

335956

Case No. 66197  
U.S. Serial No. 548.985



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de

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

formulada el 23 de Enero de 1967, con el Número 335.956

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE J.C. CARTER COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 671 West 17th Street, Costa Mesa, California, Estados Unidos de América, por:

"UNA DISPOSICION DE BOMBEO SUMERGIBLE"

Este invento se refiere a sistemas de bombeo y almacenamiento especialmente adecuados para manipular materiales criógenos y, de un modo más especial, se refiere a un conjunto que puede sumergirse en un depósito de almacenamiento, el cual bombeará el fluido almacenado desde el fondo del depósito a través de un entubado que está adaptado para ser purgado del fluido, luego cerrado herméticamente con respecto al depósito, y que proporciona con ello un paso aislado para retirar y sustituir el equipo de bombeo.

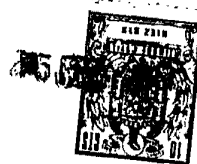
El sistema de bombeo del presente invento es de es



pecial utilidad con la técnica recientemente desarrollada  
de "foso congelado" para almacenamiento de flúidos crióge-  
nos, aunque no queda limitado a tal utilización. De acuer-  
do con la técnica de "foso congelado", se proveen depósitos  
5 subterráneos de gas licuado excavando fosos profundos y de  
gran diámetro en la tierra, los cuales son techados o cu-  
biertos. La zona que hay alrededor del foso excavado se  
congela mediante una salmuera, mediante gases licuados, ta-  
les como nitrógeno o similares, para formar una envuelta im-  
10 permeable. El foso es luego llenado con gas natural licua-  
do, designado también como GNL, u otros gases licuados ta-  
les como metano, butano, propano, amoníaco, etileno y simi-  
lares. Este depósito cerrado herméticamente es mantenido  
bajo presión positiva por la fase gaseosa del gas licuado,  
15 la cual se desarrollará por la "acción de ebullición", del  
gas licuado. Esos depósitos de almacenamiento pueden ser  
muy grandes, se usan dimensiones de 30 metros de diámetro  
y 45 metros de profundidad, para proporcionar depósitos de  
20 carga máxima para gas natural, depósitos de almacenamiento  
para barcos, buques cisterna, y similares, etc. Los flúidos  
criógenos almacenados son retirados a medida que se necesi-  
tan desde debajo del líquido que hay en el depósito, en ge-  
neral, del fondo o junto al fondo del depósito.

Los sistemas conocidos de bombeo para pozos pro-  
25 fundos no son satisfactorios para entregar gases criógenos  
desde tales depósitos de "foso congelado". En los siste-  
mas de bombeo conocidos no se dispone de medios para reti-  
rar y sustituir la bomba al tiempo que se mantiene la pre-  
sión en el depósito y se impide el escape de los gases.

30 El presente invento proporciona ahora un sistema



de bombeo eficaz para depósitos de almacenamiento de gas criógeno bajo presión, el cual permite la fácil retirada y sustitución del equipo de bombeo sin pérdida de fluido ni de presión.

5 De acuerdo con este invento, un entubado está sumergido en el depósito para conducir el gas licuado desde el fondo a la parte superior del depósito. En el extremo de admisión de ese entubado hay montada una válvula de pie que está cargada a una posición cerrada para obturar el interior del entubado herméticamente con respecto al depósito.

10 Una unidad de bomba y motor, dimensionada para movimiento libre en el entubado, asienta sobre la válvula de pie en relación de cierre hermético y abre la válvula a la entrada de la bomba. La bomba entrega entonces fluido desde el depósito

15 al entubado para descarga en la parte superior del depósito. La unidad de bomba y motor está suspendida desde la parte superior cerrada del entubado a través de un prensaestopas desplazable, que permite movimiento suficiente de la unidad de bomba y motor, hacia y desde la válvula de pie, para

20 que el entubado quede cerrado herméticamente en la parte superior hasta que la unidad de bomba y motor sea elevada lo suficiente para permitir el cierre de la válvula de pie. Cuando se desea, o es necesario, sacar la unidad de bomba y motor para reparación o sustitución, se purga el entubado del

25 gas criógeno inyectando un gas inerte, tal como nitrógeno, por la parte superior del entubado, hasta que el gas criógeno es obligado a retroceder a través de la bomba y de la válvula de pie, al depósito. Después de esa purga, se eleva la unidad de bomba y motor subiendo el prensaestopas, lo cual

30 permite suficiente poder de elevación para mover la unidad

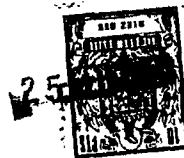


separándola de la válvula de pie, tras lo cual se cierra la válvula y queda el entubado cerrado herméticamente con respecto al depósito. La unidad de bomba y motor puede en tonces ser sacada a través del entubado por medio de cables, tubos de suspensión o similares.

Es por tanto un objeto principal del presente invento remediar las deficiencias con que se ha tropézado hasta el presente en el almacenamiento y retirada de gas licuado desde depósitos, proporcionando, entre la parte inferior interior del depósito y la atmósfera, un entubado de descarga que puede ser fácilmente purgado de fluido, cerrado herméticamente con respecto al depósito, y equipo de bombeo susceptible de ser retirado de su alojamiento.

Otro objeto del invento es proporcionar un cierre de presión para depósitos de almacenamiento de gas licuado, en que un entubado cerrado herméticamente al techo del depósito se extiende desde él hasta cerca del fondo del depósito y tiene una válvula de pie que es abierta mediante una unidad de bomba y motor bajada a través del entubado, para retirar el gas licuado desde el depósito.

Todavía otro objeto del invento es proporcionar un cierre de presión entre un depósito de almacenamiento principal y la atmósfera externa, en forma de un entubado que se extiende desde el techo del depósito hasta cerca del fondo del mismo, en que el extremo inferior del entubado lleva una válvula de pie cargada a posición cerrada, en el cual hay suspendida una unidad de bomba y motor que puede ser retirada, que se baja a lo largo del entubado para abrir automáticamente la válvula de pie para bombear fluido desde el depósito, y en que un prensaestopas obturador desplaza-



ble permite elevar la unidad de bomba y motor lo suficiente para permitir el cierre de la válvula sin airear el entubado.

5 Un objeto específico del invento es proporcionar una unidad de bomba sumergible accionada por motor eléctrico y una válvula de pie cooperante, abierta por la bomba y que proporciona un asiento de cierre hermético para la bomba.

10 Otro objeto del invento es proporcionar una suspensión de prensaestopas deslizante para una unidad de bomba y motor que permitirá elevación y descenso suficientes de la unidad en el fondo de un entubado, sin airear el entubado.

15 Todavía otro objeto del invento es proporcionar un cierre de presión para depósitos de almacenamiento de gas licuado en forma de un entubado cerrado herméticamente al depósito y que se extiende hasta el fondo del depósito y cerrado herméticamente en su fondo por una válvula de pie cargada por resorte, en que una unidad de bomba y motor bajada a lo largo del entubado abre la válvula para descargar el contenido del depósito a través del entubado y está soportada para movimiento junto a la válvula a través de un prensaestopas obturador deslizante en la parte superior del entubado, con lo que el entubado puede ser purgado y la unidad de bomba y motor elevada lo suficiente para permitir el cierre de la válvula, antes de ser abierto el entubado para retirar la unidad.

20

25

Otros objetos de este invento se pondrán de manifiesto para los expertos en la técnica de la descripción detallada que sigue de las láminas de dibujos que se acompañan.

30

335956



pañan, los cuales, a manera de ejemplos preferidos, ilustran varias realizaciones del invento:

EN LOS DIBUJOS.

5 La figura 1 es una vista en corte vertical, recortada, en general esquemática, de un depósito de almacenamiento de gas licuado de "foso congelado" excavado, mostrando un cierre de presión y una unidad de bombeo contruidos de acuerdo con los principios de este invento, que se extiende desde el techo al fondo del depósito.

10 La figura 2 es una vista lateral vertical recortada, mostrando partes del entubado de cierre de presión en líneas de trazos (como partes no vistas) y en corte, con la unidad de bomba y motor en alzado y bajada a posición de apertura de válvula en el fondo del entubado, por medio de un cable suspendido a través de un prensaestopas obturador  
15 deslizable en la parte superior del entubado.

La figura 3 es una vista similar a la de la figura 2, pero en que se ilustra la unidad de bomba y motor elevada lo suficiente en el entubado para permitir el cierre de la válvula de pie, y que ilustra la manera en que  
20 el prensaestopas obturador en la parte superior del entubado permite esa elevación, sin poner el entubado en comunicación con la atmósfera.

La figura 4 es una vista en alzado, recortada, fragmentaria, de una suspensión alternativa para la unidad  
25 de bomba y motor, en que un tubo o tubería de secciones múltiples sustituye al cable de suspensión.

La figura 5 es una vista en corte, ampliada, a lo largo de la línea V-V de la figura 4, mostrando un acoplamiento para unir los extremos de conducción eléctrica en las  
30



secciones de tubería.

5 La figura 6 es una vista en alzado lateral de la unidad de bomba y motor y la válvula de pie, con partes en corte vertical, y mostrando, a escala mayor que la de las figuras 3 y 4, la unidad de bomba y motor descendida a la válvula de pie para abrir la válvula.

10 La figura 7 es una vista ampliada de la parte inferior de la figura 6, mostrando la unidad de bomba y motor elevada lo suficiente para permitir el cierre de la válvula de pie.

15 La figura 8 es una vista en alzado lateral, fragmentaria parcialmente en corte vertical, de la parte superior de la unidad de bomba y motor, mostrando uno de los conectadores eléctricos y unos medios para lubricar el motor a partir del fluido que está siendo bombeado.  
COMO SE HA ILUSTRADO EN LOS DIBUJOS.

20 En la figura 1, el número de referencia 10 designa en general un foso excavado en el terreno que proporciona un depósito R para gas licuado, tal como gas natural, metano, butano, propano, amoníaco, etileno y similares. El nivel de líquido del material criógeno en el depósito R se ha ilustrado en L cerca del techo 11 del depósito. El espacio S entre el nivel de líquido L y el techo 11 está lleno de gas, que se desprende por ebullición del líquido y  
25 pone el depósito bajo presión, hasta de unos 305 milímetros de agua. Por ejemplo, el gas natural licuado hierve a  $-162^{\circ}\text{C}$ , y la presión positiva es mantenida en el depósito 10 para evitar la admisión de aire con los consiguientes riesgos de incendio y explosión. El terreno que circunda  
30 al foso 10 excavado se congela primero inyectando salmuera

335956



o nitrógeno líquido para formar una envuelta impermeable para el gas licuado, el cual mantendrá luego el estado congelado del terreno que circunda al foso.

5 Se comprenderá, por supuesto, que aunque el depósito 10 se ha ilustrado como un "foso congelado", el sistema de bombeo de este invento puede ser útil para atender otros tipos de depósitos, incluidos depósitos de almacenamiento bien de superficie o bien subterráneos, camiones cisterna, buques cisterna, y similares. En la figura 1, el sistema de cierre y de bombeo de este invento se ha ilustrado como incluyendo un entubado 12 suspendido desde el techo 11 del depósito y extendiéndose verticalmente hacia abajo hasta una posición adyacente pero, de preferencia, espaciada por encima del fondo 13 del depósito. Este entubado 12 puede estar compuesto de secciones 15 individuales, de tubería de gran diámetro, convenientemente cerradas herméticamente en los extremos unidos entre sí, para evitar fugas a o desde el entubado. La sección 15a superior de entubado se extiende a través del techo 11, y, como se ha ilustrado en la figura 2, tiene un collarín 16 en torno a ella, soportado sobre una cubierta 17 de techo y atornillado a él por medio de pernos 18. La cubierta 17 descansa a su vez en la parte superior del techo 11 y está sujeta a ella mediante tornillos 19 que tiran de un collarín 20 contra la parte inferior del techo, sujetando así el techo entre el collarín y la cubierta para formar un cierre hermético eficaz.

20 La sección 15a superior de entubado tiene además un racor 21 de tubería de salida que se extiende desde el lado de la misma por encima del techo 11 y adaptado para ser conectado con una válvula de descarga 22 que controla el ---



flujo de gas licuado desde el interior del entubado 12.

5 La unidad 23 de bomba y motor de este invento está dimensionada para ajustar con holgura en el entubado 12 y, como se ha ilustrado en las figuras 1 y 2, la unidad 23 ha sido descendida al fondo del entubado 12 para asentar sobre un conjunto 25 de válvula de pie y cargar la válvula de pie de ese conjunto a una posición abierta, uniendo con ello el depósito R con el interior del entubado 12 a través de la unidad 23.

10 La sección 15a superior de entubado tiene una pestaña anular 26 en torno a su extremo superior, y ese extremo superior está cerrado por una tapa 27 sujeta a esa pestaña. La tapa 27 lleva un conjunto 28 de prensaestopas obturador o empaquetadura deslizable. Ese conjunto 28 incluye  
15 una placa 29 que apoya sobre la tapa 27. Un manguito 30 llevado por esa placa 29 se extiende a través de un agujero central en la placa 27 en aplicación deslizable con él. Un segundo manguito 31 está montado bajo la placa 27 por medio de una pestaña 31a convenientemente sujeta a la placa, como  
20 por soldadura, por pernos de sujeción o similares, y recibe a deslizamiento al manguito 30. El manguito 30 es más largo que el manguito 31 y tiene un ajuste hermético deslizable en el manguito 31, de modo que cuando a la placa 29 descansa sobre la tapa 27, el manguito 30 sobresaldrá más  
25 allá del fondo del manguito 31, y cuando la placa 29 es levantada separándola de la tapa 27, la parte extendida del manguito 30 se moverá dentro del manguito 31, manteniendo un ajuste hermético entre los manguitos 30 y 31 para una distancia de recorrido vertical considerable de la placa 29 por encima de la tapa 27.  
30



En la forma ilustrada en las figuras 1-3, la unidad 23 de bomba y motor está suspendida desde la placa 29 mediante un atalaje de cable y, para este fin, la placa 29 lleva una anilla 33 que cuelga desde ella dentro de la parte superior del manguito 30. Un cable 35 sujeto a esa anilla 33 soporta una eslinga 36 conectada a soportes de anclaje 37 sobre una parte 39 de cabeza o superior del entubado para el motor de la unidad 23. El cable 35 y la eslinga 36 están formados de preferencia de material no corrosivo, tal como de acero inoxidable, que es suficientemente flexible para poder ser enrollado en un torno cuando la unidad 23 ha de ser elevada fuera del entubado 12, como se describe más detalladamente en lo que sigue.

La tapa 27 tiene un agujero de purga 27a a su través, cerrado por un tapón 27b, adaptado para ser acoplado a una fuente de gas inerte puesto bajo presión, tal como nitrógeno.

Cuando se desea retirar la unidad 23 de bomba y motor para reparación o sustitución, se cierra la válvula de descarga 22, se purga el interior del entubado 12 librándolo de cualquier contenido del depósito R, alimentado para ello el gas de purga bajo presión a través del agujero 27a en la parte superior del entubado hasta que todo el gas es obligado a retroceder a través de la bomba y de la válvula de pie al depósito R. Cuando el entubado 12 está libre del material criógeno, se eleva la placa 29 desde la tapa 27, y para ese fin se han provisto pernos 40 de anilla en la placa 29, para recibir un cable de izado. Cuando se eleva la placa 29 a la posición de la figura 3, la unidad 23 será elevada separándola de la válvula de pie y la válvula se



cerrará obturando con ello el entubado 12. Entonces puede retirarse la tapa 27 desde la parte superior del entubado y enrollarse el cable 35 en un torno o similar, hasta que la unidad 23 sea elevada a la parte superior del entubado, desde donde puede ser retirada.

La placa 29 tiene también racores 41 que proporcionan conexiones estancas a los líquidos y a los gases para conducciones o cables eléctricos 43, los cuales se extienden hacia abajo a través del manguito 30 y están vueltos formando bucle entre sus extremos, como se ha ilustrado en 43a, pasando a través de distanciadores 44 para extenderse hasta racores 45 (fig. 8) en la tapa extrema superior 46 de la cabeza 39 del entubado para el motor 47 de la unidad 23. Cada uno de los cables 43 termina en un racor 47 sujeto a una placa aislante 48 en la tapa 46, y una cuchilla de contacto 49 que cuelga desde el racor 47 es recibida entre los dientes de un receptáculo 50 para cuchilla, el cual está montado en un alveolo 51 de un bloque aislante 53 soportado por la parte 39 del entubado. El receptáculo 50 de cuchilla está conectado a través de un racor 54 con una conducción eléctrica 55 a las bobinas de excitación 56 del motor 47. El otro cable 43 está conectado de un modo similar. Los cables 43 son así fácilmente unidos a y retirados desde las conducciones al motor 55, montando y retirando la tapa extrema 46 desde la parte extrema 39 del entubado.

Como se ha ilustrado en la Fig. 4, la suspensión de cable para la unidad 23 de bomba y motor, puede ser sustituida por una suspensión rígida de tubos o tuberías compuesta de una serie de secciones 35a rígidas de tubería provistas de pestañas en los extremos, atornilladas entre sí en

**335956**



relación fija y hermética, con la sección más inferior sujeta a la parte 39 superior del entubado para el motor de la unidad 23, y con la sección superior roscada en 35b en aplicación de cierre hermético con el manguito 30 de empaquetadura interior. Las conducciones eléctricas 43 se extienden a través de las tuberías 35a y pueden ser de un tipo rígido, divididas en trozos de igual longitud que las secciones de tubería 35a. Los extremos de las secciones de tubería llevan bloques aislados 44a que cada uno contiene racores cargados por resorte que conectan herméticamente los extremos 43b de las conducciones y pueden desplazarse en los bloques. Como se ha ilustrado en la Fig. 5, cada racor incluye una tuerca 43c en el extremo inferior de una sección 43 de varilla de cable roscada en un manguito 43d sujeto para rotación en el extremo superior de la sección adyacente 43 mediante una arandela freno 43e asentada en una garganta en la varilla de cable 43. Un muelle 43f carga el conjunto de tuerca y manguito hacia arriba en el bloque 44a para acomodar el desplazamiento del acoplamiento bajo dilatación y contracción por movimientos de las varillas 43 de conducción con relación a las secciones de tubería 35a.

El conjunto 28 de prensaestopas de la Fig. 4 permitirá elevar y bajar la unidad de bomba 23 a través de la suspensión de tubería para abrir y cerrar la válvula de pie 25, sin poner en comunicación el interior del entubado 12 con la atmósfera, de la misma manera que se ha descrito en relación con las Figs. 2 y 3. No obstante, la sección superior roscada de tubería se extiende por encima del manguito 30 de prensaestopas entrando en un alojamiento de conducto desmontable que puede ser retirado desde la parte



superior del manguito 30 para dejar al descubierto los racores 41 de conducción y el bloque aislante superior 44a que descansa sobre un alojamiento de conector superior 44b que se extienden entrando en la tubería 35a. Los hilos conductores en el alojamiento 35c pueden ser desconectados en los racores 41 y roscarse un bloque de elevación 29a con una anilla 40a en la tubería. Entonces puede tirarse de las secciones 35 de tubería a través del entubado 12, de la misma manera en que se tira de un entubado de perforación de pozos. La suspensión del tubo para la unidad 23 proporciona un montaje algo más rígido en el entubado 12, pero, por supuesto, es más molesto de manejar que el cable flexible cuando se tira de la unidad.

El motor 47 puede ser un motor de inducción usual y, como se ha ilustrado en la Fig. 8, tiene un eje vertical 57 apoyado por su extremo superior en un cojinete de anti-fricción 59 soportado en un casquillo 60 que se abre hacia arriba, el cual está montado en un rebajo 61 que se abre hacia abajo de una parte 63 de cuba de sedimentación de la parte superior del entubado 39. El fondo de la cuba está cerrado por una placa 64 sujeta de manera desmontable a un nervio anular 65. Una tubería vertical 66 se extiende desde el fondo de la cuba hasta un nivel inmediatamente debajo de una lumbrera de entrada 67 en el entubado 39. El fluido criógeno bombeado desde el entubado 12 puede fluir a través de la lumbrera 67 para llenar la cuba 63, la cual rebosará luego a través de la tubería vertical 66 para lubricar el cojinete 59. Cualesquiera contaminantes, por supuesto, sedimentarán en la cuba, y el cojinete quedará así protegido.

335956



El eje 57 del motor como se ha ilustrado en la Fig. 6, está también apoyado en el fondo de una envuelta 69 cilíndrica abierta por la parte superior en un cojinete de anti-fricción 70. Esa envuelta 69 recibe, por la parte superior abierta de la misma, una pestañita 39a que cuelga de la parte superior del entubado 39, y está atornillada a la parte superior del entubado de una manera usual, como se ha ilustrado. El extremo inferior de la envuelta enchufa a su vez en una carcasa 71 de bomba, abierta por su parte superior, que recibe a su través al eje 57. El extremo inferior del eje tiene un rodete 72 de bombeo provisto de álabes montado sobre él, y rodetes primario y secundario centrífugos 73 y 75 provistos de álabes están enchavetados al eje a intervalos espaciados por encima del rodete de bombeo 72, para formar los rodetes de una bomba 76 de dos etapas. El rodete 75 de la segunda etapa está en comunicación con el cojinete 70 en 75a, de modo que el fluido bombeado puede fluir desde el cojinete superior 59 a través del motor 47 para lubricar al cojinete inferior 70, y drenar luego a través del respiradero 75a para volver a ser introducido y reunirse con el fluido que está siendo bombeado por el rodete 75.

El extremo inferior abierto de la carcasa 71 de bomba lleva un miembro 77 que define una abertura de entrada anular hueca que circunda al rodete de admisión 72 y proporciona una guía y cierre hermético deslizando en torno a la protección del rodete 73. Ese miembro anular 77 tiene una pared exterior 79 adaptada para proyectarse sin obstáculo dentro del alojamiento 80 de adaptador de la válvula de pie 25. Un nervio o reborde anular 81 cuelga desde el fondo del alojamiento 77 en relación estrechamente espaciada circun-



dando al rodete de admisión 72, y proporciona la abertura o entrada anular para la bomba.

5 El rodete de admisión 72 tiene una pluralidad de álabes 83 espaciados circunferencialmente que se extienden en sentido radial de un cubo central 84 enchavetado al extremo inferior del eje 57 del motor debajo de un distanciador 85, como por medio de la chaveta 87, como se aprecia mejor en la Fig. 7. En el extremo inferior del eje 57 hay roscado un retén usual 88. El rodete de bombeo 72 abarca pues 10 la entrada de la bomba y coopera con un racor de entrada 89 que está en comunicación con la periferia de una placa 90 de pie para la válvula de pie 25. Esa placa de pie 90 tiene nervios verticales 90a a intervalos espaciados, que soportan en torno a ellos el racor 89 de la protección que, como se explica en lo que sigue, hace tope con el reborde 81 de 15 manera que el fluido fluye sobre la placa 90 bajo la acción de los álabes 83 del rodete de bombeo, a los rodetes primario y secundario 73 y 75. Puesto que el conjunto 72 de rodete de admisión está muy próximo al fondo del depósito, la totalidad del contenido del depósito puede ser evacuada por completo. 20

El rodete primario 73 es del tipo de doble protección, incluyendo un cubo central 91 que hace tope con la parte superior del distanciador 85, y enchavetado o apoyado 25 de otro modo en el eje 57 para rotación conjunta. El rodete tiene una protección superior 92 que se extiende en sentido radial del cubo 91 hasta el extremo de entrada de un paso anular 93 dentro del alojamiento 71 de bomba, y que circunda al rodete. Una protección inferior 94 coopera con la protección 92 y con álabes 96 de rodete verticales espaciados 30

335956



circunferencialmente, para proporcionar un paso de bombeo que desemboca axialmente hacia arriba y luego radialmente hacia fuera en el paso anular 93. La protección 94 tiene un collarín 97 que se aplica a un collarín de desgaste o miembro de cojinete 98, el cual está rebajado en una parte 5 99 de pared espaciada hacia adentro del miembro 77 de envuelta anular.

Los álabes 100 se extienden radialmente a través del paso anular 93 a intervalos espaciados circunferencialmente, y son eficaces para convertir la presión dinámica, derivada de los álabes 96 del rodete, en presión estática. El paso anular descarga más allá de los álabes 93 en un paso 101 de flujo, que se aprecia mejor en la Fig. 6, que converge al extremo de entrada del rodete secundario 75. Ese rodete secundario está construido y opera del mismo modo que 10 15 el rodete primario 73 y es accionado por el eje 57 de la misma manera. El rodete secundario 75 descarga líquido hacia arriba a través de un paso anular 103 que contiene álabes de equilibrado 105 similares a los álabes 100. El fluido 20 descarga fuera de la parte superior anular abierta del paso 103 al entubado 12 para flujo hacia arriba a su través hasta el racor de salida 21.

El alojamiento 80 de adaptador para la válvula 25 de pie está montado en el fondo del entubado 12 por medio de una pestaña anular 106 dispuesta bajo una pestaña 107 en 25 el extremo inferior de la última sección 15 de entubado. Tuercas y pernos 109 conectan las dos pestañas, de modo que el alojamiento está suspendido desde el entubado 12 y no precisa descansar en el fondo 13 del depósito.

El alojamiento 80 es en general cilíndrico, terminando por su extremo inferior en una pestaña vuelta hacia 30



fuera o pie 110, el cual tiene además un labio 110a que se  
extiende hacia dentro, como se aprecia mejor en la Fig. 7.  
En la cara inferior del pie 110 hay formada una garganta  
anular 111 en torno a la parte 110a de labio de la misma,  
para recibir un aro 112 de asiento de válvula, hecho de mate-  
5 rial de empaquetadura susceptible de ceder o de plástico,  
para formar un buen cierre hermético con un resalto o rebor-  
de de cara 113 de válvula anular en la parte superior de la  
placa de pie 90.

10 Una pluralidad de muelles de compresión espaciados  
circunferencialmente 115 están soportados alrededor de la  
pestaña de pie 110. Esos muelles 115 rodean a varillas o  
pernos 116 roscados por sus extremos inferiores en la placa  
de pie 90 y bloqueados a ella por medio de tuercas 117.

15 Estas varillas 116 deslizan a través de casquillos 119 lleva-  
dos por la pestaña 110 de pie. Retenes 120 están sujetos  
a las partes superiores de las varillas, y los muelles 115  
son comprimidos entre los casquillos 119 y los retenes 120  
para cargar la placa de pie 90 hacia la pestaña de pie 110,  
20 oprimiendo con ello el reborde 113 de cara de válvula contra  
el material 112 de empaquetadura susceptible de ceder en  
la garganta 111. Así, la válvula de pie está cargada a una  
posición cerrada.

25 En vez de montar los muelles 115 en la parte supe-  
rior de la pestaña 110 de pie, las varillas 116 podrían ser  
atornilladas a la pestaña 110 y extenderse a deslizamiento a  
través de la placa de pie 90, con los muelles comprimidos  
entre los extremos inferiores de las varillas y la placa  
de pie. El montaje ilustrado de los muelles en la parte su-  
30 perior de la pestaña de pie 110 es preferido porque permite



situar el conjunto muy próximo al fondo 13 del depósito.

Como se ha ilustrado en la Fig. 2, la envuelta cilíndrica 69 de la unidad 23 de bomba y motor tiene rodillos 123 montados a su alrededor en soportes 124. Nervios de guía 125 espaciados circunferencialmente provistos por los cubos que reciben a los espárragos de montaje para la parte superior 39 de entubado, están dimensionados para ajustar con holgura dentro del entubado 12 para cooperar con los rodillos 123 en el guiado de la unidad 23 en el entubado. También se han provisto nervios de guía similares 126 a intervalos espaciados en torno a la parte superior del alojamiento 71 de bomba. Esos rodillos y nervios de guía alinean la unidad de bomba y motor para movimiento coaxial en el entubado 12.

El extremo inferior del alojamiento 71 de bomba asienta sobre una pared troncocónica interior 127 del alojamiento 80 de adaptador para el conjunto de válvula de pie. Esa pared troncocónica 127 converge desde la pestaña 106 del alojamiento de adaptador a la pared cilíndrica 128 del alojamiento. El extremo inferior de la carcasa 71 de bomba tiene una cara cónica de acoplamiento 129 formada en torno a una pestaña vuelta hacia fuera 130 de la carcasa.

Cuando la unidad de bomba y motor 23 es descendida al fondo del entubado 12, la cara cónica 129 será guiada por el asiento cónico 127 para centrar el conjunto en el alojamiento 80 de adaptador, como se ha ilustrado en las Figs. 6 y 7. Cuando las dos caras 127 y 129 se aplican una con otra como se ha ilustrado en la Fig. 6, el nervio o reborde inferior 121 que sobresale de la envuelta de entrada 79 asentará en el reborde superior del racor de entrada 89, y la placa de pie 90 será movida hacia abajo desde la posición

335956



de la Fig. 7 a la posición de la Fig. 8, abriendo con ello la válvula.

5 Para evitar la rotación relativa entre la unidad de bomba y motor 21 y el alojamiento 80 de adaptador, se han provisto una pluralidad de álabes radiales 131 en torno a la pared 79 del alojamiento de entrada 77 y álabes radiales cooperantes 132 que se extienden hacia adentro desde la pared cilíndrica 128 del alojamiento 80 de adaptador. Los álabes 131 y 132 están situados para intercalarse entre sí y evitar la rotación relativa entre la unidad de bomba y motor 23 y el alojamiento 80 de adaptador.

10 Se han provisto varias varillas de tracción 133 (habiéndose representado una) para cerrar la válvula de pie 25 en caso de que los muelles 115 no funcionen cuando la unidad de bomba y motor 23 es elevada separándola del alojamiento 80 de adaptador. Esas varillas 133 se extienden a lo largo de la pared exterior del entubado 12 y están guiadas a deslizamiento por sus extremos inferiores a través de patillas 134 en la pestaña superior 106 del alojamiento 80 de adaptador. Las varillas están seccionadas y acopladas entre sí a intervalos espaciados a lo largo de la longitud del entubado 12, por medio de acoplamientos 135. Los extremos inferiores de las secciones de varilla inferiores deslizan a través de patillas 136 en la placa de pie 90 y reciben tuercas en los extremos que sobresalen de las mismas para aplicarse a la placa de pie cuando son elevadas. Patillas 139 provistas también en la pestaña inferior 110 del alojamiento 80 de adaptador, guían a deslizamiento a las varillas. Los extremos superiores de las varillas deslizan a través de cojinetes 140 de cierre en la cubierta 17 de registro para el depósito 11, y acoplamientos 141 de tracción



manual están roscados a los extremos superiores de las varillas para proporcionar medios para elevar las varillas para obligar al cierre de la válvula 25.

De la descripción que antecede, se comprenderá que la unidad de bomba y motor es descendida a través del entubado 12 siendo convenientemente guiada por los rodillos 123 y nervios de guía 125 y 126. Al aproximarse la unidad a la válvula de pie, la tapa 27 es cerrada herméticamente a la parte superior de entubado, con el prensaestopas en la posición elevada representada en la Fig. 3. Entonces se baja la placa 29 para permitir que la unidad 23 se aplique a la placa de pie 90 de la válvula y quede apoyada sobre la superficie cónica 127 del alojamiento de adaptador, con el prensaestopas impidiendo fugas desde el entubado 12. El fluido procedente del depósito pasará a través de la válvula de pie abierta y de la bomba, para buscar un nivel en el entubado 12 igual al nivel L en el depósito R. Entonces, cuando se acciona la bomba, el contenido del depósito será obligado a circular a través del entubado a la salida de descarga 21. Como se ha explicado en lo que antecede, cuando se desea sustituir o reparar la unidad 23 de bomba y motor, se purga el entubado 12 del fluido criógeno y se eleva el prensaestopas desde la posición de la Fig. 2 a la posición de la Fig. 3, lo cual provocará una elevación suficiente de la unidad 23, separándose de la válvula de pie, para permitir el cierre de la válvula. Así, se ha provisto un conjunto simplificado de bomba y cierre de presión que hace posible almacenar gases licuados en depósitos de pozo profundo durante largos períodos de tiempo, y retirar esos materiales a medida que se necesiten, sin pérdida de presión ni penetración



nes de aire al interior del depósito.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 10 de Mayo de 1966, bajo el número 548.985, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan a continuación para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

- 10 1.- Una disposición de bombeo sumergible, adaptada especialmente para bombear flúidos criógenos desde depósitos, que comprende un entubado adaptado para colgar verticalmente desde la parte del techo a la parte del fondo de un depósito de almacenamiento, una válvula de pie que cierra normalmente el extremo del fondo de dicho entubado, un  
15 prensaestopas desplazable verticalmente que cierra normalmente la parte superior de dicho entubado, una salida de descarga provista de válvula adyacente a la parte superior de dicho entubado, una unidad de bomba y motor que ajusta  
20 con holgura en dicho entubado que tiene una entrada que abre hacia abajo, adaptada para aplicarse a la válvula en el fondo del entubado para abrir la válvula, para comunicar el contenido del depósito con el interior de la bomba, te-



niendo dicha bomba una salida de descarga que comunica con el entubado, medios de obturación entre el entubado y la bomba que impiden la circulación hacia dentro del entubado excepto a través de la bomba, medios que suspenden la unidad de motor y bomba a través del prensaestopas desplazable en la parte superior del entubado, y medios para subir y bajar dicho prensaestopas para permitir que los medios de suspensión suban la unidad de bomba y motor separándola de la válvula en el fondo del entubado, para permitir el cierre de la válvula y para permitir el descenso de la unidad de bomba y motor contra la válvula para abrir la válvula, y medios en la parte superior del entubado para purgar el interior del entubado, con lo que la retirada de la unidad de bomba y motor se efectúa sin riesgo y sin pérdida de fluido o de presión, purgando el fluido criógeno en el entubado a través de la bomba y saliendo por la válvula abierta de nuevo al depósito, subiendo a continuación el prensaestopas para elevar la unidad de bomba y motor para permitir el cierre de la válvula y retirando luego la unidad de bomba y motor sacándola por la parte superior del entubado para reparación o sustitución.

2.- Una disposición de bombeo que comprende un entubado adaptado para ser suspendido desde el techo de un depósito para extenderse hasta el fondo del depósito, una válvula cargada por resorte que cierra el fondo del entubado, una unidad de bomba y motor adaptada para ser descendida a través del entubado para descansar sobre la válvula para abrir la válvula hacia el interior de la bomba, un prensaestopas en la parte superior del entubado, medios para suspender la unidad de bomba y motor en el entubado a través



de dicho prensaestopas, adaptado dicho prensaestopas para ser subido y bajado en una distancia suficiente, de modo que los medios de suspensión suban o bajen la unidad de bomba y motor aplicándola a la válvula o separándola de ésta, para efectuar la apertura y el cierre de la válvula sin airear el entubado, y una lumbrera de purga en la parte superior del entubado, adaptada para introducir fluido bajo presión para descargar el fluido a través de la bomba y hacia afuera de la válvula abierta, de nuevo al depósito, con lo que puede subirse la unidad de motor y bomba, sacándola del entubado sin airear el contenido del depósito.

3.- Una disposición de bombeo especialmente adecuada para depósitos de foso congelado de almacenamiento de fluido criógeno, que comprende un entubado vertical suspendido desde el techo de tal depósito hasta muy cerca del fondo del mismo, una válvula de pie cargada por resorte que cierra el fondo de dicho entubado, una unidad de bomba y motor adaptada para ser bajada a través de dicho entubado para descansar sobre la válvula de pie para abrir la válvula, para unir la entrada de la bomba con el interior del depósito y la salida de la bomba con el interior del entubado, medios para suspender la unidad de bomba y motor en el entubado, un prensaestopas en la parte superior del entubado que soporta los medios de suspensión y que tiene un poder de elevación suficiente para hacer que los medios de suspensión suban la unidad de bomba y motor separándola de la válvula, para permitir el cierre de la válvula, con lo que la unidad de motor y bomba puede ser montada para funcionamiento en el entubado y retirada desde el entubado sin

airear el entubado a la atmósfera.



5 4.- Una disposición adaptada para bombear flúidos desde recipientes de almacenamiento y permitir la retirada segura de equipo de bombeo sin pérdida de presión de flúido, que comprende un entubado para extenderse desde la parte superior a la parte inferior de un recipiente de almacenamiento, una válvula normalmente cerrada en la parte inferior del entubado, que cierra herméticamente el interior del entubado con respecto al recipiente de almacenamiento, una salida de flúido en la parte superior del entubado, un prensaestopas desplazable en la parte superior del entubado, una unidad de bomba y motor suspendida a través de dicho prensaestopas desplazable en dicho entubado, adaptada para cargar la válvula a una posición abierta en el fondo del entubado, para recibir flúido desde el depósito, para hacer circular dicho flúido a través del entubado hasta la salida del mismo, y acomodando dicho prensaestopas movimiento de desplazamiento suficiente para permitir la apertura y el cierre de la válvula mediante la unidad de bombeo, sin airear o ventilar el entubado.

15 5.- Una disposición unitaria de bomba y motor adaptada para descenso a través de una conducción para bombear flúido a través de la conducción, que comprende una carcasa de motor de menor diámetro que la conducción, una carcasa de bomba montada en dicha carcasa de motor que tiene una salida de descarga que rodea a la carcasa de motor para descargar flúido en la conducción en torno a la carcasa de motor, medios en dicha carcasa de bomba que definen una entrada de bomba que abre hacia abajo adaptada para recibir flúido, un motor en dicha carcasa de motor, un



5 árbol que se extiende desde dicho motor a través de dicha carcasa de bomba, medios de rodete en dicho árbol que cooperan con la carcasa de bomba para bombear fluido desde la entrada a la conducción, y un asiento para dicha unidad en el fondo de dicha conducción para montar la unidad centradamente en la conducción y para cerrar herméticamente el fondo de la conducción, excepto a través de la bomba.

10 6.- Una disposición unitaria de bomba y motor según la reivindicación 5, que incluye un rodete de admisión en el árbol en la entrada, y rodetes principal y secundario en el árbol en la carcasa de la bomba.

15 7.- Una disposición unitaria de bomba y motor según la reivindicación 5, en que una válvula de pie cargada por resorte que controla la circulación a la entrada de la bomba, es abierta por el peso de la unidad sobre ella.

20 8.- Una disposición según la reivindicación 5, en que el árbol está montado para rotación en un cojinete, y una cuba de sedimentación en comunicación con el fluido bombeado alimenta fluido limpio, a través de una tubería vertical, al cojinete.

25 9.- Un dispositivo de cierre de presión entre un recipiente de almacenamiento principal puesto bajo presión y la atmósfera exterior que comprende: un cierre hermético para la parte superior de dicho recipiente de almacenamiento, un entubado que se extiende hacia abajo a través de dicho cierre en dicho recipiente de almacenamiento y soportado de manera hermética en el cierre, con su fondo espaciado por encima del fondo de dicho recipiente de almace-

30



namiento, una válvula de pie en el fondo de dicho entubado, medios que cargan dicha válvula de pie para cerrar el fondo de dicho entubado, una unidad de bomba y motor guiada para movimiento a lo largo de dicho entubado, que incluye un motor y una bomba dispuesta bajo aquel y accionada por él y que tiene una entrada que dá al fondo de dicha unidad de motor y bomba, y una cara de tope anular que circunda a dicha entrada y adaptada para aplicarse a dicha válvula y abrirla por el peso de dicha unidad de bomba y motor sobre ella, para proporcionar un paso de bombeo de fluido hasta el interior de dicho recipiente de almacenamiento al ser bajada dicha unidad de bomba y motor hasta sus límites extremos de movimiento hacia abajo, a lo largo de dicho entubado.

10.- Un dispositivo según la reivindicación 9, en que se han provisto medios para guiar dicha unidad de bomba y motor hacia abajo a lo largo de dicho entubado, y en que superficies troncocónicas cooperantes que se extienden hacia dentro de dicho entubado y alrededor de dicha unidad de bomba y motor, obturan dicha unidad de bomba y motor a dicho entubado y mantienen dicha entrada en asociación de bombeo de fluido con dicha válvula.

11.- Un dispositivo según la reivindicación 9, en que un alojamiento en general anular de extremos abiertos está sujeto al fondo de dicho entubado y cuelga desde él, en que dicha válvula de pedal está dispuesta debajo de dicho alojamiento anular y es movable hacia abajo con respecto a él para proporcionar comunicación de fluido con dicha unidad de bomba y motor, en que caras troncocónicas de obturación, cooperantes, interna y externa, en dicha unidad



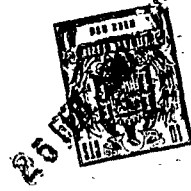
de motor y bomba y en dicho alojamiento, mantienen dicha  
unidad de bomba y motor en relación obturada con respecto  
a dicho alojamiento y centran dicha unidad de bomba y motor  
con respecto al interior de dicho alojamiento, y en que me-  
5 dios de resorte conectados entre dicho alojamiento y dicha  
válvula de pie cargan dicha válvula de pie a una posición  
cerrada.

12.- Un dispositivo según la reivindicación 11,  
en que se han provisto medios empujadores por pequeños in-  
10 crementos operables manualmente, que pueden ser maniobrados  
desde la parte superior de dicho cierre, para empujar dicha  
válvula de pie a una posición cerrada en caso de fallo de  
dicho resorte para cerrar dicha válvula.

13.- Un dispositivo según la reivindicación 11,  
15 en que una tapa está cerrando herméticamente la parte supe-  
rior de dicho entubado, en que un cable flexible suspende  
dicha unidad de bomba y motor desde dicha tapa, y en que  
conductores eléctricos flexibles, en relación de cierre her-  
mético con dicha tapa y con dicha unidad de bomba y motor,  
20 alimentan energía eléctrica para excitar a dicho motor.

14.- Un dispositivo de cierre adaptado especial-  
mente para un recipiente principal de almacenamiento que al-  
macena gases en forma líquida bajo presión y permite la pur-  
ga del depósito de fluido y de gases inflamables y el bombeo  
25 al mismo de gas líquido bajo presión desde el recipiente,  
que comprende, un cierre hermético para la parte superior  
del recipiente de almacenamiento, un entubado cerrado her-  
méticamente con relación a dicho cierre y que se extiende a  
su través y soportado sobre él, con su fondo en relación es-  
30 paciada verticalmente con respecto al fondo de dicho reci-

335956



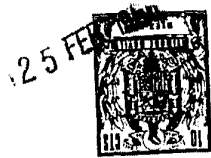
5  
10  
15  
20  
25

piente de almacenamiento, una válvula de pie que se extiende debajo del fondo de dicho entubado, medios de resorte que suspenden dicha válvula desde dicho entubado y que cargan dicha válvula a posición para cerrar herméticamente el extremo inferior abierto de dicho entubado, teniendo dicha válvula de pie un racor de entrada espaciado hacia dentro de dicho entubado, una unidad de bomba y motor guiada para movimiento a lo largo de dicho entubado, una tapa cerrando herméticamente la parte superior de dicho entubado y que soporta a dicha unidad de bomba y motor en dicho entubado junto al fondo del mismo y que permite la subida y la bajada de dicha unidad de bomba y motor a lo largo de dicho entubado, incluyendo dicha unidad de bomba y motor un motor y una bomba dispuesta bajo aquel y accionada desde él y que tiene una abertura de entrada que abre hacia abajo, medios que guían dicha unidad de bomba y motor para hacerla coincidir con dicho racor de entrada de dicha válvula de pie y abrir dicha válvula de pie contra dichos medios de resorte por el peso de dicha unidad de bomba y motor sobre ella, y que centran dicha unidad de bomba y motor con respecto a dicha válvula de pie y retienen dicha unidad de bomba y motor para que no gire, que comprenden, superficies de centro troncocónicas interior y exterior de acoplamiento, en asociación con dicho entubado y con dicha unidad de bomba y motor, y álabes radiales espaciados en asociación con dicho entubado y con dicha unidad de bomba y motor.

15.- Una disposición de bombeo sumergible.

30 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

335956



Esta Memoria consta de veintinueve hojas escritas  
a máquina por una sólo cara.

Madrid,  
P.A.

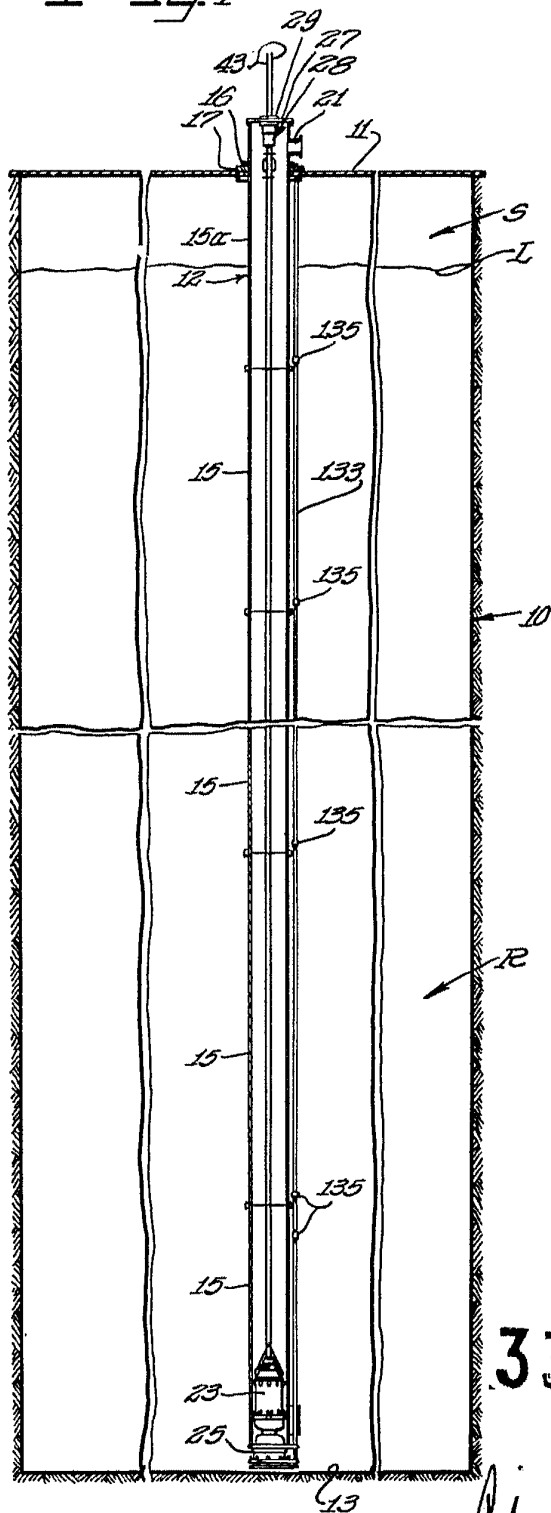
25 FEB 1968

Albarrán de Elzab...  
*[Handwritten signature]*

335956

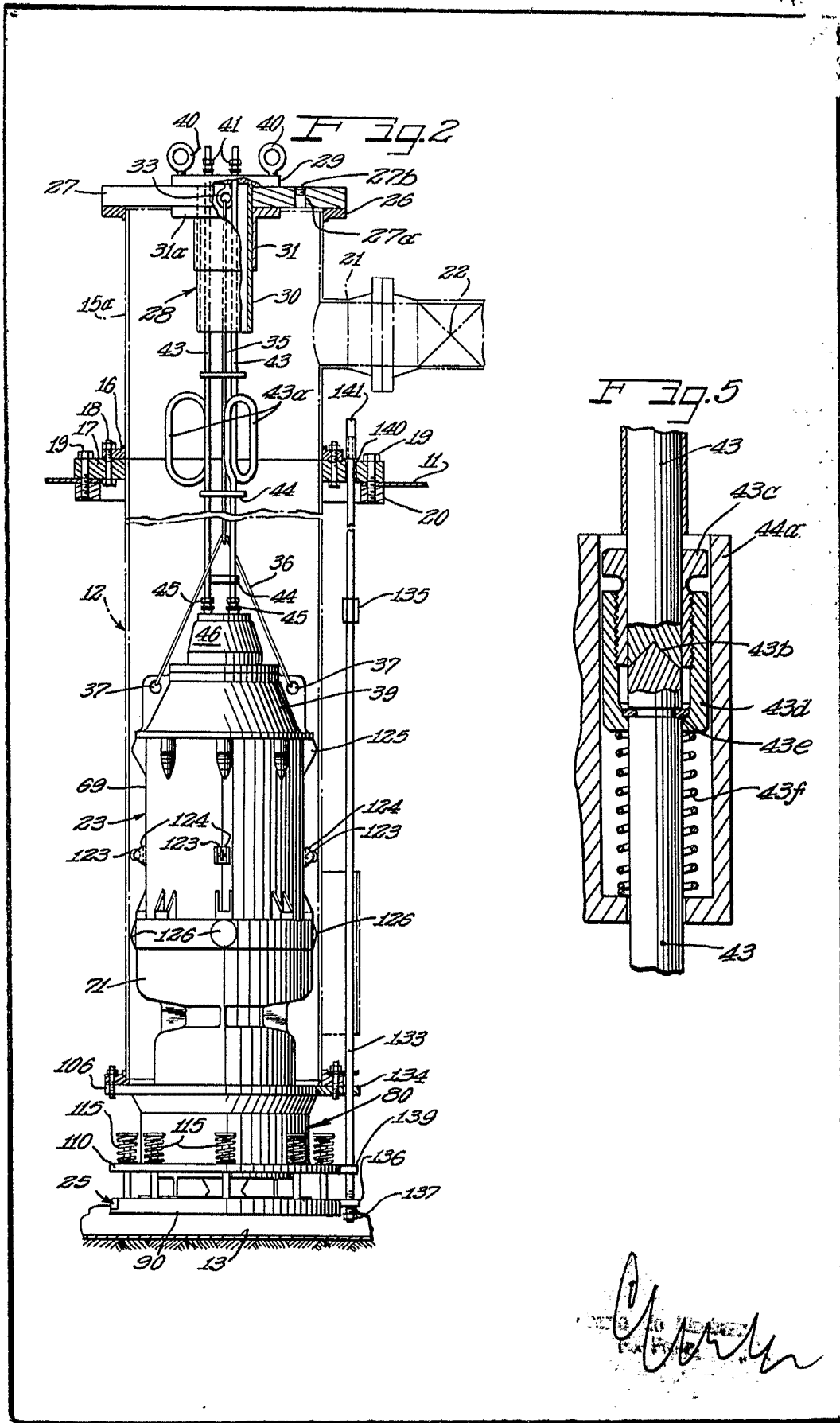
22.2.67  
ACV.

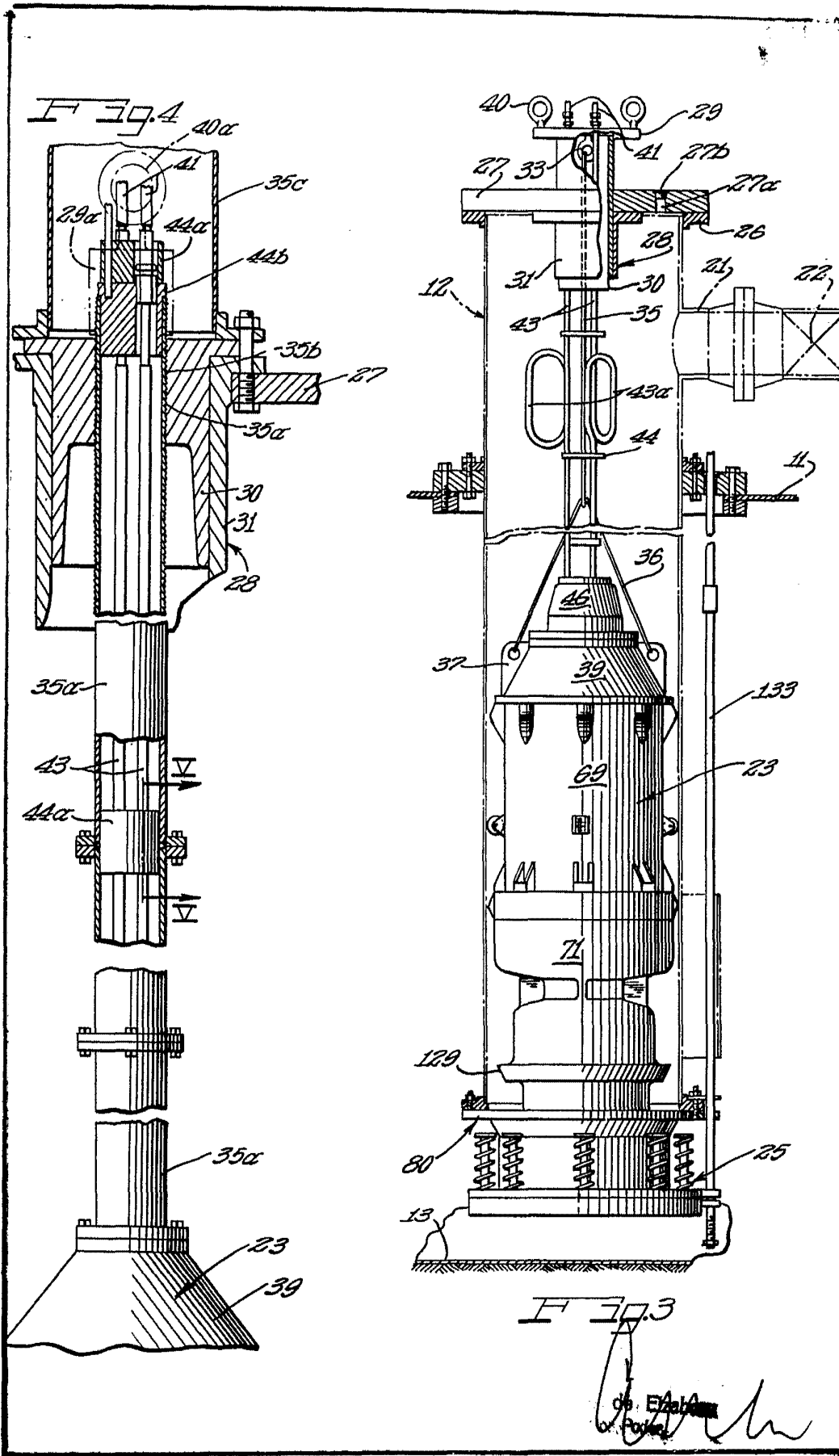
F 39.1

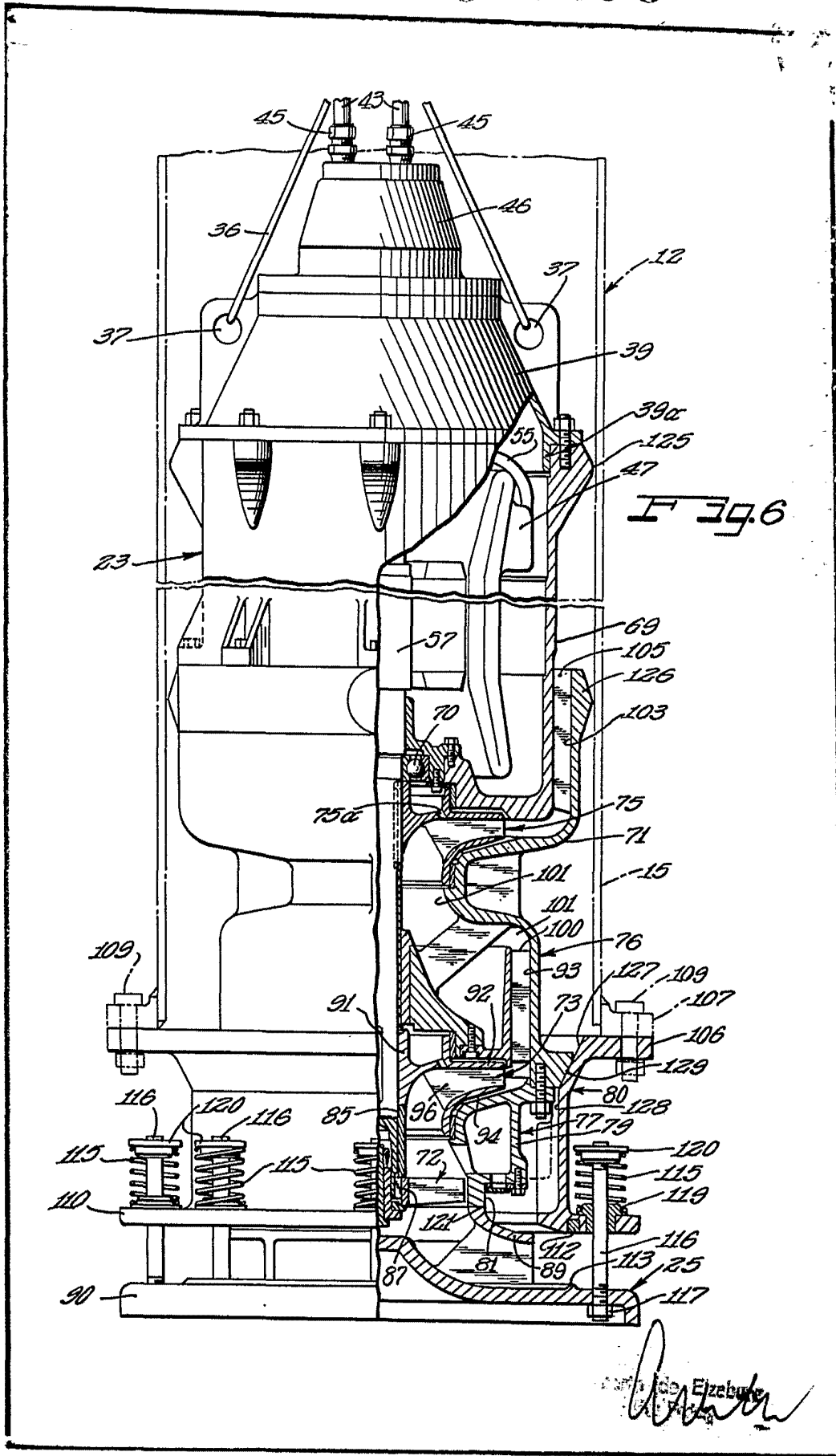


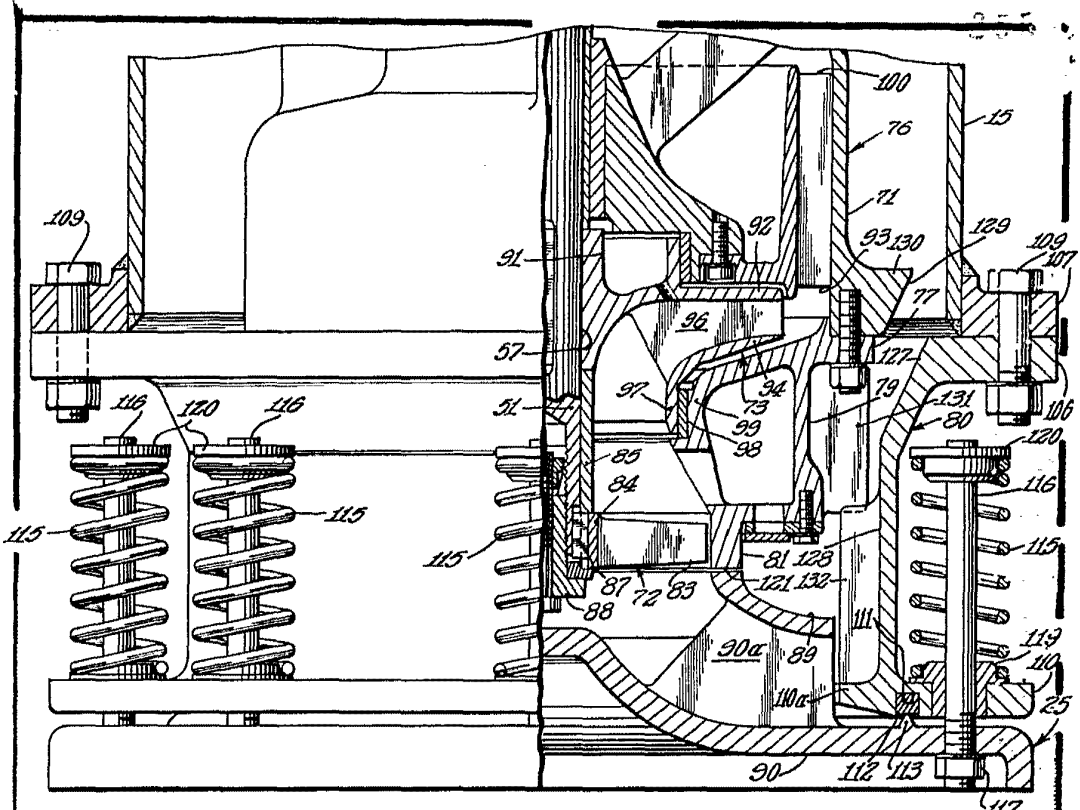
335956

de  
P

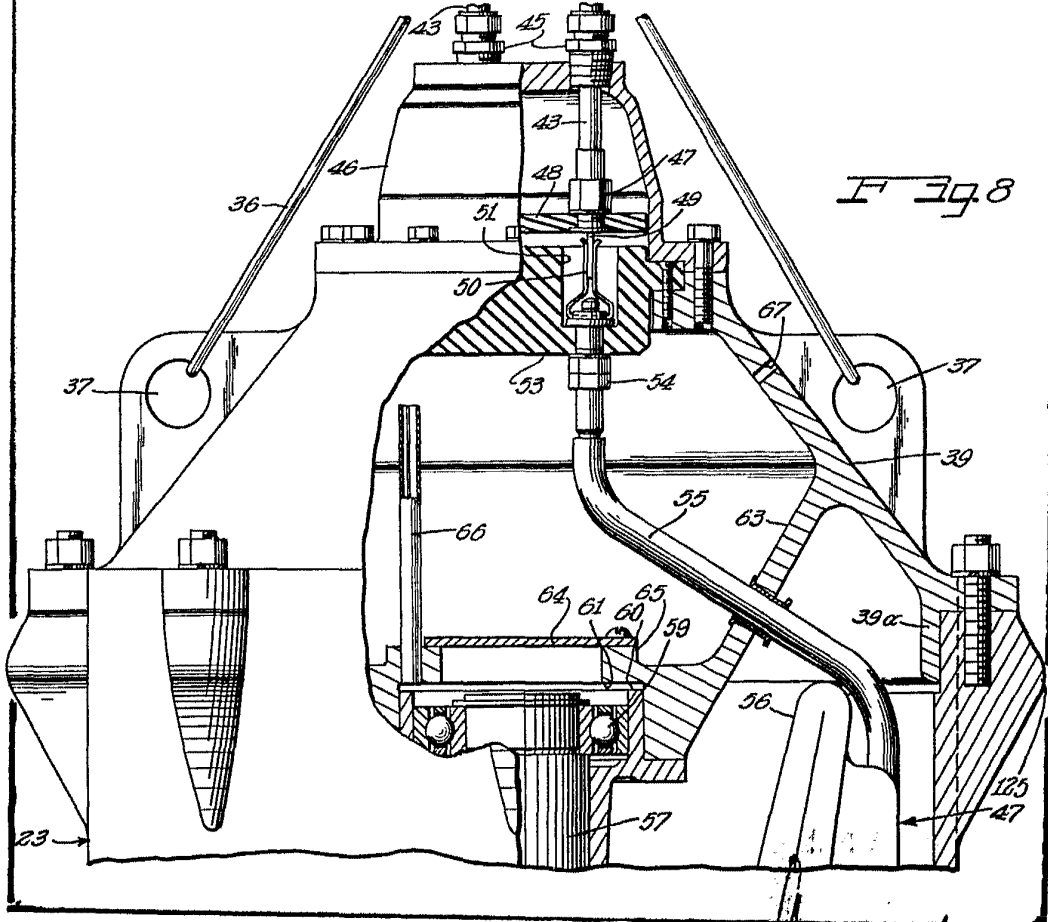








F 397



F 398

*W. Carter*