



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 363 296**

⑤1 Int. Cl.:
F01N 1/16 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **08425799 .7**

⑨6 Fecha de presentación : **17.12.2008**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **2199551**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2010**

⑤4 Título: **Sistema de escape de un motor de combustión interna.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.07.2011

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.07.2011

⑦3 Titular/es: **MAGNETI MARELLI S.p.A.**
Viale Aldo Borletti, 61/63
Corbetta, MI, IT

⑦2 Inventor/es: **Ambrosino, Massimo;**
Lubrano, Luigi;
Giorgi, Pompilio;
Sbarile, Matteo y
Sciacca, Francesco

⑦4 Agente: **Ungría López, Javier**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de escape de un motor de combustión interna

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de escape de un motor de combustión interna.

10 **Antecedentes de la invención**

Un motor de combustión interna está provisto de un sistema de escape, que cumple la función de expulsar los gases producidos por la combustión a la atmósfera, limitando así tanto el ruido como el contenido de contaminantes. Un sistema de escape moderno incluye al menos un silenciador, que tiene típicamente una sección elíptica y está provisto de al menos un agujero de entrada y al menos un agujero de salida. Un laberinto que determina un recorrido para los gases de escape desde el agujero de entrada al agujero de salida se define dentro del silenciador; dicho laberinto está formado normalmente por diafragmas (o chapas deflectoras), dispuestos transversalmente o longitudinalmente para definir cámaras, y tubos (posiblemente perforados lateralmente) que conectan las cámaras una a otra.

La contrapresión generada por el silenciador (es decir, la pérdida de presión determinada en los gases de escape que pasan a través del silenciador) aumenta exponencialmente cuando aumenta la velocidad del motor (revoluciones) (es decir, cuando aumenta la velocidad media de los gases de escape). Consiguientemente, el consumo de carburante y emisiones directas de CO₂ son penalizadas debido a la contrapresión generada por el cuerpo amortiguador con el fin de reducir las emisiones de ruido. Para obviar este inconveniente, se ha sugerido construir un sistema de escape (por ejemplo, descrito en la patente US5301503A1) con dos recorridos diferenciados según la velocidad del motor, de modo que a bajas velocidades (baja presión de gases de escape) los gases de escape sigan un primer recorrido de atenuación acústica alta (es decir, contrapresión alta), mientras que a altas velocidades (alta presión de los gases de escape), los gases de escape sigan un segundo recorrido de atenuación acústica baja (es decir, baja contrapresión). En un sistema de escape con dos recorridos diferenciados se facilita una válvula de control que está adaptada para dirigir alternativamente los gases de escape a lo largo del recorrido deseado según la velocidad del motor. Estas válvulas de control incluyen generalmente el uso de un accionador eléctrico, electroneumático o similar, que es movido por una unidad electrónica de control del motor para mover la posición de una o más chapas deflectoras que dirigen los gases de escape al sistema de escape.

Se ha observado que la fiabilidad de las válvulas de control se reduce con el tiempo; de hecho, a causa de esfuerzos mecánicos y térmicos típicos de los sistemas de escape, y debido a las incrustaciones formadas por los gases de escape, las válvulas de control conocidas tienden a pegarse o en cualquier caso trabajan de manera distinta de la contemplada en el paso de diseño. Además, debido a la presencia de un accionador eléctrico o electroneumático, las válvulas de control conocidas son pesadas y de gran tamaño (también porque el accionador eléctrico o electroneumático tiene que estar protegido térmica y mecánicamente) y su costo es considerablemente alto (también a causa de la necesidad de proporcionar la conexión de cableado/electroneumática del accionador eléctrico/electroneumático en una región del vehículo que experimenta considerable calentamiento y está expuesta a la superficie de la carretera).

WO2008115212A1 describe un sistema de escape de un motor de combustión interna y provisto de: un primer recorrido de atenuación acústica alta) que tiene un primer agujero de entrada; un segundo recorrido de atenuación acústica baja que tiene un segundo agujero de entrada; y una válvula de control, que controla el flujo de los gases de escape a lo largo del segundo recorrido.

50 **Descripción de la invención**

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de escape de un motor de combustión interna, sistema de escape que carece de los inconvenientes antes descritos, y específicamente, que es fácil de fabricar y de costo razonable y que puede ser instalado en situaciones de "post-mercado" (una vez que el vehículo ha sido adquirido).

Según la presente invención se facilita un sistema de escape de un motor de combustión interna como el reivindicado en las reivindicaciones anexas.

60 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se describirá ahora con referencia a los dibujos acompañantes, que ilustran algunas realizaciones no limitativas de la misma, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva diagramática de un sistema de escape hecho según la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva diagramática con partes quitadas para claridad de una válvula de control del

sistema de escape en la figura 1.

Y la figura 3 es una vista en perspectiva diagramática de otro sistema de escape hecho según la presente invención.

5 Realizaciones preferidas de la invención

En la figura 1, el número 1 indica en conjunto un sistema de escape de un motor de combustión interna (no representado).

10 El sistema 1 incluye un recorrido de atenuación acústica alta (por ello, de contrapresión alta) P1, que tiene un agujero de entrada 2 (representado en la figura 2), un recorrido de atenuación acústica baja (por ello, de contrapresión baja) P2, que tiene un agujero de entrada 3 (representado en la figura 2), y una válvula de control 4 que está dispuesta en el agujero de entrada 3 del recorrido P2 para controlar el flujo de los gases de escape a lo largo del recorrido P2. En otros términos, la válvula de control 4 controla directamente el flujo de los gases de escape a lo largo del recorrido P2 abriendo o cerrando el agujero de entrada 3 del recorrido P2, y por lo tanto controla indirectamente el flujo de los gases de escape a lo largo del recorrido P1 dado que, cuando el agujero de entrada 3 del recorrido P2 está cerrado, los gases de escape deben circular necesariamente a lo largo del recorrido P1, mientras que cuando el agujero de entrada 3 del recorrido P2 está abierto, los gases de escape tienden a circular a lo largo del recorrido P2 y no a lo largo del recorrido P1 debido a la menor contrapresión en el recorrido P2.

20 La válvula de escape 4 incluye una cámara 5, que se define por un cuerpo formado uniendo dos medias vainas sustancialmente especulares (de las que solamente se representa una en la figura 2). Un tubo de conexión 6, que recibe los gases de escape de una línea de escape del motor de combustión interna (no representado), típicamente provisto de dispositivos (catalizador, filtro de partículas, etc) para reducir las emisiones contaminantes, conduce a la cámara 5. Un tubo de conexión 7, que conduce a un silenciador 8 y junto con el silenciador 8 forma parte del recorrido P1, se separa de la cámara 5; además, el recorrido P1 incluye un par de colas 9 que se originan desde el silenciador 8 y están dispuestas en lados opuestos del silenciador 8. Dos tubos de conexión 10, que terminan en dos colas 11 y junto con las mismas colas 11 definen el recorrido P2, se apartan de la cámara 5. Cada cola 11 está dispuesta preferiblemente junto al lado de una cola correspondiente 9, de modo que las cuatro colas 9 y 11 estén agrupadas en pares. Según una realización diferente representada en la figura 3, el recorrido P2 incluye un solo tubo de conexión 10 que termina en una sola cola 11.

30 En otros términos, por lo anterior es evidente que el recorrido de atenuación alta P1 incluye el silenciador 8, mientras que el recorrido de atenuación acústica baja P2 carece de elementos o recorridos adecuados para amortiguamiento acústico.

35 Como se representa en la figura 2, la válvula de control 4 incluye un deflector móvil 12, que está dispuesto dentro de la cámara 5 y, en una posición cerrada (representada en la figura 2) del agujero de entrada 3 del recorrido de atenuación baja P2, forma una pared del tubo de paso de gases de escape; en otros términos, dentro de la cámara 5, el deflector 12 dispuesto en la posición de cierre (representada en la figura 2) forma un deflector que evita que los gases de escape entren en el recorrido de atenuación acústica baja P2, y dirige los gases de escape al recorrido de atenuación acústica alta P1. Además, la válvula de control 4 incluye un eje 13 que está montado para girar alrededor de un eje de rotación 14 y soporta el deflector 12 con el fin de girar el deflector 12 entre la posición de cierre (representada en la figura 2) de la entrada de abertura 3 y una posición de abertura (no representada) del agujero de entrada 3. Según una realización preferida, el eje 13 está enchavetado sobre un extremo del deflector 12 dispuesto hacia arriba con respecto a la dirección de flujo de los gases de escape.

40 La válvula de control 4 incluye finalmente un cuerpo elástico 15 que está acoplado mecánicamente al eje 13 para empujar el deflector 12 hacia la posición de cierre con una fuerza elástica calibrada según la zona del deflector 12 golpeada por los gases de escape y a la presión de trabajo de los gases de escape de modo que cuando la presión de gases de escape exceda de un valor umbral predeterminado, la fuerza originada neumáticamente generada por la presión de los gases de escape en el deflector 12 sea más alta que la fuerza elástica generada por el cuerpo elástico 15, y el deflector 12 se mueva hacia la posición de abertura. En otros términos, cuando el deflector 12 está en la posición de cierre, los gases de escape que tienen una presión más alta que la presión atmosférica están en un lado del deflector 12, mientras que hay presión sustancialmente atmosférica en el lado del deflector 12; esta presión diferencial determina una fuerza originada neumáticamente que tiende a abrir la válvula de control 4, es decir que tiende a empujar el deflector 12 hacia la posición de abertura, contra el empuje elástico generado por el cuerpo elástico 15. Cuando aumenta la velocidad del motor de combustión interna, aumenta la presión de los gases de escape, y por lo tanto también aumenta la fuerza originada neumáticamente generada por la presión de gases de escape en el deflector 12; calibrando apropiadamente la fuerza elástica generada por el cuerpo elástico 15, la abertura de la válvula de control 4, es decir, el desplazamiento del deflector 12 a la posición de abertura, puede ser determinada cuando la presión de los gases de escape excede de un primer valor umbral predeterminado, es decir, cuando la velocidad del motor de combustión interna excede de un segundo valor umbral predeterminado correspondiente.

65 Según una realización preferida, el eje 13 de la válvula de control 4 tiene un extremo externo, que sobresale fuera

del tubo de paso de gases de escape (es decir, fuera de la cámara 5), y está acoplado mecánicamente al cuerpo elástico 15. La válvula de control 4 incluye una palanca de pivote 16 que está dispuesta fuera del tubo de paso de gases de escape (es decir, fuera de la cámara 5), está enchavetada sobre el extremo externo del eje 13, y está acoplada mecánicamente al cuerpo elástico 15. Además, la válvula de control 4 incluye un brazo fijo 17, que está fijado a una pared externa del tubo de paso de gases de escape y recibe un segundo extremo del cuerpo elástico 15, mientras que un primer extremo del cuerpo elástico 15 es integral con la palanca de pivote 16. Según una realización preferida, el cuerpo elástico 15 es un muelle en espiral que conecta la palanca de pivote 16 al brazo fijo 17.

Según una realización preferida, la válvula de control 4 incluye un tope de límite 18, que define la posición de cierre y forma una pared del tubo de paso de gases de escape que está dispuesta dentro de la cámara 5.

Dos extremos iniciales de los dos tubos de conexión 10 están dispuestos recíprocamente uno al lado del otro dentro de la cámara 5 de la válvula de control 4, y forman el agujero de entrada 3 del recorrido de atenuación acústica baja P2. El tubo de conexión 7 tiene un extremo final que conduce al silenciador 8 y un extremo inicial que está dispuesto dentro de la cámara 5 de la válvula de control 4 sobre los extremos iniciales de los dos tubos de conexión 10 y forma el agujero de entrada 2 del primer recorrido de atenuación acústica alta P1. En la posición de cierre, un extremo libre del deflector 12 opuesto al extremo integral con el eje 13 está alineado con una línea de separación entre los extremos iniciales de los dos tubos de conexión 10 y el extremo inicial del tubo de conexión 7. El tubo de conexión 6 conecta la cámara 5 de la válvula de control 4 a la línea de escape del motor de combustión interna y conduce a la cámara 5 en el lado opuesto al deflector 12 de los extremos iniciales de los tubos de conexión 7 y 10.

Según una realización diferente representada en la figura 3, el recorrido P2 incluye un solo tubo de conexión 10 que termina en una sola cola 11, y el recorrido P1 incluye una sola cola 9 que sobresale del silenciador 8; en esta realización, el tubo de conexión 10 que conecta la cámara 5 de la válvula de control 4 a la cola 11 pasa preferiblemente a través del silenciador 8. En otros términos, el tubo de conexión 10 cruza el silenciador 8 y no tiene comunicación con el silenciador 8 propiamente dicho; por ello, el tubo de conexión 10 es soportado mecánicamente por el silenciador 8, pero no tiene relación funcional con el silenciador 8 propiamente dicho.

El sistema de escape antes descrito 1 tiene muchas ventajas, porque es de fabricación simple y de costo razonable, siendo al mismo tiempo muy fiable en el tiempo; este resultado se alcanza en virtud del hecho de que el mecanismo para accionar la válvula de control 4 es completamente mecánico y por ello carece de accionadores eléctricos y tiene el cuerpo elástico 15 dispuesto dentro de la cámara 5 (y por lo tanto no le afectan los gases de escape y no está sujeto a incrustaciones formadas por los gases de escape). Además, en virtud de la conformación del deflector 12, la válvula de control 4 tiene pérdidas de carga muy bajas y por ello no afecta negativamente al rendimiento del motor de combustión interna.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de escape (1) para un motor de combustión interna e incluyendo:

5 al menos un primer recorrido de atenuación acústica alta (P1) que tiene un primer agujero de entrada (2) e incluye un silenciador (8);

al menos un segundo recorrido de atenuación acústica baja (P2) que tiene un segundo agujero de entrada (3) y está libre de elementos o recorridos adecuados para amortiguamiento acústico; y

10 al menos una válvula de control (4), que está dispuesta en el segundo agujero de entrada (3) del segundo recorrido (P2) para controlar el flujo de los gases de escape a lo largo del segundo recorrido (P2),

donde la válvula de control (4) incluye:

15 un deflector (12) que forma una pared del tubo de paso de gases de escape cuando está en una posición cerrada del segundo agujero de entrada (3);

20 un eje (13) que está montado para girar alrededor de un eje de rotación (14) y soporta el deflector (12) con el fin de girar el deflector (12) entre la posición de cierre del segundo agujero de entrada (3) y una posición de abertura del segundo agujero de entrada (3); y

25 un cuerpo elástico (15), que está acoplado mecánicamente al eje (13) para empujar el deflector (12) hacia la posición de cierre con una fuerza elástica calibrada según el área del deflector (12) golpeada por los gases de escape y según la presión de trabajo de los gases de escape, de modo que cuando la presión de gases de escape exceda de un valor umbral predeterminado, la fuerza originada neumáticamente generada por la presión de los gases de escape en el deflector (12) sea más alta que la fuerza elástica generada por el cuerpo elástico (15) y el deflector (12) se mueva a la posición de abertura.

30 el sistema de escape (1) **se caracteriza** porque:

el primer recorrido (P1) incluye al menos una primera cola (9), que se origina desde el silenciador (8);

35 el segundo recorrido (P2) incluye al menos una segunda cola (11), que está dispuesta junto al lado de la primera cola (9) y está conectada directamente al segundo agujero de entrada (3) por medio de un primer tubo de conexión (10);

la válvula de control (4) incluye una cámara (5) en la que se aloja el deflector (12); y

40 un extremo inicial del primer tubo de conexión (10) está dispuesto dentro de la cámara (5) de la válvula de control (4) y forma el segundo agujero de entrada (3) del segundo recorrido (P2).

45 2. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 1, donde el eje (13) que está enchavetado sobre un extremo del deflector (12), está dispuesto hacia arriba con respecto a la dirección de flujo de los gases de escape.

3. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 1 o 2, donde el eje (13) de la válvula de control (4) tiene un extremo externo que sobresale fuera del tubo de paso de gases de escape y está acoplado mecánicamente al cuerpo elástico (15).

50 4. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 3, donde la válvula de control (4) incluye una palanca de pivote (16), que está dispuesta fuera del tubo de paso de gases de escape, está enchavetada sobre el extremo externo del eje (13), y está acoplada mecánicamente al cuerpo elástico (15).

55 5. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 4, donde el cuerpo elástico (15) es un muelle en espiral que tiene un primer extremo integral con la palanca de pivote (16) y un segundo extremo integral con un punto fijo.

6. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 5, donde la válvula de control (4) incluye un brazo fijo (17), que está fijado a una pared del tubo de paso de gases de escape y recibe el segundo extremo del cuerpo elástico (15).

60 7. Un sistema de escape (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la válvula de control (4) incluye un tope de límite (18), que define la posición de cierre y forma una pared del tubo de paso de gases de escape.

8. Un sistema de escape (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el primer recorrido (P1) incluye un par de primeras colas (9), que se originan desde el silenciador (8) y están dispuestas en lados opuestos del silenciador (8), y el segundo recorrido (P2) incluye un par de segundas colas (11), cada una de las cuales está dispuesta junto al lado de una primera cola (9) y está conectada directamente al segundo agujero de entrada (3) por

medio de un primer tubo de conexión (10).

5 9. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 8, donde la válvula de control (4) incluye una cámara (5) donde se aloja el deflector (12); dos extremos iniciales de los dos primeros tubos de conexión (10) están dispuestos recíprocamente uno al lado del otro dentro de la cámara (5) de la válvula de control (4) y forman el segundo agujero de entrada (3) del segundo recorrido (P2).

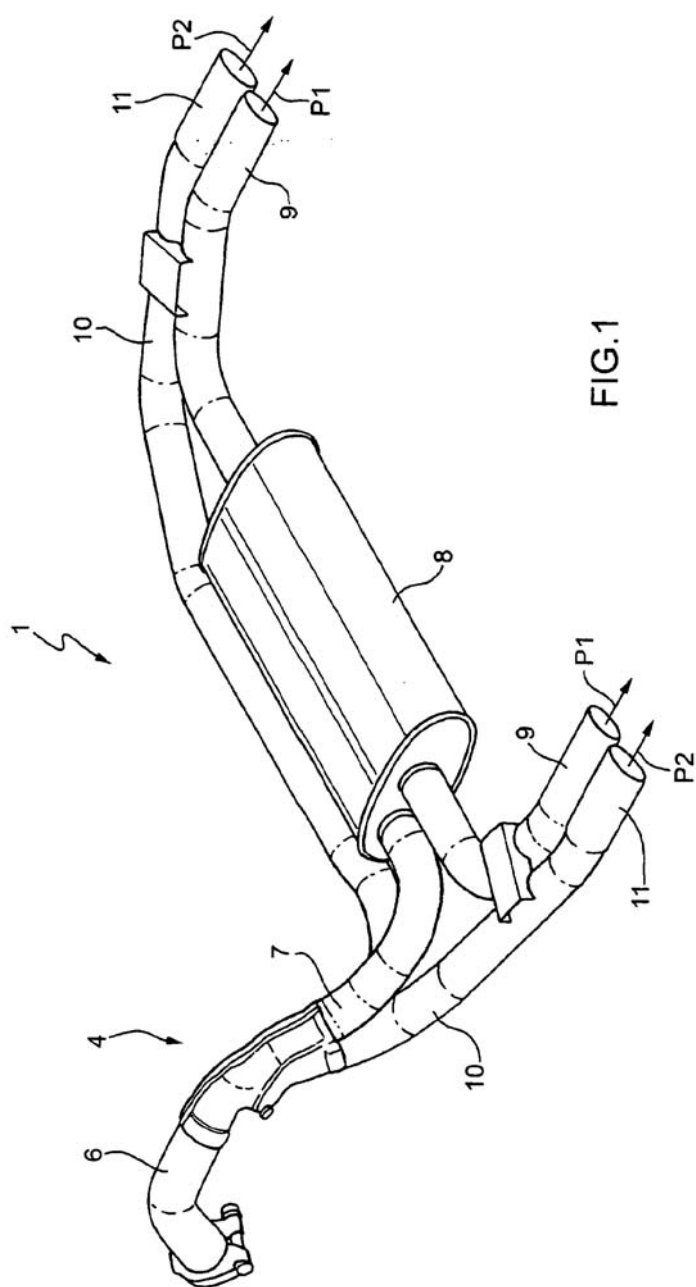
10 10. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 9, e incluyendo un segundo tubo de conexión (7) que tiene un extremo final que conduce al silenciador (8), y un extremo inicial que está dispuesto dentro de la cámara (5) de la válvula de control (4) sobre los extremos iniciales de los dos primeros tubos de conexión (10) y forma el primer agujero de entrada (2) del primer recorrido (P1).

15 11. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 10, donde en la posición de cierre, un extremo libre del deflector (12), enfrente del extremo integral con el eje (13), está alineado con una línea de separación entre los extremos iniciales de los dos primeros tubos de conexión (10) y el extremo inicial del segundo tubo de conexión (7).

20 12. Un sistema de escape (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde, e incluyendo un segundo tubo de conexión (7) que tiene un extremo final que conduce al silenciador (8), y un extremo inicial que está dispuesto dentro de la cámara (5) de la válvula de control (4) sobre el extremo inicial del primer tubo de conexión (10) y forma el primer agujero de entrada (2) del primer recorrido (P2); en la posición de cierre, un extremo libre del deflector (12), enfrente del extremo integral con el eje (13), está alineado con una línea de separación entre el extremo inicial del primer tubo de conexión (10) y el extremo inicial del segundo tubo de conexión (7).

25 13. Un sistema de escape (1) según la reivindicación 12, donde el primer tubo de conexión (6) conduce a la cámara (5) en el lado opuesto al deflector (12) de los extremos iniciales de los tubos de conexión primero y segundo (10, 7).

30 14. Un sistema de escape (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde el primer tubo de conexión (10) pasa a través del silenciador (8) de manera que sea soportado mecánicamente por el silenciador (8) sin ninguna relación funcional con el silenciador (8).



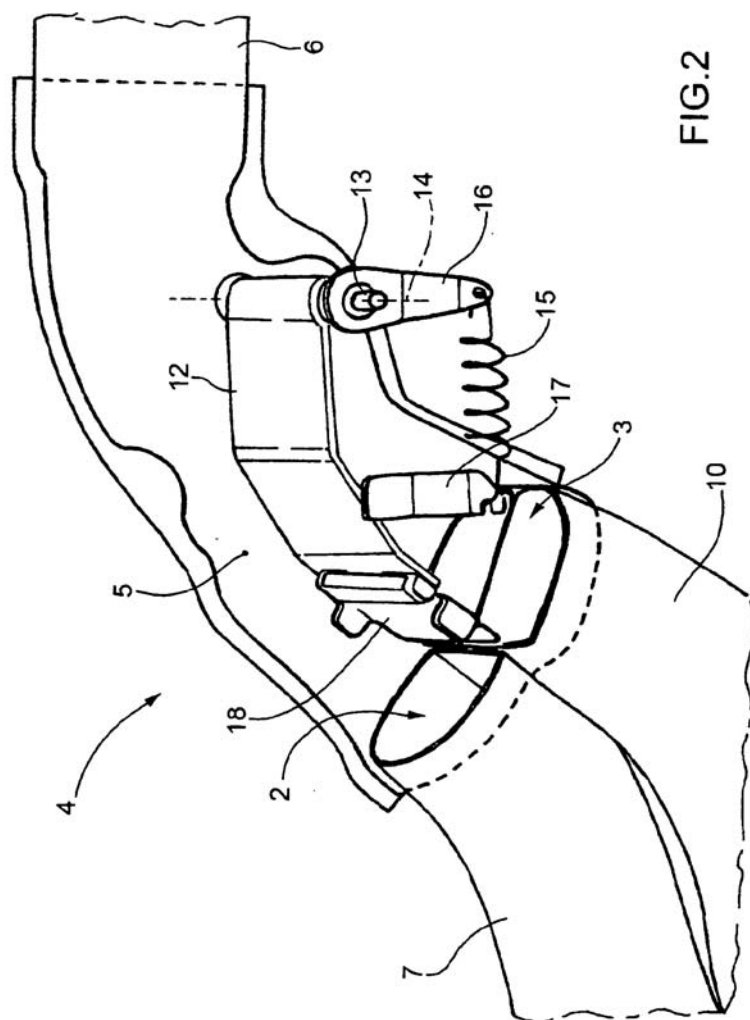


FIG.2

