

SISTEMA DE TELEMETRIA PARA EL ANALISIS DE CALIDAD DE LIQUIDOS ENVASADOS EN BARRILES

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención se ubica dentro del campo técnico de elementos de telemetría que permiten analizar un líquido, especialmente los líquidos que se encuentran el interior de un recipiente, tal como un barril.

10 Así, la presente invención está dirigida a un sistema electrónico que permite el monitoreo en tiempo real de variables tales como la temperatura, el pH y el TDS (sólidos totales disueltos) de líquidos envasados en un barril presurizado, preferiblemente de metal. La tecnología del sistema de la presente invención está basada en la combinación de un arreglo único de sensores de Temperatura,
15 pH y TDS instalados dentro del barril, los cuales se combinan con un diseño único de válvula de salida, que soporta una tecnología de análisis de señales analógicas, combinadas con tecnologías de comunicación del Internet de las Cosas. Las señales provistas por el sistema de la invención luego pueden ser enviadas a una plataforma web centralizada para su análisis. Este sistema
20 permite proveer información precisa en tiempo real acerca de las condiciones del producto durante su proceso de distribución de ida y vuelta de la fábrica a los hogares y viceversa. Así, el sistema de la presente invención se basa en la sustitución del largo tubo de metal instalado dentro del barril por un nuevo tubo flexible hecho a la medida, que se acopla mecánica y electrónicamente, al
25 dispositivo de control instalado en una válvula de salida propietaria, donde los sensores y demás elementos se ubican directamente sobre dicho nuevo tubo flexible para realizar la telemetría de forma adecuada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30

Actualmente, los grandes fabricantes de bebidas artesanales, así como los pequeños productores locales de bebidas, necesitan activar un ecosistema de

reutilización circular de barriles para distribuir sus productos directamente a los hogares. Con el surgimiento de la pandemia en marzo de 2020, las micro cervecerías, los productores de kombucha y de café cold brew (en frío) se vieron abocados al cierre repentino de sus centros de producción. Independientemente de si el servicio de entrega y recogida de los barriles es operado por un tercero o directamente por el fabricante de bebidas, los requerimientos para conocer el estado del producto almacenado dentro de los barriles siempre serán los mismos.

Entre los eventos más importantes que los operadores logísticos deben monitorear, se encuentran las rupturas de la cadena de frío. Un evento muy sensitivo para aquellos productos envasados tales como las sodas artesanales hechas a partir de jugos naturales sin aditivos ni conservantes. Otra variable clave es el pH, el cual permite determinar el grado de conservación de una bebida almacenada en un barril, que para el caso del café cold brew no debe exceder nunca de un valor de 5.13. Y, por último, el TDS o la cantidad de sólidos disueltos en una cantidad de agua, cuya medida le permite al productor de café cold brew, conocer el grado de concentración del café disuelto en cierto volumen de agua.

Así las cosas, en el estado del arte existe una pluralidad de divulgaciones relacionadas con sistemas de monitoreo o control de alguna de las variables o condiciones de un líquido al interior de un recipiente, dentro de las que se encuentra el documento CO 03052811 que enseña una espita con una válvula de bebida, una válvula de gas que coopera con ella, y un collar, en donde dentro o en el collar se encuentra ajustado un dispositivo de conexión, en donde el dispositivo de conexión comprende un cuerpo de presión para abrir la válvula de bebida y la válvula de gas, en donde el cuerpo de presión comprende o define al menos un primer canal de bebida para colocar, estando la válvula para bebida en la posición abierta, el espacio interno de un barril, en particular un tubo de subida de la espita, en comunicación fluida con una línea de suministro de bebida; el cuerpo de presión comprende o define al menos un canal de gas para

colocar, estando la válvula de gas en la posición abierta, el espacio interno del barril en comunicación fluida con una línea de suministro de gas.

Así mismo, se encuentra el documento US 20150013347 que se refiere a un sistema de control de temperatura de líquidos y, más en particular, a un sistema modular de control de temperatura de líquidos que está estructurado y/o configurado para enfriar un volumen de líquido almacenado en un recipiente a través del contacto directo con una parte del sistema que utiliza al menos un dispositivo termoelectrónico. El sistema cuenta con al menos una barra de metal estructurada para contactar y sumergirse en líquido en el recipiente y configurada para aumentar o disminuir la temperatura de una parte del líquido que contacta dicha al menos una barra de metal por conducción; y al menos un chip Peltier termoelectrónico conectado a dicha al menos una varilla metálica; un sensor térmico estructurado para contactar o sumergirse en líquido en el recipiente y configurado para detectar una primera temperatura del líquido; y un dispositivo de control electrónico conectado a dicho sensor térmico y conectado a dicho al menos un chip Peltier termoelectrónico.

Sin embargo, la invención definida en dicha anterioridad presenta la desventaja que menciona un barril y un sistema de control de la temperatura al interior del mismo, donde se tiene una varilla que es metálica y a la cual se conecta un sensor térmico o de temperatura para indicar la temperatura en un momento indicado y comunicar a un elemento de control, donde dicha varilla es rígida no puede contener sobre la misma una pluralidad de sensores para monitorear múltiple variables de forma simultánea.

De otra parte, se tiene el documento SK 8061 relacionado con un sistema de control de calidad automático a distancia de cerveza en barril, el cual está diseñado para que en la toma del barril se coloque un transpondedor RFID con información sobre el tipo de cerveza y la fecha de su consumo. Un lector RFID, que es un bus de datos, está conectado a un módulo sensor que se inserta en la tubería de drenaje entre el barril, el gancho y el dispositivo de extracción. El

módulo sensorial está a través del protocolo de Internet conectado a la nube o al servidor.

No obstante, aunque se menciona un sistema de control de calidad de una bebida al interior de un barril, éste presenta el inconveniente que se basa en el uso de unos transpondedores y tecnología RF para poder transmitir dicha medida, sin reemplazar o mejorar la varilla que se ubica al interior del barril, al tiempo que no menciona el uso de una pluralidad de sensores para dicho fin.

Ahora bien, el documento KR 20190117204 divulga una máquina cervecera que incluye un barril modular e incluye: al menos un cuerpo de barril cilíndrico que incluye una ranura en espiral interior formada en un extremo y una ranura en espiral exterior formada en el otro extremo; un miembro superior de barril que incluye una ranura en espiral formada en la parte inferior; un elemento de fondo de barril que incluye una ranura en espiral formada en la parte superior; y un filtro colocado dentro del miembro inferior del barril y que incluye una pluralidad de orificios huecos formados en la superficie. Como el cuerpo cilíndrico del barril combina las ranuras en espiral interior y exterior en espiral con las ranuras en espiral del miembro superior del barril y el miembro inferior del barril, se puede formar un barril sellado. Además, según la presente invención, la máquina cervecera también incluye una unidad de control para almacenar el barril. La unidad de control incluye: un módulo de carcasa que incluye un orificio que rodea el cuerpo del barril; un miembro de control de temperatura que incluye un sensor de temperatura y un termoelemento; y una parte de control que incluye un módulo de visualización y una interfaz de control.

Sin embargo, aunque este documento menciona un sistema de control de temperatura para un barril, el cual se basa en el uso de un sensor de temperatura que se ubica en una unidad de control, se presenta la desventaja que dicha unidad de control es externa al barril y no reemplaza la varilla central que se tiene al interior del barril, al tiempo que se limita únicamente al control de la temperatura, sin mencionar nada sobre las demás variables involucradas.

También se tiene el documento US 20190375624 que se relaciona con un método que incluye identificar el barril de cerveza con una cervecería que llena el barril e identificar la fecha en la que se llena el barril de cerveza. Un sistema sensor se puede conectar o incorporar al barril de cerveza para identificar la temperatura de la cerveza y para localizar el barril. Un sistema de comunicación transmite información directamente entre la cervecería y el sistema de sensores en el barril.

- 5
- 10 Sin embargo, aunque esta anterioridad menciona el uso de un sistema de sensores que se pueden ubicar al interior del barril, presenta el inconveniente que los sensores no se ubican directamente sobre la varilla al interior del recipiente. Además, este documento se limita a la medición de la temperatura y la ubicación para localizarlo, sin hacer referencia a ninguna otra variable involucrada.
- 15

- Ahora bien, el documento US 20200122993 enseña un sistema de automatización para el seguimiento del consumo de bebidas y métodos para su funcionamiento, donde el sistema de automatización monitorea el consumo de bebidas con un enfoque en bebidas, como cerveza, sidra y vino, que se alojan en un contenedor similar a un barril, como un barril de cerveza. El sistema de automatización consta de una placa de sensor, servicio de aplicación en la nube o servicios de aplicación local, servicios de comunicaciones, visualización en tiempo real e integración con un factor de forma móvil. La placa del sensor incluye componentes electrónicos, como sensores de peso, sensores de voltaje de la batería y sensores ambientales, así como software para calcular el volumen de la bebida según los datos capturados de los sensores y los algoritmos integrados. La nube o el dispositivo local enviarán y recibirán mensajes y sus servicios se utilizarán para analizar los datos capturados por la placa del sensor.
- 20
- 25
- 30 El factor de forma móvil luego mostrará al usuario a través de una interfaz de usuario los informes generados a partir de los datos analizados. La pantalla en tiempo real mostrará las lecturas y los cálculos actuales.

No obstante, aunque el sistema definido en esta anterioridad permite hacer un seguimiento constante del consumo de la bebida al interior de un barril, el mismo presenta el problema que está limitado únicamente a medir el peso del barril para poder determinar el volumen, sin tener en cuenta otras variables involucradas y sin hacer una medición constante del líquido.

Finalmente, se tiene el documento US 20210387843 que divulga sensores de barril y conjuntos de sensor de barril, donde el sensor de barril puede incluir un cuerpo principal y un primer conector unido al cuerpo principal y configurado para conectarse a un acoplador dispensador de barril. El acoplador dispensador de barriles puede estar configurado para moverse entre una posición cerrada y una posición abierta; el sensor de barril puede incluir adicionalmente un segundo conector unido al cuerpo principal y configurado para conectarse a una válvula de un barril. El sensor de barril puede incluir además un conjunto de sensor unido al cuerpo principal y configurado para detectar uno o más parámetros operativos del líquido dispensado, a través del acoplador de dispensación de barril, desde el barril a través del sensor de barril. En algunas realizaciones, el conjunto de sensor de barril puede incluir un sensor de barril y un conjunto de jaula de pila. El conjunto de jaula de pila puede incluir una jaula dimensionada para rodear el sensor del barril.

Sin embargo, la invención definida en esta anterioridad presenta la desventaja que corresponde a un sistema con una serie de sensores para hacer un monitoreo constante sobre la bebida en un barril, donde esto se basa en un sistema totalmente externo que incluso rodea el barril y define una jaula o cubierta para dicho fin, sin realizar ningún tipo de reemplazo de la varilla central del barril por un cuerpo flexible que incluye los sensores.

A partir de la información anterior, es claro que los documentos existentes en el estado del arte corresponden a una serie de sistemas o aparatos para hacer algún tipo de control o manejo de datos sobre las variables involucradas con las

bebidas en barriles, tales como barriles de cerveza, donde en todos los casos se presenta algún sensor que permite hacer la medición de una o más propiedades deseadas, y en algunos casos, esta información puede ser enviada a un sistema de control remoto de forma inalámbrica o por medio de la nube o tecnologías similares con el uso de internet o redes.

Así las cosas, se puede ver que en las formulaciones divulgadas en el arte previo todos presentan el inconveniente y la desventaja que no corresponden a un sistema de monitoreo o control de variables que permita determinar la calidad de la bebida al interior de un barril que tenga una serie de sensores que se disponen en una varilla flexible que reemplaza la varilla metálica actualmente existente en los barriles de este tipo, sino que se limitan a medir únicamente la temperatura o el volumen del líquido, dejando a un lado otras variables que son altamente importantes y que permiten determinar la calidad del líquido al interior, sin necesidad de extraerlo, donde esta información puede ser enviada de forma permanente.

De acuerdo con la información anterior, es claro para el experto en la materia que en el estado del arte existe una necesidad por diseñar e implementar un dispositivo o sistema que permita la medición de una serie de variables al interior de un recipiente con líquido en su interior, donde se hace altamente necesario que las variables a ser medidas no estén limitadas y se puedan enviar de forma adecuada para hacer un monitoreo constante. Además, se requiere que dicho dispositivo o sistema no represente un costo adicional y sea instalado directamente al interior del recipiente, pero sin modificarlo y sin poner en riesgo la calidad de la bebida o la forma de almacenamiento y/o transporte.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Considerando los problemas y/o necesidades anteriores mencionadas, los presentes inventores han propuesto un nuevo sistema electrónico de telemetría que permite el monitoreo en tiempo real de variables tales como la temperatura,

el pH y el TDS (sólidos totales disueltos) de líquidos envasados en un barril presurizado, preferiblemente de metal.

Así, la tecnología del sistema de telemetría de la presente invención está basada en la combinación de un arreglo único de sensores de Temperatura, pH y TDS instalados dentro del barril, los cuales se combinan con un diseño único de válvula de salida, que soporta una tecnología de análisis de señales analógicas, combinadas con tecnologías de comunicación del Internet de las Cosas. Las señales provistas por el sistema de la invención luego pueden ser enviadas a una plataforma web centralizada para su análisis. Este sistema permite proveer información precisa en tiempo real acerca de las condiciones del producto durante su proceso de distribución de ida y vuelta de la fábrica a los hogares y viceversa.

Así mismo, el sistema de la presente invención se basa en la sustitución del largo tubo de metal instalado dentro del barril por un nuevo tubo flexible hecho a la medida, que se acopla mecánica y electrónicamente, al dispositivo de control instalado en una válvula de salida propietaria, donde los sensores y demás elementos se ubican directamente sobre dicho nuevo tubo flexible para realizar la telemetría de forma adecuada.

De este modo, sobre la superficie del nuevo tubo flexible se modela una matriz a lo largo de su estructura externa para los tres tipos diferentes de sensores (pH, TDS y temperatura). La disposición de dichos sensores y sus respectivos filamentos conectores se moldearán en tres versiones diferentes, de acuerdo al tamaño del barril que se desee utilizar (4Lt, 5lt o 10lt), lo cual incluye un nuevo sistema de acoplamiento a la válvula que será común para los diferentes tipos de barril. Este novedoso arreglo de sensores incluye el diseño de un tubo flexible, con un sistema de acoplamiento en la punta, con diferentes líneas de conectores y sensores de bajo consumo de energía, lo cuales permitirán monitorear los parámetros de calidad de la bebida sin errores operativos. Los datos acerca del TDS, el pH y la temperatura serán sensados, recopilados, procesados y

transmitidos a una plataforma web centralizada mediante un dispositivo de largo alcance que emplea comunicación inalámbrica.

De acuerdo con lo anterior, gracias al sistema de la presente invención se logra la realización de una telemetría permanente de la calidad de los líquidos que se encuentran al interior de un barril, al tiempo que se reemplaza el tubo tradicional rígido metálico, por un tubo flexible que cuenta con una serie de sensores para medir variables. Todo lo anterior permite realizar una medición constante y transmisión a nube por Internet de las Cosas (IoT), una medición de múltiples variables dentro de las que se encuentra pH, temperatura, nivel, TDS, entre otros.

Finalmente, el sistema de la presente invención cuenta con la ventaja que es adaptable, es decir, se acopla a cualquier barril existente no desechable, esto es, un producto reutilizable, y se instala en barriles preexistentes.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a un sistema de telemetría para la medición de variables al interior de un recipiente de bebidas, especialmente para barriles que tienen una forma específica y que son fabricados, preferiblemente, en un material metálico, donde dicho sistema está compuesto por una serie de sensores que permiten hacer la medición de forma adecuada y enviarla a un dispositivo remoto para tener un control permanente.

25

De acuerdo con lo anterior, es importante tener en cuenta que un barril moderno, independientemente de su tamaño, contiene un mecanismo de válvula que sella el contenido interno del ambiente exterior. La válvula permite que entre el CO₂ o el Nitrógeno comprimido para expulsar el contenido en el interior del barril. Además, dentro de cada barril existe un largo tubo, el cual actualmente es de metal, y que se extiende desde la válvula hasta el fondo del recipiente.

30

Ahora, para sacar el contenido del recipiente o barril, por ejemplo, el café cold brew o incluso una cerveza, se aplica presión de gas a la superficie superior del líquido, lo cual ejerce una fuerza que empuja el líquido desde la parte inferior del barril hacia arriba a través de ese tubo de metal, expulsando el líquido fuera de la válvula.

Teniendo presente lo indicado en los párrafos anteriores y los componentes involucrados en un barril como se conoce en la actualidad, y como está disponible comercialmente, ahora se procede a describir en detalle el sistema de la presente invención, el cual permite obtener una medición de las variables del líquido que se encuentra el interior de dicho barril y haciendo unas modificaciones y reemplazos de algunos de los componentes que forman parte de éste.

El sistema de telemetría de la presente invención se basa en la sustitución del tubo metálico que se ubica o se instala al interior y que se extiende desde la válvula hasta el fondo del barril para permitir la extracción del líquido, tal como se explicó anteriormente.

Por lo tanto, el sistema de telemetría de la presente invención está compuesto, comprende o consiste esencialmente, en general, sin limitaciones, de las siguientes partes o componentes:

- Una válvula que se ubica en la entrada o boca del barril y que permite realizar el acople de todo el sistema a un barril preexistente;
- Un tubo flexible que se ubica al interior de un barril que contiene un líquido y que permite la extracción del mismo, donde dicho tubo flexible se extiende desde la válvula hasta el fondo del barril y entra en contacto directo con el líquido al interior de dicho barril;
- Unos sensores que se disponen sobre una matriz a lo largo de la estructura externa del tubo flexible y que corresponden a un sensor de pH, un sensor TDS y un sensor de temperatura, donde los sensores

cuentan con filamentos que se disponen a lo largo del tubo flexible y van desde el sensor hacia la válvula ubicada en la parte superior;

- Un módulo de control que se acopla mecánica y electrónicamente al tubo flexible, el cual se encuentra instalado en la válvula de salida, donde dicho módulo de control se conecta y recibe los filamentos de los sensores dispuestos sobre el tubo flexible para recibir a su vez los datos detectados por los sensores y poder procesarlos y enviarlos de forma remota;
- Un módulo de comunicación inalámbrica conectado o acoplado al módulo de control, el cual permite el envío de la información recibida de parte de los sensores en el módulo de control, para su respectivo procesamiento o análisis en un dispositivo remoto, en donde, preferiblemente, pero no de forma limitante, dicho módulo de comunicación inalámbrica corresponde a un módulo tipo IoT (Internet de las Cosas); y
- Un módulo de potencia conectado al módulo de control, el módulo de comunicación y los sensores y que suministra la energía necesaria para la operación de los componentes electrónicos del sistema de la presente invención, y que preferiblemente corresponde a unas baterías que se instalan al interior de la válvula.

Así las cosas, el sistema de telemetría de la presente invención presenta una serie de ventajas con respecto a los dispositivos o aparatos similares que puedan existir en el estado del arte, principalmente teniendo en cuenta que se puede acoplar o instalar en cualquier barril existente y se adapta al tamaño del mismo, únicamente haciendo una adecuación a la longitud del tubo flexible que idealmente se extiende desde la válvula hasta el fondo del barril.

De este modo, en una modalidad de la presente invención, la válvula a la cual se conecta el tubo flexible cuenta con un sistema de acoplamiento que permite el acople con diferentes líneas de conectores para hacer que el sistema se pueda instalar en cualquier barril preexistente, sin limitaciones.

Adicionalmente, los sensores del presente sistema corresponden a sensores de bajo consumo de energía, los cuales permiten monitorear los parámetros de calidad de la bebida sin errores operativos y envían al módulo de control datos acerca de TDS, pH y temperatura, donde estos datos son recopilados y
5 procesados por el módulo de control para luego ser transmitidos por medio del módulo de comunicación inalámbrica a una plataforma web centralizada, para lo cual preferiblemente el módulo de comunicación inalámbrica es un dispositivo de largo alcance que emplea comunicación inalámbrica.

10 En una modalidad preferida, el módulo de control comprende o cuenta con una unidad de control que corresponde, preferiblemente, a un microcontrolador que recibe las señales de los sensores y los interpreta para luego enviarlos, como se explicó anteriormente.

15 En una modalidad de la invención, el módulo de potencia puede tener cualquier cantidad de baterías de acuerdo con las necesidades de potencia que se requiera por parte del módulo de control, el módulo de comunicación inalámbrica y los sensores. De forma preferida, las baterías pueden ser recargables, pero el presente documento también contempla el uso de baterías de un solo uso o
20 desechables, de acuerdo como se requiera para las aplicaciones concretas del sistema de la presente invención.

Aunque la presente invención ha sido definida en términos de las modalidades y/o configuraciones preferidas que permiten obtener el resultado deseado, se
25 entiende entonces que dentro de la presente divulgación se contemplan las múltiples modificaciones y/o alternativas que se puedan derivar de forma evidente para un experto en la materia, razón por la cual el alcance de la presente invención no está definido únicamente por las implementaciones preferidas definidas acá, sino que, por el contrario, el mismo está enteramente definido por
30 las reivindicaciones adjuntas.