

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 399**

51 Int. Cl.:

**A23C 9/18** (2006.01)

**A23C 9/16** (2006.01)

**A23L 5/00** (2006.01)

**A23L 2/395** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2007 PCT/JP2007/001126**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.0008 WO08050473**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2007 E 07827905 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2090175**

54 Título: **Alimento con depresiones**

30 Prioridad:

**18.10.2006 JP 2006283857**

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

**21.08.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TOYODA, IKURU y  
OHTSUBO, KAZUMITSU**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 630 399 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**

Alimento con depresiones

5 [Campo de la invención]

La presente invención se refiere a un producto alimentario que tiene hendiduras y más específicamente se refiere a un producto alimentario, tal como leche sólida, que tiene hendiduras de modo que se disuelva fácilmente en agua o agua caliente (lo que se denomina "solubilidad" en lo sucesivo en el presente documento).

10 [Antecedentes de la técnica]

15 Al diseñar productos sólidos obtenidos moldeando alimento en polvo, es importante proporcionar a los productos sólidos fuerza mecánica contra el choque que se le aplica durante la producción y el transporte y propiedad de disgregación y solubilidad en agua o en la boca. En otras palabras, es ideal que los productos sólidos se disgreguen y se disuelvan rápidamente manteniendo al mismo tiempo la fuerza mecánica necesaria para diversas aplicaciones y conveniencia mejorada del producto alimentario.

20 Para mejorar la solubilidad de un producto alimentario sólido, el producto sólido es de pequeño tamaño y tiene un área superficial aumentada, se incluyen aditivos en el producto alimentario, o se aumenta la porosidad. Cuando el producto es de pequeño tamaño, debe producirse en un gran número, lo que conduce a costes de producción aumentados y dificultad en la manipulación. Cuando se incluyen aditivos, el sabor puede alterarse. Además, no pueden incorporarse aditivos en leche en polvo de fórmula. Con respecto al ajuste de la porosidad, no siempre es fácil asegurar tanto la fuerza como la solubilidad de diversos productos alimentarios.

25 La Publicación de la Solicitud de Patente Abierta Japonesa (antes del examen) n.º H09-104619 (Documento de Patente 1 posterior) desvela un comprimido que tiene una hendidura. La hendidura del comprimido es una línea de escisión para romper fácilmente el comprimido. No se pretende particularmente mejorar la solubilidad.

30 La Publicación de la Solicitud de Patente Abierta Japonesa (antes del examen) n.º H08-333236 (Documento de Patente 2 posterior) desvela un agente de baño que tiene una hendidura casi en forma de un cono truncado invertido con una pared interna curvada convexa. Sin embargo, el agente de baño no es un producto alimentario. Además, este agente de baño tiene solamente una hendidura en el centro de la superficie.

35 La leche en polvo es un producto alimentario que tiene estabilidad de almacenamiento mejorada retirando de la leche la mayoría de la humedad necesaria para que crezcan los microorganismos. Retirándose la humedad, se reduce el volumen y el peso de la leche en polvo y esta se transporta fácilmente. La leche en polvo es altamente ventajosa en estabilidad de almacenamiento y transporte. La leche en polvo se disuelve fácilmente en agua caliente. Sin embargo, la leche en polvo debe medirse hasta una cantidad apropiada cada vez que se disuelve en agua caliente. La leche en polvo puede dispersarse cuando se mide o se retira de un recipiente. Por lo tanto, se ha propuesto leche sólida formada por solidificación de leche en polvo (la Publicación de Solicitud de Modelo de Utilidad Abierta Japonesa (antes del examen) n.º S49-130189 (Documento de Patente 3 posterior) y Publicación de Solicitud de Modelo de Utilidad Abierta Japonesa (antes del examen) n.º S61-118280 (Documento de Patente 4 posterior)). Sin embargo, en la práctica, no se pudo solidificar leche en polvo asegurando al mismo tiempo la fuerza y la solubilidad. La leche en polvo solidificada se disgrega fácilmente y es difícil de manipular. Además, la leche sólida tiene un área de superficie más pequeña y es por lo tanto difícil de disolver en agua caliente en comparación con leche en polvo. Por lo tanto, se desea leche sólida que tenga un alto nivel de solubilidad y un nivel específico de fuerza.

50 La Publicación de la Solicitud de Patente Abierta Japonesa (después del examen) n.º S49-4948 (Documento de Patente 5 posterior) desvela "una leche en polvo granulada". Se indica que "la leche en polvo granulada tiene textura interna porosa de modo que permite que el agua se infiltre fácilmente y, por lo tanto, se disgrega, dispersa y disuelve fácilmente cuando se introduce en agua caliente". Sin embargo, "la leche en polvo granulada" en esta publicación es una mezcla con azúcar o glucosa y convenientemente "se añade a café o té". En otras palabras, no está hecha solamente de leche en polvo ni se puede dar a bebés en lugar de leche materna.

Referencias

- 60 [Documento de Patente 1] Publicación de Solicitud de Patente Abierta Japonesa (antes del examen) n.º H09-104619  
 [Documento de Patente 2] Publicación de Solicitud de Patente Abierta Japonesa (antes del examen) n.º H08-333236  
 [Documento de Patente 3] Publicación de Solicitud de Modelo de Utilidad Abierta Japonesa (antes del examen) n.º S49-130189  
 65 [Documento de Patente 4] Publicación de Solicitud de Modelo de Utilidad Abierta Japonesa (antes del examen) n.º S61-118280

[Documento de Patente 5] Publicación de Solicitud de Patente Abierta Japonesa (después del examen) S49-4948

5 Se proporcionan antecedentes de la técnica adicionales en el documento DE 11 10 45 505 B, que desvela una barra porosa de leche en polvo con una pluralidad de surcos dispuestos perpendicularmente.

[Divulgación de la invención]

10 La presente invención es un producto alimentario como se define en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

[Problemas para resolver por la invención]

15 Un objeto de la presente invención es proporcionar un producto alimentario, tal como leche sólida, que tiene excelente solubilidad manteniendo al mismo tiempo su fuerza.

[Medios para resolver los problemas]

20 Un problema con la leche sólida es que se rompe debido a la fuerza aplicada a solamente parte de ella durante el proceso de moldeo. Por lo tanto, la leche sólida generalmente tiene superficies planas. La leche sólida preferentemente tiene un grosor uniforme de modo que sea muy fuerte. Por lo tanto, la leche sólida tiene superficies superior e inferior paralelas y planas. La presente invención se realiza básicamente basándose en el hallazgo de que hendiduras específicas formadas de la superficie de dicha leche sólida sirven para mejorar la solubilidad manteniendo al mismo tiempo la fuerza, incluso si la leche sólida está en forma de un gran trozo. Por ejemplo 1  
25 gramo por trozo o mayor.

30 El producto alimentario de la presente invención es un producto alimentario (1) para disolver en agua para beber que comprende una superficie superior (4) que tiene un área plana (2); una superficie inferior (8) que tiene un área plana (6) paralela al área plana (2) de la superficie superior; y una o ambas de una hendidura (10) formada en la superficie superior (4) y una hendidura (12) formada en la superficie inferior (8), en la que cuando el producto alimentario tiene tanto la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8), el total de la profundidad mayor  $d_u$  (14) de la hendidura (10) en la superficie superior y la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la hendidura (12) en la superficie inferior es 30 % o más del grosor  $w$  (18) del producto alimentario, y cuando  
35 el producto alimentario tiene una de la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) y la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8), la mayor profanidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) en la superficie superior o la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la hendidura (12) en la superficie inferior es 30 % o más del grosor  $w$  (18) del producto alimentario, en el que el producto alimentario es leche sólida obtenida por compresión que moldea solamente leche en polvo como el material.

40 El producto alimentario puede tener tanto la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formado en la superficie inferior (8), en el que la capacidad total de las dos hendiduras (10, 12) es 4 % o mayor o 6 % o mayor del volumen del producto alimentario.

45 En una realización, el producto alimentario tiene tanto la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8) y el total de la mayor profundidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) en la superficie superior y la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la hendidura (12) en la superficie inferior es 40 % o más del grosor  $w$  (18) del producto alimentario.

50 En otra realización, el producto alimentario tiene tanto la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8);  
la superficie superior (4) tiene dos hendiduras (10a, 10b) formadas en posiciones simétricas alrededor de la línea central (20) de la superficie superior (4);  
la superficie inferior (8) tiene dos hendiduras (12a, 12b) formadas en posiciones simétricas alrededor de la línea central (22) de la superficie inferior (8); y  
55 la línea central (20) de la superficie superior y la línea central (22) de la superficie inferior son paralelas.

60 En una realización adicional, el producto alimentario tiene tanto la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8);  
la hendidura (10) en la superficie superior (4) y la hendidura (12) en la superficie inferior (8) se proporcionan en posiciones opuestas y el punto más profundo (24) de la hendidura (10) en la superficie superior y el punto más profundo (26) de la hendidura (12) en la superficie inferior (8) que está opuesto a la hendidura (10) en la superficie superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones opuestas.

65 En otra realización más, el producto alimentario tiene tanto la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como en la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8);

la superficie superior (4) tiene dos hendiduras (10a, 10b) formadas en posiciones simétricas alrededor de la línea central (20) de la superficie superior (4);

la superficie inferior (8) tiene dos hendiduras (12a, 12b) formadas en posiciones simétricas alrededor de la línea central (22) de la superficie inferior (8);

5 la línea central (20) de la superficie superior y la línea central (22) en la superficie inferior son paralelas;

la hendidura (10a) de la superficie superior (4) y la hendidura (12a) en la superficie inferior (8) se proporcionan en posiciones opuestas y el punto más profundo (24a) de la hendidura (10a) de la superficie superior y el punto más profundo (26a) de la hendidura (12a) de la superficie inferior (8) que está opuesta a la hendidura (10a) en la superficie superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones opuestas; y

10 la otra hendidura (10b) en la superficie superior (4) y la otra hendidura (12b) en la superficie inferior (8) se proporcionan en posiciones opuestas y el punto más profundo (24b) de la otra hendidura (10b) de la superficie superior y el punto más profundo (26b) de la otra hendidura (12b) de la superficie inferior (8) que está opuesta a la otra hendidura (10b) en la superficie superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones opuestas.

15 El producto alimentario de la presente invención, tal como leche sólida, que tiene las hendiduras anteriormente descritas tiene solubilidad mejorada manteniendo al mismo tiempo la fuerza.

20 La presente invención se prepara además basándose en el hallazgo en ejemplos de trabajo de que las hendiduras formadas en las superficies superior e inferior en posiciones opuestas con sus puntos más profundos escalonados entre sí actúan para mejorar drásticamente la solubilidad del producto alimentario, tal como leche sólida.

25 Como se muestra en los ejemplos, descritos posteriormente, las hendiduras proporcionadas en posiciones opuestas con sus puntos más profundos escalonados entre sí actúan para mejorar drásticamente la solubilidad.

30 La presente invención se basa en el hallazgo de que hendiduras específicas mejoran la solubilidad mientras que mantienen la dureza incluso si no se proporcionan superficies planas a pesar del hecho de que la leche sólida tiene habitualmente superficies planas debido a cuestiones de moldeo. El producto alimentario (1) puede disolverse en agua, teniendo el producto alimentario (1) una hendidura (10) solamente en una superficie o teniendo el producto alimentario un par de hendiduras (10, 12) formadas en posiciones simétricas alrededor del centro de gravedad del producto alimentario; cuando el producto alimentario tiene la hendidura (10) solamente en una superficie, la mayor profundidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) es 30 % o más del grosor  $w$  (18) del producto alimentario; y cuando el producto alimentario tiene un par de hendiduras (10, 12) formadas en posiciones simétricas alrededor del centro de gravedad del producto alimentario, el total de la mayor profundidad  $d_u$  (14) de una hendidura (10) y la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la otra hendidura (12) es 30 % o más del grosor  $w$  (18) del producto alimentario.

[Efecto ventajoso de la invención]

40 La presente invención proporciona un producto alimentario, tal como leche sólida, que tiene excelente solubilidad manteniendo al mismo tiempo la fuerza.

[Mejor modo de llevar a cabo la invención]

45 1. Producto alimentario tal como leche sólida

50 La leche sólida de la presente invención se describe posteriormente en el presente documento en referencia a los dibujos. La Figura 1 es una ilustración que muestra la estructura básica de la leche sólida de la presente invención. La Figura (a) es una vista superior, la Figura 1 (b) es una vista lateral, y la Figura 1 (c) es una vista inferior. Como se muestra en la Figura 1, el producto alimentario de la presente invención es básicamente un producto alimentario (1) para disolver en agua que tiene una superficie superior (4) que incluye un área plana (2); una superficie inferior (8) que incluye un área plana (6) paralela al área plana (2) de la superficie superior; y una o ambas de una hendidura (10) formada en la superficie superior (4) y una hendidura (12) formada en la superficie inferior (8), en la que cuando el producto alimentario tiene tanto la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8), el total de la mayor profundidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) en la superficie superior y la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la hendidura (12) en la superficie inferior es 30 % o más del grosor  $w$  (18) del producto alimentario, y cuando el producto alimentario tiene una de la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) y la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8), la mayor profundidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) en la superficie superior o en la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la hendidura (12) en la superficie inferior es 30 % o más (preferentemente 40 % o más) del grosor  $w$  (18) del producto alimentario.

60 El término "solubilidad" significa que el producto alimentario sólido se disuelve en agua y similares. En otras palabras, el producto sólido se disgrega debido a infiltración de agua o, dependiendo del estado del agua, el producto sólido forma una solución, suspensión, emulsión, papilla, pasta o gel en el que el soluto se dispersa de forma monomolecular.

65

La expresión “producto alimentario para disolver en agua” significa productos alimentarios para disolver en agua para beber. Dichos productos alimentarios son preferentemente productos sólidos y tienen un volumen de 1 cm<sup>3</sup> o mayor. “El producto alimentario para disolver en agua” de la presente invención excluye productos en polvo. “El producto alimentario para disolver en agua” incluye leche sólida, pastillas de caldo, condimentos sólidos, zumos sólidos, pastillas dietéticas líquidas, productos de nutrición sólidos y gelatina sólida (que se transforma en gelatina después de su rehidratación). Entre dichos productos alimentarios, es preferible la denominada “leche sólida”. La leche sólida se forma solidificando leche en polvo. “El producto alimentario para disolver en agua” se describe en lo sucesivo en el presente documento centrándose en la leche sólida. Pueden producirse productos alimentarios distintos de leche sólida de una manera similar a la leche sólida con una combinación apropiada de procesos de producción conocidos.

La expresión “área plana” no requiere estrictamente un área plana e incluye una parte casi plana. El término “paralelo” no requiere estrictamente un estado paralelo e incluye un estado casi paralelo.

La “hendidura” significa una hendidura formada para mejorar la solubilidad de productos alimentarios tales como leche sólida. La hendidura tiene habitualmente una profundidad de 1 mm o mayor. Como se describe posteriormente con respecto a los ejemplos, la capacidad total de hendiduras (10, 12) es preferentemente 4 % o más y más preferentemente 6 % o más del volumen del producto alimentario. Preferentemente, se forman una o dos hendiduras tanto en la superficie superior como en la superficie inferior. La hendidura puede estar en forma de una línea de escisión.

La Figura 2 es una ilustración que muestra la estructura básica del producto alimentario de la presente invención, tal como leche sólida, que tiene una hendidura solamente en la superficie superior. La Figura 2 (a) es una vista superior, la Figura 2 (b) es una vista lateral y la Figura 2 (c) es una vista inferior. Como se muestra en el presente documento, la hendidura puede formarse solamente en una superficie en la presente invención. Cuando la hendidura se forma solamente en una superficie, la superficie tiene una o dos hendiduras. Sin embargo, la superficie puede tener tres hendiduras. En dicho caso, la capacidad total de las hendiduras es preferentemente 4 % o más y más preferentemente 6 % o más del volumen del producto alimentario. Las hendiduras pueden estar en diversas formas tales como un hemisferio, cono truncado, pirámide cuadrangular, pirámide de seis lados y semicilindro entre hemisferios. Una forma adecuada se selecciona a la vista de la solubilidad y fuerza.

La Fig. 3 es una ilustración que muestra un producto alimentario tal como leche sólida que tiene dos hendiduras tanto en la superficie superior como en la superficie inferior. La Figura 3 (a) es una vista superior y la Figura 3 (b) es una vista inferior. Como se muestra en la figura 3, el producto alimentario (1) en esta realización tiene dos hendiduras (10a, 10b) en la superficie superior (4) en posiciones simétricas alrededor de la línea central (20) de la superficie superior (4) y dos hendiduras (12a, 12b) en la superficie inferior (8) en posiciones simétricas alrededor de la línea central (22) de la superficie inferior (8). La línea central (20) de la superficie superior y la línea central (22) de la superficie inferior son paralelas. Como se muestra en la Figura 3, es preferible que la hendidura (10) en la superficie superior (4) y la hendidura (12) en la superficie inferior se proporcionen en posiciones opuestas y el punto más profundo (24) de la hendidura (10) en la superficie superior y el punto más profundo (26) de la hendidura (12) en la superficie inferior (8) que está opuesta a la hendidura (10) en la superficie superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones opuestas. Preferentemente, la leche sólida tiene dos hendiduras (10a, 10b) en la superficie superior (4) en posiciones simétricas alrededor de la línea central (20) de la superficie superior (4) y dos hendiduras (12a, 12b) en la superficie inferior (8) en posiciones simétricas alrededor de la línea central (22) de la superficie inferior (8); la línea central (20) de la superficie superior y la línea central (22) de la superficie inferior son paralelas; la hendidura (10a) en la superficie superior (4) y la hendidura (12a) en la superficie inferior (8) se proporcionan en posiciones opuestas; el punto más profundo (24a) de la hendidura (10a) en la superficie superior y el punto más profundo (26a) de la hendidura (12a) en la superficie inferior (8) que está opuesta a la hendidura (10a) en la superficie superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones opuestas; la otra hendidura (10b) en la superficie superior (4) y la otra hendidura (12b) en la superficie inferior (8) se proporcionan en posiciones opuestas; y el punto más profundo (24b) de la otra hendidura (10b) en la superficie superior y el punto más profundo (26b) de la otra hendidura (12b) en la superficie inferior (8) que está opuesta a la otra hendidura (10b) en la superficie superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones opuestas. El desplazamiento entre el punto más profundo (24a) de la hendidura (10a) en la superficie superior y el punto más profundo (26a) de la hendidura (12a) en la superficie inferior (8) que está opuesta a la hendidura (10a) en la superficie superior o el desplazamiento entre el punto más profundo (24b) de la otra hendidura (10b) en la superficie superior y el punto más profundo (26b) de la otra hendidura (12b) en la superficie inferior (8) que está opuesta a la otra hendidura (10b) en la superficie superior se denomina “el desplazamiento entre los puntos más profundos” en lo sucesivo en el presente documento para mayor simplicidad. Se desea en la presente invención mejorar la solubilidad manteniendo al mismo tiempo la fuerza. Por lo tanto, “el desplazamiento entre los puntos más profundos” es del 20 % al 80 % y preferentemente del 30 % al 70 % de la longitud de la hendidura. “El desplazamiento entre los puntos más profundos” es de 0,2 L a 0,7 L y puede ser de 0,3 L a 0,5 L e incluso de 0,3 L a 0,4 L donde L es la longitud del producto alimentario en la dirección en que se produce el desplazamiento (la longitud de línea central 22 en la Figura 3).

El producto alimentario puede ser los que no tienen superficies planas o que tienen superficies curvas, que no se representa de forma particular. Más específicamente, el producto alimentario puede ser un producto alimentario (1) para disolver en agua, en el que el producto alimentario (1) tiene una hendidura (10) solamente en una superficie o tiene un par de hendiduras (10, 12) formadas en posiciones simétricas alrededor del centro de gravedad del producto alimentario; cuando el producto alimentario tiene la hendidura (10) solamente en una superficie, la mayor profundidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) es 30 % o más del grosor  $w$  (18) del producto alimentario; y cuando el producto alimentario tiene el par de hendiduras (10, 12) formadas en posiciones simétricas alrededor del centro de gravedad del producto alimentario, el total de la mayor profundidad  $d_u$  (14) de una hendidura (10) y la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la otra hendidura (12) es 30 % o más del grosor  $w$  (18) del producto alimentario.

Los productos alimentarios que tienen las formas anteriores pueden tener ciertos niveles de fuerza y solubilidad debido a las hendiduras. La mayor profundidad de la hendidura se mide a partir de la base de la hendidura hasta el punto más profundo. El grosor del producto alimentario es el diámetro cuando el producto alimentario es esférico. En general, la distancia entre el plano en el que se coloca el producto alimentario de la manera más estable y el punto más alto del producto alimentario se define como el grosor del producto alimentario.

Los productos alimentarios preferidos están en forma de una esfera, pelota de rugby, elipsoide u óvalo. La superficie que tiene la hendidura (10) está en el hemisferio superior o en el hemisferio inferior.

La forma del producto alimentario de la presente invención, tal como leche sólida, no está particularmente restringido, siempre que tenga ciertas magnitudes de mediciones. La leche sólida puede estar en forma de un cilindro, cilindro elíptico, cubo, paralelepípedo rectangular, placa, esfera, prisma poligonal, pirámide poligonal, pirámide poligonal truncada o poliedro. La forma de un cilindro o un prisma cuadrático es preferible para facilitar el transporte. Preferentemente, la leche sólida y otros productos tienen esquinas biseladas para evitar su rotura. Pueden estar en forma de una esfera, pelota de rugby, elipsoide u óvalo. La forma de un disco (cilindro) puede no tener buen aspecto. Sin embargo, los productos alimentarios tales como leche sólida en una forma que tenga superficies curvadas pueden tener buen aspecto. El producto alimentario tal como leche sólida puede producirse por moldeo por compresión, fórmula húmeda o liofilización. Pueden usarse manos de mortero o moldes que tengan la punta ajustada de forma apropiada para obtener leche sólida en cualquier forma.

La leche sólida de la presente invención es leche sólida que tiene preferentemente una porosidad del 30 % al 60 % (no menor del 30 % y no mayor del 60 %). Se mejora la solubilidad y se disminuye la fuerza a medida que se aumenta la porosidad. Se disminuye la solubilidad a medida que se reduce la porosidad. La porosidad se determina por la fuerza de compresión durante el proceso de compresión. La porosidad en la presente invención puede ser del 35 % al 50 %. La porosidad se ajusta de acuerdo con las aplicaciones y puede ser del 30 % al 35 %, del 30 % al 45 %, del 40 % al 45 % o del 40 % al 50 %. La porosidad, el contenido de grasas en la materia prima, el contenido de humedad, la fuerza de compresión, la velocidad de compresión, el tiempo de mantenimiento de compresión (tiempo para mantener el recorrido de compresión máximo), la tasa de grasas libres, la condición de humedad y la condición de secado pueden ajustarse apropiadamente para obtener leche sólida que tenga excelente solubilidad y fuerza incluso dada su alta porosidad. La porosidad de la leche sólida de la presente invención es preferentemente mayor del 50 % y no mayor del 65 %. Puede ser mayor del 50 % y no mayor del 60 %, mayor del 50 % y menor del 60 %, mayor del 50 % y no mayor del 58 % o mayor del 50 % y no mayor del 55 %. La porosidad puede ser además del 55 % al 65 %, del 55 % al 60 % o del 55 % al 58 %. Ajustándose la porosidad dentro de los intervalos anteriores, puede obtenerse leche sólida excelente sin problemas incluyendo el exudado de aceite como se describe posteriormente. El término "porosidad" significa la relación de vacío con respecto a volumen en un volumen de masa en polvo (por ejemplo, véase "Development of Pharmaceutical Products" editado por Koichiro Miyajima (Vol. 15), publicado por Hirokawashoten, (1989), página 240). Más específicamente, porosidad significa las mediciones de la leche sólida obtenida por la determinación de porosidad en experimentos ejemplares descritos posteriormente.

Preferentemente, la leche sólida tiene múltiples vacíos. Los vacíos (poros) están dispersados preferentemente de forma uniforme. Los vacíos dispersados de forma uniforme por toda la leche sólida sirven para producir un mayor nivel de solubilidad. Vacíos mayores permiten que el agua se infiltre fácilmente, lo que conduce a un producto fácilmente soluble. Por otro lado, cuando los vacíos son excesivamente grandes, se altera la fuerza o la leche sólida tiene una superficie rugosa. Después, los vacíos son preferentemente de 10  $\mu\text{m}$  a 500  $\mu\text{m}$  y más preferentemente de 50  $\mu\text{m}$  a 300  $\mu\text{m}$  de tamaño. El tamaño del vacío puede medirse por una técnica conocida, por ejemplo observando la superficie y sección transversal de la leche sólida con un microscopio electrónico de barrido.

La leche sólida incluye básicamente los mismos ingredientes que la leche en polvo usada como la materia prima excepto por el contenido de humedad. Los ingredientes de la leche sólida incluyen grasa, azúcar, proteínas, minerales y humedad.

El contenido de grasas de la leche sólida es por ejemplo del 5 % en peso al 70 % en peso, preferentemente del 5 % en peso al 50 % en peso, y más preferentemente del 10 % en peso al 45 % en peso.

La leche sólida de la presente invención puede contener grasa emulsionada y grasa libre como ingredientes grasos. En otras palabras, la leche en polvo convencional y la leche sólida excluyen de forma proactiva las grasas libres debido a que altera el sabor y flota a la superficie cuando se disuelve en agua caliente (exudado de aceite). La leche sólida de la presente invención preferentemente incluye de forma proactiva dicha grasa libre. La grasa libre se usa eficazmente en lugar del agente conservador de forma. La presente invención proporciona leche sólida excelente en su solubilidad y fuerza sin el uso de aditivos. Sin embargo, cuando se incluye un exceso de grasa libre, se produce el problema del exudado de aceite. La leche sólida de la presente invención tiene un contenido de grasas libres del 0,5 % en peso hasta 4 % en peso, preferentemente de 0,7 % en peso a 3 % en peso y más preferentemente de 1 % en peso a 2,5 % en peso. Estos intervalos producen dureza y solubilidad preferibles y evitan un exceso del fenómeno de exudado de aceite. La cantidad de grasa libre en la que el exudado de aceite puede ser problemático varía dependiendo de las propiedades físicas tales como composición de grasas y diámetro de glóbulos de grasas en la leche en polvo usada como la materia prima. La cantidad de grasa libre en la leche sólida puede ajustarse de forma apropiada dentro de los intervalos anteriores. La leche sólida que tiene una alta porosidad y un cierto nivel de dureza puede obtenerse para la misma materia prima cuando se usa una menor velocidad de compresión (la velocidad de movimiento de la mano de mortero de la unidad de moldeo por compresión, que se calcula dividiendo el recorrido de compresión por el tiempo de compresión). Cuando la leche sólida se produce de dicha manera, esta tiende a contener más grasas libres en comparación con la materia prima. Por lo tanto, la presente invención puede contener más grasa libre que la leche sólida convencional.

La leche sólida tiene baja estabilidad en almacenamiento cuando contiene una gran cantidad de humedad. La leche sólida es frágil cuando contiene una pequeña cantidad de humedad. El contenido de humedad de la leche sólida es del 1 % en peso al 5 % en peso y preferentemente del 2 % en peso al 3,5 % en peso.

La leche sólida de la presente invención tiene una o más hendiduras en la superficie.

Preferentemente, se disuelven de uno a varios trozos de la leche sólida (preferentemente un trozo de leche sólida) de la presente invención en agua caliente para obtener una ración de leche para beber. Por lo tanto, el volumen de la leche sólida es de 1 cm<sup>3</sup> a 50 cm<sup>3</sup>, preferentemente de 2 cm<sup>3</sup> a 30 cm<sup>3</sup>, y más preferentemente de 3 cm<sup>3</sup> a 20 cm<sup>3</sup>.

La leche sólida de la presente invención tiene que tener un cierto nivel de solubilidad. La solubilidad se evalúa usando condiciones de agitación apropiadas y temperatura de solución de ensayo dependiendo de los tipos de leche sólida para evaluar y aplicaciones. La leche sólida de la presente invención preferentemente produce 80 % o menos restos insolubles de los que no tienen hendiduras en las condiciones de medición de solubilidad descritas posteriormente. La solubilidad de la leche sólida puede ser del 85 % o menos o 90 % o menos en comparación con las que no tienen hendiduras.

La leche sólida de la presente invención tiene preferentemente un cierto nivel de fuerza para evitar la disgregación debida al choque aplicado al producto sólido durante la producción o el transporte o para eliminar el exceso de envasado para evitar la disgregación del producto sólido. Más específicamente, la leche sólida de la presente invención tiene preferentemente una fuerza de 20 N o mayor en las condiciones de medición de dureza (dureza del comprimido) descritas posteriormente. Por otro lado, a la vista de la solubilidad, es preferible leche sólida que tenga una dureza de 300 N o menor. La dureza de la leche sólida puede ser de 30 N a 200 N o 50 N a 100 N.

## 2. Proceso de producción

El método de producción de la leche sólida de la presente invención incluye una etapa de compresión para comprimir leche en polvo para obtener leche en polvo comprimida, sólida, una etapa de hidratación para hidratar la leche en polvo comprimida obtenida en la etapa de compresión y una etapa de secado para secar la leche en polvo comprimida hidratada en la etapa de hidratación.

### 2.1. Etapa de compresión

La etapa de compresión es una etapa para comprimir leche en polvo para obtener leche en polvo comprimida, sólida. En la etapa de compresión, la leche en polvo se comprime bajo una presión relativamente baja en la medida en que pueda transferirse a la siguiente etapa para obtener leche en polvo comprimida que contiene vacíos en los que se filtra el agua. En la etapa de compresión, la leche en polvo se comprime para cumplir el requisito de que se produzca leche en polvo comprimida que tenga vacíos apropiados y una propiedad de conservación de la forma. La porosidad después de la etapa de compresión está estrechamente relacionada con la porosidad de la leche sólida. Por otro lado, si la leche en polvo comprimida está escasamente lubricada, la leche en polvo comprimida puede adherirse parcialmente al equipamiento tal como la unidad de moldeo. Si la leche en polvo comprimida tiene una baja propiedad de conservación de la forma, puede no conservarse la forma durante la producción de leche sólida.

La materia prima en la etapa de compresión es preferentemente solamente leche en polvo y sustancialmente no se usan aditivos. La leche en polvo puede ser la disponible en el mercado o producirse por un método conocido (por ejemplo los métodos de producción descritos en la Publicación de Solicitud de Patente Abierta Japonesa (antes del examen) n.º H10-262553, H11-178506, 2000- 41576, 2001-128615, 2003-180244 y 2003-244.039). La composición

- de la leche en polvo incluye la misma composición que la leche sólida anterior. Puede añadirse grasa a la materia prima en la etapa de compresión. Sin embargo, con la adición de grasa, la grasa puede provocar el exudado de aceite. La grasa añadida se adhiere a la superficie de la leche en polvo, reduciendo la precisión de carga en el mortero. Por lo tanto, es preferible usar, en la etapa de compresión, leche en polvo producida con un nivel de grasa libre diana.
- Puede usarse una fuerza de compresión pequeña cuando la leche en polvo tiene un contenido de grasas bajo. Por otro lado, debería usarse una fuerza de compresión mayor cuando la leche en polvo tenga un alto contenido en grasas. Por lo tanto, la leche en polvo que tiene un contenido en grasas mayor satisface fácilmente el requisito de producir leche en polvo comprimida que tenga vacíos apropiados y una propiedad de conservación de la forma. A este respecto, el contenido de grasas de la leche en polvo es del 5 % en peso al 70 % en peso, preferentemente del 5 % en peso al 50 % en peso y más preferentemente del 10 % en peso al 45 % en peso.
- La leche en polvo contiene preferentemente grasa libre como se ha descrito anteriormente. La grasa libre se usa eficazmente en la presente invención en lugar de un agente conservador de la forma. De esta manera, una realización preferida de la presente invención proporciona leche sólida excelente sin aditivos. El contenido de grasas libres de la leche sólida de la presente invención es del 0,5 % en peso al 3 % en peso, preferentemente del 0,7 % en peso al 2,4 % en peso y más preferentemente del 1 % en peso al 2 % en peso.
- La leche en polvo con un alto contenido de humedad conduce a escasa estabilidad de almacenamiento y la leche en polvo con un bajo contenido de humedad conduce a fragilidad (propiedad de escasa conservación de la forma). Por lo tanto, el contenido de humedad de la leche en polvo es del 1 % en peso al 5 % en peso y preferentemente del 2 % en peso al 3,5 % en peso.
- En la etapa de compresión, se produce leche en polvo comprimida usando un medio de compresión para comprimir leche en polvo para obtener leche en polvo comprimida, sólida. Los medios de compresión no están particularmente restringidos siempre que puedan comprimir leche en polvo para obtener leche en polvo comprimida, sólida. Los medios de compresión incluyen unidades de moldeo por compresión tales como máquinas de preparación de comprimidos y unidades de ensayo de compresión conocidas. Los medios de compresión son preferentemente una máquina de preparación de comprimidos. La máquina de preparación de comprimidos incluye las descritas en la Publicación de Solicitud de Patente Abierta Japonesa (después del examen) n.º S33-9237, Publicación de Solicitud de Patente Abierta Japonesa (antes del examen) n.º S53-59066, H06-218028 y 2000-95674, y Publicación de Patente Japonesa n.º 2650493.
- Ya que la leche sólida de la presente invención tiene una hendidura específica en la superficie, se usa preferentemente una unidad de moldeo equipada con una proyección correspondiente a la hendidura en la punta de la mano de mortero.
- Cuando se usa una unidad de moldeo por compresión para comprimir el polvo, por ejemplo, el polvo se introduce en un mortero y se golpea por una mano de mortero para aplicar una fuerza de compresión al polvo para solidificarlo. Aquí, si el polvo está escasamente lubricado, el polvo se adhiere a la superficie de la mano de mortero. Esto no solamente afecta de forma adversa a la calidad del producto sino que también requiere limpieza de la superficie de la mano de mortero, reduciendo la disponibilidad de la operación. Por lo tanto, se añaden en la práctica lubricantes, particularmente en la producción de fármacos médicos. Sin embargo, los lubricantes no se disuelven fácilmente en agua. Por lo tanto, no es deseable añadir lubricantes al producto para disolver en agua caliente para beber tal como leche sólida. Este es uno de los factores que hacen la producción de leche sólida difícil. Puede usarse una cantidad apropiada de grasa libre como un agente conservador de la forma para evitar que la leche en polvo se adhiera a la mano de mortero como se ha descrito anteriormente aunque ha sido deseable en la técnica anterior que esté presente grasa libre a una tasa tan baja como sea posible. Además, como se ha descrito anteriormente, la obtención de leche en polvo comprimida que tenga una porosidad apropiada conduce a leche sólida que tiene alta solubilidad y una propiedad de conservación de la forma excelente. Cuando se añaden disgregadores, se observan precipitados. Los disgregadores son innecesarios en el método de producción de la leche sólida de la presente invención y se evita dicho acontecimiento.
- La temperatura ambiente en la etapa de compresión no está particularmente restringida y puede ser la temperatura de la habitación. Más específicamente, la temperatura ambiente en la etapa de compresión es de 10 °C a 30 °C. La humedad en la etapa de compresión es por ejemplo de 30 % HR a 50 % HR. La operación de compresión de leche en polvo se realiza preferentemente de una manera continua en la etapa de compresión.
- Cuando se usa una velocidad de compresión baja (la velocidad de movimiento de la mano de mortero de la unidad de moldeo por compresión) en la etapa de compresión, puede obtenerse leche sólida que tenga una alta porosidad y un cierto nivel de dureza aunque se tarda tiempo en solidificar la leche en polvo. Por otro lado, cuando se usa una alta velocidad de compresión, el rendimiento de producción para solidificar la leche en polvo aumenta; sin embargo, es difícil obtener leche sólida que tenga la dureza mantenida. A este respecto, la velocidad de compresión de la máquina de preparación de comprimidos es de 0,1 mm/s a 100 mm/s, preferentemente de 0,5 mm/s a 40 mm/s, más preferentemente de 2 mm/s a 20 mm/s y más preferentemente de 3 mm/s a 10 mm/s. Cuando la porosidad es alta

(por ejemplo una porosidad de más del 50 %), se mantiene un cierto nivel de dureza y la solubilidad se mejora a una velocidad de compresión de 0,1 mm/s a 40 mm/s. Por otro lado, cuando la porosidad es baja (por ejemplo una porosidad del 50 % o menos), se mantiene un cierto nivel de dureza y se consigue un cierto nivel de solubilidad a una velocidad de compresión de aproximadamente 100 mm/s. Se tarda mucho tiempo en producir leche sólida a una velocidad de compresión baja. Sin embargo, son preferibles velocidades de compresión bajas porque se obtiene leche sólida que tiene una alta porosidad y mantiene al mismo tiempo la dureza como se ha descrito anteriormente. La fuerza de compresión de la unidad de moldeo por compresión es de 50 kPa a 30 MPa, preferentemente de 0,1 MPa a 10 MPa, más preferentemente de 0,1 MPa a 8 MPa, preferentemente además de 0,1 MPa a 5 MPa, más preferentemente además de 0,1 MPa a 3 MPa y particularmente preferentemente de 0,1 MPa a 1 MPa. La fuerza de compresión puede ser de 1 MPa o mayor o 2 MPa o mayor para reducir el tiempo de producción. La fuerza de compresión es una presión por unidad de área aplicada a la capa de polvo al recorrido de compresión máximo, que puede medirse por una celda de carga disponible en el mercado. El recorrido de compresión y el tiempo de compresión no están particularmente restringidos y pueden ser de 2 mm a 4 mm y de 0,3 s a 1 s, respectivamente.

Cuando se usa una máquina de preparación de comprimidos recíproca de eje individual, tal como una máquina de preparación de comprimidos de único golpe, como la unidad de moldeo por compresión para conseguir la velocidad de compresión anterior, la velocidad de movimiento de la mano de mortero recíproca puede ajustarse. Cuando la unidad de moldeo por compresión es una máquina de preparación de comprimidos de tipo rotatoria, el número de rotaciones puede ajustarse para controlar la velocidad de movimiento de la mano de mortero.

Se prefiere si un tiempo de mantenimiento de compresión (la duración del recorrido de compresión máximo que se mantiene) se establece en la etapa de compresión. Incluso si es pequeño, una cierta duración del tiempo de mantenimiento de compresión sirve para reducir la porosidad y mejorar la dureza de la leche sólida obtenida en comparación con el caso en el que no hay tiempo de mantenimiento de compresión. Por lo tanto, por ejemplo, se establece un tiempo de mantenimiento de compresión de 0,1 s a 1 min, preferentemente de 0,1 s a 30 s, más preferentemente de 0,1 s a 5 s y más preferentemente de 0,1 s a 2 s para obtener leche sólida que tiene un alto nivel de dureza. Cuando el tiempo de mantenimiento de compresión es largo, se tarda más tiempo en producir la leche sólida. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, puede obtenerse preferentemente leche sólida que tenga una porosidad apropiada y mantenga la dureza.

## 2.2 Etapa de hidratación

La etapa de hidratación es una etapa para hidratar la leche en polvo comprimida obtenida en la etapa de compresión. La leche en polvo comprimida se hidrata para fundir parcialmente y reticular partículas cerca de la superficie de la leche en polvo comprimida, aumentando de este modo la fuerza cerca de la superficie de la leche en polvo comprimida.

En la etapa de hidratación, la leche en polvo comprimida se hidrata usando un medio de hidratación para hidratar la leche en polvo comprimida. Los medios de hidratación pueden ser un medio de hidratación conocido tal como una cámara de alta humedad, pulverización y vapor. La técnica de hidratación puede ser una técnica de hidratación conocida tal como colocar en un ambiente de alta humedad, pulverizar con agua y colocar en una corriente de vapor. La humedad en un ambiente de alta humedad es por ejemplo del 60 % HR al 100 % HR, preferentemente del 80 % HR al 100 % HR, y más preferentemente del 90 % HR al 100 % HR. El tiempo de colocación en un ambiente de alta humedad es por ejemplo de 5 s a 1 hora, preferentemente de 10 s a 20 min y más preferentemente de 15 s a 15 min. El tiempo de hidratación se ajusta apropiadamente según la humedad, temperatura y propiedades físicas requeridas para la leche sólida. El tiempo de hidratación puede ser por ejemplo, de 1 min a 15 min, de 1 min a 5 min, de 5 min a 15 min o de 5 min a 10 min. La temperatura de colocación en un ambiente de alta humedad es por ejemplo de 30 °C a 100 °C y preferentemente de 40 °C a 80 °C. Mayor humedad y mayores temperaturas sirven para acortar el tiempo de operación de la etapa de hidratación. El uso de un intervalo específico de tiempo de hidratación mejora la dureza de la leche sólida obtenida.

La cantidad de humedad añadida a la leche en polvo comprimida en la etapa de hidratación (que se denomina la "tasa de hidratación" en lo sucesivo) se ajusta de forma apropiada. La presente invención usa básicamente solamente leche en polvo como la materia prima; por lo tanto, la tasa de hidratación está preferentemente dentro del siguiente intervalo. Aumenta la dureza cuando la tasa de hidratación es del 0,5 %. La dureza aproximadamente se duplica cuando la tasa de hidratación es del 1 %. Como se acaba de describir, la dureza tiende a aumentar a medida que aumenta la tasa de hidratación. Por otro lado, no se observa ningún aumento de la dureza cuando la tasa de humedad es del 2,5 % y superior. La leche en polvo comprimida se disuelve y se observa algo de deformación o adhesión al equipamiento durante la transferencia cuando la tasa de hidratación supera el 3 %. Después, la cantidad de humedad añadida a la leche en polvo comprimida es preferentemente de 0,5 % a 3 % y más preferentemente de 1 % a 2,5 % basándose en la masa de la leche en polvo comprimida.

## 2.3. Etapa de secado

La etapa de secado es una etapa para secar la leche en polvo comprimida hidratada en la etapa de hidratación. En la etapa de secado, la leche en polvo comprimida hidratada en la etapa de hidratación se seca para retirar la

adherencia de superficie, por lo que la leche sólida puede tratarse como un producto final. La técnica de secado en la etapa de secado puede ser una técnica conocida para secar la leche en polvo comprimida hidratada en la etapa de hidratación, tal como colocando en condiciones de baja humedad y alta temperatura y poniendo en contacto con aire seco o aire seco caliente.

5 La "humedad" en la colocación en condiciones de baja humedad y alta temperatura es de 0 % HR a 30 % HR, preferentemente 0 % HR a 25 % HR y más preferentemente 0 % HR a 20 % HR. Como se acaba de describir, la humedad es preferentemente tan baja como sea posible. La "temperatura" en la colocación en condiciones de baja humedad y alta temperatura es de 20 °C a 150 °C, preferentemente de 30 °C a 100 °C y más preferentemente de 10 40 °C a 80 °C. El "tiempo de secado" en la colocación en condiciones de baja humedad y alta temperatura es de 0,2 min a 2 horas, preferentemente de 0,5 min a 1 hora y más preferentemente de 1 min a 30 min.

15 Como se ha descrito anteriormente, la leche sólida tiene escasa estabilidad en almacenamiento cuando contiene una gran cantidad de humedad y la leche sólida es frágil cuando contiene una cantidad pequeña de humedad. En la etapa de secado, es preferible controlar el contenido de humedad de la leche sólida dentro de más/menos 1 % (preferentemente dentro de más/menos 5 %) del contenido de humedad de la leche en polvo usada como la materia prima.

### 20 3. Método para producir leche en polvo y leche sólida

El método para producir leche en polvo y leche sólida de la presente invención incluye una etapa de producción de leche en polvo y una etapa de producción de leche sólida usando la leche en polvo como la materia prima. Aquí, parte de la leche en polvo producida en la etapa de producción de leche en polvo puede introducirse en un recipiente tal cual para obtener un producto final. De este modo, puede obtenerse leche en polvo y leche sólida.

#### 25 3.1. Método para producir leche en polvo

30 El método para producir leche en polvo varía en detalle dependiendo de los tipos de productos incluyendo leche entera en polvo, leche desnatada en polvo y leche de fórmula en polvo, típicamente leche en polvo para bebés. Sin embargo, la leche en polvo puede producirse básicamente en las etapas de "(ajuste) materia prima, clarificación, esterilización, condensación, (homogeneización), secado por pulverización, exploración y envasado". La leche en polvo secada por pulverización es de aproximadamente 5 µm a 150 µm de tamaño y la leche en polvo granulada es de aproximadamente 100 µm a 500 µm de tamaño. Una mezcla de leche en polvo y su producto granulado incluye vacíos de aproximadamente 5 µm a 150 µm.

35 La materia prima de leche en polvo incluye leche. La leche incluye leche cruda. Más específicamente, la leche incluye leche de vaca (Holstein, Jersey, y otras), cabra, oveja y búfalo. Se retira parcialmente la grasa de la leche por ejemplo por separación por centrifuga para controlar el contenido de grasas. Además, los nutrientes posteriores pueden añadirse. Por otro lado, se añaden los nutrientes posteriores y se mezclan con agua para su uso para producir leche en polvo de fórmula.

40 La solución de materia prima anterior se somete a los procesos de producción conocidos, "clarificación", "esterilización", "homogeneización", "condensación", "secado por pulverización", "exploración" y "envasado", para producir leche en polvo.

45 Las proteínas usadas como ingredientes de la leche en polvo incluyen proteínas de la leche y fracciones de proteínas de la leche tales como caseína, proteínas del suero (tales como α-lactalbúmina y β-lactoglobulina), concentrados de proteínas del suero (WPC) y aislados de proteínas del suero (WPI); proteínas animales tales como proteína de huevo; proteínas vegetales tales como proteína de soja y proteína de trigo; péptidos de diferentes longitudes de cadena de estas proteínas descompuestas por enzimas; y aminoácidos tales como taurina, cistina, cisteína, arginina y glutamina, que pueden usarse individualmente o en combinación.

50 Las grasas y los aceites usados como ingredientes de la leche en polvo incluyen grasas animales tales como grasa de leche, manteca, sebo de ternera y aceite de pescado y aceites vegetales tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de maíz, aceite de coco, aceite de semilla de palma, aceite de girasol, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza y MCT, o sus aceites de fracción, aceites hidrogenados y aceites transesterificados, que pueden usarse individualmente o en combinación.

55 Los azúcares usados como ingredientes de la leche en polvo incluyen azúcar de la leche, sacarosa, glucosa y maltosa, y oligosacáridos tales como galactoligosacárido, fructoligosacárido y lactulosa, polisacáridos tales como almidón, polisacárido soluble y dextrina y edulcorantes artificiales, que pueden usarse individualmente o en combinación.

60 Además, pueden usarse adicionalmente vitaminas solubles en agua o solubles en lípidos, minerales, fragancias y sustancias saporíferas, como ingredientes de la leche en polvo.

65

3.1.1. Etapa de clarificación

La etapa de clarificación es una etapa para retirar sustancias ajenas finas contenidas en leche usando un medio conocido tal como separación por centrifuga y filtrado.

3.1.2. Etapa de esterilización

La etapa de esterilización es una etapa para destruir microorganismos tales como bacterias contenidas en la leche. La temperatura de esterilización y el tiempo en la etapa de esterilización varían dependiendo del tipo de leche en polvo. Pueden usarse condiciones usadas en tratamientos de esterilización conocidos.

3.1.3. Etapa de condensación

La etapa de condensación es una etapa opcional para condensar de forma preliminar leche antes de la etapa de secado por pulverización descrita posteriormente. Pueden usarse medios y condiciones conocidos, tales como evaporador al vacío.

3.1.4. Etapa de homogeneización

La etapa de homogeneización es una etapa opcional para homogeneizar ingredientes sólidos dispersos en la leche, tales como glóbulos de grasa, hasta un tamaño específico o menor. Pueden usarse medios y condiciones conocidos, tales como aplicar una alta presión a la solución de procesamiento y pasarla a través de una apertura estrecha.

3.1.5. Etapa de secado por pulverización

La etapa de secado por pulverización es una etapa para evaporar la humedad en la leche condensada para obtener polvo. Pueden usarse medios y condiciones conocidos, tales como un secador por pulverización.

3.1.6. Etapa de tamizado

La etapa de tamizado es una etapa para tamizar el polvo obtenido en la etapa de secado por pulverización para retirar grumos grandes tales como polvo aglomerado para granulación.

3.1.7. Etapa de envasado

La etapa de envasado es una etapa para envasar la leche en polvo en bolsas o latas.

En el método de producción de leche en polvo y leche sólida de la presente invención, el método de producción de leche sólida descrito anteriormente se usa después de producirse la leche en polvo como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, la etapa de compresión descrita anteriormente se realiza usando la leche en polvo obtenida en la etapa de tamizado como la materia prima.

4. Aplicaciones de leche sólida

La leche sólida de la presente invención se disuelve habitualmente en agua caliente para beber. Más específicamente, un recipiente con una tapa se carga con agua caliente y se introducen en la misma un número necesario de trozos de leche sólida de la presente invención. Preferentemente, el recipiente se agita bien para disolver rápidamente la leche sólida. La leche se bebe a una temperatura apropiada.

[Experimento 1 (medida de solubilidad)]

La solubilidad de la leche sólida se midió de la siguiente manera. Se introdujeron dos trozos de leche sólida en diferentes formas en un biberón. Se añadió agua caliente que es un líquido de ensayo a un volumen de 80 ml. Se permitió que el biberón reposara durante 10 s. Después, se agitó suavemente el biberón moviéndolo en un patrón circular manualmente a una velocidad de cuatro rotaciones por segundo durante cinco segundos. Inmediatamente después de agitarse el biberón, se tamizó la solución completa usando un tamiz (mallas 32) del que se conoce la masa. Se eliminó el exceso de humedad sin entrar en contacto con el residuo en el tamiz. A continuación, se midió la masa tamizada (g) después del tamizado. Se consideró que la diferencia de masa del tamiz antes y después del tamizado era una masa residual (g). Se asumió que la solubilidad era alta cuando la masa residual era pequeña.

[Experimento 2 (medición de dureza)]

La dureza (dureza de comprimido) de la leche sólida se midió por un aparato de ensayo de dureza (Okada Seiko). Se aplica una carga a las muestras en la dirección en que la sección transversal de fractura tiene la menor área. Se determinó la carga en el momento de fractura.

[Experimento 3 (medición de porosidad de leche sólida)]

La porosidad de la leche sólida se obtuvo por la siguiente expresión:

$$\text{Porosidad (\%)} = (1 - W / PV) \times 100$$

W: peso de leche sólida (g);  
 P: densidad de ingredientes sólidos medida por un densímetro de aire Beckmann (g/cm<sup>3</sup>);  
 V: volumen de leche sólida calculado a partir del grosor medido por un micrómetro y la forma de la mano de mortero (cm<sup>3</sup>).

10 (Producción ejemplar 1)

15 Se homogeneizó una mezcla preparada añadiendo azúcar, proteínas, leche y minerales a agua, se condensó y se secó por pulverización para obtener "leche en polvo A" (proteína 12 g, grasa 26 g, azúcar 57 g por cada 100 g de ingredientes) y "leche en polvo B" (proteína 15 g, grasa 18 g, azúcar 60 g por cada 100 g de ingredientes). La leche en polvo se moldeó por compresión en una máquina de preparación de comprimidos de un único golpe (Okada Seiko) o unidad de moldeo por compresión para un tiempo de compresión de aproximadamente un segundo. Después, se permitió que la leche en polvo reposara en termo-higrostat (TABAI ESPEC) a 65 °C y 100 % HR durante 60 segundos, lo que se siguió de secado en una estufa de aire caliente (Yamato Science) a 80 °C durante 5 a 7 min. De esta manera, se produjeron los productos de leche sólida que tenían las formas mostradas en las Figuras 4 a 10 y un peso de aproximadamente 5,4 g a 5,6 g.

25 La Figura 4 muestra leche sólida de un tipo plano (regular) como un ejemplo de referencia que tiene la línea central. La línea central se forma como una línea de escisión para ajustar el volumen de la leche sólida. La Figura 5 muestra leche sólida de un tipo esférico que tiene hendiduras hemisféricas. En la Figura 5, se forman dos hendiduras hemisféricas tanto en la superficie superior como en la superficie inferior. Sin embargo, la presente invención no está restringida a esto. Las hendiduras hemisféricas pueden formarse solamente en la superficie superior o en la superficie inferior. Además, pueden formarse solamente una o tres, no dos, hendiduras hemisféricas en ambos lados. La forma hemisférica no es necesariamente un hemisferio exacto. Puede usarse un hemisferio de latitudes de 20° a 90° o latitudes de 45° a 70°.

35 La Figura 6 muestra leche sólida de un tipo trapezoidal superficial que tiene hendiduras trapezoidales superficiales. En la Figura 6, se forman dos hendiduras trapezoidales tanto en la superficie superior como en la superficie inferior. Sin embargo, la presente invención no se restringe a esto. Las hendiduras trapezoidales pueden formarse solamente en la superficie superior o en la superficie inferior. Además, puede formarse solamente una o tres, no dos, hendiduras trapezoidales en ambos lados. En lugar de hendiduras trapezoidales, pueden formarse hendiduras en pirámide cuadrangular o en prisma triangular. Los valores específicos de los ángulos de gradiente, capacidad y tratamiento de R en las esquinas de las hendiduras no están restringidos a los mostrados en la figura y pueden ajustarse apropiadamente.

40 La Figura 7 muestra leche sólida del tipo trapezoidal profundo que tiene hendiduras trapezoidales profundas. En la Figura 7, se forman dos hendiduras trapezoidales tanto en la superficie superior como en la superficie inferior. Sin embargo, la presente invención no está restringida a esto. Las hendiduras trapezoidales pueden formarse solamente en la superficie superior o en la superficie inferior. Además, puede formarse solamente una o tres, no dos, hendiduras trapezoidales en ambos lados. En lugar de las hendiduras trapezoidales, pueden formarse hendiduras en pirámide cuadrangular o en prisma triangular. Los valores específicos de los ángulos de gradiente, la capacidad y tratamiento de R en las esquinas de las hendiduras no están restringidos a los mostrados en la figura y pueden ajustarse apropiadamente.

50 La Figura 8 muestra leche sólida de un tipo hélice en la que los puntos más profundos de las hendiduras opuestas se proporcionan en posiciones escalonadas. En la Figura 8 se forman dos hendiduras rectangulares tanto en la superficie superior como en la superficie inferior. Sin embargo, la presente invención no está restringida a esto. Las hendiduras rectangulares pueden formarse solamente en la superficie superior o en la superficie inferior. La forma de las hendiduras no está particularmente restringida. Por ejemplo, las hendiduras pueden estar en forma de un hemisferio, un trapecio, una pirámide o un prisma. Además, pueden formarse solamente una o tres, no dos, hendiduras rectangulares en ambos lados. Los valores específicos de los ángulos de gradiente, la capacidad y el tratamiento de R en las esquinas de las hendiduras no están restringidos a los mostrados en la figura y pueden ajustarse apropiadamente.

60 La Figura 9 muestra la leche sólida de un tipo de hoyo superficial. La Fig. 10 muestra leche sólida de un tipo de hoyo profundo. En las Figuras 9 y 10 se forman dos hendiduras en forma de medio cilindro entre hemisferios en la superficie superior y en la superficie inferior. Sin embargo, la presente invención no está restringida a esto. Las hendiduras pueden formarse solamente en la superficie superior o en la superficie inferior. Además, pueden formarse solamente una o tres, no dos, hendiduras en ambos lados. Los valores específicos de la longitud del cilindro, la capacidad y el tratamiento de R en las esquinas de las hendiduras no están restringidos a los mostrados en la figura y pueden ajustarse apropiadamente.

La leche sólida obtenida de “la leche en polvo A” se denomina “la leche sólida A” y la leche sólida obtenida de “la leche en polvo B” se denomina “la leche sólida B” en los ejemplos posteriores.

[Ejemplo 1]

5

Mejora de la solubilidad de la leche sólida

Se produjeron diferentes tipos de leche sólida y se estudió la mejora de la solubilidad de la leche sólida. La Figura 11 muestra los resultados obtenidos. La Figura 11 es una representación gráfica que muestra la forma y la capacidad de la hendidura ( $\text{cm}^3$ ) de la leche sólida (“la leche sólida A” tuvo un peso de 5,4 g y “la leche sólida B” tuvo un peso de 5,6 g) y el resto insoluble de leche sólida. La Figura 11 (a) y (b) muestran los resultados de medición de solubilidad en la que “la leche sólida A” y “la leche sólida B” tenían una porosidad del 48 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. Sin embargo, los tipos esféricos tuvieron una porosidad de 48,5 %. Se introdujeron dos trozos de leche sólida de diferentes tipos en un biberón y se añadió agua caliente a 50 °C como un líquido de ensayo hasta 80 ml. Se permitió que el biberón reposara durante 10 segundos. Después, se agitó suavemente el biberón moviéndolo en un patrón circular manualmente a una velocidad de cuatro rotaciones por segundo durante cinco segundos. Inmediatamente después de agitarse el biberón, se tamizó la solución completa usando un tamiz (mallas 32) del que se conoce la masa. Se eliminó el exceso de humedad sin entrar en contacto con el residuo en el tamiz. Después, se midió la masa de tamiz (g) después del tamizado. Se consideró que la diferencia de masa del tamiz antes y después del tamizado era una masa residual (g). Se supuso que la solubilidad era alta cuando la masa residual era pequeña. En la figura, el tipo plano significa el tipo regular.

Se entiende a partir de la Figura 11 que las hendiduras sirven para mejorar drásticamente la solubilidad de la leche sólida. Los tipos esférico, trapezoidal profundo, de hélice y de hoyo profundo de la leche sólida mostraron particularmente solubilidad excelente. Con respecto a la leche sólida B, el tipo esférico se disolvió bien. Esto fue supuestamente debido a que se usó un método de compresión diferente de los otros tipos y el tipo esférico tenía una mayor porosidad del 48,5 %. Aquí, suponiendo que la porosidad general de la leche sólida era de aproximadamente 40 % a 50 %, el volumen no fue menor de  $7 \text{ cm}^3$  y no mayor de  $9 \text{ cm}^3$ . Por ejemplo, cuando la porosidad era de aproximadamente 40 %, el volumen fue de aproximadamente  $7 \text{ cm}^3$  a  $7,5 \text{ cm}^3$ . Cuando la porosidad fue de aproximadamente 45 %, el volumen fue de aproximadamente  $7,7 \text{ cm}^3$  a  $8,2 \text{ cm}^3$ . Cuando la porosidad fue de aproximadamente 50 %, el volumen fue de aproximadamente  $8,5 \text{ cm}^3$  a  $9 \text{ cm}^3$ . Las capacidades totales de las hendiduras esférica, trapezoidal profunda, trapezoidal superficial, de hélice, de hoyo superficial y de hoyo profundo son de  $0,339 \text{ cm}^3$ ,  $0,637 \text{ cm}^3$ ,  $0,534 \text{ cm}^3$ ,  $1,042 \text{ cm}^3$ ,  $0,429 \text{ cm}^3$  y  $0,638 \text{ cm}^3$ , respectivamente. Estos resultados muestran que la leche sólida que tiene una porosidad de aproximadamente no menor de 45 % y no mayor del 50 % y hendiduras esféricas es preferible cuando la leche sólida se disuelve en agua caliente. En dicho caso, la capacidad de las hendiduras es preferentemente 4 % o más del volumen del producto alimentario. Por otra parte, cuando las hendiduras no están en forma de una esfera, por ejemplo, en forma de un trapecoide, la capacidad de las hendiduras es preferentemente 6 % o más del volumen del producto alimentario. Además, las hendiduras que tienen los puntos más profundos en posiciones escalonadas tales como el tipo hélice mostraron una solubilidad preferible.

40

[Ejemplo 2]

Mejora de la solubilidad de la leche sólida

Se moldeó por compresión un total de 5,4 g de “la leche en polvo A” en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad del 48 %, se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos, y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 5 minutos para obtener “la leche sólida A” de diferentes tipos. Se moldeó por compresión un total de 5,6 g de “la leche en polvo B” en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad del 48 %, se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos, y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 5 minutos para obtener “la leche sólida B” de diferentes tipos.

La Figura 12 muestra los resultados obtenidos. La Figura 12 es una representación gráfica que muestra la forma y la mayor profundidad de hendidura (mm) de leche sólida (“la leche sólida A” tuvo un peso de 5,4 g y “la leche sólida B” tuvo un peso de 5,6 g) y el resto insoluble (g) de leche sólida. La Figura 12 (a) y (b) muestran los resultados de medición de solubilidad en la que “la leche sólida A” y “la leche sólida B” tuvieron una porosidad del 48 % y la temperatura del líquido de ensayo usada con la leche sólida fue de 50 °C.

Se entiende a partir de la Figura 12 que las hendiduras sirven para mejorar drásticamente la solubilidad de la leche sólida. Los tipos esférico, trapezoidal profundo, hélice y de hoyo profundo de la leche sólida mostraron particularmente solubilidad excelente. Con respecto a la leche sólida B, el tipo esférico se disolvió bien. Esto fue supuestamente debido a que se usó un método de compresión diferente de los otros tipos y el tipo esférico tenía una mayor porosidad de 48,5 %. Aquí, suponiendo que la porosidad general de la leche sólida era de aproximadamente 40 % a 50 %, el grosor no fue menor de 10 mm y no mayor de 15 mm. Por ejemplo, cuando la porosidad fue de aproximadamente 40 %, el volumen fue de aproximadamente 10 mm a 12,5 mm. Cuando la porosidad fue de aproximadamente 45 %, fue de aproximadamente 11,2 mm a 13 mm. Cuando la porosidad fue aproximadamente 50 %, fue de aproximadamente 12,4 mm a 15 mm. Las mayores profundidades de las hendiduras esférica,

65

trapezoidal profunda, trapezoidal superficial, de hélice, de hoyo superficial y de hoyo profundo son 3 mm, 4 mm, 2 mm, 5 mm, 2,67 mm y 4 mm, respectivamente.

[Ejemplo 3]

5

Formas y solubilidad

Se moldeó por compresión un total de 5,4 g de "la leche en polvo A" en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad del 46 % o 48 %, se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos, y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 5 minutos para obtener "la leche sólida A". Se moldeó por compresión un total de 5,6 g de "la leche en polvo B" en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad del 48 %, se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos, y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 7 minutos para obtener "la leche sólida B". "La leche sólida A" y "la leche sólida B" se moldearon en los tipos plano (regular) y de hoyo profundo. Suponiendo que la porosidad general de la leche sólida fue de aproximadamente del 40 % al 50 %, el volumen no fue menor que 7 cm<sup>3</sup> y no mayor de 9 cm<sup>3</sup> y el grosor no fue menor de 10 mm y no mayor de 15 mm. Por ejemplo, "la leche sólida A" que tiene una porosidad de 46 % y 48 % tuvo un volumen de 8,197 cm<sup>3</sup> y 8,512 cm<sup>3</sup>, respectivamente. "La leche sólida B" que tenía una porosidad de 48 % tuvo un volumen de 8,615 cm<sup>3</sup>. La "leche sólida A" que tiene una porosidad de 46 % y 48 % tuvo un grosor de 11,61 mm y 12,05 mm, respectivamente. La "leche sólida B" plana que tiene una porosidad de 48 % tuvo un grosor de 12,19 mm. La "leche sólida A" en hoyo profundo que tenía una porosidad de 46 % y 48 % tuvo un grosor de 12,49 mm y 12,93 mm, respectivamente. La "leche sólida B" de hoyo profundo que tenía una porosidad de 48 % tuvo un grosor de 13,07 mm. La capacidad total de las hendiduras en hoyos profundos fue de 0,638 cm<sup>3</sup> y la mayor profundidad fue de 4 mm.

La Figura 13 muestra los resultados obtenidos. La Figura 13 es una representación gráfica que muestra la forma de leche sólida y el resto insoluble de leche sólida. La Figura 13 (a) y (b) muestran los resultados de medición de solubilidad en la que "la leche sólida A" tuvo una porosidad de 46 % o 48 %, "la leche sólida B" tuvo una porosidad de 48 % y la temperatura líquida de ensayo fue de 50 °C. Se entiende a partir de la Figura 13 que las hendiduras sirven para mejorar la solubilidad.

30

[Ejemplo 4]

Se moldeó por compresión un total de 5,4 g de "la leche en polvo A" en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad del 48 %, se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos, y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 5 minutos para obtener "la leche sólida A". Se moldeó por compresión un total de 5,6 g de "la leche en polvo B" en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad del 48 %, se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos, y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 7 minutos para obtener "la leche sólida B". "La leche sólida A" y "la leche sólida B" se moldearon en los tipos plano (regular) y de hoyo profundo. Suponiendo que la porosidad general de la leche sólida fue de aproximadamente del 40 % al 50 %, el volumen no fue menor que 7 cm<sup>3</sup> y no mayor de 9 cm<sup>3</sup> y el grosor no fue menor de 10 mm y no mayor de 15 mm. Por ejemplo, la leche sólida A que tiene una porosidad de 48 % tuvo un volumen de 8,512 cm<sup>3</sup>. La leche sólida B que tiene una porosidad de 48 % tuvo un volumen de 8,615 cm<sup>3</sup>. La leche sólida A en hoyo superficial que tenía una porosidad de 48 % tuvo un grosor de 12,64 mm. La leche sólida B de hoyo superficial que tenía una porosidad de 48 % tuvo un grosor de 12,78 mm. La leche sólida A plana que tenía una porosidad de 48 % tuvo un grosor de 12,05 mm. La leche sólida B plana que tenía una porosidad de 48 % tuvo un grosor de 12,19 mm. La capacidad total de las hendiduras en hoyo superficial fue de 0,429 cm<sup>3</sup> y la mayor profundidad de las hendiduras fue de 2,67 mm.

La Figura 14 muestra los resultados obtenidos. La Figura 14 es una representación gráfica que muestra la forma de leche sólida y el residuo insoluble de leche sólida. La Figura 14 (a) y (b) muestran los resultados de la medición de solubilidad en la que "la leche sólida A" y "la leche sólida B" tuvo una porosidad de 48 % y la temperatura del líquido de ensayo fue de 50 °C. Se entiende a partir de la Figura 14 que las hendiduras sirven para mejorar la solubilidad.

[Ejemplo 5]

Se moldeó por compresión un total de 5,4 g de "la leche en polvo A" en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad del 48 % o 50 %, se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos, y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 5 minutos para obtener "la leche sólida A". Se moldeó por compresión un total de 5,6 g de "la leche en polvo B" en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad del 48 % o 50 %, se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos, y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 7 minutos para obtener "la leche sólida B". "La leche sólida A" y "la leche sólida B" se moldearon en los tipos plano (regular), trapezoidal superficial, trapezoidal profundo, de hélice y granular (no sólido). Aquí, suponiendo que la porosidad general de la leche sólida fue de aproximadamente 40 % al 50 %, el volumen no fue menor de 7 cm<sup>3</sup> y no mayor de 9 cm<sup>3</sup> y el grosor fue no menor de 10 mm y no mayor de 15 mm. Por ejemplo, "la leche sólida A" que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un volumen de 8,512 cm<sup>3</sup> y 8,512 cm<sup>3</sup>, respectivamente. La leche sólida B que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un volumen de

65

8,615 cm<sup>3</sup> y 8,960 cm<sup>3</sup>, respectivamente. La leche sólida A plana que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un grosor de 12,05 mm y 12,52 mm, respectivamente. La leche sólida B plana que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un grosor de 12,19 mm y 12,67, respectivamente. La leche sólida A trapezoidal superficial que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un grosor de 12,79 mm y 13,26 mm, respectivamente. La leche sólida B trapezoidal superficial que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un grosor de 12,93 mm y 13,41, respectivamente. La leche sólida A trapezoidal profunda que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un grosor de 12,93 mm y 13,40 mm, respectivamente. La leche sólida B trapezoidal profunda que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un grosor de 13,07 mm y 13,55 mm, respectivamente. La leche sólida A de hélice que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un grosor de 13,49 mm y 13,96 mm, respectivamente. La leche sólida B de hélice que tenía una porosidad de 48 % y 50 % tuvo un grosor de 13,63 mm y 14,11 mm, respectivamente. Las capacidades generales de las hendiduras trapezoidales superficiales, trapezoidales profundas y hélices fueron de 0,534 cm<sup>3</sup>, 0,637 cm<sup>3</sup> y 1,042 cm<sup>3</sup> y sus mayores profundidades fueron de 2 mm, 4 mm y 5 mm, respectivamente.

La Figura 15 muestra los resultados obtenidos. La Figura 15 es una representación gráfica que muestra la solubilidad de diferentes formas de leche sólida y leche granular. La Figura 15 (a) y (b) muestran los resultados de medición de solubilidad en la que "la leche sólida A" y "la leche sólida B" tuvo una porosidad de 48 % o 50 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida y granular fue de 50 °C. En la Figura 15 (a) y (b), los símbolos rellenos presentan las que tienen una porosidad del 48 % y los símbolos abiertos presentan las que tienen una porosidad del 50 %. Se entiende a partir de la Figura 15 (a) y (b) que las hendiduras sirven para mejorar la solubilidad. Particularmente, el tipo de hélice mostró la solubilidad cercana al tipo granular.

Se moldeó por compresión un total de 5,4 g de "la leche en polvo A" en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad de 48,5 % o 50,5 % (0,72 kN y 1,05 kN, respectivamente), se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 5 minutos para obtener "la leche sólida A". Se moldeó por compresión un total de 5,6 g de "la leche en polvo B" en una unidad de moldeo por compresión hasta una porosidad de 48,5 % o 50,5 % (0,93 kN y 1,32 kN, respectivamente), se hidrató en un horno de vapor a 65 °C y 100 % de HR durante 60 segundos y se secó en una cámara termostática de aire a 85 °C durante 7 minutos para obtener "la leche sólida B". "La leche sólida A" y "la leche sólida B" se moldearon en los tipos plano (regular) y esférico. Aquí, suponiendo que la porosidad general de la leche sólida fue de aproximadamente 40 % a 50 %, el volumen no fue menor de 7 cm<sup>3</sup> y no mayor de 9 cm<sup>3</sup> y el grosor no fue menor de 10 mm y no mayor de 15 mm. Por ejemplo, la leche sólida A que tenía una porosidad de 48,5 % y 50,5 % tuvo un volumen de 8,595 cm<sup>3</sup> y 8,942 cm<sup>3</sup>, respectivamente. La leche sólida B que tenía una porosidad de 48,5 % y 50,5 % tuvo un volumen de 8,699 cm<sup>3</sup> y 9,051 cm<sup>3</sup>, respectivamente. La leche sólida A esférica que tenía una porosidad de 48,5 % y 50,5 % tuvo un grosor de 12,56 mm y 13,04 mm, respectivamente. La leche sólida B esférica que tenía una porosidad de 48,5 % y 50,5 % tuvo un grosor de 12,70 mm y 13,19 mm, respectivamente. La leche sólida A plana que tenía una porosidad de 48,5 % y 50,5 % tuvo un grosor de 12,16 mm y 12,64 mm, respectivamente. La leche sólida B plana que tenía una porosidad de 48,5 % y 50,5 % tuvo un grosor de 12,39 mm y 12,79 mm, respectivamente. La capacidad total de las hendiduras esféricas fue de 0,339 cm<sup>3</sup> y la mayor profundidad de las hendiduras fue de 3 mm.

La Figura 16 muestra los resultados obtenidos. La Figura 16 es una representación gráfica que muestra la solubilidad de diferentes formas de leche sólida. La Figura 16 (a) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que "la leche sólida A" tuvo una porosidad de 48,5 % o 50,5 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. La Figura 16 (b) muestra los resultados de la medición de solubilidad en la que "la leche sólida B" tuvo una porosidad de 48,5 % o 50,5 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. En la Figura 16, los círculos rellenos presentan el tipo plano que tiene una porosidad del 48,5 %, los círculos abiertos presentan el tipo esférico que tiene una porosidad de 48,5 %, los triángulos rellenos presentan el tipo plano que tiene una porosidad del 50,5 % y los triángulos abiertos presentan el tipo esférico que tiene una porosidad del 50,5 %. Se entiende a partir de la Figura 16 que las hendiduras sirven para mejorar la solubilidad.

[Aplicabilidad industrial]

El producto alimentario o la leche sólida de la presente invención son aplicables en la industria alimentaria como productos alimentarios o leche sólida altamente solubles.

[Breve descripción de los dibujos]

[Figura 1] la Figura 1 es una ilustración que muestra la estructura básica de la leche sólida de la presente invención. La Figura (a) es una vista superior, la Figura 1 (b) es una vista lateral y la Figura 1 (c) es una vista inferior.

[Figura 2] la Figura 2 es una ilustración que muestra la estructura básica de la leche sólida de la presente invención que tiene una hendidura solamente en la superficie superior. La Figura 2 (a) es una vista superior, la Figura 2 (b) es una vista lateral y la Figura 2 (c) es una vista inferior.

[Figura 3] la Figura 3 es una ilustración que muestra leche sólida que tiene dos hendiduras tanto en la superficie superior como en la superficie inferior. La Figura 3 (a) es una vista superior y la Figura 3 (b) es una vista inferior.

[Figura 4] la Figura 4 muestra leche sólida de un tipo plano como un ejemplo de referencia que tiene la línea central. La Figura 4 (a) es una vista esquemática, la Figura 4 (b) es un boceto y la Figura 4 (c) muestra las puntas de las manos de mortero superior e inferior.

[Figura 5] la Figura 5 muestra leche sólida de un tipo esférico que tiene hendiduras hemisféricas. La Figura 5 (a) es una vista esquemática, la Figura 5 (b) es un boceto y la Figura 5 (c) muestra las puntas de las manos de mortero superior e inferior.

[Figura 6] la Figura 6 muestra leche sólida de un tipo trapezoidal superficial que tiene hendiduras trapezoidales superficiales. La Figura 6 (a) es una vista esquemática, la Figura 6 (b) es un boceto y la Figura 6 (c) muestra las puntas de las manos de mortero superior e inferior.

[Figura 7] la Figura 7 muestra leche sólida de un tipo trapezoidal profundo que tiene hendiduras trapezoidales profundas. La Figura 7 (a) es una vista esquemática, la Figura 7 (b) es un boceto y la Figura 7 (c) muestra las puntas de las manos de mortero superior e inferior.

[Figura 8] la Figura 8 muestra leche sólida de un tipo hélice que tiene hendiduras proporcionadas en posiciones opuestas con sus puntos más profundos en posiciones escalonadas. La Figura 8 (a) es una vista esquemática, la Figura 8 (b) es un boceto y la Figura 8 (c) muestra las puntas de las manos de mortero superior e inferior. La Figura 8 (d) es una vista en sección transversal en A-A' en la Figura 8 (a) y la Figura 8 (e) es una vista en sección transversal en B-B' en la Figura 8 (a).

[Figura 9] la Figura 9 muestra leche sólida de un tipo de hoyo superficial. La Figura 9 (a) es una vista esquemática, la Figura 9 (b) es un boceto y la Figura 9 (c) muestra las puntas de las manos de mortero superior e inferior. La Figura 9 (d) es una vista en sección transversal en A en la Figura 9 (b).

[Figura 10] la Figura 10 muestra leche sólida de un tipo de hoyo profundo. La Figura 10 (a) es una vista esquemática, la Figura 10 (b) es un boceto y la Figura 10 (c) muestra las puntas de las manos de mortero superior e inferior. La Figura 10 (d) es una vista en sección transversal en A en la Figura 10 (b). La Figura 10 (e) es una vista en sección transversal en B-B' en la Figura 10 (a) y la Figura 10 (f) es una vista en sección transversal en C-C' en la Figura 10 (a).

[Figura 11] la Figura 11 es una representación gráfica que muestra la forma y la capacidad de hendiduras de leche sólida y el residuo insoluble promedio de leche sólida. La Figura 11 (a) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que "la leche sólida A" tenía una porosidad de 48 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. La Figura 11 (b) muestra los resultados de la medición de solubilidad en la que "la leche sólida B" tuvo una porosidad del 48 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. Sin embargo, las muestras de tipo esférico tuvieron todas una porosidad de 48,5 %.

[Figura 12] la Figura 12 es una representación gráfica que muestra la forma y la mayor profundidad de las hendiduras de leche sólida y el residuo insoluble promedio de leche sólida. La Figura 12 (a) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que "la leche sólida A" tenía una porosidad de 48 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. La Figura 12 (b) muestra los resultados de la medición de solubilidad en la que "la leche sólida B" tuvo una porosidad del 48 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. Sin embargo, las muestras de tipo esférico tuvieron todas una porosidad de 48,5 %.

[Figura 13] la Figura 13 es una representación gráfica que muestra la forma de la leche sólida y el residuo insoluble de leche sólida. La Figura 13 (a) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que "la leche sólida A" tuvo una porosidad de 46 % o 48 % y la temperatura del líquido fue de 50 °C. La Figura 13 (b) muestra los resultados de medición de la solubilidad en la que "la leche sólida B" tuvo una porosidad de 48 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C.

[Figura 14] la Figura 14 es una representación gráfica que muestra la forma de la leche sólida y el residuo insoluble de leche sólida. La Figura 14 (a) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que "la leche sólida A" tuvo una porosidad de 48 % y la temperatura del líquido fue de 50 °C. La Figura 14 (b) muestra los resultados de medición de la solubilidad en la que "la leche sólida B" tuvo una porosidad de 48 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C.

[Figura 15] la Figura 15 es una representación gráfica que muestra las diferentes formas de leche sólida y el residuo insoluble de leche sólida y granular. La Figura 15 (a) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que se usaron "la leche sólida A" que tenía una porosidad de 48 % o 50 % y leche granular y la temperatura del líquido de ensayo fue de 50 °C. La Figura 15 (b) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que

se usaron “la leche sólida B” que tenía una porosidad de 48 % o 50 % y leche granular y la temperatura del líquido de ensayo fue de 50 °C. En la Figura 15, los símbolos rellenos presentan las que tienen una porosidad del 48 % y los símbolos abiertos presentan las que tienen una porosidad del 50 %.

5 [Figura 16] la Figura 16 es una representación gráfica que muestra la solubilidad de diferentes formas de leche sólida. La Figura 16 (a) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que “la leche sólida A” tenía una porosidad de 48,5 % o 50,5 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. La Figura 16 (b) muestra los resultados de medición de solubilidad en la que “la leche sólida B” tenía una porosidad de 48,5 % o 50,5 % y la temperatura del líquido de ensayo usado con la leche sólida fue de 50 °C. En la Figura 10 16, los círculos rellenos presentan el tipo plano que tiene una porosidad del 48,5 %, los círculos abiertos presentan el tipo esférico que tiene una porosidad del 48,5 %, los triángulos rellenos presentan el tipo plano que tiene una porosidad del 50,5 % y los triángulos abiertos presentan el tipo esférico que tiene una porosidad del 50,5 %.

[Leyenda]

- 15
- 1 producto alimentario (leche sólida)
  - 2 área plana
  - 4 superficie superior
  - 6 área plana
  - 8 superficie inferior
  - 10 hendidura en la superficie superior
  - 12 hendidura en la superficie inferior
  - 14 mayor profundidad de la hendidura en la superficie superior
  - 16 mayor profundidad de la hendidura en la superficie inferior
  - 18 grosor del producto alimentario

**REIVINDICACIONES**

1. Un producto alimentario (1) para disolver en agua para beber, que comprende:

5 una superficie superior (4) que tiene un área plana (2);  
una superficie inferior (8) que tiene un área plana (6) paralela al área plana (2) de la superficie superior; y  
una o ambas de una hendidura (10) formada en la superficie superior (4) y una hendidura (12) formada en la  
superficie inferior (8);

10 en el que,  
cuando el producto alimentario tiene tanto la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura  
(12) formada en la superficie inferior (8), el total de la mayor profundidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) en la superficie  
superior y la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la hendidura (12) en la superficie inferior es del 30 % o mayor del grosor  
w (18) del producto alimentario, y  
15 cuando el producto alimentario tiene una de la hendidura (10) formada en la superficie superior (4) y la hendidura  
(12) formada en la superficie inferior (8), la mayor profundidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) en la superficie superior o  
la mayor profundidad  $d_d$  (16) de la hendidura (12) en la superficie inferior es 30 % o más del grosor w (18) del  
producto alimentario,  
en el que el producto alimentario es leche sólida obtenida por moldeo por compresión de solamente leche en polvo  
20 como el material.

2. El producto alimentario de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario tiene tanto la  
hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8) y la  
capacidad total de las dos hendiduras (10, 12) es de 4 % o más del volumen del producto alimentario.

25 3. El producto alimentario de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario tiene tanto la  
hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8) y la  
capacidad total de las dos hendiduras (10, 12) es de 6 % o más del volumen del producto alimentario.

30 4. El producto alimentario de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario tiene tanto la  
hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8) y el  
total de la mayor profundidad  $d_u$  (14) de la hendidura (10) en la superficie superior y la mayor profundidad  $d_d$  (16) de  
la hendidura (12) en la superficie inferior es 40 % o más del grosor w (18) del producto alimentario.

35 5. El producto alimentario de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario tiene tanto la  
hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8);  
la superficie superior (4) tiene dos hendiduras (10a, 10b) formadas en posiciones simétricas alrededor de la línea  
central (20) de la superficie superior (4);  
la superficie inferior (8) tiene dos hendiduras (12a, 12b) formadas en posiciones simétricas alrededor de la línea  
40 central (22) de la superficie inferior (8); y  
la línea central (20) de la superficie superior y la línea central (22) de la superficie inferior son paralelas.

45 6. El producto alimentario de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario tiene tanto la  
hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8);  
la hendidura (10) en la superficie superior (4) y la hendidura (12) en la superficie inferior (8) se proporcionan en  
posiciones opuestas y el punto más profundo (24) de la hendidura (10) en la superficie superior y el punto más  
profundo (26) de la hendidura (12) en la superficie inferior (8) que está opuesto a la hendidura (10) en la superficie  
superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones opuestas.

50 7. El producto alimentario de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario tiene tanto la  
hendidura (10) formada en la superficie superior (4) como la hendidura (12) formada en la superficie inferior (8);  
la superficie superior (4) tiene dos hendiduras (10a, 10b) formadas en posiciones simétricas alrededor de la línea  
central (20) de la superficie superior (4);  
la superficie inferior (8) tiene dos hendiduras (12a, 12b) formadas en posiciones simétricas alrededor de la línea  
55 central (22) de la superficie inferior (8); y  
la línea central (20) de la superficie superior y la línea central (22) de la superficie inferior son paralelas;  
la hendidura (10a) en la superficie superior (4) y la hendidura (12a) en la superficie inferior (8) se proporcionan en  
posiciones opuestas y el punto más profundo (24a) de la hendidura (10a) en la superficie superior y el punto más  
profundo (26a) de la hendidura (12a) en la superficie inferior (8) que está opuesto a la hendidura (10a) en la  
60 superficie superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones opuestas; y  
la otra hendidura (10b) en la superficie superior (4) y la otra hendidura (12b) en la superficie inferior (8) se  
proporcionan en posiciones opuestas y el punto más profundo (24b) de la otra hendidura (10b) en la superficie  
superior y el punto más profundo (26b) de la otra hendidura (12b) en la superficie inferior (8) que está opuesta a la  
otra hendidura (10b) en la superficie superior se proporcionan en posiciones escalonadas, no en posiciones  
65 opuestas.



Fig. 2

Fig. 2(a)

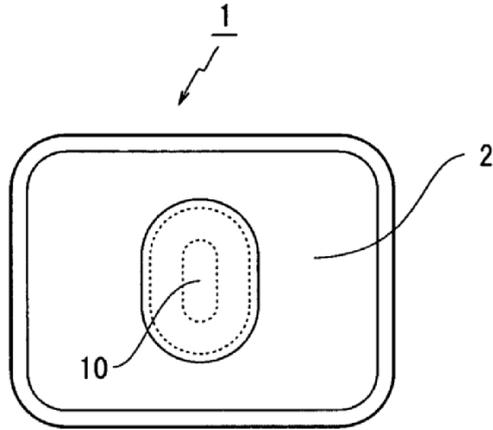


Fig. 2(b)

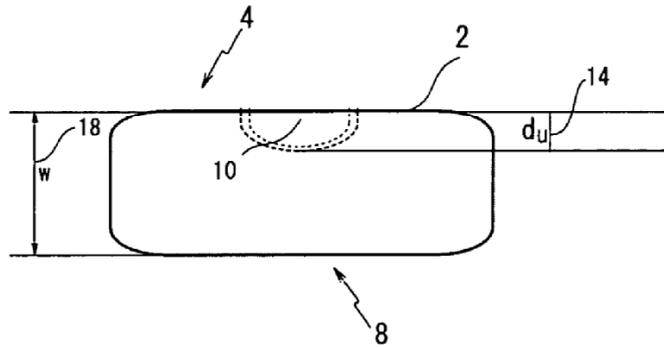


Fig. 2(c)

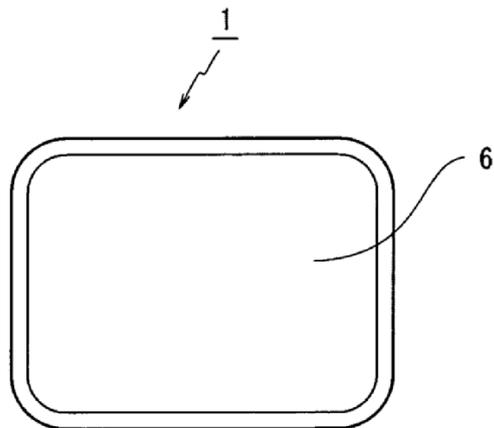


Fig. 3

Fig. 3(a)

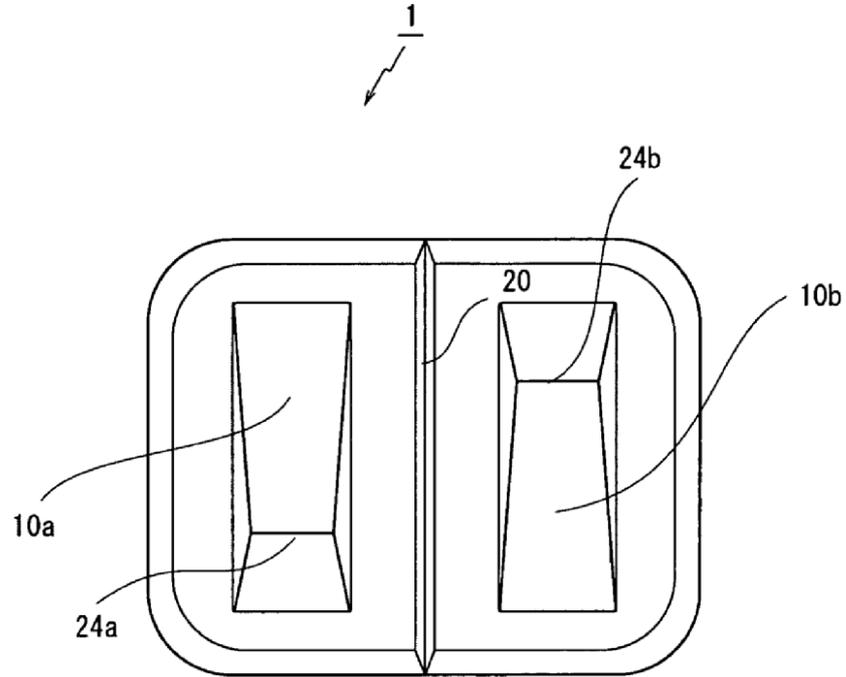


Fig. 3(b)

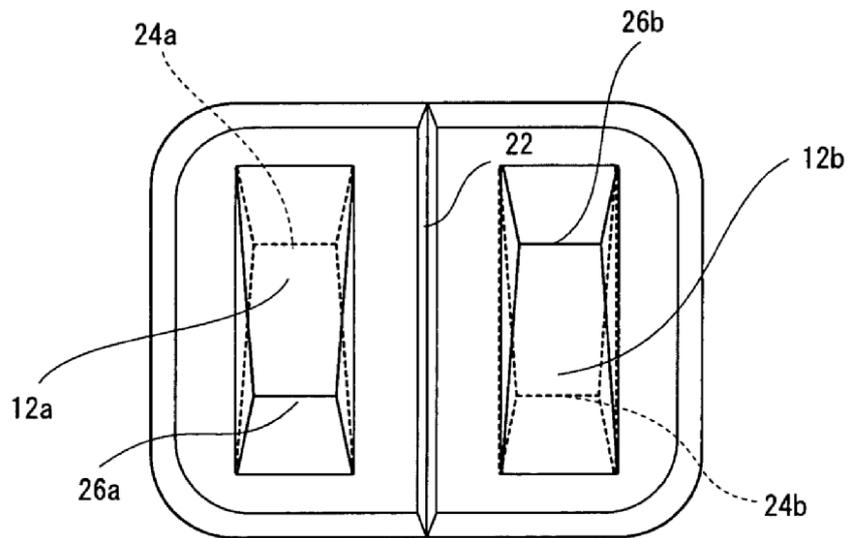


Fig. 4

Fig. 4(a)

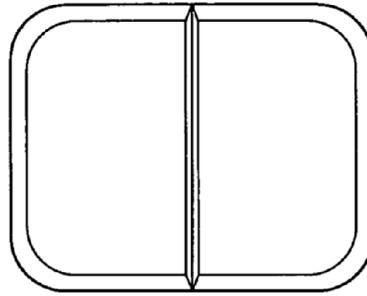


Fig. 4(b)

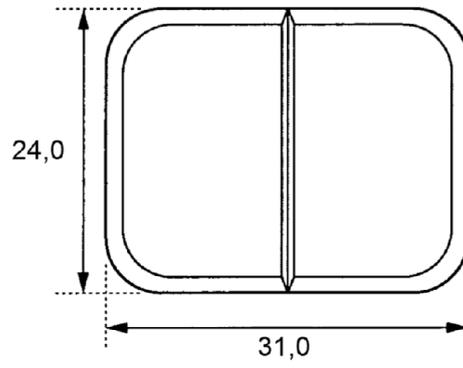


Fig. 4(c)

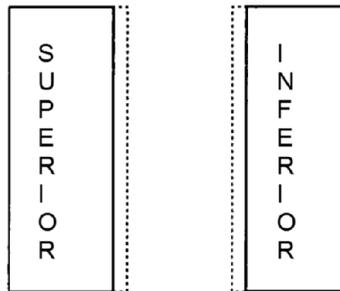


Fig. 5

Fig. 5(a)

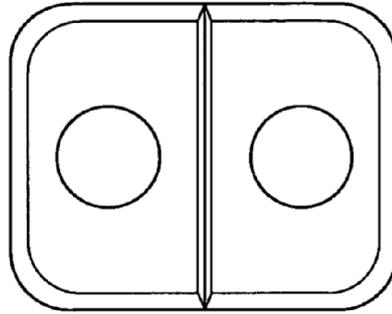


Fig. 5(b)

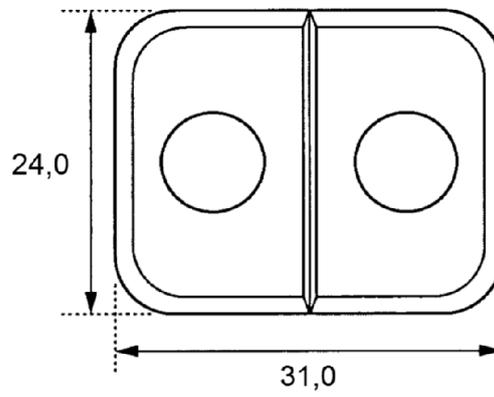


Fig. 5(c)

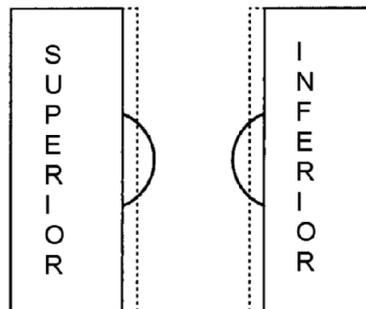


Fig. 6

Fig. 6(a)

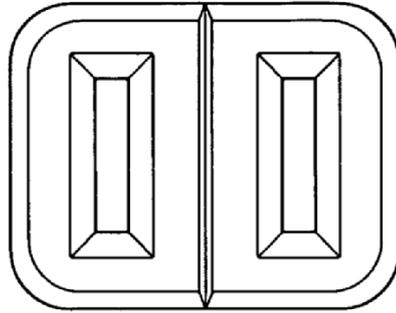


Fig. 6(b)

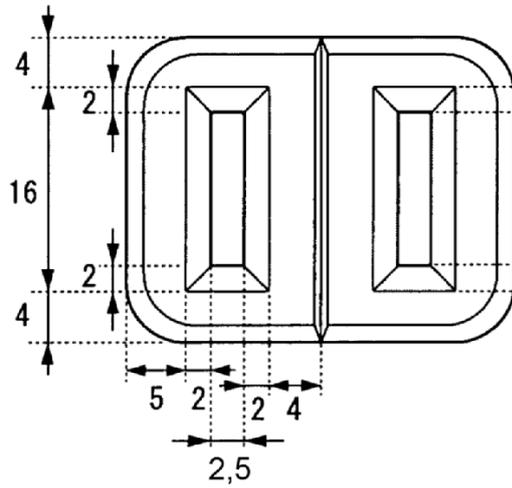


Fig. 6(c)

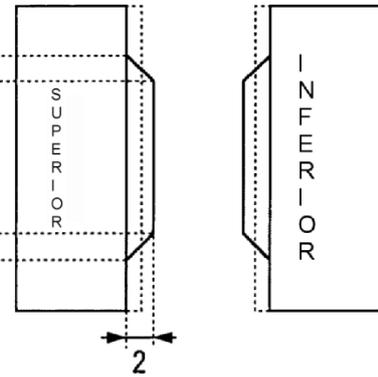


Fig. 7

Fig. 7(a)

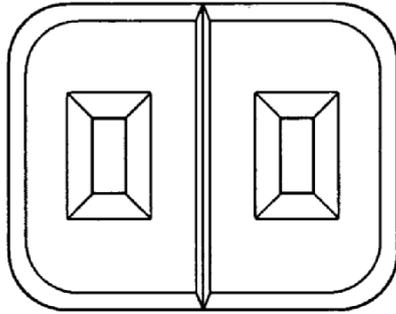


Fig. 7(b)

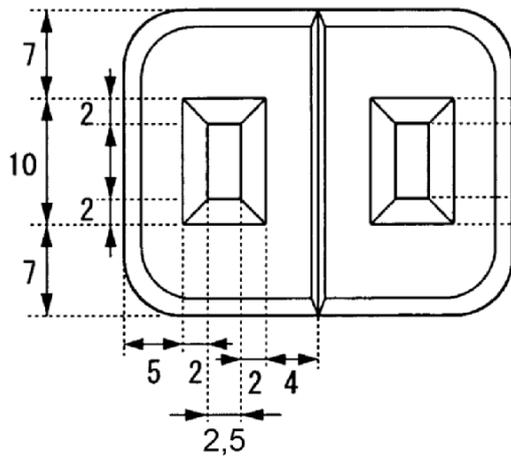


Fig. 7(c)

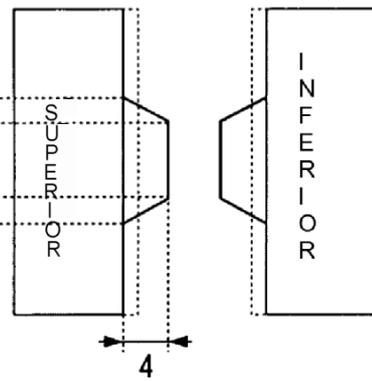


Fig. 8

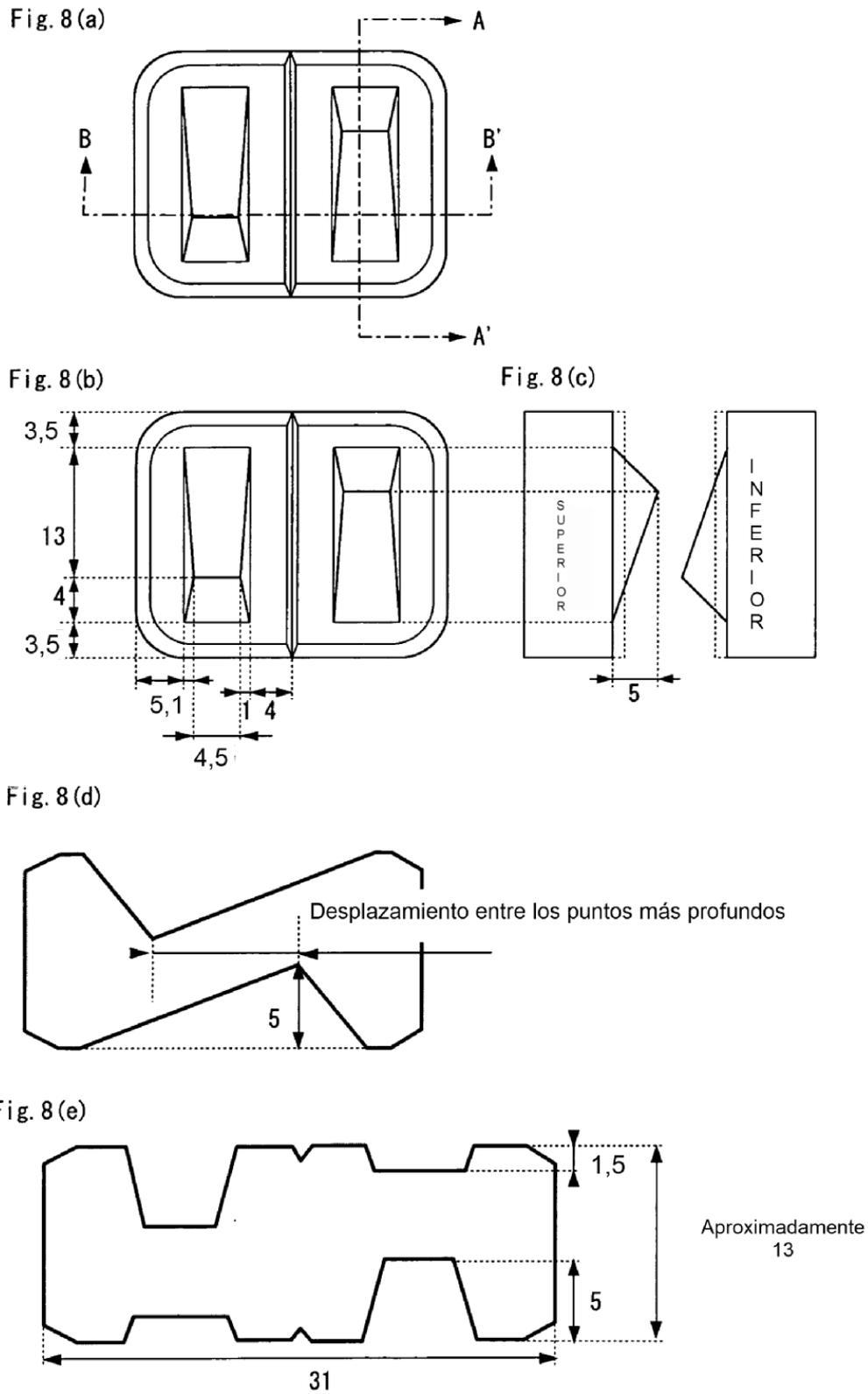


Fig. 9

Fig. 9(a)

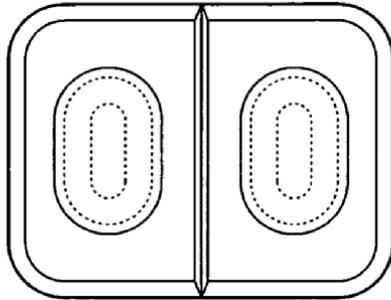


Fig. 9(b)

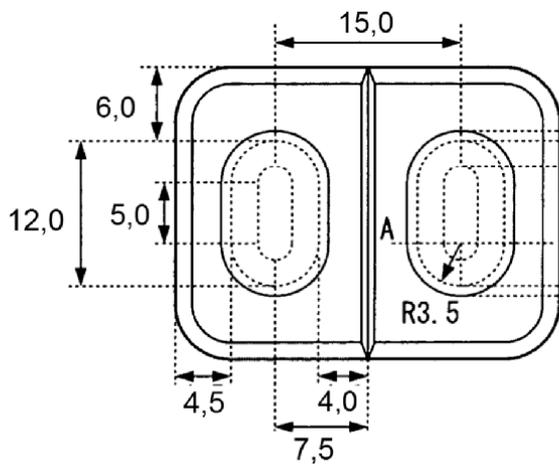


Fig. 9(c)

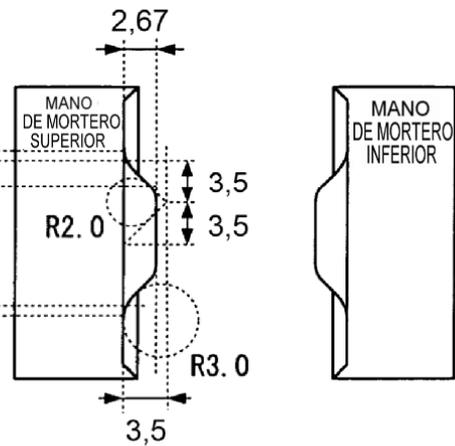


Fig. 9(d)

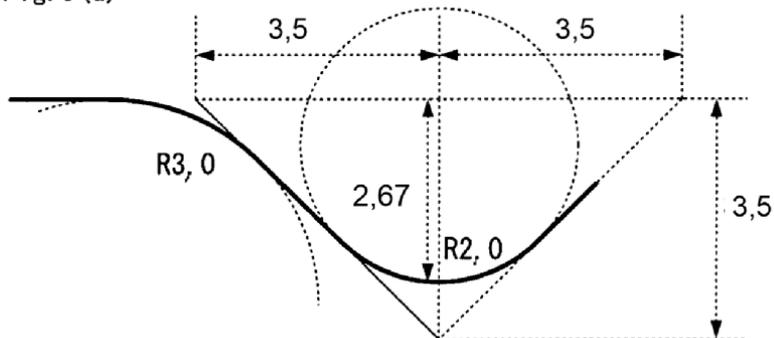


Fig. 10

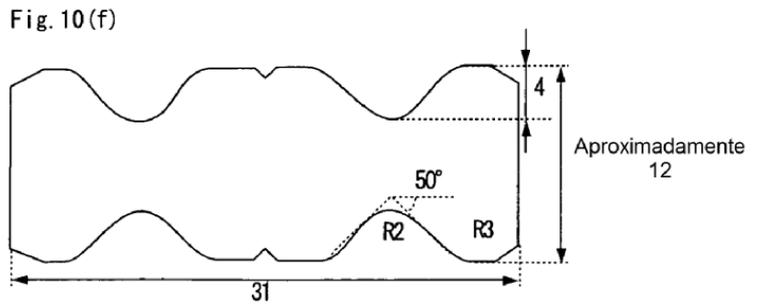
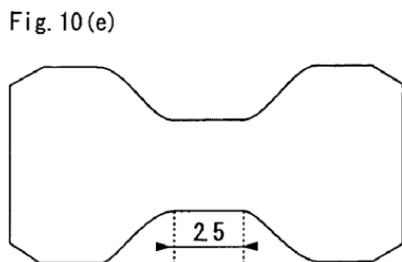
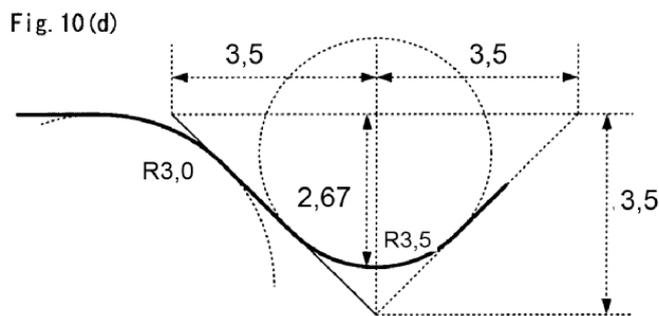
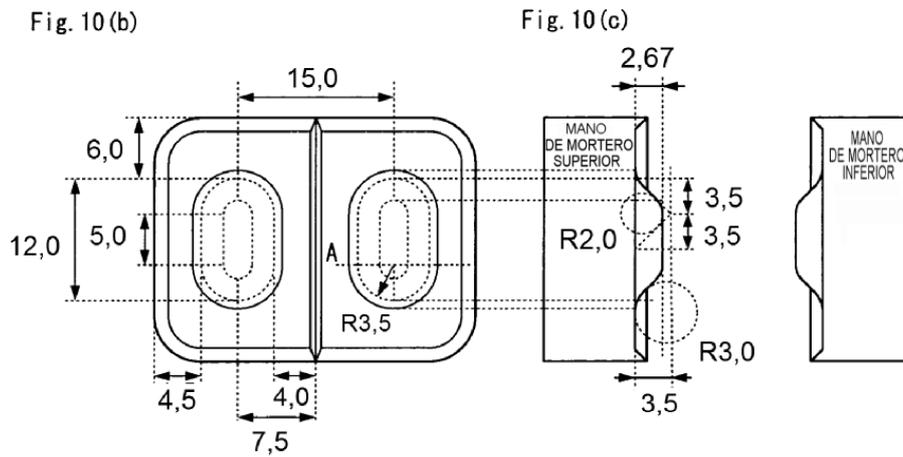
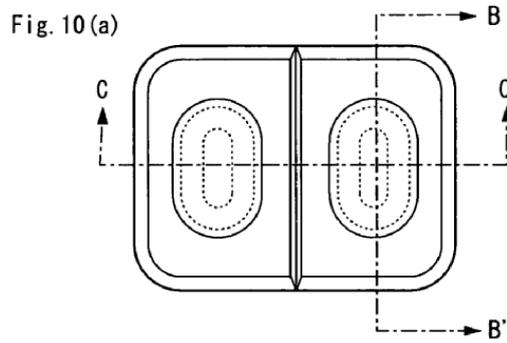


Fig. 11

Fig. 11(a)

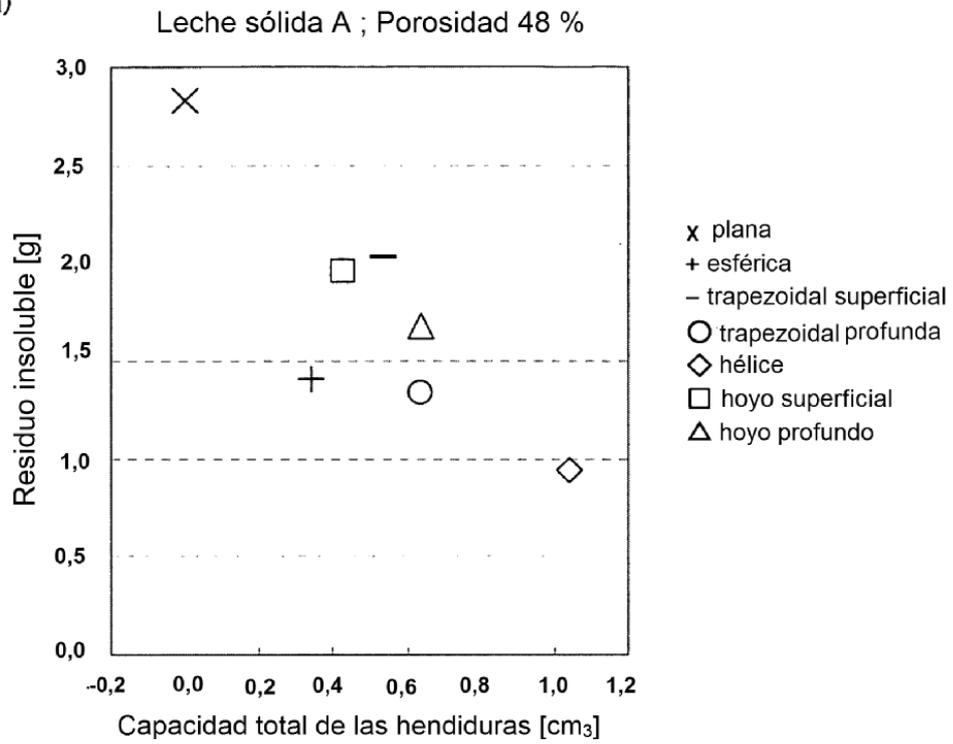


Fig. 11(b)

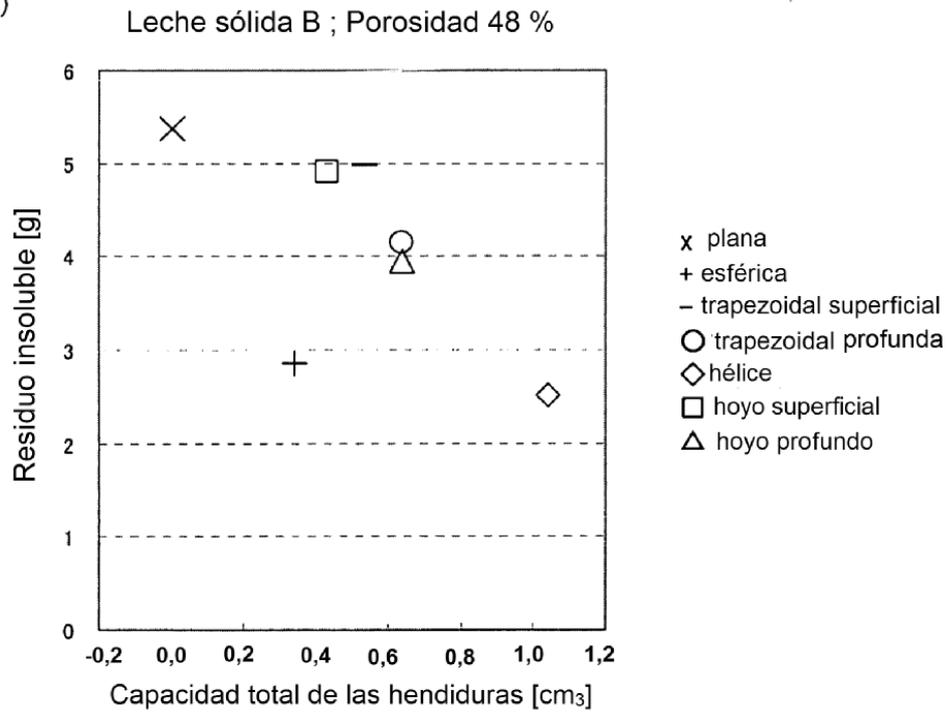


Fig. 12

Fig. 12(a)

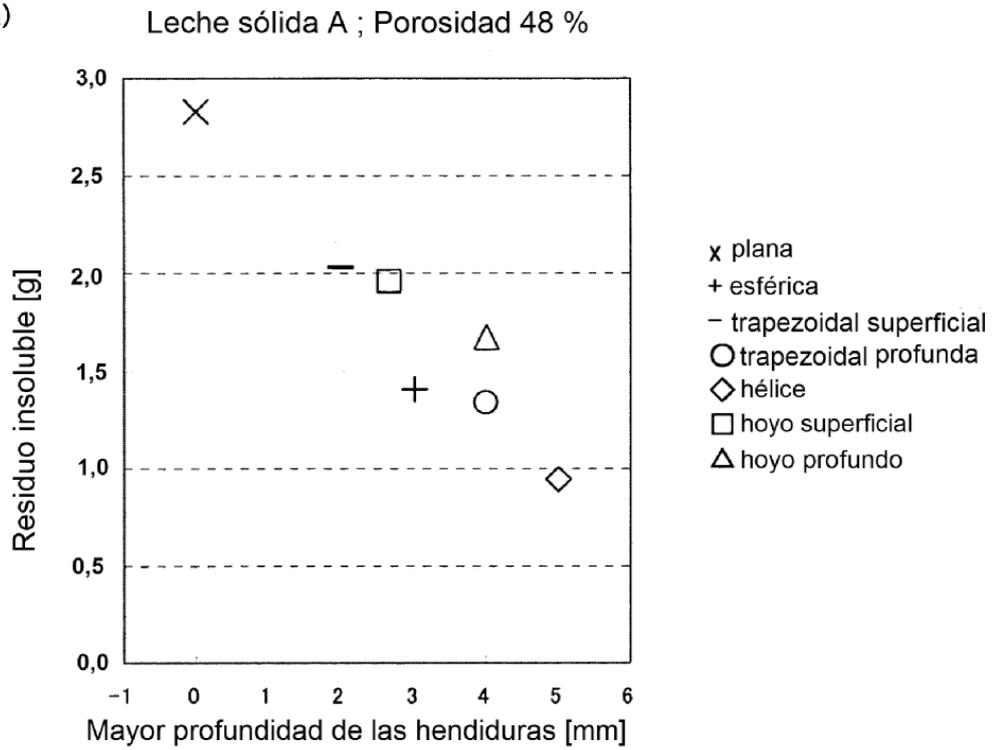


Fig. 12(b)

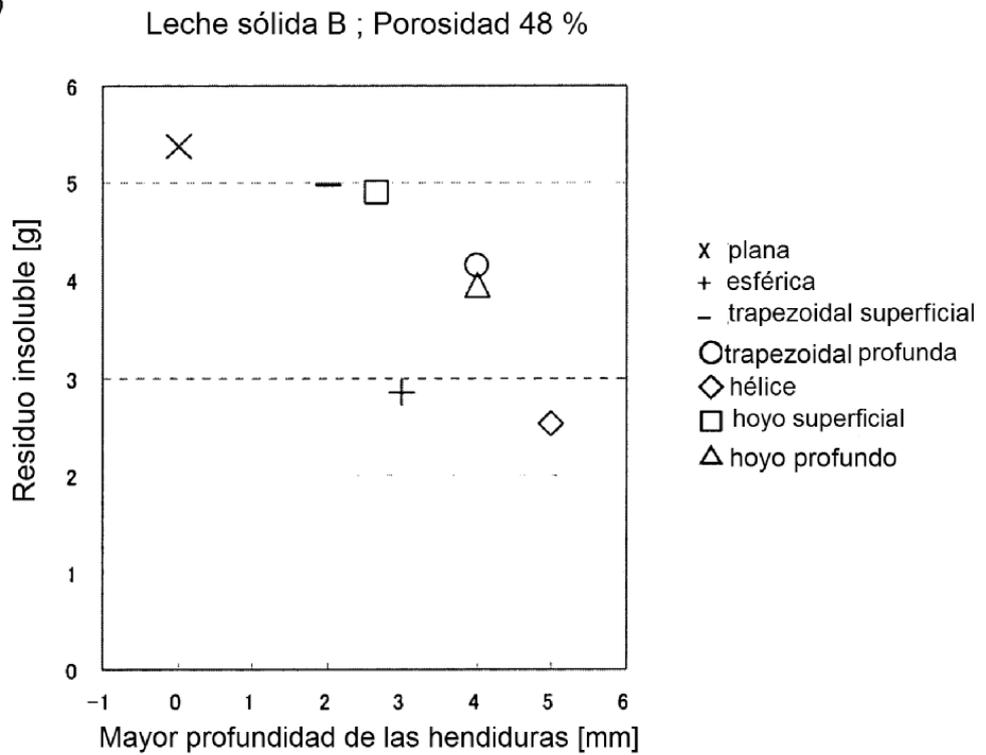


Fig. 13

Fig. 13(a)

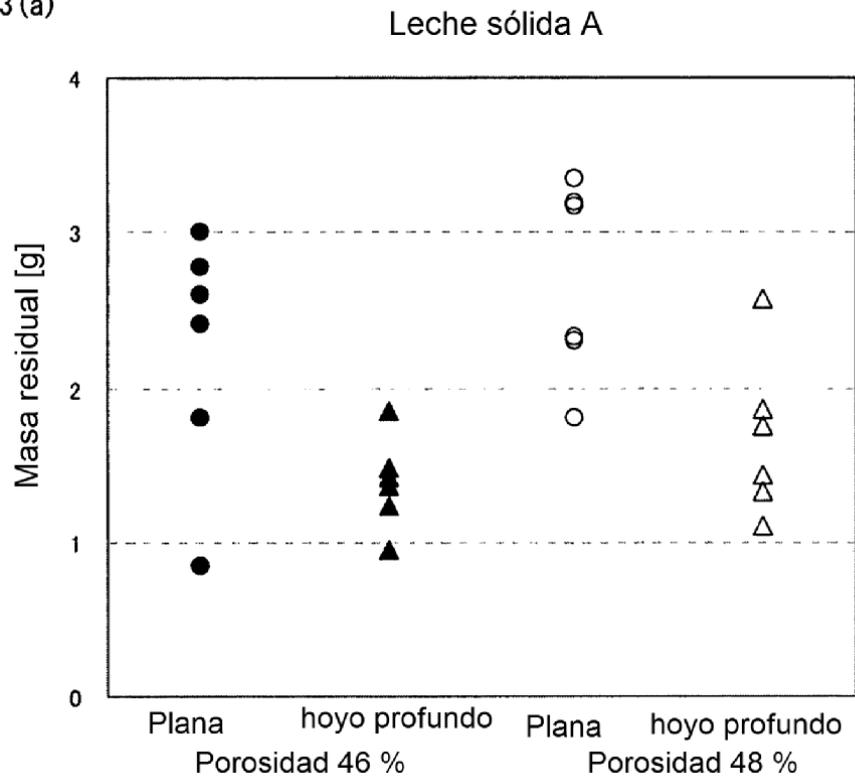


Fig. 13(b)

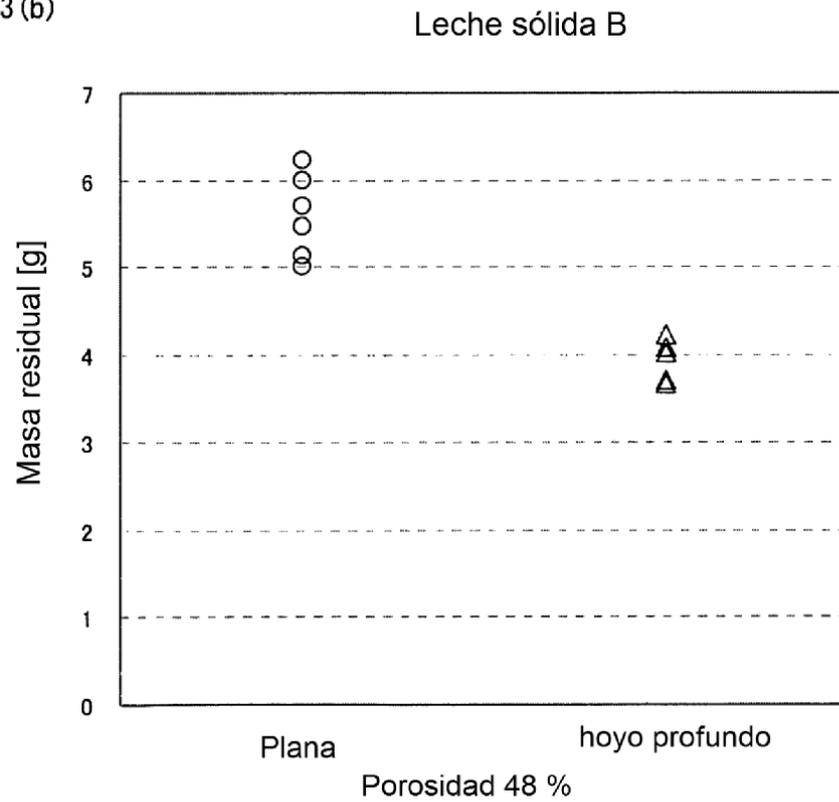


Fig. 14

Fig. 14(a)

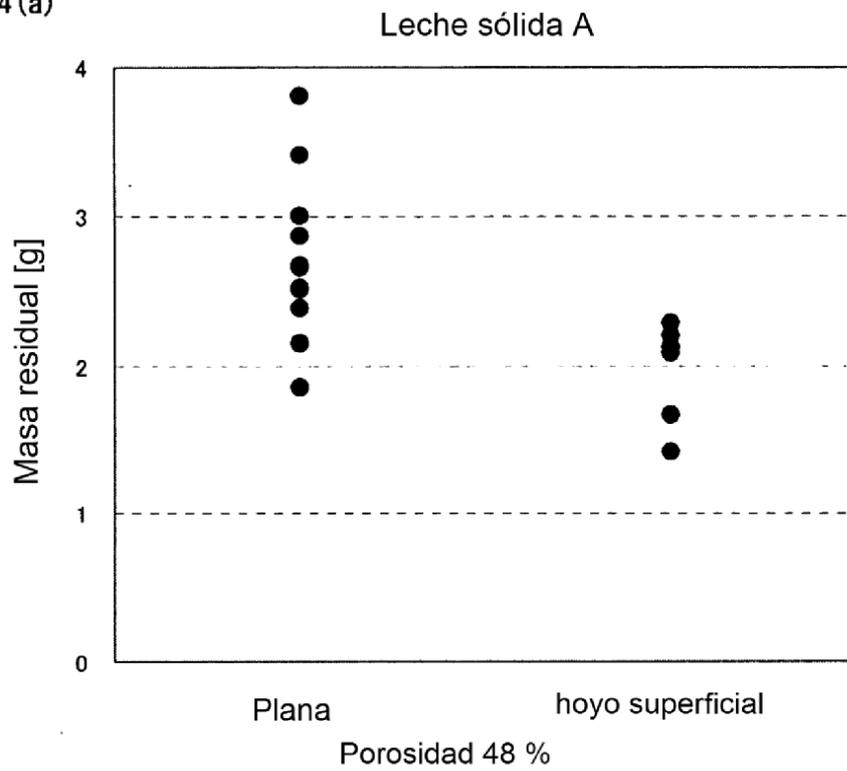


Fig. 14(b)

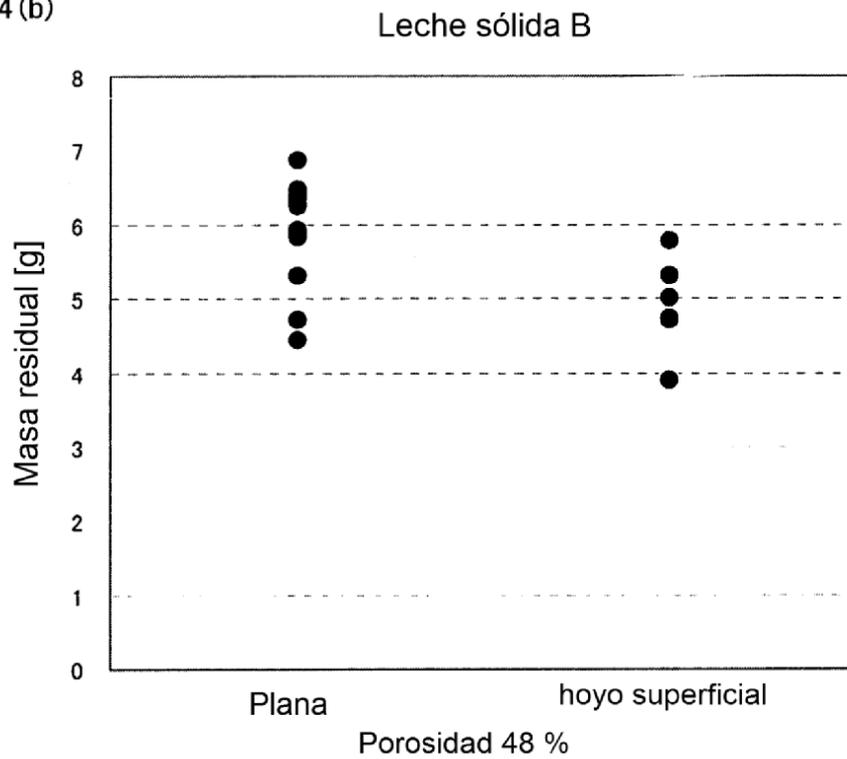
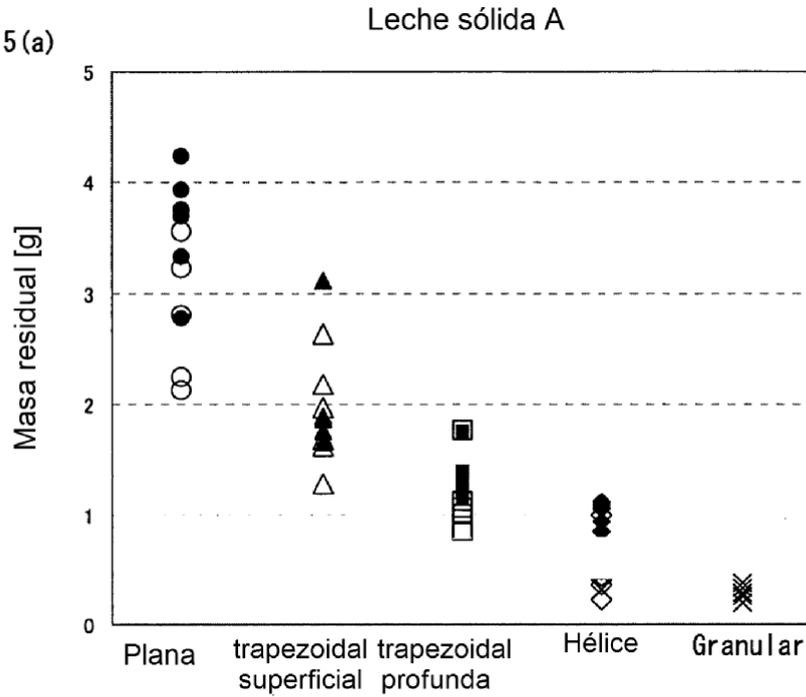


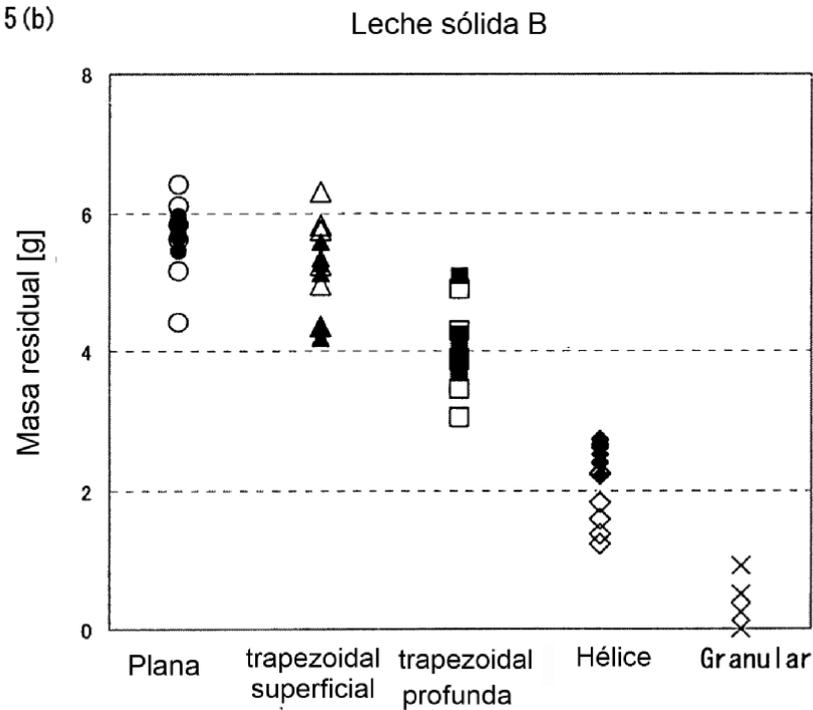
Fig. 15

Fig. 15(a)



Símbolos rellenos: Porosidad 48 %; Símbolos abiertos: Porosidad 50 %

Fig. 15(b)



Símbolos rellenos: Porosidad 48 %; Símbolos abiertos: Porosidad 50 %

Fig. 16

Fig. 16(a)

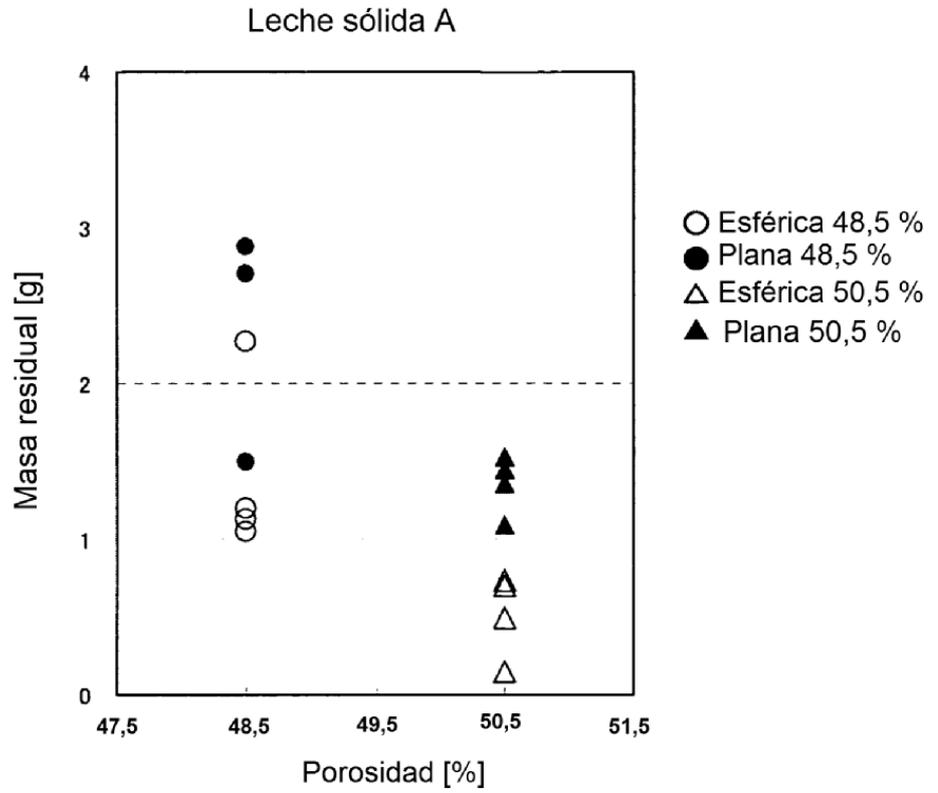


Fig. 16(b)

