



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 278 854**

51 Int. Cl.:
F02B 37/24 (2006.01)
F01D 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02023143 .7**
86 Fecha de presentación : **15.10.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1304462**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.04.2003**

54 Título: **Aparato de control de servomotor.**

30 Prioridad: **22.10.2001 JP 2001-323231**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73 Titular/es: **Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha
1, Toyota-Cho
Toyota-shi, Aichi-ken 471-8571, JP
KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI**

72 Inventor/es: **Itoh, Yoshiyasu;
Kinuhata, Hiroki y
Narita, Yuuji**

74 Agente: **Isern Jara, Jaime**

ES 2 278 854 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).

ES 2 278 854 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato de control de servomotor.

5 La presente invención se refiere a un aparato de control y procedimiento según las reivindicaciones 1 y 9 respectivamente.

10 Convencionalmente, un motor de combustión interna para un automóvil y similares incluye diversos tipos de miembros que se accionan mediante un servomotor. Una tobera (álabe de tobera) de un turbosobrealimentador de tipo de tobera variable es uno de los miembros anteriormente mencionados o de los miembros accionados.

15 La tobera variable está dispuesta en un conducto de escape a través del cual se sobrealimentan los gases de escape desde el motor de combustión interna contra un rotor de turbina del turbosobrealimentador. La tobera variable se hace funcionar, es decir, se abre o cierra de tal forma que cambia un área del conducto de escape a través del cual fluyen los gases de escape. La velocidad del flujo de los gases de escape que fluye a través del conducto de escape es variable de tal forma que cambia la rapidez de rotación del turbosobrealimentador. Esto hace posible ajustar una presión de sobrealimentación o presión de aspiración.

20 Como un servomotor para hacer funcionar la tobera variable, se puede emplear un motor de corriente continua (CC). El motor de CC se acciona para desplazar la tobera variable basándose en una posición de referencia predeterminada. La apertura de la tobera variable, así, se puede ajustar de tal forma que cambie la presión de sobrealimentación del motor de combustión interna. La tobera variable tiene obturadores que delimitan los puntos límite del lado de cierre completo y del lado de apertura completa del intervalo en el que se desplaza la tobera variable de tal forma que evite que la tobera variable se desplace excesivamente por encima de los puntos límite.

25 La posición de referencia sobre cuya base se desplaza la tobera variable se puede establecer como el punto en el que se abre completamente la tobera variable. En este caso, la tobera variable se desplaza hasta el lado de apertura inmediatamente después del arranque del motor de combustión interna hasta que empalma con el obturador. La posición en la que la tobera variable empalma con el obturador, es decir, la posición de apertura completa se establece como la posición de referencia. La tobera variable se puede desplazar hasta el lado de apertura completa durante el funcionamiento del motor, por ejemplo, en el arranque del motor. Esto es debido a que un desplazamiento de este tipo puede no provocar un excesivo incremento en la velocidad del flujo de los gases de escape sobrealimentado contra el rotor de turbina, evitando así un aumento excesivo de la presión de sobrealimentación del motor.

30 Como se ha mencionado anteriormente, la posición de referencia de la tobera variable se determina en cada arranque del motor. Esto hace posible que se desplace apropiadamente la tobera variable con respecto a la posición de referencia tras el arranque del motor incluso cuando la tobera variable se hace funcionar manualmente con fines de inspección o similares durante la parada del motor.

35 En el caso de que la tobera variable esté ubicada en el punto cercano a la posición de cierre completo, y la posición de apertura completa se establezca como la posición de referencia, tiene que ser desplazada desde el punto alejado de la posición de referencia. En consecuencia, no es probable que la tobera variable ubicada en la posición de cierre completo se desplace con exactitud. Un desplazamiento de este tipo puede no ser el deseado para ajustar la presión de sobrealimentación. Cuando la tobera variable está ubicada en el punto cercano a la posición de cierre completo, el paso de la tobera variable desde la posición de referencia puede influir enormemente en la rotación del turbosobrealimentador. Es importante, por lo tanto, desplazar la tobera variable con exactitud.

40 El Informe Técnico de Toyota n° 11489 ha presentado la técnica para establecer la posición de referencia para desplazar la tobera variable. La técnica para establecer la posición de referencia se describirá haciendo referencia al gráfico temporal mostrado en la figura 8. El gráfico temporal muestra cada cambio de la rapidez (a) del motor, la apertura de la tobera (b) variable, y la presión (c) de aspiración con respecto al eje temporal.

45 Según la técnica, la posición de referencia se establece durante la marcha al ralentí del motor de combustión interna. Durante el funcionamiento de marcha al ralentí inmediatamente después del arranque del motor, la tobera variable se desplaza gradualmente hacia el lado de cierre. Junto con el desplazamiento de la tobera variable, la velocidad del flujo de los gases de escape sobrealimentado contra el rotor de turbina se eleva hasta incrementar gradualmente la presión de aspiración. La posición de referencia se determina como el punto en el que se ubica la tobera variable cuando la presión de aspiración se incrementa hasta alcanzar un valor predeterminado.

50 En la técnica anteriormente mencionada, la posición de referencia corresponde al punto más cercano a la posición de cierre completo. En el caso de que la tobera variable esté ubicada en un punto cerca de la posición de cierre completo para ajustar la apertura, el desplazamiento de la tobera variable se puede realizar en un punto cerca de la posición de referencia. Esto hace posible desplazar la tobera variable con exactitud. Por lo tanto, un desplazamiento de este tipo es adecuado para ajustar la presión de aspiración.

55 Sin embargo, el desplazamiento de la tobera variable hacia el lado de cierre reduce el área de sección del conducto de escape a través del cual fluyen los gases de escape. La velocidad resultante de los gases de escape sobrealimentados contra el rotor de turbina se incrementa, conduciendo a la rapidez de rotación incrementada del turbosobrealimentador.

ES 2 278 854 T3

limentador. Por lo tanto, el desplazamiento de la tobera variable en carga puede aportar una influencia negativa al motor. Es preferible desplazar la tobera variable hacia el lado de cierre para establecer la posición de referencia durante el funcionamiento de marcha al ralentí que puede minimizar la influencia negativa del desplazamiento al motor.

5

Es preferible establecer la posición de referencia desplazando la tobera variable hacia el lado de cierre durante el funcionamiento de marcha al ralentí especialmente en el momento justo después del arranque del motor de tal manera que la tobera variable pueda ser desplazada con respecto a la posición de referencia en un estadio anterior justo después del arranque del motor.

10

En el caso de que el vehículo se arranque inmediatamente después del arranque del motor, el funcionamiento de marcha al ralentí no se realiza justo después del arranque del motor. No es preferible establecer la posición de referencia desplazando la tobera variable hacia el lado de cierre en un momento distinto a después del arranque del motor. Como resultado, la presión de aspiración se ajusta desplazando la tobera variable sin establecer la posición de referencia. Como resultado, la tobera variable no se puede desplazar con exactitud.

15

El documento US-4.385.602 desvela un aparato de control genérico de un motor de combustión interna para controlar un servomotor que desplaza un miembro accionado dentro de un intervalo de desplazamiento limitado por un obturador, comprendiendo el aparato de control un medio de control que acciona el servomotor hasta que el miembro accionado empalma con el obturador y determina la posición de referencia en un estado parado del motor de combustión interna.

20

Es el objeto de la presente invención proporcionar un aparato de control de un motor de combustión interna que mejore la capacidad de arranque del motor de combustión interna.

25

Este objeto se consigue mediante el aparato de control de un motor de combustión interna con las características de la reivindicación 1 y el procedimiento con las características de la reivindicación 9. La invención además se desarrolla como se define en las reivindicaciones subordinadas.

30

Si se acciona el servomotor para llevar el miembro accionado sobre el obturador durante el movimiento del motor para establecer la referencia, se puede deteriorar el estado de funcionamiento del motor. Según la forma de realización, el servomotor se acciona durante la parada del motor para establecer la posición de referencia en el arranque posterior del motor de manera que el miembro accionado sea desplazado sin influir negativamente sobre el estado del motor. Ya que la posición de referencia para desplazar el miembro accionado ya está establecida en el momento posterior al arranque del motor, se puede desplazar con precisión con respecto a la posición de referencia.

35

El miembro accionado es una tobera variable que se abre/cierra para hacer que la velocidad del flujo de los gases de escape sobrealimentado contra el rotor de turbina del turbosobrealimentador sea variable.

40

El servomotor para hacer funcionar los mecanismos de válvula anteriormente mencionados, como la tobera variable, la válvula de admisión y la válvula RGE (recirculación de gases de escape), puede incluir un motor eléctrico, por ejemplo motor de corriente continua (CC), solenoide rotativo y similares.

45

Cuando el miembro accionado está ubicado más alejado del obturador que una posición inicial predeterminada, el controlador establece la posición inicial predeterminada como la posición de referencia.

50

Según la forma de realización, incluso cuando el miembro accionado no ha alcanzado el obturador por una determinada razón en el arranque posterior del motor, la posición inicial se establece como la posición de referencia. El miembro accionado, así, puede desplazarse con precisión en un estado anterior justo posterior al arranque del motor.

55

El controlador supervisa un estado de funcionamiento del servomotor y determina si un empalme del miembro accionado con el obturador ha finalizado basándose en el estado de funcionamiento supervisado del servomotor.

60

Según la forma de realización, se puede detectar con precisión la finalización del empalme del miembro accionado con el obturador. En el caso de que el motor eléctrico del tipo del motor de CC, motor de par de torsión y solenoide rotativo se emplea como el servomotor, el valor de la corriente del motor se supervisa para determinar el estado de funcionamiento del servomotor.

65

El controlador desplaza el miembro accionado en una dirección inversa a la del empalme antes de que el miembro accionado empalme con el obturador.

Según la forma de realización, el miembro accionado se desplaza en una dirección inversa a la dirección en la cual se lleva el miembro accionado al empalme con el obturador de manera que los depósitos adheridos en el recorrido de desplazamiento del miembro accionado se pueden retirar. Es preferible desplazar el miembro accionado en la dirección inversa dentro del intervalo en la que se permite que el miembro accionado se desplace para retirar los depósitos. Si el desplazamiento inverso del miembro accionado se realiza durante la parada del motor, los depósitos se pueden retirar al menos una vez en cada funcionamiento del motor.

ES 2 278 854 T3

El controlador decelera o para el desplazamiento del miembro accionado hacia el obturador justo antes de que el miembro accionado empalme con el obturador.

5 Según la forma de realización, se puede reducir un impacto provocado por el empalme del miembro accionado con el obturador, limitando así que se produzcan defectos como que se produzca la deformación del obturador.

Breve descripción de los dibujos

10 La figura 1 es una vista esquemática que muestra una estructura global de un turbosobrealimentador del tipo de tobera variable provisto en un motor y un aparato de control para accionar y controlar el sistema de tobera variable del turbosobrealimentador según una forma de realización de la invención;

la figura 2 es una vista frontal que muestra una estructura detallada del sistema de tobera variable;

15 la figura 3 es una vista en sección en la que el sistema de tobera variable de la figura 2 se ve desde una dirección de una flecha A-A;

20 la figura 4 es una vista ampliada que muestra un estado en el que una palanca para abrir/cerrar del sistema de tobera variable empalma con un obturador;

la figura 5 es un diagrama de flujo que muestra procedimientos para empalmar un álabe de tobera con un lado de cierre;

25 la figura 6 es un gráfico temporal que muestra cambios en un estado de funcionamiento de un interruptor de encendido, una rapidez de revoluciones del motor, una posición del álabe de tobera y un valor de la corriente del motor de CC respecto al paso del tiempo cuando el empalme se lleva a cabo cuando el motor se para;

la figura 7 es un diagrama de flujo que muestra procedimientos para establecer una posición de referencia; y

30 la figura 8 es un gráfico temporal que muestra la transición de una rapidez de revoluciones del motor, un ángulo de apertura de la tobera variable y una presión de aspiración respecto al paso del tiempo para ilustrar un procedimiento convencional para determinar la posición de referencia.

Descripción detallada de formas de realización preferidas

35 Una forma de realización de la invención aplicada a un motor de a bordo con un turbosobrealimentador del tipo de tobera variable se describirá en referencia a las figuras 1 a 7.

40 Como se muestra en la figura 1, una porción aguas arriba de un conducto 2 de aspiración y una porción aguas abajo de un conducto 3 de escape de un motor 1 están conectadas a un turbosobrealimentador 4 respectivamente. El turbosobrealimentador 4 incluye un rotor 5 del compresor que envía aire aguas abajo del conducto 2 de aspiración y un rotor 6 de turbina que rota a medida que los gases de escape que pasan a través del conducto 3 de escape son sobrealimentados hasta allí. El rotor 5 del compresor rota junto con el conducto 3 de escape para incrementar la cantidad de aire admitida en el motor 1. Esto hace posible incrementar la potencia del motor 1.

45 El turbosobrealimentador 4 incluye un sistema 7 de tobera variable en el conducto de escape a través del cual se sobrealimentan los gases de escape contra el rotor 6 de turbina. El sistema 7 de tobera variable cumple la función de sistema de válvula que se abre y cierra para cambiar el área del conducto de escape a través del cual fluyen los gases de escape. Es decir, la velocidad del flujo de los gases de escape sobrealimentados contra el rotor 6 de turbina se puede ajustar cambiando el área transversal del conducto de escape. La rapidez rotatoria del turbosobrealimentador 4 cambia a medida que la velocidad del flujo de los gases de escape se hace variar para ajustar una presión de turbosobrealimentación (presión de aspiración) del motor 1.

50 Un motor 9 de corriente continua (CC) que está controlada por un controlador 8 cumple la función de un servomotor para hacer funcionar el sistema 7 de tobera variable. Los álabes 10 de tobera (toberas variables) del sistema 7 de tobera variable se hacen funcionar accionando el motor 9 de CC. Cuando el álabe 10 de tobera se desplaza hacia el lado de cierre, la velocidad del flujo de los gases de escape sobrealimentados contra el rotor 6 de turbina incrementa para elevar la rapidez de rotación del turbosobrealimentador 4, incrementando la presión de turbosobrealimentación del motor 1. Por otra parte, cuando los álabes 10 de tobera se desplazan hacia el lado de apertura, la velocidad del flujo de los gases de escape sobrealimentados contra el rotor 6 de turbina disminuye para reducir la rapidez de rotación del turbosobrealimentador 4, reduciendo así la presión de turbosobrealimentación del motor 1.

55 El controlador 8 que acciona y controla el motor 9 de CC recibe señales enviadas desde un detector 11 de posición de la tobera para detectar la posición del álabe 10 de tobera e incluye un circuito 8a de detección de corriente para detectar un valor de la corriente del motor 9 de CC. El controlador 8 está conectado a una unidad 12 de control electrónica para el motor (UCE del motor) que controla el funcionamiento del motor 1, y está estructurada para recibir una orden enviada desde la UCE 12 del motor. La UCE 12 del motor recibe señales enviadas desde un detector 13 de

ES 2 278 854 T3

rapidez del motor para detectar la rapidez del motor y las señales enviadas desde un interruptor 14 de encendido que se ha hecho funcionar con un accionador de un vehículo para arrancar o parar el motor 1.

Después, una estructura del sistema 7 de tobera variable se explicará en detalle en referencia a las figuras 2 y 3. La figura 2 es una vista frontal del sistema 7 de tobera variable como se ve desde el lado del rotor 5 del compresor (lado superior mostrado en la figura 1). La figura 3 es una vista lateral en sección del sistema 7 de tobera variable como se ve a lo largo de una dirección de líneas A-A de la figura 2.

Como ilustran las figuras 2 y 3, el sistema 7 de tobera variable tiene una placa 21 trasera de tobera con forma de anillo. En la placa 21 trasera de tobera, está dispuesta una pluralidad de árboles 22 a intervalos angulares iguales con respecto al centro de la placa 21. Cada árbol 22 que penetra a través de la placa 21 trasera de la tobera en la dirección de su grosor está soportada de forma que se puede rotar. Un extremo (extremo inferior como se muestra en la figura 3) de cada árbol 22 está sujeto al álabe 10 de la tobera. El otro extremo (extremo superior como se muestra en la figura 3) del árbol 22 está sujeto a una palanca 23 que se extiende perpendicularmente al árbol 22 hacia la periferia externa de la placa 21 trasera de la tobera.

Una placa 24 de anillo anular se introduce entre la palanca 23 y la placa 21 trasera de la tobera de manera que la placa 24 de anillo anular está recubierta sobre la placa 21 trasera de la tobera. La placa 24 de anillo está estructurada para rotar en una dirección circunferencial tras accionar el motor 9 de CC. La placa 24 de anillo tiene una pluralidad de pernos 25 dispuestos a intervalos angulares iguales con respecto a su centro. Los pernos 25 están conectados unos con otros para que puedan pivotar con respecto a la correspondiente palanca 23.

A medida que la placa 24 de anillo gira alrededor de su eje central tras accionar el motor 9 de CC, cada perno 25 fuerza la correspondiente palanca 23 para moverse hacia una dirección de giro de la placa 24 de anillo. Como resultado, la palanca 23 sirve para girar el árbol 22 para hacer funcionar cada álabe 10 de tobera de forma sincronizada con respecto al árbol 22. Cada distancia entre los álabes 10 de tobera adyacentes, es decir, el área del flujo de los gases de escape del conducto de escape a través del cual se sobrealimentan los gases de escape contra el rotor 6 de turbina se cambia abriendo/cerrando los álabes 10 de tobera. La velocidad resultante del flujo de los gases de escape, así, se hace variable.

Un intervalo en el que se ajusta la distancia entre los álabes de tobera adyacentes está delimitado por tres obturadores 26 dispuestos a intervalos angulares iguales con respecto al centro. Esos obturadores 26 están provistos entre las palancas 23 adyacentes como se muestra en la figura 4. Cuando el álabe 10 de tobera se desplaza a la posición de apertura completa, una de las palancas 23 adyacentes (palanca 23 inferior mostrada en la figura 4) se lleva a empalme con el obturador como se muestra mediante una línea continua. Cuando el álabe 10 de tobera se desplaza hasta la posición de cierre completo, la otra palanca 23 adyacente (palanca 23 adyacente superior como se muestra con una doble línea punteada encadenada).

Ya que el intervalo de desplazamiento del álabe 10 de tobera está delimitada por los obturadores 26, la apertura del álabe 10 de válvula durante el funcionamiento normal del motor se puede controlar dentro del intervalo de desplazamiento delimitado. La apertura del álabe 10 de válvula se controla mediante el controlador 8 que acciona el motor 9 de CC de conformidad con el valor de la orden de apertura enviada desde el motor 12 UCE. El valor de orden de apertura está comprendido entre el 0% y el 100% durante el funcionamiento normal del motor. Ya que el álabe 10 de tobera se controla respecto al lado de apertura, el valor de la orden de apertura se acerca al 0%. Mientras tanto, ya que el álabe 10 de tobera se controla respecto al lado de cierre, el valor de la orden de apertura se acerca al 100%.

Incluso cuando el valor de la orden de apertura se establece en el 100%, el álabe 10 de tobera se desplaza hasta el lado de cierre, pero la palanca 23 no se lleva a empalme con el obturador 26. Es decir, durante el funcionamiento normal del motor, el álabe 10 de tobera se desplaza entre la posición de apertura completa y la posición justo antes de la posición de cierre completo en respuesta al valor de la orden de apertura que está comprendido entre el 0% y el 100%. Cuando el valor de la orden de apertura completa se conserva al 100%, el álabe 10 de tobera se mantiene en una posición justo antes de la ubicación en la que el álabe 10 de tobera se lleva a empalme con el obturador 26, es decir, la posición justo antes de la posición de cierre completo.

La apertura del álabe 10 de tobera se controla para ser desplazado a una posición de referencia predeterminada. Es preferible establecer el punto cerca de la posición de cierre completo como la posición de referencia de manera que el álabe 10 de tobera ubicado cerca de la posición de cierre completo se desplace.

Se han propuesto diversas técnicas para controlar el álabe 10 de válvula para establecer la posición de referencia. En el caso de que el controlador 8 tenga una memoria RAM de seguridad como la memoria no volátil, la posición de referencia determinada por el control anteriormente mencionado se puede almacenar en la memoria RAM de seguridad. El álabe 10 de tobera se controla basándose en la posición de referencia almacenada en la memoria RAM de seguridad.

En el caso de que el controlador 8 no tenga memoria RAM de seguridad con el fin de reducir costes, la posición de referencia debe determinarse en cada funcionamiento del motor porque la posición de referencia se perderá tras la parada del motor.

ES 2 278 854 T3

5 En esta forma de realización, ya que no se emplea memoria RAM de seguridad, el valor de la orden de apertura se establece respecto al valor que sobrepase el 100%, por ejemplo, 110% durante la parada del motor. A continuación, el álabe 10 de tobera se desplaza hasta el lado de cierre hasta que la palanca 23 empalma con el obturador 26. La posición de referencia se establece durante el arranque posterior del motor basándose en la posición del álabe 10 de tobera cuando la palanca 23 empalma con el obturador 26 (el establecimiento del valor de referencia se describirá más adelante). Esto hace posible establecer la posición de referencia para el desplazamiento del álabe 10 de tobera hasta el punto cercano a la posición de cierre completo. Como resultado, el álabe 10 de tobera se puede desplazar con exactitud basándose en la posición de referencia.

10 El procedimiento para desplazar el álabe 10 de tobera hasta el lado de cierre durante la parada del motor hasta que la palanca 23 empalme con el obturador 26 se describirá en referencia al diagrama de flujo mostrado en la figura 5. La rutina de empalme de la tobera se ejecuta mediante la UCE 12 del motor como la interrupción en un intervalo de tiempo predeterminado.

15 En la rutina del diagrama de flujo mostrado en la figura 5, cuando se determina que el interruptor 14 de encendido está desconectado, es decir, se obtiene un SI en la etapa S101, el proceso prosigue con la etapa S102 y las etapas posteriores de manera que el álabe 10 de tobera se desplaza hacia el lado de cierre. En la etapa S102 se determina si ha finalizado el empalme del álabe 10 de tobera con el obturador 26. Si el valor de la corriente del motor 9 de CC accionado para desplazar el empalme del álabe 10 de tobera hacia el lado de cierre se convierte en un valor x predeterminado o mayor, se determina que el empalme ha finalizado.

20 Si se obtiene un SI en la etapa S102, el proceso prosigue con la etapa S103, donde se determina si el valor de la orden de apertura es el valor distinto del 110%. Si se obtiene un SI en la etapa S103, el proceso prosigue con la etapa S104 y las posteriores etapas S105 o S106 antes del empalme del álabe 10 de tobera con el lado de cierre. Si se obtiene un NO en la etapa S104, es decir, no ha pasado un periodo de tiempo predeterminado después de la parada del motor 1, el valor de la orden de apertura se establece al 0% en la etapa S105. Si se obtiene un SI en la etapa S104, es decir, el periodo de tiempo predeterminado ha pasado, el valor de la orden de apertura se establece al 100% en la etapa S106. El periodo de tiempo predeterminado a se establece respecto al tiempo suficiente para que el álabe 10 de tobera se abra completamente después de la parada del motor 1.

30 El proceso a continuación prosigue con la etapa S107, donde se determina si un periodo de tiempo predeterminado b ha pasado desde un momento en el cual el valor de la orden de apertura se establece al 100%. Si se obtiene un SI en la etapa S107 el proceso prosigue con la etapa S108, donde se determina el valor de la orden de apertura al 110%. El periodo de tiempo predeterminado b se establece respecto a un tiempo suficiente para que el empalme del álabe 10 de tobera se desplace hasta una posición justo antes de la posición completamente cerrada desde un momento en el que el valor de la orden de apertura se establece al 100%. Además, después de que el valor de la orden de apertura se establezca al 110%, si se obtiene un NO en la etapa S102, es decir, si se determina que ha finalizado el empalme del álabe 10 de tobera en el lado de cierre, el proceso prosigue con la etapa S109, donde acaba la orden de apertura.

40 El cambio en el funcionamiento del álabe 10 de tobera tras la emisión de la orden de apertura durante la parada del motor se describirá en referencia a un gráfico temporal de la figura 6. Cada cambio en el estado ENCENDIDO/APAGADO del interruptor 14 de encendido, la rapidez del motor, la posición del álabe 10 de tobera y el valor de la corriente del motor 9 de CC a lo largo del eje se representa con (a), (b), (c) y (d) respectivamente.

45 Cuando el interruptor 14 de encendido se desconecta del estado encendido para parar el motor (en un reglaje de encendido T1), se reduce gradualmente la rapidez del motor. En este momento, el valor de la orden de apertura se establece al 0%, y así el álabe 10 de tobera se desplaza hacia la posición completamente abierta. El desplazamiento del álabe 10 de tobera hacia la posición completamente abierta puede retirar depósitos en el recorrido del desplazamiento cerca de la posición completamente abierta del turbosobrealimentador 4.

50 Cuando el álabe 10 de tobera se desplaza a la posición completamente abierta con el paso del periodo de tiempo predeterminado a desde el funcionamiento del interruptor de encendido hasta el estado apagado (en un reglaje de encendido T2), se establece el valor de la orden de apertura al 100% para traer el álabe 10 de tobera a la posición justo antes de la posición completamente cerrada. El valor de la orden de apertura se mantiene al 100% hasta el paso del tiempo predeterminado b desde el momento en que el valor de la orden de apertura se establece al 100%. A continuación, en un momento en que ha pasado el tiempo predeterminado b (en el reglaje de encendido T3), el valor de la orden de apertura se establece al 110% de forma que desplace el álabe 10 de tobera hasta que la palanca 23 empalma con el obturador 26.

60 El álabe 10 de tobera se mantiene en una posición justo en las proximidades de la posición de cierre completo antes de que se lleve a empalme con el lado de cierre. El desplazamiento del álabe 10 de tobera hacia el lado de cierre se para temporalmente para reducir el impacto provocado por el empalme de la palanca 23 con el obturador 26.

65 Además, se suministra continuamente la corriente eléctrica al motor 9 de CC incluso después de que el álabe 10 de tobera se lleve a empalme con el lado de cierre. El valor de la corriente del motor 9 de CC se hace mayor que un valor x predeterminado. Como resultado, se determina que el empalme del álabe 10 de tobera con el lado de cierre ha finalizado. El motor 9 de CC a continuación se para. La posición a la cual el álabe 10 de tobera empalma con el lado de cierre se determina como la posición de cierre completo.

ES 2 278 854 T3

El procedimiento para establecer la posición de referencia para el desplazamiento del álabe 10 de tobera se describirá en referencia al diagrama de flujo de la figura 7 que representa la rutina para establecer la posición de referencia. Esta rutina se ejecuta mediante el controlador 8 mediante una interrupción en un intervalo de tiempo predefinido.

5

En referencia al diagrama de flujo de la figura 7, si la orden de arranque del motor se emite en un momento en el que el interruptor 14 de encendido se conecta, es decir, se obtiene un SI en la etapa 201, el proceso prosigue con la etapa S202. En la etapa S202 se determina si la posición real del álabe 10 de tobera en este momento está más cerca del lado de apertura que de una posición inicial que se describirá más adelante.

10

La posición real del álabe 10 de tobera como se ha descrito antes se obtiene basándose en una señal de detección desde el detector 11 de posición de la tobera en el arranque del motor. Es decir, la posición real normalmente se obtiene como la posición a la que se determina que el álabe 10 de tobera se lleva a empalme con el lado de cierre durante la parada del motor. La posición inicial se establece respecto a la posición como el lado de cierre máximo con holgura AA para cubrir la varianza en la posición de empalme dependiendo del producto como se muestra en la figura 6(c). Es decir, la posición inicial se establece para que esté en el intervalo desde la posición de cierre completo como la posición de empalme. En esta forma de realización, la posición inicial se establece respecto a la posición de apertura máxima con holgura para cubrir la varianza dependiendo de los miembros, para evitar un incremento innecesario de la presión de turbosobrealimentación a riesgo de disminuir el rendimiento de potencia durante el funcionamiento del motor, y para mejorar la fiabilidad. Si la posición inicial se establece respecto a la posición de cierre máxima con holgura, el intervalo de control de la apertura del álabe de tobera cambia hacia el lado de cierre. Esto puede provocar un incremento indeseado de la presión de turbosobrealimentación, deteriorando así la fiabilidad.

15

20

25

Si el álabe 10 de tobera está más cerca del lado de apertura que la posición inicial por determinada razón en el arranque del motor, se obtiene un SI en la etapa S202. El proceso entonces prosigue con la etapa S204, donde la posición inicial anteriormente mencionada se establece como la referencia de posición. Mientras tanto, si se obtiene un NO en la etapa S202, el proceso prosigue con la etapa S203, donde la posición real del álabe 10 de tobera (posición de empalme) se establece como la posición de referencia.

30

Según la forma de realización anteriormente mencionada, se pueden obtener los siguientes efectos.

35

(1) Cuando el álabe 10 de tobera se desplaza hacia el lado de cierre durante el funcionamiento del motor con el fin de determinar la posición de referencia, la velocidad rotatoria del turbosobrealimentador 4 incrementa excesivamente y en consecuencia, la presión de turbosobrealimentación del motor 1 se eleva excesivamente. En la forma de realización, el álabe 10 de tobera se desplaza hacia el lado de cierre para determinar la posición de referencia durante la parada del motor. Esto hace posible desplazar el álabe 10 de tobera hacia el lado de cierre hasta que la palanca 23 empalma con el obturador 26 sin provocar ninguna desventaja de las descritas antes. La posición obtenida en la que el álabe 10 de tobera se lleva a empalme con el lado de cierre, es decir, la posición de empalme, se establece como la posición de referencia en el arranque del motor. Ya que la posición de referencia se puede determinar inmediatamente después del arranque del motor, el álabe 10 de tobera se puede desplazar de forma exacta basándose en la posición de referencia.

40

45

(2) En el caso de que el álabe 10 de tobera está más cerca del lado de la apertura que de la posición inicial en el arranque del motor por una determinada razón, la posición inicial se establece como la posición de referencia. El álabe 10 de tobera se puede desplazar con exactitud basándose en la posición de referencia en el estadio anterior inmediatamente después del arranque del motor.

50

(3) Cuando el valor de la corriente del motor 9 de CC que se acciona para desplazar valor de corriente se hace mayor que un valor x predeterminado, se determina que el empalme del álabe 10 de tobera con el lado de cierre ha finalizado.

Por lo tanto, se puede hacer una determinación de este tipo con exactitud.

55

(4) Con el fin de determinar la posición de referencia desplazando el álabe 10 de tobera para llevarlo a empalme con el lado de cierre, puede surgir un caso en el que el álabe 10 de tobera nunca se desplace hacia el lado de apertura durante el funcionamiento del motor. En el caso anterior, los depósitos en el recorrido de desplazamiento cerca del lado de apertura completa en el conducto de escape del turbosobrealimentador 4 no se puede retirar mediante el álabe 10 de tobera durante el funcionamiento del motor. Por el contrario, en la forma de realización, el álabe 10 de tobera se desplaza hacia la posición completamente abierta antes de que se lleve a empalme con el lado de cierre durante la parada del motor. Ya que se fuerza el álabe 10 de tobera a desplazarse hacia la posición de apertura completa, hay pocas probabilidades de pasar por alto la retirada de los depósitos.

60

65

(5) El desplazamiento del álabe 10 de tobera hacia el lado de cierre se para temporalmente justo antes de su empalme con el lado de cierre durante la parada del motor. Esto hace posible reducir el impacto provocado por el empalme de la palanca 23 con el obturador 26.

La forma de realización se puede modificar como se describe a continuación.

ES 2 278 854 T3

(a) En la forma de realización, el desplazamiento del álabe 10 de tobera hacia el lado de cierre se para temporalmente justo antes de su empalme con el lado de cierre durante la parada del motor. Sin embargo, la rapidez a la que el álabe 10 de tobera se desplaza se puede reducir en lugar de parar temporalmente el desplazamiento.

5 (b) Tras el empalme del álabe 10 de tobera con el lado de cierre, no hay necesidad de parar temporalmente el desplazamiento ni decelerar la rapidez de desplazamiento.

10 (c) En la forma de realización, el álabe 10 de tobera se desplaza hasta la posición de apertura completa como el límite del intervalo de desplazamiento durante la parada del motor. Sin embargo, el álabe 10 de tobera no tiene que ser desplazado hasta la posición de apertura completa. El álabe 10 de tobera se puede desplazar hacia el lado de apertura hasta que alcance un determinado punto dentro del intervalo de desplazamiento. Si el álabe 10 de tobera se desplaza hasta la posición de apertura completa como se describe en la forma de realización, los depósitos del recorrido de desplazamiento del conducto de escape se pueden retirar.

15 (d) El álabe 10 de tobera no tiene que ser desplazado hacia la posición de apertura completa.

(e) El servomotor distinto del motor 9 de CC se puede emplear para accionar el sistema 7 de tobera variable. Otros tipos de motor eléctrico como el motor de par de torsión y el solenoide rotativo se pueden emplear como el servomotor.

20 (f) La determinación para la finalización del empalme del álabe 10 de tobera con el lado de cierre se puede hacer basándose en la posición del álabe 10 de tobera derivada de la señal de detección del detector 11 de posición de la tobera.

25 (g) En la forma de realización, el álabe 10 de tobera del turbosobrealimentador del tipo de tobera variable está ejemplificado como el miembro accionado que se desplaza mediante el servomotor como el motor 9 de CC.

Ventajosamente, los puntos que pueden derivarse de la forma de realización anteriormente mencionada se describirán a continuación.

30 (1) En un aparato de control de un servomotor para desplazar una tobera variable de un motor de combustión interna dentro de un intervalo de desplazamiento delimitado por un obturador está provisto de un controlador que acciona el servomotor hasta que la tobera variable empalma en un estado parado del motor de combustión interna, determina una posición de la tobera variable cuando empalma con el obturador como una posición de referencia y desplaza la tobera variable basándose en la posición de referencia determinada en un arranque de motor posterior al estado parado del motor de combustión interna.

35 Si la tobera variable se desplaza hacia el lado de cierre hasta que empalma con el obturador durante el funcionamiento del motor, el área del conducto de escape a través del cual fluyen los gases del motor de combustión interna, se reduce. En consecuencia, la velocidad del flujo de los gases de escape sobrealimentados contra el rotor de turbina se incrementa hasta incrementar innecesariamente la rapidez rotatoria del turbosobrealimentador. Esto puede provocar una influencia negativa en el estado de funcionamiento del motor. Según la forma de realización anteriormente mencionada, a medida que la tobera variable se desplaza durante la parada del motor, la posición de referencia de la tobera que se va a desplazar en el posterior arranque del motor se puede determinar sin provocar ninguna influencia negativa en el estado de funcionamiento del motor. Por lo tanto, la tobera variable se puede desplazar con exactitud inmediatamente después del arranque del motor basándose en la posición de referencia que ya se ha determinado.

(2) cuando el miembro (10) accionado está ubicado más alejado del obturador que de una posición inicial, el medio de control establece la posición inicial predeterminada como la posición de referencia.

50 Según la forma de realización, incluso cuando la tobera variable desplazada hacia el lado de cierre no ha alcanzado el obturador en el siguiente arranque del motor por una determinada razón, se puede desplazar con exactitud en el estadio anterior inmediatamente después del arranque del motor basándose en la posición inicial como la posición de referencia.

55 (3) En la forma de realización, un motor eléctrico cumple la función del servomotor. El controlador determina que el empalme de la tobera variable con el obturador ha finalizado cuando el valor de corriente del motor eléctrico se hace mayor que un valor predeterminado.

60 La estructura descrita antes hace posible determinar la finalización del empalme de la tobera variable con el obturador con exactitud.

(4) El dispositivo de control desplaza la tobera variable hacia el lado de apertura antes del empalme de la tobera variable con el obturador.

65 Con el fin de determinar la posición de referencia desplazando el álabe 10 de tobera para llevarlo a empalme con el lado de cierre, puede surgir un caso en el que el álabe 10 de tobera nunca se desplace hacia el lado de apertura durante el funcionamiento del motor. En el caso anterior, los depósitos en el recorrido de desplazamiento cerca del lado de apertura completa en el conducto de escape del turbosobrealimentador 4 no se puede retirar mediante el álabe

ES 2 278 854 T3

10 de tobera durante el funcionamiento del motor. Por el contrario, en la forma de realización, el álabe 10 de tobera se desplaza hacia la posición completamente abierta antes de que se lleve a empalme con el lado de cierre durante la parada de motor. Ya que se fuerza el álabe 10 de tobera para que se desplace hacia la posición de apertura completa, hay pocas probabilidades de pasar por alto la retirada de los depósitos.

5

Es preferible desplazar la tobera variable hasta el punto cerca de la posición de apertura completa para retirar los depósitos. Es este caso, los depósitos en el recorrido de desplazamiento se pueden retirar al menos una vez durante un ciclo de funcionamiento del motor.

10

El dispositivo de control se para temporalmente o decelera el desplazamiento de la tobera variable hacia el obturador en el lado de cierre justo antes de su empalme con el obturador.

La estructura anteriormente mencionada es capaz de reducir el impacto provocado por el empalme de la tobera variable con el obturador.

15

En un estado parado de un motor, un álabe 10 de tobera de un sistema 7 de tobera variable de un turbosobrealimentador 4 se desplaza hasta que empalma con un obturador en un lado de cierre. La posición en la que el álabe 10 de tobera empalma con el obturador se establece como una posición de referencia basándose en la cual, el álabe 10 de tobera se desplaza tras el arranque posterior del motor.

20

En un estado parado de un motor, un álabe (10) de tobera de un sistema (7) de tobera variable de un turbosobrealimentador (4) se desplaza hasta que empalma con un obturador en un lado de cierre. La posición en la que el álabe (10) de tobera empalma con el obturador se establece como una posición de referencia basándose en la cual, el álabe (10) de tobera se desplaza tras el arranque posterior del motor.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato (8) de control de un motor (1) de combustión interna para controlar un servomotor (9) que desplaza un miembro (10) accionado dentro de un intervalo de desplazamiento limitado por un obturador (26), en el que dicho miembro (10) accionado es una tobera variable de un turbosobrealimentador de tobera variable, comprendiendo el aparato (8) de control un medio de control que acciona el servomotor (9) en un estado parado del motor de combustión interna hasta que el miembro (10) accionado empalma con el obturador (26) y determina la posición del miembro (10) accionado cuando empalma con el obturador como posición de referencia, **caracterizado** porque en el arranque del motor posterior al estado parado del motor (1) de combustión interna, el medio de control desplaza el miembro accionado basándose en la posición de referencia determinada.
- 10 2. Un aparato de control de un servomotor según la reivindicación 1, en el que el servomotor (9) comprende un motor eléctrico.
- 15 3. Un aparato de control de un servomotor según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que cuando el miembro (10) accionado está ubicado más alejado del obturador (26) que una posición inicial predeterminada en un siguiente arranque del motor, el medio de control establece la posición inicial predeterminada como la posición de referencia.
- 20 4. Un aparato de control de un servomotor según la reivindicación 3, en el que la posición inicial se determina como una posición teórica con una holgura en la que el miembro (10) accionado se lleva a empalme con el obturador (26).
- 25 5. Un aparato de control de un servomotor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el medio de control supervisa un estado de funcionamiento del servomotor (9) y determina si un empalme del miembro (10) accionado con el obturador (26) ha finalizado basándose en el estado de funcionamiento supervisado del servomotor (9).
- 30 6. Un aparato de control de un servomotor según la reivindicación 5, en el que el medio (8) de control determina que un empalme del miembro (10) accionado con el obturador (26) ha finalizado cuando un valor de la corriente del servomotor (9) sobrepasa un valor predeterminado.
- 35 7. Un aparato de control de un servomotor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el medio (8) de control desplaza el miembro (10) accionado en una dirección inversa a la del empalme antes de que el miembro (10) accionado empalme con el obturador (26).
- 40 8. Un aparato de control de un servomotor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el medio (8) de control decelera temporalmente o para el desplazamiento del miembro (10) accionado hacia el obturador (26) justo antes de que el miembro (10) accionado empalme con el obturador (26).
- 45 9. Un procedimiento de control de un motor (1) de combustión interna para controlar un servomotor (9) que desplaza un miembro (10) accionado dentro de un intervalo de desplazamiento limitado por un obturador (26), en el que dicho miembro (10) accionado es una tobera variable de un turbosobrealimentador de tobera variable que comprende accionar el servomotor (9) en un estado parado del motor de combustión interna hasta que el miembro (10) accionado empalme con el obturador (26), y que determina la posición del miembro (10) accionado cuando empalma con el obturador (26) como una posición de referencia, desplazando el miembro (10) accionado basándose en la posición de referencia determinada en un arranque del motor posterior al estado parado del motor de combustión interna.
- 50 10. Un procedimiento de control según la reivindicación 9, en el que cuando el miembro (10) accionado está ubicado más alejado del obturador (26) que una posición inicial predeterminada en un siguiente arranque del motor, la posición inicial predeterminada se establece como la posición de referencia.
- 55 11. Un procedimiento de control según las reivindicaciones 9 ó 10, en el que un estado de funcionamiento del servomotor (9) se supervisa y se determina si un empalme del miembro (10) accionado con el obturador (26) ha finalizado basándose en el estado de funcionamiento supervisado del servomotor (9).
- 60 12. Un procedimiento de control según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el miembro (10) accionado se desplaza en una dirección inversa a la del empalme antes de que el miembro (10) accionado empalme con el obturador (26).
- 65 13. Un procedimiento de control según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el desplazamiento del miembro (10) accionado hacia el obturador (26) se decelera temporalmente o se para justo antes de que el miembro (10) empalme con el obturador (26).

FIG. 1

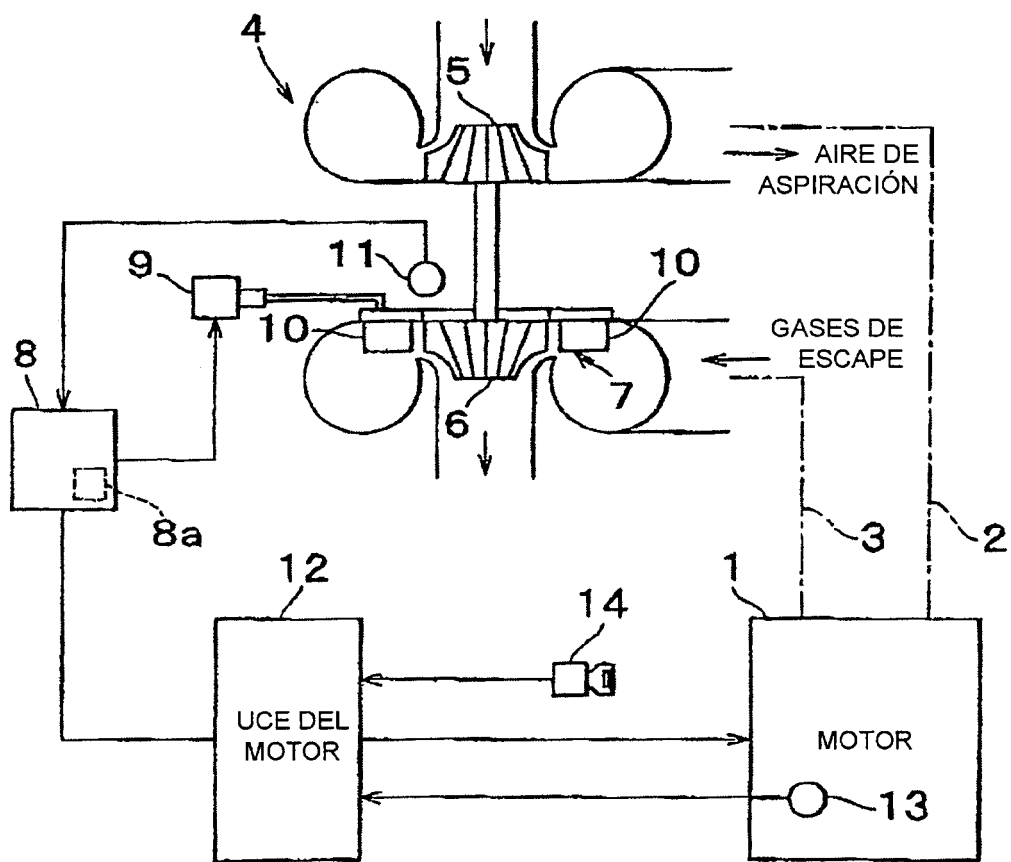


FIG. 2

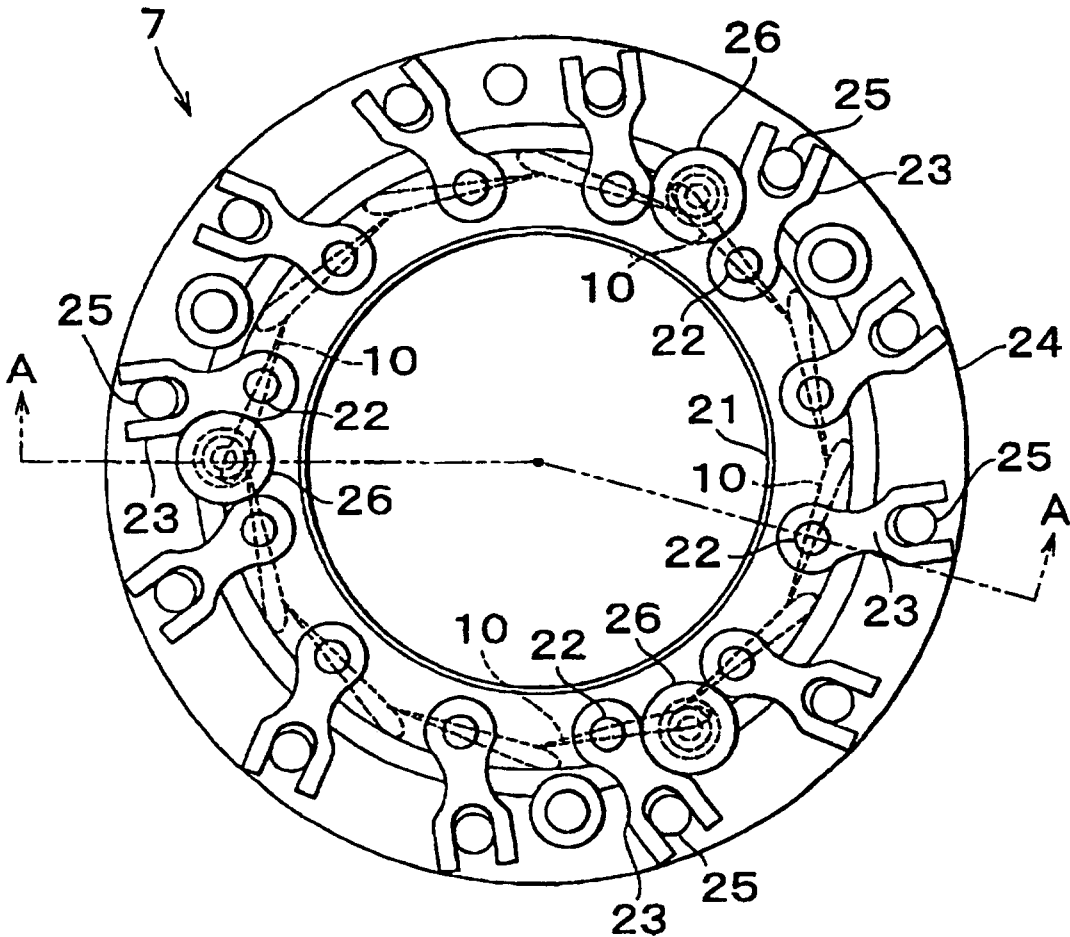


FIG. 3

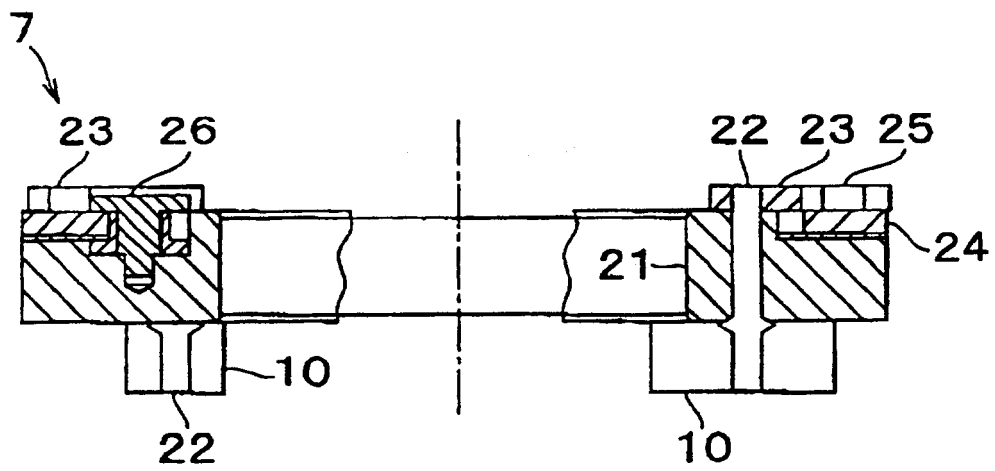


FIG. 4

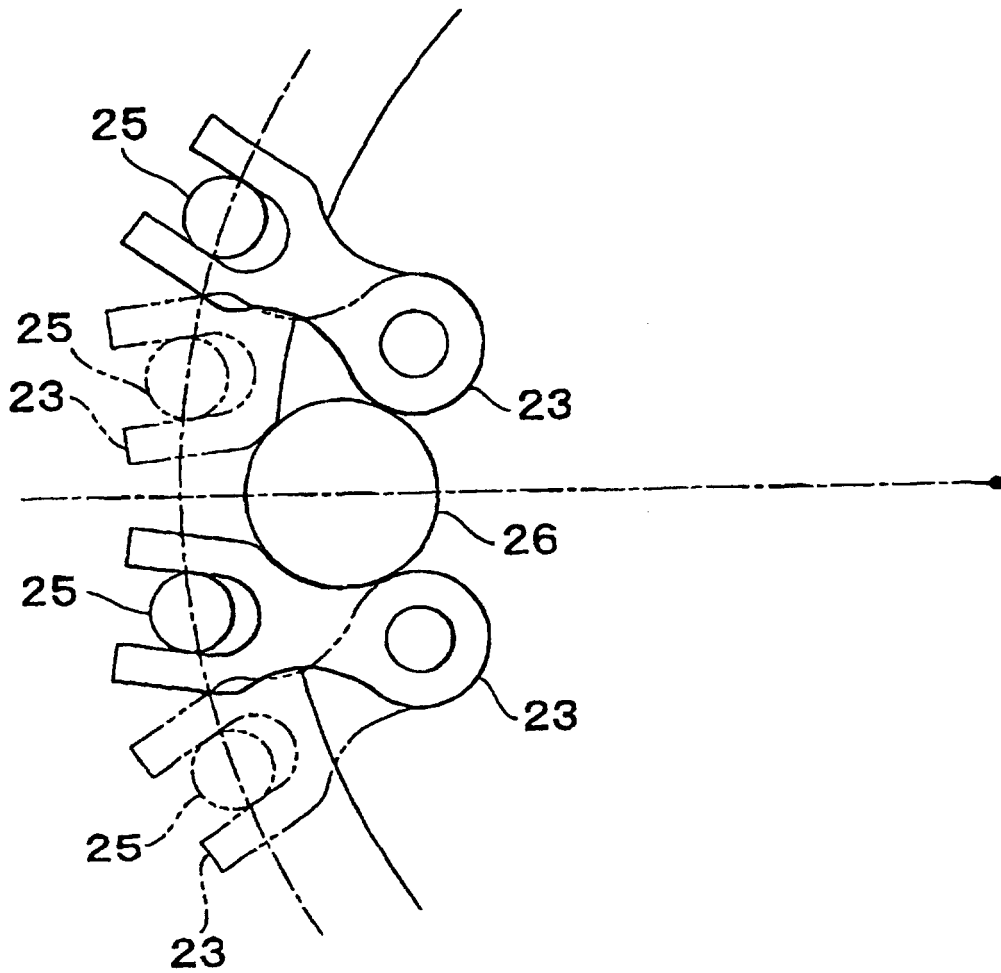


FIG. 5

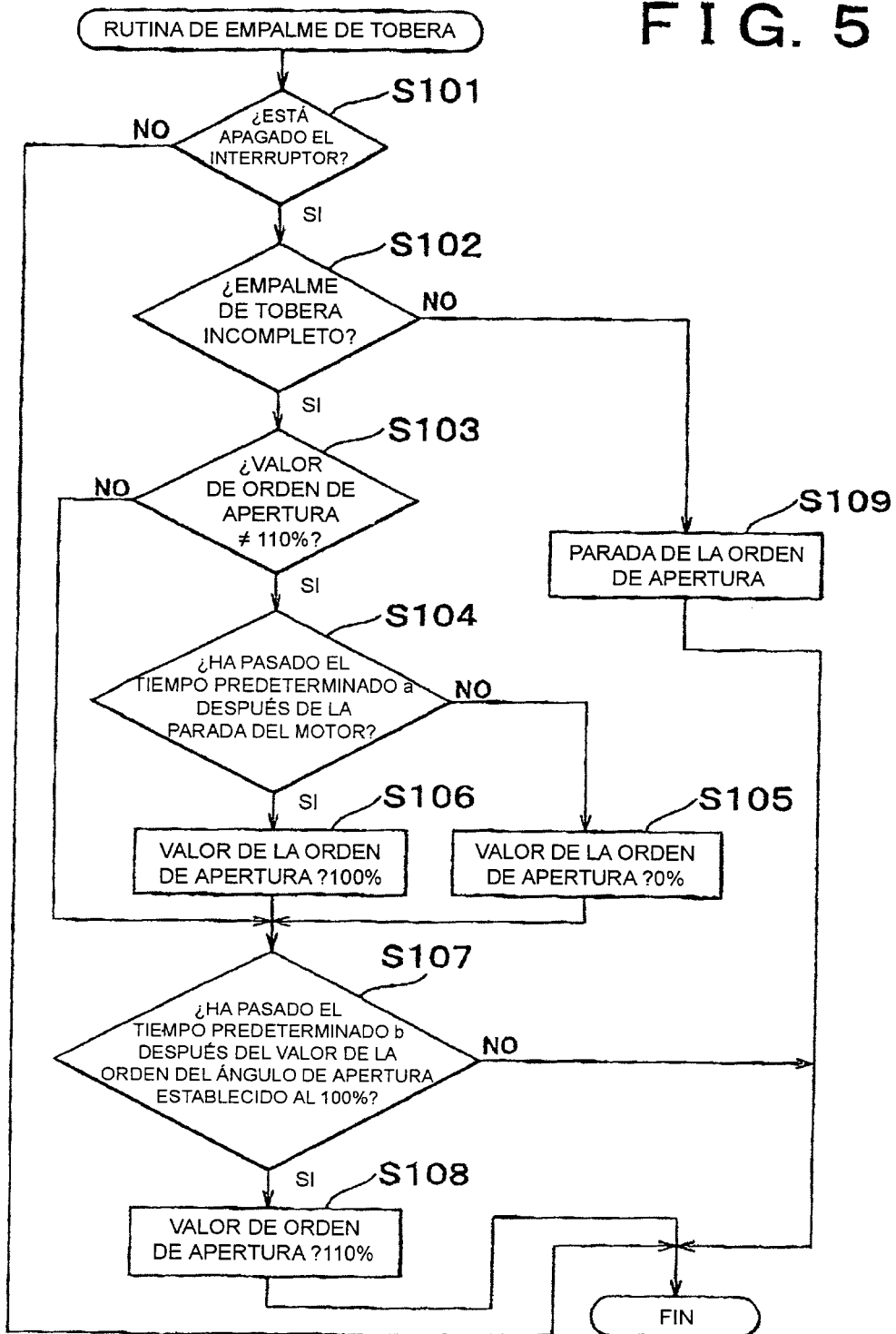


FIG. 6

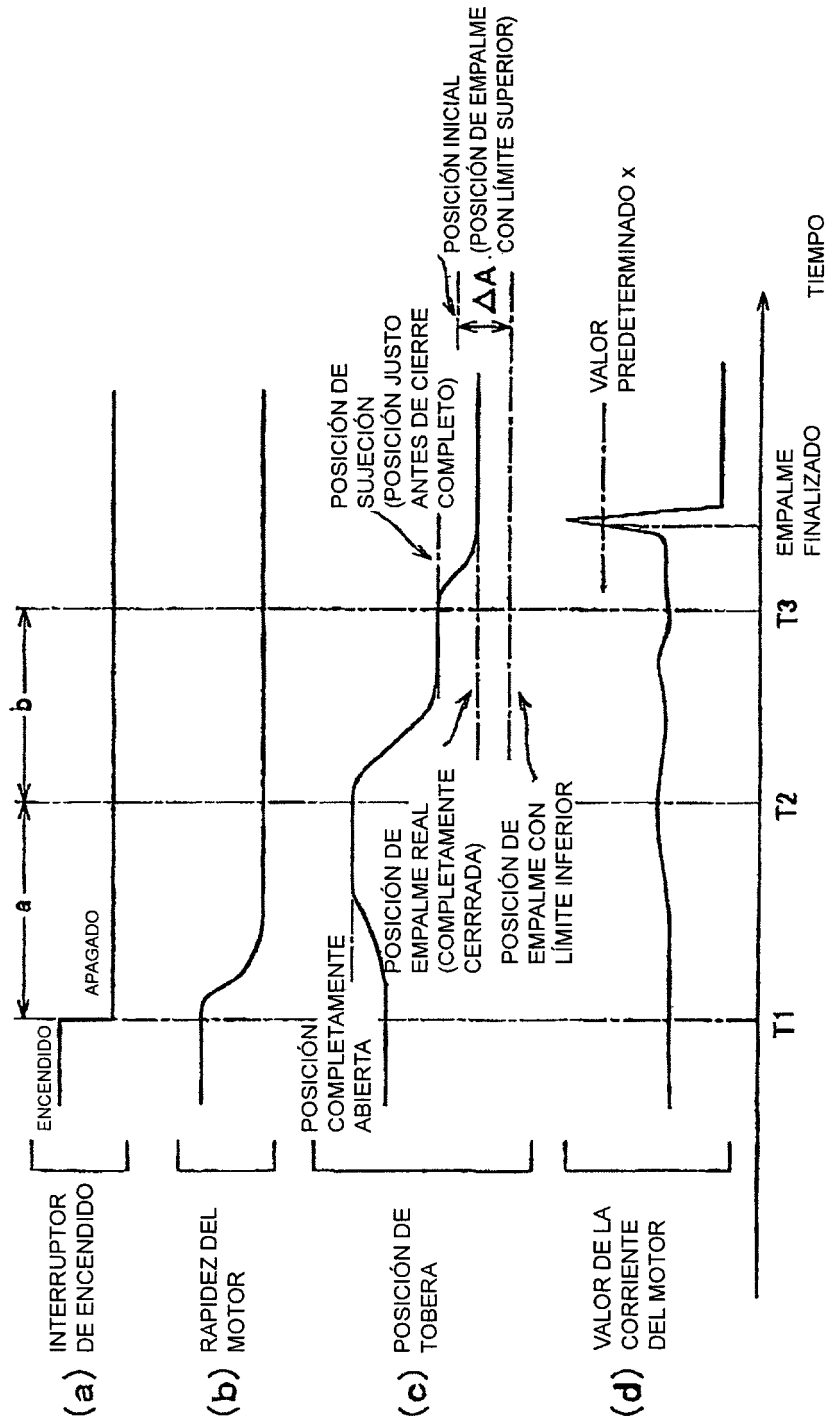


FIG. 7

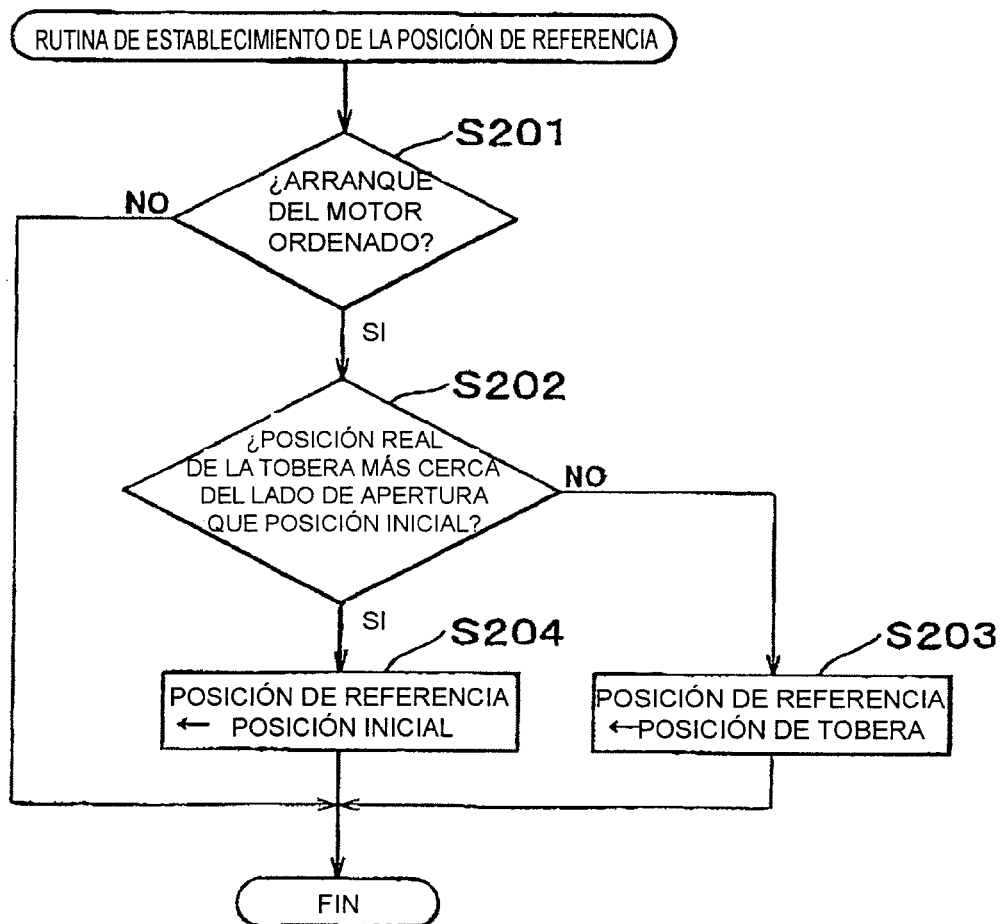


FIG. 8

TÉCNICA RELACIONADA

