

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 603**

51 Int. Cl.:

**F02D 41/12** (2006.01)

**F02D 41/14** (2006.01)

**F02D 41/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2011 E 11185695 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2530288**

54 Título: **Sistema de determinación de activación para sensor de oxígeno**

30 Prioridad:

**31.05.2011 JP 2011122679**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.01.2016**

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA  
(100.0%)  
2500 Shingai  
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

**KIHARA, HIROTAKA;  
SAWADA, YUUICHIROU y  
NAKAMURA, MICHIHISA**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 557 603 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

Sistema de determinación de activación para sensor de oxígeno

### 5 Antecedentes de la invención

#### Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno.

10

#### Técnica anterior

La Solicitud de Patente número US 4970858 describe un sistema de control de realimentación de relación aire-combustible. Después de que la salida del circuito de entrada del tipo de elevación es inferior a un nivel de control de activación, la determinación de si se activa o no el sensor de relación aire-combustible se lleva a cabo determinando si la salida del circuito de entrada del tipo de elevación está o no dentro de una región activa.

15

Los sensores de oxígeno se han usado hasta ahora para controlar apropiadamente la relación aire-combustible de la mezcla de gas a suministrar al motor de combustión interna. Los valores de salida del sensor de oxígeno varían según la concentración de oxígeno en los gases de escape. Por lo tanto, es posible obtener la concentración de oxígeno en los gases de escape detectando el valor de salida del sensor de oxígeno. Además, en base al valor de salida del sensor de oxígeno, se estima en cuál de un estado rico y un estado pobre está la mezcla de gas a suministrar al motor de combustión interna. Por ejemplo, se usa un sensor que utiliza circonia estabilizada como el sensor de oxígeno, como se describe en la Publicación de la Solicitud de Patente japonesa número JP-A-2006-170938.

20

25

Sin embargo, en dicho sensor de oxígeno, la resistencia interna se incrementa sumamente en un estado de temperatura baja. Por lo tanto, la salida del sensor de oxígeno de un estado de temperatura baja puede ser diferente de la de un estado de temperatura alta incluso cuando la relación aire-combustible es idéntica entre el estado de temperatura baja y el estado de temperatura alta. Específicamente, en un estado de temperatura baja, el sensor de oxígeno puede enviar un valor según una concentración de oxígeno diferente de la concentración real de oxígeno. Por lo tanto, aquí es difícil controlar apropiadamente la relación aire-combustible cuando se ejecuta un control de realimentación con respecto a la relación aire-combustible usando el valor de salida del sensor de oxígeno. El valor de salida del sensor de oxígeno converge aquí a un valor de convergencia predeterminado en un estado desactivado. Por lo tanto, los dispositivos de determinación conocidos están configurados para determinar si el valor de salida del sensor de oxígeno cae o no en un rango de desactivación predeterminado incluyendo el valor de convergencia con el fin de determinar si el sensor de oxígeno está o no en un estado desactivado. Cuando se determina que el sensor de oxígeno está en un estado desactivado, el control de realimentación que usa el valor de salida del sensor de oxígeno está configurado para pararse. Por ello, es posible evitar la ejecución de un control inadecuado de la condición real del motor de combustión interna.

30

35

40

El sensor de oxígeno está configurado para enviar un valor que representa el estado pobre cuando el corte de suministro de combustible se ejecuta al controlar el motor de combustión interna. Posteriormente, el valor de salida del sensor de oxígeno converge a dicho valor de convergencia cuando la temperatura del sensor de oxígeno se reduce en unión con la reducción de la temperatura del motor de combustión interna. En este caso, dependiendo de los parámetros del rango de desactivación, el sensor de oxígeno podría estar en el estado desactivado antes de que el valor de salida del sensor de oxígeno llegue a dicho rango de desactivación. Sin embargo, el estado desactivado anterior del sensor de oxígeno no se puede determinar apropiadamente con los métodos conocidos de determinar si el valor de salida del sensor de oxígeno cae o no en el rango de desactivación. En vista de esto, es posible asumir un método de determinar el estado desactivado del sensor de oxígeno y parar un control de realimentación inmediatamente después de la ejecución del corte de suministro de combustible. Sin embargo, en el método, el control de realimentación se para realmente cuando el sensor de oxígeno está en el estado activado. Por lo tanto, se puede producir innecesariamente deterioro de escape.

45

50

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno para determinar apropiadamente un estado desactivado del sensor de oxígeno y simultáneamente para inhibir el deterioro de escape.

55

#### Resumen de la invención

60

Un sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno según un aspecto de la presente invención incluye un sensor de oxígeno, un circuito de procesado de señal, una sección de determinación de desactivación y una sección de determinación de corte de suministro de combustible. El sensor de oxígeno está configurado para enviar una señal según una concentración de oxígeno en los gases de escape de un motor de combustión interna cuando el sensor de oxígeno está en un estado activado. El circuito de procesado de señal está configurado para recibir la señal introducida en él desde el sensor de oxígeno. El circuito de procesado de señal está configurado para

65

enviar una señal según la señal introducida en él desde el sensor de oxígeno cuando el sensor de oxígeno está en el estado activado. El circuito de procesado de señal está configurado para enviar una señal que converge a un valor de salida pobre predeterminado cuando el sensor de oxígeno está en el estado activado y una atmósfera de sensor de oxígeno se mantiene en el mismo estado que la atmósfera estándar. El circuito de procesado de señal está configurado para enviar una señal que converge a un valor de convergencia predeterminado diferente del valor de salida pobre cuando el sensor de oxígeno se mantiene en un estado desactivado. La sección de determinación de desactivación está configurada para determinar que el sensor de oxígeno está en el estado desactivado cuando el valor de salida del circuito de procesado de señal cae en un rango de desactivación predeterminado incluyendo el valor de convergencia. La sección de determinación de corte de suministro de combustible está configurada para determinar si actualmente se ejecuta o no un corte de suministro de combustible en el motor de combustión interna. Además, la sección de determinación de desactivación está configurada para determinar que el sensor de oxígeno está en el estado desactivado cuando el valor de salida del circuito de procesado de señal varía hacia el valor de convergencia durante un período de tiempo predeterminado o más largo durante la ejecución del corte de suministro de combustible o cuando el valor de salida del circuito de procesado de señal varía hacia el valor de convergencia una cantidad predeterminada o mayor durante la ejecución del corte de suministro de combustible.

### Efectos ventajosos de la invención

Según el sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno de dicho aspecto de la presente invención, la sección de determinación de desactivación está configurada para determinar el estado desactivado del sensor de oxígeno en base a la cantidad o el período de tiempo de variación en el valor de salida del circuito de procesado de señal. Durante la ejecución del corte de suministro de combustible, la atmósfera de sensor de oxígeno entra en un estado con una presión parcial de oxígeno grande que aparece en la atmósfera estándar, por ejemplo. Consiguientemente, el valor de salida del circuito de procesado de señal no excede de un rango predeterminado que representa un estado pobre cuando el sensor de oxígeno está en el estado activado durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Por lo tanto, es posible determinar apropiadamente que el sensor de oxígeno está en el estado desactivado detectando que el valor de salida del circuito de procesado de señal varía hacia el valor de convergencia. Además, es posible reducir un período de tiempo que se determina que el sensor de oxígeno está en el estado desactivado incluso aunque esté realmente en el estado activado, en comparación con una configuración de determinar que el sensor de oxígeno está en el estado desactivado inmediatamente después de la ejecución del corte de suministro de combustible. Por lo tanto, es posible ejecutar un control usando el resultado de salida del sensor de oxígeno todo lo posible. Con ello se puede evitar el deterioro de escape.

### Breve descripción de los dibujos

Con referencia ahora a los dibujos adjuntos que forman una porción de esta descripción original:

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta según una realización ejemplar de la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral de una unidad de potencia y una rueda trasera según la realización ejemplar de la presente invención.

La figura 3 es una vista frontal de un bastidor de carrocería de vehículo, la unidad de potencia y la rueda trasera según la realización ejemplar de la presente invención, vista desde el lado delantero de un eje de cilindro.

La figura 4 es un diagrama de configuración del motor y un sistema de control.

La figura 5 es un diagrama de bloques de configuración de una unidad eléctrica de control (UEC).

La figura 6 es un diagrama esquemático de configuración de un circuito de procesado de señal y un sensor de oxígeno.

La figura 7 es un gráfico que representa una característica de salida del circuito de procesado de señal.

La figura 8 es un diagrama de flujo que representa un procesado de determinación de desactivación.

La figura 9 es un gráfico de tiempo que representa valores de salida del circuito de procesado de señal en el procesado de determinación de desactivación.

La figura 10 es un gráfico de tiempo que representa valores de salida del circuito de procesado de señal en un procesado de determinación de desactivación según una de las otras realizaciones ejemplares de la presente invención.

La figura 11 es un diagrama esquemático de configuración de un circuito de procesado de señal y un sensor de oxígeno según una de las otras realizaciones ejemplares de la presente invención.

La figura 12 es un gráfico de tiempo que representa valores de salida del circuito de procesado de señal en el procesado de determinación de desactivación según una de las otras realizaciones ejemplares de la presente invención.

5 La figura 13 es un diagrama de flujo que representa el procesado de determinación de desactivación según una de las otras realizaciones ejemplares de la presente invención.

10 La figura 14 es un gráfico de tiempo que representa valores de salida del circuito de procesado de señal en un procesado de determinación de desactivación según una de las otras realizaciones ejemplares de la presente invención.

Y la figura 15 es un gráfico de tiempo que representa valores de salida en un procesado de determinación de desactivación según una de las otras realizaciones ejemplares de la presente invención.

### 15 Descripción detallada de las realizaciones

Una realización ejemplar de la presente invención se explicará a continuación con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta 1 como un vehículo del tipo de montar a horcajadas según una realización ejemplar de la presente invención. Se deberá indicar que las flechas entrecruzadas en los dibujos representan direcciones respectivas. Los signos de referencia "F", "Rr", "U", "Lo", "R" y "L", unidos a las flechas, se refieren a las direcciones "delantera", "traseira", "superior", "inferior", "derecha" y "izquierda", respectivamente. Además, se deberá indicar en la presente realización ejemplar que las direcciones delantera, traseira, derecha, izquierda, superior e inferior respectivamente se refieren a las direcciones según mira un motorista sentado en un asiento 5.

20 La motocicleta 1 es de tipo scooter. La motocicleta 1 incluye un bastidor de carrocería de vehículo 2 y una unidad de potencia 3. La unidad de potencia 3 está montada en el bastidor de carrocería de vehículo 2. Específicamente, la unidad de potencia 3 está montada en el bastidor de carrocería de vehículo 2 pudiendo pivotar al mismo tiempo hacia arriba y hacia abajo. El asiento 5 está dispuesto sobre la unidad de potencia 3 para que un motorista se pueda sentar en él. Una unidad de manillar 6 y una rueda delantera 7 están dispuestas hacia delante del asiento 5. Un reposapiés 8 está dispuesto entre el asiento 5 y la unidad de manillar 6 para que un motorista pueda poner los pies encima. Una rueda trasera 9 está dispuesta debajo del asiento 5. Una unidad amortiguadora trasera 10 está dispuesta entre la unidad de potencia 3 y el bastidor de carrocería de vehículo 2.

35 La unidad de potencia 3 incluye un motor 11 y una transmisión de potencia 12. El motor 11 corresponde a un motor de combustión interna de la presente invención. La rueda trasera 9 está montada rotativamente en la porción trasera de la transmisión de potencia 12. La fuerza motriz generada en el motor 11 es transmitida a la rueda trasera 9 a través de la transmisión de potencia 12.

40 La figura 2 es una vista lateral de la unidad de potencia 3 y la rueda trasera 9. La rueda trasera 9 está dispuesta hacia atrás del motor 11. La rueda trasera 9 está dispuesta para alinearse con la transmisión de potencia 12 en la dirección transversal (es decir, derecha e izquierda) de la motocicleta 1. El motor 11 incluye un cárter 13, un cuerpo de cilindro 14, una culata de cilindro 15 y una cubierta de culata de cilindro 16. El cuerpo de cilindro 14 está montado en el cárter 13. El cuerpo de cilindro 14 está dispuesto hacia delante del cárter 13. La culata de cilindro 15 está montada en el cuerpo de cilindro 14. La culata de cilindro 15 está dispuesta hacia delante del cuerpo de cilindro 14. La cubierta de culata de cilindro 16 está montada en la culata de cilindro 15. La cubierta de culata de cilindro 16 está dispuesta hacia delante de la culata de cilindro 15. Un conducto de admisión de aire 21 está conectado a la superficie superior de la culata de cilindro 15. Un filtro de aire 22 está conectado al conducto de admisión de aire 21. El conducto de admisión de aire 21 forma un recorrido de admisión de aire 31 (véase la figura 4) a describir. Se suministra aire a una cámara de combustión del motor 11 a través del conducto de admisión de aire 21. Además, la culata de cilindro 15 incluye un orificio de escape 23 en su superficie inferior. El orificio de escape 23 sobresale hacia abajo de la superficie inferior de la culata de cilindro 15. Un conducto de escape 24 está conectado al orificio de escape 23. Un silenciador 25 está conectado al conducto de escape 24. El orificio de escape 23 y el conducto de escape 24 forman un recorrido de escape 36 a describir (véase la figura 4). Los gases de escape son descargados de la cámara de combustión del motor 11 a través del conducto de escape 24.

55 En las figuras 1 y 2, una línea de punto y trazo A es el eje de cilindro del motor 11. El eje de cilindro A se bascula hacia delante hacia arriba en la dirección longitudinal (delantera-traseira) de la motocicleta 1. Se deberá indicar que cada uno de los ángulos, formados por el eje de cilindro A y la dirección longitudinal de la motocicleta 1, no se limita a un ángulo concreto. Por ejemplo, el ángulo de basculamiento del eje de cilindro A con respecto a la dirección longitudinal de la motocicleta 1 puede ser de 0 grados. En otros términos, el eje de cilindro A puede solaparse con la dirección longitudinal de la motocicleta 1.

60 La figura 3 es una vista frontal del bastidor de carrocería de vehículo 2, la unidad de potencia 3 y la rueda trasera 9, vistos desde el lado delantero del eje de cilindro A. El bastidor de carrocería de vehículo 2 incluye un par de un bastidor izquierdo 2a y un bastidor derecho 2b. Los bastidores derecho e izquierdo 2a y 2b están dispuestos en un intervalo predeterminado en la dirección transversal. Como se ilustra en las figuras 1 y 2, los bastidores 2a y 2b se

extienden hacia atrás y hacia arriba en una vista lateral. Además, los bastidores 2a y 2b intersecan con el motor 11 en vista lateral. Como se ilustra en la figura 3, la transmisión de potencia 12 está dispuesta en el lado izquierdo del motor 11. Además, la transmisión de potencia 12 está dispuesta hacia atrás de los bastidores 2a y 2b. El cárter 13 está colocado hacia atrás de los bastidores 2a y 2b. La rueda trasera 9 está colocada hacia atrás del motor 11.

5 Vistos desde el lado delantero del eje de cilindro A, el cuerpo de cilindro 14, la culata de cilindro 15 y la cubierta de culata de cilindro 16 están colocados aquí transversalmente entre los bastidores 2a y 2b para que la unidad de potencia 3 pueda pivotar hacia arriba y hacia abajo sin la interferencia de los bastidores 2a y 2b. Además, un sensor de oxígeno 40 a describir está montado en la culata de cilindro 15. El sensor de oxígeno 40 está configurado para detectar la concentración de oxígeno en los gases de escape a descargar de la cámara de combustión del motor 11.

10 Específicamente, el sensor de oxígeno 40 está montado en el orificio de escape 23 de la culata de cilindro 15.

La figura 4 es un diagrama de configuración del motor 11 y un sistema de control del motor 11. Como se ilustra en la figura 4, el motor 11 incluye un pistón 26, un cigüeñal 27 y una biela (barra de conexión) 28. El pistón 26 está dispuesto de forma móvil dentro del cuerpo de cilindro 14. El cigüeñal 27 está dispuesto rotativamente dentro de dicho cárter 13. La biela 28 acopla el pistón 26 y el cigüeñal 27.

15

Además, el motor 11 incluye una válvula de inyección de combustible 32, un dispositivo de encendido 33, una válvula de admisión 34 y una válvula de escape 35. La válvula de inyección de combustible 32 está configurada para suministrar combustible a una cámara de combustión 29 dentro de la culata de cilindro 15. En la presente realización ejemplar, la válvula de inyección de combustible 32 está dispuesta para inyectar combustible al recorrido de admisión de aire 31. Se deberá indicar que la válvula de inyección de combustible 32 se puede disponer para inyectar combustible a la cámara de combustión 29. La válvula de inyección de combustible 32 está conectada a un depósito de combustible 38 a través de un tubo de combustible 37. El depósito de combustible 38 incluye una bomba de combustible 39 y un sensor de combustible 46 en su interior. La bomba de combustible 39 está configurada para suministrar combustible al tubo de combustible 37. El sensor de combustible 46 está configurado para detectar la cantidad de combustible contenido en el depósito de combustible 38. El dispositivo de encendido 33 está configurado para inflamar el combustible contenido en la cámara de combustión 29. El motor 11 incluye un sensor de velocidad rotativa 41 y un sensor de temperatura del motor 42. El sensor de velocidad rotativa 41 está configurado para detectar la velocidad rotativa del cigüeñal 27 para detectar la velocidad del motor. El sensor de temperatura del motor 42 está configurado para detectar la temperatura del motor 11. Se deberá indicar que el sensor de temperatura del motor 42 puede estar configurado para detectar la temperatura de una porción (por ejemplo, el cilindro) del motor 11. Cuando el motor 11 es del tipo refrigerado por agua, el sensor de temperatura del motor 42 puede estar configurado alternativamente para detectar la temperatura de un refrigerante del motor 11. En otros términos, el sensor de temperatura del motor 42 puede estar configurado para detectar directamente la temperatura del motor 11. Alternativamente, el sensor de temperatura del motor 42 puede estar configurado para detectar indirectamente la temperatura del motor 11 a través de la detección de la temperatura del refrigerante o análogos. La válvula de admisión 34 está configurada para abrirse o cerrarse para conectar o desconectar el recorrido de admisión de aire 31 y la cámara de combustión 29. Por otra parte, la válvula de escape 35 está configurada para abrirse o cerrarse para conectar o desconectar la cámara de combustión 29 y el recorrido de escape 36.

20

25

30

35

40

El recorrido de admisión de aire 31 está provisto de un sensor de temperatura de admisión 43 y un sensor de presión de admisión 44. El sensor de temperatura de admisión 43 está configurado para detectar la temperatura de aire a introducir a la cámara de combustión 29 a través del recorrido de admisión de aire 31. El sensor de presión de admisión 44 está configurado para detectar la presión de admisión que es la presión interna del recorrido de admisión de aire 31. Además, el recorrido de admisión de aire 31 está provisto de una válvula de mariposa 51. El grado de abertura de la válvula de mariposa 51 está configurado para regularse para regular la cantidad de aire a suministrar a la cámara de combustión 29 a través del recorrido de admisión de aire 31. La válvula de mariposa 51 está provista de un sensor de posición de estrangulador 45 (véase la figura 5). El sensor de posición de estrangulador 45 está configurado para detectar el grado de abertura de la válvula de mariposa 51 (denominado a continuación "grado de abertura del estrangulador").

45

50

El recorrido de escape 36 está provisto de un catalizador 52. Además, el recorrido de escape 36 está provisto del sensor de oxígeno 40 como un sensor de relación aire-combustible, como se ha descrito anteriormente. El sensor de oxígeno 40 puede detectar en cuál de un estado rico o un estado pobre está la mezcla de gas. El estado rico se refiere aquí a un estado en el que la relación aire-combustible de la mezcla de gas es inferior a su relación teórica de aire-combustible. En contraposición, el estado pobre se refiere aquí a un estado en el que la relación aire-combustible de la mezcla de gas es mayor que su relación teórica de aire-combustible. El sensor de oxígeno 40 se describirá en detalle en los párrafos siguientes.

55

60

La motocicleta 1 incluye una UEC (unidad eléctrica de control) 60 configurada para controlar el motor 11. La figura 5 es un diagrama de bloques de configuración de la UEC 60. La UEC 60 incluye una porción de cálculo 61, una porción de almacenamiento 62, una porción de entrada 63 y una porción de salida 64. La porción de cálculo 61 incluye una CPU, por ejemplo, y está configurada para ejecutar diverso procesado de cálculo para controles a describir. La porción de almacenamiento 62 incluye dispositivos de memoria como una ROM y una RAM, por ejemplo, y está configurada para almacenar diversa información y programas de control para ejecutar controles a

65

describir. Cada una de las porciones de entrada y salida 63 y 64 incluye un circuito de interfaz. Dichos varios sensores 40 a 46 están conectados a la porción de entrada 63. La porción de entrada 63 está configurada para recibir una señal de detección de cada uno de los sensores 40 a 46. Específicamente, los sensores conectados a la porción de entrada 63 incluyen el sensor de velocidad rotativa 41, el sensor de temperatura del motor 42, el sensor de temperatura de admisión 43, el sensor de presión de admisión 44, el sensor de posición de estrangulador 45, el sensor de oxígeno 40 y el sensor de combustible 46. Por otra parte, la válvula de inyección de combustible 32 y el dispositivo de encendido 33 están conectados a la porción de salida 64. La porción de salida 64 está configurada para enviar una señal de orden a la válvula de inyección de combustible 32 y el dispositivo de encendido 33 en base al resultado del proceso de cálculo ejecutado por la porción de cálculo 61.

La UEC 60 está configurada para ejecutar varios controles tal como un control de la cantidad de combustible a inyectar desde la válvula de inyección de combustible 32 y un control del tiempo de encendido por el dispositivo de encendido 33 en base a las señales de los respectivos sensores 40 a 46. Específicamente, la UEC 60 está configurada para corregir el período de tiempo de apertura de la válvula de inyección de combustible 32 en base a la señal del sensor de oxígeno 40. Consecuentemente, se ejecuta un control de realimentación con respecto a la relación aire-combustible de la mezcla de gas con el fin de obtener una relación aire-combustible deseada. Se deberá indicar que la exactitud de la detección del sensor de oxígeno 40 se deteriora cuando la temperatura del elemento de electrolito sólido en el sensor de oxígeno 40 es baja. En otros términos, el sensor de oxígeno 40 está en un estado desactivado y la fiabilidad de su detección se reduce cuando su temperatura es baja. En contraposición, el sensor de oxígeno 40 está en un estado activado y la fiabilidad de su detección es elevada cuando su temperatura es suficientemente alta. Es difícil controlar exactamente la relación aire-combustible cuando se ejecuta un control de realimentación con respecto a la relación aire-combustible de la mezcla de gas en base a la señal del sensor de oxígeno 40 en la condición en la que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado. En vista de lo anterior, la UEC 60 está configurada en primer lugar para determinar en cuál del estado activado y el estado desactivado está el sensor de oxígeno 40. Al determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado, la UEC 60 está configurada para ejecutar dicho control de realimentación. Al determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado, en contraposición, la UEC 60 está configurada para no ejecutar dicho control de realimentación. Sino un control de alimentación directa para la válvula de inyección de combustible 32 en base a la cantidad de control de inyección de combustible almacenada preliminarmente en la porción de almacenamiento 62. La explicación siguiente se refiere al sistema de determinación de activación para el sensor de oxígeno 40, es decir, el sistema para determinar en cuál del estado desactivado y el estado activado está el sensor de oxígeno 40. El sistema de determinación de activación para el sensor de oxígeno 40 incluye el sensor de oxígeno 40, una sección de determinación de corte de suministro de combustible 65, una sección de determinación de desactivación 66 y una sección de determinación de pobre/rico 67.

El sensor de oxígeno 40 es un sensor que usa un electrolito sólido hecho, por ejemplo, de circonia estabilizada. En el estado activado, el sensor de oxígeno 40 está configurado para enviar una señal con un valor de voltaje según la concentración de oxígeno en los gases de escape. La figura 6 es un diagrama esquemático de configuración del sensor de oxígeno 40 y la porción de entrada 63. Como se representa en la figura 6, la porción de entrada 63 incluye un circuito de procesamiento de señal 68 a conectar al sensor de oxígeno 40. El circuito de procesamiento de señal 68 está configurado para recibir la señal del sensor de oxígeno 40. El circuito de procesamiento de señal 68 es un circuito de elevación e incluye una línea de entrada 69 y una resistencia de elevación R1. La línea de entrada 69 conecta el sensor de oxígeno 40 y la porción de cálculo 61. La línea de entrada 69 está conectada a una fuente de potencia Vcc, mientras que la resistencia de elevación R1 está dispuesta entre la fuente de potencia Vcc y la línea de entrada 69.

La figura 7 representa una característica de salida de una señal a enviar desde el circuito de procesamiento de señal 68 a la porción de cálculo 61. En el gráfico de la figura 7, el eje vertical representa un valor de salida (voltaje) del circuito de procesamiento de señal 68, mientras que el eje horizontal representa el tiempo. Una línea continua L1 representa una señal a enviar desde el circuito de procesamiento de señal 68 cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado. El circuito de procesamiento de señal 68 está configurado para enviar una señal a la porción de cálculo 61 según una señal introducida en él desde el sensor de oxígeno 40 cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado. El sensor de oxígeno 40 es un sensor binario. El sensor binario de oxígeno es de un tipo en el que su valor de salida varía sumamente cuando el estado rico se cambia al estado pobre y viceversa. Como se representa con la línea continua L1 en la figura 7, el circuito de procesamiento de señal 68 está configurado para enviar una señal con un valor de salida que converge hacia un valor de salida rico predeterminado VR cuando la mezcla de gas está en el estado rico. En contraposición, el circuito de procesamiento de señal 68 está configurado para enviar una señal con un valor de salida que converge hacia un valor de salida pobre predeterminado VL cuando la mezcla de gas está en el estado pobre. Por lo tanto, el circuito de procesamiento de señal 68 está configurado para enviar una señal con un valor de salida que converge al valor de salida pobre VL cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado y la atmósfera del sensor de oxígeno 40 se mantiene simultáneamente en el mismo estado que la atmósfera estándar. En el sensor de oxígeno 40 de la presente realización ejemplar, el valor de salida rico VR es mayor que el valor de salida pobre VL. Por ejemplo, el valor de salida pobre VL es 0 voltios.

En la figura 7, una línea discontinua L2 representa una señal a enviar desde el circuito de procesamiento de señal 68 cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado. Como se representa con la línea discontinua L2, el

circuito de procesado de señal 68 está configurado para enviar una señal con un valor de salida que converge a un valor de convergencia predeterminado VP cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado. Como se ha descrito anteriormente, el circuito de procesado de señal 68 es un circuito de elevación. Una resistencia interna R0 del sensor de oxígeno 40 se maximiza localmente cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado. El circuito de procesado de señal 68 está configurado aquí para enviar una señal con un voltaje de elevación predeterminado que producirán la resistencia de elevación R1 y la fuente de potencia Vcc en el circuito de procesado de señal 68. Por lo tanto, un valor de salida del circuito de procesado de señal 68 converge al voltaje de elevación predeterminado mayor que 0 voltios cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado. Dicho valor de convergencia VP corresponde así al voltaje de elevación. El voltaje de elevación es un valor intermedio entre el valor de salida pobre VL y el valor de salida rico VR. En la presente realización ejemplar, el voltaje de elevación es mayor que el valor de salida pobre VL y es menor que el valor de salida rico VR. En otros términos, el valor de convergencia VP es diferente del valor de salida pobre VL. El sensor de oxígeno 40 se denomina aquí un sensor sin calefactor, y no está equipado con un calentador para calentar dicho elemento. Por lo tanto, los gases de escape del motor 11 funcionan como una fuente de calor para calentar el elemento del sensor de oxígeno 40. Por lo tanto, el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando la temperatura de los gases de escape del motor 11 es baja. Cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado, el valor de salida del circuito de procesado de señal 68 converge hacia el valor de convergencia VP.

Como se representa en la figura 5, la sección de determinación de pobre/rico 67, la sección de determinación de corte de suministro de combustible 65 y la sección de determinación de desactivación 66 se incluyen en dicha porción de cálculo 61. En otros términos, la porción de cálculo 61 está configurada para ejecutar una función como la sección de determinación de pobre/rico 67, una función como la sección de determinación de corte de suministro de combustible 65 y una función como la sección de determinación de desactivación 66.

La sección de determinación de corte de suministro de combustible 65 está configurada para determinar si el corte de suministro de combustible es ejecutado actualmente o no para el motor 11. Por ejemplo, la sección de determinación de corte de suministro de combustible 65 está configurada para determinar si el corte de suministro de combustible es ejecutado actualmente o no con relación al motor 11 en base a una señal de orden enviada a la válvula de inyección de combustible 32. Alternativamente, la sección de determinación de corte de suministro de combustible 65 puede estar configurada para determinar si el corte de suministro de combustible es ejecutado actualmente o no con relación al motor 11 en base a la velocidad del motor y el grado de abertura del estrangulador. Se deberá indicar que el corte de suministro de combustible está configurado para ejecutarse cuando se cumple una sola o una pluralidad de condiciones predeterminadas para ejecutar el corte de suministro de combustible durante la marcha de la motocicleta 1. Una condición ejemplar para ejecutar el corte de suministro de combustible es que la velocidad del motor sea mayor o igual a una velocidad predeterminada, y simultáneamente, el grado de abertura del estrangulador sea menor o igual a un grado de abertura predeterminado. En contraposición, el corte de suministro de combustible se para y la operación normal se ejecuta de nuevo cuando se cumple una sola o una pluralidad de condiciones predeterminadas para parar el corte de suministro de combustible durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Una condición ejemplar para parar el corte de suministro de combustible es que la velocidad del motor sea menor o igual a una velocidad predeterminada. Consiguientemente, se evitan paradas del motor. Alternativamente, una condición ejemplar para parar el corte de suministro de combustible puede ser que el grado de abertura del estrangulador sea mayor o igual a un grado predeterminado. Consiguientemente, el corte de suministro de combustible se puede parar en respuesta a una demanda de aceleración del conductor.

La sección de determinación de desactivación 66 está configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida del circuito de procesado de señal 68 cae en un rango de desactivación predeterminado durante la ejecución de la operación normal, es decir, durante la no ejecución del corte de suministro de combustible. Como se representa en la figura 7, el rango de desactivación predeterminado Rna incluye dicho valor de convergencia VP. La sección de determinación de desactivación 66 está configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida del circuito de procesado de señal 68 cae en el rango de desactivación Rna durante un período de tiempo predeterminado o más largo durante la no ejecución del corte de suministro de combustible. Un período de tiempo apropiado para determinar el estado desactivado del sensor de oxígeno 40 se ha obtenido preliminarmente mediante experimentos, simulaciones y/o análogos, y aquí se pone como el período de tiempo predeterminado. El rango de desactivación predeterminado Rna es un rango entre un primer valor de determinación de activación V1 y un segundo valor de determinación de activación V2. El primer valor de determinación de activación V1 es un valor intermedio entre el valor de salida pobre VL y el valor de convergencia VP. En la presente realización ejemplar, el primer valor de determinación de activación V1 es mayor que el valor de salida pobre VL y es menor que el valor de convergencia VP. El segundo valor de determinación de activación V2 es un valor intermedio entre el valor de salida rico VR y el valor de convergencia VP. En la presente realización ejemplar, el segundo valor de determinación de activación V2 es menor que el valor de salida rico VR y es mayor que el valor de convergencia VP. Además, el segundo valor de determinación de activación V2 es mayor que el primer valor de determinación de activación V1. Un valor apropiado para determinar exactamente si el sensor de oxígeno 40 está o no en el estado desactivado se ha obtenido preliminarmente mediante experimentos, simulaciones y/o análogos, y aquí se pone como cada uno de los valores de determinación de activación primero y segundo V1 y V2. La sección de determinación de desactivación 66 está configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida

del circuito de procesado de señal 68 es mayor o igual al primer valor de determinación de activación V1 y simultáneamente es menor o igual al segundo valor de determinación de activación V2. La temperatura de los gases de escape se baja, por ejemplo, en un entorno a temperatura baja o cuando el motor 11 funciona en vacío mientras su temperatura baja a causa de lluvia. En tales situaciones, la temperatura del sensor de oxígeno 40 baja y entra en el estado desactivado incluso durante la no ejecución del corte de suministro de combustible. Se deberá indicar que un rango entre el valor de salida pobre VL y el primer valor de determinación de activación V1 se denominará a continuación "un primer rango de activación Ra1". Además, dicho rango entre el valor de salida rico VR y el segundo valor de determinación de activación V2 se denominará a continuación "un segundo rango de activación Ra2". El rango de desactivación Rna se pone entre el primer rango de activación Ra1 y el segundo rango de activación Ra2. La sección de determinación de desactivación 66 está configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado cuando el valor de salida del circuito de procesado de señal 68 cae en el primer rango de activación Ra1 durante un período de tiempo predeterminado o más largo durante la ejecución de la operación normal. Además, la sección de determinación de desactivación 66 está configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado cuando el valor de salida del circuito de procesado de señal 68 cae en el segundo rango de activación Ra2 durante un período de tiempo predeterminado o más largo durante la ejecución de la operación normal. Un período de tiempo apropiado para determinar el estado activado del sensor de oxígeno 40 se ha obtenido preliminarmente mediante experimentos, simulaciones y/o análogos, y aquí se pone como el período de tiempo predeterminado.

La sección de determinación de pobre/rico 67 está configurada para comparar el valor de salida del circuito de procesado de señal 68 con un umbral de determinación predeterminado VA bajo la condición de que se determine que el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado con el fin de determinar en cuál del estado pobre y el estado rico está la mezcla de gas. Específicamente, la sección de determinación de pobre/rico 67 está configurada para determinar que la mezcla de gas está en el estado pobre cuando el valor de salida del circuito de procesado de señal 68 es menor o igual al umbral de determinación predeterminado VA bajo la condición de que se determine que el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado. En contraposición, la sección de determinación de pobre/rico 67 está configurada para determinar que la mezcla de gas del motor 11 está en el estado rico cuando el valor de salida del sensor de oxígeno 40 es mayor o igual al umbral de determinación predeterminado VA bajo la condición de que se determine que el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado. El umbral de determinación VA es un valor intermedio entre el primer rango de activación Ra1 y el segundo rango de activación Ra2. Por lo tanto, el umbral de determinación VA cae en el rango de desactivación Rna.

La sección de determinación de desactivación 66 está configurada para ejecutar un procesado de determinación de desactivación representado en la figura 8 cuando la sección de determinación de corte de suministro de combustible 65 determina que el corte de suministro de combustible del motor 11 se ejecuta actualmente.

En primer lugar en el paso S1, un valor de salida Vd(n) del circuito de procesado de señal 68 (a continuación denominado simplemente "un valor de salida Vd(n) ") se carga en la sección de determinación de desactivación 66. La carga del valor de salida Vd(n) está configurada para repetirse en ciclos predeterminados como se describe más adelante. Por ejemplo, el valor de salida Vd(n) está configurado para cargarse en un ciclo en el que un cálculo para el control de realimentación se ejecuta en base al valor de salida Vd(n). Se deberá indicar que "n" representa la frecuencia de cálculos para el control de realimentación. Específicamente, "n" se pone a 1 en el primer cálculo. Igualmente, "n" se pone a 2 en el segundo cálculo. La figura 9 es un gráfico de tiempo ejemplar que representa la variación del valor de salida Vd(n) cuando se ejecuta el corte de suministro de combustible. En un período de tiempo desde un punto de tiempo t0 a un punto de tiempo t1, el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado mientras la mezcla de gas está en el estado rico. Por lo tanto, el valor de salida Vd(n) cae en el segundo rango de activación Ra2. Cuando el corte de suministro de combustible se ejecuta en el punto de tiempo t1, la atmósfera del sensor de oxígeno 40 es similar a la atmósfera estándar con una presión parcial de oxígeno grande. En otros términos, la atmósfera del sensor de oxígeno 40 es el estado pobre cuando se ejecuta el corte de suministro de combustible. Por lo tanto, el valor de salida Vd(n) se reduce y cae en el primer rango de activación Ra1 en el punto de tiempo t1 y después.

A continuación en el paso S2, se determina si el valor de salida Vd(n) es o no menor que un valor de salida inferior Vbottom. El procesado pasa al paso S3 cuando el valor de salida Vd(n) es menor que el valor de salida inferior Vbottom. En el paso S3, el valor de salida Vd(n) se pone como el valor de salida inferior. El procesado vuelve entonces al paso S1. Se deberá indicar que el valor de salida Vd(n) se pone como el valor de salida inferior Vbottom en el primer cálculo sin ejecución de los pasos S2 y S3. Mediante el procesado de pasos S1 a S3, el valor de salida inferior Vbottom se actualiza al valor de salida nuevamente cargado Vd(n) cuando el valor de salida Vd(n) se reduce de forma continua (desde el punto de tiempo t1 a un punto de tiempo t2) después del inicio del corte de suministro de combustible como se representa en la figura 9.

Por otra parte, el procesado pasa al paso S4 cuando se determina en el paso S2 que el valor de salida Vd(n) es mayor o igual al valor de salida inferior Vbottom. Como se representa en la figura 9, el valor de salida Vd(n) se reduce aquí al mínimo (en el punto de tiempo t2) después del inicio del corte de suministro de combustible. En otros términos, el valor de salida Vd(n) llega al valor de salida pobre VL. El mínimo del valor de salida Vd(n) se pone entonces como el valor de salida inferior Vbottom. En la figura 9, el mínimo del valor de salida Vd(n) es igual al valor



de salida pobre VL. Sin embargo, el mínimo del valor de salida  $V_d(n)$  puede ser mayor que el valor de salida pobre VL.

En el paso S4, se determina si una diferencia entre el valor de salida  $V_d(n)$  y el valor de salida inferior  $V_{bottom}$  es o no mayor o igual a un umbral predeterminado  $V_{th}$ . Como se representa en la figura 9, aquí se determina si un aumento  $dV$  del mínimo del valor de salida  $V_d(n)$  es o no mayor o igual al umbral predeterminado  $V_{th}$ . El procesado vuelve al paso S1 cuando la diferencia entre el valor de salida  $V_d(n)$  y el valor de salida inferior  $V_{bottom}$  no es mayor o igual al umbral predeterminado  $V_{th}$ . Por otra parte, el procesado pasa al paso S5 cuando la diferencia entre el valor de salida  $V_d(n)$  y el valor de salida inferior  $V_{bottom}$  es mayor o igual al umbral predeterminado  $V_{th}$ . En el paso S5, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado. Específicamente, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el aumento  $dV$  del mínimo del valor de salida  $V_d(n)$  es mayor o igual al umbral predeterminado  $V_{th}$  (en un punto de tiempo  $t_3$ ) como se representa en la figura 9. Es decir, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida  $V_d(n)$  varía hacia el valor de convergencia VP en una cantidad predeterminada o mayor durante la ejecución del corte de suministro de combustible. En otros términos, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida  $V_d(n)$  varía hacia el valor de convergencia VP en una cantidad predeterminada o mayor de un valor que se desvía mucho del valor de convergencia VP durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Además, expresado de forma diferente, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida  $V_d(n)$  varía hacia el valor de convergencia VP en una cantidad predeterminada o mayor de un valor como un punto de cambio de una tendencia que se desvía del valor de convergencia VP a una tendencia que converge al valor de convergencia VP durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Se deberá indicar que un valor para determinar apropiadamente que el sensor de oxígeno 40 entra en el estado desactivado durante la ejecución del corte de suministro de combustible se ha obtenido preliminarmente mediante experimentos, simulaciones y/o análogos, y aquí se pone como el umbral predeterminado  $V_{th}$ . El umbral predeterminado  $V_{th}$  es menor que el primer valor de determinación de activación V1. En otros términos, el umbral predeterminado  $V_{th}$  es un valor intermedio entre el valor de salida pobre VL y el primer valor de determinación de activación V1. Se deberá indicar que el valor de salida  $V_d(n)$  y el valor de salida inferior  $V_{bottom}$  están configurados de manera que se reseteen al final del corte de suministro de combustible.

El sistema de determinación de activación para el sensor de oxígeno 40 según la presente realización ejemplar tiene las características siguientes.

La sección de determinación de desactivación 66 está configurada para determinar el estado de desactivación del sensor de oxígeno 40 en base al aumento  $dV$  del mínimo del valor de salida  $V_d(n)$  después del inicio del corte de suministro de combustible. El valor de salida  $V_d(n)$  no se incrementa desde el mínimo cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado durante la ejecución del corte de suministro de combustible. En otros términos, una señal con valor de salida así creciente  $V_d(n)$  no es enviada de forma continua durante la ejecución del corte de suministro de combustible cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado. Por lo tanto, es posible determinar apropiadamente que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado detectando que el valor de salida  $V_d(n)$  se incrementa hacia el valor de convergencia VP. Además, el control de realimentación se puede ejecutar aquí todo lo posible, en comparación con la configuración de determinar el estado desactivado del sensor de oxígeno 40 y parar el control de realimentación inmediatamente después de la ejecución del corte de suministro de combustible. Por ello se puede evitar el deterioro de escape. Además, aquí se puede evitar el aumento de costos, en comparación con una estructura en la que se añade un dispositivo, tal como un amplificador operativo, a la porción de entrada 63 de la UEC 60 con el fin de mejorar la exactitud de la determinación de activación con respecto al sensor de oxígeno 40.

Hay una diferencia entre el método de la determinación de desactivación con respecto al sensor de oxígeno 40 durante la ejecución de la operación normal y durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Específicamente, el umbral predeterminado  $V_{th}$  a usar en la determinación durante la ejecución del corte de suministro de combustible es un valor intermedio entre el valor de salida pobre VL y el primer valor de determinación de activación V1. Por lo tanto, es posible determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado en una etapa precoz de una condición de que el sensor de oxígeno 40 está posiblemente en el estado desactivado durante la ejecución del corte de suministro de combustible, en comparación con la configuración de usar el mismo umbral tanto para la determinación de desactivación durante la ejecución del control normal como durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Especialmente, el corte de suministro de combustible puede ser ejecutado durante la marcha de la motocicleta 1. En este caso, la determinación de desactivación con respecto al sensor de oxígeno 40 puede ser ejecutada con anterioridad durante la marcha de la motocicleta 1 porque el estado desactivado del sensor de oxígeno 40 se determina en una etapa precoz durante la ejecución del corte de suministro de combustible, como se ha descrito anteriormente. Por otra parte, a menudo se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado durante la ejecución de la operación normal mientras el motor 11 funciona en vacío. En contraposición, el corte de suministro de combustible puede ser ejecutado durante la marcha del vehículo. Por lo tanto, se puede determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado durante la marcha del vehículo debido a la ejecución del corte de suministro de combustible.

El circuito de procesado de señal 68 es un circuito de elevación. Por lo tanto, el valor de salida  $V_d(n)$  converge hacia

el valor de convergencia VP cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado. Es posible determinar apropiadamente que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado detectando dicha variación del valor de salida Vd(n).

5 El sensor de oxígeno 40 es un sensor binario. Por lo tanto, el valor de salida Vd(n) no se incrementa a partir del mínimo después del inicio del corte de suministro de combustible cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado activado durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Por lo tanto, es posible determinar apropiadamente que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado detectando la variación del valor de salida Vd(n) como se ha descrito anteriormente.

10 En el sensor de oxígeno sin calefactor 40, la temperatura del elemento tiende a bajar durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Por lo tanto, la presente invención es especialmente efectiva para el sensor de oxígeno sin calefactor 40.

15 La realización ejemplar de la presente invención se ha explicado anteriormente. La presente invención no se limita a dicha realización ejemplar, y se puede hacer aquí varios cambios sin apartarse del alcance de la presente invención.

El vehículo del tipo de montar a horcajadas no se limita a dicha motocicleta, y puede ser otros vehículos tal como los vehículos todo terreno o los vehículos para la nieve. Además, la motocicleta no se limita a dicho scooter, y puede ser otras motocicletas tales como los ciclomotores o motocicletas de tipo deportivo.

20 En dicha realización ejemplar, el valor de salida pobre VL es menor que el valor de salida rico VR. Sin embargo, como se representa en la figura 10, el valor de salida pobre VL puede ser mayor que el valor de salida rico VR. En otros términos, el valor de salida Vd(n) de dicha realización ejemplar se puede invertir verticalmente. En este caso, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando una reducción dV a partir del máximo del valor de salida Vd(n) es mayor que el umbral predeterminado Vth.

25 El circuito de procesado de señal 68 no se limita al circuito de elevación y puede ser un circuito de bajada representado en la figura 11. Específicamente, el circuito de procesado de señal 68 representado en la figura 11 incluye la línea de entrada 69 y una resistencia de bajada R2. La línea de entrada 69 conecta el sensor de oxígeno 40 y la porción de cálculo 61. La línea de entrada 69 está conectada a tierra G, mientras que la resistencia de bajada R2 está dispuesta entre la tierra G y la línea de entrada 69. Cuando el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado, el valor de salida Vd(n) del circuito de procesado de señal 68 converge a 0 V. En otros términos, el valor de convergencia predeterminado de la presente invención se pone aquí a 0 V. En otros términos, el valor de salida pobre VL tiene que ser aquí diferente de 0 V. Esto es debido a que el estado desactivado del sensor de oxígeno 40 se determina por la variación del valor de salida Vd(n) a partir del valor de salida pobre VL al valor de convergencia VP.

30 El sensor de oxígeno 40 no se limita al sensor binario y puede ser un sensor lineal. Específicamente, el sensor de oxígeno 40 puede ser un sensor de un tipo configurado para enviar linealmente un valor según la concentración de oxígeno en el estado activado. El circuito de procesado de señal 68 puede estar integrado con el sensor de oxígeno 40 sin incluirse en la porción de entrada 63 de la UEC 60.

35 En dicha determinación de activación representada en la figura 8, se puede ejecutar un procesado de alisado con respecto al valor de salida cargado Vd(n). El procesado de alisado se refiere aquí a un procesado de promediar el valor de salida Vd(n).

40 En dicha realización ejemplar, la sección de determinación de desactivación 66 está configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el aumento dV del valor de salida Vd(n) es mayor o igual al umbral predeterminado Vth durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Sin embargo, la sección de determinación de desactivación 66 puede estar configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida Vd(n) se incrementa de forma continua durante un período de tiempo predeterminado o más largo durante la ejecución del corte de suministro de combustible. Específicamente, como se representa en la figura 12, la sección de determinación de desactivación 66 puede estar configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando un período de tiempo dt de aumento continuo del valor de salida Vd(n) es un período de tiempo predeterminado o más largo. La figura 13 es un diagrama de flujo que representa el procesado de determinación de desactivación correspondiente a la configuración anterior.

45 En primer lugar, en el paso S10, una variable Tm se resetea a 0. La variable Tm representa la frecuencia con que el aumento del valor de salida Vd(n) es detectado consecutivamente, como se describe en los párrafos siguientes.

Los pasos S11 a S13 son los mismos que los pasos S1 a S3 de dicha realización ejemplar. En resumen, se detecta que el valor de salida Vd(n) llega al mínimo después del inicio del corte de suministro de combustible.

50 A continuación, en el paso S14, se determina si el valor de salida Vd(n) es o no mayor que un valor de salida

previamente detectado  $Vd(n-1)$ . El procesado pasa al paso S15 cuando el valor de salida  $Vd(n)$  es mayor que el valor de salida previamente detectado  $Vd(n-1)$ . En el paso S15, se añade 1 a la variable  $Tm$ . La frecuencia detectada consecutivamente de aumento del valor de salida  $Vd(n)$  se cuenta aquí después de que el valor de salida  $Vd(n)$  llega al mínimo.

5 A continuación, en el paso S16, se determina si la variable  $Tm$  es o no mayor o igual a un umbral predeterminado  $Tth$ . El procesado pasa al paso S11 y el valor de salida  $Vd(n)$  se carga de nuevo cuando la variable  $Tm$  no es mayor o igual al umbral predeterminado  $Tth$ . Con referencia de nuevo al paso S14, el procesado vuelve al paso S10 y la variable  $Tm$  se resetea a 0 cuando se determina que el valor de salida  $Vd(n)$  no es mayor que el valor de salida  
10 previamente detectado  $Vd(n-1)$ .

El procesado pasa al paso S17 cuando se determina que la variable  $Tm$  es mayor o igual al umbral predeterminado  $Tth$  en el paso S16. En el paso S17, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado. En otros términos, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando la frecuencia  
15 detectada consecutivamente de aumento del valor de salida  $Vd(n)$  es mayor o igual al umbral predeterminado  $Tth$ . Se deberá indicar que un valor para determinar apropiadamente que el sensor de oxígeno 40 entra en el estado desactivado durante la ejecución del corte de suministro de combustible se ha obtenido preliminarmente mediante experimentos, simulación y/o análogos, y aquí se pone como el umbral predeterminado  $Tth$ .

20 Como se representa en la figura 12, mediante dicho procesado de determinación de desactivación se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el período de tiempo  $dt$  de aumento continuo del valor de salida  $Vd(n)$  a partir del valor de salida pobre  $VL$  es mayor o igual al período de tiempo predeterminado. Es decir, la sección de determinación de desactivación 66 puede estar configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida  $Vd(n)$  varía de forma continua hacia el valor de  
25 convergencia  $VP$  durante un período de tiempo predeterminado o más largo durante la ejecución del corte de suministro de combustible. En otros términos, la sección de determinación de desactivación 66 puede estar configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida  $Vd(n)$  varía de forma continua hacia el valor de convergencia  $VP$  a partir de un valor que más se desvía del valor de convergencia  $VP$  durante un período de tiempo predeterminado o más largo durante la ejecución del corte de  
30 suministro de combustible. Además, expresado de forma diferente, la sección de determinación de desactivación 66 puede estar configurada para determinar que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando el valor de salida  $Vd(n)$  varía de forma continua hacia el valor de convergencia  $VP$  a partir de un valor como un punto de cambio de una tendencia que se desvía del valor de convergencia  $VP$  a una tendencia que converge al valor de convergencia  $VP$  durante un período de tiempo predeterminado o más largo durante la ejecución del corte de  
35 suministro de combustible.

En el procesado de determinación de desactivación representado en la figura 13, la frecuencia detectada consecutivamente de aumento del valor de salida  $Vd(n)$  se usa como la información para representar el período de tiempo de aumento continuo del valor de salida  $Vd(n)$ . Sin embargo, un temporizador puede estar configurado para  
40 contar directamente el período de tiempo de aumento continuo del valor de salida  $Vd(n)$ .

En el procesado de determinación de desactivación representado en la figura 13, el valor de salida  $Vd(n)$  se puede invertir verticalmente, como se representa en la figura 14. En este caso, se determina que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado cuando un período de tiempo  $dt$  de reducción continua del valor de salida  $Vd(n)$  a  
45 partir del máximo es un período de tiempo predeterminado o más largo.

En dicha realización ejemplar, la supervisión del aumento del valor de salida  $Vd(n)$  se inicia a partir del inicio de la ejecución del corte de suministro de combustible. Sin embargo, la supervisión del aumento del valor de salida  $Vd(n)$  se puede iniciar después de que transcurra un período de tiempo predeterminado desde el inicio de la ejecución del  
50 corte de suministro de combustible. Como se representa en la figura 15, por ejemplo, dicha determinación del estado desactivado para el sensor de oxígeno se puede iniciar después de que transcurra un período de tiempo predeterminado  $dt$  a partir de un punto de tiempo  $t1$  correspondiente al inicio de la ejecución del corte de suministro de combustible. Incluso cuando se envía una señal que representa el estado rico a pesar de la falta de inyección de combustible inmediatamente después del inicio del corte de suministro de combustible, es posible evitar la  
55 determinación errónea de que el sensor de oxígeno 40 está en el estado desactivado en base a la señal. Las razones siguientes están relacionadas con el hecho de que se envía una señal que representa el estado rico a pesar de la falta de inyección de combustible inmediatamente después del inicio de la ejecución del corte de suministro de combustible. Una de las razones es que los gases de escape tardan a pasar desde el orificio de escape del motor al sensor de oxígeno. Por lo tanto, cuando la combustión está en el estado rico inmediatamente antes del inicio de la  
60 ejecución del corte de suministro de combustible, se envía una señal que representa el estado rico hasta que los gases de escape llegan al sensor de oxígeno desde el tiempo reconocido por la UEC relativo al inicio de la ejecución del corte de suministro de combustible. A causa de esto, se envía una señal que representa el estado rico a pesar de la falta de inyección de combustible inmediatamente después del inicio de la ejecución del corte de suministro de combustible. Otra razón es el retardo de respuesta del sensor de oxígeno. Otra razón es que el combustible  
65 adherido al orificio de admisión entra en la cámara de combustión durante la ejecución del corte de suministro de combustible y aquí se ejecuta la combustión. En este caso, una señal que representa el estado rico es enviada

5 igualmente a pesar de la falta de inyección de combustible inmediatamente después del inicio de la ejecución del corte de suministro de combustible. Incluso cuando tienen lugar dichos fenómenos, se puede evitar la determinación errónea comenzando dicha determinación del estado desactivado con respecto al sensor de oxígeno después de que transcurra un período de tiempo predeterminado desde el inicio de la ejecución del corte de suministro de combustible.

**Aplicabilidad industrial**

10 Según la presente invención, es posible proporcionar un sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno para determinar apropiadamente un estado desactivado del sensor de oxígeno y simultáneamente para inhibir el deterioro de escape.

**Lista de signos de referencia**

15 40: sensor de oxígeno

65: sección de determinación de corte de suministro de combustible

20 66: sección de determinación de desactivación

68: circuito de procesado de señal

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40), incluyendo:

5 un sensor de oxígeno (40) configurado para enviar una señal según una concentración de oxígeno en los gases de escape de un motor de combustión interna (11) cuando el sensor de oxígeno (40) está en un estado activado;

10 un circuito de procesado de señal (68) configurado para recibir la señal introducida en él desde el sensor de oxígeno (40), estando configurado el circuito de procesado de señal (68) para enviar una señal según la señal introducida en él desde el sensor de oxígeno (40) cuando el sensor de oxígeno (40) está en el estado activado, estando configurado el circuito de procesado de señal (68) para enviar una señal que converge a un valor de salida pobre predeterminado (VL) cuando el sensor de oxígeno (40) está en el estado activado y una atmósfera de sensor de oxígeno se mantiene en el mismo estado que la atmósfera estándar, estando configurado el circuito de procesado de señal (68) para enviar una señal que converge a un valor de convergencia predeterminado (VP) diferente del valor de salida pobre (VL) cuando el sensor de oxígeno (40) se mantiene en un estado desactivado; y

15 una sección de determinación de desactivación (66) configurada para determinar que el sensor de oxígeno (40) está en el estado desactivado cuando el valor de salida (Vd(n)) del circuito de procesado de señal (68) cae en un rango de desactivación predeterminado (Rna) incluyendo el valor de convergencia (VP); **caracterizado porque**

20 el sistema de determinación de activación incluye además una sección de determinación de corte de suministro de combustible (65) configurada para determinar si actualmente se ejecuta o no un corte de suministro de combustible en el motor de combustión interna (11),

25 la sección de determinación de desactivación (66) está configurada para determinar que el sensor de oxígeno (40) está en el estado desactivado cuando el valor de salida (Vd(n)) del circuito de procesado de señal (68) varía hacia el valor de convergencia (VP) durante un período de tiempo predeterminado (Tth) o más largo durante la ejecución del corte de suministro de combustible o cuando el valor de salida (Vd(n)) del circuito de procesado de señal (68) varía hacia el valor de convergencia (VP) en una cantidad predeterminada (Vth) o mayor durante la ejecución del corte de suministro de combustible.

30 2. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según la reivindicación 1, donde el circuito de procesado de señal (68) incluye un circuito de elevación (68), y el valor de convergencia (VP) es un valor de un voltaje de elevación del circuito de elevación (68).

35 3. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según la reivindicación 1, donde el circuito de procesado de señal (68) incluye un circuito de bajada (68), y el valor de convergencia (VP) es un valor de un voltaje de bajada del circuito de bajada (68).

40 4. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según una de las reivindicaciones 1 a 3, donde el sensor de oxígeno (40) es un sensor binario.

45 5. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según una de las reivindicaciones 1 a 3, donde el sensor de oxígeno (40) es un sensor lineal.

50 6. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según una de las reivindicaciones 1 a 5, donde la sección de determinación de desactivación (66) está configurada para determinar que el sensor de oxígeno (40) está en el estado desactivado cuando el valor de salida (Vd(n)) del circuito de procesado de señal (68) cae en el rango de desactivación (Rna) durante un período de tiempo predeterminado o mayor durante la no ejecución del corte de suministro de combustible.

7. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según una de las reivindicaciones 1 a 6, donde el sensor de oxígeno (40) es un sensor sin calefactor.

55 8. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según una de las reivindicaciones 1 a 7, donde la sección de determinación de desactivación (66) está configurada para determinar que el sensor de oxígeno (40) está en el estado desactivado cuando el valor de salida (Vd(n)) del circuito de procesado de señal (68) varía hacia el valor de convergencia (VP) desde el valor que más se desvía del valor de convergencia (VP) una cantidad predeterminada o mayor durante la ejecución del corte de suministro de combustible.

60 9. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según una de las reivindicaciones 1 a 8, donde la sección de determinación de desactivación (66) está configurada para determinar que el sensor de oxígeno (40) está en el estado desactivado cuando el valor de salida (Vd(n)) del circuito de procesado de señal (68) varía hacia el valor de convergencia (VP) una cantidad predeterminada o mayor de un valor como un punto de cambio de una tendencia que se desvía del valor de convergencia (VP) a una tendencia que converge al valor de convergencia (VP) durante la ejecución del corte de suministro de combustible.

5 10. El sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según una de las reivindicaciones 1 a 9, donde la sección de determinación de desactivación (66) está configurada para iniciar la determinación del estado desactivado del sensor de oxígeno (40) durante la ejecución del corte de suministro de combustible cuando transcurre un período de tiempo predeterminado desde un inicio de la ejecución del corte de suministro de combustible.

10 11. Un vehículo del tipo de montar a horcajadas, incluyendo: el sistema de determinación de activación para un sensor de oxígeno (40) según una de las reivindicaciones 1 a 10.

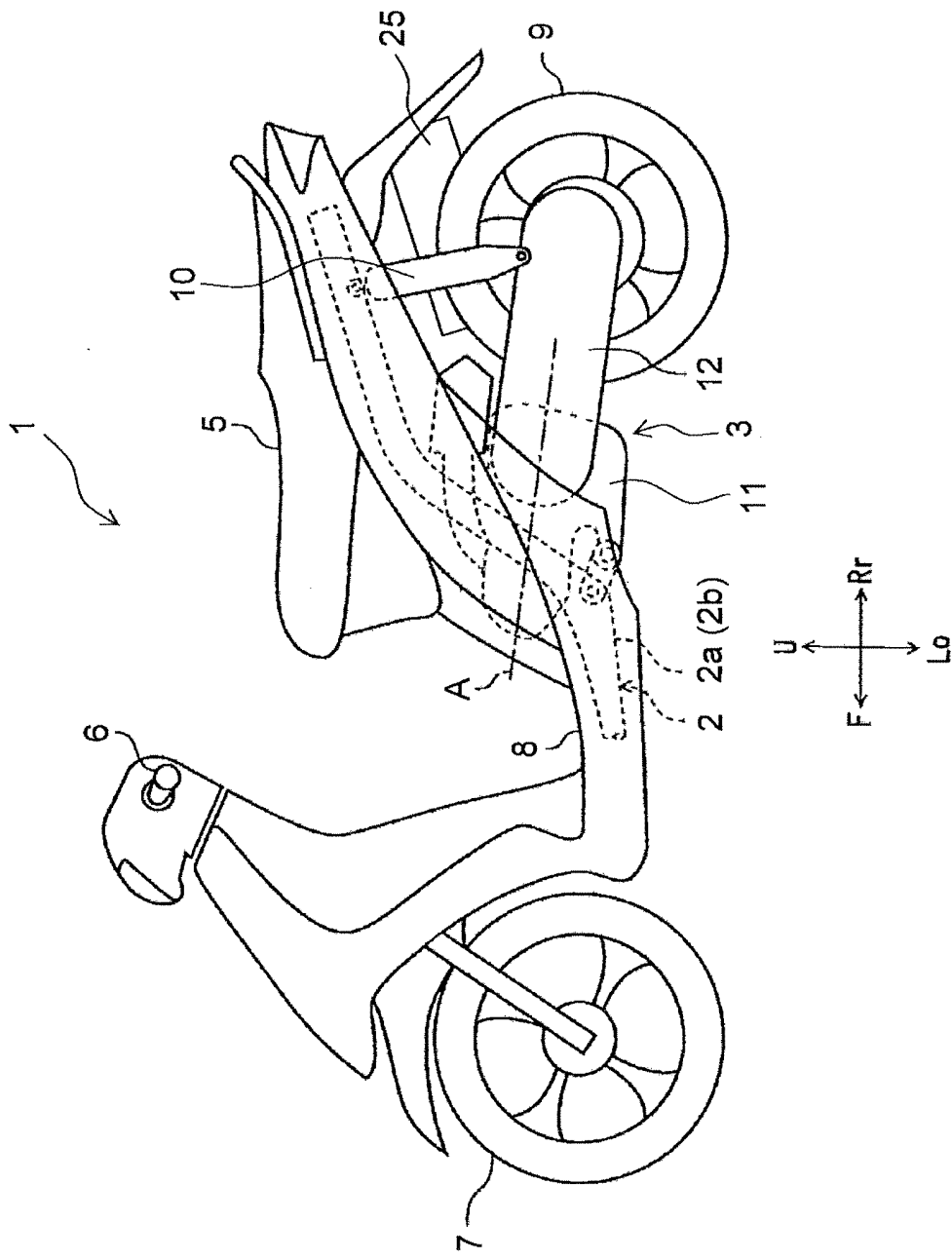


FIG. 1





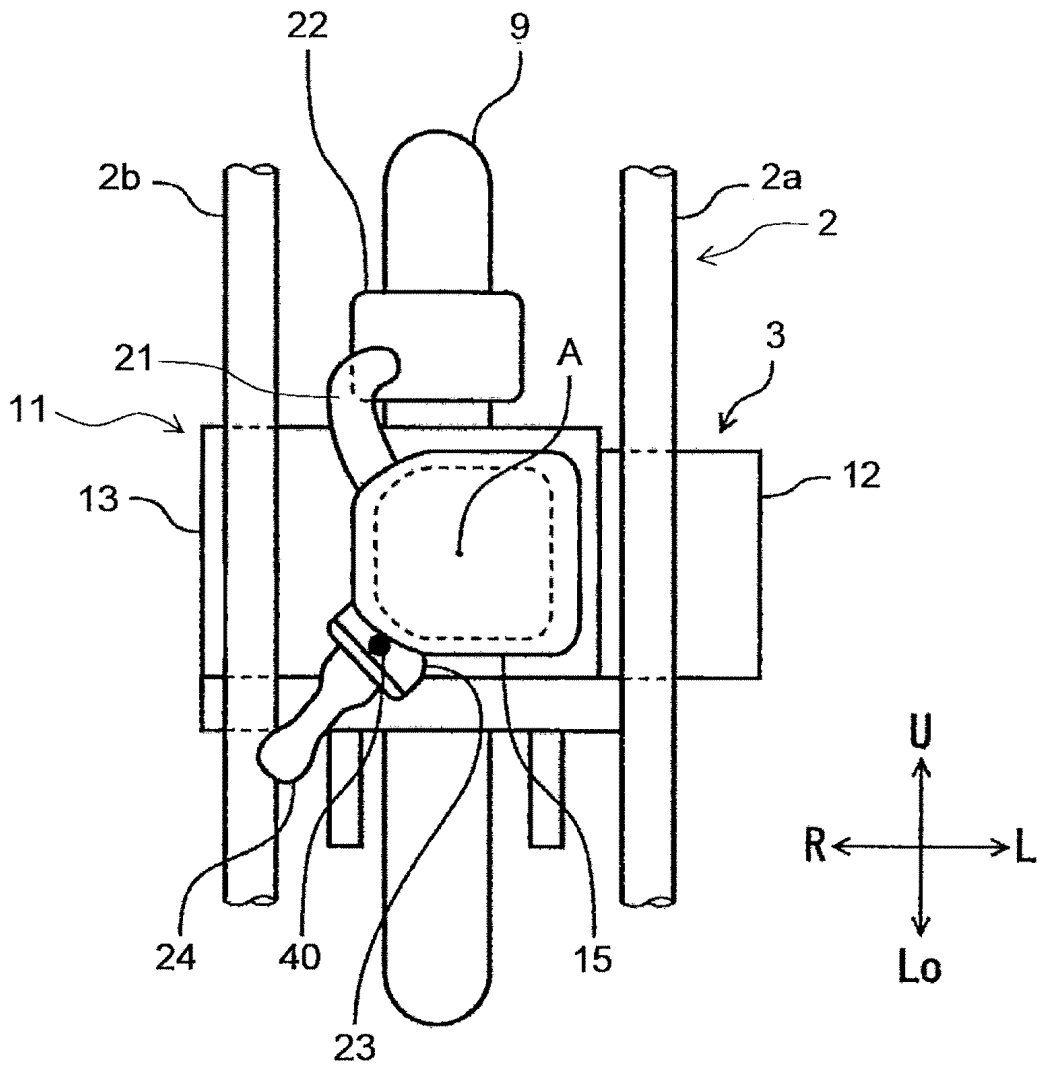


FIG. 3



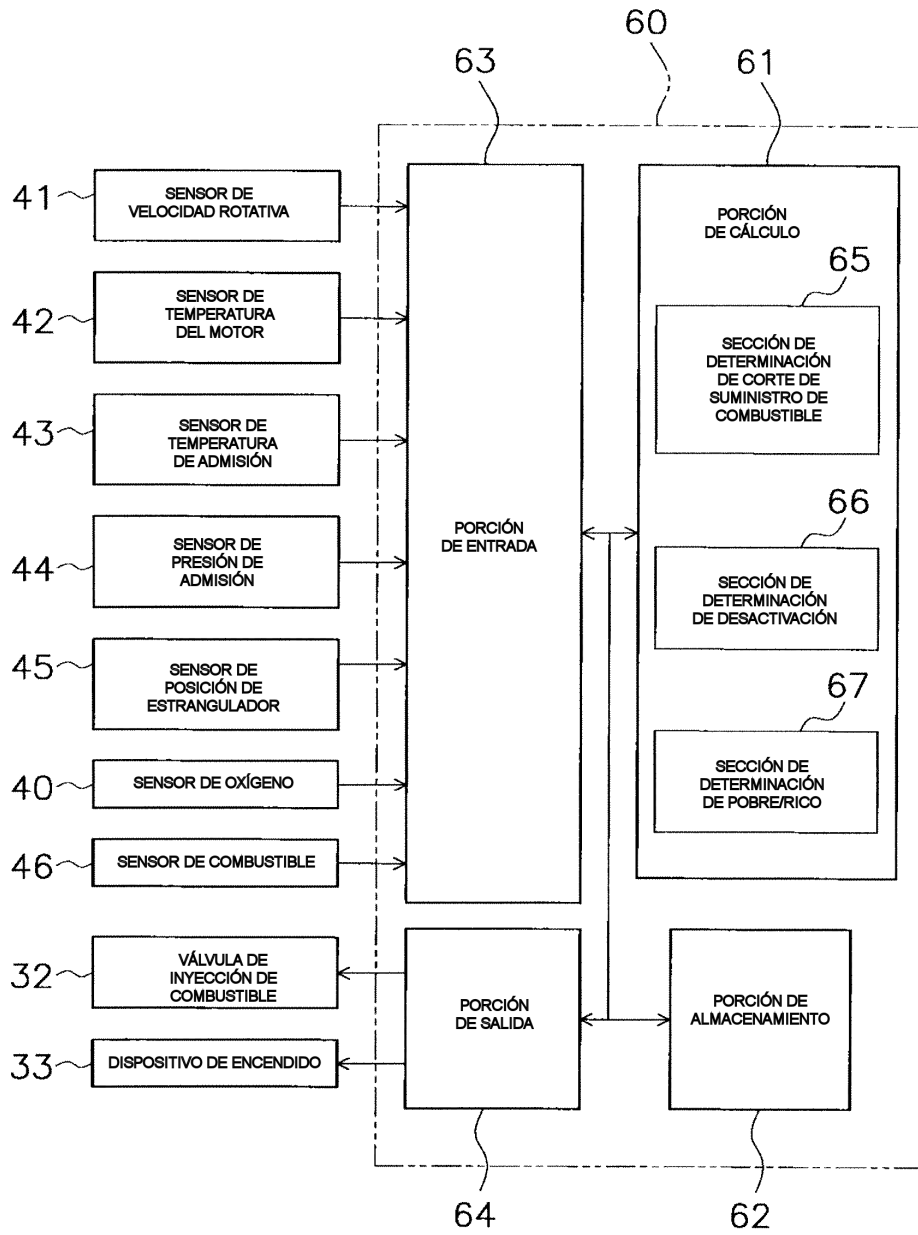


Fig. 5

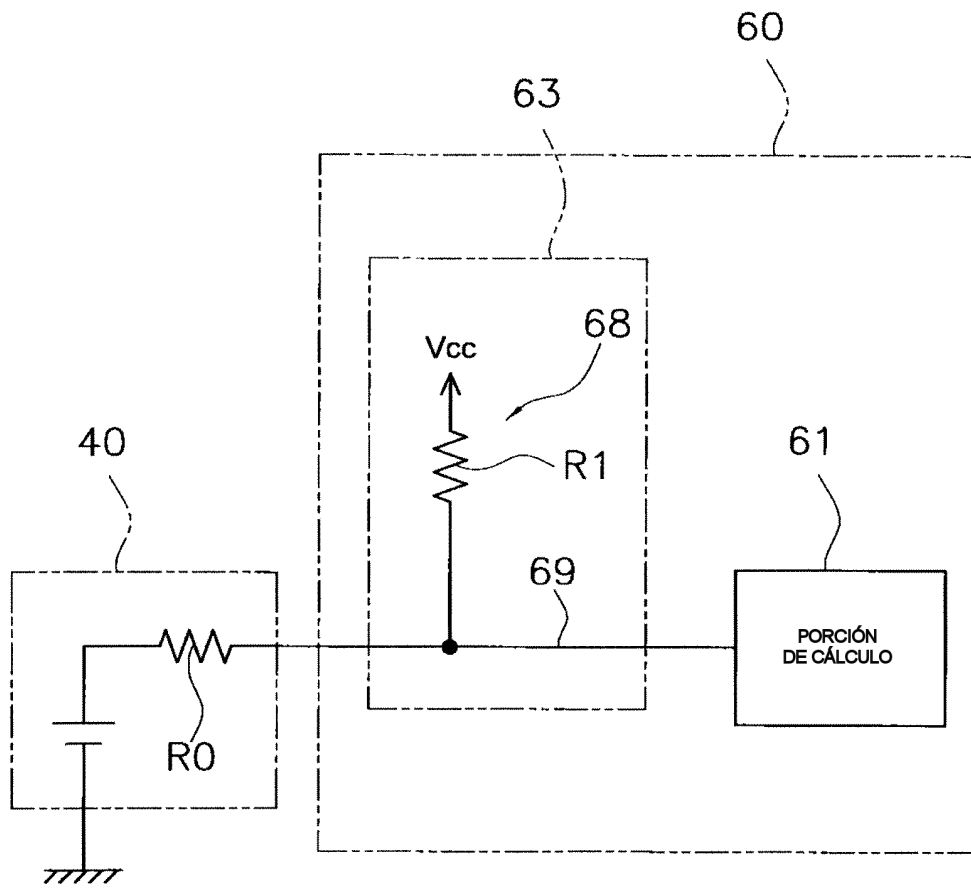


Fig. 6

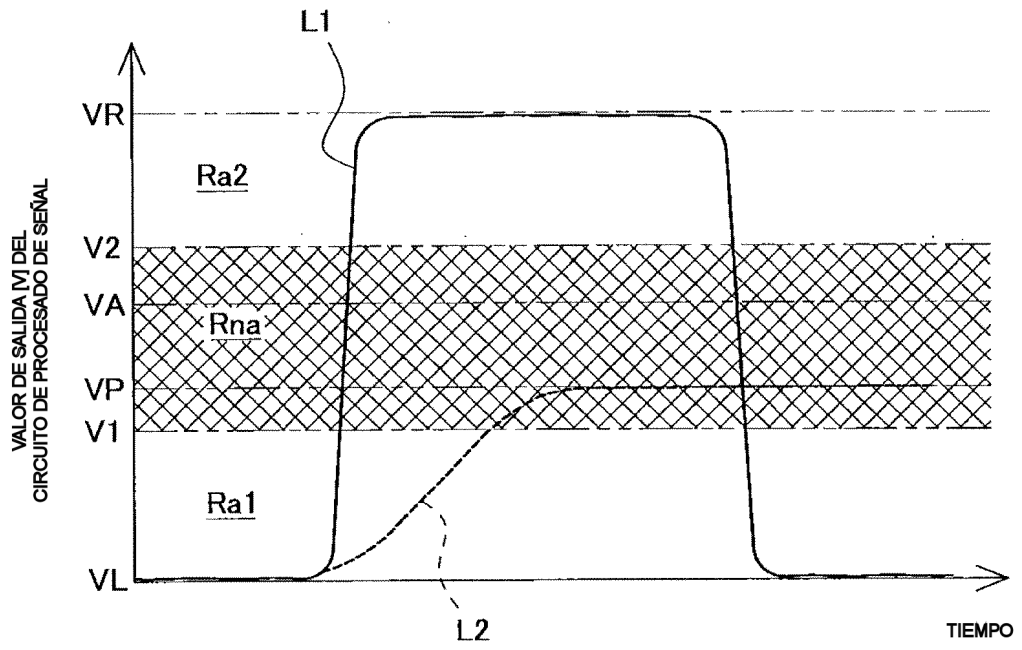


Fig. 7

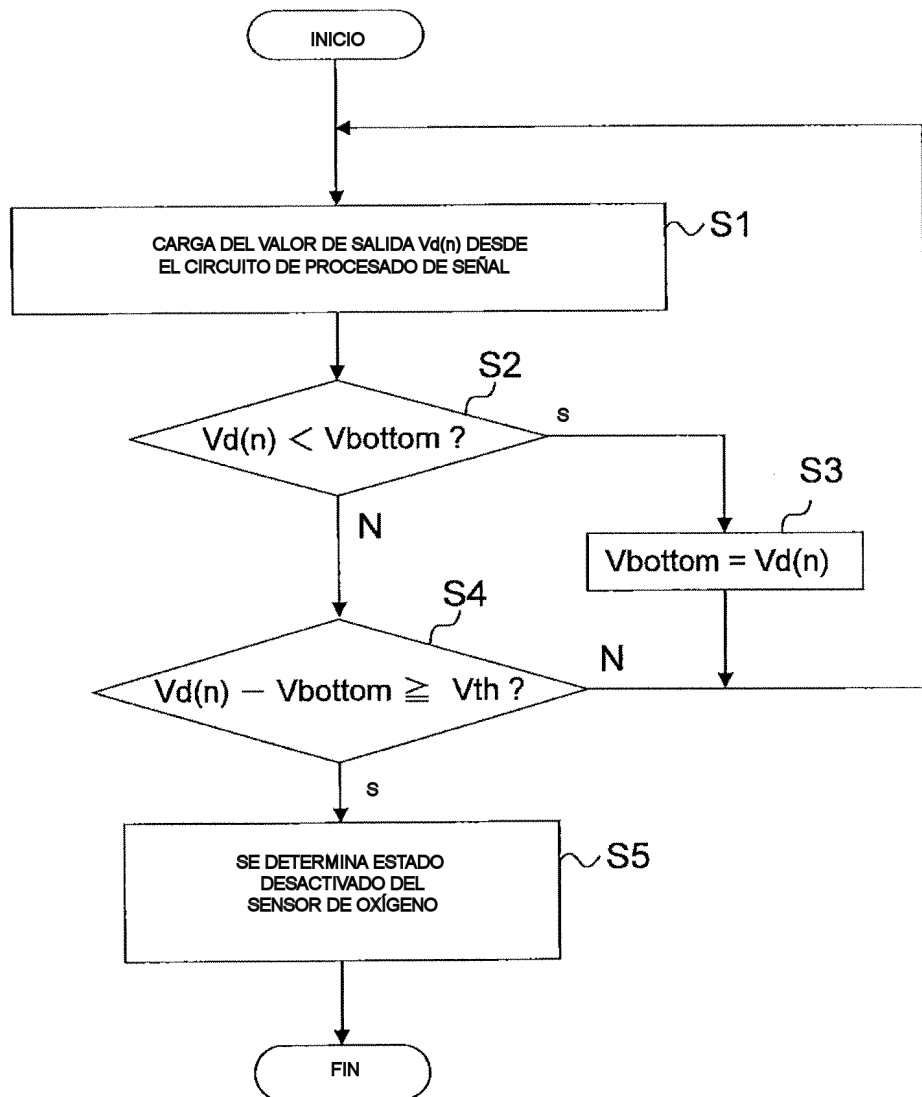
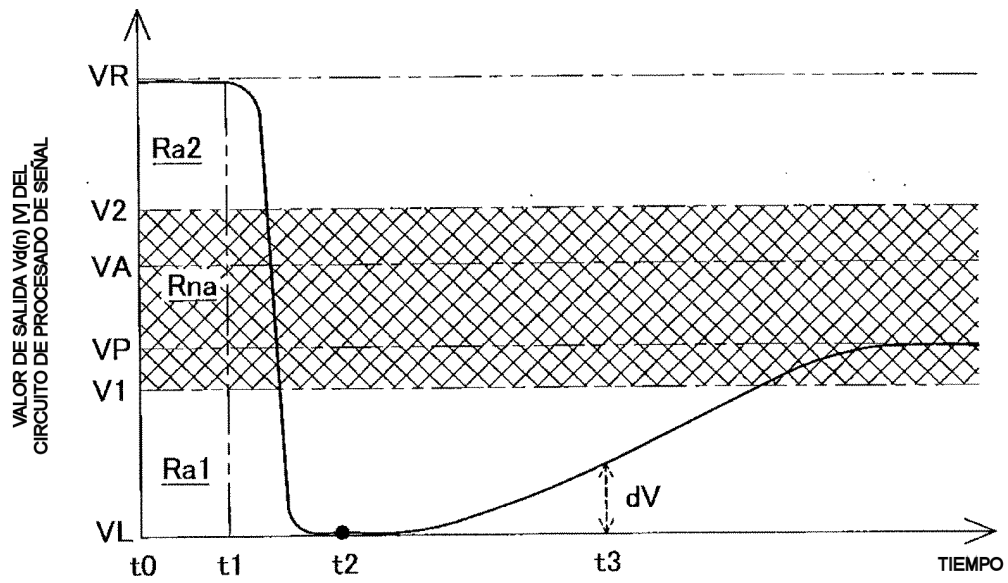


FIG. 8

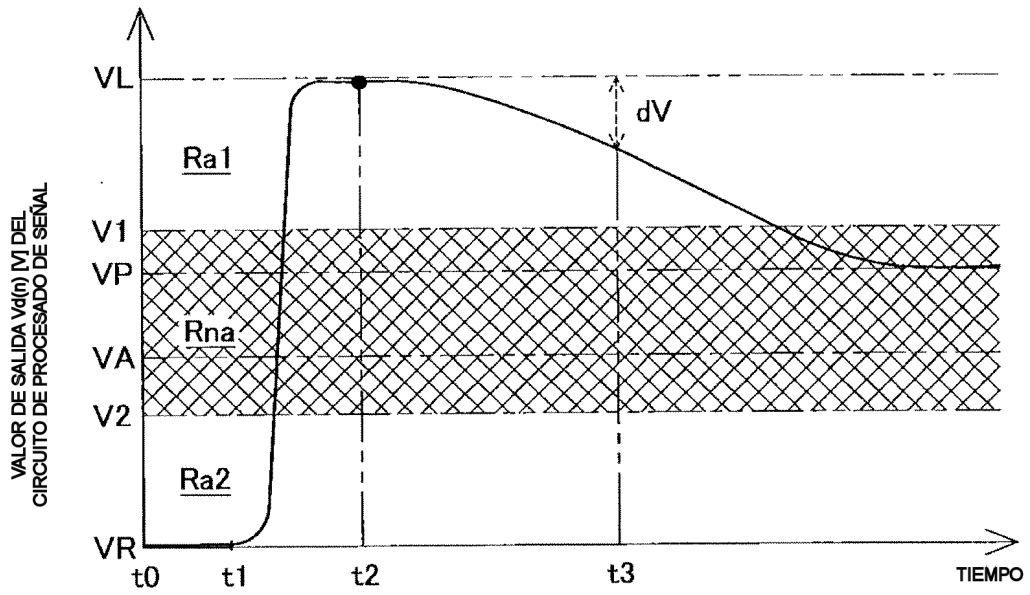


RESULTADO DE DETERMINACIÓN

ESTADO ACTIVADO

ESTADO DESACTIVADO

Fig. 9



RESULTADO DE DETERMINACIÓN

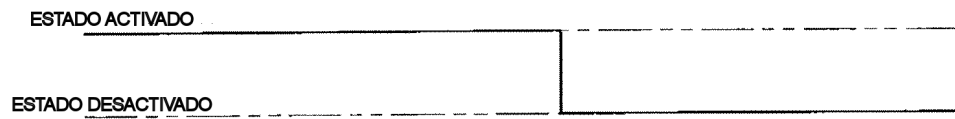


Fig. 10



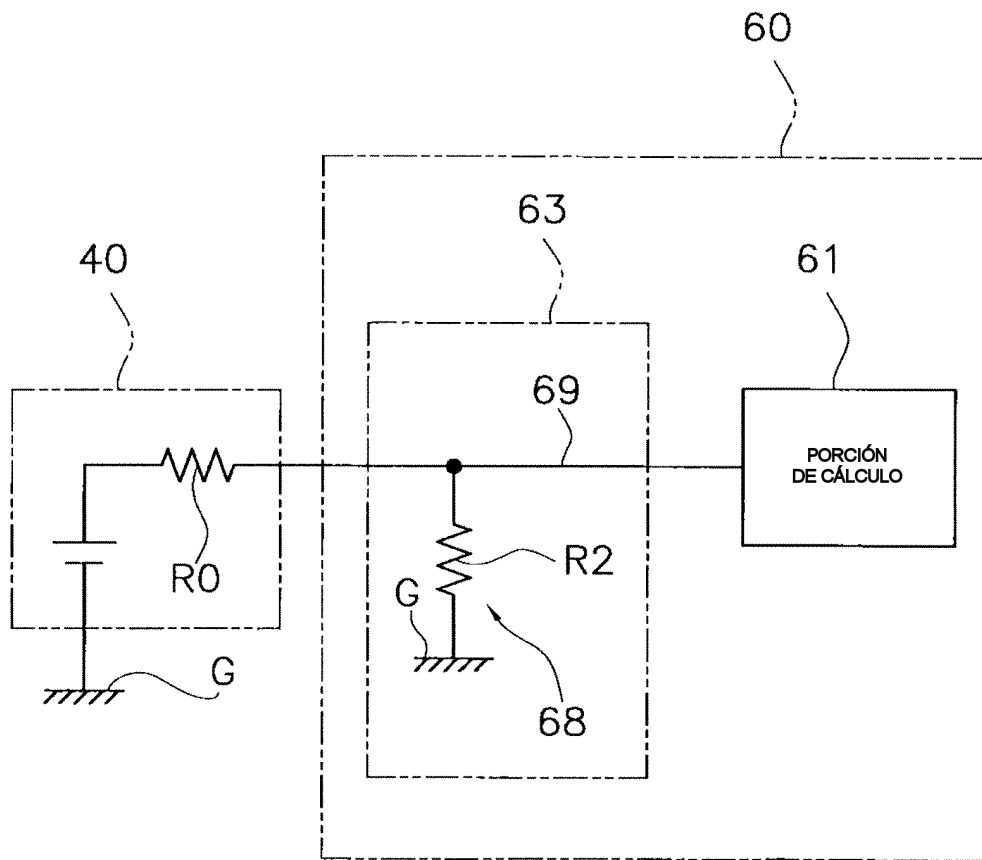
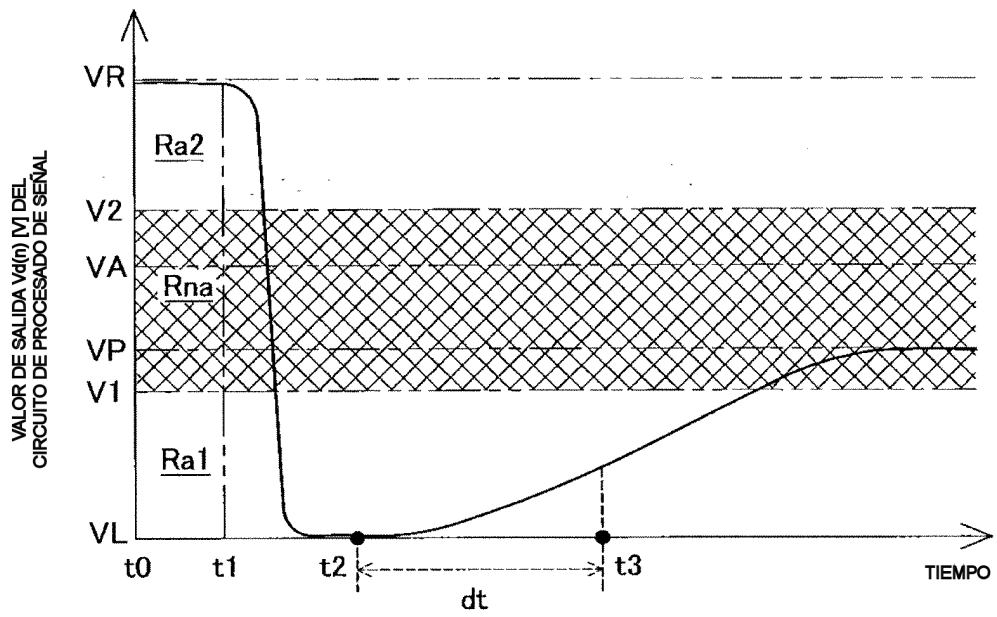


Fig. 11



RESULTADO DE DETERMINACIÓN

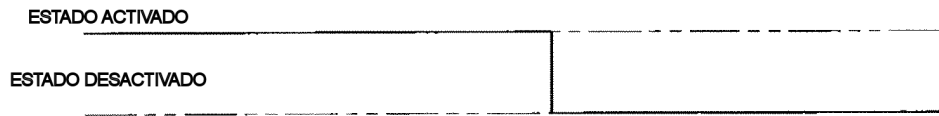


Fig. 12

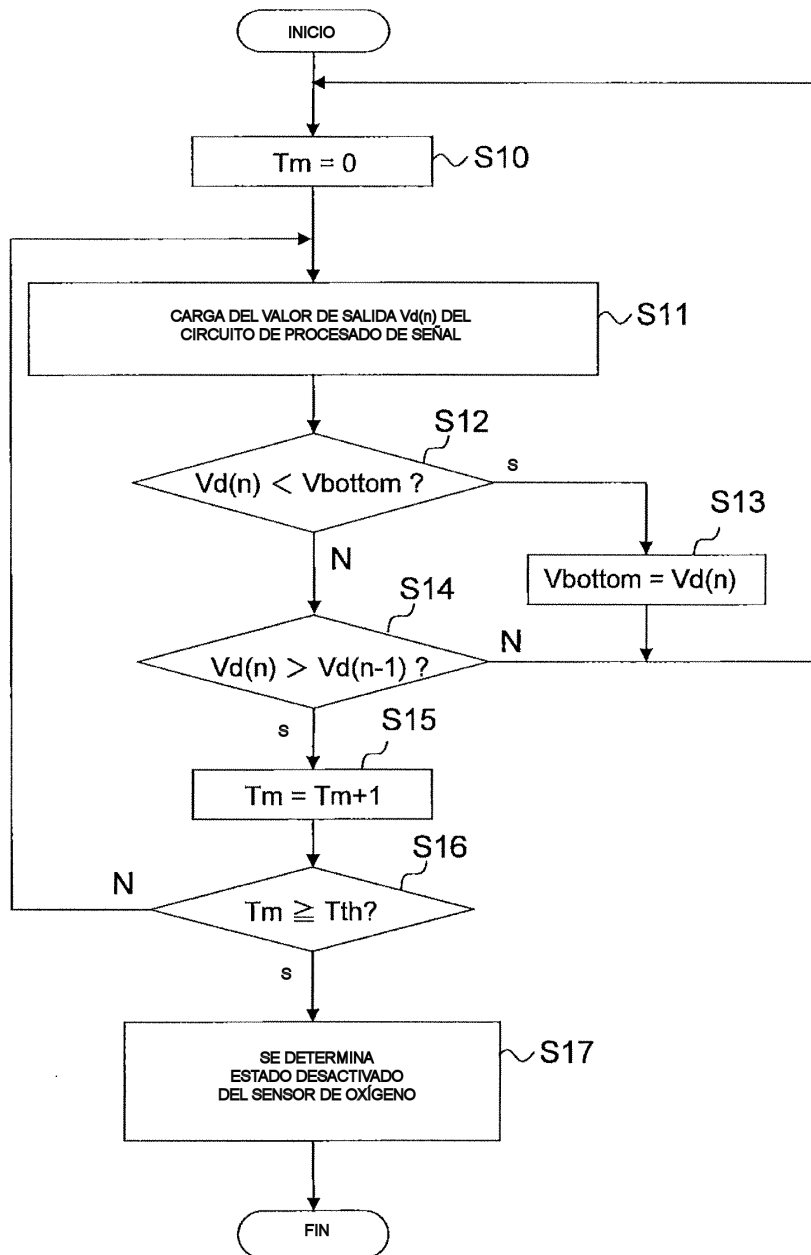


FIG. 13

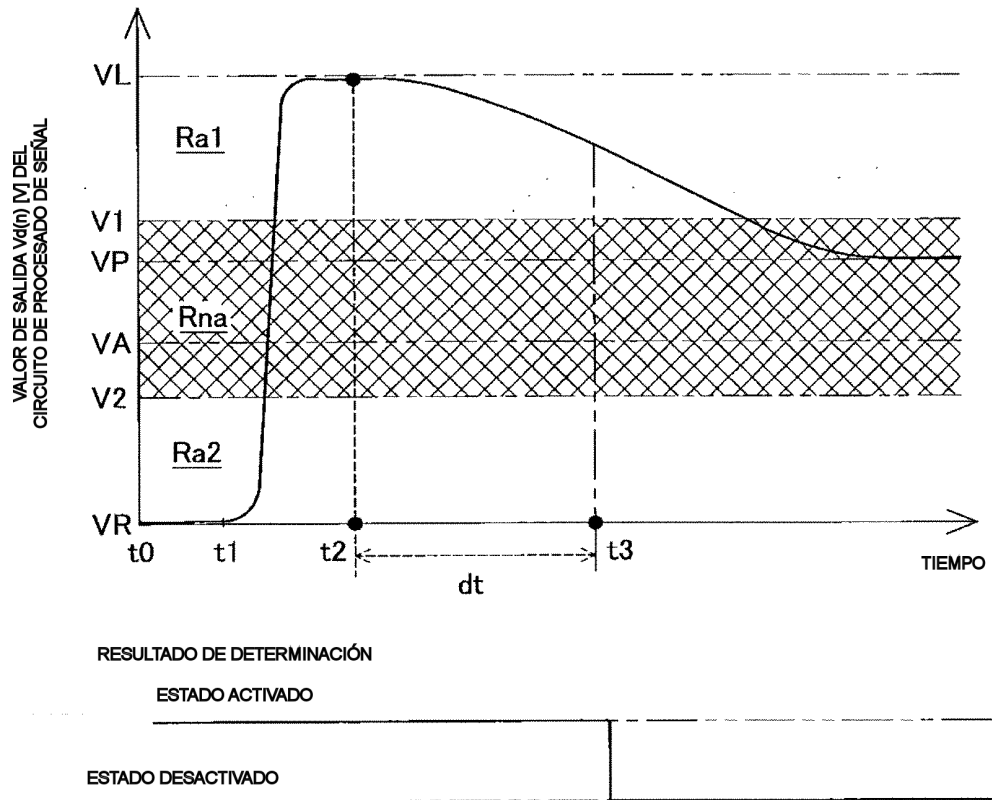
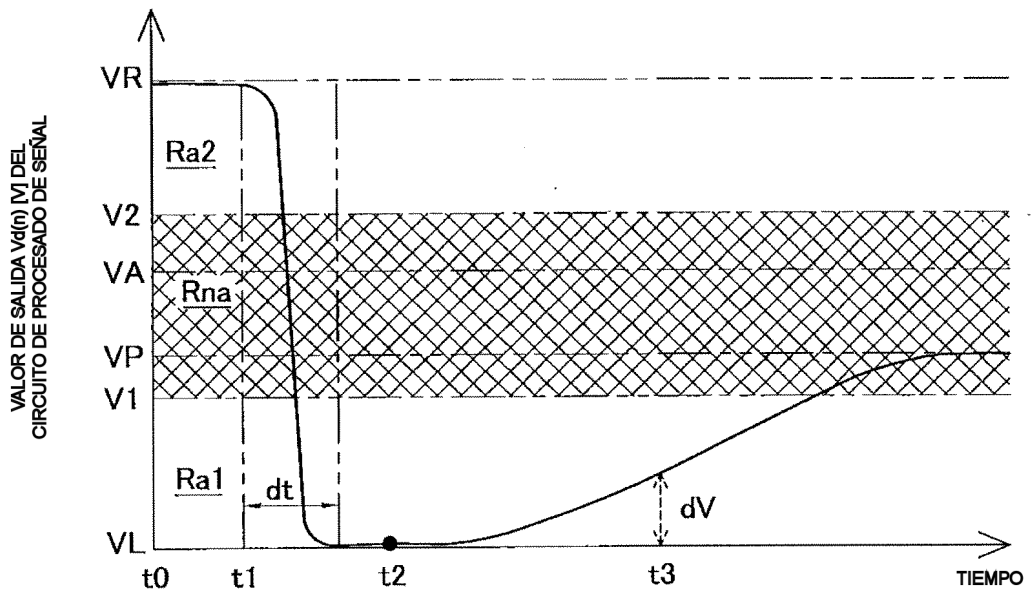


Fig. 14



RESULTADO DE DETERMINACIÓN

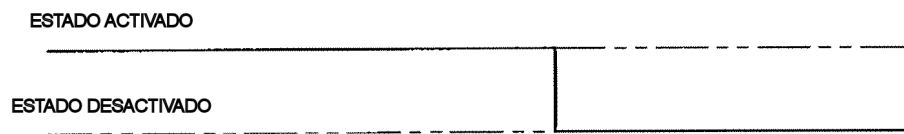


Fig. 15