

Nº 307.784



307784

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un\_a

### PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: EDWIN A. LINK

RESIDENCIA: 10 Avon Road, Binghamton, New York, Esta-  
dos Unidos.

ENUNCIADO: "CAPSULA PARA INSTRUMENTOS DESTINADA A OB-  
TENER MEDICIONES A EXTREMADAS PROFUNDIDA-  
DES EN UNA MASA ACUATICA".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 335.212 del 2-1-64

307784



1                   Esta invención se relaciona con una cápsula para instru-  
mentos y más particularmente con una cápsula para instrumentos uti-  
lizable en profundidades extremas en el mar y a recuperar además -  
selectivamente de aquel.

5                   Es bien conocida en el arte de las mediciones submarinas  
la provisión de una cápsula provista de instrumentos para supervisar  
y/o registrar varios datos submarinos y la recuperación de tales cáps-  
ulas. Generalmente, tales cápsulas se caracterizan en sí mismas por  
un peso suficiente para fundirse a una profundidad deseada, incluyen  
10                   dese además un aparato en las mismas que es selectivamente utiliza-  
ble para proporcionar una fuerza ascensional suficiente para devol-  
verla cápsula a la superficie del mar.

                  En general, tales dispositivos, como muestra el arte an-  
terior, incluyen normalmente un generador de gas o un suministro de  
15                   gas comprimido tal como aire o dióxido de carbono que, en respuesta  
a un dispositivo accionado a presión o por explosivo, suministra un  
volumen dilatado de gas a la cápsula. Así, el generador de gas o su-  
ministro de gas comprimido se pone automáticamente en funcionamiento  
para dotar de la necesaria flotabilidad a la cápsula. Además, se han  
20                   empleado también un gran número de dispositivos similares para dotar  
de flotabilidad a objetos hundidos, fijando una o más de tales cápsu-  
las al objeto a elevar. Luego, la flotabilidad comunicada selectiva-  
mente a las cápsulas es suficiente no solo para elevar a aquellas si-  
no también para elevar los objetos a los que están fijadas. Sin embar-  
25                   go, aunque las cápsulas brevemente descritas arriba han sido eficaces  
en profundidades escasas o incluso medidas, tales cápsulas no han re-  
sultado ser prácticas hasta ahora a profundidades extremas, que pue-  
den rebasar a título de ejemplo, los 30.000 pies (9.144 metros).

                  De acuerdo con la invención, se establece una perfecciona-  
30                   da cápsula para instrumentos que no solo puede manejarse a profundida-

307784<sup>10</sup>



1 des de 30.000 pies (9.144 metros) o más, sino que además puede recu-  
perarse de tales profundidades. Debe entenderse que el aparato pro-  
porcionado por la invención difiere notablemente de los aparatos del  
arte anterior, lo cual puede comprobarse fácilmente mediante una com-  
5 paración de las condiciones existentes a profundidades medidas de  
400 pies (122 metros) aproximadamente, con las condiciones existen-  
tes a 30.000 pies (9.144 metros). A modo de ejemplo, la presión a  
una profundidad de 30.000 pies (9.144 metros) excede de 700 atmósfe-  
ras. A presiones de esta magnitud, los gases convencionales destina-  
10 dos a proporcionar flotabilidad, tales como el dióxido de carbono, -  
se condensan al estado líquido y por consiguiente no ofrecen ninguna  
flotabilidad neta a la cápsula a recuperar. La cápsula para instru-  
mentos según la presente invención incluye sin embargo uno o más ge-  
neradores nuevos de hidrógeno destinados a proporcionar selectivamente  
15 la requerida flotabilidad global neta a la cápsula, incluso a esas -  
extremas profundidades. Como más específicamente se describe líneas  
adelante, con relación a varias versiones preferidas de la invención,  
se emplean el hidruro de litio o el sodio, cada uno separadamente, en  
nuevos generadores de hidrógeno para proporcionar la necesaria flota-  
20 bilidad a cualquier profundidad deseada. Además, la cápsula de la in-  
vención incluye uno o más paquetes, exteriores a aquella, cada uno de  
los cuales contiene al nuevo generador de hidrógeno que, tras el man-  
do del mismo, proporciona suficiente cantidad de hidrógeno al interior  
de la cápsula para devolverla a la superficie. Debe entenderse que ini-  
25 cialmente el hidrógeno generado está a una presión de unas 700 atmós-  
feras y, como resultado de la disminución lineal en la presión exte-  
rior del agua al ascender la cápsula hacia la superficie del agua, es  
ta presión inicial del gas ha de reducirse también linealmente. Esto  
se realiza automáticamente en el diseño de la presente cápsula, en el  
30 que el extremo inferior de esta última está abierto al agua circundan

307784



1 te. Normalmente, el volumen interior completo de la cápsula está lle  
no de agua. Cuando ha de elevarse la cápsula, se sustituye una por-  
ción del agua con el gas generado para proporcionar la necesaria flo-  
tabilidad y, al disminuir la presión del agua circundante a medida -  
5 que asciende la cápsula, la superior presión inicial del gas es ex-  
pulsada a través de la abertura inferior de la cápsula para reducir  
automáticamente la presión del gas dentro de ella y mantener así es-  
ta presión igual a la del agua circundante.

En líneas generales, este dispositivo consiste en una -  
10 cápsula flexible que lleva instrumentos a profundidades extremas en  
el mar. Debe destacarse que es importante el que tales cápsulas se -  
hundán rápidamente y luego vuelvan también rápidamente a la superfi-  
cie, a fin de reducir al mínimo el efecto de las corrientes subacuá-  
ticas, siendo además muy deseable que no se empleen uno o más cables  
15 para obtener las características anteriormente citadas, puesto que -  
el peso de tales cables resulta excesivo cuando han de explorarse -  
profundidades extremas. Como se indica anteriormente, la cápsula de  
la presente invención no incluye ni requiere ningún cable sino que -  
más bien la cápsula incluye uno o más generadores de hidrógeno nue-  
20 vos y selectivamente utilizables. Después de que la cápsula se ha -  
hundido a la deseada profundidad y se han efectuado las mediciones -  
mediante equipo automático, se activa el generador o generadores de -  
hidrógeno mediante una carga explosiva fijada a la cápsula, en res-  
puesta a una señal sónica específica codificada, selectivamente en-  
25 viada desde un buque nodriza situado sobre la superficie del agua, em-  
pezando a ascender la cápsula. La abertura del fondo de ésta regula -  
automáticamente la presión del gas, escapando suficiente gas al ele-  
varse la cápsula para evitar que ésta se destruya. Además, la abertu-  
ra permite el escape del gas excesivo, en el caso en que el generador  
30 de gas suministrase hidrógeno en una cantidad superior a la necesaria.

307784



1 Si se desea, puede emplearse inicialmente un motor eléctrico, ali-  
mentado por una batería y conectado a una hélice exterior a la cápsula,  
para impulsar a esta última hacia el fondo del mar con mayor rapidez que aquella con la que se hundiría por sí misma.

5 Es un objeto de la invención, por consiguiente, proporcionar una perfeccionada cápsula para instrumentos.

Otro objeto es la provisión de una cápsula para instrumentos capaz de obtener mediciones a profundidades extremas en el mar y ser devuelta luego selectivamente a la superficie.

10 Un objeto limitado de la invención es la provisión de un perfeccionado generador de hidrógeno utilizable en ambiente de extremas presiones externas.

15 Otro objeto es la provisión de una perfeccionada cápsula para instrumentos que incluye uno o más nuevos generadores de gas selectivamente utilizables a profundidades extremas para elevar la cápsula a la superficie, en la que se incluyen ajustes automáticos para compensar los cambios de presión al elevarse la cápsula desde las profundidades extremas hasta la superficie.

20 Otro objeto de la invención es la provisión de una perfeccionada cápsula para instrumentos destinada a efectuar mediciones subacuáticas, que incluye aparatos generadores de gas asociados a la misma, en virtud de lo cual, de acuerdo con las necesidades, puede generarse un suficiente suministro de gas para devolver la cápsula a la superficie.

25 La invención comprende por consiguiente las diversas operaciones y la relación de una o más de tales operaciones con relación a cada una de las otras, y el aparato que incorpora aspectos de construcción, combinación de elementos y disposición de partes adaptados para efectuar tales operaciones, todo ello como se ejemplifica en la siguiente descripción detallada, y el ámbito de la invención se indi-  
30

- 6 -  
307784



cará en las reivindicaciones.

1            Para una más completa comprensión de la naturaleza y ob-  
jetos de la invención, deberá hacerse referencia a la siguiente des-  
cripción detallada, considerada en relación con los dibujos adjuntos,  
en los cuales:

5            La figura 1 es una vista esquemática que muestra una ver-  
sión preferida de la cápsula para instrumentos de la invención, des-  
cendida desde un buque nodriza.

            La figura 1A es una vista esquemática de la cápsula para  
instrumentos de la figura 1 volviendo a la superficie.

10           Las figuras 2A a 2C ilustran la operación del ajuste auto-  
mático de presión dentro de la porción flotante de la cápsula de la  
invención durante la vuelta de la misma a la superficie.

            La figura 3 es una vista de otra versión preferida de la  
cápsula de la invención, que ilustra la disposición de los generado-  
res de gas asociados a la misma.

            La figura 4 es una vista en sección de la versión de la  
figura 3, tomada a lo largo de las líneas 4-4.

            La figura 5 muestra un diagrama de un detector sónico in-  
corporado dentro de la cápsula.

20           Antes de describir la cápsula para instrumentos de la in-  
vención con detalle, se considera conveniente exponer primeramente varios  
de los problemas inherentes a la inmersión de una cápsula de instrumen-  
tos a extremadas profundidades oceánicas y a la ulterior recuperación  
de la cápsula. Se comprenderá naturalmente que no puede considerarse la  
25           inclusión de un suministro de aire u otro gas comprimido en la cápsula,  
puesto que las presiones existentes a tales profundidades extremas requieren  
la inclusión dentro de la cápsula de un recipiente suficiente para retener el  
suministro de gas a una presión por lo menos igual a la presión máxima a en-  
contrar por la cápsula. Tal recipiente tendría un peso tal exorbitante que el  
30           suministro de gas retenido en él sería insuficiente para elevar al mismo,

307784



1 y ello sin tener en cuenta la adicional flotabilidad a proporcionar  
a la cápsula para instrumentos.

5 Como ejemplo específico, supóngase que se requiere ele-  
var una cápsula para instrumentos de 100 libras (45,36 Kgs.) de peso  
bajo el agua desde el fondo del océano, que puede estar a 30.000 pies  
(9.144 metros) o más de la superficie, en una hora o menos. A fin de  
realizar esta operación por el método de la flotabilidad, la canti-  
dad de agua a desplazar depende de la densidad del material flotante  
a una presión de 700 atmósferas aproximadamente. El hidrógeno pesa -  
10 aproximadamente 42 gramos por litro a esta presión, mientras que ga-  
ses tales como nitrógeno, oxígeno y monóxido de carbono pesan entre  
525 y 575 gramos por litro. Como el peso del agua del mar a estas pre-  
siones es de unos 1060 gramos por litro, se requieren aproximadamente  
45 litros (4 libras) de hidrógeno o 90 litros (100 libras) de los ga-  
ses más pesados, justamente para sustentar el peso de 100 libras.  
15 Por esta razón, la selección de hidrógeno es particularmente interesan-  
te puesto que el peso de gas requerido es insignificante comparado -  
con la carga. Un pequeño volumen de hidrógeno, es decir 1,5 pies cúbic-  
cos (0,0428 m<sup>3</sup>) frente a 3 pies cúbicos (0,0850 m<sup>3</sup>) por lo menos para  
20 los gases más pesados, ayuda también a facilitar los problemas del di-  
seño de la cápsula disminuyendo la resistencia al arrastre y el peso  
de la cápsula.

25 El grado de impulso ascendente excesivo requerido para ele-  
var la carga a razón de 5 millas (8.046 m.) por hora depende natural-  
mente de la forma de la carga combinada y del paquete flotante, por -  
la razón de que el volumen mayor reside en la cápsula. El grado de im-  
pulso ascendente excesivo se determina en el diseño de la cápsula in-  
flada que se devuelve a la superficie. El desplazamiento requerido pa-  
ra proporcionar la necesaria velocidad es al 150% aproximadamente del  
30 peso total del sistema aquí considerado.

307784 105



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

El uso de reactivos de combustión normales, tales como los hasta ahora empleados con los propulsores habituales, no es práctico cuando se tienen en cuenta profundidades extremas, puesto que los productos principales generadores son agua y dióxido de carbono, el último de los cuales condensa a esas presiones y por consiguiente no produce ninguna elevación neta. Se dispone de especiales mezclas combustibles oxidantes que producen principalmente dióxido de carbono y nitrógeno. Sin embargo, estos sistemas contienen una gran fracción de materiales condensables que elevan las necesidades de peso neto original a más de 500 libras (226,80 kgs) a fin de formar 100 libras (45,36 kgs.) de nitrógeno y/o monóxido de carbono. Debido a las evidentes desventajas de tan grandes masas, no se considerarán aquí en cuanto a su empleo en una cápsula para instrumentos capaz de sumergirse a profundidades extremas.

Por consiguiente, se incorpora uno o más nuevos generadores de hidrógeno junto con la cápsula a fin de reducir al mínimo el peso del sistema total. Teniendo en cuenta que la cápsula de la invención está diseñada para trabajar a profundidades superiores a 30.000 pies (9.144 metros), entendiéndose que la cápsula es igualmente utilizable a escasas profundidades, se describirán seguidamente dos generadores básicos, el primero de los cuales ofrece una extremada sencillez y el segundo se caracteriza por una mayor seguridad. Los dos materiales generadores de hidrógeno seleccionados para su empleo en los nuevos generadores son el hidruro de litio y el sodio. El hidruro de litio es relativamente fácil de trabajar y permite un pequeño peso inicial del generador, mientras que el sodio ofrece un generador de inferior costo pero con los relacionados problemas en el diseño de un recipiente destinado a contener y controlar las propiedades de flujo en frío del sodio.

El método general de utilización de cada uno de los gene-



307784'

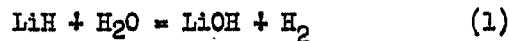
1 radores de hidrógeno consiste en cerrar herméticamente los reacti-  
vos en un recipiente que, en una primera versión de la invención, se  
suspende por debajo de la cápsula. Como se comprenderá mejor a medi-  
da que avance la descripción, el volumen interno total de la cápsula  
5 se llena inicialmente de agua. Cuando se han obtenido la profundidad  
y mediciones deseadas, un dispositivo pirotécnico abre una porción -  
del recipiente al agua del mar y permite que los reactivos reaccio-  
nen con el agua circundante, formando así hidrógeno gaseoso. El hi-  
drógeno generado penetra luego en la cápsula y expulsa una porción -  
10 del agua y cualesquiera otros productos de la reacción que puedan en-  
trar también en aquella. Este diseño reduce al mínimo la necesidad -  
de añadir todo equipo metálico extraño a la carga útil y proporciona  
un tipo de diseño relativamente sencillo y al mismo tiempo muy segu-  
ro. El material de la cápsula será preferiblemente caucho butílico,  
15 que ofrece una excelente resistencia al cáustico caliente y se prepa-  
ra y moldea fácilmente en la deseada forma llena, siendo por consi- -  
guiente eficaz para reducir al mínimo la resistencia al arrastre du-  
rante el descenso. Luego se explicarán dos configuraciones de genera-  
dores, cada una de las cuales difiere solo en la elección de la posi-  
20 ción del área de reacción de los cilindros generadores respecto a la  
cápsula. El primer generador incluye una cubierta superior que se re-  
tira selectivamente del cilindro por medio de un dispositivo pirotéc-  
nico o similar, de manera que el agua entre en contacto con el extre-  
mo del reactivo, que se consume luego por su extremo, a modo de ejem-  
25 plo de manera similar a la de un cigarrillo en combustión. En el se-  
gundo diseño, el cilindro incluye un canal axial interno revestido de  
un manguito de acero perforado capaz de resistir la presión externa.  
Este canal se sella hasta que se desea iniciar la reacción. En este -  
momento, se accionan unas válvulas de explosivo situadas en los extre-  
30 mos del canal para abrir éste al agua. Esta versión del nuevo genera-

307784<sup>0</sup>



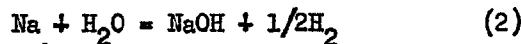
1 dor de gas proporciona inherentemente una buena circulación del -  
agua por el reactivo tirando del hidrógeno generado hacia el inte-  
rior del globo.

5 El hidruro de litio reacciona con agua de acuerdo con la  
ecuación.



Por la ecuación (1) puede verse que 8 libras (3,63 kgs.) de hidruro  
de litio reaccionan con 18 libras (8,16 kgs.) de agua para formar 2  
libras de hidrógeno (0,91 kgs.) gaseoso. Como se requieren aproxima-  
10 damente 4 libras (1,81 kgs.) de hidrógeno para levantar un peso de  
100 libras (45,36 kgs.) se precisarán aproximadamente 16 libras (7,24  
kgs.) de hidruro de litio, que ocupan un volumen de 0,4 pie cúbico  
(0,01132 m3.) aproximadamente.

15 Cuando se emplea sodio, la reacción correspondiente es:



Por la ecuación (2), por consiguiente, 23 libras (10,43 kgs.) de so-  
dio se requieren para producir una libra de hidrógeno gaseoso, con -  
el resultado de que se requieren 92 libras (41,73 kgs.) de sodio para  
proporcionar 100 libras (45,36 kgs.) de impulso ascendente. Como la -  
20 densidad del sodio es aproximadamente la unidad, han de reservarse -  
aproximadamente 1,5 pies cúbicos (0,0424 m3.) en el sistema para man-  
tener la requerida cantidad de sodio.

25 En el sistema que se describe ahora, el paquete de explo-  
ración subacuática es soltado por un buque nodriza y se hunde en el -  
fondo sin ninguna fijación de cable de ninguna forma. Además, como se  
describirá luego más detalladamente, se emplea generalmente una héli-  
ce u otro medio para impulsar a la cápsula hacia el fondo marino a -  
una velocidad superior a la que se obtendría por la propia cápsula. -  
La vuelta a la superficie se inicia en respuesta a un mando sónico -  
30 desde el buque nodriza. Como variante, puede incorporarse dispositivos

311 7784 10



1 sensibles a las presiones en la cápsula para iniciar los generadores de hidrógeno, en un momento seleccionado después de haberse alcanzado una profundidad predeterminada. En general, cuando se emplea un mando sónico, la señal de "mando a superficie" está frecuentemente  
5 te codificada para reducir al mínimo la posibilidad de que cualquier ruido submarino pueda causar inadvertidamente una vuelta no ordenada a la superficie.

El mando para la señal de superficie consta de 4 ó más tonos de frecuencia simples emitidos por un dispositivo sonar alojado en el buque nodriza. Estos tonos son detectados y descodificados por un transductor de sonidos subacuáticos incluido en el paquete de  
10 instrumentos. A modo de ejemplo, la señal detectada es ampliada primeramente y luego aplicada a 4 filtros de selección de frecuencias en paralelo, discriminando cada filtro contra todas las frecuencias a excepción de aquella que es sintonizada. Cada salida del filtro es  
15 acoplada a un amplificador-rectificador utilizable para accionar un relé asociado. Los contactos de los 4 relés están conectados a un circuito lógico Y convencional de tal manera que cuando se hallan presentes simultáneamente 4 frecuencias de señales, un encendedor de  
20 alambre caliente, en serie con los contactos de los relés, funciona encendiendo una carga explosiva que retira la tapa selladora del generador de gas de flotación. Una unidad generadora a bordo del buque nodriza proporciona las 4 frecuencias de señal requeridas, cuyas frecuencias se combinan luego y se inyectan en el sistema sonar del buque.  
25 Debe entenderse que pueden emplearse cuando se desee otras diversas señales de codificación y frecuencia.

Con referencia ahora a los dibujos, la figura 1 ilustra una vista esquemática simplificada del funcionamiento del sistema. Como se muestra, un buque nodriza 10, que incluye un generador de sonar 12, va situado a una profundidad predeterminada por encima del fondo del  
30



307784

1 mar 14, en el que han de efectuarse las mediciones seleccionadas. Co  
mo se muestra también en la figura 1, hay una cápsula para instrumen  
tos 16 que en general está normalmente abierta al agua del mar. La -  
cápsula 16 contiene los seleccionados instrumentos de medición, que  
5 pueden ser termómetros, cámaras, densímetros, salinómetros, etc. Ase  
gurada a la porción inferior de la cápsula 16 hay una sección auxi--  
liar 18 que incluye un detector sónico y otros dispositivos que pue--  
den soltarse de la cápsula antes de que esta vuelva a la superficie.  
Fijada a la porción superior de la sección 18 hay una hélice 20 que -  
10 se emplea para impulsar a la cápsula 16 hacia el fondo oceánico 14,  
cuando se desea que la cápsula descienda a una velocidad acelerada. -  
Como variante, la hélice 20 podría fijarse naturalmente a la porción  
superior de la cápsula 16. Asegurada también a la sección 18 hay una  
serie de generadores de hidrógeno 22.

15 En el funcionamiento, la cápsula 16 y la sección 18 son -  
proyectadas desde el buque 10, descendiendo rápidamente hacia el fon  
do del mar 14 como resultado de su peso y de la acción de la hélice -  
20. En este momento, la cápsula 16 está normalmente llena de agua del  
mar a una presión igual a la circundante. Debe entenderse que como la  
20 cápsula está diseñada para penetrar en profundidades superiores a  
30.000 pies (9.144 metros) los instrumentos contenidos en la misma han  
de construirse de modo que resistan y funcionen a presiones de 1100  
lpc (77,34 Kgs./cm<sup>2</sup>) aproximadamente. Si se desea, puede incorporarse  
un ancla al sistema para mantener la cápsula junto al fondo del mar -  
25 durante un prolongado periodo de tiempo.

30 Cuando se desea devolver el sistema a la superficie, se -  
transmite una señal preseleccionada mediante el sonar 12, que es de~~te~~c  
tada y descodificada por la sección 18 de la manera anteriormente es-  
bozada. Tras el recibo de la señal predeterminada por la sección 18,  
las partes superior y/o inferior y las tapas de los generadores de hi-

307784



1 drógeno 22 son proyectadas por explosión y el contacto del agua con  
el reactivo seleccionado, es decir hidruro de litio o sodio, tiene  
por resultado la formación de hidrógeno de acuerdo con cualquiera de  
las ecuaciones (1) ó (2) anteriores. El hidrógeno generady penetra en  
5 tonces en los confines de la cápsula 16 y exhibe una presión suficien-  
te para retirar una porción del agua de la misma, haciendo así fio-  
tante al sistema. Además, el dispositivo explosivo es utilizable pa-  
ra arrancar el encla, si se emplea, y además puede utilizarse tam- -  
bién para separar la sección auxiliar 18 de la cápsula 16 después de  
10 haberse generado el hidrógeno, a fin de reducir la cantidad neta de  
peso que se devuelve a la superficie. Como se indica en la figura 1A  
la cápsula 16<sup>a</sup> ahora inflada tiene una suficiente flotabilidad neta -  
para volver a la superficie. Aunque la sección 18 se muestra fijada  
a la cápsula 16<sup>a</sup> durante el ascenso, puede separarse si se desea, co-  
mo anteriormente se explica.

15 Como queda dicho, la presión a la profundidad de trabajo  
de la cápsula es del orden de 1100 lpc (77,34 kgs./cm<sup>2</sup>) mientras que  
a una profundidad de 30 pies (9,144 m.) solamente, a modo de ejemplo,  
la presión se reduce a unas 125 lpc (8,78 kgs./cm<sup>2</sup>). A fin de acom-  
20 dar esta amplia variedad de presiones, deberá hacerse referencia aho-  
ra a las figuras 2A a 2C, que indican el funcionamiento auto-compen-  
sador de la cápsula 16. La figura 2A ilustra el interior de la cápsu-  
la 16 inmediatamente después de haberse generado el hidrógeno. Como  
se muestra en dicha figura, por resultado de la extremada magnitud de  
25 la presión, el hidrógeno queda confinado dentro de una porción limita-  
da 29 de la cápsula, permaneciendo llena de agua la restante porción  
26. Al ascender la cápsula y alcanzar una profundidad intermedia, tal  
como se indica en la figura 2B, el hidrógeno se ha dilatado de tal ma-  
nera que la región 24 ocupa esencialmente la mitad de la cápsula 16<sup>a</sup>.  
30 Además, debe entenderse que toda presión exoesiva se elimina a través

307784



1 de la abertura inferior de la cápsula 16', manteniéndose así la pre-  
sión de hidrógeno igual a la del agua circundante. Finalmente, al -  
aproximarse la cápsula a la superficie, como puede verse en la figu-  
ra 20, la región 24 ocupa ahora esencialmente toda la región de la  
5 cápsula 16'. De esta manera, al ascender la cápsula 16' a la super-  
ficie, todo exceso de presión de hidrógeno dentro de aquella escapa  
a través de la abertura inferior al disminuir la presión del agua, -  
siendo esta acción la que automáticamente reduce la presión a medida  
que asciende la cápsula.

10 En la figura 3 se ilustra otra versión de la cápsula de  
la invención. Tal como se muestra en dicha figura, la principal por-  
ción 40 de la cápsula aloja los deseados instrumentos de medición, -  
junto con la fuerza motriz para accionar a la hélice 42. En lugar de  
suspender uno o más generadores de hidrógeno por debajo de la cápsu-  
15 la, se asegura una serie de generadores 44 a las regiones laterales -  
longitudinales de la cápsula. De nuevo, como en la versión anterior-  
mente descrita, el fondo de la cápsula está abierto para permitir -  
que el agua del mar penetre en la cápsula y la inunde. La porción in-  
ferior de cada uno de los generadores separados de hidrógeno está -  
20 provista de un cierre hermético explosivo 46, cada uno de los cuales  
es utilizable para proporcionar selectivamente una fuente de gas hi-  
drógeno de flotación de la manera anteriormente descrita; cada uno -  
de los generadores 44 incluye un suministro de hidruro de litio o so-  
dio. Además, es generalmente deseable fijar una o más pesas 48 a ca-  
25 da uno de los miembros explosivos a fin de que la cápsula descienda -  
verticalmente, durante el funcionamiento de la hélice 42 a un rápido  
ritmo.

Como anteriormente, la cápsula se sumerge en el mar de -  
tal manera que su volumen interno 40 quede completamente inundado de  
30 agua, permitiéndose entonces su avance hacia el fondo del mar. Des-

307784



1 pués de que la cápsula ha permanecido en el fondo durante un tiempo  
suficiente para supervisar y/o registrar las mediciones deseadas, se  
dirige una señal sónica codificada hacia el detector contenido dentro  
de la cápsula 40, cuya salida es eficaz ulteriormente para retirar -  
5 explosivamente cada uno de los miembros aseguradores 46 y pesas 48 a  
fin de iniciar la generación de gas hidrógeno.

En la versión primeramente descrita, el gas hidrógeno ge-  
nerado se dirigía hacia la cápsula y al interior de la misma. Sin em-  
bargo, en esta versión de la invención, que puede comprenderse mejor  
10 con ayuda de la figura 4, el gas hidrógeno generado en cada uno de -  
los generadores se acopla por medio de ranuras longitudinales en re-  
cipientes elásticos cooperantes 50 situados dentro del recipiente 40.  
Como resultado de la continuada generación de hidrógeno, se produce -  
la dilatación de cada uno de los recipientes 50, que por consiguiente  
15 ocupan un volumen incrementado dentro del recipiente 40. Puede com-  
prenderse fácilmente que durante esta operación se expulsa un volumen  
de agua de recipiente 40 igual al volumen gaseoso ahora incrementado  
proporcionado por los recipientes 50. Debe destacarse también que la  
desconexión explosiva del acoplamiento 46 permite también separar ca-  
20 da una de las pesas 48 del recipiente 40. Como resultado, se propor-  
ciona una flotabilidad neta al recipiente 40 para devolver la cápsu-  
la a la superficie del mar. Además, deberá destacarse también el he-  
cho de que durante el ascenso de la cápsula 40 a la superficie, du-  
rante el cual la presión del agua circundante disminuye materialmen-  
25 te, el extremo inferior expuesto de cada uno de los generadores 44 -  
permite la expulsión del exceso de presión de hidrógeno.

Con referencia ahora a la figura 5, se ilustra en ella en  
forma diagramática en bloques un detector sónico normalmente incorpo-  
rado dentro de la cápsula para instrumentos a fin de iniciar selecti-  
30 vamente una vuelta al funcionamiento en superficie. Como se muestra -

307784



1 en dicha figura, un detector magnoestrictor 60, que puede ser una -  
serie de cristales piezo-eléctricos de níquel, detecta las señales -  
sónicas proporcionadas por el aparato sonar 12 instalado en el buque  
nodriza, y convierte estos impulsos en señales eléctricas. Estas se-  
5 ñales son luego incrementadas en su magnitud mediante un amplificador  
62 de paso de banda, siendo aplicada ulteriormente la salida en para-  
lelo a un grupo de filtros 64, 66, 68 y 70, cuyo número está determi-  
nado por las características de la señal sónica transmitida. Cada uno -  
de los filtros está diseñado para transmitir una frecuencia específi-  
ca indicada en la figura 5 por  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  y  $f_4$ , y para atenuar todas  
10 las frecuencias a excepción de la frecuencia con que está sintoniza-  
do. Luego, se aplica la salida de cada filtro a la entrada de un am-  
plificador-rectificador, como se muestra, acoplándose el filtro  $f_1$  a  
la entrada del amplificador-rectificador 72, la salida del generador  
15 66 a la entrada del amplificador-rectificador 74, etc. Puede verse que  
una señal transmitida por uno de los filtros y el correspondiente am-  
plificador-rectificador acciona efectivamente un relé acoplado de los  
relés 80, 82, 84 y 86.

20 El contacto normalmente abierto de cada uno de estos re-  
lés está conectado en serie entre una fuente de energía 88 y uno o -  
más dispositivos explosivos 90. Así, tras la recepción de la deseada  
señal sónica codificada en su frecuencia para el detector 60, la ener-  
gización de los relés 80 a 86 es eficaz para energizar el dispositivo  
o dispositivos explosivos 90 e iniciar por consiguiente cada uno de -  
25 los generadores de hidrógeno para suministrar así la necesaria flota-  
bilidad a la cápsula y además para separar porciones seleccionadas de  
aquella que no se desea vuelvan a la superficie.

30 Lo que se ha descrito constituye una nueva cápsula para -  
instrumentos utilizable a extremadas profundidades en el mar y además  
a recuperar selectivamente de aquel. Aunque es de mucho tiempo sabido

10 FEB 1952



307784

1 que pueden hundirse cápsulas esencialmente similares a escasas pro-  
fundidades o incluso a profundidades medias, no ha sido posible has-  
ta ahora proporcionar una cápsula recuperable que pueda desplegarse  
a profundidades medidas en millas. Además, se ha descrito un nuevo -  
5 generador de hidrógeno destinado a proporcionar la necesaria flotabi-  
lidad para elevar la cápsula desde esas extremadas profundidades, a  
las cuales varios de los gases de flotación del arte anterior perma-  
necen licuados como resultado de las temperaturas y presiones exis-  
tentes, y a las que los otros gases de flotación normalmente emplea-  
10 dos son relativamente insuficientes para proporcionar la neta flota-  
bilidad requerida. Además, el nuevo uso de hidruro de litio o sodio,  
cada uno de los cuales funciona eficazmente a tales profundidades ex-  
tremas, ha sido también expuesto.

15 Se verá pues que los objetos anteriormente expuestos, en-  
tre los evidenciados por la anterior descripción, se consiguen eficaz-  
mente; como pueden introducirse ciertos cambios en la práctica del ci-  
tado método y en la construcción expuesta sin apartarse del ámbito de  
la invención, se pretende que todo lo contenido en la anterior des-  
cripción o mostrado en el adjunto dibujo se interprete como ilustra-  
20 tivo y no en un sentido limitativo.

En resúmen, la Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

25 1. Cápsula para instrumentos destinada a obtener medicio-  
nes a extremadas profundidades en una masa acuática, cuyas profundi-  
dades extremas incluyen por lo menos 30.000 pies (9.144 m), que com-  
prende: a) un recipiente moldeado flexible e inflable para retener -  
dentro de su volumen interno una serie de instrumentos seleccionados,  
cada uno de ellos utilizable para controlar datos en dichas profundi-  
30 dades extremas, permitiendo la porción inferior de dicho recipiente -



307784

10

1 que el agua circundante penetre en el citado volumen interno llenán-  
dolo por completo; b) por lo menos un generador de hidrógeno imper-  
meable al agua, que contiene un reactivo seleccionado del grupo con-  
sistente en hidruro lítico y sodio, utilizable para proporcionar un  
5 suministro de hidrógeno gaseoso cuando se pone en contacto con agua;  
c) incluyendo dicho generador de hidrógeno, un número de uno por lo  
menos, un miembro sellador selectivamente desmontable en respuesta a  
una señal de control; d) medios que colocan al citado generador de  
hidrógeno, en número de uno por lo menos, en relación de descarga -  
10 de gas con dicho recipiente; y e) incluyendo el citado recipiente me-  
dios de detección utilizables en respuesta a una señal sónica de fre-  
cuencia codificada para generar la citada señal de control, en vir-  
tud de lo cual el referido suministro de hidrógeno gaseoso generado  
por dicho reactivo, ahora en contacto con agua, efectúa el inflado -  
15 del citado recipiente.

2. Cápsula según la reivindicación 1, en la que dichos  
medios colocadores sitúan al referido generador de hidrógeno, en nú-  
mero de uno por lo menos, por debajo del citado recipiente inflable  
y en relación espaciada con el mismo.

20 3. Cápsula según la reivindicación 1, en la que dichos me-  
dios colocadores aseguran al citado generador de hidrógeno, en núme-  
ro de uno por lo menos, en relación longitudinal con una zona de di-  
cho recipiente e incluyen medios de acoplamiento gaseoso a través de  
la citada zona longitudinal al interior de dicho volumen interno.

25 4. Cápsula según la reivindicación 1, en la que dichos -  
medios de detección incluyen: a) un detector magnetoestrictor que res-  
ponde a la citada señal sónica de frecuencia codificada para propor-  
cionar una señal eléctrica de frecuencia codificada; b) una serie de  
filtros selectores de frecuencia; c) medios de circuito que acoplan  
30 la citada señal eléctrica a todos los mencionados filtros selectores

307784



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

de frecuencia en paralelo; y d) un circuito Y provisto de una serie de terminales de entrada y señal de salida, estando conectado cada uno de dichos terminales de entrada a la salida de uno de los citados filtros selectores de frecuencia y proporcionando dicho terminal de salida la referida señal de control.

5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "CAPSULA PARA INSTRUMENTOS DESTINADA A OBTENER MEDICIONES A EXTREMADAS PROFUNDIDADES EN UNA MASA ACUATICA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de diecinueve páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 2 de Enero de 1.965

ALFONSO UNGRIA

P.P.

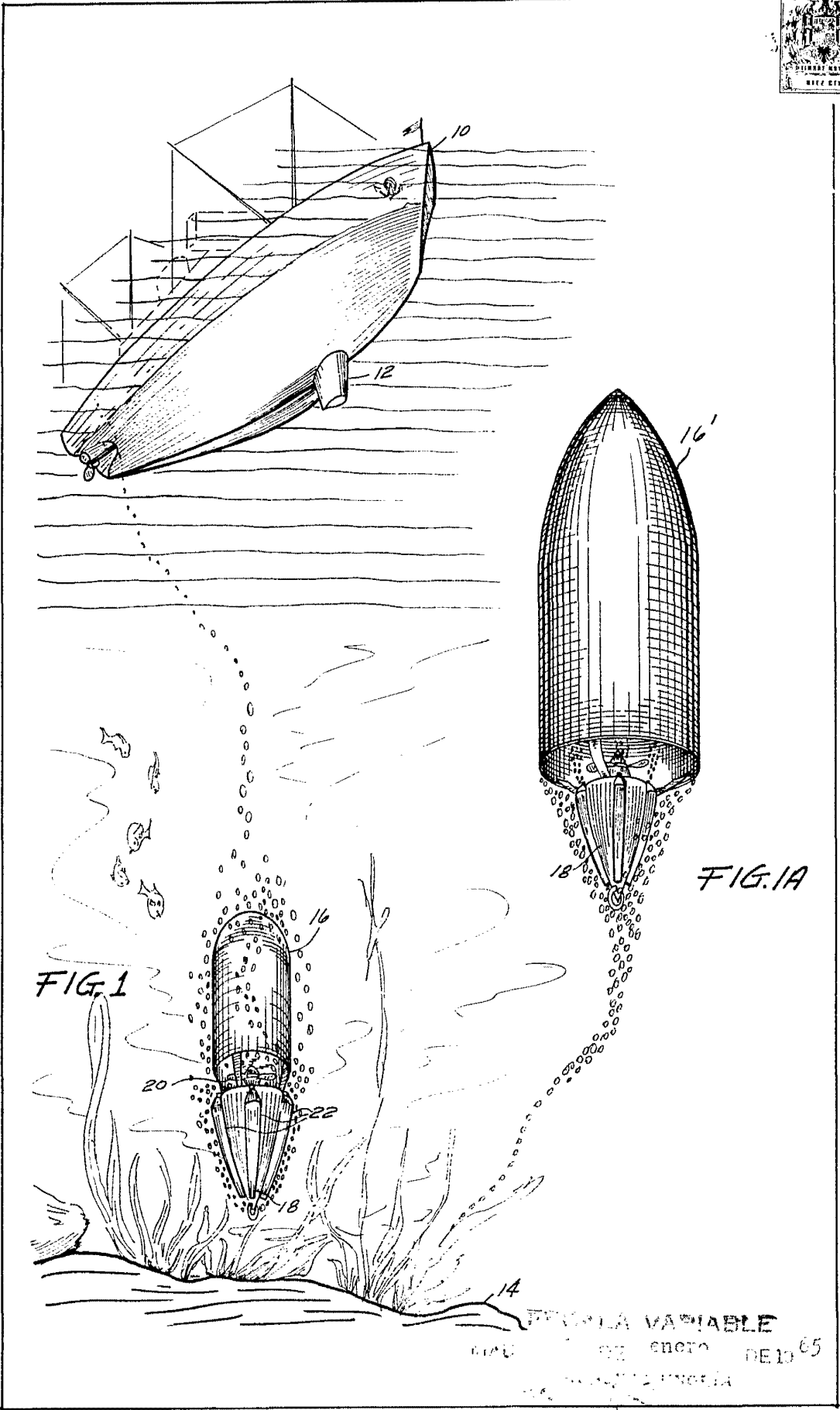


FIG. 1

FIG. 1A

FINOLA VARIABLE  
 DE GENRO REID 65  
 DE LA FINOLA

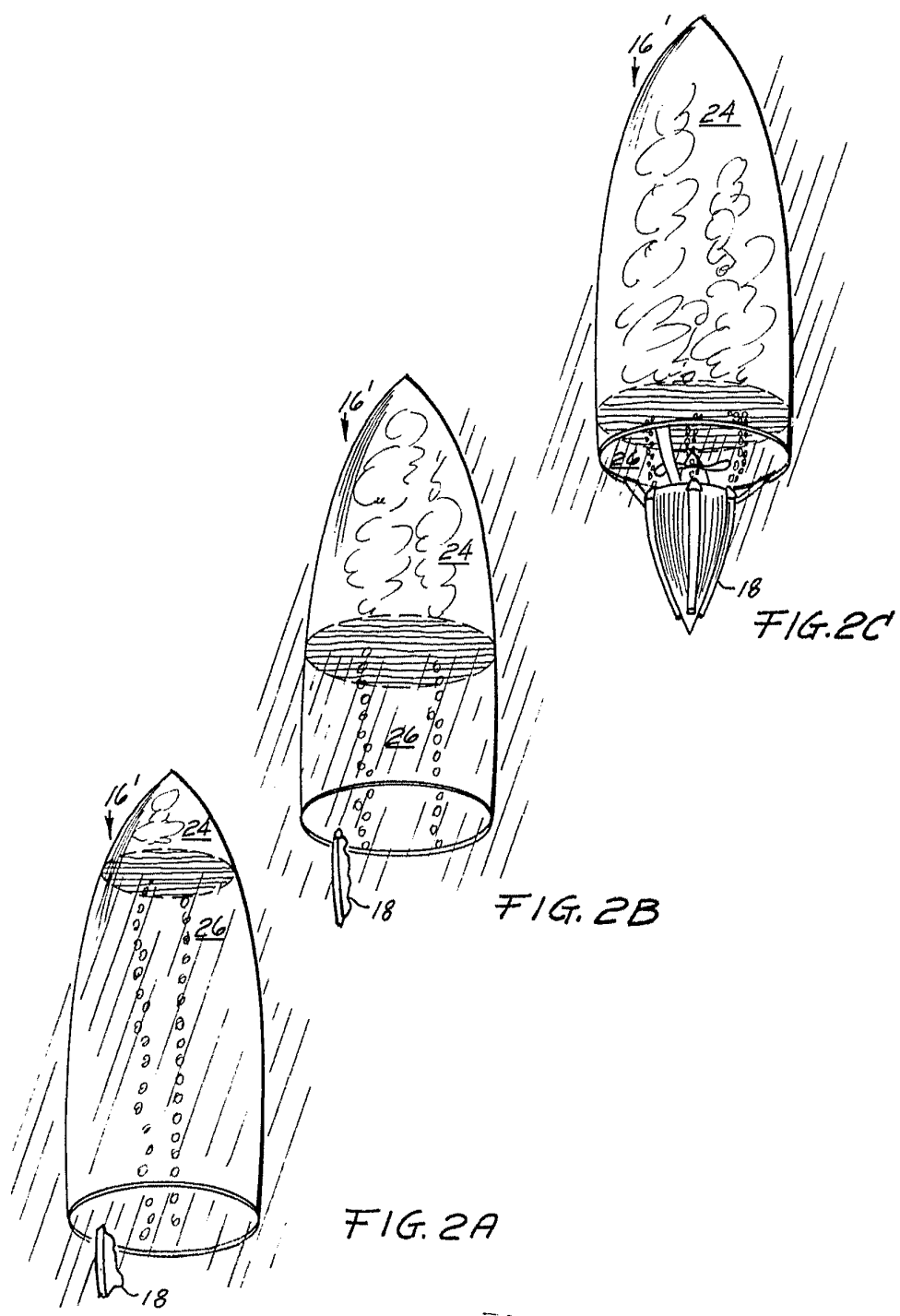


FIG. 2A VARIABLE  
 20000  
 20000  
 20000  
 20000

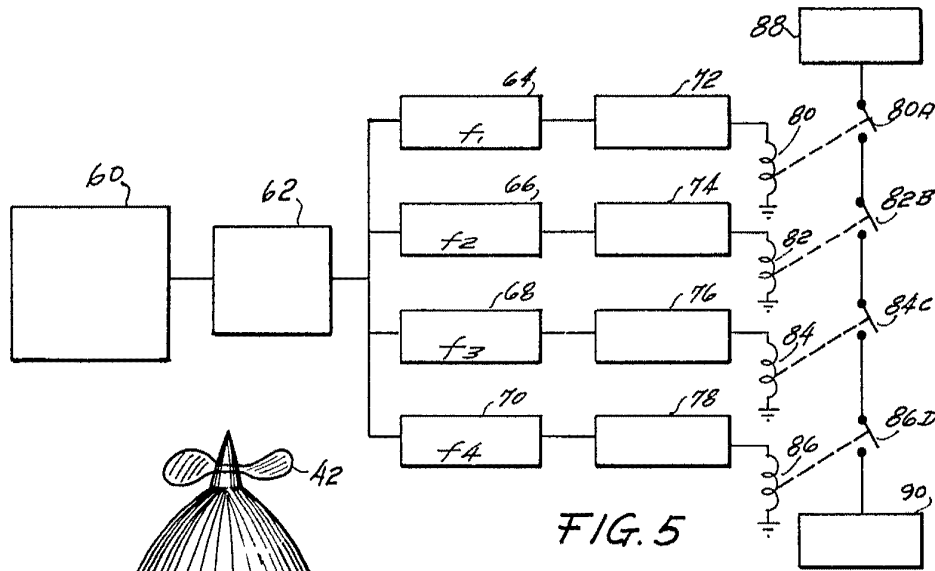


FIG. 5

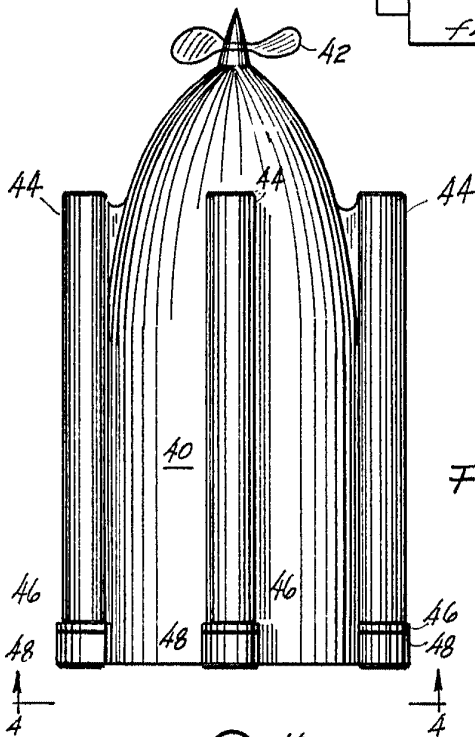


FIG. 3

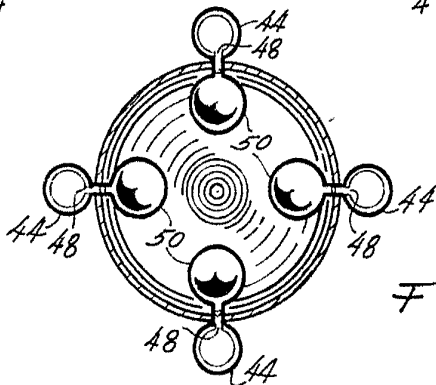


FIG. 4

SCALA VARIABLE

51065  
UNGRIA