

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 254**

21 Número de solicitud: 201730935

51 Int. Cl.:

**B63B 25/14** (2006.01)

**B63B 25/00** (2006.01)

**B63B 35/28** (2006.01)

**B63B 25/20** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**14.07.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**13.06.2018**

71 Solicitantes:

**GAS NATURAL SDG, SA (100.0%)**  
**Plaza del Gas, nº 1**  
**08003 BARCELONA ES**

72 Inventor/es:

**DUVISON SANTIAGO, Miguel;**  
**MORENO BLANES, José Miguel;**  
**FERRER RIPOLL, Carlos;**  
**LOPEZ GARRIDO, Gema y**  
**ESPARBE MAINAR, Jordi Josep**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL**

57 Resumen:

Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL que comprende una gran entidad suministradora de GNL, al menos un pequeño buque de GNL (16), que se abastece de gas natural licuado GNL por parte de la gran entidad suministradora de GNL, al menos una barcaza de transporte de camiones cisterna (17), barcaza que dispone de medios de acceso y medios de salida de los camiones cisterna desde la barcaza, en donde la barcaza de transporte de camiones cisterna se desplaza entre el pequeño buque de transporte y distribución de GNL (16) y el puerto (19) donde el muelle dispuesto en tierra firme facilita la salida y posterior retorno de los camiones cisternas (18) para la distribución del GNL entre los clientes finales.

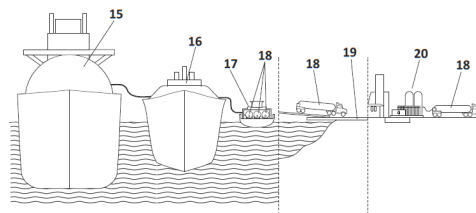


FIG. 4

## DESCRIPCION

Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL

### 5 CAMPO TECNICO DE LA INVENCION

La invención se encuadra en el campo técnico de sistemas de transporte y logística de gas natural más concretamente en el transporte de gas natural licuado GNL desde los yacimientos o países productores de gas hasta los clientes o consumidores finales, cuando dichos consumidores se encuentran en localizaciones de difícil acceso marítimo.

10

El sistema de transporte y distribución de la invención se encuadra igualmente en los medios marítimos empleados para el transporte de grandes cantidades de gas mediante grandes buques metaneros que hacen las rutas entre los yacimientos de extracción de gas y los países consumidores de dicho gas.

15

### ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

El transporte de gas natural licuado GNL o en ingles Liquified Natural Gas LNG, desde los países productores de gas natural a los países consumidores, se hace a través de grandes buques denominados metaneros o gaseros. En estos buques, el gas debe mantenerse a una temperatura de  $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$  para largos recorridos, siendo transportado el gas natural en estado líquido a una presión superior a la atmosférica. Los grandes buques metaneros o gaseros poseen una capacidad de carga de entre 30.000 y 266.000  $\text{m}^3$ .

El GNL se transporta en tanques que soportan estas bajas temperaturas, manteniéndose el GNL a la temperatura a la que se ha cargado, es decir a aproximadamente  $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$  a lo largo de toda la navegación, pero dependiendo de su temperatura y presión, una parte del líquido se evapora por ebullición. El gas evaporado se utiliza habitualmente para propulsar el buque, bien consumiéndolo en calderas o usándolo en motores que usen el gas como combustible.

Habitualmente, al descargar en puerto el gas transportado, se deja en los tanques una pequeña cantidad de la carga, que al irse evaporando durante el viaje mantendrá los tanques fríos, siendo solamente necesario un corto enfriamiento final más intenso antes de cargar de nuevo el GNL. Esto se logra con esa misma carga remanente, extrayéndola de los tanques, la cual, al evaporarse, los enfría a la temperatura requerida para la carga.

Estos grandes buques metaneros o gaseros necesitan puertos con un gran calado y además, debido a la carga que transportan, suelen hacer tanto la carga de gas natural licuado como su descarga en terminales de carga alejadas de puertos, que se conectan a través de tuberías con tierra firme.

- 5 Es conocida la solicitud de patente PCT WO2016/036690, referida a un sistema de transporte marítimo de hidrocarburos en estado criogénico, es decir, se trata de transporte de gas natural licuado a pequeña escala, sistema que incluye una pluralidad de barcazas con depósitos contenedores de gas licuado de una capacidad de 25.000 m<sup>3</sup> o menores y un buque de transferencia semisumergible, colaborando estas barcazas con el buque
- 10 semisumergible para la distribución de gas hasta las instalaciones en tierra firme donde se descarga y regasifica el gas licuado. Este sistema facilita el suministro de gas natural a zonas costeras de poco calado donde su profundidad es inferior a los 10 metros, lo que hace apropiado su uso en estas circunstancias, pero sigue siendo necesario una infraestructura portuaria de almacenamiento de gas natural licuado e incluso una planta de
- 15 regasificación desde donde se distribuya el gas a través de canalizaciones hasta el cliente o consumidor final.

El problema que puede darse, sucede cuando los clientes o consumidores finales se encuentran por ejemplo en islas o archipiélagos muy dispersos donde no es rentable hacer esas instalaciones portuarias en todos y cada uno de esos lugares ya que económicamente

20 no compensa, imposibilitándose que se pueda suministrar gas natural licuado a un grupo muy numeroso de clientes que están dispersos por esas islas.

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un sistema de transporte y distribución marítimo de gas

25 natural licuado GNL, destinado a suministrar dicho gas a los clientes o consumidores que se encuentren dispersos en lugares aislados, como por ejemplo islas y a los cuales no sea posible abastecer a través de gaseoductos por falta de rentabilidad. Este sistema de transporte y distribución comprende:

- Una gran entidad suministradora de GNL
- 30 - Al menos un pequeño buque de transporte y distribución de GNL, de ahora en adelante pequeño buque, que se abastece de gas natural licuado GNL por parte de la gran entidad suministradora de GNL y con capacidad de fondear en áreas próximas a la costa

- Al menos una barcaza de transporte de camiones cisterna, que comprende
  - un módulo de conexión de la barcaza al pequeño buque de GNL
  - al menos un módulo de distribución del GNL
  - al menos un módulo de carga del GNL en los camiones cisterna alimentado por el módulo de distribución del GNL
- medios de acceso de los camiones cisterna a la barcaza
- medios de salida de los camiones cisterna desde la barcaza

La barcaza de transporte de camiones cisterna se desplaza entre el pequeño buque de GNL, y el muelle dispuesto en tierra firme, donde facilita la salida y posterior retorno de los camiones cisternas para la distribución del GNL entre los clientes finales. Con este sistema, no es necesario disponer de instalaciones portuarias de almacenamiento y distribución de gas a los clientes o consumidores finales, ya que los camiones cisterna son autónomos para desplazarse tierra adentro hasta el cliente o consumidor final, cliente que puede ser una planta de generación de energía eléctrica que emplee el gas como medio de producir energía bien a través de turbinas o motores de combustión, consumidor que puede ser una planta de regasificación y distribución canalizada del gas hasta pequeños consumidores finales, un cliente o consumidor final que se puede tratar de un complejo hotelero u hospital, etc.

Con este sistema se evitan las caras infraestructuras existentes en los puertos de almacenamiento y distribución de gas, infraestructuras que habría que repetir en zonas, por ejemplo, donde existan numerosas islas con potenciales consumidores de gas.

La gran entidad suministradora de GNL puede tratarse de un gran buque de transporte con capacidad de transporte de GNL superior a los 30.000 m<sup>3</sup>, o puede tratarse de una terminal exportadora de GNL, es decir, se trata de un almacenamiento y suministro de GNL a gran escala. Entre estas entidades suministradoras de GNL, nos podemos encontrar con grandes buques metaneros que pueden llegar a alcanzar y superar los 200.000 m<sup>3</sup> de gas y que se utilizan habitualmente para el transporte de GNL desde los países productores de gas natural y los países consumidores. En caso de estar relativamente cercano al lugar a distribuir, se pueden emplear terminales exportadoras de GNL de las que habitualmente se emplean para cargar los grandes buques metaneros, ya que estas terminales están conectadas con los yacimientos de extracción y tratamiento del gas previo a su exportación.

Esta gran entidad suministradora de GNL abastece a al menos un pequeño buque de GNL, que se sitúa próximo a la costa o islas de la zona de influencia en el suministro de GNL, pequeños buques que se llaman así porque tienen una capacidad de transporte de GNL inferior a los 30.000 m<sup>3</sup>, que es mucho menor que la de los grandes buques metaneros.

- 5 Estos pequeños buques de GNL que se emplean, son abastecidos por la gran entidad suministradora de LNG, que recarga sus tanques de almacenamiento de GNL y puede dirigirse a zonas de menor calado y tener áreas de influencia mayores que el gran buque metanero.

- 10 El pequeño buque de GNL suministra gas a las barcazas porta-camiones cisterna desplazándose dicha, al menos una barcaza porta camiones cisterna, entre el pequeño buque de GNL y los diferentes muelles o puntos de descarga de camiones cisterna en la costa o en las islas a suministrar, facilitando la bajada de camiones cargados de GNL desde la barcaza hacia el cliente o consumidor y el retorno de los camiones cisterna descargados a la barcaza.

- 15 Los camiones cisterna son rellenos de gas natural licuado, y cuando se aproxima a puerto la barcaza portacamiones, facilita la bajada de los camiones cisterna cargados de GNL, que se desplazaran por las carreteras hasta el consumidor final. Los camiones cisterna, una vez descargado el gas, retornan al puerto, donde vuelven a embarcarse en la barcaza, esperando a ser rellenos cuando dicha barcaza retorne hacia el pequeño buque de GNL.

- 20 La barcaza portacamiones está adaptada para contener múltiples camiones cisterna, cada uno de ellos situado sobre su respectivo puesto de carga y abastecido por el módulo de carga. Los camiones accederán al buque de manera rodada, y bajarán de la barcaza también de manera rodada, por lo que la barcaza dispondrá de medios que faciliten el tránsito rodado de los camiones cisterna cuando lleguen a puerto.

- 25 El cliente intermedio o final podría ser una planta de regasificación del GNL, de la que se distribuya de forma canalizada el gas, podría ser una planta de generación eléctrica que emplee turbinas de gas o turbinas de vapor, donde dicho vapor es generado por la combustión del gas, siendo estas turbinas las que muevan los generadores de energía eléctrica, o motores de combustión interna que quemén gas natural como combustible. El  
30 cliente o consumidor final se puede tratar por ejemplo de un complejo hotelero o turístico o grupo de viviendas que posea depósitos de almacenamiento centralizado de gas natural que luego se distribuye por todo el complejo, o bien clientes finales que posean un pequeño depósito cisterna para almacenamiento en su consumo propio.

Este sistema permite una gran versatilidad, ya que permite llegar con el gas natural licuado a lugares donde los consumidores estén alejados o aislados, por ejemplo en islas, donde ningún otro sistema sería competitivo ni versátil para distribuir ese gas natural licuado

## 5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10 La figura 1 muestra un proceso esquemático de lo que es el proceso que sigue el gas natural desde su extracción hasta el consumo final.

La figura 2 muestra una instalación típica de una terminal de carga de GNL.

15 La figura 3 muestra un mapa de islas en las que existe una población y consumidores dispersos donde no se puede actualmente usar GNL, por falta de infraestructuras de almacenamiento y distribución de gas.

La figura 4 representa de forma esquemática los elementos que integran el sistema de la invención.

## 20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODO PREFERIDO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

En la figura 1, se representa un proceso esquemático del proceso seguido por el gas natural desde su extracción en los pozos (1) que pueden encontrarse en tierra o en plataformas marítimas, donde ese gas natural es una mezcla de hidrocarburos principalmente metano, etano, propano y butano que es tratado en las plantas de tratamiento (2) antes de pasar a la  
25 planta de licuefacción (3), donde el gas se hace líquido mediante el proceso de licuefacción que es el método por el cual el gas natural a temperatura y presión normales se enfría a muy baja temperatura con el objetivo de cambiar su estado físico de gas a líquido, facilitando así el transporte a largas distancias de forma segura y eficiente. El proceso de licuefacción tiene principalmente dos fases, la primera es enfriamiento y condensación y la  
30 segunda es lo que se denomina "flashing", en este último proceso se baja la presión a casi atmosférica.

Una vez licuado el gas en la planta de licuefacción (3) ya se puede transportar a largas distancias de una forma segura y eficiente, por ejemplo con los grandes metaneros o gaseros (4) que lo trasladan a los países o zonas de descarga, donde el gas natural licuado se descarga en una planta regasificadora (5) donde se distribuye el gas a través de canalizaciones (6) hasta los centros de consumo (7) como por ejemplo estaciones generadoras de energía (8), pequeñas industrias (9), centros comerciales (10), industrias (11) y hogares (12).

Una instalación típica de una terminal de carga de GNL se puede observar en la figura 2 en la cual existen unas instalaciones en tierra (13) compuestas por depósitos de almacenamiento de gas natural licuado, equipos de licuefacción gas natural, una terminal marítima (14) que conecta con el muelle de atraque del gran buque metanero o gasero (15) que será quien transporte la carga de gas natural líquido GNL.

La figura 3 muestra un mapa real de islas del mar Caribe en las que existe una población y consumidores dispersos y donde no se puede actualmente distribuir de manera generalizada el GNL por falta de infraestructuras de almacenamiento y distribución de gas. En esta representación del mapa sería donde de una forma más clara podríamos ver la importancia que asume el sistema de transporte y distribución del GNL de la presente invención, para lo cual podríamos contar con un gran buque metanero (15) estratégicamente situado en la zona a cubrir, unos pequeños buques de GNL (16) de capacidad igual o inferior a los 30.000 m<sup>3</sup> de GNL que se abastecen del gran buque metanero y una multiplicidad de barcazas portacamiones cisterna (17) que son las encargadas de llegar a los puertos de cada una de las islas, descargar los camiones cisterna que son los que se van a encargar del suministro a los clientes o consumidores finales del GNL distribuidos por la multiplicidad de islas dispuestas en la zona.

En ciertas localizaciones próximas a países productores de GNL, podemos encontrarnos con distancias entre la terminal exportadora de GNL y los consumidores finales, donde el gran buque metanero (15) se sustituye por pequeños buques de GNL (16).

La figura 4 representa de forma esquemática los elementos que integran el sistema de la invención, constituidos por un gran buque metanero (15) con capacidad de transporte de GNL de más de 30.000 m<sup>3</sup> llegando a capacidades superiores a los 200.000 m<sup>3</sup>. De este gran buque se abastecen múltiples pequeños buques de GNL (16) con una capacidad igual o inferior a los 30.000 m<sup>3</sup> de GNL y de cada uno de ellos se abastecen múltiples barcazas portacamiones cisterna (17), cuya misión es transportar los camiones cisterna (18) entre el pequeño buque de GNL (16) y el puerto (19) de descarga de los camiones cisterna (18),

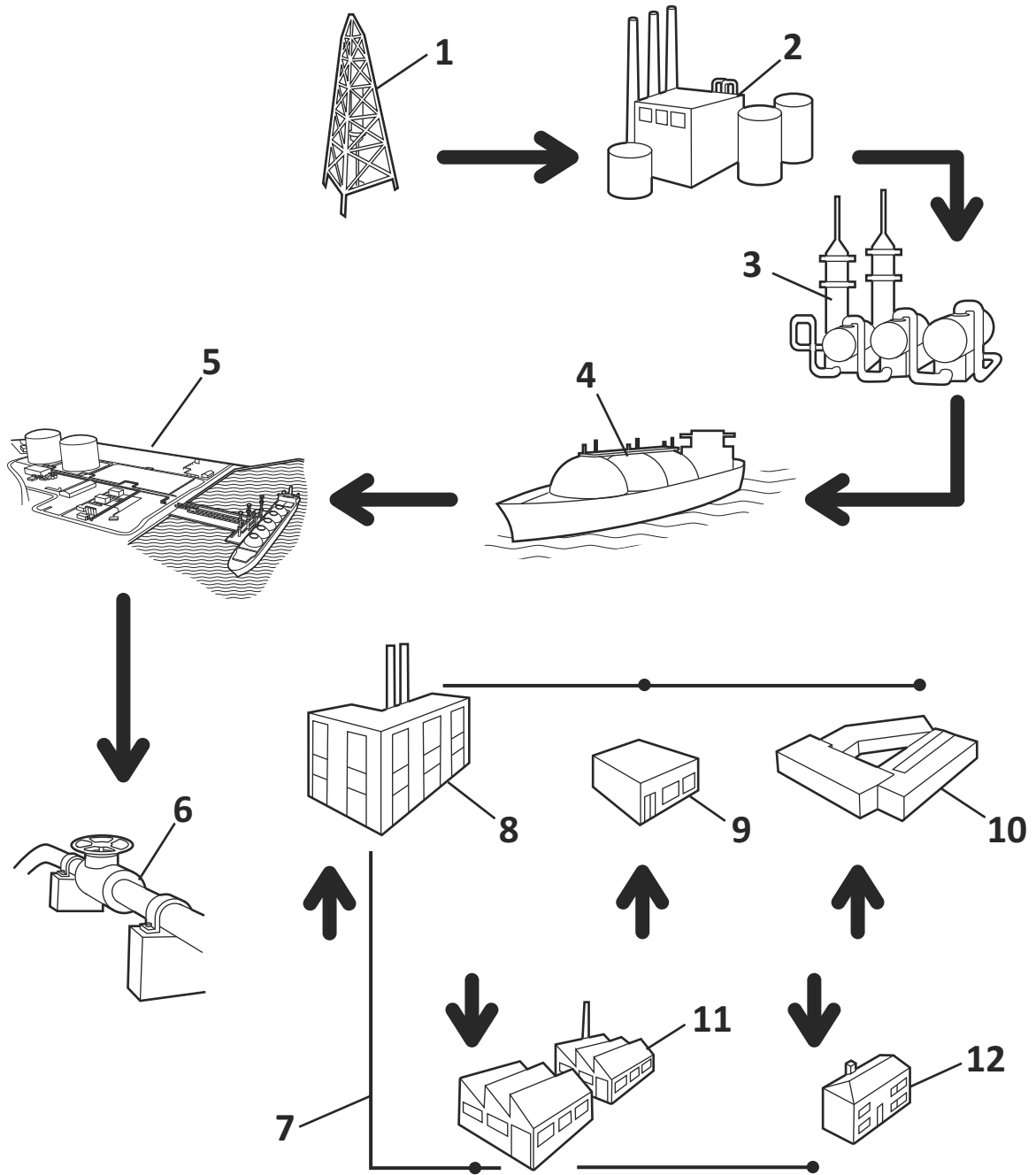
para a partir de ese momento proceder a descargar el GNL al cliente o consumidor final (20), que en la citada figura se ha representado una planta de regasificado y distribución entre los consumidores finales pero podría ser cualquier otro tipo de cliente consumidor de GNL.



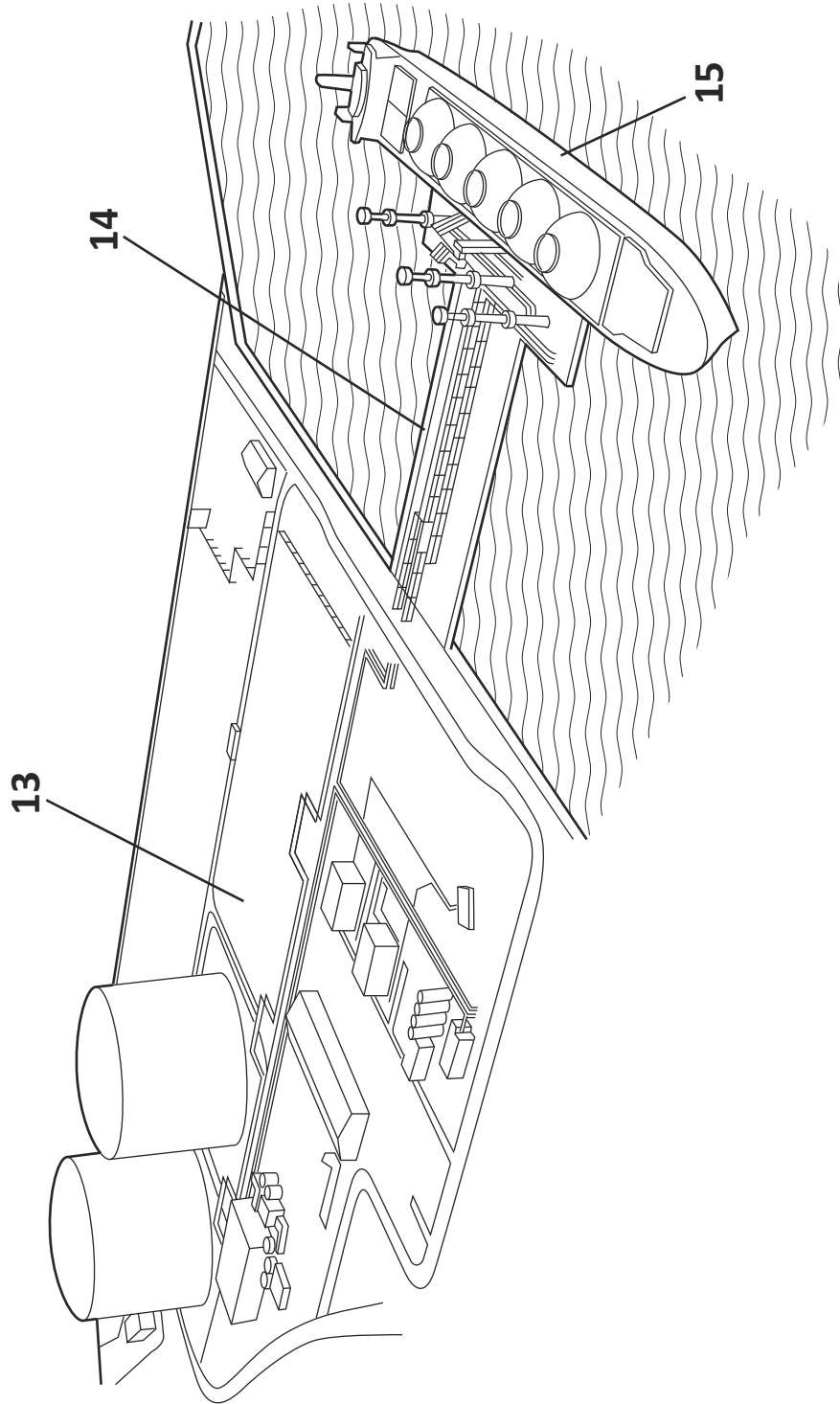
## REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL que comprende
- Una gran entidad suministradora de GNL
- 5 - Al menos un pequeño buque de de GNL (16), que se abastece de gas natural licuado GNL por parte de la gran entidad suministradora de GNL y con capacidad de fondear en áreas próximas a la costa
- Al menos una barcaza de transporte de camiones cisterna (17), que comprende
    - un módulo de conexión de la barcaza al pequeño buque de GNL
- 10 - al menos un módulo de distribución del GNL
- al menos un módulo de carga del GNL en los camiones cisterna (18) alimentado por el módulo de distribución del GNL
  - medios de acceso de los camiones cisterna a la barcaza
  - medios de salida de los camiones cisterna desde la barcaza
- 15 en donde la barcaza de transporte de camiones cisterna se desplaza entre el pequeño buque de GNL (16) y el puerto (19) donde el muelle dispuesto en tierra firme se facilita la salida y posterior retorno de los camiones cisternas (18) para la distribución del GNL entre los clientes finales.
- 2.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL según la
- 20 reivindicación 1 caracterizado porque la gran entidad suministradora de GNL es un gran buque metanero (4) (15) con capacidad de transporte de GNL superior a los 30.000 m3.
- 3.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL según la reivindicación 1, caracterizado porque la gran entidad suministradora de GNL es una terminal exportadora de GNL.
- 25 4.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL según la reivindicación 1, caracterizado porque la gran entidad suministradora de GNL abastece a al menos un pequeño buque de GNL (16) que se sitúa próximo a la costa o islas de la zona de influencia en el suministro de GNL.
- 5.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL según la
- 30 reivindicación 1, caracterizado porque los, al menos un, pequeño buque de GNL (16) tiene una capacidad de transporte de GNL inferior a los 30.000 m3.

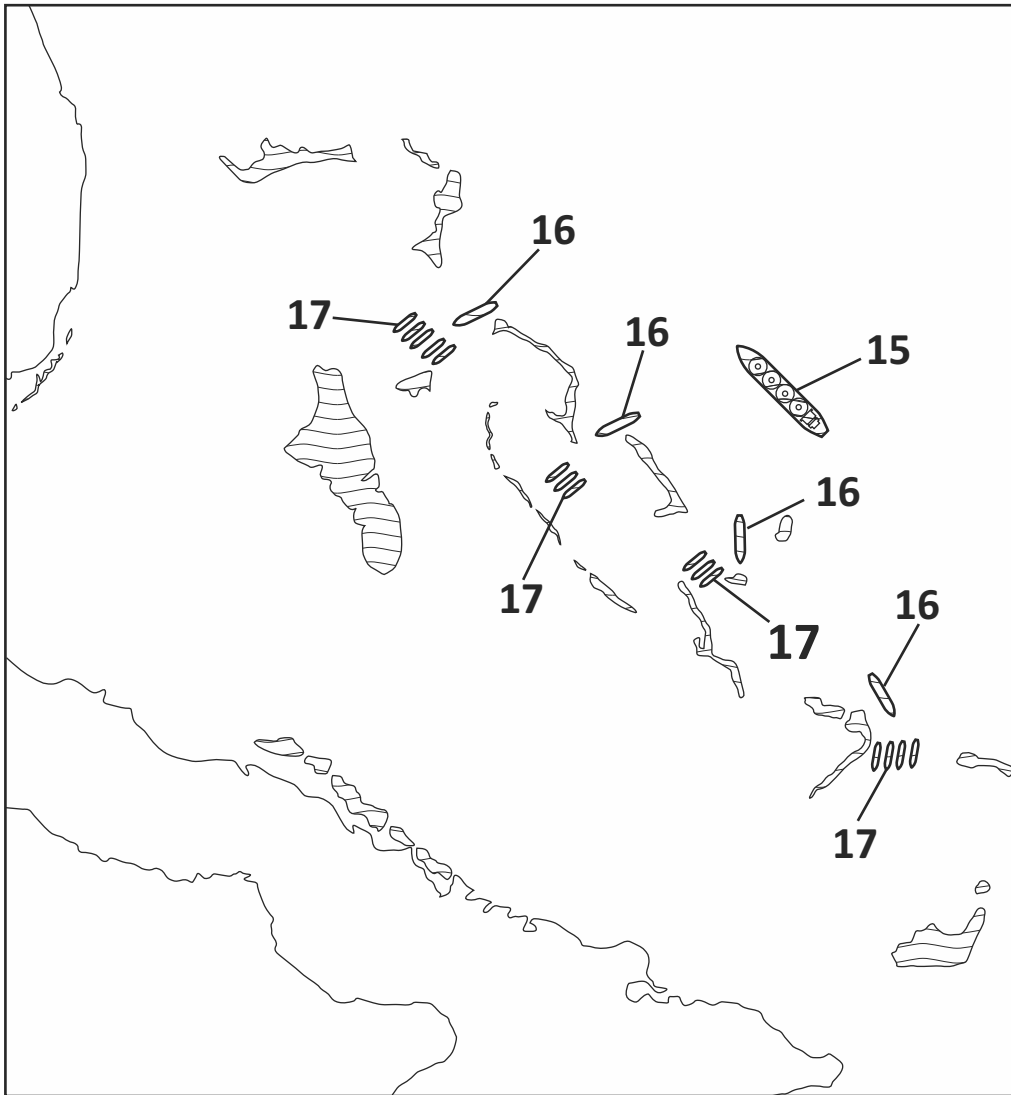
- 6.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL según las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado porque la barcaza portacamiones cisterna (17) se desplaza entre el pequeño buque de GNL (16) y los diferentes muelles o puntos de descarga de camiones cisterna en la costa o en las islas a suministrar, facilitando la bajada de camiones cisterna (18) cargados de GNL desde la barcaza portacamiones cisterna (17) y retorno de los camiones cisterna (18) descargados a la barcaza portacamiones cisterna (17).
- 7.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL según la reivindicación 6 caracterizado porque el camión cisterna (18) cargado de GNL suministra su carga hacia los centros de consumo (7) que son los clientes tanto de GNL como de gas.
- 8.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL, según la reivindicación 7, caracterizado porque el cliente es consumidor de GNL.
- 9.- Sistema de transporte y distribución marítimo de gas natural licuado GNL según la reivindicación 7, caracterizado porque el cliente es un consumidor de gas.



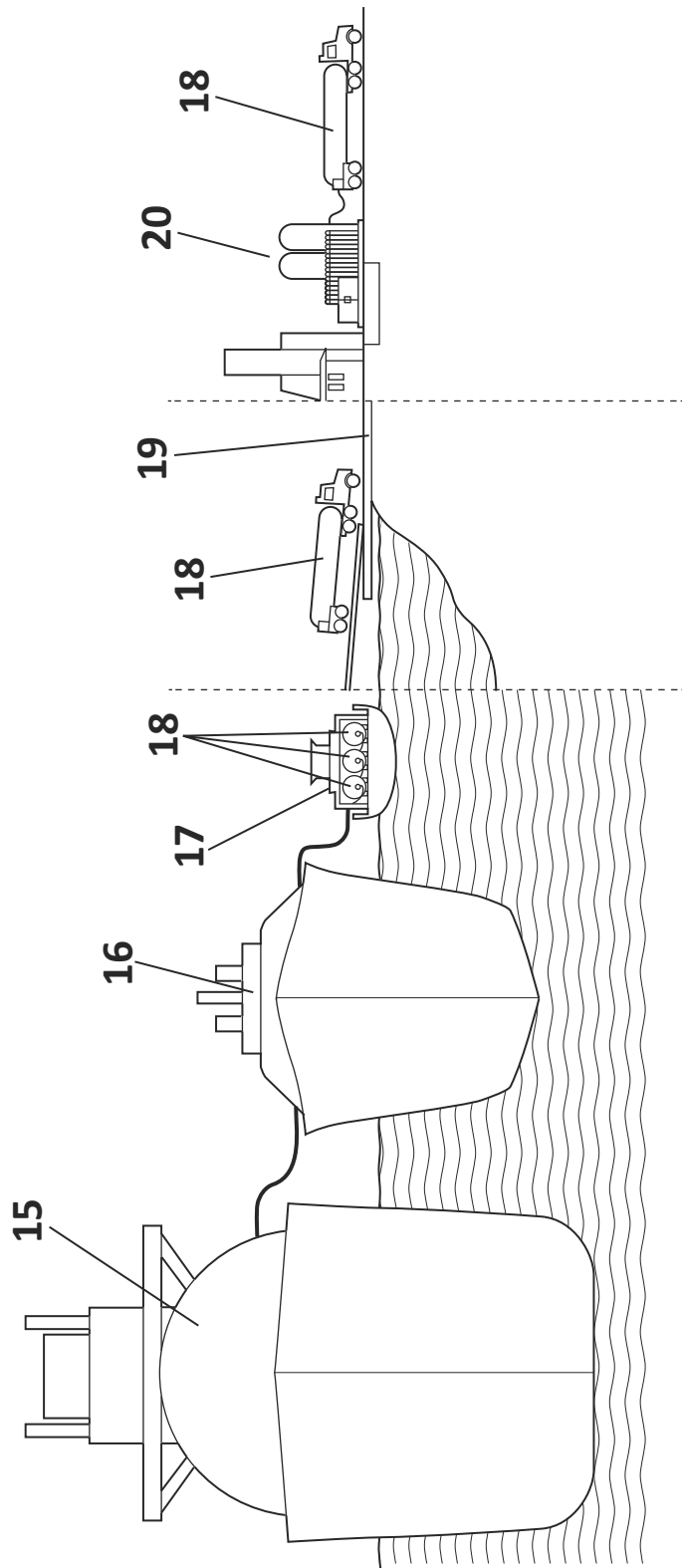
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



- ②① N.º solicitud: 201730935  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.07.2017  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 2016036690 A1 (EXCELERATE ENERGY LTD PARTNERSHIP) 10/03/2016, Página 2, líneas 4 - 23.	1-9
Y	JP 2008105448 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER) 08/05/2008, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE & JP 2008105448 A, figuras.	1-9
A	US 2010050925 A1 (DONNELLY FRANK WEGNER et al.) 04/03/2010, Párrafos [14, 60&#160;- 66]; figuras 8 - 10.	1
A	FR 2978119 A1 (STX FRANCE SA) 25/01/2013, Resumen; figuras 2 - 4.	1
A	KR 20110032062 A (SAMSUNG HEAVY IND) 30/03/2011, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE & KR 20110032062 A, figuras.	1

Categoría de los documentos citados

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

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

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
23.04.2018

Examinador  
C. Piñero Aguirre

Página  
1/2

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B63B25/14** (2006.01)

**B63B25/00** (2006.01)

**B63B35/28** (2006.01)

**B63B25/20** (2006.01)

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

B63B

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

INVENES, EPODOC