



1973

F.C 26-2-76

BOLD, A23C

P.- 56.212

E. 3884-  
MS/JG/JR

421617

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA

por VEINTE años

A nombre de PIERRE, ROBERT LAGUILHARRE

de nacionalidad francesa

residente en 6, rue Robin, 95880 Enghien-les-Bains,  
Francia.

por: "PERFECCIONAMIENTO EN EL PROCEDIMIENTO DE CONCEN  
TRACION POR CONGELACION DE UN PRODUCTO QUE CON-  
TIENE PROTEINAS"

(Clase Internacional BOLD, A23c)

12-12-73

- 1 -

421617



5 La presente invención se refiere a un perfeccionamiento en el procedimiento de concentración por congelación de un producto que contiene proteínas, tal como un producto lácteo en solución acuosa, denominada solución madre, que consiste en congelar la citada solución, en separar los cristales de hielo formados que arrastran con ellos una fracción del producto, en recuperar la solución madre en estado concentrado, por una parte, y en fundir, por otra, los citados cristales con recuperación eventual de las frigerías liberadas.

10 Es sabido que este procedimiento de concentración por congelación es interesante debido a la pequeña cantidad de energía necesaria para la congelación. Sin embargo, este procedimiento no ha podido desarrollarse debido a que los cristales de hielo aprisionan una cantidad de producto no despreciable, lo que ocasiona una pérdida de materia seca.

15 La presente invención tiene por objeto remediar este inconveniente, y con esta finalidad, el perfeccionamiento que constituye su objeto, se caracteriza porque la solución que resulta de la fusión de los cristales se somete a una concentración sobre membrana de ultrafiltración, proporcionando así un concentrado que vuelve a introducirse en la solución

20

25

421617



madre en cualquier fase del procedimiento.

5 De preferencia, el concentrado se mezcla con la solución madre antes de la etapa de congelación, lo que permite eliminar una parte del agua que contiene.

10 Si, por ejemplo, el producto que debe concentrarse es leche desnatada, resulta de la operación de ultrafiltración, por una parte, el concentrado esperado, que se introduce nuevamente en la solución madre y que contiene la fracción proteica, y una pequeña parte de la lactosa y de las sales minerales contenidas en la solución resultante de la fusión de los cristales, y por otra parte, un filtrado que contiene la mayor parte de la lactosa y de las sales minerales.

15 Puede ser ventajoso compensar total o parcialmente la pérdida de uno o de varios constituyentes no nobles de la materia seca evacuada en el filtrado procedente de la operación de ultrafiltración mediante una introducción de dicho o dichos elementos constituyentes en cualquier fase del procedimiento, entre la alimentación de solución madre y la salida del producto concentrado.

25 En una forma de ejecución del procedimiento según la invención, los cristales se someten

421617



a una fusión parcial, por lavado, recuperándose los cristales no fundidos y enviándose el agua de lavado cargada a la membrana de ultrafiltración.

5 Operando de esta forma, se recupera no solamente la materia seca contenida inicialmente en los cristales fundidos, sino asimismo la importante fracción de materia seca previamente retenida entre los cristales, y que queda arrastrada por la corriente de lavado. De ello resulta que, finalmente, la  
10 concentración de materia seca en el agua de lavado cargada es superior a lo que sería la concentración de la solución resultante de la fusión total de los cristales.

15 La rentabilidad de la operación de recuperación de la materia seca y, más específicamente, de recuperación de las proteínas, es por consiguiente sensiblemente aumentada.

De preferencia, los cristales no fundidos por el lavado son sometidos a una nueva fusión  
20 parcial, siendo recuperados los cristales restantes, y llevándose asimismo la solución resultante de esta segunda operación de fusión a la membrana de ultrafiltración.

25 Gracias a este nuevo tratamiento de los cristales, se recupera, naturalmente, una fracción com

421617



plementaria de proteínas. Esta recuperación se efectúa de modo ventajoso, ya que los cristales con mayor concentración de materia seca, que tienen el punto de fusión más bajo, se funden los primeros, de tal modo que se obtiene una solución más concentrada en materia seca de la que tenían globalmente los cristales, y que, paralelamente, los cristales recuperados no contienen ya más que una proporción muy reducida de materia seca.

Por lo tanto, finalmente, se recupera lo esencial de las proteínas mediante tratamiento de un volumen de líquido considerablemente reducido, y la falta de ganancia sobre la materia seca perdida queda ampliamente compensada por la economía permitida sobre los gastos de concentración sobre membrana.

Es, asimismo, ventajoso que, para la ejecución del perfeccionamiento según la invención, todo o parte del agua de lavado proceda de la segunda fusión.

Se evita, de este modo, introducir en el circuito de concentración sobre membrana una cantidad de agua suplementaria y, por lo tanto, cargar inútilmente la membrana.

Es posible, finalmente, que la totalidad o parte del agua de lavado proceda del filtrado que



ha atravesado la membrana, lo que permite un reciclado en el circuito de concentración sobre membrana del filtrado empobrecido de materia seca.

5 Por otra parte, cuando el producto que debe concentrarse es leche completa, es preferible que la concentración por congelación sea precedida por un desnatado y solo afecte a la leche desnatada, introduciéndose nuevamente la nata separada en la leche desnatada concentrada al final de la operación.

10 La invención se describe detalladamente a continuación, con referencia al dibujo anejo en el que las figuras 1, 2 y 3 son esquemas de las formas de aplicación anteriormente mencionadas, significando las abreviaturas consignadas en la figura 1, a saber, QC, MS y C, respectivamente: "Cantidad afectada";  
15 "Contenido en materia seca"; y "Concentración".

Remitiéndonos a la figura 1, el producto que debe concentrarse es conducido según 1, y a continuación congelado. Los cristales de hielo son después separados de la solución madre concentrada, que  
20 es recuperada según 2. Los cristales de hielo separados, que contienen materia seca son entonces eventualmente lavados. Mientras el agua de lavado de los cristales de hielo es reciclada según 3, los cristales  
25 mismos son dirigidos según 4 hacia una zona en la que



son fundidos. Las frigorías liberadas son preferen-  
temente utilizadas para mejorar el rendimiento en  
energía de la instalación de forma conocida. La so-  
lución resultante de la fusión de los cristales y  
5 que contiene la materia seca arrastrada pasa a con-  
tinuación según 5 a una mebrana de ultrafiltración  
de la que resultan, de una parte, un concentrado 6  
y, de otra, un filtrado 7.

10 El concentrado 6 contiene esencialmente  
la fracción proteica de la leche y una pequeña parte  
de la lactosa y de las sales minerales. Este concen-  
trado 6 es reciclado por mezcla en 8 con la solución  
madre procedente de 1, antes de la etapa de congela-  
ción.

15 El filtrado 7 es una solución acuosa que  
contiene la mayor parte de la lactosa y de las sales  
minerales que es evacuada. Para compensar la pérdida  
de lactosa en el filtrado 7, es posible introducir  
una cantidad equivalente según 9. Sin embargo, esta  
20 compensación no es obligatoria y puede omitirse.

Si, por una parte, el producto que debe  
concentrarse es leche desnatada que contiene un 9% de  
materia seca (30 g/l de materias proteicas, 50 g/l de  
lactosa y 10 g/l de sales minerales) y se desea que  
25 llegue a una concentración de un 30% y si, por otra

421617



parte, se aplica el procedimiento según la invención partiendo de 1000 kg de leche desnatada, siendo el reciclado de concentrado de 100 kg, la compensación en lactosa de 1,5 kg, y la pérdida de materia  
5 seca en el hielo de 3 kg, es decir, aproximadamente 3% de la materia seca total, el procedimiento se desarrolla del siguiente modo:

Sabiendo que la fracción proteica que no atraviesa la membrana de ultrafiltración representa, aproximadamente, la tercera parte de la materia  
10 seca arrastrada, los 100 kg de concentrado reciclado contienen 1 kg de materia seca.

La operación de congelación afecta, por consiguiente, a aproximadamente 1.100 kg de producto  
15 (1.000 kg de leche desnatada de partida, más 100 kg de concentrado, más 1,5 kg de lactosa de compensación) que contiene 92,5 kg de materia seca (90 kg contenidos en la leche desnatada de partida, más 1 kg contenido en el concentrado, más 1,5 kg de lacto-  
20 sa de compensación).

De la separación de los cristales de hielo resultan 300 kg de leche concentrada que contienen 89,5 kg de materia seca, es decir, que tiene una  
concentración de un 30% aproximadamente, y 800 kg de  
25 hielo que arrastran 3 kg de materia seca.

421617



Por fusión, estos 800 kg de hielo proporcionan 800 kg de solución que tiene una concentración en materia seca de, aproximadamente, un 3<sup>0/00</sup>. Esta operación conduce a la separación de 100 kg de concentrado que contiene 1 kg de materia seca arrastrada, constituido por la fracción proteica y por una pequeña parte de lactosa y de sales minerales, mientras que se evacua en forma de filtrado 700 kg de una solución acuosa que contiene los 2 kg de materia seca restantes constituidos por, aproximadamente, 1,5 kg de lactosa y 0,5 kg de sales minerales.

De este modo, se ha llevado, por consiguiente, la concentración de la solución resultante de la fusión de los cristales de un 3<sup>0/00</sup> a un 1%. Los 100 kg de concentrado son, a continuación, reciclados por mezcla con los 1000 kg de leche desnatada de partida. La introducción de 1,5 kg de lactosa en 9 compensa la pérdida en el filtrado evacuado según 7. En este ejemplo, se suponía que la lactosa introducida se hallaba en estado sólido. Podría, asimismo, ser introducida en forma de solución, o de un producto que contenga lactosa.

Si se hace referencia a la figura 2, el proceso aplicado es el mismo que el anterior, hasta la etapa de separación incluida. Después de esta etapa

421617A



pa, los cristales de hielo separados, que contienen materia seca, son parcialmente fundidos por lavado, y el agua de lavado cargada es enviada según 10 sobre una membrana de ultrafiltración.

5                   A la salida de esta membrana, se recupera, por una parte, un concentrado 11 y, por otra parte, un filtrado 12. El concentrado 11 es mezclado en 8 con el producto a concentrar.

10                   Por su parte, los cristales no fundidos por lavado pueden ser recuperados en 13, ó bien sufrir una segunda fusión parcial de la que resultan: una solución de materia seca que se dirige según 14 a la membrana de ultrafiltración, y cristales de hielo que se recuperan según 13.

15                   Si se hace referencia ahora a la figura 3, el proceso aplicado es el mismo que el anterior, hasta la segunda etapa de fusión parcial incluida. Sin embargo, en este caso, el agua procedente de la segunda fusión parcial de los cristales, en vez de  
20                   ser enviada en su totalidad sobre la membrana de ultrafiltración según 14, puede ser parcialmente utilizada como agua de lavado, y por lo tanto ser conducida según 15 hasta la etapa de lavado.

25                   La membrana de ultrafiltración, por su parte, sigue recibiendo el agua de lavado cargada de



421617

5 materia seca y, eventualmente, de la solución resul-  
tante de la segunda fusión de los cristales, para  
proporcionar, por una parte, un concentrado que se  
mezcla en 8 con el producto que debe concentrarse y,  
por otra parte, un filtrado. Este filtrado, en vez de  
ser totalmente evacuado según 12 y, por consiguiente,  
quedar perdido, puede utilizarse, en parte al menos,  
como agua de lavado y, por consiguiente, enviarse se-  
gún 16 a la etapa de lavado.

10 Como se deduce de la anterior descripción,  
la forma de recuperación preconizada de la materia se-  
ca arrastrada con los cristales de hielo, remedia eco-  
nómicamente el inconveniente del proceso de concentra-  
ción por congelación.

15 Es obvio que todos los valores numéricos  
anteriormente indicados, así como los ejemplos de apli-  
cación del procedimiento perfeccionado según la inven-  
ción, esquematizados en los dibujos anejos, no lo han  
sido más que a título de ejemplos no limitativos.

20 La presente solicitud que corresponde a  
las presentadas en Francia, el 20 de Diciembre de 1972,  
bajo el número 72 45 502 y 7 de Noviembre de 1973,  
Nº 73 39 604, se acogen a los beneficios del artículo  
51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

421617



REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Perfeccionamiento en el procedimiento de concentración por congelación de un producto que contiene proteínas, tal como un producto lácteo en solución acuosa, denominada solución madre, que consiste en congelar la citada solución, en separar los cristales de hielo formados, que arrastran con ellos una fracción del producto, en recuperar la solución madre en estado concentrado, por una parte, y en hacer fundir, 15 por otra parte, los citados cristales con recuperación eventual de las frigorías liberadas, caracterizado por que la solución resultante de la fusión de los cristales queda sometida a una concentración sobre membrana de ultrafiltración, proporcionando de este modo un concentrado que vuelve a introducirse en la solución madre en cualquier fase del procedimiento. 20

2ª.- Perfeccionamiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el concentrado es mezclado con la solución madre antes de la etapa de conge-

*ME*

421617



lación.

5 3ª.- Perfeccionamiento según las reivin-  
dicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque se compensa  
total o parcialmente la pérdida de uno o de varios  
elementos constitutivos no nobles de la materia seca  
evacuada en el filtrado procedente de la operación de  
ultrafiltración, mediante una introducción del o de los  
elementos constitutivos en cualquier fase del procedi-  
miento, entre la alimentación de solución madre y la  
10 salida del producto concentrado.

15 4ª.- Perfeccionamiento según la reivin-  
dicación 1ª, caracterizado porque los cristales se so-  
meten a una fusión parcial, por lavado, recuperándose  
los cristales no fundidos, y enviándose el agua de la  
vado cargada a la membrana de ultrafiltración.

20 5ª.- Perfeccionamiento según la reivin-  
dicación 4ª, caracterizado porque los cristales no fun-  
didos por el lavado se someten a una nueva fusión par-  
cial, recuperándose los cristales restantes, y siendo  
conducida la solución resultante de esta segunda opera-  
ción de fusión también a la membrana de ultrafiltración.

25 6ª.- Perfeccionamiento según la reivin-  
dicación 5ª, caracterizado porque la totalidad o parte  
del agua de lavado procede de la segunda fusión.

7ª.- Perfeccionamiento según una cual-

*m/c*

12-12-73

421617



quiera de las reivindicaciones 4ª a 6ª, caracterizado porque la totalidad o parte del agua de lavado procede del filtrado.

5 8ª.- Perfeccionamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, aplicado al caso en que el producto que debe concentrarse es leche completa, caracterizado porque la concentración por congelación es precedida por un desnatado, y solo  
10 afecta a la leche desnatada, introduciéndose nuevamente la nata separada en la leche desnatada concentrada al final de la operación.

9ª.- Perfeccionamiento en el procedimiento de concentración por congelación de un producto que contiene proteínas.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

19 DIC. 1973

Madrid,

P.A. Alberto de Lizaburu  
Por medio de

myle

12-12-73

PBG.

421614

15 E



HOJA DE LEYENDAS PARA LAS FIGURAS 1, 2 y 3  
=====

CO = Congelación

S = Separación

L = Lavado

F = Fusión

UF = Ultra-filtración

FP = Fusión parcial

H = Hielo

421617

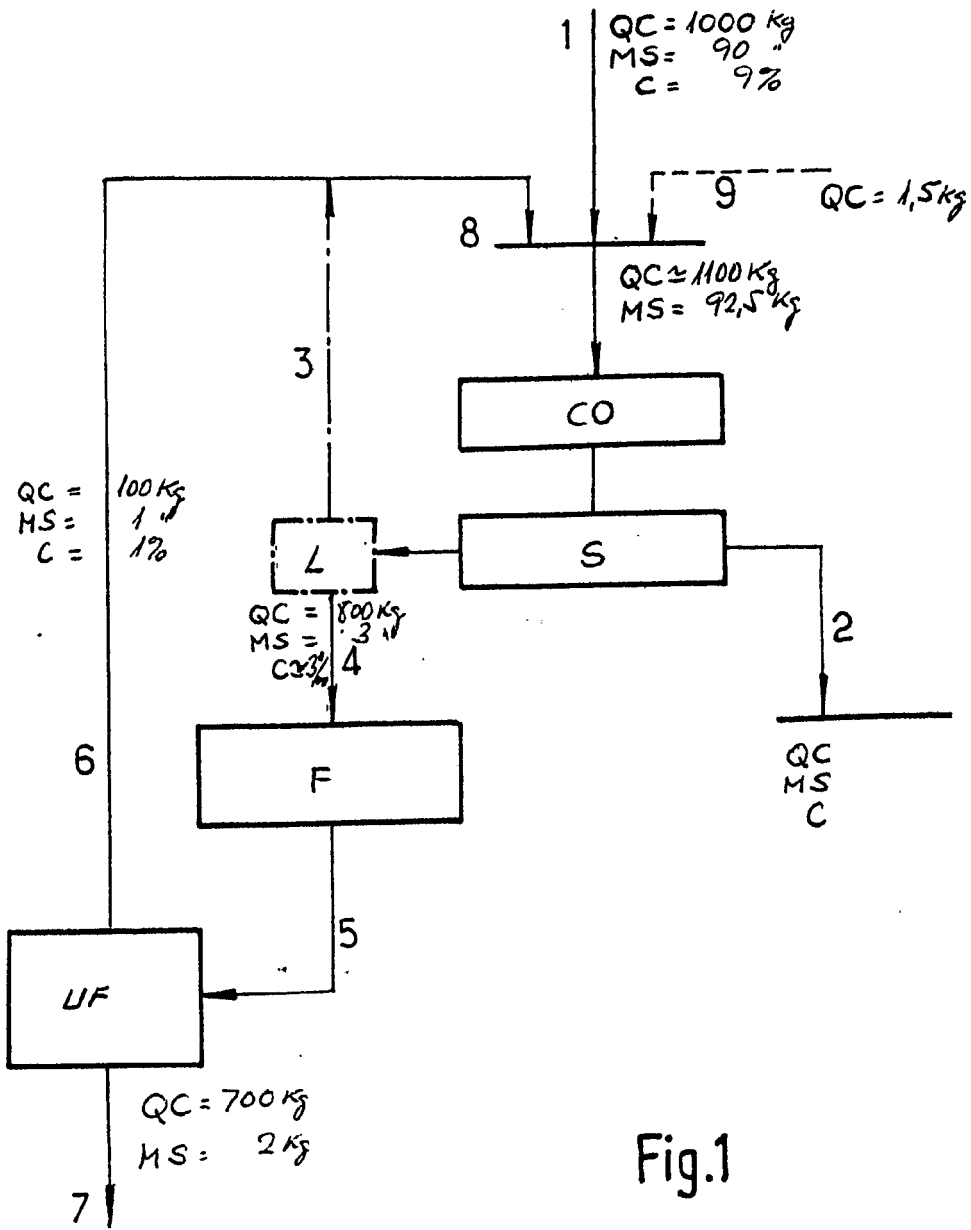


Fig.1

Alberto de Mendonça  
for Pierre

421617

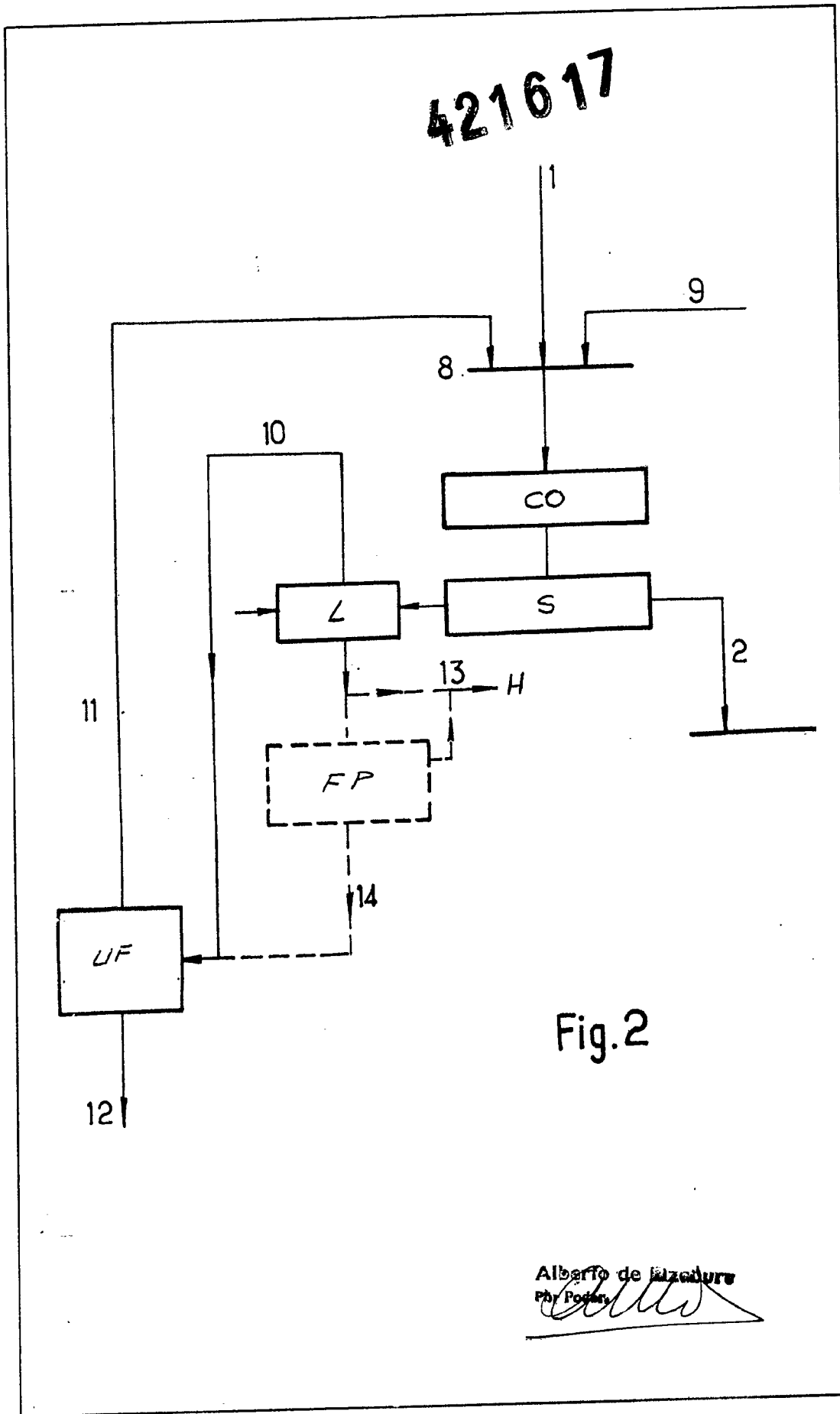


Fig.2

Alberto de Lizature  
Phy. Prof.

421617

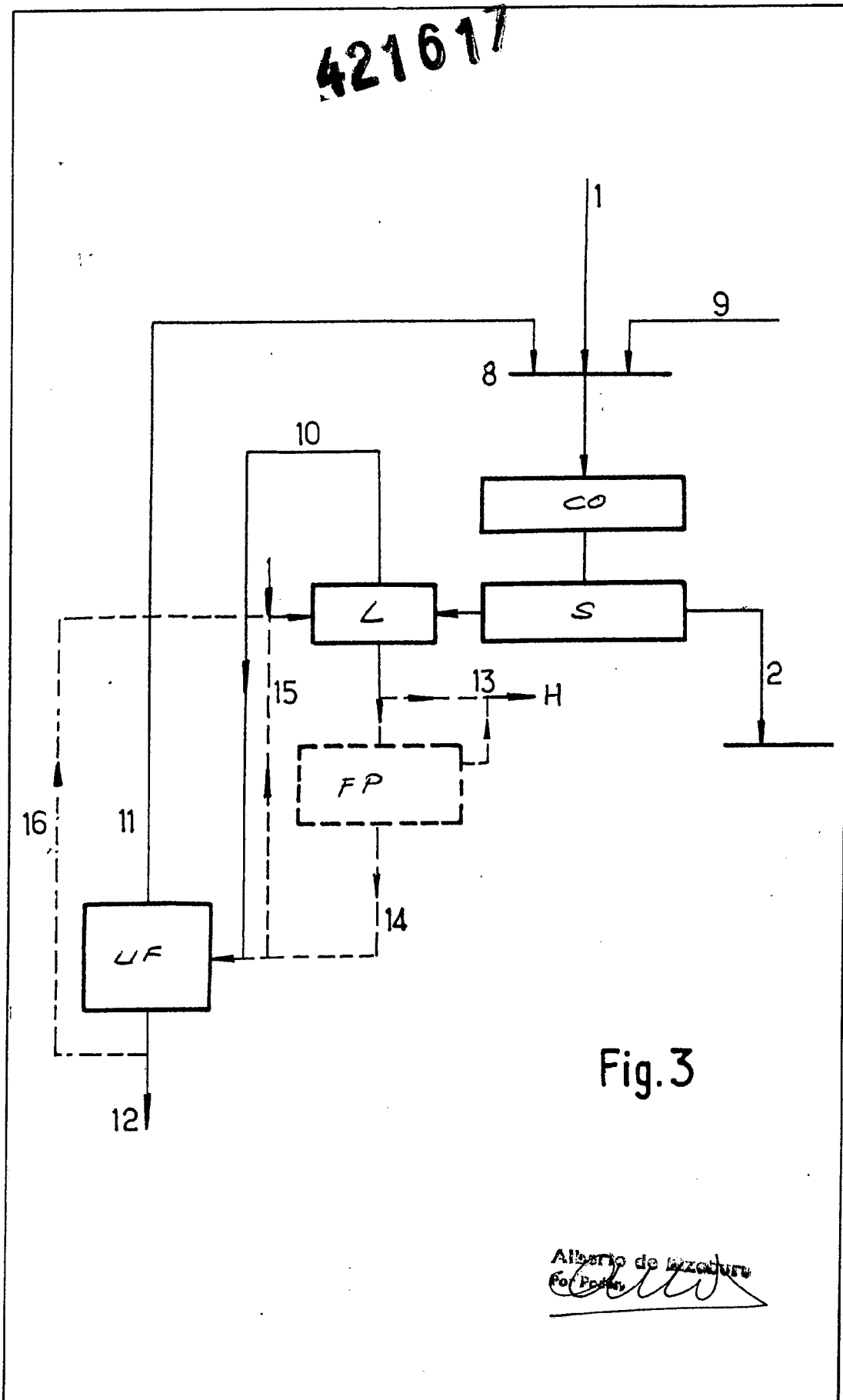


Fig.3

Alberto de Izcochuru  
For Patent