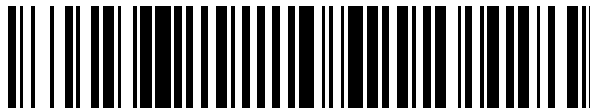


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 876**

51 Int. Cl.:

B60T 13/16 (2006.01)

B60T 13/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2009 E 09797469 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2303656**

54 Título: **Servomotor hidráulico de asistencia al frenado que comprende un motor**

30 Prioridad:

17.07.2008 FR 0804080

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

10.05.2013

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Wernerstrasse 1
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**SPROCQ, RAYNALD;
ANDERSON, CHRIS y
CAGNAC, BASTIEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 402 876 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Servomotor hidráulico de asistencia al frenado que comprende un motor

La presente invención se relaciona principalmente con un servomotor hidráulico de asistencia al frenado que comprende un motor de preferencia un motor eléctrico.

5 Se conoce la realización de servomotores hidráulicos de asistencia al frenado (llamados *Hydroboost* en terminología anglosajona) alimentados con fluido hidráulico bajo presión a partir de una bomba hidráulica de un dispositivo de asistencia de dirección o de un cilindro de mando impulsado por un servomotor hidráulico de asistencia al frenado tal como se describe por ejemplo en la FR 2 727370.

10 Los servomotores hidráulicos alimentados por la bomba de asistencia de dirección tienen un muy mal rendimiento energético en la medida en la cual son insertados en el circuito hidráulico de la dicha bomba con circulación continua y una subida en presión obtenida por una Interrupción de esta circulación durante el apoyo de un pedal de freno. Además, los frenados simultáneos con la rotación del volante disminuyen la eficacia de la asistencia de dirección lo que no es satisfactorio para el usuario. El servomotor descrito en la FR 2 727370 necesita el empleo de una fuente de vacío no necesariamente disponible en vehículos modernos, particularmente los vehículos diesel. Además, un servomotor neumático presenta un volumen importante. Además, el servomotor hidráulico está limitado por la saturación, la potencia y el recorrido del servomotor neumático.

Otros servomotores hidráulicos se describen en la DE 32 09 337, DE 43 38 906, DE 39 06 411, DE 35 02 474 o EP 0 072745.

20 Los inconvenientes de los servomotores hidráulicos de tipo conocido son evitados por el servomotor según la presente Invención comprenden una cámara de empuje alimentada, mediante mando, por una fuente líquida hidráulica, ventajosamente de líquido de frenos, presurizada por una fuente cuyos medios de compresión, son accionados, mediante mando, por un motor ventajosamente eléctrico. Así, la fuente del fluido hidráulico bajo presión no suministra más que cuando es necesario alimentar la cámara de empuje, disminuyendo el consumo energético y el atasco del dispositivo. Además, tal dispositiva permite suministrar los volúmenes y/o las presiones necesarias al funcionamiento rápido y eficaz de un sistema de frenado moderno.

25 La invención tiene principalmente por objeto un servomotor hidráulico de asistencia de frenado que comprende una cámara de empuje que recibe, mediante mando un fluido hidráulico bajo presión que acciona un pistón hidráulico que acciona un pistón del cilindro de mando caracterizado porque comprende una fuente de líquido hidráulico bajo presión provista de un motor eléctrico que acciona un dispositivo de presurización del fluido hidráulico.

30 La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque comprende además un ordenador de mando en presión y/o volumen, del fluido liberado, mediante mando, por la fuente a la cámara de presión.

La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque comprende:

- un primer equipamiento móvil que comprende una pieza susceptible de ser accionada por el órgano de accionamiento del frenado por el conductor, típicamente un pedal de freno;

35 - un segundo equipamiento móvil que comprende un accionador de asistencia de frenado que acciona un elemento de aplicación de esfuerzo;

- un captador de posición relativa de los dichos primer y segundo elementos móviles conectados a una entrada del ordenador que dirige la alimentación de la cámara de empuje por la fuente de presión.

40 La invención tiene igualmente por objeto un servomotor, caracterizado porque la fuente de presión comprende un cilindro de mando accionado mediante mando por el motor.

La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque el cilindro de mando comprende una cámara anular.

La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque la fuente de presión comprende una bomba accionada por el motor.

45 La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque comprende medios de aislamiento hermético, mediante mando, de la alimentación en fluido bajo presión de la cámara de empuje.

La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque comprende además un cilindro de mando que comprende medios de conexión con los circuitos hidráulicos de frenado y una conexión que permite,

mediante mando, inyectar el líquido de freno en una cámara del cilindro de mando que comprende medios de comunicación a un circuito hidráulico de frenado.

5 La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque la conexión de alimentación de una cámara de cilindro de mando, que comprende medios de conexión a un circuito hidráulico de frenado desemboca en una cámara de realimentación del cilindro de mando dispuesto entre dos copelas aplicadas en el pistón presionado de la dicha cámara.

La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque la conexión desemboca directamente en una de las cámaras del cilindro de mando provista de los medios de conexión a un circuito hidráulico de frenado más allá de las copelas que definen la cámara de realimentación.

10 La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque la superficie activa de la cámara de empuje es sensiblemente igual a la superficie eficaz de al menos una de las cámaras del cilindro de mando que comprende medios de conexión con un circuito hidráulico de frenado.

15 La invención tiene igualmente por objeto un servomotor caracterizado porque la superficie eficaz de la cámara de empuje es inferior a la de los pistones del cilindro de mando que comprende medios de conexión con un circuito hidráulico de frenado de manera que evita el movimiento no deseado del pedal en caso de frenado activo.

La invención será mejor comprendida por medio de la descripción aquí más adelante y las figuras anexas dadas a título de ejemplo no limitativo entre las cuales:

- la figura 1 es una axonometría con desgarramiento parcial de un primer ejemplo de realización del servomotor según la presente invención;
- 20 - la figura 2 es una vista en corte con esquema hidráulico de un segundo ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención;
- la figura 3 es una vista en corte con esquema hidráulico de un tercer ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención;
- 25 - la figura 4 es una vista en corte con esquema hidráulico de un cuarto ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención;
- la figura 5 es una vista en corte de un quinto ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención;
- la figura 6 es una vista en corte a más grande escala de un dispositivo de alimentación en fluido bajo presión del servomotor de la figura 5;
- 30 - la figura 7 es una vista esquemática en corte de un sexto ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención.

En las figuras 1 a 7 se han utilizado las mismas referencias para designar los mismos elementos.

En la figura 1, se puede ver un ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención, asociado en la parte delantera con un cilindro de mando 48 ventajosamente, un tándem de cilindro de mando. Ventajosamente, el servomotor comprende un cuerpo 201 sensiblemente tubular, cuya parte delantera 203 recibe la parte posterior del cilindro de mando 48 con, por ejemplo, una fijación por pernos (no representados) que pasan en las aberturas dispuestas en las bridas o análogos. Es ventajoso poder utilizar cilindros maestros estándar, o a lo sumo ligeramente modificados con respecto a los cilindros maestros estándar, normalmente utilizados con los servomotores neumáticos de asistencia al frenado. La parte posterior 205 comprende una brida de fijación en el tablero del vehículo. En el interior de un alisado de los cuerpos 201, está dispuesto un pistón hidráulico 78 que delimita con el dicho alisado, una cámara de empuje 76. Ventajosamente, el servomotor según la presente invención está provisto de un dispositivo de reacción, tal como un disco de reacción 40 dispuesto, en el ejemplo ilustrado, en un alojamiento del pistón 78, alojamiento cuya cara posterior forma un parapeto de apoyo en la cara posterior del disco 40 y presenta una apertura central de recepción de un émbolo 32. La relación de las superficies entre la del parapeto del émbolo neumático y la de la cara delantera del émbolo 32 susceptible de tomar apoyo en la cara posterior del disco 40 determina la relación de asistencia del servomotor. Una distancia al reposo entre la cara delantera del émbolo y la cara posterior, en frente del disco de reacción, medida según el eje del conjunto servomotor cilindro de mando, determina el salto. Un vástago de empuje 47 toma apoyo en una cara delantera del disco de reacción 40 y en la posterior de un pistón primario 207 del cilindro de mando. Un resorte de retroceso 209, ventajosamente helicoidal asegura el retroceso del pistón hidráulico 78 hacia su posición de reposo. Incluso, un resorte de retroceso 211 de más baja rigidez devuelve el émbolo 32 hacia su posición de reposo. Un vástago de mando 36 recibe el empuje de un pedal de freno 1 que transmite al émbolo 32.

Una conexión 213 asegura la alimentación en fluido bajo presión, ventajosamente en líquido de frenos bajo presión, de la cámara de empuje 76 a partir de una fuente de presión 116 provista de elementos móviles de presurización del fluido accionado directamente o indirectamente por un motor 88, ventajosamente, un motor eléctrico. La fuente 116 comprende ventajosamente una bomba, preferiblemente una bomba de pistón de manera aún preferida, que comprende un número de pistones impar por ejemplo igual a tres o cinco. Los medios de presurización pueden estar directamente conectados con la cámara 76; en este caso, el aumento de presión en esta cámara se obtiene por la puesta en ruta de los medios de presurización de la fuente 116. En variación, la fuente 116 almacena el fluido presurizado y comprende medios de aislamiento hermético, ventajosamente al menos una electroválvula, de manera, que libere, en un mando 100 del fluido presurizado a la cámara de empuje 76. En el ejemplo ventajoso ilustrado, el servomotor comprende un captador 66, ventajosamente, un captador de posición, de manera incluso preferida, un captador de posición relativo de un primer equipo móvil conectado con el pedal de freno 1, con respecto a la posición un segundo equipamiento móvil unido al pistón 78 que asegura la asistencia al frenado. Por supuesto, otros captadores pueden ser utilizados como por ejemplo un captador de posición absoluta del vástago de mando 36, una galga de accionamiento del esfuerzo ejercido en este vástago, un captador de presión que domina en los circuitos de frenado y/o al nivel de la fuente 116, u otro. En el ejemplo ventajoso ilustrado, el captador 66 libera una señal 65 a un ordenador 5 (ECU o Electronic Control Unit en terminología anglosajona) que con su giro libera una señal de mando 100 a la fuente de presión 116. Ventajosamente, el ordenador 5 comprende un programa de pilotaje de la fuente de presión 116 basado en las posiciones relativas de los dos equipamientos móviles, la posición de equilibrio buscada por las consignas del ordenador 5 que puede ser nula o, ventajosamente corresponde a un desfase de manera que, como se representa simbólicamente en las figuras por los puntos 15.1, 15.2, 17.1 y 17.2, dinámicamente, en mando, aumentar o disminuir el salto mediante un frenado.

El servomotor según la presente invención toma una gran seguridad de funcionamiento en la medida en la que en caso de avería de la fuente 116, sólo el resorte de retroceso 209 se opone al frenado (no asistido) que permite detener un vehículo que falla. La fuerza que se va a ejercer, particularmente en tales casos, puede incluso ser limitada escogiendo un diámetro menor por al menos uno de los alisados del cilindro de mando 48.

En la figura 2, se puede ver un ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención para la cual la fuente de presión 116 comprende una bomba 215 accionada por un motor eléctrico 88. Ventajosamente, la fuente 116 comprende los medios 118 de aislamiento hermético, mediante mando, ventajosamente del ordenador 5, de la conexión 213 de alimentación de la cámara de empuje 76. En el ejemplo ilustrado en la figura 2, los medios 118 de aislamiento hermético comprenden una primera electroválvula 118.1 que asegura mediante mando, durante un frenado o de una disminución de un frenado, el retorno del líquido de freno hacia un recipiente 98 de líquido de freno. El retorno se efectúa por ejemplo por una canalización 152 que une la salida de la electroválvula 118.1 así como la entrada bajo presión de la bomba 215 al reservorio 98.

Por otro lado, el reservorio 98 asegura por desagüe gravitacional, la alimentación del cilindro de mando 48 en líquido de freno bajo la presión atmosférica.

Ventajosamente, los medios de aislamiento hermético comprenden igualmente una electroválvula 118.2, que une, mediante mando, ventajosamente el ordenador 5, la salida de alta presión de la bomba 215 con la conexión 213 de la cámara de empuje 76. Aunque el empleo de la electroválvula proporcional no sale del marco de la presente invención, las electroválvulas utilizadas en las diferentes variantes del servomotor según la presente invención utilizan, ventajosamente electroválvulas que trabajan de manera total o no trabajan ventajosamente pilotadas en longitud de impulsión (PWM en terminología anglosajona).

Ventajosamente, la fuente de presión 116, comprende, conectada a la salida de alta presión de la bomba 215, un acumulador de líquido de frenos bajo presión 148, que permite, no poner en marcha el motor 88 de la bomba 215 más que cuando esto es necesario, por ejemplo cuando la presión en la salida de la bomba 215/del acumulador 148 es inferior a un umbral bajo de presión deseado detectado por ejemplo por un captador de presión 150.

Cuando el conductor apoya con su pie en el pedal 1, de una parte acciona el vástago de mando 36, el émbolo 32, el disco de reacción 40, el vástago de presión 47 y el pistón primario 207 del cilindro de mando. El aumento de presión en la cámara primaria asegura el desplazamiento del pistón secundario del cilindro de mando 48. Por otro lado, la consigna de frenado es detectada por un captador, por ejemplo el captador 66 que envía una señal al ordenador 5 que asegura la alimentación en fluido bajo presión, a partir de la fuente 216 de la cámara de presión 76, que asegura simultáneamente una asistencia de frenado. Por otro lado, el ordenador 5 puede recibir por una unión 19 las informaciones complementarias que provienen de otros captadores y/o ordenadores del vehículo. Por ejemplo, puede recibir un mando de frenado automático sin apoyo por el conductor en el pedal 1. Este frenado se efectúa igualmente por la alimentación en fluido bajo presión por intermedio de la conexión 213 de la cámara 76. Hay que anotar que en el ejemplo ilustrado en la figura 2, el pedal de frenado 1 se hunde durante los frenados automáticos.

Ventajosamente, al menos algunos de los dispositivos de la fuente 116 son utilizados para asegurar la modulación de frenado y particularmente el antibloqueo de las ruedas (ABS), el control de adherencia (ASR), el control de trayectoria (ESP) u otro. La utilización de la bomba 215, del motor 88 del captador 150, y, eventualmente del

acumulador 148 y los medios de aislamiento hermético 118 comunes permiten disminuir el precio de coste del sistema de frenado del vehículo y/o ofrecer funciones suplementaria con un aumento de costes moderado.

5 En la figura 3, se puede ver una variante de realización del servomotor de la figura 2 en la cual los medios 118 de aislamiento hermético de la fuente 116 comprenden además una tercera electroválvula 118.3, que une, mediante
 10 mando del ordenador 5, la salida de alta presión de la bomba 215, del acumulador 148 y/o de la electroválvula 118.2 con una de las cámaras de cilindro de mando 48, por ejemplo, como se ilustra en la cámara primaria del dicho cilindro de mando 48. En una primera variante de realización, un conducto 217 de alimentación, mediante mando, de la cámara primaria del cilindro de mando desemboca en una cámara de alimentación del cilindro de mando dispuesto entre dos copelas aplicadas en el pistón primario 207. En un tal caso, una fuga al nivel de las válvulas 118.3 y 118.1 no comprometen la seguridad del frenado en la medida en la cual las copelas se oponen con una
 15 disminución de presión en la cámara del cilindro de mando. Sin embargo, en un tal caso, hay que asegurar el aislamiento hermético de la cámara de realimentación con respecto al reservorio 98 de manera que evite introducir el líquido de freno bajo presión en ese reservorio. En una primera variante, no ilustrado, se dispone de una electroválvula suplementaria dispuesta en la conexión de alimentación de la cámara del cilindro de mando y el reservorio 98). En el ejemplo ventajoso ilustrado se exprime simplemente la unión directa entre el reservorio 98 y la cámara de realimentación/cámara primaria del cilindro de mando 48. En efecto, las realimentaciones y los retornos al reservorio 98 del líquido de frenos se efectúan por la canalización 217, la electroválvula 118.3, la electroválvula 118.1 y la canalización 152.

20 La apertura de la válvula 118.3, mediante mando 100 del ordenador 5 asegura el prellenado y/o el llenado de la cámara primaria del cilindro de mando 48 que permite el funcionamiento de los modos activos, es decir sin necesitar el apoyo en el pedal 1 del sistema de frenado, por ejemplo por un frenado automático mediante mando de un radar (ACC), un frenado de aparcamiento u otro.

El aumento de la presión en la cámara primaria del cilindro de mando 48 impulsa el pistón secundario que con su giro asegura la subida en presión en el circuito secundario.

25 Ventajosamente, la superficie eficaz de la cámara de presión 76 está adaptada a la superficie eficaz del pistón primario y/o secundario del cilindro de mando 48.

30 Por ejemplo, se aumenta la superficie eficaz de la cámara de presión 76 con respecto a la de las cámaras de cilindro de mando si se quiere compensar una presión baja (por ejemplo limitado a 10^7 Pa) de la fuente de líquido de frenos bajo presión. Sin embargo, una tal relación de superficies de riesgo inducen un movimiento del pedal de freno 1 mediante modos activos.

Para las dichas superficies iguales, la presión de saturación, es decir la presión máxima provista por la fuente de alta presión es igual a la presión generada por la asistencia en la salida del cilindro de mando. El pedal 1 queda inmóvil durante los modos activos.

35 Para las superficies eficaces de la cámara de empuje 76 inferiores a las del pistón del cilindro de mando se disminuye el volumen de fluido que se va a suministrar a la cámara 76 para un frenado dado, lo que permite limitar el flujo de la bomba, disminuir el volumen del acumulador y/o mejorar la dinámica del frenado es decir disminuir los tiempo de respuesta del sistema de frenado.

40 En la figura 4, se puede ver un ejemplo de realización del servomotor según la presente invención en la cual la fuente 116 de alimentación de la cámara de presión 76 comprende un cilindro de mando 84, provisto de un pistón 86 accionado en translación por un motor eléctrico 8 provisto de medios de accionamiento en translación del pistón 86. Por ejemplo, el motor 8 es un motor rotativo controlado por los dichos medios de accionamiento en translación del pistón 86 comprende un tornillo, ventajosamente, un tornillo de bolas.

45 En la figura 5, se puede ver un ejemplo ventajoso de un servomotor según la presente invención cuya cámara de empuje 76 es alimentada por un cilindro de mando 84 motorizado. En el ejemplo ventajoso, el cilindro de mando 84 es un cilindro tándem de mando, ilustrado más en detalle en la figura 6 cuya cámara primaria 84.1 alimenta la conexión 213 de la cámara de empuje 76 y de la cual una cámara secundaria 84.2 alimenta por una conexión 217 la cámara primaria del cilindro de mando 48. Hay que anotar que en tal caso, la alimentación se efectúa de manera preferida, directamente en la cámara del cilindro de mando y no en la cámara de realimentación de ésta. Ventajosamente como se ilustra, sólo la cámara secundaria del cilindro de mando 48 es alimentada,
 50 gravitacionalmente por el reservorio 98 del líquido de frenos bajo presión atmosférica. Ventajosamente, una electroválvula de dos vías 219, conecta, mediante mando, mediante un frenado, la cámara secundaria 84.2 del cilindro de mando 84 con la cámara primaria del cilindro de mando 48 de alimentación del circuito de frenado. En esta posición, la válvula 219 asegura simultáneamente el aislamiento hermético de la canalización 217 de la alimentación de la cámara primaria del reservorio 48 con respecto a la canalización 152 unida al reservorio 98.

55 En una segunda posición, fuera del frenado, la válvula 219 aísla la canalización 217 con respecto a la cámara secundaria 84.2 del cilindro de mando 84 (y con respecto a la canalización 152 une al reservorio 98) y conecta la

- canalización 152 con la cámara secundaria 84.2 del cilindro de mando 84. Ventajosamente, la conexión 152 es conectada, por otro lado, de manera permanentemente con una cámara 221 de realimentación de la cámara primaria 84.1 del cilindro de mando 84. La dicha cámara 221 de realimentación está delimitada en un alisado del cilindro de mando 84 por dos copelas 223 aplicadas en la parte primaria del pistón 86. El dicho pistón 86 comprende
- 5 orificios de realimentación 225 ventajosamente dispuestos de manera regular radialmente de manera que pone en comunicación, en reposo, es decir cuando el pistón 86 es alejado al máximo, (véase la derecha de la figura 6), la cámara primaria 84.1 del cilindro de mando 84 con la canalización 152 une al reservorio 98. El avance del pistón 86 desplaza los orificios de realimentación 125 que pasan más allá de la copela 123 antes que asegure con este movimiento el aislamiento de la canalización 152 con respecto a la cámara primaria 84.1.
- 10 La electroválvula 119 no activada, el accionamiento del pedal de freno provoca según la consigna del dispositivo de pilotaje un desplazamiento del fluido hidráulico de la cámara primaria del cilindro de mando 84 hacia la cámara de trabajo 76. Simultáneamente, el volumen barrido por la cámara secundaria de este mismo cilindro de mando será transferido al reservorio sin subida en presión a través de la electroválvula 219 y la canalización 152. Este último desplazamiento del fluido estará por lo tanto sin influencia en las características del frenado. La relación entre el
- 15 curso de entrada y el vástago de mando 36 y la presión de las cámaras primaria y secundaria del cilindro de mando 48 será por lo tanto función de las secciones respectivas de las cámaras de este último cilindro de mando, y de las de los receptores de frenado del vehículo (frenos), como para los sistemas de frenado clásicos llamados "no desacoplados".
- 20 La electroválvula 119 activada, comparte la separación total de las dos cámaras del cilindro de mando 84, el accionamiento del pedal de freno provoca según la consigna del dispositivo de pilotaje un desplazamiento simultáneo del fluido hidráulico de la cámara primaria del cilindro de mando 84 hacia la cámara de trabajo 76, y de la cámara secundaria de este último cilindro de mando hacia la cámara primaria del cilindro de mando 48. El valor de este último volumen de fluido será función de la sección de la cámara secundaria del cilindro de mando 84. Este volumen adicional con respecto a la situación de frenado descrito en el párrafo precedente participa en el llenado
- 25 de los circuitos de frenado primario y secundario del vehículo. Dando como resultado que el curso de entrada con el vástago de mando 36 necesario para alcanzar una presión de circuito de frenado dado será reducido desde un valor proporcional con la sección de la cámara secundaria del cilindro de mando 84. Es así posible con un sistema de frenado llamado no desacoplado y que ofrece por lo tanto las ventajas en término de robustez y sensación de pedal con respecto a un sistema llamado "desacoplado" con simulador, obtener una característica de frenado recorrido de
- 30 entrada/ presión circuito más corto, conservando un cilindro de mando 48 dimensionado de manera clásica con el fin de alcanzar los comportamientos de frenado de emergencia (en caso de avería de la asistencia al frenado) requeridos por la legislación.
- 35 A la inversa, un vehículo que reposa en un sistema electrónico del tipo HBC, es decir con generación de presión por el grupo hidráulico del dispositivo ESP para compensar una eventual falla de la asistencia al frenado para responder a la legislación de manera que pueda guardar un recorrido de pedal aceptable en modo de frenado normal, puede beneficiar la invención para ganar en robustez. Así, por ejemplo, una avería de corriente eléctrica total del vehículo no tendrá influencia en los comportamientos de frenado de emergencia, contrariamente al caso en donde el vehículo reposa en la función electrónica para alcanzar la distancia de parada requerida por la legislación.
- 40 Por otro lado, este dispositivo puede ser explotado en tanto que función que permite al conductor escoger entre dos comportamientos del sistema de frenado. La escogencia se efectúa por una interfaz del usuario, por ejemplo, apoyando en una tecla de mando o escogiendo en un menú de configuración del vehículo. Por ejemplo un modo "normal" para el cual la electroválvula 119 estaría en posición no activada, y un modo de "sport" para el cual la electroválvula 119 estaría activada, ofreciendo así al conductor un pedal más corto y mejor adaptado con una conducción deportiva.
- 45 Ventajosamente, los alisados de las cámaras primarias 84.1 y secundarias 84.2 del cilindro de mando 84 tienen diámetros diferentes. Preferiblemente, el diámetro de la cámara secundaria 84.2 es inferior al diámetro de la cámara primaria 84.1. Así, el acortamiento del pedal obtenido cuando la electroválvula 119 es activada no es excesivo, y no se traducirá por una característica de frenado demasiado agresiva, con riesgo del disgusto del conductor.
- 50 Ventajosamente, un pistón único 86 entre dos pistones unidos mecánicamente en translación según el eje del cilindro de mando 84 asegura la puesta en presión del líquido de freno presente en las cámaras 84.1 y 84.2. En el ejemplo ventajoso ilustrado, el pistón 86 único comprende una zona tubular 86.1 posterior en la cual se aplican las copelas 223 prolongadas hacia la delantera hasta con la cámara 84.2 por un vástago 86.2 coaxial terminado por un disco 86.3 formando un pistón secundario provisto de una garganta de recepción de una unión 225 por ejemplo tórica.
- 55 El pistón 86 permite alimentar la cámara del cilindro de mando 48 así como la cámara de presión 76 pero igualmente la longitud y los diámetros de los pistones permiten seleccionar los volúmenes que se van a inyectar.

- Por otro lado, el modo de frenado normal, es decir resultando del hecho que el conductor apoya su pie en el pedal 1, es posible, según la invención, inyectando un volumen de líquido en la cámara primaria y/o secundaria del cilindro de mando 48 acortar el recorrido del pedal obtenido, este acortamiento del recorrido del pedal en funcionamiento normal permite seleccionar un cilindro de mando de diámetro bajo que, en ausencia del dispositivo según la presente invención, resultaría en un recorrido de pedal demasiado largo para ser aceptado por el usuario. Sin embargo, la disminución del diámetro del cilindro de mando es enmascarado por la inyección del líquido de freno en la cámara primaria y/o secundaria del cilindro de mando 48. Se puede por ejemplo utilizar cilindros de mando 48 que tienen un diámetro comprendido entre 2 mm y 50 mm preferiblemente entre 10 mm y 40 mm de manera incluso preferida entre 19,6 mm y 33 mm por ejemplo igual a 22,2 mm, 23,8 mm o 25,4 mm.
- La disminución del diámetro del cilindro de mando con el mismo recorrido del pedal, o incluso un recorrido de pedal disminuido de manera que aumente el confort del conductor en frenado normal, permite, además aumentar la presión en los frenos, para una fuerza de aplicación en el pedal 1 dada en caso de falla del recorrido de presión 116. Hay que anotar que en caso de una tal falla, con un cilindro de mando de diámetro reducido, se equilibre por un aumento del recorrido del pedal que falla (que no puede ser enmascarado en ausencia de inyección del líquido de frenos en la cámara primaria y/o secundaria del cilindro de mando 48). Sin embargo, este aumento de recorrido en el pedal será totalmente aceptable en la medida en la cual es excepcional (únicamente en caso de falla de la fuente de presión 116) o en la cual mejore la eficacia del frenado particularmente para los conductores incapaces de ejercer una fuerza demasiado grande en el pedal de freno, particularmente para las personas mayores y algunas mujeres).
- Incluso, la presente invención es particularmente interesante para vehículos híbridos que comprenden un motor térmico y un motor eléctrico susceptible de funcionar en generador que recarga las baterías durante el frenado. En efecto, el frenado regenerativo para el motor eléctrico que funciona en generador debe ser completado de manera que se obtenga el frenado deseado. Así, un frenado activo puede corresponder con este complemento permitiendo una sensación de pedal normal. Estando el vástago de mando 36 y el vástago de empuje 47 desacoplados por una inyección de líquido de frenos en la cámara de empuje 76.
- En el ejemplo ilustrado en la figura 7, la fuente de presión 116 de alimentación de la cámara de empuje 76 comprende un cilindro de mando 82 que comprende una cámara 84 con volumen variable en la cual la presión del líquido de frenos es aumentada por un pistón 86 accionado, mediante el mando 100 por un motor 88, ventajosamente un motor eléctrico.
- En el ejemplo ilustrado, en la figura 4, la cámara 84 es una cámara anular unida por una canalización 90 a la cámara de empuje 76. Ventajosamente, el motor es un motor paso a paso y acciona el pistón 86 por intermedio de un tornillo de bolas.
- En el ejemplo ventajoso ilustrado, el pistón 86 incluye en al menos uno de sus extremos axiales, una unión hidráulica susceptible de soportar las presiones de mando preferiblemente como se ilustra, una unión de tipo copela.
- Ventajosamente, el servomotor según la presente invención comprende además, una electroválvula 94 cerrada en reposo que asegura el cierre hermético, mediante mando, de una canalización 96 que une la cámara 84 al cilindro de mando 48. En el ejemplo ventajoso ilustrado, la canalización 96 que desemboca del lado del cilindro de mando 48 entre dos copelas que delimitan, de manera conocida, una cámara de realimentación del cilindro de mando. Esta cámara está de otra parte conectada con un reservorio 98 del líquido de frenos. Además, en reposo, la cámara de realimentación está conectada por aperturas practicadas en el pistón primario en la cámara primaria del cilindro de mando 48. Al contrario, cuando el pistón primario avanza, las aperturas pasan más allá de la copela anterior permitiendo la subida en presión del circuito de frenado. La electroválvula 94 permite en caso de avería del motor 88 en el transcurso del frenado aflojar la presión de la cámara 84 en el reservorio 98 y así evitar en el interior la eventualidad de una avería del motor 88, un frenado no deseado. Incluso, hay que anotar que en ausencia de asistencia seguida de una avería del motor 88, un empuje en el vástago de mando implica directamente el vástago de empuje 47 sin tener que accionar el motor 88.
- Ventajosamente, el servomotor según la presente invención, comprende una segunda electroválvula 102 aislante, mediante mando de la cámara de empuje 76 de la cámara 84 del cilindro de mando 82. Así, es posible mantener una presión hidráulica de frenado constante independientemente de la acción del motor. Esto puede ser útil, por ejemplo para presiones constantes en el pedal de freno, por ejemplo durante una parada en un semáforo en rojo, una parada prolongada o un descenso en una ruta en pendiente con frenado constante. Así, no es útil en tal caso accionar el motor 88. Se disminuye así el consumo eléctrico así como el desgaste del motor. La segunda electroválvula 102 es particularmente útil en el caso de utilización de tornillos reversibles, es decir tornillos susceptibles de ser accionados en rotación por una variación de presión en la cámara motor 76.
- Ventajosamente, el servomotor según la presente invención comprende además una tercera electroválvula 103 aislante, mediante mando, la cámara primaria del cilindro de mando 48 del reservorio del líquido de freno 98. Es así posible asegurar el prellenado del circuito de frenado a través del cilindro de mando abriendo la electroválvula 94 cerrando la válvula 103 de manera que se evite que la presión provista a la cámara primaria se escape hacia el

reservorio. Hay que anotar que el prellenado de los frenos se efectúa sin avance del vástago de mando 36, a continuación del pedal de freno 1. Incluso, la combinación de las electroválvulas 94 abierta y electroválvula 103 cerrada, permite emplear modos de frenado activos es decir mediante mando del ordenador 5, sin necesidad de la acción del conductor y, sin desplazamiento del pedal 1. Hay que anotar que el pistón secundario transmite a la cámara secundaria la presión reinante en la cámara primaria, particularmente durante los frenados activos.

El prellenado de freno puede ser muy útil para disminuir las distancias de frenado y/o para permitir el empleo del freno hidráulico con retroceso del pistón aumentado que presenta un par de frenados residuales (no deseados) nulo y/o cuando menos reducido.

Además la electroválvula 103 o cualquier otro medio de aislamiento hermético, mediante mando, puede ser accionado para aislar al menos una de las cámaras del cilindro de mando 48, típicamente la cámara primaria de manera que, por ejemplo, reduzca el recorrido muerto en el momento del accionamiento de los frenos, y preferiblemente antes de que los orificios de realimentación del pistón primario hayan sobrepasado la copela delantera de la cámara primaria del cilindro de mando o, si una temperatura anormalmente elevada se ha detectado durante un frenado poniendo en riesgo el accionamiento en caso de relajamiento del frenado, la ebullición del líquido de frenos. Sin embargo, durante el desfrenado completo, es decir sin apoyo en el pedal de freno, eventualmente después de una temporización, la electroválvula 103 es reabierto de manera que evita un frenado no deseado.

La invención se aplica particularmente a la industria del automóvil.

La invención se aplica principalmente a la industria del frenado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Servomotor hidráulico de asistencia de frenado que comprende una cámara de empuje (76) que recibe, mediante mando un fluido hidráulico bajo presión que acciona un pistón hidráulico (78) que acciona un pistón de cilindro de mando caracterizado porque comprende una fuente de líquido hidráulico bajo presión (116) provista de un motor eléctrico (88) que implica un dispositivo de presurización del fluido hidráulico y porque comprende además un ordenador (5) de mando en presión y/o volumen del fluido liberado, mediante mando, por la fuente (116) a la cámara de empuje (76).
2. Servomotor según la reivindicación 1 caracterizado porque comprende:
- 10 - un primer equipamiento móvil que comprende una pieza (32) susceptible de ser accionada por el órgano de accionamiento del frenado por el conductor, típicamente un pedal de freno (1);
- un segundo equipamiento móvil que comprende un accionador (116, 76) de asistencia de frenado que acciona un elemento de aplicación de esfuerzo (78);
- un captador (66) de posición relativa de los dichos primer y segundo elementos móviles conectados con una entrada del ordenador (5) que pilota la alimentación de la cámara de empuje (76) para la fuente de presión (116).
- 15 3. Servomotor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la fuente (116) de presión comprende un cilindro de mando (82) accionado mediante mando por el motor (88).
4. Servomotor según la reivindicación 3 caracterizado porque el cilindro de mando (82) comprende una cámara (84) anular.
- 20 5. Servomotor según la reivindicación 1 o 2 caracterizado porque la fuente de presión (116) comprende una bomba (215) accionada por el motor (88).
6. Servomotor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque comprende medios (118) de aislamiento hermético, mediante mando, de alimentación en fluido bajo presión de la cámara de empuje (76).
- 25 7. Servomotor según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque comprende además un cilindro de mando (48) que comprende medios de comunicación con los circuitos hidráulicos de frenado y una conexión (217) que permite, mediante mando, inyectar el líquido de frenos en una cámara del cilindro de mando (48) que comprende los medios de comunicación con un circuito hidráulico de frenado.
- 30 8. Servomotor según la reivindicación 7 caracterizado porque la conexión (217) de alimentación de una cámara del cilindro de mando (48), que comprende medios de conexión con un circuito hidráulico de frenado desemboca en una cámara de realimentación del cilindro de mando dispuesto entre dos copelas aplicadas en el pistón de presionar de la dicha cámara.
9. Servomotor según la reivindicación 7 caracterizado porque la conexión (217) desemboca directamente en una de las cámaras del cilindro de mando (48) provisto de medios de conexión con un circuito hidráulico de frenado más allá de las copleas que definen la cámara de realimentación.
- 35 10. Servomotor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque la superficie activa de la cámara de empuje (76) es sensiblemente igual a la superficie eficaz de al menos una de las cámaras del cilindro de mando (48) que comprende medios de conexión con un circuito hidráulico de frenado.
- 40 11. Servomotor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque la superficie eficaz de la cámara de empuje (76) es inferior a la del pistón del cilindro de mando (48) que comprende los medios de conexión con un circuito hidráulico de frenado de manera que evite el movimiento no deseado del pedal (1) en caso de frenado activo.

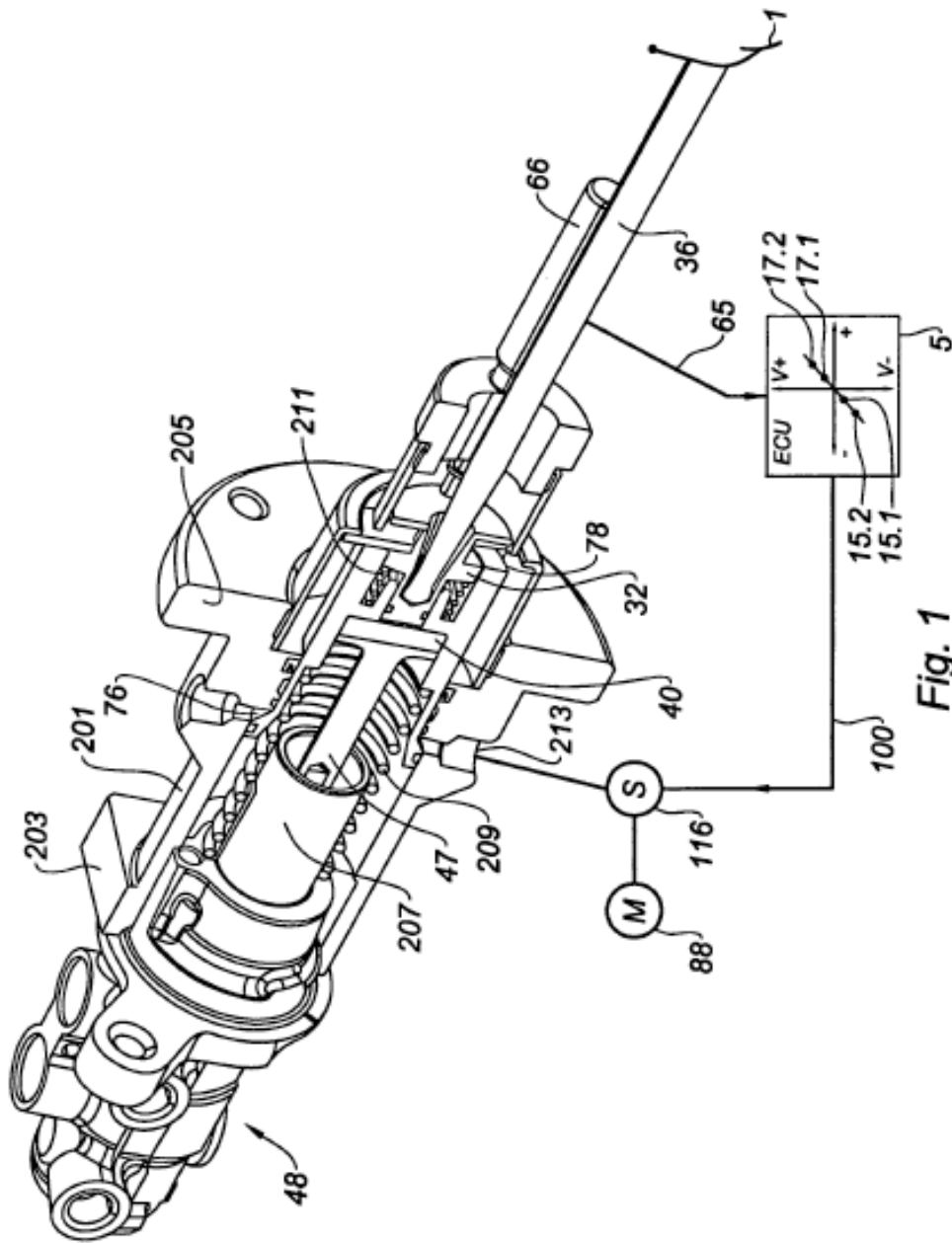


Fig. 1

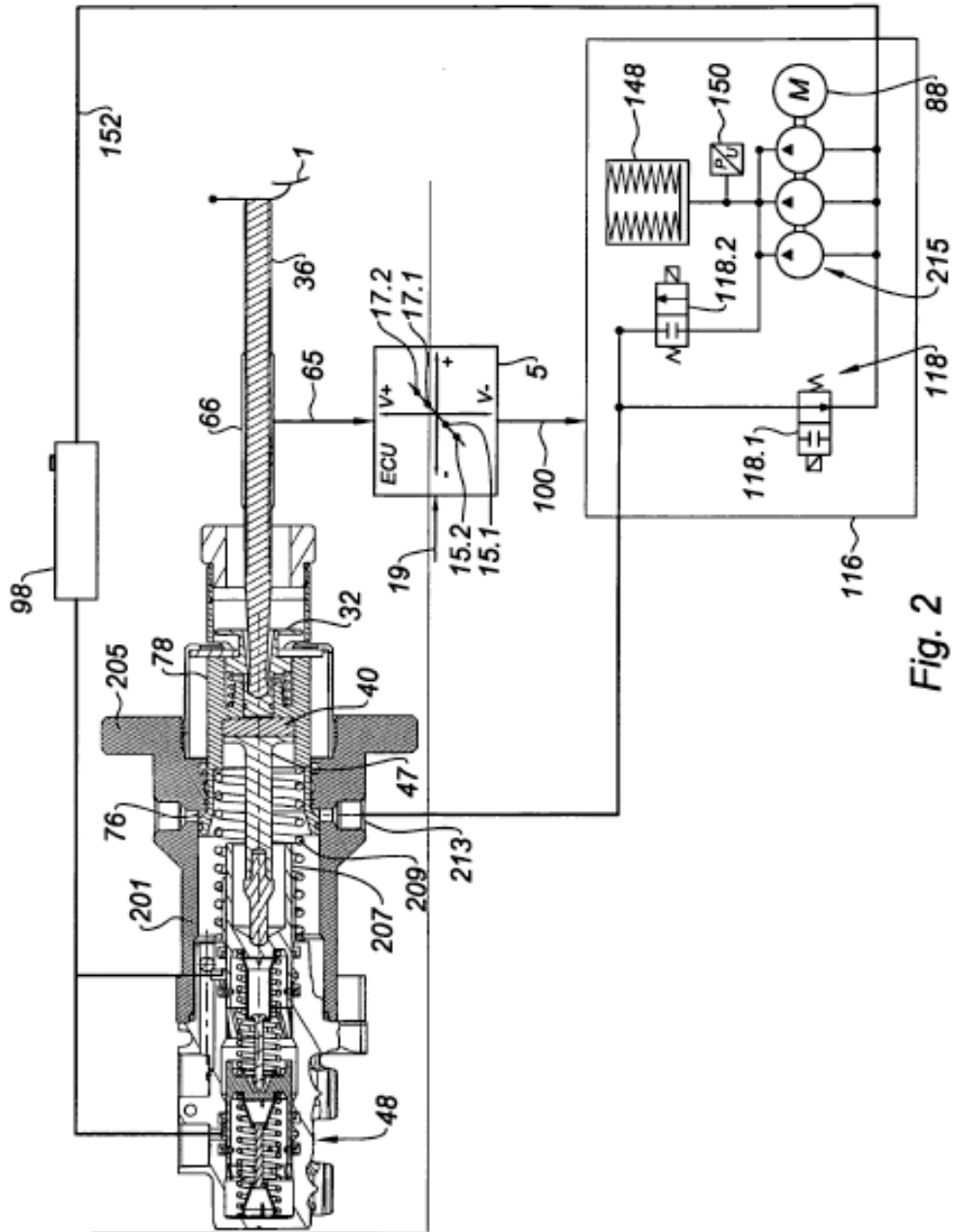


Fig. 2

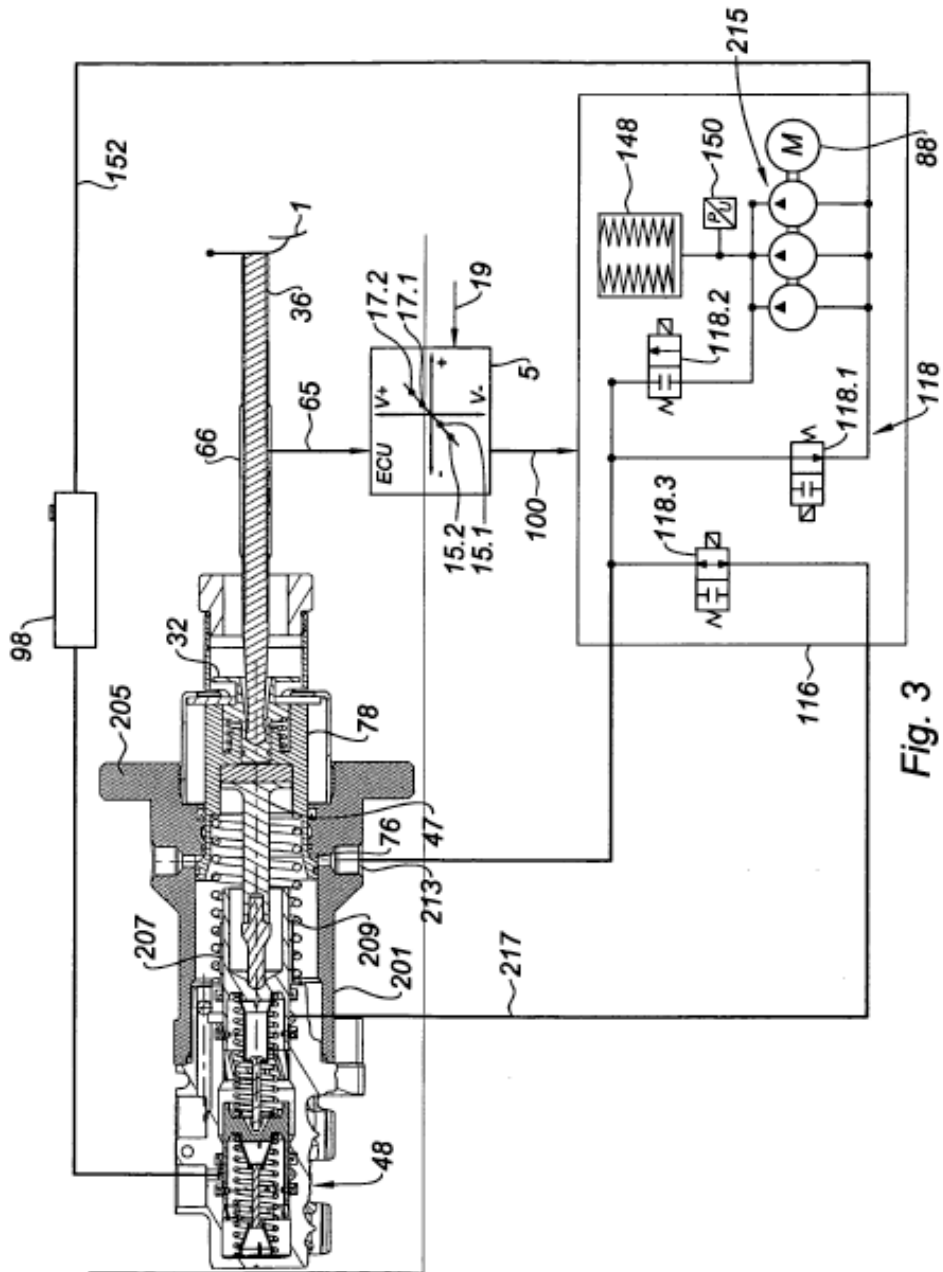


Fig. 3

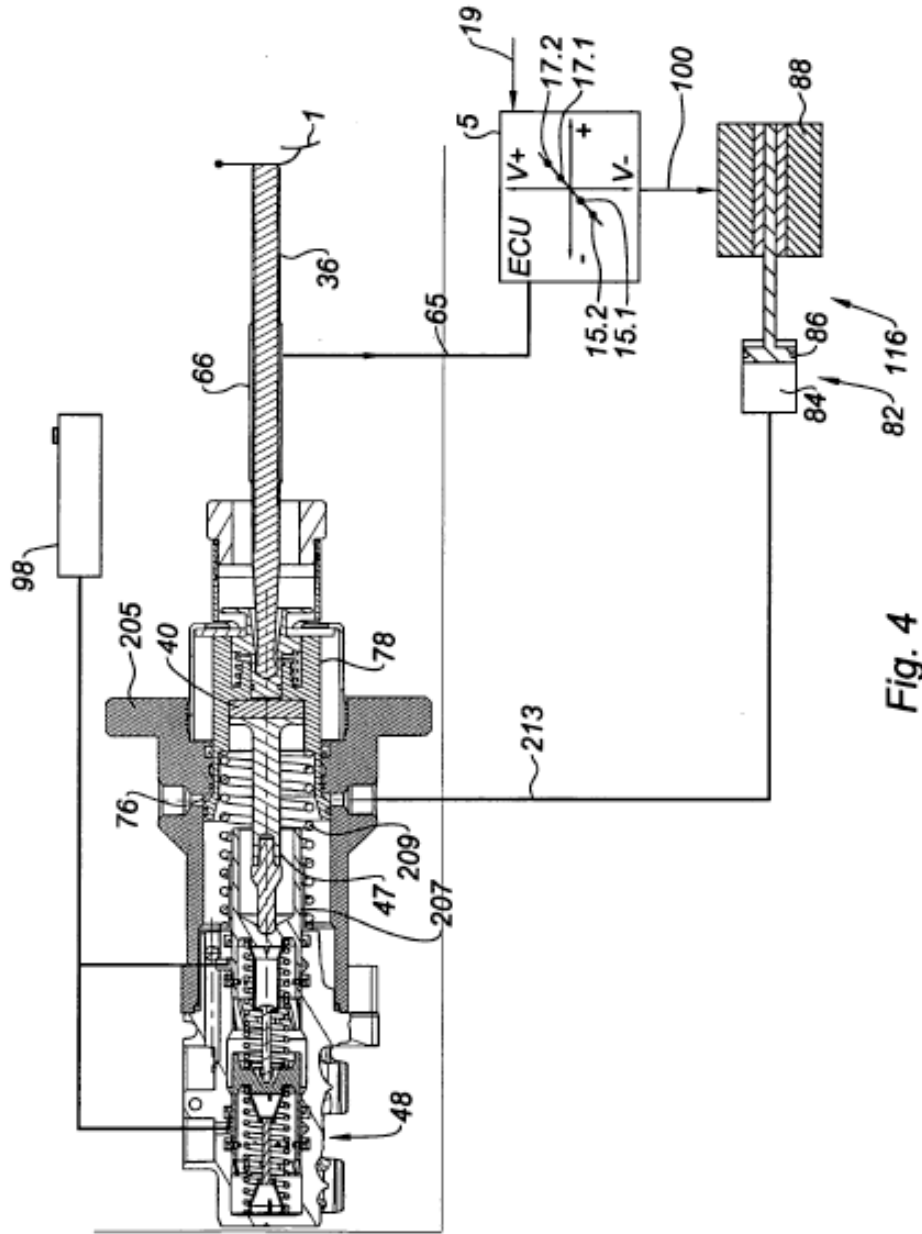
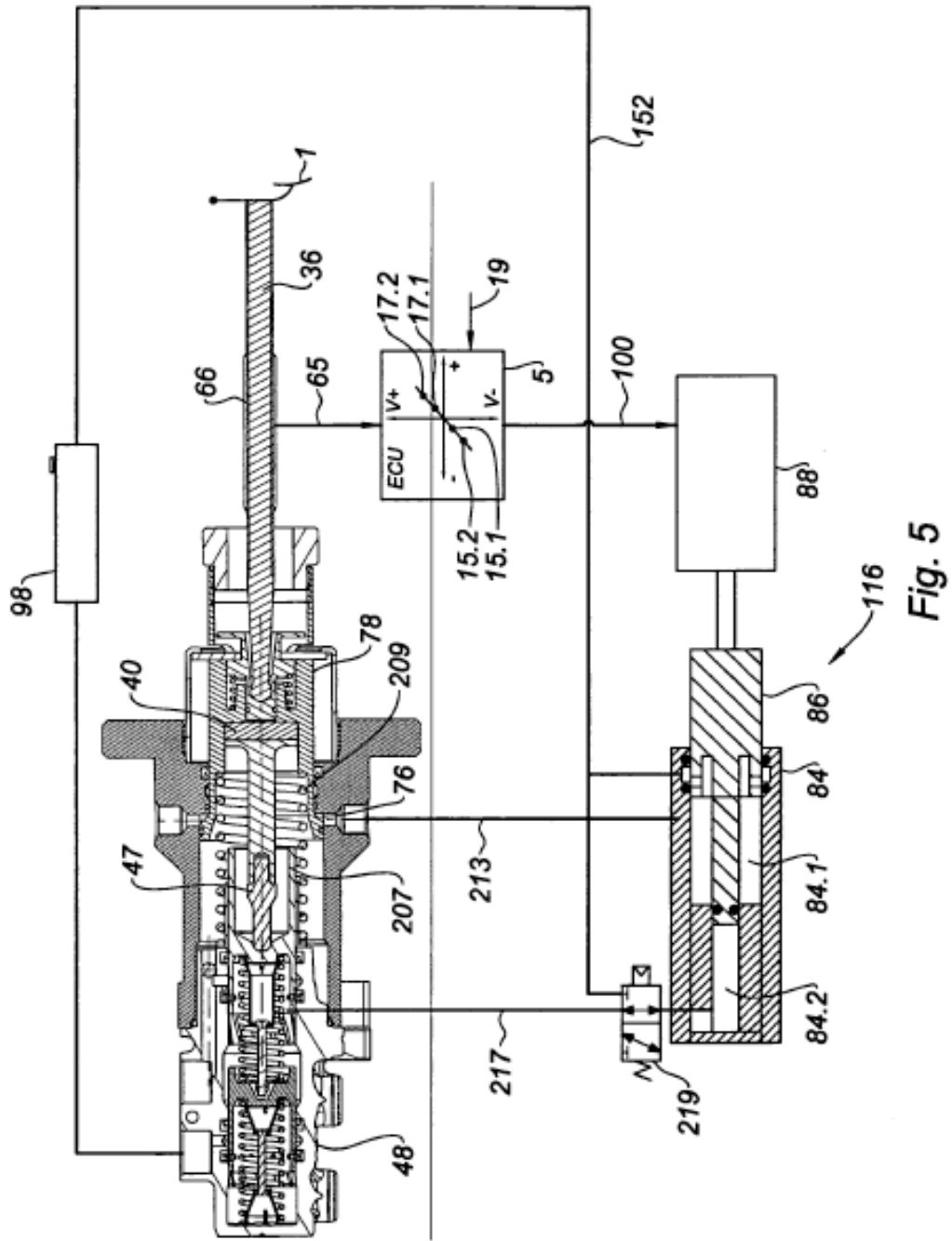


Fig. 4



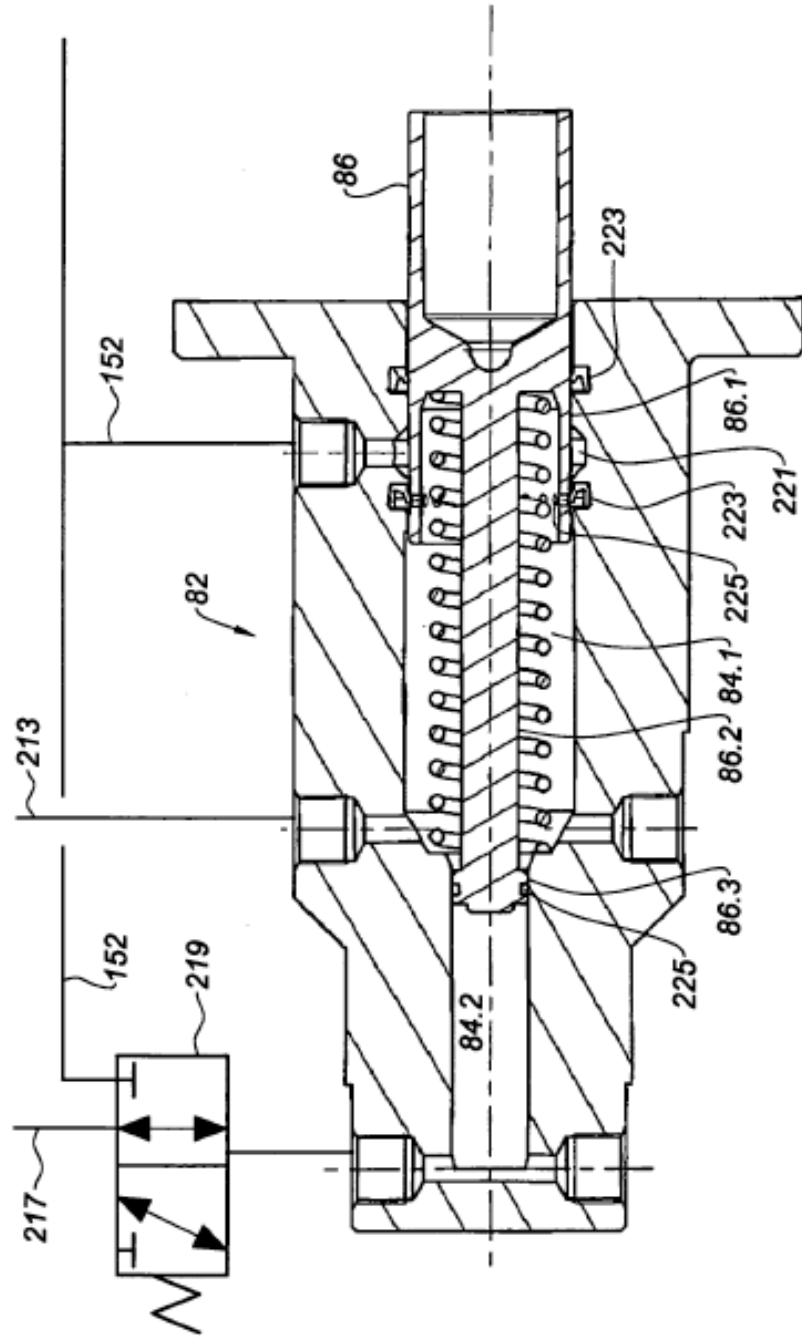


Fig. 6

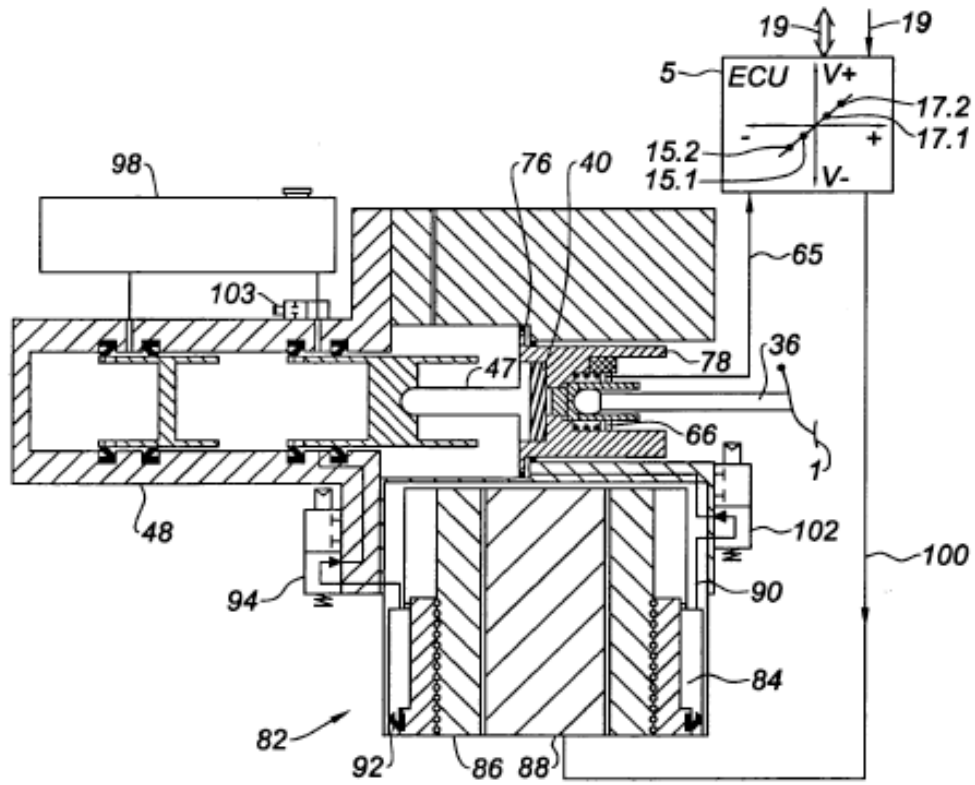


Fig. 7