

327735

P. 31.810

W-K-M Case 785



MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
PATENTE DE INVENCION  
en  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de ACF INDUSTRIES INCORPORATED, entidad nortea-  
mericana, establecida en P.O. Box 2117, Houston, Tejas,  
Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO ACCIONADOR DE SERVOMANDO A PRUEBA DE  
FALLOS EXCITADO ELECTRICAMENTE"

-----

Esta solicitud de patente se refiere en gene-  
ral al control de aparatos mecánicos situados alejados, y  
de un modo más específico al control de dispositivos mecá-  
nicos bajo agua situados alejados, mediante dispositivos  
5 de servomando controlados y excitados eléctricamente.

En el pasado se han usado mucho servomandos hi-  
dráulicos y eléctricos para controlar dispositivos mecáni-  
cos, por ejemplo, válvulas en explotaciones petrolíferas  
para conjuntos de cabeza de pozo, canalizaciones, etc. Por



consiguiente, la técnica referente a los accionadores hi  
dráulicos y eléctricos para válvulas de superficie está  
bastante perfeccionada. Sin embargo, las recientes activii  
dades de perforación de pozos de petróleo mar adentro, han  
5 exigido el desarrollo de estructuras para accionamiento  
de válvulas que puedan ser situadas bajo agua para contro-  
lar las válvulas de los conjuntos de cabeza de pozo o las  
válvulas de canalizaciones submarinas. Con anterioridad  
se han desarrollado accionadores hidráulicos para servi-  
10 cio submarino y se utilizan casi exclusivamente para el  
control de aparatos mecánicos submarinos tales como válvu  
las.

Un inconveniente que implica el uso de aparatos  
de control submarinos excitados hidráulicamente se re-  
15 fiere a la cantidad de tubería hidráulica necesaria para  
conducir fluido hidráulico al accionador hidráulico situa-  
do alejado en márgenes de presión suficientes para el fun-  
cionamiento sin obstáculos del accionador hidráulico. Se  
han estimado aproximadamente que las tuberías de fluido hi  
20 dráulico para excitar un servomando situado alejado deben  
tener al menos 1,6 mm. de diámetro por cada kilómetro de  
distancia, debido a la pérdida de presión por rozamiento  
entre la tubería y el fluido hidráulico. Por ejemplo, se  
estima que la tubería hidráulica para un dispositivo mecá-  
25 nico situado a 8 kilómetros desde la fuente de control hi  
dráulico requeriría una tubería hidráulica del al menos  
12,8 mm de diámetro. El coste de doble tubería de conduc-  
ción hidráulica para control de uno de tales dispositivos  
submarinos situados alejados, podría ser excesivamente ele  
30 vado.



Un inconveniente importante experimentado en el pasado al considerar el empleo de accionadores sumergidos eléctricos controlados a distancia para controlar aparatos mecánicos sumergidos, radica en el hecho de que no se ha provisto hasta el presente una construcción a prueba de fallos para accionadores eléctricos, la cual sea operante en respuesta a condiciones específicas determinadas para garantizar el movimiento del dispositivo mecánico a una posición segura. Por ejemplo, si hubiera de hacerse inoperante una accionador sumergido excitado eléctricamente, por ejemplo por fallo de la fuente de energía eléctrica que controla al mismo, no estaría provisto el movimiento del dispositivo servomandado que lo llevase a una posición segura. En el caso de válvulas servomandadas para controlar el flujo de petróleo y de gas desde conjuntos de cabeza de pozo, ello puede representar un grave problema debido a que un conjunto de cabeza de pozo o los sistemas de circulación asociados con él, pueden resultar gravemente dañados o incluso destruidos por presiones excesivas o incontroladas procedentes de la cabeza de pozo.

En consecuencia, un objeto principal de este invento es proporcionar un nuevo servomando excitado eléctricamente, a prueba de fallos, para controlar dispositivos mecánicos situados alejados.

Otro objeto de este invento es proporcionar un nuevo servomando excitado eléctricamente, que incluye medios para mover un dispositivo mecánico a una posición segura, ya sea manualmente, controlando el circuito eléctrico, o ya sea automáticamente, en caso de producirse una condición de peligro.



Todavía otro objeto de este invento contempla la provisión de una nueva construcción de servomando excitado eléctricamente, que puede estar sumergida en agua de mar o similar durante extensos periodos de tiempo.

5                    Todavía otro objeto de este invento es proporcionar una nueva construcción de servomando excitado eléctricamente, que incluye medios mecánicos para accionar manualmente el dispositivo de control si se desea.

10                   Todavía otro objeto de este invento es proporcionar una nueva construcción de servomando excitado eléctricamente, a prueba de fallos, que es de construcción económica y de uso confiable.

15                   Brevemente expuesto, el invento se refiere a una construcción de servomando sumergible que está fija al dispositivo mecánico cuyo funcionamiento se desea, por ejemplo, una válvula para un conjunto de cabeza de pozo, y que es accionada por un motor excitado eléctricamente para comunicar movimiento de control a una parte deseada del dispositivo mecánico. Se ha provisto un sistema mecánico controlado eléctricamente para mover selectivamente o automáticamente el dispositivo mecánico a su posición segura, en respuesta a condiciones específicas predeterminadas, tales como fallo o desexcitación selectiva del circuito eléctrico para funcionamiento del servomando. El servomando está además provisto de una construcción de mando mecánico que prevalece para permitir la colocación manual en posición del accionador, en caso de que fuese necesario. El mecanismo está además previsto para volver a comprimir el muelle a prueba de fallos, y bloquearlo en posición, con controles en la estación de control a distancia. Se pretende que el

20

25

30



funcionamiento de esta unidad sea tan eficaz y útil para instalaciones no sumergidas como para emplazamientos sumergidos.

5 Otros y nuevos objetos del invento se podrán de manifiesto al comprender las realizaciones ilustradas que se van a describir, o serán indicados en las reivindicaciones de la Nota adjunta, y diversas ventajas a que no se ha hecho aquí referencia se pondrán de manifiesto, para los expertos en la técnica, al emplear el invento en la  
10 práctica.

Se han elegido realizaciones precedidas del invento para fines de ilustración y descripción, y se han representado en los dibujos que se acompañan, que forman parte de la Memoria Descriptiva, en los que:

15 La figura 1 es una vista en corte parcial, en alzado, que ilustra una válvula de compuerta provista de un servomando excitado eléctricamente construido de acuerdo con el espíritu de este invento.

20 La figura 2 es una vista en corte parcial del servomando excitado eléctricamente de la fig. 1.

La figura 3 es una vista en corte del accionador de la fig. 2, ilustrando el funcionamiento del mecanismo a prueba de fallos, al desexcitarse el circuito eléctrico del mismo.

25 La figura 4 es una vista en corte del accionador de la fig. 1, en que se ilustra la construcción operante del interruptor de torsión.

30 La figura 5 es una ilustración esquemática del circuito de control eléctrico para el mecanismo a prueba de fallos.



Refiriéndonos ahora a los dibujos, para facilitar la comprensión del invento, se representa en la fig.1 una válvula 10 que tiene un cuerpo 12 de válvula con pasos 14 de circulación alineados formados en él para permitir la circulación de fluido a través de la válvula. Cortando los pasos 14 de circulación hay una cámara 16 de válvula, en la cual está colocado un miembro 18 de válvula de movimiento alternativo. El miembro 18 de válvula tiene un paso 20 formado en él, el cual, en la posición abierta de la válvula, está alineado con los pasos 14 de circulación formando un conducto sin obstáculos para la circulación ininterrumpida de fluido a su través, y una parte maciza 19, que en la posición cerrada de la válvula coopera con un miembro de asiento para bloquear la circulación de fluido a través de los pasos 14 de circulación. La válvula 18 es hecha moverse alternativamente para controlar la circulación de fluido a través de los pasos 14 de válvula, mediante un vástago 24 operante, el cual está unido a una extremidad del miembro 18 de válvula. El miembro 18 de válvula, ilustrado en la figura 1, es de un tipo de cuña de doble expansión paralela y consiste en una compuerta 21 a la cual está conectada el vástago 24, y un segmento 23 que coopera con la compuerta 21 para expandir la compuerta en aplicación de cierre hermético con los miembros de asiento 22.

La construcción de válvula particular representada en la figura 1 está destinada únicamente a fines de ilustración, y no como limitadora, por lo que se refiere a este invento. Otros diversos tipos de válvulas y otros dispositivos mecánicos que son controlados por vástagos de movimiento alternativo, pueden ser controlados por un servomando, como se



describe con detalle en lo que sigue. Un miembro de som-  
brerete 26 está fijo a la parte superior del cuerpo de  
válvula 12 en cualquier manera usual deseada, para propor-  
cionar un cierre hermético para el cuerpo de válvula 12,  
5 e incluye un conjunto de empaquetadura usual para estable-  
cer un cierre hermético a los fluidos entre el vástago de  
válvula y el sombrerete. Un tubo 34 de horquilla, fijo al  
sombrerete 26 o formado integral con éste, está provisto  
de una pestaña 36 en su extremidad superior, la cual pro-  
10 porciona un soporte para un servomando excitado eléctrica-  
mente 38, fijo a la pestaña 36 por una serie de pernos 40.  
Para comunicar movimiento al servomando, un motor 42, que  
podría ser un motor excitado eléctricamente, un motor neu-  
mático, un motor hidráulico, etc. está conectado al aloja-  
15 miento 44 por una serie de pernos 46. Un alojamiento 48 de  
conjunto de control de accionador puede estar fijo al alo-  
jamiento 44 de accionador mediante una serie de pernos 50,  
como se ha ilustrado en la figura 1, o puede ser integral  
con el alojamiento de operador como se ha ilustrado en la  
20 figura 4. El alojamiento del conjunto de control está pro-  
visto de una placa de inspección 52, la cual es separable  
para montar y ajustar el circuito de control del acciona-  
dor. La energía eléctrica para hacer funcionar y controlar  
los dispositivos eléctricos es suministrada desde una es-  
25 tación de control a distancia a través el cable 43.

Refiriéndonos ahora a las figuras 2 y 3, una  
parte de base 54 del alojamiento 44 de accionador está pro-  
vista de un manguito 56 interior anular. El diámetro inte-  
rior del manguito 56 está agrandado en ambos extremos del  
30 mismo, definiendo resaltos de soporte interior 58 y 60, con



tra los cuales están asentados cojinetes 62 y 64, respectivamente. Un manguito 66 de accionamiento tubular, que tiene una rueda dentada de tornillo sin fin 68 fija de manera que no puede girar junto a una extremidad del mismo, está soportado para rotación dentro del alojamiento 48 de accionador por los cojinetes 62 y 64. Una tuerca 70 de soporte de empuje está recibida a rosca en el manguito 66 de accionamiento y está en aplicación con el cojinete inferior 64 para impedir el movimiento longitudinal del manguito 66 de accionamiento en una dirección. Una contratuerca 72 está recibida a rosca sobre el manguito 66 de accionamiento para frenar la tuerca 70 contra rotación no deseada con relación al manguito de accionamiento. Un resalto 74 de soporte de empuje, definido por una parte de diámetro agrandado del manguito 66 de accionamiento, se aplica al cojinete superior 62 para soportar el manguito 66 de accionamiento contra movimiento longitudinal en el sentido opuesto. La rueda dentada de tornillo sin fin 68 está enchavetada al manguito 66 de accionamiento y es mantenida contra un resalto 76 sobre el manguito 66 de accionamiento, el cual proporciona soporte de empuje para ella. La periferia interna del manguito 66 de accionamiento está provista de una serie de estrías interiores 78 las cuales acoplan con estrías exteriores 80, formadas en un árbol de accionamiento tubular 82, para proporcionar una conexión de soporte no giratorio entre el árbol de accionamiento y el manguito de accionamiento. El árbol de accionamiento 82 está roscado interiormente en su extremidad inferior y recibe las roscas exteriores 84 del vástago 24 de válvula para comunicar movimiento longitudinal al vástago de válvula, como se verá



con detalle en lo que sigue. Una pestaña 86 de soporte de empuje, formada integral con el árbol de accionamiento 82, está dispuesta entre los cojinetes de empuje 88 y 90 los cuales mantienen el árbol de accionamiento 82 en conexión giratoria con un miembro 92 retenedor de resorte. El miembro 92 retenedor de resorte tiene una pestaña anular 94 formada en la extremidad inferior del mismo para soportar el cojinete de empuje 90. Una tuerca de empuje 96 está recibida a rosca dentro del retenedor de resorte 92 y está mantenida en posición bloqueada por una contratuercas 98 para proporcionar un soporte de empuje para el cojinete de empuje 88.

Un alojamiento 99 retenedor de resorte está fijo al alojamiento 44 de accionador mediante una serie de pernos 100 y tiene una parte de base 102 del mismo que define un soporte inferior para un resorte de compresión 104 de considerable magnitud de compresión. Una pestaña periférica anular 106 formada en una extremidad del miembro 92 retenedor de resorte forma un resalto de soporte contra el cual está asentado el resorte 104.

Un mecanismo de enganche que incluye al menos un fiador 112 de enganche está fijo a la estructura de la pared interior del accionador en cualquier manera deseada. La parte 112 de fiador de enganche está recibida dentro de un rebajo 114 en el miembro 92 retenedor de resorte, para bloquear el retenedor de resorte contra movimiento con respecto al alojamiento 44 de accionador. El fiador 112 es movido eléctricamente al rebajo 114, y es retenido en aplicación de bloqueo dentro de éste, contra la carga de un resorte de retorno 116 mediante un solenoide 110, el cual



10 puede controlar directamente al fiador 112, como se ha  
ilustrado en las figuras 2 y 3, o bien puede controlar a  
distancia al fiador 112 por intermedio de una transmisión  
mecánica articulada adecuada. Al desexcitarse el solenoide  
5 110, por ejemplo por control de interruptor automático o  
manual, o por fallo de la fuente de energía eléctrica que  
alimenta al solenoide, el resorte 116 retirará el fiador  
112 desde el rebajo 114, permitiendo con ello que el re-  
sorte de compresión 104 mueva al retenedor 92 de resorte  
10 a la posición a prueba de fallo ilustrada en la figura 3.

Como se ha ilustrado en la figura 5, cada uno  
de los fiadores 112 de enganche excitados por solenoide,  
está provisto de un circuito eléctrico simple 113, la exi-  
tación del cual puede ser controlada manualmente, automá-  
15 ticamente o mediante un interruptor 115 de disparo manual.  
El interruptor 115 está normalmente cargado a su posición  
cerrada, con lo que el circuito es abierto por acciona-  
miento manual del interruptor. El solenoide 110 está nor-  
malmente excitado continuamente desde una fuente de ener-  
20 gía eléctrica, contra la carga de los resortes 116. El cir-  
cuito de control de enganche del solenoide podría también  
ser controlado en respuesta a diversas condiciones prede-  
terminadas por intermedio de uno o más interruptores C  
sensibles a las condiciones, según se desee. Unicamente  
25 es necesario mantener el circuito en un estado excitado  
hasta el momento en que se desee el accionamiento del me-  
canismo a prueba de fallos. Se pretende que el circuito  
específico y la estructura de control y la estructura de  
enganche específica representados en los dibujos se con-  
sideren como ilustrativos y no en un sentido limitador. Po-  
30



drían emplearse eficazmente numerosos mecanismos adecuados de enganche y de control de enganche, sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance de este invento.

5                   Suponiendo que la válvula 10 está en su posición abierta cuando el miembro 18 de compuerta está en su posición más inferior, como se ha ilustrado en la figura 1, y que estará en su posición cerrada cuando se mueve la compuerta 18 a su posición más superior, el funcionamiento a prueba de fallos se producirá como sigue. Con el mecanismo accionador de válvula a prueba de fallos en su posición de la figura 2, el resorte de compresión 104 será mantenido bajo compresión por el retenedor 92 de resorte, y el retenedor de resorte será bloqueado con respecto al alojamiento 48 de accionador por el fiador 112 de enganche. El miembro 92 retenedor de resorte, al estar en su posición más inferior, mantendrá al vástago 24 de válvula, por medio de su conexión con el árbol de accionamiento estriado 82, en su posición más inferior, manteniendo con ello la lumbrera 20 de la compuerta 18 en relación alineada con los pasos 14 de circulación, para permitir la circulación de fluido a través de la válvula. Suponiendo ahora que se desexcita el solenoide 112, ya sea automáticamente, en respuesta a las condiciones existentes dentro del accionador, o ya sea manualmente, bajo control selectivo del circuito del accionador en la estación de control, o ya sea inadvertidamente debida a fallo de la fuente de energía que suministra al circuito de control eléctrico, el miembro 112 de fiador de enganche será retirado por el resorte de retorno 116 fuera de su relación de enclavamiento con el rebajo 114 del retenedor 92 de resorte. Al

10

15

20

25

30



quedar desbloqueado el retenedor 92 de resorte, se expandirá el resorte 104 de compresión, empujando con ello al retenedor 92 de resorte a la posición ilustrada en la figura 3. El árbol de accionamiento 82, al estar soportado por los cojinetes de empuje 88 y 90, se moverá hacia arriba con el retenedor 92 de resorte y, por intermedio de la aplicación a rosca con el vástago 24 de válvula, moverá al vástago de válvula longitudinalmente, moviendo con ello la compuerta 18 a su posición cerrada.

10 Se ve, por consiguiente, que la desexcitación de un solenoide 110 originará el movimiento automático de la válvula 18 a su posición cerrada, impidiendo con ello toda circulación posterior de fluido a través de la válvula. Aunque la válvula ilustrada en la figura 1 es movida a su posición cerrada por la estructura de accionador a prueba de fallos, será evidente que la simple colocación de la lumbrera de válvula junto a la extremidad inferior del miembro de compuerta hará que la válvula se mueva o permanezca en su posición abierta cuando se produce el funcionamiento a prueba de fallos.

15 Como se ha ilustrado en la figura 4, el alojamiento 44 de accionador está provisto de una protuberancia 124 de soporte de cojinete interior, la cual está formada con una abertura para cojinete que define un resalto 126 de soporte de cojinete contra el cual está colocado un cojinete 128. Un aro elástico 130 retiene al cojinete 128 en aplicación con el resalto 126. Un árbol de control 132 está provisto, junto a una extremidad del mismo, de un resalto 134 de soporte de empuje, el cual se aplica al cojinete 128 para evitar el movimiento longitudinal del árbol 132 en un



sentido. La otra extremidad del árbol de control se extiende a través de una abertura 136 para cojinete formada en el alojamiento 44 del accionador. Un aro de estanqueidad 138 está fijo, o retenido de otro modo, dentro de un rebajo en el alojamiento 44 para establecer un cierre hermético a los fluidos entre el árbol de control y el alojamiento de accionador. El servomando 38 está destinado para accionamiento manual por una extremidad del árbol de control 32 el cual se extiende a través de la abertura 136 y que está provisto de una tuerca 140, o similar, para conectar un volante 142 al árbol 132, como se ha ilustrado en la figura 1.

Una rueda dentada cilíndrica 144 de dientes rectos está enchavetada al árbol 132 y está retenida a tope con el cojinete 128 mediante una contratuerca 146. La rueda dentada cilíndrica 144 de dientes rectos está dispuesta en conexión de engrane mutuo con una rueda dentada cilíndrica 148 de dientes rectos normalmente de diferente tamaño. La rueda dentada cilíndrica 148 de dientes rectos está enchavetada al árbol 150 del motor eléctrico 42 y está retenida sobre él por una contratuerca 152. La disposición de rueda dentada especifica ilustrada en la figura 4 está destinada a servir de ilustración, y no de limitación, por lo que se refiere a este invento. La disposición y el tamaño específicos de la rueda dentada dependerán de una serie de factores de diseño, tales como la fuerza que se precisa para mover el vástago, la velocidad deseada de funcionamiento de la válvula, etc. Pueden emplearse satisfactoriamente otras diversas disposiciones de ruedas dentadas, sin alterar el espíritu ni rebasar el alcance de



este invento.

Para evitar daños al servomando, los cuales podrían producirse en el caso de que se precisase una fuerza excesiva para comunicar movimiento al vástago de  
5 válvula, una disposición de interruptor de par es operante para desexcitar el motor 42 en caso de que se experimente un par de torsión operante excesivo. El tornillo sin fin 69 está formado en un manguito que está conectado de manera movable al árbol de control 132 mediante la es-  
10 tría 133 y que está fijado para rotación a un manguito de torsión 154 mediante un cojinete 156. El cojinete 156 está fijo al tornillo sin fin 69 mediante una tuerca de soporte de empuje 158 y una contratuerca 160 recibida a rosca en una extremidad del manguito de tornillo sin fin. Un aro  
15 elástico 162 retiene al cojinete 156 contra movimiento longitudinal con relación al manguito de torsión 154. Una abrazadera 164 de manguito de torsión está dispuesta alrededor del árbol de control y está fija a la estructura 166 de pared interior del alojamiento 44 del operador en cual-  
20 quier maneradesuada. Una placa 168 de tope, fija dentro de la abrazadera 164 está normalmente cogida por una tuerca de tope 170 recibida a rosca en el manguito de torsión 154 para proporcionar un tope para limitar el movimiento axial del manguito de torsión en un sentido. Un resorte de com-  
25 presión 172 está retenido dentro de una cámara 174 de resorte formada entre el manguito de torsión 154 y la abrazadera 164, y aplica fuerza suficiente a un resalto 176 de soporte, por intermedio de una arandela 178 de soporte y de una placa 168 de tope, a la tuerca 170 de tope, para  
30 mantener al manguito de torsión 154 en posición operante



flotante equilibrada, como se ha representado en la figura 4.

Un interruptor 180 de torsión está fijo a la estructura de pared interna del alojamiento 44 de accionador y es operante en respuesta al desarrollo de un par de torsión operante excesivo para producir la desexcitación del motor eléctrico 42 para evitar daños al accionador o al motor. Normalmente se producirán pares de torsión excesivos si quedase atrapada alguna materia extraña en el ánima de la válvula mientras la compuerta estaba siendo movida a una posición cerrada.

Un brazo 182 está unido a pivotamiento, entre sus extremidades, a la estructura de pared del alojamiento 44 de accionador mediante un pivote 184, y tiene un extremo del mismo expuesto para aplicación operante con un pasador 186 operante de interruptor. La otra extremidad del brazo 182 está bifurcada y apoya dentro de una garganta 188 en el manguito 69 de tornillo sin fin.

Durante el funcionamiento normal del accionador, el motor 42, por intermedio de un engranaje adecuado, comunicará rotación al árbol de control 132. La rueda dentada 69 de tornillo sin fin, por estar acoplada por estriado al árbol de control 132, será hecha girar junto con el árbol de control y comunicará movimiento de rotación a la rueda dentada 68 de tornillo sin fin, para subir o bajar el vástago 24 de válvula según se desee. Durante ese funcionamiento normal, el resorte 172 mantendrá al manguito de torsión 154 en posición flotante equilibrada, como la ilustrada en la figura 4. Si se produce un par de torsión excesivo durante el funcionamiento del servomando, la



fuerza entre el tornillo sin fin 69 y la rueda dentada 68 de tornillo sin fin se hará mayor haciendo con ello que el tornillo sin fin 69 y el manguito de torsión 154 sean llevados axialmente contra la carga del resorte 172.

5 Con el movimiento axial del manguito 69 de tornillo sin fin, el brazo 182 que apoya dentro de la garganta 188 será pivotado y, por consiguiente, por intermedio de su aplicación al pasador 186 de interruptor de torsión, hará que el interruptor 182 de torsión desexcite al motor 42 para  
10 detener el accionador. Esa estructura de control de torsión impedirá eficazmente daños al servomando o al motor eléctrico.

La colocación superior e inferior de la compuerta de la válvula puede preajustarse en un interruptor  
15 de límite 190 accionado por engranaje para funcionamiento normal. El interruptor de límite 190 es accionado a través de un engranaje adecuado, tal como el ilustrado en la figura 4, mediante el árbol de control 132.

Con el retenedor de resorte bloqueado en su  
20 posición de la figura 2, puede subirse o bajarse la compuerta según se desee simplemente por rotación selectiva del mecanismo que acciona a la rueda dentada 69 de tornillo sin fin. El mecanismo a prueba de fallos permanecerá en su estado de montado hasta ser desexcitado el solenoide  
25 110. Después de haber sido liberado el mecanismo a prueba de fallos, el mecanismo accionador será movido a su posición segura predeterminada, independientemente de la posición del vástago 24 de la válvula. Si la válvula está en su posición de la figura 1, la compuerta será movida hacia  
30 arriba para cerrar la válvula, como se ha representado en



la figura 2. Si la válvula está ya cerrada cuando se libera el mecanismo a prueba de fallos, el retenedor de resorte será liberado pero estará impedido el movimiento del vástago y de la compuerta ya que la compuerta estará en apoyo con el sombrerete 26 parándolo. Si la compuerta está siendo movida entre sus posiciones abierta y cerrada, el resorte se expandirá sólo parcialmente justo lo suficiente para originar el movimiento de la compuerta a su posición cerrada.

10 Se han provisto interruptores 120 y 122 superior e inferior para aplicación por el retenedor 92 de resorte para indicar en todo momento la posición del mecanismo a prueba de fallos.

15 En cualquier emplazamiento alejado es deseable, y en todo emplazamiento bajo agua es absolutamente necesario, poder restablecer el resorte a prueba de fallos a su posición comprimido y enganchado sin ayuda manual localizada. La posición normal abierta desde la cual la válvula y el mecanismo a prueba de fallos se moverán por desexcitación del circuito de control, se ha ilustrado en la figura 2. En el estado cerrado a prueba de fallos ilustrado en la figura 3, el vástago de la válvula está en una posición normalmente cerrada con la compuerta 21 detenida contra el sombrerete 26 y los controles del motor accionador y el interruptor límite 190 permanecerán en su ajuste de "posición abierta". Desde esa condición inicial, el motor eléctrico es excitado para operar en el sentido de cierre haciendo que giren el tornillo sin fin 69, la rueda dentada 68 de tornillo sin fin y el árbol de accionamiento tubular 82.

20  
25  
30 Puesto que el vástago 24 de la válvula está ya en su posi-



ción más superior, y está impedido de seguirse moviendo hacia arriba por los topes del sombrerete, la rotación del árbol de accionamiento tubular 82, a través de su engrane recíproco a rosca con el vástago 24, producirá una  
5 traslación longitudinal del árbol de accionamiento 82 hacia abajo sobre el vástago. El árbol de accionamiento 82 producirá, a través de su conexión giratoria con el miembro retenedor 92, movimiento hacia abajo del miembro rete  
10 nedor comprimiendo con ello el resorte 104 a prueba de fa  
llos. Cuando el árbol accionador se ha movido hacia abajo lo suficiente para situar la garganta 114 en el retenedor 92 frente al fiador 112 excitado por solenoide, el fiador se moverá a engrane recíproco con la garganta enganchando con ello el mecanismo a prueba de fallos en una posición  
15 montada. Al mismo tiempo que el fiador 112 entra en la gar  
ganta 114, el interruptor de límite 190 accionado por engranaje habrá completado su movimiento de rotación necesario y producirá la desexcitación del circuito del motor im  
20 pulsor, deteniendo con ello el accionador y el mecanismo de válvula en la posición "cerrada". La válvula puede ser abierta y a continuación cerrada normalmente controlando el sentido de rotación del motor de accionamiento reversible  
42.

Es por tanto evidente que hemos provisto una  
25 construcción de servomando que está destinada, respondiendo a condiciones específicas predeterminadas, tales como fallo de la energía para funcionamiento, desexcitación selectiva o automática del circuito de control, etc., a comunicar movimiento longitudinal a un vástago de control pa  
30 ra movimiento del dispositivo servomando a un estado de se



guridad predeterminado. Por ejemplo, una válvula puede ser movida o bien a su posición abierta o bien a su posición cerrada, según se desee, por movimiento de la construcción de servomando a su posición de fallo. El invento está espe-  
5 cíficamente provisto de una construcción mecánica que prevalece, para funcionamiento manual del servomando mientras el accionador está sumergido. El invento está asimismo pro-  
visto de una construcción que es sensible a un par de tor-  
sión excesivo para desexcitar el motor del mismo para evi-  
10 tar daños al servomando o al motor. La estructura de accio-  
nador a prueba de fallos está destinada a volver a comprimir el resorte a prueba de fallos y a engancharlo en su posición de montado sin el uso de ayuda alguna manual localizada.

15 Puesto que pueden efectuarse diversos cambios en la forma, la construcción y la disposición de las partes que aquí se indican, sin desviarse del espíritu del invento ni rebasar el alcance del mismo, y sin sacrificar ninguna de sus ventajas, debe entenderse que lo aquí ex-  
20 puesto debe interpretarse como ilustrativo y no en un sentido limitador.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en los Estados Unidos de América, el 15 de Junio de 1965, bajo el número 464.070, se acoge a los beneficios  
25 del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A

=====

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

5                   1.- Un dispositivo accionador de servomando a prueba de fallos excitado electricamente para comunicar movimiento longitudinal al vástago de control de un dispositivo mecánico, comprendiendo dicho accionador un alojamiento mantenido contra movimiento relativo con respecto al  
10                   dispositivo mecánico, medios accionados por motor fijos al alojamiento y destinados por movimiento de rotación del mismo a comunicar movimiento longitudinal al vástago para controlar a dicho dispositivo mecánico, una fuente de energía almacenada dispuesta dentro del alojamiento y que es sensible a condiciones predeterminadas para comunicar automáticamente movimiento longitudinal a dicho vástago, con lo  
15                   que el mismo es movido a una posición segura preseleccionada.

20                   2.- Un dispositivo según el punto 1; comprendiendo dicha fuente de energía almacenada un resorte mecánico y un retenedor de resorte dispuestos dentro del alojamiento y un apoyo conectado para rotación a dichos medios accionados por motor, medios excitados eléctricamente que retienen a dicho resorte y dicho retenedor de resorte en  
25                   un estado comprimido y destinados, al desexcitarse dichos



medios excitados eléctricamente, a liberar dichos resorte y retenedor de resorte.

3.- Un dispositivo según el punto 1; que comprende un motor rotativo fijo al alojamiento, comprendien  
5 do dichos medios accionados por motor un manguito de accionamiento conectado para rotación por un extremo del mismo a la fuente de energía almacenada y que está engranado recíprocamente a rosca con dicho vástago de control por su otra extremidad, un casquillo de accionamiento fijo para  
10 rotación dentro del alojamiento y que es recibido telescópicamente alrededor del manguito de accionamiento, teniendo dicho manguito y dicho casquillo estrías longitudinales que engranan mutuamente, permitiendo con ello movimiento longitudinal relativo entre ellos, medios que conectan entre sí el casquillo de accionamiento con dicho motor, con  
15 lo que la rotación de dicho motor, a través de dicha conexión entre manguito de accionamiento y casquillo de accionamiento, comunica movimiento longitudinal al vástago operante.

4.- Un dispositivo accionador a prueba de fallos excitado eléctricamente para comunicar movimiento longitudinal a un vástago de control, comprendiendo dicho accionador un manguito de accionamiento de vástago giratorio destinado a aplicación con dicho vástago de control, medios  
25 para hacer girar el manguito de accionamiento, un miembro retenedor, una fuente de energía almacenada para comunicar movimiento longitudinal al miembro retenedor, estando dicho manguito de accionamiento asegurado para rotación al miembro retenedor, circuitos de control eléctrico para dicho  
30 accionador, medios sensibles a la excitación de dichos cir-



cuitos de control para retener al miembro retenedor y al árbol de accionamiento contra movimiento longitudinal y sensibles a la desexcitación de los circuitos de control para permitir el movimiento longitudinal de dichos miembro retenedor y manguito de accionamiento por dicha fuente de energía almacenada, un motor rotativo destinado, al ser excitado, a comunicar movimiento de rotación al manguito de accionamiento e inducir con ello movimiento longitudinal del vástago de control.

5  
10  
15  
20  
25

5.- Un dispositivo según el punto 4, comprendiendo dichos medios para hacer girar el manguito de accionamiento un casquillo de accionamiento recibido telescópicamente alrededor del manguito de accionamiento, teniendo el manguito de accionamiento y el casquillo de accionamiento estrías longitudinales que engranan mutuamente, con lo que el casquillo de accionamiento y el manguito de accionamiento son movibles relativamente sólo en sentido longitudinal, teniendo dicho motor un árbol giratorio que tiene fijo al mismo un tornillo sin fin, una rueda dentada de tornillo sin fin fija al casquillo de accionamiento y que engrana mutuamente con el tornillo sin fin, estando dicho manguito de accionamiento engranado mutuamente a rosca con dicho vástago de control con lo que el movimiento de rotación del tornillo sin fin por el motor comunica movimiento longitudinal al vástago de control.

30

6.- Un dispositivo según el punto 4, comprendiendo dicha fuente de energía almacenada un resorte, un retenedor de resorte destinado a mantener el resorte bajo con presión y que está conectado para rotación a dicho manguito de accionamiento, un enganche excitado por solenoide



destinado, al ser excitado, a bloquear el retenedor en una posición que mantiene al resorte bajo compresión, circuitos de control eléctrico para excitar el solenoide, con lo que por desexcitación del solenoide de circuitos de control, el enganche liberará al retenedor de resorte permitiendo que el resorte se expanda comunicando con ello movimiento longitudinal al retenedor de resorte, manguito de accionamiento y vástago de control, siendo dicho accionador controlable a distancia para dar lugar a nueva compresión del resorte y nuevo enganche de dicho enganche.

7.- Un dispositivo accionador de servomando a prueba de fallos excitado eléctricamente para comunicar movimiento vertical a un vástago de control, comprendiendo dicho accionador un alojamiento de accionador, un casquillo de accionamiento montado para rotación dentro del alojamiento, un motor giratorio fijo al alojamiento y destinado a comunicar movimiento de rotación al casquillo de accionamiento, un mecanismo a prueba de fallos que incluye un circuito eléctrico para él dispuesto dentro de dicho alojamiento, un árbol de accionamiento de vástago fijo para rotación sobre el mecanismo a prueba de fallos y que engrana a rosca con el vástago de control en un extremo del mismo, medios que conectan de manera no giratoria el casquillo de accionamiento y el manguito de accionamiento del vástago, con lo que el movimiento de rotación del casquillo de accionamiento comunicará movimiento de rotación al manguito de accionamiento, y el manguito de accionamiento comunicará a su vez movimiento longitudinal al vástago de control, siendo dicho mecanismo a prueba de fallos sensible a la desexcitación del circuito eléctrico para comunicar automáticamente



movimiento longitudinal al vástago de control, moviendo con ello al mismo desde una posición inicial a una posición segura predeterminada.

5 8.- Un dispositivo según el punto 7, siendo dicho mecanismo a prueba de fallos controlable a distancia para reponer el mecanismo a prueba de fallos y el vástago de control en la posición inicial.

10 9.- Un dispositivo según el punto 7, estando provisto dicho accionador de medios para funcionamiento manual localizado del servomando y vástago de control.

15 10.- Un dispositivo accionador de servomando a prueba de fallos excitado eléctricamente para comunicar movimiento de control longitudinal al vástago de control de un dispositivo mecánico, comprendiendo dicho accionador un alojamiento, un motor giratorio reversible fijo al alojamiento, un árbol accionado por dicho motor y que tiene un tornillo sin fin fijo a una extremidad del mismo, un casquillo de accionamiento dispuesto dentro del alojamiento, un par de cojinetes que montan dicho casquillo de accionamiento para rotación dentro del alojamiento, una rueda dentada de tornillo sin fin fija al casquillo de accionamiento y que engrana con dicho tornillo sin fin, con lo que la rotación de dicho árbol accionado por motor comunica rotación al casquillo de accionamiento, un manguito de accionamiento dispuesto dentro del casquillo de accionamiento y 25 que tiene una extremidad del mismo en conexión mutua a rosca con el vástago de control, estando dicho casquillo de accionamiento y dicho manguito de accionamiento conectados entre sí para movimiento relativo sólo en dirección longitudinal, un miembro retenedor de resorte dispuesto dentro 30



del alojamiento y que está conectado por rotación con la otra extremidad del manguito de accionamiento, un resorte de compresión dispuesto dentro del alojamiento y que está retenido bajo compresión por dicho miembro retenedor, al menos un enganche excitado eléctricamente fijo dentro del alojamiento y destinado, al ser excitado, a aplicarse en bloqueo mutuo al miembro retenedor, circuitos de control eléctricos que excitan a dicho enganche y destinados para desexcitación, ya sea automáticamente en respuesta a condiciones predeterminadas del accionador, ya sea manualmente o ya sea por daños a los circuitos de control eléctrico, por desexcitación de dicho circuito de control dicho enganche liberará su aplicación de bloqueo con dicho retenedor permitiendo que el resorte comunique movimiento longitudinal al árbol de accionamiento del retenedor y al vástago, moviendo con ello al vástago a su posición segura.

11.- Un dispositivo según el punto 10; extendiéndose dicho árbol hacia fuera del alojamiento en relación de cierre hermético con éste y teniendo fija a él una tuerca de accionamiento, destinada dicha tuerca de accionamiento a recibir una llave o volante para accionamiento manual del árbol.

12.- Un dispositivo accionador de servomando a prueba de fallos excitado eléctricamente.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representada en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.



Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 JUN 1960

P. A.

Alberto de Eizaburu  
Por Poder

MMP.

1960 - 674



10 JUN 1965

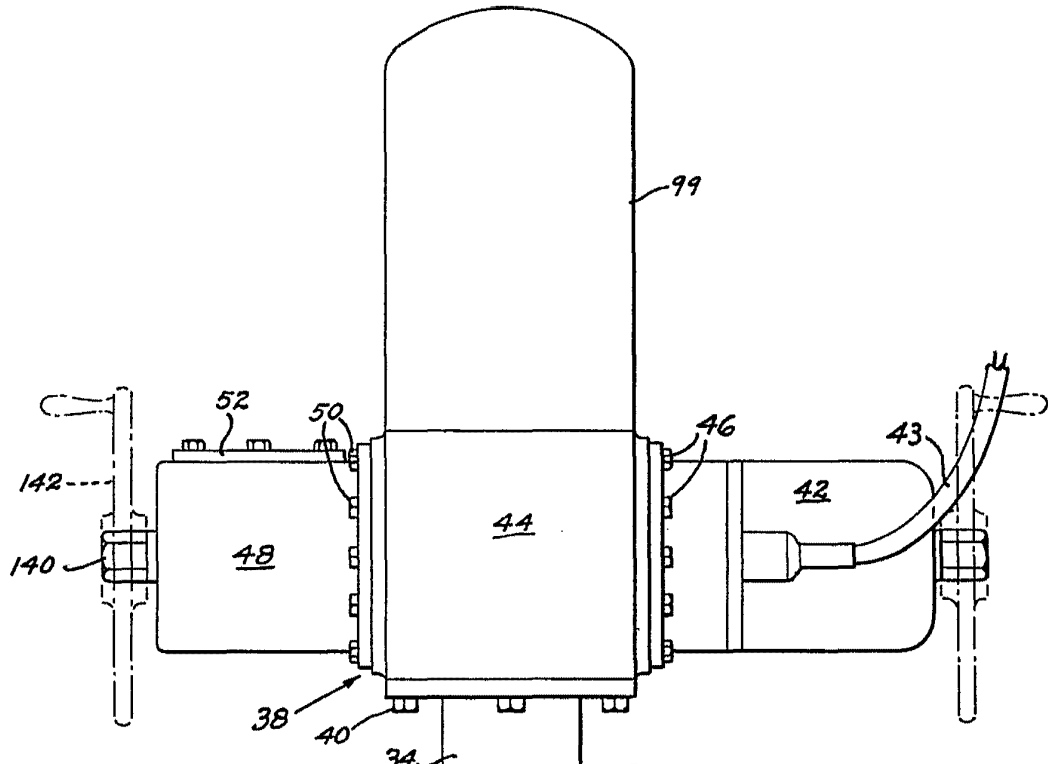
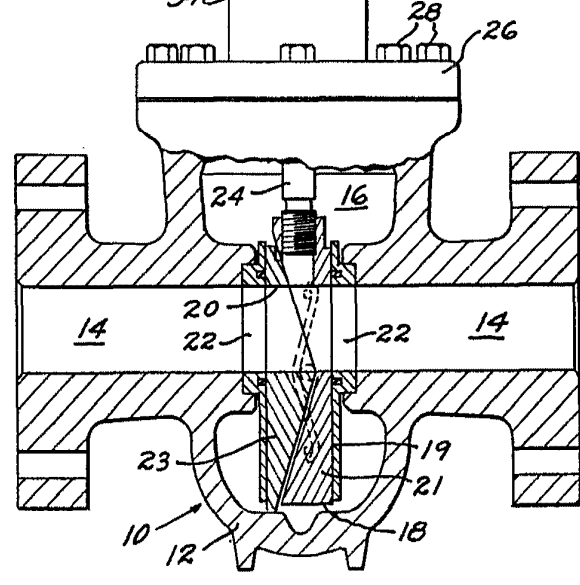
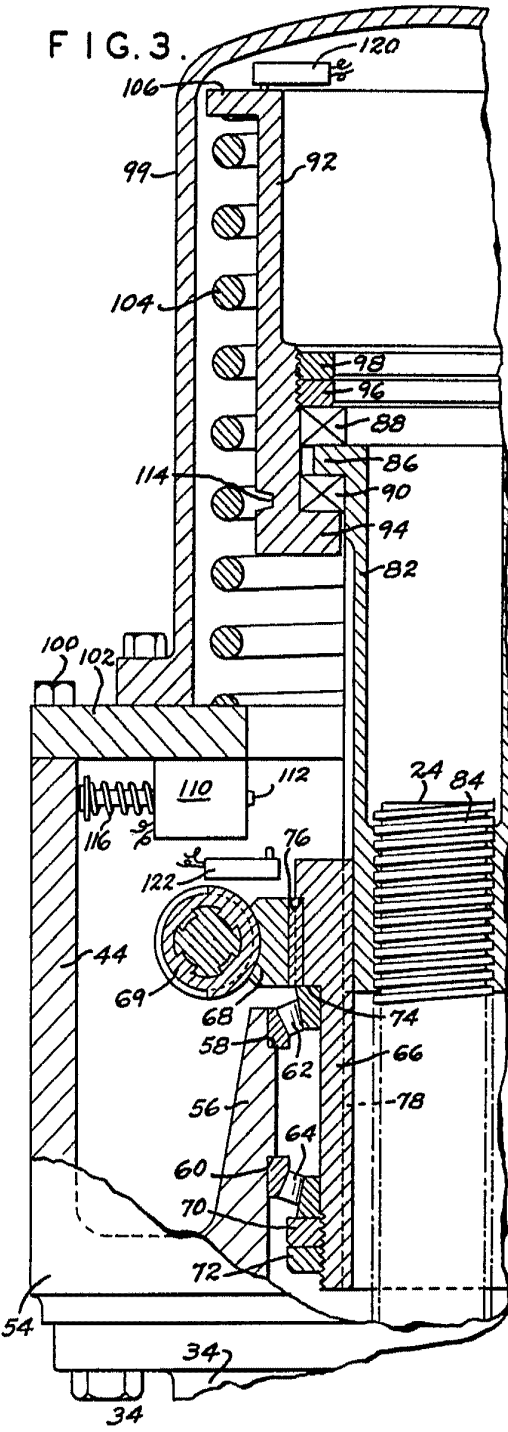
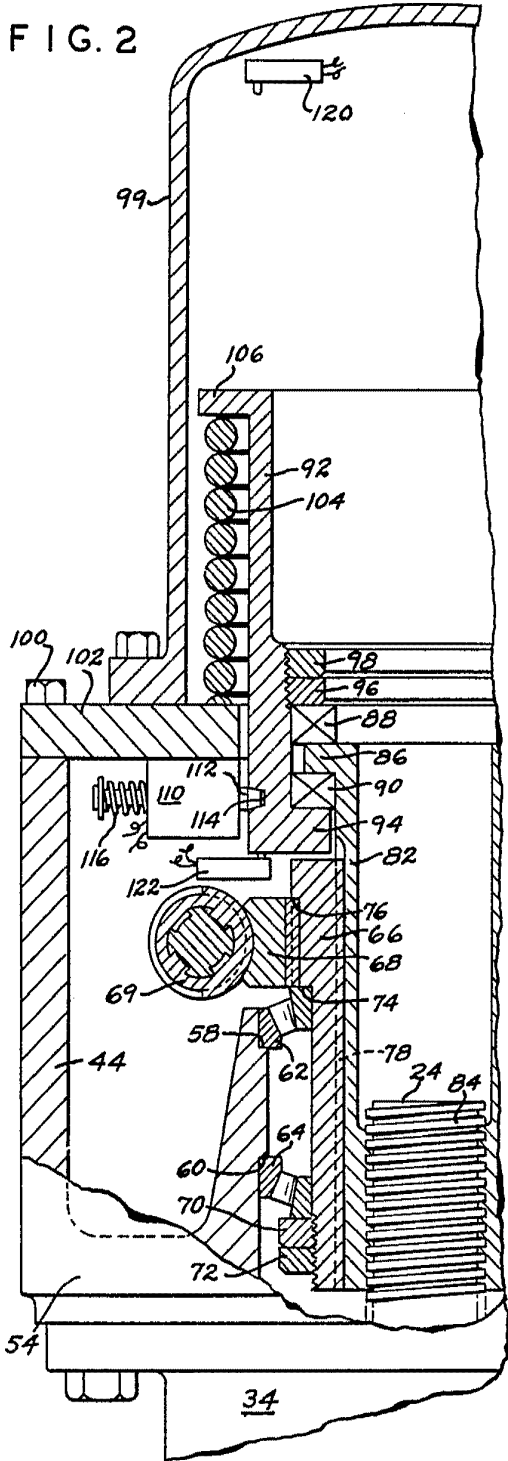


FIG. 1.



*Alberto de Escalera*  
Per Foddy



*Handwritten signature or initials*

10 JUN 1954

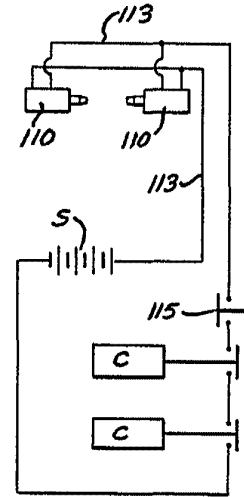
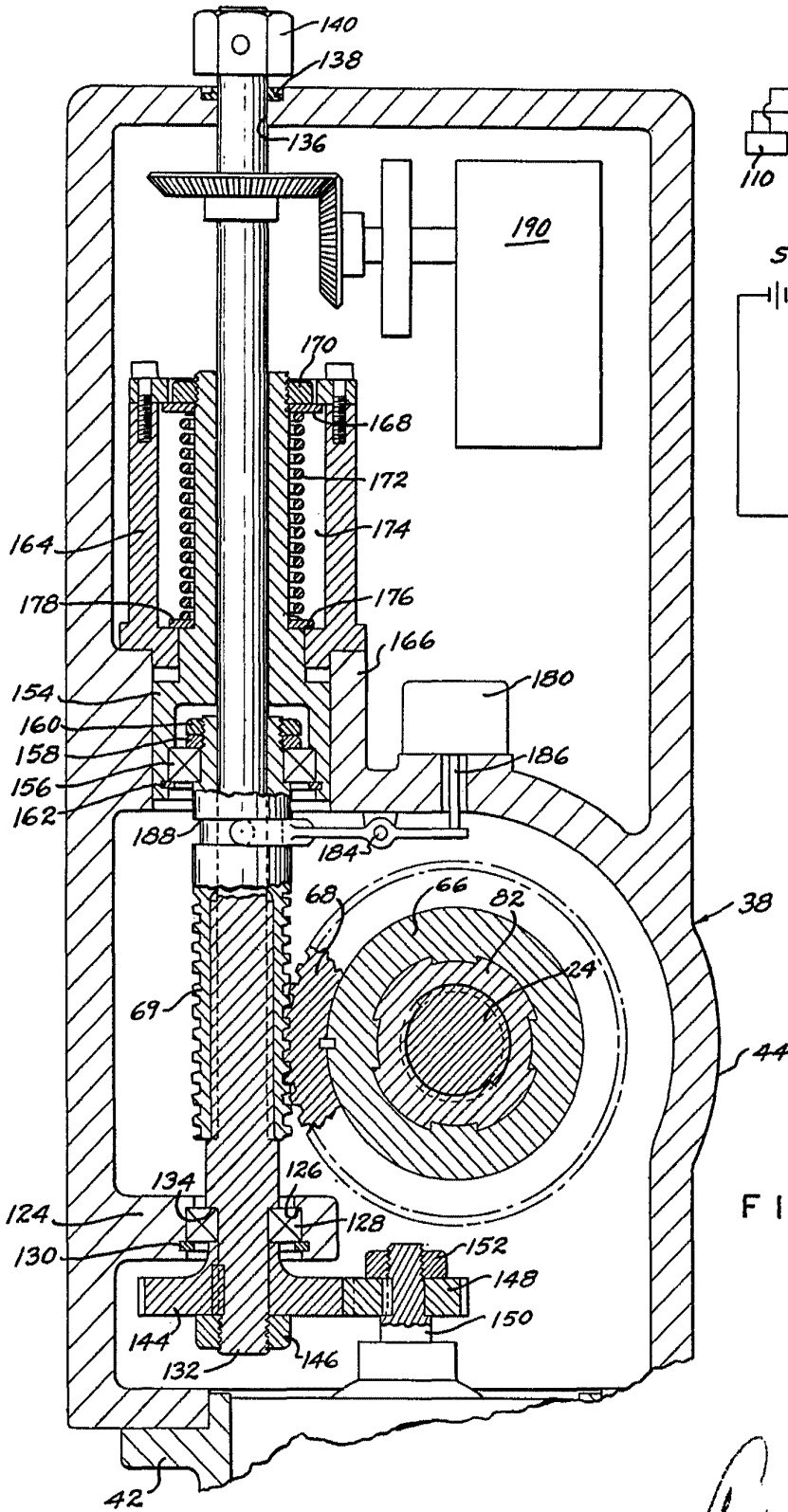


FIG. 5.

FIG. 4.

ALBERTO DE ZABALA
   
 PUEBLO