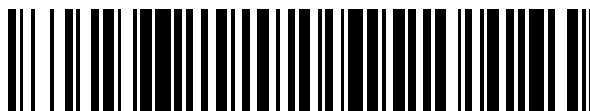


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 250**

51 Int. Cl.:

B60T 13/14 (2006.01)

B60T 13/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2011** **E 11175185 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013** **EP 2412592**

54 Título: **Servofreno hidráulico eléctrico**

30 Prioridad:

28.07.2010 US 845151

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.10.2013

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Wernerstrasse 1
70469 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

KLIMES, MILAN

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 426 250 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

Servofreno hidráulico eléctrico

Campo

5 [0001] La invención se refiere a sistemas de frenado, y en particular a un servofreno hidráulico controlado eléctricamente.

Antecedentes

10 [0002] Un sistema de frenado incluye típicamente un cilindro principal que está acoplado de manera fluida a circuitos de frenado hacia abajo. Típicamente, el cilindro maestro se acopla selectivamente a un depósito de fluido. Una disposición de cierre permite que el flujo fluya desde el depósito al cilindro maestro y también aísla el cilindro maestro del depósito. Un pistón del cilindro maestro dentro del cilindro maestro sella de forma deslizable contra la disposición de sellado con el fin de presurizar el fluido dentro del cilindro maestro, y así presionar los circuitos de frenado hacia abajo.

15 [0003] En los sistemas de frenado modernos, un sistema de impulso se proporciona típicamente para suministrar una función de impulso (es decir, ayudar en el movimiento del pistón del cilindro maestro, proporcionando una fuerza de impulso para el pistón del cilindro maestro en lugar de o además de una fuerza proporcionada por el operario a un pedal de freno). Típicamente, la función de refuerzo se proporciona ya sea mediante un sistema de impulso de vacío que utiliza el vacío disponible en un motor, o mediante un sistema de impulso hidráulico. En el sistema de impulso hidráulico, un generador de fluido a alta presión, por ejemplo, una bomba, proporciona alta presión de fluido a un acumulador que se utiliza para proporcionar la función de impulso deseada.

20 [0004] El sistema de impulso hidráulico utiliza la posición de una varilla de entrada que está acoplada mecánicamente al pedal del freno con el fin de determinar la cantidad de impulso. La cantidad de impulso que se proporciona en el pistón del cilindro maestro es relativa a la posición del pedal de freno. Un ejemplo de un sistema de carga de presión de freno hidráulico conocido se describe en la solicitud de patente alemana publicada DE 197 03 776 A1. El documento DE 197 03 776 A1 muestra las siguientes características de la reivindicación 1: Sistema de frenado con un servofreno hidráulico eléctrico que comprende:

una cámara de refuerzo (en el interior del cilindro maestro 2);

una cámara de activación del pistón de refuerzo (13);

un pistón de refuerzo (12) situado entre la cámara de refuerzo y la cámara de activación de refuerzo; y

30 una válvula de solenoide (47, fig. 4) conectada operativamente a una fuente de alta presión, la cámara de refuerzo, y la cámara de activación del pistón de refuerzo, pudiendo el solenoide moverse entre

(i) una primera posición en la que la cámara de refuerzo y la cámara de activación del pistón de presión están en comunicación de fluido y fluidamente aisladas de la fuente de alta presión,

(ii) una segunda posición en la que la cámara de refuerzo y la cámara de activación de pistón de refuerzo están en comunicación fluida y fluidamente aisladas entre sí y de la fuente de alta presión, y

35 (iii) una tercera posición en la que la cámara de activación del pistón de refuerzo y la fuente de alta presión están en comunicación fluida y fluidamente aisladas de la cámara de refuerzo.

[0005] Por otra parte, en un modo de fallo (es decir, cuando el sistema de alta presión es inoperable), proporcionar una función de frenado limitado sigue siendo deseable.

40 [0006] Por lo tanto, es altamente deseable proporcionar un sistema de impulso hidráulico que utiliza una fuente de alta presión que es capaz de reaccionar rápidamente con el movimiento del pedal de freno y proporcionar una fuerza de impulso para el pistón del cilindro maestro en respuesta a la posición de la entrada varilla acoplada al pedal del freno y que también proporciona una función de frenado limitado en un modo de fallo en el que la fuente de alta presión es inoperativa.

Resumen

45 [0007] La presente invención proporciona un sistema de frenado con un servofreno hidráulico eléctrico como se expone en la reivindicación 1. Varias características preferidas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con una realización de la presente descripción, por lo tanto, se proporciona un sistema de frenado con un servofreno hidráulico eléctrico. El sistema de frenado con un servofreno hidráulico eléctrico incluye una cámara de refuerzo, una cámara de activación del pistón de refuerzo, un pistón de refuerzo situado entre la cámara de refuerzo y la cámara de activación de refuerzo, y una válvula de solenoide conectada de manera operativa a una fuente de alta presión, la cámara de refuerzo, y la cámara de activación del pistón de refuerzo,

50

pudiendo el solenoide moverse entre (i) una primera posición en la que la cámara de refuerzo y la cámara de activación del pistón de presión están en comunicación fluida y fluidamente aisladas de la fuente de alta presión, (ii) una segunda posición en la que la cámara de refuerzo y la cámara de activación del pistón de refuerzo están en comunicación fluida y aislados fluidamente entre sí y de la fuente de alta presión, y (iii) una tercera posición en la que la cámara de activación del pistón de refuerzo y la fuente de alta presión están en comunicación fluida y fluidamente aisladas de la cámara de refuerzo.

[0008] De acuerdo con una realización de la presente descripción, se proporciona un sistema de frenado con un servofreno hidráulico eléctrico. El sistema de frenado con un servofreno hidráulico eléctrico incluye una fuente de alta presión, una cámara de refuerzo, un refuerzo por atrás del pistón de la cámara de refuerzo, y una válvula de solenoide que incluye un primer puerto acoplado selectivamente de forma fluida a la fuente de alta presión, un segundo puerto selectivamente acoplado de forma fluida con la cámara de refuerzo, y un tercer puerto en comunicación de fluido con una parte posterior de los revestimientos del pistón de refuerzo.

Breve descripción de los dibujos

[0009] La figura 1 representa una vista transversal parcial de un sistema de frenado que incluye un acumulador de alta presión, un depósito, un conjunto de pistón de impulso, un conjunto de cilindro maestro, y un conjunto de regulación de la presión, en el que el conjunto de regulación de la presión está posicionado en una primera posición;

[0010] La Figura 2 representa una vista transversal parcial del conjunto de pistón de refuerzo, representado en la figura 1;

[0011] La Figura 3 representa una vista transversal parcial del conjunto de cilindro maestro, representado en la figura 1;

[0012] La Figura 4 representa una vista transversal parcial del conjunto de regulación de la presión, representado en la figura 1;

[0013] La Figura 5 representa una vista transversal parcial del sistema de frenado mostrado en la figura 1 en una posición de activación inicial, en la que se coloca el conjunto de regulación de presión en una segunda posición; y

[0014] La Figura 6 representa una vista transversal parcial del sistema de frenado mostrado en la figura 1 en una posición de activación subsiguiente, en el que se coloca el conjunto de regulación de presión en una tercera posición.

Descripción

[0015] Con el fin de potenciar la comprensión de los principios de la invención, se hará referencia ahora a las realizaciones ilustradas en los dibujos y descritas en la especificación escrita siguiente. Se entiende que no se pretende indicar ninguna limitación sobre el alcance de la invención. Se entiende además que la presente invención incluye cualquier alteración y modificación a las realizaciones ilustradas e incluye aplicaciones adicionales de los principios de la invención tal como se le ocurrirían normalmente a un experto normal en la técnica a la que pertenece esta invención.

[0016] En referencia a la figura 1, se representa una vista transversal parcial de un sistema de frenado 100. El sistema de frenado 100 incluye un alojamiento 102, un acumulador de alta presión 104, y un depósito 106. El acumulador de alta presión 104 está acoplado mecánicamente a la carcasa 102 y se acopla de manera fluida a un generador de alta presión (no mostrado), por ejemplo, una bomba (típicamente se utiliza para este propósito un motor eléctrico/bomba). El generador de alta presión (no mostrado) está acoplado de manera fluida al depósito 106 y mantiene la alta presión dentro del acumulador de alta presión 104 mediante el bombeo de fluido desde el depósito 106 a la misma.

[0017] El sistema de frenado 100 incluye además un conjunto de pistón del reforzador 108 y un conjunto de cilindro maestro 110. El conjunto de pistón del reforzador 108 está dispuesto de forma deslizable dentro de la carcasa 102 y está configurado para moverse de derecha a izquierda con referencia a la figura 1 en respuesta a la aplicación de fluido a alta presión desde el acumulador de alta presión 104, tal como se describe más adelante. Una varilla 112 de entrada se coloca parcialmente dentro del conjunto de pistón del reforzador 108 y está configurado para moverse en el mismo. La varilla de entrada 112 está acoplada a un pedal de freno (no mostrado) de una manera en la que el movimiento del pedal de freno (no mostrado) se traduce en un movimiento lineal de la varilla de entrada 112. La varilla de entrada 112 incluye un collar 114 que se interconecta con una arandela 166 para limitar la trayectoria hacia la derecha de la varilla de entrada 112, tal como se describe más adelante en referencia a la figura 2. Además, un resorte 115 está posicionado entre el collar 114 y el conjunto de pistón del reforzador 108 y está configurado para empujar el vástago de entrada 112 lejos del conjunto de pistón del reforzador 108, y en particular hacia la arandela 166.

[0018] También se incluye en el sistema de frenado 100 un conjunto de regulación de presión 116. El conjunto de regulación de presión 116 está acoplado mecánicamente a la carcasa 102 y está en comunicación fluida con el

acumulador de alta presión 104 y el depósito 106. El conjunto de regulación de presión 116 define una cámara de activación de refuerzo del pistón 118, una cámara interna 120, y un canal de fluido 124.

5 [0019] La interfaz entre el conjunto de pistón de refuerzo 108 y el conjunto de cilindro maestro 110 define una cámara de refuerzo 126, mientras que el conjunto de cilindro maestro define una cámara de cilindro maestro 128. La cámara de impulso 126 está en comunicación selectiva fluida con el depósito 106 a través de un canal de fluido 208, una cámara 130 y un canal de fluido 132 (véase también la figura 3). La cámara del cilindro maestro 128 también está en comunicación selectiva fluida con el depósito 106 a través de un canal de fluido 206, y también en comunicación de fluido continua con un circuito de frenado hacia abajo (no se muestra).

10 [0020] En referencia a la figura 2, se representa una vista en sección transversal parcial del conjunto de pistón de refuerzo 108. El conjunto de pistón del refuerzo 108 incluye una porción trasera del cuerpo 152, un conjunto de arandela de reacción 154, y una porción de cuerpo frontal 158. La porción de cuerpo frontal 158 incluye una cavidad 160 que define parcialmente la cámara de refuerzo 126. Dentro de la cavidad hay un resorte 210 (representado en líneas discontinuas) que empuja la porción de cuerpo central 158 lejos de un pistón del cilindro maestro 205 del conjunto de cilindro maestro 110, que se describe más adelante en referencia a la figura 3. La porción de cuerpo
15 central 158 interactúa con la porción de cuerpo posterior 152 a través de la arandela de reacción 154.

[0021] El conjunto de arandela de reacción 154 es un elemento compuesto que puede incluir un miembro elástico 155 y un miembro de rigidez 156. Alternativamente, la arandela de reacción de ensamblaje 154 puede ser un solo miembro rígido. El conjunto de arandela de reacción 154 se coloca dentro de una cavidad 157 de la porción de cuerpo posterior 152.

20 [0022] La porción de cuerpo posterior 152 incluye también una cavidad 168 para recibir la varilla de entrada 112 y un sensor de recorrido 162. La varilla de entrada 112 (representada en líneas de trazos) se coloca de forma deslizante dentro de la cavidad 168 y está configurada para moverse hacia la izquierda dentro de la cavidad 168, pero está limitada hacia su derecha por la arandela 166, como se describió anteriormente. La arandela 166 está acoplada de forma fija a la porción de cuerpo posterior 152.

25 [0023] El sensor de recorrido 162 está también acoplado de manera fija a la porción de cuerpo posterior 152 y está configurado para generar una señal eléctrica colocada en un cable 164 que corresponde a la posición relativa de la varilla de entrada 112 con respecto al sensor de recorrido 162. El cable 164 puede tener múltiples cables para transmitir y recibir señales al respecto. El sensor de recorrido 162 está acoplado a una unidad de control electrónico (ECU, no se muestra) que está configurado para la regulación de la presión de control de montaje 116 y la presión
30 dentro de la cámara de activación de impulso 118 y la cámara de refuerzo 126, como se describe adicionalmente a continuación. La ECU (no mostrada) contiene memoria que incluye las instrucciones de programa que pueden ser ejecutadas por un procesador de a bordo de la CE (no se muestra).

35 [0024] El sensor de recorrido 162 puede ser un sensor de tipo digital, por ejemplo, de tipo de modulación por cambio de frecuencia, configurado para generar una señal con diferentes frecuencias, o un sensor de tipo analógico, por ejemplo, un sensor de tipo de amplitud modulada configurado para generar diferentes amplitudes en respuesta a la posición de la varilla de entrada 112.

[0025] Como se describe anteriormente, el resorte 115 (representado en líneas discontinuas) empuja la varilla de entrada 112 lejos de un paso 170 formado en la parte posterior del cuerpo 152, proporcionando una fuerza de empuje sobre el collar 114 de la varilla de entrada 112.

40 [0026] El conjunto de pistón del reforzador 108 incluye también los sellos 172 y 174 para el sellado de la porción de cuerpo posterior 152 contra la carcasa 102.

45 [0027] En referencia a la figura 3, se representa una vista transversal parcial del conjunto de cilindro maestro 110. El conjunto de cilindro maestro 110 incluye un cilindro 202 que define una porción final 204, el cilindro maestro del pistón 205 y los canales de fluido 206 y 208. El espacio entre la porción final 204 y el cilindro maestro del pistón 205 define la cámara del cilindro maestro 128, mientras que el espacio entre el pistón del cilindro maestro 205 y la porción de cuerpo central 158 (representada en líneas discontinuas) del conjunto de pistón de refuerzo 158 define la cámara de refuerzo 126. Como se describió anteriormente, el resorte 210 empuja la porción de cuerpo central 158 lejos del pistón del cilindro maestro 205, mientras que un resorte 212 empuja el pistón del cilindro maestro 205 lejos de la porción final 204.

50 [0028] Un sello 214 está configurado para aislar la cámara de refuerzo 126 desde el depósito 106. Por ejemplo, como se muestra en la figura 3, la porción de cuerpo central 158 (representada en líneas discontinuas) es la posición más allá del canal de fluido 208, pero no más allá de la junta 214. Por lo tanto, la cámara de refuerzo 126 como se representa en la figura 3 queda en comunicación de fluido con el depósito 106.

55 [0029] Dos sellos 216 y 218 están configurados para aislar la cámara de cilindro maestro 128 desde el depósito 106. Por ejemplo, como se muestra en la figura 3, la posición del cilindro maestro del pistón 205 está más allá de la junta 216 y el canal de fluido 206, pero no más allá de la junta 218. Por lo tanto, la cámara del cilindro maestro 128 como se representa en la figura 3 está en comunicación de fluido con el depósito 106.

[0030] En referencia a la figura 4, se representa una vista transversal parcial de la regulación de la presión de montaje 116. La regulación de la presión de montaje 116 incluye una porción de cuerpo 252 (representada en segmentos) y un soporte 254. La porción de cuerpo 252 es sellada con la carcasa 102 por los sellos 250 y 251.

5 [0031] El conjunto de regulación de presión 116 también incluye un elemento de sello 256 que está dispuesto herméticamente entre un elemento de entrada 258 que define un asiento de entrada 262 y un casquillo cargado con el resorte 266. El casquillo cargado con el resorte 266 es empujado lejos de la porción de cuerpo 252 y hacia el miembro de sellado 256 por un resorte 268. La casquillos de muelle 266 están configurados para interconectarse con el miembro de junta 256 de manera hermética en la que el acumulador de alta presión 104 se aísla de la interfaz entre el miembro de sellado 256 y casquillos de resorte 266.

10 [0032] El conjunto de regulación de presión 116 también incluye un conjunto de solenoide 270. El conjunto de solenoide está desviado lejos del miembro de entrada 258 por el muelle 272. El conjunto de solenoide 270 incluye una bobina 274, un núcleo 276, y una extensión de núcleo 280. La bobina 274 está acoplada de forma fija a la porción de cuerpo 252, mientras que el núcleo 276 y la extensión de núcleo 280 están dispuestos de forma deslizante entre los segmentos de la porción de cuerpo 252. La extensión de núcleo 280 está acoplada de manera
15 fija a la base 276 y está configurado para moverse en respuesta al movimiento del núcleo 276. La extensión de núcleo 280 puede estar formada integralmente con el núcleo 276 o puede estar formada como un miembro separado acoplado a la base 276 con un elemento de fijación. La extensión de núcleo 280 incluye un centro hueco 282 que está en comunicación fluida con la cámara 130 y, por lo tanto, con el depósito 106.

20 [0033] La regulación de la presión de montaje 116 también incluye un asiento de salida hueco 284 con un diámetro interior de 286. El asiento de salida 284 está alineado con la extensión de núcleo 280 de un modo en el que el taladro interior 286 del asiento de salida 284 está alineado sustancialmente con el centro hueco 282 de la extensión de núcleo 280.

[0034] El asiento de salida 284 está acoplado de forma fija a la extensión de núcleo 280 en un primer extremo del asiento de salida 284. La interfaz entre el asiento de salida 284 y la extensión de núcleo 280 puede ser de tipo
25 permanente, por ejemplo, elementos soldados, o de un tipo fijado. El asiento de salida 284 incluye un asiento 288 en un segundo extremo del asiento de salida 284. El asiento 288 está configurado para interconectarse con el miembro de junta 256 y formar un sello.

[0035] El funcionamiento del sistema de frenado 100 se describe en referencia inicial a la figura 1. La posición de la varilla de entrada 112 mostrada en la figura 1 se corresponde con el pedal de freno (no mostrado) en una posición liberada. La posición del sistema de frenado 100 representado en la figura 1 se indica a continuación como la
30 posición de "reposo". En la posición de reposo, la cámara de refuerzo 126 y la cámara del cilindro maestro 128 están en comunicación fluida con el depósito 106 a través de los canales de fluido 208 y 206 (véase la fig. 3).

[0036] En la posición de reposo, el conjunto de solenoide 270 es desconectado por la ECU (no se muestra). Por lo tanto, el resorte 272 empuja el asiento de salida 284 a un lugar separado del miembro de sellado 256. Por lo tanto,
35 el núcleo interno 286 y el centro hueco 282 proporcionan una vía de ventilación para el impulso de activación de la cámara 118 a través del canal de fluido 124 a la cámara 130 y el depósito 106 (véase la fig. 4).

[0037] Además, el resorte 268 que actúa sobre el casquillo de muelle 266 que está firmemente en contacto con el miembro de sellado 256 (o formado integralmente con el mismo) fuerza el miembro de sellado 256 contra el asiento de entrada 262 del miembro de entrada 258, sellando de este modo la cámara de activación de refuerzo 118 del
40 acumulador de alta presión 104.

[0038] Por lo tanto, la cámara de refuerzo 126 que está en comunicación fluida con la cámara 130 en la posición de reposo está en comunicación fluida con la cámara de activación de refuerzo 118 y aislada del acumulador de alta presión 104.

45 [0039] En referencia a la figura 5, la varilla de entrada se ha movido hacia la izquierda en comparación con la figura 1, en respuesta a la fuerza aplicada por el operario en el pedal de freno (no mostrado). El movimiento de la varilla de entrada se ejemplifica particularmente por la separación entre el collar 114 y la arandela 166. El resorte 115 se comprime en respuesta al movimiento hacia la izquierda de la varilla de entrada 112.

[0040] El sensor de recorrido 162 detecta el movimiento hacia la izquierda de la varilla de entrada 112 y proporciona una señal en el cable 164 a la ECU (no mostrados). La ECU (no mostrado) recibe la señal y activa la bobina 274, por
50 ejemplo, al proporcionar un primer nivel de tensión a la bobina 274, que magnéticamente fuerza el núcleo 276 y la extensión de núcleo 280 hacia la derecha (en referencia a la figura 5). Dado que el asiento de salida 284 está acoplado de manera fija a la extensión de núcleo 280, el asiento de salida 284 se mueve hacia la derecha y entra en contacto con el miembro de sellado 256.

[0041] La posición del sistema de frenado representado en la figura 5 también se conoce como la posición de activación inicial. En la posición de activación inicial, el asiento 288 del asiento de salida 284 se sella contra el miembro de sellado 256, por lo tanto, la trayectoria de fluido que incluye el centro hueco 282 y el núcleo interno 286 del asiento de salida 284 ya no proporciona comunicación fluida entre la cámara 130 y el impulso de activación de la

cámara 118. Por lo tanto, estas cámaras están aisladas unas de otras. Dado que la cámara de refuerzo 126 en posición de reposo representada en la figura 1 o en posición inicial de activación mostrada en la figura 6 está en comunicación fluida con la cámara 130, la cámara de refuerzo 126 también está aislada de la cámara de activación de impulso 118.

5 [0042] Dado que el asiento de entrada 262 del miembro de entrada 258 queda firmemente asentado sobre el miembro de sellado 256, proporcionando de este modo un sello, la cámara de impulso de activación 118 y la cámara de refuerzo 126 permanecen aisladas del acumulador de alta presión 104. En la posición inicial de activación, el sistema de frenado está en una posición lista para proporcionar la función de frenado deseado.

10 [0043] En referencia a la figura 6, la varilla de entrada 112 ha viajado más hacia la izquierda. El sensor de recorrido 162 detecta la trayectoria hacia la izquierda de la varilla de entrada 112 y coloca una señal eléctrica correspondiente a la posición de la varilla de entrada 112 en el cable 164. La ECU (no mostrado) recibe la señal y energiza aún más la bobina 274, por ejemplo, proporcionando un segundo nivel de tensión que es más alto que el primer nivel de tensión. En respuesta a la energización adicional de la bobina 274, el núcleo 276 y la extensión 280 de núcleo se desplazan aún más hacia la derecha en referencia a la figura 6, y sus movimientos hacia la derecha hacen que el
15 asiento de salida 284 se mueva más hacia la derecha. El movimiento hacia la derecha adicional del asiento de salida 284 mueve el miembro de sellado 256 fuera del asiento de entrada 262 del miembro de entrada 258. La fuerza aplicada al miembro de sellado 256, que permanece en contacto firme con los casquillos de resorte 266, mediante el asiento de salida 284 comprime el muelle 268 (véase también la figura 4). En esta posición, la cámara de activación de refuerzo 118 y el acumulador de alta presión 104 están en comunicación fluida entre sí a través de la cámara
20 interna 120 y el canal de fluido 124.

[0044] Con fluido entrando en la cámara de activación de impulso 118, la presión en el mismo empieza a subir. En respuesta a la subida de la presión, el conjunto de pistón del reforzador 108 se mueve hacia la izquierda y con ello mueve la porción de cuerpo frontal 158, que está en contacto con el conjunto de arandela de reacción 154, hacia la izquierda (con referencia a la figura 6). El movimiento hacia la izquierda del conjunto de pistón de impulso 108 hace
25 que la porción de cuerpo central 158 sea sellada contra la junta 214, y de ese modo aísla la cámara de refuerzo 126 de la cámara 130 y el depósito 106 (véase también la figura 3).

[0045] Una vez que la cámara de refuerzo 126 está aislada del depósito 106, la presión aumenta en la cámara de refuerzo 126. El aumento de presión aplica una fuerza al pistón del cilindro maestro 205 que lo mueve hacia la izquierda sellándolo contra la junta 218, aislando de ese modo la cámara del cilindro maestro 128 del depósito 106.

30 [0046] Una vez que la cámara del cilindro maestro 128 está aislada del depósito 106, la presión en la cámara del cilindro maestro 128 aumenta. Dado que la cámara del cilindro maestro 128 está en comunicación fluida continua con el circuito de frenado hacia abajo (no se muestra), el aumento de presión proporciona la función de frenado deseada.

[0047] Con el movimiento hacia la izquierda del conjunto de pistón de refuerzo 108, la arandela 166 una vez más, entra en contacto con el collar 114 (como se muestra en la figura 6). Las posiciones relativas de la varilla de entrada 112 y el conjunto de pistón de refuerzo 108 y, en particular, el sensor de recorrido 162, hace que el sensor de recorrido 162 genere una señal en correspondencia a la misma. La señal generada por el sensor de recorrido 162 y colocada en el cable 164, es recibida por la ECU (no mostrado). En respuesta a ello, la ECU (no mostrado) reduce la energía proporcionada a la bobina 274, por ejemplo, proporcionando una tercera tensión a la bobina 274, por lo que
40 la tercera tensión es sustancialmente la misma que la segunda tensión.

[0048] En respuesta a la recepción de la energía más pequeña, la bobina 274 proporciona una fuerza magnética más pequeña. Dado que el núcleo 276 y la extensión de núcleo 280 están alejados del miembro de entrada 258 que está acoplada de forma fija a la porción de cuerpo 252, el núcleo 276 y la extensión de núcleo 280 se mueven hacia la izquierda (con referencia a la figura 6). Dado que el asiento de salida 284 está acoplado de manera fija a la extensión de núcleo 280, el asiento de salida 284 también se mueve hacia la izquierda, lo que permite que el miembro de sellado 256 sea sellado contra el asiento de entrada 262 del miembro de entrada 258 (véase también la figura 4). Por lo tanto, el conjunto de solenoide 270 vuelve a la posición representada en la figura 5. Como se describió anteriormente, en la posición representada en la figura 5, el impulso de activación de la cámara 118 y la cámara de refuerzo 126 están aislados unos de otro y de la alta presión del acumulador 104. La diferencia con la posición del conjunto de pistón de refuerzo 108 y el conjunto de cilindro maestro 110 que se representa en la figura 5, sin embargo, es que la cámara de refuerzo 126 en la figura 6 está aislada del depósito 106. En esta posición aislada, la presión en la cámara de impulso se eleva, en comparación con la cámara de refuerzo 126 en la figura 5, y por lo tanto mantiene una fuerza sobre el pistón del cilindro maestro 205.
45
50

[0049] La ECU (no mostrado) continúa para aumentar y disminuir la energía aplicada a la bobina 274 por la conmutación entre el primero y segundo nivel de tensión. De esta manera, el elemento de sellado 256 se mueve a la derecha y a la izquierda con respecto a la figura 6, con el fin de proporcionar una modulación de la presión en la cámara de activación de impulso 118.
55

[0050] Aunque no se muestra, la cámara de refuerzo 126 puede estar acoplada permanentemente a otro circuito de frenado hacia abajo, con el fin de proporcionar una función de frenado por separado.

5 [0051] Además, aunque no se muestra, en el caso de un fallo de alta presión en el acumulador de alta presión 104, por ejemplo, debido a un fallo del generador de alta presión (no mostrado), la varilla de entrada 112, en respuesta al movimiento del pedal de freno (no mostrado), puede moverse hacia la izquierda y entrar en contacto con la arandela de reacción de ensamblaje 154. El contacto entre la varilla de entrada 112 y la arandela de reacción de ensamblaje 154 proporciona la capacidad de mover la porción de cuerpo central 158 para proporcionar frenado sin la función de impulso. La liberación del pedal de freno (no mostrado) mueve la varilla de entrada 112 hacia la derecha que mueve la arandela de reacción de ensamblaje 154 y la porción de cuerpo central 158 hacia la derecha, para reducir el
10 frenado. El movimiento hacia la derecha es generado parcialmente por la fuerza de empuje del muelle 115.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de frenado (100) con un servofreno hidráulico eléctrico que comprende:

una cámara de refuerzo (126);

una cámara de activación del pistón de refuerzo (118);

5 un pistón de refuerzo (108) situado entre la cámara de refuerzo (126) y la cámara de activación de refuerzo (118), y

un conjunto de regulación de la presión (116) que incluye una válvula de solenoide (270) conectada operativamente a una fuente de alta presión (104), la cámara de refuerzo (126), y la cámara de activación del pistón de refuerzo (118), pudiendo el solenoide moverse entre (i) una primera posición en la que la cámara de refuerzo (126) y la cámara de activación del pistón de refuerzo (118) están en comunicación fluida y fluidamente aisladas de la fuente de alta presión (104), (ii) una segunda posición en la que la cámara de refuerzo (126) y la cámara de activación del pistón de refuerzo (118) están completamente asiladas entre sí y de la fuente de alta presión (104), y (iii) una tercera posición en la que la cámara de activación del pistón de refuerzo (118) y la fuente de alta presión (104) están en comunicación fluida y fluidamente aisladas de la cámara de refuerzo (126);

15 en el que el conjunto de regulación de la presión (116) incluye además un asiento de salida (284) que tiene un agujero interno (286) en comunicación fluida con la cámara de refuerzo (126), un asiento de entrada (262), y un miembro de sellado (256),

en el que, cuando la válvula de solenoide (270) está en la primera posición, i) el elemento de sellado (256) forma un sello con el asiento de entrada (262) que aísla la fuente de alta presión (104) de la cámara de activación de refuerzo (118) y ii) el asiento de salida (284) está separado del miembro de sellado (256) de tal manera que la cámara de refuerzo (126) y la cámara de activación de refuerzo (118) están en comunicación fluida a través del agujero interno (286),

20 en el que, cuando la válvula de solenoide (270) está en la segunda posición, i) el miembro de sellado (256) forma un sello con el asiento de entrada (262) que aísla la fuente de alta presión (104) de la cámara de activación de refuerzo (118) y ii) el asiento de salida (284) se coloca contra el miembro de sellado (256) para formar una junta que aísla el agujero interno (286) y la cámara de refuerzo (126) de la cámara de activación de refuerzo (118), y

25 en el que, cuando la válvula de solenoide (270) está en la tercera posición, i) el miembro de sellado (256) es alejado del asiento de entrada (262) por el asiento de salida (284) de manera que la fuente de alta presión (104) está en comunicación fluida con la cámara de activación de refuerzo (118) y ii) el asiento de salida (284) se coloca contra el miembro de sellado (256) para formar una junta que aísla el agujero interno (286) y la cámara de refuerzo (126) de la cámara de activación de refuerzo (118) y la fuente de alta presión (104).

2. Sistema de frenado (100) según la reivindicación 1, que comprende además:

un pistón del cilindro maestro (205) posicionado por delante de la cámara de refuerzo (126), y un resorte de cilindro maestro (212) que se extiende dentro de la cámara de refuerzo (126) y configurado para sesgar el pistón del cilindro maestro (205) y el pistón de refuerzo (108) separados uno del otro.

35 3. Sistema de frenado (100) según la reivindicación 1, comprendiendo además:

una varilla de entrada (112) conectada operativamente al pistón de refuerzo (108);

un sensor de recorrido (162) posicionado para detectar el desplazamiento de la varilla de entrada (112);

una memoria que incluye instrucciones del programa; y

40 un controlador conectado operativamente a la memoria, el sensor de recorrido (162), y la válvula de solenoide (270) y configurado para ejecutar las instrucciones del programa para colocar la válvula de solenoide (270) en la segunda posición en base a las señales generadas por el sensor de recorrido (162), colocar la válvula de solenoide (270) en la tercera posición en base a las señales generadas por el sensor de recorrido (162), y permitir que la válvula de solenoide (270) se mueva desde la tercera posición a la segunda posición en base a las señales generadas por el sensor de desplazamiento (162).

45 4. Sistema de frenado (100) según la reivindicación 1, en el que:

el agujero interno (286) está alineado con el asiento de entrada (262).

5. Sistema de frenado (100) según la reivindicación 4, en el que:

50 el miembro de obturación (256) está alineado con el agujero interno (286) y el asiento de entrada (262), y el miembro de obturación (256) es desviado en una dirección hacia el asiento de entrada (262) por un resorte miembro de sellado (268).

6. Sistema de frenado (100) según la reivindicación 5, que comprende además:

una varilla de entrada (112) conectada operativamente al pistón de refuerzo (108),

un sensor de recorrido (162) posicionado para detectar el desplazamiento de la varilla de entrada (112),

5 una memoria que incluye instrucciones del programa, y

un controlador conectado operativamente a la memoria, el sensor de recorrido (162), y la válvula de solenoide (270) y configurado para ejecutar las instrucciones del programa para

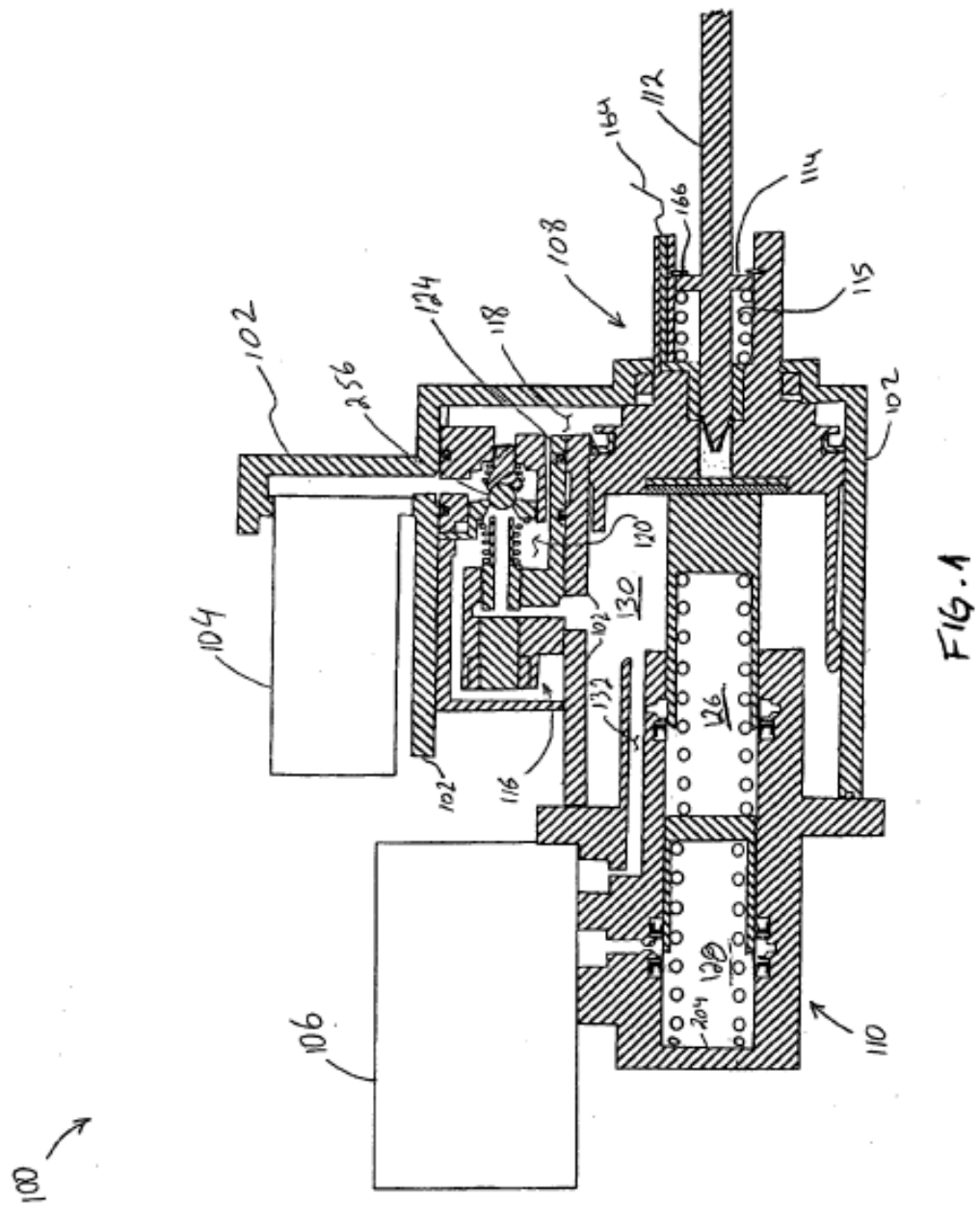
colocar la válvula de solenoide (270) en la segunda posición en base a las señales generadas por el sensor de recorrido (162),

10 colocar la válvula de solenoide (270) en la tercera posición en base a las señales generadas por el sensor de recorrido (162), y

permitir que la válvula de solenoide (270) se mueva desde la tercera posición a la segunda posición en base a las señales generadas por el sensor de recorrido (162).

7. Sistema de frenado según la reivindicación 6, que comprende además:

15 un pistón del cilindro maestro (205) posicionado hacia delante de la cámara de refuerzo (126), y un resorte de cilindro maestro (212) que se extiende dentro de la cámara de refuerzo (126) y configurado para desviar el cilindro maestro del pistón (205) y el pistón de refuerzo (108) alejados el uno del otro.



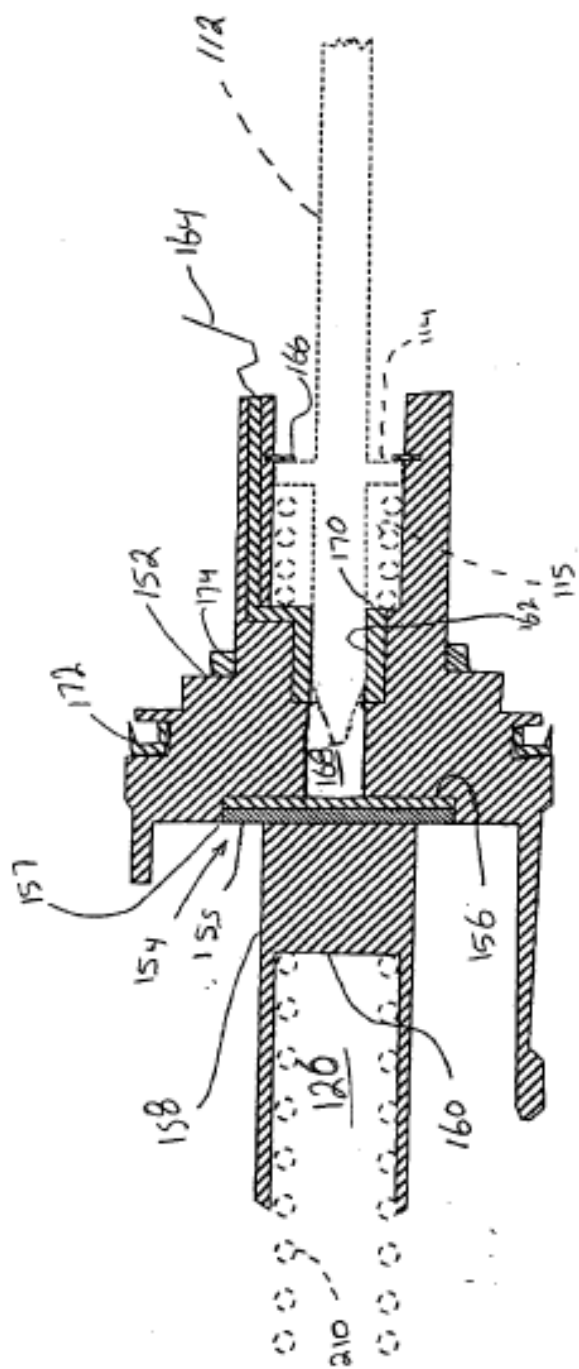


Fig. 2

