

29  
286553



PATENTE DE INVENCION

Ref: DH/4038.

*Memoria Descriptiva* 286553

*sobre:*

"Perfeccionamientos en silenciadores de  
escape para motores".

==.==.==.==.==.

*Solicitante:*

Sigismond WILMAN, de nacionalidad francesa, residente  
en: 1 & 3, rue d'Evreux, COURBEVOIE (Seine, Francia).

==.==.==.==.==.

Se conocen varios métodos de amortiguación  
de las ondas sonoras, tales como los procedimientos  
de absorción, de defasaje, de interferencia, de re-  
flexión, de resonancia y de dispersión de las ondas  
5. sonoras. Cada uno de estos métodos puede hallar su



20  
OCT 1963

- 2 -

286553

aplicación en silenciadores de construcciones diferentes. Existen pues, varias centenas de sistemas susceptibles de amortiguar las ondas sonoras.

5. Cada uno de estos sistemas está concebido especialmente para la amortiguación de ciertas frecuencias o también cuando se trata de amortiguar los ruidos compuestos de varias frecuencias diferentes superpuestas.

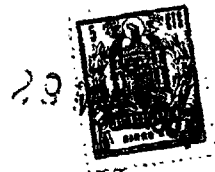
10. Para mejorar el resultado, se utilizan, con dicho efecto silenciadores que comprenden dos o varios sistemas combinados entre sí, determinados de los cuales, particularmente los sistemas que comprenden la materia absorbente, son más eficaces para las elevadas frecuencias, mientras que otros son más eficaces para las bajas frecuencias, como por ejemplo, los que comprenden resonadores acústicos, etc.

15. Existen pues varios miles de combinaciones diferentes de elementos conocidos, pero aun se pueden crear otras combinaciones más eficaces que las combinaciones hasta ahora conocidas.

20. La presente invención tiene pues por objeto crear, partiendo de elementos conocidos, nuevas combinaciones que dan resultados superiores a los obtenidos con las combinaciones anteriores. Ya se conoce, particularmente, un silenciador que <sup>tiene</sup> varias cámaras de expansión sucesivas, que comunican entre sí, por medio de unos orificios y atravesadas por un conducto, de preferencia central, de sección decreciente y provisto de orificios de comunicación con estas cámaras sucesivas.

25. Este sistema permite un llenado prácticamente simul-

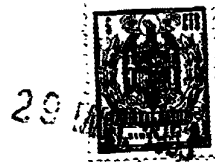
30.



- 3 - 286553

- táneo de varias cámaras por una tubería o conducto central, y una evacuación muy progresiva a través de varias cámaras sucesivas que comunican entre sí. También se conoce la combinación de tal sistema con una cámara de resonancia acústica dispuesta por debajo de las cámaras de expansión. Se conoce asimismo, otro sistema de silenciador que comprende unas cámaras de expansión sucesivas que comunican entre sí, por unos conductos paralelos dispuestos de modo que obliguen a los gases a volver hacia atrás, a una distancia aproximadamente igual a la mitad de la longitud del conducto, y a penetrar después en otro conducto paralelo al primero, que recorren los gases por toda la longitud, dirigiéndose hacia la salida del silenciador y, después de haber abandonado este conducto, volver de nuevo hacia atrás, en una distancia sensiblemente igual a la mitad de la longitud del conducto para penetrar en el conducto siguiente y así sucesivamente. De este modo los gases se ven obligados a prolongar su recorrido haciendo siempre "dos pasos hacia delante y un paso hacia atrás" utilizándose esta expresión para esquematizar el recorrido de los gases.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Una de las formas conocidas de ejecución del recorrido prolongado, consiste en poner en comunicación las cámaras sucesivas del silenciador por unos tubos dispuestos de modo que el extremo que constituye la salida de un tubo que desemboca en una cámara se halla más cerca de la salida del silenciador que el extremo de entrada del tubo siguiente en el que los gases penetran para pasar a la cámara siguiente que se halla
- 25.
- 30.



- 4 -

286553.

por debajo de la cámara precedente. Estos tubos van desplazados unos con relación a los otros en una media longitud alrededor.

- Siendo cada uno de estos sistemas ya conocidos y dando buenos resultados en ciertos casos particulares, ha resultado conveniente combinar entre sí, de un modo prudencial y nuevo, dos o varios sistemas conocidos que permitan obtener resultados técnicos superiores. Especialmente, ha resultado ventajoso, según el invento, el sistema descrito que permite prolongar el recorrido o trayectoria de los gases con el sistema que comprende una sucesión de cámaras de expansión atravesadas por un conducto directo, de preferencia rectilíneo, de sección decreciente, que permite el llenado prácticamente simultáneo de varias cámaras sucesivas, mientras que una parte de los gases sigue una trayectoria prolongada, lo cual permite un defasaje de las ondas sonoras y una evacuación progresiva de los gases de escape.
5. Siendo cada uno de estos sistemas ya conocidos y dando buenos resultados en ciertos casos particulares, ha resultado conveniente combinar entre sí, de un modo prudencial y nuevo, dos o varios sistemas conocidos que permitan obtener resultados técnicos superiores. Especialmente, ha resultado ventajoso, según el invento, el sistema descrito que permite prolongar el recorrido o trayectoria de los gases con el sistema que comprende una sucesión de cámaras de expansión atravesadas por un conducto directo, de preferencia rectilíneo, de sección decreciente, que permite el llenado prácticamente simultáneo de varias cámaras sucesivas, mientras que una parte de los gases sigue una trayectoria prolongada, lo cual permite un defasaje de las ondas sonoras y una evacuación progresiva de los gases de escape.
10. Siendo cada uno de estos sistemas ya conocidos y dando buenos resultados en ciertos casos particulares, ha resultado conveniente combinar entre sí, de un modo prudencial y nuevo, dos o varios sistemas conocidos que permitan obtener resultados técnicos superiores. Especialmente, ha resultado ventajoso, según el invento, el sistema descrito que permite prolongar el recorrido o trayectoria de los gases con el sistema que comprende una sucesión de cámaras de expansión atravesadas por un conducto directo, de preferencia rectilíneo, de sección decreciente, que permite el llenado prácticamente simultáneo de varias cámaras sucesivas, mientras que una parte de los gases sigue una trayectoria prolongada, lo cual permite un defasaje de las ondas sonoras y una evacuación progresiva de los gases de escape.
15. Otra forma de ejecución según el invento, permite combinar el sistema de prolongación del recorrido de los gases a través de las cámaras sucesivas que comunican entre sí del modo descrito anteriormente, con el material absorbente conocido en sí, que guarnecen las paredes de una o de varias cámaras de expansión que encierran los tubos cuyos extremos van desplazados, como queda indicado anteriormente.
20. Otra combinación, según el invento, permite subdividir cada uno de los conductos directos o cada uno de los conductos prolongados en dos conductos de
- 25.
- 30.

28



286553

longitudes diferentes.

Una forma de ejecución conocida de este procedimiento consiste en introducir en uno o en varios conductos de circulación de los gases, un tubo perforado rodeado de una pared arrollada en hélice, siguiendo un paso de preferencia decreciente, en el sentido de la circulación o paso. De este modo, la parte de los gases que recorre el tubo central adelanta la otra parte que está obligada a seguir el camino helicoidal prolongado, de donde resulta un efecto de defasaje o de interferencia acústica cuando el defasaje se hace de la mitad de la longitud de onda.

- 5.
- 10.

Este dispositivo conocido en sí, pero cuya combinación con el dispositivo precedente es nueva, permite obtener un mejor defasaje aún de las ondas sonoras.

- 15.

Las figuras 1, 2, 3 y 4, presentan en corte longitudinal axial, cuatro formas de ejecución del invento.

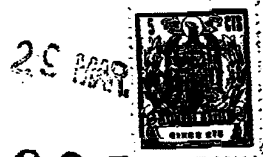
- 20.

El silenciador según la figura 1 está constituido por una envoltura exterior 1 provista a la entrada del silenciador de un fondo 2, en el que penetra el tubo de entrada 3 y, a la salida, de un fondo 4 con el tubo de salida 5 cuyo extremo que penetra en la última cámara de expansión 16 va cortado al bies.

- 25.

El silenciador va dividido por los tabiques 6, 7, 8, 9 y 10 en varias cámaras sucesivas 11, 12, 13, 14, 15, 16, formando la cámara 15, cámara de resonancia dispuesta en derivación del recorrido de los gases, mientras que las otras cámaras son cámaras de expansión.

- 30.



28 MAR 1953

El tubo de admisión 3 se prolonga por un con-  
ducto perforado 17 de sección decreciente cuyo extremo  
cilíndrico no perforado 18 penetra en la cámara de re-  
sonancia 15.

5. Las cámaras de expansión sucesivas 11, 12,  
13 y 14 comunican entre sí por los orificios 19, 20 y  
21 y la cámara 14 comunica con la cámara 16 por el tu-  
bo 22 cuyo extremo cortado en bis penetra en la últi-  
ma cámara de expansión 16 cuyas paredes son insonoras  
10. mediante una capa de material absorbente 23 mantenida  
por una chapa perforada 24.

Este silenciador funciona del modo siguiente:

Los gases llegan por el tubo 3, se expansio-  
nan casi instantáneamente en las cámaras de expansión  
11, 12, 13 y 14 así como en la cámara de resonancia 15,  
15. luego los gases atraviesan sucesivamente los orificios  
de comunicación entre las cámaras. De este modo, los  
gases expansionados en la cámara 11 recorren sucesi-  
vamente todas las cámaras, los expansionados en la cá-  
mara 12 atraviesan todas las cámaras salvo la primera,  
20. los de la cámara 13 atraviesan la cámara 14, el tubo  
22 y la cámara 16. De la cámara 16 salen los gases a  
la atmósfera por el tubo de salida 15 cuyo extremo,  
cortado al bis, va orientado a la inversa y al lado  
25. opuesto del extremo del tubo 22.

De este modo, las fracciones que hayan pe-  
netrado en las diversas cámaras tendrán que recorrer  
camino de longitudes diferentes y la porción que haya  
penetrado en la cámara 14 se dividirá igualmente en  
30. dos, y particularmente, la primera parte escapará di-

236553

- 7 -



5. rectamente por el tubo 22, la cámara 16 y el tubo 5 y la segunda parte seguirá el mismo camino, después de la reflexión de la onda de presión en la cámara de resonancia 15 que debe ir unida a la frecuencia predominante a amortiguar. Por último, las altas frecuencias que no pueden ser amortiguadas por defasaje, se amortiguarán por la guarnición absorbente 23.

10. El silenciador según la figura 2 está constituido por la envoltura exterior 25 provista de un fondo 26 con el tubo de entrada 27 y del fondo 28 con el tubo de salida 29.

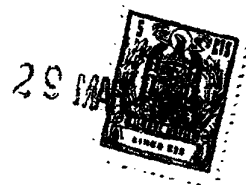
15. En la prolongación del tubo 27 se halla un cuerpo cilíndrico 30 provisto de orificios 31, 32 y 33 y de un tabique 34 que dividen la capacidad interior de este cuerpo en dos cámaras sucesivas 35 y 36.

20. La cámara 35 comunica con la cámara de resonancia 37, dispuesta en derivación de la trayectoria de los gases por el conducto perforado 38, de sección decreciente, cuyo extremo cilíndrico 39 no perforado penetra en el interior de la cámara 37.

El tabique transversal 40 divide en dos volúmenes la parte del silenciador dispuesta entre el cilindro 30 y la envoltura exterior 25.

25. El tabique anular 41 previsto alrededor del cilindro 30 en la prolongación del tabique 34 soporta otro cilindro 42 concéntrico al primero y provisto de los agujeros 43 y 44.

30. La envoltura cilíndrica de la cámara de resonancia 37 se prolonga hacia atrás en 45 más allá del fondo 46 que forma la parte posterior de la cámara



286553

- 8 -

37. Este cilindro va provisto de orificios 47.

- El funcionamiento del silenciador de la figura 2 es el siguiente. Los gases penetran en la primera cámara 35, de donde una parte pasa, por un camino
5. directo constituido por el tubo perforado convergente 38 y escapa después en parte a la cámara 36, a través de las perforaciones de dicho tubo y penetra en parte en la cámara de resonancia 37 de donde, después de reflejada la onda de presión, sale por los orificios
10. del conducto 38 y, por los orificios 33, en el conducto anular limitado por la envoltura 25 para escapar después a la atmósfera por el tubo de salida 29. La otra parte de los gases escapa por los orificios 31 y sigue una trayectoria prolongada, dirigiéndose hacia atrás, al interior de la primera parte del cilindro 42 para dirigirse después hacia la salida del silenciador siguiendo el conducto anular entre los cilindros 42 y
15. 25 hasta el tabique transversal 40 y, después de haber tropezado contra dicho tabique, estos gases vuelven de nuevo hacia atrás para penetrar, por los orificios 32 en la cámara 36, desde donde escapan por los orificios 33, volviendo en su mayor parte, una vez más, hacia atrás y siguen después, el mismo camino que la primera parte de los gases. Los orificios 43, 44 y 47 permiten
20. a una parte de los gases efectuar un recorrido de longitud intermedia entre las longitudes del recorrido directo y del recorrido prolongado lo cual mejora el defasaje.

- El silenciador según la figura 3 tiene un
30. cuerpo cilíndrico 48 provisto de un fondo 49 en el que

286553 - 9 -



penetra el tubo de entrada 50 y de un fondo 57 con el tubo de salida 58.

5. El cuerpo cilíndrico va dividido en varias cámaras de expansión sucesivas 51, 52, 53, 54, 55 y 56, formando la cámara 55 entre las cámaras 54 y 56, una cámara de resonancia en derivación.

10. Las cámaras sucesivas van separadas entre sí por los tabiques transversales, de los cuales, los dos primeros van atravesados por el tubo 59 que comunica por su extremo con la cámara 53 por los orificios 60 con la cámara 51 y, por último, por los orificios 61 con la cámara 52.

15. El tubo 59 tiene en su eje un dispositivo constituido por el tubo perforado 62 rodeado de una pared helicoidal 63.

El segundo tubo 64 ensanchado a la entrada, de sección más reducida que el tubo 59 comunica por sus dos extremos con las cámaras 55 y 53 así como por los orificios 65 con la cámara 54.

20. Además del paso central, las cámaras sucesivas comunican entre sí por los tubos 66, 67, 68, 69, mientras que el tubo 58 desemboca en la atmósfera.

25. La segunda cámara de expansión 56 está insonorizada por lana de vidrio 70 que se sostiene por un cilindro de chapa perforada 71 descentrado con relación al eje del silenciador, de modo que pueda contener simultáneamente los dos tubos 69 y 58.

30. Los extremos de los tubos paralelos, que van desplazados entre sí en un poco menos de una media longitud, van cortados al bies a unos 45° como en el si-



lenciador de la figura 1 y ello para que los gases se vean obligados a rodear los tubos, después de la salida a la cámara antes de penetrar en el otro tubo de comunicación con la cámara siguiente. Se sobrentiende

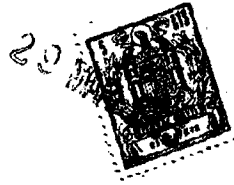
5. que para reducir el diámetro del silenciador, se pueden poner en comunicación las cámaras entre sí por dos o varios tubos paralelos, yendo intercalados los tubos de entrada de cada cámara, entre los tubos de salida. En este caso, para obtener un defasaje aun mejor, es
10. con frecuencia conveniente dar a los diversos tubos unas longitudes diferentes.

El silenciador funciona del modo siguiente:

- Los gases penetran en el silenciador por el tubo de entrada 50. Una parte de los gases sigue el tubo cen-
15. tral 62 y el camino helicoidal que le rodea para penetrar después en el tubo 64 ensanchado a la entrada. Otra parte se expansiona en la cámara 51 después de haber pasado a través de los orificios 60 desde donde pasa progresivamente a través de todas las cámaras de
  20. expansión unidas entre sí por los tubos 66, 67, 68 y 69 hasta la salida a la atmósfera por el tubo 58. Una parte de los gases escapa a través de los orificios 61 a la cámara de expansión 52 y sigue el mismo recorrido que la porción precedente, pero con cierto avance sobre dicha porción y luego los gases que salen
  25. por el extremo del tubo 59 se expansionan en parte en la cámara 53 y a través de los tubos desplazados 68, 69 y 58 escapan a la atmósfera con cierto avance sobre las dos partes precedentes, mientras que la otra
  30. parte de los gases se adhieren al tubo 64, penetra

20553

- 11 -



en parte en la cámara 54 pasando por los orificios 65 desde donde escapa a la atmósfera por los tubos 69 y 58 con un avance sobre la porción precedente. Esta porción será la primera en salir a la atmósfera.

5. Por el contrario, la onda de presión que penetra en la cámara de resonancia 55 en la que se refleja, sale de esta cámara con un retraso de la mitad de la longitud de onda a amortiguar a la que va unido el resonador. Después esta onda de presión refleja, atraviesa en parte los orificios 65 y la cámara 54, y en parte, por intervalos, entre los dos extremos de los tubos 52 y 64 penetra en la cámara 53 para seguir, hasta la salida a la atmósfera, el mismo camino que la parte precedente.
- 10.
15. La guarnición absorbente tal como la lana de vidrio, va dispuesta, de preferencia, en la última cámara de expansión debido esto a que en los motores que desarrollan una gran potencia, la temperatura de los gases es demasiado elevada a la entrada del silenciador y, debido a este hecho, es preferible colocar la guarnición absorbente en la última cámara donde la temperatura es más baja.
20. Este dispositivo permite obtener un buen resultado por la prolongación del recorrido o trayectoria de una parte de los gases, mientras que la otra parte sigue un camino más corto.
25. El silenciador según la figura 4 se parece al precedente con la diferencia, sin embargo, de que la entrada y la salida no van dispuestas en el eje del silenciador, sino descentradas con relación a dicho eje.
- 30.



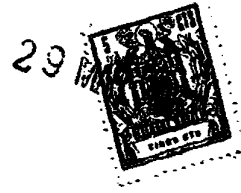
Este silenciador está constituido por la envoltura exterior 72 provista de un fondo 73 con el tubo de entrada 74 y de un fondo 75 que comprende el tubo de salida 76.

5. El silenciador va dividido en cámaras de expansión sucesivas, 77, 78, 79, 80, 81, por los tabiques transversales 82, 83, 84, 85 formando la cámara 80 una cámara de resonancia en derivación del recorrido de los gases.
10. Las cámaras de expansión comunican entre sí por los tubos 86, 87, 88 cuyos extremos van cortados al bis del modo descrito anteriormente. Además, la cámara 77 comunica con la cámara 78 por un orificio ensanchado 89 dispuesto en la prolongación del tubo de llegada 74, de modo que constituya un paso directo para una parte de los gases que atraviesan sucesivamente las cámaras de expansión 77, 78, 79 para penetrar por último, en parte en la cámara de resonancia 80 por el tubo de resonancia 90, mientras que la otra parte de los gases sigue el camino prolongado a lo largo de los tubos 86, 87, y 88 que pueden ir provistos de orificios 91, 92 y 93.
20. El silenciador funciona como el anteriormente descrito. Sin embargo, los orificios 91, 92, 93 permiten obtener un mejor defasaje aun de las ondas sonoras.
- 25.

#### NOTA

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones an-

286553 - 13 -



5. anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Francia con fecha 9 de abril de 1.962, nº 893.847, acogíéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN SILENCIADORES DE ESCAPE PARA MOTORES"; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
15. 1ª.- Perfeccionamientos en silenciadores de escape para motores, caracterizándose porque comprenden por una parte, unas cámaras de expansión sucesivas llenas de un modo prácticamente simultáneo por un conducto que ofrece un paso directo a los gases y por otra parte, unos conductos paralelos para poner en comunicación entre sí las cámaras de expansión por unas trayectorias prolongadas seguidas por lo menos por una fracción de los gases de escape que penetran en dichas cámaras, yendo dispuestos estos conductos de tal modo que después del paso hacia la salida a través de cada conducto los gases vuelvan hacia atrás antes de penetrar en el conducto siguiente paralelo.
- 20.
25. 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los conductos de prolongación del recorrido de los gases, están constituidos por los tubos que establecen la comunicación entre las cámaras sucesivas, yendo desplazados dos
- 30.



conductos sucesivos uno con relación al otro de modo que obliguen a los gases a volver hacia atrás antes de penetrar en el conducto siguiente.

5. 3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los extremos de los tubos van cortados al bies yendo orientado este bies a la inversa del bies del tubo precedente, de modo que se obligue a los gases a rodear el tubo de donde salen antes de penetrar en el tubo siguiente.

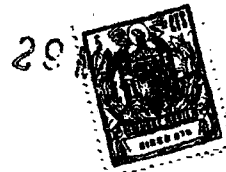
10. 4ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque los tubos desplazados comprenden unas perforaciones para mejorar el defasaje.

15. 5ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque varios tubos de comunicación paralelos que establecen la comunicación entre las cámaras, permiten reducir la distancia de dichas cámaras.

20. 6ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque los referidos tubos pueden tener longitudes diferentes para mejorar el defasaje.

25. 7ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el silenciador comprende una guarnición de insonorización por material absorbente de una o de varias cámaras de expansión en las que desembocan los conductos de entrada y de evacuación, yendo la entrada de estos últimos un poco retrasada con relación a la salida a los tubos de llegada.

30.



5. 8ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el silenciador comprende en combinación, un paso directo de sección decreciente, que atraviesa varias cámaras de expansión con las cuales comunica, de modo que garantice un llenado prácticamente instantáneo de varias cámaras de expansión sucesivas.

10. 9ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el silenciador comprende un medio de defasaje de las ondas sonoras, con ayuda de uno o de varios tubos perforados rodeados de un conducto helicoidal, de sección decreciente de preferencia y dispuesto en el interior del conducto de paso directo.

15. 10ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el silenciador comprende a la vez un paso directo que encierra unos conductos helicoidales de defasaje de las ondas sonoras, y un sistema de insonorización de una o de varias cámaras de expansión.

11ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque los conductos de circulación de los gases presentan unas secciones tubulares.

25. 12ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el silenciador comprende una cámara de resonancia dispuesta en derivación de la trayectoria de los gases y unida a la frecuencia predominante comprendida en la gama de las bajas frecuencias.

30.



286553

13ª.- "Perfeccionamientos en silenciadores de escape para motores"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 5 MAR. 1903

SIGISMOND WILMAN.-

J. GOMEZ ACEBO Y MODER

FIG. 1

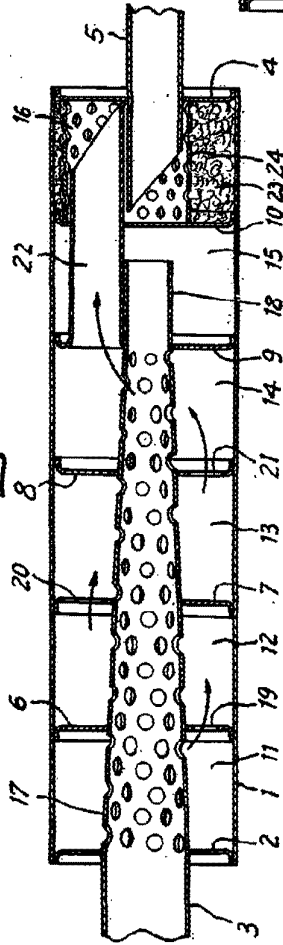


FIG. 2

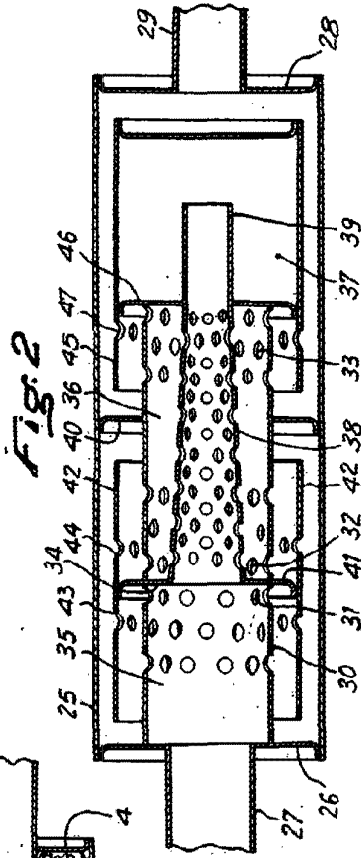


FIG. 3

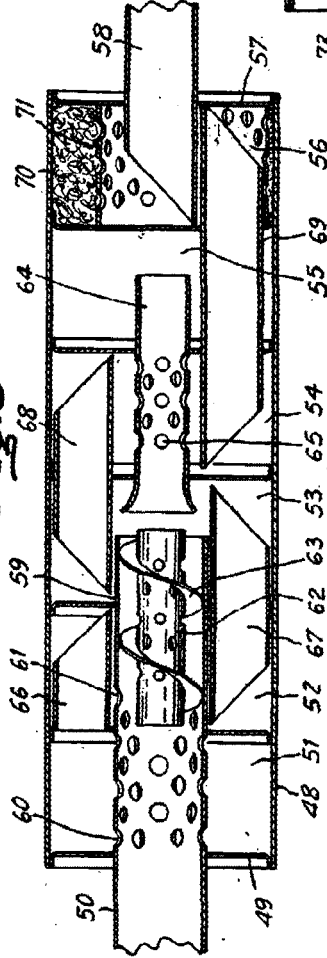
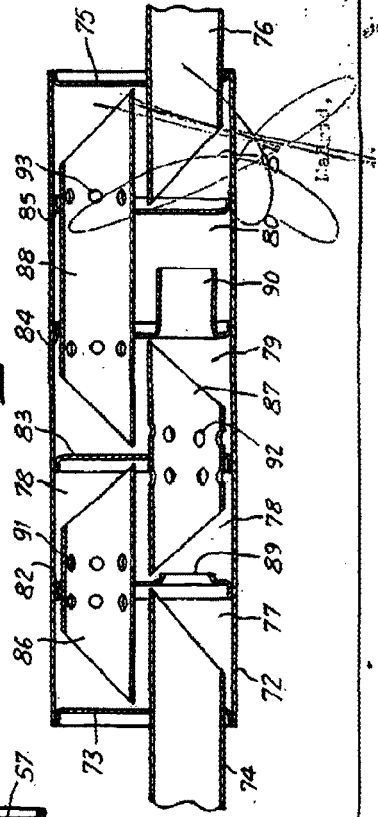


FIG. 4



ESCALA VARIABLE \$

286553

2 83553

M. J. J. J.