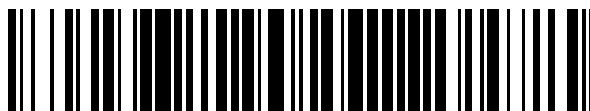


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 137**

51 Int. Cl.:

B60T 11/16 (2006.01)

B60T 11/18 (2006.01)

B60T 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09797477 .8**

96 Fecha de presentación: **10.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2300290**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.03.2011**

54 Título: **Cilindro de mando que comprende medios de inyección de líquido de frenos en dicho cilindro de mando, y sistema de frenado que comprende un cilindro de mando de este tipo**

30 Prioridad:
17.07.2008 FR 0804081

45 Fecha de publicación de la mención BOP!:
18.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.07.2012

73 Titular/es:
**Robert Bosch GmbH
Wernerstrasse 1
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:
**CAGNAC, Bastien;
ANDERSON, Chris y
SPROCQ, Raynald**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 385 137 T3

DESCRIPCIÓN

Cilindro de mando que comprende medios de inyección de líquido de frenos en dicho cilindro de mando, y sistema de frenado que comprende un cilindro de mando de este tipo.

- 5 La presente invención se refiere principalmente a un sistema de frenado que consta de un cilindro de mando que comprende medios de conexión a un circuito de frenado hidráulico y medios de conexión de al menos una cámara del cilindro de mando a los medios de inyección de líquido de frenos en la citada cámara.

Es conocida la fabricación de servomotores de asistencia de frenado (servofrenos) que ejercen una fuerza sobre una varilla de empuje de un cilindro de mando que es una función creciente de la fuerza ejercida por el conductor sobre una varilla de mando, a través de un pedal de freno y tal como se describe en GB 2 170285.

- 10 También es conocido implementar un simulador de sensación de pedal conectado a un pedal equipado con sensores de consignas de frenado asociados a un servomotor que ejecuta las citadas consignas. A costa de incrementar la complejidad y la fragilidad, los dispositivos en el simulador permiten un desacoplamiento entre la posición de un pedal de freno y la presión hidráulica disponible en los circuitos de frenado. También, WO 2007 080106 y WO 2007 080158, que se incorporan en la presente solicitud de patente como referencia, describen
15 servomotores neumáticos de asistencia al frenado con desacoplamiento entre la varilla de mando y la varilla de empuje.

La presente invención tiene por objeto ofrecer un sistema de frenado que implementa un cilindro de mando que permite el desacoplamiento entre el pedal de freno y la presión existente en el circuito de frenado alimentado por el citado cilindro de mando que presenta un gran robustez y una simplicidad de realización.

- 20 La presente invención tiene igualmente la finalidad de ofrecer un sistema de frenado que tiene un pedal de freno particularmente agradable de utilizar para el conductor, es decir que tiene una sensación de pedal muy solicitada.

La presente invención tiene también la finalidad de ofrecer el sistema de frenado que consta de un dispositivo de asistencia al frenado, pero que permite un frenado eficaz en el caso de que no funcione este dispositivo.

- 25 Estos objetivos se alcanzan, según la presente invención, inyectando, bajo control, líquido de frenos en al menos una de las cámaras del cilindro de mando.

La invención tiene principalmente por objeto un cilindro de mando que consta de al menos una cámara de volumen variable y un pistón móvil, cuyo desplazamiento hace variar el volumen de la citada cámara y de los medios de conexión de dicha cámara a un circuito hidráulico de frenado, caracterizado porque comprende además medios de conexión a una fuente de líquido de frenos a presión.

- 30 La invención tiene igualmente por objeto un cilindro de mando caracterizado porque los citados medios de conexión a una fuente de líquido de frenos a presión desembocan directamente en la citada cámara de volumen variable.

La invención tiene igualmente por objeto un cilindro de mando caracterizado porque consta de una cámara de realimentación y porque los citados medios de conexión a una fuente de líquido de frenos a alta presión desembocan en la citada cámara de realimentación.

- 35 La invención tiene también un sistema de frenado caracterizado porque consta de un cilindro de mando, una fuente de líquido de frenos a presión conectada por los citados medios de conexión a la citada cámara de volumen variable de dicho cilindro de mando y unos medios de control de alimentación de la citada cámara de volumen variable con el líquido de frenos a presión.

- 40 La invención tiene igualmente por objeto un sistema de frenado caracterizado porque incluye además medios de asistencia de frenado hidráulico.

La invención tiene igualmente por objeto un sistema de frenado caracterizado porque incluye medios de conexión de la fuente de líquido de frenos a presión a una cámara de empuje de los citados medios de asistencia hidráulica de frenado.

- 45 La invención tiene igualmente por objeto un sistema de frenado caracterizado porque incluye además medios de aislamiento hermético, bajo control, de la citada cámara de volumen variable de dicho cilindro de mando respecto a la citada fuente de líquido de frenos a presión.

La invención tiene igualmente por objeto un sistema caracterizado porque la citada fuente de líquido de frenos a presión incluye un cilindro de mando que consta de una cámara de volumen variable y un pistón accionado, bajo control, por un motor.

- 50 La invención tiene igualmente por objeto un sistema de frenado caracterizado porque el citado cilindro de mando de la fuente de líquido de frenos a presión es un cilindro de mando en tándem que consta de:

- una primera cámara conectada por medios de conexión a la citada cámara de dicho cilindro de mando incluyendo medios de conexión a un circuito hidráulico, y

- una segunda cámara de volumen variable conectada por una conexión al citado medio de asistencia hidráulica de frenado.

5 La invención tiene igualmente por objeto un sistema de frenado caracterizado porque el citado cilindro de mando de la citada fuente de líquido de frenos a presión consta de dos cámaras que tiene dos diámetros diferentes y porque estas incluyen medios que unen por traslación los medios que aseguran la variación de los volúmenes internos de las citadas cámaras de volumen variable del citado cilindro de mando.

10 La presente invención se entenderá mejor a través de la siguiente descripción y de las figuras adjuntas facilitadas como ejemplos no limitativos y entre las cuales:

- la figura 1 es una vista en sección esquemática que ilustra un primer ejemplo de realización de un sistema según la presente invención;

- la figura 2 es una vista esquemática en sección de un segundo ejemplo de realización de un sistema de frenado según la presente invención;

15 - la figura 3 es una vista en sección de un tercer ejemplo de realización del sistema de frenado según la presente invención;

- la figura 4 es una vista esquemática en sección de un cuarto ejemplo de realización del dispositivo según la presente invención;

20 - la figura 5 es una vista en sección de un quinto ejemplo de realización de un sistema de frenado según la presente invención;

- la figura 6 es una vista en sección, a mayor escala, de los medios de inyección de líquido de frenos implementados en el sistema de la figura 5.

En las figuras 1 a 6 se utilizan las mismas referencias para designar los mismos elementos.

25 En la figura 1, se puede ver un sistema de frenado que consta de un pedal de freno 1 que desplaza una varilla de mando 36, que a su vez empuja sobre un servomotor 72 de asistencia al frenado. El servomotor 72 de asistencia al frenado ejerce una fuerza sobre una varilla de empuje amplificada por el servomotor de asistencia de frenado 72.

30 El servomotor 72 es, por ejemplo, un servomotor neumático de asistencia al frenado, un servomotor hidráulico de asistencia al frenado, un servomotor eléctrico de asistencia al frenado u otros. Normalmente, el servomotor 72 se equipa con un dispositivo de reacción, normalmente un disco de reacción de elastómero incompresible que transmite a la varilla de mando 36 una parte de la reacción al empuje ejercido sobre la varilla de empuje 47.

35 La varilla de empuje 47 empuja, bajo control, sobre un pistón primario 207 de un cilindro 48 de mando. En el ventajoso ejemplo ilustrado, el cilindro de mando 48 es un cilindro de mando en tándem, con realimentación desde una cámara de realimentación situada entre dos juntas de copela y agujeros de realimentación situados en el pistón. Sin embargo, la implementación de otros tipos de cilindros de mando, tales como por ejemplo los cilindros de mando simples (de una cámara única), o de un número de cámaras superior a 2, no se salen del alcance de la presente invención. Así mismo, la implementación de cilindros de mando con válvulas o similares no se sale del alcance de la presente invención.

40 Un depósito de líquido de frenos 98 alimenta directamente, mediante flujo por gravedad o indirectamente, las cámaras del cilindro de mando 48. El cilindro de mando 48 comprende además medios de conexión a un circuito de frenado hidráulico que incluye frenos equipados con pistones hidráulicos.

45 Preferentemente, el sistema según la presente invención incluye además un sensor 66 que detecta las consignas de frenado 65 transmitidas a un ordenador 5 (ECU en terminología anglosajona). El ordenador 5 recibe también una señal 19 a partir de otros sensores, especialmente sensores de presión u otros ordenadores del vehículo. El ordenador 5 transmite una señal 100 de control a una fuente 116 de líquido de frenos a presión. En una primera variante de realización, no ilustrada, el servomotor de asistencia de frenado 72 transmite, sobre la varilla de empuje 47, una fuerza que es una función creciente de la fuerza ejercida por la varilla 36. La relación entre la fuerza ejercida por la varilla 36 sobre el servomotor de asistencia 72 y la fuerza ejercida por este servomotor 72 sobre la varilla de empuje 47 se llama relación de asistencia. La relación de asistencia es constante para frenadas a baja presión y aumenta, preferentemente para las frenadas a alta presión que corresponden a frenadas de urgencia implementando un dispositivo llamado asistencia de frenada de urgencia (o brake assist en terminología anglosajona).

50 En el ejemplo ilustrado, el ordenador 5 está además conectado por una conexión de control 100' al servomotor de asistencia de frenado 72, ejerciéndose la fuerza de asistencia por el servomotor 72 según una consigna 100'

elaborada por el ordenador 5 en función de la señal 65 transmitida por el sensor 66 y/o de la señal 19.

La fuente de presión se conecta mediante una conexión 213 a una de las cámaras, por ejemplo, como se ilustra, a la cámara primaria del cilindro de mando 48.

5 La fuente 116 asegura el pre-llenado y/o el llenado de la cámara primaria del cilindro de mando 48 permitiendo el funcionamiento de los modos activos, es decir sin necesitar el apoyo sobre el pedal 1 del sistema de frenado, por ejemplo para un frenado automático bajo el control de un radar (ACC), un frenado de parking u otros.

El aumento de la presión en la cámara primaria del cilindro de mando 48 empuja al pistón secundario que a su vez asegura la subida de la presión en el circuito secundario.

10 Por otro lado, en el modo de frenado normal, es decir el que resulta del hecho de 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 de pedal obtenido, y este acortamiento del recorrido de pedal en funcionamiento normal permite seleccionar un cilindro de mando de diámetro reducido que, en ausencia del dispositivo según la presente invención, resultaría un recorrido de pedal demasiado largo para ser aceptado por el usuario. Sin embargo, la disminución del diámetro del cilindro de mando se enmascara por la inyección de líquido de frenos en la cámara primaria y/o secundaria del cilindro de mando 48. Se pueden por ejemplo utilizar cilindros de mando 48 que tengan un diámetro comprendido entre 2 y 50 mm preferentemente entre 10 mm y 40 mm y todavía más preferentemente entre 19,6 mm y 33 mm, por ejemplo igual a 22,2 mm, 23,8 mm o 25,4 mm.

20 La disminución del diámetro del cilindro de mando con el mismo recorrido de pedal, o incluso un recorrido de pedal disminuido de manera que aumente el confort del conductor en el frenado normal, permite, además, aumentar la presión en los frenos, para una fuerza de aplicación en el pedal 1 dada en caso de fallo de la fuente de presión 116. Cabe señalar que el caso de un fallo como este, con un cilindro de mando de diámetro reducido, se salda mediante un aumento del recorrido del pedal que falla (que no puede enmascarse de ninguna manera en ausencia de inyección de líquido de frenos en la cámara primaria y/o secundaria del cilindro de mando 48). Sin embargo, este aumento de recorrido de pedal será del todo aceptable en la medida en que es excepcional (únicamente en caso de fallo de la fuente de presión 116) y que mejora la eficacia del frenado (particularmente para los conductores incapaces de ejercer una fuerza demasiado grande sobre el pedal de freno, especialmente para las personas mayores y algunas mujeres).

30 Así mismo, la presente invención es especialmente interesante para vehículos híbridos que constan de un motor térmico y un motor eléctrico susceptibles de funcionar como un generador que recarga las baterías durante el frenado. En efecto, el frenado regenerativo del motor eléctrico funcionando como generador se debe completar de manera que se obtenga el frenado deseado. Así, un frenado activo puede corresponder a este complemento de frenado incluso permitiendo una sensación de pedal normal, estando la varilla de mando 36 y la varilla de empuje 47 desacopladas por una inyección de líquido de frenos en la cámara de empuje 76.

35 En el caso en el que el servomotor 72 es un servomotor hidráulico de asistencia al frenado, (hydroboost en terminología anglosajona), es ventajoso unir la fuente 116 mediante una conexión 217 al servomotor 72. Sin embargo, la implementación de una fuente de alta presión independiente de alimentación de un servomotor hidráulico de asistencia al frenado no se sale del alcance de la presente invención.

40 Como se explicará con mayor detalle en relación con la figura 3, es ventajoso no unir directamente la cámara del cilindro de mando 48 conectada a la fuente 116 al depósito de líquido de frenos 98. Por ejemplo, la realimentación y/o la evacuación de líquido de frenos de la cámara primaria se efectúa mediante la conexión 213, la fuente 116 y una conexión 152 al depósito 98.

45 El sistema de frenado de la figura 1 requiere la implementación de una fuente 116 particularmente fiable en la medida en que una fuga por la conexión 213 comportaría la pérdida del circuito de frenado primario. Por el contrario, presenta la ventaja de permitir la evacuación, bajo control, del excedente de líquido de frenos que se encuentra en la cámara primaria.

50 El sistema de frenado de la figura 2 difiere del ilustrado en la figura 1 en que la conexión 213 que une una cámara del cilindro de mando a la fuente 116 desemboca en la cámara de realimentación situada entre dos juntas de copela apoyándose sobre el pistón primario 207 y unido además por flujo gravitatorio al depósito 98 de líquido de frenos. En tal caso, se prevé una electroválvula (solenoides) 103 que asegura el aislamiento hermético, bajo control, de la realimentación de la cámara de realimentación de la cámara primaria del cilindro de mando 48 respecto al depósito 98.

55 En efecto, la fuente 116 inyecta líquido de frenos a presión en la cámara de realimentación que está unida al depósito de líquido de frenos 98 a presión atmosférica. La electroválvula 103, preferentemente controlada por el ordenador 5, evita el retorno del fluido a presión en el depósito. Por el contrario, el fluido a presión abate la junta de copela hacia delante y permite la realimentación de la cámara primaria del cilindro de mando 48. Sin embargo, la conexión 213 ya no permite evacuar un excedente de líquido a partir de la cámara primaria del cilindro de mando 48, excedente que se evacua hacia el depósito 98 cuando el pistón 207 ha retrocedido de manera que el agujero de

realimentación de dicho pistón 207 desemboca en la cámara de realimentación.

Cabe señalar que una fuga en la conexión 213, durante el frenado, no disminuye la presión existente en la cámara primaria del cilindro de mando. Sin embargo, a la larga, una fuga así podría ocasionar una disminución de nivel en el depósito 98 de líquido de frenos.

- 5 Una conexión 213 asegura la alimentación de fluido a presión, preferentemente líquido de frenos a presión, de la cámara del cilindro de mando 48 a partir de la fuente de presión 116 que está equipada con elementos móviles de presurización del fluido preferentemente accionados directa o indirectamente por un motor 88, preferentemente un motor eléctrico. La fuente 116 comprende preferentemente una bomba, de preferencia una bomba de pistón, incluso de forma preferida que conste de un número de pistones impar por ejemplo igual a tres o cinco. Los medios de presurización se pueden conectar directamente a la conexión 213; en este caso, el aumento de presión en esta cámara se obtiene por la puesta en marcha de los medios de presurización de la fuente 116. Alternativamente, la fuente 116 almacena fluido presurizado e incluye medios de aislamiento hermético, preferentemente al menos una electroválvula, para suministrar, de esta forma, ante una señal 100 fluido presurizado a la cámara primaria del cilindro de mando 48.
- 10
- 15 También, puede resultar ventajoso disponer de medios de aislamiento hermético, bajo control, exteriores a la fuente 116 tales como la electroválvula 94 de la figura 2.

Además, la electroválvula 94, o los medios de aislamiento herméticos internos de la fuente 116 permiten evitar tener que accionar los medios de generación de presión de la fuente 116 cuando no es necesario, por ejemplo durante un frenado a nivel constante.

- 20 En el ejemplo preferente ilustrado, el sistema de frenado incluye un sensor 66, preferentemente un sensor de posición, más preferentemente un sensor de posición relativa de un primer elemento móvil unido al pedal de freno 1, respecto a la posición de un segundo elemento móvil unido a un pistón 78 que asegura la asistencia al frenado. Se entiende que se pueden implementar otros sensores como por ejemplo un sensor de posición absoluta de la varilla de mando 36, un medidor de la deformación de la fuerza ejercida sobre esta varilla, un sensor de la presión existente en los circuitos de frenado y/o al nivel de la fuente 116, u otros. En el ejemplo preferente ilustrado, el sensor 66 emite una señal 65 a un ordenador 5 (ECU o Electronic Control Unit en terminología anglosajona) que a su vez emite una señal de control 100 a la fuente de presión 116. Preferentemente, el ordenador 5 incluye un programa de control de la fuente de presión 116 basado en las posiciones relativas de los dos elementos móviles, la posición de equilibrio solicitada por las consignas del ordenador 5 que puede ser nula o preferentemente corresponder a un desfase con el fin de, como se representa simbólicamente en la figura 4 por los puntos 15.1, 15.2, 17.1 y 17.2, dinámicamente, bajo control, aumentar o disminuir los saltos durante un frenado.
- 25
- 30

- En la figura 3, se puede ver un ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención, asociado, en la parte delantera, a un cilindro de mando 48, preferentemente un cilindro de mando en tándem. Preferentemente, el servomotor incluye un cuerpo 201 sensiblemente tubular, cuya parte delantera 203 recibe la parte trasera del cilindro de mando 48 mediante, por ejemplo, una fijación mediante pernos (no representados) que pasan a través de aberturas dispuestas en bridas o similares. Es preferible poder utilizar cilindros de mando estándar, o a lo sumo ligeramente modificados respecto a los cilindros de mando estándar, normalmente utilizados con servomotores neumáticos de asistencia al frenado. La parte de atrás 205 incluye una brida de fijación sobre el salpicadero del vehículo. En el interior de un taladro mecanizado del cuerpo 201, se dispone un pistón hidráulico 78 que define con el citado taladro una cámara de empuje 76. Preferentemente, el servomotor según la presente invención se equipa con 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 trasera forma un parapeto de apoyo sobre la cara trasera del disco 40 y que presenta una abertura central de recepción de un émbolo 32. La relación de superficies entre la del parapeto del pistón neumático y la de la cara frontal del émbolo 32 susceptible de apoyarse sobre la cara trasera del disco 40 determina la relación de asistencia del servomotor. Una distancia en reposo entre la cara frontal del émbolo y la cara trasera, frente a frente con el disco de reacción, medida según el eje de acoplamiento servomotor-cilindro de mando, determina el salto. Una varilla de empuje 47 se apoya sobre una cara frontal del disco de reacción 40 y sobre la parte trasera de un pistón primario 207 del cilindro de mando. Un muelle de retorno 209, preferentemente helicoidal asegura el retorno del pistón hidráulico 78 a su posición de reposo. También, un muelle de retorno 211, de menor rigidez, vuelve a llevar el émbolo 32 a su posición de reposo. Una varilla de mando 36 recibe el empuje de un pedal de freno 1 que transmite al émbolo 32.
- 35
- 40
- 45
- 50

- El servomotor de la figura 3 proporciona una gran seguridad de funcionamiento en la medida en que en caso de avería de la fuente 116, sólo el resorte de retorno 209 se opone al frenado (no asistido) permitiendo parar un vehículo averiado. La fuerza a ejercer, especialmente en tal caso, todavía se puede limitar eligiendo un diámetro menor para al menos uno de los taladros del cilindro de mando 48.
- 55

En la figura 3, se puede ver un ejemplo de realización de un servomotor según la presente invención en el que la fuente de presión 116 incluye una bomba 215 accionada por un motor eléctrico 88. Preferentemente, la fuente 116 incluye medios 118 de aislamiento hermético, bajo control preferentemente del ordenador 5, de la conexión 213 de alimentación de la cámara de empuje 76. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, los medios 118 de aislamiento

hermético incluyen una primera válvula solenoide electromagnética 118.1 que asegura, bajo control, durante un desfrenado o una disminución de un frenado, el retorno del líquido de frenos hacia un depósito 98 de líquido de frenos. El retorno se efectúa por ejemplo por una conducción 152 que une la salida de la válvula solenoide electromagnética 118.1 con la aspiración a baja la presión de la bomba 215 al depósito 98.

- 5 Por otro lado, el depósito 98 asegura mediante flujo gravitatorio la alimentación del cilindro de mando 48 con líquido de frenos a presión atmosférica.

Preferentemente, los medios de aislamiento hermético incluyen igualmente una válvula solenoide electromagnética 118.2, que une, bajo control, preferentemente del ordenador 5, la impulsión a alta presión de la bomba 215 a la conexión 213 de la cámara de empuje 76. Aunque la implementación de la válvula solenoide electromagnética proporcional no se aparta del alcance de la presente invención, las válvulas solenoide electromagnéticas implementadas en las diferentes variantes del servomotor según la presente invención implementan preferentemente válvulas solenoide electromagnéticas que operan todo o nada preferentemente gobernadas por modulación mediante amplitud de pulsos (Pulse Width Modulation, PWM, en terminología anglosajona).

- 10 Preferentemente, la fuente de presión 116 incluye, conectado en la impulsión de alta presión de la bomba 215, un acumulador de líquido de frenos a presión 148, permitiendo no poner en marcha el motor 88 de la bomba 215 mas que cuando sea necesario, por ejemplo cuando la presión en la impulsión de la bomba 215 del acumulador 148 es inferior a un umbral de baja presión deseado detectado por ejemplo por un sensor de presión 150.

Cuando el conductor apoya su pie en el pedal 1, por un lado acciona la varilla de control 36, el émbolo 32, el disco de reacción 40, la varilla de empuje 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 se detecta por un sensor, por ejemplo el sensor 66 que envía una señal al ordenador 5 que asegura la alimentación de fluido a presión, a partir de la fuente 116 de la cámara de empuje 76, asegurando simultáneamente una asistencia al frenado. Por otro lado, el ordenador 5 puede recibir por una conexión 19 informaciones complementarias procedentes de otros sensores y/u ordenadores del vehículo. Por ejemplo, puede recibir una orden de frenado automático sin apoyo por el conductor en el pedal 1. Este frenado se efectúa igualmente mediante la alimentación de fluido a presión a través de la conexión 213 de la cámara 76. Cabe señalar que en el ejemplo ilustrado en la figura 2, el pedal de freno 1 se hunde durante las frenadas automáticas.

Preferentemente, al menos ciertos dispositivos de la fuente 116 se utilizan para asegurar la modulación de frenado y especialmente el antibloqueo de las ruedas (ABS), el control de adherencia (ASR), el control de trayectoria (ESP) u otros. La implementación de la bomba 215, del motor 88, del sensor 150, y eventualmente del acumulador 148 y los medios de aislamiento hermético 118 comunes permite reducir el precio de coste del sistema de frenado del vehículo y/u ofrecer funciones suplementarias con un aumento de costes moderado.

Preferentemente, los medios 118 de aislamiento hermético de la fuente 116 incluyen además una tercera electroválvula 118.3, que une, bajo control del ordenador 5, la impulsión de alta presión de la bomba 215, del acumulador 148 y/o de la electroválvula 118.2 a una de las cámaras del cilindro de mando 48, por ejemplo, como se ilustra, a la cámara primaria del citado cilindro de mando 48. En una primera variante de realización, un conducto 217 de alimentación, bajo control, de la cámara primaria del cilindro de mando desemboca en una cámara de realimentación del cilindro de mando dispuesta entre dos juntas de copela instaladas sobre el pistón primario 207. En tal caso, una fuga a nivel de las válvulas 118.3 y 118.1 no compromete la seguridad de frenado en la medida en que las juntas de copela se oponen a una disminución de la presión en la cámara del cilindro de mando. Sin embargo, en tal caso, es necesario asegurar el aislamiento hermético de la cámara de realimentación respecto al depósito 98 con el fin de impedir que se introduzca líquido de frenos a presión en este depósito. En una primera variante, ilustrada en las figuras 2 y 4, se dispone de una electroválvula suplementaria 103 ubicada en la conexión de alimentación de la cámara del cilindro de mando y el depósito 98. En el ejemplo preferente ilustrado, se suprime simplemente la unión directa entre el depósito 98 y la cámara de realimentación / cámara primaria del cilindro de mando 48. En efecto, las realimentaciones y los retornos al depósito 98 del líquido de frenos se efectúan por la conducción 217, la electroválvula 118.3, la electroválvula 118.1 y la conducción 152.

Preferentemente, la superficie eficaz de la cámara de empuje 76 se adapta a la superficie eficaz del pistón primario y/o secundario del cilindro de mando 48.

- 50 Por ejemplo, se aumenta la superficie eficaz de la cámara de empuje 76 respecto a la de las cámaras del cilindro de mando si se quiere compensar una presión débil (por ejemplo limitada a 10^7 Pa) de la fuente de líquido de frenos a presión. Sin embargo, una relación de superficies así corre el riesgo de inducir un movimiento del pedal de freno 1 durante los modos activos.

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

Para superficies eficaces de la cámara de empuje 76 inferiores a las de los pistones del cilindro de mando se disminuye el volumen de fluido a proporcionar a la cámara 76 para un frenado dado, lo que permite limitar el caudal

de la bomba, disminuir el volumen del acumulador y/o mejorar la dinámica del frenado, es decir disminuir el tiempo de respuesta del sistema de frenado.

En el ejemplo ilustrado, en la figura 4, la fuente de presión 116 de alimentación de la cámara de empuje 76 incluye un cilindro de mando 82 que incluye una cámara 84 de volumen variable en la cual la presión del líquido de frenos se incrementa por un pistón 86 accionado, bajo el control 100 por un motor 88, preferentemente un motor eléctrico.

En el ejemplo ilustrado, en la figura 4, la cámara 84 es una cámara anular unida por una conducción 90 a la cámara de empuje 76. Preferentemente, el motor es un motor paso a paso y acciona el pistón 86 por medio de un husillo de bolas.

En el ejemplo preferente ilustrado, el pistón 86 incluye en al menos uno de sus extremos axiales, una junta hidráulica susceptible de soportar las presiones de mando, preferentemente, como se ilustra, una junta en forma de copela.

Preferentemente, el servomotor según la presente invención incluye además, una electroválvula 94 que asegura el cierre hermético, bajo control, de una conducción 96 que une la cámara 84 al cilindro de mando 48. En el ejemplo preferente ilustrado, la conducción 96 desemboca por el lado del cilindro de mando 48 entre dos juntas de copela que delimitan, de forma conocida, una cámara de realimentación del cilindro de mando. Esta cámara se une por otra parte a un depósito 98 de líquido de frenos. Además, en reposo, la cámara de realimentación se une a través de las aberturas practicadas en el pistón primario a la cámara primaria del cilindro de mando 48. Por el contrario, cuando el pistón primario avanza, las aberturas pasan más allá de la junta de copela anterior permitiendo la subida de presión del circuito de frenado. La electroválvula 94 permite en caso de avería del motor 88 durante el frenado liberar la presión de la cámara 84 en el depósito 98 y evitar así, ante la eventualidad de una avería del motor 88, un frenado no deseado. De manera similar, cabe señalar que en ausencia de asistencia después de una avería del motor 88, un empuje sobre la varilla de mando acciona directamente la varilla de empuje 47 sin tener que accionar el motor 88.

Preferentemente, el servomotor según la presente invención incluye una segunda electroválvula 102 de aislamiento, bajo control 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 sobre el pedal del freno, por ejemplo durante una parada en un semáforo, una parada prolongada o un descenso por una carretera con pendiente con frenado constante. Por lo tanto, no es útil en tal caso accionar el motor 88. Se disminuye así tanto el consumo eléctrico como el desgaste del motor. La segunda electroválvula 102 es especialmente útil en el caso de la instalación de husillos reversibles, es decir husillos susceptibles de poder girar por una variación de presión en la cámara motor 76.

Preferentemente, el servomotor según la presente invención incluye además una tercera válvula solenoide electromagnética 103 de aislamiento, bajo control, de la cámara primaria del cilindro de mando 48 del depósito de líquido de frenos 98. Así es posible asegurar el llenado previo del circuito de frenado a través del cilindro de mando abriendo la válvula solenoide electromagnética 94 y cerrando la electroválvula 103 con el fin de evitar que la presión proporcionada a la cámara primaria se escape hacia el depósito. Cabe señalar que el llenado previo de los frenos se efectúa sin el avance de la varilla de mando 36, como consecuencia del pedal del freno 1. De manera similar, la combinación de la electroválvula 94 abierta y la válvula solenoide electromagnética 103 cerrada, permite implementar modos de frenado activos, es decir bajo control del ordenador 5, sin necesidad de la acción del conductor y sin desplazamiento del pedal 1. Cabe señalar que el pistón secundario transmite a la cámara secundaria la presión existente en la cámara primaria, especialmente durante los frenados activos.

El llenado previo del freno puede ser muy útil para disminuir las distancias de frenado y/o para permitir la implementación del freno hidráulico con mayor retroceso de pistón que presenta un par de frenado residual (no deseado) nulo y/o por lo menos reducido.

Además la electroválvula 103 u otro medio de aislamiento hermético, bajo control, se puede accionar para aislar al menos una de las cámaras del cilindro de mando 48, normalmente la cámara primaria con el fin de, por ejemplo, reducir el recorrido neutro en el momento de accionar los frenos, y preferentemente antes de que los agujeros de realimentación del pistón primario hayan pasado la junta de copela anterior de la cámara primaria del cilindro de mando o, si se ha detectado una temperatura anormalmente elevada durante un frenado con el riesgo de causar en caso de disminución de la frenada, la ebullición del líquido de frenos. Sin embargo, durante el desfrenado completo, es decir sin apoyar sobre el pedal de freno, eventualmente después de una temporización, la válvula solenoide electromagnética 103 se reabre con el fin de evitar una frenada no deseada.

En la figura 5, se puede ver un ejemplo preferente de un servomotor según la presente invención en el cual la cámara de empuje 76 se alimenta mediante un cilindro de mando 84 motorizado. En el ejemplo preferente, el cilindro de mando 84 es un cilindro de mando en tandem, ilustrado más en detalle en la figura 6, cuya cámara primaria 84.1 alimenta la conexión 213 de la cámara de empuje 76 y cuya cámara secundaria 84.2 alimenta mediante una conexión 217 la cámara primaria del cilindro de mando 48. Cabe señalar 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 éste. Preferentemente, como se ilustra, sólo la cámara secundaria del cilindro de mando 48 se alimenta, por gravedad, mediante el depósito 98 de líquido de frenos a presión atmosférica. Preferentemente, una electroválvula de dos vías 219 une, bajo control, durante un frenado, la cámara secundaria 84.2 del cilindro de mando 84 a la cámara primaria del cilindro de mando 48 de alimentación del circuito de frenado. En esta posición, la electroválvula 219 asegura simultáneamente el aislamiento hermético de la conducción 217 de la alimentación de la cámara primaria del depósito 48 respecto a la conducción 152 conectada al depósito 98.

En una segunda posición, sin freno, la válvula 219 aísla la conducción 217 respecto a la cámara secundaria 84.2 del cilindro de mando 84 (y respecto a la conducción 152 conectada al depósito 98) y conecta la conducción 152 a la cámara secundaria 84.2 del cilindro de mando 84. Preferentemente, la conexión 152 se conecta, también, de manera permanente a una cámara 221 de realimentación de la cámara primaria 84.1 del cilindro de mando 84. La citada cámara 221 de realimentación se confina en un taladro mecanizado del cilindro de mando 84 mediante dos juntas de copela 223 dispuestas en la parte primaria del pistón 86. El citado pistón 86 incluye agujeros de realimentación 225 preferentemente dispuestos de forma regular radialmente con el fin de comunicar, en reposo, es decir cuando el pistón retrocede al máximo (hacia la derecha de la figura 6), la cámara primaria 84.1 del cilindro de mando 84 con la conducción 152 unida al depósito 98. El avance del pistón 86 desplaza los agujeros de realimentación 125 que pasan más allá de la junta de copela 123 anterior que asegura en ese momento el aislamiento de la conducción 152 respecto a la cámara primaria 84.1.

Preferentemente, los taladros mecanizados de las cámaras primarias 84.1 y secundarias 84.2 del cilindro de mando 84 tienen diámetros diferentes. Preferentemente, el diámetro de la cámara secundaria 84.2 es inferior al diámetro de la cámara primaria 84.1. Así:

Con la electroválvula 119 no activada, el accionamiento del pedal del freno provoca según la señal del dispositivo de control un desplazamiento del fluido hidráulico de la cámara primaria del cilindro de mando 84 hacia la cámara de trabajo 76. Simultáneamente, el volumen desplazado por la cámara secundaria de este mismo cilindro de mando se transferirá al depósito sin elevación de la presión a través de la electroválvula 219 y la conducción 152. Este último desplazamiento de fluido no influirá por lo tanto en la característica del frenado. La relación entre el recorrido de entrada de la varilla de mando 36 y la presión de las cámaras primarias y secundarias 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 convencionales llamados "no desacoplados".

Con la electroválvula 119 activada, debido a la separación total de las dos cámaras del cilindro de mando 84, el accionamiento del pedal del freno provoca según la señal del dispositivo de control un desplazamiento simultáneo de 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 respecto a la situación de frenado descrita en el párrafo precedente participa en el llenado de los circuitos de frenado primario y secundario del vehículo. En consecuencia el recorrido de entrada de la varilla de mando 36 necesario para alcanzar una presión de circuito de frenado dada se reducirá en un valor proporcional a la sección de la cámara secundaria del cilindro de mando 84. Es posible con un sistema de frenado llamado no desacoplado y que ofrece ventajas en términos de robustez y de sensación de pedal respecto a un sistema llamado "desacoplado" con simulador, obtener una característica de frenado recorrido de entrada/presión de circuito más corta, conservando un cilindro de mando 48 dimensionado de forma convencional con el fin de alcanzar las prestaciones de frenado de emergencia (en caso de avería de la asistencia al frenado) exigidas por la legislación.

A la inversa, un vehículo que disponga de un sistema electrónico del tipo HBC, es decir con generación de presión mediante el grupo hidráulico del dispositivo ESP para compensar un fallo eventual de la asistencia al frenado para responder a la legislación en el sentido de poder mantener un recorrido de pedal aceptable en el modo de frenado normal, puede beneficiarse de la invención al aumentar la robustez. Así, por ejemplo, una avería de corriente eléctrica total del vehículo no influirá en las prestaciones de frenado de emergencia, contrariamente al caso en el que el vehículo disponga de función electrónica para alcanzar la distancia de frenado exigida por la legislación.

Por otro lado, este dispositivo se puede comercializar como una función que permite al conductor elegir entre dos comportamientos del sistema de frenado. La elección se efectúa mediante una interfaz de usuario, por ejemplo, apretando un botón de control o eligiendo 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 "deportivo" para el cual la electroválvula 119 estaría activada, ofreciendo así al conductor un pedal de recorrido más corto y mejor adaptado a una conducción deportiva.

Preferentemente, un solo pistón 86 entre dos pistones unidos mecánicamente en traslación a lo largo del eje del cilindro de mando 84 asegura la presurización del líquido de frenos presente en las cámaras 84.1 y 84.2. En el ejemplo preferente ilustrado, el pistón 86 único incluye una zona tubular 86.1 trasera en la que se instalan las juntas de copela 223 prolongadas hacia delante hasta la cámara 84.2 mediante una varilla 86.2 coaxial terminada en un disco 86.3 que forma un pistón secundario provisto de una ranura para recibir una junta 225 por ejemplo tórica.

El pistón 86 permite alimentar la cámara del cilindro de mando 48 así como la cámara de empuje 76 pero también la longitud y los diámetros de los pistones permiten seleccionar los volúmenes a inyectar.

La invención se aplica especialmente en la industria del automóvil.

La invención se aplica principalmente en la industria de los frenos.

- 5 (5) Ordenador
- (19) Señal
- (32) Embolo
- (36) Varilla de mando
- (40) Disco de reacción
- 10 (47) Varilla de empuje
- (48) Cilindro de mando
- (65) Consignas de frenado
- (66) Sensor
- (72) Servomotor de asistencia al frenado
- 15 (76) Cámara de empuje
- (78) Pistón
- (84) Cámara
- (86) Pistón
- (88) Motor
- 20 (90) Conducción
- (94) Electroválvula
- (96) Conducción
- (98) Depósito de líquido de frenos
- (100) Señal de mando
- 25 (103) Electroválvula
- (116) Fuente
- (118) Medio (de aislamiento térmico)
- (148) Acumulador
- (150) Sensor de presión
- 30 (152) Unión
- (201) Cuerpo
- (203) Parte delantera
- (205) Parte trasera
- (207) Pistón primario
- 35 (209) Muelle de retorno
- (211) Muelle de retorno
- (213) Conexión

(215) Bomba

(217) Conexión

(221) Cámara de realimentación

(223) Juntas de copela

5 (225) Agujeros de realimentación

REIVINDICACIONES

- 1.- Cilindro de mando (48) que incluye por lo menos una cámara de volumen variable y un pistón móvil (207), cuyo desplazamiento hace variar el volumen de la citada cámara, medios de conexión de la citada cámara a un circuito hidráulico de frenado y medios (217) de conexión a una fuente (116) de líquido de frenos a presión que comprende
5 un cilindro de mando que incluye una primera cámara (84.2) de volumen variable y un pistón (86), estando la citada cámara conectada por medios de conexión (217) a la citada cámara del citado cilindro de mando (48) que incluye medios de conexión a un circuito hidráulico, y una segunda cámara de volumen variable (84.1) unida por una conexión (213) al citado medio de asistencia hidráulica de frenado (76), caracterizado porque el pistón (86) se acciona, bajo el control de un ordenador (5), por un motor (88).
- 10 2.- Cilindro de mando según la reivindicación 1, caracterizado porque los citados medios (217) de conexión a una fuente (116) de líquido de frenos a presión desembocan directamente en la citada cámara de volumen variable.
- 3.- Cilindro de mando según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye una cámara de realimentación y porque los citados medios (217) de conexión a una fuente de líquido de frenos a alta presión desembocan en la citada cámara de realimentación.
- 15 4.- Sistema de frenado caracterizado porque incluye un cilindro de mando según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, una fuente (116) de líquido de frenos a presión conectada por los citados medios de conexión (217) a la citada cámara de volumen variable del citado cilindro de mando (48) y medios de control (5, 219, 118) de alimentación de la citada cámara de volumen variable con líquido de frenos a presión.
- 20 5.- Sistema de frenado según la reivindicación 4, caracterizado porque incluye además medios de asistencia de frenado hidráulico (76).
- 6.- Sistema de frenado según la reivindicación 5, caracterizado porque incluye medios (213) de conexión de la fuente de líquido de frenos a presión (116) a una cámara de empuje (76) de los citados medios de asistencia hidráulica de frenado.
- 25 7.- Sistema de frenado según la reivindicación 4, 5 o 6, caracterizado porque incluye además medios (118, 219) de aislamiento hermético, bajo control, de la citada cámara de volumen variable del citado cilindro de mando (48) respecto a la citada fuente (116) de líquido de frenos a presión.
- 30 8.- Sistema de frenado según la reivindicación 1, caracterizado porque el citado cilindro de mando (82) de la citada fuente (116) de líquido de frenos a presión incluye dos cámaras (84.2, 84.1) que tienen dos diámetros diferentes y porque estas incluyen medios (86.2) que unen en traslación los medios (86.3, 86.1) que aseguran la variación de los volúmenes internos de las citadas cámaras de volumen variable (84.2, 84.1) del citado cilindro de mando.

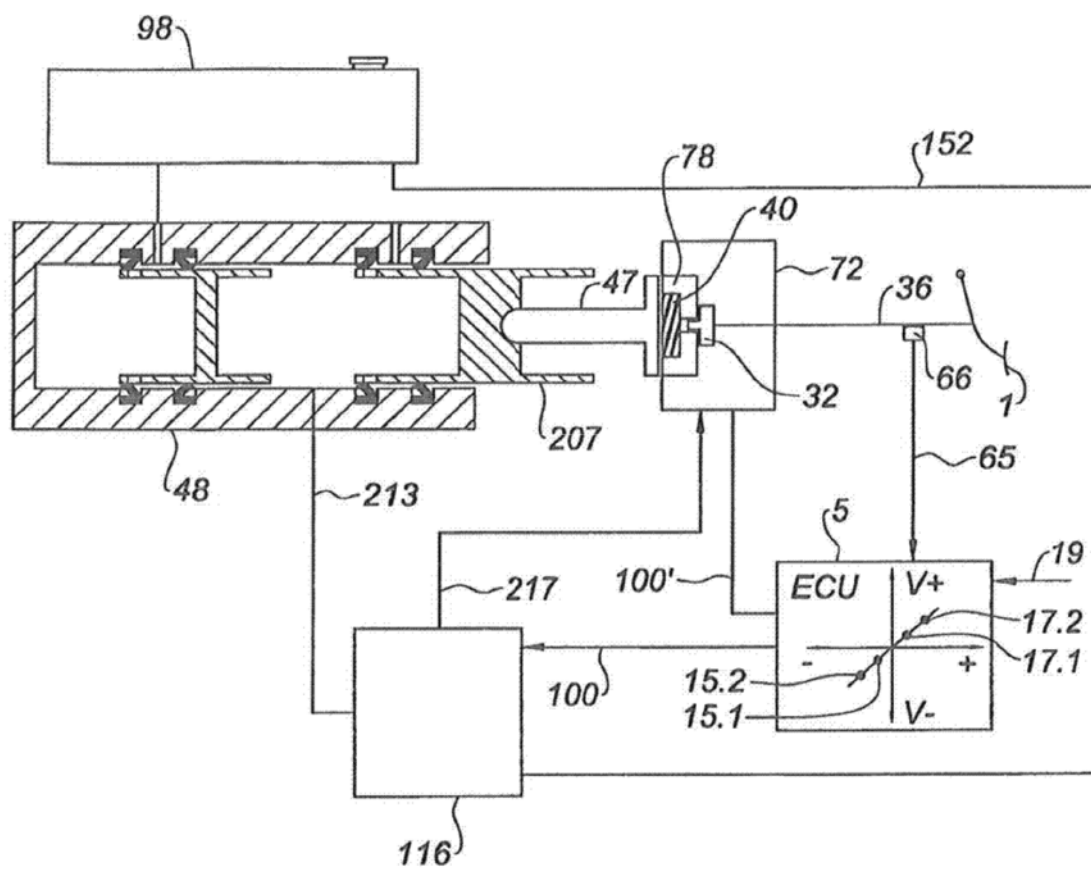


Fig. 1

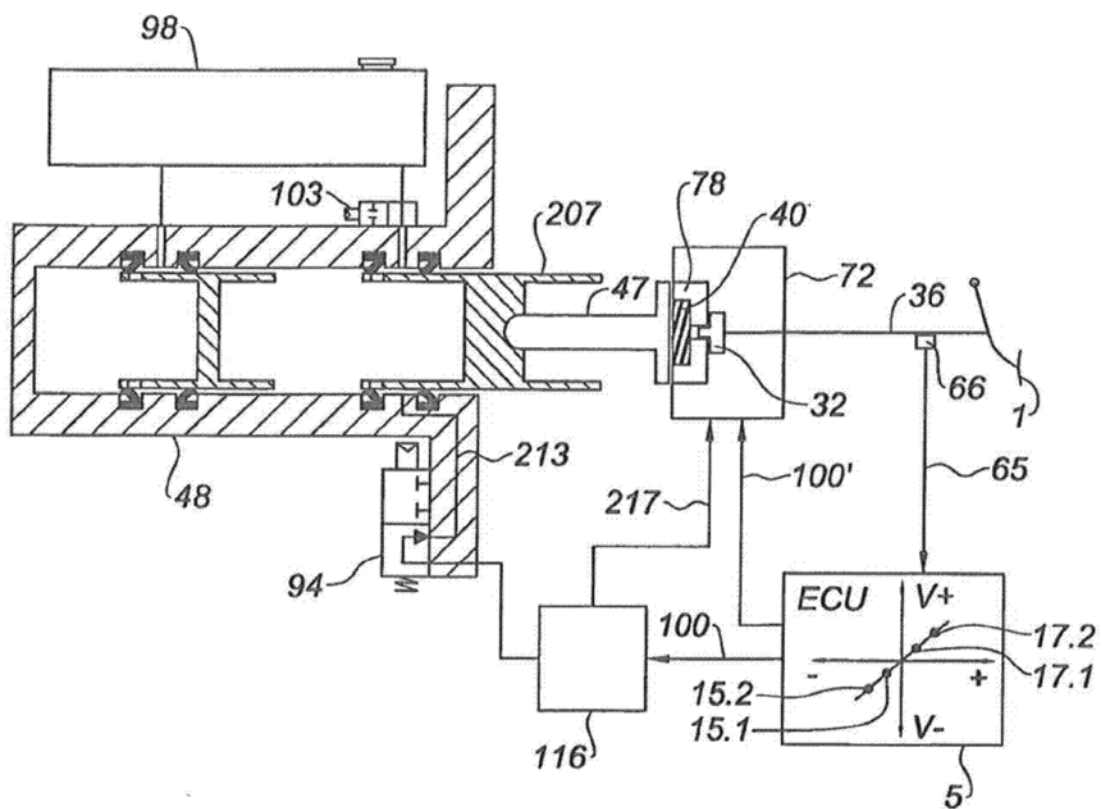


Fig. 2

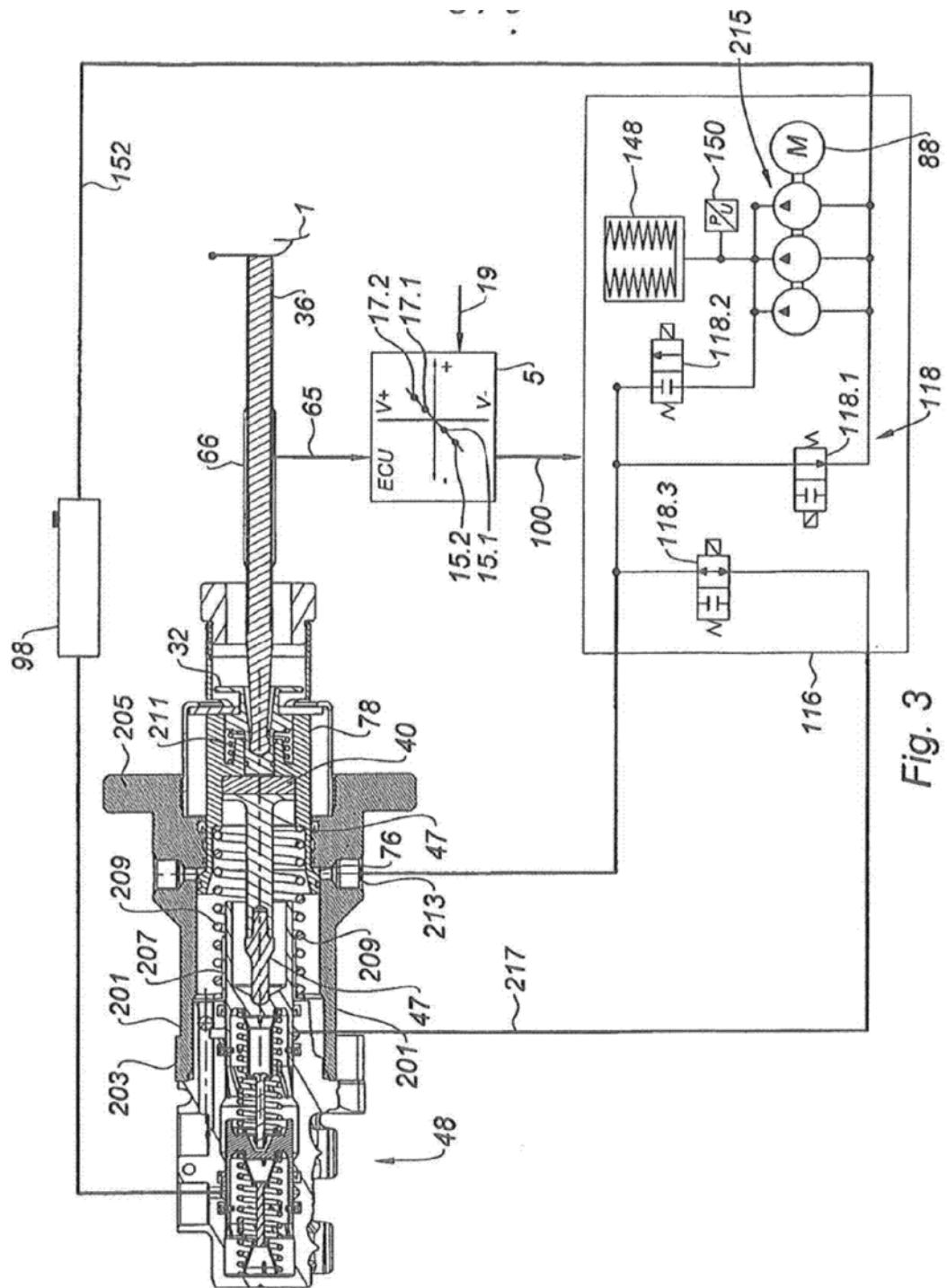


Fig. 3

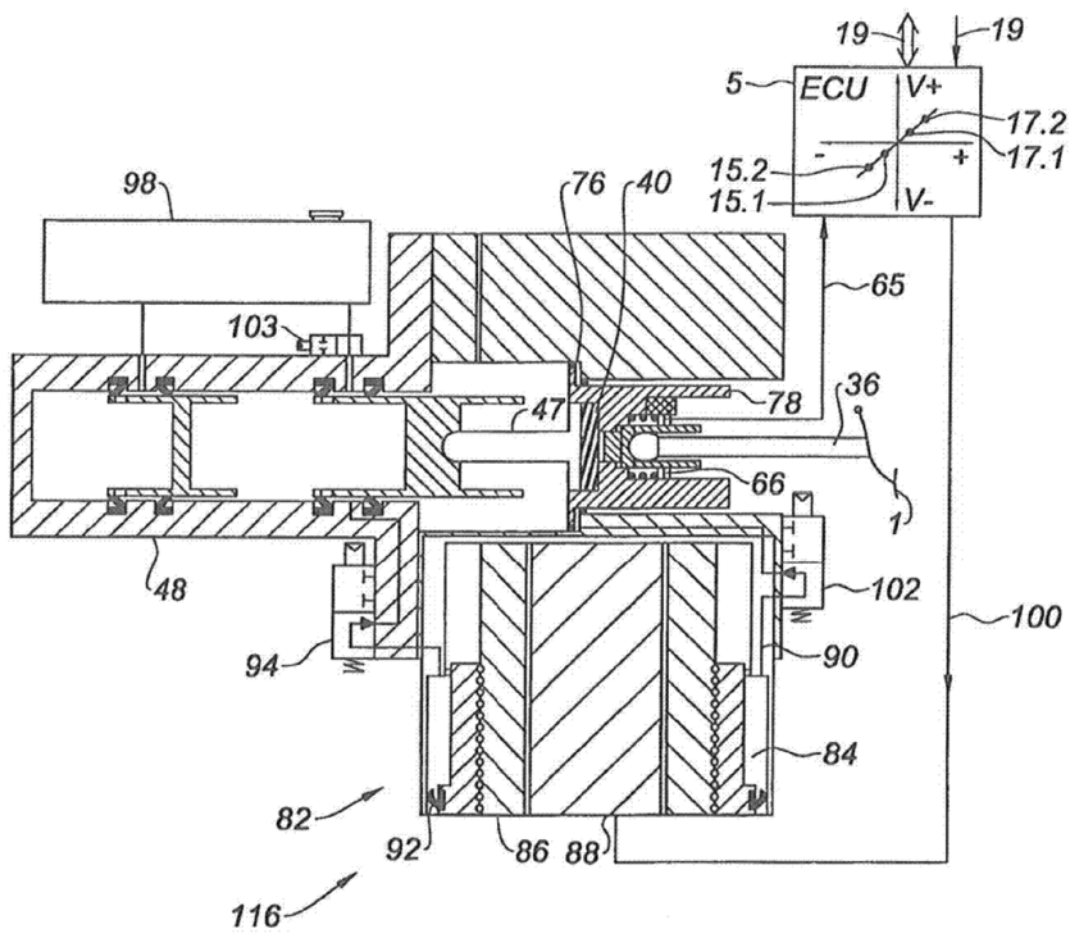


Fig. 4

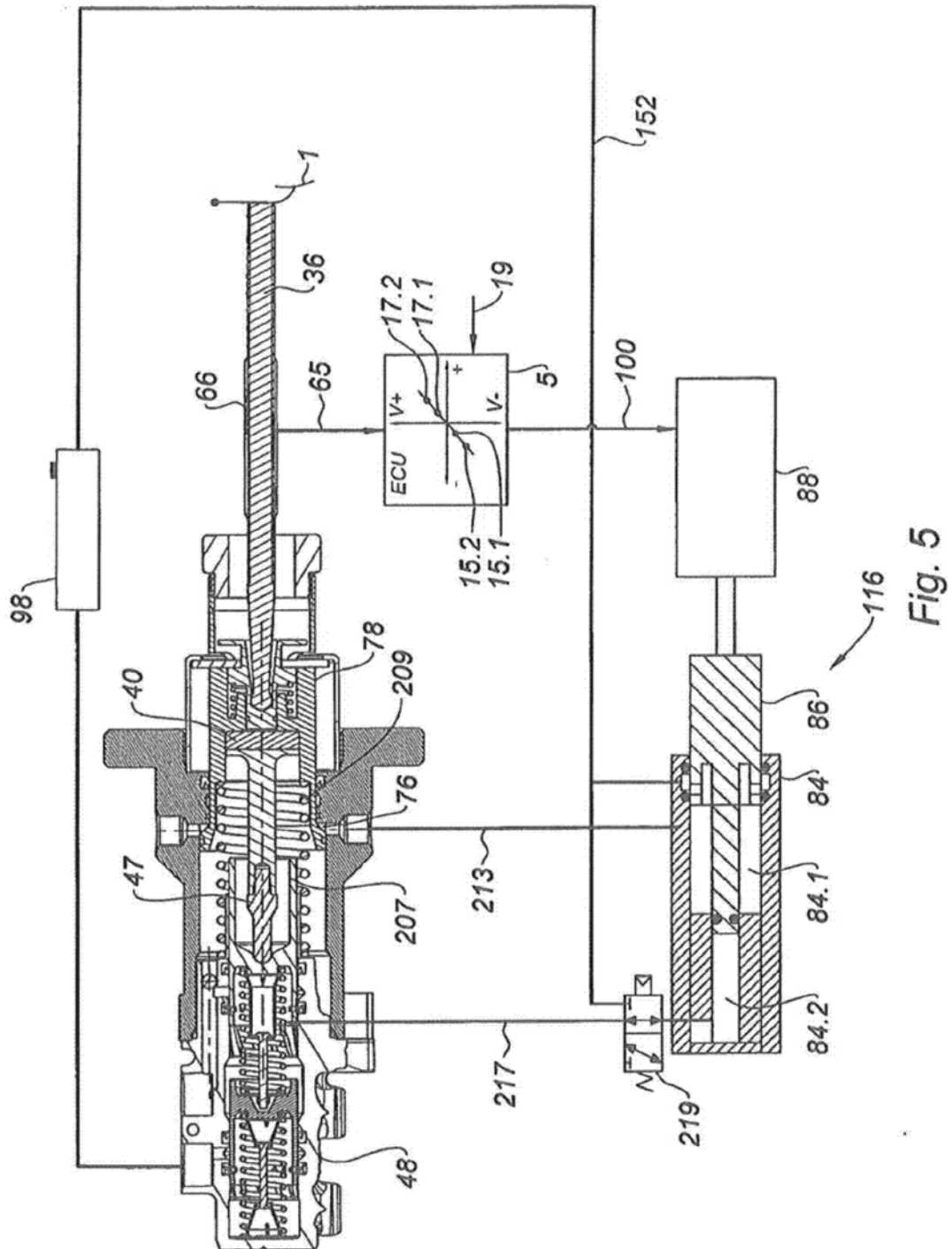


Fig. 5

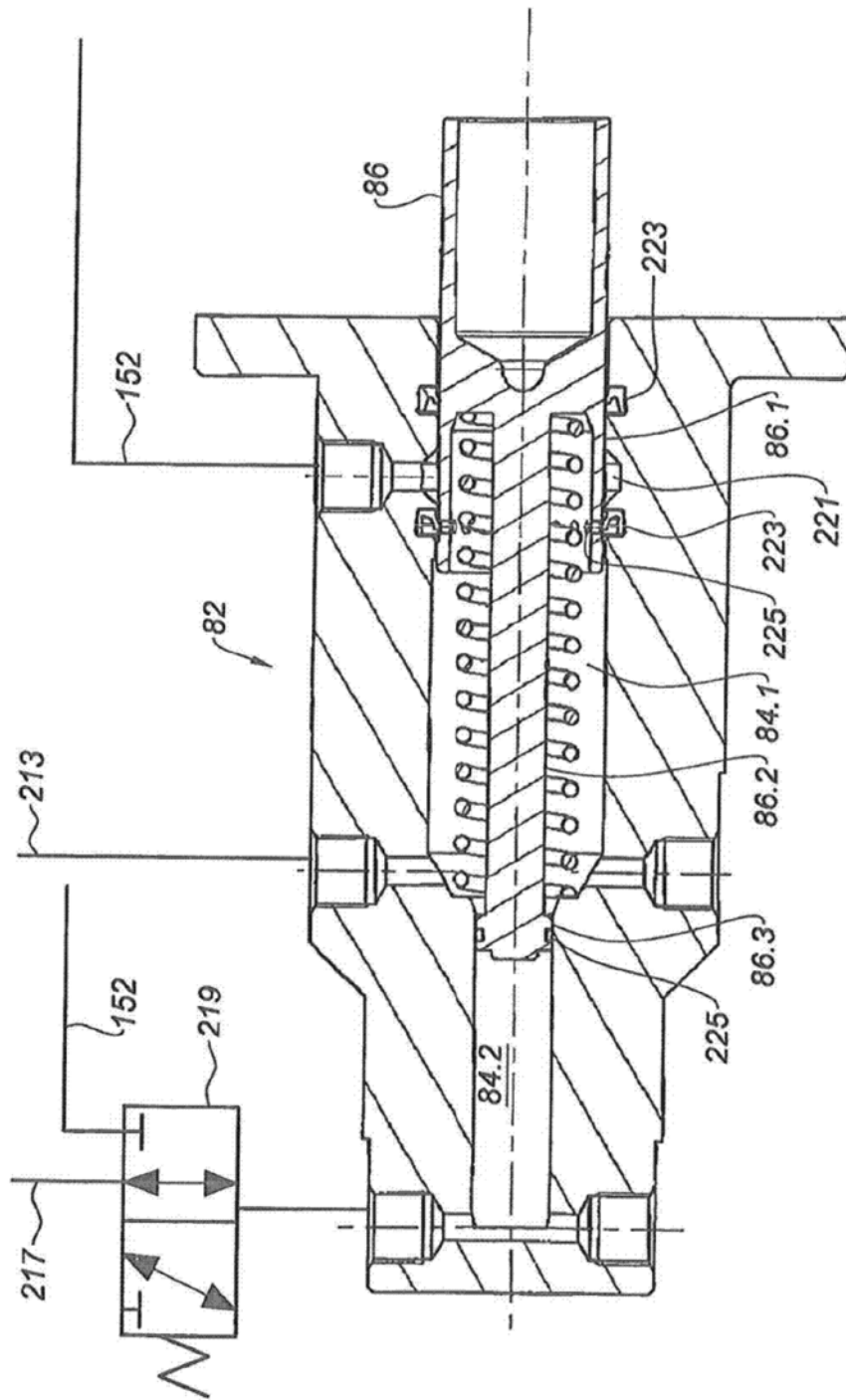


Fig. 6