

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 083**

51 Int. Cl.:
F02D 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08004736 .8**
96 Fecha de presentación: **13.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1975391**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2008**

54 Título: **Controlador de salida de motor**

30 Prioridad:
30.03.2007 JP 2007095465

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.03.2012

73 Titular/es:
HONDA MOTOR CO., LTD.
1-1, Minami-Aoyama 2-chome Minato-ku
Tokyo 107-8556, JP

72 Inventor/es:
Asada, Yukihiro;
Tsuyuguchi, Makoto y
Takeda, Toru

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 377 083 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

Controlador de salida de motor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un controlador de salida de motor para controlar una cantidad de abertura de una válvula de mariposa por medio de la salida de un motor.

10 **Antecedentes de la invención**

La salida de un motor en una motocicleta o un vehículo de cuatro ruedas es controlada, en general, mediante la utilización de una empuñadura de acelerador o un pedal acelerador. Más específicamente, la salida del motor se determina por la regulación según la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador o la cantidad de accionamiento del pedal acelerador.

De ordinario, una válvula de mariposa está conectada a un motor y un muelle de retorno, y la regulación de la abertura se lleva a cabo con un método en el que la válvula de mariposa es energizada en la dirección de apertura de válvula por el motor y es energizada en la dirección de cierre de válvula por el motor y el muelle de retorno.

Dado que la abertura de la válvula de mariposa es regulada a través del motor y el muelle de retorno como se ha indicado, a veces se puede generar un retardo en la respuesta o una desviación errónea en el control de la abertura de la válvula de mariposa (y en la salida real del motor correspondiente a ella) en respuesta a la operación de la empuñadura de acelerador o el pedal acelerador. Se han propuesto varios dispositivos para hacer frente a dicho retardo en la respuesta o desviación errónea (consúltense los documentos de patente 1, 2 y 3).

Documento de Patente 1: Número JP-A-2003-216206 Documento de Patente 2: Número JP-A-61-106934 Documento de Patente 3: Número JP-A-2006-307797

30 **Problemas a resolver con la invención**

Sin embargo, en los dispositivos descritos en los documentos de patente 1, 2 y 3 todavía hay espacio para mejoras en cuanto a la operación de respuesta y/o desviación errónea en el control de la abertura de una válvula de mariposa.

La regulación de la abertura de una válvula de mariposa por un motor implica características de histéresis como se representa en la figura 10. Específicamente, donde un punto determinado por la relación de trabajo DUT [%] de una señal de control y la abertura real de la válvula de mariposa DTH [grados] está presente en una región de histéresis 40 en la figura 10, el motor 18 no realiza una operación de apertura/cierre. Por ejemplo, donde la válvula de mariposa está presente en una posición inicial (DTH = 0), la válvula de mariposa empieza a operar en la dirección de apertura al tiempo que la relación de trabajo DUT de la señal de control enviada desde una unidad electrónica de control (UEC) al motor es d1 [%]. Por otra parte, en el caso de hacer que la válvula de mariposa opere en la dirección de cierre, la válvula de mariposa vuelve a su posición inicial donde la relación de trabajo DUT es d2 [%], que es inferior a d1.

Simultáneamente, donde la válvula de mariposa se mantiene (para) en la condición donde la abertura real DTH es t1 [grados], con el fin de hacer que la válvula de mariposa opere en la dirección de apertura, es necesario que la relación de trabajo DUT llegue o exceda de d3 [%]. Por otra parte, con el fin de hacer que la válvula de mariposa opere en la dirección de cierre, es suficiente que la relación de trabajo DUT esté a d4, que es inferior a d3.

Además, los principales factores que se considera que originan dichas características de histéresis, incluyen un factor intrínseco del motor, el rozamiento en el sistema mecánico, y la energización por el muelle de retorno. El factor intrínseco del motor es el valor corriente al que el motor empieza a operar, y este valor corriente varía dependiendo de factores tales como las posiciones, formas, materiales y análogos de un devanado, un núcleo y análogos. El rozamiento en el sistema mecánico incluye el rozamiento entre un eje motor y un cojinete, y el rozamiento entre una pluralidad de engranajes en el motor. La energización por el muelle de retorno es la energización de la válvula de mariposa en la dirección de cierre por el muelle de retorno conectado a la válvula de mariposa.

Además, las características de histéresis indicadas aparecen cuando la relación de trabajo DUT [%] se varía de forma constante, y otras características de histéresis aparecen cuando se está variando la variación en la relación de trabajo DUT.

Dichos documentos de patente no tienen en cuenta la operación de respuesta en la regulación de la abertura de la válvula de mariposa concomitante a las características de histéresis indicadas, o la desviación errónea entre una operación realizada por el conductor y la abertura de la válvula de mariposa.

US-A-5906185 muestra un controlador de salida de motor según el preámbulo de la reivindicación 1. Allí, el sistema controlado es una válvula de mariposa y la cantidad de accionamiento es la abertura de dicha válvula de mariposa. Se calculan los valores de ganancia y, por lo tanto, la salida del motor, y se logra compensación de la histéresis.

En US-B1-6779509, el sistema controlado es una válvula de mariposa y la cantidad de accionamiento es la abertura de dicha válvula de mariposa. Se calculan los valores de ganancia y, por lo tanto, la salida del motor, y se logra compensación del estrangulador pegado. Los medios de control calculan una salida de dicho motor necesaria para iniciar la operación de dicho motor, según una abertura real de dicha válvula de mariposa cuando calculan la señal de accionamiento según la desviación, y la desviación se calcula usando la abertura real de la válvula de mariposa.

US-A-5606950 describe compensación de histéresis en un sistema de control de estrangulador.

La presente invención se ha realizado en consideración de dichos problemas. Consiguientemente, un objeto de la presente invención es proporcionar un controlador de salida de motor que puede reducir un retardo de respuesta o la desviación errónea en el control de una cantidad de abertura de una válvula de mariposa.

Medios para resolver los problemas

Según la presente invención, se facilita un controlador de salida de motor según la reivindicación 1.

La deficiencia (diferencia) incluye no solamente una deficiencia en el caso donde la salida del motor correspondiente a la cantidad de abertura deseada es inferior a la salida del motor necesaria para iniciar la operación del motor, sino también una deficiencia en el caso donde la salida del motor correspondiente a la cantidad de abertura deseada es más alta que la salida del motor necesaria para iniciar la operación del motor.

Según la presente invención, al tiempo de variar la cantidad de abertura de la válvula de mariposa (sistema controlado) a una variación de la cantidad de abertura deseada para la válvula de mariposa comenzando en la condición donde la válvula de mariposa está parada, se compensa el retardo de respuesta que podría surgir de las características de histéresis del motor, por lo que el retardo hasta el arranque del motor puede ser reducido. Como resultado, se puede reducir el retardo de respuesta al controlar la cantidad de abertura de la válvula de mariposa. Además, donde la cantidad de abertura deseada es menor que el valor inicial, se puede evitar que la salida del motor sea excesivamente alta debido a las características de histéresis del motor. Como resultado, se puede reducir la desviación errónea en el control de la cantidad de abertura de la válvula de mariposa.

En dicha configuración, preferiblemente, los medios de control calculan la salida del motor necesaria para iniciar la operación del motor, según la abertura real de la válvula de mariposa.

Es conocido que, como se representa en la figura 10, hay correlación entre las características de histéresis del motor y la abertura real de la válvula de mariposa. Por lo tanto, cuando se calcula la salida del motor necesaria para iniciar la operación del motor según la abertura real de la válvula de mariposa, es posible hacer frente a las características de histéresis del motor con una mayor exactitud.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que representa la configuración esquemática de un vehículo en el que se ha montado un controlador de salida de motor según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo para controlar la salida del motor mediante la utilización del controlador de salida de motor.

La figura 3 representa la relación entre la variación de velocidad de la abertura deseada de una válvula de mariposa y la cantidad de adición a la relación de trabajo de una señal de control, que no es parte de la presente invención.

La figura 4 representa formas de onda específicas de la abertura deseada y la abertura real de la válvula de mariposa y la salida de control equivalente al tiempo de aceleración del vehículo, que no es parte de la presente invención.

La figura 5 representa formas de onda específicas de la abertura deseada y la abertura real de la válvula de mariposa y la salida de control equivalente al tiempo de deceleración del vehículo, que no es parte de la presente invención.

La figura 6 representa la relación entre la abertura deseada de la válvula de mariposa y la ganancia de salida, que no es parte de la presente invención.

La figura 7 representa la relación entre el valor de función de conmutación y la ganancia de salida, que no es parte

de la presente invención.

5 La figura 8 representa una comparación ejemplar de la abertura deseada de la válvula de mariposa con la abertura real obtenida mediante la utilización de una salida de amortiguamiento según la presente invención y la abertura real en base a la técnica relacionada, que no es parte de la presente invención.

Las figuras 9A y 9B son diagramas característicos de los coeficientes usados al determinar la salida de amortiguamiento según la presente invención.

10 La figura 10 representa una característica de histéresis en la relación entre la relación de trabajo de la señal de control y la abertura real de la válvula de mariposa.

15 La figura 11 es un diagrama de flujo para determinar la salida de compensación de histéresis según la presente invención.

La figura 12 representa las regiones correspondientes a si es necesaria o no una compensación de histéresis.

La figura 13 es un diagrama de flujo para determinar las regiones.

20 La figura 14 es un diagrama de flujo para determinar un valor numérico específico de la salida de compensación de histéresis usada en compensación de histéresis.

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

25 Ahora, se describirá una realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

1. Configuración de esta realización

30 La figura 1 representa un diagrama de bloques funcionales de un vehículo 10 en el que se ha montado un controlador de salida de motor 11 según una realización de la presente invención. En esta realización, el vehículo 10 es una motocicleta, y el vehículo 10 tiene un motor 12. En él, un paso de admisión 14 conectado al motor 12 está equipado con una válvula de mariposa 16 para controlar la cantidad de aire suministrado al motor 12. La válvula de mariposa 16 está montada en un muelle de retorno (no representado), que energiza (empuja) la válvula de mariposa 16 en la dirección de cierre de la válvula de mariposa 16. Además, un motor 18 está conectado a la válvula de mariposa 16 a través de un engranaje (no representado), por lo que la abertura de la válvula de mariposa 16 puede ser regulada. El motor 18 es controlado por una unidad electrónica de control (UEC) 20.

35 La abertura TH [grados] de la válvula de mariposa 16 se determina según la cantidad de rotación ROT [grados] de una empuñadura de acelerador 22 dispuesta en una parte de manillar de dirección del vehículo 10, y la cantidad de rotación ROT es detectada por un potenciómetro 24 conectado a la empuñadura de acelerador 22. El valor detectado por el potenciómetro 24 es transmitido a la UEC 20, y la UEC 20 envía una señal de control Sc según el valor detectado al motor 18. La abertura TH de la válvula de mariposa 16 regulada por el motor 18 es detectada por un sensor de abertura de válvula de mariposa 26, y el valor detectado es transmitido como una señal de información de abertura So a la UEC 20.

40 En esta realización, el controlador de salida de motor 11 incluye la UEC 20, la empuñadura de acelerador 22, el potenciómetro 24 y el sensor de abertura de válvula de mariposa 26.

2. Flujo del control de salida del motor

45 La figura 2 representa un diagrama de flujo para regular la abertura de la válvula de mariposa 16.

50 En el paso S1, cuando la empuñadura de acelerador 22 es girada por el conductor en la condición donde el motor 12 ha arrancado, la cantidad de rotación ROT [grados] es detectada por el potenciómetro 24.

55 En el paso S2, la UEC 20 determina una abertura deseada DTHR [grados] de la válvula de mariposa 16, en base al valor detectado por el potenciómetro 24. La abertura deseada DTHR es un valor deseado para la abertura real DTH [grados] que indica la abertura con relación a una abertura por defecto THDEF [grados] (por ejemplo, 5 grados) de la válvula de mariposa 16. La abertura real DTH se puede obtener restando la abertura por defecto THDEF de la abertura absoluta TH [grados] de la válvula de mariposa 16 ($DTH = TH - THDEF$).

60 En el paso S3, la UEC 20 calcula una relación de trabajo DUT [%] para que la señal de control Sc sea enviada al motor 18, y, en el paso S4, la UEC 20 transmite al motor 18 la señal de control Sc a la relación de trabajo DUT según los resultados del cálculo efectuado en el paso S3. Con la relación de trabajo DUT de la señal de control Sc variada según los resultados de cálculo, la salida del motor 18 es controlada. Específicamente, la señal de control Sc contiene tanto señales para encender el motor 18 como señales para apagar el motor 18, y la relación de presencia

entre las señales de encendido y apagado dentro de un tiempo fijo es la relación de trabajo DUT. Por ejemplo, en el caso donde la señal de control Sc durante un tiempo de 1 milisegundo contiene las señales de encendido durante un tiempo total de 0,6 milisegundo y las señales de apagado durante un tiempo total de 0,4 milisegundo, la relación de trabajo DUT es 60%. Un método específico de calcular la relación de trabajo DUT se describirá más adelante.

En el paso S5, el motor 18, al recibir la señal de control Sc de la UEC 20, regula la abertura de la válvula de mariposa 16 a través de una salida según la relación de trabajo DUT. Como resultado, se suministra aire en una cantidad según la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16 al motor 12, y se inyecta carburante en una cantidad según la cantidad del aire al motor 12, por lo que se controla la salida del motor 12.

Los procesos de los pasos S1 a S5 se repiten hasta que se para el motor 12.

3. Determinación de abertura deseada DTHR (paso S2)

La abertura deseada DTHR para la válvula de mariposa 16 se determina según la cantidad de rotación ROT de la empuñadura de acelerador 22. Por ejemplo, la abertura deseada DTHR puede ser determinada en proporción a un pulso salido del potenciómetro 24. O, alternativamente, la abertura deseada DTHR puede ser determinada por alguno de los métodos descritos en los documentos de patente.

4. Cálculo de la relación de trabajo DUT (paso S3)

El cálculo de la relación de trabajo DUT como se ha indicado, se lleva a cabo en base a un control de modo deslizante similar al del documento de Patente 1. El control de modo deslizante se detalla en "Sliding Mode Control-Design Theory of Nonlinear Robust Control" (escrito por Kenzoh Nonami y Hiroki Den, publicado por Corona Publishing Co., Ltd., 1994), y no se detalla aquí.

Además, en esta realización, la relación de trabajo DUT se define por la fórmula siguiente (1):

$$DUT[k]=Ueq[k]+Urch[k]+Udamp[k]+Udutgap[k] \dots(1)$$

En la fórmula anterior (1), Ueq[k] es la salida de control equivalente, Urch[k] es la salida de alcance, Udamp[k] es la salida de amortiguamiento, y Udutgap[k] es la salida de compensación de histéresis.

<1> Definición

Para describir dicha salida de control equivalente Ueq[k], la salida de alcance Urch[k], la salida de amortiguamiento Udamp[k] y la salida de compensación de histéresis Udutgap[k], previamente se definirán los términos básicos.

En la descripción siguiente, a1, a2, b1 y c1 son parámetros modelo que determinan las características de un modelo de sistema controlado (consúltese el documento de Patente 1, párrafo [0027], etc).

A continuación, e es la desviación errónea [grados] entre la abertura real DTH y la abertura deseada DTHR, y se define por la fórmula siguiente (2) (consúltese el documento de Patente 1, párrafo [0035], etc):

$$e[k]=DTH[k]-DTHR[k] \dots(2)$$

VPOLE es un parámetro de establecimiento de función de conmutación que se pone mayor que -1 así como menor que 1 (consúltese el documento de Patente 1, párrafos [0030], [0035], [0037], [0038], etc).

σ es un valor de función de conmutación, que se define por la fórmula siguiente (3) (consúltese el documento de Patente 1, párrafo [0035], etc):

$$\begin{aligned} \sigma[k]&=e[k]+VPOLE \cdot e[k-1] \dots(3) \\ &=(DTH[k]-DTHR[k])+VPOLE \cdot (DTH[k]-DTHR[k]) \end{aligned}$$

<2> Salida de control equivalente Ueq

La salida de control equivalente Ueq es una salida para converger la desviación errónea e entre la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16 y la abertura deseada DTHR a cero y retenerla en una línea recta de conmutación

cuando el valor de función de conmutación σ es cero, y la salida de control equivalente U_{eq} se define por la fórmula siguiente (4):

$$U_{eq}[k]=\{(1-a_1-VPOLE)\cdot DTH[k]+(VPOLE-a_2)\cdot DTH[k-1]+KDDTHR\cdot(DTHR[k]-DTHR[k-1])^2-c_1\}\cdot(1/b_1) \dots(4)$$

5 Aquí, los términos “ $(1 - a_1 - VPOLE)\cdot DTH[k]$ ”, “ $(VPOLE - a_2)\cdot DTH[k-1]$ ” y “ $-c_1$ ” en el lado derecho y el coeficiente “ $1/b_1$ ” en el lado derecho son los mismos que en la fórmula (8a) en el párrafo [0078] del documento de Patente 1, y sus detalles se describen en el documento de Patente 1; por lo tanto, aquí se omite su descripción detallada.

10 Por otra parte, el término “ $KDDTHR\cdot(DTHR[k] - DTHR[k-1])^2$ ” (a continuación, el término en conjunto se denominará también la cantidad de adición x a la relación de trabajo DUT” o “la cantidad de adición x ”) en el lado derecho es un término característico de la presente invención, y se detallará más adelante.

15 Aquí, el coeficiente “ $KDDTHR$ ” representa un coeficiente positivo (en esta realización, es “1”). El coeficiente “ $(DTHR[k] - DTHR[k-1])^2$ ” es el cuadrado de la diferencia entre la abertura deseada corriente $DTHR[k]$ y la abertura deseada última $DTHR[k-1]$.

20 Como se representa en la figura 3, el gráfico de la cantidad de adición x es una curva cuadrática positiva cuyo vértice coincide con el origen, y el valor absoluto de la inclinación de una tangente a la curva incrementa a medida que el punto de contacto se aleja del origen. Por lo tanto, en la región donde el eje de abscisas es positivo, el incremento de la salida de control equivalente $U_{eq}[k]$ (la cantidad de adición x a la relación de trabajo DUT) aumenta con el incremento de la diferencia entre la abertura deseada corriente $DTHR[k]$ y la abertura deseada última $DTHR[k-1]$ (a saber, en la variación de velocidad $\Delta DTHR$ [grados/seg] de la abertura deseada $DTHR$).

25 Como resultado, cuando el vehículo 10 es acelerado rápidamente, el incremento de la cantidad de adición x (la salida de control equivalente U_{eq}) aumenta y, por lo tanto, la relación de trabajo DUT también aumenta. Por lo tanto, al tiempo de una aceleración rápida del vehículo 10, el par del motor 18 se incrementa una cantidad correspondiente a la cantidad de adición x , de modo que el motor 18 abre rápidamente la válvula de mariposa 16, por lo que la salida del motor 12 se puede incrementar rápidamente.

30 La figura 4 representa la abertura deseada $DTHR$, la abertura real DTH y la salida de control equivalente U_{eq} cuando el vehículo 10 es acelerado. Los puntos a y b de la figura 4 corresponden a los puntos a y b de la figura 3. Según se ve en la figura 3, la variación de velocidad $\Delta DTHR$ de la abertura deseada $DTHR$ es más grande en el punto a que en el punto b. Además, como se representa en la figura 4, la salida de control equivalente U_{eq} correspondiente al punto a es más grande que la salida de control equivalente U_{eq} correspondiente al punto b. Como resultado, en la figura 4, hay poca diferencia entre la abertura deseada $DTHR$ y la abertura real DTH .

35 Por otra parte, en la región donde el eje de abscisas es negativo, el incremento de la cantidad de adición x (la salida de control equivalente $U_{eq}[k]$) a la relación de trabajo DUT aumenta con un aumento de la diferencia entre la abertura deseada corriente $DTHR[k]$ y la abertura deseada última $DTHR[k-1]$. Por lo tanto, cuando el vehículo 10 es decelerado rápidamente, la reducción de la relación de trabajo DUT es comparativamente moderada. Consiguientemente, el par menos ejercido en el motor 18 al tiempo de deceleración rápida del vehículo 10 se reduce una cantidad correspondiente a la cantidad de adición x , por lo que la velocidad de cierre de la válvula de mariposa 16 disminuye, dando lugar a que la salida del motor 12 se pueda reducir moderadamente.

45 La figura 5 representa la abertura deseada $DTHR$, la abertura real DTH y la salida de control equivalente U_{eq} cuando el vehículo 10 es decelerado. Los puntos c y d en la figura 5 corresponden a los puntos c y d en la figura 3. Según se ve en la figura 3, la variación de velocidad $\Delta DTHR$ de la abertura deseada $DTHR$ es menor en el punto d que en el punto c (el valor absoluto de la variación de velocidad $\Delta DTHR$ es más grande en el punto d). Además, como se representa en la figura 5, la salida de control equivalente U_{eq} correspondiente al punto d es más grande que la salida de control equivalente U_{eq} correspondiente al punto c. Como resultado, en la figura 5, hay poca diferencia entre la abertura deseada $DTHR$ y la abertura real DTH .

<3> Salida de alcance Urch

55 La salida de alcance Urch es una salida para mantener a cero el valor de función de conmutación 6, y se define por la fórmula siguiente (5):

$$Urch[k]=(-F/b_1)\cdot\sigma[k] \dots(5)$$

60 Esta fórmula (5) es análoga a la fórmula (9a) en el documento de Patente 1, y aquí se omite su descripción

detallada.

<4> Salida de amortiguamiento Udamp

5 La salida de amortiguamiento Udamp es una salida para evitar que la abertura real DTH sobredispare la abertura deseada DTHR, y se define por la fórmula siguiente (6):

$$\text{Udamp}[k] = -\text{Kdamp} \cdot (\sigma[k] - \sigma[k-1]) / b1 \dots (6)$$

10 Aquí, Kdamp es un valor característico de ganancia, y se define por la fórmula siguiente (7):

$$\text{Kdamp} = T_Kdump1 \cdot T_Kdump2 \dots (7)$$

15 El valor característico de ganancia T_Kdump1, como se representa en la figura 6, es un valor característico de ganancia positivo que se amplía cuando la abertura deseada DTHR de la válvula de mariposa 16 excede de un valor positivo predeterminado s. Dado que el valor característico de ganancia T_Kdump2 tiene un valor positivo como se describe más adelante y el valor característico de ganancia Kdamp se multiplica por -1 (véase la fórmula (6)), el valor característico de ganancia T_Kdump1 se amplía en la dirección más cuando se amplía la abertura de la válvula de mariposa 16, y, como resultado, la salida de amortiguamiento Udamp se amplía en la dirección menos. Por lo tanto, utilizando el valor característico de ganancia T_Kdump1, es posible evitar el sobredisparo a la aceleración rápida del vehículo 10.

25 Además, el valor característico de ganancia T_Kdump2, como se representa en la figura 7, es un valor característico de ganancia positivo que se reduce cuando el valor de función de conmutación σ está cerca de cero. Dado que el valor característico de ganancia T_Kdump1 tiene un valor positivo como se ha descrito anteriormente y el valor característico de ganancia Kdamp se multiplica por -1, el valor característico de ganancia T_Kdump2 se amplía cuando el valor de función de conmutación σ tiene un valor lejos de cero, con el resultado de que se amplía el valor de la salida de amortiguamiento Udamp. Por lo tanto, cuando el valor de función de conmutación σ tiene un valor lejos de cero, es decir, cuando la propiedad de robustez es pequeña, el valor absoluto de la salida de amortiguamiento Udamp se puede hacer grande, por lo que el valor de función de conmutación σ se puede aproximar a la línea recta de conmutación, mejorando por ello la propiedad de robustez.

35 En esta realización, guardando el valor característico de ganancia T_Kdump1 y el valor característico de ganancia T_Kdump2 en forma de tabla, es posible calcular rápidamente el valor característico de ganancia Kdamp.

40 Además, la figura 8 representa un diagrama para comparar la abertura deseada DTHR con la abertura real DTH obtenida mediante la utilización de la salida de amortiguamiento Udamp en base a la fórmula (6) y la abertura real DTH obtenida mediante la utilización de las salidas de amortiguamiento Udamp en base a la fórmula (25) y la fórmula (27) en el documento de Patente 1.

45 Según se ve en la figura 8, la abertura real DTH obtenida mediante la utilización de la salida de amortiguamiento Udamp en base a la fórmula (25) en el documento de Patente 1 sobredispara la abertura deseada DTHR. Además, la abertura real DTH obtenida mediante la utilización de la salida de amortiguamiento Udamp en base a la fórmula (6) anteriormente realiza una operación de seguimiento a velocidad más alta, en comparación con la abertura real DTH obtenida mediante la utilización de la salida de amortiguamiento Udamp en base a la fórmula (27) en el documento de Patente 1.

<5> Salida de compensación de histéresis Udutgap

50 **(a) Esbozo de la salida de compensación de histéresis Udutgap**

La salida de compensación de histéresis Udutgap es una salida obtenida teniendo en cuenta la histéresis en la regulación de la abertura de la válvula de mariposa 16, y se define por la fórmula siguiente (8):

$$\text{Udutgap}[k] = \{ \text{DUTR}(\text{DTH}[k]) - (\text{Ueq}[k] + \text{Urch}[k] + \text{Udamp}[k]) \} \cdot \text{Kdut} / b1 \dots (8)$$

55 Aquí, DUTR(DTH[k]) es el valor de la relación de trabajo DUT necesario para operar la válvula de mariposa 16 según el valor de la abertura real DTH[k]. Además, Kdut incluye un coeficiente KDUTGAPH y un coeficiente KDUTGAPL, y estos coeficientes KDUTGAPH y KDUTGAPL son funciones de la abertura deseada DTHR, como se

representa en las figuras 9A y 9B.

La regulación de la abertura de la válvula de mariposa 16 por el motor 18 implica una característica de histéresis como se representa en la figura 10. Específicamente, cuando el punto determinado por la relación de trabajo DUT y la abertura real DTH está en una región de histéresis 40, el motor 18 no realiza la regulación de la abertura. Por ejemplo, en el caso donde la válvula de mariposa 16 está en su posición inicial (DTH = 0), la válvula de mariposa 16 empieza a operar en la dirección de apertura al tiempo que la relación de trabajo DUT de la señal de control Sc enviada desde la UEC 20 al motor 18 es d1 [%]. Por otra parte, en el caso de operar la válvula de mariposa 16 en la dirección de cierre, la válvula de mariposa 16 vuelve a su posición inicial al tiempo que la relación de trabajo DUT es d2 [%], que es menor que d1.

Igualmente, en el caso donde la válvula de mariposa 16 se mantiene (para) con la abertura real DTH en el estado de t1 [grados], la relación de trabajo DUT debe ser d3 [grados] con el fin de operar la válvula de mariposa 16 en la dirección de apertura. Por otra parte, es suficiente que la relación de trabajo DUT sea d4 (que es menor que d3) con el fin de operar la válvula de mariposa 16 en la dirección de cierre.

Además, los principales factores que se considera que originan dichas características de histéresis incluyen un factor intrínseco del motor, el rozamiento en el sistema mecánico, y la energización por el muelle de retorno. El factor intrínseco del motor es el valor corriente al que el motor empieza a operar, y el valor corriente varía dependiendo de factores tales como las posiciones, formas, materiales y análogos del devanado, el núcleo y análogos. El rozamiento en el sistema mecánico incluye el rozamiento entre el eje del motor y el cojinete, y el rozamiento entre la pluralidad de engranajes en el motor. La energización por el muelle de retorno es la energización de la válvula de mariposa en la dirección de cierre por el muelle de retorno conectado a la válvula de mariposa.

Además, la característica de histéresis representada en la figura 10 aparece cuando la relación de trabajo DUT [%] se varía de forma fija, y aparece otra característica de histéresis cuando se varía la variación en la relación de trabajo DUT.

(b) Determinación de la salida de compensación de histéresis Udutgap

La figura 11 representa un diagrama de flujo para determinar la salida de compensación de histéresis Udutgap[k].

En el paso S11, la UEC 20 calcula una salida Us1bf ($Us1bf[k] = Ueq[k] + Urch[k] + Udamp[k]$) obtenida por salidas que constituyen la relación de trabajo DUT de la fórmula anterior (1) distintas de la salida de compensación de histéresis Udutgap, es decir, la salida de control equivalente Ueq, la salida de alcance Urch y la salida de amortiguamiento Udamp.

En el paso S12, la UEC 20 calcula la diferencia DTGDDTH[k] ($DTGDDTH[k] = DTH[k] - DTH[k-1]$) entre la abertura real corriente DTH[k] y la abertura real última DTH[k-1].

En el paso S13, la UEC 20 determina si la compensación de histéresis es necesaria o no.

En el paso S14, la UEC 20 determina un valor numérico específico de la salida de compensación de histéresis Udutgap.

(c) Método de determinación de la posición de válvula de mariposa 16 (paso S13)

Como se ha indicado, en el paso S13, se determina si la compensación de histéresis es necesaria o no. Específicamente, como se representa en la figura 12, la UEC 20 preestablece cinco regiones (región 0 a región 5) para la diferencia ETHL[k] [grados] entre la abertura deseada DTHR[k] y la abertura real DTH[k], y detecta la región de las regiones 0 a 5 en la que está la diferencia corriente ETHL, determinando por ello si la compensación de histéresis es necesaria o no.

Más específicamente, en el caso donde la diferencia ETHL no es menor que un umbral positivo C_DUTGAPHH (esta condición se denomina "región 0"), se considera que el conductor desea una salida muy alta del motor y que la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16 pronto saldrá de la región de histéresis 40 (figura 10), y, por lo tanto, la UEC 20 no realiza la compensación de histéresis. Además, en base a la característica de histéresis, el umbral C_DUTGAPHH tiene un valor al tiempo de un aumento de la diferencia ETHL y otro valor al tiempo de una disminución de la diferencia ETHL. Específicamente, el umbral C_DUTGAPHH se establece de modo que sea comparativamente alto durante el tiempo en que la diferencia ETHL incrementa, y el umbral C_DUTGAPHH se pone de modo que sea comparativamente bajo durante el tiempo en que la diferencia ETHL disminuye. La diferencia entre el valor más alto y el valor inferior se representa por C_HYSDTGPH.

En el caso donde la diferencia ETHL es menor que el umbral positivo C_DUTGAPHH y es mayor que un umbral positivo C_DUTGAPHL ($0 < C_DUTGAPHL < C_DUTGAPHH$) (esta condición se denomina "región 1", a excepción de la excepción descrita más adelante), la UEC 20 determina que la salida del motor no puede ser obtenida debido a

la histéresis a pesar de que el conductor desee una aceleración moderada, y realiza básicamente una compensación de histéresis al objeto de aumentar la relación de trabajo DUT de la señal de control Sc. Se ha de indicar aquí, sin embargo, que en el caso donde la relación de trabajo deseada DUTTGTH [%] para la señal de control siguiente Sc es menor que la salida Us1bf (Us1bf = Ueq + Urch + Udamp) obtenida en el paso S11 incluso aunque dicha compensación de histéresis no se realice (este caso pertenece a la "región 0"), la compensación de histéresis no se realiza.

En el caso donde la diferencia ETHL no es más que el umbral positivo C_DUTGAPHL y no es menos que un umbral negativo C_DUTGAPLH (esta condición se denomina "región 2"), la UEC 20 determina que la abertura de la válvula de mariposa 16 no ha cambiado, y no realiza ninguna compensación de histéresis.

En el caso donde la diferencia ETHL es menor que el umbral negativo C_DUTGAPLH y es mayor que un umbral negativo C_DUTGAPLL ($C_DUTGAPLL < C_DUTGAPLH < 0$) (esta condición se denomina "región 3", a excepción de la excepción descrita más adelante), la UEC 20 determina que la salida del motor se ampliará debido a la histéresis a pesar de que el conductor desee una deceleración moderada, y realiza una compensación de histéresis al objeto de reducir la relación de trabajo DUT de la señal de control Sc. Se ha de indicar aquí, sin embargo, que en el caso donde la relación de trabajo deseada siguiente DUTTGTL [%] es menor que la salida Us1bf (Us1bf = Ueq + Urch + Udamp) obtenida en el paso S11 incluso aunque tal compensación de histéresis no se realice (este caso pertenece a la "región 4"), la compensación de histéresis no se realiza.

En el caso donde la diferencia ETHL no es mayor que el umbral negativo C_DUTGAPLL (esta condición se denomina "región 4"), la compensación de histéresis no se realiza. Además, en base a la característica de histéresis, el umbral C_DUTGAPLL tiene un valor al tiempo de un aumento de la diferencia ETHL y otro valor al tiempo de una disminución de la diferencia ETHL. Específicamente, el umbral C_DUTGAPLL se pone de modo que sea comparativamente bajo (ampliado en la dirección menos) durante el tiempo en el que la diferencia ETHL incrementa (varía en la dirección menos), y el umbral C_DUTGAPLL se pone de modo que sea comparativamente alto (se reduce en la dirección menos) durante el tiempo en el que la diferencia ETHL disminuye (varía en la dirección positiva). La diferencia entre el valor más alto y el valor más bajo la representa C_HYSDTGPL.

La figura 13 representa un diagrama de flujo para un proceso en dicho paso S13 (un proceso para determinar las regiones 0 a 5 en la figura 12).

Específicamente, en el paso S21, la UEC 20 calcula la diferencia ETHL[k] ($ETHL[k] = DTHR[k] - DTH[k]$) entre la abertura deseada corriente DTHR[k] y la abertura real corriente DTH[k].

En el paso S22, la UEC 20 determina si la diferencia ETHL[k] es o no mayor que el umbral positivo C_DUTGAPHL (véase la figura 12) que es para determinar si un movimiento en la dirección de apertura hecho por la válvula de mariposa 16 está previsto o no. En el caso donde la diferencia ETHL[k] es mayor que el umbral C_DUTGAPHL, se entra en el paso S23, mientras que en el caso donde la diferencia ETHL[k] no es mayor que el umbral C_DUTGAPHL, se entra en el paso S28.

En el paso S23, la UEC 20 determina si la diferencia ETHL[k] es o no menor que el umbral positivo C_DUTGAPHH que es para determinar si la válvula de mariposa 16 se mueve o no realmente en la dirección de apertura. En el caso donde la diferencia ETHL[k] no es menor que el umbral positivo C_DUTGAPHH, se entra en el paso S24, y la UEC 20 determina que el movimiento en la dirección de apertura hecho por la válvula de mariposa 16 es tan grande que no se necesita compensación de histéresis, en otros términos, la diferencia ETHL está en la región 0 en la figura 12 y no se necesita compensación de histéresis. Por otra parte, en el caso donde se determina que la diferencia ETHL[k] es menor que el umbral C_DUTGAPHH en el paso S23, se entra en el paso S25.

En el paso S25, la UEC 20 determina una relación de trabajo deseada DUTTGTH [%] necesaria para mover realmente la válvula de mariposa 16 en la dirección de apertura, según la abertura deseada DTHR. La relación de trabajo deseada DUTTGTH se guarda preliminarmente en una memoria (no representada) en base a cada abertura deseada DTHR.

En el paso S26, la UEC 20 determina si la relación de trabajo deseada DUTTGTH es o no mayor que la salida Us1bf (Us1bf = Ueq + Urch + Udamp) que ha sido determinada en el paso S11. En el caso donde la relación de trabajo deseada DUTTGTH no es mayor que la salida Us1bf, se entra en el paso S24, y la UEC 20 determina que la relación de trabajo deseada DUTTGTH está en la región 0 fuera de la región de histéresis 40 y que no es necesaria la compensación de histéresis. En el caso donde la relación de trabajo deseada DUTTGTH es mayor que la salida Us1bf, se entra en el paso S27, y la UEC 20 determina que la relación de trabajo deseada DUTTGTH está en la región 1 dentro de la región de histéresis 40 y que una compensación de histéresis es necesaria.

Como se ha indicado, en el caso donde se determina en el paso S22 que la diferencia ETHL[k] no es mayor que el umbral C_DUTGAPHL, se entra en el paso S28.

En el paso S28, la UEC 20 determina si la diferencia ETHL[k] es o no mayor que el umbral C_DUTGAPLL, con el fin

5 de determinar si el movimiento en la dirección de cierre realizado por la válvula de mariposa 16 necesita o no una compensación de histéresis. En el caso donde la diferencia ETHL[k] no es mayor que el umbral C_DUTGAPLL, se entra en el paso S29, y la UEC 20 determina que el movimiento en la dirección de cierre realizado por la válvula de mariposa 16 es tan grande que no se necesita ninguna compensación de histéresis, en otros términos, la diferencia ETHL está en la región 4 en la figura 12 y no es necesaria la compensación de histéresis. Por otra parte, en el caso donde se determina en el paso S28 que la diferencia ETHL[k] es mayor que el umbral C_DUTGAPLL, se entra en el paso S30.

10 En el paso S30, la UEC 20 determina si la diferencia ETHL es o no menor que el umbral C_DUTGAPLH. En el caso donde la diferencia ETHL no es menor que el umbral C_DUTGAPLH, se entra en el paso S31, y se determina que la situación corriente es la región 2. Donde la diferencia ETHL es menor que el umbral C_DUTGAPLH, se entra en el paso S32.

15 En el paso S32, la UEC 20 determina una relación de trabajo deseada DUTTGTL [%] necesaria para mover realmente la válvula de mariposa 16 en la dirección de cierre, según la abertura deseada DTHR. La relación de trabajo deseada DUTTGTL se guarda preliminarmente en una memoria (no representada) en base a cada abertura deseada DTHR.

20 En el paso S33, la UEC 20 determina si la relación de trabajo deseada DUTTGTL es o no menor que la salida Uslbf ($Uslbf = Ueq + Urch + Udamp$) que ha sido determinada en el paso S11. En el caso donde la relación de trabajo deseada DUTTGTL no es menor que la salida Uslbf, se entra en el paso S29, y la UEC 20 determina que la relación de trabajo deseada DUTTGTL está en la región 4 fuera de la región de histéresis 40 y que no es necesaria la compensación de histéresis. Donde la relación de trabajo deseada DUTTGTL es menor que la salida Uslbf, se entra en el paso S34, y la UEC 20 determina que la relación de trabajo deseada DUTTGTL está en la región 3 dentro de la región de histéresis 40 y que una compensación de histéresis es necesaria.

(d) Método de determinación del valor numérico específico de la salida de compensación de histéresis Udutgap[k] (paso S14)

30 La figura 14 representa un diagrama de flujo para la UEC 20 para determinar el valor numérico específico de la salida de compensación de histéresis Udutgap[k].

35 En el paso S41, la UEC 20 determina la dirección de movimiento de la válvula de mariposa 16. Específicamente, la UEC 20 determina la dirección de movimiento de la válvula de mariposa 16 detectando si la variación de velocidad DTGDDRTHR [grados/seg] de la abertura deseada DTH es positiva o negativa. O, alternativamente, en consideración de un error, en lugar de detectar simplemente si la variación de velocidad DTGDDRTHR es positiva o negativa, la dirección de movimiento de la válvula de mariposa 16 se puede determinar según que la variación de velocidad DTGDDRTHR exceda o no de cada uno de un valor positivo predeterminado y un valor negativo predeterminado establecidos preliminarmente.

40 En el paso S42, se determina si la variación de velocidad DTGDDTH [grados/seg] de la abertura real DTH es o no mayor que un umbral negativo C_DGTPOUTL [grados/seg]. El umbral negativo C_DGTPOUTL es para determinar si es necesaria o no una compensación de histéresis en el caso de una operación de cierre de la válvula de mariposa 16.

45 En el caso donde la variación de velocidad DTGDDTH es menor que el umbral C_DGTPOUTL, se entra en el paso S43, y la salida de compensación de histéresis Udutgap[k] se pone a cero. Donde la variación de velocidad DTGDDTH no es menor que el umbral negativo C_DGTPOUTL, se entra en el paso S44.

50 En el paso S44, como en el paso S43, se determina si la variación de velocidad DTGDDTH de la abertura real DTH es o no mayor que un umbral positivo C_DGTPOUTH. En el caso donde la variación de velocidad DTGDDTH es mayor que el umbral positivo C_DGTPOUTH, se entra en el paso S43, y la salida de compensación de histéresis Udutgap[k] se pone a cero. Donde la variación de velocidad DTGDDTH no es mayor que el umbral positivo C_DGTPOUTH, se entra en el paso S45.

55 En el paso S45, la UEC 20 determina si la diferencia ETHL está o no en la región 1. En el caso donde la diferencia ETHL está en la región 1, se entra en el paso S46; por otra parte, donde la diferencia ETHL no está en la región 1, se entra en el paso S49.

60 En el paso S46, la UEC 20 determina si la relación de trabajo deseada DUTTGTH al tiempo de agujero la válvula de mariposa 16 es o no mayor que la suma Uslbf ($Uslbf = Ueq + Urch + Udamp$) que ha sido calculada en el paso S11. Donde la relación de trabajo deseada DUTTGTH no es mayor que la suma Uslbf, se entra en el paso S43, y la salida de compensación de histéresis Udutgap se pone a cero. Donde la relación de trabajo deseada DUTTGTH es mayor que la suma Uslbf, se entra en el paso S47.

65 En el paso S47, la UEC 20 lee un coeficiente KDUTGAPH de una tabla preestablecida T_KDUTGAPH. El coeficiente

KDUTGAPH se incluye en dicha función Kdut, y tiene la característica representada en la figura 9A. Específicamente, el coeficiente KDUTGAPH tiene una característica tal que disminuya con un aumento de la abertura deseada DTHR de la válvula de mariposa 16.

- 5 En el paso S48, la UEC 20 calcula una salida de compensación de histéresis Udutgap mediante la utilización de la fórmula siguiente (9):

$$\mathbf{Udutgap[k]=KDUTGAPH(DTHR[k])\cdot(DUTTGTH[k]-USLBF[k]) \dots(9)}$$

- 10 En el caso donde se determina en el paso S45 que la diferencia ETHL no está en la región 1, se determina en el paso S49 si la diferencia ETHL está o no en la región 3. Donde la diferencia ETHL no está en la región 3, se entra en el paso S50, en el que Udutgap[k] se pone a cero. Donde la diferencia ETHL está en la región 3, se entra en el paso S51.

- 15 En el paso S51, la UEC 20 determina si la relación de trabajo deseada DUTTGTL es o no menor que la suma Usibf (Usibf = Ueq + Urch + Udamp) que ha sido calculada en el paso S11. En el caso donde la relación de trabajo deseada DUTTGTH no es menor que la suma Usibf, se entra en el paso S50, en el que la salida de compensación de histéresis Udutgap se pone a cero. Donde la relación de trabajo deseada DUTTGTH es menor que la suma Usibf, se entra en el paso S52.

- 20 En el paso S52, la UEC 20 lee un coeficiente KDUTGAPL de una tabla preestablecida. El coeficiente KDUTGAPL se incluye en dicha función Kdut, y tiene una característica representada en la figura 9B. Específicamente, el coeficiente KDUTGAPL tiene una característica tal que disminuya con una disminución de la DTHR deseada de la válvula de mariposa 16. Además, se ha de indicar que, en la figura 9B, el sentido positivo/negativo del eje de abscisas está invertido.

- 25 En el paso S53, la UEC 20 calcula la salida de compensación de histéresis Udutgap mediante la utilización de la fórmula siguiente (10):

$$\mathbf{Udutgap[k]=KDUTGAPL(DTHR[k])\cdot(DUTTGTL[k]-USLBF[k]) \dots(10)}$$

30 **5. Efectos de la presente realización**

- 35 Como se ha descrito anteriormente, en el controlador de salida de motor 11 según esta realización, cuando la abertura deseada DTHR se varía bajo la condición donde la válvula de mariposa 16 está siendo parada, la UEC 20 calcula la salida del motor 18 necesaria para iniciar la operación del motor 18, y envía la señal de control Sc obtenida a través de compensación de una deficiencia.

- 40 En la realización anterior, al variar la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16 en respuesta a una variación en la abertura deseada DTHR bajo la condición donde la válvula de mariposa 16 está siendo parada, el retardo hasta el arranque del motor 18 se puede reducir compensando el retardo de respuesta debido a la característica de histéresis del motor 18, y, como resultado, el retardo de respuesta en el control de la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16 se puede reducir. Además, en el caso donde la abertura deseada DTHR se reduce en comparación a un valor original, es posible evitar que la salida del motor 18 sea excesivamente alta debido a la característica de histéresis del motor 18, y, como resultado, la desviación errónea en el control de la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16 se puede reducir.

- 45 Además, la UEC 20 determina la salida del motor 18 necesaria para iniciar la operación del motor 18 (a saber, para añadir la salida de compensación de histéresis Udutgap a la relación de trabajo DUT de la señal de control Sc), según la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16.

- 50 Como se representa en la figura 10, es conocido que la característica de histéresis del motor 18 tiene correlación con la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16. Por lo tanto, variando el valor de la salida de compensación de histéresis Udupgap según la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16, es posible hacer frente a la característica de histéresis del motor 18 con una mayor exactitud.

- 55 Además, cuando la abertura deseada DTHR es mayor que la abertura real DTH, la UEC 20 varía la salida de compensación de histéresis Udutgap para la relación de trabajo DUT de la señal de control Sc con el fin de suprimir el aumento de la salida del motor 18 según el incremento de la abertura deseada DTHR. Cuando la abertura real DTH es mayor que la abertura deseada DTHR, la UEC 20 varía la salida de compensación de histéresis Udutgap para la relación de trabajo DUT de la señal de control Sc con el fin de suprimir la disminución de la salida del motor 18 según el decremento de la abertura deseada DTHR.

5 En general, cuando la abertura deseada DTHR de la válvula de mariposa 16 es mayor que la abertura real DTH y el incremento de la abertura deseada DTHR o la abertura real DTH es grande, la abertura real DTH tiende a sobredisparar la abertura deseada DTHR después de superar la región de histéresis 40. Por lo tanto, suprimiendo el aumento de la salida del motor 18 según el incremento de la abertura deseada DTHR o la abertura real DTH, es posible reducir la posibilidad de sobredisparo.

10 Igualmente, cuando la abertura real DTH de la válvula de mariposa 16 es mayor que la abertura deseada DTHR y el decremento de la abertura deseada DTHR o la abertura real DTH es grande, la abertura real DTH tiende a sobredisparar la abertura deseada DTHR debido a una cantidad de adición en la región de histéresis 40. Por lo tanto, suprimiendo la disminución de la salida del motor 18 según el decremento de la abertura deseada DTHR o la abertura real DTH, es posible reducir la posibilidad de sobredisparo.

6. Aplicación de la presente invención

15 Además, la presente invención no se limita a la realización antes descrita, y se pueden adoptar naturalmente varias configuraciones en base al contenido de la presente memoria descriptiva. Por ejemplo, se pueden adoptar las configuraciones descritas en (1) a (5) siguientes.

(1) Vehículo

20 Aunque el vehículo 10 era una motocicleta en la realización antes descrita, esto no es limitativo. Por ejemplo, el vehículo puede ser un vehículo de cuatro ruedas.

(2) Medios de entrada de abertura deseada

25 Aunque la empuñadura de acelerador 22 se ha usado como unos medios para introducir la abertura deseada DTHR en la realización antes descrita, esto no es limitativo. Por ejemplo, también se puede usar un pedal acelerador como los medios de entrada.

30 Además, aunque la empuñadura de acelerador 22 y el potenciómetro 24 se han descrito como elementos separados en la realización antes descrita, pueden ser de forma integral.

(3) Método de control

35 Aunque se ha usado un control de modo deslizante como un método de control en la realización antes descrita, esto no es limitativo. Por ejemplo, también se puede usar un control robusto no lineal distinto del control de modo deslizante o un control robusto lineal.

(4) Señal de control

40 Aunque la salida del motor 18 se ha controlado mediante la utilización de la relación de trabajo DUT de la señal de control Sc, la salida del motor 18 se puede variar también modificando otra característica de salida distinta de la relación de trabajo DUT. Por ejemplo, la salida del motor 18 también se puede variar variando el número de pulsos, la amplitud o la frecuencia de la señal de control Sc.

(5) Abertura de la válvula de mariposa

45 Aunque la abertura real DTH, es decir, una cantidad indicativa de la relación entre la abertura por defecto THDEF de la válvula de mariposa 16 y la abertura TH que representa la posición absoluta de la válvula de mariposa 16 ($DTH = TH - THDEF$) se ha usado como una indicación de la abertura real de la válvula de mariposa 16, también se puede usar la abertura TH.

50 La invención se refiere a un controlador de cantidad de accionamiento en el que es posible reducir el retardo de respuesta o la desviación errónea en el control de una cantidad de accionamiento de un sistema controlado, por ejemplo, en el control de la abertura de una válvula de mariposa.

55 Cuando se varía una abertura deseada DTHR comenzando en la condición donde la válvula de mariposa 16 está parada, una UEC 20 en un vehículo 10 calcula una salida de un motor 18 necesaria para iniciar la operación del motor 18, y envía una señal de control Sc obtenida a través de compensación de una deficiencia.

60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Controlador de salida de motor (11) para controlar una cantidad de abertura de una válvula de mariposa (16) por medio de una salida de un motor (18), incluyendo:
- unos medios de entrada de cantidad deseada de abertura de estrangulador (22) para introducir una cantidad de abertura deseada (DTHR) para dicha válvula de mariposa (16);
- 10 unos medios de control (20) para transmitir a dicho motor (18) una señal de control (Sc) para controlar la salida de dicho motor (18) con una característica de salida según dicha cantidad de abertura deseada (DTHR), y
- unos medios detectores de cantidad de abertura (26) para detectar una cantidad de abertura real (DTH) de dicha válvula de mariposa (16) y transmitir a dichos medios de control (20) una señal de información de cantidad de
- 15 abertura (So) que indica el resultado de la detección,
- donde cuando dicha cantidad de abertura deseada (DTHR) se cambia comenzando en la condición donde dicha válvula de mariposa (16) está parada, dichos medios de control (20) calculan una salida de dicho motor (18) necesaria para iniciar la operación de dicho motor (18) y envían dicha señal de control (Sc) obtenida a través de
- 20 compensación de una deficiencia, donde la regulación de la abertura de la válvula de mariposa (16) por el motor (18) implica una característica de histéresis, **caracterizado** porque dichos medios de control (20) preestablecen diferentes regiones para las diferencias (ETHL) entre la abertura deseada (DTHR) y la abertura real (DTH) y detectan la región de las regiones en la que está la diferencia corriente (ETHL), determinando por ello si es necesaria o no una compensación de histéresis.
- 25 2. Controlador de salida de motor (11) según la reivindicación 1,
- donde dichos medios de control (20) calculan una salida de dicho motor (18) necesaria para iniciar la operación de dicho motor (18), según la abertura real (DTH) de dicha válvula de mariposa (16).

30

FIG. 1

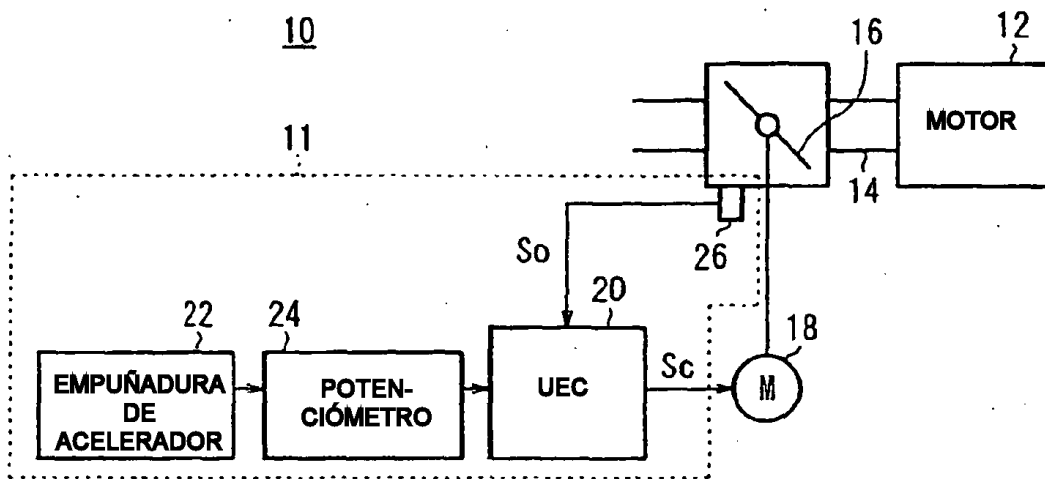


FIG. 2

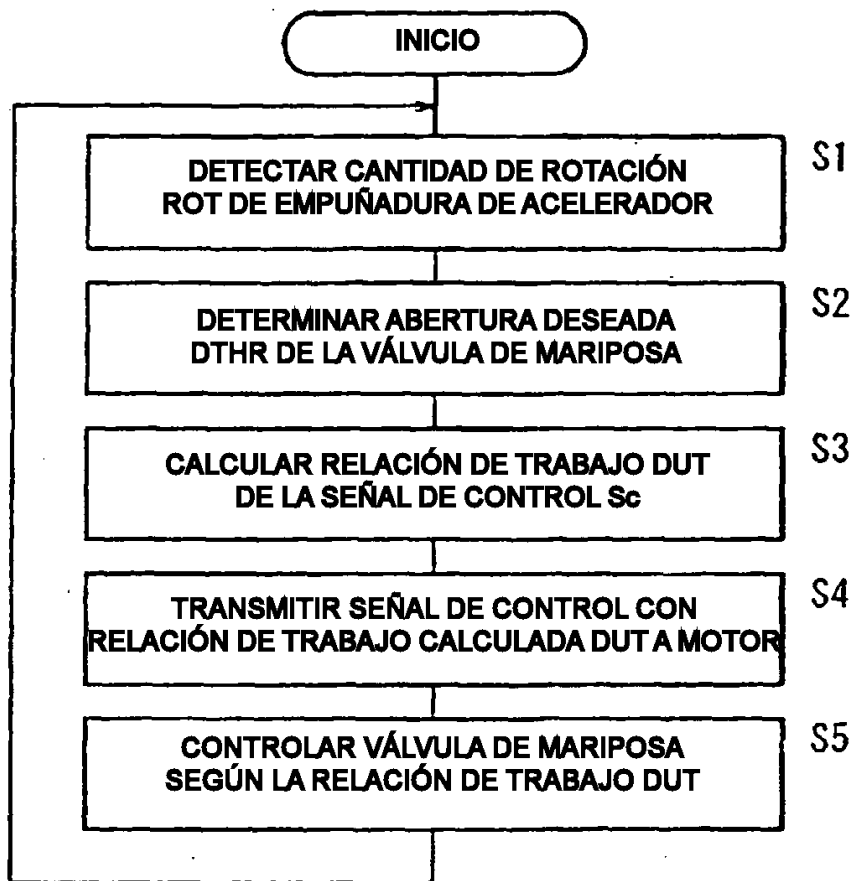


FIG. 3

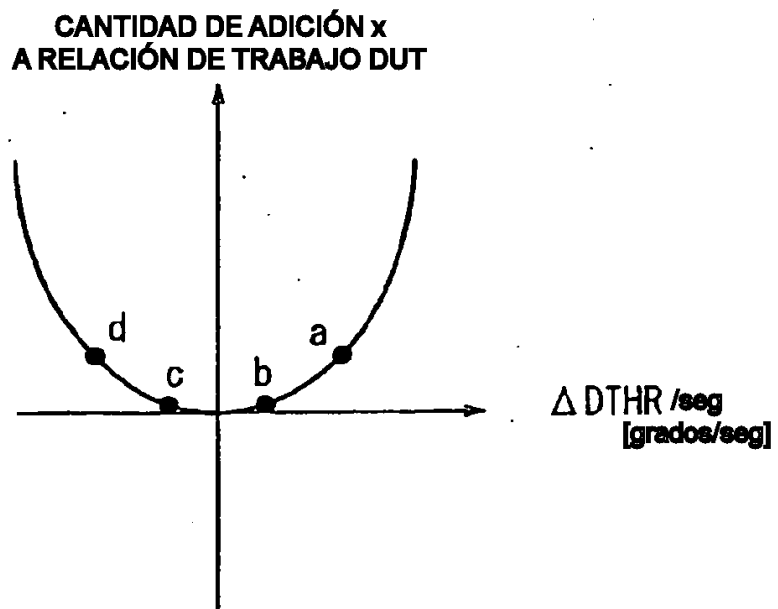


FIG. 4

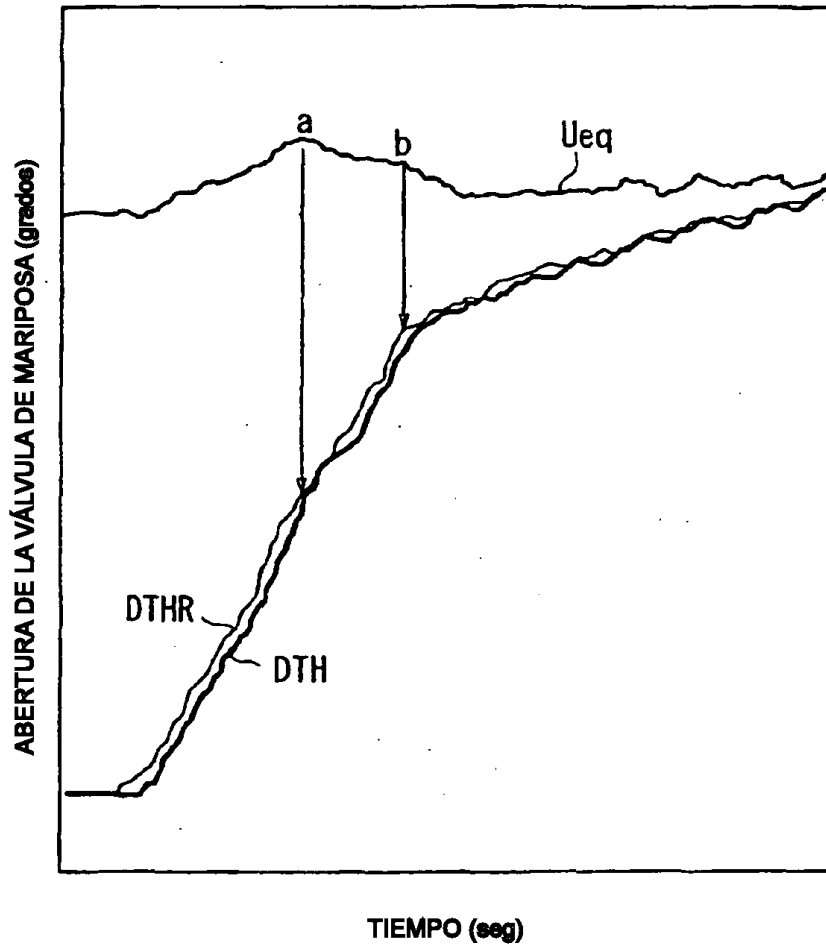


FIG. 5

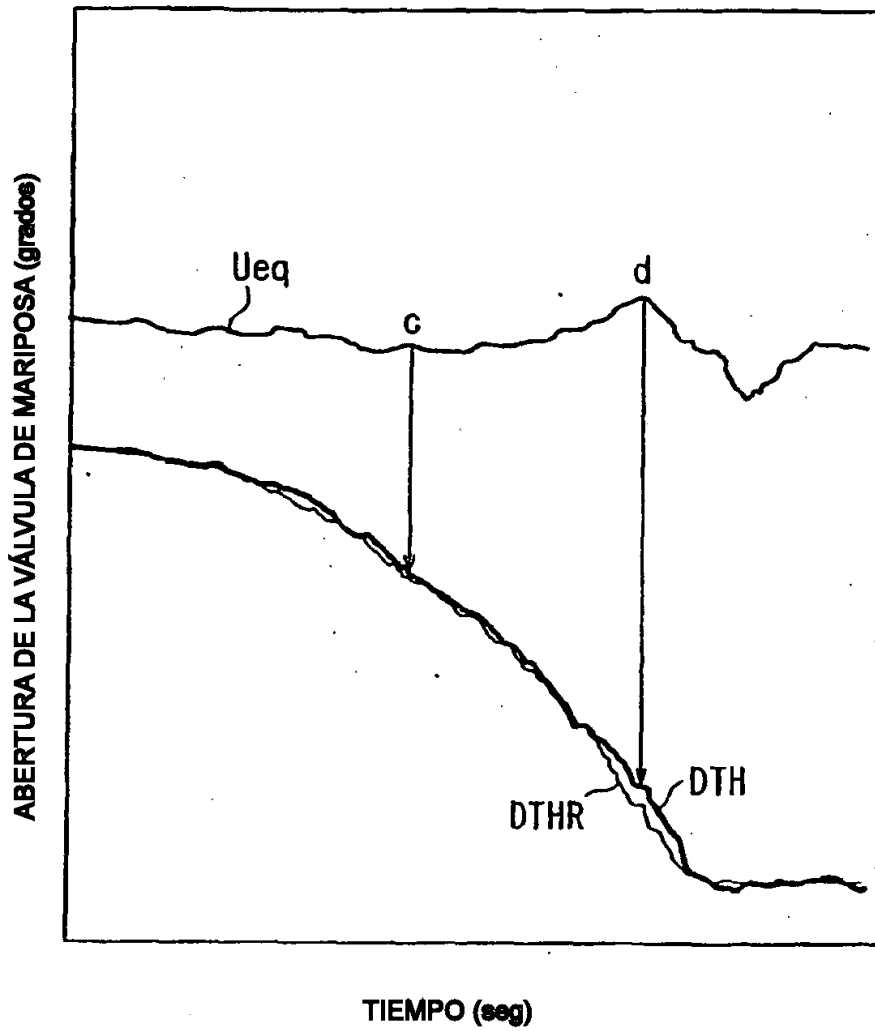


FIG. 6

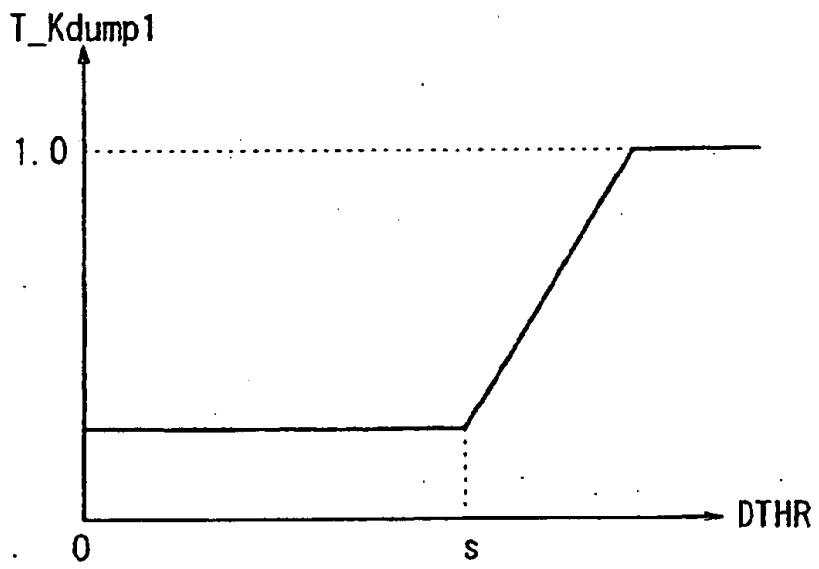


FIG. 7

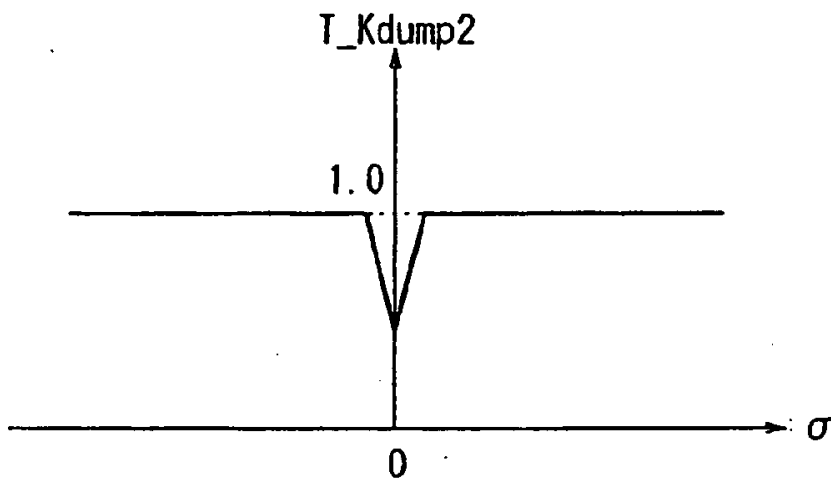


FIG. 8

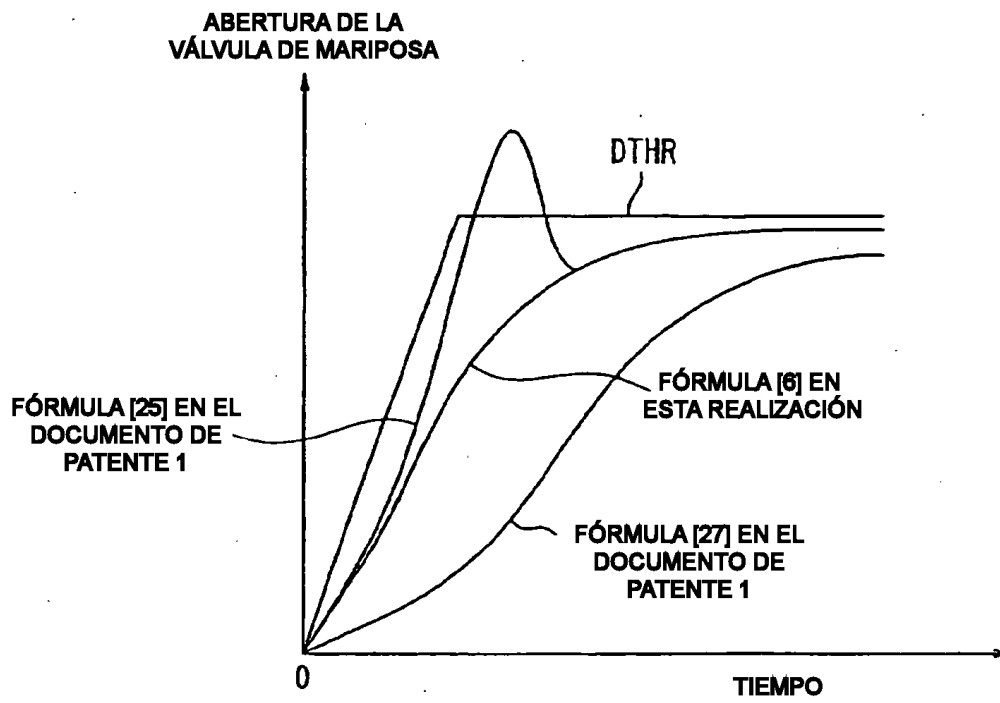


FIG. 9A

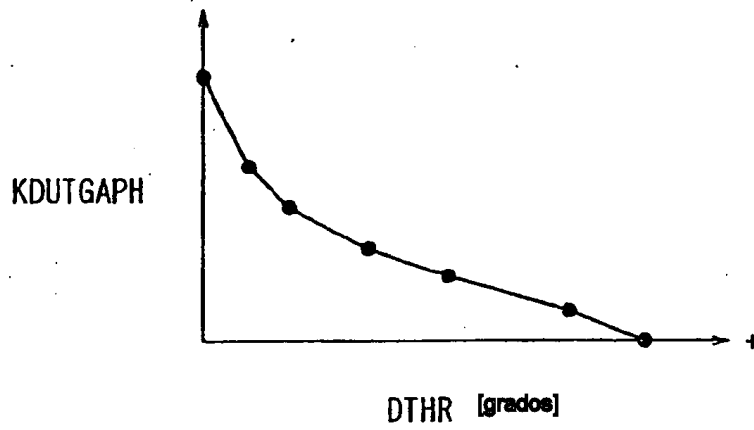


FIG. 9B

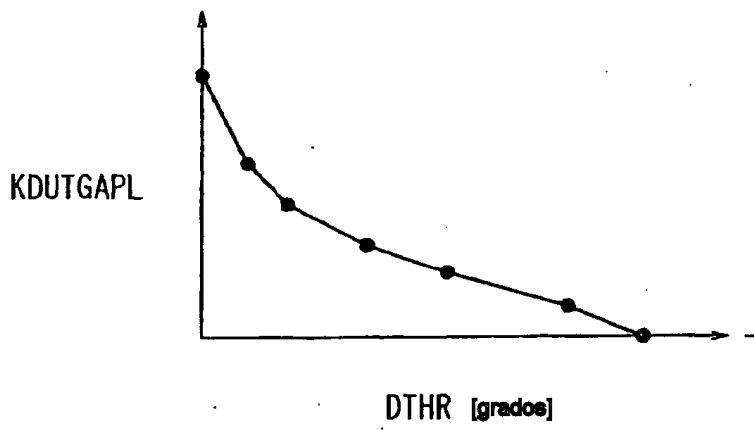


FIG. 10

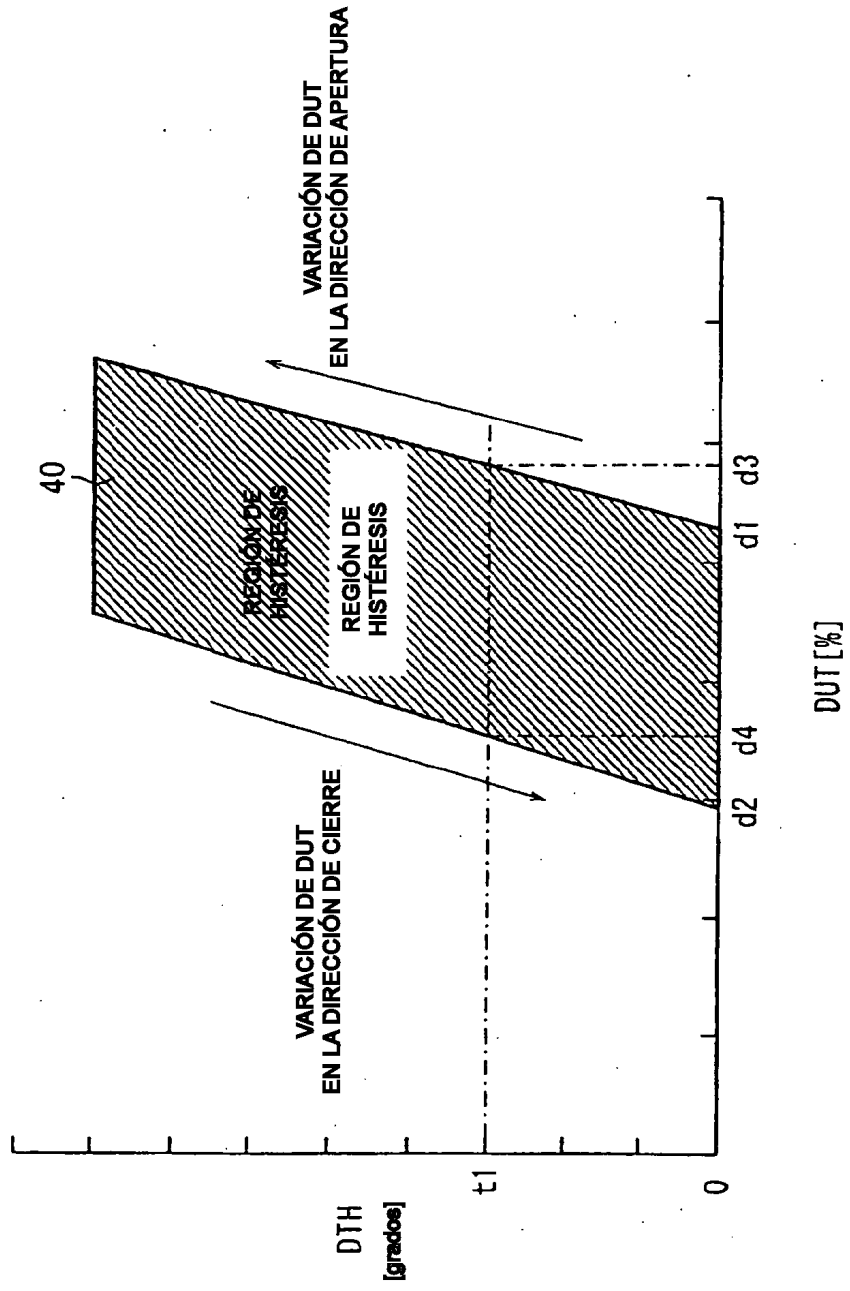


FIG. 11

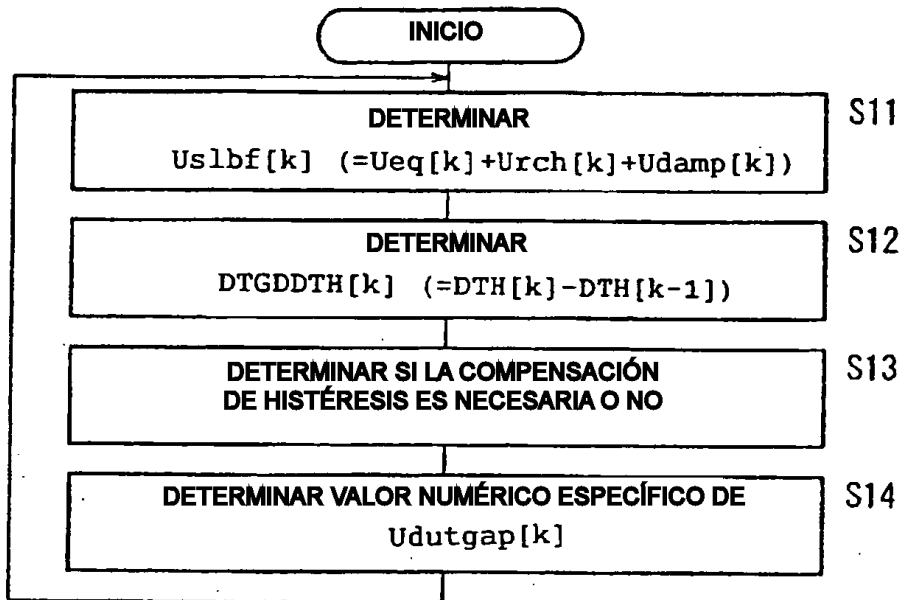


FIG. 12

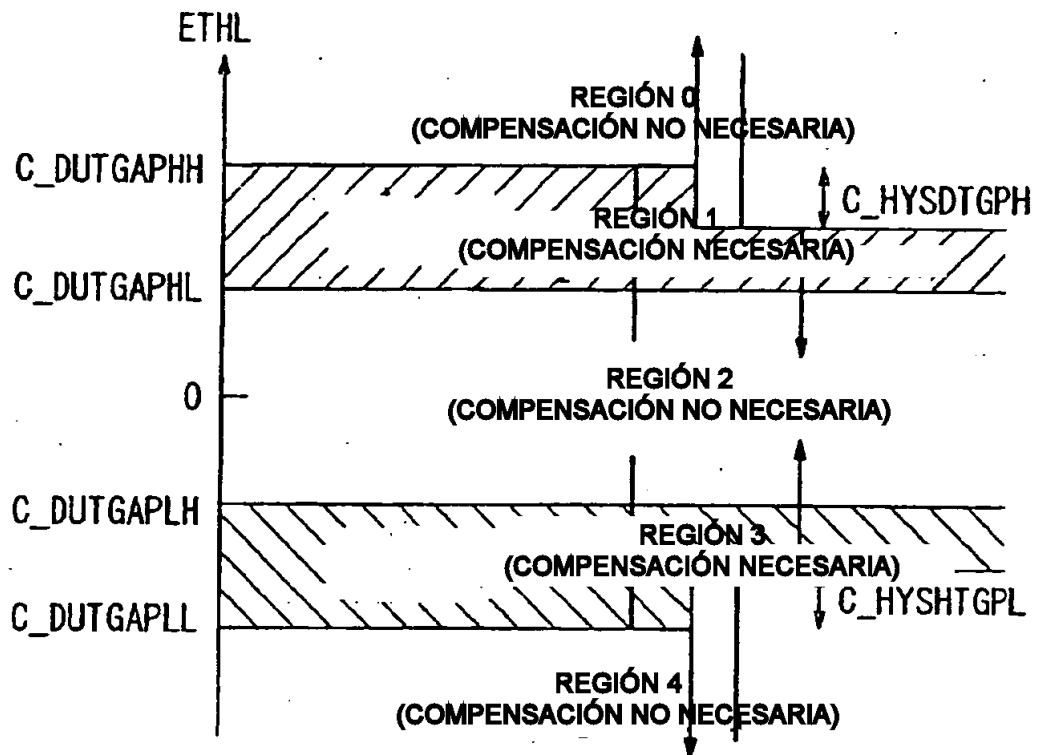


FIG. 13

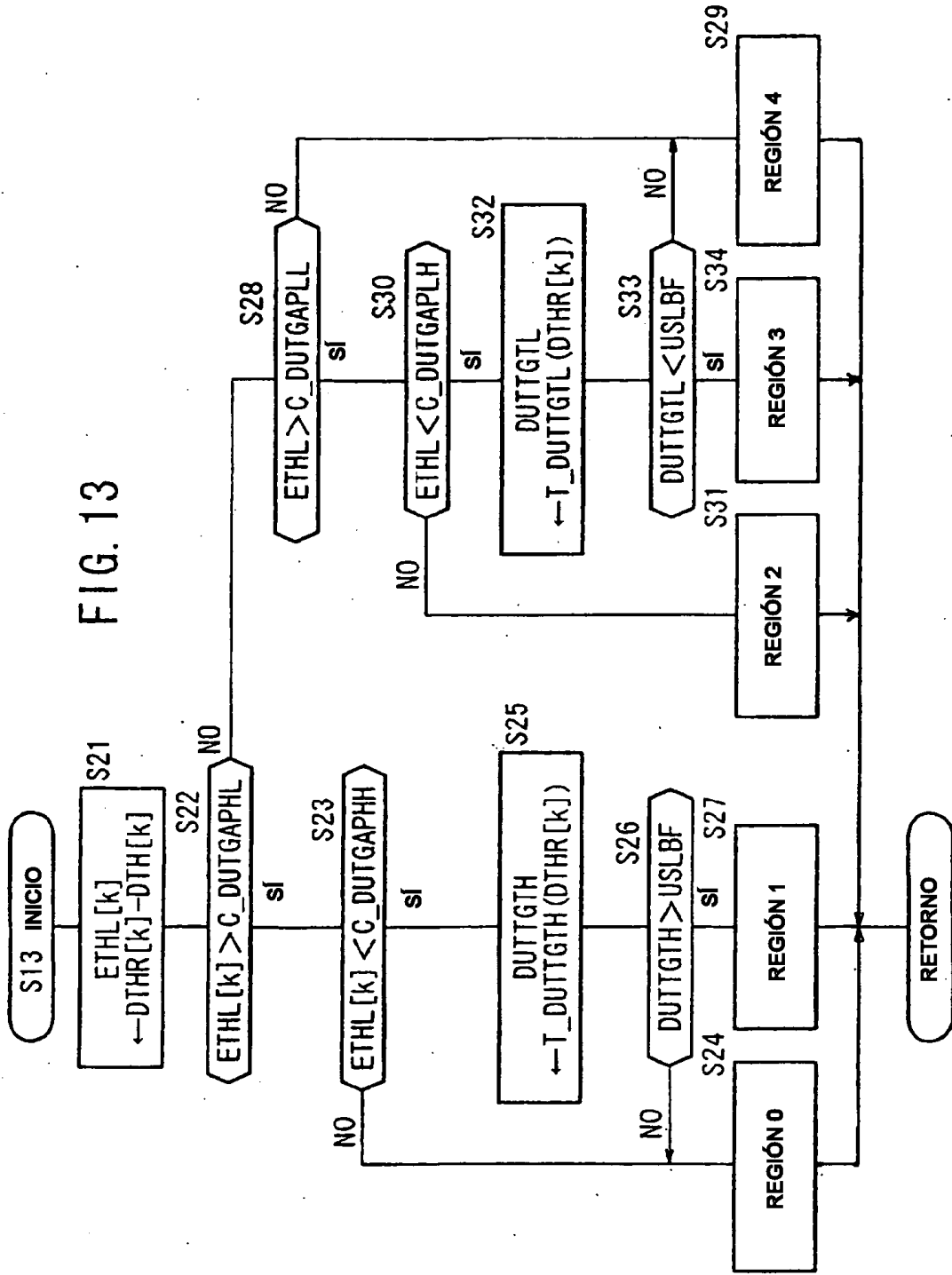


FIG. 14

