

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



20 FNE 1978  
Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria aneja.

**PATENTE DE INVENCION**

10	ES	11	NUMERO	10	A 1
		21	466831		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			- 9 FEB. 1978		

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
77/04307	10.02.77	FRANCIA
78/03282	30.01.78	FRANCIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	D01F; D01D; A23J // C07G	

54 TITULO DE LA INVENCION  
"PROCEDIMIENTO CON SU INSTALACION DE REALIZACION PARA LA PREPARACION DE PROTEINAS HILADAS QUE CONTIENEN MATERIA GRASA"

71 SOLICITANTE (S)  
RHONE-POULENC INDUSTRIES

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
75 PARIS 8<sup>ème</sup> (Francia).- 22, Avenue Montaigne

72 INVENTOR (ES)  
Albert FABRE, que ha cedido sus derechos a la firma solicitante.

73 TITULAR (ES)  
RHONE-POULENC INDUSTRIES

74 REPRESENTANTE  
D. JAIME ISERN CUYÁS, Abogado-Agente Oficial de la Propiedad Industrial.-

### MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a nuevas proteínas hiladas que contienen la materia grasa repartida en finas partículas a las que se han adicionado eventualmente otros

5. coadyuvantes, permitiendo el procedimiento obtener dichas proteínas y la instalación que facilita la realización del mismo.

Se han llevado a cabo numerosos trabajos sobre la texturación de numerosas proteínas vegetales o animales,

10. a fin de comunicarles el aspecto y las cualidades gustativas convenientes para permitir su introducción en la alimentación humana. La extrusión y el hilado son los procedimientos más empleados para la transformación de las proteínas brutas en productos más elaborados que pueden

15. reemplazar la carne.

Se entiende por hilado un procedimiento de formación de hilos por medio de la extrusión de una solución, una dispersión o un gel, a través de una placa provista de orificios de poco diámetro, o hilera, que tiene forma y

20. dimensiones adecuadas. Se denominan hilos, filamentos y fibras a los productos obtenidos de conformidad con el procedimiento de hilado, y se entiende por haz la asociación de los filamentos mencionados. El hilado tiene la ventaja de reproducir la naturaleza fibrosa de las carnes y permite

25. obtener productos variados por lo que se refiere a su aspecto y sus propiedades nutritivas. Pero necesita el empleo de proteínas purificadas como, por ejemplo, los aislados los cuales son polvos que comprenden generalmente más del 90% de proteínas. En efecto, los productos que tienen

30. menos del 70% de proteínas no se pueden hilar directamente.

Las proteínas deben adoptar previamente la forma

- de un gel proteico para que se puedan hilar, y en este texto se llamará gel proteico o colodión a una dispersión de aislados de proteínas en un medio dispersante apropiado, como una solución alcalina, pudiendo la dispersión mencionada llegar a formar una solución coloidal, según sea el tipo de proteína dispersa y el agente de dispersión empleado.
- 5.

- Para obtener productos que imiten a la carne en el mayor grado posible (palabra que en el campo de la invención incluye la carne de mamíferos y también la de pájaros, pescados, crustáceos y otros animales que el hombre consume para su alimentación), es indispensable reproducir la textura fibrosa de la carne natural y comunicar buen sabor a las fibras proteicas, añadiendo diversos coadyuvantes y, especialmente, introduciendo cierta cantidad de materia grasa bien repartida en dichas fibras.
- 10.
- 15.

- Se han propuesto diversos modos para proceder a la adición de la materia grasa. Se conoce un procedimiento (certif. patente francesa nº 1.048.464) que consiste en macerar los filamentos de proteínas, coagulados previamente, en un baño de grasa, obteniéndose de esta manera un revestimiento exterior de las fibras. Se comprueba que la materia grasa, según este procedimiento, no está repartida dentro de las fibras, sino que permanece en la parte exterior donde existe cierta heterogeneidad. Además, no es posible determinar previamente la cantidad de materia grasa que se introduce ni su conservación durante el empleo posterior de las fibras como, por ejemplo, durante el periodo de la cocción.
- 20.
- 25.

- Se ha recomendado introducir directamente la materia grasa en el gel proteico e hilar la mezcla (patente americana nº 2.730.447).
- 30.

Pero la homogeneidad de la mezcla mencionada es

más o menos perfecta según el estado físico de la materia grasa. Por otra parte, el contacto prolongado de la materia grasa con agentes alcalinos da lugar a una saponificación parcial de la misma o una alteración del sabor y una digestibilidad menor del producto obtenido. Además la calidad de las fibras que se obtienen no es constante, al estar preparada anteriormente la mezcla de gel proteico y materia grasa y tener el hilado cierta duración.

5. Es interesante, por consiguiente, poder disponer de proteínas que comporten en su interior partículas finas de materia grasa dispersas homogéneamente, no debiendo estar alterada dicha materia grasa, antes de ser incorporada, y teniendo que conservarse durante su empleo posterior y en los distintos usos de las mencionadas proteínas.

10. Ahora se han conseguido, constituyendo el objeto de la presente invención, nuevas proteínas hiladas que contienen materia grasa, caracterizándose porque los filamentos de dichas proteínas comportan, en su sección transversal, partículas de materia grasa cuyo diámetro varía entre 1 a 60 micras y el coeficiente de saponificación de esta materia grasa incorporada es, a lo sumo, igual al 5%.

15. En la siguiente exposición de esta invención se entiende por materia grasa,

20. . cualquier materia grasa comestible propiamente dicha, empleada sola o mezclada : aceites, grasas animales o vegetales ...

25. . cualquier materia grasa comestible que contenga al menos un coadyuvante liposoluble como, por ejemplo, agentes aromatizantes y perfumantes, aromas artificiales, agentes de conservación como antioxidantes, colorantes, 30. emulsionantes, vitaminas o aditivos nutritivos, como la

N-acetil-L-metionina.

5. Se denomina porcentaje de materia grasa saponificada o coeficiente de saponificación de la materia grasa, la relación en tanto por ciento entre las funciones éster saponificadas y todas las funciones éster de la materia grasa mezclada con las proteínas.

10. Cuando se expresan los porcentajes en relación con las proteínas, es con referencia al producto seco, después de permanecer en la estufa a 110° C hasta la obtención de un peso constante.

15. Las proteínas hiladas de esta invención pueden tener una masa molecular media de 50.000 a 100.000. Están constituidas por filamentos cuyo diámetro puede oscilar entre 10 a 300 micras y comportan, como se ha indicado anteriormente, partículas de materia grasa dispersas en toda su sección. La estructura de dichos filamentos se determina mediante fotografía microscópica de una sección transversal de los filamentos, después de extraer la materia grasa con hexano. Se observa que las partículas del cuerpo graso tienen un diámetro de 1 a 60 micras y corrientemente de 5 a 25 micras. La materia grasa que está contenida en dichos filamentos, no se encuentra alterada y su coeficiente de saponificación no excede del 5%, de forma que se puede determinar esto, de manera conocida, por medio de una valoración de sus funciones ésteres.

25. Otro objeto de la invención es el procedimiento de preparación de las proteínas hiladas que se han descrito, el cual consiste en mezclar materia grasa y gel proteico, hilar la mezcla en un medio coagulante adecuado, caracterizándose dicho procedimiento porque la mezcla se efectúa en unas condiciones en las que el coeficiente de saponificación de la materia grasa es, a lo sumo, del 5% y la materia grasa se re-
- 30.

parte en el gel proteico adoptando la forma de partículas que tienen de 1 a 60 micras de diámetro.

5. Un medio para evitar la saponificación de la materia grasa o bien reducirla a un coeficiente inferior a 5%, es limitar a un máximo de 2 minutos el tiempo de contacto entre el gel proteico y la materia grasa, hasta su paso por la hilera.

Es muy conveniente que el tiempo de contacto varíe de 1 a 20 segundos, pues en este caso la materia grasa incorporada carece de funciones saponificadas.

10. Son numerosas las ventajas conseguidas con el procedimiento de la invención. Se obtienen filamentos de proteínas que comportan homogénea y regularmente, en toda su sección, partículas finas de materia grasa que poseen un diámetro de algunas micras. La introducción de la materia grasa dentro de la fibra proteica, permite su conservación en el curso de empleos posteriores. Es importante señalar que el procedimiento de la invención, al evitar cualquier saponificación, consigue que la materia grasa incorporada conserve su sabor e integridad. Además, se puede introducir en las proteínas

15. hiladas la cantidad de materia grasa que se desee, porque toda la materia grasa que ha pasado al circuito de alimentación, se encuentra en el producto hilado. Por consiguiente, la materia grasa conserva no solamente su calidad, sino también su cantidad.

25. Otra ventaja del procedimiento de la invención consiste en que se pueden introducir previamente los coadyuvantes en la materia grasa, lo que permite su posterior incorporación a las fibras proteicas, sin ninguna desnaturalización. Hasta hoy día se podrían colocar los diversos

30. coadyuvantes en la solución de hilado, los cuales de este modo se mezclaban con el gel proteico, produciendo esto con

frecuencia su degradación al ponerse en contacto con el gel que es a menudo alcalino, y perdiéndose la mayor al proceder a la coagulación, neutralización y lavado.

- Otro método utilizado corrientemente consiste en depositar los coadyuvantes sobre los filamentos de proteínas mediante revestimiento, pero esto da lugar a una distribución superficial de los coadyuvantes (agentes aromatizantes, colorantes) que no es muy satisfactoria, por lo que se refiere a las propiedades del conjunto de productos obtenidos que se parecen a la carne. La introducción simultánea de materia grasa propiamente dicha y los coadyuvantes, de conformidad con el procedimiento de la invención, permite subsanar los inconvenientes mencionados.
- 5.
- 10.

- La invención, por consiguiente, se refiere a un nuevo procedimiento para la obtención de proteínas hiladas que contienen materia grasa, caracterizado porque se prepara una suspensión acuosa de proteínas vegetales y/o animales, se añade una solución acuosa alcalina a dicha suspensión a fin de obtener un gel proteico, se hace pasar (separadamente y en cantidades relativas adecuadas) la materia grasa mantenida en estado líquido y el gel proteico al circuito de alimentación de la hilera, antes o dentro de un dispositivo de agregación, se mezclan íntimamente los dos componentes por cualquier medio mecánico, durante un tiempo que no exceda de dos minutos hasta el hilado, se hila la mezcla así preparada y se coagulan los filamentos en un baño coagulante.
- 15.
- 20.
- 25.

Se pueden estirar, neutralizar y lavar los filamentos continuos formados de esta manera.

- Las proteínas empleadas en la invención pueden ser, particularmente, aislados de proteínas vegetales, como soja, girasol, haba panosa, guisante, cacahuete, maíz, colza, alfalfa.
- 30.

fa, avena, cebada y trigo, o bien proteínas animales, por ejemplo, lactoproteínas (caseína, caseinato, seroproteínas), gelatina, proteínas de la sangre y harinas de pescado. Los aislados de soja, girasol, haba panosa y la caseína de la leche constituyen las materias primas más selectas.

5.

La concentración de proteínas de la suspensión acuosa puede variar entre límites amplios, del 5 al 40% en peso, pero preferentemente entre 10 y 25% en peso.

10. La solución alcalina que sirve para preparar el gel proteico, puede ser con ventaja una solución acuosa de sosa y/o potasa con una concentración determinada para que la relación base/proteína sea de 2 al 25%.

15. La materia grasa incorporada a las proteínas de la invención puede ser cualquiera que sea comestible, empleándose sola o mezclada. Se utilizan más corrientemente diversos aceites, como los de cacahuete, oliva, maíz, girasol, soja, nuez, coco, aceite de semilla de sésamo, aceite de semilla de algodón, aceite de cártamo o los aceites de pescado y/o las grasas animales o vegetales, como manteca, margarina, sebo de buey, manteca de cerdo sin sal y grasa de pollo,

20.

La proporción de materia grasa adicionada al gel proteico puede variar, según el tipo de carne que se quiere imitar, entre 0,5 al 60% en peso, respecto a las proteínas y, preferiblemente, entre 5 al 30%.

25.

La materia grasa puede contener cualquier coadyuvante liposoluble. Se pueden citar a modo de ejemplos de estos coadyuvantes:

- los agentes aromatizantes o perfumantes naturales que generalmente son hidrolizados de proteínas.
- aromas artificiales comestibles liposolubles,
- antioxidantes liposolubles, como palmitato de

30.

ascorbilo, ácido tiodipropiónico, tiopropionato de dilaurilo, tiopropionato de diestearilo,

- 5. . vitaminas liposolubles, por ejemplo, la vitamina A, provitamina A o beta-caroteno, vitamina D, vitamina B<sub>1</sub> y B<sub>12</sub>,
- . agentes reforzantes del aroma o sabor,
- . emulsificantes,
- . colorantes liposolubles,

Entre los coadyuvantes que pueden incorporarse a la materia grasa y que se emplean con más frecuencia, se encuentran los agentes aromatizantes y perfumantes, es decir, los agentes cuyo papel puede aportar a las proteínas los caracteres organolépticos y olfativos que se desean.

Los agentes aromatizantes o perfumantes naturales más utilizados son los hidrolizados de proteínas, como los aromas de jamón, buey, cerdo, cebolla, pescado y otros productos que se extraen de varios tipos de carnes o vegetales, en el grado que se puedan mezclar de modo homogéneo con las materias grasas.

Las proporciones de coadyuvantes liposolubles en la materia grasa, que se utilizan habitualmente, deben cumplir dos condiciones : en primer lugar, es preciso que la materia grasa liposoluble coadyuvante sea homogénea y, seguidamente, es necesario que la relación ponderal coadyuvante liposoluble/proteína, esté comprendida entre 0 y 15%. La relación ponderal coadyuvante liposoluble/proteína debe ser preferentemente del 3 al 6%, siendo estas proporciones variables evidentemente en función del tipo de coadyuvante que se introduce.

Como agente coagulante podemos servirnos de un líquido orgánico, pero se utiliza preferiblemente una solución acuosa de un ácido, como el clorhídrico, acético, láctico, cítrico, el anhídrido sulfuroso, los ácidos sulfúrico, nítrico,

fosfórico o bien otros ácidos semejantes a una solución acuosa de una sal que puede ser cloruro sódico, cloruro cálcico o acetato sódico o bien una solución acuosa de un ácido y una sal, como las que se han señalado.

5. La concentración del baño de ácido puede variar del 0,5 % al 10% en peso, pero se elige preferentemente el 2 al 5% en peso. En cuanto a las sales, la concentración también es muy variable : del 0,5% al 20% en peso, pero se sitúa con preferencia entre el 5% y 10% ponderal. Uno de los baños de coagulación preferidos, es una solución acuosa al 5% en peso de ácido acético y 5% en peso también de acetato sódico.
- 10.

- Se lleva a cabo el procedimiento de la manera siguiente. Se puede obtener el gel proteico descargando la solución alcalina en el lugar donde se encuentra la dispersión de proteína, estando determinadas previamente las cantidades.
- 15.

- Una variante preferida del procedimiento correspondiente a la invención, consiste en preparar, en un depósito, una suspensión acuosa de aislados de proteínas vegetales y/o animales, agitando durante un periodo de tiempo que varía desde algunos minutos hasta 2 o 3 horas, según la naturaleza de la proteína empleada. Se hace pasar la suspensión a un homogeneizador donde también se introduce una solución alcalina cuya cantidad y concentración sean las convenientes para que el pH de la mezcla obtenida esté comprendido entre 9 y 13,5 preferiblemente entre 10 y 12, y la relación ponderal base/proteína sea del 2 al 25%. Esta alcalinización que permite preparar el gel proteico hilable, se efectúa de 2 a 25° y preferentemente entre 2 y 7°C, pudiendo mantenerse la temperatura del homogeneizador ventajosamente por medio de un sistema de doble revestimiento.
- 20.
- 25.

30. La duración de la operación varía con el aparato (el cual puede ser convenientemente un tornillo doble o una

amasadora o un mezclador estático); desde 3 a 4 minutos hasta 30 min. aproximadamente. El tiempo total de conservación del gel proteico no supera, en general los 60 minutos, en el caso de una variante en discontinuo del procedimiento, pero conviene

5. operar en continuo, ya que reduce considerablemente el citado tiempo. No obstante, es necesaria cierta maduración del gel para poder conseguir la viscosidad que se desea en el hilado. La temperatura relativamente baja a que se somete el gel proteico, permite evitar la degradación de las proteínas y, por consiguiente,

10. los sabores desagradables y el descenso rápido de las propiedades nutritivas que se seguiría. Se puede filtrar ventajosamente el gel proteico de forma conocida, a fin de eliminar las porciones insolubles cuya presencia sería molesta, cuando tenga que procederse al hilado.

15. Seguidamente se introduce en el circuito de alimentación de la hilera y poco antes de ésta, una materia grasa (o una mezcla de materias grasas) líquida o bien mantenida líquida mediante calentamiento. La cantidad de materia grasa incorporada puede regularse, por ejemplo, por medio de una bomba dosificadora cuya velocidad de rotación permite ajustar la dosificación de grasa. Puede asegurarse la agitación del gel proteico y del cuerpo graso, por ejemplo, mediante un conjunto de bombas de engranajes y filtros. Se puede mejorar empleando un mezclador estático. El tiempo que permanecen en contacto

20. la materia grasa y el gel proteico está así limitado al que sea necesario para conseguir una buena dispersión del cuerpo graso. Este periodo de tiempo no pasa de 2 minutos, pero generalmente está comprendido entre 1 y 20 segundos.

De conformidad con la presente invención, se extrusiona seguidamente la mezcla gel proteico/materia grasa a través

30. de una o varias hileras. El tipo de hilera utilizada es habi-

tualmente el empleado para hilar fibras textiles artificiales o sintéticas. Se caracterizan por el número de sus orificios (en general 2000 a 15000) y por el diámetro de los mismos (0,05 mm a 0,30 mm).

5. Se recogen los filamentos obtenidos en un medio coagulante donde se sumerge la hilera. La temperatura de coagulación puede variar entre grandes límites, 5 a 80°C, pero se elige preferentemente de modo que esté próxima a la temperatura ambiente, entre 20 y 25°C. Después se someten los filamentos a un estirado que está determinado por la diferencia entre la velocidad de recogida, es decir, la velocidad de salida de los hilos del medio coagulante y la velocidad de recuperación, pudiendo esta última ser superior a la velocidad de recogida en un 10 a 400%.
10. El estirado provoca la orientación más o menos avanzada de las cadenas proteínicas y permite actuar sobre la dureza o ternura de la fibra final, pudiéndose imitar así el tipo de carne que se desee.
- 15.

- Después se neutraliza el haz de filamentos obtenidos de esta manera hasta alcanzar unos valores de pH comprendidos entre 4,5 y 6,5, preferiblemente próximos a 5,5, valor que corresponde a la zona de pH de los productos naturales. La elección de la composición y concentración del baño neutralizante se determina por medio de la acidez del baño coagulante. El baño neutralizante utilizado puede ser una solución acuosa de una base como, por ejemplo, la sosa o potasa, una solución acuosa de una sal, verbigracia, cloruro sódico, cloruro cálcico, hidrogenocarbonato sódico o potásico, carbonato sódico o potásico o bien una solución acuosa de una base y una sal entre las citadas anteriormente. La concentración del baño neutralizante puede variar entre grandes límites : del 1 al 10% en peso para los compuestos básicos y del 1 al 20% en peso para los compuestos
- 20.
- 25.
- 30.

neutros.

Se procede seguidamente a un lavado con agua para eliminar las sales minerales residuales y completar la neutralización en caso necesario. Este lavado se puede efectuar pasando a través de un baño limpiando con un chorro sobre varios rodillos, o por cualquier otro sistema adecuado. Según la acidez del medio de coagulación, puede ser suficiente el lavado, sin que sea necesaria la fase neutralizante.

Las fibras húmedas obtenidas contienen alrededor del 60 a 70% de agua.

Será más fácil comprender la invención con la ayuda de la figura adjunta que ilustra, a modo de ejemplo, una instalación para poner en marcha el procedimiento de la invención.

La instalación que representa la figura adjunta, comporta una cuba (1) en la cual se alimentan, por una parte, el aislado de proteína (25) y, por otra parte, el agua (26). La cuba (1) está dotada preferentemente con medios de agitación de cualquier tipo de los utilizados habitualmente como, por ejemplo, un agitador de hélice o también un agitador de ancla. Estos medios de agitación aseguran una buena dispersión de las proteínas en agua, para obtener una suspensión acuosa.

Se hace pasar la suspensión acuosa de proteína al homogeneizador (5) a través de la conducción (20), preferiblemente por medio de una bomba (3). Se inyecta, mediante la bomba (4), la solución alcalina contenida en el depósito de almacenamiento (2), en la conducción (20), después de la bomba (3) y antes del homogeneizador (5). La bomba (4) es preferentemente dosificadora. En una variante, para asegurar una mezcla mejor de la suspensión acuosa de proteína con la solución alcalina, ésta se puede alimentar antes de la bomba (3), es de-

cir, en la aspiración de esta última.

Por supuesto que se puede utilizar como homogeneizador (5), cualquier tipo conocido de homogeneizador como, por ejemplo, un mezclador estático, siendo muy convenientes los homogeneizadores de tornillo. El gel proteico que sale del homogeneizador (5) se puede dirigir hacia un dispositivo de filtración (6).

Seguidamente se filtra el gel proteico haciéndolo pasar a través de una tela, a fin de obtener un gel proteico filtrado. Puede someterse el gel proteico eventualmente a varias filtraciones sucesivas, haciendo que pase a través de telas filtrantes cuyas luces de malla van disminuyendo progresivamente.

Se hace pasar la materia grasa, contenida en el depósito (8), por el conducto de introducción (29), por ejemplo mediante la bomba (9) que puede ser dosificadora, y se incorpora al gel proteico filtrado el cual es recogido a la salida del filtro (6) por el conducto (28). Eventualmente, para ciertas materias grasas que tienen un punto de fusión superior a la temperatura ambiente, el depósito (8) está provisto ventajosamente de medios de calentamiento que se pueden incorporar a su pared, pudiendo también estar constituidos por un elemento calentador sumergido en el depósito.

Se introduce la mezcla gel proteico/materia grasa, mediante la bomba de alimentación (10), en la hilera (12) que está sumergida en el baño de coagulación (13). La bomba de la alimentación (10) es preferentemente dosificadora como, verbigracia, una bomba de engranajes. La bomba de alimentación (10) también puede alimentar varias hileras dispuestas en paralelo. Según los respectivos suministros de la bomba de alimentación (10), por una parte, y las bombas (9), (4) y (3), por otra, puede ser conveniente establecer un reciclado parcial del gel proteico

filtrado, antes del homogeneizador (5), por medio de la conducción (7).

5. Un mezclador (11) precede eventualmente a la hilera (12), siendo muy conveniente, por ejemplo, un mezclador estático. En la figura adjunta el mezclador (11) que se representa situado en la zona de compresión de la bomba de alimentación (10), puede situarse también en la zona de aspiración de ésta.

10. Los filamentos (21) forman un haz a la salida de la hilera (12) y se juntan sobre un rodillo (22). El haz pasa después por un rodillo (23) y posteriormente por el rodillo (27), llegando de este modo al baño de neutralización (14). Se someten los filamentos a un estirado que se produce principalmente en el aire, entre la hilera y el rodillo (27). Se realiza el estirado de manera que la longitud de los hilos aumente  
15. un 10% a 400%. Seguidamente se conduce el haz de filamentos a uno o varios baños de lavado (15), por medio de los rodillos de guía (24).

20. A la salida del baño de coagulación, puede hacerse pasar el haz de filamentos directamente al (o a los) baño(s) de lavado, si la neutralización no es necesaria.

Puede reemplazarse el lavado de los filamentos, que se realiza por inmersión de éstos en el (o los) baño(s) (15), por un lavado mediante chorreo, pudiéndose sostener los filamentos en una cinta sin fin.

25. Después se puede escurrir el haz de filamentos haciéndolo pasar, por ejemplo, entre dos rodillos (16).

Puede efectuarse la sucesión de las operaciones que se han descrito, de modo ventajoso, operando en continuo.

30. Se citan los ejemplos siguientes para ilustrar la invención, sin limitarla de ningún modo.

En los ejemplos, excepto si se menciona especial-

mente, se expresan los porcentajes en peso.

EJEMPLO 1 :

Se cargan 13,5 kg de aislado de soja y 80 litros de agua potable a 20°C, en una cuba de 120 litros.

5. El aislado de soja presenta las siguientes características:

- contenido de agua : 7%
- contenido de proteína : 95% referido a producto seco, o sea un 88,3% referido al polvo,

10. - pH: 4,5 ± 0,2  
- densidad : 0,55

La velocidad de agitación es de 80 revoluciones/minuto y el tiempo de suspensión 15 minutos. Se carga la suspensión en un mezclador de brazo en Z, termorregulado a 5°C.

15. Una vez cargada la suspensión, se alcaliniza con 3,2 litros de sosa de 36° Baumé (sosa de 400 g/l). Se agita la mezcla durante 20 minutos y se carga en la tolva que también está refrigerada a 5°C.

20. Se incorpora sebo de buey, mantenido en estado líquido a 60°C, antes de la bomba de alimentación por medio de una bomba de engranajes de 2,4 cm<sup>3</sup>/revolución, la cual está regulada de forma que suministre la cantidad de sebo correspondiente a 1,7 kg/h. El contacto gel proteico-sebo es aproximadamente de 10 segundos.

25. Se bombea el gel sobre un filtro que está provisto de una tela de acero inoxidable de 250 mallas (vacío entre mallas : 62 micras), después se recupera por medio de una bomba de alimentación que proporciona 20 cm<sup>3</sup>/revolución y una velocidad de 54 revol./min. (o sea un caudal de 64,8 litros/hora),  
30. que alimenta una hilera de 3954 orificios de 0,15 mm de diámetro.

La duración del hilado es de 80 mm aproximadamente.

Se coagula en una bañó que tiene la siguiente composición inicial:

- 5. - 80 litros de agua
- 4 kg de ácido acético
- 4 kg de acetato sódico

Se renueva el bañó de coagulación con una solución acuosa de ácido acético al 10%, a razón de 26 litros/h.

10. Se elimina la misma cantidad del ácido acético y acetato sódico que constituye el bañó, a fin de evitar el enriquecimiento progresivo de acetato sódico en el medio coagulante.

Seguidamente se procede a un lavado de los hilos mediante un chorro de agua potable con un caudal de 400 litros/h aproximadamente.

15. Estas fibras después sufren un lavado en discontinuo en una solución al 2,5% de hidrogenocarbonato sódico y, finalmente, con agua.

Los filamentos obtenidos presentan las características siguientes:

20. - composición para 100 g de filamentos húmedos :
- 70 g de agua
  - 30 g de extracto seco de los que, 4,5 g son sebo y 25,5 g aislado de soja,
  - pH : 5,8
25. - diámetro de los filamentos: 115 a 130 micras
- diámetro de las partículas de sebo: 5 a 15 micras

EJEMPLO 2:

30. Se cargan 23 litros de agua potable y 4,5 kg de aislado de girasol cuya pureza proteica es del 90% por lo menos, en una amasadora termorregulada a 5°C. Transcurridos 30 min. de agitación, se alcaliniza con 525 cm<sup>3</sup> de sosa 36° Baumé (sosa

de 400 g/litro), o sea, una proporción de 46,6 g de sosa pura por kg de aislado.

Después de 20 min. de homogeneización a 5°C, se obtiene un gel proteico que posee un pH 12 y se deja en reposo 10, min. antes del hilado. La concentración de producto seco de este gel corresponde a un 15% en peso. Se carga el gel en la tolva de hilado, refrigerada a 5°C. Se incorpora la manteca de cerdo que se mantiene líquida (alrededor de 40°C) antes de la bomba de alimentación, mediante una bomba de engranajes regulada de manera que proporcione 24,3 cm<sup>3</sup> de manteca de cerdo/min. Se hace pasar a la hilera la mezcla gel-manteca de cerdo con un caudal de 1080 cm<sup>3</sup>/min, por medio de la bomba de alimentación. La hilera utilizada tiene 3954 orificios de 0,15 mm de diámetro.

La duración del hilado es de 30 min. La duración del contacto entre gel proteico y manteca de cerdo, es de 10 segundos aproximadamente.

Los filamentos se coagulan como en el ejemplo anterior en un baño constituido por el 5% de ácido acético y 5% de acetato sódico. Se lavan y recuperan los hilos en el ejemplo 1.

Los filamentos obtenidos tienen las siguientes características:

- composición para 100 g de filamentos húmedos:

- 70 g de agua  
- 30 g de extracto seco de los cuales 4,5 g son manteca de cerdo y 25,5 g aislado de girasol,

- pH : 5,7

- Diámetro de los filamentos : 115 a 130 micras,

- Diámetro de las partículas de manteca de cerdo:  
5 a 15 micras.

EJEMPLO 3:

- Se cargan 15,650 litros de agua y 4,8 kg de caseína ácida en una amasadora termorregulada a 5°C. Se agita durante 2 horas de modo que se obtenga una suspensión homogénea. Se alcaliniza adicionando 525 cm<sup>3</sup> de sosa 36° Baumé (sosa de 400 g/l), o sea, una proporción de 43,8 g de sosa pura por cada kg de caseína. Se agita 20 min. más y se deja reposar durante 10 min. Se opera como en los ejemplos 1 y 2 para incorporar el 15% en peso de manteca de cerdo en relación con la caseína; el caudal de inyección de materia grasa está regulado a 37 cm<sup>3</sup>/min. Se hila la mezcla a través de una hilera de 3954 orificios de 0,15 mm de diámetro, con un caudal de alimentación de dicha hilera de 1080 cm<sup>3</sup>/min. El hilado dura 30 minutos. Se coagulan los filamentos en un baño acuoso que contiene un 5% en peso de ácido acético y el 5% en peso de cloruro cálcico, siendo el pH del baño coagulante 2,2. Se separan los hilos del baño coagulante a una velocidad de 10 m por minuto y después se lavan. El tiempo de contacto entre gel proteico y materia grasa es de aproximadamente 10 segundos.
20. Los filamentos que se obtienen presentan las características siguientes:
- composición para 100 g de filamentos húmedos :
    - 67 g de agua,
    - 33 g de extracto seco de los que 4,95 g son manteca de cerdo y 28,05 g aislado de caseína,
  - pH : 5,0
  - diámetro de los filamentos : 125 a 145 micras,
  - diámetro de las partículas de manteca de cerdo : 5 a 15 micras.

EJEMPLO 4

30. Se cargan 13,5 kg de aislado de soja y 80 litros de agua potable a 20°C, en una cuba de 120 l.

El aislado de soja presenta las siguientes características:

- . contenido de agua : 7%
  - . contenido de proteína : 95% referido a producto seco, o sea, 88,3% referido al polvo.
- 5.
- . pH :  $4,5 \pm 0,2$
  - . densidad : 0,55

La velocidad de agitación es de 80 revoluciones/min. y el tiempo de suspensión es de 15 min. La suspensión se carga en un mezclador de brazo en Z termorregulado a 5°C.

10.

Una vez cargada la suspensión, se alcaliniza con 3,2 litros de sosa de 36° Baumé (sosa de 400 g/litro). Se agita la mezcla durante 20 min. y se carga en la tolva que también está refrigerada a 5°C.

15. Se incorpora una materia grasa, aceite de palma líquido (mantenido a 60°C), en el que se encuentra dispersado un aroma de cebolla liposoluble a una concentración de 0,66% en peso. Dicha materia se incorpora antes de llegar a la bomba de alimentación, por medio de una bomba a engranajes

20. de  $1,2 \text{ cm}^3/\text{revolución}$  y regulada a 28 revoluciones/min. de manera que se consiga un caudal de 2 kg/hora. El contacto entre el gel proteico y la materia grasa que contiene el aroma de cebolla, es de unos 10 segundos.

Se bombea el gel sobre un filtro dotado con una tela de acero inoxidable de 250 mallas (vacío entre mallas 62 micras), recuperándose después mediante una bomba de alimentación que tiene un rendimiento de  $20 \text{ cm}^3/\text{revolución}$  y una velocidad de 54 revoluciones/min. o sea un caudal de 64,8 l/hora (aproximadamente 9,3 kg de soja por hora), que alimenta una

25.

30. hilera de 3954 orificios de 0,15 mm de  $\phi$ .

La duración del hilado es de 80 min. aproximadamente.

La coagulación tiene lugar en una baño cuya composición es la siguiente:

- . 80 l de agua,
- . 4 kg de  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 5. . 4 kg de  $\text{CH}_3\text{COONa}$

Se renueva el baño de coagulación con una solución acuosa al 10% de  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , a razón de 26 l/hora. Se elimina la misma cantidad de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  y  $\text{CH}_3\text{COONa}$  a fin de evitar el enriquecimiento progresivo del medio en  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

10. Seguidamente se procede a un lavado de los hilos, mediante un chorro de agua potable de aproximadamente 150 l/h.

Los filamentos obtenidos presentan las siguientes características:

- . 70 g de agua,
- 15. . 30 g de extracto seco de los que 5,28 g son aceite de palma aromatizado y 24,72 g corresponden al aislado de soja. La cantidad de aroma es de unos 35 mg, representando 0,35 g de aroma por kg de fibra húmeda.

- . pH 5,8
- 20. .  $\phi$  de los filamentos : 115 a 130 micras,
- .  $\phi$  de las partículas de MG : 5 a 15 micras.

#### EJEMPLO 5

Se opera como en el ejemplo 4 con el mismo aparato y las mismas porciones del aislado de soja.

25. Se disuelve un aroma liposoluble de pescado en aceite de palma líquido (mantenido a 60°C), a razón de 33% en peso respecto al aceite de palma. Se incorpora el aceite de palma aromatizado, antes de llegar a la bomba de alimentación, por medio de una bomba de engranajes, con un caudal de 1,7 kg/hora.
30. El tiempo de contacto gel proteico-aceite de palma aromatizado es 10 segundos aproximadamente.

Se efectua el hilado, coagulación y lavado, como en el ejemplo anterior:

Los filamentos obtenidos presentan la composición siguiente:

5. para 100 g de fibras húmedas:  
70 g de agua,  
30 g de extracto seco de los cuales  
25,5 g son de soja y 4,5 g aceite de palma con un 33% de  
aroma de pescado, lo que representa 1,5 g de aroma para 100  
10. g de fibra húmeda.

#### EJEMPLO 6

Se opera como en el ejemplo 5, pero con las siguientes diferencias:

15. Materia grasa empleada : manteca de cerdo,  
Aroma liposoluble : aroma de jamón al  
44,5% en la mezcla manteca de cerdo + aroma.  
Los filamentos obtenidos presentan la composición  
siguiente para 100 g de fibras húmedas:

20. . 70 g de agua,  
. 30 g de extracto seco de los cuales  
25,5 g son de soja y 4,5 g manteca de cerdo aromatizada, correspondiendo a 2 g de aroma de jamón para 100 g de fibra húmeda.

25. El procedimiento de la invención puede servir con ventaja para la preparación de productos proteínicos que tengan la estructura, sabor, apariencia y las cualidades nutritivas muy parecidas a la carne y un precio de costo inferior.

30. Efectivamente, las fibras obtenidas pueden enlazarse por medio de albúmina de huevo, albúmina de pescado, gelatina, proteínas de soja, almidón, caseína, pectinas o gomas, como la carboximetilcelulosa.

Pueden añadirse otros ingredientes, con la única limitación de sus propiedades gustativas y olfativas, así como la apariencia buscada, siempre que sean comestibles y autorizados por la legislación sobre productos alimenticios.

5. Por ejemplo, se pueden adicionar, si es necesario, diversos colorantes alimenticios autorizados, aromas artificiales o naturales, sal, azúcar, gluten de trigo, glutamato monosódico, sólidos de la leche desnatada o desecada, especias, pimienta, vitaminas y otros compuestos parecidos.
10. La invención, por consiguiente, permite introducir en la alimentación humana proteínas vegetales o animales que son económicas, comunicándoles la mayor parte de las cualidades que corresponden a productos alimenticios nobles, como son los diversos tipos de carnes animales.

15.

- . -

N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones:

- 1.- Procedimiento con su instalación de realización para la preparación de proteínas hiladas que contienen materia grasa, que esencialmente se presentan en forma de filamentos de proteínas comportando en su sección transversal partículas de materia grasa cuyo diámetro varía de 1 a 60 micras y presentan un coeficiente de saponificación inferior al 5%, el cual
20. consiste en combinar materia grasa y gel proteico, hilándose la composición formada en un medio coagulante adecuado, caracterizado porque se realiza la combinación de materia grasa y gel proteico en condiciones tales que el coeficiente de saponificación de la materia grasa es, a lo sumo, del 5% y dicha
25. materia grasa se reparte en el gel proteico en forma de partículas que poseen 1 a 60 micras de diámetro.
- 30.

2.- Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque para su realización se opera en unas condiciones en las que el tiempo de contacto entre gel proteico y materia grasa, hasta el instante que la composición pasa por la hilera, no supera los 2 minutos.

5. 3.- Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque para su realización se forma previamente una suspensión acuosa de proteínas vegetales y/o animales, se trata dicha suspensión con una solución acuosa alcalina a fin de obtener un gel proteico, se hace pasar separadamente, y con caudales relativos adecuados, la materia grasa mantenida en estado líquido y el mencionado gel proteico al circuito de alimentación de la hilera, antes o en un dispositivo en que se verifica la combinación citada, homogeneizando entre sí los dos componentes por cualquier medio mecánico, durante un tiempo cuya duración no exceda de 2 minutos, se hila la composición formada de esta manera y se coagulan los filamentos en un baño coagulante.

10. 4.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque en una variante de su realización, se forma previamente la suspensión acuosa de proteínas vegetales y/o animales, y se trata la citada suspensión con una solución acuosa alcalina a fin de obtener un gel proteico analógicamente a lo especificado en la reivindicación 2, y, por otra parte, se combina al menos un coadyuvante liposoluble con materia grasa mantenida en estado líquido, se envía separadamente, y con caudales relativos adecuados, la materia grasa que contiene el o los coadyuvantes liposolubles y dicho gel proteico al circuito de alimentación de la hilera, antes o en un dispositivo en que se verifica la combinación, siguiéndose la fase final del proceso como se indica en la reivindicación 2.

ción 2.

5.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el tiempo de contacto del gel proteico con la materia grasa es preferentemente de 1 a 20 segundos.

6.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque para su realización se prefiere como materia prima proteica un aislado de soja, girasol, haba panosa o caseína de la leche.

7.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la solución acuosa alcalina es una solución de sosa o potasa en agua.

8.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la relación  $\text{pH}$ -base/proteína en la obtención previa del gel proteico, puede variar entre el 2 y 25%.

9.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el  $\text{pH}$  del gel proteico está situado entre 9 y 13,5 y, preferentemente, entre 10 y 12.

10.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se obtiene el gel proteico y se mantiene a una temperatura desde 2° a 25°C, y con preferencia entre 2° y 7°C.

11.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque en su realización se selecciona como materia grasa una grasa de tipo comestible o una mezcla de materias grasas comestibles, que opcionalmente contengan al menos un coadyuvante liposoluble, pudiendo la materia grasa puede ser líquida a la temperatura ambiente o bien mantenerse líquida mediante calentamiento.

12.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la proporción de materia grasa que participa en el proceso puede variar desde un 0,5% al 60% y, preferentemente, entre el 5 al 30% en peso, respecto a las proteínas.

13.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque en su realización la relación ponderal coadyuvante liposoluble/proteínas, está comprendida entre 0 y 15 % y, preferiblemente, entre el 3% y 6%.

14.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la materia grasa se almacena en estado líquido dentro de un depósito distinto y se hace pasar, mediante una bomba dosificadora, al conducto de alimentación de la hilera, donde también llega, pero de un modo independiente, el gel proteico, antes del dispositivo en que se verifica la combinación o directamente al mismo.

15.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque la instalación para su realización comprende desde la parte anterior a la posterior:

- . una cuba que recibe, por una parte, el aislado de proteína y, por la otra, agua, comportando también medios de agitación,
- . un depósito para almacenar la solución alcalina,
- . una conducción a la que van a parar la suspensión acuosa de proteínas, que procede de la cuba, y la solución alcalina procedente del depósito de almacenamiento,
- . un homogeneizador para la obtención del gel proteico,
- . un conducto para introducir la materia grasa en el mencionado gel proteico, mediante una bomba,

. una bomba de alimentación de la composición gel proteico/materia grasa,

. al menos una hilera sumergida en un baño coagulante, alimentándose dicha hilera con la bomba de alimentación.

5.

16.- Procedimiento de conformidad con la reivindicación 15, caracterizado porque en la citada instalación se coloca un dispositivo de filtración antes del homogeneizador.

10. 17.- Procedimiento de conformidad con la reivindicación 15 o 16, caracterizado porque se dispone un homogeneizador para la combinación antes de la o las hileras.

15. 18.- Procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones 15 a 17, caracterizado porque la bomba de introducción de materia grasa y la de alimentación son bombas dosificadoras.

19.- Procedimiento con su instalación de realización para la preparación de proteínas hiladas que contienen materia grasa.

20. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 27 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

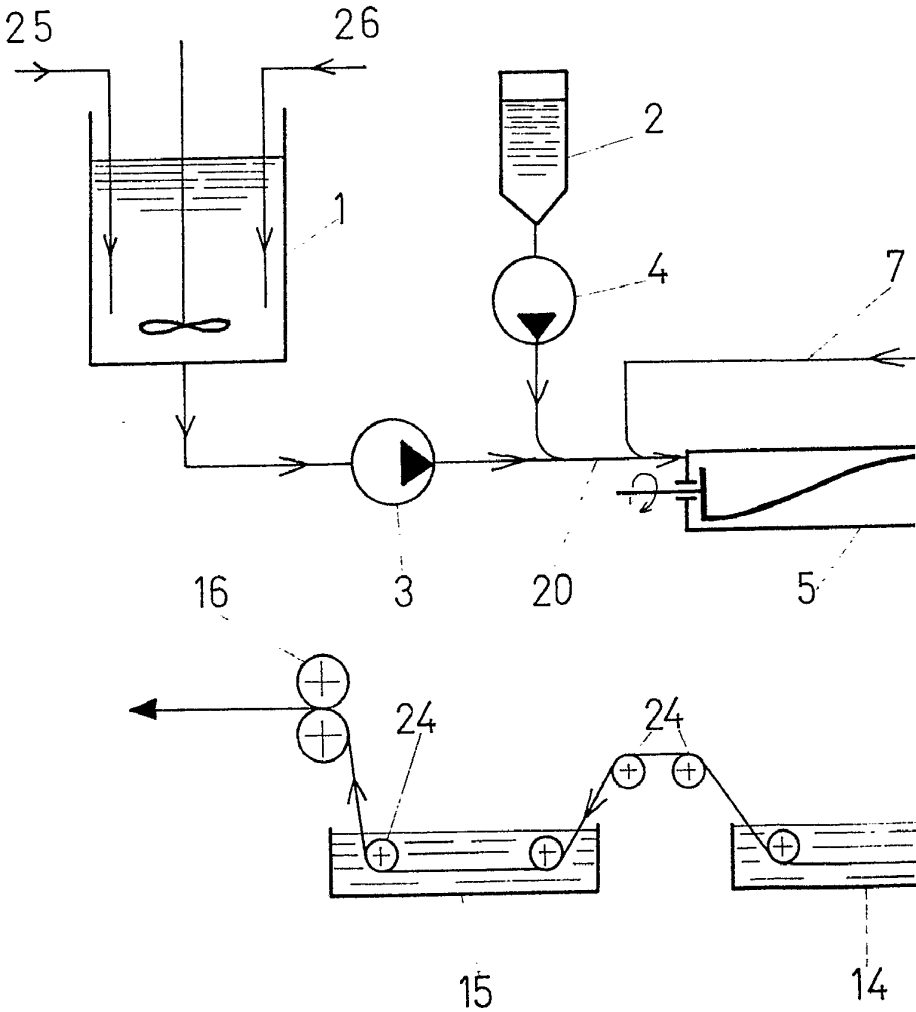
Madrid, a -9 FEB. 1978

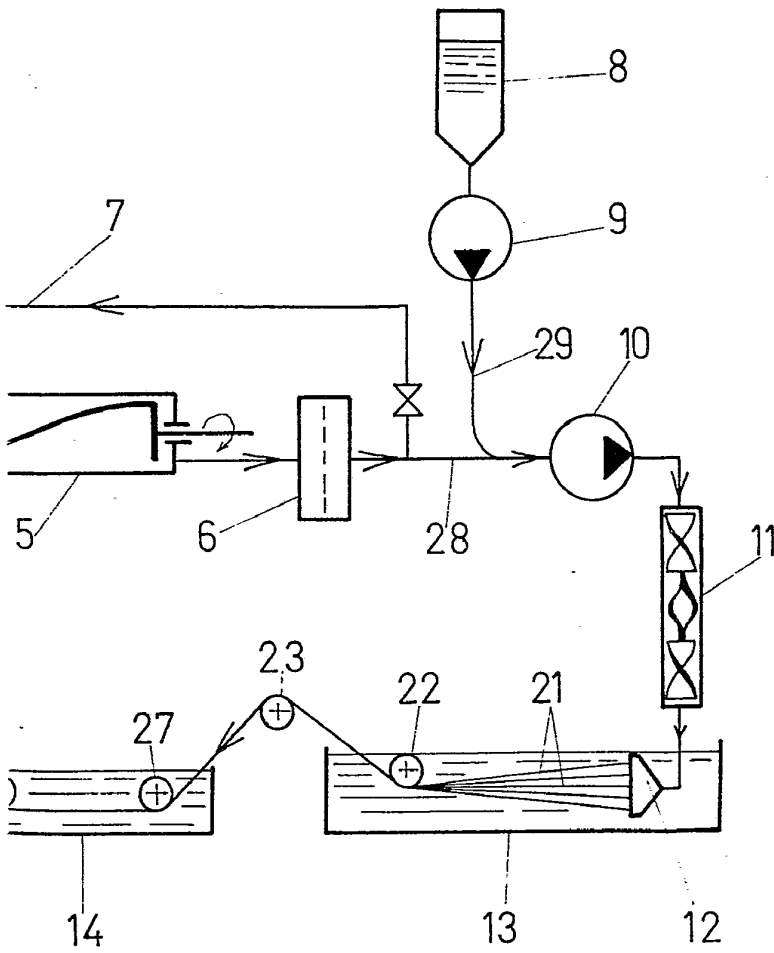
JAIME ISERN  
p. p.

Firmado por JOSE F. NIETO



RHONE - POULENC INDUSTRIES





Madrid, 9 FEB. 1978

JAIME ISERN  
P. P.

Firmado: JOSE F. NIETO