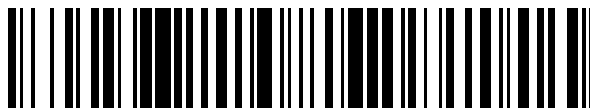


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 049**

21 Número de solicitud: 202490033

51 Int. Cl.:

C12G 3/07 (2006.01)

C12H 1/22 (2006.01)

C12H 1/16 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

02.03.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.11.2024

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

30.05.2025

Fecha de concesión:

12.06.2025

45 Fecha de publicación de la concesión:

19.06.2025

73 Titular/es:

**TALLERES RUIZ, S.A. (100.00%)
C/ LA NEVERA, Nº 3, POL. LA PORTALDA II
26006 LOGROÑO (La Rioja) ES**

72 Inventor/es:

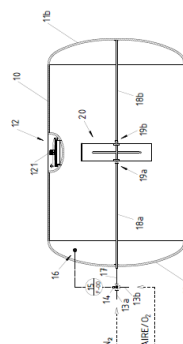
**SÁENZ-DÍEZ MURO, Juan Carlos;
RUIZ CABEZA, Roberto;
MAMOLAR DOMENECH, Sergio;
JIMÉNEZ MACÍAS, Emilio;
BLANCO FERNÁNDEZ, Julio;
MARTÍNEZ CÁMARA, Eduardo;
CARVAJAL FALS, Hipólito Domingo;
SÁNCHEZ ROCA, Ángel;
CRESPO SARIOL, Harold;
SÁNCHEZ OROZCO, Mario César y
NIÑO MARTÍN, Daniel**

54 Título: **BARRICA HERMÉTICA DOTADA CON UN DISPOSITIVO ROTATORIO, QUE INCORPORA FRAGMENTOS DE MADERA Y DOSIFICACIÓN EOLÍPTICA, PARA MADURACIÓN DE VINOS O DESTILADOS Y PROCEDIMIENTO PARA SU IMPLEMENTACIÓN**

57 Resumen:

Barrica hermética dotada con un dispositivo rotatorio, que incorpora fragmentos de madera y dosificación eolípica (1), para maduración de vinos o destilados, que comprende una serie de elementos de actuación, instrumentación y control dispuestos en la barrica hermética (1), unas tuberías (13,17,18) y unos pivotes (19), así como un dispositivo rotatorio (20) que comprende una carcasa (200) con tapa (201) y un sistema de nano-dosificación que principalmente un difusor (204) con forma de eolípila, y procedimiento para su implementación.

FIG.03



ES 2 987 049 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Barrica hermética dotada con un dispositivo rotatorio, que incorpora fragmentos de madera y dosificación eolípica, para maduración de vinos o destilados y procedimiento
5 para su implementación

Objeto y sector de la técnica al que se refiere la invención

La invención se refiere a una barrica hermética, para maduración o envejecimiento de
10 vinos o destilados, y a un procedimiento para su implementación, constituida por un recipiente de acero inoxidable o de otro material no poroso de características sanitarias adecuadas, que además dispone en su interior un dispositivo rotatorio que comprende una caja, con tapa, de paredes perforadas para contener una pluralidad de fragmentos de madera, generalmente de roble, y dotado de un sistema de dosificación eolípica de gas.

15 Una eolípila es una máquina constituida por una cámara de aire (generalmente una esfera o un cilindro), con tubos curvos por donde es expulsado el vapor. La fuerza resultante por esta expulsión hace que el mecanismo comience a girar, según la ley de acción-reacción (<https://es.wikipedia.org/wiki/Eol%C3%ADpila>).

20 En el presente documento a la dosificación obtenida con un dispositivo con forma de eolípila se le designa con el término “eolípica” (por claridad la referencia no se pone entre paréntesis ni entrecomillada).

25 La invención pertenece al sector de elaboración de vino y bebidas alcohólicas.

Generalidades

Una barrica o tonel se refiere a un recipiente para vino fabricado generalmente con
30 madera de roble, siendo elaborado aplicando una actividad artesanal secular denominada tonelería. Los mejores vinos y destilados son madurados o envejecidos, en el caso de los vinos blancos son vinificados, en barricas nuevas o usadas. La barrica o tonel constituye por tanto un recipiente de utilidad para vinificación, conservación y crianza de vinos y destilados; en el pasado también servía para su transporte.

35 La madera, generalmente roble, no es un material inerte, favoreciendo el intercambio gaseoso entre el vino y el ambiente permitiendo, a su vez, la disolución de sápidos y odorantes que constituyen las características organolépticas del vino. La intensidad de estas reacciones dependerá del tiempo de permanencia del vino en la barrica, adquiriendo el vino al finalizar su crianza, en periodos largos, una composición y calidad muy
40 diferentes del vino en su estado inicial.

Características de la barrica

La madera debe tener un grado de porosidad que permita un paso lento y continuo de
45 oxígeno, así como aportar compuestos fenólicos extraíbles (ácidos fenólicos, taninos hidrolizables: galotaninos y elagitaninos, etc.) y aromáticos (vanillina, whisky-lactonas,

etc.) para no potenciar la astringencia y amargor ni exceso de aromas maderizados. Además, las fibras de la madera deben ser rectas y no cortadas con la finalidad de asegurar la estanqueidad. Estos parámetros son difíciles de controlar en todos los lotes de madera destinada a fabricar barricas.

5

En la actualidad la barrica más empleada es la denominada bordelesa de 225 litros de capacidad, con diferentes niveles de tostado interior de la madera.

Revisión del estado del arte anterior más próximo

10

Utilización de barricas en la maduración o crianza de vinos tintos

La barrica es un recipiente generalmente de pequeña capacidad y de madera porosa que permite el paso continuo de trazas de oxígeno. El intercambio se realiza por la boca, por las juntas de las duelas que conforman la barrica y a través de las propias duelas. La concentración de oxígeno disuelto en una barrica nueva es del orden de 0,3 a 0,5 mg/l, en cambio en una barrica de 3 a 5 usos es < 0,1 mg/l. Cabe reseñar que los rellenos para compensar mermas aportan alrededor de 1 mg/l de oxígeno en los primeros 20 cm de vino; los trasiegos permiten disolver de 2,5 a 5 mg/l de oxígeno. La oxidación en barrica se califica de controlada porque provoca una lenta evolución del vino (Vivas, 2005), produciendo una estabilización de la materia colorante del vino y un aumento en la calidad del vino (Nguyen, 2010); además el contacto del vino con la madera de la barrica provoca una liberación de taninos, ácidos fenólicos y compuestos volátiles de la madera que van modificando sus características sensoriales (Gade-Cerdán, 2006).

25

Durante la crianza en barrica de madera se observa:

- una descarbonificación progresiva o pérdida de CO₂;
- una clarificación espontánea consecuencia de la floculación de abundantes depósitos en suspensión en el vino turbio al concluirse la fermentación alcohólica y maloláctica y a la pérdida progresiva de la materia colorante coloidal;
- una estabilización tartárica del vino por precipitación de los tartratos ácidos de potasio excedentarios.

Además, los complejos fenólicos experimentan modificaciones profundas:

- las combinaciones taninos/antocianos estabilizan el color de los vinos;
- la condensación de los taninos entre sí, por medio del etanol, asegura la pérdida de agresividad del vino;
- el color del vino evoluciona hacia el malva-rojo y parece más oscuro.

La proporción de taninos y antocianos debe ser equilibrada para no causar reacciones de degradación oxidativa: la degradación parcial de taninos refuerza la coloración amarilla; en conjunto el vino adquiere prematuramente una coloración rojo teja. Para evitar que esto ocurra el sulfitado no debe bloquear las reacciones de oxidación controlada, por lo que hay que mantenerlo a un nivel de 20 a 25 mg/l en SO₂ libre (Vivas, 2005).

La madera, sobre todo la barrica nueva, cede al vino un buen número de compuestos, completando ventajosamente el efecto de la oxidación controlada. En el caso de madera de roble y castaño, se transfieren elagitaninos (taninos hidrolizables). Estos compuestos fenólicos son mucho más oxidables que la mayoría de los compuestos naturales del vino; consumen prioritariamente el oxígeno disuelto protegiendo ciertos compuestos del vino y por lo tanto provocando una ralentización en la oxidación del vino. Los polisacáridos procedentes de la pared de la barrica de madera se solubilizan progresivamente en el vino; contribuyen a las sensaciones grasas del vino y disminuyen significativamente la astringencia de los taninos (Vivas, 2005).

En literatura no de patentes se conoce (Vivas, 2005) la siguiente experiencia (Ribéreau-Gayon, 1971): se comparó la crianza de un mismo vino, de variedad Merlot, en barricas bordelesas de 225 l nuevas y usadas, así como en un bidón de acero inoxidable de 125 l y se llegó a las siguientes conclusiones:

- La barrica nueva aporta una mejora gustativa y olfativa al vino si se atiende mediante condiciones de crianza adecuadas, a que la madera no domine y que el conjunto sea armonioso e íntimamente amalgamado.
- La barrica usada aporta caracteres más discretos y, en ocasiones, defectos (acidez volátil, acetato de etilo, endurecimiento del vino por redisolución de aniones sulfato); si el mantenimiento de las barricas no es correcto, los resultados pueden ser desastrosos.
- El bidón metálico no da al vino caracteres particulares, salvo los aportados por mantenimiento en medio privado de oxidación controlada. El vino resultante es simple y modesto.

No obstante, no se conocen muchas experiencias de recipientes de acero inoxidable en los que se hayan sumergido duelas de madera, ya que esta práctica estaba estrictamente prohibida por las denominaciones de origen que históricamente elaboraban los mejores vinos del mundo (Francia, España e Italia), por el contrario su uso está extendido en los países con una historia vitivinícola más reciente (Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica) así como otros con menos problemas de imagen de calidad (Argentina, Chile, EE.UU.).

La Unión Europea aprobó su uso para los distintos miembros en 2006 (Reglamento CE N.º: 1507/2006), autorizando el uso alternativo de aporte de madera de roble en la vinificación, aunque permite a cada Estado miembro desarrollar su propia legislación. Algunos países obligan a que esta práctica quede reflejada en la etiqueta o contraetiqueta, pero en el caso de España está permitido, sin obligación de indicarlo, pero prohibiendo utilizar en el etiquetado palabras que induzcan a la confusión como “crianza” o “reserva”.

Utilización de fragmentos de madera de roble en la vinificación

Dado el elevado coste en la adquisición y en el mantenimiento de la barrica de madera, recientemente se ha propuesto como alternativa el uso en vinificación de fragmentos de madera de distinto tamaño (polvo, viruta, chip y tablas) con diferentes grados de tostado, obteniéndose un vino similar al obtenido en la elaboración tradicional (Araptisas, 2004).

No obstante, una mala praxis: morfología o tamaño de los fragmentos de madera inadecuados, elevada dosis o tiempo de aplicación excesivo, dan lugar a una elevada transferencia de compuestos fenólicos que producen astringencia (sabor amargo), por el contrario, una morfología o tamaño de los fragmentos de madera inadecuados, baja dosis
5 o tiempo de aplicación insuficiente, dan lugar a una baja transferencia que producen un vino simple y modesto.

En el estado de la técnica más cercana en literatura de patentes encontramos diferentes tipos de barricas fabricadas de otros materiales diferentes a la madera, y en el que en su
10 interior se introducen tablas de madera de roble, convenientemente sujetas, que se persigue interactúen con el vino.

En este sentido se conoce la patente de invención estadounidense (US5054381A, 08.10.1991), que preconiza un método y un dispositivo consistente en introducir tablas,
15 en particular de madera de roble, en un recipiente para vino u otros líquidos.

También se encuentra la patente de invención española (ES2237274B1, 16.07.2005), que reivindica una barrica de acero inoxidable para envejecimiento que incorpora en su interior unos soportes para una pluralidad de tablas.

20

Referencias literaturas no de patentes

- Arapitsas, P., Antonopoulos, A., Stefanou, E., Dourtoglou, V.G. (2004). Artificial aging of wines using oak chips. Food Chemistry 86, 563-570.
- 25 - Garde-Cerdán, T., Ancín-Azpilicueta, C. (2006). Review of quality factors on wine ageing in oak barrels. Trends in Food Science and Technology 17(8), 438-477.
- Reglamento (CE) N.º: 1507/2006 de la comisión de 11 de octubre de 2006 por el que se modifican los Reglamentos (CE) N.º: 1622/2000, 884/2001, 753/2002, que establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) N.º: 1493/1999 del
30 Consejo, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola, en lo referente a la utilización de trozos de madera de roble en la elaboración de vinos y a la designación y presentación de los vinos sometidos a ese tratamiento.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donéche, B., Lonvaud, A. (2006a). Handbook of Enology - Volume 1 - The Microbiology of Wine and Vinifications, 2nd ed. John
35 Wiley & Sons, Chichester.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu, D. (2006b). Handbook of Enology - - Volume 2 - The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments, 2nd ed. John Wiley & Sons, Chichester.
- Vivas, N. (2005). Manual de tonelería. Destinado a usuarios de toneles. EDICIONES
40 MUNDI-PRENSA, Madrid.

Problema técnico planteado

Los dispositivos conocidos en el estado de la técnica anterior presentan una limitación
45 técnica o problemática, que se centra fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- χ Las barricas de madera tienen un coste muy alto tanto en su adquisición como en su mantenimiento, además requieren de acondicionamiento antes de su primer uso.
- 5 χ Uno de los factores restrictivos de las barricas de madera es la considerable pérdida económica que supone la evaporación del vino a través de la superficie de la barrica, que se puede estimar anualmente de un 2% a un 5% del volumen del vino; la merma es más significativa con temperatura ambiente más alta y con humedad relativa más baja.
- 10 χ En las barricas de madera, durante su uso en la maduración de vinos, se acumula, en las paredes interiores de las duelas y tapas, tartratos y taninos que son costosos y difíciles de eliminar si deseamos reutilizar las barricas.
- 15 χ El nivel de tostado de una barrica disminuye con el uso, por lo que el comportamiento de la barrica nueva será diferente de la usada.
- χ La barrica de madera es un sistema que requiere un tiempo muy prolongado para el envejecimiento de vinos.
- 20 χ La barrica de madera emplea una pluralidad de flejes, para soportar la presión del líquido transmitido a las duelas de madera; pues bien, estos flejes suelen ser de hierro galvanizado, siendo el zinc un metal pesado altamente contaminante.
- 25 χ El vino que llega a la barrica de madera puede contener un elevado nivel de oxígeno disuelto que es muy difícil de corregir y que puede afectar negativamente a la calidad del envejecimiento.
- 30 χ El vino que sale de la barrica de madera, una vez transcurrido el tiempo de envejecimiento, puede contener un elevado nivel de oxígeno disuelto que es muy difícil de corregir y que puede afectar negativamente a la calidad de la fase posterior de embotellado, ya que cuando se embotella un vino que contiene mucho oxígeno disuelto este evoluciona muy rápido debido al descenso de sulfuroso libre (3-5 mg por cada mg de oxígeno disuelto).
- 35 χ Las barricas de nuevos materiales, p.ej., acero inoxidable, PVC de categoría alimentaria, etc., en las que se dispone en su interior una pluralidad de tablas, no permiten regular, la cantidad idónea de oxígeno disuelto en el vino, dando como resultado un vino simple y modesto.

40 **Ventaja técnica que aporta la invención**

La presente invención resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en todos y cada uno de los diferentes aspectos comentados y que se detallan a continuación:

45

- ✓ La bodega hermética que preconiza la invención tiene un coste muy bajo tanto en su adquisición como en su mantenimiento, además no requiere de acondicionamiento antes de su primer uso.
- 5 ✓ En la bodega hermética que reivindica la invención no se produce evaporación del vino a través de la superficie de la bodega.
- ✓ En la bodega hermética a la que se refiere la invención, durante su uso en la maduración de vinos, es muy sencillo eliminar, en las paredes interiores de p.ej. acero inoxidable, los cúmulos de tartratos y taninos con el fin de reutilizar prácticamente de forma indefinida la invención.
- 10 ✓ La bodega hermética que preconiza la invención presenta, cambiando los fragmentos de madera, un comportamiento equivalente a una bodega de madera nueva (nivel de tostado, aporte de taninos hidrolizables, etc.).
- 15 ✓ En la bodega hermética que reivindica la invención se puede acelerar el proceso de envejecimiento de vinos aumentando la dosis y el nivel de tostado de los fragmentos de madera, así como modificando el punto de consigna de oxígeno disuelto (OD, mg/L) que se desee conseguir; por lo tanto, se puede reducir el tiempo de crianza con el consiguiente ahorro económico, pero obteniéndose un vino de calidad semejante, o incluso mejor, al obtenido en bodega de madera.
- 20 ✓ En la bodega hermética a la que se refiere la invención no se emplean materiales contaminantes para el vino, como p.ej. metales pesados como puede ser el zinc.
- 25 ✓ La invención preconiza que el vino que llega a la bodega hermética, en el caso de contener un elevado nivel de oxígeno disuelto, se puede corregir mediante desoxigenación mediante un gas inerte, afectando positivamente a la calidad del envejecimiento.
- 30 ✓ La invención reivindica que el vino que sale de la bodega hermética, una vez transcurrido el tiempo de envejecimiento, contendrá un nivel de oxígeno deseado afectando positivamente a la evolución del vino en la fase posterior de embotellado.
- 35 ✓ En la bodega hermética que preconiza la invención, se puede obtener un grado de porosidad equivalente, modificando la dosificación de nano-oxigenación (mLO₂/tiempo); además, se puede nano-oxigenar con oxígeno puro, en lugar de aire ambiental, por lo que se puede evitar la influencia nociva de la contaminación
- 40 ambiental.

Breve descripción de las figuras

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las
45 características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción,

un juego de figuras con carácter ilustrativo y no limitativo, así como un glosario con las referencias empleadas en las figuras acompañado de una descripción de cada referencia.

Glosario de referencias y descripción de las mismas

- 5
- (0) Recipiente de madera o barrica, cualquiera del estado de la técnica anterior;
 - (1) Barrica hermética dotada con un dispositivo rotatorio que incorpora fragmentos de madera y nano-oxigenación, objeto de la invención;
 - (10) Virola; parte central con forma cilíndrica, del recipiente;
 - 10 (11a) Tapa izquierda; parte lateral con forma toriesférica, del recipiente;
 - (11b) Tapa derecha; parte lateral con forma toriesférica, del recipiente;
 - (12) Puerta; ubicada en un alojamiento convexo practicado en la virola (10) para evitar que sobresalga respecto del cuerpo de la barrica y por la cual se llena o vacía de vino el recipiente, además también sirve para insertar o extraer el dispositivo (20);
 - 15 (121) Válvula de control de presión; válvula colocada en la parte superior de la puerta (12) la cual permite la acción de presurización ajustable de la barrica hermética (1);
 - (13a) Tubería externa de impulsión; para conexión con el suministro de gas: N₂;
 - (13b) Tubería externa de impulsión; para conexión con el suministro de gas: aire o O₂;
 - 20 (14) Válvula selectora de gas dotada de sensor de flujo (F), para nano-oxigenación y nano-nitrogenización; normalmente cerrada (NC); válvula de asiento de paso recto tipo 3 vías de 3 posiciones accionada bien neumática o eléctricamente y comandada por el relé lógico programable (15); su función es permitir la inyección de gas: N₂ o aire/O₂ al interior de la barrica hermética (1) así como medir el caudal (F) de gas inyectado; capaz de permitir el paso de flujos bajos: 0 a 5 L/min;
 - 25 (140) Bobina de activación de la posición 1 de la válvula selectora (14) captación N₂;
 - (141) Bobina de activación de la posición 2 de la válvula selectora (14) captación aire u O₂;
 - (15) Relé lógico programable; dotado de una mini pantalla para control y supervisión;
 - 30 (16) Sensor OD; su función es medir el oxígeno disuelto (OD); capaz de medir concentraciones bajas: 0 a 5 mg/L;
 - (17) Tubería externa de alimentación; por la cual se suministra el gas: N₂ o aire/O₂;
 - (18a) Tubería izquierda interna de alimentación; por la cual se suministra el gas: N₂ o aire/O₂; también sirve de soporte izquierdo;
 - 35 (18b) Tubería derecha ciega; su función es servir de soporte;
 - (19a) Pivote izquierdo de alimentación; extremo izquierdo puntiagudo, donde se inserta el lateral izquierdo del dispositivo rotatorio (20) de manera que pueda girar con facilidad, así como alimentarse de gas;
 - (19b) Pivote derecho con resorte; extremo derecho puntiagudo, donde se inserta el lateral derecho del dispositivo rotatorio (20) de manera que pueda girar con facilidad, así como desplazarse cuando es presionado y volver a su posición original mediante un resorte;
 - 40 (20) Dispositivo rotatorio; comprende una caja, con tapa, de paredes perforadas para contener una pluralidad de fragmentos de madera, generalmente de roble, y dotada de un sistema de nano-oxigenación;
 - 45 (200) Carcasa; preferentemente de chapa perforada de acero inoxidable;

- (201) Tapa; incorpora un elemento manual de apertura y cierre;
- (202) Tubería central interna de alimentación; por la cual se suministra el gas: N₂ o aire/O₂, al difusor (204);
- 5 (203a) Cojinete izquierdo interno de alimentación; por el cual se suministra el gas: N₂ o aire/O₂; también sirve de soporte de giro pivote izquierdo; dotado de una junta tórica de goma o similar de estanqueidad para el suministro de gas;
- (203b) Cojinete derecho; sirve de soporte de giro pivote derecho;
- (204) Difusor, con forma de eolípila;
- 10 (205a) Nano-difusor superior; alojado roscado en el interior del extremo superior del difusor (204); elemento de cuerpo cilíndrico compuesto de material nano-poroso cerámico o de acero inoxidable sinterizado; de 10 nm de tamaño de poro; dotado de válvula antirretorno (para que el líquido no pueda atravesarlo);
- (205b) Nano-difusor inferior; alojado roscado en el interior del extremo inferior del difusor (204); de idénticas características que el elemento (205a);
- 15 (206a) Acanaladura izquierda; para permitir que la carcasa (200) se deslice por el pivote izquierdo de alimentación (19a);
- (206b) Acanaladura derecha; para permitir que la carcasa (200) se deslice por el pivote derecho (19b);
- 20 (207a) Oquedad izquierda; para permitir que la carcasa (200) se enclave al pivote izquierdo de alimentación (19a);
- (207b) Oquedad derecha; para permitir que la carcasa (200) se enclave al pivote derecho (19b);
- (30) Fragmentos de madera para vinificación; con forma cúbica y con diferentes grados de tostado;
- 25 **(P1)** Procedimiento de maduración de vino y destilados (P1) mediante el empleo del dispositivo (1) para su implementación, objeto de la invención;
- (P11) Programa controlador.

30 **Figura 01 (FIG.01).**- muestra una vista en perspectiva de un recipiente de madera o barrica (0), cualquiera del estado de la técnica anterior.

Figura 02 (FIG.02).- muestra una vista en perspectiva de una barrica hermética dotada con un dispositivo rotatorio que incorpora fragmentos de madera y dosificación eolípica (1), objeto de la invención.

35 **Figura 03 (FIG.03).**- muestra una vista de un corte en alzado, de una barrica hermética (1), objeto de la invención; en la que se puede observar los elementos que comprende.

40 **Figura 04 (FIG.04).**- muestra una vista de un corte en alzado, de una barrica hermética (1), objeto de la invención; en la que se puede apreciar cómo se inserta o se extrae un dispositivo rotatorio (20).

Figura 05 (FIG.05).- muestra una vista en perspectiva, del dispositivo rotatorio (20); en la que se puede observar los elementos exteriores de los que se compone.

45

Figura 06 (FIG.06).- muestra una vista en perspectiva, del dispositivo rotatorio (20); en la que se puede observar, una vez quitada la carcasa (200), los elementos interiores de los que se compone.

- 5 **Figura 07 (FIG.07).**- muestra una vista en perspectiva, de cómo rellenar con fragmentos de madera para vinificación (30) el dispositivo rotatorio (20).

Figura 08 (FIG.08).- muestra un diagrama GRAFCET con la ETAPA “d” de control óptimo del oxígeno disuelto (OD) en el vino o destilados contenido en la barrica hermética (1), de un programa controlador (P11) implementado en un relé lógico programable (15).

Descripción detallada de la invención y exposición detallada de un modo de realización preferente de la invención

15 Se describe detalladamente una realización preferente de la invención, de entre las distintas alternativas posibles, mediante enumeración de sus componentes, así como de su relación funcional en base a referencias a las figuras, que se han incluido, a título ilustrativo y no limitativo, según los principios de las reivindicaciones.

20 Se hace referencia a las figuras según sea necesario de acuerdo con conseguir una mejor comprensión de lo mostrado en las mismas.

La invención preconiza una barrica hermética dotada con un dispositivo rotatorio que incorpora fragmentos de madera y dosificación eolíptica (1), del tipo de las que incorporan un recipiente de acero inoxidable para maduración de vinos o destilados, que se compone de una barrica hermética (1), (ver **FIG.02-04**), formada por una tapa izquierda (11a) y una tapa derecha (11b), ambas con forma toriesférica, dispuestas en los laterales de una virola (10), con forma cilíndrica, en el que se ha practicado un alojamiento convexo, evitando así que sobresalga respecto del cuerpo de la barrica una puerta (12) situada en su interior, y por la cual se llena o vacía de vino dicho recipiente, además también sirve para extraer o introducir el dispositivo (20), (ver **FIG.04**), y que en una realización preferente no limitativa se **caracteriza porque** comprende:

35 Una serie de elementos de actuación, instrumentación y control dispuestos en la barrica hermética (1), siendo estos:

- una válvula de control de presión (121), que es un actuador mecánico dispuesto, en una realización preferente, en la parte superior de la puerta (12), (ver **FIG.03-04**), cuya funcionalidad es permitir la acción de presurización ajustable de la barrica hermética (1);
- un sensor OD (16), (ver **FIG.03-04**), dispuesto en una realización preferente en la tapa izquierda (11a), cuya funcionalidad es medir bajas concentraciones de oxígeno disuelto (OD) en el vino, rango de 0 a 5 mg/L;

- 5 – un relé lógico programable (15), (ver **FIG.03-04**), cuya funcionalidad es mantener el punto de consigna de oxígeno disuelto (OD) en el vino, de acuerdo a la lectura del biosensor (16) y actuando en la válvula (14) de control de gas dotada de sensor de flujo (F); la tendencia del oxígeno disuelto (OD) en el vino o destilado es

10 disminuir, debido al consumo del oxígeno por parte del vino y por los taninos hidrosolubles que aportan los fragmentos de madera, por lo que el controlador (15) abrirá la válvula (14), en la posición 2 (141) para dosificar aire, u O_2 , hasta que dicho valor se reestablezca; no obstante, si el OD es excesivamente alto dosificará un gas inerte: N_2 , activando la posición 1 (140) para desoxigenar el vino o destilado.
- 15 – una válvula selectora (14), (ver **FIG.03-04**), de control de gas dotada de sensor de flujo (F), para nano-dosificación; normalmente cerrada (NC); válvula de asiento de paso recto tipo 3 vías de 3 posiciones accionada bien neumática o

20 eléctricamente y comandada por el relé lógico programable (15); su función es permitir en la posición 1 (140) el paso de un gas inerte N_2 y en la posición 2 (141) de aire, u O_2 , al interior de la barrica hermética (1) así como medir el caudal (F) de dicho gas; capaz de permitir el paso de flujos bajos: 0 a 5 L/min.
- 25 Una tubería externa de impulsión (13), (ver **FIG.03-04**), que alimenta de gas, mediante la válvula (14), a una tubería externa de alimentación (17) que está conectada a una tubería izquierda interna de alimentación (18a), por la cual se suministra el gas y también sirve de soporte izquierdo, y que termina en un pivote izquierdo de alimentación (19a) que es un extremo puntiagudo, donde se inserta el lateral izquierdo de un dispositivo

30 rotatorio (20) de manera que pueda girar con facilidad, así como alimentarse de gas.

 Una tubería derecha ciega (18b), (ver **FIG.03-04**), que sirve de soporte derecho, y que termina en un pivote derecho con resorte (19b) que es un extremo puntiagudo, donde se inserta el lateral derecho de un dispositivo rotatorio (20) de manera que pueda girar con

35 facilidad, así como desplazarse cuando es presionado y volver a su posición original mediante un resorte, con la finalidad de permitir la retención del dispositivo (20).

 Un dispositivo rotatorio (20), (ver **FIG.03-04**), que comprende una carcasa (200) con tapa (201) que incorpora un elemento manual de apertura y cierre, en una realización

40 preferente construida de chapa perforada de acero inoxidable, de capacidad interior (V_{CM} , en L) para contener una masa (M_{FM} , en g) de una pluralidad de fragmentos de madera de roble (30), que dispone en sus laterales de unas acanaladuras izquierda (206a) y derecha (206b), para permitir que la carcasa (200) se deslice por los pivotes izquierdo de alimentación (19a) y derecho con resorte (19b), rematadas las acanaladuras en su parte

45 superior por unas oquedades izquierda (207a) y derecha (207b), y en cuyo interior de dichas oquedades se disponen de unos cojinetes izquierdo interno de alimentación (203a) y cojinete derecho (203b), para permitir que la carcasa (200) se enclave a los pivotes izquierdo de alimentación (19a) y derecho con resorte (19b); y dotado de un sistema de nano-dosificación, que contiene los siguientes elementos:

- una tubería central interna de alimentación (202) que hace de eje de giro y de alimentación de gas, rematada en sus extremos por el cojinete izquierdo interno de alimentación (203a), por el cual se suministra el gas y también sirve de soporte de giro pivote izquierdo, dotado de una junta tórica de goma o similar de estanqueidad para el suministro de gas, y por un cojinete derecho (203b) que sirve de soporte de giro pivote derecho;
 - un difusor (204), con forma de eolípila, conformado por un tubo hueco conectado a la tubería (202) para alimentarse de gas y rematada en su extremo superior por un nano-difusor (205a) y en su extremo inferior por otro nano-difusor (205b), elementos de cuerpo cilíndrico compuesto de material nano-poroso cerámico o de acero inoxidable sinterizado, los nano-difusores (205a, 205b) se disponen enrasados con la carcasa (200) y roscados en el interior de los extremos del difusor (204); el difusor (204), debido a su forma eolípica, cuando se alimenta de gas generará un par de giro que producirá un movimiento rotatorio autónomo en el dispositivo rotatorio (20), que causará un triple efecto: homogeneizar el vino contenido en la barrica hermética (1), mover los fragmentos de madera (30) para que en su rotación se liberen las caras activas de los mismos y nano-oxigenación o desoxigenación, según proceda, del vino.
- La homogeneización, en este caso, se trata de bazucar (batir o agitar), el vino, es decir mantener las lías en suspensión para que, junto con el gas oxígeno disuelto (OD), formen un conjunto homogéneo con el vino. La homogeneización se consigue por dos vías: en su movimiento de rotación al batir la carcasa (200) el vino y debido a la dosificación eolípica de gas que produce el difusor (204).

Referencias de una barrica de madera (0) cualquiera, del estado de la técnica:

- e_d Espesor, en mm, de las duelas de una barrica de madera;
- S Superficie interior, en m²;
- V Volumen, en L;

Referencias de una barrica hermética (1), objeto de la invención:

- V_H Volumen, en L, de la barrica hermética;
- R_{SG} Relación de semejanza geométrica, en m⁻¹;
- a_c Área, en mm², de la cara de un fragmento cúbico;
- a_{FM} Área, en mm², de todas las caras de un fragmento cúbico;
- S_{FM} Superficie, en m², del conjunto de fragmentos de madera cúbicos;
- v_{FM} Volumen, en mm³, de un fragmento cúbico;
- N_{FM} Número de fragmentos de madera cúbicos;
- V_{FM} Volumen, en L, del conjunto de los fragmentos de madera cúbicos;
- e Factor de apilamiento, del conjunto de fragmentos de madera cúbicos;
- V_{CM} Volumen, en L, del contenedor para albergar el conjunto de los fragmentos de madera cúbicos;

- ρ Densidad, kg/m³ (g/L), de la madera empleada para los fragmentos de madera cúbicos, para madera de roble tenemos 750 kg/m³;
 M_{FM} Peso, en g, de los fragmentos de madera cúbicos;
 D_{FM} Dosificación en peso, en g/L, del conjunto de los fragmentos de madera cúbicos
5 por unidad de volumen (L).

Morfología de los fragmentos de madera para vinificación (30), que preconiza la invención

- 10 En la invención se preconiza que la maduración de vinos y destilados en la barrica hermética (1) se comporte de forma similar a una barrica de madera (0) cualquiera del estado de la técnica, pero superando las limitaciones técnicas de ésta.

- Por lo tanto, además de otros factores, los fragmentos de madera para vinificación (30)
15 aportados a la barrica hermética (1) tienen que presentar un comportamiento (aporte al vino de sustancias aromáticas y tánicas) similar a la madera de las duelas que conforman una barrica de madera (0).

- Debido a ello, se ha descubierto que la forma idónea de los fragmentos de madera (30)
20 empleados en la invención, en un modo de realización preferente de la invención, es de hexaedro con caras cuadradas, es decir regular o cubo* (la forma ideal es la esfera, pero se consiguen unos efectos similares con la cúbica siendo su fabricación mucho más sencilla presentando mejor aprovechamiento de la madera en bruto).

- 25 (*) Resultados obtenidos por la UNIVERSIDAD DE LA RIOJA durante las vendimias de 2018 y 2019, se comparó la crianza de un mismo vino (100% tempranillo) en varias barricas (bordelesas de 225L) nuevas y usadas (dos y tres vinos) con una barrica hermética (1) de acero inoxidable (225L).

- 30 Dimensiones de los fragmentos de madera para vinificación (30), que preconiza la invención

- En la invención se preconiza que los fragmentos de madera (30) presenten un aporte al vino de una pluralidad de sustancias con la misma velocidad de difusión, así como los
35 mismos gradientes de concentración de compuestos reaccionantes, similar a la madera de las duelas que conforman una barrica de madera (0).

- Debido a ello, se ha descubierto que las dimensiones idóneas de los fragmentos de madera (30) empleados en la invención, en un modo de realización preferente de la invención,
40 con forma de cubo, son de anchura igual al espesor de las duelas de madera de una barrica cualquiera**, ya que fragmentos de madera de espesores reducidos (p.ej. serrín, virutas, etc.) producirán una reacción muy rápida con efectos muy desagradables para el vino.

- (**) Resultados obtenidos por la UNIVERSIDAD DE LA RIOJA durante las vendimias
45 de 2018 y 2019, se comparó la crianza de un mismo vino (100% tempranillo) en varias

barricas (bordelesas de 225L) nuevas y usadas (dos y tres vinos) con una barrica hermética (1) de acero inoxidable (225L).

P.ej., para una barrica de madera (0) de volumen 225 L, y de espesor de duelas de 25,4 mm (1 pulgada) los fragmentos de madera serán cubos de 25,4 mm de arista.

Dosificación de los fragmentos de madera para vinificación (30), que preconiza la invención

10 El área (a_{FM}), en mm^2 , de todas las caras de un fragmento cúbico, se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$a_{FM} = 6 \cdot a_c, \text{ siendo } a_c = e_d^2 \quad \text{Ec. (1)}$$

La superficie (S_{FM}), en m^2 , del conjunto de fragmentos de madera cúbicos, se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$S_{FM} = N_{FM} \cdot 6 \cdot a_c \cdot 10^{-6} \quad \text{Ec. (2)}$$

La invención preconiza que, para mantener las mismas propiedades de una barrica de madera, cualquiera del estado de la técnica, con la barrica hermética, objeto de la invención, por lo que se debe mantener la siguiente relación de semejanza geométrica:

$$R_{SG} = \frac{S}{V} = \frac{S_{FM}}{V_H} \quad \text{Ec. (3)}$$

de dónde:

$$S_{FM} = \frac{S}{V} \cdot V_H \quad \text{Ec. (4)}$$

de dónde, sustituyendo en la Ec.(2) obtenemos el número (N_{FM}) necesario de fragmentos de madera cúbicos:

$$N_{FM} = \frac{\frac{S}{V} \cdot V_H}{6 \cdot a_c \cdot 10^{-6}} \quad \text{Ec. (5)}$$

El volumen (V_{FM}), en L, de los fragmentos de madera cúbicos se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$V_{FM} = N_{FM} \cdot v_{FM}, \text{ siendo } v_{FM} = e_d^3 \cdot 10^{-6} \quad \text{Ec. (6)}$$

El volumen (V_{CM}), en L, del contenedor para albergar el conjunto de los fragmentos de madera cúbicos se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$V_{CM} = \frac{V_{FM}}{1 - e} \quad \text{Ec. (7)}$$

Considerando una densidad (ρ), en kg/m^3 (g/L), para la madera de roble de 750, se obtiene el peso (M_{FM}), en g, de los fragmentos de madera cúbicos, aplicando la siguiente ecuación:

$$M_{FM} = \rho \cdot V_{FM} \quad \text{Ec. (8)}$$

Entonces, obtenemos la dosificación en peso (D_{FM}), en g/L , del conjunto de los fragmentos de madera cúbicos por unidad de volumen (L), mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$D_{FM} = \frac{M_{FM}}{V_H} \quad \text{Ec. (9)}$$

siendo la dosificación en peso (D_{FM}) independiente del volumen (V_H) de la barrica hermética.

Finalmente, disponiendo en la Ec. (9) los parámetros de una barrica de madera (0) con la que se desea obtener la semejanza de vinificación, tendremos la siguiente ecuación:

$$D_{FM} = \frac{S}{V} \cdot \frac{e_d}{6} \cdot \rho \quad \text{Ec. (10)}$$

y el peso (M_{FM}), en g, de los fragmentos de madera cúbicos, lo obtenemos aplicando la siguiente ecuación:

$$M_{FM} = \frac{S}{V} \cdot \frac{e_d}{6} \cdot V_H \cdot \rho \quad \text{Ec. (11)}$$

donde:

- 25 S Superficie interior, en m^2 , de la barrica de madera (0);
- V Volumen, en L, de la barrica de madera (0);
- e_d Espesor, en mm, de las duelas, de la barrica de madera (0);
- V_H Volumen, en L, de la barrica hermética (1), de la barrica de madera (0);
- ρ Densidad, kg/m^3 (g/L), de la madera empleada para los fragmentos de madera
- 30 cúbicos, para madera de roble tenemos 750 kg/m^3 (g/L).

P.ej., para una barrica de madera (0) de volumen 225 L, superficie interior (S) de 2 m^2 y de espesor de duelas (e_d) de 25,4 mm los fragmentos de madera para vinificación (30), de roble con una densidad (ρ) de 750 kg/m^3 (g/L), aplicando la Ec. (8) tendremos que: la dosificación en peso (D_{FM}), independiente del volumen (V_H) de la barrica hermética (1), será de 28,22 g/L con cubos de 25,4 mm de arista, siendo necesarios, para una barrica hermética (1) de 225 L (V_H), 6,35 kg de fragmentos de madera (30) cúbicos, que necesitarán un volumen (V_{CM}) del contenedor (200) de 14,11 L para albergar el conjunto de los fragmentos de madera cúbicos.

40

Dosificación de la nano-oxigenación, que preconiza la invención

En la invención se preconiza que la maduración de vinos y destilados en la barrica hermética (1) se comporte de forma similar a una barrica de madera (0) cualquiera del estado de la técnica, pero superando las limitaciones técnicas de ésta.

Además de otros factores, la nano-oxigenación aportada a la barrica hermética (1) tiene que presentar un comportamiento similar a la lenta oxigenación que de forma natural se produce a través de las duelas que conforman una barrica de madera (0).

Se conoce (Vivas, N., 2005) que una barrica de madera nueva aporta una cantidad de oxígeno de 15 a 20 mL por litro y año.

Por lo tanto, el cálculo de la dosificación en una barrica hermética (1) mediante nano-oxigenación, se puede realizar a partir de aire ambiental (siendo la composición (% vol) del aire seco: 78,09% N₂, 20,95% O₂, 0,93 Ar₂, 0,03 CO₂), mediante gas O₂ puro, o combinado con N₂.

P.ej., para una barrica de madera (0) de volumen 225 L supone 1,125 g de oxígeno por año; considerando que el aire tiene una densidad de 1,2 g/L, pero cada volumen de aire aporta la cuarta parte de oxígeno, por lo que se requiere un caudal de 4,3 L aire/año o lo que es lo mismo 11,8 mL/día. En el caso de nano-oxigenación necesitaremos una cuarta parte menos de caudal, es decir 1,1 L aire/año o 2,9 mL/día.

P.ej., una barrica de madera (0) de volumen 225 L aporta una cantidad de oxígeno de ≈ 4L de oxígeno por año, por lo tanto, para la barrica hermética (1) se necesita una dosificación para nano-oxigenación de 4L de gas O₂ puro por año o en caso de emplear aire, considerando que cada volumen de aire aporta la quinta parte de oxígeno, se requiere una dosificación de 20 L de aire.

Dosificación de la nano-nitrogenización, que preconiza la invención

En la invención se preconiza que la maduración de vinos y destilados en la barrica hermética (1) se comporte de forma similar a una barrica de madera (0) cualquiera del estado de la técnica, pero superando las limitaciones técnicas de ésta.

Pues bien, una limitación técnica de la barrica de madera (0) es no poder eliminar el exceso de oxígeno disuelto que pudiese contener el vino tanto a la entrada como a la salida de la barrica.

El vino que llega a la barrica de madera (0) puede contener un elevado nivel de oxígeno disuelto que es muy difícil de corregir y que puede afectar negativamente a la calidad del envejecimiento, debido a que cada vez que en la vinificación se mueve el vino (clarificaciones, trasiegos, filtraciones, adición de productos, etc.) se aporta oxígeno disuelto (OD) en una cantidad que variará según el tipo de bomba, caudal de trabajo, diámetro de tubería, tipo de filtración, medio de homogeneización, etc. De tal manera que

podemos encontrarnos con aumentos desde 1 ó 2 mg/l de OD en condiciones normales hasta el punto de saturación en casos extremos. En el caso de la estabilización tartárica por frío los valores medios son todavía más altos debido al aumento de la solubilidad del oxígeno a medida que baja la temperatura.

5

El vino que sale de la barrica de madera (0), una vez transcurrido el tiempo de envejecimiento, puede contener un elevado nivel de oxígeno disuelto que es muy difícil de corregir y que puede afectar negativamente a la calidad de la fase posterior de embotellado.

10

La invención preconiza realizar una nano-nitrogenización, es decir una dosificación de gas N_2 para realizar una desoxigenación desplazando el oxígeno mediante el gas inerte; también sirve para realizar bazuqueos y mantener las lías en suspensión. En algunos casos se puede sustituir el gas inerte N_2 por CO_2 .

15

PROCEDIMIENTO DE MADURACIÓN DE VINO Y DESTILADOS (P1) MEDIANTE EL EMPLEO DEL DISPOSITIVO (1) PARA SU IMPLEMENTACIÓN

20 Se describe detalladamente un procedimiento de maduración de vino y destilados (P1) que utiliza un dispositivo (1) para su implementación, mediante la enumeración de las etapas a ejecutar según el orden indicado.

La invención preconiza un procedimiento de maduración de vino y destilados (P1) mediante el empleo del dispositivo (1) para su implementación, del tipo de los que interactúan con una serie de elementos de actuación, instrumentación y control, que emplea la barrica hermética dotada con un dispositivo rotatorio, que incorpora fragmentos de madera y dosificación eolípica, para maduración de vinos y destilados (1), y que comprende al menos las siguientes etapas:

30

ETAPA “a”. Extraer el dispositivo rotatorio (20) de la barrica hermética (1)

Un técnico vitivinícola extrae el dispositivo rotatorio (20) de la barrica hermética (1) por la puerta (12), (ver **Fig.04**), para ello simultáneamente con la fuerza de extracción debe

35

ETAPA “b”. Calcular la cantidad en peso (M_{FM}), en g, de fragmentos de madera cúbicos para vinificación (30) y verterlo en la carcasa (200) del dispositivo rotatorio (20) de la barrica hermética (1)

40

Un técnico vitivinícola dosifica la cantidad en peso (M_{FM}), en g, de fragmentos de madera cúbicos para vinificación (30) y vierte la cantidad dosificada en peso (M_{FM}), en g, de fragmentos de madera cúbicos para vinificación (30) en la carcasa (200), (ver **Fig.07**), que se **caracteriza porque** la cantidad dosificada en peso (M_{FM}), en g, mantiene la misma

45

velocidad de difusión y gradientes de concentración de compuestos reaccionantes

generados en una barrica de madera (0) convencional, y viene dada por la siguiente ecuación:

$$M_{FM} = \frac{S}{V} \cdot \frac{e_d}{6} \cdot V_H \cdot \rho \quad \text{Ec. (11)}$$

5 donde:

- S Superficie interior, en m^2 , de la barrica de madera (0);
- V Volumen, en L, de la barrica de madera (0);
- e_d Espesor, en mm, de las duelas, de la barrica de madera (0);
- 10 V_H Volumen, en L, de la barrica hermética (1), de la barrica de madera (0);
- ρ Densidad, kg/m^3 (g/L), de la madera empleada para los fragmentos de madera cúbicos, para madera de roble tenemos $750 kg/m^3$ (g/L).

ETAPA “c”. Introducir el dispositivo rotatorio (20) en la barrica hermética (1)

15

Un técnico vitivinícola introduce el dispositivo rotatorio (20) en la barrica hermética (1) por la puerta (12), deslizándolo por sendas acanaladuras izquierdas (206a) y derecha (206b), de tal modo, que al inicio del deslizamiento la acanaladura derecha (206b) desplazará, hacia afuera, el pivote derecho con resorte (19b) hasta que se enclave
20 mediante sendas oquedades izquierda (207a) y derecha (207b) en los pivotes (19a, 19b), (ver Fig.04), ya que el pivote derecho con resorte (19b) volverá hacia adentro al entrar en la oquedad derecha (207b).

ETAPA “d”. Control óptimo del oxígeno disuelto (OD) en el vino y destilados contenido en la barrica hermética (1)

25

Glosario de referencias empleadas en las ecuaciones condicionales

- (OD) Medida del sensor OD (16), que mide el oxígeno disuelto en el vino;
- 30 (OD_{SP}) Consigna de oxígeno disuelto (SETPOINT);
- (Δ _{SP}) Histéresis consigna;
- (Δ _{SAT}) Histéresis saturación;

Etapa implementada en un programa controlador (P11), (Fig.08), instalado en un relé
35 lógico programable (15), que incorpora medios de comunicación con el sensor OD (16) y con la válvula de control de gas dotada de sensor de flujo (F) (14), cuya funcionalidad es mantener el punto de consigna de oxígeno disuelto (OD) en el vino, de acuerdo a la lectura del sensor OD (16) y actuando en la válvula (14) de control de gas dotada de sensor de flujo (F), estando **caracterizada porque** que comprende al menos las siguientes
40 subetapas:

Sub-etapa “d.1”. Lectura del oxígeno disuelto (OD) en el vino y si es mayor que un valor de consigna (OD_{SP}) sumado un valor de histéresis saturación (Δ _{SAT}), abrir la posición 1 (140) de la válvula (14) para producir una nano-nitrogenización del vino y destilados

45

De acuerdo con la lectura del sensor OD (16), se realiza nano-nitrogenización si se cumple la siguiente sentencia condicional:

$$Si \{OD > (OD_{SP} + \Delta_{SAT})\} \text{ entonces } 140 \{SET$$

5

activándose la bobina de activación de la posición 1 (140), de la válvula selectora (14), alimentándose con gas N₂ el dispositivo rotatorio (20) y provocando una dosificación de dicho gas en el vino simultáneamente con una rotación del dispositivo (20), que produce simultáneamente:

10

- homogeneización del vino contenido en la barrica hermética (1), producida por el bazuqueo al batir en su movimiento de rotación la carcasa (200) el vino y debido a la dosificación eolípica de gas N₂ que produce el difusor (204).
- movimiento de los fragmentos de madera (30) para que en su rotación se liberen las caras activas de los mismos;
- nano-nitrogenización, es decir una lenta desoxigenación al desplazar el oxígeno del vino mediante un gas inerte: N₂.

15

Sub-etapa “d.2”. Lectura del oxígeno disuelto (OD) en el vino y si es menor que un valor de consigna (OD_{SP}) restado un valor de histéresis (Δ_{SP}), cerrar la posición 1 (140) y abrir la posición 2 (141) de la válvula (14) para producir una nano-oxigenación del vino y destilados

20

De acuerdo con la lectura del sensor OD (16), se realiza nano-oxigenación si se cumple la siguiente sentencia condicional:

25

$$Si \{OD < (OD_{SP} - \Delta_{SP})\} \text{ entonces } ESET 140 \text{ y } SET 141 \}$$

desactivándose la bobina de activación de la posición 1 (140), de la válvula selectora (14), y activándose la bobina de activación de la posición 2 (141), alimentándose con gas aire, u O₂, el dispositivo rotatorio (20) y provocando una dosificación de dicho gas en el vino simultáneamente con una rotación del dispositivo (20), que produce simultáneamente:

30

- homogeneización del vino contenido en la barrica hermética (1), producida por el bazuqueo al batir en su movimiento de rotación la carcasa (200) el vino y debido a la dosificación eolípica de gas aire, u O₂, que produce el difusor (204).
- movimiento de los fragmentos de madera (30) para que en su rotación se liberen las caras activas de los mismos;
- nano-oxigenación, es decir una lenta oxigenación del vino mediante aire u oxígeno.

35

40

Sub-etapa “d.3”. Lectura del oxígeno disuelto (OD) en el vino y si es mayor que un valor de consigna (OD_{SP}) sumado el valor de histéresis (Δ_{SP}), cerrar la posición 2 (141) de la válvula (14) para producir una maduración del vino y destilados

45

De acuerdo con la lectura del sensor OD (16), se realiza una maduración del vino y destilados, al dejar el vino quieto y sin aporte de gas, si se cumple la siguiente sentencia condicional:

5
$$\text{Si } \{OD > (OD_{SP} + \Delta_{SP})\} \text{ entonces } ESET\ 14\{R\}$$

desactivándose la bobina de activación de la posición 2 (141), de la válvula selectora (14), por lo que se deja de alimentar con gas el dispositivo rotatorio (20), dejando de dosificar con gas el vino y provocando una parada en la rotación del dispositivo (20) que produce:

10

- maduración del vino y destilados en la barrica hermética (1) al estar los fragmentos de madera para vinificación (30) en contacto con el vino y destilados y al disponerse de un oxígeno disuelto (OD) de valor adecuado para el envejecimiento.

15

ETAPA “e”. Inertizado de la barrica hermética (1)

Un técnico vitivinícola, una vez terminado el proceso de maduración del vino o destilado, regula manualmente la válvula de control de presión (121), para permitir la acción de presurización, y mediante la mini pantalla del relé lógico programable (15) activa (140)

20

la bobina de activación de la posición 1 (140) de la válvula selectora (14) para rellenar la barrica hermética (1) con gas inerte N₂, con la finalidad de mantener en su interior una atmósfera protectora. El operario para la operación de inertizado cuando comprueba que se dispara la válvula (121), siendo entonces la presión óptima en el interior de la barrica

25

(1); también se puede emplear el gas inerte N₂ mezclado con CO₂.

REIVINDICACIONES

1. Barrica hermética dotada con un dispositivo rotatorio que incorpora fragmentos de madera y dosificación eolípica_(1), del tipo de las que incorporan un recipiente de
 5 acero inoxidable para maduración de vinos o destilados, que se compone de una barrica hermética (1), formada por una tapa izquierda (11a) y una tapa derecha (11b), ambas con forma toriesférica, dispuestas en los laterales de una virola (10), con forma cilíndrica, en el que se ha practicado un alojamiento convexo, evitando así que sobresalga respecto del cuerpo de la barrica una puerta (12) situada en su interior, y
 10 por la cual se llena o vacía de vino dicho recipiente, además también sirve para extraer o introducir el dispositivo (20), que se **caracteriza porque** contiene:

Una serie de elementos de actuación, instrumentación y control dispuestos en la barrica hermética (1), siendo estos:

- 15
- una válvula de control de presión (121), que es un actuador mecánico dispuesto, en una realización preferente, en la parte superior de la puerta (12), cuya funcionalidad es permitir la acción de presurización ajustable de la barrica hermética (1);
 - 20 – un sensor OD (16), dispuesto en una realización preferente en la tapa izquierda (11a), cuya funcionalidad es medir bajas concentraciones de oxígeno disuelto (OD) en el vino, rango de 0 a 5 mg/L;
 - 25 – un relé lógico programable (15), cuya funcionalidad es mantener el punto de consigna de oxígeno disuelto (OD) en el vino, de acuerdo a la lectura del biosensor (16) y actuando en la válvula (14) de control de gas dotada de sensor de flujo (F);
 - 30 – una válvula selectora (14), de control de gas dotada de sensor de flujo (F), para nano-dosificación; normalmente cerrada (NC); válvula de asiento de paso recto tipo 3 vías de 3 posiciones accionada bien neumática o eléctricamente y comandada por el relé lógico programable (15); su función es permitir en la posición 1 (140) el paso de un gas inerte N₂ y en la posición 2 (141) de aire, u O₂, al interior de la barrica hermética (1) así como medir el caudal (F) de dicho gas; capaz de permitir el paso de flujos bajos: 0 a 5 L/min.

35

Una tubería externa de impulsión (13), que alimenta de gas, mediante la válvula (14), a una tubería externa de alimentación (17) que está conectada a una tubería izquierda interna de alimentación (18a), por la cual se suministra el gas y también sirve de soporte izquierdo, y que termina en un pivote izquierdo de alimentación (19a) que es
 40 un extremo puntiagudo, donde se inserta el lateral izquierdo de un dispositivo rotatorio (20) de manera que pueda girar con facilidad, así como alimentarse de gas.

Una tubería derecha ciega (18b), que sirve de soporte derecho, y que termina en un pivote derecho con resorte (19b) que es un extremo puntiagudo, donde se inserta el
 45 lateral derecho de un dispositivo rotatorio (20) de manera que pueda girar con

facilidad, así como desplazarse cuando es presionado y volver a su posición original mediante un resorte, con la finalidad de permitir la retención del dispositivo (20).

5 Un dispositivo rotatorio (20), que comprende una carcasa (200) con tapa (201) que incorpora un elemento manual de apertura y cierre, en una realización preferente construida de chapa perforada de acero inoxidable, de capacidad interior (V_{CM}) para
10 contener una masa (M_{FM}) de una pluralidad de fragmentos de madera de roble (30), que dispone en sus laterales de unas acanaladuras izquierda (206a) y derecha (206b), para permitir que la carcasa (200) se deslice por los pivotes izquierdo de alimentación (19a) y derecho con resorte (19b), rematadas las acanaladuras en su parte superior por
15 unas oquedades izquierda (207a) y derecha (207b), y en cuyo interior de dichas oquedades se disponen de unos cojinetes izquierdo interno de alimentación (203a) y cojinete derecho (203b), para permitir que la carcasa (200) se enclave a los pivotes izquierdo de alimentación (19a) y derecho con resorte (19b); y dotado de un sistema de nano-dosificación, que contiene los siguientes elementos:

- una tubería central interna de alimentación (202) que hace de eje de giro y de alimentación de gas, rematada en sus extremos por el cojinete izquierdo interno de alimentación (203a), por el cual se suministra el gas y también sirve de soporte de
20 giro pivote izquierdo, dotado de una junta tórica de goma o similar de estanqueidad para el suministro de gas, y por un cojinete derecho (203b) que sirve de soporte de giro pivote derecho;
- un difusor (204), con forma de eolípila, conformado por un tubo hueco conectado a la tubería (202) para alimentarse de gas y rematada en su extremo superior por un
25 nano-difusor (205a) y en su extremo inferior por otro nano-difusor (205b), elementos de cuerpo cilíndrico compuesto de material nano-poroso cerámico o de acero inoxidable sinterizado, los nano-difusores (205a, 205b) se disponen enrasados con la carcasa (200) y roscados en el interior de los extremos del difusor (204); el
30 difusor (204), debido a su forma eolípica, cuando se alimenta de gas generará un par de giro que producirá un movimiento rotatorio autónomo en el dispositivo rotatorio (20), que causará un triple efecto: homogeneizar el vino contenido en la barrica hermética (1), mover los fragmentos de madera (30) para que en su rotación se liberen las caras activas de los mismos y nano-oxigenación o desoxigenación,
35 según proceda, del vino.

2. Procedimiento de maduración de vino y destilados (P1) mediante el empleo del dispositivo (1) para su implementación, del tipo de los que interactúan con una serie de elementos de actuación, instrumentación y control, que emplea la barrica hermética
40 dotada con un dispositivo rotatorio, que incorpora fragmentos de madera y dosificación eolípica, para maduración de vinos y destilados (1), estando **caracterizado** dicho procedimiento porque comprende al menos las siguientes etapas:

ETAPA “a”. Extraer el dispositivo rotatorio (20) de la barrica hermética (1)

Se extrae el dispositivo rotatorio (20) de la barrica hermética (1) por la puerta (12), para ello simultáneamente con la fuerza de extracción debe desbloquear manualmente el
5 pivote derecho con resorte (19b).

ETAPA “b”. Calcular la cantidad en peso (M_{FM}), en g, de fragmentos de madera cúbicos para vinificación (30) y verterlo en la carcasa (200) del dispositivo rotatorio (20) de la barrica hermética (1)

10

Se dosifica la cantidad en peso (M_{FM}), en g, de fragmentos de madera cúbicos para vinificación (30) y vierte la cantidad dosificada en peso (M_{FM}), en g, de fragmentos de madera cúbicos para vinificación (30) en la carcasa (200), que se **caracteriza porque** la cantidad dosificada en peso (M_{FM}), en g, mantiene la misma velocidad de difusión y
15 gradientes de concentración de compuestos reaccionantes generados en una barrica de madera (0) convencional, y viene dada por la siguiente ecuación:

$$M_{FM} = \frac{S}{V} \cdot \frac{e_d}{6} \cdot V_H \cdot \rho \quad \text{Ec. (11)}$$

donde:

20

- S Superficie interior, en m², de la barrica de madera (0);
- V Volumen, en L, de la barrica de madera (0);
- e_d Espesor, en mm, de las duelas, de la barrica de madera (0);
- V_H Volumen, en L, de la barrica hermética (1), de la barrica de madera (0);
- 25 ρ Densidad, kg/m³ (g/L), de la madera empleada para los fragmentos de madera cúbicos, para madera de roble tenemos 750 kg/m³ (g/L).

ETAPA “c”. Introducir el dispositivo rotatorio (20) en la barrica hermética (1)

30 Se introduce el dispositivo rotatorio (20) en la barrica hermética (1) por la puerta (12), deslizándolo por sendas acanaladuras izquierdas (206a) y derecha (206b), de tal modo, que al inicio del deslizamiento la acanaladura derecha (206b) desplazará, hacia afuera, el pivote derecho con resorte (19b) hasta que se enclave mediante sendas oquedades izquierda (207a) y derecha (207b) en los pivotes (19a, 19b), ya que el pivote derecho con
35 resorte (19b) volverá hacia adentro al entrar en la oquedad derecha (207b).

ETAPA “d”. Control óptimo del oxígeno disuelto (OD) en el vino y destilados contenido en la barrica hermética (1)

40 Etapa implementada en un programa controlador (P11), instalado en un relé lógico programable (15), que incorpora medios de comunicación con el sensor OD (16) y con la válvula de control de gas dotada de sensor de flujo (F) (14), cuya funcionalidad es mantener el punto de consigna de oxígeno disuelto (OD) en el vino, de acuerdo a la lectura del sensor OD (16) y actuando en la válvula (14) de control de gas dotada de sensor de

flujo (F), estando **caracterizada porque** que comprende al menos las siguientes subetapas:

Sub-etapa “d.1”. Lectura del oxígeno disuelto (OD) en el vino y si es mayor que un valor de consigna (OD_{SP}) sumado un valor de histéresis saturación (Δ_{SAT}), abrir la posición 1 (140) de la válvula (14) para producir una nano-nitrogenización del vino y destilados

De acuerdo con la lectura del sensor OD (16), se realiza nano-nitrogenización si se cumple la siguiente sentencia condicional:

10

Si $\{OD > (OD_{SP} + \Delta_{SAT})\}$ entonces $\{SET\ 140\}$

activándose la bobina de activación de la posición 1 (140), de la válvula selectora (14), alimentándose con gas N₂ el dispositivo rotatorio (20) y provocando una dosificación de dicho gas en el vino simultáneamente con una rotación del dispositivo (20), que produce simultáneamente:

- homogeneización del vino contenido en la barrica hermética (1), producida por el bazuqueo al batir en su movimiento de rotación la carcasa (200) el vino y debido a la dosificación eolípica de gas N₂ que produce el difusor (204).
- movimiento de los fragmentos de madera (30) para que en su rotación se liberen las caras activas de los mismos;
- nano-nitrogenización, es decir una lenta desoxigenación al desplazar el oxígeno del vino mediante un gas inerte: N₂.

25

Sub-etapa “d.2”. Lectura del oxígeno disuelto (OD) en el vino y si es menor que un valor de consigna (OD_{SP}) restado un valor de histéresis (Δ_{SP}), cerrar la posición 1 (140) y abrir la posición 2 (141) de la válvula (14) para producir una nano-oxigenación del vino y destilados

30

De acuerdo con la lectura del sensor OD (16), se realiza nano-oxigenación si se cumple la siguiente sentencia condicional:

Si $\{OD < (OD_{SP} - \Delta_{SP})\}$ entonces $\{RESET\ 140\ y\ SET\ 141\}$

35

desactivándose la bobina de activación de la posición 1 (140), de la válvula selectora (14), y activándose la bobina de activación de la posición 2 (141), alimentándose con gas aire, u O₂, el dispositivo rotatorio (20) y provocando una dosificación de dicho gas en el vino simultáneamente con una rotación del dispositivo (20), que produce simultáneamente:

40

- homogeneización del vino contenido en la barrica hermética (1), producida por el bazuqueo al batir en su movimiento de rotación la carcasa (200) el vino y debido a la dosificación eolípica de gas aire, u O₂, que produce el difusor (204).
- movimiento de los fragmentos de madera (30) para que en su rotación se liberen las caras activas de los mismos;

45

- nano-oxigenación, es decir una lenta oxigenación del vino mediante aire u oxígeno.

Sub-etapa “d.3”. Lectura del oxígeno disuelto (OD) en el vino y si es mayor que un valor de consigna (OD_{SP}) sumado el valor de histéresis (Δ_{SP}), cerrar la posición 2 (141) de la válvula (14) para producir una maduración del vino y destilados

De acuerdo con la lectura del sensor OD (16), se realiza una maduración del vino y destilados, al dejar el vino quieto y sin aporte de gas, si se cumple la siguiente sentencia condicional:

Si $\{OD > (OD_{SP} + \Delta_{SP})\}$ entonces $\{RESET\ 141\}$

desactivándose la bobina de activación de la posición 2 (141), de la válvula selectora (14), por lo que se deja de alimentar con gas el dispositivo rotatorio (20), dejando de dosificar con gas el vino y provocando una parada en la rotación del dispositivo (20) que produce:

- maduración del vino y destilados en la barrica hermética (1) al estar los fragmentos de madera para vinificación (30) en contacto con el vino y destilados y al disponerse de un oxígeno disuelto (OD) de valor adecuado para el envejecimiento.

ETAPA “e”. Inertizado de la barrica hermética (1)

Una vez terminado el proceso de maduración del vino o destilado, se regula manualmente la válvula de control de presión (121), para permitir la acción de presurización, y mediante la mini pantalla del relé lógico programable (15) activa (140) la bobina de activación de la posición 1 (140) de la válvula selectora (14) para rellenar la barrica hermética (1) con gas inerte N_2 , con la finalidad de mantener en su interior una atmósfera protectora. El operario para la operación de inertizado cuando comprueba que se dispara la válvula (121), siendo entonces la presión óptima en el interior de la barrica (1); también se puede emplear el gas inerte N_2 mezclado con CO_2 .

FIG.01

 0

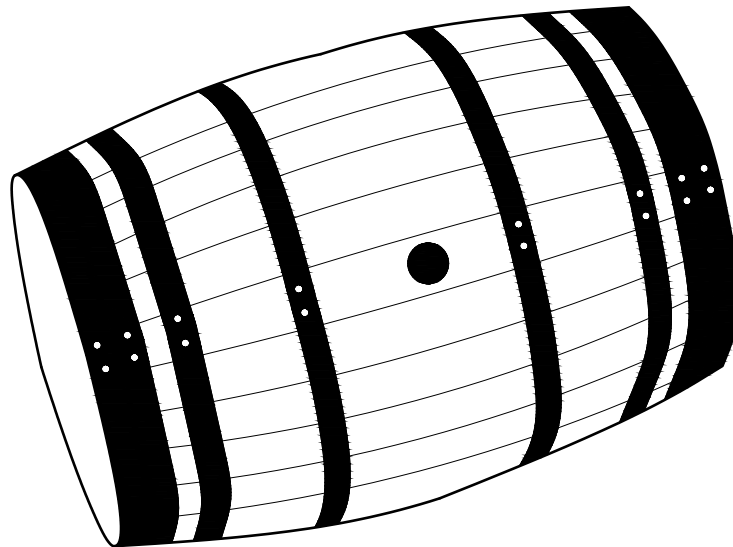


FIG.02

 1

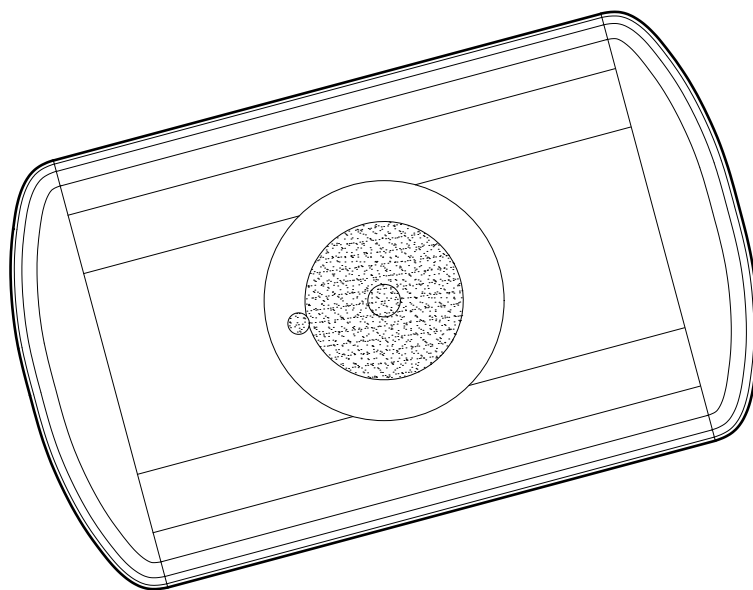


FIG.03

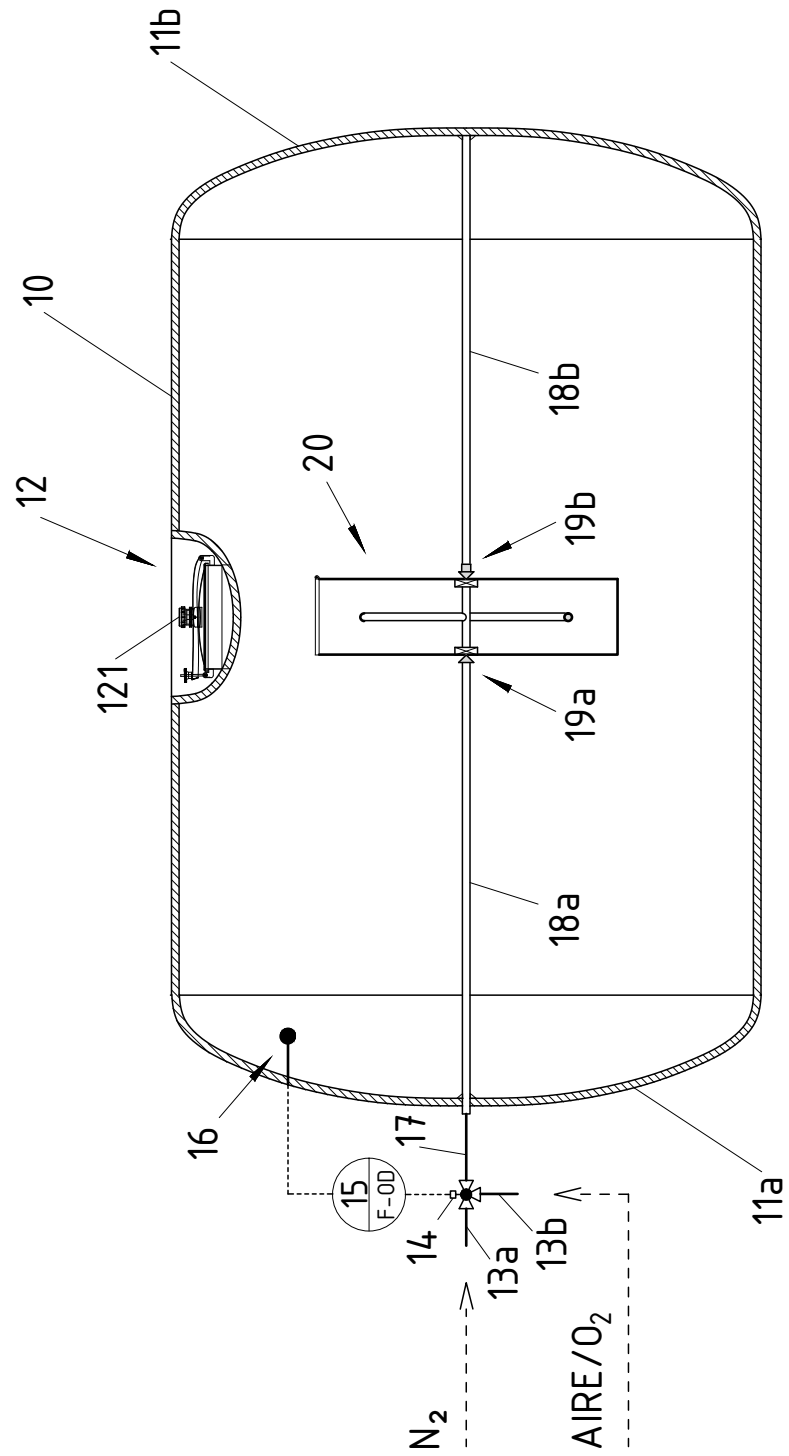


FIG.04

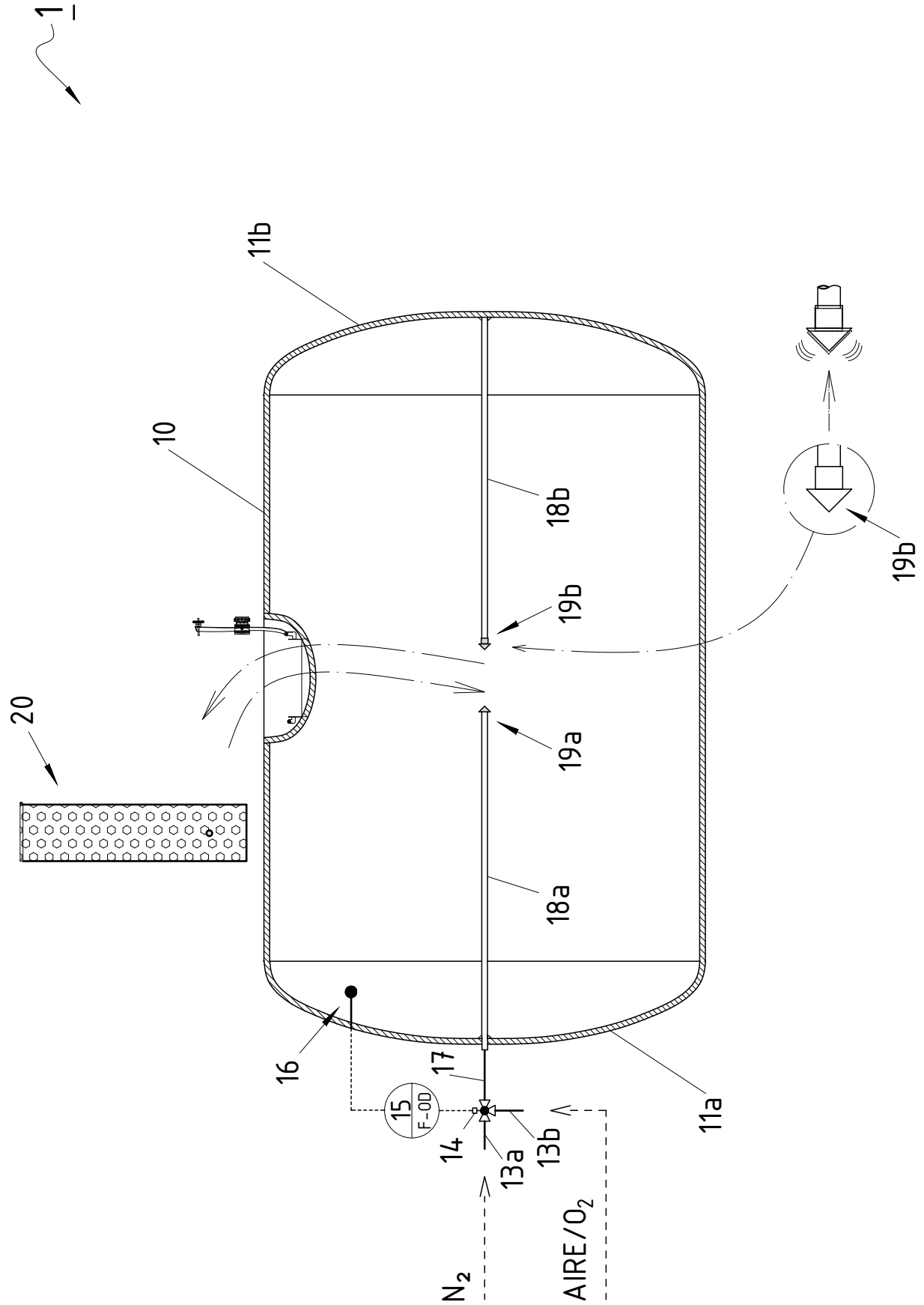


FIG.05

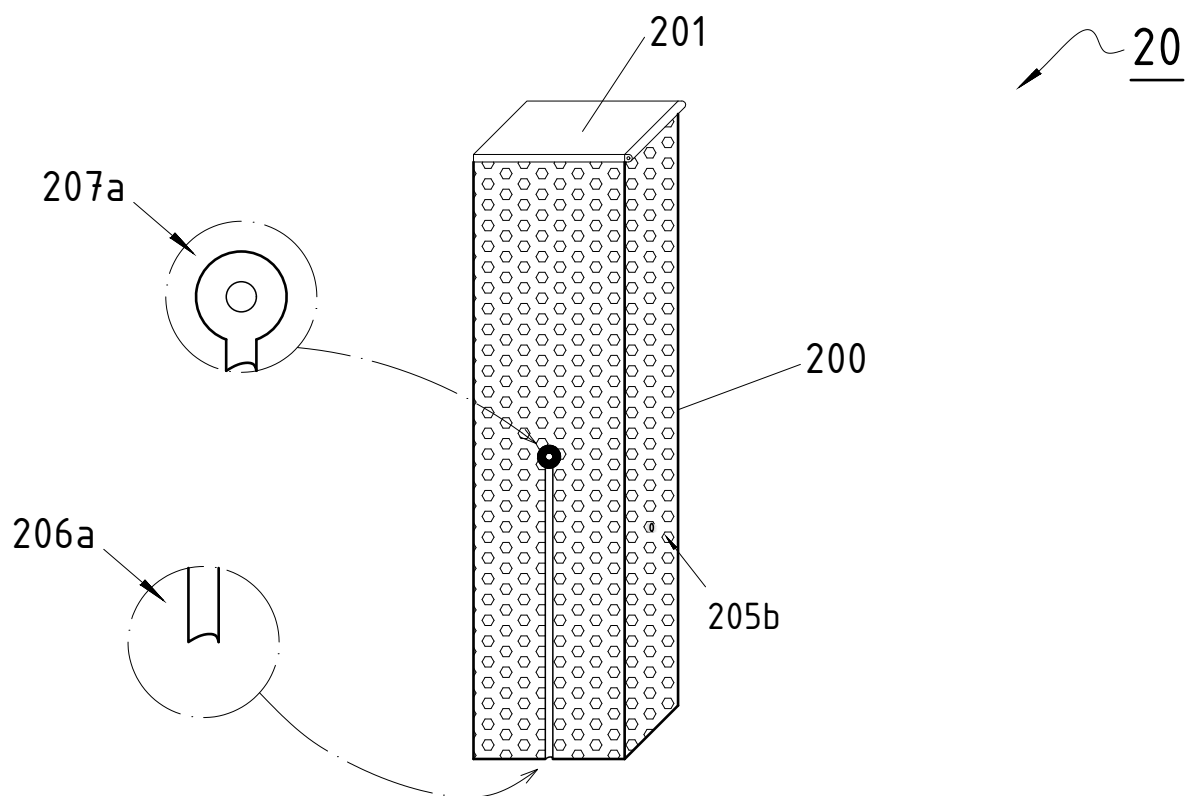


FIG.06

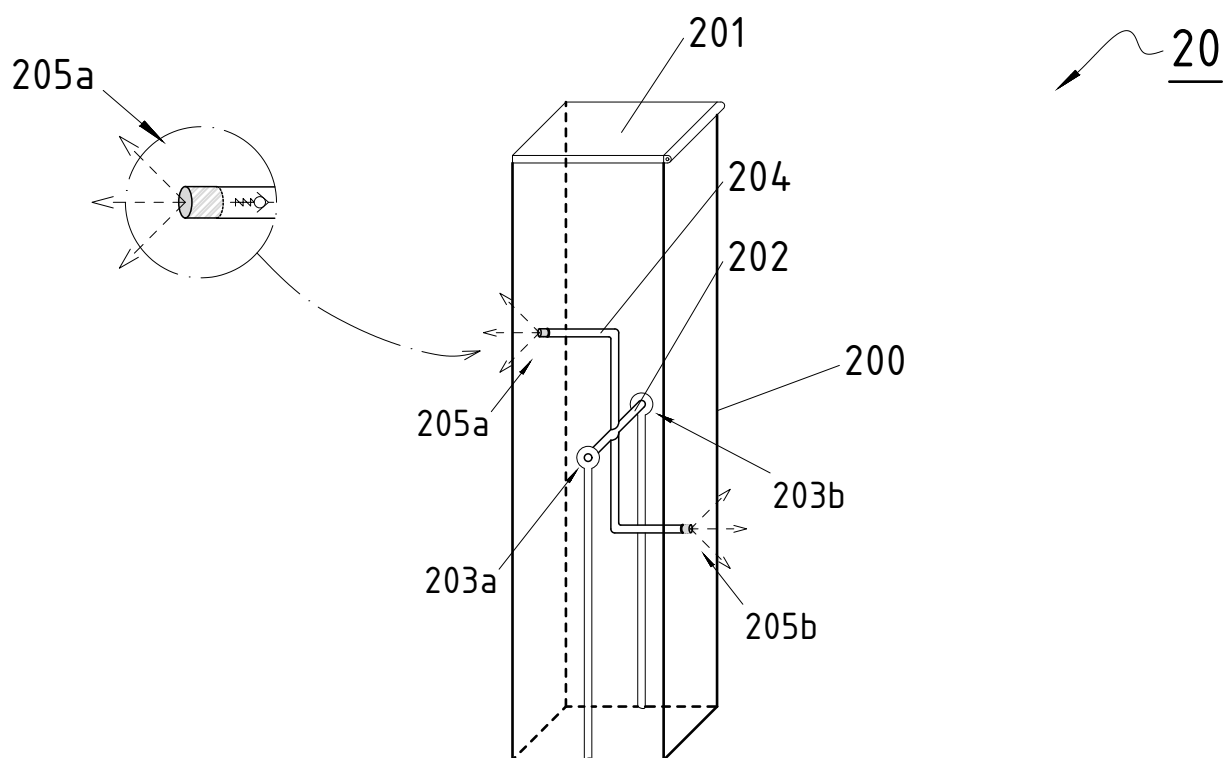


FIG.07

20

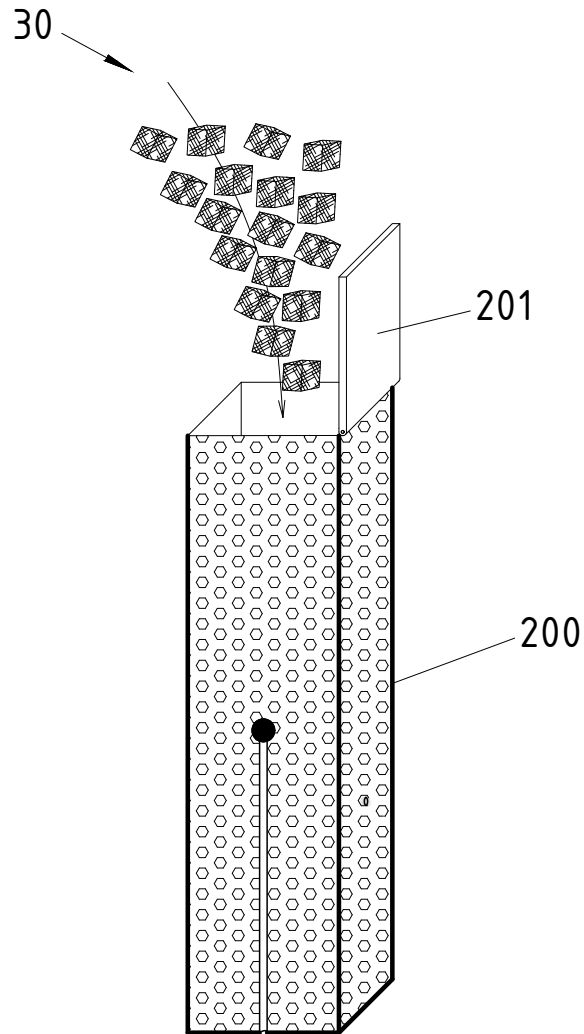


FIG.08

