

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 492 669**

51 Int. Cl.:

F02M 27/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2008** **E 08867324 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014** **EP 2245294**

54 Título: **Procedimiento para evitar y/o para reducir proporciones de sustancias contaminantes en el gas de escape de una máquina de combustión**

30 Prioridad:

21.12.2007 DE 102007063064

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

10.09.2014

73 Titular/es:

**WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)
Dreekamp 5
26605 Aurich, DE**

72 Inventor/es:

WOBEB, ALOYS

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 492 669 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

Procedimiento para evitar y/o para reducir proporciones de sustancias contaminantes en el gas de escape de una máquina de combustión

5

La presente invención se refiere a un procedimiento para evitar y/o para reducir proporciones de sustancias contaminantes en el gas de escape de una máquina de combustión, como también a un dispositivo para reducir y/o para evitar proporciones de sustancias contaminantes en el gas de escape de una máquina de combustión.

- 10 En el estado de la técnica se conocen dispositivos mediante los cuales pueden reducirse proporciones contaminantes del gas de escape. Así, en el caso de vehículos diesel recientemente se utilizan cada vez más los llamados filtros de hollín que filtran del gas de escape una parte del hollín formado en la combustión del combustible diesel y, por tanto, no dejan que llegue al medioambiente. En los vehículos con motores Otto se conocen los llamados catalizadores en los que mediante reacciones químicas se reducen proporciones de sustancias
- 15 contaminantes del gas de escape.

Estas soluciones tienen en común que se forman productos de combustión y solo posteriormente se mantienen alejados del medioambiente mediante filtración o modificación química.

- 20 Como estado general de la técnica se remite a los documentos WO 00/33954 A1, US 2002/0152674 A1, DE 195 12 394 A1, WO 2004/025110, WO 02/16024, así como WO 00/15957 A1. Muy especialmente se remite al estado de la técnica según el documento WO 00/33954. Este estado de la técnica enseña un procedimiento para el procesamiento o tratamiento de líquidos mediante señales electroacústicas. En el documento también se menciona, entre otras cosas, diseñar un generador de señales electroacústicas que genera una primera señal del orden de
- 25 magnitud de 1,1 kHz y una segunda señal del orden de magnitud de 1,5 kHz y suministrándose estas señales electroacústicas mediante una antena por la que circula el combustible antes de la introducción en la máquina de combustión. El procedimiento según el documento WO 00/33954 servirá a este respecto para elevar el índice de octanaje del combustible, en el ejemplo descrito en las páginas 24, 25 del documento, una elevación del 5 %.
- 30 Como otro estado de la técnica se remite a los documentos US 2005/126160 A1, EP 1 179 710 A, WO 2005/012717 A, WO 02/075144 A, WO 2004/025110, US 2003/001439 A1, así como WO 2005/001274 A.

- El documento US 2005/126160 da a conocer un procedimiento para evitar y/o para reducir proporciones de sustancias contaminantes en el gas de escape de una máquina de combustión, aplicándose señales
- 35 electromagnéticas al combustible antes de la entrada en la cámara de combustión de la máquina de combustión.

- Es desde ahora objetivo de la presente invención por lo menos reducir la formación de sustancias contaminantes, especialmente de partículas de hollín, durante el proceso de combustión en una máquina de combustión y sobre todo mejorar el comportamiento del gas de escape de una máquina de combustión en comparación con el estado de
- 40 la técnica.

Este objetivo se alcanza según la invención con un procedimiento con las características según la reivindicación 1, pero también mediante un dispositivo con las características según la reivindicación 3.

- 45 La invención se basa en el conocimiento de que, por ejemplo, aunque el hollín que se forma en un proceso de combustión puede recogerse (por ejemplo, mediante filtración), ya que se forma inevitablemente, en cualquier momento también debe evacuarse de nuevo de una manera compatible con el medioambiente. Un catalizador, que provoca cambios químicos en el gas de escape de la máquina de combustión, también es únicamente una reacción de los contaminantes que ya se han formado.

50

Por el contrario, la invención propone ahora no dejar en absoluto que se formen aquellas sustancias contaminantes o, en el caso de que ya se hayan formado, entonces a una escala considerablemente reducida en la combustión.

- Ahora se ha encontrado sorprendentemente que mediante el procedimiento según la invención o también mediante
- 55 el dispositivo según la invención pudieron reducirse las sustancias contaminantes, en parte en un grado muy drástico, sin tener que implementar un cambio esencial en la máquina de combustión.

Precisamente en vista de que tanto la carga de polvo fino que está asociada al funcionamiento de las máquinas de combustión como también la generación de otras sustancias contaminantes, por ejemplo, óxidos de nitrógeno,

dióxidos de carbono, sulfuros de hidrógeno, etc. (las composiciones gaseosas habituales de los gases de escape) representan cada vez más no solo una amenaza directa para la salud humana, sino que también los productos de combustión de las máquinas de combustión a escala mundial son responsables en gran medida del cambio climático, la invención quiere mostrar un enfoque técnicamente nuevo cuya realización puede ponerse en práctica muy rápidamente y reduciendo esta realización muy considerablemente por lo menos determinados productos de combustión. Mediante la realización de la invención también puede reducirse el consumo de la máquina de combustión.

A continuación se explica más detalladamente la invención mediante ejemplos expuestos en las figuras.

Fig. 1 muestra una representación esquemática según la invención;

Fig. 2 muestra un diagrama de bloques de un tratamiento de combustible según la invención;

Fig. 3 muestra un diagrama de bloques de conexiones eléctricas del tratamiento de combustible según la invención;

Fig. 4 muestra la estructura electromecánica del tratamiento de combustible según la invención;

Fig. 5 muestra una sección transversal, así como también una vista de los transmisores de un tratamiento de combustible según la invención;

Fig. 6 muestra una posición de instalación típica de un tratamiento de combustible según la invención en un vehículo.

Tabla 1 muestra una visión general de la evaluación de distintos protocolos de medición; y

Tablas 2 a 7 muestran informes de ensayos concretos (Ensayo de gases de escape de Hanover; TÜV Nord).

La Fig. 1 muestra una representación esquemática de una máquina de combustión según la invención. La máquina de combustión presenta un tanque 10 para la recepción de combustible, del que una línea de combustible 12 pasa a un recipiente 20 según la invención. De este recipiente 20 según la invención, la línea de combustible 12 sigue pasando a la bomba de combustible 30 y de allí a la bomba de inyección 40. La bomba de inyección 40 pone a disposición del motor 50 el combustible mediante líneas de inyección no descritas más detalladamente, en el que luego se quema. Aquellos motores con bombas de inyección son muy conocidos en el estado de la técnica.

Naturalmente, la bomba de combustible 30 también puede estar dispuesta entre el tanque 10 y el recipiente 20 según la invención para bombear el combustible.

Además, está previsto un generador de frecuencias 60 que mediante líneas 62 transmite señales electromagnéticas de frecuencias prefijadas y de amplitud suficiente - bajo ciertas circunstancias se amplifica correspondientemente mediante un amplificador - al recipiente 20 y de allí emite a miembros de transmisión (antenas) que están dispuestos dentro del recipiente 20. El generador de frecuencias 60 genera múltiples frecuencias discretas distintas, preferiblemente más de dos, con especial preferencia más de tres, o más de cuatro, o más de cinco, o más de seis, o más de siete, o más de ocho o más de nueve, o más de 10, o más de 11, o más de 12, o más de 13, o más de 14, o más de 15, o más de 16, o más de 17, o más de 18, o más de 19, o más de 20, o más de 21, o más de 22, o más de 23, o más de 24, o más de 25.

Como ejemplo concreto de estas frecuencias son de mencionar 18 señales sinusoidales con los siguientes valores de frecuencia: 21,33 kHz, 23,55 kHz, 25,55 kHz, 26,66 kHz, 27,73 kHz, 30,23 kHz, 30,44 kHz, 34,33 kHz, 42,22 kHz, 44,11 kHz, 48,35 kHz, 49,11 kHz, 52,33 kHz, 54,33 kHz, 57,78 kHz, 63,33 kHz, 65,11 kHz, 66,66 kHz.

Un ejemplo alternativo a las frecuencias anteriormente mencionadas son 19 señales sinusoidales con los siguientes valores de frecuencia: 21,33 kHz, 23,55 kHz, 25,55 kHz, 26,32 kHz, 26,66 kHz, 27,73 kHz, 30,23 kHz, 30,44 kHz, 34,33 kHz, 42,22 kHz, 44,11 kHz, 48,35 kHz, 49,11 kHz, 52,33 kHz, 54,33 kHz, 57,78 kHz, 63,33 kHz, 65,11 kHz, 66,66 kHz.

Con las anteriores frecuencias de las señales sinusoidales se transmiten preferiblemente ondas transversales y longitudinales.

Si uno u otro de los valores de frecuencia anteriormente mencionados se omiten, entonces la invención puede realizarse de todas formas, no obstante puede ser que la acción lograda no sea tan completa como a los valores de frecuencia previamente mencionados.

5 Por tanto, el combustible procedente del tanque 10 circula por la línea de combustible 12 al recipiente 20, allí se aplica la señal generada por el generador de frecuencias 60 con las frecuencias y luego se transporta por la posterior línea de combustible 12 y la bomba de combustible 30 a la bomba de inyección y de ésta finalmente al motor 50. Así se quema el combustible con desarrollo reducido de sustancias contaminantes, de manera que los gases de escape descargados por el motor 50 ya contienen sin más tratamiento posterior menos proporciones de
10 sustancias contaminantes que los gases de escape de una máquina de combustión con una alimentación de combustible convencional.

Los principios anteriormente descritos de la invención pueden aplicarse a cualquier máquina de combustión discrecional, es decir, por ejemplo en un motor diesel, pero también un motor Otto o similares. Las máquinas de
15 combustión de este tipo pueden utilizarse tanto en vehículos como también en barcos.

Sin embargo, los principios anteriormente descritos de la invención también pueden utilizarse en máquinas de combustión estacionarias como, por ejemplo, en un generador diesel. Para esto solo debe disponerse un recipiente 20 alrededor de la línea de combustible. Las señales electromagnéticas con diferentes frecuencias se aplican a las
20 antenas en el recipiente, de manera que el combustible que circula por la línea de combustible está influido por las señales electromagnéticas generadas por las antenas.

Por tanto, los principios de la invención pueden utilizarse en cualquier máquina de combustión que reciba combustible alimentado por una línea de combustible, es decir, también en máquinas de combustión sin inyección.
25

Las señales del generador de frecuencias 60 pueden aplicarse continuamente, en intervalos de tiempo fijos (por ejemplo, cada 5 a 10 segundos para 2 a 5 segundos respectivamente) o en intervalos de tiempo aleatorios a los miembros de transmisión (antenas).

30 La Fig. 2 muestra ahora otro diagrama de bloques de un tratamiento de combustible según la invención.

Como puede apreciarse, la unidad de tratamiento de combustible 20 está dispuesta entre la máquina de combustión 50 y el tanque de combustible 10. El combustible del tanque de combustible 10 se bombea a este respecto preferiblemente mediante una bomba de combustible 11 a la unidad de tratamiento de combustible.
35

El generador de señales sinusoidales es un generador de frecuencias 60 cuyas señales de salida se llevan a la amplitud/potencia deseada mediante un amplificador 61.

La Fig. 3 muestra ahora el esquema de conexiones eléctricas del generador de frecuencias o la unidad de
40 transmisión asociada al mismo.

Como puede apreciarse, el generador de frecuencias 18 genera distintas frecuencias eléctricas, preferiblemente señales sinusoidales, cuya frecuencia respectiva se especifica en los bloques. Estas frecuencias se amplifican mediante el preamplificador 61 y luego se alimentan respectivamente a otros dos amplificadores, en el ejemplo
45 representado amplificadores de cuatro canales 63 y 64. Para el suministro de energía de la unidad completa sirve el suministro de tensión de un automóvil de normalmente 12 voltios.

Dispuestos aguas abajo de los amplificadores 63 y 64 están miembros de transmisión, concretamente aguas abajo del amplificador 63 un miembro de transmisión en forma de una línea eléctrica, que también mediante la formación
50 de una vuelta en la línea forma una bobina, preferiblemente incluso seis bobinas individuales. A modo de ejemplo es de mencionar que los números de vueltas de las bobinas respectivas pueden encontrarse en 30, pero evidentemente también puede adoptar otro orden de magnitud en el intervalo, por ejemplo, de 5 a 100 vueltas. También es posible que el número de vueltas de las bobinas individuales se diferencie entre sí.

55 Dispuesto aguas abajo del amplificador 64 está una línea dispuesta en un plano llano (llamada a continuación línea plana) que, por su parte, está unida mediante un transformador o un miembro de transmisión al amplificador, siendo el número de bobinas en el lado de entrada del transformador claramente mayor que en el lado de salida y preferiblemente la relación de vueltas asciende a 13:1, pero también puede adoptar otro orden de magnitud de, por ejemplo, 5:1 o también 55:1 o cualquier otra desviación de éstas.

La Fig. 4 muestra ahora la estructura electromecánica de la unidad de tratamiento de combustible. Ésta está constituida por un cuerpo esencialmente cilíndrico hueco y está, por un lado, cerrado con una tapa que está provista de una conexión para un tubo flexible de un tanque de combustible. Finalmente, la tapa también recibe un conector para la conexión eléctrica de los transmisores (antenas) que se encuentran en la unidad de tratamiento de combustible con el generador de frecuencias.

La tapa está provista preferiblemente de una junta resistente al combustible y enroscada en el cuerpo cilíndrico hueco o fijada de otra manera.

La carcasa del cuerpo cilíndrico hueco está constituida preferiblemente de acero inoxidable, por ejemplo, acero inoxidable de 2,5 mm de espesor con una brida soldada y el volumen se encontrará en el orden de magnitud de 0,3 a 5 l, preferiblemente aproximadamente 1,5 l.

Las bobinas representadas están provistas de su núcleo de ferrita, la línea plana representada está constituida por una chapa de acero, siendo de señalar que los datos de material solo deben entenderse a modo de ejemplo. También pueden utilizarse otros metales o materiales eléctricamente conductores para conseguir el fin inventivo.

La unidad de transmisión está provista de una cavidad para evitar, por una parte, el contacto directo entre las partes eléctricamente conductoras y, por otra parte, el combustible en el volumen cilíndrico hueco. La cavidad puede formarse, por ejemplo, por una laminación PRFV que, por su parte, no solo protege las partes eléctricamente conductoras del contacto con el combustible, sino que también efectúa una estabilización de toda la unidad de transmisión.

Finalmente, la unidad de transmisión está provista en el lado de salida de una salida, por ejemplo, una conexión de tubo flexible para pasar el combustible saliente a la máquina de combustión.

La Fig. 5 muestra ahora la unidad de transmisión tanto en sección transversal como también en vista, siendo de señalar que el tamaño de la representación está representada reducida aproximadamente 1:2.

Inicialmente puede apreciarse en la vista que la línea representada en el plano es una línea que transcurre en forma de meandro de manera que se forma un lado inferior y superior en los que están formados respectivamente los cuerpos de bobina y estos cuerpos de bobina reciben vueltas respectivas, por ejemplo, 30 vueltas, de un alambre continuo, por ejemplo, de 0,8 mm² de cobre, de manera que se forman seis bobinas conectadas en serie.

Como ya se ha descrito, un miembro de transmisión está preconectado a la línea plana, preferiblemente a una relación de vueltas de 13:1, estando constituidas las 13 vueltas respectivas por un alambre de cobre de 0,8 mm² y estando constituida una vuelta por un alambre de cobre de 1,5 mm² y estando conectada eléctricamente una vuelta con la línea plana.

Como se representa en sección transversal, la unidad de transmisión completa está rodeada por una laminación de PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) que, por su parte, estabiliza la unidad completa.

Para la posterior estabilización puede preverse que la unidad de transmisión se encuentre en el interior de la unidad de tratamiento de combustible en un raíl o disposición para evitar la oscilación mecánica de la unidad de transmisión dentro del volumen hueco, de manera que se evite con seguridad que la unidad de transmisión en el interior de la unidad de tratamiento de combustible se golpee contra la pared.

La Fig. 6 muestra una instalación típica del mecanismo según la invención en un vehículo, en el ejemplo representado un automóvil.

A este respecto puede apreciarse que la unidad de tratamiento de combustible según la invención está dispuesta en alineación vertical en el compartimento del motor, de manera que el combustible circula por arriba por la tapa en el interior de la unidad de combustible y en la parte inferior abandona de nuevo la unidad de combustible y se alimenta al motor.

Si el equipo según la invención se describe ahora con las frecuencias mencionadas en la Fig. 3, entonces puede alcanzarse una reducción muy considerable de las partículas que normalmente se encuentran en los gases de escape – también llamado normalmente polvo fino u hollín. Las mediciones que se realizaron en un automóvil

concreto demuestran una reducción de las partículas del 76,8 % en comparación con un vehículo con combustible sin tratar, pero al mismo tiempo también pudo reducirse el consumo aproximadamente el 2,3 %, la formación de dióxido de carbono el 2,3 %, así como la formación de monóxido de carbono el 1,4 %. También pudieron reducirse los hidrocarburos clorados el 30,9 %.

5

Una forma de realización especialmente preferida consiste en, no solo generar señales (ondas) electromagnéticas constantes, sino en generar una parte como ondas transversales y otra parte como ondas longitudinales.

10 La Fig. 3 muestra un ejemplo tal del tratamiento de diesel (de vehículo diesel). En el lazo izquierdo de la figura se especifican en dos columnas frecuencias distintas, concretamente en la columna izquierda se muestran las ondas (señales) electromagnéticas con su dato de frecuencia que generan una onda transversal, mientras que en la columna derecha de al lado se representan las ondas (señales) con sus valores de frecuencia que generan una onda longitudinal.

15 Para aclaración se remite a que una onda transversal (también llamada onda de torsión o de cizallamiento) es una onda física en la que se realiza una oscilación perpendicular a su dirección de propagación. Una onda longitudinal es, por el contrario, una onda física que oscila en la dirección de propagación y una onda longitudinal siempre necesita un medio (por ejemplo, también el combustible) para continuar moviéndose. Un ejemplo conocido de una onda longitudinal es, por lo demás, el sonido en aire o agua, mientras que un ejemplo de una onda transversal es
20 una ola que es una forma mixta de onda longitudinal y onda transversal.

Las siguientes tablas muestran protocolos de ensayo para probar el éxito de la evitar sustancias contaminantes mediante las medidas según la invención. Las mediciones se realizaron mediante una autoridad competente neutra que, por su parte, no tenía conocimiento de lo que concretamente se instaló en el vehículo, las mediciones se
25 realizaron como mediciones de gases habituales.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para evitar y/o para reducir proporciones de sustancias contaminantes en el gas de escape de una máquina de combustión, caracterizado porque al combustible antes de la entrada en la cámara de combustión de la máquina de combustión se aplican señales electromagnéticas de más de cuatro frecuencias prefijadas, encontrándose las señales por encima del espectro de 0 a 20 kHz, y las señales se emiten mediante un módulo de transferencia, estando alojado el módulo de transferencia en una unidad de tratamiento de combustible que dispone, por una parte, de una entrada de combustible y, por otra parte, de una salida de combustible, porque la unidad de tratamiento de combustible está compuesta por una carcasa en cuyo interior es recibido el módulo de transferencia y el módulo de transferencia está constituido por una disposición de bobinas y una línea plana, la disposición de bobinas está constituida por una pluralidad de bobinas que están unidas entre sí y la línea plana está constituida por una línea dispuesta en un plano que transcurre preferiblemente en forma de meandro.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque señales electromagnéticas de más de 5, preferiblemente más de 10, preferiblemente 18 frecuencias distintas, se emiten mediante el módulo de transferencia.
3. Dispositivo para la realización del procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las unidades de transmisión presentan una funda para evitar, por una parte, un contacto directo entre el combustible y, por otra, las partes eléctricamente conductoras del módulo de transferencia.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad de tratamiento de combustible presenta un cuerpo esencialmente cilíndrico hueco, estando el cuerpo cerrado y presentando, por una parte, una conexión para la conexión con el tanque de combustible y, por otra parte, una conexión para la salida de combustible y para su transmisión a la máquina de combustión.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad de transmisión presenta una línea dispuesta en el plano, preferiblemente línea plana, en cuyos ambos lados se encuentran bobinas que están conectadas eléctricamente entre sí y las señales electromagnéticas se aplican tanto a la línea dispuesta en el plano como también a las líneas dispuestas en bobinas.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las señales electromagnéticas se generan por un generador de frecuencias y entre el generador de frecuencias y la línea dispuesta en un plano está dispuesto un miembro de transmisión con una relación de traducción de $n:1$, siendo n preferiblemente un número entre 2 y 100, con especial preferencia es 13.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los cuerpos de bobina presentan aproximadamente m vueltas, siendo m un número del orden de magnitud de aproximadamente 5 a 100, con especial preferencia es 30.

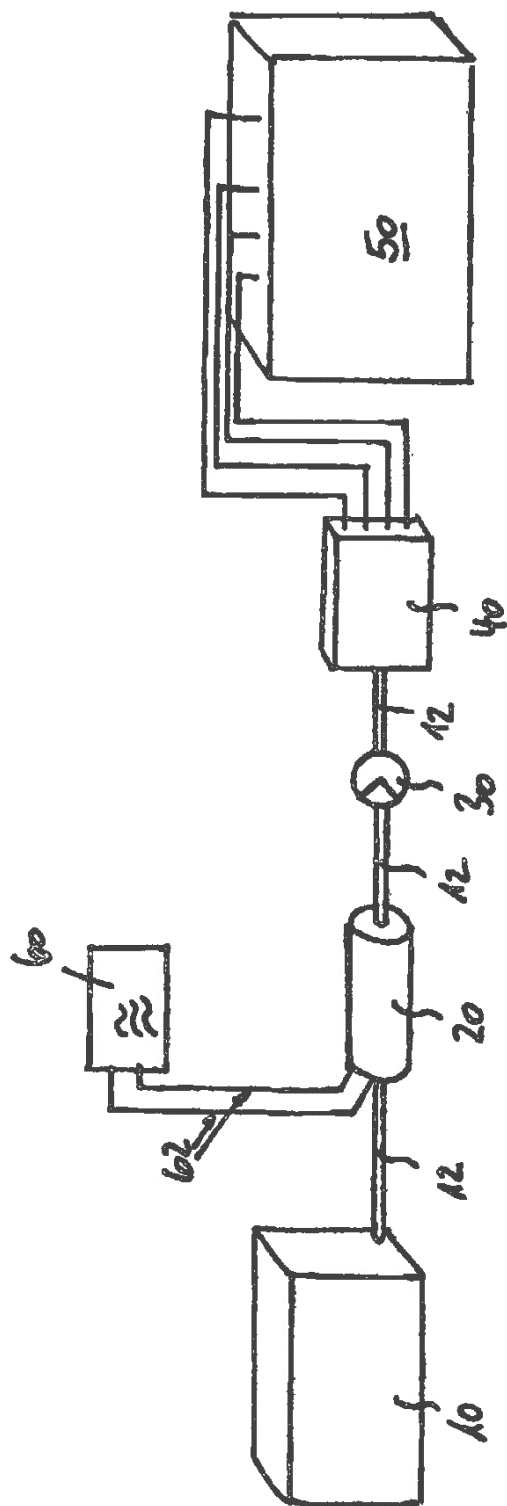


Fig. 1

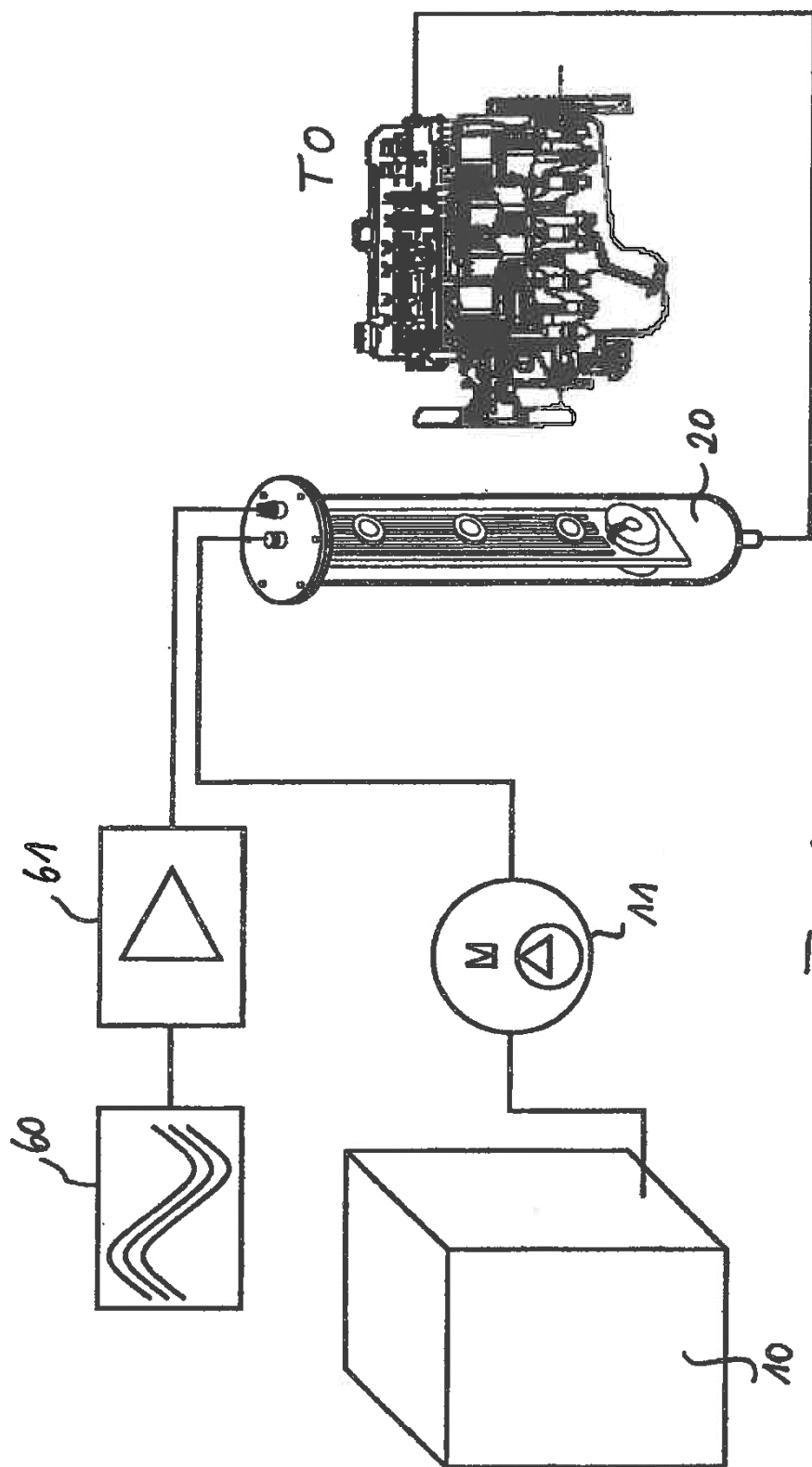


Fig. 2

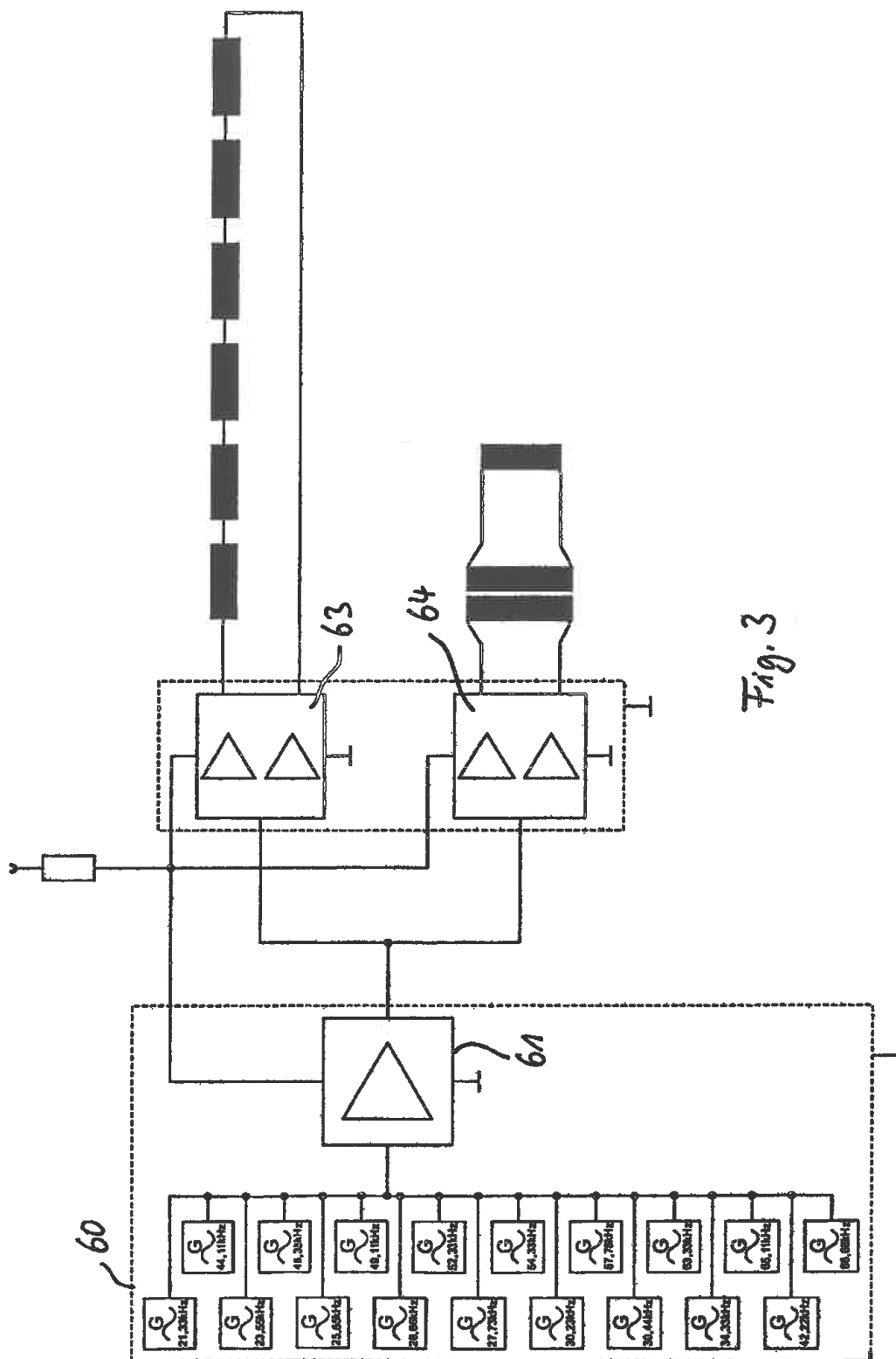


Fig. 3

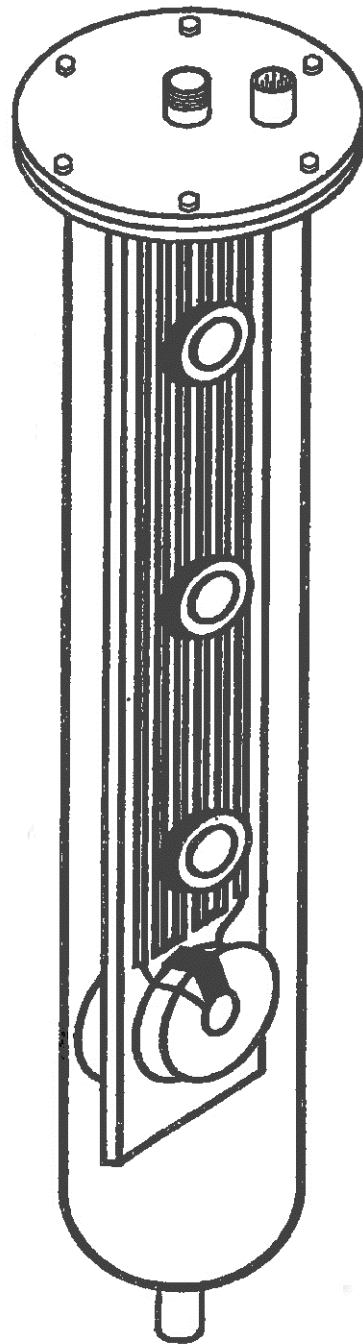


Fig. 4

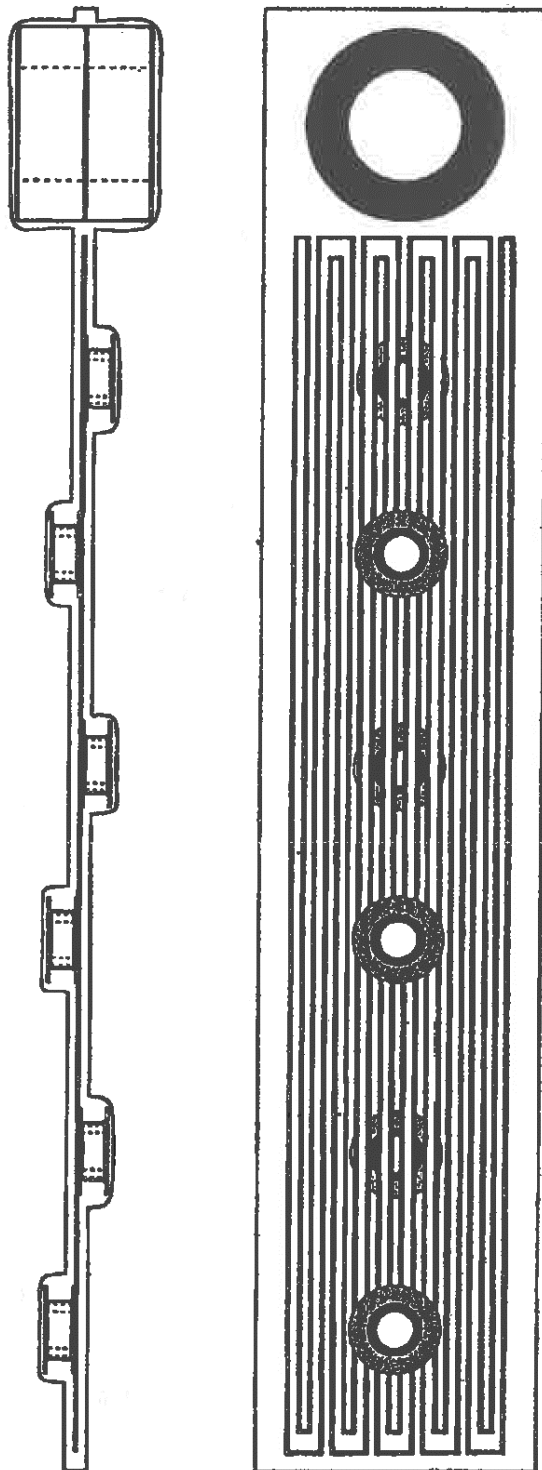


Fig. 5

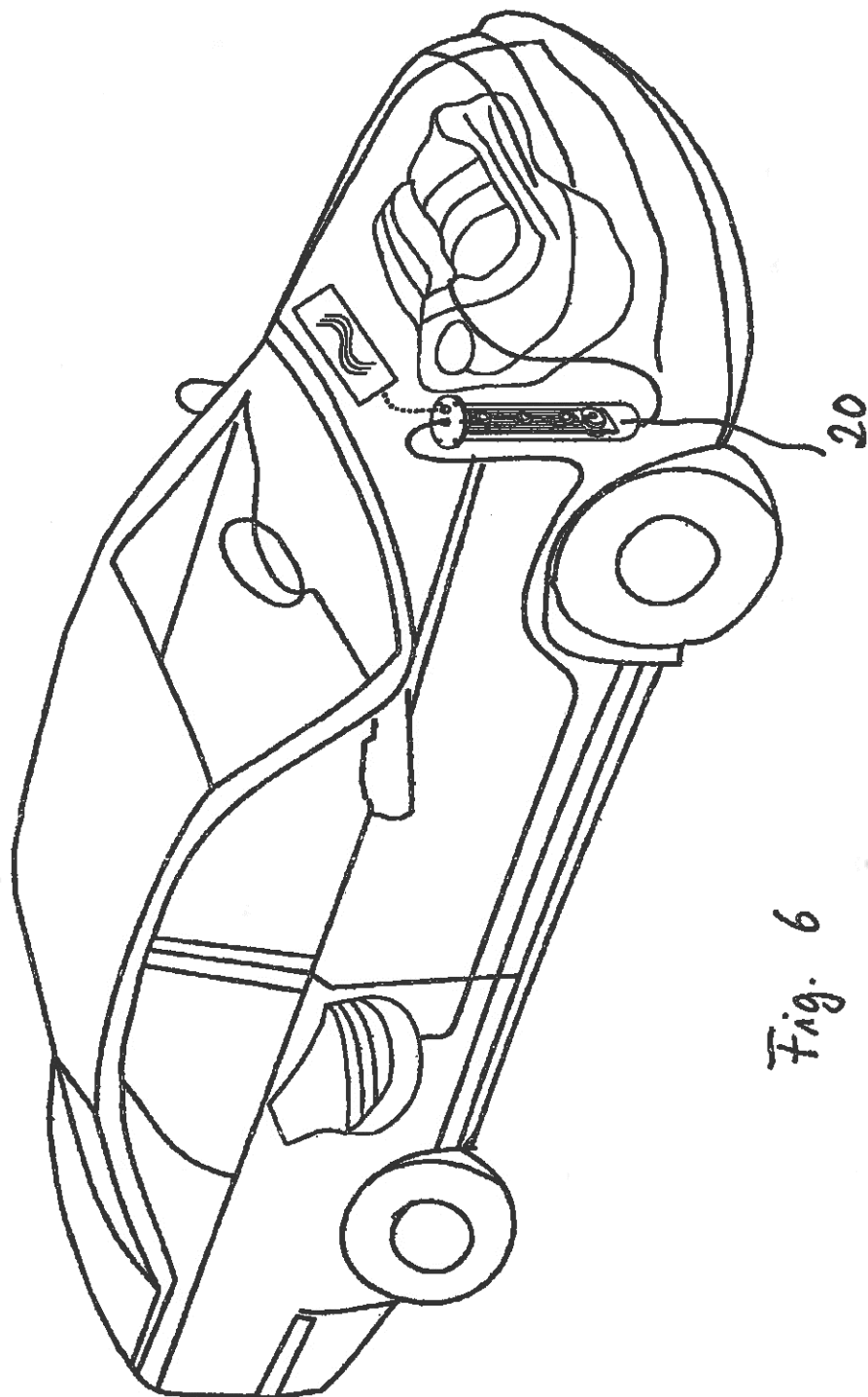


Tabla 1

TÜV Nord Mobilität

- 5 Medidas de gases de escape según 70/220/CEE en la versión 98/69/EG
Cálculo de consumo según 80/1268/CEE en la versión 199/100/CE

Orden nº: **06.3512**

- 10 Fabricante: **DAIMLERCHRYSLER**
ID de vehículo: **WDB9067131S175508**
Identificación oficial: **AUR-EC 609**
Sprinter "nuevo" OM 646.985 con DPF

15 *sin modificación*

Ensayo nº	Comentarios	HCc [g/km]	CO [g/km]	CO2 [g/km]	NOx [g/km]	Partículas [g/km]	Consumo [l/100 km]
Valor medio		0,022	0,031	285,802	0,317	0,011	10,813
Mín		0,020	0,031	285,390	0,309	0,002	10,797
Máx		0,023	0,031	286,418	0,325	0,021	10,836
Máx – Mín		0,002	0,000	1,028	0,017	0,019	0,039
Desviación estándar		0,0012	0,0001	0,5437	0,0084	0,0095	0,0204

con modificación

Ensayo nº	Comentarios	HCc [g/km]	CO [g/km]	CO2 [g/km]	NOx [g/km]	Partículas [g/km]	Consumo [l/100 km]	
Valor medio		0,015	0,031	279,129	0,324	0,003	10,559	
Mín		0,014	0,026	278,140	0,324	0,002	10,522	
Máx		0,017	0,039	280,357	0,339	0,003	10,606	
Máx – Mín		0,002	0,013	2,217	0,015	0,001	0,084	
Desviación estándar		0,0013	0,0071	1,1272	0,0083	0,0004	0,0429	
Diferencias		-30,9	-1,4	-2,3	5,3	-76,8	-2,3	[%]
"con" en oposición a "sin" modificación								
Consideración de límites		0,021	0,031	285,258	0,309	0,002	10,792	
"sin": Valor medio - desviación estándar		0,014	0,024	278,002	0,326	0,002	10,516	
"con": Valor medio - desviación estándar		-33,4	-23,8	-2,5	5,4	41,9	-2,6	[%]
"sin": Valor medio + desviación estándar		0,023	0,031	286,345	0,326	0,021	10,833	
"con": Valor medio + desviación estándar		0,016	0,038	280,257	0,342	0,003	10,602	
"con": Valor medio + desviación estándar		-28,6	20,8	-2,1	5,1	-85,7	-2,1	[%]
"sin": Valor medio - desviación estándar		0,021	0,031	285,258	0,309	0,002	10,792	
"con": Valor medio - desviación estándar		0,016	0,038	280,257	0,342	0,003	10,602	
"con": Valor medio + desviación estándar		-20,5	21,9	-1,8	10,8	92,0	-1,8	[%]
"sin": Valor medio + desviación estándar		0,023	0,031	286,345	0,326	0,021	10,833	
"con": Valor medio - desviación estándar		0,014	0,024	278,002	0,326	0,002	10,516	
"con": Valor medio - desviación estándar		-40,2	-24,4	-2,9	0,0	-89,4	-2,9	[%]

Tabla 2

TÜV Nord Mobilität GmbH & Co, KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
5 Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Ensayo de gases de escape de Hanover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV Nord Mobilität

Protocolo de ensayo			Hanover, 05.09.2007 20070905-0201		
Orden nº	06.3512		Densidad del combustible	0,8338	kg/l
ID de vehículo	WDB9067131S175508		Kilómetros	15399	km
Identificación oficial	AUR EC 609		Peso del ensayo	2540	kg
Fabricante	DAIMLERCHRYSLER		Peso de inercia	2270	kg
Tamaño de la llanta	235/65 R 16 C		Coeficientes (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646	
Probador	Sr. Wohlrab		Experto	Sr. Friedrich	
Conductor	Sr. Kozlik				
Comentarios	Sprinter 211 CDI: Medida I sin modificación				
Temp. del aceite antes del ensayo	22,3 °C		Temp. del aceite después del ensayo	104,6 °C	
Presión del aire	Fase 1	1019,43 hPa	Fase 2	1019,50 hPa	
Temp. ambiente seca	22,3 °C		22,8 °C		
Humedad rel.	40,3 %		37,0 %		
Humedad absoluta	6,66 g/kg de aire		6,30 g/kg de		
Factor de corr. de la humedad	0,8825		0,8733		
Medidor de distancias	4065,73 m		6971,45 m		
Valor promedio de potencia	30,26 N		282,99 m		
Volumen	118,67 m³		60,11 N		
Dilución	19,624		9,338 m³		
Valores de la bolsa	Gas de escape	Aire	Gas de escape	Aire	
	vpm	vpm	vpm	vpm	
	5,16	2,57	3,41	2,48	
HCc modal	2,73	0,46	0,43	0,38	
CO	6820,468	407,388	14346,701	409,894	
CO2	6,80	0,10	18,29	0,07	
NOx					
	g/fase	g/km	g/fase	g/km	
Resultado	0,200	0,049	0,044	0,006	
HCc modal	0,341	0,084	0,006	0,001	
CO	1499,457	368,804	1650,443	236,743	
CO2	1,441	0,354	1,965	0,282	
NOx	0,018	0,004	0,102	0,015	
Partículas					
		13,96 l/100 km		8,95	
Consumo					l/100 km
Resultado final					
HCc modal	g/km	0,022	Con factor de empeoramiento	Valores límite 98/69/ECB; III	Resultado
CO	g/km	0,031	0,022	-	
CO2	g/km	285,390	0,035	0,74	OK
NOx	g/km	0,309	-	-	
Partículas	g/km	0,0109	0,309	0,39	OK
HCc + NOx	g/km	0,331	0,0131	0,06	OK
Consumo	l/100 km	10,80	0,331	0,46	OK
					9,26 km/l

Tabla 3

TÜV Nord Mobilität GmbH & Co, KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
5 Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Ensayo de gases de escape de Hannover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV Nord Mobilität

Protocolo de ensayo			Hanover, 06.09.2007 20070906-0202		
Orden nº	06.3512		Densidad del combustible	0,8338	kg/l
ID de vehículo	WDB9067131S175508		Kilómetros	15410	km
Identificación oficial	AUR EC 609		Peso del ensayo	2540	kg
Fabricante	DAIMLERCHRYSLER		Peso de inercia	2270	kg
Tamaño de la llanta	235/65 R 16 C		Coeficientes (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646	
Probador	Sr. Wohlrab		Experto	Sr. Friedrich	
Conductor	Sr. Kozlik				
Comentarios	Sprinter 211CDI: Medida II sin modificación				
Temp. del aceite antes del ensayo	22,0 °C		Temp. del aceite después del ensayo	104,9 °C	
		Fase 1		Fase 2	
Presión del aire		1017,78	hPa	1017,75	hPa
Temp. ambiente seca		22,1	°C	22,8	°C
Humedad rel.		49,5	%	45,7	%
Humedad absoluta		8,15	g/kg de aire	7,86	g/kg de
Factor de corr. de la humedad		0,9225		0,9142	aire
Medidor de distancias		4041,41	m	6976,25	
Valor promedio de potencia		30,46	N	283,78	m
Volumen		118,39	m³	59,99	N
Dilución		19,604		9,302	m³
Valores de la bolsa	Gas de escape	Aire	Gas de escape	Aire	
	vpm	vpm	vpm	vpm	
HCc modal	4,35	1,86	2,58	1,85	
CO	2,63	0,31	0,30	0,33	
CO2	6828,254	395,800	14402,685	395,934	
NOx	6,88	0,06	17,54	0,06	
Resultado	g/fase	g/km	g/fase	g/km	
HCc modal	0,190	0,047	0,035	0,005	
CO	0,346	0,086	0,001	0,000	
CO2	1500,379	371,251	1655,277	237,273	
NOx	1,530	0,379	1,969	0,282	
Partículas	0,005	0,001	0,013	0,002	
Consumo		14,05	l/100 km	8,97	l/100 km
Resultado final			Con factor de empeoramiento	Valores límite 98/69/ECB; III	Resultado
HCc modal	g/km	0,022	0,020	-	
CO	g/km	0,031	0,035	0,74	OK
CO2	g/km	286,418	-	-	-
NOx	g/km	0,318	0,318	0,39	OK
Partículas	g/km	0,0016	0,0019	0,06	OK
HCc + NOx	g/km	0,338	0,338	0,46	OK
Consumo	l/100 km	10,84			9,23 km/l

10

Tabla 4

TÜV Nord Mobilität GmbH & Co, KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
5 Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Ensayo de gases de escape de Hanover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV Nord Mobilität

Protocolo de ensayo		Hanover, 07.09.2007 20070907-0201	
Orden nº	06.3512		
ID de vehículo	WDB9067131S175508	Densidad del combustible	0,8338 kg/l
Identificación oficial	AUR EC 609	Kilómetros	15421 km
Fabricante	DAIMLERCHRYSLER	Peso del ensayo	2540 kg
		Peso de inercia	2270 kg
Tamaño de la llanta	235/65 R 16 C	Coeficientes (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646
Probador	Sr. Wohlrab	Experto	Sr. Friedrich
Conductor	Sr. Kozlik		
Comentarios	Sprinter 211CDI: Medida III sin modificación		
Temp. del aceite antes del ensayo	22,3 °C	Temp. del aceite después del ensayo	104,6 °C
		Fase 1	Fase 2
Presión del aire		1017,66 hPa	1017,67 hPa
Temp. ambiente seca		22,7 °C	23,2 °C
Humedad rel.		49,2 %	47,7 %
Humedad absoluta		8,37 g/kg de aire	8,37 g/kg de aire
Factor de corr. de la humedad		0,9285	0,9285
Medidor de distancias		4072,92 m	6973,65 m
Valor promedio de potencia		30,65 N	282,36 m
Volumen		118,62 m³	60,01 N
Dilución		19,555	9,333 m³
Valores de la bolsa	Gas de escape	Aire	Gas de escape
	vpm	vpm	vpm
HCc modal	4,91	2,16	2,97
CO	2,68	0,37	0,26
CO2	6844,894	403,202	14354,933
NOx	6,84	0,01	17,92
			403,708
			0,01
Resultado	g/fase	g/km	g/fase
HCc modal	0,210	0,051	0,040
CO	0,345	0,085	0,000
CO2	1505,466	369,628	1649,406
NOx	1,545	0,379	2,049
Partículas	0,228	0,056	0,000
			0,000
Consumo		13,99 l/100 km	8,95 l/100 km
Resultado final			
HCc modal	g/km	0,023	
CO	g/km	0,031	
CO2	g/km	285,597	
NOx	g/km	0,325	
Partículas	g/km	0,0206	
HCc + NOx	g/km	0,348	
Consumo	l/100 km	10,80	
			9,26 km/l

Con factor de empeoramiento	Valores límite 98/69/ECB; III	Resultado
0,023	-	-
0,034	0,74	OK
-	-	-
0,325	0,39	OK
0,0247	0,06	OK
0,348	0,46	OK

Tabla 5

TÜV Nord Mobilität GmbH & Co, KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
5 Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Ensayo de gases de escape de Hanover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV Nord Mobilität

Protocolo de ensayo			Hanover, 18.09.2007 20070918-0205		
Orden nº	06.3512				
ID de vehículo	WDB9067131S175508		Densidad del combustible	0,8338	kg/l
Identificación oficial	AUR EC 609		Kilómetros	16586	km
Fabricante	DAIMLERCHRYSLER		Peso del ensayo	2540	kg
			Peso de inercia	2270	kg
Tamaño de la llanta	235/65 R 16 C		Coeficientes (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646	
Probador	Sr. Wohlrab		Experto	Sr. Friedrich	
Conductor	Sr. Kozlik				
Comentarios	Sprinter 211CDI: Medida I con modificación				
Temp. del aceite antes del ensayo	21,7 °C		Temp. del aceite después del ensayo	65,3 °C	
		Fase 1		Fase 2	
Presión del aire		1004,29	hPa	1004,51	hPa
Temp. ambiente seca		22,9	°C	24,1	°C
Humedad rel.		43,2	%	38,5	%
Humedad absoluta		7,56	g/kg de aire	7,22	g/kg de aire
Factor de corr. de la humedad		0,9062		0,8970	
Medidor de distancias		4072,66	m	6983,74	
Valor promedio de potencia		30,39	N	283,96	m
Volumen		117,09	m³	59,19	N
Dilución		19,881		9,260	m³
Valores de la bolsa	Gas de escape	Aire	Gas de escape	Aire	
	vpm	vpm	vpm	vpm	
HCc modal	3,47	1,85	2,56	1,78	
CO	3,22	0,29	0,26	0,27	
CO2	6733,391	400,558	14468,596	403,564	
NOx	7,09	0,00	18,65	0,00	
Resultado	g/fase	g/km	g/fase	g/km	
HCc modal	0,124	0,031	0,035	0,005	
CO	0,431	0,106	0,001	0,000	
CO2	1460,999	358,294	1640,137	234,851	
NOx	1,552	0,381	2,035	0,291	
Partículas	0,011	0,003	0,021	0,003	
Consumo		13,56	l/100 km	8,88	l/100 km
Resultado final			Con factor de empeoramiento	Valores límite 98/69/ECB; III	Resultado
HCc modal	g/km	0,014			
CO	g/km	0,039	0,043	0,740	OK
CO2	g/km	280,357		-	
NOx	g/km	0,324	0,324	0,390	OK
Partículas	g/km	0,0029	0,004	0,060	OK
HCc + NOx	g/km	0,339	0,339	0,460	OK
Consumo	l/100 km	10,61			9,43 km/l

Tabla 6

5 TÜV Nord Mobilität GmbH & Co, KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Ensayo de gases de escape de Hanover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV Nord Mobilität

Protocolo de ensayo				Hanover, 19.09.2007 20070919-0206	
Orden nº	06.3512		Densidad del combustible	0,8338	kg/l
ID de vehículo	WDB9067131S175508		Kilómetros	16597	km
Identificación oficial	AUR EC 609		Peso del ensayo	2540	kg
Fabricante	DAIMLERCHRYSLER		Peso de inercia	2270	kg
Tamaño de la llanta	235/65 R 16 C		Coeeficientes (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646	
Probador	Sr. Wohlrab		Experto	Sr. Friedrich	
Conductor	Sr. Kozlik				
Comentarios	Sprinter 211CDI: Medida II con modificación				
Temp. del aceite antes del ensayo	22,0 °C		Temp. del aceite después del ensayo	64,8 °C	
		Fase 1		Fase 2	
Presión del aire		1014,23 hPa		1014,19 hPa	
Temp. ambiente seca		22,9 °C		23,5 °C	
Humedad rel.		41,8 %		37,5 %	
Humedad absoluta		7,24 g/kg de aire		6,72 g/kg de	aire
Factor de corr. de la humedad		0,8974		0,8841	aire
Medidor de distancias		4072,28 m		6979,30 m	
Valor promedio de potencia		30,64 N		283,86 N	
Volumen		95,59 m³		48,35 m³	
Dilución		16,498		7,660 m³	
Valores de la bolsa	Gas de escape	Aire	Gas de escape	Aire	
	vpm	vpm	vpm	vpm	
HCc modal	4,06	2,08	2,79	2,05	
CO	3,06	0,55	0,56	0,51	
CO2	8115,234	393,772	17489,342	393,896	
NOx	9,67	0,00	23,23	0,00	
Resultado	g/fase	g/km	g/fase	g/km	
HCc modal	0,125	0,031	0,030	0,004	
CO	0,303	0,074	0,007	0,001	
CO2	1454,078	357,067	1628,119	233,278	
NOx	1,703	0,418	2,038	0,292	
Partículas	0,005	0,001	0,018	0,003	
Consumo		13,51 l/100 km		8,82 l/100 km	
Resultado final					
HCc modal	g/km	0,014			
CO	g/km	0,028			
CO2	g/km	278,892			
NOx	g/km	0,339			
Partículas	g/km	0,0022			
HCc + NOx	g/km	0,353			
Consumo	l/100 km	10,55			

Con factor de empeoramiento	Valores límite 98/69/ECB; III	Resultado
-	-	-
0,031	0,740	OK
	-	
0,339	0,390	OK
0,003	0,060	OK
0,353	0,460	OK

		9,48 km/l
--	--	-----------

Tabla 7

TÜV Nord Mobilität GmbH & Co, KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
5 Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Ensayo de gases de escape de Hanover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV Nord Mobilität

Protocolo de ensayo			Hanover, 20.09.2007	
			20070920-0206	
Orden nº	06.3512			
ID de vehículo	WDB9067131S175508	Densidad del combustible	0,8338	kg/l
Identificación oficial	AUR EC 609	Kilómetros	16608	km
Fabricante	DAIMLERCHRYSLER	Peso del ensayo	2540	kg
		Peso de inercia	2270	kg
Tamaño de la llanta	235/65 R 16 C	Coeficientes (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646	
Probador	Sr. Wohlrab	Experto	Sr. Friedrich	
Conductor	Sr. Kozlik			
Comentarios	Sprinter 211CDI: Medida II con modificación			
Temp. del aceite antes del ensayo	22,3 °C	Temp. del aceite después del ensayo	63,9 °C	
	Fase 1		Fase 2	
Presión del aire	1012,62	hPa	1012,70	hPa
Temp. ambiente seca	22,1	°C	22,9	°C
Humedad rel.	40,5	%	38,8	%
Humedad absoluta	6,68	g/kg de aire	6,70	g/kg de
Factor de corr. de la humedad	0,8829		0,8835	aire
Medidor de distancias	4072,04	m	6985,86	
Valor promedio de potencia	29,95	N	283,82	m
Volumen	117,67	m³	59,70	N
Dilución	20,108		9,378	m³
Valores de la bolsa	Gas de escape	Aire	Gas de escape	Aire
	vpm	vpm	vpm	vpm
HCc modal	4,26	2,40	3,13	2,35
CO	2,92	1,05	0,87	1,02
CO2	6656,892	419,304	14285,471	435,328
NOx	8,03	0,17	19,36	0,27
Resultado	g/fase	g/km	g/fase	g/km
HCc modal	0,144	0,035	0,038	0,005
CO	0,284	0,070	0,000	0,000
CO2	1446,324	355,184	1629,321	233,231
NOx	1,677	0,412	2,071	0,296
Partículas	0,010	0,002	0,019	0,003
Consumo		13,44 l/100 km		8,82 l/100 km
Resultado final			Con factor de empeoramiento	Valores límite 98/69/ECB; III
HCc modal	g/km	0,017		Resultado
CO	g/km	0,026	-	-
CO2	g/km	278,140	0,028	0,740
NOx	g/km	0,339	-	OK
Partículas	g/km	0,0026	-	-
HCc + NOx	g/km	0,355	0,339	0,390
Consumo	l/100 km	10,52	0,003	OK
			0,355	0,460
				OK
				9,50 km/l