

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 300 928**

21 Número de solicitud: 202330768

51 Int. Cl.:

F17D 5/06 (2006.01)

G16Y 20/10 (2010.01)

G16Y 20/20 (2010.01)

G16Y 40/10 (2010.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

04.05.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.06.2023

71 Solicitantes:

DELGADO URIARTE, Daniel (100.0%)
MARIA DIAZ DE HARO 29, 4B
48013 BILBAO (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

DELGADO URIARTE, Daniel

74 Agente/Representante:

TROJAOLA ZAPIRAIN, Ramón María

54 Título: **DISPOSITIVO PARA DETECTAR LA FUGA DE HIDROGENO EN LAS CONDUCCIONES E
INSTALACIONES**

ES 1 300 928 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA DETECTAR LA FUGA DE HIDROGENO EN LAS CONDUCCIONES E INSTALACIONES

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La invención se encuadra en el sector de la producción, transporte, almacenamiento y distribución de una amplia variedad de productos químicos, como el hidrógeno, amoníaco, metanol y productos petroquímicos que contienen y conducen cualquier tipo de gas comprimido y licuado, que vienen siendo realizada su comprobación en cuanto a las posibles fugas, siempre de un modo directo, en un determinado momento y lugar.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad y debido a los propios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la agenda 2030 de las Naciones Unidas, se viene promocionando la inversión en un gas como es el hidrógeno verde, debido a sus características, al ser un gas incoloro, inoloro y altamente inflamable, siendo el elemento más ligero y mas abundante en el universo. En la Tierra se encuentra principalmente en forma de compuestos como el agua y los hidrocarburos. El hidrógeno se utiliza como combustible y en la producción de una amplia variedad de productos químicos como amoníaco, metanol y productos petroquímicos, en los últimos años se ha convertido en un producto de gran interés debido a su potencial como fuente de energía limpia y renovable, ya que su combustión no produce emisiones de CO₂ y puede ser producido a partir de fuentes de energía renovables.

Sin embargo, el uso del hidrógeno también presenta desafíos, como la necesidad de contar con tecnologías adecuadas de producción, almacenamiento, transporte y distribución, así como la gestión de los riesgos asociados a su uso como son las fugas del mismo. En este sentido, el desarrollo de tecnologías relacionadas con el hidrógeno verde se está convirtiendo en una prioridad para muchos países y empresas que buscan avanzar hacia un sistema energético más sostenible y resiliente.

35 En concreto, son conocidos los beneficios del hidrógeno para dar cumplimiento a los

(ODS) establecidos por la Agenda 2030:

1. Energía limpia y renovable: el hidrógeno es una fuente de energía limpia y renovable que puede ayudar a reducir la dependencia de los combustibles fósiles y a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. El hidrógeno verde, producido a partir de fuentes de energía renovable como la energía eólica o solar, puede ser una forma sostenible de producir hidrógeno.
2. Contribución a la descarbonización: la producción de hidrógeno a partir de energías renovables puede contribuir a la descarbonización de la economía y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
3. Fuentes de energía descentralizadas: el hidrógeno puede ser producido localmente y distribuido a través de redes de transporte existentes, lo que puede contribuir a la creación de sistemas de energía más descentralizados y resilientes.
4. Diversificación energética: el uso del hidrógeno puede ayudar a diversificar la matriz energética y a reducir la dependencia de los combustibles fósiles.
5. Potencial para sectores específicos: el hidrógeno puede tener un potencial particular en sectores como el transporte, la industria y la generación de energía. Por ejemplo, los vehículos de hidrógeno pueden ser una alternativa a los vehículos con motor de combustión interna, mientras que el hidrógeno puede ser utilizado en la industria para procesos de producción y en la generación de energía para la producción de electricidad.

En la actualidad se están llevando a cabo un importante impulso en cuanto a la inversión en tecnologías relacionadas con el hidrógeno, encontrándose también como la utilización del hidrógeno no está exenta de riesgos. Uno de los principales problemas que se plantean son las fugas del hidrógeno. Las fugas pueden producirse durante el proceso de producción, transporte, almacenamiento y distribución del hidrógeno, pudiendo generar situaciones de peligro tanto para las personas como para el medio ambiente. El hidrógeno es altamente inflamable y puede provocar explosiones o incendios. Además, el hidrógeno es un gas muy ligero y se dispersa rápidamente en el aire, lo que dificulta su detección. Por este motivo, es importante contar con sistemas de seguridad adecuados que permitan detectar y controlar las fugas de hidrógeno, como es el dispositivo objeto de la presente invención.

Es de tal modo relevante y conocido el problema de las fugas de hidrógeno que, podemos hacer referencia a la invención ES1298016U, titulada como “Sistemas de control, seguridad y aprovechamiento de las fugas de hidrógeno”. En dicha invención se hace referencia a la problemática de las fugas de hidrógeno en las propias tuberías o conducciones, botellas o tanques de hidrógeno, llegando a reivindicar unos conductos con “doble pared” de modo que la fuga de una primera pared pasa a la cámara existente entre las dos paredes para recuperar dicho hidrógeno fugado de la propia conducción y reenviarlo a un nuevo depósito. Éste no es realmente el objeto de la invención que nos ocupa, y consideramos que la fuga de hidrógeno tampoco puede ser de tal modo importante como para que se pueda recuperar la pérdida, ya que en dicho caso consideramos que podríamos encontrarnos ante una instalación o conducción que no cumple unos mínimos de seguridad para el hidrógeno, si bien es cierto que tampoco existe en la actualidad una norma que señale exactamente dicho requisitos para la manipulación del hidrógeno, encontrándose en pleno desarrollo, guiándonos por la norma general de los gases a presión y licuados.

La presente invención, tal y como seguidamente se expone, tiene como objeto un dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones a través de IoT (Internet Of Things – el Internet de las cosas), es decir, con la localización y su proporción de fuga de hidrógeno y demás circunstancias, incluyendo su procesamiento monitorización y comunicación.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La presente invención es un dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones, incluyendo tanto las botellas, depósitos o tanques, bien sea en su producción, almacenamiento, transporte o distribución del hidrógeno que conllevan tanto un riesgo de fuga en todas sus conexiones como pueden ser las válvulas, llaves, manómetros, presostatos, termostatos, ensamblados de conducciones y demás dispositivos de control, que lleva incluida toda la manipulación del hidrógeno, como un riesgo de fuga debido a las propias características del mismo y las consecuencias debido a ser altamente inflamable pudiendo provocar explosiones o incendios. La presente invención consiste en un dispositivo que viene a detectar dicha fuga de hidrógeno en lugares críticos utilizando la tecnología IoT. Esta transmite, procesa y monitoriza la fuga con el fin de que puedan ser detectadas y advertidas las mismas, evitando así o minimizando el riesgo lo antes posible y de un modo efectivo,

resultando un dispositivo fundamental para la producción, el almacenamiento, el transporte y la distribución del hidrógeno. Este se vigila de un modo inmediato y a una distancia de seguridad y en todo un recinto, establecimiento, planta, objeto, etc. tan amplio y tan concreto como sea necesario en cada caso.

5

Dicho dispositivo objeto de la presente invención para detectar la fuga de hidrógeno comprende para ello, de un modo combinado: unos sensores; un microcontrolador; un comunicador; una plataforma centralizada para la monitorización, gestión y divulgación de los datos obtenidos, de modo que se puedan tomar las decisiones oportunas atendiendo a los mismos.

10

En concreto, un sensor principal y necesario que medirá el hidrógeno, y complementado según las circunstancias por otros sensores de presión y de temperatura. Estos sensores podrán encontrarse dispuestos:

15

a) De un modo intrusivo, para medir la presión y temperatura interior en la conducción, tanque, depósito, etc. encontrándose éstos en contacto con el hidrógeno, mientras que el sensor de hidrógeno, en la salida de la intrusión por la que se introducen los anteriores sensores, no está en contacto con el hidrógeno toda vez que lo que hace es detectar cualquier fuga del mismo.

20

b) De un modo superficial, sensores colocados en la pared exterior de la conducción, tanque, depósito, etc. En este supuesto los sensores de temperatura y de presión tampoco se encontrarían en contacto con el hidrógeno, sino que se tomaría la temperatura de la superficie y la presión ambiental, así como la presencia de cualquier fuga de hidrógeno.

25

c) De un modo ambiental, es decir, en un determinado recinto, habitación, lugar abierto o cerrado en donde se encuentra la producción, conducción, almacenamiento, transporte o distribución del hidrógeno, en cuyo caso la temperatura y presión es la atmosférica del lugar, el sensor de hidrógeno detectaría cualquier fuga del hidrógeno en dicho lugar.

30

Dichos sensores se podrían complementar todavía mas y según las circunstancias e intereses con otros sensores por ejemplo, de humedad; vibraciones; localizador "GPS"; luz; sonido; etc. encontrándose éstos últimos en el exterior, nunca de un modo intrusivo, y en combinación todos ellos.

35

Todos los sensores se encuentran conectados a un microcontrolador convenientemente programado para poder leer los datos de éstos. El microcontrolador procesará y transmitirá los datos, bien a un red móvil con su comunicador, o directamente a una plataforma centralizada que dispone de una base de datos y un programa informático desarrollado para procesar dichos datos proporcionados y monitorizarlos para, seguidamente, a través de dicha plataforma centralizada y sus periféricos de salida, poner dicha monitorización a disposición en las correspondientes pantallas, aplicaciones, Web, ordenadores, etc. para que lleven a cabo los controles y puedan actuar ante el aviso de cualquier fuga de hidrógeno.

Se puede comprobar como el dispositivo objeto de la invención que contiene los sensores, el microprocesador y su transmisor puede encontrarse:

- a) Transmitiendo los datos directamente a la Plataforma centralizada, que se pueda encontrar a su alcance y así programada para proceder con el procesamiento y monitorización de los datos de los sensores.
- b) Transmitiendo los datos a un comunicador móvil que transmitirá los datos a la nube de internet y de ésta podrán ser recogidos por la plataforma centralizada para que a través de su programa de ordenador pueda procesarlos y monitorizar dichos datos.

De este modo una vez, obtenida la monitorización de los datos proporcionados por los sensores, mediante software desarrollado a través de las pruebas de laboratorio y como resultado del análisis, estudio de patrones, bases de datos y demás circunstancias que rodean al sensor principal de fuga de hidrógeno, como son la presión, temperatura, humedad, etc., resultado de pruebas de estabilidad y confiabilidad, pruebas de rendimiento de red y pruebas de interoperabilidad con otros dispositivos IoT se pueda proporcionar una lectura ajustada de las fugas de hidrógeno con confiabilidad y precisión.

Del mismo modo, dicho dispositivo se encuentra asociado a un software o programa informático de la plataforma centralizada que analizará la trazabilidad y actividad de cada dispositivo, toda vez que, por ejemplo, en una planta de producción de hidrógeno pueden ser instalados varios dispositivos en las diferentes formas (intrusiva, superficial y ambiental) para garantizar una mayor seguridad de la instalación atendiendo a los diversos puntos de riesgo de fuga de hidrógeno. La plataforma centralizada identificará

5 cada uno de los dispositivos que se encuentren en combinación, encontrándose los dispositivos identificados de un modo individual y dentro de un equipo de varios dispositivos en áreas de producción, almacenamiento, distribución, etc. de la empresa, vigilando el riesgo de fuga de hidrógeno en toda la instalación y diferentes puntos en conjunto.

10 En el supuesto de que se instalen dispositivos agrupados todos ellos, se simplificaría el dispositivo no precisándose complementar todos ellos con los sensores de presión y temperatura u otros sensores, siendo necesario exclusivamente el sensor de hidrógeno, junto con el microcontrolador con su programa y transmisor, ya que los datos obtenidos por el resto de sensores podrían encontrarse repetidos.

15 La plataforma centralizada dispondrá de su propio programa informático tanto para procesar como para recibir directamente, los datos transmitidos por el microcontrolador de los sensores de los dispositivos, así como a través de los que puedan haber sido comunicados por la nube de internet, habiendo sido transmitidos por el microcontrolador a la unidad móvil de comunicación y ésta a la nube.

20 Una vez recibidos dichos datos, el programa de la plataforma centralizada procesará y monitorizará cuantos datos puedan haberle sido transmitidos o comunicados y, además de memorizarlos en su base de datos, los pondrán a disposición de una WEB, o de una aplicación, así como de cualquier otro equipo o dispositivo informático, e incluso pudiendo encontrarse programado para que directamente pueda dar la alarma.

25 Es decir, una vez que ha sido obtenida la monitorización de los datos proporcionados por el dispositivo y conociendo con total confiabilidad la ausencia o no de fuga de hidrógeno en las conducciones o instalaciones de producción, almacenamiento, distribución y transporte del hidrógeno, se adoptan aquellas medidas de seguridad que se consideren oportunas para eliminar el riesgo de explosión y demás daños, o que en cualquier caso, éste sea minimizado lo máximo posible. Al haber sido detectada la fuga de un modo inmediato, ello permite adoptar aquellas medidas de seguridad apropiadas al efecto en un momento oportuno, ordenando por ejemplo el cierre de llaves, cese de producción, evacuaciones, alarmas, etc. según el protocolo que pudiese estar establecido para cada caso y situación.

35

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, mediante los dibujos se explican las diferentes partes y disposiciones de los elementos que forman parte de la presente invención de dispositivo para
5 detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones objeto de la presente invención. Complementando así la memoria descriptiva, ilustrando el ejemplo preferente pero en ningún caso limitante de la invención.

La Figura 1, muestra una vista del dispositivo (1) para detectar la fuga de hidrógeno (2)
10 que se encuentra dispuesto de forma intrusiva, en la pared (3) de la conducción, tanque o depósito de hidrógeno (4) de las instalaciones, encontrándose los sensores complementarios de temperatura (6) y presión (7) en contacto con la hidrógeno, y señalando tanto el sensor de hidrógeno (5), como la batería (8), el microcontrolador (9), y el resto de sensores (10), además del transmisor (11) de los datos.

15 La Figura 2, muestra una vista del dispositivo (1) para detectar la fuga de hidrógeno (2) que se encuentra dispuesto superficialmente sobre la pared (3) de la conducción, tanque o depósito de hidrógeno (4) de las instalaciones, no encontrándose ninguno de los sensores en contacto con el hidrógeno (2), mientras no exista fuga.

20 La Figura 3, muestra una vista del dispositivo (1) para detectar la fuga de hidrógeno (2) que se encuentra dispuesto de forma ambiental en el recinto (12) de las instalaciones, en cuyo caso ninguno de los sensores se encuentra en contacto con las paredes (3) de las conducciones, taques o depósitos de las instalaciones, ni con el hidrógeno (2) siendo detectadas las circunstancias ambientales del recinto (12).

La Figura 4, es una vista general de los diferentes componentes en combinación y todos ellos intercomunicados con el dispositivo (1) para detectar la fuga de hidrógeno (2) que se encuentra dispuesto de forma intrusiva, en la pared (3), con el transmisor
30 (11), que transmite (A) los datos a la plataforma centralizada (13) que dispone de su programa informático (14) que, una vez monitorizados éstos los envía (B) a la nube de internet (15) que los pone a disposición en la red (D), o directamente los envía (C) a una aplicación App (16), otro ordenador (17), e incluso dando la alarma (18).

35 La Figura 5, es otra vista general de los diferentes componentes en combinación y

5 todos ellos intercomunicados con el dispositivo (1) para detectar la fuga de hidrógeno (2) que se encuentra dispuesto de forma intrusiva en la pared (3), con el transmisor (11), que transmite (A) a la unidad móvil de comunicación (19) que dispone de su propia tarjeta SIM (20) y comunicador (21), comunicando (E) los datos a la nube de internet (15) para la plataforma centralizada (13) que baja (F) los datos y con su programa informático (14) monitoriza los datos y los envía (B) a la nube de internet (15) dispuestos en la red (D), o los pone a disposición directa (C) a una aplicación App (16), ordenador (17), e incluso a la alarma (18).

10 **Descripción de los diferentes elementos de la invención**

- 1.- Dispositivo que contiene los sensores tanto de hidrógeno (5) como de temperatura (6) y presión (7) y otros sensores (10), junto al microcontrolador (9) y el transmisor (11).
- 15 2.- Hidrógeno que se encuentra contenido en las conducciones, depósitos o tanques (4) detrás de las paredes (3).
- 3.- Paredes de las conducciones, depósitos o tanques (4) en donde se encuentra contenido el hidrógeno (2).
- 4.- Conducciones, depósitos o tanques que contienen el hidrógeno (2).
- 5.- Sensor de hidrógeno.
- 20 6.- Sensor de temperatura.
- 7.- Sensor de presión.
- 8.- Batería.
- 9.- Microcontrolador.
- 10.- Otros sensores (de humedad, vibraciones, localizador "GPS", luz, sonido, etc.)
- 25 11.- Transmisor de los datos de los sensores procesados por el microcontrolador (9).
- 12.- Recinto en donde se encuentran las conducciones e instalaciones de producción, almacenamiento, distribución o transporte del hidrógeno (2).
- 13.- Plataforma centralizada que recibe los datos bien por la transmisión (A) directa o los baja (F) de la nube de internet, disponiendo su propia base de datos, medios de comunicación y del programa informático (14) que los monitoriza para enviarlos (B) de nuevo a la nube de internet (15) o los envía (C) a una aplicación App (16), ordenador (17), e incluso dando la alarma (18).
- 30 14.- Programa informático que dispone la plataforma centralizada (13) para procesar y monitorizar los datos.
- 35 15.- Nube de internet.

- 16.- Aplicación móvil App.
17.- Ordenador.
18.- Alarma.
19.- Unidad móvil de comunicación.
5 20.- Tarjeta SIM de la unidad móvil de comunicación (19).
21.- Comunicador de la unidad móvil de comunicación (19).
- (A) Transmisión de los datos procesados por el microcontrolador (9)
(B) Envío de los datos procesados y monitorizados por el programa informático (14)
10 de la Plataforma centralizada (13) a la nube de internet (15) poniéndolos a disposición de las redes.
(C) Puesta a disposición directa de los datos procesados y monitorizados por el programa informático (14) de la Plataforma centralizada (13) a una aplicación App (16), ordenador (17) o alarma (18).
15 (D) Disposición de los datos en la red de la nube de internet (15), para que puedan ser obtenidos por una Web o aplicación App (16) u ordenador (17).

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

- 20 A la vista de lo anteriormente enunciado, la presente invención se refiere a un dispositivo (1) para detectar la fuga de hidrógeno (2) en las conducciones (4) e instalaciones que comprende en combinación:

De un sensor de hidrógeno (5) principal complementado con un sensor de temperatura
25 (6), otro de presión (7), junto a otros sensores (10)

Un microcontrolador (9) por un lado conectados por su entrada con todos los sensores y encontrándose convenientemente programado, procesa los datos que le son proporcionados por los sensores para trasladarlos al transmisor (11).
30

Un transmisor (11) que, habiendo recibido los datos procesados por el microcontrolador (9), los transmite (A) bien directamente a la plataforma centralizada (13) o a la unidad móvil de comunicación (19).

- 35 Una batería (8) que alimentará todos los componentes del dispositivo (1).

Tal y como ha sido señalado, éste dispositivo (1) se encuentra instalado de un modo intrusivo (Figura 1) en cuyo caso los sensores complementarios de temperatura (6) y de presión (7) estarán en contacto con el hidrógeno (2), pero también dispuesto en combinación con un idéntico segundo dispositivo (1) en el cual los sensores se encuentran dispuestos sobre la pared (3) de la conducción, depósito o tanque (4) de un modo superficial (Figura 2), e incluso en combinación con un idéntico tercer dispositivo (1) en el cual los sensores se encuentran dispuestos en el recinto (12) de un modo ambiental (Figura 3).

Es decir que pueden encontrarse los dispositivos (1) agrupados en cuyo caso todos los dispositivos (1) no precisarían encontrarse complementados con los sensores de presión y temperatura u otros sensores, disponiendo exclusivamente del sensor de hidrógeno, junto con el microcontrolador con su programa y transmisor.

El dispositivo (1) se encuentra en comunicación bien directamente con la Plataforma centralizada (13) o bien a una unidad móvil de comunicación (19) que transmite (A) los datos obtenidos por los sensores tanto de hidrógeno (5), como de temperatura (6), de presión (7) y otros sensores (10).

La Plataforma centralizada (13) que, por un lado se encuentra en comunicación con la nube de internet (15) para poder bajar (F) los datos que le pueda haber comunicado (E) la unidad móvil de comunicación (19) así como, por otro lado puede estar en comunicación con el transmisor (11) que le transmite (A) los datos directamente.

Disponiendo la plataforma centralizada (13) una base de datos y un programa informático (14) para procesar y monitorizar los datos, los cuales o bien son enviados (B) de nuevo a la nube de internet (15) para que puedan ser dispuestos en la red (D) por cualquier Web, aplicación App u ordenador, o poniéndolos directamente a disposición (C) de una aplicación App (16), ordenador (17) o Alarma (18).

REIVINDICACIONES

1ª.- Dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones
5 caracterizado por la combinación de un dispositivo (1) constituido por un sensor de hidrógeno (5) principal y complementado por un sensor de temperatura (6), un sensor de presión (7), junto con otros sensores (10), un microcontrolador (9) y un transmisor (11), todo ello alimentado por una batería (8); Dispositivo (1) que se encuentra en comunicación con una Plataforma centralizada (14) que dispone de una base de datos
10 y programa informático (14) que procesa los datos y los monitoriza para ponerlos a disposición en la red de la nube de internet (15) y de una aplicación (16) u ordenador (17).

2ª Dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones,
15 según la reivindicación primera, caracterizado por que el dispositivo (1) dispone de un modo intrusivo atravesando la pared (3) de la conducción (4), depósito o tanque, los sensores de temperatura (6) y de presión (7) estando éstos en contacto con el hidrógeno (2), mientras que el resto del dispositivo (1) y en particular el sensor de hidrógeno (5) principal no se encuentra en contacto con el hidrógeno (2), salvo que
20 exista fuga.

3ª Dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones, según la reivindicación primera, caracterizado por que el dispositivo (1) el cual se encuentra dispuesto en la superficie exterior de la pared (3) y en contacto de la misma,
25 no encontrándose ninguno de los sensores en contacto con el hidrógeno (2) salvo que exista fuga.

4ª Dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones, según la reivindicación primera, caracterizado por que el dispositivo (1) se encuentra
30 dispuesto de un modo ambiental en el recinto (12) en donde se encuentran las instalaciones de producción, almacenamiento, depósito, transporte o distribución del hidrógeno (2).

5ª Dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones,
35 según las reivindicaciones primera a la cuarta, caracterizado porque el transmisor (11)

transmite (A) los datos a una unidad móvil de comunicación (19) que a su vez comunica (E) los datos a la nube de internet (15) para que puedan bajar (F) los mismos a la Plataforma centralizada (13) para ser procesados y monitorizados con su programa informático (14).

5

6^a Dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones, según las reivindicaciones primera a la quinta, caracterizado por poder ser agrupados determinados dispositivos (1) dispuestos tanto en modo intrusivo, superficial como ambiental para que la Plataforma centralizada (13), a través de su programa informático (14), pueda monitorizarlos de un modo agrupado y en conjunto.

10

7^a Dispositivo para detectar la fuga de hidrógeno en las conducciones e instalaciones, según las reivindicaciones primera a la sexta, caracterizado por que la plataforma centralizada (13), que dispone de los datos procesados y monitorizados que le han sido suministrados por el dispositivo (1) y sus sensores, dispone de una alarma (18) si se detecta la fuga de hidrógeno (2).

15

20

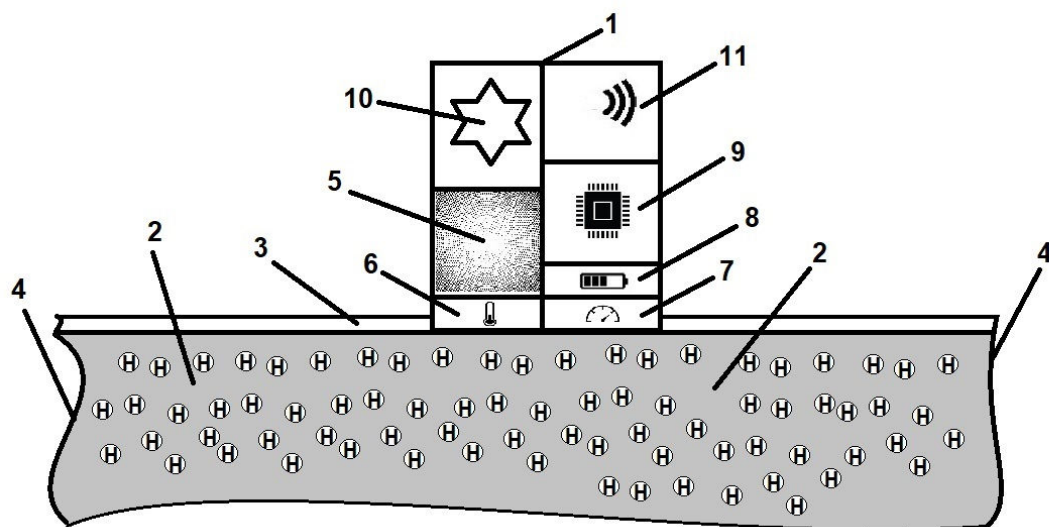


FIGURA 1

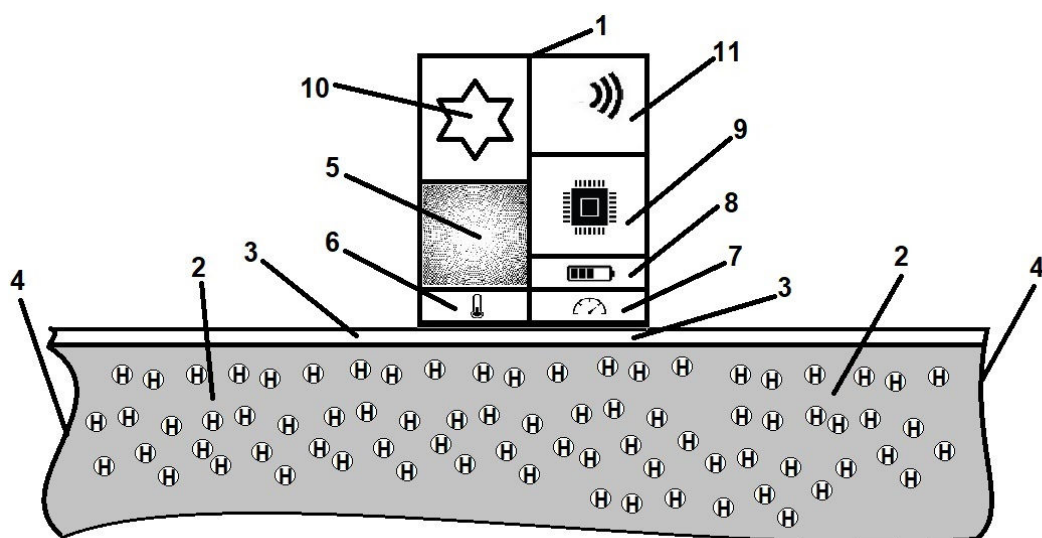


FIGURA 2

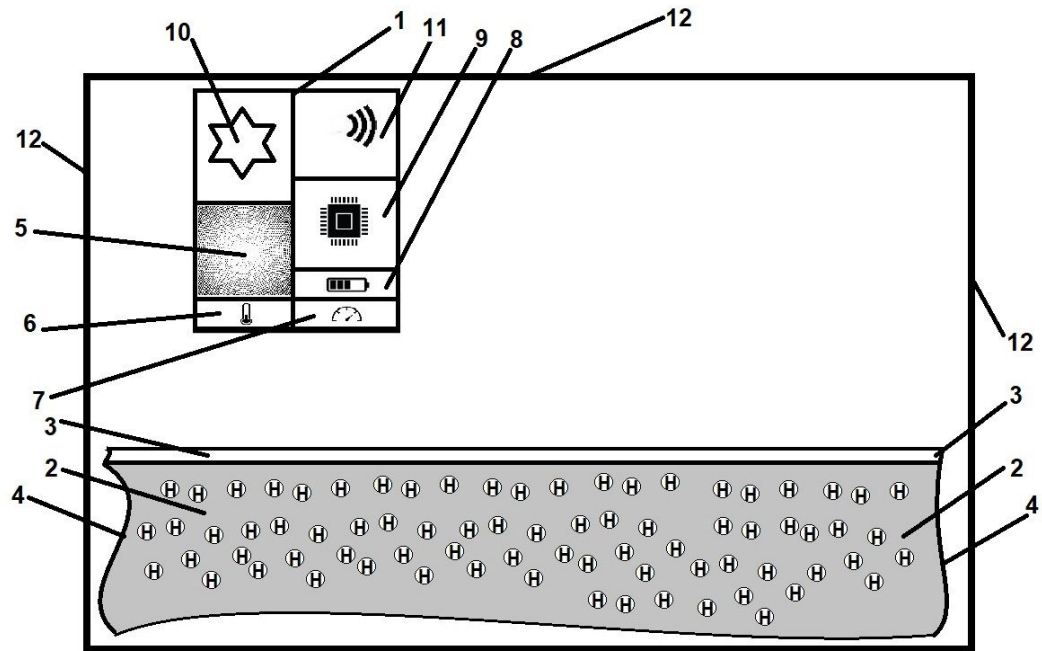


FIGURA 3

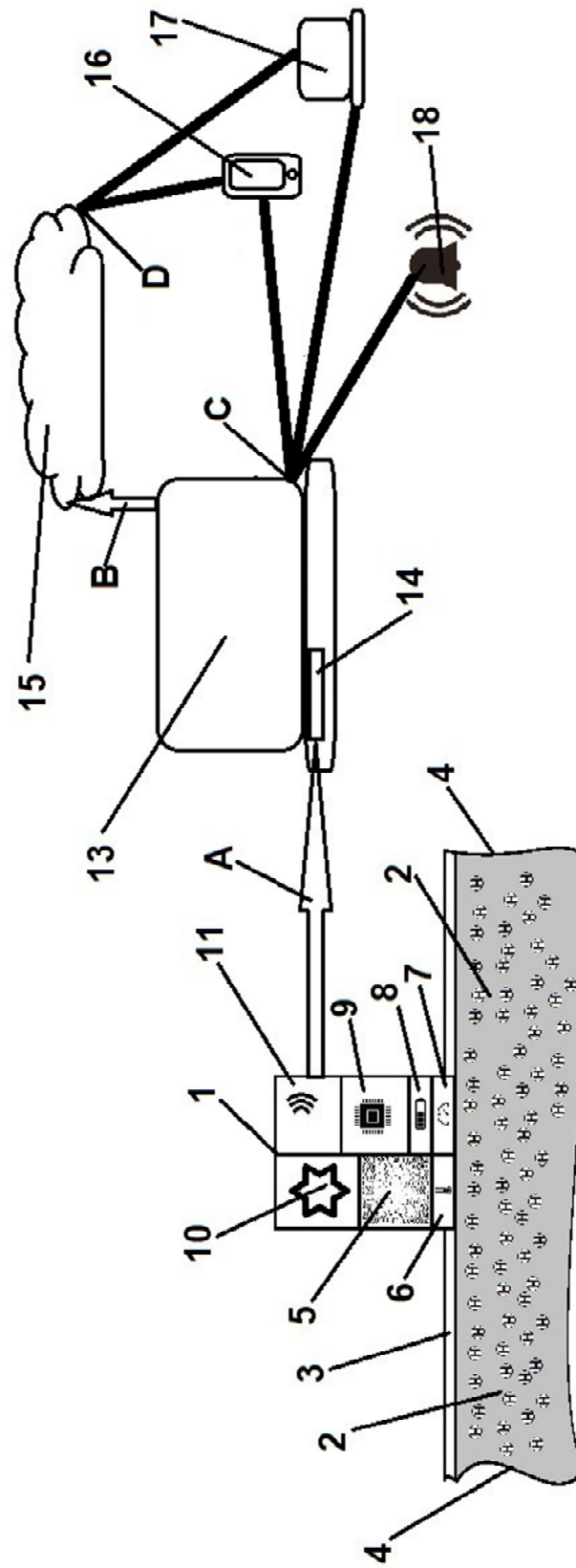


FIGURA 4

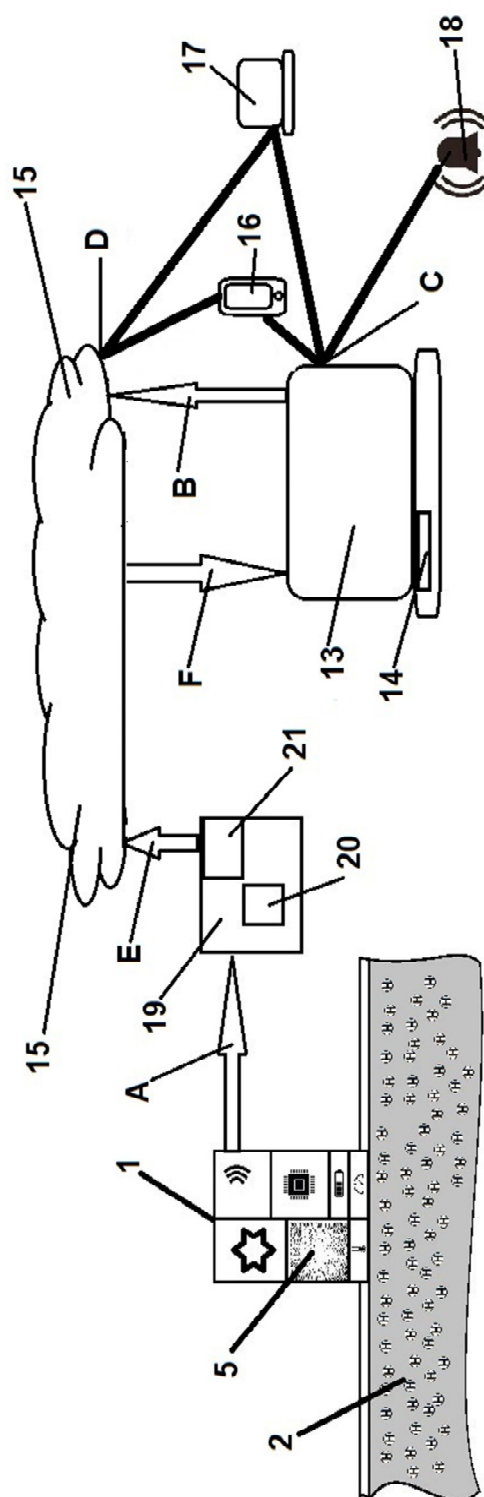


FIGURA 5