



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 270 076**

51 Int. Cl.:
B63B 9/06 (2006.01)
B63B 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03751120 .1**
86 Fecha de presentación : **13.10.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1556274**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.07.2005**

54 Título: **Construcción de navíos de muy alto tonelaje.**

30 Prioridad: **28.10.2002 US 422255 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es: **SINGLE BUOY MOORINGS Inc.**
24, avenue de Fontvieille, P.O. Box 199
98007 Monaco Cédex, MC

72 Inventor/es: **Lambregts, Adam, F., J., M.;**
Van Cann, Bram;
Hendriks, Sjoerd, Maarten y
Poldervaart, Leendert

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Construcción de navíos de muy alto tonelaje.

Referencias cruzadas con respecto a la solicitud

El solicitante reivindica la prioridad de la solicitud provisional de la patente 60/422255 registrada el 28 de Octubre de 2002.

Antecedentes de la invención

Los astilleros tienen uno o más diques secos con intervalos de tiempo (periodos continuos) reservados para la construcción de navíos. El periodo de tiempo requerido depende de la velocidad de producción de acero del astillero, la cual es la velocidad a la cual pueden soldarse conjuntamente las distintas secciones grandes de acero. Los navíos muy grandes con un peso del acero del casco de más de 40.000 toneladas precisan de un periodo largo para su construcción. Puede precisar de un largo espacio de tiempo y con grandes dificultades para la localización de intervalos de tiempo suficientemente grandes disponibles en un dique seco para dichos navíos grandes. Un método del arte previo para reducir el tiempo en un dique seco es fabricar solo el casco del navío en el dique seco, y después hacer flotar el casco hasta un emplazamiento en donde se puedan instalar los grandes conjuntos de la parte superior (equipos a montar sobre el casco), al igual que a lo largo de un muelle o dársena. Aunque esto reduce el tiempo requerido en el dique seco, no reduce de forma notable el tiempo, porque la mayor parte del tiempo requerido para construir un navío completo es el tiempo exigido para soldar las placas conjuntamente para formar el casco. Los conjuntos de la parte superior están usualmente prefabricados, y pueden ser elevados rápidamente en posición y conectados, en el supuesto de que se encuentren disponibles en el dique seco las grúas pesadas. Un sistema para construir un navío muy grande, y especialmente un complejo FPDSO (incluyendo las secciones de flotación, producción, perforación, almacenamiento y de extracción de carga), que utilizara una mínima cantidad de tiempo de un dique seco muy grande, sería de un valor estimable. Sería incluso más útil si las distintas secciones del navío se pudieran construir con una mayor experiencia que la presente.

Una solución para construir una estructura flotante muy grande sin la necesidad de un dique seco muy grande correspondiente es la expuesta en el documento US-6336419 (véase la figura 5 del documento). No obstante, esta estructura no está construida por secciones conectadas en forma fija conjuntamente.

Sumario de la invención

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un método para construir un navío muy grande, y especialmente un navío grande de producción de hidrocarburos, el cual requiere un periodo de tiempo mínimo reservado en un dique seco muy grande. El método incluye la construcción del buque en al menos tres secciones distintas, remolcando al menos algunas de las secciones hasta un dique seco muy grande, y ensamblando las secciones en el mismo.

Cada una de las secciones a remolcar hasta el dique seco muy grande tienen extremos que son estancos al agua, para facilitar el remolcado. Los conjuntos de la parte superior se instalan preferiblemente en el astillero de fabricación que construya la sección del casco. Esto es especialmente deseable para una sección del casco intermedia, la cual transportará el equi-

po de perforación y el equipo de conexión de izado, de forma que el astillero de fabricación especializado puede ser utilizado para la construcción de la sección intermedia del navío, y para la instalación del equipo sobre la misma, para minimizar los defectos y asegurar un calidad muy alta. Los tanques de almacenamiento del petróleo se construyen durante la construcción del casco de los extremos de proa y popa, pero no incluye la sección del casco intermedia, para mantener el petróleo almacenado lejos del equipo de perforación y de las operaciones de perforación.

Las nuevas características de la invención se encuentran expuestas en particular en las reivindicaciones adjuntas. La invención se comprenderá mejor a partir de la siguiente descripción, al ser leída con conjunción con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista isométrica de la parte frontal o de proa de un navío muy grande de acuerdo con la presente invención, que se muestra acoplada conjuntamente a un depósito de hidrocarburos de suelo marino.

La figura 2 es una vista isométrica del extremo de proa de tres secciones del navío de la figura 1, las cuales tienen que ser conectadas conjuntamente para formar el navío completo de la figura 1.

La figura 3 incluye una vista en planta simplificada de un dique seco grande en el cual se están desplazando todas las tres secciones del navío de la figura 2, para la soldadura conjunta, y una vista en planta simplificada de un dique seco más pequeño en donde se muestra la sección intermedia del casco en línea de puntos.

La figura 4 es una vista lateral en sección del navío de la figura 1.

La figura 5 es una vista superior en sección del navío de la figura 4.

Descripción de las realizaciones preferidas

La figura 1 muestra un complejo FPDSO (incluyendo las secciones de flotación, producción, perforación, almacenamiento y de extracción de carga) o el navío 10 de un tipo que está diseñado en campo petrolífero en alta mar, para la perforación de pozos submarinos y para la producción de hidrocarburos a partir de los pozos. El navío está construido también para procesar los hidrocarburos, incluyendo la separación de gas y agua de los hidrocarburos líquidos, reduciendo al mismo tiempo las altas presiones. El navío almacena los hidrocarburos y descarga los hidrocarburos almacenados a depósitos que se aproximan regularmente a la proximidad del navío para el transporte de los hidrocarburos.

El solicitante construye el navío FPDSO 10 mediante la construcción del casco 12 de la forma mostrada en la figura 2, de forma que el casco sea construido inicialmente en tres secciones separadas y unidas en las líneas de soldadura 14, 16. Estas tres secciones del casco incluyen una sección 20 del casco de proa, una sección 22 del casco de popa, y una sección 24 intermedia del casco. Al menos la sección 24 intermedia del casco está construida en unos astilleros de fabricación distintos, y usualmente en un astillero distinto al construir las secciones del casco de proa y de popa. Dichos astilleros de fabricación incluyen usualmente, aunque no siempre, un dique seco en el cual se haya construido la sección del casco. Las secciones del casco de proa y de popa están construidas preferiblemente, aunque no necesariamente, en distin-

tos astilleros de fabricación. Esto reduce el intervalo de tiempo en un dique seco muy grande que tiene que estar disponible para construir la correspondiente sección del casco, haciendo más fácil la fabricación del navío grande dentro de un periodo de tiempo moderado. La construcción de cada sección del casco tiene lugar después de proporcionar la autorización, lo cual puede tener lugar después de haber conseguido la financiación y que se haya acordado un contrato para la exploración de un campo de yacimientos de petróleo, etc.

El solicitante observa que ciertos astilleros tienen una experiencia acrecentada en la construcción de ciertos tipos de navíos. Por ejemplo, ciertos astilleros tienen experiencia en la construcción de navíos de perforación, los cuales pueden tener uno o más depósitos en forma de luna ("moonpools") a través de los cuales los sistemas de perforación pueden extenderse mediante una grúa de carga, y en donde los elevadores pueden ser conectados posteriormente para transportar los hidrocarburos desde un depósito submarino. Otros astilleros tienen experiencia en la construcción de navíos que puedan procesar los hidrocarburos producidos de los campos petrolíferos en alta mar. Teniendo así cada una de las secciones del casco, que pueden servir para distintos fines, en los astilleros que tienen experiencia en dicho tipo de construcción, el solicitante consigue una construcción de una mayor calidad. El solicitante prefiere construir cada una de las secciones del caso 20, 22, 24 en condiciones de navegación, para ser remolcadas o transportadas a un dique seco de ensamblado. Los extremos de la proa y popa 30, 32 de la sección 24 intermedia del casco están sellados mediante planchas de acero 38, soldadas a través del ancho y alto de los extremos de la sección del casco, para hacer estanca la sección 24 intermedia del casco. De forma similar, el extremo 34 de la popa de la sección 20 y el extremo frontal 36 de la sección del casco de popa están sellados en forma estanca contra el agua. Después de que al menos dos de las tres secciones estén en condiciones de navegar, se remolcan hasta un dique seco muy grande, en donde puedan soldarse en tandem. Es posible para una de las secciones del casco, especialmente la sección 24, que no esté en condiciones de navegar y que permanezca en un dique seco grande hasta que las otras secciones sean transportadas al mismo. No obstante, esto requeriría en general que se cerrara un dique seco muy grande hasta que se terminara la sección del casco estacionaria, lo cual en general no es económico.

Cuando las tres secciones del casco 20, 22, 24 hayan sido transportadas al dique seco grande, el cual pueda acomodar las tres secciones en tandem, sus extremos adyacentes se soldarán conjuntamente. Es decir, el extremo de popa 34 de la sección del casco frontal se soldará al extremo frontal 30 de la sección del casco intermedia, y los extremos 32, 36 de las otras secciones del casco se soldarán conjuntamente. El solicitante prefiere construir las secciones del casco con ataguías de compuertas tales como las mostradas en 40 y 42 en los extremos de las secciones del casco para ser soldadas conjuntamente. La figura 2 muestra las estructuras de las ataguías de compuertas 40, 42 en los extremos de babor de popa y en las secciones del casco intermedias 22, 24. Preferiblemente, se proporcionan dos secciones de ataguías de compuertas adicionales, una en el extremo de popa 32 de la sección

del casco intermedia, y una en el extremo de popa 34 de la sección del casco de babor. La figura 3 muestra las tres secciones del casco 20, 22, 24 desplazándose en un dique seco muy grande 46 que se está utilizando como un dique seco de ensamblado, en donde pueden soldarse conjuntamente en tandem. Es posible determinar que las tres secciones del casco puedan fabricarse independientemente, es decir, en astilleros de fabricación distintos, inspeccionando cuidadosamente las soldaduras. Se muestra también la presencia de las ataguías de compuertas.

Tal como se ha mencionado, el solicitante prefiere soldar las planchas a través de los extremos 30, 32 de la sección del casco intermedia para sellar permanentemente las mismas. El solicitante puede soldar las planchas contra los extremos 34, 36 de las otras dos secciones del casco, o bien puede proporcionar un sellado temporal de bajo costo contra el agua, con el fin de prevenir las inundaciones durante el remolcado hasta el dique seco final. Los extremos sellados en forma permanente 30, 32 de la sección del casco intermedia se suministran para mantener grandes cantidades de petróleo alejadas de dicha sección, porque la sección 24 del casco intermedia se utiliza para las perforaciones, que pueden crear altas temperaturas y chispas. Cualquier acumulación significativa de petróleo en la zona podría ser peligrosa. Es posible tener las secciones del casco 20, 22, 24 en forma no flotable, para permitir el remolcado normal hasta un dique seco, pero en su lugar poder aplicar grandes flotadores a las mismas, o bien colocarlas en una grúa pesada especial y en un buque de transporte. No obstante, esto incrementa los costos, y el solicitante prefiere fabricar las secciones del casco flotables sin precisar de flotadores semi-sumergibles para que un buque especial pueda flotarlas.

La mayor parte del equipo en el navío se instala en conjuntos en la parte superior. Los conjuntos de la parte superior incluyen un equipo de perforación completo 50 en la sección del casco intermedia. El equipo de perforación incluye las grúas 60 para el equipo pesado de izado tales como las utilizadas en las perforaciones, una estructura 62 de soporte de las grúas de carga de la perforación, para soportar una grúa de carga 64 de perforación deslizante, y los sistemas de tensado elevadores para tensar los elevadores. Los elevadores pueden transportar los hidrocarburos desde el depósito submarino hasta el navío, y pueden transportar fluidos o señales (por ejemplo, agua de reinyección, señales de control de las válvulas, etc.) hasta abajo hasta la estructura submarina. La figura 1 muestra un elevador 70 y una plataforma submarina 72, para extraer los hidrocarburos desde un depósito submarino 74 de un campo petrolífero, y un acoplamiento 76 del elevador en el buque.

El equipo de perforación de la sección 24 del casco intermedia se muestra en la figura 2, que incluye también al menos un depósito en forma de luna ("moonpool"), un dique auxiliar, y una estructura que cubre el depósito en forma de luna ("moonpool"), y que puede soportar la grúa de carga (grúa de carga 64 de perforación deslizante o fija). Debido al peligro de la caída del equipamiento o también con el peligro de las chispas durante la perforación, el solicitante almacena solo agua y el equipo de perforación y acoplamiento en la sección 24 del casco intermedia. Este equipamiento es generalmente más fiable si se instala y se comprueba por un astillero especializado, que

esté especializado en la construcción y reparación de los navíos de perforaciones.

Las figuras 4 y 5 muestran el navío en el que el extremo de proa 80 se encuentra más bien a la derecha que a la izquierda, y el extremo de popa 88 está a la derecha. Estas figuras muestran que la sección 20 del casco de los portones de proa 20 contiene cinco depósitos de almacenamiento de hidrocarburos en crudo (o bien otros hidrocarburos) 81-85, teniendo cada uno una capacidad de varios metros cúbicos. El depósito más frontal 90 retiene un lastre de agua. Se encuentran dos plumas de las grúas de carga salientes 92, 94, que se extienden en gran parte en forma vertical desde la parte frontal de proa. Los módulos 96 del lado superior adicionales están montados sobre la parte superior de la sección 20 del casco de proa. El extremo de popa de la sección de proa incluye una pared de sellado 102 que sella el extremo de proa de dicha sección.

La sección del casco de popa 22 incluye una pluralidad de depósitos de almacenamiento de petróleo crudo 111 - 115, que tienen cada uno una capacidad de varios metros cúbicos. Los módulos 120 del lado superior adicionales incluyen un módulo de generación de energía 122, que genera energía eléctrica, tal como en forma de electricidad que acciona todo el equipamiento alimentado con energía eléctrica en el navío, incluyendo las bombas hidráulicas. Los módulos del lado superior en la sección del casco intermedia incluyen los módulos de utilidad 124. La sección del casco de popa retiene también un bloque de acceso 126 y una plataforma de un helicóptero 130. El depósito 132 de lastre de agua se opera en conjunción con el depósito de lastre de agua 90 en el extremo de proa.

El equipamiento en la sección 24 del casco intermedia incluye un sistema de tensado del elevador 140, y los sistemas de tuberías y de cableado 142, además de un depósito en forma de luna ("moonpool") 144. Dicho equipamiento es adicional a las grúas 60, grúa de carga 64 y la estructura de soporte de perforación 62. Tal como se mencionó anteriormente, la sección 24 del casco intermedia y el equipamiento complica-

do y peligroso instalado sobre dicha sección, se fabrica mejor en un astillero que esté especializado para dicho casco y en el mencionado equipamiento, y que tenga una excelente reputación para dicho equipamiento de perforación y de producción.

Así pues, la invención proporciona un método para construir un navío de gran tonelaje, y especialmente un navío de producción de hidrocarburos de al menos 40.000 toneladas de peso en acero, mediante la construcción del mismo de forma que el intervalo de tiempo necesario para un dique seco muy grande sea el mínimo, y de forma que el navío y especialmente una sección que contenga el equipamiento de perforación y de elevación, pueda fabricarse con una alta experiencia. Esto se puede llevar a cabo mediante la construcción del casco del navío en una pluralidad de secciones en distintos astilleros de fabricación. En consecuencia, el periodo largo de tiempo requerido para la soldadura de las planchas de acero conjuntamente para fabricar cada sección del casco puede desarrollarse en un dique seco de un tamaño moderado. Posteriormente, algunas y preferiblemente todas las secciones del casco se trasladan a un dique seco muy grande en donde son soldadas conjuntamente en tandem. Los módulos del lado superior se instalan preferiblemente en el astillero, en donde se construirá dicha sección del casco. Esto es especialmente importante para la sección del casco que contenga el equipamiento de perforación y de acoplamiento de elevación, puesto que la experiencia es especialmente importante para esta sección. Posteriormente, los hidrocarburos se producen a través del equipo de conexión del elevador en la sección del casco intermedia y de almacena en depósitos en las secciones de proa y de popa del casco.

Aunque se han descrito las realizaciones particulares de la invención, habiéndose mostrado e ilustrado aquí, se reconoce que pueden tener lugar modificaciones y variaciones por parte de los técnicos especializados en el arte, y consecuentemente se pretende que las reivindicaciones sean interpretadas para poder cubrir dichas modificaciones y equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para al menos construir un navío (10) de gran tonelaje de producción de hidrocarburos de al menos 40.000 toneladas de peso en acero, el cual tiene un casco (12) y un equipamiento sobre el casco, teniendo el casco una pluralidad de secciones del casco que incluyen las secciones extremas de proa y de popa (20, 22), y teniendo una sección intermedia del navío (24) para situarla entre las secciones de proa y de popa, en el que una de las secciones incluye un acoplamiento del elevador (76) para el acoplamiento a un elevador que se extiende hasta un yacimiento del suelo submarino (74), y en el que las mencionadas secciones del casco están construidas cada una mediante la fijación conjunta de grandes secciones de planchas de acero, que comprende:

construir la mencionada sección del casco intermedia en un primer astillero de fabricación (48), y construir las mencionadas secciones de proa y de popa en al menos un segundo astillero de fabricación;

hacer flotar y desplazar a lo largo de un medio de agua al menos una de las mencionadas secciones del casco hasta un dique seco de ensamblado (46) y fijando la mencionada pluralidad de secciones del casco en tandem en el mencionado dique seco de ensamblado.

2. El método descrito en la reivindicación 1, que incluye:

planchas de fijación (38) a través de un primer extremo (30, 32, 34, 36) de al menos una de las mencionadas secciones del casco que se hace flotar y que se desplaza a lo largo de un medio de agua hasta el mencionado dique seco de ensamblado para mantenerla fuera del agua, estableciendo mientras tanto un segundo extremo de las mencionadas secciones del casco de forma que sea estanco al agua.

3. El método descrito en la reivindicación 1, que incluye:

la instalación del equipamiento de perforación y de producción (50, 76) en la mencionada sección intermedia del navío;

la instalación de los depósitos de almacenamiento de hidrocarburos (81-85 y 111-115), teniendo cada uno el volumen de una pluralidad de metros cúbicos, sobre cada una de las secciones extremas del casco mencionadas pero no sobre la mencionada sección intermedia del navío.

4. El método descrito en la reivindicación 1, que incluye:

la instalación del equipo de perforación en la mencionada sección intermedia del navío en el mencionado astillero (48) de fabricación.

5. El método descrito en la reivindicación 1, que incluye:

la formación de una pluralidad de extremos de las mencionadas secciones del casco con ataguías de compuertas (40, 42), para facilitar la unión de los extremos adyacentes de las dos secciones.

6. El método descrito en la reivindicación 1, que incluye:

la formación de un extremo de proa (36) de la mencionada sección (22) del extremo de popa, con un ataguía de compuerta (40, para facilitar la unión de la sección de popa y la sección intermedia del navío.

7. El método descrito en la reivindicación 1, que incluye:

planchas de acero de fijación (38) a través de los extremos de proa y de popa de la mencionada sección intermedia del navío, con antelación a la fijación de las mencionadas secciones del caso en tandem.

8. El método descrito en la reivindicación 1, que incluye:

la producción de hidrocarburos a partir de un yacimiento submarino (74) haciendo fluir los hidrocarburos hacia arriba a través de un elevador (70) y a través de un acoplamiento elevador (76) en la mencionada sección del casco intermedia, y almacenando los hidrocarburos producidos en depósitos (81-85 y 111-115) situados en las mencionadas secciones de proa y popa, pero no en la mencionada sección del casco intermedia.

9. Un navío (10) de alto tonelaje de producción de hidrocarburos de al menos 40.000 toneladas de peso en acero, que comprende:

un casco del navío (12) que incluye las secciones (20, 22) extremas del casco de proa y popa, y una sección (24) del casco intermedia, siendo cada una de las mencionadas secciones fabricadas en forma independiente, con los extremos de proa y popa (30, 32) de la sección del casco intermedia (24) respectivamente soldados al extremo de popa (34) de la sección del casco de proa, y al extremo de proa (36) de la sección del casco de popa.

10. El navío descrito en la reivindicación 9, que incluye:

un ataguía de compuertas (40, 42) construido en un extremo (30, 32, 34, 36) de al menos una de las mencionadas secciones del casco, para facilitar la unión de dos secciones.

11. El navío descrito en la reivindicación 9, que incluye:

una pluralidad de líneas de soldadura en los extremos de popa y de proa de la mencionada sección del casco intermedia, en donde la mencionada sección del casco intermedia del navío está unida a las mencionadas secciones extremas del casco;

las mencionadas secciones (20, 22) de proa y popa del casco que tienen cada una varias planchas soldadas (38) formando una pluralidad de depósitos de almacenamiento de hidrocarburos (81-85 y 111-115), con un volumen cada una de una pluralidad de metros cúbicos, pero en donde la mencionada sección del casco (24) intermedia del navío está desprovista del depósito de almacenamiento de hidrocarburos, con un volumen de varios metros cúbicos.





