



264420

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "INSTRUMENTO PARA LA INDICACION DE LAS PAUSAS DE DESCOMPRESION PARTICULARMENTE PARA INMERSIONES SUBACUATICAS", a favor de Don CARLO ALINARI, de nacionalidad italiana, domiciliado en TURIN (Italia) via Giusti, 4.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención se refiere a un instrumento utilizable particularmente para inmersiones subacuáticas, apto para señalar las cotas de las pausas de descompresión, que necesariamente se deben efectuar en el remontar desde una cierta profundidad a la superficie del agua y la duración de tales pausas.

10. Es de notar que durante la inmersión en el agua, los tejidos del cuerpo humano se enriquecen de nitrógeno con una ley aproximadamente hiperbólica, según la cual el contenido de nitrógeno en los tejidos resulta función creciente de la

264420



profundidad y del tiempo de inmersión.

5. Las pausas de descompresión citadas, de efectuarse en fase de emersión, tienen el objeto de consentir el digerir el nitrógeno por parte de los tejidos del organismo, a fin de evitar las bien conocidas embolias con efectos muy mortíferos.

10. Para dar indicaciones relativas de las citadas pausas de descompresión, hay actualmente en uso tablas oportunamente calculadas, que con la ayuda de un medidor de profundidad, permiten al subacuero establecer las cotas y los tiempos de las sucesivas paradas en emersión en función de la profundidad máxima alcanzada y del tiempo transcurrido a tal profundidad.

15. Dichas tablas presentan una notable incomodidad de empleo, y por otra parte son de imperfecta aplicación en cuanto los datos en ellas recogidos se refieren a determinados tiempos transcurridos a profundidad constante, mientras que en la práctica el subacuero se traslada continuamente.

20. Un objeto de la presente invención, es el de proveer un instrumento apto para indicar exactamente las pausas de descompresión en función de la inmersión consumada, que sea de facilísima consulta y que elimine todo cálculo, incertidumbre y error y los consiguientes peligros de embolias.

25. Un ulterior objeto de la invención, es el de proveer un instrumento que funcione también como dispositivo memorizador, eso es que los datos dados por la salida después de una inmersión, sean influenciados y corregidos oportunamente en función de la o de las inmersiones precedentemente terminadas incluso dentro de la distancia de tiempo de algunas horas.

30.

264420 28



5. Esta última propiedad es particularmente importante en cuanto, como es de notar, la total eliminación del nitrógeno contenido en los tejidos del cuerpo humano, se alcanza solamente después de mucho tiempo (cerca de ocho horas) de la emersión.

Un ulterior objeto de la invención es el de proveer un instrumento de limitador engorro, de sólida construcción y de funcionamiento seguro y duradero.

10. Un instrumento según la invención comprende dos cámaras, de las cuales una contiene, por lo menos parcialmente, fluido compresible y la otra es deformable y está sujeta externamente a la presión hidrostática, un conducto que pone en comunicación las citadas cámaras, y que comprende medios aptos para crear una caída de presión en el paso del fluido de una a la otra de las cámaras y medios para indicar la presión del fluido contenido en dicha cámara no deformable respecto a una presión inicial de referencia, constituida por la presión del aire a la superficie del líquido en el que se efectúa la inmersión.

20. Ulteriores características y ventajas resultarán de la descripción que sigue y con referencia a los dibujos anexos proveídos solamente a título de ejemplo no limitativo, en los cuales:

25. Las figuras 1 a 3 son secciones similares en elevación que ilustran esquemáticamente tres variantes sucesivas del instrumento según la invención,

la figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra una forma de actuación del instrumento.

30. La figura 5 es una sección longitudinal en elevación según la línea V-V de la figura 4.

-4-

264429



5. Con referencia a los esquemas de las figuras 1 a 3, un instrumento según la invención comprende una cámara 10 constituida por ejemplo de un pulmón deformable, sujeta externamente a la presión hidrostática ejercida por el líquido en el cual el instrumento viene inmerso. Dicha cámara por medio de un conducto 11 es puesta en comunicación con una segunda cámara 12; las cámaras 10 y 12 son llenadas por lo menos parcialmente con un fluido compresible. El conducto 11 comprende un tabique 13 apto para crear una caída de presión en el paso del fluido de la cámara 10 a la cámara 12, un manómetro 14

10. medida instante por instante la presión existente en la cámara 12 no deformable respecto a una presión inicial de referencia, por ejemplo la presión del aire a la superficie del líquido en el cual se efectúa la inmersión.

15. En el esquema de la figura 1 el fluido contenido en ambas cámaras es un gas o una mezcla de gases (por ejemplo aire atmosférico).

20. La caída de presión provocada por el tabique 13 en el paso del fluido de una a la otra de las cámaras 10 y 12 es tal que el desplazamiento del menisco del manómetro, resulta una función de la profundidad alcanzada y del tiempo de permanencia a tal profundidad y varía por tanto con una ley análoga a la ley del absorbimiento del nitrógeno por parte de los tejidos del cuerpo humano inmerso en agua. Esta

25. propiedad del instrumento permite al subacuático de regular la velocidad de emersión adecuándola a la velocidad de movimiento del menisco del manómetro.

30. En la práctica, puesto que un exceso de nitrógeno en los tejidos del cuerpo humano es soportables sin inconvenientes, el remonte de una cierta profundidad de inmersión se

204420



efectúa por pausas sucesivas y a cotas de profundidades decrecientes, siendo el desnivel de cota Δh comprendido entre dos pausas sucesivas tales, que la despresión correspondiente comporta el citado exceso soportable de nitrógeno.

5. Con el uso del instrumento según la invención la duración de las pausas citadas será tal que permita al menisco del manómetro de colocarse de vez en cuando en la posición correspondiente a la presión hidrostática de la cota de hundimiento de cada parada.

10. Según el esquema de la figura 2 la cámara 10 está llena de líquido y la cámara 12 está provista de un pulmón 15 que contiene un fluido comprensible. En tal caso el tabique 13 puede estar constituido por una pared provista de orificio calibrado o bien de un inyector registrable o de un laberinto.

15. Según una ulterior forma de actuación (figura 3), la cámara 10 viene eliminada y el conducto 11 desemboca directamente en el líquido en el cual el instrumento es inmerso.

20. En la forma práctica de realización ilustrada en las figuras 4 y 5 el instrumento comprende un contenedor externo 10, provisto oportunamente de orificios 102 en cuyo interior es alojada una envoltura 103 apta para delimitar una primera cámara deformable 104 que contiene aire que, atravesando los orificios 102 cuando el instrumento es inmerso, resulta sujeta a la presión hidrostática. La envoltura 103 es sustancialmente en forma de saco, y tiene una zona 105

25. vuelta hacia la abertura, comprendida entre el contenedor 101 y una caja provista de un fondo 108. El fondo 108, en combinación con la envoltura 103 delimita la cámara 104, y separa

30.

-6-264420 285



5. dicha cámara de una cámara 110 interna a la caja 106 que contiene aire en la cual es alojado un manómetro a muelle. El resorte 111 de tal manómetro, está fijado a la caja 106 por ejemplo por medio de un enlace a tornillo 112 e internamente ahuecada para contener aire a la presión atmosférica.

10. La citada cámara 110 está cerrada hacia el exterior por un cristal de notable espesor 114 fijado a la caja 106 con la interposición de una guarnición elástica 115 y mantenido en posición por una anillo roscado 116 dispuesto como se indica en la figura. Debajo del cristal 114 está dispuesto el cuadrante 117 del manómetro a resorte, y sobre del cuadrante se mueve el índice 118 de dicho manómetro.

15. El fondo 108 está provisto en la parte vuelta hacia el interior de la cámara 104 de un espigón roscado 80 al cual viene fijado un apéndice de un tubular 119, cuyo fondo está provisto de un orificio 120. Internamente al apéndice cilíndrico 119, y al espigón 80 provisto de orificio axial, es dispuesta una candela cerámica 121 cuya superficie lateral es recubierta por un estrato de esmalte 122. Las extremidades libres 123 y 124 de dicha candela no están recubiertas de esmalte y son puestas en comunicación la primera a través del orificio 120 con la cámara 104, la segunda con la cámara 110.

20. Un anillo elástico 125 tiene en posición la citada candela 121 y asegura la retención hermética entre las cámaras 104 y 110 de forma que el fluido contenido en una de dichas cámaras, para llegar a la otra, debe pasar necesariamente a través de la candela porosa 121.

25. Con referencia a las figuras 4 y 5, un instrumento según la invención funciona en modo tal que inicialmente, cuando no es inmerso, las dos cámaras 104 y 110 contengan aire a

30.



264420 28

- la misma presión. En tales condiciones la aguja 118 del manómetro se encuentra sobre el cero del cuadrante. Sumergiendo en el agua el instrumento, la misma agua atraviesa los orificios 102 y viene a contacto de la envoltura y la presión hidrostática deforma tal envoltura haciendo subir de nuevo la presión del fluido contenido en la cámara 104.
5. Por efecto de la sobrepresión así creada en la cámara 104 respecto a la cámara 110, el fluido tiende a pasar de la primera a la segunda de dichas cámaras para nivelar las respectivas presiones, y tales pasos se efectúan a través de la candela cerámica 121 que crea la requerida caída de presión.
10. La diferencia entre la presión creciente del fluido en la cámara 110 y la presión constante de referencia del fluido contenido en el resorte 111 del manómetro actúa sobre dicho resorte deformándolo de forma que la aguja 118 se traslada sobre el cuadrante según una dirección prefijada, por ejemplo la horaria. Transcurrido un determinado periodo de tiempo y a una cota de hundimiento genérico y constante,
15. la presión del fluido en la cámara 110 alcanza un determinado valor y la aguja 118 se aleja en la posición correspondiente a tal presión. La indicación así provista de la aguja representa, sobre de una escala arbitraria oportunamente tarada, la cota de hundimiento a la cual se debe efectuar la primera
20. pausa de descompresión durante la salida a la superficie. Durante la salida, tiene lugar un proceso inverso, eso es el paso del fluido de la cámara 110 a la cámara 104 sujeta esta vez a una variación negativa de presión. Durante la salida, por lo tanto, por efecto de la disminución de presión
25. en la cámara 110, el resorte 111 del manómetro se deforma en
- 30.

264420



sentido opuesto y la aguja se mueve sobre del cuadrante en sentido anti-horario. La caída de presión del fluido atraviesa la candela 121, y la graduación del cuadrante del instrumento está entre ellas así correlativa para que las indicaciones de la aguja 118 provean los tiempos y las cotas sucesivas para las pausas de descompresión en forma de satisfacer la ley fisiológica de la digestión del nitrógeno por parte de los tejidos humanos.

5.

Naturalmente, para el uso práctico del instrumento, las cotas de las pausas de descompresión indicadas sobre el cuadrante de la aguja del mismo instrumento deberán ser determinadas con un dispositivo adaptado, por ejemplo un medidor de profundidad cualquiera.

10.

Puesto que, como se ha dicho, la salida en superficie después de una inmersión se efectúa por pausas sucesivas a cotas de hundimiento decrecientes, efectuando la emersión después de la última pausa, los tejidos del cuerpo humano conservan algún determinado exceso de nitrógeno correspondiente al salto de presión del último desnivel Δh superado; siendo tal exceso digerido solo después de un cierto período de tiempo variable entre seis y ocho horas. Correspondientemente, el instrumento mantendrá aun tal indicación relativa a la presión hidrostática a la cota de hundimiento de la última pausa; el retorno a cero de la aguja 118 se verificará solamente después de un determinado período de tiempo correspondiente al tiempo necesario para el nivelamiento de las presiones en las cámaras 110 y 104. De aquí sigue que rein-

15.

20.

25.

30.

do tal exceso digerido solo después de un cierto período de tiempo variable entre seis y ocho horas. Correspondientemente, el instrumento mantendrá aun tal indicación relativa a la presión hidrostática a la cota de hundimiento de la última pausa; el retorno a cero de la aguja 118 se verificará solamente después de un determinado período de tiempo correspondiente al tiempo necesario para el nivelamiento de las presiones en las cámaras 110 y 104. De aquí sigue que reinmergiendo el mismo instrumento después de la emersión, el dato del mismo precedentemente memorizado y mantenido, viene a sumarse a los nuevos datos registrados por el instrumento



264420

en forma tal que en la sucesiva fase de emersión, la aguja se alejará del cuadrante con una nueva ley que tiene en cuenta datos precedentemente memorizados.

- 5. La invención, dentro de su esencialidad, puede ser desarrollada en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, realizarse con los medios y aparatos más adecuados, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las reivindicaciones.
- 10.

= . =

N O T A

Descrito el objeto de la invención se declara nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad italiana nº 1798/60 del 30 de Enero de 1960:

- 15. 1. Instrumento para la indicación de las pausas de descomprensión particularmente para inmersiones subacúaticas, caracterizado por el hecho que comprende dos cámaras, de las cuales una contiene, por lo menos parcialmente, fluido comprimible y la otra es deformable y está sujeta externamente a la presión hidrostática, un conducto que pone en comunicación las citadas cámaras, y que comprende medios aptos para crear una caída de presión en el paso del fluido de una a la otra de las cámaras y medios para indicar la presión del fluido contenido en dicha cámara no deformable, respecto a una
- 20.



-10- 264420

presión inicial de referencia constituida por la presión del aire a la superficie del líquido en el cual se efectúa la inmersión.

5. 2. Instrumento como se reivindica bajo 1, caracterizado por el hecho de que el fluido contenido en las citadas cámaras es un gas o una mezcla de gas.
10. 3. Instrumento como se reivindica bajo 1, caracterizado por el hecho que el fluido contenido en las citadas cámaras es un líquido, siendo provista de un pulmón elástico hermeticamente cerrado que contiene fluido comprimible aquellas de las dos cámaras no sujeta a la presión hidrostática.
15. 4. Instrumento como se reivindica bajo 3, caracterizado por el hecho de que dicho líquido es el mismo en el que se efectúa la inmersión, comunicando la cámara que contiene el fluido comprimible con el exterior por medio de un conducto que comprende medios para crear una caída de presión.
20. 5. Instrumento como se reivindica bajo 1 y 2, caracterizado por el hecho que los medios aptos para crear una caída de presión en el paso del fluido de una a la otra de las citadas cámaras, están constituidos por una candela cerámica que hace las funciones de tabique poroso.
25. 6. Instrumento como se reivindica bajo 1, 3 y 4, caracterizado por el hecho que los medios para crear la caída de presión en el paso del fluido de una a la otra de las citadas cámaras y entre el exterior y la cámara que contiene el fluido comprimible están constituidos por un tabique que comprende un orificio calibrado.
30. 7. Instrumento como se reivindica bajo 6, caracterizado por el hecho de que los medios para crear la caída de presión están constituidos por un inyector regulable.



264420

8. Instrumento como se reivindica bajo 6, caracterizado por que los medios para crear la caída de presión están constituidos por un laberinto.
5. 9. Instrumento como se reivindica bajo 1, caracterizado por el hecho que comprende un manómetro, del tipo que incluye un resorte internamente hueco, apto para indicar la presión del fluido contenido en la cámara no deformable de las dos cámaras, siendo dicha presión medida respecto a la presión de referencia de un fluido contenido en la cavidad interna del resorte del manómetro.
10. 10. Instrumento como se reivindica bajo 1, 2 y 6, caracterizado por el hecho de que comprende una envoltura externa que contiene al interior una envoltura deformable que constituye aquella de las dos cámaras sujeta a la presión hidrostática, un anillo metálico, en combinación con un fondo y un cristal transparente que delimita una segunda cámara indeformable, comunicante con la cámara deformable por medio de un conducto que contiene una candela cerámica que hace las funciones de tabique poroso, conteniendo dicha segunda cámara un manómetro a resorte cuyo índice se aleja sobre de un cuadrante dispuesto bajo el cristal.
15. 11. Instrumento para la indicación de las pausas de descompresión particularmente para inmersiones subacuáticas.
20. 25. Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de once hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de dos láminas de dibujos.

Madrid, a 28 de Enero de 1961.

CARLO ALINARI.

p. a.

COMISIÓN NACIONAL DE PATENTES

P.P.

JG/rm

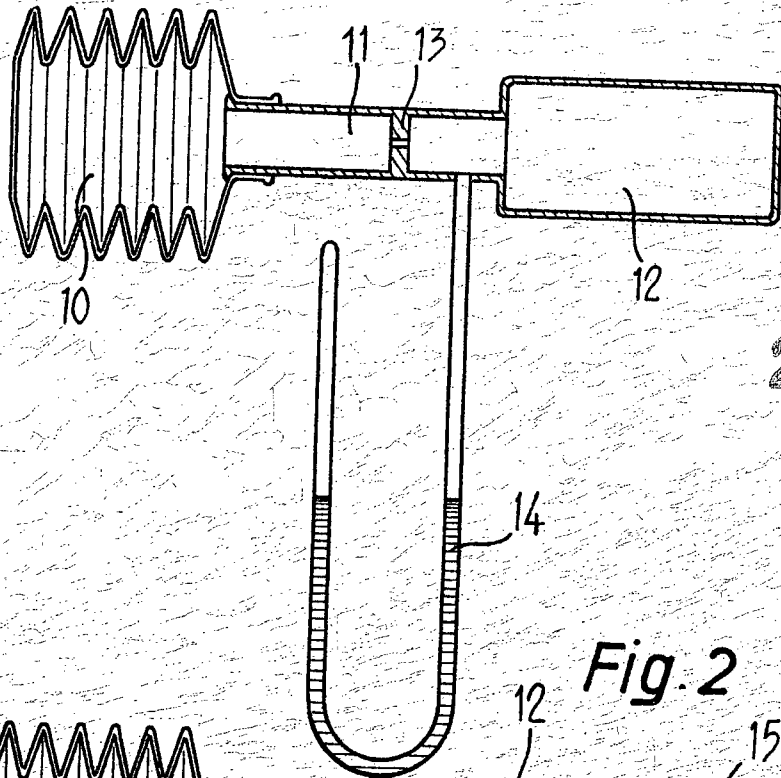


Fig. 1



284420

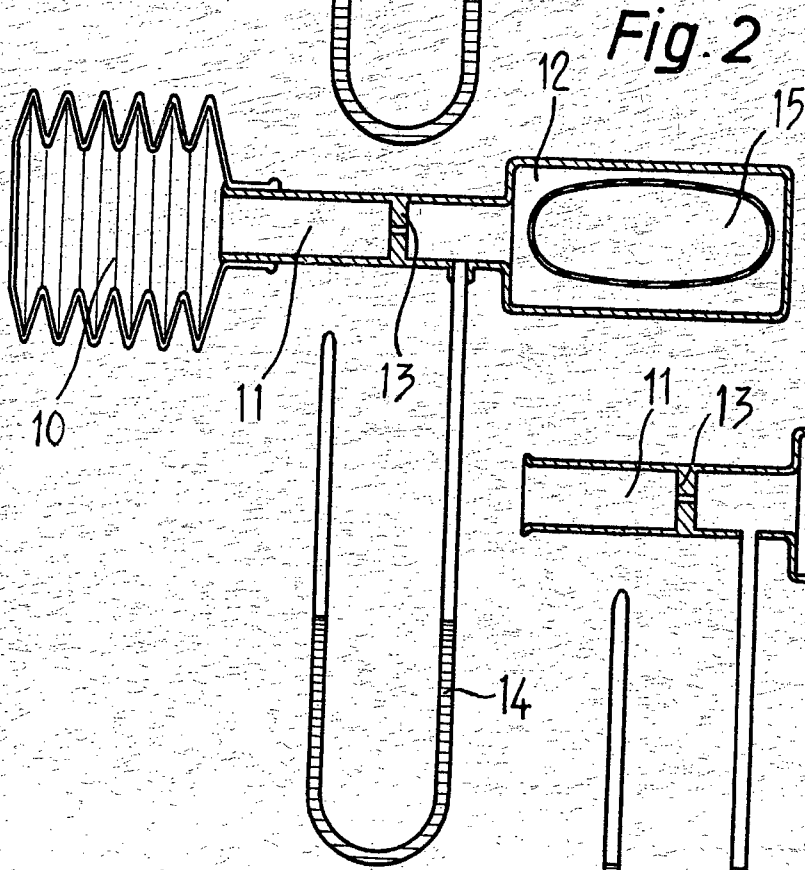


Fig. 2

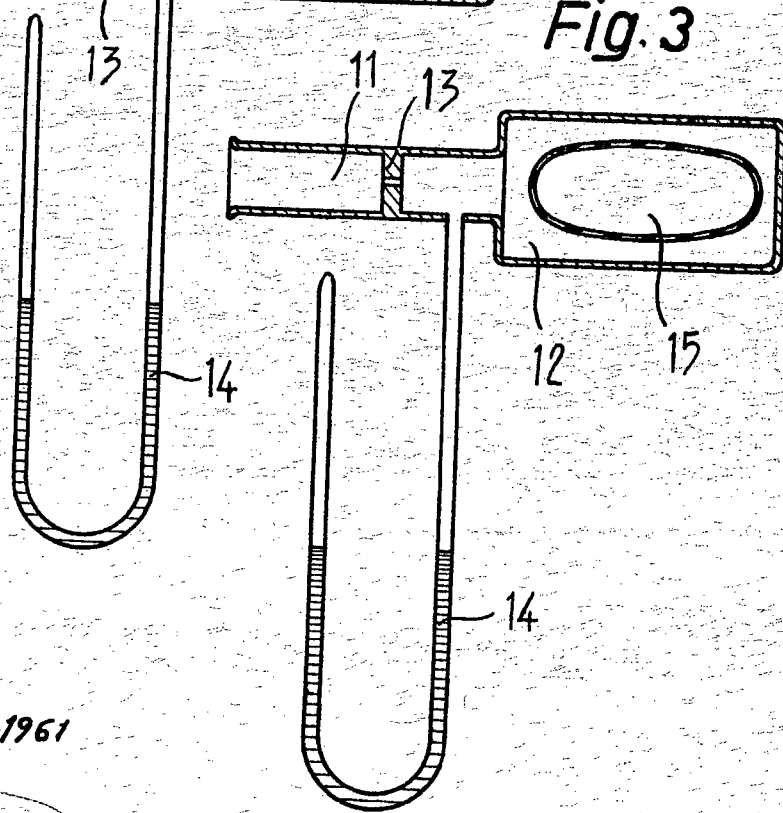


Fig. 3

Madrid, 28 enero 1961

Jaime Isern

p.p.

264420



Fig. 4

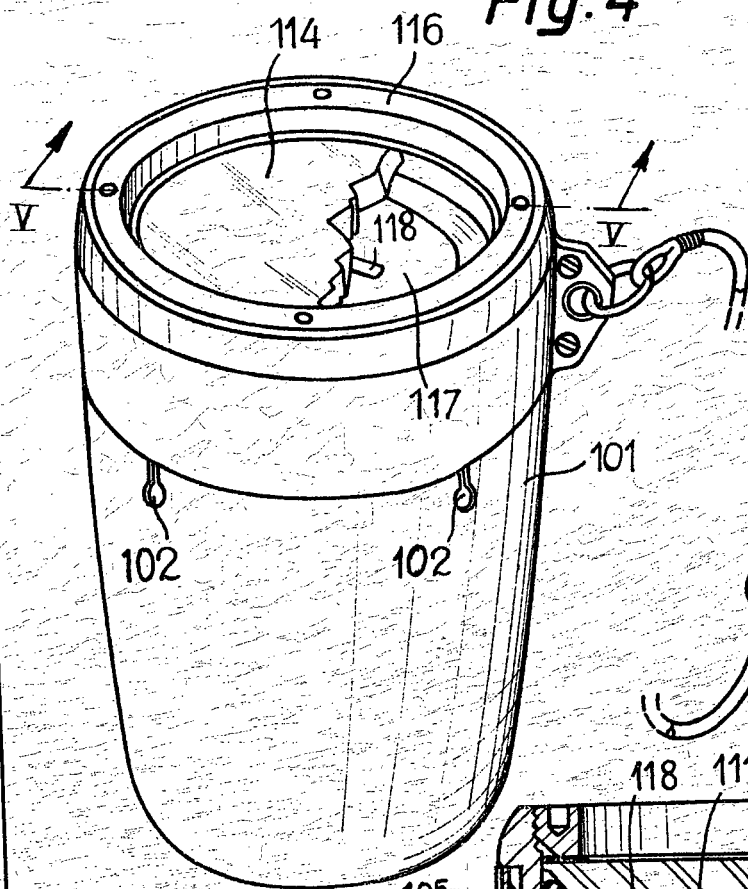
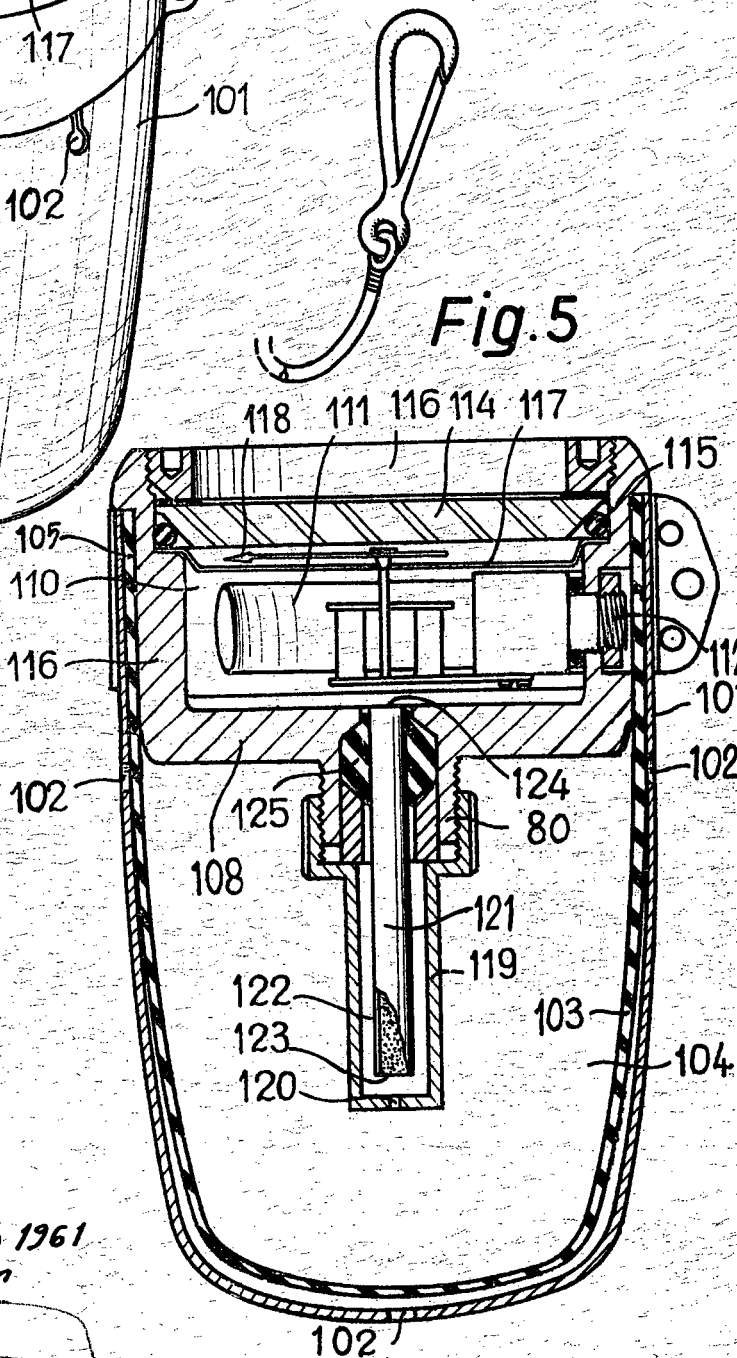


Fig. 5



Madrid, 28 enero 1961
Jaime Isern

p.p.