

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria a junta.

**PATENTE DE INVENCION**

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	<b>773000</b>	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	

15 FEB 1977

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO <b>773.076</b>	(32) FECHA <b>6.9.1977</b>	(33) PAIS <b>Noruega</b>
--	-------------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>B63B</b>	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

**"UNA PLANTA FLOTANTE PARA EL LICUADO A CORTA DISTANCIA DE LA COSTA, ALMACENAJE TEMPORAL Y CARGAMENTO DEL ING.**

(71) SOLICITANTE (S)

**MOSS ROSENBERG VERFT A/S**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**1500 Moss, NORUEGA**

(72) INVENTOR (ES)

**Rolf Kvamsdal**

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

**D. Juan Botella Pradillo**

El invento pertenece a una planta flotante para licuación a distancia de la costa, almacenaje temporal y carga de LNG. La utilización de gas de los campos de producción, por ejemplo, en el Mar del Norte, está supeditada a encontrar métodos de transporte para el gas desde el lugar de producción hasta el consumidor, en una manera que no aumente el precio del gas más allá de su valor de mercado. Un método evidente de transporte es el empleo de gasductos, pero las restricciones físicas como el cauce Noruego, cantidades insuficientes de gas, etc., limitan el alcance al cual los sistemas de gasoductos pueden ser provechosamente utilizados. La atención, por tanto, debe ser enfocada lejos de los gasoductos y hacia sistemas de transporte alternativos que puedan ser utilizados también para fuentes de gas más pequeñas y para varias fuentes de gas que tengan periodos de producción cortos.

La licuación del gas y el transporte del gas en el estado líquido por medio de barco ha demostrado ser una buena alternativa y un suplemento para el transporte de gas en gasoductos. Este tipo de instalación o sistema, el cual en lo sucesivo será denominado como el sistema LNG, cuenta con varias ventajas. En primer lugar, el mercado para este tipo de sistema es muy amplio, hablando relativamente en líneas generales. El creciente número de servicios de LNG conduce a vaticinar futuros aumentos de "ventas para entrega inmediata", ventas a servicios que tienen capacidad extra, la expansión de las plantas existentes, y la construcción de servicios para fines específicos. Un sistema LNG proporciona gran flexibilidad, puesto que puede operar sobre un amplio mercado y obtener buenos precios.

Debido a que el gas está en forma líquida, los periodos máximos o "periodos punta" en la capacidad de producción y demanda del consumidor, puede fácilmente comerciarse con él, ya que esto es simplemente una cuestión de capacidad de almacenaje extra.

Las plantas flotantes grandes para licuación, almacenaje temporal y cargamento de LNG son proyectadas en Irán. Los servicios proyectados para esta región tienen que estar bien colocados sobre grandes barcazas o lanchones que tengan el espacio suficiente para la planta de elaboración y depósitos de almacenaje. Los depósitos de almacenaje en estos proyectados servicios son del tipo de independientes, auto-soportados, planificados conforme a la estructura del depósito que es conocido como el sistema de depósitos esféricos Moss-Rosenberg. Tales estructuras están basadas en el concepto de "vaciar antes de fallar", es decir debido a la inherente resistencia de la configuración esférica, una grieta lo propagarán tan lentamente que el tiempo que transcurra entre el descubrimiento de una fuga y la formación de una grieta de longitud crítica es suficiente para llegar a puerto, si los depósitos esféricos están cargados sobre un barco, y descargar el cargamento. Similarmente, en unos servicios de almacenaje en el mar, debe de haber tiempo suficiente para hacer bombear el cargamento pasandolo a otros depósitos o a un barco de LNG. Como servicios estacionarios, flotantes, estas bien conocidas estructuras de depósitos esféricos son también muy apropiadas.

Los depósitos esféricos, que no tienen soportes lo suficientemente rígidos, están hechos o bien del 9% de ni

5 quel-acero ó de aluminio. Las esferas están soportadas por una estructura cilíndrica, llamada el delantal o faldellín que descansa en el doble fondo del barco. La parte superior de este delantal está hecha de aluminio cuando el depósito es también de aluminio, El depósito está conectado al delantal por medio de un elemento de transición especial dispuesto en el ecuador o línea de la esfera. Las esferas están aisladas exteriormente, y la parte superior del delantal están también provista de aislamiento.

10 Una decidida ventaja del sistema de depósito esférico es que la llamada barrera secundaria resulta innecesaria, puesto que los esfuerzos que afectan a un depósito esférico pueden ser calculados de una manera plenamente satisfactoria.

15 La construcción de la barcaza gigante, que está proyectada para su uso en Irán, puede no resultar apropiada para su empleo en aguas donde las condiciones climatológicas son a menudo borrascosas, por ejemplo, en el Mar del Norte. Los periodos de cierre en la planta de elaboración serían demasiado numerosos, debido al hecho de que una barcaza de este tipo se movería demasiado bajo las condiciones de tiempo predominantes en el Mar del Norte.

20 Debido a estas consideraciones, pues, en el presente invento se ha elegido el adoptar directrices diferentes en el desarrollo de una planta flotante para licuación a distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento de LNG, adaptadas para zonas con tiempo borrascoso, especialmente en el Mar del Norte. Por lo tanto, de acuerdo con el invento, se propone el colocar la planta de elaboración sobre una plataforma semi-sumergible y colocar los

25

30

depósitos esféricos de almacenaje en la parte sumergida de la plataforma.

Esta disposición proporciona varias ventajas. Una p  
por la que se obtiene una casi perfecta separación entre  
5 el módulo de elaboración y el módulo de almacenaje, de forma que la seguridad viene a estar notablemente mejorada. Los cuartos requeridos para el personal pueden estar colocados en la cubierta de elaboración y pueden, opcionalmente, estar protegidos por una pared contra incendios, o  
10 pueden estar colocados debajo de la cubierta de elaboración posiblemente en una o más de las patas de la plataforma. Una plataforma semi-sumergible es eminentemente apropiada para su uso en regiones donde las condiciones climatológicas son escabrosas y borrascosas, tales como el Mar  
15 del Norte. Otra ventaja del invento es que elementos conocidos y demostrados son utilizados en la construcción de la propia plataforma y, especialmente, con respecto a los grandes depósitos de almacenaje que se requieren.

La parte sumergida de la plataforma, que ha de  
20 tener depósitos de almacenaje relativamente grandes para el LNG, tendrá una gran flotabilidad. Se habilita el balastro o lastre necesario para compensar estos. Por ejemplo, los lingotes de hierro fundido en hormigón puede ser utilizados, pero otras soluciones pueden también idearse, por  
25 ejemplo, una plancha de hormigón, grande y pesada. La plataforma puede ser construida substancialmente de acero, o substancialmente de hormigón, o como una estructura combinada de acero-hormigón.

La plataforma semi-sumergible está anclada de manera  
30 convencional y la necesaria tubería vertical para preferen

temente a través de una abertura vertical en el centro de la parte sumergida de la plataforma. Esto facilitará una buena protección para la tubería vertical.

5 Por lo tanto, de acuerdo con el invento, una planta flotante para licuación a distancia de la costa, almaceña je temporal y cargamento del LNG, está prevista en la forma de una plataforma semi-sumergible, y la planta está ca racterizada por el hecho de que los depósitos de almacena je para el LNG están hechos como depósitos esféricos que 10 están soportados en la parte sumergida de la plataforma y completamente rodeados por la misma.

Preferentemente, los depósitos individuales esféricos están soportados de manera conocida por sí misma mediante delantales verticales respectivos que se extienden desde los planos ecuatoriales horizontales respectivos de 15 los depósitos y bajando a una fundación.

En una incorporación preferente del invento, los depósitos esféricos están completamente rodeados por una cámara de hormigón, sellada. En otras incorporaciones, los 20 depósitos esféricos están circundados por una cámara de acero. Puede utilizarse un encerramiento combinado de acero-hormigón.

Preferentemente, la parte de la plataforma completamente sumergida comprende un lastre o balastro sólido, en forma de lingotes de hierro, o similar, fundido en hormi- 25 gón. El lastre sólido también puede comprender una plancha de hormigón que forma el fondo de la parte que está totalmente sumergida.

La parte completamente sumergida de la plataforma es 30 tá prevista preferentemente de una abertura central para

el paso de una o más tuberías verticales.

El invento quedará más ampliamente ilustrado con referencia a los dibujos, donde:

La Figura 1 es un dibujo esquemático de una planta flotante conforme con el invento,

Las Figuras 2 y 3 presentan secciones verticales respectivas a través de la parte sumergida de la plataforma.

La Figura 4 es una vista de plano de la cubierta de la plataforma.

La Figura 5 es una sección horizontal a través de la parte sumergida de la plataforma.

La Figura 6 es un dibujo esquemático de una segunda incorporación de la planta flotante, de acuerdo con el invento, y

La Figura 7 es una sección vertical a través de la porción sumergida de la plataforma representada en la Figura 6.

Las Figuras 1 - 5 ilustran una incorporación de una plataforma semi-sumergible, en la cual, por lo menos la parte completamente sumergida 1 está hecha como una caja de hormigón. Las patas 2 y la cubierta 3 pueden, o bien ser estructuras de hormigón o estructuras de acero. La necesaria planta de elaboración para refrigerar el gas reduciendo al estado líquido y el equipo para cargar el gas en un buque petrolero, están colocados sobre la cubierta 3. El servicio para la licuación del gas y para la carga del gas licuado no constituye una parte del invento por sí y no será explicado con más detalles aquí. En principio, la planta de elaboración podría ser del mismo tipo que la

sugerida anteriormente para la barcaza gigante que ha de ser construída en el Irán, es decir, un ciclo de licuado - que utiliza un medio de refrigeración combinado y una pre-  
5 refrigeración de propano. Tal como se indica en la Figura 1, la operación de cargamento se realiza por medio de agui lones de carga 4,5 desde los cuales se extienden las reque ridas mangueras criogénicas 6, 7. Dos o más de estas esta-  
10 ciones de carga pueden ser habilitadas: el petrolero, pre- ferentemente un barco de depósito esférico, se anclará en el lado de sotavento. Es de suponer que las condiciones cli-  
matológicas en la mayoría de los casos permanecerán relati- vamente constantes durante el periodo de 12- a 16- horas p  
para la carga, de forma que no será necesario cambiar el -  
anclaje.

15 La plataforma están anclada en una manera convencio- nal por medio de cables 8, 9 los cuales só extienden hacia abajo hasta la superficie o fondo del mar 10. Desde el le-  
cho del mar y más específicamente desde una boca de pozo -  
11 colocada sobre el fondo del mar, se extiende una tubería vertical 12. La tubería vertical pasa a través de una abe r-  
20 tura vertical 13 en la sección o parte sumergida 1, veanse Figuras 1 y 5.

La porción sumergida 1, en la incorporación represen-  
tada en la Figura 1 está hecha como una caja de hormigón.  
25 Las cámaras de lastre 14 para lastre de agua están indicae- das en las figuras 2 y 3. Desde un punto de vista puramen-  
te estructural, podrían desde luego elegirse otras solucio- nes. Así pues, las cámaras de balastro de agua podrían tam-  
bien ser colocadas en las paredes verticales.

30 En la incorporación representada, la caja de hormigón

1 contiene cuatro depósitos esféricos 15 los cuales descansan en el fondo de la caja de hormigón, estando cada depósito soportado por medio de un delantal vertical 16. Los 4 delantales verticales están soldados a los respectivos depósitos esféricos en el plano ecuatorial horizontal del depósito esférico y se extienden hacia abajo a la fundación, a la cual en este caso está formada por el fondo de la cámara de hormigón. Para los domos o cúpulas 17 colocados en la parte de arriba de los depósitos esféricos, las cámaras especiales 18 están previstas en el encerramiento del hormigón. Estas cámaras están bien ventiladas, y todas las conexiones a los depósitos están dispuestas en las mismas. - Los depósitos esféricos individuales están colocados en compartimentos separados, los cuales están formados por medio de separaciones 19.

La incorporación de las Figuras 6 y 7 es similar en principio, pero la incorporación en este caso están basada sobre una estructura de acero en la forma de una cámara de acero de doble pared 24 que tiene una plancha de fondo 20 de hormigón, opcionalmente, cargada con lingote de hierro. Las paredes dobles proporcionan una buena protección contra fuerzas externas. La parte completamente sumergida 21 está, en este caso, formada como un cuerpo cilíndrico, en contraposición a la parte completamente sumergida 1 de la primera incorporación, en la cual la configuración externa de la pared de la plataforma completamente sumergida fué adaptada, hasta un cierto grado, para que se adapte a la forma de los depósitos esféricos 22 dentro de la cámara. Los depósitos esféricos 22 están soportados por medio de delantales verticales 23 en la segunda incorporación y, en otros

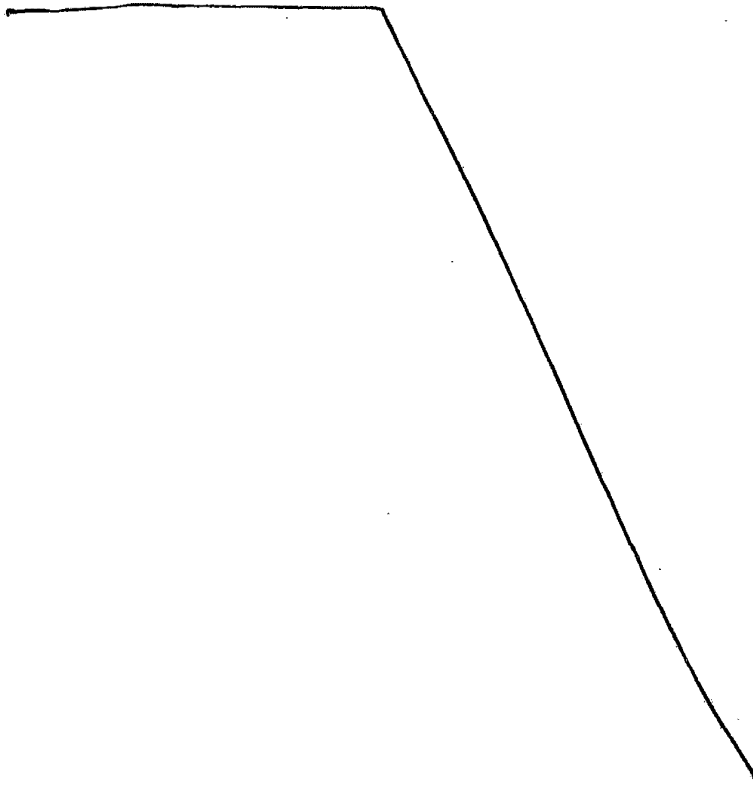
respectos, también, esta incorporación es como la primera incorporación. Las estructuras anteriormente conocidas pueden ser utilizadas en la construcción de las patas y cubiertas y, así pues, no se considera necesario el entrar en más detalles sobre la actual construcción de la plataforma en esta especificación. Una abertura central (no representada) para la tubería vertical está prevista, como en la primera incorporación.

5

Esta planta ha sido desarrollada en conexión con la necesidad de comercializar el LNG por medio de barcos petroleros desde los campos de producción en el Mar del Norte, pero el invento, naturalmente, no está limitado a esta zona de uso. Ni tampoco debe interpretarse el invento como estando limitado totalmente al LNG, ya que la planta podría ser utilizada también para el LPG, por ejemplo.

10

15



REIVINDICACIONES

1.- Una planta flotante para el licuado a corta distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento del LNG, hecha como una plataforma semi-sumergible con depósitos de almacenaje para el LNG dispuestos en la parte sumergida de la plataforma, caracterizada en que los depósitos de almacenaje son depósitos esféricos independientes, los cuales están soportados dentro de la parte sumergida de la plataforma y completamente rodeados por la misma.

2.- Una planta flotante para el licuado a corta distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento del LNG, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada en que cada depósito esférico está soportado en una manera conocida por sí, por medio de un delantal vertical que se extiende desde el plano ecuatorial horizontal del depósito esférico y hacia abajo hasta la fundación.

3.- Una planta flotante para el licuado a corta distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento del LNG, de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada en que la parte sumergida de la plataforma es una cámara de hormigón cerrada.

4.- Una planta flotante para el licuado a corta distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento del LNG, de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada en que la parte sumergida de la plataforma es una cámara de acero sellada.

5.- Una planta flotante para el licuado a corta distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento del LNG, de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada en que la parte sumergida de la plataforma es una cámara

cerrada combinada de acero-hormigón.

5 6.- Una planta flotante para el licuado a corta distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento del - LNG, de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada en que la parte completamente sumergida contiene un lastre/balasto sólido en forma de lingotes de hierro o similar fundido en hormigón.

10 7.- Una planta flotante para el licuado a corta distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento del - LNG, de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada en que dispone de un lastre sólido hecho de una plancha de hormigón que forma el fondo de la parte completamente sumergida.

15 8.- Una planta flotante para el licuado a corta distancia de la costa, almacenaje temporal y cargamento del - LNG, de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada en que la parte completamente sumergida tiene una abertura central para el pasaje de una o más tuberías verticales.

20 9.- UNA PLANTA FLOTANTE PARA EL LIQUADO A CORTA DISTANCIA DE LA COSTA, ALMACENAJE TEMPORAL Y CARGAMENTO DEL - LNG.

25 Todo conforme se describe en la Memoria que antecede se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica.

Esta Memoria consta de doce hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

Madrid, 31 de Agosto de 1978

MOSS ROSENBERG VERFT A/S

P.A.

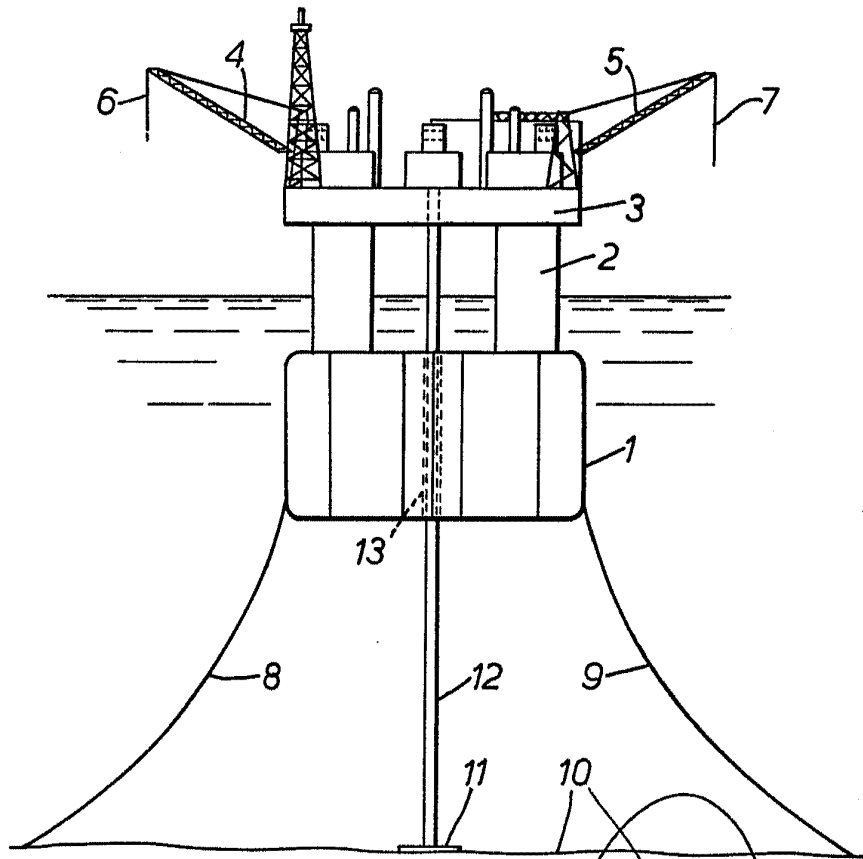


Fig. 1.

ESCALA VARIABLE  
Madrid, España, 1978

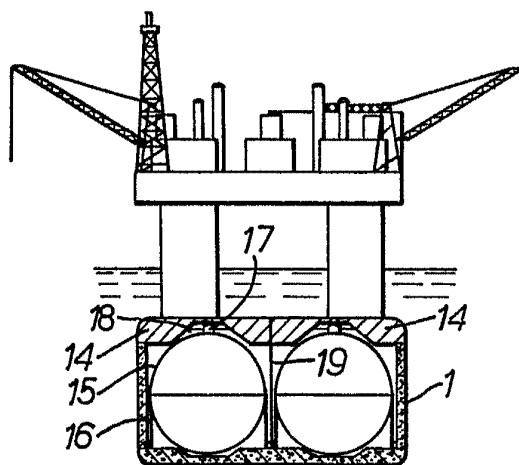


Fig. 2.

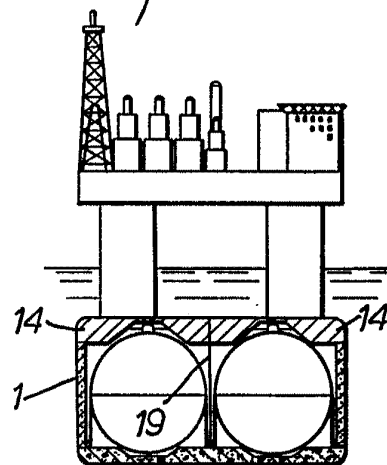
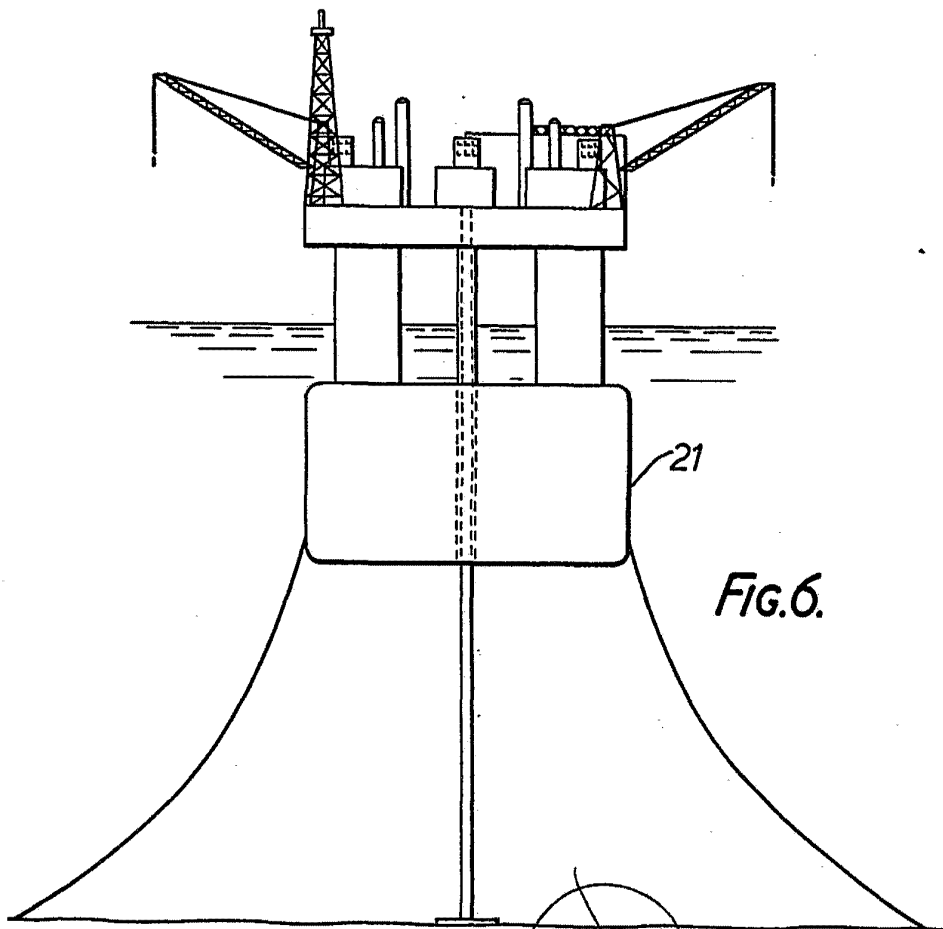
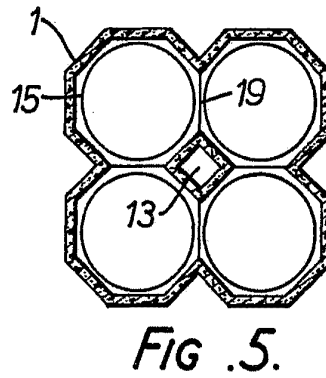
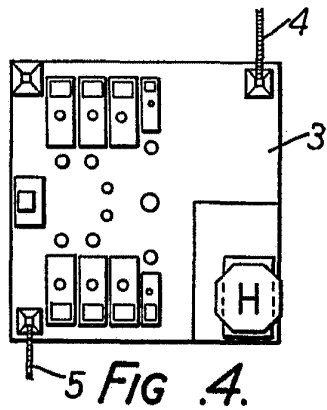


Fig. 3.



ESCALA VARIABLE  
Modelo  
84 500, 1978

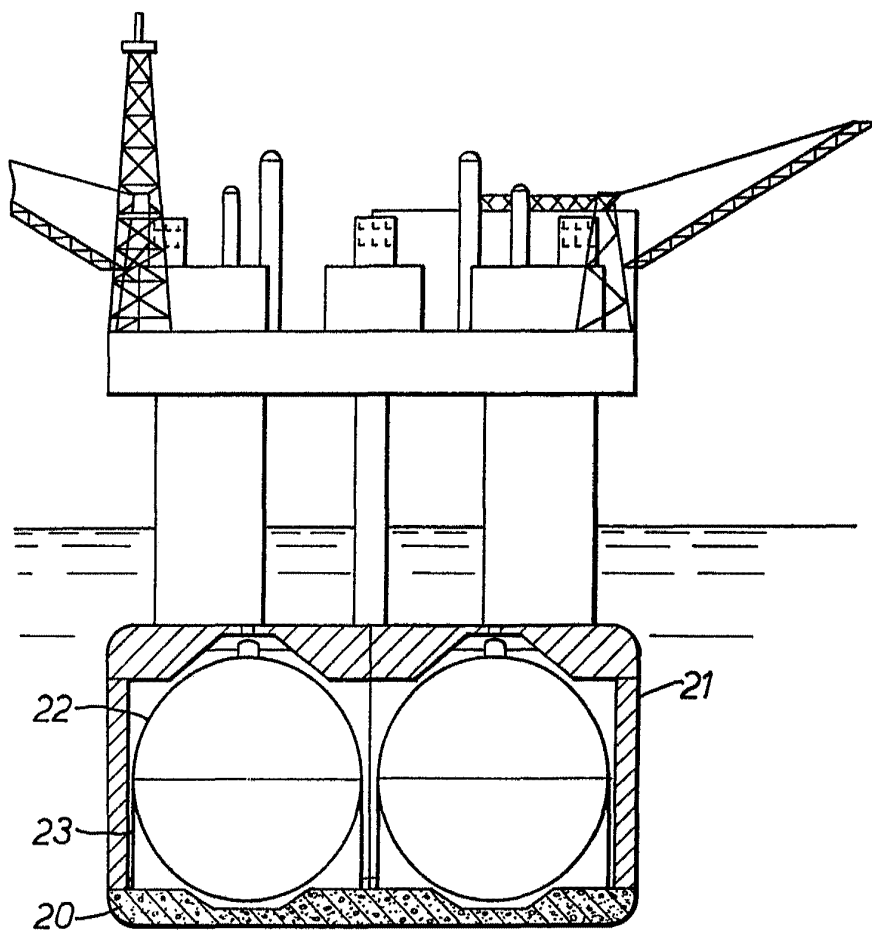


FIG. 7.

SCALE VARIABLE  
NOV 31 1978  
S.P.