

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 846**

51 Int. Cl.:

A23C 9/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.12.2009** **PCT/JP2009/007310**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2010** **WO2010073724**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.12.2009** **E 09834530 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016** **EP 2369941**

54 Título: **Método para fabricar leche sólida**

30 Prioridad:

26.12.2008 JP 2008335155

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

04.04.2017

73 Titular/es:

**MEIJI CO., LTD. (100.0%)
1-2-10, Shinsuna
Koto-ku, Tokyo 136-0075, JP**

72 Inventor/es:

**TOYODA, IKURU;
SHIBATA, MITSUHO y
OHTSUBO, KAZUMITSU**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 607 846 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

Método para fabricar leche sólida

Campo técnico.

Esta solicitud reivindica una prioridad de convenio basada en la solicitud de la patente japonesa nº 2008-335.155.

- 5 La presente invención se refiere a un método para la fabricación de leche sólida con mejor solubilidad en agua usando leche en polvo con diámetro de partícula grande.

Técnica previa.

- 10 La publicación de la patente japonesa número 4062357 (el documento 1 de la patente descrito a continuación) describe un método de fabricación de leche sólida después de obtener leche en polvo homogénea. Específicamente, en esta publicación se obtiene leche sólida usando leche en polvo que incluye una cantidad predefinida de grasa libre, que elimina leche en polvo que tiene diámetro de partícula grande en un proceso de tamizado, y que usa leche en polvo granulada (véase el capítulo 3.1.6. del proceso de tamizado de la presente publicación). Mientras tanto, la leche sólida tiene menos solubilidad en agua que la leche en polvo ya que la leche sólida tiene área superficial pequeña y menos porosidad comparado con leche en polvo. Además, básicamente el método descrito en esta publicación no es adecuado en caso de menos grasa libre o proporción de contenido de grasa.

El documento 1 de la publicación de patente de japonesa número 4062357 WO2007077970, EP1769682, JP2008048749 y JP2008048747 describe métodos de fabricar leche sólida que incluyen comprimir/compactar leche en polvo, humidificar leche en polvo comprimida y una etapa de secado. Todos estos documentos describen una etapa de tamizado en la que se eliminan partículas de leche que tienen un diámetro grande.

20 **Descripción de la invención.**

Problemas a resolver con la invención.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un método para fabricar leche sólida que tiene mejor solubilidad en agua y mantenga la dureza.

- 25 Específicamente, es un objeto de la presente invención proporcionar un método para fabricar leche sólida que tiene mejor solubilidad en agua y mantiene la dureza aunque se use leche en polvo que tiene especialmente menos grasa libre o proporción de contenido de grasa y dificultades de moldeado.

Medios para resolver los problemas.

- 30 Como se señaló anteriormente, en la técnica previa se produce leche sólida usando leche en polvo que tiene diámetro de partícula pequeño que pasa un tamiz. La presente invención se basa fundamentalmente en el conocimiento de que la leche sólida que tiene mejor solubilidad en agua y que mantiene la dureza se puede obtener usando leche en polvo con diámetro de partícula grande que se tamizó y no se ha usado en la fabricación de leche sólida en la técnica previa.

- 35 El primer aspecto de la presente invención se refiere a un método para fabricar leche sólida que comprende un proceso de clasificación para obtener leche en polvo que tiene diámetro de partícula más grande que el diámetro de partícula prescrito por clasificación de leche en polvo que es un ingrediente de la leche sólida, en el que el proceso de clasificación es un proceso de usar un tamiz cuyo tamaño de malla es de 200 micrómetros a 700 micrómetros; y un proceso de moldeado de compactación para moldear la leche sólida usando la leche en polvo que queda en el tamiz después del proceso de clasificación. El método también puede incluir un proceso de endurecimiento.

- 40 Además, un proceso de humidificación y un proceso de secado son procesos para obtener leche sólida por endurecimiento del cuerpo moldeado de compactación de leche en polvo obtenido en el proceso de moldeado de compactación después de humidificarlo.

- 45 El método de fabricación de la presente invención usa un tamiz que tiene entre 200 micrómetros y 700 micrómetros (ambos incluidos) de tamaño de malla de tamiz. Se usa leche en polvo con diámetro de partícula grande que queda en el tamiz después de clasificar la leche en polvo usando un tamiz que tiene el tamaño de malla del tamiz reivindicado. Como se demuestra en el ejemplo1, por la adopción del presente método, se puede obtener leche sólida son mejor solubilidad y dureza aunque el rendimiento o grado de rendimiento de un producto decrece.

- 50 La presente invención de un método de fabricación deseable de leche sólida sirve para clasificar leche en polvo como un ingrediente de leche sólida para que tenga de 1,3 veces a 3,6 veces (ambos incluidos) el tamaño de partícula medio de leche en polvo en el proceso de clasificación. Como se demuestra en el ejemplo 1, por la adopción del presente método, se puede obtener leche sólida son mejor solubilidad y dureza aunque el rendimiento o grado de rendimiento de un producto decrece. Además, el diámetro de partícula medio está definido por los ejemplos de prueba descritos a continuación.

La presente invención de un método de fabricación deseado de leche sólida es un método de fabricación de leche sólida que no tiene grasa libre o que tiene 0,5% en peso o menos de proporción de contenido de grasa libre, preferentemente se usa la leche en polvo que tiene proporción de contenido de grasa cero o 5 por cien en peso o menor proporción de contenido de grasa.

5 Como se demuestra en los ejemplos 2 y 3, en la presente invención de método de fabricación de leche sólida, la dureza o solubilidad de la leche sólida obtenida se puede realzar específicamente en caso de leche en polvo que tiene poca grasa libre. Además, en las realizaciones mencionadas anteriormente la dureza y solubilidad se pueden combinar y usar en consecuencia.

10 En la presente invención, se puede usar leche en polvo que tiene por ejemplo 0,5 por cien en peso – 4 por cien en peso de grasa libre, preferentemente 0,5 por cien en peso – 3 por cien en peso de grasa libre. En este caso, se puede usar leche en polvo que tiene 5 por cien en peso – 70 por cien en peso de proporción de contenido de grasa. Usando leche en polvo que tiene mucha grasa libre, la grasa libre en leche en polvo puede actuar como un lubricante o un adhesivo.

15 En la presente memoria también se describe leche sólida producida por el método de fabricación anteriormente mencionado.

20 La leche sólida puede tener entre 1,6 veces y 3,3 veces (ambas incluidas) de área porosa de superficie de leche sólida comparado con el área porosa de superficie de leche sólida producida bajo el mismo estado excepto que se usa leche en polvo sin clasificar, a saber se produce excepto que no tiene el proceso de clasificación. Aquí, el área porosa significa un valor medio de tres áreas porosas grandes que se seleccionan a partir de un mm cuadrado de la superficie de la leche sólida mencionada anteriormente. Como se demostró por el ejemplo 1, mediante la obtención de leche sólida que tiene área porosa en el intervalo mencionado anteriormente, se puede obtener la leche sólida con mejor solubilidad y dureza aunque el rendimiento o grado de rendimiento de un producto disminuya.

Efecto de la invención.

25 Según la presente invención, se puede proporcionar un método para fabricar leche sólida que tiene mejor solubilidad en agua y mantiene la dureza.

Según la presente invención, aunque se usa leche en polvo, que tiene especialmente poca grasa libre y es difícil de moldear, se puede proporcionar un método para fabricar leche sólida que tiene mejor solubilidad en agua y mantiene la dureza.

Breve descripción de los dibujos.

30 La figura 1 es un diagrama de flujo que describe un método para fabricar leche sólida según la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo que explica el proceso de fabricación de leche en polvo.

La figura 3A muestra una fotografía en vez de una figura que indica la superficie de la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo sin clasificar. La figura 3B muestra una fotografía en vez de una figura que indica la superficie de la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada.

35 La figura 4 muestra un gráfico en vez de una figura para indicar el tamaño de malla de los tamices, la media del área porosa de la superficie de leche sólida, y la relación entre el tamaño de malla de los tamices y la solubilidad.

La figura 5 muestra un gráfico en vez de una figura para indicar la relación la relación entre el tamaño de malla de los tamices y el grado de rendimiento de la leche en polvo clasificada en el tamiz.

40 La figura 6 muestra un gráfico en vez de una figura para indicar la relación entre la media del tamaño del área porosa de la superficie de la leche sólida (el resultado del primer método de prueba) y la solubilidad.

La figura 7 muestra un gráfico en vez de una figura para indicar la puntuación bajo diversas condiciones en una prueba de solubilidad en la realización 4.

Mejor modo de llevar a cabo la invención.

45 De aquí en adelante, se describirán las mejores realizaciones para llevar a cabo la invención. Sin embargo, las siguientes realizaciones son solamente ejemplos, por tanto estas realizaciones se pueden modificar según un intervalo aparente para el experto en la técnica. La figura 1 es un diagrama de flujo para describir la presente invención de un método para fabricar leche sólida. En cada figura E significa un proceso de fabricación (etapa).

50 El método de fabricar leche sólida produce esquemáticamente leche sólida a partir de leche en polvo en la forma de leche en polvo que se produce a partir de leche o leche modificada en la forma de líquido que incluye agua (leche líquida). Como se ilustra en la figura 1, un ejemplo de un método para fabricar leche sólida incluye un proceso de

fabricación de leche en polvo (E100), un proceso de clasificación (E120), un proceso de moldeado de compactación (E130), un proceso de humidificación (E140), y un proceso de secado (E160).

En el proceso (E100) de fabricación de leche en polvo se produce leche en polvo a partir de leche líquida. La leche líquida como un ingrediente de la leche en polvo incluye al menos constituyente de leche (por ejemplo, nutriente componente de leche) y, por ejemplo, proporción de contenido de agua de leche líquida es 40 por cien en peso – 95 por cien en peso. Por otro lado, en la leche en polvo producida a partir de leche líquida, por ejemplo la proporción de contenido de agua de leche en polvo es 1 por cien en peso – 4 por cien en peso. Esto es porque cuando la leche en polvo contiene mucha agua, la calidad de conservación se hace peor y fácil de deteriorar en el sabor y progresa la decoloración externa. Los detalles de este proceso se describirán a continuación usando la figura 2.

El proceso de clasificación (E120) es un proceso para clasificar la leche en polvo en todos los diámetros de partícula. En la presente invención, se obtiene leche en polvo que tiene diámetro de partícula más grande que el diámetro de partícula descrito por clasificación. El proceso de clasificación (E120) es un proceso para extraer (seleccionar) leche en polvo que tiene un intervalo de diámetro de partícula necesario para clasificar la leche en polvo obtenida por el proceso (E100) de fabricación de leche en polvo en cada diámetro de partícula. Para clasificar la leche en polvo de cada diámetro de partícula, por ejemplo, toda la leche en polvo debería pasar a través de un grupo de varios tamices que tiene diferentes tamaños de malla de tamiz (tamizado). Específicamente, colocando toda la leche en polvo sobre un tamiz que tiene un tamaño de malla de tamiz grande, la leche en polvo que tiene diámetro de partícula más pequeño que el tamaño de malla del tamiz pasa a través del tamiz, y la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula más grande que el tamaño de malla del tamiz se queda en el tamiz. De este modo, la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula pequeño se elimina. Por tanto, sobre el tamiz, la leche en polvo que tiene diámetro de partícula más grande que el diámetro de partícula predefinido se queda. Por tanto, el diámetro de partícula medio de la leche en polvo se hace mayor por la clasificación. Además, en el presente proceso, la leche en polvo que tiene diámetro de partícula demasiado grande (masa en polvo, coágulo, etc.) se puede eliminar de la leche en polvo obtenida en lo mencionado anteriormente usando un tamiz de tamaño de malla más grande que el tamiz de tamaño de malla mencionado anteriormente.

Además, en la presente realización se clasificó leche en polvo obtenida por el proceso de secado por pulverizado, sin embargo se puede clasificar la leche en polvo que ya se había producido (por ejemplo, la leche en polvo del mercado). Además, se puede llevar a cabo un proceso de llenado después del proceso (E120) de clasificación según se necesite. En este proceso de llenado la leche en polvo se llena en un envase o una lata etcétera. Esto ayuda a transportar la leche en polvo fácilmente.

El proceso (E130) de moldeado de compactación es un proceso para obtener un cuerpo moldeado por compactación solidificado de leche en polvo mediante moldeado de compactación (por ejemplo, tableta) de leche en polvo producido en el proceso (E100) de fabricación de leche en polvo y clasificado bajo presión de compactación relativamente baja. Esto conduce a mantener un cierto grado de buen contorno del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo para avanzar hacia el proceso posterior, y asegurar muchos huecos de aire para acercar agua (disolvente). A saber, si no se mantiene un cierto grado de buen contorno del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo, hay una posibilidad de que la forma del moldeado de compactación no se mantenga en el proceso posterior. Además, esta porosidad del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo se define por el número y el tamaño de los huecos de aire, y está muy relacionado con la solubilidad de leche sólida.

Como un ingrediente del proceso de moldeado de compactación, por ejemplo, solo se puede usar leche en polvo producida por el proceso (E100) de fabricación de leche en polvo sin ningún aditivo significativo. A saber, se puede usar leche en polvo sin aditivo añadido. Los aditivos que implican un adhesivo, un desintegrante, un lubricante, un agente de expansión etcétera, y componentes nutritivos están excluidos de aditivos. Sin embargo, los aditivos se pueden usar como un ingrediente de leche en polvo si la cantidad de aditivo es por ejemplo 0,5 por cien en peso como la cantidad de aditivo que no influye en el componente nutritivo de leche sólida. En este caso, se puede usar la leche en polvo que tiene por ejemplo 0,5 por cien en peso – 4 por cien en peso de grasa libre. Esto lleva a que la grasa libre en leche en polvo puede actuar como un lubricante o un adhesivo.

En el proceso de moldeado de compactación, para obtener un cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo a partir de leche en polvo, se usa un medio de compactación. Una máquina de moldeado por presión tal como una máquina de tableado o una máquina de prueba de compresión es un ejemplo de medio de compactación. La máquina de tableado comprende un troquel como un molde para leche el polvo (polvo) y una prensa para golpear el troquel. Además, la leche en polvo se introduce en el troquel (molde) y es golpeada por la prensa, y entonces se puede obtener un cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo mediante presión de compactación. Además, en el proceso de moldeado por compactación es deseable compactar leche en polvo continuamente.

En el proceso de moldeado de compactación, la temperatura ambiente no está específicamente regulada. Por ejemplo, este proceso se puede llevar a cabo a temperatura ambiente. Más específicamente, la temperatura ambiente en el proceso de moldeado de compactación puede ser de 10 grados C a 30 grados C. La humedad ambiente puede ser, por ejemplo, de 30 por cien HR a 50 por cien HR. La fuerza de compactación es por ejemplo de 1 MPa a 30 MPa (preferentemente 1 MPa a 20 MPa). En esta realización cuando la leche en polvo se solidifica,

preferentemente la porosidad se controla en el intervalo de 30 por cien a 60 por cien, y la dureza del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo se controla en el intervalo de 6N a 22N mediante el ajuste de la presión de compactación en el intervalo 1 MPa a 30 MPa. Esto lleva a producir sólidos de leche de alta utilidad que tienen tanto utilidad como comodidad (fácil manejo). Además, como dureza del cuerpo de moldeado por compactación de leche en polvo, la dureza debería ser al menos de un cierto grado para mantener buen contorno (sin pérdida de forma) en el proceso de humidificación y proceso de secado posteriores (por ejemplo 4N).

El proceso (E140) de humidificación es un proceso para humidificar el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo obtenido mediante el proceso (E130) de moldeado de compactación. Cuando el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo se humidifica, se genera pegajosidad sobre una superficie del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo. Como resultado, humidificar el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo disuelve parcialmente y une las partículas localizadas cerca de la superficie del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo. Y, al secar el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo, la fuerza cerca de la superficie del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo se puede incrementar comparado con la fuerza del interior del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo. En la presente realización se ajusta un grado de uniones (estado de expansión) ajustando el tiempo que se pone bajo medio ambiente de alta humedad (tiempo de humidificación). Por tanto la dureza del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo (leche sólida sin tratar) antes del proceso de humidificación (por ejemplo, 6N a 22N) se puede realzar hasta la dureza necesaria y objetivo para leche sólida (por ejemplo, 40N). Sin embargo, está limitado el grado de realce de dureza mediante el ajuste del tiempo de humidificación. A saber, cuando se transporta el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo por una cinta transportadora para humidificarlo después del moldeado de compactación, la forma de la leche sólida no se puede mantener en caso de dureza insuficiente del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo. Por otro lado, solo se obtiene leche sólida con poca porosidad y poca solubilidad si la dureza del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo es suficiente en el momento del moldeado de compactación. Por lo tanto, preferentemente se moldea por compactación para que tenga dureza suficiente del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo (leche sólida sin tratar) antes del proceso de humidificación y se mantenga suficiente solubilidad de leche sólida.

En el proceso de humidificación, no está específicamente regulado un método de humidificación del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo. Por ejemplo, se puede emplear un método de colocarlo en un medio de humedad alta, un método de pulverizar agua directamente sobre él, y un método de soplar vapor. Para humidificar el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo, los ejemplos de medios de humidificación incluyen una cámara de humedad alta, un pulverizador, y vapor.

La humedad del medio de humedad alta es, por ejemplo, 60 por cien de HR a 100 por cien de HR. El tiempo de humidificación es, por ejemplo, de 5 segundos a 1 hora, de 30 grados C a 100 grados C.

La cantidad de humedad (también referida en la presente memoria como cantidad de humidificación) añadida al cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo en el proceso de humidificación se puede ajustar apropiadamente. La cantidad de humidificación preferentemente se establece de 0,5 por cien en peso a 3 por cien en peso del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo después del proceso de moldeado por compactación. Si la cantidad de modificación se ajusta a menos de 0,5 por cien en peso, la dureza (dureza de la tableta) de la leche sólida no es suficiente. Por otro lado, si la cantidad de humidificación se ajusta a más de 3 por cien en peso, el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo se funde a estado líquido o a estado de gel, además la forma del moldeado de compactación cambia o se adhiere a una máquina tal como la cinta transportadora durante el transporte.

El proceso (E160) de secado es un proceso para secar el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo humidificado en el proceso (E140) de humidificación. Debido a que el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo que se humidificó en el proceso de humidificación se seca en el proceso de secado, se elimina la pegajosidad de la superficie y la leche sólida se puede manipular como un producto. Por tanto, el proceso de humidificación y el proceso de secado corresponden a un proceso para ajustar la calidad necesaria de leche sólida como un producto.

Métodos bien conocidos capaces de secar el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo que se humidificó en el proceso de humidificación se pueden emplear como métodos de secado que no están específicamente limitados en el proceso de secado. Ejemplos de métodos adecuados incluyen un método para colocar bajo una atmósfera baja en humedad y alta en temperatura y un método de poner en contacto con aire seco o aire seco a alta temperatura.

La humedad en el método que implica colocar bajo una atmósfera de baja humedad y alta temperatura es, por ejemplo, 0 por cien HR a 30 por cien HR. Por tanto es preferente que la humedad se ajuste al nivel más bajo posible. La temperatura en el método que implica colocar bajo una atmósfera de baja humedad y alta temperatura es de 20 grados C a 150 grados C. El tiempo de secado en el método que implica colocar bajo una atmósfera de baja humedad y alta temperatura es de 0,2 min a 2 horas.

Por cierto, si el contenido de humedad de leche sólida incrementa, la conservación de la calidad se hace peor y es fácil el deterioro del sabor y progresa la decoloración externa. Por esta razón, en el proceso de secado, la proporción de contenido de humedad en la leche sólida se controla para que sea no más de 1 por cien más alta o más baja que la proporción de contenido de humedad de la leche en polvo usada como el ingrediente.

- 5 La leche sólida generalmente se disuelve en agua templada y se bebe. Más específicamente, el agua templada se vierte en un contenedor provisto de una tapa y después se coloca dentro el número necesario de piezas de leche sólida. O, las piezas de leche sólida se colocan en el contenedor y después se vierte en él el agua templada. Es preferente que la leche sólida se disuelva inmediatamente mediante un ligero agitado del contenedor y se beba en un estado con una temperatura apropiada. Además, cuando se disuelven una o más de dos piezas de leche sólida
- 10 (más preferentemente, una pieza de leche sólida) en agua templada, un volumen de leche sólida se puede ajustar para ser la cantidad necesaria de leche líquida para una bebida. Por ejemplo el volumen de leche sólida es de 1 cm³ a 50 cm³. El volumen de la leche sólida se puede ajustar cambiando la cantidad de leche en polvo que se usa en el proceso de moldeado por compactación.

- 15 A continuación se describen detalles de leche sólida. Los componentes de leche sólida son básicamente idénticos a los de leche en polvo que sirve como un ingrediente. Ejemplos de componentes de leche sólida incluyen grasas, hidratos de carbono, proteínas, minerales, vitaminas y agua.

- Hay muchos huecos de aire (por ejemplo, poros) en la leche sólida. Esta pluralidad de poros se dispersan (distribuyen) preferentemente uniformemente en la leche sólida. Debido a que los poros se distribuyen uniformemente en la leche sólida, la leche sólida se disuelve uniformemente y se puede obtener una solubilidad más
- 20 alta. Cuanto más grandes (anchos) sean los poros, más fácil penetra el disolvente tal como agua y se puede obtener una solubilidad alta. Por otro lado, si el tamaño de poro es muy grande, la fuerza decrece o la superficie de leche sólida se hace áspera. Por consiguiente, el tamaño del poro es por ejemplo de 10 micrómetros a 500 micrómetros. Tal tamaño de poro o dispersión de huecos de aire se puede medir por métodos bien conocidos, por ejemplo, mediante la observación de la superficie y sección de corte de leche sólida con un microscopio electrónico de
- 25 barrido. Mediante estas mediciones se puede definir la porosidad de leche sólida.

La leche sólida descrita en la presente memoria tiene una porosidad de por ejemplo 30 por cien a 60 por cien. Cuanto más alta sea la porosidad, más alta es la solubilidad, pero más baja es la fuerza. Además, si la porosidad es pequeña, la solubilidad disminuye. La porosidad se controla principalmente ajustando la presión de compactación por ejemplo en el proceso de compactación.

- 30 Específicamente, cuanto más baja sea la presión de compactación, más alta es la porosidad, mientras que cuanto más alta es la presión, más baja es la porosidad. Así una porosidad de leche sólida se puede controlar, por lo tanto no está limitada al intervalo de 30 por cien a 60 por cien, y entonces la porosidad se ajusta según su uso. Según se describe a continuación, si la porosidad está en esos intervalos, se puede obtener buena leche sólida sin problemas de rancidez de aceite o similares.

- 35 La forma de la leche sólida se define por la forma del troquel (molde) empleado en el moldeado de compactación, pero no está específicamente limitado si tiene cierto tamaño. Así, la leche sólida puede tener la forma de varilla redondeada, varilla elíptica, paralelepípedo rectangular, cubos, placas, bolas, varillas poligonales, conos poligonales, pirámides poligonales y poliedros. Desde el punto de vista de la comodidad de moldeado y transporte, es preferente la forma de varillas redondeadas, varillas elípticas, o paralelepípedos rectangulares. Además, para evitar que la
- 40 leche sólida se fracture durante el transporte, es preferente que las zonas de la esquina sean redondeadas.

La leche sólida tiene que tener cierta solubilidad en un disolvente tal como agua. Se puede evaluar la solubilidad por el tiempo que disuelve la leche sólida perfectamente o la cantidad que queda (resto de masa de disolución descrito a continuación en realizaciones) en un tiempo descrito por ejemplo cuando se prepara para un nivel específico leche sólida como un soluto y agua como un disolvente.

- 45 La leche sólida tiene que tener cierta dureza (fuerza) para evitar que se fracture durante el transporte. En este caso, la leche sólida tiene una dureza de 31 N o más alta, preferentemente 40 N o más alta. Por otro lado, desde el punto de vista de la solubilidad, la dureza máxima de sólido de leche es por ejemplo 300 N, preferentemente 60 N. Además, la dureza de leche sólida se puede medir por métodos bien conocidos.

- La leche sólida preferente de la presente invención es la leche sólida que tiene entre 1,2 veces y 2,5 veces (ambos incluidos) de área de poro de superficie de leche sólida (preferentemente entre 1,8 veces y 2,5 veces, o entre 2 veces y 2,5 veces) comparado con el área de poro de la superficie de leche sólida producida bajo las mismas condiciones excepto que se usa leche en polvo no clasificada y que tiene el proceso de clasificación. Como se demuestra por la realización 1, mediante la obtención de leche sólida que tiene área de poro en el intervalo mencionado anteriormente, se puede obtener la leche sólida con mejor solubilidad y dureza aunque el rendimiento o
- 55 grado de rendimiento de un producto disminuye.

Ahora se describe en detalle el proceso de fabricación de leche en polvo. La figura 2 es un diagrama de flujo para explicar en detalle el proceso de fabricación de leche en polvo descrito en E100 de la figura 1. El proceso de

fabricación de leche en polvo se corresponde con el método de fabricación de leche en polvo de la presente invención.

En general, por modificación, concentración, y secado de leche líquida que incluye agua (ingrediente de leche), se produce leche en polvo para el proceso (E130) de moldeado de compactación mencionado anteriormente. El proceso de fabricación de leche en polvo incluye un proceso (E102) de ajuste de ingrediente de leche, un proceso (E104) de clarificación, un proceso (E106) de esterilización, un proceso (E108) de homogenización, un proceso (E110) de concentración, un proceso (E112) de dispersión de gas, y un proceso (E114) de secado por pulverizado según se ilustra en la figura 2.

El proceso (E102) de ajuste de ingrediente de leche es un proceso para ajustar leche líquida como un ingrediente de leche en polvo. Por lo tanto, leche líquida como un ingrediente de leche en polvo incluye al menos constituyente de leche (por ejemplo componente de leche) por ejemplo la proporción de contenido de agua de la leche líquida es de 40 por cien en peso a 95 por cien en peso. Cuando se fabrica leche en polvo ajustada como leche en polvo, el componente de nutriente como ingrediente de leche en polvo se añade a la leche líquida antes mencionada. Además, ingredientes de leche en polvo puede comprender solo constituyente de leche, tal como materia prima de leche (leche entera), leche desengrasada, y nata. En este caso, el proceso de ajuste de ingrediente de leche se puede saltar si se necesita.

La leche se usa como un ingrediente de la leche en polvo anteriormente mencionada. Se puede usar leche fresca como la leche. Más específicamente, se puede usar leche de vaca (vaca Holstein, vaca Jersey y similar), cabra, oveja y búfala. La grasa está contenida en su leche. Por lo tanto, en este proceso el contenido de la proporción de grasa en la leche se puede ajustar por eliminación de parte de la grasa mediante separación centrífuga o similar. Mediante la eliminación, se puede ajustar la proporción del contenido de ingrediente de leche (leche líquida).

Los componentes nutricionales para los ingredientes de la leche en polvo son grasas, proteínas, hidratos de carbono, minerales, vitaminas, etc. Se usa más de un componente nutricional, preferentemente más de dos, más preferentemente todos. Mediante su uso, se puede producir leche en polvo o leche sólida adecuada para aporte o enriquecimiento nutricional.

Las proteínas como ingredientes posibles de leche en polvo son péptidos o aminoácidos de diversa longitud de cadena obtenidos por descomposición de proteínas de leche, fracciones de proteínas de leche, proteínas animales o proteínas de plantas con enzimas. Se usa más de una de esas proteínas. Las proteínas de leche son por ejemplo caseína, proteínas de suero (alfa lactoalbúmina, beta alctoalbúmina y similares), concentrado de proteína de suero (CPS), y aislado de proteína de suero (APS). Las proteínas animales son por ejemplo proteína de huevo. Las proteínas de plantas son por ejemplo proteína de soja y proteína de trigo. Los aminoácidos son por ejemplo taurina, cistina, cisteína, alginina, y glutamina.

Aceites animales y grasas, aceites vegetales, aceites fraccionados, aceites hidrogenados, y sus aceites transesterificados se pueden usar individualmente o en mezclas como aceites y grasas que sirven como posibles ingredientes de leche en polvo. Los aceites y grasas animales son por ejemplo grasa de leche, manteca, sebo de ternera y aceite de pescado. Los aceites vegetales son por ejemplo aceite de soja, aceite de colza, aceite de maíz, aceite de coco, aceite de palma, aceite de nuez de palma, aceite de girasol, aceite de algodón, aceite de lino y triglicéridos de cadena media.

Se pueden usar oligosacáridos, azúcar monoméricos, polisacáridos y edulcorantes artificiales individualmente o en mezclas como hidratos de carbono que sirven como posibles ingredientes para leche en polvo. Los oligosacáridos son por ejemplo azúcar de leche, azúcar de caña, azúcar de malta, galacto oligosacáridos, fructo oligosacáridos, y lactulosa. Azúcares monoméricos son por ejemplo azúcar de uva, fructosa y galactosa. Los polisacáridos son por ejemplo almidón, polisacáridos solubles, y dextrina.

Se puede usar sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre, zinc, fósforo, cloro, individualmente o en mezclas como minerales que sirven como posibles ingredientes para leche en polvo.

El proceso (E104) de clarificación sirve para eliminar materia fina extraña contenida en la leche líquida. Para eliminar materias en la leche de vaca, se pueden usar medios bien conocidos tales como separador centrífugo o un filtro.

El proceso (E106) de esterilización sirve para matar microorganismos que están contenidos en agua o en la leche líquida o constituyente de leche. Las condiciones de esterilización se fijan convenientemente para que se correspondan con microorganismos porque los tipos de microorganismos contenidos dependen del tipo de leche líquida.

El proceso (E108) de homogenización es cualquier proceso de homogenización de leche líquida. Específicamente, el diámetro de partícula de componentes sólidos tales como glóbulos de grasa contenidos en la leche líquida cambia a más pequeño, y después los componentes sólidos se dispersan uniformemente en la leche de vaca. Para reducir el diámetro de partícula de componentes sólidos, por ejemplo se pasa a través de un hueco estrecho bajo aplicación de alta presión.

El proceso (E110) de concentración es cualquier proceso para concentrar la leche líquida antes del proceso de secado por pulverizado descrito anteriormente. Las condiciones de concentración se ajustan adecuadamente en el intervalo en que los componentes de leche líquida no sufran metamorfosis amplia. Esto lleva a obtener leche concentrada a partir de leche líquida. En este caso la proporción de contenido de agua de la leche concentrada es por ejemplo de 35 por cien en peso a 60 por cien en peso, preferentemente de 40 por cien en peso a 60 por cien en peso, más preferentemente de 40 por cien en peso a 55 por cien en peso. Mediante secado por pulverizado se puede obtener esta leche concentrada, leche en polvo que tiene características adecuadas para producir leche sólida. Además, si la humedad de la leche líquida es baja, o la cantidad de leche líquida eliminada por el proceso de secado por pulverizado es poca, este proceso se puede saltar.

El proceso (E112) de dispersar gas es un proceso para dispersar un gas en la leche líquida. La leche en polvo se produce mediante leche líquida con un gas disperso. En el proceso (E130) de moldeado por compactación se puede solidificar leche en polvo (unificar) a un presión pequeña mediante el uso de esta leche en polvo. Esto lleva a la obtención de leche sólida que tiene dureza suficiente en el proceso de fabricación. Además, si la humedad de la leche líquida es baja, o la cantidad de leche líquida eliminada por el proceso de secado por pulverizado es poca, este proceso se puede saltar.

El proceso (E114) de secado por pulverizado sirve para obtener leche en polvo (un polvo) por la evaporación del agua presente en la leche líquida. Se pueden emplear medios muy conocidos en el proceso de secado por pulverizado.

La leche en polvo se puede producir mediante los procesos mencionados anteriormente. La leche en polvo producida es adecuada para fabricar leche sólida, específicamente en la presente invención, la leche en polvo es una leche para producir fácilmente el cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo o leche sólida que es cómoda (fácil de manipular). En el proceso (E130) de moldeado de compactación mencionado anteriormente se ajusta una presión de compactación mediante el uso de esta moldeabilidad de compactación mejor, y después se puede controlar y ajustar la porosidad y dureza del cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo y leche sólida. Más específicamente, en caso de fabricación del cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo o la leche sólida mediante moldeado de compactación de esta leche en polvo, la porosidad del cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo o de leche sólida se realza. El cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo o de leche sólida que tiene alta porosidad tiene alta solubilidad porque es fácil que entre un disolvente. Además, la presión de compactación en el momento de moldeado de compactación se establece para hacer la dureza (por ejemplo de 31 N a 60 N) de la leche sólida de uso práctico, o para realzar la dureza del cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo que tiene una dureza suficiente (por ejemplo de 31 N a 60 N) de uso práctico después del proceso de humidificación y el proceso de secado.

La leche en polvo producida mediante la presente realización tiene diámetro de partícula más grande que el diámetro de partícula prescrito. Como se demuestra en las realizaciones descritas a continuación, cuanto más grande es el diámetro de partícula de la leche en polvo usada, el tamaño del poro de la leche sólida producida a partir de ella tiende a ser más grande. Cuanto más grandes son los poros más fácil es que el agua como disolvente penetre en ellos. Por lo tanto, según la presente descripción, se puede obtener una solubilidad alta de la leche sólida mediante la obtención de leche en polvo que tiene diámetro de partícula más grande que el diámetro de partícula descrito de todas las leches en polvo.

Método de evaluación/prueba.

Se explicarán los métodos para evaluar el carácter físico de la leche en polvo o leche sólida usado en las realizaciones.

Prueba de ejemplo 1 (evaluación del tamaño de partícula).

Se mide el peso de cada compartimento de los tamices (el tamaño de malla de cada tamiz es 710 micrómetros, 500 micrómetros, 355 micrómetros, 250 micrómetros, 180 micrómetros, 150 micrómetros, 106 micrómetros, 75 micrómetros) mediante el método de clasificación, y después se calcula el diámetro medio de las partículas de la leche en polvo (micrómetros) en base a la proporción de cada peso de compartimento de un tamiz con respecto al peso total. A saber, en la presente descripción diámetro medio de partícula significa diámetro de partícula calculado mediante la proporción de cada peso de compartimento de un tamiz con respecto al peso total después de la clasificación de partícula mediante el uso de diversos tamices que tienen entre 75 micrómetros y 710 micrómetros de tamaño de malla de tamiz.

Prueba de ejemplo 2 (evaluación de la porosidad).

La porosidad de leche sólida se calculó como sigue.

Porosidad (porcentaje) = $[1 - (W/PV)] \times 100$

En la fórmula matemática anterior, W significa peso (g) de leche sólida o de un cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo, P significa densidad (g/m^3) de leche sólida medida o de cuerpo moldeado de compactación de

la leche en polvo mediante el picnómetro de compresión de aire Beckman, V significa volumen (cm^3) de leche sólida calculada o de cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo a partir de la medida del espesor mediante el micrómetro y forma (anchura y profundidad) del molde (troquel).

Prueba de ejemplo 3 (evaluación de dureza).

- 5 La dureza de la tableta de leche sólida o del cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo (antes de endurecerse en leche sólida) se mide mediante un medidor de dureza de tableta de carga de celdas fabricado por Okada Seiko co., ltd. La leche sólida o el cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo se empuja a un terminal de fractura de este medidor de dureza (ancho 1 mm) hacia el eje corto de leche sólida o el cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo de un paralelepípedo rectangular a una velocidad constante de 0,5 mm/s, la
- 10 dureza se mide mediante el cálculo de la carga (N) cuando se fractura la leche sólida o el cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo. A saber, la carga calculada mediante el medio de dureza anteriormente mencionado (dureza de tableta) (N) de la leche sólida o el cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo.

Prueba de ejemplo 4 (Evaluación de la solubilidad).

- 15 La solubilidad de leche sólida se evalúa completamente en base a los siguientes dos métodos de prueba, el primer método de prueba y el segundo método.

El primer método es un método para comprobar visualmente la solubilidad de leche sólida. Específicamente uno o más de dos sólidos de leche que era una pieza de 5,6 g se puso en una botella, y después la cantidad prescrita de agua caliente a 50 grados C (líquido de prueba) se vertió en la botella, y se dejó durante el periodo de tiempo prescrito. Ajustando un número de leche sólida y peso de agua caliente, se ajusta la concentración de leche sólida

20 (concentración de soluto) en el contenido de la botella. En las presentes realizaciones, se evaluó la solubilidad de la leche sólida mediante varios métodos de prueba, tal como cambiar la concentración del soluto, o cambiar el número de piezas de leche sólida o peso de agua caliente pero manteniendo la concentración del soluto.

Después de eso, se cerró el tapón de la botella y la botella se agitó durante el periodo de tiempo prescrito. Justo después del agitado, se vertió todo el contenido de la botella a una bandeja rectangular. Continuamente, se comprueba a ojo si hay algún grumo insolubilizado en el contenido de la bandeja. Si hay grumos insolubilizados, se miden un número de piezas de grumos y se tallan (la longitud de la parte más larga) y después se corta cada grumo y se comprueba a ojo si el grumo absorbe agua. El grumo insolubilizado significa una parte de la leche sólida para la prueba que es insoluble en el líquido de prueba (la parte que queda insoluble).

25

Los resultados del primer método de prueba se dividen en 6 categorías descritas a continuación. Cada categoría se asigna a una puntuación 0 a 5 respectivamente. La puntuación significa un índice para indicar el grado de solubilidad de leche sólida. Cuanto menor es la puntuación, mayor es la solubilidad de la leche sólida.

30

Puntuación 0: no hay grumos insolubles.

Puntuación 1: cuando hay uno o más grumos insolubles, tamaño de cada grumo es 5 mm o menos, y dentro del grumo se absorbe agua (cada grumo es pastoso, o parte del grumo está en estado soluble).

- 35 Puntuación 2: cuando hay uno o más grumos insolubles, tamaño de cada grumo es 5 mm o menos, y al menos dentro de uno de los grumos no se absorbe agua.

Puntuación 3: cuando hay uno o más grumos insolubles, tamaño de cada grumo es más de 5 mm y 10 mm o menos, y al menos dentro de uno de los grumos no se absorbe agua.

- 40 Puntuación 4: cuando hay uno o más grumos insolubles, tamaño de cada grumo es más de 10 mm y 20 mm o menos, y al menos dentro de uno de los grumos no se absorbe agua.

Puntuación 5: cuando hay al menos un grumo insoluble, el tamaño del grumo es 20 mm o menos.

El segundo método de prueba es un método para evaluar la solubilidad de la leche sólida cuantitativamente como un grado de solubilidad. Específicamente, dos piezas de leche sólida (11,2 g) se pusieron en la botella, y después 80 g (80 ml) de 50 agua caliente a 50 grados C (líquido de prueba) se vertió en la botella, de modo que la concentración de soluto era 14 por cien en peso. Se dejó durante 10 segundos.

45

Después de eso, la botella se rotó con suavidad relativa como describiendo un círculo a mano (específicamente 4 veces por segundo) y se agitó durante 5 segundos. Justo después de 5 segundos, todo el contenido de la botella se aportó sobre un tamiz cuyo peso se conocía. El tamiz era de 500 micrómetros (malla 32). Se midió la masa (g) del resto sin disolver sobre el tamiz. Específicamente, después de limpiar el resto y la superficie del tamiz para evitar

50 que caigan restos sobre el tamiz, se mide la masa bruta sobre el tamiz y el resto. La masa del resto sobre el tamiz se calcula en base a las diferencias entre la masa bruta y la masa del tamiz. Además, en este segundo método de prueba se indica que cuanto menos masa de resto haya, mejor es la solubilidad de la leche sólida.

Prueba de ejemplo 5 (evaluación del área de poros).

Para observar muchos poros sobre la superficie de la leche sólida, se usa microscopio digital fabricado por la corporación Omron, series FZ2. Mostró que cada poro tenía diferente forma. Se llevaron a cabo dos pruebas para medir el área de poros de la superficie de leche sólida. El primer método de prueba es medir un número de poros y áreas de regiones de imagen que corresponden al área de poro en un área de observación basada en la imagen tomada mediante el área (un vistazo) de observación 800 x 800 pixel, distancia de conversión 100 pixel = 0,136 mm, velocidad de obturación 1/1000 segundos después de ajustar el intervalo de color de los poros y ajustar el brillo como en el procesado de una imagen de modo que los poros sobre la superficie de la leche sólida se identifiquen claramente. Se calcula la media del área de poros en base al área total de poros en un vistazo dividido por el número de piezas. Esta operación se llevó a cabo en 50 vistazos, y el área total de poros se calculó por procesado de imagen. El segundo método de prueba es escoger de área de observación tres poros que tengan un área de poro grande bajo las mismas condiciones de procesado de imagen que en el primer método de prueba, y esa media de esas áreas de poro se define como área de poro de la superficie de la leche sólida.

Ejemplo de referencia.

Cuando se produce leche sólida, primero se produce leche en polvo. Específicamente, se obtiene leche líquida como un ingrediente de leche en polvo añadiendo componente de leche, proteínas, hidratos de carbono, minerales y vitaminas a agua y mezclando, después se añade y se mezcla grasas si se necesita (E102). Después, llevando a cabo cada proceso tal como la clarificación, la esterilización, homogenización, concentración, dispersión de gas, secado por pulverizado (E104-E114), se obtiene leche en polvo por ajuste de leche líquida. El componente analizado de 100 g de leche en polvo obtenida comprende grasas 18 g, proteínas 15 g, hidratos de carbono 60 g, y otros 7 g. Además, el diámetro medio de partícula de leche en polvo (en estado sin clasificar) era 273 micrómetros.

Realización 1.

La leche en polvo obtenida por el ejemplo de referencia se clasificó en tamices que tiene varios tamaños de malla (tamaños de malla del tamiz 150, 180, 250, 355, 425, 500 y 600 micrómetros), y la leche sólida producida a partir de leche en polvo clasificada, o la propia leche en polvo sin clasificar (leche sin clasificar), como un ingrediente de leche sólida.

Específicamente, la leche en polvo obtenida por el método de fabricación del ejemplo de referencia se moldeó por compactación para hacer un paralelepípedo rectangular de 2,4 cm de ancho y 3,1 cm de profundidad como una forma saliente en una máquina de tableado de golpe único (fabricado por Okada Seiko Co., N-30E) (E130). La cantidad a usar de leche en polvo se ajustó a 5,6 g de leche sólida después del proceso de humidificación y el proceso de secado. Cuando la presión en el momento de moldeado por compactación se ajustó para tener 46-47 por cien de porosidad del cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo después del moldeado de compactación, el espesor del cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo era aproximadamente 1,3 cm.

En el proceso de humidificación (E140), se usó como un humidificador el horno combinado (horno Combi, fabricado por Fujimark Co., "FCCM6"). La temperatura ambiente y la humedad en el humidificador se mantuvo a 65 grados C y 100 por cien HR respectivamente. Bajo estas condiciones, el cuerpo moldeado de compactación se dejó durante 45 segundos (tiempo de humidificación). En el proceso de secado (E160), se usó horno de aire termostático (fabricado por Yamato Scientific Co., Ltd, "DK600") como una cámara de secado. El cuerpo moldeado de compactación de la leche en polvo se secó a 95 grados C durante 5 minutos. Mediante este método se obtuvo leche sólida, y después se evaluó mediante la prueba de ejemplo 1-5. El resultado se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

	Ingrediente de leche en polvo					Leche sólida			
	Diámetro medio de partícula (µm)	Tamaño de malla de paso del tamiz 355 µm (%)	Tamaño de malla de paso del tamiz 250 µm (%)	Tamaño de malla de paso del tamiz 180 µm (%)	Rendimiento constante de polvo clasificado sobre el tamiz (%)	Masa (g)	Espesor (mm)	Porosidad (%)	Dureza (N)
Leche en polvo sin clasificar	273	75	46	17	100	5,6	12,7	46	40
Tamaño de malla 150 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	303	75	42	7	91	5,6	12,7	46	39
Tamaño de malla 180 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	324	69	33	2	80	5,6	12,7	46	38
Tamaño de malla 250 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	393	47	3	0	49	5,6	12,6	46	42
Tamaño de malla 355 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	469	8	1	0	20	5,6	12,6	46	37
Tamaño de malla 425 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	520	2	1	0	9	5,6	12,6	45	38
Tamaño de malla 500 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	637	2	1	0	6	5,6	12,6	45	37

ES 2 607 846 T3

	Ingrediente de leche en polvo					Leche sólida			
	Diámetro medio de partícula (µm)	Tamaño de malla de paso del tamiz 355 µm (%)	Tamaño de malla de paso del tamiz 250 µm (%)	Tamaño de malla de paso del tamiz 180 µm (%)	Rendimiento constante de polvo clasificado sobre el tamiz (%)	Masa (g)	Espesor (mm)	Porosidad (%)	Dureza (N)
Tamaño de malla 600 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	899	1	0	0	2	5,6	12,6	45	36

	Leche sólida				
	Prueba de solubilidad			Media de superficie de área de poros (primer método de prueba) (mm ²)	Media de superficie de área de poros (segundo método de prueba) (mm ²)
	2 piezas 15 segundos (puntuación)	4 piezas 15 segundos (puntuación)	5 piezas 15 segundos (puntuación)		
Leche en polvo sin clasificar	2	4	4	0,016	0,019
Tamaño de malla 150 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	2	4	5	0,017	0,027
Tamaño de malla 180 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	2	4	4	0,016	0,026
Tamaño de malla 250 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	1	4	4	0,022	0,033
Tamaño de malla 355 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	0	2	3	0,031	0,051
Tamaño de malla 425 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	0	2	3	0,032	0,051
Tamaño de malla 500 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	0	2	3	0,030	0,053
Tamaño de malla 600 µm de polvo clasificado sobre el tamiz	0	2	3	0,037	0,061

La figura 3A muestra una fotografía en vez de una figura que indica la superficie de la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo sin clasificar. La figura 3B muestra una fotografía en vez de una figura que indica la superficie de la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada. La figura 4 muestra el tamaño de malla de los tamices, la media del área de poros de la superficie de leche sólida, y una relación entre el tamaño de malla de los tamices y la solubilidad (puntuaciones en caso de disolver dos piezas de leche sólida durante 15 segundos). La figura 5 muestra una relación entre el tamaño de malla de los tamices y el rendimiento constante de leche en polvo clasificada sobre el tamiz. La figura 6 muestra una relación entre la media del área de poros de la superficie de la leche sólida y la solubilidad (puntuaciones en caso de disolver dos piezas de leche sólida durante 15 segundos).

Comparando la figura 3A y la figura 3B, se muestra que la leche sólida que tiene poros grandes se puede obtener por clasificación. Según la tabla 1, sin tener en cuenta el grado de clasificación, la porosidad de la leche sólida fue casi constante. Además, según la tabla 1 y la figura 4, cuanto más grande es el tamaño de malla, más grande es la media del área de poros de la superficie de la leche sólida, y además más alta es la solubilidad de la leche sólida. Según la tabla 1, la media del área de poros de la superficie de la leche sólida es, y además más alta es la solubilidad de la leche sólida. Según la tabla 1, la media del área de poros de la superficie de la leche sólida incrementa de 1,2 veces a 2,5 veces a medida que incrementa el tamaño de malla en el primer método, y 1,6 veces a 3,3 veces en el segundo método. Por otro lado, según la tabla 1, la dureza de la leche sólida obtenida no cambió mucho cuando cambió el tamaño de malla de los tamices. Además, según la figura 1, aunque la porosidad es constante, la diferencia del tamaño de malla (diferencia del diámetro de partícula) puede hacer que la solubilidad cambie mucho.

En relación a la puntuación en caso de disolver dos piezas de leche sólida durante 15 segundos, la puntuación de la solubilidad de la leche sólida obtenida a partir de leche en polvo clasificada de tamaño de malla de 250 micrómetros es 1, comparado con la puntuación 2 de la leche en polvo sin clasificar, la solubilidad mejoró. Sin embargo, cuando se usan tamices de tamaño de malla de 180 micrómetros, la puntuación de solubilidad era igual a la puntuación de leche en polvo sin clasificar. Por lo tanto, se considera que la solubilidad de leche sólida se realza pero la dureza prescrita de leche sólida aún se mantiene cuando la leche en polvo se clasifica con el tamiz que tiene 200 micrómetros o más de tamaño de malla, y la leche en polvo clasificada sobre el tamiz se usa como el ingrediente de leche sólida. Sin embargo, el rendimiento constante de leche sólida clasificada es 2 por cien en caso de usar un tamiz de 600 micrómetros de tamaño de malla. Por lo tanto, cuando el tamaño de malla se hace más grande, la proporción de rendimiento disminuye. Como consecuencia, preferentemente se clasifica usando un tamiz que tiene entre 200 micrómetros y 700 micrómetros (ambos incluidos), o se puede clasificar usando un tamiz que tiene entre 300 micrómetros y 500 micrómetros (ambos incluidos), o un tamiz que tiene entre 300 micrómetros y 400 micrómetros (ambos incluidos).

A saber, mediante el uso de la leche en polvo clasificada que tiene el diámetro de partícula medio de 1,3 veces a 3,6 veces (ambos incluidos) (preferentemente de 1,5 veces a 3,0 veces) el de la leche en polvo no clasificada, se puede obtener leche sólida que tiene mejor dureza y solubilidad.

Según la tabla 1, no hay muchas diferencias entre leche en polvo sin clasificar, leche en polvo clasificada por un tamiz que tiene 150 micrómetros de malla, y la clasificada por un tamiz que tiene 180 micrómetros de tamaño de malla en términos de área media de poros en superficie. Además, cuanto mayor es el tamaño de malla de un tamiz, mayor es la media del área de poros de la superficie. A saber, según la tabla 1, mediante el uso de leche en polvo clasificada que tiene de 1,2 veces a 2,5 veces la media del área de poros de la superficie (ambos incluidos) (preferentemente de 1,5 veces a 2,2 veces) el de la leche en polvo no clasificada, se puede obtener leche sólida que tiene mejor dureza y solubilidad.

Además, según la tabla 1, la materia insoluble de leche sólida fabricada con leche en polvo sin clasificar era un grumo que no absorbe agua. Se deduce que la velocidad de absorción desde la superficie al centro es lenta y la descomposición de leche sólida no es regular.

Realización 2.

En la realización 2, se experimentó con la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo que tiene diferente contenido de grasa libre o grasa. Los resultados se muestran en la tabla 2 que incluye la composición de leche en polvo A y B.

Tabla 2.

				Leche en polvo A		Leche en polvo B
				Polvo clasificado sobre el tamiz	Polvo sin clasificar	Polvo sin clasificar
Composición	Proteína (proteína caseína)		(%)	15 (9,75)		12 (4,8)
	Grasa (grasa libre)		(%)	18 (0,4)		26 (1,5)
	Hidratos de carbono		(%)	60		57
	Cenizas		(%)	4		2
	Agua/otros		(%)	3		3
Diámetro medio de partículas de polvo			(µm/)	389	267	270
Prueba de solubilidad	Resto sin disolver (50°C – 5 seg)		(g)	3,4	5,9	3,5
	Solubilidad (50°C – 15 seg)	2 piezas/80 ml	(puntuación)	0	0	0
		3 piezas/120 ml	(puntuación)	0	1	0
		4 piezas/160 ml	(puntuación)	1	2	1
		5 piezas/120 ml	(puntuación)	2	3	1

Para la clasificación se usaron los tamices que tenían 355 micrómetros de tamaño de malla. Como se muestra en la tabla 2, por ejemplo en la leche en polvo A, el resto sin disolver de leche en polvo de leche sólida fabricada a partir de leche en polvo sin clasificar en una prueba de solubilidad era 5,9 g. Por otro lado, el resto sin disolver de leche en polvo de leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada era 3,4 g. Además, en la prueba de solubilidad, en el caso de 5 piezas de leche sólida que se disuelven en agua a 50 grados C, 120 ml, la puntuación después de dejarlo 15 segundos era 3 en la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo sin clasificar, pero era 2 en la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada. Por tanto, en la leche en polvo A, comparado con la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo sin clasificar, la solubilidad de la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada mejoró.

Además, en la leche en polvo B, la solubilidad de leche sólida era relativamente buena a pesar de usar leche en polvo sin clasificar. Por lo tanto, en la presente realización, en caso de 1 por cien en peso o menos de grasa libre o 7 por cien en peso o más de proteínas especialmente la proteína caseína, preferentemente se llevó a cabo un método de fabricación de la presente invención.

Realización 3.

En la realización 3, comparado con la leche en polvo A y B de la realización 2, se usó la leche en polvo que tiene menos contenido de grasa libre o grasa, pero más contenido de proteína especialmente proteína caseína y se evaluó la eficacia del método de fabricación de la presente invención. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.

			Leche en polvo C	
			Polvo clasificado sobre el tamiz	Polvo sin clasificar
Composición	Proteína (proteína caseína)	(%)	22 (15,5)	
	Grasa (grasa libre)	(%)	5 (0,1)	
	Hidratos de carbono	(%)	61	
	Cenizas	(%)	7	
	Agua/otros	(%)	5	
Diámetro medio de partícula del polvo		(μm)	303	192
Prueba de solubilidad	Solubilidad (50°C – 120 seg) (2 piezas/80 ml)	(puntuación)	0	2

Como se muestra en la tabla 3, en el caso de dos piezas de leche sólida que se disuelven en agua a 50 grados C, 80 ml, la puntuación después de dejarlo durante 120 segundos era 2 en la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo sin clasificar, pero era 0 en la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada. Por tanto, en caso de contener menos grasa libre o grasa y más proteínas especialmente proteína caseína, se notó el efecto de un método de fabricación de la presente invención.

A saber, según la presente realización, en caso de 0,1 por cien en peso o menos de grasa libre (preferentemente, en caso de que no esté incluido significativa grasa libre), o en caso de 12 por cien en peso o más de proteína caseína, preferentemente se lleva a cabo un método de fabricación de la presente invención. Por cierto, en la publicación de la patente japonesa número 4062357 (documento 1 de la patente) la moldeabilidad de la compactación se realiza por la grasa libre que juega un papel de lubricante o adhesivo. Además, se considera que es difícil producir leche sólida que tiene alta solubilidad y que mantiene la dureza cuando la leche sólida se fabrica a partir de leche en polvo que tiene menos grasa o grasa libre. Sin embargo, según la presente invención, aunque se usa leche en polvo que se considera difícil para producir leche sólida, se puede obtener la leche sólida que tiene buena dureza y solubilidad.

Realización 4.

En la realización 4, se certifica que la clasificación tiene un efecto de realzar la solubilidad cuando se usa la leche en polvo que tiene diámetro de partícula pequeño para fabricar leche sólida. La leche en polvo del ejemplo de referencia se clasificó mediante un tamiz que tenía 250 micrómetros de tamaño de malla, y la leche sólida se fabricó a partir de leche en polvo clasificada sobre el tamiz o leche en polvo en sí misma sin clasificar (leche en polvo sin clasificar) como un ingrediente mediante el mismo método de la realización 1. La leche en polvo usada como ingredientes y la leche sólida fabricada se evaluaron mediante el ejemplo de prueba 1-4. Los resultados se muestran en la tabla 4. Además, en la figura 7 se muestran las puntuaciones bajo diversas condiciones en una prueba de solubilidad.

Tabla 4.

	Ingrediente de leche en polvo			
	Diámetro medio de partícula (μm)	(%) paso de tamiz 355 μm	(%) paso de tamiz 250 μm	(%) paso de tamiz 180 μm
Polvo sin clasificar	196	99	90	25
Polvo clasificado sobre el tamiz	262	99	20	1

	Leche sólida después de endurecimiento							
	Masa (g)	Espesor (mm)	Porosidad (%)	Dureza (N)	Solubilidad			
					2 piezas 15 seg (puntuación)	3 piezas 15 seg (puntuación)	4 piezas 15 seg (puntuación)	5 piezas 15 seg (puntuación)
Polvo sin clasificar	5,6	12,7	46	49	0	3	4	4
Polvo clasificado sobre el tamiz	5,6	12,7	46	58	0	1	2	3

Según la tabla 4 y la figura 7, la solubilidad se realiza mediante el uso de leche en polvo clasificada sobre el tamiz, comparado con la leche en polvo sin clasificar. La media del diámetro de partícula de leche en polvo sin clasificar es 196 micrómetros, esto es 77 micrómetros más pequeño que 273 micrómetros que es la media de leche en polvo sin clasificar en la realización 1. Por tanto, cuando se fabrica leche sólida mediante el uso de leche en polvo que tiene diámetro de partícula pequeño como este, se puede mantener la dureza prescrita y la solubilidad se puede realizar mediante el uso de leche en polvo clasificada.

Aplicabilidad industrial.

La presente invención se puede aplicar en la industria alimentaria.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar leche sólida que comprende:
un proceso de clasificación para obtener leche en polvo que tiene diámetro de partícula más grande que el diámetro de partícula prescrito clasificando leche en polvo que es un ingrediente de la leche sólida, en el que el
5 proceso de clasificación es un proceso para usar un tamiz de tamaño de malla que es de 200 micrómetros a 700 micrómetros; y
un proceso de moldeado por compactación para moldear la leche sólida mediante el uso de leche en polvo que queda sobre el tamiz después del proceso de clasificación.
2. El método de fabricación de leche sólida según la reivindicación 1, en el que el proceso de clasificación es un
10 proceso para clasificar leche en polvo de modo que el diámetro de partícula medio del ingrediente de leche en polvo es de 1,3 veces a 3,6 veces.
3. El método de fabricación de leche sólida según la reivindicación 1, en el que la leche en polvo, que es un ingrediente de la leche sólida, no tiene grasa libre o tiene un contenido de grasa libre en proporción 0,5 por cien
en peso o menos.
- 15 4. El método de fabricación de leche sólida según la reivindicación 1, en el que la leche en polvo, que es un ingrediente de la leche sólida, tiene un contenido de grasa libre en proporción 0,5 por cien en peso a 4 por cien en peso.
5. El método de fabricación de leche sólida según la reivindicación 1, además comprende después del proceso de
20 moldeado: un proceso de humidificación para humidificar un cuerpo moldeado de compactación de leche en polvo obtenido en el proceso de moldeado de compactación; y un proceso de secado para secar el cuerpo moldeado de compactación de leche en polvo humidificado en el proceso de humidificación.

Fig. 1

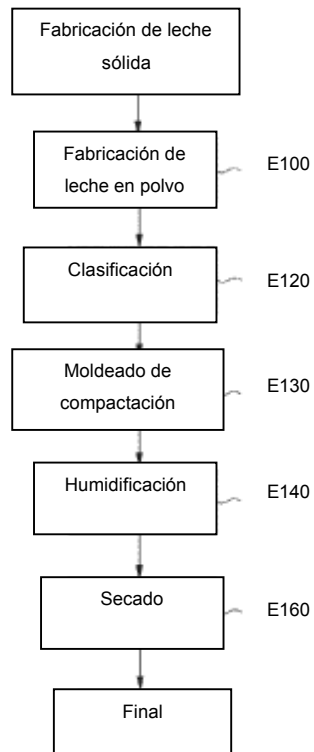


Fig. 2

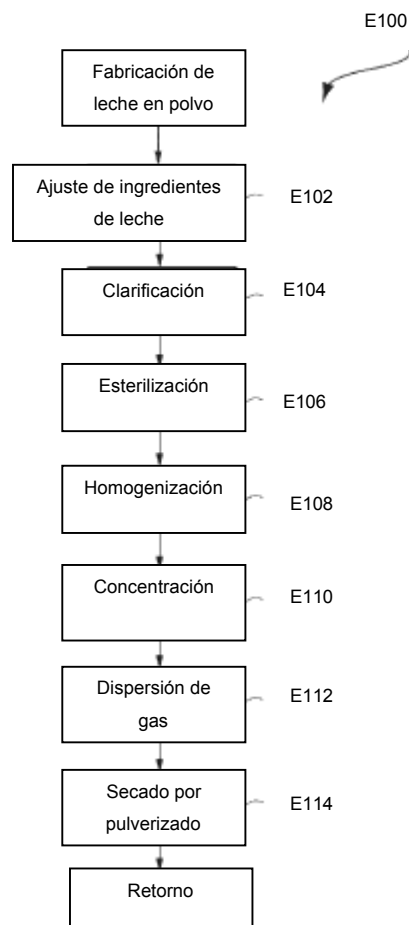


Fig. 3A

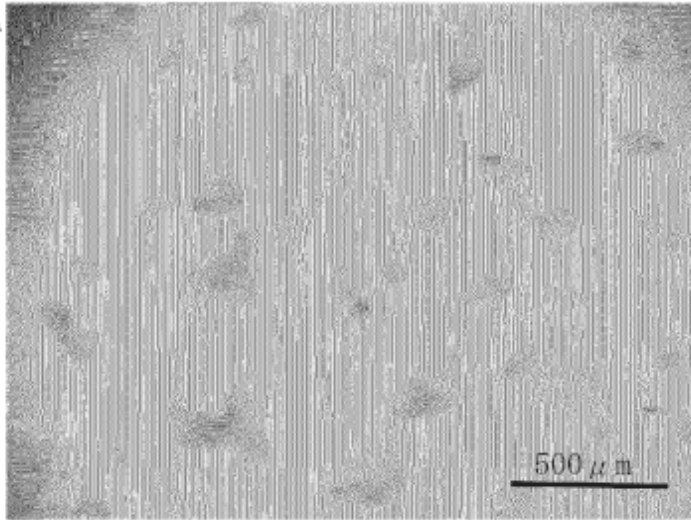


Fig. 3B

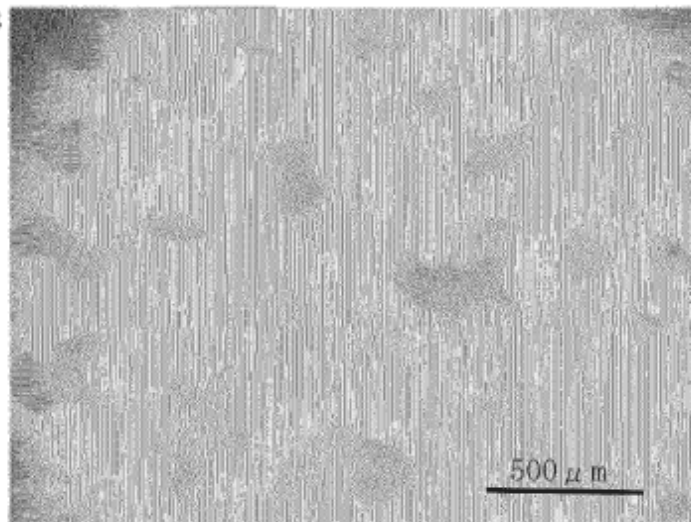
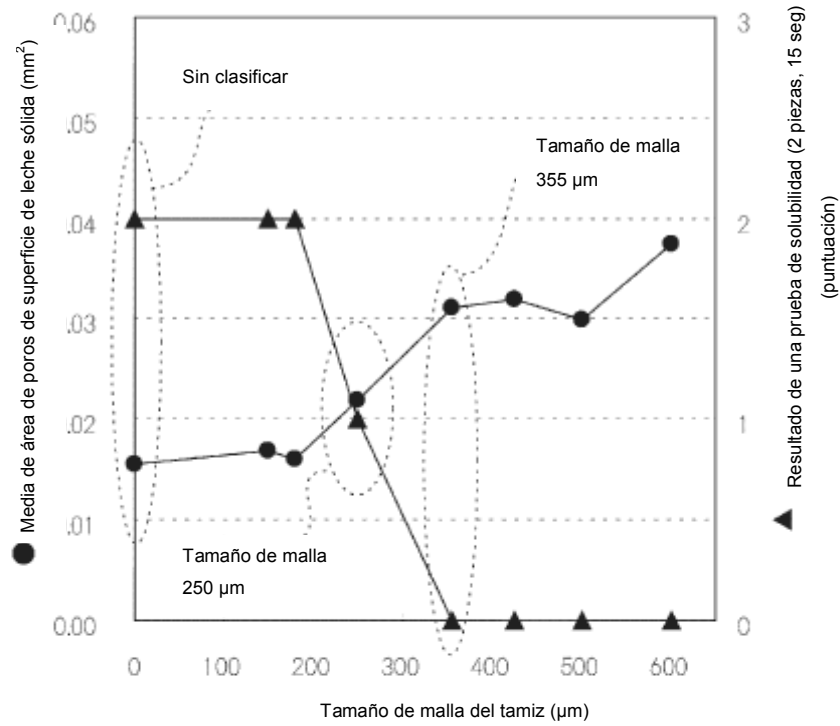


Fig. 4



[Fig. 5]

Fig.5

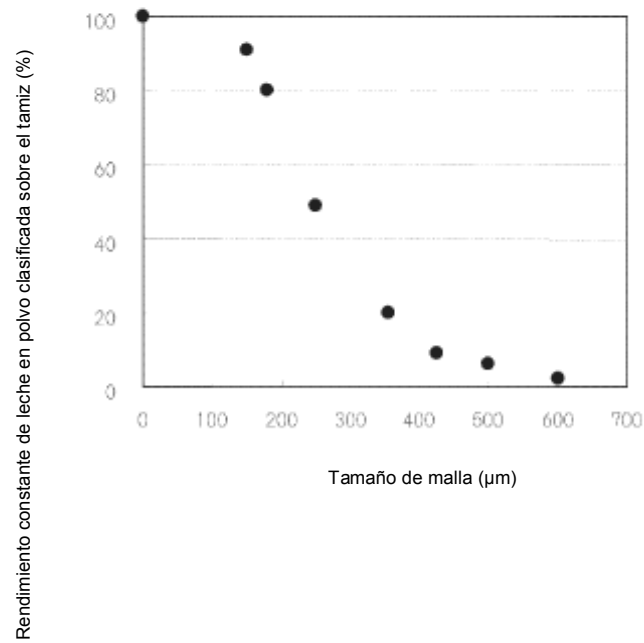
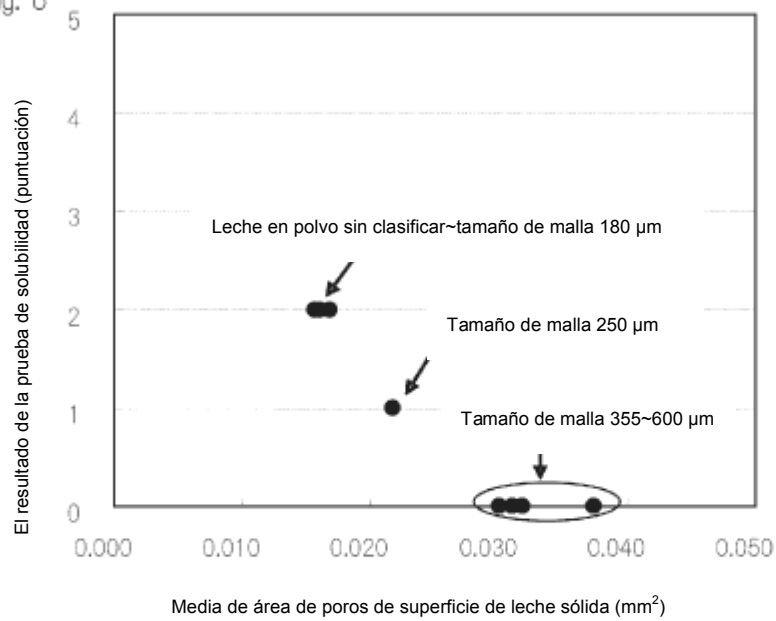


Fig. 6



[Fig. 7]

Fig. 7

