

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 460**

51 Int. Cl.:

B63B 25/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2014** **PCT/EP2014/063740**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014** **WO14207222**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2014** **E 14734130 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017** **EP 3013676**

54 Título: **Método para la construcción de buques cisterna**

30 Prioridad:

28.06.2013 EP 13174389

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

22.03.2018

73 Titular/es:

STOLT-NIELSEN TM B.V. (100.0%)
Westerlaan 5
3016 CK Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

ENOIZI, PAOLO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 660 460 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

Método para la construcción de buques cisterna

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de la construcción de buques cisterna para el transporte de líquidos, tales como petróleo y productos químicos, en particular petroleros.

Antecedentes de la invención

Un buque cisterna es un buque de carga configurado para el transporte de líquidos a granel. Tiene un casco que incluye varias cisternas de carga en las que se almacena el líquido para el transporte. El líquido para el transporte se carga en el buque cisterna y posteriormente en sus cisternas de carga a través de un sistema de tuberías, denominado equipamiento. Una vez que el buque cisterna ha llegado a su destino, el líquido transportado se descarga desde las cisternas de carga y posteriormente desde el buque cisterna a través de dicho sistema de tuberías.

Además de los buques cisterna, hay buques de carga que están configurados para el transporte de carga seca a granel. Estos llamados graneleros de carga seca tienen un casco que incluye varias bodegas en lugar de cisternas de carga. Una bodega es un espacio para llevar la carga seca. El acceso a una bodega se encuentra en la parte superior de la bodega mediante una abertura de escotilla en la cubierta principal del buque. La carga seca para el transporte se carga en una bodega y se descarga desde dicha bodega a través de su abertura de escotilla. La carga y descarga de la bodega se realiza, por ejemplo, por medio de una grúa portuaria. En general, los graneleros de carga seca están provistos de tapas de escotilla para cubrir la abertura de escotilla durante el transporte de la carga seca.

El transporte de carga líquida y seca a granel es diferente del transporte de carga contenerizada en el que la carga se almacena en contenedores y en el que la carga y el contenedor en el que se almacena la carga se elevan y se sacan del buque al mismo tiempo. Los buques configurados para el transporte de carga contenerizada se denominan portacontenedores. Al igual que los graneleros de carga seca, los portacontenedores tienen un casco que incluye varias bodegas, en los que el acceso a una bodega se encuentra en la parte superior de la bodega mediante una abertura de escotilla en la cubierta principal del buque. El tamaño y la forma de los contenedores utilizados en el transporte de carga contenerizada son tales que un contenedor que contiene su carga puede elevarse dentro y fuera de las bodegas del portacontenedores y puede manipularse y transportarse con facilidad en tierra por carretera o por ferrocarril. Consecuentemente, se puede transportar una pluralidad de contenedores en cada bodega de un portacontenedores. Para un fácil posicionamiento de los contenedores entre ellos en una bodega y para asegurar los contenedores en la bodega, las bodegas de los portacontenedores están provistas con las denominadas guías de celda.

En la patente de los Estados Unidos 4.949.659 se describe un buque de carga que tiene un casco que incluye un número de bodegas, en el que se proporciona una bodega con un sistema intercambiable que permite que tal buque transporte en dicha bodega tanto contenedores como carga seca a granel. Así, un buque de carga de este tipo puede funcionar tanto como granelero de carga seco como portacontenedores.

El documento WO2013/083160 se refiere a un sistema para contener y transportar gas natural comprimido en contenedores cilíndricos inspeccionables, combinados en módulos. En el documento WO2013/083160 describe un casco que tiene un espacio interno que se subdivide en una multitud de compartimentos modulares, por ejemplo celdas estancas al agua, con una base de 10x10m y una altura que es sustancialmente igual a la altura del casco. Se describe que es posible ocupar estos compartimentos con una combinación de vasijas a presión cilíndricas inspeccionables dispuestos verticalmente, en donde cada recipiente a presión está interconectado con un sistema de tuberías destinado a operaciones de carga y descarga desde el fondo de cada vasija hacia los colectores principales. Además, se describe que dichas celdas pueden constituir módulos independientes provistos de un bastidor adecuado para asegurar la inmovilidad con respecto al mismo de cada uno de los contenedores cilíndricos y donde cada módulo puede retirarse con respecto a la bodega del buque de tal manera que puede extraerse fácilmente por sí mismo, en lugar de solo los recipientes a presión del mismo.

La presente invención se refiere al campo de la construcción de buques cisterna, en particular a petroleros. Un petrolero es un buque cisterna diseñado para transportar al mismo tiempo una variedad de líquidos, tales como productos químicos, o diferentes grados de un líquido, tal como el petróleo. Un petrolero tiene un número relativamente grande de cisternas pequeñas para transportar el surtido de líquidos o diferentes grados de un líquido en pequeñas cantidades en una separación completa en un buque. Los petroleros se construyen actualmente con cisternas de acero integradas (ya sean de acero dulce, chapado o inoxidable) que forman parte de la estructura del buque cisterna.

Compendio de la invención

La presente invención proporciona un método para la construcción de buques cisterna, preferiblemente de un petrolero.

El método según la invención comprende las etapas de:

- 5 - proporcionar un casco que tiene una cubierta principal y que tiene dispuesta en la misma al menos una bodega que es accesible a través de una abertura de escotilla en la cubierta principal;
- proporcionar un módulo de cisternas autocontenido que comprende varias cisternas de carga;
- disponer en la bodega el módulo de cisternas autocontenido para proporcionar un buque cisterna, en el que
- 10 - el módulo de cisternas está dispuesto en la bodega de tal manera que el módulo de cisternas y el casco son estructuralmente independientes y de modo que el módulo de cisternas pueda retirarse mediante dicha abertura de escotilla de la bodega después de un período de uso del buque cisterna.

En el método según la invención, el tamaño y la forma del módulo de cisternas son tales que una vez dispuesto en la bodega, la parte del módulo de cisternas que está dispuesta en la bodega se ajusta al tamaño y la forma de la bodega, y la abertura de escotilla de la bodega se cierra por medio del módulo de cisternas. En otras palabras, en el

15 método según la invención, un módulo de cisternas se dispone en una bodega en la que el módulo de cisternas llena el espacio de carga proporcionado por la bodega.

Además, en el método según la invención, un equipamiento que comprende conductos para cargar un líquido que se ha de transportar a las cisternas de carga del módulo de cisternas y para descargar el líquido de las cisternas de carga después del transporte está dispuesto encima de la cubierta principal. Tal equipamiento permite cargar y

20 descargar carga líquida a granel sin retirar las cisternas de carga del casco. El buque cisterna resultante está así configurado para cargar y descargar carga líquida a granel, en el que el módulo de cisternas y sus cisternas de carga permanecen en su lugar en el buque durante la carga y descarga de la carga líquida a granel. Al disponer el módulo de cisternas en la bodega durante la construcción del buque cisterna y al retirar el módulo de cisternas de la bodega, se vaciarán las cisternas de carga del módulo de cisternas. A diferencia de los contenedores en el

25 transporte contenerizado, los módulos de cisternas de la presente invención no necesitan un tamaño y una forma que permitan disponerlos en la bodega y retirarlos de la bodega mientras están llenos de carga y no necesitan un tamaño y una forma para el transporte por carretera o ferrocarril. Por lo tanto, a diferencia de los contenedores en transporte contenerizado, los módulos de cisternas de la presente invención pueden tener un tamaño y una forma que llenen el espacio de carga proporcionado por la bodega, e incluso pueden tener un tamaño y una forma tales

30 que el módulo de cisternas se extienda fuera de la bodega y por encima de la abertura de escotilla. Un tamaño típico del módulo de cisternas es de aproximadamente 24 m de manga x 28 m de longitud x 13 m de altura.

Al cerrar la abertura de escotilla de la bodega por medio del módulo de cisternas, se elimina la necesidad de una cubierta principal o tapa de escotilla para cubrir el módulo de cisternas y cerrar la abertura de escotilla después de disponer el módulo de cisternas en la bodega, y se permite que el módulo de cisternas se extienda por encima de la

35 abertura de escotilla. Además, se elimina la necesidad de cargar, descargar y reparar los conductos de la bodega.

Dado que el módulo de cisternas autocontenido es independiente del casco, la estructura del módulo de cisternas no se ve afectada por los mismos esfuerzos y fatiga que en la construcción de una cisterna y casco integrados durante la operación. Como resultado, el módulo de cisternas construido e instalado según el método de la presente invención debería ser más seguro en operación que una cisterna integrada tradicional, ya que las cisternas dentro

40 del módulo de cisternas serán menos propensas al agrietamiento causado por esfuerzos y fatiga en un buque. Además, a diferencia de una construcción integrada de cisterna y casco, el casco no forma una o más paredes de las cisternas de carga de un módulo de cisternas. En consecuencia, se proporciona una barrera adicional entre el líquido transportado en las cisternas de carga y el medio ambiente.

El hecho de que la estructura del módulo de cisternas no se vea afectada por los mismos esfuerzos y fatiga que una construcción integrada de cisterna y casco durante la operación, también significará que el módulo de cisternas tendrá una vida útil más larga. Debido a que el módulo de cisternas se puede retirar del buque sin modificar el casco o el módulo de cisternas, el módulo de cisternas se puede reusar después de la extracción sin ningún requisito para la reconstrucción del casco original o el módulo de cisternas. Esto no sería posible en un buque cisterna tradicional con cisternas integradas sin modificar la totalidad del buque (tanto el casco como las cisternas integradas). El

50 método según la invención permite un desmontaje relativamente fácil del buque cisterna después de un período de uso y la reutilización del módulo de cisternas después de su desmontaje en otro buque.

Un módulo de cisternas también puede intercambiarse por otro módulo de cisternas de diferente diseño interno en el método según la invención si esto se considerase deseable, lo cual no es posible en un buque cisterna en el que las cisternas son una parte integrada de la construcción. Por ejemplo, puede ser deseable instalar un módulo de

55 cisternas que tenga cisternas más o menos separadas para satisfacer las cambiantes demandas del mercado. Cualquier aumento o disminución del número de segregaciones es muy difícil en un buque cisterna con cisternas

integradas, pero es relativamente fácil donde solo se cambia el módulo de cisternas. Esto hace que el buque cisterna sea mucho más flexible. En el método según la invención, un único módulo de cisternas tiene al menos uno, pero preferiblemente una pluralidad de cisternas de carga separadas.

Además, el módulo de cisternas también se puede reutilizar cuando el casco del buque cisterna ha llegado al final de su vida útil, pero el módulo de cisternas aún no ha llegado al final de su vida útil. Esto se aplicaría no solo cuando, por ejemplo, el casco del buque cisterna resultó dañado, sino también en el caso de cambios en los requisitos regulatorios o ambientales para un buque cisterna que requiera un trabajo extenso en el casco o en la maquinaria del buque cisterna. Se puede retirar un módulo de cisternas del casco dañado o no conforme y se puede instalar en un casco que cumpla con las normas ambientales o de seguridad modificadas con unos costes de renovación mucho menores que en un buque cisterna tradicional con cisternas integradas. Esto también se aplicaría cuando hubiera un resultado comercialmente deseable, por ejemplo, cuando una nueva tecnología de motores hiciera comercialmente deseable cambiar el casco en lugar de continuar con un casco propulsado menos eficientemente.

En el método según la invención, el módulo de cisternas se instala en el buque cisterna como un módulo de cisternas independiente soportando el módulo de cisternas en la bodega, de modo que se permite un movimiento relativo entre la bodega y el módulo de cisternas. Según la invención, los miembros de soporte del módulo de cisternas están dispuestos entre la bodega y el módulo de cisternas para soportar el módulo de cisternas en la bodega, en el que los miembros de soporte del módulo de cisternas están adaptados para permitir un movimiento relativo entre la bodega y el módulo de cisternas. El módulo de cisternas está soportado preferiblemente por miembros de soporte del módulo de cisternas que permiten algún movimiento del módulo de cisternas con respecto a los lados de la bodega, y proporcionan espacios entre las superficies de soporte, pero que evitan el movimiento excesivo, preferiblemente proporcionando unas chavetas de retención.

Además, el montaje de los módulos de cisternas en la abertura de escotilla de la bodega permite que el módulo de cisternas se extienda por encima de la abertura de escotilla, proporcionando así más volumen de almacenamiento en el mismo espacio de bodega que el módulo ya que el módulo se extiende por encima en donde habría estado en cualquier caso la cubierta principal: el módulo de cisternas forma entonces parte de la cubierta principal. En el método según la invención, la abertura de escotilla de la bodega se cierra por medio del módulo de cisternas.

Para permitir un movimiento relativo entre la periferia de la abertura de la bodega y el módulo de cisternas dispuesto en la misma, se proporciona preferiblemente una junta hermética entre el módulo de cisternas y la periferia de la abertura de escotilla que impide la entrada de agua, pero que aún permite un movimiento relativo entre el módulo de cisternas y la periferia de la abertura de escotilla.

Además, el método según la invención permite la estandarización tanto del casco como de los módulos de cisternas. Tal estandarización permite el uso repetido del mismo diseño básico para el casco y los módulos al construir una serie de buques cisterna. El uso repetido de un diseño de casco único y de un diseño de módulo de cisternas permite reducir los costes de construcción de un solo buque cisterna.

Además, en el método según la invención, el casco de un buque de carga seca a granel prefabricado puede utilizarse ventajosamente como vasija receptora para los módulos de cisternas (con una adaptación relativamente pequeña) debido a la naturaleza de los módulos que se instalan. Debido a la independencia estructural del módulo de cisternas en la bodega, ni la estructura del casco ni la estructura del módulo de cisternas han de verse afectadas significativamente por la instalación de los módulos de cisternas en la bodega. Como resultado, el buque de carga seca a granel y los módulos de cisternas se pueden construir por separado.

Además, si el buque de carga seca a granel es de nueva construcción, el buque puede ser un diseño estándar. Tal buque puede construirse repetidamente con el fin de ensamblar varios buques cisterna diferentes. La construcción repetida de tal buque reducirá significativamente los costes.

Los buques de carga construidos para el transporte de carga seca a granel, tal como un granelero, se construyen más comúnmente que los petroleros para productos químicos. Como resultado, estos buques de carga seca a granel se pueden construir con un coste mucho menor.

Una ventaja adicional del método según la invención es que el módulo de cisternas puede retirarse a través de la abertura de escotilla después de un período de uso del buque cisterna. Después de retirar el módulo de cisternas, se puede instalar un módulo de cisternas de reemplazo a través de la abertura de escotilla en la bodega. Alternativa o adicionalmente, el módulo de cisternas retirado se dispone en la bodega de otro buque de carga. Por lo tanto, se puede instalar un módulo de reemplazo y el buque cisterna puede continuar en uso sin demora mientras se repara el módulo de cisternas original.

En el mercado de los petroleros para productos químicos, el método según la invención es ventajoso ya que actualmente los petroleros para productos químicos se construyen para un mercado específico con un casco que tiene un número fijo de cisternas estructuralmente integradas para satisfacer la demanda de ese mercado específico.

Como resultado, los petroleros para productos químicos del mismo diseño se construyen generalmente en pequeñas series por unos pocos astilleros especializados. El método según la invención permite ahora construir buques de carga de un diseño estándar en series más grandes por astilleros menos especializados, e instalar módulos de cisternas con un diseño interno para un mercado específico.

- 5 Actualmente no es posible adaptar los petroleros para productos químicos con cisternas estructuralmente integradas para satisfacer las cambiantes demandas del mercado sin una gran modificación del casco. A la vista de los altos costes de tales modificaciones grandes, los operadores de los petroleros para productos químicos conocidos generalmente no modifican los petroleros para productos químicos, lo que da como resultado un uso menos efectivo de los buques cisterna. El intercambio relativamente fácil de un módulo de cisternas por un módulo de cisternas de un diseño interno diferente permite un uso más efectivo de un buque cisterna durante su vida útil en el caso de que cambien los mercados en los que operan los petroleros para productos químicos.

- 10 Las cargas más difíciles, como los ácidos, solo pueden transportarse en cisternas de petroleros para productos químicos que están fabricadas de acero inoxidable. Dado que el acero inoxidable se ve menos afectado por la corrosión en comparación con el acero del que está hecho el casco, las cisternas de acero inoxidable de un petrolero para productos químicos son aptas para su reutilización cuando el casco ha llegado al final de su vida útil. Como se explicó anteriormente en el presente documento, el método según la invención promueve la reutilización de módulos de cisternas. Esto hace que el método según la invención sea ventajoso.

En una realización preferida del método según la invención, se ha dispuesto en el casco una pluralidad de bodegas, y un módulo de cisternas está dispuesto en cada una de las bodegas.

- 20 Cada módulo de cisternas puede tener una cantidad diferente de cisternas de carga. Las dimensiones típicas del casco son longitud aproximada 180 m, ancho aproximado 32 m y profundidad aproximada 15 m. El número típico de bodegas y módulos de cisternas es cinco.

La presente invención proporciona además un buque cisterna, preferiblemente un petrolero, que comprende:

- 25 - un buque de carga con un casco que tiene al menos una bodega que es accesible a través de una abertura de escotilla; y
- un módulo de cisternas autocontenido que comprende una serie de cisternas de carga; en el que
- el módulo de cisternas está instalado en la bodega de tal manera que el módulo de cisternas y el casco son estructuralmente independientes, y de tal manera que el módulo de cisternas es retirable a través de la abertura de escotilla de la bodega después de un período de uso del buque cisterna.

- 30 Preferiblemente, se ha dispuesto en el casco una pluralidad de bodegas, y un módulo de cisternas está dispuesto en cada una de las bodegas. Un único módulo de cisternas tiene al menos una, pero preferiblemente una pluralidad de cisternas de carga separadas.

- 35 Como se describió anteriormente en el presente documento con respecto al método según la invención, este buque cisterna según la invención permite el desmontaje relativamente fácil del buque cisterna después de un período de uso del mismo y la reutilización del casco o del módulo de cisternas después del desmontaje.

- 40 Según la invención, el módulo de cisternas cierra la abertura de escotilla de la bodega. Como se describió anteriormente en el presente documento con respecto al método según la invención, al cerrar la abertura de escotilla de la bodega por medio del módulo de cisternas, se elimina la necesidad de una cubierta principal, se permite que el módulo de cisternas se extienda por encima de la abertura de escotilla, y se elimina la necesidad de conductos de carga, descarga y servicio en la bodega.

- 45 Para permitir un movimiento relativo entre la periferia de la abertura de escotilla de la bodega y el módulo de cisternas dispuesto en la misma, se proporciona preferiblemente una construcción resistente al agua entre el módulo de cisternas y la periferia de la abertura de escotilla que permite un movimiento relativo entre el módulo de cisternas y la periferia de la abertura de escotilla. En una realización ventajosa de la misma, la construcción resistente al agua comprende un miembro de junta flexible que sella un espacio entre el módulo de cisternas y la periferia de la abertura de escotilla.

- 50 Según la invención, el buque de carga comprende una cubierta principal en la que está dispuesta la abertura de escotilla de al menos una bodega, y está dispuesto un equipamiento sobre la cubierta principal para cargar, descargar y/o dar servicio a las cisternas de carga del módulo de cisternas. Para cargar y descargar, el equipamiento comprende conductos para cargar un líquido que se ha de transportar a las cisternas de carga del módulo de cisternas y para descargar el líquido de las cisternas de carga después del transporte.

Al haberse dispuesto un equipamiento por encima de la cubierta principal para cargar, descargar y/o dar servicio las cisternas de carga del al menos un módulo de cisternas, tal como los conductos que proporcionan una conexión de líquido, se elimina la necesidad de tal equipamiento debajo de la cubierta principal. La disposición del equipamiento

sobre la cubierta principal proporciona así un acceso relativamente fácil al equipamiento. La disposición del equipamiento sobre la cubierta principal para cargar, descargar y/o dar servicio las cisternas de carga del al menos un módulo de cisternas permite además proporcionar un buque de carga prefabricado o convertido con tal equipamiento con modificaciones relativamente pequeñas y hace posible cambiar de una manera relativamente fácil el equipamiento después de un período de uso del mismo.

En una realización ventajosa del mismo, el equipamiento comprende:

- un número de tuberías rígidas montadas de forma fija sobre la cubierta principal; y
- una serie de conductos flexibles entre el módulo de cisternas y las tuberías rígidas para proporcionar una conexión de líquido entre las cisternas de carga del módulo de cisternas y las tuberías rígidas.

En tal equipamiento, las tuberías rígidas dispuestas de forma fija sobre la cubierta principal proporcionan una disposición segura de las tuberías sobre la cubierta principal, mientras que los conductos flexibles, tales como mangueras flexibles o tuberías flexibles, permiten un movimiento relativo entre las tuberías rígidas dispuestas de forma fija sobre la cubierta principal y el módulo de cisternas.

Las tuberías rígidas se pueden colocar junto a la abertura de escotilla. Esto hace posible disponer las tuberías rígidas sobre la cubierta principal antes de colocar el módulo de cisternas en la bodega, por ejemplo durante la construcción del buque de carga, y dejar en su sitio la canalización rígida cuando se retira el módulo de cisternas de la bodega. Alternativamente, las tuberías rígidas se disponen encima de un módulo de cisternas que está dispuesto en la bodega. Esto requiere disponer las tuberías rígidas después de disponer el módulo de cisternas en la bodega y retirar la tubería rígida antes de retirar el módulo de cisternas de la bodega, pero tiene la ventaja de que hay más espacio disponible para las tuberías rígidas con respecto al espacio disponible al lado de la abertura de escotilla

En una realización ventajosa, las tuberías rígidas están dispuestas al lado de la al menos una bodega y un colector de bodega está dispuesto sobre la cubierta principal junto a dicha abertura de escotilla de dicha al menos una bodega, comprendiendo dicho colector de bodega una pluralidad de conectores de colector para conectar al colector de bodega dichos conductos flexibles, en donde cada conector de colector de bodega está en comunicación de líquido con una de dichas tuberías rígidas.

Tal equipamiento puede disponerse sobre la cubierta principal antes de que el módulo de cisternas se disponga en la bodega y permite una conexión fácil de una cisterna en el módulo de cisternas con el colector de carga/descarga del buque a través del colector de bodega después de disponer el módulo de cisternas en la bodega.

Tener un colector de módulo de cisternas junto al colector de bodega hace posible conectar un módulo de cisternas a la canalización rígida simplemente conectando, después de la disposición del módulo de cisternas en la bodega, un conector de colector del colector de carga/descarga de bodega a un conector de colector del colector de carga/descarga del módulo de cisternas por medio de un conducto flexible relativamente corto. El colector del módulo de cisternas se puede disponer en el módulo de cisternas durante la construcción del módulo de cisternas.

Tal equipamiento permite la carga y descarga de las cisternas de carga de un módulo de cisternas desde una ubicación central sobre la cubierta principal. Preferiblemente, cada cisterna de carga del módulo de cisternas está conectada al colector de carga/descarga del buque a través de una tubería rígida dedicada. Esto permite dar servicio diferentes líquidos completamente separados. Alternativamente, el número de tuberías rígidas para la carga/descarga es menor que el número de cisternas de carga separadas. En ese caso, se usa una tubería rígida para cargar/descargar una pluralidad de cisternas. Esto requiere que se dispongan tuberías menos rígidas sobre la cubierta principal. Después de cargar/descargar una cisterna, la tubería rígida se desconecta de la cisterna cargada/descargada y se conecta a una cisterna que se ha de cargar/descargar. Cuando se comparten tuberías rígidas entre cisternas para carga y descarga, la realización descrita anteriormente en este documento, que incluye un colector de bodega y opcionalmente un colector de módulo de cisternas junto a dicho colector de bodega, es particularmente ventajosa ya que permite una conexión y desconexión fáciles del conducto flexible.

En una realización ventajosa adicional del buque cisterna según la invención, al menos una de las tuberías rígidas está conectada a una instalación de servicio lejos de la al menos una bodega. Tal equipamiento permite dar servicio a las cisternas de carga de un módulo de cisternas desde una instalación de servicio central. Tal instalación de servicio central proporciona, por ejemplo, líquidos de servicio tales como aire comprimido, nitrógeno, agua y fluidos de calefacción/refrigeración.

En una realización ventajosa adicional del buque cisterna según la invención que tiene un equipamiento sobre la cubierta principal, el equipamiento comprende para fines de servicio:

- al menos un módulo de caseta de cubierta dispuesto sobre la cubierta principal;
- al menos un conducto que proporciona una conexión de líquido entre el módulo de caseta de cubierta y un módulo de cisternas.

En una realización ventajosa adicional del buque cisterna según la invención, el módulo de cisternas tiene una estructura autocontenida que comprende un bastidor externo, que preferiblemente comprende bandas longitudinales y transversales. El bastidor externo permite menos miembros de refuerzo dentro del módulo de cisternas. Como resultado del bastidor externo hay un espacio entre las paredes del módulo de cisternas y las paredes de la bodega en la que está dispuesto el módulo de cisternas. Este espacio puede usarse para la aplicación de material aislante.

Dado que, según la invención, el módulo de cisternas y el casco son estructuralmente independientes, hay más libertad en el diseño de la estructura del módulo de cisternas.

En una realización ventajosa adicional del buque cisterna según la invención, el módulo de cisternas comprende paredes que encierran un espacio interior, en el que, preferiblemente, el espacio interno está dividido en una pluralidad de cisternas, preferiblemente por medio de paredes internas.

En una realización ventajosa de la misma, las paredes del módulo de cisternas pueden estar hechas de acero inoxidable sólido o acero inoxidable revestido menos costoso.

La presente invención proporciona además un buque de carga para proporcionar un buque cisterna según la invención como se describió anteriormente en el presente documento, que incluye un casco que tiene dispuesto en él al menos una bodega que es accesible a través de una abertura de escotilla, en donde la bodega está adaptada para disponer en la bodega, a través de la abertura de escotilla, un módulo de cisternas autocontenido para proporcionar un buque cisterna de tal manera que el módulo de cisternas y el casco sean estructuralmente independientes, y de tal manera que el módulo de cisternas sea extraíble a través de la abertura de escotilla de la bodega después de un período de uso del petrolero. Como se describió anteriormente en el presente documento con respecto al método según la invención, el buque de carga es ventajosamente un granelero de carga seca convertido.

Alternativamente, el buque de carga está especialmente diseñado para proporcionar el buque cisterna.

La presente invención proporciona además un módulo de cisternas autocontenido para proporcionar un buque cisterna según la invención, adaptado para ser dispuesto en una bodega en un casco de un buque de carga a través de la abertura de escotilla a través de la cual la bodega es accesible para proporcionar un buque cisterna, de tal manera que el módulo de cisternas y el casco sean estructuralmente independientes y de tal manera que el módulo de cisternas sea extraíble a través de la abertura de escotilla de la bodega después de un período de uso del buque cisterna.

Breve descripción de las figuras

La presente invención se explica con mayor detalle en la siguiente descripción con referencia a las figuras esquemáticas adjuntas. En las figuras, se muestran realizaciones no limitativas del método y del buque cisterna según la invención. En las figuras:

La figura 1 muestra una realización de un buque cisterna según la invención en una vista en perspectiva;

La figura 2 muestra una realización de un sistema de buque cisterna que incluye el buque cisterna de la figura 1 en una vista en perspectiva;

Las figuras 3 a 7 muestran las etapas subsiguientes de una realización del método de construcción de buques cisterna según la invención en una vista en perspectiva;

Las figuras 8 y 9 muestran en detalle una realización de la interfaz entre un módulo de cisternas y una abertura de escotilla en un buque cisterna según la invención en una vista en perspectiva;

La figura 10 muestra una vista en sección transversal de una realización de un buque cisterna según la invención;

La figura 11 muestra esquemáticamente una realización del equipamiento de cubierta de un buque cisterna según la invención;

La figura 12 muestra esquemáticamente una realización adicional del equipamiento de cubierta de un buque cisterna según la invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

Las figuras 1 y 2 muestran un buque cisterna, en particular un petrolero 1. El petrolero comprende un buque de carga 3 que incluye un casco 5 que tiene dispuestas en su interior una serie de bodegas 7, en la realización mostrada cinco bodegas, en el que cada bodega es accesible a través de una abertura de escotilla 9. El petrolero 1 comprende además un número de módulos de cisternas independientes 11, en la realización mostrada cinco módulos de cisternas independientes, dispuestos en las bodegas 7. Cada módulo de cisternas 11, que está dispuesto en una bodega, cierra la abertura de escotilla 9 de la bodega 7 en la que está dispuesto el módulo de cisternas 11.

En la figura 2 se muestra que el módulo de cisternas independiente 11a se retira de la bodega 7a levantando el módulo de cisternas 11a fuera de la bodega 7a en la dirección de la flecha A, sin retirar o modificar la abertura de escotilla 9a, y sin desmontar el módulo de cisternas 11a. Cada uno de los módulos de cisternas independientes 11a, 11b, 11c, 11d y 11e está dispuesto de forma desmontable en una de las bodegas 7 a través de su abertura de escotilla 9.

Los módulos de cisternas autocontenidos 11 se muestran con bandas longitudinales externas 13 y bandas externas transversales 15 dispuestas en las paredes exteriores 17 del módulo de cisternas 11. Este bandaje externo es parte de la estructura autoportante de los módulos de cisternas independientes 11. Las paredes 17 encierran un espacio interior en el que se forman varias cisternas. Se puede formar una cisterna en un módulo de cisternas o una pluralidad de cisternas separadas por medio de paredes internas.

Después de la extracción, el módulo de cisternas independiente 11a puede disponerse en la bodega de otro buque de carga para formar otro petrolero. Se puede disponer un módulo de cisternas independiente de reemplazo 11f en la bodega vacía 7a del buque de carga 3. El módulo de cisternas independiente de reemplazo 11f puede tener un diseño interno diferente e incluye, por ejemplo, cisternas de carga más o menos separadas.

Las figuras 3 a 6 ilustran la conversión de un granelero prefabricado 19 de diseño estándar en un buque de carga 3 que está adaptado para ensamblar un petrolero 1 como se muestra en las figuras 1 y 2.

En la figura 3 se muestra que el granelero 19 comprende un casco 5 y una superestructura 21 dispuesta en el extremo de popa del casco. En el casco están dispuestas cinco bodegas 7. Cada una de las bodegas 7 es accesible a través de una abertura de escotilla 23, es decir, una abertura en el casco, en particular en la cubierta principal 25, que conduce a la bodega. Las aberturas de escotilla 23 están cubiertas en la figura 3 mediante unas cubiertas 27 de bodega.

En la figura 4 se muestra que para convertir el granelero 19, se retiran las cubiertas 27 de bodega. Se muestra adicionalmente en la figura 4 que se retiran la brazola 29 de escotilla y la parte 25a de la cubierta principal 25. Una brazola de escotilla es un bastidor elevado dispuesto alrededor de la periferia de cada abertura de escotilla que forma un soporte para las cubiertas de bodega y refuerza el borde de la abertura de escotilla.

En la figura 5 se muestra que el resultado de la retirada de las cubiertas 27 de bodega, la brazola 29 de escotilla y la parte 25a de la cubierta principal 25, es que las aberturas en la cubierta principal 25 aumentan su tamaño y la cubierta principal 25 ya no se extiende hacia dentro más allá de las paredes laterales 31 de las bodegas 7.

En la figura 6 se muestra que se dispone posteriormente una nueva brazola 33 de escotilla alrededor de la periferia de las aberturas de tamaño incrementado. La nueva brazola 33 de escotilla está a ras con las paredes laterales 31 de las bodegas 7, de tal manera que a través de las aberturas de escotilla 9 de tamaño incrementado así creadas, los módulos de cisternas 11 se pueden disponer en las bodegas 7 que se ajustan estrechamente al espacio disponible en la bodega 7.

En la figura 7, se muestra el buque de carga 3 resultante de la conversión. Desde el buque de carga 3 y una pluralidad de módulos de cisternas independientes 11 se puede ensamblar un petrolero 1 como se muestra en la figura 1 disponiendo un módulo de cisternas independiente 11 en cada bodega 7. En la figura 7 se muestra que se está disponiendo un módulo de cisternas independiente 11a en una de las bodegas 7a bajando el módulo de cisternas independiente 11a dentro de la bodega 7a en la dirección de la flecha B a través de la abertura de escotilla 19a que da acceso a dicha bodega. El módulo de cisternas independiente 11a se baja dentro de la bodega 7a a través de la abertura de escotilla 19a sin retirar o modificar la abertura de escotilla 19a. Después de disponer el módulo de cisternas independiente 11a en la bodega 7a, éste se puede sacar de nuevo de la bodega sin retirar o modificar la abertura de escotilla 19a, y sin desmontar el módulo de cisternas 11a.

En las figuras 8 y 9 se muestra que el módulo de cisternas independiente 11 cierra la abertura de escotilla de la bodega en la que está dispuesto. Una junta flexible 34 está dispuesta entre la brazola 29 de escotilla y una pestaña 35 del módulo de cisternas con el fin de sellar la abertura de escotilla. Como se muestra, el módulo de cisternas 11 se extiende por encima de la abertura de escotilla. La junta 34 necesita ser flexible, porque los módulos de cisternas 11 están soportados en las bodegas de tal manera que se permite un movimiento relativo entre el casco 5 y los módulos de cisternas independientes 11.

En la figura 10, se muestra esquemáticamente una sección transversal del casco 5 del buque de carga 3. En particular, se ilustra en la figura 10 que los miembros de soporte 37, 39, 41 del módulo de cisternas están dispuestos entre las paredes laterales 31 y la pared inferior 43 de la bodega 7 y el módulo de cisternas 11 dispuesto en la bodega 7 para soportar el módulo de cisternas en la bodega. Se muestran dos tipos de miembros de soporte de cisterna dispuestos en la pared inferior 43 de la bodega 7. El primer tipo de miembros 37 de soporte de cisterna soporta verticalmente el módulo de cisternas 11. Se proporcionan unas almohadillas de soporte 45 entre estos miembros de soporte 37 y la banda externa 15 del módulo de cisternas 11 para permitir un movimiento relativo entre el casco 5 y el módulo de cisternas 11 en el plano horizontal. Los miembros 39 de soporte del módulo de cisternas dispuestos en la pared inferior 43, permiten un movimiento relativo entre el casco 5 y el módulo de cisternas 11 en el plano horizontal en la dirección longitudinal del casco 5, pero restringen un movimiento relativo en la dirección

- transversal C en el plano horizontal. Unas vigas longitudinales 47 dispuestas en las bandas transversales 15 del módulo de cisternas 11 se extienden entre dos superficies de soporte 39a y 39b de los miembros de soporte del segundo tipo. Un movimiento relativo entre el casco 5 y el módulo de cisternas 11 en la dirección transversal C en el plano horizontal está restringido adicionalmente por los miembros 41 de soporte del módulo de cisternas dispuestos entre las paredes laterales 31 de la bodega 7 y la banda externa 15 del módulo de cisternas 11. Al permitir que exista un pequeño espacio entre las superficies de soporte 39a, 39b de los miembros 39 de soporte del módulo de cisternas y las vigas longitudinales 47, y entre la superficie de soporte 41a de los miembros 41 de soporte del módulo de cisternas y la banda externa 15, se permite algún movimiento relativo entre el casco 5 y el módulo de cisternas 11 en la dirección transversal C en el plano horizontal, al tiempo que se restringe el movimiento excesivo.
- Unos miembros de soporte del módulo de cisternas similares a los miembros 41 de soporte del módulo de cisternas están dispuestos en las paredes laterales de la bodega 7 que no se muestran en la figura 10. De nuevo al permitir que exista un pequeño espacio entre superficies de soporte de dichos miembros de soporte del módulo de cisternas 11, se permite algún movimiento relativo entre el casco 5 y el módulo de cisternas 11 en la dirección longitudinal del casco 5 en el plano horizontal, al tiempo que se restringe el movimiento excesivo.
- El espacio disponible 49 entre las paredes 31, 43 de la bodega y las paredes exteriores 17 del módulo de cisternas 11 permite la inspección y/o la aplicación de aislamiento.
- En la figura 11, se muestra esquemáticamente el equipamiento del petrolero 1 para carga, descarga y servicio de los módulos de cisternas 11. El equipamiento está dispuesto encima de la cubierta principal 25.
- El equipamiento para la carga y descarga incluye para cada bodega 7 un colector 51 de carga/descarga de bodega dispuesto sobre la cubierta principal 25 junto a la abertura de escotilla de la respectiva bodega. El colector 51 de carga/descarga de bodega comprende una serie de conectores de colector.
- Un colector 53 de carga/descarga de buque está dispuesto sobre la cubierta principal 25 lejos de los colectores 51 de carga/descarga de bodega. El colector de carga/descarga de buque comprende una serie de conectores de colector para conectar conductos al colector de carga/descarga de buque que proporcionan una conexión de líquido entre el colector 53 de carga/descarga del buque y una instalación de carga/descarga en tierra.
- Una serie de tuberías rígidas de carga/descarga 55 están dispuestas de manera fija sobre la cubierta principal 25 al lado de las bodegas, proporcionando una conexión de líquido entre los conectores de colector del colector 51 de carga/descarga de bodega y los conectores de colector del colector 53 de carga/descarga del buque.
- Cada módulo de cisternas 11 comprende un colector 57 de carga/descarga de módulo de cisternas ubicado junto al colector 51 de carga/descarga de bodega de la bodega en la que está dispuesto el módulo de cisternas 11. El colector 57 de carga/descarga del módulo de cisternas comprende varios conectores de colector. Los conectores están conectados para líquido a las cisternas del módulo de cisternas 11 por medio de unos conductos 59. Los módulos de cisternas mostrados 11 incluyen cada uno cuatro cisternas 61, 63, 65, 67.
- Los conductos flexibles 71, tales como mangueras flexibles, están conectados entre conectores de colector del colector 51 de carga/descarga de bodega y el colector 57 de carga/descarga del módulo de cisternas para proporcionar una conexión de líquido entre el colector 53 de carga/descarga del buque y las cisternas 61, 63, 65, 67 del módulo de cisternas 11 respectivo.
- En la figura 11 se muestra que el módulo de cisternas 11a a la izquierda incluye cuatro cisternas 61, 63, 65, 67. Cuatro tuberías de carga/descarga 55a, 55b, 55c, 55d están dispuestas entre el colector 51 de carga/descarga de bodega y el colector 53 de carga/descarga del buque, y cada cisterna del módulo de cisternas está conectada al colector de carga/descarga del buque por medio de una tubería dedicada.
- El módulo de cisternas 11b a la derecha también incluye cuatro cisternas 61, 63, 65, 67. Sin embargo, solo dos tuberías de carga/descarga 55e, 55f están dispuestas entre el colector 51 de carga/descarga de bodega y el colector 53 de carga/descarga de buque, de tal manera que solo pueden conectarse a la vez dos cisternas al colector 53 de carga/descarga del buque. Después de cargar/descargar una cisterna, uno de los conductos flexibles 71a y 71b mostrados en la figura 11 se desconecta del conector de colector del colector 57 de carga/descarga del módulo de cisternas para desconectar la cisterna cargada/descargada. Posteriormente, el conducto flexible 71a, 71b se conecta a otro conector colector del colector 57 de carga/descarga del módulo de cisternas para conectar para líquido otra cisterna al colector 53 de carga/descarga del buque. Para cargar/descargar ambas cisternas se hace uso así de una sola tubería de carga/descarga compartida.
- El equipamiento de un petrolero 1 puede ser tal que para cada módulo de cisternas 11 se proporcionen tuberías de carga/descarga dedicadas. Alternativamente, el equipamiento de un petrolero 1 puede ser tal que para cada módulo de cisternas 11 se proporcionen tuberías de carga/descarga compartidas.
- Como se muestra en la figura 11, el equipamiento comprende para fines de servicio un colector 73 de servicio de bodega dispuesto sobre la cubierta principal 25 junto a la abertura de escotilla de cada bodega 7. El colector 73 de servicio de bodega comprende una pluralidad de conectores de colector. Una serie de tuberías de servicio 75a, 75b están dispuestas de forma fija sobre la cubierta al lado de las bodegas, proporcionando una conexión de líquido

entre los conectores de colector del colector 73 de servicio de bodega y una instalación de servicio a bordo 77 que proporciona, por ejemplo, líquidos de servicio, tales como aire comprimido, N₂, agua, etc.

Cada módulo de cisternas 11 comprende un puesto 79 de servicio de módulo de cisternas situado junto al colector 73 de servicio de bodega de la bodega en la que está dispuesto el módulo de cisternas 11. El puesto 79 de servicio de módulo de cisternas comprende una serie de conectores de colector.

Los conductos flexibles 81 están conectados entre conectores de colector del colector 73 de servicio de bodega y conectores de colector del puesto 79 de servicio de módulo de cisternas para proporcionar una conexión de líquido entre la instalación de servicio 77 y el módulo de cisternas 11.

Como se muestra en la figura 11, el equipamiento además comprende para fines de servicio un módulo 83 de caseta de cubierta que ésta dispuesto retirablemente sobre la cubierta principal 25. El módulo de caseta de cubierta puede alojar, por ejemplo, sistemas de calefacción secundarios, estanterías de botellas de nitrógeno, sistemas de refrigeración, deshumidificadores de módulos de cisternas y otro equipamiento.

En la figura 11, el módulo 83 de caseta de cubierta está dispuesto entre dos bodegas 7. Los conductos flexibles 85 conectan el módulo 83 de caseta de cubierta a los puestos 79 de servicio de módulo de cisternas de dos módulos de cisternas 11a, 11b.

Los conductos flexibles 71 y 81 permiten un movimiento relativo entre las tuberías rígidas 55, 75 dispuestas de forma fija sobre la cubierta principal 25 y los módulos de cisternas 11a, 11b a los que se les permiten moverse con relación al casco y, por lo tanto, a la cubierta principal 25. Para extraer un módulo de cisternas 11 desde una bodega, los conductos flexibles 71 y 81 simplemente se desconectan de uno de los colectores, después de lo cual el módulo de cisternas 11 se puede elevar fuera de la bodega en la que está dispuesto.

En la figura 12, se muestra un equipamiento alternativo para el petrolero 1. En este equipamiento alternativo, las tuberías de carga/descarga rígidas 55 están dispuestas encima de los módulos de cisternas 11 y están dispuestas de forma fija sobre la cubierta principal 25 en soportes dispuestos entre las bodegas en las que están dispuestos los módulos de cisternas 11. Para cada módulo de cisternas 11, cada cisterna 61, 63, 65, 67 está conectada al colector de carga/descarga del buque a través de una tubería de carga/descarga dedicada 55. Cada cisterna 61, 63, 65, 67 está conectada a su tubería de carga/descarga dedicada 55 por medio de un conducto flexible 87.

La descripción y el dibujo simplemente ilustran los principios de la invención. De este modo, se apreciará que los expertos en la materia podrán diseñar diversas disposiciones que, aunque no se describen explícitamente o se muestran en el presente documento, materializan los principios de la invención y están incluidos dentro de su espíritu y alcance.

Además, todos los ejemplos citados en la presente memoria están destinados principalmente de manera expresa a fines pedagógicos para ayudar al lector a comprender los principios de la invención y los conceptos aportados por el(los) inventor(es) con el fin de fomentar la materia, y deben interpretarse sin limitación a tales ejemplos y condiciones específicamente citados. Además, todas las afirmaciones de este documento que enumeran principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como sus ejemplos específicos, pretenden abarcar equivalentes de los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Método para la construcción de un buque cisterna (1), preferiblemente un petrolero, que comprende las etapas de:
 - proporcionar un casco (5) que tiene una cubierta principal (25) y que tiene dispuesta en él al menos una bodega (7) que es accesible a través de una abertura de escotilla (9) en la cubierta principal (25);
- 5 - proporcionar un módulo de cisternas autocontenido (11) que comprende una serie de cisternas de carga;
 - disponer en la bodega (7) el módulo de cisternas autocontenido (11) para proporcionar un buque cisterna, en el que
 - el módulo de cisternas (11) está dispuesto en la bodega de tal modo que el módulo de cisternas y el casco son estructuralmente independientes y de tal manera que el módulo de cisternas es extraíble a través de dicha abertura de escotilla (9) de la bodega (7) después de un período de uso del buque cisterna;
 - el tamaño y la forma del módulo de cisternas (11) son tales que una vez dispuesto en la bodega (7), la parte del módulo de cisternas que está dispuesta en la bodega (7) se adapta al tamaño y la forma de la bodega (7); y
 - la abertura de escotilla (9) de la bodega se cierra por medio del módulo de cisternas (11);
- 15 comprendiendo además el método la etapa de:
 - disponer encima de la cubierta principal (25) un equipamiento que comprende conductos (55) para cargar un líquido que se ha de transportar hacia dentro de las cisternas de carga (61, 63, 65, 67) del módulo de cisternas (11) y para descargar el líquido de las cisternas de carga después del transporte;
 en el que
- 20 - una vez dispuesto en la bodega (7), el módulo de cisternas (11) se extiende por encima de la abertura de escotilla (23);
 - unos miembros (37, 39, 41) de soporte del módulo de cisternas están dispuestos entre la bodega (5) y el módulo de cisternas (11) para soportar el módulo de cisternas (11) en la bodega (5), en el que los miembros (37, 39, 41) de soporte del módulo de cisternas están adaptados para permitir un movimiento relativo entre la bodega (5) y el
- 25 módulo de cisternas (11); y
 - una construcción resistente al agua está dispuesta entre el módulo de cisternas (11) y la periferia de la abertura de escotilla (9) que permite un movimiento relativo entre el módulo de cisternas (11) y la periferia de la abertura de escotilla (9).
- 30 2. Método según la reivindicación 1, en el que el casco (5) es un casco de un buque de carga seca a granel prefabricado (19) que tiene dispuesto en su interior dicha al menos una bodega (7) que es accesible a través una abertura de escotilla (9), en el que dicho módulo de cisternas (11) está dispuesto en dicha bodega (7) a través de dicha abertura de escotilla (9).
- 35 3. Método según la reivindicación 1, en el que proporcionar un casco (5), que tiene dispuesto en su interior al menos una bodega (7), cuya bodega (7) es accesible a través de una abertura de escotilla (9), comprende la etapa de:
 - convertir un buque de carga (19) construido para el transporte a granel de carga seca, tal como un granelero, de tal manera que incluya al menos una bodega (7) que sea accesible por una abertura de escotilla (9) y que esté adaptada para disponer en dicha bodega (7), a través de dicha abertura de escotilla (9), el módulo de cisternas autocontenido (11) con el fin de proporcionar un buque cisterna (1); en el que preferiblemente el buque de carga (19) que se ha de convertir incluye un casco (5) que tiene dispuesta en su interior al menos una bodega (7) que es
- 40 accesible a través de una abertura de escotilla (23), en el que la conversión de dicho buque de carga comprende la etapa de expandir la abertura de escotilla (23) de la bodega (7) del buque de carga (19) que se ha de convertir de tal manera que la periferia de la abertura de escotilla expandida (9) esté sustancialmente a ras con las paredes laterales (31) de la bodega (7).
- 45 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además la etapa de retirar a través de la abertura de escotilla (9a) el módulo de cisternas (11a) después de un período de uso del buque cisterna (1);
 - comprendiendo preferiblemente además, después de la etapa de retirar el módulo de cisternas (11a), la etapa de disponer, a través de la abertura de escotilla (9a), un módulo de cisternas de repuesto (11f) en la bodega.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
 - el casco (5) tiene dispuesta en su interior una pluralidad de bodegas (7a, 7b, 7c, 7d, 7e); y

- un módulo de cisternas (11a, 11b, 11c, 11d, 11e) está dispuesto en cada una de las bodegas.

6. Buque cisterna (1), preferiblemente un petrolero, que comprende

- un buque de carga (3) que incluye un casco (5) que tiene una cubierta principal (25) y que tiene dispuesta en su interior al menos una bodega, cuya bodega (7) es accesible a través de una abertura de escotilla (9) en la cubierta principal (25);

- un módulo de cisternas autocontenido (11) que comprende varias cisternas de carga, en el que

- el módulo de cisternas (11) está dispuesto en la bodega de tal modo que el módulo de cisternas y el casco son estructuralmente independientes y de tal modo que el módulo de cisternas es extraíble a través de dicha abertura de escotilla (9) de dicha bodega (7) después de un período de uso del buque cisterna;

- el tamaño y la forma del módulo de cisternas (11) son tales que una vez dispuesto en la bodega (7), la parte del módulo de cisternas que está dispuesta en la bodega (7) se adapta al tamaño y la forma de la bodega (7); y

- la abertura de escotilla (9) de la bodega se cierra por medio del módulo de cisternas (11);

comprendiendo además el buque cisterna (1):

- dispuesto encima de la cubierta principal (25), un equipamiento que comprende unos conductos (55) para cargar un líquido que se ha de transportar a las cisternas de carga (61, 63, 65, 67) del módulo de cisternas (11) y para descargar el líquido de las cisternas de carga (61, 63, 65, 67) después del transporte;

caracterizado por que el módulo de cisternas (11) se extiende por encima de la abertura de escotilla (23);

- unos miembros (37, 39, 41) de soporte del módulo de cisternas están dispuestos entre la bodega (5) y el módulo de cisternas (11) para soportar el módulo de cisternas (11) en la bodega (5), en el que los miembros (37, 39, 41) de soporte del módulo de cisternas están adaptados para permitir un movimiento relativo entre la bodega (5) y el módulo de cisternas (11); y

- una construcción resistente al agua está dispuesta entre el módulo de cisternas (11) y la periferia de la abertura de escotilla (9) que permite un movimiento relativo entre el módulo de cisternas (11) y la periferia de la abertura de escotilla (9).

7. Buque cisterna según la reivindicación 6, en el que la periferia de la abertura de escotilla (9) está sustancialmente a ras con las paredes laterales (31) de la bodega (7).

8. Buque cisterna según la reivindicación 6 o 7, en el que

- la construcción resistente al agua comprende una junta flexible (34) que sella un espacio entre la cubierta superior del módulo de cisternas y la periferia de la abertura de escotilla.

9. Buque cisterna según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el equipamiento comprende

- una serie de tuberías rígidas (55) montadas fijamente sobre la cubierta principal (25) y dispuestas al lado de la al menos una bodega (7) o sobre el módulo de cisternas (11) dispuesto en la al menos una bodega (7); y

- una serie de conductos flexibles (71) entre el módulo de cisternas y las tuberías rígidas (55) para proporcionar una conexión de líquido entre el módulo de cisternas (11) y las tuberías rígidas (55);

en el que preferiblemente

- al menos una de las tuberías rígidas (55) está conectada para líquido a un colector (53) de carga/descarga del buque dispuesto sobre la cubierta principal (25) lejos de la al menos una bodega (7).

10. Buque cisterna según la reivindicación 9, en el que

- un colector (51) de bodega está dispuesto sobre la cubierta principal (25) junto a dicha abertura de escotilla (9) de dicha al menos una bodega (7), comprendiendo dicho colector (51) de bodega una serie de conectores de colector para conectar al colector de bodega dichos conductos flexibles (71), en el que cada conector de colector de bodega está en comunicación de líquido con una de dichas tuberías rígidas (55), en el que preferiblemente

- el módulo de cisternas (11) dispuesto en una bodega (7) comprende un colector (57) de módulo de cisternas ubicado junto a dicho colector (51) de bodega, comprendiendo dicho colector de módulo de cisternas una serie de conectores de colector para conectar al colector de bodega dichos conductos flexibles (71).

11. Buque cisterna según la reivindicación 9 o 10, en el que

- al menos una de las tuberías rígidas (55) está conectada a una instalación de servicio (77) lejos de la al menos una bodega (7).

12. Buque cisterna según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, en el que el equipamiento comprende para fines de servicio:

- 5 - al menos un módulo de caseta (83) de cubierta, preferiblemente retirable, dispuesto sobre la cubierta principal (25);
- al menos un conducto (85) que proporciona una conexión de líquido entre el módulo de caseta (83) de cubierta y el módulo de cisternas (11).

10 13. Buque cisterna según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, en el que el módulo de cisternas (11) tiene una estructura autocontenida que comprende un bastidor externo, que preferiblemente comprende bandas longitudinales y transversales (13, 15).

14. Buque cisterna según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 13, en el que el módulo de cisternas (11) comprende paredes que encierran un espacio interior, en el que preferiblemente el espacio interno está dividido en una pluralidad de cisternas, preferiblemente por medio de paredes internas;

en el que preferiblemente las paredes (17) del módulo de cisternas están hechas de acero inoxidable.

15 15. Buque cisterna según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14, en el que

- el casco tiene dispuesta en su interior una pluralidad de bodegas (7a, 7b, 7c, 7d, 7e); y

- un módulo de cisternas (11a, 11b, 11c, 11d, 11e) está dispuesto en cada una de las bodegas.

20 16. Buque de carga, preferiblemente un granelero convertido, que incluye un casco (5) que tiene una cubierta principal (25) y que tiene dispuesta en su interior al menos una bodega (7), la cual es accesible a través de una abertura de escotilla (9) en la cubierta principal (25); en el que

25 - la bodega (7) está adaptada para disponer en la bodega, a través de la abertura de escotilla (9), un módulo de cisternas autocontenido (11) según la reivindicación 17 con el fin de proporcionar un buque cisterna de tal manera que el módulo de cisternas (11) y el casco (5) sean estructuralmente independientes y de tal manera que el módulo de cisternas (11) sea extraíble, a través de la abertura de escotilla (9) de la bodega (7), después de un período de uso del buque cisterna; en el que

- en el que está dispuesto encima de la cubierta principal (25) un equipamiento que comprende unos conductos (55) para cargar un líquido que se ha de transportar a cisternas de carga (61, 63, 65, 67) del módulo de cisternas (11) y para descargar el líquido de las cisternas de carga después del transporte; en el que

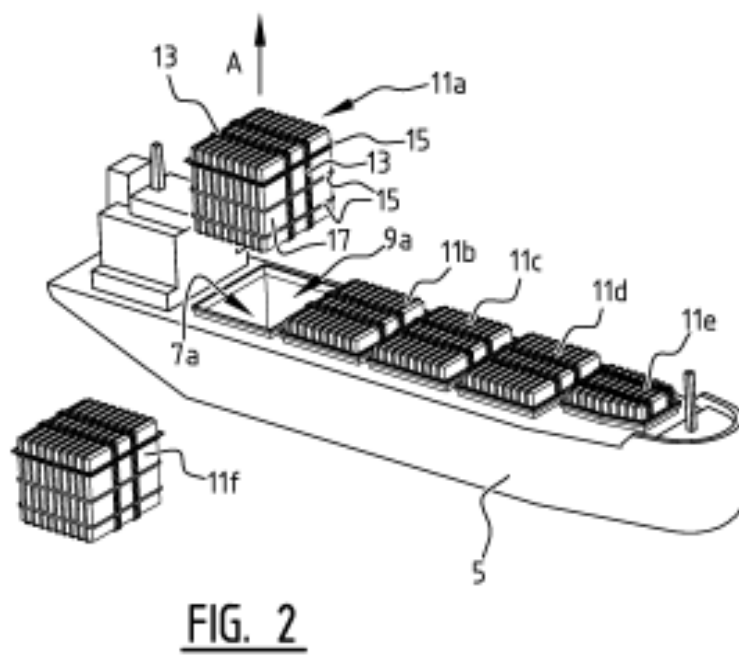
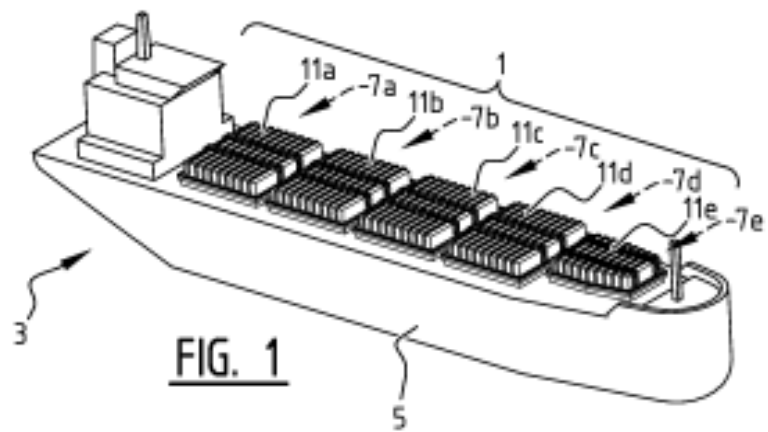
30 - unos miembros (37, 39, 41) de soporte del módulo de cisternas están dispuestos entre la bodega y el módulo de cisternas para soportar el módulo de cisternas (11) en la bodega (5), en el que los miembros (37, 39, 41) de soporte del módulo de cisternas están adaptados para permitir un movimiento relativo entre la bodega (5) y el módulo de cisternas (11); y en el que

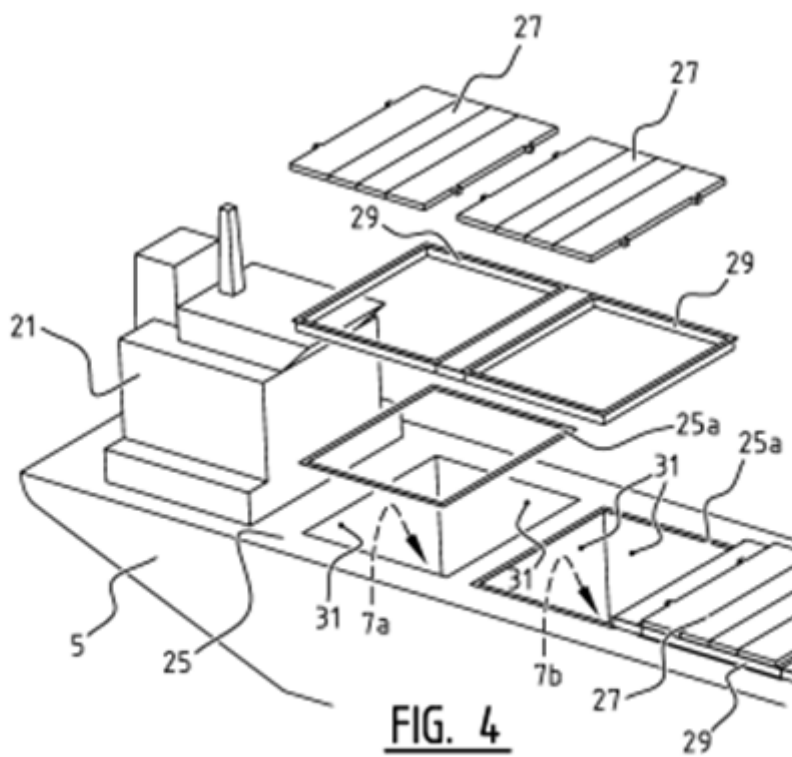
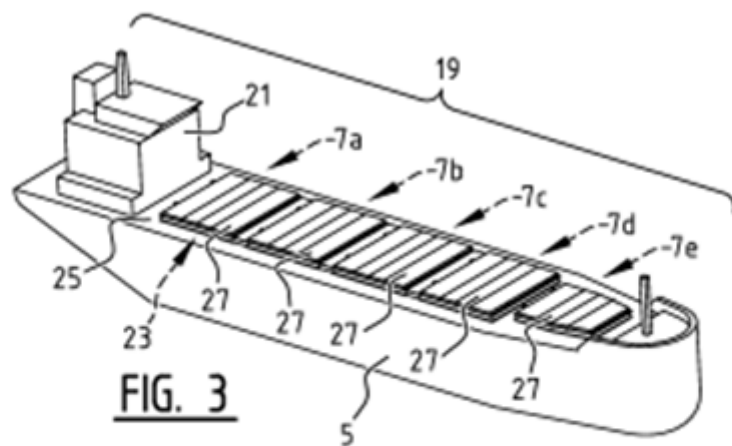
35 - la periferia de la abertura de escotilla está adaptada para permitir que se proporcione una construcción resistente al agua entre el módulo de cisternas (11) y la periferia de la abertura de escotilla (9) cuya construcción resistente al agua permite un movimiento relativo entre el módulo de cisternas (11) y la periferia de la abertura de escotilla (9).

40 17. Módulo de cisternas autocontenido (11), que comprende una serie de cisternas de carga (61, 63, 65, 67) y está adaptado para disponerse en la bodega (7) del casco (5) de un buque de carga (1) según la reivindicación 16 a través de la abertura de escotilla (9) con el fin de proporcionar un buque cisterna, de tal modo que el módulo de cisternas y el casco sean estructuralmente independientes y de tal manera que el módulo de cisternas (11) sea extraíble, a través de la abertura de escotilla (9), de la bodega (7) después de un período de uso del buque cisterna, en el que el tamaño y la forma del módulo de cisternas son tales que una vez dispuesto en la bodega, la parte del módulo de cisternas que está dispuesta en la bodega se ajusta al tamaño y la forma de la bodega, el módulo de cisternas (11) se extiende por encima de la abertura de escotilla (23), y la abertura de escotilla de la bodega se cierra por medio del módulo de cisternas; en el que

45 - el módulo de cisternas (11) está adaptado para ser soportado por los miembros (37, 39, 41) de soporte del módulo de cisternas que están dispuestos entre la bodega y el módulo de cisternas con el fin de soportar el módulo de cisternas (11) en la bodega (5) de tal manera que se permite un movimiento relativo entre la bodega (7) y el módulo de cisternas (11); y el que

50 - el módulo de cisternas (11) está adaptado para permitir que se proporcione una construcción resistente al agua entre el módulo de cisternas (11) y la periferia de la abertura de escotilla (9) cuya construcción resistente al agua permite un movimiento relativo entre el módulo de cisternas (11) y la periferia de la abertura de escotilla (9).





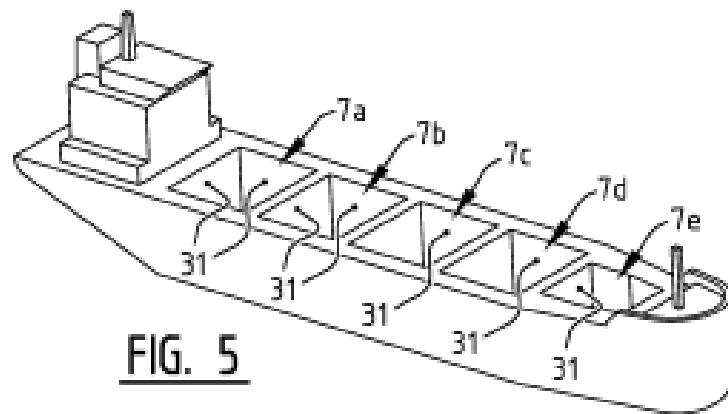


FIG. 5

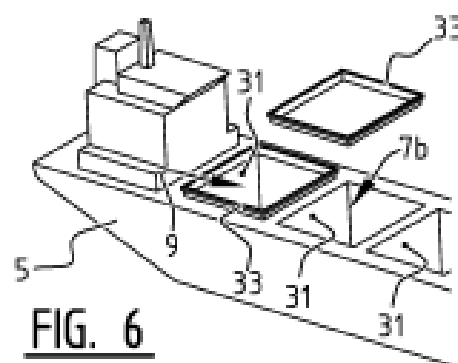


FIG. 6

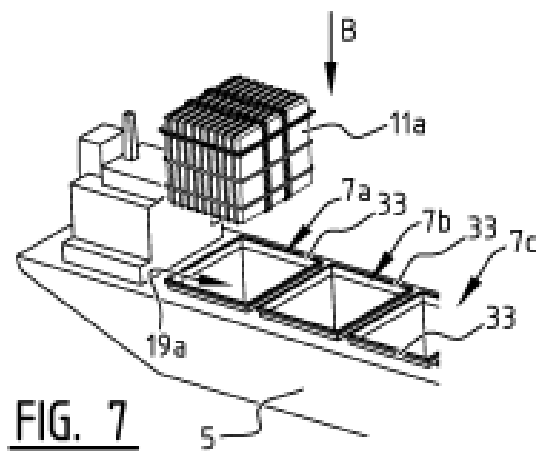
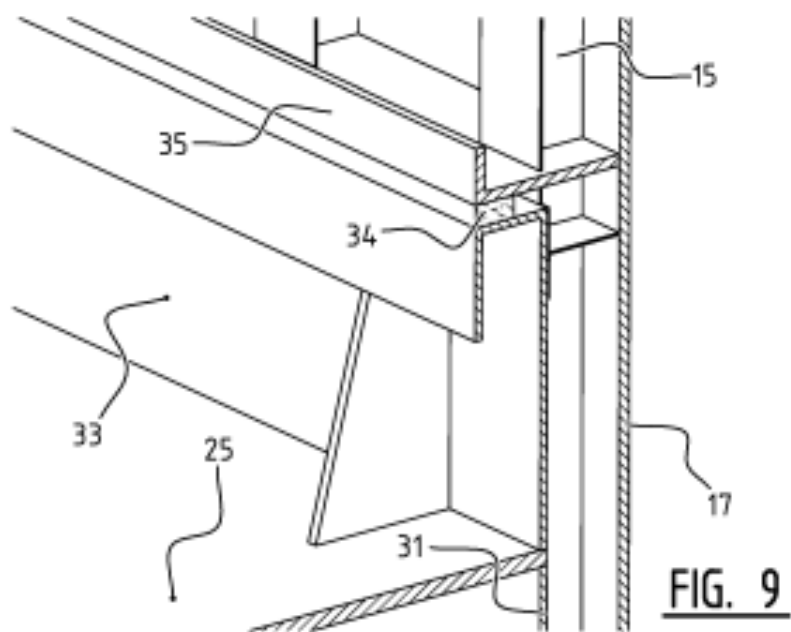
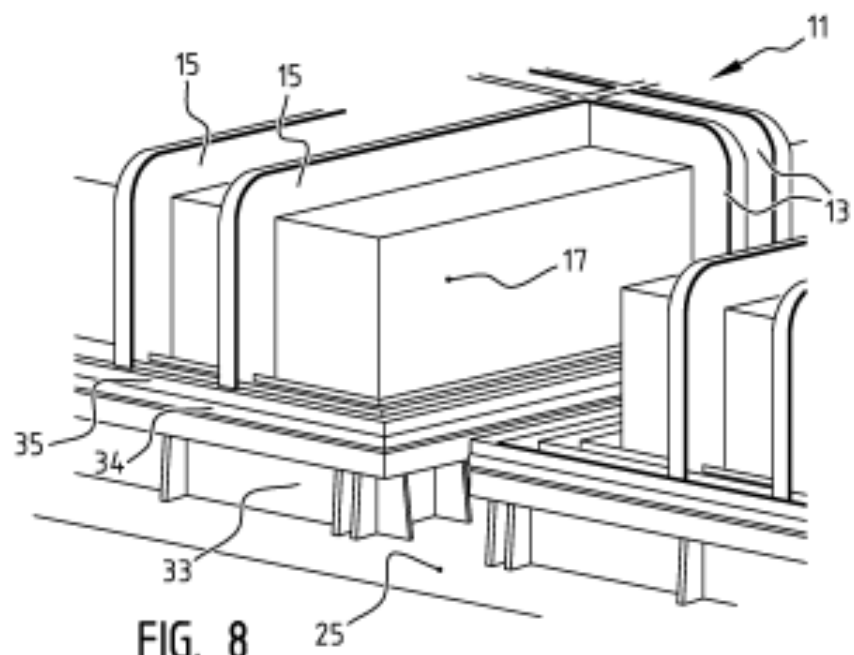


FIG. 7



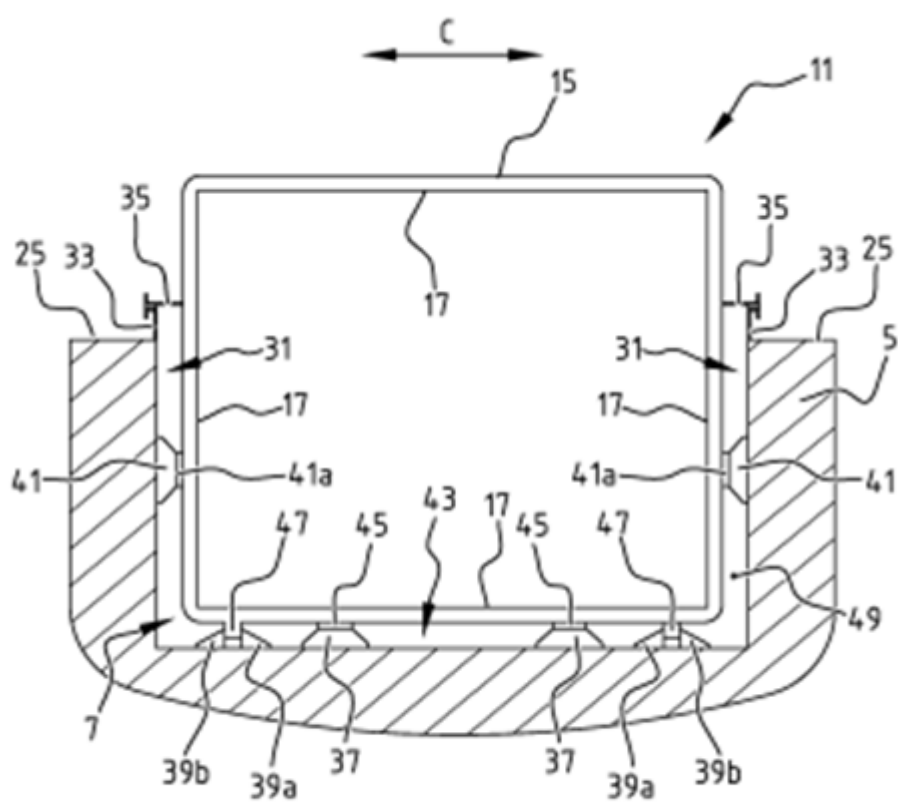
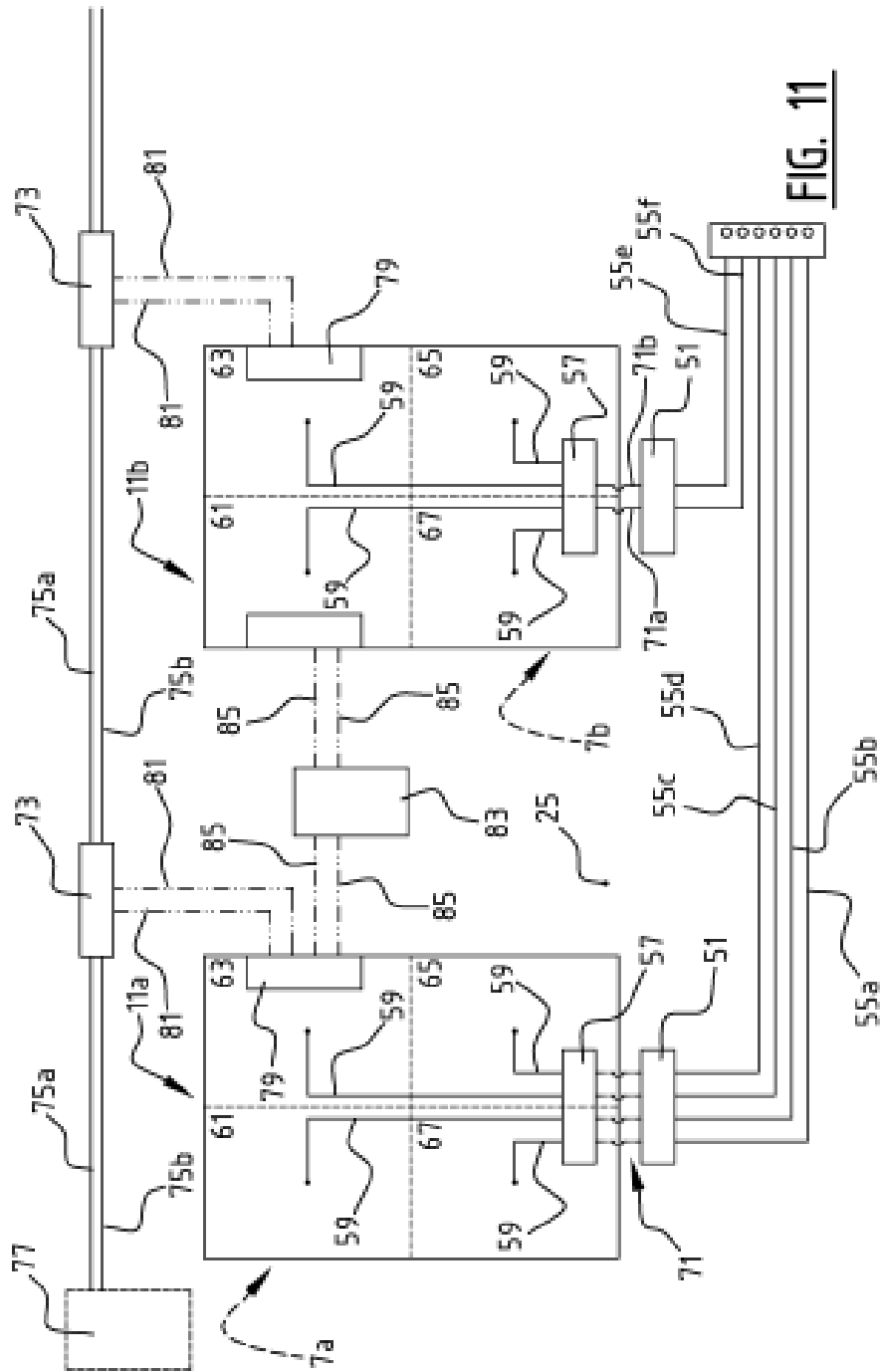


FIG. 10



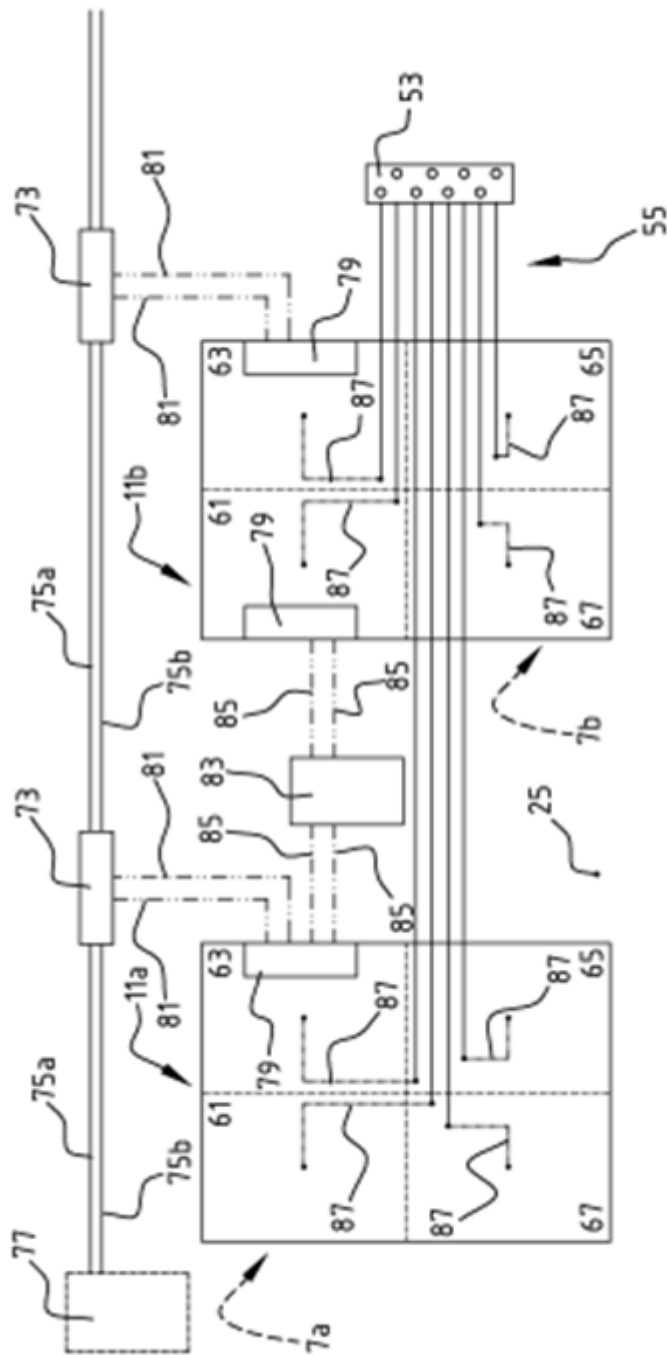


FIG. 12