

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 258**

51 Int. Cl.:

F17C 5/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2020 PCT/FR2020/050595**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2020 WO20193922**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2020 E 20728115 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024 EP 3948057**

54 Título: **Estación de llenado para suministrar a una pluralidad de vehículos un gas que contiene hidrógeno**

30 Prioridad:

27.03.2019 FR 1903206

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

26.06.2024

73 Titular/es:

**MCPHY ENERGY (100.0%)
La Rietiere Zone d'activités
26190 La Motte-Fanjas, FR**

72 Inventor/es:

DUPUIS, CÉDRIC

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 974 258 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

Estación de llenado para suministrar a una pluralidad de vehículos un gas que contiene hidrógeno

5 **Campo Técnico**

La invención se refiere a una estación de llenado para suministrar a una pluralidad de vehículos un gas que contiene hidrógeno.

10 **Antecedentes tecnológicos de la invención**

15 El llenado rápido con hidrógeno gaseoso de tanques de alta presión a los vehículos alimentados con hidrógeno a bordo se lleva a cabo convencionalmente por grandes equilibrios de presión entre una pluralidad de contenedores de alta presión. Este relleno en cascada se obtiene llevando a cabo una sucesión de equilibrios de presión entre, por un lado, el tanque de vehículo y, por otro lado, contenedores de presión creciente.

20 El documento US20090151809 describe un método denominado de consolidación de presión para aumentar la presión de un contenedor a partir de la presión residual de otro contenedor. En este documento, un compresor utilizado para aumentar la presión de hidrógeno gaseoso que se origina en una fuente también se usa en la salida de los contenedores para aumentar su presión residual.

25 El documento EP3249281 también describe una arquitectura en la que un compresor se coloca en la salida de un contenedor para consolidar la presión de otro contenedor. En esta arquitectura, un compresor está dedicado a aumentar la presión del hidrógeno procedente de la fuente, mientras que otro compresor está dedicado a consolidar la presión.

30 El aumento constante en la flota de vehículos alimentados con hidrógeno y su diversificación en modos de transporte distintos de automóviles, tales como camiones, autobuses o incluso barcos, requiere una arquitectura de estación que pueda cumplir cada vez más variables y demandas sustanciales de energía.

Las arquitecturas presentadas en el estado de la técnica, aunque pueden suministrar el llenado de un tanque en un corto tiempo (unos pocos minutos), no tienen la versatilidad y modularidad adecuadas para satisfacer todas estas necesidades.

35 Además, estas arquitecturas no tienen la robustez, lo que hace posible garantizar una respuesta satisfactoria e ininterrumpida si uno de los componentes de la estación falla, en particular el compresor o el contenedor.

Finalidad de la invención

40 La presente invención tiene como objetivo superar al menos parte de los inconvenientes mencionados anteriormente del estado de la técnica, proponiendo una arquitectura de estación de llenado que sea escalable, versátil y adaptable a una amplia variedad de necesidades.

Descripción de la invención

45 Para hacer esto, la presente invención proporciona una estación de llenado para suministrar a una pluralidad de vehículos un gas que contiene hidrógeno que se origina en una fuente y que comprende:

- 50 - una unidad de almacenamiento que comprende una pluralidad de contenedores para almacenar gas a alta presión;
- una unidad de compresión que comprende una pluralidad de compresores para aumentar la presión del gas previsto para la unidad de almacenamiento;
- 55 - una unidad de suministro que comprende al menos un dispositivo de suministro destinado a suministrar un vehículo de la pluralidad de vehículos.

La presente invención es notable porque comprende además:

- 60 - un circuito de almacenamiento para hacer circular el gas desde la unidad de compresión hasta la unidad de almacenamiento, comprendiendo el circuito de almacenamiento una red de tuberías de almacenamiento que conectan cada compresor de la unidad de compresión a cada contenedor de la unidad de almacenamiento y al menos un distribuidor de almacenamiento para asociar selectivamente los compresores y los contenedores;
- 65 - un circuito de llenado para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento hasta la unidad de compresión, comprendiendo el circuito de llenado una red de tuberías de llenado que conectan cada contenedor de la

unidad de almacenamiento con cada compresor de la unidad de compresión y al menos un distribuidor de llenado para asociar selectivamente los contenedores y los compresores;

- medios de control para controlar los distribuidores de almacenamiento y llenado.

5 Una estación de llenado según la invención tiene la ventaja, a diferencia del estado de la técnica, de tener una pluralidad de componentes dentro de cada unidad. El tamaño de cada unidad se puede adaptar fácilmente a la escala de las necesidades de la estación añadiendo o eliminando componentes.

10 Según otras características ventajosas y no limitativas de la invención, ya sea individualmente o en cualquier combinación técnicamente factible:

- la unidad de suministro comprende una pluralidad de dispositivos de suministro;

15 - la estación de llenado también comprende un circuito de suministro para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento a la unidad de suministro, el circuito de suministro comprende una red de tuberías de suministro que conectan cada contenedor de la unidad de almacenamiento a cada dispositivo de suministro de la unidad de suministro y al menos un distribuidor de suministro para asociar selectivamente los contenedores y los dispositivos de suministro, siendo los medios de control también para controlar el distribuidor de suministro;

20 - la estación de llenado comprende además una unidad de enfriamiento que comprende al menos un refrigerador para reducir la temperatura del gas;

- la unidad de enfriamiento comprende una pluralidad de refrigeradores;

25 - la estación de llenado también comprende un circuito de enfriamiento para hacer circular el gas desde la unidad de suministro a la unidad de enfriamiento, comprendiendo el circuito de enfriamiento una red de tuberías de enfriamiento que conectan cada dispositivo de suministro en la unidad de suministro a cada refrigerador en la unidad de enfriamiento y al menos un distribuidor de refrigeración para asociar selectivamente los contenedores y los dispositivos de suministro, siendo los medios de control también para controlar el distribuidor de refrigeración;

30 - la estación de llenado también comprende un circuito de enfriamiento para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento a la unidad de enfriamiento, comprendiendo el circuito de enfriamiento una red de tuberías de enfriamiento que conectan cada contenedor en la unidad de almacenamiento a cada refrigerador en la unidad de enfriamiento y al menos un distribuidor de refrigeración para asociar selectivamente los contenedores y los refrigeradores, los medios de control también son para controlar el distribuidor de refrigeración;

35 - la estación de llenado también comprende un circuito de suministro para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento a la unidad de suministro, comprendiendo el circuito de suministro una red de tuberías de suministro que conectan cada contenedor de la unidad de almacenamiento a cada dispositivo de suministro de la unidad de suministro y al menos un distribuidor de suministro para asociar selectivamente los refrigeradores y los dispositivos de suministro, siendo los medios de control también para controlar el distribuidor de suministro;

40 - la estación de llenado comprende además una unidad de suministro, que comprende al menos una unidad de suministro de gas, y que forma la fuente a partir de la cual se origina el gas;

45 - la unidad de suministro comprende una pluralidad de unidades de suministro de gas y la estación de llenado comprende un circuito de compresión para hacer circular gas desde la unidad de suministro a la unidad de compresión, comprendiendo el circuito de compresión una red de tuberías de compresión que conectan cada unidad de suministro de gas de la unidad de suministro a cada compresor de la unidad de compresión y al menos un distribuidor de compresión para asociar selectivamente las unidades de suministro de gas y los compresores, siendo los medios de control también para controlar el distribuidor de compresión;

50 - al menos una unidad de suministro de gas de la unidad de suministro es una unidad de producción de hidrógeno estacionaria o móvil;

- la unidad de producción de hidrógeno es un electrolizador,

55 - al menos una unidad de suministro de gas de la unidad de alimentación es una unidad de almacenamiento móvil;

60 - la estación de llenado comprende al menos otro contenedor, separado de la pluralidad de contenedores de la unidad de almacenamiento, no estando el otro contenedor conectado sistemáticamente a cada compresor de la pluralidad de compresores de la unidad de compresión;

65

- la estación de llenado comprende al menos otro compresor, separado de la pluralidad de compresores de la unidad de compresión, no estando el otro compresor conectado sistemáticamente a cada contenedor de la pluralidad de contenedores de la unidad de almacenamiento.

5 **Descripción de los dibujos**

Otras ventajas y características especiales de la invención resultarán evidentes para leer la descripción detallada de las implementaciones y realizaciones que no son exhaustivas, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 la Figura 1 muestra una vista esquemática que ilustra la estructura de una estación de llenado según una primera realización de la invención;

la Figura 2 muestra una vista esquemática que ilustra la estructura de una estación de llenado según una segunda realización de la invención;

15 la Figura 3 muestra una vista esquemática que ilustra la estructura de una estación de llenado según una tercera realización de la invención;

20 la Figura 4a muestra un diagrama de temporización de la evolución de la presión final entregada por los dispositivos de suministro, la presión del gas almacenado en los contenedores y un diagrama de tiempo de la evolución del número y la función de los compresores de una estación durante cinco días según un contraejemplo que no sigue la invención;

25 la Figura 4b muestra un diagrama de temporización de la evolución de la presión final entregada por los dispositivos de suministro, la presión del gas almacenado en los contenedores durante el quinto día según un contraejemplo que no sigue la invención;

30 la Figura 5a muestra un diagrama de temporización de la evolución de la presión final entregada por los dispositivos de suministro, la presión del gas almacenado en los contenedores y un diagrama de tiempo del número y la función de los compresores de una estación durante cinco días según un ejemplo según la invención;

la Figura 5b muestra un diagrama de temporización de la evolución de la presión final entregada por los dispositivos de suministro, la presión del gas almacenado en los contenedores durante el quinto día según un ejemplo según la invención.

35 **Descripción detallada de la invención**

Para simplificar la siguiente descripción, se usan los mismos signos de referencia para elementos que son idénticos o realizan la misma función en las diferentes realizaciones de la invención.

40 Las Figuras 1 a 3 muestran arquitecturas de una estación de llenado 1 según la presente invención.

45 Dicha estación de llenado 1 está destinada a suministrar a una pluralidad de vehículos 61 un gas que contiene hidrógeno que se origina en una fuente. Los vehículos 61 pueden ser, en particular, vehículos terrestres tales como coches, autobuses, camiones o trenes, pero también pueden ser vehículos marítimos tales como barcos o vehículos aéreos, tales como aviones. El gas puede ser hidrógeno puro, o una mezcla de gases que comprende dihidrógeno tal como una mezcla de gas natural-dihidrógeno, por ejemplo, que comprende al menos 5 % de dihidrógeno, y preferiblemente al menos 20 % de dihidrógeno.

50 Para este fin, una estación de llenado 1 según la presente invención puede comprender una unidad de suministro 10 que comprende al menos una unidad de suministro de gas 11 y formar la fuente a partir de la cual se origina el gas.

55 La fuente puede ser una unidad de producción de hidrógeno, que puede ser fija o móvil. En particular, la fuente puede ser un electrolizador, lo que hace posible producir gas hidrógeno *in situ* por electrolisis de agua. Ventajosamente, y de manera no limitativa, el electrolizador es un electrolizador de alta capacidad, capaz de generar de 10 a 1000 Nm³/h, para suministrar la estación de llenado con gas a presión media. Se entiende que el término “gas a presión media” significa un gas que tiene una presión de entre 50 mbares y 60 bares. Preferiblemente, el electrolizador suministra gas con gas que tiene una presión de entre 10 y 30 bares, o incluso una presión igual a 30 bares.

60 Alternativamente, la fuente puede ser una unidad de almacenamiento de gas móvil simple, tal como un tanque portátil o un cilindro. Dicho tanque puede colocarse en cualquier medio de transporte tal como un camión, un tren o incluso un bote para transportar gas desde una fuente de producción externa a la estación.

65 La unidad móvil de almacenamiento de gas puede contener entonces gas a media o alta presión. Se entiende que el término “gas a alta presión” significa un gas que tiene una presión superior a 60 bares, por ejemplo, 200, 350, 500 o 1000 bares.

Ventajosamente, la unidad de suministro 10 comprende una pluralidad de unidades de suministro de gas 11.

5 Sin embargo, la presente invención no se limita de ninguna manera a tales configuraciones. Una estación de llenado según la presente invención también puede suministrarse en parte por una fuente de producción de hidrógeno externa, a través de medios de transporte de gas externo a la estación tal como remolques o por una tubería de gas. La estación de llenado también puede no comprender una unidad de suministro de gas 11 y ser suministrada exclusivamente por dicha fuente externa.

10 Cualquiera que sea la configuración de la fuente, y continuando la descripción de la Figura 1, una estación de llenado 1 según la presente invención comprende una unidad de almacenamiento 30 que comprende una pluralidad de contenedores 31 para almacenar el gas a alta presión.

15 Ventajosamente, y de manera no limitativa, cada contenedor 31 de la unidad de almacenamiento 30 puede almacenar gas a una presión superior a 200 bares, preferiblemente a una presión máxima de 500 bares o incluso 1000 bares. Cada contenedor 31 puede contener un volumen de gas a alta presión mayor de 10 l, preferiblemente entre 5 y 50 m³.

Un contenedor puede consistir en uno o más cilindros de almacenamiento.

20 De una manera particularmente ventajosa, la unidad de almacenamiento 30 comprende al menos cuatro contenedores 31, o incluso al menos cinco contenedores 31 o más.

La presencia de una pluralidad de contenedores 31 hace posible, en particular, llevar a cabo grandes acumulaciones de presión, por ejemplo, para llevar a cabo rellenos en cascada como se define en la introducción.

25 La estación de llenado 1 comprende además una unidad de compresión 20 que comprende una pluralidad de compresores 21 para aumentar la presión del gas previsto para la unidad de almacenamiento 30.

30 Cada compresor 21 hace posible típicamente aumentar la presión del gas de una presión preferiblemente entre 10 y 30 bares a una presión que puede variar hasta 500 bares, o incluso hasta 1000 bares, para suministrar a un contenedor 31 el gas a alta presión.

Ventajosamente, la unidad de compresión 20 comprende al menos cuatro compresores 21, o incluso al menos cinco compresores 21 o más.

35 Por supuesto, y aunque las Figuras 1 a 3 muestran una unidad de compresión 20 y una unidad de almacenamiento 30, cada una de las cuales comprende cuatro componentes, este número no es limitativo en modo alguno. Cada unidad también puede contener un número diferente de componentes.

40 La estación de llenado también comprende un circuito de almacenamiento 321 para hacer circular el gas desde la unidad de compresión 20 a la unidad de almacenamiento 30. El circuito de almacenamiento 321 comprende una red de tuberías de almacenamiento 331 que conectan cada compresor 21 de la unidad de compresión 20 a cada contenedor 31 de la unidad de almacenamiento 30. El circuito de almacenamiento 321 también comprende al menos un distribuidor de almacenamiento 341 para asociar selectivamente los compresores 21 y los contenedores 31.

45 Por ejemplo, el distribuidor de almacenamiento 341 puede ser una válvula dispuesta en una tubería de almacenamiento 331 y permitir que la tubería de almacenamiento 331 se abra o se cierre. En este caso, se puede colocar una válvula en cada tubería de almacenamiento 331.

50 Alternativamente, el distribuidor de almacenamiento 341 puede ser una válvula con varias posiciones, capaz de realizar cualquier combinación de apertura y cierre de cada tubo de almacenamiento 331.

Independientemente del tipo de distribuidor de almacenamiento 341, una estación de llenado 1 según la presente invención comprende además medios de control para controlar los distribuidores de almacenamiento 341.

55 Los medios de control pueden configurarse para accionar el cierre y/o la abertura de cada tubo de almacenamiento 331 de la red de tuberías de almacenamiento 331 ya sea en instrucciones de un operador, o según las condiciones preconfiguradas. Para este fin, los medios de control pueden comprender un ordenador configurado de antemano para llevar a cabo estas operaciones. Este ordenador puede integrarse en una unidad de control de la estación 1.

60 El circuito de almacenamiento 321 permite así suministrar la pluralidad de contenedores 31 con gas a alta presión, preferiblemente del orden de 400 a 500 bares, o incluso 700 a 1000 bares. Los distribuidores de almacenamiento 341 permiten seleccionar en cualquier momento, según condiciones predeterminadas, el compresor o compresores 21 utilizados para suministrar un contenedor 31 dado, así como el contenedor o contenedores 31 a suministrar con gas a alta presión.

65

Una estación de llenado 1 según la presente invención también comprende un circuito de llenado 322 para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento 30 a la unidad de compresión 20. Con este fin, el circuito de llenado 322 comprende una red de tuberías de llenado 332 que conectan cada contenedor 31 de la unidad de almacenamiento 30 a cada compresor 21 de la unidad de almacenamiento 30. El circuito de llenado 322 comprende además al menos un distribuidor de llenado 342 para asociar selectivamente los contenedores 31 y los compresores 21.

Los distribuidores de llenado 342 pueden ser similares a los distribuidores de almacenamiento 341 descritos anteriormente.

Independientemente del tipo de distribuidor de llenado 342, los medios de control también están configurados para controlar los distribuidores de llenado 342.

Por lo tanto, el circuito de llenado 322 hace posible lograr la consolidación de la presión, es decir, hacer circular el gas desde un contenedor dado 31 a uno o más compresores 21, que luego aumentan la presión del gas recibido para suministrar nuevamente uno o más contenedores 31 a través del circuito de almacenamiento 321. Los distribuidores de llenado 342 permiten seleccionar, en cualquier momento, los contenedores 31 y los compresores 21 que se utilizarán para llevar a cabo la consolidación de presión.

De esta manera, una estación de llenado 1 según la invención hace posible reconfigurar, dinámicamente y según sea necesario, la asociación de los compresores 21 de la unidad de compresión 20 con los contenedores 31 de la unidad de almacenamiento 30.

En primer lugar, esta posibilidad de reconfiguración hace posible cambiar el uso de cada compresor 21 de la unidad de compresión 20 según sea necesario. Dicha ventaja se explica en particular en el ejemplo desarrollado en el resto de esta descripción.

Dicha posibilidad también hace posible aumentar la redundancia del equipo que constituye la estación 1. Se entiende que la redundancia significa tener varias copias del mismo equipo para aumentar la capacidad total o el rendimiento de un sistema y/o reducir el riesgo de fallo. El aumento de la redundancia hace posible mejorar la fiabilidad de una estación, pero convencionalmente requiere que se programe el número de cada copia. Por lo tanto, para cada componente funcional, generalmente se proporciona un segundo componente idéntico que solo garantiza la redundancia. La posibilidad de reconfiguración ofrecida por la invención permite que varios componentes puedan participar en la misma solución mecánica, aumentando así la redundancia. Sin embargo, dado que el mismo componente puede asignarse dinámicamente a una función u otra, es posible aumentar la redundancia del equipo que constituye la estación 1 sin duplicar el número de componentes necesarios para garantizar esta redundancia.

Por lo tanto, una estación 1 según la presente invención tiene la ventaja de tener una mayor fiabilidad que una estación de la que cada componente tendría una funcionalidad dedicada, cada componente de una unidad que puede usarse además de o en reemplazo de otro.

En particular, la posibilidad de reconfiguración dinámica ofrecida por dicha estación hace posible asegurar la continuidad de la actividad de la estación incluso cuando es necesario el mantenimiento. Esto puede ser el mantenimiento preventivo, es decir, la necesidad de mantenimiento de un componente antes de que se deteriore, o mantenimiento curativo, es decir, el fallo de un componente.

Por lo tanto, si uno de los componentes no está disponible, los medios de control de la unidad correspondiente pueden reconfigurar el circuito correspondiente y controlar los distribuidores para superar la deficiencia del componente no disponible ajustando el funcionamiento de los otros componentes de la unidad según sea necesario.

Por supuesto, una estación de llenado 1 según la presente invención también puede comprender contenedores 31 y compresores 21 que no pertenecen a las unidades descritas anteriormente. En particular, la estación puede comprender al menos otro contenedor, separado de la pluralidad de contenedores 31 de la unidad de almacenamiento 30, el otro contenedor no necesariamente puede conectarse de manera fluida a todos los otros compresores 21 comprendidos en la estación 1, y en particular a cada compresor 21 de la pluralidad de compresores 21 de la unidad de compresión 20. Asimismo, la estación 1 puede comprender al menos otro compresor 21, separado de la pluralidad de compresores 21 de la unidad de compresión 20, el otro compresor 21 no puede conectarse de manera fluida a todos los otros contenedores comprendidos en la estación 1, y en particular a cada contenedor 31 de la pluralidad de contenedores 31 de la unidad de almacenamiento 30.

El volumen de los contenedores se puede elegir libremente, y no se limita de ninguna manera a volúmenes específicos.

En particular, se puede proporcionar al menos otro contenedor para contener un volumen de gas más pequeño que los mencionados anteriormente, por ejemplo, en el orden de 1 l. Tales volúmenes pueden usarse en particular en el contexto de los métodos de llenado que se dice que son por compresión directa, a diferencia del llenado en cascada. En el contexto de este método, el gas, que se origina generalmente desde un contenedor de la unidad de almacenamiento o directamente desde la unidad de suministro 10, circula a un compresor. El compresor aumenta la

presión del gas y lo hace circular a través del contenedor de bajo volumen al tanque del vehículo para suministrarlo. Por lo tanto, el tanque se suministra a medida que funciona el compresor.

5 Dicho método tiene la ventaja de no requerir un contenedor capaz de almacenar gas a presiones superiores a 500 bares. El gas comprimido por el compresor suministra directamente el tanque del vehículo al circular temporalmente a través del contenedor de bajo volumen, cuyo propósito es suavizar el nivel de presión en la salida del compresor. Para este fin, dicho contenedor puede consistir en uno o más cilindros, pero también puede ser simplemente una tubería de diámetro y longitud adecuados.

10 Este método también tiene la ventaja sobre el llenado en cascada de no crear calentamiento en el tanque durante el llenado del tanque por el efecto de la expansión cuasi adiabática descrita en el resto de la descripción.

Volviendo a la descripción de las Figuras 1 a 3, al menos algunos de los compresores 21 de la unidad de compresión 20 están conectados a la fuente.

15 La estación de llenado 1 también comprende un circuito de compresión 22 para hacer circular el gas desde la unidad de suministro 10 a la unidad de compresión 20.

20 En el caso en el que la estación de llenado 1 comprende una unidad de suministro 10 que comprende una pluralidad de unidades de suministro de gas 11, el circuito de compresión 22 comprende una red de tuberías de compresión 23 que conectan cada unidad de suministro de gas 11 a cada compresor 21 de la unidad de compresión 20. El circuito de compresión 22 comprende además al menos un distribuidor de compresión 24 para asociar selectivamente las unidades de suministro de gas 11 con los compresores 21.

25 Los distribuidores 24 de compresión pueden ser similares a los distribuidores de almacenamiento 341 descritos anteriormente.

Independientemente del tipo de distribuidor de compresión 24, los medios de control también están configurados para controlar los distribuidores de compresión 24.

30 De esta manera, la estación 1 de llenado también hace posible reconfigurar dinámicamente, según se requiera, la cantidad de gas que se origina en la fuente para suministrar a la unidad de almacenamiento 30 a través de la unidad de compresión 20.

35 Volviendo a la descripción de las Figuras 1 a 3, una estación de llenado 1 según la presente invención también comprende una unidad de suministro 50 que comprende al menos un dispositivo de suministro 51 que está destinado a suministrar un vehículo 61 de la pluralidad de vehículos 61 a suministrar.

40 En el contexto de la presente descripción, se entiende que el término “dispositivo 51 de suministro” significa un medio que hace posible regular el aumento de la presión del tanque del vehículo 61, es decir, gestionar la velocidad a la que se suministra gas 61 con gas.

45 Dicha regulación es necesaria para evitar el calentamiento excesivo del tanque del vehículo 61 en caso de un suministro excesivamente rápido. De hecho, el suministro de un tanque de gas se efectúa por el fenómeno bien conocido de equilibrado de presión entre un volumen que contiene gas a alta presión, que proviene de los contenedores 31 y un volumen a una presión más baja, el del tanque, que típicamente tiene una presión de vacío de 50 bares. El aumento de la presión en el tanque, que forma una compresión cuasi adiabática debido a la rapidez de la compresión, induce un aumento de la temperatura. También se añade a este fenómeno el de la expansión cuasiadiabática debido a caídas de presión en las tuberías hasta la entrada del tanque. También se denomina efecto Joule-Thomson y puede inducir un aumento de la temperatura bajo ciertas condiciones de temperatura y presión, especialmente para hidrógeno. Estos aumentos de temperatura no son controlados, es probable que excedan la resistencia térmica del tanque, que generalmente es de alrededor de 85 °C. Este exceso conduce a un riesgo de dañar el tanque.

55 Por el contrario, un suministro excesivamente lento elimina la ventaja importante de los vehículos alimentados con hidrógeno 61, a saber, su llenado rápido, típicamente en menos de cinco minutos, en comparación con los vehículos que tienen otra fuente de energía.

60 Por ejemplo, un dispositivo de suministro 51 puede comprender un dispositivo informático preconfigurado para entregar un comando de regulación y controlar la velocidad de suministro de un vehículo 61. Este dispositivo informático también puede integrarse en la unidad de control de la estación 1.

Ventajosamente, la unidad de suministro 50 comprende una pluralidad de dispositivos de suministro 51 para poder servir simultáneamente a una pluralidad de vehículos 61.

65

ES 2 974 258 T3

Según una primera realización, mostrada en la Figura 1, la estación de llenado 1 también comprende un circuito de suministro 52 para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento 30 a la unidad de alimentación 50.

5 Si la unidad de suministro 50 comprende una pluralidad de dispositivos de suministro 51, el circuito de suministro 52 comprende una red de tuberías de suministro 53 que conectan cada contenedor 31 de la unidad de almacenamiento 30 a cada dispositivo de suministro 51 de la unidad de alimentación 50. El circuito 52 de suministro comprende además al menos un distribuidor 54 de suministro para asociar selectivamente los contenedores 31 y los dispositivos de suministro 51.

10 Los distribuidores de suministro 54 pueden ser similares a los distribuidores de almacenamiento 341 descritos anteriormente.

Cualquiera que sea el tipo de distribuidor de suministro 54, los medios de control también están configurados para controlar los distribuidores de suministro 54.

15 En esta primera realización, la estación de llenado 1 también comprende un circuito de llenado 62, ubicado aguas abajo de la unidad de alimentación 50 para llenar los vehículos a suministrar con el gas que se origina desde la unidad de suministro 50, según la regulación impuesta por este último. El circuito de llenado 62 comprende una red de tuberías de llenado 63 que conectan cada dispositivo de suministro 51 a un medio de llenado para llenar un vehículo 61, tal como una pistola de llenado.

20 Por lo tanto, la estación 1 comprende una pluralidad de medios de llenado, cada medio de llenado está conectado a cada dispositivo de suministro 51 de la unidad de suministro 50 a través del circuito de llenado 62, para poder llenar independientemente el tanque de cada vehículo 61 de la pluralidad de vehículos a suministrar 61.

25 El circuito de llenado 62 comprende además al menos un distribuidor de llenado 64 para asociar selectivamente los dispositivos de suministro 51 y los medios de llenado.

Los distribuidores de llenado 64 pueden ser similares a los distribuidores de almacenamiento 341 descritos anteriormente.

30 Independientemente del tipo de distribuidor de llenado 64, los medios de control también están configurados para controlar los distribuidores de llenado 64.

35 Según una segunda realización, mostrada en la Figura 2, la estación 1 de llenado comprende además una unidad de enfriamiento 40 aguas arriba de la unidad de suministro 50, que comprende al menos un refrigerador 41 para reducir la temperatura del gas que se origina en la unidad de almacenamiento 30. Por lo tanto, la unidad de enfriamiento 40 está situada entre la unidad de almacenamiento 30 y la unidad de alimentación 50, el gas que se origina en la unidad de almacenamiento 30 circula a través de la unidad de enfriamiento 40 antes de alcanzar la unidad de suministro 50.

40 El término “refrigerador” se entiende en la presente descripción para referirse a un medio para reducir la temperatura del gas que circula en una tubería.

45 La estructura del refrigerador 41 es bien conocida per se, y típicamente puede comprender un tanque amortiguador destinado a almacenar y regular un refrigerante, por ejemplo nitrógeno líquido, así como un sistema de gestión eléctrica que puede conectarse a la unidad de control de la estación 1.

Enfriar el gas hace posible reducir su temperatura inicial antes de su suministro al tanque del vehículo 61 conduce a un aumento en dicha temperatura. De esta manera, es posible controlar este aumento de temperatura para alcanzar una temperatura que el tanque puede soportar al final del llenado del mismo.

50 Típicamente, en el caso de llenar un automóvil con hidrógeno, enfriar el hidrógeno a una temperatura inicial de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ hace posible llevarlo a una temperatura en el tanque cerca de la temperatura ambiente, o al menos inferior a la resistencia térmica del tanque, después del llenado durante 3 a 5 minutos. Por lo tanto, enfriar el gas hace posible acelerar el llenado del tanque sin riesgo de deterioro.

55 Por supuesto, la invención no se limita de ninguna manera al tipo de refrigerador 41 presentado, y puede comprender cualquier medio que permita reducir la temperatura del gas que proviene de la unidad de almacenamiento 30.

60 La estación de llenado 1 también comprende un circuito de enfriamiento 42 para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento 30 a la unidad de enfriamiento 40.

65 Preferiblemente, la unidad de enfriamiento 40 comprende una pluralidad de refrigeradores 41. En este caso, el circuito de enfriamiento 42 comprende una red de tuberías de enfriamiento 43 que conectan cada contenedor 31 de la unidad de almacenamiento 30 a cada refrigerador 41 de la unidad de enfriamiento 40. El circuito de enfriamiento 42 comprende además al menos un distribuidor de refrigeración 44 para asociar selectivamente los contenedores 31 y los refrigeradores 41.

Los distribuidores 44 de refrigeración pueden ser similares a los distribuidores 341 de almacenamiento descritos anteriormente.

5 Independientemente del tipo de distribuidor 44 de refrigeración, los medios de control también están configurados para controlar los distribuidores de refrigeración 44.

10 En esta segunda realización, la estación de llenado 1 también comprende un circuito de suministro 52 para hacer circular el gas desde la unidad de enfriamiento 40 a la unidad de suministro 50. Si la estación 1 comprende una pluralidad de dispositivos de suministro 51, el circuito de suministro 52 comprende una red de tuberías de alimentación 53 que conectan cada refrigerador 41 de la unidad de enfriamiento 40 a cada dispositivo de suministro 51 de la unidad de alimentación 50. El circuito de suministro 52 también comprende al menos un dispositivo de suministro 51 para asociar selectivamente los refrigeradores 41 y los dispositivos de suministro 51.

15 Los distribuidores de suministro 54 pueden ser similares a los distribuidores de almacenamiento 341 descritos anteriormente.

Cualquiera que sea el tipo de distribuidor de suministro 54, los medios de control también están configurados para controlar los distribuidores de suministro 54.

20 El circuito 62 de llenado, así como el medio de llenado, pueden ser idénticos a los descritos en la primera realización.

25 Según una tercera realización, mostrada en la Figura 3, la unidad de enfriamiento 40 está ubicada aguas abajo de la unidad de suministro 50, y comprende al menos un refrigerador 41 para reducir la temperatura del gas que se origina en la unidad de suministro 50. Por lo tanto, la unidad de enfriamiento 40 se ubica entre la unidad de suministro 50 y la pluralidad de vehículos 61 a suministrar. El gas que se origina en la unidad de suministro 50 circula entonces en la unidad de enfriamiento 40 para ser enfriado allí antes de suministrar los vehículos 61.

En esta realización, el circuito de suministro 52 puede ser idéntico al presentado en la primera realización.

30 Preferiblemente, la unidad de enfriamiento 40 comprende una pluralidad de refrigeradores 41. En este caso, la estación de llenado comprende un circuito de enfriamiento 42 para hacer circular gas desde la unidad de suministro 50 a la unidad de enfriamiento 40. El circuito de enfriamiento 42 comprende una red de tuberías de enfriamiento 43 que conectan cada dispositivo de suministro 51 de la unidad de suministro 50 a cada refrigerador 41 de la unidad de enfriamiento 40. El circuito de enfriamiento 42 comprende además al menos un distribuidor de refrigeración 44 para asociar selectivamente los dispositivos de suministro 51 y los refrigeradores 41.

35 Los distribuidores 44 de refrigeración pueden ser similares a los distribuidores 341 de almacenamiento descritos anteriormente.

40 Independientemente del tipo de distribuidor 44 de refrigeración, los medios de control también están configurados para controlar los distribuidores de refrigeración 44.

45 En esta tercera realización, la estación de llenado también comprende un circuito de llenado 62, ubicado aguas abajo de la unidad de enfriamiento 40 para llenar los vehículos que se van a suministrar con el gas enfriado en la unidad de enfriamiento 40, según la regulación impuesta por la unidad de suministro 50 ubicada aguas arriba. El circuito de llenado 62 comprende una red de tuberías de llenado 63 que conectan cada dispositivo de suministro 51 a un medio de llenado que puede ser similar al descrito en la primera realización.

50 Por lo tanto, la estación 1 comprende una pluralidad de medios de llenado, cada medio de llenado está conectado a cada refrigerador 41 de la unidad 40 de enfriamiento a través del circuito de llenado 62, para poder llenar independientemente el tanque de cada vehículo 61 de la pluralidad de vehículos a suministrar 61.

El circuito de llenado 62 comprende además al menos un distribuidor de llenado 64 para asociar selectivamente los dispositivos de suministro 51 y los medios de llenado.

55 Los distribuidores de llenado 64 pueden ser similares a los distribuidores de almacenamiento 341 descritos anteriormente.

Independientemente del tipo de distribuidor de llenado 64, los medios de control también están configurados para controlar los distribuidores de llenado 64.

60 **Contraejemplo**

65 Una estación de llenado según un contraejemplo que no sigue la invención se suministra con hidrógeno por una fuente que tiene un caudal máximo de 86 kg/h, es decir, un máximo de 2000 kg/día. Una flota de cien buses que requieren un promedio de 20 kg por llenado con una presión final objetivo de 405 bares constituye la pluralidad de vehículos a suministrar. En este contraejemplo, la estación comprende seis dispositivos de suministro, cinco compresores, así como cuatro contenedores de 450 bares con un volumen respectivo de 41, 20, 20 y 7 m³. La estación también

comprende un contenedor situado directamente en la salida de la fuente, destinado a recoger el gas de presión media producido por este último, y suministrarlo a los compresores. En aras de la simplicidad, no se ha proporcionado ninguna unidad de enfriamiento.

5 En este contraejemplo, la estación comprende una unidad de dispositivo de suministro compuesta por los seis dispositivos de suministro, una unidad de almacenamiento formada por los cuatro contenedores, una primera unidad de compresión que comprende tres compresores dedicados para comprimir el gas que se origina en la fuente y para la unidad de almacenamiento, así como una segunda unidad de compresión que comprende dos compresores dedicados a la consolidación de presión, es decir, comprimir el gas que se origina en la unidad de almacenamiento y para la unidad de almacenamiento.

15 La Figura 4a muestra dos diagramas de temporización. El primero (ubicado en la parte superior de la figura) ilustra la evolución de la presión final entregada por cada uno de los seis dispositivos de suministro (denominados P_fr1 a P_fr6), así como la presión de cada contenedor (P_S0 a P_S4). El segundo (ubicado en la parte inferior de la figura) ilustra la evolución a lo largo del tiempo del uso de cada compresor. La nC1c representa el número de compresores de funcionamiento utilizados para comprimir el gas que se origina en la fuente, mientras que n_C2c representa el número de compresores de funcionamiento utilizados para la consolidación de la presión. Los resultados durante cinco días de operación de estación se muestran en la Figura 4a. El eje x representa el tiempo (en hh:mm).

20 Se puede ver que los tres compresores de la primera unidad de compresión funcionan continuamente para comprimir el gas que se origina en la fuente (n1c). Por el contrario, los dos compresores de la segunda unidad de compresión funcionan intermitente y simultáneamente durante los cinco días, para asegurar la consolidación de la presión (n_C2c).

25 También se observará que durante los días, la estación no mantiene la presión final entregada por los dispositivos de suministro en el nivel esperado. De hecho, se puede ver que los puntos P_fr1 a P_fr6, que designan la presión final alcanzada respectivamente por los seis dispositivos de suministro, y que en realidad alcanzan la presión de 405 bares al final del primer día, disminuyen durante los días, ya no se agrupan juntos en un valor de 405 bares como del segundo día, varios vehículos se llenan a una presión de menos de 400 bares. A continuación se observa que este fenómeno se acentúa durante los siguientes días.

30 Este fenómeno debe compararse con la presión realmente alcanzada dentro de cada contenedor de la unidad de almacenamiento. Se puede ver que la presión máxima en el segundo contenedor (P_S2) disminuye el día en el día, que va de 450 bares al comienzo del primer día a 400 bares al final del primer día, luego a 350 bares al final del segundo día y 250 bares al final del tercer día.

35 La Figura 4b es una ampliación del primer diagrama de temporización de la Figura 4a, centrado alrededor del extremo del quinto día. Esta expansión destaca la incapacidad de la estación para llenar todos los tanques a una presión de 405 bares. Puede observarse que, desde el momento 23:00, la presión final alcanzada por los seis dispositivos de suministro (P_fr1 a P_fr6) ya no alcanza 405 bares, alcanzando el mínimo 340 bares, para los dispositivos de suministro referenciados P_fr1, P_fr3 y P_fr6.

40 Por lo tanto, la distribución fija del funcionamiento de cada unidad de compresión no es satisfactoria para mantener una presión máxima de los contenedores de la unidad de almacenamiento. Esto provoca una disminución en la presión máxima entregada por los dispositivos de suministro de la unidad de suministro a lo largo del tiempo.

45 En tal configuración, la estación no es por lo tanto capaz de satisfacer la solicitud descrita anteriormente.

Ejemplo

50 En una realización según la presente invención, la estación de llenado comprende componentes similares a los presentados en el contraejemplo. El suministro de la fuente es idéntico, como son las necesidades de la flota de vehículos. La estación también comprende seis dispositivos de suministro, cinco compresores y cuatro contenedores idénticos a los presentados anteriormente, así como el contenedor de presión media colocado directamente en la salida de la fuente.

55 Por el contrario, la estación aquí comprende una única unidad de compresión, conectada a la unidad de almacenamiento según la presente descripción. En otras palabras, aquí, cada unidad de la estación se reconfigurable completa y dinámicamente, y cada compresor puede no funcionar alternativamente, operar para comprimir el gas que se origina en la fuente, u operar en la consolidación de presión.

60 La Figura 5a muestra dos diagramas de temporización que muestran la evolución de las mismas cantidades que las presentadas en el contraejemplo, en particular en la Figura 4a.

65 Con respecto al funcionamiento de los compresores, se observará que proporcionar los cinco compresores tanto para la compresión del gas que se origina en la fuente como para la consolidación de presión permite que tres compresores funcionen constantemente para la compresión del gas que se origina en la fuente (n1c), mientras que el uso de los

5 otros dos compresores cambia con el tiempo. De hecho, en un primer período de tiempo, ninguno de los dos compresores está en funcionamiento. En un segundo período de tiempo, ambos compresores se usan para la consolidación de presión (n_C2c). En un tercer período de tiempo, los dos compresores se usan para comprimir el gas que se origina en la fuente (n11c). En un cuarto período de tiempo, uno de los dos compresores se usa para la consolidación de presión (n_C2c), mientras que el otro se usa para comprimir el gas que se origina en la fuente (n11c). También existe un cuarto período de tiempo durante el cual uno de los dos compresores se usa para comprimir el gas que se origina en la fuente (n11c), mientras que el otro no está en funcionamiento. La sucesión y duración de estos períodos de tiempo son bastante variables y dependen de las necesidades de la estación.

10 En términos de la presión entregada por los dispositivos de suministro, aunque el número de componentes que constituyen la estación, el suministro de gas por la fuente y las necesidades de la flota del vehículo son idénticos, se observa que la posibilidad de reconfigurar dinámicamente las diversas unidades y circuitos que constituyen la estación hace posible mantener un suministro de una presión final correspondiente a las necesidades de la flota de vehículos. De hecho, se ha observado que los puntos P_fR1 a P_fR6, que corresponden cada uno a la presión final entregada a un vehículo por uno de los seis dispositivos de suministro, están todos a la presión esperada de 405 bares, durante 15 los tres días consecutivos. Esta observación es particularmente visible en la Figura 5b, que muestra una ampliación del primer diagrama de tiempo de la Figura 5a.

20 Por lo tanto, aunque la incapacidad para suministrar suficientemente la flota de vehículos se repite e intensifica en una configuración que comprende unidades dedicadas a una operación particular, la posibilidad ofrecida por la presente invención para realizar una reconfiguración dinámica en la asociación de las diversas unidades hace posible, en condiciones idénticas, satisfacer la demanda de una base a largo plazo.

25 Asimismo, aunque el contraejemplo mostró la imposibilidad de alcanzar el nivel máximo de presión del contenedor cada día, representado por la curva P_S2, el mismo contenedor en la estación presentada en este ejemplo alcanza su presión máxima de 450 bares cada día.

30 Naturalmente, la invención no se limita a las realizaciones descritas, y es posible añadir variantes sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

35 Por lo tanto, aunque solo hemos mencionado los refrigeradores 41 y los dispositivos de suministro 51 que pertenecen respectivamente a la unidad de enfriamiento 40 y a la unidad de suministro 50, la estación también puede comprender refrigeradores 41 y dispositivos de suministro 51 que no pertenecen a las unidades que se han descrito. En particular, la estación puede comprender al menos otro refrigerador, separado de la pluralidad de refrigeradores 41 de la unidad de enfriamiento 40, en donde los otros refrigeradores 41 no están conectados sistemáticamente a los circuitos de enfriamiento, suministro y/o llenado descritos previamente. Asimismo, la estación puede comprender al menos otro dispositivo de suministro, separado de la pluralidad de dispositivos de suministro 51 de la unidad de alimentación 50.

40 Además, también es posible que al menos un dispositivo de suministro o refrigerador, que puede o no ser de la unidad de suministro 50 o unidad de enfriamiento 40, esté conectado directamente a una unidad de suministro de gas 11. Esta unidad de suministro de gas 11 puede ser estacionaria o móvil, y puede pertenecer a la unidad de alimentación 10, o puede ser otra unidad de suministro de gas 11, separada de la unidad de alimentación 10, o también una unidad de suministro de gas 11 fuera de la estación. En este caso, el gas que se origina en la unidad de suministro de gas 11 puede no fluir a través de la unidad de almacenamiento 30 y/o la unidad de compresión 20.

45 Asimismo, los diversos circuitos presentados también pueden comprender componentes adicionales, tales como compresores 21 o refrigeradores 41, que pueden pertenecer o no a las unidades de compresión 20 y enfriamiento 40.

REIVINDICACIONES

1. Estación de llenado (1) para suministrar a una pluralidad de vehículos (61) un gas que contiene hidrógeno que se origina en una fuente y que comprende:
- 5
- una unidad de almacenamiento (30) que comprende una pluralidad de contenedores (31) para almacenar gas a alta presión;
 - una unidad de compresión (20) que comprende una pluralidad de compresores (21) para aumentar la presión del gas previsto para la unidad de almacenamiento (30);
 - 10 -una unidad de suministro (50) que comprende al menos un dispositivo de suministro (51) destinado a suministrar a un vehículo (61) de la pluralidad de vehículos (61);
- la estación de llenado (1) también comprende:
- 15
- un circuito de almacenamiento (321) para hacer circular el gas desde la unidad de compresión (20) hasta la unidad de almacenamiento (30), comprendiendo el circuito de almacenamiento (321) una red de tuberías (331) de almacenamiento que conectan cada compresor (21) de la unidad de compresión (20) a cada contenedor (31) de la unidad de almacenamiento (30) y al menos un distribuidor de almacenamiento (341) para asociar selectivamente los compresores (21) y los contenedores (31);
 - 20 -un circuito de llenado (322) para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento (30) a la unidad de compresión (20), comprendiendo el circuito de llenado (322) una red de tuberías de llenado (332) que conectan cada contenedor (31) de la unidad de almacenamiento (30) con cada compresor (21) de la unidad de compresión (20) y al menos un distribuidor de llenado (342) para asociar selectivamente los contenedores (31) y los compresores (21);
 - 25 -medios de control para controlar los distribuidores de almacenamiento (341) y llenado (342).
2. Estación de llenado (1) según la reivindicación anterior, en donde la unidad de suministro (50) comprende una pluralidad de dispositivos de suministro (51).
- 30
3. Estación de llenado (1) según la reivindicación anterior, que comprende un circuito de suministro (52) para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento (30) a la unidad de suministro (50), el circuito de suministro (52) que comprende una red de tuberías de suministro (53) que conecta cada contenedor (31) de la unidad de almacenamiento (30) a cada dispositivo de suministro (51) de la unidad de suministro (50) y al menos un distribuidor de suministro (54) para asociar selectivamente los contenedores (31) y los dispositivos de suministro (51), estando los medios de control también configurados para controlar el distribuidor de suministro (54).
- 35
4. Estación de llenado (1) según una de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además una unidad de enfriamiento (40) que comprende al menos una unidad de enfriamiento (41) para reducir la temperatura del gas.
- 40
5. Estación de llenado (1) según la reivindicación anterior, en donde la unidad de enfriamiento (40) comprende una pluralidad de refrigeradores (41).
- 45
6. Estación de llenado (1) según la reivindicación anterior en combinación con una de las reivindicaciones 2 o 3, que comprende un circuito de enfriamiento (42) para hacer circular el gas desde la unidad de suministro (50) a la unidad de enfriamiento (40), comprendiendo el circuito de enfriamiento (42) una red de tuberías de enfriamiento (43) que conectan cada dispositivo de suministro (51) en la unidad de suministro (50) a cada refrigerador (41) en la unidad de enfriamiento (40) y al menos un distribuidor de refrigeración (44) para asociar selectivamente los contenedores (31) y los dispositivos de suministro (51), estando los medios de control también configurados para controlar el distribuidor de enfriamiento (44).
- 50
7. Estación de llenado (1) según la reivindicación 5, que comprende un circuito de enfriamiento (42) para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento (30) a la unidad de enfriamiento (40), comprendiendo el circuito de enfriamiento (42) una red de tuberías de enfriamiento (43) que conectan cada contenedor (31) en la unidad de almacenamiento (30) a cada refrigerador (41) en la unidad de enfriamiento (40) y al menos un distribuidor de refrigeración (44) para asociar selectivamente los contenedores (31) y los refrigeradores (41), estando los medios de control también configurados para controlar el distribuidor de enfriamiento (44).
- 55
8. Estación de llenado (1) según la reivindicación anterior en combinación con la reivindicación 2, que comprende un circuito de suministro (52) para hacer circular el gas desde la unidad de almacenamiento (30) a la unidad de suministro (50), el circuito de suministro (52) que comprende una red de tuberías de suministro (53) que conecta cada contenedor (31) de la unidad de almacenamiento (30) a cada dispositivo de suministro (51) de la unidad de suministro (50) y al menos un distribuidor de suministro (54) para asociar selectivamente los refrigeradores (41) y los dispositivos de suministro (51), estando los medios de control también configurados para controlar el distribuidor de suministro (54).
- 60
- 65

- 5 9. Estación de llenado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una unidad de suministro (10), que comprende al menos una unidad de suministro de gas (11), y que forma la fuente a partir de la cual se origina el gas.
- 10 10. Estación de llenado (1) según la reivindicación anterior, en donde la unidad de suministro (10) comprende una pluralidad de unidades de suministro de gas (11), la estación de llenado (1) que comprende un circuito de compresión (22) para hacer circular gas desde la unidad de suministro (10) a la unidad de compresión (20), el circuito de compresión (22) que comprende una red de tuberías de compresión (23) que conecta cada unidad de suministro de gas (11) de la unidad de suministro (10) a cada compresor (21) de la unidad de compresión (20) y al menos un distribuidor de compresión (24) para asociar selectivamente las unidades de suministro de gas (11) y los compresores (21), estando los medios de control también configurados para controlar el distribuidor de compresión (24).
- 15 11. Estación de llenado (1) según una de las reivindicaciones 9 o 10, en donde al menos una unidad de suministro de gas (11) de la unidad de suministro (10) es una unidad de producción de hidrógeno estacionaria o móvil.
- 20 12. Estación de llenado (1) según la reivindicación anterior, en donde la unidad de producción de hidrógeno es un electrolizador.
13. Estación de llenado (1) según una de las reivindicaciones 9 a 12, en donde al menos una unidad de suministro de gas (11) de la unidad de alimentación (10) es una unidad de almacenamiento móvil.
- 25 14. Estación de llenado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos otro contenedor, separado de la pluralidad de contenedores (31) de la unidad de almacenamiento (30), no estando el otro contenedor (31) conectado sistemáticamente a cada compresor (21) de la pluralidad de compresores (21) de la unidad de compresión (20).
- 30 15. Estación de llenado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos otro compresor, separado de la pluralidad de compresores (21) de la unidad de compresión (20), no estando el otro compresor conectado sistemáticamente a cada contenedor (31) de la pluralidad de contenedores (31) de la unidad de almacenamiento (30).

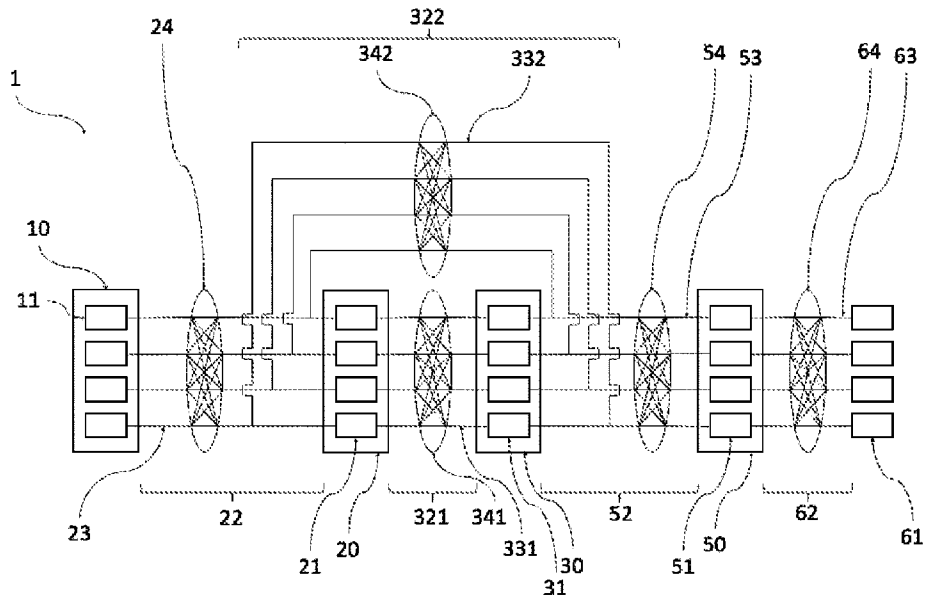


Figura 1

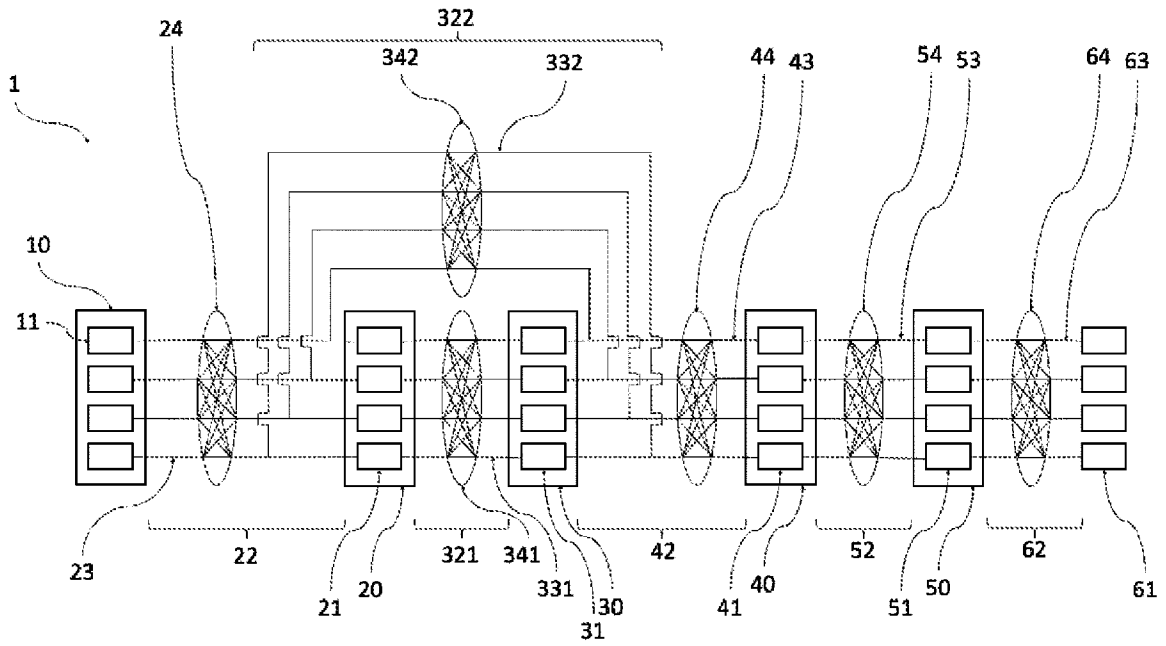


Figura 2

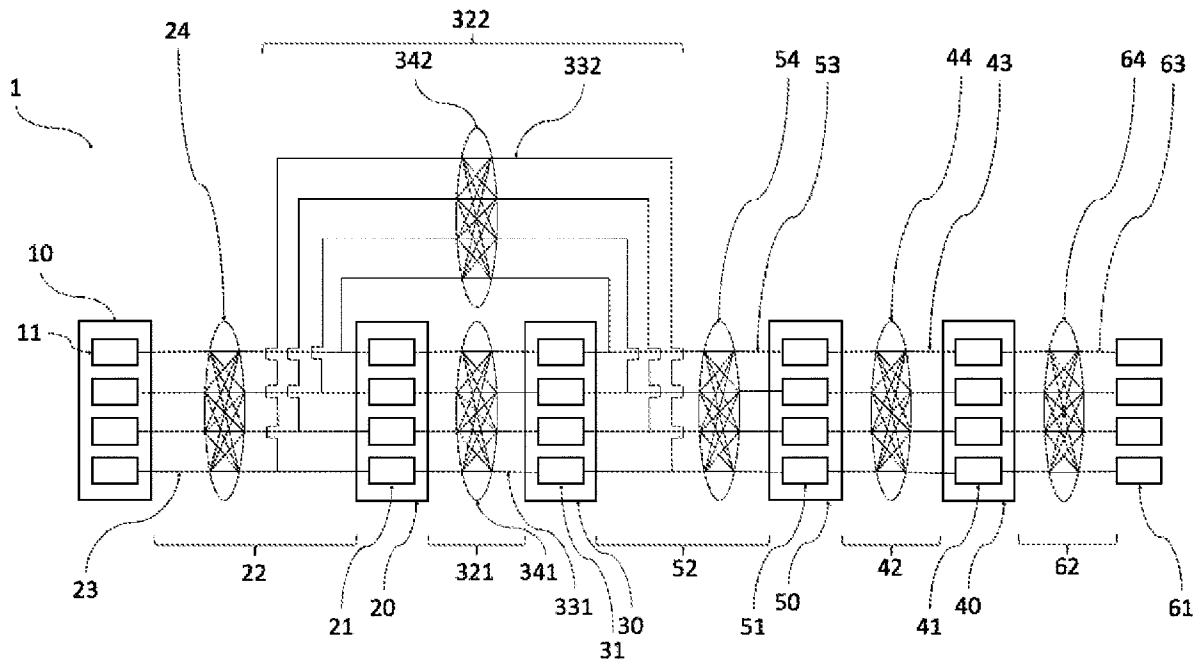


Figura 3

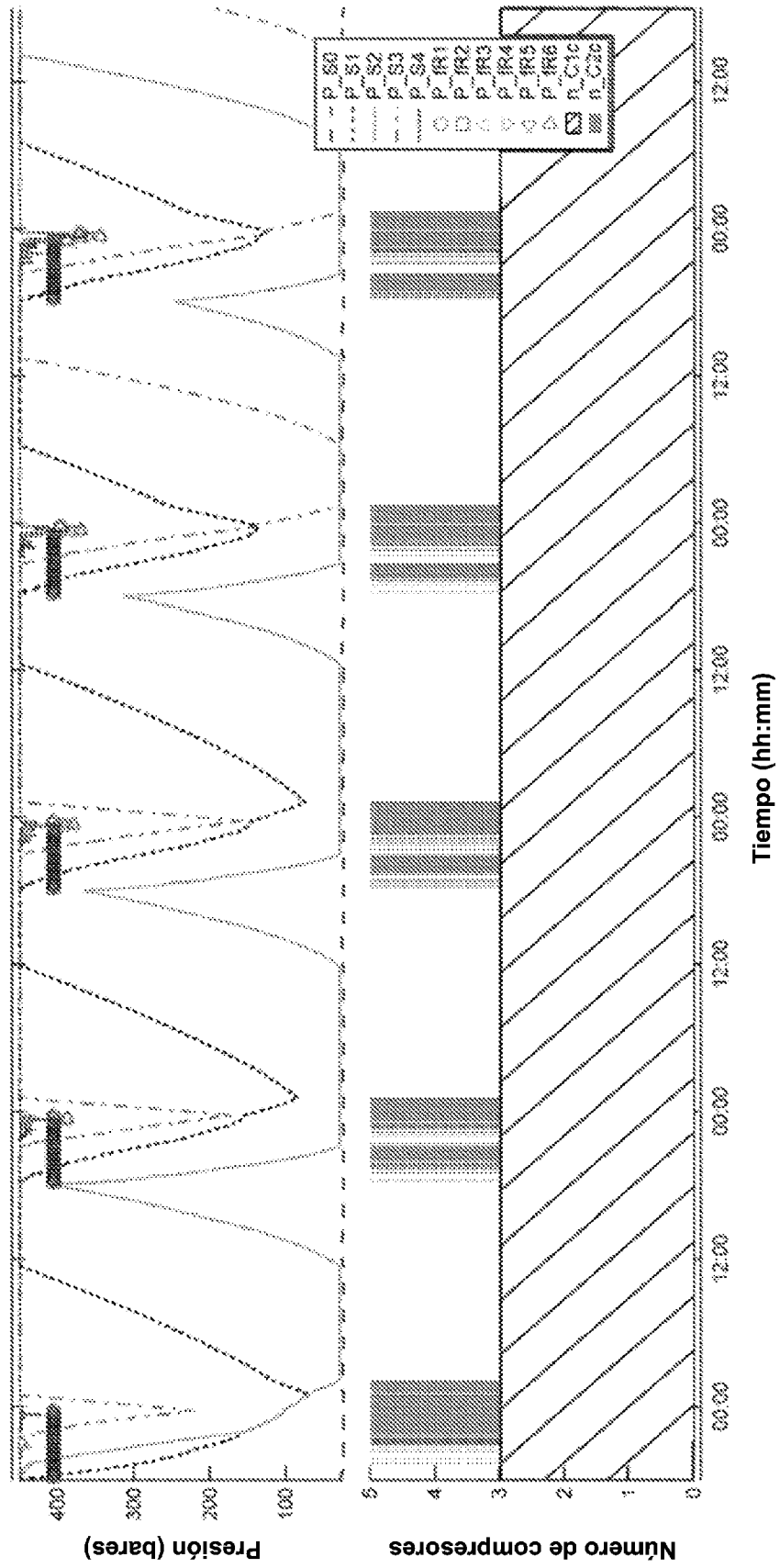


Figura 4a

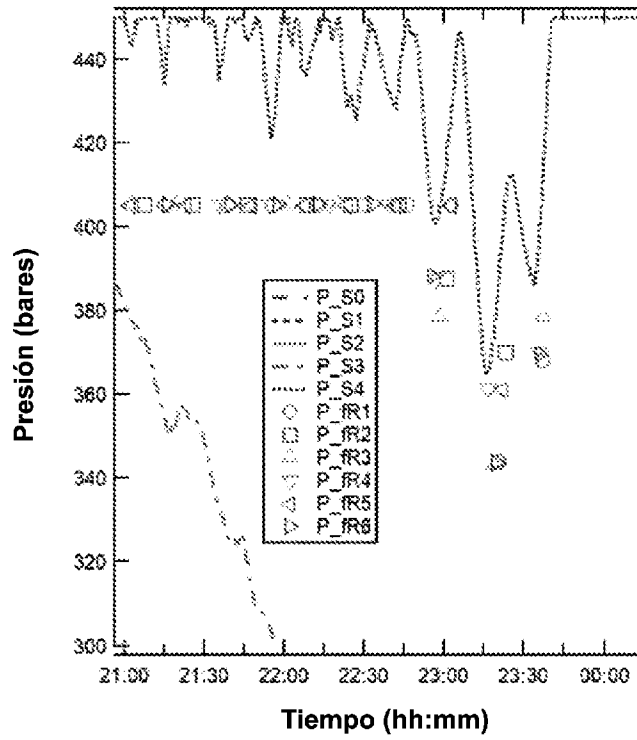


Figura 4b

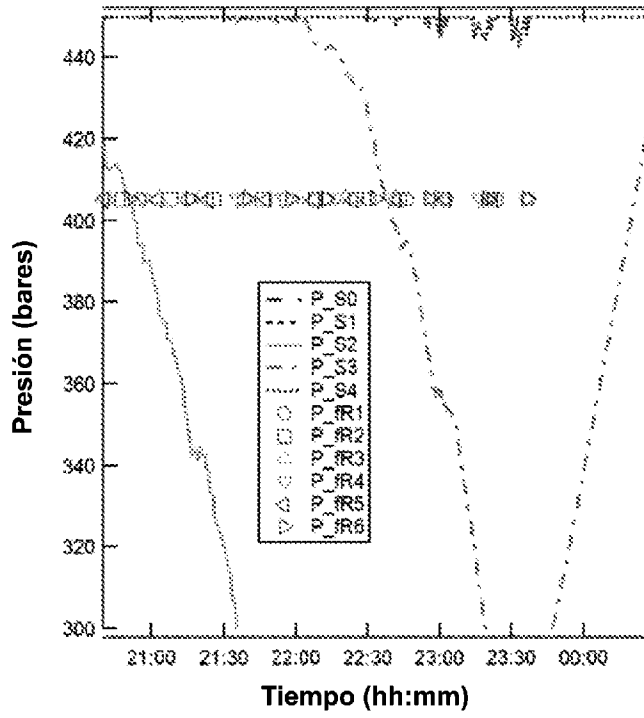


Figura 5b

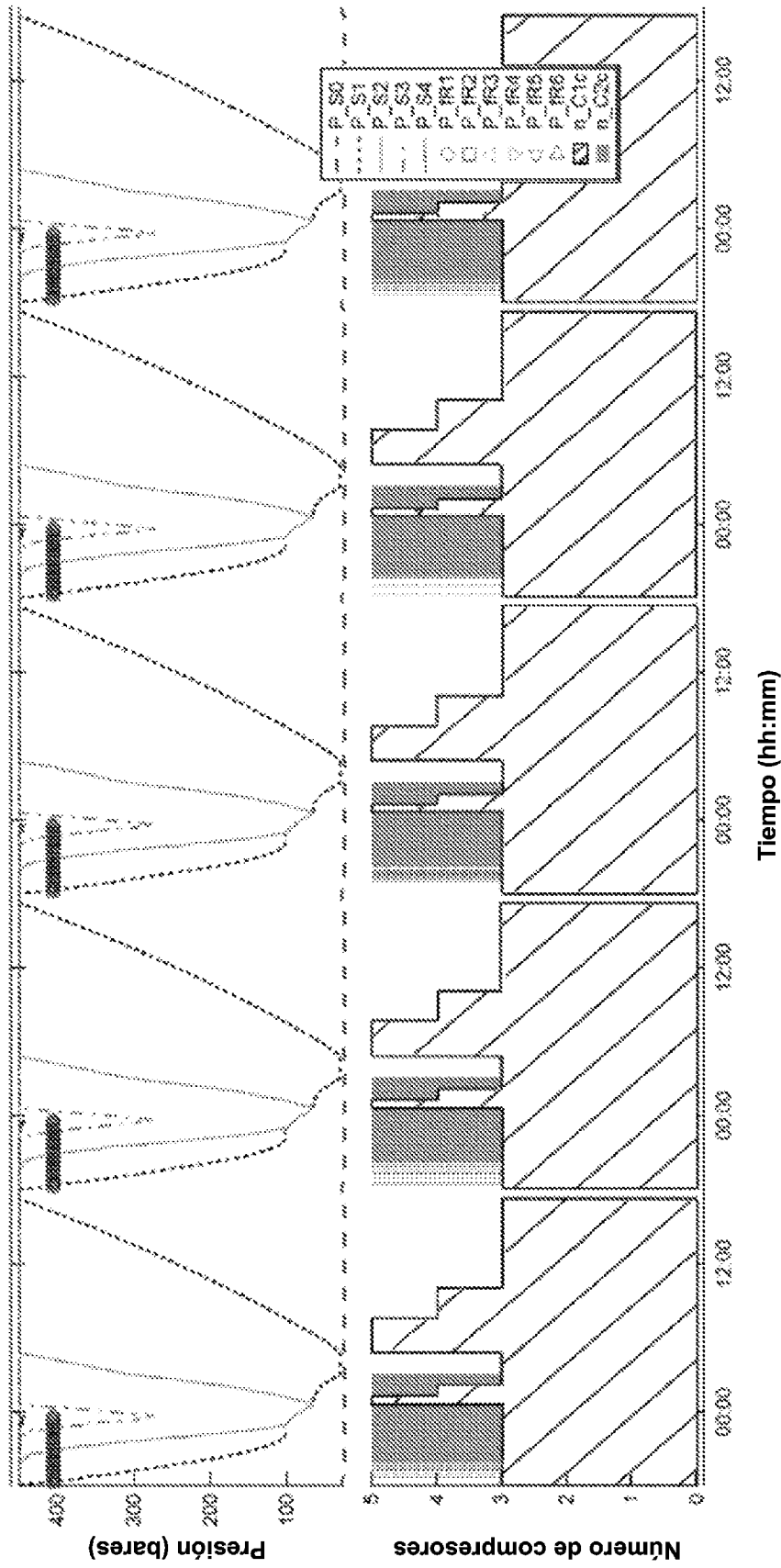


Figura 5a