



20 OCT. 1978

ES (10)  
(11)  
(21)  
(22)

NUMERO	468506
FECHA DE PRESENTACION	3 Abril 1978

(10) A1

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

PATENTE DE INVENCION

<b>(20) PRIORIDADES:</b>		
<b>(21) NUMERO</b>	<b>(22) FECHA</b>	<b>(23) PAIS</b>
77/10 345	4 Abril 1977	Francia
<b>(47) FECHA DE PUBLICIDAD</b>	<b>(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL</b>	<b>(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA</b>
	F18L, F17D, B63B	
<b>(54) TITULO DE LA INVENCION</b>		
DISPOSITIVO PARA TRANSFERIR UN FLUIDO A TRAVES DE UNA MASA LIQUIDA		
<b>(71) SOLICITANTE (S)</b>		
INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE		
<b>DOMICILIO DEL SOLICITANTE</b>		
4, Avenue de Bois-Préau - 92502 RUEIL-MAIMAISON - Francia -		
<b>(72) INVENTOR (ES)</b>		
Philippe Joubert; Michel Loupias y Pierre Durando, todos de nacionalidad francesa		
<b>(73) TITULAR (ES)</b>		
<b>(74) REPRESENTANTE</b>		
DON BERNARDO UNGRIA		

js/.

1 La presente invención se refiere a un dispositivo que comprende un conducto flexible para transferir un fluido a través de una masa líquida.

5 En particular, pero no limitativamente, el dispositivo de acuerdo con el invento encuentra aplicaciones en la transferencia de productos petrolíferos entre una primera instalación flotante (depósito flotante, boya de descarga de los petroleros, plataforma flotante, etc...) o sumergida (depósito situado en el fondo del mar, colector de un campo petrolífero marino, etc...) y una segunda instalación que puede estar situada en la superficie del agua (boya de descarga de los petroleros, depósito flotante, etc...) o en tierra (terminal de un oleoducto, etc...).

10 Actualmente, cuando las instalaciones marinas están situadas en aguas poco profundas, se utilizan canalizaciones, lo más corriente rígidas, depositadas sobre el fondo del mar o mantenidas en su proximidad inmediata por unos soportes rígidos que descansan sobre el fondo.

15 Cuando las profundidades del agua se vuelven importantes, la colocación de canalizaciones en el fondo del agua se muestra cada vez más difícil de realizar en condiciones normales de seguridad para el material. Además, hay que tener en cuenta:

20 - que la irregularidad de los fondos marinos que no se conocen siempre muy bien, aumenta otro tanto más las dificultades de colocación ya que las variaciones de profundidad son importantes y rápidas, pues producen unas tensiones capaces de destruir localmente la canalización,

25 - que la presencia de fosas marinas muy profundas hace

30

1 imposible, en algunos casos, la colocación de cana-  
lizaciones, y  
- que el espesor de la pared de la canalización debe  
ser lo suficiente, para soportar la presión hidros-  
5 tática que corresponde a la mayor profundidad alcan-  
zada por la canalización, lo cual se manifiesta por  
un aumento de la rigidez de la canalización que au-  
menta las dificultades de colocación.

10 Para remediar estos inconvenientes, se ha propuesto  
mantener las canalizaciones de transferencia a una profun-  
didad de inmersión determinada utilizando canalizaciones  
flotantes, lastradas y ancladas localmente, o canalizaciones  
no flotantes sostenidas por flotadores anclados.

15 Para evitar que las fuerzas exteriores variables, mo-  
tivadas por ejemplo por corrientes marinas, alteren dema-  
siado fuertemente el perfil del conjunto de la canalización,  
lo cual puede inducir localmente en esta canalización a  
tensiones variables de valores elevados y capaces de dañar  
la canalización, se utiliza de acuerdo con la técnica an-  
20 terior un anclaje complejo y costoso, que comprende por  
ejemplo varias líneas de anclaje por flotador, y que nece-  
sita operaciones largas y difíciles para su realización.

25 El objeto de la presente invención es el de proponer  
un dispositivo de transferencia de fluido que utilice un  
conducto sumergido a una profundidad en función al caso de  
utilización y que no presente los inconvenientes mencionados  
más arriba.

30 La presente invención podrá comprenderse mejor y sus  
ventajas se desprenderán claramente, con la lectura de la  
descripción que sigue, ilustrada por las figuras adjuntas  
entre las cuales:

1           - La figura 1 representa esquemáticamente un caso particular, pero no limitativo, de utilización de un conducto de transferencia de fluido de acuerdo con la invención,

5           - La figura 2 muestra con más detalle, un elemento de conexión suspendido de un elemento de flotación,

          - La figura 3 muestra un órgano de unión articulado,

          - La figura 4 representa un ejemplo de realización de los conectores, y

10           - Las figuras 5 a 6A ilustran unas posibles variantes de realización de la invención.

          En la figura 1 se ha representado, a título de ejemplo solamente, el caso donde la invención se utiliza para la transferencia de petróleo entre dos instalaciones marinas, procediendo este petróleo de un campo de producción sumergido a gran profundidad.

15           La referencia numérica 1 designa un colector de petróleo colocado en el fondo del agua y unido por unas canalizaciones, tales como 2, a las distintas cabezas de pozos de producción sumergidas (no representadas). Una canalización vertical 3 conecta el colector 1 con una instalación flotante esquematizada en 4, mantenida en posición por un dispositivo de anclaje no representado.

20           La canalización 3 puede ser una canalización rígida. La misma puede igualmente estar constituida por un conducto flexible del tipo de la que comprende un elemento tubular flexible y estanco resistente al petróleo, y unos armazones de refuerzo capaces de soportar las distintas presiones que reinan en el interior y en el exterior del conducto y los esfuerzos de tracción aplicados al conducto.

25           La instalación flotante 4 puede comprender unos medios adaptados para librar a la columna montante 3 de la acción

1 de los desplazamientos verticales (batido) de la instala-  
ción flotante. Estos medios al no formar parte de la inven-  
ción no se describiran con detalle.

5 En el caso de la figura 1 la instalación flotante 4  
está equipada con un dispositivo de tratamiento de petróleo  
bruto procedente del colector 1, tal como un dispositivo de  
desgasificado no representado.

10 Después del tratamiento, el petróleo se almacena en  
una segunda instalación marina, tal como un depósito flo-  
tante 5 anclado a una cierta distancia de la instalación  
4 mediante unos cables de anclaje no representados.

15 La transferencia del fluido entre las dos instala-  
ciones marinas 4 y 5 está asegurada por el dispositivo de  
acuerdo con la invención que utiliza un conducto flexible  
6 mantenido sumergido por unos medios adecuados, estando  
cada uno de los extremos del conducto flexible 6 fijado a  
una de las instalaciones flotantes.

20 De acuerdo con la invención, el conducto 6 está for-  
mado por tramos 6a, 6b, 6c...6n conectados entre si por  
unos órganos de conexión 7 suspendidos de unos elementos  
flotantes 8 que presentan una flotabilidad total superior  
al peso aparente del conducto flexible en el agua.

25 Cada elemento flotante 8 es solidario de un cable de  
anclaje 8a unido a un elemento fijo 9 tal como un punto de  
anclaje o un cuerpo pesado. La longitud de estos cables de  
anclaje 8a está ajustada al valor deseado para que el con-  
ducto flexible 6 se mantenga a la profundidad de inmersión  
deseada.

30 De preferencia, la profundidad de inmersión se selec-  
ciona para que la canalización 6 no interfiera a la circu-

1 lación marítima, pero también para que la acción de las  
olas sea si no nula, al menos admisible. Bien entendido,  
se elegirá la profundidad de inmersión en función al lugar  
de instalación de la canalización, por ejemplo para que  
5 esta canalización no esté sometida a la acción de las co-  
rrientes marinas que puedan existir. Además, la profundi-  
dad de inmersión podrá ser distinta para dos porciones de  
conducto distintas con miras por ejemplo, pero no exclusi-  
vamente, a liberar al conducto de la acción de una corrien-  
10 te marina, etc.

En general, se puede considerar que, con relación al  
nivel del mar, la profundidad  $h$  de inmersión de los elemen-  
tos flotantes  $\delta$  debe ser al menos igual a 50 metros y prefe-  
rentemente comprendida entre 50 y 150 metros.

15 Las ventajas parecen entonces evidentes para el enten-  
dido en la materia:

- la colocación de un conducto de este tipo se simplifi-  
ca y puede realizarse a partir de soportes flotantes  
no especializados,
  - 20 - la canalización  $\delta$  está sometida en toda su extensión  
a una presión hidrostática notablemente inferior a  
la que correspondería a la colocación de la canali-  
zación en el fondo,
  - en la figura 1 se aprecia que, sea cual fuere el  
25 perfil del fondo del mar, la colocación de la cana-  
lización  $\delta$  no se ve afectada incluso si en la zona  
de colocación existen fosas marinas con una profun-  
didad  $H$  muy grande, como se esquematiza en 10 en  
la figura 1,
  - las operaciones de vigilancia y mantenimiento pueden
- 30

1                    facilitarse mediante la intervención directa de  
                      buzos y,

5                    - es posible subir a la superficie la canalización 6  
                      o la parte de esta canalización situada entre dos  
                      flotadores 7 para su vigilancia, mantenimiento o su  
                      recuperación.

                      En la figura 1 se ha representado una segunda canali-  
                      zación 6' que alimenta con gas un hachón flotante 11 que  
                      constituye también una instalación marina flotante.

10                    La figura 2 muestra de modo más detallado un primer  
                      modo de realización de los medios de conexión 7 de dos  
                      tramos de conducto flexible sucesivos 6m y 6n, estando  
                      estos medios suspendidos de un elemento de flotación 8.

15                    El elemento de flotación 8 comprende una capacidad es-  
                      tanca 12 de volumen determinado y concebida para resistir  
                      a la presión hidrostática de la profundidad h a la cual el  
                      elemento flotante se encuentra sumergido. Durante los pe-  
                      riodos de utilización, esta capacidad estanca 12 puede lle-  
20                    narse con un gas bajo presión para reducir la diferencia de  
                      presión entre el interior y el exterior de esta capacidad.  
                      Eventualmente, unos tabiques delimitan en el interior de  
                      esta capacidad 12 unos compartimientos, de los cuales algu-  
                      nos por lo menos pueden estar llenos de una cantidad varia-  
25                    ble de un líquido para modificar la flotabilidad del elemen-  
                      to 8, por ejemplo en el momento de su colocación. Unos me-  
                      dios de introducción y/o de evacuación del líquido podrán  
                      estar previstos y comprender unos órganos del tipo de cha-  
                      paleta accionados hidráulicamente. La realización de tales  
                      órganos, al alcance del entendido en la materia, no se des-  
30                    cribirá con detalle.

1           En el ejemplo ilustrado por la figura 2, la capacidad estanca 12 está rodeada por una estructura 13 que constituye de hecho un refuerzo de esta capacidad estanca.

5           Bajo el elemento de flotación 8 está suspendido, por mediación de un órgano de unión 14, un órgano de conexión de dos tramos sucesivos de conducto flexible tales como los tramos 6m y 6n.

10           Este órgano de unión 7 comprende un armazón o elemento soporte, constituido por un enrejado de barras o tubos 15, solidarios del órgano de unión 14. Este armazón lleva unos conectores 16 y 17 a los cuales se conectan respectivamente y de forma estanca los extremos de los tramos de conducto flexible 6m y 6n. Los conectores 16 y 17 se comunican entre si por una canalización de conexión 18 que puede estar constituida por un tubo rígido o flexible.

15           Por el lado opuesto a la canalización 18, los conectores 16 y 17 están prolongados por unos medios que permiten soportar localmente las tensiones de flexión que se ejercen sobre los tramos de conducto flexible o cuando menos limitar los efectos nefastos.

20           En el modo de realización según la figura 2, estos medios están constituidos por unos escobenes designados respectivamente por las referencias 19 y 20.

25           Estos escobenes estan dispuestos de tal modo que sus ejes X forman con la vertical de los ángulos  $\alpha$  determinados en función a la distancia prevista entre dos elementos de flotación 8 sucesivos, la longitud del tramo de conducto flexible que une estos dos elementos de flotación, de las características técnicas del tramo de conducción (rigidez, etc.), de modo que los ejes de los escobenes sean sensible-

1 mente tangentes a los perfiles medios de los tramos de con-  
ductos 6m y 6n al nivel de su conexión con los conectores  
16 y 17 que tienen el mismo eje que los escobenes.

5 El perfil interior de estos escobenes está determinado  
para impedir que las variaciones de posición relativa de  
dos organos de flotación sucesivos 8 no provoquen una dis-  
minución peligrosa del radio de curvatura de las porciones  
de conducción flexible adyacentes a los conectores a los  
10 cuales está unida, apoyándose entonces la conducción sobre  
la superficie interior del escobén que, en cualquier punto,  
tiene un radio de curvatura por lo menos igual al radiode  
curvatura mínimo que pueden soportar, sin destrucción, los  
tramos de conducción flexible.

15 De este modo, las generatrices 19a o 20a de los esco-  
benes 19 o 20 situados en la intersección de la superficie  
interna del escobén (en su posición de utilización) por un  
plano vertical que pasa por el eje del escobén, tienen un  
perfil tal que, cuando se separan los conectores 16 o 17,  
20 el ángulo que las tangentes de estos perfiles forman con  
la vertical varia de forma continua, del valor  $\alpha$  definido  
más arriba a un valor  $(\alpha + \beta)$  seleccionado por el técnico  
en función a las variaciones máximas de posiciones relati-  
vas que pueden experimentar los elementos de flotación su-  
cesivos. Del mismo modo las generatrices 19b y 20b, que  
25 son respectivamente opuestas a las generatrices 19a y 20a,  
tienen un perfil tal que, cuando se separan los conectores  
16 o 17, el ángulo que las tangentes de estos perfiles for-  
man con la vertical varia de forma continua del valor  $\alpha$  defi-  
nido más arriba a un valor sensiblemente nulo.

30

Resulta fácil comprender que cuando bajo la acción de

1 una influencia exterior (corrientes marinas, por ejemplo)  
la distancia entre dos elementos de flotación 8 tiende a  
aumentar fuertemente, el tramo de conducción flexible que  
5 une estos dos elementos 8 se apoya sobre una porción más o  
menos grande de una generatriz superior tal como 20a. A la  
inversa, el acercamiento de dos elementos de flotación 8  
se traduce por una deformación de la conducción flexible  
que se apoya entonces contra una porción más o menos grande  
de una generatriz inferior, tal como 20b.

10 El órgano 14 que une el órgano de conexión 7 con el  
elemento de flotación 8 puede ser de cualquier tipo conoci-  
do que permita realizar una unión rígida (pernos, soldadu-  
ras, etc...) pero se elegirá preferentemente un elemento  
de unión articulado.

15 La figura 3 representa un modo particular de realiza-  
ción del órgano de unión que comprende una brida 21 solida-  
ria del elemento 8, una brida 22 fijada sobre el órgano 7  
y una pieza intermedia 23 que puede pivotar alrededor de  
dos ejes distintos 24 y 25 colocados ortogonalmente y so-  
portados respectivamente por las bridas 21 y 22. El conjun-  
to realiza así una articulación del tipo cardan.

20 El extremo superior del cable de anclaje 8a está arti-  
culado en un punto 26 del órgano de conexión 7, estando  
este punto de articulación lo más próximo posible del órga-  
no de unión 14 sobretodo cuando este último es un órgano  
25 articulado.

30 La figura 4 representa, vista en sección, un modo de  
realización del conector 16 que está constituido por un  
elemento tubular en el interior del cual puede colocarse el  
empalme rígido 6'm que prolonga la conducción flexible 6m.

1 Por el lado de la conducción flexible 6m, el conector está  
prolongado por el escobén 19 fijado por unos tornillos o  
pernos esquematizados en 27. La solidarización del empalme  
5 rígido 6'm y del conector 16 se obtiene por unos pasadores  
28 que se colocan en un alojamiento delimitado conjuntamen-  
te por dos ranuras complementarias realizadas en el conec-  
tor 16 y en el empalme rígido 6'm. La canalización 18 está  
fijada al extremo del empalme 6'm por cualquier dispositivo  
conocido de conexión, capaz de asegurar la estanqueidad.

10 Por ejemplo, la canalización 18 y el empalme 6'm están pro-  
vistos de bridas complementarias 29 y 30 ensambladas median-  
te unos pernos 31, asegurándose la estanqueidad por una jun-  
ta 32.

15 Las figuras 5, 5A, 6 y 6A representan otros modos de  
realización de la invención.

20 En el modo de realización ilustrado por la figura 5 los  
conectores 16 y 17 están articulados en la estructura 7 por  
ejemplo por mediode un eje 33 que, como lo muestra la figu-  
ra 5A, coopera con un cojinete 33a solidario de la estruc-  
tura 7. Además, los conectores 16 y 17 están conectados  
entre sí por una porción de conducción flexible 34 que forme  
por lo menos un bucle. Así, las variaciones de posición re-  
lativa de dos elementos de flotación consecutivos se tradu-  
cen por un giro de los conectores 16 y/o 17 alrededor de  
25 sus ejes, lo cual modifica la forma del bucle de la conduc-  
ción 34. Esta soporta pues todas las tensiones motivadas  
por estas variaciones y podrá cambiarse periódicamente en  
función a su grado de desgaste.

30 De acuerdo con el modo de realización representado por  
la figura 6, los conectores 16 y 17 están prolongados por

1 unos dispositivos 35 y 36 adaptados para hacer variar la  
flexibilidad de los conductos 6m y 6n en la proximidad in-  
mediata de los conectores. Estos dispositivos podrán ser de  
5 muelles helicoidales que rodeen la conducción flexible.  
Como lo muestra la figura 6A este dispositivo podrá también  
estar constituido por barras rectilíneas elásticas 37, de  
las cuales un extremo es solidario del conector 16 o 17,  
manteniéndose estas barras 37 alrededor de la conducción  
10 flexible 6m por unos anillos o grapas circulares 38 de modo  
que todas las barras soporten simultáneamente los esfuer-  
zos de flexión aplicados a la conducción flexible 6m.

Se podrán aportar modificaciones sin salirse por ello  
del marco de la presente invención. Aunque sea preferible  
15 colocar un elemento de flotación en los extremos de cada  
tramo, no se descarta la posibilidad de situar estos flo-  
tadores al nivel de algunos tramos, estando entonces la  
porción de conducción flexible entre dos flotadores conse-  
cutivos compuesta por varios tramos. De igual modo aunque  
20 se muestre más práctico utilizar conducciones flexibles que  
presentan en el agua una flotabilidad negativa no se exclu-  
ye utilizar en algunos casos conducciones flexibles de flo-  
tabilidad positiva determinándose el anclaje y los flotado-  
res en consecuencia por el técnico y la conducción sumergi-  
da a una profundidad tal que no presente peligro para la  
25 navegación.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita  
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para transferir un fluido a través de

1 una masa líquida, que comprende una conducción flexible  
constituida por tramos unidos extremo con extremo mediante  
unos elementos de conexión, estando esta conducción, en  
servicio, sumergida y sostenida por una pluralidad de ele-  
5 mentos de flotación mantenidos en inmersión por unos medios  
de anclaje, caracterizado porque algunos por lo menos de  
los elementos de conexión están unidos directamente con un  
elemento de flotación y comprenden unos medios de limita-  
ción de las tensiones de flexión soportadas por los mencio-  
10 nados tramos de conducción flexible, en la proximidad del  
elemento de conexión.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracteriza-  
do porque el mencionado elemento de conexión está conectado  
con el elemento de flotación por un órgano de unión que com-  
15 prende una articulación.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracteriza-  
do porque la mencionada articulación es del tipo cardan.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones ante-  
20 riores, caracterizado porque el mencionado elemento de co-  
nexión comprende un elemento-soporte, dos conectores a los  
cuales los extremos de los tramos de las conducciones flexi-  
bles pueden solidarizarse y que están unidos entre si por  
una canalización de conexión.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracteriza-  
25 do porque los mencionados conectores están rigidamente fija-  
dos al mencionado elemento-soporte e inclinados un ángulo  
predeterminado sobre la vertical.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracteriza-  
do porque los mencionados medios de limitación están cons-  
30 tituidos por unos órganos de forma tubular fijados en la

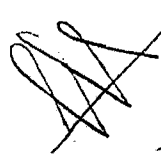
1 prolongación de los conectores, por el lado opuesto a la  
mencionada canalización de conexión, teniendo el orificio  
calibrado de estos órganos un perfil determinado, que se  
5 ensancha hacia su extremo opuesto al mencionado conector, y  
cuyo radio de curvatura es en cualquier punto por lo menos  
igual al radio de curvatura mínimo de la conducción flexi-  
ble.

10 7. Dispositivo según la reivindicación 5, caracteri-  
zado porque los mencionados medios de limitación están cons-  
tituidos por un órgano adaptado para modificar localmente la  
flexibilidad de cada tramo de conducción flexible para  
hacerla pasar progresivamente a un valor sensiblemente nulo  
en el extremo del tramo de conducción flexible.

15 8. Dispositivo según la reivindicación 4, caracteri-  
zado porque los mencionados conectores están articulados  
sobre el mencionado elemento-soporte, constituyendo estas  
articulaciones los mencionados medios de limitación y por-  
que la mencionada canalización de conexión es una conduc-  
20 ción flexible.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracteri-  
zado porque la mencionada conducción de conexión forma al  
menos un bucle entre los mencionados conectores.

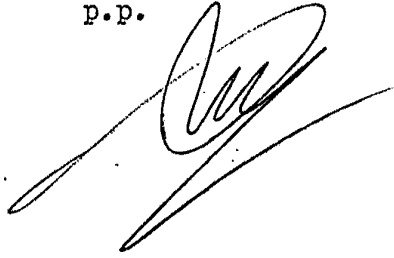
25 10. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita  
por: DISPOSITIVO PARA TRANSFERIR UN FLUIDO A TRAVES DE UNA  
MASA LIQUIDA.



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

5

Madrid, 3 de Abril de 1978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.



10

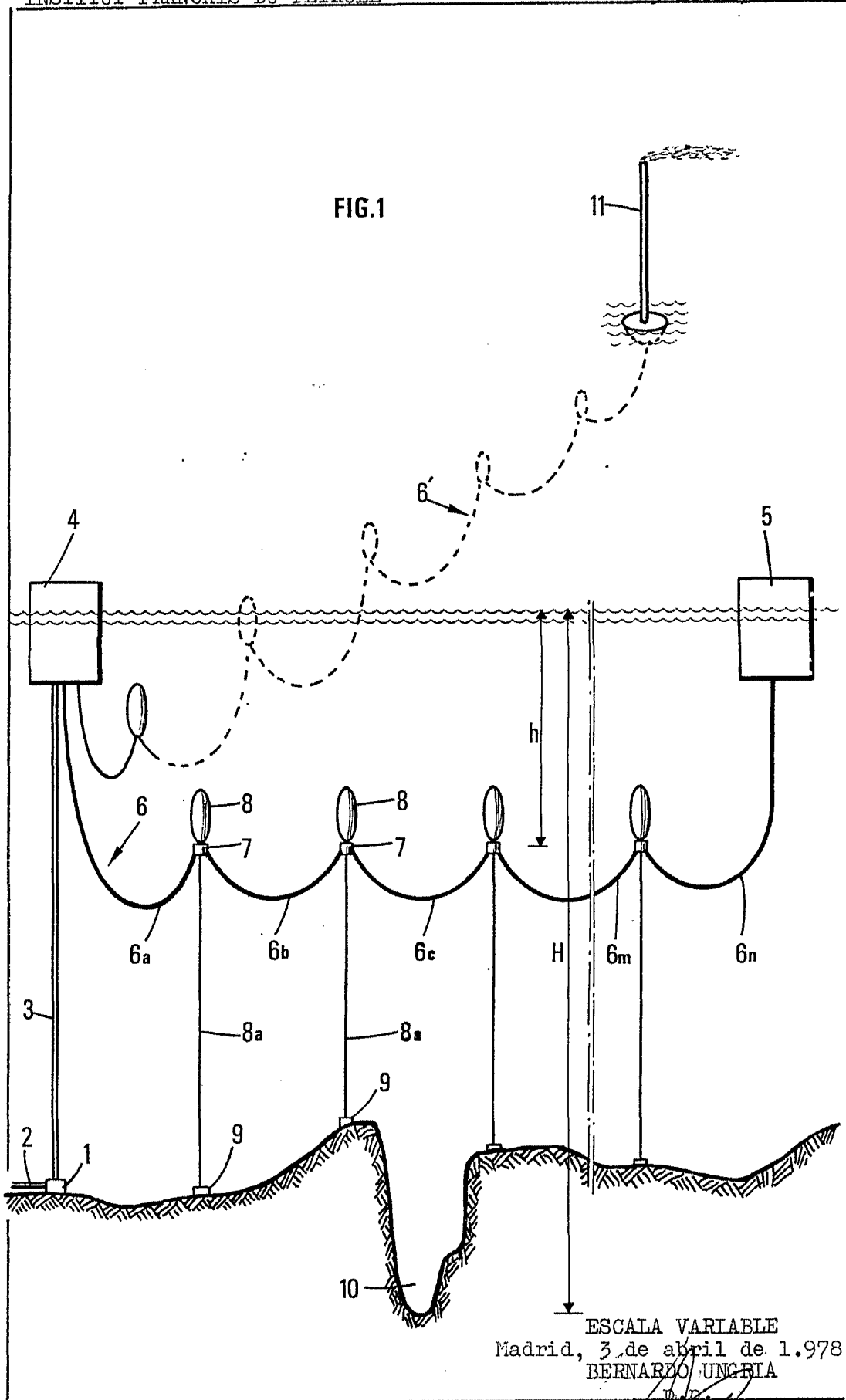
15

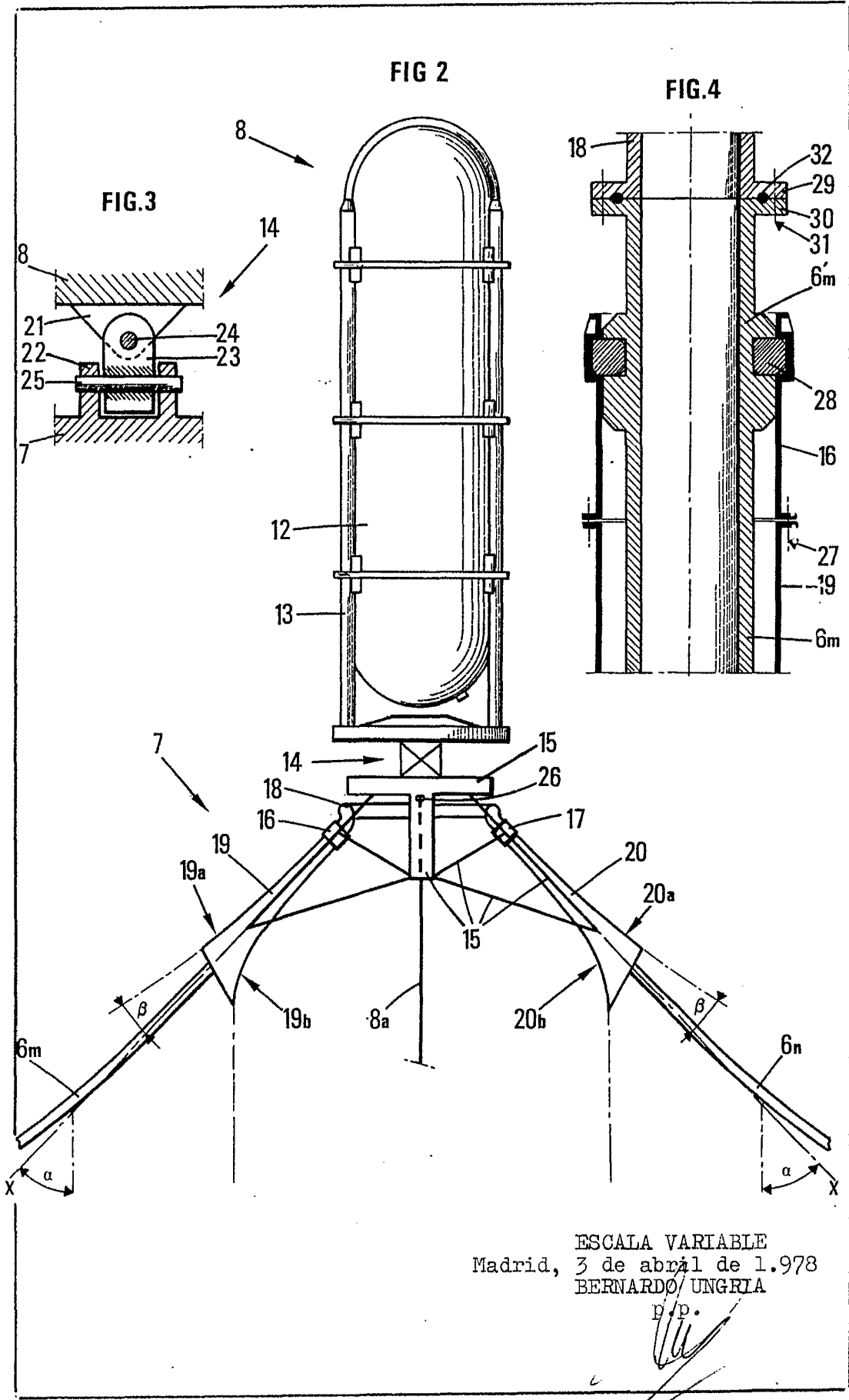
20

25



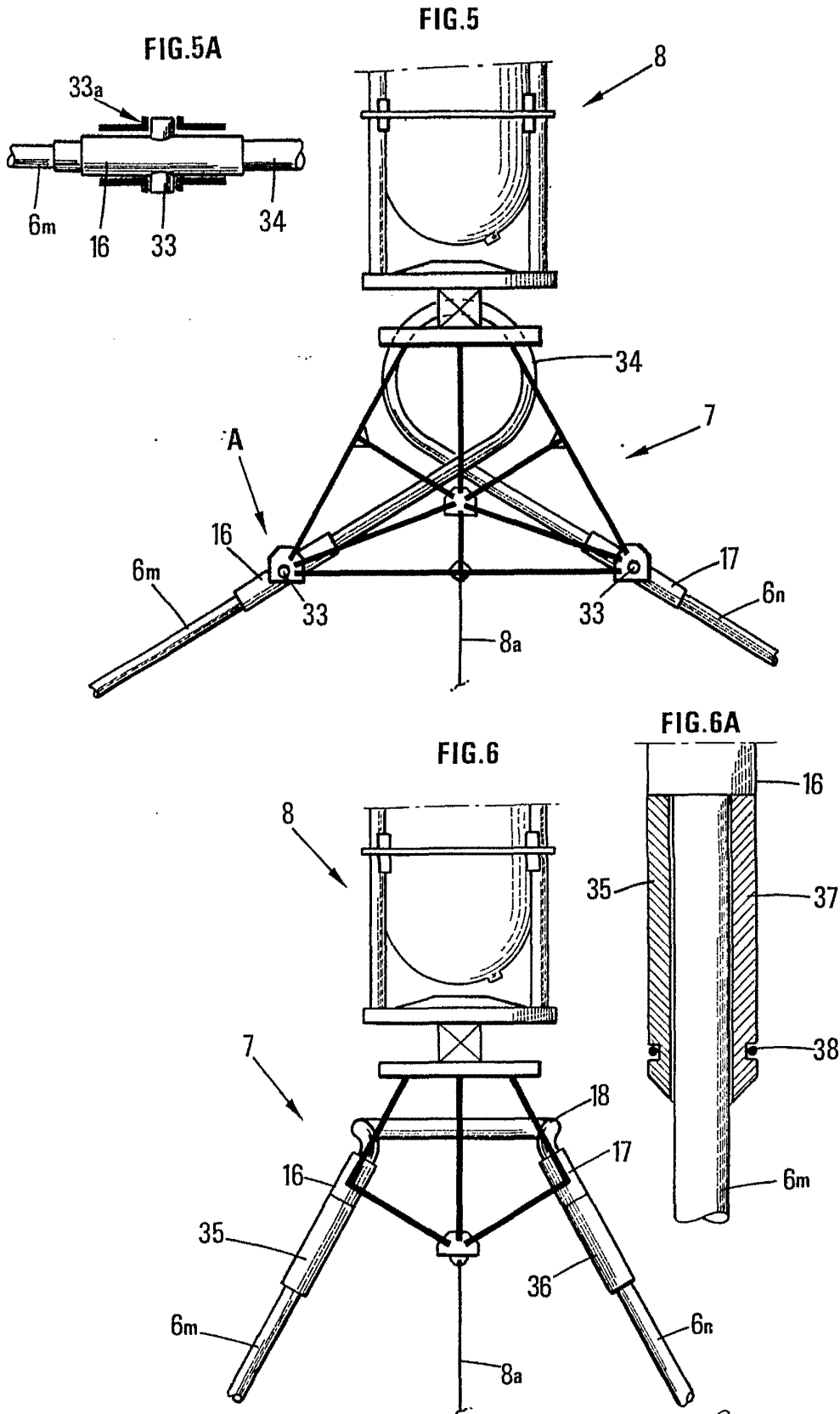
30





ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 3 de abril de 1.978  
 BERNARDO UNGRIA

P.P.  
*[Signature]*



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 3 de abril de 1.978  
BERNARDO UNGRIA