(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 360 719**

(51) Int. Cl.:
F15B 15/28 (2006.01)
F15B 20/00 (2006.01)
F16D 25/12 (2006.01)
F16D 48/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **05824282 .7**
(96) Fecha de presentación : **15.12.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1971783**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2008**

(54) Título: **Método para detectar pérdidas en un cilindro de embrague.**

(73) Titular/es: **VOLVO LASTVAGNAR AB.**
405 08 Göteborg, SE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.06.2011

(72) Inventor/es: **Karlsson, Svante;**
Karlsson, Lars y
Lauri, Erik

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.06.2011

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 360 719 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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Método para detectar pérdidas en un cilindro de embrague

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un método para detectar pérdidas en un sistema con un cilindro de embrague en un vehículo que comprende una transmisión manual automática. El sistema con cilindro de embrague comprende un cilindro de embrague provisto de un pistón reciprocable, cuya posición se detecta con un detector de posición y está influenciada por la presurización de dicho cilindro al abrir o cerrar al menos una válvula de entrada de aire y al abrir o cerrar al menos un válvula de salida de aire y en el que el embrague está en una posición acoplada cuando no hay presión de aire en dicho cilindro.

TÉCNICA ANTERIOR

En años recientes, se ha generalizado el uso de un nuevo tipo de sistema de transmisión para camiones, es decir, la denominada Transmisión Manual Automática, o AMT. Una AMT puede describirse básicamente como aquella que se parece a una transmisión automática, pero que no incluye un convertidor de par. Una AMT generalmente comprende una caja de cambios controlada electrónicamente, y un embrague controlado electrónicamente. No hay pedal de embrague en el vehículo.

Habitualmente, tanto el embrague como la caja de cambios están alimentados por aire comprimido. El sistema de control electrónico controla la cantidad y la proporción de aire comprimido que entra y sale de los cilindros de control controlando el embrague y la caja de cambios.

Habitualmente, el cilindro de embrague está provisto de una válvula de entrada con un diámetro grande y una con un diámetro pequeño y una válvula de salida con diámetro grande y una con un diámetro pequeño. Mediante el control de las válvulas, puede conseguirse el acoplamiento y desacoplamiento rápido o lento del embrague, parcialmente al elegir que válvula debería abrirse, parcialmente al utilizar diferentes “ciclos de servicio” para las válvulas, por ejemplo, mediante modulación de ancho de pulso.

Habitualmente, el cilindro de embrague está provisto de un detector de posición para detectar la posición del embrague. Esto es una característica importante, ya que permite un control rápido y preciso de la posición del embrague, y por ello la cantidad de par que el embrague puede transmitir, y además el ajuste.

Durante el funcionamiento, el sistema de control que controla la caja de cambios y el embrague exige una posición del embrague. En respuesta a la petición, el sistema de control abre y cierra las válvulas de entrada y/o salida para colocar el cilindro de embrague en la posición requerida.

Una característica con dicho sistema es que el sistema compensa de forma automática las pérdidas en el cilindro de embrague o su sistema de suministro de aire. Esta característica es naturalmente beneficiosa en el hecho de que es posible continuar para el funcionamiento del vehículo. Sin embrago, en muchos casos el conductor del vehículo no notará un pérdida menor y ya que una pérdida menor podría conducir a una pérdida mayor, esta no notificación de la pérdida puede plantear un problema.

US2003/125841 describe un método para detectar pérdidas en un sistema con cilindro en el que el sistema con cilindro comprende un cilindro provisto de un pistón reciprocable, cuya posición es detectada con un detector de posición e influenciado por la presurización de dicho cilindro al abrir o cerrar al menos una válvula de entrada de aire y al abrir o cerrar al menos una válvula de salida de aire, y donde si se detecta una pérdida se envía una señal de error a un sistema de diagnóstico o una luz de señal.

Las patentes DE102004023001 y FR2838384 describen ejemplos de la técnica anterior de configuraciones donde en un cilindro de embrague de un vehículo se detecta una pérdida al detectar la posición de un accionador cuando el embrague no funciona y si dicha posición cambia indican una posible pérdida.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

De acuerdo con la presente invención, los problemas anteriores se resuelven con un método para detectar pérdidas en un sistema con cilindro de embrague en un vehículo que comprende una transmisión manual automática. El sistema con cilindro de embrague comprende un cilindro de embrague provisto de un pistón reciprocable, cuya posición es detectada con un detector de posición e influenciada por la presurización de dicho cilindro al abrir o cerrar al menos una válvula de entrada de aire y al abrir o cerrar al menos una válvula de salida de aire. El embrague está en una posición acoplada cuando no hay presión de aire en dicho cilindro. Las etapas del método de:

1. cerrar dicha al menos una válvula de entrada y al menos una válvula de salida para aire comprimido;
2. detectar una posición de dicho pistón durante un periodo de tiempo predeterminado, y
3. si la posición ha cambiado más que el cambio de posición permitido predeterminado, enviar una señal de error a un sistema de diagnóstico a bordo o una luz de señal en el vehículo.

Se realizan a temperaturas por encima de una temperatura predeterminada de la caja de cambios o la mínima del aire. Debido al hecho de que la contracción de material y pérdida de elasticidad provocan pérdidas regulares en los cilindros de embrague perfectas a bajas temperaturas, el método solamente se realiza a temperaturas por encima de por ejemplo -25ºC.

Resaltar que el cilindro podría presurizarse o no durante dichas etapas anteriores.

En una realización preferida de la invención, el método comprende las etapas adicionales de:
Al menos presurizar parcialmente el cilindro de embrague antes de cerrar dicha al menos válvula de entrada y al menos una válvula de salida para el aire comprimido y
Si la posición ha cambiado más que el cambio de posición permitido predeterminado, enviar una segunda señal de error al sistema de diagnóstico a bordo o la luz de señal en el vehículo, en el que la segunda señal de error significa que existe una pérdida en dicho cilindro de embrague o en al menos una válvula de salida de aire.

Con la realización anterior preferida de la invención, es posible determinar la pérdida de aire presurizado desde el cilindro de embrague o a través de las válvulas de salida.

Para proporcionar posibilidades de un acoplamiento y desacoplamiento rápido del embrague, podría haber dos válvulas de entrada y dos válvulas de salida que conduzcan aire comprimido hacia y desde el cilindro de embrague, respectivamente.

En una realización preferida de la invención, el tiempo predeterminado es aproximadamente 30 segundos y el cambio de posición permitido predeterminado es aproximadamente el 20% de la distancia entre un embrague completamente acoplado y completamente desacoplado.

Con el fin de incrementar además el control del cilindro de embrague, una válvula de entrada podría ser mayor que la otra válvula de entrada. Por la misma razón, una válvula de salida podría ser mayor que la otra válvula de salida.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

De aquí en adelante, la invención se describirá solamente con referencia al dibujo, la figura 1, que muestra de forma esquematizada una disposición con un cilindro de embrague a modo de ejemplo para la cual podría utilizarse el método reivindicado.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Con referencia a la figura 1, un cilindro de embrague 110 que tiene un pistón 115 está conectado, vía una palanca 120, para desacoplar un embrague C tras la presurización con aire comprimido de una fuente de suministro 130. La presurización del cilindro de embrague 110 está controlada por cuatro válvulas V1, V2, V3, V4 en el que la válvula V1 es una válvula de entrada de diámetro grande, la válvula V2 es una válvula de entrada de diámetro pequeño, la válvula V3 es una válvula de salida de diámetro grande y la válvula V4 es una válvula de salida de diámetro pequeño. Las válvulas V1 y V2 están dispuestas para controlar la entrada de aire comprimido desde la fuente de suministro 130 hacia el cilindro de embrague 110. Las válvulas V3 y V4 se utilizan para controlar un derrame de aire comprimido desde el cilindro de embrague a la atmósfera A. Con las válvulas V1, V2, V3 y V4, es posible acoplar y desacoplar el embrague C lentamente o rápidamente, simplemente mediante el control de que válvula debería abrirse; el desacoplamiento más rápido del embrague se consigue al abrir tanto las válvulas de entrada V1 y V2 de forma simultánea, un desacoplamiento algo más lento se consigue al abrir solamente la válvula de entrada de diámetro grande V2, un desacoplamiento más lento uniforme al abrir solamente la válvula de diámetro pequeño V2, y el desacoplamiento más lento del embrague mediante de anchura de pulso que modula la válvula de diámetro pequeño V2 para abrir y cerrar periódicamente durante una secuencia de desacoplamiento.

El embrague puede acoplarse de una forma similar, aunque para el acoplamiento, de hecho se abren las válvulas V3 y V4, en el que el desacoplamiento más rápido se consigue mediante la abertura de ambas válvulas de salida V3 y V4, y el desacoplamiento más lento se consigue mediante la modulación de anchura de pulso de la válvula de salida de diámetro pequeño V4 para abrir y cerrar periódicamente durante una secuencia de acoplamiento.

Como puede entenderse por expertos en la materia, una presión incrementada en el cilindro 110 empuja el pistón

115 hacia la derecha en la figura 1. De forma opuesta, una presión reducida en el cilindro 110 hará que el pistón 115 se mueva en la otra dirección, es decir, hacia la izquierda en la figura 1, ya que el embrague C empuja hacia una posición acoplada; la posición acoplada es la posición de descanso del embrague.

Un detector de posición 140, por ejemplo, del tipo inductivo, se dispone para detectar la posición del pistón 115. Con el detector de posición, es posible ajustar una carrera de desacoplamiento del pistón 115. Con el detector de posición, es posible ajustar una carrera de desacoplamiento del pistón 115 sensible al desgaste del embrague. Con el detector de posición, es posible minimizar la carrera de pistón desde el embrague completamente acoplado hacia el embrague completamente desacoplado a 25mm. La minimización de la carrera del pistón resulta ventajosa desde muchos puntos de vista; en primer lugar, el consumo de aire se minimiza y en segundo lugar, el tiempo necesario para el acoplamiento/desacoplamiento se minimiza.

Las válvulas V1, V2, V3 y V4, y el detector de posición 140 están conectados a un controlador (no mostrado). Este controlador también puede conectarse a una o más de una caja de cambio manual automática (no mostrada), un detector de freno (no mostrado) que detecta la posición del pedal de freno, un detector de pedal del acelerador (no mostrado) que detecta una posición del pedal de acelerador, un detector de velocidad (no mostrado) que detecta una velocidad del vehículo, un detector de temperatura (no mostrado) que detecta la temperatura exterior y un acelerómetro (no mostrado) que detecta la aceleración del vehículo. Sensible a la información desde estos detectores, el controlador ordena una marcha adecuada a la caja de cambios y un movimiento adecuado del pistón 115, con el fin de acoplar y desacoplar el embrague.

Si ocurriera una pérdida de aire comprimido, el sistema podría adaptarse para notificarlo con un cambio en el ratio del movimiento del pistón 115 versus a las veces de abertura de las válvulas V1-V4. Pruebas iniciales han mostrado, sin embargo, que es difícil hacer dicho sistema para funcionar de una manera muy segura, ya que efectos de histéresis en el sistema, por ejemplo, a partir de la fricción, hacen muy difícil detectar una pérdida con un cambio en las veces de abertura de la válvula versus al movimiento del pistón. Además, existen diferencias individuales en el vehículo, como por ejemplo presiones de aire comprimido diferentes y ratios de resorte de embrague debido al desgaste, que afecta al ratio del movimiento del pistón 115 versus a las veces de abertura de las válvulas V1-V4.

De acuerdo con la invención, la pérdida en el sistema con el cilindro de embrague se detecta con la monitorización del movimiento del cilindro de embrague cuando todas las válvulas de entrada y salida de aire están cerradas.

De acuerdo con la invención, se realiza una prueba de pérdida en un cierto grado, por ejemplo, una vez después de cada enchavetado. Una primera prueba, determinar las pérdidas en las válvulas de entrada V1 y/o V2, podría llevarse a cabo tal como sigue:
En una primera etapa, todas las válvulas V1-V4 están cerradas;
En una segunda etapa, la posición del pistón 115 se monitoriza con el detector de posición 140. Debería moverse el pistón más de una distancia predeterminada (por ejemplo de 20% de la distancia desde una posición que corresponde al embrague completamente acoplado a una posición que corresponde al embrague completamente desacoplado) durante un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, 30 segundos), el controlador determina que existe una pérdida desde el cilindro de embrague 110.

En una etapa opcional, utilizada para determinar pérdidas del cilindro de embrague 110 o a través de las válvulas de salida V3 y/o V4, el cilindro es al menos parcialmente presurizado antes de realizar la primera prueba anteriormente descrita.

En una realización preferida de la invención, el controlador determina si hay una pérdida de aire desde el cilindro o hacia el cilindro al detectar la dirección del cambio de posición del pistón (115). El resultado se almacena preferentemente en una memoria en el controlador, para la lectura posterior en una estación de servicio o taller. Tales memorias en o, en conexión a controladores, se refieren por lo general como sistemas de diagnóstico a bordo, o sistemas OBD.

Si el controlador determinase que hay una pérdida de aire comprimido desde o hacia el cilindro de embrague, el controlador puede transmitir esto en algunas formas diferentes:

En una primera realización de transmisión, el controlador puede destellar una luz de señal (no mostrada) en un tablero del vehículo. Sin embargo, esto puede no ser ventajoso, ya que las luces de aviso en el tablero generalmente significan que el error que se señala en el vehículo requiere atención inmediata. Este no es el caso para una pérdida menor en el cilindro de embrague.

En una segunda realización de transmisión, el controlador puede evitar un código de error del cilindro de embrague en un sistema de diagnóstico a bordo (sistema OBD, no mostrado). El sistema OBD podría ser leído durante un servicio próximo en un taller, y un trabajo de reparación adecuado, control o sustitución de piezas dañadas podrían

llevarse a cabo en el servicio.

En temperaturas exteriores frías (por ejemplo, por debajo de -20ºC), el cilindro de embrague perderá aire, incluso si no hay un malfuncionamiento real del cilindro. Esto es debido al hecho de que la contracción de material y/o pérdida de elasticidad en la estanqueidad y junta tiene lugar a tales temperaturas bajas. Con el fin de no recibir ninguna resolución “falsa” en lo que respecta a la pérdida en el cilindro de embrague, la prueba de pérdida en el cilindro de embrague podría desecharse a temperaturas inferiores, por ejemplo, a 0ºC.

En la descripción, el pistón 115 actúa sobre el embrague C por la palanca 120 en una denominada configuración de embrague del tipo tracción. En algunas realizaciones, el pistón actúa directamente sobre un muelle de diafragma de embrague sobre el que se fija la placa de presión, que es una denominada configuración de embrague de tipo disparador.

Además, la realización descrita utiliza cuatro válvulas diferentes V1-V4. Esto sin embargo no es necesario para llevar a cabo la invención. En otra realización, solamente hay una válvula de entrada y una válvula de salida conectadas al cilindro de embrague 110.

Como es obvio, existen muchas formas de realizar la invención, que solamente estarán limitadas por el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método para detectar pérdidas en un sistema con cilindro de embrague (110) en un vehículo que comprende una transmisión manual automática, en el que el sistema con cilindro de embrague comprende un cilindro de embrague (110) provisto de un pistón reciprocable (115), cuya posición es detectada por un detector de posición (140) e influenciada por la presurización de dicho cilindro (110) al abrir o cerrar al menos una válvula de entrada de aire (V1, V2) y al abrir o cerrar al menos una válvula de salida de aire (V3, V4), y en el que el embrague está en una posición acoplada cuando no hay presión de aire en dicho cilindro, caracterizado por las etapas de:

(i) cerrar dicha al menos una válvula de entrada (V1; V2) y al menos una válvula de salida (V3; V4) para aire comprimido;
(ii) detectar una posición de dicho pistón (115) durante un periodo de tiempo predeterminado, y
(iii) si la posición ha cambiado más que un cambio de posición permitido predeterminado, enviar una señal de error a un sistema de diagnóstico a bordo o una luz de señal en el vehículo, que son realizadas a temperaturas por encima de una temperatura mínima predeterminada de aire o de la caja de cambios.

2. Método según la reivindicación 1, que comprende las etapas adicionales de:

Al menos presurizar parcialmente el cilindro de embrague (110) antes de cerrar dicha al menos una válvula de entrada (V1; V2) y al menos una válvula de salida (V3; V4) para aire comprimido y
Si la posición ha cambiado más que un cambio de posición permitido predeterminado en una dirección negativa, enviar una segunda señal de error al sistema de diagnóstico a bordo o la luz de señal en el vehículo, en el que la segunda señal de error significa que hay una pérdida en dicho cilindro de embrague (110) o en al menos una válvula de salida de aire (V3; V4).

3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporcionan dos válvulas de entrada (V1, V2) y dos válvulas de salida (V3, V4) que llevan aire comprimido hacia y desde el cilindro de embrague (110), respectivamente.

4. Método según cualquier cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la posición permitida predeterminada corresponde al 20% de la distancia entre una primera posición de pistón en el que el embrague está completamente acoplado y una segunda posición en el que el embrague está completamente desacoplado.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una válvula de entrada (V1) es más grande que la otra válvula de entrada (V2).

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una válvula de salida (V3) es más grande que la otra válvula de salida (V4).

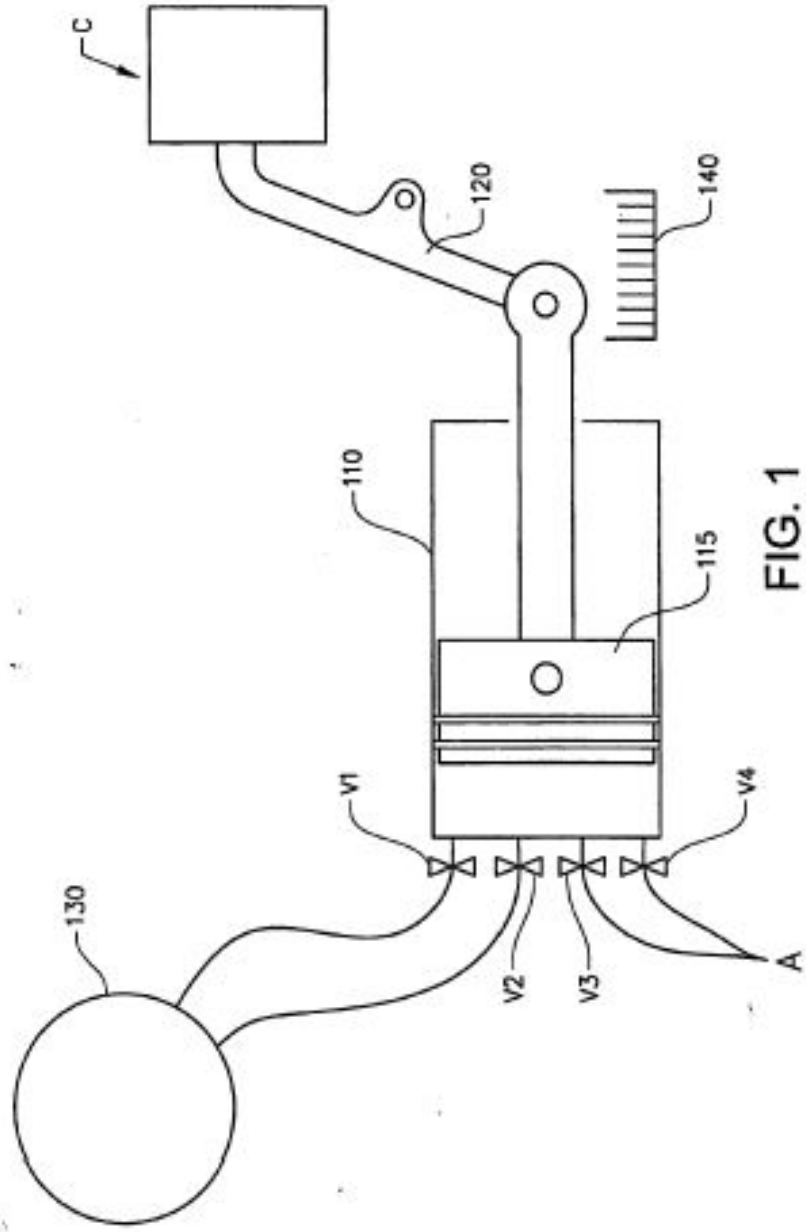

FIG. 1