

417597
A1 417597 761016 FOIN 3/10

AGS. 1973
P.- 55.179

Docket 12-3P Div.

Int. Cl.: FOIN//FO2B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de CLEVEPAK CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 375 Park Avenue, Nueva York, N.Y. Estados
Unidos de América.

por: "UN SISTEMA DE ESCAPE CONTRA LA POLUCION ATMOSFERICA
PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA"

(Clase Internacional FOIn)

1-8-73

-1-

**POOR
QUALITY**

Este invento se refiere a dispositivos para aumentar la eficacia del funcionamiento de motores de combustión interna y, de una manera más particular, a dispositivos que realizan el citado objeto reduciendo la contrapresión sobre las válvulas de escape de un motor de combustión interna.

Desde que se desarrolló por primera vez el motor de combustión interna, los artesanos expertos han tratado de mejorar su eficacia. Por consiguiente, se han desarrollado una multitud de métodos, cada uno con sus ventajas y desventajas peculiares. Para los fines de esta invención, será suficiente hacer notar que un método importante para mejorar el rendimiento de los motores de combustión interna comprende la reducción de la contrapresión sobre las válvulas de escape del motor. Es bien sabido que en los motores de combustión interna con el ciclo Otto de cuatro tiempos, parte de la fuerza desarrollada durante la carrera motriz se precisa durante la carrera de escape para forzar a los productos de combustión al salir del cilindro a través de la válvula de escape y del sistema de escape del motor. Si la contrapresión para esto pudiera reducirse, se mejoraría la eficacia del motor. La reducción de la contrapresión sobre la tubería de escape permite también un cambio ventajoso en el diseño de los cilindros de un motor de combustión interna.

Cuando se reduce la contrapresión, las válvulas de escape de los cilindros pueden ser más pequeñas, lo que permite que las válvulas de admisión de los cilindros sean más grandes. Como es bien sabido, las válvulas de admisión mayores son ventajosas ya que permiten alimentar una mayor proporción de la mezcla aire combustible al cilindro, lo que, a su vez, aumenta el rendimiento del cilindro. Alternativamente, podría usarse un motor más pequeño o de menor peso para producir la misma potencia en caballos.

La anterior discusión se incluye en esta memoria para demostrar la necesidad que ha habido de un dispositivo para reducir la contrapresión de un motor de combustión interna. Además, la importancia de la reducción de las contrapresiones en un motor de combustión interna aumenta a medida que entre el múltiple de escape del motor y la atmósfera se disponen más dispositivos, o mayores, que impiden el flujo de los gases de escape.

Así, cuando se añaden dispositivos contra la contaminación atmosférica a un sistema de escape de un automóvil, aumenta mucho la deseabilidad de un dispositivo de reducción de la contrapresión. Por supuesto, cualquier medio para provocar una aspiración en el sistema de escape de un motor de combustión interna y, con ello, reducir la contrapresión, requiere una aportación separada de energía. El principal inconveniente de los tipos que po-

drían haberse usado en la técnica anterior para intentar reducir las contrapresiones de los motores de combustión interna era que este tipo necesitaba una aportación de energía relativamente grande para conseguir una importante reducción de la contrapresión.

La técnica anterior sabía también que la introducción del aire en los gases de escape podría ser ventajosa para reducir la contaminación atmosférica. El aire podría añadirse simplemente para diluir los gases de escape o para prepararlos para una operación subsiguiente contra la polución, tal como una combustión posterior o una conversión catalítica. Sin embargo, la técnica anterior no sabía cómo introducir este "aire secundario" de una manera económica de modo que también se redujera la contrapresión en la salida de escape.

Así, un objeto de este invento es crear un sistema de escape muy eficaz para motores de combustión interna que puede usarse, por ejemplo, en un automóvil. De una manera más específica, un objeto de este invento es crear unos medios de bombeo de momento para crear una presión reducida en una posición adecuada en la tubería de escape de un motor de combustión interna, muy eficaces. También, el objeto de este invento es crear un medio único para introducir "aire secundario" en los gases de escape y reducir la contrapresión en un motor de combus-

ción interna.

Los objetos anteriores de este invento, y otros, pueden conseguirse por la adición al sistema de escape de un motor de combustión interna de una unidad compresora, la cual puede moverse por medio de la correa del ventilador del motor de combustión interna, para producir un volumen deseado de aire a alta presión, un tubo que conecta dicho manantial de aire a alta presión a una bomba de momento, como describiremos luego con más detalle, y medios que dirijan el aire a alta presión de la bomba de momento a la tubería de escape del motor de combustión interna. La eficacia de la bomba de momento puede aumentarse todavía mediante el uso de un difusor en el extremo de aguas abajo de la bomba.

El compresor de aire puede sustituirse por otro manantial adecuado de aire comprimido, por ejemplo, por una toma en el múltiple de escape o por un depósito recargable de gas comprimido.

En los dibujos:

la figura 1 es una vista esquemática de un sistema de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con este invento;

la figura 2 es una vista lateral en corte de la bomba de momento y del difusor utilizados en el sistema de escape del motor de combustión interna de este invento; y

la figura 3 muestra una vista de extremo, parcialmente en sección, de la bomba de momento y del difusor utilizados en el sistema de escape del motor de combustión interna de acuerdo con este invento.

5 En la figura 1, el número 1 indica un motor de combustión interna de tipo usual, mientras el número 2 indica un múltiple de escape de tipo usual conectado a un motor de combustión interna para recoger los gases de escape de los cilindros del motor de combustión interna.
10 También es usual el ventilador 3 de enfriamiento del radiador y del árbol 4 del ventilador que son movidos por el motor de combustión interna 3 través de medios usuales, que no se han mostrado en detalle. Una correa sin fin 5 está envuelta apretadamente en torno de una polea 6 que,
15 a su vez, está unida rígidamente al árbol 4 del ventilador. En su otro extremo, la correa sin fin 5 está envuelta apretadamente en torno de la polea del eje de entrada 7 del compresor de aire 8 para mover el compresor de aire cuando está funcionando el motor de combustión interna.

20 El compresor de aire debe ser capaz de desarrollar por lo menos 1, 40 k/cm² manométricos y actualmente se considera que las presiones de hasta 6, 30k/cm² manométricos constituyen el margen de presiones más útil para el manantial de aire comprimido. El aire de compensación
25 para el compresor 8 puede suministrarse desde una toma

del múltiple aguas arriba de la bomba de la figura 1, mediante la toma 41 y la tubería 42.

5 La tubería de salida del compresor de aire, con una válvula de control optativa 9, está conectada mediante un tubo usual a la entrada para el depósito 12 de almacenaje del aire comprimido. La válvula de cierre 11 puede usarse para impedir que el aire comprimido escape al ambiente por la tubería 10 y el compresor de aire cuando el compresor de aire no está funcionando.

10 El aire a alta presión almacenado en el depósito 12 sale por la válvula 13 de control de aire, con solenoide, y el tubo 14, a la cámara impelente 15 de la bomba de momento 30. El solenoide de la válvula 13 puede estar eléctricamente conectado de tal manera que la válvula 13 se abra cuando se cierra el interruptor de encendido y viceversa. El aire suministrado a la cámara impelente 15 de la bomba de momento, desde el depósito 12, sale de la cámara 15 por medio de agujeros de chorro 17 y 17' (que se ven mejor en la figura 3) entrando en el paso principal de la bomba de momento 30.

15

20

Ha de señalarse que los agujeros de chorro 17 y 17' tienen una dimensión muy corta a lo largo de sus ejes centrales y que sus ejes centrales forman un ángulo en el margen de 15° a 40° con respecto al eje geométrico central del paso 18 de la bomba de momento. Se señala

25

también que los extremos de aguas abajo de los agujeros de chorro 17 y 17' apuntan hacia el extremo de aguas abajo del paso 18 de la bomba de momento y que las corrientes de aire a gran velocidad que circulan a su través comunican así un vector de fuerza aguas abajo a la corriente de gas de escape que se mueve con relativa lentitud a través del paso 18.

Se señala además que puede unirse un difusor 20 al extremo de aguas abajo de la bomba de momento en comunicación con el paso 18. En este caso, el extremo de aguas abajo del difusor 20 está conectado al conducto 21 que comunica con un órgano de tratamiento de gas de escape tal como el silenciador o el dispositivo 22 de purificación de los gases de escape. La salida del dispositivo 22 de purificación de los gases de escape es luego transmitida por medio de tubo de cola 23 a la atmósfera.

El extremo 20a de aguas arriba del difusor tiene esencialmente la misma forma interior y la misma superficie de sección transversal que el extremo de aguas abajo del paso 18, pero el difusor aumenta gradualmente en áreas de sección transversal interna hasta que llega a su extremo de aguas abajo 20b cuya área de sección transversal excede al área de sección transversal aguas arriba en el margen de una a cuatro veces. Además, el ángulo del gas introducido y el diámetro del agujero para el gas introdu-

cido determinan la distancia a que la pared opuesta se
halla del agujero desde el cual escapa el gas; y, además,
la distancia desde el agujero para el gas introducido
hasta donde comienza el difusor. Es decir los experimen-
5 tos de laboratorio han demostrado que, para una cámara
rectangular cuyas dimensiones interiores son unos 10 mm
por unos 38 mm y que usa dos agujeros de gas introducido,
un ángulo de 22 grados con un agujero de diámetro de unos
2,09 mm. requiere una longitud de unos 54 mm. desde el
10 punto de introducción al punto inicial del difusor para
obtener la máxima eficacia para ese tamaño de bomba.

El funcionamiento del sistema de escape del mo-
tor de combustión interna que hemos descrito en lo que an-
tecede será explicado ahora. Cuando se cierra el circui-
15 to 16 de encendido en el interruptor de encendido, la vál-
vula de solenoide de aire 13 se abre y el aire comprimido,
almacenado previamente en el depósito de almacenaje 12
circula por el tubo 14 a la cámara de impulsión 15 de la
bomba de momento. Simultáneamente con ello, se pone en
20 marcha el motor 1 de combustión interna y el eje 4 del
ventilador comienza a girar lo cual, por medio de la po-
lea 6, la correa sin fin 5 y el eje de entrada 7, mueven
el compresor de aire 8 que, a través de la tubería de sa-
lida, la válvula 9 y el tubo 10 y la válvula de cierre 11,
25 entrega aire comprimido al depósito de almacenaje 12.

A medida que funciona el motor 1 de combustión interna se producen gases de escape, se recogen en el múltiple de escape 2 y se desplazan por el tubo de escape hasta el paso 18 de la bomba de momento. Con referencia a la figura 3, se ve que el aire comprimido entregado en el depósito de almacenaje 12 entra en la cámara de impulsión 15 y es estabilizado en ella antes de que entre en los agujeros de chorro.

Este gas comprimido sale luego por los agujeros de chorro circulares sustancialmente, 17 y 17', de poca longitud, a velocidades de sónica o supersónica, entrando en el paso 18 todavía a dichas velocidades.

Los agujeros circulares intersecan la pared del paso 18 de tal modo que los agujeros de salida de los mismos en el paso tienen una forma sustancialmente elíptica. Se cree que esta forma es un factor que contribuye a la eficacia de la bomba de momento.

Al salir de los agujeros de chorro, esta corriente de aire a gran velocidad, dirigida vectorialmente desde el dispositivo como se ha descrito, crea flujo de aire vertical muy turbulento. Tiene lugar alguna mezcla de este aire con el gas de escape debido al esfuerzo de cizallamiento entre la corriente laminar de gas de escape y los remolinos de chorro de aire. Sin embargo, la transferencia eficazísima del momento desde la corriente de aire

a gran velocidad a los gases de escape que se mueven con
relativa lentitud, en el paso 13, según se cree, tiene
lugar principalmente por una acción más mecánica, simi-
lar a la de una hélice de transporte, de los remolinos
5 de chorro de aire que llevan la corriente de gases de es-
cape haciéndola avanzar a lo largo del eje vectorial de
dichos chorros. Los estudios indican que la corriente
de aire a gran velocidad que sale de cada chorro esta-
blece un par de caminos de flujo verticales contrarios
10 indicados por los números 24 en la figura 3. Estos flu-
jos verticales de gran velocidad "hacen girar" los gases
de escape bombeados poniéndolos en rotación que se aseme-
ja algo a la del cuerpo rígido, como se muestra en la
figura 3, por una acción de cizallamiento. Una vez que es-
15 tán en rotación, los gases de escape retendrán este momen-
to angular disponible sin sufrir cizallamiento adicional
importante ni disipación viscosa asociada y, así, la bom-
ba de momento da por resultado una atractiva eficacia de
funcionamiento. En efecto, la bomba de momento utilizada
20 en este invento constituye un medio para transferir el
momento desde un flujo de gases de gran velocidad, con vo-
lumen relativamente pequeño, a un gas a velocidad relati-
vamente baja, con gran volumen, con el resultado de que la
velocidad de este último gas aumenta mucho con eficacias
25 notablemente altas, en comparación con los dispositivos

usuales de tubo de venturi.

Como los agujeros de chorro están en ángulo como antes hemos descrito, el aire introducido en el paso 18 tiene un vector de fuerza que se cala aguas abajo en la dirección axial. Así, la mezcla turbulenta de aire comprimido y de gases de escape es impulsada por la componente axial de la fuerza de entrada del aire comprimido hacia el extremo de aguas abajo de la bomba de momento. Considerándolos en tres dimensiones, los agujeros de chorro crean remolinos helicoidales que mejoran mucho la mezcla y la transferencia del momento entre el aire comprimido y las corrientes de gas de escape. Aún cuando la trayectoria vertical pudiera proporcionar una menor componente de fuerza vectorial en la dirección deseada de aguas abajo que en un flujo laminar, el efecto procedente de la mezcla vigorosa que así ocurre resulta ventajoso.

En el extremo 20a de aguas abajo del paso 18 puede disponerse también un difusor para mejorar todavía la eficacia de la bomba de momento. Los difusores se usan normalmente en los extremos de flujo de fluidos subsónicos para reducir la velocidad y aumentar la presión estática de un fluido que los atraviesa. Así, parecería contrario a los fines de este invento añadir un difusor al extremo de aguas abajo de una bomba cuyo fin es reducir la presión provocando un flujo de gas a gran velocidad. No obstante,

la adición del difusor a una bomba de momento como hemos descrito antes, puede dar como resultado mayor aumento, todavía, de por lo menos un 25,6 aproximadamente, en la eficacia de la bomba. Este resultado inesperado, es decir, este aumento de eficacia, parece derivarse de la conversión de energía de la energía de giro dirigida tangencialmente en los remolinos de chorro de aire en una energía de giro dirigida axialmente. Básicamente, el chorro de entrada de aire comunica un giro tangencial violento al flujo laminar de los gases de escape con el resultante almacenamiento de energía cinética angular. El difusor, al expandir o abrir gradualmente la superficie de sección transversal, convierte la energía cinética almacenada, tanto tangencial como axial, en energía de presión, la cual tiene una dirección hacia aguas abajo, aumentando así la eficacia de esta bomba.

Se apreciará que acelerando de este modo la velocidad de los gases de escape en la tubería de escape, se reducirá mucho la contrapresión que normalmente existe aguas arriba en las lumbreras de escape o en el múltiple de escape del motor. Incluso aunque el volumen de flujo de aire introducido en las tuberías de gases de escape es, generalmente, sólo una fracción secundaria del volumen de flujo de los gases de escape tratados, por ejemplo, generalmente de solo 10 a 50,6 aproximadamente, y con prefe-

rancia no más del 20%, se consiguen estos efectos beneficiosos. Cuando se usa un difusor, la salida del mismo está conectada por el conducto 21 al dispositivo 22 de purificación de los gases de escape, y desde él, por el tubo de cola 23, sale a la atmósfera.

Un modo de funcionamiento actualmente preferido del sistema de escape de un automóvil de acuerdo con este invento ha sido descrito en lo que antecede. Sin embargo, resultará evidente para un experto en la técnica de automóviles que son posibles muchas modificaciones dentro del alcance básico de este invento. Así, en lugar de un compresor de aire, podría utilizarse una unidad de turbina tal como se utilizaría en un dispositivo sobrecompresor, para el suministro de aire comprimido a la cámara de alimentación 15 de la bomba de momento.

Aunque el compresor de aire se ha mostrado movido desde el eje del ventilador, también podría ser movido por otros medios asociados con el motor de combustión interna, por ejemplo, por un motor eléctrico alimentado por el generador del motor o por medios no asociados con el motor. Además, el depósito 12 almacenamiento de aire comprimido y sus válvulas y circuitos asociados, podrían omitirse y la salida de los medios de compresión del aire conectarse directamente a la cámara de alimentación 15 de la bomba de momento. En este caso, por supuesto, duran-

te las condiciones de puesta en marcha se recibiría en la
cámara de alimentación 15 un flujo de gas comprimido bajo
depresión, y así, la bomba de momento no funcionaría tan
eficazmente. Esta modificación, sin embargo, tendría la
5 ventaja en algunos casos de una correlación automática en-
tre los caudales del aire suministrado a la cámara 15
de alimentación de aire y de los gases de escape entrega-
dos al paso 18 de la bomba de momento.

Aunque la bomba de momento se ha mostrado en el
10 dibujo y se ha descrito en lo que antecede como situada
entre el múltiple de escape y el dispositivo purificador,
también podría situarse aguas abajo del dispositivo puri-
ficador o del silenciador. Situaciones alternativas inclu-
yen los adyacentes al múltiple de escape. Una pluralidad
15 de estos dispositivos podrían disponerse en cada tubería
de escape de cada cilindro que conduce al propio múltiple,
o una de estas bombas podría disponerse aguas arriba del
dispositivo purificador y otra bomba podría disponerse
aguas abajo de ese dispositivo. En cada caso, el funciona-
20 miento sería esencialmente el que hemos descrito.

Asimismo, podría utilizarse un silenciador nor-
mal además del dispositivo purificador de los gases de es-
cape que hemos descrito, o en lugar de él.

Finalmente, aunque la bomba de momento se ha
25 mostrado con 2 agujeros cortos, podría usarse también una

bomba de momento que utilizara uno sólo de tales agujeros o más de dos de ellos. En estas variaciones, la forma del paso 18 para una máxima eficacia puede establecerse por ensayo de configuración adecuados midiendo las reducciones de la presión. El uso de por lo menos dos de dichos agujeros con un paso 18 de sección transversal sustancialmente rectangular como se muestra se indica actualmente como proporcionando una acción de bombeo más eficaz que un diseño con un solo agujero. Los ensayos de la solicitante han indicado también que cuando es deseable aumentar el tamaño de paso en la bomba de momento sin reducir la eficacia de bombeo, debe mantenerse la altura relativa del paso esencialmente como se muestra, mientras que la anchura del paso debe aumentarse por incrementos que son aproximadamente la mitad de anchos que el paso mostrado y, en la línea media de cada uno de dichos incrementos adicionales de anchura, se efectúa un agujero, adicional, dimensionado y dispuesto en ángulo como están los dos agujeros mostrados,

Los pasos 18 que no son sustancialmente rectangulares crean también dentro del alcance de este invento; por ejemplo, el paso puede ser un círculo (especialmente con bombas de un solo agujero de chorro) un hexágono o cualquier otra forma en sección transversal regular o irregular. El criterio importante para obtener los mejo-

res resultados en un dispositivo específico es el de espaciar adecuadamente los agujeros de chorro entre sí de tal manera que se consiga la máxima acción vertical (lo cual quiere decir que, en la mayoría de los casos, de tal modo que se consigan mínimas interferencias verticales y mínimas pérdidas de energía por autodestrucción). En algunos casos, como son tres agujeros de chorro, uno de los agujeros puede situarse en una posición más aguas arriba o más aguas abajo que los otros dos agujeros de chorro. Por supuesto, a medida que aumentan el número de agujeros, el tamaño de la cámara impelente (la forma interna de la cual no se indica) cambia de modo que se dispongan todos los agujeros de un manantial adecuado de aire estabilizado. Es importante, en cualquier realización, que el agujero de chorro tenga una longitud mínima.

Aunque el fluido productor de momento se ha descrito antes como si fuera aire también es posible que la introducción de un gas distinto del aire en los gases de escape fuera deseable. Por ejemplo, se añade amoníaco a los gases de escape en un proceso de purificación de gases de escape.

Cuando se desea añadir un gas distinto del aire, al compresor de aire 8 y al depósito de almacenaje 12 pueden sustituirse por un depósito del gas comprimido deseado.

Se apreciará por la descripción que antecede que la capacidad de la fuente de alimentación de aire comprimido debe ser suficiente para mantener la cámara impelente a las condiciones de presión requeridas. Además, dicha cámara impelente debe ser suficientemente grande de manera que no se empobrezca de tal aire a presión durante el funcionamiento de la bomba de momento. Además, los agujeros de chorro deben ser lo bastante pequeños de modo que el gas a presión que sale de ellos salga a por lo menos sustancialmente velocidades supersónicas; mientras que la corriente de gases de chorro debe tener un volumen suficiente pasando a través de dichos agujeros de chorro de tal modo que la corriente en el paso es acelerada hasta la velocidad deseada, es decir, hasta que la corriente de gases de chorro tenga suficiente masa, así como suficiente velocidad para producir el momento deseado.

En cualquier realización dada del invento será evidente que las dimensiones de estos diversos componentes (por ejemplo, la fuente de alimentación, de gas comprimido, la cámara impelente, y los agujeros de chorro, así como el paso) se elegirán de acuerdo con la reducción deseada de la contrapresión.

En general, los agujeros de chorro tendrán una longitud que, a lo sumo, será de $1/2$ a 2 diámetros de dicho agujero para el funcionamiento más eficaz. El lími-

te práctico de la longitud de dichos agujeros vendrá dictado por la necesidad de un grueso de pared circundante suficiente para definir dicho agujero y dicho paso.

Además, la abertura de salida del agujero de chorro debe estar esencialmente al ras con la pared adyacente del paso porque es a través de esta estructura por lo que se cree especialmente que la bomba de momento contribuye a la transferencia más eficaz de la energía de la corriente de gas en chorro a gran velocidad hasta el flujo de gas de escape de velocidad relativamente pequeña.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 4 de Diciembre de 1970 bajo el nº 95.319, se acoge a los beneficios del artículo 51 vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

25

11.- Un sistema de escape contra la polución atmosférica para un motor de combustión interna que tiene un tubo de escape para eliminar gases de escape de él llevándolos a la atmósfera ambiente, que comprende: me-
5 dios para producir una alimentación de gas comprimido, al menos un paso situado en dicha conexión de fluido con dicho tubo de escape, una cámara de impulsión situada junto a cada uno de dichos pasos, medios para entregar dicho gas comprimido a dicha cámara de impulsión, medios de
10 ánima de tobera situadas entre dicho paso y dicha cámara de impulsión que permiten la salida de al menos un chorro de dicho gas comprimido desde dicha cámara de impulsión a dicho paso en un ángulo entre unos 10 y 40° con respecto a la dirección principal de circulación de dichos gases
15 de escape, a velocidad sónica, o mayor, y con un gasto volumétrico que no excede en aproximadamente 50% del gasto volumétrico de dichos gases de escape, creando de este modo un flujo vertical muy turbulento de dicho chorro de gas comprimido de manera que al momento vectorial de dicho
20 chorro sea transferido a dichos gases de escape para acelerar la velocidad axial de los últimos a través de dicho tubo de escape, con lo cual la contrapresión de dicho flujo de gas de escape se reduce en medida sustancial.

22.- El sistema de la reivindicación 11, en el
25 cual dicho paso tiene una sección transversal rectangular.

5 3^a.- El sistema de la reivindicación 2^a, en el cual hay varias ánimas de tobera, todas las cuales intersecan el mismo lado más largo de dicho paso rectangular, estando dichas ánimas espaciadas suficientemente de manera que los flujos verticales contrarios creados en dicho paso por sus chorros no se interfieran mutuamente de manera sustancial.

10 4^a.- El sistema de la reivindicación 1^a, en el cual dicho paso circular en sección transversal es de una sola ánima de tobera cuyo eje geométrico va alineado con la línea media de dicha dirección transversal.

15 5^a.- El sistema de la reivindicación 1^a, en el cual hay un solo paso situado entre el múltiple de escape de dicho motor de combustión interna y el dispositivo de tratamiento de gas de escape del mismo.

6^a.- El sistema de la reivindicación 1^a, en el cual hay un solo paso situado entre el dispositivo de tratamiento de gas de escape de dicho motor de combustión interna y la atmósfera.

20 7^a.- El sistema de la reivindicación 1^a, en el cual hay varios pasos y al menos un paso está situado a cada lado del dispositivo de tratamiento de los gases de escape de dicho motor de combustión interna.

25 8^a.- Un procedimiento para reducir la acción de la contrapresión sobre las válvulas de escape de un motor

de combustión interna, que incluye las operaciones de:
a) disponer un manantial de gas a presión y b) inyectar
un volumen de dicho gas a una velocidad en dicho tubo
de escape que va desde dichas válvulas de escape con un
ángulo tal con respecto al eje geométrico de dicho tubo
de escape que sea transferido un momento desde dicho gas
a los gases de escape dentro de dicho tubo de escape en
la dirección de aguas abajo con respecto a dichos gases
de escape.

5
10 9ª.- El procedimiento de la reivindicación 8ª,
en el cual dicho volumen del gas inyectado a dicho tubo
de escape está en el margen de 10% a 50% de volumen de ga-
ses de escape dentro de dicho tubo de escape.

15 10ª.- El procedimiento de la reivindicación 8ª,
en el cual la velocidad de dicho gas inyectado a dicho
tubo de escape está dentro de la gama sónica supersónica
baja.

20 11ª.- El procedimiento de la reivindicación 8ª,
en el cual el ángulo que dicho gas forma con respecto al
eje geométrico de dicho tubo de escape es del orden de 10
a 40°.

25 12ª.- El procedimiento de la reivindicación 8ª,
en el cual dicho manantial de gas se deriva del múltiple
de dicho motor de combustión interna y es suministrado
a una componente de aire aproximadamente a las presiones

y temperaturas elevadas que normalmente existen en dicho múltiple.

5 132.- El procedimiento de la reivindicación 124, en el cual es suministrado aire ambiente a dicho compresor junto con dicho gas procedente de dicho múltiple.

142.- Un sistema de escape contra la polución atmosférica para un motor de combustión interna.

10 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 ventitres hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

4 AGO. 1973

Madrid,

P.A.

The block contains a handwritten signature in dark ink, which appears to be 'Olivas'. Below the signature is a rectangular official stamp from the Spanish Patent Office (Oficina Española de Patentes). The stamp contains the text 'OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES' and 'MADRID'.

Fig. 1.

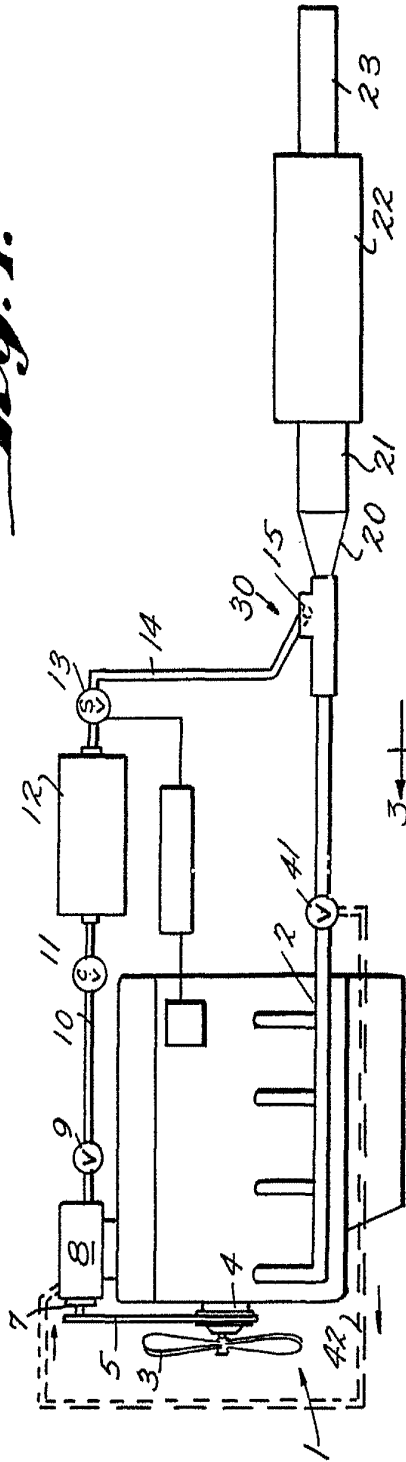


Fig. 2.

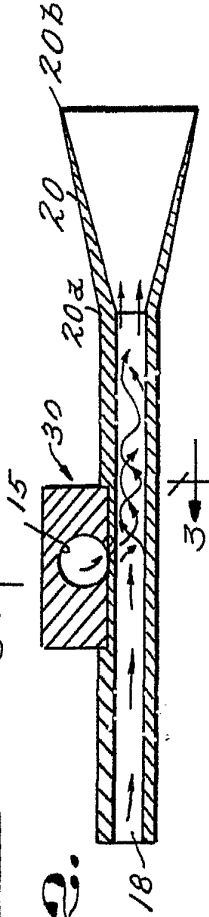
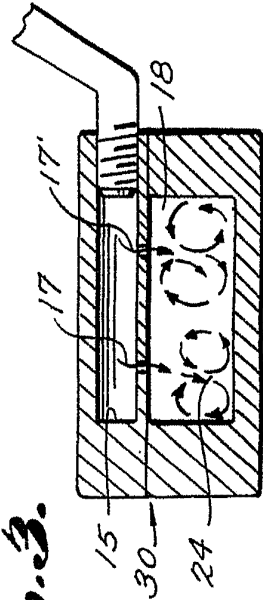


Fig. 3.



W. W. W.

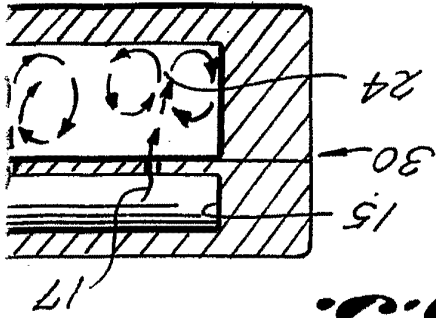


Fig. 3.

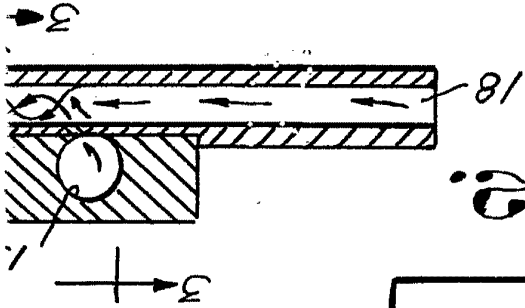


Fig. 2.

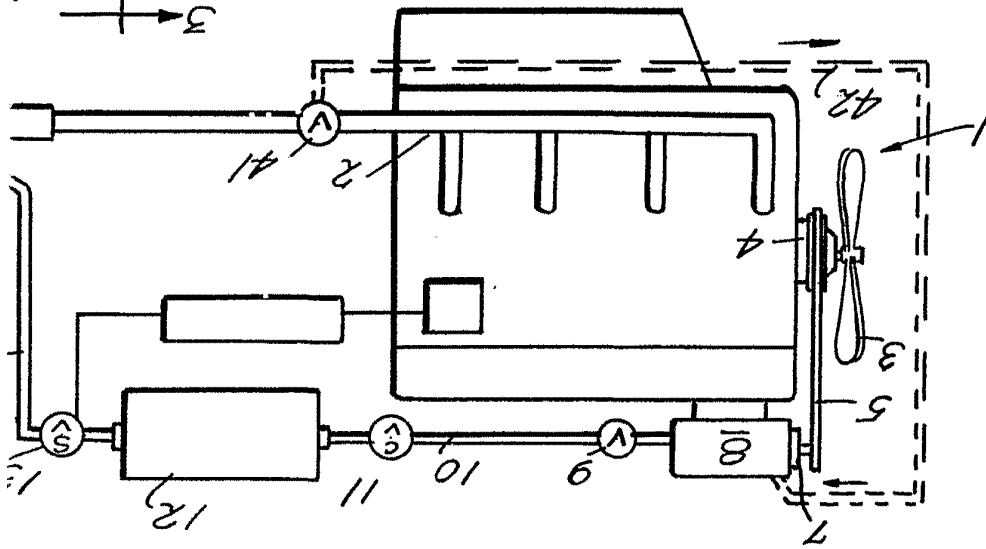
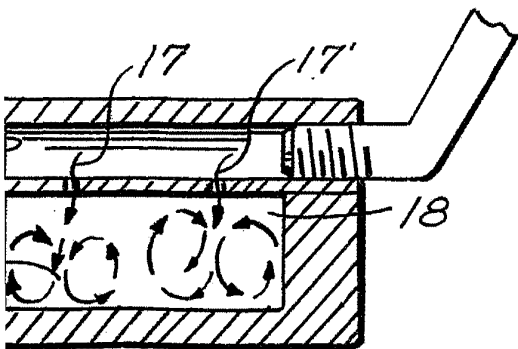
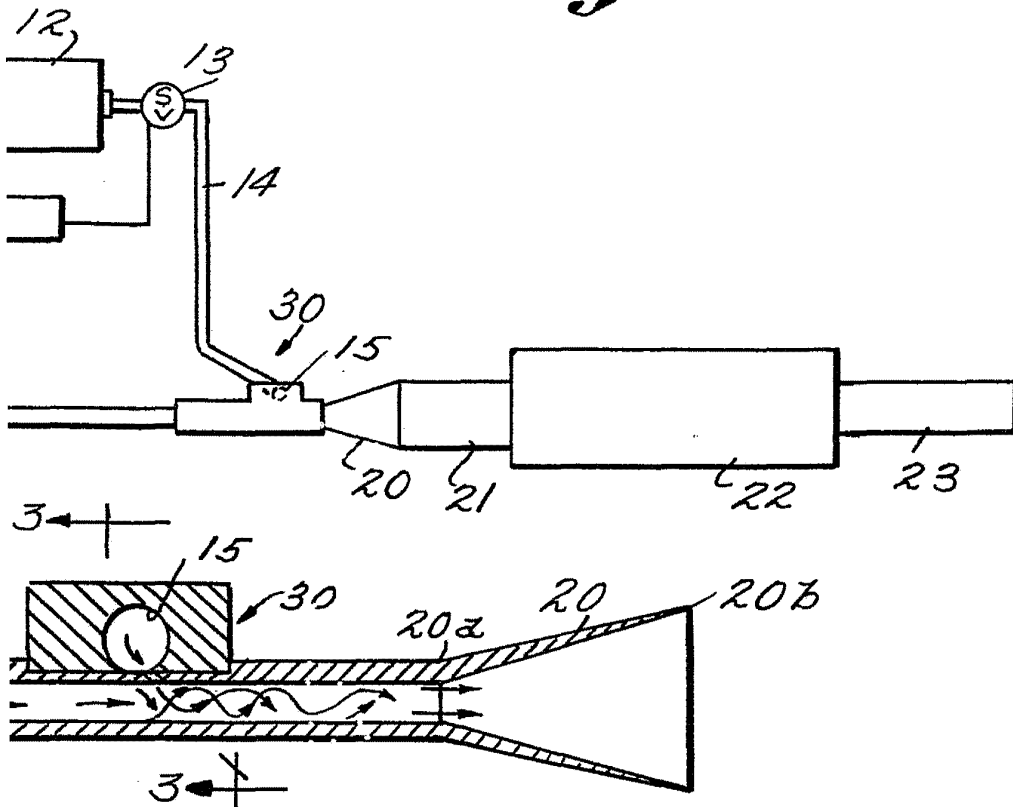


Fig. 1.



Handwritten signature