

3. 577

PATENTE DE INVENSION

Case 567 B.

430832

Int. Cl. B62D

## Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN MECANISMOS DE SERVODIRECCION  
PARA VEHICULOS DE MOTOR.

=====

*Solicitante:* SOCIETE ANONYME D.B.A., entidad francesa, residente en  
98 Bd. Victor Hugo, 92110-CLICHY, Francia.

=====

La presente invención se refiere a una dirección servo-ayudada para un vehículo de motor. Cuando apareció por primera vez la dirección servoayudada para vehículos de motor, los diseñadores reconocieron la necesidad de habilitar un dispositivo de reacción para el elemento de gobierno de la

dirección, v.g., el volante del vehículo, con el fin de evitar movimientos no concebidos por el conductor del vehículo.

- Por lo tanto se propuso un tipo de servodirección que comprendía un accionador de doble acción con dos cámaras de presión separadas por un pistón accionador, estando destinado el accionador a unirse al chasis o bastidor del vehículo y a una articulación asociada con las ruedas de gobierno de la dirección del vehículo, una válvula distribuidora de fluido a presión destinada a conectarse a una fuente de presión, a un depósito de baja presión y al accionador, permitiendo la regulación de la presión por lo menos en una de las cámaras de acuerdo con los movimientos de un elemento de mando movido por el conductor en una u otra dirección a partir de una posición central de punto muerto, y un dispositivo de reacción que comprendía medios resilientes capaces de crear una fuerza de recuperación que empujara al elemento de control a su posición central.
- 5.
- 10.
- 15.

No obstante, la dirección de este tipo no ha sido satisfactoria puesto que el esfuerzo exigido para mover las ruedas de gobierno de la dirección del vehículo depende esencialmente de la adherencia entre los neumáticos y el pavimento y de la velocidad del vehículo.

20.

En particular, el esfuerzo necesario para mover el volante lógicamente es mucho más reducido cuando el vehículo marcha a velocidad. Se ha propuesto que la calibración de los medios resilientes variara con la velocidad del vehículo, en particular, como en un dispositivo descrito en la Patente Francesa Nº 1.598.825. En este caso, la calibración de los medios resilientes variaba por el movimiento de un elemento sensible a una presión de regulación producida por

25.

30.

una bomba que, a su vez, se movía por el eje de la transmisión del motor del vehículo.

- Este dispositivo tiene dos inconvenientes. En primer lugar, nunca tiene en cuenta las condiciones de la adherencia entre los neumáticos y el pavimento sobre el que avanza el vehículo. En segundo lugar crea una relación completamente arbitraria entre la velocidad del vehículo, o verdaderamente la velocidad del eje conductor, y la calibración de los medios resilientes del dispositivo de reacción para la servodirección. Este relación se fija de antemano y no puede seguir con precisión y de una forma continua las variaciones en el esfuerzo exigido a la dirección para mover las ruedas del vehículo en función a la velocidad del mismo, cualquiera que sea la adherencia entre los neumáticos y el pavimento. Por consiguiente, las maniobras de aparcamiento suelen ser fatigosas para el conductor, en virtud del aumento de adherencia durante el giro de las ruedas que gobiernan la dirección. Además, los dispositivos de reacción conocidos para servodirecciones no pueden nunca responder a un cambio repentino importante en la adherencia entre los neumáticos y el pavimento.

- La presente invención tiene por objeto, por lo tanto, proporcionar un mecanismo de servodirección del tipo definido anteriormente, que se caracteriza porque el dispositivo de reacción comprende un pistón de reacción desplazable en un compartimiento cerrado; medios para generar en dicho compartimiento una presión de control variable en función a la fuerza de desequilibrio de presión que actúa sobre el pistón accionador y producida por las presiones que prevalecen en las dos cámaras, y el pistón de reacción que responde a la presión de control actúa sobre los medios resilientes para reducir la

fuerza de recuperación según aumenta la fuerza de desequilibrio.

5. En vista del hecho de que la fuerza de desequilibrio que actúa sobre el pistón accionador es proporcional al esfuerzo necesario para mover las ruedas orientables, es evidente por la estructura definida anteriormente, que la variación en la fuerza de reacción responde con gran sensibilidad a las variaciones del esfuerzo necesario por parte del servomecanismo de la dirección para mover las ruedas del vehículo cualquiera que sea la velocidad o la adherencia de los neumáticos al pavimento. Si por cualquier razón el esfuerzo exigido a la servodirección es muy grande, por ejemplo durante el frenamiento, la fuerza de recuperación creada por un dispositivo de reacción que incorpora los principios del invento disminuirá muy sensiblemente. Por el contrario, cualquier reducción brusca en la adherencia producirá un endurecimiento de la servodirección. Por lo tanto, el dispositivo de reacción de la dirección, diseñado para transmitir sensación artificial al conductor puede adaptar esta sensación a las condiciones en las que está funcionando el vehículo.

10.

15.

20.

El invento se describe a continuación tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

25. La figura 1 es una vista esquemática de una servodirección para un vehículo de motor, que comprende una válvula de distribución de cuatro direcciones y un accionador simétrico.

La figura 2 representa una vista en sección transversal de un dispositivo de reacción que incorpora los principios del invento en la servodirección ilustrada en la figura

30. 1.

La figura 3 representa esquemáticamente parte de la servodirección que comprende una válvula distribuidora de cuatro direcciones y un accionador asimétrico.

5. La figura 4 representa esquemáticamente parte de un dispositivo de reacción para la servodirección ilustrada en la figura 3.

La figura 5 representa esquemáticamente parte de la servodirección que comprende una válvula distribuidora y un accionador asimétrico.

10. La figura 6 representa esquemáticamente parte de un dispositivo de reacción para la servodirección ilustrada en la figura 5, y;

15. La figura 7 es un diagrama que representa la presión de control que prevalece en el compartimiento cerrado en el dispositivo de reacción ilustrado en la figura 6, en función al ángulo de rotación R de la columna de la dirección del vehículo.

20. La servodirección ilustrada en la figura 1, comprende una columna de la dirección 10 que mueve un mecanismo de válvula de servodirección 12 del tipo de cremallera y pistón. La cremallera 14 se conecta a una articulación 16 capaz de mover las ruedas orientables 18 del vehículo y el pistón 20 de un accionador de doble acción 22. El accionador 22 es de tipo simétrico; o sea, los extremos opuestos del pistón 20 tienen prácticamente las mismas secciones transversales efectivas.

25. La caja 24 del accionador se monta en el chasis o bastidor del vehículo 26 y contiene dos cámaras de presión opuestas 28, 30. El mecanismo 12 comprende una válvula 33 de cualquier tipo conocido, por ejemplo de tipo rotatorio de cua-

30.

tro direcciones cerrada en el centro. Un acumulador 31 cargado por una bomba 32 envía fluido a presión al orificio de entrada 34 de la válvula 33.

5. La válvula 33 tiene también dos orificios de trabajo, 40, 42 conectados a las cámaras 28, 30, respectivamente, y un orificio de descarga 36 conectados a un depósito (representado esquemáticamente en dos partes en la figura 1).

10. Cuando la válvula 33 ocupa su posición de punto muerto, correspondiente a la posición central de punto muerto del elemento de mando, se mantienen presiones iguales en las cámaras opuestas 28 y 30. No obstante, cuando la columna de la dirección gira separándose de su posición central de punto muerto, la válvula puede crear una diferencial de presión entre las dos cámaras del accionador utilizando fluido a presión del acumulador, con el fin de generar una fuerza de desequilibrio ejercida sobre el pistón accionador 20 para ayudar al movimiento de la cremallera 14. Los mecanismos de servodirección son bien conocidos en esta rama de la industria y, por lo tanto, la válvula 33 y el mecanismo 12 no se describirán con más detalle.

15. Según el invento, el acumulador 31 y las dos cámaras 28, 30, se conectan también a un dispositivo de reacción 44, que se describiré con más detalle con relación a la figura 2. El dispositivo de reacción 44 comprende una caja 20. 46 que contiene 3 ánimas 48, 50 y 52. Estas ánimas se comunican por medio de orificios respectivos 54, 56, 58, con el acumulador 31 y con las cámaras 28, 30 del accionador de doble acción. Un pistón de reacción 60 y dos núcleos móviles 25. 62, 64 se montan, respectivamente, en las tres ánimas 48, 50 y 52. Los extremos de las tres ánimas se comunican por medios

- de un conducto 66 por lo que, con los núcleos móviles y el pistón de reacción, definen un compartimiento cerrado 68 que se llena con fluido incompresible. Con este fin se habilita un tornillo de purga 70 y un conducto de llenado 72 controlado por un tornillo 74. Un tope de empuje 76 coaxial con el pistón 60 penetra en el ánima 48 y tiene una sección transversal efectiva mucho menor que el pistón 60. En el extremo libre del tope de empuje 76, hay una bola 77 que puede cooperar con la periferia de una leva 80. La leva tiene un anillo dentado interno 82 que engrana con un engranaje intermedio 84 el cual, a su vez, engrana con un eje 86 montado pivotalmente en la caja y movido por la columna de la dirección 10. En la figura 2, los diversos componentes del dispositivo de reacción se encuentran en sus posiciones de punto muerto, que corresponden a la posición central estable de punto muerto de la columna de la dirección del vehículo. Con este fin, la periferia de la leva 80 comprende una parte plana 88 para componer la dirección mientras se encuentra en su posición de punto muerto.
- Se observará que en esta posición, los tres centros O1, O2 y O3 de la leva 80, el eje 86 y un piñón 84 se alinean sobre el eje geométrico XX' del ánima 48, que es también el eje de la simetría de la leva 80.
- En esta modalidad el dispositivo de recuperación resiliente para el dispositivo de reacción adopta la forma del pistón de reacción 60 expuesto a la presión en el acumulador 31. Con este fin, el compartimiento cerrado 68 se llena como sigue: después de quitar los tornillos 74 y 70, se introduce fluido a presión incompresible por medio del conducto 72 de forma que los dos núcleos móviles 62, 64 sean empujados hasta las posiciones límite ilustradas en las que se apoyan sobre
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

tapones 90, 92, introducidos en la caja 46. Entonces se introduce el tornillo 74. Como resultado de la elevada presión en el ánima 48, el pistón 60 se verá empujado sobre el tope de empuje 76 según se ilustra en el dibujo, después de lo cual se vuelve a colocar el tornillo de purga 70. Así, según se explicará durante la descripción del funcionamiento de la servodirección, la disposición de los núcleos móviles permite generar en el compartimiento cerrado una presión de control o regulación variable en función a los niveles de presión en las lumbreras 56 y 58.

Sin exceder el alcance del invento, pueden añadirse muelles de recuperación para empujar el pistón 60 hacia abajo, según se observará en la figura 2. En los mismos casos estos muelles reemplazan completamente la cámara resiliente formada por el acumulador. No obstante, la variante del invento con un acumulador ofrece la ventaja de hacer que el dispositivo sea más compacto. A veces es conveniente utilizar muelles de recuperación débiles que actúen sobre los núcleos móviles 62, 64.

El dispositivo de reacción descrito funciona como sigue. Supongamos en primer lugar, para facilitar la explicación que sigue que los dos núcleos móviles 62, 64 no están sometidos a las presiones respectivas en las cámaras del accionador, v.g., que no hay presión en la cámara de regulación 68 que el conductor del vehículo mueve el volante en la dirección necesaria para que el piñón 86 gire según indica la flecha V. El centro O1 de la leva 80 pivota alrededor de O2 a una posición O'1. Al mismo tiempo, el centro de la bola 77 se desplaza desde un punto G hasta un G'. El pistón 60 se mueve hacia arriba, según se observará en la figura 2, debido

a la resiliencia de la cámara de presión representada por el ánima 48 y el acumulador 31. Para ilustrar estos movimientos, las líneas de puntos y rayas indican las nuevas posiciones de la periferia de la leva 80 y de la bola 77. El punto de contacto entre el rodillo y la leva 80 está ahora sobre una línea recta  $G'O'1$  que forma un ángulo  $A$  con el eje  $XX'$ . Suponiendo que el tope de empuje 76 transmite una fuerza de reacción  $F$ , su componente a lo largo de la línea recta  $G'O'1$ , es igual a  $F \coseno A$ . Además, la distancia más corta entre el punto  $O2$  y la línea recta  $G'O'1$  es igual a  $d$ , por lo que el par de reacción al eje 86 es igual a  $Cr = F \coseno A \times d \times K$ , siendo  $K$  el factor de transmisión mecánica entre el par motor que actúa directamente sobre la leva 80 y el par motor que actúa sobre el eje 86 siendo este último para motor el que de hecho siente el conductor del vehículo. Si  $S$  es la sección transversal efectiva del pistón de reacción 60, la fuerza  $F$  es igual al producto de esta sección transversal efectiva y la presión  $P$  que prevalece en la cámara del acumulador 31. El par de reacción  $Cr$  actúa en la dirección indicada por una flecha  $Cr$ , que se opone a la dirección que indica la flecha  $V$ . Como la desviación de la leva 80 y su perfil se eligen de forma que el producto  $d$  por  $\coseno A$  permanezca como función en aumento al ángulo  $A$ , el par motor de recuperación aumenta cuanto más se desplace al volante de su posición central. Supongamos ahora que, según el invento, los dos núcleos móviles 62, 64 se someten respectivamente a las presiones que prevalecen en las cámaras 28, 30, del accionador de doble acción. El movimiento de pistón 60 hacia arriba en la figura 2, cuando el tope de empuje 76 es empujado hacia arriba por la leva giratoria, permitirá que uno de los núcleos móviles 62, 64 se desplace de

su posición de parada. Digamos, a título de ejemplo, que el núcleo móvil 62 está sujeto a la mayor de las presiones en las dos cámaras 28, 30. La presión de regulación  $P_c$  que prevalece es igual a la presión que prevalece en la cámara de accionamiento del accionador. Esta última presión se denominará presión de trabajo  $P_t$ . Si  $s$  es la sección transversal efectiva del tope de empuje 66, la fuerza se obtiene por la expresión  $F = P \times S - P_c (S-s)$ . Como  $P_c = P_t$  debido al equilibrio del núcleo móvil 62 en el ánima 50, es evidente que si la presión  $P$  en el acumulador permanece virtualmente constante, la fuerza de reacción  $F$  transmitida por el núcleo móvil 62 estará en función lineal inversa a la presión de trabajo  $P_t$ .

Debemos poner de relieve que en algunas formas conocidas de servodirecciones hidráulicas para vehículos de motor, el valor de la presión de trabajo  $P_t$  se estabiliza a un nivel dado prácticamente proporcional al esfuerzo de gobierno de la dirección que ha de transmitir la cremallera 14. En particular, es bien sabido que durante las maniobras de apareamiento el esfuerzo es particularmente grande y exige una presión de trabajo mucho mayor que la presión de trabajo necesaria cuando se marcha a gran velocidad. La diferencia de presión entre las dos cámaras del accionador es prácticamente proporcional al esfuerzo exigido en la cremallera. Cuando la válvula de la servodirección es del tipo de centro cerrado, la diferencia de presión es virtualmente igual a la presión de trabajo de acuerdo con una hipótesis de que la cámara sin accionamiento se conecta al depósito de baja presión. No obstante, otras válvulas de centro cerrado conocidas permiten que se mantenga una presión residual  $P_r$  en las dos cámaras en el punto muerto.

Estas últimas válvulas tienen tales características

- que la presión de trabajo es igual a la presión residual más la mitad de la diferencia de presión a través del pistón accionador 20. Por lo tanto, en ambos casos, la presión de regulación generada en el compartimiento 68 es variable en función a la fuerza de desequilibrio de presión que actúa en el pistón accionador y, entonces, la fuerza de recuperación  $F$  está en función lineal e inversa al esfuerzo exigido en la cremallera. Por consiguiente, para todas las variaciones en el esfuerzo de gobierno de la dirección existe una variación correspondiente en la presión de trabajo  $P_t$  en la cámara de accionamiento del accionador y, por consiguiente, una variación en el par de reacción en el volante. Según se ha indicado ya al comienzo de esta descripción, esta característica es de gran importancia, puesto que permite que la reacción en el volante se adapte a todas las condiciones de adherencia de los neumáticos y velocidad del vehículo. Durante las maniobras de apareamiento, en particular, el esfuerzo en la cremallera es muy grande, lo que da por resultado un aumento en la presión de admisión  $P_t$  y una reducción apreciable en el par de reacción  $C_r$ . Por el contrario, en iguales condiciones de adherencia de los neumáticos, un aumento en la velocidad del vehículo reduce sensiblemente el esfuerzo en la cremallera dando lugar a una reducción de la presión de trabajo, y, por lo tanto, endureciéndose la dirección. Además, si por, ejemplo, la adherencia de una rueda disminuyera repentinamente, el endurecimiento de la dirección aumentaría en consecuencia.

Igualmente se observará que el establecimiento del equilibrio de la presión de trabajo  $P_t$  exige un cierto tiempo.

- Por esta razón, la fuerza de recuperación  $F$  es mayor durante este periodo de transición en el establecimiento de

la presión de trabajo que cuando ha alcanzado su nivel final.

El par de recuperación que actúa sobre el volante cuando éste gira bruscamente será, por lo tanto, momentáneamente mayor que el par de recuperación que actúa sobre el volante cuando éste se mueve con lentitud y suavidad. Esta característica es conveniente desde el punto de vista de seguridad en la conducción. Sin exceder del alcance del invento, se puede recurrir a ciertas variantes y verificaciones en el dispositivo descrito anteriormente:

5.

10.

En primer lugar, la válvula rotatoria de centro cerrado se reemplaza por una válvula deslizante de centro abierto o cerrado o por una válvula rotatoria de centro abierto de cualquier tipo conocido (por ejemplo, una válvula de cuatro direcciones y centro abierto rotatoria descrita en la patente francesa Nº 1.598.825). Cuando se trata de una válvula de servodirección de centro abierto, la presión de trabajo definida anteriormente permanece prácticamente igual a la diferencia de presión en el acelerador. En lo que se refiere al dispositivo resiliente, puede estar formado por la cámara resiliente de un acumulador de servofrenos, si se encuentran disponibles en el vehículo, o por muelles de recuperación.

15.

20.

Como en la servodirección del tipo de centro abierto la presión máxima en las cámaras no excede de  $50\text{Kg/cm}^2$ , en lugar de  $150\text{Kg/cm}^2$  de la servodirección de centro cerrado. El espacio ocupado por los muelles de recuperación para el pistón de reacción 60 es pequeño.

25.

En segundo lugar, el invento puede utilizarse según un accionador de doble acción de tipo asimétrico, que se caracteriza porque la cremallera se mueve por un pistón diferencial escalonado. Para dar una reacción de la columna de la

30.

dirección que sea simétrica en ambos lados de la posición de punto muerto, se emplea de las adaptaciones siguientes:

- a) un perfil de leva modificado o asimétrico, y;
  - b) el uso de núcleos móviles montados de una forma asimétrica por ejemplo, uno de los dos núcleos móviles puede estar escalonado para obtener un cambio en la relación de presión.
- 5.

Las figuras 3 y 4 ilustran una modalidad del invento que tiene esta última modificación. Los componentes idénticos o similares a los descritos anteriormente e ilustrados en las figuras 1 y 2 llevan los mismos números de referencia que sus equivalentes más 100. El accionador tiene una cámara 130 adyacente a la cara del pistón 120 que tiene la sección transversal efectiva mayor S1 y una cámara 128 adyacente a la cámara del pistón que tiene la sección transversal efectiva menor S2. El accionador se abastece por medio de una válvula distribuidora de cuatro direcciones que puede ser del tipo de centro abierto o cerrado. El núcleo móvil 162 está escalonado, por una parte exterior 163 de sección transversal efectiva menor S4, que penetra en el orificio 156 a través de un manguito 167 montado en la caja 146 y sujeto por un anillo de presión 171. La cara exterior del núcleo móvil 162 tiene la mayor área efectiva S3, y la relación  $B = S3/S4$  elegida es igual a la relación  $S1/S2$ . Por último, se habilita un orificio 169 en la caja para permitir el movimiento del núcleo móvil 162. Para un esfuerzo dado de la cremallera 114, prevalece, según la dirección de este esfuerzo, una presión Pt en la cámara 130, o una presión  $B + Pt$  en la cámara 128, suponiendo que la cámara en accionamiento se encuentre prácticamente a la presión del depósito. Como la cámara 128 se

10.

15.

20.

25.

30.

conecta al orificio 156 de tal manera que cooperen las caras correspondientes del pistón y del núcleo móvil escalonado 162, cualquiera que sea la dirección en la que gire la columna de la dirección, la presión de regulación en el compartimiento cerrado es igual a  $P_t$  y la reacción es simétrica, una vez que se ha establecido la presión en las cámaras del accionador.

Finalmente existen otros mecanismos de servodirección con accionadores asimétricos y se controlan por válvulas de distribución de centro cerrado, tridireccionales. Las figuras 5 y 6 ilustran una modalidad del invento con relación a este tipo de dirección. En este caso también, los componentes idénticos o similares a los descritos anteriormente y representados en las figuras 1 y 2 llevan los mismos números de referencia o sus equivalentes más 200.

Según ilustra la figura 5, el accionador 222 es asimétrico. La cámara 228 adyacente a la cara del pistón que tiene la sección transversal efectiva menor se conecta directamente al acumulador 231 la otra cámara 230, que une la cara que tiene la sección transversal efectiva mayor, se conecta a la válvula distribuidora tridireccional 233, situada entre el acumulador 231 y el depósito 238. La presión máxima  $P$  obtenida en la cámara 230 es, por lo tanto, la presión constante  $P$  que prevalece en el acumulador, mientras que la presión mínima  $P$  es la presión que prevalece en el depósito. Cuando la servodirección está inactiva, por otro lado, el pistón 220 se equilibra prácticamente y, por lo tanto, habrá una presión residual  $P_r$  en la cámara 230. Los diseñadores eligen en general las áreas efectivas del pistón 220 de forma que la presión residual  $P_r$  sea prácticamente la mitad de la presión máxima,

o sea  $P/2$  ( la relación entre las secciones transversales efectivas del pistón accionador se hace igual a 2). Por consiguiente, dependiendo de la dirección de rotación R de la columna de la dirección, la presión en la cámara 230 varía de acuerdo con la curva M ilustrada en la figura 7. Si  $P_v$  es la variación de presión absoluta en la cámara 230, esta variación es proporcional al esfuerzo transmitido a la cremallera 14, que es igual al producto  $P_v$  y las secciones transversal efectiva de aquella cara del pistón 220 adyacente a la cámara 230. Dependiendo de la dirección de rotación R, el punto representativo será M1 si la presión de trabajo en la cámara 230 es = a  $P/2 + P_v$ , o M2 si la presión de trabajo es igual a  $P/2 - P_v$ .

En una modalidad particular del invento, el dispositivo de reacción se diseña para generar en el compartimiento cerrado una presión de control siempre a igual a  $P/2 + P_v$ , cualquiera que sea la dirección de rotación de la columna de la dirección. Si N es la curva que representa la presión de control, N coincide con M cuando la dirección de rotación a partir de la posición de punto muerto del volante corresponde a un aumento en la presión de trabajo, y N y la curva M son simétricas con relación a una línea recta paralela al eje de la asfisa y que representa el valor  $P_r = P/2$  en el caso opuesto. El resultado permite obtener una reacción de la columna de la dirección que es simétrica a cada lado de la posición central de punto muerto.

Con este fin el dispositivo ilustrado en la figura 1 se modifica, en especial con respecto a los elementos que permiten generar la presión de control para que adopte la forma ilustrada parcialmente en la figura 6. El ánima 250 don-

- de se desliza el pistón o núcleo móvil 262 se escalona para recibir un anillo 312, a través del cual se desliza una barra 316 de sección transversal efectiva  $S_6$ , y un manguito 318, que recibe deslizantemente un pistón 320 de la misma sección transversal efectiva  $S_5$  que el núcleo móvil 262. El anillo 312 forma un tabique divisorio hermético al fluido entre una cavidad 332, que es adyacente al pistón 262 y se conecta a la atmósfera por un orificio 324, y otra cavidad 326 se conecta por un orificio 304 a la cámara de presión variable 330 del accionador. Así mismo, el pistón 320 separa la cavidad 326 de una tercera cavidad 328 conectada por un orificio 306 a la cámara de presión constante 228 del accionador. Un tapón 330 actúa como tope para el pistón 320 y, por lo tanto, para la barra 316 y el núcleo móvil 262 y mantiene al anillo 312 y el manguito en el ánima 250. El manguito 318 está ranurado de forma que el fluido pueda pasar libremente desde los orificios 304, 306 hasta las cavidades 322, 328. Los muelles 308, 310 empujan a los núcleos móviles hacia sus posiciones de punto muerto, según se ilustra en la figura 6. Por último, el tapón 292 contiene un orificio 302 que se conecta a la cámara de presión variable.

El dispositivo descrito funciona como sigue.

- Suponiendo que la dirección esté en punto muerto, la presión que prevalece en los orificios 302, 304 es = a  $P/2$ , mientras que la presión a los orificios 304, 306 es = a  $P$ . Como resultado, cuando el compartimiento cerrado 268 se llena y el tornillo 274 está fuera el conjunto móvil formado por el núcleo móvil 262, la barra 316 y el pistón 320 es empujado hacia la derecha, según se observará en la figura 6, por una fuerza igual a  $P/2 \times (S_5 - S_6) + T$ , donde  $T$  es la fuerza de re-

5. recuperación del muelle 310. (Observese que el llenado del compartimiento cerrado 268, estando fuera el tornillo 274, es equivalente a una presión de control igual a P). Cuando el tornillo 274 se vuelve a colocar y se desagua el compartimiento 268, el pistón 260 adopta su posición de punto muerto como en el dibujo, y la presión en el interior del compartimiento pasa a ser prácticamente igual a la presión residual  $P_r = a P/2$  que prevalece en la cámara del accionador 230, si se desprecia la calibración del muelle 308, que es débil si se compara con las presiones que actúan sobre los núcleos móviles 262, 264. En particular, la fuerza que empuja al conjunto móvil hacia la derecha de la figura 6, a su posición de punto muerto se obtiene por el término  $T - P/2 \times S_6$ . El muelle 310 se hace lo suficientemente fuerte para equilibrar la presión que actúa sobre la barra 316.
- 10.
- 15.

Supongamos ahora que la columna de la dirección se desplaza de forma que una presión de trabajo  $P_t$  igual a  $P/2 + P_v$  se genere en la cámara 230. El pistón 264 se quitará del tapón 292 y se generará una presión de control igual a  $P/2 + P_v$  en el compartimiento cerrado 268, mientras que el conjunto móvil permanece estacionario. Esto se debe a que la fuerza que empuja al conjunto móvil hacia la derecha en la figura es igual a:

20.

$$2 P_t \times S_5 - P \times S_5 - P_t \times S_6 + T, \quad \text{o sea,}$$
$$T - P/2 \times S_6 + P_v (2 S_5 - S_6),$$

25.

y esta fuerza permanece positiva y aumenta con el valor de  $P_v$ .

Supongamos ahora que la columna de la dirección se mueve para generar una presión de trabajo a  $P/2 - P_v$ , el conjunto móvil se desplaza hacia la izquierda de la figura 6, mientras que el pistón 264 permanece estacionario. La ecuación

30.

ción de equilibrio del conjunto móvil es:

$$T + P_c \times S_5 + (P/2 - P_v) S_5 = (P/2 - P_v) S_6 + S_5.$$

o sea,

$$P_c = P/2 + P_v - x S_6/S_5 - (T - P/2 \times S_6) S_5$$

5. El término  $T - P/2 \times S_6$  se hace lo menor posible calibrando apropiadamente el muelle 310. El término  $P_v \times S_6/S_5$  se hace lo menor posible también utilizando una barra o varilla de sección transversal mínima, en particular, se elige una relación de  $S_5/S_6$  del orden de 10. Por consiguiente, la
10. presión de control en equilibrio es menor que  $P/2 + P_v$ , pero muy próxima a este valor. De este modo se tiene la seguridad de que el núcleo móvil 264 permanezca en su posición de punto muerto. Es evidente por lo anterior que para una variación
15.  $P_v$  en la presión de la cámara del accionador 230, habrá un aumento prácticamente igual en la presión de control en el compartimiento cerrado 268.

Debido a esta modificación estructural, la variación en la presión de control se vuelve proporcional a la variación en el esfuerzo necesario para mover las ruedas orientables y el dispositivo de reacción modificado de este modo funciona de un modo similar al descrito con relación a la figura 2 y ofrece las mismas ventajas.

#### N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en Francia con fecha de 9 de octubre de 1.973 y N°
- 30.

73.35929, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre:

5. PERFECCIONAMIENTOS EN MECANISMOS DE SERVODIRECCION PARA VEHICULOS DE MOTOR, caracterizándose por lo siguiente:

10. 1.- Perfeccionamientos en mecanismos de servodirección para vehículos de motor, del tipo que comprende un accionador de doble acción con dos cámaras de presión, separadas por un pistón accionador, estando destinado en el accionador a conectarse al chasis o bastidor del vehículo y a una articulación asociado con las ruedas orientables del vehículo, una válvula distribuidora de fluido a presión destinada a conectarse a una fuente de presión, a un depósito de baja presión y al accionador y que permite el control de la presión
15. por lo menos en una de las dos cámaras de acuerdo con los movimientos de un elemento de control movido por el conductor en una u otra dirección a partir de una posición central de punto muerto, y un dispositivo de reacción que comprenden
20. medios resilientes que puede crear una fuerza de recuperación que empuja al elemento de control hasta su posición central, caracterizados porque el dispositivo de reacción se forma por un pistón de reacción, desplazable en un compartimiento cerrado; medios para generar en el compartimiento, una variable
25. de presión de control en función a la fuerza de desequilibrio de presión que actúa sobre el pistón accionado, y producida por las presiones que prevalecen en las dos cámaras y el pistón de reacción, que responde a la presión de control, actúa sobre los medios resilientes para reducir la fuerza de
30. recuperación a medida que aumenta la fuerza de desequilibrio.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque en el dispositivo de reacción se dispone una leva movida por el elemento de control por medio de un eje rotatorio sometida a un empuje transmitido por un tope móvil a lo largo de un eje de traslación prácticamente perpendicular al eje de rotación del eje, montandose el tope de empuje coaxialmente con relación al pistón de reacción y penetrando en el compartimiento cerrado para hacer tope sobre el pistón de reacción, siendo la sección transversal efectiva del pistón de reacción mayor que la del tope de empuje.

15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la periferia de la leva se forma por una parte plana a cada lado del eje de translación del tope de empuje, para crear una zona de estabilidad en la servodirección a cada lado de la posición central de punto muerto.

20. 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el dispositivo resiliente de recuperación adopta la forma de la cámara resiliente de un acumulador de fluido a presión.

25. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cuando la válvula de distribución, es del tipo simétrico de cuatro direcciones, y está destinada a conectarse a la fuente de presión, al depósito y a ambas cámaras del accionador, se dispone una caja que aloja el compartimiento cerrado que se llena con fluido incompresible, comprendiendo los medios para generar la presión central dos núcleos móviles que tienen los extremos interiores introducidos en dicho compartimiento y los extremos exteriores sujetos a las presiones que prevalecen en las cámaras del accionador, utilizandose topes para limitar los

30.

movimientos de los núcleos móviles hacia fuera del compartimiento cerrado.

5. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque cuando el accionador es de tipo asimétrico que comprende un pistón escalonado, uno de los núcleos móviles es del tipo escalonado, siendo iguales las relaciones entre las secciones transversales efectivas del pistón accionador y del núcleo móvil escalonado, y siendo de tal magnitud las comunicaciones entre las cámaras del accionador y el dispositivo de recuperación que las caras de la sección menor y mayor del pistón escalonado, cooperan con las caras de la sección menor y mayor del núcleo móvil escalonado, respectivamente.

10. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizados porque la leva tiene un perfil circular y se monta excéntricamente sobre el eje rotatorio.

15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque cuando el accionador es del tipo asimétrico, la leva está provista de un perfil asimétrico para obtener una fuerza de recuperación simétrica en el elemento de control.

20. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque cuando el accionador de doble acción es del tipo asimétrico, y comprende una primera cámara adyacente a la cara del pistón que tiene la sección transversal efectiva menor y una segunda cámara adyacente a la cara del pistón que tiene la sección transversal efectiva mayor, siendo la válvula distribuidora del tipo tri-direccional de centro cerrado, destinada a conectarse a un acumulador de fluido a presión, al depósito y a la segunda cá-
- 25.
- 30.

5. mara, conectándose la primera cámara directamente al acumulador, el mecanismo se dota de una caja que aloja el compartimiento cerrado que se llena con fluido incompresible, comprendiendo los medios que generan la presión de control dos núcleos móviles, que tienen extremos interiores introducidos en el compartimiento, introduciéndose el extremo exterior de uno de los dos núcleos móviles en una primera cavidad unida a la segunda cámara, introduciéndose el extremo exterior del otro núcleo móvil en una segunda cavidad de baja presión estando separada la segunda cavidad de una tercera cavidad conectada a la segunda cámara por una pared fija en la caja, separándose la tercera cavidad por un pistón auxiliar de una cuarta cavidad conectada a la primera cámara, atravesando la pared una barra que se acopla entre el otro núcleo móvil y el pistón auxiliar, siendo pequeña la sección transversal efectiva de la barra si se compara con la del pistón auxiliar y utilizándose topes para limitar los movimientos de los núcleos móviles hacia fuera del compartimiento cerrado.

10. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque las secciones transversales efectivas del otro núcleo móvil y del pistón auxiliar son iguales.

15. 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizados porque los núcleos móviles son empujados hacia sus topes por muelles.

20. 12.- Perfeccionamientos en mecanismos de servodirección para vehículos de motor, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

30. Madrid, 26 NOV. 1974  
SOCIETE ANONYME D.B.A.  
L. GOMEZ ACEBO Y SORBEY  
c/ P. Elmadat La Grada 10000147

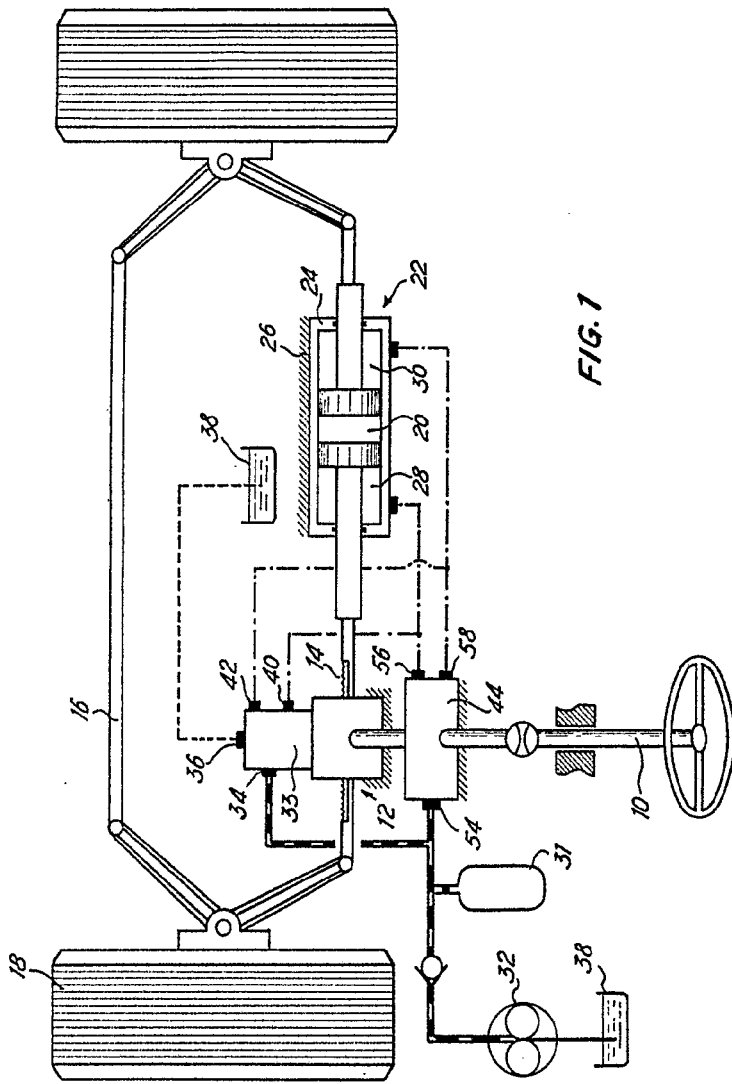
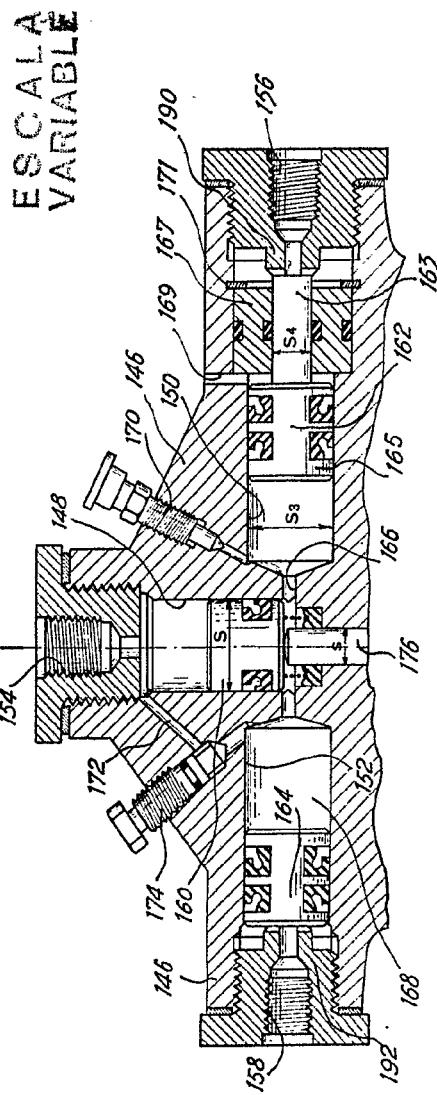


FIG. 1



ESCALA VARIABLE

FIG. 4

Madrid  
 29 Julio 1974  
 L. GARCIA FERRAZ  
 S. Pineda de Guzmán

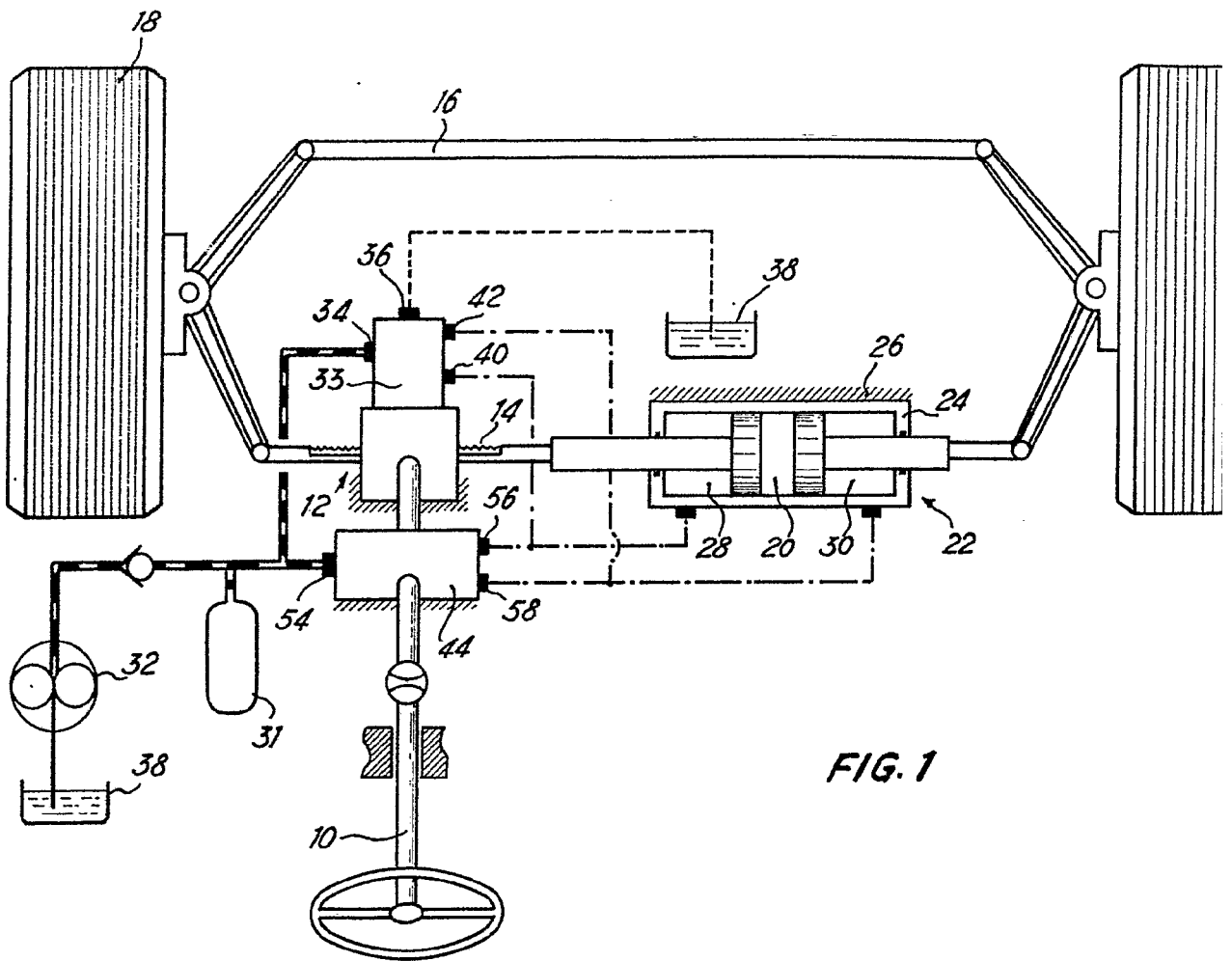
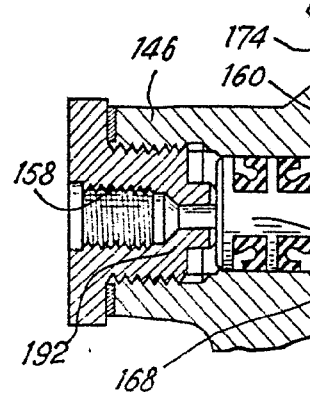
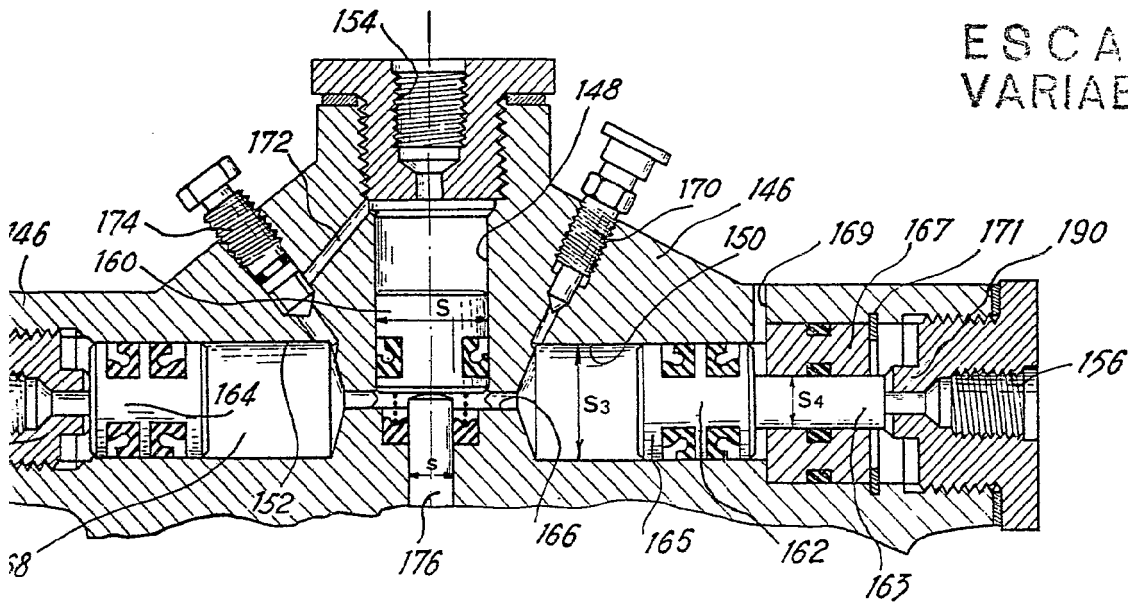
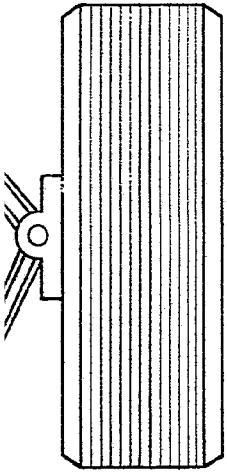


FIG. 1

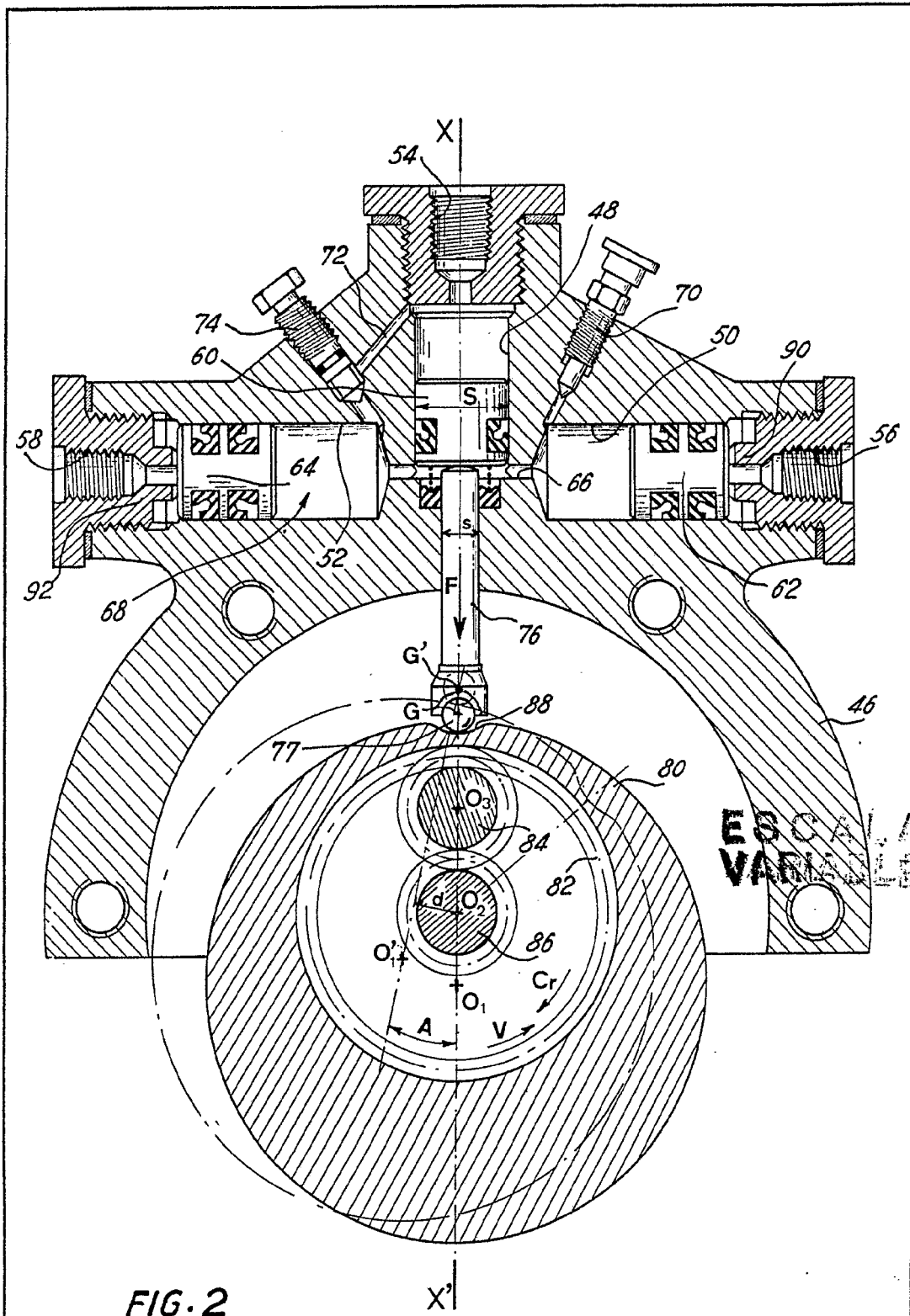




ESCALA  
VARIABLE

FIG. 4

20 FEB 1976  
Modelo  
L. GOMEZ ACEBO  
Firmado L. Gomez Acebo



Madrid 26 NOV. 1974  
J. GOMEZ ADEDO Y CA  
Firmado: L. G. G. Fernández

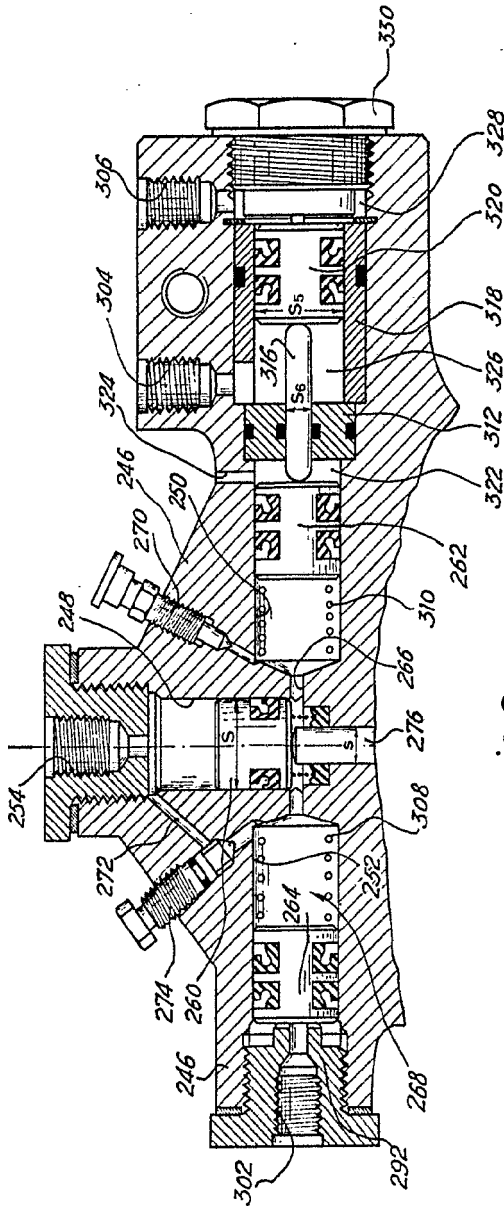


FIG. 6

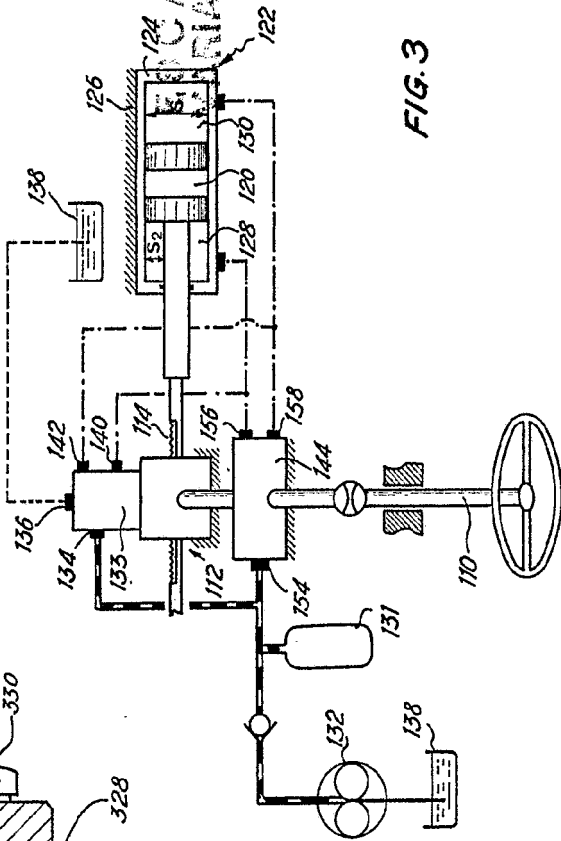
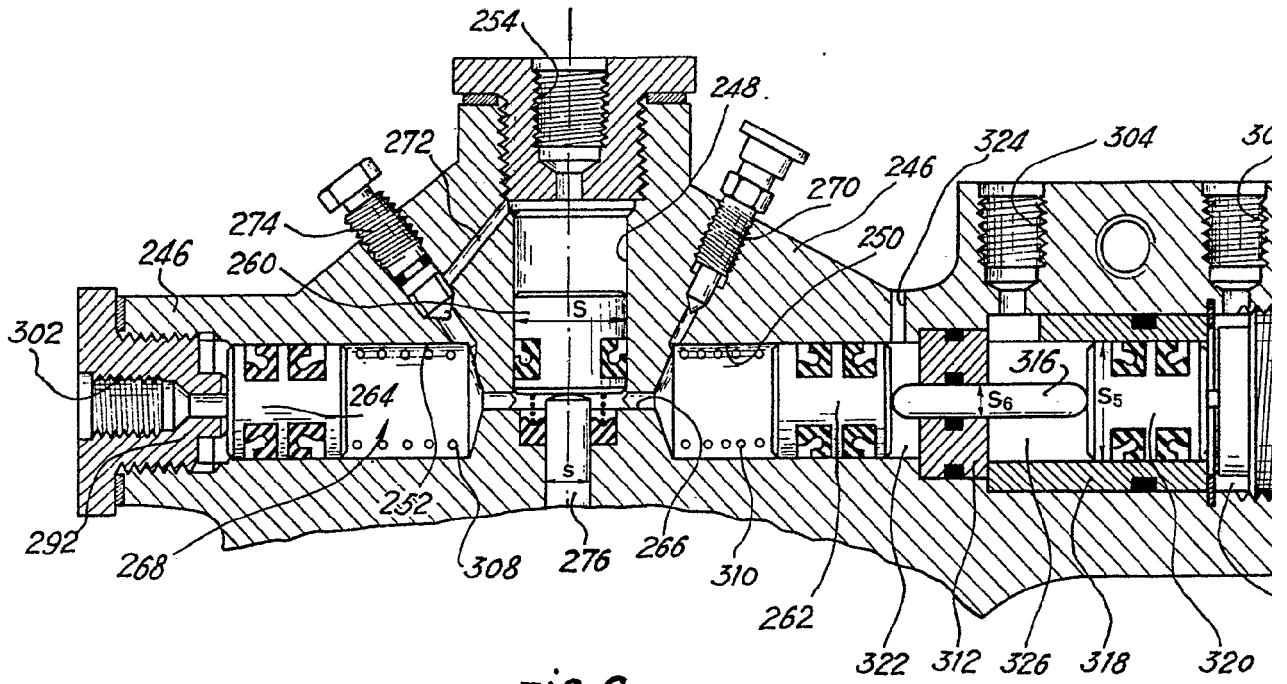


FIG. 3

Madrid

LEONARDO A. GARCIA V. FERRER  
Ingeniero de Electricidad

*[Handwritten signature]*



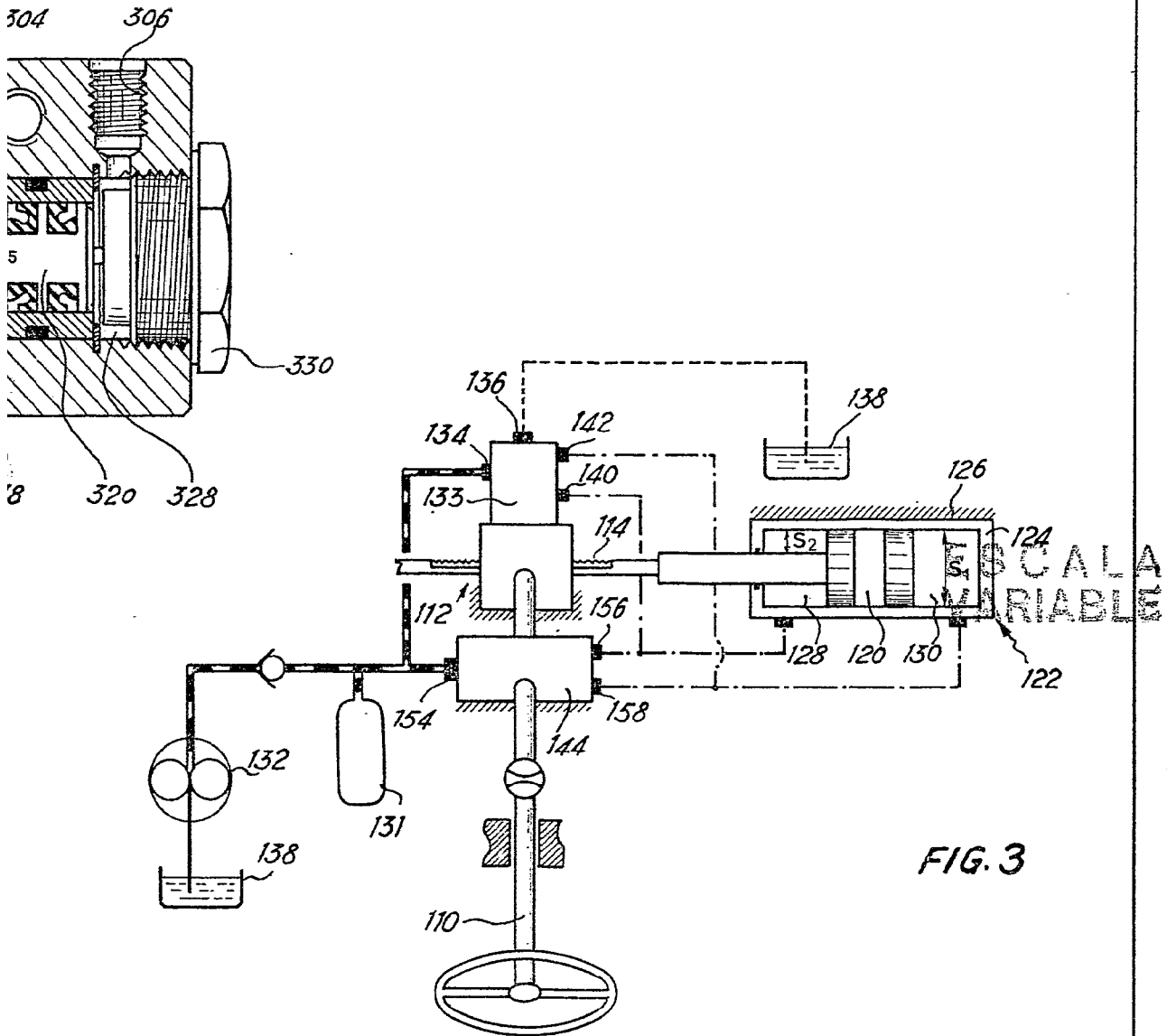


FIG. 3

Madrid  
J. GÓMEZ ALEJO Y CA. S. A.  
P.º.º. Firmador: L. Gente Fernández

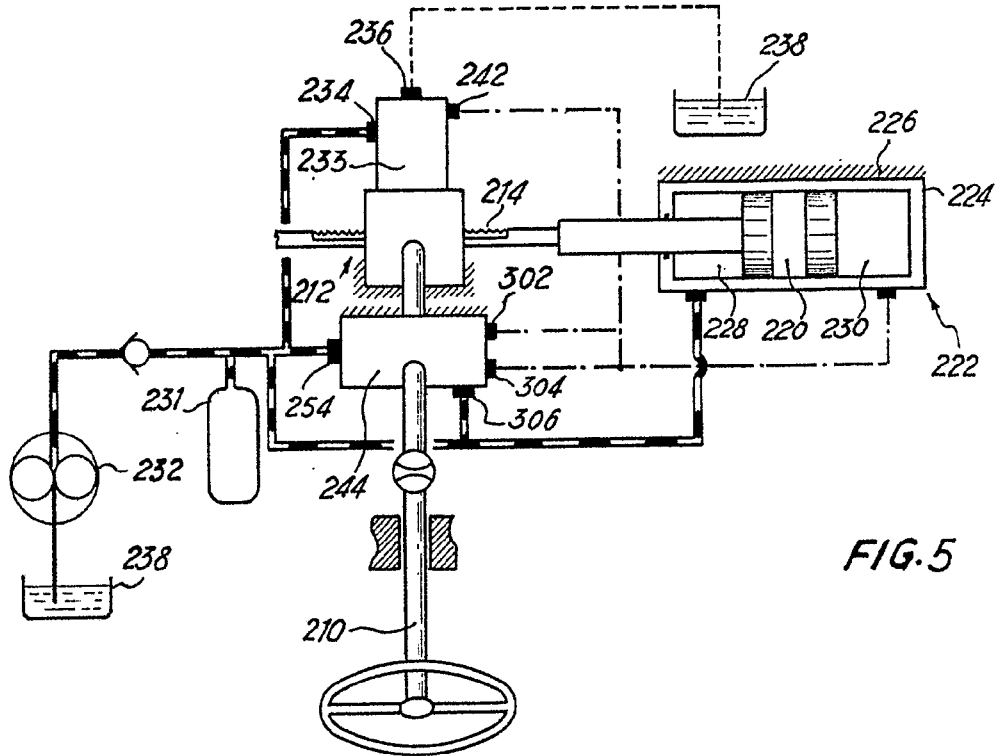


FIG. 5

ESCALA  
VARIABLE

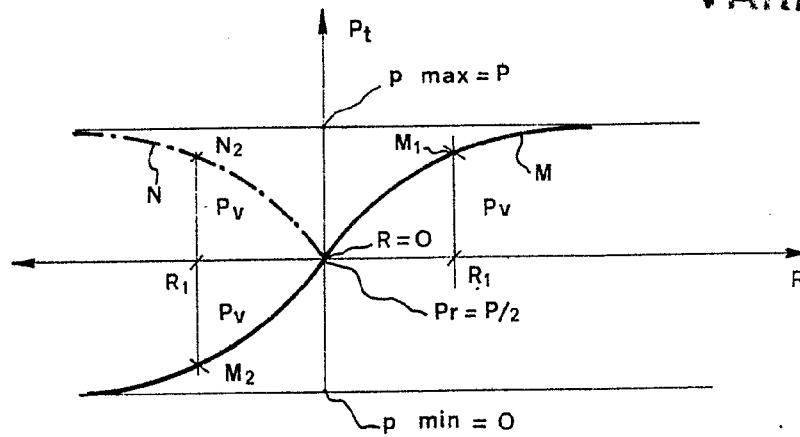


FIG. 7

26 NOV. 1974  
 Madrid  
 J. GÓMEZ ACEBO Y MUÑOZ  
 Ingeniero de Edificación L. García Fernández

*[Handwritten signature]*