

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 826**

21 Número de solicitud: 201830601

51 Int. Cl.:

B67D 1/04 (2006.01)

G01F 22/02 (2006.01)

G01F 13/00 (2006.01)

G01F 1/76 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

20.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.12.2019

71 Solicitantes:

ECOMANAGEMENT TECHNOLOGY, S.L. (100.0%)
Pol. de Pocomaco 4ª avda. Parcela I 26B
15190 A Coruña ES

72 Inventor/es:

RODRÍGUEZ IGLESIAS, Ildfonso;
PÉREZ GABRIEL, Pedro y
FEIJÓO LORENZO, Anxo David

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **SISTEMA Y MÉTODO DE MONITORIZACIÓN DEL VOLUMEN DE UN LÍQUIDO EN DEPÓSITOS A PRESIÓN**

57 Resumen:

Sistema y método de monitorización del volumen de un líquido en depósitos a presión (1), donde dicho depósito (1) está aislado y refrigerado, en el que el líquido está alojado en una bolsa en el interior del depósito (1); y donde el depósito (1) tiene una alimentación de aire comprimido (2) en el que se dispone un caudalímetro (3), una entrada de fluido refrigerante (4) y una salida de fluido refrigerante (5) en la que se dispone un sensor de temperatura (6) de salida de refrigerante para monitorizar las condiciones de conservación del líquido; y donde el volumen de líquido en el depósito a presión (1) después de su consumo se obtiene como la diferencia entre el volumen total del interior del depósito a presión (1) (V_D) y el volumen de aire durante el consumo de cerveza (V_{A3}) a presión y temperatura de trabajo (P_T, T_T).

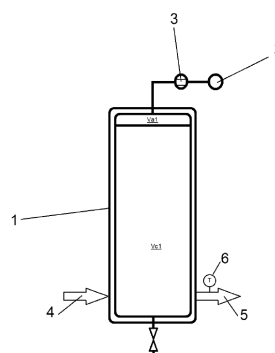


FIG.1

DESCRIPCIÓN

SISTEMA Y MÉTODO DE MONITORIZACIÓN DEL VOLUMEN DE UN LÍQUIDO EN DEPÓSITOS A PRESIÓN

5

Campo técnico de la invención

La presente invención está referida a un sistema y un método de monitorización indirecto del volumen de un líquido en un depósito a presión, particularmente, del volumen de cerveza en un tanque.

10

Estado de la técnica anterior

En la actualidad, la modalidad de distribución de cerveza de bodega se realiza en camiones cisterna refrigerados que surten a los puntos de distribución -como bares, cafeterías o restaurantes-. La cerveza de los camiones se bombea hacia el interior de depósitos refrigerados situados en los establecimientos. Cada establecimiento puede disponer de varios depósitos, cada uno de ellos con una determinada capacidad máxima de cerveza.

15

Los depósitos se componen de un tanque metálico exterior refrigerado a través de un sistema frigorífico. La cerveza se almacena en el interior de una bolsa plástica que se rellena directamente desde el camión. La cerveza permanece almacenada y refrigerada en el interior del citado depósito hasta el momento en el que se inicia el consumo de este tanque. El bombeo de la cerveza hacia los grifos de suministro se realiza mediante la presurización interna del tanque a través de la inyección de aire comprimido entre la bolsa y las paredes internas. El sistema de bombeo se regula de tal manera que la presión en el tanque sea constante, denominándose *presión de servicio*. Además, la refrigeración mantiene el tanque a temperatura constante, que se denominará *temperatura de servicio*.

25

La presurización del tanque se lleva a cabo a partir de una red de distribución de aire comprimido que alimenta cada uno de los depósitos. Esta red de distribución puede proceder de una red que abastece a otros equipos -como electroválvulas- y un sistema de compresión. Cuando hay un equipo de compresión, este da servicio a varios tanques, electroválvulas y demás aparataje neumática, por lo que no es posible la monitorización de este equipo para saber el estado de los tanques; es estrictamente necesario una medida que, sin ser invasiva con el tanque, permita una monitorización de cada uno de ellos.

35

Por motivos higiénicos y de durabilidad de la cerveza, se evita en lo posible cualquier contacto de elementos externos con la cerveza, a excepción de la propia tubería de distribución y de la bolsa interior del depósito, por lo que, en la actualidad, la única estimación del volumen de cerveza existente en un depósito se realiza a través de células de carga situadas en los apoyos de este, habiendo otras opciones de medida como, por ejemplo, por ultrasonidos o por funcionamiento del compresor. El primer sistema estima el peso del tanque a través de las células de carga y lo relaciona con el nivel de llenado en cada momento, el segundo mide el volumen restante y el tercero relaciona el funcionamiento de un compresor con el volumen de su depósito asociado.

El sistema de monitorización basado en células de carga condiciona en gran medida las características de la instalación del depósito, ya que el sistema de fijación de este no puede adaptarse a emplazamientos que no cumplen con una serie de condiciones. Además, el sistema presenta importantes desviaciones de medida.

Los sistemas de monitorización por ultrasonidos, al igual que un hipotético contador de fluido en la salida de la cerveza, es un método invasivo, y aunque en ningún caso el primero debiera estar en contacto con la cerveza, simplemente con el aire que está fuera de la bolsa, ya se considera de por si invasivo con el entorno. El caudalímetro depende de la salida de fluido.

Por último, los sistemas de estimación por funcionamiento del compresor no tienen aplicación para este caso al tratarse de una red de distribución de aire comprimido, existen válvulas, reductores de presión, equilibradores o varios depósitos unidos a un mismo sistema. Por tanto, se ha de realizar una medida en la cabecera que elimine todas las distorsiones que existen en la medida.

El documento WO2015040146 que realiza una medida indirecta a través del funcionamiento del compresor para un sistema de presurización mono-tanque, pero que, por razones de operatividad centralizada, como se ha especificado, no es posible aplicar aquí, puesto que describe un equipo capaz de monitorizar el volumen de fluido en un sistema con una única producción neumática, aunque repartida en varios tanques y con aparataje de consumo de aire comprimido.

El documento DE102010034173A1 describe un dispositivo que tiene un sensor de presión diferencial para determinar la diferencia entre la presión del gas en un volumen lleno de gas

por encima del nivel del líquido y la presión hidrostática en el fondo de los tanques presurizados. Un dispositivo de transmisión de presión y un dispositivo de absorción de presión, es decir, un cojín de elevación, están formados de manera que la presión ejercida en el fondo de tanques presurizados desde una bolsa de plástico en un tanque dentro de la pared se transfiere al sensor de presión diferencial. El dispositivo de absorción de presión tiene una membrana con alta rigidez de extensión y pequeña rigidez a la flexión. También se incluye un reclamo independiente para un sistema de tanque para almacenamiento de bebidas refrigerado y presurizado.

Por otro lado, el documento WO2004050537A1 (ES2556644T3) describe un aparato dispensador de cerveza doméstica que tiene un barril que comprende una bolsa autocontenida rellena con una cerveza y un sistema de presión. El sistema de presión crea un espacio de aire presurizado entre las paredes interiores del barril y la bolsa para ayudar en la dispensación de la cerveza. El sistema de presión tiene una válvula de aire de un solo barril montada en una pared superior del barril para permitir la entrada de aire presurizado en el barril. El sistema de presión tiene un depósito de presión montado en el aparato dispensador fuera del barril y en comunicación de flujo de fluido con la válvula unidireccional del barril. El depósito almacena una carga de aire presurizado y suministra al menos una porción de esta carga al barril a través de la válvula de aire de barril cuando el aparato dispensador se acciona para dispensar la cerveza. El depósito proporciona una carga reservada de gas presurizado disponible para reducir las fluctuaciones de presión de amortiguación durante la dispensación de cerveza, lo que puede producir espuma de cerveza, especialmente durante las primeras etapas de dispensación de cerveza cuando el espacio de cabezal de aire en el barril es pequeño.

Además, el aparato también puede tener un sistema de detección de presión adaptado para medir la velocidad de cambio de presión en el barril. El aparato tiene un dispositivo de señalización sensible a la velocidad de cambio de presión en el barril para producir una señal relacionada con el volumen de cerveza que permanece en la bolsa.

No obstante, ninguno de los documentos anteriores describe un sistema de monitorización del contenido de un barril con líquido con las características y ventajas que se enuncian a continuación.

Explicación de la invención

Es un objeto de la invención un sistema y un método de monitorización que busca un

equilibrio entre la economía de la solución, el nivel de precisión y el volumen de información obtenido, buscando solucionar un problema técnico relativo al actual reparto de cerveza de barril por camión, donde no se está optimizando lo suficiente dicho reparto, debido a que, actualmente, no es posible obtener la medida del volumen de los barriles de reparto de una manera centralizada, automatizada, con buena relación fiabilidad-precio y no invasiva con el producto.

El objeto de la invención se consigue con el método de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones particulares o preferidas del método de la invención. En un segundo aspecto de la invención, el objeto de la invención se consigue con el sistema de la reivindicación 8.

Más concretamente, el método de monitorización del volumen de un líquido en depósitos a presión que comprende:

- una etapa de instalación y llenado con un líquido de una bolsa en el interior del depósito a presión, en donde el aire del interior del depósito está a presión atmosférica (P_{ATM}); y donde la temperatura del líquido está a una temperatura de trabajo (T_T);
- una etapa de inicio de consumo, en donde el depósito a presión se presuriza inyectando aire desde un circuito de aire comprimido hacia el interior del depósito a presión; y
- una etapa de consumo de cerveza, que disminuye el volumen de la bolsa contenedora del líquido en el interior del depósito a presión; y donde la presión de trabajo (P_T) se mantiene constante mediante la inyección de aire comprimido, con la temperatura de trabajo (T_T) constante;

El método cuenta con la particularidad de que el volumen de líquido en el depósito a presión después de su consumo se obtiene como la diferencia entre el volumen total del interior del depósito a presión (V_D) y el volumen de aire durante el consumo de cerveza (V_{A3}) a presión y temperatura de trabajo (P_T, T_T).

Por otro lado, el sistema de monitorización del volumen de un líquido en depósitos a presión, donde dicho depósito está aislado y refrigerado, en el que el líquido está alojado en una bolsa en el interior del depósito; y donde el depósito tiene una alimentación de aire comprimido en el que se dispone un caudalímetro, una entrada de fluido refrigerante y una salida de fluido refrigerante en la que se dispone un sensor de temperatura de salida de refrigerante para monitorizar las condiciones de conservación del líquido; y que se

caracteriza porque además comprende medios configurados para ejecutar el método de monitorización indicado. Obviamente, dichos medios serán medios electrónicos de computación que englobarán, al menos, una memoria, un procesador y una pluralidad de instrucciones almacenadas en la memoria de tal forma que, cuando son ejecutadas por el procesador, hacen que el sistema realice el método objeto de la presente invención además de permitir una gestión centralizada, pues existe una comunicación con un sistema de telegestión que almacena todos los datos y permite realizar comparativas entre instalaciones.

Así pues, gracias a la presente invención, se consiguen suplir las deficiencias en la estimación del volumen de cerveza en los depósitos a presión, de tal forma que se proyecta la implementación de un sistema de control avanzado de los depósitos a presión basado en la monitorización de los siguientes parámetros de este:

- La monitorización del volumen del aire inyectado en el interior del depósito a presión con el fin de determinar el volumen de cerveza en el depósito a presión entre consumos.
- La monitorización de la temperatura del refrigerante del depósito a presión con el fin de controlar que se mantienen las condiciones de conservación adecuadas para la cerveza y poder obtener la del aire en la cámara.
- La lectura de la presión como medio de confirmar una presión constante.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones, la palabra «comprende» y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos.

Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la invención y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración y no se pretende que restrinjan la presente invención. Además, la invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención, que se ilustra como un ejemplo no limitativo de ésta.

La FIG.1 muestra un esquema del estado inicial de un depósito a presión que forma parte del sistema de monitorización del volumen de un líquido en depósitos a presión, objeto de la presente invención.

- 5 La FIG.2 muestra un esquema del estado del depósito presurizado preparado para el consumo que forma parte del sistema de monitorización del volumen de un líquido en depósitos a presión, objeto de la presente invención.

- 10 La FIG.3 muestra un esquema del estado del depósito a presión durante el consumo de cerveza que forma parte del sistema de monitorización del volumen de un líquido en depósitos a presión, objeto de la presente invención.

Explicación de un modo detallado de realización de la invención

- 15 Es un hecho que el volumen de aire del depósito se incrementa a medida que se incrementa el consumo de cerveza -disminuyendo el volumen de la bolsa interna del depósito-, por lo que, monitorizando dicho volumen de aire en el interior del depósito, por diferencias de volumen puede determinarse el volumen restante de líquido en el interior de la bolsa interna del depósito.

- 20 Tal y como se puede observar en las figuras adjuntas, el sistema comprende un depósito a presión (1), aislado y refrigerado, en el que la cerveza está alojada en una bolsa en el interior del depósito (1). El depósito (1) tiene una alimentación de aire comprimido (2) en el que se dispone un caudalímetro (3), una entrada de fluido refrigerante (4) y una salida de fluido refrigerante (5) en la que se dispone un sensor de temperatura (6) de salida de refrigerante para monitorizar las condiciones de conservación de la cerveza.

- El sistema de monitorización emplea los siguientes parámetros característicos para cada tipo de depósito (1):

- 30 El volumen interior máximo del depósito sin bolsa (V_d).

- El volumen máximo de aire libre en el interior del depósito una vez instalada la bolsa en el interior y completado el llenado con cerveza hasta el nivel de carga máxima (V_{a1}), en donde:

- 35 El valor de V_{a1} puede determinarse experimentalmente para cada tipo de depósito.

El volumen máximo de cerveza en el depósito, obtenido a partir de la diferencia entre el volumen del interior del depósito y el volumen de aire libre a plena carga, despreciándose el volumen de la bolsa.

- 5 El volumen de aire inyectado en el interior del depósito, desde la puesta en servicio de éste - presurización inicial del depósito- hasta la finalización de los consumos (V_i), en donde:

El volumen de aire inyectado se contabiliza a través de un medidor de caudal conectado con la entrada de aire comprimido hacia cada depósito. Dicho aparato de medida indica el
10 caudal de aire suministrado al depósito en unas condiciones de presión y temperatura indicadas por el fabricante -condiciones normales, condiciones estándar u otras-.

La presión y temperatura de referencia del sensor se denominan P_s y T_s respectivamente.

- 15 De modo simplificado, se considera el comportamiento del aire atendiendo a la ley de los gases ideales, sin embargo, de manera experimental, se comprueba el nivel de precisión aportado por este modelo simplificado y, en caso necesario, se implementan en el sistema factores para la corrección de dichas desviaciones, incluyendo la temperatura interior del aire. Entre las posibles causas de desviación deberá tenerse en cuenta la influencia de la
20 humedad presente en el aire del circuito de aire comprimido.

A continuación, se describe un ciclo de carga-descarga de un depósito (1) de acuerdo con la presente invención.

25 Estado Inicial del depósito (1)

En un primer momento (FIG.1) se produce la instalación y llenado de la bolsa. Esta descarga se realiza con el aire del interior del depósito a presión atmosférica. La temperatura de la cerveza, y por lo tanto del interior del tanque, se mantendrá a la
30 temperatura de trabajo para la conservación del producto en óptimas condiciones.

En este punto se conoce:

La temperatura interior del depósito:

35

$$T_t = T^a \text{ de trabajo}$$

La presión interior del depósito:

$$P_{atm} = \text{Presión atmosférica}$$

De la ecuación de los gases ideales se obtiene el número de moles existentes en el interior
5 del depósito:

$$n_1 = \frac{P_{atm} \cdot V_{a1}}{R \cdot T_t}$$

El volumen máximo de cerveza en el depósito: como la diferencia entre el volumen del
interior del depósito y el volumen de aire libre a plena carga, despreciándose el volumen de
10 la bolsa:

$$V_{c1} = V_d - V_{a1}$$

En donde $V_d = \text{Volumen total del depósito}$ y

$V_{a1} = \text{Volumen aire en el interior del depósito en el estado 1}$

15 Estado del depósito (1) preparado para el consumo de cerveza

En el estado de preparación para el consumo (FIG.2) el depósito (1) permanece bajo las
condiciones del estado anterior hasta que se inicia el consumo de cerveza en dicho depósito
(1). En el momento que se pone en condiciones de consumo el depósito (1), éste se
20 presuriza inyectando aire desde el circuito de aire comprimido hacia el interior del depósito
(1).

En este punto se conoce:

25 La temperatura interior del depósito:

$$T_t = T^a \text{ de trabajo}$$

La presión interior del depósito:

$$P_t = \text{Presión de trabajo}$$

El caudalímetro (3) instalado en la entrada del depósito (1) contabiliza el volumen de aire referido a la temperatura y presión de referencia del sistema, bajo estas condiciones se calcula el número de moles de aire introducidos en el depósito:

$$n_2 = \frac{P_s \cdot V_{s2}}{R \cdot T_s}$$

5

Donde:

V_{s2} = Volumen de aire consumido en el estado 2

$T_s = T^a$ de referencia del sistema

P_s = Presión de referencia del sistema

El número de moles totales de aire en el interior del depósito (1) se corresponde a:

10

$$n_1 + n_2 = \frac{P_t \cdot V_{a1}}{R \cdot T_t}$$

El volumen máximo de cerveza en el depósito (1) se establece como la diferencia entre el volumen del interior del depósito y el volumen de aire libre a plena carga, despreciándose el volumen de la bolsa interna del depósito (1):

15

$$V_{c2} = V_{c1} = V_d - V_{a2}, \text{ en donde } V_{a2} = V_{a1}$$

Estado del depósito (1) durante el consumo de cerveza

20 Cuando se produce consumo de cerveza (FIG.3) disminuye el volumen de la bolsa en el interior del depósito (1). Dado que la presión de trabajo ha de mantenerse constante, el compresor -no mostrado en las figuras adjuntas- inyecta de nuevo aire comprimido hasta alcanzar de nuevo la presión de trabajo (P_T). Por su parte, la refrigeración del depósito (1) actúa de forma que se mantenga la temperatura de trabajo (T_T) en el interior del depósito

25 (1).

En este punto se conoce:

La temperatura interior del depósito:

$$Tt = T^a \text{ de trabajo}$$

La presión interior del depósito:

$$Pt = \text{Presión de trabajo}$$

- 5 El caudalímetro (3) instalado en la entrada del depósito (1) contabiliza el nuevo volumen de aire referido a la temperatura y presión de referencia del sistema (V_{s3}) o el volumen total inyectado hasta el momento (ΣV_s). Bajo estas condiciones se calcula el número de moles de aire introducidos en el depósito:

$$n_3 = \frac{Ps \cdot V_{s3}}{R \cdot Ts}$$

10

Donde:

$$V_{s3} = \text{Volumen de aire consumido en el estado 3 debido a consumo}$$

O bien,

15

$$V_{s3} = \sum_3 V_s - V_{s2}$$

$$Tt = T^a \text{ de referencia del sensor}$$

$$Ps = \text{Presión de referencia del sensor}$$

$$\sum_3 V_s = \text{Total de aire contabilizado por el sensor hasta el estado 3}$$

- 20 El número de moles totales de aire en el interior del depósito (1) se corresponde con:

$$\sum_1^3 n_i = n_1 + n_2 + n_3$$

El volumen de aire en el interior del depósito (1) en este punto es:

$$Va_3 = \frac{\sum_1^3 n_i \cdot R \cdot Tt}{Pt}$$

El volumen de cerveza en el depósito (1) después de un consumo se obtiene como la diferencia entre el volumen del interior del depósito (1) y el volumen de aire a presión de trabajo:

5

$$Va_3 = \frac{\sum_1^3 n_i \cdot R \cdot Tt}{Pt}$$

Los sucesivos consumos de cerveza provocarán las correspondientes inyecciones de aire registradas por el caudalímetro (3) y sobre las que se aplica el mismo método indicado para determinar el volumen de cerveza restante en el interior del depósito (1).

10

Finalmente, la monitorización de la temperatura del aire interior se realiza mediante sondas de inmersión preparadas a tal efecto y a través del fluido refrigerante. La temperatura del aire a la entrada se leerá directamente de la línea de aire comprimido.

15

Por último, durante la descripción detallada de la invención se ha indicado el empleo de la invención siempre para el caso de depósitos a presión de cerveza. No obstante, resultará evidente para todos aquellos expertos en la materia aplicar las enseñanzas de la presente invención en otros depósitos a presión contenedores de otro tipo de líquidos en los que sea necesario el cálculo indirecto del volumen restante en los depósitos.

REIVINDICACIONES

1.- Un método de monitorización del volumen de un líquido en depósitos a presión (1) que comprende:

5

- una etapa de instalación y llenado con un líquido de una bolsa en el interior del depósito a presión (1), en donde el aire del interior del depósito está a presión atmosférica (P_{ATM}); y donde la temperatura del líquido está a una temperatura de trabajo (T_T);
- una etapa de inicio de consumo, en donde el depósito a presión (1) se presuriza inyectando aire desde un circuito de aire comprimido hacia el interior del depósito a presión (1); y
- una etapa de consumo de cerveza, que disminuye el volumen de la bolsa contenedora del líquido en el interior del depósito a presión (1); y donde la presión de trabajo (P_T) se mantiene constante mediante la inyección de aire comprimido, con la temperatura de trabajo (T_T) constante;

15

y que se **caracteriza por** que el volumen de líquido en el depósito a presión (1) después de su consumo se obtiene como la diferencia entre el volumen total del interior del depósito a presión (1) (V_D) y el volumen de aire durante el consumo de cerveza (V_{A3}) a presión y temperatura de trabajo (P_T, T_T).

20

2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde en la etapa de instalación y llenado, el número de moles de aire existentes en el interior del depósito a presión (1) se corresponde con:

25

$$n_1 = \frac{P_{atm} \cdot V_{a1}}{R \cdot T_t}$$

de tal forma que el volumen máximo de líquido en el depósito a presión (1) en ese instante es $V_{C1} = V_D - V_{A1}$ siendo V_D el volumen total del interior del depósito a presión (1) y V_{A1} el volumen de aire en el interior del depósito a presión (1) en la etapa de instalación y llenado.

30

3.- El método de acuerdo con la reivindicación 2 en donde el volumen de aire en el interior del depósito a presión (1) en la etapa de instalación y llenado V_{A1} se obtiene de forma experimental.

4.- El método de acuerdo con la reivindicación 1 donde en la etapa de inicio de consumo, un caudalímetro (3) instalado en una entrada de aire comprimido del depósito a presión (1) contabiliza el volumen de aire referido a una temperatura y presión de referencia (T_s y P_s), donde el número de moles de aire comprimido introducidos en esta etapa es:

5

$$n_2 = \frac{P_s \cdot V_{s2}}{R \cdot T_s}$$

donde V_{s2} es el volumen de aire consumido en la etapa de inicio de consumo, T_s es la temperatura de referencia y P_s es la presión de referencia; de tal forma que el número total de moles de aire en el interior del depósito a presión en la etapa de inicio de consumo es:

10

$$n_1 + n_2 = \frac{P_t \cdot V_{a1}}{R \cdot T_t}$$

y el volumen máximo de líquido en el interior del depósito a presión (1) se establece como la diferencia entre el volumen del interior del depósito y el volumen de aire libre a plena carga, despreciándose el volumen de la bolsa interna del depósito a presión (1).

15

5.- El método de acuerdo con la reivindicación 1 en donde en la etapa de consumo de cerveza, un caudalímetro (3) instalado en una entrada de aire comprimido del depósito a presión (1) contabiliza el nuevo volumen de aire (V_{s3}) referido a la temperatura y presión de referencia (T_s P_s) o el volumen total inyectado hasta el momento (ΣV_s); y donde el número de moles de aire introducidos en el depósito a presión (1) es:

20

$$n_3 = \frac{P_s \cdot V_{s3}}{R \cdot T_s}$$

donde V_{s3} es el volumen de aire consumido en la etapa de consumo debido al consumo de líquido; de tal forma que el número total de moles de aire en el interior del depósito a presión en la etapa consumo es:

25

$$\sum_1^3 n_i = n_1 + n_2 + n_3$$

y donde el volumen de aire (V_{A3}) en el interior del depósito a presión (1) durante el consumo es:

$$Va_3 = \frac{\sum_1^3 n_i \cdot R \cdot Tt}{Pt}$$

y donde el volumen de líquido en el depósito (1) después de un consumo se obtiene como la diferencia entre el volumen del interior del depósito (1) y el volumen de aire a presión de trabajo:

5

$$Va_3 = \frac{\sum_1^3 n_i \cdot R \cdot Tt}{Pt}$$

todo ello de tal forma que los sucesivos consumos de cerveza provocarán las correspondientes inyecciones de aire registradas por el caudalímetro (3) y sobre las que se aplica el mismo proceso indicado para determinar el volumen de cerveza restante en el interior del depósito a presión (1).

10

6.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en donde la monitorización de la temperatura del aire interior del depósito a presión (1) se realiza mediante sondas de inmersión preparadas a tal efecto, mientras que la temperatura del aire a de entrada se leerá directamente de la línea de aire comprimido.

15

7.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 donde el líquido contenido en el interior del depósito a presión (1) es cerveza.

8.- Un sistema de monitorización del volumen de un líquido en depósitos a presión (1), donde dicho depósito (1) está aislado y refrigerado, en el que el líquido está alojado en una bolsa en el interior del depósito (1); y donde el depósito (1) tiene una alimentación de aire comprimido (2) en el que se dispone un caudalímetro (3), una entrada de fluido refrigerante (4) y una salida de fluido refrigerante (5) en la que se dispone un sensor de temperatura (6) de salida de refrigerante para monitorizar las condiciones de conservación del líquido; y que se caracteriza porque además comprende medios configurados para ejecutar el método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.

20

25

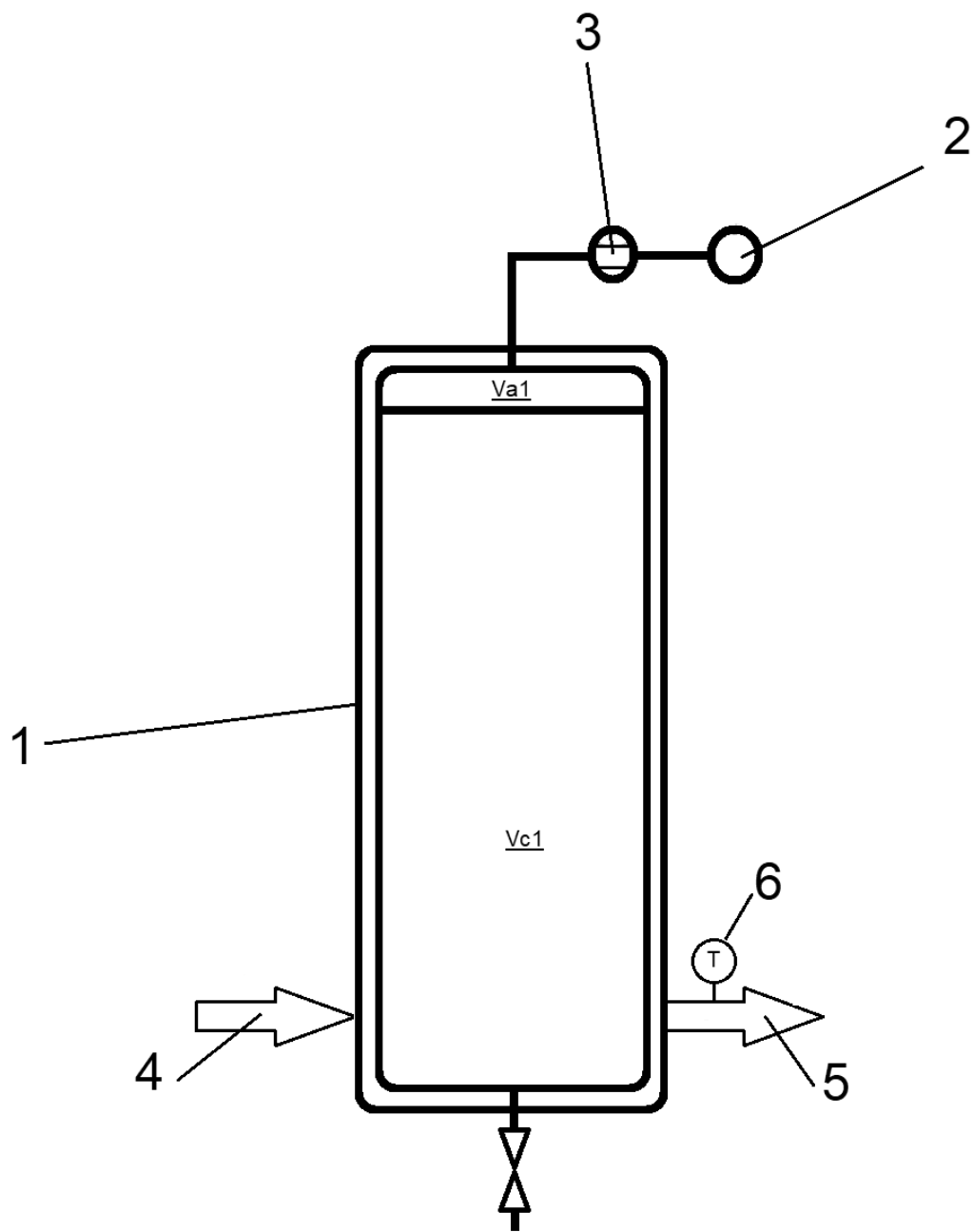


FIG.1

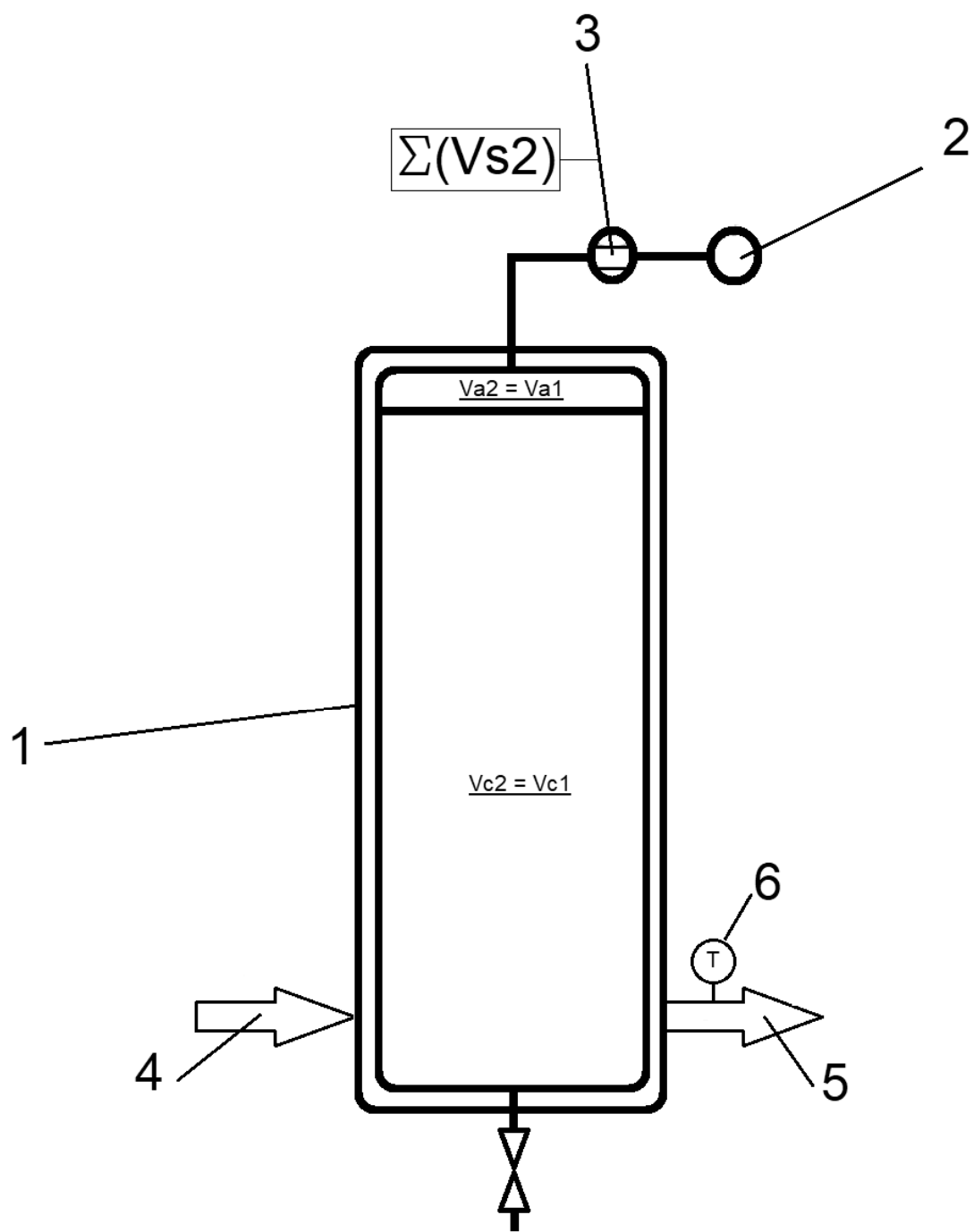


FIG.2

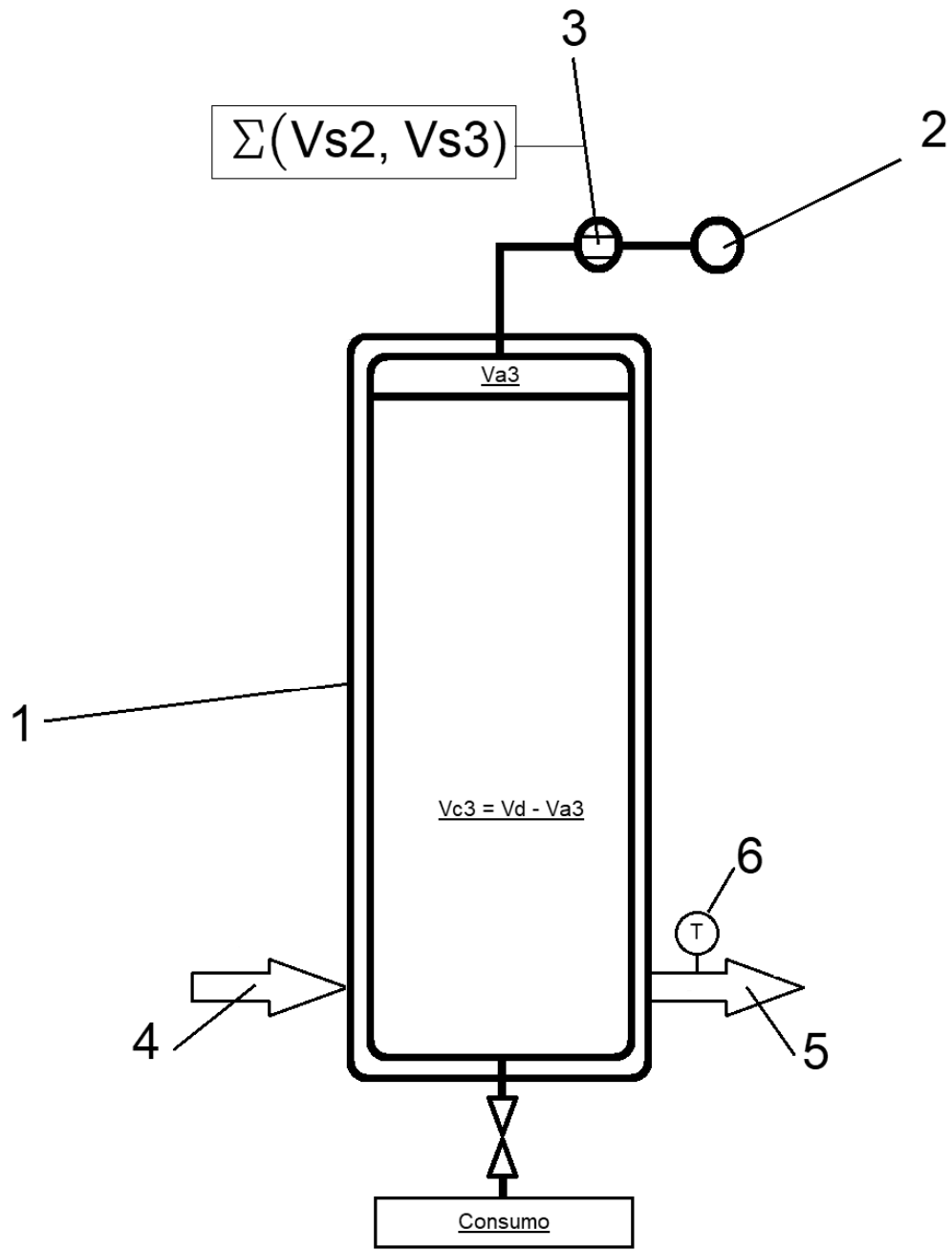


FIG.3



- ②① N.º solicitud: 201830601
②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.06.2018
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	GB 1273495 A (PORTER LANCASTRIAN LTD) 10/05/1972, página 1, líneas 24-46, 60-80; página 2, líneas 78-94, 103-110; figura 1	1-8
Y	WO 2016111848 A2 (NORDSON CORP) 14/07/2016, párrafos 9,11,12,14,15,28,30-65; figuras 1,3,4	1-8
A	US 8195590 B1 (COGGINS KEITH R et al.) 05/06/2012	1-8
A	WO 2012010659 A1 (CARLSBERG BREWERIES AS et al.) 26/01/2012	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
02.09.2019

Examinador
F. Bejarano Durán

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B67D1/04 (2006.01)

G01F22/02 (2006.01)

G01F13/00 (2006.01)

G01F1/76 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01F, B67D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC