

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 331 836**

51 Int. Cl.:

F02M 31/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2003 PCT/ES2003/00511**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2005 WO05033499**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2003 E 03758110 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **19.04.2017 EP 1681457**

54 Título: **Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de automoción con control electrónico de la temperatura incorporado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
19.07.2017

73 Titular/es:

**NAGARES, S.A. (100.0%)
CARRETERA MADRID-VALENCIA, KM. 196
16200 MOTILLA DEL PALANCAR, CU, ES**

72 Inventor/es:

NAVALON CARRETERO, HERMINIO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

DESCRIPCIÓN

Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de automoción con control electrónico de la temperatura incorporado

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere a un módulo calentador de aplicación para calentamiento de los gases que se introducen por el conducto de admisión de un motor de combustión interna con control electrónico de la temperatura incorporado, que consta de dos partes fundamentales: elemento calentador (resistencia en forma de cinta continua), y circuito de control de potencia que mide una temperatura representativa del módulo calentador y gestiona la distribución de energía eléctrica en el elemento calentador.

10 Es objeto de la invención que el módulo calentador pueda ser montado en un colector de admisión preferentemente de plástico sin deterioro del mismo por exceso de temperatura, y optimizando las prestaciones del motor, lo que se consigue a través de la medida de alguna de las temperaturas representativas del módulo calentador y de la inserción de la electrónica de control entre la fuente de alimentación y el elemento calentador, de tal modo que se impida la conexión fortuita o intencionada de dicho elemento calentador a la batería.

15 **Antecedentes de la invención**

Actualmente para calentar el aire de admisión de motores Diesel de grandes cilindradas, como los empleados en vehículos industriales y comerciales, se utilizan calentadores como los descritos en las patentes de invención US 4 512 322, US 4 685 437, US 5 988 146, WO 00/34643. Estos calentadores constan de un bastidor metálico tal como aluminio, sobre el que se monta una resistencia en forma de cinta aislada de él a través de unos aislantes cerámicos, no disponiendo de ningún elemento que permita determinar su temperatura e implementar ninguna función de seguridad que permita montar dicho módulo calentador sobre un colector de plástico sin riesgo de deterioro del mismo por exceso de temperatura. El documento US-A-2002/0000221 desvela un módulo para calentar gases de admisión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 Todos los precedentes citados antes podrían utilizarse directamente para realizar las siguientes funciones sin que estén optimizados para ninguna de ellas:

- Ayuda al arranque en frío
- Ayuda a la regeneración del filtro de partículas
- Ayuda para la reducción de emisiones contaminantes

30 Sin embargo ninguno de ellos permite efectuar el montaje del módulo calentador en el colector de admisión de plástico, optimizando las prestaciones del motor y asegurando que en ninguna circunstancia se produzca un deterioro de dicho colector por exceso de temperatura.

Para la optimización de las prestaciones del motor es necesario que el módulo calentador cumpla los siguientes requisitos:

- 35 • MÍNIMA PÉRDIDA DE CARGA
- TIEMPOS DE RESPUESTA CORTOS
- CAPACIDAD PARA DISIPAR POTENCIAS ELEVADAS

40 Como veremos, cuanto mejor se cumplan estas condiciones de diseño, mejor es la temperatura de trabajo de la resistencia, y por lo tanto mayores son las pérdidas de calor a través del bastidor de dicha resistencia hacia su entorno y más difícil es asegurar que no se produzca un deterioro del colector por exceso de temperatura en un caso de funcionamiento "degradado".

Esto es así por lo siguiente. La potencia disipada en la resistencia es:

$$P=V^2 / R$$

siendo V constante e igual a la tensión de la batería, por lo que si deseamos poder suministrar potencias elevadas necesitamos una resistencia de valor óhmico bajo.

45 Sabemos también que la resistencia de una cinta plana de longitud L y sección transversal S de un material de resistividad ρ es:

$$R = \rho \cdot L / S.$$

50 Dado que el valor de R queda determinado por la potencia que se desea disipar en la resistencia y ρ se fijará una vez seleccionado el material de dicha resistencia, los únicos parámetros que se pueden modificar para cumplir los requisitos de diseño son la longitud L de la cinta y su sección transversal S. Por otro lado, es bien conocido que a menor superficie de intercambio mayor deberá ser la temperatura de dicha superficie para transferir la misma cantidad de calor al flujo de aire. Así:

A) Cintas de corta longitud L, deberán tener S baja y por lo tanto poca superficie de intercambio, lo que impondrá temperaturas de trabajo elevadas y pérdida de carga mínima. A su vez, el tiempo de respuesta t_{ON} será bajo ($t_{ON} = K \cdot L^2 \cdot \Delta T \cdot BAT^2$) (se calienta en menos tiempo).

5 B) Para el mismo valor óhmico, escogiendo una cinta de longitud L grande y sección transversal S grande, la temperatura de trabajo podrá ser menor dado que la superficie de intercambio será mayor, y por lo tanto el valor de pérdida de carga será elevado. Además, t_{ON} será elevado.

En resumen, las resistencias diseñadas de acuerdo con las directrices marcadas en el apartado A) nos conducen a lo siguiente:

- 10 1) mínima pérdida de carga
2) potencia disipada elevada
3) tiempos de respuesta cortos
4) temperatura de trabajo relativamente elevada, lo que supone un inconveniente (imposibilidad) de cara al montaje del módulo calentador en el colector de plástico. Se recuerda que cuanto mayor sea la temperatura de la resistencia, mayor será la potencia de pérdidas y mayor será la temperatura del bastidor. Además, los diseños
15 que siguen las directrices del apartado B) para las mismas potencias disipadas nos conducen a:

- 1) mayores pérdidas de carga
2) mayores tiempos de respuesta
3) temperaturas de la resistencia inferiores.

20 Esto significa que los módulos calentadores diseñados con estas directrices, que son los precedentes de patentes antes citadas, podrían ser montados en colectores de plástico pero a costa de un detrimento de las prestaciones del motor tales como:

- 1) Pérdida de potencia (las pérdidas de carga en la admisión suponen menor caudal de aire a la entrada de los cilindros y pérdida de potencia)
2) Mayores tiempos de arranque (mayor tiempo de precalentamiento)
25 3) Mayores emisiones contaminantes debido a que los tiempos de respuesta grandes impiden estrategias de calentamiento de los gases de admisión sofisticadas que sigan las aceleraciones y deceleraciones bruscas del motor.

30 Todos estos precedentes de patentes citados carecen de funciones de seguridad basadas en el control y la medida de temperatura de alguna de sus partes para garantizar su óptima funcionalidad en las condiciones mencionadas, y en otras que llamaremos de funcionamiento degradado como por ejemplo, en aquellas que se dan en los talleres de reparaciones, en los que ante una posible avería, para ver si el módulo calentador está roto o no, el operario podría alimentarlo directamente desde la batería y medir la corriente. En este caso sucede que con cuanto más rigor se cumplan los requisitos de mínima pérdida de carga, potencia disipada elevada y tiempos de respuesta cortos, el bastidor llegará a la temperatura máxima de trabajo del plástico en menor tiempo y por lo tanto el colector empezará
35 a deformarse antes de que el operario termine el ensayo. Algo parecido cabe decir del caso en el que se produzca un fallo de control, por ejemplo derivado de un accidente y el calentador quede conectado directamente a la batería, lo que podría llegar a provocar el incendio del vehículo. Insertando un circuito de control entre la batería y el elemento calentador, que corte automáticamente el suministro de energía en caso de que la temperatura del bastidor supere la de funcionamiento seguro, se garantiza que en caso de funcionamiento degradado el módulo calentador no produce deterioros en otras piezas del motor.
40

Descripción de la invención

45 El módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, que incorpora temperatura electrónica, de acuerdo con la presente invención, resuelve satisfactoriamente la problemática expuesta en cada uno de los puntos anteriormente descritos, constituyéndose por dos partes fundamentales: un elemento calentador (resistencia en forma de cinta continua), y un circuito de control de potencia que mide una temperatura representativa del módulo calentador y gestiona la distribución de electricidad en el elemento calentador, partes que están ubicadas o integradas en un mismo bastidor metálico, preferentemente de aluminio.

50 Dentro del módulo calentador, el elemento calentador se monta aislado del bastidor mediante el uso de aislantes cerámicos sobre los que se apoya y expande libremente para absorber sus dilataciones evitando que se deforme. Este elemento calentador se conecta eléctricamente por uno de sus extremos al bastidor, mediante lo que se conecta a tierra, y por el otro se conecta a través de un conductor al circuito de control de potencia, por donde toma la alimentación de la batería. Cabe decir que cuando se habla de elemento calentador se hace referencia a un elemento calentador modular en el cual la resistencia eléctrica, en forma de cinta continua, puede ser una sola o varias resistencias. Que el elemento calentador se construya con una sola o con varias resistencias determinará la
55 potencia máxima que se desee disipar en cada aplicación determinada (cilindrada unitaria del motor, número de cilindros, etc.), y la potencia que es capaz de gestionar cada uno de los conmutadores de potencia de tal manera que cada conmutador controle una sola resistencia.

El circuito de control de potencia adherido (ubicado) sobre el propio bastidor consta de los siguientes componentes mínimos: conmutadores de potencia (tantos como resistencias tenga el elemento calentador, y cada uno controla una resistencia), lógica de control, sensor / sensores de temperatura y conector de control a través del que se establece comunicación con la Unidad de Control Electrónico (ECU) del motor. Por razones de transmisión térmica, todos estos componentes se montan sobre un sustrato, preferentemente cerámico, adherido con material adhesivo o pegamento termoconductor sobre el bastidor. Este circuito permite hacer un control preferentemente modulado de la potencia disipada en el elemento calentador. La cantidad de potencia disipada y suministrada al flujo de aire de admisión la determina en cada instante la ECU, y si en algún momento la temperatura del bastidor supera la temperatura máxima del plástico del colector de admisión, con el que está en contacto, entonces automáticamente se deja de suministrar potencia al elemento calentador.

Si bien, como se ha citado anteriormente, el presente módulo calentador, con circuito de potencia incorporado, está diseñado para ser montado en un colector de plástico, no se descarta su incorporación en colectores de otros materiales convencionales, y principalmente aquellos compuestos o conformados a partir de materiales de temperatura de trabajo baja.

El conocimiento de la temperatura del bastidor del módulo calentador es requisito imprescindible para implementar una función de protección que impida que la temperatura de los puntos del módulo que están en contacto con el colector de admisión de plástico sea mayor a la cual el plástico empieza a deformarse. Para conocer dicha temperatura hay dos caminos posibles, uno por procedimientos indirectos y otro, el mejor, midiéndola directamente, disponiendo un sensor de temperatura en contacto directo, o a través de impedancias térmicas bajas y conocidas, con el soporte del módulo calentador.

Los procedimientos indirectos dependerán principalmente de la ubicación exacta del sensor o sensores de temperatura, siendo estos los siguientes:

1) Medida de la temperatura del colector de admisión en puntos próximos a los de contacto con el módulo calentador. Este procedimiento es susceptible de optimizarse debido a que la conductividad térmica del plástico es muy baja, y una mínima tolerancia en el posicionamiento del sensor se traducirá en diferencias de temperatura muy grandes. Asimismo, el montaje debe hacerse conectando el sensor al circuito de control con cables que pueden incorporarse en su respectivo conector, lo que aumentará su coste.

2) Medida de la temperatura del elemento calentador (de la resistencia). Debido a las altas temperaturas a las que puede llegar el elemento calentador (1000 °C), solo hay dos maneras de hacer la medida: una diseñando el elemento calentador de modo que pueda utilizarse como termopar (tal y como propone la solicitud de patente PCT/ES02/00369 del mismo solicitante), en la que se muestra una resistencia con termopar integrado o un termopar soldado sobre el elemento calentador. Sin embargo, esta es una solución cara.

3) Medida del incremento de la temperatura del caudal de aire aguas abajo del módulo calentador. La medida de la temperatura del caudal dependerá de la posición del sensor, y más si este está muy próximo al módulo calentador. Por ser esto un obstáculo en el paso del aire, esto produce turbulencias locales que hacen que la medida no sea del todo exacta. Si la medida se hace más lejos del módulo calentador, entonces el montaje se puede encarecer porque puede incorporar un conector, disponer de un alojamiento específico en el colector, etc.

El montaje preferente es el que permite incluir el sensor de temperatura en el circuito de control, y este en el bastidor, con lo que se consigue hacer una medida directa de la temperatura de dicho bastidor. De este montaje, además de la ubicación del sensor, hay que resaltar que impide la conexión directa del elemento calentador a la batería, lo que permitirá montarlo con seguridad en el colector de plástico, dado que solo se podrá alimentar el elemento calentador a través del circuito de control y esto impondrá que el sensor de temperatura esté ubicado en el punto de medida y de operación.

Mediante esta solución de montaje se obtienen una serie de propiedades claramente ventajosas del módulo calentador que se describen a continuación:

- Facilita la función de medida de la temperatura del bastidor del módulo calentador y su protección frente a sobrecalentamientos, a un coste mínimo, debido a que se trata de un único módulo que integra todos los elementos de medida y accionamiento.
- El módulo proporciona una medida de la temperatura robusta debido a que no hay cables, ni conexiones.
- En la fabricación, la posición del sensor de temperatura sobre el propio bastidor determina que la temperatura de protección tenga una baja dispersión.
- Debido a su carácter compacto, la robustez mecánica es muy alta y el módulo soporta bien las vibraciones típicas de un motor de combustión interna.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con una realización preferente de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha

representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista frontal del módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, en la que se muestran sus elementos constitutivos.

5 Figura 2.- Muestra una representación del elemento calentador consistente en una o mas resistencias de tipo cinta.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva del circuito de control en el que se observan los conmutadores de potencia, la lógica de control y el sensor de temperatura integrado.

Figura 4.- Muestra un diagrama esquemático en el que se aprecian las conexiones del módulo calentador con la unidad electrónica de control y con la batería.

10 Figura 5.- Muestra el módulo calentador incorporado en un colector, en el que se ha representado el sensor de temperatura embutido en la pared del colector de plástico.

Figura 6.- Muestra el módulo calentador incorporado en el colector, en el que se ha representado el sensor de temperatura de tipo termopar formando parte del elemento calentador.

15 Figura 7.- Muestra el módulo calentador incorporado en un colector, en el que se ha representado el sensor de temperatura aguas abajo del módulo calentador.

Figura 8.- Muestra el módulo calentador incorporado en un colector, en el que se ha representado el sensor de temperatura integrado en el circuito de control.

Realización preferente de la invención

20 El módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, que constituye el objeto de la presente invención, es del tipo de los empleados para el calentamiento de los gases que circulan por el conducto (13) de admisión por medio de un elemento (1) calentador alimentado por una batería y que recibe su alimentación de un circuito (4) de control de potencia comandado por una unidad (12) de control electrónico del motor (ECU).

25 A partir de esta configuración básica, el módulo calentador destaca fundamentalmente porque incorpora un bastidor (2) metálico, preferiblemente de aluminio, en el que se ubica adherido el circuito (4) de control de potencia y en el que se monta el elemento (1) calentador, formando ambos un mismo módulo en orden a permitir el control electrónico de la temperatura de los gases de admisión.

30 El circuito (4) de control de potencia se encuentra montado preferentemente sobre un substrato (10) cerámico adherido con un producto termoconductor al bastidor (2) e incorpora fundamentalmente una lógica (8) de control a la que se encuentra conectado un sensor (3) de temperatura, y al menos un conmutador (6) de potencia, que controla el elemento (1) calentador consistente en una o más resistencias, preferiblemente un conmutador (6) de potencia por cada resistencia.

35 Del circuito (4) de control de potencia parte una conexión (9) de alimentación que se dirige al terminal positivo de la batería, una unión eléctrica, cable o terminal (5) soldado integrado en el módulo, imposible de manipular o alimentar desde el exterior, que conecta el circuito con el elemento (11) calentador, el cual se encuentra a la vez conectado a la toma de tierra del bastidor (2) por su otro extremo, y un conector (7) de control que envía las señales de temperatura captadas por el sensor (3) de temperatura hacia la unidad de control electrónico del motor, que responde enviando señales al circuito (4) de control para regulación de la potencia aplicada sobre el elemento (1) calentador.

40 Los elementos (1) calentadores consisten en resistencias tipo cinta que se encuentran montadas sobre aislantes (1) cerámicos, en los que se apoyan y expanden las resistencias en orden a absorber dilataciones evitando sus deformaciones, consistiendo el aislante (11) cerámico en un elemento independiente para cada resistencia, o conformando una única pieza monobloque que abarca todas las resistencias.

El módulo calentador de gases de admisión es aplicable fundamentalmente para colectores (14) de admisión compuestos de materiales de baja temperatura de trabajo, especialmente colectores de plástico.

45 Se contempla una realización preferente en la que el sensor (3) de temperatura se encuentre integrado en el circuito (4) de control para efectuar un control preciso de la temperatura, tal y como se representa en la figura 8.

50 En otras realizaciones alternativas, se contemplan otras soluciones de montaje del sensor (3) de temperatura. El sensor (3) de temperatura puede incorporarse embutido en la pared del colector (14) de plástico, tal y como se observa en la figura 5, puede estar integrado en el propio elemento (1) calentador, como se representa en la figura 6, o puede disponerse aguas abajo del elemento (1) calentador, tal y como se aprecia en la figura 7.

ES 2 331 836 T5

Para la conexión del sensor (3) de temperatura al circuito (4) de control, representado en las figuras 5, 6 y 7, se empleará un cable (15), con la inserción opcional de un conector (16) adicional.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado del tipo de los que son empleados para calentamiento de los gases que circulan por el conducto (13) de admisión por medio de un elemento (1) calentador conectado a una batería (9) de la que recibe alimentación a través de un circuito (4) de control de potencia comandado por una unidad (12) de control electrónico (ECU) del motor, en el que el módulo incorpora un bastidor (2) en el que:
- se adhiere el circuito (4) de control de potencia, y
 - se instala el elemento (1) calentador, consistente en al menos una resistencia calentadora,
- 10 formando ambos un mismo módulo en orden de permitir el control electrónico de la temperatura de los gases de admisión; y en el que el circuito (4) de control se inserta entre la batería (9) y el elemento (1) calentador, y **caracterizado porque** el circuito (4) de control está dispuesto para cortar automáticamente el suministro de potencia desde la batería (9) al elemento (1) calentador si la temperatura del bastidor (2) supera una temperatura de operación segura.
- 15 2. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el circuito (4) de control de potencia incorpora fundamentalmente una lógica (8) de control a la que se encuentra conectado un sensor (3) de temperatura, y al menos un conmutador (6) de potencia que controla el elemento (1) calentador.
- 20 3. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** el circuito (4) de control de potencia se encuentra montado sobre un substrato (1) cerámico adherido con un producto termoconductor al propio bastidor (2).
- 25 4. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el circuito (4) de control de potencia dispone de un conmutador (6) de potencia para cada una de las resistencias calentadoras que configuran el elemento (1) calentador.
- 30 5. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** del circuito (4) de control de potencia parte una conexión (9) de alimentación que se dirige al terminal positivo de la batería, un conductor (5) eléctrico que lo conecta con el elemento (1) calentador, el cual se encuentra conectado a su vez a la toma de tierra del bastidor (2) metálico por su otro extremo, y un conector (7) de control que envía las señales de temperatura captadas por el sensor (3) de temperatura hacia la unidad de control electrónico del motor, que responde enviando señales al circuito (4) de control para regulación de la potencia aplicada sobre el elemento (1) calentador a través de la lógica (8) de control y de los conmutadores (6) de potencia.
- 35 6. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según las reivindicaciones 1, 2 y 5, **caracterizado porque** el sensor (3) de temperatura está térmicamente unido al bastidor (2), dado que está integrado en el propio circuito (4) de control de potencia para efectuar el control de temperatura.
- 40 7. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según las reivindicaciones 1, 2 y 5, **caracterizado porque** el sensor (3) de temperatura está embutido en la pared del colector (14) de admisión para efectuar el control de temperatura.
- 45 8. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según las reivindicaciones 1, 2 y 5, **caracterizado porque** el sensor (3) de temperatura está integrado en el elemento (1) calentador para efectuar el control de temperatura.
9. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según las reivindicaciones 1, 2 y 5, **caracterizado porque** el sensor (3) de temperatura se ubica aguas abajo del elemento (1) calentador.
- 50 10. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5, **caracterizado porque** el elemento (1) calentador consiste en al menos una resistencia de tipo cinta, con aislantes (11) cerámicos en los que se apoya y expande la resistencia (1) en orden a absorber dilataciones y evitar deformaciones.
11. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 10, **caracterizado porque** hay aislantes (11) cerámicos independientes para cada resistencia.

12. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 10, **caracterizado porque** los aislantes (11) cerámicos conforman una única pieza monobloque que abarca todas las resistencias.
- 5 13. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** está montado en colectores compuestos de materiales de baja temperatura de trabajo.
14. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 13, **caracterizado porque** está montado en un colector de admisión de plástico.
- 10 15. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el bastidor (2) es metálico, preferentemente de aluminio.
- 15 16. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según las reivindicaciones 7, 8 y 9, **caracterizado porque** la conexión del sensor (3) de temperatura al circuito (4) de control se realiza mediante cables (15).
17. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 16, **caracterizado porque** entre el cable (15) y el sensor de temperatura se dispone un conector (16) adicional.
- 20 18. Módulo calentador de los gases de admisión de un motor de combustión interna, con control electrónico de la temperatura incorporado, según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el conductor (5) eléctrico se encuentra integrado y herméticamente sellado en el interior del módulo para evitar su manipulación y posible alimentación del elemento (1) calentador desde el exterior.

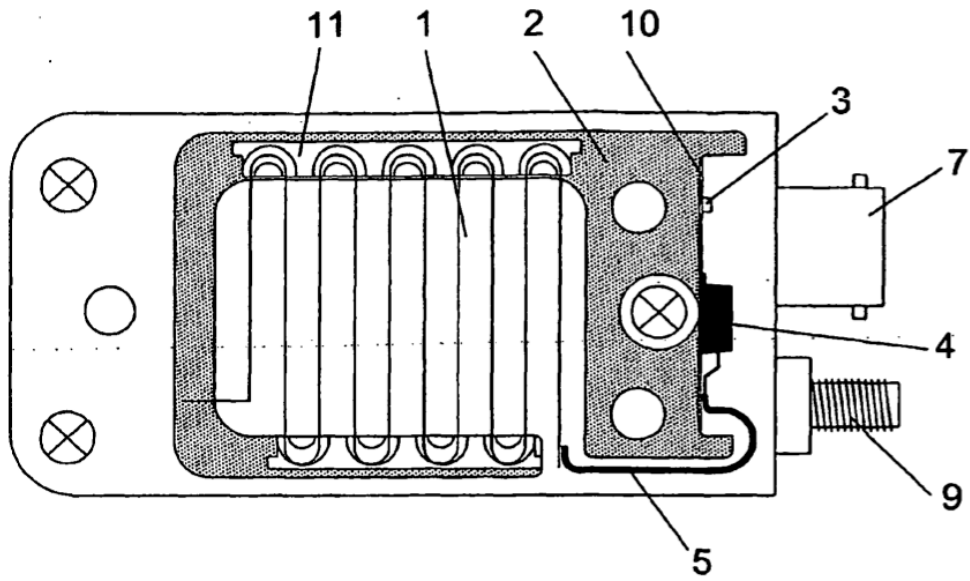


FIG. 1

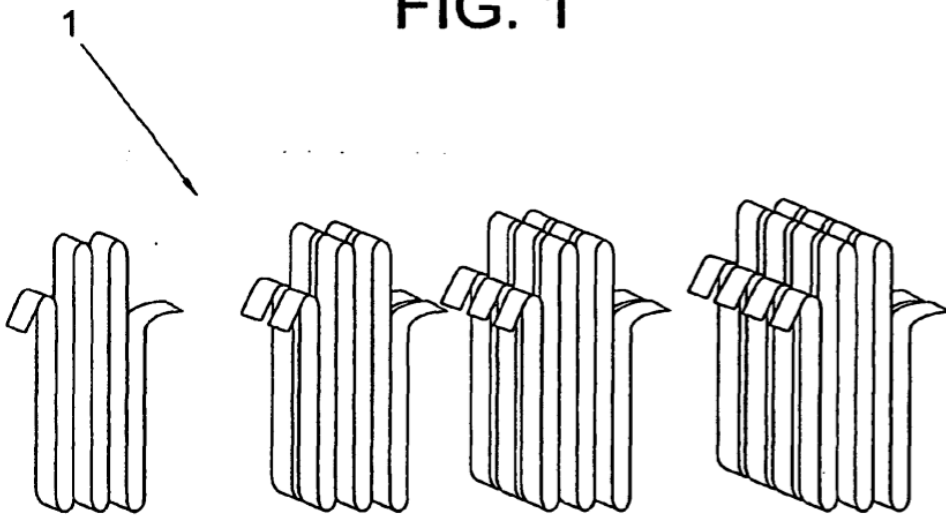


FIG. 2

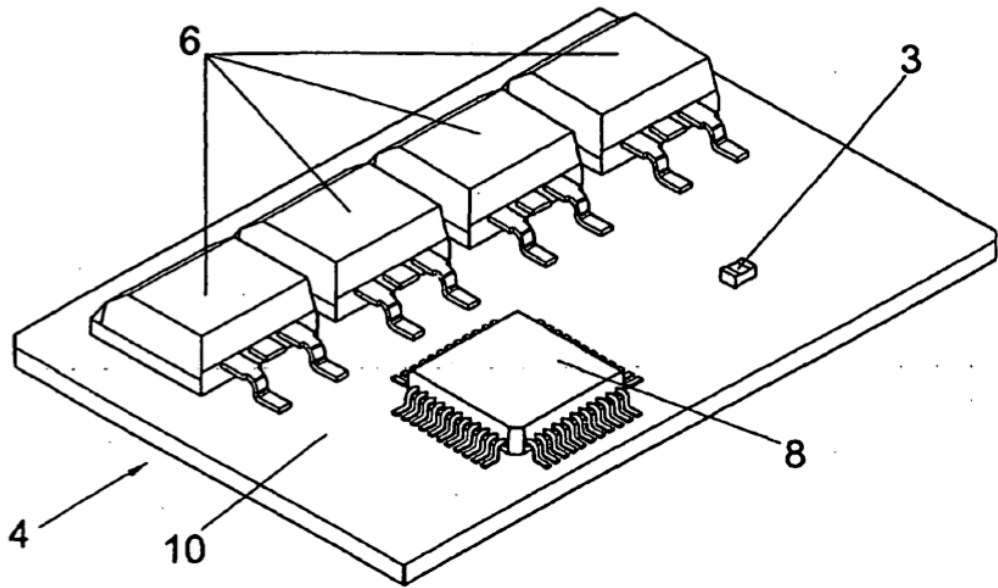


FIG. 3

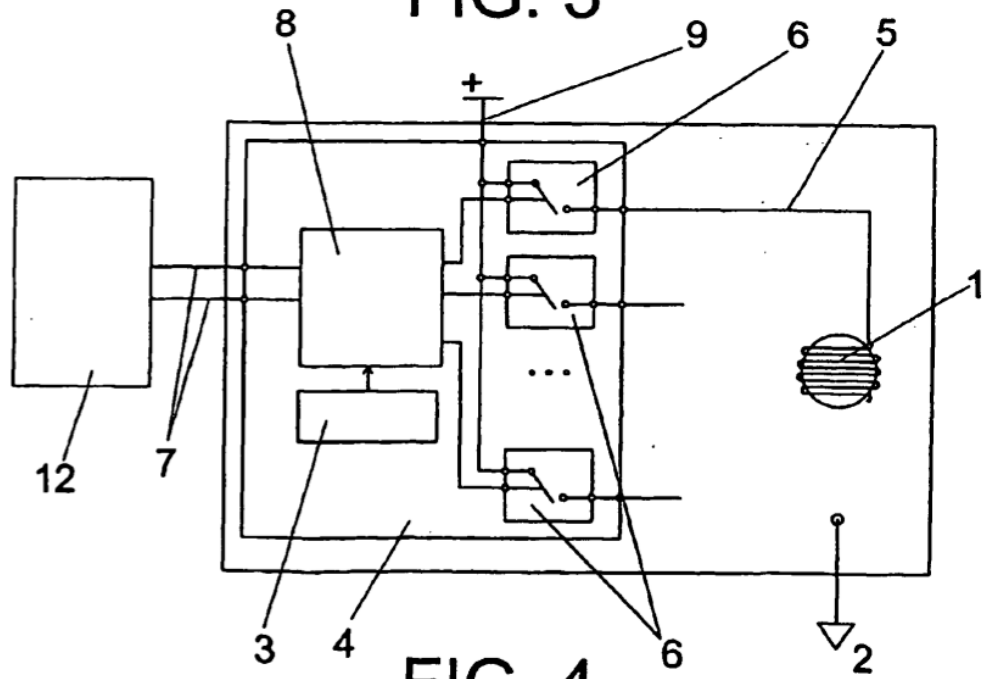


FIG. 4

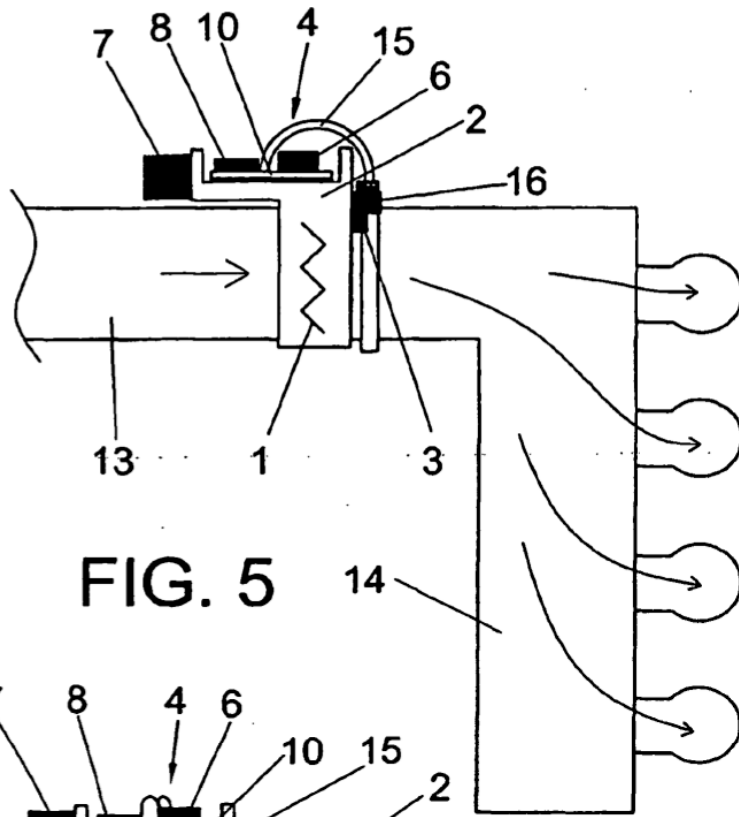


FIG. 5

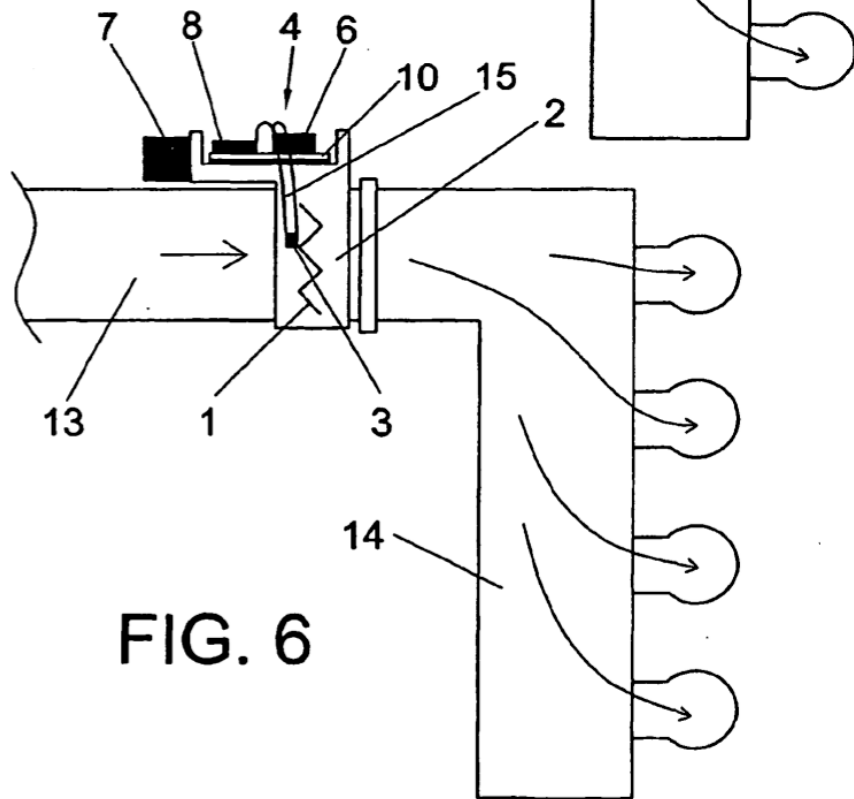


FIG. 6

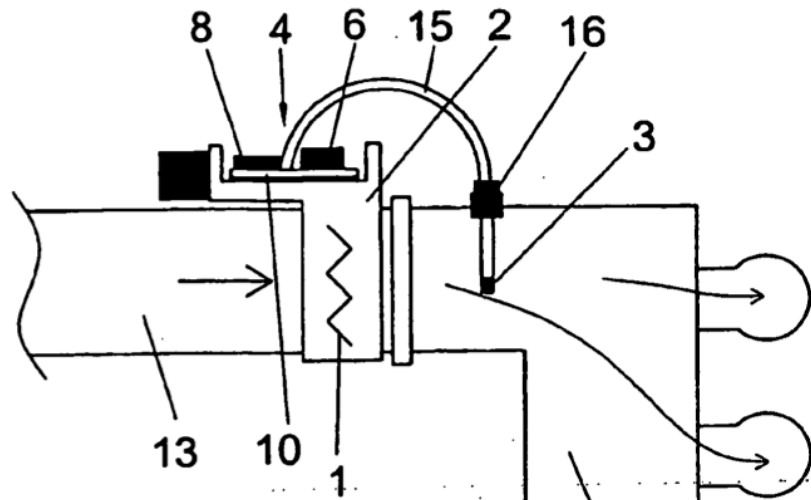


FIG. 7

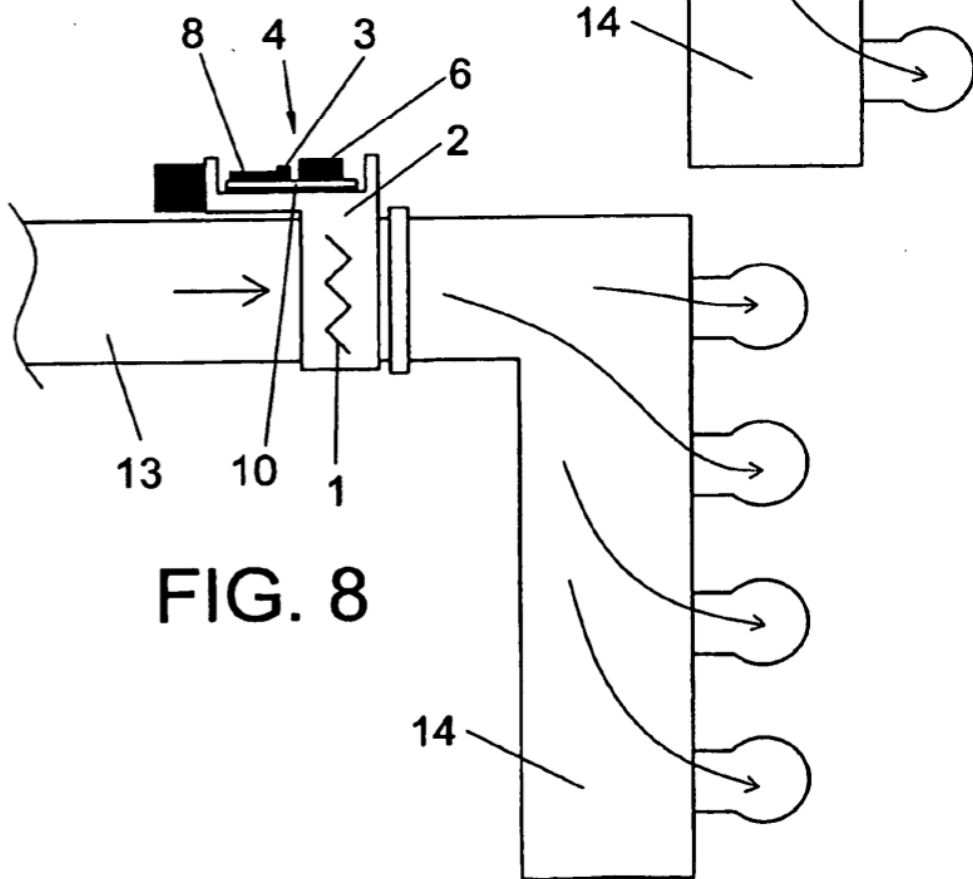


FIG. 8