



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

10 ES	11	NUMERO	12
	21	251146	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		29-5-79	

16 SET. 1980

30 PRIORIDADES:	31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
	25329/78	31-5-78	Gran Bretaña
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL		
	B 01 D 25/04		
64 TITULO DE LA INVENCIÓN			
"UN ELEMENTO FILTRANTE ESTRECHADO DE PAPEL PLEISADO"			
71 SOLICITANTE (S)		(Case No. ENC 1700)	
ENGINEERING COMPONENTS LIMITED			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE			
14 Liverpool Road, Slough, Inglaterra			
72 INVENTOR (ES)			
Ross Bryan Barrington			
73 TITULAR (ES)			
74 REPRESENTANTE			
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 72.098)	

1 Este invento se refiere a elementos de papel plegado de la clase usada en filtros de aire para motores de combustión interna.

5 El papel usado para fabricar elementos de filtro de gas ha de satisfacer exigencias contrapuestas, por cuanto debe ser a la vez fácilmente permeable y actuar sin embargo como un filtro eficaz para materia en partículas de dimensiones bastante pequeñas. Aunque podría usarse papel liso, sin tratar, se ha comprobado que tiene una vida de servicio demasiado corta, debido a falta de estabilidad dimensional y a la oclusión de los poros del mismo por la materia en partículas, denominada a veces como la "torta de polvo". Se consiguen mucho mejores actuaciones mediante el uso de papel "tratado", en el cual se usa un tratamiento con resina termoestabilizadora a fin de darle rigidez, es decir, estabilidad dimensional, y también se trata el papel con un líquido no secante. Ejemplos de tales tratamientos se han descrito más detalladamente en las memorias descriptivas de las patentes británicas números 875.677 y 905.581; el líquido de tratamiento usado se selecciona en general de modo que al menos humedezca tanto el papel como la materia en partículas.

10

15

20

25 Los elementos de papel plegados se usan mucho para filtrado de gases, debido a que la construcción plegada aumenta mucho el área superficial total del papel que puede ser acomodado en un tamaño dado de caja para filtro. No obstante, el uso del papel plegado plantea problemas, por cuanto si los pliegues están tan próximos entre sí que no pueda penetrar el aire cargado de polvo al menos en la mayor parte de la profundidad de los pliegues, el área de

30

1 -pel disponible resultará de hecho reducida. Además, puesto  
que el papel tiene una resistencia y una rigidez limita-  
das, especialmente cuando está plegado, se puede producir  
5 distorsión y/o desplazamiento relativo de las paredes del  
elemento de filtro bajo las condiciones de flujo pulsante  
que se encuentran en los motores de combustión interna. Es-  
to produce usualmente el efecto de reducir el área de pa-  
pel disponible, por reducir la separación entre al menos  
alguno de los pliegues, de modo que el aire cargado de pol-  
10 vo no pueda penetrar totalmente entre ellos. El problema  
no hace sino agravarse mediante el uso del papel tratado,  
puesto que las partículas de polvo mayores tienden a adhe-  
rirse a la superficie del papel, en vez de quedar incrusta-  
das en los poros (y de ocluirlos por consiguiente) del pa-  
15 pel. Si el espaciado de los pliegues es insuficiente,  
esto da por resultado la oclusión de los propios pliegues,  
mucho antes de que se alcance su máxima capacidad de reten-  
ción de polvo.

20 Una práctica corriente es la de tratar de vencer  
estas dificultades grabando o estampando para ello en re-  
lieve hoyos de separación de pliegues en el papel antes de  
la operación de plegado o durante ésta. Un ejemplo de esto  
se encuentra en la memoria descriptiva de la patente britá-  
nica número 840.757. En la alternativa, el papel puede ser  
25 simplemente ondulado ligeramente en toda su longitud, an-  
tes de plegarlo. Esta ha sido una práctica normal durante  
muchos años, pero proporciona escaso o ningún control real  
de la separación de pliegues. Los espacios de separación  
entre los pliegues son demasiado pequeños, en términos ge-  
30 nerales, para que se consiga una vida óptima del elemento.

1 No obstante, todas estas dificultades son considerablemen-  
te agravadas cuando se usa un elemento de filtro "con conic-  
cidad". Tales elementos en general cónicos se han descrito  
5 1.507.824, en la cual se describe un elemento de papel ple-  
gado que tiene la configuración de un tronco de cono, con  
los pliegues extendiéndose en sentido longitudinal bajando  
por la pared en pendiente del cono. Tal elemento se denomi-  
nará un "elemento de filtro con conicidad" en esta memoria  
10 descriptiva.

De acuerdo con el presente invento, los pliegues  
de un elemento de filtro con conicidad de papel plegado  
(tal como se ha definido aquí en lo que antecede) están  
provistos de hoyos de separación de pliegues cuya altura,  
15 con relación al plano del papel, se gradúa en sentido lon-  
gitudinal del elemento de modo que proporcione una separa-  
ción de pliegues controlada en el menos la mayor parte de  
la longitud del elemento.

Preferiblemente, los hoyos de separación de plie-  
gues en aquel lado del papel plegado que ha de ser; en  
20 uso, la superficie exterior del elemento con conicidad,  
tienen la forma de depresiones con conicidad, definiéndose  
para los presentes fines una depresión con conicidad como  
una deformación continua que se extiende sobre al menos  
25 una mayor parte de la profundidad del pliegue para formar  
con ello un nervio cuya altura con relación al plano del  
papel disminuya gradualmente hacia el fondo del pliegue.  
Se comprenderá que la profundidad del pliegue se refiere a  
la profundidad de los pliegues individuales, no a la anchu-  
30 ra del papel del cual están hechos. Análogamente, el fondo

1 -de un pliegue está en el origen del ángulo incluido entre dos partes de pared de pliegue adyacentes.

5 Para proporcionar separación de pliegues en el interior del elemento de filtro con conicidad, se prefiere que los hoyos tengan una altura constante en toda la profundidad del pliegue, aunque esa altura constante será por supuesto graduada en sentido longitudinal del pliegue. Se ha observado que esto mejora la actuación del elemento, en particular cuando el flujo a través del mismo es desde el exterior al interior del cono. Este último sentido del flujo es el normalmente usado, y así es como se ha descrito en la memoria descriptiva nº 1.507.824 a la que se ha hecho referencia anteriormente. Preferiblemente los hoyos de las partes de pliegue enfrentadas están alineados para que se encuentren en una línea continua o discontinua que se extiende desde la boca, o muy próxima a la boca del pliegue hasta su fondo. Esto reduce la altura de los hoyos que se necesitan en cualquier parte de pared para una separación dada entre las partes de pared enfrentadas y facilita la fabricación.

20 El espaciamiento de los hoyos de separación de pliegues no es crítico, con tal de que haya suficientes hoyos como para mantener la separación de pliegues deseada y de que no estén los mismos tan próximos entre sí que den lugar a una excesiva limitación del flujo.

25 En la práctica, ha resultado ser satisfactoria una separación de hasta aproximadamente 1 centímetro entre hoyos adyacentes que se proyectan en la misma dirección.

30 La altura de las depresiones con conicidad preferidas puede ser de hasta 1 mm con relación al plano del pa

1 -pel, donde las depresiones opuestas estén alineadas para  
encontrarse en la relación preferida de cresta a cresta.  
Sus regiones de cresta que apoyan a tope pueden tener una  
anchura del orden de 1-3 mm. Una anchura típica en la base  
5 do una depresión sería de aproximadamente 5 mm. En estas  
condiciones preferidas, la combinación de un papel tratado  
con una configuración de elemento con conicidad permite  
que el papel alcance una vida de servicio óptima en térmi-  
nos de (a) capacidad de retención de polvo y (b) caída de  
10 presión a través del filtro. Esta última es muy significa-  
tiva, dado que afecta a la capacidad en volumen del filtro  
y, en el terreno de la automoción, al rendimiento del sis-  
tema de carburación.

15 El uso de hoyos de separación de pliegues de al-  
tura graduada de acuerdo con el invento, da por resultado  
un elemento con conicidad en el cual la separación de los  
pliegues está exactamente controlada en la mayor parte de  
la longitud y la profundidad del pliegue. También se por  
20 resultado un elemento de excepcional rigidez en condicio-  
nes de flujo pulsante. No obstante, a pesar de la exten-  
sión al parecer considerablemente aumentada del contacto  
entre los pliegues, se ha comprobado que un elemento con  
conicidad que incorpore los hoyos de separación de plie-  
gues de altura graduada del invento tiene una capacidad mu-  
25 cho mayor de absorción de polvo antes de que una excesiva  
caída de presión indique el final de la vida útil del ele-  
mento.

30 Ha de entenderse que, en el presente contexto,  
un elemento con conicidad no tiene que presentar un alto  
grado de conicidad para que la separación de pliegues se

1 convierte en factor esencial para determinar la capacidad  
 de retención de polvo del elemento y/o la caída de presión  
 a través del filtro. Incluso un elemento con conicidad "op-  
 timizada", que incorpore los hoyos de separación de plie-  
 5 gues de este invento, puede resultar que tenga demasiado  
 papel (demasiados pliegues) en su extremo relativamente es-  
 trecho y demasiado poco papel (demasiados pocos pliegues)  
 en su extremo relativamente ancho. El grado de conicidad  
 viene determinado por la diferencia de diámetros de los  
 10 dos extremos del elemento en cuestión, y se ha comprobado  
 que una diferencia de tan sólo aproximadamente 1 ó 2,5 cm  
 en una longitud de elemento, de, por ejemplo, 25 cm, y de  
 un diámetro medio de 18 ó 20 cm, puede dar lugar a proble-  
 mas de separación de pliegues, a menos que se adopten las  
 15 técnicas del presente invento.

Es necesario usar las técnicas de separación de  
 pliegues que se acaban de estudiar. No es suficiente usar  
 las depresiones uniformes de la técnica anterior, dado que  
 las mismas proporcionan un insuficiente control de la sepa-  
 20 ración de pliegues en el extremo de diámetro relativamente  
 ancho del elemento, incluso con un grado tan pequeño de co-  
 nicidad del elemento. Esto conduce al "arracimado" de los  
 pliegues y a una consiguiente reducción en la capacidad de  
 retención de polvo.

25 Por ejemplo, en un filtro de aire de alto volu-  
 men para un motor de combustión interna para trabajos pesa-  
 dos, la vida que se toma como meta (es decir, el límite de  
 caída de presión admisible) se alcanza cuando han sido  
 absorbidos unos 4.000 gramos de polvo en el elemento de pa-  
 30 pel plegado tubular usual. Se usó polvo "SAE fino".

1 En contraposición, un elemento con conicidad con los hoyos de operación de pliegues de altura graduada del presente invento absorbió casi 6.000 gramos de polvo antes de haberse conseguido la misma vida considerada como meta.

5 Otra ventaja del invento se ha comprobado que está en la excepcional rigidez a que se ha hecho referencia en lo que antecede. Hasta el presente, los elementos con conicidad han sido estabilizados usando para ello adhesivos para adherir las partes radialmente más interiores y/o  
10 más exteriores de los pliegues a los apoyos de chapa metálica perforada interior y exterior usualmente empleados. Se han usado para esto bandas helicoidales de adhesivo y, aunque la técnica es moderadamente satisfactoria, tiende a inutilizar al menos algo del área del papel, reduciendo  
15 con ello su capacidad de absorción del polvo. También puede dar lugar a pliegues arracimados demasiado próximos, si no se soporta con mucho cuidado el conjunto de elementos.

El invento incluye un filtro de aire provisto de un elemento de filtro de acuerdo con el invento.

20 En el ejemplo mencionado anteriormente, un elemento con conicidad construido de acuerdo con el invento fue comparado con un elemento tubular usual hecho del mismo papel. Ambos fueron ensayados con un flujo de 11,3 metros cúbicos/minuto y ambos presentaron una caída de presión inicial de 21,5 cm de agua. Se introdujo polvo normal  
25 en las corrientes de aire de entrada a un régimen constante y se vigiló la caída de presión a través de los elementos. Cuando la misma alcanzó los 55,8 cm de agua, (que era la vida de prueba normal de laboratorio del elemento usual para tal caudal), se detuvieron los ensayos. Esta caída de  
30

1 -presión de vida de ensayo normal fue alcanzada después de  
 6 1/2 horas en el caso del elemento de filtro usual y des-  
 pués de 10 horas en el caso del elemento con conicidad que  
 incorpora los hoyos de separación de pliegues de altura  
 5 graduada del invento. Ambos elementos fueron pesados des-  
 pués de las pruebas y se comprobó que el elemento usual ha-  
 bía absorbido aproximadamente 4.000 gramos de polvo; pero  
 que el elemento con los hoyos de altura graduada había  
 absorbido aproximadamente 6.000 gramos de polvo. Puesto  
 10 que ambos elementos tenían la misma área total de papel en  
 ellos, la mejora de capacidad de retención de polvo conse-  
 guida usando un elemento con conicidad con hoyos de altura  
 graduada fue muy considerable, indicando que o bien podría  
 usarse un caudal mayor para la misma vida de servicio, o  
 15 bien, alternativamente, se podría conseguir una vida mucho  
 más larga, todo ello sin aumentar ni el área del papel ni  
 el tamaño del elemento.

El invento se ilustra además mediante los siguientes ejemplos comparativos:

20 Se fabricó un elemento usual de filtro tubular  
 de lados paralelos usual a partir de un papel de filtro  
 tratado. El papel fue ligeramente ondulado longitudinalmen-  
 te antes de plagarlo en pliegues de 2,5 cm de profundidad  
 y de montarlo en un tubo de 19 cm de diámetro (exterior) y  
 25 de 25 cm de longitud. Este fue instalado en una caja para  
 filtro y su régimen usual fue de 7,9 metros cúbicos/minuto  
 de caudal para una caída de presión inicial de 100 mm de  
 nivel de agua. En el ensayo, con su caudal nominal, el ele-  
 30 mento retuvo 355 gramos de polvo normal ("polvo SAE fino")  
 antes de que se diera por terminado el ensayo al alcanzar-

1

se una caída de presión manométrica de 505 mm de nivel de agua, señalando esta última el final de la vida de servicio útil del elemento.

5

Con el mismo tipo de papel de filtro se fabricó luego un elemento de filtro con conicidad que se adaptase a una caja para filtro del mismo tamaño total. No obstante, se estamparon en el papel depresiones de acuerdo con el presente invento y no fue ondulado antes de plegarlo. La profundidad de los pliegues fue aumentada a 3,8 cm, para sacar partido del mayor diámetro del extremo relativamente ancho, hecho posible al ser usado un elemento con conicidad.

10

15

A pesar del aumento de la profundidad de los pliegues, el área total del papel en el elemento de filtro hubo de ser reducida, en gran parte debido a la separación de pliegues mucho mejor (mayor y más uniforme) conseguida. La caída de presión inicial fue la misma, pero al efectuar las pruebas con el mismo polvo y con la misma capacidad de 7,9 metros cúbicos/minuto hasta la misma caída de presión final de 505 mm de agua, el elemento había retenido no menos de 1.275 gramos de polvo, mejora de tres veces y media sobre el elemento usual.

20

25

En otro ensayo para ilustrar el efecto del invento, se fabricó un elemento con conicidad a partir de papel ligeramente ondulado, usual, igual que antes. El elemento tenía 45,6 cm de largo y su diámetro medio era de 21,5 cm.

30

Este elemento fue montado en una caja metálica y ensayado con un caudal de 16,8 metros cúbicos/minuto, partiendo de una caída de presión inicial de 100 mm de agua. Cuando la caída de presión alcanzó los 500 mm de agua, se

1 comprobó que el elemento contenía 1.440 gramos de polvo nor-  
mal.

5 Se repitió el anterior ensayo usando papel con  
depressiones hechas de acuerdo con el invento; el área to-  
tal real del papel (número de pliegues) hubo de ser reduci-  
da en aproximadamente un 10% debido a la mayor y más uni-  
forme separación de pliegues conseguida. A pesar de la  
gran reducción en el área total del papel, la capacidad de  
retención del polvo aumentó a 1.980 gramos, una mejora de  
10 aproximadamente el 35%. Esto fue debido exclusivamente al  
uso de las depressiones con conicidad del invento, dado que  
los demás parámetros (excepto el área del papel) permane-  
cieron invariables.

15 A fin de que pueda comprenderse mejor el inven-  
to, se describirá a continuación, a modo de ejemplo, con  
referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

20 La figura 1 es una vista en corte esquemática  
a través de dos paredes de pliegues mutuamente enfrentadas,  
vistas en general en sentido radial de un elemento con co-  
nicidad; y

La figura 2 es una vista en perspectiva, parcial-  
mente en corte, de parte del elemento con conicidad del in-  
vento.

25 En la figura 1, las paredes 2 y 3 de pliegues ad-  
yacentes incorporan filas de hoyos 4 y 5 de separación de  
pliegues, respectivamente, que se extienden en sentido lon-  
gitudinal del pliegue. Como se ha ilustrado, la altura de  
los hoyos individuales se gradúa desde la base del elemen-  
to 6 hacia el vértice 7. Análogamente, se han previsto fi-  
las de hoyos 8, 9 que se proyectan en sentido opuesto al  
30 de los hoyos 4 y 5 para espaciar las paredes 2 y 3 de los

1 pliegues de las paredes adyacentes (no ilustradas). Tam-  
bién están graduados en altura, exactamente del mismo modo  
que los hoyos 4 y 5.

5 En la figura 2 se ha representado con algo más  
de detalle parte de un elemento con conicidad 19. En este  
caso, los pliegues adyacentes 10, 11 están separados por  
depressiones con conicidad 14, estampados en relieve en el  
papel de filtro. La base del elemento está constituida por  
una tapa extrema metálica 15 con la cual forman cierre her-  
10 métilo los extremos de los pliegues por empotramiento de  
los mismos en la capa de un adhesivo 16. Paredes metálicas  
perforadas interior 17 y exterior 18 apoyan al elemento  
19, el cual tiene conicidad hacia una tapa extrema superior,  
pero por lo demás similar (no ilustrada), en el vértice  
15 del elemento. La altura de las depresiones se gradúa en  
sentido longitudinal de los pliegues y también en su pro-  
fundidad en sentido radial del elemento. Este elemento fue  
el que se comparó con un elemento tubular usual, como se  
ha descrito en lo que antecede.



20

## - REIVINDICACIONES -

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1<sup>a</sup>.- Un elemento filtrante estrechado de papel plisado (tal como se han definido en lo que antecede), que tiene hoyos de separación de pliegues cuya altura con relación al plano del papel está graduada en sentido longitudinal del elemento, de modo que se proporcione una separación de pliegues controlada en toda la longitud del elemento.

2<sup>a</sup>.- Un elemento filtrante según la reivindicación 1<sup>a</sup>, en el cual los hoyos de separación de pliegues están constituidos por depresiones con conicidad (como aquí se han definido en lo que antecede).

3<sup>a</sup>.- Un elemento filtrante según la reivindicación 1<sup>a</sup>, en el cual los hoyos de separación de pliegues en aquel lado del papel que ha de ser, en uso, la superficie exterior del elemento con conicidad, están constituidos por depresiones con conicidad (tal como se han definido aquí en lo que antecede) y los hoyos de separación de pliegues en el lado opuesto del papel son de altura sustancialmente constante en toda la profundidad de cualquier pliegue.

1

4<sup>a</sup>.- UN ELEMENTO FILTRANTE ESTRECHADO DE PAPEL  
PLISADO.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y  
con los fines que se han especificado.

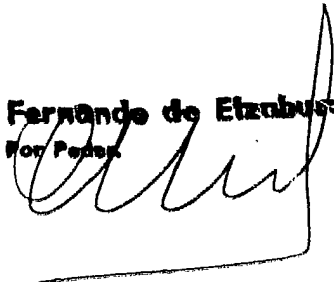
Esta Memoria consta de trece hojas escritas a  
máquina por una sola cara.

10

Madrid, 12. MAR 1980

P.A.

**Fernando de Itzabusa**  
Por Poder



15

20

25

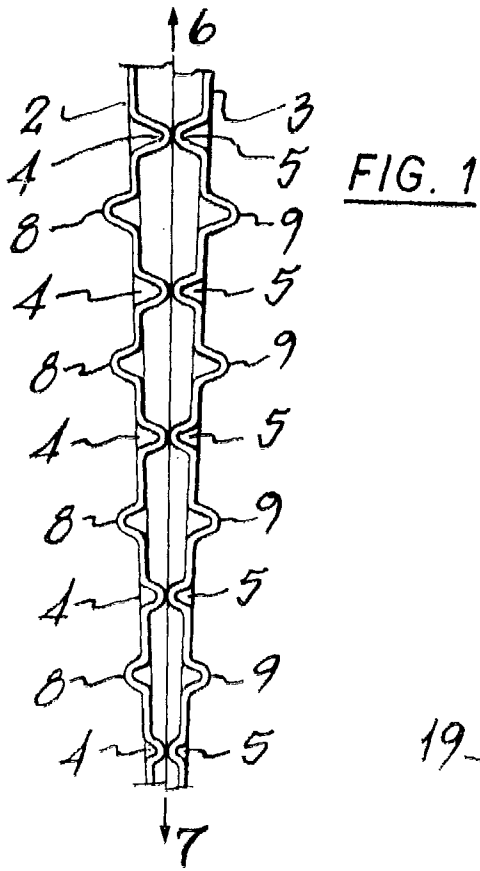


FIG. 2

