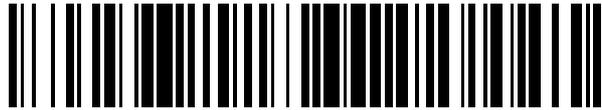


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 895**

51 Int. Cl.:

A23B 7/04 (2006.01)

A23L 3/015 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2005 E 05370022 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 1632140**

54 Título: **Proceso para la preparación y conservación de productos tales como alimentos y / o productos biológicos**

30 Prioridad:

02.08.2004 FR 0408524

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

27.01.2014

73 Titular/es:

BONDUELLE SOCIÉTÉ ANONYME (100.0%)

La Woestyne

59173 Resecure, FR

72 Inventor/es:

**MAUREAUX, ALAIN;
BARANOWSKI, ERIC y
LUCHINI, FRANCOIS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 439 895 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

Proceso para la preparación y conservación de productos tales como alimentos y / o productos biológicos

La invención se refiere a un procedimiento de preparación y de conservación de alimentos y/o de productos biológicos, así como a una instalación diseñada para la puesta en práctica del procedimiento.

5 Es de señalar que este procedimiento de preparación y de conservación de alimentos presenta la ventaja de poder ser aplicado en todos los productos que contienen agua libre, tales como productos líquidos y/o pastosos y/o viscosos y/o sólidos y/o en hojas alimenticias, tales como principalmente purés, espinacas troceadas, hojas de espinacas, productos en salsa, productos en trozos, tales como rodajas de calabacines, dados de pimientos, etc.

10 Tradicionalmente, dentro del ámbito de la preparación y conservación de alimentos, se conoce efectuar, en primera instancia, una cocción de los productos alimenticios, los cuales a continuación son por ejemplo triturados, con el fin de formar un puré, para finalmente ser congelados.

Sin embargo, tal procedimiento que culmina en la congelación de los alimentos y/o productos biológicos presenta ciertos inconvenientes.

15 En primer lugar, dicha congelación, llamada clásica, es lenta en su puesta en práctica ya que muy a menudo requiere varias decenas de minutos y, por lo tanto, es poco eficaz desde el punto de vista temporal, energético y de las características organolépticas. Esta ultracongelación se efectúa por contacto o intercambio convectivo con aire enfriado mediante evaporación de fluido frigorígeno.

20 Por otro lado, de acuerdo con los procedimientos actualmente utilizados, los productos, después de una primera ultracongelación en grandes volúmenes, se almacenan en cámara fría antes de volver a subir su temperatura y ser triturados con el fin de conformarlos y ultracongelarlos de manera definitiva.

Tales procedimientos pueden menoscabar los productos alimenticios, tanto desde el punto de vista estructural como gustativo, y precisan de un largo tiempo de preparación así como de una considerable energía.

El documento CN 1.416.735 se refiere a un procedimiento de liofilización que conduce a una casi total desecación del producto tratado.

25 El documento GB 952.658 trata de la preservación de productos alimenticios líquidos o semilíquidos, especialmente nata.

30 El procedimiento comprende una primera etapa de enfriamiento bajo el punto de congelación introduciendo el producto en una cámara a vacío, por atomización. En el final de la primera etapa, la temperatura puede estar comprendida entre -4°C y -10°C . Una segunda etapa de enfriamiento puede permitir enfriar los productos hasta -20°C . La primera etapa de enfriamiento a vacío se realiza por un período del orden de 1 mes, si no más.

El documento US 3.219.463 trata de un procedimiento de congelación en dos etapas. La primera etapa es una etapa de deshidratación por exposición al vacío de los productos. En esta etapa, la temperatura de los productos es mantenida justo por encima del punto de congelación. La segunda etapa del procedimiento permite entonces pasar rápidamente debajo del punto de congelación de los productos.

35 La finalidad de la presente invención es proponer un procedimiento de preparación y de conservación de productos alimentarios y/o de productos biológicos que mitiga los citados inconvenientes, en particular en cuanto al tiempo de congelación y a la preservación de las características organolépticas, tales como la textura, el color y el aroma.

40 Es otra finalidad de la invención proponer una instalación diseñada para la puesta en práctica de dicho procedimiento, que permita culminar en un balance energético ventajoso, en particular mediante una bajada de la energía consumida y mediante una recuperación controlada de energía, respecto a las instalaciones conocidas. Este tipo de procedimiento es rápido, e incluso instantáneo.

Otras finalidades y ventajas de la invención se irán poniendo de manifiesto en el transcurso de la descripción subsiguiente, la cual tan sólo se da con carácter enunciativo y no tiene el propósito de limitarla.

45 De acuerdo con la presente invención, el procedimiento de ultracongelación de productos, tales como alimentos y/o productos biológicos, que contienen agua libre, tales como productos líquidos y/o pastosos y/o viscosos y/o sólidos en dispersión y/u hojas alimenticias, tales como principalmente purés, espinacas troceadas, hojas de espinacas, productos en salsa y/o productos en trozos, se caracteriza por el hecho de que se efectúa al menos una etapa de enfriamiento continuado de dicho producto que ha de tratarse durante un tiempo dado y a un vacío dado, en cuyo transcurso la evaporación del agua libre de dicho producto conduce a una pre-ultracongelación de dicho producto, con control del porcentaje de agua congelada, seguida de una segunda etapa de ultracongelación, conducente a una ultracongelación total, efectuándose dicha etapa de pre-ultracongelación a una presión entre 1 y 4 milibares y durante 10 a 300 segundos.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la siguiente descripción acompañada de los anexos dibujos, de los cuales:

la figura 1 ilustra un organigrama de las diferentes etapas de una forma de realización del procedimiento según la invención,

5 la figura 2 representa esquemáticamente una instalación de enfriamiento al punto de congelación según una primera forma de realización de la invención y

la figura 3 representa esquemáticamente una instalación de enfriamiento al punto de congelación, según una segunda forma de realización de la invención para los productos en hojas y/o pastosos.

10 La invención se refiere en primer lugar a un procedimiento de tratamiento de productos, tales como alimentos y/o productos biológicos, que contienen agua libre, tales como productos líquidos y/o pastosos y/o viscosos y/o sólidos en dispersión y/o en hojas alimenticias, tales como principalmente purés, espinacas troceadas, hojas de espinacas, productos en salsa y/o productos en trozos, tales como rodajas de calabacines, dados de pimientos, etc.

15 De acuerdo con la invención, se efectúa al menos una etapa de enfriamiento de dicho producto a vacío, en cuyo transcurso la evaporación del agua libre de dicho producto conduce a un descenso de temperatura de dicho producto.

Más en particular, se efectúa al menos una etapa de enfriamiento continuado de dicho producto que ha de tratarse durante un tiempo dado y a un vacío dado, en cuyo transcurso dicha evaporación del agua libre de dicho producto conduce al menos a una pre-ultracongelación de dicho producto, con control del porcentaje de agua congelada.

20 Hay que entender por enfriamiento un proceso que consiste en rebajar la temperatura del producto alimentario y/o del producto biológico en orden a favorecer su conservación, es decir, a una temperatura que puede estar comprendida entre 20 °C y una temperatura que puede llegar hasta al menos -18 °C en el centro del producto.

Tal procedimiento que rebaja la temperatura a al menos -18 °C es denominado generalmente congelación, o ultracongelación si pone este en práctica una bajada muy rápida, del orden de cinco minutos, de la temperatura en el centro.

25 Este procedimiento se puede aplicar en todos los productos que contienen agua libre, tales como las espinacas troceadas, los purés, las salsas los productos en hojas y biológicos, etc.

Por agua libre se entiende el agua no ligada a las moléculas o partículas hidrófilas en los tejidos orgánicos y, por tanto, de fácil eliminación. El agua libre normalmente se congela a 0 °C.

30 Una ventaja del procedimiento, según la presente invención, está en no deteriorar la estructura de las paredes vegetales de los productos utilizados.

Tal y como se ilustran en las figuras 1, 2 y 3, los alimentos que se han de conformar y de ultracongelar se hallan, en una primera etapa de tratamiento, marcada con 1 en la figura 1, cocinados o en estado natural, tratándose de productos biológicos, con posterior trituración, antes de ser ubicados en un recinto 10 u 11, tal y como se ilustra en las figuras 2 y 3, en el que se aplica un alto vacío.

35 Con una presión reducida en el interior del recinto 10 u 11, baja la temperatura de evaporación del agua. El agua de los alimentos, a medida que se vaporiza dentro del recinto 10 u 11, toma energía en un procedimiento denominado endotérmico, y los alimentos se enfrían.

40 También es perfectamente concebible prever la utilización de alimentos obtenidos a partir de productos en hojas. En tal caso no se realiza la etapa 1, tal como está ilustrada en la figura 1, y los alimentos 12 se ubican directamente en un recinto 11 a vacío, según se muestra en la figura 3.

De acuerdo con una realización particular de la presente invención, dicha etapa de enfriamiento continuado durante un tiempo dado y a un vacío dado conduce a un rápido enfriamiento de dichos productos, e incluso a una ultracongelación total.

45 Así, de acuerdo con la puesta en práctica de los parámetros de enfriamiento y según los productos que hayan de tratarse, se puede obtener ya sea una pre-ultracongelación rápida o también referida como «flash», ya sea llegar a una ultracongelación rápida, o «flash» total, con control del porcentaje de agua congelada.

50 Según se muestra en la figura 1, en particular para los productos calientes, cuya receta, en una primera etapa 1, se efectúa por ejemplo a una temperatura superior a 70 °C, puede ser necesario realizar la etapa de pre-ultracongelación, marcada con 2 en la figura 1, a un vacío moderado. Esta etapa permite por tanto enfriar el alimento antes de enviarlo a un vacío más alto en una etapa siguiente de pre-ultracongelación 3 y/o de ultracongelación.

Por otro lado, esta etapa de pre-enfriamiento 2 también presenta la ventaja de retirar el aire incluido en los alimentos

en la etapa de tratamiento 1 y, así, recuperar los aromas, en una etapa marcada con 7 en la figura 1, los cuales pueden ser reciclados más adelante en el procedimiento, como igualmente para la recuperación de energía.

5 De acuerdo con una variante de la presente invención, se efectúa al menos una primera etapa de enfriamiento a vacío 3 que culmina en una pre-ultracongelación de dicho producto, seguida de una segunda etapa de ultracongelación 6. La etapa de ultracongelación 6 se puede efectuar o no a vacío. Dicha etapa de enfriamiento continuado 3, 6 conduce a una ultracongelación total 6.

De acuerdo con una realización particular de la presente invención, los alimentos son obtenidos a partir de un puré de al menos un producto alimenticio y/o producto en hojas y/o producto biológico con agua libre.

10 Es de destacar que se han obtenido buenos resultados según una forma de realización ventajosa en la que la etapa de enfriamiento 3 se realiza entre 1 y 6 milibares, y más exactamente entre 3 y 4 milibares, y la etapa de enfriamiento 2 se realiza entre 6 y 100 milibares, y más exactamente a 30 milibares.

La aplicación de un vacío entre 3 y 4 milibares permite evaporar el agua libre entre -2°C y -10°C . La evaporación del 10 al 15 % del agua libre del producto permite llegar a un alimento en el punto de congelación.

La aplicación de un vacío a 30 milibares permite evaporar el agua a 25°C .

15 Tras las etapas de enfriamiento 2 y 3, según se ilustran en la figura 1, se realiza una etapa de enfriamiento 6 que conduce a la obtención de un producto a al menos -18°C , antes de envasar los alimentos en una etapa marcada con 8, listos para ser comercializados o para almacenarlos a granel en una etapa marcada con 9.

De acuerdo con una realización particular de la presente invención, antes de la etapa de ultracongelación 6 a vacío o no, se pueden efectuar agregaciones de trozos ultracongelados y/o de ingredientes o alimentos.

20 La adición de trozos ultracongelados o ingredientes se efectúa por ejemplo en una etapa marcada con 4 en la figura 1, cuando el producto está en su punto de congelación y, por tanto, antes de su conformación en una etapa marcada con 5 en la figura 1.

Por otro lado, se puede efectuar la conformación de productos alimentarios después de la etapa de pre-ultracongelación 3 y antes de la etapa de ultracongelación 6 clásica o a vacío.

25 Los productos vegetales, en su punto de congelación, adquieren una viscosidad suficiente para ser conformados o extrudidos y cortados en continuo.

Por otro lado, en el punto de congelación, los alimentos tienen una textura y una viscosidad que les permiten mantener su forma antes de la ultracongelación final 6.

30 La conformación, en la etapa 5, se puede realizar por formación y/o extrusión, mediante medios de presión y/o por moldeo.

De acuerdo con una realización particular de la presente invención, durante la etapa de pre-ultracongelación 3, se pulverizan los productos que han de tratarse, permitiendo su atomización con el fin de facilitar la evaporación del agua libre y disminuir el tiempo de tratamiento.

35 A título de ejemplo no limitativo, se pulverizan los productos que han de tratarse en forma de gotas o partículas de 0,3 a 3 mm.

El porcentaje de agua libre retirada de los alimentos puede ser facilitado mediante la reducción de los alimentos a finas partículas por atomización. Cuanto más pequeñas sean las partículas de alimentos, más rápida será la evaporación y más eficaz llegará a ser la congelación.

40 El porcentaje de agua libre retirada de los productos depende asimismo del espesor de los alimentos. A título de ejemplo no limitativo, los alimentos se presentan en capas de un espesor entre 5 y 30 mm.

De acuerdo con la presente invención, la pre-ultracongelación y/o la ultracongelación se efectúan a una presión entre 1 y 4 milibares y durante 10 a 300 segundos.

45 A título de ejemplo no limitativo, se han obtenido buenos resultados con productos viscosos, tales como purés o espinacas troceadas, utilizando una presión entre 3 y 4 milibares durante 10 a 180 segundos, alcanzando una temperatura entre -3 y -4°C .

Por productos viscosos se entiende cualquier producto pastoso apto para ser bombeado.

Se han obtenido asimismo buenos resultados con productos en hojas enteras utilizando una presión entre 4 y 5 milibares durante 10 a 180 segundos, alcanzando una temperatura entre $-0,5$ y -2°C , y con productos extrudidos, tales como patatas duquesa, utilizando una presión de 1 milibar durante 60 a 300 segundos, alcanzando una

temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La presente invención también se refiere a una instalación para la preparación y la conservación de productos, tales como alimentos y/o productos biológicos que contienen agua libre, diseñada para la puesta en práctica del procedimiento antes descrito. Se constituye esta a partir de un recinto 10, 11 que comprende al menos una estación 24, 26 equipada con medios de enfriamiento continuado a vacío 27.

Concretamente, la instalación según la presente invención es utilizada para productos tales como productos líquidos y/o pastosos y/o viscosos y/o sólidos en dispersión y/o en hojas alimenticias, tales como principalmente purés, espinacas troceadas, hojas de espinacas, productos en salsa y/o productos en trozos, y comprende al menos una estación 24, 26 equipada con medios de enfriamiento continuado a vacío 27, que conducen al menos a una pre-ultracongelación de los productos.

En otras palabras, dicha instalación permite introducir en continuo los productos que han de tratarse en un recinto de tratamiento en el que se dirige al menos una etapa de enfriamiento continuado (3, 6) de dicho producto que ha de tratarse durante un tiempo dado y a un vacío dado, en cuyo transcurso la evaporación del agua libre de dicho producto conduce al menos a una pre-ultracongelación (3) de dicho producto, con control del porcentaje de agua congelada.

La instalación de la presente invención adicionalmente puede presentar asimismo unos medios para pulverizar dichos productos que permiten su atomización.

En una primera forma de realización, ilustrada en la figura 2, dicha instalación comprende al menos:

- una primera estación equipada con medios de pre-ultracongelación a vacío,
- una segunda estación equipada con medios de ultracongelación clásica o a vacío.

Con objeto de llevar a la práctica el procedimiento de que trata la presente invención, la instalación diseñada para este fin es tal y como está ilustrada en la figura 2 y se constituye a partir de un reactor continuo 28 que presenta un sistema de dispersión por atomización 13.

Los tiempos de ultracongelación son del orden de unos segundos y dependen del tamaño de las partículas 14.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la reducción de los alimentos a finas partículas por atomización presenta la ventaja de permitir una más rápida evaporación del agua y, por tanto, una congelación más eficaz. En caso de utilización de los productos con poca agua libre, se puede añadir agua con el fin de facilitar el proceso de congelación.

El reactor 27 se alimenta mediante una bomba 15 que se encarga de la estanqueidad aguas arriba; la estanqueidad aguas abajo recae en una bomba 16 que recupera los alimentos 17 en su punto de congelación en la parte inferior de un depósito 18.

Tal como está ilustrada en la figura 2, la bomba 15 alimenta a un pulverizador (no ilustrado). Este sistema presenta la ventaja de permitir el control de los tiempos de caída y del tamaño de las gotas 14 y, así, los tiempos de congelación.

De acuerdo con otra variante de realización, la instalación equipada con los medios de enfriamiento continuado a vacío 3, 6 para la puesta en práctica del procedimiento se materializa adicionalmente en un túnel equipado con una cinta transportadora 19 para los productos 12.

Tal como está ilustrado en la figura 3, el procedimiento de preparación y de conservación de alimentos se puede aplicar asimismo en los productos en hojas de tipo espinacas 12.

A este respecto, la instalación según la presente invención se puede calificar de universal, pues permite tratar los productos pastosos y/o viscosos y/o en hojas y/o sólidos en dispersión con el fin de alcanzar, para cada cual, los porcentajes deseados de agua congelada en función de la aplicación de conformación y de los productos tratados.

El recinto 11 a vacío comprende una cinta 19 de velocidad regulable. Los alimentos 12 pueden ser introducidos por mediación de una esclusa 20 por gravedad o mediante una bomba que distribuye dicho producto sobre la cinta 19.

En tal caso, y en ausencia de atomización, la eficiencia de la congelación depende del espesor de los productos 12 y de la velocidad de la cinta 19. También se puede añadir agua a los productos 12.

Del mismo modo, la salida del alimento 12 se realiza por gravedad mediante una esclusa 21 o mediante una bomba, o mediante un tornillo (no ilustrado) con el fin de asegurar la estanqueidad.

En tal sentido, la instalación incluye además unos medios para formar productos que han de tratarse, dispuestos dentro de dicho recinto 11, ya sea aguas arriba de la etapa de enfriamiento, ya sea aguas abajo de la etapa de pre-

ultracongelación.

Al igual que en los casos de alimentos antes descritos, en este caso también se obtiene un alimento, tal como las patatas duquesa, en su punto de congelación el cual puede ser conformado entonces en una formateadora o en un molde, o por extrusión.

- 5 Particularmente, la instalación permite la puesta en práctica de una pre-ultracongelación rápida, o «flash», con control del porcentaje de agua congelada de dichos productos a efectos de su conformación mediante diferentes equipos de formación, extrusión, prensado, etc.

10 Tras la conformación de los productos, los productos son ultracongelados de manera clásica o a vacío. La realización a vacío de esta última etapa permita regular una aireación del producto inducida por la evaporación del agua a vacío. Por lo tanto, las formas se depositan a vacío de manera continua.

De acuerdo con otra variante de realización, la instalación para la puesta en práctica del procedimiento comprende además unos medios de aspiración con el fin de producir un vacío, unos medios de recuperación de energía 22 y al menos una esclusa de entrada 20 y de salida 21 de dichos productos.

15 La realización del vacío presenta la ventaja de permitir recuperar la energía. En efecto, las etapas de compresión permiten obtener vapor a alta temperatura. Este se debe enfriar antes de la segunda etapa de compresión, con lo cual se puede recuperar esa energía utilizando un intercambiador 22, tal y como está ilustrado en la figura 2.

Dependiendo de los compresores utilizados para hacer el vacío, también se puede recuperar el vapor o agua caliente al final, tal y como se ilustra en la figura 2 mediante la marca 23. Estos vapores o agua caliente permiten adicionalmente alimentar la parte de aguas arriba de la línea.

20 Por otro lado, la instalación de la presente invención incluye eyectores de vapor y condensadores de hielo que permiten obtener una regulación del vacío en función del porcentaje de agua congelada, en función de los productos tratados y que admite una variación de carga del procedimiento.

25 En virtud del procedimiento y de la instalación de la presente invención, se logra una pre-ultracongelación de 0 a -5°C en un lapso de tiempo comprendido entre 0 y 2 minutos y una ultracongelación de 0 a -18°C en menos de 5 minutos.

Evidentemente, se habrían podido contemplar otras formas de puesta en práctica al alcance del experto en la materia, sin salir por ello del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de ultracongelación de productos, tales como alimentos y/o productos biológicos, que contienen agua libre, tales como productos líquidos y/o pastosos y/o viscosos y/o sólidos en dispersión y/o en hojas alimenticias, tales como principalmente purés, espinacas troceadas, hojas de espinacas, productos en salsa y/o productos en trozos, caracterizado por el hecho de que se efectúa al menos una etapa de enfriamiento continuado (3, 6) de dicho producto que ha de tratarse durante un tiempo dado y a un vacío dado, en cuyo transcurso la evaporación del agua libre de dicho producto conduce a una pre-ultracongelación (3) de dicho producto, con control del porcentaje de agua congelada, seguida de una segunda etapa de ultracongelación (6), conducente a una ultracongelación total, efectuándose dicha etapa de pre-ultracongelación a una presión entre 1 y 4 milibares y durante 10 a 300 segundos.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de enfriamiento continuado (3, 6) conduce a un rápido enfriamiento de dicho producto.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los alimentos son obtenidos a partir de un puré de al menos un producto alimenticio y/o producto en hojas y/o producto biológico con agua libre.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha etapa de enfriamiento (6) conduce a la obtención de un producto a al menos $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que, tras la etapa de pre-ultracongelación (3) y antes de la etapa de ultracongelación (6), se efectúan agregaciones de trozos ultracongelados y/o de ingredientes o alimentos.
6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se efectúa una conformación de los alimentos después de la etapa de pre-ultracongelación (3) y antes de la etapa de ultracongelación (6).
7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que, durante la etapa de pre-ultracongelación (3), se pulverizan los productos que han de tratarse, permitiendo su atomización con el fin de facilitar la evaporación del agua libre y disminuir el tiempo de tratamiento.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos alimentos se presentan en capas de espesor entre 5 y 30 mm.
9. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha etapa de ultracongelación se efectúa a una presión entre 1 y 4 milibares y durante 10 a 300 segundos.
10. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos alimentos se materializan en un producto viscoso, tal como purés o espinacas troceadas, y que dicha etapa de pre-ultracongelación (3) se efectúa a una presión entre 3 y 4 milibares y durante 10 a 180 segundos.
11. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos alimentos se materializan en productos en hojas enteras, y que dicha etapa de pre-ultracongelación (3) se efectúa a una presión entre 3 y 4 milibares y durante 10 a 180 segundos.
12. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que dichos alimentos se materializan en productos extrudidos, tales como las patatas duquesa, y que dicha etapa de ultracongelación total (6) se efectúa a una presión de 1 milibar y durante 60 a 300 segundos.

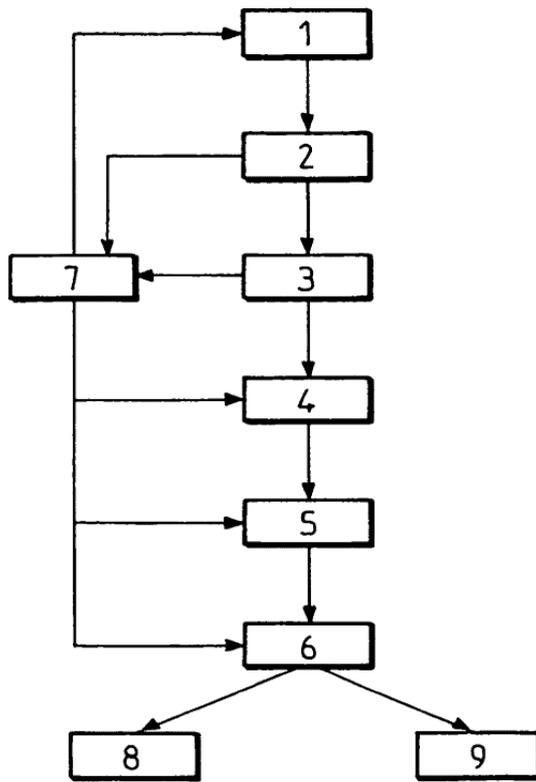


FIG.1

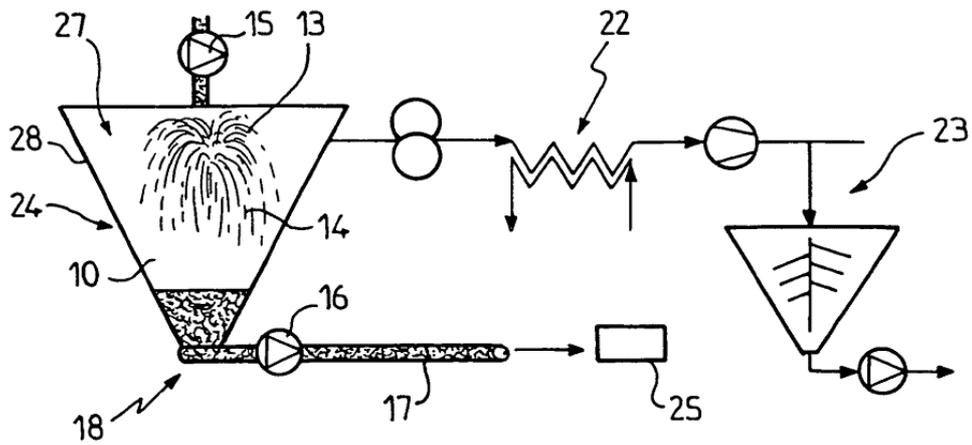


FIG.2

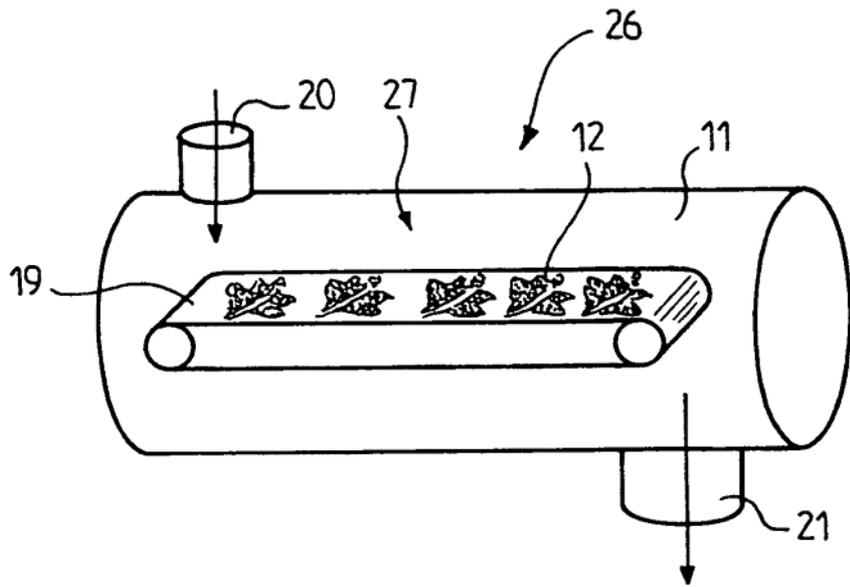


FIG. 3