

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 771**

51 Int. Cl.:

A23L 3/375 (2006.01)

A23L 2/54 (2006.01)

A23L 3/3409 (2006.01)

A61K 8/04 (2006.01)

A23C 9/152 (2006.01)

A23F 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2019** **PCT/FR2019/051307**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2019** **WO19234341**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2019** **E 19745668 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 3813552**

54 Título: **Procedimiento para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos y su correspondiente equipo**

30 Prioridad:

04.06.2018 FR 1854814

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

21.11.2024

73 Titular/es:

**GENIALIS (100.0%)
Lieu dit les Talbots
18250 Henrichemont, FR**

72 Inventor/es:

GILLET, GUILLAUME

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 988 771 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

Procedimiento para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos y su correspondiente equipo

Campo técnico de la invención

[001] La invención se refiere al campo de la criogenia bajo presión de productos fluidos.

[002] La invención se refiere más particularmente a un procedimiento y equipo asociado para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos, a partir de una matriz líquida, semilíquida o pastosa, que comprende las etapas que consisten en gasificar la matriz mediante la incorporación de un gas, dispensar la matriz en forma de gotas y criogenizar las gotas de matriz mediante inmersión en un fluido criogénico.

[003] La invención está destinada en particular, pero no exclusivamente, a la obtención de un producto en forma de gránulos, partículas o perlas a partir de una matriz alimenticia (comida o bebida) o cosmética (loción, leche o crema fluida por ejemplo) que se presenta en estado fluido (es decir, líquido, semilíquido o pastoso).

Estado de la técnica

[004] Entre las soluciones propuestas para la realización de perlas o gránulos de productos criogénicos, se conoce por la solicitud WO2008/043909 un procedimiento que implementa dos etapas sucesivas que consisten en disolver el gas en una matriz líquida más o menos viscosa mediante puesta en contacto de dicha matriz con una atmósfera cuya presión parcial del gas es superior a 2 bares y después criogenizar, en las mismas condiciones de presión que durante la primera etapa, conteniendo la matriz el gas disuelto mediante gota a gota en un fluido criogénico en estado líquido.

[005] La ventaja de este procedimiento reside principalmente en las propiedades aportadas al producto final, tanto durante su almacenamiento como durante su reimplantación. Entre las propiedades aportadas, se citan, por ejemplo, el desarrollo de una protección contra la oxidación durante el almacenamiento, por una parte, y la formación de espuma durante el recalentamiento, por otra parte. El procedimiento es, sin embargo, muy delicado de implementar ya que requiere equipos muy específicos, capaces de soportar al mismo tiempo condiciones extremas de temperatura y de presión y garantizar al mismo tiempo la seguridad de las personas.

[006] Se han propuesto en el pasado o incluso hoy en día otras soluciones para la realización de perlas o gránulos de productos criogenizados. La solicitud de patente US2017049126 ilustra los principios generales de estos procedimientos en los que las perlas o gránulos se forman mediante el flujo desde una ducha, después caen en un fluido criogénico antes de ser extraídos por un tamiz o un filtro. El fluido criogénico se puede poner en movimiento mediante flujo por gravedad o con la ayuda de una bomba, por ejemplo.

[007] Los procedimientos de este tipo tienen no obstante inconvenientes. En particular, están siempre abiertos a su entorno de manera que permitan la recuperación en continuo de los productos resultantes del tratamiento. Además, una extracción de gas es necesaria de manera que se garantice la protección de las personas que trabajan en el entorno de las máquinas frente al riesgo de anoxia. No permiten por otro lado obtener productos que tengan las propiedades observadas con el procedimiento descrito en la solicitud de patente WO2008043909 mencionada anteriormente (antioxidación y formación de espuma).

[008] La invención pretende remediar estos problemas proponiendo un procedimiento y un equipo asociado para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados que contienen gases disueltos en grandes cantidades, simple y seguro de implementar para las personas.

[009] El procedimiento según la invención y el equipo implementado también pretenden preservar la integridad de la matriz de partida, en particular en términos de sus propiedades fisicoquímicas y organolépticas cuando se trata de una matriz alimenticia.

Objeto de la invención

[0010] Para ello, y según un primer aspecto, la invención propone un procedimiento para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos, a partir de una matriz líquida, semilíquida o pastosa, que comprende las etapas de gasificar la matriz por incorporación de un gas, dispensar la matriz en forma de gotas, y criogenizar las gotas de matriz mediante inmersión en un fluido criogénico, siendo destacable el procedimiento debido a que la etapa de gasificación de la matriz consiste en disolver, en grandes cantidades, el gas generado por la evaporación del fluido criogénico en las gotas de matriz mediante el aumento del número de moléculas de gas en una zona de alta densidad de gas, denominada zona de alta densidad molecular, ubicada por encima de la superficie del fluido criogénico y en la trayectoria de las gotas de matriz antes

de su inmersión en el fluido, creándose dicha zona de alta densidad molecular realizando la gasificación y criogenización de las gotas gasificadas dentro de un recinto cerrado provisto de un respiradero dispuesto para permitir una evacuación del gas generado por la evaporación del fluido criogénico por convección natural y mantener el interior del recinto a una presión mayor o igual a la presión atmosférica.

[0011] Por disuelto en gran cantidad, se entiende que el producto está como mínimo saturado en dicho gas, incluso preferentemente que esté sobresaturado en dicho gas, es decir que la cantidad disuelta corresponde a la obtenida por equilibrio con una presión parcial del gas mayor que la presión atmosférica. La concentración en gas disuelto es entonces como mínimo igual a la concentración de saturación de dicho gas, dada por su solubilidad, y es preferentemente mayor que esta concentración de saturación en la matriz.

[0012] A continuación, por comodidad del lenguaje, se hablará de densidad molecular de gas en lugar de la expresión "número de moléculas de gas".

[0013] Así, gracias a la aplicación de un gradiente de densidad molecular directamente sobre las gotas de matriz, el procedimiento según la invención permite preparar productos criogenizados que contienen gas disuelto en una sola etapa y sin que los equipos necesarios sean de realización compleja. También permite disolver de manera significativa un gas en una matriz fluida, por sobresaturación, sin que haya un aumento de la presión medida en el interior del equipo asociado. Permite preservar la integridad de la matriz de partida y sus propiedades, en particular en términos de sus propiedades fisicoquímicas y organolépticas cuando se trata de una matriz alimenticia.

[0014] Según la invención, la etapa de gasificación se lleva a cabo a una presión mayor o igual a la presión atmosférica, preferentemente igual a la presión atmosférica.

[0015] Ventajosamente, la etapa de criogenización de las gotas gasificadas para formar gránulos, partículas o perlas sobresaturados se lleva a cabo por inmersión en un baño de fluido criogénico en el mismo recinto en el que se lleva a cabo la gasificación.

[0016] Ventajosamente, el procedimiento comprende una etapa de recogida en continuo o en semicontinuo de gránulos, partículas o perlas sobresaturados. La extracción también se puede llevar a cabo en discontinuo, extrayendo los productos congelados sólo una vez terminado el goteo.

[0017] El procedimiento según la invención se puede aplicar a productos líquidos, tales como bebidas alimenticias, leches cosméticas o también suspensiones de materiales vivos (bacterias, levaduras, virus, células madre, etc.), a productos fluidos, tales como cremas fluidas para la cara, cremas de postre, purés de frutas, así como productos pastosos, tales como aparatos para pasteles o preparaciones de algas frescas.

[0018] Las propiedades aportadas a los productos son numerosas y pueden diferir según su naturaleza. Por ejemplo, la inertización inducida por la disolución de un gas inerte, como por ejemplo el nitrógeno, permite una mayor resistencia a la oxidación de los productos, cuya conservación está entonces prolongada. Este aspecto es particularmente interesante para la conservación de determinados principios activos altamente oxidables. Otro ejemplo se refiere a la formación de espuma durante la descongelación de las perlas, un fenómeno particularmente interesante en el caso de bebidas tales como el café o el chocolate, por ejemplo. La forma y las dimensiones de las perlas, sumado a la presencia de gas disuelto, también permite facilitar el uso de los productos por otras tecnologías. Por ejemplo, la liofilización de productos criogénicos y que contienen gas es más rápida que la liofilización a partir del producto crudo. Los productos también se conservan mejor en cuanto a su integridad y sus propiedades.

[0019] La invención se refiere también a un equipo para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos, a partir de una matriz líquida, semilíquida o pastosa, que comprende unos medios para dispensar la matriz en forma de gotas, y un receptáculo de criogenización que contiene un fluido criogénico en el cual se reciben las gotas de matriz para ser criogenizadas y transformadas en gránulos, partículas o perlas sobresaturados, caracterizado por que el equipo comprende una zona de alta densidad molecular de gas ubicada entre los medios que dispensan la matriz en forma de gotas y el receptáculo de criogenización, estando situados la zona de alta densidad molecular de gas y el receptáculo de criogenización dentro de un recinto cerrado provisto de por lo menos un respiradero de evacuación capaz de evacuar el gas generado por la evaporación del fluido criogénico por convección natural.

[0020] El respiradero se dimensiona de acuerdo con la cantidad de gas que se puede generar en el recinto, y por lo tanto con el caudal de flujo de la matriz que se desea tratar, de tal manera que el caudal de gas a extraer pueda fluir por el respiradero sin que el recinto suba en presión.

[0021] Así, el respiradero de evacuación de gases está dispuesto para mantener el interior del recinto a una presión mayor o igual a la presión atmosférica. Para determinadas aplicaciones particulares que requieren cantidades muy importantes de gases disueltos en la matriz, se puede prever dimensionar el respiradero de tal manera que la

presión en el recinto sea superior a la presión atmosférica, para que, así, la densidad molecular sea aún más elevada a nivel de la zona de alta densidad molecular.

5 [0022] Ventajosamente, el receptáculo de criogenización está situado debajo de los medios que dispensan la matriz en forma de gotas de manera que se reciban las gotas de matriz por flujo gravitacional desde los medios que dispensan la matriz en forma de gotas hasta el receptáculo de criogenización.

[0023] Ventajosamente, los medios que dispensan la matriz en forma de gotas están situados dentro del recinto.

10 [0024] Ventajosamente, el equipo comprende un dispositivo de recogida, a la salida del recipiente de criogenización, de los gránulos, partículas o perlas.

Breve descripción de las figuras

15 [0025] Otros objetos y ventajas de la invención aparecerán a lo largo de la descripción que sigue, realizada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa una vista esquemática de un equipo según la invención que permite obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos, a partir de una matriz líquida, semilíquida o pastosa;
- la figura 2 muestra una representación esquemática del principio de funcionamiento del equipo de la figura 1;
- la figura 3 representa una vista esquemática del dispositivo de medición usado para medir la cantidad de gas presente en perlas de matriz obtenidas según diferentes ensayos.

Descripción detallada de las figuras

30 [0026] Las figuras 1 y 2 representan respectivamente una vista esquemática de un equipo 1 y su principio de funcionamiento para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos, a partir de una matriz líquida, semilíquida o pastosa.

35 [0027] El equipo 1 comprende unos medios 5 para dispensar la matriz en forma de gotas 3, un receptáculo de criogenización 7 que contiene un fluido criogénico 70 y en el que se reciben las gotas 3 de matriz para ser criogenizadas y transformadas en gránulos, partículas o perlas que contienen el gas disuelto.

40 [0028] El receptáculo de criogenización 7 está dispuesto debajo de los medios 5 que dispensan la matriz en forma de gotas de manera que las gotas 3 de matriz que salen de dichos medios 5 caen por gravedad en el receptáculo de criogenización 7.

[0029] El equipo 1 comprende además una zona de alta densidad molecular 6 de gas situada entre los medios 5 que dispensan la matriz en forma de gotas y el receptáculo de criogenización 7.

45 [0030] Los medios 5 que dispensan la matriz en forma de gotas, la zona de alta densidad molecular 6 de gas y el receptáculo de criogenización 7 están dispuestos dentro de un recinto 10 cerrado provisto de un respiradero 8 de evacuación para evacuar el gas generado por la evaporación del fluido criogénico 70. Por supuesto, se pueden prever varios respiraderos de evacuación de gas sin apartarse del alcance de la invención. El respiradero 8 está dispuesto para mantener el interior del recinto 10 a una presión en el ejemplo descrito igual a la presión atmosférica. El respiradero 8 está dispuesto para permitir una evacuación del gas por convección natural. Sin embargo, para necesidades particulares, se pueden prever unos medios que permiten cerrar el respiradero para poner el recinto 10 bajo presión.

55 [0031] El equipo 1 comprende además un dispositivo de extracción 9 de los gránulos, partículas o perlas criogenizados. El dispositivo de extracción 9 está configurado para mantener la estanqueidad del recinto 10, impidiendo que se escape el gas contenido en el recinto 10. El dispositivo de extracción 9 puede ser, por ejemplo, un sistema de esclusa o de rueda de cangilones, impidiendo la esclusa o los cangilones el escape de gas distinto del presente con las perlas o los gránulos presentes en la esclusa o en los cangilones.

60 [0032] El dispositivo de extracción 9 está conectado con un dispositivo de recogida (no mostrado) ubicado fuera del recinto 10.

65 [0033] La figura 2 presenta un diagrama de bloques del funcionamiento del equipo según la invención. La matriz 2 que debe tratarse fluye a través de una ducha 5, de manera que se formen unas gotas 3 que caen en el fluido criogénico 70. Durante su caída, las gotas 3 atraviesan la zona de alta densidad molecular 6 del gas creciente, generada por la ebullición del fluido criogénico 70. Esta densidad creciente permite una fuerte disolución del gas

en la matriz 2. En particular, la disolución máxima se alcanza lo más próximo posible del baño de fluido criogénico 70, donde la densidad molecular es la más elevada. La zona de alta densidad de gas se crea cuando se establece un régimen permanente dentro del recinto 10, el cual se alcanza debido a la difusión del gas por convección natural hacia el exterior del recinto a través únicamente del respiradero 8. El gradiente de densidad molecular aplicado a las gotas de productos, que influye en la cantidad de gas incorporada en estas, está relacionado con el dimensionamiento del recinto en sí, pero también con la presión que se establece en el recinto.

[0034] Después de un tiempo de inmersión en el fluido criogénico 70 suficiente para que las gotas 3 se conviertan en perlas totalmente sólidas, estas últimas son extraídas del recinto 10 mediante un sistema específico que permite no dejar que el gas escape en continuo en la habitación en la que se encuentra la máquina, del tipo esclusa compuesta por ejemplo por dos válvulas que no se abren al mismo tiempo, o una rueda de cangilones.

[0035] Los gránulos, perlas o partículas se envasan entonces en un envase, y después se almacenan a una temperatura suficiente para garantizar que el producto permanezca sólido, en función de su temperatura de fusión. La temperatura de almacenamiento puede variar por lo tanto de -18 a -80 grados Celsius, en función de la composición inicial de la matriz. Por ejemplo, la mayoría de las matrices alimentarias se pueden almacenar a -18°C.

[0036] Ensayos comparativos

[0037] A continuación, se presentan los ensayos realizados según diferentes condiciones de implementación, correspondiendo el ensayo 2 al procedimiento según la invención.

Ensayo 1: se realizan perlas de agua criogenizadas a presión según el procedimiento descrito en la solicitud WO2008/043909, a una presión de 4 bares, en un equipo 1 tal como se describe anteriormente pero cuyo respiradero 8 ha sido cerrado. El recinto 10 queda así totalmente cerrado. La operación de incorporación de gas se lleva a cabo en la matriz 2, antes de pasar a través de la ducha, por puesta en contacto de dicha matriz 2 con una atmósfera cuya presión parcial de gas es también igual a 4 bares. Las perlas se almacenan durante 48 h en un congelador doméstico, a una temperatura de -18°C. La cantidad de gas presente en las perlas se mide entonces usando un dispositivo 20 ilustrado en la figura 3 y descrito a continuación. Para ello, se colocan 200 g de perlas en un primer recipiente estanco 21. Se conecta un tubo 22 ventajosamente flexible con el recipiente y se sumerge en un segundo recipiente 23 que contiene agua 24, de tal manera que las burbujas que escapan del tubo ascienden en una probeta 25 graduada también llena de agua y colocada boca abajo. Cuando las perlas han terminado de fundirse en el primer recipiente, el volumen de gas inicialmente contenido en las perlas corresponde al volumen de gas 26 que aparece en la probeta graduada.

Ensayo 2: se realizan perlas de agua criogenizadas en el mismo equipo 1 que anteriormente, pero sin presión, sólo con el respiradero 8 abierto. Con excepción del respiradero 8, el recinto 10 está completamente cerrado. Durante el tratamiento, la presión observada en el recinto 10 es efectivamente de 0 bar. Las perlas se almacenan durante 48 h en un congelador doméstico a una temperatura de -18°C. La cantidad de gas presente en las perlas se mide entonces utilizando el dispositivo 20 de la figura 3.

Ensayo 3: se realizan perlas de agua criogenizadas en el mismo equipo 1 que anteriormente, pero sin presión y bajo succión de aire a través del respiradero 8 abierto. Con excepción del respiradero 8, el recinto 10 está completamente cerrado. Las perlas se almacenan durante 48 h en un congelador doméstico a una temperatura de -18°C. La cantidad de gas presente en las perlas se mide entonces utilizando el dispositivo 20 de la figura 3.

Ensayo 4: se realizan perlas de agua fuera del dispositivo, mediante gota a gota usando una jeringa por encima de un vaso dewar lleno de nitrógeno líquido. Las perlas se almacenan durante 48 h en un congelador doméstico, a una temperatura de -18 °C. La cantidad de gas presente en las perlas se mide entonces utilizando el dispositivo 20 ilustrado en la figura 3.

Ensayo 5: se realizan cubitos de hielo de agua mediante congelación clásica, llenando los alvéolos semiesféricos de un molde antes de colocarlo en el congelador a -18 °C. Después de 48 h, se desmoldan las perlas y se mide la cantidad de gas presente en ellas utilizando el dispositivo 20 ilustrado en la figura 3.

[0038] Los resultados obtenidos se dan en la tabla 1 a continuación:

Número de ensayo	Volumen de gas medido (ml)	Presión equivalente (bares)
1	16	3,5
2	6	1,5
3	0	0
4	0	0
5	0	0

[0039] Se observa en primer lugar que no hay gas presente en los productos cuando estos se preparan fuera de cualquier equipo específico o en un equipo que tiene succión del gas generado. En efecto, los ensayos 3, 4 y 5 permiten efectivamente obtener perlas, pero estas no contienen absolutamente ningún gas disuelto.

5 [0040] También se observa que el procedimiento según la solicitud WO2008/043909 (incorporación de gas a una presión comprendida entre 2 y 10 bares) permite efectivamente obtener productos que contienen gas disuelto en grandes cantidades. En efecto, el ensayo 1 permite efectivamente medir una gran cantidad de gas, obtenida necesariamente por sobresaturación del producto.

10 [0041] Finalmente, se observa que el procedimiento tal como se describe en la presente solicitud, que corresponde al ensayo 2, permite también disolver gas en los productos, de tal manera que también se observa una sobresaturación. En este ejemplo, la cantidad de gas observada en el ensayo 2 es significativamente inferior a la obtenida en el ensayo 1. Esto se explica por las dimensiones reducidas del dispositivo de tratamiento utilizado, que sólo permite generar un pequeño gradiente de densidad molecular del gas y una disolución limitada de este último en agua. Se constata por lo tanto que, realizando la etapa de incorporación de gas en las gotas 3 de la matriz y no en la matriz 2 y por simple aplicación de un gradiente de densidad molecular, se observa una sobresaturación de las gotas 3. La presión equivalente calculada en la Tabla 1 corresponde a la presión a la que debería haber sido sometido el producto para obtener la disolución medida del gas. Se calcula efectivamente una presión de 3,5 bares para el producto que se ha sometido a una presión de 4 bares (la disolución no fue total pero sí significativa, del orden del 88 %). Se calcula por otro lado una presión equivalente de 1,5 bares para el producto que no se ha sometido a ninguna presión, lo que confirma claramente la existencia de una sobresaturación bajo el efecto de la alta densidad molecular del gas generado por encima del baño de nitrógeno.

15

20

25 [0042] La invención se describe en lo anterior a modo de ejemplo. Se entiende que el experto en la técnica puede llevar a cabo diferentes variantes de realización de la invención sin salirse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos, a partir de una matriz (2) líquida, semilíquida o pastosa, que comprende las etapas que consisten en
5 gasificar la matriz (2) mediante la incorporación de un gas, dispensar la matriz (2) en forma de gotas, y criogenizar las gotas de la matriz mediante inmersión en un fluido criogénico (70), caracterizado por que la etapa de gasificación de la matriz (2) consiste en disolver en grandes cantidades el gas generado por la evaporación del fluido criogénico en las gotas de la matriz para que el producto esté como mínimo saturado en dicho gas, realizándose la disolución aumentando el número de moléculas de gas en una zona de alta densidad de gas,
10 denominada zona de alta densidad molecular, situada por encima de la superficie del fluido criogénico y en la trayectoria de las gotas de la matriz antes de su inmersión en el fluido, creándose dicha zona de alta densidad molecular realizando la gasificación y la criogenización de las gotas gasificadas dentro de un recinto cerrado provisto de un respiradero (8) dispuesto para permitir la evacuación del gas generado por la evaporación del fluido criogénico por convección natural y para mantener el interior del recinto a una presión mayor o igual a la presión atmosférica.
15
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que las etapas de gasificación y criogenización de las gotas gasificadas se llevan a cabo en un mismo recinto cerrado provisto de por lo menos un respiradero de evacuación dimensionado para permitir la evacuación del gas generado por la evaporación del fluido criogénico por convección natural.
20
3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una etapa de recogida continua o semicontinua de los gránulos, partículas o perlas sobresaturados.
- 25 4. Equipo (1) para obtener un producto en forma de gránulos, partículas o perlas congelados ricos en gases disueltos, a partir de una matriz (2) líquida, semilíquida o pastosa, que comprende unos medios para dispensar la matriz (2) en forma de gotas y un receptáculo de criogenización (7) que contiene un fluido criogénico (70) en el que se reciben las gotas de matriz para ser criogenizadas y transformadas en gránulos, partículas o perlas sobresaturados, caracterizado por que el equipo (1) comprende una zona de alta densidad molecular (6) de gas situada entre los medios que dispensan la matriz (2) en forma de gotas y el receptáculo de criogenización (7),
30 estando situados la zona de alta densidad molecular (6) de gas y el receptáculo de criogenización (7) en el interior de un recinto (10) cerrado provisto de por lo menos un respiradero (8) de evacuación para evacuar el gas generado por la evaporación del fluido criogénico (70) por convección natural, estando dispuesto el respiradero (8) para mantener el interior del recinto (10) a una presión mayor o igual a la presión atmosférica.
35
5. Equipo (1) según la reivindicación 4, caracterizado por que el receptáculo de criogenización (7) está situado debajo de los medios que dispensan la matriz (2) en forma de gotas de manera que se reciban las gotas (3) de matriz por flujo gravitacional desde los medios que dispensan la matriz (2) en forma de gotas hasta el receptáculo de criogenización (7).
40
6. Equipo (1) según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, caracterizado por que los medios que dispensan la matriz (2) en forma de gotas están situados en el interior del recinto (10).
- 45 7. Equipo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que comprende un dispositivo de recogida, a la salida del receptáculo de criogenización (7), de los gránulos, partículas o perlas.

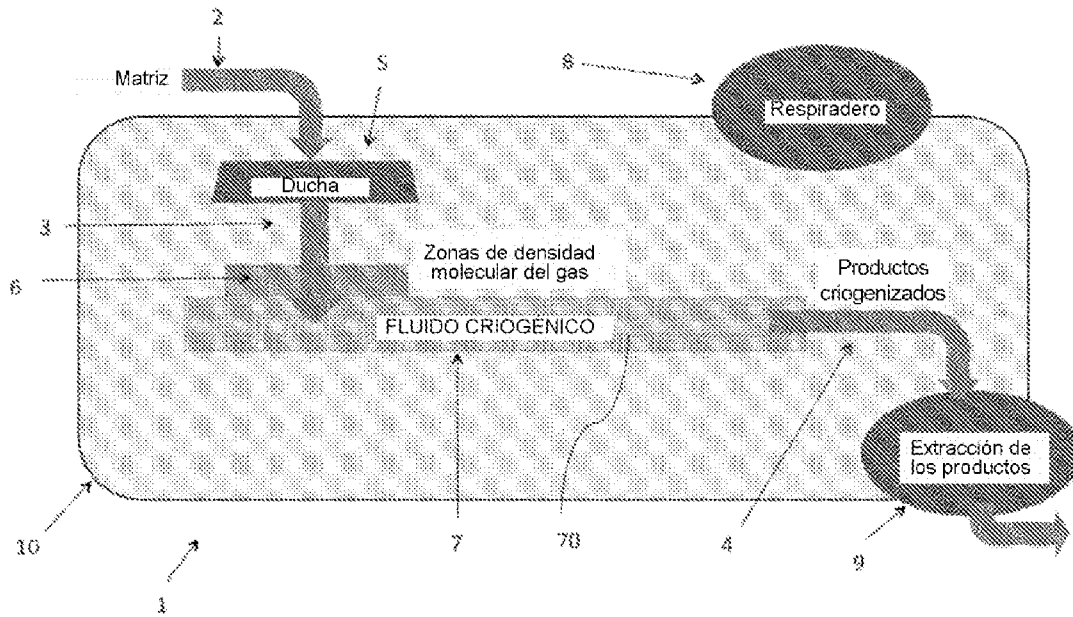


FIG. 1

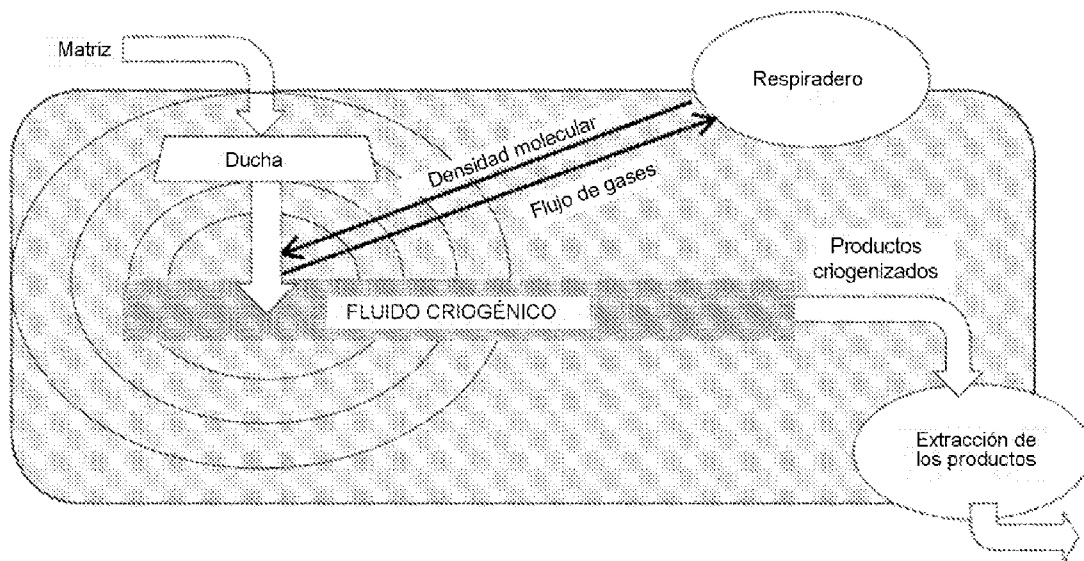


FIG. 2

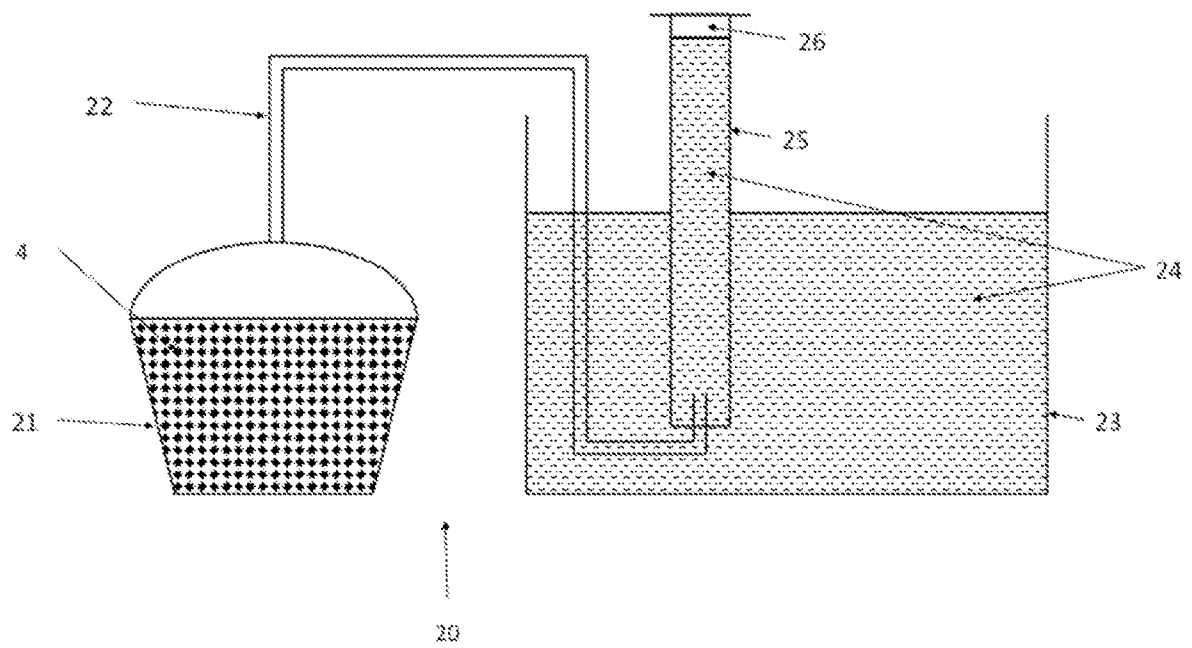


FIG. 3