



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 310 691**

(51) Int. Cl.:
F16D 48/06 (2006.01)
F15B 19/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04008307 .3**
(96) Fecha de presentación : **06.04.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1469220**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2004**

(54) Título: **Procedimiento para calibrar una válvula de control de la presión accionada por solenoide y procedimiento para controlar la misma.**

(30) Prioridad: **16.04.2003 US 417361**

(73) Titular/es: **Eaton Corporation**
Eaton Center, 1111 Superior Avenue
Cleveland, Ohio 44114-2584, US

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2009

(72) Inventor/es: **Sosnowski, David R.**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2009

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

ES 2 310 691 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

Procedimiento para calibrar una válvula de control de la presión accionada por solenoide y procedimiento para controlar la misma.

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a la utilización de válvulas accionadas por solenoides para el control de la presión en sistemas operados hidráulicamente en los que el solenoide es gobernado por un controlador electrónico sensible a entradas de parámetros accionadores del sistema. Un ejemplo de un tal uso de válvulas de control de la presión accionadas por solenoide es el empleado para controlar el desplazamiento o los cambios de juegos de engranajes en una transmisión de cambio de marchas automático de un vehículo de motor.

En tales aplicaciones de transmisión de cambios de marchas automáticos en vehículos, las válvulas de control de la presión accionadas por solenoides se emplean típicamente para controlar la presión del fluido hidráulico suministrado a partir de una bomba en la transmisión a un circuito hidráulico unido a un actuador, normalmente del tipo movido por un pistón para accionar un cambio de desplazamiento, típicamente un cambio de banda. Así se puede programar una figura de desplazamiento en un controlador electrónico que se conecta para alimentar una válvula de control de la presión accionada por un solenoide a fin de accionar cada uno de los cambios de banda de desplazamiento en la transmisión asociada a los diversos juegos de engranajes. Esta disposición ha demostrado ser generalmente satisfactoria; sin embargo, a menudo se requiere un control muy preciso de la presión en el actuador del cambio con objeto de efectuar cambios de velocidad suaves. Esto es particularmente cierto para accionar un cambio de bandas para un juego de engranajes no activo mientras se está poniendo fuera de accionamiento el cambio de bandas para un juego de engranajes activo. Esa exigencia de un control preciso de la presión en los actuadores de embragues de bandas en una transmisión automática ha requerido además un control preciso del elemento móvil de válvula en la válvula accionada por solenoide en respuesta a la corriente de alimentación desde el controlador hasta la bobina de solenoide. En tanto que el control del desplazamiento en la transmisión es del tipo de bucle abierto, la válvula accionada por solenoide debe calibrarse cuidadosamente y una vez calibrada se requiere que se mantenga el calibrado durante toda su vida de servicio. Por lo demás, los efectos de la histeresis en la válvula de solenoide que ocurren entre la corriente creciente y decreciente han demostrado ser molestos y se han traducido en una variación prohibitiva de la salida de presión de la válvula para la señal particular de mando o la corriente de alimentación.

US-A-4.970.971 describe un procedimiento para controlar una válvula en base a una tabla de valores de las válvulas de corriente y presión.

US-A-5.301.128 describe un sistema de analizador de servoválvulas totalmente automático que comprende un sistema de tratamiento de datos, un sistema transductor y un sistema de interfaz de transductor que conecta el sistema de tratamiento de datos con el sistema del transductor. El sistema produce automáticamente los resultados de los análisis de ensayos y los resultados de salidas definidos de una manera preseleccionada y reconocible por una persona.

En consecuencia, ha sido deseable encontrar un modo o medio para mejorar la precisión de la salida de presión de una válvula de control de la presión accionada por solenoide de una manera que asegure una salida precisa de la válvula en respuesta a una corriente de alimentación de la presión de mando. Además, ha sido deseable proporcionar un modo de mejorar el control de una válvula de control de la presión accionada por solenoide de una manera que sea fácil de realizar durante la fabricación de la válvula y económica en su producción en grandes cantidades, tales como en las aplicaciones a las transmisiones de vehículos de motor.

Breve resumen de la invención

La presente invención, tal como se define en la reivindicación independiente 1, proporciona un procedimiento para controlar una válvula de control de la presión accionada por solenoide.

En su instalación en un sistema hidráulico a controlar, la señal de presión de mando procedente del controlador empleada para alimentar la válvula se compara con los valores almacenados en la tabla para aumentar la presión y se hace una interpolación para la señal de presión de mando entre el par más próximo de puntos de datos en la tabla para valorar la corriente de alimentación requerida a fin de proporcionar la presión de salida deseada. Análogamente, se compara la presión de mando con el par de datos más próximo de la segunda tabla para su interpolación a fin de valorar la corriente de alimentación requerida de la bobina al disminuir la corriente.

La presente invención proporciona así una técnica para determinar una alimentación de la bobina requerida a fin de obtener una presión de salida deseada de la válvula en base a un funcionamiento conocido de la válvula en el modo de corriente creciente y en el modo de corriente decreciente.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un esquema de una válvula empleada en un sistema de control.

La fig. 2 es un diagrama de bloques del programa de calibrado de la válvula empleada en el sistema de la fig. 1.

ES 2 310 691 T3

La fig. 3 es un diagrama de bloques del procedimiento de la presente invención para hacer funcionar una válvula calibrada según la fig. 2 de un sistema de control.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a la fig. 1, la válvula indicada de modo general con el número 10, se ha representado como instalada para su uso en un sistema para controlar el cambio en una transmisión automática de un vehículo de motor. El sistema comprende una bomba 12 de fuerza hidráulica, una unidad 14 de control electrónico (ECU), y un accionador de embrague 17 para activar un embrague de cambio 18 para efectuar el engrane o el desengrane de un juego de engranajes 20. La bomba 12 suministra fluido hidráulico a presión en su salida unida mediante el conducto 16 a la entrada 18 de alta presión de la válvula 10. La bomba recibe en su entrada 20 líquido del conducto 22, que está unido a la salida 24 de escape o de retorno de eliminación de la válvula 10. La válvula 10 tiene una salida de control de presión 26 acoplada mediante una conducción 28 al puerto de entrada de presión 30 del actuador de embrague 17.

La válvula 10 tiene un solenoide 32 que efectúa el funcionamiento de un elemento móvil de válvula (no representado) dentro del cuerpo de válvula 34. El solenoide 32 se conecta a un circuito accionador 39 del solenoide por los terminales 36, 38. El accionador 39 del solenoide recibe entradas de la ECU 14. Se comprenderá que la disposición de la fig. 1 es para un actuador único de embrague de una transmisión automática de un vehículo de motor; y como un subsistema 40 puede replicarse para cada embrague que debe aplicarse y suprimirse dentro de la transmisión.

Con referencia a la fig. 2, la secuencia de calibrado empieza en el paso 42 y se barre la corriente de la bobina desde un valor mínimo I_{min} hasta un valor máximo I_{max} en el paso 4.

El proceso continúa en el paso 56, donde los valores de la salida de presión P_2 de la señal de la válvula se registran junto con el valor de la corriente en la bobina I_i en el momento en que se registra también la lectura de la presión; y los pares de datos se almacenan como primera tabla.

En el paso 48 se continúa un proceso en el que la corriente de la bobina se barre desde el máximo I_{max} hasta el mínimo I_{min} . Cuando la corriente decreciente de la bobina se aplica al paso 48, el proceso registra los valores de la presión de salida P_2 para los diversos incrementos de la corriente decreciente I_d , y los pares de los datos resultantes se almacenan en una segunda tabla. Lógicamente, la tabla puede combinarse en un solo dispositivo electrónico.

El proceso almacena entonces los pares de datos P_2 , I_i y P_2 , I_d en el paso 52 y el calibrado se termina en el paso 54. El proceso de calibrado de la fig. 2 produce así la tabla de valores de la corriente de la bobina respecto a la presión separadamente para aumentar la corriente de la bobina y reducir la corriente de la bobina.

Con referencia a la fig. 3, se expone en forma de diagrama de flujos el funcionamiento de la válvula 10 en un sistema como el representado en la fig. 1. La operación comienza en el paso 56 y continúa hasta el paso 58, donde el sistema recibe una señal de presión de mando P_c procedente de la ECU 15 y continúa hacia el paso 60 donde se toma una determinación sobre si o no la señal de presión de mando P_c es superior al valor instantáneo P_i de la válvula 10 de control de la presión de la presente invención. Si la determinación en el paso 60 es afirmativa, el funcionamiento del sistema sigue hasta el paso 62 donde se obtiene la corriente I_e de alimentación de la bobina a partir de la primera tabla de pares de datos de P_2 respecto a I_i , tal como se ha descrito más arriba con relación a la fig. 2 por interpolación con el par de datos más próximo.

Sin embargo, si la determinación en el paso 60 es negativa, el sistema continúa hasta el paso 62 e interpola la corriente I_e de alimentación de la bobina a partir del par de datos más próximo de la segunda tabla para reducir la corriente I_d , tal como se ha descrito más arriba respecto a la fig. 2. Se comprenderá que las tablas de pares de datos para aumentar y reducir la corriente de alimentación del solenoide puede programarse en el controlador 15.

El sistema continúa entonces hasta el paso 66 y genera la corriente I_i de alimentación de la bobina en un activador de bobina y sigue hacia el paso 68 para alimentar el solenoide 32 con la corriente I_e , como se determina en el paso 62 o en el 64, según sea el caso. El sistema vuelve entonces al paso 58.

Lo expuesto más arriba proporciona una técnica para calibrar y almacenar datos obtenidos alimentando una válvula accionada por solenoide para aumentar y para reducir la corriente tal como se encuentra en el funcionamiento para controlar la válvula en orden a una salida aumentada de la presión de control. Los valores de la presión y la corriente de control de salida medidos para los correspondientes valores de la presión se almacenan como pares de datos en una tabla. La corriente de alimentación del solenoide para una salida deseada de la presión de señal por interpolación entre los pares de datos más próximos a la señal de presión de mando a partir del controlador electrónico.

Aunque la invención se ha descrito en lo que antecede con relación a las realizaciones representadas, se comprenderá que la invención es susceptible de experimentar modificaciones y variaciones y sólo se limita por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para controlar una válvula de control de la presión accionada por solenoide para gobernar un controlador electrónico, que comprende:

(a) proporcionar una primera tabla de pares de datos de la corriente en el solenoide y la presión de salida de la válvula para aumentar la corriente en el solenoide y una segunda tabla de pares de datos de la corriente en el solenoide y la presión de salida de la válvula para reducir la corriente en el solenoide;

(b) proporcionar una señal P_c de la presión comandada al controlador electrónico y comparar la presión P_c comandada con la presión P_M en la salida de la válvula, y, si P_c es mayor que P_M , interpolar del más próximo valor de la presión de la primera tabla para la corriente I_E de alimentación del solenoide requerida e interpolar en la segunda tabla si P_c es inferior a P_M ;

(c) generar I_e y con ella alimentar el solenoide; y repetir el paso (b) con cada cambio en P_c .

2. El procedimiento definido en la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada paso de determinar la corriente del solenoide incluye realizar una búsqueda binaria de las tablas de valores y encontrar el acorde más próximo.

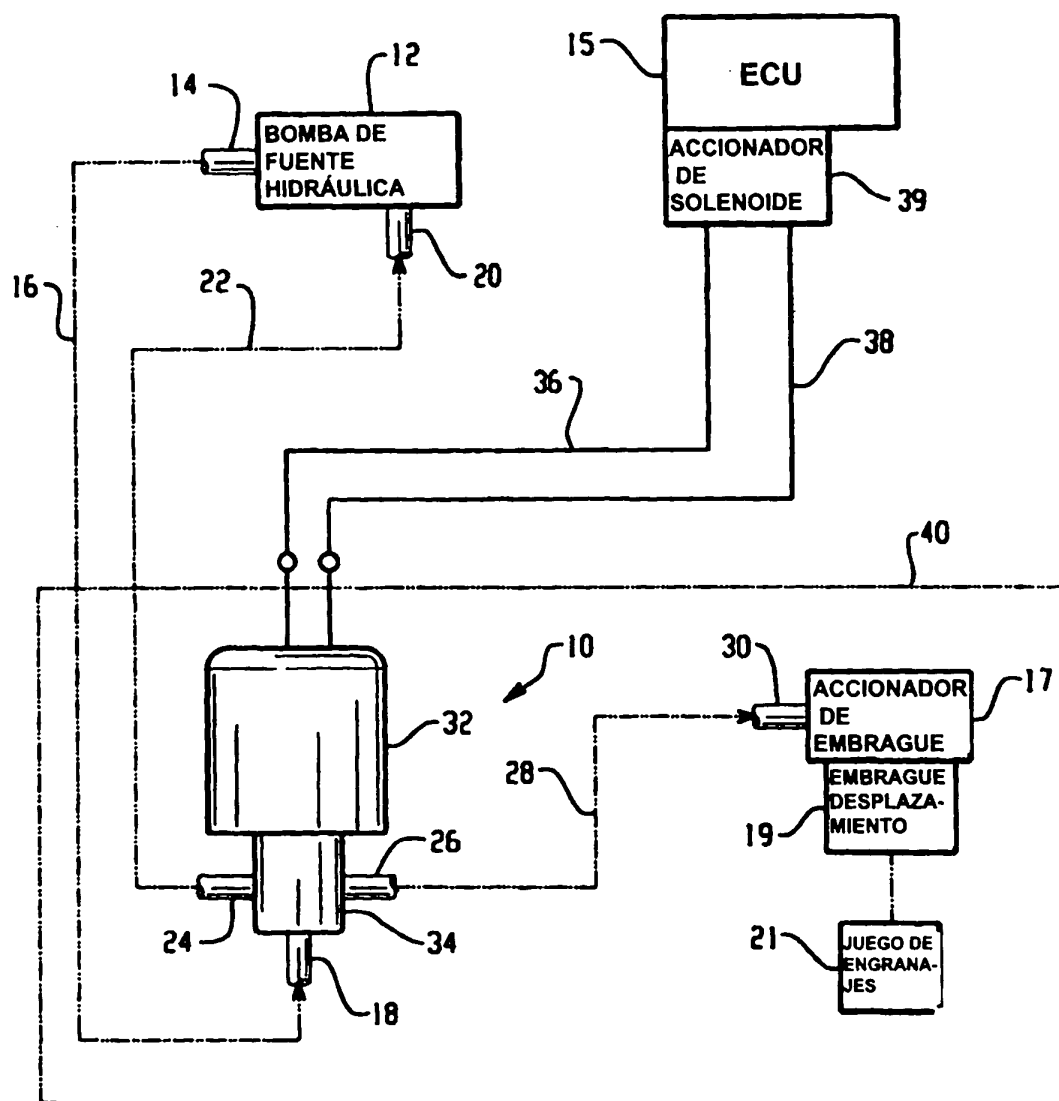


Fig. 1

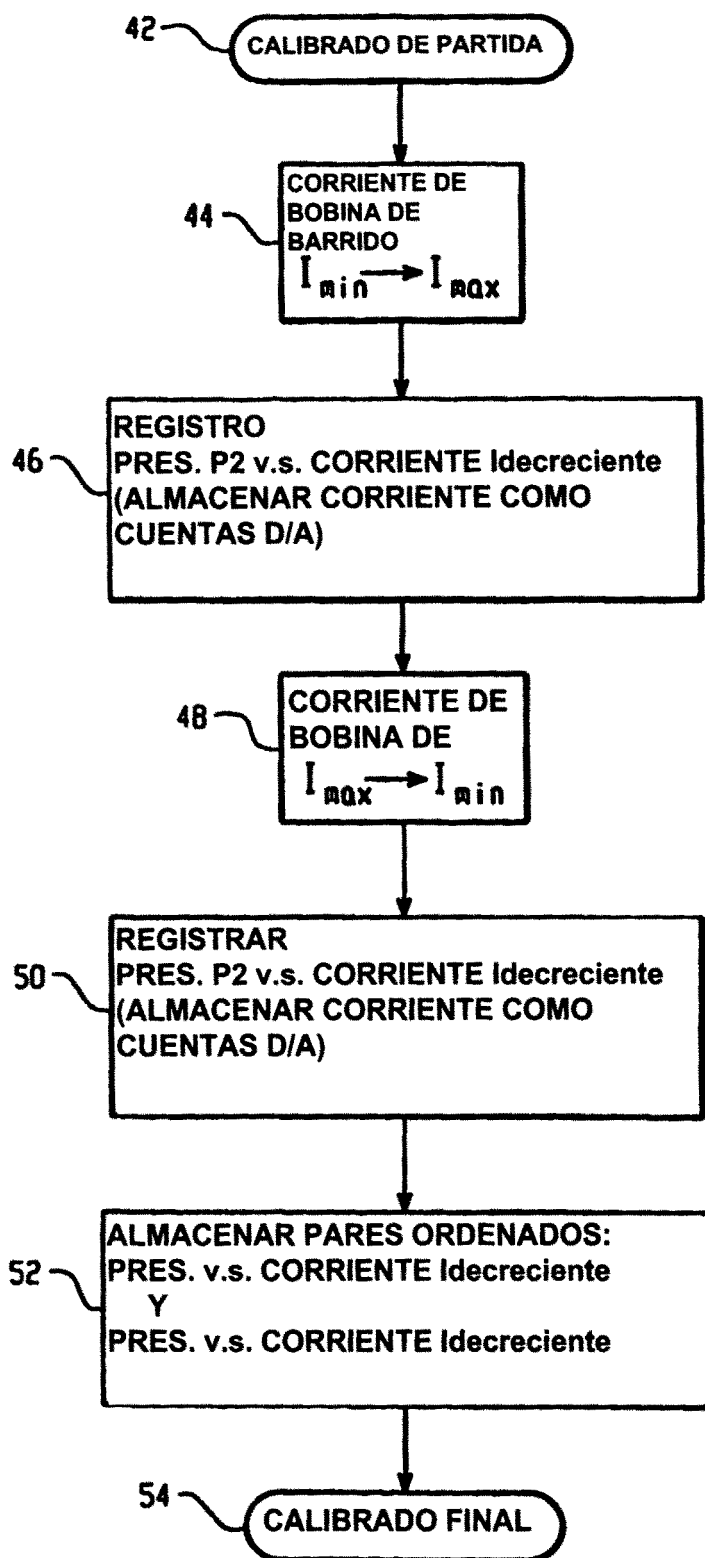


Fig. 2

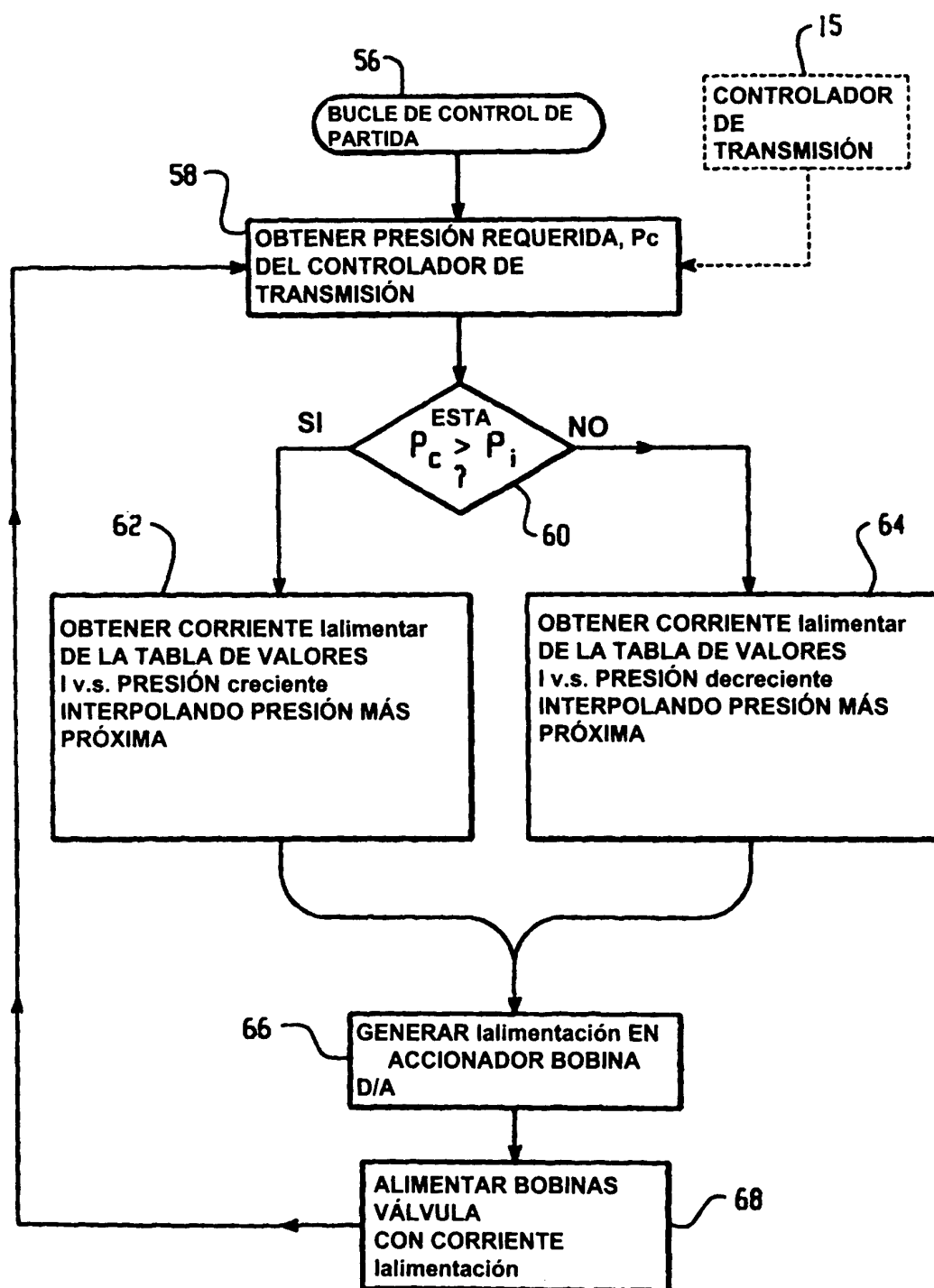


Fig. 3