

408247



Fe-4-6-75

Int. Cl.:	E21B
-----------	------

No. 408.247

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

- Solicitante: THE CLEVELAND BRIDGE AND ENGINEERING COMPANY LTD.
- Residencia: P.O. Box 27.-SMITHFIELD ROAD.-DARLINGTON.-COUNTY DURHAM.- Inglaterra.
- Enunciado: METODO PARA CONSTRUIR UNA ESTRUCTURA DE SOPORTE.
- Prioridad: de la solicitud de patente británica nº 51204/71 del 3 de noviembre 1.971

408247



1 El invento se refiere a una estructura de soporte  
destinada a una torre de perforación para investigaciones pe  
troleras.

5 Una forma de torre para investigaciones petroleras  
destinada a ser utilizada para sondeos petrolíferos en el fon  
do del mar, está provista de una plataforma encima de la super  
ficie del mar, a partir de la cual se realizan las operaciones  
de sondeo, estando la plataforma soportada por una estructura  
de soporte que se apoya sobre el fondo del mar. Una torre de  
10 perforación de éste tipo destinada al Mar del Norte está nor  
malmente diseñada de manera que la plataforma se sitúe a 18,28  
m (60 pies) encima de la superficie del mar, de modo que la  
plataforma quédese fuera del alcance de las olas en caso de mal  
tiempo. Esto significa que la altura de la estructura de sopor  
15 te debe ser igual a la profundidad del agua más 18,28 m (60 pies)  
Por consiguiente, cuando se realizan operaciones de sondeo en  
aguas cuya profundidad es por ejemplo de 12,92 m (400 pies), se  
necesita una estructura de soporte muy larga. La base de la  
estructura de soporte se extiende sobre una porción considera  
20 ble del fondo del mar y puede ocupar una superficie de por  
ejemplo 60,96 m por 91,44 m (200 por 300 pies). Por tanto la  
construcción de una torre de perforación destinada a ser uti  
lizada en aguas de 121,92 m de profundidad (400 pies) puede  
conducir a construir una estructura de soporte cuyas dimensio  
25 nes máximas son de 140,20 m. por 91,44 m. por 60,96 m (460 por  
300 por 200 pies). En una torre de perforación convencional,  
la estructura de soporte puede incluir seis tubos de gran diá  
metro que se extiende hacia arriba a partir de una base rectan  
gular, extendiéndose un tubo hacia arriba a partir de cada es  
30 quina y dos tubos a partir de los puntos centrales de los dos

408247



1    lados más largos del rectángulo. Unos elementos horizontales  
y diagonales suplementarios interconectan los tubos para re  
forzar la estructura de soporte. Dicha estructura se constru  
ye normalmente en su costado, de modo que sus dimensiones más  
5    largas, es decir 140,20 m y 91,44 m (460 y 300 pies) se situen  
sobre el suelo. Sin embargo, para completar la base de la es  
tructura de soporte, es necesario elevar unos elementos de  
construcción largos y pesados hasta una altura de 60,96 m  
(200 pies). En la estructura terminada que descansa en su cos  
10    tado, el elemento o los elementos que están situados a 60,96 m  
(200 pies) encima del suelo ocupan unas posiciones a lo largo  
de una longitud de 91,44 m (300 pies). Por consiguiente, se obs  
servará que se necesita ya una grúa móvil muy potente, ya una  
pluralidad de grúas montadas en torres para situar los elemen  
15    tos y permitir la erección de la estructura de soporte. Actual  
mente, 60,96 m (200 pies) representan la altura máxima a la  
cual pueden elevarse normalmente objetos pesados con un grúa  
móvil. Por tanto, se observará que la construcción de una es  
tructura de soporte destinada a la construcción de una torre  
20    de perforación que ha de ser utilizada en aguas profundas aca  
rrea problemas y dificultades considerables.

Un objeto del invento consiste en proporcionar un mé  
todo de construcción de una estructura de soporte para torre  
de perforación que supera o disminuye las dificultades mencio  
25    nadas más arriba.

De acuerdo con un primer aspecto del invento, se pro  
porciona un método de construcción de una estructura de sopor  
te para torre de sondeo que consiste en disponer e interconec  
tar unos elementos de construcción principales de forma alarga  
30    da los unos respecto a los otros de modo que la estructura de

408247



1 soporte sea relativamente corta en una dimensión, estando la  
estructura de soporte construida de modo que por lo menos uno  
de los elementos de construcción principales de forma alarga  
da pueda desplazarse con relación a otro de los elementos de  
5 construcción principales de forma alargada hasta una posición  
en la cual la estructura de soporte es relativamente larga en  
tres dimensiones, pudiendo, en dicha posición, apoyarse verti  
calmente la estructura de soporte sobre el fondo del mar.

Preferentemente, dicha dimensión relativamente corta  
10 se multiplica por un factor de 3 o más cuando uno de los ele  
mentos de construcción principales de forma alargada es des  
plazado de modo que la estructura de soporte ocupe la posición  
en la cual pueda apoyarse verticalmente sobre el fondo del mar.

De acuerdo con otro aspecto del invento, se propor  
15 ciona una estructura de soporte para torre de perforación que  
incluye unos elementos de construcción principales de forma  
alargada dispuestos los unos respecto a los otros de modo que  
el soporte sea relativamente pequeño en una dimensión, siendo  
uno por lo menos de los elementos de construcción principales  
20 de forma alargada capaz de desplazarse respecto a otro de los  
elementos de construcción principales de forma alargada hasta  
una posición en la cual la estructura de soporte es relativa  
mente larga en tres dimensiones, pudiendo la estructura de  
soporte apoyarse verticalmente sobre el fondo del mar, cuando  
25 está en ésta posición.

Los elementos de construcción principales alargados  
son preferentemente armazones de cualquier sección transversal  
adecuada por ejemplo en forma de triángulo equilátero, rectán  
gulo o hexágono regular. En los vértices de los armazones se  
30 hallan unos tubos adecuadamente paralelos de cualquier sección

408247



1 transversal conveniente y de diámetro importante, por ejemplo  
de 9,44 cm a 152,4 cm (36 a 60 pulgadas), y la distancia entre  
los tubos, es decir los lados del triángulo equilátero, del  
rectángulo o del hexágono regular puede alcanzar 9,14 m (30  
5 pies). Unos elementos de refuerzo substancialmente perpendicu  
lares a los tubos pueden interconectar éstos para constituir  
el armazón. Un arriostamiento diagonal entre los nodos de los  
tubos adyacentes puede utilizarse según las necesidades de  
acuerdo con los principios de construcción bien conocidos.

10 Los elementos de construcción principales de forma  
alargada se interconectan preferentemente por medio de armazo  
nes suplementarios construidos igualmente de acuerdo con prin  
cipios bien conocidos, pero se anticipa que la estructura de  
soporte puede diseñarse de tal modo que se necesitan solamen  
15 te armazones suplementarios que se sitúan en una posición subg  
tancialmente horizontal cuando la torre de perforación está en  
su posición de perforación. Esto simplifica la construcción de  
la estructura de soporte.

Mediante la utilización de armazones de forma alargada,  
20 da, es posible realizar la construcción por lo menos de la mayor  
parte de la estructura de soporte utilizando grúas mucho más  
pequeñas. Por ejemplo, una estructura de soporte puede incluir  
tres armazones triangulares de forma alargada que se conectan  
para formar un tetraedro truncado en el cual tres lados del te  
25 traedro están formados por triángulos aproximadamente isosceles.  
Si cada elemento de armazón triangular de forma alargada tiene  
un costado de 9,14 m (30 pies) de largo, los tres elementos de  
forma alargada pueden situarse en fila y ser conectados por una  
extremidad para soportar una plataforma cuya forma sea la de  
30 un triángulo equilátero de 18,28 m de lado (60 pies). El lado

408247



1 de éste triángulo puede ampliarse hasta 27,43 m (90 pies) in  
troduciendo un armazón hexágono en el plano de la plataforma.  
Esta plataforma constituirá la plataforma de trabajo de la to  
5' rre de perforación, estando la estructura adicional soportada  
de modo voladizo a partir de ésta plataforma. Para soportar  
una torre de perforación destinada a ser utilizada en aguas  
de 121,92 m de profundidad (400 pies), es decir para soportar  
la plataforma de 140,20 m (460 pies) encima del fondo del mar,  
se emplean elementos de forma alargada de 152,40 m aproximada  
10 mente de longitud (500 pies) y se extienden sobre ésta longi  
tud de modo que las extremidades de los armazones de forma  
alargada se situen en los vértices de un triángulo equilátero  
de 76,20 m de lado (250 pies) sobre el fondo del mar.

En un modo de realización preferido del invento, dos  
15 elementos de forma alargada que son armazones que tienen por  
ejemplo una sección transversal en forma de triángulo equilá  
tero de 9,14 m (30 pies) y una longitud de 152,40 m (500 pies)  
se sitúan sobre el suelo en las posiciones relativas que ocu  
parán en la estructura de soporte terminada, y a continuación  
20 se conectan unos elementos de construcción suplementarios a los  
dos elementos de forma alargada para interconectarlos. Los extre  
mos de los dos elementos de forma alargada que se apoyarán so  
bre el fondo del mar en la estructura de soporte terminada es  
tarán separados por una distancia de 76,20 m (250 pies). Se  
25 utiliza un armazón en forma de hexágono regular de 9,14 m de  
lado (30 pies) y las otras extremidades de los dos elementos  
de forma alargada se conectan a lados alternos del armazón, es  
decir de los dos lados separados por un tercer lado del arma  
zón. El plano del armazón está, respecto a los dos elementos  
30 de forma alargada en la posición que ocupará en la estructura

408247



1 de soporte terminada. Un tercer elemento de forma alargada cons-  
tituido por un armazón con sección transversal en forma de  
triángulo equilátero de 9,14 m de lado (30 pies) y de 152,40 m  
de largo (500 pies) se conecta de manera pivotante por su pri-  
5 mera extremidad a un tercer lado alterno del armazón y está  
soportado por su otra extremidad de modo que quéde substancial-  
mente horizontal. Por tanto, los elementos de forma alargada  
se conectan a los lados alternos del armazón de modo que se  
forme un soporte de plataforma que tiene la configuración de  
10 un triángulo equilátero de 3,04 m de lado (10 pies). Por tanto,  
la altura del tercer elemento de forma alargada encima del sue-  
lo será de 23,76 m (78 pies). De éste modo la dimensión de la  
estructura será en éste punto aproximadamente igual a la altu-  
ra de la estructura de soporte, es decir 140,20 m (460 pies),  
15 la distancia entre las extremidades de los dos elementos alarga-  
dos será de 76,20 m (250 pies), y la altura del tercer elemen-  
to de forma alargada encima del suelo será de 23,76 m (78 pies).  
Por consiguiente, la dimensión más pequeña, o sea 23,76 m (78  
pies), representa aproximadamente 17% de la mayor de las otras  
20 dos dimensiones.

Se edifican unos elementos de construcción suplemen-  
tarios de modo que, cuando los elementos de construcción suple-  
mentarios interconectan los dos elementos de forma alargada, se  
formen una o varias figuras triangulares equiláteras con vérti-  
25 ces substancialmente verticales encima del tercer elemento de  
forma alargada en su posición horizontal, La estructura de so-  
porte parcialmente terminada se bota al mar y se hace flotar  
por medio de pontones sujetos en la estructura en emplazamien-  
tos apropiados, y se remolca hasta una profundidad de agua  
30 adecuada. Durante la botadura y el remolque, pueden utilizarse

408247



1 elementos de refuerzo provisionales suplementarios, por ejem  
plo cables. Cuando se alcanza una extensión de agua adecuada  
mente profunda, se llenan con agua los compartimientos dispues  
tos en aquellas extremidades de los dos elementos de forma  
5 alargada que han de constituir las extremidades más bajas de  
la estructura de soporte en posición vertical de modo que las  
extremidades "inferiores" de los dos elementos de forma alarga  
da se hundan en el agua mientras que las extremidades superio  
res permanecen en la superficie del agua. El tercer elemento  
10 de forma alargada se mantiene también en la superficie del  
agua, desplazándose los dos elementos de forma alargada y el  
armazón respecto al tercer elemento de forma alargada alrede  
dor de la conexión pivotante entre el tercer elemento de forma  
alargada y el armazón. Cuando las extremidades inferiores de  
15 los dos elementos de forma alargada se hunden en el agua, los  
triángulos generalmente equiláteros formados por los elementos  
de construcción suplementarios se hunden igualmente hasta que  
los elementos que forman los triángulos entren en contacto con  
el tercer elemento de forma alargada en el interior de los vér  
20 tices de los triángulos. Unos dispositivos de fijación por ejemplo  
unos cerrojos, penetran entre los elementos de construcción su  
plementarios que forman los triángulos y el tercer elemento de  
forma alargada para mantener el tercer elemento de forma alar  
gada en la misma posición, respecto a los dos elementos de for  
25 ma alargada, que la posición ocupada por los dos elementos de  
forma alargada el uno respecto al otro. A continuación, la es  
tructura de soporte puede remolcarse hasta su punto de utiliza  
ción, en caso necesario, y los extremos inferiores de los tres  
elementos de forma alargada pueden ser hundidos y anclados en  
30 el fondo del mar. En ésta posición la estructura de soporte

408247



1 tiene la forma de un tetraedro truncado cuya altura es de 140,20  
m (460 pies) y cuya base está constituida por un triángulo equi  
látero de 76,20 m de lado (250 pies).

5 Pueden utilizarse unos manguitos de pilotes sujetando  
los en los extremos inferiores de los elementos de forma alarga  
da y a través de éstos manguitos, unos pilotes pueden ser hin  
cados hasta una profundidad adecuada en el fondo del mar para  
estabilizar la torre de perforación.

10 En otro modo de realización del invento, la estructu  
ra de soporte está destinada a constituir una plataforma rec  
tangular. Cuatro armazones de forma alargada están interconecta  
dos en una de sus extremidades por elementos de construcción  
suplementarios con el objeto de formar un rectángulo en cada  
esquina del cual está situada la extremidad de un armazón de  
15 forma alargada. Esta estructura puede construirse en el suelo  
estando los armazones de forma alargada paralelos los unos a  
los otros y tumbados, para formar una especie de caja. Se uti  
lizan según las necesidades unos elementos suplementarios pa  
ra interconectar y soportar los armazones de forma alargada.  
20 Los lados más largos del rectángulo son substancialmente hori  
zontales. Sujeto de manera pivotante en el superior de los la  
dos más largos del rectángulo, se halla un armazón de forma  
alargada suplementario, que tiene adecuadamente una sección  
transversal en forma de triángulo equilátero, que está sopor  
25 tado en posición substancialmente horizontal durante la cons  
trucción de la estructura de soporte. Se utilizan conveniente  
mente unos medios constituidos por conjuntos de cilindro y  
émbolo hidráulicos para desplazar el armazón de forma alargada  
suplementario alrededor de la fijación pivotante, La estructu  
30 ra puede ser botada, haciendola flotar en una posición substan

408247



1 cialmente horizontal por medio de pontones y puede ser remolca  
da hasta la posición en la cual se desea edificar la estructu  
ra de soporte. Los extremos inferiores de los elementos de for  
ma alargada se hunden a continuación en el agua y se separa  
5 a la fuerza el armazón de forma alargada suplementario de los  
cuatro armazones de forma alargada por medio de conjuntos hi  
dráulicos de cilindro y émbolo, y se ancla en su posición la  
estructura de soporte por medio de pilotes hincados en el fon  
do del mar, de la manera descrita más arriba.

10 El invento se describirá más completamente haciendo  
referencia a los dibujos adjuntos que representan, a título  
de ejemplo, un modo de realización del invento, y en los cuales:

La Figura 1 es una vista esquemática en alzado de una  
estructura de soporte sobre el fondo del mar;

15 La Figura 2 es una vista en planta esquemática de la  
estructura de soporte tomada a lo largo de la línea A-A de la  
Figura 1;

La Figura 3 es una vista en planta esquemática de la  
estructura de soporte tomada a lo largo de la línea B-B de la  
20 Figura 1;

La Figura 4 es una vista esquemática de una extemi  
dad de la torre de soporte representada en la Figura 1 durante  
la construcción de la estructura de soporte estando ésta últi  
ma tumbada sobre el suelo; y

25 Las Figuras 5 y 6 representan respectivamente una  
vista en planta esquemática y una vista en alzado de la extemi  
dad de la estructura de soporte mientras está remolcada, antes  
de situar en su posición, el tercer elemento en forma alargada.

Haciendo referencia a las Figuras 1, 2 y 3, la estruc  
30 tura de soporte incluye tres elementos de forma alargada 1, 2 y 3 .

408247



26 ABR. 1975

1 compuestos cada uno por tres tubos 4 interconectados por varios  
elementos de acuerdo con principios conocidos para formar un  
armazón. Los armazones de forma alargada están conectados cada  
uno a un lado de un armazón 5 en forma de hexágono regular, se  
5 según se representa en la Figura 2, estando los armazones de for  
ma alargada 1 y 2 conectados de manera fija y el armazón de  
forma alargada conectado por medio de un pivote 6. A interva  
los a lo largo de la estructura de soporte están situados unos  
elementos de construcción suplementarios 7, 8 y 9, constituí  
10 dos cada uno por unos armazones contruidos de acuerdo con  
principios conocidos. Como puede verse en la Figura 3, los ele  
mentos de construcción suplementarios 7, 8 y 9 tienen la forma  
de un triángulo equilátero cuyos dos vértices inferiores están  
cortados para formar un pentágono.

15 La Figura 4 representa la estructura de soporte en  
construcción. Como puede verse los armazones de forma alargada  
1 y 2 descansan en el suelo. El armazón de forma alargada 3 es  
tá soportado en una extremidad por el pivote 6 y en la otra ex  
tremidad por una torre provisional 10 de modo que se situe en  
20 posición substancialmente horizontal. La altura del armazón  
de forma alargada 3 encima del suelo no es suficiente para pro  
ducir dificultades de construcción. Por tanto si los armazones  
de forma alargada tienen lados de 9,14 m ( 30 pies )y si el ar  
mazón 5 tiene lados de 9,14 m (30 pies), el tubo superior 4 del  
25 armazón de forma alargada 3 estará solamente a una altura de  
23,76 m (78 pies) aproximadamente encima del nivel del suelo.  
Los elementos de construcción suplementarios 7, 8 y 9 se ex  
tienden a una altura superior a ésta encima del suelo, pero  
son mucho más ligeros de modo que su manipulación no produce  
30 grandes dificultades.

408247



1                    Las Figuras 5 y 6 representan esquemáticamente la  
estructura de soporte sostenida por pontones y remolcada en  
el mar. Se observará en la Figura 6 que si los extremos "infe  
riores" de los armazones alargados 1 y 2 están hundidos en el  
5                    agua y si el armazón de forma alargada 3 se mantiene en la su  
perficie del agua, los vértices de los elementos de construcción  
suplementarios 7, 8 y 9 entrarán en contacto con el armazón de  
forma alargada 3. Los elementos de construcción y el armazón  
pueden ser acoplados los unos con los otros por medio de un  
10                    cerrojo, y en caso de necesidad pueden también ser atornilla  
dos o soldados conjuntamente. Los extremos "inferiores" de los  
armazones de forma alargada 1, 2 y 3 pueden hundirse en el  
agua y colocarse sobre el fondo del mar, de modo que la estruc  
tura de soporte ocupe la posición representada en la Figura 1.

15                    En resumen la presente Patente de Invención que se  
solicita deberá recaer sobre las siguientes.

REIVINDICACIONES

1.) Método para construir una estructura de soporte  
destinada a una torre de perforación para investigaciones pe  
20                    troleras que consiste en disponer e interconectar unos elemen  
tos de construcción principales de forma alargada los unos  
respecto a los otros de modo que la estructura de soporte sea  
relativamente pequeña en una dimensión, estando la estructura  
de soporte construida de modo que por lo menos uno de los ele  
25                    mentos de construcción principales de forma alargada pueda des  
plazarse respecto a otro de los elementos principales de cons  
trucción de forma alargada hasta una posición en la cual la es  
tructura de soporte es relativamente amplia en tres dimensio  
nes, pudiendo dicha estructura de soporte, cuando está en ésta  
30                    posición, apoyarse en el fondo del mar.



408247

- 13 -



1

2.) Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha dimensión relativamente pequeña se multiplica por un factor de 3 o más, cuando el primero de dichos elementos de construcción principales de forma alargada se desplaza de modo que la estructura de soporte ocupe una posición en la cual es capaz de apoyarse en el fondo del mar.

5

10

3.) Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho primer elemento de construcción principal de forma alargada está conectado de manera pivotante en el resto de la estructura de soporte.

15

4.) Método según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque la estructura de soporte está constituida por tres elementos de construcción principales de forma alargada conectados para formar un tetraedro truncado.

20

25

5.) Método según la reivindicación 4, caracterizado porque dos de los elementos de construcción principales de forma alargada están situados en el suelo en la posición relativa que ocuparan en la estructura de soporte terminada, se utilizan unos elementos de construcción suplementarios para interconectar dichos dos elementos de construcción principales de forma alargada, y un tercer elemento de construcción principal de forma alargada está conectado de manera pivotante por una de sus extremidades en cada uno de dichos dos elementos de construcción de forma alargada y está soportado por su otro extremo de modo que se sitúe substancialmente en posición horizontal.

30

6.) Método según la reivindicación 5, caracterizado porque se utilizan unos elementos de construcción suplementarios para formar una o varias Figuras geométricas que tienen cada una un vértice encima del tercer elemento de construcción principal de forma alargada en su posición substancialmente





408247

1 horizontal.

5 7.) Método según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque se proporcionan unos compartimientos en aquellas, extremidades de dichos dos elementos de construcción principales de forma alargada que se apoyarán en el fondo del mar, pudiendo ser llenados de agua dichos compartimientos una vez colocada la estructura de soporte en agua profunda.


10 8.) Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque los elementos de construcción principales de forma alargada están sujetos en la posición en la cual la estructura de soporte puede apoyarse en el fondo del mar.

15 9.) Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque unos manguitos de pilotes están sujetos en los extremos inferiores pudiendo dichos pilotes introducirse a través de dichos manguitos a una profundidad adecuada en el fondo del mar para estabilizar la estructura de soporte.

20 10.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: METODO PARA CONSTRUIR UNA ESTRUCTURA DE SOPORTE.

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

25 Madrid, 3 noviembre 1.972  
BERNARDO UNGRIA  
P.P. 

30  


408247

THE CLEVELAND BRIDGE AND ENGINEERING COMPANY LTD.

DOS HOJAS/1a

FIG. 1

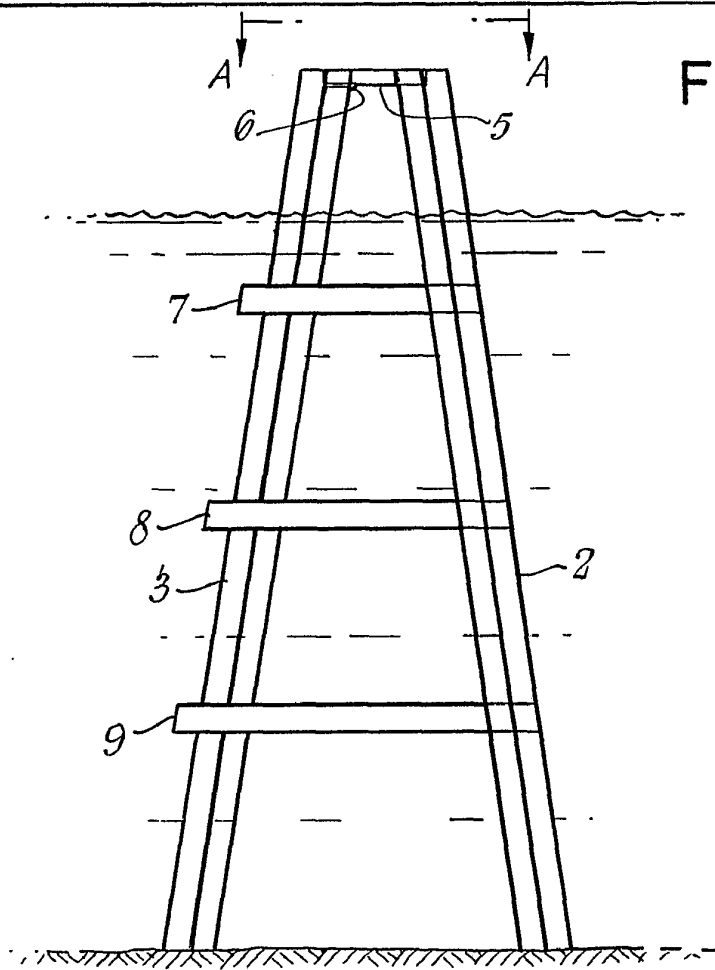


FIG. 2

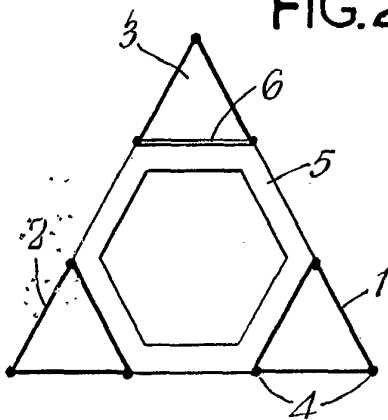
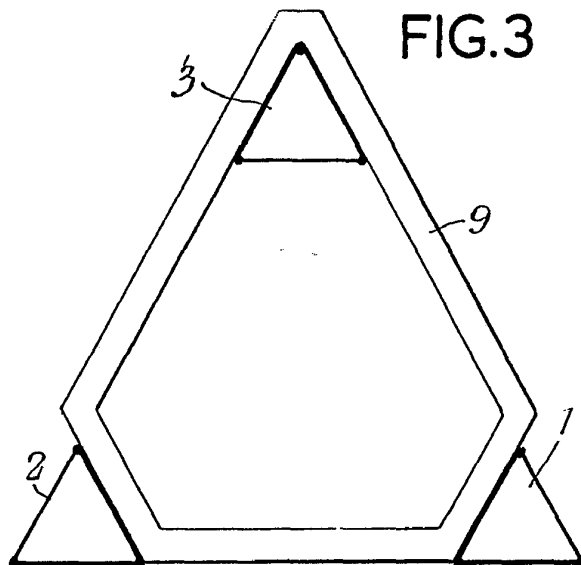


FIG. 3



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 3 DE noviembre DE 1972.  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

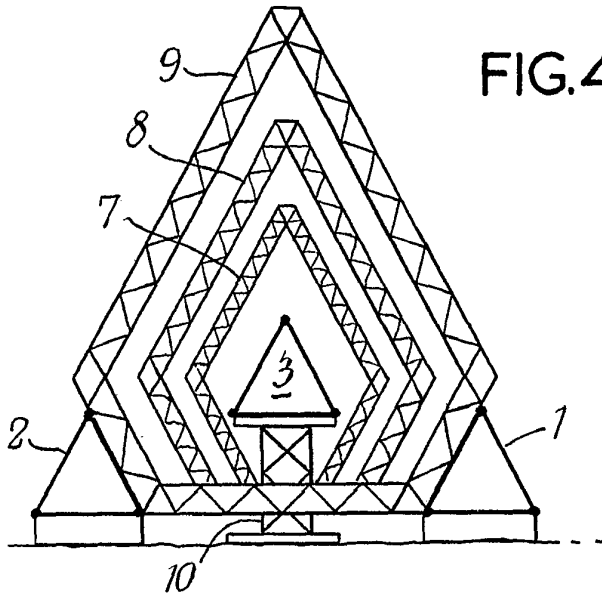


FIG. 4

408247

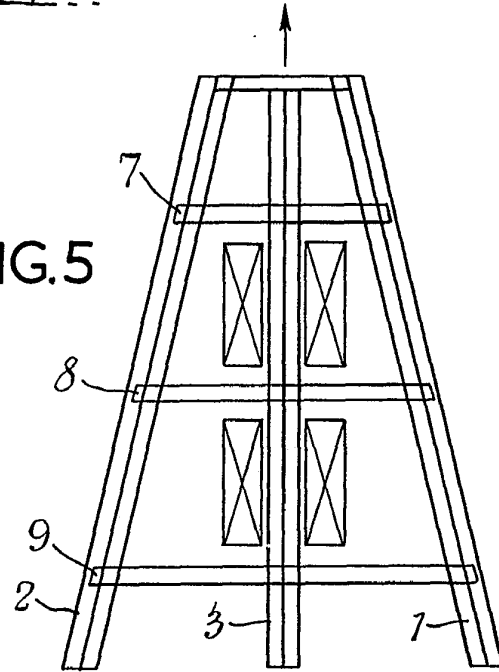


FIG. 5

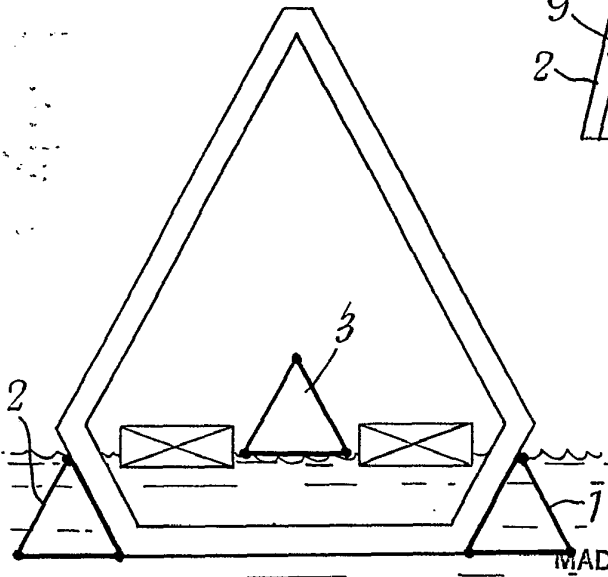


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 3 DE noviembre DE 1972  
BERNARDO UNGRIN  
P. P.