

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 545**

51 Int. Cl.:

A23L 5/00	(2006.01)
A21D 10/00	(2006.01)
A21D 2/02	(2006.01)
A21D 2/16	(2006.01)
A21D 2/36	(2006.01)
A21D 6/00	(2006.01)
A23P 10/30	(2006.01)
A23P 10/47	(2006.01)
A23P 30/34	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2006 PCT/DK2006/000677**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2007 WO07042045**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2006 E 06818137 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2088872**

54 Título: **Soportes recubiertos**

30 Prioridad:

11.10.2006 DK 200601320

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2019

73 Titular/es:

**PALSGAARD A/S (100.0%)
Palsgaardvej 10
7130 Juelsminde, DK**

72 Inventor/es:

**FRAMBØL, JENS VIGGO;
JENSEN, SØREN ALBIN y
NORN, VIGGO CREEMERS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 721 545 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

Soportes recubiertos

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un producto pulverizado de flujo libre y a su preparación. En particular, la invención se refiere a un producto pulverizado de flujo sustancialmente libre que comprende soportes recubiertos. El producto pulverizado es útil en diversas aplicaciones, particularmente en el campo de ingredientes de harina de confitería.

Antecedentes de la invención

10 Ciertos productos tensioactivos, por ejemplo, agentes tensioactivos que mejoran productos alimenticios, como emulsionantes o agentes de gasificación (agente de gasificación es una designación usada en la industria alimentaria para un emulsionante que se usa con fines espumantes o, en otras palabras, para preparar emulsiones en las que el aire constituye la fase dispersa) para su uso en la industria alimentaria, como emulsionantes que son condensados parciales de glicerol o de ésteres de ácidos grasos y glicerol son sustancias de consistencia y comportamiento similares a las grasas o, expresados de otra manera, sustancias de carácter lipídico. Para adicionarlos a los productos, que se han de gasificar o emulsionar, por ejemplo, a masa de pan, mezclas de bizcochos u otros productos alimenticios, se usan convenientemente en forma de polvo, preferiblemente en forma de polvo de flujo libre.

15 Es bien conocido preparar dichos polvos por atomización o por aplicación de un tensioactivo sobre partículas de sacarosa como portador o, por ejemplo, por mezclado simple. Así, un método conocido para preparar dichos polvos es rociar una emulsión preparada a partir de leche desnatada o suero de la leche y un emulsionante. Frecuentemente es necesario tomar precauciones especiales para rociar una emulsión bajo condiciones particularmente suaves para evitar deterioro sustancial de sus propiedades tensioactivas. El rociado requiere aparatos grandes y convertir el tensioactivo a un estado disuelto o en suspensión a partir del cual se elimina el disolvente en el proceso de rociado. Debido a los parámetros del proceso de rociado, hay ciertas limitaciones relativas a la composición del producto final, su densidad específica, etc. El método en el que se usa sacarosa como portador comprende aplicar un emulsionante sobre partículas de sacarosa, por ejemplo azúcar glaseado, mediante mezclado con una amasadora. En este método, normalmente no es posible aplicar más de aproximadamente 10-15% en peso del tensioactivo sobre la sacarosa. Esta puede ser una concentración demasiado baja del emulsionante para ciertos fines y el emulsionante aplicado sobre sacarosa introducirá una cierta cantidad de sacarosa en los productos en los que se use, lo cual no siempre es deseable.

20 En el documento EP 1106068 (Cognis Deutschland) se describe un método de procesamiento conjunto en el que portadores, como harinas vegetales se recubren con un emulsionante.

25 Por el documento US 3708309 se conoce otro enfoque de soportes de recubrimiento. Este documento describe soportes recubiertos (bizcochos secos) que comprende 35-34% de harina de trigo, 30-60% de sacarosa, 0,5-2% de levadura en polvo y 1-16% de una mezcla de aceite líquida y seca. Los emulsionantes no son apropiados para realizar los métodos de este documento. Los soportes recubiertos se preparan por extrusión.

35 Por el documento EP 0153870 (Nexus) también se conocen soportes recubiertos preparados por extrusión. Este documento describe métodos de extrusión para recubrir soportes con 10-60% de sustancia tensioactiva. Sin embargo, en los ejemplos se muestra que cuando se añade una sustancia tensioactiva en una cantidad superior a 35% en peso se obtiene un producto grasiento y por lo tanto no deseable. El material soporte preferido es almidón. Los soportes recubiertos resultantes son convenientes para usarlos, por ejemplo, para cocer biscochos junto levadura en polvo y otros ingredientes.

40 Normalmente se producen soportes recubiertos disponibles comercialmente usando como materia prima almidón purificado. El uso de almidón como soporte se relaciona con diversas ventajas, como potencial relativamente alto del soporte, polvo fino de flujo fácil, color blanco del producto en polvo así como sabor blando y neutro. Sin embargo, el almidón es una materia prima relativamente costosa porque el método de producción es laborioso y depende del uso de diversos productos químicos, en particular productos químicos tales como sustancias alcalinas fuertes. Es bien conocido en la técnica que el uso de harinas vegetales como soporte supone varios problemas, como capacidad relativamente baja del soporte, color parduzco y un sabor no deseable comparados con el uso de almidón como materia prima. Se cree que un contenido relativamente alto de proteína en la harina afecta de manera negativa al potencial del soporte.

Resumen de la invención

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar modos más económicos y eficientes, respetuosos con el medio ambiente y de coste eficiente para producir polvos de alta calidad que comprenden soportes recubiertos. Otro objeto es obtener polvos de flujo fácil con propiedades funcionales mejoradas, preferiblemente desprovistos de sabores o decoloraciones no deseables. En particular, un objeto es obtener métodos económicos y eficientes que originen

soportes recubiertos con una cantidad mayor de sustancia tensioactiva, conservando al mismo tiempo características de flujo fácil del polvo. Otro objeto es que dichos polvos sean fáciles de administrar a las composiciones a las que se añadan así como compatibles con productos de la industria alimentaria o de panadería. Finalmente, un objeto es obtener soportes recubiertos con un valor nutricional algo mejorado. Como regla general, preferiblemente se deben usar en la misma cantidad y de la misma manera que otras formas comerciales de la sustancia tensioactiva, calculado sobre la base el peso de la sustancia tensioactiva.

En particular, un objeto de la presente invención es proporcionar productos pulverizados que resuelvan los problemas antes mencionados así como métodos para proporcionar dichos productos. La presente invención proporciona herramientas para proporcionar dichos productos.

En un primer aspecto, la presente invención se refiere así a un método de preparar un producto pulverizado de flujo fácil, en donde el citado producto de flujo fácil que comprende soportes en partículas recubiertos con una sustancia tensioactiva de carácter lípido, en donde dichos soportes en partículas se seleccionan del grupo que consiste en harinas vegetales y salvados vegetales y en donde el citado método comprende preparar una mezcla mezclando una o más sustancias tensioactivas de carácter lípido en una cantidad de por lo menos 10% en peso con uno o más soportes en partículas y opcionalmente agua en una cantidad de 0,1-5% en peso, y extrudir la mezcla a través de uno o más orificios y en donde el citado método se caracteriza además por una o más de las siguientes características:

(a) antes de la extrusión se añaden a la mezcla una o más sales inorgánicas en una cantidad de 0,1-5% en peso del soporte;

(b) el soporte consiste en harina de arroz obtenida de arroz del tipo de grano largo, en donde la citada harina de arroz se añade a la mezcla antes de la extrusión;

(c) el soporte consiste en harina de confitería, en donde la citada harina de confitería se añade a la mezcla antes de la extrusión.

La presente invención se refiere además a productos que se pueden obtener por dichos métodos.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un producto pulverizado de flujo libre que se puede obtener por dichos métodos, en donde el citado producto pulverizado comprende soportes en partículas seleccionados del grupo que consiste en harinas vegetales y salvados vegetales y recubiertos con una sustancia tensioactiva de carácter lipídico y en donde el citado producto pulverizado se caracteriza además por una o más de las siguientes características:

(a) el citado producto pulverizado comprende sales inorgánicas en una cantidad de aproximadamente 0,1-5%;

(b) el citado producto pulverizado comprende (i) partículas de almidón recubierto y (ii) sustancias de una matriz proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de arroz del tipo de grano largo;

(c) el citado producto pulverizado comprende (i) partículas de almidón vegetal recubierto así como (ii) sustancias de una matriz proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de harina vegetal; y

(d) el citado producto pulverizado comprende (i) partículas de almidón recubierto y (ii) sustancias de una matriz proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de harina de confitería.

En un aspecto final, la presente invención se refiere al uso de polvos según la presente invención en la preparación de artículos cocidos en un horno.

Se cree que la adición de sales inorgánicas antes del proceso de extrusión tiene varios efectos:

(i) la adición de una sal origina sorprendentemente una extrusión mejorada que proporciona cantidades mayores de sustancia tensioactiva proporcionando al mismo tiempo un polvo de flujo libre.

(ii) las sales que producen dióxido de carbono tienen aparentemente la capacidad de hacer más eficiente la extrusión debido a los efectos liberadores del dióxido de carbono.

(iii) finalmente, es concebible que las sales pueden contribuir a una degradación parcial de las partículas de almidón que encapsulan la matriz proteínica en granos de harina vegetal. Las partículas de almidón son liberadas así de la matriz proteínica más eficientemente durante la extrusión de granos de harina.

En apoyo de estos descubrimientos, se ha encontrado además que algunos tipos de granos de harina son particularmente útiles en relación con la presente invención. Estos descubrimientos se describen en detalla más adelante. La sustitución total o parcial del almidón usado como materia prima por harina vegetal permite una tecnología de coste más eficiente así como la producción de un producto con mejores propiedades funcionales y un valor nutricional algo mejorado.

Descripción detallada de la invención

Definiciones

Antes de discutir la presente invención con más detalles, se definirán primero los siguientes términos y convenios

Flujo libre

5 En la presente memoria, polvo de "flujo libre" significa que comprende partículas/polvos que son relativamente fáciles de ser vertidas. Las partículas o polvos de flujo libre tienen usualmente un tamaño medio de por lo menos aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150, 200, 250 o 300 μm . Sin embargo, los polvos de flujo libre comprenden cantidades relativamente pequeñas de partículas muy pequeñas (de aproximadamente 1 μm) y partículas mayores (de hasta aproximadamente 1 mm). Los polvos de flujo libre también pueden comprender materia relacionada como, por ejemplo, sustancias matrices proteínicas y/ sustancias y/o sales minerales. Los productos pulverizados preparados según la presente invención tienen preferiblemente una distribución relativamente uniforme y homogénea de tamaños y preferiblemente un flujo sustancialmente libre.

Soportes en partículas

15 Los "soportes en partículas" o "soportes" comprenden cualquier soporte comestible que caiga dentro de la definición de un producto pulverizado de flujo libre. Sin embargo, el uso exclusivo, como soportes, de sustancias inorgánicas como, por ejemplo, sales, no es deseable según la presente invención. Se prefiere que la materia prima usada como soporte sea de origen vegetal y los soportes más preferidos se seleccionan de harinas vegetales, salvados vegetales (como, por ejemplo, salvado de trigo, salvado de arroz, salvado de centeno, salvado de guisantes o salvado de judías), almidones, oligo- y polisacáridos, mono- y disacáridos y pentosanos, maltodextrinas, dextrosa, fructosa, sacarosa y sus mezclas, opcionalmente con una mezcla de material de origen de fibras vegetales. Lo más preferido en relación con la presente invención es usar harinas vegetales puesto que este material es de coste más eficiente a escala industrial comparado, por ejemplo, con almidones disponibles comercialmente que se usan tradicionalmente. Al contrario que las técnicas de extrusión descritas, por ejemplo, en el documento EP 0153870, parece ser innecesario usar almidón como materia prima, lo cual ofrece métodos de producción de coste más eficiente. Ejemplos de harinas vegetales incluyen harina de judías, guisantes, arroz, patata, maíz y harina de castañas de agua china, así como harinas procedentes de cereales, como trigo, centeno, cebada y avena, así como sus mezclas. El producto extrudido tiene una serie de ventajas comparado con productos extrudidos convencionales.

20 También se pueden usar como soportes otros compuestos, como sólidos de leche seca, sales, harina de huesos o harina de sangre, creta, bentonita, talco, etc. Se contempla que puede ser ventajoso fijar un tamaño muy fino de partículas de los soportes, como 1-5 μm o menos, sometiendo los soportes a una trituración adicional además de la trituración a las que han sido sometidos dichos productos (por ejemplo, harinas o almidones). Dicha trituración adicional se puede realizar antes o después de la extrusión, por ejemplo en un molino de chorro de cámara circular o en un molino del tipo de mezcladora.

Sustancias tensioactivas

35 Sustancias tensioactivas/tensioactivos: cualquier sustancia que disminuya la tensión superficial o interfacial del medio en que está disuelta. La sustancia no tiene que ser completamente soluble y puede disminuir la tensión superficial o interfacial rociándola sobre la interfaz. Los jabones (sales de ácidos grasos que contienen por lo menos ocho átomos de carbono) son tensioactivos. Los detergentes son tensioactivos o mezclas de tensioactivos, cuyas soluciones tienen propiedades limpiadoras. También se denominan "agentes tensioactivos" o, en el caso de tensioactivos sintéticos, "ténsidos". El término "tensioactivo" fue originalmente una marca comercial registrada de General Aniline and Film Corp, y más tarde lanzada al dominio público. El término "sales de cadena parafínica" se usó en la bibliografía antigua. En el lenguaje antiguo los tensioactivos se definen como "moléculas capaces de asociarse formando micelas". Las "sustancias tensioactivas" son preferiblemente de carácter lípido, en particular agentes tensioactivos que mejoran productos alimenticios como, por ejemplo, emulsionantes o agentes de aireación usados en la industria alimentaria, en particular en la industria panadera. Muchas sustancias tensioactivas convenientes para usarlas como emulsionantes de aireación en pasta batida para confitería se caracterizan por exhibir una apariencia semisólida y cética y se pueden usar directamente en la preparación de confituras sino que tienen que ser procesadas en solución como hidratos o llevadas a un sistema soporte, en donde se puede usar directamente en pasta pastelera obteniéndose el beneficio total de los emulsionantes activos de la interfaz. Las propiedades funcionales de las sustancias tensioactivas pueden así ser puestas de manifiesto fácilmente, por ejemplo en una masa pastelera, incluso a temperaturas inferiores al punto de fusión de la sustancia tensioactiva.

50 En su sentido más amplio, el término "tensioactivo" indica un producto que es capaz de "humedecer" eficazmente el soporte bajo las condiciones de mezclado prevalentes. Ejemplos de dichas sustancias incluyen agentes que mejoran la masa, emulsionantes de la masa, agentes antiadherentes, agentes que mejoran la unión de agua a la carne, agentes de aireación para usarlos en la industria alimentaria o panadera, emulsionantes de crema helada, emulsionantes de productos alimenticios finos, agentes modificadores del crecimiento de cristales para usarlos en confitería, agentes tensioactivos farmacéuticos y/o agentes tensioactivos cosméticos o cualquiera de sus mezclas. Se cree que las

sustancias tensioactivas son adsorbidas sobre el soporte. Se cree que un número de partículas individuales se pueden aglomerar pero tienden a desintegrarse en partículas individuales cuando se manejan (véanse también las fotografías SEM en las figuras 1-13). El proceso según la presente invención originará una distribución relativamente homogénea de las sustancias tensioactivas sobre los soportes. Según la presente invención, las sustancias tensioactivas se aplican sobre un soporte en partículas, preferiblemente en una cantidad de por lo menos 10% en peso, referido al peso del producto. Más preferiblemente, la cantidad de sustancias tensioactivas es al menos 15%, más preferiblemente por lo menos 20%, aún más preferiblemente por lo menos 25%, aún más preferiblemente por lo menos 30%, aún más preferiblemente por lo menos 35% y lo más preferiblemente por lo menos aproximadamente 40% en peso.

10 Emulsionante

La sustancia o sustancias tensioactivas pueden comprender un "emulsionante", en particular un emulsionante de productos alimenticios, opcionalmente con una mezcla de uno o más componentes, pudiendo ser convencional y/o deseable combinarlos con un emulsionante, como un estabilizador, un agente espesante y/o un agente gelificante o mezclas de estos agentes. Normalmente, dichas mezclas añadidas a la sustancia o sustancias tensioactivas constituyen como máximo 20%, preferiblemente como máximo 10% y más preferiblemente como máximo 5% del peso combinado de la sustancia o sustancias tensioactivas y la mezcla y, para la mayoría de los fines, se prefiere que la mezcla o mezclas de estabilizador, agente espesante y agente gelificante cuando estén presentes, constituyan como máximo 1% del peso combinado de la sustancia o sustancias tensioactivas y la mezcla. Como ejemplos de agentes estabilizantes o espesante Si se desea tener presente en el producto un estabilizante, un agente espesante y/o un agente gelificante, también se pueden incorporar como parte del soporte.

Como ejemplos de agentes estabilizantes o espesantes se puede mencionar alginatos, carboximetilcelulosa y celulosa microcristalina y como ejemplo de agente gelificante se puede mencionar pectina.

Realizaciones importantes de la presente invención son polvos en los que la sustancia tensioactiva es un emulsionante, que es un éster parcial de un alcohol polihidroxilado, como glicol o glicerol o de un condensado de etilenglicol o de glicerol, un azúcar o sorbitol, con un ácido graso comestible y opcionalmente con ácido láctico, ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico o ácido acético, o una mezcla de dichos ésteres, opcionalmente con una mezcla como máximo de 20%, preferiblemente como máximo de 10%, más preferiblemente como máximo de 5% y lo más preferiblemente como máximo de 1%, de un estabilizante, agente espesante y/o agente gelificante, por ejemplo un agente gelificante del tipo de alginato. Como es bien conocido, los emulsionantes de los tipos antes mencionados pueden obtener mejores propiedades emulsionantes para ciertos fines cuando se combinan con sustancias que por sí solas no son tensioactivas, como un éster parcial de propilenglicol y/o un condensado de propilenglicol con un ácido graso. También se contemplan combinaciones para usarlas en relación con la presente invención. Otros ejemplos de emulsionantes mejoradores de productos alimenticios son lecitina y lecitina modificada que se usan, por ejemplo, como agentes mejoradores del sabor o como agente mejorador de la masa. Emulsionantes particularmente preferidos según la presente invención incluyen éster de poliglicerol y/o combinaciones de otros emulsionantes de productos alimenticios, por ejemplo, monoésteres de propilenglicol, polisorbatos, ésteres de ácido láctico de monoglicéridos, mono- y diglicéridos, sacaroglicéridos estearoil-lactilatos, ésteres del ácido acético de mono- y -diglicéridos, DAVE, ésteres de azúcares y/o sacaroglicéridos, así como cualquiera de sus mezclas.

Entre los emulsionantes de productos alimenticios antes mencionados, emulsionantes de productos alimenticios muy interesantes para incorporarlos en los productos de la presente invención son ésteres parciales de glicerol y/o condensados de glicerol.

Recubrimiento

Se ha encontrado que cuando se someten a extrusión una sustancia tensioactiva y un soporte en partículas conveniente, en particular un soporte que sea capaz de ser "humedecido con" o "sorber" (adsorber y/o absorber) la sustancia tensioactiva bajo las condiciones prevalentes, es posible obtener un extrudido que, en lugar de tener la forma de un cordón extrudido de la mezcla, se desintegra inmediatamente en un producto pulverizado con propiedades muy deseables. Aunque en la presente memoria se ha descrito en detalle extrusión, se contempla que se pueden usar para obtener el mismo efecto otros tratamientos que influyen en la mezcla de una manera similar. Estos otros tratamientos, que originan la formación de productos pulverizados sustancialmente de flujo libre se consideran "equivalentes" a la extrusión aquí descrita.

Convenientemente el mezclado de los constituyentes se realiza inmediatamente antes de la extrusión en el medio de mezclado/transporte del equipo de extrusión. Este medio de transporte es típicamente un mezclador de hélice, como un mezclador de doble hélice. La temperatura en la última parte del mezclador de hélice (y por lo tanto aproximadamente la temperatura de la mezcla sometida a extrusión) está normalmente en el intervalo de 80-180°C, preferiblemente de 110-150°C y lo más preferiblemente de 120-140°C. El orificio o cada orificio a través del cual se extrude la mezcla tiene normalmente un diámetro de aproximadamente ½ a aproximadamente 8 mm. Frecuentemente

es muy conveniente un diámetro de aproximadamente 1-4 mm, como aproximadamente 2 mm, que asegura que la extrusión tiene lugar bajo presión.

5 La mezcla sometida a extrusión tiene normalmente un contenido exento de agua (agua que no está unida químicamente) de 1-30% en peso, especialmente de 5-25% en peso. En ciertos casos, puede ser ventajoso añadir al mezclador un pequeño porcentaje de agua, como 0,1-5% en peso, en particular 0,1-3% en peso, junto con la sustancia tensioactiva y el soporte. Se cree que la adición de agua intensifica el proceso de extrusión por generar una fuerza adicional al proceso de extrusión debido al efecto del vapor de agua.

10 La combinación óptima de condiciones particulares mantenidas en la extrusión, como diámetro de los orificios, velocidad de rotación de las hélices, temperatura de las mezclas extrudidas y velocidad a la que se extrude la mezcla, se pueden averiguar mediante ensayos preliminares realizados para cada combinación particular de sustancia tensioactiva y soporte. En los ejemplos se ilustran valores convenientes para estos parámetros.

Sales inorgánicas

15 En relación con la presente invención, sorprendentemente se ha encontrado que la adición de sales inorgánicas a la mezcla antes de la extrusión origina un proceso de extrusión mejorado y un producto mejorado con propiedades funcionales mejoradas. Estos efectos incluyen potencial mejorado del soporte y un polvo blanco más fino. Estos efectos son particularmente pronunciados en mezclas en las que por lo menos una parte de las partículas del soporte es harina vegetal. Puede haber varias explicaciones para el producto mejorado. Aparentemente, la sal mejora sorprendentemente el potencial del soporte por algún mecanismo desconocido, permitiendo que queden adheridas al soporte cantidades mayores de sustancias tensioactivas. En general, se prefiere obtener soportes recubiertos
20 impregnados con la mayor cantidad posible de sustancia tensioactiva, especialmente si el soporte se usa, por ejemplo, para cocer productos de confitería en un horno. Es fácil mezclar polvo de flujo libre con otros ingredientes de confitería. Las sales que produzcan dióxido de carbono tienen aparentemente la capacidad de hacer más eficiente la extrusión. Se cree que este efecto se debe a los efectos que desprenden dióxido de carbono que originan un proceso de extrusión más potente.

25 Finalmente, es concebible que las sales pueden contribuir a una degradación parcial de la matriz que rodea a las partículas de almidón dentro de los granos de harina vegetal. Las partículas de almidón se desprenden así más eficientemente de la matriz proteínica durante la extrusión de los granos de harina. Por lo tanto es concebible que la adición de sales permite procesos de extrusión bajo condiciones más suaves (por ejemplo, a una temperatura menor). La adición de sales permite además usar soportes de harina que normalmente no pueden desintegrarse durante la
30 extrusión en partículas de almidón y componentes de la matriz. Finalmente, es concebible que la adición de sales origina una disociación más completa de partículas de almidón y componentes de la matriz originando un polvo más fino de flujo libre.

35 El uso de sales en modificación de proteínas es conocido desde un campo completamente diferente, a saber la producción de queso cremoso, en donde la adición, por ejemplo, de hexametáfosfato sódico modula la capacidad de las proteínas de la leche de coagularse durante el proceso de fermentación. Como se muestra en las figuras 10-13, así como en los ejemplos, la adición de sales inorgánicas en relación con la presente invención también puede modular la matriz proteínica en granos de harina vegetal, permitiendo una disociación más completa de partículas de almidón y componentes de la matriz y originando soportes recubiertos con propiedades funcionales mejoradas. También son convenientes en relación con la presente invención otras sales como, por ejemplo, hidrogenopirofosfato disódico,
40 pirofosfato tetrasódico, fosfato disódico, citrato trisódico y urea.

Se usan también sales alcalinas en relación con la purificación de partículas de almidón durante el proceso de extrusión con ayuda de sales, como sales alcalinas.

45 Ejemplos de otras sales útiles incluyen: sales de sodio, potasio, calcio, magnesio o aluminio seleccionadas de fosfatos, polifosfatos, hidrogenofosfatos, hidrogenopolifosfatos, hexametáfosfatos, carbonatos, hidrogenocarbonatos e hidróxidos. Las sales preferidas incluyen carbonato sódico, carbonato potásico, carbonato amónico, carbonato cálcico, carbonato magnésico, hidrogenocarbonato sódico, hidrogenocarbonato potásico, hidrogenocarbonato amónico, fosfato sódico, polifosfato sódico, hidrogenofosfato sódico, hidrogenopolifosfato sódico, hexametáfosfato sódico, fosfato potásico, polifosfato potásico, hidrogenofosfato potásico, hidrogenopolifosfato potásico, hexametáfosfato potásico, fosfato de sodio y aluminio y cualquier mezcla de estas sales.

50 Una sal particularmente preferida incluye fosfato de sodio y aluminio como, por ejemplo, "Budal 2308", comercializado por Chemische Fabrik Budenheim, Alemania. Parece que esta sal origina un potencial mejorada del soporte. Parece que este efecto es más pronunciado cuando se usa como soporte harina vegetal, al contrario que cuando se usa como soporte almidón purificado. La adición de una sal al proceso de extrusión permite un proceso menos laborioso, más eficiente y de coste más eficiente.

Según la presente invención, la sal se añade en una cantidad de 0,1-5% en peso del soporte, más preferiblemente en una cantidad de 0,1-3% en peso y lo más preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 0,5-2% en peso.

5 Igualmente, los productos pulverizados que comprenden soportes recubiertos obtenidos por métodos que emplean adición de una sal antes de la extrusión son diferentes a los soportes recubiertos convencionales. Obviamente, el contenido de sales/sustancias minerales es relativamente alto. En el caso de usar harina vegetal como materia prima, los soportes recubiertos, además de tener un contenido alto de sales, tienen también un contenido de proteínas de hasta aproximadamente 20%. La sal está presente preferiblemente en una cantidad de 0,1-5% en peso del soporte recubierto, más preferiblemente en una cantidad de 0,1-3% y lo más preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 0,5-2% en peso.

10 Temperatura de gelificación

En relación con la presente invención, se ha encontrado que la temperatura de gelificación de los soportes de harina vegetal puede ser un factor importante para determinar la funcionalidad del proceso de extrusión. En la bibliografía, a veces la temperatura de gelificación se denomina "punto de gelificación", "punto de iniciación del gel" o "temperatura de empastamiento".

15 En particular se ha encontrado que se prefiere usar tipos de harina con temperaturas de gelificación relativamente altas, como por lo menos aproximadamente 72°C y lo más preferiblemente por lo menos aproximadamente 73°C. Se prefiere, por lo tanto, usar tipos de harina con temperaturas de gelificación de aproximadamente 73-86°C, preferiblemente de aproximadamente 77-86°C y lo más preferiblemente temperaturas incluso mayores. En muchos casos, la temperatura de extrusión es mayor que la temperatura de gelificación y la razón por la que no se inicia la gelificación de las partículas de almidón es que el cese de la etapa de calentamiento durante la extrusión tiene lugar en un tiempo muy corto que no permite que haya tiempo suficiente para que se produzca el proceso de gelificación. Además, si hay agua y/o se añade al proceso, está presente sólo en cantidades relativamente pequeñas por lo que normalmente no permite que se produzca el proceso de gelificación. En particular, es más improbable que se produzca el proceso de gelificación si la harina usada como soporte tiene una temperatura de gelificación relativamente alta. Según la presente invención, es importante evitar reacciones de gelificación puesto que ésta puede originar un polvo que no sea de flujo suficientemente fácil. La gelificación puede producir además una formación no deseada de grumos parcial o completa del equipo de extrusión.

20 Se pueden medir temperaturas de gelificación mediante diversos métodos usados comúnmente como, por ejemplo, equipo RVA, Brabender Viskographs, métodos DSC (calorimetría de exploración diferencial), etc. Se pueden registrar temperaturas de gelificación ligeramente diferentes usando métodos analíticos diferentes. Las temperaturas de gelificación según la presente invención se han medido usando métodos RVA (véanse los ejemplos).

25 No se sabe en detalle qué factores son responsables del punto de gelificación de materiales del tipo del almidón. Sin embargo, se sabe que diversos factores como, por ejemplo, variedad de plantas, condiciones climáticas, tipo de terreno, etc., pueden afectar a la temperatura de gelificación de los granos. También se especula que una proporción relativamente baja de amilopectina:amilosa favorece una temperatura alta de gelificación.

30 Arroz del tipo de grano largo

En relación con la presente invención se ha encontrado que cuando se usa harina de arroz como soporte, generalmente se prefiere usar harina de arroz obtenida de arroz del tipo de "grano largo" y/o arroz del tipo de "grano medio", al contrario de usar harina de arroz obtenida, por ejemplo, de "grano redondo" (por ejemplo, Müllers Mühle "Rundkorn Reismehl"). También puede ser posible usar granos duros de arroz descascarillado ("arroz pardo oscuro", por ejemplo, "Remyflo C 200") obtenido preferiblemente de arroz de grano de tipo medio o largo. Aparentemente, los soportes recubiertos obtenidos de harina de arroz del tipo de grano largo originan generalmente un polvo de un color blanco atractivo (que depende del contenido de proteínas y de la trituration) obtenido de un modo natural evitando etapas del proceso asociadas normalmente con la producción del almidón. Ejemplos de harinas de arroz útiles incluyen las de arroz del tipo de grano largo, disponible comercialmente, como en general los tipos de harina "Remyflo R7" Otros ejemplos son: Müllers y específicamente, por ejemplo, "Remyflo R7-90T", comercializada por Remy Industries, Bélgica. Otros ejemplos son: Müllers Mühle "Langkorn Reismehl", Bayrische Reismühle "Reispudermehl", Rickmers Reismühle "Reispuder" y NCB "Boost", Parece que la mayoría de los tipos de harina de arroz tienen temperaturas de gelificación relativamente altas (de aproximadamente 70-86°C). Se ha publicado que la harina obtenida de arroz del tipo de grano largo tiende a tener un contenido relativamente bajo de amilopectina. Un contenido bajo de amilopectina contribuye probablemente a los puntos relativamente altos de gelificación de dichos tipos de arroz. Generalmente, los tipos de arroz de grano corto o de grano redondo tienen una longitud de granos no mayor que 5 mm. Los tipos de arroz de grano medio tienen generalmente una longitud de aproximadamente 5-6 mm y los tipos de arroz de grano largo tienen generalmente una longitud de granos de aproximadamente 6-8 mm o más.

55 Harina vegetal

En la presente invención se define harina vegetal como un polvo fabricado de granos o de otros orígenes de alimentos del tipo de almidones. Un número de ventajas se asocian con el uso de harina vegetal como soporte en oposición al uso, por ejemplo, de almidón como soporte. Una ventaja es que la harina es una materia prima de coste más eficiente que un almidón purificado que se use convencionalmente como soporte en este campo. Además, se puede conseguir

5 harina vegetal en cantidades casi ilimitadas mientras que se produce almidón purificado sólo en cantidades limitadas por un número relativamente bajo de productores de almidón. La producción de almidón emplea además diversos procesos físicos y químicos y el uso de harina vegetal es, por lo tanto, de coste más eficiente y más respetuoso con el medio ambiente. El uso de ciertos tipos de harina vegetal como soporte como, por ejemplo, harina de tipos de arroz de grano largo según la presente invención, confiere además sorprendentemente a productos cocidos en un horno un

10 número de ventajas funcionales resultantes del uso de soportes recubiertos: mejor suavidad de sus fragmentos, y/o mejor calidad comestible y/o mejor duración durante su almacenamiento y/o volumen mayor de artículos de confitería que productos a base de almidón puro. Según la presente invención, es posible añadir al soporte (almidón de arroz) 0-10% de proteína insoluble de arroz (como, por ejemplo, Remypro N80+) sin afectar al potencial del soporte. Parece también que una coloración cremosa tiene el efecto de añadir proteína al soporte usado como materia prima.

15 Harina que se puede desintegrar produciendo bajo extrusión partículas de almidón y una matriz proteínica circundante

En la presente solicitud se contemplan diversos ejemplos de tipos de harina convenientes para usarlos como soportes, en particular debido a su capacidad de desintegrarse (total o parcialmente) en partículas de almidón y la matriz circundante (figuras 1-13). Sin embargo, otros tipos de soportes (harina) cuyo uso podría ser conveniente en la presente invención incluyen también otros tipos de harina que tengan la capacidad de desintegrarse en partículas de

20 almidón y matriz proteínica durante el proceso de extrusión. Dichos tipos de harina incluyen, por ejemplo, harina enriquecida con enzimas digestivas como, por ejemplo, celulasas y proteasas, pero también harina tratada con productos químicos como, por ejemplo, KOH, NaOH, etc. que tengan la capacidad de degradar total o parcialmente la matriz. La harina que ha sido sometida a tratamientos adicionales físicos y/o mecánicos como ultrasonidos, radiación, sonicación, trituración, calentamiento, etc. o mezclas de estos tratamientos también pueden tener una matriz debilitada que rodea a las partículas de almidón y, como tal, es conveniente para su uso en relación con la presente solicitud.

Gluten/harina de confitería

En la presente memoria harina de confitería es harina vegetal, preferiblemente obtenida de trigo y que tiene un contenido bajo de gluten y un contenido relativamente bajo de proteínas (preferiblemente un contenido de proteínas de 10% o menos). Típicamente se obtienen estas propiedades seleccionando variedades de plantas de trigo,

30 preferiblemente junto con otras condiciones climáticas, tipos de terreno, cantidad de fertilizantes, etc. Se encuentra gluten en algunos cereales (por ejemplo, trigo, centeno, cebada) y sus productos finales. La harina con un contenido bajo de gluten se denomina a veces harina "blanda". No hay gluten en el arroz (incluso en arroz glutinoso), arroz silvestre, maíz, mijos, alforfón, quinoa o amaranto. Tampoco contienen gluten otros vegetales que no son cereales como, por ejemplo, soja y semillas de girasol.

Antes como harina de confitería se usaba a veces harina no clorada. La harina clorada de confitería podría tener, por lo tanto, un contenido relativamente alto de proteínas y gluten, pero la *funcionalidad* del gluten podría debilitarse en alguna extensión debido al severo tratamiento químico. Actualmente el uso de harina clorada de confitería está prohibido en muchos lugares del mundo, probablemente debido a la toxicidad potencial de la harina y al impacto medioambiental negativo resultante de los métodos de producción de este tipo de harina. Sin embargo, se sabe que

40 la harina clorada de confitería también se puede usar en relación con la presente invención, incluso aunque no sea ciertamente una realización preferida. Una definición más correcta de harina de confitería según la presente invención puede ser harina vegetal con un contenido relativamente bajo de gluten funcional. Se deduce que es concebible que se pueda modificar la funcionalidad del gluten por una serie de métodos físicos/químicos/mecánicos.

El contenido de gluten en una harina vegetal varía mucho dependiendo del método de análisis. Además, hay dificultades prácticas asociadas con condiciones analíticas del contenido de gluten funcional en una harina vegetal. Como consecuencia, es difícil definir líneas de bordes claras relativas a los requisitos exactos para el contenido de gluten funcional en harina de confitería. Sin embargo, en relación por ejemplo con un ensayo simple de cocción, los expertos en la materia pueden determinar fácilmente si la harina en cuestión es o no conveniente para usarla en cocción tradicional de panadería.

La harina de trigo con un contenido alto de gluten funcional se denomina a veces "harina fuerte" o "harina de panadería". La harina de panadería contiene usualmente más de 10% de proteínas, preferiblemente aproximadamente 12-14%. Una mayor parte del contenido total de proteínas está constituida por gluten.

Breve descripción de las figuras

Figura 1: Partículas de almidón de arroz con un aumento de 1.000, usando microscopía electrónica de barrido (SEM). Unas pocas partículas tienen un tamaño de aproximadamente 1 µm o incluso menos. Una mayoría de las partículas de almidón de arroz tienen aparentemente tamaños de aproximadamente 2-7 µm.

- Figura 2: Partículas de harina de arroz del tipo “Remyflo R7 200T” con un aumento de 1.000, usando SEM. El tipo de harina de arroz comprende aparentemente partículas muy grandes (50-120 μm) así como partículas de unos pocos micrómetros.
- 5 Figura 3: Partículas de harina de arroz del tipo “Remyflo R7-90T” con un aumento de 1.000 que se parecen a las partículas de almidón de arroz de la figura 1.
- Figura 4: Partículas de harina de trigo con un aumento de 1.000 usando SEM. Se pueden ver partículas casi imperceptibles de almidón globular grande de trigo.
- Figura 5: Almidón extrudido de arroz que comprende 35% en peso de emulsionante y con un aumento de 1.000 usando microscopía electrónica de barrido (SEM). En la figura 1 se representa la materia prima.
- 10 Figura 6: Almidón extrudido de arroz del tipo “Remyflo R7 200T” que comprende 28% de emulsionante y con un aumento de 1.000 usando microscopía electrónica de barrido (SEM). Estos soportes extrudidos recubiertos tienen una distribución de tamaños que es comparable a la del almidón extrudido de arroz de la figura 5. En la figura 2 se representa la materia prima.
- 15 Figura 7: Harina extrudida de arroz del tipo “Remyflo R7-90T” que comprende 35% de emulsionante y con un aumento de 1.000 usando microscopía electrónica de barrido (SEM). Aparece que estos estos soportes extrudidos recubiertos tienen una distribución de tamaños que es comparable a la del almidón extrudido de arroz de la figura 5. En la figura 3 se representa la materia prima.
- 20 Figura 8: Harina extrudida de trigo de confitería, que comprende 23% de emulsionante y con un aumento de 1.000 usando microscopía electrónica de barrido (SEM). Aparece que las partículas de almidón globular recubierto han sido liberadas de los granos grandes de harina en relación con el proceso de extrusión. En la figura 4 se representa la materia prima.
- 25 Figura 9: Harina extrudida de arroz del tipo “Mühlers Mühle Langkorn Reismehl”, que comprende 26% de emulsionante y con un aumento de 1.000 usando microscopía electrónica de barrido (SEM). La estructura de la materia prima es muy similar a la de “Remyflo R7 200T” representada en la figura 2, es decir, que tiene partículas de granos bastante grandes. Sin embargo, el producto extrudido se parece al almidón extrudido de arroz representado en la figura 5.
- Figura 10: Harina extrudida de arroz del tipo “Müllers Mühle Langkorn Reismehl”, que comprende 26% de emulsionante y con un aumento de 1.000 usando microscopía electrónica de barrido (SEM). Antes de la extrusión, la harina de arroz se mezcla con 2% en peso de hexametáfosfato sódico.
- 30 Figura 11: Harina extrudida de arroz del tipo “Müllers Mühle Langkorn Reismehl” representada en la figura 9 con un aumento de 5.000.
- Figura 12: Harina extrudida de arroz del tipo “Müllers Mühle Langkorn Reismehl” con 2% de hexametáfosfato sódico representada en la figura 10 con un aumento de 5.000.
- Figura 13: Almidón extrudido de arroz representado en la figura 5 con un aumento de 5.000.
- 35 Figura 14A: Muestra una representación esquemática de una extrusora de una sola hélice. B: Muestra una representación esquemática de una extrusora de doble hélice.
- Figura 15: Análisis del punto de gelificación, Durante el calentamiento se registra continuamente la viscosidad de una solución que comprende material soporte y agua. Comparación del inicio de la gelificación: harina de arroz de grano redondo y harina de arroz de grano largo, respectivamente (ambos de Müllers Mühle).
- 40 Figura 16: Análisis del punto de gelificación, Durante el calentamiento se registra continuamente la viscosidad de una solución que comprende material soporte y agua. Comparación del inicio de la gelificación: Remyflo R6 (harina de arroz con un punto de gelificación medio) y Remyflo R7 (harina de arroz con un punto de gelificación alto, posiblemente del tipo de grano largo), respectivamente.
- 45 Figura 17: Análisis del punto de gelificación. Durante el calentamiento se registra continuamente la viscosidad de una solución que comprende material soporte y agua. Comparación del inicio de la gelificación: almidón de trigo y harina de confitería.
- 50 En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un método de preparar un producto pulverizado de flujo libre, en donde el citado producto pulverizado comprende soportes en partículas recubiertos con una sustancia tensioactiva de tipo lipídico, en donde dichos soportes en partículas se seleccionan del grupo que consiste en harinas vegetales y salvados vegetales y en donde el citado método comprende preparar una mezcla mesclando una o más sustancias tensioactivas de carácter lipídico en una cantidad de por lo menos 10% en peso con uno o más soportes en partículas y opcionalmente agua en una cantidad de 0,1-5% en peso, y extrudir la mezcla a través de uno o más orificios, y en donde el citado método se caracteriza además por una o más de las siguientes características:

(a) antes de la extrusión se añaden a la mezcla una o más sales inorgánicas en una cantidad de 0,1-5% en peso del soporte;

(b) el soporte consiste en harina de arroz obtenida de arroz del tipo de grano largo, en donde la citada harina de arroz se añade a la mezcla antes de la extrusión; y

5 (c) el soporte consiste en harina de confitería, en donde la citada harina de confitería se añade a la mezcla antes de la extrusión.

En una realización preferida, el método se caracteriza por dos o más de las características (a)-(c) y, en una realización preferida final, el método se caracteriza por todas las características (a)-(c).

10 En una realización, el mezclado y la extrusión se realizan con ayuda de una extrusora, por ejemplo, una extrusora de doble hélice. Preferiblemente, la hélice de la extrusora incluye elementos que originan cizallamiento alto por lo que la mezcla se mezcla intensamente. Preferiblemente, la temperatura de extrusión es aproximadamente 80-180°C.

La presente invención se refiere además a productos pulverizados de flujo libre (soportes recubiertos) obtenibles por dichos procesos.

15 En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un producto pulverizado de flujo libre, obtenible por dichos procesos, en donde el citado producto comprende soportes en partículas seleccionados del grupo que consiste en harinas y salvados vegetales y recubiertos con una sustancia tensioactiva de carácter lipídico, en donde el citado producto pulverizado se caracteriza por una o más de las siguientes características:

(a) el citado producto pulverizado comprende sales inorgánicas en una cantidad de aproximadamente 0,1-5%;

20 (b) el citado producto pulverizado comprende (i) partículas de almidón recubierto y (ii) sustancias de una matriz proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de arroz del tipo de grano largo;

(c) el citado producto pulverizado comprende (i) partículas de almidón vegetal recubierto así como (ii) sustancias de una matriz proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de harina vegetal; y

(d) el citado producto pulverizado comprende (i) partículas de almidón vegetal recubierto así como (ii) sustancias de una matriz proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de harina vegetal; y

25 En una realización preferida, el producto pulverizado se caracteriza por dos o más de las características (a)-(d). En otra realización, el producto pulverizado se caracteriza por tres o más de las características (a)-(d) y en otra realización, el producto pulverizado se caracteriza por cuatro o más de las características (a)-(d).

30 En una realización preferida, el soporte en partículas se obtiene total o parcialmente de harina vegetal. En una realización particularmente preferida, el soporte en partículas se obtiene de harina de trigo para confitería que tiene un contenido de gluten y un contenido de proteínas de 10% o menos.

35 En otra realización preferida, los productos pulverizados comprenden una sal, como sales de sodio, potasio, calcio, magnesio o aluminio seleccionadas de fosfatos, polifosfatos, hidrogenofosfatos, hidrogenopolifosfatos, carbonatos, hidrogenocarbonatos e hidróxidos. Ejemplos sales convenientes incluyen: carbonato sódico, carbonato potásico, carbonato amónico, carbonato cálcico, carbonato magnésico, hidrogenocarbonato sódico, hidrogenocarbonato potásico, hidrogenocarbonato amónico, fosfato sódico, polifosfato sódico, hidrogenofosfato sódico, hexametafosfato sódico, fosfato potásico, polifosfato potásico, hidrogenofosfato potásico, hidrogenopolifosfato potásico, hexametafosfato potásico y fosfato de sodio y aluminio, así como cualquier mezcla de estas sales.

40 También en otra realización, la sustancia tensioactiva de carácter lipídico se selecciona del grupo que consiste en monoglicéridos, mono- y diglicéridos, ésteres de poliglicerol, ésteres de diglicerol, ésteres del ácido láctico de mono- y diglicéridos, ésteres del ácido acético de mono- y diglicéridos, estearoi-lactilatos sódicos, ésteres del ácido cítrico de mono- y diglicéridos, ésteres de mono- y diacetiltartáricos de mono- y diglicéridos, ésteres del ácido tartárico de mono- y diglicéridos, polisorbatos, monoésteres de propilenglicol, lecitina, un agente tensioactivo mejorador de productos comestibles, , como un agente mejorador de la pasta, un agente antiadherente, un agente mejorador de la unión de agua a la carne y un agente de aireación para uso en la industria alimentaria o de panadería, un emulsionante de crema helada, un emulsionante de productos alimenticios finos, un agente modificador del desarrollo de cristales, para uso en confitería, un agente tensioactivo farmacéutico y un agente tensioactivo cosmético, así como cualquier mezcla de estos compuestos.. Preferiblemente, la sustancia tensioactiva es un éster parcial de un alcohol polihidroxiado, como etilenglicol o glicerol o de un condensado de etilenglicol o de glicerol, un azúcar o sorbitol, con un ácido graso comestible y opcionalmente con ácido láctico, ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico, o ácido acético, o una mezcla de dichos ésteres.

45

50

También en otra realización, el producto pulverizado según la presente invención comprende 0-20% de sacarosa, preferiblemente 0-10%, más preferiblemente 0-5% de sacarosa y lo más preferiblemente sin sacarosa.

En un aspecto final, la presente invención se refiere al uso de dichos productos pulverizados en la preparación de artículos cocidos en un horno.

Se debe indicar que las realizaciones y características descritas en el contexto de uno de los aspectos de la presente invención también se aplican a los otros aspectos de la presente invención.

5 A continuación se describirá la presente invención con más detalle en los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplos

Ejemplo 1

Proceso de extrusión

10 La extrusión conjunta de soporte y emulsionante se realizó en una extrusora Clextrat BV 45 de doble hélice a una temperatura de 120-170°C con una hélice de 500 mm, con los siguientes elementos:

1. SF, longitud 200 mm, paso 50 mm,
2. SF, longitud 100 mm, paso 35 mm
3. SF, longitud 50 mm, paso 25 mm
4. SF, longitud 100 mm, paso 15 mm

15 5. RSF, longitud 50, paso -15 mm

Se ha usado también una hélice de 750 mm con una configuración alternativa a una temperatura de 120-150 °C

1. TF, longitud 200 mm, paso 70 mm,
2. TF, longitud 100 mm, paso 50 mm
3. TF, longitud 100 mm, paso 35 mm
- 20 4. Elemento amasador, longitud 50 mm, B4, 90°
5. TF, longitud 100, paso 25 mm
6. Elemento amasador, longitud 50 mm, B4, 90°
7. TF, longitud 50 mm, paso 25 mm
8. RTF, longitud 100 mm, paso -15 mm

25 Tabla 1

Extrusión con diferentes tipos de harina de arroz obtenida de arroz de grano largo bajo diversas condiciones

Soporte	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2
Adición de sal	-	A	B	C		-	B	D	-	-	-
Emulsionante	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A
Configuración de la hélice	500	500	500	500		500	500	500	750	2x500	2x500
Vueltas/min	200	200	200	200		200	200	200	200	200+200	200+300
Potencial del soporte (% de grasa)	31-35	33-38	33-38	36		26-28	26	29-30	31	35	35-36
Ensayo de batido (g)	57	57	57	57		74	74	74	74	57	57
Número de batidas 5 min	360	340	340	360		434	357	365	343	389	364
Número de batidas 9 min	335	330	330	329		384	347	358	318	354	344

Soporte 1: Remyflo R7-90T

Soporte 2: Müllers Mühle Langkorn Resismehl

Sal A: Dudal 2308 (fosfato sódico-alumínico) del 1%.

5 Sal B: hexametáfosfato sódico del 1%

Sal C: hexametáfosfato sódico del 1% suministrado mediante una solución acuosa

10 D: Müllers Mühle, "Langkorn Reismehl" triturada usando un molino Hosokawa Alpine: el tamaño de las partículas se redujo a partir de 53% en peso de partículas mayores que el tamiz 140 (106 µm) a 40% y el potencial del soporte se incrementó de 26 a 29,5% de emulsionante. Además, también se mejoró la funcionalidad en el ensayo de humectación de masa de bizcocho esponjoso.

Emulsionante A = E 475 + E 471

Emulsionante B = E 475 + E 471 + E 481

Emulsionante C = E 475 + E 471 + E 433

Configuración de la hélice: 500 mm, 750 mm o 2x500 mm (extrusión doble)

15 Índices de batido después del ensayo de batido (tamaño de la muestra): A = 45 g, B = 57 g o C = 74 g

Resulta por la tabla 1 y en particular por las fotografías SEM de las figuras que la extrusión origina un cizallamiento mecánico de los granos de harina.

Resulta además que se podría modular el potencial del soporte, por ejemplo, tras la adición de diversas sales, variación de parámetros de la extrusión, etc.

20 Ejemplo 2

Ensayos de batido y cocción en un horno

25 El sistema de ensayo usado en el ensayo de batido es una dosificación de emulsionante/soporte extrudidos de 45, 57 o 74 g de muestra mezclados con 968, 968 o 926 g de mezcla previa de humectación respectivamente, 500 g de huevos frescos y 250 g de agua del grifo. La mezcla previa de batido consiste en 41,3% de azúcar, 5,2% de leche desnatada en polvo, 31% de harina de trigo, 19,4% de almidón de trigo, 0,2% de sal y 2,9% de levadura en polvo. La máquina de batido fue una Hobart A200 y el procedimiento de batido 1 minuto en la primera vuelta y después 5 minutos en la segunda vuelta, seguidos de otros 4 minutos en la tercera vuelta. Después de 5 y 9 minutos de en la tercera vuelta, se tomaron 550 g de pasta y se transfirieron a un muelle (260 mm de diámetro) para cocer a 180°C durante 35 minutos.

30 En la tabla 1 aparecen los índices de batido resultantes del ensayo de batido.

Ejemplo 3

35 Instrument RVA-4 (Rapid Visco Analyzer) de Newport Scientific, muestra 3,0 g de almidón/harina de arroz + 25,0 g de agua (pura) destilada. Tras 10 segundos de agitación rápida y 1 minuto a temperatura constante de 50°C, se calienta agitando constantemente y midiendo la viscosidad de 50 a 95°C durante 3 min y 42 segundos. Luego la temperatura se mantiene constante a 95°C durante 2,5 minutos y se enfría a 50°C hasta un tiempo total de 11 minutos. Al final se mantiene la agitación a temperatura constante de 50°C para registrar el potencial de viscosidad completa de la muestra. Los datos recogidos de puntos de gelificación se ilustran en la fig 15-17 y se resumen en la tabla 4.

Ejemplo 4

Uso de soportes no recubiertos en la producción de bizcochos esponjosos

40 La extrusión a escala de producción de harina de arroz "Remyflo R7-90T" y las 3 recetas diferentes de emulsionante comparados con los mismos emulsionantes y almidón de arroz dieron las mismas funcionalidades de batido (peso de un litro de pasta después de batirla durante un tiempo de 8 minutos) en los sistemas del ensayo:

45

ES 2 721 545 T3

Tabla 2

Ensayo de diversas combinaciones de emulsionantes (definidas en el ejemplo 1)

Receta de emulsionantes	Mezcla previa de batido	Dosificación de extrudido	Almidón de arroz	Harina de arroz
A	968 g	85 g	333 g/l	307 g/l
B	968 g	85 g	334 g/l	354 g/l
C	968 g	67 g	277 g/l	276 g/l

5 El sistema usado en este ensayo de batido es una muestra de dosificación de emulsionante/soporte extrudidos de 85 g (67 g) mezclada con 968 g de mezcla previa de batido respectivamente, 500 g de huevos frescos y 250 g de agua del grifo. La mezcla previa de batido consiste en 41,3% de azúcar, 5,2% de leche desnatada en polvo, 31% de harina de trigo, 19,4% de almidón de trigo, 0,2% de sal y 2,9% de levadura en polvo. La máquina de batido es una Hobart A200 y el procedimiento de batido es 1 minuto en la primera vuelta, 8 minutos en la segunda vuelta y después otros 2 minutos en la tercera vuelta. Se transfirieron 550 g de pasta a un muelle (260 mm de diámetro) para cocerla en un horno a 180°C durante 35 minutos.

10 Además de las propiedades mejoradas de estabilidad del batido y propiedades de cocción cuando se usa el extrudido, también se encontró que el uso de harina de arroz comparada con almidón de arroz puro da la misma duración útil de los artículos cocidos (bizcochos esponjosos así como biscochos molidos) considerado como un trozo blando y más húmedo de los bizcochos con una estructura de trozos finos y en general se encontró que las calidades comestibles de los artículos cocidos eran iguales a las de polvos de emulsionantes a base de almidón aislado.

15 Bizcochos molidos: La receta fue: 400 g de aceite vegetal, 400 g de azúcar, 400 g de huevos, 440 g de harina de trigo y 5 g de levadura en polvo. La dosificación de extrudidos fue 32 g (1,9% en peso). Se usó una máquina de batir Hobart N50 equipada con una espátula para mezclar los ingredientes [1 minuto a velocidad baja (primera vuelta) y después 5 minutos en la segunda vuelta]. Después se coció 4 veces a 180°C durante 50 minutos 350 g de pasta en latas. Sorprendentemente la aplicación de extrudidos a base de harina de arroz añadió un volumen extra (TexVol Instruments, BVM-3 (este instrumento mide volumen del pan por medio de ultrasonidos) a los bizcochos molidos comparados con la misma dosificación de extrudidos a base de almidón de arroz:

Tabla 3

Volumen de los bizcochos usando soportes recubiertos a base de almidón de arroz o harina de arroz (receta de los emulsionantes: ejemplo 1

Receta de emulsionantes	Almidón de arroz	Harina de arroz
A	Índice 100	Índice 111
B	Índice 100	Índice 108
C	Índice 100	Índice 106

Ejemplo 5

25 Características y parámetros para diferentes tipos de soportes

Tabla 4
Diversos parámetros para diferentes tipos de soportes

Parámetro de análisis	Müllers Mühle "Langkorn Reismehl"	Bayrische Reismühle "Langkorn Reispudermehl"	Boost Nutrition "Riceflour"	Rickmers Reismühle "Reispuder"	Müllers Mühle Rundkorn Reismehl	Remyfl "Remyfl o C200"	Remyfl "Remyfl o R6-200"	Remyfl "Remyfl o R7-200T"	Remyfl "Remyfl o R7-90T"	"Almidón de arroz"	"Harina de bizcoch o" Cereali a	"Almidón de Trigo"
Contenido de agua (%)	12,5	13,3	12,2	11,7	13,2	9,7	9,2	8,9	12,8	12,0	10,8	12,7
(g/l)	524	554	581	614	-	421	638	470	328-338	370-430	-	-
Grasa (%)	0,5	0,5	0,5	0,2	<1	3,8	0,5	0,7	0,2	<1	-	<1
Proteínas (%)	7,5	7,4	7,6	7,7	6,2	7,5	6,3	7,5	4,3	<1	-	<1
RVA PT (°C)	75-78	73-75	74-77	77-78	68-70	-	72-73	82-83	79-81	79-81	83-84	82-84
Potencial del soporte (A) del emulsionante (%)	26-28	27-28	26-28	-	-	-	-	27-28	31-35	35-37	22-23	22-23
Malla 70	0,8	0,4	2,4	20,1	3,6	16,5	12,3	5,0	5,4	15,7	1,4	2,0
Malla 100	20,9	7,6	36,3	14,1	40,4	30,6	20,4	15,3	9,2	11,7	9,4	4,0
Malla 140	31,3	52,4	25,0	14,9	26,0	46,7	32,9	44,7	3,6	12,9	41,4	6,2
Malla 170	8,4	11,2	6,0	6,4	8,8	1,2	5,8	14,5	3,4	5,2	28,1	3,8
Malla <170	38,6	28,4	30,2	44,6	21,2	5,0	28,6	20,5	78,3	54,4	19,7	83,9
Malla 140 a <170	78,3	92,0	61,2	65,9	56,0	52,9	67,3	79,7	85,3	72,5	89,2	93,9
Total germ	3.300	23.000	34.000			10.800	5.900	8.600	600			

5 La tabla 4 representa un resumen de las propiedades de los diversos tipos de soportes discutidos en la presente memoria. Se debe indicar que el potencial de los soportes de las diversas materias primas en la tabla 4 es potencial de soportes sin adición de sal y sin variar parámetros de la extrusión y sin trituración adicional. De los ejemplos anteriores resulta que el potencial de los soportes así como otros parámetros pueden ser afectados de diversas maneras.

10 El producto que consiste en el emulsionante combinado con harina de arroz aparece como un polvo blanco de flujo libre con una harina neutra o fina de arroz que se puede mezclar fácilmente con harina para confitería, azúcar, huevos y levadura en polvo así como sosa de cocción, cacao u otras especias (aromatizantes) para dar una mezcla preparada para uso doméstico, artesanía o cocción industrial.

REIVINDICACIONES

1. Un método de preparar un producto pulverizado de flujo libre, en donde el citado producto pulverizado comprende soportes en partículas recubiertos con una sustancia tensioactiva de carácter lipídico, en donde dichos soportes en partículas se seleccionan del grupo que consiste en harinas vegetales y salvados vegetales y en donde el citado método comprende preparar una mezcla mezclando una o más sustancias tensioactivas de carácter lipídico en una cantidad de por lo menos 10% en peso con uno o más soportes en partículas y opcionalmente agua en una cantidad de 0,1-5% en peso, y extrudiendo la mezcla a través de uno o más orificios; en donde el citado método se caracteriza además por una o más de las siguientes características:
- 5 (a) antes de la extrusión se añaden a la mezcla una o más sales inorgánicas en una cantidad de 0,1-5% en peso del soporte;
- 10 (b) el soporte consiste en harina de arroz obtenida de arroz del tipo de grano largo, en donde la citada harina de arroz se añade a la mezcla antes de la extrusión;
- (c) el soporte consiste en harina de confitería, en donde la citada harina de confitería se añade a la mezcla antes de la extrusión.
- 15 2. Un método según la reivindicación 1, en donde el mezclado y extrusión se realizan con ayuda de una extrusora de doble hélice.
3. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde la extrusión se realiza a una temperatura de aproximadamente 80-180°C.
4. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la configuración de la hélice de la extrusora incluye elementos que originan cizallamiento elevado.
- 20 5. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la configuración de la hélice de la extrusora incluye elementos del tipo de hélice opuesta.
6. Un producto pulverizado de flujo libre, obtenible por un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5.
7. Un producto pulverizado de flujo libre según la reivindicación 6, en donde el citado producto pulverizado comprende soportes en partículas seleccionados del grupo que consiste en harinas vegetales y salvados vegetales y recubiertos con una sustancia tensioactiva de carácter lipídico, en donde el citado producto pulverizado se caracteriza por una o más de las siguientes características:
- 25 (a) el citado producto pulverizado comprende sales inorgánicas en una cantidad de 0,1-5% en peso;
- (b) el citado producto pulverizado comprende (i) partículas de almidón recubierto y (ii) sustancias de una matriz proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de arroz del tipo de grano largo;
- 30 (c) el citado polvo comprende (i) partículas de almidón vegetal recubierto así como (ii) sustancias de una matriz proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de harina vegetal:
- (d) el citado producto pulverizado comprende (i) partículas de almidón recubierto y (ii) sustancias de una matriz de proteínica, en donde (i) y (ii) se obtienen de harina de confitería.
- 35 8. Un producto pulverizado según una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en donde el soporte en partículas se obtiene total o parcialmente de harina vegetal.
9. Un producto pulverizado según una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en donde el soporte en partículas se obtiene de trigo que tiene un contenido bajo de gluten y un contenido de proteínas de 10% o menos.
10. Un producto pulverizado según una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en donde el soporte en partículas se selecciona del grupo que consiste en harina de judías, harina de guisantes, harina de arroz, harina de patata y harina de maíz, así como de cualquier mezcla de estas.
- 40 11. Un producto pulverizado según una cualquiera de las reivindicaciones 6-10, en donde la sal se selecciona de una o más sales de sodio, potasio, calcio, magnesio y aluminio, seleccionadas de fosfatos, polifosfatos, hidrogenofosfatos, hidrogenopolifosfatos, hexametafosfatos, carbonatos, hidrogenocarbonatos e hidróxidos.
- 45 12. Un producto pulverizado según la reivindicación 11, en donde la sal se selecciona del grupo que consiste en carbonato sódico, carbonato potásico, carbonato amónico, carbonato cálcico, carbonato magnésico, hidrogenocarbonato sódico, hidrogenocarbonato potásico, hidrogenocarbonato amónico, fosfato sódico, polifosfato sódico, hidrogenofosfato sódico, hidrogenopolifosfato sódico, hexametafosfato sódico, fosfato potásico, polifosfato potásico, hidrogenofosfato potásico, hidrogenopolifosfato potásico, hexametafosfato potásico y fosfato de sodio y
- 50 aluminio.

- 5 13. Un producto pulverizado según cualquiera de las reivindicaciones 6-12, en donde la sustancia tensioactiva de carácter lipídico se selecciona del grupo que consiste en monoglicéridos, mono- y diglicéridos, ésteres de poliglicerol, ésteres de diglicerol, ésteres lácticos de mono- y diglicéridos, ésteres lácticos de monoglicéridos, estearoil-lactilatos sódicos, ésteres cítricos de monoglicéridos, ésteres diacetiltartáricos de monoglicéridos, polisorbatos, monoésteres de propilenglicol, lecitina, un agente tensioactivo como un agente mejorador de la pasta, un emulsionante de la pasta, un agente antiadherente, un agente mejorador de la unión de agua a la carne, un agente de aireación para uso en la industria alimentaria y panadería, un emulsionante de productos alimenticios finos, un agente modificador del desarrollo de cristales para uso en confitería, un agente tensioactivo farmacéutico y un agente tensioactivo cosmético.
- 10 14. Un producto pulverizado según la reivindicación 13, en donde la sustancia tensioactiva es un éster parcial de un alcohol polihidroxilado, como etilenglicol o glicerol o de un condensado de etilenglicol de glicerol, un azúcar o sorbitol, con un ácido graso comestible y opcionalmente con ácido láctico, ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico o ácido acético, o una mezcla de dichos ésteres.
- 15 15. Un producto pulverizado según una cualquiera de las reivindicaciones 6-14, en donde el citado producto comprende 0-20% de sacarosa.
- 15 16. Uso de un polvo según cualquiera de las reivindicaciones 6-14 en la preparación de artículos cocidos en un horno.

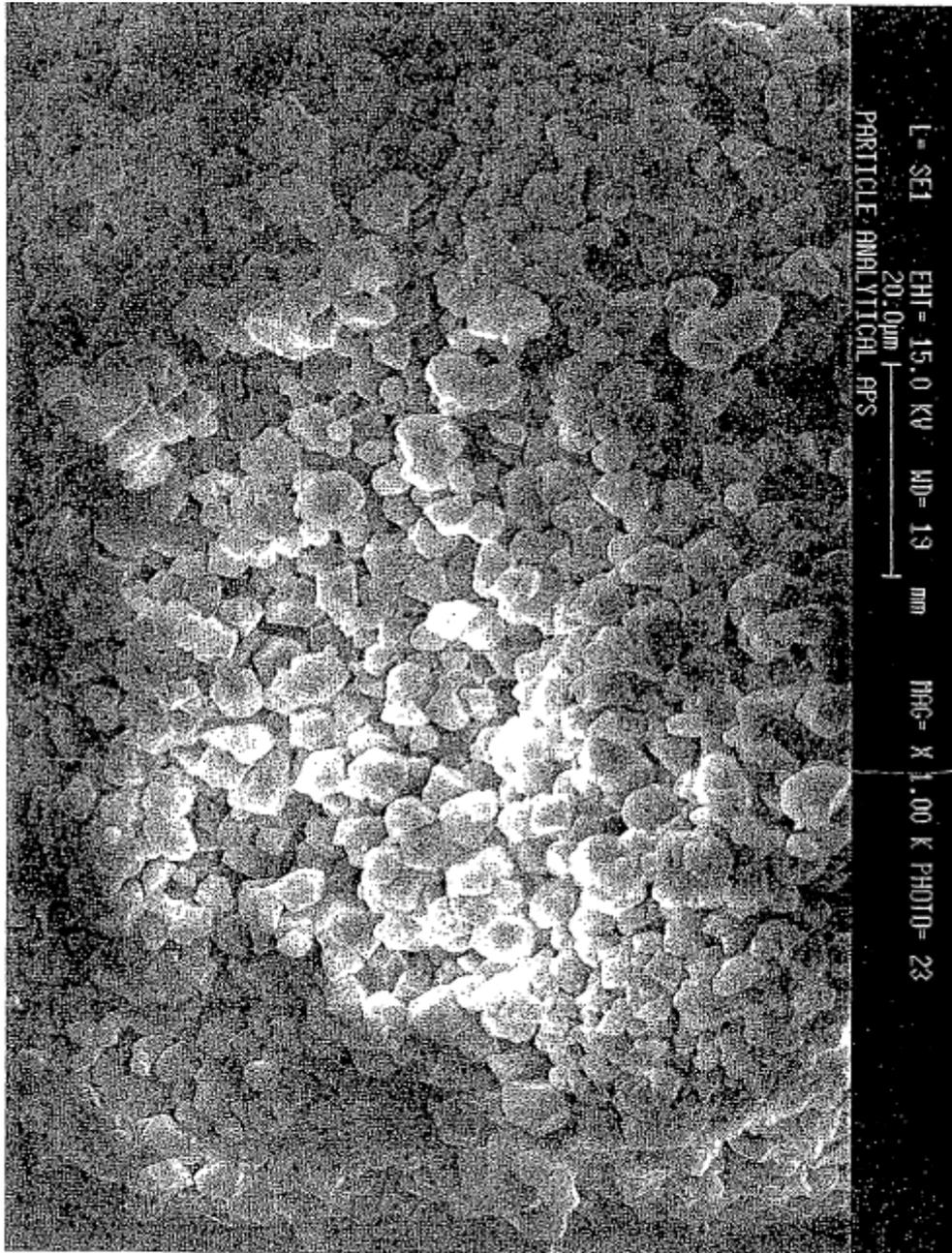


Fig. 1

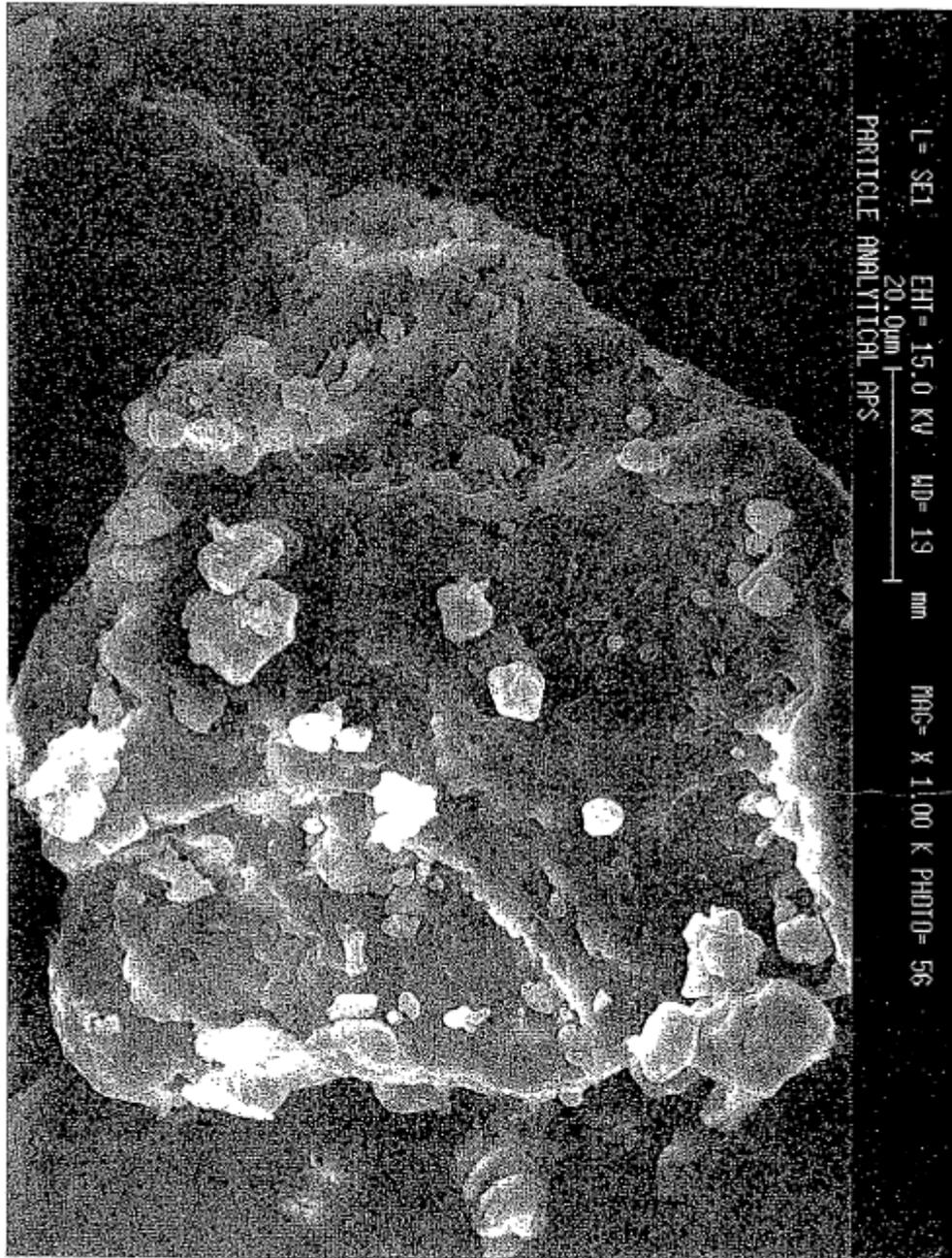


Fig. 2

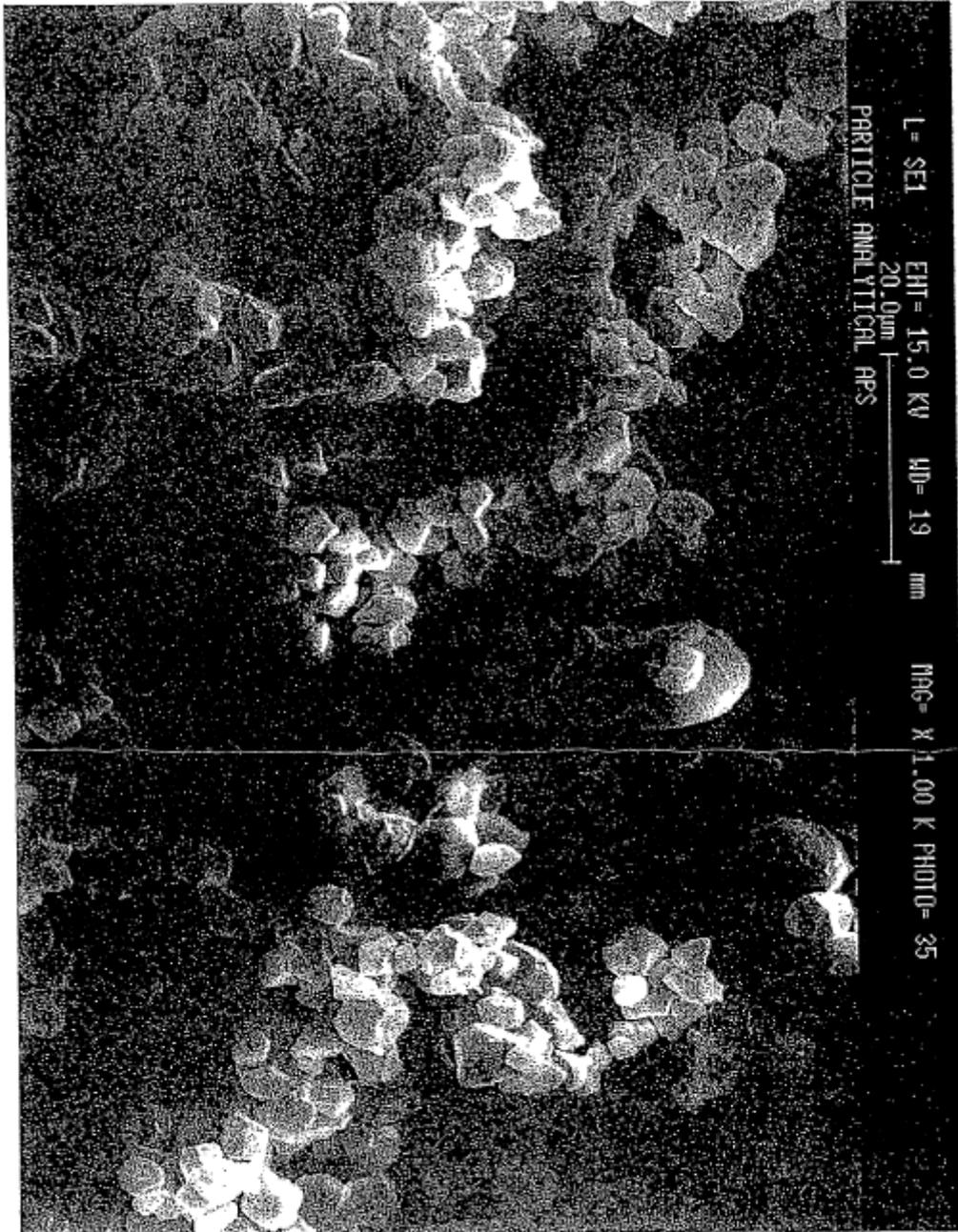


Fig. 3

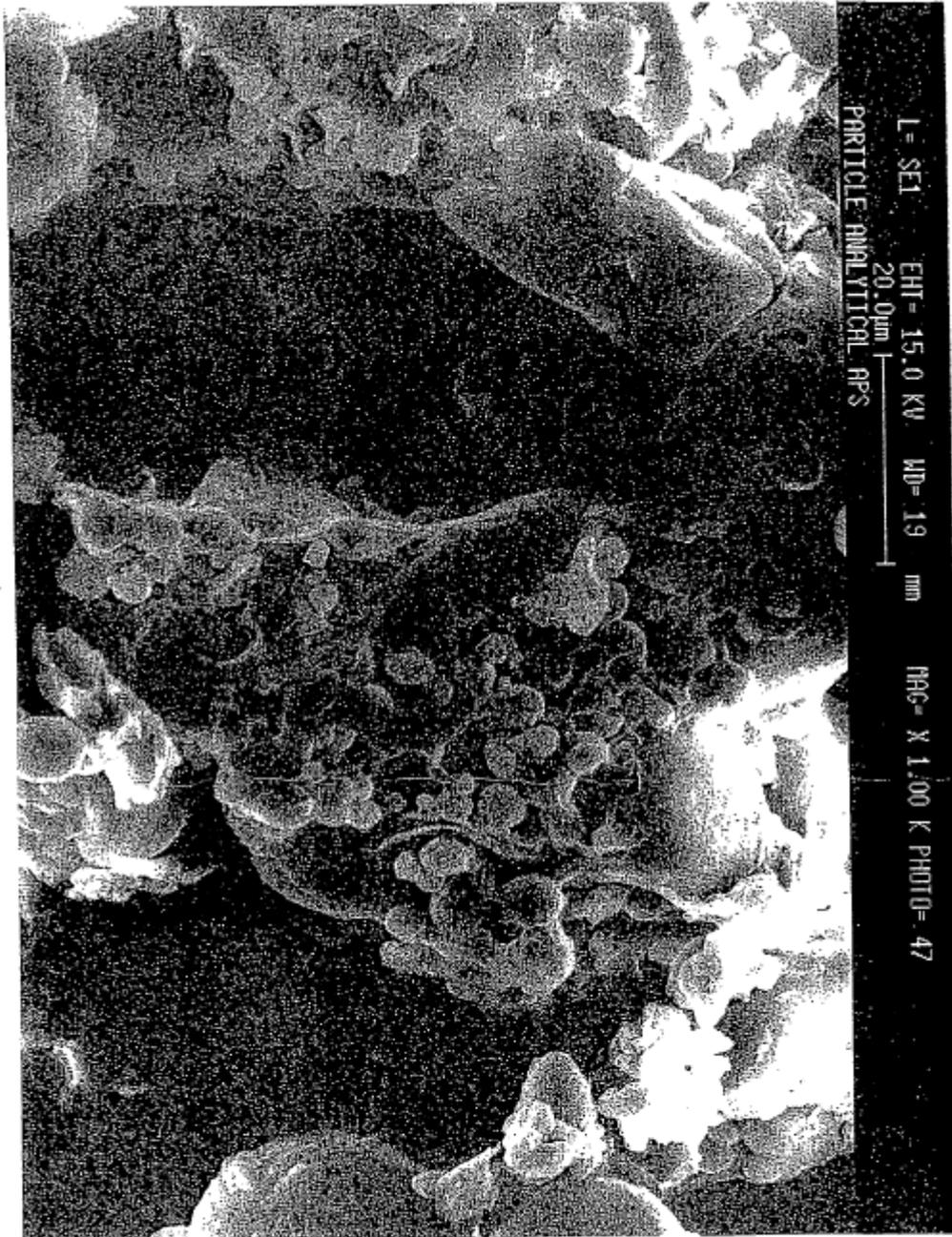


Fig. 4

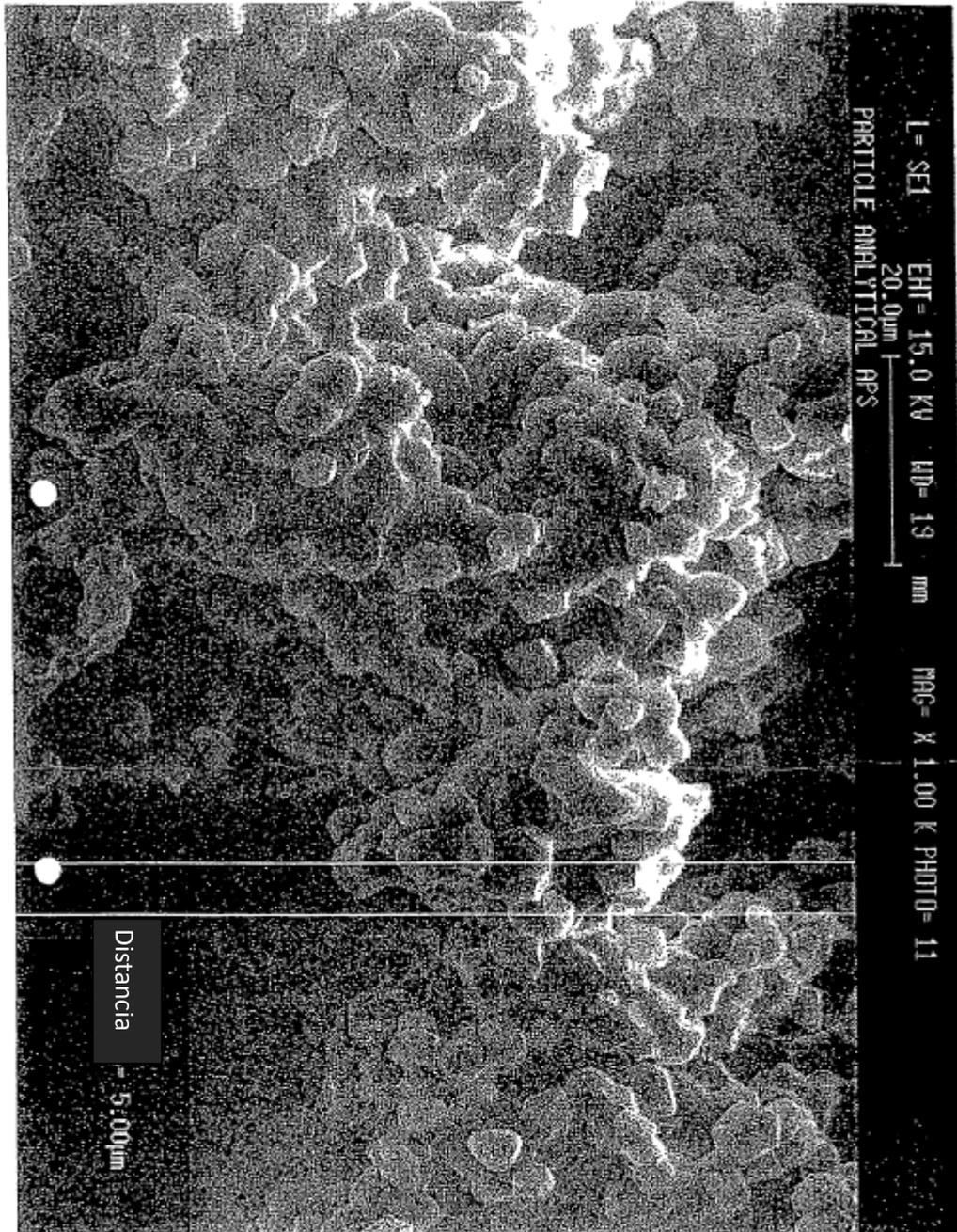


Fig. 5

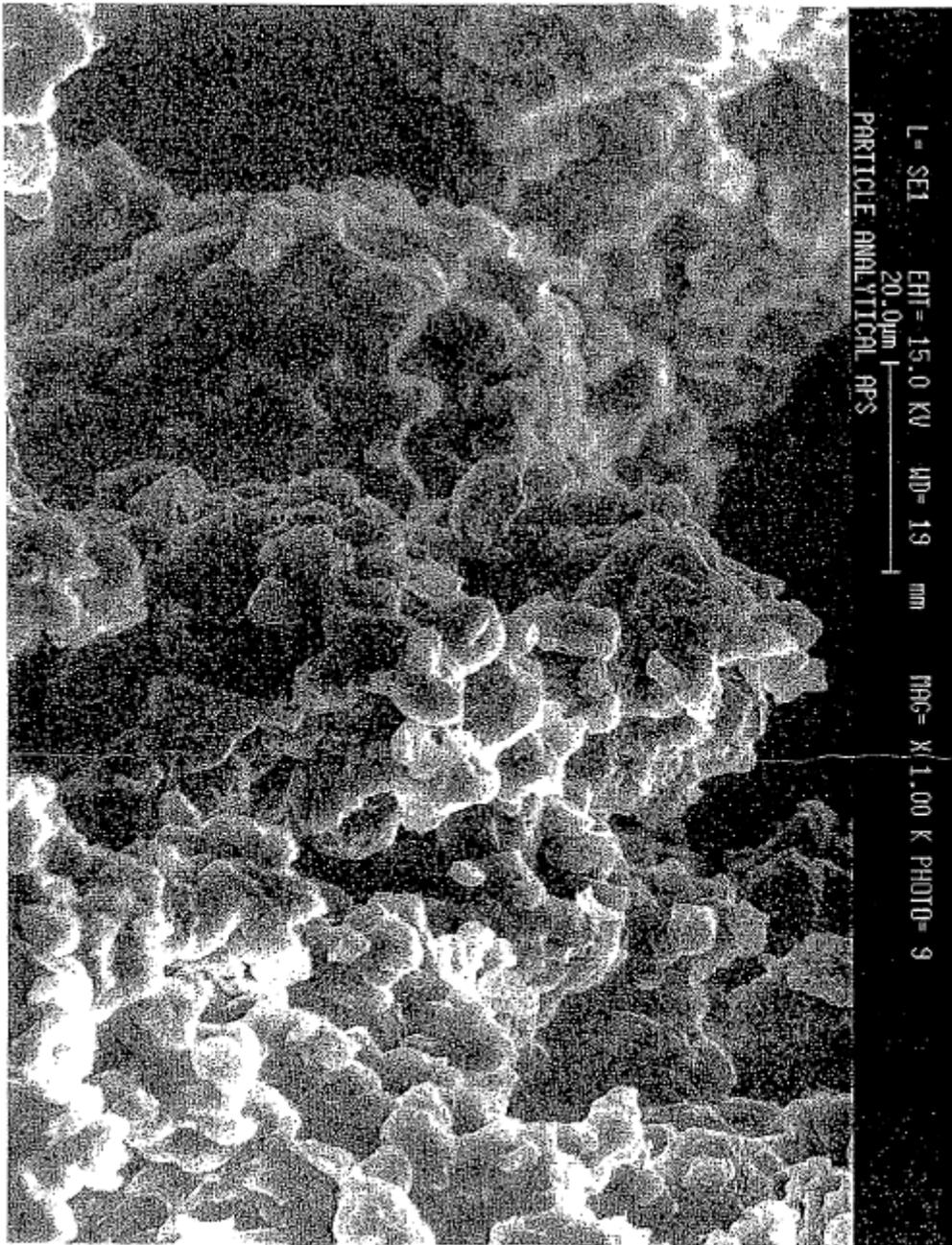


Fig. 6

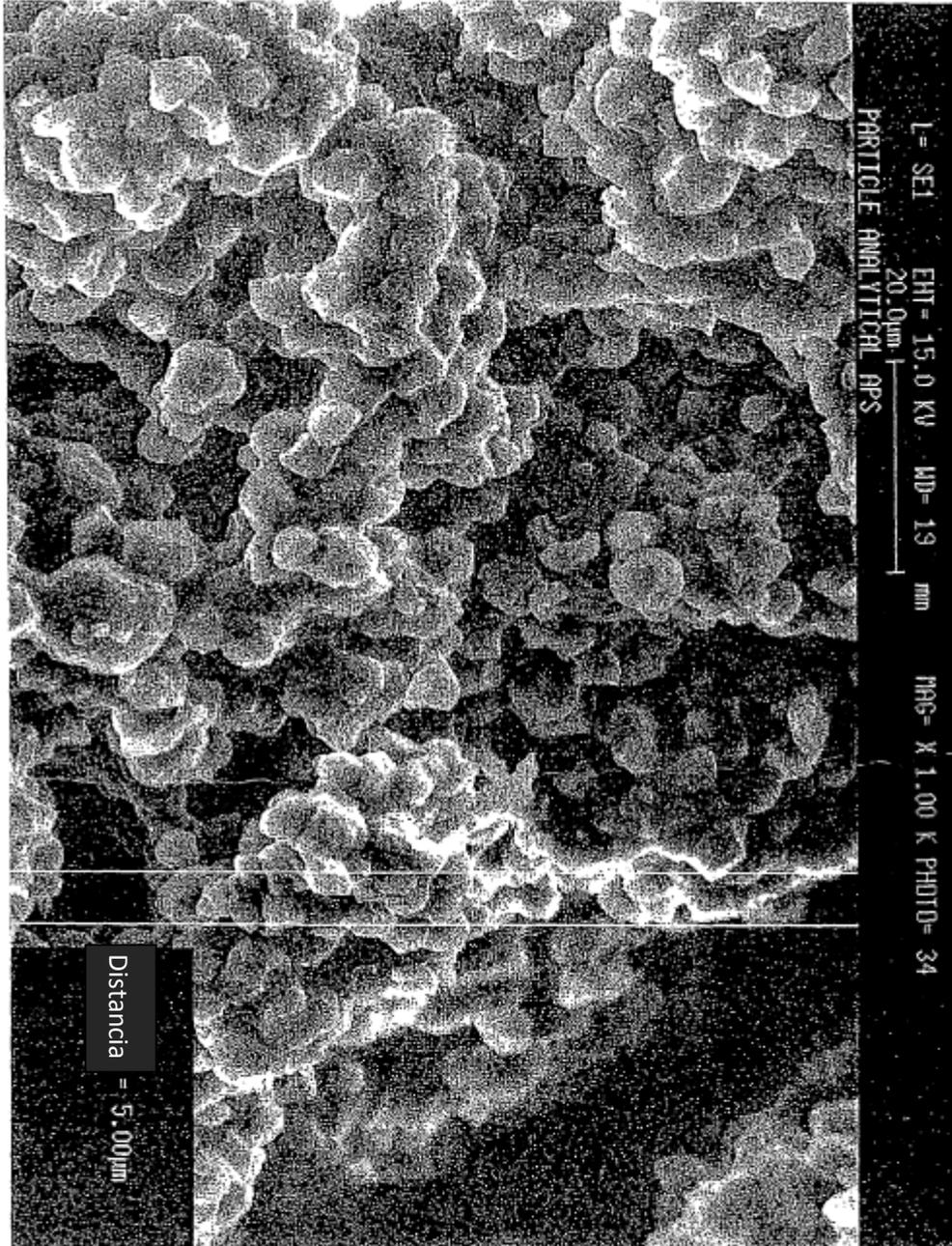


Fig. 7

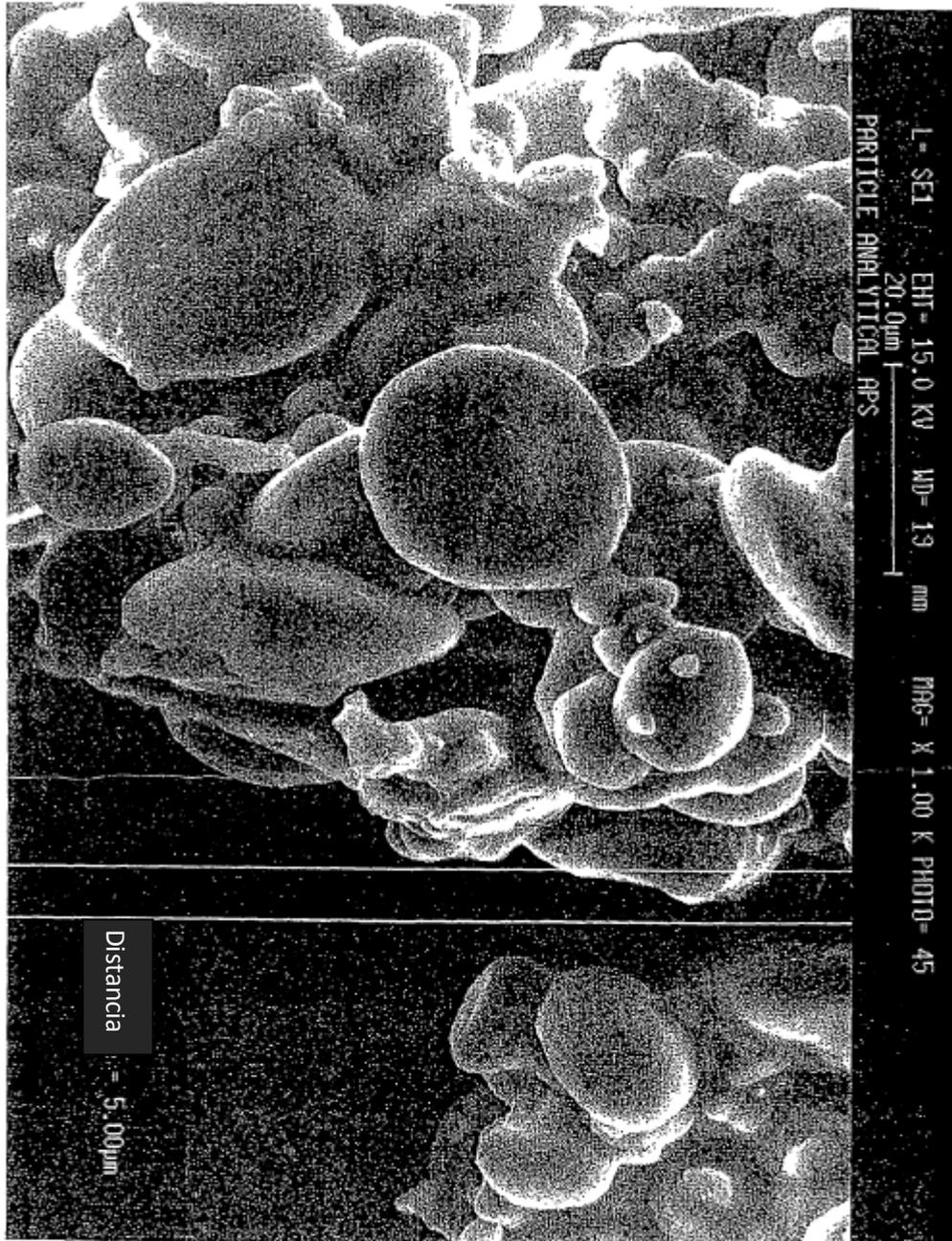


Fig. 8

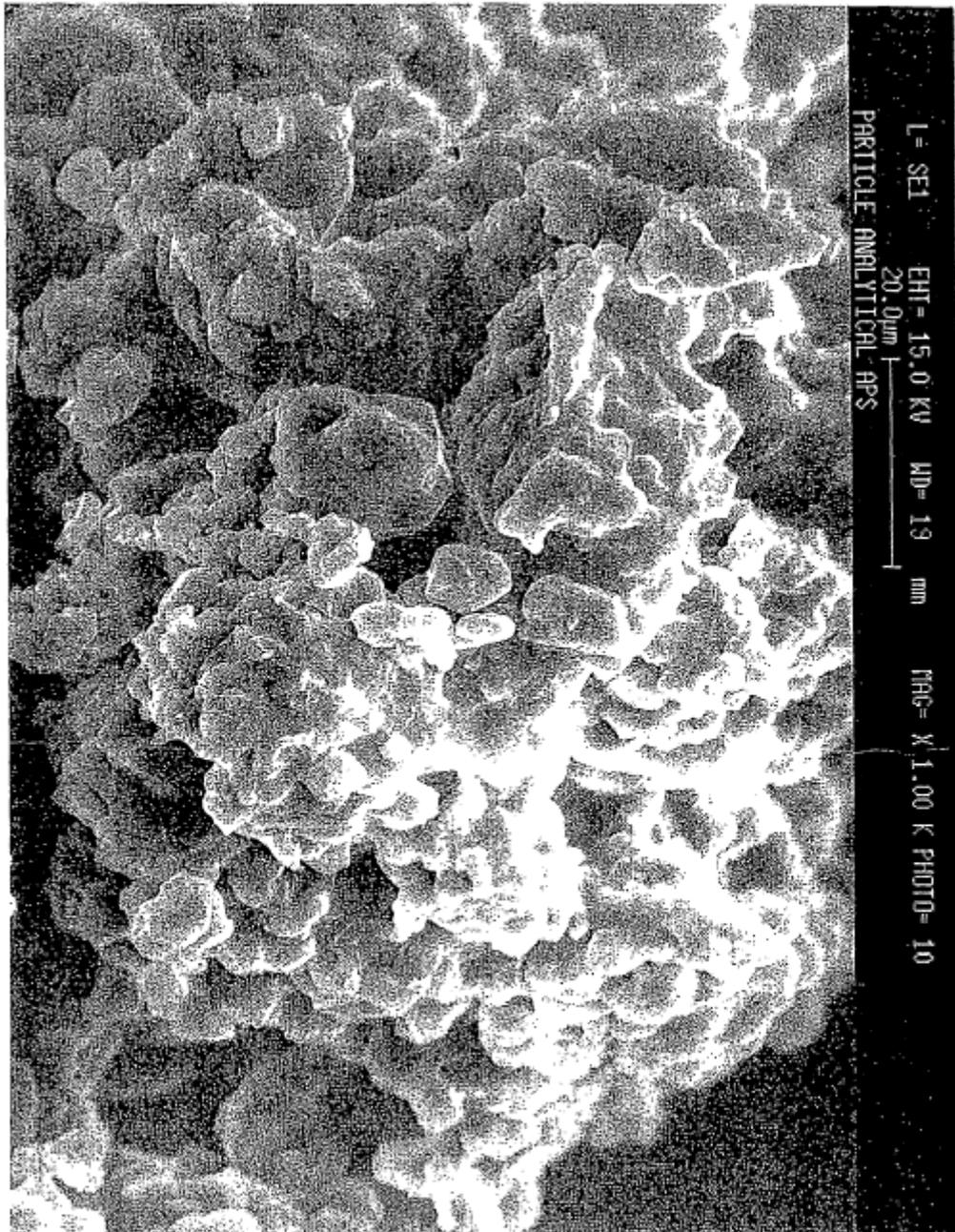


Fig. 9

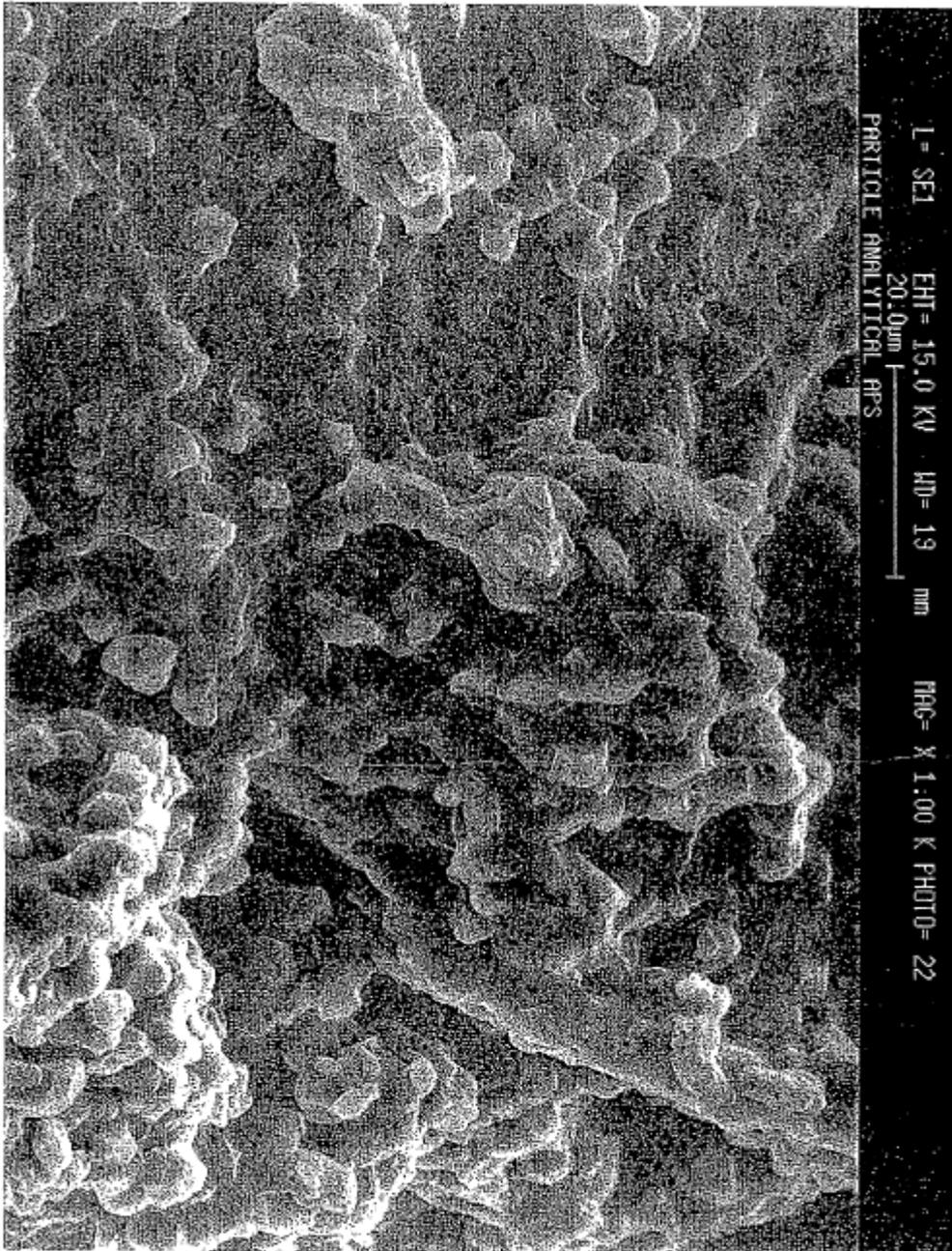


Fig. 10

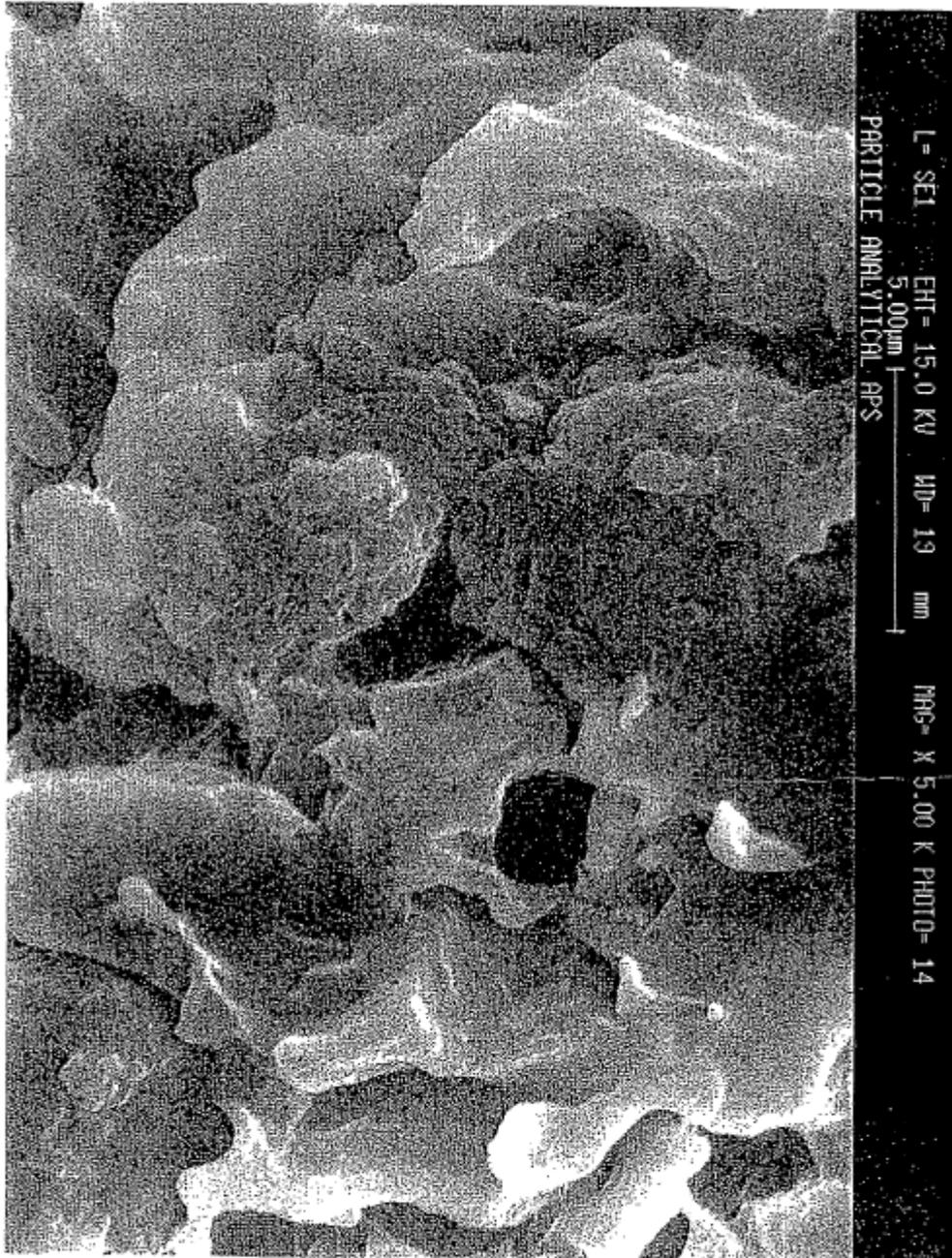


Fig. 11

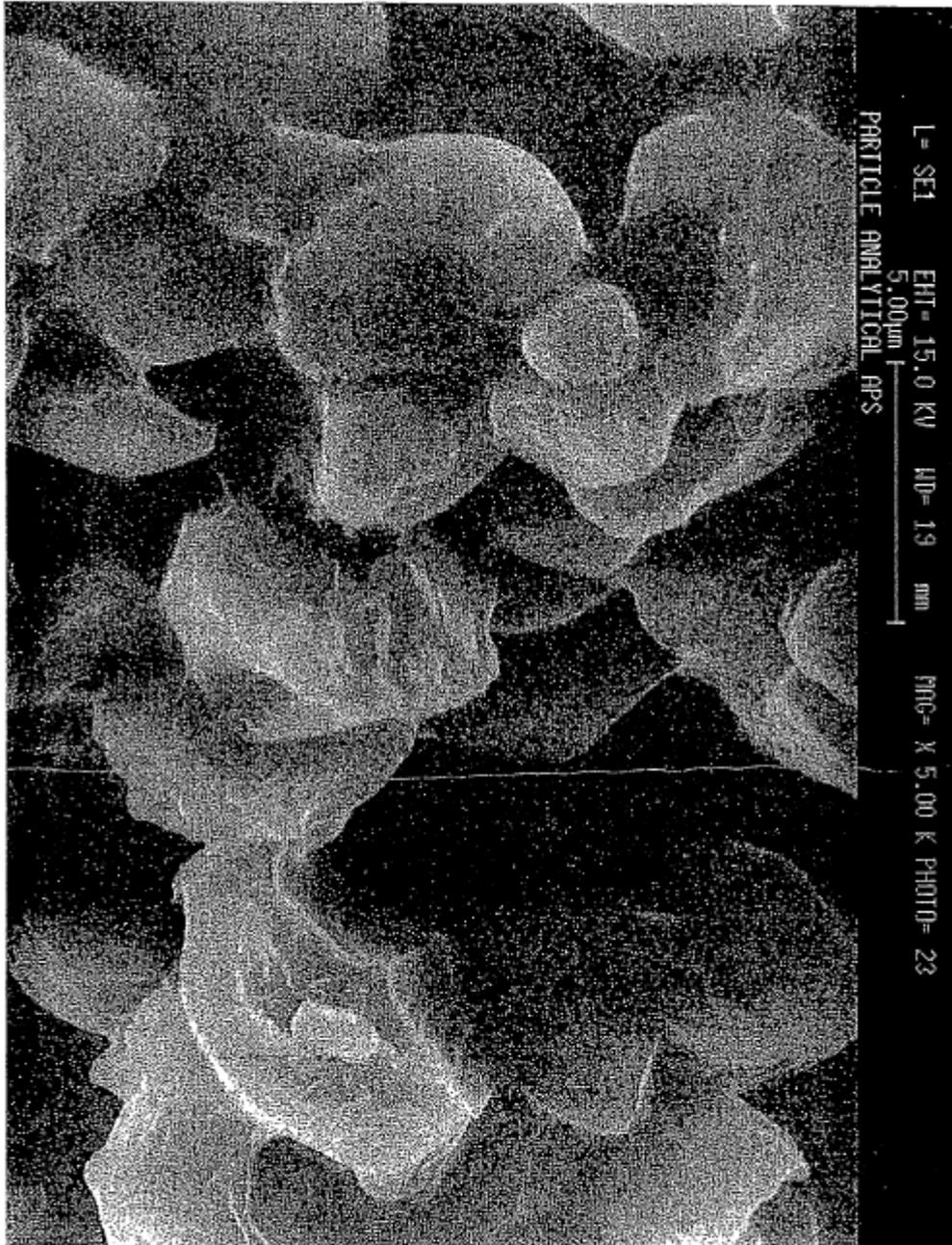


Fig. 12

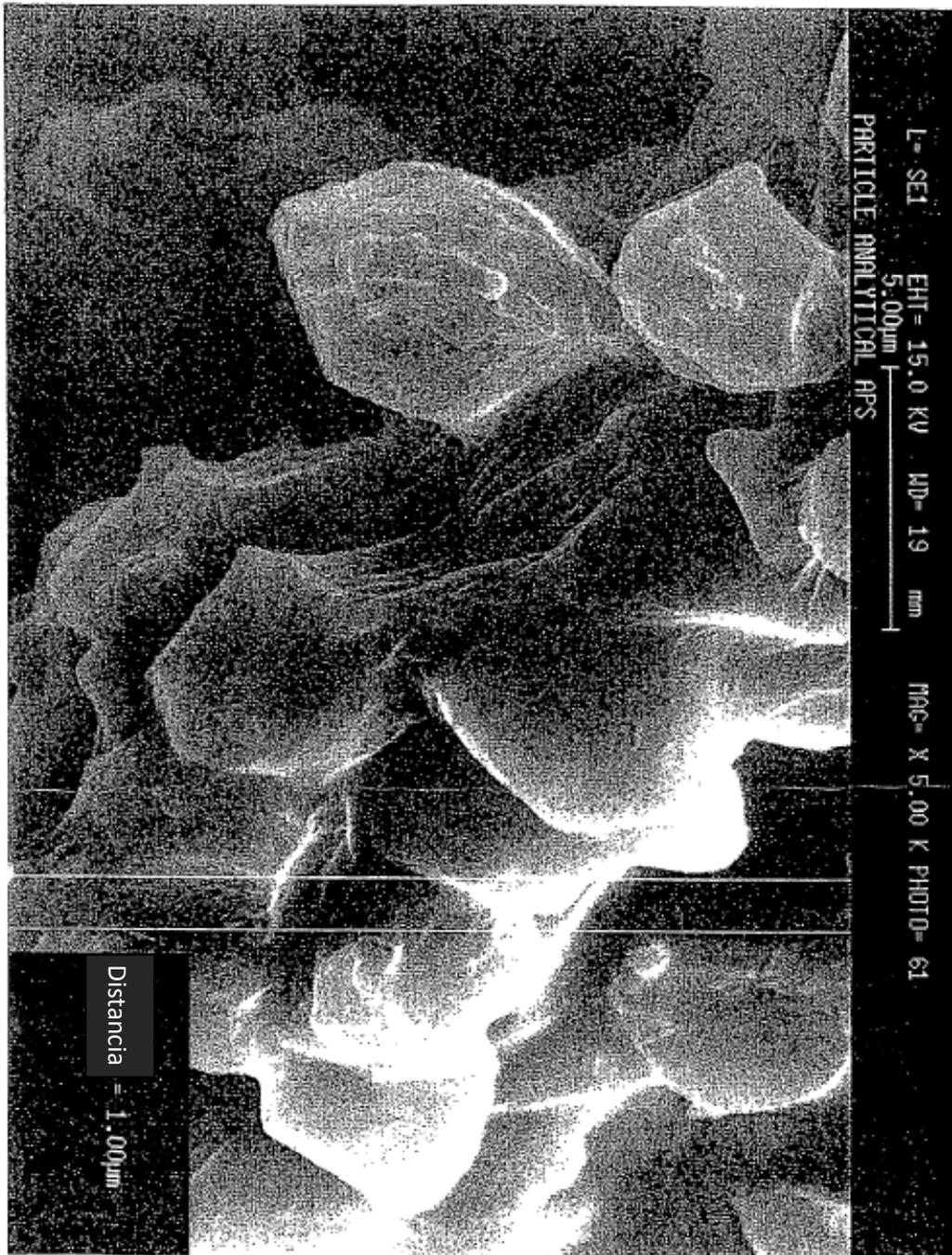
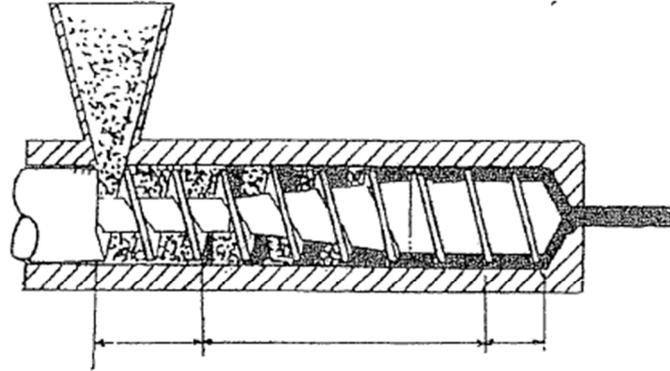


Fig. 13



Extrusora típica plastificante de una sola hélice

FIG. 14 A

Sistema de extrusión con alimentación de dos hélices

Tecnologías de último diseño

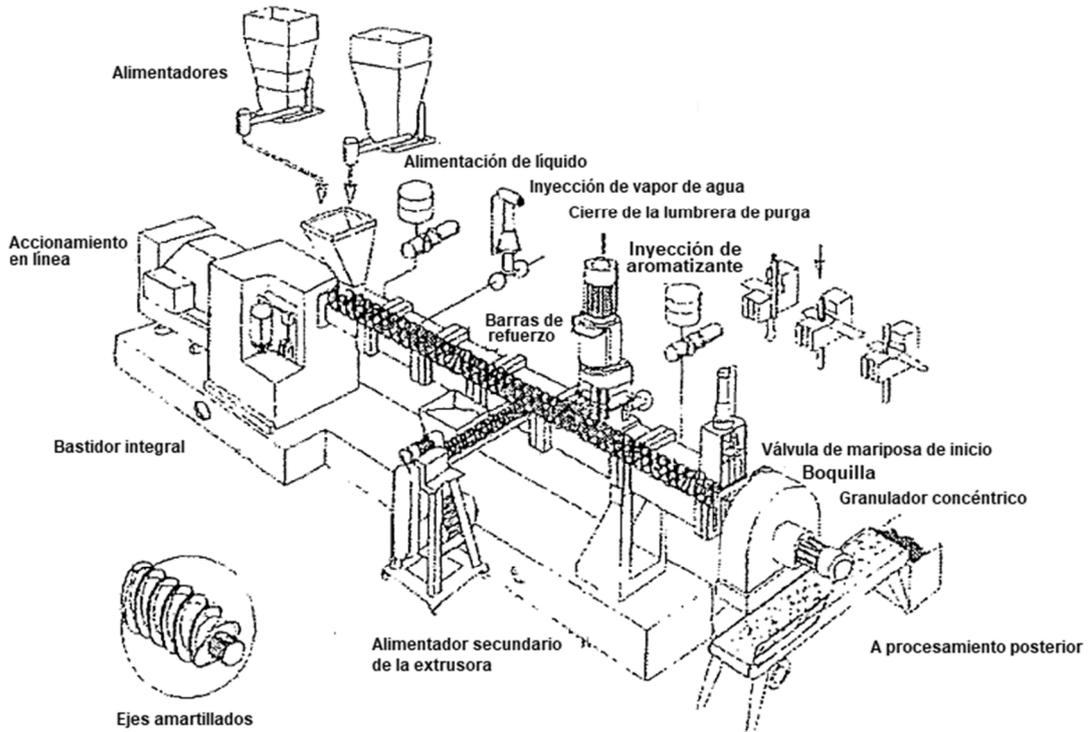


FIG. 14 B

Fig. 14

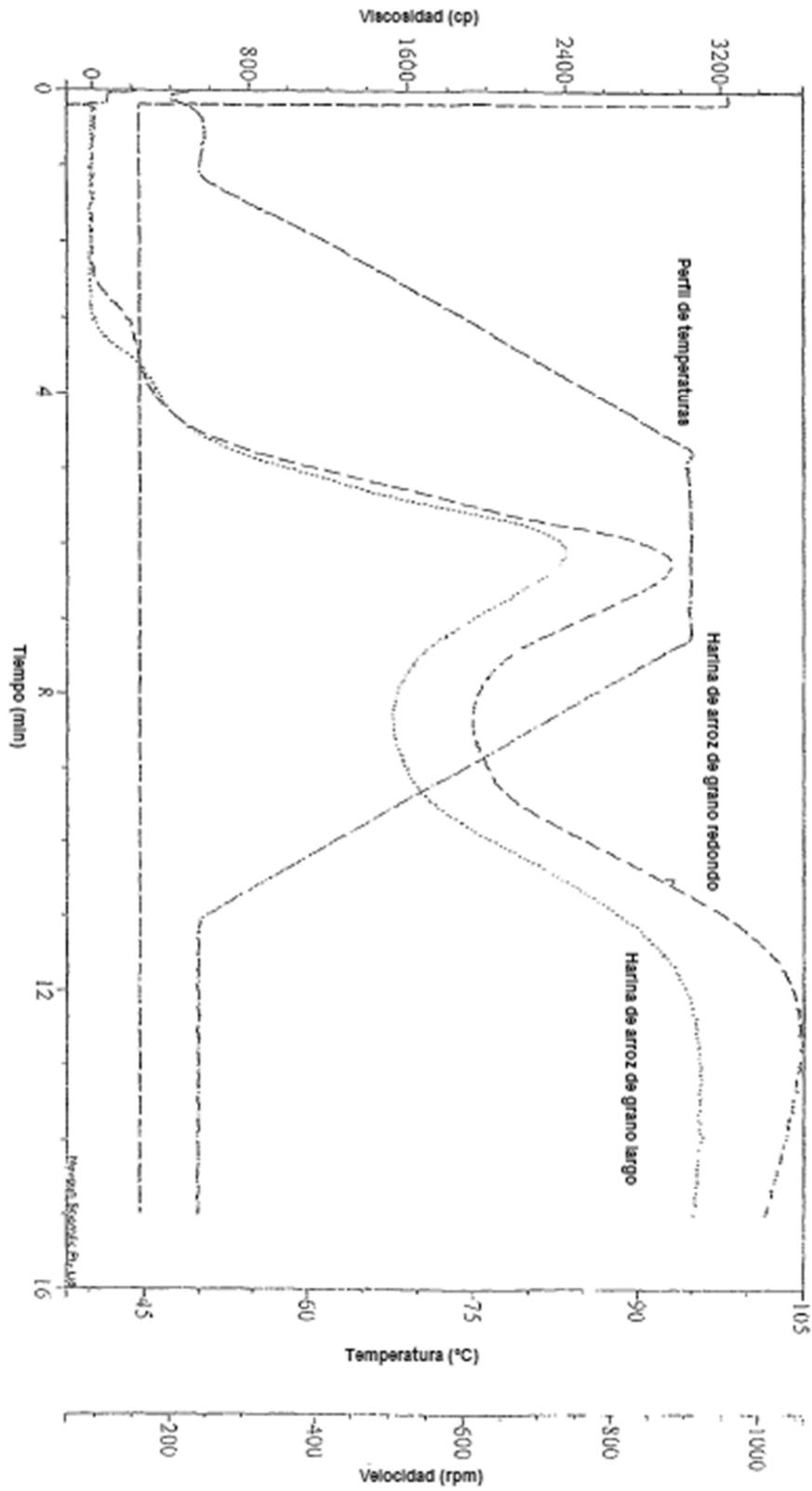


Fig. 15

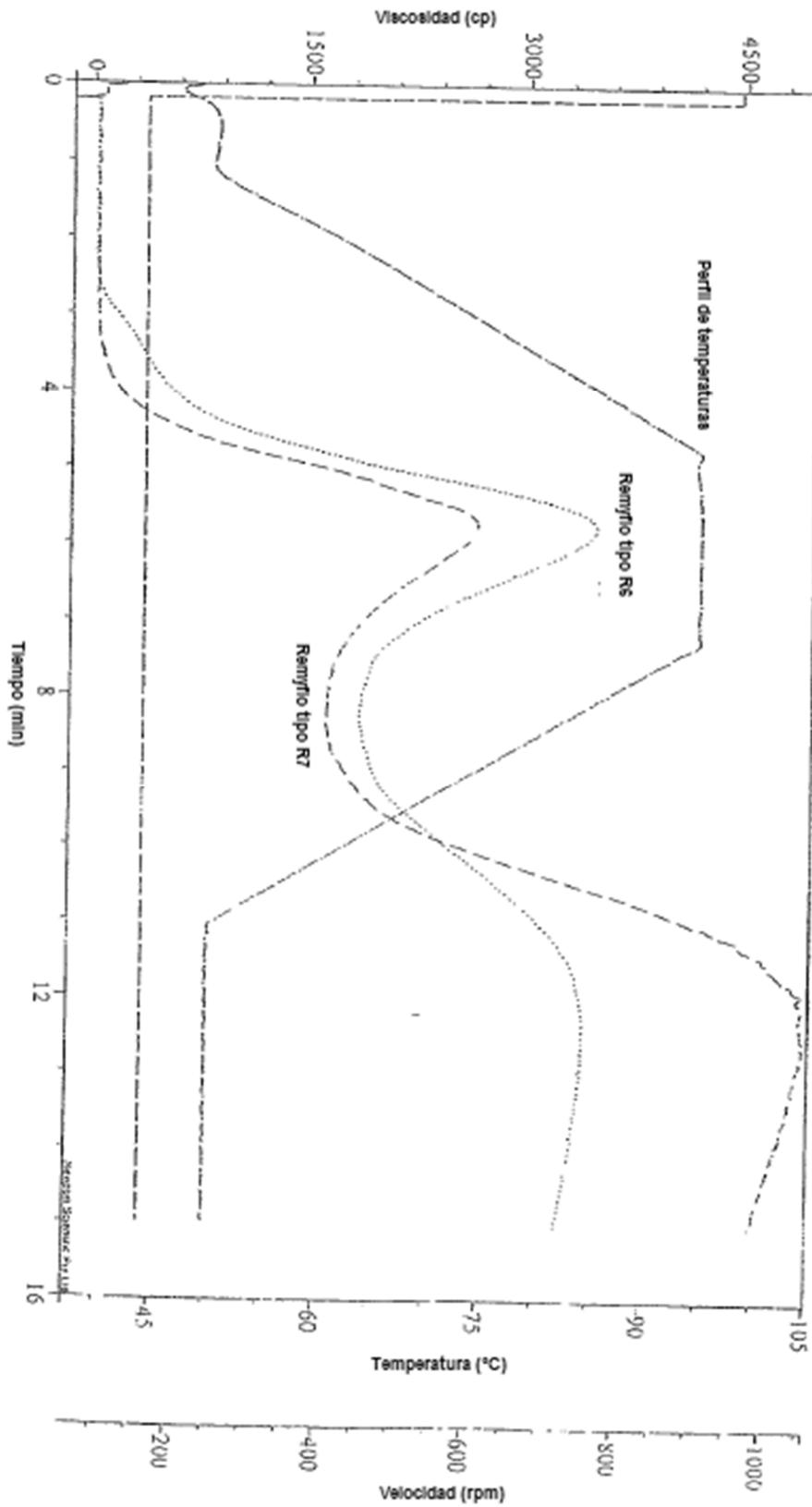


Fig. 16

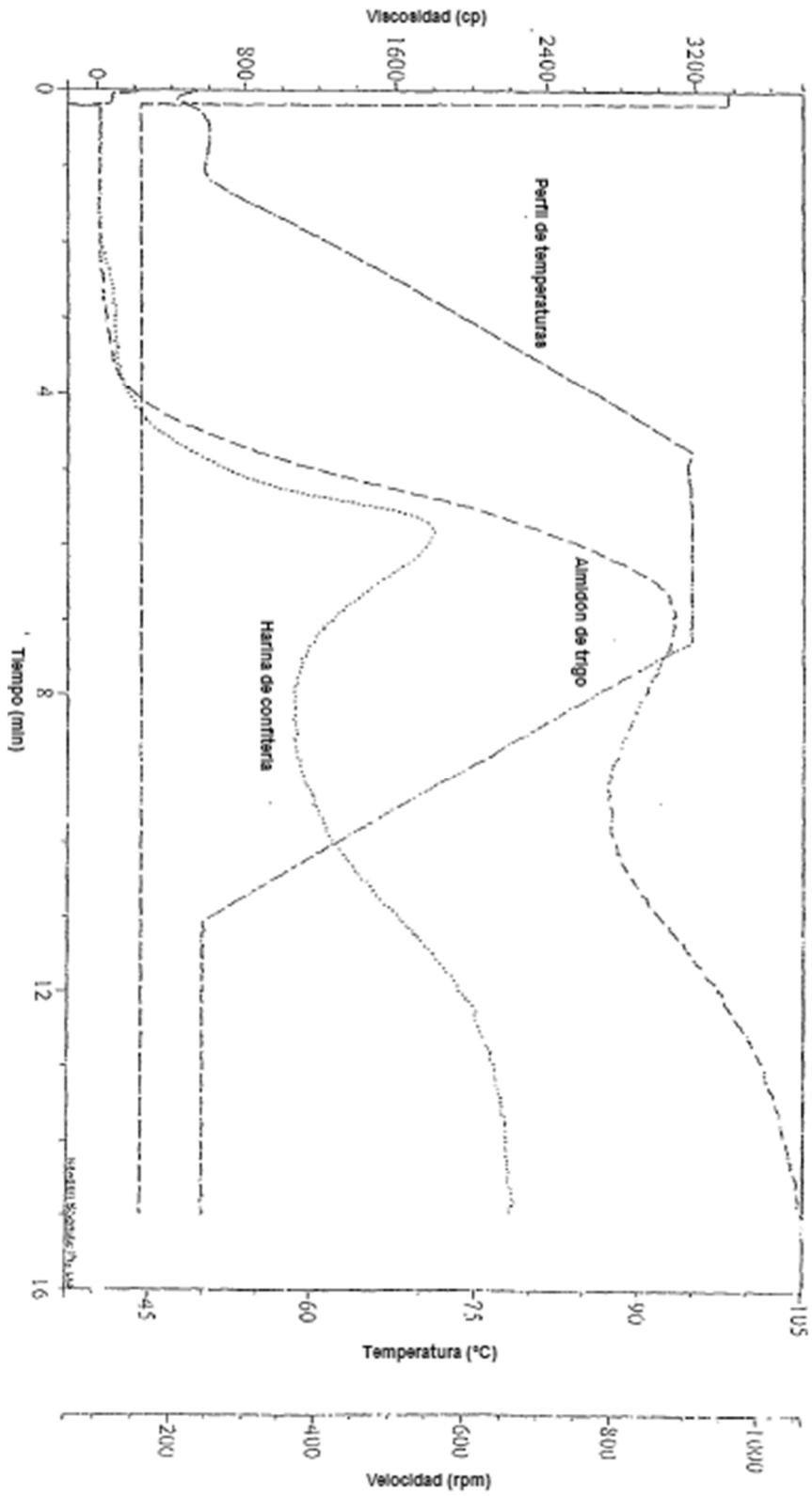


Fig. 17