

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 402**

51 Int. Cl.:

F16D 66/02 (2006.01)

B60T 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2015** E 15169143 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** EP 2990683

54 Título: **Sensor de carrera electrónico para freno de disco de aire**

30 Prioridad:

28.05.2014 US 201414289152

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

03.12.2018

73 Titular/es:

**INDIAN HEAD INDUSTRIES, INC. (100.0%)
6200 Harris Technology Blvd.
Charlotte, NC 28269, US**

72 Inventor/es:

**WALLACE, THOMAS EDWARD;
RINK, RICHARD J.;
SINGLETARY, GLENN;
CHANDLER, MARK DAVID y
SCHARTNER, ANDREW P.**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 692 402 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

Sensor de carrera electrónico para freno de disco de aire

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[1] Esta solicitud es una continuación en parte de la solicitud n.º 14/054,049, presentada el 15 de octubre de 2013, que es una continuación de la solicitud n.º 13/162,691, presentada el 17 de junio de 2011, que reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de los EE. UU. n.º 61/356,325, presentada el 18 de junio de 2010.

[2] La presente invención está relacionada con un monitor de carrera de freno electrónico para un freno de vehículo. Más específicamente, la presente invención se refiere a un monitor de carrera de freno electrónico de un freno de disco de aire para su uso en un camión de servicio pesado, autobús de tránsito o vehículo comercial similar.

[3] El número de millas recorridas por camiones pesados y autobuses de pasajeros aumenta significativamente cada año. Debido a que el tamaño de los vehículos de pasajeros conducidos se ha reducido debido al aumento del precio de la gasolina, cada vez es más necesario garantizar el rendimiento adecuado de los accionadores de freno y sistemas de frenos de estos vehículos pesados para brindar al operador cada oportunidad de evitar una pérdida de control. Por lo tanto, se han desarrollado varios sistemas para monitorizar la carrera de un accionador de freno para su uso en frenos de tambor ampliamente utilizados en el transporte industrial.

[4] Sin embargo, en vehículos de pasajeros pesados, tal como, por ejemplo, autobuses, el uso de frenos de disco de aire es cada vez más popular. Aunque se ha logrado una monitorización de base amplia para los frenos de tambor, no se ha logrado monitorizar condiciones adicionales que se sabe causan condiciones de conducción inseguras, tal como, por ejemplo, baja holgura de la pastilla de freno.

[5] En la técnica anterior, se usan sistemas de monitorización de frenos, tal como se describe en el documento US 2003/0222774 A1. Los sistemas de monitorización de frenos utilizados en los frenos de tambor de aire están dirigidos a monitorizar la longitud de carrera de una varilla de empuje que se proyecta desde el interior de la cámara del accionador de freno. La monitorización permite al usuario determinar si el accionador de freno funciona correctamente, si está sujeto a una condición de sobrecarga o si está sujeto a una condición de freno colgante o de arrastre. La monitorización de estas condiciones mediante la monitorización de la carrera de la varilla de empuje es posible porque la varilla de empuje del accionador de freno está sujeta de manera fija al dispositivo de accionamiento del freno de tambor. En el caso de un freno colgante o de arrastre, el dispositivo de accionamiento del freno de tambor se inmoviliza en una posición accionada evitando que la varilla de empuje regrese a una posición no accionada cuando el operador del vehículo suelta el pedal de freno.

[6] Sin embargo, la varilla de empuje de un accionador de freno de disco de aire no está sujeta de manera fija al brazo de palanca de una pinza que acciona el freno de disco. Por lo tanto, si se produce una condición de freno colgante o de arrastre, el brazo de palanca se separa de la varilla de empuje, lo que hace que el tipo de sistema de monitorización utilizado en un freno de tambor no funcione para un freno de disco. Un sensor electrónico que monitoriza la carrera de la varilla de empuje detecta que la varilla de empuje ha vuelto a su posición no accionada y detecta incorrectamente que el freno está funcionando normalmente. Por lo tanto, ha sido necesario desarrollar un conjunto de monitorización de freno del vehículo que sea capaz de identificar y distinguir entre una condición de carrera excesiva y una condición de freno colgante de un freno de disco de aire.

SUMARIO DE LA INVENCION

[7] Un conjunto de monitorización de freno de vehículo para un freno de disco de aire incluye un accionador de freno que tiene una varilla de empuje que se proyecta desde el interior de una cámara del accionador de freno. La varilla de empuje acciona de forma liberable un brazo de palanca de la pinza, moviendo el freno de disco a la posición de frenado cuando la varilla de empuje está dispuesta en una posición extendida y libera el freno de disco de la posición de frenado cuando la varilla de empuje está retraída. La varilla de empuje incluye un árbol de varilla de empuje y un elemento de contacto empujado en una relación telescópica con relación al árbol de la varilla de empuje. El brazo de palanca de la pinza topa con el elemento de contacto y contrarresta el empuje del elemento de contacto, impidiendo que el elemento de contacto se desplace telescópicamente del árbol de la varilla de empuje. Un sensor está integrado con el conjunto cerca del elemento de contacto. El sensor detecta el movimiento de la varilla de empuje en relación con el brazo de palanca y el árbol de la varilla de empuje.

[8] El sensor que está posicionado cerca del elemento de contacto detecta diferencias en la transmisión a lo largo de una longitud del elemento de contacto, que permite la determinación de la condición del accionador

de freno. Por ejemplo, el sensor detecta cuando el freno está funcionando en condiciones normales, está sujeto a una condición de freno de arrastre, está sujeto a una condición de sobrecarga o está sujeto a una condición de desajuste. Como se indicó anteriormente, los intentos previos de monitorizar todas estas condiciones en un freno de disco de aire han resultado inútiles. En particular, los dispositivos de monitorización anteriores no han podido

[9] Un beneficio adicional del conjunto de la presente invención es su uso con una pinza de freno convencional sin modificación de la pinza. Los intentos previos de monitorizar los sistemas de freno de disco de aire requieren modificar la pinza de freno en un intento de determinar si el brazo de palanca está inmovilizado en una posición accionada. Al proporcionar un paquete de sensores cerca de la varilla de empuje del accionador, el conjunto de la invención ha eliminado la necesidad de modificar la pinza de un sistema de freno de disco de aire para detectar una condición de freno de arrastre.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[10] Se apreciarán fácilmente otras ventajas de la presente invención, ya que la misma se comprende mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista en sección lateral del conjunto de control de freno de la presente invención;

La figura 2a muestra una primera realización de la varilla de empuje de la presente invención;

La figura 2b muestra una realización alternativa de la varilla de empuje de la presente invención;

La figura 3 muestra una vista expandida de la varilla de empuje de la presente invención;

La figura 4 muestra el accionador de freno en una posición extendida en una condición de funcionamiento normal;

La figura 5 muestra una vista en sección parcial del accionador de freno en una condición de carrera excesiva; y

La figura 6 muestra el accionador de freno de la presente invención que tiene una condición de freno colgante o de arrastre.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[11] Un accionador de freno se muestra generalmente en 10 en la figura 1. El accionador de freno 10 incluye un conjunto de monitorización de freno 12 para determinar si el accionador de freno está funcionando en una condición normal o en una condición de fallo, como se explicará más adelante en este documento. El accionador de freno 10 incluye una varilla de empuje 14 dispuesta dentro de una cámara de servicio 16. Los expertos en la técnica deben comprender que la cámara de servicio 16 también se puede usar en cooperación con una cámara secundaria o cámara de resorte de potencia (no mostrada) y varias otras configuraciones de activador de freno, como podría ser necesario para un sistema de frenado de vehículo dado.

[12] La cámara de servicio 16 incluye un diafragma 18 que está fijado entre un elemento de alojamiento superior 20 y un elemento de alojamiento inferior 22. Por lo tanto, la cámara de servicio 16 está separada por el diafragma 18 en un lado de presión 24 (mejor visto en la figura 4) y un lado de retorno (sin presión) 26 que aloja un muelle de retorno 28. El aire presurizado entra en el lado de presión 24 de la cámara de servicio 16 a través del orificio de presión de aire 30, cuya presión se controla mediante el sensor de presión 32. Aunque el sensor de presión 32 se muestra cerca de la cámara de servicio 16, los inventores consideran que el sensor de presión 32 está ubicado en la válvula de pedal (pedal de freno) del vehículo. Los expertos en la materia deben entender que cada realización también incluye un sensor de presión separado (no mostrado) ubicado en el pedal de freno para identificar la presión que está siendo aplicada por el operador del vehículo al pedal de freno. Cuando el operador acciona el pedal de freno, el aire presurizado pasa a través del orificio de presión de aire 30 forzando el diafragma 18 contra la varilla de empuje 14, haciendo que la varilla de empuje 14 se extienda hacia fuera desde la cámara de servicio 16 de una manera conocida.

[13] Cuando el operador del vehículo presiona el pedal de freno, como se establece anteriormente, la presión de aire entra en el lado de presión 24 de la cámara de servicio 16 a través del puerto de presión de aire 30 forzando la varilla de empuje 14 hacia fuera desde la cámara de servicio. Un brazo de palanca 34 dispuesto

dentro de una pinza 36 se hace pivotar mediante la varilla de empuje 14, cuando se extiende hacia fuera, haciendo que los frenos (no mostrados) del vehículo actúen de una manera conocida. Cuando el operador del vehículo elimina presión de la pastilla de freno, el aire es ventilado desde el lado de presión 24 de la cámara de servicio 16 y el muelle de retorno 28 fuerza la varilla de empuje 14 hacia dentro de la cámara de servicio 16, permitiendo que el brazo de palanca 34 regrese a su posición no accionada. Los expertos en la técnica deben entender que la pinza 36 descrita anteriormente funciona de manera normal.

[14] Con referencia ahora a la figura 2A, la varilla de empuje 14 incluye un elemento de contacto 38 que circunscribe un árbol 40 de la varilla de empuje. El elemento de contacto 38 define un extremo terminal 41 que se apoya en el brazo de palanca 34 de la pinza 36. El árbol 40 de la varilla de empuje se recibe en una abertura tubular 42 definida por el elemento de contacto 38. Una cuña de ajuste 44 está dispuesta en una base 46 de la abertura tubular 42 y está intercalada entre un tope 48 del árbol 40 de la varilla de empuje y la base 46. La cuña de ajuste 44 está provista en una pluralidad de espesores a partir de la cual la longitud de la varilla de empuje 14 se ajusta para proporcionar una precisión dimensional entre el extremo terminal 41 del elemento de contacto 38 y el brazo de palanca 34, como se hará más evidente a continuación.

[15] El árbol 40 de la varilla de empuje define una abertura alargada 50, que recibe un elemento de empuje 52 mostrado aquí en forma de un muelle. El elemento de empuje 52 está comprimido entre un suelo 53 y una pared terminal 54 de la abertura alargada 50. Por lo tanto, el elemento de empuje 52 proporciona una fuerza de empuje que despliega el elemento de contacto 38 del árbol 40 de la varilla de empuje, alargando efectivamente la varilla de empuje 14.

[16] El árbol 40 de la varilla de empuje define una ranura de circunscripción 56 en la que se aloja un elemento de retención 58 que está unido de forma fija a una pared interna 60 del elemento tubular 42. El elemento de retención 58 se desliza en una dirección axial definida por el árbol 40 de la varilla de empuje dentro de una extensión de la ranura 56. Un tope 62 evita que el elemento de empuje 52 separe el elemento de contacto 38 del árbol 40 de la varilla de empuje cuando topa con el elemento de retención 58. El tope 62 toma la forma de un clip elástico o equivalente recibido por una muesca 63 (figura 3) en el árbol 40 de la varilla de empuje.

[17] Un elemento sensor 64 está intercalado entre la cámara de servicio 16 y la pinza 36. Un sensor 66 está dispuesto dentro del elemento sensor 64 y está provisto de acceso de detección al elemento de contacto 38, que se recibe a través de una abertura 68 en el elemento sensor 64. El sensor 66 se comunica a través de una línea de comunicación 70 con un controlador o unidad de procesamiento central 72. El sensor 66 está contemplado por los inventores para tomar la forma de un sensor óptico, un sensor magnético, un sensor mecánico o un sensor mejorado de radiofrecuencia. Para mayor claridad, sin embargo, la siguiente descripción describirá un sensor óptico, que además se considera que es un sensor de infrarrojos. La realización ejemplar hace uso de un sensor Optek OPB733TR óptico infrarrojo capaz de transmitir una señal infrarroja y recibir una entrada infrarroja reflejada. Sin embargo, los expertos en la técnica deben entender que cualquiera de los sensores explicados anteriormente es operable. Como se representa mejor en la figura 2a, el elemento de contacto 38 define una superficie no reflectante 74, una superficie semirreflectante 76 y una superficie completamente reflectante 78.

[18] Como se ve mejor en la figura 1, una bota de sellado 80 sella al árbol 40 de la varilla de empuje en un extremo superior y al elemento de sensor 64 en un extremo opuesto. Por lo tanto, el elemento de contacto 38, y las superficies no reflectante, semirreflectante y totalmente reflectante 74, 76, 78 están protegidas de la contaminación ambiental que se sabe que entra en la cámara de servicio 16. Una junta secundaria 82 sella el elemento sensor 64 a la pinza 36, que está completamente cerrada para proteger el brazo de palanca 34 de la contaminación ambiental. Por lo tanto, el elemento de contacto 38 y el sensor 66 están completamente protegidos del entorno, evitando que el sensor óptico 66 y las superficies reflectantes 74, 76, 78 se ensucien.

[19] Una realización alternativa se muestra en la figura 2b, donde los elementos comunes tienen los mismos números que los elementos descritos en la figura 2a. La realización alternativa hace uso de un elemento de contacto alternativo 84 y un sensor lineal 86. El elemento de contacto alternativo 84 incluye un revestimiento reflectante alternativo 88 que tiene una superficie reflectante variable. Un primer extremo 90 del elemento de contacto es más reflectante que un segundo extremo 92 del elemento de contacto con una transición gradual en medio. El sensor detecta la variación en la cantidad de reflectividad para determinar la ubicación del elemento de contacto alternativo 84 y, por lo tanto, el brazo de palanca 34, como será más evidente en la siguiente descripción.

[20] La secuencia de monitorización de los frenos se describirá ahora. Los inventores contemplan que el sensor 66 adopte la forma de un sensor de infrarrojos que transmite una señal infrarroja hacia el elemento de contacto 38 que tiene diversos grados de reflectividad, como se describe anteriormente para reflejar la señal infrarroja hacia el sensor 66, que a su vez señala al controlador 72 el grado de reflectividad a través de las líneas de comunicación 70. Los expertos en la técnica deben comprender que pueden usarse otros sensores ópticos, incluidos los láseres digitales fotoeléctricos, láseres ordinarios y equivalentes.

[21] Durante el funcionamiento normal, cuando se suelta el freno (mostrado en la figura 1), el sensor óptico transmite una señal de luz hacia la superficie no reflectante 74 del elemento de contacto 38 que no recibe ninguna señal reflectante del elemento de contacto 38. La presión de aplicación del freno, como se indica mediante el sensor de presión 32, es menor que o igual a aproximadamente 2 psi. Por lo tanto, no se señala ningun fallo activo al operador del vehículo.

[22] Con referencia ahora a la figura 4, el operador aplica presión al pedal de freno haciendo que el aire llene el lado de presión 24 de la cámara de servicio 16 para accionar el brazo de palanca 34. Debido a que la varilla de empuje 14 es forzada hacia fuera desde la cámara de servicio 16 por el diafragma 18, el sensor 66 está posicionado cerca de la superficie semirreflectante 76 del elemento de contacto 38. El sensor de presión 32 señala una presión de aire mayor que o igual a aproximadamente 2 psi, que indica el funcionamiento normal del accionador de freno 10 siempre que el sensor 66 detecte la reflectividad desde la superficie semirreflectante 76. Los inventores contemplan que la superficie semirreflectante 76 refleje aproximadamente el treinta por ciento de la luz transmitida desde el sensor 66. Debe observarse que el elemento de empuje 52 permanece completamente comprimido porque el brazo de palanca 34 contrarresta la fuerza de empuje del elemento de empuje 52 durante el estado activado normal.

[23] La figura 5 muestra una condición de carrera excesiva, que hace que el controlador 72 indique al operador que existe una condición de fallo. En la condición de carrera excesiva, la varilla de empuje 14 se extiende hacia fuera de la cámara de servicio 16 más allá de la longitud de extensión normal, de modo que el sensor 66 transmite luz a la superficie completamente reflectante 78 y detecta una reflectividad total. La presión del freno, según lo detecta el sensor de presión 32, es mayor que o igual a aproximadamente 2 psi. Por lo tanto, el sensor 66 señala al controlador 72 una reflectividad total con la presión de aplicación normal, lo que hace que el controlador señale una condición de carrera excesiva al operador.

[24] La figura 6 representa una condición de freno de arrastre. La condición de freno de arrastre es identificada por el controlador 72 tanto cuando el vehículo se mueve a la velocidad de carretera como cuando el vehículo no se mueve a la velocidad de carretera. En la condición de freno de arrastre, se ha liberado presión de aire desde el lado de presión 24 de la cámara de servicio 16 haciendo que el muelle de retorno 28 retraiga la varilla de empuje 14 hacia la cámara de servicio 16. Sin embargo, debido a que el freno está ahora sujeto a una condición de arrastre, el brazo de palanca 34 se retiene en la posición accionada, provocando la separación con el elemento de contacto 38. Debido a que el brazo de palanca 34 ya no está contrarrestando la fuerza de empuje del elemento de empuje, el elemento de empuje 52 hace que el elemento de contacto 38 se despliegue desde el árbol 40 de la varilla de empuje. Por lo tanto, el sensor 66 ahora transmite luz hacia la superficie semirreflectante 76 del elemento de contacto 38 en oposición a la transmisión de luz hacia la superficie no reflectante 74, como es típico de un freno que funciona normalmente. Debido a que el aire presurizado se ha ventilado desde el lado de presión 24 de la cámara de servicio 16, la presión de aplicación del freno ahora indica menos de o igual a aproximadamente 2 psi. La combinación de la superficie semirreflectante 76 que es detectada por el sensor 66 y la baja presión de aire de menos de o igual a aproximadamente 2 psi hace que el controlador 72 indique una condición de freno de arrastre o colgado.

[25] Se indica una condición de fallo adicional cuando el sensor 66 detecta la superficie no reflectante 74 cuando el operador presiona el pedal de freno y provoca una lectura de presión de aire mayor o igual a aproximadamente 12 psi. En este caso, el controlador señala una condición de accionador que no funciona al operador.

[26] Las pinzas utilizadas en aplicaciones de camiones de servicio pesado suelen ajustarse automáticamente para mantener una holgura constante entre las pastillas de freno y el rotor a medida que la pastilla de freno se desgasta. Cuando funciona correctamente, la pinza autoajustable se ajusta para mantener una holgura uniforme a medida que las pastillas de freno se desgastan con el tiempo. Se sabe que la pinza autoajustable funciona mal y crea una condición de desajuste en la que la holgura entre las pastillas de freno y el rotor es menos de la deseable, por ejemplo, menos de ,6 mm. En esta situación, un uso normal del sistema de freno provoca un desgaste más rápido de las pastillas de freno, resultando en la generación de calor no deseado, que provoca incendios u otros problemas.

[27] El controlador 72 puede detectar una condición de desajuste del freno fuera de ajuste o de baja holgura del revestimiento del freno. Por ejemplo, el operador aplica presión al pedal de freno haciendo que el aire llene el lado de presión 24 de la cámara de servicio 16 para accionar el brazo de palanca 34. Debido a que la varilla de empuje 14 es forzada hacia fuera desde la cámara de servicio 16 por el diafragma 18, el sensor 66 está posicionado cerca de la superficie semirreflectante 76 del elemento de contacto 38. El sensor de presión 32 señala una presión de aire mayor que o igual a aproximadamente 2 psi, que indica el funcionamiento normal del accionador de freno 10 siempre que el sensor 66 detecte la reflectividad desde la superficie semirreflectante 76. A medida que el operador sigue aplicando presión sobre el pedal de freno, la varilla de empuje y la palanca 34 alcanzan un tope duro porque la holgura de la pastilla de freno es baja debido a la condición de desajuste. Dependiendo de la gravedad de la condición de desajuste, el sensor 66 puede estar posicionado próximo al punto de cruce entre la superficie semirreflectante 76 y la superficie no reflectante 74. En esta posición, a medida

que se producen variaciones de presión normales, la posición del sensor 66 oscilará entre la superficie semirreflectante 76 y la superficie no reflectante 74. La combinación de las lecturas de difuminado y presión de aire normal hace que el controlador 72 indique una condición de desajuste. Las variaciones de presión se producen incluso cuando el operador intenta mantener una posición constante del pedal de freno.

[28] Las señales falsas de desajuste se reducen activando una condición de desajuste en respuesta a un número predefinido de fallos de desajuste de precursor en combinación con un número predefinido de fallos no funcionales. Un contador de fallos de precursor se usa para detectar el número de oscilaciones entre la zona semirreflectante 76 y la zona no reflectante 74 dentro de un ciclo de ignición. Un contador de fallos no funcionales se usa para detectar el número de fallos no funcionales dentro de un ciclo de potencia del controlador 72. En esta realización, se identifica una condición de desajuste después de un número predefinido de condiciones de desajuste de precursor y se detecta un número predefinido de fallos no funcionales. Por ejemplo, en una realización, dos fallos de desajuste de precursor y dos fallos no funcionales activan una condición de desajuste.

[29] Como se expone anteriormente, en lugar de ser superficies no reflectantes, semirreflectantes y totalmente reflectantes 74, 76, 78, las superficies incluyen otros indicadores predefinidos capaces de transmitir luz para identificar la cantidad de extensión de la varilla de empuje 14. Por ejemplo, en una realización, la superficie 76 es una superficie totalmente reflectante, mientras que las superficies 74 y 78 son ambas no reflectantes. De esta forma, el sensor 66 puede proporcionar una señal binaria. En dicha realización, el controlador determina que hay una condición de fallo, pero puede implementarse una lógica adicional para determinar la condición de fallo específica. Cuando el sensor detecta una superficie no reflectante 74 o 78 durante presiones de aplicación de freno normales y el sensor nunca detecta la superficie completamente reflectante 76, entonces el controlador 72 determina que se detectó la superficie no reflectante 74 y el fallo es un fallo de freno no funcional. Cuando el sensor detecta una superficie reflectante 76 seguida por una superficie no reflectante 74 o 76 durante las presiones de aplicación de freno normales, el controlador 72 determina que la condición de fallo es una condición de excepto de carrera o una condición de desajuste. En una realización, la condición de exceso de carrera y de desajuste se distingue por el control de la carrera de retorno de la varilla de empuje. Si el sensor detecta la superficie completamente reflectante 76 cuando la presión cae a la presión de reposo, entonces el controlador 72 determina que se detectó la superficie no reflectante 76 y que el fallo es un fallo por exceso de carrera. Si el sensor no detecta la superficie totalmente reflectante 76 cuando cae la presión, entonces el controlador determina que se detectó la superficie no reflectante 74 y que el fallo es una condición de desajuste.

[30] La invención se ha descrito de una manera ilustrativa, y se debe entender que la terminología que se ha usado pretende ser de naturaleza de palabras de descripción más que de limitación.

[31] Obviamente, muchas modificaciones y variaciones de la presente invención son posibles a la vista de las enseñanzas anteriores. Por ejemplo, se puede usar un sensor de efecto hall o equivalente en combinación con un imán fijado al elemento de contacto 38 que tiene grados variables de magnetismo. Por lo tanto, debe entenderse que dentro de la memoria descriptiva, los números de referencia son meramente por conveniencia, y no son de ninguna manera limitativos, pudiendo practicarse la invención de otra manera que la que se describe específicamente.

[32] A continuación se describen otros ejemplos para facilitar el entendimiento de esta invención.

[33] En un primer ejemplo adicional se describe un procedimiento para detectar una condición de fallo de un freno de disco de aire, comprendiendo el procedimiento las etapas de: proporcionar un accionador de freno que tiene una varilla de empuje extensible desde dicho accionador de freno para accionar un brazo de palanca de un freno de disco de aire; monitorizar la longitud de extensión de dicha varilla de empuje desde dicho accionador de freno; monitorizar la presión de aire de dicho accionador de freno; detectar una condición de fallo de desajuste de un freno de disco de aire basado en dicha longitud de monitorización de extensión de dicha varilla de empuje de dicho accionador de freno y dicha monitorización de presión de aire de dicho accionador de freno sin detectar una condición del freno de disco de aire. Además, dicha etapa de monitorización de la longitud de extensión de dicha varilla de empuje puede definirse adicionalmente detectando la variación de indicadores dispuestos sobre dicha varilla de empuje. Además, el procedimiento puede incluir además la etapa de correlacionar la presión de aire de dicho accionador de freno con una posición accionada normal y una posición retraída normal. Además, el procedimiento puede incluir además detectar una condición normal detectando indicadores predefinidos en dicha varilla de empuje en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno. Además, el procedimiento puede incluir además detectar una condición de exceso de carrera detectando indicadores predefinidos en dicha varilla de empuje en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno. Además, el procedimiento puede incluir también determinar si una condición de fallo es dicha condición de fallo de desajuste o dicha condición de exceso de carrera en base a dicha longitud de monitorización de extensión de dicha varilla de empuje y dicha presión de aire de monitorización de dicho accionador de freno durante una carrera de retorno de dicha varilla de empuje. Además, el procedimiento puede incluir además detectar una

condición no funcional detectando indicadores predefinidos en dicha varilla de empuje en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno. Además, el procedimiento puede incluir también detectar dicha condición de fallo de desajuste que puede incluir detectar una primera indicación predefinida en dicha varilla de empuje en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición accionada normal de dicho accionador de freno y detectar una segunda indicación predefinida en dicha varilla de empuje en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno. Además, la detección de dicha condición de fallo de desajuste puede incluir: detectar una pluralidad de fallos de desajuste de precursor, detectando cada fallo de desajuste de precursor un primer indicador predefinido en dicha varilla de empuje en respuesta a la presión del aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno y detectando un segundo indicador diferente, predefinido, en dicha varilla de empuje en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición accionada normal de dicho accionador de freno; y detectar una pluralidad de condiciones no funcionales, cada una detectando indicadores predefinidos en dicha varilla de empuje en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la presión accionada normal de dicho accionador de freno; y en el que la detección de dicha pluralidad de fallos de desajuste de precursor y dicha pluralidad de fallos no funcionales se producen durante un ciclo de ignición de potencia de un vehículo. Además, dicha etapa de detección de variación de dichos indicadores puede definirse adicionalmente detectando la variación de la reflectividad de dichas indicadores. Además, dicha etapa de detección de la variación de la reflectividad de dichos indicadores puede definirse adicionalmente detectando la variación lineal de la reflectividad de dichos indicadores. Además, dicha etapa de detección de la variación de la reflectividad de dichos indicadores puede definirse adicionalmente detectando una pluralidad de superficies distintivas de dichos indicadores, pudiendo tener cada superficie diferentes cantidades de reflectividad.

[34] En otro ejemplo adicional se describe un conjunto de monitor de freno de vehículo que comprende: un accionador de freno que tiene una varilla de empuje que se extiende de manera deslizante desde una cámara de dicho accionador de freno, accionando un brazo de palanca moviendo el freno de vehículo a una posición accionada cuando dicha varilla de empuje está dispuesta en una posición extendida y que permite que el freno del vehículo se mueva a una posición retraída cuando dicha varilla de empuje está dispuesta en una posición retraída; un sensor de presión para detectar la presión al accionar un pedal de freno; un sensor óptico que transmite una señal de luz hacia la varilla de empuje y detecta una cantidad de reflectividad; un controlador programado para determinar cuál de una pluralidad de condiciones de fallo de dicho accionador de freno está presente dependiendo de la salida de dicho sensor de presión y dicho sensor óptico. Además, dicho controlador puede correlacionar la presión de aire con la cantidad de reflectividad determinando de este modo si dicho accionador está en una condición normal o en una condición de fallo. Además, dicha varilla de empuje puede incluir indicadores indicativos de una posición accionada normal, una posición retraída normal y una posición de exceso de carrera. Además, dicho controlador puede determinar que está presente una condición normal detectando dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición accionada normal en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno. Además, dicho controlador puede determinar que está presente una condición de exceso de carrera detectando dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición de exceso de carrera en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición accionada normal de dicho accionador de freno. Además, dicho controlador puede determinar que está presente una condición no funcional detectando dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición retraída en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno. Además, dicho controlador puede determinar que una condición de desajuste está presente al: detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición normal en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno; y detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición retraída en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno. Además, dicho controlador podría estar programado para determinar si una condición de desajuste está presente al: detectar una pluralidad de fallos de ajuste de precursor, detectándose cada fallo de desajuste de precursor durante un accionamiento de freno al: detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición normal en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno; y detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición retraída en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno durante una cantidad de tiempo predeterminada; y detectar una pluralidad de condiciones no funcionales, cada una detectando dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición retraída en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la presión accionada normal de dicho accionador de freno; y en el que la detección de dicha pluralidad de fallos de desajuste de precursor y dicha pluralidad de fallos no funcionales se produce durante un ciclo de ignición de potencia de un vehículo. Además, dichos indicios indicativos de dicha posición retraída normal y dichos indicios indicativos de dicha posición de exceso de carrera podrían ser indicios sustancialmente similares. Además, dicho controlador puede programarse para distinguir entre una condición de exceso de carrera y una condición de desajuste monitorizando dicha cantidad de reflectividad durante una carrera de retorno de dicha varilla de empuje. Además, dicho controlador podría estar programado para distinguir entre dicha condición de exceso de carrera y dicha condición de desajuste detectando dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición normal durante dicha carrera de retorno de dicha varilla de empuje.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para detectar una condición de fallo de un freno de disco de aire, que comprende las etapas de:
- 5 proporcionar un accionador de freno (10) que tiene una varilla de empuje (14) que se puede extender desde dicho accionador de freno (10) para accionar un brazo de palanca (34) de un freno de disco de aire;
- 10 controlar la longitud de extensión de dicha varilla de empuje (14) desde dicho accionador de freno (10);
- controlar la presión de aire de dicho accionador de freno (10);
- 15 detectar una condición de fallo de desajuste de un freno de disco de aire basado en dicha longitud de monitorización de extensión de dicha varilla de empuje (14) de dicho accionador de freno (10) y dicha presión de aire de monitorización de dicho accionador de freno (10) sin detectar una condición del freno de disco de aire, **caracterizado por** incluir adicionalmente la etapa de correlacionar la presión de aire de dicho accionador de freno (10) con una posición accionada normal y una posición retraída normal, en el que una condición normal, una condición de exceso de carrera y una condición no funcional se detecta detectando indicadores predefinidos en dicha varilla de empuje (14) en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno (10).
- 25 2. El procedimiento descrito en la reivindicación 1, en el que dicha etapa de monitorizar la longitud de extensión de dicha varilla de empuje (14) se define además mediante la detección de la variación de indicadores dispuestos sobre dicha varilla de empuje (14).
- 30 3. El procedimiento descrito en la reivindicación 1, que incluye determinar si una condición de fallo de dicha condición de desajuste o dicha condición de exceso de carrera en base a dicha longitud de monitorización de extensión de dicha varilla de empuje (14) y dicha presión de aire de monitorización de dicho accionador de freno (10) durante una carrera de retorno de dicha varilla de empuje (14).
- 35 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la detección de dicha condición de fallo de desajuste incluye detectar un primer indicador predefinido en dicha varilla de empuje (14) en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición accionada normal de dicho accionador de freno (10) y detectar un segundo indicador predefinido en dicha varilla de empuje (14) en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno (10).
- 40 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la detección de dicha condición de fallo de desajuste incluye:
- 45 detectar una pluralidad de fallos de desajuste de precursor, detectándose cada fallo de desajuste de precursor detectando un primer indicador predefinido en dicha varilla de empuje (14) en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición accionada normal de dicho accionador de freno (10) y detectar un segundo indicador diferente predefinido en dicha varilla de empuje (14) en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno (10); y
- 50 detectar una pluralidad de condiciones no funcionales detectando cada una indicadores predefinidos en dicha varilla de empuje (14) en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la presión accionada normal de dicho accionador de freno (10); y
- 55 en el que la detección de dicha pluralidad de fallos de desajuste de precursor y dicha pluralidad de fallos no funcionales se produce durante un ciclo de ignición de potencia de un vehículo.
- 60 6. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicha etapa de detección de la variación de dichos indicadores se define adicionalmente detectando la variación de la reflectividad de dichos indicadores.
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que dicha etapa de detección de variación de reflectividad de dichos indicadores se define adicionalmente detectando la variación lineal de la reflectividad de dichos indicadores, y/o detectando una pluralidad de superficies distintivas de dichos indicadores, teniendo cada superficie diferentes cantidades de reflectividad.
- 65 8. Un conjunto de monitor de freno de vehículo (12) que comprende:

- 5 un accionador de freno (10) que tiene una varilla de empuje (14) que se extiende de manera deslizante desde una cámara de dicho accionador de freno (10), dicha varilla de empuje (14) accionando un brazo de palanca (34), moviendo así el freno del vehículo a una posición accionada cuando dicha varilla de empuje (14) está dispuesta en una posición extendida y que permite que el freno del vehículo se mueva a una posición retraída cuando dicha varilla de empuje (14) está dispuesta en una posición retraída;
- 10 un sensor de presión (32) para detectar la presión del accionamiento de un pedal de freno;
- 15 un sensor óptico (66) que transmite una señal de luz hacia la varilla de empuje (14) y detecta una cantidad de reflectividad;
- 20 un controlador (72) programado para determinar cuál de una pluralidad de condiciones de fallo de dicho accionador de freno (10) está presente, dependiendo de la salida de dicho sensor de presión (32) y dicho sensor óptico (66), caracterizado porque dicha varilla de empuje (14) incluye indicadores indicativos de una posición accionada normal, una posición retraída normal, y una posición de exceso de carrera, en el que dicho controlador (72) determina que una condición normal, una condición de exceso de carrera, y una condición no funcional está presente al detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición accionada normal en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno (10).
- 25 **9.** El conjunto (12) según la reivindicación 8, en el que dicho controlador (72) correlaciona la presión de aire con la cantidad de reflectividad, determinando de ese modo si dicho accionador está en una condición normal o en una condición de fallo.
- 30 **10.** El conjunto (12) según la reivindicación 9, en el que dicho controlador (72) determina que una condición de desajuste está presente por:
- 35 detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición normal en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno (10); y
- 40 detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición retraída en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno (10).
- 45 **11.** El conjunto (12) según la reivindicación 9, en el que dicho controlador (72) está programado para determinar si una condición de desajuste está presente por:
- 50 detectar una pluralidad de fallos de desajuste de precursor, detectándose cada fallo de desajuste de precursor durante un accionamiento del freno mediante:
- 55 detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición normal en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno (10); y
- 60 detectar dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición retraída en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la posición de accionamiento normal de dicho accionador de freno (10) durante una cantidad de tiempo predeterminada; y
- 65 detectar una pluralidad de condiciones no funcionales, cada una detectando dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición retraída en respuesta a la presión de aire de detección correlacionada con la presión accionada normal de dicho accionador de freno (10); y
- en el que la detección de dicha pluralidad de fallos de desajuste de precursor y dicha pluralidad de fallos no funcionales se produce durante un ciclo de ignición de potencia de un vehículo.
- 12.** El conjunto (12) según la reivindicación 9, en el que dichos indicadores indicativos de dicha posición retraída normal y dichos indicadores indicativos de dicha posición de exceso de carrera son indicadores sustancialmente similares.
- 13.** El conjunto (12) según la reivindicación 12, en el que dicho controlador (72) está programado para distinguir entre una condición de exceso de carrera y una condición de desajuste monitorizando dicha cantidad de reflectividad durante una carrera de retorno de dicha varilla de empuje (14), y/o detectando

dicha cantidad de reflectividad indicativa de dicha posición normal durante dicha carrera de retorno de dicha varilla de empuje (14).

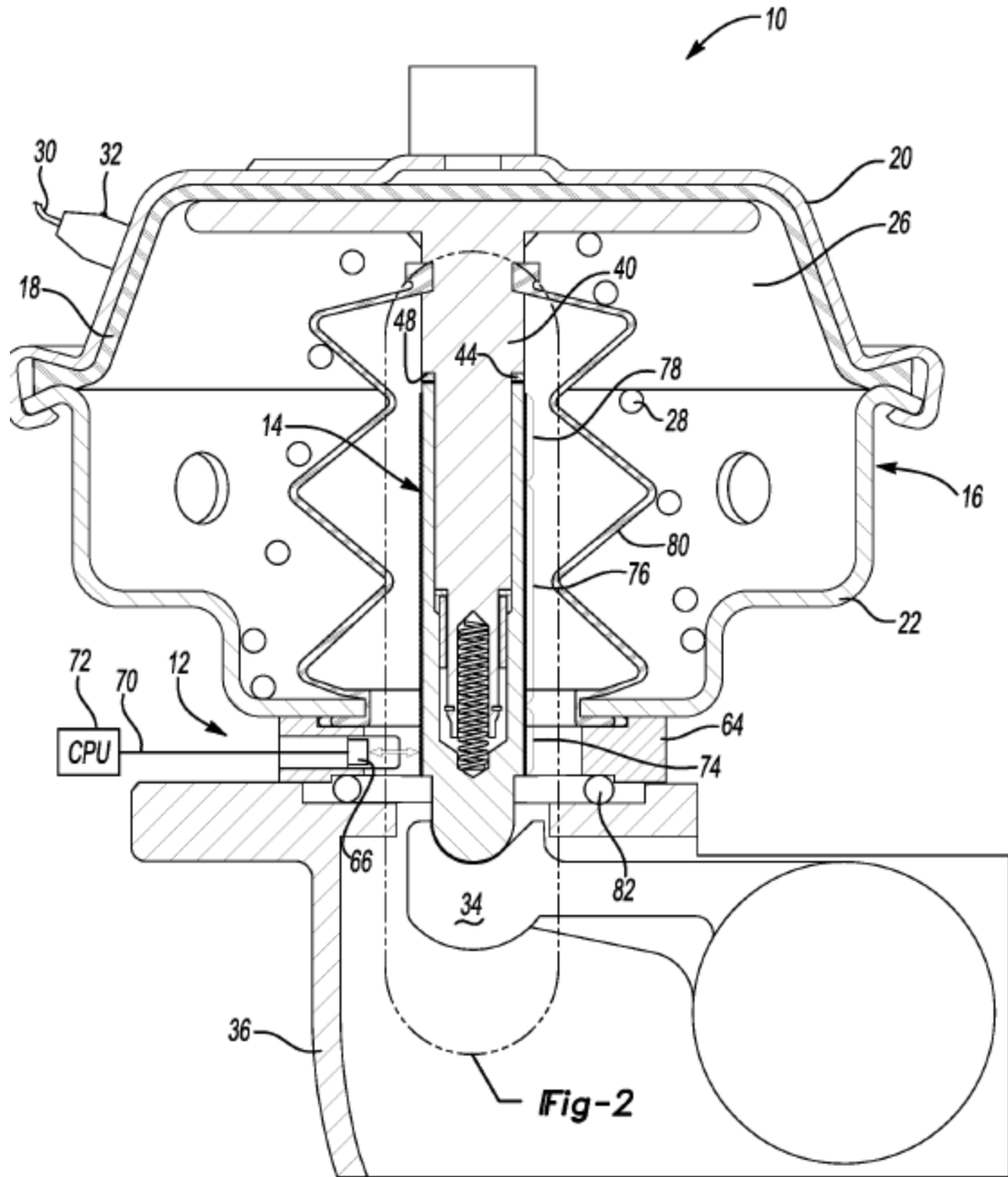
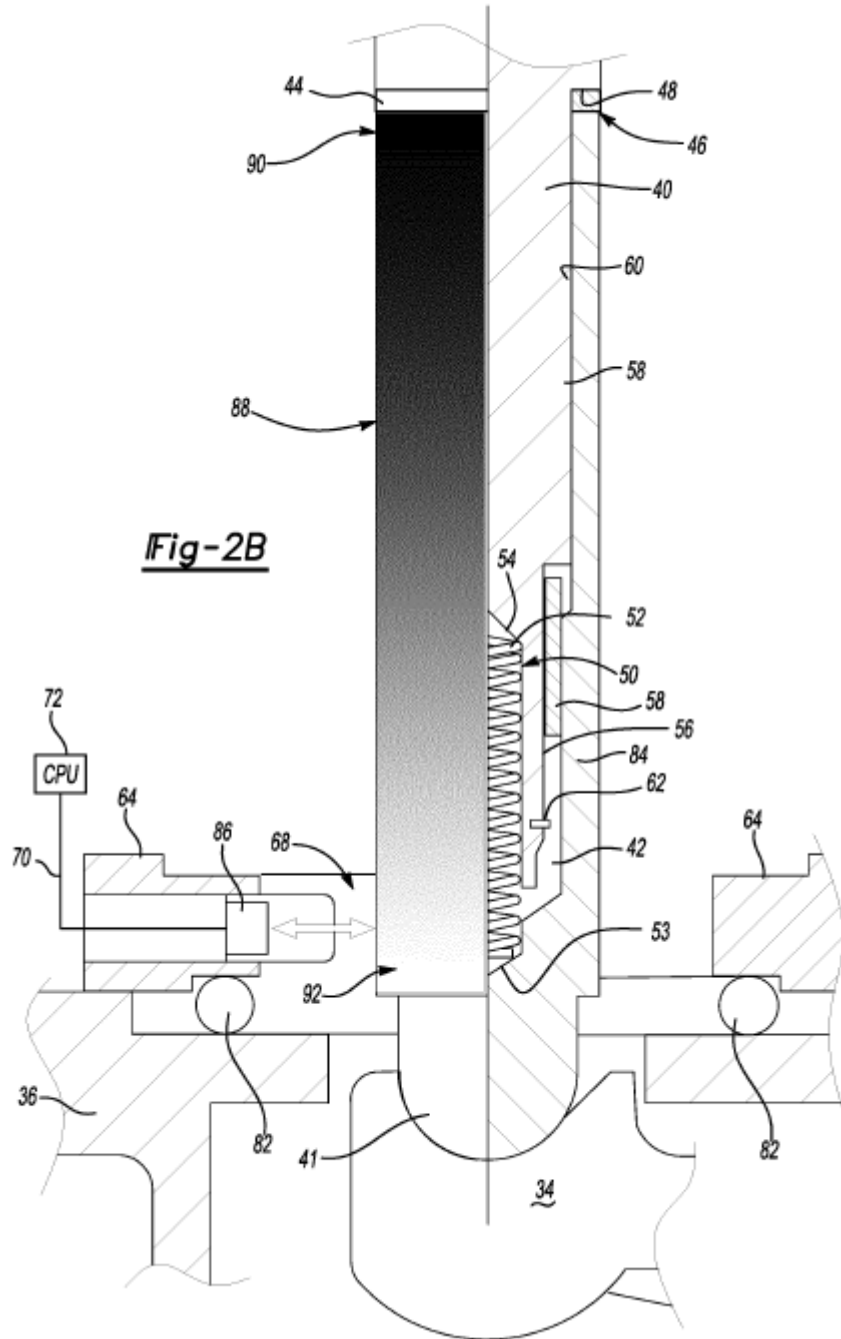
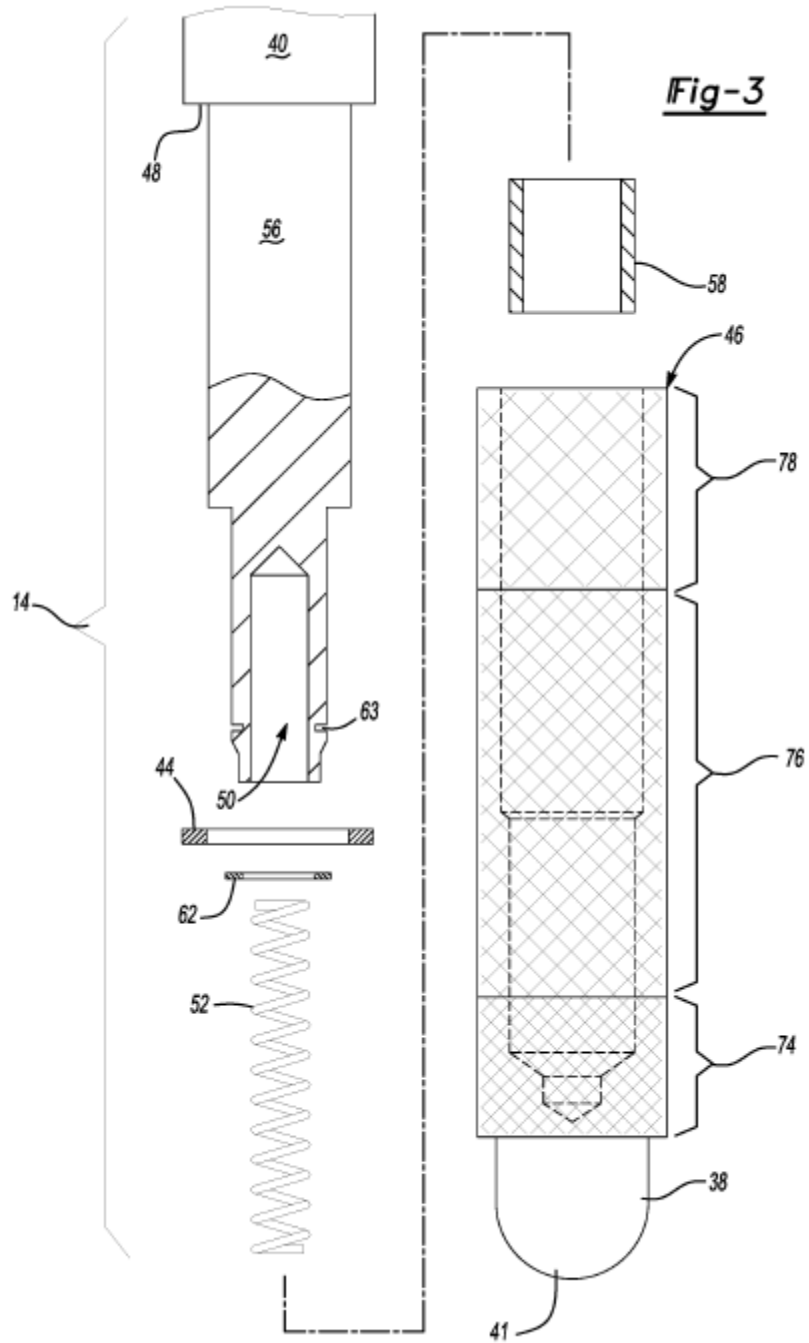


Fig-1





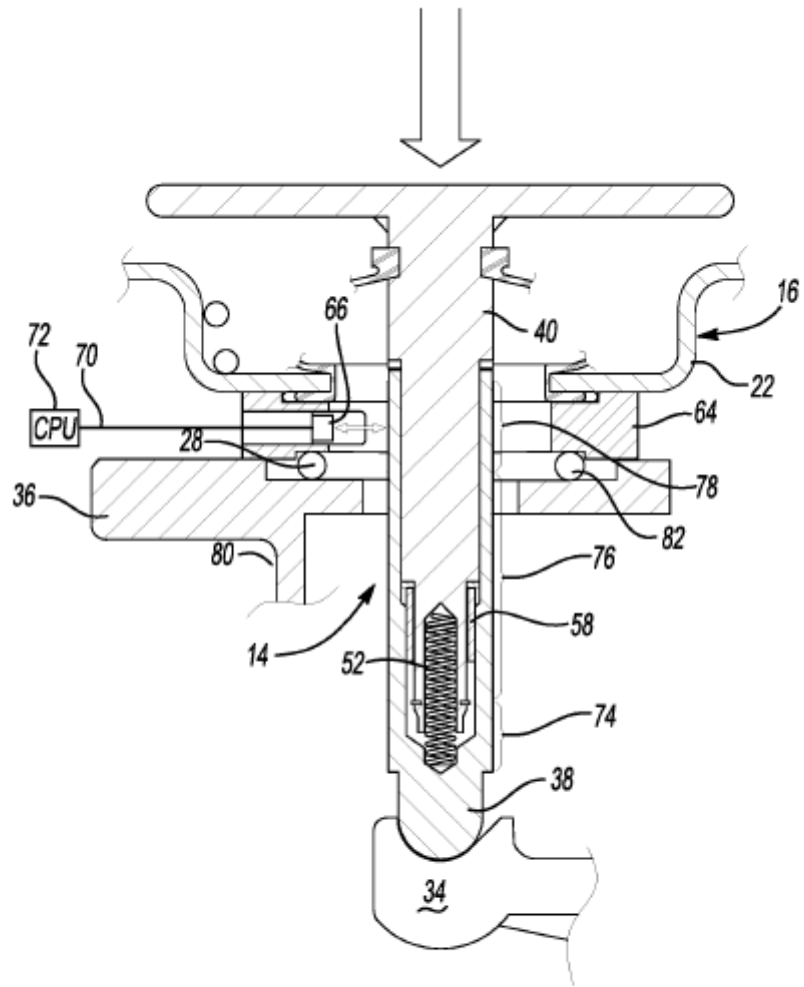


Fig-5

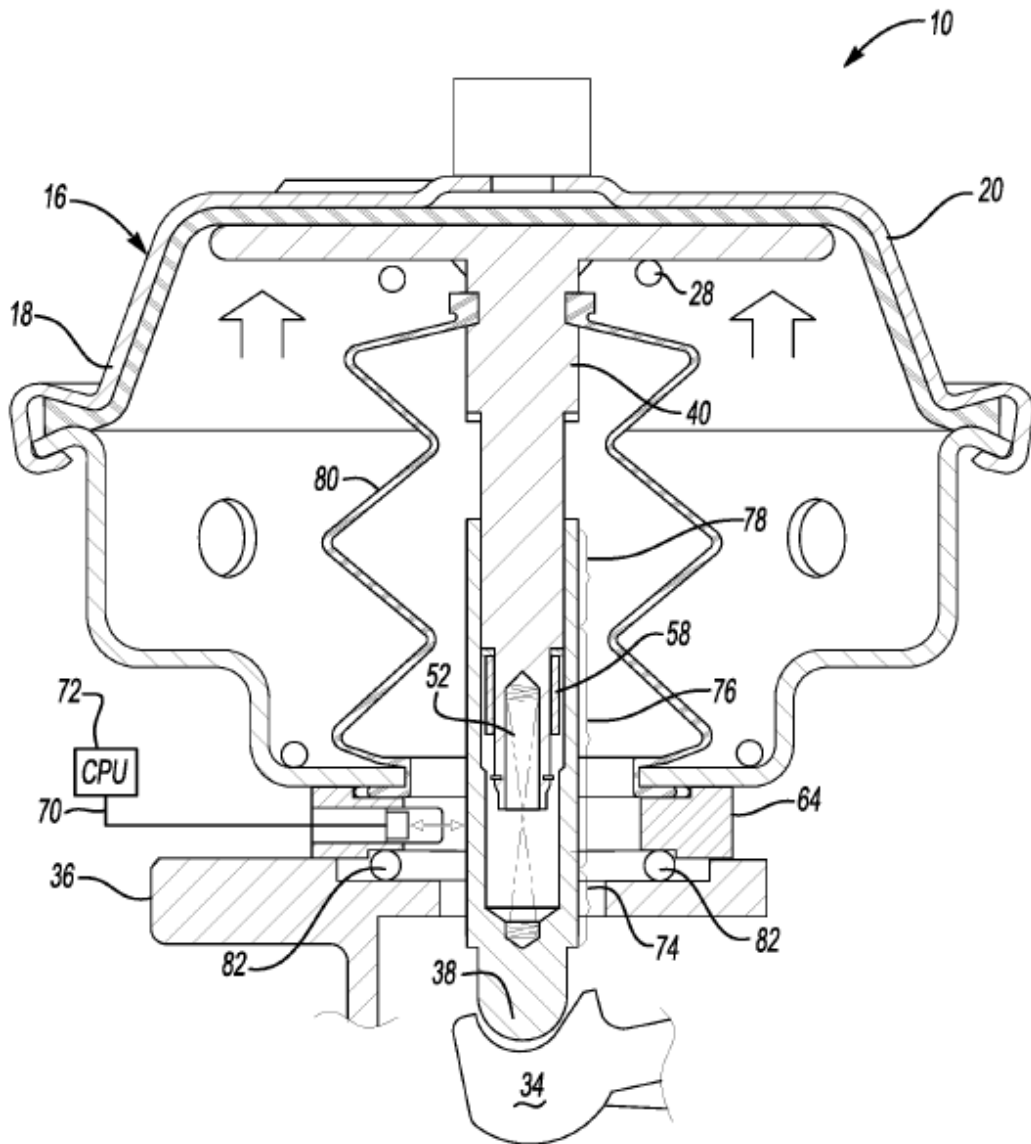


Fig-6