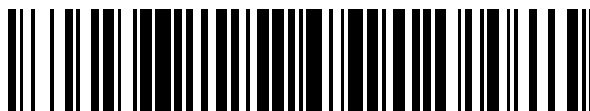


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 831**

51 Int. Cl.:

G01F 23/14 (2006.01)
G01F 22/02 (2006.01)
G01F 23/18 (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01)
F17C 7/00 (2006.01)
F17C 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2016 PCT/FR2016/053047**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.06.2017 WO17089696**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2016 E 16815587 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3380817**

54 Título: **Instalación de trabajo del tipo oxiacetilénico y procedimiento de determinación de la autonomía de dicha instalación**

30 Prioridad:

26.11.2015 FR 1561428

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

18.03.2020

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
GEORGES CLAUDE (100.0%)
75 Quai d'Orsay
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**GOUDALLE, SÉBASTIEN;
QUATTRONE, MICHELE y
GLEN, HENRI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 748 831 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

Instalación de trabajo del tipo oxiacetilénico y procedimiento de determinación de la autonomía de dicha instalación

5 La invención se refiere a una instalación de trabajo del tipo oxiacetilénico, que comprende un primer recipiente que contiene acetileno y un segundo recipiente de oxígeno, permitiendo dicha instalación determinar las cantidades residuales de acetileno y de oxígeno en dichos primero y segundo recipientes, respectivamente, así como a un procedimiento para determinar la autonomía de cantidad residual de gas o la autonomía de tiempo de dicha instalación.

10 Los procedimientos de trabajo oxiacetilénico, en particular los procedimientos de soldadura, corte o soldadura fuerte, son ejecutados con la ayuda de sopletes, cuya energía es producida por la combustión simultánea de dos gases, oxígeno (O₂) como gas carburante y acetileno (C₂H₂) como gas combustible. En utilización, un recipiente de acetileno y un recipiente de oxígeno son conectados al soplete oxiacetilénico, cuyo principio es provocar la mezcla de estos dos gases, cuya mezcla una vez inflamada sobre un soplete accionado permite obtener una llama de una temperatura que alcanza típicamente hasta 3000°C.

15 El oxígeno es acondicionado normalmente en recipientes de gas presurizados, típicamente botellas de gas o grupos de gas, es decir, un conjunto de varias botellas conectadas fluidamente entre sí. Las botellas o grupos de gas están equipados con un bloque de grifos, con o sin regulador integrado, a saber, un grifo simple del tipo abierto / cerrado con manómetro de presión o un grifo de regulador integrado, llamado todavía RDI, que permite controlar el caudal y la presión del gas suministrado.

20 Para medir la presión de oxígeno en el recipiente y poder determinar si el recipiente contiene todavía gas o no, es habitual disponer sobre el bloque de grifos un dispositivo de medición de la presión, típicamente un manómetro de aguja móvil en rotación.

Tal dispositivo de medición de la presión representa la presión sobre una esfera que lleva graduaciones correspondientes a valores de presión con respecto a los cuales se coloca la aguja bajo el efecto de la presión del gas para indicar un valor de la presión medida.

25 Se conoce igualmente a partir del documento WO-A-2015/136207 un manómetro que permite realizar una lectura automatizada del valor de la presión medida y que evita así al usuario tener que observar sistemáticamente el valor de la presión que corresponde a la graduación designada por la aguja del manómetro. Este manómetro emplea una marcación de código bidimensional que permite detectar automáticamente la posición angular de la aguja. La presión residual leída es utilizada como indicador del contenido de gas del recipiente.

30 El acetileno, en razón de su inestabilidad, tiene la particularidad de ser acondicionado por disolución en un disolvente, generalmente acetona o dimetilformamida (DMF), él mismo disperso en una masa porosa que rellena el recipiente de gas. Este acondicionamiento permite asegurar de manera segura el transporte y el almacenamiento del acetileno.

35 Los recipientes de acetileno y de oxígeno de una instalación oxiacetilénica están equipados generalmente de bloques de grifos provistos de manómetros que permiten a un operador conocer las presiones residuales de gas en los recipientes.

Sin embargo, en el caso del acetileno, la presión residual medida no refleja de manera fiable la cantidad de acetileno que permanece en el recipiente.

40 En efecto, el coeficiente de solubilidad del acetileno en la acetona varía de manera significativa en función de la temperatura. Así, como se ve en la figura 1, que ilustra la variación de la presión en botellas de acetileno en función de la temperatura ambiente, el manómetro de un recipiente que contiene una cantidad dada de acetileno representará un valor de la presión que varía típicamente de simple a doble si la temperatura ambiente varía de 5°C a 30°C aproximadamente. Se constata que cuanto más disminuye la temperatura, más aumenta el coeficiente de solubilidad del acetileno en la acetona.

45 Además, el paso del acetileno disuelto en fase gaseosa libre es una reacción endotérmica. Esto implica que una botella de acetileno se refrigera en el curso de su utilización. Este fenómeno se ilustra en la figura 2, que representa la evolución en el tiempo de las temperaturas medidas sobre diferentes zonas de la superficie exterior de una botella que distribuye acetileno a caudal constante. Hay que indicar que la caída de la temperatura depende del caudal de acetileno distribuido por la botella. En caso de utilización prolongada, incluso puede suceder que se detenga la distribución de acetileno debido al efecto de refrigeración de la botella. Este fenómeno corresponde al hecho de que el acetileno a baja temperatura permanece disuelto en el disolvente. El acetileno sólo puede ser liberado si la temperatura de la botella aumenta y el acetileno se recupera en forma gaseosa.

50 A la vista de los fenómenos descritos anteriormente, se comprende, por lo tanto, que el usuario de una instalación de trabajo oxiacetilénico no puede evaluar de manera fiable la cantidad residual de acetileno a partir de la presión

medida por el manómetro. Entonces es difícil saber si se dispone de una cantidad suficiente de acetileno para efectuar un trabajo dado o anticipar una eventual sustitución del recipiente de acetileno.

El documento WO-A-2005/093377 divulga un sistema de tratamiento para medir la autonomía de tiempo o la cantidad restante de gas comprimido de un recipiente. Sin embargo, esta solución no se refiere a un gas disuelto y se basa siempre en mediciones de presión y, por consiguiente, no resuelve el problema particular de la determinación del contenido de un recipiente de acetileno. El documento EP-2700467-A2 divulga una instalación de trabajo del tipo oxiacetilénico que comprende un primer recipiente que contiene acetileno y un primer manómetro para medir la presión en el primer recipiente, comprendiendo dicho primer manómetro una primera esfera y un primer indicador de presión móvil en rotación con relación a dicha primera esfera, un segundo recipiente que contiene oxígeno y un segundo manómetro para medir la presión en el segundo recipiente, comprendiendo dicho segundo manómetro una segunda esfera y un segundo indicador de presión móvil en rotación con relación a dicha primera esfera.

Un problema técnico que se plantea es paliar todos o partes de los inconvenientes mencionados anteriormente, en particular suministrar una instalación de trabajo de tipo oxiacetilénico que permite determinar de manera fiable y reproducible las cantidades residuales de acetileno y de oxígeno dentro de dicha instalación que, además, es fácil de implementar y, en particular, fácilmente adaptable sobre sistemas de medición de presión de indicador móvil, así como un procedimiento para determinar la autonomía de cantidad residual de gas o de tiempo de dicha instalación.

La solución de la invención es entonces una instalación de trabajo de tipo oxiacetilénico, que comprende:

- un primer recipiente que contiene acetileno,

- un primer manómetro para medir la presión en el primer recipiente comprendiendo dicho primer manómetro una primera esfera y un primer indicador de presión móvil en rotación con relación a dicha primera esfera,

- una primera marcación bidimensional dispuesta sobre la primera esfera, pudiendo ocupar dicho primer indicador de presión varias posiciones angulares con relación a dicha primera marcación según el valor de la presión en el primer recipiente,

- un segundo recipiente que contiene oxígeno,

- un segundo manómetro para medir la presión en el segundo recipiente, comprendiendo dicho segundo manómetro una segunda esfera y un segundo indicador de presión móvil en rotación con relación a dicha primera esfera,

- una segunda marcación bidimensional dispuesta sobre la segunda esfera, pudiendo ocupar dicho segundo indicador de presión varias posiciones angulares con relación a dicha segunda marcación según el valor de la presión en el segundo recipiente,

- un dispositivo de toma de imágenes configurado para realizar imágenes del primer manómetro y del segundo manómetro,

- una lógica electrónica configurada para tratar dichas imágenes del primero y segundo manómetros para determinar las posiciones angulares respectivas del primero y segundo indicadores de presión con relación a la primera y segunda marcaciones bidimensionales y para deducir a partir de dichas posiciones angulares los valores de presión medidos por el primero y segundo manómetros, respectivamente,

caracterizada por que

- la instalación comprende, además, un sensor de temperatura del primer recipiente de acetileno,

estando configurada la lógica electrónica para

- determinar, en función de una cantidad inicial predeterminada de acetileno en el primer recipiente (1), del valor de la temperatura del primer recipiente (1) medida por el sensor (6) y del valor de la presión medida por el primer manómetro (2), la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente (1), y

- determinar, en función de una cantidad inicial predeterminada de oxígeno en el segundo recipiente (21) y del valor de la presión medida por el segundo manómetro (22), la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente (21).

Según el caso, la instalación de la invención comprende una o varias de las siguientes características técnicas:

- el sensor de temperatura está configurado para medir la temperatura de la superficie exterior del primer recipiente,

- el sensor de temperatura está configurado para medir la temperatura por contacto con el primer recipiente,
- el sensor de temperatura está fijado sobre la superficie exterior del primer recipiente, preferiblemente el sensor de temperatura está localizado en una cinta adhesiva,

5 - el sensor de temperatura está configurado para transmitir a distancia, preferiblemente por onda de radio, valores de temperatura del primer recipiente,

- el sensor de temperatura es del tipo de termómetro de cristales líquidos,

- el sensor de temperatura es del tipo de termómetro de infrarrojos,

10 - dicha cantidad inicial predeterminada de acetileno está codificada en la primera marcación bidimensional, estando configurada la lógica electrónica para tratar la imagen del primer manómetro para descodificar dicha cantidad inicial predeterminada de oxígeno,

- dicha cantidad inicial predeterminada de acetileno y/o dicha cantidad inicial predeterminada de oxígeno son memorizadas en la lógica electrónica,

15 - la instalación comprende un soplete que comprende un primer conducto de alimentación en comunicación fluida con el primer recipiente que contiene acetileno, un segundo conducto de alimentación en comunicación fluida con el segundo recipiente que contiene oxígeno y una tobera conectada fluidamente a dichos primero y segundo pasos, estando configurada dicha tobera para distribuir un caudal predeterminado de una mezcla de oxígeno-acetileno cuando el soplete es alimentado, a través del primer conducto de alimentación, con una primera presión de acetileno dada y cuando el soplete es alimentado, a través del segundo conducto de alimentación, con una segunda presión de oxígeno dada,

20 - la lógica electrónica está configurada para determinar una primera duración de autonomía de acetileno en función del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha primera presión de acetileno y de la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente, y para determinar una segunda duración de autonomía de oxígeno en función del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha segunda presión de oxígeno y de la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente,

25 - la lógica electrónica está configurada para comparar la primera duración de autonomía de acetileno y la segunda duración de autonomía de oxígeno y determinar la más corta de dichas primera y segunda duraciones como la autonomía de tiempo de la instalación.

30 Por lo demás, la invención se refiere también a un procedimiento de trabajo, en particular de corte, soldadura, soldadura fuerte y cobre soldadura, del tipo oxiacetilénico, caracterizado por que se implementa por medio de una instalación según la invención.

Según otro aspecto, la invención se refiere, además, a un procedimiento para determinar la autonomía de una instalación según la invención, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas:

a) se toma una imagen del primer manómetro y se trata dicha imagen para determinar la posición angular del primer indicador de presión con relación a la primera marcación bidimensional,

35 b) se deduce a partir de la posición angular del primer indicador de presión el valor de la presión medida por el primer manómetro,

c) se toma una imagen del segundo manómetro y se trata dicha imagen para determinar la posición angular del segundo indicador de presión con relación a la segunda marcación bidimensional,

40 d) se deduce a partir de la posición angular del segundo indicador de presión el valor de la presión medida por el segundo manómetro,

e) se mide la temperatura del primer recipiente,

f) se determina una cantidad inicial predeterminada de acetileno,

g) se determina una cantidad inicial predeterminada de oxígeno,

45 h) se tratan los datos obtenidos en las etapas b), e) y f) para determinar la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente, y

i) se tratan los datos obtenidos en las etapas d) y g) para determinar la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente.

Preferiblemente, en el curso de la etapa b), se trata la imagen del primer manómetro (2) para descodificar una cantidad inicial predeterminada de acetileno codificada en la primera marcación bidimensional (5) y/o en el curso de

la etapa g), se trata la imagen del segundo manómetro (22) para descodificar una cantidad inicial predeterminada de oxígeno codificada en la segunda marcación bidimensional (25).

Dicho procedimiento puede comprender, además, una etapa de memorización dentro de la lógica electrónica de los datos siguientes:

- 5 - un valor del caudal de la mezcla de oxígeno-acetileno distribuido por la tobera de un soplete, y
- un valor de la primera presión de alimentación de acetileno del soplete, y
- un valor de la segunda presión de alimentación de oxígeno del soplete, estando configurada la lógica electrónica para determinar una primera duración de autonomía de acetileno en función de los valores del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de la primera presión de acetileno y de la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente, y para determinar una segunda duración de autonomía de oxígeno en función del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha segunda presión de oxígeno y de la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente.
- 10

Ventajosamente, comprende, además, las etapas siguientes:

- 15 - se comparan la primera duración de autonomía de acetileno y la segunda duración de autonomía de oxígeno, y
- se determina la más corta de dichas primera y segunda duraciones como la autonomía de tiempo de la instalación.

Preferiblemente, se determina, como gas limitante, el acetileno si la primera duración de autonomía de acetileno es inferior a la segunda duración de autonomía de oxígeno, o el oxígeno, si la primera duración de autonomía de acetileno es superior a la segunda duración de autonomía de oxígeno.

20

La invención se comprenderá ahora mejor gracias a la descripción detallada siguiente, hecha a título ilustrativo, pero no limitativo, con referencia a las figuras anexas, entre las cuales:

- 25 - la figura 3 representa una vista esquemática parcial de un modo de realización de una instalación según la invención,
- la figura 4 representa un segundo modo de realización del primer manómetro de una instalación según la invención,
- la figura 5 ilustra la adquisición de la imagen del primer manómetro de las figuras 3 ó 4 por medio de un teléfono inteligente,
- 30 - las figuras 6A, 6B, 6C y 6D ilustran, respectivamente, las representaciones de la presión medida y de la cantidad residual de acetileno y de oxígeno en la pantalla de representación de un teléfono inteligente, y
- las figuras 7, 8 y 9 ilustran las etapas de un procedimiento de determinación de la autonomía de una instalación según la invención.

La figura 3 representa un manómetro 2 para medir la presión en un primer recipiente 1 que almacena acetileno.

Por "recipiente" se entiende una botella de gas o bien un grupo de gas, es decir, un conjunto de varias botellas unidas fluidamente con una salida de distribución de fluido.

35

Por "manómetro" se entiende un dispositivo apto y concebido para indicar la presión que reina en un recipiente de fluido presurizado. El manómetro puede ser del tipo que comprende graduaciones con indicaciones de valores de presión o bien puede ser del tipo de galga de presión, es decir, que comprende uno o varios símbolos representativos de la presión.

40 En el marco de la presente invención, los recipientes son recipientes de fluido bajo presión, es decir, recipientes presurizados.

La figura 3 ilustra un primer recipiente 1 que contiene acetileno a presión, en particular acetileno a una presión que va hasta 40 bares, que forma parte de una instalación de soldadura oxiacetilénica, en asociación con un segundo recipiente 22 que contiene oxígeno a presión, en particular oxígeno a una presión que va hasta 300 bares. De manera conocida en sí, por ejemplo a partir del documento FR-A-2873644, el primero y segundo recipientes 1, 22 pueden estar dispuestos sobre un carro porta-botellas 50 rodante. Tal instalación comprende ventajosamente un soplete (no ilustrado) que tiene un primer conducto de alimentación en comunicación fluida con el primer recipiente 1 de acetileno y un segundo conducto de alimentación en comunicación fluida con el segundo recipiente 21.

45

El soplete está equipado con una boquilla intercambiable conectada fluidamente a dichos primero y segundo pasos. Según el trabajo a realizar, el usuario determina la boquilla adecuada, es decir, la boquilla adaptada para distribuir

50

un caudal predeterminado de mezcla de oxígeno-acetileno cuando el soplete es alimentado con una primera presión de acetileno dada y una segunda presión de oxígeno dada.

5 La descripción del primer manómetro según la invención se hace con referencia al primer recipiente 1, pero se aplica también al segundo recipiente 21, que está equipado con un segundo manómetro 22 similar al del manómetro 2, es decir, del tipo de indicador móvil y marcación bidimensional.

Típicamente, el primer manómetro 2 está fijado, en particular fijado por roscado a través de una punta de fijación 19 roscada llevada por la caja 17, sobre un bloque de grifería, con o sin regulador integrado, ventajosamente protegida por una caperuza 20, ella misma montada sobre el primer recipiente 1 para medir la presión del fluido emitido desde dicho recipiente 1 y que atraviesa el bloque de grifería.

10 Tal primer manómetro 2 está formado por una caja 17 que contiene un mecanismo elástico interno (no visible), por ejemplo un tubo de Bourdon o un diafragma, sensible a la presión que coopera con un primer indicador de presión 4 móvil en rotación, a saber, generalmente una aguja 4 móvil en rotación alrededor de un eje 16 rotación situado habitualmente en el centro de una primera esfera 3 en forma de disco, es decir, de periferia circular, que lleva graduaciones que corresponden a valores de presión, o bien una o varias indicaciones esquemáticas del tipo de manómetro, tales como símbolos 30, como se ilustra en la figura 4. La toma de presión se hace al nivel de la punta 19. La aguja es preferiblemente alargada, ventajosamente de color contrastado con la esfera 3, en particular negro.

15 Ventajosamente, la presión del gas medida por el primer manómetro 2 puede ser leída clásicamente por el usuario en la primera esfera 3, puesto que la aguja 4 rotativa va a posicionarse, bajo el efecto de la presión del acetileno, frente a la graduación correspondiente al valor de la presión. La primera esfera 3 y la aguja 4 están protegidas por una protección 18 transparente fijada a la caja 17, tal como un cristal, que las cubre.

20 Según la invención, una primera marcación bidimensional 5 está dispuesta sobre la primera esfera 3, pudiendo ocupar el primer indicador de presión 4 varias posiciones angulares con relación a la primera marcación 5 según el valor de la presión en el primer recipiente 1.

25 Por los términos "dispuesta sobre" se entiende que la primera marcación 5 o bien está fijada directamente sobre la primera esfera 3 o bien está dispuesta al lado de la primera esfera 3, típicamente sobre el cristal 18, de tal manera que sea posible también visualizar las imágenes superpuestas de la aguja 4 y de la primera marcación 5. Preferiblemente, la primera marcación 5 está fijada sobre la primera esfera 3, lo que vuelve a la determinación de la posición angular de la aguja 4 con relación a la primera marcación 5 menos sensible al ángulo de toma de vista de la imagen del primer manómetro 2. La primera marcación bidimensional 5 puede ser impresa, encolada, serigrafada o depositada por cualquier otra técnica.

30 El sistema según la invención comprende, además, un dispositivo de toma de imágenes 7 (no ilustrado en la figura 3) configurado para realizar una imagen del primer manómetro 2, comprendiendo dicha imagen al menos la primera marcación bidimensional 5 y el primer indicador 4.

35 Una lógica electrónica 8 (no ilustrada en la figura 3) está configurada para tratar dicha imagen del primer manómetro 2 para determinar la posición angular del primer indicador de presión 4 con relación a la primera marcación bidimensional 5 y para deducir a partir de dicha posición angular el valor de la presión medida por el primer manómetro 2. La lógica electrónica 8 comprende preferiblemente medios de tratamiento, tal como un microprocesador y/o un software almacenado en dicha lógica electrónica 8.

40 La presente invención se distingue por que el sistema comprende, además, un sensor 6 de la temperatura del primer recipiente 1.

Según la invención, la lógica electrónica 8 está configurada para determinar, en función de una cantidad inicial determinada de acetileno contenida en el primer recipiente 1, del valor de la temperatura del recipiente 1 medida por el sensor 6 y del valor de la presión medida por el primer manómetro 2, la cantidad residual de acetileno en el recipiente 1.

45 Según un modo de realización preferido de la invención, dicha cantidad inicial predeterminada de acetileno está codificada en la primera marcación bidimensional 5. La lógica electrónica 8 está configurada para tratar la imagen del primer manómetro 2 para descodificar dicha cantidad inicial predeterminada de acetileno.

50 De manera alternativa, dicha cantidad inicial predeterminada de acetileno puede ser memorizada en la lógica electrónica 8. Según el caso, dicha cantidad inicial predeterminada de acetileno puede ser objeto de una memorización previa en la lógica electrónica 8, o bien puede ser transmitida a la lógica electrónica 8 en el curso de la utilización. Por ejemplo, dicha cantidad puede ser introducida por el usuario o bien puede ser obtenida después de consulta de una base de datos externa, por ejemplo a través de la red de Internet, y transmisión de un valor de dicha base de datos hacia la lógica electrónica 8. En el marco de la invención, la cantidad inicial predeterminada de acetileno, indicada con Q100-1, corresponde a la cantidad de acetileno total que contiene el primer recipiente 1 en un estado de llenado llamado "pleno", típicamente expresado en litros (L) de acetileno. Dicho de otra manera, la cantidad inicial Q100-1 corresponde a la carga comercial completa, o carga plena, de acetileno del primer recipiente

1. La cantidad inicial Q100-1 depende del volumen de agua del primer recipiente 1 en el que está fijado el manómetro 2. A título de ejemplo, existen las siguientes correspondencias entre cantidad inicial Q100-1 y volumen de agua del primer recipiente 1.

- Q100-1 = 400 L para un volumen de agua de 3,35 L,

5 - Q100-1 = 800 L para un volumen de agua de 5,8 L,

- Q100-1 = 1400 L para un volumen de agua de 9,6 L,

- Q100-1 = 3000 L para un volumen de agua de 22 L,

- Q100-1 = 6000 L para un volumen de agua de 41,5 L,

- Q100-1 = 7000 L para un volumen de agua de 50 L.

10 Por lo tanto, se pueden memorizar en la lógica electrónica 8 varios valores de cantidad inicial predeterminada de acetileno, ventajosamente en forma de tablas de correspondencia con diferentes valores de volúmenes de agua del primer recipiente 1.

La lógica electrónica puede estar configurada de tal manera que el usuario pueda seleccionar, entre estos valores, el volumen de agua del primer recipiente 1 utilizado.

15 Como se ha explicado anteriormente, el coeficiente de solubilidad del acetileno en la acetona y, por lo tanto, la presión del acetileno, varían con la temperatura del primer recipiente 1.

De hecho, en función de las características conocidas del primer recipiente 1, en particular la naturaleza de la masa porosa presente en el recipiente 1, la naturaleza del disolvente, es posible establecer una relación entre la presión del primer recipiente 1 en el estado pleno (P100-1, típicamente expresada en bares) y la temperatura del primer recipiente 1. Tal relación puede ser establecida por modelización o de manera empírica, procediendo a mediciones de la presión a diferentes temperaturas del primer recipiente 1 considerado.

20

Por ejemplo, para un primer recipiente 1 de acetileno dado, se establece la regla de cálculo siguiente:

$$P100-1 = (0,33 \times T) + 10,$$

25 donde T es la temperatura de la superficie del recipiente 1, expresada en grados Celsius (°C).

De esta manera, para un primer recipiente 1 a T = 20 °C, se tiene P100-1 = 16,6 bares.

En utilización, la lógica electrónica 8 del sistema según la invención determina el valor de la presión residual de acetileno medida por el primer manómetro 2, indicado P1, típicamente expresado en bares.

30 Tomando el ejemplo de una cantidad inicial de acetileno Q100-1 = 800 L descodificada de la primera marcación 5 por la lógica electrónica 8, y de una presión P1 = 12 bares medida a 20 °C por el primer manómetro 2, la lógica electrónica determina un primer factor de corrección:

$$F1 = P1/P100-1 = 12 / 16,6 = 0,723.$$

Este factor F1 se aplica a la cantidad inicial Q100-1 para deducir a partir de ello la cantidad residual de acetileno Q1 en el primer recipiente 1:

35 $Q1 = F1 \times Q100-1 = 578,4 \text{ L}.$

Una ventaja del sistema según la invención reside, en particular, en la presencia del sensor 6 de temperatura, que permite tener en cuenta la temperatura del recipiente 1 para determinar de manera fiable y reproducible la cantidad de acetileno que permanece efectivamente en el recipiente 1. Nos liberamos así del hecho de que la presión medida por el manómetro 2 varía con la temperatura del recipiente, y de que, además, esta temperatura depende de las condiciones de utilización del recipiente 1. El sistema de la invención proporciona, por lo tanto, al usuario una indicación fiable y directa de la autonomía de cantidad del recipiente 1, lo que le permite evaluar si la cantidad residual es suficiente para la aplicación que pretende y eventualmente anticipa la sustitución del recipiente 1. El sistema según la invención es igualmente fácil de implementar y fácilmente adaptable a los recipientes 1 clásicos provistos de manómetros de indicador móvil.

45 Según la invención, el dispositivo de toma de imágenes 7 está configurado también para tomar una imagen del segundo manómetro 22 que equipa el segundo recipiente 2 de oxígeno. Esta imagen comprende preferiblemente al menos la segunda marcación bidimensional 25 y el segundo indicador de presión 24.

La lógica electrónica 8 está configurada para tratar la imagen del segundo manómetro 22 para determinar la posición angular del segundo indicador de presión 24 con relación a la segunda marcación bidimensional 25 y para deducir a partir de ello el valor de la presión medida por el segundo manómetro 22.

5 Según la invención, la lógica electrónica 8 está configurada para determinar, en función de una cantidad inicial predeterminada de oxígeno y del valor de la presión medida por el segundo manómetro 22, la cantidad residual de oxígeno contenida en el segundo recipiente 21.

10 Según un modo de realización ventajoso de la invención, la segunda marcación bidimensional 25 codifica dicha cantidad inicial predeterminada de oxígeno en el segundo recipiente 21, estando configurada la lógica electrónica 8 para tratar la imagen del segundo manómetro 22 para descodificar la cantidad inicial predeterminada de oxígeno codificada en la segunda marcación bidimensional 25.

15 De manera alternativa, dicha cantidad inicial predeterminada de oxígeno puede ser memorizada en la lógica electrónica 8. Según el caso, puede ser memorizada previamente en la lógica electrónica 8 o bien puede ser transmitida a la lógica electrónica 8 en el curso de la utilización. Por ejemplo, puede ser introducida por el usuario en la lógica electrónica 8 o puede obtenerse a partir de una base de datos externa, por ejemplo a través de la red de Internet.

Como ya se ha explicado, el oxígeno es almacenado clásicamente en el segundo recipiente 21 en forma de un gas comprimido. La cantidad de gas almacenada no varía, por lo tanto, o casi con la temperatura, por lo que se puede deducir la cantidad residual de oxígeno a partir de la presión residual de fluido medida en el segundo recipiente 21, indicada con P2.

20 Tomando el ejemplo de una cantidad inicial de oxígeno $Q_{100-2} = 1000\text{L}$, de una presión del segundo recipiente 21 en el estado pleno $P_{100-2} = 200$ bares, y de una presión $P_2 = 150$ bares medida por el segundo manómetro 22, la lógica electrónica 8 determina un segundo factor de corrección:

$$F_2 = P_2 / P_{100-2} = 150 / 200 = 0,75$$

25 Este factor F2 se aplica a la cantidad inicial Q_{100-2} para deducir a partir de ello la cantidad residual de oxígeno Q2 en el segundo recipiente 21:

$$Q_2 = F_2 \times Q_{100-2} = 750 \text{ L}$$

30 Ventajosamente, la lógica electrónica 8 comprende medios de memorización aptos para memorizar instrucciones de cálculo, por ejemplo conforme a reglas de cálculo tales como las descritas anteriormente, y medios de cálculo, todavía llamados electrónica de tratamiento, tal como un microprocesador, aptos para tratar los datos medidos conforme a dichas instrucciones de cálculo, para determinar las cantidades residuales de acetileno y de oxígeno. Preferiblemente, la lógica electrónica 8 contiene un software que comprende uno o varios programas informáticos aptos para transmitir instrucciones de cálculo a dichos medios de cálculo.

Las características anteriores permiten determinar la autonomía de cantidad de gas de la instalación según la invención.

35 Además, puede ser ventajoso conocer la autonomía de tiempo de la instalación, es decir, el tiempo durante el que permanecen suficientemente acetileno y oxígeno a distribuir para realizar la operación de trabajo deseada.

40 Para hacerlo, la lógica electrónica 8 está configurada para determinar una primera duración de autonomía de acetileno en función del caudal predeterminado de mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha primera presión del acetileno y de la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente 1, y para determinar una segunda duración de autonomía de oxígeno en función del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha segunda presión de oxígeno y de la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente 2.

Según un modo de realización preferido de la invención, la lógica electrónica 8 puede estar configurada para realizar los cálculos detallados en el ejemplo siguiente.

45 Considerando el ejemplo anterior, la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente 1 es $Q_1 = 578,4 \text{ L}$ y la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente 21 es $Q_2 = 750 \text{ L}$. Si el usuario desea ejecutar un procedimiento de soldadura con un soplete provisto, de manera conocida en sí, con una tobera configurada para distribuir un caudal $D = 1000 \text{ L/h}$ de mezcla de oxígeno-acetileno, los parámetros definidos para obtener tal caudal son una primera presión de alimentación del soplete de acetileno de 1,5 bares y una segunda presión de alimentación del soplete de oxígeno de 4 bares. Estas presiones corresponden, de hecho, a las presiones parciales de acetileno y de oxígeno en la mezcla de oxígeno-acetileno, para una presión total de $1,5 + 4 = 5,5$ bares.

Entonces se puede calcular un caudal parcial de acetileno en la mezcla igual a:

$$(1,5 \times 1000) / 5,5 = 273 \text{ L/h aproximadamente,}$$

ES 2 748 831 T3

y de la misma manera un caudal parcial de oxígeno en la mezcla igual a 727 L/h aproximadamente.

Estos caudales conducen a una primera duración de autonomía de acetileno igual a

$$Q1 / 273 = 578,4 / 273 = 2,12 \text{ h} = 2 \text{ horas y } 7 \text{ minutos aproximadamente.}$$

Y una segunda duración de autonomía de oxígeno igual a

5 $Q2 / 727 = 750 / 727 = 1,03 \text{ h} = 1 \text{ hora y } 2 \text{ minutos aproximadamente.}$

La Tabla siguiente diferentes valores de caudales parciales calculados para varias toberas de soplete configuradas para distribuir caudales predeterminados de mezcla de oxígeno-acetileno para presiones de alimentación del soplete de acetileno y de oxígeno dadas.

10 Preferiblemente, la lógica electrónica 8 está configurada, además, para comparar la primera duración de autonomía de acetileno y la segunda duración de autonomía de oxígeno. La duración más corta de dichas primera y segunda duraciones se determina como la autonomía de tiempo de la instalación oxiacetilénica. En el ejemplo anterior, la autonomía de tiempo indicada al usuario es, por lo tanto, de 1 hora y 2 minutos.

15 También puede ser ventajoso determinar qué gas es limitante para el funcionamiento de la instalación e indicarlo al usuario. En el ejemplo anterior, es el segundo recipiente de oxígeno el que tiene la duración de autonomía más corta. El oxígeno es, por lo tanto, el gas limitante de la instalación.

Tabla

Caudal de mezcla de oxígeno-acetileno (L/h)	Presión de alimentación del soplete de acetileno (bar)	Presión de alimentación del soplete de oxígeno (bar)	Caudal parcial de acetileno (L/h)	Caudal parcial de oxígeno (L/h)
3000	1,8	5	780	2220
1000	1,5	4	273	727
400	1,3	2,6	132	268
315	1,1	2,3	100,8	214,2
250	1,0	2	82,5	167,5
160	0,8	1,6	52,8	107,2
100	0,7	1,4	33	77
63	0,6	1,2	20,8	42,2
40	0,3	0,6	13,2	26,8

20 En el marco de la invención, el valor del caudal de mezcla de oxígeno-acetileno puede ser introducido, por ejemplo, en la lógica electrónica 8 por el usuario. De manera alternativa, la lógica electrónica 8 puede estar configurada para almacenar varios valores de tipos de caudal, pudiendo seleccionar el usuario entre estos valores el caudal que desea emplear en su procedimiento.

25 Preferiblemente, el caudal predeterminado de mezcla de oxígeno-acetileno está comprendido entre 30 y 3500 L/h. La presión de acetileno en el primer paso de fluido está comprendida entre 0,2 y 2 bares y la presión de oxígeno en el segundo paso de fluido está comprendido entre 0,5 y 6 bares. De hecho, los caudales están asociados al tamaño del recipiente. Típicamente, se alcanzan 3000 L/h para recipientes de 50 L y 40 L/h para recipientes de 3,35 L.

30 Preferiblemente, el sistema según la invención comprende al menos una pantalla 9 apta y concebida para representar al menos una información seleccionada entre: el valor de la presión P medida por el manómetro 2, el valor de la temperatura T del recipiente 1, la cantidad residual de acetileno Q1 en el primer recipiente 1, la cantidad residual de oxígeno Q1 en el segundo recipiente 21, la autonomía de tiempo de la instalación, una indicación del gas limitante.

Además, el sistema según la invención puede comprender al menos una interfaz hombre/máquina 10, preferiblemente una interfaz del tipo de pantalla táctil, configurada para la introducción por el usuario y/o para le

memorización en la lógica electrónica 8 de al menos un dato seleccionado entre; el valor de la temperatura T del recipiente 1 medida por el sensor 6, un valor predeterminado D de caudal de mezcla de oxígeno-acetileno.

La figura 5 esquematiza un modo de realización ventajoso de la invención, en el que el dispositivo de toma de imágenes 7, típicamente una cámara, la lógica electrónica 8, la pantalla 9 y la interfaz táctil 10 están localizados en un terminal de lectura 11 del tipo de teléfono inteligente o "smartphone" en inglés. Otros tipos de terminales de lectura 11 apropiados pueden ser utilizados, por ejemplo, una tableta digital o analógica.

A título de ejemplos, las figuras 6A a 6D ilustran informaciones representadas por una pantalla 9 del tipo de pantalla de teléfono. El usuario tiene así acceso directamente a las informaciones descodificadas y calculadas por medio de la instalación según la invención, tales como el valor de la presión residual P1 en el recipiente 1 obtenida por tratamiento de la imagen del primer manómetro 2 (figura 6A), la cantidad residual de acetileno Q1 en el primer recipiente 1 (figura 6B), la presión residual P2 en el segundo recipiente 21 obtenida por tratamiento de la imagen del segundo manómetro 2 (figura 6C), la cantidad residual de oxígeno Q2 en el segundo recipiente 21 (figura 6D). Estas informaciones pueden ser representadas en asociación con otros elementos gráficos, por ejemplo un elemento gráfico del tipo de manómetro o nivel que indica al usuario el estado de llenado del recipiente 1, 21.

En el marco de la invención, el sensor 6 de temperatura está configurado ventajosamente para medir la temperatura de la superficie exterior 1a del recipiente 1. En efecto, dado el carácter altamente inflamable del acetileno, debe evitarse la disposición de sensores de tamaño físico en el interior del recipiente.

Preferiblemente, el sensor 6 de temperatura está configurado para medir la temperatura por contacto con el recipiente 1. Por ejemplo, el sensor 6 puede ser del tipo de termómetro de resistencia. La captación de la temperatura por contacto permite medidas de temperaturas más reproducibles. Hay que indicar que las medidas de temperaturas son tanto más precisas cuando más cerca está el sensor de la llave de la botella, estando protegida la llave por la caperuza 20 en la figura 3. En particular, disponer el sensor 6 entre la llave y la ojiva 40 de la botella permite medidas de temperaturas precisas debido a la ausencia de masa porosa en esta zona de la botella.

Según un modo de realización preferido de la invención, el sensor 6 de temperatura es del tipo de termómetro de cristales líquidos. Típicamente, este tipo de termómetro comprende una parte sensible constituida de cristales líquidos, cuyo color varía según la temperatura. Ofrece la ventaja de ser compacta, ligera y poco costosa. Este tipo de termómetro presenta también la ventaja de funcionar sin pila y de no necesitar alimentación eléctrica, debiendo evitarse la existencia de una diferencia de potencial eléctrico en la proximidad de la botella por razones de seguridad. Otra ventaja reside en el tiempo de respuesta suficientemente rápida de de estos termómetros, del orden de algunos segundos.

Preferiblemente, el sensor 6 de temperatura está fijado sobre la superficie exterior 1a del recipiente 1. Tal posicionamiento permite realizar medidas de temperaturas fiables y reproducibles y tener en cuenta variaciones de la temperatura de la botella en el curso de su utilización. Ventajosamente, el sensor 6 está dispuesto sobre la superficie plana del cuerpo de la botella, lo más cerca posible de la ojiva 40, con preferencia al nivel del círculo 41 que delimita el cuerpo de la ojiva. Otra ventaja es que el sensor 6 se encuentra al nivel de los ojos del usuario, lo que le facilita la lectura.

Preferiblemente, el sensor 6 de temperatura se presenta en forma de una cinta adhesiva, como se esquematiza en la figura 3, protegida por plástico blando. La cinta presenta una serie de graduaciones que corresponden a cada uno de los valores de temperatura diferente. La temperatura medida se representa por cambio de color de una zona situada al nivel de una graduación dada. La cinta se extiende preferiblemente según una dirección transversal al eje de la botella, como se ilustra en la figura 3.

De manera alternativa, el sensor 6 de temperatura puede ser del tipo de termómetro de infrarrojos. Este tipo de termómetro mide a distancia la temperatura del recipiente 1 midiendo una radiación en el dominio del infrarrojo.

Según otra variante, el sensor de temperatura está dispuesto sobre el recipiente 1 y configurado para asegurar la transmisión sin cable, preferiblemente por ondas de radio, del valor de temperatura medida hacia la lógica electrónica 8. La lógica electrónica 8 comprende entonces un órgano de recepción de datos configurado para recibir y tratar el valor de temperatura del recipiente 1. Ventajosamente, el sensor 6 emplea la norma de comunicación llamada <<bluetooth>> para la transmisión de los valores de temperaturas medidas. La lógica electrónica 8 está dispuesta preferiblemente dentro de un dispositivo 11 de lectura digital, tal como un teléfono inteligente o una tableta digital, que disponen de órganos de recepción de onda de radio, en particular de órganos de recepción que funcionan en norma de comunicación de datos de tipo bluetooth. La utilización de un sensor de transmisión sin cables es ventajosa, puesto que en lugar de necesitar una lectura visual por el usuario, permite automatizar la lectura de la temperatura necesaria para la determinación de la cantidad de acetileno.

Las figuras 3 y 4 representan dos modos de realización de un primero o segundo manómetro de marcación bidimensional según la invención. Estos manómetros, así como su marcador bidimensional, tienen globalmente la misma arquitectura y funcionan de la misma manera. Las características siguientes se describen con referencia al primer marcador, pero se aplican también al segundo marcador.

La primera marcación bidimensional 5 es apta para codificar, es decir, contener, una o varias informaciones, preferiblemente datos específicos del recipiente 1. Preferiblemente, la primera marcación bidimensional 5 comprende un motivo de codificación que comprende elementos codificadores 12 que contienen uno o varios datos.

5 Ventajosamente, la primera marcación bidimensional 5 comprende formas geométricas 12, preferiblemente un conjunto de cónicos repartidos sobre al menos una parte de la primera esfera 3, preferiblemente una primera esfera 3 de forma circular, como se ilustra en la figura 3. La disposición y el número de esta pluralidad de formas 12 que codifican uno o varios datos. Por ejemplo, los datos pueden ser codificados en forma de discos, centrados o descentrados los unos con relación a los otros.

10 Por lo demás, la primera marcación bidimensional 5 puede comprender al menos un elemento de referencia 13, a saber aquí uno (o varios) elementos gráficos, que sirven de posición de referencia que permite posicionar el primer indicador de presión 4 en el espacio.

15 En el modo de realización de la figura 3, las formas geométricas 12 de la primera marcación bidimensional 5 son discos, de color negro o de color blanco, eventualmente grises, repartidos sobre la periferia de la esfera 3. Típicamente, la primera marcación bidimensional 5 es aquí del tipo código << beam >>. Este tipo de código presenta la ventaja de poder ser leído, es decir, detectado y descodificado incluso en condiciones perturbadas, por ejemplo cuando la imagen está realizada en sobre o sub-exposición de luz, cuando la toma de la imagen se realiza a distancia o sesgada, en presencia de un defecto de enfoque o de una falta de estabilidad, en condiciones de ocultación parcial...

20 Se observa también la presencia de un solo elemento de referencia 13, situado aquí a la altura de la esfera 3, que sirve de posición de referencia que permite posicionar el indicador de presión 4, es decir, la aguja giratoria, sobre la esfera y determinar así una posición angular del primer indicador de presión 4 con relación a este elemento de referencia 13 para deduce a partir de ello una presión del gas. La presencia de tal elemento de referencia 13 es particularmente importante para automatizar la lectura de un valor de presión que se representa sobre la primera esfera 3.

25 Este elemento de referencia 13 es o comprende una forma geométrica, por ejemplo un punto, un trazo, un cuadrado u otro. Aquí se trata de un punto en forma de disco. Como se ve, en este modo de realización, el elemento de referencia 13 es distinto de las formas geométricas 12 que codifican la cantidad residual Q100-1.

30 En el modo de realización de la figura 4, las formas geométricas 12 que forman la marcación bidimensional 5 son cuadrados de tamaño pequeño y de color negro que están repartidos sobre un fondo de forma cuadrada y de color contrastado con relación a los colores del fondo de la esfera, típicamente un cuadrado de color blanco o negro. Típicamente, el código bidimensional 9 es aquí del tipo de código QR.

35 Como se ve, en este modo de realización de la figura 4, la primera esfera 3 lleva varios elementos de referencia 13, a saber, elementos gráficos, incorporados a las formas geométricas 12 que forman la primera marcación bidimensional 5, es decir, que forma parte de las formas geométricas 12 que forman la primera marcación bidimensional 5.

Más precisamente, las formas geométricas 12 definen o diseñan una forma general cuadrada que forma la primera marcación bidimensional 5 del tipo de código QR, y tres elementos de referencia 13 gráficos están posicionados aproximadamente en tres de los ángulos de la forma general cuadrada que forma la marcación bidimensional 5.

40 Con el fin de identificar automáticamente la posición de la aguja 4 sobre la esfera 3, se pueden utilizar uno o varios de estos elementos de referencia 13 cada uno de los cuales puede servir de posición de referencia que sirve para posicionar la aguja 4 en el espacio. Los elementos de referencia 13 ilustrados en la figura 4 son de forma cuadrada.

45 Ventajosamente, la primera marcación bidimensional 5 puede codificar otras informaciones dadas que corresponden, por ejemplo, a una referencia de botella, un nombre de usuario, un grado de acetileno, un enlace hacia un sitio de Internet, un nombre de proveedor o una procedencia, una fecha de caducidad, una fecha de prueba de la botella 1, un número de teléfono a contactar en caso de problema o cualquier otra información útil.

Así, gracias al sistema de la invención, se puede realizar en adelante una medida de la presión representada por los manómetros 2, 22 y, de forma automatizada, la autonomía de cantidad de gas o de tiempo según el procedimiento descrito anteriormente.

Las etapas del procedimiento según la invención se ilustran en la figura 7.

50 En primer lugar, se realiza (etapa 100) una imagen del primer manómetro 2 de las figuras 3 ó 4, en particular de la primera esfera 3 de dicho manómetro 2, comprendiendo dicha imagen al menos una primera marcación bidimensional 5 y el indicador de presión 4 posicionado sobre o al lado de dicha primera marcación 5.

Opcionalmente, el procedimiento según la invención puede comprender, previamente a la realización de dicha imagen, una etapa de representación por la pantalla 9 de una señal, mensaje o cualquier otro medio adecuado que invita al usuario a posicionar el dispositivo de toma de imágenes 7 delante del manómetro 2.

5 Preferiblemente, la imagen realizada incluye también al menos un elemento de referencia 13. En efecto, la presencia del o de los elementos de referencia 13 sobre la esfera 3 permite conocer precisamente la posición y la orientación de la primera marcación bidimensional 5 y/o la aguja 4 en dicha imagen

La imagen del primer manómetro 2 es tratada (etapa 200) para detectar la posición angular del primer indicador de presión 4 con relación a la primera marcación bidimensional 5 (etapa 300). Entonces se deduce de la posición angular del primer indicador de presión 4 el valor de la presión medida por el primer manómetro 2 (etapa 400).

10 Opcionalmente, el procedimiento según la invención puede comprender una etapa de confirmación por el usuario del carácter probable de la presión deducida en la etapa 400. De esta manera, si la presión deducida no parece correcta, por ejemplo anormalmente baja o alta, el usuario puede regularla. Se puede realizar una imagen nueva del manómetro 2.

15 Según la invención, el procedimiento comprende, además, una etapa 500 de medición de la temperatura del primer recipiente 1 por medio del sensor 6 de temperatura. Preferiblemente, el valor de la temperatura medida es leído por el usuario, luego introducido y/o memorizado en la lógica electrónica 8. En el caso de un sensor de temperatura 6 de cristales líquidos, el usuario lee el valor de la temperatura, luego la introduce manualmente, preferiblemente a través de la pantalla 9, actuando también como interfaz hombre/máquina 10 de tipo táctil.

20 La imagen del primer manómetro 2 tomada en la etapa 100 es tratada igualmente (etapa 600) para descodificar a partir de ella (etapa 600) los datos codificados en la marcación dimensional 5, en particular dicha cantidad inicial predeterminada Q100-1 cuando está codificada en la marcación bidimensional 5 (etapa 700). Opcionalmente, otros datos, tales como se han enunciado anteriormente y contenidos en la marcación 5 pueden ser descodificados igualmente en el marco del procedimiento según la invención.

25 Por último, se tratan los datos obtenidos en las etapas 400, 500, 700 para determinar la cantidad residual Q1 de acetileno en el primer recipiente 1, conforme a las explicaciones ya suministradas para describir la instalación según la invención.

Las etapas de tratamiento descritas anteriormente se aplican de manera similar al segundo recipiente 2 de oxígeno, como se ilustra en la figura 8, aparte de la medida de la temperatura del recipiente que no es necesaria para el oxígeno.

30 Dichas etapas son realizadas típicamente por la lógica electrónica 8, preferiblemente por medio de un microprocesador y un software.

Preferiblemente, el procedimiento según la invención comprende una etapa de memorización en la lógica electrónica 8 de al menos una regla de cálculo tal como se ha mencionado más arriba.

35 Preferiblemente, el valor predeterminado de caudal de mezcla de oxígeno-acetileno es introducido por el usuario en función de la aplicación prevista, preferiblemente a través de la pantalla 9 actuando también de interfaz hombre/máquina 10 de tipo táctil.

40 Ventajosamente, el procedimiento según la invención comprende una etapa de memorización en la lógica electrónica 8 de los datos siguientes: un valor de caudal de mezcla de oxígeno-acetileno distribuida por la tobera del soplete (etapa 1600), un valor de primera presión de alimentación del soplete de acetileno, y un valor de segunda presión de alimentación del soplete de oxígeno. Los valores de la primera y segunda presiones de alimentación pueden ser memorizados por el usuario, o bien seleccionados y memorizados automáticamente por la lógica electrónica 8 en función del valor del caudal de mezcla seleccionado, a partir de una base de datos previamente memorizada (etapa 1700).

45 Según el modo de realización del procedimiento ilustrado en la figura 9, la lógica electrónica 8 está configurada para determinar (etapa 1800) una primera duración de autonomía de acetileno en función de los valores de caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de la primera presión de acetileno y de la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente 1 y para determinar una segunda duración de autonomía de oxígeno en función del caudal predeterminado de mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha segunda presión de oxígeno y de la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente 21. El modo de cálculo de estas duraciones es ventajosamente el descrito en el ejemplo anterior.

50 Una vez determinadas la primera duración de autonomía de acetileno y la segunda duración de autonomía de oxígeno, se las compara para determinar la autonomía de tiempo de la instalación, que corresponde a la más corta de dichas primera y segunda duraciones.

El procedimiento puede comprender entonces una etapa de representación del gas limitante de la instalación, por ejemplo una indicación « O₂ » o « C₂H₂ », es decir, el gas, cuyo recipiente se agote primero.

5 Hay que indicar que la posición de la aguja 4, que podría superponerse a la información Q100-1 codificada en la primera (o segunda) marcación bidimensional 5, no genera la descodificación de la información Q100-1 gracias a la utilización de técnicas de reconocimiento de imagen y de reconstrucción de los datos que son apropiadas para la tecnología de codificación de la marcación 5 y conocidas por el experto en la técnica.

10 Además, la detección de la marcación bidimensional 5 permite también el conocimiento preciso de la posición y de la orientación de la marcación bidimensional 5 en la imagen del manómetro 2 y permite seleccionar fácilmente en la imagen una zona de interés que incluye la aguja 4 y reconstruir su posicionamiento en el espacio, es decir, su posicionamiento angular en la esfera 3.

Por ejemplo, pero no exhaustivamente, el procedimiento según la invención puede emplear técnicas de tratamiento de imágenes y de descodificación, principalmente uno o varios algoritmos de reconocimiento de imagen y de reconocimiento de forma, tales como los descritos en el documento WO-A-2015/136207.

15 Como se ilustra en la figura 5, la adquisición de la imagen bruta de la esfera 4 del manómetro 1 se realiza preferiblemente con la ayuda de un dispositivo 11 de lectura digital, en particular un dispositivo que incluye una cámara y que emplea una aplicación o módulo de lectura de código bidimensional, principalmente de código QR o código 'bleam', por ejemplo módulo de lectura de código Manatee Works Barcode Scanne SDK que funciona bajo entorno Android™, iOS, o Windows Mobile.

20 Por ejemplo, las etapas del procedimiento descrito han sido aplicadas en un teléfono inteligente que funciona bajo entorno Android™ y con la ayuda de un software que se apoya en una biblioteca de tratamiento de imágenes, tal como OpenCV™.

La presente invención es particularmente útil para determinar la autonomía de tiempo y/o de cantidad de gas de una instalación de trabajo oxiacetilénico, por ejemplo un trabajo de tipo de corte, soldadura, soldadura fuerte cobre-soldadura, precalentamiento antes de la soldadura, calentamiento para moldeo y tratamiento térmico.

25 Gracias a la invención, el usuario de la instalación oxiacetilénica está en condiciones de determinar si las cantidades de acetileno y de oxígeno en el puesto son suficientes para la aplicación que se pretende o si es necesario proceder a la sustitución de uno o varios recipientes de gas.

Ejemplos

30 La eficacia de la invención ha sido demostrada realizando ensayos de determinación de las cantidades residuales de acetileno y de oxígeno en una instalación del tipo oxiacetilénico comercializada bajo la referencia OXYFLAM 1000.

El primer recipiente 1 era una botella comercializada por la sociedad AIR LUQUIDE bajo la referencia S05, de cantidad inicial de acetileno igual a 800 L, y el segundo recipiente 21 era una botella comercializada por la sociedad AIR LIQUIDE bajo la referencia S05 de cantidad inicial de oxígeno igual a 1000 L. Cada uno de los recipientes 1, 21 estaban provistos de llaves del tipo RDI.

35 Después de la lectura y descodificación de los manómetros 2 y 22 que equipan, respectivamente, los recipientes 1, 21, se determinaron cantidades residuales de acetileno y de oxígeno, respectivamente, de 438 L (a 20 °C) y de 385 L, empleando la determinación de la cantidad residual de acetileno una medida de la temperatura del recipiente 1 conforma a la invención.

40 El procedimiento objetivo era la soldadura autógena de un material de 2 mm de espesor para el que se recomienda un caudal de 250 L/h, siendo regulada la presión de alimentación del soplete de acetileno a un valor de 1 bar y la presión de alimentación del soplete de oxígeno a un valor de 2 bares.

En estas condiciones, se determinó que el gas limitante de la instalación era el oxígeno, con una segunda duración de autonomía de oxígeno de 2 horas y 19 minutos, que corresponde, por lo tanto, a la autonomía de tiempo de la instalación.

45

REIVINDICACIONES

1. Instalación de trabajo de tipo oxiacetilénico, que comprende:

- un primer recipiente (1) que contiene acetileno,

5 - un primer manómetro (2) para medir la presión en el primer recipiente (1), comprendiendo dicho primer manómetro (2) una primera esfera (3) y un primer indicador de presión (4) móvil en rotación con relación a dicha primera esfera (3),

- una primera marcación bidimensional (5) dispuesta sobre la primera esfera (3), pudiendo ocupar dicho primer indicador de presión (4) varias posiciones angulares con relación a dicha primera marcación (5) según el valor de la presión en el primer recipiente (1),

10 - un segundo recipiente (21) que contiene oxígeno,

- un segundo manómetro (22) para medir la presión en el segundo recipiente (21), comprendiendo dicho segundo manómetro (22) una segunda esfera (23) y un segundo indicador de presión (24) móvil en rotación con relación a dicha primera esfera (23),

15 - una segunda marcación bidimensional (25) dispuesta sobre la segunda esfera (23), pudiendo ocupar dicho segundo indicador de presión (24) varias posiciones angulares con relación a dicha segunda marcación (25) según el valor de la presión en el segundo recipiente (21),

- un dispositivo de toma de imágenes (7) configurado para realizar imágenes del primer manómetro (1) y del segundo manómetro (2),

20 - una lógica electrónica configurada (8) para tratar dichas imágenes del primero y segundo manómetros (1, 2) para determinar las posiciones angulares respectivas del primero y segundo indicadores de presión (4) con relación a la primera y segunda marcaciones bidimensionales (5, 25) y para deducir a partir de dichas posiciones angulares los valores de presión medidos por el primero y segundo manómetros (2, 22), respectivamente,

caracterizada por que

- la instalación comprende, además, un sensor (6) de temperatura del primer recipiente de acetileno (1),

25 estando configurada la lógica electrónica (8) para:

- determinar, en función de una cantidad inicial predeterminada de acetileno en el primer recipiente (1), del valor de la temperatura del primer recipiente (1) medida por el sensor (6) y del valor de la presión medida por el primer manómetro (2), la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente (1), y

30 - determinar, en función de una cantidad inicial predeterminada de oxígeno en el segundo recipiente (21) y del valor de la presión medida por el segundo manómetro (22), la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente (21).

2. Instalación según la reivindicación precedente, caracterizado por que el sensor (6) de temperatura está configurado para medir la temperatura de la superficie exterior (1a) del primer recipiente (1).

35 3. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el sensor (6) de temperatura está configurado para medir la temperatura por contacto con el primer recipiente (1).

4. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el sensor (6) de temperatura está configurado para transmitir a distancia, preferiblemente por onda de radio, valores de la temperatura del primer recipiente (1).

40 5. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el sensor (6) de temperatura está fijado sobre la superficie exterior del primer recipiente (1), preferiblemente el sensor (6) de temperatura está localizado en una cinta adhesiva.

6. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el sensor (6) de temperatura es del tipo de termómetro de cristales líquidos.

45 7. Instalación según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que el sensor (6) de temperatura es del tipo de termómetro de infrarrojos.

8. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que dicha cantidad inicial predeterminada de acetileno es codificada en la primera marcación bidimensional (5), estando configurada la lógica electrónica (8) para tratar la imagen del primer manómetro (2) para descodificar dicha cantidad inicial predeterminada.

9. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que dicha cantidad inicial predeterminada de oxígeno es codificada en la segunda marcación bidimensional (25), estando configurada la lógica electrónica (8) para tratar la imagen del segundo manómetro (22) para descodificar dicha cantidad inicial predeterminada de oxígeno.
- 5 10. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que dicha cantidad inicial predeterminada de acetileno y/o dicha cantidad inicial predeterminada de oxígeno están memorizadas en la lógica electrónica (8).
- 10 11. Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que comprende un soplete primer conducto de alimentación en comunicación fluida con el primer recipiente (1) que contiene acetileno, un segundo conducto de alimentación en comunicación fluida con el segundo recipiente (21) que contiene oxígeno y una tobera conectada fluidamente a dichos primero y segundo pasos, estando configurada dicha tobera para distribuir un caudal predeterminado de una mezcla de oxígeno-acetileno cuando el soplete es alimentado, a través del primer conducto de alimentación, con una primera presión de acetileno dada y cuando el soplete es alimentado, a través del segundo conducto de alimentación, con una segunda presión de oxígeno dada.
- 15 12. Instalación según la reivindicación precedente, caracterizada por que la lógica electrónica (8) está configurada para determinar una primera duración de autonomía de acetileno en función del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha primera presión de acetileno y de la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente (1), y para determinar una segunda duración de autonomía de oxígeno en función del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha segunda presión de oxígeno y de la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente (2).
- 20 13. Instalación según la reivindicación precedente, caracterizada por que la lógica electrónica (8) está configurada para comparar la primera duración de autonomía de acetileno y la segunda duración de autonomía de oxígeno y determinar la más corta de dichas primera y segunda duraciones como la autonomía de tiempo de la instalación.
14. Procedimiento para determinar la autonomía de una instalación según una de las reivindicaciones 1 a 13, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas:
- 25 a) se toma una imagen del primer manómetro (2) y se trata dicha imagen para determinar la posición angular del primer indicador de presión (4) con relación a la primera marcación bidimensional (5),
- b) se deduce a partir de la posición angular del primer indicador de presión (4) el valor de la presión medida por el primer manómetro (2),
- 30 c) se toma una imagen del segundo manómetro (22) y se trata dicha imagen para determinar la posición angular del segundo indicador de presión (24) con relación a la segunda marcación bidimensional (25),
- d) se deduce a partir de la posición angular del segundo indicador de presión (24) el valor de la presión medida por el segundo manómetro (22),
- e) se mide la temperatura del primer recipiente (1),
- f) se determina una cantidad inicial predeterminada de acetileno,
- 35 g) se determina una cantidad inicial predeterminada de oxígeno,
- h) se tratan los datos obtenidos en las etapas b), e) y f) para determinar la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente (1), y
- i) se tratan los datos obtenidos en las etapas d) y g) para determinar la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente (21).
- 40 15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que en el curso de la etapa b), se trata la imagen del primer manómetro (2) para descodificar una cantidad inicial predeterminada de acetileno codificada en la primera marcación bidimensional (5) y/o en el curso de la etapa g) se trata la imagen del segundo manómetro (22) para descodificar una cantidad inicial predeterminada de oxígeno codificada en la segunda marcación bidimensional (25).
- 45 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 ó 15, caracterizado por que comprende, además, una etapa de memorización dentro de la lógica electrónica (8) de los datos siguientes:
- un valor del caudal de la mezcla de oxígeno-acetileno distribuido por la tobera de un soplete,
 - un valor de la primera presión de alimentación de acetileno del soplete, y
 - un valor de la segunda presión de alimentación de oxígeno del soplete,
- estando configurada la lógica electrónica (8) para determinar una primera duración de autonomía de acetileno en función de los valores del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de la primera
- 50

presión de acetileno y de la cantidad residual de acetileno en el primer recipiente (1), y para determinar una segunda duración de autonomía de oxígeno en función del caudal predeterminado de la mezcla de oxígeno-acetileno, de dicha segunda presión de oxígeno y de la cantidad residual de oxígeno en el segundo recipiente (2).

17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado por que comprende, además, las etas siguientes:

5 - se comparan la primera duración de autonomía de acetileno y la segunda duración de autonomía de oxígeno, y

 - se determina la más corta de dichas primera y segunda duraciones como la autonomía de tiempo de la instalación.

18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado por que se determina, como gas limitante,

10 - el acetileno si la primera duración de autonomía de acetileno es inferior a la segunda duración de autonomía de oxígeno, o

 - el oxígeno, si la primera duración de autonomía de acetileno es superior a la segunda duración de autonomía de oxígeno.

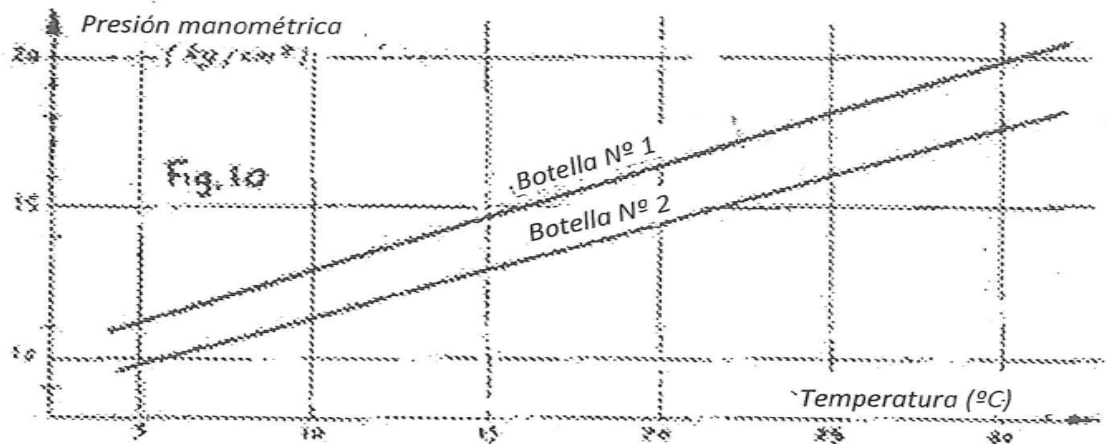


Figura 1

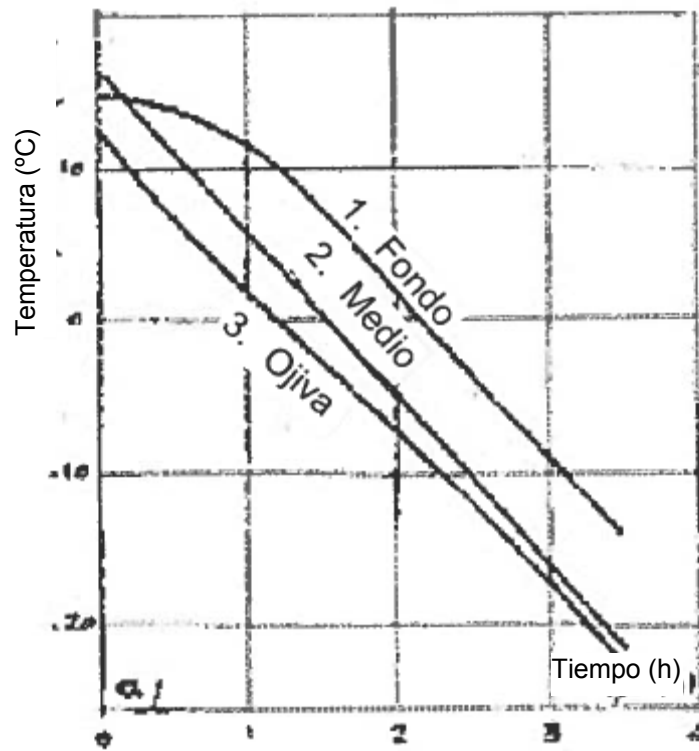


Figura 2

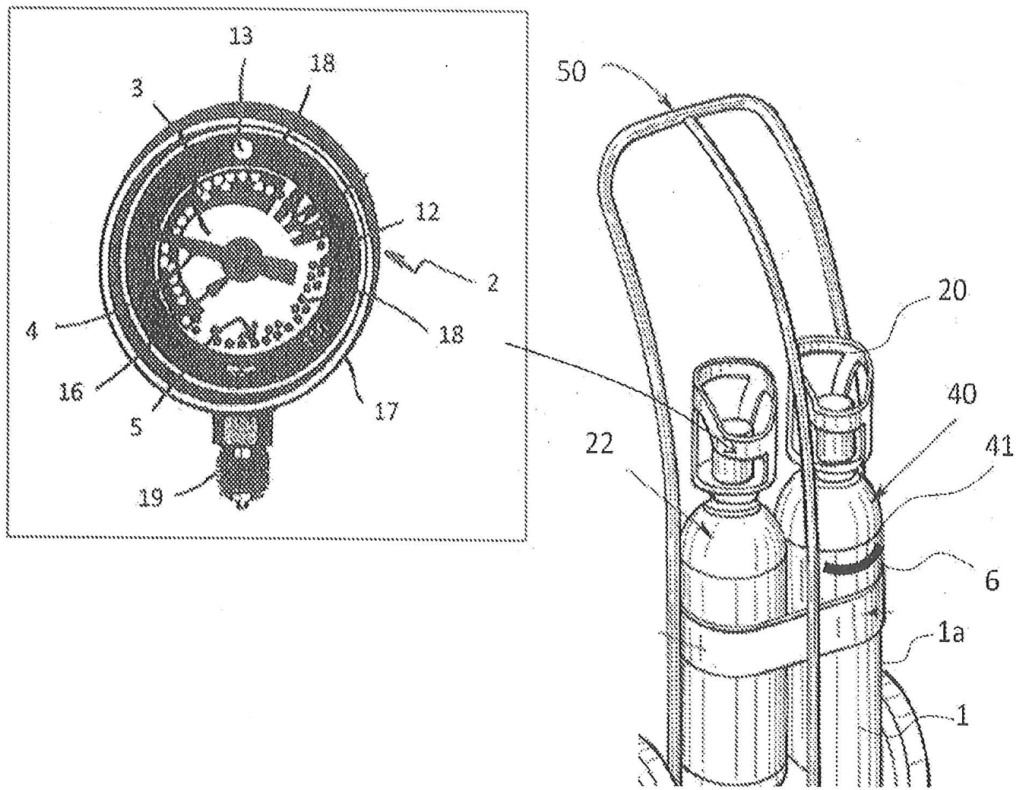


Figura 3

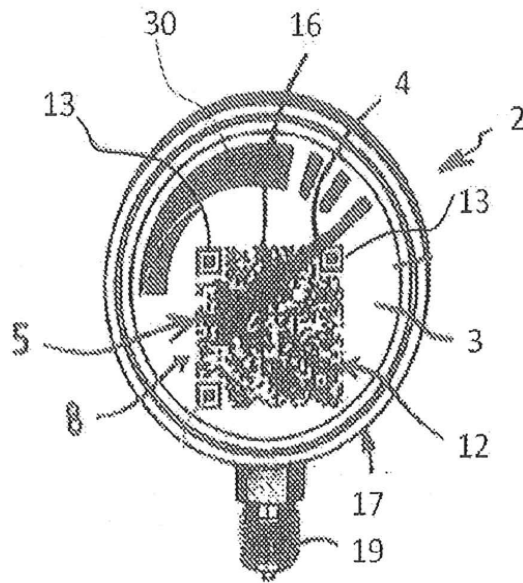


Figura 4

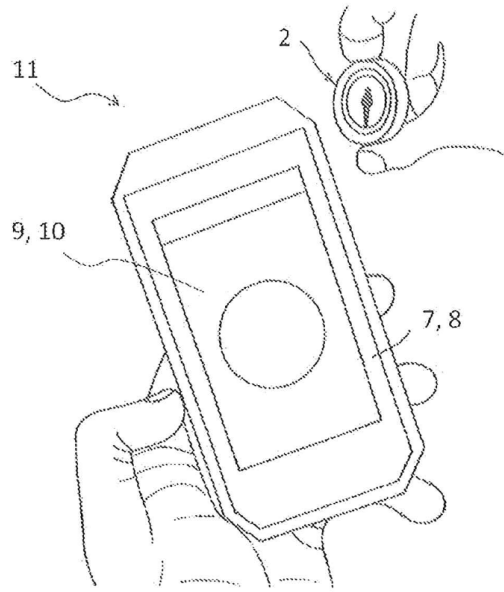


Figura 5

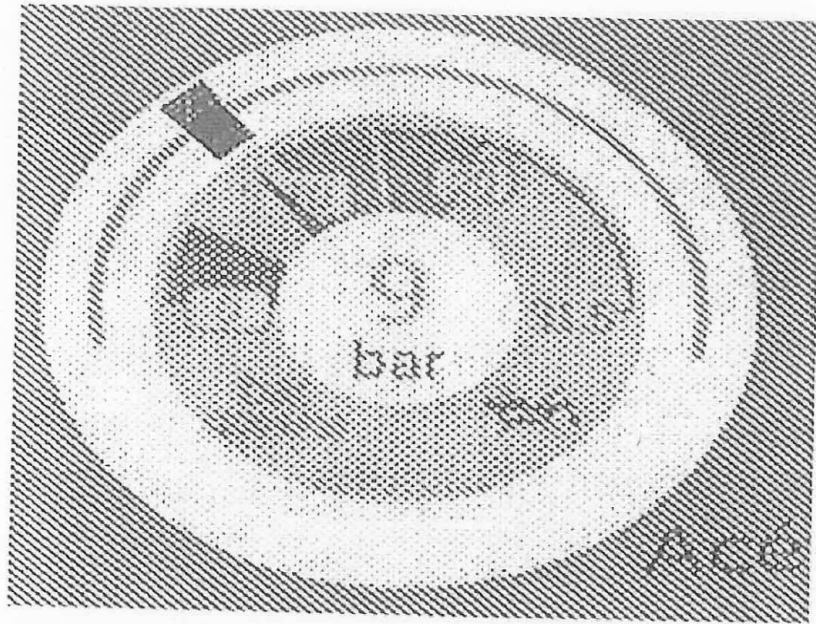


Figura 6A



Figura 6B

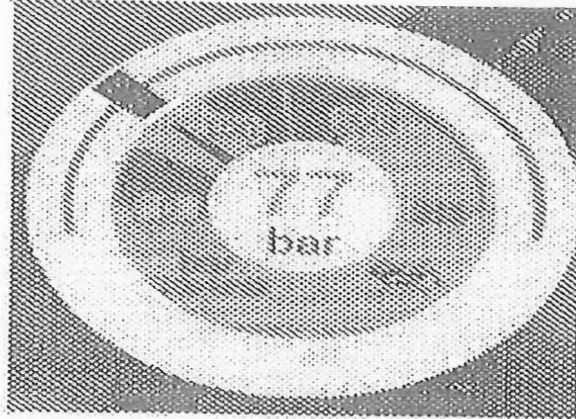


Figura 6C

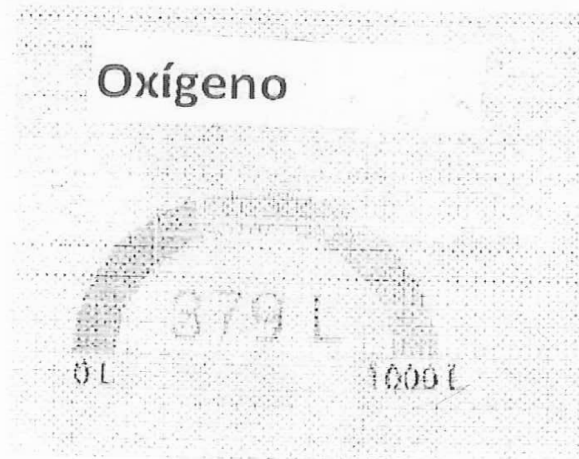


Figura 6D

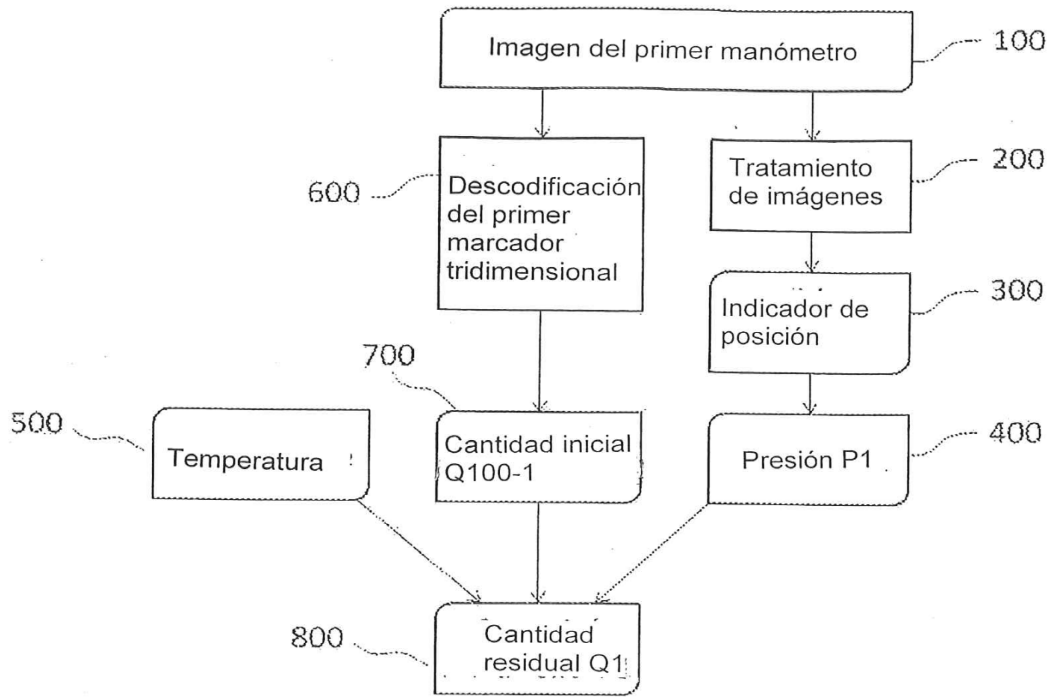


Figura 7

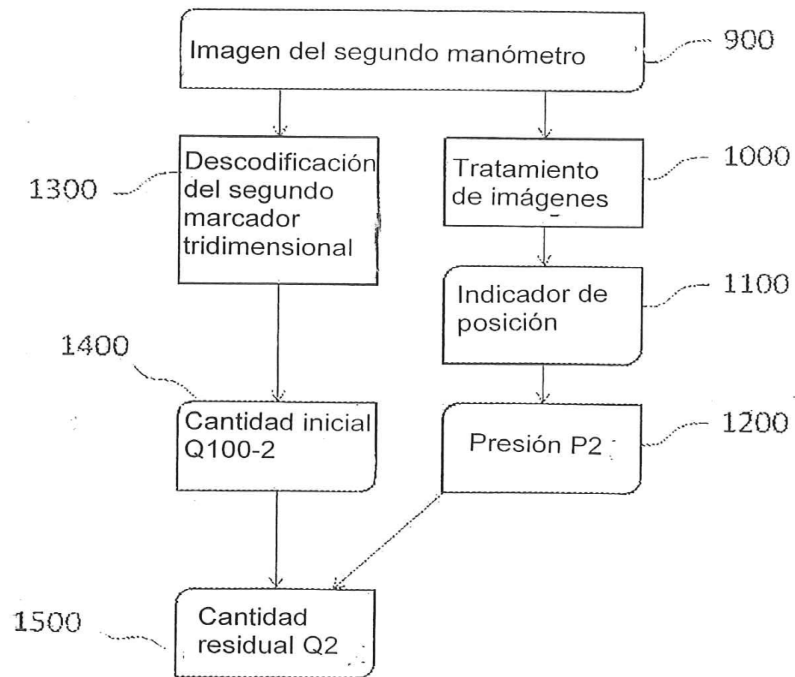


Figura 8

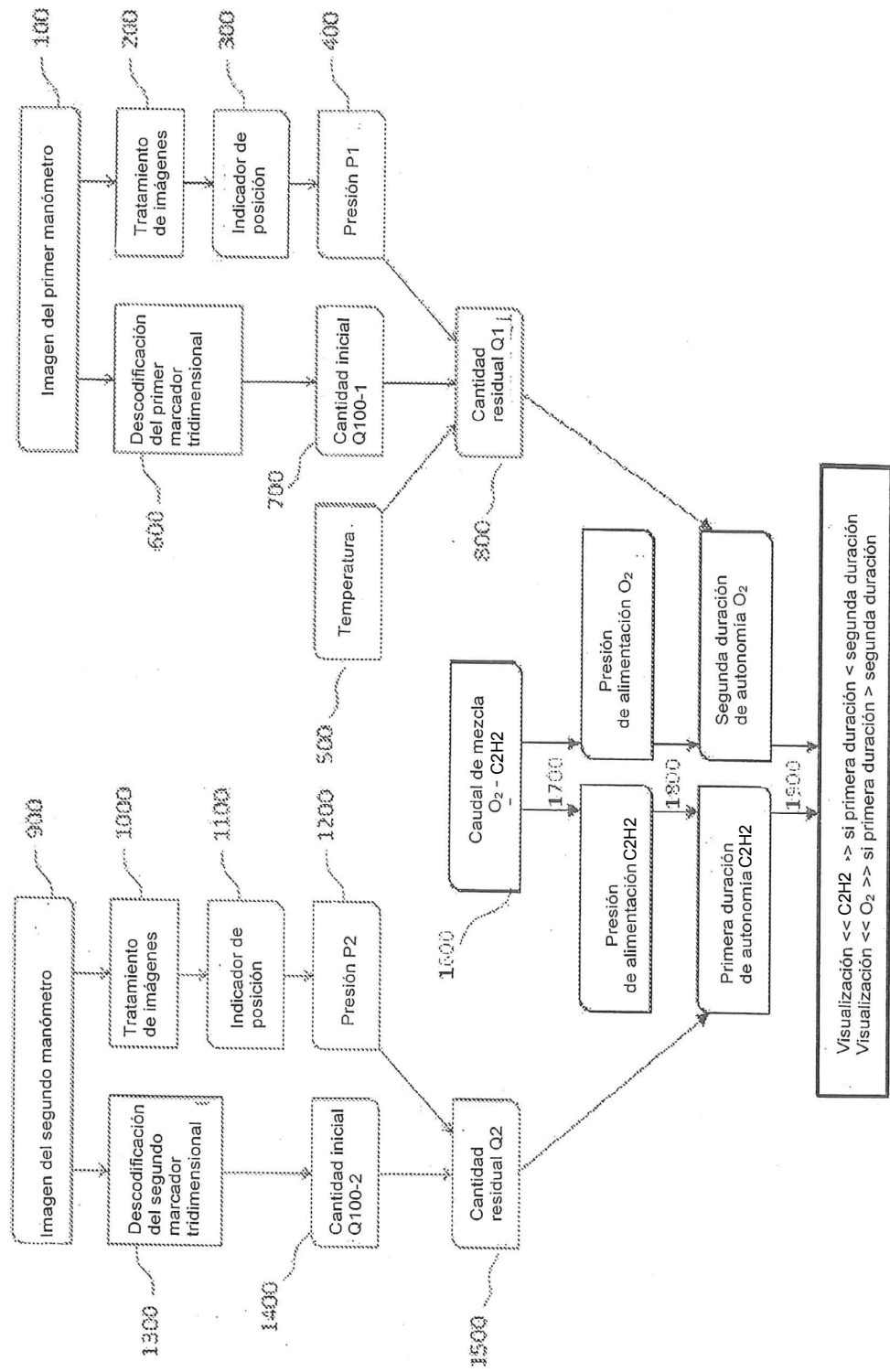


Figura 9