MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

ESPAÑA

(19) ES (11) (21) NUMERO 473.178 (10) A 1

(22) FECHA DE PRESENTACION 7 septiembre 78

PATENTE DE INVENCION

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

(30) PRIORIDADES:

(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
77/27 169	8.9.1977	Francia

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16L ; E21B	

(54) TITULO DE LA INVENCION

METODO Y DISPOSITIVO PARA CONECTAR UNA INSTALACION DE SUPERFICIE FLOTANTE A UNA INSTALACION SUBACUATICA.

(71) SOLICITANTE (S)

INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

4, avenue de Bois-Préau - 92502 RUEIL MALMAISON - Francia.

(72) INVENTOR (ES)

Alain Milton, de nacionalidad británica.

(73) TITULAR (ES)

El mismo solicitante.

(74) REPRESENTANTE

DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

UNE A-4 MOD. 3106

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

La presente invención se refiere a un método y a un dispositivo para conectar una instalación flotante a una instalación subacuática por mediación de por lo menos una conducción flexible.

En particular, pero no exclusivamente, la invención es aplicable en la transferencia de productos petrolíferos mediante una conducción flexible entre una instalación subacuática, tal como una cabeza de pozo petrolífero submarino, el colector de un campo de petróleo, un depósito situado en el fondo del agua...etc... y una instalación de superficie flotante, tal como una plataforma de producción, una boya de carga para barcos petroleros, un depósito flotante...etc...

La utilización de conducciones flexibles en tales aplicaciones presenta la ventaja de permitir movimientos de la instalación flotante más importantes que en el caso de una conexión parcialmente rígida.

Las conducciones flexibles utilizadas pueden ser del tipo que comprenden un elemento tubular flexible y estanco, resistente a los fluidos transportados, y unas armazones de refuerzo capaces de soportar la diferencia de presiones que reinan en el interior y en el exterior de la conducción, así como los esfuerzos de tracción aplicados a esta.

Un problema que se plantea es el de realizar entre

la instalación subacuática y la instalación flotante una conexión en la cual la parte ascendente de la conducción flexible (columna elevadora, o "riser"), colgada de la instalación flotante no corra el riesgo de quedar sometida a un desgaste demasiado rápido por su parte inferior, por roce sobre el fondo del agua y por la puesta bajo compresión, principalmente en los desplazamientos hacia la parte baja de la instalación flotante, bajo el efecto del oleaje.

Se ha pensado en soportar esta parte de la conducción mediante una caja sumergida de flotabilidad positiva. Esta técnica que se aplica cuando los movimientos de la instalación flotante son muy importantes, lleva sin embargo a utilizar cajas cuyo peso y voluminosidad son muy elevados, y no permite una sustitución fácil de la "columna elevadora".

La presente invención elimina este inconveniente proporcionando una técnica que utiliza um soporte fijo de esta "columna elevadora" en el fondo del agua y que facilita su colocación y su sustitución.

Un ejemplo de realización de la invención se describe a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, donde:

- las figuras 1 a 6 ilustran las etapas sucesivas del método de acuerdo con la invención, adaptado para unir una plataforma semi-sumergible de producción de petróleo

con una instalación subacuática alejada de esta plataforma,

- la figura 7 ilustra la sustitución de un elemento de conducción flexible que une la instalación de superficie con la estructura-guia en el fondo del agua,

- la figura 8 representa un ejemplo de realización de la mesa en la parte superior de la estructura-guía, en sección mediante un plano axial perpendicular al plano de la figura 6.

La figura 1 ilustra la primera etapa del método de acuerdo con la invención, aplicada a la colocación de una conducción flexible entre una plataforma de producción de petróleo y uno o varios pozos de producción, alejados de esta plataforma. En esta última etapa, se coloca sobre el fondo 1 del agua, en posición fija, una estructura-guia rígida 2 alargada en sentido vertical, con una altura inferior a la profundidad del agua.

Esta estructura puede montarse en el fondo con ayuda de una grua 4 desde un barco 3 que puede, por ejemplo, mantenerse en posición por medio de anclas y de amarras 3a. La estructura 2 podrá comprender al menos en su base un poste 5 hundido en el fondo del agua por cualquier técnica de excavación adecuada (por ejemplo, vibro-excavación), pero sería bien entendido posible prever para esta estructura-guía una base con una superficie y un peso suficiente para que pudiera reposar sobre el fondo sin nin-

guna fijación.

La estructura 2 comprende en su parte superior una mesa 7 adaptada para soportar localmente la o las conducciones flexibles a colocar, limitando su curvatura a un valor que no corra el riesgo de dañar esta o estas conducciones.

En el ejemplo no limitativo seleccionado, la instalación de superficie a la cual se desea conectar por lo menos una conducción flexible se trata de una plataforma de producción de petróleo 8, del tipo semi-sumergible.

En el transcurso de la etapa del método de acuerdo con la invención, ilustrada por la figura 2, se situa la plataforma 8 por encima de la estructura-guia 2, por ejemplo por medio de las amarras 8a, y se establece una unión mediante cables-guías 9 entre la plataforma 8 y la estructura-guia 2, de acuerdo con una técnica habitual en operaciones de perforación en el mar. Estos cables-guías pueden utilizarse para instalar la mesa 7 en la cima de la estructura-guía 2, si esta mesa no ha sido ya instalada en la etapa ilustrada por la figura 1.

Seguidamente se hace pasar por lo menos un cable de maniobra 10 del barco de colocación 11 donde queda retenido en 10a (fig. 3) sobre la plataforma 8 y se engancha este cable en un elemento 7a destinado para bajar por deslizamiento a lo largo de los cables-guías 9, enrollándose

el otro extremo 10b del cable de maniobra 10 sobre un cabrestante soportado por la plataforma 8.

A continuación se baja (fig. 3) desde la plataforma 8, a lo largo de los cables-guías 9, el elemento 7a que se adapta para cubrir la mesa 7, sirviendo este elemento de guía a por lo menos un cable de maniobra 10 que pasa por debajo del elemento 7a en el ejemplo ilustrado. La o las conducciones flexibles a sumergir se almacenan en el torno 12, soportado por el barco de colocación 11.

Se podrá, por ejemplo, realizar la bajada del elemento 7a fijándolo de forma liberable, por medio de un conector 13 adecuado, en el extremo inferior de una columna de perforación 14 soportada desde la plataforma 8 por la torre de perforación 15 y bajada a lo largo de los cables-guías 9. El elemento 7a se enclava en la mesa 7.

Se conecta el extremo 10a del cable de maniobra 10 a por lo menos una conducción flexible 16 que se trata de sumergir por fijación del cable a la boca 16a de la conducción y, manteniendo sensiblemente la posición del barco de de colocación 11, por ejemplo por medio de las amarras 11a (o por medio de un dispositivo de anclaje dinámico), se ejerce desde la plataforma de producción 8 una tracción sobre el cable de maniobra 10, con el fin de desenrollar la conducción flexible 16 (fig. 4), para hacerla pasar entre la mesa 7 y el elemento 7a, antes de conectar la boca 16a

de la conducción a la plataforma 8 (fig. 5).

La boca 16a de la conducción flexible acaba de pasar entre la mesa 7 y el elemento 7a que la tapa y se desplaza eventualmente la plataforma 8 separándola de la estructura-guía 2 (fig. 4) después de haber subido la columna de perforación, para facilitar el paso de la conducción entre la mesa 7 y el elemento complementario 7a.

Un elemento de conexión liberable 16b conecta la parte ascendente 18 de la conducción flexible (columna elevadora o "riser") y la parte 19 de esta conducción destinada para ser colocada en el fondo del agua (conducción de recogida).

Este elemento de conexión 16b está adaptado para alojarse entre la mesa 7 y el elemento complementario 7a cuando la boca 16a de la conducción flexible ha alcanzado la plataforma 8. Esta disposición facilita la sustitución de la parte de conducción flexible que constituye la columna elevadora 18 (ver a continuación).

Se aleja seguidamente de la plataforma 8 el barco de colocación 11 continuando desenrollando la conducción flexible, mediante rotación del torno 12, y sumergiéndolo consecuentemente (figura 6) hasta situarse la plataforma 8 cerca de la estructura subacuática, tal como, por ejemplo la cabeza de pozo de petróleo sumergida (no representada) a la cual debe conectarse el extremo de la conducción

flexible 16 opuesta a su extremo 16a.

Esta conexión puede realizarse por cualquier medio conocido adecuado y por consiguiente no se describirá aquí.

El elemento 7a puede entonces subirse y eliminarse la conexión mediante cables-guías entre la plataforma 8 y la estructura-guía 2.

La plataforma de producción 8 al estar sometida a desplazamientos verticales (movimientos alternativos de batido debidos al oleaje y efecto de las mareas), la altura del elemento-guía 2 se seleccionará ventajosamente de forma suficiente para que la porción de bucle 17 en forma de cadeneta de la conducción 16, que une la mesa 7 con la plataforma 8, solo toque el fondo del agua una escasa proporción del tiempo de funcionamiento del dispositivo, o incluso solamente para la amplitud máxima previsible del desplazamiento vertical de la plataforma 8 hacia abajo (posición extrema indicada en 17a, en la figura 6).

Esto permitirá evitar los riesgos de desgaste de la porción 17 de la conducción flexible por roce sobre el fondo del agua, y elimina el riesgo de poner bajo compresión la porción 18 de la conducción, que puede traer consigo un deterioro.

La sustitución de la porción ascendente 18 de la conducción flexible (columna elevadora o "riser") podrá ventajosamente realizarse de la forma indicada a continua-

ción (eventualmente con asistencia de buzos).

La plataforma 8 se sitúa por encima de la estructura-guía 2 y la unión mediante los cables-guías 9 se establece entre la plataforma 8 y la estructura-guía 2. Un elemento 7b se baja entonces a lo largo de los cables-guías 9, sirviendo este elemento de guía a un cable de maniobra 30, cuyo extremo libre se coloca bajo este elemento 7b y que se desenrolla desde un cabrestante de maniobra 31 que ocupa en la plataforma 8 una posición alejada de la del extremo superior de la columna elevadora 18. El elemento 7b se coloca sobre la mesa 7 y el conector 16b en el extremo inferior de la columna elevadora 18 a sustituir queda liberado.

Se sube entonces esta última (fig. 7) ejerciendo una tracción por su parte superior, lo cual hace que el cable de maniobra 30 pase entre la mesa 7 y el elemento complementario 7b (flechas). Enganchando seguidamente a este cable 30 una nueva columna elevadora 18 y accionando de nuevo el cabrestante de maniobra 31 en sentido inverso para re-enrollar el cable de maniobra 31, se puede bajar la nueva columna elevadora hasta que su extremo libre pueda conectarse en 16b a la conducción flexible de producción 19.

La figura 8 ilustra esquemáticamente, a mayor escala, un modo de realización de la parte superior del elemento-guía 2, en sección por un plano axial perpendicular

al plano de la figura 6.

En este ejemplo, la mesa 7 está constituida por dos piezas, la pieza superior que puede deslizarse a lo largo de los cables-guias 9. Está fijada a la pieza inferior por unos dispositivos de conexión 20 y 21.

La columna de perforación 14 provista en su parte inferior de un conector hidráulico 13, que puede ser de cualquier tipo conocido adecuado, permite bajar y subir los elementos complementarios 7a y 7b que cubren la pieza superior de la mesa 7 a la cual se fijan mediante los dispositivos de conexión 22 y 23. En el ejemplo ilustrado por la figura 7, la mesa 7 soporta dos conducciones flexibles 16 y 16'(vistas en sección recta).

Los órganos de conexión 24 y 25 que permiten conectar la parte de las conducciones 16 y 16'respectivamente, que descansan sobre el fondo del agua con la parte ascendente (columna elevadora o "riser") de estas conducciones, están, en este ejemplo, provistos de piezas en forma de suelas 24 y 25 que facilitan su fijación a la mesa 7. Esta fijación puede realizarse por medio de dispositivos de conexión 28 y 29 provistos de salientes 26 y 27.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito la invención, se considera como una novedad y, por lo tanto, declaramos como de nuestra propiedad lo contenido en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Método y dispositivo para conectar una instalación de superficie flotante a una instalación subacuática por mediación de al menos una conducción flexible, caracterizado dicho método por la sucesión de las etapas siguientes:

(a) se coloca sobre el fondo del agua, en posición fija, una estructura-guía rígida alargada en sentido vertical, con una altura inferior a la profundidad del agua y que comprende en su parte superior unos medios de soporte para sostener localmente al menos una conducción flexible limitando su curvatura,

(b) se sitúa la instalación de superficie por encima de esta estructura-guía,

(c) luego se baja desde la instalación de superficie un elemento adaptado para cubrir la estructura-guía y que conduce por lo menos una línea de maniobra conectada a un extremo de por lo menos una conducción flexible a sumergir,

(d) se ejerce desde la superficie una tracción sobre la indicada línea de maniobra, de forma que la mencionada conducción flexible pase por la estructura-guía, y descanse sobre los indicados medios de soporte formando, por gravedad, una fracción de bucle libre de altura limitada entre estos medios de soporte y una porción sensiblemente vertical de conducción flexible sostenida por la instalación de superficie y,

(e) se conecta la conducción flexible la instalación subacuática por su extremo opuesto a la indicada porción de conducción sensiblemente vertical,

2. Método según la reivindicación 1, adaptado para conectar la instalación de superficie a una instalación subacuática alejada de esta, utilizando un pontón de colocación sobre el cual se almacena la conducción flexible, caracterizado porque se une un extremo de la línea de maniobra a la instalación de superficie flotante y el otro a un primer extremo de la conducción flexible que se trata de sumergir, situado en el pontón de colocación luego, manteniendo sensiblemente la posición del pontón de colocación, se ejerce desde la instalación de superficie una tracción sobre la indicada línea de maniobra, con el fin de desenrollar la conducción flexible, hacerla pasar sobre la estructura-guía y luego conectar el indicado primer extremo de la conducción a la instalación de superficie, se aleja de la instalación de superficie el pontón de colocación continuando desenrollando la conducción flexible y sumergiéndola consecuentemente, hasta situar este pontón de colocación cerca de la instalación subacuática, y se conecta el segundo extremo de la conducción flexible a la instalación subacuática.

3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se establece una unión mediante cables-guías entre la instalación de superficie y la estructura-guía para bajar desde la instalación de superficie el elemento adap-

tado para cubrir la estructura-guía.

4. Método según la reivindicación 3, caracterizado porque se baja el elemento adaptado para cubrir la estructura-guía fijándolo de forma liberable al extremo inferior de una columna de perforación sostenida por la instalación de superficie y que se baja a lo largo de los cables-guías.

5. Dispositivo para llevar a cabo el método de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende una estructura-guía rígida colocada en posición fija sobre el fondo del agua, con una altura inferior a la profundidad del agua, y que comprende en su parte superior unos medios de soporte sobre los cuales se apoya una parte ascendente de la conducción flexible, bajo el efecto de la gravedad, una fracción de bucle libre cerca de la estructura-guía.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque la mencionada estructura-guía se situa bajo la instalación de superficie flotante.

7. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque los mencionados medios de soporte comprenden una mesa-soporte de la cual una parte al menos tiene un perfil curvado que tiene un radio de curvatura por lo menos igual al radio de curvatura mínimo de la conducción flexible.

8. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque los mencionados medios de soporte están adaptados para recibir un elemento complementario con el cual de-

limitan un paso por el cual puede deslizarse la conducción flexible.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque el mencionado elemento complementario tiene un perfil curvado, con un radio de curvatura al menos igual al radio de curvatura mínimo de la conducción flexible.

10. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque el mencionado elemento complementario está adaptado para deslizarse a lo largo de cables-guía entre la instalación de superficie y la cima de la estructura-guía.

11. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque los mencionados medios de soporte están dispuestos a una altura suficiente por encima del fondo del agua para que la mencionada porción de bucle libre formado por la conducción solo llegue al fondo para amplitudes muy grandes del desplazamiento vertical de la instalación de superficie.

12. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: METODO Y DISPOSITIVO PARA CONECTAR UNA INSTALACION DE SUPERFICIE FLOTANTE A UNA INSTALACION SUBACUATICA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 27 abril 1.979
BERNARDO UNGRIA
P.P.

FIG.1

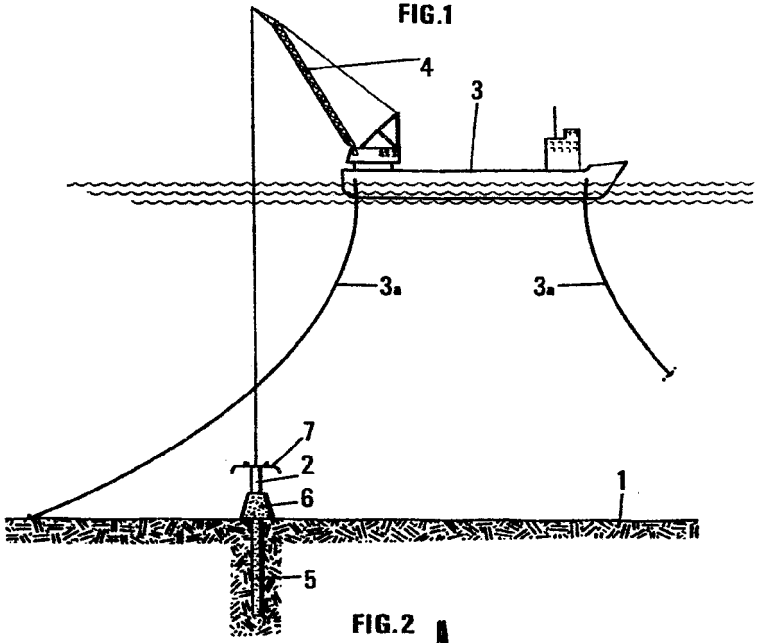
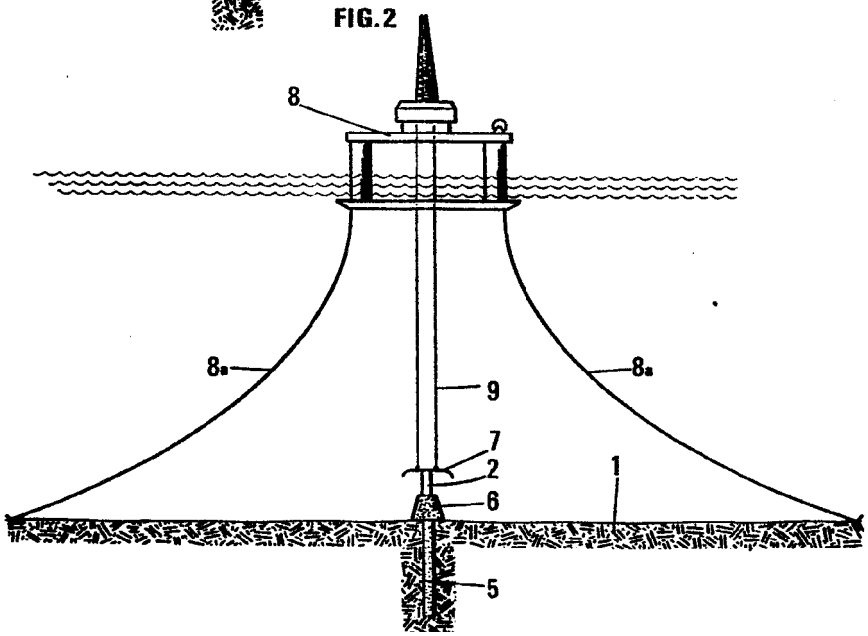


FIG.2



ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

FIG.1

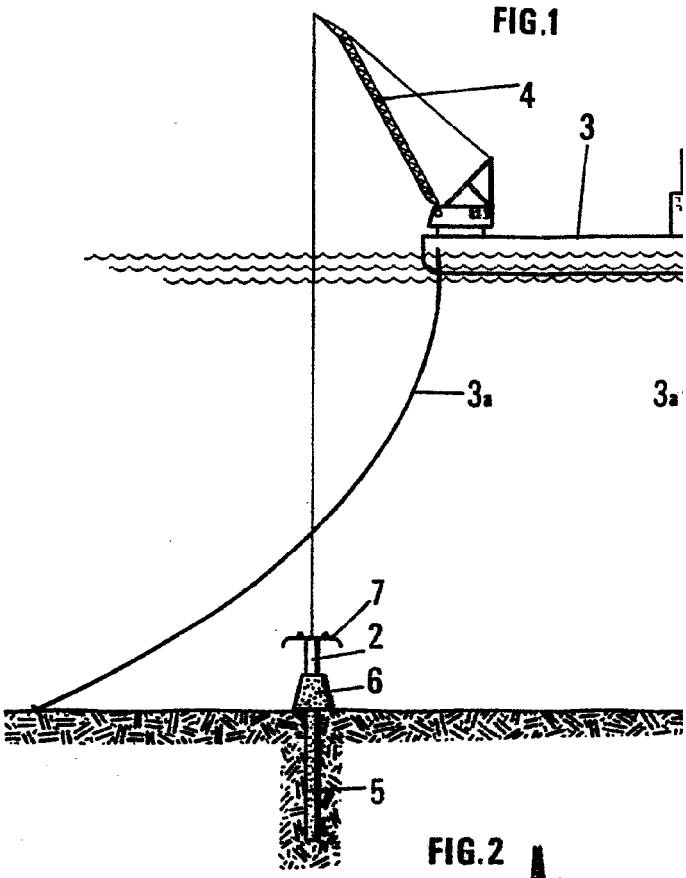


FIG.2

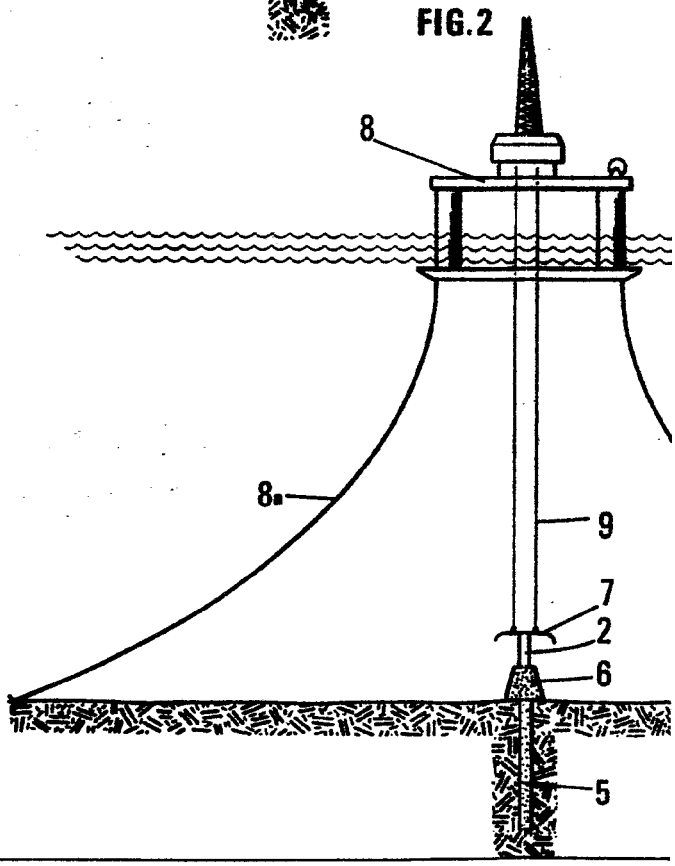


FIG.1

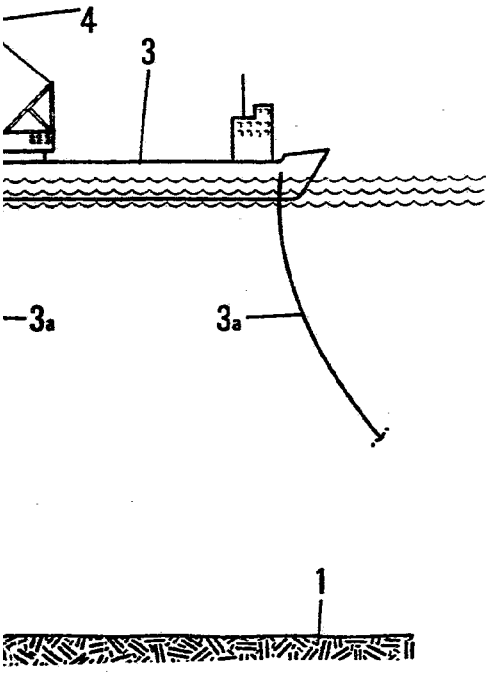
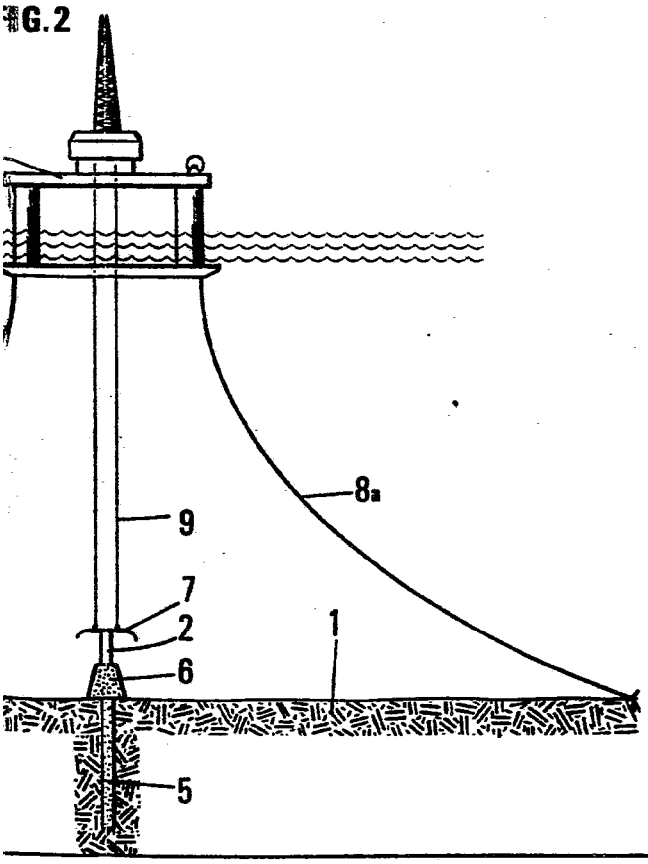
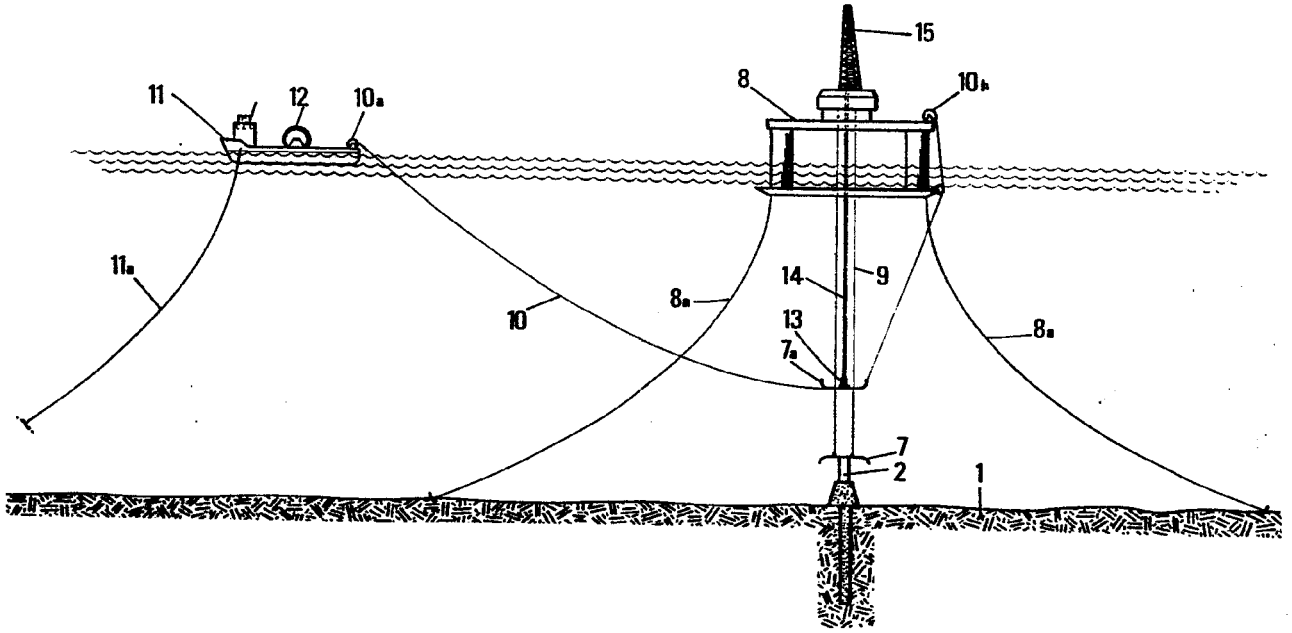


FIG.2



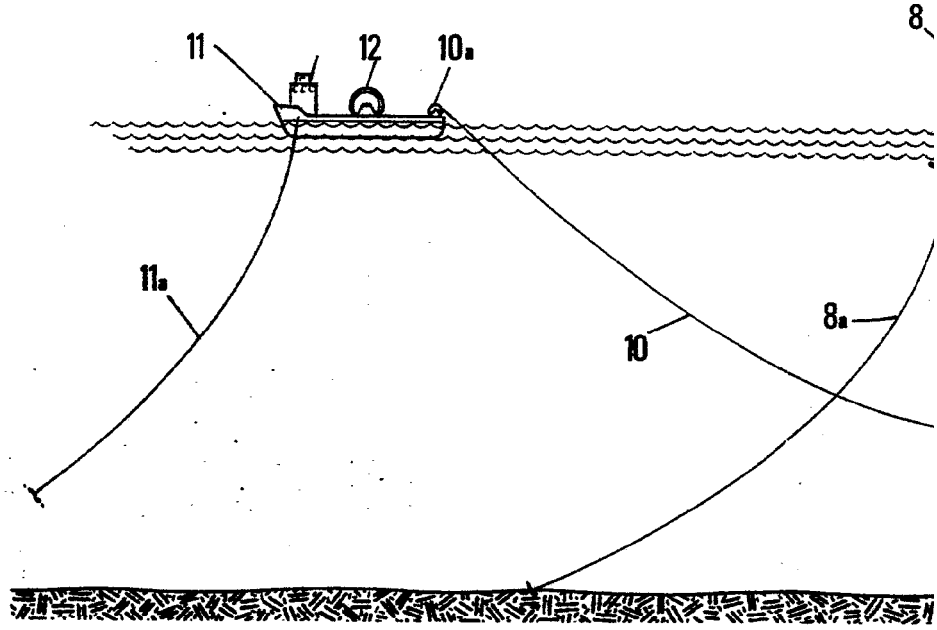
ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

FIG.3

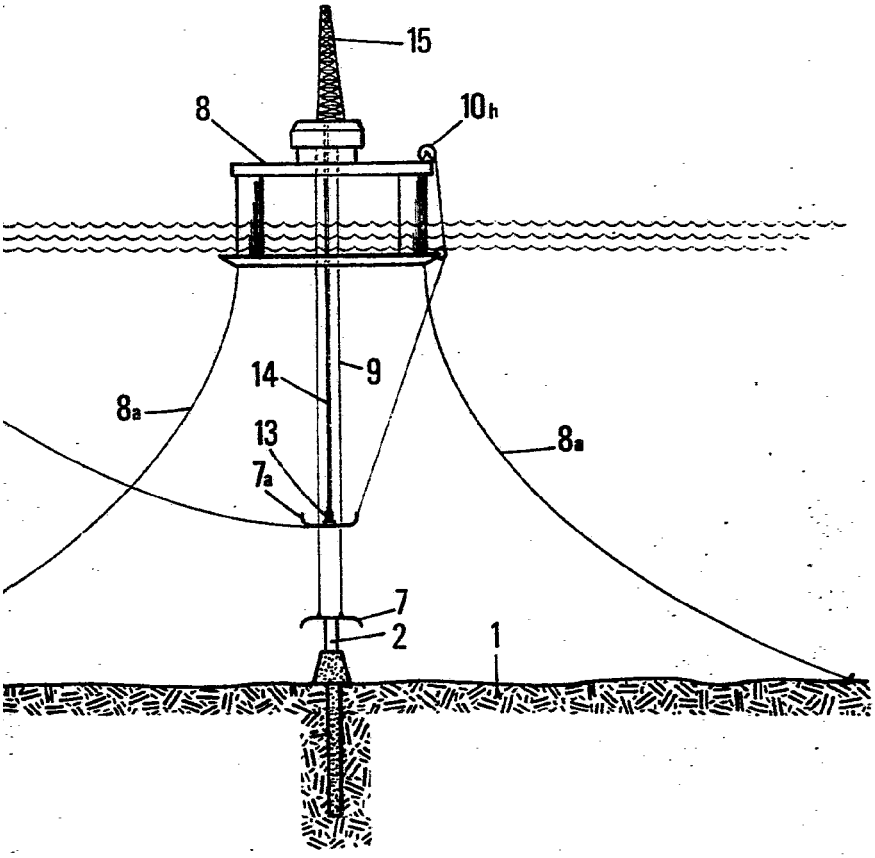


ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.979
BERNARDO ZNGRIA
Ing.

FIG.3

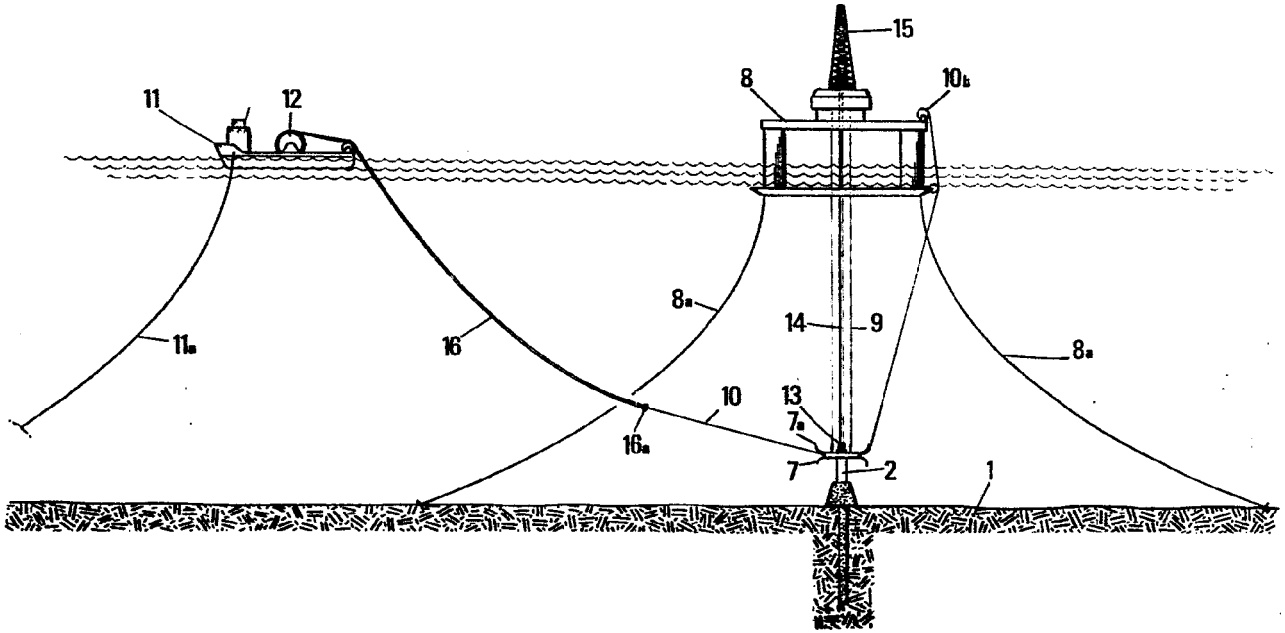


.3



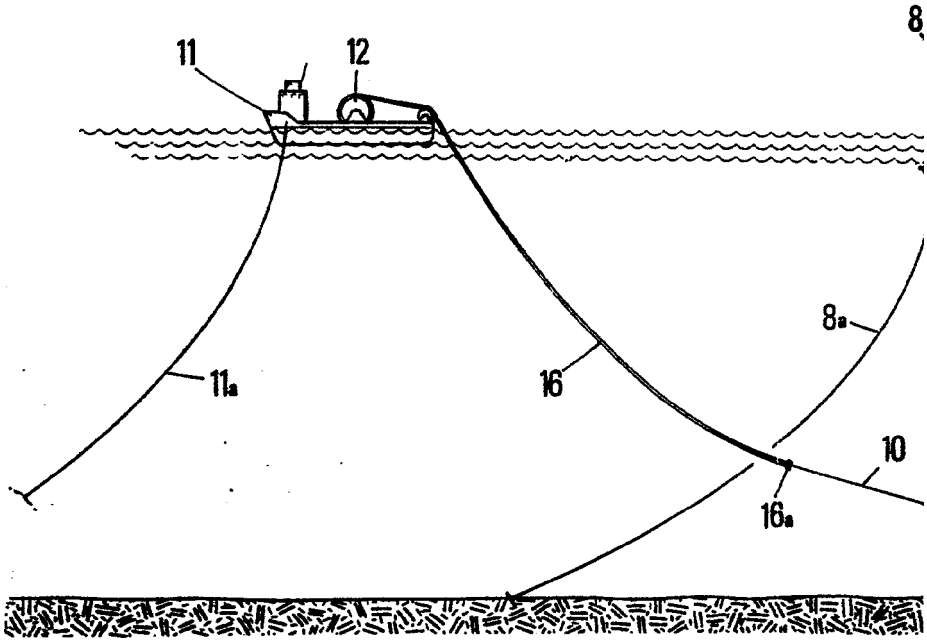
ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.979
BERNARDO UNGRIA
p.p.

FIG.4

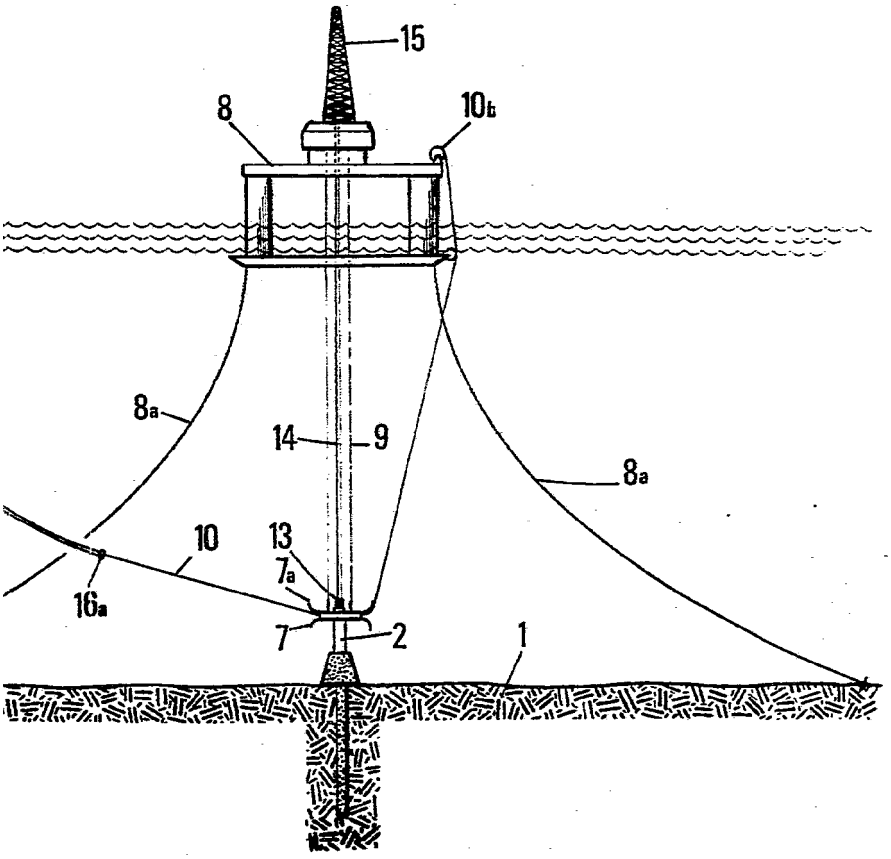


ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA

FIG.4

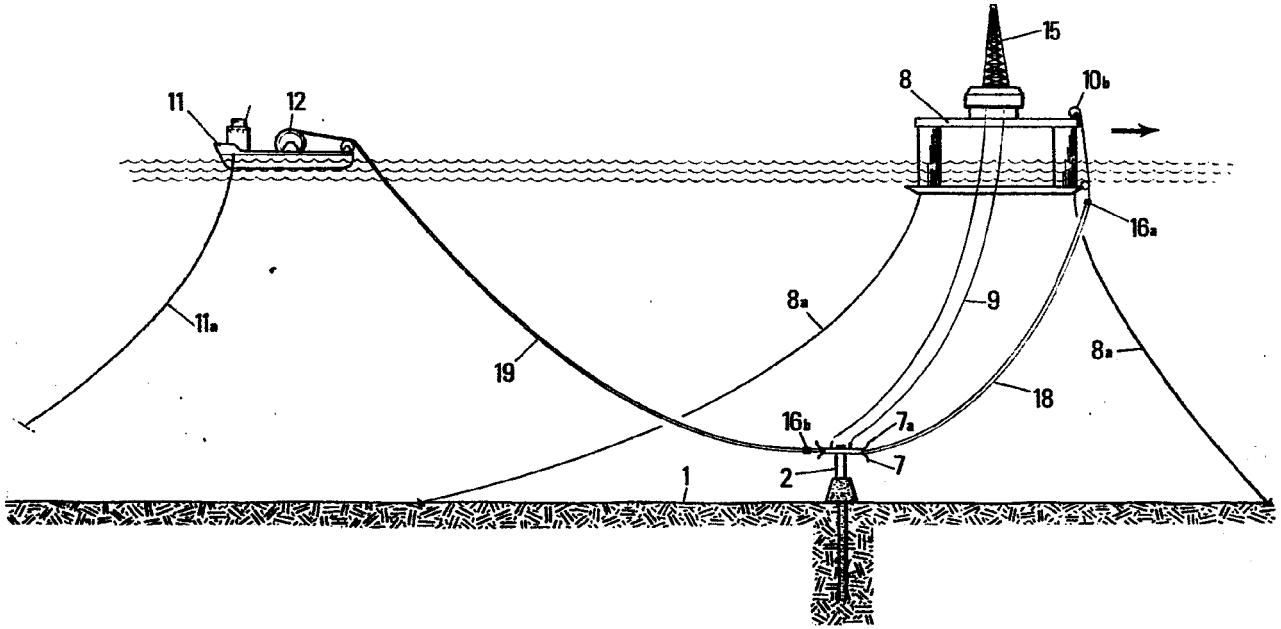


3.4



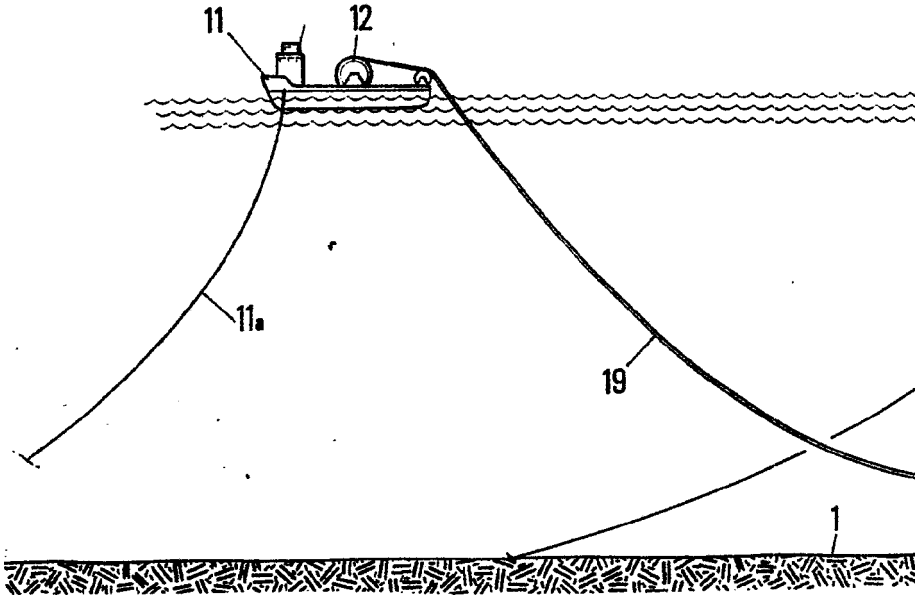
ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA

FIG.5

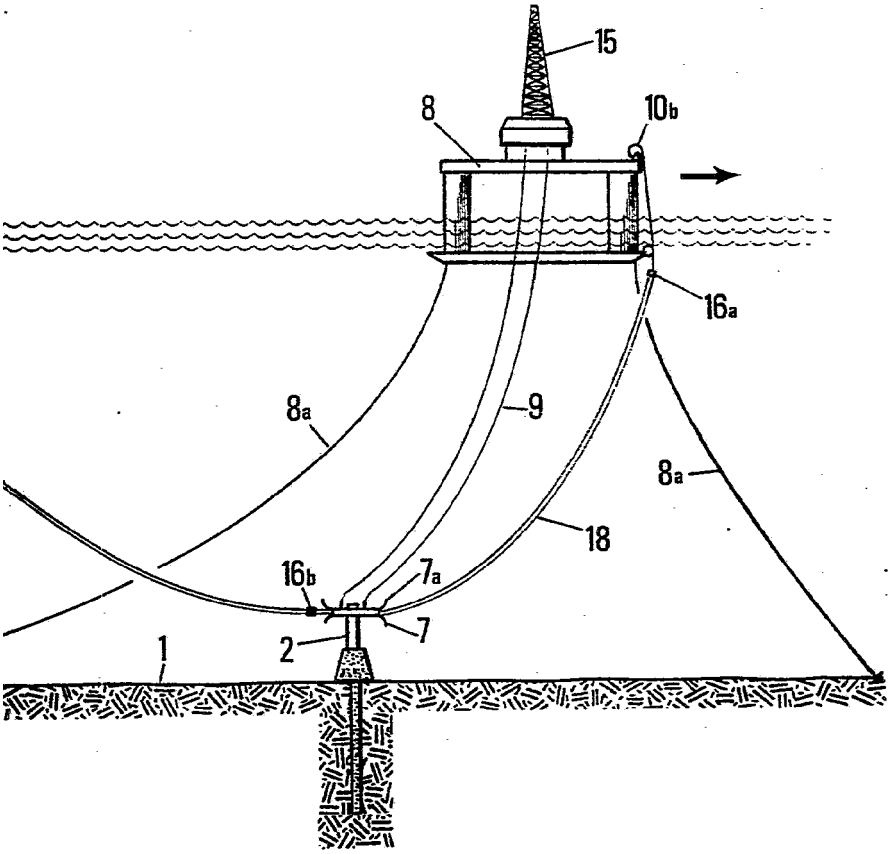


ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNDRIA

FIG.5

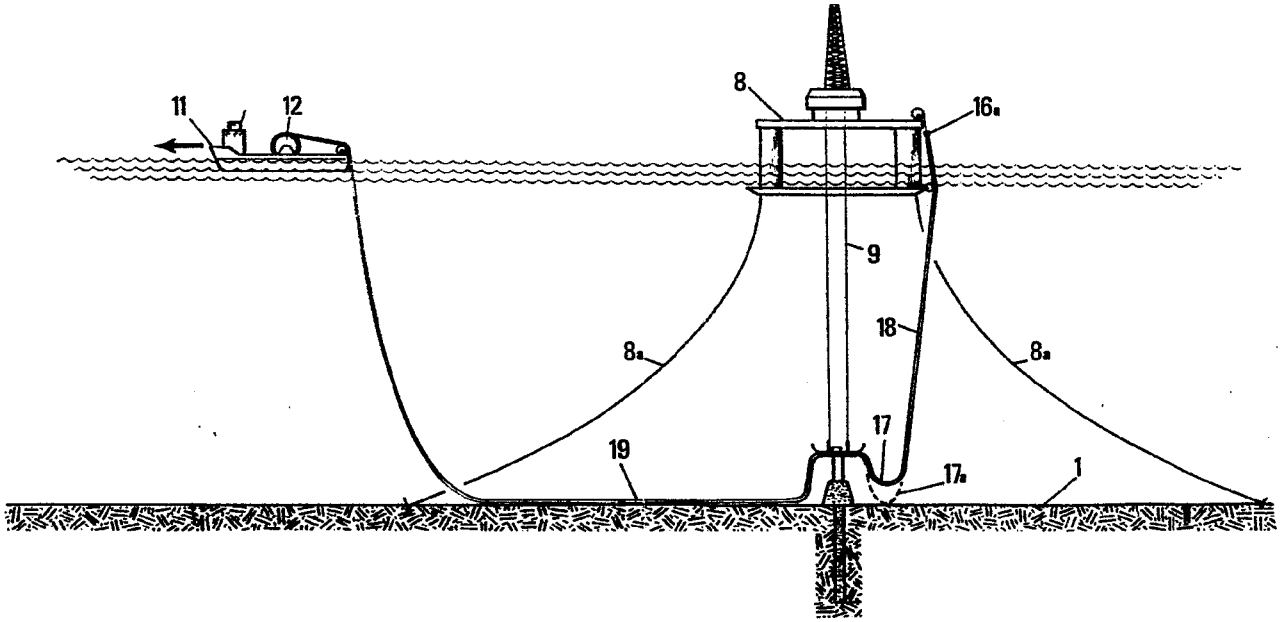


G.5



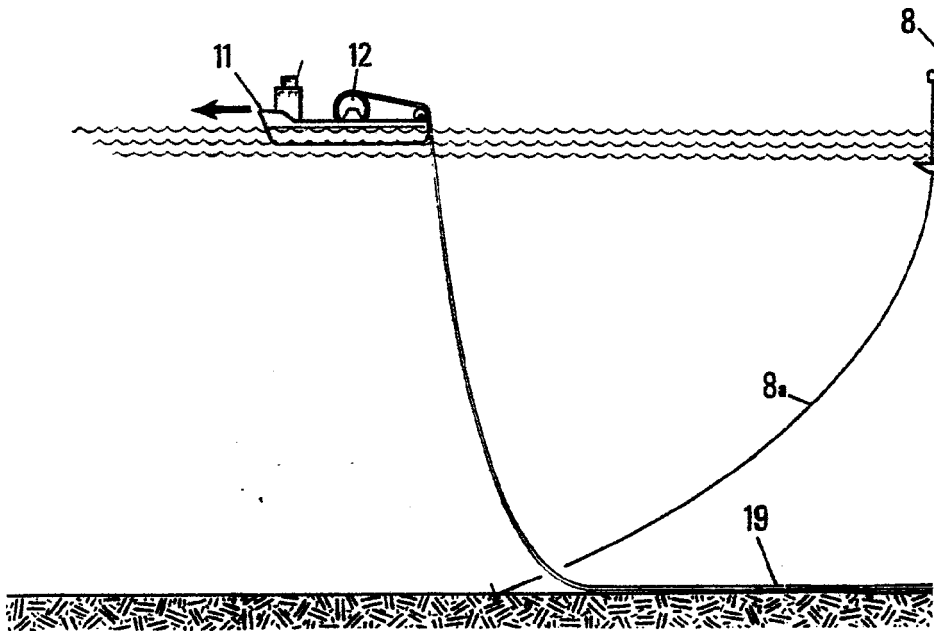
ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA

FIG.6

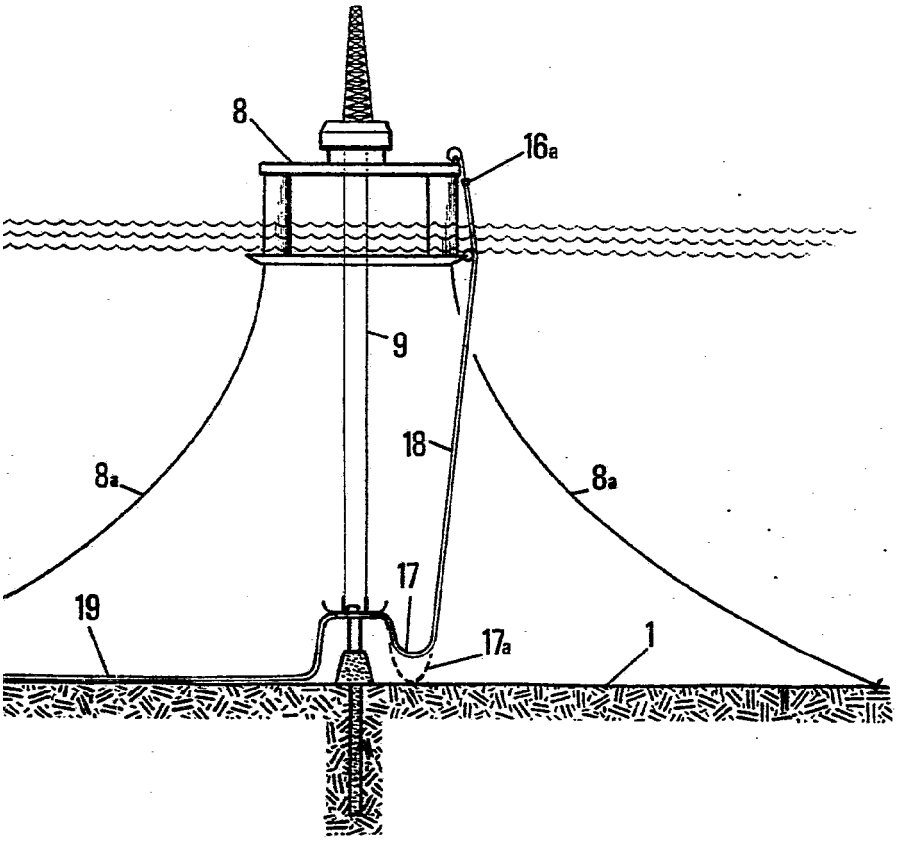


ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA

FIG.6

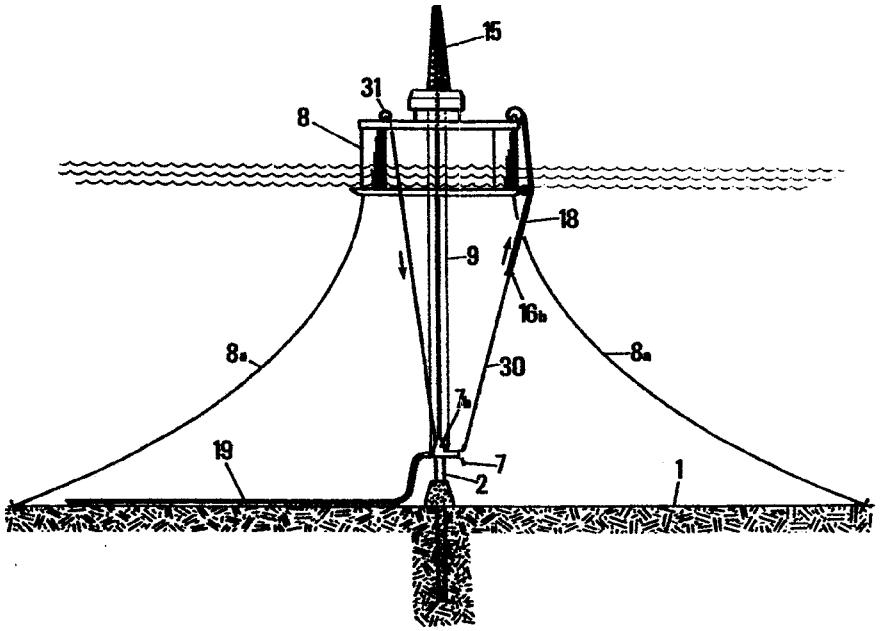


IG.6



ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.9[illegible]
BERNARDO UNGRIA
[illegible]

FIG.7



ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA

FIG.7

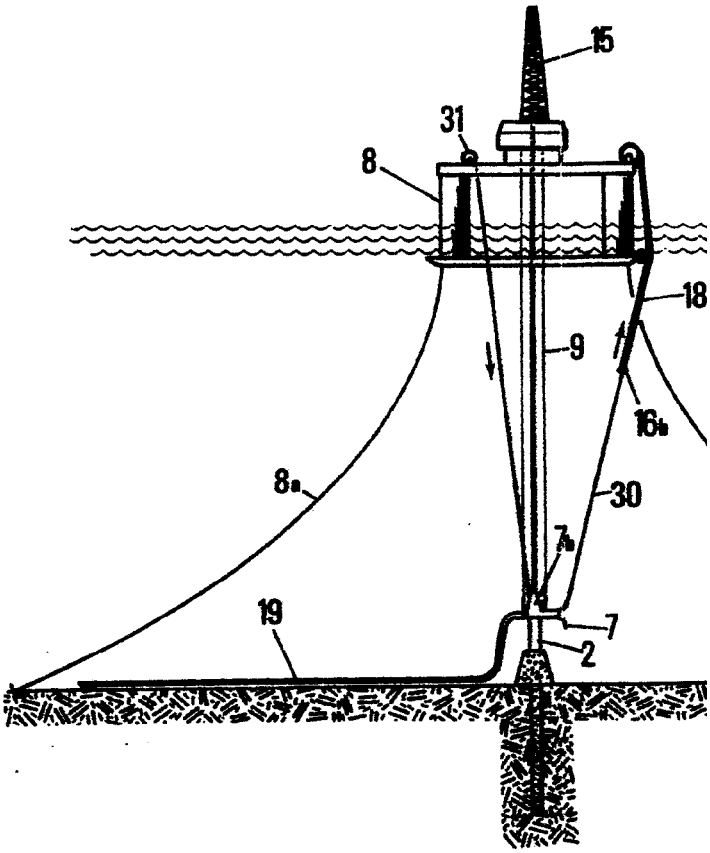
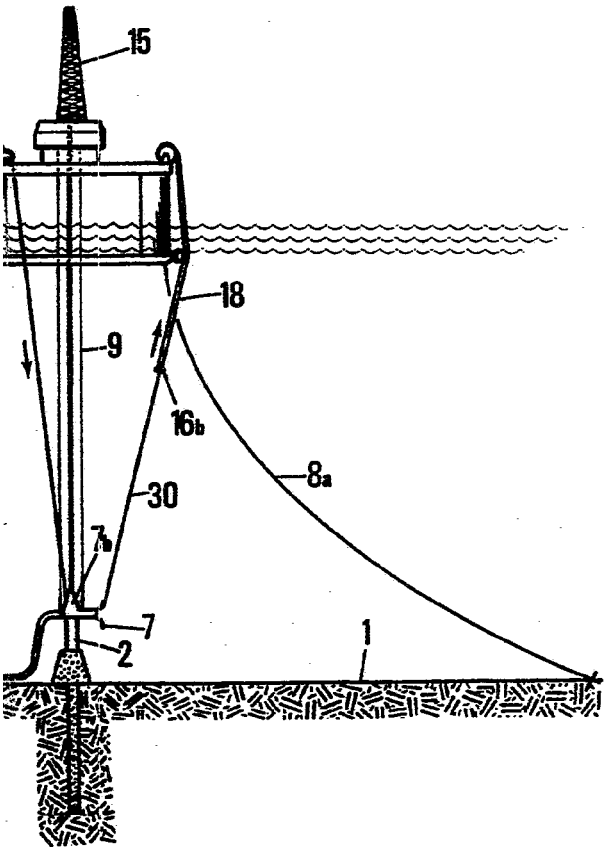
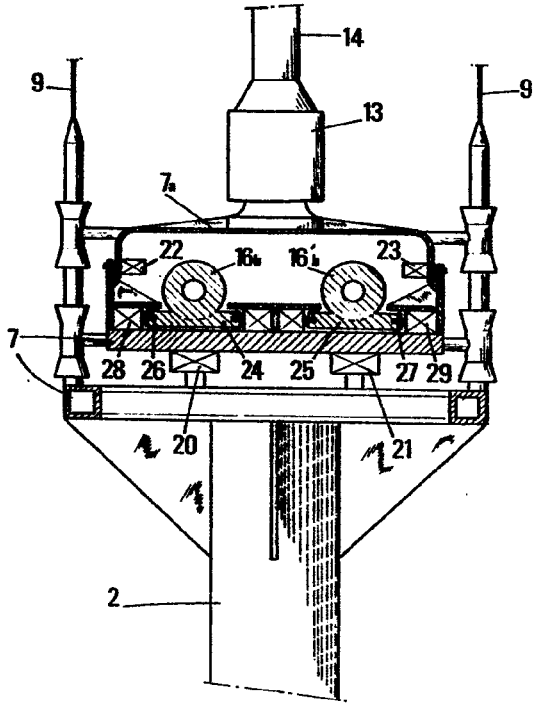


FIG.7



ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA
Ingº.

FIG.8



ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNDURIA

FIG.8

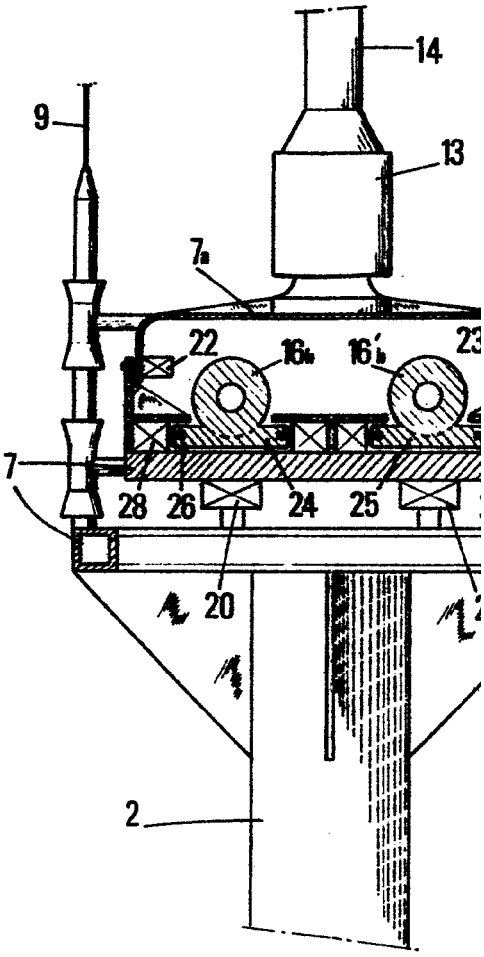
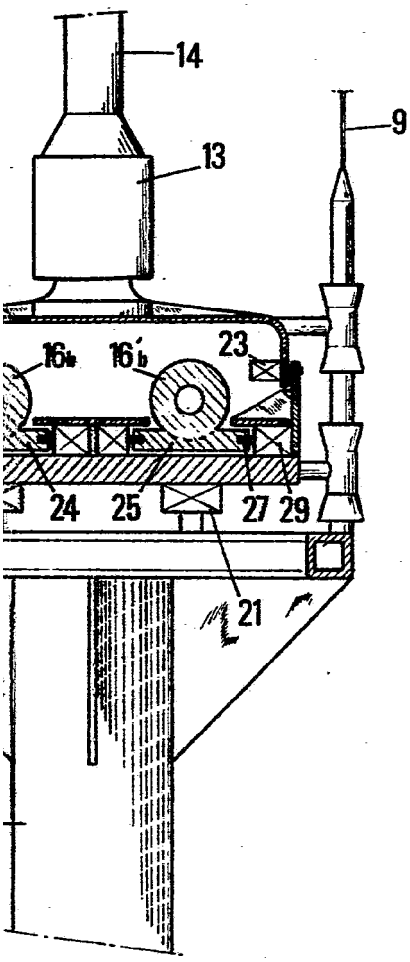


FIG.8



ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 septiembre 1.978
BERNARDO UNDRIA