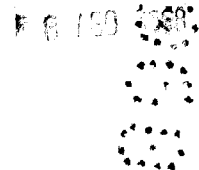


355912

P.-38.860

Nº 22.623
Dossier 4812

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de SOCIÉTÉ ANONYME ANDRÉ CITROËN

entidad / de nacionalidad francesa

con domicilio en 117 a 167, Quai André-Citroën, París, Francia.

por: "UN APARATO DECELERADOR HIDROSTATICO PARA VEHICULO DE CARRETERA" (Clase Internacional B60t)



El presente invento se refiere a un decelerador o freno hidrostático para frenar un vehículo de carretera, de mando acoplado al de los frenos mecánicos del vehículo.

5

Es conocido que los frenos mecánicos por frotamiento, generalmente utilizados en los vehículos de carretera, transforman la energía de entrada en calor. Cuando estos frenos deben ejercer una acción de retardo, se calientan y se desgastan bastante rápidamente. De aquí se deriva la necesidad, sobre todo en el caso de vehículos pesados que se encuentran en una carretera de gran pendiente, de descargar la acción de los frenos mecánicos.

10

Es conocido recurrir a este efecto a un freno hidrocínético cuya acción está combinada con la de los frenos mecánicos. Este freno hidrocínético incluye una turbina cuyo rotor gira con el árbol propulsor del vehículo y que es alimentada por una turbobomba. Este freno, cuya capacidad depende enteramente de la velocidad del vehículo, tiene el inconveniente de no actuar suficientemente a pequeñas velocidades, en que una gran parte del esfuerzo de frenado corresponde a los frenos mecánicos. Organos de mando relativamente complejos regulan aquí la distribución del frenado entre el freno hidrocínético y los frenos mecánicos.

15

20

25

El presente invento tiene por objeto un decelerador hidrostático simple que permite evitar los inconvenientes de los dispositivos conocidos de freno hidrocínético, cuya energía hidráulica es transformada en calor o en energía mecánica, cuya deceleración es de par constante, independiente de la velocidad de rotación del árbol

30



de transmisión en tanto que la presión hidráulica se ejerce, lo que proporciona una deceleración inferior a la proporcionada por los frenos mecánicos en unión con los cuales trabaja y que añade su acción a la de los frenos mecánicos del eje tractor trasero del vehículo, no interviniendo estos últimos frenos más que cuando la capacidad del decelerador o freno es rebasada.

Tal decelerador o freno de mando combinado con el de los frenos mecánicos, constituido por una bomba de frenado volumétrica del tipo de barrilete, cuyos cilindros son arrastrados en rotación por el árbol de transmisión del vehículo, se caracteriza esencialmente por el hecho de que el plato impulsor de la bomba está equilibrado por un tope hidrostático sometido a la alta presión de dicha bomba de frenado y a la presión de cebado de una bomba de baja presión arrastrada por dicho árbol y cuyos órganos de distribución unidos al acelerador del motor del vehículo mandan el desembrague del decelerador o freno, mientras que otros órganos regulan la presión de impulsión del decelerador, y por consiguiente, el par de frenado, y porque un distribuidor de frenado regula la distribución del frenado en función de la carga sobre el eje trasero del vehículo.

Otras características del invento resaltarán de la descripción siguiente, hecha de un modo de realización del decelerador o freno hidrostático dado a título de ejemplo no limitativo en relación con el dibujo anejo, en el cual:

- La figura 1 muestra una vista en corte axial del decelerador;



- la figura 2 muestra una vista en corte transversal según II-II de la figura 1;

- la figura 3 muestra a una escala agrandada la unión entre el tope del plato impulsor y el distribuidor de la bomba de barrilete;

- la figura 4 es un corte agrandado según IV-IV de la figura 2, que muestra la válvula de calibrado de la baja presión y la válvula de puesta en condición de frenado;

- la figura 5 es un corte agrandado según V-V de la figura 2, que muestra la válvula de frenado y el limitador de la presión de frenado;

- la figura 6 es un corte agrandado según VI-VI de la figura 2, que muestra una corredera de desembrague del decelerador;

- la figura 7 representa un distribuidor de frenado con tres vías, en corte según VII-VII de la figura 8;

- la figura 8 es un corte según VIII-VIII de la figura 7.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se ve que el decelerador o freno comprende una bomba de barrilete constituida por un cuerpo cilíndrico solidario en rotación por una fijación 2 del árbol de transmisión 3 alojado en cojinetes con rodamientos 4 y 5. El cuerpo 1 comprende un número determinado de ánimas cilíndricas 6 repartidas en una circunferencia, en las cuales pueden desplazarse axialmente pistones 7 que se apoyan por su vástago 8 sobre un plato impulsor inclinado 9. Un resorte 10 apoya el cuerpo 1 contra un espejo de distribución 11 que



5 presenta frente al barrilete lumbreras de aspiración 12 y de impulsión 13, dispuestas en arco de círculo e indicadas en punteado en la figura 2. Cada ánima del barrilete presenta un agujero axial 14 que pone sucesivamente su cilindro de ánima 6 en comunicación con la lumbrera de aspiración, y la de impulsión, mientras que su pistón 7 efectúa una carrera cada media vuelta del cilindro. Vástagos fileteados 15 fijan el espejo de distribución 11 a las piezas de cárter 16 y 17 de la bomba.

10 El frotamiento de contacto de los vástagos de pistón 8 sobre el plato impulsor 9, retenido en el cárter 17 por plaquitas 18 y tornillos 19, arrastra el plato haciéndolo deslizarse sobre un tope hidrostático 20 de un anillo fijo 21. Este tope incluye dos zonas de presión: 15 una primera, unida a la alta presión de frenado de la bomba de barrilete, y la otra a una baja presión de cebado, lo que permite equilibrar el esfuerzo de los pistones 7.

20 La unión de alta presión del tope puede ser establecida, o bien por un tubo exterior entre un racor roscado en 22 en el cuerpo del dispositivo de desembrague del decelerador, representado en las figuras 2 y 6, y un racor roscado en 23 en el cárter 17 que un conducto 24 une al tope anular 20, como se indica en la figura 1. Se puede realizar igualmente esta unión por conductos 25, 26 y 27, 28 perforados, respectivamente, en el cárter 16, 17 y en el espejo de distribución 11, y que unen la lumbrera de impulsión 13 del espejo 11 con el tope hidrostático 20. La unión de baja presión se establece de manera similar entre el tope y una salida 29 de la lumbrera de admisión 12, según la figura 2.



Para obtener la presión de cebado, una rueda de engranaje 30, solidaria del árbol de transmisión 3 y dispuesta contra un rodamiento de agujas 5 de éste, arrastra un piñón 32 solidario del árbol 33 de una bomba de baja presión 34, por ejemplo de engranajes, alojada en el espejo de distribución 11 y que comprende un piñón 35 sobre el árbol 33, que arrastra una corona de engranajes 36. Un cárter 37 contiene las ruedas de arrastre 30, 32 de la bomba y sirve de cojinete a su árbol 33. Una placa lateral exterior 38 cierra el cárter 37 y soporta las juntas de estanqueidad 39, 40 del árbol 3. Por el lado opuesto del decelerador o freno, una placa lateral 41 cierra el cárter 17 y soporta igualmente juntas de estanqueidad 39, 40 del árbol.

Un primer conducto 42 en el espejo de distribución 11 reúne la bomba de baja presión 34 a un conducto de aspiración 43 del cárter. Un segundo conducto 44 une la bomba a un racor de salida 45 que está unido exteriormente al dispositivo de desembrague del decelerador. Este dispositivo está representado en detalle en la figura 6 y se tratará todavía de él más adelante. El conducto 44 está puesto en relación por los conductos 46 y 47, respectivamente, con la lumbrera de aspiración 12, y con una válvula de calibrado 48 fijada sobre el espejo de distribución 11, como se indica en las figuras 2 y 4, y que regula la presión de impulsión de la bomba 34.

La finalidad de la presión de cebado proporcionada por esta bomba es asegurar la atracción de los pistones 6 sobre el plato impulsor 9 en la fase de aspiración de la bomba de barrilete. Además, asegura la compensación



de las fugas que la bomba 34 aspira en el cárter a través de un filtro 49.

5 La válvula de calibrado 48, sometida a la presión de un resorte de calibrado 50 por un lado, y a la presión procedente del conducto 46, por el otro, descubre, cuando esta última presión aumenta demasiado, el conducto 51 que permite que el exceso de aceite vuelva al cárter por el conducto 52 (figura 4).

10 La supresión de la presión de cebado provoca el desembrague del decelerador o freno, no estando ya atraídos los pistones 6. A este efecto, se utiliza una corredera 53 de puesta en condición de frenado que atraviesa la tapa 54 del cuerpo 55 que es común con el de la válvula de calibrado de baja presión 48, y está unida al pedal del acelerador 56.

15 Cada vez que el conductor del vehículo aprieta este pedal, desplaza la corredera 53 hacia la derecha y pone así en comunicación la cámara 47 de la válvula de calibrado 48 con el conducto de evacuación 52 por medio de un conducto 57 en el cuerpo 55 que comunica con la cámara 20 47, y la 58 de la corredera 53, y pone así la válvula de calibrado 48 fuera de circuito.

25 Por el contrario, cada vez que el conductor levanta el pie del acelerador, la corredera 53 se desplaza hacia la izquierda obturando el conducto 57. La válvula de calibrado 48 establece entonces la presión de cebado y el decelerador o freno se pone en funcionamiento impulsando a una presión que corresponde solo a la pérdida de carga del circuito, en tanto que no ha habido acción sobre el pedal de freno. Esta pérdida de carga puede ser esta - 30



blecida eventualmente para añadir una acción suplementaria al freno motor. Este efecto se consigue por una carrera suplementaria del pedal de acelerador desacoplada del mando de la mariposa de los gases más allá de la posición que corresponde al ralentí. Esta carrera suplementaria corresponde, pues, a la puesta en condición de frenado del decelerador y proporciona una carrera muerta para el mando de la mariposa de los gases cuando se comienza a pisar el acelerador.

Como se representa en las figuras 2 y 5, el circuito de frenado incluye dos cuerpos 59 y 60 fijados por vástagos fileteados 61 y tuercas 62 al espejo de distribución 11 por el lado de la lumbrera de impulsión 13, una válvula de frenado 63 y un limitador de la presión de frenado 64. La válvula de frenado comprende un pistón de gata 66 sometido a la presión de mando de frenos que le llega de un cilindro maestro del sistema de frenado o de un distribuidor, a través del racor 65 y los conductos 67, 68, 69, 70 y 71 y el agujero 72. Esta presión, que es proporcional a la presión de frenado, y por consiguiente a la deceleración, empuja la válvula 73 que regula por su laminado 74 la presión de impulsión del decelerador, y por consiguiente el par de frenado. El fluido de alta presión del decelerador llega de la lumbrera 13 del espejo de distribución 11 a través de un conducto 75 de éste para dirigirse, a través de un conducto 76 y un racor 77, hacia la entrada de un radiador, no representado en el dibujo.

El limitador de presión de frenado 64 comprende una válvula 78 calibrada por un resorte 79; cuando la pre



5 sión de frenado procedente del circuito 69 rebasa el va -
lor de calibrado de la válvula 78, rechaza ésta contra el
resorte 79, cortando la comunicación entre el conducto 69
y los conductos 70-71-72 que lo unen a la cámara del gato
de frenado 65.

10 Cuando la presión de frenado del conducto 69 se
anula, el gato 65, a consecuencia de la estanqueidad del
circuito de mando, no volverá a su posición de tope, re -
presentada en el dibujo, más que cuando las fugas hayan
originado la descompresión de este circuito. Un retorno -
instantáneo se consigue por la válvula antirretorno 80 --
que hace caer la presión de dicho circuito, permitiendo -
un caudal hacia el conducto 67 unido al conducto 69, una
vez que la presión en este último se hace inferior a la
15 de la cámara del gato de mando.

20 Un conducto 81 de retorno al depósito permite -
el retroceso del pistón de gato 65, limitando la presión
de la cámara del gato a un valor de seguridad superior a
la presión de calibrado. La presión de mando en los con -
ductos 67 y 69 puede establecerse, en efecto, más rápida -
mente que la alta presión del decelerador, provocando una
penetración excesiva de la corredera 73. El retroceso de
esta corredera y del gato 65 no sería posible en tanto --
que la presión de mando sea superior a la presión de la -
25 cámara del gato, siendo entonces la válvula antirretorno
80 inoperante. El conducto 81 está unido por un conducto
82 a un racor 83 unido al depósito.

30 El radiador disipa en el aire ambiente las calo -
rías producidas por laminado en la válvula de frenado 63;
el volumen de aceite del radiador representa la inercia -



térmica del decelerador. El líquido vuelve del radiador -
 hacia la lumbrera 12 del distribuidor 11 a través de un -
 racor 84.

5 Se puede asociar el radiador con un órgano de -
 disipación mecánica de la energía hidráulica, por ejemplo
 un ventilador acoplado a un motor hidráulico accionado --
 por una toma eventual de presión hecha antes de la válvu-
 la de frenado 63. Así, una parte de la energía de ~~dece~~le-
 10 ración puede ser tomada para disipar las calorías a eva -
 cuar. Se puede equipar igualmente el ventilador con un vo -
 lante que le permita continuar girando durante un ~~cierto~~
 tiempo después del frenado.

15 Estando arrastrada la bomba de baja presión de
 cebado 34 por el árbol de transmisión 3 frenado, su ~~cau~~ -
 dal depende de la velocidad de rotación de este árbol. --
 Llega, pues, un instante en que el caudal de esta bomba -
 compensa precisamente las fugas del circuito decelerador
 que son función creciente de la presión de impulsión. De
 esto resultaría un chasquido de los pistones 7 sobre el -
 20 plato impulsor 9 hacia el final de un frenado. Es un dis -
 positivo de desembrague del freno el que permite evitar -
 este inconveniente, desembragando el freno cuando la pre -
 sión de cebado cae por debajo de un valor determinado.

25 Este dispositivo, representado en las figuras 2
 y 6, comprende en un cuerpo 85 y un sombrerete 86, fija -
 dos por vástagos 87 y tuercas 88 al espejo de distribu --
 30 ción 11, una corredera 89 sometida, por un lado, a la ac -
 ción de un resorte 90 y, por el otro, unida por un conduc -
 to 91 a la lumbrera de admisión 12 de distribución. Un es -
 pacio anular 92 alrededor de la parte central de la corre -



dera 89 está unido a través de un conducto 93 y un racor 94 al racor 45 del conducto 44 procedente de la bomba 34, por medio de un tubo exterior no representado en el dibujo. El espacio anular 92 está unido, además, por un con-
 ducto 95, a un conducto 96 que lo une a la lumbrera 13 de
 la impulsión de la bomba de barrilete.

Cuando la presión de impulsión de la bomba de -
 baja presión 34 disminuye por debajo de un cierto valor,
 el resorte 90 empuja a la corredera 89 hacia la posición
 representada en el dibujo; el conducto 96 pone entonces -
 la presión de impulsión de alta presión en relación total
 mente o en parte con la baja presión a través del conduc-
 to y el decelerador es así desembragado, totalmente o en
 parte, de modo que sus fugas, función de la presión de im-
 pulsión, permanecen inferiores, o a lo sumo iguales, al -
 caudal de la bomba de cebado 34.

El sistema de mando de freno está constituido -
 por un triple distribuidor de frenado 97, representado en
 las figuras 7 y 8. Este distribuidor comprende una prime-
 ra corredera 98 de mando del freno mecánico del eje delan-
 tero en un motor, que lleva un brazo 99 que actúa sobre -
 un segundo brazo 100 llevado por una segunda corredera --
 101 de mando del decelerador y por una tercera corredera
 102 de mando de los frenos mecánicos del eje trasero que
 es motor. Un repartidor de frenado delantero-trasero, que
 incluye un rodillo 103 de un camino de rodadura 104, re -
 parte el frenado en función de la carga sobre el eje tra-
 sero, entre los frenos delanteros y el conjunto freno tra-
 sero-decelerador. El camino de rodadura 104 es solidario
 del pedal de frenado 105 que pivota sobre un eje 106. El



funcionamiento y el mando del repartidor estan descritos en detalle en la patente francesa número 1.121.624 de la solicitante.

5 El extremo 107 de la corredera 102 de mando del freno mecánico del eje trasero se desplaza en el interior de un cilindro ciego 108, donde sufre una reacción debida a la presión de subordinación del fluido de utilización - que llega del circuito hidráulico general por el conducto 109 y llevado al freno por el conducto 110, pasando por -
10 la garganta 111 de la corredera 102, y a la cámara 112, - pasando por una abertura 113 en esta corredera. Esta está sometida todavía a una reacción aplicada exteriormente sobre un resalto 114 de la corredera y debida a la presión de impulsión del decelerador llevada a través del racor -
15 115 y el conducto 116 hacia el interior del cilindro 117 del distribuidor. El resorte 118 asegura la atracción de la corredera 102 y su contacto permanece con el brazo 100.

La sección sobre la cual se ejerce la reacción debida a la presión de impulsión del decelerador está calculada de tal manera que el esfuerzo debido a esta presión equilibra el esfuerzo de mando de los frenos mecánicos en tanto que la capacidad de frenado del decelerador no es rebasada. Un conducto de retorno al depósito 119 --
20 permite el retorno del aceite de mando del freno mecánico a través de la garganta 111 de la corredera 102.

25 Durante la parada total del vehículo en el período en que el decelerador se desembraga, el freno mecánico del eje correspondiente toma automáticamente el relevo del frenado asegurado por el decelerador sin modificación de la distribución.



Un inversor de mando manual, no representado -
en el dibujo, permite dos funcionamientos del dispositi-
vo: un funcionamiento acoplado del decelerador con los -
frenos mecánicos, tal como se representa y describe más
5 arriba, y un funcionamiento desacoplado del decelerador,
en cuyo caso la corredera de mando del decelerador: 101 -
del triple distribuidor 97 suministra una presión de uti-
lización inoperante; un mano-reductor separado de acción
manual, que permite fijar todos los valores de esta pre-
10 sión en la capacidad de frenado del decelerador, regula
entonces la presión de mando del decelerador.

En los dos modos de funcionamiento, el decelerador permite economizar los frenos mecánicos; produce -
una deceleración de par constante, en tanto que su pre-
15 sión de deceleración se mantiene, independiente de la ve-
locidad de rotación del árbol de transmisión.

En el caso de funcionamiento acoplado, el mando del decelerador permite no hacer intervenir los frenos -
mecánicos del eje motor trasero más que cuando la capaci-
20 dad de frenado del decelerador es rebasada, mientras que
los frenos del eje delantero son siempre utilizados.

En el caso del funcionamiento desacoplado, con fijación del coeficiente de frenado del decelerador, se presentan dos casos:

25 a) El caso en que el frenado requerido al decelerador es nulo y que es interesante en un suelo poco adherente en que el frenado por el eje trasero es un factor de inestabilidad, el distribuidor hidráulico 97 no manda más que los frenos mecánicos con una distribución correcta de frenado delantero-trasero por el repartidor 101 en
30 función de la carga del vehículo;



b) el caso en que el frenado requerido al decelerador no es nulo: el distribuidor 97 suministra entonces por la corredera 98 de mando del eje delantero una presión proporcional a la acción del pedal de frenado, y no suministra una presión por la corredera 102 de mando del eje trasero más que cuando la capacidad de frenado fijada del decelerador es rebasada. Este caso interesa para un frenado de larga duración sobre un suelo adherente, -- por ejemplo, en descenso en montaña, porque permite un funcionamiento permanente del decelerador solo sin hacer intervenir los frenos mecánicos más que como refuerzo.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, con fecha 19 de Septiembre de 1967, bajo el número 121.486, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

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



5 1. - Un aparato decelerador hidrostático para -
vehículo de carretera, con mando combinado con el de los
frenos mecánicos, constituido por una bomba volumétrica -
del tipo de barrilete, cuyos cilindros son arrastrados en
10 flotación por el árbol de transmisión del vehículo, caracte-
rizado por el hecho de que el plato impulsor de la bom-
ba está equilibrado por un tope hidrostático sometido a -
la presión de impulsión de dicha bomba y a la presión de
cebado de una bomba de baja presión arrastrado por dicho
15 árbol y cuyos órganos de distribución unidos al accelera-
dor del motor del vehículo mandan el desembrague del dece-
lerador, mientras que otros órganos regulan la presión de
impulsión del decelerador, y por tanto el par de frenado,
y porque un distribuidor de frenado regula la distribu-
20 ción del frenado en función de la carga sobre el eje tra-
sero del vehículo.

20 2. - Un aparato según la reivindicación 1, caracte-
rizado porque la bomba de cebado de baja presión está -
dispuesta en el espejo de distribución de la bomba de fre-
nado de barrilete.

25 3. - Un aparato según las reivindicaciones ante-
riores, caracterizado porque los órganos de distribución
de la bomba de baja presión están constituidos por una --
válvula de calibrado que limita la presión de impulsión -
de esta bomba y una válvula de puesta en condición del --
frenado mandado por el acelerador del motor para desembra-
gar el decelerador poniendo fuera de circuito la válvula
de calibrado.

30 4. - Un aparato según las reivindicaciones ante-
riores, caracterizado porque los órganos de regulación de



la presión de impulsión del decelerador estan constituidos por una válvula de frenado y un limitador de la presión de frenado.

5 5.- Un aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la válvula de frenado comprende un gato que es mandado por la presión de mando de los frenos del vehículo y acciona una corredera que regula -- por laminado la presión de impulsión del líquido que se dirige del decelerador al radiador de refrigeración.

10 6.- Un aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el limitador de la presión de frenado limita la sobrecarga del decelerador, obturando por una válvula el conducto de alimentación del gato de la válvula de frenado.

15 7.- Un aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un motor hidráulico es accionado por una toma de presión hecha antes de la válvula de frenado y arrastra un órgano de disipación mecánica del calor asociado al radiador de refrigeración del líquido impulsado del decelerador.

20 8.- Un aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un dispositivo de desembraque del decelerador proporcionalmente a la presión de cebado de la bomba de baja presión comprende una corredera accionada por ésta, pone el circuito de impulsión del decelerador en unión parcial o total con el circuito de baja presión, desembragando así en parte o totalmente el decelerador en caso de descenso de la baja presión.

25 9.- Un aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el distribuidor de frenado -



está constituido por una primera corredera de mando de -
los frenos mecánicos del eje delantero que lleva un pri-
mer brazo que se apoya sobre un segundo brazo llevado por
una segunda corredera de mando del decelerador y una ter-
cera corredera de mando de los frenos mecánicos del eje -
posterior, distribuyendo un repartidor de frenado del ante-
ro-trasero el frenado entre los dos grupos de correderas.

5
10
15
10.- Un aparato según las reivindicaciones ante-
rior^{es}, caracterizado porque la corredera de mando de los
frenos mecánicos del eje trasero actua por una diferencia
de reacciones debidas a la presión ejercida por el fluido
de mando de los frenos, por una parte, y a la presión de
impulsión del decelerador, por otra parte, siendo tal la
relación de las superficies sometidas a dichas reacciones
que los frenos mecánicos no actuen más que en caso de que
se rebase la capacidad del decelerador.

20
11.- Un aparato según las reivindicaciones ante-
rior^{es}, caracterizado porque un inversor de mando manual
permite tener, o bien un funcionamiento acoplado del decel-
erador y de los frenos mecánicos, o bien un funcionamien-
to desacoplado del decelerador, permitiendo entonces un -
mano reductor de acción manual fijar presiones de mando -
deseadas del decelerador.

25
12.- Un aparato decelerador hidrostático para -
vehículo de carretera.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y -
para los fines que se han especificado.



Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

26 AGO. 1968

Madrid,

P.A.

[Handwritten signature]
Director de Estudios
por favor

23-7-68/RTA.-

355912
HOJA 1

355912

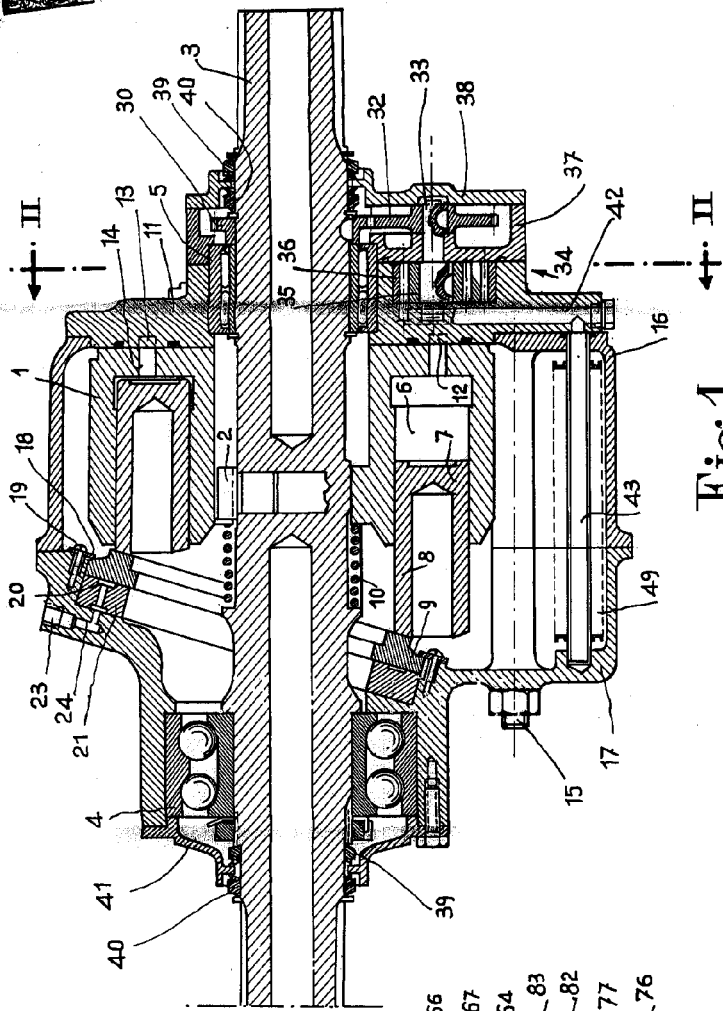


Fig: 1

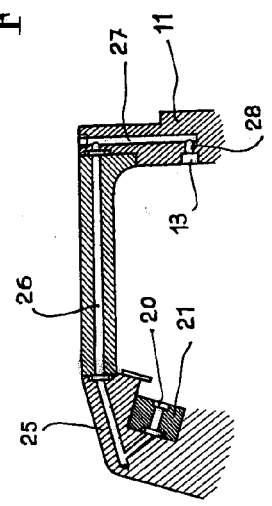


Fig: 3

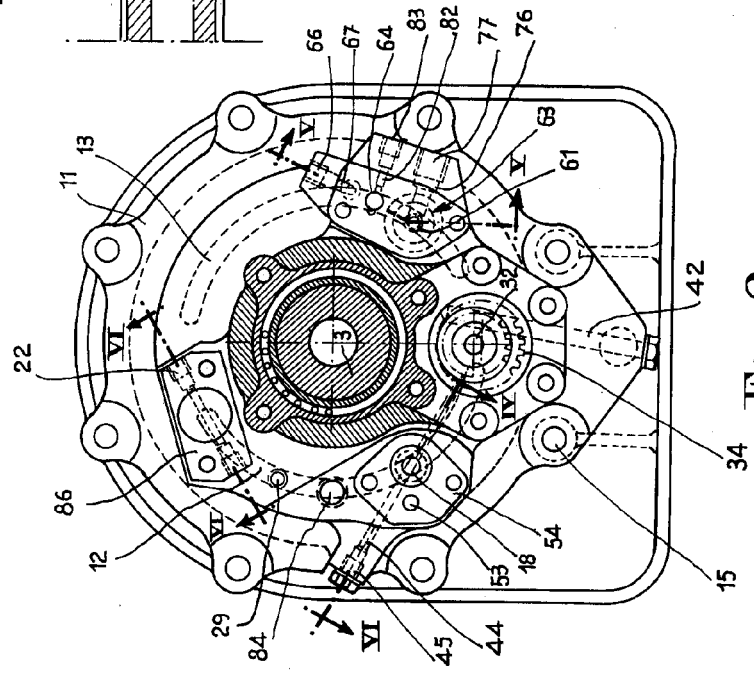


Fig: 2

ESCALA VARIABLE

[Handwritten signature]

955912

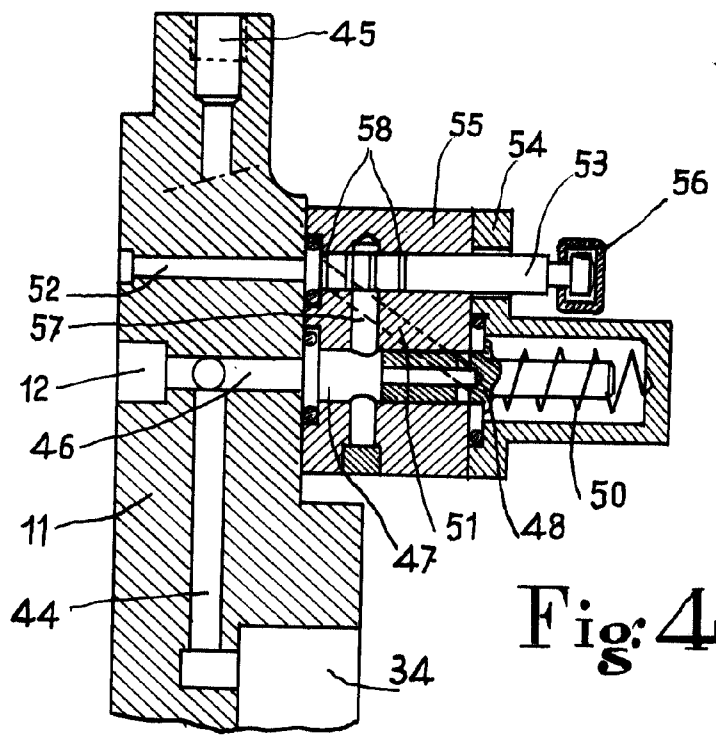


Fig: 4

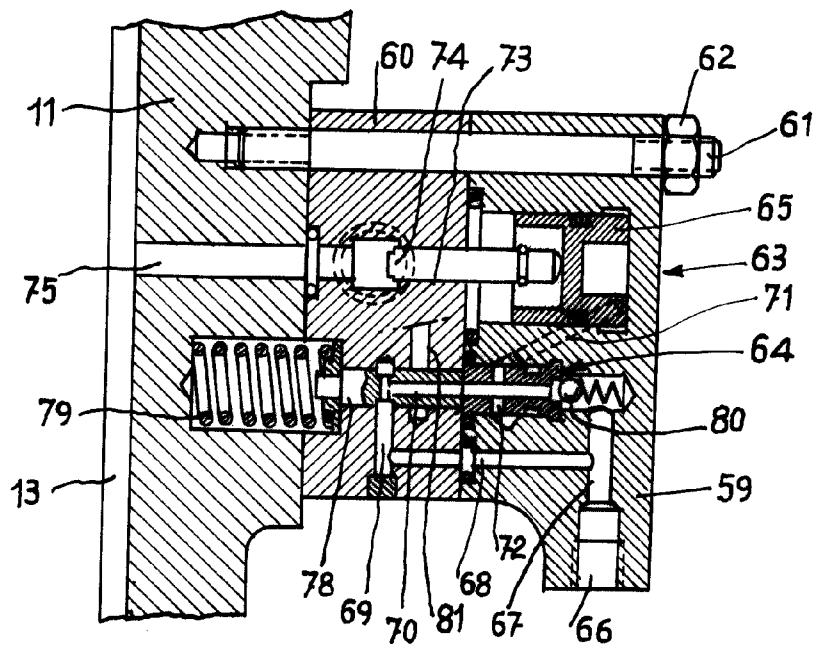


Fig: 5

ESCALA VARIABLE

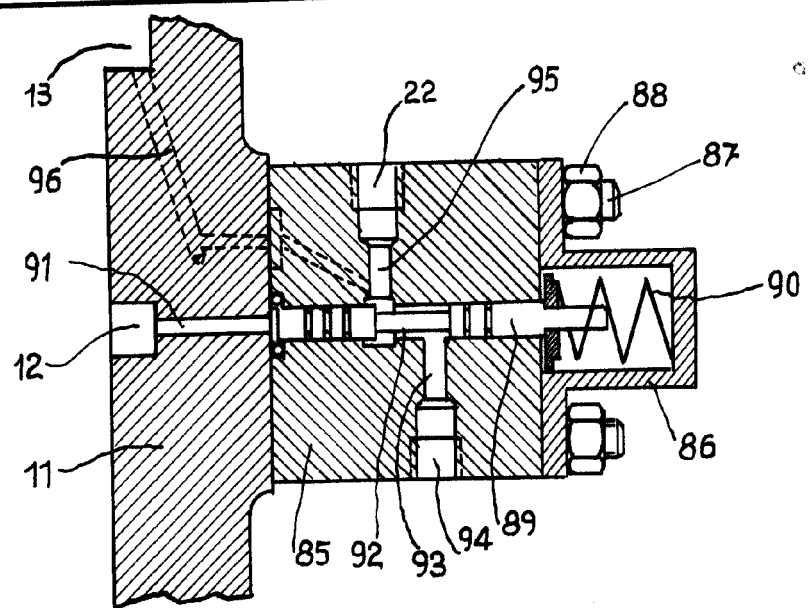


Fig: 6

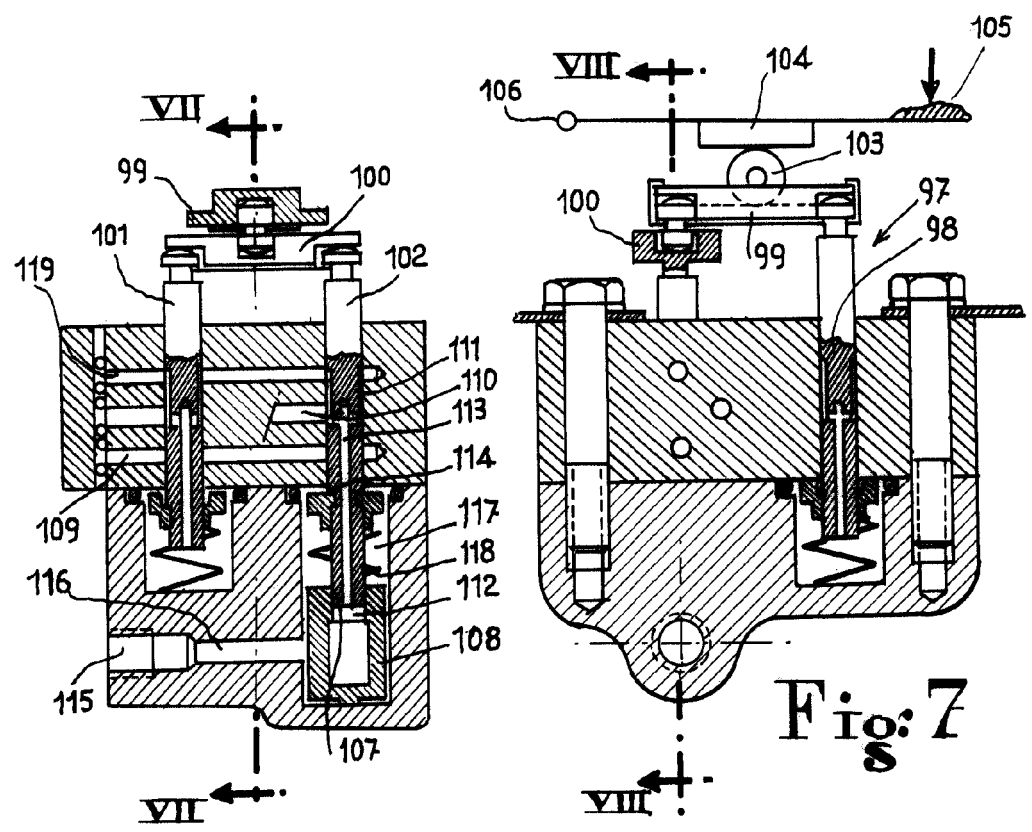


Fig: 7

Fig: 8

ESCALA VARIABLE