

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 425**

51 Int. Cl.:

G01N 27/406 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2013 PCT/EP2013/052972**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13143767**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2013 E 13704118 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2831571**

54 Título: **Método y dispositivos para operar un sensor de gas de escape que puede ser calentado**

30 Prioridad:

27.03.2012 DE 102012204899

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

05.12.2017

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**BEVOT, CLAUDIUS;
SCHULZ, THOMAS;
REISCHL, ROLF;
KRAEMER, RALF;
ENGELKE, FRANK y
GESS, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 645 425 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

Método y dispositivos para operar un sensor de gas de escape que puede ser calentado

La presente invención hace referencia a un método y a un dispositivo para operar un sensor de gas de escape que puede ser calentado.

5 Estado del arte

En operativas con los motores de combustión interna se utilizan sensores de gas de escape, como por ejemplo sensores lambda o Nox, con cuyas señales del sensor es controlado el motor de combustión interna, por ejemplo para asegurar que presenta condiciones adecuadas para una purificación eficaz del gas de escape en una instalación de purificación de gas de escape.

10 En particular los sensores de gas de escape que presentan electrolitos conductores de iones, como por ejemplo los sensores lambda o los sensores Nox, necesitan una temperatura de servicio determinada para alcanzar la capacidad de conducción de iones requerida del electrolito sólido. Además, la precisión de medición depende de la temperatura de un sensor de esa clase. Por lo tanto, en general es necesario calentar la sonda, controlar la temperatura y normalmente controlarla. Para medir la temperatura se prescinde usualmente de un termopar
15 separado. En lugar de ello puede recurrirse por ejemplo a la resistencia interna R_i de la sonda de gas de escape, la cual depende en alto grado de la temperatura, para obtener una señal de medición para el sensor de temperatura. Otra señal de medición que es puesta a disposición por el sensor de gas de escape que puede ser calentado se trata por ejemplo de la tensión Nernst, la cual admite una afirmación sobre si un gas de medición que se halla en los electrodos se encuentra en equilibrio termodinámico.

20 Debido a las corrientes de servicio comparativamente elevadas de una calefacción del sensor, la cual normalmente es operada con una tensión modulada por el ancho del pulso, pueden producirse perturbaciones causadas por los flancos del pulso, las cuales pueden influenciar al menos sobre una señal de medición proporcionada por el sensor de gas de escape calentado.

25 En la solicitud DE 10 2008 042 268 A1 se describe un procedimiento para operar un sensor de gas de escape que puede ser calentado, en donde la detección de las señales de medición se determina en función de la tensión de servicio modulada por el ancho del pulso de la calefacción del sensor. La detección de al menos una señal de medición se determina en función de los flancos de la tensión de servicio modulada por el ancho del pulso de la calefacción del sensor, de manera que se predetermina un tiempo de espera determinado después de la aparición de un flanco del pulso ascendente o descendente, antes de que tenga lugar la detección de la señal de medición.

30 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método y dispositivos para operar un sensor de gas de escape que puede ser calentado, en donde la calefacción del sensor sea operada con una tensión de servicio modulada por el ancho del pulso y donde al menos una señal de medición detectada sea lo menos perturbada posible por la tensión de servicio modulada por el ancho del pulso, de la calefacción del sensor.

35 Este objeto se alcanzará mediante las características indicadas respectivamente en las reivindicaciones independientes.

Descripción de la invención

40 El procedimiento de acuerdo con la invención para operar un sensor de gas de escape calentado se basa en el hecho de que el sensor de gas de escape que puede ser calentado proporciona al menos una señal de medición y en el hecho de que la calefacción del sensor es operada con una tensión de servicio modulada por el ancho del pulso. El procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza porque la detección de al menos una señal de medición tiene prioridad por encima del suministro de la tensión de servicio modulada por el ancho del pulso de la calefacción del sensor y porque en el caso de una detección de la señal de medición proporcionada durante una ventana de medición se suprime el suministro de la tensión de servicio modulada por el ancho del pulso para la calefacción del sensor, con una señal de bloqueo.

45 Las medidas previstas de acuerdo con la invención posibilitan por una parte una tasa elevada de forma predeterminable en el caso de la detección de al menos una señal de medición proporcionada por el sensor de gas de escape calentado y posibilitan por otra parte una elevada supresión de posibles perturbaciones de al menos una señal de medición, en particular proveniente de los flancos de conmutación de la tensión de servicio modulada por el ancho del pulso, de la calefacción del sensor.

En las reivindicaciones dependientes se indican respectivamente variantes y perfeccionamientos ventajosos del procedimiento de acuerdo con la invención.

5 En los dispositivos de acuerdo con la invención para ejecutar el método se proporciona sólo una unidad electrónica del sensor de gas de escape o también una unidad electrónica de gas de escape y un dispositivo de control separado.

Si se proporciona solo una unidad electrónica de gas de escape, la unidad electrónica de gas de escape contiene un dispositivo de evaluación de la señal de medición y un modulador del ancho del pulso, donde el dispositivo de evaluación de la señal de medición proporciona la señal de bloqueo y la pone a disposición del modulador del ancho del pulso.

10 Si se proporcionan una unidad electrónica de gas de escape y un dispositivo de control separado, la unidad electrónica de gas de escape contiene el dispositivo de evaluación de la señal de medición y el dispositivo de control contiene el modulador del ancho del pulso. La variante mencionada se utiliza en particular cuando la unidad electrónica de gas de escape se encuentra dispuesta cerca del sensor del gas de escape que puede ser calentado, por ejemplo en un conector.

15 De acuerdo con una primera alternativa de ese dispositivo se prevé que la señal de bloqueo se proporcione al dispositivo de evaluación de la señal de medición incluido en la unidad electrónica de gas de escape y que la señal de bloqueo sea conducida al aparato de conmutación que contiene el modulador del ancho del pulso, donde la señal de bloqueo se pone a disposición del mismo.

20 De acuerdo con otra alternativa de dicho dispositivo se prevé que la unidad electrónica de gas de escape y el aparato de conmutación separado trabajen de forma sincronizada con el reloj del sistema, que el aparato de conmutación contenga un controlador de secuencia que presenta una información sobre la detección de la señal de medición durante la ventana de medición, de manera que al aparato de conmutación no deba ser suministrada una señal de bloqueo desde la unidad electrónica del sensor de gas de escape y que en lugar de ello la señal de bloqueo, por el controlador de secuencia, directamente sea puesta a disposición del modulador del ancho del pulso
25 incluido en el aparato de conmutación.

En el dibujo se representan ejemplos de ejecución de la presente invención, los cuales se explican en detalle en la siguiente descripción.

Breve descripción de las figuras

30 La figura 1 muestra una variante sencilla de un dispositivo de acuerdo con la invención con un sensor de gas de escape que puede ser calentado y con una unidad electrónica del sensor de gas de escape.

La figura 2a muestra un desarrollo temporal de procesos de detección de la señal de medición.

La figura 2b muestra una tensión de servicio modulada por el ancho del pulso.

35 La figura 3 muestra una variante de un dispositivo de acuerdo con la invención con un sensor de gas de escape que puede ser calentado, tanto con una unidad electrónica del sensor de gas de escape, como también con un aparato de conmutación.

La figura 4 muestra una variante alternativa de un dispositivo de acuerdo con la invención con un sensor de gas de escape que puede ser calentado, tanto con una unidad electrónica del sensor de gas de escape, como también con un aparato de conmutación.

La figura 5a muestra nuevamente el desarrollo temporal de procesos de detección de medición; y

40 La figura 5b muestra nuevamente una tensión de servicio modulada por el ancho del pulso.

Descripción detallada de los ejemplos de ejecución

45 La figura 1 muestra una variante sencilla de un dispositivo de acuerdo con la invención con una unidad electrónica del sensor de gas de escape 10, la cual contiene un dispositivo de evaluación de la señal de medición 12, así como un modulador de la anchura del pulso 14. El dispositivo de evaluación de la señal de medición 12 pone a disposición del modulador del ancho del pulso 14 tanto una señal de temperatura 16, como también una señal de bloqueo 18.

Se proporciona además un sensor de gas de escape 20 que puede ser calentado, el cual contiene un dispositivo de detección del valor de medición 22, así como una calefacción del sensor 24. El dispositivo de detección del valor de medición 22 pone a disposición del dispositivo de evaluación de la señal de medición 12 al menos una señal de medición 26. El modulador del ancho del pulso 14 pone a disposición de la calefacción del sensor 24 una tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso.

El modo de funcionamiento del dispositivo mostrado en la figura 1 se explicará con mayor detalle mediante las trayectorias de la señal mostradas en las figuras 2a y 2b, en función del tiempo t. De este modo, la figura 2a muestra un desarrollo temporal de procesos de detección de la señal de medición y la figura 2b muestra la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso.

El sensor de gas de escape 20 que puede ser calentado se trata por ejemplo de un sensor lambda, de un sensor HC, de un sensor NH₃ o por ejemplo de un sensor NO_x. La calefacción del sensor 24 se encarga de que el dispositivo de detección del valor de medición 22 sea calentado a la temperatura de servicio requerida, la cual, en la mayoría de los casos, se ubica por encima de la temperatura del gas de escape. La temperatura de servicio del dispositivo de detección del valor de medición 22 puede ascender por ejemplo a 850 grados Celsius. Para regular la temperatura de servicio a la calefacción del sensor 24 se aplica la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso 28. La tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso es una señal digital, cuyo período y/o factor de regulación, es decir, la relación entre la fase de activación y la fase de desconexión de la señal digital, pueden determinarse de forma variable. Mediante una variación del período y en particular del factor de regulación se predetermina una tensión de servicio media, de manera que la potencia de calentamiento puede ser controlada o regulada para mantener la temperatura de servicio a un valor predeterminado o al menos para mantenerla dentro de un rango de temperatura predeterminado.

En principio, la temperatura de la calefacción del sensor 24 podría ser detectada directamente y ser transmitida al modulador del ancho del pulso 14 en la unidad electrónica del sensor de gas de escape 10, como valor real. En este caso, se parte del hecho de que la señal de medición 26 no sólo refleja una medida cuantitativa del gas de escape que debe ser detectada, sino también una medida para la temperatura de servicio del dispositivo de detección del valor de medición 22. A modo de ejemplo, pueden preverse diferentes fases, donde en una primera fase se encuentra la variable de medición que debe ser detectada y en una segunda fase se encuentra una medida para la temperatura de servicio. Eventualmente, la unidad del sensor de gas de escape 10, con una señal de control que no se muestra en detalle, puede intervenir en el dispositivo de detección del valor de medición 22 del sensor de gas de escape 20 que puede ser calentado, para asegurar una separación entre la cuantificación del gas de escape que puede ser detectada y la medida de la temperatura.

Puede preverse además que el sensor de gas de escape 20 transmita varias señales de medición de forma separada, mediante diferentes líneas no mostradas en detalle, hacia el dispositivo de evaluación de la señal de medición 12.

El dispositivo de evaluación de la señal de medición 12, a partir de la medida para la temperatura del dispositivo de detección del valor de medición 22, determina la señal de temperatura 16 que representa una medida para la temperatura real del dispositivo de detección del valor de medición 22. Con la señal de temperatura 16 se interviene en el modulador del ancho del pulso 14 para determinar el período y/o el factor de regulación y, con ello, en la determinación de la potencia de calentamiento media, de manera que la temperatura real coincide con la temperatura objetivo predeterminada o se ubica dentro del rango de temperatura objetivo predeterminado.

El procedimiento de acuerdo con la invención prevé una prioridad de la detección del valor de medición con respecto a la calefacción del sensor de gas de escape 20 que puede ser calentado. En la práctica se ha comprobado que los flancos del pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso pueden conducir a perturbaciones, por una parte, de al menos una señal de medición 26 y, por otra parte, del dispositivo de evaluación de la señal de medición 12.

El dispositivo de evaluación de la señal de medición 12 reconoce cuándo tiene lugar una detección de un valor de medición y/o una evaluación de la señal de medición 26. En la figura 2a se muestra un desarrollo temporal correspondiente de procesos de detección de la señal de medición, donde la señal representada en la figura 2a simboliza las ventanas de tiempo 30, 32 durante las cuales tiene lugar la detección del valor de medición y/o la evaluación de la señal de medición. Al mismo tiempo, las ventanas de tiempo 30,32 representan la aparición de la señal de bloqueo 18. Conforme a ello, la señal de bloqueo 18 se presenta al inicio 36 de las ventanas de tiempo 30, 32 y se encarga de que la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso sea suprimida. La señal de bloqueo 18 se cancela con el final 40, 42 de la ventana de tiempo 30, 32.

En la figura 2b, en donde se muestra la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso, en el caso de la primera ventana de tiempo 30 se muestra el caso de que un nuevo pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso se presentara durante la primera ventana de tiempo 30 en un primer momento 44, cuando el

mismo no hubiera sido suprimido mediante la señal de bloqueo 18. Sin embargo, debido a la señal de bloqueo 18, un nuevo pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso puede presentarse sólo después del final 40 de la primera ventana de tiempo 30.

5 Eventualmente se prevé también un desfase de tiempo 46, de manera que el siguiente pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso pueda presentarse nuevamente en el segundo momento 48. Debido al desfase temporal del siguiente pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso puede preverse eventualmente un aumento del factor de regulación o del período al menos del siguiente pulso, para poder mantener la potencia de calentamiento media. El flanco de desconexión marcado con líneas discontinuas no se presentaría sin la intervención de la señal de bloqueo 18.

10 En la segunda ventana de tiempo 32 se observa un caso en el cual el inicio 38 de la segunda ventana de tiempo 32 coincidiría con el flanco de activación de un pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso. Debido a la señal de bloqueo 18 producida, sin embargo, el pulso no se proporciona y se suprime por la duración de la segunda ventana de tiempo 32. El siguiente pulso aparece sólo después del final 42 de la segunda ventana de tiempo 32, eventualmente retrasado en el desfase de tiempo 46 adicional. También en ese caso puede ser necesario prolongar el siguiente pulso que comienza en el cuarto momento 52, para asegurar que se mantenga la potencia de calentamiento media. También en este pulso un flanco de desconexión está marcado con líneas discontinuas, el cual se presentaría sin la intervención de la señal de bloqueo 18.

20 En la variante mostrada en la figura 3 del dispositivo de acuerdo con la invención, una unidad electrónica del sensor de escape 60 contiene sólo el dispositivo de evaluación de la señal de medición 12. De manera adicional con respecto a la unidad electrónica del sensor de escape 60 se proporciona un aparato de conmutación 62 que contiene al menos un modulador del ancho del pulso 14. Preferentemente, la variante mencionada se prevé cuando la unidad electrónica del sensor de escape 60 se coloca cerca del sensor del gas de escape 20 que puede ser calentado, por ejemplo en una carcasa del conector. Debe considerarse que el modulador del ancho del pulso 14 representa una unidad electrónica de potencia que debe poder poner a disposición hasta 20 vatios de potencia eléctrica para la calefacción del sensor 24, de manera que no siempre es posible una integración, por ejemplo en la carcasa de un conector. Además no se alcanzaría la ventaja que se presenta mediante la separación espacial, a saber, el desacoplamiento eléctrico entre el dispositivo de evaluación sensible de la señal de medición 12 y la parte de potencia del modulador del ancho del pulso 14.

30 La señal de temperatura 16 y la señal de bloqueo 18 que proporcionan el dispositivo de evaluación de la señal de medición 12 son conducidas hacia el aparato de conmutación 62 mediante al menos una línea de señal. En la figura 3 se muestra una variante con dos líneas separadas. La tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso es conducida desde el aparato de conmutación 62 hacia la calefacción del sensor 24, donde la línea eventualmente es guiada mediante la unidad electrónica del sensor de gas de escape 60, tal como se indica en la figura 3.

35 La variante mostrada en la figura 3 funciona del mismo modo que la variante mostrada en la figura 1, de manera que se remite al modo de funcionamiento antes descrito.

40 La variante alternativa del dispositivo de acuerdo con la invención, mostrada en la figura 4, se basa nuevamente en una unidad electrónica del sensor de gas de escape 70 y en un aparato de conmutación 72 colocado separado de la misma. En dicha disposición se parte del hecho de que la unidad electrónica del sensor de gas de escape 70 y el aparato de conmutación 72 trabajan de forma sincronizada con el reloj del sistema, donde una señal de ciclo 74 común se pone a disposición tanto de la unidad electrónica del sensor de gas de escape 70 como también del aparato de conmutación 72. Gracias a ello, para el aparato de conmutación 72 es bien conocida en principio la posición temporal de una detección del valor de medición y/o una evaluación de la señal de medición durante las ventanas de tiempo 30, 32. Debido a la sincronización del ciclo, tanto para el dispositivo de evaluación de la señal de medición 12 como también para el aparato de conmutación 72 son conocidos respectivamente el inicio 36, 38; así como respectivamente el final 40, 42 de las ventanas de medición 30, 32.

50 El aparato de conmutación 72 contiene un controlador de secuencia 76 en el cual están almacenadas las posiciones temporales de las ventanas de medición 30, 32; así como respectivamente el inicio 36, 38 y respectivamente el final 40, 42 de las ventanas de tiempo 30, 32; de manera que el controlador de secuencia 76 puede proporcionar por sí mismo la señal de bloqueo 18 que bloquea el modulador del ancho del pulso 14 al menos durante las ventanas de medición 30, 32.

55 La ventaja de la disposición mostrada en la figura 4 en comparación con las disposiciones mostradas en las figuras 1 y 3 reside en el hecho de que, debido al conocimiento de la posición temporal de las ventanas de medición 30, 32; el controlador de secuencia 76 puede proporcionar la señal de bloqueo 18 temporalmente antes del inicio 36, 38 respectivamente de las ventanas de tiempo 30, 32; interviniendo con ello en el suministro de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso 28 ya respectivamente antes del inicio 36, 38 de las ventanas de medición 30, 32.

5 Los desarrollos temporales se muestran en las figuras 5a y 5b. Mientras que en el área de la primera ventana de tiempo 30 los desarrollos temporales coinciden con aquellos desarrollos temporales mostrados en las figuras 2a y 2b, en la segunda ventana de tiempo 32 debe presentarse el caso de que se interviene en el último pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso ya antes del inicio 38 de la segunda ventana de tiempo 32, mediante la señal de bloqueo 18. El flanco de desconexión, marcado con líneas discontinuas, de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso del último pulso antes de la segunda ventana de tiempo 32, representa el caso sin la intervención de la señal de bloqueo 18. Debido a la posición temporal conocida de la segunda ventana de medición 32 en el controlador de secuencia 76, el último pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso puede ser prolongada antes de la aparición de la segunda ventana de tiempo 32 como máximo hasta el inicio 38 de la segunda ventana de tiempo 32. La ventaja de esta medida reside en el hecho de que un descenso de la potencia de calentamiento media, el cual no puede evitarse por completo durante las ventanas de tiempo 30, 32; puede ser contrarrestado ya de forma previa, mediante el aumento del factor de regulación, es decir, una prolongación de la duración del pulso al menos del último pulso antes de una ventana de tiempo 30, 32.

10 Naturalmente, debido a la señal de bloqueo 18 que se encuentra presente, se suprime un posible pulso de la tensión de servicio 28 modulada por el ancho del pulso en un quinto momento 80 al menos hasta el final 42 de la segunda ventana de tiempo 32, donde también en este caso se prevé eventualmente el desfase de tiempo 46, de manera que el primer pulso comienza después de la segunda ventana de tiempo 32 en un sexto momento 82, con el flanco de activación. Al menos el primer pulso subsiguiente después de una ventana de tiempo 30, 32 puede ser prolongado nuevamente para contrarrestar un descenso de la potencia de calentamiento media.

20

REIVINDICACIONES

1. Método para operar un sensor de gas de escape (20) que puede ser calentado, el cual proporciona al menos una señal de medición (26) y en donde una calefacción del sensor (24) es operada con una tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso, caracterizado porque la detección de al menos una señal de medición (26) tiene prioridad por encima del suministro de la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso para la calefacción del sensor (24) y porque al menos durante una ventana de medición (30, 32) predeterminada en la cual se detecta la señal de medición (26), se suprime el suministro de la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso para la calefacción del sensor (24), con una señal de bloqueo (18).
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una señal de medición (26) es detectada por un dispositivo de evaluación (12) incluido en una unidad electrónica del sensor de gas de escape (10), porque la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso de la calefacción del sensor (24) es proporcionada por un modulador del ancho del pulso (14) incluido en la unidad electrónica del sensor de gas de escape (10) y porque el dispositivo de evaluación (12) pone a disposición del modulador del ancho del pulso (14) la señal de bloqueo (18).
3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una señal de medición (26) es detectada por un dispositivo de evaluación (12) incluido en una unidad electrónica del sensor de gas de escape (60), porque la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso de la calefacción del sensor (24) es proporcionada por un modulador del ancho del pulso (14) incluido en un aparato de conmutación (62) y porque el dispositivo de evaluación de la señal de medición (12) pone a disposición del modulador del ancho del pulso (14) incluido en el aparato de conmutación (62) la señal de bloqueo (18).
4. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una señal de medición (26) es detectada por un dispositivo de evaluación (12) incluido en una unidad electrónica del sensor de gas de escape (70), porque la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso de la calefacción del sensor (24) es proporcionada por un modulador del ancho del pulso (14) incluido en un aparato de conmutación (72), donde la unidad electrónica del sensor de gas de escape (70) y el aparato de conmutación (72) trabajan de forma sincronizada con el reloj del sistema, porque las posiciones temporales de la ventana de medición (30, 32) están almacenadas en un controlador de secuencia (76) del aparato de conmutación (72) y porque el controlador de secuencia (76) pone a disposición del modulador del ancho del pulso (14) la señal de bloqueo (18).
5. Método según una de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado porque se prevé un desfase de tiempo (46) que sigue a la señal de bloqueo (18) hasta que se proporciona nuevamente un pulso de la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso para la calefacción del sensor (24).
6. Dispositivo para ejecutar el método según una de las reivindicaciones precedentes para operar un sensor de gas de escape (20) que puede ser calentado, mediante el cual puede proporcionarse al menos una señal de medición (26), y en donde la calefacción del sensor (24) puede ser operada con una tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso, caracterizado porque se proporciona una unidad electrónica del sensor de gas de escape (10) que contiene un dispositivo de evaluación de la señal de medición (12) para evaluar al menos una señal de medición (26) proporcionada por el sensor de gas de escape (20) que puede ser calentado, mediante la cual puede proporcionarse la señal de bloqueo (18) para el modulador del ancho del pulso (14) y porque la unidad electrónica del sensor de gas de escape (10) contiene además el modulador del ancho del pulso (14) para proporcionar la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso para la calefacción del sensor (24).
7. Dispositivo para ejecutar el método según una de las reivindicaciones 1 - 5 para operar un sensor de gas de escape (20) que puede ser calentado, el cual proporciona al menos una señal de medición (26), y en donde la calefacción del sensor (24) es operada con una tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso, caracterizado porque se proporciona una unidad electrónica del sensor de gas de escape (60) que contiene un dispositivo de evaluación de la señal de medición (12) para evaluar al menos una señal de medición (26) proporcionada por el sensor de gas de escape (20) que puede ser calentado, la cual proporciona la señal de bloqueo (18) para el modulador del ancho del pulso (14) y porque se proporciona además un aparato de conmutación (62) que contiene el modulador del ancho del pulso (14) para proporcionar la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso para la calefacción del sensor (24).
8. Dispositivo para ejecutar el método según una de las reivindicaciones 1 - 5 para operar un sensor de gas de escape (20) que puede ser calentado, el cual proporciona al menos una señal de medición (26) y en donde la calefacción del sensor (24) es operada con una tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso, caracterizado porque se proporciona una unidad electrónica del sensor de gas de escape (70), la cual contiene un dispositivo de evaluación (12) para evaluar al menos una señal de medición (26) proporcionada por el sensor de gas de escape (20) que puede ser calentado, porque se proporciona además un aparato de conmutación (72) que contiene el modulador del ancho del pulso (14) para proporcionar la tensión de servicio (28) modulada por el ancho del pulso para la calefacción del sensor (24) y contiene además un controlador de secuencia (76) que proporciona la

señal de bloqueo (18) para el modulador del ancho del pulso (14) y porque se proporcionan medios mediante los cuales una señal de temporización (74) puede ponerse a disposición de la unidad electrónica del sensor de gas de escape (70) y del aparato de conmutación (72) de forma conjunta.

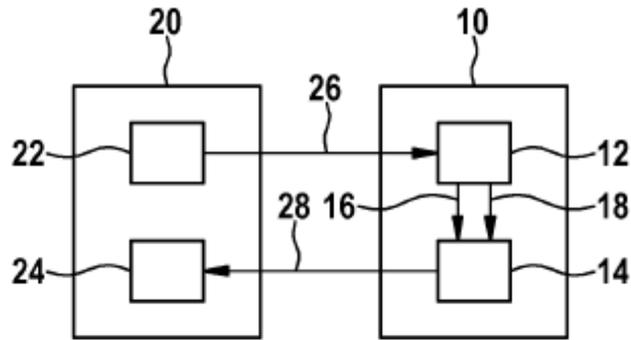


Fig. 1

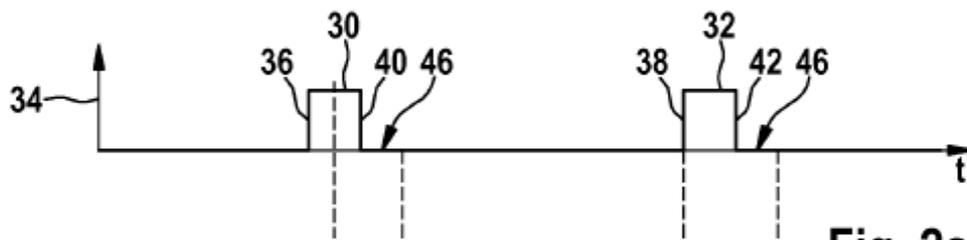


Fig. 2a

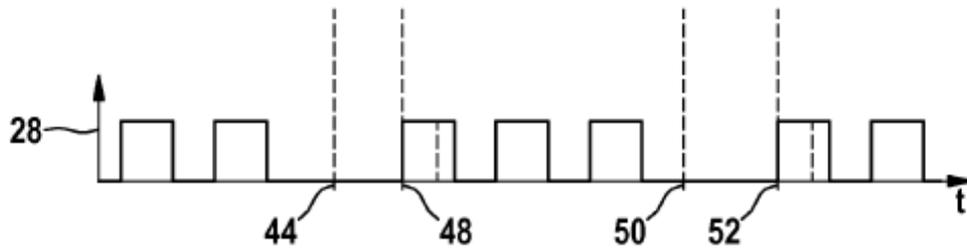


Fig. 2b

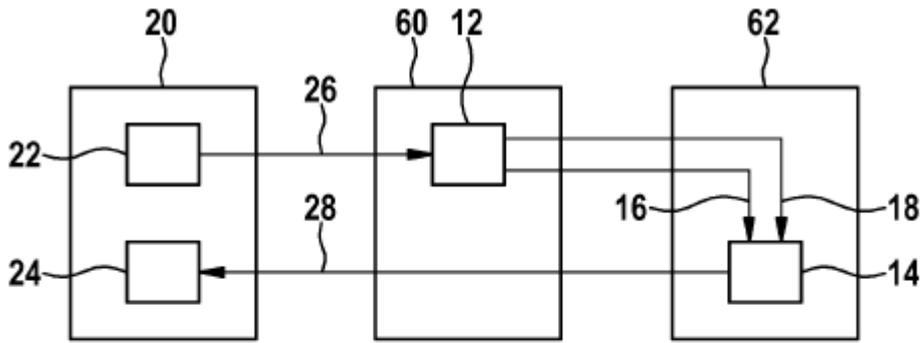


Fig. 3

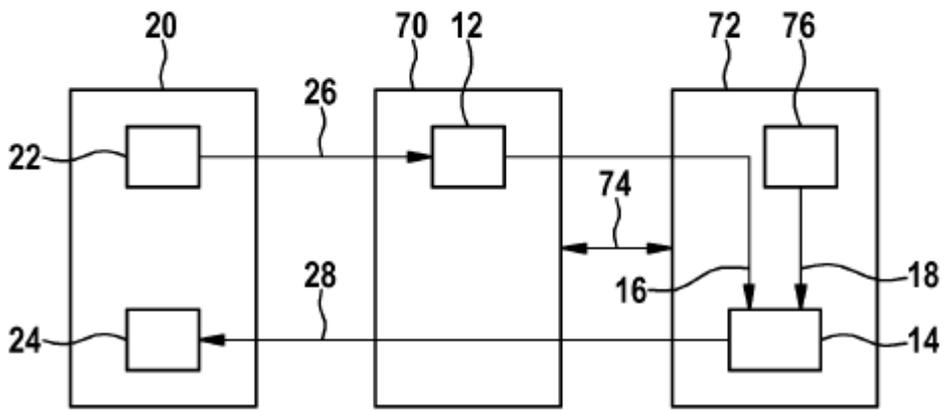


Fig. 4

