



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 332**

51 Int. Cl.:  
**F02M 25/07** (2006.01)  
**F16K 11/052** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06015572 .8**  
96 Fecha de presentación : **26.07.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1748179**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.01.2007**

54 Título: **Sistema para el control de la circulación de gases, en particular de los gases de escape de un motor.**

30 Prioridad: **29.07.2005 ES 200501938**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2011**

73 Titular/es: **VALEO TÉRMICO, S.A.**  
**Ctra. de Logroño, Km. 8,9**  
**Apdo. de Correos nº 615**  
**50011 Zaragoza, ES**

72 Inventor/es: **Bravo, Yolanda;**  
**Ruiz, Abel y**  
**Gracia, Benjamín**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 361 332 T3

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 para el control de la circulación de gases, en particular de los gases de escape de un motor.

El presente invento se refiere a un sistema para el control de la circulación de gases, en particular de los gases de escape de un motor.

El invento aplica a los intercambiadores térmicos constituidos por un haz de tubos paralelos o de un apilamiento de placas, pudiendo presentar los dos tipos de intercambiador una configuración lineal, es decir con la entrada y la salida de los gases dispuestos en extremidades opuestas, o bien una configuración con forma de "U", es decir con la entrada y la salida de gases dispuestas una al lado de otra en una misma extremidad del intercambiador.

El invento aplica en particular a los intercambiadores de recirculación de gases de escape de un motor (Exhaust Gas Recirculation Coolers o EGRC), a los intercambiadores de gases de escape para la regulación térmica de la línea de escape de los motores de gasolina de inyección directa (Exhaust Thermal Regulation o ETR) y a los enfriadores del aire de sobrealimentación o intercoolers (Charge Air Coolers o CAC).

### Contexto del invento

Una práctica muy establecida en el sector del automóvil consiste en suministrar un sistema de recirculación de gases de escape de un motor diésel, que se conoce bajo el nombre EGR o "Exhaust Gas Recycling", con el fin de mezclar estos gases con el aire de admisión, ya que la presencia de los gases de escape en la mezcla disminuye la producción de óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ).

Antes de ser mezclados con el aire de admisión, los gases de escape pueden ser enfriados en un intercambiador térmico (EGRC o "Exhaust Gas Recycling Cooler") instalado en el circuito del sistema EGR, con el fin de mejorar la eficacia del sistema.

En el bucle del sistema se encuentra además una válvula (válvula EGR) que controla el paso de los gases de escape a través de esta.

El intercambiador térmico propiamente dicho puede tener diferentes configuraciones: por ejemplo, puede consistir en una carcasa tubular en el interior de la cual se dispone una serie de tubos paralelos para el paso de los gases, circulando el refrigerante por la carcasa en el exterior de los tubos; en otro modo de realización, el intercambiador se compone por una serie de placas paralelas que constituyen las superficies de intercambio térmico, de manera que los gases de escape y el refrigerante circulen entre dos placas, en capas alternas.

En algunos casos, los sistemas EGR fríos presentan el inconveniente de que los gases de escape circulan en el intercambiador en cualquier condición de funcionamiento del motor a partir de un momento en el que se abre la válvula EGR: los gases son enfriados cuando el motor funciona en régimen estable y su temperatura es elevada y también durante un arranque en frío, cuando la temperatura de los gases es mucho más baja.

Este enfriamiento de los gases cuando su temperatura no es elevada representa un inconveniente desde el punto de vista medioambiental, puesto que aumenta el nivel de las emisiones de CO y de hidrocarburos y además implica una producción de ruido.

Para resolver este problema, se utiliza al menos

un conducto de derivación, integrado en el intercambiador y apto para hacer circular los gases de escape sin que sufran un enfriamiento sensible. El conductor de derivación, que se puede denominar simplemente como "bypass", permite reducir al mínimo el enfriamiento de los gases de escape en determinadas circunstancias de funcionamiento del motor, por ejemplo un arranque en frío, en las que su temperatura no es elevada y su enfriamiento sería perjudicial para la emisión de contaminantes. Dicho intercambiador con "bypass" es conocido por el documento EP1363013A1, y otro por el documento EP1030050A1.

Por otra parte, los intercambiadores térmicos incluyen al menos un depósito y/o una brida o conexión independiente, por medio de la cual está conectado a la línea de recirculación de los gases de escape. Generalmente, dichos intercambiadores incluyen un depósito de entrada y un depósito de salida, estando acoplados respectivamente dichos depósitos a los conductos de entrada y de salida de la línea de recirculación cada uno por medio de una conexión independiente.

El sistema incluye también una válvula de regulación o by-pass que elige el recorrido de los gases de escape, a través del intercambiador o a través del conducto de derivación. Dicha válvula de regulación puede estar situada a la entrada o bien a la salida del intercambiador.

Son conocidas las válvulas que constituyen un componente separado que consiste en una carcasa y un obturador (válvula mariposa o lineal). En la mayoría de los casos, la carcasa es una pieza de fundición y está atornillada o soldada a la carcasa del intercambiador y al conducto de by-pass. Son conocidas igualmente las carcasas de válvula fabricadas mediante embutido y soldadas a la carcasa del intercambiador.

La solicitud de patente española nº 200 303 019, no publicada todavía, por el mismo depositante que para el presente invento, describe un intercambiador térmico que incluye un conducto de by-pass integrado en su interior. Además, presenta una diferencia significativa con las configuraciones anteriormente mencionadas ya que integra la carcasa de la válvula como parte del intercambiador. El obturador de la válvula está ensamblado en el interior de un cuerpo principal e incluye en el interior el palier del eje de la válvula mariposa y los topes de rotación; en el exterior del cuerpo de la válvula se encuentran los medios de accionamiento de ésta. La carcasa de la válvula está formada, en este caso, por una pieza del tipo brida ensamblada a la carcasa o bien por una pieza embutida con un dibujo similar al de un depósito de gas estándar.

Conviene señalar que este tipo de válvula puede también estar acoplada a los intercambiadores térmicos del haz de tubos del tipo con forma de "U".

Sin embargo, los sistemas descritos incluyen limitaciones en el proceso de embutido. Además, el dibujo óptimo, correspondiente al conducto by-pass (a causa del menor espacio requerido), debe incluir una brida suplementaria para ensamblar el conducto by-pass y la carcasa del intercambiador.

### Descripción del invento

El objetivo del sistema para el control de la circulación de gases, particularmente de los gases de escape de un motor, según el presente invento es superar

los inconvenientes que presentan los sistemas conocidos actualmente suministrando una pieza de micro-fundición que permite la integración del depósito, de la conexión, de la válvula de regulación y del conducto by-pass al intercambiador en sí mismo, lo que se

corresponde con una reducción del número de componentes así como una reducción del espacio necesario.

El sistema para el control de la circulación de gases, particularmente de los gases de escape de un motor, según el presente invento es el tipo que incluye un intercambiador térmico que incluye un circuito destinado a la circulación de los gases con intercambio térmico con un fluido de enfriamiento, un conducto de by-pass apto para hacer circular los gases sin que sufran un enfriamiento sensible, una válvula de regulación para los gases del circuito a través de la que pasan los gases, un depósito unido mediante soldadura a la entrada o a la salida de la carcasa del intercambiador y una conexión para ensamblar el depósito a la línea de recirculación de los gases de escape y se caracteriza porque el depósito integra en un único cuerpo la conexión, los medios de ensamblaje a la carcasa del intercambiador y los medios de conexión con el conducto de by-pass, incluyendo el cuerpo una zona sensiblemente plana provista de una abertura para la introducción y el montaje de la válvula de regulación e incluyendo dicha válvula una placa soporte para la fijación de dicha válvula sobre el cuerpo a nivel de dicha zona plana. De esta forma, la integración de estos componentes en un único cuerpo permite una reducción del número de piezas y el espacio necesario.

Preferentemente, este cuerpo está fabricado por micro-fusión.

El cuerpo mencionado anteriormente, fabricado por micro-fusión, permite un ensamblaje adecuado respectivamente con la válvula, con la carcasa del intercambiador y con la línea de recirculación.

Igualmente, la zona sensiblemente plana del cuerpo asegura las exigencias en materia de planicie y rugosidad necesarias para un correcto ensamblaje con la válvula. Este ensamblaje es crítico ya que determina el funcionamiento correcto de la válvula para garantizar que no se produzcan interferencias con el cuerpo.

Según un modo de realización del presente invento, el conducto de by-pass es exterior a la carcasa del intercambiador.

En este caso, es ventajoso que los medios de conexión con el conducto by-pass incluyan un tramo contiguo unido al cuerpo mediante soldadura. Es por ello que no es necesario utilizar una brida suplementaria para ensamblar el conducto de by-pass a la carcasa del intercambiador, como se realizaría en la técnica anterior.

Es ventajoso que el cuerpo incluya un tramo de entrada de gases que se divide en un primer camino para el paso de los gases hacia el conducto by-pass y un segundo camino para el paso de los gases hacia el intercambiador.

Preferentemente, el primer camino que pertenece al tramo contiguo para el paso de los gases hacia el conducto de by-pass es sensiblemente curvo para que se pueda situar dicho conducto de by-pass exterior muy cerca de la carcasa del intercambiador. Además, el dibujo con adaptaciones curvas para el conductor de by-pass permite una compacidad máxima que asegura una sección transversal apropiada para la caída de presión del gas.

Es ventajoso que el cuerpo esté fijado directamente a la carcasa del intercambiador y al conducto de by-pass mediante soldadura.

Preferentemente, la conexión del cuerpo con la línea de recirculación de los gases de escape está constituida mediante una brida o una conexión mediante collar. El procedimiento de micro-fundición permite dibujar configuraciones complejas para la brida de conexión.

Es ventajoso que la válvula incluya un obturador, una placa soporte para la fijación sobre el cuerpo y medios de accionamiento de esta.

Preferentemente, el obturador es una aleta giratoria susceptible de cerrar uno de los dos circuitos de paso de gases.

Conforme a otro modo de realización del invento, el intercambiador es del tipo con forma de "U", incluyendo una carcasa cuya entrada y salida de los gases están dispuestas una lado de la otra en una misma extremidad por la que está acoplado al cuerpo.

#### Breve descripción de los dibujos

Con el fin de facilitar la descripción de todo lo que ha sido expuesto anteriormente, se anexan algunos dibujos en los que, esquemáticamente y únicamente a modo de ejemplo no limitativo, se representan dos casos prácticos de modo de realización del sistema para el control de la circulación de gases, en particular de los gases de escape de un motor, según el presente invento, de entre los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva del sistema según el invento antes del montaje de la válvula de regulación en el interior del cuerpo;

La figura 2 es una vista en perspectiva del conjunto montado;

La figura 3 es una vista de detalle del cuerpo de la válvula y de una parte de la válvula;

La figura 4 es una vista en corte del cuerpo de la válvula;

La figura 5 es una vista de alzado de la válvula de regulación; y

La figura 6 es una vista en perspectiva de un cuerpo de válvula adaptado a un intercambiador con forma de "U".

#### Descripción de los modos de realización preferidos

Un primer modo de realización preferido del presente invento aparece en las figuras 1 a 5.

Como se puede apreciar en las figuras 1 a 5, el sistema para el control de la circulación de los gases incluye un intercambiador térmico 1 del tipo EGR constituido por una carcasa 2 que contiene dos circuitos independientes: un circuito destinado al paso de los gases que se desea enfriar (haz de tubos paralelos o placas apiladas) y un conducto de by-pass 3 en el exterior de la carcasa 2 del intercambiador.

Los dos circuitos están controlados por una válvula de regulación 4 para la elección del circuito a través del cual circulan los gases.

Los gases a enfriar entran en el intercambiador 1 a partir de un conducto de alimentación 5 y a través de un depósito de entrada 6, que se ensancha progresivamente y está acoplado a la carcasa 2 del intercambiador 1. Se prevé también una conexión 7 para unir el depósito de entrada 6 al conducto de alimentación, que puede estar constituido por una brida o una unión mediante collar.

El depósito de entrada 6 y la conexión 7 están integrados en un único cuerpo 8 fabricado mediante micro-fusión. Además, dicho cuerpo 8 incluye una zona

sensiblemente plana, provista de una abertura 9 para la introducción y el acoplamiento de la válvula 4, y un tramo contiguo 10 para la conexión con el conducto de by-pass 3 (ver figuras 1 a 3).

Como se puede apreciar en la figura 4, el cuerpo 8 incluye un tramo de entrada de gases que se divide en un primer encaminamiento 11 para el paso de los gases hacia el conducto de by-pass 3 y un segundo encaminamiento 12 para el paso de los gases hacia el intercambiador 1.

El primer encaminamiento 11 perteneciente al tramo contiguo 10 para el paso de los gases hacia el conducto de by-pass 3 es sensiblemente curvo para situar dicho conducto de by-pass 3 exterior muy cerca de la carcasa 2 del intercambiador 1, lo que permite una compacidad máxima que asegura una sección trans-

versal apropiada para la caída de presión de los gases.

Si se hace referencia a la figura 5, la válvula 4 incluye un obturador 12, una placa soporte 13 para la fijación sobre el cuerpo 8 y unos medios de accionamiento de esta. Dicho obturador 12 está constituido por una aleta giratoria susceptible de cerrar uno de los dos circuitos de paso de los gases.

La configuración de dicho cuerpo 8 asegura un ensamblaje adecuado mediante soldadura con la válvula 4, el conducto de by-pass 3, la carcasa 2 del intercambiador y la línea de recirculación. Además, se obtiene una reducción del número de componentes así como una reducción del espacio necesario.

Un segundo modo de realización está ilustrado en la figura 6, que muestra un cuerpo de válvula 8' que conviene para un intercambiador con forma de "U".

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Sistema para el control de la circulación de gases, en particular de los gases de escape de un motor, que incluye un intercambiador térmico (1) que incluye un circuito destinado a la circulación de los gases con intercambio térmico con un fluido de enfriamiento, un conducto de by-pass (3) apto para hacer circular los gases sin que sufran un enfriamiento sensible, una válvula de regulación (4) para la elección del circuito a través del que circulan los gases, un depósito (6) unido mediante soldadura a la entrada o a la salida de la carcasa (2) del intercambiador (1) y una conexión (7) para ensamblar el depósito (6) a la línea de recirculación de los gases de escape, integrando el depósito (6) en un único cuerpo (8, 8') la conexión (7), medios de ensamblaje a la carcasa (2) del intercambiador (1) y medios de conexión (10) con el conducto de by-pass (3) **caracterizado** porque el cuerpo (8, 8') incluye una zona sensiblemente plana provista de una abertura (9) para la introducción y el montaje de la válvula de regulación (4) y porque dicha válvula incluye una placa soporte (13) para la fijación de dicha válvula sobre el cuerpo (8) a nivel de dicha zona plana.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo (8, 8') está fabricado mediante micro-fusión.

3. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el conducto de by-pass (3) es exterior a la carcasa (2) del intercambiador (1).

4. Sistema según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque los medios de conexión con el conducto de by-pass (3) incluyen un tramo contiguo (10) ensamblado mediante soldadura al cuerpo (8).

5. Sistema según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el cuerpo (8) incluye un tramo de entrada de gases que se divide en un primer encaminamiento (11) para el paso de los gases hacia el conducto de by-pass (3) y un segundo encaminamiento (12) para el paso de los gases hacia el intercambiador (1).

6. Sistema según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el primer encaminamiento (11) que pertenece al tramo contiguo (10) para el paso de los gases hace el conducto de by-pass (3) es sensiblemente curvo para situar dicho conducto de by-pass (3) exterior muy cerca de la carcasa (2) del intercambiador (1).

7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cuerpo (8) está fijado directamente a la carcasa (2) del intercambiador (1) y el conducto de by-pass (3) mediante soldadura.

8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la conexión (7) del cuerpo (8) con la línea de recirculación de gases de escape está constituida por una brida o una unión mediante collar.

9. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la válvula (8) incluye además un obturador (12) y medios de accionamiento de esta.

10. Sistema según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el obturador (12) es una aleta giratoria susceptible de cerrar uno de los dos circuitos de paso de los gases.

11. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado** porque es del tipo con forma de "U" incluyendo una carcasa cuya entrada y salida de los gases están dispuestas una al lado de la otra en una misma extremidad por la que está acoplado al cuerpo (8').

40

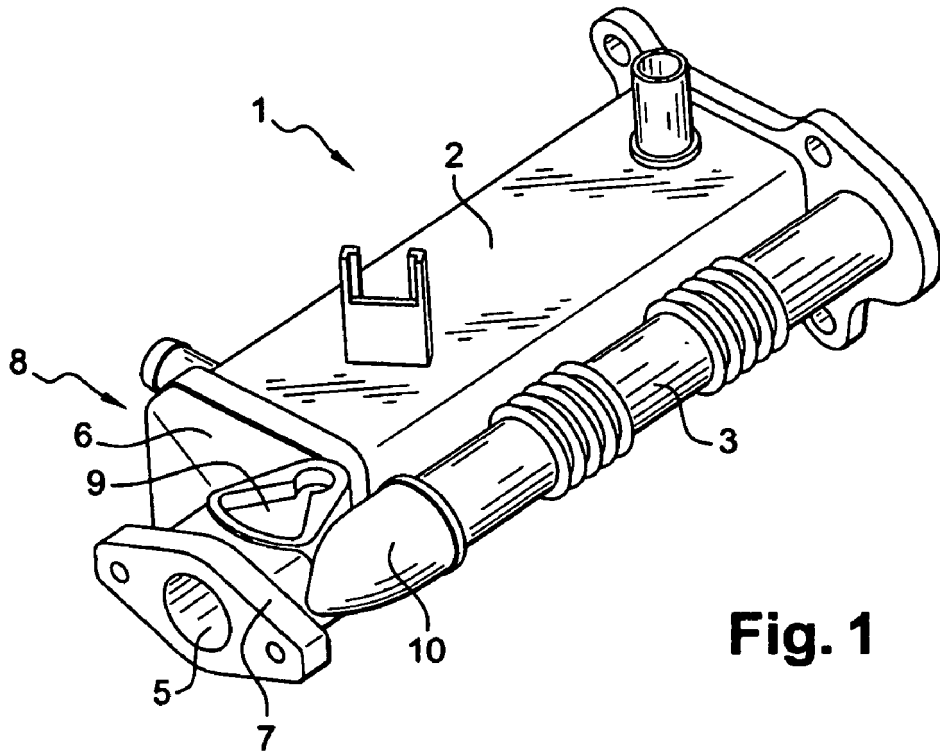
45

50

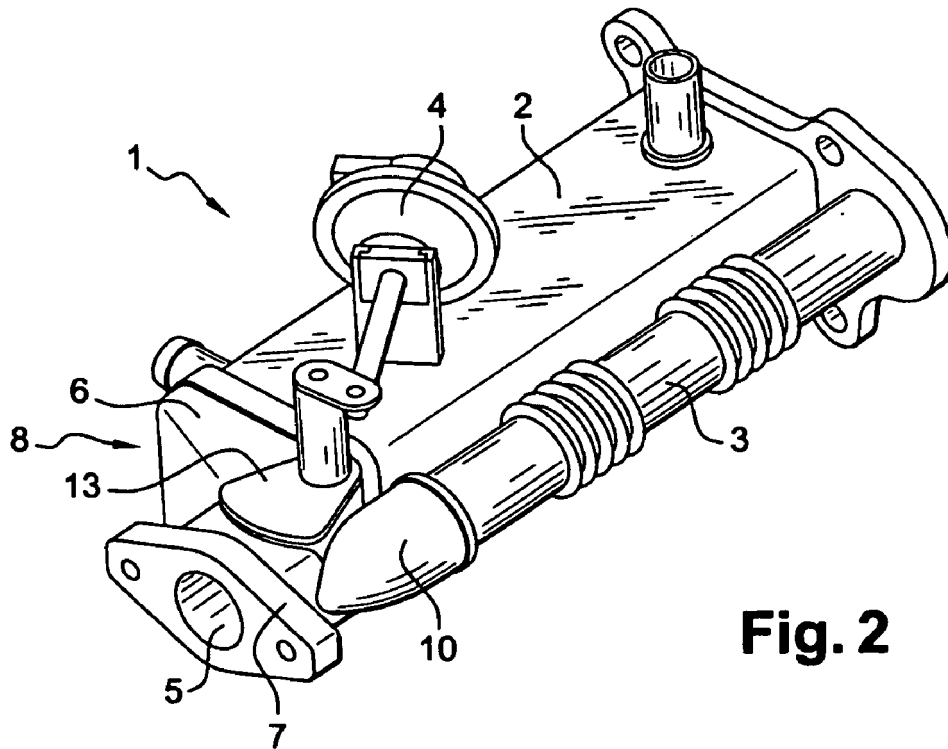
55

60

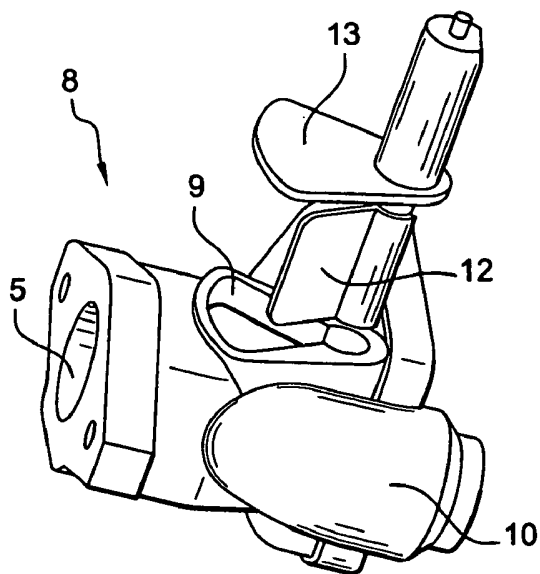
65



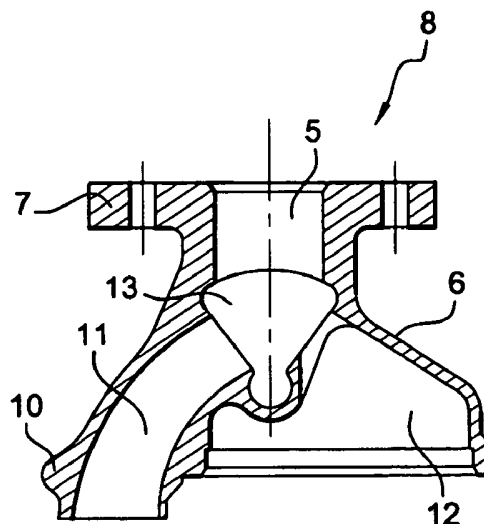
**Fig. 1**



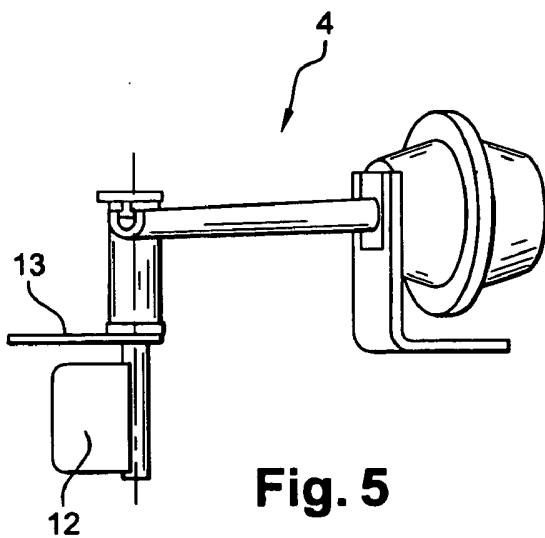
**Fig. 2**



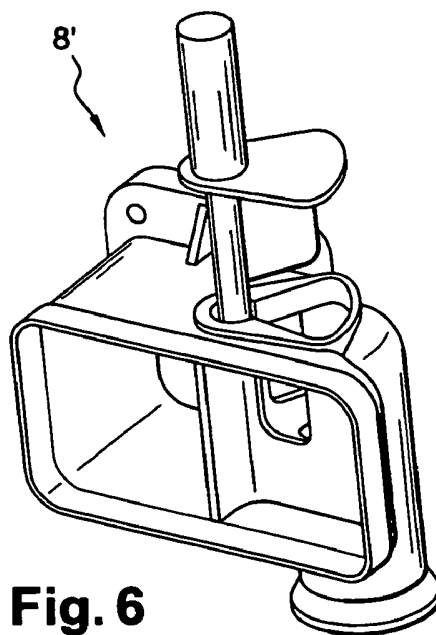
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**