

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

NUMERO	464.818
FECHA DE PRESENTACION	6 Diciembre 1.977

10 A 1

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO			52 FECHA			53 PAIS		
820.927			1 de Agosto 1.977			ESTADOS UNIDOS		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL			52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
			F16H					
54 TITULO DE LA INVENCION								
MECANISMO DE RETROCESO POR MUELLE ACCIONADO POR LEVA, PARA DISPOSITIVO DE CONTROL.								
71 SOLICITANTE (S)								
XOMOX CORPORATION.								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE								
4444 Cooper Road, Cincinnati, Ohio 45242- ESTADOS UNIDOS								
72 INVENTOR (ES)								
DAVID B WOOD III, de nacionalidad estadounidense.								
73 TITULAR (ES)								
74 REPRESENTANTE								
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.								

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

1 El perfil de la leva de un mecanismo de retroceso  
por muelle, accionado por leva, del tipo que incluye un eje de  
leva, un seguidor de leva, un eje de seguidor de leva, y un  
dispositivo de muelle que tiene una característica elástica y  
5 una precarga inicial, presenta una forma tal que para un dispo  
sitivo de muelle particular, el par de salida del eje de leva  
pueda ser adaptado para satisfacer los requisitos de par de un  
aparato accionado, o de tal manera que el par de salida pueda  
ser constante durante todo el trayecto de retorno del despla  
10 zamiento producido por la leva, del dispositivo de muelle hasta  
un estado de compresión más allá de su estado de precarga ini  
cial, lo que permite obtener un número infinito de caracterís  
ticas de par de salida solamente alterando o predeterminando  
los perfiles de leva, utilizando sin embargo, sin alteración,  
15 los demás componentes del mecanismo.

ANTECEDENTES DEL INVENTO1. Ambito del Invento

El ámbito del invento se refiere a mecanismos de re  
troceso por muelle del tipo adaptado para ser activado con el  
20 objeto de hacer girar el eje de un elemento de control, o dis  
positivo parecido, desde una hasta la otra de dos posiciones  
normales, cada vez que la fuerza que ha hecho girar inicialmen  
te el eje del elemento de control hasta la otra de dichas posi  
ciones es liberado o deja de actuar.

25 El invento se refiere más particularmente a un meca  
nismo de retroceso por muelle, accionado por leva, en el cual  
las características de par de salida del mecanismo son una fun  
ción predecible del perfil de la leva para un dispositivo de  
muelle particular.

30 2. Descripción de la técnica anterior

1 El solicitante desconoce la existencia de cualquier patente de la técnica anterior que se refiere a, sugiere o describe un mecanismo de retroceso accionado por leva.

RESUMEN DEL INVENTO

5 El invento se refiere a un concepto original y nuevo en el ámbito de los mecanismos de retroceso por muelle, del tipo que utiliza un dispositivo elástico, bajo la forma de un muelle, para impartir un movimiento giratorio, usualmente de 90° al eje de un elemento de control giratorio, o al eje de un  
10 dispositivo de accionamiento giratorio arrastrado por un motor que hace girar el eje de un elemento de control solamente en una dirección, por ejemplo desde una posición cerrada hasta una posición abierta o viceversa.

Cada elemento de control tiene características de par  
15 particulares que pueden ser representadas bajo la forma de una curva en la cual la ordenada indica el par y la abscisa los grados de carrera desde 0° a 90° de rotación del eje del elemento de control, en primer lugar en una dirección, por ejemplo en la dirección de abertura, y a continuación en la dirección  
20 opuesta, por ejemplo en la dirección de cierre.

El presente invento imparte un par de rotación "a medida" a un eje de leva, cuya leva está dispuesta en una posición tal que pueda accionar o pueda ser accionada por el seguidor de leva de un eje de seguidor de leva que está intercalado  
25 entre la leva y el dispositivo de muelle que se comprime más allá de un estado de precarga inicial como consecuencia del desplazamiento del seguidor de leva y del eje de seguidor de leva mediante la aplicación, en una dirección, de un par de rotación al eje de leva por medio de una fuente externa. El perfil  
30 de la leva está diseñado de tal manera, teniendo en cuenta

1 la fuerza elástica y la precarga inicial del dispositivo de  
muelle particular que se emplea, para aplicar al eje de leva  
una característica de par de salida que reproduce o que es muy  
parecida a los requisitos de par de un elemento de control, du  
5 rante su abertura o durante su cierre.

Los objetos principales del presente invento son los  
siguientes:

a. Suministro de un mecanismo de retroceso por mue  
lle, accionado por leva, que puede ser adaptado a medida, o cu  
10 yas características de par pueden ser ajustadas para satisfacer  
los requisitos de cualquier aplicación especial;

b. Proporcionar un mecanismo de este tipo caracteri  
zado por su sencillez de diseño, su facilidad de fabricación,  
su fiabilidad inherente, y su funcionamiento exento de averías;

15 c. Proporcionar un mecanismo de este tipo en un con  
junto unitario y compacto, que puede ser montado fácilmente en  
o conjuntamente con dispositivos de accionamiento, elementos  
de control, o aparatos parecidos;

d. Proporcionar un mecanismo de este tipo cuyo par  
20 de salida está definido por una curva de par de salida constan  
te.

De paso, se observará que mientras ciertos disposi  
tivos de accionamiento de la técnica anterior de los tipos de  
paleta o cremallera y piñón, pistón, tienen pares de salida  
25 constantes, dichos dispositivos de accionamiento no pueden  
proporcionar u ofrecer pares de salida constantes en un dispo  
sitivo de accionamiento de retroceso por muelle debido a las  
características físicas de los muelles en general, y lo que es  
más importante, en razón de los mecanismos necesarios y emplea  
30 dos para transmitir y a continuación transformar las fuerzas

1 elásticas en par.

El diseño original de la leva y su relación con el dispositivo de retroceso del muelle permite que la combinación de leva/muelle sea caracterizada o adaptada a medida para com  
5 pensar la acción del muelle con el objeto de producir un par de salida constante, o cualquier otra característica de salida que pueda ser adecuada.

Como se utiliza aquí, el término "elemento de control" se refiere a un aparato tal como una válvula, un registro, etc,  
10 dotado de un eje giratorio que controla la posición del dispositivo de control de circulación en el interior del elemento. El término "dispositivo de accionamiento" se refiere a un aparato accionado por aire, fluido, etc, con el objeto de hacer girar su eje en una dirección, desde una posición a la otra.  
15 El eje del dispositivo de accionamiento está conectado directa o indirectamente con el eje del elemento de control con el objeto de hacer girar inicialmente el elemento de control de circulación desde una hasta otra de sus posiciones de abertura o cierre, y para mantener a continuación dicho dispositivo en es  
20 ta posición hasta que se suprima o se desactive el medio de energización del dispositivo de accionamiento.

El término "mecanismo de retroceso de muelle" se re  
fiere a un aparato y, en particular, al presente mecanismo de retroceso por muelle, accionado por leva, cuyo eje está adapta  
25 do para girar inicialmente en una dirección al ser arrastrado por el "dispositivo de accionamiento" en contra de la fuerza antagónica del dispositivo de muelle del mecanismo, mantenién  
dose en esta posición mientras se mantiene el medio que ener  
giza el dispositivo de accionamiento. Cuando se interrumpe, o  
30 se suprime la aplicación del medio de energización al disposi

1     tivo de accionamiento, el dispositivo de muelle en cuestión im  
parte automáticamente una fuerza de arrastre a la leva del me  
canismo, siendo dicha fuerza suficiente para hacer girar su eje  
y los ejes del elemento de control y del elemento de acciona  
5     miento en la dirección inversa o dirección opuesta, con el obje  
to de cerrar o abrir el dispositivo de control de circulación  
del elemento de control, según el caso.

Según se ilustra en la figura 1, el dispositivo 10  
de retroceso por muelle, accionado por leva, puede montarse  
10    encima de un dispositivo de accionamiento 14 que está montado  
encima de un elemento de control 12, quedando entendido que  
los ejes de cada uno de dichos aparatos están dispuestos en po  
sición alineada, y están interconectados extremidad con extre  
midad, con lo cual la aplicación de un medio de energización  
15    al dispositivo de accionamiento hará girar simultáneamente los  
ejes del mecanismo de retroceso por muelle y del elemento de  
control en la misma dirección y en el mismo grado cuando el  
dispositivo de control de circulación de dicho elemento de con  
trol gira inicialmente desde una primera hasta una segunda po  
20    sición. Cuando se activa el mecanismo de retroceso por muelle,  
por ejemplo cuando se suprime el medio de energización del dis  
positivo de accionamiento, el eje de dicho mecanismo gira y  
arrastra los ejes del elemento de control y del dispositivo de  
accionamiento para hacerlos volver de la segunda posición a la  
25    primera posición.

La relación preferida entre el mecanismo de retroce  
so por muelle, el dispositivo de accionamiento y el elemento  
de control se ilustra en la figura 5, en la cual el mecanismo  
de retroceso por muelle 10 está situado entre el dispositivo  
30    de accionamiento 14 y el elemento de control 12, proporcionando

1 así una disposición a prueba del fuego en la cual las caracte-  
rísticas de funcionamiento del mecanismo de retroceso por mue-  
lle, accionado por leva, permanecerán intactas y en perfectas  
condiciones de funcionamiento porque los cárteres de dichos me-  
5 canismos están hechos de hierro dúctil y acero, mientras que  
el cuerpo del dispositivo de accionamiento está hecho de alumi-  
nio, que es destruido o deteriorado cuando se somete a tempera-  
turas elevadas. Montando el dispositivo de accionamiento enci-  
ma del mecanismo de retroceso por muelle, como en la figura 5,  
10 la deformación o los desperfectos del dispositivo de acciona-  
miento no tendrán un efecto perjudicial sobre las característi-  
cas de montaje o de funcionamiento del mecanismo, como podría  
ocurrir en el caso de la disposición de las piezas que se ilus-  
tra en la figura 1.

15

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un meca-  
nismo de retroceso por muelle, accionado por leva, según el  
presente invento, asociado activamente con un dispositivo de  
accionamiento de un elemento de control, el cual, se presenta,  
20 a título de ejemplo, bajo la forma de una válvula.

La figura 2 es una vista en sección vertical, tomada  
a lo largo de la línea 2-2 del mecanismo de retroceso por mue-  
llé, accionado por leva, propiamente dicho, de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección tomada a lo lar-  
25 go de la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es una vista en sección de una variante  
de dispositivo de muelle.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un mecanis-  
mo de retroceso por muelle, accionado por leva doble, que está  
30 situado entre un dispositivo de accionamiento y un elemento de

1 control,

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

Haciendo referencia particular a las figuras 1 y 5,  
el número 10 indica de manera general un mecanismo de retroce-  
5 so por muelle, accionado por leva, según el presente invento;  
el número 12 indica un elemento de control típico tal como, a  
título de ejemplo, una válvula, y el número 14 indica, de mane-  
ra general, un dispositivo de accionamiento por motor típico  
dispuesto de tal manera que pueda arrastrar el eje del elemen-  
10 to de control.

En la figura 1, el dispositivo de accionamiento 14  
se ilustra situado entre el mecanismo 10 de retroceso por mue-  
lle, accionado por leva, y el elemento de control 12, mientras  
que en la figura 5, el elemento de retroceso por muelle accio-  
15 nado por leva 10 se ilustra, en el emplazamiento preferido, es  
decir entre el dispositivo de accionamiento 14 y el elemento  
de control 12. El presente invento no se refiere ni está rela-  
cionado con los detalles de construcción particulares del ele-  
mento de control 12 o del dispositivo de accionamiento 14, pe-  
20 ro sin embargo se hará referencia a la patente de los Estados  
Unidos n° 3.554.096, concedida al cesionario de la presente so-  
licitud de patente, para una descripción detallada de un dis-  
positivo de accionamiento típico. El elemento de control 12  
puede estar constituido por una válvula, un registro o cual-  
25 quier aparato que incluye un elemento de control de circula-  
ción, una placa o dispositivo parecido que puede efectuar una  
rotación de 90° entre una primera y segunda posiciones, es de-  
cir, por ejemplo, una posición abierta y una posición cerrada.

La aplicación del medio de control a los dispositi-  
30 vos de accionamiento 14 está adaptada para hacer girar el eje

1 de un elemento de control solamente en una dirección a partir  
de una de sus dos posiciones hasta la otra, es decir desde la  
posición cerrada hasta la posición abierta, o desde la posición  
abierta hasta la posición cerrada, y para mantener dicho eje en  
5 esta posición mientras se sigue aplicando el medio de control:

La finalidad del elemento 10 de retroceso por muelle,  
accionado por leva, consiste en hacer girar rápidamente, de ma  
nera eficaz y automática, el eje de un elemento de control en  
una dirección opuesta cada vez que se suprime o se desactiva el  
10 medio de control del dispositivo de accionamiento, estando el  
par de salida de dicho mecanismo de retroceso adaptado para sa  
tisfacer los requisitos de par del elemento de control.

Haciendo referencia particular a la figura 2, se ve  
que el eje de leva 20 está montado de manera giratoria en el  
15 agujero axial 22 de un cárter 24 y, de tal manera que no pueda  
realizar movimientos en sentido longitudinal, por medio de co  
jinetes cónicos 26 y 28 situados en los extremos opuestos ad  
yacentes del eje de leva 20, utilizando una disposición adecua  
da que se ilustra claramente en la figura 2.

20 Una leva 30 está sujeta de manera firme aunque desar  
mable en el eje de leva 20 por medio de una cabeza 32 (figura  
3) acoplándose una extremidad 34 de la leva con el saliente anu  
lar 36 del eje de leva 20, mientras que la otra extremidad 38  
está acoplada con el separador de leva 40 intercalado entre la  
25 leva y el anillo de rodadura interno 42 del conjunto de cojine  
te 26.

Un seguidor de leva 50 está montado de manera girato  
ria en una clavija 52 que está situada en el interior del agu  
jero 54 de la extremidad cilíndrica ensanchada saliente 56 de  
30 un eje de seguidor de leva 58, estando la porción 56 situada

1 en el agujero 60 de recepción de eje de seguidor de leva, for-  
mado en el cárter 24.

Se observará que el agujero 60 de recepción del eje  
de seguidor de leva interseca en ángulos rectos el agujero de  
5 recepción de eje de leva 22.

La clavija 52 está mantenida en el agujero 54 por me-  
dio de un tornillo de fijación largo 2.

La relación entre las superficies adyacentes de la  
extremidad ensanchada 56 del eje de seguidor de leva 58 y del  
10 agujero 60 del cárter es tal, que se obtenga una adaptación  
deslizante que permite el montaje del eje de seguidor de leva  
de tal manera que pueda realizar un movimiento longitudinal li-  
bre en el interior de dicho agujero. La porción ensanchada 56  
del eje de seguidor de leva 58 puede dotarse de un pasador de  
15 guiado 62, solamente para el montaje, estando dicho pasador de  
guiado situado dentro de una ranura de forma alargada 64 forma-  
da en el agujero 60.

Un dispositivo de muelle indicado generalmente por  
la referencia numérica 70, está sujeto en y soportado por el  
20 eje de seguidor de leva 58 entre el saliente anular 72 y el se-  
parador 74. Dicho separador incluye un agujero axial interno  
76 con el cual se acopla de manera deslizante la periferia ex-  
terna del eje de seguidor de leva 58, incluyendo también dicho  
separador una superficie axial externa 78 que se sitúa de mane-  
25 ra deslizante en el interior del asiento anular 80 de un cár-  
ter de muelle 82, terminándose la extremidad interna de este  
cárter en una placa de montaje ensanchada 84 (véanse figuras  
1 y 5), estando dicha placa de montaje sujeta de manera firme  
aunque desarmable, en el cárter 24 por medio de tornillos 86.

30 El dispositivo de muelle 70 que tiene una fuerza

1. elástica conocida puede estar constituido por una pluralidad de arandelas Belleville, según se ilustra en la figura 2, o por un muelle helicoidal, o una combinación de arandelas Belleville y de un muelle helicoidal, según se ilustra en la  
5 figura 4.

El dispositivo de muelle, ensamblado como en la figura 2, se somete a una precarga inicial por medio de un par de anillos hendidos 90 que se sitúan en un surco formado en el eje 58 para recibir la fuerza de empuje axial de los muelles.

10 Uno o varios calzos 92 pueden ser utilizados para aplicar la precarga deseada al dispositivo de muelle a través del elemento separador 74. Los anillos 90 están preferentemente soldados por puntos los unos con los otros para impedir su desplazamiento accidental o no intencionado con relación al eje, proporcionando así un conjunto de muelle precargado que puede ser intro  
15 ducido y extraído con seguridad.

Se entenderá que el dispositivo de muelle se precarga inicialmente mientras el eje de seguidor de leva y su seguidor de leva asociado 50 están separados del cárter 24 y antes  
20 de situar el cárter de muelle 82 sobre dicho dispositivo de muelle.

Se entenderá que la rotación de la leva 30 en un ángulo de 90° desplaza el seguidor de leva 50 y el eje de seguidor de leva 58 en contra de la fuerza antagónica del dispositivo de muelle 70, desde la posición inicial hacia delante o po  
25 sición avanzada de la figura 2, hasta una posición hacia atrás, en la cual el dispositivo de muelle está comprimido más allá de su precarga inicial, en función del grado de desplazamiento del eje de seguidor de leva.

30 Haciendo referencia particular a la figura 3, se ob

1 servará que el perfil de la superficie de leva 100 es una repro  
ducción del perfil de la superficie 102 de la leva, de tal mane  
ra que constituya una segunda superficie de leva 102 que puede  
5 ser utilizada en el caso de desgaste o de desperfecto en la pri  
mera superficie de leva 100 retirando la cabeza 32, haciendo  
girar la leva 180° sobre el eje de leva 20 e introduciendo de  
nuevo la chaveta en la ranura de cabeza auxiliar 33 indicada  
en líneas interrumpidas en la figura 3.

10 Las superficies de leva dobles 100 y 102 facilitan  
igualmente la construcción de un mecanismo de retroceso por  
muelle, accionado por leva, que incluye un par de seguidores  
de leva 50 de ejes de seguidor de leva 58, de muelles 70 y de  
cárteres de muelle 82, idénticos, como en el mecanismo ilustra  
do en la figura 5. Sin embargo, si se desea, la leva puede fa  
15 bricarse con una sola superficie de leva 100.

La originalidad del presente invento consiste en que,  
mediante la selección previa o el diseño de un perfil de leva  
particular, el par de salida del eje de leva 20 puede ser adap  
tado para reproducir las características de salida de cualquier  
20 mecanismo de retroceso por muelle actualmente conocido y utili  
zado corrientemente, o para que dicho par se adapte a los requi  
sitos de par de un dispositivo accionado, tal como por ejemplo,  
un elemento de control 12, sin que sea preciso cambiar el tama  
ño o los detalles de construcción del cárter 24, del cárter  
25 de muelle 82, del seguidor de leva 50 y/o de su dispositivo de  
muelle asociado 70.

En aquellos casos en los cuales el mecanismo está  
provisto de un solo seguidor de leva, de un solo eje de segui  
dor de leva y de un solo dispositivo de muelle como en las fi  
30 guras 2 y 3, una placa de cierre 94 se sujeta adecuadamente

1 sobre la superficie axial externa 96 del cárter 24 por medio de tornillos 98 o elementos parecidos.

En la figura 4, el número 75 designa una forma modificada de la parte posterior del separador 74 de la figura 2.

5 Se entenderá que una u otra extremidad, o incluso ambas extremidades del eje de leva 20 están provistas de zonas planas 21, o de receptáculos no circulares 23 destinados a recibir el eje, que están adaptados para situarse de manera que puedan ser arrastrados o de modo que puedan arrastrar los ejes  
10 giratorios de un dispositivo de accionamiento 14 y/o de los elementos de control 12, lo que permite que el eje 20 gire rápidamente de manera eficaz y automática, por medio de la fuerza producida por el muelle, del seguidor de leva 50 accionado por la leva, que se desplaza sobre el perfil de leva 30 cuando  
15 la fuerza de accionamiento del dispositivo de accionamiento 14 se interrumpe o se anula, haciendo así girar el elemento de control 12 en una dirección opuestas a la dirección de la rotación inicial de dicho eje por medio del dispositivo de accionamiento.

20 Una característica especial y principal del presente invento consiste en que proporciona un mecanismo de retroceso por muelle, accionado por leva, que se caracteriza por un par de salida constante que es ventajoso para el accionamiento de numerosos tipos de válvulas, registros, y aparatos parecidos  
25 que necesitan un par relativamente constante. Se ha comprobado que numerosos tipos de válvulas que no necesitan un par constante para una utilización de cierre-abertura, requieren un par sustancialmente constante para aplicaciones de regulación o de modulación.

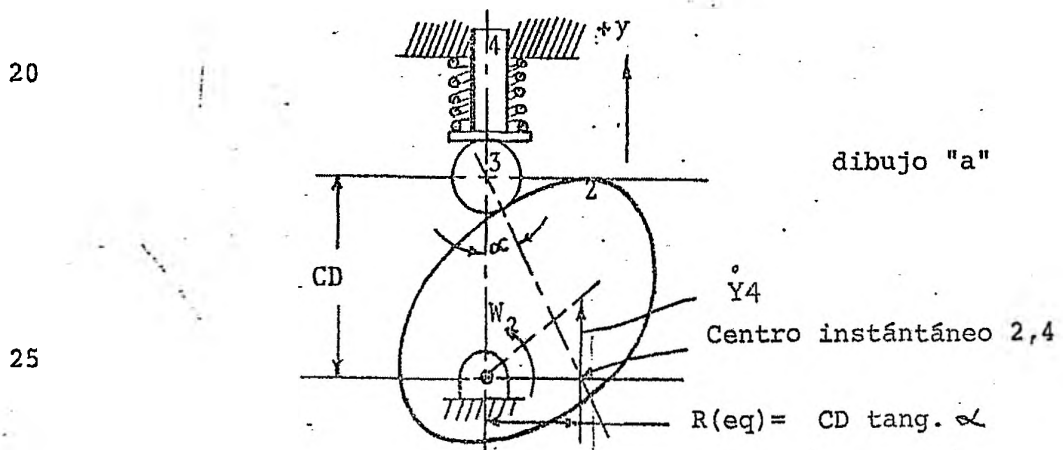
30 Aunque ciertos dispositivos de accionamiento del ti

1 po de aleta o del tipo de cremallera y piñón son capaces de producir un par de salida constante, esta salida no ha podido ser obtenida hasta ahora con dispositivos de accionamiento del tipo de muelle, parcialmente en razón de las características físicas de los muelles en general, y principalmente porque los mecanismos utilizados para transmitir las fuerzas elásticas las transforman en un par.

En el presente invento, el contorno o el perfil de las superficies de leva 100 y 102 de la leva 30 está diseñado de tal manera que compense las características de accionamiento del dispositivo de muelle 70 con el objeto de aplicar al eje de leva 20 un par de salida constante, o cualquier otro par de salida deseado.

DETERMINACION DE LA LEVA DE PAR CONSTANTE

15 Para facilitar el entendimiento del invento, se hará referencia al dibujo "a" que ilustra, generalmente, la manera con la cual las fuerzas elásticas se transmiten a través de una leva para producir un par.



Partiendo de lo que antecede, se observará que las fuerzas elásticas en cualquier posición pueden representarse por una componente que actúa a lo largo de la línea del ángulo

30

1 ( $\alpha$ ). Esta componente de la fuerza elástica puede, a continua  
ción, ser multiplicada por la distancia perpendicular entre la  
línea de acción del ángulo de presión y el centro de rotación  
de la leva para calcular el par generado en la leva, por esta  
5 posición particular del mecanismo, y se repetirá esta operación  
para cada nueva posición de la leva y del seguidor.

Sin embargo, en la práctica, es posible desarrollar  
una expresión del par mucho más sencilla y más significativa  
utilizando el método de los centros instantáneos, procedimiento  
10 cinemático para análisis de velocidad. Un centro instantáneo  
(tal como el centro instantáneo 2,4) es un punto en el cual dos  
elementos de un mecanismo tienen la misma velocidad instantánea.  
El punto no cae siempre en uno cualquiera de los cuerpos y tam  
poco los cuerpos deben estar en contacto directo el uno con el  
15 otro.

En el centro instantáneo 2,4 el punto de velocidad  
común entre la leva 30 y el eje de seguidor de leva 58, caerá  
siempre en la intersección de la línea de ángulo de presión y  
de la línea central de rotación de la leva como se ilustra en  
20 el dibujo "a", por cualquier posición del mecanismo. La veloci  
dad instantánea del eje de seguidor de leva es, por tanto:

$$\dot{Y}_4 = w_2 \quad (CD \text{ tang } \alpha)$$

$$(6) \quad \dot{Y}_4 = w_2 \cdot R(eq)$$

$$\text{y } R(eq) = \frac{\dot{Y}_4}{w_2}$$

25

siendo  $R(eq)$  (radio equivalente) la distancia desde el centro  
de rotación de la leva hasta la intersección del ángulo de pre  
sión, que se obtiene a partir de la relación cinemática básic  
ca  $V = RW$ .

30

Para transformar esta relación de velocidad en una

1 relación de fuerza/par, se utiliza el principio de conservación de la energía y, dejando aparte todas las pérdidas, la energía aplicada a la entrada debe ser igual a la energía obtenida a la salida:

5 Energía de entrada = Energía de salida

$$\frac{\text{Fuerza} \times \text{distancia}}{\text{tiempo}} = \frac{\text{Par} \times \text{ángulo}}{\text{tiempo}}$$

6: fuerza x velocidad = par x velocidad angular; es decir

$$F \times Y4 = T \times w2$$

10  $T = F \frac{Y4}{w2}$

pero, ya que  $R(eq) = \frac{Y4}{w2}$

(1) entonces,  $T = F \times R(eq)$

Esta ecuación da una relación sencilla entre la fuerza elástica (F) y el par de salida (T) de un sistema de leva en general, y que es válida para todos los puntos de rotación, siempre y cuando F y R(eq) sean conocidos en cada punto. Si F y R(eq) pueden describirse bajo la forma de una función continua de rotación, entonces la ecuación dará una descripción continua del par de salida.

20 Para obtener un sistema leva/muelle que produce un par constante, el producto  $F \times R(eq)$  debe permanecer constante.

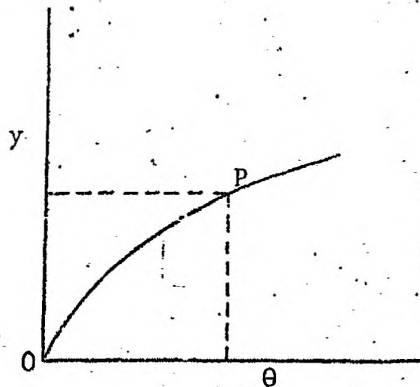
La fuerza del muelle (F) es una función de la deformación total del muelle en cualquier instante (Y4) multiplicada por su fuerza elástica. R(eq) es una función de la velocidad instantánea del seguidor de leva (Y4) que se ha obtenido anteriormente ( $R(eq) = \frac{Y4}{w2}$ ). Para que el producto de los dos permanezca constante, la leva debe corresponder a una función matemática tal que el desplazamiento (Y4) del eje de seguidor de leva multiplicado por su primera derivada o velocidad (Y4) del eje de seguidor de leva permanezca constante. Esto signifi

25

30

1 ca que la primera derivada del desplazamiento debe ser igual a la recíproca del desplazamiento multiplicado por una constante; en el dibujo "b" se ve que una parábola presenta esta caracte\_rística matemática.

5



$$y^2 = 2P\theta \text{ Ecuación de parábola}$$

$$(6)$$

$$y = (2P\theta)^{1/2}$$

10

dibujo "b"

$$15 \quad \frac{dy}{d\theta} = 1/2(2P\theta)^{-1/2} \times 2P = (2P\theta)^{-1/2} = \frac{P}{(2P\theta)^{1/2}}$$

Esta expresión ( $\frac{dy}{d\theta}$  ó  $\dot{Y}_4$ ) es igual a la recíproca de la función

original multiplicada por la constante P.

El par es proporcional a:

20

$$T \approx Y_4 \times \dot{Y}_4$$

$$\text{ó } T \approx Y \times \frac{dy}{d\theta}$$

y por tanto, para la parábola pasa a ser:

$$T = (2P\theta)^{1/2} \times \frac{P}{(2P\theta)^{1/2}} = P \text{ (constante)}$$

Esto demuestra que una parábola es la función matemática correc\_

25

ta que representa el desplazamiento del seguidor de leva en función de la rotación de la leva para conseguir un par de sa\_lida constante.

30

En el modo de realización preferido del invento, la leva "diseñada" es pequeña, con una rotación limitada a 90° y una carrera corta, es decir que produce un desplazamiento de

- 1 seguidor de leva corto, con el resultado de que solamente se utiliza un pequeño segmento de una parábola completa.

Parábola completa:

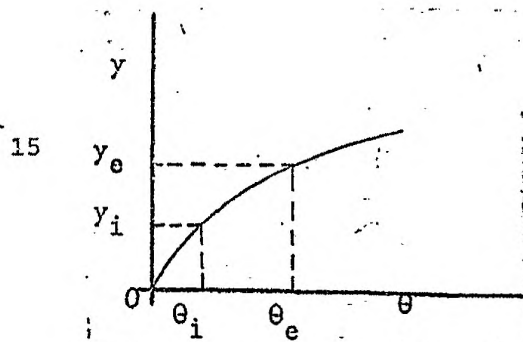
5  $y = \sqrt{2P\theta} \quad \text{ó} \quad y^2 = 2P\theta$

Resolviendo  $\theta$ , tenemos:

(2)  $\theta = \frac{y^2}{2P}$

- 10 Cuando se utiliza una pequeña parte de la parábola, la ecuación pasa a ser:

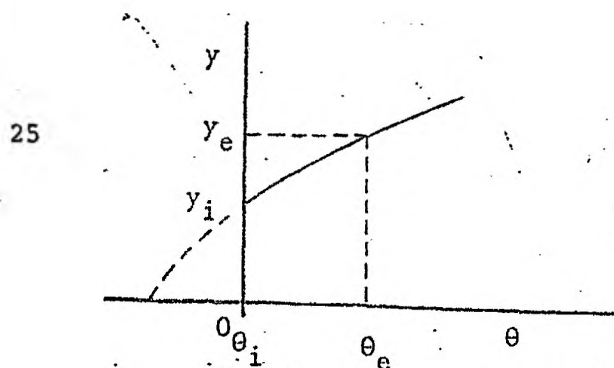
$$y = \sqrt{2P \left[ \theta_i + \frac{2\theta}{\pi} (\theta_e - \theta_i) \right]} \quad (\theta = \text{Radians})$$



dibujo "c"

20

La ecuación que antecede desplaza el eje de la parábola del dibujo "c" hasta el emplazamiento del dibujo "d".



30

dibujo "d"

1 Multiplicando por  $2P$ , según se indica, la ecuación pasa a ser:

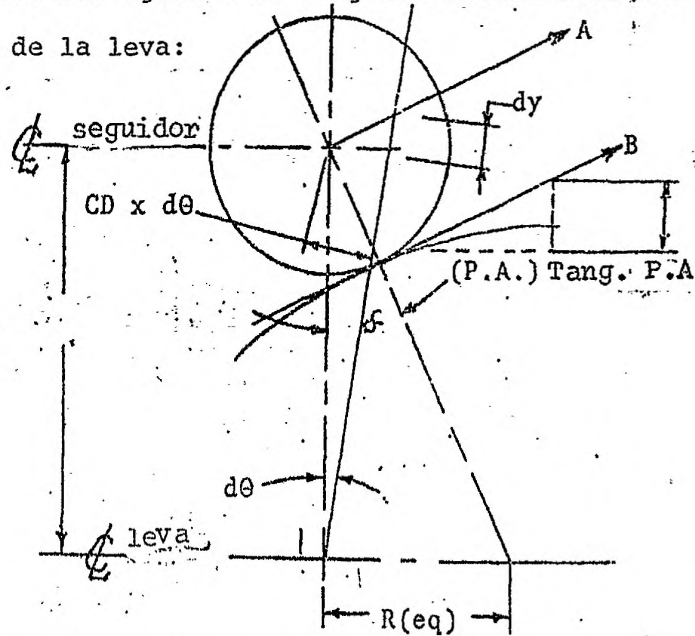
$$y = \sqrt{2P\theta_i + \frac{2\theta}{\pi} (2P\theta_e - 2P\theta_i)}$$

sustituyendo de la ecuación (2) se obtiene:

5 (3) 
$$y = \sqrt{y_i^2 + \frac{2\theta}{\pi} (y_e^2 - y_i^2)}$$

Para asegurar un trayecto correcto del seguidor de leva, el cambio instantáneo de la posición del seguidor de leva (elevación) debe ser igual a la tangente instantánea del ángulo de presión de la leva:

10



15

20

Para que los vectores A y B puedan ser paralelos:

$$\frac{dy}{CD \times d\theta} = \text{TAN P.A.}$$

pero:  $\text{tangente P.A.} = \frac{R(eq)}{CD}$

25 de modo que:  $\frac{dy}{CD \times d\theta} = \frac{R(eq)}{CD}$

ó: (4a)  $\frac{dy}{d\theta} = R(eq)$

Diferenciando la ecuación (3) para encontrar  $R(eq)$  se obtiene:

30



1 ma de funcionamiento ( $Y_e - Y_i$ ), y tiene un valor casi constan  
 te en una gama de trabajo reducida. Si el módulo de elasticidad  
 no es exactamente constante, el par de salida no será "teórica  
 mente constante" pero, para todas las aplicaciones prácticas,  
 5 será casi constante.

Cuando se utiliza un muelle con módulo de elasticidad  
 verdaderamente constante, la ecuación (5) puede simplificarse  
 haciendo la sustitución:

$$(6) \quad F_i = R \cdot y_i$$

10 sustituyendo y utilizando como factor común R:

$$T = \left( R \left[ y_i + \sqrt{y_i^2 + \frac{2\theta}{\pi}(y_e^2 - y_i^2)} - y_i \right] \right) \left( \frac{y_e^2 - y_i^2}{\pi \sqrt{y_i^2 + \frac{2\theta}{\pi}(y_e^2 - y_i^2)}} \right)$$

se obtiene la ecuación final del par:

$$(7) \quad T = \frac{R (y_e^2 - y_i^2)}{\pi} \quad (\text{Constante})$$

15 La ecuación (7) indica la relación que existe entre  
 un par de salida teóricamente constante, un módulo de elastici  
 dad constante, para un segmento particular de una parábola ge  
 20 neral que se utiliza para generar el perfil de la leva.

La ecuación (6) indica la precarga inicial del mue  
 lle que se necesita.

Basándose en lo que antecede, se entenderá que cuan  
 25 do la leva gira en contra de la precarga inicial, el muelle se  
 comprime de acuerdo con la ecuación (3), en la cual  $y$  = despla  
 zamiento del seguidor de leva, del eje del seguidor de leva y  
 del muelle;  $y_i$  y  $y_e$  son las ordenadas inicial y final, respec  
 tivamente, del segmento de la parábola utilizada para definir  
 30 el desplazamiento del seguidor de leva; y  $\theta$  es el número de

1      radians de rotación de la leva.

          El mecanismo de retroceso por muelle, accionado por  
leva, descrito más arriba, representa un perfeccionamiento im-  
portante y de gran alcance en el diseño de dispositivos de ac-  
5      cionamiento con retroceso por muelle, ya que presenta la pro-  
piedad original que consiste en que su par puede ser "caracteri-  
zado" para satisfacer cualquier requisito de una aplicación es-  
pecial solamente con pequeños cambios en el mecanismo y sin  
cambio en los conceptos de funcionamiento.

10           De manera resumida, se indicará que el perfil de la  
superficie 100 de la leva es tal que necesita la aplicación al  
eje de leva 20, con el objeto de hacer girar la leva 30 en la  
dirección antihoraria, según se ilustra en la figura 3, desde  
su punto bajo hasta su punto alto para desplazar el seguidor  
15      de leva 50, el eje de seguidor de leva 58 y el muelle 70 (figu-  
ra 2) en contra de la fuerza antagónica de dicho muelle (más  
allá de la precarga inicial del muelle) de un par equivalente  
al que se aplica al eje de leva cuando se suprime la fuerza  
aplicada al eje de leva que había producido inicialmente el  
20      desplazamiento de dicho seguidor de leva, del eje de seguidor  
de leva, y del muelle. El perfil de la superficie 100 de la  
leva es tal que las fuerzas producidas por el muelle y que se  
aplican al seguidor de leva por medio del eje de seguidor de  
leva hacen girar automáticamente la leva desde su punto alto  
25      hasta su punto bajo al mismo tiempo que se aplica al eje de le-  
va un par de rotación en dirección inversa igual al par que se  
aplicaba inicialmente a dicho eje.

          En resumen, la presente patente de invención que se  
solicita deberá recaer en las siguientes

1            1.- Mecanismo de retroceso por muelle, del tipo de le  
va, para dispositivo de control, caracterizado porque inclu-  
ye:

5            a). Un cárter provisto de un eje de recepción de eje  
de leva situado céntricamente, y un agujero de recepción de  
eje de seguidor de leva alineado axialmente, perpendicular a  
dicho agujero de recepción de eje de leva y que lo interseca;

            b), un eje de leva montado de manera giratoria en di-  
cho agujero de eje de leva;

10            c). una leva montada en dicho eje de leva;

            d). un eje de seguidor de leva montado de manera que  
pueda realizar un movimiento de vaivén en dicho agujero de re-  
cepción de eje de seguidor de leva;

15            e). un seguidor de leva montado de manera giratoria en  
una extremidad de dicho eje de seguidor de leva;

            f). un muelle acoplado con dicho eje de seguidor de le-  
va para situar y mantener el seguidor de leva en contacto con  
la superficie de leva de dicha leva; y porque

20            g). el perfil de la superficie de la leva es tal que  
para un módulo de elasticidad dado y una precarga inicial del  
muelle, el par de salida aplicado al eje de la leva por dicha  
leva a través del seguidor de leva cuando se suprime el despla-  
zamiento del eje de seguidor de leva producido por el muelle,  
se adapta particularmente para satisfacer los requisitos de par  
25            de un aparato que está destinado a ser accionado por dicho eje  
de leva.

            2.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado  
porque el desplazamiento del eje de seguidor de leva debido a  
la rotación de la leva sigue el trayecto de una curva parábó-  
lica.  
30

1                    3.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado  
porque el par necesario para hacer girar el eje de la leva -  
en contra de la fuerza antagónica del muelle desde una posi-  
ción de precarga avanzada inicial hasta una posición compri-  
5                    mida de retroceso, es igual al par aplicado a dicho eje de -  
leva por medio de la leva, del seguidor de leva y del eje de  
seguidor de leva cuando el eje seguidor de leva se desplaza al  
pasar el muelle de la posición comprimida a la posición ini-  
cial.

10                    4.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado  
porque incluye un dispositivo para ajustar la precarga ini-  
cial aplicada al muelle.

15                    5.- Mecanismo según la reivindicación 4, caracterizado  
porque el dispositivo para ajustar la precarga inicial, apli-  
cada al muelle, incluye un dispositivo de guiado que tiene un  
orificio axial que lo atraviesa, para recibir de manera desli-  
zante el eje de seguidor de leva en un emplazamiento alejado  
del seguidor de leva; un dispositivo sujeto en y soportado por  
la extremidad externa del eje de seguidor de leva para sujetar  
20                    dicho dispositivo de guiado con relación a dicho eje de segui-  
dor de leva y contra una extremidad del dispositivo de muelle  
para impartir una precarga inicial a dicho dispositivo de mue-  
lle, un cárter para dicho eje de seguidor de leva y dicho mue-  
lle, un dispositivo para sujetar de manera firme aunque desar-  
25                    mable dicho cárter en dicho cárter mencionado en primer lugar  
para situar el dispositivo de guiado en una posición predeter-  
minada con relación al eje de la leva.

30                    6.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado  
porque el par necesario para comprimir el muelle más allá de  
de su precarga inicial como resultado de la rotación de la le-

1 va en una dirección es constante, y porque el par impartido a la leva por el seguidor de leva con el objeto de hacer girar la leva en una dirección opuesta cuando el muelle pasa del estado comprimido a su estado precargado inicial, es constante.

5 7.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado porque el par necesario para comprimir el muelle más allá de su precarga inicial como resultado de la rotación de la leva en una dirección es constante y es igual al par aplicado a la leva por el seguidor de leva que hace girar la leva en una dirección opuesta cuando el muelle vuelve de su estado comprimido a su estado de precarga inicial.

10 8.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado porque el muelle está constituido por un apilamiento de arandelas elásticas tipo Belleville.

15 9.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado porque el muelle está constituido por un muelle helicoidal.

20 10.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado porque el muelle está constituido por un apilamiento de arandelas elásticas tipo Belleville en combinación con un muelle helicoidal.

25 11.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado porque unos calzos de precarga están interpuestos entre las superficies adyacentes del dispositivo de guiado y el cárter del muelle.

12.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado porque unos calzos de precargado están intercalados entre las superficies adyacentes del dispositivo de guiado y del muelle.

30 13.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado porque el eje de leva está montado de manera giratoria en dicho

1 agujero de eje de leva por medio de unos cojinetes de rodillo  
cónicos anti-fricción que están situados en unos puntos adya-  
centes a los extremos opuestos de dicho eje, estando dicho eje  
montado de tal manera que no puede realizar un movimiento axial  
5 con respecto a dicho agujero de recepción de eje de leva.

14.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado  
porque las características de par de salida del mecanismo son  
función del perfil de la superficie de la leva, lo que hace que  
las características de par de salida de un mecanismo dado puedan  
10 ser alteradas para satisfacer un requisito de par determinado,  
cambiando el perfil de la leva.

15 15.- Mecanismo según la reivindicación 1, caracterizado  
porque el perfil de la leva es tal que durante una rotación de  
90° de la leva en una dirección, pasa de un radio reducido a un  
radio importante para desplazar el seguidor de leva y el eje de  
seguidor de leva desde una posición totalmente avanzada hasta  
una posición totalmente retraída en contra de la fuerza antagó-  
nica de dicho muelle, y porque la leva gira 90° en dirección  
opuesta como resultado del movimiento producido por el muelle,  
20 del seguidor de leva del eje de seguidor de leva contra dicha  
leva.

25 16.- Se reivindica por último como objeto sobre el que  
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: MECA-  
NISMO DE RETROCESO POR MUELLE DEL TIPO ACCIONADO POR LEVA, PARA  
DISPOSITIVO DE CONTROL.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presen-  
te memoria descriptiva que consta de veintisiete páginas mecano-  
grafadas y dibujos adjuntos.

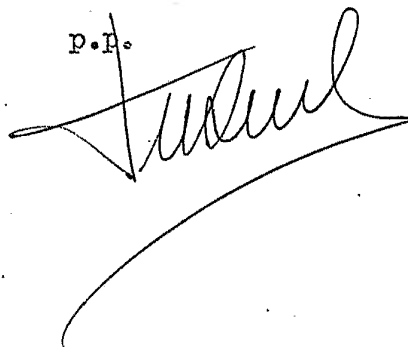
1

Madrid, 6 de Diciembre de 1.977

BERNARDO UNGRIA

5

P.P.

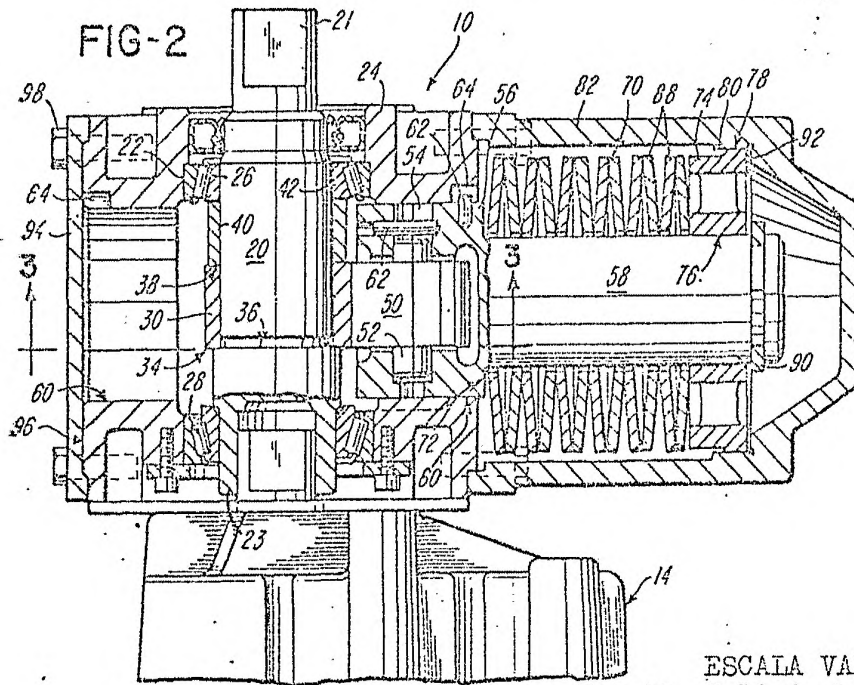
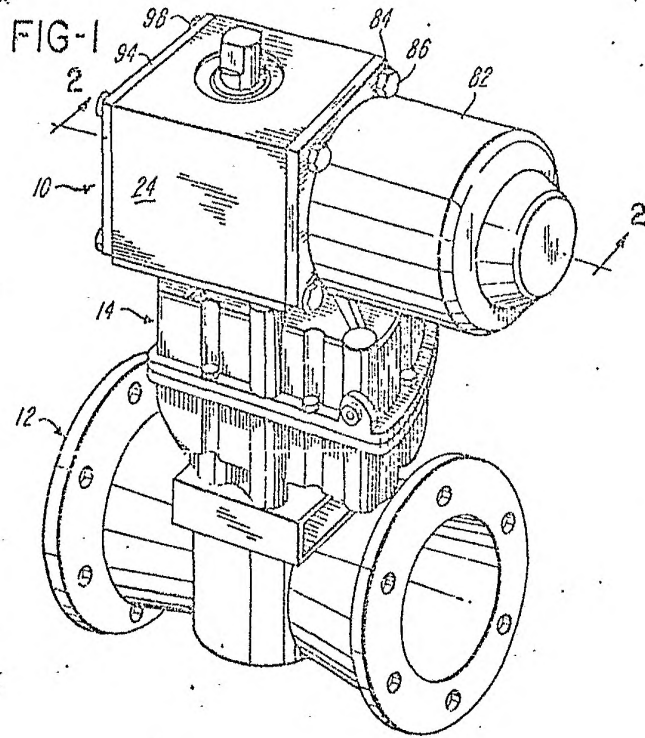
A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Bernardo Ungria', written over a horizontal line. Below the signature is a long, sweeping horizontal flourish.

10

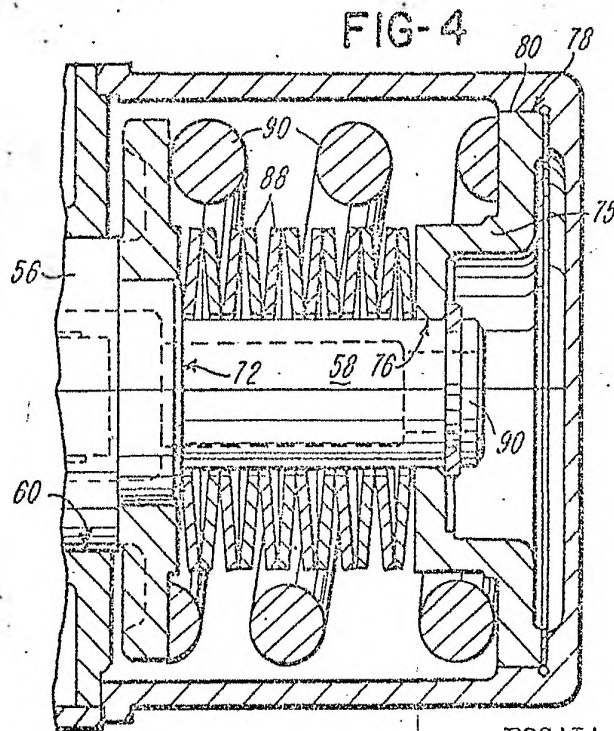
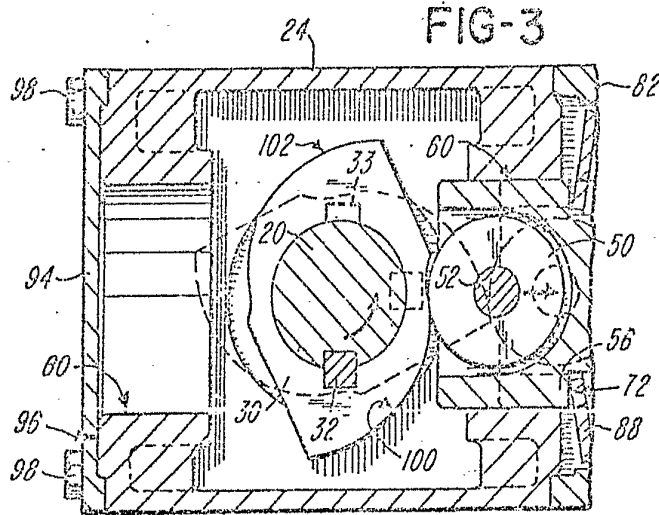
15

20

25

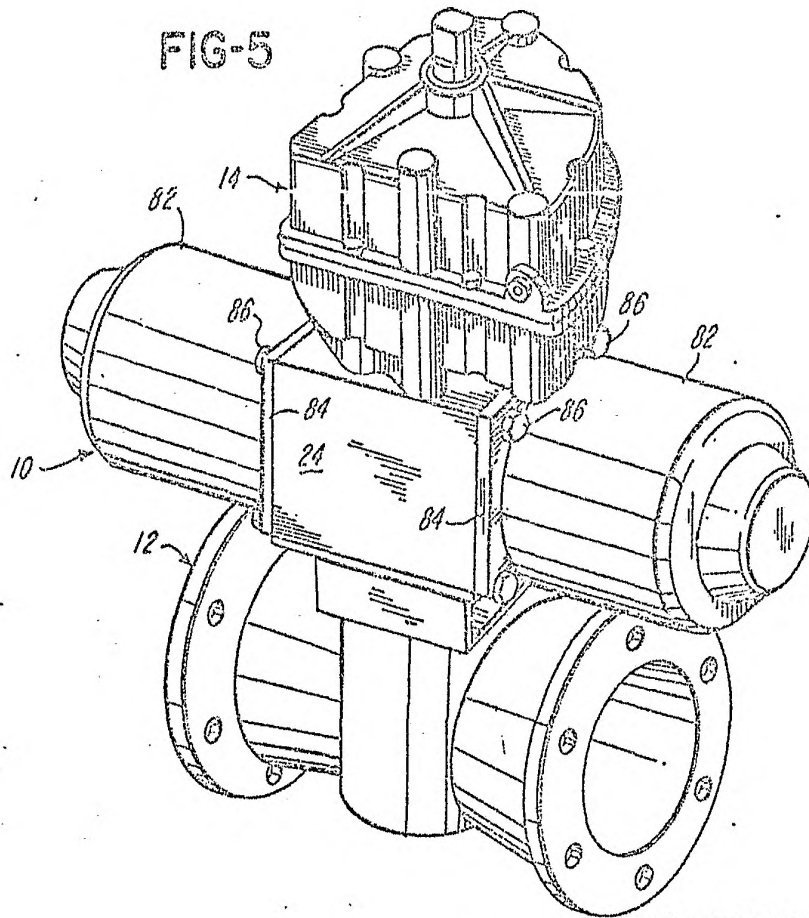


ESCALA VARIABLE  
Madrid, 6 Diciembre 1977  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 6 Diciembre 1977  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

FIG-5



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 6 Diciembre 1977  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.