

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE C-04 F-01

SUBCLASE B N



22 ABR 1968

NUMERO 370.356

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: SOCIETE GENERALE DES PRODUITS
REFRACTAIRES.

RESIDENCIA: 60 rue Saint-Lazare, PARIS 9e -

FRANCIA.

ENUNCIADO: PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE DIS
POSITIVO DE DEPURACION DE LOS HUMOS DE
MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.

Prioridad: Patente francesa nº. P.V. 163.897 del 23-8-68.

ES.



1 Este invento se refiere a mejoras en la depuración
de los humos engendrados por los motores de combustión in-
terna alimentados con hidrocarburos.

5 Se sabe que el óxido de carbono resultante de la
combustión incompleta de estos hidrocarburos es una causa
muy conocida de contaminación de la atmósfera.

10 Con objeto de disminuir esta contaminación, se han
efectuado o se encuentran en curso numerosas investigacio-
nes, ya sea en el banco de ensayo o en vehículos en circu-
lación.

Uno de los caminos estudiados ha consistido en ase-
gurar la combustión posterior del óxido de carbono emitido
por los motores; hasta la fecha se ha tropezado con diver-
sas dificultades tecnológicas.

15 Ciertos dispositivos de post-combustión están conce-
bidos como quemadores; pero son de realización demasiado
delicada sin llama piloto. La existencia de una llama pilo-
to es a la vez peligrosa en caso de accidente y onerosa,
porque supone un consumo suplementario de energía.

20 Otros numerosos dispositivos de post-combustión es-
tán basados en la transformación catalítica del óxido de
carbono mediante catalizadores tales como los metales del
grupo VIII del Sistema Periódico, sus aleaciones o ciertos
óxidos o compuestos.

25 Pero estos dispositivos catalíticos no presentan una
seguridad que permita su empleo; porque no conservan una efi-
cacia suficiente nada más que durante un tiempo demasiado
corto.

30 La insuficiencia de estos dispositivos catalíticos
es fácilmente explicable.



1 En efecto, si las piezas son realizadas en cerámicas
rígidas - bujías filtrantes, nidos de abeja, etc - soportan
mal las vibraciones, tanto las del motor como los traque-
teos de la carretera, agravadas por un efecto de choque
5 térmico en cada puesta en marcha. En uso, estos materiales
se degradan rápidamente y aparecen vías preferenciales. Por
otra parte, en el caso de los materiales porosos, y por lo
tanto frágiles, incluso aunque la pérdida de carga más aba-
jo del motor sea inicialmente aceptable, rápidamente son
10 inadmisibles a consecuencia de su entarquinamiento.

 Se ha pensado paliar la rotura de las piezas cerámi-
cas monolíticas fragmentando el soporte catalítico en forma
de gránulos o realizándolas en forma de bolas cerámicas im-
pregnadas de catalizador. Esta familia de dispositivos cata-
15 líticos conduce a depuradores relativamente voluminosos y
de una masa importante. Esta masa presenta una inercia tér-
mica considerable y aumenta de tal forma el tiempo de pue-
ta en marcha que son inutilizables en el tráfico urbano don-
de la duración media del trayecto es pequeña.

20 Las vibraciones de las bolas bajo el efecto de las
vibraciones exteriores y bajo el efecto pulsatorio de la
columna de gases de escape provoca la atrición. El polvo
de trítico arrastra al catalizador y el grado de depuración
resulta rápidamente insignificante. A veces, este polvo, en
25 lugar de ser expulsado al exterior, permanece dentro del
aparato y allí forma un tapón que ahoga al motor.

 Otra familia de depuradores permite suprimir algunas
de las dificultades previamente descritas. Utilizan como so-
porte del catalizador fibras cerámicas naturales o sintéti-
cas. Entre las primeras se pueden citar los amiantos y en-
30



1 tre las segundas las lanas de vidrio, de roca, de caolín,
etc.

5 Ninguno de estos productos es satisfactorio, ya sea
por falta de propiedades refractarias (lana de vidrio y la
na de roca), ya sea porque los constituyentes principales
de la fibra o sus impurezas reaccionan con el catalizador
o con los aditivos minerales de los carburantes; este es el
caso, por ejemplo, de los amiantos y de las lanas de caolín
con el plomo-tetraetilo.

10 El presente invento debido a la colaboración de Jean-
Pierre KIEHL y Jacques FRITSCH se refiere a perfeccionamien-
tos en los dispositivos catalíticos de post-combustión del
óxido de carbono emitido por un motor de combustión interna
que consume un carburante líquido; estos perfeccionamientos
15 conducen a dispositivos dotados de mejores propiedades de
eficacia y longevidad. El invento se refiere más especial-
mente a nuevas fibras de soporte del catalizador, a los fiel-
tros obtenidos a partir de tales fibras y a los dispositi-
vos provistos de tales fieltros.

20 La solicitante ha descubierto que la formación de
eutécticos de punto de fusión inferior a 800°C a partir de
óxidos de plomo resultante de la combustión de los carburan-
tes líquidos usuales con frecuencia adicionados de plomo-te-
traetilo y a partir de ciertas impurezas generalmente pre-
25 sentes en las fibras hasta ahora utilizadas como soporte
del catalizador es una de las causas de la insuficiencia
de los dispositivos catalíticos conocidos propuestos para
asegurar la post-combustión del óxido de carbono emitido
por un motor. Estas impurezas molestas a partir de un cier-
30 to contenido, propio de cada una de ellas, son en particular



1 la sílice y ciertos óxidos, por ejemplo uno de los tipos Fe_2O_3 , TiO_2 , MnO_2 , Na_2O , K_2O .

5 Las fibras de soporte del invento son fibras policristalinas refractarias de diámetro medio comprendido entre 2 y 40 micras, constituidas por cristales unitarios de diámetro medio comprendido entre 20 y 40 Å a base de alúmina y/o circonio, siendo su composición química global tal que su contenido en sílice es inferior al 15 %, preferiblemente al 5 %, de su peso y tal que su contenido en óxidos de uno de los tipos Fe_2O_3 , TiO_2 , MnO_2 , K_2O , Na_2O , es individualmente inferior a 0,1 % y en total inferior a 0,5 %.

10 Estas fibras de acuerdo con el invento pueden contener, además de alúmina y/o circonio, con exclusión de los óxidos antes citados, compuestos susceptibles de mejorar su solidez mecánica en frío o en caliente, de facilitar la estabilización de ciertas formas cristalinas, principalmente la alúmina α , de retardar o de impedir el crecimiento de los cristales a alta temperatura. Como compuestos de este tipo se pueden citar la cal, la magnesia, el óxido de cromo y el óxido de torio. Pueden ser empleados en cantidades inferiores en total al 15 % del conjunto, de preferencia inferiores al 5 %.

15 Los fieltros de este invento están constituidos por fibras refractarias como las definidas anteriormente, con exclusión de todo tipo de materia orgánica; tienen una densidad aparente comprendida entre 0,10 y 0,15; su resistencia a la tracción es superior a 500 g/cm^2 , preferiblemente comprendida entre 800 y 1000 g/cm^2 . Su resistencia al calor es tal que después de un calentamiento a 1400°C en atmósfera neutra u oxidante, su contracción lineal es inferior al

20

25

30



1 3 %. Se emplean preferiblemente en espesores comprendidos
entre 6 y 20 mm. Para su obtención se pueden emplear los
diversos procedimientos susceptibles de conducir a las
características anteriores a partir de las fibras del in-
5 vento; a este efecto es utilizable el procedimiento descri-
to en la solicitud de patente española nº 363.686 deposi-
tada el 14 de Febrero de 1969 por la firma solicitante.

Los fieltros de acuerdo con el invento se vuelven
catalíticos impregnándolos con un catalizador conocido por
10 sí mismo. Pero pueden ser catalíticos debido al hecho de
la incorporación del catalizador en la propia fibra según
una técnica descrita en la solicitud de patente española
nº 351.963 presentada el 23 de Marzo de 1968 por la firma
solicitante.

15 Los dispositivos de post-combustión del invento es-
tán compuestos por elementos de fieltro razonablemente dis-
puestos para permitir que los gases entren en contacto con
una superficie máxima de fieltro, por ejemplo colocando fren-
te a frente placas de fieltro con un cierto intervalo. No
20 obstante, se encuentra dentro de los límites del invento el
apilamiento sucesivo de placas de fieltro que respondan a
las especificaciones dadas, estando perforada cada una de
las placas por una serie de orificios de un diámetro com-
prendido entre 1 y 20 mm. La densidad de los orificios se-
25 rá lo mayor posible. Como regla general, la distancia que
separa los bordes de dos orificios contiguos será igual al
diámetro de los mismos. El apilamiento de los fieltros se
realizará alineando los orificios de las diferentes placas
de manera que se forme un conjunto de canales a través de
30 los cuales circularán los gases a depurar. La pila de pla-

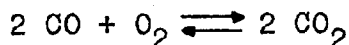


1 cas de fieltro estará contenida en un tubo metálico for-
mando una funda de estanqueidad. Se mantendrá en medio del
tubo mediante dos rejillas metálicas situadas una delante
5 y otra detrás de manera que en el interior del tubo se for-
ma a la entrada una cámara distribuidora y a la salida una
cámara colectora.

La llegada de los gases a tratar puede producirse
en el eje del tubo o, más ventajosamente, tangencialmente a
la cara de las placas de fieltro con el fin de crear un mo-
10 vimiento turbulento en la cámara distribuidora. Este movi-
miento turbulento es favorable a la mezcla íntima de los ga-
ses y del aire adicional necesario para una combustión com-
pleta del óxido de carbono.

El aporte de aire se realiza con ayuda de dispositi-
15 vos conocidos, particularmente accesorios ya utilizados pa-
ra tratar de terminar la combustión de los hidrocarburos no
quemados en los colectores de escape de los automóviles.

Este aporte de aire deberá ser suficiente para desen-
20 cadenar la reacción catalítica en los mejores plazos; igual-
mente deberá tener en cuenta el exceso de aire necesario
para impedir, a cualquier temperatura de funcionamiento, la
disociación parcial de CO₂ en CO según la ecuación de equi-
librio:



25 Finalmente la adición de aire deberá ser regulada para que
continúe siendo conveniente cualquiera que sea la carga im-
puesta al motor.

Es sabido igualmente que los "tubos de escape" fóni-
cos pueden estar guarnecidos de lana mineral como aislante
30 fónico. La temperatura que reina en estos recintos acústi-



1 cos es tal que la lana mineral se enbebe de agua de conden-
sación y participa así, por corrosión química, en la des-
trucción de este tipo de equipo. De acuerdo con el inven-
to, el fieltro del dispositivo desempeña un papel de absor-
5 bente sonoro. Por lo tanto sustituye ventajosamente al "tu-
bo de escape" clásico porque su temperatura de funcionamien-
to no permite la condensación.

10 El ejemplo dado a continuación se refiere a un dis-
positivo de depuración montado sobre un motor de 845 cm³,
4 cilindros, alisadura 58 mm, recorrido 80 mm. Este motor
equipa en serie a un modelo de automóvil de gran difusión.

15 El dispositivo de depuración está colocado a la iz-
quierda del motor, directamente acoplado al colector de
escape. Está constituido por un cilindro metálico de 200 mm
de diámetro conteniendo una pila de 130 mm de discos de fiel-
tro refractario (alrededor de 400 g) provista de 36 canales
de 12 mm de diámetro. La pila se mantiene en su sitio entre
dos rejillas de acero refractario. La cámara colectora de
20 los gases del motor está constituida por la prolongación del
cilindro metálico durante 70 mm por encima de la rejilla su-
perior. La llegada de los gases es tangencial al cilindro,
en el plano de una sección de este último.

25 A cualquier régimen y a cualquier carga, el depura-
dor catalítico crea una pérdida de carga como máximo igual
a la que crea el dispositivo de escape montado normalmente
sobre el motor.

30 La composición química de las fibras refractarias
es la siguiente:



1

Al_2O_3	94,8 %
SiO_2	5,0 %
Fe_2O_3	trazas
TiO_2	trazas
Na_2O	0,1 %

5

La densidad aparente del fieltro es 0,1.

El fieltro se impregna de catalizador de la forma siguiente: pudiendo absorber 6 veces su peso de agua se embebe hasta saturación con una mezcla que contiene, en volumen, a partes iguales:

10

una solución de cloruro de platino a razón de 20 g/litro

una solución de tioacetamida a razón de 12 g/litro.

15

Una vez embebido, el fieltro se calienta en estufa a 70/80°C, lo que tiene por efecto depositar el platino en el seno de la masa y después eliminar el agua. Después de este secado, el platino metálico es activado mediante un tratamiento a 800°C. La masa catalítica así obtenida desencadena la combustión del CO a CO₂ desde 340°C ± 10°C.

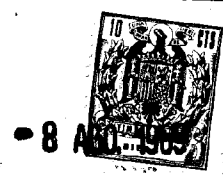
20

Para asegurar una puesta en marcha rápida del depurador, el colector de escape del motor es calorifugado cuidadosamente.

25

El aire necesario para la combustión del CO a CO₂ es proporcionado por una bomba de paletas colocada en la parte posterior derecha del motor y arrastrada por la misma correa trapezoidal que el generador eléctrico. A diferentes regímenes, el caudal de la bomba es el siguiente:

30



	<u>Velocidad de rotación en vueltas/minuto</u>		<u>Presión en barías</u>	<u>Caudal en N l/min.</u>
	<u>Motor</u>	<u>Bomba</u>		
1	1500	2000	0,13	190
5			0,20	120
			0,35	60
			0,40	30
			0,50	15
			0,22	310
10	2000	2670	0,30	240
			0,40	210
			0,50	180
	3000	4000	0,30	360
			0,40	305
15			0,50	260

Los resultados obtenidos con el depurador catalítico son los siguientes:

a) ensayos preliminares efectuados con o sin adición de aire exterior:

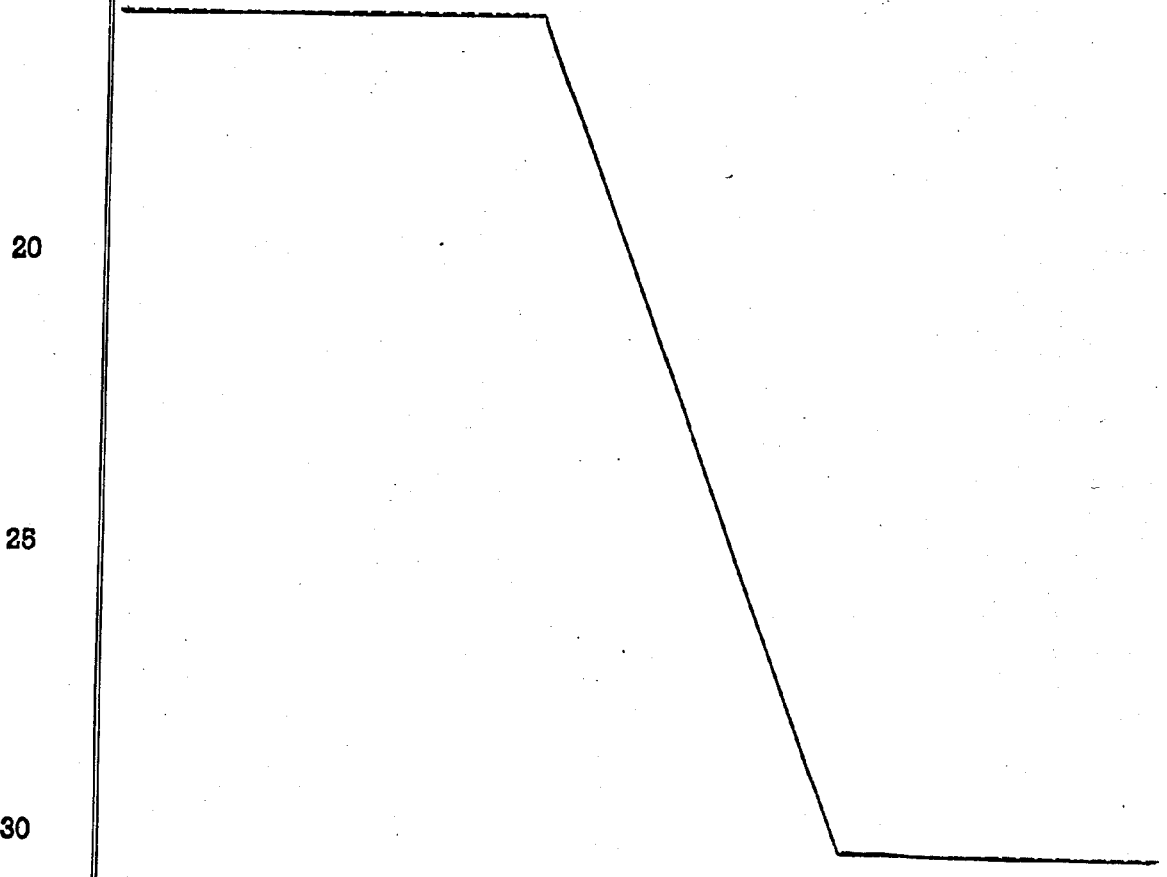
	<u>Régimen</u>	<u>Carga</u>	<u>Gases evacuados</u>		<u>Observaciones</u>	
			<u>CO</u>	<u>C₂</u>		
20	Tubo de escape clásico (fónico) sin adición de aire	1100 v/min.	0	8 a 9 %	0,5 a 0,8	Combustión notoriamente incompleta
25	Tubo de escape clásico con adición de aire	1100 v/min.	0	6 a 7 %	0,5 a 1,5	La proporción mínima de CO se obtiene con un ligero exceso de aire
30	Con dispositivo de depuración según el invento y adición de aire	1100 v/min.	0	0,1	0 %	Posibilidad de obtener proporciones de CO casi nulas sin exceso de aire (circulación urbana)



1 b) ensayos de funcionamiento de un motor provisto de un depurador según el invento y de su bomba de aire. Resultados después de 200 horas de funcionamiento:

5	Régimen	Carga	Gases a la salida del depurador		Observaciones
			CO %	O ₂ %	
10	2000 v/min.	0/4	0,1	0	Para marchas en continuo del orden de algunas horas en carga y a elevado régimen, es necesario aumentar voluntariamente el exceso de aire para refrigerar los gases y favorecer la formación de CO ₂ en el equilibrio $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$
		2/4	-	0,5 a 1 %	
		4/4	-	1	
	3000 v/min.	0/4	0,1	0,5	
		2/4	-	1 a 1,5	
		4/4	-	1,5 a 2	

15 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:





1
.....
.....
.....5.....
.....
.....
.....
.....
.....10.....
.....

ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE DISPOSITIVO DE DEPURACION DE LOS HUMOS DE MOTORES DE COMBUSTION INTERNA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de trece páginas mecanografiadas.

Madrid, 8 de agosto de 1969.

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

25

30