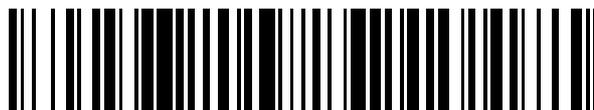


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 063**

51 Int. Cl.:

A23L 27/40 (2006.01)

A23L 33/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2010 E 10709237 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2429316**

54 Título: **Procedimiento para preparar un producto de sal de bajo contenido en sodio, el producto que puede obtenerse y el uso del mismo**

30 Prioridad:

29.04.2009 EP 09159049

26.05.2009 US 181037 P

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

11.10.2016

73 Titular/es:

**AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Velperweg 76
6824 BM Arnhem, NL**

72 Inventor/es:

**STOKKERS, GERRIT JAN y
ALTENA, EVERT**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 586 063 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para preparar un producto de sal de bajo contenido en sodio, el producto que puede obtenerse y el uso del mismo

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para preparar un producto de sal de bajo contenido en sodio, a los productos que pueden obtenerse por el procedimiento y al uso de los mismos.

10 Entre otras razones, el cloruro de sodio se utiliza en los alimentos por su particular sabor y sus propiedades que potencian el sabor. Existe la necesidad de reducir la ingesta de sodio por el ser humano, ya que se piensa que una ingesta demasiado alta de sodio está relacionada con una serie de problemas de salud. Por lo tanto, en una serie de productos de sal parte del cloruro de sodio está siendo sustituido por otras sales minerales, como el cloruro de potasio. El cloruro de potasio, sin embargo, se caracteriza por un sabor más metálico y amargo que el cloruro de sodio, lo que lo hace menos preferido para el consumo humano. Como alternativa, la ingesta real de sodio puede disminuirse mediante productos, a veces parcialmente basados en cloruro de sodio, que generan una fuerte sensación de sabor a sal y así asegurarse de que se necesita consumir menos producto para un efecto similar de sabor y de potenciación del sabor. Esto se describe, por ejemplo, en el documento WO 2004/075663.

15 Es una práctica común añadir aditivos y/o nutrientes funcionales, como el yodo o el flúor, a los productos de sal. También, se conoce el enmascaramiento del sabor desagradable de los materiales que sustituyen el cloruro de sodio como el cloruro de potasio mediante la adición de otros aditivos, los llamados agentes de enmascaramiento, a los productos de sal bajos en sodio que contienen esos materiales que sustituyen el cloruro de sodio. Por último, se conoce la adición de potenciadores del sabor a los productos de sal basados en cloruro de sodio para potenciar el efecto del sabor del cloruro de sodio.

20 Los aditivos añadidos a los productos basados en cloruro de sodio pueden tener un tamaño de partícula más pequeño que las materias primas de cloruro de sodio y de cloruro de potasio, especialmente cuando se refieren a aditivos orgánicos. Por ejemplo, los aditivos basados en levadura tienen un tamaño de partícula que es significativamente inferior a 100 micrómetros, mientras que cloruro de sodio y cloruro de potasio, industrialmente disponibles, tienen, en general, un tamaño de partícula de unos pocos cientos de micrómetros. Si estos dos materiales se mezclan, el desmezclado se producirá en el transporte y almacenamiento. La aglomeración es una manera de evitar un desmezclado de este tipo. Sin embargo, después de compactar y triturar al tamaño de partícula deseado, las partículas más pequeñas terminarán en la superficie exterior de las partículas, dando como resultado la pérdida del aditivo.

30 Además, como muchos aditivos tienen propiedades distintas al cloruro de sodio y a los materiales que sustituyen al cloruro de sodio como el cloruro de potasio, desde el punto de vista del procesamiento es mejor evitar los que se sitúan en su mayor parte en la superficie exterior del producto final. Por ejemplo, una serie de aditivos son más higroscópicos que el cloruro de sodio y el cloruro de potasio, lo que da como resultado el producto de sal que muestra un comportamiento más higroscópico cuando las partículas de aditivo están situadas en la superficie exterior que cuando quedan atrapadas y homogéneamente mezcladas por el producto de sal.

35 Un procedimiento para preparar un producto de sal de bajo contenido en sodio se conoce por el documento WO 2003/068006. Este documento describe un producto de sal granulado de cloruro de sodio y otras sales minerales como cloruro de potasio, cloruro de calcio o cloruro de magnesio y, opcionalmente, otros aditivos. El procedimiento para preparar el producto de sal incluye la etapa de mezclar finos de sal de un tamaño de menos de 200 micrómetros con los ingredientes opcionales, añadiendo 5 a 15 % en peso de agua, y granulando, después, la masa, por ejemplo, por extrusión o por compactación. El procedimiento puede ser completado por las etapas opcionales de secado y rotura del producto hasta un tamaño de partícula de 150 a 2.000 micrómetros.

40 Este procedimiento es desventajoso, ya que comprende una etapa de adición de agua y una etapa posterior de eliminación de agua para obtener un producto de sal en forma de partículas. Por otra parte, los procedimientos indicados producirán, generalmente, partículas que son susceptibles a la atrición.

45 El documento US 2009/0104330 describe una composición de sabor salado con un contenido reducido de sodio para la reducción del cloruro de sodio en los alimentos. La composición contiene cloruro de sodio, al menos uno de entre un ácido alimentario y una sal de un ácido alimentario, al menos uno de entre un aminoácido y una sal de un aminoácido, y puede contener, además, cloruro de potasio, extracto de levadura, edulcorantes y sabores. Se dice que la composición tiene un sabor metálico/amargo reducido, potencia el carácter salado, y aumenta la intensidad del sabor salado. Aunque se enumeran muchas técnicas para prepararlas, si se desean partículas más grandes o más pequeñas, puede considerarse que las composiciones son preparadas por mezcla directa de los componentes. Como el ácido alimentario, el aminoácido, el extracto de levadura, los edulcorantes y los aditivos de sabor añadidos a los productos basados en cloruro de sodio en el documento US 2009/0104330 tienen, en efecto, generalmente, un tamaño de partícula significativamente más pequeño que cloruro de sodio y cloruro de potasio, se espera que las composiciones preparadas en el documento US 2009/0104330 se desmezclarán fácilmente, por ejemplo, en el transporte y almacenamiento, como se ha explicado anteriormente, lo que lleva a productos que tienen una composición diferente de la prevista, lo que a su vez afecta a la funcionalidad de la composición.

5 El documento US 3.252.808 describe un procedimiento para producir productos de sal para el curado de la carne que comprenden cloruro de sodio y sales de metales alcalinos como hidróxido de sodio o de potasio (véase la Tabla I). El procedimiento comprende la formación de una mezcla de masa de partículas de grano fino, la unión por compactación de dicha masa hasta una forma apelmazada aplicando presión, y la reducción del tamaño de las formas apelmazadas hasta una masa granulada.

El documento JP-A-2008 228715 describe un producto de sal de bajo contenido en sodio que contiene cloruro de sodio y cloruro de potasio, en el que el tamaño medio de partícula del material de partida de cloruro de potasio es de 0,3 a 0,85 veces el tamaño medio de partícula del producto final de sal. El producto se obtiene mediante una granulación en húmedo de cloruro de sodio y cloruro de potasio.

10 El propósito de la invención es encontrar un procedimiento mejorado que sea más eficiente y que dé como resultado un producto homogéneo de sal de bajo contenido en sodio que no tenga las desventajas indicadas anteriormente.

Se ha encontrado en la actualidad un procedimiento mejorado que es más eficiente (en energía) y que da como resultado un producto de sal de bajo contenido en sodio con un sabor mejorado en el que los aditivos se mezclan homogéneamente con el cloruro de sodio y, opcionalmente, material que sustituye al cloruro de sodio, y se incluyen en los granos individuales.

La presente invención proporciona un procedimiento para preparar un producto de sal (de bajo contenido en sodio) que contiene cloruro de sodio (NaCl) y al menos un aditivo, en el que el producto de sal tiene un tamaño de partícula desde 50 µm a 10 mm, cuyo procedimiento comprende las etapas de:

- 20 a. opcionalmente, triturar un material que contiene cloruro de sodio hasta un tamaño de partícula que está entre 1.000 veces y 3 veces más pequeño que el tamaño del producto final de sal;
- b. opcionalmente, triturar el al menos un material de partida aditivo a un tamaño de partícula que esté entre 0,5 y 2 veces el tamaño de partícula de las partículas del material que contiene cloruro de sodio de la etapa a.);
- 25 c. posteriormente, mezclar las partículas del material que contiene cloruro de sodio de un tamaño de partícula que está entre 1.000 veces más pequeño y 3 veces más pequeño que el tamaño del producto final de sal, y partículas de aditivo de un tamaño de partícula que esté entre 0,5 y 2,0 veces el tamaño de partícula de las partículas de material que contiene cloruro de sodio;
- d. posteriormente, compactar la mezcla de partículas resultantes de la etapa c.) utilizando una presión de 40 a 400 MPa;
- 30 e. posteriormente, triturar el producto de sal compactado para dar partículas del tamaño de partícula deseado de 50 µm a 10 mm;

en donde las etapas se llevan a cabo en condiciones sustancialmente secas, el material que contiene cloruro de sodio contiene, además, un material que sustituye el cloruro de sodio y el material que sustituye el cloruro de sodio se selecciona del grupo de cloruro de potasio, cloruro de magnesio, cloruro de calcio, cloruro de colina, cloruro de amonio, sulfato de magnesio, y al menos se añade un aditivo para mejorar el sabor y/o las propiedades que potencian el sabor del producto o que enmascaran el sabor desagradable del material que sustituye al cloruro de sodio.

Además, la presente invención proporciona el producto de sal de bajo contenido en sodio que puede obtenerse por el procedimiento de la presente invención y el uso del mismo para el consumo humano y animal.

40 Cabe señalar que el documento GB 1 058 826 describe un producto alcalino de sal basado completamente en sodio que se puede obtener compactando y, posteriormente, triturando una mezcla de cloruro de sodio y otras sales de sodio. Los productos de sal obtenidos son productos de sal alcalinos que encuentran uso en el curado de la carne. El documento GB 1 058 826 no se refiere ni a los productos de sal que contienen aditivos adecuados para el consumo humano, ni a los productos de sal en los que el contenido de sodio está rebajado. Además, los productos de sal descritos en este documento no contienen ningún aditivo que sea orgánico ni que tenga una funcionalidad potenciadora del sabor.

Además, hay que señalar que el documento JP 2006-169.264 describe un procedimiento para preparar un producto de sal para diálisis que contiene ácido y componentes de azúcares y un electrolito, por ejemplo, cloruro de potasio, que se prepara mezclando una primera composición que contiene cloruro de sodio y una capa de revestimiento de electrolito y una segunda composición que comprende partículas nucleicas que contienen un componente de azúcares cubierto con una capa de revestimiento que comprende el mismo u otro componente de azúcares y ácidos. El documento JP2006-169264 compara este procedimiento para preparar la sal de diálisis con algunos otros procedimientos, uno de los cuales se describe en el Ejemplo 2 Comparativo que implica la pulverización de una mezcla que contiene cloruro de sodio, cloruro de potasio y glucosa hasta un diámetro medio de partícula de 50 µm, granulando posteriormente la mezcla con un compactador de rodillo para dar un gránulo con un diámetro medio de partícula de 500 µm, y concluye que tal procedimiento es menos preferido para dar unos productos acuosos de sal

de diálisis que tengan un contenido estable. Este documento no describe una etapa de trituración posterior a la etapa de compactación. Además, se refiere a la preparación de una sal de diálisis en donde, p. ej., la homogeneidad en pequeñas cantidades de partículas de sal en seco no es un problema, sino más bien la homogeneidad de grandes cantidades de solución acuosa de sal; en realidad, este documento está lejos de enseñar un procedimiento de acuerdo con la presente invención en el que la trituración y la compactación se lleve a cabo en condiciones sustancialmente secas.

El producto que puede obtenerse por el procedimiento se caracteriza, en efecto, por una mezcla más homogénea del aditivo en las partículas que contienen cloruro de sodio y tiene además buena segregación y resistencia a la atrición. De hecho, cualquier efecto secundario no deseado que un aditivo pueda dar al producto de sal se reduce ya que el aditivo es (al menos parcialmente) atrapado en el producto de sal.

En esta solicitud, el producto de sal de bajo contenido en sodio se define como producto en el que parte del cloruro de sodio es reemplazada por otras sales minerales, también referidas en el presente documento como materiales que sustituyen el cloruro de sodio, como el cloruro de potasio (en esta realización el material que contiene el cloruro de sodio y el material (o materiales) que sustituyen el cloruro de sodio se conocen como "material que contiene cloruro de sodio") y que contienen al menos un aditivo (como un potenciador del sabor, agente de enmascaramiento, nutriente o cualquier otro aditivo).

Debe entenderse que los materiales especificados que tienen un tamaño de partícula específico rara vez están compuestos solo de partículas que tengan el mismo tamaño de partícula. A este respecto, cuando un producto (sal) o cualquier otro material en la presente memoria descriptiva se especifica que tiene un cierto tamaño de partícula, es generalmente aceptado por los expertos en la técnica que como tamaño de partícula se debe entender el tamaño medio de partícula o d_{50} de un producto de acuerdo con la norma ISO 13320:2009.

El aditivo que se añade al producto de sal que utilizan el procedimiento de la invención puede ser cualquier material adecuado para el consumo humano o animal o aditivos de calidad alimentaria o de alimentación que además del producto de sal que utiliza el procedimiento de la invención no producirá el producto de sal y el material intermedio que contiene cloruro de sodio que ya no constituirá una forma sustancialmente seca. El aditivo no es cloruro de sodio y tampoco es el mismo material que el material que sustituye al cloruro de sodio. Los materiales que son aptos para el consumo humano o animal son, en una realización, los materiales que están autorizados por las autoridades pertinentes para ser añadidos a los productos de alimentación humana y de comida para animales. Preferiblemente, el aditivo es un aditivo orgánico.

Sustancialmente seco en esta solicitud significa que tenga un contenido de agua libre por debajo de 3 % en peso, preferiblemente por debajo de 1 % en peso, sobre la base de sólidos (totales). El agua libre significa cualquier agua que puede ser evaporada (desde las partículas) a 100 °C.

El aditivo (orgánico) en una realización se selecciona del grupo de materiales que suprimen, potencian, influyen o cambian el sabor y/o el aroma, o materiales que influyen en las propiedades del apelmazamiento, fluidez libre, color, textura, estabilidad microbiana, olor o valor nutricional del producto de sal o del producto alimenticio en el que puede utilizarse el producto de sal de la presente invención. Orgánico significa que el aditivo es un material basado en hidrocarburo o un derivado del mismo y significa que es un derivado de origen preferiblemente natural.

En una realización aún más preferida, el aditivo es un potenciador del sabor/aroma, un agente de enmascaramiento del sabor/aroma (p. ej., para enmascarar el sabor desagradable (amargo o metálico) de los materiales que sustituyen el cloruro de sodio), un agente anti-apelmazamiento o un aditivo de fluidez. En una realización más preferida, el aditivo es un potenciador del sabor/aroma o un agente de enmascaramiento del sabor/aroma. Como los dos grupos de agentes potenciadores del sabor y enmascarantes del sabor a menudo se superponen, en este documento se refieren colectivamente como simplemente "potenciadores del sabor".

El potenciador de sabor puede ser seleccionado de materiales conocidos por el experto en la técnica. Ejemplos de materiales que son adecuados como potenciadores del sabor se pueden encontrar, por ejemplo, en el documento WO 2004/075663.

En una realización, los anteriores agentes de enmascaramiento y mejoradores del sabor se pueden seleccionar del grupo de ácidos, tales como ácido succínico y ácido cítrico; aminoácidos y derivados de los mismos, como glutamatos; levadura; extractos de levadura; proteínas hidrolizadas procedentes de fuentes como extractos de levadura; péptidos; proteína vegetal hidrolizada; grasas hidrolizadas; ribonucleótidos; flavonoides; amidas de aminoácidos con ácidos dicarboxílicos; trehalosa; gluconatos y otros agentes aromatizantes y sustancias moduladoras del sabor, o combinaciones de las mismas. Otros ejemplos incluyen ácidos orgánicos como ácido láctico, ácido málico; sales de ácidos orgánicos; sales de ribonucleótidos; productos de la reacción de Maillard y alimentos fermentados, como la salsa de soja, salsa de pescado, anchoas y queso.

Los agentes aromatizantes son conocidos por el experto en la técnica y pueden encontrarse, por ejemplo, en S. Arctander, *Perfume and Flavor Chemicals (Aroma Chemicals)*, Vol. 1 y 2, 1969. La expresión agente aromatizante incluye oleorresinas de especias y aceites derivados de cualquiera de entre pimienta de Jamaica, albahaca, pimiento, canela, clavo, comino, eneldo, ajo, mejorana, nuez moscada, pimentón, pimienta negra, romero y cúrcuma;

aceites esenciales que incluyen aceite de anís, aceite de alcaravea, aceite de clavo, aceite de eucalipto, aceite de hinojo, aceite de ajo, aceite de jengibre, aceite de menta, aceite de cebolla, aceite de pimienta, aceite de romero y aceite de menta verde; aceites de cítricos tales como aceite de naranja, aceite de limón, aceite de naranja amarga y aceite de mandarina; sabores aliáceos que incluyen ajo, puerro, cebolleta y cebolla; extractos botánicos que incluyen extracto de flor de árnica, extracto de flor de manzanilla, extracto de lúpulo y extracto de caléndula; extractos de sabores botánicos que incluyen extractos de zarzamora, raíz de achicoria, cacao, café, cola, raíz de regaliz, escaramujos, raíz de zarzaparrilla, corteza de sazafrán, tamarindo, regaliz y de vainilla; hidrolizados de proteínas que incluyen proteína vegetal hidrolizada (PVH), hidrolizados de proteínas de carne, hidrolizados de proteínas de leche; sabores compuestos tanto naturales como artificiales que incluyen los descritos en S. Heath, *Source Book of Flavors*, Avi Publishing Co. Westport, Conn, pág. 149-277, 1981, que se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad; y sabores procesados (de reacción) preparados a través de una reacción de tipo Maillard entre los azúcares reductores y los componentes derivados de proteínas que incluyen los aminoácidos.

Agentes aromatizantes individuales representativos incluyen benzaldehído, diacetil (2,2-butanodiona), vainillina, etil vainillina y citral (3,7-dimetil-2,6-octadienal).

15 El producto de sal del procedimiento de la invención consiste, preferiblemente, en partículas que fluyen libremente.

En una realización, el producto de sal de bajo contenido en sodio de la invención es un producto para el consumo humano o animal, preferiblemente para el consumo humano.

20 En una realización preferida, el producto de sal de bajo contenido en sodio de la invención no es una sal de diálisis preparada combinando 3.000 g de NaCl, 73,3 g de KCl, 49,9 g de MgCl₂·6H₂O, 90,3 g de CaCl₂·2H₂O, 221,6 g de acetato de sodio y 491,2 g de glucosa que tiene un diámetro de partícula de 500 µm como se describe en el Ejemplo 2 comparativo del documento JP2006-169264. Incluso más preferiblemente, el producto de sal de sodio de la invención no es una sal de diálisis en absoluto.

25 El material que contiene cloruro de sodio contiene además un material que sustituye al cloruro de sodio. El material que sustituye al cloruro de sodio es una realización de un material mineral que no contiene cloruro de sodio, preferiblemente, que no contiene sodio.

El material que sustituye al cloruro de sodio se selecciona del grupo de cloruro de potasio, cloruro de magnesio, cloruro de calcio, cloruro de colina, cloruro de amonio, sulfato de magnesio y se añade, al menos, un aditivo (orgánico) para mejorar el sabor y/o las propiedades potenciadoras del sabor del producto o que enmascaran el sabor desagradable del material que sustituye al cloruro de sodio.

30 En una realización más preferida aún, el material que sustituye al cloruro de sodio es el cloruro de potasio y, lo más preferiblemente, el producto de sal tiene una relación en peso de Na:K desde 80:20 a 20:80, lo más preferiblemente de 75:25 a 30:70.

35 En una realización preferida, el tamaño de partícula del material que contiene cloruro de sodio en la etapa c.) está entre 500 veces más pequeño y 4 veces más pequeño que el tamaño del producto final de sal, incluso más preferiblemente, está entre 100 veces más pequeño y 5 veces más pequeño que el tamaño del producto final de sal.

40 Vale la pena señalar que en algunas realizaciones donde hay un reciclado de materiales, es posible iniciar el procedimiento de la invención con partículas que tienen un tamaño de partícula que está algo fuera del intervalo de entre 1.000 veces y 3 veces más pequeño que el tamaño de partícula del producto final de sal como se requiere en la etapa c.). En tales realizaciones, en donde el procedimiento se realiza de modo que los materiales se reciclan de media una o más veces a través de las diversas etapas del procedimiento, los componentes experimentan varias etapas de compactación y de trituración, por lo que su tamaño de partícula disminuye, antes de que se retiren del procedimiento en el producto final de sal. En consecuencia, el procedimiento también puede realizarse con partículas que tengan un tamaño de partícula de entre 3 veces más pequeño y 2 veces más pequeño que el tamaño de partículas del producto final de sal, ya que debido a la media de reciclar una o más veces todos los componentes, el tamaño medio de partícula de los componentes en la etapa c.) está, en efecto, dentro de los intervalos de la etapa c.) y, por ello, dentro del procedimiento de la presente invención.

El tamaño de partícula del material que contiene cloruro de sodio y aditivos en la etapa c.) en aún otra realización preferida está, preferiblemente, entre 10 y 100 µm. El producto final (de bajo contenido en sodio) de sal tiene, preferiblemente, un tamaño de partícula de entre 100 y 1.000 µm.

50 En una realización preferida en la etapa c.) las partículas del aditivo tienen un tamaño de partícula que está entre 0,8 y 1,2 veces el tamaño de partícula de las partículas del material que contiene cloruro de sodio.

Se entiende que la etapa de trituración tal como se especifica en las etapas a.), b.), y e.) incluyen cualquier procedimiento por el que se disminuye el tamaño de las partículas y se pretende que incluya procedimientos como rotura, trituración o molienda.

55 Cabe señalar que los componentes se pueden triturar con dos o más de ellos en una etapa combinada o por etapas

de trituración separadas. El material que sustituye al cloruro de sodio puede triturarse junto con el cloruro de sodio o por separado.

5 Por razones de eficiencia del procedimiento se prefiere triturar tantos componentes como sea posible en una etapa de trituración y, si es razonablemente factible, es incluso más preferido triturar todos los componentes en una única etapa de trituración. En esta incluso más preferida realización, las etapas a.) y b.) del procedimiento de la invención se pueden combinar en una sola etapa y, en efecto, se lleva a cabo simultáneamente con la etapa c.) del procedimiento de la invención ya que, durante la trituración combinada, los componentes están (a menudo inherentemente) siendo mezclados.

10 La presión usada para la compactación de la mezcla de partículas en la etapa d.) es la presión aplicada en la compactación uniaxial de un comprimido (que lleva a una cierta densidad de la mezcla de partículas compactada). Sin embargo, la compactación puede hacerse, de manera adecuada, por otros compactadores, como un compactador de rodillo. En tales casos, la presión que se usará es una que dará como resultado la misma densidad del compacto que en la compactación uniaxial.

15 La etapa de compactación tal como se especifica en la etapa d.) se entiende que incluye cualquier procedimiento en el que las partículas son aglomeradas mediante la aplicación de una fuerza externa, por ejemplo por formación de comprimidos o aglomerarlos bajo una presión de 40 a 400, preferiblemente de 40 a 200 MPa, más preferiblemente una presión de 50 a 120 MPa, lo más preferiblemente de 75 a 100 MPa.

El material que contiene cloruro de sodio puede ser de diversos orígenes diferentes, como sal marina, sal gema, sal purificada (a vacío), o una sal de origen sintético.

20 El procedimiento de la invención en una realización puede contener una etapa posterior en la que el material es tamizado para aislar partículas de la composición deseada o para separar las partículas del intervalo (o intervalos) del tamaño de partícula deseado de partículas demasiado finas y demasiado gruesas. En tal realización, por ejemplo, después de la etapa e.) el material se tamiza para eliminar las partículas demasiado finas y/o demasiado gruesas de producto (o productos) de sal y, opcionalmente, estas partículas demasiado finas y/o demasiado gruesas son recicladas al procedimiento en las etapas c.) y e.), respectivamente.

En una realización adicional más del procedimiento, cualquiera de las partículas extremadamente finas que se puedan formar como subproductos, a menudo denominadas partículas de polvo, se recogen en un filtro y se reciclan de nuevo al procedimiento, preferiblemente en la etapa c.) o d.) del mismo.

30 En una realización, al producto de sal se puede añadir un aditivo (o aditivos) adicional. En una realización preferida tal aditivo (o aditivos) adicional se pueden seleccionar del grupo de vitaminas, ácidos, levaduras, aminoácidos, aditivos funcionales o nutrientes, como fluoruros, yoduros, yodatos, minerales, nitritos, nitratos, agentes aromatizantes, fragancias, sacáridos, aromas (naturales), especias o hierbas.

35 En una realización preferida, en el procedimiento de la invención, un aditivo adicional se pulveriza sobre la mezcla de sal obtenida en la etapa c.) o e.) del procedimiento, más preferiblemente sobre el producto de la etapa e.), opcionalmente después de que el producto de la etapa e.) haya sido tamizado. Esta realización es particularmente útil cuando hay un deseo de añadir aditivos adicionales al producto de sal que sea difícil o imposible de aislar en una forma sustancialmente seca o sea mucho más fácilmente procesado o distribuido en una forma líquida (o disuelta). Esta etapa adicional de añadir aditivos adicionales puede ser seguida por una etapa de secado, si es necesario.

40 En aún otra realización preferida, en el procedimiento de la invención, un aditivo adicional se mezcla en la mezcla de sal obtenida en la etapa c.) o e.), más preferiblemente en el producto de la etapa e.), opcionalmente después de que el producto de la etapa e.) haya sido tamizado. Este aditivo adicional se puede añadir en presencia de un líquido, cuyo líquido puede hacer que el aditivo se pegue al producto de sal. Esta etapa adicional de añadir aditivo adicional puede ser seguida por una etapa de secado, si es necesario.

Ejemplos

45 Ejemplo 1

NaCl, KCl (de calidad purificada) comercialmente disponibles, y ácido succínico fueron triturados en un mortero y se tamizaron sobre un tamiz de 90 μm . De las fracciones que pasaron el tamiz, se tomaron 550 g de NaCl (que tiene un d_{50} de 59 μm), 479,5 g de KCl (que tiene un d_{50} de 36 μm), y ácido succínico 9,9 g (que tiene un d_{50} de 58 μm) y se mezclaron a fondo con 60,5 g de extracto de levadura Maxarite[®] Delite (que tiene un d_{50} de 58 μm) ex DSM Food Specialties BV. De esta mezcla se prepararon comprimidos de 50 g (40 mm de diámetro, altura de \approx 20 mm) en una prensa Herzog de comprimidos utilizando una presión de 1,0 t/cm² (que corresponde a una presión de 100 MPa). Los comprimidos resultantes se rompieron diametralmente y fueron molidos en un molino Frewitt de tamizado utilizando un tamiz de 6 mm, 3 mm y, por último, 1 mm. El producto resultante del molino Frewitt de tamizado se tamizó en fracciones utilizando tamices de 710, 500, 280 y 90 μm . La fracción de 280 a 710 μm (es decir, dos fracciones combinadas) se analizaron después y se estableció que tenían un d_{50} de 396 μm .

Ejemplo 2

La formulación de este ejemplo contiene 70 % en peso de NaCl, 26 % en peso de KCl, y 4 % en peso de extracto de levadura Maxarite® Delite. El NaCl y el KCl fueron molidos en el molino de púas Alpine 160 UPZ funcionando a 5.700 rpm. El NaCl ($d_{50} = 69 \mu\text{m}$) y KCl ($d_{50} = 58 \mu\text{m}$) molidos se cargaron junto con Maxarite® Delite ($d_{50} = 58 \mu\text{m}$) sin moler en lotes de 1,5 kg en un mezclador Nauta de 2 litros y se mezclaron durante al menos 10 minutos a 19 rpm. El polvo mezclado se recogió en un contenedor desde el que la prensa de comprimidos Herzog se alimentaba manualmente con porciones de 50 g. La presión aplicada variaba de $0,5 \text{ t/cm}^2$ a $1,0 \text{ t/cm}^2$ (que corresponde a una presión de 50 a 100 MPa). La mayoría de los comprimidos se compactó a una presión de $1,0 \text{ t/cm}^2$. Las dimensiones de la mayoría de los comprimidos eran de 40 mm de diámetro y una altura de $\approx 20 \text{ mm}$. Los comprimidos resultantes se rompieron diametralmente.

Después de la rotura preliminar, se realizó una trituration adicional de los comprimidos en 3 etapas:

1. Trituradora de rodillo dentado (pirámides) Merz con un diámetro de 200 mm, distancia entre rodillos 8,0 mm, velocidad de los rodillos 295 rpm (ambos rodillos).
2. Trituradora de rodillo liso Merz con un diámetro de 200 mm, distancia entre rodillos 3,0 mm, velocidad de los rodillos 195 y 300 rpm. Esto significa que la trituradora se hace funcionar por fricción.
3. Trituradora de rodillo liso Merz con un diámetro de 200 mm, distancia entre rodillos 1,0 mm, velocidad de los rodillos 195 y 300 rpm.

La fracción de gran tamaño después de la etapa final de trituration parecía que era grande. Por lo tanto, el producto se trituró una vez más en la trituradora de rodillo liso Merz, haciéndolo funcionar ahora a una distancia entre rodillos de 0,8 mm. El producto triturado se tamizó en el Piccolo Mogensen equipado con un tamiz de $200 \mu\text{m}$ y uno de $710 \mu\text{m}$.

La fracción de 200 a $710 \mu\text{m}$ se analizó posteriormente y se estableció que tenía un d_{50} de $455 \mu\text{m}$.

En las Fig. 1 y 2 se muestran imágenes de esta fracción, en donde la Figura 2 es una vista en sección transversal. Las imágenes se tomaron utilizando el análisis de SEM-EDX (es decir, el microscopio electrónico de barrido de análisis de energía dispersiva de rayos X) para determinar Na, K, Cl elementales y la distribución del material orgánico. Las superficies interiores de las partículas se analizaron embebiendo las partículas en una resina y retirando cuidadosamente las capas superiores de las partículas. Como puede verse en las Fig. 1 y 2, el producto del Ejemplo 2 consiste en partículas que tienen cada una los presentes componentes individuales. Es posible identificar los materiales de partida molidos en la partícula y es evidente que los componentes se distribuyen de manera uniforme y homogénea en las partículas, al contrario que la muestra del Ejemplo 4 Comparativo de más adelante en el que el aditivo de levadura está preferiblemente presente en la superficie.

Ejemplo 3 Comparativo

Se tomaron y se mezclaron a fondo NaCl (500 g, que tiene un d_{50} de $375 \mu\text{m}$) de calidad purificada, KCl (436 g, que tiene un d_{50} de $296 \mu\text{m}$), ácido succínico (9 g, que tiene un d_{50} de $464 \mu\text{m}$) y extracto de levadura Maxarite® Delite (55 g que tiene un d_{50} de $58 \mu\text{m}$). De esta mezcla se prepararon comprimidos de 50 g (40 mm de diámetro, altura de $\approx 20 \text{ mm}$) en una prensa Herzog de comprimidos. La presión aplicada fue de $1,0 \text{ t/cm}^2$ (que corresponde a una presión de 100 MPa). Los comprimidos resultantes se rompieron diametralmente y fueron molidos en un molino Frewitt de tamizado utilizando un tamiz de 6 mm, 3 mm y, por último, 1 mm. El producto resultante del molino Frewitt de tamizado se tamizó en fracciones utilizando tamices de 710 , 500 , 280 y $90 \mu\text{m}$. Se examinaron las fracciones menores de $90 \mu\text{m}$, de 90 a $280 \mu\text{m}$ (que tiene un d_{50} de $231 \mu\text{m}$), 280 a $500 \mu\text{m}$ (que tiene un d_{50} de $381 \mu\text{m}$) de 500 a $710 \mu\text{m}$ (que tiene un d_{50} de $587 \mu\text{m}$), y superiores a $710 \mu\text{m}$.

Las fracciones mostraban muy diferentes propiedades de sabor y solubilidad. El análisis químico de la fracción de 280 - $500 \mu\text{m}$ mostró desviaciones significativas de la composición prevista ya que se encontró que la cantidad de NaCl era un 8 % mayor de lo esperado, la cantidad de KCl un 3 % menor de lo esperado, la cantidad de ácido succínico un 10 % menor de lo esperado, y la cantidad de Maxarite® Delite un 43 % menor de lo esperado sobre la base de la cantidad de material de partida utilizado. Además, la mezcla utilizada para la compactación mostró una tendencia a la segregación, obstaculizando de ese modo la adecuada manipulación en un procedimiento de compactación industrial.

Ejemplo 4 Comparativo

La formulación de este ejemplo contiene 69 % en peso de NaCl, 26 % en peso de KCl, y 5 % en peso de extracto de levadura. La formulación se preparó utilizando NaCl ($d_{50} = 375 \text{ m}$) y KCl ($d_{50} = 296 \text{ m}$) comercialmente disponibles. Estos componentes se cargaron junto con un extracto de levadura sin moler que tiene un d_{50} de $86 \mu\text{m}$ y se mezclaron. De esta mezcla se prepararon comprimidos de 50 g (40 mm de diámetro, altura de $\approx 20 \text{ mm}$) en una prensa Herzog de comprimidos utilizando una presión de $1,0 \text{ t/cm}^2$ (que corresponde a una presión de 100 MPa). Los comprimidos resultantes se rompieron diametralmente y fueron molidos en un molino Frewitt de tamizado

utilizando un tamiz de 6 mm, 3 mm y, por último, de 1 mm. Las partículas de las fracciones 90-200 μm y 200-710 μm se analizaron para la distribución de componentes.

5 En la Figura 3 se muestra una imagen de la fracción de 200 a 710 μm de este Ejemplo 4 Comparativo, utilizando el análisis de SEM-EDX, análisis de microscopía electrónica de barrido de la energía dispersiva de rayos X, para determinar Na, K, Cl elementales y la distribución del material orgánico. Como puede verse en la Figura 3, las partículas de levadura parecen estar principalmente presentes en la superficie externa de las partículas de cloruro de sodio y de cloruro de potasio. Por otra parte, puede verse que las partículas preparadas en este Ejemplo Comparativo en gran medida consisten en partículas primarias que se utilizaron como material de partida. En otras palabras, la trituración ha tenido lugar principalmente a través de las superficies de las partículas originales, liberando de ese modo las partículas de los componentes individuales originales, es decir, NaCl y KCl y extracto de levadura. Debido a esta última observación se espera que las partículas de extracto de levadura se encuentren únicamente en las superficies de las partículas del material de partida original de KCl y NaCl y que el procedimiento de este Ejemplo 4 Comparativo no dé como resultado partículas homogéneas que contienen todos los ingredientes como en el Ejemplo 2 sino, en su lugar, partículas de NaCl y KCl principalmente separadas que contienen masas de extracto de levadura en su superficie.

10

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para preparar un producto de sal que contiene cloruro de sodio (NaCl) y al menos un aditivo, en el que el producto de sal tiene un tamaño de partícula de 50 µm a 10 mm, cuyo procedimiento comprende las etapas de:
- 5 c. mezclar un material que contiene cloruro de sodio de un tamaño de partícula que está entre 1.000 veces más pequeño y 3 veces más pequeño que el tamaño del producto final de sal, y partículas de aditivo de un tamaño de partícula que está entre 0,5 y 2,0 veces el tamaño de partícula de las partículas del material que contiene cloruro de sodio;
- 10 d. posteriormente, compactar la mezcla de partículas resultante de la etapa c), utilizando una presión de desde 40 a 400 MPa;
- e. posteriormente, triturar el producto de sal compactado para dar partículas del tamaño de partícula deseado de 50 µm a 10 mm;
- 15 en el que las etapas se llevan a cabo en condiciones secas, el material que contiene cloruro de sodio contiene, además, un material que sustituye al cloruro de sodio, y el material que sustituye al cloruro de sodio se selecciona del grupo de cloruro de potasio, cloruro de magnesio, cloruro de calcio, cloruro de colina, cloruro de amonio, sulfato de magnesio, y al menos se añade un aditivo para mejorar el sabor y/o las propiedades que potencian el sabor del producto o que enmascaran el sabor desagradable del material que sustituye al cloruro de sodio.
2. Procedimiento de la reivindicación 1 que comprende además una o más de las etapas
- 20 a. triturar un material que contiene cloruro de sodio hasta un tamaño de partícula que está entre 1.000 veces más pequeño y 3 veces más pequeño que el tamaño del producto final de sal; y
- b. triturar el al menos un material de partida aditivo a un tamaño de partícula que está entre 0,5 y 2 veces el tamaño de partícula de las partículas del material que contiene cloruro de sodio resultante de la etapa a.);
- 25 en el que las etapas a.) y/o b.) preceden o se llevan a cabo simultáneamente con la etapa c.) de la reivindicación 1.
3. Procedimiento de la reivindicación 1 o 2 en donde el al menos un aditivo es un aditivo orgánico.
4. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en donde al menos un aditivo es un potenciador del sabor.
5. Procedimiento de la reivindicación 1 en donde el material que sustituye al cloruro de sodio es cloruro de potasio y el producto de sal tiene una relación en peso de Na:K de 80:20 a 20:80.
- 30 6. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en donde el al menos un aditivo es un aditivo adecuado para el consumo humano o animal que puede ser aislado en una forma seca.
7. Procedimiento de la reivindicación 6 en donde el al menos un aditivo se selecciona del grupo de ácidos, tales como ácido succínico y ácido cítrico; aminoácidos y derivados de los mismos, como glutamatos; levadura, extractos de levadura; proteínas hidrolizadas de fuentes como extracto de levadura; péptidos; proteína vegetal hidrolizada; grasas hidrolizadas; ribonucleótidos; flavonoides; amidas de aminoácidos con ácidos dicarboxílicos; trehalosa; gluconatos y otros agentes aromatizantes y sustancias que modulan el sabor, o combinaciones de las mismas.
- 35 8. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 precedentes en donde después de la etapa e.) el material es tamizado para eliminar las partículas demasiado finas y/o demasiado gruesas del producto de sal y, opcionalmente, estas partículas demasiado finas y/o demasiado gruesas se reciclan para el procedimiento en las etapas c.) y e.), respectivamente.
- 40 9. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 precedentes en donde un aditivo adicional se pulveriza sobre el producto o se mezcla en la mezcla de sales de la etapa c) o e.).
- 45 10. Producto de sal de bajo contenido en sodio que puede obtenerse por el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 precedentes.
11. Uso del producto de sal de bajo contenido en sodio de la reivindicación 10 para el consumo humano o animal o como aditivo para productos de alimentación humana o de comida para animales.

Figura 1

Imagen de SEM-EDX de granos de la presente invención

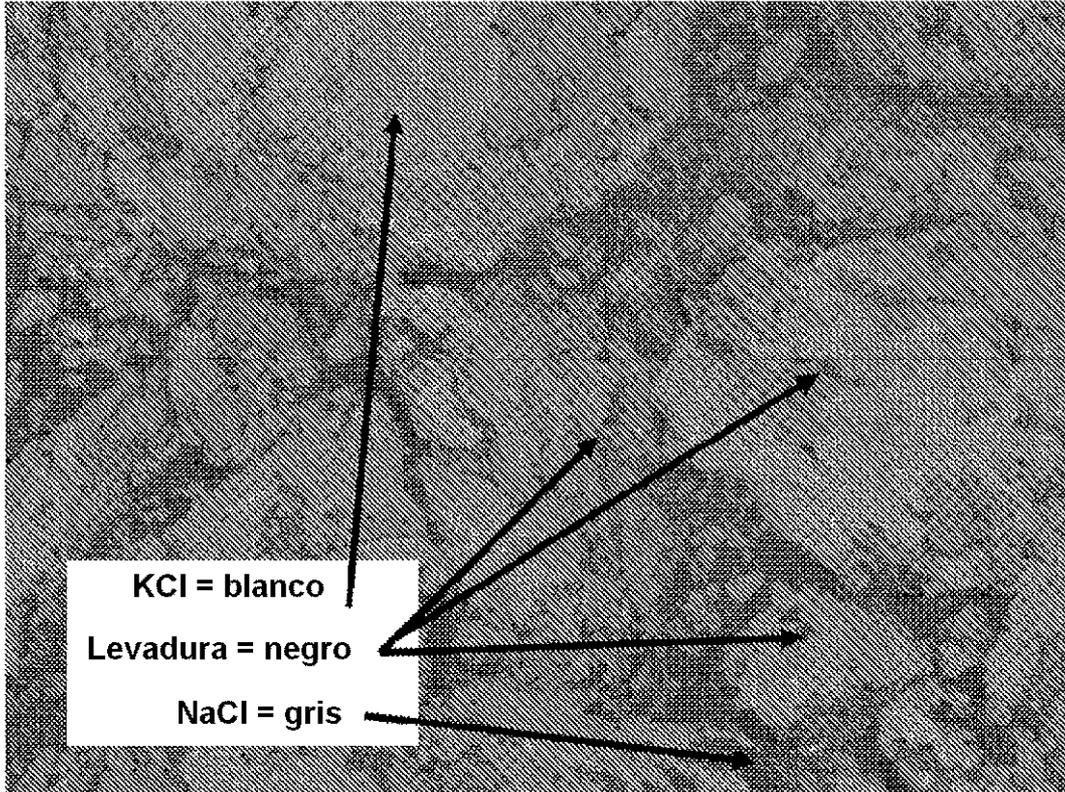


Figura 2

Imagen de SEM-EDX de granos de la presente invención en vista en sección transversal

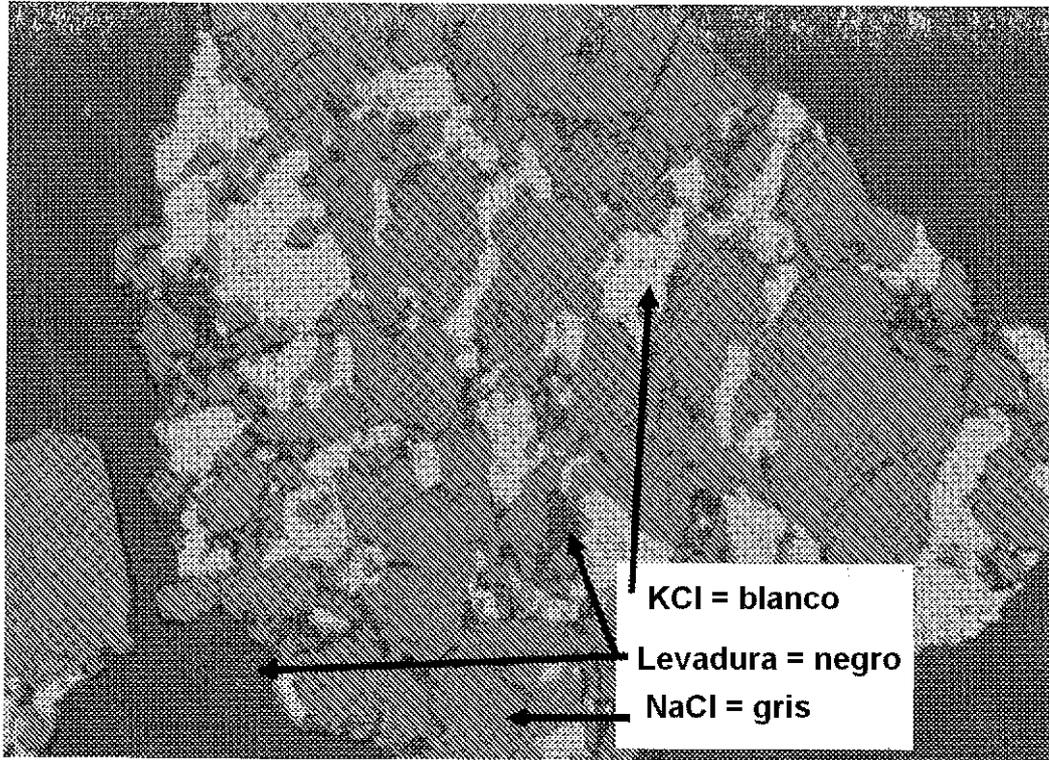


Figura 3

Imagen de SEM-EDX de granos del estado de la técnica

