

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 995**

51 Int. Cl.:

A21D 2/14 (2006.01)

A21D 2/18 (2006.01)

A21D 2/36 (2006.01)

A21D 10/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2009** **E 09797021 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013** **EP 2381790**

54 Título: **Cristales mixtos, procedimiento para su obtención y empleo en la obtención de productos de panificación**

30 Prioridad:

23.12.2008 EP 08172799

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

17.06.2013

73 Titular/es:

BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE

72 Inventor/es:

DIENER, RALF;
SCHNEIDER, JÜRGEN;
SEITER, HERBERT;
SCHÄFER, MANFRED y
SCHMID, WALTHER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 407 995 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).

DESCRIPCION

Cristales mixtos, procedimiento para su obtención y empleo en la obtención de productos de panificación

La presente invención se refiere a cristales mixtos que contienen a) levadura de panificación y b) 0,1 a 5000 ppm en peso de agentes auxiliares de cristalización, referido a la cantidad total de levadura de panificación, en forma de al menos un polímero, reduciéndose, en el caso de su empleo, la cantidad de derivados de celulosa hidrófilos como agentes auxiliares de cristalización a menos de 100 ppm en peso, referido a la cantidad total de levadura de panificación. La presente invención se refiere además a la obtención de cristales mixtos y a su empleo en la obtención de productos de panificación, como regulador de ácido en alimentos, en la obtención de productos cosméticos, en la síntesis y formulación de productos farmacéuticos, así como a modo de agente propulsor en procedimientos técnicos, como por ejemplo la obtención de caucho celular o para formulaciones para extinción de incendios. Además, la presente invención se refiere a la obtención de productos de panificación.

Para la obtención de productos de panificación porosos, en la masa se genera un gas antes de y/o durante el proceso de panificación, o la masa se mezcla con gas para generar porosidad en el producto de panificación acabado mediante las burbujas de gas. En el más sencillo de los casos, la masa se mezcla con un gas antes de la panificación, en la mayor parte de los casos aire, por ejemplo mediante batido intensivo de la masa o de uno de sus componentes antes del mezclado. La forma de ejecución más conocida es la adición de clara batida a punto de nieve a la masa. Es igualmente posible introducir un gas, como aire, en la masa mediante inyección por tobera. Son igualmente conocidos procedimientos en los que el vapor de agua expande la masa, a modo de ejemplo en la obtención de hojaldre. No obstante, el gas empleado en la mayor parte de los casos es dióxido de carbono, o dióxido de carbono en mezcla con amoníaco y vapor de agua. A modo de ejemplo, dióxido de carbono se genera biológicamente en el transcurso de la fermentación de componentes de la masa mediante levaduras (masa de levadura) y/o bacterias de ácido láctico (masa madre). Alternativa o adicionalmente al empleo de levadura o masa madre se genera dióxido de carbono, o la mezcla de dióxido de carbono, amoníaco y vapor de agua se genera también químicamente mediante aditivos de panificación, la denominada levadura de panificación, o coloquialmente "levadura química", que se añaden a la masa.

Las levaduras de panificación contienen generalmente al menos un carbonato y, si éste no se descompone por sí mismo mediante aumento de temperatura, una sustancia ácida o acidificador. Estas contienen opcionalmente, además de carbonato, también carbamato (nombre antiguo: "carbaminato"). El carbonato y/o carbamato se selecciona correspondientemente al producto de panificación a obtener, a modo de ejemplo, para pan de especias o pan de miel se emplea frecuentemente carbonato potásico, para tartas se emplea hidrogenocarbonato sódico (nombre antiguo: "bicarbonato sódico"), hidrogenocarbonato amónico ("bicarbonato amónico", abreviado "ABC"), como único carbonato o en mezcla con carbamato amónico ("carbonato amónico"). El ácido o el acidificador no debe influir negativamente sobre el sabor - tampoco con los restos de carbonato o carbamato que no se evaporan. Típicamente se emplean compuestos como ácido tartárico, o sus sales, a modo de ejemplo tartrato potásico, sódico, hidrogenotartrato potásico y/o tartrato de calcio, ácido cítrico, hidrogenofosfato de calcio, hidrogenopirofosfato sódico o fosfato de sodio y aluminio. Si la levadura de panificación contiene un ácido o un acidificador, casi siempre se añade al mismo un agente separador, que impide la formación prematura de dióxido de carbono mediante reacción de carbonato con el ácido o el acidificador, a tal efecto es habitual la adición de harina o almidón. Los citados compuestos amónicos ABC y carbaminato amónico se descomponen por sí mismos sin residuos en dióxido de carbono, amoníaco y agua mediante aumento de temperatura a al menos 60°C. A temperaturas de panificación típicas, los tres componentes se producen en forma de gas, y por lo tanto conducen conjuntamente a un aumento de la porosidad del producto de panificación. Por consiguiente, estos compuestos se emplean típicamente sin adición de un ácido o un acidificador, de modo que no es necesaria la adición de agente separador.

Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemi, 3ª edición, Urban & Schwarzenhäuser, Munich - Berlín, 1953, palabra clave "levadura de panificación", o Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 6ª ed., 1999 Electronic Release, Wiley-VCH, Weinheim 1999, palabra clave "Bread and other baked Products", en ésta punto 2.6: "Leavening Agents", dan una sinopsis recopilatoria sobre los procedimientos conocidos para la obtención de productos de panificación porosos bajo empleo de levaduras de panificación. La obtención de compuestos amónicos, como carbonato, bicarbonato y carbaminato amónico mediante reacción de cantidades de amoníaco y dióxido de carbono correspondientes al producto deseado en lejía madre acuosa, a las presiones y temperaturas seleccionadas correspondientemente al producto, seguida de separación y secado del precipitado, es conocida igualmente desde hace tiempo, y se describe, a modo de ejemplo, en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 6ª ed., 1999 Electronic Release, Wiley-VCH, Weinheim 1999, palabra clave "Ammonium Compounds", en especial punto 4.: "Ammonium Carbonates". La obtención de carbonatos e hidrogenocarbonatos alcalinos es igualmente conocida.

Aunque a temperaturas de panificación típicas éstos compuestos amónicos se producen en forma gaseosa, frecuentemente se añade un agente antiaglomeración a la levadura de panificación, para impedir la producción de grumo o aglomerados mayores en la levadura de panificación pulverulenta, denominada "aglomeración", en inglés "caking" (el concepto "aglomeración" o "agente antiaglomeración", aparte de su raíz, no tiene nada que ver con la obtención de productos de panificación, panadería, o el concepto "levadura de panificación" para sustancias que

conducen a porosidad en la panificación). A tal efecto, como agentes antiaglomeración se emplean habitualmente harina de maíz, óxido de magnesio o carbonato de magnesio en una cantidad de 2000 a 10000 ppm en peso, referida a la levadura de panificación. En caso dado se mezclan además sales inorgánicas con los agentes antiaglomeración.

- 5 Por consiguiente, el agente antiaglomeración impedirá la formación de grumos de levadura de panificación, que se produce habitualmente bajo condiciones de almacenaje. En especial en el caso de un almacenaje bajo presión, las aglomeraciones constituyen un gran problema. Frecuentemente, estas aglomeraciones son difíciles de dispersar, y a pesar de la dispersión quedan grumos. Las consecuencias de los grumos de levadura de panadería aglomerados remanentes son particularmente grandes burbujas de gas indeseables en el proceso de panificación, y por
- 10 consiguiente grandes cavidades en el producto de panificación. Estas grandes cavidades superan frecuentemente el diámetro de poro deseado, de 0,1 a aproximadamente 5 mm de poros en el producto de panificación. Esto conduce a una fracción inoportunamente elevada de desechos, ya que tal producto de panificación contiene ciertamente cavidades aisladas muy grandes, pero por lo demás predominantemente zonas con porosidad inoportunamente reducida, lo que hace que el producto de panificación sea duro, y presente frecuentemente un aspecto poco
- 15 atractivo. Si las grandes cavidades se producen en la superficie del producto de panificación, en el proceso de panificación, la capa de masa delgada en el lado superior se cuece de modo sensiblemente más rápido, y presenta entonces una coloración marrón oscura a negra poco estética. Estos productos de panificación no son comercializables, y aumentan los desechos en la producción.

- La EP-A 1 161 872 da a conocer el empleo de agentes antiaglomeración a base de derivados de celulosa hidrófilos. Como derivados de celulosa polímeros hidrófilos preferentes se cita carboximetilcelulosa sódica. Se da a conocer que el derivado de celulosa se emplea en una cantidad de al menos 100 ppm en peso, referido a la cantidad total de levadura de panificación, de modo especialmente preferente al menos 500 ppm en peso, a modo de ejemplo con 1000 ppm en peso. En la EP-A 1 161 872 se describe que el agente antiaglomeración se añade a las aguas madre durante o tras la cristalización de la levadura de panificación. Si el agente antiaglomeración se añade tras la
- 20 cristalización de la levadura de panificación, se forman cristales de levadura de panificación revestidos con agente antiaglomeración, es decir, los cristales de levadura de panificación presentan una capa externa de agente antiaglomeración. Estas levaduras de panificación revestidas presentan una tendencia a la aglomeración claramente más reducida en comparación con levaduras de panificación no revestidas. Sin embargo, la capa de agente antiaglomeración no puede impedir suficientemente la aglomeración en un almacenaje bajo presión (véase ejemplo
- 25 5). Si el agente antiaglomeración se añade durante la cristalización de la levadura de panificación, se forman cristales mixtos de levadura de panificación y agente antiaglomeración en forma de aguja. Sin embargo, debido a la forma de cristal acicular, y por consiguiente a una gran superficie de contacto, los cristales aislados mixtos tienden a la aglomeración en gran medida (véase ejemplo 4).

El empleo de derivados de celulosa y pectina en la industria de productos alimenticios es múltiple:

- 35 Los derivados de celulosa hidrófilos se encuentran en productos de panificación no sólo como agente antiaglomeración, sino que además se emplean como fibra en una cantidad típicamente de un 5 a un 20 % en peso, referido a los productos de panificación (US 4 678 672 y GB 745 926). Además es conocido el empleo de carboximetilcelulosa como agente espesante en una cantidad habitual de un 0,5 a un 1 % en peso, referido al producto de panificación (EP-A 399 995).
- 40 La US 2005/233046 describe estabilizadores constituidos por microcelulosa e hidrocoloide, por ejemplo pectina, en una proporción ponderal de 30/70 a 90/10. Opcionalmente se añade una sal, por ejemplo cloruro de calcio o carbonato potásico, en una cantidad de un 0,5 a un 5 % en peso. Se da a conocer el empleo de estos estabilizadores en la obtención de productos alimenticios.
- 45 La WO 01/5246 describe un procedimiento para la obtención de composiciones constituidas por al menos un emulsionante y al menos una carga. De modo preferente se emplean adicionalmente composiciones que incluyen emulsionante, que contienen, por ejemplo, una mezcla de pectina y carragen en una proporción ponderal de 20 : 80 a 40 : 60, y una mezcla de pectina y goma guar en una proporción ponderal de 30 : 70 a 70 : 30, además de una levadura de panificación.
- 50 En el estado de la técnica se encuentran numerosas manifestaciones de levaduras de panificación que están revestidas con una película protectora (una envoltura) constituida por diversos agentes antiaglomeración. Como película protectora se describen, a modo de ejemplo, polisacáridos y sus derivados, en especial almidón, celulosa, maná, alginato sódico, metilcelulosa, almidón de carboximetilo y carboximetilcelulosa (DE-A 28 21 703, WO 98/56595). Además, para el revestimiento de partículas se emplean ésteres de celulosa hidrosolubles (EP-A 461 886) o polímeros filmógenos, como metilcelulosa, hidroxibutilmetilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica,
- 55 hidroxietilmetilcelulosa o hidroxipropilmetilcelulosa (DE-A 24 35 008). En caso dado, se pueden emplear otros agentes antiaglomeración, como silicato de magnesio (WO 94/24860, US 5 482 702), o compuestos de fósforo (US 5 468 716).

La aglomeración de las levaduras de panificación comunes se basa, entre otras cosas, en la forma de cristalización de los productos. Las sales, convenientemente disponibles desde el punto de vista técnico, presentan una estructura muy tosca debido a formaciones y otros defectos de cristalización. Debido a su estructura tosca, estas formas de cristalización se pueden enganchar muy fácilmente debido a la estructura tosca, y se forman puentes mecánicamente estables entre los cristales aislados. Estos puentes estables ocasionan la tendencia, como es sabido elevada, a la aglomeración de los productos. En la figura 1 se forma un aglomerado de bicarbonato amónico, que se emplea habitualmente en el estado de la técnica como levadura de panificación.

La capa protectora descrita (capa cubriente/envoltura) ocasiona un redondeo de la forma de cristalización, por lo demás tosca (véase la figura 1), cubriendo los respectivos vértices de cristalización, o bien formaciones cristalinas, y rellenando los espacios intermedios para reducir el enganche, y por consiguiente aglomeraciones de los cristales de levadura de panificación. Por consiguiente, el agente antiaglomeración se emplea como distanciador o para el recubrimiento/revestimiento de la estructura de cristalización tosca, para redondear la misma.

En todos los siguientes pasos se emplean levaduras de panificación ya cristalizadas, adquiribles en el comercio en la mayor parte de los casos, que se revisten con un agente antiaglomeración tras cristalización de la levadura de panificación.

En resumen, en el siguiente estado de la técnica no se presentan cristales mixtos constituidos por dos o más sustancias, sino un cristal puro, que se recubrió/revistió. Como se describe ya en la EP-A 1 161 872, las levaduras de panificación revestidas presentan ciertamente una tendencia bastante más reducida a la aglomeración en comparación con levaduras de panificación no revestidas. Sin embargo, la capa de agente antiaglomeración no puede impedir suficientemente la aglomeración en un almacenaje bajo presión (véase ejemplos 2 y 3).

La US 3 930 032 da a conocer el revestimiento de levaduras de panificación con éteres de celulosa para el aumento de la estabilidad de la levadura de panificación. La levadura de panificación revestida con éteres de celulosa contiene un 3 % de derivado de celulosa.

La EP-A-1 260 147 da a conocer una matriz constituida por componentes activos, por ejemplo carbonatos alcalinos o alcalinotérreos, y un material polímero, como por ejemplo polisacáridos o celulosa. La proporción ponderal en la matriz de componentes activos respecto al polímero se sitúa en 1 : 99 a 99 : 1, en especial 40 : 60 a 60 : 40. Por consiguiente, el empleo mínimo de polímero se sitúa en un 1 % en peso de polímero, referido al carbonato alcalino o alcalinotérreo.

La WO 2004/48418 describe la obtención de carboximetilcelulosa (CMC) y el empleo de CMC en la obtención de productos de panificación. En el ejemplo 16 se describe una masa que contiene, entre otros, carbonato sódico y CMC, obtenida según el ejemplo 9. Respecto a la masa anhidra se emplea un 0,9 % en peso de carbonato sódico y un 0,3 % en peso de CMC, es decir, un 33 % en peso de CMC, respecto a la levadura de panificación.

La US 1 643 951 describe productos de panificación, en especial merengue, que contiene gelatina de pectina hidrosoluble. Se describen composiciones de masa de panificación que presentan, entre otros, un 5 % en peso de pectina y un 2 % en peso de carbonato sódico, es decir, un 250 % en peso de pectina, respecto a la levadura de panificación.

La US 2 791 508 describe la obtención de chips bajo empleo de algina o pectina. Los ejemplos en D5 dan a conocer composiciones de masa para chips que contienen algina o pectina y carbonato de calcio en una proporción ponderal: (a) 1 : 0,12; (b) 1,75 : 0,12 y (c) 1 : 0,04, es decir, un 800 a un 2500 % en peso de pectina o algina, respecto a la levadura de panificación.

La US 2005/118326 describe productos alimenticios fácilmente digeribles. En el ejemplo 6 se describe una masa para tortillas que contiene un 0,28 % de levadura de panificación, un 1 % de xantano y un 0,3 % de pectina, es decir, un 464 % en peso de polímero (xantano y pectina), respecto a la levadura de panificación.

La WO 97/12607 describe el encapsulado de carbonatos alcalinos con una envoltura orgánica hidrófila constituida, a modo de ejemplo, por xantano o pectina. En este caso, la envoltura orgánica constituye un 5 a un 60 % en peso de carbonatos alcalinos encapsulados, es decir, aproximadamente un 5 a un 150 % en peso de polímero (por ejemplo xantano o pectina), respecto a la levadura de panificación.

La WO 94/24994 describe partículas que contienen un núcleo constituido por carbonatos alcalinos o carbonatos amónicos, y una envoltura constituida por polímeros hidrófilos. Como polímero se describe, a modo de ejemplo, pectina o xantano. En este caso, el revestimiento polímero constituye un 5 a un 50 % en peso de partículas revestidas anhidras, es decir, aproximadamente un 5 a un 100 % en peso de polímero (por ejemplo xantano o pectina), respecto a los carbonatos alcalinos/carbonatos amónicos.

Por lo demás, el empleo de agentes antiaglomeración está muy extendido en fertilizantes, ya que los fertilizantes deben ser relativamente estables al almacenaje debido a la utilización estacional.

5 Como agentes antiaglomeración se emplean además, a modo de ejemplo, colas a base de carboximetilcelulosa, que están mezcladas con cargas, como carbonato de calcio u óxido de calcio (DD-A 117 787), polímeros sintéticos, como por ejemplo carboximetilcelulosa o metilcelulosa, y una sustancia tensioactiva (US 3 388 990/US 5 472 476), hidroxipropilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica o hidroxipropilmetilcelulosa (EP-A 246 719) o carboximetilcelulosa sódica, y una sustancia tensioactiva (SU-A 1570255).

10 En resumen, en el estado de la técnica es desfavorable que con las medidas conocidas para la inhibición de la tendencia a la aglomeración no se puede impedir suficientemente una aglomeración en el caso de un almacenaje bajo presión. Por consiguiente, estas levaduras de panificación se deben desagregar antes de empleo en un paso separado. Lamentablemente, a pesar de la desagregación quedan aglomerados de levadura de panificación, que conducen a la formación de burbujas de gas inoportunamente grandes, y a consecuencia de las mismas a cavidades inoportunamente grandes en el producto de panificación.

15 Además, las mezclas constituidas por levadura de panificación y agente antiaglomeración son desfavorables en el caso de empleo en el proceso continuo para la obtención de productos de panificación (cadenas de panificación automatizadas). Estas mezclas se introducen típicamente en forma de polvo a través de un dispositivo de dosificación. Para impedir una aglomeración de la mezcla en el dispositivo de dosificación, éste se somete a vibración continuamente. No obstante, la vibración ocasiona una separación de levadura de panificación y agente antiaglomeración. Por consiguiente, el agente antiaglomeración ya no se presenta uniformemente en la levadura de panificación, y se puede llegar a la aparición de aglomerados de levadura de panificación, y por consiguiente a la formación indeseable de cavidades de tamaño irregular en el producto de panificación. Consecuentemente existe el peligro de llegar a desechos acrecentados.

25 Otro inconveniente de la levadura de panificación del estado de la técnica consiste en su baja capacidad de almacenaje. En especial en el almacenaje bajo presión, habitual en el campo de aplicación, en el estado de la técnica se verifican aglomeraciones, tanto en el caso de levaduras de panificación revestidas, como también en la mezcla pulverulenta pura de levadura de panificación y agente antiaglomeración, ya después de pocos días. Un almacenaje bajo presión es habitual, ya que por falta de espacio los respectivos sacos se apilan.

30 Por consiguiente, a pesar de empleo de agentes antiaglomeración y/o de un revestimiento protector de levaduras de panificación, las aglomeraciones, es decir, la producción y la aglutinación, o mayores aglomerados, constituyen un problema aún sin resolver en el almacenaje y empleo de levaduras de panificación. Los aglomerados ocasionan la formación de cavidades inoportunamente grandes, y por consiguiente una distribución irregular de cavidades.

35 Por consiguiente, la tarea de la presente invención es poner a disposición una levadura de panificación modificada, que se aglomera con menor facilidad y/o cuyos aglomerados se pueden desagregar de nuevo fácilmente en comparación con el estado de la técnica. Además, en comparación el estado de la técnica se debe modificar por primera vez la causa de la aglomeración, es decir, la forma de cristalización de la levadura de panificación, en lugar de minimizar únicamente el efecto de la forma de cristalización. Además, a pesar de empleo de cantidades muy reducidas de agente auxiliar, también en el caso de un almacenaje prolongado, esta levadura de panificación modificada formará un polvo fluido, suelto, que sigue siendo dosificable con exactitud en el caso de empleo de cadenas de panificación automatizadas/continuas. En especial se evitará la formación de cavidades inoportunamente grandes en la obtención de productos de panificación.

Sorprendentemente se descubrió que los cristales mixtos, que contienen

a) levadura de panificación,

45 b) 0,1 a 5000 ppm en peso (un 0,00001 a un 0,5 % en peso) de agente auxiliar de cristalización, referido a la cantidad total de levadura de panificación, en forma de al menos un polímero, siendo empleables también mezclas de diversos polímeros,

reduciéndose su cantidad, en el caso de empleo de derivados de celulosa hidrófilos como agente auxiliar de cristalización, a menos de 100 ppm en peso (< 0,01 % en peso), referido a la cantidad total de levadura de panificación,

presentan una estructura de cristalización uniforme y no susceptible de aglomeración.

50 En la presente invención, bajo el concepto "cristal mixto" se entiende un cristal que está constituido al menos por dos elementos químicos o sustancias diferentes. Estas sustancias ajenas pueden estar alojadas en las vacantes de retículo, un átomo o grupo de sustancias de otro elemento se puede reemplazar por sustitución, o presentarse en

la superficie de cristalización. Para obtener un cristal mixto es absolutamente necesario que al menos dos elementos, o bien sustancias (por ejemplo en las aguas madre de cristalización), se presenten durante la cristalización del cristal mixto. Por consiguiente, el agente auxiliar de cristalización (componente b) se encuentra en y/o sobre el cristal de levadura de panificación (componente a), es decir, en el cristal y/o sobre/en la superficie de cristal.

5 Por consiguiente, los cristales mixtos según la invención constituyen una levadura de panificación modificada.

Los cristales mixtos según la invención son ventajosamente sueltos o susceptibles de desagregación tras un almacenaje de un mes bajo una carga de una tonelada. Los cristales mixtos según la invención son sueltos o susceptibles de desagregación tras un almacenaje de dos meses, preferentemente cuatro meses, en especial seis meses, de modo especialmente preferente doce meses, bajo una carga de una tonelada, preferentemente dos
10 toneladas, en especial cuatro toneladas.

En la presente invención, bajo el concepto "suelto" se entiende que el producto almacenado, por ejemplo tras un almacenaje o un transporte en sacos, está exento de grumos (exento de aglomeración) tras la apertura de los sacos, y constituye un polvo fluido (muestra movilidad y comportamiento de fluidez libre). Metafóricamente, "suelto" significa
15 que el producto no sale de los sacos en forma de uno o varios grumos (está fuertemente aglomerado) tras la apertura de los mismos, sino que fluye/se escurre libremente saliendo de los sacos.

En la presente invención, bajo el concepto "susceptible de desagregación" se entiende que el producto almacenado es suelto, y por consiguiente está exento de grumos, después de 1 a 5, preferentemente después de 1 a 3, en especial después de únicamente un ensayo de desagregación; estando constituido un ensayo de desagregación por una única caída de los sacos cargados con producto (habitualmente 25 kg) desde 1,5 metros de altura. Por
20 consiguiente, varios ensayos de desagregación significan una caída reiterada de los sacos cargados con producto.

En la presente invención, bajo el concepto "exento de grumos" se entiende que el polvo suelto está exento de aglomerados que se han formado durante el almacenaje.

Los cristales mixtos según la invención presentan una estructura de cristalización uniforme, esférica, lisa, y por consiguiente no susceptible de aglomeración (véase las figuras 3 A/B, 4 A/B y 5). Los cristales mixtos según la
25 invención son generalmente compactos, sin formaciones puntiagudas en las superficies de cristal. De este modo, los cristales mixtos según la invención se pueden enganchar entre sí (aglomerar). Debido a las áreas redondeadas, también a presión elevada es improbable una aglomeración, ya que entre dos cristales esféricos no se presenta superficie de contacto, sino únicamente un punto de contacto.

En el caso de carga a presión, los cristales con formaciones puntiagudas forman empaquetaduras grandes y muy
30 sólidas debido a la gran superficie de contacto. El mismo efecto se produce en el caso de cristales en forma de varilla, ya que éstos, a diferencia de los cristales mixtos esféricos según la invención, presentan superficies de contacto muy grandes entre los cristales.

Ya una carga mecánica reducida (ensayo de desagregación) separa los cristales mixtos según la invención, aunque la separación de aglomerados a partir de cristales en forma de varillas o cristales con formaciones ya no es posible.

Debido a la forma de cristalización compacta, más uniforme, esférica, en el almacenaje y en la aplicación se forman
35 sensiblemente menos aglomerados y grumos, y además éstos son más fácilmente disgregables de nuevo que en el caso de levaduras de panificación del estado de la técnica.

La levadura de panificación (componente a) contiene al menos un carbonato. Como carbonato se seleccionan aquellos carbonatos cuyo empleo en productos alimenticios es inofensivo, y que, al igual que sus productos de
40 descomposición, no conducen a olor desagradable de los productos de panificación acabados. Los carbonatos apropiados, que están contenidos por separado o en mezcla, son conocidos por el especialista, y típicamente se emplean carbonatos e hidrogenocarbonatos alcalinos, en especial carbonato sódico, hidrogenocarbonato sódico, carbonato potásico e hidrogenocarbonato potásico, así como carbonato amónico e hidrogenocarbonato amónico.

Del mismo modo es apropiada la mezcla denominada habitualmente "sal de asta de ciervo", constituida por
45 carbonato amónico e hidrogenocarbonato amónico, que también puede contener adicionalmente carbamato amónico.

El carbonato es preferentemente hidrogenocarbonato amónico y/o carbonato amónico. Es especialmente preferente el carbonato hidrogenocarbonato amónico (también llamado bicarbonato amónico, abreviado ABC).

Los diámetros medios de partícula de los carbonatos empleados se sitúan en general en 50 a 1000 µm, preferentemente en 75 a 700 µm, preferentemente en 150 a 500 µm.

Opcionalmente, la levadura de panificación contiene de manera adicional uno o varios carbamatos. Como carbamato se selecciona o se seleccionan aquellos carbamatos cuyo empleo en productos alimenticios es inofensivo, y que, al igual que sus productos de descomposición, no conducen a olor desagradable de los productos de panificación acabados. Un carbamato apropiado es, a modo de ejemplo, carbamato amónico.

- 5 Si la levadura de panificación contiene carbamato, la cantidad de carbamato asciende preferentemente a un 10 hasta un 90 % en peso, referido a la cantidad total de levadura de panificación, preferentemente un 30 a un 70 % en peso, en especial aproximadamente un 50 % en peso. La mezcla de partes iguales de carbamato amónico y bicarbonato amónico se denomina también carbonato amónico.

- 10 Si la levadura de panificación empleada contiene componentes que no se descomponen, o no se descomponen suficientemente, en el calentamiento a temperaturas de panificación típicas, a modo de ejemplo de 100 a 200°C, la levadura de panificación contiene adicionalmente, de modo ventajoso, un ácido o un acidificador. El ácido o el acidificador es un compuesto conocido para este fin de empleo, o una mezcla de compuestos, a modo de ejemplo tartrato potásico, sódico, hidrogenotartrato potásico y/o tartrato de calcio, ácido cítrico, hidrogenofosfato de calcio, hidrogenopirofosfato sódico y/o fosfato de sodio y aluminio. Si la levadura de panificación contiene ácido o acidificador, la cantidad de ácido o acidificador asciende preferentemente a la cantidad requerida para la reacción de la levadura de panificación, y con ello para la liberación de dióxido de carbono. Según fortaleza de ácido, número de protones por molécula y peso molecular de ácido y de levadura de panificación, ésta cantidad puede variar en gran medida. Como ejemplo es válido un intervalo de un 60 a un 250 % en peso, referido a la cantidad total de levadura de panificación, preferentemente un 75 a un 225 % en peso, en el caso de empleo de bicarbonato sódico.

- 20 Si la levadura de panificación contiene un ácido o un acidificador, a éste se añade preferentemente también un agente separador, que impide la formación prematura de dióxido de carbono mediante reacción de carbonato con el ácido o el acidificador. Tales agentes separadores son conocidos, son preferentes harina y/o almidón.

Los diámetros medios de partícula de los ácidos o acidificadores empleados se sitúan en general en 50 a 1000 µm, preferentemente en 75 a 700 µm, de modo preferente en 150 a 500 µm.

- 25 Los citados carbonatos, carbamatos, ácidos o acidificadores, así como agentes separadores, son adquiribles en el comercio.

- 30 El agente auxiliar de cristalización (componente b) contiene preferentemente al menos un polímero que influye en la cristalización. En la presente invención, bajo el concepto "que influye en la cristalización" se entiende que el polímero añadido influye de modo apropiado sobre la forma de cristalización de los cristales producidos. Bajo la acción de los polímeros que influyen en la cristalización, los cristales de levadura de panificación presentan una estructura lisa y regular. Esta estructura se opone a la estructura de cristalización sin polímero que influye sobre la cristalización, que está caracterizada por formaciones interferentes y otras formas de cristalización con superficie irregular y tosca.

Además, el polímero es preferentemente hidrófilo. Se pueden emplear polímeros no cargados, aniónicos y/o catiónicos, que influyen sobre la cristalización.

- 35 Además de polímeros aislados, también se pueden emplear mezclas de diversos polímeros no cargados, diversos polímeros aniónicos y/o diversos polímeros catiónicos. Además, también se pueden emplear polímeros no cargados como componentes de mezcla para mezclas de polímeros aniónicos y/o catiónicos.

- 40 Estos polímeros se seleccionan ventajosamente por motivos evidentes, ya que tanto el propio polímero, como también eventuales productos de degradación térmicos, en las cantidades contenidas o producidas típicamente, son apropiados como aditivo para productos alimenticios, y no perjudican el sabor de los productos de panificación obtenidos. Preferentemente se emplean polímeros de origen natural, o aquellos que se producen mediante modificación de polímeros naturales, que presentan sabor neutro y cumplen la normativa de productos alimenticios.

Como polímeros naturales cargados son preferentes polímeros hidrófilos a base de derivados de azúcares y/o péptidos, en especial de los sectores de (hetero)polisacáridos y/o (poli)péptidos.

- 45 Estos heteropolisacáridos se obtienen habitualmente mediante fermentación o mediante aislamiento a partir de fuentes naturales.

Son especialmente preferentes (hetero)polisacáridos cargados con cadenas laterales carboxilo o sulfonato, en especial con grupos carboxilo no modificados (por ejemplo pectina y/o alginato) y con grupos carboxilo modificados (por ejemplo pectina amidada).

- 50 Representan polímeros aniónicos ventajosos, a modo de ejemplo, ácido poliacrílico y sus sales con amonio, sodio o potasio, ácido polimetacrílico y sus sales con amonio, sodio o potasio, ácido acrílico y sus sales con amonio, sodio o

potasio, copolímeros de ácido metacrílico y sus sales con amonio, sodio o potasio, copolímeros de ácido acrílico-ácido maleico y sus sales con amonio, sodio o potasio.

Los citados polímeros aniónicos pueden contener además ácido vinilsulfónico en fracciones variables.

5 Todos los citados polímeros aniónicos pueden presentar grupos parcialmente esterificados, pudiendo ser apropiados como componentes alcohólicos componentes tanto alifáticos, como también derivatizados, a base de polialquilenglicoles bloqueados con grupos terminales. Para la obtención de polialquilenglicoles se pueden emplear tanto óxido de etileno, como también óxido de propileno, y óxidos de alquileo superiores por separado o en forma de polímeros estadísticos o en bloques.

10 Además es preferente ácido poliaspártico y sus sales con cationes mono- y divalentes. Son especialmente preferentes las sales de ácido poliaspártico con amonio, sodio y potasio.

Representan polímeros catiónicos ventajosos, a modo de ejemplo, poliiminas, polivinilaminas y copolímeros con alcohol polivinílico y/o cloruro poli-dimetil-alil-amónico.

15 Representan polímeros no iónicos ventajosos, a modo de ejemplo, polietilenglicoles, polipropilenglicoles, polímeros estadísticos y en bloques a base de óxido de etileno con óxidos de alquileo, en especial óxido de propileno y/u óxido de butileno. En caso dado, éstos presentan además un cierre de grupo terminal en uno o ambos lados con grupos terminales alifáticos. Además es preferente polivinilpirrolidona y/o polivinilpolipirrolidona.

20 En especial son preferentes aquellos polímeros que presentan ya una autorización como aditivo para productos alimenticios, como por ejemplo: ácido algínico (E 400), alginato sódico (E 401), alginato potásico (E 402), alginato amónico (E 403), alginato de calcio (E 404), alginato de propilenglicol (E 405), agar-agar (E 406), carragaen (E 407), eucheuma-algeno elaborado (E 407a), harina de semillas de algarroba (E 410), harina de semillas de guar (E 412), tragacanto (E 412), goma arábica (E 414), xantano (E 415), karaya (E 416), harina de semillas de tara (E 417), gelano (E 418), goma de komjak/konjak-glucomanano (E 425), poliosa de habas de soja (E 426), pectina/pectina amidada (E 440), celulosa microcristalina/polvo de celulosa (E 460), metilcelulosa (E 461), etilcelulosa (E 462), hidroxipropilcelulosa (E 463), hidroxipropilmetilcelulosa (E 464), etilmetilcelulosa (E 465), carboximetilcelulosa/carboximetilcelulosa sódica (E 466), carboximetilcelulosa sódica reticulada (E 468), carboximetilcelulosa hidrolizada por vía enzimática (E 469), polidextrosa (E 1200), polivinilpirrolidona (E 1201) polivinilpolipirrolidona (E 1202), pululano (E 1204), almidón oxidado (E 1404), fosfato de monoalmidón (E 1410), fosfato de dialmidón (E 1412), fosfato de dialmidón fosfatado (E 1413), fosfato de dialmidón acetilado (E 1414), almidón acetilado (E 1420), adipato de dialmidón acetilado (E 1422), hidroxipropilalmidón (E 1440), fosfato de hidroxipropilalmidón (E 1442), octenilsuccinato sódico de almidón (E 1450), almidón acetilado oxidado (E 1451).

35 Son especialmente preferentes agentes auxiliares de cristalización seleccionados a partir del grupo constituido por ácido algínico (E 400), alginato sódico (E 401), alginato potásico (E 402), alginato amónico (E 403), alginato de calcio (E 404), alginato de propilenglicol (E 405), pectina (E 440), pectina amidada (E 440), carragaen (E 407), gelano (E 418), goma arábica (E 414), karaya (E 416), tragacanto (E 412), xantano (E 415) y/o gelano (E 418); son muy especialmente preferentes agentes auxiliares de cristalización seleccionados a partir del grupo constituido por ácido algínico (E 400), alginato sódico (E 401), alginato potásico (E 402), alginato amónico (E 403), pectina (E 440), pectina amidada y/o gelano (E 418); en especial son preferentes pectina (E 440) y/o pectina amidada (E 440).

Además son preferentes como agentes auxiliares de cristalización (poli)péptidos lineales y/o ramificados. En el ámbito de (poli)péptidos son especialmente preferentes calidades de gelatina.

40 Derivados de celulosa apropiados son, a modo de ejemplo, éteres de celulosa. Estos son derivados de celulosa que proceden formalmente de la substitución de átomos de hidrógeno en los grupos hidroxilo de celulosa por grupos alquilo y/o arilalquilo, pudiendo estar substituidos estos grupos alquilo y/o arilalquilo por grupos funcionales no iónicos, aniónicos y/o catiónicos. Los grupos alquilo son habitualmente grupos alquilo con 1 a 8 átomos de carbono, que pueden ser de cadena lineal o ramificados. El grupo alquilo es preferentemente un grupo alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, a modo de ejemplo metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, sec-butilo, iso-butilo o terc-butilo. El grupo alquilo puede estar substituido por un resto aromático para dar el grupo arilalquilo, a modo de ejemplo con un grupo fenilo. Un grupo arilalquilo preferente es bencilo. El grupo alquilo o arilalquilo puede estar substituido funcionalmente, a modo de ejemplo con grupos hidroxilo, carboxi o carboxilato. En tanto estén contenidos grupos carboxilato, también están contenidos los correspondientes contraiones, a modo de ejemplo iones alcalinos, como sodio o potasio, o iones amonio. Si se habla sólo de "carboximetilcelulosa" (frecuentemente abreviada como "CMC"), habitualmente se indica carboximetilcelulosa sódica (ocasionalmente abreviada también como "Na-CMC"). También se pueden emplear éteres mixtos de celulosa, que contienen más de un tipo de grupo alquilo-arilalquilo o alquilo substituido funcionalmente.

Derivados de celulosa polímeros hidrófilos preferentes son metil-, etil-, propil-, carboximetil-, hidroxietil-, hidroxipropil-, metilhidroxietil-, metilhidroxipropil-, metilhidroxibutil-, etilhidroxietil-, carboximetilhidroxietil- y/o bencil-celulosa. Entre las carboximetilcelulosas es preferente el compuesto sódico. De modo preferente, la levadura de panificación contiene carboximetilcelulosa sódica.

- 5 Los éteres de celulosa se obtienen por vía conocida, típicamente mediante acción de halogenuros de alquilo o arilalquilo, epóxidos u olefinas activadas sobre celulosa activada con bases (a modo de ejemplo hidróxido sódico). Los éteres de celulosa son productos comerciales de uso común, que se emplean habitualmente como agentes espesantes - también en productos alimenticios -. Los éteres de celulosa se pueden adquirir, a modo de ejemplo, bajo la marca "Tylose", éteres de celulosa altamente puros para aplicaciones en productos alimenticios bajo la marca
- 10 "Tylopur", Na-CMC altamente pura bajo la marca "Tylopur C" de Clariant GmbH.

Como contraiones, además de hidrógeno, también entran en consideración iones alcalinos y/o alcalinotérreos, así como aminas substituidas o no substituidas, a modo de ejemplo amoniaco.

La obtención de los citados polímeros es conocida generalmente, y se puede consultar en la literatura especializada común.

- 15 Los cristales mixtos contienen el agente auxiliar de cristalización preferentemente en una cantidad de 0,5 a 5000 ppm en peso (un 0,00005 a un 0,5 % en peso), referido a la levadura de panificación, preferentemente de 0,5 a 2000 ppm en peso (un 0,00005 a un 0,2 % en peso), de modo especialmente preferente de 1 a 1000 ppm en peso (un 0,0001 a un 0,1 % en peso), en especial de 1 a 500 ppm en peso (un 0,0001 a un 0,05 % en peso), de modo muy especialmente preferente de 1 a 100 ppm en peso (un 0,0001 a un 0,01 % en peso), además preferentemente de 1
- 20 a 50 ppm en peso (un 0,0001 a un 0,005 % en peso), por lo demás preferentemente de 1 a 20 ppm en peso (un 0,0001 a un 0,002 % en peso).

- Si se emplean derivados de celulosa hidrófilos como agente auxiliar de cristalización, la cantidad de derivados de celulosa hidrófilos en la levadura de panificación asciende preferentemente a menos de 80 ppm en peso (< 0,008 % en peso), referido a la levadura de panificación, preferentemente entre 0,5 y 50 ppm en peso (un 0,00005 a un 0,005 % en peso), en especial entre 1 y 20 ppm en peso (un 0,0001 a un 0,002 % en peso).
- 25

- El aumento de la cantidad de agente auxiliar por encima de un valor máximo conduce a efectos negativos sobre la modificación cristalina deseada y la tendencia a la cristalización. En el caso de empleo de derivados de celulosa hidrófilos como agentes auxiliares de cristalización, ya a partir de un valor de aproximadamente 100 ppm en peso se obtienen formaciones indeseables de cristales en forma de varilla en lugar de cristales esféricos (véase la figura 4C).
- 30 Estos cristales en forma de varilla tienden a su vez al enganche, y por consiguiente a la aglomeración (véase ejemplo 4), al igual que el bicarbonato amónico del estado de la técnica (véase la figura 1). Adicionalmente se humedecen después de un cierto tiempo, y forman entonces una masa adhesiva.

- Bajo empleo de más de 5000 ppm en peso de agente auxiliar de cristalización se obtienen predominantemente cristales muy grandes y/o cristales con superficies más toscas. Los cristales grandes se molturarán antes de un empleo. El molturado significaría un paso de procedimiento adicional, que requiere costes elevados, que lleva consigo además el peligro de obtención de partículas con superficies toscas.
- 35

La presente invención se refiere además a la obtención de cristales mixtos según la invención, que está caracterizada porque el agente auxiliar de cristalización se añade antes de y/o durante el paso de cristalización de la levadura de panificación.

- 40 Preferentemente se añade el agente auxiliar de cristalización a las aguas madre, a partir de las cuales se cristaliza la levadura de panificación. En este caso, el agente auxiliar de cristalización de las aguas madre, conducidas habitualmente en circuito, en las que se obtiene y se cristaliza el carbonato, y en caso dado hidrogenocarbonato y carbamato.

- El procedimiento para la obtención de levadura de panificación es conocido por el especialista desde hace tiempo. A modo de ejemplo se obtienen compuestos amónicos, como carbonato, bicarbonato y carbaminato amónico mediante reacción de las correspondientes cantidades de amoniaco, típicamente un 10 a un 20 %, y dióxido de carbono añadido en exceso, típicamente un 30 a un 65 % en las aguas madre acuosas, a la correspondiente presión, típicamente 1 a 6 bar, y temperatura, típicamente 30 a 65°C, seguida de cristalización, separación y secado del precipitado.
- 45

- Se encuentra una descripción detallada de la obtención de levadura de panificación, a modo de ejemplo, en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, edición 2008.
- 50

La cantidad de dosificación de agente auxiliar de cristalización en las aguas madre corresponde a la cantidad de componentes de mezcla presente en los cristales separados tras una fase de concentración, en el caso de procedimiento continuo.

Tras la obtención de cristales mixtos según la invención, a éstos se pueden añadir opcionalmente otras sustancias auxiliares; a modo de ejemplo agentes antiaglomeración conocidos, como harina de maíz, óxido de magnesio y/o carbonato de magnesio, o agentes separadores conocidos, como sales de ácidos grasos, a modo de ejemplo ácido esteárico, estearato de calcio y/o magnesio, silicatos, dióxido de silicio, talco, u otras agentes antiaglomeración de uso común. No obstante, una preferencia del procedimiento según la invención consiste en poder reducir en gran medida tales aditivos en el contenido, o prescindir completamente de su empleo. En general son ventajosas dosificaciones de más de 5000 ppm de carbonato de magnesio sólo a temperaturas y tiempos de almacenaje extremos.

La presente invención se refiere además al empleo de los cristales mixtos según la invención para la obtención de productos de panificación, como regulador de ácido en otros alimentos, en la obtención de productos cosméticos, y en la síntesis y formulación de productos farmacéuticos, así como a modo de agente propulsor en procedimientos técnicos, como por ejemplo la obtención de goma moos, o para formulaciones para la extinción de incendios.

La presente invención se refiere además a un procedimiento para la obtención de productos de panificación, que está caracterizado porque los cristales mixtos según la invención se emplean como levadura de panificación modificada. A modo de ejemplo, el procedimiento para la obtención de productos de panificación se puede llevar a cabo continuamente (cadena de panificación automática).

Por lo demás, el procedimiento para la obtención de productos de panificación se lleva a cabo de modo habitual, conocido por el especialista.

Por consiguiente, el procedimiento para la obtención de productos de panificación está caracterizado además porque se elabora una masa que contiene habitualmente una fuente de almidón, como maíz y/o almidón de patata, una fuente de proteínas, como albúmina, frecuentemente grasas, como mantequilla, aceite y/o margarina, y en la mayor parte de los casos otros ingredientes, como azúcares, especias, frutas o similares. Los ingredientes se mezclan intensivamente por vía mecánica, como es habitual, a modo de ejemplo mediante agitación o amasado. Además de la levadura de panificación se pueden emplear otros ingredientes, que conducen igualmente a porosidad en los productos de panificación generados, a modo de ejemplo levadura y/o masa madre, del mismo modo se puede aumentar la porosidad mediante insuflado de burbujas, como aire, en la masa. Opcionalmente, la levadura de panificación se puede premezclar con componentes aislados de la masa también antes de la verdadera elaboración de la masa. Además se puede mezclar con componentes de masa anhidros, a modo de ejemplo harina, azúcares, especias, otros saborizantes y/o huevina, para dar una mezcla de panificación, a partir de la cual se obtiene una masa mediante adición de líquido, y a continuación se hornea.

La cantidad de levadura de panificación añadida con forma de cristalización modificada se selecciona de modo que se ajusta la porosidad deseada, ésta es fácil de optimizar por medio de algunos ensayos rutinarios.

La cantidad de levadura de panadería se selecciona habitualmente de modo que por 100 g de fuente de almidón empleada (por ejemplo harina y/o almidón de patata) se desprenden ventajosamente 1,5 a 3,5 g de gases (dióxido de carbono, amoníaco y/o vapor de agua), preferentemente 2 a 3 g de gases, en especial 2,35 a 2,85 g de gases.

El cristal mixto según la invención se añade con dosificación típicamente en una cantidad de un 0,1 a un 5 % en peso, referido a la masa producida en total, preferentemente un 0,5 a un 2 % en peso, en especial aproximadamente un 1 % en peso.

Si se obtienen productos de panificación no porosos, la cantidad se debe reducir correspondientemente; y aumentar correspondientes para productos más porosos.

La ventaja de la presente invención consiste en que los cristales mixtos según la invención presentan una forma esférica y superficies lisas. Por consiguiente, en el almacenaje y en la aplicación de los cristales mixtos según la invención como levadura de panificación modificada se forman sensiblemente menos aglomerados, y además más fáciles de disgregar de nuevo, es decir, se puede impedir la formación de burbujas de gas grandes en el procedimiento de panificación, y por consiguiente una distribución de porosidad inhomogénea.

Ya que el agente auxiliar de cristalización con la levadura de panificación se presenta en un cristal mixto, éste no puede conducir además a una separación indeseable en ningún momento.

Además se consigue el objetivo de impedir aglomeraciones ya con una cantidad muy reducida de agente auxiliar de cristalización. Además no es necesario un paso de procedimiento adicional para la obtención de levadura de panificación.

Se pueden obtener productos de panificación de una porosidad convenientemente controlable.

5 Ejemplos

1. Cristalización

Se calentaron bicarbonato amónico (ABC), agua y aditivo a 40°C bajo agitación según la tabla 1. Tras disolución completa se enfrió rápidamente a 0°C bajo agitación. Los cristales producidos se enfriaron, se secaron, y se valoraron bajo el microscopio con un aumento de 20 : 1.

10 Tabla 1

Ensayo en blanco				
	ABC [g]	Agua [g]	Aditivo [mg]	
1. (Ensayo comparativo)	30,8	131,2	0	Figura 2
Pectina				
	ABC [g]	Agua [g]	Aditivo [mg]	
2.	30,8	131,2	0,31 (10 ppm)	Figura 3 A
3.	30,8	131,2	1,5 (50 ppm)	Figura 3 B
Tilosa				
	ABC [g]	Agua [g]	Aditivo [mg]	
4.	30,8	131,2	0,15 (5 ppm)	Figura 4 A
5.	30,8	131,2	0,75 (25 ppm)	Figura 4 B
6. (Ensayo comparativo, en analogía a la EP 1 161 872)	30,8	131,2	31 (1000 ppm)	Figura 4 C
Gelatina				
	ABC [g]	Agua [g]	Aditivo [mg]	
7.	30,8	131,2	0,31 (10 ppm)	Figura 5

Los resultados se representan en las figuras 2 a 5.

De las figuras 2 y 4C se puede identificar claramente la tendencia a la aglomeración de los cristales de bicarbonato amónico. Por el contrario, los cristales mixtos según la invención (figuras 3 A/B, 4 A/B y 5), con el mismo aumento, presentan sólo cristales aislados, que no muestran aglomeración.

15

2. Ensayo de penetración

Muestra 1: cristales mixtos de ABC y 2 ppm de pectina, 3000 ppm de carbonato de magnesio como agente antiaglomeración.

Muestra 2: ABC sin adición de agente auxiliar de cristalización (estado de la técnica), 3000 ppm de carbonato de magnesio como agente antiaglomeración

- 5 Ambas muestras se almacenaron 2 semanas bajo una presión de almacenaje de 1,25 kPa. A continuación se colocó el penetrómetro en la mitad del producto almacenado, y se cargó poco a poco con pesos más elevados. Una penetración proporcional y profunda del cono por peso refleja un producto convenientemente suelto. El grosor de capa ascendía a 15 mm. Los resultados se representan en la tabla 2 y en la figura 6.

Tabla 2

Peso de cono [g]	Muestra 1 profundidad de penetración [mm]	Muestra 1 profundidad de penetración [mm]
0	0	0
170	3	1
350	5	1
531	10	3
713	12	3
896	15	3
1081		3
1267		5
1454		5
1642		5
1831		5
2021		5
2206		5
2391		5
2579		5

- 10 Mientras que en la muestra 2 el cono apenas se insertaba (niveles en la curva de profundidad de penetración-peso), y tampoco penetraba profundamente en el producto con carga por peso más elevada, el cono en la muestra 1 se hundió en el producto, casi proporcionalmente con peso creciente, hasta que el producto era completamente expulsado.

- 15 De los resultados de la tabla 2 se desprende que los cristales mixtos según la invención (muestra 1), en comparación con el estado de la técnica (muestra 2), son convenientemente sueltos, y en parte no presentan aglomeraciones, ni siquiera bajo presión. Sin embargo, la muestra del estado de la técnica (muestra 2) presenta aglomeraciones ya a presión reducida.

3. Susceptibilidad de corrimiento tras almacenaje

- 20 Para el ensayo de almacenaje se cargaron 25 kg de sacos de material sintético con material recién producido, y se cargaron con peso (paletas con producto de almacenaje). A continuación se abrieron y se valoraron los sacos. Las condiciones de almacenaje se reúnen en la tabla 3.1 a 3.3.

El grado de aglomeración de bicarbonato amónico (ABC) se clasificó en una escala de 1 a 5.

Valoración:

1 = ABC está exento de grumos y es convenientemente susceptible de corrimiento

2 = ABC es fácilmente disgregable, y por lo tanto es convenientemente susceptible de corrimiento; no quedan grumos

5 3 = ABC es disgregable, y por lo tanto es convenientemente susceptible de corrimiento; quedan grumos

4 = ABC es difícilmente disgregable, y por lo tanto es convenientemente susceptible de corrimiento; quedan grumos de mayor tamaño

5 = ABC no es disgregable/no es susceptible de corrimiento

10 Todas las muestras de las siguientes tablas se añadieron adicionalmente las cantidades indicadas de carbonato de magnesio como agente antiaglomeración tras la cristalización.

Tabla 3.1

	ABC según estado de la técnica, 500 ppm de $MgCO_3$	Cristales mixtos de ABC y 2 ppm de pectina, 500 ppm de $MgCO_3$
Carga: 1 tonelada Almacenaje: 1 mes	(figura 7 A)	(figura 7 B)
Valoración:	4	1

Tabla 3.2

	ABC según estado de la técnica, 3000 ppm de $MgCO_3$	Cristales mixtos de ABC y 2 ppm de pectina, 3000 ppm de $MgCO_3$
Carga: 2 toneladas Almacenaje: 5 meses	(figura 8 A)	(figura 8 B)
Valoración:	5	2

15

Tabla 3.3

	ABC según estado de la técnica, 8000 ppm de $MgCO_3$	Cristales mixtos de ABC y 2 ppm de pectina, 8000 ppm de $MgCO_3$
Carga: 2 toneladas Almacenaje: 6 meses	(figura 9 A)	(figura 9 B)
Valoración:	4	1

Figura 7: mientras que el ABC según el estado de la técnica está fuertemente aglomerado, y quedan grumos de mayor tamaño también en el caso de movimiento del polvo (ensayos de disgregación), los cristales mixtos con pectina según la invención son muy convenientemente susceptibles de corrimiento, y están absolutamente exentos de grumos.

20

Figura 8: mientras que el ABC según el estado de la técnica está fuertemente aglomerado, y quedan grandes grumos sólidos incluso al sacudir el saco, los cristales mixtos con pectina según la invención son convenientemente susceptibles de corrimiento. Los pequeños grumos desaparecen con el movimiento del producto.

Figura 9: mientras que el ABC según el estado de la técnica está fuertemente aglomerado, los cristales mixtos con pectina son convenientemente susceptibles de corrimiento, sin la formación de grumos.

4. Susceptibilidad de corrimiento tras almacenaje en comparación con EP 1 161 872 (como cristal mixto)

Se almacenó una capa, de aproximadamente 5 mm de grosor, de cristales mixtos de ABC con 25 ppm y 1000 ppm de tilosa con aproximadamente 6 cm de diámetro durante 10 minutos bajo un peso de 13,75 kg (aproximadamente 500 g/cm² de presión). Después se llevó el producto compactado a otro papel mediante elevación del papel, y se valoró el grado de aglomeración por medio de la escala del ejemplo 3.

Tabla 4

	ABC con 1000 ppm de tilosa (ejemplo comparativo en analogía a la EP 1 161 872)	ABC con 25 ppm de tilosa
10 minutos con 500 g/cm ² de presión	(figura 10 A)	(figura 10 B)
Resultado:	3	1

Los cristales mixtos de ABC con 1000 ppm de tilosa son convenientemente disgregables, y por lo tanto susceptibles de corrimiento, aunque quedan grumos que pueden conducir a burbujas de gas inoportunamente grandes, y consecuentemente a distribución de poros inhomogénea indeseable en el proceso de panificación.

5. Susceptibilidad de corrimiento tras almacenaje en comparación con EP 1 161 872 (como cristal puro de ABC revestido con tilosa)

Para el ensayo al almacenaje se cargaron sacos de material sintético de 25 kg con artículo recién producido, y se cargó con peso (paletas con producto de almacenaje). A continuación se abrieron y se valoraron los sacos. Se comparó ABC recubierto con 1000 ppm en peso de tilosa con cristales mixtos de ABC y 25 ppm en peso de tilosa. La valoración de la susceptibilidad de corrimiento se efectúa por medio de la escala de valoración indicada en el punto 3 de los ejemplos.

Tabla 5

	ABC recubierto con 1000 ppm en peso de tilosa, 500 ppm en peso de MgCO ₃	Cristales mixtos de ABC y 25 ppm en peso de tilosa, 500 ppm en peso de MgCO ₃
Valoración (sin almacenaje)	1	1
Valoración (carga: 2 toneladas, 3 días de almacenaje)	5	1
Valoración (carga: 2 toneladas, 7 días de almacenaje)	5	1

El ABC recubierto con 1000 ppm en peso de tilosa ya no es disgregable, y además no es susceptible de corrimiento tras un almacenaje bajo carga habitual, por ejemplo en un transporte.

Nota: el dato "ppm" en los ejemplos representa ppm en peso.

REIVINDICACIONES

- 1.- Cristales mixtos que contienen
 - a) levadura de panificación,
 - b) 0,1 a 5000 ppm en peso de agente auxiliar de cristalización, referido a la cantidad total de levadura de panificación, en forma de al menos un polímero, reduciéndose su cantidad, en el caso de empleo de derivados de celulosa hidrófilos como agente auxiliar de cristalización a menos de 100 ppm en peso, referido a la cantidad total de levadura de panificación.
- 2.- Cristales mixtos según la reivindicación 1, conteniendo el agente auxiliar de cristalización al menos un polímero hidrófilo, que influye sobre la cristalización.
- 3.- Cristales mixtos según la reivindicación 1 o 2, conteniendo el agente auxiliar de cristalización al menos un polímero a base de (hetero)polisacáridos y/o (poli)péptidos.
- 4.- Cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 3, conteniendo el componente b) 0,5 a 2000 ppm en peso de agente auxiliar de cristalización en forma de al menos un polímero, reduciéndose su cantidad a menos de 80 ppm en peso en el caso de empleo de derivados de celulosa hidrófilos como agente auxiliar de cristalización.
- 5.- Cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 4, conteniendo el componente b) 1 a 100 ppm en peso de agente auxiliar de cristalización en forma de al menos un polímero, reduciéndose su cantidad a 1 hasta 50 ppm en peso en el caso de empleo de derivados de celulosa hidrófilos como agente auxiliar de cristalización.
- 6.- Cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 5, empleándose como componente b) ácido poliacrílico o sus sales con amonio, sodio o potasio, ácido polimetacrílico o sus sales con amonio, sodio o potasio, ácido acrílico o sus sales con amonio, sodio o potasio, copolímeros de ácido metacrílico o sus sales con amonio, sodio o potasio, copolímeros de ácido acrílico-ácido maleico o sus sales con amonio, sodio o potasio, ácido poliaspártico o sus sales, poliaminas, polivinilaminas y copolímeros con alcohol polivinílico y/o cloruro de poli-dimetil-alil-amonio, polietilenglicoles, polipropilenglicoles, polímeros estadísticos y en bloques a base de óxido de etileno con óxidos de alquileno, metil-, etil-, propil-, carboximetil-, hidroxietil-, hidroxipropil-, metilhidroxietil-, metilhidroxipropil-, metilhidroxibutil-, etilhidroxietil-, carboximetilhidroxietil- y/o bencil-celulosa, ácido alginico (E 400), alginato sódico (E 401), alginato potásico (E 402), alginato amónico (E 403), alginato de calcio (E 404), alginato de propilenglicol (E 405), agar-agar (E 406), carragaen (E 407), eucheuma-algeno elaborado (E 407a), harina de semillas de algarroba (E 410), harina de semillas de guar (E 412), tragacanto (E 412), goma arábica (E 414), xantano (E 415), karaya (E 416), harina de semillas de tara (E 417), gelano (E 418), goma de komjak/konjak-glucomanano (E 425), poliosa de habas de soja (E 426), pectina/pectina amidada (E 440), celulosa microcristalina/polvo de celulosa (E 460), metilcelulosa (E 461), etilcelulosa (E 462), hidroxipropilcelulosa (E 463), hidroxipropilmetilcelulosa (E 464), etilmetilcelulosa (E 465), carboximetil-celulosa/carboximetilcelulosa sódica (E 466), carboximetilcelulosa sódica reticulada (E 468), carboximetilcelulosa hidrolizada por vía enzimática (E 469), polidextrosa (E 1200), polivinilpirrolidona (E 1201) polivinilpolipirrolidona (E 1202), pululano (E 1204), almidón oxidado (E 1404), fosfato de monoalmidón (E 1410), fosfato de dialmidón (E 1412), fosfato de dialmidón fosfatado (E 1413), fosfato de dialmidón acetilado (E 1414), almidón acetilado (E 1420), adipato de dialmidón acetilado (E 1422), hidroxipropilalmidón (E 1440), fosfato de hidroxipropildialmidón (E 1442), octenilsuccinato sódico de almidón (E 1450), almidón acetilado oxidado (E 1451).
- 7.- Cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 6, seleccionándose el componente b) a partir del grupo constituido por ácido alginico (E 400), alginato sódico (E 401), alginato potásico (E 402), alginato amónico (E 403), alginato de calcio (E 404), alginato de propilenglicol (E 405), pectina (E 440), pectina amidada (E 440), carragaen (E 407), gelano (E 418), goma arábica (E 414), karaya (E 416), tragacanto (E 412) y xantano (E 415).
- 8.- Cristales mixtos según la reivindicación 1, empleándose como componente b) pectina y/o pectina amidada (E 440).
- 9.- Cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 8, empleándose como levadura de panificación carbonato sódico, hidrogenocarbonato sódico, carbonato potásico, hidrogenocarbonato potásico, carbonato amónico y/o hidrogenocarbonato amónico.
- 10.- Cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 8, empleándose como levadura de panificación hidrogenocarbonato amónico.

11.- Procedimiento para la obtención de los cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el agente auxiliar de cristalización se añade antes de y/o durante el paso de cristalización de la levadura de panificación.

5 12.- Procedimiento para la obtención de productos de panificación, caracterizado porque se emplean los cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 10 como levadura de panificación modificada.

13.- Procedimiento para la obtención de productos de panificación según la reivindicación 12, caracterizado porque el procedimiento se lleva a cabo continuamente.

10 14.- Empleo de los cristales mixtos según las reivindicaciones 1 a 10 para la obtención de productos de panificación, como regulador de ácido en alimentos, en la obtención de productos cosméticos, en la síntesis y formulación de productos farmacéuticos, así como a modo de agente propulsor en procedimientos técnicos.

Fig. 1:

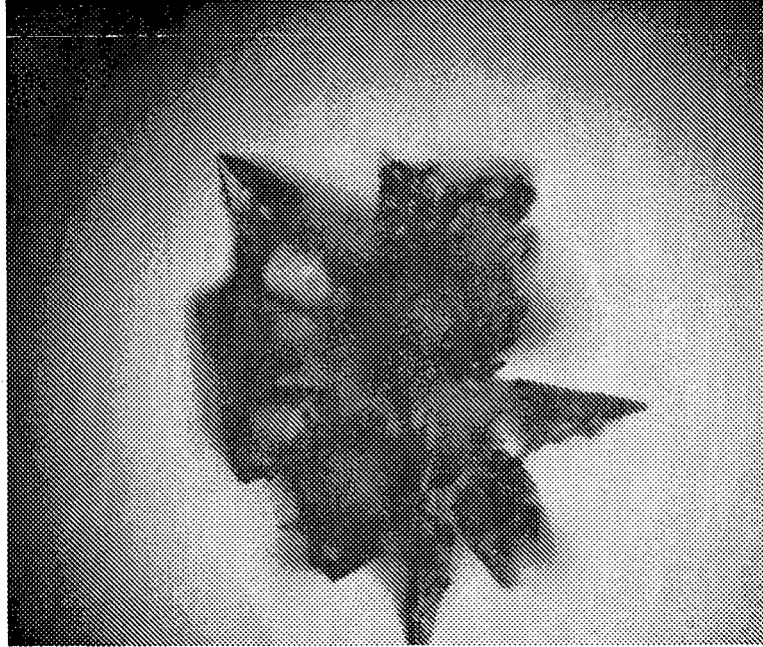


Fig. 2:

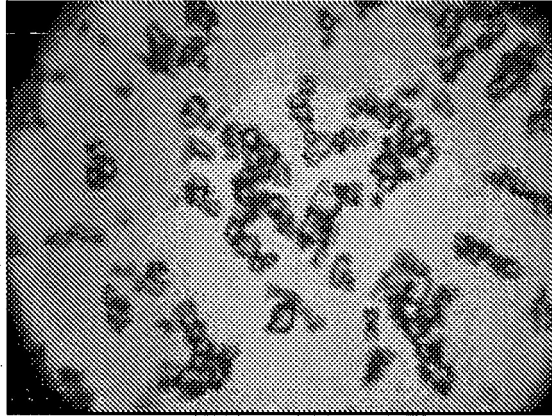
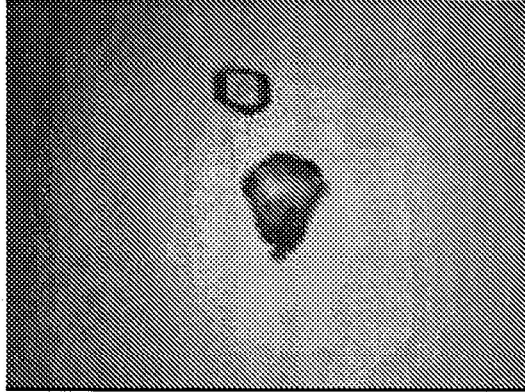


Fig. 3:

A:



B:

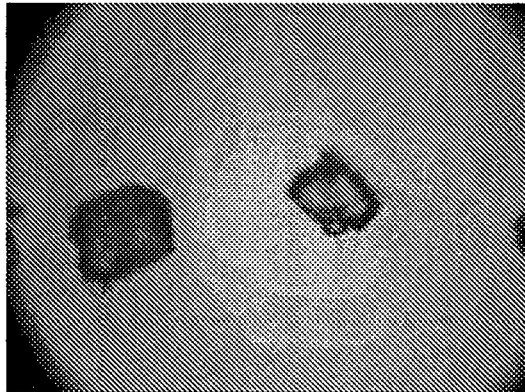
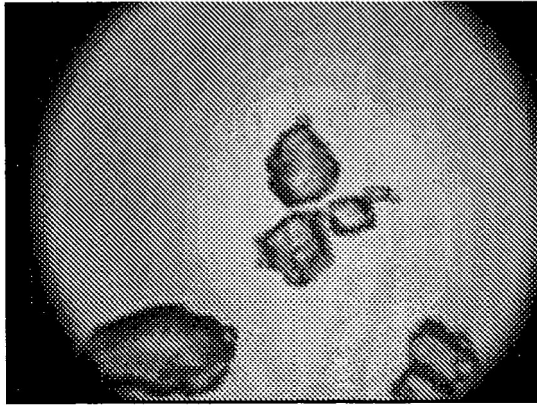
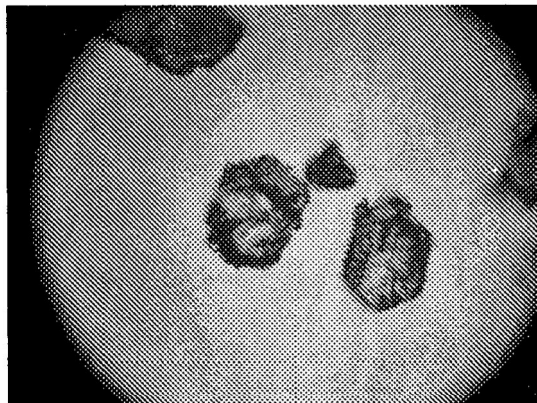


Fig. 4:

A:



B:



C:

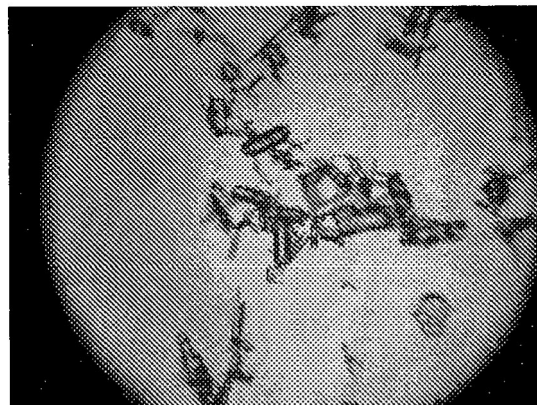


Fig. 5:

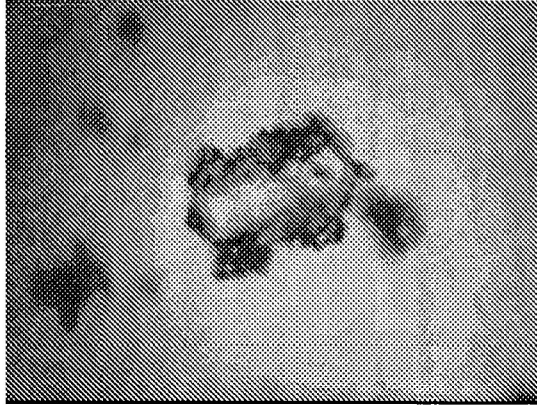


Fig. 6:

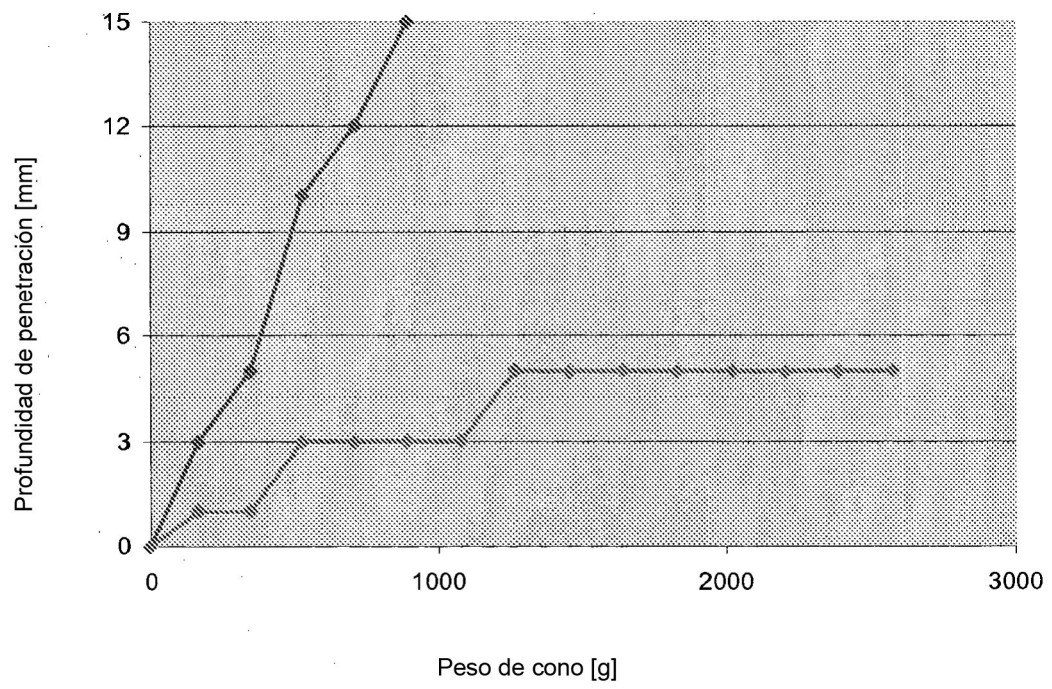
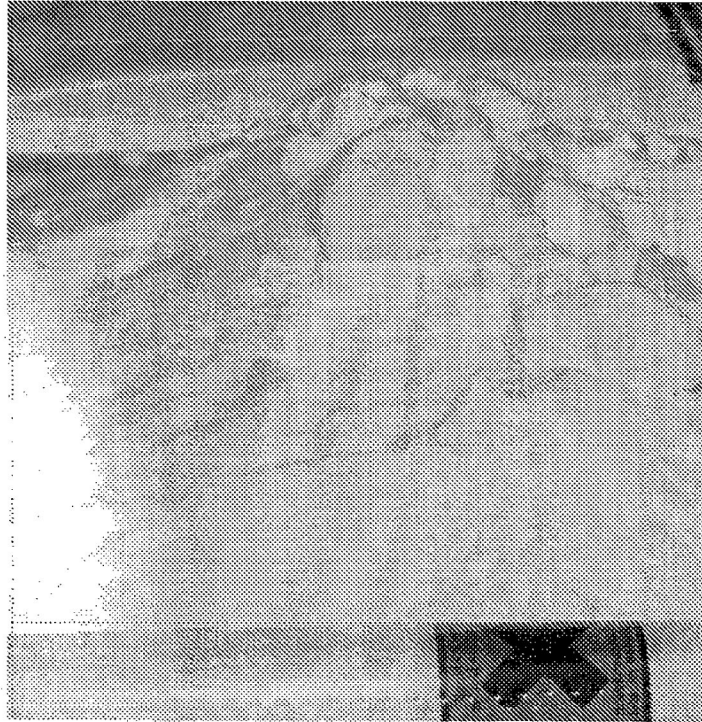


Fig. 7:

A:



B:



Fig. 8:

A:



B:



Fig. 9:

A:



B:

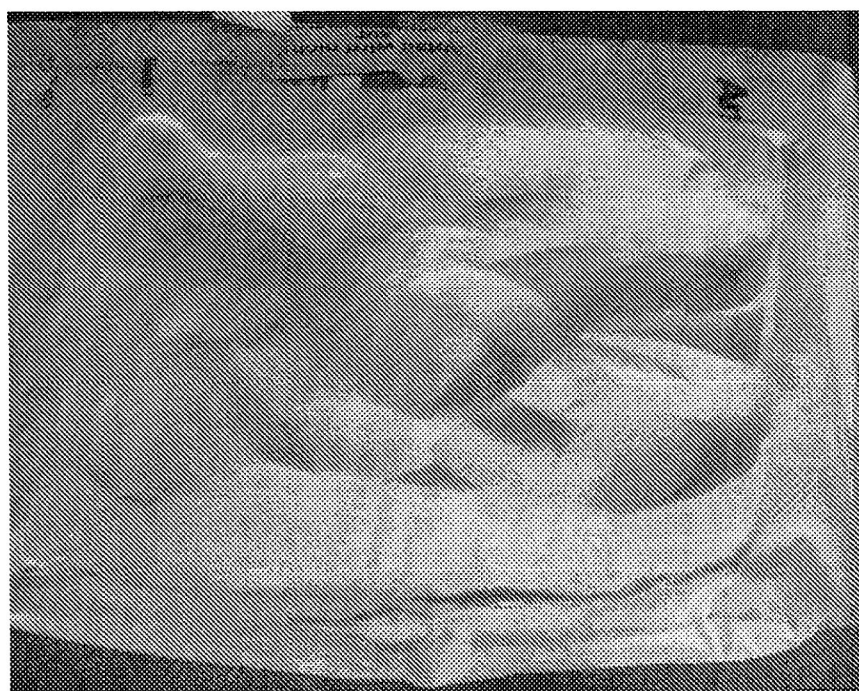
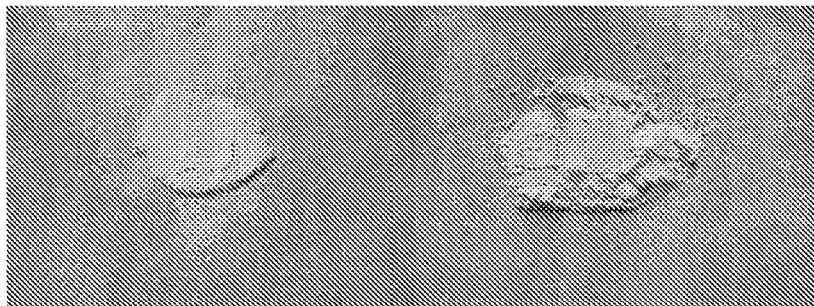


Fig. 10:

A:



B:

