(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 695 537**

(51) Int. CI.:

A23C 9/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.12.2009 E 16187350 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 3117713**

(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:
08.01.2019

(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:

ISERN JARA, Jorge

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 la convención basada en la Solicitud de Patente Japonesa No, 2008-335155.

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

Antecedentes de la técnica

La publicación de Patente Japonesa No.4062357 (el documento de patente 1 descrito más adelante) divulga 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, eliminando leche en polvo que tiene gran diámetro de partícula en un proceso de tamizado y usando leche en polvo granulada (consulte el capítulo 3.1.6 proceso de tamizado en esta publicación). Mientras tanto, generalmente la leche sólida tiene menos solubilidad en agua que la leche en polvo, ya que la leche sólida tiene un área superficial pequeña y menos porosidad en comparación con la leche en polvo. Además, básicamente el método descrito en esta publicación no es adecuado en el caso de una menor tasa de contenido de grasa o grasa libre.

El Documento de Patente 1 de la publicación de Patente Japonesa No.4062357 WO 2007/077970 divulga un método para preparar leche sólida que incluye comprimir/compactar leche en polvo, humidificar leche en polvo comprimida y una etapa de secado. El método incluye una etapa de tamizado en la que se eliminan partículas de leche que tienen un diámetro grande.

Divulgación de la invención

Problemas a ser resuletos por la invención

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

Específicamente, un objetivo de la presente invención es proporcionar un método para fabricar leche sólida que tenga una mejor solubilidad en agua y mantenga la dureza, aunque se utilice leche en polvo que tenga especialmente una menor tasa de grasa libre o contenido de grasa y dificultades de moldeo.

Medios para resolver problemas

Como se indicó, en la técnica anterior la leche sólida se produce usando leche en polvo que tiene un diámetro de partícula pequeño que pasa por un tamiz. La presente invención se basa fundamentalmente en el conocimiento de que puede obtenerse leche sólida que tenga mejor solubilidad en agua y mantenga la dureza utilizando leche en polvo, de forma avanzada, con gran diámetro de partícula que se tamizó y no se ha usado en la fabricación de leche sólida en la técnica anterior.

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 un diámetro de partícula mayor que el diámetro de partícula prescrito clasificando leche en polvo que es un ingrediente de leche sólida, en donde el proceso de clasificación es un proceso para usar un tamiz cuyo tamaño de malla es de 200 micrómetros a 700 micrómetros; un proceso de moldeo por compactación para obtener un cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo que permanece en el tamiz después del proceso de clasificación; un proceso de humidificación para humidificar el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo después del proceso de moldeo por compactación, en donde el proceso de humidificación se lleva a cabo en un entorno de alta humedad, siendo el entorno de alta humedad de 60 por ciento de RH a 100 por ciento de RH; y un proceso de secado para secar el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo después del proceso de humidificación.

La presente invención de un método de fabricación deseable de leche sólida sirve para usar un tamiz que tiene entre 200 micrómetros y 700 micrómetros (ambos incluidos) de tamaño de malla de tamiz. A saber, la leche en polvo con gran diámetro de partícula que queda en un tamiz después de clasificar la leche en polvo mediante el uso de un tamiz que tiene un tamaño de malla de tamiz prescrito se utiliza de forma avanzada. Como se demuestra en el ejemplo 1, al adoptar este método, se puede obtener leche sólida con mejor solubilidad y dureza, aunque se disminuye el rendimiento o la tasa de rendimiento de un producto.

La presente invención de un método de fabricación deseable de leche sólida sirve para clasificar la leche en polvo como un ingrediente de leche sólida por tener 1,3 veces a 3,6 veces (ambos incluidos) del diámetro medio de partícula

de la leche en polvo en el proceso de clasificación. Como se demuestra en el ejemplo 1, al adoptar este método, se puede obtener leche sólida con mejor solubilidad y dureza, aunque se disminuye el rendimiento o la tasa de rendimiento de un producto. Además, el diámetro medio de partícula se define mediante los ejemplos de ensayo descritos a continuación.

La presente invención de un método de fabricación deseable de leche sólida es un método de fabricación de leche sólida que no tiene grasa libre o que tiene un 0,5 por ciento en peso o menos de tasa de contenido de grasa libre. En este caso, se usa preferiblemente leche en polvo que tiene una tasa de contenido de grasa cero o un 5 por ciento en peso o menos de la tasa de contenido de grasa.

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

En esta presente invención, se puede usar leche en polvo que tiene por ejemplo 0,5 por ciento en peso - 4 por ciento en peso de grasa libre, preferiblemente 0,5 por ciento en peso - 3 por ciento en peso de grasa libre. En este caso, puede usarse leche en polvo que tiene 5 por ciento en peso - 70 por ciento en peso de tasa de contenido de grasa. Al usar leche en polvo que tiene mucha grasa libre, la grasa libre de la leche en polvo se puede utilizar como lubricante o adhesivo.

También se describe aquí leche sólida producida por uno cualquiera de los métodos de fabricación mencionados anteriormente.

La leche sólida puede tener entre 1,6 veces y 3,3 veces (ambos incluidos) del área de poro de la superficie de leche sólida en comparación con el área de poro de la superficie de leche sólida producida en las mismas condiciones excepto por no usar leche en polvo clasificada, a saber, producida excepto por tener el proceso de clasificación. Aquí, el área de poro significa un valor promedio de las tres áreas principales de poro grande que se seleccionan de un mm cuadrado en la superficie de la leche sólida mencionada anteriormente. Como se demuestra en el ejemplo 1, obteniendo leche sólida que tiene un área de poros dentro del intervalo mencionado anteriormente, se puede obtener la leche sólida con mejor solubilidad y dureza aunque se disminuye el rendimiento o la tasa de rendimiento de un producto.

Efecto de la invención

De acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar un método para fabricar leche sólida que tenga una mejor solubilidad en agua y que mantenga la dureza.

De acuerdo con la presente invención, aunque se usa leche en polvo, que tiene una grasa libre especialmente baja y es difícil de moldear, se puede proporcionar un método para fabricar leche sólida que tiene mejor solubilidad en agua y que mantenga la dureza.

Breve descripción de los dibujos

[fig.1] La figura 1 es un diagrama de flujo para describir un método para fabricar leche sólida de acuerdo con la presente invención.

[fig.2] La figura 2 es un diagrama de flujo para explicar el proceso de fabricación de leche en polvo.

[fig.3] La figura 3A muestra una fotografía en lugar de una figura que indica la superficie de la leche sólida fabricada a partir de la leche en polvo no clasificada.

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

[fig.4] La figura 4 muestra un gráfico en lugar de una figura para indicar el tamaño de malla de los tamices, el área de poro promedio de la superficie de la leche sólida, y una relación entre el tamaño de malla de los tamices y la solubilidad.

[fig.5] La figura 5 muestra un gráfico en lugar de una figura para indicar una relación entre el tamaño de malla de los tamices y la tasa de rendimiento de la leche en polvo clasificada en el tamiz.

[fig.6] La figura 6 muestra un gráfico en lugar de una figura para indicar una relación entre el área de poro promedio de la superficie de la leche sólida (el resultado del primer método de prueba) y la solubilidad.

[fig.7] La figura 7 muestra un gráfico en lugar de una figura para indicar los puntajes bajo las diversas condiciones en una prueba de solubilidad en la realización 4.

El mejor modo para llevar a cabo la invención

De aquí en adelante, se describirán las mejores realizaciones para llevar a cabo la presente invención. La figura 1 es un diagrama de flujo para describir la presente invención de un método para fabricar leche sólida. S en cada figura significa un proceso de fabricación (paso).

El método de fabricación de leche sólida produce esquemáticamente leche sólida a partir de la leche en polvo en forma de un sólido que se produce a partir de leche o leche modificada en 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 (S100) de fabricación de leche en polvo, un proceso (S120) de clasificación, un proceso (S130) de moldeo por compactación, un proceso (S140) de humidificación y un proceso (S160) de secado.

En el proceso (S100) de fabricación de leche en polvo, la leche en polvo se produce a partir de leche líquida. La leche líquida como un ingrediente de leche en polvo incluye al menos un constituyente lácteo (por ejemplo, el componente nutriente de la leche), y por ejemplo, la tasa de contenido de agua de la leche líquida es del 40 por ciento en peso - 95 por ciento en peso. Por otra parte, en la leche en polvo producida a partir de la leche líquida, por ejemplo, la tasa de contenido de agua de la leche en polvo es del 1 por ciento en peso, -l 4 por ciento en peso. Esto se debe a que cuando la leche en polvo contiene mucha agua, la calidad del conservante empeora y facilita que avancen el deterioro del sabor y la decoloración de la parte externa. Los detalles de este proceso se describirán a continuación usando la figura 2.

El proceso (S120) de clasificación es un proceso para clasificar la leche en polvo en cada diámetro de partícula. En la presente invención, la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula mayor que el diámetro de partícula prescrito se obtiene clasificando. El proceso (S120) de clasificación es un proceso para extraer (seleccionar) leche en polvo que tiene un rango de diámetro de partícula necesario clasificando la leche en polvo obtenida mediante el proceso (S100) de fabricación de leche en polvo por cada diámetro de partícula. Con el fin de clasificar la leche en polvo por cada diámetro de partícula, por ejemplo, toda la leche en polvo debe pasarse o colocarse en varios tamices que tienen diferentes tamaños de malla de tamiz (tamizado). Específicamente, al colocar toda la leche en polvo en un tamiz que tiene un gran tamaño de malla de tamiz, la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula menor que el tamaño de la malla del tamiz se pasa a través del tamiz y la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula mayor que el tamaño de la malla del tamiz permanece en el tamiz. De esta forma, se elimina la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula pequeño. Por lo tanto, en el tamiz, permanece la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula mayor que el diámetro de partícula predefinido. Por lo tanto, el diámetro medio de partícula de la leche en polvo se hace más grande por la clasificación. Además, en el presente proceso, la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula demasiado grande (masa de polvo, coágulo, etc.) puede eliminarse de la leche en polvo obtenida en el caso anterior utilizando un tamaño de malla mayor de un tamiz que el tamaño de malla antes mencionado del tamiz.

Además, en la presente realización, la leche en polvo obtenida por el proceso de secado por pulverización se clasificó, sin embargo, la leche en polvo que ya se ha producido (por ejemplo, la leche en polvo en el mercado) puede clasificarse. Además, se puede realizar un proceso de llenado después del proceso (S120) de clasificación según sea necesario. En este proceso de llenado, la leche en polvo se llena en un paquete o una lata, y así sucesivamente. Esto ayuda a transportar la leche en polvo fácilmente.

El proceso (S130) de moldeo por compactación es un proceso para obtener un cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo solidificado mediante moldeo por compactación (por ejemplo, formación de tabletas) la leche en polvo producida en el proceso (S100) de fabricación de leche en polvo y clasificada bajo presión de compactación relativamente baja. Esto lleva a mantener un cierto grado de buena silueta del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo para avanzar hacia el proceso posterior y asegurar muchos espacios de aire para acercarse al agua (disolvente). A saber, si no se mantiene un cierto grado de buena silueta del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo, existe la posibilidad de que la forma moldeada de la compactación no pueda mantenerse en el proceso posterior. Además, esta porosidad del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo se define por el número y el tamaño de los espacios de aire, y se relaciona estrechamente con la solubilidad de la leche sólida.

Como un ingrediente del proceso de moldeo por compactación, por ejemplo, solo se puede usar leche en polvo producida por el proceso (S100) de fabricación de leche en polvo sin aditivos sustanciales. A saber, se puede usar leche en polvo sin agregar aditivo. Los aditivos significan un adhesivo, un desintegrante, un lubricante, un agente de expansion y así sucesivamente, y los componentes nutrientes se excluyen de los aditivos. Sin embargo, los aditivos pueden usarse como un ingrediente de la leche en polvo si la cantidad de aditivo es, por ejemplo, 0,5 por ciento en peso, como cantidad aditiva que no influye en el componente nutriente de la leche sólida. En este caso, se puede usar leche en polvo que tiene, por ejemplo, 0,5 por ciento en peso - 4 por ciento en peso de grasa libre. Esto lleva a que la grasa libre en la leche en polvo se pueda realizar como un lubricante o un adhesivo.

En el proceso de moldeo por compactación, para obtener un cuerpo moldeado por compactación solidificado de leche en polvo a partir de leche en polvo, se usa un medio de compactación. Una máquina de moldeo presurizada tal como una máquina formadora de tabletas o una máquina de prueba de compresión es un ejemplo de los medios de compactación. La máquina formadora de tabletas comprende una matriz como molde para leche en polvo (polvo) y un

punzón para golpear la matriz. Además, la leche en polvo se introduce en la matriz (molde) y es golpeada por el punzón, y luego se puede obtener un cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo por presión de compactación. Además, en el proceso de moldeo por compactación es deseable compactar la leche en polvo continuamente.

En el proceso de moldeo por compactación, la temperatura ambiente no está específicamente regulada. Por ejemplo, este proceso puede llevarse a cabo a temperatura ambiente. Más específicamente, la temperatura ambiente en el proceso de moldeo por compactación puede ser de 10 grados C a 30 grados C. La humedad ambiental puede ser, por ejemplo, del 30 por ciento de RH al 50 por ciento de RH. La fuerza de compactación es, por ejemplo, de 1 MPa a 30 MPa (preferiblemente de 1 MPa a 20 MPa). En esta realización, cuando la leche en polvo se solidifica, preferiblemente la porosidad se controla dentro de un rango de 30 por ciento a 60 por ciento, y la dureza del cuerpo de leche en polvo moldeada por compactación se controla dentro de un rango de 6N a 22N ajustando dentro de un rango de 1 MPa a 30 MPa de presión de compactación. Esto conduce a producir leche sólida de alta utilidad que tiene tanto solubilidad como conveniencia (se maneja fácilmente). Además, como dureza del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo, la dureza debe ser al menos un cierto grado para mantener una buena silueta (sin perder forma) en el proceso de humidificación y secado posterior (por ejemplo, 4 N).

El proceso (S140) de humidificación es un proceso para humidificar el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo obtenida por el proceso (S130) de moldeo por compactación. Cuando el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo se humidifica, la pegajosidad se genera en una superficie del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo. Como resultado, la humectación del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo se disuelve parcialmente y une las partículas situadas cerca de la superficie del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo. Y, al secar el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo, la resistencia cercana a la superficie del cuerpo de leche en polvo moldeada por compactación puede aumentarse en comparación con la resistencia del interior del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo. En la presente realización, se ajusta un grado de uniones (condición de expansión) ajustando el tiempo sometiéndolo a un entorno húmedo elevado (tiempo de humidificación). De este modo, la dureza del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo (leche sólida sin curar) antes del proceso de humidificación (por ejemplo, 6 N a 22 N) se puede mejorar hasta la dureza necesaria y propuesta para leche sólida (por ejemplo, 40 N). Sin embargo, un rango de la dureza mejorada ajustando el tiempo de humidificación es limitado. Es decir, cuando se transporta el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo mediante una cinta transportadora para humidificarlo después del moldeo por compactación, la forma de la leche sólida no se puede mantener en caso de dureza insuficiente del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo. Por otra parte, solo se obtiene leche sólida con pequeña porosidad y baja solubilidad si la dureza del cuerpo de moldeado por compactación de la leche en polvo es suficiente en el momento del moldeo por compactación. Por lo tanto, preferiblemente es moldeado por compactación para tener suficiente dureza del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo (leche sólida no curada) antes del proceso de humidificación y mantener suficiente solubilidad de la leche sólida.

El proceso de humidificación se lleva a cabo en un ambiente de alta humedad. Con el fin de humidificar el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo, los ejemplos de los medios de humidificación incluyen una cámara de alta humedad, un rociador y vapor.

La humedad del ambiente de alta humedad es de 60 por ciento de humedad relativa a 100 por ciento de humedad relativa. El tiempo de humidificación es, por ejemplo, de 5 segundos a 1 hora y la temperatura en el método de colocación en un ambiente de alta humedad es, por ejemplo, de 30 grados C a 100 grados C.

La cantidad de humedad (también denominada aquí a continuación como cantidad de humidificación) que se agrega al cuerpo compactado de leche en polvo en el proceso de humidificación puede ajustarse de manera apropiada. Preferiblemente, la cantidad de humidificación se establece en 0,5 por ciento en peso a 3 por ciento en peso del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo después del proceso de moldeo por compactación. Si la cantidad de humidificación se establece en menos del 0,5 por ciento en peso, la dureza (dureza de la tableta) de la leche sólida no es suficiente. Por otro lado, si la cantidad de humidificación se establece en más de 3 por ciento en peso, el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo se funde en estado líquido o gelificado, se cambia la forma de compactación adicional o se adhiere a una máquina tal como una cinta transportadora durante el transporte.

El proceso (S160) de secado es un proceso para secar el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo humidificado en el proceso (S140) de humidificación. Debido a que el cuerpo moldeado compactado de la leche en polvo que se humidificó en el proceso de humidificación se seca en el proceso de secado, se elimina la pegajosidad superficial y la leche sólida se puede manejar como un producto. Por lo tanto, el proceso de humidificación y el proceso de secado corresponden a un proceso para ajustar la calidad necesaria de la leche sólida como un producto.

Los métodos bien conocidos capaces de secar el cuerpo moldeado compactado de leche en polvo que se humidificó en el proceso de humidificación pueden emplearse como métodos de secado que no están específicamente limitados en el proceso de secado. Los ejemplos de métodos adecuados incluyen un método de colocación bajo una atmósfera de baja humedad y alta temperatura y un método para ponerse 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 ciento de humedad relativa a 30 por ciento de humedad relativa. Por lo tanto, se prefiere que la humedad se establezca en un nivel tan bajo como sea 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 2h.

Por cierto, si aumenta el contenido de humedad de la leche sólida, empeora la calidad del conservante y facilita que avancen el deterioro del sabor y la decoloración de la parte externa. Por esta razón, en el proceso de secado, la relación de contenido de humedad de la leche sólida se controla para que no sea más de 1 por ciento mayor o menor que la relación de contenido de humedad de la leche en polvo utilizada como ingrediente.

La leche sólida generalmente se disuelve en agua tibia y se bebe. Más específicamente, se vierte agua caliente en un recipiente provisto de una tapa y luego se coloca el número necesario de piezas de leche sólida en el mismo. O bien, las piezas de la leche sólida se colocan en el recipiente y luego se vierte el agua tibia. Se prefiere que la leche sólida se disuelva rápidamente agitando ligeramente el recipiente y se beba en un estado con una temperatura apropiada. Además, cuando se disuelven una o más de dos piezas de la leche sólida (más preferiblemente, una pieza de leche sólida) en agua tibia, se puede ajustar un volumen de leche sólida para que sea la cantidad necesaria de leche líquida para una bebida. Por ejemplo, el volumen de leche sólida es de 1 cm^3 a 50 cm^3. El volumen de la leche sólida puede ajustarse cambiando la cantidad de leche en polvo que se usa en el proceso de moldeo por compactación.

Los detalles de la leche sólida se describen a continuación. Los componentes de la leche sólida son básicamente idénticos a los de la leche en polvo que sirve como un ingrediente. Los ejemplos de componentes sólidos de la leche incluyen grasas, carbohidratos, proteínas, minerales, vitaminas y agua.

Hay muchos espacios de aire (por ejemplo, poros) en la leche sólida. Estos poros plurales preferiblemente se dispersan (distribuyen) uniformemente en la leche sólida. Debido a que los poros están uniformemente distribuidos en la leche sólida, la leche sólida se disuelve uniformemente y se puede obtener una mayor solubilidad. Cuanto más grandes (más anchos) son los poros, más fácil es el disolvente, como el agua, que penetra en ellos y se puede obtener una alta solubilidad. Por otro lado, si el tamaño de poro es demasiado grande, la fuerza disminuye o la superficie de la leche sólida se vuelve áspera. Por consiguiente, el tamaño de poro es, por ejemplo, de 10 micrómetros a 500 micrómetros. Tal tamaño de poro o dispersión de muchos espacios de aire puede medirse por medios bien conocidos, por ejemplo, observando la superficie y la sección transversal de la leche sólida con un microscopio electrónico de barrido. Mediante estas mediciones, se puede definir la porosidad de la leche sólida.

La leche sólida descrita en este documento tiene una porosidad de, por ejemplo, 30 por ciento a 60 por ciento. Cuanto mayor es la porosidad, mayor es la solubilidad, pero menor es la resistencia. 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.

Específicamente, cuanto menor es la presión de compactación, mayor es la porosidad, mientras mayor es la presión, menor es la porosidad. Por lo tanto, se puede controlar una porosidad de la leche sólida, por lo tanto, no está limitada dentro de un rango de 30 por ciento a 60 por ciento, y entonces la porosidad se ajusta apropiadamente según su uso. Como se describe a continuación, si la porosidad está dentro de esos intervalos, se puede obtener una buena leche sólida libre de problemas de desprendimiento de aceite o similares.

La forma de la leche sólida se define por la forma de la matriz (molde) empleada para el moldeo por compactación, pero no está específicamente limitada si tiene un cierto tamaño. Por lo tanto, la leche sólida puede tener la forma de varillas redondas, varillas elípticas, paralelepípedos rectangulares, cubos, placas, bolas, varillas poligonales, conos poligonales, pirámides poligonales y poliedros. Desde el punto de vista de la comodidad de moldeo y transporte, se prefiere la forma de varillas redondas, varillas elípticas o paralelepípedos rectangulares. Además, para evitar que la leche sólida se fracture durante el transporte, se prefiere que las porciones de esquina sean redondeadas.

La leche sólida debe tener cierta solubilidad en un disolvente como el agua. La solubilidad puede evaluarse por un tiempo de disolución perfecta de la leche sólida o la cantidad restante (residuo de disolución de masa descrito a continuación en las realizaciones) en un tiempo prescrito, por ejemplo, cuando se prepara leche sólida como soluto y agua como disolvente para un nivel específico.

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

La leche sólida preferida de la presente invención es la leche sólida que tiene entre 1.2 veces y 2.5 veces (ambas incluidas) del área de poro de la superficie de la leche sólida (preferiblemente entre 1.8 veces y 2.5 veces, o entre 2 veces y 2.5 veces) en comparación con el área de poro de la superficie de la leche sólida producida en las mismas condiciones, excepto por no usar leche en polvo clasificada y tener el proceso de clasificación. Como se demuestra

por la realización 1, obteniendo leche sólida que tiene un área de poros dentro de un intervalo de los mencionados anteriormente, puede obtenerse la leche sólida con mejor solubilidad y dureza aunque se disminuye el rendimiento o la tasa de rendimiento de un producto.

Ahora el proceso de fabricación de leche en polvo se describe en detalle. La figura 2 es un diagrama de flujo para explicar en detalle el proceso de fabricación de leche en polvo descrito en S100 de la figura 1. El proceso de fabricación de leche en polvo corresponde con el método de fabricación de leche en polvo de la presente invención.

En general, al modificar, concentrar y secar la leche líquida, incluida el agua (leche ingrediente), se produce leche en polvo para el proceso (S130) de moldeo de compactación mencionado anteriormente. El proceso de fabricación de leche en polvo incluye un proceso (S102) de ajuste de leche ingrediente, un proceso (S104) de limpieza, un proceso (S106) de esterilización, un proceso (S108) de homogeneización, un proceso (S110) de concentración, un proceso (S112) de dispersión de gas y un proceso (S114) de secado por pulverización como se ilustra en la figura 2.

El proceso (S102) de ajuste de leche ingredientes es un proceso para ajustar la leche líquida como un ingrediente de la leche en polvo. Por lo tanto, la leche líquida como un ingrediente de leche en polvo incluye al menos un constituyente de leche (por ejemplo, componente de leche), por ejemplo, la tasa de contenido de agua de la leche líquida es del 40 por ciento en peso al 95 por ciento en peso. Cuando se prepara leche en polvo ajustada como leche en polvo, se agrega el componente nutriente como ingrediente de la leche en polvo a la leche líquida mencionada anteriormente. Además, los ingredientes de la leche en polvo pueden comprender solo constituyente de leche, tal como leche cruda (grasa de leche entera), leche desgrasada y crema. En este caso, el proceso de ajuste de leche ingrediente se puede omitir si es necesario.

La leche se usa como un ingrediente para la leche en polvo mencionada anteriormente. La leche fresca se puede usar como leche. Más específicamente, se puede usar leche de vacas (vacas Holstein, vacas Jersey y similares), cabras, ovejas y búfalos. La grasa está contenida en su leche. Por lo tanto, en este proceso, la relación de contenido de grasa en la leche puede ajustarse eliminando parte de la grasa por separación centrífuga o similar. Al eliminarlo, se puede ajustar la tasa de contenido de grasa de la leche ingrediente (leche líquida).

Los componentes nutricionales para los ingredientes de la leche en polvo son grasas, proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas, etc. Se usan más de un componente nutricional, preferiblemente más de dos, más preferiblemente todos. Utilizándolos, se puede producir la leche en polvo o la leche sólida adecuadas para el soporte o la mejora nutricional.

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

Los aceites y grasas animales, los aceites vegetales, los aceites fraccionados, los aceites hidrogenados y los aceites transesterificados pueden usarse individualmente o en mezclas como aceites y grasas que sirven como posibles ingredientes para la leche en polvo. Los aceites y grasas animales son, por ejemplo, grasa de leche, manteca de cerdo, sebo de vaca 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 palmiste, aceite de cártamo, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza y MCT.

Los oligosacáridos, azúcar monomérico, polisacáridos y edulcorantes artificiales se pueden usar individualmente o en mezclas como carbohidratos que sirven como posibles ingredientes para la leche en polvo. Los oligosacáridos son, por ejemplo, azúcar de la leche, azúcar de caña, azúcar de malta, galactooligosacáridos, fructooligosacáridos y lactulosa. Los azúcares monoméricos son, por ejemplo, azúcar de uva, fructosa y galactosa. Los polisacáridos son, por ejemplo, almidón, polisacáridos solubles y dextrina.

Sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre, zinc, fósforo, cloro se pueden usar individualmente o en mezclas como minerales que sirven como posibles ingredientes para la leche en polvo.

El proceso (S140) de limpieza sirve para eliminar la materia extraña contenida en la leche líquida. Para eliminar las materias en la leche de vaca, se pueden usar medios bien conocidos como un separador centrífugo o un filtro.

El proceso (S106) de esterilización sirve para matar los microorganismos que están contenidos en el agua de la leche líquida o constituyente de la leche. Las condiciones de esterilización se establecen apropiadamente correspondientes a los microorganismos porque los tipos de microorganismos contenidos dependen del tipo de leche líquida.

El proceso (S108) de homogeneización es cualquier proceso para homogeneizar la leche líquida. Específicamente, el diámetro de partícula de los componentes sólidos tales como los glóbulos de grasa contenidos en la leche líquida se tornan más pequeños, y luego los componentes sólidos se dispersan uniformemente en la leche de vaca. Para reducir el diámetro de partícula de los componentes sólidos, por ejemplo, se pasan a través de un espacio estrecho bajo una alta presión aplicada.

El proceso (S110) de concentración es cualquier proceso para concentrar la leche líquida antes del proceso de secado por pulverización descrito a continuación. Las condiciones de concentración se establecen apropiadamente dentro del rango de componentes de leche líquida que no metamorfosean ampliamente. Esto lleva a obtener leche concentrada de leche líquida. En este caso, la tasa de contenido de agua de leche concentrada es, por ejemplo, del 35 por ciento en peso al 60 por ciento en peso, preferiblemente del 40 por ciento al 60 por ciento en peso, más preferiblemente del 40 por ciento en peso al 55 por ciento en peso. Secando por pulverización esta leche concentrada, se puede obtener leche en polvo que tiene un carácter adecuado para producir leche sólida. Además, si la humedad de la leche líquida es poca, o si la cantidad de leche líquida disponible para el proceso de secado por aspersión es escasa, este proceso puede omitirse.

El proceso (S112) de dispersión de gas es un proceso para dispersar un gas en la leche líquida. La leche en polvo es producida por leche líquida dispersada en un gas. En el proceso (S130) de moldeo por compactación, la leche en polvo se puede solidificar (unificar) a una pequeña presión usando esta leche en polvo. Esto permite obtener leche sólida con suficiente dureza en los procesos de fabricación. Además, si la humedad de la leche líquida es poca, o si la cantidad de leche líquida disponible para el proceso de secado por aspersión es escasa, este proceso puede omitirse.

El proceso (S114) de secado por pulverización sirve para obtener leche en polvo (un polvo) al evaporar el agua presente en la leche líquida. Se pueden emplear medios bien conocidos en el proceso de secado por pulverización.

La leche en polvo puede producirse 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 por compactación de alta utilidad de leche en polvo o leche sólida que tiene conveniencia (se maneja fácilmente). En el proceso (S130) de moldeo de compactación mencionado anteriormente, se ajusta una presión de compactación utilizando esta mejor moldeabilidad de compactación, y luego se puede controlar y ajustar la porosidad y la dureza del cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo y leche sólida. Más específicamente, en el caso de fabricar el cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo o la leche sólida mediante moldeo por compactación de esta leche en polvo, se mejora la porosidad del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo o la leche sólida. El cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo o la leche sólida que tiene alta porosidad tiene una alta solubilidad debido a que se introduce fácilmente un disolvente. Además, la presión de compactación en el momento del moldeo de compactación se establece para convertirse en la dureza (por ejemplo, 31N a 60N) de leche sólida para uso práctico, o para mejorar la dureza del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo que tiene suficiente dureza (por ejemplo, 31N a 60N) para uso práctico después del proceso de humidificación y el proceso de secado.

La leche en polvo producida por la presente realización tiene un diámetro de partícula más grade que el diámetro de partícula prescrito. Como se demuestra en las realizaciones descritas a continuación, se usa el diámetro de partícula más grande de la leche en polvo, el tamaño del poro de la leche sólida producida a partir de él tiende a aumentar. Cuanto más grandes son los poros, más fácil penetra el agua como un solvente allí. Por lo tanto, como en esta realización, se puede obtener una alta solubilidad de la leche sólida gelificando la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula más grande que el diámetro de partícula prescrito de toda la leche en polvo.

La presente invención se describe específicamente a continuación por realizaciones. Sin embargo, la presente invención no está regulada por las siguientes realizaciones, y puede modificarse apropiadamente dentro de un intervalo aparente para una persona experta en la técnica. Estas invenciones están incluidas en la presente invención.

Evaluación/método de prueba

Se explicarán los métodos para evaluar las características físicas de la leche en polvo o la leche sólida utilizado en las realizaciones.

Ejemplo de prueba 1 (Evaluación del diámetro de partícula)

El peso de cada compartimiento de tamices (cada tamaño de malla de tamiz es 710 micrómetros, 500 micrómetros, 355 micrómetros, 250 micrómetros, 180 micrómetros, 150 micrómetros, 106 micrómetros, 75 micrómetros) se mide por el método de clasificación, y luego el diámetro de partícula promedio de la leche en polvo [micrómetro] se calcula en base a la proporción del peso de cada compartimiento de un tamiz con respecto al peso total. A saber, en esta descripción el diámetro medio de partícula significa el diámetro de partícula calculado por la proporción del peso de cada compartimento de un tamiz hasta el peso total después de clasificar la partícula usando tamices plurales que tienen entre 75 micrómetros y 710 micrómetros de tamaño de malla de tamiz.

Ejemplo de prueba 2 (Evaluación de porosidad)

La porosidad de la leche sólida se calculó de la siguiente manera.

$$\text{Porosidad [por ciento]} = [1-(W/PV)] * 100$$

En la fórmula matemática anterior, W significa peso [g] de leche sólida o cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo, P significa densidad [g/cm^3] de leche sólida medida o cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo mediante el picnómetro de compactación de aire Beckman. V significa volumen [cm^3] de leche calculada o cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo a partir del espesor medido por el micrómetro y la forma del molde (matriz) (ancho y profundidad).

Ejemplo de prueba 3 (Evaluación de la dureza)

La dureza de la tableta de leche sólida o el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo (antes de endurecer la leche sólida) se mide mediante un medidor de dureza de tableta de celda de carga fabricado por Okada Seiko co., ltd. La leche sólida o el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo es empujado por un terminal de fractura de este medidor de dureza (1 mm de ancho) hacia el eje corto de leche sólida o el cuerpo de leche en polvo compactado de un paralelepípedo rectangular a una velocidad constante de 0.5mm/s. la dureza se mide calculando una carga [N] cuando se fractura la leche sólida o el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo. A saber, la carga calculada por los medios antes mencionados significa dureza (dureza de la tableta) [N] de la leche sólida o el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo.

Ejemplo de prueba 4 (Evaluación de la solubilidad)

La solubilidad de la leche sólida se evalúa totalmente con base en los dos métodos de prueba siguientes, el primer método de prueba y el segundo método.

El primer método es un método para verificar la solubilidad visual de la leche sólida. Específicamente, una o más de dos de leche sólida que era de 5,6 g por pieza se introdujeron en una botella, y luego se vertió en la botella la cantidad prescrita de agua caliente a 50 grados C (líquido de prueba) y se dejó durante el período prescrito. Ajustando una cantidad de leche sólida y peso de agua caliente, se ajusta la concentración de leche sólida (concentración de soluto) en el contenido de la botella. En las presentes realizaciones, la solubilidad de la leche sólida se evaluó mediante métodos de ensayo plurales, tales como cambiar la concentración de soluto, o cambiar varias piezas de leche sólida o el peso de agua caliente, pero manteniendo la concentración de solutos.

Después de eso, la tapa de la botella se cerró y la botella se agitó durante el período prescrito. Justo después de agitar, todo el contenido de la botella se vertió en una bandeja rectangular. Continuamente, se determinó visualmente si había un grumo insoluble en el contenido de la bandeja. Si hay grumos insolubles, se midieron una serie de piezas de grumos y tamaños (la longitud de la parte más larga), y además se cortó cada grumo y se determinó visualmente si el grumo absorbía agua. El grumo insolumilizado significa una parte de la leche sólida para la prueba que es insoluble en el líquido de prueba (la parte permaneció insoluble).

Los resultados del primer método de prueba se dividen en 6 categorías que se describen a continuación. A cada categoría se le asigna una puntuación de 0 a 5, respectivamente. La puntuación significa un índice para indicar el grado de solubilidad de la leche sólida. Cuanto menor es el puntaje, mejor es la solubilidad de la leche sólida.

Puntuación 0: no hay un grumo insoluble

Puntuación 1: cuando hay uno o más grumos insolubles, el tamaño de cada grumo es de 5mm o menos, y el interior del grumo absorbe agua (cada grumo es una suspensión o parte del grumo es de estado soluble).

Puntuación 2: cuando hay uno o más grumos insolubles, el tamaño de cada grumo es de 5mm o menos, y al menos uno de los grumos en el interior no absorbe agua.

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

Puntuación 4: cuando hay uno o más grumos insolubles, el tamaño de cada grumo es más de 10mm y 20mm o menos, y al menos uno de los grumos del interior no absorbe agua.

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

El segundo método de prueba es un método para evaluar cuantitativamente la solubilidad de la leche sólida como un grado de solubilidad. Específicamente, se colocaron dos piezas de leche sólida (11,2g) en la botella y luego se

vertieron 80 g (80ml) de agua caliente a 50 grados C (líquido de prueba) en la botella, de modo que la concentración del soluto fue del 14 por ciento en peso. Fue dejado por 10 segundos.

Después de eso, la botella se rotó de forma relativamente suave, 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 colocó en un tamiz cuyo peso se conocía. El tamiz era de 500 micrómetros (malla 32). Se mide la masa [g] de residuo no disuelto en el tamiz. Específicamente, después de limpiar el residuo y la superficie del tamiz para evitar que caiga el residuo en el tamiz, se mide la masa bruta del tamiz y el residuo. La masa del residuo en 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 menor es la masa del residuo, mejor es la solubilidad de la leche sólida.

Ejemplo de prueba 5 (Evaluación del área de poro)

Con el fin de observar muchos poros en la superficie de la leche sólida, se utilizó un microscopio digital fabricado por Omron Corporation, serie FZ2. Se mostró que cada poro tenía una forma diferente. Se realizaron dos pruebas para medir el área de poro de la superficie de la leche sólida. El primer método de prueba es medir una cantidad de poros y área de la región de imagen correspondiente al área de poro en un área de observación basada en la imagen tomada por el área de observación (una visualización) 800 x 800 píxeles, conversión de distancia 100 píxeles = 0.136 mm, velocidad de obturación de 1/1000 segundos después de configurar el rango de color de los poros y ajustar el brillo como un procesamiento de imágenes para que los poros en la superficie de la leche sólida estén claramente identificados. El promedio del área del poro se calcula en función del área total de poros dentro del área de la visualización que se divide por el número de piezas. Esta operación se realizó en 50 visualizaciones, y el área total de poros se calculó mediante el procesamiento de imágenes. El segundo método de prueba es decir los tres poros superiores que tienen un área de poro grande se recogen del área de observación en las mismas condiciones de procesamiento de imagen que el primer método de prueba, y el promedio de esa área 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, la leche líquida como un ingrediente de la leche en polvo se obtiene agregando componentes de leche, proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas al agua y mezclando, adicionalmente añadiendo y mezclando grasas si es necesario (S102). Luego, al realizar cada proceso tal como la limpieza, la esterilización, la homogeneización, la concentración, la dispersión del gas, el secado (S104-S114) por pulverización, la leche en polvo se obtiene a partir de leche líquida ajustada. El componente analizado de la leche en polvo obtenida, 100 g comprendían grasas 18g, proteínas 15g, carbohidratos 60 g y otras 7g. Además, el diámetro medio de partícula de la leche en polvo (sin estado de clasificación) fue de 273 micrómetros.

Realización 1

La leche en polvo obtenida mediante el ejemplo de referencia se clasificó por tamices que tienen diversos tamaños de malla (tamaño de la malla de tamiz de 150, 180, 250, 355,425, 500 y 600 micrómetros) y la leche sólida se produce a partir de leche en polvo clasificada o leche en polvo no clasificada en sí misma (leche no clasificada), como un ingrediente de la 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 ancho de 2,4 cm y una profundidad de 3,1 cm como una forma externa en una máquina de formación de tabletas de un solo punzón (fabricado por Okada Seiko Co., N-30E) (S130). La cantidad de uso 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 del moldeo por compactación se ajustó para tener 46-47 por ciento de porosidad del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo después del moldeo por compactación, el espesor del cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo fue de aproximadamente 1,3 cm.

En el proceso (S140) de humidificación, se utilizó el horno de combinación (horno Combi, fabricado por Fujimak Co. "FCCM6") como un humidificador. La temperatura ambiente y la humedad en el humidificador se mantuvieron a 65 grados C y 100 por ciento de RH, respectivamente. Bajo estas condiciones, el cuerpo moldeado por compactación se dejó durante 45 segundos (tiempo de humidificación). En el proceso (S160) de secado, se utilizó un horno termostático de aire (fabricado por Yamato Scientific Co., Ltd, "DK600") como una cámara de secado. El cuerpo moldeado por compactación de leche en polvo se secó a 95 grados C durante 5 minutos. La leche sólida se obtuvo por este método, y luego se evaluó mediante el ejemplo de prueba 1-5. El resultado se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

	ingrediente de leche en polvo					leche solida			
	promedio partícula diámetro [μm]	tamaño de malla 355 μm tamiz pasado [%]	tamaño de malla 250 μm tamiz pasado [%]	tamaño de malla 180 μm tamiz pasado [%]	constante de rendimiento del polvo clasificado en el tamiz. [%]	masa [g]	espesor [mm]	porosidad [%]	dureza [N]
leche en polvo no clasificada	273	75	46	17	100	5.6	12.7	46	40
tamaño de malla 150 μm en polvo clásificada en el tamiz	303	75	42	7	91	5.6	12.7	46	39
tamaño de malla 180 μm en polvo clásificada en el tamiz	324	69	33	2	80	5.6	12.7	46	38
tamaño de malla 250 μm en polvo clásificada en el tamiz	393	47	3	0	49	5.6	12.6	46	42
tamaño de malla 355 μm en polvo clásificada en el tamiz	469	8	1	0	20	5.6	12.6	46	37
tamaño de malla 425 μm en polvo clásificada en el tamiz	520	2	1	0	9	5.6	12.6	45	38
tamaño de malla 500 μm en polvo clásificada en el tamiz	637	2	1	0	6	5.6	12.6	45	37
tamaño de malla 600 μm en polvo clásificada en el tamiz	899	1	0	0	2	5.6	12.6	45	36

	leche sólida				
	prueba de solubilidad			promedio del área de poros de la superficie (primer método de prueba) [mm^2]	promedio del área de poros de la superficie (segundo método de prueba) [mm^2]
	2 piezas 15 seg [puntaje]	4 piezas 15 seg [puntaje]	5 piezas 15 seg [puntaje]		
leche en polvo no clasificada	2	4	4	0.016	0.019
tamaño de malla 150 μm en polvo clásificada en el tamiz	2	4	5	0.017	0.027
tamaño de malla 180 μm en polvo clásificada en el tamiz	2	4	4	0.016	0.026
tamaño de malla 250 μm en polvo clásificada en el tamiz	1	4	4	0.022	0.033
tamaño de malla 355 μm en polvo clásificada en el tamiz	0	2	3	0.031	0.051
tamaño de malla 425 μm en polvo clásificada en el tamiz	0	2	3	0.032	0.051
tamaño de malla 500 μm en polvo clásificada en el tamiz	0	2	3	0.030	0.053
tamaño de malla 600 μm en polvo clásificada en el tamiz	0	2	3	0.037	0.061

La figura 3A muestra una fotografía en lugar de una figura que indica la superficie de la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo sin clasificación. La figura 3B muestra una fotografía en lugar 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, el área de poro promedio de la superficie de leche sólida y la relación entre el tamaño de malla de los tamices y la solubilidad (puntajes en caso de disolución de dos piezas de leche sólida durante 15 segundos). La figura 5 muestra una relación entre el tamaño de malla de los tamices y la constante de rendimiento de la leche en polvo clasificada en el tamiz. La figura 6 muestra que existe una relación entre el área de poro promedio de la superficie de la leche sólida y la solubilidad (puntajes en el caso de disolver dos piezas de leche sólida durante 15 segundos).

Comparado con las figuras 3A y 3B, muestra que se puede obtener leche sólida con poros grandes clasificando. De acuerdo con la tabla 1, independientemente del grado de clasificación, la porosidad de la leche sólida fue casi constante. Además, de acuerdo con la tabla 1 y la figura 4, cuanto más grande era el tamaño de la malla, mayor era el promedio del área de poro de la superficie de la leche sólida, y además mayor era la solubilidad de la leche sólida. De acuerdo con la tabla 1, el promedio del área de poro de la superficie de la leche sólida fue, y aún más, mayor era la solubilidad de la leche sólida. De acuerdo con la tabla 1, el promedio del área de poro de la superficie de la leche sólida se incrementa 1.2 veces a 2.5 veces al aumentar el tamaño de malla en el primer método de prueba, y 1.6 veces a 3.3 veces en el segundo método de prueba. Por otro lado, de acuerdo con la tabla 1, la dureza de la leche sólida obtenida no cambió mucho cuando se cambió el tamaño de malla de los tamices. Además, de acuerdo con la figura 1, aunque la porosidad es constante, la diferencia de tamaño de malla (diferencia de diámetro de partícula) puede hacer que la solubilidad cambie ampliamente.

Con respecto a los puntajes en caso de disolución de dos piezas de leche sólida durante 15 segundos, el puntaje de solubilidad de la leche sólida obtenida de leche en polvo clasificada de 250 micrómetros de tamaño de malla es 1, en comparación con el puntaje 2 de leche en polvo no clasificada, la solubilidad se mejoró. Sin embargo, cuando se utilizan tamices de 180 micrómetros de tamaño de malla, el puntaje de solubilidad fue igual al puntaje de leche en polvo no clasificada. Por lo tanto, se considera que se mejora la solubilidad de la leche sólida, pero se mantiene la dureza prescrita de la leche sólida cuando la leche en polvo se clasifica por tamiz con 200 micrómetros o más de malla, y la leche en polvo clasificada en el tamiz se usa como ingrediente de la leche sólida. Sin embargo, la constante de rendimiento de la leche sólida clasificada es del 2 por ciento en el caso de utilizar un tamiz de 600 micrómetros de tamaño de malla. Por lo tanto, cuando el tamaño de la malla se vuelve grande, se reduce la tasa de rendimiento. Por consiguiente, preferiblemente se clasifica usando un tamiz que tiene entre 200 micrómetros y 700 micrómetros (ambos incluidos), o puede clasificarse 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, usando la leche en polvo clasificada que tiene 1,3 veces a 3,6 veces (ambas incluidas) (preferiblemente 1,5 veces a 3,0 veces) de diámetro de partícula promedio tanto como la leche en polvo no clasificada, se puede obtener leche sólida con mejor dureza y solubilidad.

Según la tabla 1, no hay demasiadas diferencias entre la leche en polvo no clasificada, la leche en polvo clasificada por un tamiz que tiene 150 micrómetros de tamaño de malla y la que tiene un tamiz de 180 micrómetros de tamaño de malla en términos del área de poro promedio de la superficie. Además, cuanto mayor es el tamaño de malla de un tamiz, mayor es el promedio del área de poro de la superficie. A saber, de acuerdo con la tabla 1, usando la leche en polvo clasificada que tiene 1.2 veces a 2.5 veces (ambas incluidas) (preferiblemente 1.5 veces a 2.2 veces) del área de poro promedio de la superficie de la leche sólida tanto como la leche en polvo no clasificada, se puede obtener leche sólida que tiene mejor dureza y solubilidad.

Además, de acuerdo con la tabla 1, la materia insoluble de la leche sólida fabricada con leche en polvo no clasificada era un grumo sin absorber agua. Se supone que la velocidad de absorción de la superficie al interior es baja y la descomposición de la leche sólida no es uniforme.

Realización 2

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

Tabla 2

			leche en polvo A		Leche en polvo B
			En polvo clasificada en el tamiz	En polvo no clasificada	En polvo no clasificada
composición	proteína (proteína de caseína)	[%]	15 (9.75)		12 (4.8)
	grasa (grasa libre)	[%]	18 (0.4)		26 (1.5)
	carbohidrato	[%]	60		57
	ceniza	[%]	4		2

				leche en polvo A		Leche en polvo B
				En polvo clasificada en el tamiz	En polvo no clasificada	En polvo no clasificada
	agua/otro		[%]	3		3
diámetro medio de partícula del polvo			[μm]	389	267	270
prueba de solubilidad	residuo no disuelto (50°C · 5 seg)		[g]	3.4	5.9	3.5
	solubilidad (50°C - 15 seg)	2piezas/80mL	[puntaje]	0	0	0
		3piezas/120mL	[puntaje]	0	1	0
		4piezas/160mL	[puntaje]	1	2	1
		5piezas/120mL	[puntaje]	2	3	1

Los tamices que tienen 355 micrómetros de tamaño de malla se usaron para la clasificación. Como se muestra en la tabla 2, por ejemplo en la leche en polvo A, el residuo no disuelto de leche sólida fabricada a partir de leche en polvo no clasificada en una prueba de solubilidad fue de 5,9 g. Por otro lado, el residuo de leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada fue de 3,4 g. Además, en la prueba de solubilidad, por ejemplo, en caso de que 5 piezas de leche sólida se disolvieran en agua de 50 grados C, 120 ml, la puntuación después de dejar 15 segundos era 3 en la leche sólida fabricada con leche en polvo no clasificada, pero era 2 en la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada. Por lo tanto, en la leche en polvo A, en comparación con la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo no clasificada, se mejoró la solubilidad de la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada.

Además, en la leche en polvo B, la solubilidad de la leche sólida fue relativamente buena aunque se usó leche en polvo no clasificada. Por lo tanto, en la presente realización, en el caso de 1 por ciento en peso o menos de grasa libre o 7 por ciento en peso o más de proteínas, especialmente proteína de caseína, se realizó preferiblemente la presente invención de un método de fabricación.

Realización 3

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

Tabla 3

			leche en polvo C	
			En polvo clasificada en el tamiz	En polvo no clasificada
composición	proteína (proteína caseína)	[%]	22 (15.5)	
	grasa (grasa libre)	[%]	5 (0.1)	
	carbohidrato	[%]	61	
	ceniza	[%]	7	
	agua/otro	[%]	5	
diámetro de partícula en exceso de polvo		[μm]	303	192
prueba de solubilidad	solubilidad (50°C · 120seg) (2piezas/80ml)	[puntaje]	0	2

Como se muestra en la tabla 3, en caso de que dos piezas de leche sólida se disolvieran en agua a 50 grados C, 80 ml, el puntaje después de dejar durante 120 segundos fue 2 en la leche sólida fabricada con leche en polvo no clasificada, pero fue 0 en la leche sólida fabricada a partir de leche en polvo clasificada. Por lo tanto, en caso de contener menos grasa libre o grasa y más proteínas, especialmente proteína de caseína, se observó el efecto de la presente invención de un método de fabricación.

Es decir, según la presente realización, en el caso de 0,1 por ciento en peso o menos de grasa libre (preferiblemente, en el caso de que no se incluya sustancialmente grasa libre), o en el caso de 12 por ciento en peso o más de proteína de caseína, la presente invención de un método de fabricación de leche sólida se realiza preferiblemente. Por cierto, en la Publicación de Patente Japonesa No.4062357 (el Documento de Patente 1), la capacidad de moldeo por compactación se mejora por la grasa libre que tiene la función de un lubricante o un adhesivo. Además, se considera que es difícil producir leche sólida que tenga alta solubilidad y que mantenga la dureza cuando la leche sólida se fabrica a partir de leche en polvo que tiene menos grasa o grasa libre. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, aunque se usa leche en polvo que se considera difícil para producir leche sólida, se puede obtener leche sólida que tenga buena dureza y solubilidad.

Realización 4

En la realización 4, se certifica que la clasificación tiene un efecto de mejora de la solubilidad cuando la leche en polvo que tiene un diámetro de partícula pequeño se usa para la fabricación de leche sólida. La leche en polvo del ejemplo de referencia se clasificó por un tamiz con 250 micrómetros de tamaño de malla y la leche sólida se fabricó a partir de leche en polvo clasificada en el tamiz o leche en polvo no clasificada (polvo no clasificado) como un ingrediente por el mismo método de la realización 1. La leche en polvo utilizada como ingredientes y la leche sólida elaborada se evaluaron mediante el ejemplo de prueba 1-4. Los resultados se muestran en la tabla 4. Además, los puntajes en diversas condiciones en una prueba de solubilidad se muestran en la figura 7.

Tabla 4

	ingrediente de leche en polvo			
	promedio del diámetro de partícula [μm]	355 μm tamiz pasado [%]	250 μm tamiz pasado [%]	180 μm tamiz pasado [%]
En polvo no clasificada	196	99	90	25
En polvo clasificada en el tamiz	262	99	20	1

	Leche sólida después del endurecimiento.							
	masa	espesor	porosidad	dureza	solubilidad			
	[g]	[mm]	[%]	[N]	2piezas 15seg [puntaje]	3piezas 15seg [puntaje]	4piezas 15seg [puntaje]	5piezas 15seg [puntaje]
En polvo no clasificada	5.6	12.7	46	49	0	3	4	4
En polvo clasificada en el tamiz	5.6	12.7	46	58	0	1	2	3

De acuerdo con la tabla 4 y la figura 7, la solubilidad se mejora al usar leche en polvo clasificada en el tamiz, en comparación con la leche en polvo no clasificada. El promedio del diámetro de partícula de la leche en polvo no clasificada es de 196 micrómetros, 77 micrómetros menos que 273 micrómetros, que es el promedio de leche en polvo no clasificada en la realización 1. Por lo tanto, cuando la leche sólida se fabrica utilizando leche en polvo con un diámetro de partícula pequeño como este, se puede mantener la dureza prescrita y se puede mejorar la solubilidad usando leche en polvo clasificada.

Aplicabilidad industrial

La presente invención se puede aplicar a la industria alimentaria.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar leche sólida, que comprende:

un proceso de clasificación para obtener leche en polvo con un diámetro de partícula mayor que el diámetro de partícula prescrito clasificando la leche en polvo que es un ingrediente de la leche sólida, donde el proceso de clasificación es un proceso para usar un tamiz cuyo tamaño de malla es de 200 micrómetros a 700 micrómetros;

un proceso de moldeo por compactación para obtener un cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo que permanece en el tamiz después del proceso de clasificación;

un proceso de humidificación para humidificar el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo después del proceso de moldeo por compactación, en el que el proceso de humidificación se lleva a cabo en un entorno de alta humedad, con un entorno de alta humedad del 60 por ciento de humedad relativa a 100 por ciento de humedad relativa; y

un proceso de secado para secar el cuerpo moldeado por compactación de la leche en polvo después del proceso de humidificación.

2. El método para fabricar leche sólida de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tiempo de humidificación en el proceso de humidificación es de 5 segundos a 1 hora y el proceso de humidificación se ejecuta a una temperatura de 30ºC a 100ºC.

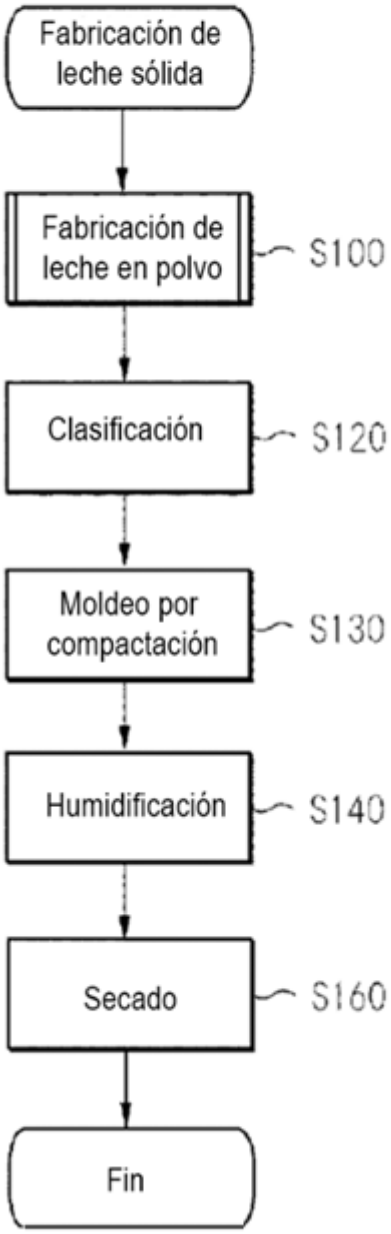
3. El método para fabricar leche sólida de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la leche en polvo tiene una relación de contenido de grasa libre de 0,5 por ciento en peso a 4 por ciento en peso.

4. El método para fabricar leche sólida de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la leche en polvo tiene una relación de contenido de agua de 1 por ciento en peso a 4 por ciento en peso.

5. El método para fabricar leche sólida de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la leche sólida comprende grasas, carbohidratos, proteínas, minerales, vitaminas y agua.

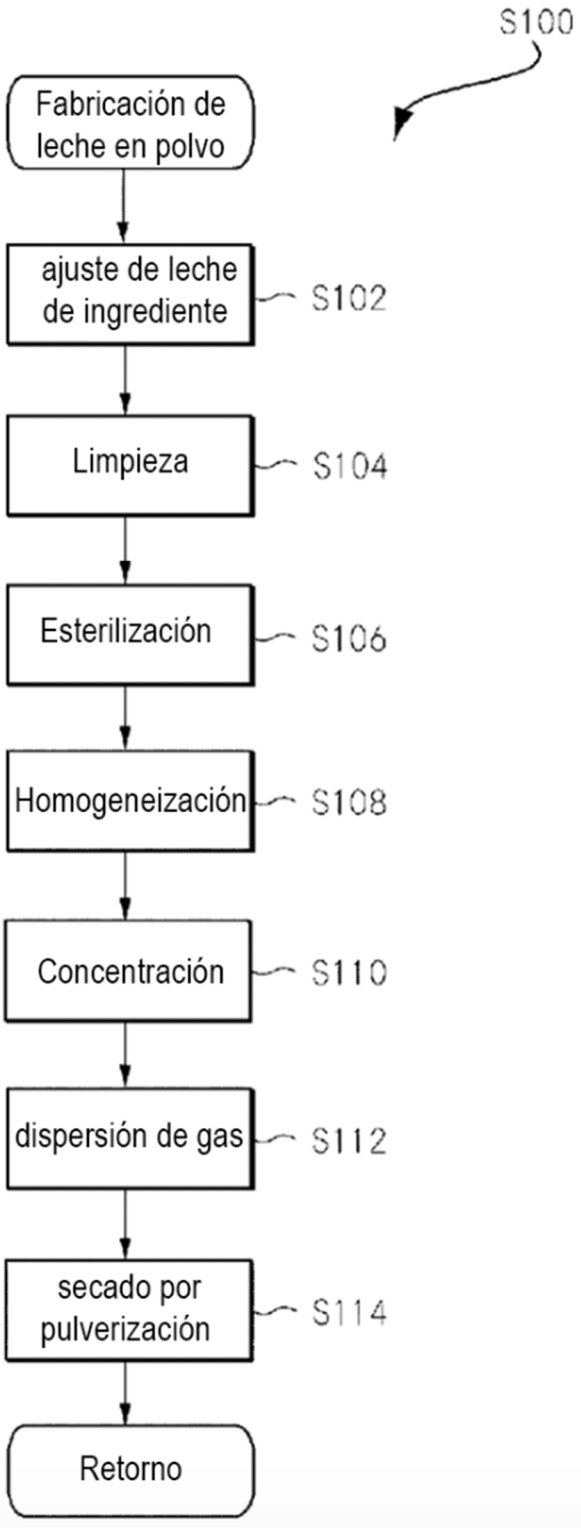
6. El método para fabricar leche sólida de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la leche sólida comprende oligosacáridos.

[Fig. 1]
Fig. 1


Fabricación de leche sólida
Fabricación de leche en polvo
S100
Clasificación
S120
Moldeo por compactación
S130
Humidificación
S140
Secado
S160
Fin

[Fig. 2]

Fig. 2


S100
Fabricación de leche en polvo
ajuste de leche de ingrediente
S102
Limpieza
S104
Esterilización
S106
Homogeneización
S108
Concentración
S110
dispersión de gas
S112
secado por pulverización
S114
Retorno

[Fig. 3]

Fig. 3A

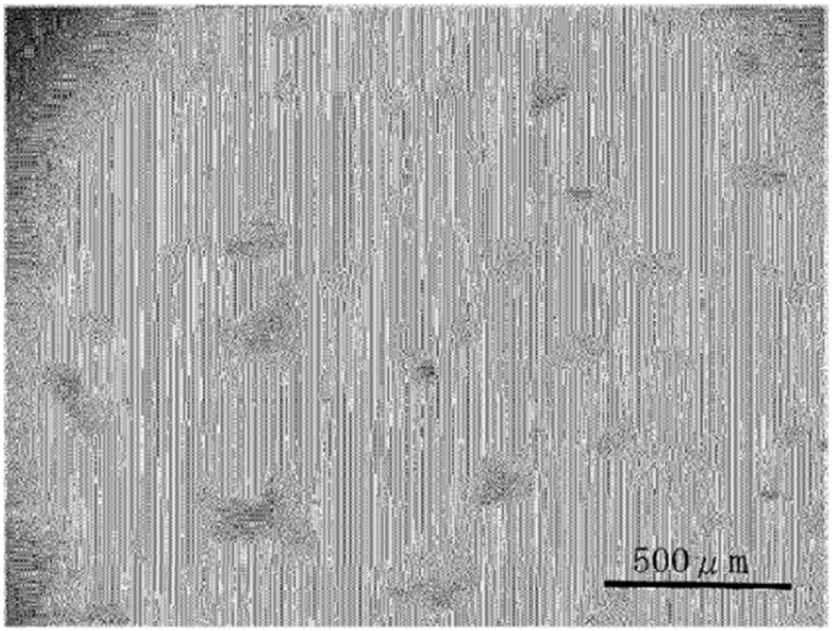
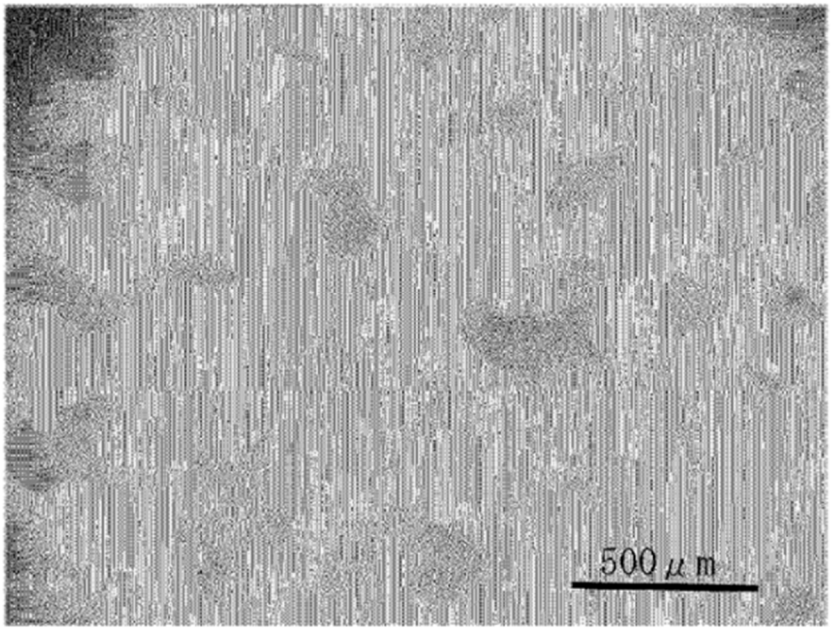
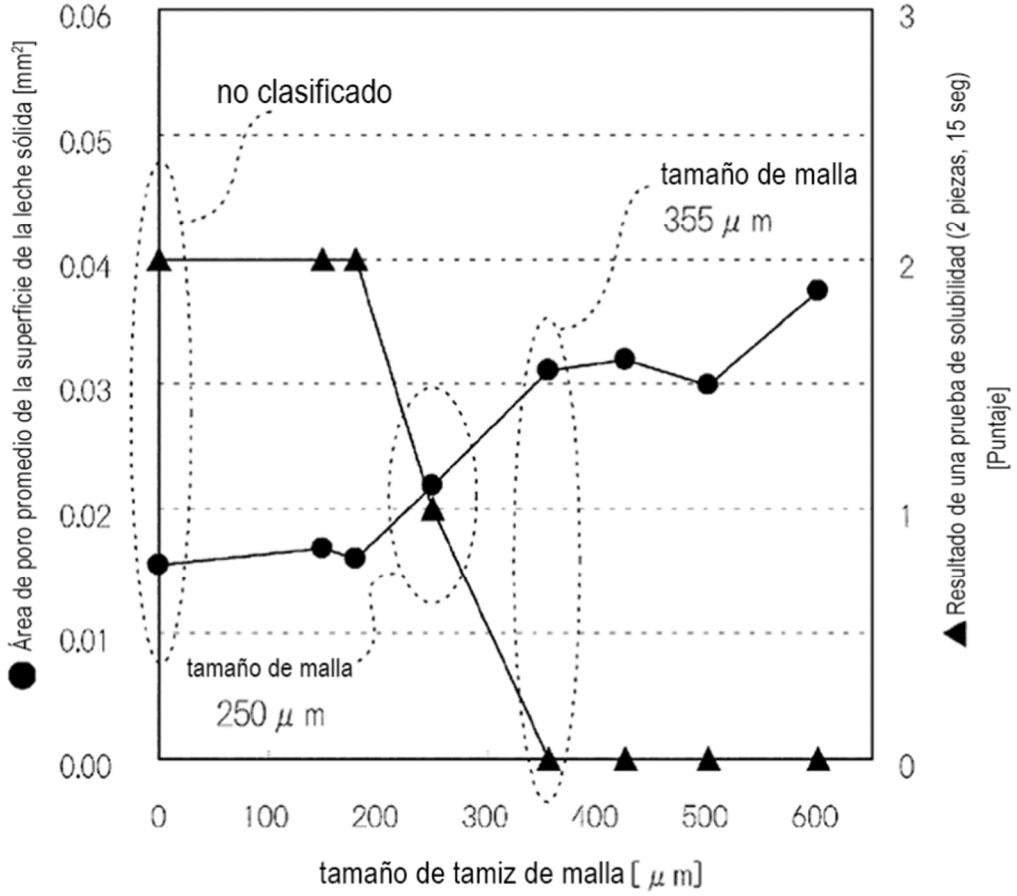


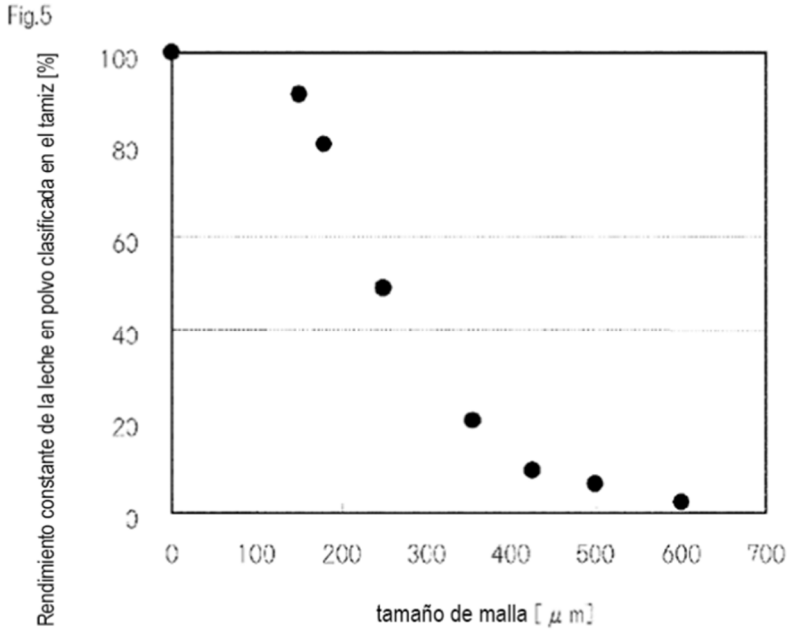
Fig. 3B



[Fig. 4]
Fig. 4

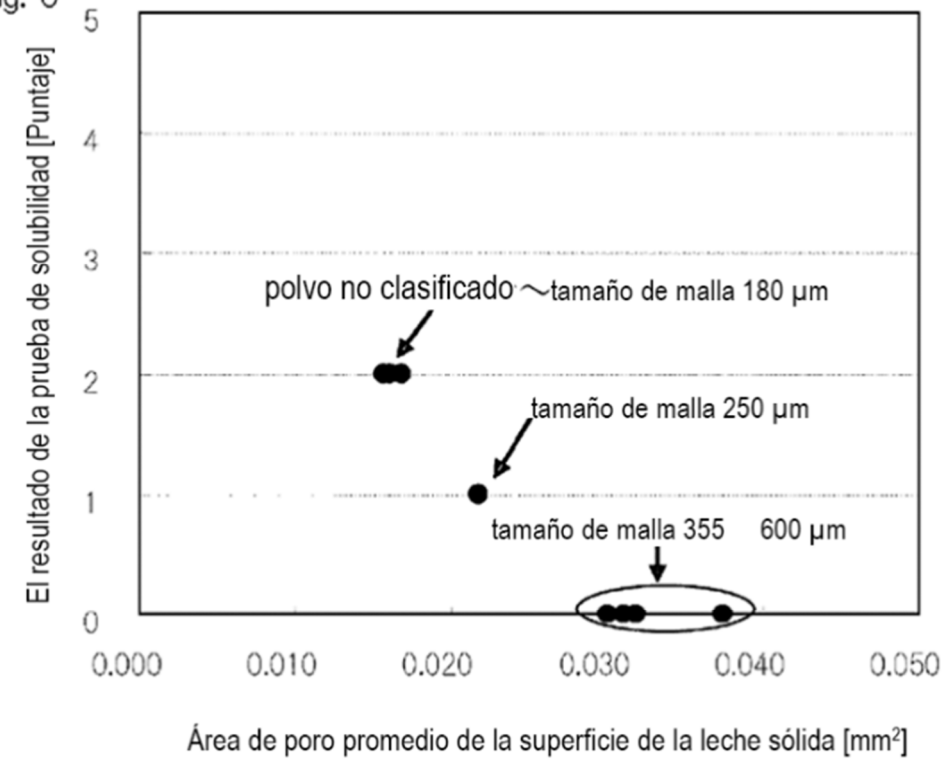


[Fig. 5]



[Fig. 6]

Fig. 6



[Fig. 7]

Fig. 7

