamente 4 % (+/- 0,2 %). Preferiblemente se trata de un polvo de leche descremada con un recuento de gérmenes de esporas termófilas (de 45 °C (113F) a 70 °C (158F)) inferior a 100 UFC/g, de manera particularmente preferible inferior a 50 UFC/g. Al polvo de leche descremada antes mencionado se le puede denominar polvo "Low Thermo Spore". El polvo de leche descremada normal puede presentar un recuento de esporas termófilas de hasta 1000 UFC/g. Típicamente, la producción de un polvo de leche descremada con el recuento de bacterias antes mencionado requiere, por ejemplo según un curso de procedimiento de acuerdo con el documento US 20160113302 A1, una limpieza del evaporador a intervalos cortos. Gracias a la esterilización en el proceso de evaporación, una instalación para producir polvo de leche puede funcionar durante un tiempo sustancialmente mayor en el modo de producción y sólo es necesario activar el modo de limpieza a intervalos más largos.

45 Por tanto, mediante el empleo de separadores de esterilización en el proceso de evaporación se puede garantizar la calidad de los productos finales producidos (por ejemplo, polvo de leche descremada) con un tiempo de producción significativamente prolongado.

50 La figura 2 muestra la elaboración del producto de partida, leche entera 101, que asimismo debe elaborarse adicionalmente hasta obtener polvo 801 de leche entera, preferiblemente en menos de 48 horas tras el ordeño. Según el procedimiento de acuerdo con la invención, el almacenamiento entre el ordeño y la elaboración puede efectuarse ventajosamente a 5 °C como máximo. La leche puede haber sido pretratada. Con ello se hace referencia a un desnatado, o respectivamente clarificación, centrífugos, una estandarización del contenido de grasa mediante separación de grasa o adición de leche descremada, y/o una pasteurización.

55

## ES 2 990 050 T3

- 5 El número de bacterias por gramo debería ser preferiblemente inferior a 50.000, de manera particularmente preferible inferior a 30.000. Si el recuento de bacterias es demasiado elevado, se puede esterilizar la leche entera antes de emplearla para el procedimiento de acuerdo con la invención. Esto se puede efectuar mediante una microfiltración o mediante un separador de esterilización centrífugo. Preferiblemente, la leche empleada deberá tener una calidad de clase A. El contenido de materia seca de la leche entera se sitúa aproximadamente en 12 % (+/- 1 %).
- Se puede someter directamente la leche entera 101 a una evaporación 401 con el fin de espesarla. Se puede aportar la leche entera 101 a una columna de evaporación de manera análoga al tratamiento de la leche descremada 100. Se obtiene una leche entera concentrada con una materia seca de hasta 28 %.
- Después de la primera evaporación 401 se puede efectuar una homogeneización 900 de la leche.
- 10 Después de la homogeneización 900 se puede efectuar una esterilización 501. La esterilización se puede efectuar de manera análoga a la variante de realización antes mencionada. Una esterilización con un único separador de esterilización resulta ventajosa como esterilización simple, pero también se puede realizar una doble esterilización con dos separadores de esterilización conectados en serie.
- 15 Después de una primera esterilización 501, se puede llevar a cabo una segunda evaporación 601. Para ello, se puede aportar a una segunda columna de evaporación la leche entera espesada y esterilizada, o devolverla a la columna de evaporación del paso 401. Mediante la segunda evaporación se puede conseguir una leche entera espesada, con un contenido de materia seca de hasta 50 %.
- Opcionalmente, tras esta segunda evaporación se puede realizar una nueva esterilización 502.
- 20 Por último, se puede aportar la leche entera espesada y esterilizada a una unidad de secado, por ejemplo un secador por aspersión, para el secado 701. La leche entera espesa se transforma en polvo de leche entera. La humedad residual del polvo de leche entera está en torno a 2,5 % (+/- 0,2 %)
- La figura 3 muestra la elaboración de suero dulce 102 para dar suero dulce en polvo 802.
- 25 En el caso del suero dulce 102, este debería proceder preferiblemente de la producción de queso que haya sido elaborado a partir de leche fresca de vaca y sin aditivos. Se prefiere un corto tiempo de almacenamiento de menos de 1 hora si se almacena el suero a una temperatura superior a 10 °C entre la producción de queso y la elaboración posterior para obtener suero en polvo. A temperaturas inferiores, el tiempo máximo de almacenamiento son 10 horas. El contenido de materia seca del suero dulce se sitúa aproximadamente en 6 % (+/- 1 %).
- 30 En un primer paso, se puede espesar mediante evaporación 402 el suero dulce. Este espesamiento se puede realizar de manera análoga a la variante de realización de la figura 1. El contenido de materia seca del suero dulce espesado alcanza hasta 26 %.
- A continuación se realiza una esterilización 501 en un separador de esterilización. Esta esterilización se puede realizar como esterilización simple o esterilización doble.
- Acto seguido se efectúa una evaporación adicional 602, de modo que el suero dulce espesado tenga un contenido de materia seca de hasta 50%.
- 35 Opcionalmente, tras esta segunda evaporación se puede realizar una nueva esterilización 502.
- Por último, se efectúa un secado 702 del suero dulce espesado para dar un suero dulce en polvo con una humedad residual de aproximadamente 4 % (+/- 0,2 %) referida al peso del polvo.
- 40 En el procedimiento representado en las figuras 1-3, las líneas de producción se complementan con al menos un separador de esterilización, preferiblemente dos separadores de esterilización conectados en paralelo o en serie, que están concebidos para la esterilización de productos lácteos muy viscosos y densos.
- 45 La esterilización se efectúa después de un paso de evaporación. Preferiblemente, se pueden instalar uno o más separadores de esterilización después de una columna de evaporación de un primer paso 400, 401, 402 de evaporación o respectivamente paso de espesamiento. Por ejemplo, puede estar instalado al menos un separador de esterilización en la entrada de una columna de evaporación de un segundo paso 600, 601, 602 de evaporación o en la salida de la columna de evaporación del segundo paso 600, 601, 602 de evaporación.
- Se considera especialmente ventajosa la instalación de un separador de esterilización después de la columna de evaporación del primer paso 400, 401, 402 de evaporación, en el cual se bombea el producto con una materia seca de aproximadamente 16-26 %, mejor 18-24 % MS, desde el evaporador al separador de esterilización.
- 50 En el separador de esterilización se separan mediante fuerzas centrífugas los microorganismos presentes, entre otros los formadores termorresistentes de esporas.

Para conseguir una reducción adicional del número de gérmenes por gramo de leche o de suero, opcionalmente se puede conectar en serie con el separador 2 de esterilización otro separador de esterilización.

5 Para garantizar la esterilización durante todo el tiempo, se instala un segundo separador de esterilización, que en caso necesario puede integrarse en el proceso como alternativa al primer separador (conexión en paralelo). En el caso de una conexión en paralelo, se puede limpiar durante este tiempo el primer separador utilizando un conjunto CIP instalado separadamente.

10 Para poder eventualmente desacoplar los evaporadores, o respectivamente el equipo de concentración, de los separadores de esterilización en caso de golpes de presión y similares y, en caso necesario, mantener constante el flujo, se pueden instalar en la entrada y en la salida de los separadores depósitos 3 de amortiguación. En este caso, para cada separador se puede prever un depósito de amortiguación en la entrada y un depósito en la salida, y también un depósito de amortiguación en la entrada y en la salida para ambos separadores.

**Lista de símbolos de referencia**

	100	leche descremada
	101	leche entera
15	102	suero
	200	estandarización de proteína
	300	pretratar
	400	evaporar
	401	evaporar
20	402	pretratar
	501	esterilizar
	502	esterilizar
	600	evaporar
	601	evaporar
25	602	evaporar
	700	secar
	701	secar
	702	secar
	800	polvo de leche descremada
30	801	polvo de leche entera
	802	polvo de suero
	900	homogenizar
	1	instalación
	2	separador de esterilización
35	3	depósito de amortiguación
	4	evaporador
	5	columna de evaporación
	6	depósito de amortiguación

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir un polvo (800, 801, 802) de leche o de suero, donde el procedimiento comprende al menos los pasos siguientes:
- I. proporcionar leche como leche descremada (800) o leche entera (801) o suero (802);
  - 5 II. espesar la leche o el suero mediante una primera evaporación (400, 401, 402) o mediante una primera evaporación (400, 401, 402) y una segunda evaporación (600, 601, 602);
  - III. secar (700, 701, 702) la leche o el suero espesados, proporcionando un polvo (800, 801, 802) de leche o de suero, caracterizado por que después de la primera y/o la segunda evaporaciones (400, 401, 402, 600, 601, 602) se realiza una esterilización (501, 502) de la leche o el suero mediante un separador (2) de esterilización centrífugo.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la esterilización (501, 502) se realiza después de la primera evaporación (400, 401, 402) de la leche o el suero (800, 801, 802).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la primera y/o la segunda evaporaciones (400, 401, 402, 600, 601, 602) se realizan en una columna (5) de evaporación.
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el separador (2) de esterilización está instalado directamente en la salida de la columna (5) de evaporación de la primera y/o la segunda evaporaciones (400, 401, 402, 600, 601, 602).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la esterilización (501, 502) se realiza mediante un único separador (2) de esterilización.
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 1-4, caracterizado por que la esterilización (501, 502) se realiza mediante al menos dos separadores de esterilización que están conectados entre sí en serie para reducir adicionalmente el número de gérmenes.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 1-4, caracterizado por que la esterilización (501, 502) se realiza mediante al menos dos separadores de esterilización que están conectados entre sí en disposición en paralelo.
- 25 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 6 o 7, caracterizado por que cada uno de los dos separadores de esterilización está configurado de manera que se puede limpiar por separado mediante un procedimiento CIP.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la esterilización (501, 502) se efectúa a una temperatura entre 45-65 °C.
- 30 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el espesamiento de la leche o el suero se efectúa mediante la primera evaporación (400, 401, 402) hasta un contenido de sólidos de 16-26 %, preferiblemente entre 18-24 %.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el espesamiento se efectúa por medio de un evaporador de flujo descendente.
- 35 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la esterilización (501, 502) de productos lácteos preconcentrados se efectúa por medio de un separador de esterilización con un depósito de amortiguación conectado delante.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en la entrada de cada separador de esterilización está dispuesto un depósito (6) de amortiguación conectado delante, para amortiguar el volumen de entrada.
- 40 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en la salida de cada separador (2) de esterilización está dispuesto un depósito (3) de amortiguación conectado detrás, para amortiguar el volumen de salida.

Fig. 1

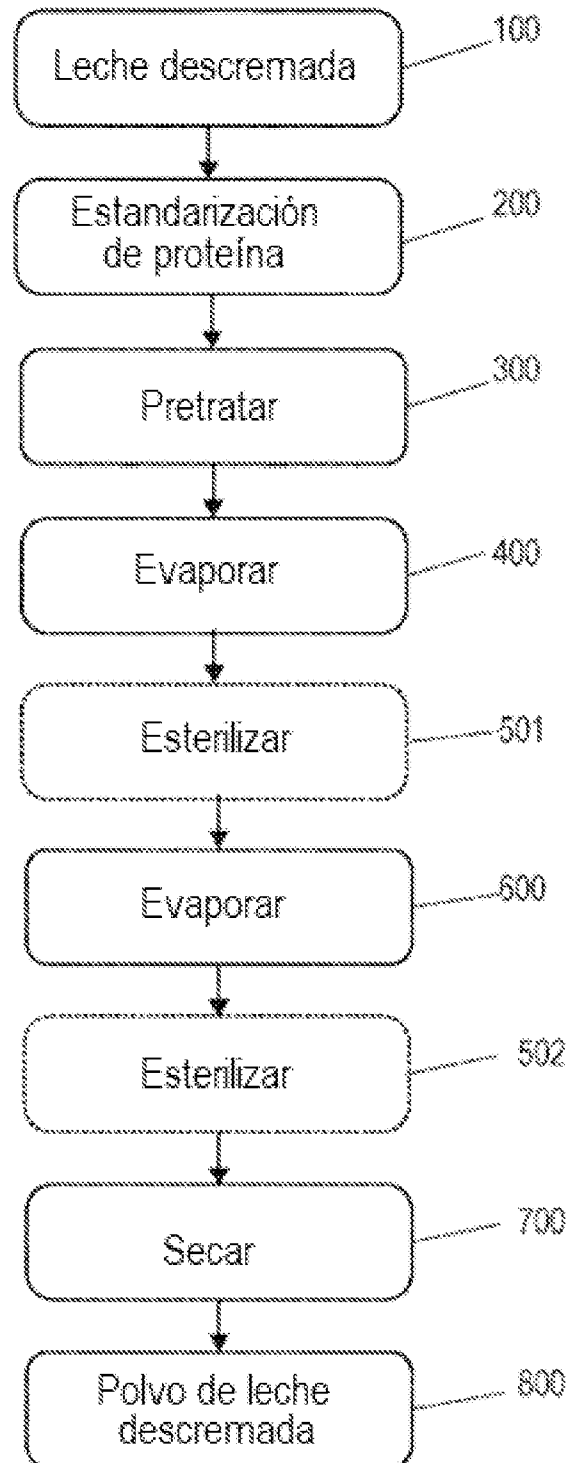


Fig. 2

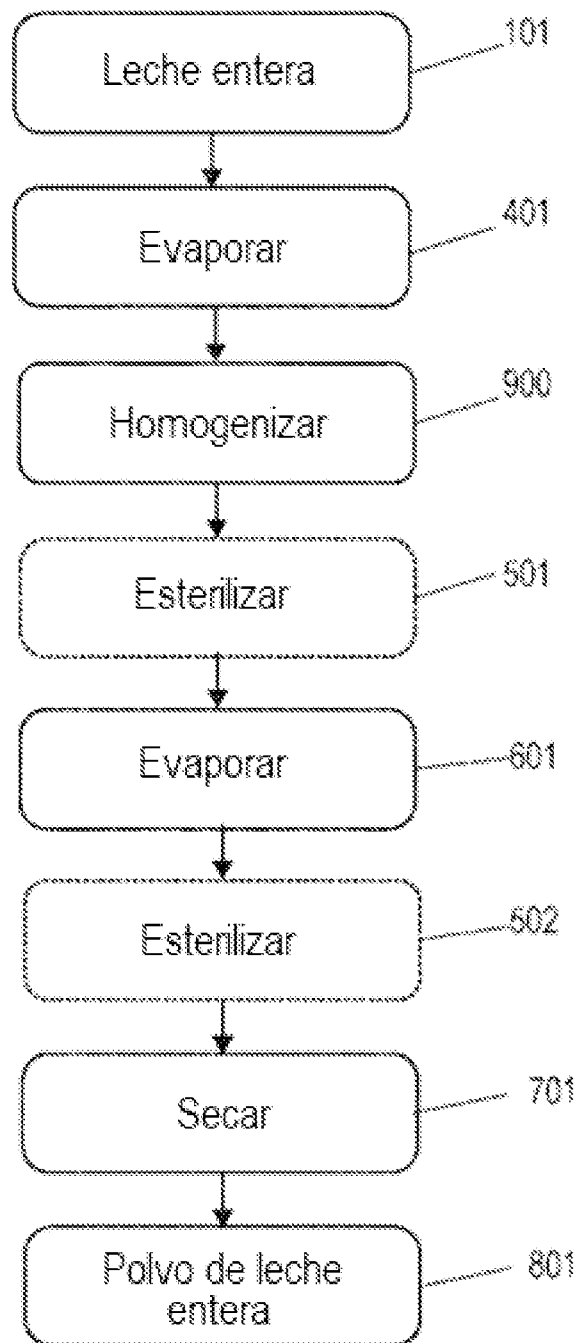


Fig. 3

