

(18) ES (11) (21) (22)	NUMERO 285.937 (8)	(19) Y
	FECHA DE PRESENTACION 13 Marzo 1984 (9)	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 DIC. 1985

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
83 07 371	17 Marzo 1983	GRAN BRETAÑA

(37) FECHA DE PUBLICIDAD	(38) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	F. 01N 1/00, 7/00

(34) TITULO DE LA INVENCIÓN

"SILENCIADOR DE ESCAPE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA"

(71) SOLICITANTE (S)

CHILLCOTTS LIMITED

BOMICILIO DEL SOLICITANTE

TELFORD, Salop, TF7 4PX (Inglaterra, Gran Bretaña) - Prince Street Works, Madeley

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. Alfonso Durán Olivella

MEMORIA DESCRIPTIVA

SILENCIADOR DE ESCAPE

La presente invención se refiere a un silenciador de escape para motores de combustión interna del tipo utilizado en vehículos automóviles.

5. La exigencia creciente de niveles bajos de ruidos en vehículos automóviles impulsados por motores de combustión interna ha comportado que los silenciadores de escape correspondientes tengan que ser realizados a base de tamaños cada vez mayores. Puesto que el tipo habitual de silenciador de escape es de sección transversal circular u oval, los incrementos de diámetro empiezan a plantear problemas para el fabricante del vehículo con respecto a la altura con respecto al suelo, debido al espacio limitado del cual se dispone.
10. La finalidad de la presente invención es proporcionar un silenciador de escape que posea propiedades mejoradas de atenuación del nivel sonoro pero que además presente una altura o profundidad muy reducida.
15. La presente invención prevé un silenciador de escape para motor de combustión interna, el cual presenta una entrada, una cámara atenuadora del ruido que contiene una matriz atenuadora del sonido y una salida, de manera que la cámara de atenuación del sonido es de sección transversal rectangular y tiene una dimensión transversal substancialmente mayor que la otra dimensión transversal y de forma que la matriz atenuadora de los ruidos queda constituida por una serie de placas planas realizadas a base
- 20.
- 25.

de un material resistente al calor y resistente a la corrosión, quedando situadas dichas placas paralelas entre sí y con cierta separación mútua.

5. De esta manera, realizando el silenciador de manera que la dimensión más pequeña de la cámara atenuadora del sonido es la altura de dicha cámara, el silenciador puede quedar posicionado debajo del vehículo automóvil con una separación adecuada con respecto al suelo. Además, las propiedades de reducción de ruidos de este silenciador se pueden incrementar aumentando la otra dimensión (longitud) de la cámara atenuadora del sonido.

Ventajosamente la proporción de las dimensiones transversales de la cámara atenuadora del sonido es como mínimo 3:1.

15. En una realización preferente, la cámara atenuadora del sonido queda constituida por un conducto rectangular realizado a base de metal, quedando alojada la matriz de atenuación del sonido dentro de dicho conducto. Preferentemente dichas placas están separadas en distancias iguales. Las placas pueden quedar realizadas a base de un panel de fibra cerámica o de acero inoxidable. De manera conveniente, las placas de cada par adyacente quedan separadas entre sí por medio de un mínimo de dos tiras separadoras, las tiras separadoras se extienden longitudinalmente con respecto a la cámara atenuadora del sonido en la dirección del flujo del gas, quedando realizadas las tiras separadoras a base de un material resistente a la temperatura. En este caso, las tiras

separadoras pueden quedar realizadas también a base de un panel de fibra cerámica.

5. Ventajosamente, cada una de las placas tiene un espesor substancialmente igual a la separación existente entre placas adyacentes. De manera conveniente, las placas quedan separadas entre sí en distancias comprendidas entre 0,1 milímetros y 1,5 milímetros, y preferentemente dentro de una gama comprendida entre 0,4 milímetros y 1,0 milímetros.

10. La entrada puede comprender una tubería de entrada perforada. De manera preferente, la tubería de entrada está montada dentro de una caja rectangular. De manera alternativa, la tubería de entrada queda montada dentro de un elemento tubular que está fijado a la cámara de atenuación del sonido, estando dotado el elemento tubular de una abertura alargada que se abre a la cámara de atenuación del sonido. En este caso, la tubería de entrada puede quedar mantenida dentro del elemento tubular por medio de dos placas dotadas de aberturas, quedando dispuesta la zona perforada de la tubería de entrada entre dos placas dotadas de aberturas.

15.

20.

25. De manera ventajosa, la tubería de entrada contiene una tobera la cual está dotada de una zona o parte de la entrada que no está en la trayectoria de flujo del gas hacia la cámara de atenuación del sonido, comprendiendo el silencioso adicionalmente una cámara de recogida situada más abajo de la mencionada tobera. En el caso en que la tubería de entrada está montada dentro de una caja rectangular, una expansión de la tubería de entrada puede constituir la

cámara de recogida. En el caso en que la tubería de entrada queda montada dentro de un elemento tubular, no obstante, es preferible que la tubería de entrada termine en la tobera, constituyendo una expansión del elemento tubular la cámara de recogida.

5.

La salida puede quedar constituida por un elemento tubular y una tubería de salida, el elemento tubular tiene una abertura alargada a través de la cual pueden pasar los gases de escape desde la cámara atenuadora del sonido hacia la tubería de salida. De manera alternativa, la salida puede quedar constituida por una tubería de salida montada dentro de una caja rectangular conectada a la cámara atenuadora del sonido.

10.

15.

Dos formas de silenciador de escape, cada una de las cuales está construida de acuerdo con la presente invención, se describirán a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática con sección parcial y en planta de la primera forma de silenciador.

20.

La figura 2 es una sección transversal esquemática según la línea de corte II-II de la figura 1.

La figura 3 es una vista en planta de una parte del silenciador de la figura 1.

25.

La figura 4 es una sección transversal según la línea de corte IV-IV de la figura 3.

La figura 5 es una vista en planta esquemática, parcialmente seccionada, de la segunda forma del silenciador; y

La figura 6 es una sección transversal esquemática según la línea de corte VI-VI de la figura 5.

Haciendo referencia a los dibujos, la figura 1 muestra un silenciador de escape de un vehículo ~~automóvil~~ que posee una zona de entrada -1-, una zona de salida -2- y una zona -3- atenuadora del sonido dispuesta entre las zonas de entrada y de salida. La zona de entrada -1- está constituida por un elemento tubular -4- y una tubería de entrada -5-. El elemento tubular -4- queda realizado a base de una lámina metálica. La tubería de entrada -5- pasa a través de un extremo del elemento tubular -4- y queda retenida firmemente en posición por medio de una placa extrema de cierre -6- dotada de aberturas y una placa de soporte -7- dotada asimismo de aberturas. El otro extremo del elemento tubular -4- está cerrado por una placa extrema de cierre -8-. La tubería de entrada -5- está conectada al colector de escape (no mostrado) de un motor de combustión interna. La parte de la tubería de entrada -5- situada dentro del elemento tubular -4- está perforada para permitir que los gases de escape puedan pasar desde la tubería hacia el elemento tubular (tal como se indica mediante las flechas). La zona perforada de la tubería de entrada -5- queda dispuesta dentro de la zona del elemento tubular -4- que queda dispuesta entre la placa -6- de cierre extremo y la placa de soporte -7-, terminando el extremo libre de la tubería en una corta tobera -9- que se abre a la cámara de recogida -10-. El elemento tubular -4- queda dotado de una abertura alargada -11- que permite que los gases de escape

puedan salir desde el elemento tubular hacia la zona -3- atenuadora del sonido.

5. La zona atenuadora del sonido -3- está constituida por una envolvente rectangular en forma de caja -12- que contiene una matriz -13-. La matriz -13- está fijada dentro de la envolvente -12- por medio de unos ángulos metálicos -14-. La envolvente -12- queda realizada a base de chapa metálica tal como acero suave y la matriz -13- está constituida mediante cinco placas planas -15- realizadas a base de un material adecuado resistente al calor y a la corrosión tal como panel de fibras cerámicas o acero inoxidable, quedando dispuestas las placas planas con separación igual entre sí en yuxtaposición paralela con unas tiras separadoras -16- unidas a las placas mediante un cemento apropiado resistente al calor (ver figura 4). Las tiras separadoras -16- quedan realizadas también a base de panel de fibra cerámica o acero inoxidable. Tal como se muestra en la figura 4, las tiras separadoras -16- quedan dispuestas longitudinalmente en la dirección del flujo de gas. En la realización mostrada, hay tres tiras separadoras -16- entre cada par de placas planas -15-. El número de tiras separadoras -16- requerido se determina por la anchura  $w$  de la matriz -13-, y se escoge de manera que la distancia entre tiras separadoras adyacentes sea suficientemente pequeña para eliminar la posibilidad de que las placas -15- se toquen en caso de que dichas placas se distorsionen ligeramente durante su uso.

La zona de salida -2- está constituida por un

elemento tubular -17- y una tubería de salida -18-. El elemento tubular -17- queda realizado a base de chapa metálica. El elemento tubular -17- queda dotado de una abertura alargada -19-, que permite que los gases de escape puedan pasar hacia el interior del elemento tubular desde la zona atenuadora del sonido -3-. La tubería de salida -18- queda mantenida dentro de un extremo del elemento tubular -17- por una placa -20- extrema dotada de aberturas. El otro extremo del elemento tubular -17- queda cerrado por una placa extrema -21-. Una tubería de prolongación (no mostrada) puede quedar acoplada a la tubería de salida -18- para descarga de los gases de escape en una posición adecuada.

En su utilización, los gases de escape entran en el silenciador a través de la tubería de entrada -5-. Cualesquiera partículas pesadas presentes en los gases son proyectadas a través de la tobera -9- hacia la cámara de recogida -10-. El gas de escape pasa al elemento tubular -4- a través de la parte perforada de la tubería de entrada -5-. Entonces los gases de escape fluyen a través de la matriz -13- dentro de la sección atenuadora del sonido -3-. La matriz -13- separa el flujo de gases en un cierto número de corrientes de poca altura, de profundidad  $d$  y longitud  $l$  (ver figuras 3 y 4). A continuación los gases de escape abandonan el silenciador a través de la zona de salida -2-.

Las figuras 5 y 6 muestran una segunda forma de silenciador de escape. Este silenciador es similar a la primera forma de silenciador y por lo tanto se utilizan los

5. mismos numerales de referencia (con prima), para las piezas similares. El silenciador de las figuras 5 y 6 tiene una zona de entrada -1'-, una zona de salida -2'-, y una zona de atenuación de sonido -3'- dispuesta entre las zonas de entrada y salida. La zona de entrada -1'- está constituida por una caja rectangular -4'- y una tubería de entrada -5'-.

10. La caja -4'- está realizada a base de chapa metálica. La tubería de entrada -5'- está conectada al colector de escape (no mostrado) de un motor de combustión interna. La parte de la tubería de entrada -5'- situada dentro de la caja -4'- está perforada para permitir que los gases de escape puedan pasar desde la tubería hacia la caja (tal como se indica por las flechas). La tubería -5'- pasa a través de la caja -4'- y está cerrada por una placa extrema -8'-.

15. En el punto en que la tubería -5'- atraviesa la pared de la caja -4'-, comprende una tobera -9'-.

20. La tobera -9'- se abre hacia la parte extrema -10'- de la tubería -5'-, quedando dispuesta esta parte extrema fuera de la caja -4'- y constituyendo una cámara de recogida -10'- para partículas más pesadas del gas de escape.

25. La zona -3'- de atenuación del sonido es idéntica a la mostrada en las figuras 3 y 4, excepto en que hay veintitres placas planas -15-, las cuales quedan realizadas a base de acero inoxidable. Las placas -15- tienen el mismo espesor (0,8 milímetros) que las tiras separadoras -16-.

La zona de salida -2'- queda constituida por una caja rectangular -17'- y una tubería de salida -18'-.

La caja -17'- queda realizada a base de chapa metálica. Tal

como se ha mostrado, ambas cajas -4'- y -17'- tienen la misma sección transversal que la envolvente -12- de la zona atenuadora de sonido -3'-. En realidad, es preferible que las cajas -4'- y -17'- queden constituidas de manera integral con la envolvente -12-.

5. En cada una de las realizaciones, el grado de atenuación del sonido del gas de escape queda determinado principalmente por la profundidad  $d$  y la longitud  $l$  de cada una de las corrientes de flujo de gas dentro de la matriz -13- y la velocidad del sonido en el gas. La atenuación está controlada por la teoría de Rayleigh, que es demasiado compleja para su discusión en esta memoria. No obstante, la anchura  $w$  de la matriz -13- queda determinada por la contrapresión permitida para el motor al cual se conecta el silenciador y el número de flujos. Cuando  $d$  es más pequeño, la influencia de la fricción de fluido interna del gas (es decir su viscosidad) desempeña una parte principal en la reducción de la amplitud de las vibraciones del sonido en el gas, especialmente cuando el gas está en contacto con una superficie grande de materiales sólidos. Como consecuencia, cuanto menor sea la profundidad  $d$ , menor será la longitud  $l$  requerida para obtener un grado determinado de atenuación. Por ejemplo, para un motor diesel de 100 caballos al freno con un silenciador que tenga veinticuatro placas cerámicas -15- de 3 milímetros de espesor, las siguientes dimensiones se han demostrado adecuadas:

$d = 0,5$  milímetros,  $l = 330$  milímetros, y  $w = 660$  milímetros.

Para el mismo motor y con un silenciador con veintitres

placas de acero inoxidable -15-, se han encontrado adecuadas las siguientes dimensiones:

$d = 0,8$  milímetros,  $l = 660$  milímetros, y  $w = 330$  milímetros.

En el último caso, el grosor de las placas -15- era el mismo

5. que el espaciado ( $d$ ) entre las placas.

Se apreciará que el número de placas -15- (y por lo tanto el número de corrientes de gas de escape) puede variar mucho para adecuarse a diferentes exigencias.

10. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del silenciador descrito, será variable a los efectos del actual Modelo de Utilidad.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, que presenta una entrada, una cámara de atenuación de sonido que contiene una matriz atenuadora del sonido y una salida, de manera que la cámara atenuadora del sonido presenta sección transversal rectangular y tiene una dimensión transversal substancialmente mayor que la otra dimensión transversal y de forma que la matriz de atenuación del sonido queda constituida por una serie de placas planas realizadas a base de un material resistente al calor y a la corrosión, cuyas placas quedan dispuestas separadas entre sí y paralelas.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 2.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado porque la proporción entre las dimensiones transversales de la cámara de atenuación del sonido es como mínimo 3:1.
- 3.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la cámara de atenuación del sonido queda constituida por un conducto rectangular metálico, quedando alojada la matriz atenuadora del sonido dentro del conducto.
- 4.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las placas se encuentran equidistantes.
- 5.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones

1 a 4, en el que las placas de cada par adyacente están separadas entre sí por medio de, como mínimo, dos tiras separadoras, las cuales se extienden longitudinalmente con respecto a la cámara atenuadora del sonido, en la dirección del flujo de gases y de forma que las tiras separadoras quedan realizadas a base de un material resistente térmicamente.

5. 6.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 5, en el que las tiras separadoras quedan realizadas a base de un panel de fibras cerámicas.

10. 7.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que cada una de las placas presenta un espesor substancialmente igual a la separación entre placas adyacentes.

15. 8.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las placas están separadas entre sí en distancias comprendidas en una gama que va desde 0,1 milímetros a 1,5 milímetros.

20. 9.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 8, en el que las placas están separadas por distancias comprendidas en una gama que va desde 0,4 milímetros a 1,0 milímetros.

25. 10.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque las placas quedan realizadas a

base de panel de fibra cerámica.

5. 11.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las placas quedan realizadas a base de acero inoxidable.

12.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la entrada comprende un tubo de entrada perforado.

10. 13.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 12, en el que la tubería de entrada está montada dentro de una caja rectangular.

15. 14.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 12, en el que la tubería de entrada está montada dentro de un elemento tubular que está fijado a la cámara atenuadora del sonido, estando dotado el elemento tubular de una abertura alargada que se abre hacia la cámara atenuadora del sonido.

20. 15.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 14, en el que la tubería de entrada queda mantenida dentro del elemento tubular por medio de dos placas dotadas de aberturas, quedando posicionada la zona perforada de la tubería de entrada entre las dos placas dotadas de aberturas.

25. 16.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que la tubería de entrada comprende una

tobera, la cual está dispuesta dentro de una zona de la entrada, que no se encuentra en la trayectoria del flujo de gas hacia la cámara de atenuación del sonido.

5. 17.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 16, que comprende además una cámara de recogida situada más abajo de la tobera.

10. 18.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 17, en lo que se refiere a la reivindicación 13, en el que una prolongación de la tubería de entrada constituye la cámara colectora.

15. 19.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según la reivindicación 17, en lo que se refiere a la reivindicación 14, en el que la tubería de entrada termina en la tobera y una prolongación del elemento tubular constituye la cámara de recogida.

20. 20.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, en el que la salida está constituida por un elemento tubular y una tubería de salida, cuyo elemento tubular tiene una abertura alargada a través de la cual pueden pasar los gases de escape desde la cámara atenuadora del sonido hacia la tubería de salida.

25. 21.- Silenciador de escape para un motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, en el que la salida está constituida por una tubería de salida montada dentro de una caja rectangular conectada a la cámara atenuadora del sonido.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad del Modelo de Utilidad definido en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

5. 22.- "SILENCIADOR DE ESCAPE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

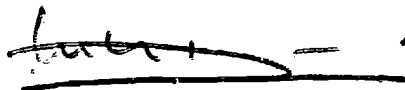
Consta la presente memoria de quince hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 13 MAR. 1984

P.A. de CHILLCOTTS LIMITED

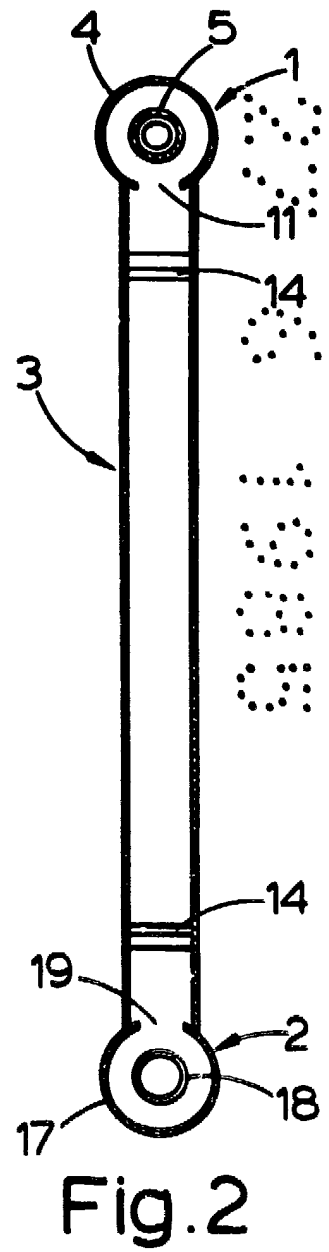
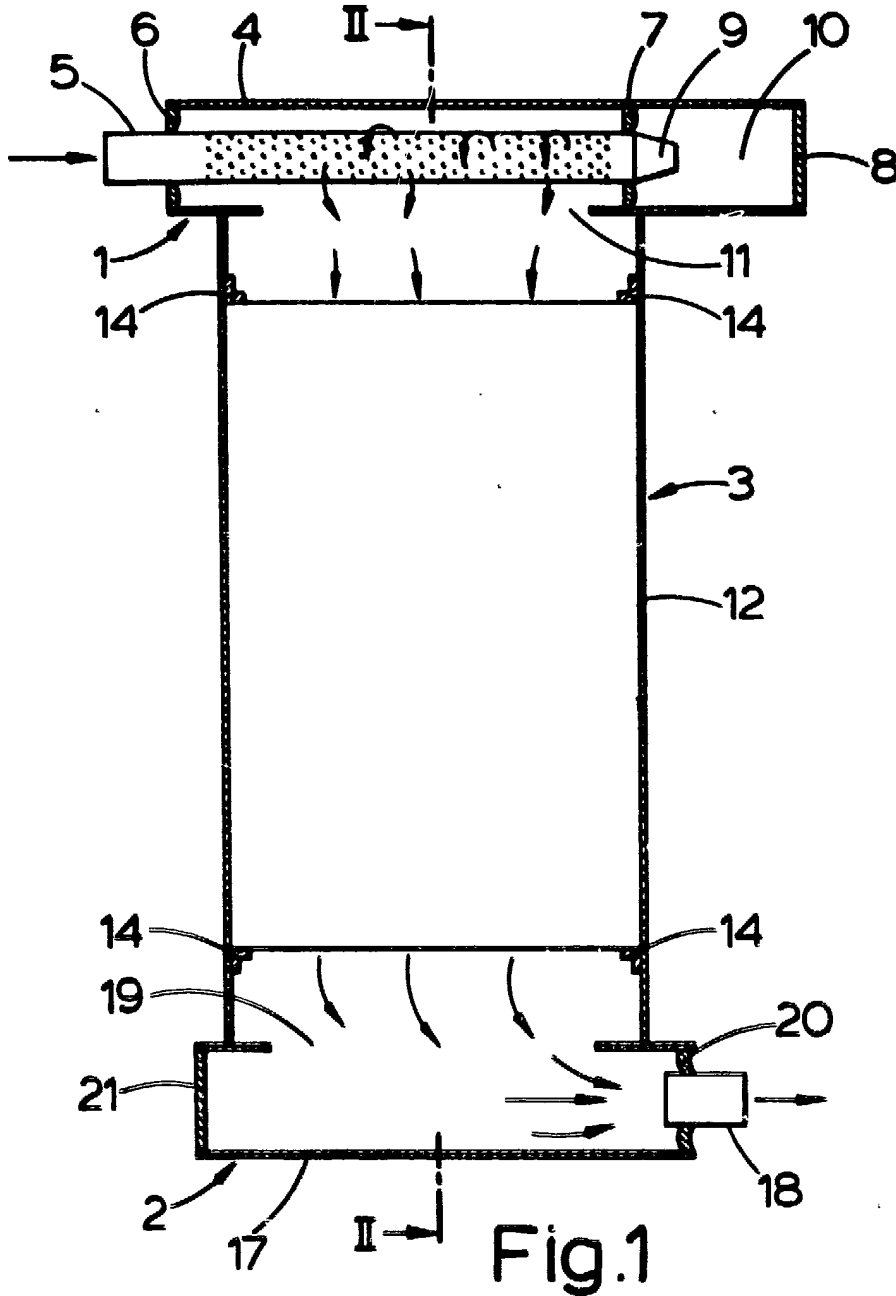
ALFONSO DURÁN

p. p.



Fdo.: Luis A. Durán Meya

JR/tb.



BARCELONA, 13 MAR. 1984

P. A. ALFONSO DURÁN

p. p.

Fdo. Luis A. Durán Moya

ESCALA VARIABLE

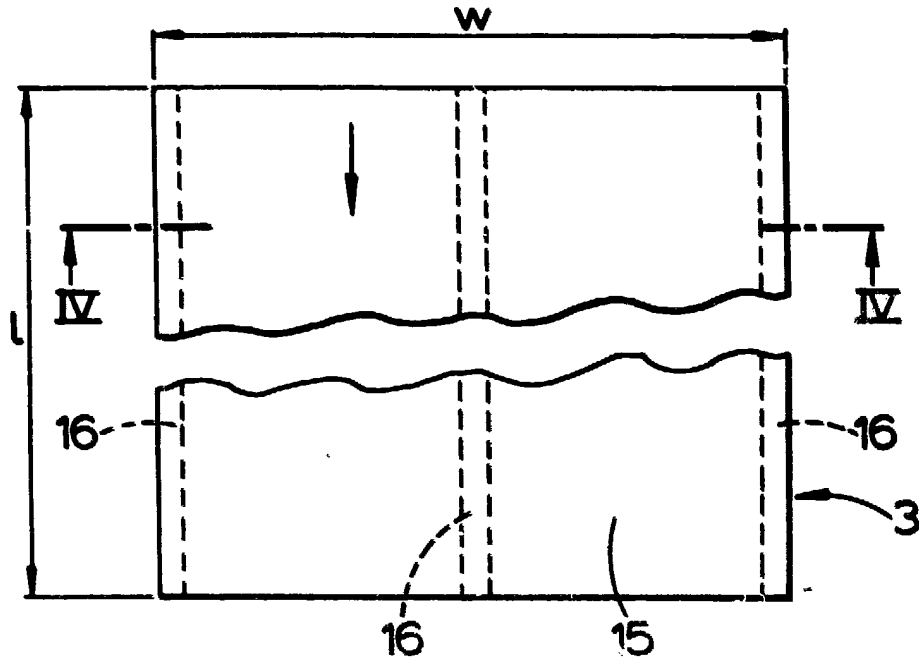


Fig. 3

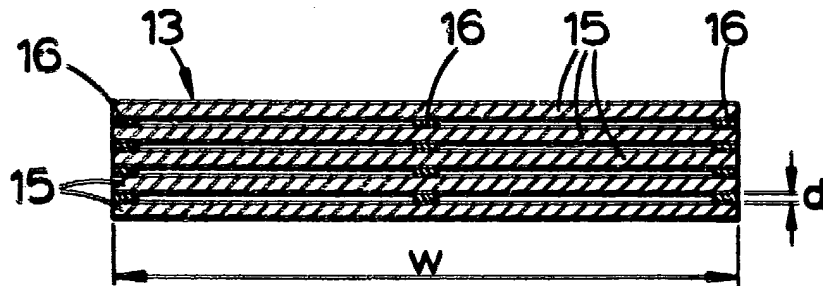
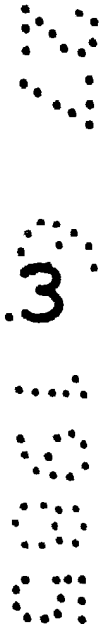


Fig. 4

BARCELONA, 13 MAR. 1984

P. A.

ALFONSO DURÁN

p. p.

Fdo. Luis A. Durán Moya

ESCALA VARIABLE

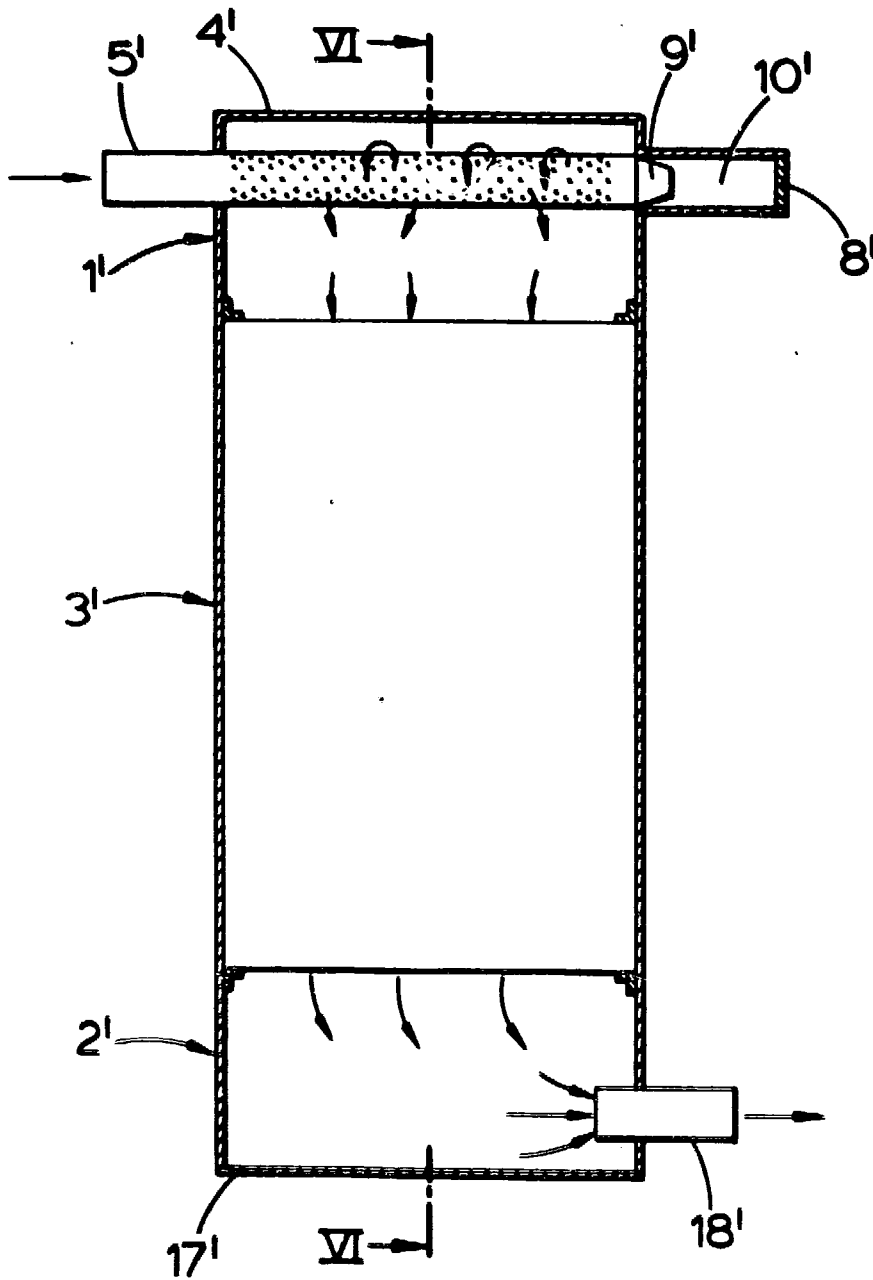


Fig. 5

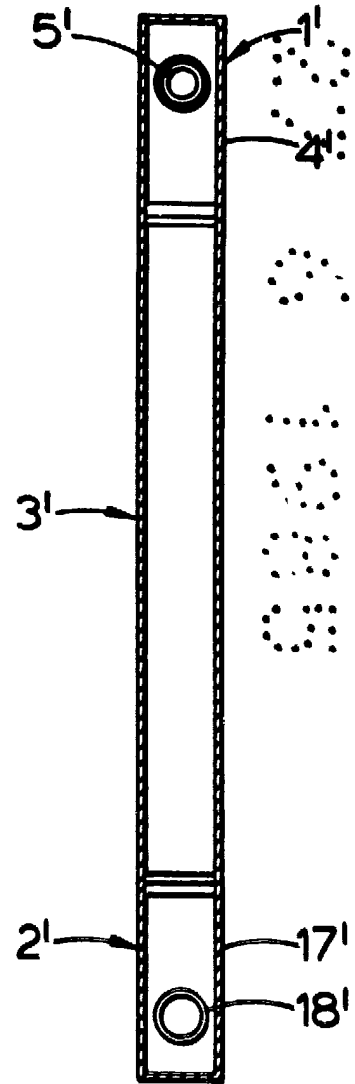


Fig. 6

BARCELONA, 13 MAR. 1984  
P. A.

ALFONSO DURAN  
p. p.

Fdo. Luis A. Durán Moya