

408645

20



P-52.418

M & G 19.993

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

Int. Cl. ² : B62D

PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de TEXTRON INC.

entidad norteamericana

establecida en 10 Dorrance Street, Providence. Rhode
Island, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO SILENCIADOR PARA UN VEHICULO
AUTOMOVIL PARA NIEVE"

(Clase Intern. B62d)

13.12.72

-1-

408645

24 NOV



Antecedentes del Invento

Campo del Invento: Este invento se refiere en general a conjuntos de silenciador para vehículos automóviles para nieve, y más en particular se refiere a la construcción de un conjunto combinado de silenciador y colector de escape diseñado para conexión a las lumbreras de escape de un motor de dos tiempos y tres cilindros de un vehículo automóvil para nieve.

10 Descripción de la Técnica Anterior:

En la mayoría de los vehículos automóviles para nieve que se fabrican hoy día se utilizan motores de dos tiempos debido a su favorable relación de potencia a peso. Durante los primeros años de desarrollo de los vehículos automóviles para nieve, a los usuarios les interesaba más conseguir altas prestaciones de las máquinas que el funcionamiento silencioso de las mismas. En la actualidad, sin embargo, las agrupaciones públicas y los departamentos gubernamentales exigen la producción de máquinas más silenciosas. Aunque en un vehículo automóvil para nieve existen muchas fuentes diferentes de ruido, la mayor parte del ruido procede del escape del motor.

408645



No es difícil diseñar un silenciador para atenuar adecuadamente el ruido del escape, pero si un sistema de silenciador no está correctamente diseñado reducirá sustancialmente las prestaciones del motor.

5 Es bien sabido en la técnica que el tipo de sistema de escape que se seleccione puede afectar considerablemente a las prestaciones de un motor de dos tiempos. Por lo tanto, sería deseable lograr un conjunto de silenciador que no solamente atenuase el ruido
10 del escape sino que, además, mejorase las prestaciones del motor.

Para mejorar las prestaciones se han usado diversos tipos de sistemas de escape con los motores de dos tiempos. Es sabido, por ejemplo, que
15 los tubos rectos, los tubos divergentes difusores y los tubos afinados dan por resultado diferentes características de salida de potencia del motor. La teoría del diseño y el uso de estos diversos sistemas de escape está bastante estudiada. Estos diversos
20 sistemas y sus teorías de funcionamiento se describen en un artículo titulado "Better Breathing Improves Two-Stroke Engine Power" ("La Potencia de un Motor de Dos Tiempos Aumenta si el Motor Respira Mejor") de Benjamin J. Shaeffer de la Homelite
25 Division, Textron Inc., publicado en "SAE Journal"

408645

24



en su número de julio de 1970. En este artículo se indica además que se puede lograr la deseada secuencia de presiones en las lumbreras de escape del motor, en un motor de tres cilindros, conectando muy próximos los tres escapes en un solo colector. En el artículo se afirma que "La lumbrera de escape de cada cilindro se abre inmediatamente antes de que se cierre la del cilindro precedente. Uniendo muy próximos los tres escapes en un solo colector, la presión de cada pulsación de escape llega al cilindro precedente en el momento oportuno para producir sobrealimentación. Además, este efecto es relativamente independiente de la velocidad del motor. Este método se denomina 'sobrealimentación por pulsación'". En el artículo no se describe estructura alguna particular para lograr esta sobrealimentación por pulsación.

Resumen del Invento

Hemos diseñado un sistema de silenciador para un motor de dos tiempos y tres cilindros que mejorará sus prestaciones mediante la utilización de sobrealimentación por pulsación, al tiempo que proporciona una sustancial atenuación del ruido. Hemos comprobado que, a fin de obtener buenas presta

408645



5 ciones, es necesario utilizar un colector de escape que comprenda tres tubos de tamaño y longitud similares, que cada uno tenga un extremo conectado a una lumbrera de escape, estando los otros extremos conectados juntos en una unión común que conduce al silenciador. Las prestaciones del motor se mejoran todavía más disponiendo un tubo de entrada de escape de longitud predeterminada conectado entre la unión común y el cuerpo del silenciador. Un par de 10 tubos de salida de escape se extienden desde el cuerpo del silenciador para descargar los gases de escape.

15 Con el presente invento se observa que se obtienen a la vez los efectos deseables de un tubo divergente difusor, el cual tiende a aumentar la salida de potencia del motor en un amplio margen de variación de las RPM del motor, y de un tubo afinado, el cual tiende a proporcionar una salida de potencia del motor mucho mayor en un margen relativamente estrecho de variación de las RPM del motor. - 20 Con el presente invento se logran casi las máximas prestaciones de potencia de un motor con un tubo de escape afinado, conservándose al mismo tiempo las características de amplio margen de utilización de 25 un tubo divergente difusor.

20.11.72

408645



Breve Descripción de los Dibujos

La figura 1 es una vista en alzado - lateral de un vehículo automóvil para nieve que tiene un motor de dos tiempos y tres cilindros y un sistema de silenciador de acuerdo con el presente -
5 invento, habiéndose recortado partes del mismo y habiéndose ilustrado partes en corte;

La figura 2 es una vista a escala ampliada desde la parte delantera, del motor y el conjunto de silenciador ilustrados en la figura 1;
10

La figura 3 es una vista en corte, a escala ampliada, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2, habiéndose quitado partes de la vista;
15

La figura 4 es una vista en corte a escala ampliada, tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2, habiéndose quitado partes de la misma;
20

La figura 5 es una vista desde arriba del cuerpo del silenciador, habiéndose quitado partes de la misma; y

La figura 6 es un gráfico en que se comparan la potencia y las revoluciones del motor, para un motor de dos tiempos típico con diferentes tiempos

408645



pos de sistemas de escape.

Descripción de la Realización Preferida

5 Con referencia ahora a los dibujos, -
en los cuales se usarán los mismos números de refe-
rencia en todas las diversas vistas para designar
unos mismos elementos del invento, se ha representa-
do en la figura 1 un vehículo automóvil para nieve
10 que tiene una oruga de accionamiento 11, medios
de esquí delantero orientable 12 y un compartimiento
13 de motor situado delante, que tiene una pared in-
ferior 14. En el compartimiento 13 de motor hay mon-
tado un motor 16 de dos tiempos y tres cilindros, te-
niendo cada uno de los cilindros lumbreras de esca-
pe separadas. Montado por delante del motor 16, en
15 el compartimiento 13, hay un conjunto de silenciador
que incluye una unidad 17 de colector de escape y un
cuerpo de silenciador 18.

20 La unidad de colector 17 comprende tres
tubos 19, 20 y 21 de diámetros y longitudes sustan-
cialmente iguales, que cada uno tiene un extremo co-
nectado a una de las lumbreras de escape mediante bri-
das adecuadas 19a, 20a y 21a, respectivamente. Los
otros extremos de los tres tubos están conectados jun-
tos en una unión tubular común 22 que tiene una aber-

408645 24 NO



tura de entrada superior y una abertura de salida inferior, como se ha ilustrado en la figura 4. La unión común 22 está construída, en general, en forma de una esfera cortada y, en particular, de la parte de una esfera que queda entre dos planos para

5 lelos que la cortan situados a iguales distancias - del centro. Con referencia a la figura 4, si se puede considerar que la unión común 22 tiene un eje geométrico imaginario que se extiende pasando por los

10 centros de las aberturas de entrada y de salida de la misma, los tres tubos 19, 20 y 21 del colector están conectados a la abertura de entrada superior de la unión común 22 formando ángulos agudos con respecto a la parte del eje que se extiende hacia arriba.

15 De preferencia, el ángulo entre esa parte del eje imaginario que se extiende hacia arriba y cualquiera de los tubos 19, 20 y 21 será de 45 grados o menos. Los gases de escape que son descargados por cada uno de los tubos 19, 20 y 21 son por tanto dirigidos prin

20 cipalmente hacia abajo a través de la unión común 22, en vez de hacia una de las aberturas de los otros tubos. Se hace también notar que los tubos 19, 20 y 21 son de longitudes sustancialmente iguales, de modo que los efectos de barrido de gases y los efectos de sobre

25 alimentación por pulsación en los tres cilindros serán

408645



sustancialmente iguales.

El cuerpo de silenciador 18 alargado y hueco se extiende transversalmente al compartimiento 13 por delante del motor 16. La forma y configuración del cuerpo de silenciador 18 es tal que el mismo ajustará convenientemente en el espacio disponible en el compartimiento 13. El cuerpo de silenciador 18 tiene una parte 18a de pared superior y una parte 18b de pared inferior conectadas juntas para formar una cámara herméticamente cerrada. En la parte 18a de pared superior hay formada una abertura 24 de entrada de escape situada centradamente, y en la parte 18b de pared inferior hay formadas un par de aberturas 25 y 26 de salida de escape, adyacentes a los extremos opuestos del cuerpo de silenciador 18.

En la abertura de entrada 24 hay montado un tubo de entrada de escape 27 de longitud predefinida, en general perpendicular a la superficie adyacente de la parte 18a de pared superior. En la realización preferida ilustrada en los dibujos, un extremo inferior del tubo 27 de entrada de escape se extiende penetrando en el cuerpo de silenciador hueco, y un extremo superior agrandado del mismo se extiende por encima de la parte 18a de pared superior. No obstante, ha de entenderse que no es necesario que

20.11.72

408645

24



el extremo inferior del tubo 27 se extienda pene-
trando en el cuerpo del silenciador, sino que pue-
de terminar en la abertura 24. El tubo de entrada
27 está sujeto por soldadura o similar a la abertu-
5 ra 24, de modo que no puedan escapar entre ellos ga-
ses de escape. El extremo superior agrandado del tu-
bo de entrada 27 tiene la forma de una semiesfera
cortada, y en particular de la parte de una semies-
fera que queda entre dos planos paralelos espaciados
10 entre sí a una distancia menor que el radio de la es-
fera, extendiéndose uno de los planos pasando por el
centro. La unión común 22 está construida y dispues-
ta como anteriormente se ha descrito para ajustar es-
trechamente en el extremo superior agrandado del tu-
15 bo 27 de entrada de escape. La superficie exterior
de la mitad inferior de la unión común 22 se aplica
para obturación a la superficie interior de la par-
te extrema superior agrandada del tubo 27 en cualquie-
ra de una pluralidad de relaciones angulares que son
20 generalmente coaxiales, habiéndose ilustrado en la -
figura 4 una de dichas relaciones. Debido a esta re-
lación, el cuerpo del silenciador puede ser retorci-
do o girado con respecto a la unidad de colector 17,
sin que se destruya la eficacia de la unión herméti-
25 ca entre ellos. Como se aprecia mejor en la figura 2,

408645



entre los tubos 19 y 21 y la parte 18a de pared superior hay conectados un par de resortes 28 y 29 para cargar el cuerpo de silenciador 18 o tirar del mismo hacia arriba contra la unidad de colector 17, para retener la unión común 22 dentro de la parte extrema superior agrandada del tubo 27 de entrada de escape.

En las aberturas 25 y 26 de salida de escape hay montados, respectivamente, un par de tubos 30 y 31 de salida de escape. Los extremos superiores de los tubos 30 y 31 se extienden hacia arriba en una corta distancia dentro del cuerpo de silenciador hueco, y las partes inferiores de los tubos se extienden a través de aberturas en la pared inferior 14 del compartimiento de motor, de modo que los gases de escape sean descargados por debajo de la carrocería del vehículo automóvil para nieve.

Con esta construcción, los gases de escape procedentes de los tres cilindros son descargados a través de los tubos 19, 20 y 21 en la unión común 22 y en el tubo 27 de entrada de escape. Los gases son por tanto descargados en el cuerpo del silenciador hueco, el cual puede incluir un cierto número de deflectores para lograr una mayor atenuación

408645



del sonido, y son descargados desde el cuerpo del si
lenciador, a través del par de tubos 30 y 31 de sal
da de escape.

Las prestaciones de este conjunto se
5 han comparado en la figura 6 con las de los sistemas
de escape de la técnica anterior. De la figura 6 pue
de verse que se obtienen las peores prestaciones con
un tubo recto conectado a la lumbrera de escape del
motor. El tubo recto ni mejora el barrido de gases
10 ni proporciona sobrealimentación alguna. El uso de un
tubo de escape difusor divergente mejora las presta-
ciones del motor de dos tiempos en comparación con el
uso de un tubo recto. El tubo divergente difusor tien
de a crear una presión negativa en la lumbrera de es
15 cape en el momento adecuado, para mejorar el barrido
de gases. Esto da por resultado unas mejores presta-
ciones del motor, como se ha reflejado en la figura
6. Puede diseñarse un tubo afinado para lograr a la
vez barrido de gases y sobrealimentación. Como se ha
20 ilustrado en la figura 6, se puede usar el tubo afi-
nado para aumentar considerablemente la salida de po
tencia del motor de dos tiempos en un margen de va-
riación de las RPM seleccionado, relativamente estre
cho. El tubo afinado está diseñado para proporcionar
25 una onda de contrapresión que llega a la lumbrera de



escape en el momento apropiado para sobrealimentar la nueva carga contenida en el cilindro. Como se ha ilustrado en la figura 6, hemos comprobado que las prestaciones máximas de un motor en el que se utiliza el presente invento son casi tan altas como las obtenidas con un tubo afinado, y que esas mejores prestaciones se obtienen en un margen de variación de las RPM mucho más amplio que para el tubo afinado. Puesto que los cilindros de un motor de tres cilindros trabajan con un desfase entre sí de 120 grados, la presión de escape máxima generada por un cilindro es siempre usada para sobrealimentar uno de los otros cilindros. Esto se ha designado anteriormente como "sobrealimentación por pulsación". Con el diseño particular que hemos desarrollado, esta sobrealimentación por pulsación tiene lugar en un amplio margen de variación de las RPM del motor, para mejorar las prestaciones del motor. Además, se observa que el sistema aquí descrito proporciona barrido de gases debido al efecto de Venturi creado por los gases al pasar a gran velocidad a través de la unión común 22.

En el presente sistema hay muchas variables que harán que varíen las prestaciones del motor. Por ejemplo, si se modifica la longitud del tu-

408645²



bo 27 de entrada de escape, ello hará que cambie la forma de la curva de potencia. Por lo tanto, para - cualquier motor de un tamaño dado será necesario probar con diferentes longitudes y tamaños, a fin de llegar a la curva de prestaciones deseadas. También hemos comprobado que se mejoran las prestaciones si el volumen del cuerpo del silenciador es aproximadamente igual a la cilindrada total de los tres cilindros. Por consiguiente, para un motor de 500 cc de dos tiempos y tres cilindros, el silenciador deberá tener un volumen de aproximadamente 500 centímetros cúbicos. En este tipo de sistema se necesita el silenciador no solamente para atenuar el sonido sino también para proporcionar una restricción aguas abajo como la que produce un tubo afinado, de modo que se obliga a que una onda de presión retroceda entrando en cada cilindro en el momento adecuado. Si no existe restricción aguas abajo, la sobrealimentación por pulsación no es completamente eficaz. También hemos comprobado que con este sistema particular se logran las mejores prestaciones disponiendo un solo tubo 27 de entrada de escape y un par de tubos de salida de escape en el cuerpo del silenciador.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, bajo

408645



el número 209.563, el 20 de Diciembre de 1971, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por 20 años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1.- Un dispositivo silenciador para un vehículo automóvil para nieve que tiene un compartimiento para motor situado delante, con un motor de dos tiempos y tres cilindros montado en el mismo, teniendo cada uno de dichos cilindros una lumbrera de escape separada; cuyo dispositivo de silenciador, montado en dicho compartimiento, por delante de dicho motor, comprende: (a) un cuerpo de silenciador hueco y alargado que se extiende transversalmente a dicho compartimiento, teniendo dicho cuerpo una abertura de entrada de escape situada centradamente en una pared su

15

20

13.12.72

-15-



408645



perior del mismo, y teniendo una abertura de salida de escape adyacente a cada extremo del mismo en una pared inferior del mismo; (b) un tubo de entrada de escape de longitud predeterminada que tiene un extremo inferior del mismo montado en dicha abertura de entrada, 5 y un extremo superior agrandado del mismo que se extiende por encima de dicha pared superior; (c) un tubo de salida de escape montado en cada una de dichas aberturas de salida de escape, extendiéndose una parte inferior de cada uno a través de una pared inferior 10 de dicho compartimiento de motor; (d) una unidad de colector de escape que comprende tres tubos de igual longitud que cada uno tiene un extremo conectado a una de dichas lumbreras de escape, y estando los otros extremos conectados juntos en una unión tubular común que 15 tiene aberturas de entrada y de salida, formando ángulos agudos con respecto a un eje geométrico que se extiende pasando por los centros de dichas aberturas de la unión, estando construida y dispuesta dicha unión común para aplicarse estrechamente al extremo superior agrandado de dicho tubo de entrada de escape; y 20 (e) medios para mantener dicha unión común en aplicación con dicho extremo superior agrandado, pasando los gases de escape desde dicho motor a través de dicha 25 unidad de colector y dicho tubo de entrada a dicho -

13.12.72

-16-



408645



cuerpo, para descargar a través de dichos tubos de salida.

2.- El dispositivo según la reivindicación 1, en el cual hay conectados medios de resorte entre dicha unidad de colector y dicho cuerpo, para retener de modo elástico dicha unión común en aplicación con dicho extremo superior.

3.- El dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicha unión común está construída en forma en general de una esfera cortada, con una abertura superior que conduce a dichos tubos y una - abertura inferior que conduce a dicho tubo de entrada, y en el cual dicho extremo superior agrandado de dicho tubo de entrada tiene la forma de una semiesfera cortada, con lo cual dicha unión común se aplicará para obturación a dicho extremo agrandado, en - cualquiera de una pluralidad de relaciones angulares que son en general coaxiales.

4.- El dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dichos ángulos agudos son de 45 grados o menos.

5.- Un dispositivo de silenciador para un motor de dos tiempos y tres cilindros, teniendo cada uno de dichos cilindros una lumbrera de escape separada, que comprende: (a) un cuerpo de silen-

13.12.72



408645

20



ciador que tiene medios de entrada de escape y medios de salida de escape en el mismo; (b) una unidad de colector de escape que comprende tres tubos de longitudes sustancialmente iguales que cada uno
5 tiene un extremo conectado a una de dichas lumbreras de escape, y estando los otros extremos conectados juntos en un extremo de una unión tubular común que tiene un eje geométrico longitudinal, formando ángulos agudos con respecto a dicho eje geométrico;
10 y (c) medios para conectar dicha unión común a dichos medios de entrada de escape en dicho cuerpo, pasando los gases de escape desde dicho motor, a través de dicha unidad de colector, a dicho cuerpo de silenciador, para descarga a través de dichos me
15 dios de salida de escape.

6.- El dispositivo según la reivindicación 5, en el cual dichos medios de entrada de escape incluyen un tubo de entrada de escape de longitud predeterminada montado en una pared de dicho
20 cuerpo, con un extremo superior del mismo extendiéndose hacia fuera desde dicho cuerpo, estando dicha unión común conectada a dicho extremo superior.

7.- El dispositivo según la reivindicación 6, en el cual dicho extremo superior de dicho tubo está agrandado para acomodar dicha unión
25

13.12.72

408645



común que se extiende en el mismo, y en el cual dichos medios para conectar dicha unión común y dichos medios de entrada de escape incluyen medios de resorte liberables conectados entre dicha unidad de
5 colector y dicho cuerpo de silenciador.

8.- Un dispositivo de silenciador para un motor de dos tiempos y tres cilindros, teniendo cada uno de dichos cilindros una lumbrera de escape separada, que comprende : (a) tres tubos de diámetros y longitudes en general iguales, que cada uno
10 tiene un extremo conectado a una de dichas lumbreras de escape, y estando los otros extremos conectados - juntos en un extremo de una unión común formando ángulos de 45 grados o menos con respecto a un eje geométrico longitudinal de dicha unión; (b) un tubo de
15 escape de longitud determinada conectado a dicha unión común para recibir y descargar los gases de escape procedentes de dichos tres tubos; y (c) un silenciador conectado a dicho tubo de escape para recibir los gases de escape descargados desde el mismo.
20

9.- El dispositivo según la reivindicación 8, en el cual dicho silenciador tiene un par de tubos de salida que se extienden desde el mismo.

10.- Un dispositivo silenciador para
25 un vehículo automóvil para nieve.

13.12.72



408645

20



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

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

Madrid, 20 DIC. 1972

Alberto de Elizaburu
Por Poderes

13.12.72/MMP.

-20-

408645

24



FIG. 1

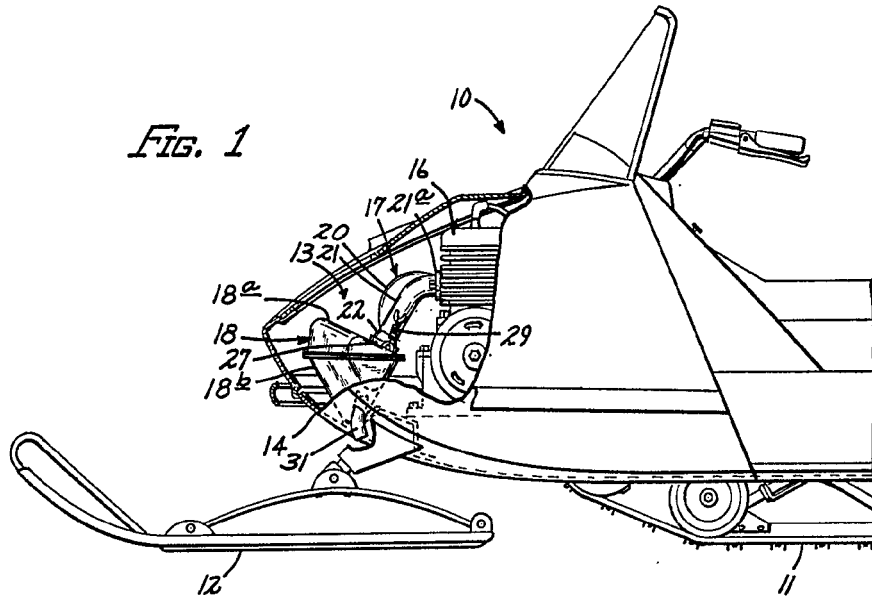
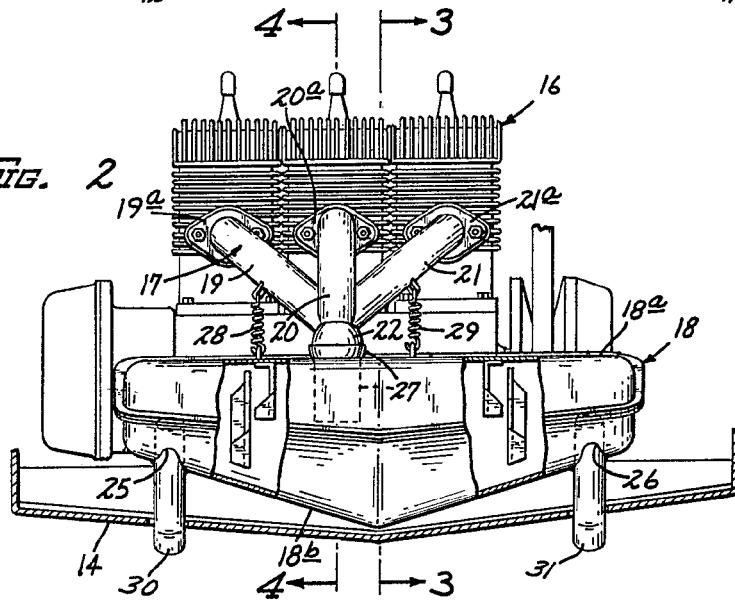


FIG. 2



Alberto de Elzaburu
Por Poder

408645

24 NOV 1972



FIG. 3

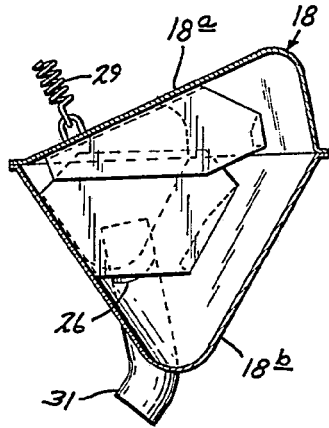


FIG. 4

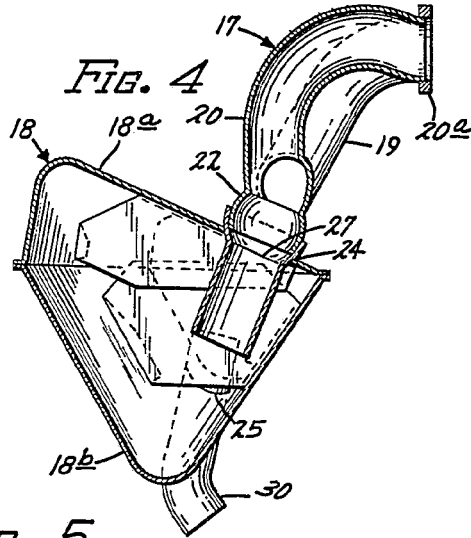


FIG. 5

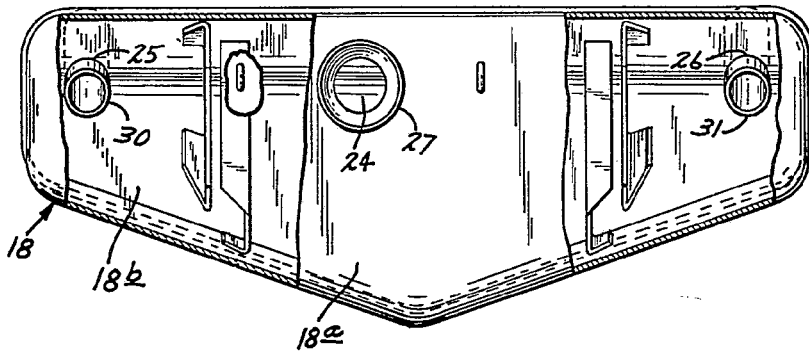
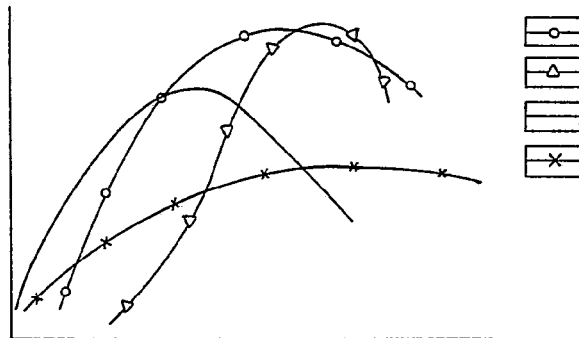


FIG. 6



Alberto de Eizoburu
Per Poder