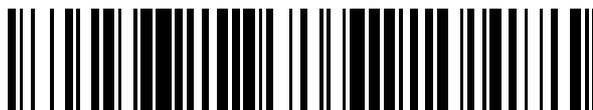


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 408**

51 Int. Cl.:
A61L 2/025 (2006.01)
B01J 8/16 (2006.01)
B01J 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06704831 .4**
96 Fecha de presentación: **08.02.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1855728**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2007**

54 Título: **UN APARATO Y UN PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN ULTRASÓNICAS.**

30 Prioridad:
08.02.2005 AU 2005900531

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.12.2011

73 Titular/es:
CAVITUS PTY LTD
32 SPRING GULLY ROAD
CRAFERS, SA 5152, AU

72 Inventor/es:
MCLOUGHLIN, Arthur, R.;
BATES, Darren, M.;
YAP, Andrew, S. y
WRIGHT, William, A.

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 370 408 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

Un aparato y un procedimiento de limpieza y desinfección ultrasónicas

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere generalmente a ultrasonidos y, más particularmente, a un aparato y un procedimiento de desinfección ultrasónica de la superficie interna de contenedores.

Antecedentes de la invención

10 El reciclaje de barriles de vino es una práctica común en la industria del vino. Reutilizar barriles es una de las formas de que las bodegas puedan reducir sus gastos generales. Esto se cumple especialmente en grandes bodegas en las que varios cientos de barriles están en circulación en todo momento. Los barriles tienen un vida útil limitada y sólo pueden lavarse un determinado número de veces. Para ampliar la vida útil de un barril, se usa primero para vinos blancos, se limpia y después se usa para vinos tintos. El tiempo que pasa el vino en un barril en particular depende del tipo y calidad del vino que se está produciendo.

15 La madera de un barril imparte la mayor parte del sabor al vino, disminuyendo el efecto con cada reutilización del barril. Por lo tanto, dado que los barriles nuevos son caros, su uso inicial se reserva normalmente para los mejores vinos. El tercer uso de un barril normalmente no añade mucho sabor al vino. Por esta razón muchos productores gestionan sus barriles con cuidado, envejeciendo su vino en una mezcla de barriles nuevos y usados para evitar que los vinos adquieran demasiado sabor a roble. No obstante, debe tenerse cuidado en el uso de los barriles más viejos, ya que el interior puede alojar bacterias y levaduras que pueden contaminar el vino que se va a colocar en el barril limpio. Dicha contaminación le cuesta a la industria del vino enormes cantidades cada año en vino echado a perder. Además, el productor de vino no sabrá si un vino se ha echado a perder hasta que haya pasado cierto tiempo en el barril.

20 Con el fin de superar este problema, la superficie interna del barril de vino frecuentemente se cepilla para eliminar los residuos de vino. Se han usado diferentes aparatos incluyendo fresas de acanalar, cepillos y cepillos de cerdas rotatorias para eliminar una pequeña cantidad de madera de la superficie interna de las duelas del barril. El procedimiento implica el desmontaje del barril o la retirada de un extremo del barril. La madera del interior del barril se cepilla entonces para eliminar residuos. Cepillar la madera reduce la probabilidad de contaminar el vino que se va a colocar en el barril en un momento posterior. No obstante, el procedimiento no es eficaz en cuanto al tiempo, ya que el barril debe trasladarse a una localización en la que pueda ser cepillado. Además, la superficie interna del barril debe tostarse de nuevo.

30 Otros procedimientos usados para descontaminar un barril implican el uso de agua caliente o fría a presión elevada o vapor para limpiar la superficie interior del barril. Se inserta una vía de agua a presión elevada o vapor a través de la boca del barril y se manipula o se rota manualmente para pulverizar chorros de agua o vapor sobre la superficie interna del barril. Esto suelta los residuos de vino, tartratos y similares, que pueden ser eliminados después. Los detritos pueden drenarse después mediante el uso de una bomba o invirtiendo el barril.

35 Un procedimiento alternativo que se usa implica invertir el barril sobre una boquilla de limpieza que pulveriza agua caliente o fría a presión elevada o vapor sobre la superficie interna del barril. La ventaja de usar vapor o agua caliente a presión elevada para limpiar los residuos de la superficie interna es que también desinfecta la superficie. No obstante, ambos procedimientos de utilización de vapor o agua están limitados porque requieren que la aplicación del vapor o agua se produzca directamente sobre la superficie interna del barril. Esto supone un problema especialmente alrededor de la boca del barril, ya que es difícil rotar la boquilla hacia una posición en la que la superficie esté directamente en contacto con el vapor o agua. Además estos procedimientos frecuentemente requieren una gran cantidad de agua y energía, ya que el agua tiene que calentarse.

40 A lo largo de esta memoria descriptiva, el término sonotrodo se usa para describir un componente que transmite vibraciones ultrasónicas producidas desde un transductor al material que se quiere sonificar.

45 Se conocen procedimientos y aparatos para limpiar la superficie interna de barriles usando ultrasonidos a partir de los documentos WO 2005/007310 y WO 2005/007309.

Objeto de la invención

50 Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato para realizar actividades ultrasónicas en las que un sonotrodo está al menos sustancialmente inmerso en un primer líquido, y el primer líquido está separado de un segundo líquido mediante una membrana.

Es un objeto de la presente invención superar, o al menos mejorar sustancialmente, las desventajas y deficiencias de la técnica anterior.

Otros objetos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción, tomada junto con los dibujos adjuntos, en la que, a modo de ilustración y ejemplo, se divulga una realización de la presente

invención.

El presente aparato y procedimiento para limpiar y desinfectar barriles de vino usa ultrasonidos en combinación con dicha agua caliente para superar al menos parte de los problemas anteriormente mencionados y proporciona a la industria del vino una alternativa útil.

- 5 Otros objetos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción, tomada junto con los dibujos adjuntos, en la que, a modo de ilustración y ejemplo, se divulga una realización de la presente invención.

Sumario de la invención

- 10 De acuerdo con la presente invención hay un aparato ultrasónico como se define en la reivindicación 1, que incluye un sonotrodo que está al menos sustancialmente rodeado por una cámara de aire, un generador ultrasónico conectado al sonotrodo; y un transductor ultrasónico conectado al generador ultrasónico, de forma que cuando se usa el sonotrodo está situado en el interior de un contenedor, conteniendo el contenedor un primer líquido, estando el sonotrodo al menos parcialmente rodeado por un segundo líquido, estando la membrana posicionada entre el primer y el segundo líquidos de forma que el sonotrodo está en contacto directo con el segundo líquido y no con el primer líquido.

Con preferencia, la cámara de aire es distensible.

Con preferencia, cuando la cámara de aire se llena con el segundo líquido, se expande.

- 20 Con preferencia, la cámara de aire es una membrana que tiene una región reforzada en la que la membrana se pone en contacto con la abertura del contenedor, con el fin de proporcionar protección a la membrana cuando se inserta en el contenedor. Esto reduce entonces la probabilidad de que la membrana se desgaste con el uso de la membrana si tuviera que ponerse en contacto con la abertura del contenedor.

Con preferencia, hay un conducto para transferir líquido hacia el interior y el exterior de la membrana.

Con preferencia, el sonotrodo se selecciona del grupo constituido por sonotrodos huecos y sólidos.

Con preferencia, el conducto se encuentra dentro del sonotrodo.

- 25 Con preferencia, el sonotrodo se caracteriza además porque los lados del sonotrodo están perfilados para que sean paralelos, cóncavos o convexos.

Con preferencia, el sonotrodo incluye un extremo que tiene una orientación de una diversidad de orientaciones, incluyendo la diversidad de orientaciones plana, normal u otra con respecto a un eje largo, cóncavo o convexo normal u otra con respecto al eje largo, y de una sección reducida o constante, simétrica o asimétrica.

- 30 Con preferencia, hay un sensor de actividad ultrasónica adaptado para indicar una cantidad de actividad ultrasónica dentro del contenedor.

Con preferencia, el transductor ultrasónico crea energía ultrasónica a frecuencias dentro de un intervalo de 10kHz a 2.000kHz.

Con preferencia, la cámara de aire es permeable.

- 35 En un aspecto adicional de la invención como se define en la reivindicación 12 se describe un procedimiento de desinfección ultrasónica, que comprende situar un primer líquido en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular el intervalo de temperatura de 30 °C a 60 °C, en contacto con una parte de una superficie interna de un contenedor; situar un sonotrodo ultrasónico al menos sustancialmente rodeado por una membrana, llenar dicha membrana con un volumen de un segundo líquido en el intervalo de temperatura de 5 °C a 50 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 5 °C a 25 °C, para llenar un volumen vacío del contenedor que tiene un generador ultrasónico conectado al sonotrodo, y un transductor ultrasónico conectado al generador ultrasónico de forma que cuando se usa, el sonotrodo está en contacto directo con el segundo líquido y no con el primer líquido, y hacer funcionar el sonotrodo para efectuar cavitaciones en el primer y el segundo líquidos.

- 40 Con preferencia, hacer funcionar el sonotrodo ultrasónico comprende hacer funcionar el sonotrodo ultrasónico para inducir cavitaciones ultrasónicas dentro de los líquidos y desinfectar la superficie interna del contenedor.

Se divulga un aparato para y un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de ultrasonidos. En un aspecto, un sonotrodo está al menos parcialmente rodeado por una membrana en forma de cámara de aire y situado dentro de un contenedor que contiene un primer líquido (L1), tal como agua calentada.

- 45 Un segundo líquido (L2), tal como agua a una temperatura de 10 °C a 25 °C se sitúa entonces en contacto directo con el sonotrodo. Así, la membrana forma una barrera entre los dos los líquidos L1 y L2 de modo que están

5 separados. La cantidad de segundo líquido añadida es suficiente para que la membrana se expanda para llenar cualquier volumen vacío de dicho contenedor parcialmente lleno de forma que el agua libre (L1) del contenedor moja todas las superficies internas del contenedor. Un generador ultrasónico está conectado al sonotrodo. El aparato ultrasónico también incluye un transductor ultrasónico conectado al generador ultrasónico y asociado con el sonotrodo.

10 De acuerdo con un aspecto del presente aparato y procedimiento de actividad ultrasónica, el eje emisor de energía ultrasónica, en lo sucesivo denominado sonotrodo, alojado en una cámara de aire, puede introducirse en el contenedor a través de la abertura de un contenedor parcialmente lleno, evitando así la necesidad de desmontar el contenedor. Dicha cámara de aire se llena entonces de agua y se expande para llenar el volumen vacío de dicho contenedor parcialmente lleno, de forma que el líquido libre del barril moja todas las superficies internas del contenedor. La energía ultrasónica se transmite con menos pérdidas por propagación a través del agua fría que a través del agua calentada y la transferencia de energía ultrasónica desde el sonotrodo a las superficies mojadas del contenedor se potencia y tiene lugar una cavitación más efectiva en las superficies mojadas del contenedor cuando el sonotrodo está alojado en una cámara de aire que contiene un volumen de líquido, tal como agua, en el intervalo de temperatura de 5 °C a 50 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 5 °C a 25 °C, siendo dicho volumen equivalente a una proporción significativa del volumen vacío del contenedor vacío. La presencia de dicha envoltura también sirve para reducir el volumen de líquido desechable requerido para la limpieza y desinfección del interior del barril.

20 En otra realización de la presente invención, el sonotrodo, alojado en una cámara de aire, puede introducirse en el barril a través de la abertura de un contenedor parcial o totalmente lleno, evitando así la necesidad de desmontar el contenedor. Dicha cámara de aire se llena entonces de agua. La energía ultrasónica creada en el agua contenida en la cámara de aire hecha de una membrana continua, se transmite a través de la pared de la cámara de aire hacia el agua libre contenida en el contenedor. Se encuentra que la presencia de la cámara de aire sirve para, a modo de reflejo interno parcial de las ondas ultrasónicas generadas por el sonotrodo, potenciar las cavitaciones y los efectos de limpieza y desinfección resultantes producidos por la energía ultrasónica transmitida hacia el agua libre contenida en el barril.

30 En otra realización más de la presente invención, el sonotrodo, alojado en una cámara de aire hecha de una envoltura porosa no expandible, puede introducirse en el barril a través de la boca de un barril parcial o totalmente lleno, evitando así la necesidad de desmontar el barril de vino. Dicha cámara de aire se llena entonces de agua a medida que se llena el barril de agua. La energía ultrasónica creada en el agua contenida en la cámara de aire, se transmite a través de la pared de la cámara de aire hacia el agua libre contenida en el contenedor. Se encuentra que la presencia de la cámara de aire sirve para, a modo de reflejo interno parcial de las ondas ultrasónicas generadas por el sonotrodo, crear frecuencias armónicas que incrementan la densidad de población de las burbujas de cavitación del agua contenida en el contenedor y, de este modo, potenciar los efectos de limpieza y desinfección resultantes producidos por la energía ultrasónica transmitida hacia el agua libre contenida en el contenedor.

40 En otra realización más de la presente invención, el sonotrodo, alojado en una cámara de aire, se coloca externamente por encima de la abertura y se introduce en un contenedor parcialmente lleno a través de una abertura, evitando así la necesidad de desmontar el contenedor. Dicha cámara de aire se llena entonces de agua en el intervalo de temperatura de 5 °C a 50 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 5 °C a 25 °C, de modo que el agua del contenedor y exterior a la cámara de aire, moja completamente todas las superficies internas del contenedor. La energía ultrasónica creada en el agua contenida en la cámara de aire se transmite a través de la pared de la cámara de aire hacia el agua libre contenida en el contenedor.

45 En otro aspecto de la presente invención, un aparato y un procedimiento de limpieza y desinfección ultrasónicas permite la limpieza y desinfección de un contenedor in situ, sin que el contenedor tenga que moverse de su sitio.

50 En otro aspecto adicional, se añaden desinfectantes químicos usados normalmente en la industria para lograr la desinfección, tales como ozono y dióxido de azufre, al agua del interior del contenedor. El ultrasonido de alta energía emitido por el sonotrodo interacciona sinérgicamente con los desinfectantes químicos para lograr un nivel de desinfección satisfactorio a concentraciones notablemente reducidas de dichos compuestos químicos empleados.

55 Se divulga un aparato para un procedimiento de limpieza y desinfección de las superficies internas de barriles mediante la destrucción de microorganismos.

En una realización, un aparato ultrasónico incluye un sonotrodo alojado en una cámara de aire, situado dentro de una abertura de un contenedor. Un generador ultrasónico está conectado al sonotrodo. El aparato ultrasónico también incluye un transductor ultrasónico conectado al generador ultrasónico y asociado con el sonotrodo. La cámara de aire está llena de agua fría y la cámara de aire se llena de agua calentada antes de activar el aparato ultrasónico.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen como parte de la presente memoria descriptiva, ilustran la realización preferida actualmente de la presente invención y junto con la descripción general dada anteriormente y la descripción

detallada de la realización preferida dada más adelante, sirven para explicar y enseñar los principios de la presente invención.

- Figura 1 es una vista en corte lateral del aparato ultrasónico en un barril, de acuerdo con un aspecto de la presente invención.
- 5 Figura 2 es una vista en corte lateral de cerca de la sección A del aparato ultrasónico en un barril mostrado en la Figura 1.
- Figura 3A es una vista en corte lateral de la presente invención antes de la introducción del segundo líquido.
- 10 Figura 3B es una vista en corte lateral de la presente invención como se muestra en la Figura 3A después de la adición del segundo líquido.
- Figura 4 es una vista en perspectiva de la presente invención.

Descripción detallada

15 La siguiente descripción detallada se refiere a los dibujos adjuntos. Aunque la descripción se refiere a una realización ejemplar relacionada con la limpieza de contenedores y en particular contenedores de vino, son posibles otras realizaciones tales como el uso del presente aparato ultrasónico en sonoquímica y otras actividades ultrasónicas relacionadas, y pueden hacerse cambios en las realizaciones descritas en el presente documento sin alejarse del espíritu y alcance de la invención. Con fines de explicación, se describe una nomenclatura específica para proporcionar un entendimiento exhaustivo de la presente invención. No obstante, resultará evidente para un experto en la técnica que estos detalles específicos no son necesarios para poner en práctica la presente invención.

20 La práctica de reciclar barriles de vino mediante su limpieza está extendida en la industria del vino. Sin embargo, las contaminaciones bacterianas y por levaduras resultantes de una limpieza incompleta le cuestan a la industria del vino enormes cantidades de dinero cada año en vino echado a perder. Una de las dificultades enfrentadas con el contenedor de vino y licor es que la apertura de tales contenedores está frecuentemente restringida. Esto supone problemas significativos cuando se limpia un contenedor de ese tipo. Los barriles de vino de madera se desmontan parcialmente o totalmente y los interiores de las duelas se cepillan. Recientemente se ha usado agua a presión elevada o vapor para limpiar tales contenedores. Esto, no obstante, presenta otros problemas especialmente en áreas más secas, en las que los productores de vino tienen limitada el agua disponible.

30 Además, no puede alcanzarse un nivel satisfactorio de desinfección dentro del barril exponiendo los microorganismos causantes del deterioro a energía ultrasónica en presencia de agua a temperatura ambiente porque las paredes celulares de dichos organismos son resistentes a la rotura incluso a niveles no económicos de energía ultrasónica de alta potencia, a estas temperaturas.

35 Sin embargo se encuentra que el uso de energía ultrasónica en presencia de agua a temperaturas en el intervalo de 25 °C a 95 °C y en particular a temperaturas en el intervalo de 30 °C a 60 °C, matará a los microorganismos causantes del deterioro y proporcionará un nivel de desinfección satisfactorio en el barril porque las paredes celulares de dichos organismos se debilitan lo suficiente a estas temperaturas para romperse en presencia de energía ultrasónica de alta potencia a dichas temperaturas.

40 También se encuentra que debido a que la energía ultrasónica se transmite con menos pérdidas por propagación a través del agua fría que a través del agua calentada, la transferencia de energía ultrasónica desde el sonotrodo a las superficies mojadas del barril se potencia y tiene lugar una cavitación más efectiva en las superficies mojadas del contenedor cuando el sonotrodo está alojado en una envoltura o cámara de aire que contiene un volumen de agua en el intervalo de temperatura de 5 °C a 50 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 5 °C a 25 °C, siendo dicho volumen equivalente a una proporción significativa del volumen vacío del barril vacío. Por supuesto, los expertos en esta técnica en particular deberían entender que pueden emplearse otros líquidos, especialmente cuando el contenedor que se va a limpiar está hecho de un material distinto a la madera. Además, también se aprecia que el líquido del interior de la cámara de aire puede ser diferente del del interior del contenedor en términos de sus propiedades químicas y/o físicas.

45 Las presentes realizaciones, por lo tanto, usan ultrasonidos en combinación con agua calentada en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 30 °C a 60 °C, para desinfectar y limpiar barriles de vino y contenedores similares con acceso restringido.

50 Generalmente, los barriles de vino se desinfectan mediante el uso de ultrasonidos en presencia de agua calentada en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 45 °C a 60 °C. Este procedimiento de desinfección funciona mediante la acción de cavidades microscópicas que estallan y liberan ondas de choque. Dichas ondas de choque en presencia de agua calentada en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 45 °C a 60 °C, rompen las paredes celulares de los microorganismos causantes del deterioro, matando así a los organismos. Las cavidades microscópicas se forman

enviando sonido a altas frecuencias al interior de un cuerpo de líquido calentado en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 45 °C a 60 °C, en el interior del barril.

5 Como se ilustra en la Figura 1, el sonotrodo 10 de un procesador ultrasónico 15 rodeado por una cámara de aire 20, se inserta en la boca 25 de un barril de vino 30. La abertura 25 puede estar en forma de boca de un barril u otra abertura más grande, por ejemplo si un extremo 27 del barril de vino 30 se retirara.

10 En la Figura 1 el sonotrodo ultrasónico 10 alojado en una cámara de aire 20 se inserta a través de la abertura o boca del barril 25 del barril de vino 30. La figura 1 muestra un procesador ultrasónico 15 que incluye un sonotrodo 10, un reborde 40 intermedio, y un generador 45. Al menos un transductor ultrasónico (no mostrado) está asociado con el sonotrodo 10. El diámetro total del sonotrodo es menor que el diámetro de la boca 25 del barril de vino 30. El sonotrodo 10 alojado en la cámara de aire 20 puede fijarse en una sola posición o puede ser capaz de pivotar según corresponda. El sonotrodo 10 preferiblemente está hecho de titanio, aunque el lector deberá entender que la invención no se limita a un procesador ultrasónico 15 con un sonotrodo 10 de titanio.

15 Como se ilustra en la Figura 1, un reborde 40 intermedio sujeta el procesador ultrasónico 15 en su sitio una vez que el sonotrodo 10 alojado en una cámara de aire 20 se ha insertado a través de la boca 25. El reborde 40 intermedio no tiene que producir un cierre perfecto, ya que la limpieza es un procedimiento sólo a corto plazo y se perderá poca agua. No obstante, el reborde 40 evita que el procesador ultrasónico 15 sea expulsado por la boca 25 cuando el barril 30 se rota o mueve. El diámetro medio de una boca de un barril de vino estándar está entre 49-50 mm en la superficie exterior del barril y 47-48 mm en la superficie interior. Por tanto, el sonotrodo 10 del procesador ultrasónico 15 es menor que el diámetro más pequeño de la boca 25, de acuerdo con una realización. En realizaciones
20 alternativas, el sonotrodo 10 puede ser cónico.

En casos en los que el contenedor que se va a limpiar tenga una abertura significativamente mayor, entonces puede no ser necesario el reborde 40.

25 El generador 45 produce una señal ultrasónica que es emitida por el transductor asociado con el sonotrodo 10, dentro del barril 30. El procedimiento de desinfección ultrasónica funciona por la acción de cavidades microscópicas que estallan y liberan ondas de choque. Dichas ondas de choque en presencia de agua calentada en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 45 °C a 60 °C, rompen las paredes celulares de los microorganismos causantes del deterioro, matando así a los organismos. Las cavidades microscópicas se forman enviando sonido a altas frecuencias hacia el interior de un cuerpo de líquido que está en contacto con la superficie 32 que se va a desinfectar. En la presente realización, las cavidades microscópicas se
30 forman sobre la superficie interior de las duelas 50 de madera del barril de vino 30. Las ondas de choque producidas por el estallido de las cavidades sueltan los residuos de vino, tartratos y similares 34 de las paredes interiores 32 del barril 30. Estos detritos 55 pueden drenarse mediante el uso de una bomba o invirtiendo el barril 30 y dejando que los detritos drenen hacia afuera a través de la boca 25.

35 Para evitar la creación de ondas estacionarias en posiciones fijas, el agua L1 del barril de vino 30 puede agitarse. Esto puede llevarse a cabo agitando el agua usando una bomba (no mostrada) o dejando que el sonotrodo 10 alojado en una cámara de aire 20 del procesador ultrasónico 15 rote o pivote.

Aunque la invención como se muestra en las Figuras 1-4 muestra la cámara de aire 20 en una posición fija en relación con el sonotrodo 10, está claro que la cámara de aire puede estar separada del sonotrodo 10 sin desviarse del alcance de la invención.

40 La Figura 2 ilustra una vista en corte lateral de un barril de vino 30 con el reborde 40 en su sitio. El reborde 40 tiene una abertura 60 situada sobre él para permitir la inserción de un conducto 65 a su través de forma que el agua L2 pueda bombearse hacia dentro o fuera de la cámara de aire 20 según convenga. El conducto 65 está hecho de un material plegable, de forma que no interfiere con la propagación de ondas a través del líquido L2 de la cámara de
45 aire 20. El reborde intermedio 40 está adaptado para permitir el movimiento del sonotrodo 10 mediante la aplicación de presión al sonotrodo 10. Como se ilustra adicionalmente en la Figura 3A y 3B, el barril de vino 30 no necesita estar completamente lleno de agua. En el presente ejemplo, como se muestra en Figura 3A, el barril 30 está lleno sólo hasta la mitad de agua L1 en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 45 °C a 60 °C. El agua L2, en el intervalo de temperatura de 5 °C a 50 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 5 °C a 25 °C, se inserta entonces en la cámara de aire 20 a través del conducto 65 y a
50 medida que la cámara de aire 20 se expande el nivel de líquido L2 se eleva en el barril 30, como se muestra en la Figura 3B. Como se menciona anteriormente, el uso de agua más fría L2 permite una mayor eficiencia en la producción de cavitaciones en el líquido L2 y por lo tanto incrementar la eficiencia en la producción de cavitaciones en L1. Esto, posteriormente en combinación con la mayor temperatura del líquido L1 tiene como consecuencia un efecto de limpieza espectacularmente potenciado del interior del barril 30. Como el lector apreciará ahora, reducir la
55 cantidad de agua L1 usada es una ventaja significativa, especialmente cuando la desinfección se realiza en áreas que tiene restringido el acceso al agua.

Además, debido a la reducción de la necesidad de agua más templada L1, el consumo general de energía también se reduce.

En otra realización de la invención, una bomba (no mostrada) puede usarse para reciclar el agua a través de un filtro, limitando de este modo la cantidad de agua L1 requerida para el procedimiento de desinfección.

5 Dado que el barril de vino está lleno sólo hasta la mitad de líquido L1, el barril 30 debe rotarse sobre al menos un eje, preferiblemente el eje horizontal de acuerdo con una realización, de forma que todas las superficies del barril se pongan en contacto con el líquido L1 y las cavitaciones ultrasónicas. Los rodillos que se usan normalmente en la industria del vino para rotar los barriles 30 serían suficientes para esta tarea. No obstante, deberá entenderse que la invención no se limita a barriles llenos hasta la mitad.

El barril puede estar completamente o parcialmente lleno de líquido que después se filtra y recicla para su uso en la limpieza de otros barriles.

10 El experto en la técnica debe entender que los cables y tubos asociados con las realizaciones de la presente invención son de longitud suficiente para permitir que los barriles se desinfecten in situ, incluso cuando los barriles están alejados de las fuentes de energía o agua. Además, el procesador ultrasónico 15 también puede situarse sobre un brazo para permitir al usuario manipular el procesador 15 con facilidad, incluso cuando los barriles 30 están apilados o sobre rodillos a gran altura sobre el suelo.

15 El uso de ultrasonidos en presencia de agua calentada en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 45 °C a 60 °C es una manera eficaz en cuanto al coste de desinfectar barriles de vino 30. El presente aparato y procedimiento evita la necesidad de desmontar completamente el barril de vino 30 o incluso de retirar un extremo del barril 30. La capacidad de los ultrasonidos en presencia de agua calentada en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 45 °C a 20 60 °C para desinfectar la superficie interior del barril de vino 30 también implica que las posibilidades de contaminación cruzada con bacterias y levaduras se reducen. Además, la facilidad con la que la presente invención puede usarse en conjunto con los equipos actualmente disponibles, tales como rodillos para barriles, incrementa la probabilidad de que las bodegas usen esta técnica. Además de estas ventajas están la reducción del tiempo de desinfección y el hecho de que se requiere menos agua para el procedimiento de desinfección.

25 Dependiendo de la fuerza de la energía de cavitación y/o del tamaño del barril, puede ser ventajoso poder mover el sonotrodo 10 internamente. El movimiento puede ser en una o dos dimensiones, definiendo un arco dentro del barril 30 y pivotando de extremo a extremo o rotando en un círculo dentro del barril de vino 30. Ambos movimientos tienen el efecto de alternar la distancia entre el área de superficie que se va a desinfectar y el sonotrodo 10.

30 El movimiento pivotante o rotacional puede llevarse a cabo por medios mecánicos bien conocidos tales como un motor eléctrico, un motor que funciona con agua a presión, o por medios manuales con el aparato ultrasónico 15 montado sobre una bisagra.

35 Como se describe anteriormente, la aplicación de energía ultrasónica a barriles puede eliminar cristales de tartrato que están incrustados sobre la superficie 32 de barriles de madera de roble y suspenderlos, junto con otros residuos (denominados "lías") en el fondo de los barriles en los que se ha almacenado el vino durante periodos de tiempo. Como consecuencia de la retirada del tartrato, habrá una mejor transferencia del sabor del roble al vino. Esto garantiza que la superficie interior de un barril de roble está completamente limpia de materia orgánica e inorgánica no deseada que puede ser perjudicial para la calidad del vino. Las sustancias suspendidas se eliminan fácilmente durante el procedimiento de desinfección. La desinfección con ultrasonidos reduce los costes de calefacción y el uso de compuestos químicos. Existe menos pérdida de compuestos de madera usando ultrasonidos de alta energía en 40 comparación con pulverizadores de agua caliente o fría a presión elevada. Como resultado, la vida útil de un barril puede prolongarse, reduciendo de este modo el coste de reemplazar barriles.

45 Los ultrasonidos de alta energía en presencia de agua calentada en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 30 °C a 60 °C matan a la levadura causante de deterioro *Brettanomyces*. Este organismo y otras levaduras y bacterias causantes de deterioro se encuentran en los poros y grietas de los barriles de vino de roble, especialmente alrededor de la superficie interna en el interior del barril. En la realización de un barril de madera esta es la localización en la que se encuentra el residuo de vino en las capas de la superficie interior de la madera. La capacidad de la energía ultrasónica de alta energía en presencia de agua calentada en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C y en particular en el intervalo de temperatura de 45 °C a 50 60 °C para calentar y desinfectar sustancias líquidas y sólidas permite la inactivación de organismos que se encuentran sobre las superficies interiores de las duelas de los barriles de roble presentes y hasta una profundidad de hasta 8 mm o más. La desinfección con energía ultrasónica evita o minimiza el uso de compuestos químicos, tales como dióxido de azufre y ozono.

55 Si el contenedor está lleno de fluido sólo parcialmente, es necesario mover el fluido para mojar otras partes de la superficie interna del contenedor y el fluido puede moverse expandiendo la cámara de aire 20, de acuerdo con una realización. Y adicionalmente, el sonotrodo 10 sólo tiene que estar parcialmente insertado en la cámara de aire 20 para lograr el resultado deseado de realizar una limpieza. El experto en la técnica apreciará que, en algunos casos, puede que la longitud total del sonotrodo 10 no pueda encajar en el interior del contenedor que se va a limpiar y se hacen ajustes menores según sea necesario.

Después del lavado, el sonotrodo ultrasónico 10 alojado en la cámara de aire 20 se retira del barril 30. Esto puede hacerse tanto mecánicamente como físicamente. Una vez se ha desinfectado el contenedor, cualquier desecho del interior del contenedor se elimina y el fluido se drena del contenedor.

5 El presente aparato y procedimiento evita que se eche a perder el vino por contaminación, mejora la transferencia del sabor del roble al vino mediante la reducción de los depósitos de tartratos en los barriles, evita la pérdida de sabor a roble mediante métodos de lavado existentes, reduce los costes de barriles evitando reemplazar barriles echados a perder por contaminación, reduce los costes de barriles prolongando la vida útil de los barriles, reduce los costes de mano de obra para operaciones de limpieza, reduce los costes de agua, evitan el uso de compuestos químicos, y reduce los costes de calefacción de agua.

10 Pueden realizarse ventajas y mejoras adicionales a la presente invención sin desviarse de su alcance. Aunque la presente invención se ha descrito con respecto a ejemplos y subsistemas específicos, resultará evidente para los expertos en la técnica que la invención no se limita a estos ejemplos o subsistemas específicos, sino que también se extiende a otras realizaciones. La presente invención incluye todas estas otras realizaciones, como se especifica en las reivindicaciones que aparecen a continuación.

15

REIVINDICACIONES

1. Un aparato ultrasónico para desinfectar la superficie interna de contenedores, que incluye:
 - un sonotrodo al menos sustancialmente rodeado por una cámara de aire;
 - un generador ultrasónico conectado al sonotrodo; y
- 5 un transductor ultrasónico conectado al generador ultrasónico y asociado con el sonotrodo;

tal que cuando se usa el sonotrodo está situado en el interior del contenedor, conteniendo el contenedor un primer líquido, estando el sonotrodo al menos parcialmente rodeado por un segundo líquido, estando la cámara de aire posicionada entre el primer y segundo líquidos de forma que el sonotrodo está en contacto directo con el segundo líquido y no con el primer líquido.
- 10 2. El aparato ultrasónico de la reivindicación 1, en el que la cámara de aire es distensible.
3. El aparato ultrasónico de la reivindicación 2, caracterizado además porque la cámara de aire tiene una región reforzada en la que la cámara de aire se pone en contacto con la abertura del contenedor con el fin de proporcionar protección a la cámara de aire cuando se inserta en el contenedor.
- 15 4. El aparato ultrasónico de la reivindicación 3, caracterizado además porque hay un conducto para transferir líquido hacia dentro y fuera de la cámara de aire.
5. El aparato ultrasónico de la reivindicación 4, caracterizado además porque el conducto se localiza dentro del sonotrodo.
6. El aparato ultrasónico de la reivindicación 5, en el que el sonotrodo se selecciona del grupo constituido por sonotrodos huecos y sólidos.
- 20 7. El aparato ultrasónico de la reivindicación 6, en el que el sonotrodo se caracteriza además porque los lados del sonotrodo están perfilados para que sean paralelos, cóncavos, o convexos.
8. El aparato ultrasónico de la reivindicación 7, en el que el sonotrodo incluye un extremo que tiene una orientación de una diversidad de orientaciones, la diversidad de orientaciones siendo seleccionada del grupo que consiste en plana, normal u otra con respecto a un eje largo, cóncavo o convexo normal u otra con respecto al eje largo, y de una sección reducida o constante, simétrica o asimétrica.
- 25 9. El aparato ultrasónico de la reivindicación 8, en el que el transductor ultrasónico crea energía ultrasónica a frecuencias en un intervalo de 10kHz a 2.000kHz.
10. El aparato ultrasónico de la reivindicación 9, en el que el transductor ultrasónico crea energía ultrasónica a frecuencias en un intervalo de 10kHz a 40kHz.
- 30 11. El aparato ultrasónico de la reivindicación 10, que comprende además un sensor de actividad ultrasónica adaptado para indicar una cantidad de actividad ultrasónica dentro del contenedor.
12. Un procedimiento para desinfección ultrasónica, que comprende:
 - situar un primer líquido en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C en contacto con una parte de una superficie interna de un contenedor;
 - 35 situar un sonotrodo ultrasónico, como se reivindica en la reivindicación 1, al menos parcialmente rodeado por una cámara de aire, inflar dicha cámara de aire con un volumen de un segundo líquido en el intervalo de temperatura de 5 °C a 50 °C para llenar un volumen vacío del contenedor;
 - tener un generador ultrasónico conectado al sonotrodo; y
 - un transductor ultrasónico conectado al generador ultrasónico y asociado con el sonotrodo;
 - 40 tal que cuando está en uso el sonotrodo está situado en el interior de un contenedor, conteniendo el contenedor un primer líquido, el sonotrodo está, por tanto, en contacto directo con el segundo líquido y no con el primer líquido; y
 - hacer funcionar el sonotrodo ultrasónico para efectuar cavitaciones tanto en el primer líquido como en el segundo líquido.
- 45 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que hacer funcionar el sonotrodo ultrasónico comprende hacer funcionar el sonotrodo ultrasónico para inducir cavitaciones ultrasónicas dentro del fluido calentado y desinfecta la superficie interna del contenedor.

14. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende además rotar el contenedor para situar el fluido calentado en contacto con una porción cercana de la superficie interna.
15. El procedimiento de la reivindicación 14, que comprende además eliminar detritos del contenedor.
16. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende además:
 - 5 situar el sonotrodo al menos sustancialmente rodeado por una cámara de aire, externamente por encima de una abertura del contenedor;

pasar una parte inferior de dicha membrana a través de la abertura y hacia el interior del contenedor que contiene un primer líquido en el intervalo de temperatura de 25 °C a 95 °C;
 - 10 llenar dicha membrana con un segundo líquido en el intervalo de temperatura de 5 °C a 50 °C de forma que dicha membrana está en contacto con el primer líquido contenido dentro de dicho contenedor; y

hacer funcionar el sonotrodo ultrasónico para inducir cavitaciones en el primer y segundo fluidos.

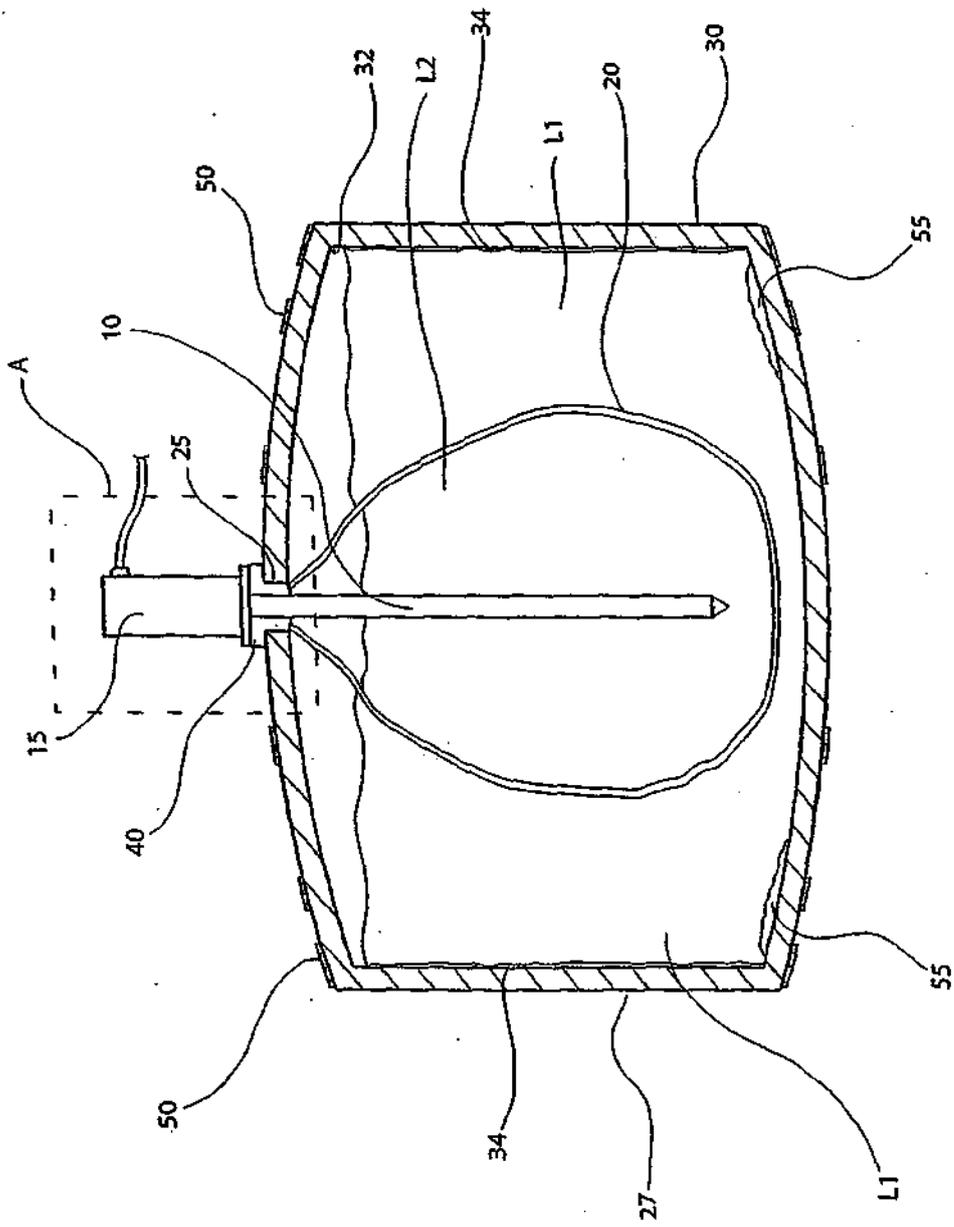


Fig 1

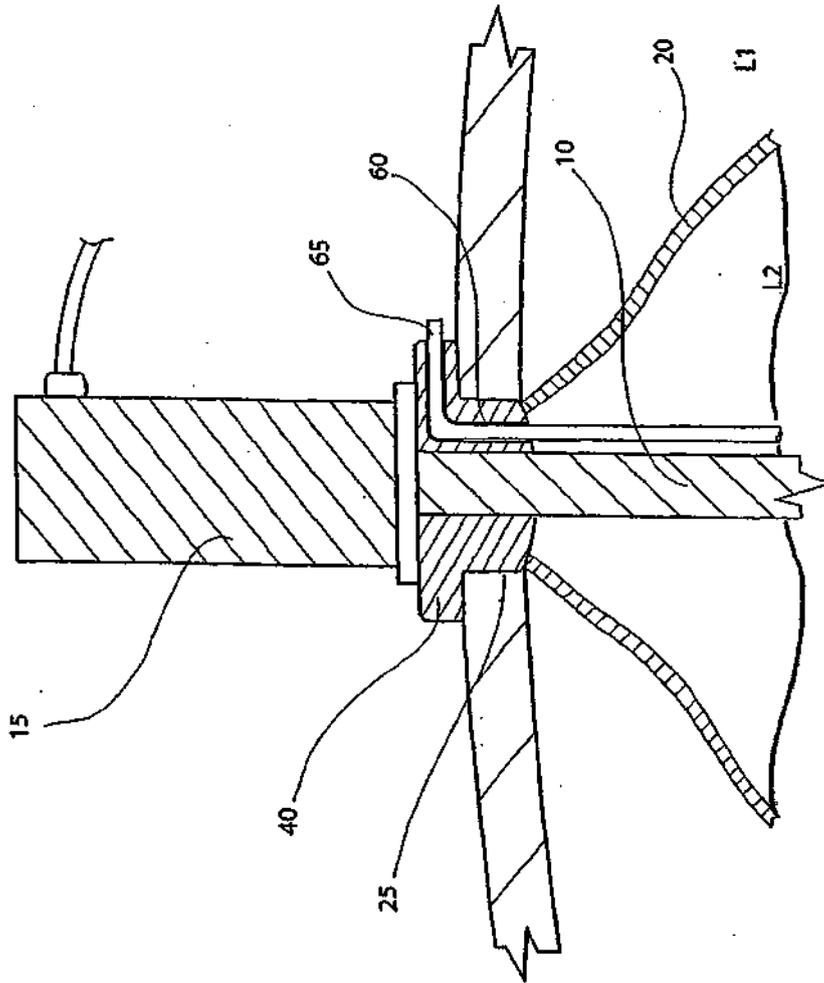


Fig 2

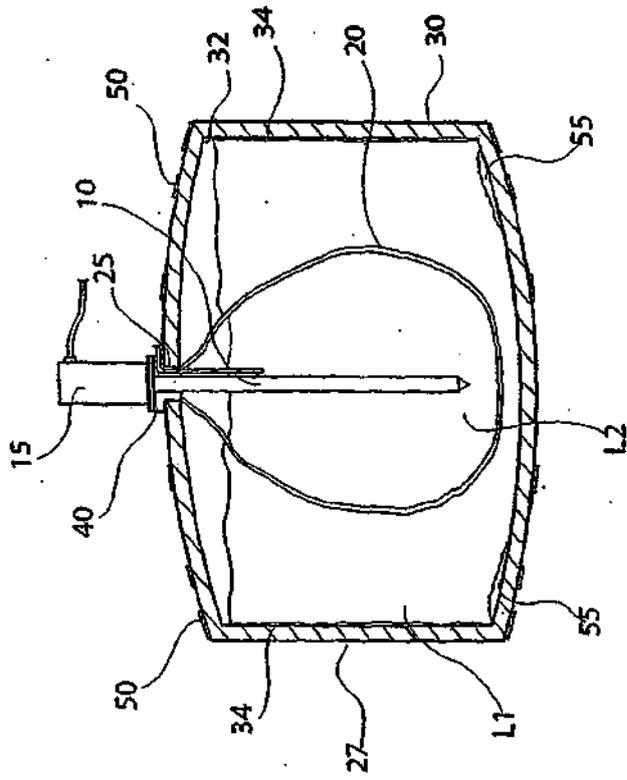


Fig 3B

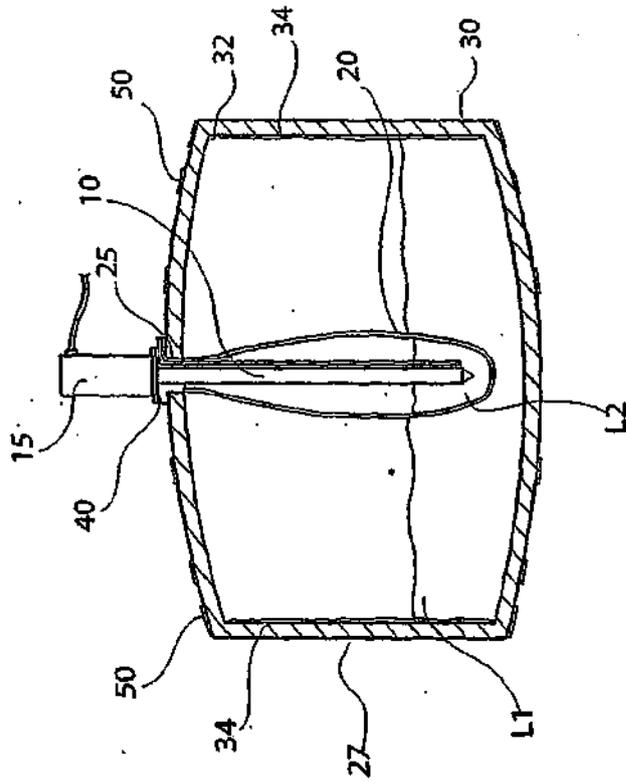


Fig 3A

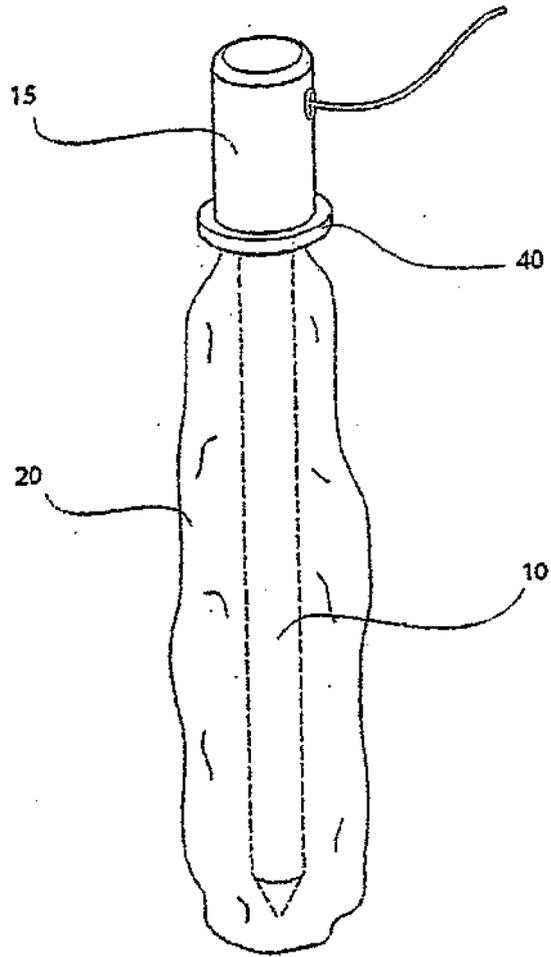


Fig 4