

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 601**

51 Int. Cl.:

**F17C 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2006 E 06112785 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 1715240**

54 Título: **Sistema de reabastecimiento de gas natural comprimido**

30 Prioridad:

**20.04.2005 AR 0501552**

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

**02.03.2020**

73 Titular/es:

**GNC GALILEO S.A. (100.0%)**

**Avda. Gral. Paz 265**

**B1674AOA Saenz Peña (Buenos Aires) , AR**

72 Inventor/es:

**DEL CAMPO, OSVALDO CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

**LORENTE BERGES, Ana**

**ES 2 745 601 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**

Sistema de reabastecimiento de gas natural comprimido

**CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION:**

5 La presente invención se refiere en general a un sistema para transportar gas natural comprimido entre una tubería de gas natural y un gas natural comprimido (GNC) con el propósito de reabastecer de combustible a vehículos de cualquier tipo, industrias, tuberías de gas residenciales o cualquier otro tipo de clientes de gas natural ubicados en lugares remotos. Más particularmente, se refiere a un sistema de este tipo especialmente adaptado a las economías involucradas con estaciones de reabastecimiento de combustible que están alejadas de una tubería donde el costo de construir una extensión de tubería convencional a un sitio de estación de reabastecimiento de combustible es excesivo o imposible debido a las regulaciones u otros factores, incluidos los problemas geográficos. Estos sitios remotos de estaciones de servicio deben depender de camiones y embarcaciones de transporte para llevar gas natural al sitio de la estación en tubos de acero.

10 El sistema propuesto comprende módulos de almacenamiento, plataformas de carga y descarga, su transporte y secuencia de uso. Este sistema define una solución integral para suministrar gas natural comprimido (GNC) a lugares remotos que no pueden acceder al suministro de gasoductos.

**ANTECEDENTES:**

20 El uso de gas natural comprimido (GNC) como combustible para vehículos, automóviles, industrias, etc., se conoce desde hace muchos años, y se usa en muchas áreas del mundo. Por ejemplo, en Argentina, Brasil e India, entre otros, hay millones de automóviles que utilizan GNC. En las grandes ciudades, hay tuberías de gas que alimentan las estaciones de servicio y cada estación de servicio tiene un compresor para aumentar la presión de servicio desde la presión de línea (1 bar) hasta la presión de servicio (200 bar). Para lugares remotos ubicados lejos de las grandes ciudades y, en consecuencia, lejos de los gasoductos, la forma convencional de manipular el gas natural es transportar el gas en recipientes a alta presión, desde un gasoducto hasta estaciones de reabastecimiento de combustible. Además, en algunos lugares remotos, los recipientes de alta presión no están disponibles y los clientes deben comprar gas natural comprimido en garrafas.

30 En los últimos años, las preocupaciones por la contaminación ambiental en varios países del mundo han centrado la atención en el uso de combustibles alternativos, es decir, combustibles que emiten menos contaminantes al aire que el combustible líquido regular actualmente en uso. Está científicamente comprobado que uno de los combustibles menos contaminantes es el gas natural, cuyo consumo está creciendo muy rápidamente en varios países, respaldado por gobiernos e industrias debido a su fácil acceso y disponibilidad a largo plazo. El problema más importante para una conversión masiva de combustibles líquidos a gas natural comprimido (GNC) es el costo de entregar GNC a una estación de reabastecimiento de combustible desde la tubería de gas natural más cercana.

35 Hay varios ejemplos en el arte previo que ilustran cómo la industria está utilizando actualmente recipientes de alta presión para suministrar GNC. Por ejemplo, la patente de los Estados Unidos Nr. 4,139,019 de Bresie, et al. se refiere a un método y sistema para transportar gas natural a una tubería. El gas natural de uno o más pozos se recoge, deshidrata, comprime a una presión relativamente alta y se carga en un recipiente a presión montado para transportarlo a temperatura ambiente por un vehículo de transporte. Los medios del recipiente a presión se

conducen luego a un terminal de la tubería de transmisión, u otro usuario final, y el gas natural se descarga mientras se calienta para evitar la formación de hidratos nocivos, el gas se dosifica antes de fluir hacia la tubería.

Otro ejemplo es la Patente de los Estados Unidos Nr. 4.213.476 de Bresie, et al., Se refieren a un método y sistema para producir y transportar gas natural. El gas natural tomado de un pozo de gas se carga continuamente y a una velocidad preseleccionada, generalmente uniforme, en un medio de recipiente móvil separado de presión hasta que se llena con un lote discreto de gas natural a una presión superior a 800 psi, con lo cual es reemplazado por otro medio de recipiente a presión separado, sin interrupción del flujo de gas. El medio de recipiente móvil lleno se transporta luego a un terminal de descarga. Se controla así el choque del pozo y se obtiene la máxima recuperación de gas natural. Se obtiene un caudal generalmente uniforme mediante una válvula reguladora, cuando la presión de la cabeza del pozo excede aproximadamente 800 psi, y mediante un compresor cuando la presión de la cabeza del pozo está por debajo de dicho valor.

El mismo inventor tiene la patente de los Estados Unidos Nr. 4.380.242 para un método y sistema de distribución de gas natural. En este caso, se proporciona un terminal de usuario con dos estaciones de descarga, y se emplean al menos dos medios de recipiente a presión separados para suministrar gas natural al terminal de usuario. Al menos uno de los recipientes a presión separados es móvil a un terminal de suministro. Las estaciones de descarga están provistas preferiblemente de una disposición de conmutación automática para cambiar de un recipiente a presión a otro, y el método y sistema resultantes para distribuir gas natural asegura un suministro continuo de gas natural a tasas de demanda variables al terminal de usuario.

Estas soluciones son caras de operar y tienen disponibilidad limitada. Uno de los costos más altos en el uso de los remolques de tubos de alta presión es que deben utilizar un compresor costoso para descargar el gas cuando llega a la estación de reabastecimiento de combustible.

Estas restricciones no solo afectan negativamente la instalación de nuevas estaciones de reabastecimiento de gas, sino que también aumentan el número de vehículos y clientes que usan GNC. Los vehículos tienen cierta autonomía, y deben rellenarse periódicamente, por lo tanto, las estaciones de reabastecimiento de GNC deben extenderse por todo el país para obtener una verdadera autonomía total del sistema, incluidos lugares y ciudades remotas.

Además, la falta de gas natural en algunas zonas resulta en una restricción importante para ubicar industrias que requieren este combustible para funcionar.

Para resolver este problema, se ha desarrollado un sistema de reabastecimiento de gas natural comprimido. Este sistema permite la instalación de estaciones de GNC en casi todas partes, generando un sistema único, fácil de instalar, operar y mantener el reabastecimiento de gas.

Otro antecedente de esta invención es la Patente de Estados Unidos Nr. 5,454,408 de DiBella, et al. se refiere a un aparato de dispensación y almacenamiento de volumen variable para gas natural comprimido. Se describe un recipiente de almacenamiento de gas natural comprimido de volumen variable ("GNC") conectado a una línea que suministra gas natural presurizado. El recipiente se conecta a una estación dispensadora que tiene un cabezal de conexión, un accesorio que permite que el tanque de un vehículo se interconecte y desconecte rápida y fácilmente de la estación dispensadora. Cuando se llena el tanque de un vehículo, o alternativamente cuando se repone un recipiente de almacenamiento desde la línea de suministro de gas, un controlador responde a la presión dentro del recipiente de almacenamiento para variar el volumen de ese recipiente

La patente de los Estados Unidos Nr. 5.603.360 de Teel se refiere a un método y sistema para transportar gas natural desde una tubería a una estación de repostaje automotriz de gas natural comprimido. Este sistema para suministrar gas natural, desde una tubería, se carga en un transporte móvil haciendo fluir el gas a múltiples recipientes a presión equipados con cámaras flexibles internas que contendrán el gas hasta que la presión en los recipientes se iguale con la presión en la tubería. En ese momento, el transporte se trasladará a una estación de reabastecimiento de gas natural comprimido (GNC). En la estación de recarga de combustible, los múltiples recipientes a presión se conectarán a un conducto de descarga que conduce a las instalaciones de almacenamiento. El gas natural se descargará por presión diferencial hasta que las presiones se igualen, luego se bombeará fluido hidráulico a presión en el anillo entre las cámaras y las paredes de acero del recipiente a presión que desinflará la cámara y exprimirá el gas restante fuera de la cámara hacia el almacenamiento. El transporte se desconecta de las instalaciones de descarga y retorna a la tubería para volver a llenarlo con gas natural.

El documento EP-A-1 452 794 describe una estación de combustible móvil que incluye un vehículo de transporte con una pluralidad de recipientes de almacenamiento de combustible interconectados entre sí por tubos de interconexión. Los soportes están ubicados entre los recipientes para evitar movimientos relativos entre los recipientes.

#### **RESÚMEN DE LA INVENCION:**

El objetivo principal de la presente invención es proporcionar un sistema de suministro de gas natural comprimido, como en la reivindicación independiente 1.

La invención propuesta es especialmente útil para diferentes tipos de clientes como sucursales de gasoductos residenciales, estaciones de servicio, industrias, etc.

Para poder llevar a cabo esta invención, sus componentes deben cumplir con estrictos requisitos de seguridad regidos por las regulaciones y normas de seguridad industrial locales vigentes.

Para tener una mejor comprensión de los conceptos establecidos a continuación, se agregan las siguientes definiciones:

"Corriente arriba (Upstream) / Corriente Abajo (Downstream)": ubicación de un objeto predeterminado instalado antes o después de una ubicación de referencia, teniendo en cuenta la dirección de circulación del fluido.

"Corta llamas": elemento instalado para evitar la propagación del fuego.

"Equipo de compresión": equipo instalado en la tubería central de gas de la rama secundaria que aumenta la presión del gas de alimentación (1 bar) a la presión de almacenamiento y transporte (200 bar).

"Almacenamiento": compuesto por grupos de bastidores de tubos que reciben el gas natural comprimido en el módulo.

"Carga": acción de alimentar los módulos a cierta presión (200 bar).

"Descarga": acción de descargar el combustible de los módulos.

"Unidades de transporte": es la unidad de movimiento para su distribución a diferentes lugares de consumo.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS:**

La figura 1 es una vista en perspectiva general del módulo propuesto.

La figura 2 es una vista en perspectiva general del marco del módulo.

5 La Figura 3 ilustra cómo se ubican los cilindros en dicho marco y las tuberías de interconexión que los conectan.

La figura 4 es una vista en perspectiva de la plataforma de carga.

La figura 5 es una vista en perspectiva de la plataforma de descarga.

La figura 6 es una vista en perspectiva de la plataforma de descarga.

10 La figura 7 es una vista en perspectiva del vehículo de transporte de módulos.

La Figura 8 muestra en detalle la máquina montada en el vehículo utilizada para descargar los módulos de los vehículos de transporte.

**MODOS DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION:**

15 La Figura 1 ilustra la forma general del módulo propuesto de la presente invención, donde el gas natural comprimido (o cualquier otro combustible) puede transportarse y almacenarse en diferentes ubicaciones del usuario final. Básicamente comprende un bastidor o chasis (3) donde se alojan las recipientes (2). Dicho marco (3) comprende una estructura tubular, reforzada para poder soportar el grupo de recipientes ella. Incluso cuando en el caso ilustrado dichos recipientes están definidos por cilindros, y el marco tiene una forma hexagonal, esto no  
20 debe entenderse como una limitación de la presente invención.

Esos cilindros (2) se agrupan para formar una sola unidad, interconectados entre sí con los tubos de interconexión (4), y separados entre sí con separadores (5). Estos separadores (5) pueden ser piezas triangulares de goma, ubicadas entre los cilindros, para evitar los movimientos entre ellas, o una pieza de aluminio en forma de tira que rodea cada cilindro, para evitar la fricción entre ellos y, por lo tanto, un desgaste prematuro.

25 La figura 2 ilustra dicho módulo en detalle, diseñado como una estructura autónoma, hecha de acero y resistente a las condiciones exteriores debido a un tratamiento anticorrosivo. Está formado por una estructura principal (3) y una jaula de protección (7) en cada lado. Los cilindros se fijan a la estructura del módulo mediante collares de fijación. La caja de protección (7) se fija mediante tornillos (8) al chasis (3).

30 Teniendo en cuenta que este módulo (3) se carga y descarga desde un vehículo de transporte, hay un par de piezas sensibles, incluidas válvulas y accesorios, ubicadas dentro de la estructura para evitar sobresalir del perímetro del marco. Por lo tanto, están protegidos contra los impactos que pueden ocurrir durante las operaciones de carga y descarga.

## ES 2 745 601 T3

La Figura 3 muestra una vista lateral del chasis (3) que incluye en su base un juego de patines deslizantes (6) para ayudar en su transporte. La interconexión entre cilindros comprende tuberías de acero sin costura, conectores y válvulas dispuestas para resistir convenientemente fuerzas y vibraciones.

5 Cada cilindro incluye una válvula de cierre de acción rápida (9) provista de un medio de alivio de presión del tipo combinado, fusible metálico y disco de escape. Cada módulo está provisto de una válvula de alivio de sobrepresión (10), instalada aguas abajo de las válvulas de corte mencionadas anteriormente, con ventilación hacia afuera y hacia arriba.

10 También hay una válvula de sobreflujo (11) que evita el contraflujo de gas desde los cilindros en caso de una interrupción del reabastecimiento de combustible o rotura de la tubería, y un medidor de presión de línea (12) y una válvula de acoplamiento rápido (13) donde las mangueras están conectadas.

15 La Figura 4 ilustra la plataforma de carga donde los módulos se cargarán y repostarán a una presión máxima de 250 bar. Estas plataformas comprenden un par de brazos paralelos (22-23) sobre los cuales descansa el módulo, pies (15), capaces de ajustar su altura de acuerdo con la superficie sobre la que se colocará. También tiene un tubo de interconexión (16) entre plataformas, provisto de especificaciones para cada tipo de capacidad de consumo, barras transversales (17), que aportan rigidez, dos medios de acoplamiento (18) y válvulas de alivio manuales (19) para ventilar el gas restante en las válvulas de bloqueo y gas de ventilación de las mangueras que conectan las plataformas a los módulos, para poder desconectarlas. También tiene una válvula de sobreflujo (20) para evitar una caída de carga si ocurre una falla, y una válvula de bola de bloqueo manual (21) que debe operarse una vez que el módulo se reabastece.

20 En la estación de carga, hay tantas plataformas (4) como módulos (3), además de una plataforma de carga gratuita. El número total de plataformas (4) puede variar según las necesidades del sistema y el vehículo de transporte utilizado, pero puede ser de uno a cinco, aumentando este número si el sistema así lo requiere. En el presente caso, se utilizan cinco plataformas por línea, lo que permite cargar cuatro módulos (3) al mismo tiempo, dejando una plataforma (4) libre. La plataforma libre no siempre debe ser la misma; debe girar para evitar el desgaste extremo de una en particular.

25 Dependiendo de las necesidades del usuario final, la estación de carga puede tener dos o tres líneas de plataformas de carga (4). En este caso, debe instalarse una válvula accionada en el tubo de interconexión (16), dirigida desde una estación de compresión por medio de una computadora.

30 La estructura de la plataforma (4) es autónoma y está hecha de acero, resistente a las condiciones atmosféricas mediante un tratamiento anticorrosión. Las válvulas y accesorios de dicha plataforma (4), ubicados para evitar que se proyecten desde el perímetro de la plataforma, se fijan a ella por medio de pernos, dándoles protección mecánica.

35 La Figura 5 ilustra una plataforma de descarga (32) donde los módulos (3) se descargan. Tiene un par de brazos de soporte (39) sobre los cuales descansa el módulo, pies (24) capaces de ajustar su altura de acuerdo con la superficie sobre la que se colocará, un par de barras transversales de refuerzo (25), un tubo de interconexión (26), dos medios de acoplamiento (27), una válvula de bloqueo (28), una válvula de sobreflujo (29), electroválvulas (30) y válvulas de retención (31). Como en la plataforma de carga de la Figura 4, en esta plataforma de descarga (32) hay tantas plataformas (32) como módulos (3), más una plataforma de descarga libre (32). El número total de plataformas puede variar según las necesidades del sistema y puede ser del 1 al 9. Si se supera este número, se recomienda otra línea con el mismo número de plataformas, recordando que una de ellas siempre debe estar libre.

40

La cantidad de módulos (3) en las estaciones de descarga está relacionada con las necesidades del sistema y puede aumentarse si el sistema así lo requiere.

La plataforma de descarga también es una estructura autónoma, hecha de acero resistente a las condiciones atmosféricas mediante un tratamiento anticorrosión.

5 Las válvulas y accesorios también están ubicados en la estructura para evitar proyectar desde el perímetro de la plataforma y fijados a ella por medio de pernos que les brindan cierta protección mecánica.

10 La plataforma de descarga (4) tiene una válvula de ventilación manual (33) cuya función es ventear la carga de gas restante en la tubería entre la válvula de bloqueo (28) y el módulo (1) para desconectarla. También hay una válvula de bloqueo de accionamiento manual (36) que se debe operar solo antes de que falle el actuador de una válvula accionada (no se muestra).

15 La Figura 6 ilustra un ejemplo de una plataforma de descarga (32) de gas natural comprimido en una estación de servicio donde los módulos (3) se descargan. Tiene una base (40) capaz de ajustar su altura de acuerdo con la superficie sobre la que se colocará, y un par de brazos de apoyo (45-46) sobre los cuales se colocará el módulo. La barra transversal superior (41) refuerza toda la estructura, y el tubo de interconexión (42) es similar al mencionado anteriormente (16) en la Figura 4. Esta plataforma (32) también incluye uniones (43), una válvula de alivio manual (44) y una válvula de bloqueo (47).

La Figura 7 ilustra un vehículo para transportar módulos (3) que comprende un remolque (48) para transportar de uno a cuatro módulos (3), cuatro máquinas de carga y descarga (49) (ilustrado en detalle en la Figura 8 y descrito a continuación) y pies de estabilización (50).

20 La figura 8 ilustra en detalle una máquina (49) encargada de cargar los módulos (3) desde la plataforma (4) en el remolque o desde el remolque hasta la plataforma de descarga (32). Se compone de un marco de metal en forma de U (56) sobre el cual un cabrestante (51), un pistón de elevación (52), un sistema de anclaje (53), un par de brazos verticales (54) y un medio de fijación de la máquina de remolque (55).

25 Un objeto secundario de la presente invención es la secuencia de uso de los medios ya descritos a continuación. Al utilizar esta secuencia es posible recargar una estación de servicio optimizando el uso de gas en los módulos.

La secuencia se basa en el hecho de que siempre habrá una plataforma vacía (4-32) y que los módulos se descargan secuencialmente. La posición de la plataforma vacía (4-32) rotará mientras se reemplazan los módulos (3).

30 Este sistema tiene una secuencia que comienza el primer día con la plataforma número uno, y se verifica que la plataforma (4) tiene un módulo (3) con suficiente presión de gas para alimentar el sistema. Para hacer eso, un transmisor de presión envía información sobre la presión del módulo a una plataforma cercana (sin presión). Entonces, la plataforma se conecta al sistema de abastecimiento de combustible abriendo la válvula accionada de dicha plataforma, permitiendo un flujo de GNC desde dicho módulo a la instalación del usuario final, inmediatamente después de que se abre la válvula. El sistema verifica que la lectura de presión sea igual a la presión indicada en el transmisor de presión. Una diferencia entre ambas lecturas significará que la válvula del sistema no se abre correctamente o que el operador dejó una válvula cerrada.

35

## ES 2 745 601 T3

Una vez que se abre la válvula, el módulo comienza a repostar el gas contenido en él, y una vez que se completa la operación de descarga, el sistema abrirá automáticamente la válvula de la plataforma número 2 hasta que la presión indique la terminación correcta de la secuencia. Después de eso, el sistema procederá a cerrar la válvula operada desde la plataforma número 1.

5 Para reemplazar los módulos (3), una vez que el GNC contenido en él haya finalizado; debe conmutarse a otra plataforma (4).

Deben tenerse en cuenta los siguientes parámetros:

- Presión de conmutación normal PN

- Presión mínima del sistema PM que garantiza una presión que satisface el consumo del usuario final.

10 - Última presión elegida para reemplazar los módulos PU

- Presión de salida regulada PR

Todos estos parámetros se pueden programar cuando se instala el sistema, y su función es garantizar el servicio en las mejores condiciones posibles.

15 Dado que el sistema tiene un flujo variable basado en la presión de entrada y salida y la demanda de flujo también varía según la estación del año, el sistema verifica constantemente que la presión del módulo no alcance un punto menor que la presión PN, por lo que la demanda del sistema puede mantenerse dentro de parámetros predeterminados.

20 La presión PN es la presión utilizada para dimensionar el sistema en condiciones de máxima demanda, pero dado que estas condiciones de demanda se alcanzan solo algunos días del año, el sistema utiliza la presión de monitoreo PR como una variable de decisión. En ese caso, el sistema determina a qué presión de PM es necesario para realizar el procedimiento de reemplazo del módulo.

En el caso de niveles mínimos de consumo, el módulo continuará reduciendo la presión hasta que se alcance la presión de PU, siendo dicha presión una presión mínima elegida para reemplazar los módulos (3).

25 Finalmente, un ejemplo de la cascada giratoria: en este caso se utilizaron tres módulos de almacenamiento (3), dichos tres módulos (3) están llenos y el sistema de prioridad se conecta secuencialmente uno a otro siguiendo un patrón que depende de la presión de cada módulo y la presión del vehículo a repostar.

### Paso 1

Los módulos (3) están llenos; el sistema de descarga de gestión selecciona el módulo número 1 como banco inferior, el segundo módulo 2 como banco medio y el tercer módulo 3 como banco superior.

30 Cuando el vehículo que se va a repostar llega a la estación de usuario final, el sistema comenzará a cargarlo desde el banco inferior. Una vez que las presiones se igualen, será reemplazado por el banco medio. Una vez que se igualan las presiones, el sistema de descarga volverá a conmutar pero esta vez el banco superior finalizará el proceso de carga, dejando los módulos (3) después de varios procesos de carga en la siguiente situación: el módulo de baja presión mantendrá una presión de 100 bar; el módulo de presión media mantendrá  
35 una presión igual a 150 bar y el módulo de alta presión tendrá 200 bar, aproximadamente.

### Paso 2

## ES 2 745 601 T3

En estas condiciones, los módulos 1 y 2 tienen una presión menor que el módulo 3, esto se debe a las cargas preformadas. Este proceso continúa con el Paso 3.

### Paso 3

5 Durante el Paso 3, una vez que el sistema ha realizado varias operaciones de abastecimiento de combustible, la presión del módulo 1 disminuirá hasta que la presión interna no sea suficiente para realizar una nueva operación de abastecimiento de combustible. Por lo tanto, el sistema de gestión de descarga se activa para reforzar la presión en la línea, alcanzando así el nivel de presión deseado.

### Paso 4

10 Cuando no hay consumo en las bombas de gas, la unidad de gestión de descarga impulsa la recirculación del gas del módulo. La primera acción será tomar gas del módulo de baja presión y poner este gas en el módulo de media presión.

### Paso 5

15 Una vez que se alcanza el diferencial de presión definido entre el almacenamiento de baja y media presión, la unidad de gestión de descarga recirculará el gas nuevamente, pero aumentando la presión del módulo de almacenamiento de alta presión, tomando gas del módulo de media presión.

### Paso 6

Una vez que finaliza la recirculación de gas, el módulo de baja presión tiene un 10% de gas y se reemplaza por uno lleno, convirtiéndose en el módulo de alta presión. El módulo 3, que era el módulo de alta presión, se convierte en el módulo de media presión, y el módulo de media presión se convierte en el módulo de baja presión.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de suministro de gas natural comprimido, en el que el sistema incluye:

- 5 - una pluralidad de módulos de almacenamiento transportables (1), cada módulo (1) incluye una pluralidad de recipientes (2) en los que se almacena gas natural comprimido, los recipientes (2) se interconectan entre sí mediante tubos de interconexión (444) y pasando por medio de los tubos de los tubos de interconexión (444) al sistema, separadores (5) ubicados entre los recipientes (2) para evitar movimientos entre sí y una jaula de protección con tapas de fibra de vidrio, válvulas de bloqueo, de alivio y de exceso de fluido, un manómetro y acoplamiento rápidos, los recipientes se alojan en una estructura de armazón transportable (3) que comprende una estructura tubular reforzada;
- 10 - una pluralidad de plataformas de carga (4) sobre las cuales se cargarán los módulos (1) para repostar a una presión máxima de 250 bar,

- una pluralidad de plataformas de descarga (32) donde los módulos se descargan; y

- un vehículo de transporte (48) para transportar los módulos (1),

- 15 en donde los módulos (3) se cargan y descargan del vehículo de transporte (48), las plataformas de carga (4) y las plataformas de descarga (32), en donde cada plataforma de carga (4) comprende un marco en forma de U que tiene un par de brazos paralelos (22, 23) para descansar un módulo (1), tubos de interconexión (16) entre las plataformas de carga (4), pies (15) para ajustar su altura de acuerdo con la superficie sobre la que se colocará en las barras transversales (17) para aportar rigidez, dos medios de acoplamiento (18), válvulas de alivio manual (19) para ventear el gas restante, una válvula de desbordamiento (20) para evitar una caída de carga en caso de falla
- 20 y una válvula de bola de bloqueo manual (21) ) para usar una vez que el módulo se reabastece, y en el que cada plataforma de descarga (32) comprende un marco en forma de U que tiene un par de brazos de soporte (39) para descansar un módulo (1), tubos de interconexión (26) entre las plataformas de descarga (32), pies (24) para ajustar su altura de acuerdo con la superficie sobre la que colocarse, un par de barras transversales de refuerzo (25), dos medios de acoplamiento (27), una válvula de bloqueo (28), una válvula de rebose (29), electroválvulas (30) y
- 25 válvulas de retención (31), y en donde el transporte el vehículo comprende un remolque (48) para transportar de uno a cuatro módulos (3), cuatro máquinas de carga y descarga (49) para elevar módulos y pies de estabilización (50).

- 30 2. El sistema de suministro de gas natural comprimido según la reivindicación 1, en el que dichas máquinas (49) para elevar módulos tienen un elevador (51), pistones elevadores (52), un sistema de anclaje (53), brazos mecánicos (54) y medios de fijación (55) al remolque (48).

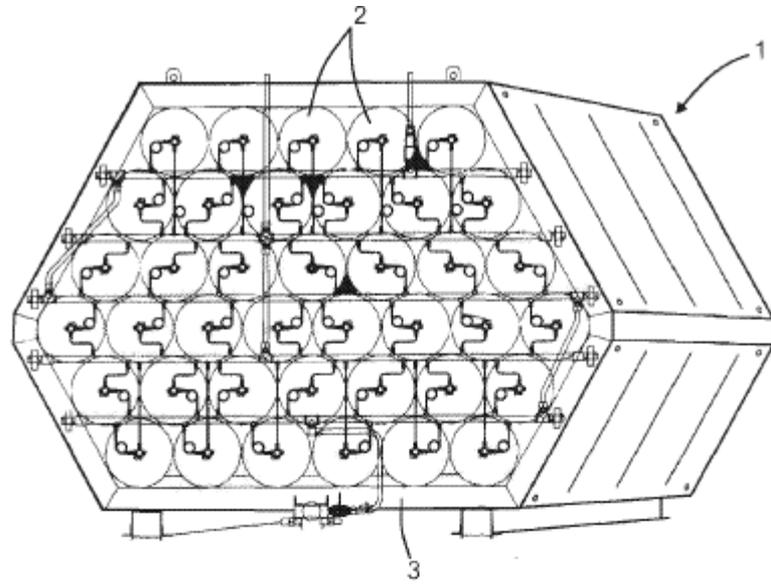


Fig. 1

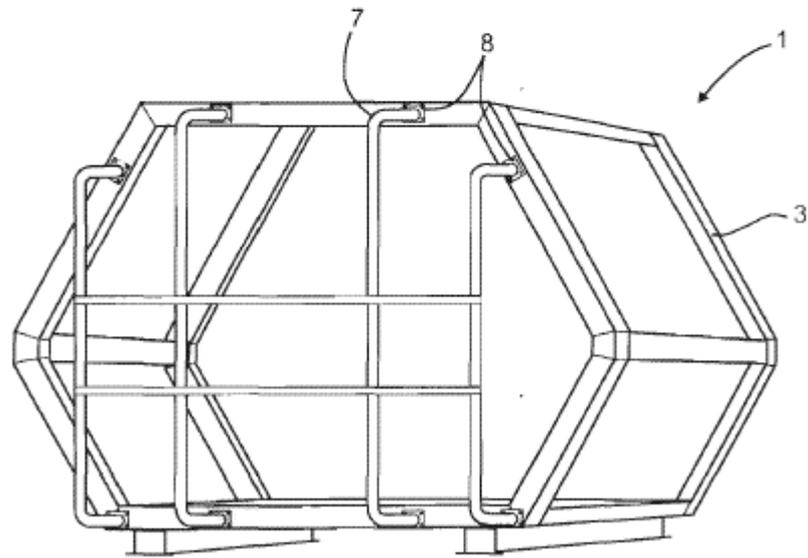


Fig. 2

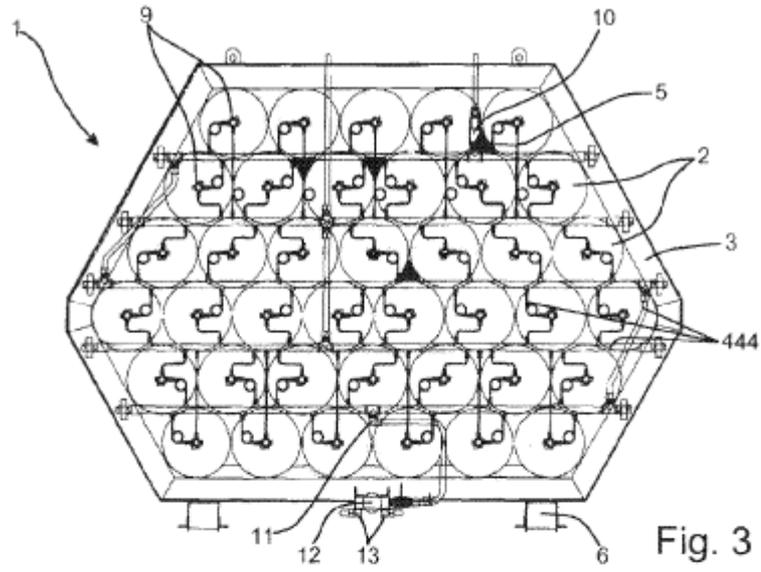


Fig. 3

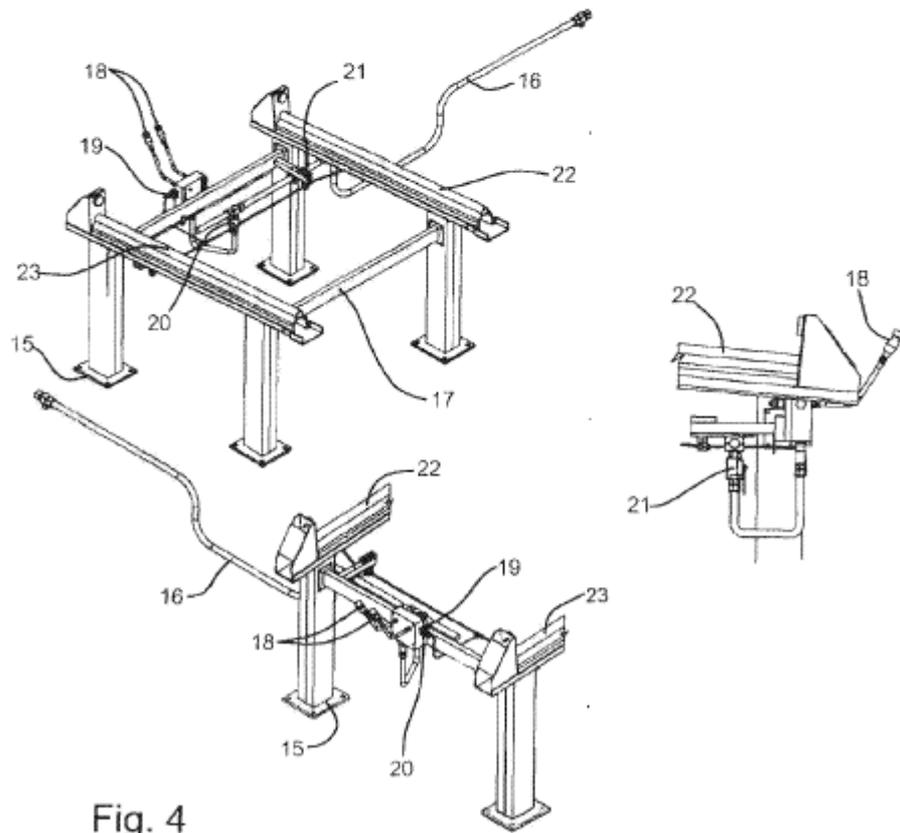


Fig. 4