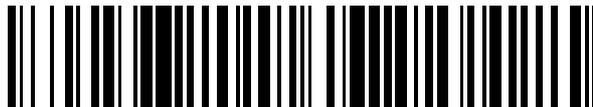


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 645**

51 Int. Cl.:

F01N 3/08 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2008 E 08721657 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2264291**

54 Título: **Sistema de purificación de gases de escape de motor de combustión interna**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.01.2015

73 Titular/es:

**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
1, Toyota-cho
Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571, JP**

72 Inventor/es:

**TOSHIOKA, SHUNSUKE;
ODA, TOMIHISA y
ITOH, KAZUHIRO**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 526 645 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).

SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE GASES DE ESCAPE DE MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA**DESCRIPCIÓN****5 Campo técnico**

La presente invención se refiere al uso de un dispositivo de purificación de gases de escape de un motor de combustión interna.

10 Técnica anterior

En la técnica se conoce un motor de combustión interna en el que se dispone un filtro de material particulado que porta un catalizador en un conducto de escape de motor, se dispone un catalizador de reducción selectiva en el conducto de escape aguas abajo del filtro de material particulado y se alimenta urea al conducto de escape aguas arriba del filtro de material particulado (por ejemplo, véase la publicación de patente japonesa (A) n.º 2004-511691). En este motor de combustión interna, cuando se activa el catalizador portado sobre el filtro de material particulado, el CO y el HC no quemados contenidos en los gases de escape se eliminan mediante oxidación en el filtro de partículas y el material particulado contenido en los gases de escape se quema en el filtro de material particulado. Además, en este motor de combustión interna, el NO_x contenido en los gases de escape se reduce en el catalizador de reducción selectiva mediante la urea alimentada al conducto de escape.

Sin embargo, si se alimenta urea al conducto de escape de motor de este modo, el producto intermedio derivado de esta urea reaccionará con el HC no quemado contenido en los gases de escape y producirá cianuro de hidrógeno HCN dañino. En este caso, cuando se emite una gran cantidad de HC sin quemar desde el motor tal como particularmente en el momento del arranque en frío del motor, y en el instante en el que el HC sin quemar en los gases de escape aumenta durante el funcionamiento del vehículo, se produce una gran cantidad de cianuro de hidrógeno. Como resultado, surge el problema de que se emite a la atmósfera una gran cantidad de cianuro de hidrógeno HCN que supera la concentración permisible. El documento JP-A-2006-177346 y el documento EP 09 572 54 A2 se refieren a un dispositivo de control de emisión de gases de escape y a un sistema de purificación de gases de escape, respectivamente.

Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es usar un dispositivo de purificación de gases de escape de un motor de combustión interna que pueda suprimir la emisión de cianuro de hidrógeno a la atmósfera.

Según la presente invención, se usa un dispositivo de purificación de gases de escape de motor de combustión interna en el que se dispone un catalizador de reducción selectiva de tipo de adsorción de urea en un conducto de escape de motor y se alimenta urea a los gases de escape que fluyen al interior del catalizador de reducción selectiva de modo que se reduce el NO_x contenido en los gases de escape en el catalizador de reducción selectiva, en el que un catalizador de adsorción de HC para adsorber el HC en los gases de escape se dispone en el conducto de escape de motor aguas arriba del catalizador de reducción selectiva de modo que se suprime la generación de cianuro de hidrógeno, caracterizado porque el dispositivo de purificación de gases de escape se usa en un método en el que se suprime una tasa de desorción de HC de dicho catalizador de adsorción de HC de modo que una concentración de cianuro de hidrógeno en los gases de escape que fluyen saliendo de dicho catalizador de reducción selectiva se vuelve menor que un valor de referencia predeterminado, en el que como cantidad de adsorción de HC que puede adsorber dicho catalizador de adsorción de HC se halla de antemano una cantidad de adsorción de HC permisible cuando la concentración de cianuro de hidrógeno en los gases de escape que fluyen saliendo de dicho catalizador de reducción selectiva se vuelve menor que dicho valor de referencia cuando se hace que se desorba HC del catalizador de adsorción de HC, y se realiza una acción de aumento de temperatura del catalizador de adsorción de HC lo que hace que se desorba HC del catalizador de adsorción de HC cuando la cantidad de adsorción de HC en el catalizador de adsorción de HC es menor que la cantidad de adsorción de HC permisible.

55 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista global de un motor de combustión interna, la figura 2 es una vista que muestra la relación entre la concentración de emisión de HCN y la tasa de desorción de HC, la figura 3 es una vista que muestra la relación entre la tasa de desorción de HC y la cantidad de adsorción de HC, la figura 4 es una vista de la relación entre la tasa de emisión de HCN y la cantidad de adsorción de HC, la figura 5 es un diagrama de tiempo que muestra el control de aumento de temperatura, la figura 6 es una vista que muestra un mapa de la cantidad W de adsorción de NO_x etc., la figura 7 es un diagrama de flujo del control de desorción de HC, la figura 8 es una vista que muestra regiones en las que la concentración de emisión de HCN se vuelve mayor que el valor de referencia y se vuelve menor que el valor de referencia, la figura 9 es un diagrama de flujo para el control de desorción de HC, la figura 10 es una vista que muestra la relación de la tasa de aumento de temperatura y la tasa de desorción de HC, etc., la figura 11 es una vista que muestra la relación de la tasa de aumento de temperatura y la cantidad de

adsorción de HC y la figura 12 es una vista global que muestra otro ejemplo de un motor de combustión interna.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

5 La figura 1 muestra una vista global de un motor de combustión interna de tipo de ignición por compresión.

Haciendo referencia a la figura 1, 1 indica un cuerpo de motor, 2 una cámara de combustión de un cilindro, 3 un inyector de combustible de tipo de control electrónico para inyectar combustible en cada cámara 2 de combustión, 4 un colector de admisión y 5 un colector de escape. El colector 4 de admisión está conectado a través de un conducto 6 de admisión a la salida de un compresor 7a de un turboalimentador 7 de gases de escape, mientras que la entrada del compresor 7a está conectada a través de un medidor 8 de flujo de aire a un depurador 9 de aire. Dentro del conducto 6 de admisión está dispuesta una válvula 10 de estrangulación accionada por un motor paso a paso. Además, alrededor del conducto 6 de admisión está dispuesto un dispositivo 11 de enfriamiento para enfriar el aire de admisión que fluye a través del interior del conducto 6 de admisión. En el ejemplo mostrado en la figura 1, el agua de refrigeración del motor se guía al dispositivo 11 de enfriamiento en el que el agua de refrigeración del motor enfría el aire de admisión.

Por otro lado, el colector 5 de escape está conectado a la entrada de una turbina 7b de gases de escape del turboalimentador 7 de gases escape, mientras que la salida de la turbina 7b de gases de escape está conectada a la entrada de un catalizador 12 de adsorción de HC. La salida del catalizador 12 de adsorción de HC está conectada a la entrada de un catalizador 14 de reducción selectiva de tipo de adsorción de urea a través de un tubo 13 de escape, y la salida del catalizador 14 de reducción selectiva está conectada a un tubo 15 de escape. Una válvula 16 de alimentación de urea para alimentar urea al catalizador 14 de reducción selectiva está dispuesta en el tubo 13 de escape, y una disolución de urea acuosa que contiene urea en la misma se inyecta a los gases de escape desde la válvula 16 de alimentación de urea. Además, unos sensores 17, 18 de temperatura para detectar la temperatura de los gases de escape están dispuestos en los tubos 13, 15 de escape, respectivamente.

El colector 5 de escape y el colector 4 de admisión están conectados entre sí a través de un conducto 19 de recirculación de gases de escape (que se denomina a continuación en el presente documento "EGR"). Dentro del conducto 19 de EGR está dispuesta una válvula 20 de control de EGR de tipo de control electrónico. Además, alrededor del conducto 19 de EGR está dispuesto un dispositivo 21 de enfriamiento para enfriar el gas de EGR que fluye a través del interior del conducto 19 de EGR. En el ejemplo mostrado en la figura 1, el agua de refrigeración del motor se guía a través del dispositivo 21 de enfriamiento, en el que el agua de refrigeración del motor se usa para enfriar el gas de EGR. Por otro lado, cada inyector 3 de combustible está conectado a través de un tubo 22 de alimentación de combustible a un conducto 23 común (*common rail*). El combustible se alimenta al conducto 23 común desde una bomba 24 de combustible de descarga variable controlada electrónicamente, y el combustible alimentado al conducto 23 común se alimenta a través de cada tubo 22 de combustible a los inyectores 3 de combustible.

Una unidad 30 de control electrónico está constituida por un ordenador digital dotado de una ROM (memoria de sólo lectura) 32, una RAM (memoria de acceso aleatorio) 33, una CPU (microprocesador) 34, un puerto 35 de entrada y un puerto 36 de salida, todos conectados entre sí mediante un bus 31 bidireccional. La señal de salida del medidor 8 de flujo de aire y las señales de salida de los sensores 17, 18 de temperatura se introducen a través de correspondientes convertidores 37 AD en el puerto 35 de entrada. El pedal 40 del acelerador tiene un sensor 41 de carga que genera una tensión de salida proporcional a la cantidad de pisada L del pedal 40 del acelerador conectado al mismo. La tensión de salida del sensor 41 de carga se introduce a través de un correspondiente convertidor 37 AD en el puerto 35 de entrada. Además, el puerto 35 de entrada tiene un sensor 42 del ángulo del cigüeñal que genera un impulso de salida cada vez que el cigüeñal gira por ejemplo 15°C conectado al mismo. Por otro lado, el puerto 36 de salida está conectado a través de correspondientes circuitos 38 de accionamiento a los inyectores 3 de combustible, el motor paso a paso de accionamiento de la válvula 10 de estrangulación, la válvula 16 de alimentación de urea, la válvula 20 de control de EGR y la bomba 24 de combustible.

El catalizador 14 de reducción selectiva está constituido por ejemplo por zeolita que tiene un metal de transición. En el ejemplo mostrado en la figura 1, el catalizador 14 de reducción selectiva está constituido por Fe-zeolita. Cuando se alimenta una disolución de urea acuosa desde la válvula 16 de alimentación de urea, la mayor parte de la urea en la disolución de urea acuosa se adsorbe en el catalizador 14 de reducción selectiva. La urea adsorbida genera amoniaco NH_3 mientras cambia de forma, es decir, mientras cambia a un producto intermedio. El NO_x contenido en los gases de escape se reduce al reaccionar con el amoniaco NH_3 producido en el catalizador 14 de reducción selectiva. En el ejemplo, la disolución de urea acuosa se alimenta desde la válvula 16 de alimentación de urea de modo que la cantidad de adsorción de urea adsorbida en el catalizador 14 de reducción selectiva se vuelve una cantidad suficiente para reducir el NO_x .

A este respecto, cuando fluye HC sin quemar al interior del catalizador 14 de reducción selectiva en el que se ha adsorbido urea de este modo, los productos intermedios derivados de la urea generados en el catalizador 14 de reducción selectiva reaccionan con el HC sin quemar con lo que se genera cianuro de hidrógeno HCN dañino. En este caso, cuando la cantidad de cianuro de hidrógeno HCN producido es pequeña, y por tanto la concentración de

cianuro de hidrógeno HCN en los gases de escape emitidos al aire es baja, no hay ningún problema particular.

5 Sin embargo, cuando se envía una gran cantidad de HC sin quemar al catalizador 14 de reducción selectiva, se produce una gran cantidad de cianuro de hidrógeno HCN y la concentración de cianuro de hidrógeno HCN emitido a la atmósfera llega a superar la concentración permisible, es decir, un valor de referencia predeterminado. Por tanto, en el ejemplo, para eliminar el HC sin quemar contenido en los gases de escape que fluyen al interior del catalizador 14 de reducción selectiva mediante adsorción, se dispone un catalizador 12 de adsorción de HC aguas arriba del catalizador 14 de reducción selectiva.

10 En el ejemplo, este catalizador 12 de adsorción de HC está constituido por zeolita. Esta zeolita tiene la función de adsorber el HC sin quemar incluso cuando la temperatura de la zeolita es baja tal como en el momento del arranque en frío del motor. Por tanto, incluso cuando se emite una gran cantidad de HC sin quemar desde el motor tal como en el momento del arranque en frío del motor, el HC sin quemar se adsorbe mediante el catalizador 12 de adsorción de HC y, por tanto, puede evitarse que se emita a la atmósfera una gran cantidad de cianuro de hidrógeno HCN.

15 Obsérvese que este catalizador 12 de adsorción de HC, por ejemplo, también puede portar un catalizador de oxidación constituido por platino Pt. En este caso, cuando el catalizador de oxidación no está activado, la mayor parte del HC sin quemar en los gases de escape se adsorbe en el catalizador 12 de adsorción de HC. Cuando el catalizador de oxidación está activado, la mayor parte del HC sin quemar en los gases de escape se oxida. Por tanto, en este caso, tanto cuando el catalizador de oxidación no está activado como cuando está activado, se evita la entrada de flujo de una gran cantidad de HC sin quemar en el catalizador 14 de reducción selectiva.

20 A este respecto, sustancialmente es casi imposible evitar completamente que se emita cianuro de hidrógeno HCN a la atmósfera. Si se consideran las demandas sociales, es suficiente con suprimir la concentración del cianuro de hidrógeno HCN emitido a la atmósfera hasta la concentración permisible, es decir, un valor de referencia predeterminado o menor. Por tanto, si fuera posible suprimir la concentración de cianuro de hidrógeno HCN emitido a la atmósfera hasta el valor de referencia o menor, también sería posible desorber el HC adsorbido del catalizador 12 de adsorción de HC. A continuación se explicará la relación entre esta acción de desorción de HC y la concentración de cianuro de hidrógeno HCN emitido a la atmósfera.

25 La figura 2 muestra la relación entre la tasa de desorción de HC (peso/unidad de tiempo) del catalizador 12 de adsorción de HC y la concentración de cianuro de hidrógeno HCN en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador 14 de reducción selectiva, es decir, la concentración de emisión del cianuro de hidrógeno HCN emitido a la atmósfera. Obsérvese que la figura 2 muestra las dos relaciones de la tasa de desorción de HC y la concentración de emisión de HCN para el caso en el que la cantidad de adsorción de urea en el catalizador 14 de reducción selectiva es grande y el caso en el que es pequeña.

30 Cuando más alta sea la tasa de desorción de HC, mayor será la cantidad de HC desorbido del catalizador 12 de adsorción de HC por unidad de tiempo, por lo que, tal como se muestra en la figura 2, independientemente de la magnitud de la cantidad de adsorción de urea, cuanto más alta sea la tasa de desorción de HC, más alta será la concentración de emisión de HCN. Además, incluso aunque la tasa de desorción de HC sea la misma, cuanto más grande sea la cantidad de adsorción de urea, más alta será la concentración de emisión de HCN. Por tanto, tal como se muestra en la figura 2, la curva que muestra cuando la cantidad de adsorción de urea es grande se sitúa por encima de la curva que muestra cuando la cantidad de adsorción de urea es pequeña.

35 Por otro lado, la figura 2 muestra la concentración permisible de la concentración de emisión de HCN, es decir, el valor RX de referencia. A partir de la figura 2 se aprende que cuando la cantidad de adsorción de urea es pequeña, si se hace que la tasa de desorción de HC sea menor que Ya, la concentración de emisión de HCN se volverá menor que el valor RX de referencia, mientras que cuando la cantidad de adsorción de urea es grande, si se hace que la tasa de desorción de HC sea menor que Yb, la concentración de emisión de HCN se volverá menor que el valor RX de referencia. Por tanto, en la presente invención, la tasa de desorción de HC del catalizador 12 de adsorción de HC se suprime de modo que la concentración de cianuro de hidrógeno en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador 14 de reducción selectiva se vuelve menor que el valor RX de referencia predeterminado.

40 A este respecto, entre la tasa de desorción de HC y la cantidad de adsorción de HC, tal como se muestra en la figura 3, existe la relación de que cuanto mayor sea la cantidad de adsorción de HC, más alta será la tasa de desorción de HC. Por tanto, si la cantidad de adsorción de urea es constante, tal como se muestra en la figura 4, cuanto mayor sea la cantidad de adsorción de HC, más alta será la concentración de emisión de HCN. Por tanto, en el caso mostrado en la figura 4, se aprende que cuando la cantidad de adsorción de HC es menor que WX, si se hace que se desorba HC del catalizador 12 de adsorción de HC, la concentración de emisión de HCN disminuirá hasta menos del valor RX de referencia. Por tanto, según la presente invención, cuando la cantidad de adsorción de HC es menor que la cantidad WX de adsorción de HC permisible, se realiza una acción de desorción de HC del catalizador 12 de adsorción de HC.

45 A este respecto, si se aumenta la temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC, se inicia la acción de

desorción de HC del catalizador 12 de adsorción de HC. Por tanto, según la presente invención, cuando debe desorberse HC del catalizador 12 de adsorción de HC, se aumenta la temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC. El control de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC se realiza por ejemplo retardando el momento de inyección para aumentar la temperatura de los gases de escape o inyectando combustible adicional en la carrera de expansión para aumentar la temperatura de los gases de escape.

Resumiendo lo anterior, en la presente invención, como cantidad de HC que puede adsorberse mediante el catalizador 12 de adsorción de HC, se halla de antemano la cantidad WX de adsorción de HC permisible cuando la concentración de cianuro de hidrógeno en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador 14 de reducción selectiva se vuelve menor que el valor RX de referencia cuando se desorbe el HC del catalizador 12 de adsorción de HC. Cuando la cantidad de adsorción de HC en el catalizador 12 de adsorción de HC es menor que la cantidad WX de adsorción de HC permisible, se realiza la acción de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC para hacer que se desorba el HC del catalizador 12 de adsorción de HC. En este caso, en el ejemplo mostrado en la figura 4, se hace que la cantidad de adsorción de HC permisible RX sea un valor constante.

La figura 5 muestra un ejemplo del control de desorción de HC. En este ejemplo, el control de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC se realiza cada vez que la cantidad ΣW de adsorción de HC del catalizador 12 de adsorción de HC alcanza la cantidad WX de adsorción de HC permisible, por lo que el HC se desorbe del catalizador 12 de adsorción de HC. Obsérvese que en el ejemplo mostrado en la figura 5, la cantidad ΣW de adsorción de HC se calcula mediante suma acumulativa de la cantidad W de adsorción de HC por unidad de tiempo. Esta cantidad W de adsorción de HC por unidad de tiempo se halla de antemano mediante experimentos y se almacena de antemano en la ROM 32 como función del par motor TQ y la velocidad del motor N requeridos en forma del mapa mostrado en la figura 6(A).

Por otro lado, la tasa WD de desorción de HC del catalizador 12 de adsorción de HC, tal como se muestra en la figura 6(B), es una función de la temperatura TC del catalizador 12 de adsorción de HC. Cuando la temperatura TC del catalizador 12 de adsorción de HC supera la temperatura de inicio de desorción, la tasa WD de desorción de HC se eleva rápidamente. La cantidad de reducción de la cantidad ΣW de adsorción de HC en el momento del control de aumento de temperatura mostrado en la figura 5 se calcula usando la tasa WD de desorción de HC mostrada en la figura 6(B). Obsérvese que la cantidad ΣW de adsorción de HC del catalizador 12 de adsorción de HC también puede hallarse a partir del historial de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC, la distancia recorrida por el vehículo, el valor de detección de la concentración de HC en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador 12 de adsorción de HC, etc.

La figura 7 muestra la rutina para el control de desorción de HC.

Haciendo referencia a la figura 7, en primer lugar, en la etapa 50, se determina si el control de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC está en curso. Habitualmente, el control de aumento de temperatura no está en curso, por lo que la rutina avanza a la etapa 51 en la que se calcula la cantidad W de adsorción de HC por unidad de tiempo a partir del mapa mostrado en la figura 6(A). A continuación, en la etapa 52, se suma la cantidad W de adsorción de HC a la cantidad ΣW de adsorción de HC. A continuación, en la etapa 53, se determina si la cantidad ΣW de adsorción de HC se ha vuelto más grande que la cantidad WX de adsorción de HC permisible. Cuando la cantidad ΣW de adsorción de NO_x se vuelve más grande que la cantidad WX de adsorción de HC permisible, la rutina avanza a la etapa 54 en la que se inicia el control de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC.

Cuando se inicia el control de aumento de temperatura, la rutina avanza de la etapa 50 a la etapa 55 en la que se continúa con el control de aumento de temperatura. En la etapa 56, se calcula la tasa WD de desorción de HC a partir de la relación mostrada en la figura 6(B) basándose en la temperatura TC del catalizador 12 de adsorción de HC estimada a partir de la temperatura detectada mediante el sensor 17 de temperatura. A continuación, en la etapa 57, se resta la tasa WD de desorción de HC que expresa la cantidad de desorción de HC por unidad de tiempo de la cantidad ΣW de adsorción de HC. A continuación, en la etapa 58, se determina si la cantidad ΣW de adsorción de HC se ha vuelto cero o es negativa. Cuando $\Sigma W \leq 0$, la rutina avanza a la etapa 59, en la que se termina el control de aumento de temperatura, y después, en la etapa 60, se anula ΣW .

Como se explicó anteriormente, la figura 4 muestra el valor RX de referencia cuando se hace que la cantidad de adsorción de urea sea constante. A diferencia de esto, en la figura 8(A) se muestra el límite SX entre la región en la que la concentración de emisión de HCN se vuelve menor que el valor RX de referencia y la región en la que se vuelve mayor que el valor RX de referencia cuando se considera la cantidad de adsorción de urea. Como se entenderá a partir de la figura 2, cuanto mayor sea la cantidad de adsorción de urea, menor será la tasa de desorción de HC cuando la concentración de emisión de HCN se convierte en el valor RX de referencia, es decir, la cantidad de adsorción de HC. Por tanto, la región de la cantidad de adsorción de urea y la cantidad de adsorción de HC en la que la concentración de emisión de HCN se vuelve menor que el valor RX de referencia se convierte en la región mostrada mediante el sombreado en la figura 8(A).

A este respecto, el límite de la cantidad de adsorción de HC en el que la concentración de emisión de HCN no se hará mayor que el valor de referencia en el momento de una determinada cantidad de adsorción de urea en la figura 8(A) es el límite SX. Por tanto, este límite SX corresponde a la cantidad WX de adsorción de HC permisible. Por tanto, cuando se considera la cantidad de adsorción de urea, tal como se muestra en la figura 8(B), la cantidad WX de adsorción de HC permisible se vuelve más pequeña cuanto mayor sea la cantidad de urea adsorbida en el catalizador 14 de reducción selectiva. En esta realización, se realiza la acción de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC cuando la cantidad de adsorción de HC alcanza la cantidad WX de adsorción de HC permisible mostrada en la figura 8(B).

La figura 9 muestra una rutina para el control de desorción de HC.

Haciendo referencia a la figura 9, en primer lugar, en la etapa 70, se determina si el control de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC está en curso. Habitualmente, el control de aumento de temperatura no está en curso, por lo que la rutina avanza a la etapa 71 en la que se calcula la cantidad W de adsorción de HC por unidad de tiempo a partir del mapa mostrado en la figura 6(A). A continuación, en la etapa 72, se suma la cantidad W de adsorción de HC a la cantidad ΣW de adsorción de HC. A continuación, en la etapa 73, se calcula la cantidad QA de alimentación de urea alimentada desde la válvula 16 de alimentación de urea.

A continuación, en la etapa 74, se halla la cantidad de emisión de NO_x desde el motor según el estado de funcionamiento del motor y se calcula la cantidad QB de desorción de urea desorbida para reducir este NO_x . A continuación, en la etapa 75, se suma la cantidad QA de alimentación de urea a la cantidad ΣQ de adsorción de urea y se resta la cantidad QB de desorción de urea de la cantidad ΣQ de adsorción de urea. A continuación, en la etapa 76, basándose en esta cantidad ΣQ de adsorción de urea, se calcula la cantidad WX de adsorción de HC permisible a partir de la figura 8(B). A continuación, en la etapa 77, se determina si la cantidad ΣW de adsorción de NO_x se ha vuelto más grande que la cantidad WX de adsorción de HC permisible. Cuando la cantidad ΣW de adsorción de NO_x se vuelve más grande que la cantidad WX de adsorción de HC permisible, la rutina avanza a la etapa 78 en la que se inicia el control de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC.

Cuando se inicia el control de aumento de temperatura, la rutina avanza de la etapa 70 a etapa 79, en la que se continúa con el control de aumento de temperatura. En la etapa 80, se calcula la tasa WD de desorción de HC a partir de la relación mostrada en la figura 6(B) basándose en la temperatura TC del catalizador 12 de adsorción de HC estimada a partir de la temperatura detectada mediante la sensor 17 de temperatura. A continuación, en la etapa 81, se resta la tasa WD de desorción de HC de la cantidad ΣW de adsorción de HC. A continuación, en la etapa 82, se determina si la cantidad ΣW de adsorción de HC se ha vuelto cero o es negativa. Cuando $\Sigma W \leq 0$, la rutina avanza a la etapa 83, en la que se termina el control de aumento de temperatura, y después, en la etapa 84, se anula ΣW .

A continuación, se explicará aún otra realización con referencia a las figuras 10(A) y (B) y la figura 11.

Tal como se explicó con referencia a la figura 6(B), la tasa de desorción de HC se eleva rápidamente cuando la temperatura TC del catalizador 12 de adsorción de HC supera la temperatura de inicio de desorción, por tanto, tal como se muestra en la figura 10(A), la tasa de desorción de HC se vuelve más alta cuanto más alta sea la tasa de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC. Por tanto, si se cambia la abscisa de la figura 2 a la tasa de aumento de temperatura, la concentración de emisión de HCN y la tasa de aumento de temperatura adoptan la relación mostrada en la figura 10(B). Sin embargo, la figura 10(B), a diferencia de la figura 2, muestra las dos relaciones de la concentración de emisión de HCN y la tasa de aumento de temperatura para el caso en el que la cantidad de adsorción de HC es grande y el caso en el que es pequeña.

Como se entenderá a partir de la figura 10(B), la tasa de aumento de temperatura cuando la concentración de emisión de HCN se convierte en el valor RX de referencia se vuelve menor cuanto mayor sea la cantidad de adsorción de HC. Es decir, para mantener la concentración de emisión de HCN al valor RX de referencia o menor, es necesario reducir la tasa de aumento de temperatura cuanto más alta sea la cantidad de adsorción de HC. Por tanto, en esta realización, en el momento del control de aumento de temperatura en la etapa 55 de la figura 7 o la etapa 79 de la figura 9, cuanto mayor sea la cantidad de adsorción de HC en el catalizador 12 de adsorción de HC en el momento del inicio del control de aumento de temperatura del catalizador 12 de adsorción de HC mostrado en la figura 11, menor se vuelve la tasa de aumento de temperatura.

La figura 12 muestra aún otro ejemplo. En este ejemplo, un conducto 25 de derivación que evita el catalizador 14 de reducción selectiva y se extiende hasta el tubo 15 de escape se ramifica desde el tubo 13 de escape entre el catalizador 12 de adsorción de HC y el catalizador 14 de reducción selectiva. Una válvula 26 de conmutación de flujo está dispuesta en la parte de ramificación de este conducto 25 de derivación. Además, dentro del tubo 13 de escape está dispuesto un sensor 27 de concentración de HC para detectar la concentración de HC sin quemar en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador 12 de adsorción de HC.

En otra realización, el uso del dispositivo de purificación de gases de escape según la reivindicación 1 es además de modo que, cuando la concentración de HC en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador 12 de

- 5 adsorción de HC es menor que una concentración permisible predeterminada, la válvula 26 de conmutación de flujo se mantiene en la posición mostrada mediante la línea continua en la figura 12. Por tanto, en este momento, los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador 12 de adsorción de HC se envían al catalizador 14 de reducción selectiva. A diferencia de esto, cuando la concentración de HC en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador 12 de adsorción de HC se vuelve mayor que la concentración permisible predeterminada, la válvula 26 de conmutación de flujo se conmuta a la posición mostrada mediante la línea discontinua en la figura 12. Por tanto, en este momento, los gases de escape se envían al conducto 25 de derivación y de ese modo se evita la generación de cianuro de hidrógeno HCN.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un dispositivo de purificación de gases de escape de motor de combustión interna en el que se dispone un catalizador de reducción selectiva de tipo de adsorción de urea en un conducto de escape de motor y se alimenta urea a los gases de escape que fluyen al interior del catalizador de reducción selectiva de modo que se reduce el NO_x contenido en los gases de escape en el catalizador de reducción selectiva, en el que un catalizador de adsorción de HC para adsorber el HC en los gases de escape se dispone en el conducto de escape de motor aguas arriba del catalizador de reducción selectiva de modo que se suprime la generación de cianuro de hidrógeno, caracterizado porque el dispositivo de purificación de gases de escape se usa en un método en el que se suprime una tasa de desorción de HC de dicho catalizador de adsorción de HC de modo que una concentración de cianuro de hidrógeno en los gases de escape que fluyen saliendo de dicho catalizador de reducción selectiva se vuelve menor que un valor de referencia predeterminado, en el que como cantidad de adsorción de HC que puede adsorber dicho catalizador de adsorción de HC se halla de antemano una cantidad de adsorción de HC permisible cuando la concentración de cianuro de hidrógeno en los gases de escape que fluyen saliendo de dicho catalizador de reducción selectiva se vuelve menor que dicho valor de referencia cuando se hace que se desorba HC del catalizador de adsorción de HC, y se realiza una acción de aumento de temperatura del catalizador de adsorción de HC lo que hace que se desorba HC del catalizador de adsorción de HC cuando la cantidad de adsorción de HC en el catalizador de adsorción de HC es menor que la cantidad de adsorción de HC permisible.
5
10
15
20
2. Uso del dispositivo de purificación de gases de escape de motor de combustión interna según la reivindicación 1, en el que dicha cantidad de adsorción de HC permisible es un valor fijo.
- 25 3. Uso del dispositivo de purificación de gases de escape de motor de combustión interna según la reivindicación 1, en el que dicha cantidad de adsorción de HC permisible se vuelve más pequeña cuanto más grande es la cantidad de urea adsorbida en dicho catalizador de reducción selectiva.
- 30 4. Uso del dispositivo de purificación de gases de escape de motor de combustión interna según la reivindicación 1, en el que cuanto mayor es la cantidad de adsorción de HC en el catalizador de adsorción de HC en el momento de inicio del control de aumento de temperatura del catalizador de adsorción de HC, menor se vuelve la tasa de aumento de temperatura.
- 35 5. Uso del dispositivo de purificación de gases de escape de motor de combustión interna según la reivindicación 1, en el que se proporcionan medios de cálculo para calcular la cantidad de adsorción de HC en el catalizador de adsorción de HC.
- 40 6. Uso del dispositivo de purificación de gases de escape de motor de combustión interna según la reivindicación 1, en el que un conducto de derivación que evita dicho catalizador de reducción selectiva se ramifica desde el conducto de escape de motor entre dicho catalizador de adsorción de HC y dicho catalizador de reducción selectiva, los gases de escape se envían al catalizador de reducción selectiva cuando la concentración de HC en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador de adsorción de HC es menor que una concentración permisible predeterminada, y los gases de escape se envían al conducto de derivación cuando la concentración de HC en los gases de escape que fluyen saliendo del catalizador de adsorción de HC se vuelve mayor que una concentración permisible predeterminada.
45

Fig.2

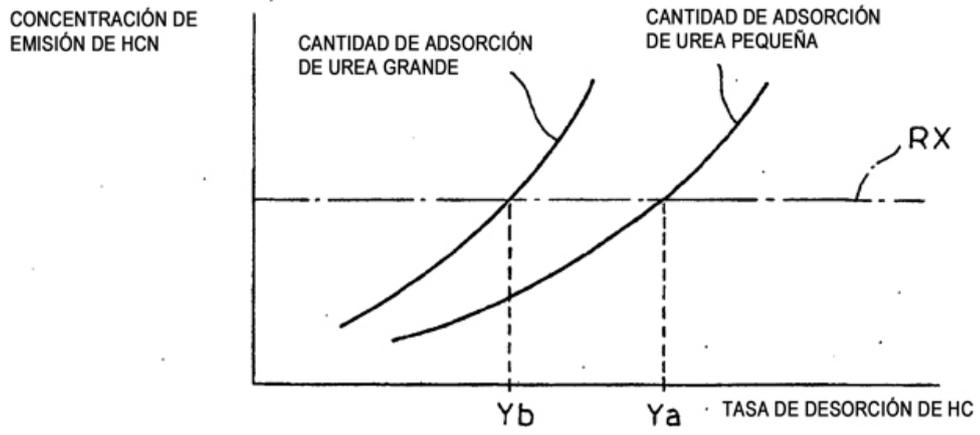


Fig.3

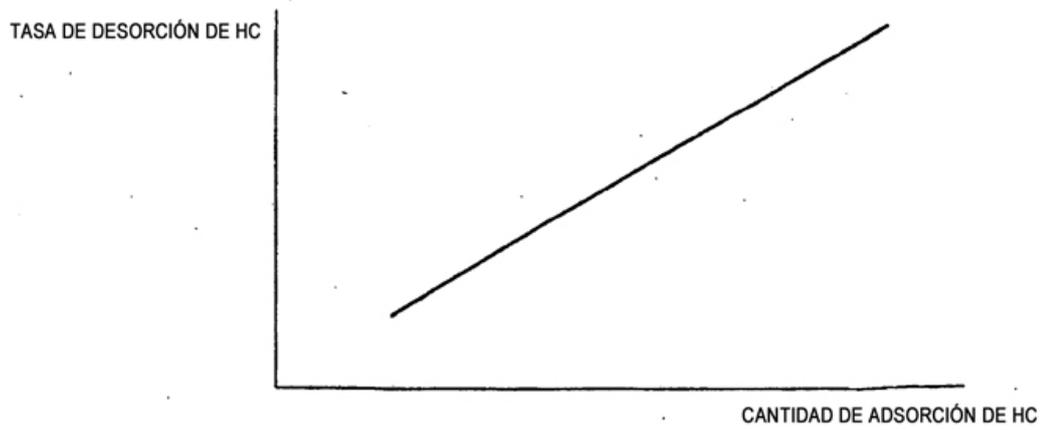


Fig.4

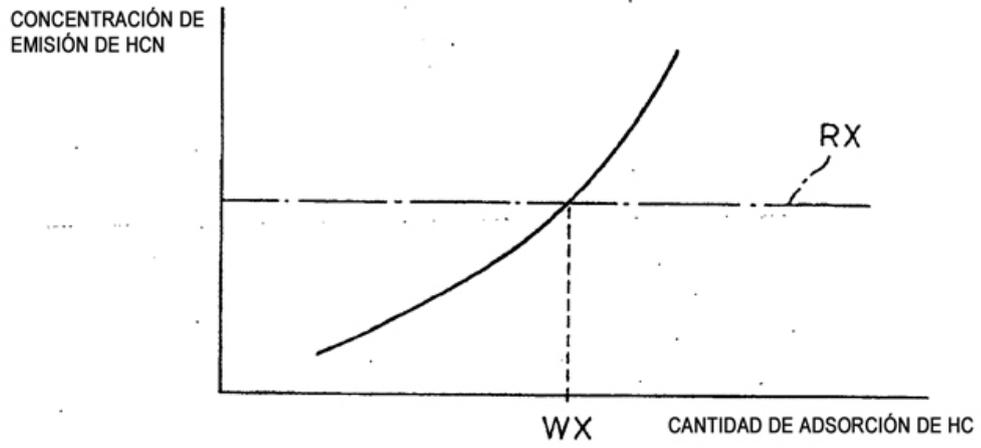


Fig.5

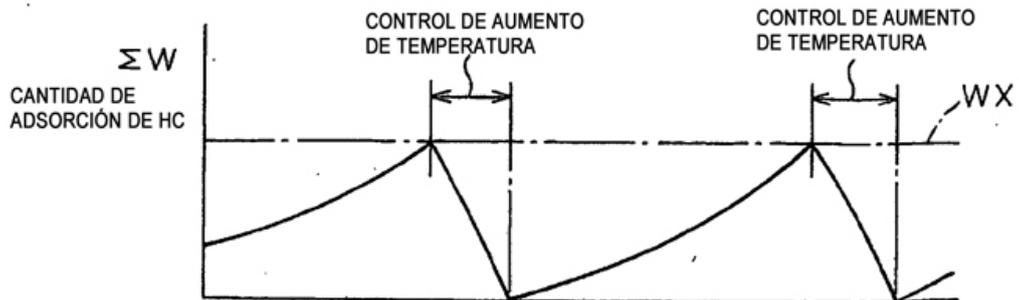
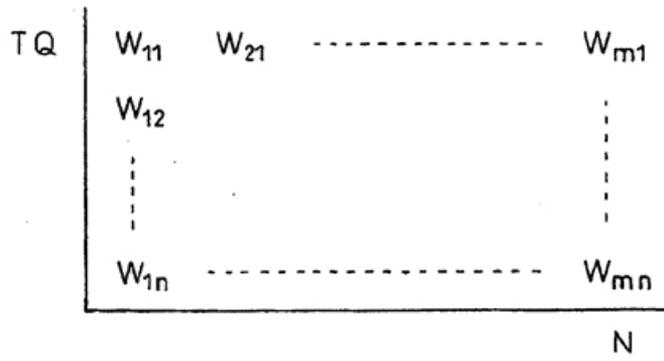


Fig.6

(A)



(B)

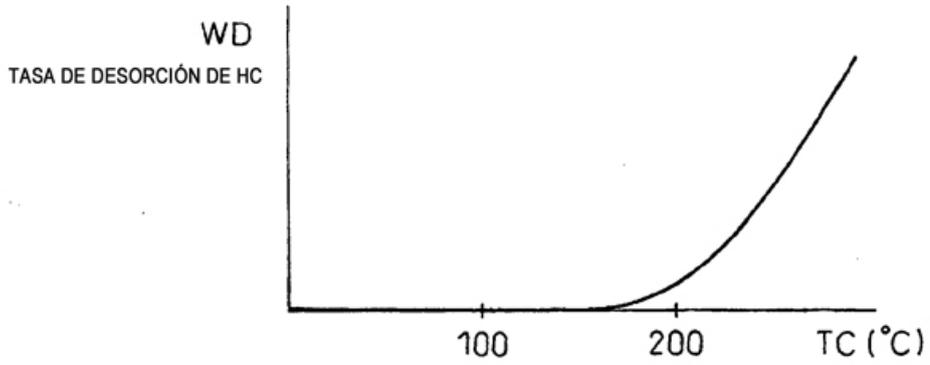


Fig.7

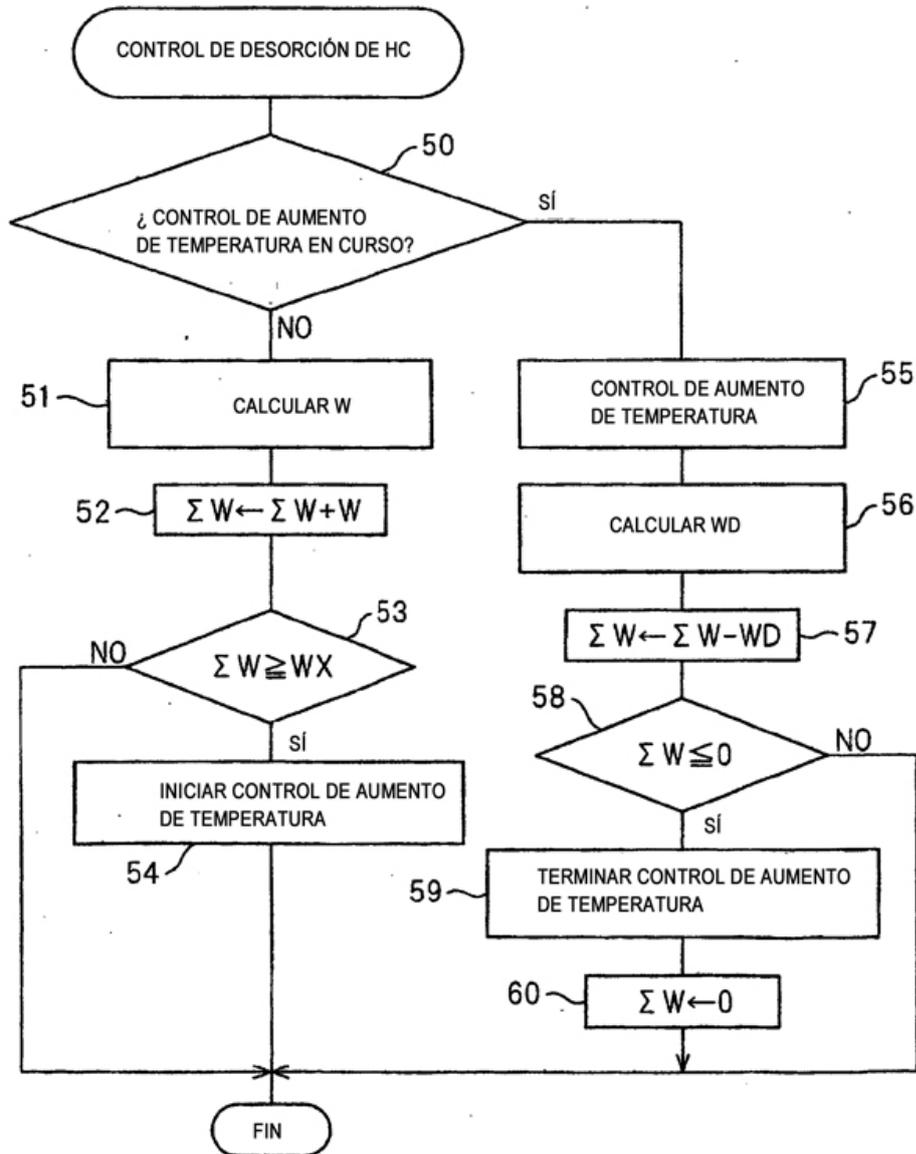
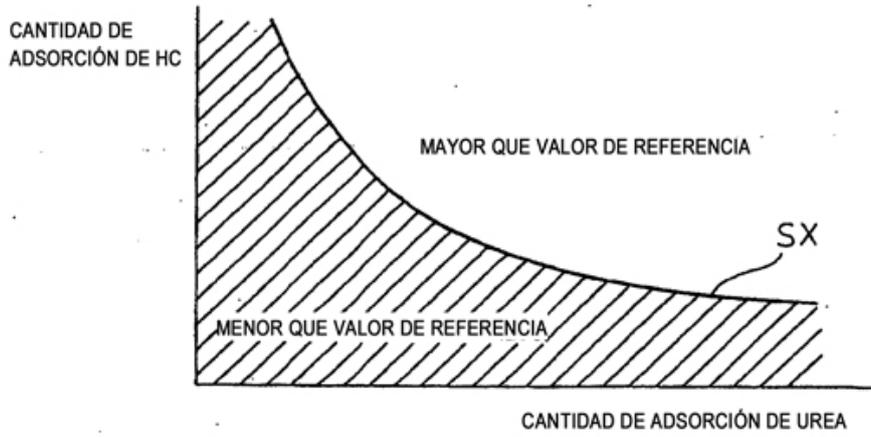


Fig.8
(A)



(B)

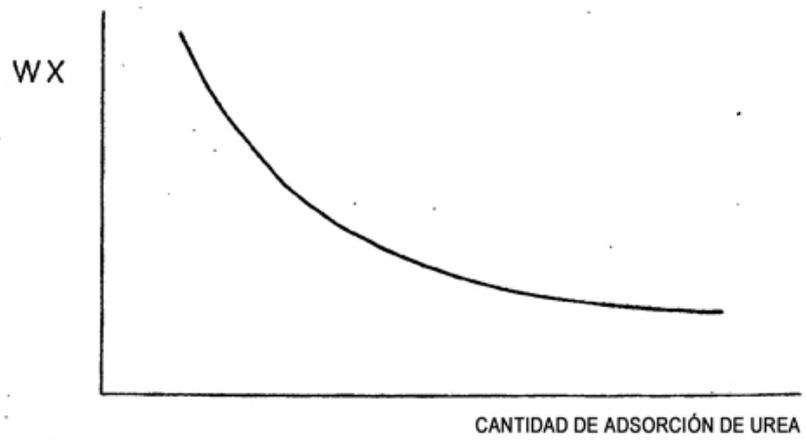


Fig.9

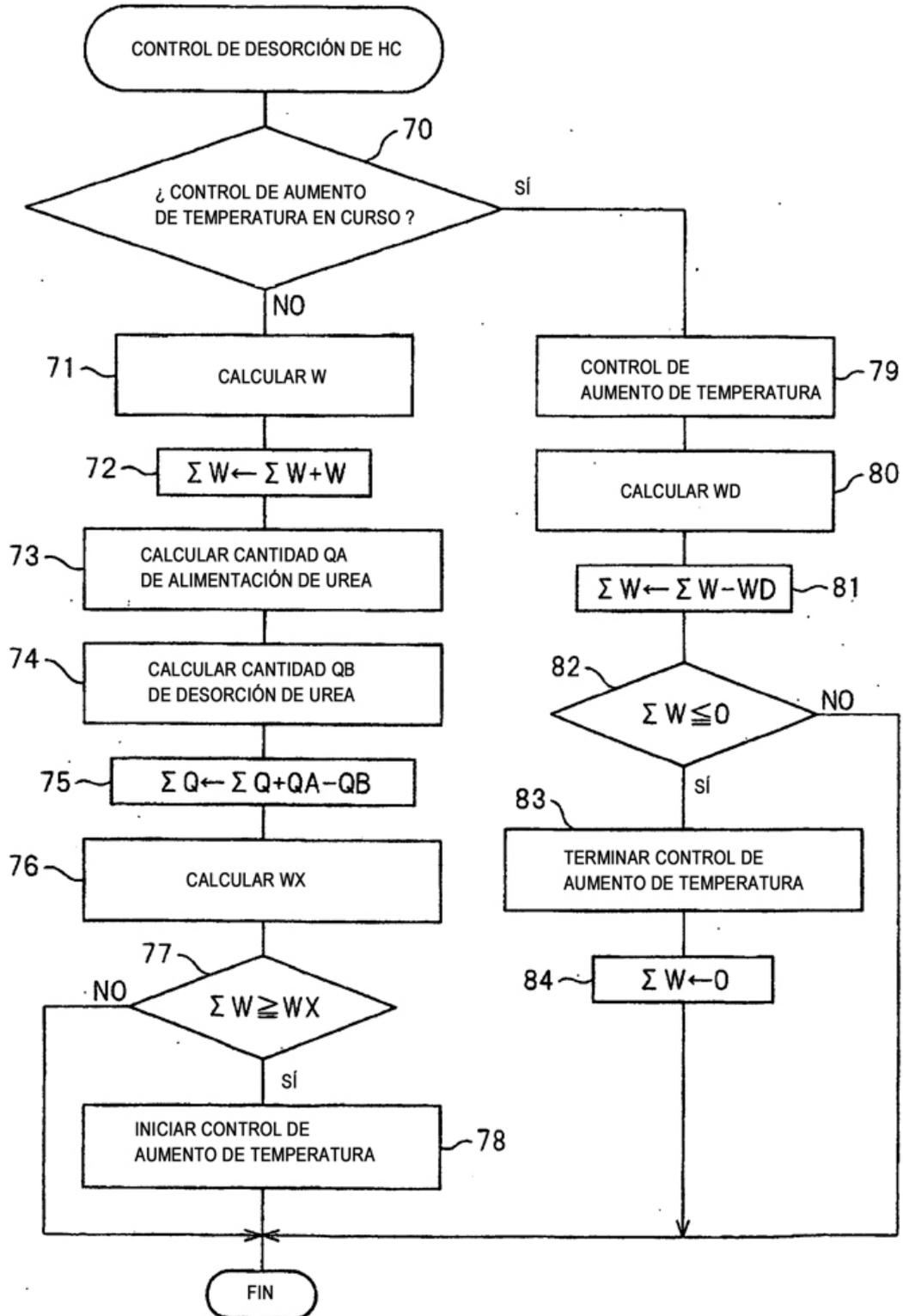
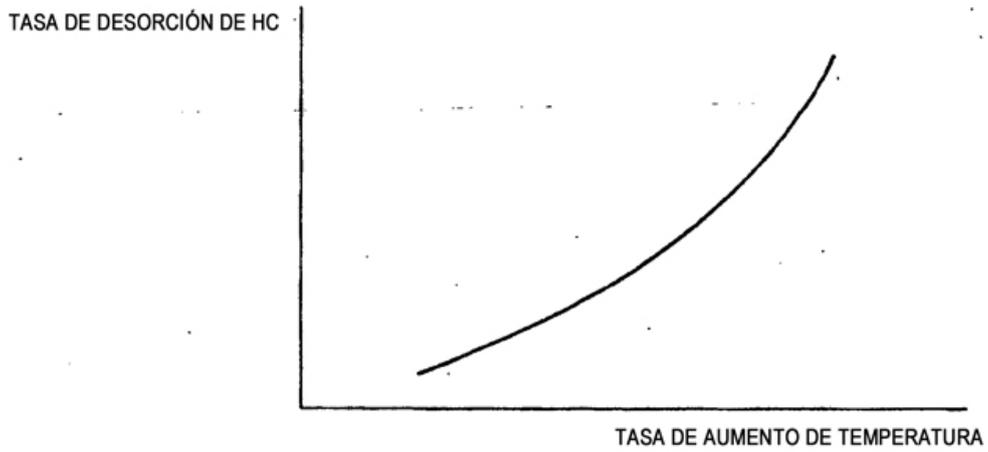


Fig.10
(A)



(B)

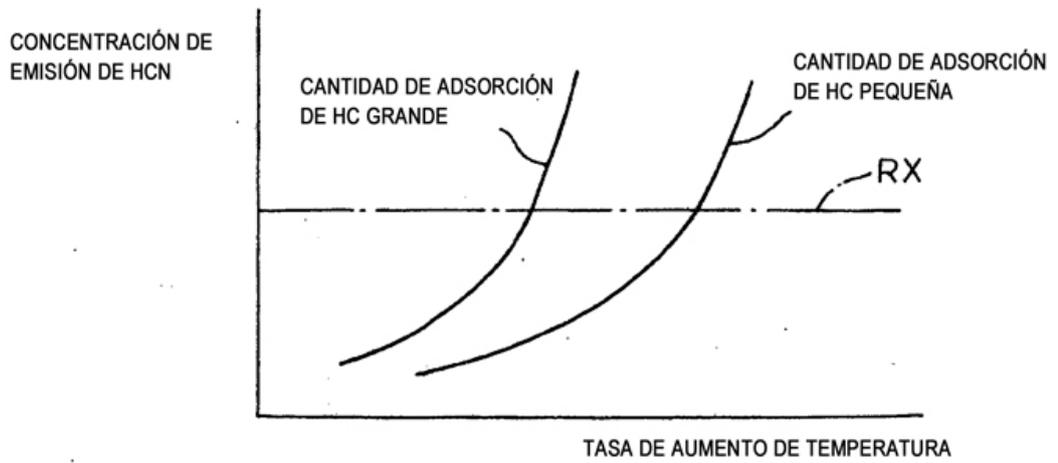


Fig.11

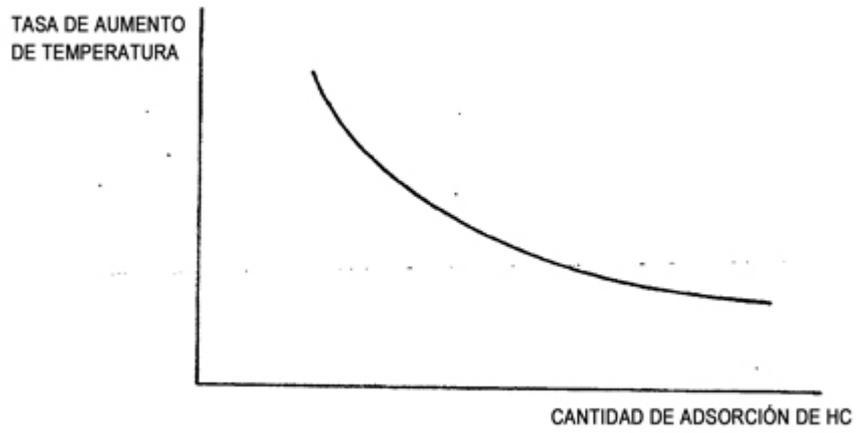


Fig.12

